



兰州城市学院

2018 年暑期兰州城市学院人才培养
和专业建设能力提升研修班
交 流 材 料

主编：崔剑波

编委：李琳娜

刘慧鹏

兰州城市学院教师发展中心

二〇一八年七月

序 言

为了贯彻落实新时代全国高等学校本科教育工作会议精神，坚持“以本为本”，推进“四个回归”，加快建设一流本科教育，全面提高人才培养能力，高扬人才培养主旋律，把人才培养作为全校唯一中心工作。学校党委常委会决定 2018 年 7 月 22 日—27 日举办兰州城市学院人才培养和专业建设能力提升研修班。

本次研修班分为两个层面：一是 2018 年暑期兰州城市学院工程教育类重（扶持）专业教师课程建设能力提升研修班；二是 2018 年暑期兰州城市学院教学管理人员能力提升研修班。

本次研修班旨在提升全校教学管理人员在创建一流本科、一流专业、一流人才的背景下的综合管理能力；旨在提升教师人才培养和专业建设能力，优化“教什么”和“怎样教”的问题；进一步优化专业结构，努力构建与本省经济社会发展需要相适应、与学校办学定位和办学特色相匹配的学科专业体系和人才培养结构；进一步深化课程体系和教学内容改革，向课堂要质量、向管理制度要质量、向教学方法要质量；切实重视教学各个环节，结合专业特点，着力学习兄弟院校在 OBE 人才培养模式改革、卓越工程师计划、专业认证、本科国家质量标准、新工科等领域的成功经验，全面推进全流程协同育人，全面优化校内教学资源，着力提高教学水平及其管理水平。

为了配合本次活动，我们编制了 2018 年暑期兰州城市学院人才培养和专业建设能力提升研修班交流材料汇编。主要包括产教融合、人工智

能人才培养、专业国家质量标准、“六卓越一拔尖计划”2.0版、卓越工程师计划、专业认证、新工科、人才培养模式CDIO、人才培养模式OBE、课程建设案例、流行的几类教学方法介绍、教学设计与课程案例选编等内容，希望大家通过本次培训结合这些内容的自主学习，达到自我完善和自我提高目的！

新时代 新要求

当前世界发生日新月异的变化，新一轮世界范围的科技革命、产业革命正在引发世界格局的深刻调整，重塑国家竞争力在全国的位置，重构人们的生活、学习和思维方式，中国的高等教育面临前所未有的挑战。每个国家都是按照自己的政治要求来培养人的，本科教育是培养一流人才最重要的基础，也是最能体现学校传统和特色的地方。

坚持“以本为本”，推进“四个回归”，加快建设一流本科教育，全面提高人才培养能力是新时代对高等教育的新要求。

（一）坚持“以本为本”

“习近平总书记多次强调，高校立身之本在于立德树人。纵观世界一流大学，其普遍将本科人才培养和本科教育质量摆在学校发展的重要地位，建设一流本科也是解决我国高水平建设发展中突出问题的内在要求，更是适应新时代、更好服务国家经济社会发展的迫切需要。

建设高等教育强国，首先必须加快建设高水平本科教育，全面提高人才培养能力，这是实现高等教育内涵式发展、建设高等教育强国的前提条件和基本内容。坚持“以本为本”，就是要求高校领导的注意力要首先在本科聚焦，教师精力要在本科集中，学校资源要首先在本科配置，教学条件和教学工具无论新旧、软硬要首先在本科使用，教学方法、激励机制要首先在本科创新，核心竞争力、办学质量要首先在本科显现，发展战略、办学理念要首先在本科实践，核心价值体系要首先在本科确定。

本科教育是纲举目张的教育,在高等教育中体量规模最大,全国 1200 多所本科院校在校生中,本科生与研究生比例是 8:1,毕业生中本科生占比 87%。改革开放以来,我国培养了 6000 多万名本科毕业生,成为各行各业的中坚力量。

本科教育不仅是教学管理部门的事情,还涉及教师队伍和人事体制、学生评价体系、学科布局、管理服务体系、治理体系和资源配置等。本科教育改革必须迎接挑战,面向未来,在提升质量方面要新理念、新作为,必须综合考量各种利益诉求。要激励学生刻苦读书学习,引导教师潜心教书育人,努力培养德智体美全面发展的社会主义建设者和接班人。

本科教育唯一中心工作是人才培养,其他工作都必须围绕人才培养而展开。新时代人才培养已进入提高质量的升级期、变轨超车的机遇期、改革创新的发展期,面对新时代新形势新要求,高校办学治校的理念必须跟上时代的步伐,及时应答,否则就会错失历史性机遇。

高等学校一定要坚持把价值引领放在首位,确立了价值塑造、能力培养、知识传授“三位一体”培养模式,在教育教学改革过程中,大力推进通专融合,致力于培养肩负使命、追求卓越的人,使学生具备健全人格、宽厚基础、创新思维、全球视野和社会责任感,实现全面发展和个性发展相结合。

高等学校最根本的是能充分释放师生的学习热情和创造潜力。打开边界、释放潜力,走一条“通识教育与专业教育相结合之路”,不仅要逐步探索出与此配套的管理政策和措施,也使之快资源配置改革等与其需要相跟上。

高等学校要把思想政治之“盐”溶入学校教育之“汤”,培养担当民族复兴大任的时代新人。“好的思想政治工作应该像盐,但不能光吃盐,

最好的方式是将盐溶解到各种食物中自然而然吸收”，习近平总书记这一语言平实、思想深刻的比喻，为开展“三全育人”提供了重要遵循。要着力探索做精思想政治理论课之“盐”、做鲜“课程思政”之“汤”、做强思想政治教师之“厨”，推进“课程思政”改革，使得理想信念教育叫好又叫座，专业课程教学好喝有营养。

进入新时代，世界新一轮科技革命和产业变革同我国转变发展方式形成历史性交汇，工程教育发展的社会需求发生了深刻变革，必须因时而动、主动作为，才能培养出创造未来的卓越工程人才，真正支撑起国家和民族的伟大复兴。

人才培养课堂教学革命是，奋力推进一流本科教育的改革和实践的突破口。课堂是教育教学的主阵地，只有课堂进行了革命，教育才能真正革新。要全面推进“教室革命”，打造智慧教室，在此基础上，全面实行“项目式、案列式、启发式讲授、互动式交流和探究式讨论”的课堂教学改革，让学生真正“把头抬起来、坐到前排来、提出问题来”。

打造一流本科教育，需要一流教育资源做支撑。除了抓评价导向，推动育人资源“校内挖”，用专业综合评价引导高校集中优质资源举办优势专业，提高专业办学实力外，还要积极推进育人资源“校际选”，用跨校选课学分互认集聚区域优质育人资源，推动育人资源“校外找”，用政产学研用共赢机制汇聚社会优质资源，提高协同育人水平。

地方高校在新经济、产业转型、技术升级和产品迭代明显加速背景下，要顺应服务区域产业发展需求，培养出知行合一的实干型人才。要立足区域需求，增强造血能力。发挥区位优势，坚持专业设置与区域产业结构紧密结合，同时，巧借支援外力、深挖自身潜力，实施“教师学历

提升”“海外研修”“工程实践能力提升”等人才引培工程，补齐师资短板，着力破解发展瓶颈。

（二）推进“四个回归”

一是回归常识。要围绕学生刻苦读书来办教育，引导学生求真学问、练真本领。对大学生要合理“增负”，提升大学生的学业挑战度，激发学生的学习动力和专业志趣，改变轻轻松松就能毕业的情况，真正把内涵建设、质量提升体现在每一个学生的学习成果上。二是回归本分。要引导教师热爱教学、倾心教学、研究教学，潜心教书育人。坚持以师德师风作为教师素质评价的第一标准，在教师专业技术职务晋升中实行本科教学工作考评一票否决制。三是回归初心。要坚持正确政治方向，促进专业知识教育与思想政治教育相结合，用知识体系教、价值体系育、创新体系做，倾心培养建设者和接班人。四是回归梦想。要推动办学理念创新、组织创新、管理创新和制度创新，倾力实现教育报国、教育强国梦。

（三）建设一流本科教育

建设高水平本科教育，要推动重点领域、关键环节改革不断取得突破，努力实现有灵魂的质量提高、有方向的水平引领、有坐标的内涵发展、有特色的双一流建设、有引领的标杆大学。

一是内涵发展更深一些。要着力提升专业建设水平，推进课程内容更新，推动课堂革命，建好质量文化。二是领跑发展更快一些。要加强新工科建设，加强医学教育、农林教育、文科教育创新发展，持续深化创新创业教育，努力建设一批新时代中国特色社会主义标杆大学。三是公平发展更实一些。要补齐区域发展短板，充分发挥高等教育集群发展的“集聚-溢出效应”，引领带动高等教育集群整体发展。四是变轨超车

更坚定一些。要推动优质资源开放共享，重塑教育教学形态，紧紧抓住信息技术变革带来的历史性机遇，推动实现高等教育质量的“变轨超车”。五是创新发展更紧迫一些。要不断推动高等教育的思想创新、理念创新、方法技术创新和模式创新，更加自信地在世界舞台、国际坐标和全球格局中去谋划发展，参与竞争和治理，创建中国理念、中国标准、中国方法和中国模式，建设世界高等教育新高地。

教育部部长陈宝生：本科教育是大学的根和本

“人才培养是大学的本质职能，本科教育是大学的根和本。”新时代全国高等学校本科教育工作会议 2018 年 6 月 21 日在成都召开，教育部党组书记、部长陈宝生出席并讲话。

会议强调，要深入学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想 and 党的十九大精神，全面贯彻落实习近平总书记 5 月 2 日在北京大学师生座谈会上重要讲话精神，坚持“以本为本”，推进“四个回归”，加快建设高水平本科教育、全面提高人才培养能力，造就堪当民族复兴大任的时代新人。

不抓本科教育的高校不是合格的高校

陈宝生指出，高教大计、本科为本，本科不牢、地动山摇。本科教育在高等教育中是具有战略地位的教育、是纲举目张的教育。高等教育战线要树立“不抓本科教育的高校不是合格的高校”、“不重视本科教育的校长不是合格的校长”、“不参与本科教育的教授不是合格的教授”的理念，坚持“以本为本”，把本科教育放在人才培养的核心地位、教育教学的基础地位、新时代教育发展的前沿地位。

聚焦本科教育工作，陈宝生提出 8 个“首先”。即高校领导注意力要首先在本科聚焦，教师精力要首先在本科集中，学校资源要首先在本科配置，教学条件要首先在本科使用，教学方法和激励机制要首先在本科创新，核心竞争力和教学质量要首先在本科显现，发展战略和办学理念要首先在本科实践，核心价值体系要首先在本科确立。

推进“四个回归” 对大学生要合理“增负”

陈宝生指出，要推进“四个回归”，把人才培养的质量和效果作为检验一切工作的根本标准。高校的办学目标和各类资源、高校的标准和政策都要主动聚焦到这个中心、这个根本上来。

陈宝生强调，一是回归常识。要围绕学生刻苦读书来办教育，引导学生求真学问、练真本领。对大学生要合理“增负”，提升大学生的学业挑战度，激发学生的学习动力和专业志趣，改变轻轻松松就能毕业的情况，真正把内涵建设、质量提升体现在每一个学生的学习成果上。二是回归本分。要引导教师热爱教学、倾心教学、研究教学，潜心教书育人。坚持以师德师风作为教师素质评价的第一标准，在教师专业技术职务晋升中实行本科教学工作考评一票否决制。三是回归初心。要坚持正确政治方向，促进专业知识教育与思想政治教育相结合，用知识体系教、价值体系育、创新体系做，倾心培养建设者和接班人。四是回归梦想。要推动办学理念创新、组织创新、管理创新和制度创新，倾力实现教育报国、教育强国梦。

写好“奋进之笔” 办好一流本科教育

陈宝生表示，写好“奋进之笔”，建设高水平本科教育，要推动重点领域、关键环节改革不断取得突破，努力实现有灵魂的质量提高、有方向的水平引领、有坐标的内涵发展、有特色的双一流建设、有引领的标杆大学。

陈宝生强调，一是内涵发展更深一些。要着力提升专业建设水平，推进课程内容更新，推动课堂革命，建好质量文化。二是领跑发展更快一些。要加强新工科建设，加强医学教育、农林教育、文科教育创新发展，持续深化创新创业教育，努力建设一批新时代中国特色社会主义标杆大学。三是公平发展更实一些。要补齐区域发展短板，充分发挥高等

教育集群发展的“集聚-溢出效应”，引领带动高等教育集群整体发展。四是变轨超车更坚定一些。要推动优质资源开放共享，重塑教育教学形态，紧紧抓住信息技术变革带来的历史性机遇，推动实现高等教育质量的“变轨超车”。五是创新发展更紧迫一些。要不断推动高等教育的思想创新、理念创新、方法技术创新和模式创新，更加自信地在世界舞台、国际坐标和全球格局中去谋划发展，参与竞争和治理，创建中国理念、中国标准、中国方法和中国模式，建设世界高等教育新高地。

一流本科教育宣言

（“成都宣言”）

国以才立，业以才兴。习近平总书记指出，党和国家事业发展对高等教育的需要比以往任何时候都更加迫切，对科学知识和卓越人才的渴求比以往任何时候都更加强烈，为培养一流人才，建设一流本科教育，我们 150 所高校汇聚成都，发出如下宣言：

一、培养堪当民族复兴大任的时代新人是高等教育的核心使命。百年大计，教育为本。建设教育强国是中华民族伟大复兴的基础工程，培养德才兼备的有为人才是高等教育的历史使命。中国特色社会主义进入新时代，世界范围新一轮科技革命和产业变革扑面而来，我国高等教育正面临着千载难逢的历史机遇和挑战。只有因时而进，因势而新，以人才培养作为高校的核心使命，造就一大批堪当大任，敢于创新，勇于实践的高素质专业人才，才能为民族复兴提供坚实的人才基础。

二、坚持以本为本，推进“四个回归”是高等教育改革发展的基本遵循。高教大计，本科为本；本科不牢，地动山摇；人才培养为本，本科教育是根。追根溯源，自现代大学诞生以来，无论大学的职能如何演变，人才培养的本质职能从未改变，从未动摇。立足当前，面向未来，我们将把本科教育放在人才培养的核心地位，教育教学的基础地位，新时代教育发展的前沿地位，加快建设一流本科教育，为我国高等教育强基固本。我们将把回归常识、回归本分、回归初心、回归梦想作为高校改革发展的基本遵循，激励学生刻苦读书学习，引导教师潜心教书育人，努力培养德智体美全面发展的社会主义建设者和接班人，加快建设高等教

育强国。

三、我们致力于立德树人。我们将全面贯彻党的教育方针，把立德树人的成效作为检验学校一切工作的根本标准。坚持社会主义办学方向，把马克思主义作为中国特色社会主义大学的“鲜亮底色”。促进专业知识教育与思想政治教育相融合，发展素质教育，围绕激发学生学习兴趣和潜能深化教学改革，全面提高学生的社会责任感、创新精神和实践能力，交给学生打开未来之门的“金钥匙”。让他们能够敏锐地洞悉未来、自信地拥抱并引领未来。

四、我们致力于教书育人。我们将努力建设高素质教师队伍，把师德师风作为教师素质评价的第一标准，引导教师以德立身、以德立学、以德施教，更好担当起学生健康成长指导者和引路人的责任。全面提升教师教育教学能力，加大对教学业绩突出教师的奖励力度，改革教师评价体系，引导教师潜心教书育人，享受得天下英才而育之的职业幸福。

五、我们致力于提升内涵。我们将着力建设高水平教学体系，提升专业建设水平，建设面向未来、适应需求、引领发展、理念先进、保障有力的一流专业推进课程内容更新，将学科研究新进展、实践发展新经验、社会需求新变化及时纳入教材；推动课堂革命，把沉默单向的课堂变成碰撞思想、启迪智慧的互动场所建立学生中心、产出导向、持续改进的自省、自律、自查、自纠的质量文化，将质量要求内化为师生的共同价值和自觉行为。

六、我们致力于领跑示范。我们必须适应新技术、新产业、新业态、新模式对新时代人才培养约新要求、大胆改革、加快发展，形成领跑示范效应。加快建设新工科，推动农科、医科、文科创新发展，加强基础科学和文、史、哲、经济学拔尖创新人才培养。待续深化创新创业教育改

革，造就源源不断、敢闯会创的青春力量。努力建设新时代中国特色社会主义标杆大学，把“四个自信”转化为办好中国特色世界一流大学的自信。

七、我们致力于变轨超车。我们将深入推进“互联网+高等教育”。打破传统教育的时空界限和学校围墙，以教育教学模式的深刻变革推动高等教育变软超车。大力推动现代信息技术的应用，打造智慧课堂、智慧实验室、智慧校园、探索实施网络化、数字化、智能化、个性化的教育，重塑教育教学形态。加大慕课平台开放力度，打造更多精品慕课，推动教师用好兼课和各种数字化资源，实现区域之间、校际之间优质教学资源的共建共享。

八、我们致力于公平协调。我们将围绕国家主体功能区定位，将学校发展规划与经济带、城市群、产业链的布局紧密结合起来。积极配合国家实施“中西部高等教育振兴计划升级版”，推动中西部地区加快现代化进程。充分发挥高等教育集群发展的“集聚—溢出效应”，以区域经济社会发展为目标导向，增强高校的“自我造血能力”，激发内在动力、发挥区域优势、办出特色办出水平。

九、我们致力于开放合作。我们学汇聚育人合力、深入推进产教融合、教科结合，健全高校与实务部门、科研院所、行业企业协同育人机制，实现合作办学、合作育人、合作就**丰**、合作发展。扩大对外交流合作，主动服务“一带一路”建设、加快打造。留学中国。品牌，积极与国外高水平大学开展合作，培养具有宽广国际视野的新时代人才。

十、我们致力于开拓创新。改革是第一动力、创新是第一引擎，要成就伟大的教育、教育创新就不能停顿。近代以来，世界强国的崛起和高等教育中心的转移，都伴随着高等教育的变革创新。中国要强盛、要

复兴，要成为世界主要科学中心和创新高地，首先必须成为世界主要高等教育中心和创新人才培养高地。我们将紧紧把握高等教育发展的历史机遇，加快人才培养的思想创新、理念创新、方法技术创新和模式创新，推动一流本科教材建设的洪流奔涌向前，携手更多高校和社会各界，汇聚起建设高等教育强国的磅礴力量！

关于加快建设高水平本科教育 全面提高人才培养能力的意见

(征求意见稿)

为深入贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想 and 党的十九大精神紧紧围绕全面提高人才培养能力这个核心点、加快形成高水平人才培养体系，培养德智体美全面发展的社会主义建设者和接班人，现就加快建设高水平本科教育、全面提高人才培养能力提出如下意见。

一、建设高水平本科教育的重要意义和形势要求

1. 深刻认识建设高水平本科教育的重要意义。建设教育强国是中华民族伟大复兴的基础工程。高等教育是国家发展水平和发展潜力的重要标志。统筹推进“五位一体”总体布局 and 协调推进“四个全面”战略布局，建成社会主义现代化强国，实现中华民族伟大复兴，对高等教育的需要，对科学知识和优秀人才的需要，比以往任何时候都更为迫切。本科生是高素质专门人才培养的最大群体，本科阶段是学生世界观、人生观、价值观形成的最关键阶段，本科教育是提高高等教育质量的最重要基础。办好我国高校，办出世界一流大学，人才培养是本，本科教育是根。建设高等教育强国必须坚持“以本为本”，加快建设高水平本科教育，培养大批有理想、有本领、有担当的高素质专门人才，为全面建成小康社会、基本实现社会主义现代化、建成社会主义现代化强国提供强大的人才支撑和智力支持。

2. 准确把握建设高水平本科教育的形势要求。当前，我国高等教育正处于内涵发展、质量提升、改革攻坚的关键时期和全面提高人才培养能力，建设高等教育强国的关键阶段。进入新时代以来，高等教育发展取得了历史性成就，高等教育综合改革全面推进，高校办学更加聚焦人

才培养，立德树人成效显著。但人才培养的中心地位和本科教学的基础地位还不够巩固，一些学校领导精力、教师精力、学生精力、资源投入仍不到位，教育理念仍相对滞后，评价标准和政策机制导向仍不够聚焦。高等学校必须主动适应国家战略发展新需求和世界高等教育发展新趋势，牢牢抓住全面提高人才培养能力这个核心点，加快建设高水平本科教育，推动形成高水平的人才培养体系，奋力开创高等教育新局面。

二、建设高水平本科教育的指导思想和目标原则

3. 指导思想。以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大精神，全面贯彻党的教育方针，坚持教育为人民服务、为中国共产党治国理政服务、为巩固和发展中国特色社会主义制度服务、为改革开放和社会主义现代化建设服务，全面落实立德树人根本任务，准确把握高等教育基本规律和人才成长规律，以“回归常识、回归本分，回归初心、回归梦想”为基本遵循、激励学生刻苦读书学习，引导教师潜心教书育人，努力培养德智体美全面发展的社会主义建设者和接班人，为建设社会主义现代化强国和实现中华民族伟大复兴的中国梦提供强有力的人才保障。

4. 总体目标。经过5年的努力，“四个回归”全面落实，初步形成高水平的人才培养体系，建成一批立德树人标杆学校，建设一批一流本科专业点，引领带动高校专业建设水平和人才培养能力全面提升，学生学习成效和教师育人能力显著增强；协同育人机制更加健全，现代信息技术和教育教学深度融合，高等学校质量督导评估制度更加完善，大学质量文化建设取得显著成效。到2035年，形成中国特色、世界一流的高水平本科教育，为建设高等教育强国、实现教育现代化提供有力支撑。

5. 基本原则。

——坚持立德树人，德育为先。把立德树人内化到大学建设和管理各领域、各方面、各环节，坚持以文化人、以德育人，不断提高学生思想水平、政治觉悟、道德品质、文化素养、教育学生明大德、守公德、严私德。

——坚持学生中心，全面发展。以促进学生全面发展为中心，既注重“教得好”，更注重“学得好”、激发学生学习兴趣和潜能，增强学生的社会责任感、创新精神和实践能力。

——坚持服务需求，成效导向。主动对接经济社会发展需求，优化专业结构，完善课程体系、更新教学内容，改进教学方法、切实提高高校人才培养的目标达成度、社会适应度、条件保障度、质保有效度和结果满意度。

——坚持完善机制，持续改进。以创新人才培养机制为重点，形成招生、培养与就业联动机制。完善专业动态调机制，健全协同育人机制，优化实践育人机制、强化质量评价保障机制，形成人才培养质量持续改进机制。

——坚持分类指导，特色发展。推动高校分类发展、引导各类高校发挥办学优势，在不同领域各展所长，建设优势特色专业，提高创新型、复合型、应用型人才培养质量，形成全局性改革成果。

三、把思想政治教育贯穿高水平本科教育全过程

6. 坚持正确办学方向。要全面加强高校党的建设、毫不动摇地坚持社会主义办学方向、加强面向全体学生的马克思主义理论教育、深化中国特色社会主义和中国梦宣传教育，大力推进习近平新时代中国特色社会主义思想进课堂、进教材、进头脑，不断增强学生的道路自信、理论自信、制度自信和文化自信。

7. 坚持德才兼修。把立德树人的成效作为检验学校一切工作的根本标准，把社会主义核心价值观教育融入教育教学全过程各环节，全面落实到质量标准、课堂教学、实践活动和文化育人中，帮助学生正确认识历史规律、准确把握基本国情、掌握科学的世界观、方法论。深入开展道德教育和社会责任教育，引导学生养成良好的道德品质和行为习惯，崇德向善、诚实守信，热爱集体、关心社会。

8. 提升思政工作质量。加强高校思想政治工作体系建设，深入实施高校思想政治工作质量提升工程，建立健全系统化育人长效机制，一体化构建内容完善、标准健全、运行科学、保障有力、成效显著的高校思想政治工作质量体系。把握师生思想特点和发展需求，优化内容供给、改进工作方法、创新工作载体，激活高校思想政治工作内生动力，不断提高师生的获得感。

9. 强化课程思政和专业思政。在构建全员、全过程、全方位“三全育人”大格局过程中，着力推动高校全面加强课程思政建设，做好整体设计，根据不同专业人才培养特点和专业能力素质要求，科学合理设计思想政治教育内容。强化每一位教师的立德树人意识，在每一门课程中有机融入思想政治教育元素，推出一批育人效果显著的精品专业课程，打造一批课程思政示范课堂，选树一批课程思政优秀教师，形成专业课教学与思想政治理论课教学紧密结合、同向同行的育人格局。

四、围绕激发学生学习兴趣和潜能深化教学改革

10. 改革教学管理制度。推进辅修专业制度改革，探索将辅修专业制度纳入国家学籍学历管理体系。完善学分制，推动健全学分制收费管理制度，扩大学生学习自主权、选择权，鼓励学生跨学科、跨专业学习、允许学生自主选择专业和课程。鼓励学生通过参加社会实践、科学研究、

创新创业、竞赛活动等获取学分，支持有条件的高校探索为优秀毕业生颁发荣誉学位，增强学生学习的荣誉感和主动性。

11. 推动课堂教学革命。以学生发展为中心，通过教学改革促进学习革命，积极推广小班化教学、混合式教学、翻转课堂，大力推进智慧教室建设，构建线上线下相结合的教学模式。因课制宜选择课堂教学方式方法，科学设计课程考核内容和方式，不断提高课堂教学质量。积极引导自我学习、主动学习，激发求知欲望，提高学习效率，提升自主学习能力。

12. 加强学习过程管理。加强考试管理、严格过程考核，加大过程考核成绩在课程成绩中的比重。健全能力与知识考核并重的多元化学业考核评价体系，完善学生学习过程监测、评估与反馈机制。加强对毕业设计（论文）选题、开题、答辩等环节的全过程管理，对形式、内容、难度进行严格监控，提高毕业设计（论文）质量。综合应用笔试、口试、非标准答案考试等多种形式，全面考核学生对知识的掌握和运用，以考辅教、以考促学，激励学生主动学习、刻苦学习。

13. 强化管理服务育人。按照管理育人、服务育人的理念和要求，系统梳理、修订完善与在校大学生学习、生活等相关的各项管理制度，形成依法依规、宽严相济、科学管用的学生管理制度体系，探索建立大学生诚信档案制度，推动与国家诚信体系建设相衔接。探索建立反映大学生全面发展、个性发展的国家学生信息管理服务平台，为大学生升学、就业、创业提供权威、丰富的学生发展信息服务。

14. 深化创新创业教育改革。把深化高校创新创业教育改革作为推进高等教育综合改革的突破口，面向全体、分类施教、结合专业、强化实践，促进学生全面发展。推动创新创业教育与专业教育、思想政治教育

紧密结合、深化创新创业课程体系、教学方法、实践训练、队伍建设等关键领域改革。强化创新创业实践，搭建大学生创新创业与社会需求对接平台。加强创新创业示范高校建设，强化创新创业导师培训，发挥“互联网+”大赛引领推动作用，提升创新创业教育水平。鼓励符合条件的学生参加职业资格考试，支持学生在完成学业的同时，获取多种资格证书，增强创业就业能力。

15. 提升学生综合素质。发展素质教育，深入推进体育、美育教学改革，加强劳动教育、促进学生身心健康，提高学生审美和人文素养。把国家安全教育融入教育教学，提升学生国家安全意识和提高维护国家安全能力。把生态文明教育融入课程教学、校园文化、社会实践，增强学生生态文明意识。广泛开展社会调查、生产劳动、志愿服务、科技发明、勤工助学等社会实践活动，增强学生表达沟通、团队合作、组织协调、实践操作、敢闯会创的能力。

五、全面提高教师教书育人能力

16. 加强师德师风建设。坚持把师德师风作为教师素质评价的第一标准，健全师德考核制度，建立教师个人信用记录，完善诚信承诺和失信惩戒机制，推动师德建设常态化长效化，引导广大教师教书育人和自我修养相结合，做到以德立身、以德立学、以德施教，更好担当起学生健康成长指导者和引路人的责任。

17. 提升教学能力。加强高校教师教学发展中心建设，全面开展教师教学能力提升培训。深入实施中西部高校新入职教师国培项目和青年骨干教师访问学者项目。大力推动两院院士、国家“千人计划”“万人计划”专家、“长江学者奖励计划”入选者、国家杰出青年科学基金获得者等高层次人才走上本科教学一线并不断提高教书育人水平，完善教授给

本科生上课制度，实现教授全员给本科生上课，因校制宜，建立健全多种形式的基层教学组织，广泛开展教育教学研究活动，提高教师现代信息技术与教育教学深度融合的能力。

18. 充分发挥教材育人功能。推进马工程重点教材统一编写、统一审查、统一使用，健全编写修订机制。鼓励和支持专业造诣高、教学经验丰富的专家学者参与教材编写，提高教材编写质量。加强教材研究，创新教材呈现方式和话语体系、实现理论体系向教材体系转化、教材体系向教学体系转化、知识体系向学生的价值体系转化，使教材更加体现科学性、前沿性，进一步增强教材针对性和实效性。

19. 改革评价体系。完善教师分类管理和分类评价办法，明确不同类型教师的岗位职责和任职条件，加强对教师育人能力和实践能力的评价与考核。加强教育教学业绩考核，在教师专业技术职务晋升中施行本科教学工作考评一票否决制，加大对教学业绩突出教师的奖励力度，在专业技术职务评聘、绩效考核和津贴分配中把教学质量和科研水平作为同等重要的依据，对主要从事教学工作人员提高基础性绩效工资额度、保证合理的工资水平。

六、大力推进一流专业建设

20. 实施一流专业建设“双万计划”。专业是人才培养的基本单元，是建设高水平本科教育、培养一流人才的“四梁八柱”。以建设面向未来、适应需求、引领发展、理念先进、保障有力的一流专业为目标，建设1万个国家级一流专业点和1万个省级一流专业点，引领支撑高水平本科教育。“双一流”高校要率先建成一流专业，应用型本科高校要结合办学特色努力建设一流专业。

21. 提高专业建设质量。适应新时代对人才的多样化需求，推动高校

及时调整专业人才培养方案，定期更新教学大纲，适时修订专业教材，科学构建课程体系，推动高校建立专业办学条件主动公开制度，加强专业质量建设，提高学生和社会的满意度。

22. 动态调整专业结构。深化高校本科专业供给侧改革，建立健全专业动态调整机制，做好存量升级、增量优化、余量消减。主动布局集成电路、人工智能、云计算、大数据、网络空间安全、养老护理、儿科等战略性新兴产业发展和民生急需相关学科专业。推动各地、各行业、各部门完善人才需求预测预警机制，推动高校形成就业与招生计划、人才培养的联动机制。

23. 优化区域专业布局。围绕落实国家主体功能区规划和区域经济社会发展需求、加强省级统筹、建立完善专业区域布局优化机制。结合区域内高校学科专业特色和优势，加强专业布局顶层设计、因地制宜，分类施策、加强指导，及时调整与发展需求不相适应的专业，培育特色优势专业集群、打造专业建设新高地，提升服务区域经济社会发展能力。

七、推进现代信息技术与教育教学深度融合

24. 重塑教育教学形态。加快建设多元协同、内容丰富、应用广泛、服务及时的高等教育云平台，打造适应学生自主学习、自主管理、自主服务需求的智慧课堂、智慧实验室、智慧校园。大力推动互联网，大数据、人工智能、虚拟现实等现代技术在教学和管理中的应用，探索实施网络化、数字化、智能化、个性化的教育，推动形成“互联网+高等教育”新形态，以现代信息技术推动高等教育质量提升的“变轨超车”。

25. 大力推进慕课和虚拟仿真实验建设。发挥慕课在提高质量、促进公平方面的重大作用，制定慕课标准体系，规范慕课建设管理，规划建设一批高质量慕课，推出3000门国家精品在线开放课程，示范带动课程

建设水平的整体提升。建设1000项目左国家虚拟仿真实验教学项目、提高实验教学质量 and 水平。

26. 共享优质教育资源。大力加强慕课在中西部高校的推广使用，加快提升中西部高校教学水平。建立慕课学分认定制度，以1万门国家级和1万门省级一流线上线下精品课程建设为牵引，推动优质课程资源开放共享，促进慕课等优质资源平台发展，鼓励教师多模式应用，鼓励学生多形式学习，提升公共服务水平，推动形成支持学习者人人皆学、处处能学、时时可学的泛在化学习新环境。

八、构建全方位全过程深融合的协同育人新机制

27. 完善协同育人机制。建立与社会用人部门合作更加紧密的人才培养机制。健全培养目标协同机制、与相关部门联合制订人才培养标准，完善人才培养方案。健全教师队伍协同机制，统筹专兼职教师队伍建设，促进双向交流，提高实践教学水平。健全资源共享机制，推动将社会优质教育资源转化为教育教学内容。健全管理协同机制、推动相关部门与高校搭建对接平台，对人才培养进行协同管理，培养真正适应经济社会发展需要的高素质专门人才。

28. 加强实践育人平台建设。综合运用校内外资源，建设满足实践教学需要的实验实习实训平台。加强校内实验教学资源建设，构建功能集约、资源共享、开放充分、运作高效的实验教学平台。建设学生实习岗位需求对接网络平台，征集、发布企业和学生实习需求信息；为学生实习实践提供服务。进一步提高实践教学的比重，大力推动与行业部门、企业共同建设实践教育基地、切实加强实习过程管理，健全合作共赢、开放共享的实践育人机制。

29. 强化科教协同育人。结合国家重点、重大科技计划任务，建立科

教融合、相互促进的协同培养机制。推动国家级、省部级科研基地向本科生开放，为本科生参与科研创造条件，推动学生早进课题、早进实验室、早进团队，将最新科研成果及时转化为教育教学内容，以高水平科学研究支撑高质量本科人才培养。依托大学科技园、协同创新中心、工程研究中心、重点研究基地和学校科技成果，搭建学生科学实践和创新创业平台，推动高质量师生共创，增强学生创新精神和科研能力。

30. 深化国际合作育人。主动服务国家对外开放战略，积极融入“一带一路”建设，推进与国外高水平大学开展联合培养，支持中外高校学生互换、学分互认、学位互授联授，推荐优秀学生到国际组织任职、实习，选拔高校青年教师学术带头人赴国外高水平机构访学交流，加快引进国外优质教育资源，培养具有宽广国际视野的新时代人才。

31. 深化协同育人重点领域改革。推进校企深度融合，加快发展新工科、探索以推动创新与产业发展为导向的工程教育新模式。促进医教协同，推进院校教育和毕业后教育紧密衔接，共建医学部和附属医院。深化农科教结合，协同推进学校与地方、院所、企业育人资源互动共享，建设农科教合作人才培养基地。深入推进法学教育和司法实践紧密结合，实施高校与法治实务部门交流“万人计划”。适应媒体深度融合和行业发展，深化宣传部门与高校共建新闻学院。完善高校与地方政府、中小学“三位一体”协同育人机制，创建国家教师教育创新实验区。深化科教结合、加强高校与各类科研院所协作、提高基础学科拔尖人才培养能力。

九、加强大学质量文化建设

32. 完善质量评价保障体系。进一步转变政府职能，推进管办评分离，构建以高等学校内部质量保障为基础，教育行政部门为引导，学术组织、

行业部门和社会机构共同参与的高等教育质量保障体系。把人才培养水平和质量作为评价大学的首要指标，突出学生中心、产出导向、持续改进，激发高等学校追求卓越，将质量文化内化为全校师生的共同价值追求和自觉行为，形成以提高人才培养水平为核心的质量文化。

33. 强化高校质量保障主体意识。完善高校自我评估制度，健全内部质量保障。要按照《普通高等学校本科专业类国家质量标准》及有关行业标准，根据学校实际和发展目标，构建教育基本标准，确立人才培养要求，并对照要求建立本科教学自我评估制度。要将评估结果作为校务公开的重要内容向社会公开。

34. 强化质量督导评估。通过督导评估，引导高等学校合理定位、办出水平、办出特色，推进教学改革，提高人才培养质量。完善督导评估机制，形成动态监测、定期评估和专项督导的新型评估体系。建设好高等教育质量监测国家数据平台，利用互联网和大数据技术，形成覆盖高等教育全流程、全领域的质量监测网络体系。规范本科教学工作审核评估和合格评估。推进高等学校本科专业认证工作，开展保合格、上水平、追卓越的三级专业认证。针对突出质量问题开展专项督导检查。强化评估认证结果的应用，建立评估认证结果公示和约谈、整改复查机制。

35. 发挥专家组织和社会机构在质量评价中的作用。充分发挥高等学校教学指导委员会、高等学校本科教学工作评估专家委员会等学术组织在标准制订、评估监测及学风建设方面的重要作用。充分发挥行业部门在人才培养、需求分析、标准制订和专业认证等方面的作用。通过政府购买服务方式，支持社会专业评估机构开展高等教育质量评估。

十、切实做好高水平本科教育建设工作的组织实施

36. 加强组织领导。各级教育部门、高校党委要把建设高水平本科教

育作为全面贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想，全面贯彻党的教育方针，落实立德树人根本任务，培养社会主义建设者和接班人的重大战略任务。要组织开展新时代全面提高人才培养能力思想大讨论，增强全体教职员工的育人意识和育人本领。要加强领导，统筹协调，精心组织，形成合力，研究制定相关政策，积极协调和动员各方面力量支持高水平本科教育建设。

37. 强化高校主体责任。各高校要把建设高水平本科教育作为新时代学校建设改革发展的重点任务，结合本校实际，制定实施方案，明确建设目标、重点内容和保障措施。高校党委会、常委会和校长办公会要定期研究，书记校长及分管负责人要经常性地研究本科教育工作，相关部门和院系负责人要切实担起责任，具体负责组织实施，确保达到预期成效。

38. 加强地方统筹。各地教育行政部门要结合实际，科学制定本地区高水平本科教育建设的总体规划和政策措施，并做好与教育规划和改革任务的有效衔接，健全领导体制、决策机制和评估机制，科学配置公共资源、指导和督促高校将建设目标、任务、政策、举措落到实处。

39. 强化支持保障。教育部会同有关部门围绕高水平本科教育建设，加大政策支持力度、制定实施“六卓越一拔尖”计划2.0等重大项目。各地教育主管部门要加强政策协调配套，统筹地方财政高等教育资金和中央支持地方高校改革发展资金，引导支持地方高校推进高水平本科教育建设。各高校要根据自身建设计划，加大与国家及地方政策的衔接、配套和执行力度，加大对本科教育的投入力度，中央部门所属高校要统筹利用中央高校教育教学改革专项等中央高校预算拨款和其他各类资源，结合学校实际，支持高水平本科教育建设。

40. 注重总结宣传。加强分类指导，建立激励机制，保护和激发基层

首创精神，鼓励各地各校积极探索，勇于创新，创造性地开展高水平本科教育建设工作。对建设中涌现的好做法和有效经验，要及时总结提炼，充分发挥示范带动作用，特别注重将带有共性的、规律性的做法经验形成可推广的政策制度。加强对高校改革实践成果的宣传，推动全社会进一步关心支持高等教育事业发展，为建设高水平本科教育创造良好的社会环境和舆论。

目 录

第一篇 管理能力提升篇

第一章 新时代 新举措	1
第一节 产教融合	1
一、国务院办公厅关于深化产教融合的若干意见	1
二、深化产教融合的文件释放了什么信号	14
三、学校进行产教融合的意义和作用及产教融合基地建设项目的意义和作用	19
第二节 人工智能人才培养	26
一、高等学校人工智能创新行动计划	26
二、《高等学校人工智能创新行动计划》解读	39
三、浙江大学人工智能发展现状及未来发展	45
四、清华大学推进人工智能发展的有关情况	48
五、西安电子科技大学推进人工智能发展有关情况	51
六、专家谈高校人工智能创新行动计划	54
七、高校如何发力人工智能人才培养	65
第三节 本科质量标准	70
一、《普通高等学校本科专业类教学质量国家标准》有关情况介绍	70
二、《普通高等学校本科专业类教学质量国家标准》解答	73
三、《国标》问题解答	84
四、安徽财经大学探索建设“新经管”	91
五、高校思政课教学质量年专项工作述评	92
第二章 教学管理	100

一、任务	100
二、主要内容	100
三、高等教育信息化	101
四、2017 年国家精品在线开放课程名单	105
第三章 六卓越一拔尖计划 2.0 版	118
第四章 卓越工程师教育培养计划综述	121
一、目标	121
二、基本原则	121
三、实施领域	121
四、卓越计划培养标准	122
五、行业专业标准案列	125
郑州大学“卓越工程师教育培养计划”	125
机械工程及自动化专业培养方案	125
郑州大学机械工程专业	136
“应用型卓越工程师”企业培养方案	136
长沙理工大学计算机科学与技术专业	151
卓越工程师培养方案（2017）	151
北京石油化工学院案例	170
六、卓越工程师教育培养计划进展情况介绍	210
燕山大学卓越工程师教育培养计划工作进展介绍	210
第五章 专业认证	224
第一节 普通高等学校工程教育专业认证	224
第二节 工程教育认证办法	228
第三节 工程教育认证标准说明	239
第四节 通用标准	241
第五节 工程教育认证申请书	245
第六节 工程教育认证学校工作指南	249

第七节 工程教育认证自评报告指导书	253
第六章 普通高等学校师范类专业认证	272
第一节 教育部相关通知及认证办法	272
一、教育部相关通知	272
二、普通高等学校师范类专业认证实施办法（暂行）	273
第二节 国际工程教育类专业认证	326
一、《华盛顿协议》	326
二、美国工程技术认证委员会（ABET）	326
三、ABET 工程领域类本科专业评估标准	328
第七章 新工科	338
第一节 新工科研究与实践项目	338
一、“新工科”建设复旦共识	338
二、新工科建设天大行动路线	342
三、新工科建设形成北京指南	345
第二节 新工科研究与实践项目指南	348
一、新理念选题	348
二、新结构选题	349
三、新模式选题	351
四、新质量选题	354
五、新体系选题	356
第三节 新工科研究与实践项目推荐表	358
第四节 新工科研究与实践项目公示名单	366

第二篇 教学能力提升篇

第一章 人才培养和专业建设相关名词解释	409
第一节 人才培养相关名词解释	409

第二节 专业建设相关名词解释	413
第二章 人才培养模式 CDIO	414
第一节 CDIO 人才培养模式概述	414
第二节 CDIO 常见问题与回答	420
第三节 教育部 CDIO 工程教育与实践课题组文件	424
第三章 人才培养模式 OBE 及具体实施案例	430
第一节 OBE 基于学习产出的教育模式	430
第二节 实施 OBE 高校案例——贵州理工学院	431
第四章 课程建设实施案例	447
第一节 贵州理工学院重点课程建设实施方案	447
第二节 贵州理工学院重点课程评审指标体系	455
第五章 线上线下混合式教学及具体实施案例	469
第一节 线上线下混合式教学概述	469
第二节 混合式教学改革案列	477
第六章 流行的几类教学方法介绍	493
第一节 项目式教学方法	493
第二节 案例式教学方法	496
第三节 模块化教育模式案例介绍	502
第四节 对分课堂：一种新的教学法	506
第五节 同伴教学法	508
第六节 探究式教学	514
第七节 讨论式教学法	516
第七章 教学设计与说课案例选编	517
第一节 陈俊超教学设计方案	517
第二节 陈良园教学设计方案	524
第三节 陈凌教学设计方案	531
第四节 陈亚红教学设计方案	537

第五节 张娜教学设计方案	543
第六节 翻转课堂教学改革的实施细则	551
第七节 翻转课堂教学评估表	562
第八节 翻转课堂常见问题解答（FAQ）	563
第八章 国家级教学成果奖申请案例	584
第一节 成果介绍	584
（一）成果综述	584
（二）主要方法	586
（三）成果创新点	589
（四）推广效果	590
第二节 主要完成人简介	593
（一）第一完成人——何建新	593
（二）第二完成人——贺盛瑜	594
（三）第三完成人——陈敏	594
（四）第四完成人——易平	595
（五）第五完成人——宫冠英	596
（六）第六完成人——马义华	596
（七）第七完成人——杨明欣	597
（八）第八完成人——张晓亮	597
（九）第九完成人——朱竞羽	598
（十）第十完成人——厉威成	599
第三节 成果鉴定书	600
第四节 支撑材料目录	602

第一篇

管理能力提升篇

第一章 新时代 新举措

第一节 产教融合

一、国务院办公厅关于深化产教融合的若干意见

国务院办公厅关于深化产教融合的若干意见

国发办〔2017〕95号

各省、自治区、直辖市人民政府，国务院各部委、各直属机构：

进入新世纪以来，我国教育事业蓬勃发展，为社会主义现代化建设培养输送了大批高素质人才，为加快发展壮大现代产业体系作出了重大贡献。但同时，受体制机制等多种因素影响，人才培养供给侧和产业需求侧在结构、质量、水平上还不能完全适应，“两张皮”问题仍然存在。深化产教融合，促进教育链、人才链与产业链、创新链有机衔接，是当前推进人力资源供给侧结构性改革的迫切要求，对新形势下全面提高教育质量、扩大就业创业、推进经济转型升级、培育经济发展新动能具有重要意义。为贯彻落实党的十九大精神，深化产教融合，全面提升人力资源质量，经国务院同意，现提出以下意见。

一、总体要求

（一）指导思想。

全面贯彻党的十九大精神，坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，紧紧围绕统筹推进“五位一体”总体布局和协调推进“四个全面”战略布局，坚持以人民为中心，坚持新发展理念，认真

落实党中央、国务院关于教育综合改革的决策部署，深化职业教育、高等教育等改革，发挥企业重要主体作用，促进人才培养供给侧和产业需求侧结构要素全方位融合，培养大批高素质创新人才和技术技能人才，为加快建设实体经济、科技创新、现代金融、人力资源协同发展的产业体系，增强产业核心竞争力，汇聚发展新动能提供有力支撑。

（二）原则和目标。

统筹协调，共同推进。将产教融合作为促进经济社会协调发展的重要举措，融入经济转型升级各环节，贯穿人才开发全过程，形成政府企业学校行业社会协同推进的工作格局。

服务需求，优化结构。面向产业和区域发展需求，完善教育资源布局，加快人才培养结构调整，创新教育组织形态，促进教育和产业联动发展。

校企协同，合作育人。充分调动企业参与产教融合的积极性和主动性，强化政策引导，鼓励先行先试，促进供需对接和流程再造，构建校企合作长效机制。

深化产教融合的主要目标是，逐步提高行业企业参与办学程度，健全多元化办学体制，全面推行校企协同育人，用 10 年左右时间，教育和产业统筹融合、良性互动的发展格局总体形成，需求导向的人才培养模式健全完善，人才教育供给与产业需求重大结构性矛盾基本解决，职业教育、高等教育对经济发展和产业升级的贡献显著增强。

二、构建教育和产业统筹融合发展格局

（三）同步规划产教融合与经济社会发展。制定实施经济社会发展规划，以及区域发展、产业发展、城市建设和重大生产力布局规划，要明确产教融合发展要求，将教育优先、人才先行融入各项政策。结

合实施创新驱动发展、新型城镇化、制造强国战略，统筹优化教育和产业结构，同步规划产教融合发展政策措施、支持方式、实现途径和重大项目。

（四）统筹职业教育与区域发展布局。按照国家区域发展总体战略和主体功能区规划，优化职业教育布局，引导职业教育资源逐步向产业和人口集聚区集中。面向脱贫攻坚主战场，积极推进贫困地区学生到城市优质职业学校就学。加强东部对口西部、城市支援农村职业教育扶贫。支持中部打造全国重要的先进制造业职业教育基地。支持东北等老工业基地振兴发展急需的职业教育。加强京津冀、长江经济带城市间协同合作，引导各地结合区域功能、产业特点探索差别化职业教育发展路径。

（五）促进高等教育融入国家创新体系和新型城镇化建设。完善世界一流大学和一流学科建设推进机制，注重发挥对国家和区域创新中心发展的支撑引领作用。健全高等学校与行业骨干企业、中小微企业型企业紧密协同的创新生态系统，增强创新中心集聚人才资源、牵引产业升级能力。适应以城市群为主体的新型城镇化发展，合理布局高等教育资源，增强中小城市产业承载和创新能力，构建梯次有序、功能互补、资源共享、合作紧密的产教融合网络。

（六）推动学科专业建设与产业转型升级相适应。建立紧密对接产业链、创新链的学科专业体系。大力发展现代农业、智能制造、高端装备、新一代信息技术、生物医药、节能环保、新能源、新材料以及研发设计、数字创意、现代交通运输、高效物流、融资租赁、电子商务、服务外包等产业急需紧缺学科专业。积极支持家政、健康、养老、文化、旅游等社会领域专业发展，推进标准化、规范化、品牌化

建设。加强智慧城市、智能建筑等城市可持续发展能力相关专业建设。大力支持集成电路、航空发动机及燃气轮机、网络安全、人工智能等事关国家战略、国家安全等学科专业建设。适应新一轮科技革命和产业变革及新经济发展，促进学科专业交叉融合，加快推进新工科建设。

（七）健全需求导向的人才培养结构调整机制。加快推进教育“放管服”改革，注重发挥市场机制配置非基本公共教育资源作用，强化就业市场对人才供给的有效调节。进一步完善高校毕业生就业质量年度报告发布制度，注重发挥行业组织人才需求预测、用人单位职业能力评价作用，把市场供求比例、就业质量作为学校设置调整学科专业、确定培养规模的重要依据。新增研究生招生计划向承担国家重大战略任务、积极推行校企协同育人的高校和学科倾斜。严格实行专业预警和退出机制，引导学校对设置雷同、就业连续不达标专业，及时调减或停止招生。

三、强化企业重要主体作用

（八）拓宽企业参与途径。鼓励企业以独资、合资、合作等方式依法参与举办职业教育、高等教育。坚持准入条件透明化、审批范围最小化，细化标准、简化流程、优化服务，改进办学准入条件和审批环节。通过购买服务、委托管理等，支持企业参与公办职业学校办学。鼓励有条件的地区探索推进职业学校股份制、混合所有制改革，允许企业以资本、技术、管理等要素依法参与办学并享有相应权利。

（九）深化“引企入教”改革。支持引导企业深度参与职业学校、高等学校教育教学改革，多种方式参与学校专业规划、教材开发、教学设计、课程设置、实习实训，促进企业需求融入人才培养环节。推行面向企业真实生产环境的任务式培养模式。职业学校新设专业原则

上应有相关行业企业参与。鼓励企业依托或联合职业学校、高等学校设立产业学院和企业工作室、实验室、创新基地、实践基地。

（十）开展生产性实习实训。健全学生到企业实习实训制度。鼓励以引企驻校、引校进企、校企一体等方式，吸引优势企业与学校共建共享生产性实训基地。支持各地依托学校建设行业或区域性实训基地，带动中小微企业参与校企合作。通过探索购买服务、落实税收政策等方式，鼓励企业直接接收学生实习实训。推进实习实训规范化，保障学生享有获得合理报酬等合法权益。

（十一）以企业为主体推进协同创新和成果转化。支持企业、学校、科研院所围绕产业关键技术、核心工艺和共性问题开展协同创新，加快基础研究成果向产业技术转化。引导高校将企业生产一线实际需求作为工程技术研究选题的重要来源。完善财政科技计划管理，高校、科研机构牵头申请的应用型、工程技术研究项目原则上应有行业企业参与并制订成果转化方案。完善高校科研后评价体系，将成果转化作为项目和人才评价重要内容。继续加强企业技术中心和高校技术创新平台建设，鼓励企业和高校共建产业技术实验室、中试和工程化基地。利用产业投资基金支持高校创新成果和核心技术产业化。

（十二）强化企业职工在岗教育培训。落实企业职工培训制度，足额提取教育培训经费，确保教育培训经费 60%以上用于一线职工。创新教育培训方式，鼓励企业向职业学校、高等学校和培训机构购买培训服务。鼓励有条件的企业开展职工技能竞赛，对参加培训提升技能等级的职工予以奖励或补贴。支持企业一线骨干技术人员技能提升，加强产能严重过剩行业转岗就业人员再就业培训。将不按规定提取使用教育培训经费并拒不改正的行为记入企业信用记录。

（十三）发挥骨干企业引领作用。鼓励区域、行业骨干企业联合职业学校、高等学校共同组建产教融合集团（联盟），带动中小企业参与，推进实体化运作。注重发挥国有企业特别是中央企业示范带头作用，支持各类企业依法参与校企合作。结合推进国有企业改革，支持有条件的国有企业继续办好做强职业学校。

四、推进产教融合人才培养改革

（十四）将工匠精神培育融入基础教育。将动手实践内容纳入中小学相关课程和学生综合素质评价。加强学校劳动教育，开展生产实践体验，支持学校聘请劳动模范和高技能人才兼职授课。组织开展“大国工匠进校园”活动。鼓励有条件的普通中学开设职业类选修课程，鼓励职业学校实训基地向普通中学开放。鼓励有条件的地方在大型企业、产业园区周边试点建设普职融通的综合高中。

（十五）推进产教协同育人。坚持职业教育校企合作、工学结合的办学制度，推进职业学校和企业联盟、与行业联合、同园区联结。大力发展校企双制、工学一体的技工教育。深化全日制职业学校办学体制改革，在技术性、实践性较强的专业，全面推行现代学徒制和企业新型学徒制，推动学校招生与企业招工相衔接，校企育人“双重主体”，学生学徒“双重身份”，学校、企业和学生三方权利义务关系明晰。实践性教学课时不少于总课时的 50%。

健全高等教育学术人才和应用人才分类培养体系，提高应用型人才培养比重。推动高水平大学加强创新创业人才培养，为学生提供多样化成长路径。大力支持应用型本科和行业特色类高校建设，紧密围绕产业需求，强化实践教学，完善以应用型人才为主的培养体系。推进专业学位研究生产学研结合培养模式改革，增强复合型人才培养能力。

（十六）加强产教融合师资队伍建设。支持企业技术和管理人才到学校任教，鼓励有条件的地方探索产业教师（导师）特设岗位计划。探索符合职业教育和应用型高校特点的教师资格标准和专业技术职务（职称）评聘办法。允许职业学校和高等学校依法依规自主聘请兼职教师和确定兼职报酬。推动职业学校、应用型本科高校与大中型企业合作建设“双师型”教师培养培训基地。完善职业学校和高等学校教师实践假期制度，支持在职教师定期到企业实践锻炼。

（十七）完善考试招生配套改革。加快高等职业学校分类招考，完善“文化素质+职业技能”评价方式。适度提高高等学校招收职业教育毕业生比例，建立复合型、创新型技术技能人才系统培养制度。逐步提高高等学校招收有工作实践经历人员的比例。

（十八）加快学校治理结构改革。建立健全职业学校和高等学校理事会制度，鼓励引入行业企业、科研院所、社会组织等多方参与。推动学校优化内部治理，充分体现一线教学科研机构自主权，积极发展跨学科、跨专业教学和科研组织。

（十九）创新教育培训服务供给。鼓励教育培训机构、行业企业联合开发优质教育资源，大力支持“互联网+教育培训”发展。支持有条件的社会组织整合校企资源，开发立体化、可选择的产业技术课程和职业培训包。推动探索高校和行业企业课程学分转换互认，允许和鼓励高校向行业企业和社会培训机构购买创新创业、前沿技术课程和教学服务。

五、促进产教供需双向对接

（二十）强化行业协调指导。行业主管部门要加强引导，通过职能转移、授权委托等方式，积极支持行业组织制定深化产教融合工作

计划，开展人才需求预测、校企合作对接、教育教学指导、职业技能鉴定等服务。

（二十一）规范发展市场服务组织。鼓励地方政府、行业企业、学校通过购买服务、合作设立等方式，积极培育市场导向、对接供需、精准服务、规范运作的产教融合服务组织（企业）。支持利用市场合作和产业分工，提供专业化服务，构建校企利益共同体，形成稳定互惠的合作机制，促进校企紧密联结。

（二十二）打造信息服务平台。鼓励运用云计算、大数据等信息技术，建设市场化、专业化、开放共享的产教融合信息服务平台。依托平台汇聚区域和行业人才供需、校企合作、项目研发、技术服务等各类供求信息，向各类主体提供精准化产教融合信息发布、检索、推荐和相关增值服务。

（二十三）健全社会第三方评价。积极支持社会第三方机构开展产教融合效能评价，健全统计评价体系。强化监测评价结果运用，作为绩效考核、投入引导、试点开展、表彰激励的重要依据。

六、完善政策支持体系

（二十四）实施产教融合发展工程。“十三五”期间，支持一批中高等职业学校加强校企合作，共建共享技术技能实训设施。开展高水平应用型本科高校建设试点，加强产教融合实训环境、平台和载体建设。支持中西部普通本科高校面向产业需求，重点强化实践教学环节建设。支持世界一流大学和一流学科建设高校加强学科、人才、科研与产业互动，推进合作育人、协同创新和成果转化。

（二十五）落实财税用地等政策。优化政府投入，完善体现职业学校、应用型高校和行业特色类专业办学特点和成本的职业教育、高

等教育拨款机制。职业学校、高等学校科研人员依法取得的科技成果转化奖励收入不纳入绩效工资，不纳入单位工资总额基数。各级财政、税务部门要把深化产教融合作为落实结构性减税政策，推进降成本、补短板的重要举措，落实社会力量举办教育有关财税政策，积极支持职业教育发展和企业参与办学。企业投资或与政府合作建设职业学校、高等学校的建设用地，按科教用地管理，符合《划拨用地目录》的，可通过划拨方式供地，鼓励企业自愿以出让、租赁方式取得土地。

（二十六）强化金融支持。鼓励金融机构按照风险可控、商业可持续原则支持产教融合项目。利用中国政企合作投资基金和国际金融组织、外国政府贷款，积极支持符合条件的产教融合项目建设。遵循相关程序、规则和章程，推动亚洲基础设施投资银行、丝路基金在业务领域内将“一带一路”职业教育项目纳入支持范围。引导银行业金融机构创新服务模式，开发适合产教融合项目特点的多元化融资品种，做好政府和社会资本合作模式的配套金融服务。积极支持符合条件的企业在资本市场进行股权融资，发行标准化债权产品，加大产教融合实训基地项目投资。加快发展学生实习责任保险和人身意外伤害保险，鼓励保险公司对现代学徒制、企业新型学徒制保险专门确定费率。

（二十七）开展产教融合建设试点。根据国家区域发展战略和产业布局，支持若干有较强代表性、影响力和改革意愿的城市、行业、企业开展试点。在认真总结试点经验基础上，鼓励第三方开展产教融合型城市和企业建设评价，完善支持激励政策。

（二十八）加强国际交流合作。鼓励职业学校、高等学校引进海外高层次人才和优质教育资源，开发符合国情、国际开放的校企合作培养人才和协同创新模式。探索构建应用技术教育创新国际合作网络，

推动一批中外院校和企业结对联合培养国际化应用型人才。鼓励职业教育、高等教育参与配合“一带一路”建设和国际产能合作。

七、组织实施

（二十九）强化工作协调。加强组织领导，建立发展改革、教育、人力资源社会保障、财政、工业和信息化等部门密切配合，相关行业主管部门、国有资产监督管理部门积极参与的工作协调机制，加强协同联动，推进工作落实。各省级人民政府要结合本地实际制定具体实施办法。

（三十）营造良好环境。做好宣传动员和舆论引导，加快收入分配、企业用人制度以及学校编制、教学科研管理等配套改革，引导形成学校主动服务经济社会发展、企业重视“投资于人”的普遍共识，积极营造全社会充分理解、积极支持、主动参与产教融合的良好氛围。

附件：重点任务分工

国务院办公厅

2017年12月5日

（此件公开发布）

附件

重点任务分工

序号	工作任务	主要内容	责任单位
1	构建教育和产业统筹融合发展格局	同步规划产教融合与经济社会发展。	国家发展改革委同有关部门，各省级人民政府
2		统筹职业教育与区域发展布局。	教育部、国家发展改革委、人力资源社会保障部，各省级人民政府
3		促进高等教育融入国家创新体系和新型城镇化建设。	教育部、国家发展改革委、科技部，有关省级人民政府
4		推动学科专业建设与产业转型升级相适应。建立紧密对接产业链、创新链的学科专业体系。加快推进新工科建设。	教育部、国家发展改革委同有关部门
5		健全需求导向的人才培养结构调整机制。严格实行专业预警和退出机制。	教育部会同有关部门
6	强化企业重要主体作用	鼓励企业以独资、合资、合作等方式依法参与举办职业教育、高等教育。坚持准入条件透明化、审批范围最小化，细化标准、简化流程、优化服务，改进办学准入条件和审批环节。	教育部会同有关部门
7		鼓励有条件的地区探索推进职业学校股份制、混合所有制改革，允许企业以资本、技术、管理等要素依法参与办学并享有相应权利。	有关省级人民政府
8		深化“引企入教”改革，促进企业需求融入人才培养环节。	教育部、人力资源社会保障部、工业和信息化部会同有关部门
9		健全学生到企业实习实训制度，推进实习实训规范化。	教育部、国家发展改革委、人力资源社会保障部会同有关部门

10	强化企业重要主体作用	引导高校将企业生产一线实际需求作为工程技术研究选题的重要来源。高校、科研机构牵头申请的应用型、工程技术研究项目原则上应有行业企业参与并制订成果转化方案。完善高校科研后评价体系，将成果转化作为项目和人才评价重要内容。	教育部、科技部会同有关部门
11		继续加强企业技术中心和高校技术创新平台建设，鼓励企业和高校共建产业技术实验室、中试和工程化基地。利用产业投资基金支持高校创新成果和核心技术产业化。	国家发展改革委、教育部、科技部、财政部会同有关部门
12		强化企业职工在岗教育培训。	全国总工会、人力资源社会保障部会同有关部门
13		鼓励区域、行业骨干企业联合职业学校、高等学校共同组建产教融合集团（联盟），带动中小企业参与，推进实体化运作。	有关部门和行业协会，各省级人民政府
14		注重发挥国有企业特别是中央企业示范带头作用，支持各类企业依法参与校企合作。	国务院国资委、全国工商联
15		结合推进国有企业改革，支持有条件的国有企业继续办好做强职业学校。	国务院国资委、国家发展改革委、财政部
16	推进产教融合人才培养改革	将工匠精神培育融入基础教育。深化全日制职业学校办学体制改革，在技术性、实践性较强的专业，全面推行现代学徒制和企业新型学徒制。	教育部、人力资源社会保障部、国家发展改革委、全国总工会会同有关部门
17		健全高等教育学术人才和应用人才分类培养体系，提高应用型人才培养比重。	教育部、国家发展改革委会同有关部门
18		加强产教融合师资队伍建设。支持企业技术和管理人才到学校任教，鼓励有条件的地方探索产业教师（导师）特设岗位计划。	教育部，各省级人民政府
19		适度提高高等学校招收职业教育毕业生比例，建立复合型、创新型技术技能人才系统培养制度。逐步提高高等学校招收有工作实践经历人员的比例。	教育部会同有关部门

20		加快学校治理结构改革。创新教育培训服务供给。	教育部会同有关部门
21	促进产教供需双向对接	强化行业协调指导。规范发展市场服务组织。打造信息服务平台。健全社会第三方评价。	国家发展改革委、教育部、有关部门和行业协会，有关省级人民政府
22	完善政策支持体系	实施产教融合发展工程。	国家发展改革委、教育部、人力资源社会保障部
23		落实财税用地等政策。	财政部、税务总局、国土资源部、国家发展改革委，各省级人民政府
24		强化金融支持。	人民银行、银监会、证监会、保监会、国家发展改革委、财政部
25		开展产教融合建设试点。	国家发展改革委、教育部会同有关部门，各省级人民政府
26		加强国际交流合作。	教育部会同有关部门

二、深化产教融合的文件释放了什么信号

近日，国务院办公厅印发了《关于深化产教融合的若干意见》（以下简称《意见》），将产教融合上升为国家教育改革和人才开发的整体制度安排，构建“四位一体”的产教融合发展大格局，推动产教融合迈向了新阶段。

《意见》是在党的十九大之后印发的首个推动教育综合改革的政策性文件，也是首次以国务院办公厅名义发布的专门关于产教融合的纲领性文件。

《意见》充分体现了十九大报告对于全面深化改革的要求，不仅与前面列出的有关教育、人才领域改革的一系列文件相互呼应，也与十八大以来国家关于产业、科技领域的重大改革举措相互支撑。

推动产教融合从创新实践走向制度落地

《意见》分为7个方面，共提出了30项“一揽子”措施。较以往出台的关于产教融合的政策文件，《意见》在总体设计特别是在机制设计层面实现了重大突破：

《意见》明确了深化产教融合的政策内涵及制度框架，完善了产教融合的体系架构，强化了顶层设计。《意见》强调发挥政府统筹规划、企业重要主体、人才培养改革主线、社会组织等供需对接作用，搭建了“四位一体”架构；将产教融合从职业教育延伸到以职业教育、高等教育为重点的整个教育体系，即便在高等教育层面，产教融合不仅适用于应用型高校，也适用于研究型大学；从国家治理的角度开展系统化的制度设计，将产教融合上升为国家教育改革和人才开发整体制度安排，突出了产教融合在统筹推进教育改革和人才开发中的关键作用。

《意见》提出面向产业和区域发展需求，健全完善需求导向的人才培养模式，强化了需求引领。《意见》对接新技术、新产业和新业态的发展对于人才供给的迫切需求，重点解决产业发展需求与教育供给之间不匹配的问题，切实改善人才供给；对接我国进入创新驱动发展新阶段后对于创新人才的需求，提出推动高水平大学加强创新创业人才培养，建立复合型、创新型技术技能人才系统培养制度，着力提高人才质量；对接人民群众对美好教育的需求，着力优化教育结构，提高教育质量，促进就业创业，为受教育者提供更优质的教育服务，更畅通的就业渠道和更广阔的发展空间，努力让每个人都有人生出彩的机会。

《意见》针对近几年来在推动产教融合中的痛点和难点问题，提出制度化和系统化的解决方案，强化了问题导向。《意见》要求政府发挥好统筹协调作用，提出了落实财税用地等政策、探索推进职业学校股份制和混合所有制改革、开展产教融合试点城市建设等措施，解决了如何发挥地方政府作用的问题；着眼于企业的重要主体作用，在建立价值共同体的基础上，促进企业需求侧和教育供给侧要素全方位融合，为“引企入教”改革提供制度保障，解决了企业积极性不高的问题；提出实施产教融合发展工程，引导学校建立对接产业需求的人才培养模式等，解决了学校在发展转变过程中的思想观念问题、路径选择问题和资源配置问题；在强调政府统筹作用和企业重要主体作用的基础上，强化行业组织协调和第三方服务机构的作用，支持中介组织和服务型企业开展产教融合相关服务，解决了融合发展的机制问题。

《意见》鼓励基层组织、基层单位的首创精神，注重树立和发挥各类试点的带头示范作用，强化了创新引领。《意见》注重发挥政府、

学校、行业企业、社会组织等各方积极性，实现供需更好地对接和资源更好地配置，建立自我完善、自我升级和演化的产教融合创新生态系统；将人才“供给-需求”单向链条，转向“供给-需求-供给”闭环反馈，促进人才需求侧和教育供给侧要素全方位融合；综合运用投资、财税、用地、金融等手段，推动政策和金融创新；在各个层面支持体制机制创新，着力构建发挥各方积极性的多元参与机制和多方协同推进的动力机制；鼓励运用云计算、大数据等信息技术，构建开放共享的“互联网+”产教融合信息服务平台。

推动高等教育和职业教育变革

当前，全面深化产教融合，已经成为推进高等教育、职业教育内涵发展的重大方略之一。

产教融合是高等教育、职业教育融入国家创新体系建设的关键环节。产教融合实现了科学研究、实验开发、推广应用的“三级跳”，贯通了创新驱动发展中的核心要素资源，形成了以价值链为核心的“产业链-创新链-教育链-人才链”的“四链贯通”，既是对教育链、人才链的重构，也是对产业链、创新链的重组，这是建设创新型国家的重要制度安排。

产教融合是推动高等教育、职业教育内涵发展的核心机制。高等教育和职业教育的改革本质是如何更好地贯彻教育方针的问题。高等院校、职业院校要紧紧依托“大舰战略”，打破原有的思维固化、时空局限、围墙封闭、学科藩篱、要素分割和技术碎化，不断提高综合运用政府财政、基础设施、人力资源（教师、学生、校友、专家、企业家）、科技、产业、社区、金融、国际合作等资源的能力。

产教融合是高等教育、职业教育应对科技革命加速的关键一招。科技进步速度加快对传统教育模式、传统知识生产模式、传统创新转化模式提出了严峻挑战。新型科技企业与大学的边界正变得日益模糊，工业化时代所形成的大学在社会经济中的中心地位已经动摇，跨界融合创新成为变革趋势。应对这一挑战，实体经济、科技创新、现代金融和人力资源协同发展就是答案，产教融合、科教融合创新发展就是答案。

产教融合也是推动教育形态和学校形态变革的发动、传动机制。教育正从工业文明时代的形态向后工业文明时代的形态转变。对高等教育、职业教育来讲，是从单一主体到多元主体，从四维时空到高维时空，从有限学习方式向无限学习方式等的革命性转变，由此将带来学校的组织方式、分布形态、空间结构、编成结构、治理结构包括底层基础架构的重大变化。这个变化将是一个历史性的过程，产教融合将会建立一个新的机制，将需求和供给两个层面的变革及时导入到教育改革过程中。

搭建国家级产教融合服务平台

教育部学校规划建设发展中心作为国家推进产教融合的重要支撑机构，将建设国家级的产教融合服务平台作为重点，从以下七个方面加快推进《意见》提出的各项政策措施的落实。

一是加强对《意见》的学习与宣传。开展产教融合专题研修与培训，继续办好产教融合发展战略国际论坛和“一带一路”产教融合与企业国际化发展论坛。

二是配合教育部、发改委搭建国家产教融合发展工程服务平台。利用“大数据”“人工智能”等先进技术建设产教融合信息化服务平台，建设产教融合金融服务平台。

三是配合发改委、教育部开展产教融合试点城市、试点行业企业建设的探索，吸引更多企业参与产教融合，引导更多学校深化产教融合创新，打造产教融合发展创新生态。

四是继续围绕战略性新兴产业和前沿科技，对 ICT、大数据、智能制造等已有产教融合引领性项目进行深化和演化，构筑协同创新网络；在人工智能等领域构建更大生态、更多协同、更深融合的新模式。

五是启动智慧学习工场在高等院校、职业院校、园区、企业以及其他组织的多层次试点，为深化产教融合和适应新技术革命提供新的基础架构；实施服务实体经济的长城计划，建立长城工匠标准体系，开展长城工匠认证，为造就符合实体经济发展需要的大批岗位技术技能人才提供服务平台。

六是启动应用型高校（含职业院校）课程综合改革实验。通过课程综合改革，树立新时代新课程理念，推动应用型高校、职业院校加快应用新思路、新方法、新技术、新机制建构新的课程发展模式。

七是进一步升级产教融合+高水平应用型高校国际合作计划，加快构建“平台对平台、学校+企业”的产教融合创新国际合作网络，推动职业教育、高等教育参与配合“一带一路”建设和国际产能合作，实现教育和产业并肩“走出去”。

三、学校进行产教融合的意义和作用及产教融合基地建设项目的意义和作用

为加强企业参与学校办学力度，健全多元化办学体制，全面推行校企协同育人，逐步使学校和行业企业统筹融合、良性互动的发展格局总体形成，需求导向的人才培养模式健全完善，人才培养供给与行业企业需求不匹配的矛盾基本解决，学校对区域内经济发展和产业升级的贡献显著增强，学校决定与兰州新区管委会、北京翔宇通用航空集团、北京安博教育集团，共同实施兰州新区产教融合基地建设项目。

一、产教融合基地建设项目是深入贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想的重要举措。习近平总书记在党的十九大报告中强调“着力加快建设实体经济、科技创新、现代金融、人力资源协同发展的产业体系”，并曾多次强调“人才是创新的根基”，“把人才作为支撑发展的第一资源”，“创新驱动实质上是人才驱动”。产教融合基地建设项目是深入贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想的一项重要任务，着力破解制约校企协同育人瓶颈，以人才发展引领产业转型升级，推动产教融合成为转型升级的“助推器”、促进就业的“稳定器”、人才红利的“催化器”。

二、产教融合基地建设项目是落实党中央、国务院关于教育和人才改革发展重大决策部署的重要行动。党的十九大报告提出，“完善职业教育和培训体系，深化产教融合、校企合作”；党的十八届三中全会《决定》“加快现代职业教育体系建设，深化产教融合、校企合作，培养高素质劳动者和技能型人才”；党的十八届五中全会《建议》“建设现代职业教育体系，推进产教融合、校企合作”；2014年，国务院印发《关于加快发展现代职业教育的决定》，提出“深化产教融合，鼓励行业和企业举办或参与举办职业教育，发挥企业重要办学主

体作用”；2015年，国务院印发《统筹推进世界一流大学和一流学科建设总体方案》，强调“深化产教融合，将一流大学和一流学科建设与推动经济社会发展紧密结合，着力提高高校对产业转型升级的贡献率”。2016年，党中央印发《关于深化人才发展体制机制改革的意见》明确要求“建立产教融合、校企合作的技术技能人才培养模式”。2017年国务院办公厅印发《关于深化产教融合的若干意见》具体地给出了职业教育、高等教育产教融合的目标、原则和具体任务。产教融合已成为近年来促进职业教育、高等教育发展，加强创新型人才和技术技能人才培养的一项重要方针，是统筹推进教育综合改革的一项重要制度安排。

三、产教融合基地建设项目是适应引领新一轮科技革命和产业变革趋势的必然要求。党的十八大以来，我国经济发展进入新常态，工业化、信息化深度融合带来新业态、新技术、新模式等新经济蓬勃发展。新兴产业发展对人才的创新性、实践性需求日渐渗透融入到人才培养各个环节，迫切要求学校开门办学，创新教育培养模式、组织形态和服务供给，将教育内容向社会延伸，加快校企协同育人。深化产教融合，就是要更好发挥教育对产业转型升级支撑引领作用，进一步推动教育与经济社会协调发展，通过人才创新创业加快新旧动能转换。

四、产教融合基地建设项目是顺应了深化教育改革，办好人民满意教育的前进方向。党的十九大报告指出，“建设教育强国是中华民族伟大复兴的基础工程，必须把教育事业放在优先位置，加快教育现代化，办好人民满意的教育”。当前，我国正处于建设现代教育体系的攻坚期和关键期，现代职业教育加速发展，高等教育正由大众化向普及化阶段迈进。提高质量成为教育发展的中心主题，必须向深化改革要动力。深化产教融合，就是要推进管办评分离和“放管服”改革，

加快教育治理模式转变，引入企业等主体参与办学，积极发挥社会第三方作用，促进办学主体多元化、治理结构现代化，在深化办学体制改革中提高教育质量。同时，还有利于实现社会效益经济效益相统一，提高家庭教育投资回报，更好满足人民群众接受良好教育需求。

五、产教融合基地建设项目是持续推动学校向应用型转向发展，建设高水平应用型大学的必然选择。我国经济已从投资驱动到创新驱动发展的关键时期，为适应经济转型、产业升级以及创新驱动发展战略，高等教育正在加快结构性改革和创新的步伐，正在推动一批地方本科高校向应用型大学转型。学校列为甘肃省首批转型发展试点的 6 所本科院校和 2 所独立学院之一。“产教融合、校企合作”构建教融合创新基地、实现变轨超车是学校转型升级的重要途径。

1. 基地建设的核心是要让企业成为重要办学主体，既涉及到学校布局 and 结构，又涉及人才培养模式改革，还事关学校组织形态和服务供给多元化，是完善现代办学体制和学校治理体系的一项制度创新。将落脚点放在提高教育质量，优化服务供给，切实解决人才供需“两张皮”的现实问题上，推动学校与甘肃尤其是兰州新区经济社会发展相协调，促进就业创业，引领和支撑产业转型升级。

2. 坚持问题导向，重点聚焦与就业市场、企业需求、创新创业直接相连；重点聚焦调动企业参与积极性，发挥企业重要主体作用，形成兰州新区管委会、企业、学校协同参与的工作格局，着力构建产教融合一揽子框架体系。发挥好兰州新区统筹作用，同步规划产教融合和兰州新区经济社会发展，促进学校和企业联动发展；促进人才供需两端相向发力，引导企业需求融入人才供给，促进产教融合供需对接；着力完善体系，综合运用投资、用地、利益分成，形成激励保障协同支持，强化组织实施。

3. 构建校企共建新型企业学院、共建新型产业急需专业、共建创新型教师队伍、共同培养培训应用型技能型创新创业人才、共同进行国际化应用型人才培养、共同进行科技创新；政府企业学校协同推进将产教融合融入甘肃尤其是兰州新区经济转型升级重点环节，贯穿人才开发全过程。

4. 产教融合基地是具有开放性、集成性、生态型、创新性的超级平台。

(1) 开放：基地采用学校企业全面共建，学院院长由企业委派，学生管理、就业以企业为主，学校任命党委书记，招生以学校为主，校企分别承担一半的教学任务的发展机制，充分发挥企业重要的主体作用。在这样一个机制中间，学校、企业和其他利益相关者都能够实现对基地共治、共建、共管、共同发展。一方面能够发挥党委对学院工作的监督保障作用，坚持社会主义办学方向、坚持党的教育方针，坚持立德树人，培养社会主义合格接班人和建设者作为学院的根本任务。另一方面真正发挥了企业重要的主导作用，激发企业在人才培养过程中的主动性积极性，企业选派的院长能够面向产业行业发展需求，进行人才培养和专业建设、科学研究和学科建设，服务社会和横向项目建设，按照企业职业行为规范对学生进行教育和管理，强化就业市场对人才供给的有效调节；其次加强企业重要主体作用，支持企业需求融入人才培养全过程，由人才“供给-需求”单向链条，转向“供给-需求-供给”闭环反馈，促进企业需求侧和教育供给侧要素全方位融合。

(2) 集成：基地集学历教育、职业培训、知识的辐射、应用技术的转移、科技的服务、创新的转化以及与兰州新区和职教园区共生发展功能于一体。推动专业建设与产业转型升级相适应，围绕甘肃尤其

是兰州新区航空、影视传媒、大数据类、智能制造、现代酒店管理业对应用型创新人才的需求,建立紧密对接产业链、创新链的专业体系,适应新一轮科技革命和产业变革及甘肃尤其新区经济发展对人才的需求。

(3) 生态: 基地为学校带来系统性的转变和提升, 在硬件方面的改变, 教学校怎么样建立职业场景, 创建学习工厂, 推行面向企业真实生产环境的任务式培养模式, 紧密围绕产业需求, 强化实践教学, 完善应用型人才培养的实践教学体系; 在软件方面的改变, 改变教师队伍的结构, 提升他们的素质, 引进新的技术, 引进新的管理模式和人才培养模式, 引进新的课程和创新教学方法; 在机制方面的改变, 建立的是一个基于产业发展需求的人才知识、信息和创意的通道, 基于该通道学校就可以对整个人才培养进行流程化的改革, 围绕产业关键技术、核心工艺和共性问题与企业开展协同创新, 加快基础研究成果向产业技术转化, 建立起新的激励机制; 在文化方面的改变, 真正实现以教师为主导、以学习者为主体, 体现价值创造的导向, 把创新这种精神植入到学校改革和发展的每一个环节。

(4) 创新: 基地通过全方位创新来寻求最短路径的突破, 它具有全球化视野和创新驱动的思维, 用创新驱动来实现人力资本价值的最大化, 在校内, 可以聚集优秀人才, 激发他们的创造性和积极性, 让他们从转型发展的一个障碍、一个阻力变成最积极的推动者, 变成奇迹的创造者, 提高应用型人才培养水平, 服务地方发展。

5. 基地的建成对于促进学校向应用型转型发展, 建设高水平应用型大学具有如下具体作用。

(1) 通过基地形成一支学术和教学水平高、科研能力强, 具有丰富的实践经验、掌握现代产业技术, 了解行业需求、竞争能力强、

知识结构合理，在甘肃省处于领先地位的工程应用型学科建设创新团队、专业建设创新团队、课程建设创新团队，服务于应用型人才培养、技术创新和成果转化。

（2）通过基地聚焦产业、行业需求，创新人才培养体系构建与产业发展相适应的人才培养课程体系，建设在甘肃省具有内容创新、机制创新、人才培养效果突出的应用型本科转型改革项目示范基地。

（3）通过基地安博研究院进行课程体系研发、云教育平台和智慧教育系统研发，不仅是学校课程建设水平、智慧教育水平在甘肃省处于领先地位，而且也要通过安博研究院利用云计算、大数据、物联网、虚拟现实等技术，进行现代企业应用平台的研发，使学校服务社会的能力不断增强。基地不仅是应用型特色人才培养培训基地，也是学校与企业开展全方位“产学研”合作的平台、广泛与区域内企业加强教学与科研合作的示范中心，还是区域内企业的研发、测试基地。通过基地，既可以促进学校的科技成果快速进入生产领域，还可以为企业积极参与专业教学和科研工作、参加专业建设和课程建设提供在线支持；通过基地，集成应用生产执行系统、产品数据管理、产品生命周期管理以及在线检测等技术，推进生产流程的计算机控制，提升在线检测水平和远程运行维护能力，实现绿色制造；通过基地，应用数字化控制技术，集成创新现有数控装备，使装备性能、功能升级换代，实现“智慧车间”的建设；通过基地，集成企业资源计划、制造资源计划、客户关系管理、供应链管理等应用系统，实现对企业资源优化配置，使得信息流、资金流、物流在企业内部畅通；通过基地，集成应用计算机辅助设计、计算机仿真技术、虚拟制造技术、3D 打印技术、数字化嵌入技术等，开发智能化的工业产品设计研发系统及具自主知识产权的嵌入式软件，帮助企业缩短新产品设计试制周期和提高

开发成功率，节省产品研发投资，提高产品质量和科技含量；通过基地，为企业提供技术创新、市场开拓、人才培养等线上线下相结合的服务；通过基地，为企业提供依托互联网的市场营销、信用融资、在线支付等服务，提高企业在线远程、实时的售后运维服务能力和水平。

（4）通过基地安博国际学院引进海外高层次人才和优质教育资源，开发符合国情、国际开放的校企合作培养人才和协同创新模式。探索构建应用技术教育创新国际合作网络，推动学校和企业结对联合培养国际化应用型人才。提高学校参与配合“一带一路”建设和国际产能合作水平。

基地建设对于持续推动学校向应用型转型，成为高水平应用型示范性高校，提高学校人才培养和专业建设、科学研究和学科建设、社会服务和横向项目建设，文化传承和师德师风建设能力和水平，带动甘肃高等教育振兴具有重要的推动作用和现实意义。

第二节 人工智能人才培养

一、高等学校人工智能创新行动计划

教育部关于印发《高等学校人工智能 创新行动计划》的通知

各省、自治区、直辖市教育厅（教委），新疆生产建设兵团教育局，有关部门（单位）教育司（局），部属各高等学校：

为落实《国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知》（国发〔2017〕35号），引导高等学校瞄准世界科技前沿，不断提高人工智能领域科技创新、人才培养和国际合作交流等能力，为我国新一代人工智能发展提供战略支撑，特制定《高等学校人工智能创新行动计划》，现印发给你们，请结合实际认真贯彻执行。

教 育 部

2018年4月2日

高等学校人工智能创新行动计划

人工智能的迅速发展将深刻改变人类社会生活、改变世界。为贯彻落实《国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知》（国发〔2017〕35号）和2017年全国高校科技工作会议精神，引导高校瞄准世界科技前沿，强化基础研究，实现前瞻性基础研究和引领性原创成果的重大突破，进一步提升高校人工智能领域科技创新、人才培养和服务国家需求的能力，特制定本行动计划。

一、总体要求

（一）基本态势

随着互联网、大数据、云计算和物联网等技术不断发展，人工智能正引发可产生链式反应的科学突破、催生一批颠覆性技术，加速培育经济发展新动能、塑造新型产业体系，引领新一轮科技革命和产业变革。我国正处于全面建成小康社会的决胜阶段，人民对美好生活的需要和经济高质量发展的要求，为我国人工智能发展和应用带来广阔前景。

人工智能具有技术属性和社会属性高度融合的特点，是经济发展新引擎、社会发展加速器。大数据驱动的视觉分析、自然语言理解和语音识别等人工智能能力迅速提高，商业智能对话和推荐、自动驾驶、智能穿戴设备、语言翻译、自动导航、新经济预测等正快速进入实用阶段，人工智能技术正在渗透并重构生产、分配、交换、消费等经济活动环节，形成从宏观到微观各领域的智能化新需求、新产品、新技术、新业态，改变人类生活方式甚至社会结构，实现社会生产力的整体跃升。同时，加快人工智能在教育领域的创新应用，利用智能技术支撑人才培养模式的创新、教学方法的改革、教育治理能力的提升，

构建智能化、网络化、个性化、终身化的教育体系，是推进教育均衡发展、促进教育公平、提高教育质量的重要手段，是实现教育现代化不可或缺的动力和支撑。

高校处于科技第一生产力、人才第一资源、创新第一动力的结合点，在人工智能基础理论和自然语言理解、计算机视觉、多媒体、机器人等关键技术研究及应用方面具有鲜明特色，在人才培养和学科发展等方面具有坚实基础。面对新一代人工智能发展的机遇，高校要进一步强化基础研究、学科发展和人才培养方面的优势，要进一步加强应用基础研究和共性关键技术突破，要不断推动人工智能与实体经济深度融合、为经济发展培育新动能，不断推动人工智能与人民需求深度融合、为改善民生提供新途径，不断推动人工智能与教育深度融合、为教育变革提供新方式，从而引领我国人工智能领域科技创新、人才培养和技术应用示范，带动我国人工智能总体实力的提升。

（二）指导思想

全面贯彻党的十九大精神，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，贯彻创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念，围绕科教兴国、人才强国、创新驱动发展、军民融合等战略实施，加快构建高校新一代人工智能领域人才培养体系和科技创新体系，全面提升高校人工智能领域人才培养、科学研究、社会服务、文化传承创新、国际交流合作的能力，推动人工智能学科建设、人才培养、理论创新、技术突破和应用示范全方位发展，为我国构筑人工智能发展先发优势和建设教育强国、科技强国、智能社会提供战略支撑。

（三）基本原则

坚持创新引领。把创新引领摆在高校人工智能发展的核心位置，准确把握全球人工智能发展态势，进一步优化高校人工智能领域科技创新体系，把高校建成全球人工智能科技创新的重要策源地。

坚持科教融合。全面落实立德树人根本任务，牢牢抓住提高人才培养能力这个核心点，推动人才培养、学科建设、科学研究相互融合；发挥科研育人在高等教育内涵式发展和高质量人才培养中的重要作用，并通过创新型人才的培养不断提升国家自主创新水平，构筑持续创新发展的优势。

坚持服务需求。深化体制机制改革，强化高校与地方政府、企业、科研院所之间的合作，加快人工智能领域科技成果在重点行业与区域的转化应用，提升高校服务国家重大战略、服务区域创新发展、服务经济转型升级、服务保障民生的能力。

坚持军民融合。准确把握军民融合深度发展方向、发展规律和发展重点，发挥高校在基础研究、人才培养上的优势和学科综合的特点，主动融入国家军民融合体系，不断推进军民技术双向转移和转化应用。

（四）主要目标

到 2020 年，基本完成适应新一代人工智能发展的高校科技创新体系和学科体系的优化布局，高校在新一代人工智能基础理论和关键技术研究等方面取得新突破，人才培养和科学研究的优势进一步提升，并推动人工智能技术广泛应用。

到 2025 年，高校在新一代人工智能领域科技创新能力和人才培养质量显著提升，取得一批具有国际重要影响的原创成果，部分理论研究、创新技术与应用示范达到世界领先水平，有效支撑我国产业升级、经济转型和智能社会建设。

到 2030 年，高校成为建设世界主要人工智能创新中心的核心力量和引领新一代人工智能发展的人才高地，为我国跻身创新型国家前列提供科技支撑和人才保障。

二、重点任务

（一）优化高校人工智能领域科技创新体系

1. 加强新一代人工智能基础理论研究。聚焦人工智能重大科学前沿问题，促进人工智能、脑科学、认知科学和心理学等领域深度交叉融合，重点推进大数据智能、跨媒体感知计算、混合增强智能、群体智能、自主协同控制与优化决策、高级机器学习、类脑智能计算和量子智能计算等基础理论研究，为人工智能范式变革提供理论支撑，为新一代人工智能重大理论创新打下坚实基础。

2. 推动新一代人工智能核心关键技术创新。围绕新一代人工智能关键算法、硬件和系统等，加快机器学习、计算机视觉、知识计算、深度推理、群智计算、混合智能、无人系统、虚拟现实、自然语言理解、智能芯片等核心关键技术研究，在类脑智能、自主智能、混合智能和群体智能等领域取得重大突破，形成新一代人工智能技术体系；在核心算法和数据、硬件基础上，以提升跨媒体推理能力、群智智能分析能力、混合智能增强能力、自主运动体执行能力、人机交互能力为重点，构建算法和芯片协同、软件和硬件协同、终端和云端协同的人工智能标准化、开源化和成熟化的服务支撑能力。

3. 加快建设人工智能科技创新基地。围绕人工智能领域基础理论、核心关键共性技术和公共支撑平台等方面需求，加快建设教育部前沿科学中心、教育部重点实验室、教育部工程研究中心等创新基地；以交叉前沿突破和国家区域发展等重大需求为导向，促进高校、科研院所和企业等创新主体协同互动，建设协同创新中心；加快国家实验室、

国家重点实验室、国家技术创新中心、国家工程研究中心、国家重大科技基础设施等各类国家级创新基地培育；鼓励高校建设新型科研组织机构，开展跨学科研究。

4. 加快建设一流队伍和高水平创新团队。支持高校承担国家重大科技任务，培养、造就一批具有国际声誉的战略科技人才、科技领军人才；支持高校组建一批人工智能、脑科学和认知科学等跨学科、综合交叉的创新团队和创新研究群体；支持高校依托国家“千人计划”“万人计划”和“长江学者奖励计划”等大力培养引进优秀青年骨干人才；加强对从事基础性研究、公益性研究的拔尖人才和优秀创新团队的稳定支持。

5. 加强高水平科技智库建设。鼓励、支持高校牵头或参与建设人工智能领域战略研究基地，围绕人工智能发展对教育、经济、就业、法律、国家安全等重大、热点、前瞻性问题开展战略研究与政策研究，形成若干高水平新型科技智库。

6. 加大国际学术交流与合作力度。支持高校新建一批人工智能领域“111 引智基地”和国际合作联合实验室，培育国际大科学计划和大科学工程，加快引进国际知名学者参与学科建设和科学研究；支持举办高层次人工智能国际学术会议，推动我国学者担任相关国际学术组织重要职务，提升国际影响力；支持我国学者积极参与人工智能相关国际规则制定，适时提出“中国倡议”和“中国标准”。

专栏 1：前沿创新

1. 强化人工智能基础理论研究。在自主学习、直觉认知和综合推理等方面取得重要进展，突破逻辑推导、知识驱动和从经验中学习等人工智能方法的难点问题，建立解释性强、数据依赖灵活、泛化迁移

能力强的人工智能理论新模型和方法，形成从数据到知识、从知识到决策的能力。

2. 加强人工智能核心关键技术研究。围绕知识计算、跨媒体分析推理、群体智能、混合增强智能、自主无人系统等核心技术攻关，推进人工智能专用芯片、软件和硬件之间的协同，形成终端和云端之间协同的人工智能服务能力。

3. 促进人工智能的技术体系构建。在类脑智能、自主智能、混合智能和群体智能等核心技术取得突破的基础上，重点提升跨媒体推理能力、群智智能分析能力、混合智能增强能力、自主运动体执行能力、人机交互能力，促进以算法为核心、以数据和硬件为基础的稳定成熟的人工智能技术体系的构建。

4. 加强人工智能协同创新和战略研究。在人工智能基础理论、多元空间安全、知识服务、互联网金融、减灾防灾、社会精细化管理、健康保障与疾病防护、科学化脱贫等方面推进协同创新；建设若干高水平人工智能科技智库，支持开展重大科技战略与政策研究，为社会经济发展提供理论支撑和战略指导，回应社会热点关切。

（二）完善人工智能领域人才培养体系

7. 完善学科布局。加强人工智能与计算机、控制、量子、神经和认知科学以及数学、心理学、经济学、法学、社会学等相关学科的交叉融合。支持高校在计算机科学与技术学科设置人工智能学科方向，推进人工智能领域一级学科建设，完善人工智能基础理论、计算机视觉与模式识别、数据分析与机器学习、自然语言处理、知识工程、智能系统等相关方向建设。支持高校在“双一流”建设中，加大对人工智能领域相关学科的投入，促进相关交叉学科发展。

8. 加强专业建设。加快实施“卓越工程师教育培养计划”（2.0版），推进一流专业、一流本科、一流人才建设。根据人工智能理论和技术具有普适性、迁移性和渗透性的特点，主动结合学生的学习兴趣和社会需求，积极开展“新工科”研究与实践，重视人工智能与计算机、控制、数学、统计学、物理学、生物学、心理学、社会学、法学等学科专业教育的交叉融合，探索“人工智能+X”的人才培养模式。鼓励对计算机专业类的智能科学与技术、数据科学与大数据技术等专业进行调整和整合，对照国家和区域产业需求布点人工智能相关专业。

9. 加强教材建设。加快人工智能领域科技成果和资源向教育教学转化，推动人工智能重要方向的教材和在线开放课程建设，特别是人工智能基础、机器学习、神经网络、模式识别、计算机视觉、知识工程、自然语言处理等主干课程的建设，推动编写一批具有国际一流水平的本科生、研究生教材和国家级精品在线开放课程；将人工智能纳入大学计算机基础教学内容。

10. 加强人才培养力度。完善人工智能领域多主体协同育人机制。深化产学研协同育人，推广实施人工智能领域产学研协同育人项目，以产业和技术发展的最新成果推动人才培养改革。支持建立人工智能领域“新工科”建设产学研联盟，建设一批集教育、培训及研究于一体的区域共享型人才培养实践平台；积极搭建人工智能领域教师挂职锻炼、产学研合作等工程能力训练平台。推动高校教师与行业人才双向交流机制。鼓励有条件的高校建立人工智能学院、人工智能研究院或人工智能交叉研究中心，推动科教结合、产教融合协同育人的模式创新，多渠道培养人工智能领域创新创业人才；引导高校通过增量支持和存量调整，稳步增加相关学科专业招生规模、合理确定层次结构，加大人工智能领域人才培养力度。

11. 开展普及教育。鼓励、支持高校相关教学、科研资源对外开放，建立面向青少年和社会公众的人工智能科普公共服务平台，积极参与科普工作；支持高校教师参与中小学人工智能普及教育及相关研究工作；在教师职前培养和在职培训中设置人工智能相关知识和技能课程，培养教师实施智能教育能力；在高校非学历继续教育培训中设置人工智能课程。

12. 支持创新创业。鼓励国家大学科技园、创新创业基地等开展人工智能领域创新创业项目；认定一批高等学校双创示范园，支持高校师生开展人工智能领域创新创业活动；在中国“互联网+”大学生创新创业大赛中设立人工智能方面的赛项，积极推动全国青少年科技创新大赛、挑战杯全国大学生课外学术科技作品竞赛等开展多层次、多类型的人工智能科技竞赛活动。

13. 加强国际交流与合作。在“丝绸之路”中国政府奖学金中支持人工智能领域来华留学人才培养，为沿线国家培养行业领军人才和优秀技能人才；鼓励和支持国内学生赴人工智能领域优势国家留学，加大对人工智能领域留学的支持力度，多方式、多渠道利用国际优质教育资源；依托“联合国教科文组织中国创业教育联盟”，加大和促进人工智能创新创业的国际交流与合作。

专栏 2：人才培养

1. 加快人工智能领域学科建设。支持高校在计算机科学与技术学科设置人工智能学科方向，深入论证并确定人工智能学科内涵，完善人工智能的学科体系，推动人工智能领域一级学科建设。

2. 加强人工智能领域专业建设。推进“新工科”建设，形成“人工智能+X”复合专业培养新模式，到 2020 年建设 100 个“人工智能+X”复合特色专业；推动重要方向的教材和在线开放课程建设，到 2020

年编写 50 本具有国际一流水平的本科生和研究生教材、建设 50 门人工智能领域国家级精品在线开放课程；在职业院校大数据、信息管理相关专业中增加人工智能相关内容，培养人工智能应用领域技术技能人才。

3. 加强人工智能领域人才培养。加强人才培养与创新研究基地的融合，完善人工智能领域多主体协同育人机制，以多种形式培养多层次的人工智能领域人才；到 2020 年建立 50 家人工智能学院、研究院或交叉研究中心，并引导高校通过增量支持和存量调整，加大人工智能领域人才培养力度。

4. 构建人工智能多层次教育体系。在中小学阶段引入人工智能普及教育；不断优化完善专业学科建设，构建人工智能专业教育、职业教育和大学基础教育于一体的高校教育体系；鼓励、支持高校相关教学、科研资源对外开放，建立面向青少年和社会公众的人工智能科普公共服务平台，积极参与科普工作。

（三）推动高校人工智能领域科技成果转化与示范应用

14. 加强重点领域应用。实施“人工智能+”行动。支持高校在智能教育、智能制造、智能医疗、智能城市、智能农业、智能金融、智能司法和国防安全等领域开展技术转移和成果转化，加强应用示范；加强与有关行业部门的合作，推动在教育、文化、医疗、交通、制造、农林、金融、安全、国防等领域形成新产业和新业态，培育一批人工智能技术引领型企业，推动形成若干产业集群和示范区。

15. 推进智能教育发展。推动学校教育教学变革，在数字校园的基础上向智能校园演进，构建技术赋能的教学环境，探索基于人工智能的新教学模式，重构教学流程，并运用人工智能开展教学过程监测、学情分析和学业水平诊断，建立基于大数据的多维度综合性智能评价，

精准评估教与学的绩效，实现因材施教；推动学校治理方式变革，支持学校运用人工智能技术变革组织结构和管理体制，优化运行机制和服务模式，实现校园精细化管理、个性化服务，全面提升学校治理水平；推动终身在线学习，鼓励发展以学习者为中心的智能化学习平台，提供丰富的个性化学习资源，创新服务供给模式，实现终身教育定制化。

16. 推动军民深度融合。以信息技术为重点，以人工智能技术为突破口，面向信息高效获取、语义理解、信息运用，以无人系统、人机混合系统为典范，建设军民共享人工智能技术创新基地，加强军民融合人工智能创新研究项目培育，推动高校相关技术创新带动军事优势、信息优势，做到“升级为军，退级为民”。

17. 鼓励创新联盟建设和资源开放共享。鼓励、支持高校联合企业、行业组织、科研机构等建设人工智能产业技术创新联盟，积极参与新一代人工智能重大科技项目的实施和人工智能国家标准体系建设与国际标准制定；支持高校积极参加人工智能开源开放平台建设，鼓励高校对纳入平台的技术作为科研成果予以认定，并作为评价奖励的因素。

18. 支持地方和区域创新发展。根据区域经济及产业发展特点，围绕国家重大部署，加强与京津冀、雄安新区、长三角地区、粤港澳大湾区、东北地区、中西部地区等区域和地方合作，支持高校、政府和企业共建一批人工智能领域协同创新中心、联合实验室等创新平台和新型研发机构，推动高校人工智能领域的基础性、原创性研究与地方、企业需求对接，加速地方转型升级和区域创新发展。

专栏 3：科技成果转化与示范应用

1. 推动智能教育应用示范。加快推进人工智能与教育的深度融合和创新发展，研究智能教育的发展策略、标准规范，探索人工智能技术与教育环境、教学模式、教学内容、教学方法、教育管理、教育评价、教育科研等的融合路径和方法，发展智能化教育云平台，鼓励人工智能支撑下的教育新业态，全面推动教育现代化。

2. 推动智能制造应用示范。实现智能制造中设计、生产、试验、保障、管理和服务于一体的产业链全生命周期智能化，研发新型智能传感器件、突破智能控制装备难点问题、部署智能制造云，建设泛在互联、数据驱动、知识引导、共享服务、自主智慧、万众创新的新生态系统，推进新一代人工智能与智能制造的深度融合。

3. 推动智能医疗应用示范。针对人口老龄化、传染病与慢病、出生缺陷和生育障碍等主要健康问题，突破多模态流式健康大数据的分析与理解的瓶颈问题，促进非完全信息条件下综合推理、人机交互辅助诊断、医学知识图谱构建等技术在医疗领域高效融合，推动医学领域大数据与其他领域大数据的深度融合，搭建具有识别、判别、筛选和推理等功能的智能医疗人工智能辅助系统和创新服务云平台，增强智能医疗供给能力。

4. 推动智能城市应用示范。基于泛在汇聚和智能感知技术，实现对城市生态要素和城市复杂系统的全面分析和深度理解；基于综合推理、知识计算引擎和群体智能等核心技术，构建城市典型智能应用系统，深度推进城市运行管理高水平决策，推动城市大数据平台建设，构建智能城市精细管理、知识发现和辅助决策的支撑体系，在环境、政务、便民等方面构建领域智能产品和系统。

5. 推动智能农业应用示范。推动互联网、大数据、云计算和物联网等信息技术与现代生物技术、营养与健康、智能装备技术等深度融

合，突破农业动植物信息感知、解析与智能识别、农业跨媒体数据挖掘分析、农业人机混合智能交互与虚拟现实、农业群体智能决策和农业人机物协同等关键技术，协同构建绿色化、高效化、智能化、多功能化的未来农业模式和示范基地。

6. 推动智能金融应用示范。围绕“互联网+”战略在金融领域实施过程中的新问题和需求，基于全息金融大数据，构建符合我国国情的宏观金融决策模型，突破金融内在的发展规律与外在社会环境之间的约束；基于银行、证券、网络等金融数据，利用深度学习等核心智能技术进行挖掘与分析，构建基于行业与领域的复杂金融指令模型；基于金融大数据的空间属性、时间属性及个体行为属性，利用知识图谱、推理计算等模型，准确实现金融风险防控、信用评估、态势演化等。

7. 推动智能司法应用示范。促进法学类院校和相关学科与人工智能学科的结合，充分应用文本分析、语音识别、机器学习、知识图谱等技术，基于大规模历史司法数据、互联网数据和其他关联数据，研制智慧检务和智慧法务系统，研发自动案件线索发现、智能定罪和辅助量刑、自动文书生成、自动法律问答、智能庭审等智能辅助工具，在法院和检察院进行应用示范，进而提高办案人员工作效率，提高案件审理的规范性和准确性。

三、政策措施

（一）加强组织实施。教育部成立人工智能科技创新战略专家委员会，指导和协调计划的实施；各有关司局积极研究具体落实措施，确保各项任务落到实处；各省（区、市）教育主管部门和高等学校要以服务国家重大需求为目标，统筹各类资源、加大探索力度，用好增

量、盘活存量，支持人工智能领域交叉学科建设、人才培养、科技创新和成果转化应用等工作。

（二）优化资源配置。面向国家重大战略需求适当增加研究生招生指标；探索建立以高校面向国家重大战略部署所承担的国家重大科技任务、国家级创新平台、省部级创新平台等为支撑，强化高层次人才培养的模式，全面提高研究生特别是博士生培养质量，为人工智能创新发展提供所需人才；在“长江学者奖励计划”等国家重大人才工程中，加大向人工智能领域优秀人才的倾斜力度。

（三）加大引导培育。通过教育部科学事业费，重点开展重大创新平台顶层设计与培育、重大科技项目生成、重大科技战略与政策研究等工作，加快建设一批教育部创新平台，加大国家重大科技项目 and 国家级科技创新平台的培育，引导高校开展跨学科探索性研究，实现前瞻性基础研究、引领性原创成果重大突破。

（四）加强宣传推广。教育部通过中国高校科技成果交易会等方式加强对高校重大科技成果的宣传和推广。省（区、市）教育主管部门、教育部直属高校要及时总结报送本校或本地高校人才培养、服务国家重大项目实施、理论技术新突破和重大科技成果转化等情况。

二、《高等学校人工智能创新行动计划》解读

第一，文件制定的简要情况

党中央、国务院高度重视人工智能发展。党的十九大报告强调，要“推动互联网、大数据、人工智能与实体经济深度融合”。习近平总书记多次就人工智能作出重要批示，指出人工智能的迅速发展将深刻改变人类社会生活、改变世界。2017年7月，国务院印发《新一代

人工智能发展规划》，对我国人工智能发展做出总体部署；2018 年政府工作报告也明确提出“加强新一代人工智能研发应用”。

为认真贯彻落实党中央国务院部署，国务院印发《新一代人工智能发展规划》后，教育部立即组织北京大学、清华大学、浙江大学、北京航空航天大学 and 浙江工业大学等 26 所高校 30 多位专家，对高校人工智能人才培养和科技创新等情况进行集中研讨，并听取潘云鹤、吴建平、陈杰等院士的建议；同时，部内有关司局多次就相关事项进行沟通交流。在此基础上，研究起草并由部内 12 个司局共同会签后，印发了《行动计划》。可以说，《行动计划》是一份汇集各类政策措施，引导、支持高校提升人工智能领域科技创新、人才培养和服务国家需求等能力的指导性文件。

第二，《行动计划》的主要目标

《行动计划》以高校人工智能发展的基本情况为基础，兼顾当前需求和长远发展，重点明确三个阶段目标：一是到 2020 年，基本完成适应新一代人工智能发展的高校科技创新体系和学科体系的优化布局；二是到 2025 年，高校在新一代人工智能领域科技创新能力和人才培养质量显著提升，取得一批具有国际重要影响的原创成果，有效支撑我国产业升级、经济转型和智能社会建设；三是到 2030 年，高校成为建设世界主要人工智能创新中心的核心力量和引领新一代人工智能发展的人才高地，为我国跻身创新型国家前列提供科技支撑和人才保障。

第三，《行动计划》的重点任务

《行动计划》从“优化高校人工智能科技创新体系”“完善人工智能领域人才培养体系”和“推动高校人工智能领域科技成果转化

与示范应用”三个方面提出 18 条重点任务和三个细化专栏，着力推动高校人工智能创新。

一是优化高校人工智能领域科技创新体系，引导高校牢牢把握人工智能发展的重大机遇。高校处于科技第一生产力、人才第一资源、创新第一动力的结合点，是国家科技创新体系的重要组成部分。“十二五”期间高校科学研究成绩辉煌，总体来说可以概括为“两个不到、五个 60%和两个 80%”：“两个不到”指 R&D 人员占全国不到 10%，R&D 经费占全国不到 8%；“五个 60%”指高校承担了全国 60%以上的基础研究，承担 60%以上包括 863、科技支撑、重点研发等在内的重大科研任务，建设 60%国家重点实验室，获得 60%以上国家科技三大奖励，院士、杰青、千人、万人等高层次人才占 60%以上；“两个 80%”指高校发表科技论文数量和获得自然科学基金资助项目分别占全国 80%以上。

当前，新一轮科技革命和产业变革正在孕育，人工智能是核心推动力量。世界主要发达国家纷纷加强谋划部署，力图在新一轮国际科技竞争中掌握主动权。进入新时代、面向新一轮科技革命，高校要充分认识并牢牢把握人工智能发展的重大机遇，立足已有成绩和优势，进一步加强新一代人工智能科技创新。对此，《行动计划》提出要将重点集中到大数据驱动知识学习、跨媒体协同处理、人机协同增强智能、群体集成智能、自主智能系统等方向，系统布局建设一批科技创新平台，培养造就一批一流队伍和高水平创新团队，“聚天下英才而用之”，强化基础研究，加强应用技术研究和共性关键技术研究，尽快实现前瞻性基础研究和引领性原创成果的重大突破，带动我国人工智能总体实力和国际影响力的提升。

二是完善人工智能领域人才培养体系，推动高校建立与科技创新、产业发展需求相适应的人才培养体系。“人才是创新的核心要素”，人才培养是一项系统性工程。高校作为人才培养的主阵地，要全面落实立德树人根本任务，牢牢抓住提高人才培养能力这个核心点，建立与科技创新和产业发展需求相适应的人才培养体系，实现高等教育内涵式发展。新一代人工智能在移动互联网、大数据、超级计算、传感网、脑科学等新理论新技术以及经济社会发展强烈需求的共同驱动下快速发展，其人才培养更需要系统谋划部署、更需要与科技创新和产业发展深度融合。

为加强高层次创新人才培养，《行动计划》从扩大人才培养规模、提高人才培养质量、优化人才培养结构等方面进行系统部署，重点提出“引导高校通过增量支持和存量调整，加大人工智能领域人才培养力度”“深入论证并确定人工智能学科内涵，完善人工智能的学科体系，推动人工智能领域一级学科建设”“鼓励对照国家和区域产业需求布点人工智能相关专业；支持高校在计算机科学与技术学科设置人工智能学科方向”“加快实施‘卓越工程师教育培养计划’（2.0版），积极开展‘新工科’研究与实践”等任务。

为构建人工智能多层次教育体系、提升人才培养的系统性，《行动计划》部署“在中小学阶段引入人工智能普及教育；构建人工智能专业教育、职业教育和大学基础教育于一体的高校教育体系；鼓励、支持高校相关教学、科研资源对外开放，建立面向青少年和社会公众的人工智能科普公共服务平台，积极参与科普工作”。

三是推动高校人工智能领域科技成果转化与示范应用，不断满足人民对美好生活的需要和经济高质量发展的要求。人工智能具有技术属性和社会属性高度融合的特点，是经济发展新引擎、社会发展加速

器。要不断推动人工智能与实体经济深度融合、为经济发展培育新动能，不断推动人工智能与人民需求深度融合、为改善民生提供新途径，不断推动人工智能与教育深度融合、为教育变革提供新方式，从而促进经济社会发展和产业转型升级。

《行动计划》提出“实施‘人工智能+’行动”，支持高校在智能教育、智能制造、智能医疗、智能城市、智能农业、智能金融、智能司法和国防安全等领域开展技术转移和成果转化。特别要推动智能教育发展，发挥好、利用好人工智能技术在推动学校教育教学变革、推动学校治理方式变革、推动终身在线学习中的作用。同时，为支持高校服务地方区域发展，《行动计划》部署加强与京津冀、雄安新区、长三角地区、粤港澳大湾区、东北地区、中西部地区等区域和地方合作，支持高校、政府和企业共建一批人工智能领域协同创新中心、联合实验室等创新平台和新型研发机构，推动高校人工智能领域创新与地方、企业需求对接，加速推动区域创新发展。

第四，《行动计划》的政策措施

一分部署、九分落实。为推动各项任务的落实，《行动计划》提出一些具体的政策措施：一是加强组织实施。教育部有关司局、地方教育主管部门和高校要形成工作合力，切实把政策落实到位。二是优化资源配置。面向国家重大战略需求适当增加研究生招生指标，并在“长江学者奖励计划”等国家重大人才工程中，加大向人工智能领域优秀人才的倾斜力度。三是加大引导培育。通过教育部科学事业费，加大国家重大科技项目和国家级科技创新平台的培育，引导高校开展跨学科探索性研究。四是加强宣传推广。通过多种方式加强对有效经验进行宣传，做好舆论引导。

第五，近期重点工作

《行动计划》印发后，教育部和有关高校深入推进落实并取得积极进展：同意并支持浙江大学建设人工智能协同创新中心，加快建成我国人工智能领域科技创新和人才培养的高地；在 2018 年认定的首批 612 个“新工科”研究与实践项目中，布局建设了 57 个人工智能类项目；截至 2017 年 12 月，全国共有 71 所高校围绕人工智能领域设置了 86 个二级学科或交叉学科。近期将重点开展以下工作：

一是尽快落实相关支持政策。教育部成立人工智能科技创新咨询专家组，为高校人工智能发展提供咨询和建议；系统布局一批创新平台，重点建设若干前沿科学中心，支持高校科技创新和成果转化；深入论证人工智能学科内涵，推进人工智能领域一级学科建设，并尽快提出增加人工智能领域研究生招生指标的方案，科学合理、稳步有序地扩大人才培养规模；加快与中国工程院联合开展智能教育应用战略研究。

二是引导高校用好学科专业设置自主权。鼓励有条件的高校在充分论证的基础上建立人工智能学院、人工智能研究院或人工智能交叉研究中心，多种方式开展高层次人才培养；鼓励高校对照国家和区域产业需求布点人工智能相关专业、设立相关二级学科或交叉学科，积极推动科教结合、产教融合协同育人的模式创新。

三是高校要统筹资源配置、加大探索力度。高校要把给予的研究生招生指标增量落到实处，做到“用好增量、盘活存量”。同时，教育部支持高校在“双一流”建设中，加大对人工智能领域相关学科的投入；支持高校通过中央高校基本科研业务费，加强对从事基础性研究、公益性研究的拔尖人才和优秀创新团队的稳定支持。

三、浙江大学人工智能发展现状及未来发展

第一，关于高等教育视角下的人工智能创新发展

人工智能作为引领未来的战略性技术和推动产业变革的核心驱动力，是经济发展的新引擎、社会进步的加速器，已成为全球战略必争的科技制高点。5月28日，习近平总书记在“两院”院士大会上强调，要以信息化、智能化为杠杆培育新动能，推进互联网、大数据、人工智能同实体经济深度融合。国务院、教育部先后发布了《新一代人工智能发展规划》和《高等学校人工智能创新行动计划》，分别从国家战略和高等教育层面对新一代人工智能的创新发展做出了重大部署。

从需求侧来看，加快人工智能在高等教育领域的创新应用，利用智能技术创新人才培养模式、改革教学方法、提升教育治理能力，构建智能化的终身教育体系，是推进教育均衡发展、促进教育公平、提高教育质量的重要手段，是实现教育现代化的强劲动力。从供给侧来看，高校是科技第一生产力、人才第一资源、创新第一动力的结合点，可以为我国国家现代化建设发展一流的人工智能学科、培育高端的人工智能人才、形成优质的人工智能成果，不断服务人工智能与实体经济深度融合的战略需要，从而为科技强国、教育强国提供更有力的创新支撑。

因此，高等教育和人工智能可以成最佳的拍档。一方面，人工智能将深刻改变高等教育，加快高等教育领域的深度学习、跨界融合、人机协同、群智开放，可以改变从而实现教育 1.0 向学习 2.0 的创新发展，另外一方面，高等教育将推动人工智能进入新的发展阶段，整体推进新一代人工智能相关学科的发展，理论建模、技术创新、软硬

件的升级等等，从而助推经济社会各领域从数字化、网络化向智能化加速跃升。

第二，关于浙江大学人工智能的发展情况。

浙江大学是国内最早研究人工智能的高校之一，我们在 1978 年就开始了人工智能领域的科学研究和人才培养，在 1981 年创建了人工智能研究所。经过近 40 年的发展，浙江大学在人工智能领域取得了一系列历史性突破与创新性成果，在人工智能基础研究、学科发展和人才培养等方面具有鲜明特色与显著优势。

一是形成了坚实有力的学科发展基础。浙江大学计算机科学与技术、软件工程是国家一流建设学科，在教育部第四轮学科评估中均被评为 A+ 学科。据《基本科学指标》数据库（ESI）最新数据统计，我校计算机学科进入了全球前 1%，在世界大学专业排名中处于前列。计算机科学与技术、软件工程为人工智能的创新发展提供了最为有力的依靠。

二是凝练了鲜明独特的学科发展方向。浙江大学在人工智能理论、计算机图形学、多媒体、数据挖掘等领域的发展居国内领先地位，其中跨媒体智能、混合增强智能、大数据、机器学习等方向的研究已达到国际前列水平，研究成果获得国内外同行广泛引用和高度评价，如 2012 年，浙江大学获得人工智能领域顶级会议 AAAI 最佳论文，这是中国大陆第一次、也是唯一一次获评的最佳论文。

三是确立了交叉融合的学科发展方式。作为国内学科门类最为齐全的高校之一，浙江大学一直致力于推进人工智能多学科交叉融合。学校人工智能协同创新中心获教育部批复建设，并利用人工智能大数据科技创新联盟、大数据科学研究中心、语言与认知研究中心、赛博

（CYBER）协同创新中心等平台的创新资源，充分汇聚计算机、统计、数学、医学、人文社会等领域的人工智能研究力量，全面推动人工智能相关学科的研究范式转型和实力的提升，逐渐形成了人工智能多学科交叉会聚、共生共享的创新网络布局。

四是完善了校企协同的学科发展模式。浙江大学注重发挥人工智能领域优质的创新资源的溢出效应，全力支持之江实验室打造人工智能的发展高地，在未来的互联网计算泛在人工智能等方向，建设世界一流的基础设施，汇聚全球顶尖的研发平台，同时形成广泛的影响，与阿里巴巴、百度、腾讯、科大讯飞、海康威视、网易、地平线等领军企业联手，依托之江实验室等创新平台，不断在智能制造、智慧城市、智能农业、智慧医疗、智能金融、智能司法、智慧教育等领域开展人工智能的技术转移和成果转化，实现了人工智能科技创新体系、产业创新体系和社会创新需求的有效贯通。

五是贡献了战略规划的学科发展成果。浙江大学积极推动新一代人工智能列入“科技创新 2030”重大科技项目，我校的潘云鹤、陈纯、孙优贤、李兰娟、庄越挺、吴飞、杨仕贵等院士和专家，参与并主导编制了国家《新一代人工智能发展规划》及其实施方案。受教育部委托，浙江大学还协助组织编制了《高等学校人工智能创新行动计划》，吴飞、张剑平、尹建伟等 3 名教授成为编制组专家成员。同时，我校潘云鹤院士（浙江大学原校长）受聘为新一代人工智能（AI2.0）规划建议研究专家委员会主任委员和新一代人工智能战略咨询委员会（项目专家委员会）组长，持续将为人工智能的创新发展提供战略性决策咨询意见。

第三，关于浙江大学人工智能的未来发展重点

在浙江大学加快进入中国特色世界一流大学行列并迈向世界一流大学前列的征程中，人工智能是我们面向未来的战略方向。下一阶段，我们将结合学校“双一流”的建设任务，加快实施全球开放发展战略在人工智能领域，重点做好如下三个方面的工作：

一是引领交叉会聚趋势，进一步优化人工智能学科生态。浙江大学将推动神经系统科学、认知科学、计算机科学等人工智能关键领域的互动融合，加快培养人工智能拔尖创新人才，推动与教育学、医学、法学、工学、农学等学科的交叉

二是服务国家战略需求，进一步开展人工智能前沿研究。浙江大学将进一步聚焦机器学习算法、大数据智能、跨媒体感知计算、混合增强智能、人机协同智能等重大的科学前沿问题，力争在人工智能理论、方法、工具、系统等方面取得变革性、颠覆性突破，加速构筑人工智能先发优势，实现高端引领发展。

三是打通创新发展链条，进一步推动人工智能应用转化。浙江大学将主动适应人工智能创新链和产业链深度融合的特点，充分发挥人工智能在数字经济、实体产业等领域的重要作用，积极推动人工智能创新成果在教育、文化、医疗、交通、制造、农林、金融、安全等方面的转移转化，从而实现人工智能技术突破推动领域应用和产业升级的效果。

四、清华大学推进人工智能发展的有关情况

当今世界，智能科技迅猛发展，广泛渗透，引领带动了信息、生物、制造、新材料、新能源等技术群体性的突破，其辐射之广、影响之深难以估量，正成为新一轮科技革命、产业革命的核心驱动力量。

智能科技的发展，将对社会经济发展和我们的生活产生巨大乃至颠覆性的影响，高校是原始创新和前沿技术研发的“主力军”，是国防科技的“方面军”，处于人才第一资源、创新第一动力和科技第一生产力的结合点，在人工智能强国战略的实施过程中有着不可或缺的地位。

世界主要国家都对智能科技竞相部署，力图赢得主动。我国在智能科技领域与世界领先水平差距不大，是两百多年来首次与世界强国站在相近的起跑线上，面临换道超车、弯道超车的宝贵的历史机遇。抓住了机遇，就能乘势而上，抓不住就有可能错误整整一个时代，特别是军事智能具有环境复杂性、博弈的强对抗性、信息的不完整性、边界的不确定性以及响应的高实时性等，更是人工智能领域最具有挑战性的核心部分，是提升国家竞争力、维护国家安全重大战略，成为国际竞争的新焦点，军事智能的发展和应用将重塑未来战争的样式，改变战争决策模式，推生无人、无人有人协同新质的作战力量，引发新一轮的军事革命。

清华大学是最早开展人工智能技术研究单位之一，1978 年计算机系就成立了“人工智能与智能控制”教研组，并招收了第一批人工智能的硕士生。清华大学目前拥有 1990 年成立的“智能技术与系统”国家重点实验室，2009 年成的“智能微系统”教育部重点实验室以及 2013 年成立的未来高精尖创新中心在内的多个人工智能的研究基地和多个研究团队，以张钹院士团队为例，他们在以自然语言解释为代表的通用人工智能领域取得具有世界影响的成果，该团队承担了军委科技委国防前沿创新特区“面向未来人机协同作战的人工智能理论与关键技术”研究的重大项目，他们在贝叶斯记忆学习理论和方法的研究成果，引起了国际人工智能领域的高度重视；提出的人工智能安全的深度学习对抗性攻防理论和算法取得的创新性的成果，在谷歌

举办的国际比赛中包揽了全部三项冠军，团队成员朱军副教授入选 MIT 的核心科技评论 35 岁以下中国区的先锋者之一，以及 IEEE 职能系统评选的“人工智能青年十杰”。可以说清华大学在人工智能领域具有很好的研究基础和积累。在服务人工智能强国战略上责无旁贷。

按照中央要求，清华大学努力将军民融合国家战略、创新强国战略以及人工智能强国战略紧密结合在一起，在教育部支持下，加快了军事智能化的研究，努力实现军事智能化的科技创新超越，服务于人工智能强国战略。在智能科技高端实验室的规划与建设中，清华大学坚持基础研究与应用研究并重的理念，坚持以创新的基础研究为推动，以军事需求为牵引，推动人工智能技术研发与人工智能人才培养。

基础研究主要是人工智能基础理论与方法研究，是我们与国际顶尖大学人工智能研究比肩的关键。清华大学从两个角度切入人工智能核心基础研究。第一个角度是从脑科学为主切入，研究重点是脑科学研究以及受脑启发的人工智能模型的前瞻性探索。在这方面的布局，不是侧重于现实的人工智能的主流应用，而是着眼于未来应用的主动布局。这类研究带有强烈的交叉科学性质。为此，清华大学去年成立了实体实验室“清华脑与智能实验室”，推动人工智能和脑科学的交叉研究。第二个角度是从计算切入，着重于针对目前人工智能基本理论框架面临的困难问题进行研究，人工智能的终极竞争力取决于上述基础研究的创新能力。根据美国 CSRanking 官方的数据，在过去的十年清华大学在人工智能领域的高水平论文发表的数量已居全球第二，表明了清华大学在人工智能基础理论和方法研究上已经走进了世界先进行列。

应用基础研究主要是着眼于国家重大需求，尤其是军事需求，研发关键核心技术，推动我国人工智能领域的军民融合。清华大学在人

工智能应用方面已经取得丰硕成果，如学校与腾讯、搜狗公司开展了超过十年的战略合作，一大批研究成果已经应用到腾讯微信和搜狗的搜索引擎的系统中，产生了良好的经济效益。清华大学在应用技术研究方面还十分注重“啃硬骨头”，聚焦感知技术，支撑真正的智能系统，清华大学还成立了校级的交叉研究中心“清华大学智能无人系统研究中心”，进一步推动人工智能的应用技术研发。

清华大学还从体制机制上作出了有益的探索。为了推动人工智能领域跨学科交叉研究，学校成立了跨学科交叉研究领导小组，出台了多个支持跨学科交叉智能研究的文件。如跨院系的教师兼职制度，计算机系的教授可以到生命学院兼职，还出台了跨学科交叉学位评定制度，对于培养人工智能领域的跨学科研究人才起到了重要的推动作用。

最后、需要强调的是、我们在看到人工智能应用技术在国内蓬勃发展的同时，一定要加强人工智能的基础研究。高校更应该静下心来，做人工智能这个热门领域的冷板凳，切实支撑人工智能的军事应用。只有这样才能保证我国能成为名副其实的人工智能强国。

五、西安电子科技大学推进人工智能发展有关情况

西安电子科技大学是中国电子信息领域科学研究和人才培养的核心基地，也是中国雷达、信息论、密码学、电子对抗、微波天线等学科的发源地，信息与电子科学技术及计算机与智能科学技术两个学科群入选国家“双一流”重点建设学科。在第四轮学科评估中，电子科学与技术学科位列 A+档，并列全国第一，信息与通信工程、计算机科学与技术学科位列 A 类，继续保持国内领先水平。

习近平总书记在十九大报告中指出，要大力推动互联网、大数据、人工智能的发展。2017 年 7 月，国务院印发了《新一代人工智能发展

规划》，教育部于今年4月印发了《高等学校人工智能创新行动计划》，人工智能毫无疑问已成为国家战略之重点，而高校则是人工智能科技创新的重要策源地。

为落实教育部《高等学校人工智能创新行动计划》，我校于2018年5月27日-28日主办了“2018国际人工智能院长论坛”，30余位IEEE Fellow及国际人工智能领域顶级专家，20余家中外人工智能行业领军企业参与了论坛，为学术界、企业界带来了人工智能人才培养与科技创新的新思想和新思路。

西安电子科技大学在人工智能领域有近三十年的积淀。1990年成立了国内第一个神经网络研究中心，2017年11月成立了人工智能学院。经过多年的探索和实践，西安电子科技大学突出三条主线，形成了人工智能人才培养和科技创新的新模式。

第一，注重链式思维，构建“国际化+西电特色”的本硕博一体化培养体系

2004年，西安电子科技大学智能科学与技术本科专业获批，开启了我校人工智能领域人才培养探索与实践之路，确立起了“国际化+西安电子科技大学特色”的本硕博一体化培养体系。本硕博一体化贯通的培养模式给了学生持续学习的动力，全方位开发学生创新创业思维、激发学生创新创业潜力、提升学生创新创业能力，将“创新创业”贯穿于学生成长全过程。2008年，智能科学与技术本科专业被评为国家级特色专业，成为迄今为止全国人工智能领域唯一的国家级特色专业。

与此同时，我校一直注重拓展师生的国际视野，近五年，有百余名智能学科的本硕博生出国交流学习，智能学科教学团队90%以上教师有国外留学或访学经历。

第二，拓展载体建设，厚植产学研协同化人才培养基础

《高等学校人工智能创新行动计划》提出了“深化产学研协同育人”的要求，我校在人工智能人才培养的探索与实践过程中同样始终坚持产学研协同育人、培养创新性人才的理念。产学研离不开载体、更离不开平台，西安电子科技大学在人工智能领域先后建立起3个国家级平台、9个省部级科研和教学平台以及6个省级创新团队。还与惠普、华为等企业合作建立了9个创新实验室，依托平台，从应用项目开发、应用性学术竞赛、创新项目研究三个方面引导和培养人才，让学生参与到具有实际应用意义的项目开发中去——实现“练中学”，让学生通过学术竞赛快速提升科研能力、加强学术交流——实现“赛中学”，让学生主持创新项目研究、充分挖掘自己的创新能力——实现“研中学”。

第三，突出研教融合，打造高精尖专业化科技创新团队

西安电子科技大学人工智能师资队伍由IEEE Fellow、全国模范教师、教育部创新团队首席科学家焦李成教授带领，队伍中有多位杰出青年科学基金、长江学者、优秀青年科学基金、青年拔尖人才、中青年科技创新领军人才、吴文俊人工智能科学技术奖等获得者与入选者。这支队伍将科研与教学深度融合，让教师与学生共同成长，在人才培养的同时取得了一批科技创新的重要成果。近五年，在人工智能领域获3项国家自然科学二等奖、9项省部级科学技术一等奖和教学成果一等奖。成功研制了我国首套类脑SAR系统、首套基于面阵CCD的光谱视频成像系统、首个人脸画像识别系统等重大应用平台。

总之，根据国家对高等教育改革发展需求，以及《高等学校人工智能创新行动计划》的战略布局，我校将“全面实现教学2.0，并向教学3.0迈进”，并以人工智能技术驱动、人才培养模式的变革，探

索建立新时代人才培养的标杆。我校将依托电子信息技术与计算机的学科优势，进一步确立“智能感知用”的专业特色，在人才培养中注重多学科交叉，将理论知识与实践完全融合、科技前沿与教学完全融合，培养适于“人工智能+”时代的创新人才。

六、专家谈高校人工智能创新行动计划

第一，我认为高校人工智能创新行动计划的发布意义十分重大。大家可以回想一下，在去年的7月份，国务院发布了新一代人工智能发展规划，这个规划的发布实际上在全世界引起了很大的反响，我们在很多内部的资料和参考消息都看到了，这个规划引起很大反响。其原因有两点：第一点，这个规划指出了中国在人工智能未来研究中的雄心壮志，即提出了中国人工智能“三步走”计划；第二点，在人工智能传统研究基础上，这个规划铺设了五条新的跑道，也就是规划中的五大智能技术方向。这样，中国的人工智能计划不仅仅是在量上面跟着国外研究前进，另外还设置了一些新的方向，而这些方向现在看起来越来越显示出重要的意义。

这个规划的编写组，开始是由中国工程院专家组成，编制组的组长、副组长一共7个人，其中6个来自高校，包括浙大、清华、北大、北航、西交大的，还有一位来自于航天科技领域的。所以高校实际上在这个规划的起草过程中，尤其在基本理论和关键技术的起草过程中间发挥了非常重要的作用。

这个规划发布以后，最早起来进行响应的是发改委、工信部、网信办，7月份规划发布以后，2017年10月就成立了中国人工智能产业发展联盟，产业发展联盟秘书处挂靠在中国信息通信研究院。成立以后，发展的势头现在是非常迅猛，全国已经有300多家的企业参加

了，而且很多合资企业，现在企业里面包括 IBM 及国外的很多企业，中国的大企业都进来了，还有国外的很多企业纷纷要求参加，所以该联盟第二轮扩展的时候把他们已经扩展进来了，还有很多企业还在那边积极要求，所以在第三批还要继续扩展进来，估计中国在人工智能企业中间非常领先的企业有 400 家到 800 家，这个联盟也要把它们联起来。

而这个联盟最近成立了两个特殊重要的工作组，一个是搞芯片，一个是搞开源开放系统，联盟建议这两个工作组的召集人，希望不要是企业。为什么？如果这两个召集人是企业的话，怕有偏心，所以建议由高校来担当，所以一个召集人是郑南宁院士，一个是浙江大学的庄越挺教授。所以高校在企业联盟当中也起到非常重要的作用，而且企业联盟里面，中国的著名的高校都参加进去了。

下面接着就是科技部，科技部本身在负责国家新一代人工智能规划，当然这个规划是科技部为主进行起草的，科技部在 11 月宣布全面启动新一代人工智能重大科技项目，这个项目大家都已经听到了，要成立第一批四个平台，这个就是以企业为主的四个平台，后面我相信还会有第二批、第三批这样的平台出现，使得人工智能能够更好地在企业中间进行发展。

第四个，积极行动起来还有各地政府。最早行动的是上海，然后浙江，后来天津，实际上北京也行动非常早。今年 4 月份，教育部就发布了《高等学校人工智能创新行动计划》，今天又开了新闻发布会。国家规划发布以后，产业先行动，然后科技第二行动，然后地方政府第三行动，然后教育系统现在开始行动起来。这就是一个生态链，这个生态链就是产学研生态链。

一定要切实认识和把握人工智能发展的新机遇。人工智能是引领未来的战略性基础，所以全世界发达国家都争先恐后把发展人工智能为重大的战略，并来提升国家的竞争力、维护国家安全。美国在 2016 年 7 月发布了美国第一个关于人工智能的第一个报告。

所以全世界大家都纷纷认为人工智能是个重要的新机遇，在这样的状态下面，对我们国家而言，更是个重要性机遇。我们国家比起美国、欧洲和日本而言，人工智能对我们来讲，为什么是特别重要？因为我们国家实际上现在除了人工智能洪流以外，另外还有一股洪流，这个洪流就是国家处于工业化的转型期，工业化正在进行产业转型以及城镇化。这一过程所出现的问题需要人工智能来解决，会创造出大量的人工智能应用的新空间，这些空间大概是发达国家所不曾具备的，我想不仅是因为中国现在的创新意识强，正是这两股洪流交汇的结果，我们原来的发展并不十分完备，这种不完备性与现在要发展的高潮和人工智能一交汇，我们就可以以一种新的方式进行发展，这就是意义所在。

所以我们在人工智能中间特别要注意的是不要全跟着发达国家走，这就是非常重要的一点，因为我们的形势不一样。

对我们教育而言，人工智能也会带来很多新的机遇和挑战。包括既有基于大数据的智能化的个性化学习、跨媒体学习、终身学习等等，所以人工智能将会推动教育的目标、教育理念的改变，从而加速推动学生培养课本内容、教育方法、评价体系、教育管理乃至整个教育系统的改革和创新。刚刚雷司长已经讲到教育部和工程部已经牵头准备联合开展智能教育领域的咨询项目，对这个领域进行战略性研究，对未来的教育范式的变革提出咨询建议。

我想讲的第三点就是扎扎实实培养人工智能的人才，推动科技创新。新一代人工智能规划推出以后，我们很多高校做得很快，都陆续成立了人工智能学院、人工智能研究院，刚刚雷司长已经宣布要在浙江大学成立人工智能协同创新中心，培养人工智能的高层次人才，并且和科研相结合。我认为高校在做交叉的应用研究中间优势非常大，把许多专业能够组织起来进行研究，高校这个优势没有完全发挥出来，如果发挥出来就非常厉害。

而且高校这种生态链还可以做得很长，比如说现在工信部要求机械工程学会办一个人工智能在机械上面的人才培训，结果发现要求最强烈的是人工智能产品设计，企业就是想把自己产品变成人工智能产品。我估计今后成百上千种智能产品出来，我希望中国的高校能够充分发挥学科交叉的优势，和企业结合起来走到前面去。

另外我认为还有一个重要的优势，过去也被低估了，我在政协的时候，我发现了这个优势，为什么呢，政协有一个叫经济社会理事会的机构，我是理事会副理事长。该机构参与全国双创空间的考察，要我带个团去调研了一下，我看了中关村，看了大连、深圳，还看了其他的一些城市的双创空间。这些双创都不足以和教育部每年一次的学生双创进行比较，我因为是教育部学生双创的专家委员会主任，每年参加评比一次，那个真叫丰富多彩，而且十分精彩。所以我认为把创新和创业结合起来。

教育部有什么优势？就是它培养的创新型学生每年都要毕业的，毕业以后就到社会上去了，如果把它的产品设计好，或者系统设计好，学生到社会上就是一个创业人才，在学校是创新人才，毕业出去就是创业人才。所以我认为高校在人工智能中间的这个优势还可以继续发

挥出来，当然还有跟人才相结合的优势，高校人工智能的重要任务是培养人才。

刚刚非常高兴的听到雷司长已经宣布了在人工智能研究生的培养中间需要加大支持。现在整个社会都迫切需要人工智能人才，而真正人工智能方向的人才培养现在太少，大家知道人工智能实际上主要的人才是在计算机学院、软件学院、控制学院，而他们培养的不全是人工智能人才。所以我想每年要大幅度提高人工智能专业人才的培养，以满足社会的发展的需求。

所以高校具有科技的第一生产力、人才的第一资源、创新的第一动力互相结合的特点，我在这几年实际上体会十分深刻。我国高校要把人工智能人才培养放在基础地位，把人工智能综合创新摆在核心地位，从而把中国的高校建成全球人工智能科技创新的重要策源地。

新一代人工智能，实际上是在研究人工智能过去 60 年的轨迹和现在人工智能发展方向基础上提出来的。大家知道 60 年以前提出的“人工智能”，那时候它的信息化的基础是什么呢？是个计算机。现在，我们看到信息环境已经变化了，走到哪里都可以计算机有互联网，而且有传感器网、大数据、云计算、超级计算等等，环境已经非常不一样。而且我们在研究人工智能过程当中，发现原有人工智能的定义，“让计算机变得和人一样聪明”这样的定义已经取得了一些成绩。但是最后，人工智能专家实际上已经基本认识到计算机和人类大脑思维方式是不一样的，所以人工智能有个另外名字叫“机器智能”，这两个词是同样的，人是一个自然智能，即使是深度神经网络，也和人脑不一样。所以我们的一个基本的看法，尤其是走的比较前沿的人工智能专家认为应该把人的智能和计算机的智能结合起来，就是把人工的智能和自然的智能结合在一起，最后形成一个更强的智

这就是为什么在最近 20 年中间，人机交互发展非常快的重要原因。过去是人机交互的界面，后来是人机各种各样的交互方法，现在已经到了人和机器融合一体化的工作方式，包括系统，比如说脑机系统，实际上在向这个方向前进。所以，如果把这两种智慧融合在一起，会创造出更好的智慧，所以我们提出五个领域人工智能要研究的新的基本的方法：

第一个领域的研究主要关注大数据智能，是建立在大数据基础上的智能，深度神经网络是其中重要的内容之一，另外还有很多很重要的其他内容，比如说语义网络、知识图谱自动化，还有自我博弈系统，把人工智能 1.0 和 2.0 技术混合在一起，会产生新的大数据智能化的各种各样的技术。

第二个我们认为要研究的理论叫跨媒体智能。跨媒体智能这件事情的重要性越来越大，国外现在纷纷跟上来，这个名词是中国人提的，我们过去有多媒体技术，多媒体技术中间有图象处理技术、有声音处理技术，他们是分开进行的，而人在处理这种艰难问题的时候，实际上合在一起进行的。如果看到“张三正在吃苹果”这句话，我们可以联想到很多知识，咬下去的声音怎么样，味道怎么样，手里拿着苹果怎么样，吃的苹果的时候很可能哪些颜色已经变了。我们是将视觉、听觉、味觉、触觉这些感觉和文字触觉融合在一起，这些东西一下子在脑子里调出来了。所以我们认为人工智能 2.0 要瞄准这个方向进行，现在全世界搞这个领域的专家越来越多了，我们大概是十年以前，开始搞这个领域，这是第二个重要的领域。

第三个重要的领域叫群体智能。就是用人工智能方法组织很多人和计算机联合去完成一件事情。实际上人工智能 1.0 有这个技术的苗头，叫多智能体系统，但是它这个系统所连接的智能体太少。所以这

已经变成人工智能一个重要的领域。但我们希望用人工智能的方法很好去完成它，这是第三个重要的新的领域。

第四，非常重要的新的领域，就是刚刚我讲到的人和机器混合在一起，形成一种增强智能。这种智能不但比机器更聪明，而且比人也能够更聪明，能够解决很多好的问题。比如说我们很多医院买的达芬奇手术机器人，这就是人和机器合在一起的。

第五个领域智能自主系统。人工智能 1.0 热衷于制造机器人，当时有很多成功和不成功的机器人，最成功的机器人是机械手，在生产线上大规模使用。我们认为人工智能 2.0 应该从原有的机器人的圈子里跳出来，从一个新的视角来看待新的自动化和智能化相结合的行动，所以形成人工智能五个新的领域。

所以，人工智能 2.0 要解决的问题和以前解决的问题已经有很大的不同，所以中国新一代人工智能规划包含很多外国人没有提过的想法。我们中国应该结合国家的发展，结合全体人工智能科学家和计算机科学家的思维，用人工智能来解决中国问题，发展中国理论，同时也跟踪全世界的先进理论。

刚才已经讲了很多学校都成立了学院和研究院，清华大学也成立了人工智能的研究院。我们认为人工智能的学科实际上是基于多学科交叉的一个基础，所以我们还保持了原来的计算机，软件、网络、电子、自动化这个学科的基础，然后在这个基础上我们成立了研究院，为这些专业院系学生提供交叉结合研究的平台。而且也是刚才讲的我们有把法学跟人工智能结合起来，就是把人工智能的工作应用到法律的研究，现在的智能法庭，双方辩护完了以后，判决多少年，根据大数据在网上找具体的案例，给法官提供历史审判案例，判决书都是很

规范的，所以庭审结束了数据结果马上全部出来了，效率非常高，提高了执法的效率，这是人工智能带来的好处。

我想在学校里面，最重要的还是要把未来人工智能所需的人才基础要打好。所以在我们学校里面做了两件事：一个老师之间的专业交叉，以前国内学校的交叉是很难的。在美国还是比较自由的，但是学校里面院系是主体，到其他院系很难，我们专门颁布了一系列关于交叉学科、交叉学位的政策。科学研究、老师的兼职这一系列的文件形成以后，大大调动了老师们在人工智能领域研究的积极性，这是一个方面。

第二个方面，我们也加强的医工和人文的结合，我们也成立了脑与智能实验室，也是希望从刚才讲的对脑的研究里面找出一些机理上的原创性的一些突破。大家也知道，现在我们人工智能基本上是基于数据的，比如说我们的自动车，在相同环境下开了很多遍，学习了很多东西，产生了一定的判断力，最后来实施它的自动化的行驶。但是实际上很多情况是不能学习的，比如说我们讲的军事智能化，打仗可能是一次性的，没有先兆的，不可能先演练几遍再来打，而这些话，可能就要把数据提炼成知识，通过知识和逻辑，能够形成我们人工智能的根本的一些东西。所以学校里面可能要立足于未来十年二十年以后用到的知识，而不是把现在一些相对成熟的信息领域的，比如说大数据、云计算，简单应用到我们的一些人工智能应用的领域里面去。我想高校的人工智能可能更多的是担负起就是在未来的竞争中引领的一个责任，我想我们在这方面做了一些工作。

在加强高等学校基础研究，教育部有深刻的考虑。我想特别跟大家讲，十九大报告对基础研究提出了非常高、非常明确的要求，而且还讲了两段话，对强化基础研究和加强应用基础研究分别提出要求。

习近平总书记在多次讲话中强调，“核心技术是国之重器”。我们现在的核心技术受制于人，主要是基础研究不足。在这个问题上，十九大报告有明确的要求，总书记有重要指示。高等学校在基础研究方面肩负着特殊的使命，因为高等学校的优势就是基础研究，而且是国家基础研究的主力军。所以，教育部在学习研究贯彻落实党的十九大精神的时候，应该说比较早地在科技方面提出实施“高等学校基础研究珠峰计划”，并列入教育“奋进之笔”。珠峰计划大家应该很清楚：珠峰是世界第一高峰，基础研究就是要争第一，目的就是要在一些领域，特别是一些前沿交叉的领域、一些重要的领域能够培育建设基础研究的高峰，抢占原始创新的战略制高点。

“珠峰计划”的核心是要建一批前沿科学中心。我想跟大家稍微介绍一下，前沿科学中心主要面向前沿科学问题，特别是以重大目标作为牵引，推动多学科交叉，这是高校的优势，但是过去发挥还不够，还有很大的潜力。同时，要解决核心技术受制于人，最关键的就是要从基础研究抓起，从原始性创新抓起，我们分析电子信息领域技术创新发现，之所以掌握的核心技术少，实际上还是在基础研究方面比较薄弱。所以，前沿科学中心就是要推动多学科交叉、强化基础研究，在“双一流”建设的学科当中，选择一批最有可能进入到并跑和领跑的学科来建设。

前沿科学中心还要建设成政策特区，特别是人才的特区。我们要真正走到引领或领跑的位置，就要从世界范围内去凝聚人才，要以国际化的视野来吸引人才。这样才可能把我们的前沿科学中心真正做到国际的前沿。

另外，建设前沿科学中心也是作为“双一流”建设的重点。我们知道“双一流”是指一流大学和一流学科，没有一流学科不可能有一

流大学，一流学科不能达到并跑或领跑的位置，很难讲是一流。没有一流的学科，没有一流的科研平台，就难以产出一流的成果，也很难培养一流的人才。

因此，教育部把“珠峰计划”作为贯彻党的十九大关于基础研究部署的重要举措，作为教育“奋进之笔”的一项重点任务，积极推进前沿科学中心的建设，支持高校实现前瞻性基础研究、引领性原创成果重大突破。

人工智能的发展所带来的影响是难以估量的，我们必须高度的关注。在前沿科学中心建设方面，人工智能领域是我们重点关注的领域。目前，复旦大学的脑科学前沿科学中心已经批准建设，浙江大学的脑与脑机融合前沿科学中心（刚才吴朝晖校长也讲到了），已经通过教育部组织的专家论证，很快就会批复。还有其他一些学校，包括刚才清华的尤政校长，还有西电的李建东校长都讲了，都在积极布局。

记者的问题非常重要，从十九大报告提出的若干强国建设中，我认为有两个强国建设非常重要，一个是教育强国，一个是科技强国。如果没有教育强国，也不大可能有科技强国，如果没有教育强国和科技强国，其他的强国就缺乏支撑。如果中国的基础研究乏善可陈，这两个强国就缺乏重要的支撑。要像刚才尤校长讲的，还有潘院士特别强调的，要敢于啃硬骨头，要耐得住寂寞，能够坐冷板凳，在基础研究方面有所成就，支撑教育强国和科技强国建设。

浙江大学从人工智能发展角度来看，首先我们认为人工智能是一个交叉汇集性学科，虽然它很大程度上依赖于信息科学。同时它也依赖于其他学科。所以从高校未来的布局来讲，应该把这个作为一个交叉汇聚的学科来普及，来带动相关的学科生态。所以它是一个大学科，换句话说是个领域。刚才潘校长也谈到这个问题，至少浙江大学是这

样看问题的。所以我们在未来的下一轮的学科布局当中，结合“双一流”会有相对推进的力度。

第二，在高校里面讲人工智能，我认为要解决两个问题，一个是科学研究问题，第二个是人才培养的问题。对研究来讲，特别是人工智能学科研究，一方面要紧紧围绕前沿问题。人工智能最大的活力在于应用，所以要加强跟产业界的联动，特别要推动科技创新体系跟产业创新体系的联动。这个高校应该为这些技术提供科技创新资源的溢出。为此，浙江大学成立了若干研究平台，目的是一样的，就是加强联系，是前瞻的。对高校来讲很关键的问题要解决拔尖人才培养的问题，基于人工智能是一个交叉汇集性学科，人才培养也有两类，一类是研究生的培养至关重要，教育部希望在人工智能这个领域当中有些研究生，因为这涉及到多个学科交叉的问题，研究生培养我认为是人工智能学科是重要的切入点，当然也涉及到人工智能未来的专业，主要加强来支撑未来新兴的人工智能人才培养特别是拔尖人才涉及到专业机构的优化问题。所以作为研究型大学我认为必须要考虑这些问题。当然站在搞好的国际化、国际交流的角度来讲，都可以关联到刚才讲的两个模块，一个是科学研究，一个是人才培养，浙江大学是这样思考问题的。

其实我们现在的学科发展已经就是交叉的了，大家可以举个例子，我们每个人现在手上拿的手机，最开始是属于通信学科的研究，主要是应用通信技术，而现在我们大家看到的手机远远已经不是通信了，都是智能终端，很多人工智能的功能已经集成到现在的手机上了。所以现在面临的是一个多学科交叉的环境。在这样一个多学科交叉环境下怎样培养人才，刚才各位院士都讲了很多，我们过去培养学生仅仅是掌握知识，肯定是不行的，知识现在都在网络上，更新速度很快。

所以从人才培养的角度，就是怎么样在技术的驱动下改变人才培养的模式。我想主要有两个方面，第一，是对各种新知识的适应能力，这么多的新技术，发展这么快，我们的学生怎样很快的适应。第二，就是培养学生怎么改变这种状况的能力，也就是说要以能力为先培养学生的创造力，尤其是在多学科交叉的环境下，能够适应未来的变化。因为这个世界很可能在学生大学四年、六年或者八年以后已经完全变了，所以学习知识并不重要，培养构建知识的能力，改变这个世界的能力，是非常重要的。所以说教育部人工智能这个行动计划非常重要，就是人才培养体系的建立，使得我们未来培养的学生，具有非常强的改变目前世界的能力。

七、高校如何发力人工智能人才培养

教育部日前印发《高等学校人工智能创新计划》，提出“完善人工智能领域人才培养体系”的目标。

2017年我国人工智能领域论文发表量超越美国，成为世界第一，但顶尖人才仍然稀缺。目前，提出神经网络理论的加拿大团队深耕人工智能领域已超过三十年，而在国际人工智能协会（AAAI）208位院士中，中国籍仅占4席。我国在人工智能最核心、最原创的内容方面贡献不多，基础性、开创性研究能力还有待提高。作为新技术策源地的高校，如何为人工智能的长远发展打下厚实的人才基础，记者进行了采访。

人工智能需要新的教学体系

当下人工智能的大发展直接源起于2006年深度学习的提出。作为一种复杂的机器学习算法，深度神经网络使机器模仿视听和思考等

人类活动，解决了很多复杂的模式识别难题，使人工智能相关技术取得了很大进步，并引起了学界和产业界的关注。

“现在大公司人工智能方面的人才招聘有很多，但大多岗位只需要上几个月的培训班就能做，比如说买一些 GPU 设备，下载一些开源的深度学习套件，然后调调参数做应用。但专业人才要能够把握这个学科发展的方向，能够在关键的时刻创新。目前最对口的是计算机学科下属的智能科学与技术专业。”北京邮电大学副校长、信息与通信工程学院执行院长郭军说。

记者查阅资料发现，自 2003 年北京大学设立智能科学与技术本科专业起，至今教育部正式批准设立智能科学与技术本科专业的高校已达 36 个，仅 2017 年就有 17 所高校新增了该专业。而在研究生培养阶段，仅专业目录中设置智能科学与技术相关专业方向就已达 79 个，分布在计算机、自动化等诸多学科。

“计算机专业本身是一个宽口径的专业，至少有四五个比较大的专业方向，真正能够给人工智能学科专门开设的课程可能就只有区区的几门。这就要求我们必须把知识高度浓缩，浓缩到甚至只能到高级科普的程度了。人工智能技术在解决实际问题时，往往需要很多知识融会贯通，不是说只学一两门课就真的能解决实际应用问题了，怎样在本科阶段就能打好基础，可能要在一个新的教学体系下去考虑。”南京大学人工智能学院院长、计算机科学与技术系主任周志华说。

人工智能学什么

那么，从本科生培养的角度看，一个合格的人工智能人才应具备哪些技能呢？

“从课程设置来说的话，我们必须考虑到人工智能的核心基础，例如机器学习、知识表示与处理。再考虑技术层，有模式识别与计算

机视觉、自然语言处理、自动规划、多智能体系统、计算智能等，还有很多相关支撑技术，例如数字信号处理、时序数据分析等。再往上，到平台这一层，那就有机机器学习系统平台、机器人、智能系统等。再到应用层，可能还涉及智能应用建模、系统设计、行为分析等。所有的这些东西，形成了一个庞大的知识体系，如果不经长期的培养，很难有一个全貌性的认识。”周志华介绍。

郭军强调了数学对人工智能的核心价值：“人工智能本质是用神经网络结构模拟复杂函数，要注重数学的整体性和层次性，除了线性代数、矩阵论等基础数学课，还要有数学分析、概率统计、优化等对人工智能很重要的内容。这些内容在本科阶段不涉及或讲得很浅，所以人工智能的数学有一个专门的体系要去学习，对于有志于理论研究的本科生更是如此。”

北京工业大学副校长、信息学部主任乔俊飞提出，人工智能是一个领域，而不是简单的一个本科专业。人工智能人才的培养可能需要多个本科专业去支撑，这些专业可以形成一个人工智能类专业群。比如，可以设立“智能计算与感知”“智能装置与系统”“生物智能”等专业。这样可以保证每个专业拥有足够的专业课程，保证所培养的人才具有深厚的专业基础。

人工智能人才培养不能仅仅局限于计算机专业范围，人工智能应当再次切分两三个专业方向。乔俊飞说：“类人智能涵盖的领域很广，偏计算机信息科学的，偏生物科学的，偏控制自动化的，就像土木工程要分为市政、暖通和结构等，每一个领域都有足够的内容需要研究，人工智能的发展也需要将分散的知识体系整合起来。”

北京航空航天大学中法工程师学院院长洪冠新提醒，教学体系要将人工智能随时代发展的特性考虑进去，“人工智能学什么要在新工

科的背景下看。现在教育部在推行新工科，因为应用中很多传统工科内容是与工业化、信息化融合的。人工智能的发展也是特别快，所以在制定培养方案的时候，要按照能力素养和模块，把提问、设计、建模、实验、优化等能力融合进去，这样才可能适应哪怕五年后的人才需求”。

打造人工智能师资队伍

某平台发布的大数据报告显示，从中美人工智能人才的从业年限构成比例上看，美国拥有 10 年以上经验的人工智能人才比例接近 50%，我国 10 年以上经验的人才比例不到 25%。而在采访中，记者也了解到，随着近年来人工智能平台的成熟，大量研究人员从其他领域转来。

“除了计算机，电子、信息通信、自动化等专业的老师们原先的项目借助人工智能很容易实现，这也就使得研究队伍越来越大。换句话说，大多数人都是从外面往里走的。”郭军说。

面对人工智能的风口，高校纷纷开始整合资源，促进集聚。在北京邮电大学，校方正在筹备建立人工智能创新研究院的平台。郭军介绍，全校共有 50 多个老师从事人工智能研究，年龄多在 40 岁以下，在研究院的规划中，研究力量将被划分到四个方向：智慧教育、智慧医疗、智慧城市和娱乐博弈。郭军介绍：“人工智能本身是交叉学科，边界并不限定，开放合作机制，有利于灵活调动校内的研究力量做研究，为校企合作做对接，也给师资队伍的成熟壮大提供了条件。”

2017 年《国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知》提出，要建设人工智能学科。完善人工智能领域学科布局，设立人工智能专业，推动人工智能领域一级学科建设。教育部教育发展研究中心高教室主任马陆亭指出，一级学科本身即知识体系，同时也是一种制度安排。当一个专业方向重要到一定程度时，国家层面设立人工智能

学科意味着该领域将有更多的资金和项目，吸引更多的优秀人才投身到学术共同体。同时，分散在各个院系的人才培养将更加体系化，这对于国家在新一轮科技浪潮中走在世界前列将产生推动作用。

乔俊飞表示，科学研究是培养教师队伍最好的途径。《国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知》发布以来，人工智能的研究得到前所未有的重视。国家自然科学基金委专门增设了人工智能学科代码，将人工智能与计算机、自动化等学科并列设置，推动了相关课题的申报和人才的集聚。“我们学校也成立了北京人工智能研究院，提供 5000 多平方米的实验室、投入近百名教师，满足智能服务机器人、智慧医疗、环保智能化等北京市重大需求。政策、平台的建立将为人工智能师资队伍培养提供强大的保障。

第三节 本科质量标准

一、《普通高等学校本科专业类教学质量国家标准》有关情况介绍

《普通高等学校本科专业类教学质量国家标准》 有关情况介绍

教育部高等教育司 吴岩

党的十九大提出建设教育强国是中华民族伟大复兴的基础工程。“质量为王，标准先行”，教育标准建设是提高教育质量的基础工程。实现高等教育内涵式发展，落实教育部党组写好高等教育“奋进之笔”行动，关键是要牢牢抓住提高质量这个“纲”，努力建设具有中国特色、世界水平的高等教育质量标准。

下面我从以下五个方面介绍一下《国标》的有关情况：一是《国标》研制的简要情况；二是为什么要研究制订《国标》；三是《国标》研制遵循的三大原则和突出的三大特点；四是《国标》的八大内容；五是《国标》颁布后下一步工作打算。

第一，《国标》研制的简要情况

研制《国标》是一项系统工程，工作量巨大。2013年4月，教育部委托92个专业类教学指导委员会启动了《国标》研制工作，前后历时四年多，先后组织了几百场工作研讨会和征求意见会。参与《国标》研制工作的专家教授达五千多人，很多知名专家和两院院士参与其中。《国标》涵盖了普通高校本科专业目录中全部92个本科专业类，包括全部587个本科专业、涉及全国高校56000多个专业点。

第二，为什么要研制《国标》

党的十八大以来，习近平同志对高等教育发展做出了一系列重要指示，提出高等教育要做好“四为服务”，即高等教育要为人民服务、为中国共产党治国理政服务、为巩固和发展中国特色社会主义制度服务、为改革开放和社会主义现代化建设服务。总书记强调，“办好我国高校，办出世界一流大学，必须牢牢抓住全面提高人才培养能力这个核心点”。总书记对高等教育最大关切是培养中国特色社会主义事业的合格建设者和可靠接班人。专业是高等学校人才培养的基本单元，制订专业类教学质量国家标准就是回应总书记的最大关切。有了标准才能加强引导、加强监管、加强问责。颁布《国标》特别特别重要，非常非常重要，是天大的事，因此，宝生部长说：“质量为王、标准先行”。

第三，制订《国标》遵循的三大原则和突出的三大特点

《国标》研制过程中，我们紧紧把握世界高等教育发展的先进理念，遵循三大基本原则。一是突出学生中心。注重激发学生的学习兴趣 and 潜能，创新形式、改革教法、强化实践，推动本科教学从“教得好”向“学得好”转变。二是突出产出导向。主动对接经济社会发展需求，科学合理设定人才培养目标，完善人才培养方案，优化课程设置，更新教学内容，切实提高人才培养的目标达成度、社会适应度、条件保障度、质保有效度和结果满意度。三是突出持续改进。强调教学工作要建立学校质量保障体系，要把常态监测与定期评估有机结合起来，及时评价、及时反馈、持续改进，推动人才培养质量不断提升。

首次颁布的国标有三大特点，一是既有“规矩”又有“空间”。我们可以把它概括为既有规定动作，又有自选动作，所谓“规定动作”

就是对各专业类提出统一要求、保障基本质量。所谓“自选动作”就是为各专业人才培养特色留有足够拓展空间，形象地说就是“保底不封顶”。二是既有“底线”又有“目标”。既对各专业类提出教学基本要求，也就是“兜底线、保合格”，同时又对提升质量提出前瞻性要求，也就是“追求卓越”；三是既有“定性”又有“定量”。既对各专业类标准提出定性要求，同时注重量化指标，做到可比较、可核查。

第四，《国标》的八大内容

此次发布的《国标》涵盖了普通高校本科专业目录中全部 92 个本科专业类，尽管专业类之间各不相同，但《国标》内容形式基本一致，主要包括八个方面内容：一是概述。明确该专业类内涵、学科基础、人才培养方向等。二是适用专业范围。明确该标准适用的专业。三是培养目标。明确该专业类的培养目标，对各高校制定相应专业培养目标提出原则要求。四是培养规格。明确该专业类专业的学制、授予学位、参考总学时或学分，提出政治思想道德、业务知识能力等人才培养基本要求。五是师资队伍。对该专业类师资队伍数量和结构、教师学科专业背景和水平、教师教学发展条件等提出要求。六是教学条件。明确该专业类基本办学条件、基本信息资源、教学经费投入，包括实验室、实验教学仪器设备、实践基地、图书信息资源、教材及参考书、教学经费等量化要求。七是质量保障体系。明确该专业类教学过程质量监控机制、毕业生跟踪反馈机制、专业的持续改进机制等各方面要求。八是附录。列出该专业类知识体系和核心课程体系建议，并对有关量化标准进行定义。

第五，下一步工作打算

“质量为王，标准先行”，我想再加一句“标准为先、使用为要”，立标准很重要，使用标准，让标准发挥以标促改、以标促建、以标促强更重要，决不能让标准束之高阁或者只挂在墙上。

一是让教指委用起来。按照规定，今年教育部高等学校教学指导委员会要进行换届，我们要成立 2018-2022 年新一届教育部高等学校教学指导委员会，新一届教指委共有 119 个，将由数千位高等学校和相关行业的顶级专家组成。教指委一项最重要任务就是把《国标》学好吃透，用《国标》指导全国高校开展专业建设，使教指委成为提高教学质量的参谋部、咨询团、指导组、推动队。

二是让高校动起来。《国标》涵盖 92 个本科专业类、包括目前 587 个本科专业，涉及 56000 个专业点。《国标》发布后，各地、各相关行业部门要根据《国标》研究制定人才评价标准；各高校要根据《国标》修订人才培养方案，培养多样化、高质量人才。

三是把《国标》与“三个一流”建设紧密结合起来。“一流本科、一流专业、一流人才”是 2018 年全教会和教育部工作要点提出的重要任务。专业是人才培养的基本单元。我们将依据《国标》，做好“兜住底线、保障合格、追求卓越”三级专业认证工作，按照 2018 年教育部工作要点的要求，公布“六卓越一拔尖计划”2.0 版建设专业名单，同时对各高校的专业办学质量和水平进行监测认证，适时公布“成绩单”。

二、《普通高等学校本科专业类教学质量国家标准》解答

《普通高等学校本科专业类教学质量国家标准》（以下简称《国标》）是一个非常重要的文件，当前我们国家高等教育的发展已经进

入到了提高质量、内涵发展的新阶段，如何提高人才培养质量，是高校的核心任务。专业是高校人才培养的基本单位，也是基础平台，要提高教学质量，专业标准是基础。

我们教育部陈宝生部长有一句话“质量为王、标准先行”，有了标准才能有遵循，才能有衡量的依据，才能去监管，所以高校专业的教学标准非常重要。需要告知大家的是，这次颁布的标准，也是我们国家首个高等教育教学质量的国家标准。

党的十九大提出建设教育强国是中华民族伟大复兴的基础工程。“质量为王、标准先行”，教育标准建设是提高教育质量的基础工程。实现高等教育内涵式发展，落实教育部党组写好高等教育“奋进之笔”行动，关键是要牢牢抓住提高质量这个“纲”，努力建设具有中国特色、世界水平的高等教育质量标准。

《国标》的出台，涉及五个方面：一是《国标》研制的简要情况；二是为什么要研制《国标》；三是《国标》研制遵循的主要原则和突出的特点；四是《国标》的主要内容；五是《国标》颁布后下一步工作的打算。

第一，《国标》研制的简要情况。

研制《国标》是一项系统工程，工作量可以说是浩繁巨大。2013年4月起，教育部委托92个专业类教学指导委员会启动了《国标》的研制工作，前后历时四年多，先后组织了几百场工作研讨会和征求意见会。参加《国标》研制工作的专家教授达五千多人。《国标》涵盖了普通高等学校本科专业目录中全部92个本科专业类，包括全部587个本科专业、涉及全国高校56000多个专业布点。

第二，为什么要研制《国标》。

党的十八大以来，习近平总书记对高等教育发展做出了一系列重要指示，提出高等教育要做好“四为服务”，即为人民服务、为中国共产党治国理政服务、为巩固和发展中国特色社会主义制度服务、为改革开放和社会主义现代化建设服务。总书记强调，“办好我国高校，办出世界一流大学，必须牢牢抓住全面提高人才培养能力这个核心点”。

总书记对高等教育最大关切是培养中国特色社会主义事业的合格建设者和可靠接班人。专业是高等学校人才培养的基本单元，制订专业类教学质量国家标准，就是回应总书记的最大关切。有了标准才能加强引导、加强监管、加强问责。正像陈宝生部长所说，“质量为王、标准先行”。我们颁布《国标》，应该说是一个特别重要、非常重要，是天大的事。

第三，制订《国标》遵循的主要原则和突出的特点。

《国标》的研制，我们紧紧把握世界高等教育发展的最先进理念，概括起来说，就是把握三大基本原则，我们把它概括为“三个突出”：一是突出学生中心。《国标》注重激发学生的学习兴趣 and 潜能，创新形式、改革教法、强化实践，推动本科教学从“教得好”向“学得好”转变。

二是突出产出导向。要主动对接经济社会发展需求，科学合理地设置人才培养目标，完善人才培养方案，优化课程设置，更新教学内容，我们叫做“五个度”，切实提高人才培养的目标达成程度、社会适应度、条件保障度、质保有效度和结果满意度。三是突出持续改进。强调教学工作要建立学校质量保障体系，要把常态监测和定期评估有机结合起来，及时评估、及时反馈、持续改进，推动人才培养质量不断提升。

首次颁布的《国标》还有三大特点，一是既有“规矩”又有“空间”。我们可以把它形象地概括为既有规定动作，又有自选动作。所谓“规定动作”，就是对各专业类提出统一要求、保障基本质量。所谓“自选动作”就是为专业人才培养的特色留有足够拓展空间，形象地说就是“保底不封顶”。二是既有“底线”又有“目标”。既对各专业类提出教学基本要求，也就是“兜底线、保合格”，同时又对提升质量提出前瞻性要求，也就是“追求卓越”；三是既有“定量”又有“定性”。既对各专业类标准提出定性方向要求，同时注意量化指标，做到可比较、可核查。在这里，我想特别强调一点，首次颁布的《国标》92个专业类中，都有对社会主义核心价值观教育、思想政治教育的内容要求，专业教育与思想政治教育有机结合，人才培养不仅要培养合格的建设者，更要培养可靠的接班人，必须德才兼备、德学双修。

第四，《国标》的主要内容。

国标的主要内容有八大个方面，普通高校本科专业目录中全部92个本科专业类，尽管专业类之间各有特点，但是他们也有共通、共同的规律和基本内容，《国标》的内容、形式、体例上，应该说是基本一致的。主要包括八个方面的内容：一是概述。每个专业类都明确了该专业类的内涵、学科基础、人才培养方向等。二是适用专业范围。明确该标准适用的专业。三是培养目标。明确该专业类的培养目标，对各高校制定相应专业培养目标提出原则要求。四是培养规格。明确该专业类专业的学制、授予学位、参考总学分、总学时，提出政治思想道德、业务知识能力等人才培养基本要求。

五是师资队伍。对该专业类师资队伍数量和结构、教师学科专业背景和水平、教师教学发展条件等提出具体要求。六是教学条件。明

确该专业类基本办学条件、基本信息资源、教学经费投入，包括实验室、实验教学仪器设备、实践基地、图书资料资源、教材及参考书、教学经费等量化要求。七是质量保障要求。明确该专业类教学过程质量监控机制、毕业生跟踪反馈机制、专业的持续改进机制等方面的要求。八是附录。列出该专业类知识体系和核心课程建议，并对有关量化标准进行定义。

第五，《国标》颁布后的工作打算。

宝生部长说，“质量为王、标准先行”，我想再加一句，“标准为先、使用为要”。立标准很重要，使用标准，让标准发挥“以标促建、以标促改、以标促强”更重要，决不能让标准束之高阁或者只挂在墙上。我们通过一套组合拳，不仅立标准，而且要让标准使用起来。

一是让教指委用起来。按照规定，今年教育部高等学校教学指导委员会要进行换届，我们要成立 2018-2022 年新一届教育部高等学校教学指导委员会。新一届教指委共有 119 个，将由数千位高等学校和相关行业的顶级专家组成。教学指导委员会一项最重要的任务，就是把《国标》学好吃透，用《国标》指导全国高校开展专业建设，使教育部 119 个教指委成为提高高等学校教学质量的参谋部、咨询团、指导组、推动队。

二是让高校动起来。《国标》涵盖了 92 个本科专业类，包括目前 587 个本科专业，涉及到 56000 个专业点。《国标》颁布后，各地、各相关行业部门要根据《国标》研究制定人才培养的标准；各高校要根据《国标》修订人才培养方案，培养高质量、多样化的人才。

三是把《国标》与“三个一流”建设紧密结合起来。“一流本科、一流专业、一流人才”是 2018 年全教会和教育部工作要点提出的重要任务。专业是人才培养的基本单元。我们将根据《国标》，做好“兜

住底线、保障合格、追求卓越”三级专业认证工作。按照 2018 年教育部工作要点的要求，我们今年要公布“六卓越一拔尖计划”2.0 版建设专业名单，同时对各高校的专业办学质量和水平进行监测认证，适时公布“成绩单”。

1、能源类《国标》研制情况

能源动力类专业教指委高度重视《标准》研制工作，视作为本届教指委的第一要务，广泛调研、充分发动、精益求精、持续改进。

第一，统一思想、凝聚共识，以高站位确保高质量。

2013 年 9 月，在本届教指委成立大会及第一次工作会议上，《标准》研制工作正式启动，全体委员认真学习了有关文件，充分讨论、凝聚共识，大家一致认为：一是要反映中国特色、时代特征和学科特点。二是要把握好标准定位，是专业类人才培养的基本要求，是设置本科专业、指导专业建设、评价专业教学质量的基本依据。三是要统筹考虑标准内容的集成，将上述三方面要求集成到一个标准中来。四是要科学合理确定标准内容，体现定性与定量相结合、弹性与刚性相结合、静态与动态相结合、结果与过程相结合，为专业的教学改革和自主设计留有空间，鼓励专业特色发展，促进学科交叉与应用。五是要注重相关标准的衔接，既考虑与本科教学工作评估标准、学位授予基本要求等衔接，又体现与国际实质等效的工程教育专业认证标准相衔接。

第二，面向世界广泛调研，立足中国深入分析。

我们组织力量，深入研究了国内外能源动力类人才培养目标、课程体系、师资队伍、教学条件、质量保证体系等情况。同时，对全国设有能源动力类本科专业的 216 所高校，开展了全覆盖的问卷调查，

全面掌握我国能源动力类专业的现状、发展态势以及存在的问题等，使我们的标准研制能够尽可能做到：有的放矢、更加合理、符合实际。

第三，五次会议、五易其稿，持续提高《标准》质量。

工作启动之后，教指委先后组织了五次会议深入研讨、广泛征求意见：一是在西安交通大学所起草《标准》初稿的基础上，经教指委主任工作会议讨论形成了《标准》第二稿。二是先后两轮召开教指委全体会议开展研讨，并要求委员在其所负责的有关高校内广泛听取意见。三是在全国范围，教指委组织召开了全国能源动力类专业教学改革研讨会，广泛听取了来自 120 余所高校的 400 余名参会代表意见，形成《标准》第三稿。四是面向全国 200 余所设立能源动力类专业的高校进一步征求意见，修订形成《标准》第四稿。五是专门邀请了 16 位教指委委员、国家教学名师及本科教学管理专家等，召开了专家研讨会，与会专家逐字斟酌、逐句讨论、逐条修改，形成了《标准》第五稿，即上报稿。

总的来说，能源动力类专业本科教学质量标准的研制过程，充分体现了教育部要求的：提高思想认识、广泛开展调研、深入研讨论证、仔细研读把关的各个环节。在这一过程中，教指委锻炼了队伍、凝聚了共识、提高了影响力和战斗力。

习近平总书记在党的十九大上指出：中国特色社会主义进入了新时代。中国的高等教育也正在从向别人学到逐渐向创新引领迈进的转变过程，在这个过程中推出这个《标准》，必将会对我国高等教育整体水平的提高产生推动作用，也正在向全世界贡献中国标准、发出中国声音。

2、经济学类《国标》研制的有关情况

2013 年，本届教指委成立的时候，部里就要求本届教指委将研制《国标》作为重中之重，必须高质量完成。标准研制大致经历了三个阶段：

第一阶段是确定《国标》研制的基本原则、框架结构和具体内容。教育部高教司先后开了很多会议，与经济学相关的几个主要会议包括高校人文社科专业类教指委秘书长工作会议，然后开了个经管法专业类标准研制工作会议，讨论标准研制工作的方案和标准框架。为了统一经济学门类所属的 4 个专业类标准的研制思路，还专门召开了经济学类、财政学类、金融学类、经济与贸易类这四个专业教指委的联席会议。

第二阶段充分调研、详细论证、广泛征求意见、形成了标准文本。经济学类教指委第一次全体会议对标准研制工作进行了认真讨论和规划，教指委在认真学习领会中央大政方针、调研分析经济学类专业教学基本状况，以及现有专业规范的执行情况，研讨了国际经济学教育的发展趋势，在此基础上形成了《国标》的初稿，并向教指委全体委员以及委员所在单位征求意见。根据反馈意见，教指委又对初稿进行了认真修改，形成了征求意见稿，面向所有开设经济学类专业的高校征求意见。在此基础上，形成了讨论稿。在教指委第二次全体会议暨高校经济学院院长联席会议上，对讨论稿进行了审议，修改完善以后形成《国标》的送审稿。

第三阶段对《国标》送审稿进行审读、把关，形成了终稿。高教司专门成立了本科专业类教学质量国家标准的审核专家组，召开了人文社科专业类教学质量国家标准审议工作会议，多次对标准进行了再审核再把关，其中经济学类的《国标》在审读过程中，有两个关键问

题，高教司专门请相关专家到司里来，认真细致地研讨。经济学类《国标》，经过五送五审最终定稿。

总之，在标准研制过程中，全体教指委委员以及开设经济学类专业的高校专家广泛参与，《国标》是集体智慧的结晶。

本标准紧扣人才培养这个核心，突出提高人才培养质量这条主线，对本专业类的培养目标、培养规格等 8 个方面做了明确要求，既是高校设置经济学类专业的基本要求和准入标准，又是指导经济学类专业发展的基本规范和建设标准，还是衡量经济学类专业人才培养质量的基本依据和评价标准。本标准在专业内涵、培养目标、课程体系等方面，以服务中国改革开放和经济社会发展需要为功能定位，强化了马克思主义政治经济学的指导地位，贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想的要求，体现了中国特色。同时，给高校留了很多空间，高校可以根据地区发展和行业发展的要求、自身办学条件及专业属性，选定符合本校的人才培养类型，也体现了高校特色。

比如标准设计了“4+4+X”的专业必修课程体系，第一个“4”既是专业基础课又是专业必修课的 4 门课程，第二个“4”是必须开设的 4 门专业必修课，“X”是高校根据培养目标自主选开的必修课程，既体现了各专业培养的基本属性，又为人才培养的多样化和特色预留了空间。

《国标》的颁布实施一定会为提升本科教学质量和人才培养质量培基固土，为更好地适应经济社会发展需求提供指导和规范，为实现中国特色、水平的高等教育提供引领和保障。

3、药学类《国标》的研制情况

教育部高等学校药学类专业教学指导委员会这次研制的教学质量国家标准包括药学类专业、临床药学专业、制药工程专业。

第一，标准研制过程。

在标准研制过程中我们抓好了两个关键，一是对药学类专业全国各院校的办学情况和医药行业用人单位的用人情况进行了广泛、细致的调研。我们共发放各类问卷 15000 多份，立项调研课题 16 项，设计建设了“全国药学类专业本科教学基本状态数据库”，组织实地调研代表性药学院校 50 余所、药学类专业办学点 120 个、实践教学基地 60 余个，用人单位 30 余家，得到了丰富、详实的第一手资料。

二是标准制定过程中充分凝聚专家团队的集体智慧。我们以教指委为核心，成立了药学类专业，含制药工程和临床药学两个教学协作组共同开展标准研制。共有 80 余位来自不同类型院校和单位的药学教育专家、20 余位医药产业专家和 30 余位医院临床药学专家，深度参与标准的研制过程。我们共组织专家召开标准研制研讨会 30 多次。标准中充分融入了专家们对我国高等药学教育的现状、国内外高等学教育改革和发展的方向、行业发展趋势以及对药学人才的需求等方面的深刻理解和准确把握。

第二，标准的特点。

一是标准覆盖全面，涵盖专业建设和人才培养的主要方面和关键环节。《药学类专业教学质量国家标准》，包括了专业概述、培养目标、培养规格、师资队伍、教学条件、学生发展、质量保障体系和附录等八个部分。其中附录部分，又根据专业特点不同有所调整，比如说药学类、制药工程专业提供的是课程体系的建议，临床药学专业提供的是实践教学基地标准。

二是标准兼顾规范性和灵活性。标准中有定性的要求，如规定“药学类专业培养与药物研发、生产、流通、管理、质量控制和药学服务等相关的高素质专门人才，在保障全民健康的工作中发挥重要作

用”，同时阐明：“各高校可根据培养目标和自身办学定位、办学特色与学科优势等，进一步细化和丰富人才培养目标的内涵。”标准中还有定量的要求，如：“每个专业有 6-8 门必须开出的核心课程”，“新开办专业，专任教师总数不少于 15 人”，“大部分实验的仪器台套数满足每组实验不超过 4 人的需要”等，这些定量指标明确划出了本专业的底线，是每个专业办学点必须达到的。

三是标准具有包容性、前瞻性。标准融入了国家战略部署、高等教育改革、医药行业发展的新发展、新理念。例如在专业概述中体现了建设健康中国、保障国家药品战略安全的理念。在人才培养规格中强调合作精神、创新能力、终身学习的理念等。

标准特别提供“以学生为中心”的整体性图景。专门增加了“学生发展”的章节，“招生”中提出“关注学生群体的多元性”、“毕业和就业”中提出“就业平均率”要求以及“跟踪毕业生发展”、“学生支持”中要求“在专业建设、教学改革、课程计划的制定和评估以及其他与学生有关事务中充分尊重学生的意见和建议”等内容。

第三，标准的宣传推广应用。

标准发布后，药学类专业教学指导委员会将在高教司的统一领导下开展以下工作：

一是广泛宣传解读标准。不仅要让学校、专业的管理者掌握标准，用以提高药学类专业的办学质量；而且要让广大教师和学生理解标准的内涵，共同努力提高人才培养的质量。同时鼓励有条件的学校在国家标准基础上，制定高于国家标准的本学校的专业发展标准，办出高质量、有特色的专业。

二是推动相关院校和医药学术团体及行业组织用人单位，以标准为基准，共同制定评价标准，开展专业认证，从而用标准来加强对药学类专业教学质量的监控，促进药学类专业人才培养质量的提升。

三、《国标》问题解答

问题 1:

高教领域现在重要的任务是“三个一流”建设，下一步《国标》如何紧密围绕“三个一流”建设，有没有进一步的部署？即将公布“六卓越一拔尖”计划的 2.0 版本，与之前有什么区别，升级在哪里？

解答:

2018 年全教会，宝生部长在大会报告里，代表教育部党组也提到了“三个一流”，在教育部 2018 年工作要点里也提到“三个一流”，即一流本科、一流专业、一流人才。我想，这“三个一流”跟国标要紧密结合起来，有四点：

第一，我们要做好“三个一流”，就得有标准。《国标》为“三个一流”的建设提供了遵循的标准。

第二，《国标》颁布以后，首先要在最好的专业、最好的人才培养基地里，把这个都落地，我们要求，既要有规矩、又要有空间，既要有底线、又要有目标，既要有定性、还要有定量。因此，我们的“三个一流”也是这样的，要有统一的保底的标准，还要有上升的空间。

第三，“三个一流”和《国标》都有两个需要特别强调的，就是我经常讲的，像体育比赛里面，有规定动作和自选动作，因此我想，我们的“六卓越一拔尖”计划 2.0 版，包括“三个一流”，第一要夯实基础，《国标》就是夯实基础的合格标准。第二还要有自选动作，就是在夯实基础的情况下，要有特色、有前瞻、有他自己的个性化发

展,《国标》在标准上提供了遵循。我们的“六卓越一拔尖”2.0版,是在《国标》的基础上,既要体现中国特色,更要达到国际实质等效的标准。因此,《国标》的颁布就给了一个保底的标准,然后在这个基础上再往上提升。

第四,“六卓越一拔尖”2.0版,我们把它形象称为高等教育人才培养的领跑计划。这个领跑计划,今年想有两个非常重要的实招。一是推出“六卓越一拔尖”建设的国家一流一万个专业建设的计划,这一万个专业是什么概念?就是在高等学校里面,56000多个点里,它大体占20%的水平,让20%的专业经过若干年的建设以后,到2022年二十大召开之前,中国有20%的专业可以达到世界一流的水平,这样就保证了中国人才培养质量能够在国际上一较高低。二是在推动鼓励省市各地方建设1万个省级一流专业,也就是“省队”,通过“国家队”的1万个专业和“省队”的1万个专业,占中国高等学校专业40%的专业数量,建成“国家队”、建成“省级一流队”,使中国高等教育实现内涵式发展,建设高等教育强国,能够顶天立地。这是我们想做的工作。

问题 2:

《国标》有一大特点,既有“规矩”又有“空间”,对于处理好高校统一与特色发展之间的关系,《国标》是怎么考虑的?

解答:

《国际》有三个遵循的基本原则,有三个主要特点。三个基本遵循的原则里面,一是突出学生中心,在国际上这是大家认可度最高的,Students' center。二是突出产出导向,以学生的学习效果和结果为中心,在国际上也有个词叫OBE,也就是Outcomes-based Education,也就是说,我们不是仅仅在宏观上以学生为中心,更多以学生最后学

到了什么、学会了什么、学好了什么作为中心。三是突出持续改进，在国际上叫 CQI，即 Continuous quality improvement，即我们的人才培养不仅要培养所谓的结果，还要建立一种不断改进的机制。

这三个是制定《国标》遵循的原则，是我们在理念方面要紧紧把握的，要有规矩还要有空间，有底线还要有前瞻的目标，有定性还要有定量，就是要处理好统一跟特色发展的问题。坦率地说，高等学校不管是中国也好、还是世界也好，办好本科，必须要有一个刚性的要求，这个刚性的要求就是我们说的底线要求，或者叫做合格标准。办本科如果达不到这个合格标准，我们对国家不负责，对老百姓不负责，对学生本人也不负责，对高等学校也不负责，所以我们要有一些刚性要求。比如师资要有结构、数量、水平、背景、能力方面的要求，比如教学条件要有一定的实验、实训、实习、课堂教学的基本条件、图书资料等等。必须要有刚性规定，这一点毫不含糊，没有这个底线合格的标准，高等学校本科教学人才培养质量没有基本保障。

中国高等教育进入大众化后期，马上进入高等教育普及化阶段。我经常说，高等教育普及阶段高等教育发展最重要的特征就是多样化。多样化就必须有特色，多样化就不能一个模子，因此在这个标准的基础上，鼓励学校特色发展、个性发展，鼓励学校拓展空间，因此《国标》里，在规矩和空间、底线和目标方面，做了一个非常好的结合。

《国标》要有底线，要有合格，还要有拓展空间。某种意义上来说，这个标准很好地解决了这两个问题。

问题 3:

《国标》的宣传推广使用工作下一步打算？

解答:

第一，通过教指委委员，对广大高校的管理者，以及我们的教师，能够进行解读、培训和相应的宣传，使他们真正理解整个标准的内涵。因为我们虽然在制定过程中发挥了也发动了大家，很多教师都有所了解，但是正式标准制定出来以后，通过这样的解读和宣传，让一线的教师和管理者全面了解它的内涵和基本的要求。正像吴司长刚才所说，基本的底线是什么，如何灵活、多样性的办学，让各个学校可以在不同层次上去跳高。

第二，对我们能源动力类专业来说，现在正广泛开展专业认证，我们要尽快修订出台专业认证的指标体系，把我们标准的内涵反映在认证指标体系中。在认证过程中，我们也要通过试点，总结经验，尽快找出不合适的地方，提出相应的建议对策。我想，眼下马上可以做的是这样两件事情。

这个标准颁布以后，将在高教司的统一领导和部署下，对标准主要做三个方面的工作：

第一方面，对标准进行解读，对标准进行宣传。一是药学类教指委已经安排今年的工作重点是标准的解读和宣传，上半年将召开一次所有专业点负责人的标准解读和宣传会，提供咨询。我们现在通知已经发出去了，报名人数已经超过 500 名，说明大家对这个标准是非常关注的。下半年，我们将借助药学类专业教指委每年一次的学术研讨会，也是重点解读和宣传标准，我们想把这个工作放在西部某个城市，对西部高校来说有更好的促进作用。二是我们想制作标准的微型简化的解读版，可以广泛向我们一些院校进行宣传。还有，因为教学方式，对学生和老师最容易接受的是微课的形式，我们想制作一个微课，让教指委的主任、副主任来解读这个标准，做一个视频的解读版，这样可以推送给广大的学生和老师。

第二方面，每年药学类专业基本上都有很多专业的人才招聘会，我们想利用这个人才招聘会向广大用人单位来介绍我们的《国标》，告诉他们，药学类专业的毕业生，国家有基本的质量保障要求，这样在选人用人的时候可以做一个参考，用这种方式来促进我们院校改进教学质量。

第三方面，专业认证。刚才何院士也讲了，我们想从 2018 年开始，在《国标》的基础上，以《国标》为基准，制定人才评价标准，开展专业认证。这项工作也在布置当中。

《国标》颁布之后，经济学类这边还会督促相关高校修订人才培养方案，关键是领会《国标》的重要指导思想。《国标》定的是基本要求，对高水平大学、“双一流”建设大学来说，达到标准是没有问题的，关键是要提倡他们高于这个标准办学，办出世界一流。但是对于一些好的大学里新上来的专业，或者刚升格的大学，标准对他来说还是有一定压力的，必须要指导和约束，需要教指委指导他们，修订人才培养方案，根据各个学校当地和行业的情况，尽快提升教学水平。

问题 4:

高等教育办学已经有几十年的历史，而且标准也是从 2013 年开始制定，那么长的时间，主要是面临着哪些争议点？对这些争议是如何解决的？第二，《国标》提出多样化办学，允许高校做一些自选动作，对于这些自选动作特色的方面，如何进行标准化的考察？第三，做专业的合格认证，对于不合格的这些学生和学校，特别是对不合格的学生进行怎样的处理或者后续的方案？

解答:

从 2013 年开始做《国标》这项工作，历时时间很长，主要的争议点，是讨论的重点焦点问题。我国有 92 个专业类、587 个专业，涉

及到了 56000 多个专业点，每个专业都有每个专业特殊的要求、特殊的规定，要想从浩繁的、巨大的专业中抽取出他们共同应该遵循的规律、标准，那是一件难度很高的、具有挑战性的工作，教育部各个专业教指委，集中了这个领域里面最好、最优秀的、最有经验的专家，经过长时间的讨论，就是《国标》太重要了。如果《国标》出现了问题，或者出现了偏差，那么我们的质量就得不到保障。这就是为什么用时这么长，为什么动用这么多人。

同时要尽我们最大的努力，把标准制定得科学合理，有前瞻性，要慎重慎重再慎重，我们把这件事情要想深、想透了以后，做出来的东西应该是经得起历史检验的。

第二，怎么能够把标准实施，或者说让它推动起来。在《国标》的基础上要实行三级认证工作。全国 1200 多所本科学校、2800 多所高等学校，办学历史、办学条件各不相同，差异很大，既有百年老校，也有刚刚升格的本科学校，这些老校里面也有新办的专业，这些专业差距也很大，既有追赶世界一流的，也有领跑世界的，还有需要达到合格的最低底线的。

因此我们最低的是“三基本”，有没有基本的本科办学条件，有没有基本的管理水平，有没有基本的质量保障体系，所以说“三基本”更多的是要兜住底线，让它基本合格。然后是《国标》，这个《国标》是要达到的合格标准。之后是追世界，在追的情况下还要领跑世界，达到一流水平，因此我们实行三级认证。

我们正在跟教学评估中心进行磋商，在这个基础上跟各个教指委合作起来，把兜底线工作做实，把保合格的工作也要做扎实，还要追求卓越、要领跑起来。总书记最大的关切是培养可靠的接班人和合格的建设者，追求卓越就是培养可靠的接班人和优秀的建设者，是我们三级

认证中最高级的认证，第二级的要合格，第三级要把不合格的想办法让它合格，或者学校里面进一步优化专业调整的时候调整掉，这就是我们说要办一个让人民满意的教育。首先老百姓用脚来选择的，这个“脚选择”就是你的质量得有保障。老讲一句话，本科为什么要动？因为本科工作太重要了。用一句话说，“本科不牢，地动山摇”。人才培养是本，本科教育是根，所以总书记对学校说，“只有培育出一流人才的高校，才能成为世界一流大学。”宝生部长在党组会上多次说过，“没有一流的本科，何来一流大学？”所以说，我们把基础的根和本，也就是本科人才培养质量这个最核心、最根本的做好了，中国高等教育的质量就得到了根本的保障。

专业认证的一个标准是以《国标》为基准，也包括了保证标准和发展标准。保证标准应该说就是《国标》为基准的底线。发展标准，根据各个学校办学时间不同以及发展历程不同，肯定有更高的像刚才说的卓越 2.0 这样水平的标准。《国标》颁布以后，专业认证这样的工作，达标工作，首先要在最好的专业点落地。所以专业认证工作如果开始以后，也是要选最好的专业点先开始工作。主要的目的是，一是首先他们落地，二是通过他们的专业认证，带动其他高校也积极达到国标。特别是目前，可能还有少量的高校如果达不到国标的情况下，经过几年的努力，以及学校的投入，包括对质量的提升等等，相信他们也能够达到国标，达到认证的标准，因为认证是有一个过程，不可能一下子都完成。真正说最后达不到底线，达不到国标标准的专业，可以进行一些专业的调整等一系列工作。

四、安徽财经大学探索建设“新经管”

凝聚共识，编制总体方案。借力“新工科”建设思路，在全校开展“新经管”建设思想大讨论，围绕“新经管”建设的社会背景、核心内涵、宗旨目标、学科专业建设、人才培养模式、教师教学科研能力、教育教学管理制度等进行交流研讨。出台“新经管”建设工程总体方案、学科专业建设发展规划等文件，科学组织和有效推进“新经管”建设。

高效实施，落实建设任务。启动新一轮本科人才培养方案修订，制定关于修订 2018 级人才培养方案的实施意见，内容涵盖重构课程体系、再造课程形式、优化教学模式和革新教学方法等，在低年级基础公共课程模块中增设计算机运用、互联网、大数据等基础课程，在高年级专业课程中结合现代信息技术应用调整互联网金融、智能会计、大数据税务管理、智慧外贸等课程教学内容。在相关学科专业依托国家级和省级特色专业、省级专业综合改革试验区、省级卓越人才计划等平台，瞄准新兴学科方向对专业设置实施动态调整，加快传统学科专业改造。在会计学专业中实施“携手‘中兴财务云’，培养新时代高端财会人才”、“力推‘互联网+会计教学改革’，促进本科教学创新”、“着力培育和引进师资，打造‘新经管’教学团队”三大改革。

聚焦难点，完善保障体系。落实《普通高等学校本科专业类教学质量国家标准》，做好“兜底线、保合格、促引领”三级专业认证工作，建立健全自我评价、自我完善、自我发展机制，解决本科专业“何去何从”问题。抓好专业评估，建立健全专业建设质量评价机制，把握不同学科专业的共性与个性关系、定位目标与各自内在关联。注重考察各学科专业即时状态，同时考察前景和趋势；注重考察各专业间

内在关联及其结构布局，同时考察专业建设与学科引领与支持。把专业评价结果与单位绩效考核等挂钩，学校负责组织设计、考核评价，学院负责组织实施、具体推进。

五、高校思政课教学质量年专项工作述评

“青年兴则国家兴，青年强则国家强。青年一代有理想、有本领、有担当，国家就有前途，民族就有希望。”习近平总书记在十九大报告中寄语广大青年。

在高校，有一类课程始终与青年思想同频共振，是高校落实立德树人根本任务的核心课程，是实现高等教育内涵式发展的灵魂课程，这就是高校思政理论课。

2017 年对于高校来说，有一个不同寻常的名字——“高校思政课教学质量年”。如何提高思政课吸引力？师资队伍如何升级？如何真正把思想政治工作贯穿教育教学全过程？一年来，各高校深入研究把握思想政治工作规律、教书育人规律、学生成长规律，聚焦重点难点问题，“导向正了，取向好了，风向变了，气象新了，志向大了”，高校思政课正在经历一场华丽蜕变，成为当之无愧、名副其实的“高校第一课”。

以上率下、全覆盖，系统开展思政课大调研

从中央到地方，教育系统掀起“调查风”。只有沉心俯身、脚踏实地，深入思政教育的最前线，才能了解和发现“真”问题。

2017 年 4 月的一天，清华大学马克思主义学院副教授冯务中发现，他的思政课课堂上来了一群特殊的“旁听生”。在他们当中，教育部党组书记、部长陈宝生的身份格外引人注目。

5年来思政课建设进展如何？思政课教学状况如何？2017年5月至10月，教育部组织开展了领导带队调研、专家听课调研、校地特色调研、课题专项调研等多种形式的思政课建设情况大调研。不回避问题，不绕开矛盾，这次不同于一般的大调研，将发现真问题、真解决问题，融入到调查、研判和推进工作的各项任务中。

北京、四川、重庆、辽宁……16个省区市，两万多公里的行程，陈宝生调研思政课的脚步没有停歇，他对于思政课建设的思考也从未中断。“思政课‘配方要先进’‘工艺要精湛’‘包装要时尚’”“思政课教学要‘有虚有实、有棱有角、有情有义、有滋有味’”“思政课的对象是人，重点是思，方向是政，载体是课”……

与此同时，一场新中国思政课建设史上前所未有的“地毯式”大调研全面铺开。200多位由中管高校领导、地方教育部门负责同志、全国重点马克思主义学院知名专家、思政课传统优势高校领军学者等组成的“豪华阵容”，分赴祖国版图的各个方位，累计调研行程逾60万公里，深入几乎每一所普通高校，走进3000个原生态思政课课堂，邀请30000多名学生参与随机调研，对照教材、教法、学科、教师、机构等五大指标，拿出了一份史上最全的思政课“体检报告”。

“您以61岁的年龄仍坚守思政课讲台，连续上6节课仍能充满激情，敢于直面理论和实践的难题而不回避。您的课朴素而充实，是不表演、不作秀、不注水的好课。”听课专家冯秀军在听了一位返聘老教师的“思想道德修养与法律基础”课后，动情地发出这条短信。

统计结果表明，思政课课程优良率达83.2%，86.6%的受访学生表示非常喜欢或比较喜欢上思政课，91.8%的受访学生表示非常喜欢或比较喜欢自己的思政课老师，91.3%的受访学生表示在思政课上很有收获或比较有收获。

高校党委书记、校长新学期为学生上第一堂思政课，如今已经成为很多学校思政工作的常态。一年来，校地特色调研纵深推进，据统计，教育部直属高校主要负责同志听课、讲课、调研思政课 900 多次，领导班子成员听课、讲课、调研思政课 1600 多次。100 多位地方省部级及以上领导通过讲课、听课、调研等方式，亲自指导、参与思政课建设。

精心设计、调动师生，实现思政课教学质量大提升

上好思政课如同为学生烹制一道大餐，只有知道学生喜欢什么口味，备齐新鲜食材和佐料，才能让思政课营养丰富，色香味俱全。

“学生在听‘死理论’时，没有温度、没有触感、没有质量，这样的课学生不愿意听。”陈宝生的一句话点出了思政课的软肋。如何提高思政课“抬头率”成为了摆在思政课老师面前共同的问题。

“‘爷爷告诉我，生在红旗下，长在红旗下’‘爷爷告诉我，吃水不忘挖井人’‘爷爷告诉我……’好像大家都只有一个爷爷似的。”在南京航空航天大学能源与动力学院党委副书记徐川的课堂上，他告诫大家，谈到入党动机，不要人云亦云，信仰要真要纯。讲到这里，台下的大学生早已笑得合不拢嘴，旋即又陷入了深思。

整堂课，徐川用学生喜闻乐见的网络流行语、生动鲜活的生活场景拉近了与他们的距离，轻松诙谐的“包袱”不时引爆全场。

“思政教育最重要的是以心换心，不能自说自话，不知道青年要什么想什么。”对于如何上好思政课，徐川有自己的秘籍。

专题教学、案例教学、情景教学……一年来，全国各地高校结合本校实际创新发展出一大批品牌教学法，不断丰富课程形式、创新内容载体，越来越多的思政课变成了学生心目中的“爆款”。

现在的“95后”“00后”大学生是互联网“原住民”，思政课应该用怎样的“打开方式”才能适应他们的信息获取习惯？

白雪皑皑的草地上，陡峭的悬崖山路上，跟随红军战士的脚步，体验长征艰难路程……在北京理工大学的虚拟仿真实验室，通过虚拟现实技术和现场讲解，一场身临其境的思想政治课正展现在学生面前。

在清华大学的思政课堂上，手机从“低头的工具”变成了“抬头的利器”。老师和学生通过扫描二维码连接微信，将学生在微信上的答题和评论一一投射在大屏幕上。通过“雨课堂”的答题和弹幕功能，老师可以现场对学生进行测试和学习成效调查。

一年来，各地各高校纷纷利用网络技术创新，提高思政课的吸引力。综合性门户网站、主题性教育网站、互动性网络社区以及移动性“两微一端”等网络平台加速推进共建共享、互联互通，网络育人参与率和覆盖面不断扩大。“易班”和中国大学生在线31个省（区、市）基本实现全覆盖。

讲好思政课，离不开高水平的教材。为了更好地把好政治方向关，教育部按照中央批准的“马工程”重点教材编写总体规划和有关要求，积极推进“马工程”重点教材编写和统一使用工作，同时强化高校马克思主义理论教学。目前，教育部已全部完成负责的96种“马工程”重点教材的提纲审议，完成书稿91种，其中32种已正式出版。推进统一使用“马工程”重点教材，开展教材使用情况年报工作，对1100余所高校的情况进行汇总整理和分析反馈。

强化师德、配强师资，打造一支高擎旗帜的思政课教师队伍

努力成为先进思想文化的传播者、党执政的坚定支持者，为学生点亮理想的灯，照亮前行的路，是时代赋予教师的神圣使命与职责。

大连海事大学的一堂思政课，座无虚席。下课铃响起，学生们全体起立、鼓掌，一起给他们的“曲爸爸”送上了精心制作的条幅，上书“教书育人，桃李满园”几个大字，而此时微笑着接过这份心意的，便是大连海事大学辅导员曲建武。

“一个青年学生，即便知识再多，如果没有情感，无论对民族、国家，还是对他的父母，甚至自己，都是不负责任的，所以对学生的价值引领至关重要，我要做的就是习总书记说的‘帮助孩子扣好人生的第一粒扣子’。”这是从事思想政治工作 30 多年来，曲建武坚守的信念。

教师的思想政治素质直接影响人才培养质量。在帮学生扣好人生的扣子的同时，教师也需要不断审视自己的扣子是否“扣得正”。

这一年，教师思政成为教师队伍建设最亮的底色。为强化师德引领，多数高校已成立党委教师工作部，师德评价标准逐步完善，坚持把政治标准和师德师风表现作为人才引进、职称评审、导师遴选、岗位考核的首要标准。辅导员是大学生思想政治教育的骨干力量，新修订的《普通高等学校辅导员队伍建设规定》，从高校辅导员的要求和主要职责、配备和选聘、发展和培训等方面对新形势下加强高校辅导员队伍建设作出整体规划和统筹安排。

缺人、招人难是当前全国高校“马院”面临的共同难题。思想政治理论课教师数量普遍不足，数百人的“大堂课”在一定程度上影响了教学效果。

近年来，各地各高校不断加大对马克思主义学院的投入、壮大思政课教师队伍。北京市持续每年投入 2.5 亿元支持马克思主义学院及学科建设，并按每月 2000 元标准发放专职思政课教师岗位补贴；天津市增设 1300 个思政课专职教师和辅导员专项编制，并为思政课青

年教师基本功大赛第一名授予市级“五一劳动奖章”；在教师职称评定、晋升方面，清华、北理工、中央美院等高校都对“马院”教师实行专门方案或单评单列……

2017年，全国高校新增思政课专职教师岗位近4000个，新增经费近2.7亿元，其中教育部直属高校新增思政课教师岗位500余个，经费新增9000余万元。

针对思政课教师多层次的培训、进修持续推进。学习贯彻全国高校思想政治工作会议精神专题研讨班，让全国140多位马克思主义学院院长受到培训；12期全国思政课骨干教师研修班，共培训学员1200多人；2017年暑期社会实践研修组织400多名思政课骨干教师赴10地开展实践研修活动；选派100多名教师参加思政课教师国内外高级访问学者项目。“学习宣传贯彻党的十九大精神——千名高校优秀辅导员‘校园巡讲’和‘网络巡礼’活动”，让冒着热气的党的十九大精神来到师生中间。

“我们的待遇越来越高，课题研究、精品课程建设等方面的条件越来越好，外出培训交流学习的机会越来越多。愿意加入思政课教师队伍的硕士、博士毕业生比以往更多、水平更高。思政课教师真的成为高校教师中让人羡慕的岗位。”这是天津体育学院思政课部青年教师刘秀瑛最深的体会。

创新机制、凝聚合力，努力实现全员全过程全方位育人

思政课不能靠思政教师“单打独斗”，努力实现全员全过程全方位育人，思想政治教育就会像阳光和空气一样充满每一间教室、寝室，真正产生润物无声的育人效果。

在上海大学的一间教室里，突然传出雄浑激昂的《义勇军进行曲》。在这堂名为“时代音画”通识课上，该校社会学院和音乐学院教授联

袂，用音乐旋律和历史回顾，声情并茂地讲授了“国歌如何一路走来”。

“时代音画”是上海大学“大国方略”系列思政课的组成部分，通过音乐、美术等文化作品，引导90后大学生读懂中国、感受时代，形成家国情怀。讲台上，不是由专职思政课教师从头讲到尾，而是由各学科的名师“大咖”同时登台，联袂讲学。

“它完全推翻了我以前认为的‘一名教师一堂课’，能见识那么多名师‘大咖’，无疑在各方面带给我们视觉上、听觉上的享受，大大增强了对中国的认知。”一名听课学生说。

如今，上海高校形成了以思政课必修课为核心、数十门“中国系列”思政课选修课为骨干、300余门综合素养课为支撑、1000余门专业课为辐射的“课程思政”育人同心圆，形成从“思政课程”到“课程思政”圈层效应。

一年来，为了提高高校人才培养能力，教育部研究制定了《普通高等学校本科专业类教学质量国家标准》，并结合不同专业特点，深度挖掘专业课程蕴含的德育要素，大打“课程融合牌”。比如，着力培养工程专业学生“精益求精、追求卓越”的工匠精神、医学专业学生“珍爱生命、大医精诚”的救死扶伤精神、农林专业学生“知行合一、躬耕三农”的耕作精神、基础学科专业学生“追求真理、勇攀高峰”的科学精神。

打破围墙限制，思政课走出教室，与实践结合、与生活结合，焕发出无穷的生机与活力。为推动高校实践育人，教育部与其他部委联合培育了150余家“高校实践育人与创新创业示范基地”，着力构建政府、社区、企业、学校共同参与的“实践育人共同体”。江西省建

立首批 10 个红色文化育人实践基地，每年组织 30 多万名师生到革命老区、贫困地区、边远山区开展各种主题社会实践。

立足全员全方位全过程，统筹协调课内外、校内外、部内外各方面资源，努力把思想政治工作贯穿教育教学全过程。如今高校的思政工作，由“游击战”搞成了“阵地战”，“个体户”变成了“集团军”。

提升高校思想政治工作质量和水平是一个系统工程，不能否认的是，当前高校思想政治工作中还存在一些突出问题和薄弱环节，也面临发展不平衡不充分的问题。比如，不同区域、不同类型高校、不同学段、不同学科、不同专业之间的不平衡问题，教师思政有待进一步加强，基层党建有待进一步完善，全员全过程全方位育人格局还未完全形成等不充分问题，迫切需要从体制机制、育人理念、教育方式、队伍建设、条件保障等方面进行系统设计和规划。

立足新时代，高校思政教育任务更加艰巨。按照近日教育部发布的《高校思想政治工作质量提升工程实施纲要》规划，未来，我国将从 10 个方面着力构建一体化育人体系，打通育人“最后一公里”。培养担当民族复兴大任的时代新人，思政课责无旁贷，勇担重任。

第二章 教学管理

教学管理是运用管理科学和教学论的原理与方法,充分发挥计划、组织、协调、控制等管理职能,对教学过程各要素加以统筹,使之有序运行,提高效能的过程。教育行政部门和学校共同承担教学管理工作。教学管理涉及教学计划管理、教学组织管理、教学质量管理等基本环节。

一、任务

- 1、制定教学工作计划,明确教学工作目标,保证教学工作有计划、有步骤、有条不紊地运转。
- 2、建立和健全教学管理系统,明确职责范围,发挥管理机构及人员的作用。
- 3、加强教师的教学质量和学生的学习质量管理。
- 4、组织开展教学研究活动,促进教学工作改革。
- 5、深入教学第一线,加强检查指导,及时总结经验,提高教学质量。
- 6、加强教务行政管理工作。

二、主要内容

(一) 过程管理

教学过程是根据一定的社会要求与教学目的和学生身心发展的特点,由教师的教和学生的学所组成的双边活动过程。这个过程是由教师、学生、教学内容和手段等要素构成。教师是教学过程的主导因素,学生是教学过程的主体因素,教学内容和手段是教学过程的客观因素。教师教学的过程是由备课、上课、课外辅导、作业批改、成绩考评五个基本环节所构成。学生学的过程是由课前预习、听课、复习巩固、考查、掌握和运用五个基本环节所构成。教学过程的管理,也

就是如何按照教学过程的规律来决定教学工作的顺序,建立相应的方法,通过计划、招待、检查和总结等措施来实现教学目标的活动过程。

(二) 业务管理

教学业务管理是对教学业务工作所进行的有计划、有组织的管理活动。教学业务管理是教学管理的重要组成部分,它决定着学校教学管理的水平。

(三) 质量管理

教学质量管理的按照培养目标的要求安排教学活动,并对教学过程的各个阶段和环节进行质量控制的过程。教学管理的中心任务在于提高教学质量。

(四) 监控管理

教学监控分为教学质量监控(可归科组管理)和教学过程监控(可归年级管理)。所谓教学质量监控,就是根据课程对教学的要求,对教学的过程和情况进行了解和监测,找出反映教学质量的资料和数据,发现教学中存在的问题,分析产生问题的原因,提出纠正存在问题的建议,促进教学质量的提高,促进学生学习水平的提高和教师的专业发展,从而保证课程实施的质量,保证素质教育方针的落实。监控是过程,评价是结果,目的是促进。

三、高等教育信息化

高等教育信息化是促进高等教育改革创新和提高质量的有效途径,是教育信息化发展的创新前沿。进一步加强基础设施和信息资源建设,重点推进信息技术与高等教育的深度融合,促进教育内容、教学手段和方法现代化,创新人才培养、科研组织和社会服务模式,推动文化传承创新,促进高等教育质量全面提高。

1. 加强高校数字校园建设与应用。利用先进网络和信息技

教育精品课程、图书文献共享、教学实验平台等信息化建设。提升高校教师教育技术应用能力，推进信息技术在教学中的普遍应用。

2. 促进人才培养模式创新。加快对课程和专业的数字化改造，创新信息化教学与学习方式，提升个性化互动教学水平，创新人才培养模式，提高人才培养质量。加速信息化环境下科学研究与拔尖创新人才培养的融合，推动最新科研成果转化为优质教育教学资源，创新拔尖学生培养模式。推动学科工具和平台的广泛应用，培养学生自主学习、自主管理、自主服务的意识与能力。创新对口支援西部地区高校工作模式，鼓励东西部高校共建共享优质教学和科研资源。

3. 促进高校科研水平提升。建设知识开放共享环境，促进高校与科研院所、企业共享科技教育资源，推动高校知识创新。构建数字化科研协作支撑平台，推进研究实验基地、大型科学仪器设备、自然科技资源、科学数据、科学文献共享，支持跨学科、跨领域、跨地区的协同创新。不断提高教师、科研人员利用信息技术开展科研的能力，推动高校创新科研组织模式和机制，完善高等教育科技创新体系，引领信息时代科技创新。

4. 增强高校社会服务与文化传播能力。积极利用信息化手段，推进产学研用结合，加快科研成果转化，提高高校服务经济社会发展的能力。依托信息技术，面向社会公众开展学科教育、科普教育和人文教育，提高公众科学素质和人文素质。构建高校网上虚拟社区，广泛进行思想与文化交流，创新、发展先进文化。开发国际汉语教学和文化宣传优质数字教育资源，支持中文教育国际化及跨文化教育交流，推动网络孔子学院建设，积极传播中华民族优秀文化。

5. 大力推进在线开放课程。要以在线开放课程建设和应用为主要抓手，来推进和领跑世界信息技术与教育教学的深度融合，实现中国高等教育的变轨超车。

在线开放课程作为互联网和高等教育的结合产物，打破了传统教育的时空界限和学校的围墙，颠覆了传统大学课堂教学的教与学的方式，真正推动了教学理念、教学方法、教学技术、教学方式、教学模式的变革。其推进思路为：

（1）要促进高校的教学改革。推进共享的校际优质教学资源 and 力图打破“满堂灌”的传统教学模式，促进教学内容、方式方法改革，提高高等教育教学质量。

（2）要多模式建设与应用。既借鉴发达国家慕课“大规模”的特点，同时考虑到我国区域发展水平差异大，不宜采取统一的模式。以提高质量为目标，大规模开放和小规模定制并重的多种建设的模式，满足不同层次、不同类型学校的需求。（3）线上线下混合式教学相结合。以学生为中心，推动线上知识学习和测验互动、线下翻转课堂讨论辅导这两种模式。

（4）坚持“学生受益第一、开放共享为先”的基本理念，重在促进教育教学与信息技术的深度融合，重构课程体系、课程内容和教学模式，强调线上线下的师生互动、生生互动、跨区域跨学科推动东西部高校共享优秀资源，在深化教育教学改革方面取得了显著成绩。建设和管理两手抓，在大力度推进建设的同时，要求高校加强教学管理制度建设，有效地保障课程建设的质量和课程的安全。

（5）2017 年国家精品在线开放课程

首批国家精品在线开放课程，是认真学习宣传贯彻党的十九大精神，写好教育“奋进之笔”，打好高等教育提升质量、推进公平、创新人才培养机制攻坚战的重大行动。各高校将以此为契机，全面推进在线开放课程建设与应用，不断深化信息技术与教育教学深度融合，深入推进以学生为中心的课程改革、教学方式与学习方式变革，实现高等教育教学质量的“变轨超车”。

各省级教育行政部门和高校要积极行动起来，因地制宜、因校制宜加强国家精品在线开放课程的应用共享，创新多种线上线下混合式教学模式和学分管理制度，加快推动以学生为中心的信息技术与教育教学深度融合的观念转变，提升广大教师运用网络信息技术开展教学的能力，不断提高教育教学质量，实现高等教育内涵式发展。支持具有学科优势和信息技术优势的高校，建设更多质量高、应用效果好的课程。

国家精品在线开放课程建设高校须加强对课程运行情况的监督和管理，不断提升课程质量和教学服务，确保面向高校和社会开放并提供教学服务不少于 5 年。课程建设团队要持续对课程内容进行更新完善，切实发挥示范引领作用，扩大课程应用规模，提升课程应用效果，指导和培训更多高校教师应用课程，为提升我国高等教育整体质量做出贡献。

课程平台单位要做好国家精品在线开放课程的运行、服务、宣传推广和网络安全保障，进一步加强与高校课程建设团队、课程应用高校的合作，不断提升技术服务水平，协同运用在线开放课程大数据，为高校师生和社会学习者提供优质高效的全方位或个性化服务。

教育部将通过使用评价、定期检查等方式，对国家精品在线开放课程的在线运行、实际应用、教学效果等进行跟踪监测和综合评价，在“国家精品在线开放课程工作网”（www.chinaooc.com.cn）上公布课程应用数据和综合评价结果，对于未能达到持续更新和运行要求的课程，将取消国家精品在线开放课程资格。

四、2017 年国家精品在线开放课程名单

2017 年国家精品在线开放课程名单

一、本科教育课程（468 门）

序号	课程名称	课程团队负责人	主要建设学校	主要开课平台
1	刑法学总论	王世洲	北京大学	华文慕课
2	翻转课堂教学法	汪琼	北京大学	爱课程（中国大学 MOOC）
3	游戏化教学法	尚俊杰	北京大学	爱课程（中国大学 MOOC）
4	Chinese for Beginners	刘晓雨	北京大学	Coursera
5	民俗学	王娟	北京大学	华文慕课
6	西方文明史导论	朱孝远	北京大学	智慧树
7	生物演化	顾红雅	北京大学	华文慕课
8	生物信息学: 导论与方法	高歌、魏丽萍	北京大学	华文慕课
9	生物数学建模	陶乐天	北京大学	edx
10	C#程序设计	唐大仕	北京大学	爱课程（中国大学 MOOC）
11	程序设计实习	刘家瑛、郭炜	北京大学	华文慕课
12	操作系统原理	陈向群	北京大学	华文慕课
13	计算机组成	陆俊林	北京大学	华文慕课
14	操作系统与虚拟化安全	沈晴霓	北京大学	华文慕课
15	艾滋病、性与健康	王登峰	北京大学	智慧树
16	流行病学基础（一）	吴涛、李立明	北京大学	爱课程（中国大学 MOOC）
17	艺术与审美	叶朗	北京大学	智慧树
18	“非遗”之首——昆曲经典艺术欣赏	顾春芳	北京大学	智慧树
19	人群与网络	李晓明	北京大学	华文慕课
20	军事理论	孙华	北京大学	智慧树
21	创新工程实践	张海霞	北京大学	智慧树
22	数据库系统概论	杜小勇	中国人民大学	爱课程（中国大学 MOOC）
23	逻辑学概论	陈为蓬	清华大学	学堂在线
24	西方哲学精神探源	王晓朝	清华大学	学堂在线
25	经典与思考——人文清华大师面对面	张小琴	清华大学	学堂在线
26	西方思想经典与现代社会	黄裕生	清华大学	学堂在线
27	美国政治概论	刘瑜	清华大学	学堂在线
28	思想道德修养与法律基础	张瑜	清华大学	学堂在线
29	中国近现代史纲要	翁贺凯	清华大学	学堂在线
30	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	冯务中	清华大学	学堂在线

31	e 时代的大佬师——慕课教师的修炼心法	王帅国	清华大学	学堂在线
32	教育社会学	罗燕	清华大学	学堂在线
33	足球运动与科学	孙葆洁	清华大学	学堂在线
34	唐宋词鉴赏	王步高、程钢	清华大学	学堂在线
35	对外汉语	丁夏	清华大学	edx
36	生活英语听说	杨芳、张文霞	清华大学	学堂在线
37	日语与日本文化	冯峰	清华大学	学堂在线
38	新闻摄影	梁君健	清华大学	学堂在线
39	传播学原理	崔保国	清华大学	学堂在线
40	《资治通鉴》导读	张国刚	清华大学	学堂在线
41	中国古代礼义文明	彭林	清华大学	学堂在线
42	微积分 B	扈志明	清华大学	学堂在线
43	大学物理	安宇	清华大学	学堂在线
44	量子力学	徐湛	清华大学	学堂在线
45	有机化学	李艳梅、赵亮	清华大学	学堂在线
46	应对气候变化的中国视角	何建坤、罗勇	清华大学	学堂在线
47	宝玉石鉴赏	温庆博	清华大学	学堂在线
48	职业探索与选择	金蕾莅	清华大学	学堂在线
49	心理学概论	彭凯平	清华大学	学堂在线
50	理论力学	高云峰	清华大学	学堂在线
51	工程制图	田凌	清华大学	学堂在线
52	汽车理论	宋健	清华大学	学堂在线
53	有限元分析与应用	曾攀	清华大学	edx
54	控制工程基础	郭美凤	清华大学	学堂在线
55	工程材料	姚可夫	清华大学	学堂在线
56	材料学概论	田民波	清华大学	学堂在线
57	汽车发动机原理	帅石金	清华大学	学堂在线
58	燃烧理论	姚强	清华大学	学堂在线
59	电路原理	于歆杰	清华大学	学堂在线
60	微纳加工技术	吴华强、钱鹤	清华大学	学堂在线
61	应用信息论基础	张林	清华大学	学堂在线
62	模拟电子技术基础	华成英	清华大学	学堂在线
63	数字电子技术基础	王红	清华大学	学堂在线
64	线性系统理论	赵千川	清华大学	学堂在线
65	计算机文化基础	李秀	清华大学	学堂在线
66	操作系统	向勇、陈渝	清华大学	学堂在线
67	Java 程序设计	郑莉	清华大学	学堂在线
68	软件工程	刘强	清华大学	学堂在线
69	大数据平台核心技术	武永卫	清华大学	学堂在线

70	Visual C++面向对象与可视化程序设计	黄维通	清华大学	学堂在线
71	组合数学	马昱春	清华大学	edx
72	水力学	李玲	清华大学	学堂在线
73	水处理工程——生化技术	左剑恶	清华大学	edx
74	水处理工程——物化技术	黄霞	清华大学	edx
75	中国建筑史	王贵祥	清华大学	edx
76	适老居住空间与环境设计	周燕珉	清华大学	学堂在线
77	医的奥秘	吴励	清华大学	学堂在线
78	走进医学	裘莹	清华大学	学堂在线
79	财务分析与决策	肖星	清华大学	edx
80	会计学原理	郝振平	清华大学	学堂在线
81	公共危机管理	彭宗超	清华大学	学堂在线
82	设计的人因与文化	饶培伦	清华大学	edx
83	不朽的艺术:走进大师与经典	肖鹰、孙晶	清华大学	学堂在线
84	现代生活美学	刘惠芬	清华大学	学堂在线
85	外国工艺美术史	张夫也	清华大学	学堂在线
86	图案审美与创作	聂跃华	清华大学	学堂在线
87	中国服装史	贾玺增	清华大学	学堂在线
88	创客培养	高云峰	清华大学	学堂在线
89	创业启程	陈劲	清华大学	学堂在线
90	麦肯锡“全球领导力”	段志蓉	清华大学	学堂在线
91	创办新企业	高建	清华大学	学堂在线
92	营销：人人都需要的一门课	郑毓煌	清华大学	学堂在线
93	单片机原理与应用	戴胜华	北京交通大学	爱课程（中国大学 MOOC）
94	信号与系统	陈后金	北京交通大学	爱课程（中国大学 MOOC）
95	大学计算机——计算思维之路	王移芝	北京交通大学	爱课程（中国大学 MOOC）
96	线性代数启蒙	李尚志	北京航空航天大学	爱课程（中国大学 MOOC）
97	机械原理	郭卫东	北京航空航天大学	爱课程（中国大学 MOOC）
98	航空航天概论	杨超、贾玉红	北京航空航天大学	爱课程（中国大学 MOOC）
99	航空燃气涡轮发动机结构设计	洪杰	北京航空航天大学	爱课程（中国大学 MOOC）
100	微积分	徐厚宝	北京理工大学	爱课程（中国大学 MOOC）
101	线性代数	孙良	北京理工大学	爱课程（中国大学 MOOC）
102	机械原理	赵自强	北京理工大学	爱课程（中国大学 MOOC）
103	机械制图及数字化表达	张京英	北京理工大学	爱课程（中国大学 MOOC）
104	大学计算机	李凤霞	北京理工大学	爱课程（中国大学 MOOC）
105	Python 语言程序设计	嵩天	北京理工大学	爱课程（中国大学 MOOC）
106	管理运筹学	韩伯棠	北京理工大学	爱课程（中国大学 MOOC）

107	形势与政策	彭庆红	北京科技大学	爱课程（中国大学 MOOC）
108	画法几何与技术制图基础	李丽	中国农业大学	爱课程（中国大学 MOOC）
109	大学计算机基础	陈雷	中国农业大学	爱课程（中国大学 MOOC）
110	C 语言程序设计——快速入门与提高	吕春利	中国农业大学	爱课程（中国大学 MOOC）
111	C++语言程序设计	阚道宏	中国农业大学	爱课程（中国大学 MOOC）
112	C 程序设计案例教程	张莉	中国农业大学	学堂在线
113	计算机图形学	赵明	中国农业大学	爱课程（中国大学 MOOC）
114	食品安全与日常饮食	陈芳	中国农业大学	超星尔雅
115	中医诊断学（上）	王天芳	北京中医药大学	爱课程（中国大学 MOOC）
116	针灸学导论	马文珠	北京中医药大学	爱课程（中国大学 MOOC）
117	中药安全用药导论	张冰	北京中医药大学	爱课程（中国大学 MOOC）
118	西方文学经典鉴赏	刘洪涛	北京师范大学	爱课程（中国大学 MOOC）
119	环境污染事件与应急响应	田光进	北京师范大学	爱课程（中国大学 MOOC）
120	中国近现代史纲要	李松林	首都师范大学	超星尔雅
121	博弈论	焦宝聪	首都师范大学	爱课程（中国大学 MOOC）
122	金融学	李健	中央财经大学	爱课程（中国大学 MOOC）
123	解码国家安全	李文良	国际关系学院	智慧树
124	管理沟通	赵洱崧	华北电力大学	爱课程（中国大学 MOOC）
125	数学文化十讲	顾沛	南开大学	爱课程（中国大学 MOOC）
126	模拟电子技术基础	刘波粒	河北师范大学	爱课程（中国大学 MOOC）
127	艺术教育	孟抗美	保定学院	爱课程（中国大学 MOOC）
128	化学与社会	胡涛	大连理工大学	爱课程（中国大学 MOOC）
129	有机化学	姜文凤	大连理工大学	爱课程（中国大学 MOOC）
130	物理化学	王新平、王旭珍	大连理工大学	爱课程（中国大学 MOOC）
131	粉体力学	刘志军	大连理工大学	爱课程（中国大学 MOOC）
132	老子的人生智慧	张雷	东北大学	爱课程（中国大学 MOOC）
133	外国民商案例选读	隋军	东北大学	爱课程（中国大学 MOOC）
134	线性代数	宋叔尼	东北大学	爱课程（中国大学 MOOC）
135	分析化学	陈明丽	东北大学	爱课程（中国大学 MOOC）
136	理论力学	李永强	东北大学	爱课程（中国大学 MOOC）
137	计算机控制系统	关守平	东北大学	爱课程（中国大学 MOOC）
138	“互联网+” 管理学	单凤儒	渤海大学	爱课程（中国大学 MOOC）
139	宇宙探索与发现	刘金寿	大连大学	爱课程（中国大学 MOOC）
140	力学	张汉壮	吉林大学	爱课程（中国大学 MOOC）
141	人文视野中的生态学	包国章	吉林大学	爱课程（中国大学 MOOC）
142	大学生心理健康	杨振斌	吉林大学	智慧树
143	汽车行走的艺术	王建华	吉林大学	爱课程（中国大学 MOOC）
144	奇异的仿生学	刘燕	吉林大学	爱课程（中国大学 MOOC）
145	病理学	李玉林	吉林大学	人卫慕课

146	韩国语入门	张英美	延边大学	智慧树
147	数据库技术及应用	李雁翎	东北师范大学	爱课程（中国大学 MOOC）
148	自我塑造：成功五要素	陈月华	哈尔滨工业大学	爱课程（中国大学 MOOC）
149	国际交流英语	周之南	哈尔滨工业大学	爱课程（中国大学 MOOC）
150	新科学家英语：演讲与写作	李雪	哈尔滨工业大学	爱课程（中国大学 MOOC）
151	微积分	尹逊波	哈尔滨工业大学	爱课程（中国大学 MOOC）
152	概率论与数理统计	方茹	哈尔滨工业大学	爱课程（中国大学 MOOC）
153	无机化学（I）	张兴文	哈尔滨工业大学	爱课程（中国大学 MOOC）
154	沟通心理学	裴秋宇	哈尔滨工业大学	爱课程（中国大学 MOOC）
155	材料力学	甄玉宝	哈尔滨工业大学	爱课程（中国大学 MOOC）
156	理论力学	孙毅	哈尔滨工业大学	爱课程（中国大学 MOOC）
157	机械设计	张锋	哈尔滨工业大学	学堂在线
158	天线原理	林澍	哈尔滨工业大学	爱课程（中国大学 MOOC）
159	微电子工艺	王蔚	哈尔滨工业大学	爱课程（中国大学 MOOC）
160	“大学计算机——计算思维 导论” “计算机专业导论”课程	战德臣 张丽杰 聂兰顺	哈尔滨工业大学	爱课程（中国大学 MOOC）
161	大数据算法	王宏志	哈尔滨工业大学	爱课程（中国大学 MOOC）
162	C 语言程序设计	苏小红	哈尔滨工业大学	爱课程（中国大学 MOOC）
163	单片机原理及应用	张毅刚	哈尔滨工业大学	爱课程（中国大学 MOOC）
164	计算机网络	李全龙	哈尔滨工业大学	爱课程（中国大学 MOOC）
165	高级语言程序设计 （Python）	车万翔	哈尔滨工业大学	爱课程（中国大学 MOOC）
166	计算机组成原理	刘宏伟	哈尔滨工业大学	爱课程（中国大学 MOOC）
167	软件工程专业导论	徐晓飞	哈尔滨工业大学	爱课程（中国大学 MOOC）
168	管理沟通：思维与技能	张莉	哈尔滨工业大学	爱课程（中国大学 MOOC）
169	中国传统艺术——篆刻、书 法、水墨画体验与欣赏	胡修瑞	哈尔滨工业大学	爱课程（中国大学 MOOC）
170	大学生职业能力拓展	邢朝霞	哈尔滨工业大学	爱课程（中国大学 MOOC）
171	孙子兵法中的思维智慧	于凡	哈尔滨工程大学	智慧树
172	保险与生活	李丹	东北农业大学	智慧树
173	药理学	杨宝峰	哈尔滨医科大学	人卫慕课
174	《新教伦理与资本主义精 神》导读	郁喆隽	复旦大学	爱课程（中国大学 MOOC）
175	用经济学智慧解读中国	石磊	复旦大学	超星尔雅
176	思想道德修养与法律基础	高国希	复旦大学	智慧树
177	人文与医学	陈勤奋	复旦大学	智慧树
178	医学遗传学	左伋	复旦大学	人卫慕课
179	儿科学	黄国英	复旦大学	人卫慕课
180	预防医学	郑频频	复旦大学	爱课程（中国大学 MOOC）

181	全球卫生导论	陈文	复旦大学	爱课程（中国大学 MOOC）
182	创业企业战略与机会选择	孙金云	复旦大学	智慧树
183	微影人的自我修养	许肖潇	复旦大学	Coursera
184	高等数学	李少华	同济大学	爱课程（中国大学 MOOC）
185	线性代数	靳全勤	同济大学	爱课程（中国大学 MOOC）
186	大学物理(系列)课程	顾牡、倪忠强、 吴天刚、刘海 兰、武荷岚	同济大学	爱课程（中国大学 MOOC）
187	珠宝鉴赏	廖宗廷	同济大学	智慧树
188	大学计算机基础	杨志强	同济大学	爱课程（中国大学 MOOC）
189	Visual Basic.NET 程序设计	龚沛曾	同济大学	爱课程（中国大学 MOOC）
190	土木工程施工基本原理	徐伟	同济大学	爱课程（中国大学 MOOC）
191	建筑评论	郑时龄	同济大学	爱课程（中国大学 MOOC）
192	风景园林景观规划设计基本 原理	刘滨谊	同济大学	爱课程（中国大学 MOOC）
193	城市总体规划	彭震伟	同济大学	爱课程（中国大学 MOOC）
194	外科手术技能教学	房林	同济大学	爱课程（中国大学 MOOC）
195	工程项目管理	丁士昭	同济大学	爱课程（中国大学 MOOC）
196	公共关系与人际交往能力	李占才	同济大学	智慧树
197	经济法	王先林	上海交通大学	好大学在线
198	中国合同法	沈伟	上海交通大学	好大学在线
199	生命科学导论	林志新	上海交通大学	智慧树
200	电路理论	张峰	上海交通大学	好大学在线
201	生物化学与分子生物学	梅文瀚	上海交通大学	人卫慕课
202	大学生劳动就业法律问题解 读	刘金祥	华东理工大学	智慧树
203	大学生创业基础	吴满琳、宇振盛	上海理工大学	智慧树
204	中医骨伤科学	詹红生	上海中医药大学	人卫慕课
205	体育与健康	汪晓赞	华东师范大学	爱课程（中国大学 MOOC）
206	数学分析（上）	柴俊	华东师范大学	爱课程（中国大学 MOOC）
207	波动光学	管曙光	华东师范大学	爱课程（中国大学 MOOC）
208	计量地理学	徐建华	华东师范大学	爱课程（中国大学 MOOC）
209	人体科学	袁崇刚	华东师范大学	爱课程（中国大学 MOOC）
210	民族声乐进阶密码——石春 轩子教学示范课堂	石春轩子	华东师范大学	爱课程（中国大学 MOOC）
211	跨文化交际	张红玲	上海外国语大学	FutureLearn
212	翻译有“道”	冯庆华	上海外国语大学	智慧树
213	开启疑案之门的金钥匙—— 司法鉴定	杜志淳	华东政法大学	智慧树
214	创新中国	顾骏、顾晓英	上海大学	超星尔雅
215	欧美电影文化	彭兴伟	上海工程技术大学	智慧树

216	理解马克思	张亮	南京大学	爱课程（中国大学 MOOC）
217	中国行政法原理及应用	肖泽晟	南京大学	爱课程（中国大学 MOOC）
218	天文探秘	李向东	南京大学	爱课程（中国大学 MOOC）
219	走进地理学	李满春	南京大学	爱课程（中国大学 MOOC）
220	结构生物化学	杨荣武	南京大学	爱课程（中国大学 MOOC）
221	心理学与生活	陈昌凯	南京大学	爱课程（中国大学 MOOC）
222	计算机操作系统	骆斌	南京大学	爱课程（中国大学 MOOC）
223	用 Python 玩转数据	张莉	南京大学	爱课程（中国大学 MOOC）
224	计算机系统基础（一）：程序的表示、转换与链接	袁春风	南京大学	爱课程（中国大学 MOOC）
225	营养与健康	郑伟娟	南京大学	爱课程（中国大学 MOOC）
226	职业与创业胜任力	费俊峰	南京大学	爱课程（中国大学 MOOC）
227	走进创业	王自强	南京大学	爱课程（中国大学 MOOC）
228	大学语文	张天来	东南大学	爱课程（中国大学 MOOC）
229	信号与系统	孟桥	东南大学	爱课程（中国大学 MOOC）
230	物理与艺术	施大宁	南京航空航天大学	爱课程（中国大学 MOOC）
231	航天、人文与艺术	闻新	南京航空航天大学	爱课程（中国大学 MOOC）
232	电路分析基础	刘陈	南京邮电大学	爱课程（中国大学 MOOC）
233	模拟电子线路 A	黄丽亚	南京邮电大学	爱课程（中国大学 MOOC）
234	网络技术与应用	杨庚	南京邮电大学	爱课程（中国大学 MOOC）
235	医患沟通	王锦帆	南京医科大学	人卫慕课
236	药物化学	尤启冬	中国药科大学	爱课程（中国大学 MOOC）
237	药物分析	柳文媛	中国药科大学	爱课程（中国大学 MOOC）
238	中药与美容	王秋	中国药科大学	爱课程（中国大学 MOOC）
239	宝石加工工艺学	廖望春	金陵科技学院	爱课程（中国大学 MOOC）
240	视觉保健康复技术	刘宜群	金陵科技学院	爱课程（中国大学 MOOC）
241	网络技术与应用	沈鑫刻、俞海英	中国人民解放军陆军工程大学	爱课程（中国大学 MOOC）
242	运筹学	刘华丽	中国人民解放军陆军工程大学	爱课程（中国大学 MOOC）
243	博弈论基础	蒋文华	浙江大学	爱课程（中国大学 MOOC）
244	中国近现代史纲要	段治文	浙江大学	爱课程（中国大学 MOOC）
245	课堂问答的智慧与艺术	刘徽	浙江大学	爱课程（中国大学 MOOC）
246	唐诗经典	胡可先	浙江大学	爱课程（中国大学 MOOC）
247	新媒体概论	韦路	浙江大学	爱课程（中国大学 MOOC）
248	概率论与数理统计	张帼奋	浙江大学	爱课程（中国大学 MOOC）
249	程序设计入门——C 语言	翁恺	浙江大学	爱课程（中国大学 MOOC）
250	数据结构	陈越、何钦铭	浙江大学	爱课程（中国大学 MOOC）
251	管理概论	邢以群	浙江大学	爱课程（中国大学 MOOC）
252	英语口语直通车	潘月明	浙江理工大学	智慧树

253	眼科学	瞿佳	温州医科大学	人卫慕课
254	科学走近中医	范永升	浙江中医药大学	人卫慕课
255	信息技术教学应用	黄立新	浙江师范大学	浙江省高等学校精品在线 开放课程共享平台
256	印象英美——穿越时空之旅	骆蓉	杭州师范大学	爱课程（中国大学 MOOC）
257	行为生活方式与健康	汝海龙	杭州师范大学	智慧树
258	外国文学史	蒋承勇	浙江工商大学	爱课程（中国大学 MOOC）
259	音乐与健康	王蕾	宁波大学	优课联盟
260	电路分析基础	卢飒	中国计量大学现代 科技学院	浙江省高等学校精品在线 开放课程共享平台
261	Linux 操作系统分析	孟宁	中国科学技术大学	学堂在线
262	文献管理与信息分析	罗昭锋	中国科学技术大学	爱课程（中国大学 MOOC）
263	数学建模	谭忠	厦门大学	爱课程（中国大学 MOOC）
264	细胞生物学	叶军	厦门大学	爱课程（中国大学 MOOC）
265	微生物学与免疫学实验	张连茹	厦门大学	爱课程（中国大学 MOOC）
266	电气控制实践训练	李继芳	厦门大学	爱课程（中国大学 MOOC）
267	嵌入式系统与实验	李晓潮	厦门大学	爱课程（中国大学 MOOC）
268	微波技术基础	游佰强	厦门大学	爱课程（中国大学 MOOC）
269	C 程序设计基础	黄洪艺	厦门大学	爱课程（中国大学 MOOC）
270	职业生涯规划——体验式 学习	黄天中	华侨大学	智慧树
271	海洋与人类文明的生产	苏文菁	福州大学	爱课程（中国大学 MOOC）
272	陶瓷工艺学	于岩	福州大学	爱课程（中国大学 MOOC）
273	电器理论基础	许志红	福州大学	爱课程（中国大学 MOOC）
274	地下结构数值计算方法	缪圆冰	福州大学	爱课程（中国大学 MOOC）
275	市场营销学	陈章旺	福州大学	爱课程（中国大学 MOOC）
276	财务报表编制	陈朝晖	福州大学	爱课程（中国大学 MOOC）
277	《孙子兵法》鉴赏	陈润华	福州大学	爱课程（中国大学 MOOC）
278	大学生职业发展与就业指导	阮娟	福州大学	爱课程（中国大学 MOOC）
279	马克思主义基本原理概论	林贤明	福建农林大学	爱课程（中国大学 MOOC）
280	中国古典家具	刘学莘	福建农林大学	爱课程（中国大学 MOOC）
281	生态文明——撑起美丽中国 梦	林文雄	福建农林大学	爱课程（中国大学 MOOC）
282	聪慧的源泉——数学导读	朱传喜	南昌大学	爱课程（中国大学 MOOC）
283	现场生命急救知识与技能	郑莉萍	南昌大学	爱课程（中国大学 MOOC）
284	管理百年	戴志敏	南昌大学	智慧树
285	中国税制	王乔	江西财经大学	爱课程（中国大学 MOOC）
286	死亡文化与生死教育	王云岭	山东大学	智慧树
287	国际贸易学	范爱军	山东大学	爱课程（中国大学 MOOC）
288	神韵诗研究	王小舒、吕玉华	山东大学	爱课程（中国大学 MOOC）

289	高等数学—微积分(1)(2)	蒋晓芸	山东大学	爱课程(中国大学MOOC)
290	线性代数	秦静	山东大学	爱课程(中国大学MOOC)
291	大学物理	刘建强、李玉香	山东大学	爱课程(中国大学MOOC)
292	医学细胞生物学	王向东	山东大学	人卫慕课
293	工程材料与机械制造基础	张景德	山东大学	爱课程(中国大学MOOC)
294	大学计算机——计算思维的视角	郝兴伟	山东大学	爱课程(中国大学MOOC)
295	大学生性健康修养	马保华	山东大学	智慧树
296	系统解剖学	丁兆习	山东大学	爱课程(中国大学MOOC)
297	医学生理学	刘传勇	山东大学	爱课程(中国大学MOOC)
298	局部解剖学	李振中	山东大学	爱课程(中国大学MOOC)
299	药理学	张岫美	山东大学	爱课程(中国大学MOOC)
300	护理学基础(上篇)	王克芳	山东大学	爱课程(中国大学MOOC)
301	音乐导聆	安宁	山东大学	爱课程(中国大学MOOC)
302	人人爱设计	王震亚	山东大学	爱课程(中国大学MOOC)
303	《道德经》的智慧启示	丁玉柱	中国海洋大学	爱课程(中国大学MOOC)
304	世界优秀影片赏析	柴焰	中国海洋大学	爱课程(中国大学MOOC)
305	创践——大学生创新创业实务	乔宝刚	中国海洋大学	智慧树
306	笔墨时空——解读中国书法文化基因	房彬	临沂大学	智慧树
307	拓展英语词汇	李秀清	青岛大学	优课联盟
308	科举与唐诗	王士祥	郑州大学	爱课程(中国大学MOOC)
309	文化差异与跨文化交际	曾利娟	郑州大学	爱课程(中国大学MOOC)
310	德育原理	刘济良	河南大学	爱课程(中国大学MOOC)
311	佛教文化	高文强	武汉大学	爱课程(中国大学MOOC)
312	马克思主义哲学原理精粹九讲	汪信砚	武汉大学	爱课程(中国大学MOOC)
313	微观经济学	文建东	武汉大学	爱课程(中国大学MOOC)
314	行政法学	江国华	武汉大学	爱课程(中国大学MOOC)
315	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	丁俊萍	武汉大学	爱课程(中国大学MOOC)
316	马克思主义基本原理概论	孙来斌	武汉大学	爱课程(中国大学MOOC)
317	思想道德修养与法律基础	余双好	武汉大学	爱课程(中国大学MOOC)
318	世界华文文学经典欣赏	赵小琪	武汉大学	爱课程(中国大学MOOC)
319	中国文化概论	李建中	武汉大学	爱课程(中国大学MOOC)
320	《说文解字》与上古社会	万献初	武汉大学	爱课程(中国大学MOOC)
321	方言与中国文化	阮桂君	武汉大学	爱课程(中国大学MOOC)
322	文学欣赏与批评	陈国恩	武汉大学	爱课程(中国大学MOOC)
323	简明世界史(一)(二)	潘迎春	武汉大学	爱课程(中国大学MOOC)

324	古文字学	肖圣中	武汉大学	爱课程（中国大学 MOOC）
325	物理化学（上）（下）	王志勇	武汉大学	爱课程（中国大学 MOOC）
326	宇宙新概念	赵江南	武汉大学	爱课程（中国大学 MOOC）
327	分子生物学	刘青珍	武汉大学	爱课程（中国大学 MOOC）
328	传感器技术	吴琼水	武汉大学	爱课程（中国大学 MOOC）
329	精密机械设计	许贤泽	武汉大学	爱课程（中国大学 MOOC）
330	解剖与临床	田宗文	武汉大学	爱课程（中国大学 MOOC）
331	急救常识	赵剡	武汉大学	爱课程（中国大学 MOOC）
332	环境变迁与人类生育力改变	杨菁	武汉大学	爱课程（中国大学 MOOC）
333	营养学	王素青	武汉大学	爱课程（中国大学 MOOC）
334	信息检索	黄如花	武汉大学	爱课程（中国大学 MOOC）
335	网络与新媒体应用模式	李卫东	华中科技大学	爱课程（中国大学 MOOC）
336	工程力学	王元勋	华中科技大学	爱课程（中国大学 MOOC）
337	模拟电子技术基础	张林	华中科技大学	爱课程（中国大学 MOOC）
338	自动控制原理	王永骥	华中科技大学	爱课程（中国大学 MOOC）
339	周口店野外地质实践教学	袁晏明	中国地质大学（武汉）	爱课程（中国大学 MOOC）
340	金属材料及热处理	徐林红	中国地质大学（武汉）	爱课程（中国大学 MOOC）
341	太极拳文化与功法习练	易鹏	武汉理工大学	爱课程（中国大学 MOOC）
342	互换性与测量技术	吴彦春	武汉理工大学	爱课程（中国大学 MOOC）
343	数字电路 01 密码的奥秘	吴友宇	武汉理工大学	爱课程（中国大学 MOOC）
344	传感与检测技术	刘红丽	武汉理工大学	爱课程（中国大学 MOOC）
345	C 编程方法学	李民	武汉理工大学	爱课程（中国大学 MOOC）
346	经济学原理	黄宁阳	华中农业大学	爱课程（中国大学 MOOC）
347	魅力汉语	兰霞	华中农业大学	爱课程（中国大学 MOOC）
348	数学建模	方红	华中农业大学	爱课程（中国大学 MOOC）
349	有机化学	江洪	华中农业大学	爱课程（中国大学 MOOC）
350	无机及分析化学	王运	华中农业大学	爱课程（中国大学 MOOC）
351	中国饮食文化	谢定源	华中农业大学	爱课程（中国大学 MOOC）
352	植物学	姚家玲	华中农业大学	爱课程（中国大学 MOOC）
353	普通昆虫学	周兴苗	华中农业大学	爱课程（中国大学 MOOC）
354	动物生理学	李大鹏	华中农业大学	爱课程（中国大学 MOOC）
355	比较文学	胡亚敏	华中师范大学	爱课程（中国大学 MOOC）
356	国家预算管理	王金秀	中南财经政法大学	爱课程（中国大学 MOOC）
357	经济地理与企业兴衰	梅丽霞	中南财经政法大学	学堂在线
358	内部控制与风险管理	王清刚	中南财经政法大学	爱课程（中国大学 MOOC）
359	组织行为学——如何有效管理员工行为	王淑红	中南财经政法大学	爱课程（中国大学 MOOC）
360	行政管理学	徐双敏、李明强	中南财经政法大学	爱课程（中国大学 MOOC）

361	国际金融	杨胜刚	湖南大学	爱课程（中国大学 MOOC）
362	标准与我们的生活	侯俊军	湖南大学	爱课程（中国大学 MOOC）
363	广告创意学	李正良	湖南大学	爱课程（中国大学 MOOC）
364	科举与中国文化	李兵	湖南大学	爱课程（中国大学 MOOC）
365	经济生活与数学	杨湘豫	湖南大学	爱课程（中国大学 MOOC）
366	分析化学	王玉枝	湖南大学	爱课程（中国大学 MOOC）
367	互联网+时代的颠覆与创新	朱国玮	湖南大学	爱课程（中国大学 MOOC）
368	设计的力量	何人可	湖南大学	爱课程（中国大学 MOOC）
369	现代礼仪	袁涤非	湖南大学	爱课程（中国大学 MOOC）
370	大学化学	王一凡	中南大学	爱课程（中国大学 MOOC）
371	食物营养与食品安全	胡敏予	中南大学	爱课程（中国大学 MOOC）
372	中国茶道	朱海燕	湖南农业大学	爱课程（中国大学 MOOC）
373	大学英语口语	刘源源	国防科技大学	爱课程（中国大学 MOOC）
374	高等数学	朱健民	国防科技大学	爱课程（中国大学 MOOC）
375	概率论与数理统计	吴翊	国防科技大学	爱课程（中国大学 MOOC）
376	数字电子技术基础	库锡树	国防科技大学	爱课程（中国大学 MOOC）
377	通信原理	马东堂	国防科技大学	爱课程（中国大学 MOOC）
378	大学计算机基础	周海芳	国防科技大学	爱课程（中国大学 MOOC）
379	新媒体素养	张志安	中山大学	爱课程（中国大学 MOOC）
380	地理信息系统概论	张新长	中山大学	爱课程（中国大学 MOOC）
381	医学统计学	郝元涛	中山大学	爱课程（中国大学 MOOC）
382	创新思维训练	王竹立	中山大学	超星尔雅
383	数字营销：走进智慧的品牌	谷虹	暨南大学	爱课程（中国大学 MOOC）
384	中医与诊断——学做自己的医生	孙立	暨南大学	爱课程（中国大学 MOOC）
385	畜产食品工艺学	蒋爱民	华南农业大学	超星尔雅
386	积极心理学	王晓钧	深圳大学	优课联盟
387	多媒体技术及应用	王志强	深圳大学	爱课程（中国大学 MOOC）
388	图说人际关系心理	叶泽川	重庆大学	智慧树
389	概率论与数理统计	荣腾中	重庆大学	爱课程（中国大学 MOOC）
390	结构力学	陈朝晖	重庆大学	爱课程（中国大学 MOOC）
391	电子商务	邵兵家	重庆大学	爱课程（中国大学 MOOC）
392	艺术导论	彭吉象	重庆大学	超星尔雅
393	经典导读与欣赏	董小玉	西南大学	爱课程（中国大学 MOOC）
394	美学与人生	寇鹏程	西南大学	智慧树
395	侵权责任法	王竹	四川大学	爱课程（中国大学 MOOC）
396	政治伦理学	阎钢	四川大学	爱课程（中国大学 MOOC）
397	女性学：女性精神在现代社会中的挑战	陈梅芳、吴敏	四川大学	爱课程（中国大学 MOOC）
398	中国诗歌艺术	王红	四川大学	爱课程（中国大学 MOOC）

399	美国文化	周毅	四川大学	爱课程（中国大学 MOOC）
400	细胞生物学	邹方东	四川大学	爱课程（中国大学 MOOC）
401	太极拳医学	田汉文	四川大学	爱课程（中国大学 MOOC）
402	人体（系统）解剖学	李华	四川大学	人卫慕课
403	化妆品赏析与应用	李利	四川大学	爱课程（中国大学 MOOC）
404	生殖健康——“性”福学堂	邢爱耘	四川大学	爱课程（中国大学 MOOC）
405	诊断学——心电图篇	曾锐	四川大学	人卫慕课
406	药用植物学	李涛	四川大学	爱课程（中国大学 MOOC）
407	法医学	侯一平	四川大学	人卫慕课
408	新生研讨课	洪玫	四川大学	爱课程（中国大学 MOOC）
409	工程伦理学	肖平	西南交通大学	爱课程（中国大学 MOOC）
410	当代青年心理学（一） （二）（三）	宁维卫	西南交通大学	爱课程（中国大学 MOOC）
411	理论力学	鲁丽	西南交通大学	爱课程（中国大学 MOOC）
412	材料力学	龚晖	西南交通大学	爱课程（中国大学 MOOC）
413	工程力学	沈火明	西南交通大学	爱课程（中国大学 MOOC）
414	机械设计	吴鹿鸣、罗大兵	西南交通大学	爱课程（中国大学 MOOC）
415	高速铁路动车组技术	李芾、杨美传	西南交通大学	爱课程（中国大学 MOOC）
416	高速铁路牵引供电系统	陈维荣	西南交通大学	爱课程（中国大学 MOOC）
417	高速铁路信号系统	郭进	西南交通大学	爱课程（中国大学 MOOC）
418	结构力学（一）	罗永坤	西南交通大学	爱课程（中国大学 MOOC）
419	高速铁路工程	易思蓉	西南交通大学	爱课程（中国大学 MOOC）
420	高速铁路桥梁与隧道工程	王英学	西南交通大学	爱课程（中国大学 MOOC）
421	高速铁路概论	彭其渊	西南交通大学	爱课程（中国大学 MOOC）
422	从大学生到经理人的 36 项修 炼	李泽尧	西南交通大学	爱课程（中国大学 MOOC）
423	中华名相之管仲管理思想	李任飞	西南交通大学	爱课程（中国大学 MOOC）
424	金融学基础	李强	电子科技大学	爱课程（中国大学 MOOC）
425	外国文学经典选读与现实观 照	邹涛	电子科技大学	爱课程（中国大学 MOOC）
426	线性代数与空间解析几何	黄廷祝	电子科技大学	爱课程（中国大学 MOOC）
427	电路分析基础	钟洪声	电子科技大学	爱课程（中国大学 MOOC）
428	模拟电路基础	何松柏	电子科技大学	爱课程（中国大学 MOOC）
429	电子技术实验基础（一：电 路分析）	李朝海	电子科技大学	爱课程（中国大学 MOOC）
430	数字信号处理	朱学勇	电子科技大学	爱课程（中国大学 MOOC）
431	数字逻辑设计及应用	姜书艳	电子科技大学	爱课程（中国大学 MOOC）
432	程序设计基础（C&C++）	戴波	电子科技大学	爱课程（中国大学 MOOC）
433	管理心理学	祝小宁	电子科技大学	爱课程（中国大学 MOOC）
434	管理学	赵卫东	电子科技大学	爱课程（中国大学 MOOC）

435	公司金融学	许志	西南财经大学	爱课程（中国大学 MOOC）
436	管理会计学	李玉周	西南财经大学	爱课程（中国大学 MOOC）
437	中国少数民族文化	何明	云南大学	智慧树
438	健康生活，预防癌症	章宗籍、邹英鹰	昆明医科大学	智慧树
439	数据结构	耿国华	西北大学	爱课程（中国大学 MOOC）
440	中国哲学经典著作导读	张帆、燕连福	西安交通大学	爱课程（中国大学 MOOC）
441	品读道家智慧	韩鹏杰	西安交通大学	爱课程（中国大学 MOOC）
442	医学伦理学	魏琳	西安交通大学	爱课程（中国大学 MOOC）
443	社会学概论	杨建科	西安交通大学	爱课程（中国大学 MOOC）
444	大学物理——机械振动、波和波动光学	刘丹东	西安交通大学	爱课程（中国大学 MOOC）
445	有机化学	唐玉海	西安交通大学	爱课程（中国大学 MOOC）
446	机械设计基础	徐亮	西安交通大学	爱课程（中国大学 MOOC）
447	电路	罗先觉、邹建龙	西安交通大学	爱课程（中国大学 MOOC）
448	光电子学	朱京平	西安交通大学	爱课程（中国大学 MOOC）
449	计算机程序设计（C++）	赵英良	西安交通大学	爱课程（中国大学 MOOC）
450	微机原理与接口技术	吴宁	西安交通大学	爱课程（中国大学 MOOC）
451	分子生物学——原理与技术	卢晓云	西安交通大学	学堂在线
452	艺术导论	黎荔	西安交通大学	爱课程（中国大学 MOOC）
453	视觉与艺术	贾濯非	西安交通大学	智慧树
454	中国传统文化	李娟	西安交通大学	智慧树
455	《论语》的智慧	陆卫明	西安交通大学	爱课程（中国大学 MOOC）
456	国防教育——军事理论	问鸿滨	西安交通大学	爱课程（中国大学 MOOC）
457	机械设计	陈国定	西北工业大学	爱课程（中国大学 MOOC）
458	机械原理	葛文杰	西北工业大学	爱课程（中国大学 MOOC）
459	材料科学基础	王永欣	西北工业大学	爱课程（中国大学 MOOC）
460	C++程序设计	魏英	西北工业大学	爱课程（中国大学 MOOC）
461	C 程序设计	姜学锋	西北工业大学	爱课程（中国大学 MOOC）
462	航空发动机燃烧学	范玮	西北工业大学	爱课程（中国大学 MOOC）
463	航天器控制原理	周军	西北工业大学	爱课程（中国大学 MOOC）
464	实用大众线性代数（MATLAB 版）	杨威、陈怀琛	西安电子科技大学	爱课程（中国大学 MOOC）
465	科学的精神与方法	梁昌洪	西安电子科技大学	智慧树
466	工程信号与系统	郭宝龙	西安电子科技大学	爱课程（中国大学 MOOC）
467	现代教育技术	傅钢善	陕西师范大学	爱课程（中国大学 MOOC）
468	交互式电子白板教学应用	张筱兰	西北师范大学	爱课程（中国大学 MOOC）

第三章 六卓越一拔尖计划 2.0 版

“六卓越一拔尖计划”2.0 版，围绕“扩围、拓新、提质”，建设一批“一流本科、一流专业、一流人才”示范引领基地，努力培养一大批具有引领未来发展能力的各类卓越人才而提出的。

一是实施“双万计划”。

到 2022 年，计划建设 1 万个（约 20% 的专业点）“六卓越一拔尖”国家级一流专业点和 1 万个省级一流专业点，全力唱响“三个一流”主旋律，引导高校回归育人本质。基础学科拔尖学生培养计划 2.0 版中新增基础文科、基础医学；卓越计划 2.0 版新增卓越经济人才教育培养计划，力争在文、理、法、工、农、医、教等重点领域形成全局性的改革成果。

二是服务“七个中国”。

“六卓越”具体指卓越工程人才、卓越法治人才、卓越新闻传播人才、卓越医生、卓越农林人才、卓越教师。实施卓越工程师教育培养计划，服务竞争力中国；实施卓越医生教育培养计划，服务健康中国；实施卓越农林人才教育培养计划，服务幸福中国；实施卓越法治人才教育培养计划，服务法治中国；实施卓越新闻传播人才教育培养计划，服务形象中国；实施卓越教师培养计划，服务教育中国建设；实施基础学科拔尖学生培养计划，服务科学中国建设，促进国家综合实力的全面跃升，为实现“两个一百年”奋斗目标和中华民族伟大复兴的中国梦提供数量充足、结构合理、质量优良的人才资源保障。

三是培养拔尖人才。

“一拔尖”是指基础学科拔尖学生人才教育培养计划，将实现文理基础学科全覆盖，在数学、物理学、化学、生物科学、计算机科学的基础上，增加天文学、地理科学、大气科学、海洋科学、地球物理

学、地质学、心理学、基础医学等自然科学基础学科，增加哲学、经济学、中国语言文学、历史学等哲学社会科学基础学科。

“六卓越”和“一拔尖”两个人才教育培养专项，聚焦各有不同。

“六卓越”注重当下和明天，是“脚踏实地”，培养国家发展急需的人才，而“一拔尖”则是更长远的部署，是“仰望星空”，旨在培养具有家国情怀、人文情怀、世界胸怀，勇攀世界科学高峰、引领人类文明进步的未来科学家和思想家。

“六卓越一拔尖计划”2.0版，的核心是要切实加强专业建设，优化“教什么”的问题。要优化专业结构，努力构建与国家经济社会发展需要相适应、与学校办学定位和办学特色相匹配的学科专业体系和人才培养结构，要深化课程体系和教学内容改革，向课堂要质量、向管理制度要质量、向教学方法要质量。切实重视实践教学，改进“怎样教”的问题。结合专业特点，着力与行业企业共同推进全流程协同育人，优化校内实践教学资源。

1. “卓越工程师教育培养计划”是促进我国由工程教育大国迈向工程教育强国的重大举措，旨在培养造就一大批创新能力强、适应经济社会发展需要的高质量各类型工程技术人才，为国家走新型工业化发展道路、建设创新型国家和人才强国战略服务，对促进高等教育面向社会需求培养人才，全面提高工程教育人才培养质量具有十分重要的示范和引导。

“卓越工程师教育培养计划”具有三个特点——

- (1) 是行业企业深度参与培养过程；
- (2) 是学校按通用标准和行业标准培养工程人才；
- (3) 是强化培养学生的工程能力和创新能力。

2. “卓越教师培养计划”，旨在通过实施卓越教师培养计划，推动举办教师教育院校深化教师培养机制、课程、教学、师资、质量评

价等方面的综合改革，努力培养一大批有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心的好教师。

（1）卓越中学教师培养。针对中学教育改革发展对高素质教师的需求，重点探索本科和教育硕士研究生阶段整体设计、分段考核、连续培养的一体化模式，培养一批信念坚定、基础扎实、能力突出，能够适应和引领中学教育教学改革的卓越中学教师。

（2）卓越小学教师培养。针对小学教育的实际需求，重点探索小学全科教师培养模式，培养一批热爱小学教育事业、知识广博、能力全面，能够胜任小学多学科教育教学需要的卓越小学教师。

（3）卓越幼儿园教师培养。适应学前教育改革发展要求，构建厚基础、强能力、重融合的培养体系，培养一批热爱学前教育事业、综合素质全面、保教能力突出的卓越幼儿园教师。

3. 卓越新闻传播人才培养计划。深化新闻传播类专业教学改革，深入实施高校与新闻单位从业人员互聘“千人计划”，创新高校新闻传播人才培养机制，强化实践育人，努力培养全媒型、专家型新闻传播后备人才。扩大国际新闻传播硕士专业规模，鼓励高校特别是高等外语学校新闻传播院系，充分利用自身优势，着力培养一批既有爱国爱党情怀又有国际视野，能够讲好中国故事、传播好中国声音、阐释好中国特色的国际新闻传播人才。

第四章 卓越工程师教育培养计划综述

卓越工程师教育培养计划是实施六卓一拔尖 2.0 计划的其中之一，是创建一流本科、一流专业、一流人才的重要途径。卓越工程师教育培养计划（以下简称卓越计划）于 2010 年由教育部牵头启动。

一、目标

面向工业界、面向世界、面向未来，培养造就一大批创新能力强、适应经济社会发展需要的高质量各类型工程技术人才，为建设创新型国家、实现工业化和现代化奠定坚实的人力资源优势，增强我国的核心竞争力和综合国力。以实施卓越计划为突破口，促进工程教育改革和创新，全面提高我国工程教育人才培养质量，努力建设具有世界先进水平、中国特色的社会主义现代高等工程教育体系，促进我国从工程教育大国走向工程教育强国。

二、基本原则

遵循“行业指导、校企合作、分类实施、形式多样”的原则。联合有关部门和单位制定相关的配套支持政策，提出行业领域人才培养需求，指导高校和企业在本行业领域实施卓越计划。支持不同类型的高校参与卓越计划，高校在工程型人才培养类型上各有侧重。参与卓越计划的高校和企业通过校企合作途径联合培养人才，要充分考虑行业的多样性和对工程型人才需求的多样性，采取多种方式培养工程师后备人才。

三、实施领域

卓越计划实施的专业包括传统产业和战略性新兴产业的相关专业。要特别重视国家产业结构调整和发展战略性新兴产业的人才需求，适度超前培养人才。卓越计划实施的层次包括工科的本科生、硕士研究生、博士研究生三个层次，培养现场工程师、设计开发工程师和研究型工程师等多种类型的工程师后备人才。

四、卓越计划培养标准

根据工业界对工程人员职业资格要求，遵循工程型人才培养规律，制订“卓越计划”人才培养标准。培养标准分为通用标准和行业专业标准。其中，通用标准规定各类工程型人才培养都应达到的基本要求；行业专业标准依据通用标准的要求制订，规定行业领域内具体专业的工程型人才培养应达到的基本要求。培养标准要有利于促进学生的全面发展，促进创新精神和实践能力的培养，促进工程型人才人文素质的养成。

（一）本科工程型人才培养通用标准

1. 具有良好的工程职业道德、追求卓越的态度、爱国敬业和艰苦奋斗精神、较强的社会责任感和较好的人文素养；
2. 具有从事工程工作所需的相关数学、自然科学知识以及一定的经济管理等人文社会科学知识；
3. 具有良好的质量、安全、效益、环境、职业健康和服务意识；
4. 掌握扎实的工程基础知识和本专业的基本理论知识，了解生产工艺、设备与制造系统，了解本专业的发展现状和趋势；
5. 具有分析、提出方案并解决工程实际问题的能力，能够参与生产及运作系统的设计，并具有运行和维护能力；
6. 具有较强的创新意识和进行产品开发和设计、技术改造与创新的初步能力；
7. 具有信息获取和职业发展学习能力；
8. 了解本专业领域技术标准，相关行业的政策、法律和法规；
9. 具有较好的组织管理能力、较强的交流沟通、环境适应和团队合作的能力；
10. 应对危机与突发事件的初步能力；
11. 具有一定的国际视野和跨文化环境下的交流、竞争与合作的初步能力。

（二）工程硕士人才培养通用标准

1. 具有良好的工程职业道德、追求卓越的态度、爱国敬业和艰苦奋斗精神、较强的社会责任感和较好的人文素养；
2. 具有良好的市场、质量、职业健康和安全意识，注重环境保护、生态平衡和可持续发展；
3. 具有从事工程开发和设计所需的相关数学、自然科学、经济管理等人文学科知识；
4. 掌握扎实的工程原理、工程技术和本专业的理论知识，了解新材料、新工艺、新设备和先进生产方式以及本专业的前沿发展现状和趋势；
5. 具有创新性思维和系统性思维的能力；
6. 具有综合运用所学科学理论、分析与解决问题的方法和技术手段，独立地解决较复杂工程问题的能力；
7. 具有开拓创新意识和进行产品开发和设计的能力，以及工程项目集成的基本能力；
8. 具有工程技术创新和开发的基本能力和处理工程与社会和自然和谐的基本能力；
9. 具有信息获取、知识更新和终身学习的能力；
10. 熟悉本专业领域技术标准，相关行业的政策、法律和法规；
11. 具有良好的组织管理能力、较强的交流沟通、环境适应和团队合作的能力；
12. 具有应对危机与突发事件的基本能力和一定的领导意识；
13. 具有国际视野和跨文化环境下的交流、竞争与合作的基本能力。

（三）工程博士人才培养通用标准

1. 具有良好的工程职业道德、追求卓越的态度、爱国敬业和艰苦奋斗精神、较强的社会责任感和较好的人文素养；

2. 具有良好的市场、质量、职业健康和安全意识,注重环境保护、生态平衡、社会和谐和可持续发展;
3. 具有从事大型工程研究和开发、工程科学研究所需的相关数学、自然科学、经济管理等人文社会科学知识;
4. 系统深入地掌握工程原理、工程技术、工程科学和本专业的理论知识,熟悉新材料、新工艺、新设备和先进制造系统以及本专业的最新发展状况和趋势;
5. 具有战略性思维、创新性思维和系统性思维的能力;
6. 具有综合运用所学科学理论、分析与解决问题的方法和技术手段,独立地解决复杂工程问题的能力;
7. 具有复杂产品开发和设计能力、复杂工程项目集成能力以及处理工程与社会和自然和谐的能力;
8. 具有工程项目研究和开发能力、工程技术创新和开发的能力和工程科学研究能力;
9. 具有知识更新、知识创造和终身学习的能力;
10. 熟悉本专业领域技术标准,相关行业的政策、法律和法规;
11. 具有大型工程系统的组织管理能力、较强的交流沟通、环境适应和团队合作的能力;
12. 具有应对危机与突发事件的能力和一定的领导能力;
13. 具有宽阔的国际视野和跨文化环境下的交流、竞争与合作能力。

五、行业专业标准案列

郑州大学“卓越工程师教育培养计划” 机械工程及自动化专业培养方案

一、培养目标

培养掌握机械工程学科的基本原理和基本知识，具有扎实的工程基础理论、较宽厚的工程专业知识和良好的工程实践能力，获得工程师基本训练，能从事机械工程及自动化领域内的设计制造、科研开发、应用研究、运行管理等方面工作，具有一定创新能力和宽阔视野的应用型卓越工程师。

二、培养标准

根据教育部“卓越工程师培养计划”要求，在国家通用标准的指导下，按照行业专业标准的基本要求，结合本校特色和人才培养定位，制定郑州大学“机械工程及自动化”专业工程师培养标准。

按照本标准培养的“机械工程及自动化”专业工程学士，能够达到见习机械工程师技术能力要求，可获得见习机械工程师技术资格。

1 自然科学基础

1.1 数学基础

1.1.1 高等数学

1.1.2 线性代数

1.1.3 概率与数理统计

1.2 相关科学基础

1.2.1 普通物理与现代物理学的基本知识

1.2.1 普通化学的基本知识

1.2.2 信息科学的基本知识

1.2.3 环境科学的基本知识

1.2.4 生命科学的基本知识

1.2.5 相关科学技术领域的新发展、新趋势和新应用

2 人文社会科学基础

2.1 社会学的基本知识

2.2 哲学和历史等社会科学

2.3 经济学的基本知识

- 2.4 管理学的基本知识
- 2.5 可持续发展方面的相关知识
- 2.6 相关法律法规与政策
- 2.7 统计、决策和控制等方面的基本理论
- 3 基本的工具性知识
 - 3.1 语言
 - 3.1.1 中文阅读、写作与表达
 - 3.1.2 英语阅读、写作与表达
 - 3.2 计算机基础
 - 3.2.1 计算机基本理论与程序语言
 - 3.2.2 计算机技术的一般应用
 - 3.3 文献资料检索的基本知识
- 4 专业基础知识
 - 4.1 力学基础
 - 4.1.1 理论力学的基本原理和分析方法
 - 4.1.2 材料力学的基本原理和分析方法
 - 4.1.3 流体力学的基本原理和分析方法
 - 4.2 工程与专业基础知识
 - 4.2.1 画法几何及机械制图的基本原理与应用
 - 4.2.2 工程材料的基本性能和应用
 - 4.2.3 机械测绘的基本原理和方法
 - 4.2.4 机械构件的力学性能和计算原理
 - 4.3 计算机技术的工程应用
 - 4.3.1 计算机辅助计算与设计
 - 4.3.2 CAD、SolidWorks 软件应用技术
 - 4.3.3 相关软件的特点及应用
- 5 专业知识
 - 5.1 专业理论与设计方法
 - 5.1.1 机械设计原理与方法
 - 5.1.2 机械制造工程原理与方法
 - 5.1.3 机械系统中的传动与控制
 - 5.1.4 机械系统检测与质量管理
 - 5.1.5 计算机应用及数控技术
 - 5.2 专业技术标准及政策、法律和法规
 - 5.2.1 专业规程与规范
 - 5.2.2 行业标准
 - 5.2.3 政策、法律、法规及规章制度
 - 5.4 专业发展现状和趋势
 - 5.4.1 专业发展的现状
 - 5.4.2 专业发展的趋势
 - 5.4.3 专业发展的最新研究成果
 - 5.4.4 新技术、新工艺、新材料的推广与应用
- 6 与本专业相关的知识
 - 6.1 工业设计

- 6.1.1 工业设计的基本知识
 - 6.1.2 人机工程原理
- 6.2 材料科学
 - 6.2.1 材料科学基础
 - 6.2.2 金属材料学基础
 - 6.2.3 表面工程
- 6.3 电气工程及自动化
 - 6.3.1 电机学基本原理
 - 6.3.2 自动控制理论
 - 6.3.2 电气工程基础
- 6.4 机械工程智能化
 - 6.4.1 机械工程与智能监测
 - 6.4.2 机械工程与智能控制
- 7 分析与解决工程实际问题的能力
 - 7.1 工程问题的识别及分析
 - 7.1.1 认识和界定问题的能力
 - 7.1.2 全面、系统分析与表述问题的能力
 - 7.1.3 编制策划及改进方案
 - 7.2 开发和设计，解决问题的能力
 - 7.2.1 成本、质量、安全性等的综合考虑分析能力
 - 7.2.2 选择确定关键技术问题的能力
 - 7.2.3 参与制定实施计划
 - 7.2.4 实施解决方案的能力
 - 7.2.5 参与相关评价
 - 7.2.6 总结提高的能力
 - 7.3 具备创新意识、技术改造与创新的初步能力
 - 7.3.1 创新意识培养
 - 7.3.2 创新思维训练
 - 7.3.3 创新方法及工具
 - 7.4 新产品的设计与开发
 - 7.4.1 新产品的定位分析
 - 7.4.2 设计方案的制定
 - 7.4.3 设计方案的技术、经济评价与比较
 - 7.4.4 设计方案的确定与实施
 - 7.5 新技术、新工艺、新材料
 - 7.5.1 新技术的研发和旧技术的改造与革新
 - 7.5.2 新工艺的研发和旧工艺的改造与革新
 - 7.5.3 新材料的实验与开发
- 8 有效沟通与交流的能力
 - 8.1 技术语言的表达与交流能力
 - 8.1.1 工程图纸的绘制与阅读
 - 8.1.2 口头表达与多媒体交流能力
 - 8.1.3 图表的绘制与阅读
 - 8.1.4 专业英语能力

- 8.2 工程文件的编纂能力
 - 8.2.1 可行性分析报告
 - 8.2.2 项目任务书
 - 8.2.3 投标书
- 9 项目及工程管理能力
 - 9.1 具有安全和法律意识
 - 9.1.1 具有质量、环境、职业健康安全和法律意识
 - 9.1.2 能在规定范畴内，按照确定的相关标准和程序要求开展工作
 - 9.2 组织管理能力
 - 9.2.1 具有可行的管理思路、管理方法和管理手段
 - 9.2.2 能够使用合适的管理计划和预算
 - 9.2.3 善于组织任务、人力和资源
 - 9.2.4 具备管理协调团队，确保工作进度的初步能力
 - 9.2.5 具备项目评估的初步能力
 - 9.3 应对危机和突发事件的初步能力
 - 9.3.1 能够发现质量标准、程序和预算的变化
 - 9.3.2 能够采取恰当的行动
- 10 团队合作能力
 - 10.1 人际交往与环境适应能力
 - 10.1.1 自察、自省与自控能力
 - 10.1.2 理解他人目的、需求与意愿的能力
 - 10.1.3 灵活运用沟通技巧的能力
 - 10.1.4 善于协调人际关系的能力
 - 10.1.5 快速适应工作环境的能力
 - 10.2 团队合作能力
 - 10.2.1 具有团队合作意识和团队合作精神
 - 10.2.2 高效团队的组建与培养
 - 10.2.3 团队运行的协作与良性竞争
 - 10.2.4 团队知识与能力的互补
- 11 信息获取和终身学习的能力
 - 11.1 获取信息的能力
 - 11.1.1 文献检索和网络运用的能力
 - 11.1.2 信息辨别和获取的能力
 - 11.2 终身学习的能力
 - 11.2.1 拓展知识领域的能力
 - 11.2.2 跟踪学科发展方向、了解学科前沿成果的能力
 - 11.2.3 更新知识、不断学习的能力
- 12 国际视野和跨文化环境下的交流、竞争与合作的初步能力
 - 12.1 具备国际交流的能力
 - 12.1.1 具有宽泛的人文知识和专业知识
 - 12.1.2 具有进行专业和非专业交流的渠道、工具和能力
 - 12.1.3 掌握世界工程领域最新技术进展
 - 12.2 具有跨文化环境下的交流、竞争与合作的初步能力
 - 12.2.1 较强的国际环境、人际环境、工作环境适应能力

- 12.2.2 机械工程学科内的交流与合作
- 12.2.3 跨学科和多学科领域的交流与合作
- 12.2.4 跨国、跨文化背景的交流与合作
- 12.2.5 具有竞争意识和竞争能力，勇于挑战 and 接受挑战
- 13 人文科学素养、社会责任和工程职业道德
 - 13.1 人文科学素养
 - 13.1.1 具有科学的世界观和正确的人生观，愿为国家富强、民族振兴服务
 - 13.1.2 具有健全的心理和健康的体魄
 - 13.1.3 具有文学、艺术、伦理、心理学等方面的基础知识
 - 13.1.4 具有高尚的道德品质，能体现哲理、情趣、品味、人格方面的较高修养
 - 13.1.5 具有良好的心理素质，能应对危机和挑战
 - 13.1.6 具有求真务实的科学态度
 - 13.1.7 具有面向未来，开拓进取的开创精神
 - 13.2 社会责任
 - 13.2.1 工程师的角色和责任
 - 13.2.2 工程界对社会的影响
 - 13.2.3 社会对工程界的规范
 - 13.2.4 注重环境保护、生态平衡和可持续发展
 - 13.2.5 现时的焦点和价值观
 - 13.2.6 发展全球观
 - 13.3 工程职业道德
 - 13.3.1 职业健康安全、环境的相关法律法规和标准
 - 13.3.2 遵守职业道德规范
 - 13.3.3 遵守职业行为准则
 - 13.3.4 具有良好的质量、安全、服务和环保意识
 - 13.3.5 承担有关健康、安全、福利等事务的责任
 - 13.3.6 制定、实施职业发展计划

按照以上培养标准，将课程进行划分，形成以下培养标准实现矩阵（知识能力大纲）。

三、培养标准实现矩阵（知识能力大纲）

培养标准 (知识与能力要求)			课程关联矩阵 (实现方式)
1 自然 科学 基础	1.1 数学基础	1.1.1 高等数学（微积分）	高等数学、建模大赛
		1.1.2 线性代数	线性代数
		1.1.3 概率与数理统计	概率与数理统计
	1.2 相关科学 基础	1.2.1 普通物理与现代物理学 的基本知识	普通物理、物理实验
		1.2.2 普通化学的基本知识	普通化学、化学实验
		1.2.3 信息科学的基本知识	信息科学基础
		1.2.4 环境科学的基本知识	环境科学基础
		1.2.5 生命科学的基本知识	生命科学基础
		1.2.6 当代相关科学技术的发展、 前景和应用	机械学科概论、专题讲座、学术会议
2 人文 社会 科学 基础	2.1 社会学的基本知识		人际交往心理学、人际关系理论与实 务、企业工程实践
	2.2 哲学和历史等社会科学		中国近代史纲要、思想道德修养与法 律基础、毛泽东思想和中国特色社会 主义理论体系概论、马克思主义基本 原理、军事理论
	2.3 经济学的基本知识		经济学原理、营销基础、企业工程实践
	2.4 管理学的基本知识		管理学基础、机电企业管理基础、企业 工程实践
	2.5 可持续发展方面的基本知识		形势与政策、专题讲座、学术会议
	2.6 相关法律法规与政策		法律基础
	2.7 统计、决策和控制等方面的基本理论		信息论、系统论、控制论
3 基本 的工 具性 知识	3.1 语言	3.1.1 中文阅读、写作与表达	大学语文、应用写作
		3.1.2 英语阅读、写作与表达	大学英语听说读写，科技外语
	3.2 计算机基 础	3.2.1 计算机基本理论与程序 语言	计算机理论及应用
		3.2.2 计算机技术的一般应用	高级语言程序设计
	3.3 文献资料检索的基本知识		文献检索及实践

4 专业 基础 知识	4.1 力学基础	4.1.1 理论力学的基本原理和分析方法	理论力学及实验、力学与建模竞赛
		4.1.2 材料力学的基本原理和分析方法	材料力学及实验、力学与建模竞赛
		4.1.3 流体力学的基本原理和分析方法	流体力学及实验
	4.2 工程与专业基础知识	4.2.1 画法几何及机械制图的基本原理与应用	画法几何、机械制图、制图实训
		4.2.2 工程材料的基本性能和应用	热工艺及工程材料及实验、创新实验
		4.2.3 机械测绘的基本原理和方法	测绘实训
		4.2.4 机械结构构件的力学性能和计算原理	机械原理及实验、机械设计及实验、机构设计、有限元设计计算等
	4.3 计算机技术的工程应用	4.3.1 计算机辅助计算与设计	计算机程序设计基础、机械工程 CAD 开发与应用、机械优化设计
		4.3.2 CAD, Solidworks 软件应用技术	CAD 及 Solidworks、Pro-E 基础、工程软件开发与应用
		4.3.3 相关软件的特点及应用	工程软件开发与应用
5 专业 知识	5.1 专业理论与设计方法	5.1.1 机械设计原理与方法	机械原理、机械设计、设计方法学、机械优化设计、机构原理方案设计分析、机械设计综合实验、机构设计、机械动态设计方法、可靠性设计等
		5.1.2 机械制造工程原理与方法	机制工艺学、金属切削原理、金属切削机床、先进制造技术、刀具设计、模具冲压工艺、机械零件加工工艺设计、汽车构造、汽车发动机原理、认识实习、生产实习、金工实习
		5.1.3 机械系统中的传动与控制	液气压传动、控制工程基础、机床电控、设备维修及管理、机械传动装置设计、机器人技术及应用、微机电系统技术基础、最优控制论、机械电子学、机电一体化系统设计、汽车电子技术
		5.1.4 机械系统检测与质量管理	测试技术、传感检测应用技术、精度设计与质量控制基础、设备状态监测与故障诊断、过程控制装置与系统
		5.1.5 计算机应用及数控技术	CAD/CAM 基础、数控技术、计算机控制技术、计算机网络技术、数控机床编程与应用、PLC 基础、PLC 编程与控制、微机原理及应用、微机原理课程设计

5 专业 知识	5.2 专业技术 标准及政策 法律和法规	5.2.1 专业规程与规范	精度设计与质量控制基础、误差理论与数据处理、寿命周期管理（PLM）概论、专业讲座、社会实践、企业工程实践、第二课堂
		5.2.2 行业标准	
		5.2.3 政策、法律、法规与规章制度	
	5.6 专业发展 现状和趋势	5.4.1 专业发展的现状	形势与政策、机械学科概论、专题讲座、学术会议、社会实践、企业工程实践、第二课堂
		5.4.2 专业发展的趋势	
		5.4.3 专业发展的最新研究成果	
		5.4.4 新技术、新工艺、新材料的推广与应用	
6 与本 专业 相关 的知 识	6.1 工业设计	6.1.1 工业设计的基本知识	工业设计概论
		6.1.2 人机工程原理	人机工程、毕业设计、创新实践
	6.2 材料科学	6.2.1 材料科学基础	工程材料、材料科学导论
		6.2.2 金属材料学基础	金属工艺学、金属切削原理
		6.2.3 表面工程	表面工程、特种加工技术
	6.3 电气工程 及自动化	6.3.1 电机学基本原理	电机学、机械装备拖动与电控
		6.3.2 自动控制理论	信号分析与数据处理
		6.3.3 电气工程基础	机电传动控制、机械电子学
	6.5 机械工程 智能化	6.5.1 机械工程与智能监测	传感检测应用技术、人工智能、智能远程故障诊断技术
		6.5.2 机械工程与智能控制	
7 分析 与解 决工 程实 际问 题的 能力	7.1 工程问题的 识别及分 析	7.1.1 认识和界定问题的能力	机械工程各种实训大赛、大学生竞赛、数值计算与数学建模、国内外工程训练、创新实验、机械系统动力学等
		7.1.2 全面、系统分析与表述问题的能力	
		7.1.3 确定与不确定因素的判断和定性分析	
	7.2 开发和设计 解决问题的 能力	7.2.1 成本、质量、安全性等综合考虑分析能力	机电企业管理导论、企业工程实践、毕业设计、课程设计、工程实训、创新实验等
		7.2.2 选择确定关键技术问题的能力	
		7.2.3 参与制定实施计划	
		7.2.4 实施解决方案的能力	
		7.2.5 参与相关评价	
		7.2.6 总结提高的能力	
	7.3 具备创新 意识、技术改 造与创新的 初步能力	7.3.1 创新意识的培养	企业工程实践、机械创新设计、创新实验、学术报告
		7.3.2 创新思维训练	
		7.3.3 创新方法及工具	
	7.4 新产品的 设计与开发	7.4.1 新产品的定位分析	
		7.4.2 设计方案的制定	

7 分析与解决工程实际问题的能力		7.4.3 设计方案的技术、经济评价与比较	机电企业管理导论、绿色设计、虚拟样机技术、现代机械设计方法、机械创新设计、毕业设计
		7.4.4 设计方案的确定与实施	
	7.5 新技术、新工艺、新材料	7.5.1 新技术的研发和旧技术的改造和革新	先进制造技术、计算机辅助设计与制造技术、绿色制造、特种加工
		7.5.2 新工艺的研发和旧工艺的改造和革新	
8 有效沟通与交流的能力	8.1 技术语言的表达与交流能力	7.5.3 新材料的实验与开发	
		8.1.1 工程图纸的绘制与阅读	机械制图、计算机绘图
		8.1.2 口头表达与多媒体交流能力	课程实验、课程设计、毕业答辩、企业工程实践
		8.1.3 图表的绘制与阅读	应用写作、课程设计、毕业设计
	8.2 工程文件的编纂能力	8.1.4 专业英语能力	英语、专业英语、毕业答辩
		8.2.1 可行性分析报告	机电企业管理导论、毕业设计、企业工程实践
		8.2.2 项目任务书	
		8.2.3 投标书	
9 项目及工程管理能力	9.1 具有安全和法律意识	9.1.1 具有质量、环境、职业健康安全和法律意识	机电企业管理导论、课程实验、专题讲座、学术会议、创新实验、大学生竞赛、社会实践、企业工程实践
		9.1.2 能在规定范畴内,按照确定的相关标准和程序要求开展工作	
	9.2 组织管理能力	9.2.1 具有可行的管理思路、管理方法和管理手段	机电企业管理导论、课程实验、创新实验、大学生竞赛、社会实践、企业工程实践
		9.2.2 能够使用合适的管理计划和预算	
		9.2.3 善于组织任务、人力和资源	
		9.2.4 具备管理协调团队,确保工作进度的能力	
		9.2.5 具备项目评估的初步能力	
	9.3 应对危机和突发事件的初步能力	9.3.1 能够发现质量标准、程序和预算的变化。	机电企业管理导论、课程实验、创新实验、大学生竞赛、社会实践、企业工程实践
		9.3.2 能够采取恰当的行动	
10 团队合作能力	10.1 人际交往与环境适应能力	10.1.1 自察、自省与自控能力	经济学、社会学、哲学和历史等社会科学、管理学、公共关系学、组织行为学、社会实践、课程实验、各实践环节、企业工程实践、创新实验、大学生竞赛、机电企业管理导论
		10.1.2 理解他人目的、需求与意愿的能力	
		10.1.3 灵活运用沟通技巧的能力	

10 团队合作能力		10.1.4 善于协调人际关系的能力	
		10.1.5 快速适应工作环境的能力	
	10.2 团队合作能力	10.2.1 具有团队合作意识和团队合作精神	
		10.2.2 高效团队的组建与培养	
		10.2.3 团队运行的协作与良性竞争	
		10.2.4 团队知识与能力的互补	
11 信息获取和终身学习的能力	11.1 获取信息的能力	11.1.1 文献检索和网络运用的能力	文献检索、社会实践
		11.1.2 信息辨别和获取的能力	文献检索、课程实验、各实践环节、企业工程实践、创新实验
	11.2 终身学习的能力	11.2.1 拓展知识领域的的能力	
		11.2.2 跟踪学科发展方向、了解学科前沿成果的能力	
		11.2.3 更新知识、不断学习的能力	
12 国际视野和跨文化环境下的交流、竞争与合作的初步能力	12.1 具备国际交流的能力	12.1.1 具有宽泛的人文知识和专业知识	英语、专题讲座、学术会议、文献检索、各实践环节、企业工程实践、创新实验、大学生竞赛、机电企业管理导论
		12.1.2 具有进行专业和非专业交流的渠道、工具和能力	
		12.1.3 掌握世界工程领域最新技术进展	
	12.2 具有跨文化环境下的交流、竞争与合作的初步能力	12.2.1 较强的国际环境、人际环境、工作环境适应能力	
		12.2.2 机械工程学科内的交流与合作	
		12.2.3 跨学科和多学科领域的交流与合作	
		12.2.4 跨国、跨文化背景的交流与合作	
		12.2.5 具有竞争意识和竞争能力，勇于挑战 and 接受挑战	
	13.1 人文科学素养	13.1.1 具有科学的世界观和正确的人生观，愿为国家富强、民族振兴服务	通识教育课、学术讲座
		13.1.2 具有健全的心理和健康的体魄	

13 人文 科学 素 养、 社会 责任 和工 程职 业道 德	13.1 人文科 学素养	13.1.3 具有文学、艺术、伦理、心理学等方面的基础知识	
		13.1.4 具有高尚的道德品质，能体现哲理、情趣、品味、人格方面的较高修养	
		13.1.5 具有良好的心理素质，能应对危机和挑战	
		13.1.6 具有求真务实的科学态度	
		13.1.7 具有面向未来，开拓进取的开创精神	
	13.2 社会责 任	13.2.1 工程师的角色和责任	通识教育课、学术讲座、企业工程实 践、社会实践、环境科学导论
		13.2.2 工程界对社会的影响	
		13.2.3 社会对工程界的规范	
		13.2.4 注重环境保护、生态平衡和可持续发展	
		13.2.5 现时的焦点和价值观	
		13.2.6 发展全球观	
	13.3 工程职 业道德	13.3.1 职业健康安全、环境的相关法律法规和标准	通识教育课、机械学科概论、学术讲 座、企业工程实践、社会实践、机电企 业管理导论
		13.3.2 遵守职业道德规范	
		13.3.3 遵守职业行为准则	
		13.3.4 具有良好的质量、安全、服务和环保意识	
		13.3.5 承担有关健康、安全、福利等事务的责任	
		13.3.6 制定、实施职业发展计划	

郑州大学机械工程专业

“应用型卓越工程师”企业培养方案

一、培养目标

在完成校内基础理论学习阶段后，学生进入企业参与工程实际工作，以提高学生的工程意识、工程素质和工程实践能力为指导思想，学习相关的技术知识，培养发现问题、分析问题和解决问题的能力，获得工程师的基本训练，具备从事机械产品的设计、生产、管理等工作的基本能力，培养适应我国经济建设需要的机械工程应用型卓越工程师。

二、培养标准

以社会需求为导向，以实际工程为背景，以工程技术为主线，培养具有工程意识、工程素质和工程实践能力，具有较高的科学知识、工程能力和人文社科的综合素质，能够达到见习机械工程师的技术能力要求，可获得见习机械工程师技术资格的高级应用型人才。

三、培养要求

1、全面进行工程师的知识、能力与素质的培养，培养学生的工程意识、职业道德意识，明确工程师的角色与责任；学习现行的法律法规体系，初步具备处理工程实际问题的能力，培养团结协作精神。

2、了解企业文化，学会进行个人职业规划，培养快速适应工作环境的能力、团队合作意识和团队合作精神、创造能力和组织能力，具备从事专业技术工作和管理工作的基本能力。取得初级上岗资格证书。

3、能够完整编制相关工程技术文件。

四、实现途径

按照卓越工程师的企业培养方案要求，已确定与“洛阳一拖集团”、“中铁隧道装备制造有限公司”、“宇通集团”、“卫华集团”四家大型企业合作，联合培养机械工程专业应用型卓越工程师。

1、洛阳一拖集团简介：

中国一拖集团有限公司(简称中国一拖)是国家“一五”时期 156 个重点建设项目之一，1955 年开工建设，1959 年建成投产，占地 600 多万平方米，资产总额 82.15 亿元。新中国第一台拖拉机、第一台压路机、第一辆军用越野载重汽车在这里诞生。经过五十五年的发展，中国一拖已成为以农业机械、工程机械、动力机械、车辆及零部件为主要业务的大型综合性机械制造企业集团；拥有的“东方红”商标为中国“驰名商标”；累计为社会提供大中小型拖拉机、工程机械、动力机械等产品 350 多万台，向国家上缴利税 60 多亿元。大中小型拖拉机市场占有率和社会保有量居全国首位。改革开放以来，累计向 100 多个国家和地区出口数万台拖拉机、压路机等产品，出口创汇数亿美元。2008 年 2 月，经国务院国资委批准，中国一拖重组进入国机集团，翻开了新的发展篇章。面对日趋激烈的竞争环境，中国一拖集团有限公司以科学发展观为指导，加快结构调整和战略转型的步伐，努力把中国一拖建设成为跻身世界农业装备企业前 6 强、拥有自主知识产权和强大综合竞争力、倍受社会尊重的“一业为主、适度多元”的国际化公司。

2、中铁隧道装备制造有限公司简介：

新中铁隧道装备制造有限公司是国内专业制造适应不同地质的盾构、硬岩掘进机(TBM)等隧道设备的高新技术企业，隶属于全球企业 500 强和世界品牌 500 强企业——中国中铁股份有限公司。

公司现有设计研究院、技术中心、盾构工厂、设备租赁中心、机电工程公司、专用设备工厂等 6 个实体单位。公司经营范围包括盾构

及系列隧道设备研发、设计、制造、组装调试、维修改造、租赁、技术咨询服务、整机及配件销售业务、钢模具设计、制造，商品及技术进出口，机电工作安装等。

公司以盾构产业化为主线，产品涉及盾构及 TBM 隧道模具及后配套产品、常规隧道施工智能设备、长大隧道施工运输设备等一系列隧道施工专用设备，年产值 10 亿元以上。目前，公司盾构年产能已达 20 台套以上，并初步形成了集研发设计、加工制造、组装调试、技术服务、施工反馈、修造翻新、营销租赁一体化的盾构产业链。

公司出厂盾构及硬岩掘进机（TBM）已先后应用于广州、深圳、武汉、杭州、西安、郑州、北京、重庆、广东台山等地的地铁、市政、水利、核电项目建设。同时，公司积极实施多元化发展战略，已开发有系列隧道专用设备如直交变频机车、管片车、砂浆车、出碴矿车、混凝土搅拌车、新型模板台车、自动仰拱栈桥、隧道挖装机、管片模具及生产工厂设计等专利产品，以满足市场多样化需求。

截至目前，中铁已累计投入科研经费 2 亿多元，尤其是近 3 年来，连年加大科研投入，累计投入资金 1.07 亿元；累计获得国家实用新型专利 15 项，发明专利 5 项，并先后荣获省部级等各类荣誉 10 项以上。中铁隧道装备制造有限公司继承了中国中铁盾构产业发展的丰硕成果，同时也承担起了中国中铁盾构事业发展的使命。十年来，公司及前身企业在消化吸收国外先进技术的基础上，紧紧依托国家“863”计划，相继承担了 5 项国家科研项目并获得专项资助资金 3100 万元。2007 年 1 月，国家“863”计划“隧道掘进机实验室”在中国中铁新乡盾构基地揭牌，同年底成功研制出具有自主知识产权的，国内直径最大、控制点数最多、功能最齐全的盾构控制系统模拟检测试验平台并投入使用；2008 年 4 月，成功制造出拥有自主知识产权的国内首台复合式土压平衡盾构，应用于天津地铁施工并于 2009 年

6 月份顺利完成工业性试验，当年 7 月份通过“863”计划科技成果专家组鉴定，整机性能达到国际先进水平，多项关键技术达到国际领先水平。复合式土压平衡盾构的成功研制，填补了我国在该项领域的“空白”，是我国盾构发展史上的重要里程碑，也标志着国家盾构产业化取得了重大突破。引领盾构时代，精心打造中国中铁盾构品牌。中铁隧道装备制造公司将秉承“专业制造，专业服务”的企业方针，弘扬“勇于跨越，追求卓越”的企业精神。

中铁隧道装备制造公司拥有自己独立的专家队伍，现有 100 余人从事盾构设计，500 余人参加盾构制造，并已组建了全球性强强联合产业联盟。国外公司主要有德国海瑞克公司、德国维尔特公司、法国 NFM 公司、加拿大罗威特公司、美国罗宾斯公司、日本小松公司等。同时还与国内优势企业及大专院校组成了长期高效稳定的产、学、研联合攻关研发队伍。

3、宇通集团简介：

郑州宇通集团有限公司（简称“宇通集团”）是以客车为核心，以工程机械、汽车零部件、房地产为战略业务，兼顾其他投资业务的大型企业集团，总部位于河南省郑州市。2009 年，宇通集团以第 308 位的排名，连续第七年荣列国家统计局发布的“中国最大 500 家企业集团”，继续领跑中国客车行业。2009 年宇通集团销售大中型客车、工程机械、专用车合计 35194 台，较 2008 年同比增长 11.1%，实现营业收入 150.26 亿元，较 2008 年同比增长 6.7%，企业规模、销售业绩在行业继续位列第一。

集团核心企业郑州宇通客车股份有限公司（下称“宇通客车”）位于郑州宇通工业园，占地面积 1700 亩，稳定日产整车达 140 台，目前已发展成为世界规模最大、工艺技术条件最先进的大中型客车生产基地。公司于 1997 年在上海证券交易所上市（简称“宇通客车”，

代码 600066)，是国内客车行业第一家上市公司。公司主要经济指标连续十余年快速增长，连续十二年获得中国工商银行 AAA 级信用等级。2009 年，宇通集团客车产品销售 28186 辆，同比增长 2.3%，同年宇通品牌价值达到 78.96 亿元，继续位列中国客车企业之首。

宇通率先在国内客车行业同时拥有“中国名牌”、“中国驰名商标”两项殊荣。2006 年，宇通被国家商务部、国家发改委授予“国家汽车整车出口基地企业”称号，并通过国家质量检验检疫总局的专项审查，在汽车行业第一家获得“进出口商品免验”证书（2009 年顺利通过出口商品免验续延审查，续延了出口免验资格）。2007 年，宇通蝉联世界客车联盟 BAAV 颁布的“BAAV 年度整车制造商营销大奖”，并于 2002 年、2005 年、2006 年连获“年度 BAAV 最佳客车制造商”。2008 年，宇通成为国家科技部、国务院国资委和中华全国总工会联合授予的国家首批 91 家“创新型企业”之一，是客车行业内唯一入选企业。2009 年，宇通入选中国品牌研究院公布的 100 个“国家名片”品牌名单，客车企业仅此一家。

目前，宇通已形成了 6 米至 25 米，覆盖公路客运、旅游、公交、团体、专用客车等各个细分市场，普档、中档、高档等产品档次的完整产品链，成为豪华高档客车的代名词。如今，宇通客车已远销古巴、俄罗斯、伊朗、沙特以及香港、澳门等海外市场。并且在确保产品品质和海外服务保障的基础上，经过长期战略布局，宇通已取得欧盟 WVTa 整车认证，开始正式进军欧洲市场。

经过多年的发展，宇通企业综合实力居国内同行业之首，形成了独特的以“崇德、协同、鼎新”价值观，“以客户为中心，以员工为中心”经营管理理念为核心的企业文化体系与先进的管理理念。

4、卫华集团简介：

卫华集团有限公司始建于 1988 年 6 月，是一家以研发、生产起重机械、港口机械、建筑塔机、减速机等产品为主的大型企业集团。经过 20 多年的奋勇拼搏，现已发展成为我国起重行业产销量最大、品牌影响力最强的企业集团之一，主导产品产销量全国第一。现拥有 15 家控股子公司，员工 5000 余人，其中大专以上学历人员 1100 余人。注册资金 1.66 亿元，总资产 29 亿元，占地面积 110 万平方米。企业产品源源不断进入机械制造、钢铁冶金、核能工业、矿山采掘、水利水电、公路铁路、电力能源、汽车制造、石油化工、港口物流、船舶制造等领域。产品畅销全国各地，部分产品远销英国、俄罗斯、土耳其、巴西、越南、泰国、印度、伊朗、巴基斯坦、阿曼等二十多个国家。2009 年销售收入 31.2 亿元，创历史同期最高水平。

自 2001 年以来，集团产值、销售收入、利税等主要经济指标以年均 60% 的速度增长，实现了跨越式发展，受到各级政府、社会各界及同行业和客户的认可与好评。企业先后获得“中国机械 500 强”、“中国民营企业 500 强”、“中国装备制造业 100 强”、“中国诚信典型示范企业”、“全国守合同重信用企业”等 300 多项殊荣。卫华牌桥、门式起重机获得“中国名牌产品”称号，“卫华牌”商标被评为“中国驰名商标”。卫华集团是中国重型机械工业协会副理事长单位，桥式起重机分会副理事长单位和中国物料搬运协会副理事长单位。

卫华集团拥有河南省唯一一家起重机械装备工程技术研究中心，国家授权专利 76 项。2007 年，“卫华集团技术检验检测中心”获得中国合格评定国家认可委员会实验室认可；2008 年，卫华集团被评为“河南省创新型试点企业”和“河南省知识产权优势企业”；2009 年，卫华集团被评为“国家高新技术企业”、“全国知识产权试点单位”，研发创新能力不断提升。

卫华集团以“创卫华国际品牌，兴中华民族工业”为己任，不懈努力，加快发展，决心不断提高企业核心竞争力，继续谱写中国起重机制造史上的新篇章。

五、实施方案

本专业的实践教学环节主要包括：岗前培训和岗位实习。

1、建议学时：（共计 40 周，40 学分）

（1）岗前培训：2 周（安全教育、企业文化、职业规划）

（2）实习：12 周（金工实习 5 周、认识实习 3 周、生产实习 4 周）

（3）工程实训：6 周（设计部、工艺部、研发部、设备维护部等）

（4）毕业设计或毕业论文：时间 20 周（在企业实习期内完成）。

2、实习方式与组织

实习主要通过参加生产实践达到实习的目的。在实习期间，学生以助理的身份，在实习指导教师的安排和指导下开展工作，并根据实习指导教师的安排计划和内容进行实习。

实习是机械工程理论与工程实践的重要结合点。因此，实习应安排在企业各生产环节以及其他生产第一线，时间为一年。

3、实习组织形式

实习的组织形式主要有集中实习和分散实习两种。

3.1 集中实习

集中实习是由学校联系实习基地单位，集中组织实习组，委派实习指导教师带队，去实习单位指定的生产和研发项目进行实习。

3.2 分散实习

分散实习是由实习学生自行联系实习单位，由实习接收单位安排实习指导教师，帮助和指导学生完成实习任务。

4、实习安排方法

实习可分为三个阶段：实习准备阶段、实习实施阶段和实习成绩考核阶段。各阶段工作内容要求如下：

4.1 实习准备

4.1.1 组建实习管理机构

实习管理机构由院级领导和实习指导教师两级组成，纳入正常的教学管理内容，使实习管理科学化、规范化，以保证实习任务的顺利完成。

决策指挥层：由分管教学的副院长负责，其职责是代表学校与相关政府职能部门、实习单位联系，建立实习基地，签订实习合作协议，下达实习任务，安排实习指导教师，检查调整实习进程、计划，协调处理实习中各种突发事件等。

组织实施层：由实习指导教师组成，其职责是落实实习单位和项目；编制实习任务书；进行实习动员和离校前的安全教育；对学生进行分组，组织在实习过程中，检查实习进度；具体处理各种突发事件等；考核评定学生实习成绩等。

4.1.2 联系实习单位

在实习前的学期期末放假前，学院组织召开动员会，介绍实习目的、意义、作用，并以学校名义出具实习联系函（介绍信），安排学生联系实习单位。

实习项目单位确定后，学生应及时填写实习联系函回执或者用电子邮件通知学校或学院负责教师，详细说明实习单位名称、资质等级、通讯地址、邮政编码，联系人姓名、联系电话，实习内容，实习指导人姓名、职务、职称、联系电话等，并加盖实习接受单位行政章予以确认。

4.1.3 实习项目确认审核

实习学生在联系好实习单位后，应及时将回执寄回或电子邮件发给实习任课教师，经指导教师审核，符合要求后对实习项目加以确认，否则可要求更换实习单位。

4.2 实习实施阶段

4.2.1 出发准备

实习学生办理有关手续；准备必要的证件如身份证和学生证、介绍信等。

4.2.2 开始实习

学生进入实习单位后，应根据单位或岗位实际情况，首先要求实习指导人员对学生进行安全培训，并做详细的安全措施落实，确保实习人身安全。之后，建议按以下程序开展实习工作。

①熟悉了解部门的管理机构、工作流程及工作重点。

②通过和企业指导人员及指导教师沟通，根据部门的实际情况确定实习实训重点。

③自觉遵守实习纪律和有关规章制度，围绕实习实训重点积极参与或完成实习指导老师布置的各项实习任务。根据实习任务书的要求，每天如实记录实习日记，认真整理并完成有关实习成果。

④实习结束时，向实习单位汇报布置任务的完成情况，偿还所借资料工具和公司财物，向相关人员道别致谢。

⑤对于相关实习内容，可在征得实习指导人同意的前提下，采取参观的方式进行补充，争取完成实习任务的全部内容。学生应与指导教师保持经常联系，原则上每周通报情况一次。指导教师可采取巡回指导或电话指导方式，对学生实习予以指导。

4.3 实习成绩考核

4.3.1 提交实习成果

学生实习返校后，要对实习成果进行总结整理，一周内提交实习指导教师评阅相应的论文或设计成果。

4.3.2 实习答辩

指导教师在评阅学生实习成果的基础上，采用实习答辩的方式对实习学生进行考察，以锻炼学生总结、归纳、讲演能力，全面、客观地了解学生实习情况。

5、实习的保证措施

为保证学生的实习效果，满足卓越工程师教学计划要求，制定如下具体保证措施。

5.1 实习制度保证措施

学校（学院）制定相应的实习计划，企业积极配合相关内容，企业同意接受并安排学生进行实习，按照教学计划要求连续安排学生相关实习内容，以满足学校的培养计划内容。

5.2 学校的保证措施

5.2.1 成立专门的实习组织管理机构。决策指挥层：由分管教学的副院长负责，其职责是代表学校与相关政府职能部门、实习单位联系，建立实习基地，签订实习合作协议，下达实习任务，安排实习指导教师，检查调整实习进程、计划，协调处理实习中各种突发事件等。组织实施层：由实习指导教师组成，其职责是落实实习单位和项目；编制实习任务书；进行实习动员和离校前的安全教育；对学生进行分组，组织在实习过程中，检查实习进度；具体处理各种突发事件等；考核评定学生实习成绩等。

5.2.2 成立卓越工程师专业教学指导委员会。由学校教授、企业高级工程师等专家组成，全面负责卓越工程师企业阶段培养方案的指导工作。

5.2.3 安排专业实习指导教师，定期对实习学生巡回检查，了解学生的实习计划完成情况，对实习的进度和内容作出相应的安排和调整。定期检查学生实习日记和实习报告，评定学生的工作表现和检查出勤情况。

5.2.4 对工作认真负责、独立工作能力较强的学生，布置其完成“专题作业”，内容可以是设计研发、制造过程、车间管理等方面的总结，亦可以是新产品、新材料、新工艺的使用和研制小结等。

5.3 企业的保证措施

5.3.1 企业按照教学大纲的要求，提供相应的实习岗位，安排中级职称以上的人员担任学生的指导教师，报表经学校审核后方可实施。

5.3.2 实习单位安排专业人员对学生进行安全专项教育，学生实习期间必须符合相应的安全技术操作规程，保证学生实习安全。

5.3.4 实习结束时，根据学生在实习期间各方面表现，任务完成情况，写出全面客观的评语，加盖行政公章后提交学校。

5.3.5 如学生在实习期出现异常情况，请及时与学院实习指导老师联系，以便及时处理。

5.4 实习安全保证措施

5.4.1 实习开始前，学校进行全方位的安全教育。

5.4.2 学生进入企业开始实习前，按照企业安全培训计划认真学习安全生产知识和制度。

5.4.3 学生开始实习前，企业安排学生进行企业生产和管理的相关安全知识培训。

5.5 实习费用保证措施

学校拨付专项实习经费，用于支持学生的实习教学要求。

5.6 实习质量保证措施

5.6.1 实习结束后，学生应按照教学计划要求提交相关实习资料，经学校实习指导教师评阅和批改后，结合答辩情况给出相应等级的实习成绩。

5.6.2 为保证企业实习教学的效果，学校和企业建立稳定的信息沟通渠道，及时反馈学生的实习状况、企业对教学的要求与学生质量的评价等。

6、实习纪律和注意事项

6.1 学生应成为精神文明建设、遵纪守法的表率。

6.2 实习期间要严格遵守实习单位的各项管理规章制度，不得无故缺勤、迟到和早退。

6.3 学生必须尊重实习指导人员和教师的指导和安排，必须尊重企业技术人员和工人师傅，搞好团结。

6.4 同学之间互相帮助，互相照顾。要坚持原则，特别是班干部、党、团员要起模范带头作用，坚持原则，维护学校声誉。

六、师资配备方案和培养计划与措施

1、师资配备方案

1.1 学校师资配备

对每个实践教学环节均配备含“双师型”教师的教学团队，具体负责实践教学环节的指导工作，落实实习单位和实习项目，编制实习任务书和指导书，对实践环节的教学工作进行全过程指导与监督。

1.1.1 实习：6-8 位“双师型”教师（高级工程师、工程师）

1.1.2 工程实训：10-15 位“双师型”教师（高级工程师、工程师）

1.1.3 毕业实习：15-22 教师，其中“双师型”教师不少于 1 / 3（高级工程师、工程师）

1.2 企业师资配备

按照实践环节教学大纲的要求，企业安排中级职称以上的人员担任学生的指导教师，对实践环节的教学工作进行全过程指导与监督，对不同岗位的学生进行学习指导。

企业选派的中级职称以上担任指导教师的人员，需要填写相关报表，经学校审核资格后方可实施。

各实践教学环节师资配备数量与学校相同。

2、师资培养计划与措施

1.1 学校师资培养计划

学院教师中现有各类专业技术职称的“双师型”教师 22 人，争取在 4 年内增加各类专业技术职称和持证上岗教师 4 人。

每年计划聘请 2-5 位企业有经验的高级职称人员担任学院的客座教授，为学生讲述相关课程和讲座。

学院现有课程中，由“双师型”教师参与、主讲的课程有：

课程名称	教师人数	“双师型”教师人数
画法几何及机械制图	4	1
机械原理	5	2
机械设计	5	2
精度设计与质量控制基础	4	1
数控技术	5	2
微机原理及应用	3	1
液气压传动	3	1
机制工艺装备技术	4	2
机制工艺学	4	2
金属切削原理	3	1
机械装备设计	2	1
测试技术	3	1
控制工程基础	4	1
机械动力学	4	1
机械优化设计	2	1
有限元及其应用	3	1
机械设计 CAD	2	1
机械创新设计	6	3
机械装备拖动与电控	2	1
计算机辅助工艺设计	2	1

CAD/CAM	3	1
计算机控制技术	2	1
设备状态监测与故障诊断	2	1
信号分析与数据处理	3	1
过程控制装置与系统	2	1
机械设计基础综合实验	4	3
计算机绘图	3	1
金属切削刀具设计	3	1
PLC 基础	2	1
数控机床编程及应用	4	2

注：许多教师身兼 1-3 门课程（含专业选修课）

1.2 学校师资培养措施

1.2.1 岗前培训：新担任指导实践环节教学的教师上岗前由实习教学指导小组培训两周，使新教师对教学过程的各环节有清晰认识。

1.2.2 实行传、帮、带：指定专人进行一对一互助，制定计划，互相听课。

1.2.3 建立督导制：学院成立实践教学督导组，加强对实践环节教学的全过程检查与督导；督导对每位教师进行讲评，督导每学期末向学院提供督导记录。

1.2.4 合理奖励：实行教学督导、同行、学生多方位评价教学水平和教学质量，并纳入职称评定指标；开展观摩教学竞赛，除给予获奖者精神、物质奖励外，在职称评定中注重生产实践、产学研合作和技术服务的教师享有优先权。积极创造条件，支持教师走出校门，参与各种生产实践，到企业在职进修或作短期访问学习，提供适当的经费支持，并在工作安排中，适当减轻进修教师的教学任务，保证他们的学习时间。

1.2.5 外聘企业教师：外聘企业教师享受学院教师的同等待遇。

1.3 企业师资培养计划

按照实践环节教学大纲的要求，对企业中级职称以上的拟担任学生指导教师的人员，在征得企业意见的基础上，安排到学校进行基础

理论和先进知识的培训与深造，熟悉学校的各个教学环节和教学要求，了解卓越工程师的培养目标和培养标准。

每年计划安排各个企业 1-2 人。

1.4 企业师资培养措施

1.2.1 岗前培训：拟担任指导实践环节教学的人员在上岗前由企业组培训两周，使企业指导教师对实践教学各环节有清晰认识。

1.2.2 实行以老带新制度：由富有经验的指导教师对指导新指导教师进行指导，完成实践教学指导工作。

1.2.3 实行监督制度：企业成立实践教学监督组，对在企业的实践环节教学进行全过程检查与监督，对企业和学校的每位教师进行考评，考评结果每学期末向学院提供记录。

1.2.4 合理奖励：实行监督组、学校与企业教师、学生多方位考评，除了给予获奖者精神、物质奖励外，在职称评定中享有优先权。积极创造条件，支持参与各种在职进修与提高学习，并提供适当的经费支持。

长沙理工大学计算机科学与技术专业

卓越工程师培养方案（2017）

一、培养目标

遵循“德育为先、知识为本、能力为重、全面发展”的育人理念，主动适应国家、地方与行业的社会经济发展需要，培养具有社会责任感、良好职业道德和科学素养，系统掌握计算机科学理论、计算机软硬件系统及应用知识，具备复杂工程问题研究分析和设计开发的工程实践能力、自我学习能力、创新意识和国际视野，能胜任计算机系统应用、开发和研究的高素质计算机科学与技术高级专门人才和 IT 行业精英。

二、培养规格

1、知识要求

第一、人文社会科学知识。掌握文学、历史学、哲学、伦理学、政治学、艺术、心理学等知识。

第二、数学与自然科学知识。掌握从事计算机科学与技术专业所需的线性代数、高等数学、概率和数理统计、离散结构、物理等数学与自然科学知识。

第三、工程基础知识。掌握从事计算机科学与技术专业所需的电路基础、数字逻辑与数字系统、程序设计、算法与数据结构等工程基础知识。

第四、计算机科学与技术专业知识。掌握从事计算机科学与技术专业所需的计算机组成原理、数据库原理与技术、操作系统、编译原理、接口技术、计算机网络原理与技术等专业知识。

第五、工具性知识。掌握数学、外语、计算机与信息技术应用、社会调查与研究方法、专业论文写作等知识。

第六、法律与管理知识。掌握从事计算机科学与技术专业所需的法律、法规、标准及工程管理、经济决策知识。

2. 能力要求

第一、获取知识的能力：自学能力、信息获取与表达能力等。

第二、应用知识能力：系统级的认知能力和理论与实践能力，自底向上和自顶向下的问题分析能力，工程设计能力，项目管理能力，开发工具使用的能力和较强的程序设计能力，运用本学科的基础理论知识的能力和理论指导实践的能力。

第三、创新能力：创造性思维能力、创新实验能力、科技开发能力、科学研究能力以及对新知识、新技术的敏锐性。具备较强的创新精神与复杂工程问题的分析、研究和提出最优解决方案的能力。

第四、具有较强的自我获取知识能力、终身教育观念、团队协作精神和跨文化交流能力。

3. 素质要求

第一、思想道德素质：热爱祖国，拥护中国共产党的领导，树立科学的世界观、人生观和价值观；具有责任心和社会责任感；

第二、人文素质：具有一定的文学艺术修养、人际沟通修养和现代意识。

第三、身心素质：具有较好的身体素质和心理素质。

第四、综合素质：具有法律意识，自觉遵纪守法；热爱本专业、注重职业道德修养；具有诚信意识和团队精神综合素质高的社会主义建设者和接班人。

三、专业特色及实现途径

（一）专业特色

计算机科学与技术专业是国家二类特色专业和湖南省特色专业，卓越工程师培养计划更加注重工程实践环节的训练。在保持软件系统

研发和软硬件结合的嵌入式产品研发方面特色的基础上,跟踪技术发展前沿,结合行业需求,逐步形成智能信息处理的新特色,长期坚持校企合作办学。为实现本专业人才培养目标,在课程设置上注重基础知识与应用能力的结合,个性发展与团结协作的结合,同时注重创新能力的培养,使学生成为具有高素质、宽口径、厚基础、强能力的高级专门人才和 IT 行业精英。

(二) 实现途径

1. 前两年按大类统一课程,达到宽口径的目的。
2. 专业基础课程保证学生能够掌握计算机硬件基础知识、操作系统、计算机组成原理、数据库原理与应用、软件系统设计能力,达到厚基础和保持专业原有特色的目的。
3. 重要专业基础课程和专业课程开设独立实验课程,加强学生实践动手能力的培养;通过基础实训、综合实训、工程实习、毕业实习、毕业设计循序渐进,达到提高学生创新精神和综合解决实际问题能力的目的。
4. 软件系统研发特色通过每学期的软件编程课程不断线以及第 2 学年第四学期的 3 周集中实践环节《软件系统开发实训》来实现。
5. 软硬件结合的嵌入式系统产品研发特色通过每学期的软件编程课程不断线、第二学年开始的硬件课程不断线、第三学年开设软硬件结合的课程《嵌入式系统(一)(上)》、《嵌入式系统(二)(下)》以及第 3 学年第六学期的集中实践环节来实现。
6. 智能信息处理特色通过每学期的软件编程课程不断线、第三学年开始相关理论课程(《数字图像处理》、《机器学习》、《数字视频处理与分析》等)以及第 3 学年第六学期的集中实践环节来实现。

7. 在学校规定的通识素质教育课程的基础上新增《软件知识产权与职业道德》课程,进一步提高学生素质,达到加强学生社会责任感的目的。《软件工程经济学》增加学生的经济学知识。

8. 加强实验、提高动手能力。第2学年第四学期和第3学年期间开设实训类课程,以小型团队为基本单位展开工程基础训练。以案例教学的方式,通过理论联系实际,使学生初步具备应用开发所具备的基础知识、基本技能。

9. 安排累积1年以上时间在企业学习,在该阶段主要着力培养学生的工程实践能力、组织协调与管理能力。以参与具有实际应用背景的项目为主,按项目进程的各个环节培养学生开展需求分析、调研研讨、合作交流、分析总结全程的分析问题和解决问题的能力。

10. “学生研究计划和第二课堂”的实施培养学生的团队协作和创新能力。

四、毕业要求与保障措施

(一) 毕业要求

1. 思想道德和职业规范:坚持社会主义核心价值观,具有坚定的政治立场,热爱祖国,具有人文社会科学素养和社会责任感,能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范,履行职责。

1.1 坚持社会主义核心价值观,具有坚定的政治立场,热爱祖国。

1.2 了解计算机技术发展历程,理解计算机技术对人类文明、社会进步和民族复兴的推动作用,具有人文知识、思辨能力、处事能力和科学精神。

1.3 理解计算机相关工程技术的社会价值以及工程师的社会责任,自觉遵守工程师职业道德和行为规范。

2. 工程知识:能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决复杂工程问题。

2.1 掌握计算机科学与技术专业所要求的数学和自然科学基本知识，能将其用于计算机复杂工程问题的分析与建模。

2.2 掌握计算机科学与技术专业所需的算法分析与程序设计等知识，培养计算思维能力，能将其用于复杂工程问题模型的实现。

2.3 掌握从事计算机相关工作所需的软件理论与开发知识，能将其用于计算机软件及其应用系统的研发、设计和维护。

2.4 掌握从事计算机相关工作所需的硬件理论知识，能将其用于计算机硬件及其应用系统的分析、研发、设计和维护。

3. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，以获得有效结论。

3.1 掌握文献检索、资料查询的基本方法，能够运用现代技术获取相关文献，具有资料阅读和文献研究能力，并用于计算机相关的复杂工程问题的分析和推理。

3.2 通过理论与实践相结合的系统学习，能够识别复杂工程问题中所涉及的数学、自然科学及计算机科学与技术专业相关的理论知识。

3.3 能够应用数学、自然科学和计算机科学与技术专业的基本原理对其相关的复杂工程问题进行提炼、定义、建模、分析和评价。

4. 设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

4.1 能够根据用户需求确定计算机软硬件或相关产品的设计目标。

4.2 能够在法律、健康、安全、文化、社会以及环境等现实约束条件下，通过综合评价对设计方案的可行性进行研究。

4.3 能够根据明确的需求，设计出针对计算机相关复杂工程问题的解决方案，能够用设计文档、原型系统等形式呈现设计成果。

4.4 了解计算机领域前沿知识和发展趋势，掌握基本创新方法，在解决复杂工程问题中具有创新意识。

5. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

5.1 能够综合运用所学科学原理，针对计算机相关复杂工程问题，设计合适的研究方案，并建立合适的数学模型，确定模型参数。

5.2 按照研究需要设计实验，能正确操作实验装置，运用计算机软硬件实验环境进行实验，并正确采集、整理实验数据。

5.3 参照科学的理论模型对比实验数据和结果，说明实验和理论模型的结果差异。

6. 使用现代工具：能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

6.1 学会使用互联网、移动互联网和大数据分析等现代信息技术工具。

6.2 能够针对计算机相关复杂工程的问题，选择与使用恰当的技术手段和计算机软硬件工具进行模拟，并能够在实践过程中领会相关工具的局限性。

7. 工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

7.1 了解计算机科学与技术专业相关的历史和文化背景，能够正确认识计算机技术对客观世界和社会的相互关系和影响。熟悉与计算机领域相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规。

7.2 能识别和分析计算机领域新产品、新技术、新工艺的开发与应用对社会、健康、安全、法律以及文化的潜在影响，并能进行客观评价。

8. 环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

8.1 了解计算机相关的工程实践活动对生态环境的影响，理解信息污染和计算机污染等相关领域的新概念，并做出正确的评价，能充分考虑工程活动与环境保护的冲突问题。

8.2 了解计算机技术对人类社会可持续发展的影响，认识环境问题对计算机技术发展的影响，具有节能环保意识。

9. 个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

9.1 了解计算机相关工程问题的多学科技术背景特点，能主动与团队其他成员合作，开展工作。

9.2 能够针对计算机相关工程实践活动进行合理分工，完成整个设计周期中个人的任务，或者在团队中担任负责人角色。

10. 沟通：能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

10.1 能够就计算机相关的复杂工程问题的解决方案、过程与结果，与业界同行及社会公众进行交流，通过书面报告、设计文档、编写代码和口头陈述清晰地表达团队或个人观点与设计理念。

10.2 具备良好的外语运用能力，通过阅读国内外技术文献、参加学术讲座等环节，理解不同文化、技术行为之间的差异，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

11. 项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

11.1 理解从事计算机工程实践活动所需的经济与管理因素，掌握工程管理原理与经济决策方法。

11.2 在 multidisciplinary 背景下，将工程项目方案设计中涉及的时间及成本管理、质量及风险管理、人力资源管理等问题进行最优求解。

12. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，身心健康，有不断学习和适应发展的能力。

12.1 能认识不断探索和学习的必要性，注重身心健康，具有自主学习和终身学习的意识。

12.2 能针对个人或职业发展规划，采用合适的方法自我学习，不断适应计算机工程技术的发展和社会需求。

（二）保障措施

本专业所培养的能力通过以下课程实现。

计算机科学与技术专业卓越工程师毕业要求实现矩阵

序号	毕业要求	课程名称
1	思想道德和职业规范： 坚持社会主义核心价值观，具有坚定的政治立场，热爱祖国，具有人文社会科学素养和社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行职责。	<p>课程：思想道德修养及法律基础，军事理论，中国近现代史纲要，毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论，马克思主义基本原理，人文与科学类选修课，信息类专业导论，大学生心理健康等。</p> <p>实践环节：工程认知训练，毕业实习</p> <p>第二课堂：思想道德修养及法律基础实践，军事理论，中国近现代史纲要实践，毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论实践，马克思主义基本原理实践，形势与政策，毕业教育</p>

		<p>课外：社会实践活动，党建活动，文体活动、学生社团活动，志愿义工，公益劳动等。</p>
2	<p>工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题</p>	<p>课程：高等数学 A，线性代数，概率论与数理统计 B，大学物理，离散结构，程序设计、算法与数据结构（一），程序设计、算法与数据结构（二），程序设计、算法与数据结构（三），软件工程概论，数据库原理与技术，计算机网络原理与技术，Java 程序设计，操作系统，数字电路与逻辑设计，汇编语言，计算机组成原理，Web 系统技术，计算机电路基础</p> <p>实践环节：大学物理实验，程序设计、算法与数据结构（一），程序设计、算法与数据结构（二）实验，程序设计、算法与数据结构（三）实验，计算机网络实验，Java 程序设计实验，数据库原理与技术实验，计算机电路基础实验，汇编语言实验，数字电路与逻辑设计实验，软件系统开发实训</p>
3	<p>问题分析：能够应用数学、自然科学基本原理，并通过文献研究，识别、表达、分析复杂工程问题，以获得有效结论</p>	<p>课程：高等数学 A，线性代数，概率论与数理统计 B，大学物理，离散结构，程序设计、算法与数据结构（一）、程序设计、算法与数据结构（二）程序设计、算法与数据结构（三），计算机电路基础、软件工程概论</p> <p>实践环节：大学物理实验，程序设计、算法与数据结构（一），程序设计实验、算法与数据结构（二）实验，程序设计、算法与数据结构（三）实验，计算机网络实验，Java 程序设计实验，数据库原理与技术实验，计算机电路基础实验，汇编语言实验，数字电路与逻辑设计实验，计算机组成原理实验，软件系统开发实训</p> <p>第二课堂：大学生创业基础，IT 创新创业实践</p> <p>课外：科技创新活动、学科竞赛</p>
4	<p>设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑法律、健康、安全、文化、社会以及环境等因素</p>	<p>课程：软件工程概论，数据库原理与技术，计算机网络原理与技术，Java 程序设计，数字电路与逻辑设计，计算机组成原理，操作系统、Web 系统技术，汇编语言，Java 程序设计</p> <p>实践环节：计算机网络实验，Java 程序设计实验，数据库原理与技术实验，数字电路与逻辑设计实验，计算机组成原理实验，软件系统开发实训，Java 程序设计实验，汇编语言实验，系统能力综合实训，专业方向综合实训（校内），专业方向开发实训，专业实习，毕业实习（计算机），卓越计算机科学与技术毕业设计（论文）</p> <p>第二课堂：大学生创业基础，IT 创新创业实践</p> <p>课外：科技创新活动、学科竞赛</p>

		讲座： 校内外教授论坛、博士论坛、校外企业专家专题讲座等。
5	研究： 能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论	<p>课程：软件工程概论，数据库原理与技术，计算机网络原理与技术，Java 程序设计，数字电路与逻辑设计，计算机组成原理，操作系统、Web 系统技术</p> <p>实践环节：计算机网络实验，Java 程序设计实验，数据库原理与技术实验，数字电路与逻辑设计实验，计算机组成原理实验，软件系统开发实训，系统能力综合实训，专业方向综合实训(校内)，专业方向开发实训，专业实习，毕业实习(计算机)，卓越计算机科学与技术毕业设计(论文)</p> <p>第二课堂：大学生创业基础，IT 创新创业实践</p> <p>课外：大学生创新实验及研究性学习项目、科技创新活动、学科竞赛</p> <p>讲座：校内外教授论坛、博士论坛、校外企业专家专题讲座等。</p>
6	使用现代工具： 能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性	<p>课程：软件工程概论，计算机网络原理与技术，数字电路与逻辑设计，计算机组成原理，操作系统 A，编译原理与技术 A，嵌入式系统，接口技术，Linux 操作系统，基于 J2EE 的企业应用开发</p> <p>实践环节：工程认知训练，数字电路与逻辑设计实验，计算机网络实验，计算机组成原理实验，软件系统开发实训，接口技术实验，Linux 操作系统实验，基于 J2EE 的企业应用开发实验，系统能力综合实训，专业方向综合实训(校内)，专业方向开发实训，专业实习，毕业实习(计算机)，卓越计算机科学与技术毕业设计(论文)</p> <p>课外：各类学科竞赛、科技创新活动、校内外教授论坛、博士论坛等。</p>
7	工程与社会： 能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任	课程： 信息类专业导论，思想道德修养与法律基础，网络安全与应急处理，Linux 操作系统，机器学习，数字视频处理与分析，移动计算，接口技术，互联网电子商务技术，软件测试技术，大型数据库(卓越)，计算机控制技术，计算机体系结构，射频识别技术，嵌入式系统，数字图像处理，Web 系统与技术

		<p>实践环节：工程认知训练，卓越计算机科学与技术毕业设计（论文），专业实习，Linux 操作系统实验，接口技术实验</p> <p>课外：第二课堂、社会实践活动、各类学科竞赛、科技创新活动、校内外教授论坛、博士论坛、校外企业专家专题讲座等。</p>
8	<p>环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响</p>	<p>课程：信息类专业导论，思想道德修养与法律基础，网络安全与应急处理，Linux 操作系统，机器学习，数字视频处理与分析，移动计算，接口技术，互联网电子商务技术，软件测试技术，大型数据库（卓越），计算机控制技术，计算机体系结构，射频识别技术，嵌入式系统，数字图像处理，Web 系统与技术</p> <p>实践环节：工程认知训练，卓越计算机科学与技术毕业设计（论文），毕业实习，Linux 操作系统实验</p> <p>课外：大学生创业基础，校内外教授论坛、博士论坛、校外企业专家专题讲座，与国外大学合作交流等。</p>
9	<p>个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色</p>	<p>课程：信息类专业导论，软件工程导论</p> <p>实践环节：软件系统开发实训，军训，系统能力综合实训，专业方向综合实训(校内)，专业方向开发实训，专业实习，毕业实习（计算机）</p> <p>课外：各类学科竞赛，科技创新活动，各种社团活动等。</p>
10	<p>沟通：能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流</p>	<p>课程：大学应用语文，大学英语（一、二），通用工程英语听说（上、下）、通用工程英语读写，英语听说写译综合，大学生心理健康，专业英语，人文与科学类选修课</p> <p>实践环节：软件系统开发实训，系统能力综合实训，专业方向综合实训(校内)，专业方向开发实训，专业实习，毕业实习（计算机），卓越计算机科学与技术毕业设计（论文）</p> <p>第二课堂：大学生创业基础，IT 创新创业实践</p> <p>课外：科技创新活动，学科竞赛课程，各种社团活动、英语角等。</p>
11	<p>项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用</p>	<p>课程：软件工程概论，信息类专业导论</p> <p>实践环节：软件系统开发实训，专业方向综合实训(校内)，专业方向开发实训，专业实习，毕业实习（计算机），卓越计算机科学与技术毕业设计（论文）</p>

12	终身学习： 具有自主学习和终身学习的意识，身心健康，有不断学习和适应发展的能力。	课程： 信息类专业导论，思想道德修养与法律基础，大学生心理健康，人文素质类选修课，高等数学 A，线性代数，概率论与数理统计 B，大学物理 A 实践环节： 军训，毕业教育，工程认知训练，，软件系统开发实训，系统能力综合实训，专业方向综合实训(校内)，专业方向开发实训，专业实习，毕业实习（计算机），卓越计算机科学与技术毕业设计（论文） 第二课堂： 大学生学习方法指导 课外： 各类专题讲座、社团活动，各类学科竞赛、科技创新活动。
----	---	--

五、主干学科

计算机科学与技术

六、修业年限

基本修业年限 4 年，最长学习年限 6 年。

七、授予学位

工学学士学位。

八、毕业学分

学生毕业时要求修满 168 学分，其中 6 学分用于修读全校人文科学与自然科学类选修课。

毕业学分 168	理论教学：117 学 分（69.6%）	必修：77 学分（45.8%）	
		选修：40 学 分（23.8%）	全校人文科学与自然科 学类选修课：6 学 分（3.6%）
			其他选修课：34 学 分（20.2%）
	集中实践教学环节：51 学分（30.4%）		
第二课堂≥14 学分			

备注 1：全校人文科学与自然科学类选修课至少修读 6 学分。其中“大学应用语文”（1.5 学分）和公共艺术类课程（2 学分）为限选课程。公共艺术类课程包括《美术鉴赏》、《书法鉴赏》、《艺术导论》、《音乐鉴赏》、《影视鉴赏》、《舞蹈鉴赏》、《戏剧鉴赏》、《戏曲鉴赏》等 8 门课程，本专业学生必须修读其中 1 门鉴赏课程。

备注 2：其他选修课是指除全校人文科学与自然科学类选修课以外的所有选修课（含限选课）。

九、主要课程

“程序设计、算法与数据结构”、计算机电路基础、数字电路与逻辑设计、离散结构、数据库原理与技术、编译原理与技术、计算机网络原理与技术、操作系统、计算机组成原理、软件工程、嵌入式系统、接口技术（见附件 1）。

十、主要实践教学环节

“程序设计、算法与数据结构实验”、计算机电路基础实验、数字电路与逻辑设计实验、计算机组成原理实验、大学物理实验、计算机网络实验、软件系统开发实训、嵌入式系统实验、专业方向综合实训、毕业实习、毕业设计（见附件 3）。

十一、第二课堂活动要求

学生至少获得 14 学分方可毕业。第二课堂活动学分认定见《长沙理工大学本科生第二课堂学分管理办法》（长理工教[2013]16 号）。其中“大学生学习方法指导”（0.5 学分，必修，考查，第一学期）、“大学生卫生与健康”（0.5 学分，选修，考查，第一学期）、“大学生创业基础”（2 学分，必修，考查，第六学期）、“大学生职业发展与就业指导”（2 学分，必修，考查，1-4 学年）、“形势与政策”（2 学分，必修，考查，1-4 学年）、思政系列课程课外实践（4.5 学分，必修，考查，）、毕业教育（0.5 分，1 周，必修，考查）等课学分计入第二课堂，学生开展的创新实验、发表的论文、获得专利和自主创业计入第二课堂学分。

十二、指导性教学进程计划（见附件 1）

附件 1：计算机科学与技术专业卓越工程师指导性教学进程计划

学期	课程编码	课程名称	类别	学分	学时	其中				考试/ 考查	备注
						讲课	实验	上机	实训		
第一 学期	1105200015	军训	必修	2	2 周					考查	
	04010X0015	大学生学习方法指导	必修	0.5	8	8				考查	计入第二课堂
	0402000025	大学生心理健康	必修	1	16	16				考查	
	0302000023	思想道德修养及法律基础	必修	2	32	32				考查	
	0302200015	思想道德修养及法律基础课外实践	必修	1	1 周					考查	计入第二课堂
	0403000015	体育(一)	必修	1	30	30				考查	
	0502000530	综合英语(一)	必修	3	48	48				考试	
	0701000225	高等数学 A(一)	必修	5	80	80				考试	
	0701000635	线性代数	必修	2	32	32				考试	
	0812001000	信息类专业导论	限选	1	16	16				考查	非标准答案考核
	0812000217	程序设计、算法与数据结构(一)	必修	3	48	48				考试	非标准答案考核
	0812000317	程序设计、算法与数据结构(一)实验	必修	1.5	46			46		考查	
小计		必修 20.5 学分，限选 1 学分，另 1.5 学分计入第二课堂。									
第二 学期	1105000015	军事理论	必修	1	16	16				考查	课外 16 学时，1 学分
	0601000044	中国近现代史纲要	必修	1.5	24	24				考查	
	0601200015	中国近现代史纲要课外实践	必修	0.5	0.5 周					考查	计入第二课堂
	0403000025	体育(二)	必修	1	30	30				考查	
	0502000531	综合英语(二)	必修	3	48	48				考试	
	0701000215	高等数学 A(二)	必修	6	96	96				考试	
	0702000405	大学物理 B(上)	必修	2	32	32				考查	
	0800000005	工程认知训练	必修	1	1 周					考查	
	0812000417	程序设计、算法与数据结构(二)	必修	3	48	48				考试	非标准答案考核
	0812000517	程序设计、算法与数据结构(二)实验	必修	2	60			60		考查	
	0812000737	离散结构	必修	4	64	64				考试	
		人文与科学类选修课程	选修								建议前 3 年修完，本学期必须完成 1 门以上
小计		必修 24.5 学分，另 0.5 学分计入第二课堂。									

第三 学期	0101200035	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	必修	3	48	48				考试	
	0101200025	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论课外实践	必修	2	2 周					考查	计入第二课堂
	0403000035	体育(三)	必修	1	30	30				考查	
	1201100085	通用工程英语听说(上)	必修	2	32	32				考试	
	0501310185	大学应用语文	限选	1.5	24	24				考查	
	0702000415	大学物理 B(下)	必修	2	32	32				考试	
	0702100025	大学物理实验 B	必修	1	30		30			考查	
	0812000717	汇编语言	限选	2	32	32				考查	
	0812000817	汇编语言实验	必修	0.5	16			16		考查	
	0812000917	计算机电路基础	限选	2	32	32				考试	
	0812000918	计算机电路基础实验	必修	0.5	16			16		考查	
	0812000318	程序设计、算法与数据结构(三)	必修	3	48	48				考试	非标准答案考核
	0812000418	程序设计、算法与数据结构(三)实验	必修	1.5	46			46		考查	
	0812000795	软件工程概论	必修	2.5	40	32		8		考试	
	0701000175	概率论与数理统计 B	必修	2.5	40	40				考查	
	小计	必修 19.5 学分, 限选 5.5 学分, 另 2 学分计入第二课堂。									
第四 学期	0101000013	马克思主义基本原理	必修	3	48	48				考试	
	0101000013	马克思主义基本原理课外实践	必修	1	1 周					考查	计入第二课堂
	0403000045	体育(四)	必修	1	30	30				考查	
	1201100095	通用工程英语听说(下)	必修	2	32	32				考试	
	0812000945	计算机网络原理与技术	必修	3	48	48				考试	周 3, 从第 1 周开课
	0812100055	计算机网络实验	必修	1	30			30		考查	周 3, 从第 6 周开课
	0812003005	数字电路与逻辑设计	必修	3	48	48				考试	
	0812003006	数字电路与逻辑设计实验	必修	1	30		30			考查	
	0812000116	Java 程序设计	限选	2.5	40	40				考查	
	0812000126	Java 程序设计实验	必修	1	30			30		考查	
	0812000876	数据库原理与技术	必修	2.5	40	40				考试	
	0812000877	数据库原理与技术实验	必修	0.5	16			16		考查	
	0812002105	Web 系统与技术	选修	2.5	40	28		12		考查	第 5 周开课
	0812000878	软件系统开发实训	必修	3	3 周			90		考查	

	小计	必修 21 学分，限选 2.5 学分，选修 2.5 学分，另 1 学分计入第二课堂。									
第五学期	0812000275	操作系统 A	必修	3	48	40		8		考试	
	0812000886	计算机组成原理	必修	3.5	56	56				考试	
	0812000887	计算机组成原理实验	必修	0.5	16		16			考查	
	0812000995	专业英语（计算机）	限选	2	32	32				考查	
	0812001026	基于 J2EE 的企业应用开发	限选	2	32	32				考查	非标准答案考核
	0812001027	基于 J2EE 的企业应用开发实验	必修	0.5	16			16		考查	
	08120D0475	计算机控制技术	选修	2	32	26		6		考查	
	0812003030	互联网电子商务技术	选修	2.5	40	24		16		考查	
	0812001225	软件测试技术	选修	2	32	22		10		考查	
	Z081200075	大型数据库（卓越）	选修	3	48	32		16		考查	
	0812000491	科研实践（一）	必修	0.5	16	16					计入第二课堂
	0812002185	数字图像处理	选修	2	32	24		8		考查	
	0812002115	嵌入式系统（上）	选修	2	32	24	8			考试	
	Z081200085	单片机及应用（卓越）	选修	2	32	24	8			考查	
	1201100145	通用工程英语读写	限选	1	16	16				考试	
	0812003010	系统能力综合实训	必修	2	2 周			60		考查	期末
	0401310055	大学生创业基础	必修	2	32	20			12	考查	计入第二课堂
	小计	必修 9.5 分，限选 5 学分，选修 15.5 学分，另 2.5 学分计入第二课堂									
第六学期	0812000265	编译原理与技术 A	限选	3	48	38		10		考试	
	0812000127	Linux 操作系统	限选	2	32					考查	
	0812000128	Linux 操作系统实验	必修	1	30			30		考查	非标准答案考核
	0812000686	接口技术	限选	2	32	32				考试	
	0812000687	接口技术实验	必修	1	30		30			考查	
	0812000492	科研实践（二）	必修	0.5	16	16					计入第二课堂
	0812003056	机器学习	选修	3	48	32		16		考查	
	Z081200105	数字视频处理与分析	选修	2	32	24		8		考查	
	0812002155	嵌入式系统（下）	选修	2	32	24	8			考试	
	Z081200115	射频识别技术	选修	2	32	24		8		考查	
	0812000490	计算机体系结构	选修	2	32	26		6		考查	
	1201100175	英语听说写译综合	限选	1	16	16				考查	
	0812002176	移动计算	选修	2.5	40	24	16			考查	
	0812200415	专业方向综合实训（校内）	必修	3	3 周			90		考查	
	小计	必修 5 学分，限选 8 学分，选修 13.5 学分，另 0.5 学分计入第二课堂。									

第七学期	0812002405	软件工程经济学	选修	2	32	32				考查	企业授课
	Z081200125	讲座：计算机学科专业前沿	选修	1	16	16				考查	企业授课
	Z081200135	软件知识产权与职业道德	选修	1	16	16				考查	企业授课
	0812001655	软件外包项目管理及案例	选修	2	32	24		8		考查	企业授课
	0812200407	IT 创新创业实践	必修	2	2 周						计入第二课堂
	0812003040	网络安全与应急处理	限选	1	16	16				考查	企业授课
	Z081220035	专业方向开发实训	必修	2	2 周			60		考查	双师、企业
	Z081220045	专业实习	必修	10	10 周					考查	双师、企业
	小计	必修 12 学分，限选 1 学分，选修 6 学分，另 2 学分计入第二课堂。									
第八学期	0812200075	毕业实习（计算机）	必修	4	4 周					考查	
	0812200057	卓越计算机科学与技术毕业设计（论文）	必修	12	13 周					考查	
	04012X0015	毕业教育	必修		1 周					考查	第 18 周
	小计	必修 16 学分。									
毕业总学分 168 学分，其中必修 128 学分，选修 40 学分。											

说明：

1、本专业的研讨课共 120 学时，程序设计、算法与数据结构中讨论 60 学时；操作系统 A 48 学时中讨论 10 学时；计算机组成原理 56 学时中讨论 16 学时；基于 J2EE 的企业应用开发 32 学时中讨论 8 学时；Linux 操作系统 32 学时中讨论 16 学时；接口技术 32 学时中讨论 10 学时。

2、本专业非标准答案考试课程有 6 门，分别是专业导论，程序设计、算法与数据结构（一），程序设计、算法与数据结构（二），程序设计、算法与数据结构（三），基于 J2EE 的企业应用开发，Linux 操作系统实验。

附件 2：计算机科学与技术专业卓越工程师企业教学环节安排表

序号	课程名称	类别	学分	学年/学期	实施方案
1	软件系统开发实训	必修	3	2 / 4	双师
2	系统能力综合实训	必修	2	3 / 5	双师
3	专业方向综合实训(校内)	必修	3	3 / 6	双师
4	软件工程经济学	选修	2	4 / 7	企业授课
5	讲座：计算机学科专业前沿	选修	1	4 / 7	企业授课
6	软件知识产权与职业道德	选修	1	4 / 7	企业授课
7	软件外包项目管理及案例	选修	2	4 / 7	企业授课
8	专业方向开发实训	必修	2	4 / 7	企业、双师
9	专业实习	必修	10	4 / 7	企业、双师
10	毕业实习（计算机）	必修	4	4 / 8	企业、双师
11	卓越计算机科学与技术毕业设计（论文）	必修	13	4 / 8	企业、双师
合 计		必修 37 学分			

附件 3：计算机科学与技术专业卓越工程师培养计划

集中实践教学环节安排表

序号	课程编码	课程名称	类别	学分	学时	学年	学期	上机	实践类别
1	1105200015	军训	必修	2	2 周	1	1		其他
2	0812000217	程序设计、算法与数据结构（一）实验	必修	1.5	46	1	1	46	实验
3	0812000317	程序设计、算法与数据结构（二）实验	必修	1	64	1	2	60	实验
4	0800000005	工程认知训练	必修	1	1 周	1	2		实习
5	0702100025	大学物理实验 B	必修	1	30	2	3		实验
6	0812000817	汇编语言实验	必修	0.5	16	2	3	16	实验
7	0812000918	计算机电路基础实验	必修	0.5	16	2	3	16	实验
8	0812000418	程序设计、算法与数据结构（三）实验	必修	1	46	2	3	46	实验
9	0812100055	计算机网络实验	必修	1	30	2	4	30	实验
10	0812003006	数字电路与逻辑设计实验	必修	1	30	2	4		实验
11	0812000126	Java 程序设计实验	必修	1	30	2	4	30	实验
12	0812000877	数据库原理与技术实验	必修	0.5	16	2	4	16	实验
13	0812003010	软件系统开发实训	必修	3	3 周	2	4	90	实训
14	0812000887	计算机组成原理实验	必修	0.5	16	3	5		实验
16	0812001027	基于 J2EE 的企业应用开发实验	必修	0.5	16	3	5		实验
17	0812003010	系统能力综合实训	必修	2	2 周	3	5	60	实训
18	0812000128	Linux 操作系统实验	必修	1	30	3	6	30	实验
19	0812000687	接口技术实验	必修	1	30	3	6		实验
20	0812200415	专业方向综合实训(校内)	必修	3	3 周	3	6	90	实训
21	Z081220035	专业方向开发实训	必修	2	2 周	4	7	60	实训
22	Z081220045	专业实习	必修	10	10 周	4	7		实习
23	081220085	毕业实习（计算机）	必修	4	4 周	4	8		实习
24	040120015	毕业教育	必修		1 周	4	8		毕业教育
25	0812200055	卓越计算机科学与技术毕业设计（论文）	必修	12	13 周	4	8		毕业设计
合 计		必修：51 学分。							

制订人：陈曦 培养方案负责人：周书仁 审核人：王威

北京石油化工学院案例

本科工程型卓越工程师教育培养试点方案

(化学工程与工艺专业)



2011 年 5 月

目 录

一 化学工程与工艺专业工程型卓越工程师学校培养标准·····	1
1 培养标准制定的依据·····	1
2 培养规格和标准·····	1
2.1 素质结构·····	2
2.2 能力结构·····	3
3.3 知识结构·····	5
3. 化学工程与工艺专业培养标准细化表述（见附件）·····	5
二 化学工程与工艺专业学校培养课程体系·····	6
1 课程体系·····	6
2 课程整合·····	8
3 课程教学方法改革要求·····	9
4 人才培养质量保证体系·····	9
三 化学工程与工艺专业学校培养标准实现方案·····	10
四 化学工程与工艺专业企业学习阶段培养方案·····	20
1. 培养目标·····	20
2 培养标准·····	20
3 培养体系·····	20
3.1 总体培养体系·····	20
3.2 实施步骤·····	21
3.2.1 三次实习实践工作的安排·····	21
3.2.2 毕业设计期间企业学习安排·····	21
3.2.3 企业学习计划的制定·····	21
3.2.4 企业培养阶段课程与实现目标·····	22
4. 师资队伍·····	23
5. 合作企业·····	24
附件：化学工程与工艺专业培养标准细化表述·····	25

一、化学工程与工艺专业工程型卓越工程师学校培养标准

1 培养标准制定的依据

依据“卓越工程师教育培养计划”的国家通用标准和化学化工行业工程师专业标准的基本要求，结合我校高级应用型人才培养定位，制定我校的化学工程与工艺专业工程型人才培养标准。

2 培养规格和标准

学 制：四年

授予学位：工学学士

企业和社会要求化学工程师应具备知识面宽、综合素质高、实践能力强、懂技术、会管理，具有团结协作精神和创新意识，能够构思、设计、实现、运作产品、过程或者复杂系统的能力。

本专业培养工程型化学工程师，通过四年学习毕业的学生具备科学基础知识和化学工程与化学工艺方面的技术基础和专业基础知识，具有良好的个人、团队工作能力，具有良好的交流和沟通能力，具有高度社会责任感、良好的道德文化修养和健康的身心素质，具有创新意识和较强工程实践能力，能在化工、炼油、冶金、能源、轻工、医药、环保和军工等部门从事工程设计、技术开发、生产技术管理和科学研究等方面工作，是符合国际工程师标准的工程技术人才。

按照知识、能力和素质三者有机结合的原则进行人才教育与培养，并将其贯穿于教育的全过程。学生主要学习化学工程学与化学工艺学等方面的基本理论和基本知识，受到化学与化工实验技能、工程实践、计算机应用、科学研究与工程设计方法的基本训练。具有对现有企业的生产过程进行模拟优化、革新改造，对新过程进行开发设计和对新产品进行研制的基本能力。通过本专业的培养，毕业生应具备以下几方面的知识、能力和素质：

- 1) 具有较好的人文社会科学素养、较强的社会责任感和良好的工程职业道德；
- 2) 具有从事化工及其相关领域工作的自然科学知识以及一定的经济管理知识；
- 3) 了解本专业的前沿发展现状和趋势，了解国家对于化工生产、设计、研

研究与开发、环境保护等方面的方针、政策和法规；

4) 掌握化学工程、化学工艺学科的基本理论、基本知识和工程基础知识，受到化学与化工实验技能、工程实践、计算机应用、科学研究与工程设计方法的基本训练；

5) 掌握化工装置工艺与设备的设计方法、化工过程模拟优化方法，具有创新意识和对新产品、新工艺、新技术和新设备进行研究、开发和设计的能力；

6) 掌握文献检索、资料查询及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法；

7) 具有较强的口头、文字交流、表达能力和一定的组织管理能力；

8) 具有较强的人际交往能力、团队精神和合作能力；

9) 具有适应社会和技术发展的对终身学习的正确认识和学习能力；

10) 具有创新精神和创业勇气。

2.1 素质结构

本专业学生应具备的素质结构为：

1) 思想道德素质：

包括政治思想素质和道德素质，以及团队协作精神。

2) 文化素质：

应掌握文学、历史、哲学等人文科学知识，政治、经济、法律等社会科学知识，音乐、书法、绘画等艺术知识以及自然科学的一般基础知识。

3) 专业素质：

科学素质：具有事业心，热爱科学，对科学事业执着追求，兢兢业业、勤勤恳恳、全身心的投入科技事业，力求为社会多做贡献。具有自信心，自我肯定，相信自己的创造才能，相信自己所提出的对研究问题的大胆设想，敢于向传统和权威挑战。具有进取心，在工作和事业上追求上进，有理想，有志向，从不满足已有的成果与荣誉，乐于探索新问题，勇于攀登科学技术高峰。具有创新意识，要有旺盛的求知欲和浓厚的探索兴趣；要具有怀疑态度和独立精神；对事物具有敏锐的洞察力，善于在司空见惯的、习以为常的现象中找出疑点，发现问题，并进行独立的思考，努力实现新发现新创造。具有求实的精神，在科学研究中细致严谨、一丝不苟；尊重事实，不弄虚作假；工作认真扎实，脚踏实地，理论联系实际；敢于坚持真理，勇于修正错误。具有勤奋实干精神，做到勤学、勤思、勤

做、勤写、勤问，肯吃苦，敢于拼搏，勤奋实干是科技工作者应具有的重要素质。

工程素质：具有责任心，工程项目的实施直接关系到国家的经济利益和人民的生命安全，要严格遵守法律法规，对专业技术精益求精，不断的积累工程实践经验，实施的项目力争技术上先进、经济上合理、符合国情。具有团队协作精神，科学研究、技术开发、工程设计和实施都需要部门之间、学科专业之间、同行之间的合作，做到集思广益，博采众长；虚心好学，乐于和善于取人之长补己之短；乐于助人，不自私不保守。具有质量效益意识，市场经济要求人们有质量意识和经济效益意识，在使用价值的质量方面达到要求，才能得到这会的承认，才能创造经济效益；不断进行技术改造，保证产品质量，提高产品的附加值和企业的经济效益，才能在激烈的市场竞争中立于不败之地。具有安全意识，化工行业采用易燃易爆、有毒物质，而且在高温高压等苛刻条件下运行，安全是第一位的。具有环境保护意识及清洁生产和可持续发展的观念，化工行业对环境产生污染是严重的，应积极开发和采用清洁生产工艺，为社会的可持续发展做出贡献。具有节能意识，化工生产能源消耗大，而且有较大的节能潜力，应积极采用新的节能技术，降低能耗，提高节能效益。

4) 身心素质：

有健康的体魄和健康的心理。

2.2 能力结构

本专业的教育重视培养学生运用知识发现问题、分析问题、解决问题的能力 and 创新能力。学生应具备的能力结构为：

1) 获取知识的能力

自学能力：适应知识更新特别迅速的知识经济、信息时代的要求，自身不断的扩展知识面及终身获取新的知识。

表达能力：具有演讲能力、辩论能力、写作能力、外语应用（文献检索、阅读、翻译、外事活动）能力。

社交能力：在社会活动和科学研究、工程技术活动中，要具有自尊自爱、坚持原则、公平公正、与人为善、广泛交往，热心合作、真诚共事的意识和能力。

计算机及信息技术应用能力：要具有计算机办公、文字处理等操作能力、编程能力和计算机绘图能力；利用计算机网络技术获取有关科学研究、工程技术领

域最新信息的能力。

2) 应用知识能力

综合应用知识解决问题能力：包括正确选择和运用学习方法的能力；总结、归纳、整理、综合所学知识的能力；实验过程中善于观察、找出疑点、发现问题的能力；解决生产实际问题的能力等。

综合实验能力：包括实验过程中综合运用所学知识的能力；设计或选择实验仪器设备的能力；实验仪器设备加工以及实验装置的安装和调试的能力；实验操作能力；正确选择分析方法和使用分析仪器的能力；实验现象的分析能力；实验数据的采集和整理能力；综合运用数学、计算机和有关专业知识处理实验数据的能力；分析实验结果得出实验结论的能力等。

工程实践能力：包括实验动手能力；搜集并运用资料（文献、手册、规范、标准等）的能力；物料衡算、热量衡算和设备计算等工程计算能力；工艺流程图、设备布置图、管道布置图及设备结构图等工程图纸的绘制能力；对现有化工生产装置存在问题的分析、诊断能力等。

工程综合能力：包括对设计和技改项目的技术路线及方案进行调查、论证、决策能力；对项目进行技术经济评价的能力；产品质量标准、设计说明书、技术经济评价报告、操作规程等工程设计文件的编写能力；作为工程设计主导专业的工程技术人员与政府、外商洽谈、与相关专业协调和同行之间合作的组织管理能力等。

3) 创新能力

科学研究能力：包括科研项目的选题能力；使用文献检索工具书及网上文献信息的能力；文献检索及国内外同类技术对比分析能力；实验技术路线的探讨及确定能力；主副反应及反应机理的分析探讨能力；与实验有关的物性及基础数据的搜集、计算及测定能力；最佳实验方案的设计能力；实验技术经济指标的确定能力；实验用药品的选定和采购或合成的能力；实验流程的设计能力；实验用仪器设备的选购或设计加工以及安装调试能力；分析、控制方法的研究和确定能力；实验操作的动手能力；实验数据的采集、记录和整理的能力；实验现象的综合分析能力；不正常实验数据和实验现象的处理以及实验方案的补充和调整能力；实验数据的处理能力；科研项目技术研究报告和科学研究论文的撰写能力。

技术开发能力：包括小试实验数据的工程放大能力及放大风险评估能力；中试或工业试验生产装置工艺流程的设计能力；反应器等关键设备的设计和其他设备的选型能力；中试或工业试验生产装置实验方案的设计能力；清洁生产或三废处理方案的设计能力；安全生产方案的设计能力；原料、中间产品和产品分析方案的设计能力；各种工艺参数的测量、控制方案的设计能力；实验过程中工程放大效应的分析和不正常现象的处理能力；与化工机械、电气、仪表等相关专业的协调能力；项目产品需求的预测能力；项目投资估算能力；项目财务、经济效益及社会效益评价能力；项目建议书、可行性研究报告的编制能力。

3.3 知识结构

本专业学生应具有的知识结构为：

- 1) 人文社会科学知识：包括哲学、文学、政治学、法学、思想道德修养、艺术、社会学、心理学、历史学等方面的知识；
- 2) 科学思维方法与工具性知识：包括外语、计算机科学及信息技术应用、科学方法论、文献检索、科技论文写作等方面的知识；
- 3) 自然科学知识：包括数学、物理学、化学、生物学等知识；
- 4) 工程技术基础知识：包括工程制图、计算机绘图、化工设备、化工机械、电工技术、电子技术、化工仪表、仪器分析、环境工程学、安全工程学等方面的知识；
- 5) 经济管理知识：包括政治经济学、化工技术经济学、经济管理学、企业管理学等方面的知识；
- 6) 专业知识：包括化工过程与单元操作、化工热力学、化学反应工程、工业催化等方面的化工基础知识，化学工艺学、化工设计、化工过程分析与合成等化工生产工艺、过程控制和优化方面的知识；
- 7) 相关学科专业交叉知识。

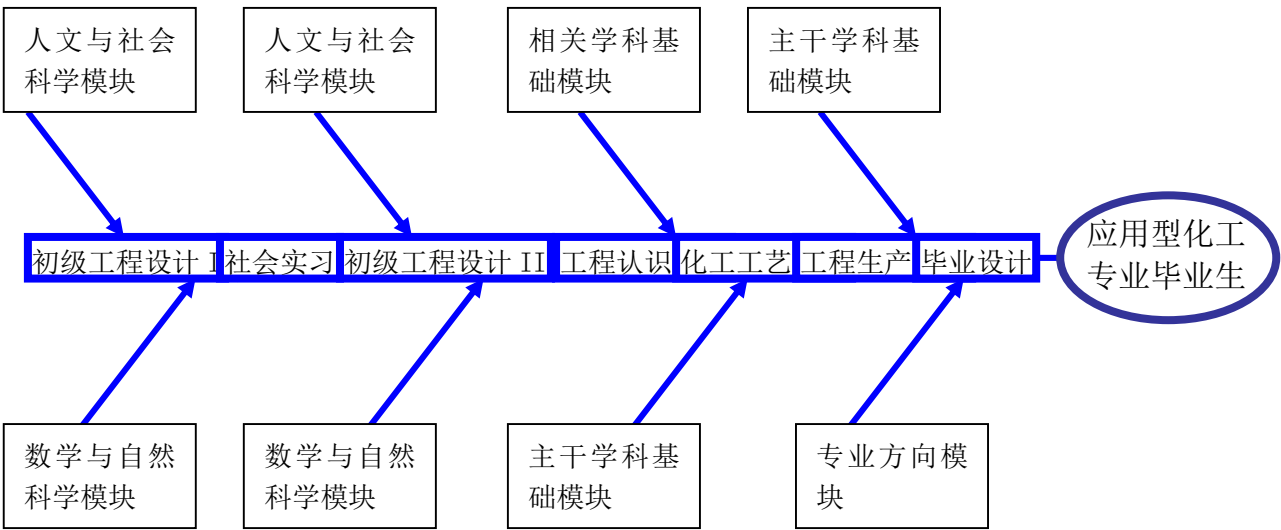
3. 化学工程与工艺专业培养标准细化表述(见附件)

二、化学工程与工艺专业学校培养课程体系

1 课程体系

化学工程与工艺专业课程体系以扎实的基础理论为基础，以工程设计能力和实践能力培养为主线，包括数学与自然科学模块、人文与社会科学模块、相关学科基础模块、主干学科基础模块、实践环节模块和专业方向课程模块。

化学工程与工艺专业课程体系的结构如下图所示。



课程模块类别			学分要求	课程性质	课程名称	总学分	总学时	其中				附加实践学时
								讲课	实验	上机	习题讨论	
通识教育	数学与自然科学	大学数学	必修	10	高等数学(含 Matlab)	10	160	160				
			必修	2	线性代数	2	32	32				
			必修	2	概率论与数理统计	2	32	32				
		大学物理	必修	5	大学物理	5	80	80				
			必修	2	大学物理实验	2	32		32			
		其它	选修	2	其它通识教育选修课	2	32	32				
	信息交流与应用		必修	16	大学英语	16	256	256				
			必修	3	计算机基础及技能训练	3	48	24		24		
			必修	3	计算机程序设计基础(C 语	3	48	24		24		
			选修	4	信息交流与应用类(外国语≥2)							
			必修	3	思想道德修养与法律基础	3	48	48				

哲学、社会科学 与工程素养	必修	3	马克思主义基本原理概论	3	48	48					
	必修	4	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4	64	64					
	必修		社会实践							5 周	
	选修	5	哲学、社会科学类通识教育选修课(其中经济学类选修课≥2 学分)								
	艺术与人文学科	必修	2	中国近现代史纲要	2	32	32				
		选修	3	艺术与人文类通识教育选修课(其中艺术类≥1 学分)							
	体育	必修	4	体育	4	128					
		选修	1	体育类通识教育选修课	1	32					
小计		74									
选修课程说明: *数学与自然科学类通识教育选修课包括:数学、物理、化学与生命科学等自然科学类选修课程; *哲学、社会科学类通识教育选修课包括:哲学、经济学、管理学以及其他社会科学类选修课程, 包括工程经济学、技术经济学、环境经济学、企业管理、项目管理、企业职业规范、心理素质与人际关系等与工程结合紧密的课程;以及部分工程基本技能型课程; *信息交流与应用类通识教育选修课包括:英语类选修课、其他外国语课程、中文阅读与写作、信息检索、信息利用、信息处理的工具软件学习等课程。											

课程模块类别			学分要求	课程性质	课程名称	总学分	总学时	其中				附加实践学时
								讲课	实验	上机	习题讨论	
专业教育	相关学科基础	工程图学基础	13	必修	工程制图(含 CAD)	4	64	48		1 周		
		机械工程基础			2	32	32					
		电工电子基础			3	48	32	16				
		化工仪表及自动化			2	32	32					
		化工安全工程与环境保护			2	32	32					
	主干学科基础	化学化工基础	39	必修	无机与分析化学	4	64	64				
					无机与分析化学实验	3	48		48			
					有机化学	5	80	80				
					有机化学实验	3	48		48			
					物理化学	6	96	96				
					物理化学实验	2	32		32			
					生物化学基础	2	32	32				
					化工原理	6	96	96				
					化工原理实验	2	32		32			
					化学反应工程	3	48	48				
					化工热力学	3	48	48				
					主干学科基础 限选课	6	选修	生物化工基础	2	32	32	
		高分子化学	2	32				32				
		高分子材料工程概论	2	32				32				

工程技术					绿色化学概论	1	24	24				
					精细化工概论	2	32	32				
					化学化工前沿讲座	1	16	16				
			9	必修	现代化工导论	1	16	16				
					化工模拟与设计软件	2	32			32		
					化工过程分析与合成	3	48	32		16		
					石油加工工艺学	3	48	48				
			7	选修	工业催化	3	48	48				
					化工传递过程	2	32	32				
					化工分离工程	2	32	32				
					仪器分析与实验	2	48	24	24			
					基本有机化工工艺学	3	48	48				
					催化剂制备与表征	2	32	32				
					油田化学	1	24	24				
					化工数值方法	1	24	12		12		
					化工实验设计与过程开发	1	24	24				
			13	必修	工程训练	1	1 周					
					化工原理课程设计	2	2 周					
					化工专业实验	2	2 周					
					科研方法训练	2	2 周					
					初级工程设计 I	2	1 年					
					初级工程设计 II	2	1 年					
					化工工艺设计	2	1 年					
		28	必修	社会实习	2	8 周						
				工程认识实习	2	8 周						
				工程生产实习	2	8 周						
				毕业设计(论文)	14	18						
				化工设计	2	32						
				企业文化	2	32						
				化工工艺流程仿真	2	32						
				其它企业课程	2	32						
小计			115									
总计			189									

2 课程整合

1、取消了以往《高等数学》课程中实验部分，将理论总学时调整为 160 学时，其中包括了讲解 Matlab(或 Mathematica)软件内容，取消了以往独立开设的 Matlab 课程。原《高等数学》中的实验内容，学生可以通过选修《数学建模》等课程学习。取消了原《线性代数》和《概率论与数理统计》中的实验内容。

2、将政治理论课的附加课程《社会实践》可以合并到《社会实习》同时进行。

3、将 AutoCAD 的内容合并到《工程制图》中讲授。

4、将原开设的《化学品安全与储运》内容合并到《化工安全与环保》中讲授；将原开设的《新型分离技术》内容合并到《化工分离工程》中讲授；将原开设的《清洁燃料与新能源》内容合并到《现代化工导论》和《化工前沿讲座》中讲授。

5、取消《计算机化工应用基础》课程，其内容分散到《常用软件技能训练》或《化工模拟与设计软件》中讲授。

3 课程教学方法改革要求

本方案要求对设置的课程教学方法进行改革和试点，对于基础性理论课要采取案例教学法、基于问题的教学法、研讨式教学法等能激发学生学习热情和兴趣的先进教学方法。对于专业课、实践性课程，要采用小组式团队学习法、研讨式、构思—设计—实现—运行式等教学法。

教学方法的改革目标是不但要教授学生学习知识，同时要培养学生能力和素质，培养学生终身学习能力和职业精神。

4 人才培养质量保证体系

化学工程与工艺专业人才培养质量保证体系包括教学院教学工作指导委员会和学校教务处。教学工作指导委员会负责培养方案的制定和调整、日常教学工作细节的检查和指导工作。学校教务处负责培养方案到总体政策指导和日常教学工作的督促检查、教学改革等。教学院和学校教务处有完备的质量保证体系文件和运行监督机制。

三、化学工程与工艺专业学校培养标准实现方案

北京石油化工学院化学工程与工艺专业培养标准通过设置相应的课程来实现，下表为标准的实现方案：

知识与能力			实现（课程名称）
1 级	2 级	3 级	
技术知识和推理能力	基础科学知识	数学知识	高等数学，线性代数，概率与数理统计，数学建模与实验等
		自然科学知识	大学物理，大学物理实验，生物化学等
		人文社会科学	中国近现代史，马克思主义基本原理，毛泽东思想和中国特色社会主义理论，思想道德修养与法律基础，艺术与人文学科类选修课，经济学类选修课，哲学与社会科学类选修课，文化、观念与价值类选修课等
		科学思维方法与工具性知识	大学英语，外国语言文化类选修课，大学计算机基础，计算机基本技能训练，计算机语言，信息处理与交流技术选修课，中文阅读与写作类通识教育选修课等
		经济管理知识	政治经济学，化工技术经济学，经济管理学，企业管理学，化工贸易等
	核心工程基础知识	化学基础	无机化学，有机化学，分析化学，物理化学，基础化学实验等
		相关工程基础	工程制图，机械工程基础，计算机绘图，化工设备，电工电子技术、化工仪表及自动化等
		化工基础	仪器分析，化工安全工程与环境保，化学品安全与储运等
	高级工程基础知识	化学工程基础	化工原理，化工热力学，化学反应工程，化工传递过程，化工分离工程，新型分离技术等
		化工工艺基础	生物化工基础，高分子化学，高分子材料工程，基本有机化工工艺学，石油加工工艺学，油田化学，工业催化，催化剂制备与表征，现代化工导论，绿色化学概论，精细化工概论，清洁燃料与新能源，化学化工前沿讲座等
		过程设计与优化	过程设计，化工设计，化工模拟与设计软件，化工过程

			分析与合成，化工数值方法，化工实验设计与过程开发，计算机化工应用基础等
个人职业技能和职业道德	工程推理和解决问题	发现问题和表述问题； 建立模型； 判断和定性分析； 带不确定性因素分析； 解决方法和建议；	数学建模与实验，现代化工导论，科研方法训练，设计型实验课程，工程基础课程
	实验中探寻知识	建立假设； 查询相关书刊或者电子文献； 实验探索； 假设检验和论证	大学物理实验，基础化学实验，综合型实验，化工专业实验，科研方法训练，毕业论文
	系统思维	整体思维； 系统的显现和交互作用； 确定优先级和焦点 决议时权衡、判断和平衡	综合型实验，科研方法训练，毕业论文 初级工程设计I，初级工程设计II，化工工艺设计
	个人技能和态度	主动性和愿意冒险； 执着与变通； 创造性思维； 批判性思维； 自省个人的知识、技能、态度； 求知欲和终生学习； 时间和资源的管理；	综合型实验，科研方法训练，毕业论文 初级工程设计I，初级工程设计II，化工工艺设计，产品与过程设计与研究 社会实习，工程认识实习，工程生产实习

	职业技能和道德	职业道德、正直、责任感和负责任； 职业行为； 主动规划个人职业； 与世界工程界保持同步；	思想道德修养与法律基础，文化、观念与价值类选修课，职业生涯规划， 化学化工前沿讲座，现代化工导论，绿色化学概论，精细化工概论，清洁燃料与新能源，
人际交往技能团队协作和交流	团队精神	组建高效团队； 团队工作运行； 团队成长和演变； 领导能力； 技术协作；	以小组为单元的实验类课程，设计类课程，研讨类课程，
	交流	交流策略； 交流结构； 书面交流； 电子和多媒体交流； 图表交流； 口头表达和人际交流；	实验类课程；以小组为单元的实验类课程、设计类课程、研讨类课程；URT项目；科技方法训练；毕业设计(论文)；产品与过程设计与研究 大学计算机基础，计算机基本技能训练，计算机语言，信息处理与交流技术选修课，中文阅读与写作类通识教育选修课 工程制图，机械工程基础，计算机绘图
	外语交流	英语	大学英语，外国语言文化类选修课，大学计算机基础，计算机基本技能训练，计算机语言，信息处理与交流技术选修课，中文阅读与写作类通识教育选修课，毕业设计(论文)
企业和社会的构思设计实施和运行系统	外部和社会环境	工程师的角色和责任； 工程师对社会的影响； 社会对工程界的规范； 历史和文化环境； 现时的焦点和价值观； 发展全球观	导论课程，化学化工前沿讲座，化工设计，初级工程设计I，初级工程设计II，化工工艺设计，产品与过程设计与研究 社会实习，工程认识实习，工程生产实习

	企业 及 商业 环境	认识不同的企业文化； 企业策略，目标和规划； 技术创业； 成功地在一个团队中工作；	社会实习，工程认识实习，工程生产实习，
	构思 与 工程 系统	设立系统目标和要求； 定义功能，概念和体系结构； 系统建模并确保目标可能达成； 项目开发的管理；	工程基础类课程， 化工设计，初级工程设计I，初级工程设计II，化工工艺设计，产品与过程设计与研究
企业 和 社会 的 构思 设计 实施 和 运行 系统	设计	设计过程； 设计过程分期与方法； 设计中对知识的使用； 学科专业设计； 跨学科专业设计； 多目标设计；	基础科学知识类课程， 工程基础类课程， 化工设计，初级工程设计I，初级工程设计II，化工工艺设计，产品与过程设计与研究
	实施	设计实施的过程； 硬件制造过程； 软件实现过程； 硬件，软件的集成； 测试，验证，认证以及取得证书； 实施过程管理	综合型、设计型实验，科研方法训练，URT项目， 社会实习，工程认识实习，工程生产实习， 化工设计，初级工程设计I，初级工程设计II，化工工艺设计，产品与过程设计与研究

	运行	设计和优化操作； 培训及操作； 支持系统的生命周 期； 系统改进和演变； 弃置处理与产品报废 问题； 运行管理；	社会实习，工程认识实习，工程生产实习，
--	----	---	---------------------

化学工程与工艺专业培养标准通实现方案通过矩阵表达形式如下表：

化学工程与工艺专业—卓越工程师教育培养计划—专业目标实现矩阵

[illegible]

[illegible]

[illegible]

四、化学工程与工艺专业企业学习阶段培养方案

1. 培养目标

企业不但需要具有良好知识基础还需具备较强实践能力、良好的沟通能力和具有团队合作精神的专业人才，学生深入企业、工厂进行学习实践活动，目标是学习企业现场知识和企业文化，培养学生良好职业素养，较强工程实践能力，具备从事生产工艺流程的运行、管理和改进的综合工程实践能力，实现学生培养、就业及企业人力资源选拔的有机结合。

2 培养标准

通过企业阶段培养，学生初步具备化学化工工程师的几倍素质：

1) 职业态度：明确工程师的角色和社会责任，树立职业工程师的价值观和发展观。

2) 职业素养：具备良好职业道德，熟悉行业政策法规，了解相关企业文化、核心价值观。

3) 工程实践：掌握扎实的工程基础知识，拥有解决工程技术问题的操作技能，了解本专业领域技术标准。

4) 创新能力：具备工程推理和解决工程问题的能力，掌握从工程实验中探寻知识及文献查询、归纳能力。掌握选用适当的理论和实践方法解决工程实际问题的能力，并经历过社会背景下生产运作系统的设计、运行和维护或解决实际工程问题的系统化训练。

5) 沟通能力：具备融入社会和团体的能力，参与生产、项目及管理，有效的沟通与交流能力，团队协作能力及领导能力。

3 培养体系

3.1 总体培养体系

通过四年不间断的参与社会和企业的培养环节，使学生从认识社会和企业，学习社会和企业文化知识，逐渐达到融入和参与到社会和企业。

在企业培养的主要环节包括社会实习、工程认识实习、工程生产实习。学生毕业设计或毕业论文选题来源于企业工程实践，依托于与企业共建的校外人才培

养实践基地,指导老师采用双导师制,由校内教师和企业方委派工程师共同担任。

3.2 实施步骤

3.2.1 三次实习实践工作的安排

1) 社会实习

这是第一次实习,第一次实习安排的第一学年期末的暑假前后,可以利用暑假,时间不少于2个月。由于进入大学学习只有一年,专业知识涉及的还很少,所以第一次实习内容可以是非常广泛的,实习场所主要由学生自主联系和选择。此次实习的目的是培养学生参与社会的能力。

2) 工程认识实习

这是第二次实习,第二次实习安排的第二学年期末的暑假前后,可以利用暑假,时间不少于2个月。由于学习的知识已经涉及到部分专业知识,所以第二次实习内容应该与专业有较好的关联性,实习场所主要由学生自主联系和选择。此次实习的目的是使学生了解基础理论知识在化学化工行业中的应用,增加学生对专业的印象,培养学生对未来职业的热爱。

3) 工程生产实习

这是第三次实习,第三次实习安排的第三学年期末的暑假前后,可以利用暑假,时间不少于2个月。由于已经进入了专业知识的学习,所以第三次实习内容应该与专业紧密相关。实习场所的选择由学生自主联系和教师推荐相结合。此次实习的目的是增加学生对专业知识的掌握,培养学生的专业实践技能。

3.2.2 毕业设计期间企业学习安排

第八学期学生的毕业设计在燕山校区完成。学生的毕业设计题目取材于企业,指导教师实行双导师制,由校内教师和企业教师共同担任。期间开设《化工工艺流程仿真》和《企业文化》课程,授课教师由企业教师担任主讲教师,校内教师担任助教。

3.2.3 企业学习计划的制定

学生在企业学习的计划制定延续北京石油化工学院与燕山石化业已形成的合作机制,在每年的年底由北京石油化工学院工程教育中心和燕山石化人力资源部共同组织制定并通过对接会确定。

3.2.4 企业培养阶段课程与实现目标

学期	课程名称	起止周	企业名称	学生人数	目标/培养能力	考核方式
二/ 三	社会实习	19-20 /1-2	自选	30	了解社会、参与社会的能力。认识人的社会责任，义务。	考查
四/ 五	工程认识 实习	19-20 /1-2	自选/燕山石化// 校外产学研基地	30	了解基础理论知识在化学化工行业中的应用，增加学生对专业的印象，培养学生对未来职业的热爱，了解职业工程师的责任、义务	考查
六/ 七	工程生产 实习	19-20 /1-2	燕山石化//校外 产学研基地	30	了解或掌握复杂工艺系统构成、设备与管道布置、生产单元优化组合、能量梯级利用、监测与控制、安全与环保、辅助工程等方面的深刻认识与思考，树立全局工程观念。	考查
八	毕业设计 (论文)	1-20	燕山石化/校外产 学研基地	30	过程工程及典型工艺系统设计训练。包括产品设计、过程与系统组织、能量综合利用、安全与环保设计与开发、过程及流程模拟基本技术、系统综合与优化等。	考查
	企业文 化	1-10	燕山石化	30	学习企业文化知识，培养工程师的责任感	考查
	化工工 艺流程 仿真	1-10	燕山石化	30	工厂、车间或工段（过程）流程开停车、调试与运行管理。	考查
	其它企 业课程	1-10	燕山石化	30	学习企业生产、工艺设计相关知识	考查

4. 师资队伍

化学工程与工艺专业“卓越工程师教育培养计划”的培养目标是高级工程型工程技术人才，实现这一目标的关键之一是需建立一支拥有一定工程经验的教师队伍，本专业的师资队伍建设思路是：1) 优先聘任有工程经验的全职或兼职教师；2) 培养已有的教师，创造条件，派遣到企业去参加工程实践；3) 在企业学习阶段，主要聘请合适的企业工程师担任岗位指导教师和毕业设计指导教师。

本专业主要有以下专业课程聘任有五年以上企业工作经历的专家担任课程主讲教师，见下表。

对于已有本专业教师的企业工作经历的培养，计划在未来四年中分阶段地派送 4 名中青年骨干教师到合作企业或设计院脱产到企业工作，每人四年累计达到一年的企业工作经历。

课程名称	主讲教师	职务/职称	现工作单位	专兼职情况
石油加工工艺学	张国生	首席专家/ 教授级高级工程师	中国石油化工集团经济技术研究院	兼职
工业催化	张谦温	教授	北京石油化工学院(引进我校前在中国石油化工集团公司石油化工科学研究院工作 16 年)	专职
化工设计	杜宏水	原院长/ 高级工程师	中国石油锦西炼化分公司设计院	兼职(退休)
清洁燃料与新能源	姚志龙	教授	北京石油化工学院(引进我校前在中国石油化工集团公司石油化工科学研究院工作 12 年)	专职
化学品安全与储运	王明哲	车间主任/ 高级工程师	中国石化燕山石油化工分公司炼油二厂	兼职
企业文化	王斌	高级工程师	中国石化燕山石油化工分公司炼油一厂	兼职
生产流程仿真	杨永红	仿真中心副主任/ 高级工程师	中国石化燕山石油化工分公司教培培训中心	兼职

5. 合作企业

化学工程与工艺专业的企业培养过程基于我校建立的产学研人才培养基地。多年来，化学工程与工艺专业已经依托企业建立了十多个具有一定规模的产学研合作基地，其中，我校与北京燕山石化有限公司合作建立的产学研人才培养基地，于2009年3月被北京市教委首批认定为“北京高等学校市级校外人才培养基地”。

燕山石化公司是中国石化集团下属的特大型石油化工联合企业之一，成立于1970年7月20日。公司拥有生产装置88套，辅助装置71套。原油加工能力为1000万t/年，乙烯生产能力达80万t/年，可生产欧IV标准的清洁汽油、柴油、航空煤油、石蜡、乙烯、聚乙烯、聚丙烯、苯酚、丙酮、顺丁橡胶、丁基橡胶等120种494个牌号的石油化工产品，其中树脂及塑料、合成橡胶、基本有机化工产品是国内最大的生产商之一，汽油、聚乙烯、聚丙烯、顺丁橡胶等12大类产品多次荣获国家级优质产品奖。公司目前下属炼油一~三厂、储运一~二厂、化工一~八厂、合成橡胶厂、教培培训中心、研究院、设计院等单位。

目前，北京石油化工学院在北京燕山石化公司厂区内建立有实习基地，该基地是学校在北京燕山石化公司的一个窗口，是学校与燕山石化校企产学研合作教育的重要平台，每年还为包括清华大学、北京化工大学、武汉化工学院、东北林业大学等近24所大专院校的实习师生提供生活服务。

燕山石化教育培训中心具有完善的新入职工人培训计划和运行机制，同时该中心也是中国石油化工集团公司的业务、管理人员培训基地之一。在本培养方案的制定过程中，燕山石化人力资源部和教育培训中心是我们的重要合作伙伴之一，因而也是本专业企业阶段培养的最重要伙伴之一。

附件：化学工程与工艺专业培养标准细化表述

1 技术知识和推理能力

具有从事工程型工程技术工作所需的数学、自然科学、人文社会、现代管理、技术基础和专业基础知识，具备工程科学、工程技术和工程实践知识，具有利用基本知识进行推理和创新的能力。

1.1 基础科学知识

1.1.1 数学知识

包括微积分、线性代数、概率和数理统计、微分方程等；

1.1.2 自然科学知识

包括物理学、生物学等知识；

1.1.3 人文社会科学知识

包括哲学、文学、政治学、法学、思想道德修养、艺术、社会学、心理学、历史学等方面的知识；

1.1.4 科学思维方法与工具性知识

包括外语、计算机科学及信息技术应用、科学方法论、文献检索、科技论文写作等方面的知识；

1.1.5 经济管理知识

包括政治经济学、化工技术经济学、经济管理学、企业管理学等方面的知识。

1.2 核心工程基础知识

1.2.1 化学基础

包括无机化学，有机化学，分析化学，物理化学；

1.2.2 相关工程基础

包括工程制图、计算机绘图、化工设备、化工机械、电工技术、电子技术、化工仪表；

1.2.3 化工基础

包括仪器分析、环境工程学、安全工程学等；

1.3 高级工程基础知识

1.3.1 化学工程基础

包括化工过程与单元操作，化工热力学，化学反应工程等方面的化工专业知识；

1.3.2 化工工艺基础

导论概论，包括工业催化，化学工艺学等方面的化工专业知识；

1.3.3 过程设计与优化

包括化工设计，化工过程分析与合成等化工生产工艺、过程控制和优化方面的工程技术知识；

2 个人职业技能和职业道德

2.1 工程推理和解决问题

2.1.1 发现问题和表述问题

评估数据和问题表述

分析假设和偏差源

把握总体目标、分清事情的主次

制定解决方案（包括建模、求解析解和数字解、定性分析、实验、不确定性分析）

2.1.2 建立模型

应用假设简化复杂的系统和环境

选择并应用概念性和定性模型

选择并应用定量模型与模拟

2.1.3 判断和定性分析

估计量级、范围、趋势

应用实验验证一致性和误差（范围、单位等）

展示解析解的一般性

2.1.4 带不确定性因素分析

获取不完整和不清晰的信息

应用事件和序列的概率统计模型

工程成本效益分析和风险分析

讨论决策分析

安排裕量和储备

2.1.5 解决方法和建议

综合问题的解决方案

分析解决方案的关键结果和测试数据

分析并调整结果中的偏差

形成总结性建议

评估系统运行过程中可以改善的地方

2.2 实验中探寻知识

2.2.1 建立假设

选择需要验证的关键问题

建立需测试验证的假设

讨论对照和对照组

2.2.2 查询相关书刊或者电子文献

选择文献检索的策略

应用图书馆工具(在线检索、数据库、搜索引擎等)检索并获取信息

主要信息的整理与分类

信息的质量和可靠性甄别

提取信息中的重点和创新内容

找出尚未解决的研究问题

列出参考文献

2.2.3 实验探索

制定实验概念和策略

讨论当人为实验对象时应该考虑的问题

构建实验方案

执行实验规定，进行实验准备

按实验步骤进行实验测量

分析和报告实验数据

对照已有模型比较实验数据

2.2.4 假设检验和论证

讨论数据的统计有效性

讨论所用数据的局限性

形成由数据、需求和价值支持的结论

评估知识发现过程中可以改善的地方

2.3 系统思维

2.3.1 整体思维

识别并定义一个系统、系统行为和系统单元

应用跨学科的方法，保证对系统的全方位理解

认识系统的社会、企业和技术的背景环境

识别系统与外界的交互作用和对系统行为的影响

2.3.2 系统的显现和交互作用

讨论系统定义和系统建模所需的抽象化

识别系统所表现的行为和功能特性（意向中和意向外的）

识别系统单元间的重要接口

认识系统随时间的演化

2.3.3 确定优先级和焦点

找出并区分与系统整体相关的全部因素

找出整体系统中的驱动因素

解释为解决驱动问题所进行的资源分配

2.3.4 决议时权衡、判断和平衡

找到系统的紧张因素和用妥协方法去解决问题的方案

选择解决问题的适当办法，通过平衡各种因素以消除紧张关系，使得整体系统得到优化

对比描述系统在生命周期内的灵活解和最优解

评估系统思维过程中可以改善的地方

2.4 个人技能和态度

2.4.1 主动性和愿意冒险

看到主动采取行为的必要性和机会

讨论一个行动所带来的利益和风险

解释启动行动的方法和时机

以适当的行动展示开拓新生事物的领导才能

采取明确行动，做出结果，总结工作

2.4.2 执着与变通

有自信、有激情、热爱事业

强调努力和紧张工作，关注细节的重要性

展示具有应变能力

愿意并且能够独立工作

愿意与他人合作，考虑和接受各种观点

能接受并正面对待批评

平衡个人生活和职业工作

2.4.3 创造性思维

具有概念化和抽象化能力

具有综合和通用化能力

解释发明过程

讨论创造性在艺术、科学、人文与技术中的作用

2.4.4 批判性思维

分析问题

选择逻辑论点和解决方法

评价支持证据

找出有矛盾的观点、理论和事实

找出逻辑谬误

验证假设与结论

2.4.5 自省个人的知识、技能、态度

描述个人的能力、兴趣、强项与弱点

讨论个人的能力范围以及在自我改善主要弱点方面的责任

讨论知识的深度和广度的重要性

2.4.6 求知欲和终生学习

讨论继续自我教育的动力

展示自我教育的能力

讨论个人的学习风格

讨论与导师建立关系

2.4.7 时间和资源的管理

讨论任务安排的主次

解释任务的重要性和/或紧迫性

解释有效的执行任务

2.5 职业技能和道德

2.5.1 职业道德、正直、责任感和负责任

展示个人所具有的道德标准并勇于承担责任

具有敢于为坚持原则而承担风险的勇气

了解职业道德要求之间产生冲突的可能性

理解和接受出错，但犯错误必须承担责任

实事求是地承认合作者的工作

对工作尽职尽责

2.5.2 职业行为

讨论职业举止

解释职业礼仪

认识国际惯例和人际交往习惯

2.5.3 主动规划个人职业

讨论个人职业发展的愿景

说明职业人际关系网络

认识自己所具备的职业能力范畴

2.5.4 与世界工程界保持同步

讨论科学新发现可能带来的影响

描述新技术和创新对社会和技术发展的影响

讨论对现有工程实践和技术的熟悉程度

解释工程理论与工程实践的联系

3 人际交往技能：团队协作和交流

3.1 团队精神

3.1.1 组建高效团队

了解团队形成的步骤和生命周期

解释任务和团队工作过程

分清团队的作用与责任

分析每个成员的目标、需求和特征（工作风格、文化背景差异等）

分析团队的强项和弱点

讨论团队工作在保密、问责和主动性方面的基本规定

3.1.2 团队工作运行

选择目标和议程

实验计划和组织有效会议

执行团队基本规定

实现有效交流（聆听、合作、提供和接受信息）

进行正面和有效的反馈

实现项目的规划、安排和执行

形成问题的解决方案（创造性和决策能力）

协商并解决冲突

3.1.3 团队成长和演变

讨论阶段性小结、评估和自评的策略

认识保障团队运行和成长的技巧

认识使团队内每个成员成长的技巧

解释团队交流和写作策略

3.1.4 领导能力

解释团队的整体目标和具体目标

实验团队工作的过程管理

实施领导并展示组织风格（指导、教练、支持、授权）

解释提高积极性的方法（激励、榜样、认可等）

对外代表团队

描述指导和咨询

3.1.5 技术协作

描述在不同类型的团队中工作
跨学科团队（包括非工程人员）
小型团队相对于大型团队
适应远距、分散、电子化工作环境
展示与团队成员的技术合作

3.2 交流

3.2.1 交流策略

分析交流环境
选择交流策略

3.2.2 交流结构

提出逻辑和具有说服力的论点
建立概念间合理的结构和关系
选择相关、可信和准确的有利证据
采用简练、明了、精确和清晰的语言
分析修辞因素（如考虑听众的偏好等）
理解跨学科和跨文化的交流

3.2.3 书面交流

展示文章内容的连贯性和流畅性
以正确的拼写、标点符号和语法写作
对文件格式进行规范化
展示技术写作能力
使不同的写作风格（非正式和正式的备忘录、报告、论文等）

3.2.4 电子和多媒体交流

能制作电子演示材料
认识电邮、电话留言和视频会议中的工作惯例
应用各种电子表达形式（图形、网页等）

3.2.5 图表交流

能画草图和正式图纸
制作图表

解释正式技术图纸和图像效果

3.2.6 口头表达和人际交流

能够使用适当的语言、风格、时间和流程准备报告和相应的支撑媒介

能适当应用非语言交流方式（手势、眼神接触、姿态）

能有效地回答问题

3.3 外语交流

3.3.1 英语

能够阅读、理解技术文献资料

能够书面、口头清晰表达观点

4 企业和社会的构思，设计，实施和运行系统

4.1 外部和社会环境

4.1.1 工程师的角色和责任

接受工程师职业目标和角色

接受工程师的社会责任

4.1.2 工程师对社会的影响

解释工程师在现代文化背景下对环境、社会、知识以及经济体系的影响

4.1.3 社会对工程界的规范

接受社会及其他代理人对工程项目进行规范

认识法律和政治体系规范和影响工程的方式

描述职业，学会如何发放执照和建立标准

描述如何产生、利用和保护知识产权

4.1.4 历史和文化环境

描述人类社会的多样性，尊重历史、文学、哲学和艺术传统

与语言、思想和价值观讨论相适宜的论述和分析

4.1.5 现时的焦点和价值观

描述当代重要的政治、社会、法律及环境课题和价值观

确定当代价值形成的过程以及人员在这些过程中的作用

了解知识扩展和扩散的机制

4.1.6 发展全球观

描述人类活动的国际化趋势

认识各种文化背景下政治、社会、经济、工商和技术行为习惯的相似和差异处

认识国际上企业之间、政府之间的条约和联盟

4.2 企业及商业环境

4.2.1 认识不同的企业文化

认识各种企业文化中成功过程、文化和指标系统的差异：

企业相对于学术机构、政府、非营利组织和非政府机构的差异

市场驱动相对于政策驱动

大型企业相对于小型企业

集中运营管理相对于分散运营管理

设计研发型相对于加工制造型、经销贸易型等

成熟型相对成长型和创业型

长远发展型相对于阶段快速发展型

有组织的劳动力参与相对于无组织的劳动力参与

4.2.2 企业策略，目标和规划

表述企业的性质和规模

认知企业的核心竞争力和市场

认识研究和技术开发过程

认识重要联盟和供应商关系

列出财务和管理的目标和指标

认识财务计划和财务控制

描述与利益相关者的关系(与所有者、雇员、顾客等)

4.2.3 技术创业

认识到技术创业的机会

认识到创造新产品和新系统的技术

描述创业融资和组织

4.2.4 成功地在一个团队中工作

定义管理的功能

描述组织内的各种角色和相应责任
描述功能组织和项目组织的角色
描述如何在各种等级的组织中有效工作
描述组织内的变化、动态过程和演化

4.3 构思与工程系统

4.3.1 设立系统目标和要求

识别市场需求的机会
找出并分析顾客需求
确定由新技术或潜在需求所带来的机会
解释决定需求的背景环境因素
确定企业目标、战略、能力联盟
确定并区分竞争者和比较信息
分析伦理、社会、环境、法律、法规的影响
解释影响系统、系统目标和现有资源因素变化的可能性
解释系统目标和要求
识别表示目标和要求语言/形式
解释初期目标（基于需求、机会和其他影响）
解释系统性能指标
解释要求的完整性和一致性

4.3.2 定义功能，概念和体系结构

确定必要的系统功能（以及系统的行为指标）
选择系统的概念
利用合理的技术水平
分析概念间的关系和概念重组后的取舍
区分高层次的构架形式，将其分解为单元，给单元赋予功能并定义单元之间的接口

4.3.3 系统建模并确保目标可能达成

找出技术性能指标的合理模型
讨论与实施和运行相关的概念

讨论生命周期价值和成本（设计、实施、运行、机会等）

讨论各种目标、功能、概念和结构间的取舍以及收敛所需的迭代

4.3.4 项目开发的管理

描述项目的成本、绩效和进度的控制

解释适当的项目转折点和审查

解释配置管理和文档

以基线为比较标准进行表现分析

定义项目增值过程

讨论资源的估算和分配

认识风险和替代方案

描述发展过程中可能需要的改进

4.4 设计

4.4.1 设计过程

为系统目标和要求导出的每个单元或元件选择要求

分析备选设计方案

选择初始设计方案

在产品开发中使用样件和实验品

在约束条件下实施适当的优化

进行迭代直至收敛

综合最终设计

能适应需求的变化

4.4.2 设计过程分期与方法

解释系统设计不同阶段（如概念设计、初步设计、详细设计）的工作

讨论适当特定开发项目的过程模型（自上而下模式、螺旋模式、并行模式等）

讨论单一、平台和衍生产品的设计过程。

4.4.3 设计中对知识的利用

利用技术和科学知识

实践创造性和批判性思维并解决问题

讨论领域中现有工作以及标准和设计的再利用（包括逆向工程设计和虚拟现

实设计)

讨论设计知识的获取

4.4.4 学科专业设计

选择合适的技术、工具和过程

解释设计工具的标定和验证

对备选方案的量化分析

实施建模、模拟和测试

讨论设计的分析改进

4.4.5 跨学科专业设计

识别学科间的交互作用

找出约定和假设差异

解释学科模型成熟程度的差异

解释多学科设计的环境

解释多学科设计

4.4.6 多目标设计

展示基于以下目标的设计：

产品性能、全生命周期成本和价值

美学和人文因素

实施、验证、测试以及环境的可持续性

维护、可靠性和安全性

鲁棒性、演化、产品改良和退役

4.5 实施

4.5.1 设计实施的过程

阐述实施过程的表现、成本和质量的指标和指标

明确实施系统的设计

4.5.2 硬件制造过程

描述零件的制造

描述由零件装配成组件

确定误差、互换性、关键特征和统计过程控制

4.5.3 软件实现过程

解释将高层组成部分分解为模块设计(包括算法和数据结构)

讨论算法(数据结构、控制流程、数据流程)

描述编程语言

实施低层设计(编程)

描述系统构建

4.5.4 硬件，软件的集成

描述电子硬件中的软件集成（处理器的尺寸、通信等）

描述软件与传感器、变送器和机械硬件的集成

描述硬件、软件的功能和安全性

4.5.5 测试，验证，认证以及取得证书

讨论测试和分析的程序（硬件相对软件，可接受性相对于合格性）

讨论证实系统性能达到要求

讨论验证性能达到客户要求

解释达标认证

4.5.6 实施过程管理

描述实施的组织结构

讨论采购、合作和供应链

认识实施成本、表现和进度的控制

描述质量和安全保障

描述实施过程中可能的改进

4.6 运行

4.6.1 设计和优化操作

说明运行表现、成本、价值目标和指标

解释运行过程的架构和发展

解释运行过程（和使命）的分析和建模

4.6.2 培训及操作

描述职业化操作的培训：

模拟

指导和计划

程序

为消费者操作提供教育

描述操作过程

认识操作过程的相互作用

4. 6. 3 支持系统的生命周期

解释系统维护与物流

描述生命周期性能和可靠性

描述生命周期价值和成本

解释反馈协调系统的改进

4. 6. 4 系统改进和演变

定义预先计划的产品改良

基于运行中观察到的要求进行改进

认识演变性的系统升级

认识由于运行需要所产生的偶然性改进和解决办法

4. 6. 5 弃置处理与产品报废问题

定义生命终结的问题

列出弃置的选择

定义生命终结时的残余价值

列出弃置的环境考虑因素

4. 6. 6 运行管理

描述运行的组织和结构

确定合作者和同盟

认识运行成本、表现和进度的控制

描述质量和安全保障

定义生命周期管理

认识运行过程可能的改进

六、卓越工程师教育培养计划进展情况介绍

燕山大学卓越工程师教育培养计划工作进展介绍

一、总体概况

教育部“卓越工程师教育培养计划”（以下简称“卓越计划”）于2010年6月23日在天津大学正式启动，我校自成为首批教育部“卓越工程师教育培养计划”实施的试点学校以来，学校领导高度重视，将实施“卓越计划”作为学校发展的重要契机和重大教学改革工程，列入了学校“十二五”发展规划，树立了“面向工业界、面向世界、面向未来”的工程教育理念，并以我校多年积淀的办学经验、办学特色、办学优势及行业和社会影响为基础，通过学校和企业的密切合作，着力提高学生的工程意识、工程素质和工程实践能力。首批试点为机械设计制造及其自动化、电子信息工程和自动化三个专业（已有09级、10级、11级、12级四届学生），第二批增设了生物工程和车辆工程两个专业（仅有2012级一届学生）。这五个专业都拥有良好的办学条件，特色较鲜明、基础扎实，师资力量雄厚，与行业联系紧密，在国家、省级“质量工程”项目中均有立项。

此外，我校还获批了机械工程、控制科学与工程2个博士层次，机械工程、控制工程、化学工程和车辆工程等4个硕士层次的研究生“卓越计划”实施专业。博士层次卓越工程师教育以相关学科学术学位博士生培养为基础，硕士层次卓越工程师教育与相关全日制专业学位工程硕士培养有机融合。经过两年多来的发展，现共有408名本科生和445名研究生参与“卓越计划”的实施。

二、组织管理

在2010年初的处级岗位设置中，我校专门成立处级单位——教学质量与评估办公室，负责“卓越计划”的实施工作，由教务处副处

长兼任办公室主任。尔后，学校又分别成立了“卓越计划”实施领导小组和工作组。领导小组组长由校长担任，副组长由分管本科教学工作及分管学生工作的副书记担任，成员由相关学院、教务处、学生工作处、人事处、财务处、国有资产管理处等部门主要领导组成。领导小组负责指导解决推进工作中出现的复杂问题。

工作组的成员由教务处、学生工作处、人事处、财务处、国有资产管理处等相关职能部门的领导及相关学院教学院长、工程教育专家、部分企业领导组成，具体负责该项计划的实施，就培养目标、培养标准、学籍管理、课程设置、教材内容改革、教学计划、实训实习、毕业设计、校企合作、国际合作、质量保障、招生方式、毕业要求等方面开展工作。

此外，我校还成立了专门的“卓越工程师培养教学工作指导委员会”，聘请教学、科研及工程经验丰富的教授和企业高级工程技术人员等担任委员，负责“卓越工程师”班学生培养过程中的指导与重大事宜决策。

参加试点的学院成立相应的院属特设机构“XX 学院卓越工程师培养办公室”，该办公室由所在学院院长任主任，教学院长任副主任，成员由学院教务科、学生科、科研科负责人、各个专业方向负责人和相关企业高级管理人员组成，负责“卓越计划”的具体落实和学生管理。

三、政策措施

为了完善“卓越计划”试点培养工作，并从政策上确保该计划执行工程中有法可依，我校多次组织各类相关人员召开专门会议，针对实施方案中的各项细节内容，商讨其可行性与可操作性，最终确定我校实施本科层次“卓越计划”的工作方案和实施方案。具体内容：

1. 制定学生遴选与管理办法

为了保证试点班学生遴选工作的顺利进行，我校制定了《燕山大学

学卓越工程师教育培养计划学生选拔与管理办法》，各试点专业分别依据该办法制定了各自的遴选方案。2010 年 12 月份，首批三个试点专业分别组织了各自学生的遴选宣讲会。教务处处长代表学校分别参加了三个学院的宣讲会，并向同学们介绍了国家出台“卓越计划”的背景及我校对于实施该计划的总体方案、相关政策等内容。相关学院领导及系主任现场解读各专业“卓越计划”的培养方案、实施计划、学生遴选条件、遴选办法及具体时间安排，回答同学们提出的各类问题。

经过各学院、专业的条件初审、笔试、面试等环节，三个专业最终选拔出 175 名本科生参加了 2009 级和 2010 级本科“卓越计划”试点班；2011 级选拔出 91 名本科学生，这些学生已完全按照各专业“卓越计划”培养方案进行培养。在 2012 年招生时，共有 142 名本科生、255 名研究生按照“卓越计划”进行培养。

2. 开展专业课教学改革

专业课教学是使学生掌握专业知识、提高分析和解决专业问题能力的关键环节，也是培养学生实践创新能力的重要阶段。为了深入推进“卓越计划”的实施，我校以专业主干课为重点，加强各试点专业的课程建设，改进专业课的教学方法和教学组织形式，提高专业课教学质量和教学效果。目前各试点专业都至少拿出两门专业课进行教学改革，在授课中引入讨论式、案例式等教学方法，重新构建教学授课体系，定期与兄弟院校进行经验交流和探讨，同时定期为学生开设专业前沿讲座，评估改善教学效果。

此外，各试点专业均安排了教学经验与工程经验相对丰富的教师为试点班授课，还专门为试点班学生配备了实验室以及一些必要的实验设施，使学生随时随地都有动手实践的机会。

3. 完善实施细则等管理文件

为了确保“卓越计划”的顺利实施，我校制定了《燕山大学卓越

工程师教育本科生学分制学籍管理实施细则》、《燕山大学“卓越工程师”班本科毕业生授予学士学位管理规定》，明确试点专业的学生单独编班，实施弹性学制，采取灵活的学籍管理机制，允许学生提前或推迟毕业，建立了退出机制，明确了适时分流、适量增补的原则。同时，在校内推免研究生的政策中向试点专业倾斜，比例由正常专业的专业前 5% 提高到专业前 15%。

此外，我校制定了《燕山大学“卓越工程师”班学生企业实习守则》、《燕山大学“工程型”教师评聘与考核办法》、《燕山大学“工程型”兼职教师聘任管理办法》等文件，对学生在企业进行实践教学进行规范，为选聘校内外有丰富工程实践经验的教师参与教学活动提供了有力的保障。同时，也明确了企业及其导师在企业实践阶段的管理形式及各自的责、权、利，确保学生安全和学习收获。

4. 下拨“卓越计划”专项经费

为了保障“卓越计划”的顺利实施，我校进一步加大资金支持力度，重点做好试点专业课程建设、教学方法和教学模式改革等，另外在师资培训、教学用房使用、教研立项等方面给予大力支持。在 2012 年学校的教学经费中，设立“卓越计划”专项经费 232 万元，用于完善校内实践教学基地建设、学生企业进行实践教学过程中发生的交通费、住宿费、实习费以及聘请企业教师、支持相关的教学改革研究等费用，学校尽最大的努力为这些学生提供良好的学习成长环境。

四、培养模式

（一）本科层次

1. 根据教育部“卓越计划”要求，结合我校实际办学情况，我校各试点专业在 2008 版培养方案的基础上，又进一步整合课程体系，加强实践教学，最终确定本科层次的培养计划四年制总学分为 185 分，“3+1”模式。培养方案中明确了各专业的培养目标和培养要求，改

变理论知识传授与实践锻炼的分割化、条块化的培养过程，建立了以项目为主线，“工程教育不断线、创新实践不断线、企业合作不断线”的课程配置体系。

2. 课程体系和教学内容改革

为了实现“卓越计划”的培养效果，我校试点专业压缩理论课时，把传统的以知识系统性为导向、重在理论教学、理论与实践相对独立的课程体系改造为以工程实践能力提升为导向的、重在实践教学、理论实践融为一体的课程体系。在传统实践教学体系的基础上，增加项目式教学内容，采用“教师讲授+讨论互动课+课程研究项目”一体化的教学模式。该体系注重培养学生的核心专业能力、工程实践能力、知识运用能力、创新能力、团队协作和交流表达能力，使学生们从被动学习变成主动学习，从强调理论学习变成理论学习与实践学习并重，强化了工程实践训练。试点专业课程的教学模式与已有的质量工程项目和其它教学模式改革项目有机结合，相互促进，相互融合，共同推进。以机械设计及其自动化专业的《机械测试工程方法》课程改革方案为例，对比改革前后的教学内容：

《机械测试工程方法》是机械类卓越工程师试点班开设的一门专业基础理论课，该课程的特点是与工程实践高度融合，因此在教学过程中贯彻 CDIO 教学理念，实施了“构思、设计、实现、运行”的项目式教学模式，教学活动围绕“项目”这个核心进行，根据项目内容对教学与实验内容进行优化重组，对教学与实验手段进行更新，按照项目实施进程控制教学进度。同时做好项目所需知识点的传授与传承学科基本理论、基本概念之间的关系，设计好教学内容的衔接。

表 1：《机械测试工程方法》改革前后
教学内容与实验内容的改革情况

序号	改革前的教学内容	学时分配	改革后的教学内容和改革情况	学时分配
理论教学				
1	绪论及信号分析	8	机械工程中的测试技术	2
2	测试系统分析	4	信号的获取与加工	10
3	信号的获取	8	信号分析	4
4	信号加工	2	测试系统特性	2
合 计		22		20
实验教学				
1	常用传感器的原理和应用	2	基于虚拟仪器的测试系统设计*	2
2	电阻应变片的认识与粘贴技术训练	3.5	应变式测力传感器的制作	2
3	动态应变测试系统操作训练	2	悬臂梁的振动参数测量*	2
4	计算机辅助测试系统	0.5	转子动力学特性研究*	2
5	机械系统综合测试	4		
合 计		12		8
三级项目				
无			完成工业用小型电子称制作	
			三级项目	2
			构思	2
			设计	2
合 计		0		6
学时数总计		32 学时		

《机械测试工程方法》课程改革小结：

(1) 基于项目的教学法与“卓越计划”培养目标具有极强的融合性，因此在试点班的教学过程中，我校认真贯彻 CDIO 的教学理念；

(2) 在工程技术类基础课中实施项目教学法，使学生提前接触了工程实践，实现了应用型课程重心的前移，对后续二级项目、一级项目的实施奠定了良好的基础；

(3) 三级项目的实施，给学生提供一种崭新的学习平台，通过该平台，学生在完成产品周期的全过程的中，建立起工程的概念，体会到工程师应具备的能力，认识到集体的智慧与每个人的价值，对学生工程能力的培养与个性的塑造具有重要意义。

(二) 研究生层次

1、学校培养标准和专业培养方案

我校研究生层次卓越工程师培养，立足服务机械装备行业发展和河北省区域经济建设发展需要，发挥机械、材料、电气、信息等强势特色学科的资源优势，重点为国内机械行业大中型企业和河北省支柱产业与骨干企业培养高层次复合型工程技术与管理人才，注重校企联合和“产学研”有机结合，树立燕山大学机械、控制、化学和车辆等专业的卓越工程师培养办学品牌。

2012 年，我校重新修订了研究生层次卓越工程师培养计划，各专业根据特定职业领域特点，对研究生的专业知识、职业精神、团队合作能力和解决实际问题能力等方面提出了具体要求。具体培养方案（2012 版）另见。

2、课程体系和教学内容改革

研究生层次“卓越计划”的课程设置，以“职业能力”为导向进行设计，充分征求企事业单位等校外专家的意见和建议，用职业经验和行业思维来充实并改进。课程内容突出技术性与应用性、理论性与

实践性的紧密结合，重点培养研究生解决实际问题的能力。教学过程重视运用团队学习、案例分析、现场研究和模拟训练等方法，加大实践环节学时数和学分比例。

研究生层次“卓越计划”的课程体系分为学位课、非学位课、实践教学和必修环节。其中，学位课中的专业基础课，设置了公共工程数学、经济与管理学、法律和工具类等基础课程。

在教学方法改革中，鼓励聘请国家机关、校外企事业单位具有较高理论水平和丰富实践经验的高水平专家开设部分专业学位研究生课程或高新技术进展讲座。

五、师资队伍

为了建设一支能满足可持续发展的、集科研、教学和工程应用为一身的专业师资队伍，我校选派教师到企业进行现场考察、挂职锻炼、参加企业科研课题等，促进科研成果转化，提高教师的工程实践能力，强化工程背景。学校还对此制定了具体的激励措施和考核制度，鼓励教师参与“产学研”科研项目。通过产学研结合将新设备、新知识、新技术、新工艺的推广和应用与教学紧密结合在一起，提高教师科技开发能力和创新能力。机械工程学院设立了专项基金，专门用来进行导师培训。以企业培训为平台，让教师了解企业需要，积极参与企业实际项目。目前，累计派往企业进修教师达 47 人。同时，进一步加强校企合作，完善“双导师制”。校企双方导师根据培养规格和要求，共同商讨制定培养计划，共同指导本科生和研究生选课、确定毕业设计题目及科研课题。学校导师侧重于传授基础理论、科研方法、培养科研技能，指导学生选好研究课题，落实研究内容和技术实施方案，指导论文撰写等，严把论文质量关；企业导师则更注重指导如何把知识、技能应用于实际，结合实际创造出新产品、新工艺或对现有的产品、工艺加以改进，落实研究经费，确保论文工作顺利进行。在明确企业

导师资格和责任的基础上，逐步启动企业导师的聘任签约工作，出台《燕山大学专业学位硕士研究生指导教师评聘暂行办法》，通过各种渠道积极加强教学团队建设。各试点专业均聘任校内工程能力强或具有丰富工程经历的教师和校外优秀高级工程技术人员来满足实施“卓越计划”教学工作需要。

另外，学校组织企业教师学习教师职责及相关规章制度，并安排高校教师对企业教师进行 1 对 1 “传、帮、带”指导企业教师教学；邀请企业教师积极参加工程实践教育中心和校内的有关教学课题，训练其教学基本功，增强其师德意识和教学素养，迅速其提高教学水平和教学能力，累计聘任企业教师承担教学任务达 96 人次，企业教师参与的授课门数达到 37 门，企业教师承担的理论（实践）课程总学时数为 660 学时，企业教师承担的毕业设计和实习周数共有 110 周。

六、校企合作

我校确定的“卓越计划”培养方案中，学生校内集中实践性环节占 20 学分，而校外则达到 40 学分，即约 1 年的时间学生在企业完成学习实践内容。“卓越计划”的实施，也使企业由单纯的用人单位变成共同培养单位。为此，我校先后与中国第一重型机械集团公司、齐齐哈尔二机床（集团）有限责任公司、上海重型机械集团、中国第二重型机械集团、秦皇岛港股份有限公司、中兴通信有限股份公司、山海关桥梁厂、中国电子科技集团石家庄 54 所、秦皇岛首秦金属材料有限公司、秦皇岛市康泰医学系统有限公司、秦皇岛海湾公司、秦皇岛齐燕数控机床有限公司、石家庄网讯数码科技有限公司、华为技术公司等 20 余个大型企业探讨行业企业深度联合培养过程，构建校企联合培养工程技术人才合作的新机制与模式，并与部分企业签订具有操作性和长期性的校企合作协议，重点建设了一批学生实践基地。我校与中国第一重型机械集团公司、长城汽车股份有限公司、大连重工起重

集团有限公司、河北省建筑科学研究院、齐齐哈尔二机床(集团)有限责任公司、唐山曹妃甸二十二冶工程技术有限公司、鹰普(中国)有限公司、中铁山桥集团有限公司、中冶沈勘秦皇岛工程技术有限公司等九个共建单位联合申报的国家级工程实践教育中心顺利入选首批国家级工程实践教育中心建设单位。这为我校“卓越计划”的开展奠定了强有力的实践环节教学基础。

七、其他

1. 学校针对“卓越计划”近期开展的相关工作

我校第一批三个试点专业 09 级的学生在 2012 年秋季学期都已经进入了企业学习阶段。10 月 31 日,电子信息工程专业“卓越计划”负责人和教务处相关工作人员到学生实习企业康泰医学系统有限公司进行走访,检查学生企业学习情况,来到学生所在的工作岗位了解学生学习进展,并与企业负责人就学生学习情况进行交流。12 月 13、14 日,自动化专业“卓越计划”负责人和教务处相关工作人员在北京先后考察了韦加航通科技有限公司、普利泰科仪器公司、中恒安科技公司和奥尔斯电子有限公司等 4 家学生实习单位,与企业负责人和学生进行了沟通交流,为“卓越计划”的下一步开展总结经验。

11 月 8 日,我校与鹰普(中国)有限公司共建的国家级工程实践教育中心在无锡鹰普(中国)有限公司总部举行揭牌仪式。鹰普(中国)有限公司董事长陆建秋、人力资源总监贾波,我校副校长杨育林及教务处、机械工程学院相关负责人参加了揭牌仪式。陆建秋董事长与杨育林副校长共同为国家级工程实践教育中心揭牌。鹰普(中国)有限公司是与我校有共建关系的九个国家级工程实践教育中心之一。目前,该公司已为我校机械工程学院的部分学生安排了 11 周的顶岗实习,取得了良好效果。我校与鹰普(中国)有限公司共建国家级工程实践教育中心的成立,为提升我校学生的工程实践能力创造了良好

条件，也为我校卓越人才的培养搭建了良好平台。

12 月 21 日，我校建筑工程与力学学院针对国家级工程实践教育中心建设、土木建筑类学生顶岗实习、实践内容与考核要求的规范化等本科生实践教学基地建设与实践能力培养方面以及建筑与土木工程领域工程硕士培养等两个方面的议题召开了首届产学研创新基地建设研讨会。河北省建筑科学研究院、中铁山桥集团有限公司等 13 家产学研创新基地参加了此次会议。本次研讨会的成功举办将在强化土建类专业本科生实践能力，促进建筑与土木工程领域工程硕士专业人才的培养，推动国家级工程实践教育中心建设，加速土木工程专业综合改革步伐，探索卓越工程师的培养模式等方面起到进一步的推进作用。

同时，学校利用学生就业招聘会的机会与中国第一重型机械集团公司等大型企业进行座谈，就学生工程实践能力培养等问题进行广泛的交流，并聘请企业管理人员为卓越试点班的学生召开专题讲座，使学生对企业运营管理知识有更深入的了解。

2. 首批试点专业的典型做法

(1) 机械设计及其自动化专业大力推进基于 CDIO 理念的项目式课程体系改革，探索并实践了“以项目式课程体系为核心、学研产互动、理论-实践-工程一体化、创新创业型机械工程人才培养模式”。建立了以专业主干课程三级项目为基础、以专业核心能力培养二级项目为支撑、以综合能力训练一级项目为主线的项目式课程体系；理论讲授、实验操作、讨论互动与工程实践项目相结合，形成以“学研产互动”和“做中学”为特色、“理论-实践-工程”分级渐进的一体化教学方法；建立了注重过程和综合能力、全过程管理的课程考核评价机制，从平时表现、实践技能、项目研究、知识掌握、综合能力等多角度综合考查学生的学习效果，保证了评价的科学性、合理性。学院于 2012 年 2 月出台了《燕山大学机械工程学院课程教学改革奖励办法(试行)》

（机械学院院字【2012】3 号）文件，提高了教师参与教学改革积极性。

（2）自动化专业 2010 年成为教育部首批“卓越工程师计划”试点班。自申报之日起，在学校、学院的部署下，成立了卓越计划试点班领导小组和指导委员会，负责“卓越计划”培养方案的制定与实施。培养计划中本着厚基础、宽口径的原则，重点加强工具课、基础课、特色课的开设，重新审定课堂教学内容，对一般知识性、科普性与技术性的学习内容加以细化，充分发挥学生的主观能动性，提高学习效率。培养方案在保证 3+1 模式的前提下，加强校内实践环节的开设与管理，为后期企业实习与毕业工作做好技能和环境上的准备。重视实践训练、提高动手能力是卓越计划试点班的主要特点。在学以致用为指导思想下，将理论内容和配套的实践环节有机结合。经过三年的专项培养，学生在工程技术能力具有突出表现。校内专业课均由具有工程实践经历和较强科研能力的老师担任主讲教师，授课过程力求范例式教学，对于应用性和实践性较强的授课内容，均联系工程项目或实验佐证，保证工科教育回归工程。对于新引进的教师，要求其加入相应的科研团队，同时选派合适人选进入实习企业进修，在提升自身工程技术能力的同时，储备师资力量。四、严格执行 3+1 培养模式，积极联系实习企业接纳实习学生。先后联系 9 家实习单位，签订实习协议。

（3）电子信息工程专业以建立集中、统一、开放式的中心管理新模式为突破口，打破了传统的单一、分散、封闭式的管理模式，所有研发小组和车间的实践教学技术人员和管理人员集中于实践教育中心统一管理。中心主任全面负责工程实践教育中心的实践教学、建设和管理工作；副主任协助主任工作；各部门负责所在部门的教学、建设和管理工作；凡重大问题在中心主任领导下，通过中心领导班子的集

体讨论做出决定。成立专家委员会，由企业和高校专家组成“卓越工程师培养”试点工作委员会和实践教学指导委员会。另外，健全工程实践教育中心内部管理制度，依照卓越工程师培养要求，由企业和高校共同制定各项规章制度，确保中心工作平稳顺利地进行。主要规章制度包括：(1)实践教学计划及教学大纲、课程安排、教师选派、实践教学质量评价等教学文件；(2)知识产权与技术保密相关制度；(3)实践过程中的安全防护与劳动保护制度；(4)工程实践教育中心财务制度；(5)联合培养协议（包括企业、高校及学生的权利和义务）；(6)教师培训制度；(7)后勤保障制度；(8)仪器设备维护与管理制度。

八、下一步工作计划与建议

综上，我校实施“卓越计划”的各项工作正在稳步进行中，学校还将本着积极探索、典型引路、逐步扩大的工作方针，继续选取具有良好校企合作基础的专业参与试点工作，逐步建立起规模适度、特色鲜明、有一定辐射面的工程教育培养体系。另外，在两年多的培养过程中，也出现了各种各样的困难。首先，生源报考专业存在一定的盲目性、认识的片面性，过于乐观。除 09、10 级在校学生外，卓越班的生源为高考直接考入，考生之前对于卓越计划知之甚少，入学成绩普遍较高，但部分学生对于工程教育，实践教育的认识比较片面，甚至仅仅是对“卓越”感兴趣，入学后对实践教学环节兴趣不高，依然热衷于课堂教学、应试教育、考研等，需进一步引导。第二，企业实习模式面临较多困难。企业（特别是外企与中外合资企业）与高校在个别专业领域联合培养人才方面还处于捐助本公司特定产品、共建实验室层面。目前企业多注重效益，对于接纳实习学生积极性不高。同时考虑安全、费用等方面的问题，尚需进一步给予学校和企业的扶植政策。此外，社会对“卓越计划”的了解程度和认可度尚不高。由于该计划尚属试点阶段，社会企业对其了解和认可程度尚需时日，部分学

生在就业中会遇到误解，应加大宣传力度。

为使“卓越计划”能够按计划顺利开展今后的教学任务，尤其是企业阶段的教学任务，急需各级领导部门对学校的资金投入及政策扶植。资金投入主要用于以下几个方面：1) 企业实习基地的建设；2) 聘请企业领导来校授课学时费及接待费；3) 教师进企业学习培训费。政策扶植主要侧重以下几个方面：1) 学校出面与企业进行沟通，通过给企业挂牌等方式，正式认定企业实习基地；2) 对专业教师进企业学习、促进与企业交流的政策鼓励，通过减免学时要求或制定一定政策进行出差补贴，鼓励专业教师进入企业进行实践学习及为校企合作服务，为后续卓越班学生走入企业奠定基础。

第五章 专业认证

2006 年 3 月 22 日教育部办公厅《关于成立教育部工程教育专业认证专家委员会的通知》标志着我国高等教育专业建设将逐步实现标准标准化。专业认证是指专业认证机构针对高等教育机构开设的专业教育实施的专门性认证,由专门职业或行业协会(联合会)、专业学会会同该领域的教育专家和相关行业企业专家一起进行,旨在为相关人才进入从业提供预备教育质量保证。

第一节 普通高等学校工程教育专业认证

工程教育专业认证是国际通行的工程教育质量保障制度,也是实现工程教育国际互认和工程师资格国际互认的重要基础。工程教育专业认证的核心就是要确认工科专业毕业生达到行业认可的既定质量标准要求,是一种以培养目标和毕业出口要求为导向的合格性评价。工程教育专业认证要求专业课程体系设置、师资队伍配备、办学条件配置等都围绕学生毕业能力达成这一核心任务展开,并强调建立专业持续改进机制和文化以保证专业教育质量和专业教育活力。

(一)有利于构建我国工程教育质量监控体系,推进工程教育改革,进一步提高工程教育质量。

中国是工程教育大国,近年又有迅猛发展,设有工科专业的学校数达到 1653 所,占普通高校数的 88.5%,工科专业在校生为 600.5 万人,占普通高等教育在校生总数的 34.6%。各地区、高校的工程教育专业发展不平衡,面临不少问题,如投入严重不足导致办学条件得不到有效改善,工程教育师资队伍普遍缺乏工程经历,严重影响工程教育质量,亟待建立工程教育质量的保证体系。

（二）可以建立与注册工程师制度相衔接的工程教育专业认证体系，构建工程教育与企业界的联系机制，增强工程教育人才培养对产业发展的适应性。

我国的产业发展迅速，需要大量不同规格的工程技术人才，这些高质量的工程技术人才主要依靠高等学校培养。而高等学校的现状是工程教育的发展战略和目标定位不清晰，不同类型学校培养目标趋于雷同；工程教育与工业界脱节，实践教学、工程课程设计、毕业设计等严重不足；工科专业课程体系相对陈旧，与我国的产业结构调整发展不相适应；在制订人才培养方案、质量标准时，又往往缺少产业界专家参与，培养的人才不能完全适应产业发展的要求，与工程发展的多尺度观、大工程观、大系统观、大集成观不相适应。我国工程师职业资格制度缺失，工程师培养体系不够健全，国家正在进行工程师制度改革。通过建立工程教育专业认证体系，并与实施注册工程师制度紧密衔接，可以促进、增强工程教育对产业发展的适应性。

（三）可促进我国工程教育的国际互认，提升国际竞争力。随着经济发展全球一体化的趋势，工程师在国家间的流动越来越多，工程师培养、工程师资质需要国际互认。

目前国际上有几个国际互认组织，其中《华盛顿协议》组织，覆盖的地域广、包括的国家多，有较高国际声望。为提升国内培养的工程师在国际竞争中的竞争力，提升国内工程教育在国际上的地位和影响，教育部成立了全国工程教育专业认证专家委员会，下设若干个专业认证分委员会，负责认证标准的制定和认证试点的实施。中国科协下成立了中国工程教育专业认证协会。2013年6月19日，我国正式成为《华盛顿协议》的预备会员，标志着中国工程教育专业认证体系得到国际互认，2016年6月2日，中国科协代表我国顺利成为《华盛顿协议》正式会员。

我国工程教育专业认证的基本特点：一是由被认证专业所在学校自愿申请参与认证；二是由第三方非盈利，从事认证机构的组织实施；三是针对工程教育专业进行的合格性评估、认证；四是以质量保证和质量提升为基本指导思想和出发点；五是以学生为本，重视对全体学生学习成效的评价。

在我国，开展工程教育专业认证遵循以下基本理念：一是强调以学生为本，面向全体学生。将学生作为首要服务对象，学生和用人单位对学校或专业所提供服务的满意度是能否通过认证的重要指标；二是强调以学生为中心（Student-centered），以学生学习产出为导向（outcome-based）。对照毕业生核心能力、素质要求，评价专业教育的有效性；三是强调合格评价与质量持续改进（Continuous Quality Improvement）。专业认证强调工程教育的基本质量要求，是一种合格评价。专业认证还要求专业建立持续有效的质量改进机制。

其他国家和地区的工程教育专业认证机构有：

- （1）澳大利亚工程师学会(1989)
- （2）加拿大工程师学会(1989)
- （3）台湾中华工程教育学会
- （4）香港工程师学会
- （5）爱尔兰工程师学会
- （6）日本工程教育认证委员会
- （7）韩国工程教育认证委员会
- （8）马来西亚工程师委员会
- （9）新西兰工程师学会
- （10）俄罗斯工程教育协会
- （11）新加坡工程师学会
- （12）南非工程理事会

- (13) 土耳其工程专业评价与认证协会
- (14) 英国工程师理事会
- (15) 美国工程技术认证委员会

第二节 工程教育认证办法

总 则

为规范工程教育认证工作，制定本办法。

中国工程教育专业认证协会是经教育部授权的在中国开展工程教育认证工作的唯一合法组织。

开展工程教育认证的目标是：构建中国工程教育的质量监控体系，推进中国工程教育改革，进一步提高工程教育质量；建立与工程师制度相衔接的工程教育认证体系，促进工程教育与企业界的联系，增强工程教育人才培养对产业发展的适应性；促进中国工程教育的国际互认，提升国际竞争力。

本办法规定开展工程教育认证工作的组织体系、认证标准、认证程序、监督与仲裁工作，以及认证工作相关的回避、保密和其它纪律要求。

1. 工程教育认证工作组织体系

中国工程教育认证工作是在中国工程教育专业认证协会（以下简称认证协会）的领导下组织开展的。中国工程教育专业认证协会是由热中国工程教育的有关团体和个人自愿结成的全国性、非营利的会员制社会团体组织。

认证协会的最高权力机构是会员大会，理事会是会员大会的执行机构，监督机构为监事会，办事机构为秘书处。认证协会根据工作需要设置各专业类认证委员会、学术委员会、认证结论审议委员会等。以上各机构的相互关系见附件 1，各机构与认证工作有关的职责分别如下：

会员大会：表决通过协会章程、表决通过会员入会与除名、选举和罢免协会理事、选举和罢免协会监事、审议理事会工作报告和财务报告、审议监事会工作报告等。

理事会：领导、组织工程教育认证工作；构建工程教育认证体系；通过工程教育认证办法、认证标准等；确定学术委员会、认证结论审议委员会、各专业类认证委员会的人员组成等。

监事会：监督理事会、下设机构及成员履行职责情况，监督秘书处及其成员工作情况；监督工程教育认证工作，确保诚信、公正；受理学校关于认证结论或认证过程的申诉，调查并做出最终裁决；接受社会各界对工程教育认证工作的投诉，调查并做出相应处理。

秘书处：在理事会的领导下组织开展工程教育认证工作，包括受理认证申请、组织开展现场考查、组织开展认证结论审议等；指导各专业类认证委员会开展工作；制定并实施认证工作计划，协调认证工作相关的部门和单位；协助学术委员会制订、修订工程教育认证有关文件，组织开展学术研究与交流；负责工程教育认证的信息服务与对外宣传工作；组织开展认证工作的国际交流与合作；组织开展认证培训；完成理事会交办的其他工作。秘书处同时为监事会、学术委员会、结论审议委员会开展工作提供服务。

专业类认证委员会：在理事会的领导下,组织实施所在专业领域的工程教育认证工作；制订、修订相应专业的专业补充标准和本专业类认证委员会的工作文件，交学术委员会审定；推荐本专业领域的认证专家人选；组织本专业类认证专家的日常培训；委派现场考查专家组开展现场考查工作；组织撰写工程教育认证的有关报告、资料、结论建议等，报认证结论审议委员会审议；受理理事会的委托处理有关事宜。

学术委员会：在理事会领导下，负责对认证工作提供咨询；制订和修订认证办法、标准等认证工作文件，报理事会通过；对工程教育认证提供学术支持；认定专家资格；指导和组织学术活动等。

认证结论审议委员会：在理事会领导下，审议各专业类认证委员会做出的认证报告和认证结论建议，报理事会通过。

2. 认证标准

认证标准是判断专业是否达到认证要求的依据，同时也是专业撰写自评报告的依据。

2.1 认证标准的内容

认证标准由通用标准和专业补充标准两部分构成。通用标准规定了专业在学生、培养目标、毕业要求、持续改进、课程体系、师资队伍和支持条件 7 个方面的要求；专业补充标准规定相应专业领域在上述一个或多个方面的特殊要求和补充。

2.2 制定与修订

认证标准由学术委员会负责制定，报理事会通过后发布。其中专业补充标准由相应专业领域的专业类认证委员会制定或修订，报学术委员会审定。

3. 认证程序

工程教育认证工作的基本程序包括 6 个阶段：申请和受理、学校自评与提交自评报告、自评报告的审阅、现场考查、审议和做出认证结论、认证状态保持。

具体工作流程见附件 2，各环节参考时间节点见附件 3。

3.1 申请和受理

工程教育认证工作在学校自愿申请的基础上开展。

按照教育部有关规定设立的工科本科专业，属于中国工程教育专业认证协会的认证专业领域，并已有三届毕业生的，可以申请认证。申请认证由专业所在学校向秘书处提交申请书。申请书按照《工程教育认证学校工作指南》的要求撰写。

秘书处收到申请书后，会同相关专业类认证委员会对认证申请进行审核。重点审查申请学校是否具备申请认证的基本条件，根据认证工作的年度安排和专业布局，作出是否受理决定。必要时可要求申请

学校对有关问题做出答复，或提供有关材料。

根据审核情况，可做出以下两种结论，并做相应处理：

（1）受理申请，通知申请学校开展自评；

（2）不受理申请，向申请学校说明理由。学校可在达到申请认证的基本条件后重新提出申请。

已受理认证申请的专业所在学校应在规定时间内按照国家核定的标准交纳认证费用，交费后进入认证工作流程。

3.2 自评与提交自评报告

自评是学校组织接受认证专业依照《工程教育认证标准》对专业的办学情况和教学质量进行自我检查，学校应在自评的基础上撰写自评报告。

自评的方法、自评报告的撰写要求参见《工程教育认证学校工作指南》。

学校应在规定时间内向秘书处提交自评报告。

3.3 自评报告的审阅

专业类认证委员会对接受认证专业提交的自评报告进行审阅，重点审查申请认证的专业是否达到《工程教育认证标准》的要求。

根据审阅情况，可做出以下三种结论之一，并做相应处理：

（1）通过审查，通知接受认证专业进入现场考查阶段及考查时间；

（2）补充修改自评报告，向接受认证专业说明补充修改要求。经补充修改达到要求的可按（1）处理，否则按（3）处理；

（3）不通过审查，向接受认证专业说明理由，本次认证工作到此停止，学校须在达到《工程教育认证标准》要求后重新申请认证。

3.4 现场考查

3.4.1 现场考查的基本要求

现场考查是专业类认证委员会委派的现场考查专家组到接受认证

专业所在学校开展的实地考察活动。现场考查以《工程教育认证标准》为依据，主要目的是核实自评报告的真实性和准确性，并了解自评报告中未能反映的有关情况。

现场考查时间一般不超过 3 天，且不宜安排在学校假期进行。专业类认证委员会应在入校考查前两周通知学校。

工程教育认证现场考查专家组成员应熟知《工程教育认证标准》，进入学校前至少 4 周收到自评报告，并认真审阅。考查期间专家组按照《工程教育认证现场考查专家组工作指南》开展工作。

现场考查专家组的组建规定以及现场考查方式参见《工程教育认证现场考查专家组工作指南》。

3.4.2 现场考查的程序

（1）专家组预备会议。进校后专家组召开内部工作会议，进一步明确考查计划和具体的考查步骤，并进行分工。

（2）见面会。专家组向学校及相关单位负责人介绍考查目的、要求和详细计划，并与学校及相关单位交换意见。

（3）实地考察。考查内容包括考查实验条件、图书资料等在内的教学硬件设施；检查近期学生的毕业设计（论文）、试卷、实验报告、实习报告、作业，以及学生完成的其他作品；观摩课堂教学、实验、实习、课外活动；参观其他能反映教学质量和学生素质的现场和实物。

（4）访谈。专家组根据需要会晤包括在校学生和毕业生、教师、学校领导、有关管理部门负责人及院（系）行政、学术、教学负责人等，必要时还需会晤用人单位有关负责人。

（5）意见反馈。专家组成员向学校反馈考查意见与建议。

3.4.3 现场考查报告

工程教育认证现场考查报告，是各专业类认证委员会对申请认证的专业做出认证结论建议和形成认证报告的重要依据，需包括下列内

容：

（1）专业基本情况。

（2）对自评报告的审阅意见及问题核实情况。

（3）逐项说明专业符合认证标准要求的达成度，重点说明现场考查过程中发现的主要问题和不足，以及需要关注并采取措施予以改进的事项。

专家组在现场考查工作结束后 15 日内向相应专业类认证委员会提交现场考查报告及相关资料。

3.5 审议和做出认证结论

3.5.1 征询意见

专业类认证委员会将现场考查报告送接受认证专业所在学校征询意见。学校应在收到现场考查报告后核实其中所提及的问题，并于 15 日内按要求向相应专业类认证委员会回复意见。逾期不回复，则视同没有异议。

学校可将现场考查报告在校内传阅，但在做出正式的认证结论前，不得对外公开。

3.5.2 审议

各专业类认证委员会召开全体会议，审议接受认证专业的自评报告、专家组的“现场考查报告”和学校的回复意见。

3.5.3 提出认证结论建议

各专业类认证委员会在充分讨论的基础上，采取无记名投票方式提出认证结论建议。全体委员 2/3 以上（含）出席会议，投票方为有效。同意票数达到到会委员人数的 2/3 以上（含），则通过认证结论建议。各专业类认证委员会讨论认证结论建议和投票的情况应予保密。

工程教育认证结论建议应为以下三种之一：

（1）通过认证，有效期 6 年；

(2) 通过认证，有效期 3 年；

(3) 不通过认证。

3.5.4 提交工程教育认证报告和相关材料

各专业类认证委员会根据审议结果，撰写认证报告，须写明认证结论建议和投票结果，连同自评报告、现场考查报告和接受认证专业所在学校的回复意见等材料，一并提交认证结论审议委员会审议。

3.5.5 认证结论审议委员会审议认证结论

认证结论审议委员会召开会议，对各专业类认证委员会提交的认证结论建议和认证报告进行审议。认证结论审议委员会如对提交结论有异议，可要求专业类认证委员会在限定时间内对认证结论建议重新进行审议，也可直接对结论建议做出调整。

认证结论审议委员会审议认证结论建议时，按照协商一致的方式进行审议，有重要分歧时，可采用无记名投票方式投票表决。全体委员 $\frac{2}{3}$ 以上（含）出席会议，投票方为有效。同意票数达到到会委员人数的 $\frac{2}{3}$ 以上（含），认证结论建议方为有效。

认证结论审议委员会审议认证结论建议时，可根据需要要求专业类认证委员会列席会议，接受质询。

3.5.6 批准与发布认证结论

理事会召开全体会议，听取认证结论审议委员会对认证结论建议和认证报告的审议情况，并投票表决认证结论建议。理事会全体会议须邀请监事会成员列席。

理事会全体会议采用无记名投票方式批准认证结论。全体理事 $\frac{2}{3}$ 以上（含）出席会议，投票方为有效。同意票数达到到会理事人数的 $\frac{2}{3}$ 以上（含），认证结论方为有效。

如理事会未批准认证结论审议委员会审议通过的认证结论建议，认证结论审议委员会需按原程序重新审议。重新审议后，再次向理事

会提交新的认证结论建议。如果理事会再次投票后仍未批准认证结论，则由理事会直做出认证结论。

理事会批准的认证报告及认证结论应在 15 日内分送相关学校，如果学校对认证结论有异议，可向监事会提出申诉，由监事会做出最终裁决。

理事会批准的认证结论或监事会做出的裁决由认证协会负责发布。

3.5.7 认证结论

认证结论分为三种：

- （1）通过认证，有效期 6 年；
- （2）通过认证，有效期 3 年；
- （3）不通过认证。

结论为“不通过认证”的专业，一年后允许重新申请认证。

3.6 认证状态的保持与改进

通过认证的专业所在学校应认真研究认证报告中指出的问题和不足，采取切实有效的措施进行改进。

认证结论为“通过认证，有效期 3 年”的，学校应每年向相应的专业类认证委员会以及秘书处提交改进报告，汇报改进情况和专业进展情况。

认证结论为“通过认证，有效期 6 年”的，学校应每两年向相应的专业类认证委员会以及秘书处提交改进报告，汇报改进情况和专业进展情况。

如学校未按时提交改进报告，秘书处将通知其限期提交；逾期仍未提交的，则终止其认证有效期。

通过认证的专业在有效期内如果对课程体系做重大调整，或师资、办学条件等发生重大变化，应立即向秘书处申请对调整或变化的部分进行重新认证。重新认证通过者，可继续保持原认证结论至有效期届

满；否则，终止原认证的有效期。重新认证工作参照原认证程序进行，但可以视具体情况适当简化。

认证协会可根据工作需要，随机抽取部分专业在认证有效期内开展回访工作，检查学校认证状态保持及持续改进情况。回访工作参照原认证程序进行，但可以视具体情况适当简化。

通过认证的专业如果要保持认证有效期的连续性，须在认证有效期届满前至少一年重新提出认证申请。

4. 工程教育认证工作的监督与仲裁

工程教育认证工作坚持公平、公正、公开原则，接受监事会和社会各界的监督。

4.1 公开

工程教育认证工作相关的正式文件、通过认证的专业名单和认证结论要予以公开。

4.2 监督

监事会对工程教育认证工作实施监督。监事会委员通过随机观察认证工作的某些环节，抽查现场考查专家组专家的资格，列席理事会全体会议等方式开展工作。监事会对年度工程教育认证工作的抽查必须达到一定的比例，对认证过程中出现的问题及时发现并予以处理。

对违反相关规定各级各类认证机构成员或认证专家，监事会有权对其进行调查处理。情节严重的，由监事会商请理事会同意，撤销其资格；如果有触犯国家有关法律的情形，监事会应向司法机关举报。

各级各类认证机构和现场考查专家组及其成员、接受认证专业所在学校要主动配合监事会的工作，为监事会开展工作提供必要的条件。

4.3 申诉与仲裁

接受认证专业所在学校如果对认证结论异议，可在收到认证结论后 30 日内向监事会提出申诉。逾期未提出异议，视为同意认证结论。

学校的申诉应以书面形式提出，详细陈述理由，并提供能够支持申诉理由的各种材料。

监事会应在收到学校申诉的 60 日内提出维持或变更原认证结论的意见。监事会提出的意见为最终裁决，对申诉学校和理事会都具有约束力。最终裁决结论由认证协会发布。

4.4 社会举报

社会单位或个人对接受认证专业的材料有异议，或认为各级各类认证机构和现场考查专家组及其成员的行为不妥，可向监事会举报。单位举报要盖公章，个人举报要署实名，否则不予受理。监事会必须为举报单位和举报人保密。

监事会根据举报情况对被举报个人或单位进行调查，被涉及的个人或单位有义务就相关问题做出书面说明并提供相应证明材料。

监事会对举报的问题查实后，根据问题的性质提出处理意见并公示。

5. 回避、保密与其它纪律要求

5.1 回避

认证协会各级各类机构成员中与某一接受认证专业所在学校有重要关系的，在开展该专业的认证有关活动时，应进行合理的回避。认证专家与某一接受认证专业所在学校有重要关系的，不得担任现场考查专家，也不得以各种身份参与现场考查活动。认证协会各级各类机构成员、现场考查专家组成员和接受认证专业所在学校，应自觉提出需要回避的人员及原因。

5.2 保密

认证协会各级各类机构成员、现场考查专家组成员在开展认证工作时，应保守认证工作有关的秘密，不泄漏考查内部讨论的情况和其他不应公开的信息。接受认证专业及所在学校提交的资料，除非得到正式授权，不得公开公布。

5.3 其它纪律要求

认证协会各级各类机构、现场考查专家组应严格遵守认证工作各项相关规定,公正、客观地开展各项工作。在开展某一专业的认证工作时,不得接受学校的拜访,不私自到学校进行指导、讲学和访问,不利用认证工作谋取私利,不参加任何与认证工作无关的活动,不与学校发生任何经济关系,不从事任何其它影响决策及有违认证公正性的活动。

接受认证专业及所在学校必须保证提交的自评报告等相关材料真实可靠,必须保证教学文件的原始性与真实性,不虚构、不编造。接待工作要坚持从简,不搞形式主义,不得安排隆重的接站、送站及校内欢迎仪式和相关活动;不得安排与认证工作无关的考察或联谊活动;不得安排宴请。在接受认证期间,学校不得拜访专家组成员、邀请专家组成员到学校访问、讲学,不私自邀请专家辅导认证工作。学校不得向现场考查专家赠送礼品和礼金,或变相发放补贴,不得与认证专家发生任何经济往来。不从事任何其它有违认证公正性的活动。

6. 附则

6.1 本办法只规定工程教育认证范畴内的有关权力和义务,对涉及国家法律法规的事宜不在本办法调整范围之内。

6.2 对本办法条款(不含工程教育认证工作的监督与仲裁)的增添、修正和废除,均需经理事会全体会议讨论通过并报认证协会批准后执行。

6.3 本办法中监事会相关条款的增添、修正和废除,均需经监事会全体会议讨论通过并报认证协会批准后执行。

6.4 本文件的解释权归中国工程教育专业认证协会。

第三节 工程教育认证标准说明

1. 本标准适用于普通高等学校本科工程教育认证。
2. 本标准由通用标准和专业补充标准组成。
3. 申请认证的专业应当提供足够的证据, 证明该专业符合本标准要求。

4. 本标准在使用到以下术语时, 其基本涵义是:

(1) 培养目标: 培养目标是对该专业毕业生在毕业后 5 年左右能够达到的职业和专业成就的总体描述。

(2) 毕业要求: 毕业要求是对学生毕业时应该掌握的知识 and 能力的具体描述, 包括学生通过本专业学习所掌握的知识、技能和素养。

(3) 评估: 指确定、收集和准备各类文件、数据和证据材料的工作, 以便对课程教学、学生培养、毕业要求、培养目标等进行评价。有效的评估需要恰当使用直接的、间接的、量化的、非量化的手段, 评估过程可以采用合理的抽样方法。

(4) 评价: 评价是对评估过程中所收集到的资料和证据进行解释的过程, 评价结果是提出相应改进措施的依据。

(5) 机制: 指针对特定目的而制定的一套规范的处理流程, 包括目的、相关规定、责任人员、方法和流程等, 对流程涉及的相关人员的角色和责任有明确的定义。

5. 本标准中所提到的“复杂工程问题”必须具备下述特征 (1), 同时具备下述特征 (2) – (7) 的部分或全部:

- (1) 必须运用深入的工程原理, 经过分析才可能得到解决;
- (2) 涉及多方面的技术、工程和其它因素, 并可能相互有一定冲突;
- (3) 需要通过建立合适的抽象模型才能解决, 在建模过程中需要体现出创造性;

- (4) 不是仅靠常用方法就可以完全解决的；
- (5) 问题中涉及的因素可能没有完全包含在专业工程实践的标准和规范中；
- (6) 问题相关各方利益不完全一致；
- (7) 具有较高的综合性，包含多个相互关联的子问题。

第四节 通用标准

1 学生

1.1 具有吸引优秀生源的制度和措施。

1.2 具有完善的学生学习指导、职业规划、就业指导、心理辅导等方面的措施并能够很好地执行落实。

1.3 对学生在整个学习过程中的表现进行跟踪与评估，并通过形成性评价保证学生毕业时达到毕业要求。

1.4 有明确的规定和相应认定过程，认可转专业、转学学生的原有学分。

2 培养目标

2.1 有公开的、符合学校定位的、适应社会经济发展需要的培养目标。

2.2 定期评价培养目标的合理性并根据评价结果对培养目标进行修订，评价与修订过程有行业或企业专家参与。

3 毕业要求

专业必须有明确、公开、可衡量的毕业要求，毕业要求应能支撑培养目标的达成。专业制定的毕业要求应完全覆盖以下内容：

3.1 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决复杂工程问题。

3.2 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，以获得有效结论。

3.3 设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

3.4 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行

行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

3.5 使用现代工具：能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

3.6 工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

3.7 环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

3.8 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

3.9 个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

3.10 沟通：能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

3.11 项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

3.12 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

4 持续改进

4.1 建立教学过程质量监控机制，各主要教学环节有明确的质量要求，定期开展课程体系设置和课程质量评价。建立毕业要求达成情况评价机制，定期开展毕业要求达成情况评价。

4.2 建立毕业生跟踪反馈机制以及有高等教育系统以外有关各

方参与的社会评价机制，对培养目标的达成情况进行定期分析。

4.3. 能证明评价的结果被用于专业的持续改进。

5 课程体系

课程设置能支持毕业要求的达成，课程体系设计有企业或行业专家参与。课程体系必须包括：

5.1 与本专业毕业要求相适应的数学与自然科学类课程（至少占总学分的 15%）。

5.2 符合本专业毕业要求的工程基础类课程、专业基础类课程与专业类课程（至少占总学分的 30%）。工程基础类课程和专业基础类课程能体现数学和自然科学在本专业应用能力培养，专业类课程能体现系统设计和实现能力的培养。

5.3 工程实践与毕业设计（论文）（至少占总学分的 20%）。设置完善的实践教学体系，并与企业合作，开展实习、实训，培养学生的实践能力和创新能力。毕业设计（论文）选题要结合本专业的工程实际问题，培养学生的工程意识、协作精神以及综合应用所学知识解决实际问题的能力。对毕业设计（论文）的指导和考核有企业或行业专家参与。

5.4 人文社会科学类通识教育课程（至少占总学分的 15%），使学生在从事工程设计时能够考虑经济、环境、法律、伦理等各种制约因素。

6 师资队伍

6.1 教师数量能满足教学需要，结构合理，并有企业或行业专家作为兼职教师。

6.2 教师具有足够的教学能力、专业水平、工程经验、沟通能力、职业发展能力，并且能够开展工程实践问题研究，参与学术交流。教师的工程背景应能满足专业教学的需要。

6.3 教师有足够时间和精力投入到本科教学和学生指导中，并积极参与教学研究与改革。

6.4 教师为学生提供指导、咨询、服务，并对学生职业生涯规划、职业从业教育有足够的指导。

6.5 教师明确他们在教学质量提升过程中的责任，不断改进工作。

7 支持条件

7.1 教室、实验室及设备在数量和功能上满足教学需要。有良好的管理、维护和更新机制，使得学生能够方便地使用。与企业合作共建实习和实训基地，在教学过程中为学生提供参与工程实践的平台。

7.2 计算机、网络以及图书资料资源能够满足学生的学习以及教师的日常教学和科研所需。资源管理规范、共享程度高。

7.3 教学经费有保证，总量能满足教学需要。

7.4 学校能够有效地支持教师队伍建设，吸引与稳定合格的教师，并支持教师本身的专业发展，包括对青年教师的指导和培养。

7.5 学校能够提供达成毕业要求所必需的基础设施，包括为学生的实践活动、创新活动提供有效支持。

7.6 学校的教学管理与服务规范，能有效地支持专业毕业要求的达成。

第五节 工程教育认证申请书

工程教育认证申请书

中国工程教育专业认证协会秘书处：

根据《工程教育认证办法》有关认证申请资格的规定，我校以下专业满足申请条件，现申请参加工程教育认证。

申请认证学校：

申请认证专业：

申请书所有材料完全属实，特此承诺。

附表与资料：

- 一、学校及专业联系人
- 二、学校及专业简介
- 三、专业的培养目标和毕业要求
- 四、专业状态数据表
- 五、其它材料

学校（盖章）：

年 月 日

一、学校及专业联系人

申请学校			
申请专业		所在院系	
学校教务 部门联系人		电子信箱	
办公电话		手机	
专业负责人		电子信箱	
办公电话		手机	
认证工作 联系人		电子信箱	
办公电话		手机	
通信地址			

二、学校及专业简介

1. 学校简介

简要介绍学校历史沿革和发展现状（不超过 500 字）。

2. 专业概况

简要介绍专业发展历程、学生规模、办学条件和人才培养质量情况（不超过 1000 字）。

3. 专业参加认证情况

已参加过认证的专业填写，简要描述上次认证的结论及存在问题，采取的改进措施及效果。

三、专业的培养目标和毕业要求

1. 培养目标

本专业培养目标原文，无须展开说明。

2. 毕业要求

本专业毕业要求原文，无须展开说明。

3. 毕业要求对培养目标的支撑

本专业毕业要求对培养目标的支撑关系，可用矩阵图或其他适当形式说明。

4. 课程体系对毕业要求的支撑

本专业课程体系对毕业要求的支撑关系，可用矩阵图或其他适当形式说明。

5. 毕业要求达成度评价

本专业毕业要求达成度评价的机制，包括评价方法、数据来源、评价机构、评价周期、结果反馈等，并任选 1-2 项毕业要求项举例说明评价实施情况。

四、专业状态数据表

1. 专业教师

序号	姓名	年龄	学位	职称	毕业学校与专业	来本专业 工作时间	主要工 程背景

注：只填本专业全职教师。

2. 最近三年学生数

类别 \ 年度	2015	2016	2017
招生数			
在校生数			
毕业生数			
授予学位数			

注：填写 14-15、15-16、16-17 三个学年的数据。

3. 实践教学条件

校内外主要实验、 实习、实训场所	承担的教学任务	学生考核方式	近三年接受学生数		
			2015	2016	2017

注：填写 14-15、15-16、16-17 三个学年的数据。

五、其它材料

1. 上轮的认证报告及分年度改进报告（已通过认证的专业提供）；
2. 正在执行的培养方案；
3. 专业主干课程教学大纲；
4. 最近三届毕业生就业情况清单（包括就业单位、单位性质等基本信息）。

第六节 工程教育认证学校工作指南

1. 申请

(1) 申请学校须是经教育部批准或备案、学制不低于四年、以本科教育为主的普通高等学校，其申请认证的专业应该是中国工程教育专业认证协会认证专业领域范围内的，经教育部批准或备案的，已有三届毕业生、以培养工程技术人才为主要目标的工科专业。

(2) 申请学校应向中国工程教育专业认证协会秘书处递交申请表（格式见附件1），学校的认证申请当年度有效。

(3) 学校应根据认证协会秘书处的要求，对申请表中有关问题做出答复，或提供相关材料。

(4) 学校申请被受理后，应在规定时间内按照国家核定标准交纳认证费用，交费后进入认证工作流程，开展自评工作。

(5) 如申请因为不符合条件而未被受理，学校可在达到申请认证的基本条件后重新提出申请；如果申请符合要求，但因为年度认证专业数量所限未予受理的，其申请有效期可保留一年。

2. 自评

2.1 自评目的

自评和撰写自评报告是工程教育认证的重要阶段，是接受认证专业对办学状况、办学质量的自我检查，主要检查办学条件、人才培养计划和培养结果是否达到《工程教育认证标准》所规定的要求，以及是否采取了充分措施，以保证教学培养计划的实施。

2.2 自评方法

自评工作由学校有计划地组织进行，贯彻“以评促建、以评促改、以评促管”的精神，自始至终体现真实性、客观性、综合性，专业所在院（系）和学校应组织教师、学生和相关工作人员共同参与该项工

作。自评工作应对照指标要求，从学校办学的特点出发，通过举证的方式，详细说明为了达成人才培养目标所开展的具有自身特色的教育教学实践与取得的成效（包括人才培养方案的制定与实施、各教学环节的安排与保障、教学质量保证体系的建立和运行等），阐释其实现专业人才培养目标的途径以及目标达成的程度。

撰写自评报告是自评工作的主要内容。自评报告要对专业教育的各项内容进行自我评价、说明并附以证明材料，以供审核。

2.3 自评报告的内容和要求

自评报告的内容和格式要求见“工程教育认证自评报告撰写指导书”（附件2），自评报告撰写的有关问题及解答可参考附件3。

2.4 自评报告的补充修改

学校提交自评报告后，应根据专业类认证委员会的要求，对自评报告存在的问题进行修改或补充材料。补充修改的内容可作为自评报告附件单独提交，不必在原报告上进行修改。

3.现场考查准备

3.1 现场考查条件准备

现场考查将在学校正常教学期间进行，接受认证专业所在学校的学校应为现场考查专家组的入校考查做好如下准备工作：

（1）应为现场考查专家组准备一间专用工作（会议）室，室内应备有供专家查阅的最基本的有关教学和教学管理等资料，如学生的作业、设计、试卷、报告、论文等；

（2）应安排有专人负责配合现场考查专家组的工作；

（3）应为专家组准备考查期间教学、实践等环节的课表；同时准备各类人员名单，供专家组抽取部分进行访谈；

（4）不安排认证无关的活动；

（5）遵守认证工作有关纪律。

3.2 考查报告意见反馈

现场考查结束后，专业类认证委员会将“现场考查报告”送交学校征询意见。学校应在收到“现场考查报告”后核实其中所提及的问题，并于 15 日内按要求向相应专业类认证委员会回复意见。学校逾期不回复，则视同没有异议。学校可将“现场考查报告”在校内传阅，但在做出正式的认证结论前，不得对外公开。

4. 认证结论申诉

接受认证专业所在学校如对认证协会理事会做出的认证结论有异议，可在收到认证结论后 30 日内向监事会提出申诉。逾期未提出异议，视为同意认证结论。

申诉应以书面形式提出，详细陈述理由，并提供能够支持申诉理由的各种材料。

监事会应在收到学校申诉的 60 日内提出维持或变更原认证结论的意见。监事会提出的意见为最终裁决，对申诉学校和协会理事会都具有约束力。最终裁决结论由认证协会发布。

认证结论为“不通过认证”的专业点所在高校，需经过一年建设期后方可重新申请认证。

5. 认证状态保持

通过认证的专业所在学校应认真研究“认证报告”中指出的问题，采取切实有效的措施进行改进。

认证结论为“通过认证，有效期 6 年”的，学校应在有效期内持续改进工作，并在第三年提交持续改进情况报告，认证协会备案，持续改进情况报告将作为再次认证的重要参考。

认证结论为“通过认证，有效期 6 年（有条件）”的，学校应根据认证报告所提问题，逐条进行改进，并在第三年年底前提交持续改进情况报告（格式见附件 4）。认证协会将组织各专业类认证委员会对持

续改进情况报告进行审核，根据审核情况给出以下三种意见：（1）“继续保持有效期”（已经改进，或是未完全改进但能够在 6 年内保持有效期）；（2）“中止认证有效期”（未完全改进，难以继续保持 6 年有效期）；（3）“需要进校核实”（根据核实情况决定“继续保持有效期”或是“中止认证有效期”）。对“中止认证有效期”的专业，认证协会将动态调整通过认证专业名单。

如果学校未按时提交改进报告，秘书处将通知其限期提交；逾期仍未提交的，则终止其认证有效期。

通过认证的专业在有效期内如果对课程体系做重大调整，或师资、办学条件等发生重大变化，应立即向秘书处申请对调整或变化的部分进行重新认证。重新认证通过者，可继续保持原认证结论至有效期届满；否则，终止原认证的有效期。重新认证工作参照原认证程序进行，但可以视具体情况适当简化。

通过认证的专业如果要保持认证有效期的连续性，须在认证有效期届满前至少一年重新提出认证申请。

本文件的解释权归中国工程教育专业认证协会。

第七节 工程教育认证自评报告指导书

(2017 年 11 月修订)

撰写与提交自评报告是工程教育认证工作的重要环节。自评报告中应清晰地描述学校的定位、专业的培养目标、毕业要求,客观地陈述为达到上述培养目标和毕业要求所实施的教学策略、教学实践、教学过程与改进情况。自评报告应根据中国工程教育专业认证的通用标准和专业补充标准,以精炼简洁的文字和清晰翔实的图表进行定性和定量表述。

本指导书围绕工程教育认证标准,提出了自评报告撰写的基本要求,仅作为专业撰写自评报告时参考之用,不是自评报告范本。指导书中所列内容,为认证专家在进行认证判断时关注和希望获取的专业基本信息,自评报告需包含这些内容,但不限于这些内容。这些基本内容的缺失或者含混不清,会对认证专家的判断产生直接影响。

专业撰写自评报告需按照本指导书模板的格式与顺序进行,(保留其间用黑体字插入的通用标准原文,专业补充标准应分别在相应位置列出并举证说明是否满足)。其中,少量内容有重复是为了方便认证专家对照认证标准进行审阅之用。

自评报告中不应包含与认证标准无关的内容,例如,不应包含为证明培养目标或毕业要求达成而提供少数学生的“标志性成果”。与认证标准无关的内容,对认证专家的研读判断没有任何正面作用。

自评报告由正文和附录两部分组成,其具体要求将在本指导书中说明。

对本文件所用部分名词的说明:

- **支撑材料:**指用于支撑自评报告各章节所述内容的相关管理文件、教学和学生学习的档案资料、质量控制记录、合作协议或其它证据

材料。支撑材料作为自评报告附件单独汇编成册（对于附件中无法提供的原始档案、原始记录等材料，应提供列表说明），自评报告各部分中应给出相关支撑材料索引。

- **评估：**指确定、收集和准备各类文件、数据和证据材料的工作，以便对课程教学、学生培养、毕业要求、培养目标等进行评价。有效的评估需要恰当使用直接的、间接的、量化的、非量化的手段，评估过程可以采用合理的抽样方法。
- **评价：**评价是对评估过程中所收集到的资料和证据进行解释的过程，评价结果是提出相应改进措施的依据。
- **机制：**指针对特定目的而制定的一套规范的处理流程，包括目的、相关规定、责任人员、方法和流程等，对流程涉及的相关人员的角色和责任有明确的定义。

工程教育认证 自评报告

<可以插入学校的 logo>

专业名称：_____

专业负责人：_____

联系电话：_____

联系邮箱：_____

所在学校（公章）：_____

学校负责人（签字）：_____

提交日期：_____

0 背景信息

认证专业 信息	专业名称			
	所在学校			
	所在学院			
	授予学位			
	学制			
	院系网址			
认证联系人 信息	姓名		电子邮件	
	电话		手机	
	通信地址	(邮编)		

本专业所在学校的简介（限 200 字左右）；

本专业发展沿革简述（限 600 字左右）；

本专业以前参加认证的情况。（如果不是第一次认证，提供开始认证的年份以及最近一次认证的时间，着重总结上次专业认证后的主要变化，并在附件中提供上次的认证报告。）

1 学生

(1) 具有吸引优秀生源的制度和措施。

- 需要说明的情况:
 - 说明本专业当前生源状况, 大类招生的专业应说明入学和专业分流的情况。
 - 说明学校和专业为提高生源质量、吸引优秀生源所制订的制度和措施, 以及制度和措施的执行情况。重点分析专业的自身优势, 以及发挥优势, 吸引优秀生源的具体措施。
 - 分析生源的变化情况。结合招生政策、就业环境等外界因素, 分析评价以上制度和措施的实施效果。
- 需要提供的支撑材料:
 - 招生相关制度文件
 - 专业招生宣传材料
 - 面向新生奖学金、助学金的相关文件, 以及本专业学生获得情况
 - 近三年新生录取成绩及变化情况分析

(2) 具有完善的学生学习指导、职业规划、就业指导、心理辅导等方面的措施并能够很好地执行落实。

- 需要说明的情况:
 - 开展学生学习指导、职业规划、就业指导、心理辅导的主要制度和措施。
 - 学生学习指导、职业规划、就业指导、心理辅导活动的主要内容、开展情况及取得效果, 应包括指导方式、执行人、指导频度等。
 - 重点说明学习指导工作如何帮助学生理解毕业要求, 明确课程学习与毕业要求达成的关系, 自查学习行为。重点说明教师在课程教学中如何引导学生明确学习目标, 掌握学习方法, 达成学习效果等。
- 需要提供的支撑材料:
 - 学生学习指导、职业规划、就业指导、心理辅导等方面的制度文件
 - 列表说明各项指导活动清单
 - 各项指导活动的过程记录文档 (附件中提供列表说明)

对各项活动开展情况的检查和监督记录（附件中提供列表说明）

（3）对学生在整个学习过程中的表现进行跟踪与评估，并通过形成性评价保证学生毕业时达到毕业要求。

- 需要说明的情况：
 - 本专业对学生毕业、获得学位的管理规定。
 - 本专业对学生在校期间的表现进行跟踪、监督和评价的相关规定和具体做法，包括跟踪记录和评估信息，以及如何根据毕业要求判断学生的学业情况等。
 - 本专业学业预警制度，对学业有困难学生的帮扶措施。
- 需要提供的支撑材料：
 - 关于学生学业要求的相关文件
 - 学校和专业对学生学业跟踪评估和评价的相关文件
 - 对学业有困难学生帮扶措施相关文件
 - 学生跟踪评估的原始记录（附件中提供列表说明）

（4）有明确的规定和相应认定过程，认可转专业、转学学生的原有学分。

- 需要说明的情况：
 - 专业对转入学生原有学分的认定方法、认定程序和工作负责人。重点说明原专业已修课程与本专业对应课程的等效性、对本专业毕业要求的支撑程度，说明相应的判断依据和程序。
 - 提供近三年转入本专业学生原有学分认定的实例，并据此说明对原有学分的认定依据和程序。
- 需要提供的支撑材料：
 - 转学转专业的相关制度文件
 - 近三年转入学生原有学分认定的过程文件（附件中提供列表说明）

2 培养目标

（1）有公开的、符合学校定位的、适应社会经济发展需要的培养目标。

- 需要说明的情况：

- 给出本专业培养目标的完整文字表述，说明毕业生就业的专业领域、职业特征、职业定位以及应该具备的职业能力。
- 分别阐述说明专业培养目标与学校定位、专业人才培养定位、社会经济发展需要的关系。
- 培养目标公开的渠道，以及学生、教师和社会了解和认知情况。
- 需要提供的支撑材料：
 - 专业培养目标制定和论证文件记录（附件中提供列表说明）
 - 学校定位和专业人才培养定位的相关文件
 - 专业人才培养与社会经济发展需求分析

（2）定期评价培养目标的合理性并根据评价结果对培养目标进行修订，评价与修订过程有行业或企业专家参与。

- 需要说明的情况：
 - 培养目标合理性评价的制度和措施。
 - 培养目标合理性评价的主要内容。
 - 评价内容和方法，包括基础信息的种类、收集方法、收集对象和处理方法，以及评价结果的形成过程等。
 - 最近一次的评价情况和评价结果。
 - 当前执行的培养目标修订制度，包括修订周期、修订程序、参与人员以及主要执行人。
 - 最近一次修订情况，包括修订的时间、内容和依据等，应说明培养目标合理性评价结果在修订过程中发挥的作用等。
 - 行业企业专家参与培养目标修订的有关规定，以及在最近一次修订工作中行业企业专家发挥的作用。
- 需要提供的支撑材料：
 - 培养目标合理性评价制度文件
 - 近 3 年进行的培养目标合理性评价原始材料（附件中提供列表说明）
 - 培养方案修订制度
 - 近 3 年培养方案修订原始材料（附件中提供列表说明）

3 毕业要求

专业必须有明确、公开、可衡量的毕业要求，毕业要求应能支撑培养目标的达成。

专业制定的毕业要求应完全覆盖以下内容：(下面列举的是中国工程教育认证通用标准中所列的 12

项基本要求，每个专业不必照搬这 12 条要求，仅需在自己提出的毕业要求中完全覆盖这些要求)

(1) 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决复杂工程问题。

(2) 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，以获得有效结论。

(3) 设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元(部件)或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

(4) 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

(5) 使用现代工具：能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

(6) 工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

(7) 环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

(8) 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

(9) 个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

(10) 沟通：能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

(11) 项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中

应用。

(12) 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

- 需要说明的情况：

- 给出本专业毕业要求的完整文字表述。
- 毕业要求对培养目标的支撑分析。
- 学生和教师了解毕业要求渠道及认知情况。
- 专业毕业要求与认证标准的关系，覆盖情况分析。
- 分解各项毕业要求的指标点，明确毕业要求的内涵。

- 需要提供的支撑材料：

与毕业要求制订有关的文件、规定等，以及分析和制订过程的记录（附件中提供原始记录列表说明）。

专业毕业要求公开渠道和方式（网址、印刷材料等）

4 持续改进

(1) 建立教学过程质量监控机制，各主要教学环节有明确的质量要求，定期开展课程体系设置和课程质量评价。建立毕业要求达成情况评价机制，定期开展毕业要求达成情况评价。

- 需要说明的情况：

- 各主要教学环节的质量要求。
- 教学过程质量监控机制及运行情况，主要包括课程体系设置和评价修订机制，课程（教学环节）教学大纲的制定和审查机制，课程教学过程监督检查机制，课程（教学环节）考核方式和内容审查机制等。
- 质量监控机制运行的实际效果，总结最近一次（周期）课程体系修订、课程大纲审查、教学过程和课程考核审查、课程目标达成情况评价等工作的开展情况。
- 毕业要求达成情况的评价机制。主要包括评价方法、周期、责任人、评价依据、评价结果反馈方式等。针对不同类型的毕业要求条目，可采用不同类型的评价方法，但需要说明评价方法选择的原则、评价依据的来源及其合理性判定方法。

- 毕业要求达成情况评价机制的运行情况。总结最近一次评价情况，逐项说明支撑各项毕业要求指标点的教学环节、评价方法、评价依据及其合理性判定方法、评价周期、评价责任人、评价过程、评价结果，以及对评价结果的分析等。
- 用图表或其他适当形式汇总本专业毕业要求达成评价结果。

参考表格格式：XXX 届学生毕业要求达成情况评价表

专业毕业要求	指标点	用于评价的教学环节	评价方法	评价依据	评价周期	评价责任人	评价结果
毕业要求 1: 描述...	1.1 描述...	课程					
		课程					
		...					
	1.2 描述...	课程					
		实验					
		...					
						

● 需要提供的支撑材料:

教学过程质量监控相关制度文件

教学过程质量监控过程的原始记录文档（附件中提供列表说明）

毕业要求达成情况评价制度文件

毕业要求达成评价过程的原始记录文档（附件中提供列表说明）

课程评价过程的原始记录文档（附件中提供列表说明）

（2）建立毕业生跟踪反馈机制以及有高等教育系统以外有关各方参与的社会评价机制，对培养目标的达成情况进行定期分析。

● 需要说明的情况:

- 毕业生跟踪反馈机制及运行情况。
- 面向用人单位、校友及其他校外利益相关方，培养目标的社会评价机制及运行情况。
- 近 3 年来毕业生跟踪调查、校外利益相关方调查等相关工作开展情况，包括方式、内容、对象等。基于调查信息，开展培养目标达成情况分析的方法、过程和结果。

● 需要提供的支撑材料:

毕业生跟踪反馈机制的制度文件和跟踪反馈的原始记录（附件中提供原始记录列表说明）

有校外利益相关方参与的评价机制的制度文件和各类评价信息的原始记录（附件中提供原始记录列表说明）

定期分析培养目标达成情况的相关制度文件及分析评价结果

（3）能证明评价的结果被用于专业的持续改进。

- 需要说明的情况：

- 分别给出最近一次关于培养目标、毕业要求、课程体系和课程质量的评价结果和分析，重点说明评价结果用于持续改进的情况，并分析反馈改进效果。

- 需要提供的支撑材料：

最近一次关于培养目标、毕业要求、课程体系和课程质量的评价结果分析报告，评价结果用于反馈改进的过程记录，以及改进结果分析材料。

5 课程体系

课程设置能支持毕业要求的达成，课程体系设计有企业或行业专家参与。

- 需要说明的情况：

- 用矩阵形式说明课程设置对毕业要求指标点的支撑和对应关系。

- 说明重点课程的支撑理由。

- 制定和修订课程大纲的制度和要求，列举 1-2 份完整教学大纲的样例。

- 列出完整的专业教学计划，并用图表或适当形式说明必修课程的先后修关系。

- 说明学生毕业的学分总体要求，以汇总方式列出必修课总学分。描述关于学生选课的有关规定和措施，重点是如何引导学生选修课程以达成毕业要求和各类课程学分分布的要求。

- 课程体系修订的方式和要求，总结最近一次课程体系修订的程序和内容，重点说明行业企业专家参与方式和发挥的作用。

- 需要提供的支撑材料：

主要课程支撑培养要求指标点的分析材料

专业培养方案

支撑课程的教学大纲（包括所有作为毕业要求达成评价信息来源的所有课程）

关于学生毕业学分要求的制度文件

关于学生选课的制度文件

支撑课程的任课教师以及近三届学生的成绩、试卷分析等（必须包括所有作为毕业要求达成评价信息来源的所有课程）

关于课程体系修订的制度文件

参加最近一次课程体系修订的行业企业专家名单、参与方式、发挥作用的说明等

课程体系必须包括：

（1）与本专业毕业要求相适应的数学与自然科学类课程（至少占总学分的 15%）。

- 需要说明的情况：

- 列举本类课程并说明相应学分情况。
- 保证学生修满此类课程的要求及措施。

- 需要提供的支撑材料：

专业培养方案

关于学生选课的有关制度文件

（2）符合本专业毕业要求的工程基础类课程、专业基础类课程与专业类课程（至少占总学分的 30%）。工程基础类课程和专业基础类课程能体现数学和自然科学在本专业应用能力培养，专业类课程能体现系统设计和实现能力的培养。

- 需要说明的情况：

- 列举“工程基础类”、“专业基础类”和“专业类”三类课程，并分别说明相应学分情况。
- 说明保证学生修满此类课程的要求及措施。

- 举例说明工程基础类、专业基础类和专业类课程能体现系统设计和实现能力的培养。

● 需要提供的支撑材料:

专业培养方案

关于学生选课的有关制度文件

有关课程的教学大纲（附件中提供 1-2 门课程大纲示例）

（3）工程实践与毕业设计（论文）（至少占总学分的 20%）。设置完善的实践教学体系，并与企业合作，开展实习、实训，培养学生的实践能力和创新能力。毕业设计（论文）选题要结合本专业的工程实际问题，培养学生的工程意识、协作精神以及综合应用所学知识解决实际问题的能力。对毕业设计（论文）的指导和考核有企业或行业专家参与。

● 需要说明的情况:

- 列表说明专业的实践教学体系及相关情况。表格参考格式如下:

实践教学体系

环节名称	内容要求与教学方式	学分要求	考核与成绩判定方式

每个学生毕业前必须完成的课程设计

设计名称	内容与工作量要求	学分要求	考核与成绩判定方式

每个学生必须完成的企业学习经历（指要求所有学生必须待在企业的学习经历，不包括部分学生参与的活动，也不包括在校内特设的实训基地的学习经历，没有则不必提供）

类别	内容要求与教学方式	时间及学分要求	考核与成绩判定方式

以团队形式完成的实践教学（不包括课外活动，如果没有则不必提供）

环节名称	内容要求与教学方式	学分要求	考核与成绩判定方式

近三年毕业设计（论文）分类情况（如果不分类，则作为一类填写）

类别	分类基本描述	对该类论文内容的基本要求	该类论文所占%		
			xxxx 学年	xxxx 学年	xxxx 学年

（类别指各专业自行定义的毕业论文类型，如工程设计、理论研究、试验研究、软件设计等）

与企业合作建立实践基地的情况

基地名称	校外合作方	承担的教学任务	学生在基地考核方式	每年进基地学生数		
				xxxx 学年	xxxx 学年	xxxx 学年

- 保证学生修满此类课程的要求及措施。
- 从教学环节和教学内容的角度，说明实习、实训类课程如何培养学生的工程实践能力和创新能力，及其对毕业要求的支撑情况。
- 毕业设计（论文）结合本专业的工程实际问题，培养学生的工程意识、协作精神以及综合应用所学知识解决实际问题的能力情况。
- 为了保证达到标准中规定的学生能力培养要求，实验、实习实训和毕业设计（论文）等主要实践教学环节的质量控制机制，重点说明针对教学目标的课程考核标准和考核方式。
- 保证行业企业专家参与毕业设计（论文）指导和考核的制度措施，说明最近三年行业企业专家参与方式和发挥的作用。

● 需要提供的支撑材料：

实习、实训的教学过程记录文档，包括教学内容的书面要求、执行记录、成绩考核记录、学生提交的相关报告等。（附件中提供列表说明）

近三年毕业设计（论文）清单，内容包括题目、类别、成绩、是否在企业完成、校内/外指导教师等。

近三年行业企业专家参加毕业设计（论文）指导和考核情况清单。

（4）人文社会科学类通识教育课程（至少占总学分的 15%），使学生在从事工程设计

时能够考虑经济、环境、法律、伦理等各种制约因素。

- 需要说明的情况：
 - 列举此类课程，并说明学分情况。
 - 保证学生修满此类课程的要求及措施。
 - 此类课程对学生综合能力培养的作用，重点说明此类课程如何培养学生理解和运用经济、环境、法律、伦理等相关知识。
- 需要提供的支撑材料：
 - 专业培养方案
 - 关于学生选课的有关制度文件
 - 有关课程的教学大纲（附件中提供 1-2 门课程大纲示例）

6 师资队伍

（1）教师数量能满足教学需要，结构合理，并有企业或行业专家作为兼职教师。

以表格方式提供以下信息：

- 需要说明的情况：
 - 专职教师队伍（包括专职实验教师）的数量、职称结构、年龄结构、学历结构、学缘结构等。
 - 来自企业、行业兼职教师的情况，承担的教学任务、与教学有关的其他工作。
- 需要提供的支撑材料：
 - 教师名单，包括教师的个人信息和承担教学任务情况
 - 企业行业兼职教师名单，应包括教师的个人信息和承担教学任务情况

（2）教师具有足够的教学能力、专业水平、工程经验、沟通能力、职业发展能力，并且能够开展工程实践问题研究，参与学术交流。教师的工程背景应能满足专业教学的需要。

- 需要说明的情况：
 - 专业判断教师具有标准要求各项能力的依据和判断结果。
 - 说明教师开展工程实践、工程研究，以及与教学相关的学术交流情况。

➤ 专业判断教师工程背景的依据,以及教师队伍整体的工程背景情况。

➤ 教师专业背景、工程能力是否满足补充标准要求

● 需要提供的支撑材料:

教师能力要求认定的有关规定和执行记录

教师获得各级教学比赛、专业技能比赛以及相关的比赛和项目的情况

教师发表或取得与标准要求相关成果情况

教师工程经历列表及证明材料

(3) 教师有足够时间和精力投入到本科教学和学生指导中,并积极参与教学研究与改革。

● 需要说明的情况:

➤ 保证教师时间和精力投入教学和学生指导的制度和措施。

➤ 教师时间和精力投入情况及判断依据。

➤ 鼓励教师参与教学研究和改革的制度和措施,说明教师参与情况以及取得成果情况。

● 需要提供的支撑材料:

相关制度文件

相关项目和成果清单

(4) 教师为学生提供指导、咨询、服务,并对学生职业生涯规划、职业从业教育有足够的指导。

● 需要说明的情况:

➤ 教师为学生提供各类指导的制度要求和保障措施;

➤ 列表说明教师除课程教学外,为学生提供的各类指导工作和相关数据。

● 需要提供的支撑材料:

相关制度文件

相关原始记录(附件中提供列表说明)

(5) 教师明确他们在教学质量提升过程中的责任,不断改进工作。

● 需要说明的情况:

- 保证教师明确质量责任的制度和措施，重点说明促进教师理解 OBE 理念并履行责任的制度和措施。
- 督促和判断教师履行责任的主要办法和依据，对教学质量问题的问责机制，执行情况及效果。
- 需要提供的支撑材料：
 - 相关制度文件
 - 相关原始记录（附件中提供列表说明）

7 支持条件

（1）教室、实验室及设备在数量和功能上满足教学需要。有良好的管理、维护和更新机制，使得学生能够方便地使用。与企业合作共建实习和实训基地，在教学过程中为学生提供参与工程实践的平台。

- 需要说明的情况：
 - 专业教学对教室、实验室及设备的基本要求。
 - 实验室运行维护机制、安全管理制度，以及运行情况。
 - 教室、实验室及设备情况及满足教学需要的情况，包括学生实验的分组情况。
 - 教室、实验室设备的更新、维护及管理制度和措施，以及执行情况。
 - 说明校外合作实习基地情况，以及承担的教学任务和发挥作用情况。
 - 说明此类支持条件是否满足补充标准要求。
- 需要提供的支撑材料：
 - 相关制度和措施
 - 承担教学任务的实验室及设备清单和所承担的教学任务
 - 校外实习实训基地清单及承担的教学任务

（2）计算机、网络以及图书资料资源能够满足学生的学习以及教师的日常教学和科研所需。资源管理规范、共享程度高。

- 需要说明的情况：
 - 标准所要求的相关资源情况，以及满足教学和科研工作的情况。

➤ 相关资源管理制度和措施，以及共享使用情况。

● 需要提供的支撑材料：

相关的管理制度文档

(3) 教学经费有保证，总量能满足教学需要。

● 需要说明的情况：

➤ 教学经费预算、下拨和使用的相关制度、规定和标准。教学经费是否满足教学需要，特别是实践教学经费的生均拨款和使用情况。

● 需要提供的支撑材料：

相关管理规定

经费支出清单

(4) 学校能够有效地支持教师队伍建设，吸引与稳定合格的教师，并支持教师本身的专业发展，包括对青年教师的指导和培养。

● 需要说明的情况：

➤ 学校支持教师队伍建设的制度和措施。

➤ 近三年学校支持本专业教师专业发展、提高教学能力的具体措施。

➤ 近三年学校支持本专业青年教师在教学和工程实践能力培养的具体措施。

● 需要提供的支撑材料：

相关制度文件

(5) 学校能够提供达成毕业要求所必需的基础设施，包括为学生的实践活动、创新活动提供有效支持。

● 需要说明的情况：

➤ 针对本标准要求和专业补充标准要求的情况介绍。

● 需要提供的支撑材料：

支持情况说明的支撑证明材料

(6) 学校的教学管理与服务规范，能有效地支持专业毕业要求的达成。

● 需要说明的情况：

➤ 针对本标准要求的情况介绍。

● 需要提供的支撑材料:

支持情况说明的支撑证明材料

附件: (根据各项指标下要求提供的材料索引整理确定)

通过认证专业名单摘选

学校名称	专业	有效期	
		起始年月	终止年月
哈尔滨工业大学	计算机科学与技术	2007 年 12 月	2010 年 12 月
北京交通大学	交通运输	2007 年 12 月	2010 年 12 月
西南交通大学	交通运输	2007 年 12 月	2010 年 12 月
中国海洋大学	食品科学与工程	2007 年 12 月	2010 年 12 月
江南大学	食品科学与工程	2007 年 12 月	2010 年 12 月
河海大学	水文与水资源工程	2007 年 12 月	2010 年 12 月
武汉大学	水文与水资源工程	2007 年 12 月	2010 年 12 月
东南大学	电气工程及其自动化	2007 年 6 月	2010 年 6 月
上海交通大学	电气工程与自动化	2007 年 6 月	2010 年 6 月
清华大学	化学工程与工艺	2007 年 6 月	2010 年 6 月
天津大学	化学工程与工艺	2007 年 6 月	2010 年 6 月
浙江大学	机械工程及自动化	2007 年 6 月	2010 年 6 月
北京航空航天大学	机械工程及自动化	2007 年 6 月	2010 年 6 月
北京航空航天大学	计算机科学与技术	2007 年 6 月	2010 年 6 月
燕山大学	机械设计制造及其自动化	2013 年 1 月	2015 年 12 月
燕山大学	自动化	2015 年 1 月	2017 年 12 月
燕山大学	材料成型及控制工程	2016 年 1 月	2018 年 12 月
燕山大学	电子信息工程	2016 年 1 月	2018 年 12 月
燕山大学	计算机科学与技术	2017 年 1 月	2019 年 12 月
燕山大学	化学工程与工艺	2017 年 1 月	2019 年 12 月
北京石油化工学院	高分子材料与工程	2017 年 1 月	2019 年 12 月

第六章 普通高等学校师范类专业认证

第一节 教育部相关通知及认证办法

一、教育部相关通知

教育部关于印发《普通高等学校师范类专业认证实施办法（暂行）》的通知

教师〔2017〕13号

各省、自治区、直辖市教育厅（教委），新疆生产建设兵团教育局，有关部门（单位）教育司（局），部属有关高等学校：

为贯彻落实党的十九大精神，培养高素质教师队伍，按照国家教育事业发展规划“十三五”规划工作要求，推进教师教育质量保障体系建设，提高师范类专业人才培养质量，我部决定开展普通高等学校师范类专业认证工作。现将《普通高等学校师范类专业认证实施办法（暂行）》印发给你们，请结合实际认真贯彻执行。

教育部

2017年10月26日

二、普通高等学校师范类专业认证实施办法（暂行）

普通高等学校师范类专业认证实施办法

（暂行）

为规范引导师范类专业建设，建立健全教师教育质量保障体系，不断提高教师培养质量，制定本办法。

一、指导思想

全面贯彻党的教育方针，落实立德树人根本任务，构建中国特色、世界水平的教师教育质量监测认证体系，分级分类开展师范类专业认证，以评促建，以评促改，以评促强，全面保障和提升师范类专业人才培养质量，为培养造就党和人民满意的高素质专业化创新型教师队伍提供有力支撑。

二、认证理念

认证以“学生中心、产出导向、持续改进”为基本理念。学生中心，强调遵循师范生成长成才规律，以师范生为中心配置教育资源、组织课程和实施教学；产出导向，强调以师范生的学习效果为导向，对照师范毕业生核心能力素质要求，评价师范类专业人才培养质量；持续改进，强调对师范类专业教学进行全方位、全过程评价，并将评价结果应用于教学改进，推动师范类专业人才培养质量的持续提升。

三、认证原则

1. 建立统一认证体系。发布国家认证标准，做好认证整体规划，实行机构资质认定，规范认证程序要求，开展认证结论审议，构建科学有效的统一认证体系，确保认证过程的规范性及认证结论的一致性。

2. 注重省部协同推进。教育部和省级教育行政部门加强统筹协调，充分发挥专业化教育评估机构作用，形成整体设计、有效衔接、分工明确、分批实施的协同机制，确保师范类专业认证工作有序开展。

3. 强化高校主体责任。明确高校在专业质量建设方面的主体责任，引导开展师范类专业自我评估，推动建立专业质量持续改进机制，提升专业质量保障能力。

4. 运用多种认证方法。采取常态监测与周期性认证相结合、在线监测与进校考查相结合、定量分析与定性判断相结合、学校举证与专家查证相结合等多种认证方法，多维度、多视角监测评价师范类专业教学质量状况。

四、认证体系

师范类专业实行三级监测认证：

第一级定位于师范类专业办学基本要求监测。依托教师教育质量监测平台，建立基于大数据的师范类专业办学监测机制，对各地各校师范类专业办学基本状况实施动态监测，为学校出具年度监测诊断报告，为教育行政主管部门提供监管依据，为社会提供质量信息服务。

第二级定位于师范类专业教学质量合格标准认证。以教师专业标准和教师教育课程标准为引领，推动教师教育内涵式发展，强化教师教学责任和课程目标达成，建立持续改进机制，保证师范类专业教学质量达到国家合格标准要求。

第三级定位于师范类专业教学质量卓越标准认证。建立健全基于产出的人才培养体系和运行有效的质量持续改进机制，以赶超教师教育国际先进水平为目标，以评促强，追求卓越，打造一流质量标杆，提升教师教育的国际影响力和竞争力。

五、认证标准

结合我国教师教育实际，分类制定中学教育、小学教育、学前教育、职业教育、特殊教育等专业认证标准，作为开展师范类专业认证工作的基本依据。中学教育、小学教育、学前教育专业认证标准详见附件，职业教育、特殊教育专业认证标准另行发布。

六、认证对象及条件

1. 第一级

经教育部正式备案的普通高等学校师范类本科专业和经教育部审批的普通高等学校国控教育类专科专业。

2. 第二、三级

第二、三级认证实行自愿申请。有三届以上毕业生的普通高等学校师范类专业申请参加第二级认证；有六届以上毕业生并通过第二级认证的普通高等学校师范类专业，申请参加第三级认证。个别办学历史长、社会认可度高的师范类专业可直接申请参加第三级认证。

七、认证组织实施

1. 教育部发布师范类专业认证实施办法与标准，统筹协调、指导监督认证工作，负责中央部门所属高校相关认证工作；省级教育行政部门负责本地区师范类专业认证工作，结合地方实际情况制订本地区师范类专业认证实施方案，报教育部教师工作司备案后实施。

2. 教育部高等教育教学评估中心（以下简称“评估中心”）具体组织实施师范类专业认证工作，包括组织实施第一级监测、第三级认证和中央部门所属高校的第二级认证，建设教师教育质量监测系统，建立国家师范类专业认证专家库，提供业务指导等；教育评估机构接受省级教育行政部门委托，具体组织实施该省份的第二级认证工作。

3. 教育部成立认证专家委员会，负责认证工作的规划与咨询，对拟承担师范类专业认证的各地教育评估机构进行资质认定，负责认证结论的审定，受理认证结论异议的申诉，负责对认证工作的指导和检查等。认证专家委员会秘书处设在评估中心。

各省份依据实际建立相应的专家组织和认证结论审议机制。

八、认证程序

第一级采取网络平台数据采集方式，对师范类专业办学基本信息进

行常态化监测。第二、三级采取专家进校现场考查方式，对师范类专业教学质量状况进行周期性认证，认证程序包括申请与受理、专业自评、材料审核、现场考查、结论审议、结论审定、整改提高等 7 个阶段。

1. 第一级

高校按要求填报师范类专业有关数据信息。评估中心依托教师教育质量监测系统，对专业办学的核心数据进行监测、挖掘和分析，并与全国教师管理信息系统、中国高等教育学生信息网（学信网）数据进行比对，建立各级监测指标常模，形成各类监测报告。

2. 第二级

申请与受理。地方所属院校向省级教育行政部门委托的教育评估机构提交认证申请。中央部门所属高校向评估中心提交认证申请。教育评估机构依据受理条件进行审核，审核通过的专业，进入自评阶段。

专业自评。高校依据认证标准开展专业自评工作，按要求填报有关数据信息，撰写并提交自评报告。

材料审核。教育评估机构组织专家对专业自评报告和数据分析报告等相关材料进行审核。审核通过的专业，进入现场考查阶段。

现场考查。教育评估机构组建现场考查专家组。专家组在审阅专业自评报告和数据分析报告基础上，通过深度访谈、听课看课、考查走访、查阅文卷、集体评议等方式，特别注重了解毕业生教书育人情况，对专业达成认证标准情况做出评判，向高校反馈考查意见。

结论审议。教育评估机构对现场考查专家组认证结论建议进行审议。

结论审定。教育评估机构将审议结果报教育主管部门同意后，提交教育部认证专家委员会审定。认证结论分为“通过，有效期 6 年”“有条件通过，有效期 6 年”“不通过”三种。认证结论适时公布。

整改提高。高校依据认证报告进行整改，按要求提交整改报告。教育评估机构组织专家对整改报告进行审查，逾期不提交或整改报告审查不

合格，终止认证有效期。

3. 第三级

申请与受理。符合条件的专业所在高校经教育主管部门同意后，可向评估中心提交认证申请。评估中心依据受理条件进行审核，审核通过的专业，进入自评阶段。

专业自评。高校依据认证标准开展专业自评工作，按要求填报有关数据信息，撰写并提交自评报告。

材料审核。评估中心组织专家对专业自评报告和数据分析报告等相关材料进行审核。审核通过的专业，进入现场考查阶段。

现场考查。评估中心组建现场考查专家组。专家组在审阅专业自评报告和数据分析报告基础上，通过深度访谈、听课看课、考查走访、查阅文卷、集体评议等方式，特别注重了解毕业生教书育人情况，对专业达成认证标准情况做出评判，向高校反馈考查意见。

结论审议。评估中心对现场考查专家组认证结论建议进行审议。

结论审定。评估中心将审议结果报教育部教师工作司同意后，提交教育部认证专家委员会审定。认证结论分为“通过，有效期6年”“有条件通过，有效期6年”“不通过”三种。认证结论适时公布。

整改提高。高校依据认证报告进行整改，按要求提交整改报告。评估中心组织专家对整改报告进行审查，逾期不提交或整改报告审查不合格，终止认证有效期。

九、认证结果使用

认证结果为政策制定、资源配置、经费投入、用人单位招聘、高考志愿填报等提供服务和决策参考。

通过第二级认证专业的师范毕业生，可由高校自行组织中小学教师资格考试面试工作。所在高校根据教育部关于加强师范生教育实践的意见要求，建立以实习计划、实习教案、听课评课记录、实习总结与考核

等为主要内容的师范毕业生教育实习档案袋，通过严格程序组织认定师范毕业生的教育教学实践能力，视同面试合格。

通过第三级认证专业的师范毕业生，可由高校自行组织中小学教师资格考试笔试和面试工作。所在高校按照国家有关要求开设通识课程、学科专业课程（幼儿园分领域教育基础课程）和教师教育课程等，师范毕业生按照学校师范类专业人才培养方案修学规定课程并成绩合格、达到毕业要求，视同笔试合格。所在高校根据教育部关于加强师范生教育实践的意见要求，建立以实习计划、实习教案、听课评课记录、实习总结与考核等为主要内容的师范生教育实习档案袋，通过严格程序组织认定师范毕业生的教育教学实践能力，视同面试合格。

十、认证工作保障

开展师范类专业认证工作不收取申请认证学校任何费用。教育部为师范类专业第一级监测和第三级认证工作的开展提供经费保障，省级教育行政部门为本地区师范类专业第二级认证工作的开展提供经费保障。

十一、争议处理

高校如对认证结论有异议，可在收到认证结论后 30 个工作日内向认证专家委员会提出申诉，申诉应以书面形式提出，详细陈述理由，并提供相关支持材料。逾期未提出异议，视为同意认证结论。

认证专家委员会受理申诉后，应及时开展调查，并在收到申诉的 60 个工作日内提出处理意见。

十二、认证纪律与监督

认证工作坚持公平、公正、公开的原则，实施“阳光认证”，认证工作接受教师、学生和社会的监督。

教育部教师工作司和评估中心设立监督平台，接受对师范类专业认证工作的问题反映和举报。

附件：1.中学教育专业认证标准
2.小学教育专业认证标准
3.学前教育专业认证标准
注释

附件 1

中学教育专业认证标准
(第一级)

《中学教育专业认证标准(第一级)》是国家对中学教育专业办学的基本要求,主要依据国家教育法规和中学教师专业标准、教师教育课程标准制定。

本标准适用于普通高等学校培养中学教师的本科师范类专业。

维度	监测指标		参考标准
课程与教学	1	教师教育课程学分 ^[1]	必修课 ≥ 10 学分 总学分 ≥ 14 学分
	2	人文社会与科学素养课程学分占总学分比例	$\geq 10\%$
	3	学科专业课程学分占总学分比例	$\geq 50\%$
合作与实践	4	教育实践时间 ^[2]	≥ 18 周
	5	实习生数与教育实践基地数比例 ^{[3][4]}	$\leq 20:1$
师资队伍	6	生师比 ^[5]	$\leq 18:1$
	7	学科课程与教学论教师	有
	8	具有高级职称教师占专任教师比例 ^[8]	\geq 学校平均水平
	9	具有硕博学位教师占专任教师比例 ^[9]	$\geq 60\%$
	10	中学兼职教师占教师教育课程教师比例 ^[10]	$\geq 20\%$
支持条件	11	教学日常运行支出占生均拨款总额与学费收入之和的比例 ^{[11][12][13]}	$\geq 13\%$
	12	生均教学日常运行支出	\geq 学校平均水平
	13	生均教育实践经费 ^[14]	\geq 学校平均水平
	14	生均教育类纸质图书 ^[15]	≥ 30 册 每 6 个实习生配备中学学科教材 ≥ 1 套
	15	微格教学、语言技能、书写技能、学科实验教学实训室等教学设施	有

中学教育专业认证标准

(第二级)

《中学教育专业认证标准(第二级)》是国家对中学教育专业教学质量的合格要求,主要依据国家教育法规和中学教师专业标准、教师教育课程标准制定。

本标准适用于普通高等学校培养中学教师的本科师范类专业。

一、培养目标

1.1[目标定位] 培养目标应贯彻党的教育方针,面向国家、地区基础教育改革发展和教师队伍建设重大战略需求,落实国家教师教育相关政策要求,符合学校办学定位。

1.2[目标内涵] 培养目标内容明确清晰,反映师范生毕业后5年左右在社会和专业领域的发展预期,体现专业特色,并能够为师范生、教师、教学管理人员及其他利益相关方所理解和认同。

1.3[目标评价] 定期对培养目标的合理性进行评价,并能够根据评价结果对培养目标进行必要修订。评价和修订过程应有利益相关方参与。

二、毕业要求

专业应根据中学教师专业标准,制定明确、公开的毕业要求。毕业要求能够支撑培养目标,并在师范生培养全过程中分解落实。专业应通过评价证明毕业要求的达成。专业制定的毕业要求应涵盖以下内容:

■ 践行师德

2.1[师德规范] 践行社会主义核心价值观,增进对中国特色社会主义的思想认同、政治认同、理论认同和情感认同。贯彻党的教育方针,以立德树人为己任。遵守中小学教师职业道德规范,具有依法执教意识,立志成为有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心的好老师。

2.2[教育情怀] 具有从教意愿,认同教师工作的意义和专业性,具有

积极的情感、端正的态度、正确的价值观。具有人文底蕴和科学精神，尊重学生人格，富有爱心、责任心，工作细心、耐心，做学生锤炼品格、学习知识、创新思维、奉献祖国的引路人。

■ 学会教学

2.3[学科素养] 掌握所教学科的基本知识、基本原理和基本技能，理解学科知识体系基本思想和方法。了解所教学科与其他学科的联系，了解所教学科与社会实践的联系，对学习科学相关知识有一定的了解。

2.4[教学能力] 在教育实践中，能够依据所教学科课程标准，针对中学生身心发展和学科认知特点，运用学科教学知识和信息技术，进行教学设计、实施和评价，获得教学体验，具备教学基本技能，具有初步的教学能力和一定的教学研究能力。

■ 学会育人

2.5[班级指导] 树立德育为先理念，了解中学德育原理与方法。掌握班级组织与建设的工作规律和基本方法。能够在班主任工作实践中，参与德育和心理健康教育等教育活动的组织与指导，获得积极体验。

2.6[综合育人] 了解中学生身心发展和养成教育规律。理解学科育人价值，能够有机结合学科教学进行育人活动。了解学校文化和教育活动的育人内涵和方法，参与组织主题教育和社团活动，对学生进行教育和引导。

■ 学会发展

2.7[学会反思] 具有终身学习与专业发展意识。了解国内外基础教育改革发展动态，能够适应时代和教育发展需求，进行学习和职业生涯规划。初步掌握反思方法和技能，具有一定创新意识，运用批判性思维方法，学会分析和解决教育教学问题。

2.8[沟通合作] 理解学习共同体的作用，具有团队协作精神，掌握沟通合作技能，具有小组互助和合作学习体验。

三、课程与教学

3.1 [课程设置] 课程设置应符合中学教师专业标准和教师教育课程标准要求，能够支撑毕业要求达成。

3.2 [课程结构] 课程结构体现通识教育、学科专业教育与教师教育有机结合；理论课程与实践课程、必修课与选修课设置合理。各类课程学分比例恰当，通识教育课程中的人文社会与科学素养课程学分不低于总学分的 10%，学科专业课程学分不低于总学分的 50%，教师教育课程达到教师教育课程标准规定的学分要求。

3.3 [课程内容] 课程内容注重基础性、科学性、实践性，把社会主义核心价值观、师德教育有机融入课程教学中。选用优秀教材，吸收学科前沿知识，引入课程改革和教育研究最新成果、优秀中学教育教学案例，并能够结合师范生学习状况及时更新、完善课程内容。

3.4 [课程实施] 重视课堂教学在培养过程中的基础作用。依据毕业要求制定课程目标和教学大纲，教学内容、教学方法、考核内容与方式应支持课程目标的实现。能够恰当运用案例教学、探究教学、现场教学等方式，合理应用信息技术，提高师范生学习效果。课堂教学、课外指导和课外学习的时间分配合理，技能训练课程实行小班教学，养成师范生自主学习能力和“三字一话”等从教基本功。

3.5 [课程评价] 定期评价课程体系的合理性和课程目标的达成度，并能够根据评价结果进行修订。评价与修订过程应有利益相关方参与。

四、合作与实践

4.1 [协同育人] 与地方教育行政部门和中学建立权责明晰、稳定协调、合作共赢的“三位一体”协同培养机制，基本形成教师培养、培训、研究和服务一体化的合作共同体。

4.2 [基地建设] 教育实践基地相对稳定，能够提供合适的教育实践环境和实习指导，满足师范生教育实践需求。每 20 个实习生不少于 1 个教

育实践基地^[4]。

4.3 [实践教学] 实践教学体系完整，专业实践和教育实践有机结合。教育见习、教育实习、教育研习贯通，涵盖师德体验、教学实践、班级管理实践和教研实践等，并与其他教育环节有机衔接。教育实践时间累计不少于一学期^[2]。学校集中组织教育实习，保证师范生实习期间的上课课时数。

4.4 [导师队伍] 实行高校教师与优秀中学教师共同指导教育实践的“双导师”制度。有遴选、培训、评价和支持教育实践指导教师的制度与措施。“双导师”数量充足，相对稳定，责权明确，有效履职。

4.5 [管理评价] 教育实践管理较为规范，能够对重点环节实施质量监控。实行教育实践评价与改进制度。依据相关标准，对教育实践表现进行有效评价。

五、师资队伍

5.1 [数量结构] 专任教师数量结构能够适应本专业教学和发展的需要，生师比不高于 18:1^[5]，硕士、博士学位教师占比一般不低于 60%^[9]，高级职称教师比例不低于学校平均水平^[8]，且为师范生上课。配足建强教师教育课程教师，其中学科课程与教学论教师原则上不少于 2 人^[7]。基础教育一线兼职教师素质良好、队伍稳定，占教师教育课程教师比例不低于 20%^[10]。

5.2 [素质能力] 遵守高校教师职业道德规范，为人师表，言传身教；以生为本、以学定教，具有较强的课堂教学、信息技术应用和学习指导等教育教学能力；勤于思考，严谨治学，具有一定的学术水平和研究能力。具有职前养成和职后发展一体化指导能力，能够有效指导师范生发展与职业规划。师范生对本专业专任教师、兼职教师师德和教学具有较高的满意度。

5.3 [实践经历] 教师教育课程教师熟悉中学教师专业标准、教师教育

课程标准和中学教育教学工作，至少有一年中学教育服务经历^[18]，其中学科课程与教学论教师具有指导、分析、解决中学教育教学实际问题的能力，并有一定的基础教育研究成果。

5.4[持续发展] 制定并实施教师队伍建设规划。建立教师培训和实践研修制度。建立专业教研组织，定期开展教研活动。建立教师分类评价制度，合理制定学科课程与教学论等教师教育实践类课程教师评价标准，评价结果与绩效分配、职称评聘挂钩。探索高校和中学“协同教研”“双向互聘”“岗位互换”等共同发展机制。

六、支持条件

6.1[经费保障] 专业建设经费满足师范生培养需求，教学日常运行支出占生均拨款总额与学费收入之和的比例不低于 13%^{[11][12][13]}，生均教学日常运行支出不低于学校平均水平，生均教育实践经费支出不低于学校平均水平^[14]。教学设施设备和图书资料等更新经费有标准和预决算。

6.2[设施保障] 教育教学设施满足师范生培养要求。建有中学教育专业教师职业技能实训平台，满足“三字一话”、微格教学、实验教学等实践教学需要。信息化教育设施能够适应师范生信息素养培养要求。建有教育教学设施管理、维护、更新和共享机制，方便师范生使用。

6.3[资源保障] 专业教学资源满足师范生培养需要，数字化教学资源较为丰富，使用率较高。生均教育类纸质图书不少于 30 册^[15]。建有中学教材资源库和优秀中学教育教学案例库，其中现行中学课程标准和教材每 6 名实习生不少于 1 套。

七、质量保障

7.1[保障体系] 建立教学质量保障体系，各主要教学环节有明确的质量要求。质量保障目标清晰，任务明确，机构健全，责任到人，能够有效支持毕业要求达成。

7.2[内部监控] 建立教学过程质量常态化监控机制，定期对各主要教

学环节质量实施监控与评价，保障毕业要求达成。

7.3 [外部评价] 建立毕业生跟踪反馈机制以及基础教育机构、教育行政部门等利益相关方参与的社会评价机制，对培养目标的达成度进行定期评价。

7.4 [持续改进] 定期对校内外的评价结果进行综合分析，能够有效使用分析结果，推动师范生培养质量持续改进和提高。

八、学生发展

8.1 [生源质量] 建立有效的制度措施，能够吸引志愿从教、素质良好的生源。

8.2 [学生需求] 了解师范生发展诉求，加强学情分析，设计兼顾共性要求与个性需求的培养方案与教学管理制度，为师范生发展提供空间。

8.3 [成长指导] 建立师范生指导与服务体系，加强思想政治教育，能够适时为师范生提供生活指导、学习指导、职业生涯指导、就业创业指导、心理健康指导等，满足师范生成长需求。

8.4 [学业监测] 建立形成性评价机制，监测师范生的学习进展情况，保证师范生在毕业时达到毕业要求。

8.5 [就业质量] 毕业生的初次就业率不低于本地区高校毕业生就业率的平均水平，获得教师资格证书的比例不低于 75%^[16]，且主要从事教育工作^[17]。

8.6 [社会声誉] 毕业生社会声誉较好，用人单位满意度较高。

中学教育专业认证标准

(第三级)

《中学教育专业认证标准(第三级)》是国家对中学教育专业教学质量的卓越要求,主要依据国家教育法规和中学教师专业标准、教师教育课程标准及教育部关于实施卓越教师培养计划的意见制定。

本标准适用于普通高等学校培养中学教师的本科师范类专业。

一、培养目标

1.1[目标定位] 培养目标应贯彻党的教育方针,面向国家、地区基础教育改革发展和教师队伍建设重大战略需求,落实国家教师教育相关政策要求,符合学校办学定位。

1.2[目标内涵] 培养目标内容明确清晰,反映师范生毕业后5年左右在社会和专业领域的发展预期,体现专业特色和优势,并能够为师范生、教师、教学管理人员及其他利益相关方所理解和认同。

1.3[目标评价] 定期对培养目标的合理性进行评价,并能根据评价结果对培养目标进行必要修订。评价和修订过程应有利益相关方参与。

二、毕业要求

专业应根据中学教师专业标准,制定明确、公开的毕业要求。毕业要求能够支撑培养目标,并在师范生培养全过程中分解落实。专业应通过评价证明毕业要求的达成。专业制定的毕业要求应涵盖以下内容:

■ 践行师德

2.1[师德规范] 践行社会主义核心价值观,增进对中国特色社会主义的思想认同、政治认同、理论认同和情感认同。贯彻党的教育方针,以立德树人为己任。遵守中小学教师职业道德规范,具有依法执教意识,立志成为有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心的好老师。

2.2[教育情怀] 具有从教意愿,认同教师工作的意义和专业性,具有

积极的情感、端正的态度、正确的价值观。具有人文底蕴和科学精神，尊重学生人格，富有爱心、责任心、事业心，工作细心、耐心，做学生锤炼品格、学习知识、创新思维、奉献祖国的引路人。

■ 学会教学

2.3 [知识整合] 扎实掌握学科知识体系、思想与方法，重点理解和掌握学科核心素养内涵；了解跨学科知识；对学习科学相关知识能理解并初步运用，能整合形成学科教学知识。初步习得基于核心素养的学习指导方法和策略。

2.4 [教学能力] 理解教师是学生学习和发展的促进者。依据学科课程标准，在教育实践中，能够以学习者为中心，创设适合的学习环境，指导学习过程，进行学习评价。

2.5 [技术融合] 初步掌握应用信息技术优化学科课堂教学的方法技能，具有运用信息技术支持学习设计和转变学生学习方式的初步经验。

■ 学会育人

2.6 [班级指导] 树立德育为先理念。了解中学德育原理与方法，掌握班级组织与建设的工作规律与基本方法。掌握班集体建设、班级教育活动组织、学生发展指导、综合素质评价、与家长及社区沟通合作等班级常规工作要点。能够在班主任工作实践中，参与德育和心理健康教育等教育活动的组织与指导，获得积极体验。

2.7 [综合育人] 具有全程育人、立体育人意识，理解学科育人价值，了解学校文化和教育活动的育人内涵和方法。能够在教育实践中将知识学习、能力发展与品德养成相结合，自觉在学科教学中有机进行育人活动，积极参与组织主题教育和社团活动，对学生进行有效的教育和引导。

■ 学会发展

2.8 [自主学习] 具有终身学习与专业发展意识。了解专业发展核心内容和发展阶段路径，能够结合就业愿景制订自身学习和专业发展规划。

养成自主学习习惯，具有自我管理能力。

2.9 [国际视野] 具有全球意识和开放心态，了解国外基础教育改革发展的趋势和前沿动态。积极参与国际教育交流。尝试借鉴国际先进教育理念和经验进行教育教学。

2.10 [反思研究] 理解教师是反思型实践者。运用批判性思维方法，养成从学生学习、课程教学、学科理解等不同角度反思分析问题的习惯。掌握教育实践研究的方法和指导学生科研的技能，具有一定的创新意识和教育教学研究能力。

2.11 [交流合作] 理解学习共同体的作用，具有团队协作精神，掌握沟通合作技能，积极开展小组互助和合作学习。

三、课程与教学

3.1 [课程设置] 课程设置应符合中学教师专业标准和教师教育课程标准要求，跟踪对接基础教育课程改革前沿，能够支撑毕业要求达成。

3.2 [课程结构] 课程结构体现通识教育、学科专业教育与教师教育深度融合，理论课程与实践课程、必修课与选修课设置合理。各类课程学分比例恰当，通识教育课程中的人文社会与科学素养课程学分不低于总学分的 10%，学科专业课程学分不低于总学分的 50%，教师教育课程达到教师教育课程标准规定的学分要求。

3.3 [课程内容] 课程内容注重基础性、科学性、综合性、实践性，把社会主义核心价值观、师德教育有机融入课程教学中。选用优秀教材，吸收学科前沿知识，引入课程改革和教育研究最新成果、优秀中学教育教学案例，并能够结合师范生学习状况及时更新、完善课程内容，形成促进师范生主体发展的多样性、特色化的课程文化。

3.4 [课程实施] 重视课堂教学在培养过程中的基础作用。依据毕业要求制定课程目标和教学大纲，教学内容、教学方法、考核内容与方式应支持课程目标的实现。注重师范生的主体参与和实践体验，注重以课堂

教学、课外指导提升自主学习能力，注重应用信息技术推进教与学的改革。技能训练课程实行小班教学，形式多样，富有成效，师范生“三字一话”等从教基本功扎实。校园文化活动具有教师教育特色，有利于养成从教信念、专业素养与创新能力。

3.5 [课程评价] 定期评价课程体系的合理性和课程目标的达成度，并能够根据评价结果进行修订。评价与修订过程应有利益相关方参与。

四、合作与实践

4.1 [协同育人] 与地方教育行政部门和中学建立权责明晰、稳定协调、合作共赢的“三位一体”协同培养机制，协同制定培养目标、设计课程体系、建设课程资源、组织教学团队、建设实践基地、开展教学研究、评价培养质量，形成教师培养、培训、研究和服务一体化的合作共同体。

4.2 [基地建设] 建有长期稳定的教育实践基地。实践基地具有良好的校风，较强的师资力量、学科优势、管理优势、课程资源优势 and 教改实践优势。每 20 个实习生不少于 1 个教育实践基地，其中，示范性教育实践基地不少于三分之一^[4]。

4.3 [实践教学] 实践教学体系完整，专业实践和教育实践有机结合。教育见习、教育实习、教育研习递进贯通，涵盖师德体验、教学实践、班级管理实践和教研实践等，并与其他教育环节有机衔接。教育实践时间累计不少于一学期^[2]。学校集中组织教育实习，保证师范生实习期间的上课课时数和上课类型。

4.4 [导师队伍] 实行高校教师与优秀中学教师共同指导教育实践的“双导师”制度。有遴选、培训、评价和支持教育实践指导教师的制度与措施。“双导师”数量足，水平高，稳定性强，责权明确，协同育人，有效履职。

4.5 [管理评价] 教育实践管理规范，能够对全过程实施质量监控。严格实行教育实践评价与改进制度。具有教育实践标准，采取过程评价与

成果考核评价相结合方式，对实践能力和教育教学反思能力进行科学有效评价。

五、师资队伍

5.1 [数量结构] 专任教师数量结构能够适应本专业教学 and 发展的需要，生师比不高于 16:1^[5]，硕士、博士学位教师占比不低于 80%^[9]，高级职称教师比例高于学校平均水平^[8]，且为师范生上课、担任师范生导师。配足建强教师教育课程教师，其中学科课程与教学论教师原则上不少于 3 人，具有半年以上境外研修经历教师占教师教育课程教师比例不低于 20%。基础教育一线的兼职教师队伍稳定，占教师教育课程教师比例不低于 20%^[10]，原则上为省市级学科带头人、特级教师、高级教师，能深度参与师范生培养工作。

5.2 [素质能力] 遵守高校教师职业道德规范，为人师表，言传身教；以生为本、以学定教，具有突出的课堂教学、课程开发、信息技术应用和学习指导等教育教学能力；治学严谨，跟踪学科前沿，研究能力和创新能力较强。具有职前养成和职后发展一体化指导能力，能够有效指导师范生发展与职业规划。师范生对本专业专任教师、兼职教师师德和教学具有较高的满意度。

5.3 [实践经历] 教师教育课程教师熟悉中学教师专业标准、教师教育课程标准和中学教育教学工作，每五年至少有一年中学教育服务经历^[18]，能够指导中学教育教学工作，并有丰富的基础教育研究成果。

5.4 [持续发展] 制定并实施教师队伍建设规划。教师培训和实践研修机制完善；建立专业教研组织，定期开展教研活动。建立教师分类评价制度，合理制定学科课程与教学论等教师教育实践类课程教师评价标准，评价结果与绩效分配、职称评聘挂钩。高校和中学“协同教研”“双向互聘”“岗位互换”等共同发展机制健全、成效显著。

六、支持条件

6.1[经费保障] 专业建设经费满足师范生培养需求,教学日常运行支出占生均拨款总额与学费收入之和的比例不低于 15%^{[11][12][13]},生均教学日常运行支出高于学校平均水平,生均教育实践经费支出高于学校平均水平^[14]。教学设施设备和图书资料等更新经费有标准和预决算。

6.2[设施保障] 教育教学设施完备。建有中学教育专业教师职业技能实训平台和在线教学观摩指导平台,满足“三字一话”、微格教学、实验教学、远程见习等实践教学需要。信息化教育设施能够支撑专业教学改革与师范生学习方式转变。教育教学设施管理、维护、更新和共享机制顺畅,师范生使用便捷、充分。

6.3[资源保障] 专业教学资源及数字化教学资源丰富,使用率高。教育类纸质图书充分满足师范生学习需要^[15]。建有中学教材资源库和优秀中学教育教学案例库,有国内外多种版本中学教材,其中现行中学课程标准和教材每 6 名实习生不少于 1 套。

七、质量保障

7.1[保障体系] 建立完善的教学质量保障体系,各主要教学环节有清晰明确、科学合理的质量要求。质量保障目标清晰,任务明确,机构健全,责任到人,能够有效支持毕业要求达成。

7.2[内部监控] 建立教学质量监控与评价机制并有效执行,运用信息技术对各主要教学环节质量实施全程监控与常态化评价,保障毕业要求达成。

7.3[外部评价] 建立毕业生持续跟踪反馈机制以及基础教育机构、教育行政部门等利益相关方参与的多元社会评价机制,对培养目标的达成度进行定期评价。

7.4[持续改进] 定期对校内外的评价结果进行综合分析,能够有效使用分析结果,推动师范生培养质量的持续改进和提高,形成追求卓越的质量文化。

八、学生发展

8.1 [生源质量] 建立符合教师教育特点的制度措施，能够吸引乐教、适教的优秀生源。

8.2 [学生需求] 充分了解师范生发展诉求，加强学情分析。设计兼顾共性要求与个性需求的培养方案与教学管理制度，鼓励跨院、跨校选修课程，为师范生的自主选择和发展提供足够的空间。

8.3 [成长指导] 建立完善的师范生指导与服务体系，加强思想政治教育，能够适时为师范生提供生活指导、学习指导、职业生涯规划指导、就业创业指导、心理健康指导等，满足师范生成长需求，并取得实效。

8.4 [学业监测] 建立形成性评价机制，对师范生在整个学习过程中的表现进行跟踪与评估，鼓励师范生自我监测和自我评价，及时形成指导意见和改进策略，保证师范生在毕业时达到毕业要求。

8.5 [就业质量] 毕业生的初次就业率不低于 75%，获得教师资格证书的比例不低于 85%^[16]，且主要从事教育工作^[17]。

8.6 [社会声誉] 毕业生社会声誉好，用人单位满意度高。

8.7 [持续支持] 对毕业生进行跟踪服务，了解毕业生专业发展需求，为毕业生提供持续学习的机会和平台。

附件2

小学教育专业认证标准
(第一级)

《小学教育专业认证标准（第一级）》是国家对小学教育专业办学的基本要求，主要依据国家教育法规和小学教师专业标准、教师教育课程标准制定。本标准适用于普通高等学校培养小学教师的本、专科小学教育专业。

维度	监测指标		参考标准
课程与教学	1	教师教育课程学分 ^[1]	必修课≥24 学分（三年制专科≥20 学分、五年制专科≥26 学分） 总学分≥32 学分（三年制专科≥28 学分、五年制专科≥35 学分）
	2	人文社会与科学素养课程学分占总学分比例	≥10%
	3	学科专业课程学分占总学分比例	≥35%
合作与实践	4	教育实践时间 ^[2]	≥18 周
	5	实习生数与教育实践基地数比例 ^{[3][4]}	≤20:1
师资队伍	6	生师比 ^[5]	≤18:1
	7	教师教育课程教师占专任教师比例 ^{[6][7]}	≥40%
	8	具有高级职称教师占专任教师比例 ^[8]	≥学校平均水平
	9	具有硕博学位教师占专任教师比例 ^[9]	≥60%（专科≥30%）
	10	小学兼职教师占教师教育课程教师比例 ^[10]	≥20%
支持条件	11	教学日常运行支出占生均拨款总额与学费收入之和的比例 ^{[11][12][13]}	≥13%
	12	生均教学日常运行支出	≥学校平均水平
	13	生均教育实践经费 ^[14]	≥学校平均水平
	14	生均教育类纸质图书 ^[15]	≥30 册
			每 6 个实习生配备小学教材≥1 套
	15	微格教学、语言技能、书写技能、实验教学、艺术教育实训室等教学设施	有

小学教育专业认证标准

（第二级）

《小学教育专业认证标准（第二级）》是国家对小学教育专业教学质量的合格要求，主要依据国家教育法规和小学教师专业标准、教师教育课程标准制定。

本标准适用于普通高等学校培养小学教师的本、专科小学教育专业。

一、培养目标

1.1[目标定位] 培养目标应贯彻党的教育方针，面向国家、地区基础教育改革发展和教师队伍建设重大战略需求，落实国家教师教育相关政策要求，符合学校办学定位。

1.2[目标内涵] 培养目标内容明确清晰，反映师范生毕业后 5 年左右在社会和专业领域的发展预期，体现专业特色，并能够为师范生、教师、教学管理人员及其他利益相关方所理解和认同。

1.3[目标评价] 定期对培养目标的合理性进行评价，并能够根据评价结果对培养目标进行必要修订。评价和修订过程应有利益相关方参与。

二、毕业要求

专业应根据小学教师专业标准，制定明确、公开的毕业要求。毕业要求能够支撑培养目标，并在师范生培养全过程中分解落实。专业应通过评价证明毕业要求的达成。专业制定的毕业要求应涵盖以下内容：

■ 践行师德

2.1[师德规范] 践行社会主义核心价值观，增进对中国特色社会主义的思想认同、政治认同、理论认同和情感认同。贯彻党的教育

方针，以立德树人为己任。遵守中小学教师职业道德规范，具有依法执教意识，立志成为有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心的好老师。

2.2 [教育情怀] 具有从教意愿，认同教师工作的意义和专业性，具有积极的情感、端正的态度、正确的价值观。具有人文底蕴和科学精神，尊重学生人格，富有爱心、责任心、事业心，工作细心、耐心，做学生锤炼品格、学习知识、创新思维、奉献祖国的引路人。

■ 学会教学

2.3 [学科素养] 具有一定的人文与科学素养。掌握主教学科的基本知识、基本原理和基本技能，理解学科知识体系基本思想和方法。了解兼教学科的基本知识、基本原理和技能，并具备一定的其他学科基本知识，对学习科学相关知识有一定的了解。了解学科整合在小学教育中的价值，了解所教学科与其他学科的联系，以及与社会实践、小学生生活实践的联系。

2.4 [教学能力] 在教育实践中，能够依据所教学科课程标准，针对小学生身心发展和认知特点，运用学科教学知识和信息技术，进行教学设计、实施和评价，获得教学体验，具备教学基本技能，具有初步的教学能力和一定的教学研究能力。

■ 学会育人

2.5 [班级指导] 树立德育为先理念，了解小学德育原理与方法。掌握班级组织与建设的工作规律和基本方法。能够在班主任工作中，参与德育和心理健康教育等教育活动的组织与指导，获得积极体验。

2.6 [综合育人] 了解小学生身心发展和养成教育规律。理解学科育人价值，能够有机结合学科教学进行育人活动。了解学校文化和教育活动的育人内涵和方法，参与组织主题教育、少先队活动和社

团活动，促进学生全面、健康发展。

■ 学会发展

2.7[学会反思] 具有终身学习与专业发展意识。了解国内外基础教育改革发展动态，能够适应时代和教育发展需求，进行学习和职业生涯规划。初步掌握反思方法和技能，具有一定创新意识，运用批判性思维方法，学会分析和解决教育教学问题。

2.8[沟通合作] 理解学习共同体的作用，具有团队协作精神，掌握沟通合作技能，具有小组互助和合作学习体验。

三、课程与教学

3.1[课程设置] 课程设置应符合小学教师专业标准和教师教育课程标准要求，能够支撑毕业要求达成。

3.2[课程结构] 课程结构体现通识教育、学科专业教育与教师教育有机结合；理论课程与实践课程、必修课与选修课设置合理。各类课程学分比例恰当，通识教育课程中的人文社会与科学素养课程学分不低于总学分的 10%，学科专业课程学分不低于总学分的 35%，教师教育课程达到教师教育课程标准规定的学分要求。

3.3[课程内容] 课程内容体现小学教育的专业性，注重基础性、科学性、实践性，把社会主义核心价值观、师德教育有机融入课程教学中。选用优秀教材，吸收学科前沿知识，引入课程改革和教育研究最新成果、优秀小学教育教学案例，并能够结合师范生学习状况及时更新、完善课程内容。

3.4[课程实施] 重视课堂教学在培养过程中的基础作用。依据毕业要求制定课程目标和教学大纲，教学内容、教学方法、考核内容与方式应支持课程目标的实现。能够恰当运用案例教学、探究教学、现场教学等方式，合理应用信息技术，提高师范生学习效果。课堂

教学、课外指导和课外学习的时间分配合理，技能训练课程实行小班教学，养成师范生自主学习能力和“三字一话”等从教基本功。

3.5 [课程评价] 定期评价课程体系的合理性和课程目标的达成度，并能够根据评价结果进行修订。评价与修订过程应有利益相关方参与。

四、合作与实践

4.1 [协同育人] 与地方教育行政部门和小学建立权责明晰、稳定协调、合作共赢的“三位一体”协同培养机制，基本形成教师培养、培训、研究和服务一体化的合作共同体。

4.2 [基地建设] 教育实践基地相对稳定，能够提供合适的教育实践环境和实习指导，满足师范生教育实践需求。每 20 个实习生不少于 1 个教育实践基地^[4]。

4.3 [实践教学] 实践教学体系完整，专业实践和教育实践有机结合。教育见习、教育实习、教育研习贯通，涵盖师德体验、教学实践、班级管理实践和教研实践等，并与其他教育环节有机衔接。教育实践时间累计不少于一学期^[2]。学校集中组织教育实习，保证师范生实习期间的上课课时数。

4.4 [导师队伍] 实行高校教师与优秀小学教师共同指导教育实践的“双导师”制度。有遴选、培训、评价和支持教育实践指导教师的制度与措施。“双导师”数量充足，相对稳定，责权明确，有效履职。

4.5 [管理评价] 教育实践管理较为规范，能够对重点环节实施质量监控。实行教育实践评价与改进制度。依据相关标准，对教育实践表现进行有效评价。

五、师资队伍

5.1 [数量结构] 专任教师数量结构能够适应本专业教学发展的需要，生师比不高于 18:1^[5]，硕士、博士学位教师占比本科一般不

低于 60%、专科一般不低于 30%^[9]，高级职称教师比例不低于学校平均水平^[8]，且为师范生上课。配足建强教师教育课程教师，学科专业课程教师能够满足专业教学需要。基础教育一线兼职教师素质良好、队伍稳定，占教师教育课程教师比例不低于 20%^[10]。

5.2[素质能力] 遵守高校教师职业道德规范，为人师表，言传身教；以生为本、以学定教，具有较强的课堂教学、信息技术应用和学习指导等教育教学能力；勤于思考，严谨治学，具有一定的学术水平和研究能力。具有职前养成和职后发展一体化指导能力，能够有效指导师范生发展与职业规划。师范生对本专业专任教师、兼职教师师德和教学具有较高的满意度。

5.3[实践经历] 教师教育课程教师熟悉小学教师专业标准、教师教育课程标准和小学教育教学工作，至少有一年小学教育服务经历^[18]。其中学科课程与教学论教师具有指导、分析、解决小学教育教学实际问题的能力，并有一定的基础教育研究成果。

5.4[持续发展] 制定并实施教师队伍建设规划。建立教师培训和实践研修制度。建立专业教研组织，定期开展教研活动。建立教师分类评价制度，评价结果与绩效分配、职称评聘挂钩。探索高校和小学“协同教研”“双向互聘”“岗位互换”等共同发展机制。

六、支持条件

6.1[经费保障] 专业建设经费满足师范生培养需求，教学日常运行支出占生均拨款总额与学费收入之和的比例不低于 13%^{[11][12][13]}，生均教学日常运行支出不低于学校平均水平，生均教育实践经费支出不低于学校平均水平^[14]。教学设施设备和图书资料等更新经费有标准和预决算。

6.2[设施保障] 教育教学设施满足师范生培养要求。建有小学教育专业教师职业技能实训平台，满足“三字一话”、微格教学、实验教

学、艺术教育等实践教学需要。信息化教育设施能够适应师范生信息素养培养要求。建有教育教学设施管理、维护、更新和共享机制，方便师范生使用。

6.3[资源保障] 专业教学资源满足师范生培养需要，数字化教学资源较为丰富，使用率较高。生均教育类纸质图书不少于 30 册^[15]。建有小学教材资源库和优秀小学教育教学案例库，其中现行小学课程标准和教材每 6 名实习生不少于 1 套。

七、质量保障

7.1[保障体系] 建立教学质量保障体系，各主要教学环节有明确的质量要求。质量保障目标清晰，任务明确，机构健全，责任到人，能够有效支持毕业要求达成。

7.2[内部监控] 建立教学过程质量常态化监控机制，定期对各主要教学环节质量实施监控与评价，保障毕业要求达成。

7.3[外部评价] 建立毕业生跟踪反馈机制以及基础教育机构、教育行政部门等利益相关方参与的社会评价机制，对培养目标的达成度进行定期评价。

7.4[持续改进] 定期对校内外的评价结果进行综合分析，能够有效使用分析结果，推动师范生培养质量持续改进和提高。

八、学生发展

8.1[生源质量] 建立有效的制度措施，能够吸引志愿从教、素质良好的生源。

8.2[学生需求] 了解师范生发展诉求，加强学情分析，设计兼顾共性要求与个性需求的培养方案与教学管理制度，为师范生发展提供空间。

8.3[成长指导] 建立师范生指导与服务体系，加强思想政治教育，能够适时为师范生提供生活指导、学习指导、职业生涯指导、

就业创业指导、心理健康指导等，满足师范生成长需求。

8.4 [学业监测] 建立形成性评价机制，监测师范生的学习进展情况，保证师范生在毕业时达到毕业要求。

8.5 [就业质量] 毕业生的初次就业率不低于本地区高校毕业生就业率的平均水平，获得教师资格证书的比例不低于 75%^[16]，且主要从事教育工作^[17]。

8.6 [社会声誉] 毕业生社会声誉较好，用人单位评价较高。

小学教育专业认证标准

（第三级）

《小学教育专业认证标准（第三级）》是国家对小学教育专业教学质量的卓越要求，主要依据国家教育法规和小学教师专业标准、教师教育课程标准及教育部关于实施卓越教师培养计划的意见制定。

本标准适用于普通高等学校培养小学教师的本、专科小学教育专业。

一、培养目标

1.1[目标定位] 培养目标应贯彻党的教育方针，面向国家、地区基础教育改革发展和教师队伍建设重大战略需求，落实国家教师教育相关政策要求，符合学校办学定位。

1.2[目标内涵] 培养目标内容明确清晰，反映师范生毕业后 5 年左右在社会和专业领域的发展预期，体现专业特色和优势，并能够为师范生、教师、教学管理人员及其他利益相关方所理解和认同。

1.3[目标评价] 定期对培养目标的合理性进行评价，并能根据评价结果对培养目标进行必要修订。评价和修订过程应有利益相关方参与。

二、毕业要求

专业应根据小学教师专业标准，制定明确、公开的毕业要求。毕业要求能够支撑培养目标，并在师范生培养全过程中分解落实。专业应通过评价证明毕业要求的达成。专业指定的毕业要求应涵盖以下内容：

■ 践行师德

2.1[师德规范] 践行社会主义核心价值观，增进对中国特色社会主义的思想认同、政治认同、理论认同和情感认同。贯彻党的教育方针，以立德树人为己任。遵守中小学教师职业道德规范，具有依

法执教意识，立志成为有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心的好老师。

2.2 [教育情怀] 具有从教意愿，认同教师工作的意义和专业性，具有积极的情感、端正的态度、正确的价值观。具有人文底蕴和科学精神，尊重学生人格，富有爱心、责任心、事业心，工作细心、耐心，做学生锤炼品格、学习知识、创新思维、奉献祖国的引路人。

■ 学会教学

2.3 [知识整合] 具有较好的人文与科学素养。扎实掌握主教学科的知识体系、思想与方法，重点理解和掌握学科核心素养内涵；掌握兼教学科的基本知识、基本原理和技能，了解学科知识体系基本思想和方法；了解小学其他学科基本知识、基本原理和技能，具有跨学科知识结构；对学习科学相关知识能理解并初步应用，能整合形成学科教学知识。初步习得基于核心素养的学习指导方法和策略。

2.4 [教学能力] 理解教师是学生学习和发展的促进者。依据学科课程标准，在教育实践中，能够以学习者为中心，创设适合的学习环境，指导学习过程，进行学习评价。具备一定的课程整合与综合性学习设计与实施能力。

2.5 [技术融合] 初步掌握应用信息技术优化学科课堂教学的方法技能，具有运用信息技术支持学习设计和转变学生学习方式的初步经验。

■ 学会育人

2.6 [班级指导] 树立德育为先理念。了解小学德育原理与方法，掌握班级组织与建设的工作规律与基本方法。掌握班集体建设、班级教育活动组织、学生发展指导、综合素质评价、与家长及社区沟通合作等班级常规工作要点。能够在班主任工作实践中，参与德育和心理健康教育等教育活动的组织与指导，获得积极体验。

2.7 [综合育人] 树立育人为本的理念，掌握育人基本知识与技能，善于抓住教育契机，促进小学生全面和个性发展。理解学科育人价值，在教育实践中，能够结合学科教学进行育人活动。了解学校文化和教育活动的育人内涵和方法。积极参与组织主题教育、少先队活动和社团活动。

■ 学会发展

2.8 [自主学习] 具有终身学习与专业发展意识。了解专业发展核心内容和发展阶段路径，能够结合就业愿景制订自身学习和专业发展规划。养成自主学习习惯，具有自我管理能力。

2.9 [国际视野] 具有全球意识和开放心态，了解国外基础教育改革发展的趋势和前沿动态。积极参与国际教育交流。尝试借鉴国际先进教育理念和经验进行教育教学。

2.10 [反思研究] 理解教师是反思型实践者。运用批判性思维方法，养成从学生学习、课程教学、学科理解等不同角度反思分析问题的习惯。掌握教育实践研究的方法和指导学生探究学习的技能，具有一定的创新意识和教育教学研究能力。

2.11 [交流合作] 理解学习共同体的作用，具有团队协作精神，掌握沟通合作技能，积极开展小组互助和合作学习。

三、课程与教学

3.1 [课程设置] 课程设置应符合小学教师专业标准和教师教育课程标准要求，跟踪对接基础教育课程改革前沿，能够支撑毕业要求达成。

3.2 [课程结构] 课程结构体现通识教育、学科专业教育与教师教育深度融合，理论课程与实践课程、必修课与选修课设置合理。各类课程学分比例恰当，通识教育课程中的人文社会与科学素养课程学分不低于总学分的 10%，学科专业课程学分不低于总学分的 35%，

教师教育课程达到教师教育课程标准规定的学分要求。

3.3 [课程内容] 课程内容体现小学教育的专业性，注重基础性、科学性、综合性、实践性，把社会主义核心价值观、师德教育有机融入课程教学中。选用优秀教材，吸收学科前沿知识，引入课程改革和教育研究最新成果、优秀小学教育教学案例，并能够结合师范生学习状况及时更新、完善课程内容，形成促进师范生主体发展的多样性、特色化的课程文化。

3.4 [课程实施] 重视课堂教学在培养过程中的基础作用。依据毕业要求制定课程目标和教学大纲，教学内容、教学方法、考核内容与方式应能支持课程目标的实现。注重师范生的主体参与和实践体验，注重以课堂教学、课外指导提升自主学习能力，注重应用信息技术推进教与学的改革。技能训练课程实行小班教学，形式多样，富有成效，师范生“三字一话”等从教基本功扎实。校园文化活动具有教师教育特色，有利于养成从教信念、专业素养与创新能力。

3.5 [课程评价] 定期评价课程体系的合理性和课程目标的达成度，并能够根据评价结果进行修订。评价与修订过程应有利益相关方参与。

四、合作与实践

4.1 [协同育人] 与地方教育行政部门和小学建立权责明晰、稳定协调、合作共赢的“三位一体”协同培养机制，协同制定培养目标、设计课程体系、建设课程资源、组织教学团队、建设实践基地、开展教学研究、评价培养质量，形成教师培养、培训、研究和服务一体化的合作共同体。

4.2 [基地建设] 建有长期稳定的教育实践基地。实践基地具有良好的校风，较强的师资力量、学科优势、管理优势、课程资源优势和教改实践优势。每 20 个实习生不少于 1 个教育实践基地^[4]，其中，

示范性教育实践基地不少于三分之一。

4.3 [实践教学] 实践教学体系完整。教育见习、教育实习、教育研习递进贯通，涵盖师德体验、教学实践、班级管理实践和教研实践等，并与其他教育环节有机衔接。教育实践时间累计不少于一学期^[2]。学校集中组织教育实习，保证师范生实习期间的上课时数和上课类型。

4.4 [导师队伍] 实行高校教师与优秀小学教师共同指导教育实践的“双导师”制度。有遴选、培训、评价和支持教育实践指导教师的制度与措施。“双导师”数量足，水平高，稳定性强，责权明确，协同育人，有效履职。

4.5 [管理评价] 教育实践管理规范，能够对全过程实施质量监控。严格实行教育实践评价与改进制度。具有教育实践标准，采取过程评价与成果考核评价相结合方式，对实践能力和教育教学反思能力进行科学有效评价。

五、师资队伍

5.1 [数量结构] 专任教师数量结构能够适应本专业教学发展的需要，生师比不高于 16:1^[5]，硕士、博士学位教师占比本科一般不低于 80%、专科一般不低于 40%^[9]，高级职称教师比例高于学校平均水平^[8]，且为师范生上课、担任师范生导师。配足建强教师教育课程教师，学科专业课程教师能够满足专业教学需要。本科具有半年以上、专科具有三个月以上境外研修经历教师占教师教育课程教师比例不低于 20%，基础教育一线的兼职教师队伍稳定，占教师教育课程教师比例不低于 20%^[10]，原则上为省市级学科带头人、特级教师、高级教师，能深度参与师范生培养工作。

5.2 [素质能力] 遵守高校教师职业道德规范，为人师表，言传身教；以生为本、以学定教，具有突出的课堂教学、课程开发、信息

技术应用和学习指导等教育教学能力；治学严谨，跟踪学科前沿，研究能力和创新能力较强。具有职前养成和职后发展一体化指导能力，能够有效指导师范生发展与职业规划。师范生对本专业专任教师、兼职教师师德和教学具有较高的满意度。

5.3[实践经历] 教师教育课程教师熟悉小学教师专业标准、教师教育课程标准和小学教育教学工作，每五年至少有一年小学教育服务经历^[18]，能够指导小学教育教学工作，并有丰富的基础教育研究成果。

5.4[持续发展] 制定并实施教师队伍建设规划。教师培训和实践研修机制完善；建立专业教研组织，定期开展教研活动。建立教师分类评价制度，评价结果与绩效分配、职称评聘挂钩。高校和小学“协同教研”“双向互聘”“岗位互换”等共同发展机制健全、成效显著。

六、支持条件

6.1[经费保障] 专业建设经费满足师范生培养需求，教学日常运行支出占生均拨款总额与学费收入之和的比例不低于 15%^{[11][12][13]}，生均教学日常运行支出高于学校平均水平，生均教育实践经费支出高于学校平均水平^[14]。教学设施设备和图书资料等更新经费有标准和预决算。

6.2[设施保障] 教育教学设施完备。建有小学教育专业教师职业技能实训平台和在线教学观摩指导平台，满足“三字一话”、微格教学、实验教学、艺术教育、远程见习等实践教学需要。信息化教育设施能够支撑专业教学改革与师范生学习方式转变。教育教学设施管理、维护、更新和共享机制顺畅，师范生使用便捷、充分。

6.3[资源保障] 专业教学资源及数字化教学资源丰富，使用率高。教育类纸质图书充分满足师范生学习需要^[15]。建有小学教材资源库和优秀小学教育教学案例库，有国内外多种版本小学教材，其

中现行小学课程标准和教材每 6 名实习生不少于 1 套。

七、质量保障

7.1 [保障体系] 建立完善的教学质量保障体系,各主要教学环节有清晰明确、科学合理的质量要求。质量保障目标清晰,任务明确,机构健全,责任到人,能够有效支持毕业要求达成。

7.2 [内部监控] 建立教学质量监控与评价机制并有效执行,运用信息技术对各主要教学环节质量实施全程监控与常态化评价,保障毕业要求达成。

7.3 [外部评价] 建立毕业生持续跟踪反馈机制以及基础教育机构、教育行政部门等利益相关方参与的多元社会评价机制,对培养目标的达成度进行定期评价。

7.4 [持续改进] 定期对校内外的评价结果进行综合分析,能够有效使用分析结果,推动师范生培养质量的持续改进和提高,形成追求卓越的质量文化。

八、学生发展

8.1 [生源质量] 建立符合教师教育特点的制度措施,能够吸引乐教、适教的优秀生源。

8.2 [学生需求] 充分了解师范生发展诉求,加强学情分析。设计兼顾共性要求与个性需求的培养方案与教学管理制度,鼓励跨院、跨校选修课程,为师范生的自主选择和发展提供足够的空间。

8.3 [成长指导] 建立完善的师范生指导与服务体系,加强思想政治教育,能够适时为师范生提供生活指导、学习指导、职业生涯规划指导、就业创业指导、心理健康指导等,满足师范生成长需求,并取得实效。

8.4 [学业监测] 建立形成性评价机制,对师范生在整个学习过程中的表现进行跟踪与评估,鼓励师范生自我监测和自我评价,及时

形成指导意见和改进策略，保证师范生在毕业时达到毕业要求。

8.5 [就业质量] 毕业生的初次就业率不低于 **75%**，获得教师资格证书的比例不低于 **85%**^[16]，且主要从事教育工作^[17]。

8.6 [社会声誉] 毕业生社会声誉好，用人单位满意度高。

8.7 [持续支持] 对毕业生进行跟踪服务，了解毕业生专业发展需求，为毕业生提供持续学习的机会和平台。

附件3

学前教育专业认证标准 (第一级)

《学前教育专业认证标准(第一级)》是国家对学前教育专业办学的基本要求,主要依据国家教育法规和幼儿园教师专业标准、教师教育课程标准、专业教学相关标准制定。

本标准适用于普通高等学校培养幼儿园教师的本、专科学前教育专业。

维度	监测指标		参考标准
课程与教学	1	教师教育课程学分 ^[1]	必修课≥44学分(三年制专科≥40学分、五年制专科≥50学分) 总学分≥64学分(三年制专科≥60学分、五年制专科≥72学分)
	2	人文社会与科学素养课程学分占总学分比例	≥10%
	3	支撑幼儿园各领域教育的相关课程学分占总学分比例 ^[20]	≥20%
合作与实践	4	教育实践时间 ^[2]	≥18周
	5	实习生数与教育实践基地数比例 ^{[3][4]}	≤20:1
师资队伍	6	生师比 ^[5]	≤18:1
	7	专任教师占本专业教师比例 ^[6]	≥60%
	8	具有高级职称教师占专任教师比例 ^[8]	≥学校平均水平
	9	具有硕博学位教师占专任教师比例 ^[9]	≥60%(专科≥30%)
	10	幼儿园兼职教师占教师教育课程教师比例 ^[10]	≥20%
支持条件	11	教学日常运行支出占生均拨款总额与学费收入之和的比例 ^{[11][12][13]}	≥13%
	12	生均教学日常运行支出	≥学校平均水平
	13	生均教育实践经费 ^[14]	≥学校平均水平
	14	生均教育类纸质图书 ^[15]	≥30册
			每6个实习生配备教师教学参考书≥1套
	15	保育实践、实验教学、教学技能训练、艺术技能训练(舞蹈、美术、钢琴等)等教学设施	有

学前教育专业认证标准

（第二级）

《学前教育专业认证标准（第二级）》是国家对学前教育专业教学质量的合格要求，主要依据国家教育法规和幼儿园教师专业标准、教师教育课程标准、专业教学相关标准制定。

本标准适用于普通高等学校培养幼儿园教师的本、专科学前教育专业。

一、培养目标

1.1[目标定位] 培养目标应贯彻党的教育方针，面向国家、地区基础教育改革发展和教师队伍建设重大战略需求，落实国家教师教育相关政策要求，符合学校办学定位。

1.2[目标内涵] 培养目标内容明确清晰，反映师范生毕业后 5 年左右在社会和专业领域的发展预期，体现专业特色，并能够为师范生、教师、教学管理人员及其他利益相关方所理解和认同。

1.3[目标评价] 定期对培养目标的合理性进行评价，并能够根据评价结果对培养目标进行必要修订。评价和修订过程应有利益相关方参与。

二、毕业要求

专业应根据幼儿园教师专业标准，制定明确、公开的毕业要求。毕业要求能够支撑培养目标，并在师范生培养全过程中分解落实。专业应通过评价证明毕业要求的达成。专业制定的毕业要求应涵盖以下内容：

■ 践行师德

2.1[师德规范] 践行社会主义核心价值观，增进对中国特色社会

主义的思想认同、政治认同、理论认同和情感认同。贯彻党的教育方针，以立德树人为己任。遵守中小学教师职业道德规范，具有依法执教意识，立志成为有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心的好老师。

2.2 [教育情怀] 具有从教意愿，认同教师工作的意义和专业性，具有积极的情感、端正的态度、正确的价值观。具有人文底蕴和科学精神，尊重幼儿人格，富有爱心、责任心，工作细心、耐心，做幼儿健康成长的启蒙者和引路人。

■ 学会教学

2.3 [保教知识] 具有一定的科学和人文素养，理解幼儿身心发展规律和学习特点，了解相关学科基本知识，掌握幼儿园教育教学的基本方法和策略，注重知识的联系和整合。

2.4 [保教能力] 能够依据《幼儿园教育指导纲要（试行）》和《3-6岁儿童学习与发展指南》，根据幼儿身心发展规律和学习特点，运用幼儿保育与教育知识，科学规划一日生活、科学创设环境、合理组织活动。具有观察幼儿、与幼儿谈话并能记录与分析的能力；具有幼儿园活动评价能力。

■ 学会育人

2.5 [班级管理] 掌握幼儿园班级的特点，建立班级秩序与规则，合理规划利用时间与空间，创设良好班级环境，充分利用各种教育资源，建立良好的同伴关系和师幼关系，营造良好班级氛围。为人师表，发挥自身的榜样作用。

2.6 [综合育人] 了解幼儿社会性—情感发展的特点和规律，注重培育幼儿良好意志品质和行为习惯。理解环境育人价值，了解园所文化和一日生活对幼儿发展的价值，充分利用多种教育契机，对幼儿进行教育。综合利用幼儿园、家庭和社区各种资源全面育人。

■ 学会发展

2.7[学会反思] 具有终身学习与专业发展意识。了解国内外学前教育改革发展动态，能够适应时代和教育发展需求，进行学习和职业生涯规划。初步掌握反思方法和技能，具有一定创新意识，运用批判性思维方法，学会分析和解决问题。

2.8[沟通合作] 理解学习共同体的作用，具有团队协作精神，掌握沟通合作技能，具有小组互助和合作学习体验。

三、课程与教学

3.1[课程设置] 课程设置应符合幼儿园教师专业标准、教师教育课程标准和专业教学相关标准，能够支撑毕业要求达成。

3.2[课程结构] 课程结构体现通识教育和专业教育的有机结合；理论课程与实践课程、必修课与选修课设置合理。各类课程学分比例恰当，通识教育课程中的人文社会与科学素养课程学分不低于总学分的 10%，支撑幼儿园各领域教育的相关课程学分不低于总学分的 20%。教师教育课程达到教师教育课程标准规定的学分要求。

3.3[课程内容] 课程内容体现学前教育的专业性，注重基础性、科学性、综合性和实践性，把社会主义核心价值观、师德教育有机融入课程教学中。选用优秀教材，吸收学科前沿知识，引入幼儿园课程改革和幼儿发展与教育研究最新成果、幼儿园优秀教育教学案例，并能够结合师范生学习状况及时更新、完善课程内容。

3.4[课程实施] 重视课堂教学在培养过程中的基础作用。依据毕业要求制定课程目标和教学大纲，教学内容、教学方法、考核内容与方式应支持课程目标的实现。能够恰当运用案例教学、探究教学、现场教学等方式，合理应用信息技术，提高师范生学习效果。课堂教学、课外指导和课外学习的时间分配合理，技能训练课程实行小班教学，养成师范生自主学习能力和“三字一话”等从教基本功。

3.5 [课程评价] 定期评价课程体系的合理性和课程目标的达成度,并能够根据评价结果进行修订。评价与修订过程应有利益相关方参与。

四、合作与实践

4.1 [协同育人] 与地方教育行政部门和幼儿园建立权责明晰、稳定协调、合作共赢的“三位一体”协同培养机制,基本形成教师培养、培训、研究和服务一体化的合作共同体。

4.2 [实践基地] 教育实践基地相对稳定,能够提供合适的教育实践环境和实习指导,满足师范生教育实践需求。每 20 个实习生不少于 1 个教育实践基地^[4]。

4.3 [实践教学] 实践教学体系完整,专业实践和教育实践有机结合。教育见习、教育实习、教育研习贯通,涵盖师德体验、保教实践、班级管理实践和教研实践等,并与其他教育环节有机衔接。教育实践时间累计不少于一学期^[2]。学校集中组织教育实习,保证师范生实习期间的上课课时数。

4.4 [导师队伍] 实行高校教师与优秀幼儿园教师共同指导教育实践的“双导师”制度。有遴选、培训、评价和支持教育实践指导教师的制度与措施。“双导师”数量充足,相对稳定,责权明确,能够有效履职。

4.5 [管理评价] 教育实践管理较为规范,能够对重点环节实施质量监控。实行教育实践评价与改进制度。依据相关标准,对教育实践表现进行有效评价。

五、师资队伍

5.1 [数量结构] 专任教师数量结构能够适应本专业教学发展的需要,生师比不高于 18:1^[5]。硕士、博士学位教师占比本科一般不低于 60%、专科一般不低于 30%^[9],高级职称教师比例不低于学校平

均水平^[8]，且为师范生上课。幼儿园一线兼职教师素质良好、队伍稳定，占教师教育课程教师比例不低于 20%^[10]。

5.2 [素质能力] 遵守高校教师职业道德规范，为人师表，言传身教；以生为本、以学定教，具有较强的课堂教学、信息技术应用和学习指导等教育教学能力；勤于思考，严谨治学，具有一定的学术水平和研究能力。具有职前养成和职后发展一体化指导能力，能够有效指导师范生发展与职业规划。师范生对本专业专任教师、兼职教师师德和教学具有较高的满意度。

5.3 [实践经历] 专业教师熟悉幼儿园教师专业标准、教师教育课程标准和幼儿园教育教学工作，至少有一年幼儿园教育服务经历^[18]，具有指导、分析、解决幼儿园教育教学实际问题的能力，并有一定的教学研究成果。

5.4 [持续发展] 制定并实施教师队伍建设规划。建立教师培训和实践研修制度。建立专业教研组织，定期开展教研活动。建立教师分类评价制度，合理制定教师教育实践类课程教师评价标准，评价结果与绩效分配、职称评聘挂钩。探索高校和幼儿园“协同教研”“双向互聘”“岗位互换”等共同发展机制。

六、支持条件

6.1 [经费保障] 专业建设经费满足师范生培养需求，教学日常运行支出占生均拨款总额与学费收入之和的比例不低于 13%^{[11][12][13]}，生均教学日常运行支出不低于学校平均水平，生均教育实践经费支出不低于学校平均水平^[14]。教学设施设备和图书资料等更新经费有标准和预决算。

6.2 [设施保障] 教育教学设施满足师范生培养要求。建有学前教育专业教师职业技能实训平台，满足保育实践、实验教学、教学技能训练、艺术技能训练等实践教学需要。信息化教育设施能够适应

师范生信息素养培养要求。建有教育教学设施管理、维护、更新和共享机制，方便师范生使用。

6.3[资源保障] 专业教学资源满足师范生培养需要，数字化教学资源较为丰富，使用率较高。生均教育类纸质图书不少于 30 册^[15]。建有幼儿园教学资源库和优秀幼儿园教育教学案例库，其中《幼儿园教育指导纲要（试行）》《3-6 岁儿童学习与发展指南》和教学实习用幼儿园课程方案每 6 名实习生不少于 1 套。

七、质量保障

7.1[保障体系] 建立教学质量保障体系，各主要教学环节有明确的质量要求。质量保障目标清晰，任务明确，机构健全，责任到人，能够有效支持毕业要求达成。

7.2[内部监控] 建立教学过程质量常态化监控机制，定期对各主要教学环节质量实施监控与评价，保障毕业要求达成。

7.3[外部评价] 建立毕业生跟踪反馈机制以及学前教育机构、教育行政部门等利益相关方参与的社会评价机制，对培养目标的达成度进行定期评价。

7.4[持续改进] 定期对校内外的评价结果进行综合分析，能够有效使用分析结果，推动师范生培养质量持续改进和提高。

八、学生发展

8.1[生源质量] 建立有效的制度措施，能够吸引志愿从教、素质良好的生源。

8.2[学生需求] 了解师范生发展诉求，加强学情分析，设计兼顾共性要求与个性需求的培养方案与教学管理制度，为师范生发展提供空间。

8.3 [成长指导] 建立师范生指导与服务体系，加强思想政治教育，能够适时为师范生提供生活指导、学习指导、职业生涯指导、就业创业指导、心理健康指导等，满足师范生成长需求。

8.4 [学业监测] 建立形成性评价机制，监测师范生的学习进展情况，保证师范生在毕业时达到毕业要求。

8.5 [就业质量] 毕业生的初次就业率不低于本地区高校毕业生就业率的平均水平，获得教师资格证书的比例不低于 **75%**^[16]，且主要从事教育工作^[17]。

8.6 [社会声誉] 毕业生社会声誉较好，用人单位满意度较高。

学前教育专业认证标准

(第三级)

《学前教育专业认证标准(第三级)》是国家对学前教育专业教学质量的卓越要求,主要依据国家教育法规和幼儿园教师专业标准、教师教育课程标准、专业教学相关标准及教育部关于实施卓越教师培养计划的意见制定。

本标准适用于普通高等学校培养幼儿园教师的本、专科学前教育专业。

一、培养目标

1.1[目标定位] 培养目标应贯彻党的教育方针,面向国家、地区基础教育改革发展和教师队伍建设重大战略需求,落实国家教师教育相关政策要求,符合学校办学定位。

1.2[目标内涵] 培养目标内容明确清晰,反映师范生毕业后5年左右在社会和专业领域的发展预期,体现专业特色和优势,并能够为师范生、教师、教学管理人员及其他利益相关方所理解和认同。

1.3[目标评价] 定期对培养目标的合理性进行评价,并能根据评价结果对培养目标进行必要修订。评价和修订过程应有利益相关方参与。

二、毕业要求

专业应根据幼儿园教师专业标准,制定明确、公开的毕业要求。毕业要求能够支撑培养目标,并在师范生培养全过程中分解落实。专业应通过评价证明毕业要求的达成。专业制定的毕业要求应涵盖以下内容:

■ 践行师德

2.1[师德规范] 践行社会主义核心价值观,增进对中国特色社会主义的思想认同、政治认同、理论认同和情感认同。贯彻党的教育方针,以立德树人为己任。遵守中小学教师职业道德规范,具有依法执教意识,立志成为有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心的好老师。

2.2[教育情怀] 具有从教意愿,认同教师工作的意义和专业性,具有积极的情感、端正的态度、正确的价值观。具有人文底蕴和科学精神,尊重幼儿人格,富有爱心、责任心、事业心,工作细心、耐心,做幼儿健康成长的启蒙者和引路人。

■ 学会教学

2.3[保教知识] 掌握通识知识和儿童发展知识,掌握学前教育专业领域知识体系、思想与方法,重点理解和掌握专业领域核心素养内涵;了解领域渗透与知识整合,对学习科学相关知识能理解并初步运用,能综合领会并形成专业领域教学知识。初步习得基于核心素养的学习指导方法和策略。

2.4[保教能力] 理解教师是幼儿学习和发展的促进者。能够依据《幼儿园教育指导纲要(试行)》和《3-6岁儿童学习与发展指南》,以学习者为中心,根据幼儿身心发展规律和学习特点,整合各领域的内容,科学规划一日生活,创设教育环境,综合实施教育活动,有针对性地指导学习过程,实施融合教育。有效运用多种方法,进行学习评价。

■ 学会育人

2.5[班级管理] 掌握班级建设、班级教育活动组织、幼儿发展指导、综合素质评价、与家长及社区沟通合作等班级常规工作的方法与要点,研究班级工作的规律。建立良好的班级秩序与规则,合理规划利用时间与空间,创设安全舒适的班级环境,充分利用各种教

育资源，建立良好的同伴关系和师幼关系，营造尊重、平等、积极向上的班级氛围。

2.6 [综合育人] 树立德育为先理念，掌握幼儿社会性-情感发展的特点和规律，注重培育幼儿良好意志品质和行为习惯，使其获得积极体验。理解环境育人价值，理解园所文化和一日生活对幼儿发展的价值。将社会性-情感教育内容灵活渗透在一日生活之中，通过环境影响感染幼儿。综合利用幼儿园、家庭和社区各种资源全面育人。

■ 学会发展

2.7 [自主学习] 具有终身学习与专业发展意识。了解专业发展核心内容和发展阶段路径，能够结合就业愿景制定自身学习和专业发展规划。养成自主学习习惯，具有自我管理能力。

2.8 [国际视野] 具有全球意识和开放心态，了解国外学前教育改革发展的趋势和前沿动态。积极参与国际教育交流。尝试借鉴国际先进教育理念和经验进行教育教学。

2.9 [反思研究] 理解教师是反思型实践者。运用批判性思维方法，关注和分析教育实践中的问题。掌握研究幼儿行为和教育教学的方法，具有一定的创新意识和教育教学研究能力。

2.10 [交流合作] 理解学习共同体的作用，具有团队协作精神，掌握沟通合作技能，积极开展小组互助和合作学习。

三、课程与教学

3.1 [课程设置] 课程设置应符合幼儿园教师专业标准、教师教育课程标准和专业教学相关标准要求，跟踪对接学前教育改革前沿，能够支撑毕业要求达成。

3.2 [课程结构] 课程结构体现通识教育和专业教育深度融合；理论课程与实践课程，必修课与选修课设置合理，各类课程学分比例

恰当，通识教育课程中的人文社会与科学素养课程学分不低于总学分的 10%，支撑幼儿园各领域教育的相关课程学分不低于总学分的 20%^[20]，教师教育课程达到教师教育课程标准规定的学分要求。

3.3 [课程内容] 课程内容体现学前教育的专业性，注重基础性、科学性、综合性和实践性，把社会主义核心价值观、师德教育有机融入课程教学中。选用优秀教材，吸收学科前沿知识，引入幼儿园课程改革和幼儿发展与教育研究最新成果、优秀幼儿园教育教学案例，并能够结合师范生学习状况及时更新、完善课程内容，形成促进师范生发展的多样性、特色化的课程文化。

3.4 [课程实施] 重视课堂教学在培养过程中的基础作用。依据毕业要求制定课程目标和教学大纲，教学内容、教学方法、考核内容与方式应能支持课程目标的实现。注重师范生的主体参与和实践体验，注重以课堂教学、课外指导提升自主学习能力，注重应用信息技术推进教与学的改革。技能训练课程实行小班教学，形式多样，富有成效，师范生“三字一话”等从教基本功扎实。校园文化活动具有教师教育特色，有利于养成从教信念、专业素养与创新能力。

3.5 [课程评价] 定期评价课程体系的合理性和课程目标的达成度，并能够根据评价结果进行修订。评价与修订过程应有利益相关方参与。

四、合作与实践

4.1 [协同育人] 与地方教育行政部门和幼儿园建立权责明晰、稳定协调、合作共赢的“三位一体”协同培养机制，协同制定培养目标、设计课程体系、建设课程资源、组织教学团队、建设实践基地、开展教学研究、评价培养质量，形成教师培养、培训、研究和服务一体化的合作共同体。

4.2 [基地建设] 建有长期稳定的教育实践基地。实践基地具有良好的校风，较强的师资力量、学科优势、管理优势、课程资源优势和教改实践优势。每 20 个实习生不少于 1 个教育实践基地，其中，示范性教育实践基地不少于三分之一^[4]。

4.3 [实践教学] 实践教学体系完整，教育见习、教育实习、教育研习递进贯通，涵盖师德体验、保教实践、班级管理实践和教研实践等，并与其他教育环节有机衔接。教育实践时间累计不少于一学期^[2]。学校集中组织教育实习，保证师范生实习期间的上课课时数。

4.4 [导师队伍] 实行高校教师与优秀幼儿园教师共同指导教育实践的“双导师”制度。有遴选、培训、评价和支持教育实践指导教师的制度与措施。“双导师”数量足，水平高，稳定性强，责权明确，协同育人，有效履职。

4.5 [管理评价] 教育实践管理规范，能够对全过程实施质量监控，严格实行教育实践评价与改进制度。具有教育实践标准，采取过程评价与成果考核评价相结合方式，对实践能力和教育教学反思能力进行科学有效评价。

五、师资队伍

5.1 [数量结构] 专任教师数量结构能够适应本专业教学发展的需要，生师比不高于 16:1^[5]。硕士、博士学位教师占比本科一般不低于 80%、专科一般不低于 40%^[9]，高级职称教师比例高于学校平均水平^[8]，且为师范生上课、担任师范生导师。幼儿园一线兼职教师队伍稳定，占教师教育课程教师比例不低于 20%^[10]，原则上为省市级学科带头人、特级教师、高级教师，能深度参与师范生培养工作。

5.2 [素质能力] 遵守高校教师职业道德规范，为人师表，言传身教；以生为本、以学定教，具有突出的课堂教学、课程开发、信息技术应用等教育教学能力；治学严谨，跟踪学科前沿，研究能力和

创新能力较强，有较丰富的学前教育研究成果。具有职前职后一体化指导能力，能够有效指导师范生发展与职业规划。师范生对本专业专任教师、兼职教师师德和教学具有较高的满意度。

5.3[实践经历] 专业教师熟悉幼儿园教师专业标准、教师教育课程标准和幼儿园教育教学工作，每五年至少有一年幼儿园教育服务经历^[18]，能够指导幼儿园教育教学工作，并有丰富的教学研究成果。

5.4[持续发展] 制定并实施教师队伍建设规划。教师培训和实践研修机制完善；建立专业教研组织，定期开展教研活动。建立合理的教师评价制度，评价结果与绩效分配、职称评聘挂钩。高校和幼儿园“协同教研”“双向互聘”“岗位互换”等共同发展机制健全、成效显著。

六、支持条件

6.1[经费保障] 专业建设经费满足师范生培养需求，教学日常运行支出占生均拨款总额与学费收入之和的比例不低于 15%^{[11][12][13]}，生均教学日常运行支出高于学校平均水平，生均教育实践经费支出高于学校平均水平^[14]。教学设施设备和图书资料等更新经费有标准和预决算。

6.2[设施保障] 教育教学设施完备。建有学前教育专业教师职业技能实训平台，满足保育实践、营养卫生实践、实验教学、教玩具设计与制作训练、教学技能训练、艺术技能训练等实践教学需要。信息化教育设施能够支撑专业教学改革与师范生学习方式转变。教育教学设施管理、维护、更新和共享机制顺畅，师范生使用便捷、充分。

6.3[资源保障] 专业教学资源及数字化教学资源丰富，使用率高。教育类纸质图书充分满足师范生学习需要^[15]。建有幼儿园教学资源库和优秀幼儿园教育教学案例库，有国内外多种版本幼儿园教

师教学资源，其中《幼儿园教育指导纲要（试行）》《3-6岁儿童学习与发展指南》和教学实习用幼儿园课程方案每6名实习生不少于1套。

七、质量保障

7.1[保障体系] 建立完善的教学质量保障体系，各主要教学环节有清晰明确、科学合理的质量要求。质量保障目标清晰，任务明确，机构健全，责任到人，能够有效支持毕业要求达成。

7.2[内部监控] 建立教学质量监控与评价机制并有效执行，运用信息技术对各主要教学环节质量实施全程监控与常态化评价，保障毕业要求达成。

7.3 [外部评价] 建立毕业生持续跟踪反馈机制以及学前教育机构、教育行政部门等利益相关方参与的多元社会评价机制，对培养目标的达成度进行定期评价。

7.4[持续改进] 定期对校内外的评价结果进行综合分析，能够有效使用分析结果，推动师范生培养质量的持续改进和提高，形成追求卓越的质量文化。

八、学生发展

8.1[生源质量] 建立符合学前教育专业特点的制度措施，能够吸引乐教、适教的优秀生源。

8.2[学生需求] 充分了解师范生发展诉求，加强学情分析。设计兼顾共性要求与个性需求的培养方案与教学管理制度，鼓励跨院、跨校选修课程，为师范生的自主选择和发展提供足够的空间。

8.3[成长指导] 建立完善的师范生指导与服务体系，加强思想政治教育，能够适时为师范生提供生活指导、学习指导、职业生涯指导、就业创业指导、心理健康指导等，满足师范生成长需求，并取得实效。

8.4 [学业监测] 建立形成性评价机制,对师范生在整个学习过程中的表现进行跟踪与评估,鼓励师范生自我监测和自我评价,及时形成指导意见和改进策略,保证师范生在毕业时达到毕业要求。

8.5 [就业质量] 毕业生的初次就业率不低于 **75%**,获得教师资格证书的比例不低于 **85%**^[16],且主要从事教育工作^[17]。

8.6 [社会声誉] 毕业生社会声誉好,用人单位满意度高。

8.7 [持续支持] 对毕业生进行跟踪服务,了解毕业生专业发展需求,为毕业生提供持续学习的机会和平台。

第二节 国际工程教育类专业认证

一、《华盛顿协议》

《华盛顿协议》是国际工程师互认体系的六个协议中最具权威性，国际化程度较高，体系较为完整的“协议”，是加入其他相关协议的门槛和基础，1989 由来自美国、英国、加拿大、爱尔兰、澳大利亚、新西兰 6 个国家的民间工程专业团体发起和签署。该协议主要针对国际上本科工程学历(一般为四年)资格互认，确认由签约成员认证的工程学历基本相同，并建议毕业于任一签约成员认证的课程的人员均应被其他签约国(地区)视为已获得从事初级工程工作的学术资格。

《华盛顿协议》规定任何签约成员须为本国(地区)政府授权的、独立的、非政府和专业性社团。目前《华盛顿协议》有正式会员 10 个，分别为来自美国、英国、加拿大、爱尔兰、澳大利亚、新西兰、中国香港、南非、日本的民间团体和中国科协；预备会员 5 个，分别为来自德国、马来西亚、新加坡、韩国以及中国台北的民间团体。2013 年，我国加入《华盛顿协议》成为预备成员，2016 年年初接受了转正考察。燕山大学和北京交通大学代表国家成为《华盛顿协议》组织考察的观摩单位。2016 年 6 月 2 日，中国成为国际本科工程学位互认协议《华盛顿协议》的正式会员。

二、美国工程技术认证委员会 (ABET)

ABET 全拼为 Accreditation Board for Engineering and Technology，工程技术评审委员会，是一种社会组织的名称，是美国著名的学科认证组织，也是著名的国际认证。其认证过美国超过 400 所高校，这其中包括所有的私立常春藤学校，与公立常春藤学校！ABET 是国际上公认的最具权威性和普遍性的认证体系，也是华盛顿协议 (Washington Accord) 的 6 个发起工程组织之一。它开展的各类专业鉴定是各类专业技术人员获得执业资格的权威渠道。目前全球已有超过 550

所大学、2500 个学院参加过它的认证，其中包括卡内基梅隆大学、普林斯顿大学、新墨西哥州立大学、休斯敦大学、里海大学等知名高校。通过 ABET 认证，意味着一所大学可以培养具有国际竞争力的工程师。

ABET 的专业鉴定得到美国教育部、各州专业工程师注册机构、以及全美高等教育鉴定机构的民间领导组织-高等教育鉴定委员会 (Council for Higher Education Accreditation, CHEA) 的承认。所以，可以说 ABET 是得到美国官方和非官方机构承认，得到美国高教界和工程界的广泛认可和支持的全国唯一的工程教育专业鉴定机构。它的专业鉴定具有不可忽视的权威性。ABET 又是华盛顿协议 (Washington Accord) 的 6 个发起工程组织之一，这意味着它的专业鉴定已获得广泛的国际承认。

工程与技术鉴定委员会是美国最具权威的专业鉴定 (professional accreditation, 也译认证) 机构之一。ABET 70 多年来一直为大学和学院中工程、技术、计算科学和应用科学领域内的专业提供质量保证，它的主要工作是各相应专业点进行专业鉴定，让考生和家长知道哪些专业点是符合合格标准的；帮助各工学院的院长、管理人员和教师正确评价本专业点的强项和弱点何在，以及如何改进；使雇主知晓哪些专业点的毕业生是为专业执业作好准备的；使纳税人清楚他们的钱用得适得其所；也使公众放心毕业生会为他们的公共卫生和安全着想。

工程教育的专业鉴定同时又是工程师注册制度的一个重要组成部分。美国工程师注册制度规定的专业工程师注册条件主要包括：大学教育、资格考试、和专业工作经验三个方面。而大学教育指的主要是经过 ABET 鉴定认可的四年制工程学士学位教育。

ABET 成立于 1932 年。从 1936 年开始实施工程专业鉴定的第一例。十年以后专业鉴定扩大到工程技术专业。1980 年以后，又增加了对计算科学和应用科学的专业鉴定。目前，ABET 负责对全国近 500 所高

等学校的 2700 多个专业点进行专业鉴定。每年来自各会员学会的 1500 多名志愿者积极参与鉴定工作的方方面面。

ABET 由四个委员会组成，这四个鉴定委员会中：

工程鉴定委员会 (Engineering Accreditation Commission, EAC) 负责各工程专业的鉴定。这些专业主要是培养未来工程师的。截至 2004 年，经 EAC 鉴定通过的共有 350 所高等学校中的 1750 个工程专业点；

技术鉴定委员会 (Technology Accreditation Commission, TAC) 负责各工程技术专业的鉴定。此类专业主要是培养未来技术员的。经 TAC 鉴定通过的计有 230 所高校中的 702 个工程技术专业点；

计算科学鉴定委员会 (Computing Accreditation Commission, CAC) 负责各计算科学专业的鉴定，经 CAC 鉴定通过的计有 193 所高校中的 215 个计算科学专业点；

应用科学鉴定委员会 (Applied Science Accreditation Commission, ASAC) 负责各应用科学专业的鉴定。经 ASAC 鉴定通过的计有 51 所高校中的 70 个应用科学专业点。总共经 ABET 鉴定通过的共有 483 所高校中的 2737 个专业点。

三、ABET 工程领域类本科专业评估标准

I. 一般水平专业的总体标准

标准 1 学生

对专业进行评估时，在校生的素质和表现是重要的参考因素。学校必须对学生进行评估、指导和监督，确定自身是否成功实现了专业培养目标。

学校必须制定并实施相应的政策，以接收转校生，以及对在其他学校所学课程的学分进行确定，同时还必须制定和实施相关步骤，确保全体学生都符合本专业的所有要求。

标准 2 专业的培养目标

各个学校对于标准 2 使用的术语可能不尽相同，但是此处的专业培养目标就是指学生在完成本专业学习后的几年内应达到的水平。学校需要评估或重新评估的每个专业都必须具备：

- (a) 详细公开的教育目标，并与学校的使命和各项标准相符。
- (b) 因专业培养需求的改变而确定和定期评估培养目标的程序。
- (c) 课程体系和培养学生实现教育目标的过程。
- (d) 一套递进的评估系统，能够显示这些目标是否已实现，使用评估结果有效地提高了专业水平。

标准 3 专业的基本要求和评价

各个学校对于标准 3 使用的术语也可能不尽相同，此处的基本要求指的是学生修完专业之后应该掌握的知识或具备的能力。工程领域类专业必须保证学生学完后，具有下列能力：

- (a) 应用数学、自然科学和工程知识的能力。
- (b) 设计和进行实验操作，并分析和处理数据的能力。
- (c) 根据需求设计系统、单元或过程的能力。
- (d) 在多学科团队开展工作的能力。
- (e) 验证、指导和解决工程问题的能力。
- (f) 对职业道德和责任感的理解能力。
- (g) 有效的交流能力。
- (h) 知识面宽广，能够认识到工程问题的解决在世界和社会范围内的影响。
- (i) 认识到终身教育的必要性，并有能力通过不断学习而提高自己。
- (j) 了解当今社会的诸多问题。

(k) 能够在工程实践中应用各种技术、技能和现代工程工具的能力。

每个专业必须具备评估程序和结果记录，并证明评估结果已经应用于专业以后的发展和改进中。评估程序必须能够衡量本专业的结果，包括以上列出的各项。

标准 4 专业知识的构成

专业知识构成要求明确适合工程学的学科范围，但是不指定具体课程。全体教员必须保证课程体系对每一专业知识单元给予了充分的重视和教学时间，并与专业和学校的教育目标相符。学生必须体验工程实践，通过已经学习过的知识和技能，并融合工程标准和实际限制条件，进行一项专业设计；这些限制条件主要包括：经济、环境、可持续性、可生产性、伦理、健康与安全、社会和政治条件。专业知识的构成必须包括：

(a) 一年级大学水平的数学和基础自然科学学习（有时可加实验课），需与本学科相关。

(b) 一年到一年半的工科课程学习，包括与学生所学领域相关的工程科学和工程设计学。工程科学植根于数学和基础自然科学，但进一步向创造性应用发展。这些学习在数学和基础自然科学、工程实践之间架起了一座桥梁。工程设计学是根据需要设计系统、零件或程序的过程。这是一个决策过程（通常是反复性的），应用基础自然科学、数学和工程科学以最优化方式实现设计要求。

(c) 通识教育要与专业培养目标和学校的教育目标相符。

标准 5 教职员

教职员是任何本科专业的核心。教职员的数量必须充足，并有能力承担本专业课程的所有领域。必须有足够的教职员提供不同水平的师生

互动、学生指导和咨询、大学服务活动、专业发展，与工业人员、专业人员及学生的雇主接触。

教职员必须具有适当的资质，并有足够的职权保证发展和实施专业的评估程序，并不断改进专业及其培养目标和基本要求。评价教职员整体水平应该依据这些因素：教育水平，背景差异，工程经历，教学经历，交流能力，专业发展的积极性，学识水平，参与专业团体的程度，以及是否有职业工程师资格。

标准 6 教学设施

教室、实验室和相关设施必须充足，才能实现培养目标，并提供有利于学习的氛围。学校必须具备适当的设施，以利于师生互动，创造鼓励专业发展和活动的氛围。专业必须使学生有机会学习使用现代的工程工具。学校必须提供计算和信息基础，支持师生的学术活动，保证专业培养目标和学校的教育目标。

标准 7 校方支持和资金来源

学校必须提供足够的支持、资金和建设性的领导，以确保专业的质量和连续性。必须具备足够的资金来吸引、保持和供给具有优秀资质的教职员群体，使其在专业方向得以不断地发展。足够的资金还要用于购买、维护和使用与工科课程相关的教学器材和设备。另外，还需具备足够的辅助人员和服务设施来满足专业的需要。

标准 8 专业标准

如果存在实际的专业标准，每个专业也必须符合这个标准。专业标准解释适用于某个特定学科的基本标准。专业标准中规定的要求仅限于课程体系和教职员资质。如果一个专业由于本身的名称而受到两套或更多专业标准的限制，那么这个专业必须符合每一个专业标准的要求；不过，重复的要求只需满足一次。

II. 高水平专业的总体标准

高水平专业的标准是完成专业的学习，满足一般水平专业的总体标准，继续学习一年，以及一项工科设计或研究活动，并写出报告，证明已掌握了专业内容，并具备了高水平的交流技能。

必须阐明并公布专业培养目标，并且确保修完课程的学生：

(a) 了解整个学科范围内与专业领域相关的问题，包括与学科相符的设计实践。

(b) 能够将与专业培养目标相关的高级原理和实践应用于至少一个专门领域。

(c) 能够将高水平的知识应用于至少一个与学科相关的基础领域（例如数学、自然科学、商业）。

(d) 对专业实践和责任（例如领导才能、伦理、法律问题）的理解水平超出一般水平专业的要求。

III. 专业标准

生物工程学和生物医学工程学专业

这里，生物工程学和生物医学工程学不包括基于农艺的工程学。

课程体系 课程体系必须含括专业所有领域，不仅覆盖面广，而且具有一定的难度。

该专业培养学生对生物学和生理学的理解能力；运用高等数学（包括微积分和统计学）、自然科学和工程学，解决工程学和生物学相结合的有关问题的能力；测量和分析数据（源于实际系统）的能力；阐述生物和非生物与系统相互作用的问题的能力。

陶瓷学以及类似工程学专业

该标准可运用于“陶瓷学”、“玻璃学”等类似学科，所有与原料有关的领域，包括原料、原料处理、陶瓷、玻璃、聚合体、冶金学等相关学科均可采用这一标准。

1. 课程体系

该专业培养学生将化学和物理学等高等自然科学，以及工程学的一些基本原理，运用于材料系统的能力；能够正确理解工程学基本原理所包括的四大要素，即构造、特性、处理以及性能，并且能够综合理解自然科学与工程学基本原理；运用有关这四大要素的基本知识进行材料选择以及进行设计的能力；具有与专业培养目标一致的实验、统计以及计算方法的能力。

2. 教学人员

教学人员必须对该领域的四大专业基本要素具有专门的知识。

化学以及类似工程学专业

课程体系

该专业培养学生深厚的化学功底，并掌握与专业培养目标相一致的高级化学知识，如有机、无机、物理、分析、材料或生物化学；应用知识包括化学过程中的物质与能量平衡，还包括安全与环境方面的问题；化学工程中的物质和能量平衡；物理和化学平衡中的热力学；传热、传质和动力转换；化学反应工程；连续的与分阶段的分离控制操作；动态过程与控制；过程设计；以及适合发展需要的实验和计算能力。

电学、计算机以及类似工程学专业

该标准适用于有关电气、电子、计算机或类似学科。

课程体系 课程体系必须包括该专业所有领域，不仅覆盖面广，而且具有一定的难度。

该专业培养学生掌握有关概率和统计学的知识，并能够将所学到的知识恰当地加以运用的能力；掌握微分学、积分学、基础自然科学、计算机科学，以及在分析和设计复杂的电气或电子装置、软件或包含硬件的系统时所必需的工程科学知识。

以“电气”为修饰语的学科必须要求学生掌握高等数学，包括微分方程、线性代数、复变函数以及离散数学。

以“计算机”为修饰语的学科必须要求学生掌握离散数学。

管理学以及类似工程学专业

1. 课程体系

要求学生了解生产、研究和服务机构中，管理的规划、组织、领导阶层、调控和人力因素之间的关系；了解并能够应对管理系统的随机性；还必须有能力将管理系统综合成为一系列不同的科技环境。

2. 教学人员

教学人员的主攻专业能力应该是工程学，同时还应该对工程管理和技术活动有一定的经验。

机械制造学以及类似工程学专业

1. 课程体系

要求学生能够运用数学和计算机科学的技巧，来分析、模拟及设计一些物理系统，这些物理系统含有在稳定状态和瞬间状态下的液体或固体成分。

2. 教学人员

要求由对该专业领域的发展行情非常熟悉的教学人员负责高级的专业课程。

环境学以及类似工程学专业

该标准用于含有“环境”、“卫生”或类似的学科。

1. 课程体系

要求学生精通微积分、概率和统计等数学知识，和基于微积分的物理学、普通化学。还要懂一门地球科学，如地质学、气象学、土壤学。与该课程有关的还要有一门生物学，如微生物学、水生物学、毒物学。另外与该课程相关的还有液体力学。掌握与环境问题有关的空气、陆地、水系统和环境对健康的影响等入门知识；有能力做实验；能够批判地分析和解释，诸如空气、水、陆地或环境与健康等环境工程领域的数

据；能够通过课程学习所获得的设计经验，进行工程规划；精通相关课程的高级理论与实践；了解专业实践的概念，该专业在从属于环境工程的公共机构及私人机构中所扮演的角色，以及所承担的责任。

2. 教学人员

该专业的主要任教人员必须具有专业的任职资格，或者受过培训或具有相当的阅历。

工业设计以及类似工程学专业

1. 课程体系

该专业的毕业生应该有能力筹划、贯彻、拓展、改进包含人员、原料、信息、设备和能源的综合系统。学科必须通过适当的分析、计算和实验实践，深入的教育，帮助学生达成这一综合系统。

2. 教学人员

必须确保教学人员了解专业实践，并且紧跟各自的专业领域的发展态势。教学人员必须对界定、修改和达到课程目标承担责任，并且拥有相当的权威性。

制造业以及类似工程学专业

1. 课程体系

该专业的毕业生须精通原材料和生产过程，了解生产过程中原料特性的变化和可能受到的影响；了解加工、装配及成品工程，包括产品的设计、器材设备、加工以及生产所必需的环境条件；了解生产的竞争性：通过生产的规划、策略、掌控来创造竞争优势；生产系统的设计：运用统计、微积分的方法以及信息与仿真科技分析、综合并且管控生产运转；实验室经验：毕业生能够测度实验室生产过程中的各种变量，并能够就这一过程作出技术上的推断。

2. 教学人员

教学人员必须紧跟制造业的最新态势。

材料、冶金学以及类似工程学专业

该标准适用于包括“原料”、“冶金”、“聚合物”及类似学科，所有与原料有关的领域，包括材料、材料加工、制陶、玻璃器皿、聚合物、冶金学以及类似学科都可沿用这一指标。

1. 课程体系

该专业的毕业生应该具有将化学和物理学等高等自然科学，以及工程学的一些基本规则，运用于原料系统，如制陶、金属、聚合体或合成物的能力；能够正确理解工程学基本原理所包括的四大要素，即构造、特性、加工以及性能；并且能够运用有关这四大要素的基本知识进行材料选择以及进行设计的能力；用实验、统计以及计算方法实现课程指标的能力。

2. 教学人员

教学人员必须深谙该领域的四大基本要素。

机械工程学以及类似工程学专业

1. 课程体系

该专业的毕业生须必须具有深厚的化学和基于微积分的物理学知识，至少也须精于其中的一门；能够借助多元微积分学和微分方程式，运用高等数学；通晓统计学和线性代数；在热与机械系统领域内能够应付自如，包括系统的设计与实现。

2. 教学人员

教学人员能够承担高级的专业规划，必须紧跟专业的最新态势。

软件以及类似工程学专业

课程体系

该标准覆盖工程学以及电脑科学，不仅覆盖面广，而且具有一定的难度，该专业的毕业生必须有能力分析、设计、验证，并能够运用和维持软件系统；有能力在电脑科学中，恰当地运用离散数学、概率、统计

学，将相关的规则用于复杂的软件系统；有能力在一个或多个重要的运用领域就职。

第七章 新工科

第一节 新工科研究与实践项目

一、“新工科”建设复旦共识

2017年2月18日,综合性高校工程教育发展战略研讨会在复旦大学召开。来自北京大学、南京大学、厦门大学、中山大学、中国科学技术大学等综合性高校,以及浙江大学、上海交通大学、天津大学、同济大学、北京航空航天大学等工科优势高校的百余名代表参加。

会议认为当前世界范围内新一轮科技革命和产业变革加速进行,综合国力竞争愈加激烈。国家实施创新驱动发展、“中国制造2025”“互联网+”“一带一路”等重大战略,以新技术、新业态、新产业为特点的新经济蓬勃发展,要求工程科技人才具备更高的创新创业能力和跨界整合能力,加快新工科建设,助力经济转型升级。

大会分析了新经济和新兴产业发展的趋势,强调新经济快速发展、新兴产业蓬勃兴起迫切需要新兴工科人才支撑。新兴工科以新经济、新兴产业为背景,新兴工科的建设,一方面要设置和发展一批新兴工科专业,另一方面要推动现有工科专业的改革创新。他总结回顾了我国新兴工科建设的前期探索,指出高校要加快培养当前产业急需人才,主动布局面向未来技术和产业的人才培养。为加快实现我国从工程教育大国走向工程教育强国,高校要树立创新型、综合化、全周期工程教育“新理念”,构建新兴工科和传统工科相结合的学科专业“新结构”,探索实施工程教育人才培养的“新模式”,建立完善中国特色工程教育的“新体系”,全面提升工程教育师资水平和人才培养质量。

高等教育发展水平是一个国家发展水平和发展潜力的重要标志。习近平总书记指出,“我们对高等教育的需要比以往任何时候都更加迫切,

对科学知识和卓越人才的渴求比以往任何时候都更加强烈”。当前世界范围内新一轮科技革命和产业变革加速进行，综合国力竞争愈加激烈。工程教育与产业发展紧密联系、相互支撑。为推动工程教育改革创新，会议围绕新经济对工程教育的需求和挑战、综合性大学新工科的研究与实践等问题展开深入研讨，为加快建设工程教育强国献计献策，共同探讨了新工科的内涵特征、新工科建设与发展的路径选择，并达成了如下共识：

1. 我国高等工程教育改革发展已经站在新的历史起点。国家正在实施创新驱动发展、“中国制造 2025”“互联网+”“网络强国”“一带一路”等重大战略，为响应国家战略需求，支撑服务以新技术、新业态、新产业、新模式为特点的新经济蓬勃发展，突破核心关键技术，构筑先发优势，在未来全球创新生态系统中占据战略制高点，迫切需要培养大批新兴工程科技人才。我国已经建成世界最大规模的高等工程教育，工程教育专业认证体系实现国际实质等效，国家统筹推进世界一流大学和一流学科建设，为加快建设和发展新工科奠定了良好基础。

2. 世界高等工程教育面临新机遇、新挑战。第四次工业革命正以指数级速度展开，我们必须在创新中寻找出路。发达国家的历史经验证明，主动调整高等教育结构、发展新兴前沿学科专业，是推动国家和区域人力资本结构转变、实现从传统经济向新经济转变的核心要素。为应对金融危机挑战、重振实体经济，主要发达国家都发布了工程教育改革前瞻性战略报告，积极推动工程教育改革创新。我国高等工程教育要乘势而为、迎难而上，抓住技术创新和新产业发展的机遇，在世界新一轮工程教育改革中发挥全球影响力。

3. 我国高校要加快建设和发展新工科。一方面主动设置和发展一批新兴工科专业，另一方面推动现有工科专业的改革创新。新工科建设和发展以新经济、新产业为背景，需要树立创新型、综合化、全周期工程

教育“新理念”，构建新兴工科和传统工科相结合的学科专业“新结构”，探索实施工程教育人才培养的“新模式”，打造具有国际竞争力的工程教育“新质量”，建立完善中国特色工程教育的“新体系”，实现我国从工程教育大国走向工程教育强国。

4. 工科优势高校要对工程科技创新和产业创新发挥主体作用。总结继承工程教育改革发展的成功经验，深化工程人才培养改革，发挥自身与行业产业紧密联系的优势，面向当前和未来产业发展急需，主动优化学科专业布局，促进现有工科的交叉复合、工科与其他学科的交叉融合，积极发展新兴工科，拓展工科专业的内涵和建设重点，构建创新价值链，打造工程学科专业的升级版，大力培养工程科技创新和产业创新人才，服务产业转型升级。

5. 综合性高校要对催生新技术和孕育新产业发挥引领作用。发挥学科综合优势，主动作为，以引领未来新技术和新产业发展为目标，推动应用理科向工科延伸，推动学科交叉融合和跨界整合，产生新的技术，培育新的工科领域，促进科学教育、人文教育、工程教育的有机融合，培养科学基础厚、工程能力强、综合素质高的人才，掌握我国未来技术和产业发展主动权。

6. 地方高校要对区域经济发展和产业转型升级发挥支撑作用。主动对接地方经济社会发展需要和企业技术创新要求，把握行业人才需求方向，充分利用地方资源，发挥自身优势，凝练办学特色，深化产教融合、校企合作、协同育人，增强学生的就业创业能力，培养大批具有较强行业背景知识、工程实践能力、胜任行业发展需求的应用型和技术技能型人才。

7. 新工科建设需要政府部门大力支持。教育部、有关行业主管部门和各级政府应对新工科建设进行重点支持，推动体制机制改革，加强政策协同、形成合力，在优化相关领域专业结构、改革培养机制、强化实

习实训、加强师资队伍建设等方面出台更多的支持措施，为新工科人才培养提供良好的政策环境。

8. 新工科建设需要社会力量积极参与。打造共商、共建、共享的工程教育责任共同体，深入推进产学合作、产教融合、科教协同，通过校企联合制定培养目标和培养方案、共同建设课程与开发教程、共建实验室和实训实习基地、合作培养培训师资、合作开展研究等，鼓励行业企业参与到教育教学各个环节中，促进人才培养与产业需求紧密结合。

9. 新工科建设需要借鉴国际经验、加强国际合作。扎根中国、放眼全球、办出特色，借鉴国际先进理念和标准，明确新工科教育未来发展的重点和方向，分析新工科人才应具备的素质，构建新工科人才能力体系，培养具有国际视野的创新型工程技术人才。加强国际交流与合作，将“中国理念”“中国标准”注入“国际理念”“国际标准”，扩大我国在世界高等工程教育中的话语权和决策权。

10. 新工科建设需要加强研究和实践。我们将共同启动“新工科研究与实践”项目，围绕工程教育的新理念、学科专业的新结构、人才培养的新模式、教育教学的新质量、分类发展的新体系等内容开展研究和实践。我们将携手更多高校共同探索新工科的内核要点和外延重点，充分发挥基层首创精神，边研究、边实践、边丰富、边完善。我们将以更宽的视野、更大的勇气、更高的智慧、更强的担当来推进新工科建设，推动形成广泛共识，凝聚各方合力，为建设工程教育强国做出积极贡献。

参会高校名单：

北京大学	清华大学	北京交通大学
北京航空航天大学	北京理工大学	北京化工大学
中国科学院大学	南开大学	天津大学
大连理工大学	吉林大学	复旦大学
同济大学	上海交通大学	华东理工大学
华东师范大学	上海工程技术大学	南京大学
苏州大学	浙江大学	中国科学技术大学
厦门大学	山东大学	武汉大学
华中科技大学	中山大学	汕头大学
桂林电子科技大学	四川大学	兰州大学

二、新工科建设天大行动路线

工程改变世界，行动创造未来，改革呼唤创新，新工科建设在行动。当前世界范围内新一轮科技革命和产业变革加速进行，我国经济发展进入新常态、高等教育步入新阶段。2017年4月8日，教育部在天津大学召开新工科建设研讨会，60余所高校共商新工科建设的愿景与行动。与会代表一致认为，培养造就一大批多样化、创新型卓越工程科技人才，为我国产业发展和国际竞争提供智力和人才支撑，既是当务之急，也是长远之策。

我们的目标是：到2020年，探索形成新工科建设模式，主动适应新技术、新产业、新经济发展；到2030年，形成中国特色、世界一流工程教育体系，有力支撑国家创新发展；到2050年，形成领跑全球工程教育的中国模式，建成工程教育强国，成为世界工程创新中心和人才高地，为实现中华民族伟大复兴的中国梦奠定坚实基础。为此目标，我们致力于以下行动：

1. 探索建立工科发展新范式。根据世界高等教育与历次产业革命互动的规律，面向未来技术和产业发展的新趋势和新要求，在总结技术范式、科学范式、工程范式经验的基础上，探索建立新工科范式。以应对变化、塑造未来为指引，以继承与创新、交叉与融合、协同与共享为主要途径，深入开展新工科研究与实践，推动思想创新、机制创新、模式创新，实现从学科导向转向以产业需求为导向，从专业分割转向跨界交叉融合，从适应服务转向支撑引领。

2. 问产业需求建专业，构建工科专业新结构。加强产业发展对工程科技人才需求的调研，做好增量优化、存量调整，主动谋划新兴工科专业建设，到2020年直接面向新经济的新兴工科专业比例达到50%以上。大力发展大数据、云计算、物联网应用、人工智能、虚拟现实、基因工程、核技术等新技术和智能制造、集成电路、空天海洋、生物医药、新材

料等新产业相关的新兴工科专业和特色专业集群。更新改造传统学科专业，服务地矿、钢铁、石化、机械、轻工、纺织等产业转型升级、向价值链中高端发展。推动现有工科交叉复合、工科与其他学科交叉融合、应用理科向工科延伸，孕育形成新兴交叉学科专业。

3. 问技术发展改内容，更新工程人才知识体系。将产业和技术的最新发展、行业对人才培养的最新要求引入教学过程，更新教学内容和课程体系，建成满足行业发展需要的课程和教材资源，打通“最后一学里”。推动教师将研究成果及时转化为教学内容，向学生介绍学科研究新进展、实践发展新经验，积极探索综合性课程、问题导向课程、交叉学科研讨课程，提高课程兴趣度、学业挑战度。促进学生的全面发展，把握新工科人才的核心素养，强化工科学家的家国情怀、全球视野、法治意识和生态意识，培养设计思维、工程思维、批判性思维和数字化思维，提升创新创业、跨学科交叉融合、自主终身学习、沟通协商能力和工程领导力。

4. 问学生志趣变方法，创新工程教育方式与手段。落实以学生为中心的理念，加大学生选择空间，方便学生跨专业跨校学习，增强师生互动，改革教学方法和考核方式，形成以学习者为中心的工程教育模式。推进信息技术和教育教学深度融合，建设和推广应用在线开放课程，充分利用虚拟仿真等技术创新工程实践教学方式。完善新工科人才“创意-创新-创业”教育体系，广泛搭建创新创业实践平台，努力实现50%以上工科专业学生参加“大学生创新创业训练计划”、参与一项创新创业赛事活动，建设创业孵化基地和专业化创客空间，推动产学研用紧密结合和科技成果转化应用。

5. 问学校主体推改革，探索新工科自主发展、自我激励机制。充分发挥办学自主权和基层首创精神，增强责任感和使命感，改变“争帽子、分资源”的被动状态，只争朝夕，撸起袖子加油干。利用好“新工科”

这块试验田，推进高校综合改革，建立符合工程教育特点的人事考核聘任制度和内部激励机制，探索高校教师与行业人才双向交流的机制。工科优势高校、综合性高校、地方高校要根据自身特点，积极凝聚校内外共识，主动作为、开拓创新，开展多样化探索。

6. 问内外资源创条件，打造工程教育开放融合新生态。优化校内协同育人组织模式，通过建立跨学科交融的新型机构、产业化学院等方式，突破体制机制瓶颈，为跨院系、跨学科、跨专业交叉培养新工科人才提供组织保障。汇聚行业部门、科研院所、企业优势资源，完善科教结合、产学研融合、校企合作的协同育人模式，建设教育、培训、研发一体的共享型协同育人实践平台。推广实施产学研合作协同育人项目，以产业和技术发展的最新成果推动工程教育改革，到2020年，争取每年由企业资助的产学研合作协同育人项目达到3万项，参与师生超过10万人。

7. 问国际前沿立标准，增强工程教育国际竞争力。立足国际工程教育改革发展前沿，研判发达国家工程教育新趋势、新策略，以面向未来和领跑世界为目标追求，提出新工科人才培养的质量标准。深化工程教育国际交流与合作，既培养一批认同中国文化、熟悉中国标准的工科留学生，又鼓励具备条件的高校“走出去”，面向“一带一路”沿线国家培养工程科技人才、工程管理人才和工程教育师资。完善中国特色、国际实质等效的工程教育专业认证制度，将中国理念、中国标准转化为国际理念、国际标准，扩大我国工程教育的国际影响力，实现从“跟跑并跑”到“并跑领跑”。

新工科建设是一个长期探索和实践的过程，我们将立足当前、面向未来，因时而动、返本开新，以动态的、发展的思维深入探索，以“踏石留印、抓铁有痕”的精神扎实推进。我们将以天大的魄力、天下的情怀砥砺前行，增强服务国家战略和区域发展的责任担当，增强工程教育改革的自信，汇聚起建设工程教育强国的磅礴力量。

参会高校名单：

清华大学	北京大学	北京交通大学
北京工业大学	北京航空航天大学	北京理工大学
北京科技大学	北京化工大学	北京邮电大学
中国农业大学	华北电力大学	中国矿业大学（北京）
中国石油大学（北京）	中国地质大学（北京）	天津大学
天津理工大学	天津中德应用技术大学	河北工业大学
大连理工大学	东北大学	大连海事大学
吉林大学	哈尔滨工业大学	哈尔滨工程大学
东北林业大学	复旦大学	同济大学
上海交通大学	华东理工大学	东华大学
上海工程技术大学	东南大学	南京理工大学
中国矿业大学	河海大学	淮阴工学院
扬州大学	浙江大学	合肥工业大学
山东大学	中国海洋大学	中国石油大学（华东）
华中科技大学	中国地质大学（武汉）	武汉理工大学
华中农业大学	中南大学	国防科学技术大学
汕头大学	华南理工大学	重庆大学
四川大学	西南交通大学	电子科技大学
昆明理工大学	昆明理工大学津桥学院	西安交通大学
西北工业大学	西安电子科技大学	长安大学
青海民族大学		

三、新工科建设形成北京指南

2017年6月9日，新工科研究与实践专家组成立暨第一次工作会议在北京会议中心召开。教育部副部长林蕙青作书面报告。来自高校、企业和研究机构的30余名专家组成员参加会议。

会议指出，工程教育在我国高等教育中占有重要地位，高素质工程科技人才是支撑产业转型升级、实施国家重大发展战略的重要保障。当前，世界范围内新一轮科技革命和产业变革加速进行，以新技术、新业态、新产业、新模式为特点的新经济蓬勃发展，迫切需要培养造就一大批多样化、创新型卓越工程科技人才。高校要主动服务国家战略需求，主动服务行业企业需要，加快建设发展新工科，打造“卓越工程师教育

培养计划”的升级版，探索形成中国特色、世界水平的工程教育体系，促进我国从工程教育大国走向工程教育强国。她强调，持续深化工程教育改革，要抓好五方面重点工作：一是抓理念引领，坚持立德树人、德学兼修，着力培养“精益求精、追求卓越”的工匠精神。树立创新型、综合化、全周期工程教育理念，全面落实“学生中心、成果导向、持续改进”工程教育认证理念。二是抓结构优化，一方面加快现有工科专业的改造升级，体现工程教育的新要求；另一方面主动布局新兴工科专业建设，培养引领未来技术和产业发展的人才，争取由“跟跑者”向某些领域的“领跑者”转变，实现变轨超车。三是抓模式创新，完善多主体协同、多学科交叉融合的工程人才培养模式，促进学生个性化发展，强化工程人才的创新创业能力培养，推进新型工程教育信息化。四是抓质量保障，加强工程人才培养质量标准体系建设，建立完善中国特色、国际实质等效的工程教育专业认证制度，制订符合工程教育特点的师资评价标准与教师发展机制。五是抓分类发展，促进高校在不同层次不同领域办出特色、办出水平，工科优势高校要对工程科技创新和产业创新发挥主体作用，综合性高校要对催生新技术和孕育新产业发挥引领作用，地方高校要对区域经济发展和产业转型升级发挥支撑作用，努力培养各种类型的高素质工程人才，全面提升工程教育质量。

与会专家审议并原则通过了《新工科研究与实践项目指南》，形成了新工科建设的“北京指南”。指南鼓励高校审时度势、超前预判、主动适应、积极应答，充分发挥基层首创精神，探索实践工程教育的新理念、学科专业的新结构、人才培养的新模式、教育教学的新质量和分类发展的新体系。与会校长们纷纷表示，所在高校将先行先试、积极探索，率先开展新工科研究和实践，为全面深化工程教育改革积累经验，成为新工科建设的推动者和引领者。专家们还围绕深化工程教育改革政策措施、专家组工作机制等问题进行了研讨。新工科研究与实践专家组阵容堪称

“豪华”，40 名成员中大学校长书记 20 人、副校长 7 人，“两院”院士 15 人、海外院士 2 人，清华大学校长邱勇、天津大学校长钟登华、复旦大学校长许宁生、上海交通大学校长林忠钦、浙江大学校长吴朝晖和中山大学校长罗俊担任专家组召集人。

大会一致认为新工科建设势在必行，以新技术、新产业、新业态和新模式为特征的新经济呼唤新工科的建设，国家一系列重大战略推动实施呼唤新工科的建设，产业转型升级和新旧动能转换呼唤新工科的建设，提升国际竞争力、硬实力呼唤新工科的建设。新工科是“卓越工程师教育培养计划”的升级版，要面向产业界、面向世界、面向未来，深化工程教育改革、加快建设新工科，促进我国工程教育加速进入世界第一方阵。

大会决定为应对新一轮科技革命和产业变革的挑战，主动服务国家创新驱动发展和“一带一路”“中国制造 2025”“互联网+”等重大战略实施，加快工程教育改革创新，培养造就一大批多样化、创新型卓越工程科技人才，支撑产业转型升级，在普通高等学校中积极推进新工科研究与实践项目建设。

第二节 新工科研究与实践项目指南

一、新理念选题

此类项目应结合工程教育发展的历史与现实、国内外工程教育改革的经验和教训，分析研究新工科的内涵、特征、规律和发展趋势等，提出工程教育改革创新的理念和思路。

1. 新工科建设的若干基本问题研究

目标：分析新工科建设面临的机遇和挑战；揭示新工科的内涵、特征、规律和发展趋势；从国家视角、全球视野和未来角度，提炼新工科人才培养的核心目标，提出我国工程教育发展的新理念和新思路，为新工科建设提供指导。

内容：新工业革命的基本特征及其对工程教育的影响与挑战；新工科的内涵、特征、规律和发展趋势；提炼新工科人才培养的核心目标；新工科与传统工科、应用理科的关系；新工科的主要范围和划分标准；新工科建设面临的机遇和挑战；工程教育的范式迁移；我国工程教育必须承担的国家责任、全球义务和未来使命，如何贯彻落实国家“创新、协调、绿色、开放、共享”的发展理念；我国工程教育改革发展的新理念、新思路；不同类型院校新工科建设的重点、难点和主要任务。

预期成果：研究报告、高质量论文、案例集等。

2. 新经济对工科人才需求的调研分析

目标：围绕新技术、新产业、新业态和新模式，进行分行业、分区域、大规模的行业企业调研，为高校工程专业设置和人才培养提供依据和指导。

内容：调研大数据、云计算、物联网、人工智能、虚拟现实、基因工程、核技术等新技术和智能制造、集成电路、空天海洋、生物医药、新材料、新能源等新产业对工程科技人才的需求状况及趋势，为新工科专业

设置和建设、专业结构调整和人才需求分析提供数据支撑、建议和发展思路。

预期成果：形成结构完整、数据详实的调研报告和咨询报告、专业发展战略、高质量论文等。

3. 国际工程教育改革经验的比较与借鉴

目标：从国际比较的视野进行总结分析，为我国工程教育改革提供经验和借鉴。

内容：分析欧美日等主要发达国家工程教育改革的历史和经验，总结高等教育与历次产业革命互动的规律，特别是第三次工业革命以来的工程教育改革趋势；从工程教育发展的背景、政策、体制机制、人才培养模式、学科和专业、课程与教学、师资队伍建设、评价体系等维度进行对比分析；总结国际工程教育发展的规律，提供可资借鉴的经验。

预期成果：研究报告、案例集等。

4. 我国工程教育改革的历程与经验分析

目标：梳理我国工程教育发展的历史，总结成功经验，揭示存在问题，分析未来发展趋势，提出政策措施。

内容：深入调研改革开放以来我国工程教育的实施情况，包括卓越工程师教育培养计划、战略性新兴产业新专业建设、专业认证、CDIO、示范性软件学院和微电子学院等前期探索；全面总结我国工程教育发展的经验与特色，揭示我国工程教育发展的规律；分析当前我国工程教育面临的问题，研判发展趋势，研究提出新工科发展的对策建议、相关政策和配套措施等。

预期成果：研究报告、咨询报告、案例集、高质量论文等。

二、新结构选题

此类项目应面向新经济发展需要、面向世界、面向未来，对传统工科专业进行改造升级，开展新兴工科专业建设的研究与探索等，推动学科

专业结构改革与组织模式变革。

5. 面向新经济的工科专业改造升级路径探索与实践

目标：满足改造提升传统产业和培育壮大新兴产业的需要，推动高新技术与工科专业的知识、能力、素质要求深度融合，探索工科专业改造升级的实施路径。

内容：研究分析新经济对传统工科专业人才培养提出的新要求，更新课程体系和教学内容；探索传统工科专业信息化、数字化改造的途径与方式；探索传统工科专业多学科交叉复合改造的途径与方式；面向人工智能、大数据、云计算、物联网等新技术，探索基于现有工科专业改造升级的新方向、新领域，逐步形成新的课程体系等。

预期成果：改造升级一批传统工科专业，提交专业培养方案、课程体系、系列教材和实施案例等。

6. 多学科交叉复合的新兴工科专业建设探索与实践

目标：根据新技术和新产业发展趋势，促进学科交叉与跨界整合，推动工科专业之间、工科与其他学科专业交叉融合，培育建设新兴工科专业。

内容：探索设置面向新技术、新产业以及未来技术的新兴工科专业；制定以多学科交叉为特征的各类新兴工科专业培养方案；重组并优化涵盖各学科基础知识的新工科专业的课程体系和教学内容；构建新工科专业的实践创新教育教学体系；研究多学科交叉的新兴工科专业对师资队伍的要求以及实现途径。

预期成果：形成若干新兴工科专业的设置论证报告，提交专业培养方案、课程体系、系列教材和实施案例等。

7. 理科衍生的新兴工科专业建设探索与实践

目标：以引领未来技术和产业为目标，探索理科在技术前沿的应用，推动应用理科向工科延伸，促进理、工、医等学科交叉发展，孕育产生

新兴工科专业。

内容：聚焦国家战略和未来产业需求，探究应用理科产生新技术的环境、条件和路径，研究理科与工科之间交叉融合的方式，推动应用理科与环境、医学、材料、能源、通讯、人工智能等领域交叉融合，培育新兴工科领域及其相关专业；根据复合型人才培养要求，确立新兴工科专业的建设目标，形成与之相适应的知识结构和能力要求等。

预期成果：形成若干由理科衍生的新兴工科专业的设置论证报告，提交专业培养方案、课程体系、系列教材和实施案例等。

8. 工科专业设置及动态调整机制研究与实践

目标：建立满足产业发展需要的专业设置和动态调整机制，提升工程人才培养对国家战略和经济发展的适应性和支撑能力。

内容：研究产业发展特征及其规律，把握产业发展对工程人才要求的动态变化；对专业设置和动态调整机制、专业与区域经济发展的适配性进行研究和实践；为建立专业设置及其动态调整机制提出具有操作性的建议和方案。

预期成果：形成面向产业发展的工科专业设置及动态调整的体制机制。

三、新模式选题

此类项目应在总结卓越工程师教育培养计划、CDIO 等工程教育人才培养模式改革经验的基础上，深化产教融合、校企合作的人才培养模式改革、体制机制改革和大学组织模式创新。

9. 新工科多方协同育人模式改革与实践

目标：进一步推动开放式办学，创新大学组织模式，建立政校企等多主体协同育人模式，推进科教结合、产学研融合、校企合作的协同育人体制机制改革。

内容：争取各种社会资源，吸引多方面参与新工科建设，创新高校与

境内外行业企业、科研院所、其他高校及地方政府的多方协同育人模式，构建优势互补、项目共建、成果共享、利益共赢的人才培养共同体；结合新经济发展趋势和产业需求，构建多主体参与、产学研融合的新工科人才协同培养模式；推动大学组织创新，探索建设由校内外多方参与的产业化学院等新型组织模式。

预期成果：建设一批面向新兴产业领域的产业化学院，如机器人学院、智能制造学院、大数据学院等；建设一批集教育、培训、研发一体的共享型协同育人实践平台；形成有利于社会机构深度参与高校专业培养目标制定、课程设置、教学内容和方法改革、质量评价等活动的体制机制等。

10. 多学科交叉融合的工程人才培养模式探索与实践

目标：打破固有学科领域界限，形成体现多学科交叉融合特征的工程人才培养模式。

内容：优化学院组织模式，建立跨学科交融的新型机构，为跨院系、跨学科、跨专业培养新工科人才提供组织保障；改革课程体系，开设跨学科课程，探索面向复杂工程问题的课程和教学模式；组建跨学科教学团队、跨学科项目平台，推进跨学科合作学习等；研究制定多学科交叉融合能力达成的评价标准和考核办法，建立质量监控体系；开展体现学校优势与特色的专业集群建设。

预期成果：建设一批满足多学科交叉融合人才培养的新组织机构；探索形成多学科交叉融合的工程人才培养目标和标准、课程体系、师资结构、管理模式等；开设若干体现多学科交叉融合的新课程。

11. 新工科人才的创新创业能力培养探索

目标：完善工科人才“创意-创新-创业”教育体系，提升工科人才创新创业能力，探索建立创新型工程人才培养模式。

内容：完善创新创业教育课程体系和管理制度，加强创新创业通识

教育，积极探索设置学科前沿课程、综合性课程、问题导向课程、交叉学科研讨课程；强化毕业论文的创新创业导向；探索“工科+”创业双学位、主辅修制度等多样化培养模式；建设基于工科优势特色的高校创新创业平台，引导鼓励学生积极参与创新活动和创业实践。

预期成果：建立创新型工程人才培养的路径，形成以创新创业能力为导向的培养模式；形成推动创新创业成果转化应用、产学研用紧密结合的体制机制等。

12. 新工科个性化人才培养模式探索与实践

目标：落实以学生为中心的理念，满足学生的个性化需求，探索形成以学习者为中心的工程教育模式。

内容：调研分析互联网时代大学生的思维方式、行为方式、学习目标和方式，总结借鉴国内外高校个性化人才培养的成功经验；提供丰富多样的课程与教学资源，鼓励学生在导师指导下自主规划职业发展，允许学生选择专业和自由组合课程；总结借鉴“拔尖计划”等教学改革经验，探索新工科个性化人才培养模式，充分展示学生天赋特长；研究制定自主设计培养方案和自创专业的标准和程序，建立必要的支撑保障条件；完善个性化的人才培养质量评价，推进课程体系与培养方案持续改进。

预期成果：形成以学生为中心的个性化人才培养方案、管理模式和运行机制，提供基于案例、数据的实践经验等。

13. 新工科高层次人才培养模式探索与实践

目标：面向产业高层次工程科技人才需求，探索本研分段衔接的知识结构、课程体系、培养模式及配套制度体系。

内容：分别对本硕博阶段学习目标、课程体系、学习成果评价等进行深入分析，探索相关专业不同阶段的核心知识、能力和素质要求的有效衔接，形成多渠道的学生发展路径；建立适应不同培养方案的选课体系，完善不同专业的学分确认机制；探索实施学生自主选择 and 基于相应准入

条件的学生分流方案；针对本研分段连续培养的学生制定合适的培养模式和选课体系等。

预期成果：完成研究报告，提供培养模式、选课体系和学分确认机制的方案，并提供相应数据。

四、新质量选题

此类项目应在完善中国特色、国际实质等效的工程教育专业认证制度的基础上，研究制订新工科专业人才培养质量标准、教师评价标准和专业评估体系，开展多维度的质量评价等。

14. 新兴工科专业人才培养质量标准研制

目标：制订新兴工科专业人才培养质量标准。

内容：立足国际工程教育改革前沿，研判发达国家工程教育新趋势、新策略，以面向未来和领跑世界为目标追求，组织高校和产业共同研究提出新兴工科专业人才培养的质量标准，包括培养规格和基本要求、课程体系、教学规范、师资队伍等内容，作为专业设置、专业建设、教学质量评估的基本遵循。更新完善卓越工程师教育培养计划培养标准。

预期成果：一套新兴工科专业人才培养质量标准及实施方案、项目成果报告，卓越工程师教育培养计划培养新标准等。

15. 新工科基础课程体系（或通识教育课程体系）构建

目标：构建面向新工科的基础课程体系（或通识教育课程体系）。

内容：依据新工科人才培养的要求，针对工科专业的基础课程体系进行整合、优化、重组，提高学生的学习效率和效果；探索如何有效培养工科学生批判性思维、设计思维、工程思维、数字化思维、工程管理思维、工程伦理、跨文化沟通素养等；研究新工科人才应具备的数字化思维与能力，面向非计算机类工科专业开展计算机通识课程体系的改革与实践等。

预期成果：形成新工科专业基础课程综合改革方案；建设一系列新

工科通识课程。

16. 面向新工科的工程实践教育体系与实践平台构建

目标：构建面向新工科的工程实践教育体系与实践平台。

内容：围绕工科学生工程实践能力培养的目标、课程设置、实习实训安排、经费投入、体制机制、雇主反馈等关键环节开展调查，深入分析我国工科学生工程实践能力的现状与问题；推进基于成果导向的工科学生工程实践能力培养，设计评价体系，指导改革实践；征选全国范围内的制造业企业和高科技企业，建立工程类大学生实习基地，形成校企间长期稳定合作关系；从政策配套、学校体制机制、企业深度参与等维度提出相关对策建议。

预期成果：形成一批可推广的工程实践教育体系与实践平台，建立有针对性、可操作的评价体系及对策建议报告。

17. 面向新工科建设的教师发展与评价激励机制探索

目标：探索符合工程教育特点的教师任职要求、考核与评价标准、教师发展机制。

内容：结合不同类型高校和学科的特点，强化教师工程背景和工程实践能力，对教师的产业经历提出明确要求并积极创造条件，探索与新工科相匹配的师资队伍建设路径，制定实施教师分类评价标准。

预期成果：形成新工科师资队伍分类评价标准、激励机制、政策保障及教师发展方案等。

18. 新型工程教育信息化的探索与实践

目标：推进信息技术与工程教育深度融合，创新“互联网+”环境下工程教育教学方法，提高工程教育效率和教学效果。

内容：探索优质教学资源共享、学生自主学习和交流、学习行为分析和教学持续改进的信息化手段，培养学生数字化思维，提升信息技术应用能力；针对新工科领域，建设一批优质在线课程，既服务高校人才培

养，也满足企业培训需求；探索工程实践教学中虚拟仿真等信息技术的深度应用，实现优质实验教学资源开放共享。

预期成果：开设一系列新工科领域在线开放课程；建设若干应用虚拟仿真等技术的工程实践教学平台；研制工程教育信息化报告；形成与工程教育信息化相配套的共享和交流机制、教学管理平台等。

19. 新工科专业评价制度研究和探索

目标：以适应经济社会发展需求、促进人的全面发展作为衡量人才培养质量的根本标准，推进校内评价与外部评价相结合，建立新工科专业评价制度，完善中国特色、国际实质等效的工程教育专业认证制度。

内容：研究新工科专业评价指标体系；研究面向培养目标达成度的定量和定性相结合的评价方法；探索形成新工科专业评价的实施机制，包括完善评价主体、优化评价过程、合理化应用评价结果；完善我国工程教育专业认证制度等。

预期成果：形成新工科专业评价的指标体系、评价方法、实践案例、高质量论文等。

五、新体系选题

此类项目应分析研究高校分类发展、工程人才分类培养的体系结构，提出推进工程教育办出特色和水平的宏观政策、组织体系和运行机制等。

20. 工科优势高校新工科建设进展和效果研究

目标：跟踪总结工科优势高校新工科建设相关进展和成效。

内容：调研分析工科优势高校新工科建设的计划和实施情况，总结相关经验和实践案例，分析存在问题和障碍，提出相应对策建议。

预期成果：工科优势高校新工科建设进展报告。

21. 综合性高校新工科建设进展和效果研究

目标：跟踪总结综合性高校新工科建设相关进展和成效。

内容：调研分析综合性高校新工科建设的计划和实施情况，总结相

关经验和实践案例，分析存在问题和障碍，提出相应对策建议。

预期成果：综合性高校新工科建设进展报告。

22. 地方高校新工科建设进展和效果研究

目标：跟踪总结地方高校新工科建设相关进展和成效。

内容：调研分析地方高校新工科建设的计划和实施情况，总结相关经验和实践案例，分析存在问题和障碍，提出相应对策建议。

预期成果：地方高校新工科建设进展报告。

23. 工科专业类教学指导委员会分类推进新工科建设的研究与实践

目标：充分发挥工科专业类教学指导委员会作用，统筹各领域相关高校，分类推进新工科建设。

内容：在全面分析产业需求和技术趋势的基础上，对传统工科专业改造升级和新兴工科专业建设提出建议；探索满足不同人才培养定位的差异化培养方案，修订或制订专业质量标准；组织开展新工科建设的经验交流，提炼形成可推广、可复制的经验。

预期成果：工科专业类课程体系、培养模式改革的实施方案，出版满足新工科建设要求的系列教材，提出分类推进新工科建设的政策建议。

24. 面向“一带一路”的工程教育国际化研究与实践

目标：围绕“一带一路”战略实施，扎根中国、放眼全球，推进工程教育国际化，提升我国工程教育国际影响力和对国家战略的支撑能力。

内容：探索构建“一带一路”工科高校战略联盟，共同打造工程教育共同体，推动“一带一路”沿线国家和地区大学之间在工程人才培养、科学研究、文化交流等方面的全面合作；推动高校与走向“一带一路”的企业实施产学研合作育人，培养面向“一带一路”的工程人才。

预期成果：打造面向“一带一路”的工程教育国际联盟和工程教育共同体；培养一批认同中国文化、熟悉中国标准的工科留学生；推动具备条件的高校“走出去”，面向“一带一路”沿线国家培养工程科技人才、工程管理人才和工程教育师资等。

第三节 新工科研究与实践项目推荐表

新工科研究与实践项目推荐表

项目名称: _____

实施单位: _____

项目负责人: _____

主管部门: _____

通讯地址: _____

邮政编码: _____

联系电话: _____

E-mail: _____

填表日期: _____

填表说明

一、请按表格填写各项内容，要实事求是，逐条认真填写，表达要明确、严谨。

二、推荐表为 A4 复印纸，于左侧装订成册，由所在单位签署意见后报送。

三、推荐表应明确所在单位在人员、条件、经费、政策等方面的保证措施。

项目 简 况	项目名称												
	对应项目 指南编号				起止 年月	年 月 至 年 月							
项目 负 责 人	姓 名				性 别			民 族			出生 年月		
	专业技术职务 / 行政职务				/		研究领域						
	联系方式		单位名称						邮编				
			通讯地址						电话				
	主要教学改革和科研工作简历												
项目 组	总人数		高级	中级	初级	博士后	博士	硕士	参加单位数				
	主 要 成 员 (不 含 负 责 人)	姓名	性 别	出生 年月	职称/ 职务	工 作 单 位			项目中的 分工		签字		

一、项目拟解决的问题和工作目标（不超过 1000 字）

二、项目工作基础（与本项目研究与实践相关的前期工作基础，不超过 2000 字）

三、项目的改革思路和举措（列明项目研究与实践的主要思路、具体措施、创新点等，建议列出清晰的图表，不超过 3000 字）

四、项目计划及预期成果（项目执行的时间表，可考核的项目完成结果，可示范推广的经验等，不超过 2000 字）

五、所在单位支持措施（包括条件、经费、人员等方面相关政策和措施）

六、所在单位推荐意见

单位负责人签字：
（单位公章）

年 月 日

七、专家评审意见

组长签字：

年 月 日

第四节 新工科研究与实践项目公示名单

一、新工科综合改革类项目（202 个）

（一）工科优势高校新工科综合改革类项目

1. 学科交叉融合类项目群

序号	负责人	所在单位	项目名称
1	曾 嵘	清华大学	能源互联网本科专业探索与实践
2	王祖林	北京航空航天大学	空、天、信、医交叉融合的新兴专业建设探索与实践
3	舒歌群	天津大学	基于多学科交叉与产教融合的新工科专业建设的探索与实践
4	苏海佳	北京化工大学	基于多学科交叉融合，本研贯通式高层次工程人才培养模式的探索与实践
5	钟诗胜	哈尔滨工业大学	多学科交叉融合的工程人才培养模式探索与实践
6	伍 江	同济大学	基于全培养链条设计的多学科深度交叉融合的工程人才培养模式的探索与实践
7	杜朝辉	上海交通大学	构建基于多学科交叉融合的工程人才培养课程体系
8	李正良	重庆大学	学科交叉、专业融合、产学研教一体化的跨界人才培养模式研究与实践
9	王秀梅	华北电力大学 （保定）	发挥综合性工程训练中心优势，探索构建多学科交叉融合的工程人才培养模式
10	王文格	湖南大学	搭建创新型学科交叉平台，构建面向新工科的工程训练体系
11	廖庆喜	华中农业大学	基于多学科交叉融合的农林院校农业工程人才培养模式探索与实践

2. 工科专业更新改造项目群

序号	负责人	所在单位	项目名称
1	王迎军	华南理工大学	基于“4I”的新工科人才模式改革与实践
2	冯慧华	北京理工大学	面向新兴产业和高新技术的传统工科专业改造升级路径探索与实践
3	金龙哲	北京科技大学	面向新技术的传统优势学科升级改造研究与实践
4	王树新	天津大学	传统工科专业改造提升及多元创新人才培养体系的探索与实践
5	康灿华	武汉理工大学	面向三大行业转型升级新需求的工程创新人才培养体系研究与实践
6	吴林志	哈尔滨工程大学	主动适应和引领新经济，四维度推进工科人才培养模式改革探索与实践
7	王宁玲	华北电力大学 (北京)	面向“知识-能力-实践”教学激发新工科人才培养新动能
8	江爱华 梁文萍	南京航空航天大学	面向新工科建设的教师跨界发展与评价激励机制探索与实践
9	陈翔	中南大学	新工科背景下以教师教学发展为核心的绩效管理体系研究与探索
10	詹亚力	中国石油大学 (北京)	新工科背景下的通识课程体系研究与实践
11	朱志良	东北大学	与专业教育有机融合的新工科通识教育课程体系构建探索与实践
12	沈火明	西南交通大学	互联网环境下新型工程教育信息化建设的研究与实践

3. 创新创业教育改革项目群

序号	负责人	所在单位	项目名称
1	徐迎庆	清华大学	智能工程与创意设计
2	罗森林	北京理工大学	融合多学科知识的新工科大类培养工程与创新实践教育方法

3	雷 鸣	天津大学	新一轮产业革命下创新设计与卓越创业教育
4	黄廷祝	电子科技大学	构建挑战性学习与研究型教学体系，工程实践与创新能力培养融入全过程
5	郭宝龙	西安电子科技大学	面向新工科的创新创业教育新体系建设
6	冯 林	大连理工大学	新工科创新创业人才培养体系的探索与实践
7	申小蓉	电子科技大学	新时期工科拔尖人才领导力培养体系构建与实施

4. 高层次人才培养模式探索项目群

序号	负责人	所在单位	项目名称
1	刘铁钢	北京航空航天大学	本研一体化的新工科高级专业人才培养研究与实践
2	王军政	北京理工大学	新工科背景下本硕博一体化培养的探索与实践
3	张凤宝	天津大学	协同育人视阈下本硕贯通、学科交叉的国际工程科技人才培养模式研究与实践
4	马瑞欣	华北科技学院	对准出口、守住入口——新工科个性化人才培养与自主招生人才选拔融合的必要性
5	姚 郁	哈尔滨工程大学	军民融合国家战略下新工科高层次人才培养模式的研究
6	黄 婕	华东理工大学	新工科背景下高层次工程科技创新人才培养模式研究与实践
7	章献民	浙江大学	以工程师学院为引擎，助推面向产业链的本研贯通高层次工程人才培养
8	刘华东	中国石油大学（华东）	面向产业需求的本研贯通式高层次人才培养模式探索与实践
9	张 军	西北工业大学	国防高技术领域拔尖创新人才培养体系的研究与实践

5. 协同育人与实践教育改革项目群

序号	负责人	所在单位	项目名称
1	赵志毅	北京科技大学	以教育增值为导向的多主体深融合工程实践协同育人模式构建
2	臧斌宇	上海交通大学	产学合作系列在线开放课程资源建设与推广应用
3	李 晶	中国矿业大学（北京）	以校企研联合培养为核心的新工科协同育人机制研究与实践
4	彭军还	中国地质大学（北京）	面向新工科的工程实践教育体系与实践平台构建
5	付宇卓	上海交通大学	面向新工科的工程实践教育体系与实践平台构建
6	朱金秀	河海大学	基于工程教育新模式的多元协同育人体制机制建设与实践
7	彭安臣	国防科技大学	面向战略性新兴产业的工科实践教育体系建设
8	李建东	西安电子科技大学	新工科多维立体协同育人模式创新
9	徐晓飞	哈尔滨工业大学	中国高校新工科教育体系中产学合作协同育人模式的研究与实践
10	刘志海	哈尔滨工程大学	新工科牵引下的“一核双翼三阶”模式实验课程探索与实践
11	张光新	浙江大学	面向新工科的校企合作实践教育体系与政策研究

（二）综合性高校新工科综合改革类项目

1. 新兴工科探索项目群

序号	负责人	所在单位	项目名称
1	潘建伟	中国科学技术大学	量子信息新工科建设
2	郑志明	北京航空航天大学	“信息计算与安全”新兴应用理科专业建设探索与实践

3	刘彭义	暨南大学	多学科交叉复合的新兴工科专业建设探索与实践
4	王志林	南京大学	综合性大学基于多学科交叉融合的新工科人才培养模式探索与实践
5	陈 敏	中山大学	多学科交叉融合的工程人才培养模式探索与实践
6	吴恒安	中国科学技术大学	面向复杂系统的综合性工程科学人才培养模式探索
7	龙永红	中国人民大学	信息化时代多学科交叉综合决策型社会治理人才培养模式探索与实践
8	熊 峰	四川大学	基于培养学生解决复杂工程问题能力的跨学科项目学习模式探索与实践

2. 个性化培养模式改革项目群

序号	负责人	所在单位	项目名称
1	李咏梅	北京大学	新工科个性化人才培养模式探索与实践
2	鄢大光	厦门大学	新工科人才的创新创业能力培养探索——“四维一体”深化新工科创新创业教育改革的研究与实践
3	杜小勇	中国人民大学	大类培养模式下新工科个性化复合型创新人才培养体系机制的深化与完善
4	张红伟	四川大学	强通识 重实践 跨学科 融产教——新工科领袖人才培养的探索与实践
5	曾志兴	华侨大学	具有侨校特色的港澳台侨工科学学生工程实践
6	缙 锦	华侨大学	实课协同+多小学期实训模式探索
7	李德春	山东大学	崇新学堂新工科教育模式的探索与平台建设
8	肖 瑛	大连民族大学	产教融合背景下的“互联网+”教学资源平台建设
9	刘 鹤	吉林大学	基于成果导向教育理念（OBE）的新工科通识教育课程体系构建研究

(三) 地方高校新工科综合改革类项目

1. 地方高校一组项目群

序号	负责人	所在单位	项目名称
1	孙跃东	上海理工大学	三线并联 培养新工科人才“双创”能力的探索与实践
2	鲁嘉华	上海工程技术大学	新工科背景下地方高校多维度工程应用型人才培养探索与实践
3	张进明	南京工业大学	伟大工程师之培养路径研究与实践探索
4	戴国洪	常州大学	地方高校新型工科工程创新人才个性化培养模式研究与实践
5	刘 陈	南京邮电大学	多学科交叉融合的工程人才培养模式探索与实践
6	颜晓红	江苏大学	新工科理念下新卓越工程人才四维度交融培养模式改革与实践
7	叶美兰	盐城工学院	地方高校新工科多方协同育人模式改革与实践
8	崔 刚	盐城师范学院	一般地方高校新工科人才培养方案重构
9	张根华	常熟理工学院	新工科行业学院人才培养模式的探索与实践
10	孙爱武	淮阴工学院	地方本科院校新工科个性化人才培养模式探索与实践
11	王传金	常州工学院	地方高校传统工科专业改造升级机制研究与实践
12	郑 峰	南京工程学院	卓越工程技术人才培养路径的研究与实践
13	徐江荣	杭州电子科技大学	浙江省地方高校多学科交叉的复合型新工科专业建设与实践
14	计伟荣	浙江工业大学	“校内校外•虚拟仿真•线上线下”三位一体新工科工程实践教学体系与平台构建
15	李伟健	浙江师范大学	面向“一带一路”的工程教育国际化研究与实践

16	李校堃	温州大学	面向区域新经济的地方高校“产·科·教·创四位一体”协同育人机制研究与实践
17	宋明顺	中国计量大学	新工科人才的创新创业能力培养探索
18	冯 军	浙江科技学院	地方本科高校新工科专业评估研究与探索
19	苏志刚	宁波工程学院	浙江省地方高校面向新工科建设的教师发展与评价激励机制探索
20	邵千均	宁波大学	地方高校“多维度、分层次、模块化”新工科通识课程体系的研究与实践
21	薛照明	安徽大学	新工科人才培养模式的改革与实践
22	李家新	安徽工业大学	面向智能时代的普通高校工科人才多方协同培养模式研究与实践
23	刘 宁	安徽工程大学	面向新经济的地方高校工科专业改造升级路径探索与实践
24	郭 亮	安徽科技学院	协同视域下对接产业集群升级改造的新工科专业群建设机制的研究与实践
25	蔡敬民	合肥学院	双元制高等教育培养模式在新工科专业中的应用研究
26	彭向东	福州大学	新工科背景下“紫金模式”人才培养综合改革与实践
27	朱文章	厦门理工学院	新工科人才创新创业能力培养模式探索与实践
28	陈嘉川	齐鲁工业大学	科教融合背景下新工科人才“产学研用”一体化协同培养机制探索与实践
29	陈岩松	山东交通学院	地方高校围绕“新工科”建设多方协同育人模式改革与实践
30	杨小林	河南理工大学	基于“中国制造 2025”行业高校新工科工程实践教学创新体系与平台构建
31	张 伟	南阳理工学院	地方本科院校多主体协同育人模式构建研究与实践
32	熊晓东	长江大学	地方高校新工科多方协同育人模式改革与实践

33	龚发云	湖北工业大学	基于 OBE 的地方高校实践教学体系构建与实施
34	陈列尊	衡阳师范学院	基于 ICT 产教融合创新基地的多方协同育人新工科模式改革与实践
35	刘升学	南华大学	面向新经济的地方高校工科专业改造升级路径探索与实践
36	刘国繁	湖南工程学院	新工科背景下卓越工程技术人才协同培养模式的研究与实践
37	刘 军	西安理工大学	地方高校多学科交叉融合的工程创新人才培养模式探索与实践
38	王 鹏	西安工业大学	面向新工科的工程实践教学体系与实践平台构建
39	万 明	西安工程大学	新工科背景下的地方行业特色高校实习基地共享模式的探索与实践
40	卢光跃	西安邮电大学	“以提升信息服务能力为导向”的地方高校多方协同育人新模式改革与实践
41	王 艳	西安欧亚学院	新工科通识教育课程体系构建
42	高德东	青海大学	面向西部地区的多学科交叉融合的工程人才培养模式探索与实践
43	赵常丽	青海大学	新工科建设的教师发展与评价激励机制探索与研究——以青海大学为例
44	马 俊	青海师范大学	民族地区师范院校转型发展新工科校企合作协同育人模式研究与实践
45	陈善继	青海民族大学	民族院校新工科协同育人模式改革与实践
46	王福平	北方民族大学	探索“工科专业+创新创业团队+校企合作”三位一体的创新创业人才培养模式研究与实践
47	贾振红	新疆大学	西部边疆地区高校新工科人才的创新创业能力培养探索
48	余 斌	新疆工程学院	基于产教融合大的新工科创新创业协同育人模式研究
49	王 宏	昌吉学院	新工科多方协同育人模式改革与实践

50	陆 靖	上海应用技术大学	地方（行业）高校化学类专业应对产业变化的升级改造研究与实践
51	陆 胤	浙江树人学院	新工科背景下历史经典产业“政-产-校”协同育人模式的研究与实践
52	华尔天	浙江工业大学	面向新经济的浙江省地方高校新工科建设探索与实践
53	吴仁华	福建工程学院	推动“两新”交汇向交融发展——地方新建本科高校新工科建设实践探索
54	刘伟庆	南昌航空大学	供给侧改革视阈下地方高校新工科建设与创新创业教育耦合进展和效果研究

2. 地方高校二组项目群

序号	负责人	所在单位	项目名称
1	程明智	北京印刷学院	互联网+ 背景下“工文艺”三学科交叉融合的工程人才培养模式探索与实践
2	焦志勇	天津科技大学	面向新工科的一体化工程实践教育体系构建
3	梁启联	天津师范大学	具有国际特色的新工科人才培养模式的探索与实践
4	计宏伟	天津商业大学	地方行业特色型高校新工科人才创新创业能力培养模式研究
5	戴建兵	河北师范大学	多学科交叉融合的工程人才培养模式研究与实践
6	王克丽	石家庄铁道大学	面向传统产业新经济构建多样化个性人才培养新模式的研究与实践
7	孙鹤旭	河北科技大学	地方高校工程人才分类培养体系的构建与实践
8	孙恒五	太原理工大学	新工科背景下地方工科院校工程教育专业改革的探索与实践
9	姚丽英	山西大同大学	新工科通识教育课程体系建设的探索与实践
10	王爱国	太原工业学院	新工科人才的创新创业能力培养探索
11	峻 峰	内蒙古工业大学	地方院校新工科专业评估方案的研究与实践

12	姜静清	内蒙古民族大学	以产业需求为导向的政校企协同育人模式改革研究
13	梁秀梅	呼伦贝尔学院	以打造新型产业化学学院为目标的政校企地多方协同育人创新人才培养模式研究与实践
14	方志刚	辽宁科技大学	地方转型高校新工科专业创新创业教育质量多维动态评价研究
15	李志义	沈阳化工大学	新理念、新模式、新机制：新工科创新型人才培养体系研究与实践
16	范立南	沈阳大学	地方高校新工科多方协同育人模式改革与实践
17	马 壮	辽宁科技学院	新工科多方协同育人模式改革与实践
18	潘成胜	大连大学	面向新工科人才培养的工程实践教学体系与实践平台建设
19	李占国	长春工业大学	面向新经济的工科专业改造升级路径探索与实践
20	庄志军	吉林化工学院	面向新工科时代发展的地方工科院校工程实践教学体系和实践平台的研究与构建
21	张存贵	吉林工程技术师范学院	学科交叉融合的企业学院人才培养模式探索与实践
22	胡 明	长春工程学院	地方高校工科专业转型升级路径的探索与实践
23	张宏国	哈尔滨理工大学	地方高校新工科应用型人才产学研协同育人模式 的探索与实践
24	王义文	哈尔滨理工大学	面向新工科建设的多学科融合卓越人才培养模式研究
25	张洪田	黑龙江工程学院	地方高校新工科人才协同培养模式改革与实践
26	李 伟	东北石油大学	新工科多方协同育人模式改革与实践
27	吴华洋	黑龙江大学	工程教育认证背景下地方高校专业通识教育课程体系构建研究
28	蔡映辉	汕头大学	以学生学习结果为导向的新工科通识教育课程体系建设与应用

29	张永亮	华南农业大学	地方高校新工科专业评价标准研究
30	朱定局	华南师范大学	新工科人才创新创业能力培养的辩证发展模式探索
31	黄长征	韶关学院	地方高校专业新结构构建视角下的发展新工科的路径探索与实践——以韶关学院为例
32	李琳	东莞理工学院	特色产业学院推进新工科建设的探索与实践
33	成思源	广东工业大学	面向新工科建设的地方高校协同育人模式改革与实践
34	邓文	广西大学	地方高校以协同创新为引领,全程互动推动新工科专业人才培养模式改革的研究与探索
35	吴郭泉	贺州学院	新工科背景下经济欠发达地区地方本科院校协同育人模式改革与实践
36	秦小云	广西科技大学	新工科多方协同育人模式改革与实践
37	刘开南	三亚学院	基于“集成创新”的创新创业能力培养模式探索
38	林金朝	重庆邮电大学	面向新经济的地方高校工科 ICT 专业改造升级路径探索与实践
39	石晓辉	重庆理工大学	地方工科院校新工科多方协同育人模式改革与实践
40	杜力	重庆工商大学	智能制造背景下以学生为中心的“学、赛、产”人才培养实践教学体系构建
41	王玲	西南石油大学	基于新经济背景下行业特色高校工科专业改造升级路径探索与实践
42	赵刚	西南石油大学	面向区域经济社会发展的新工科政校企多方协同育人模式研究与实践
43	段涛	西南科技大学	新工科军民融合多方协同育人模式改革与实践
44	何建新	成都信息工程大学	基于 CDIO 工程教育理念的新工科实践教学体系与创新创业教育融合发展模式研究与实践

45	费 凌	西华大学	西部地方高校新工科多方协同育人模式改革与实践
46	杜 伟	四川师范大学	地方师大多学科融合工程人才协同分类培养模式的研究与实践
47	周启忠	宜宾学院	新工科多方协同育人模式改革与实践
48	王 力	贵州工程应用技术学院	新工科多方协同育人模式改革与实践
49	李 疆	贵阳学院	面向新工科的工程训练教学体系与实践平台构建
50	龙奋杰	贵州理工学院	新工科工程人才综合能力素质评价标准与体系的研究与实践
51	邹永松	昆明理工大学	面向区域经济发展需求, 打造“互联网+”环境下“一核四翼”新型工程教育信息化体系
52	李炳泽	云南民族大学	澜湄合作机制下的工程教育国际化研究 与实践
53	王 鹰	西藏大学	西藏大学新工科多方协同育人模式改革 与实践
54	李朝霞	西藏农牧学院	西藏新工科工程实践教学体系与实践平台构建
55	刘志林	西藏农牧学院	西藏高校多学科交叉复合的新兴工科专业建设模式的探索与实践
56	赵永生	燕山大学	地方高校新工科专业人才培养的路径及其全过程的方法与案例的研究与实践
57	曲建光	黑龙江工程学院	面向新工科的工程实践教学体系与实践平台构建
58	盛鸿宇	北京联合大学	开放、融合、共享的地方院校新工科校企协同育人模式创新与实践
59	毕大森	天津理工大学	新工科学生工程实践能力培养与校内外实践平台建设

(四) 新工科理论研究及国际化项目

序号	负责人	所在单位	项目名称
1	钟登华	天津大学	新工科建设的若干基本问题研究
2	张 炜	浙江大学	国际工程教育改革经验的比较与借鉴
3	肖 磊	中国石油大学 (北京)	“丝绸之路经济带”核心区国际工程教育 基地建设
4	徐忠锋	西安交通大学	面向“一带一路”战略人才需求的多方 协同育人模式改革与实践
5	李 刚	大连理工大学	面向“一带一路”的工程教育国际化新 体系研究与实践
6	张国琛	大连海洋大学中 新合作学院	面向国际产业需求的中外合作办学项目 学生工程实践能力开发研究
7	朱家存	安徽师范大学	国际工程教育改革经验的比较与借鉴
8	杨宗仁	兰州交通大学	我国工程教育改革的历程与经验分析
9	叶志明	上海大学	国际工程教育改革经验的比较与借鉴
10	顾菊平	南通大学	高等工程教育的“工程范式”向“融合 创新范式”转换问题研究
11	曹庆华	北京航空航天大学	面向新工科的大类培养体系与质量保障 机制的建设
12	李亚东	同济大学	新工科专业“三位一体”评价制度研究 和探索
13	高蓓蕾	南京理工大学	“新工科”理念下的专业发展性评估研 究与实践
14	王章豹	合肥工业大学	我国新工科人才培养的若干问题研究— —基于工程哲学的视角

(五) 新工科建设进展与效果研究类项目

序号	负责人	所在单位	项目名称
1	邹晓东	浙江大学	工科优势高校新工科建设进展和成效研究
2	夏建国	上海工程技术大学	地方高校新工科建设进展和效果研究

3	桂永浩	复旦大学	综合性高校新工科建设进展和效果研究
4	顾佩华	汕头大学	地方高校新工科建设的引领与工作进展分析的研究
5	李志义 周爱军	教育部高等教育 教学评估中心	新工科专业评价制度研究和探索
6	顾佩华 周爱军	教育部高等教育 教学评估中心	新兴工科专业人才培养质量标准研制
7	王世斌	天津大学	新兴工科专业人才核心要素和培养质量特征研究
8	周 玲	华东理工大学	新工科建设背景下工科人才培养质量标准研究

二、新工科专业改革类项目（410 个）

1. 人工智能类项目群

序号	负责人	所在单位	项目名称
1	何积丰	华东师范大学	面向智能系统的卓越 IT 人才培养体系探索与实践
2	胡 波	复旦大学	理工融合的“智能科学与技术”专业新工科研究与实践
3	黄一如	同济大学	面向绿色发展及智慧智能产业需求的传统工科专业培养体系改造
4	李少远	上海交通大学	以新工科建设为引领的“人工智能”专业课程体系探索与改革
5	吴美平	国防科技大学	面向智能无人系统的新型军事人才培养模式探索与实践
6	吴 枫	中国科学技术大学	人工智能新工科建设及传统工科智能化改造升级
7	葛 坚	浙江大学	多学科交叉复合的智能机器人拔尖人才培养模式探索与实践
8	洪 玫	四川大学	“计算+”多学科“智能技术和管理”人才培养模式探索与实践
9	黄河燕	北京理工大学	信息产业新工科人才创新创业能力培养体系研究与实践
10	柯勤飞 方祖华	上海师范大学	面向“人工智能+教育”的新工科复合型人才培养模式探索与实践
11	郭顺生	武汉理工大学	面向行业特色的智能制造工程专业建设探索与实践
12	卢剑伟	合肥工业大学	多学科交叉的智能车辆技术人才培养体系探索
13	蔺 勇	宁夏师范学院	融合生物信息与人工智能的电子信息工程专业实践
14	姚建涛	燕山大学	多学科交叉融合的智能机器人工程人才培养模式探索与实践
15	汪传生	青岛科技大学	多学科交叉符合的智能机器人专业建设探索与实践

16	吴 森	中国矿业大学 (北京)	矿山机器人与人工智能多方协同育人模式改革与实践
----	-----	----------------	-------------------------

2. 大数据类项目群

序号	负责人	所在单位	项目名称
1	梅 宏	北京理工大学	数据科学与大数据技术专业建设
2	周傲英	华东师范大学	面向新经济的数据科学与工程专业建设
3	吴力波	复旦大学	多学科交叉融合的大数据新工科人才培养模式探索与实践
4	陈恩红	中国科学技术大学	大数据科学与技术专业建设探索与实践
5	王 柏	北京邮电大学	面向新经济的多学科交叉大数据专业建设及人才培养路径探索与实践
6	李肯立	湖南大学	基于超算平台的大数据新工科人才培养体系研究与实践
7	杨维明	湖北大学	面向大数据应用的信息类专业校企协同育人模式改革与实践
8	纪荣嵘	厦门大学	大数据专业在新工科多方协同育人模式中的改革与实践
9	王 茜	重庆大学	大数据科学与技术专业建设及新工科人才培养探索与实践
10	谈文蓉	西南民族大学	新工科视野下创新型大数据专业人才协同育人实践平台的建设
11	刘 林	北京城市学院	创新人才培养模式，创建产业型大数据学院的研究与实践
12	王兴芬	北京信息科技大学	多学科交叉融合的大数据应用型人才 培养模式探索与实践
13	孟宪礼	河北大学	大数据时代背景下软件工程专业改造升级的研究与实践
14	张 鹏	吉林工程技术师范学院	新工科背景下校地企协同育人模式探索与实践——以大数据产业化学院构建为例
15	于 岩	福州大学	福州大学大数据学院建设的研究与实践

16	黄云清	湘潭大学	地方高校数据科学与大数据技术专业建设与实践
17	曾宝成	湖南科技学院	“政校企”多方协同育人模式下的大数据学院共建与实践研究
18	史健勇	上海工程技术大学	多学科交叉复合的大数据与商务智能新兴工科专业建设探索与实践
19	李清勇	北京交通大学	“智慧交通大数据学院”-新工科协同育人模式改革与实践
20	文益民	桂林电子科技大学	基于大数据技术的新经济对工科人才需求的调研分析

3. 智能制造类项目群

序号	负责人	所在单位	项目名称
1	闫纪红	哈尔滨工业大学	面向智能制造的机械类专业新工科人才培养模式探索与实践
2	陈雪峰	西安交通大学	智能制造对新型工程科技人才的培养需求及对策研究
3	倪中华	东南大学	面向智能制造的高层次机械人才培养模式研究与实践
4	潘艳秋	大连理工大学	面向智能制造的多学科交叉“化工过程安全与控制工程”专业建设
5	张洁	东华大学	面向纺织产业“新三板”架构需求，纺织智能制造和时尚创新设计工程的高层次应用型创新人才培养模式探索与实践
6	赵冬娥	中北大学	面向工业 4.0 智能制造和基于全周期工程教育的信息工程专业改造升级研究与实践
7	刘衍聪	中国石油大学胜利学院	石油装备智能制造协同育人平台的探索与实践
8	包能胜	汕头大学	面向智能制造产业的机械类专业多学科交叉融合改造升级路径的探索与实践
9	胡光忠	四川理工学院	面向智能制造的机械设计制造及其自动化专业改造升级路径探索与实践

10	徐建成 李鹏飞	南京理工大学	智能制造跨学科工程创新训练平台构建
11	袁晓光	沈阳工业大学	基于智能制造的新工科多方协同育人模式建立与实践
12	李康举	沈阳工学院	基于 i5 智能制造学院新工科多方协同育人模式改革与实践
13	温 涛	大连东软信息学院	面向智能制造领域的专业交叉融合式工程实践教学体系与实践平台构建研究
14	杨若凡	上海电机学院	多方协同培育智能制造国际化应用型人才——基于“中德智能制造学院”的探索
15	黄志刚	福州大学	“智能制造”专业硕士学位人才培养的探索与实践
16	吴怀宇	武汉科技大学	面向智能制造的多方协同育人模式改革与实践
17	陈志刚	邵阳学院	面向智能制造的多主体协同育人模式改革与实践
18	张 昕	五邑大学	多学科交叉融合的智能制造业工程人才培养模式探索与实践
19	刘 军	佛山科学技术学院	珠江西岸智能制造背景下机器人产业卓越人才培养研究与实践
20	李刚俊	成都工业学院	校企双主体协同育人，共建智能制造学院的探索与实践
21	张 波	宁夏大学	面向产业转型升级的智能制造方向卓越工程师人才培养模式探索与实践
22	罗 明	广东科技学院	智能制造标准化工程专业人才培养模式研究

4. 计算机和软件工程类项目群

序号	负责人	所在单位	项目名称
1	林慧苹	北京大学	“软件+”新工科人才的创新创业能力培养探索
2	陈 钟	北京大学	计算机类专业教学指导委员会分类推进新工科建设的研究与实践

3	吴中海	北京大学	示范性软件学院教育改革经验分析与引领未来新工科探索
4	文继荣	中国人民大学	以数据为中心的计算机专业教育改革与实践
5	武永卫	清华大学	基于企业级云平台的计算机专业教学实践平台建设
6	孙家广	清华大学	面向新工科的软件工程实训体系与平台建设
7	张 岩	北京电子科技学院	国产化替代浪潮下的计算机专业人才培养
8	周明全	北京师范大学	“虚拟现实+教育”新工科建设探索与实践
9	崔光佐	北京师范大学	面向“互联网+教育”的创新设计方法人才培养模式探索与实践
10	郑新奇	中国地质大学（北京）	地学特色新工科计算机通识课程体系优化设计与实践探索
11	张玉清	中国地质大学（北京）	面向新经济的计算机科学与技术专业改造升级路径探索与实践
12	王志英	国防科技大学	新工科计算机类专业系统能力培养的改革与实践
13	张 斌	东北大学	新工科个性化人才培养模式探索与实践——以计算机科学与技术专业为例
14	曹珍富	华东师范大学	新工科背景下网络空间安全协同育人模式的探索与实践
15	骆 斌	南京大学	大应用环境下面向个性化人才培养的新工科软件工程专业基础课程体系研究与实践
16	程 光	东南大学	面向新工科的多学科交叉网络空间安全专业建设与实践
17	谢林柏	江南大学	新经济背景下物联网工程专业新工科人才培养模式研究与实践
18	李 兵	武汉大学	面向跨界深度融合新业态的软件工程专业培养模式研究
19	金大卫	中南财经政法大学	财经院校背景下多学科交叉融合的计算机相关专业工程技术人才培养模式探索与研究

20	张 军	华南理工大学	新工科计算机人才创新创业能力培养模式的改革与探索
21	曹 菡	陕西师范大学	从计算科学和数据科学到学科交叉与创新
22	张建勇	天津市大学软件学院	软件工程实践教育体系与实践平台构建
23	周建涛	内蒙古大学	面向区域新经济的软件工程专业升级探索与实践
24	蒋传进 蒋 博	上海商学院	上海商学院新工科协同育人模式改革与实践——基于“中兴·曙光”教育部产业化创新学院
25	施晓秋	温州大学	面向新经济的网络工程产教融合、校际互动、多元协同人才培养共同体研究与实践
26	朱顺痣	厦门理工学院	面向新工科的“亲产业”计算机类创新人才工程实践教育体系与实践平台构建
27	胡剑锋	江西科技学院	基于产教融合改革的计算机科学与技术专业应用型人才培养模式改革与实践
28	孙宝林	湖北经济学院	“互联网+金融”的计算机类工程人才培养模式探索与实践
29	何怀文	电子科技大学中山学院	面向物联网和云计算融合的新型计算机应用课程建设
30	王 忠	海南经贸职业技术学院	面向新经济的计算机网络技术专业改造升级路径探索与实践
31	漆新贵	重庆文理学院	新工科虚拟现实(VR)应用型人才多主体协同培养的探索与实践
32	张 伟	重庆三峡学院	基于“双引擎立体式”的计算机专业多方协同育人模式改革与实践
33	蒋朝惠	贵州大学	新技术背景下信息安全专业的建设
34	杨 鉴	云南大学	面向新工科的物联网工程专业人才培养模式探索与实践
35	王文发	延安大学	新工科建设背景下地方高校计算机类专业校企协同育人模式改革与实践

36	薛建彬	兰州理工大学	欠发达地区高校新工科物联网工程专业建设进展和效果研究
37	李恒杰	兰州文理学院	新工科多方协同育人模式改革与实践——基于教育部“数据中国”百校工程项目
38	战德臣	哈尔滨工业大学	面向新工科的计算机基础类慕课课程及虚拟仿真平台建设与应用
39	何钦铭	浙江大学	面向新工科的大学计算机基础课程体系及课程建设
40	吴清锋	厦门大学	新工科人才的创新创业能力培养探索——以厦门大学国家示范性软件学院为例

5. 电子信息、仪器类项目群

序号	负责人	所在单位	项目名称
1	张海霞	北京大学	信息科技创新创业人才培养体系
2	谭久彬	哈尔滨工业大学	新工科背景下仪器类专业内涵建设
3	范慧俐	北京科技大学	分析传感技术与信息方法学专业建设研究与实践
4	郭 军	北京邮电大学	面向新经济的电子信息类专业再造探索与实践
5	欧海文	北京电子科技学院	创办密码工程与应用专业的研究与探索
6	曹永存	中央民族大学	信息类新工科工程实践教学体系与实践平台构建
7	曾周末	天津大学	新工科建设背景下仪器类专业转型升级的探索与实践
8	孙桂玲	南开大学	智慧城市专业建设探索与实践
9	焉德军	大连民族大学	应用型本科院校信息类专业多方位全过程的校企合作协同育人模式研究与实践
10	周 鹏	复旦大学	深度产学研融合集成电路创新人才培养
11	徐 骏	南京大学	电子信息类新工科人才培养模式改革与实践
12	于连栋	合肥工业大学	面向现代工业经济的仪器类专业改造研究与实践

13	刘贵杰	中国海洋大学	“海洋机电装备与仪器”新工科专业建设探索与实践
14	张新亮	华中科技大学	光电信息学科多方协同育人模式改革与实践
15	徐向民	华南理工大学	新工科背景下电子信息创新创业人才培养模式的探索
16	张 玲	重庆大学	信息类专业新工科政产学研用多方协同育人模式改革与实践
17	曾 勇	电子科技大学	面向“电子信息+”的多类型精英人才培养模式改革、交叉复合培养与新兴专业布局
18	许录平 梁继民	西安电子科技大学	基于“电子信息+”交叉学科的新工科专业建设研究与实践
19	张宏鸣	西北农林科技大学	农业大学信息类人才创新创业能力培养探索与实践
20	郑一博	河北地质大学	新工科背景下光电信息科学与工程专业多元协同人才培养模式的探索与实践
21	刘振宇	山西农业大学	“大工程观”指导下农业信息类学科的CDIO工程实践教学研究
22	徐熙平	长春理工大学	新工科建设背景下优势专业交叉融合的探索与实践——“王大珩科学技术学院”专业改革方案
23	李 杰	长春大学	地方高校电类专业创新创业能力培养的探索与实践
24	王廷云	上海大学	多方协同育人的先进通信与数据产业学院建设
25	郑佳春	集美大学	产学研深度融合的电子信息专业群创新实践教学体系与实践平台构建
26	王玉峰	南昌大学	电子信息类学科交叉融合的新工科人才培养探析
27	曾庆田	山东科技大学	凸显“一黑一蓝”特色的电子信息类新工科多方协同育人模式改革与实践
28	任传波	山东理工大学	信息化与新工科专业建设全过程深度融合模式探索与实践

29	王春兴	山东师范大学	电子信息类专业群个性化人才培养创新体系的构建与实践
30	杨 艳	青岛大学	新工科电类基础课程信息化生态系统的探索与实践
31	王忠勇	郑州大学	面向新经济的信息技术类专业改革探索与实践
32	李 武	湖南理工学院	产教融合背景下电子信息专业群创新型工程应用人才培养模式研究与实践
33	苏 钢	长沙学院	面向新经济的地方高校电子信息类工科专业改造升级路径探索与实践
34	李 斌	华南理工大学	集成电路人才多方协同育人模式改革与实践
35	陈国杰	佛山科学技术学院	面向新工科光电类专业人才培养模式改革与实践
36	杨 虹	重庆邮电大学	“微电子科学与工程”新工科多方协同育人模式改革与实践
37	胡圣波	贵州师范大学	面向新一代信息技术的跨类专业联合培养改革实践
38	余正涛	昆明理工大学	面向新兴产业人才需求构建多学科交叉融合的信息类人才培养模式
39	王联合国	甘肃农业大学	面向新工科的信息技术实践教学体系与实践平台的构建
40	韦海成	北方民族大学	智能感控技术新工科专业建设探索与实践
41	王志功	东南大学	面向新工科建设的电工电子信息类基础课程构建
42	刘向东	浙江大学	优势高校光电专业面向国家需求的多方协同育人模式的探索与实践
43	吕志伟	河北工业大学	电子信息类专业教学指导委员会分类推进新工科建设的研究与实践
44	张晓林	北京航空航天大学	基于多学科交叉复合的新工科集成电路与系统专业及学科探索、建设与实践
45	吕卫锋	北京航空航天大学	信息技术人才通用能力评测体系的研究与实践

6. 机械类项目群

序号	负责人	所在单位	项目名称
1	丁 汉	华中科技大学	服务中国制造业转型/升级的机械工程专业建设
2	邓宗全	哈尔滨工业大学	基于能力导向的新工科机械设计基础课程体系构建
3	孙 伟	大连理工大学	面向新经济的机械类专业改造升级路径探索与实践
4	郭 宇 梁文萍	南京航空航天大学	面向新经济的机械工程专业改造升级路径探索与实践
5	袁军堂	南京理工大学	机械工程复合人才创新创业能力培养模式研究
6	汤宝平	重庆大学	多学科交叉融合的先进制造工程人才培养模式探索与实践
7	葛文杰	西北工业大学	“互联网+创新教育”下机械基础系列课程教学内容和教学方法改革研究与实践
8	赵祥模	长安大学	参照产品谱系多学科融合的新工科人才培养模式探索与实践
9	蔡玉俊	天津职业技术师范大学	材料成型与控制工程专业新工科多方协同育人模式改革与实践
10	郑清春	天津理工大学	产教融合的机电类专业人才培养模式探索与实践
11	刘翠荣	太原科技大学	面向新经济的重型机械装备智能化专业探索与实践
12	董小瑞	中北大学	基于“新工科”背景下的新能源汽车工程专业建设探索与实践
13	邓庆阳	山西工程技术学院	面向新经济的煤炭类机械工程专业改造升级路径探索与实践
14	刘元林	黑龙江科技大学	面向新工科的机械类专业工程实践教学体系与实践平台构建探索研究
15	郭永存	安徽理工大学	新工科背景下机械类创新创业人才培养的探索与实践

16	韩建海	河南科技大学	“新工科”背景下地方院校校企协同育人模式创新与实践——以机械类专业为例
17	钟毓宁	湖北汽车工业学院	面向智能网联汽车的 HUAT 东风协同育人模式创新与实践
18	易建钢	江汉大学	“中国制造 2025”战略背景下机制专业改造升级途径探索与实践
19	孙振忠	东莞理工学院	基于“校政企协”协同共建模式的机械类专业工程实践教学体系构建与实践平台构建研究
20	陈振斌	海南大学	面向新能源汽车产业的车辆工程专业改造升级探索与实践
21	孙文福	三亚学院	新工科背景下地方高校车辆工程专业改造升级的探索与实践
22	李绍彬	重庆师范大学	新产业形势下的工业设计创新人才培养模式探索与实践
23	彭程	长江师范学院	多学科交叉复合的增材制造专业建设探索与实践
24	刘洁	贵阳学院	汽车服务工程实践教学体系与实践平台
25	李少波	贵州大学	面向创新人才培养的机械开源平台研究
26	雷基林	昆明理工大学	清洁智能车辆工程专业改造升级路径建设探索与实践
27	李言	西安理工大学	新工科背景下机械设计制造及其自动化专业改造升级路径探索与实践
28	张永贵	兰州理工大学	面向新工科的创新教育与工程能力培养相结合的机械设计制造及自动化专业实践课程体系建设
29	杨贺绪	宁夏理工学院	新工科个性化人才培养模式探索与实践——以应用型本科高校机械工程专业为例
30	周建平	新疆大学	新疆产业升级转型中实践型机械工程人才培养模式改革与实践
31	陆国栋	浙江大学	面向新工科的工程图学课程体系改革与实践

32	蒋 丹	上海交通大学	基于关联图谱的工程图学课程教与学一体化资源集成提升
33	王永青	大连理工大学	面向新工科的机械工程实践教学体系与平台构建
34	孙康宁	山东大学	面向新工科的机械制造基础课程 KAPI 体系改革研究与实践
35	贾民平	东南大学	基于学科教程的机械类标准化教学资源建设及个性化教学应用
36	郝魁红	中国民航大学	民航新型电类机务工程人才培养探索与实践
37	孙毅刚	中国民航大学	面向未来民航技术发展的机务专业改造升级路径探索与实践
38	葛 云	石河子大学	“互联网+”教育背景下机械制造类课程信息化教学探索与实践

7. 自动化类项目群

序号	负责人	所在单位	项目名称
1	周 杰	清华大学	自动化专业发展的“新工科”实践
2	王耀南	湖南大学	以机器人为载体的多学科交叉创新创业人才培养模式研究与实践
3	任 慧	中国传媒大学	“演艺工程与舞台技术”新工科专业建设
4	张汝波	大连民族大学	多学科交叉复合的机器人工程专业建设探索与实践
5	张承慧	山东大学	智能时代自动化专业多元化培养模式探索与实践
6	鲍 泓	北京联合大学	智能时代的新工科人才培养创新与实践
7	乔俊飞	北京工业大学	以智能服务为培养方向的机器人工程专业学科融合建设
8	刘继伟	天津理工大学中环信息学院	自动化类新工科多方协同育人模式改革与实践
9	韩 旭	河北工业大学	面向京津冀先进装备制造产业的新专业群建设及人才培养模式探索和实践

10	赵卫国	内蒙古工业大学	基于机器人教学平台的多学科人才实践与创新能力培养模式研究
11	何炳蔚	福州大学	层次递进式多学科复合型机器人工程人才培养模式探索与实践
12	赵华君	重庆文理学院	地方应用型院校机器人新工科专业工程实践教学体系构建研究
13	党宏社	陕西科技大学	面向中国制造 2025 具有轻工特色的新型自动化专业改造探索与实践
14	王志文	兰州理工大学	新工科背景下机器人专业的建设与探索
15	刘 丁	西安理工大学	自动化类专业卓越工程师教育培养计划实施评价与升级建设的研究与实践

8. 航空航天、交通运输类项目群

序号	负责人	所在单位	项目名称
1	张星臣	北京交通大学	现代交通背景下交通运输工程新工科复合人才培养模式探索与实践
2	贾 斌	北京交通大学	理科衍生的“交通科学与工程”专业建设探索与实践
3	刘晓平	北京邮电大学	面向现代邮政业新工科多方协同育人模式改革与实践
4	孙培廷	大连海事大学	航海类新工科专业评价体系研究
5	李晓飞	大连海事大学	面向交通工程创新型人才培养的校企协同育人机制与平台建设
6	裴玉龙	东北林业大学	多学科交叉融合的道路运输类专业人才培养模式探索与实践
7	刘 攀	东南大学	“智能-网联”发展趋势下的交通运输类专业改造升级路径研究与实践
8	施大宁 王成华	南京航空航天大学	多学科交叉复合的航空航天特色新兴工科专业建设探索与实践
9	郝 莉	西南交通大学	面向新经济的轨道交通类专业改造升级探索与实践
10	潘卫军	中国民用航空飞行学院	民航交通运输新工科多方协同培养育人模式改革与实践

11	周 洲	西北工业大学	新工科背景下的“飞行器控制与信息工程”专业建设与实践
12	汪海年	长安大学	“一带一路”沿线国家公路交通国际化人才培养模式创新与实践
13	张秋荣	上海海事大学	新工科(航运类)多方协同育人模式改革与实践
14	吴 光	上海应用技术大学	践行“一带一路”战略,构建轨道交通类专业教育国际化应用新模式
15	杨 林	重庆交通大学	面向“一带一路”的交通建设国际工程人才校企合作协同育人模式研究与实践
16	李引珍	兰州交通大学	面向西部铁路建设的新工科人才培养模式创新研究与实践
17	王海涌	兰州交通大学	面向轨道交通行业的新型工程教育信息化探索与实践
18	任其亮	重庆交通大学	交通信息类人才创新创业能力培养与实践
19	胡大伟	长安大学	道路运输类专业新工科建设研究与实践
20	刘正江	大连海事大学	面向新工科的航海类专业工程实践教育体系与平台构建研究

9. 矿业、地质、测绘类项目群

序号	负责人	所在单位	项目名称
1	郭福生	东华理工大学	多学科交叉融合的地学工程人才培养模式探索与实践
2	唐辉明	中国地质大学(武汉)	地质类专业新工科建设研究与实践
3	王家臣	中国矿业大学(北京)	新工科采矿与安全高层次人才培养探索与实践
4	刘 波	中国矿业大学(北京)	从矿山建设到城市地下空间工程的专业升级改造与卓越人才培养路径探索与实践
5	金 衍	中国石油大学(北京)	油气科学与工程学科新工科高端工程人才教育模式探索与实践
6	赵启峰	华北科技学院	面向煤炭行业转型需求的采矿工程专业改造升级路径探索与实践

7	冯夏庭	东北大学	面向新经济的采矿工程专业改造升级路径探索与实践
8	葛世荣	中国矿业大学	面向新经济的能源矿业类高校优势工科专业改革探索与实践
9	谢广元	中国矿业大学	矿物加工工程新工科人才多方协同培养模式改革与实践
10	童思友	中国海洋大学	基于成果导向的勘查技术与工程专业工程实践教学体系的完善与实践平台的升级改造
11	冯其红	中国石油大学 (华东)	石油类工科专业改造升级路径研究与实践
12	李 刚	武汉大学	面向新工科的遥感信息工程实践教学体系与实践平台构建
13	胡岳华	中南大学	面向新经济的矿冶类专业改造升级探索与实践
14	范 文	长安大学	面向新工科的地质类专业人才培养模式探索与实践平台构建
15	甘德清	华北理工大学	基于新工科建设的采矿创新人才培养模式研究与实践
16	黄 玮	辽宁石油化工大学	面向新经济 融合新技术 构建石油石化类新工科工程实践教学体系与实践平台
17	张继红	东北石油大学	面向新工科的石油工程专业工程实践教学体系与实践平台构建
18	冯佐海	桂林理工大学	新工科背景下地方高校资源勘查工程专业工程实践教学体系与实践平台建设
19	卢 远	广西师范学院	多方协同、理工融合的测绘地理信息人才培养模式探索与实践
20	苏堪华	重庆科技学院	面向智能油气田发展战略的石油类专业改造研究与实践
21	刘志红	贵州大学	矿物加工工程专业工程教育信息化的探索与实践
22	王震亮	西北大学	低油价背景下资源勘查工程专业培养方案的动态调整机制研究

23	伍永平	西安科技大学	面向煤炭开采转型升级与未来发展的采矿工程专业改造路径探索
24	陈军斌	西安石油大学	多学科交叉融合的石油工程专业创新人才培养模式探索与实践
25	木合塔尔·扎日	新疆大学	新疆大学资源勘查工程专业创新创业教育改革实践
26	贺元骅	中国民用航空飞行学院	航空油料储运安全专业建设探索与实践

10. 材料、化工与制药类项目群

序号	负责人	所在单位	项目名称
1	冯亚青	天津大学	化工类专业新工科建设的研究与实践
2	陈建峰	北京化工大学	面向新经济的传统化工专业改造升级的路径探索与实践
3	张立群	北京化工大学	面向生命健康需求的材料新工科专业建设探索与实践
4	张谷令	中央民族大学	纳米材料与技术新兴工科专业建设探索
5	朱苗勇	东北大学	适应行业转型升级冶金类复合型创新人才培养体系研究与实践
6	朱为宏	华东理工大学	“精细化工与分子工程”专业建设与实践
7	马敬红	东华大学	材料类专业“新工科”人才培养体系的构建与实践
8	官建国	武汉理工大学	材料学科新工科人才三元协同培养模式的探索与实践
9	黄 丰	中山大学	多学科交叉复合新兴材料科学专业新体系建设探索
10	胡道道	陕西师范大学	新能源材料与器件专业建设探索与实践
11	李保卫	内蒙古科技大学	面向冶金、煤炭行业及内蒙古自治区地方新经济的工科专业改造升级路径探索与实践
12	丁汉林	苏州大学	“材料制备与加工工程”新工科专业建设探索与实践

13	龙红明	安徽工业大学	面向新经济的冶金-材料专业链群改造升级的机制探索与实践
14	周耐根	南昌大学	新工科背景下材料类专业工程实践能力多层次培养与评价体系建设
15	黄俭根	井冈山大学	基于卓越人才培养的地方高校工科专业建设升级探索与实践——以井冈山大学化学工程与工艺专业为例
16	周春华	济南大学	基于高分子材料与工程专业素质技术人才培养的工程实践教学体系与平台构建
17	刘国际	郑州大学	化工类新工科建设产学研协同育人模式研究与实践
18	喻发全	武汉工程大学	面向新经济的化工专业改造升级路径探索与实践
19	尹建国	重庆科技学院	冶金类专业工程实践教学体系与实践平台构建的研究与实践
20	伍玉娇	贵州理工学院	多学科交叉融和的材料类人才培养模式探讨与实践
21	曹秋娥	云南大学	新工科背景下制药工程人才培养模式创新研究与实践
22	马文会	昆明理工大学	冶金与能源产业融合发展创新型人才培养模式的探索与实践
23	马亚军	榆林学院	能源“金三角”地区应用型化工人才培养体系改革与实训平台建设
24	范新会	商洛学院	地方高校化材类新工科创新创业人才培养模式研究与实践
25	赵启文	青海大学	盐湖科学与工程专业建设探索及实践
26	王 刚	青海民族大学	基于青海盐湖资源的化工新工科人才培养体系建设
27	邵秀丽	宁夏大学新华学院	新工科化工人才培养模式探索与实践——以宁夏大学新华学院为例
28	喻 鹏	湖南农业大学	校企合作型农业院校材料化学专业创新型工程人才培养新模式探索与实践
29	曾 坚	中国石油和化学工业联合会	两化融合对化工人才需求调研分析与新工科建设实践

11. 土木、建筑、水利、海洋类项目群

序号	负责人	所在单位	项目名称
1	刘加平	西安建筑科技大学	面向西部绿色发展的全产业链高层次建设人才培养模式探索与实践
2	孙 澄	哈尔滨工业大学	建筑学专业“双主体”拔尖创新人才协同培养模式
3	吉国华	南京大学	以综合性大学通识教育为基础的新工科建筑学教学体系研究与实践
4	张 农	中国矿业大学	多学科交叉复合的“地下城市工程”新工科专业建设探索与实践
5	沈 扬	河海大学	基于新工科理念的新型土木类专业个性化人才培养模式的探索与实践
6	李立新	厦门大学	基于数字技术的建筑师培养体系研究与实践
7	陈春阳	中南大学	面向“一带一路”的铁路工程国际化教育研究与实践
8	冯晓云	西南交通大学	面向“一带一路”的铁路工程教育国际化研究与实践
9	张硕英	西安交通大学	面向智慧城市基础设施建设与管理的新工科人才培养体系研究
10	陈帝伊	西北农林科技大学	以创新创业为导向的水利水电动力工程新工科人才培养模式探索
11	张爱林	北京建筑大学	“一带一路”建筑类工程教育国际化研究与实践
12	王建廷	天津城建大学	“绿色建筑”新工科专业建设探索与实践研究
13	李忠献	天津城建大学	城建特色新工科专业集群创新实践平台构建的研究
14	杨路华	天津农学院	面向滨海都市外向经济的水利类应用型专业设置及动态调整机制研究
15	孙建恒	河北农业大学	新工科的工程实践教育体系与实践平台构建—土木工程类专业为例
16	屈 冉	内蒙古农业大学	“全真”工程现场模拟实践教学模式研究

17	谢永和	浙江海洋大学	浙江省涉海新工科专业建设的实践与探索
18	丁克伟	安徽建筑大学	基于装配式建筑技术土木工程专业改造升级探索与实践
19	陈启辉	山东建筑大学	新工科背景下“绿色建筑与建筑工业化”产教融合协同育人模式改革与实践
20	刘文锴	华北水利水电大学	面向新经济的水利水电工程专业改造升级路径探索与实践
21	杨建中	郑州大学	多学科交叉复合的土木类专业建设探索与实践
22	朱占元	四川农业大学	高等农业院校新工科个性化人才培养模式探索与实践——以土木工程专业为例
23	杨想红	贵州民族大学	新工科多方协同育人模式改革与实践——以土木工程专业为例
24	孙俊	云南大学滇池学院	基于建筑工程互联网+BIM 的专业人才培养探索与实践
25	杨勇	西安建筑科技大学	面向新工科的土木工程人才创新创业能力培养模式探索与实践
26	李滢	青海大学	新工科背景下土木工程创新人才培养模式探索与实践
27	李应海	宁夏大学	与一流学科相适应的土建类专业群创新创业能力培养的改革与实践
28	周建春	新疆工程学院	面向丝路经济带的土木工程教育国际化新工科教改创新研究与实践
29	余建星	天津大学	船舶与海洋工程专业新工科建设与人才培养质量标准研制
30	张吉礼	大连理工大学	多学科交叉复合的智能建筑工程新兴工科专业建设探索与实践
31	张继生	河海大学	面向“一带一路”的港口海岸及近海工程教育国际化研究与实践
32	殷德顺	河海大学	面向大水利工程背景的多学科交叉融合的工程力学新工科人才培养模式的探索与实践
33	李国强	同济大学	面向新业态的“土木工程+”个性化人才培养模式探索与实践

34	陈以一	同济大学	面向新工科建设的土木类专业评价制度和方式
35	方潜生	安徽建筑大学	地方建筑类高校卓越人才协同育人模式改革与实践

12. 能源、电气、核工程类项目群

序号	负责人	所在单位	项目名称
1	何雅玲	西安交通大学	能源动力类专业新工科建设的研究与实践
2	陈 军	南开大学	新能源科学与工程专业建设探索与探索
3	杨勇平	华北电力大学 (北京)	能源电力科学与工程领域全球领军人才培养实验区建设
4	杨世关	华北电力大学 (北京)	新能源科学与工程专业人才培养质量支撑体系及标准研究
5	李 斌	华北电力大学 (保定)	能源与动力工程专业新工科多方协同育人模式改革与实践
6	刘云鹏	华北电力大学 (保定)	面向新工科的电气工程专业创新创业人才培养体系研究
7	孙友宏	吉林大学	“非常规能源工程”新工科专业建设
8	张志俭	哈尔滨工程大学	面向“一带一路”的国际化核工程教育研究与实践
9	宋文龙	东北林业大学	面向新工科的林业特色电气类专业工程实践教学体系与实践平台构建
10	缪慧芳	厦门大学	复合型新能源行业工程人才培养模式探索与实践
11	文劲宇	华中科技大学	依托学科优势,面向“电气化+”,重构电气工程本科实践教学体系与实践平台
12	黄勤珍	西南民族大学	新工科背景下民族院校电气信息类专业协同育人模式改革与实践
13	王 力	北方工业大学	电气自动化类专业“产政教学研”多主体协同育人模式探索与实践
14	韩占生	北京石油化工学院	面向京津冀协同发展的环境和能源类专业工程应用型人才培养“新模式”探索与实践

15	王淑红	太原理工大学	电气工程及其自动化专业高层次人才培养模式探索与实践
16	翁培奋	上海电力学院	面向“一带一路”的能源电力工程教育国际化研究与实践
17	黄悦华	三峡大学	多学科交叉复合的智能电网信息工程新兴工科专业建设探索与实践
18	李作清	武汉商学院	机器人工程专业“一主双站”式工程实践育人体系构建与实践
19	王斌武	桂林航天工业学院	产教融合、政校企合作协同培育能源动力（生物质能）类复合应用型人才的研究与实践
20	葛良全	成都理工大学	核工程类大类专业升级路径探索与实践
21	孟 桥	东南大学	面向新工科专业知识体系的电子电气类在线开放课程群及平台建设探索与实践
22	王秋旺	西安交通大学	加强人文数理信息基础，培养国际化一流热流人才

13. 食品、农林类项目群

序号	负责人	所在单位	项目名称
1	宋正河	中国农业大学	面向智能农机装备产业新型工程人才培养需求的教育信息化探索与实践
2	李云开	中国农业大学	农业院校交叉性工科专业实践教学体系及平台创建与实践
3	李 辉	中国农业大学	涉农院校面向新工科的工程实践教学体系与实践平台构建
4	刘守新	东北林业大学	以“校企共建”为核心的林业工程新工科工程实践教学体系建设研究
5	徐焕良	南京农业大学	面向“互联网+”新兴工科“计算农业”专业建设探索与实践
6	辛志宏	南京农业大学	面向新经济需求的食品科学与工程专业人才培养体系重构与实践
7	毛相朝	中国海洋大学	海洋特色食品科学与工程专业政校企协同育人模式与实践平台建设

8	陈 军	西北农林科技大学	面向产业发展的农业机械化及其自动化专业改造升级路径探索与实践
9	梁春英	黑龙江八一农垦大学	“互联网+”现代农业新工科创新型卓越人才培养模式探索与实践
10	付 强	东北农业大学	基于多学科交叉融合的农业水利工程人才培养模式探索与实践
11	周 平	安徽农业大学	面向新经济的地方农林院校农业电气化与自动化专业改造升级路径探索与实践
12	郑宝东	福建农林大学	基于多方协同育人模式下的食品产业人才培养的探索与实践
13	叶大鹏	福建农林大学	农工交叉融合的农业工程类人才培养模式探索与实践
14	王文君	江西农业大学	“破围墙、跨界融合”食品+工科人才培养模式的探索
15	王白娟	云南农业大学	农业物理新兴工科专业建设探索与实践
16	杨 林	西藏农牧学院	“一带一路”框架下“食品科学与工程”专业的改革与实践
17	王慧春	青海师范大学	食品科学与工程专业人才培养模式创新研究
18	张亚红	宁夏大学	葡萄与葡萄酒工程国际化高素质应用型本科人才培养模式的探索与实践
19	金春德	浙江农林大学	基于“五位一体”的林业新工科改造升级路径研究与实践

14. 环境、纺织、轻工类项目群

序号	负责人	所在单位	项目名称
1	石 碧	四川大学	我国轻工类专业新工科建设的研究与实践
2	金 军	中央民族大学	面向西部民族地区环保工程人才需求的协同育人模式改革研究
3	周丹丹	东北师范大学	寒区特色环境工程实践教学体系与实践平台构建
4	郭建生	东华大学	主动适应新经济发展要求的纺织类专业的升级改造与实践

5	王沛芳	河海大学	基于国家水环境治理需求的环境工程专业设置及动态调整机制研究
6	付少海 黄锋林	江南大学	面向新经济的纺织工程专业改造升级路径探索与实践
7	周立祥	南京农业大学	面向农业环境污染控制的农科院校环境工程实践教学体系与实践平台构建
8	孙连鹏	中山大学	新工科人才创新创业能力培养模式探索-以环境工程为例
9	何有节 彭必雨	四川大学	轻纺食品类传统专业改造升级的研究与实践
10	孙 杰	中南民族大学	基于工程教育认证的多方协同环境工程新工科“梯田”培养模式改革与实践
11	杨永刚	北京印刷学院	面向“一带一路”的印刷工程教育国际化研究与实践
12	杨庆新	天津工业大学	面向新经济“现代纺织工程+”领军人才培养的研究与实践
13	王立新	内蒙古大学	面向新工科的环境工程专业实践教育与平台构建
14	陈文兴	浙江理工大学	面向纺织新经济的地方高校纺织类专业改造升级路径探索与实践
15	曾鸿鹄	桂林理工大学	新工科背景下的地方高校环境类专业多方协同育人模式改革与实践
16	张 军	海南医学院	医学院校环境科学专业建设探索与实践
17	潘志娟	苏州大学	面向新经济的纺织类工科专业人才培养体系的研究与实践
18	郁崇文	东华大学	纺织工程专业“新工科”人才培养质量标准研制

15. 生物、医药类项目群

序号	负责人	所在单位	项目名称
1	任露泉	吉林大学	交叉复合型“仿生工程与装备”新工科专业的创建与培养模式改革研究
2	李国学 朱万斌	中国农业大学	生物质工程专业建设探索与实践

3	庄英萍	华东理工大学	面向新经济和大数据的智能制造生物工程新工科专业改革路线图
4	冉艳红	暨南大学	基因工程药物高新技术产业对生物类工程技术人才需求的调研分析
5	许正宏	江南大学	面向新工科的生物工程专业实践教学体系构建
6	刘煜 郑珩	中国药科大学	现代生物制药行业人才需求调研及人才培养质量标准研制
7	周建平 蒋曙光	中国药科大学	药物制剂专业建设探索与实践
8	何浪	成都医学院	基于多学科交叉的生物医药应用型人才培养——新工科视角下的策略探讨
9	马力耕	首都师范大学	生物学衍生的新工科—生物能源与环境专业建设与探索实践
10	张海谋	湖北大学	地方高校生物工程专业改造升级路径探索与实践
11	李靖	云南农业大学	基于多学科交叉复合的生物制造工程专业建设探索与实践

16. 数学、物理、化学、力学类项目群

序号	负责人	所在单位	项目名称
1	谢和平	四川大学	面向新工科的力学专业工程科技人才培养标准研究与实践
2	徐宗本	西安交通大学	面向新工科的大学数学基础课程体系构建
3	郑兰荪	厦门大学	基于化学的新工科设置和建设方案研究
4	罗洪刚	兰州大学	依托物理学科培养新工科高层次人才
5	王青	清华大学	近代物理和高新技术物理新进展与新工科建设
6	王炜	南京大学	新工科重要基础课程—大学物理课程体系的构建
7	乐永康	复旦大学	面向新工科人才培养的物理实验课程体系建设

8	吴泉水	复旦大学	数学类应用理科专业“数据计算及应用”的探索与实践
---	-----	------	--------------------------

17. 安全、公安、兵器类项目群

序号	负责人	所在单位	项目名称
1	王晓锋	北京理工大学	多学科交叉融合的兵器类工程人才培养模式探索与实践
2	赵东风	中国石油大学(华东)	化工安全工程专业复合型高级工程人才培养的探索与实践
3	张敬东	中南财经政法大学	基于仿真与信息化技术的传统安全工程专业革新与实践
4	袁红照	西南政法大学	网络安全与法治专门人才培养模式探索与实践
5	李树刚	西安科技大学	面向新经济的安全工程专业人才培养体系探索与实践
6	赵琳	哈尔滨工程大学	依托课程建设和教学新模式推动的兵器类专业个性化人才培养模式探索与实践

18. 医工结合类项目群

序号	负责人	所在单位	项目名称
1	向荣	南开大学	“人工智能医学”专业建设探索与实践
2	张超	中山大学	多学科背景下的生物医学工程专业“医工融合”人才培养模式探索与实践
3	臧建业	中国科学技术大学	技术医学专业建设探索与实践
4	陈峰	上海交通大学	上海交大致远生命拔尖人才培养体系向理工医交叉专业延伸的探索与实践
5	樊瑜波	北京航空航天大学	分布式共享型生物医学工程创新实训基地建设模式的探索与实践
6	乔清理	天津医科大学	产学研医多方协同育人模式改革与实践
7	王志祥	中国药科大学	面向智能医药制造业,构建制药类专业人才的工程实践教学体系与实践平台

8	姚文兵	中国药科大学	“医药工业 4.0”背景下，中国大健康产业人才需求调研分析
9	李 正	天津中医药大学	基于多主体协同育人的中药制药工程人才培养模式的改革与创新
10	杨华元	上海中医药大学	“健康中国”背景下新型中医工程人才产教融合培养模式的探索
11	王仁雷	江苏第二师范学院	新经济背景下高校生物制药新型工科专业建设的路径研究
12	方 强	汕头大学	适应和引领地方医疗健康产业发展的生物医学工程专业人才培养的探索与实践
13	史正刚	甘肃中医药大学	跨学科探索中医药学与工学交叉融合人才培养模式
14	潘志明	扬州大学	生物制药专业新工科“三创”人才协同培养模式的构建与实践
15	王 永	山东大学	面向现代医疗的生物微电子新工科人才培养体系建设

19. 工科与人文社科交叉项目群

序号	负责人	所在单位	项目名称
1	刘 瑾	北京电子科技学院	面向电子政务的信息管理与信息系统专业改造升级路径探索与实践
2	刘昊扬	北京体育大学	智能体育工程专业建设探索与实践
3	常立飞	长春理工大学	法学教育与新工科人才培养的探索与实践
4	贾小龙	兰州理工大学	“工科”+专利战略人才培养模式研究
5	陈标新	广东科技学院	跨境电子商务本硕层次专业学位人才培养模式探索与实践

第二篇

教学能力提升篇

第一章 人才培养和专业建设相关名词解释

第一节 人才培养相关名词解释

人才培养指对人才进行教育、培训的过程。被选拔的人才一般都需要经过培养训练，才能成为各种职业和岗位要求的专门人才。

（一）人才培养目标

人才培养目标是要依据国家的教育目的和各级各类学校的性质、任务提出的。

我国普通高等教育分为研究生教育、本科教育和专科教育等层次，其中研究生教育又分为博士和硕士两个层次。不同层次的高等教育对人才培养的要求是不一样的。例如：

本科教育的培养目标是较好地掌握本专业的基础理论、专业知识和基本技能，具有从事本专业工作的能力和初步的科学研究能力；

对硕士研究生的要求是掌握本专业坚实的理论基础和系统的专门知识，具有从事科学研究和独立担负专门技术工作的能力；

而博士研究生则要掌握本学科坚实宽广的理论基础和系统深入的专门知识，具有独立从事科学研究的能力，在科学或专门技术上做出创造性成果。

人才培养目标是由特定社会领域和特定社会层次的需要所决定的，也随着受教育对象所处的学校类型、级别而变化。为了满足各行各业、各个社会层次的人才需求和不同年龄层次受教育者的学习需求，才有了各级各类学校的建立。各级各类学校要完成各自的任務，培养社会需要的合格人才，就要制定各自的培养目标。

教育目的与培养目标是普遍与特殊的关系。只有明确了教育目的，各级各类学校才能制定出符合要求的培养目标；而培养目标又是教育目

的具体化。教育目的是针对所有受教育者提出的，而培养目标是针对特定的教育对象而提出的，各级各类学校的教育对象有各自不同的特点，因此制定培养目标需要考虑各自学校学生的特点。我国的教育目的是培养德智体美全面发展的社会主义建设者和接班人。

（二）人才培养规格

人才培养规格是对人才培养质量的要求和规范，是高等学校人才培养目标的细化。人才培养目标是教育的出发点和归宿，是人才培养模式的首要问题。而人才培养规格的设计与规划，则是人才培养的关键因素。

（三）课程体系

课程体系是指在一定的教育价值理念指导下，将课程的各个构成要素加以排列组合，使各个课程要素在动态过程中统一指向课程体系目标实现的系统。课程体系是育人活动的指导思想，是培养目标的具体化和依托，它规定了培养目标实施的规划方案。课程体系主要由特定的课程观、课程目标、课程内容、课程结构和课程活动方式所组成，其中课程观起着主宰作用。它要具备如下特征：

1. 开放性

课程体系中的信息与外界的信息之间能够便利地交流，能够相互借鉴、相互吸收、相互融合。

2. 灵活性

课程体系具有灵活性，具备自我调节机制，具有前瞻性。能够对科学技术文化的变化随时作出反应，有回旋余地，必须面对结构性、模式性改革时，能够顺利调整，而不至付出过大的代价。

3. 整体性

整体性包含三层含义：第一，课程体系构建过程中各环节的整体性，课程体系的构建必须包括目标的确定及表述、课程内容及教育教学活动

的选择、组织，以及课程体系构建与运作过程及其结果的评价等基本环节；第二课程体系在人才培养目标上的整体性，既不仅强调人的某一方面的发展，而且强调作为整体人的各个方面的全面和谐发展。第三课程体系中有关要素的整体性，保证各学科、各课程类型、各种教育教学活动与方法之间，在达到目标基础上的内在联系和相互促进，使整体功能得以最大限度地发挥。

（四）教学方式和方法

教学方式是指为达到教学目的，实现教学内容，运用教学手段而进行的，由教学原则指导的一整套方式组成的、师生相互作用的活动。

教学方法，是教学过程中教师与学生为实现教学目的和教学任务要求，在教学活动在教学活动中所采取的行为方式的总称。如讲授法中的讲述、讲解、讲演练习法中的示范、摹仿等。没有独立的教学任务，服务于某一方法所要完成的任务。同一教学方式可以用不同的教学方法，不同的教学方式也可包含于同一教学方法之中。它能使教师的工作方法形成独特风格，赋予教学方法以个人特征，也影响学生掌握知识的个人特点。

教学方法的内在本质特点：

(1)教学方法体现了特定的教育和教学的价值观念，它指向实现特定的教学目标要求。

(2)教学方法受到特定的教学内容的制约。

(3)教学方法要受到具体的教学组织形式的影响和制约。

教学方法包括教师教的方法（教授法）和学生学的方法（学习方法）两大方面，是教授方法与学习方法的统一。教授法必须依据学习法，否则便会因缺乏针对性和可行性而不能有效地达到预期的目的。但由于教师在教学过程中处于主导地位，所以在教法与学法中，教法处于主导地位。

（五）人才培养模式

“人才培养模式”是指在一定的现代教育理论、教育思想指导下，按照特定的培养目标和人才规格，以相对稳定的课程体系，管理制度和评估方式，实施人才教育的过程的总和。通俗讲就是人才培养目标和培养规格及其实现的方法或手段。

它具体可以包括五层涵义：

- （1）培养目标
- （2）培养规格；
- （3）为实现一定的培养目标和规格的整个教育过程；
- （4）为实现这一过程的一整套管理和评估制度；
- （5）与之相匹配的科学的教学方式、方法和手段。

如果以简化的公式表示，即：目标+过程与方式（教学内容和课程+管理和评估制度+教学方式和方法）

第二节 专业建设相关名词解释

本科人才培养是按照专业进行的，本科专业是指学业门类。高校根据国家建设需要和学校性质设置各种专业，各专业都有独立的教学计划，以实现专业的培养目标和要求。

专业建设是高校最重要的基本建设之一，是决定着人才培养的质量和办学水平。包括专业发展定位、专业结构与规模、人才培养模式确立与创新、人才培养方案的制定与持续改进、课程建设、教学模式的确立与创新、教学条件建设、师资队伍建设等内容。

（一）课程建设

课程建设是指：按照一定的人才培养模式，为实现人才培养方案中的培养目标、培养规格，对某一类知识单元进行优化组合形成课程的过程。具体包括课程的内容与组合、课程设计、资源配备、课程的管理及评价、质量提升、课程容的创新与研发等。

（二）课程设计

课程设计指“为掌握某一课程内容所进行的设计”，首先通过需求分析确定课程目标，再根据这一目标对教学内容和相关教学活动进行计划、组织、实施、评价、修订，以最终达到课程目标的整个工作过程，是一个有目的、有计划、有结构的产生课程教学计划、课程教学大纲以及教科书等系统化活动。

课程设计的原则有如下：

1. 从简单到复杂；
2. 从特殊到一般；
3. 从知识单元到知识点；
4. 从一般到细节；
5. 从一般分类到更细的分类。

第二章 人才培养模式 CDIO

第一节 CDIO 人才培养模式概述

(一) CDIO 简介

CDIO 工程教育模式是国际工程教育改革的成果。从 2000 年起,麻省理工学院和瑞典皇家工学院等四所大学组成的跨国研究获得 Knut and Alice Wallenberg 基金会近 2000 万美元巨额资助,经过四年的探索研究,创立了 CDIO 工程教育理念,并成立了以 CDIO 命名的国际合作组织。

CDIO 代表构思 (Conceive)、设计 (Design)、实现 (Implement) 和运作 (Operate),它以产品研发到产品运行的生命周期为载体,让学生以主动的、实践的、课程之间有机联系的方式学习工程。CDIO 培养大纲将工程毕业生的能力分为工程基础知识、个人能力、人际团队能力和工程系统能力四个层面,大纲要求以综合的培养方式使学生在这四个层面达到预定目标。

CDIO 的理念不仅继承和发展了欧美 20 多年来工程教育的理念,更重要的是系统地提出了具有可操作性的能力培养、全面实施以及检验检测的 12 条标准。瑞典国家高教署 (Swedish National Agency for Higher Education) 2005 年采用这 12 条标准对本国 100 个工程学位计划进行评估,结果表明,新标准比原标准适应面更宽,更利于提高质量,尤为重要是新标准为工程教育的系统化发展提供了基础。迄今为止,已有几十所世界著名大学加入了 CDIO 组织,其机械系和航空航天系全面采用 CDIO 工程教育理念和教学大纲,取得了良好效果,按 CDIO 模式培养的学生深受社会与企业欢迎。

CDIO 包括了三个核心文件:1 个愿景、1 个大纲和 12 条标准。它的

愿景为学生提供一种强调工程基础的、建立在真实世界的产品和系统的构思—设计—实现—运行(CDIO)过程的背景环境基础上的工程教育。它的大纲首次将工程师必须具备的工程基础知识、个人能力、人际团队能力和整个 CDIO 全过程能力以逐级细化的方式表达出来(3 级、70 条、400 多款),使工程教育改革具有更加明确的方向性、系统性。它的 12 条标准对整个模式的实施和检验进行了系统的、全面的指引,使得工程教育改革具体化、可操作、可测量,并对学生和教师都具有重要指导意义。CDIO 体现了系统性、科学性和先进性的统一,代表了当代工程教育的发展趋势。

(二) CDIO 12 条标准

标准 1 以 CDIO 为基本环境

学校使命和专业目标在什么程度上反映了 CDIO 的理念,即把产品、过程或系统的构思、设计、实施和运行作为工程教育的环境?

技术知识和能力的教学实践在多大程度上以产品、过程或系统的生产周期作为工程教育的框架或环境?

标准 2 学习目标

从具体学习成果看,基本个人能力、人际能力和对产品、过程和系统的构建能力在多大程度上满足专业目标并经过专业利益相关者的检验?

专业利益相关者是怎样参与学生必需达到的各种能力和水平标准的制定的?

标准 3 一体化教学计划

个人能力、人际能力和对产品、过程和系统的构建能力是如何反映在培养计划中的?

培养计划的设计在什么程度上做到了各学科之间相互支撑,并明确地将基本个人能力、人际能力和对产品、过程和系统构建能力的培养

融于其中？

标准 4 工程导论

个人能力、人际能力和对产品、过程和系统的构建能力是如何反映在培养计划中的？

工程导论在多大的程度上激发了学生在相应核心工程领域的应用方面的兴趣和动力？

标准 5 设计-实现经验

培养计划是否包含至少两个设计-实现经历(其中一个为基本水平，一个为高级水平)？

在课内外活动中学生有多少机会参与产品、过程和系统的构思、设计、实施和运行？

标准 6 工程实践场所

实践场所和其他学习环境怎样支持学生动手和直接经验的学习？

学生有多大机会在现代工程软件和实验室内发展其从事产品、过程和系统建构的知识、能力和态度？

实践场所是否以学生为中心、方便、易进入并易于交流？

标准 7 综合性学习经验

综合性的学习经验能否帮助学生取得学科知识以及基本个人能力、人际能力和产品、过程和系统构建能力？

综合性学习经验如何将学科学习和工程职业训练融合在一起？

标准 8 主动学习

主动学习和经验学习方法怎样在 CDIO 环境下促进专业目标的达成？
教和学的方法中在多大程度上基于学生自己的思考和解决问题的活动？

标准 9 教师能力的提升

用于提升教师基本个人能力和人际能力以及产品、过程和系统构建

能力的举措能得到怎样的支持和鼓励？

标准 10 教师教学能力的提高

有哪些措施用来提高教师在一体化学习经验、运用主动和经验学习方法以及学生考核等方面的能力？

标准 11 学生考核

学生的基本个人能力和人际能力, 产品、过程和系统构建能力以及学科知识如何融入专业考核之中？

这些考核如何度量和记录？

学生在何种程度上达到专业目标？

标准 12 专业评估

有无针对 CDI012 条标准的系统化评估过程？

评估结果在多大程度上反馈给学生、教师以及其他利益相关者，以促进持续改进？

专业教育有哪些效果和影响？

(三) CDIO 能力大纲

序号	名 称	一级纲要	二级纲要
1	技术知识和推理能力	基础科学知识	
		核心工程基础知识	
		高级工程基础知识	
2	个人职业技能和职业道德	工程推理和解决问题	认识和系统表述问题
			建立模型
			判断和定性分析
			带不确定性因素分析
			解决方法和建议
		实验中探寻知识	建立假设
			查询相关书刊或者电子文献
			实验探索
			假设检验和论证
		系统思维	整体思维
			系统内的紧急性和互交性
			确定优先级和焦点
			决议时权衡、判断和平衡
		个人技能和态度	主动和愿意冒险
			执着与变通
			创造性思维
			批评性思维
			自省个人的知识、技能、态度
			求知欲和终生学习
			时间和资源的管理
		职业技能和道德	职业道德、正直、责任感和负责任
			职业行为
			主动规划个人职业
			与世界工程界保持同步
3	人际交往技能：团队协作和交流	团队精神	组建高效团队
			团队工作运行
			团队成长和演变
			领导能力
			技术协作
		交流	交流战略
			交流结构
			写作交流
			电子和多媒体交流
			图表交流
			口头表达和人际交流
		外语交流	英语
			其他欧洲语言
			其他外语

4	企业和社会的构思，设计，实施和运行 (CDIO) 系统	外部和社会环境	工程师的角色和责任
			工程界对社会的影响
			社会对工程界的规范
			历史和文化环境
			现时的焦点和价值观
			发展全球观
		企业及商业环境	认识不同的企业文化
			企业策略，目标和计划
			技术创业
			成功地在一个团队中工作
		构思与工程系统	设立系统目标和要求
			定义功能，概念和体系结构
			系统建模并确保目标可能达成
			项目发展的管理
		设计	设计过程
			设计过程分期与方法
			设计中对知识的利用
			学科专业设计
			跨学科专业设计
			多体综合设计
		实施	设计实施的过程
			硬件制造过程
			软件实现过程
			硬件，软件的结合
			测试，验证，认证以及取得证书
			实施过程管理
		运行	设计和优化操作
			培训及操作
			支持系统的生命周期
			系统改进和演变
			弃置处理与产品报废问题
			运行管理

第二节 CDIO 常见问题与回答

（一）课程计划

1.1 怎样在已经很满的课程计划内挤出空间？

CDIO 的学习结果不是增加到课程计划里面去，而是将学科概念和能力整合在一起。例如：解决问题、建模和试验共同成为学习热力学的载体；再如，机械工程的原理被用在产品或过程的构思和设计中。这种时间的双重利用可以在达到 CDIO 学习结果的同时不用牺牲学科的深度。

1.2 我们从课程计划中拿出什么去给 CDIO 让路？

工科教育经常会是“数据的堆砌”，讲了很广范围的学科知识却没有足够的时间进行深入的概念的理解。教师抓住关键的概念、能力，显示它们与其它概念和能力之间的内在联系，为学生提供深层学习的机会。这样，学习的焦点就从“覆盖”的方式过渡到以学生为中心的学习方式。

1.3 我们是否降低课程计划要求？

不是。学科教与学的内容要求同以前一样严格。课程改革强调理解学科基础的关键概念、建立这些概念间的联系、并把知识应用于真实世界的工程实践中。

（二）建立共同的文化

2.1 怎样才能使专业领导、教师和学生共同参与变革？

根据变革过程管理的相关文献，有十个因素能够促进文化的变革：

- 了解改革的需要和改革的决心
- 来自高层的领导（的支持）
- 对先行者给予认同和支持
- 用初期可见的成功吸引兴趣、激发动力
- 乐于作打破常规的思考

- 广泛的参与
- 适合的资源
- 与改革方向一致的激励和奖励制度
- 对教师终身学习的要求，包括 CDIO 能力和教学能力
- 学生和其他利益相关者的参与

2.2 如果现在一切都良好，我们为什么还要进行改革？

教育改革应该被视为是一个对现有有效的专业计划不断改进的过程，不要把它看作是一种“修补”已经损坏了的东西。

（三）资源

3.1 为了采用或适应 CDIO，我们应具备有怎样水平的资源？

CDIO 的网站上载有关于初期成功和开始改革的指导，根据专业的大小、学科内容和学校的环境的不同，采用 CDIO 所需要的资源水平也不同。

3.3 需要多少时间？

根据我们的经验，规划并实施一个 CDIO 专业大约需要两年的时间，在看到毕业生的成果之前还需要另外的四年。

3.4 怎样为大型团队或资源不足的专业安排设计-实施经验？

并非所有的设计-实施经验都需要高水平、复杂的技术和资源。在 CDIO 的网站上有实施成套方案（I-Kit），这些方案为大型学生团队或缺少资源的专业的的设计-实施提供建议。

3.5 在哪里能为学生取得进行设计-实施所需要的资源和空间？

重新为现有的实验室和工作区布置任务以适应学生需要；延长实验室对学生开放的时间；对复杂的系统、产品或过程，采用合作学习的策略，给每个学生分派一定的角色和所贡献部分；设计与实施模拟或计算机模型进行仿真。

3.6 CDIO 能在超过 300 个学生的专业实施吗？

能。有几个例子，这些 CDIO 专业的每个班级的学生超过 180 个。剑桥大学工学院的设计-实施经验的参加学生超过 300 人。

3.7 在哪里能找到有关教、学和考核方法的专家知识？

在 CDIO 的网站执行方案（I-Kit）和教师资源材料（IRMs）就是很好的切入点。贵校的教育和教学中心也肯定会很乐意在你们实施 CDIO 的过程中提供专业支持或同你们进行合作。专业组织比如 ASEE、SEFI 等都有出版有关工程教育的教、学和考核的文集。

（四）评估

4.1 我们怎样知道 CDIO 带来了改善？

为了能够展示出 CDIO 带来的差异，针对与专业相关的关键问题采集数据、实施评估过程是很重要的。衡量成功或改进的标准随专业的不同而改变。衡量成功的可能标准包括：学生选本专业志愿率增高或学生保有率增高；学生、教师和关键利益相关者的满意度增高；达到更多的专业目标；学生在校外专业团体所获的奖项或认可度增加；或者就业率提高等。

4.2 在 CDIO 对我们没有效果时我们能不能回头？

实行 CDIO 改革没有不能回头的改变。不过，根据我们的经验，学生对以学习者为中心的 CDIO 的学习方式反映很好，他们一旦离开 CDIO 的教学体验，就会对教学不如有 CDIO 时满意。

4.3 CDIO 专业的毕业生的就业市场在哪里？

因为 CDIO 专业和教学方式是为了满足工业界的需要而建立的，所以这些毕业生应该受到这些工业伙伴更多的青睐。此外，CDIO 专业鼓励通过学生的实践、设计-实施经验、实习和项目研究加强了与工业界的联系。甚至在学生还没毕业时，这些机会就为他们在就业市场上建立了良好的

联系。

（五）教师发展

5. 1 我们应怎样影响现有的终生教授和晋升政策来激励教师采纳 CDIO 教学方法？

这是个必须解决的问题。专业、学院和学校必须发出明确的信号：教学计划、教学和学习方法的研究与发展是教师职责和工作的重要组成部分，终生教职和晋升政策必须与学校对以学生为中心的学习方式(CDIO)的承诺相一致。

第三节 教育部 CDIO 工程教育与实践课题组文件

(一) 教育部通知文件

教 育 部 司 局 函 件

关于成立 CDIO 工程教育模式 研究与实践课题组的通知

教高司函〔2008〕86 号

有关高等学校：

为进一步深化高等工程教育教学改革，研究并借鉴国际上先进的工程教育理念，探索我国工程教育人才培养模式改革的有效途径，提高工程教育人才培养质量，我司决定成立 CDIO 工程教育模式研究与实践课题组（课题组成员名单见附件）。现将有关事项通知如下：

一、课题组的主要任务是：研究国际工程教育改革情况和 CDIO 工程教育模式的理念及做法；对我国工程教育改革情况进行调研并指导有关院校开展 CDIO 工程教育模式试点工作；组织开展 CDIO 工程教育模式的研讨与交流活动。

二、该课题纳入教育部高等理工教育教学改革与实践项目统一管理。

三、课题经费自筹。请相关高校积极支持课题组成员开展研究与实践。

四、课题组将组织于 5 月 18-19 日在汕头大学召开 CDIO 工程教育模式研讨会，会议相关情况见网页 (<http://202.104.243.133/>)，

附件:

CDIO 工程教育模式研究与实践课题组成员名单

组 长:

顾佩华 汕头大学

副组长:

王 乘 华中科技大学

查建中 北京交通大学(联合国教科文组织产学合作教席主持人)

王沛民 浙江大学

成 员:

王永生 北京交通大学

卢 苇 北京交通大学(教育部示范性软件学院建设工作室)

顾学雍 清华大学

余建新 天津大学

孔祥东 燕山大学

郑家茂 东南大学

陈小虎 南京工程学院

印 杰 上海交通大学

涂善东 华东理工大学

陈启元 中南大学

邱学青 华南理工大学

朱 宏 电子科技大学

单 强 苏州工业园区职业技术学院

史中健 青岛职业技术学院

姜嘉乐	高等工程教育研究编辑部
许 芳	TCL 集团股份有限公司
王 宁	北京福田康明斯发动机有限公司
包益平	英特尔中国软件中心
黎化民	IBM 全球服务（中国）有限公司

秘书:

沈民奋	汕头大学
庄哲民	汕头大学
何永汕	联合国教科文组织产学合作教席主持人 助理

（二）教育部 CDIO 试点高校

第一批试点高校名单

序号	学校名称	参加类别
1	北京石油化工学院	化工类
2	燕山大学	机械类、电气类
3	上海电机学院	机械类、电气类
4	浙江大学城市学院	机械类、土木类
5	河北工程大学	机械类、电气类、土木类
6	华南农业大学	电气类
7	五邑大学	机械类、电气类
8	成都信息工程学院	电气类
9	海南大学信息科学技术学院	电气类
10	合肥工业大学	机械类、化工类
11	广州大学	机械类、电气类、化工类、土木类、轻工类
12	福建工程学院	机械类、电气类、土木类
13	宁波工程学院	机械类、化工类、土木类
14	浙江工业大学	机械类
15	深圳大学	机械类、电气类、土木类
16	汕头大学	机械类、电气类、土木类
17	南京工程学院	机械类、电气类

第二批试点高校名单

序号	高校名称	参与类别
1	北京科技大学	电气类
2	北京邮电大学	电气类
3	长春工程学院	机械类、土木类
4	长春工业大学	化工类
5	大连东软信息学院	电气类
6	东北石油大学	机械类
7	福建师范大学协和学院	电气类
8	哈尔滨理工大学	化工类
9	黑龙江工程学院	机械类、电气类
10	湖北工业大学	机械类
11	江南大学	化工类
12	昆明理工大学	电气类
13	广东石油化工学院	机械类、电气类、化工类
14	南京理工大学	机械类、电气类
15	南京理工大学泰州科技学院	机械类、电气类、化工类、土木类
16	山东理工大学	机械类
17	上海第二工业大学	机械类、电气类
18	上海应用技术学院	电气类
19	武汉理工大学	机械类
20	浙江万里学院	电气类
21	中国民航大学	电气类

(三) CDIO 化学工程与工艺专业组成员

CDIO 化学工程与工艺专业组成员单位

序号	学校名称	相 关 信 息				
1	合肥工业大学	负责人	姓 名	工作部门及职务	联系电话	E-mail
			张 辉	教务处	0551-2901092 13505516114	zhanghui@hfut.edu.cn
		联系人	姓 名	工作部门及职务	联系电话	E-mail
			杨保俊	化工学院副院长	0551-2901454 13155131429	bj_yang@hfut.edu.cn
2	北京石油化工学院	负责人	姓 名	工作部门及职务	联系电话	E-mail
			宋永吉	化学工程学院 教学副院长	010-81292124 13051963780	songyongji@bipt.edu.cn
		联系人	姓 名	工作部门及职务	联系电话	E-mail
			靳海波	化学工程学院 化学工程系主任	010-81292074 13911261728	jinhaibo@bipt.edu.cn
3	广州大学	负责人	姓 名	工作部门及职务	联系电话	E-mail
			梁 红	化学化工学院 副院长	13342882234	lhong@gzhu.edu.cn
		联系人	姓 名	工作部门及职务	联系电话	E-mail
			陈 姚	化学化工学院 化工系主任	13342885409	Nancy-gzdx@yahoo.com.cn
4	长春工业大学	负责人	姓 名	工作部门及职务	联系电话	E-mail
			杜长海	化工学院副院长	15526639532	du661123@163.com
		联系人	姓 名	工作部门及职务	联系电话	E-mail
			张宝昌	教务处副处长	0431-85716241	baochangz@163.com
5	宁波工程学院	负责人	姓 名	工作部门及职务	联系电话	E-mail
			房江华	化工学院院长	0574-87081257	nbfjh2000@yahoo.com.cn
		联系人	姓 名	工作部门及职务	联系电话	E-mail
			王家荣	化学工程学院 副院长	0574-87081665	hgwjr@126.com
6	茂名学院	负责人	姓 名	工作部门及职务	联系电话	E-mail
			周如金	化工学院院长	0668-2923553 13926708790	rujinzhou@126.com
		联系人	姓 名	工作部门及职务	联系电话	E-mail
			吴世逵	化工学院 石油化工系主任	0668-2981080 13929717297	wsk65@139.com
7	哈尔滨理工大学	负责人	姓 名	工作部门及职务	联系电话	E-mail
			刘 波	化工学院院长	0451-86392701	liubo200400@vip.sina.com
		联系人	姓 名	工作部门及职务	联系电话	E-mail
			张桂玲	化工学院副院长	15104588684	Guiling-002@163.com

第三章 人才培养模式 OBE 及具体实施案例

第一节 OBE 基于学习产出的教育模式

基于学习产出的教育模式(Outcomes-based Education,缩写为 OBE)最早出现于美国和澳大利亚的基础教育改革。从上世纪 80 年代到 90 年代早期, OBE 在美国教育界是一个十分流行的术语。美国学者斯派帝撰写的《基于产出的教育模式: 争议与答案》一书中对此模式进行了深入研究。该书把 OBE 定义为“清晰地聚焦和组织教育系统, 使之围绕确保学生获得在未来生活中获得实质性成功的经验。”他认为 OBE 实现了教育范式的转换。因为, 在 OBE 教育模式中, 学生学到了什么和是否成功远比怎样学习和什么时候学习重要。西澳大利亚教育部门把 OBE 定义为:

“基于实现学生特定学习产出的教育过程。教育结构和课程被视为手段而非目的。如果它们无法为培养学生特定能力作出贡献, 它们就要被重建。学生产出驱动教育系统运行。”特克认为: Outcomes-based Education 与 Outcomes Focused Education (OFE) 是同义词。无论是 OBE 还是 OFE, 都是一个学习产出驱动整个课程活动和学生学习产出评价的结构与系统。

虽然定义繁多, 但其共性较为明显。在 OBE 教育系统中, 教育者必须对学生毕业时应达到的能力及其水平有清楚的构想, 然后寻求设计适宜的教育结构来保证学生达到这些预期目标。学生产出而非教科书或教师经验成为驱动教育系统运作的动力, 这显然同传统上内容驱动和重视投入的教育形成了鲜明对比。从这个意义上说, OBE 教育模式可被认为是一种教育范式的革新。

第二节 实施 OBE 高校案例——贵州理工学院

贵州理工学院推进 OBE 工程教育模式的实施方案

为实现办“西部一流、人民满意的高水平理工大学”的战略规划，促进我校人才培养与地方经济社会发展的紧密结合，加强专业内涵建设，保障人才培养质量，结合学校正处于办学初期发展阶段的现状，在全面深入调研与初步实践的基础上，经校教学指导委员会、校长办公会研究、讨论通过，将“OBE 工程教育模式”作为我校“十三五”乃至今后较长一段时期的人才培养模式。

一、贵州理工学院 OBE 工程教育模式的内涵及主要工作内容

人才培养模式是实现人才培养目标和人才规格制定的具有系统性的培养方式、方法和途径，它从根本上规定了人才特性并集中体现了人才目标定位和教育的思想观念，是学校办学顶层设计的重要内容之一，是学校内涵建设的核心。

成果导向教育（英文 Outcome-Based Education，简称 OBE）指教学设计和教学实施的目标是学生通过教育过程最后所取得的学习成果，是目前国际、国内高等教育高度认同的工程教育范式之一。

全面实施 OBE 工程教育模式，符合我校“以学生为中心”的教育理念。着眼于学生成人、成才及全面发展，培养目标与毕业要求应紧紧围绕学生的发展来确定；教学内容应根据对学生的期望而设计；师资与其它支撑条件的建设应有利于学生预期目标的达成；评价的焦点应是学生学习效果与表现。实施“基于成果导向”的教育，打造持续改进的质量文化，是一种科学、有效、可行的路径。

基于此，贵州理工学院 OBE 工程教育模式的内涵为：以“强责任、精技术、善管理、重实践、求创新”的学习成果为导向的高素质应用型

人才培养模式。

我校实施的 OBE 工程教育模式应以学生为中心，围绕学习成果的界定、达成过程、支持条件和成果评价等四个方面开展。

（一）学习成果界定

要明确学习成果，主要应包含以下四个层面的内容：

1. 学习成果界定的依据
2. 专业人才培养目标的确定
3. 毕业要求的确定
4. 毕业后 3-5 年的职业发展预期

（二）学习成果达成过程

按学习成果安排教学活动，即以学习成果为起点，反向进行课程设计，开展教学活动。主要包括：

1. 课程体系的构建
2. 课程教学内容的确定
3. 课程教学方法改革
4. 课程考核方法改革
5. 教材的选用与建设

（三）学习成果达成支持体系

树立大育人观，各部门协调联动，营造良好的教育生态环境和完善的教學支持系统。主要包括：

1. 实践教学平台（实验、实习、实训）
2. 学习资源
3. 师资队伍
4. 教学研究
5. 政策保障

（四）学习成果的评价

对学习成果的达成情况进行评价，建立可持续改进的质量保障体系。

主要包括：

1. 以培养目标、毕业要求的符合度与达成度评价为核心的课程学习成果评价
2. 以培养目标、毕业要求的符合度与达成度评价为核心的专业评估
3. 以落实“基于结果导向”教育工作评价为核心的学院教学工作评价

二、基本原则

1. “两个符合”原则。专业所制定的人才培养目标、培养方案应符合区域经济社会发展的需要，符合学校发展目标定位。

2. 学习成果导向原则。实施的路径、方案与评价体系应以“学生学习成果”为导向进行设计。

3. 共性特色并举原则。学院与专业应结合本学院、本专业实际情况及可能形成的特色创新性地开展工作的。

4. 持续改进原则。学院及相关部门应及时调研方案实施的成果与有效性，在遵循基本原则的基础上，动态调整及持续改进实施方案。

三、工作推进方案

（一）确定体现“两个符合度”的专业人才培养目标

【责任主体 1】学院+专业

【工作要求】从需求开始，由需求决定培养目标，由培养目标决定毕业要求。

1. 明确服务面向；

2. 选择面向的行业企业进行社会需求调研、专业能力需求调研，对调研结果进行分析；

3. 确定符合社会需求和学校定位的专业人才培养目标定位，借鉴工程教育专业认证及 CDIO 的培养标准，明确本专业毕业生知识、能力、素养即毕业要求，明确毕业生毕业后 3-5 年的职业发展预期。

【完成时间】 2016 年 5 月

【提交成果】

1. 2016 级各专业本科人才培养方案；
2. 调研分析报告及原始调研资料。

【责任主体 2】 教务处

【工作要求】

1. 制（修）订 2016 级本科人才培养方案的指导性意见；
2. 明确人才培养目标定位、毕业要求及毕业后 3-5 年的职业发展预期的含义，提供范本；
3. 提供工作流程和调研分析报告范本。

【完成时间】 2016 年 3 月

【提交成果】

1. 制（修）订 2016 级本科人才培养方案的指导性意见；
2. 本校某专业培养目标、毕业要求、3-5 年职业发展预期范本；
3. 工作流程及调研分析报告范本。

（二）细分毕业生知识、能力、素养要求

根据毕业要求明确毕业生知识、能力、素养的指标点。

【责任主体 1】 学院+专业

【工作要求】 将毕业要求细分为三级指标点。

【完成时间】 2016 年 5 月

【提交成果】 2016 级各专业本科人才培养方案。

【责任主体 2】 教务处

【工作要求】 确定指标点的原则和要求，组织确定共性指标点。

【完成时间】 2016 年 3 月

【提交成果】 确定指标点的原则、要求，及毕业要求共性指标点。

（三）根据毕业要求构建课程体系，明确课程与毕业要求的支撑关系，全面完成以重点课程、特色课程、在线课程为带动的全部课程建设。

【责任主体 1】 学院+专业

【工作要求】

1. 课程体系构建：根据毕业要求反向设计课程体系，明确每门课程及课内外实践教学环节对应的毕业要求三级指标点，形成课程与毕业要求三级指标点的支撑关系；每专业至少有 1 门强烈支撑管理能力培养的必修课程；每专业集中实践教学环节学分占比不低于 25%，其中工厂实践不低于 4 周，加强实践性教学环节；实施“113”创新创业教育模式，每专业 2015 级及以后学生 100%学生接受创新创业教育，100%学生参加创新实践项目，3%学生取得优秀创新创业成果。

2. 课程建设：每学院建成 1 门学科共同课，每专业建成 1 门学科专业平台课，1 门专业课，全部已开出课程通过合格验收。

【提交成果】

1. 2016 级各专业本科人才培养方案，完成时间：2016 年 5 月；

2. 本学院创新创业项目训练计划及成果培育计划，完成时间：2016 年 4 月。

【责任主体 2】 教务处

【工作要求】

1. 进一步明确课程体系对于“强责任、精技术、善管理、重实践、求创新”培养目标的支撑要求；

2. 完善课程建设方案。

【完成时间】2016 年 3 月

【提交成果】

1. 制（修）订 2016 级本科人才培养方案的指导性意见；
2. 形成学校课程建设工作总体推进方案。

（四）实施创新创业教育

【责任主体 1】教务处

【工作要求】

1. 明确创新创业教育的目标为培养创新创业意识，培养利用专业知识进行创新的能力，培养创业基本技能，使学生获得创业体验；
2. 将创新创业教育纳入到培养方案中，梳理现有方案；
3. 整理创新创业学分认定办法及教师指导激励措施；
4. 建立实践性环节与创新创业成果互换机制；
5. 指导学院创新班培养方案制订与修订；
6. 设计本科生导师生制度与方案。

【提交成果】

1. 制（修）订 2016 级本科人才培养方案的指导性意见，完成时间：2016 年 3 月；
2. 导师制制度文件；
3. 修订创新创业学分认定办法及相关文件。

【责任主体 2】创新创业教育中心

【工作要求】

1. 构建创新创业课程体系；负责开设创新创业理论课程；
2. 负责遴选“学堂在线”MOOC 平台中的创新创业课程，形成校内外结合的创新创业理论教学课程体系；
3. 负责校级及以上创新创业项目立项遴选及管理工作；

4. 建立专业课程“双学分”制度，负责“双学分”课程审定工作，促进专业教学与创新教育的结合；

5. 负责创新创业项目转换学分审定；

6. 建立信息化创新创业学分认定平台。

【完成时间】2016 年 7 月

【提交成果】

1. 2013 级、2014 级、2015 级学生创新创业学分的累计核定结果；

2. 校、院创新创业项目管理办法；

3. “双学分”专业课程遴选及教学准备审核；

4. 建成信息化创新创业学分认定平台。

【责任主体 3】学院+专业

【工作要求】

1. 负责“双学分”专业课程的建设与实施；

2. 负责“本科生导师制”的实施；

3. 负责建立院级创新创业项目；

4. 实施创新创业项目的指导及相关项目学分初步认定工作；

5. 负责创新创业学分毕业审核。

【提交成果】

1. 2013 级、2014 级、2015 级学生创新创业学分初步认定结果，完成时间：2016 年 7 月；

2. “双学分”专业课程第一轮实施，完成时间：2017 年 1 月。

【责任主体 4】实验室与设备管理处

【工作要求】

搭建各类创新创业平台，并对平台的运行与绩效进行考核。

【完成时间】2016 年 5 月

【提交成果】创新创业平台运行管理及绩效考核办法。

【责任主体 5】团委

【工作要求】

负责创新创业成果、讲座类、社会实践类活动的转换学分认定。

【完成时间】2016 年 7 月

【提交成果】

2013 级、2014 级、2015 级学生相关创新创业学分认定。

(五) 制定教学各环节质量管理标准，修订课程教学大纲

【责任主体 1】评估中心

【工作要求】

依据学校总体人才培养目标，制定理论课、实验、实习、课程设计、毕业设计（论文）、综合训练等各类教学环节的教学质量管理标准。

【完成时间】2016 年 4 月

【提交成果】

理论课、实验、实习、课程设计、毕业设计（论文）、综合训练等各类教学环节的教学质量管理标准。

【责任主体 2】学院+专业

【工作要求】

根据课程及环节所应达成的知识、能力目标，确定教学内容及与知识能力目标之间的关系，修订课程教学大纲。

【完成时间】2017 年 1 月

【提交成果】全部课程及环节的课程教学大纲。

(六) 推动部分公共基础课程的第三方评价及免修考核制度实施

【责任主体 1】教务处+大学外语部

【工作要求】

确定《大学英语》教学目标；建立 CET-4 成绩绩效考核机制；因人施教，实施英语分级教学及项目教学。

【完成时间】2016 年 5 月

【提交成果】《大学英语》教学改革方案

【责任主体 2】教务处+信息工程学院

【工作要求】

确定《大学计算机基础》及《程序设计》教学目标；建立全国计算机等级考试成绩绩效考核机制；实施新生入学免修考核。

【完成时间】2016 年 5 月

【提交成果】《大学计算机基础》及《程序设计》教学改革方案

（七）实施以混合教学模式改革为主要内容的教学方法改革

【责任主体 1】教务处

【工作要求】

1. 制定《贵州理工学院混合教学模式改革实施方案》，引导推进具有理工特色的教学方法改革，形成较为成熟的体制机制与做法，在省内外起一定的引领和示范作用；

2. 遴选与认定实施混合教学模式改革课程；

3. 通过试点推进，提炼混合教学模式改革的系列评价标准。

【完成时间】2016 年 5 月

【提交成果】混合教学模式改革的系列评价标准修订版

【责任主体 2】学院

【工作要求】组织混合教学模式改革课程的实施

【完成时间】长久

【责任主体 3】信息网络中心

【工作要求】

1. 与学堂在线共同建立学校在线教育云平台，保障在线课程的运行；
2. 推进贵州省高校慕课教学平台建设，引领与促进省内高校之间在线教育课程资源的共享；
3. 提供云平台运行数据统计服务。

【完成时间】2016 年 7 月

【提交成果】贵州省高校慕课教学试运行平台

（八）推动以能力考核为主的考核方式改革

【责任主体 1】学院+专业

【工作要求】

1. 配合教学大纲、课程标准的制定，推动考试内容与方式的改革，促进“考知识”向“考能力”转变；
2. 加强实质性过程考核，推动实施教学改革的课程实行多次考试、多种形式的考试，提高过程性评价的占比，促进结果性评价向过程性评价转变；
3. 建立适合能力考核的试题（卷）库；
4. 每专业选定一门课程试点实施“教考三分离”（教考分离、教监分离、教阅分离）。

【完成时间】2017 年 1 月

【提交成果】

1. 课程教学大纲；
2. 学校要求建设的试题（卷）库。

【责任主体 2】教务处

【工作要求】

1. 进行推动考试方式改革的制度设计，提供相应的规范性建设文本；
2. 提供相应的引导性教学案例范本。

【完成时间】2016 年 5 月

【提交成果】一套案例范本

【责任主体 3】评估中心

【工作要求】组织评估试题（卷）库与课程目标的符合度。

【完成时间】2016 年 5 月

【提交成果】试题（卷）库评价标准及工作方案

（九）形成教材选用与参考阅读材料相结合的自主学习支持体系

【责任主体 1】学院+专业

【工作要求】

拓宽教材选用思路，在选配优质教材的同时，每学期教材征订时，由任课教师根据教学内容指定参考阅读材料（其他教材、期刊、出版物、电子资源库）作为课程阅读材料，引导学生自主学习，并弥补教材选用的局限性；引导课程将学生阅读情况纳入平时成绩考核评定中。

【完成时间】2016 年 5 月

【提交成果】各专业参考阅读材料目录

【责任主体 2】图书馆

【工作要求】

每学期盘点指定阅读材料的保有量，并补充新的资源；考核指定阅读材料的使用效率。

【完成时间】2016 年 9 月

【提交成果】1. 各专业参考阅读材料编目；
2. 专业阅读材料管理与使用效率考核办法。

【责任主体 3】教务处

【工作要求】规范教材选用及自编教材使用办法。

【完成时间】2016 年 5 月

【提交成果】教材选用及自编教材管理办法。

（十）建设满足实验设计能力和操作技能培养需求的工程化实验教学平台

【责任主体】学院+专业+实验室与设备管理处+教务处

【工作要求】

1. 专业根据教学目标，明确实验教学体系，设计实验教学项目，论证实验装备建设的必要性与恰当性；

2. 装备购置或自制应尽可能跟进现代生产装备水平，具有一定的工程性或可操作性；开设综合型、设计型实验的课程比例不低于 85%，综合型、设计型实验项目比例不低于 50%；

3. 教学大纲中规定的必选实验项目全部开出。

【完成时间】2016 年 7 月

【提交成果】

1. 实验项目论证；

2. 实验项目开出情况统计。

（十一）建设能够满足工程实践能力、创新意识与能力的工程实训中心

【责任主体】工程实训中心+实验室与设备管理处+教务处

【工作要求】

分析各专业培养目标，理出本校工科专业学生应该具备的基本技能素质；建设以培养学生工程实践能力、创新精神与创新能力为主线的、具有实操功能的现代化工程实训中心。

【完成时间】2016 年 5 月

【提交成果】工程实训中心建设规划及实施方案。

（十二）建成具有工程教育教学能力的、能够满足“互联网+”教学

需求的师资队伍

【责任主体 1】 学院+人事处+教师工作处

【工作要求】

1. 逐步关注引进教师的行业企业背景；
2. 通过企业锻炼、指导工厂实习、科研项目合作、设计院所使用培训等提升青年教师工程能力；
3. 工程性强的主干课程由企业经历较丰富的教师承担，满足应用型工程技术人才培养的要求；
4. 建立真正参与教学的企业兼职教师队伍。

【责任主体 2】 教师工作处+人事处

【工作要求】 深化对教育对象的研究，加强互联网+教育环境下教师教学能力的提升。

【完成时间】 长久

【提交成果】

1. 教育对象研究报告；
2. 每年对新引进教师的培训。

（十三）有计划开展 OBE 工程教育模式路径与评价的教学研究，培育省级及以上教学成果

【责任主体】 教务处+评估中心

【工作要求】

在学校顶层设计的基础上，按工作任务分解教学研究子项目内容，围绕 OBE 工程教育模式路径与评价，开展深入的教学研究；注重根据实施情况与评价结果，适时调整目标及方案；注重教学研究成果的实践应用；积累各种形式的教学研究成果，培育省级及以上教学成果。

【完成时间】 2017 年 10 月

【提交成果】

1. OBE 教育成果评价体系、评价分析报告、改进报告；
2. 相关教研论文、课题等。

（十四）形成以“学生学习成果达成评价”为核心的、持续改进的教学质量评价与监控体系

【责任主体 1】 教务处+评估中心

【工作要求】

构建具有“闭环”特性的教学质量管理体系，明确质量管理规范性流程，形成相关文件。

【完成时间】 2016 年 5 月

【提交成果】 形成《贵州理工学院本科教学质量管理办法》。

【责任主体 2】 评估中心

【工作要求】

研究本科院校合格评估、专业认证与评估的内在逻辑关系，探索并形成本校一体化评估体系及实施方案。

【完成时间】 2016 年 5 月

【提交成果】 形成一体化评估体系及实施方案。

【责任主体 3】 学院

【工作要求】

构建具有“闭环”特性的学院教学质量管理体系，明确质量管理规范性流程，形成相关文件。

【完成时间】 2016 年 9 月

【提交成果】 各学院的本科教学质量管理办法。

（十五）建立多元制度保障与激励机制

【责任主体 1】 目标考核办+教务处+评估中心

【工作要求】

将 OBE 工程教育模式实施情况纳入二级单位年终目标考核中。

【完成时间】 2016 年 4 月

【提交成果】 学院教学工作年终目标考核体系及办法。

【责任主体 2】 财务处+教务处+评估中心

【工作要求】

将 OBE 工程教育模式实施情况纳入教学单位生均拨款计划中。

【完成时间】 2016 年 4 月

【提交成果】 生均拨款管理办法。

【责任主体 3】 人事处+教师工作处

【工作要求】

将 OBE 工程教育模式实施情况与教师个人职称优先评聘、岗位优先聘任挂钩。

【完成时间】 2017 年 10 月

【提交成果】 教师个人职称评聘、岗位聘任等相关文件。

【责任主体 4】 教师工作处+教务处

【工作要求】 将 OBE 工程教育模式实施情况与教师个人教学评优挂钩。

【完成时间】 2016 年 5 月

【提交成果】 相关教学评优文件。

四、方案实施的几点要求

1. 高度重视。OBE 工程教育模式的实施是一项系统工程，牵涉到学校工作的方方面面。在一定阶段内，各相关单位应把此项工作作为一把手工程，总体规划，分工合作，协同推进。

2. 系统学习。各单位应结合各自工作职责，系统组织部门人员、学

院教师学习教育部、贵州省及学校的相关教学管理文件、国内外教学研究先进成果，帮助教师整体把握 OBE 工程教育模式的内涵，帮助教师明晰自身的责任，从而保障方案实施落实到“最后一公里”的课程教学中。

3. 规范先行。教务处是 OBE 工程教育模式的主要设计者，承担机制建立、制度制订及学院、相关部门工作指导的职责；教学质量评估与监控中心承担构建可持续改进的质量保障体系的职责；人事处、教师工作处承担师资队伍建设和培养职责；实验室与设备管理处、图书馆、信息网络中心等部门承担条件保障等方面的职责。各相关部门应认真研究，明确职责，建立健全相关制度、规范，并将各项制度、规范的落实情况、实施效果纳入到学院工作考核中。学校也将把相关部门落实 OBE 工程教育模式推进方案情况纳入到部门工作考核中。

4. 发挥能动。各教学单位是实施 OBE 工程教育模式的主体，必须发挥主观能动性，在开展教学活动的过程中，处处时时以学生为中心，以学生成果达成为目标，主动运用 OBE 理念指导常规教学工作的管理与实施。

5. 加强监督。学校及学院应成立相应的机构，负责督察各项工作的推进情况。

贵州理工学院

2016 年 4 月 7 日

第四章 课程建设实施案例

第一节 贵州理工学院重点课程建设实施方案

课程教学作为大学教学的基本组织形式，是高校人才培养的主要途径和中心环节，承载着高校人才培养的主要任务。课程建设是学校内涵建设的核心工作，课程教学是学生获得知识、发展能力和素质的重要途径，加强课程建设是有效落实人才培养方案、提高教学水平和人才培养质量的重要保证。为进一步做好课程建设工作，提高课程建设水平，特制定课程建设实施方案。

一、总体要求

（一）指导思想

全面贯彻党的十八大和十八届三中、四中全会精神，落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010-2020年）》和《教育部关于全面提高高等教育质量的若干意见》（教高〔2012〕4号），紧紧围绕立德树人根本任务，遵循教育教学规律。以人才培养目标为建设依据，改革教学模式、创新教学内容、优化教学方法，提高信息化教学水平，促进优质教育资源应用与共享，构建融传授知识、培养能力、提高素质于一体的课程体系，注重培养学生的创新意识和创业能力。为建设创新型国家、实现“两个一百年”奋斗目标和中华民族伟大复兴的中国梦提供强大的人才智力支撑。

（二）基本原则

1. 五个一流的原则。要建设具有一流教师队伍、一流教学内容、一流教学方法、一流教学条件和一流教学管理等特点的示范性课程。

2. 学习成果导向原则。课程建设内容与教学模式的选择要体现学习成果导向原则，按照成果导向的教育目标分类法来建设课程，与学校推

行的成果导向（OBE）的人才培养模式相一致，与培养服务贵州经济社会发展所急需的高素质应用型人才的目标相一致。

3. 注重过程考核原则。考试考核评价是课程建设的重要内容，将评价贯穿于学生的整个学习过程。课程考核的重点由对纯粹知识点的考核转向对知识与能力并重的考核，引导学生自主学习、探究学习。

（三）建设目标

以培养“有责任、精技术、善管理、能创新”的高素质应用型人才为目的，以提高课堂教学效果和学生学习成效为着眼点，促进重点课程围绕课程建设各要素开展各项综合改革，形成一批教学理念先进、教学内容丰富、教学团队稳定、教学方法先进、教学效果好的优质教学资源，对全校课程建设起示范带动作用。对通识教育模块、学科平台课程模块、专业平台课程模块的课程为重点，按照“5511”原则分三批约 50 门课程作为贵州理工学院重点课程进行建设。“5511”即 5 门通识教育课程、5 门学科共同课程（工学类 3 门、管理学类 2 门）、每个专业精选 1 门学科专业平台课程、每个专业精选 1 门专业平台课程。

二、建设内容

重点课程建设包括教学队伍、教学内容、教学方法和手段、教材、实验教学环节建设等几个方面，用信息化技术的手段实现课程的教案、教学大纲、习题、实验等教学资源上网开发，突出数字化教学平台建设与应用，建立微课教学平台，形成立体化教学资源，让学生共享课程建设成果。

（一）建设优秀课程教学团队

以重点课程建设为依托，建设形成一支年龄和结构合理、人员稳定、教学效果好的课程教学团队。课程负责人和主讲教师熟练掌握和应用 OBE 理念开展教学，课程负责人领衔课程建设，积极带领课程团队开展各项

改革创新，课程建设思路清晰，课程建设措施到位。课程团队老中青结合或以中青年为主，教学梯队可持续发展性强，有明确措施保障青年教师学术成长与教学能力的提高。课程团队较为稳定，实现一课多人，一人多课，每门重点课程至少要配备 3 名具备主讲该课程资格和能力的教师。实施产教融合战略，鼓励有行业产业背景的专家参与教学团队。

（二）精心设计课程教学内容

课程内容设计要根据人才培养目标，有系统实现的素质、知识和能力的预期学习成果。在教学环节的设计上要求做到 4 个“精心”：即精心设计每堂课的教学内容、精心设计每堂课的教学问题、精心组织每次的师生研讨、精心选用每个教学案例。课程教学目标明确，知识点清晰，重点难点把握准确，与其他课程内容衔接顺畅。课程教学内容既要注重专业基础知识，更要广泛地吸收和整合国内外先进研究成果，体现学科领域前沿，并结合我校专业特点，形成具有我校专业特色的课程教学内容。

（三）优化实践性教学环节

注重课程理论教学与实践教学相结合，课内教学和课外实践相结合。在课程学习的基础上，依托教师科研课题、学科竞赛等方式，引导学生学以致用，理论联系实际。不断完善课程实验和实习教学平台，积极开设探究性实验，切实加强学生创新精神和实践能力的培养。配备好实验师资及实习基地的技术人员队伍。

（四）采用先进的教学方法与手段

积极开展混合教学模式改革，采用启发式、案例式、项目式、研讨式等多种教学方法，引导学生进行自主性学习、研究性学习和协作性学习。要求每门重点课程任课教师利用学校的网络综合教学平台或 MOOC/SPOC 等平台开展线上线下相结合的混合式教学。要求每门专业重

点课程均采用过程性评估和终结性评估相结合的课程考核方式，避免一卷定成败。考核方式灵活多样，如开卷考试、口试、答辩和现场测试、操作等形式，注重考查学生综合运用所学知识和技能分析、解决实际问题的能力。

（五）选编优秀教材

重点课程原则上应选用新编的国家级优秀、规划教材等高水平教材，同时，也鼓励教师编写符合教学要求、反映教学改革成果、具有我校特色的成果导向的高水平教材。

（六）推进优质网络教学资源建设

积极建设课程网络教学资源，包括课程介绍、电子教材、授课录像、网络课件、案例库、实验指导、参考文献、学术进展与学术前沿、创新方法研究等，建立微课教学平台，以微课的方式建设成体系的网络教学资源，为学生提供丰富的自主学习平台，实现优质教学资源共享。

（七）建立切实有效的课程激励和评价机制

采取切实有效的措施，实现教授、副教授主讲重点课程，并成为课程建设的主力军。建立有效的课程评价反馈体系，定期通过学校教学督导听课、学生评教、学生座谈会、课程教学研讨会等方式，持续改进课程教学，促使课程教学质量不断提高。建设期满后课程的学生评教或校督导评教成绩平均应达良好以上。

三、建设办法

（一）重点建设，分步实施

学校分三批进行重点课程建设，并公布每批次建设课程名单，计划在 2018 年完成全部建设任务。首批建设课程，以“建设基础好、量大面广”为选择原则。每批建设课程为 15 门左右，每个专业按照“5511”原则精选重点课程，在各专业精选的课程中确定 15 门左右进行重点建设。

重点课程建设参照《贵州理工学院课程建设评审指标体系》进行。

（二）实行课程负责人制

重点课程建设实行课程负责人制，课程负责人负责组织建立课程建设小组、制定课程建设计划、制定课程建设目标及时间进度安排、领导建设方案实施、接受评估验收，做到精心组织，稳步建设。

（三）实行“滚动管理，质量评估”的机制

凡被确定重点建设的课程，按照《贵州理工学院课程建设评审指标体系》进行建设，并达到学校数字化教学平台上网要求，实现其教学辅助功能，如出现建设迟缓、建设效果不明显等问题，将根据情况停止建设经费资助或撤消建设资格，另行滚动填补其它课程。

重点课程所在学院（部、中心）负有配套支持和监督检查的责任。在重点课程建设期间，学院（部、中心）应定期组织自评和督促检查，对课程建设中发现的问题要及时提出，并进行整改。学校将进行定期检查，未达阶段建设要求且限期未予整改者，将取消重点课程建设项目，并停止划拨建设经费。

（四）建设时间

重点课程项目的建设周期为三年，按照学校课程建设的总体时间要求完成建设任务。学校将在课程建设期间进行检查，以确保重点课程建设质量，检查结果计入当年学校目标管理考核。

（五）建设经费

设立贵州理工学院重点课程建设基金，每门课程按照 2 万元标准进行建设。依据课程建设基础并综合课程受众面等核定课程建设资助经费，主要用于教学文件、教学资料、多媒体课件、授课视频（微课）、实践教学、教材建设等方面。

四、申报条件与程序

（一）申报条件

申报课程原则上为已经开设过的课程，且教学效果好。课程教学基本条件较好，包括图书资料、实验室及实习基地等；具备使用网络课程、多媒体课件或其它现代化教学手段的条件。

重点课程建设项目以教学团队的形式申报，教学团队组成人员应在职称、年龄、教学经历等方面自然形成梯队形式，原则上不少于 3 人。课程负责人应由学术造诣高、教学经验丰富、有较高教学热情、具有副教授以上职称的教师担任。

具有明确的课程建设理念，课程改革与建设方案思路清晰、可行，预期效果明显。

（二）申报评审程序

1. 课程负责人和相应的教学团队填写重点课程申报书上报学院。

2. 学院（部、中心）在认真审核材料真实性和对照申报条件的基础上，明确推荐意见，如期将相关材料报送教务处，逾期视为自动放弃申报资格。

3. 教务处组织专家组依据本办法对各学院（部、中心）上报的材料进行评审，确定候选名单，并在全校范围内予以公示，公示结束后报校长办公会审批，学校文件公布后生效。

五、主要措施

课程建设以教研室为单位，负责组织制定课程建设计划及实施方案，对各教研室课程建设进行检查，组织开展重点课程的立项、检查、评估和指导等工作，并以建设重点课程为重点，带动课程群建设。

（一）课程建设的组织领导

学校为重点课程的建设提供政策研究、宏观指导和一定的条件支持。

推动有关专家组织和机构开展课程理论、教学模式与学习方式、课程共享模式、核心技术等研究。组织重点课程认定，并对课程建设予以支持。通过使用评价、定期检查等方式，对各课程的在线运行、实际应用、教学效果等进行跟踪监测和综合评价。

（二）深入研讨 提高认识

围绕优化教学内容、强化课程实践、改革考核方式等教学改革基本思路，组织开展多层面、多形式的教学模式和教育思想研讨与交流，深刻认识实施重点课程改革试点的重要性、紧迫性。各学院（部、中心）积极探讨课程建设的思路与方案，每学期组织不少于 1 次的分院集中教学研讨，鼓励各课程教学团队开展课程教学模式改革研讨。

（三）课程建设的主体责任

各学院（部、中心）是课程建设、应用与管理的主体。学院（部、中心）领导要充分认识信息技术高速发展对教育教学的影响，将建设和使用重点课程作为推进教育教学改革的重要举措，着力提升广大教师将信息技术与高等教育深度融合的意识、水平和能力。将社会主义核心价值观融入课程建设，建立和实施课程建设、质量审查、课程运行保障和效果测评等制度，不断提高课程质量。

（四）建立有效的激励机制

建立有效的激励机制，鼓励广大教师积极参加课程建设，把课程建设工作作为教学工作考核的重要内容，作为专业技术人员考核、评优和晋升职称职务的重要依据，对教师在课程建设工作中取得的成绩作为教学成果表彰奖励。对评选的重点课程，提供建设经费。对参加省或国家比赛获奖的课程，给予表彰奖励，并给予一定的配套经费资助和重点支持。学院（部、中心）应根据本单位实际情况配套投入经费，优先保障试点课程所需配置，并对试点课程开展的教研活动给予各种支持。

（五）总结经验 评先创优

学校每年组织 1-2 次集中的课堂教学观摩，提供重点课程建设与改革的交流学习平台，观摩的主体是全体教师。学校每年派教师外出进修并邀请专家开设教学方法、教学手段改革专题讲座。定期开展全校性的课程建设与改革交流会、经验会、表彰会。

（六）注重成效 学生评价

课程建设改革的成效看学生评价。积极探索适应改革试点课程的学生学业成绩评价、学院年终教学工作考核和教师教学业绩考核方式，完善学生评教办法，首先是推进课程考核方式改革，围绕学校应用型人才培养目标，建立综合考察和评估学生学业成绩的评价体系，形成更好地挖掘学生发展潜力的机制。其次逐步完善学校对各学院的教学工作考核办法。再次进一步完善“学生评教”指标体系及办法，充分发挥“学生评教”在帮助教师改进教学、监控教学质量与助推课程建设中的重要作用。

（七）加大宣传 营造氛围

通过校报、网络、简报等形式，进一步加强课程建设的宣传力度，在全校营造人人重视课程建设教学、参与教学改革的良好氛围。让课程建设与改革成为每一个教师的自觉行动，使每位教师都有责任积极行动起来，投身于课程建设和改革实践。

第二节 贵州理工学院重点课程评审指标体系

1. 评审指标说明

(1) 本评审指标根据《教育部财政部关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》(教高〔2007〕1号)、《教育部关于进一步深化本科教学改革全面提高教学质量的若干意见》(教高〔2007〕2号)和《教育部关于启动高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作的通知》(教高〔2003〕1号)、《教育部关于加强高等学校在线开放课程建设应用与管理的意见》(教高〔2015〕3号)精神制定。

(2) 重点课程是指具有特色和一流教学水平的优秀课程。重点课程建设要根据人才培养目标,体现现代教育思想,符合科学性、先进性和教育教学的普遍规律,具有鲜明特色,并能恰当运用现代教育技术与方法,教学效果显著,具有示范和辐射推广作用。

(3) 重点课程的评审要体现教育教学改革的方向,引导教师进行教育教学方法创新,确保学生受益和教学质量的提高,并重视以下几个问题:①在教学内容方面,要处理好经典与现代、理论与实践的关系,重视在实践教学中培养学生的实践能力和创新能力。②在教学条件方面,重视优质教学资源的建设和完善,加强课程网站的辅助教学功能。③在教学方法与手段方面,灵活运用多种教学方法,调动学生学习积极性,促进学生学习能力发展;协调传统教学手段和现代教育技术的应用,并做好与课程的整合。④在教学队伍的建设上,注重课程负责人在实际教学工作的引领和示范作用,促进教学团队结构的完善和水平的提高。

(4) 本方案采取定量评价与定性评价相结合的方法,以提高评价结果的可靠性与可比性。评审指标分为综合评审与特色、政策支持及辐射共享两部分,采用百分制,其中综合评审占80%,特色、政策支持及辐射共享占20%。

(5) 总分计算: $M = \sum K_i M_i$, 其中 K_i 为评分等级系数, A、B、C、D、E 的系数分别为 1.0、0.8、0.6、0.4、0.2, M_i 是各二级指标的分值。

2. 综合评审指标及内涵

一级指标	二级指标	主要观测点	评审标准	分值 (M_i)	评分等级 (K_i)				
					A	B	C	D	E
					1.0	0.8	0.6	0.4	0.2
教学队伍 20分	1-1 课程负责人与主讲教师	教师风范、学术水平与教学水平	课程负责人和主讲教师熟练掌握和应用 OBE 理念开展教学, 师德好, 学术造诣高, 教学能力强, 教学经验丰富, 教学特色鲜明。课程负责人近三年主讲此门课程不少于两轮。	6分					
	1-2 教学队伍结构及整体素质	知识结构、年龄结构、人员配置与青年教师培养	教学团队中的教师责任感强、团结协作精神好; 有合理的知识结构、年龄结构和学缘结构, 并根据课程需要配备辅导教师; 青年教师的培养计划科学合理, 并取得实际效果; 实施产教融合战略, 鼓励有行业产业背景的专家参与教学团队。	6分					
	1-3 教学改革与研究	教研活动与教学成果	教学思想活跃, 教学改革有创意; 教研活动推动了教学改革, 取得了明显成效, 有省部级以上的教学成果、规划教材或教改项目; 发表了高质量的教研论文。	8分					
教学内容 20分	2-1 课程内容 ^[1]	课程内容设计	课程内容设计要根据人才培养目标, 有系统实现的素质、知识和能力的预期学习成果, 符合科学性、先进性和教育教学的规律。	10分					
			理论课程内容经典与现代的关系处理得当, 具有基础性、研究性、前沿性, 能及时把学科最新发展成果和教改教研成果引入教学。						
			实验课程内容 (含独立设置的实验课) 的技术性、综合性和探索性的关系处理得当, 能有效培养学生的实践能力和创新能力。						
	2-2 教学内容组织	教学内容组织与安排	理论联系实际, 课内课外结合, 融知识传授、能力培养、素质教育于一体; 体现素质能力培养原则, 鼓励开展相关实习、社会调查或其他实践活动, 成效显著。	10分					

教学条件 20分	3-1 教材及相关资料	教材及相关资料建设	选用优秀教材（含国家精品教材和国家规划教材、国外高水平原版教材）；鼓励教师编写成果导向的高水平教材，课件、案例、习题等相关资料丰富，并为学生的自主学习提供有效的文献资料；实验教材配套齐全，编写成果导向的实验实习实践指导书，能满足教学需要。	10分					
	3-2 实践教学条件	实践教学环境的先进性与开放性	实践教学条件能很好满足教学要求；能进行开放式教学，效果明显（理工类课程能开出高水平的选作实验）。						
	3-3 网络教学环境	网络教学资源 and 硬件环境	学校网络硬件环境良好，课程网站运行良好，以微课的方式建设成体系的网络教学资源，教学资源丰富，辅教、辅学功能齐全，并能有效共享。	10分					
教学方法与手段 20分	4-1 教学设计	教学理念与教学设计	重视探究性学习、研究性学习，体现以学生为主体、以教师为主导的教育理念；能根据课程内容和学生特点，按照混合教学模式改革要求，进行合理的教学设计（包括教学方法、教学手段、考核方式等）。	8分					
	4-2 教学方法	多种教学方法的使用及其效果	重视教学方法改革，能灵活运用多种恰当的教学方法，有效调动学生学习积极性，促进学生学习能力发展。	12分					
	4-3 教学手段	信息技术的应用	恰当充分地使用现代教育技术手段开展教学活动，并在激发学生学习兴趣和提高教学效果方面取得实效。						
教学效果 20分	5-1 同行及校内督导组评价	校外专家及校内督导组评价与声誉	证明材料真实可信，评价优秀；有良好声誉。	4分					
	5-2 学生评教	学生评价意见	学生评价原始材料真实可靠，体现过程考核原则，结果优良，应有学校教务部门出具的近三年的学生评教数据的佐证材料。	8分					

	5-3 微课等教学资源评价	微课视频	借助 MOOC 和微课等平台,能有效利用各种教学媒体、富有热情和感染力地对问题进行深入浅出的阐述,重点突出、思路清晰、内容娴熟、信息量大;课堂内容能反映或联系学科发展的新思想、新概念、新成果,能启迪学生的思考、联想及创新思维。	8 分					
特色、政策支持及辐射共享	专家依据《贵州理工学院重点课程申报表》所报特色及创新点打分。			40 分					
	所在学院(部、中心)支持鼓励重点课程建设的政策措施得力。			30 分					
	辐射共享措施有力,未来建设计划可行。			30 分					

[1] 根据课程类型,在“课程内容设计”中参照相应要求进行打分。

2015 年度贵州理工学院 重点课程申报表

申报单位 _____

课程名称 _____

课程类别 (通识课/学科共同课/学科专业平台课/专业课)

课程负责人 _____

所属专业 _____

联系电话 _____

教务处制

填 写 要 求

- 一、 以 word 文档格式如实填写各项内容。
- 二、 表格文本中外文名词第一次出现时，要写清全称和缩写，再次出现时可以使用缩写。
- 三、 涉密内容不填写，有可能涉密和不宜大范围公开的内容，请在说明栏中注明。
- 四、 除课程负责人外，根据课程实际情况，填写每位主讲教师的详细信息。
- 五、 本表栏目未涵盖的内容，需要说明的，请在“其他情况说明”栏中注明。

1. 课程负责人

基本 信息	姓名		性别		出生年月	
	最终学历		职称		电话	
	最终学位		职务		传真	
	所在院部				E-mail	
	通信地址（邮编）					
	研究方向					
1-1 教学 情况	<p>近三年来讲授的主要课程（含课程名称、课程类别、周学时、届数，学生总人数）（不超过五门）；承担的实践性教学（含实验、实习、课程设计、毕业设计/论文，学生总人数）；主持的教学研究课题（含课题名称、来源、时间）（不超过五项）；作为第一署名人在国内外公开发行的刊物上发表的教学研究论文（含题目、刊物名称、时间）（不超过十项）；获得的教学表彰/奖励（不超过五项）；主编的规划教材（不超过五项）</p>					
1-2 学术 研究	<p>近三年来承担的学术研究课题（含课题名称、来源、时间、本人位次及所起作用）（不超过五项）；在国内外公开发行的刊物上发表的学术论文（含题目、刊物名称、署名次序、时间）（不超过五项）；获得的学术研究表彰/奖励（含奖项名称、授予单位、署名次序、时间）（不超过五项）</p>					

注：本表及以下各表内容较多时可将栏目加长。

2. 主讲教师（每位主讲教师均需填报本表）

基本信息	姓名		性别		出生年月	
	最终学历		职称		电话	
	最终学位		职务		传真	
	所在院系			E-mail		
	通信地址（邮编）					
	研究方向					
2-1 教学 情况	<p>近三年来讲授的主要课程（含课程名称、课程类别、周学时、届数，学生总人数）（不超过五门）；承担的实践性教学（含实验、实习、课程设计、毕业设计/论文，学生总人数）；主持的教学研究课题（含课题名称、来源、时间）（不超过五项）；作为第一署名人在国内外公开发行的刊物上发表的教学研究论文（含题目、刊物名称、时间）（不超过十项）；获得的表彰/奖励（不超过五项）；主编的规划教材（不超过五项）</p>					
2-2 学术 研究	<p>近三年来承担的学术研究课题（含课题名称、来源、时间、本人位次及所起作用）（不超过五项）；在国内外公开发行的刊物上发表的学术论文（含题目、刊物名称、署名次序、时间）（不超过五项）；获得的学术研究表彰/奖励（含奖项名称、授予单位、署名次序、时间）（不超过五项）</p>					

3. 教学队伍

	姓名	性别	出生年月	专业技术职务	职业资格证书	学科专业	承担教学任务	专任教师 / 兼职教师	兼职教师所在单位
人员构成 (含外聘兼职教师)									
3-1 教学队伍整体结构	教学队伍的知识结构、年龄结构、学缘结构、专兼职教师比例、有行业产业背景的教师参与情况以及课程教学团队建设情况								
3-2 教学改革与研究	近三年来教学改革、教学研究成果及其解决的问题（不超过十项）								
3-3 青年教师培养	近三年培养青年教师的措施与成效								
学缘结构：即学缘构成，指教学队伍中从不同学校或科研单位取得相同（或相近）学历（或学位）的人的比例。									

4. 课程描述

课程名称	
课程类别（通识课/学科共同课/学科专业平台课/专业课）	
<p>4-1 课程概述：课程的历史沿革、设计理念以及在专业人才培养中的地位和作用等</p>	
<p>4-2 课程体系：课程设置符合教育教学规律和学生成长成才规律，符合专业人才培养要求。按照应用型人才培养模式构建课程建设平台，按照素质知识能力培养原则，整体优化课程内容，重组课程结构，构建以能力为核心的课程体系，有利于学生可持续发展能力的培养。</p>	
<p>4-3 课程内容：课程内容适应不断发展变化的社会需求和人才培养需要，课程内容设计要根据人才培养目标，有系统实现素质、知识和能力的预期学习成果，体现现代教育思想，符合科学性、先进性和教育教学规律，能够促进学生全面发展。积极吸收行业企业参与课程内容和课程体系改革，课程的理论和实践教学内容分工恰当、相互支撑，满足对学生创新创业和实践能力的培养。</p>	

4-4 课程教学方法与手段: 遵循以学生为主体,以教师为主导的教育理念,体现教学模式混合原则,体现学生自主学习原则,按照混合教学模式改革要求,进行合理的教学设计,针对理论教学和实践教学的不同特点,合理进行教学设计,推进教学方法和教学手段改革,恰当运用现代教育技术,有效调动学生的学习积极性,激发学生的学习兴趣,提高教学效果。

4-5 课程实践条件: 重视实习实训基地建设,整合实践教学资源,使其能够更好地满足应用型人才培养要求。强化实践教学环节,编写成果导向的实验实习实践指导书,创新实践教学模式,提高实践教学质量,切实提高大学生的实践能力和创新创业能力。

4-6 课程教学资源: 建立微课教学平台,为学生提供丰富的自主学习平台,以微课的方式建设成体系的网络教学资源,课程的网络教学资源丰富,课程网站畅通,能够很好地发挥辅教辅学功能,满足教师教学和学生学习的需要,实现优质教学资源共享。课程网站提供 20 分钟的说课录像,课堂微课上网比例达到 50%以上,并承诺其余微课资源 1 年内全部上网。选用国家精品教材、省级优秀教材、国外高水平原版教材或高水平的自编教材等优秀教材。

4-7 课程教学效果: 对学生知识、能力和素质的培养达到了既定的教学目标。体现学生自主学习原则和过程考核原则,校外专家、行业企业专家、校内督导及学生对课程教学评价结果优良,评价材料真实可靠。

4-8 课程自我评价：本课程的主要特色及创新点（限 200 字以内，不超过三项），本课程与国内外同类课程相比所处的水平，本课程目前存在的不足。

4-9 课程建设规划：本课程的建设目标、步骤及 1 年内全部知识点微课资源上网时间表。

4-10 学校的政策措施：所在高校鼓励重点课程建设的政策文件、实施情况及效果，对本课程后续建设规划的支持措施。

本课程已上网资源情况：网上资源（含微课、课程试卷及参考答案）名称列表及网址链接

其他情况说明（如果需要）：

第五章 线上线下混合式教学及具体实施案例

混合式教学，既将在线教学和传统教学的优势结合起来的一种“线上”+“线下”的教学。通过两种教学组织形式的有机结合，可以把学习者的学习由浅到深地引向深度学习。

第一节 线上线下混合式教学概述

（一）混合式教学改革追求的目标

开展混合教学的最终目的不是去使用在线平台，不是去建设数字化的教学资源，也不是去开展花样翻新的教学活动，而是有效提升绝大部分学生学习的深度。如果我们承认学习心理学是一门科学的话，就应该可以认同在学习方面是有相对简洁的路径可走的，应该有相对稳定的规律的。我们不要被所谓的学科不同、教无定法等表面现象所迷惑。在学习心理学上对学习内容的分类是确定的，不像我们所想象的那样千变万化，而不同类型的学习是存在科学规律的，对这些类型内容的教学也是存在规律的，同样不像我们所想象的那样“教无定法”，所谓的“教无定法”只是表面形式上的问题，各种教学法在基本的逻辑上是非常确定的。当然，我们必须根据实际情况进行最优化的处理，因为我们可能不一定具备开展最佳教学所需要的前提条件。总之一句话，我们应该努力依据学习和教学的规律去实现提升学生学习深度的目标。

（二）混合教学改革的路径选择

学习和教学的基本规律中如下四条尤为关键。第一，学习是学习者主动参与的过程；第二，学习是循序渐进的经验积累过程。第三，不同类型的学习其过程和条件是不同的。第四，对于学习而言，教学就是学习的外部条件，有效的教学一定是依据学习的规律对学习者给予及时、准

确的外部支持的活动。

如同前面所述，混合式教学改革没有统一的模式。但是如果要依据上面四条学习和教学的一般规律，充分发挥线上和线下两种形式教学的优势，就应该从如下三个方面去努力。

1. 线上有资源，资源的建设规格要能够实现对知识的讲解

毫无疑问，对于线上资源建设，非信息技术相关学科的教师是经常存在困难的，但是这种困难并非不可克服，因为我们倡导的教学资源并非要多么高端大气上档次，简单的屏幕录制加讲授即可。一千元以内的硬件投入，再加上两三个小时的编辑软件学习基本上都能够胜任这种微课的录制和编辑。剩下的问题不是技术问题，更多的是时间投入的问题。因为其中需要对以前的课件进行一些修改，需要进行课程知识点的分解，需要录制和编辑微视频，需要给知识点设定学习目标并开发一些配套的练习题目等等。

线上的资源是开展混合式教学的前提，因为我们倡导的混合式教学就是希望把传统的课堂讲授通过微视频上线的形式进行前移，给予学生充分的学习时间，尽可能让每个学生都带着较好的知识基础走进教室，从而充分保障课堂教学的质量。在课堂上我们的讲授部分仅仅针对重点、难点，或者同学们在线学习过程中反馈回来的共性问题。

2. 线下有活动，活动要能够检验、巩固、转化线上知识的学习

如前所述，通过在线学习让学生基本掌握对基本知识点，在线下，经过老师的查缺补漏、重点突破之后，剩下的就是通过精心设计的课堂教学活动为载体，组织同学们把在线所学到的基础知识进行巩固与灵活应用。让师生之间的见面用来实现一些更加高级的教学目标，让学生有更多的机会在认知层面参与学习，而不是像以往一样特别的关注学生是否坐在教室里。

3. 过程有评估，线上和线下，过程和结果都需要开展评估

无论是线上还是线下都需要给予学生及时的学习反馈，基于在线教学平台或者其他小程序开展一些在线小测试是反馈学生学习效果的重要手段。通过这些反馈，让教学的活动更加具有针对性，不但让学生学得明明白白，也让教师教的明明白白。当然，如果我们把这些小测试的结果作为过程性评价的重要依据，这些测试活动还会具有学习激励的功能。其实，学习这件事既要关注过程也要关注结果，甚至我们应该对过程给予更多的关注，毕竟扎扎实实的过程才是最可靠的评价依据。

（三）混合式教学的特征

“混合式”教学，应该具有如下几个方面的特征：

- 1) 这种教学从外在表现形式上是采用“线上”和“线下”两种途径开展教学的；
- 2) “线上”的教学不是整个教学活动的辅助或者锦上添花，而是教学的必备活动；
- 3) “线下”的教学不是传统课堂教学活动的照搬，而是基于“线上”的前期学习成果而开展的更加深入的教学活动；
- 4) 这种“混合”是狭义的混合，特指“线上”+“线下”，不涉及教学理论、教学策略、教学方法、教学组织形式等其他内容，因为教学本身都是具有广义的“混合”特征的，在广义的角度理解“混合”没有任何意义。
- 5) 混合式教学改革没有统一的模式，但是有统一的追求，那就是要充分发挥“线上”和“线下”两种教学的优势改造我们的传统教学，改变我们在课堂教学过程中过分使用讲授而导致学生学习主动性不高、认知参与度不足、不同学生的学习结果差异过大等问题。
- 6) 混合式教学改革一定会重构传统课堂教学，因为这种教学把传统

教学的时间和空间都进行了扩展，“教”和“学”不一定都要在同一的时间同一的地点发生，在线教学平台的核心价值就是拓展了教和学的时间和空间。综合一下上面六个方面的解释，我们对“混合式”教学概念的理解应该可以实现“共识”了。

（四）混合式教学培训方案

近年来，大规模在线开放课程（“慕课”）等新型在线开放课程和学习平台在世界范围迅速兴起，拓展了教学时空，增强了教学吸引力，激发了学习者的学习积极性和自主性，扩大了优质教育资源受益面，正在促进教学内容、方法、模式和教学管理体制机制发生变革，给高等教育教育教学改革发展带来新的机遇和挑战。为此教育部提出了《关于加强高等学校在线开放课程建设应用与管理的意见》（教高[2015]3号），要求高校结合本校人才培养目标 and 需求，通过在线学习、在线学习与课堂教学相结合等多种方式应用在线开放课程，不断创新校内、校际课程共享与应用模式。鼓励承担对口支援任务的高校探索通过在线开放课程支援西部受援高校教学，受援高校应积极应用在线开放课程。鼓励在线开放课程公共服务平台在保障公益性的同时，积极探索课程拓展资源与个性化学习服务的市场化运营方式。加强在线开放课程建设应用的师资和技术人员培训。依托高校、相关机构、专家组织和在线开放课程公共服务平台，根据教师、学习者的需求变化和技术发展，开展课程建设、课程应用以及大数据分析应用等培训。

在线课程教学与线上线下教育改革已成为必然趋势，我们必须结合学校实际情况，客观务实推进线上线下教育改革。构建数字化学习环境，为教师提供模板化在线课程建设平台；转变教师传统的教育教学观念，促使教师掌握混合课程的设计与开发技术，促使教师具备开展线上线下教育的能力和水平。

培训方案内容:

1、培训对象

1) 培训规模: 面向学校 18 个学院的 50 名在职教师;

2) 培训对象: 本次培训对象为来自学校 19 个院系 42 个专业的 50 名教师。教师大多没有在线课程建设和线上线下教育经验。

2、培训目标

转变教师传统的教育教学观念, 促使受培训教师掌握混合课程的设计与开发技术, 促使受培训教师具备开展线上线下教育的能力和水平, 为学校打造一支适合未来数字时代的师资队伍。

3、培训原则

培训精选讲求实效、学以致用内容, 采用模块化能力培训方式, 将理念引领的专家报告与强调主动参与的线下面授培训和线上任务驱动式的学习活动相结合, 促使参加培训的教师树立信息化教学的主动意识和态度, 有效提升教师开展线上线下教育的能力和水平。

4、培训模式

培训采用模块化的课程来提升教师的线上线下教育应用能力, 包括四个必修基础模块和两个能力提升模块, 采用专家报告、课程讲授、讨论式教学、体验式学习、活动式引导和任务驱动式的在线学习的培训方式, 具体模式如下:

5、培训内容与方式

从促进教师线上线下教育专业能力发展的视角出发, 培训采用线上与线下学习相结合的混合式教学方式, 按照不同的能力标准制定培训模块和培训内容, 针对不同模块内容采用最为有效的培训方式, 由此构建教师线上线下教育能力提升的培训项目的实施框架, 如下:

根据培训项目的实施框架, 将四个必修基础模块和两个能力提升模

块确定为以下内容和方式：

（1）基础模块

1) 模块一：理念引导

本模块主要以专家报告理念引领的方式，从数字时代的教育教学变革重点介绍线上线下教育的重要性和必要性，从思想理念唤醒参加培训教师应用线上线下教育意识，为教师开展线上线下教育做好应用意识与态度准备。

内容 1：混合教育教学下的系统化研究—专家报告

内容 2：信息技术支撑下的混合技术变革—专家报告

内容 3：谈谈对线上线下教育的初步认识—头脑风暴讨论

2) 模块二：课程设计

本模块以体验式教学为主，跟随主讲教师学习混合课程的结构设计与单元划分、学习单元的知识点教学设计等内容，掌握混合式课程的基本教学设计能力，为教师开展线上线下教育做好教学设计准备。

内容 4：混合课程的结构设计与单元划分、学习单元的知识点的教学设计、比较混合课程教学与传统课程教学的不同—课堂讲授+头脑风暴；

内容 5：受培训教师自己设计一个单元的混合课程设计方案—一对一指导；

内容 6：受培训教师汇报分享自己的课程设计方案—讨论式教学；

内容 7：修改、完善并提交自己的混合课程教学设计方案—在线学习+线上教学指导。

3) 模块三：技术应用

本模块以技能实践操作为主，跟随主讲教师学习慕课在线教育综合平台的技术使用技能，掌握混合课程各模块的基本功能，根据自己的单元课程教学设计，在平台上建设完成一个单元的课程建设，为教师开展

线上线下教育做技术能力准备。

内容 8：在线课程建设的四个设计要点和基本流程—课堂讲授+实践演示：

内容 9：受培训教师自己动手建设完成一个单元的课程建设—一对一指导+在线学习；

内容 10：受培训教师展示自己建设的混合课程—讨论分享

4) 模块四：案例学习

本模块以工作坊教学为主，主讲教师主要采用案例教学，向受训教师讲解平台合作院校不同类型的优秀线上线下教育案例，主讲教师引导受训教师进行讨论交流，促使受训教师反思提升对混合课程教学的理解，为教师开展线上线下教育做好实践应用的准备。

内容 11：针对不同类型的优秀线上线下教育案例的教学工作坊—课堂讲授+讨论式学习

内容 12：案例研讨与总结反思—讨论式教学+在线学习

(2) 能力提升模块

5) 模块五：技术提升

本模块以学徒技能实践学习为主，主讲教师主要介绍多媒体课件的设计与制作技巧、微课的设计技巧、微视频的录制技术实训、电子书等多媒体资源的获取和制作技术实训等，进一步提升教师适应数字时代信息化教学的高级技术应用能力。

内容 13：多媒体课件的设计与制作技巧—课堂讲授+技能练习

内容 14：微课的设计与微视频录制技术—示范演示+技能练习

内容 15：多媒体资源的获取和制作技术—示范演示+技能练习

内容 16：制作自己的课件，用 Camtasia 录制一堂精美的微视频—个人实践+一对一指导

6) 模块六：模式创新

本模块以专家引领和体验式学习为主，专家对线上线下教育背后的学习理论、认知科学等相关理论对线上线下教育模式进行详细讲授，并让参训教师真实体验翻转课堂教学模式和基于问题（基于项目）教学模式，进一步提升教师适应数字时代线上线下教育应用能力。

内容 17：线上线下教育相关理论的本质与特征分析—课堂讲授+讨论式学习

内容 18：十大典型线上线下教育模式设计与案例分享—课堂教授

内容 19：翻转课堂教学模式的体验式学习—真实教学体验

内容 20：基于问题（基于项目）线上线下教育模式的体验式学习—真实教学体验

第二节 混合式教学改革案列

（一）贵州理工学院混合教学模式改革实施方案

近年来，慕课、微课、翻转课堂、对分课堂及启发式、引导式、行动导向式等新型教学模式、教学方法和各类信息化教学设计平台在世界范围迅速兴起，拓展了教学时空，增强了教学吸引力，激发了学习者的学习积极性和自主性，扩大了优质教育资源受益面，正在促进教学内容、方法、模式和教学管理体制机制发生变革，给高等教育教学改革发展带来新的机遇和挑战。为进一步深化我校教育教学改革，加快推进课程建设和教学平台建设，深入推进混合教学模式改革，促进先进教学模式的课程应用，提升人才培养质量，特制定本实施方案。

一、总体要求

（一）指导思想

全面贯彻党的十八大和十八届三中、四中全会精神，深入学习习近平总书记系列重要讲话精神，落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010-2020年）》和《教育部关于全面提高高等教育质量的若干意见》

（教高〔2012〕4号），紧紧围绕立德树人的根本任务，遵循教育教学规律，培育和践行社会主义核心价值观，主动适应学习者个性化发展，积极探索和实施混合教学模式，推动信息技术与教育教学深度融合，促进优质教育资源应用与共享，全面提高教育教学质量。为建设创新型国家、实现“两个一百年”奋斗目标和中华民族伟大复兴的中国梦提供强大的人才智力支撑。

（二）目的要求

课程教学作为大学教学的基本组织形式，是高校人才培养的主要途径和中心环节，承载着高校人才培养的主要任务。课程被称作学校供学生消费的“产品”已被广泛认同。课程教学模式选择和课程内容平台建

设已成为深化教育教学改革、提升人才培养质量必须突破的瓶颈。为切实提高课程教学的有效性，一门课程根据不同的章节内容或不同的知识点可选择不同的教学模式，一个知识点或一节课根据学生认知需求特点可选择某一种或同时选择两种及以上教学模式被称为课程建设的“混合教学模式改革”。混合教学模式不但是多种教学模式形式上的混合，而应概括为多种教学模式、教学方式、教学方法、教学手段、教学资源等教学要素的有机结合。贵州理工学院将混合教学模式课程改革作为教学改革的工作重心，鼓励教师充分利用信息技术和现代教育手段，积极推进教学手段和教学方法的改革，探索多名教师“同台”上课等，推动教师、学生、管理者实现观念转变，紧密围绕人才培养的目标，进行深入研究，形成既符合现代教学理念，又体现课程个性化的教学改革成果，并在教学实践中不断完善和优化。通过混合教学模式改革的深化，使我校的课堂教学效果和教学质量进一步得到提高，学生的自主学习能力和专业学习能力得到显著增强，学校的教风和学风得到进一步提升。

（三）基本原则

1. 以学生为中心原则。选择什么样的教学模式，要基于学生的现有水平与专业需要，即“学生需要什么”而不是“教师现在有什么？”，同时教师在教学中注意观察、收集学生反应并积极做出改进，提高学生的自主学习能力。

2. 学习成果导向原则。积极推进混合教学模式改革，无论采取什么样的课堂教学模式如慕课、微课、翻转课堂、对分课堂等，都必须体现学习成果导向理念，与学校推行的成果导向（OBE）的人才培养模式相一致。

3. 素质能力培养原则。课堂教学重点由原来偏重于知识点的灌输、传授，转化为偏重于学生自主学习能力的引导、提升。不仅注重培养学生对于课程具体知识点的汲取和吸收能力，更注重培养学生对于课程综

合知识的实际运用能力。

4. 教学方式动态原则。根据教学内容选择教学模式，在完善信息化教学设计的基础上，提倡案例教学、协作教学、辩论教学等方法。

5. 学生自主学习原则。积极实践翻转课堂，探索对分课堂等，增加供学生课前、课后选择性阅读的著作、文献，教师宜采用适当的方法检查学生的阅读情况。同时，教师不仅熟悉知识，而且要深入研究，把研究心得带入课堂。

6. 时间精细管理原则。时间管理是现代化管理的主要内容，课堂教学时间管理同样是课程建设的基本要求。由于一门课程根据其章节内容或知识点要求不同，可选择多项不同的适合学生自主式学习的模式，所以必须将各教学模式占用时间和课堂教学时间的分配作为教师调控教学进程的重要依据，同时亦将其作为衡量教学成效的一个重要指标。尤其要求教师对课堂教学各环节的时间分配比例进行深入研究，并保证课堂教学按照预定时间分配比例实施。如积极探索适合学生自主式教学模式的对分课堂的时间“对分比例”。

7. 强调过程考核原则。课程考核方式由结果转向过程，将评价贯穿于学生的学习始终，改革考核方式。将课程考核的重点由对纯粹知识点的考核转向对知识与能力并重的考核。通过考核内容和考核方法的改革，引导学生自主学习。

8. 课程设计完整原则。实施混合教学模式是以一门课程的完整实现为基本准则。一门课程无论采用何种教学手段和教学方法，但最终成果必须是一门完整的、体现全部教学内容、能达到课程教学目的、实现课程教学目标的课程教学设计和建设成果。

（四）总体目标

切实提高课程教学的有效性，推动混合教学模式在课程教学中的应用，已成为深化教育教学改革、提升人才培养质量必须突破的瓶颈。2015-

2016 学年度，贵州理工学院将以实施混合教学模式作为教育教学改革的工作重心，推动教师、学生、管理者实现观念转变，紧密围绕人才培养的目标，进行深入研究，形成既符合现代教学理念，又体现课程个性化的教学模式，并在教学实践中不断完善和优化。标志性成果是“创新引领示范可复制的混合教学模式课程改革成果”。通过实施课程混合教学模式改革，创新出一套独具理工特色的具有对全省高校起引领和示范作用的可复制的混合教学模式。创新改革成果的重点内容包括更新课程教学理念、凝炼先进的课程教学模式、深化提高学生自主学习能力的教学目标、优化课程结构、拓展课程资源、整合教学内容、转变教学方式方法、建设完善课程网站、优化课堂教学时间分配方案、将课程实践多元化、改革课程评价方式及考核方式、培育优秀的教学团队等方面，建立起一套全方位立体的课程混合教学模式改革整体计划与实施方案。

二、计划安排

根据学校定位和人才培养目标要求，结合专业特点和具体课程内容，采取各学院（部、中心）推荐与授课教师自愿申报相结合的方式，有组织、有计划的选择一批课程进行教学模式改革试点，通过重点突破带动整体推进，提升学校课程整体教学水平。

（一）2015-2016 学年度。积极推进各学院（部、中心）混合教学模式课程改革以及组织第一批校级混合教学模式课程推广工作。大外部、理学院、马列部、体教部和信息工程学院全面推进混合教学模式改革；工程实训中心负责创新实验班的组建工作；各学院每个专业推选 1 门课程参加校级试点，在此基础上，鼓励其他课程授课教师积极参与和申报，在开展试点课程的同时，推进其它课程混合教学模式的逐步实施。几项重点工作：

1. 期中检查。各学院（部、中心）推选的改革试点课程建设情况列入各学期期中教学检查重点检查督导事项，对检查中好的经验及时总结

推广，对存在的问题提出改进意见。

2. 期末评定。学期末学校组织专家对各学院（部、中心）推选的混合教学模式改革试点课程按照《混合教学模式课程认定标准》进行考核评定，“混合教学模式合格课程”实行动态管理，每学期期末对新申报试点课程进行考核评定，对上学期认定的课程进行复评。

（二）2016-2017 学年度。做好试点课程混合教学模式改革总结和全面推进工作。各学院（部、中心）每个专业新推荐 1 门课程参加校级试点，并继续做好期中检查和期末评定工作。对试点课程取得的进展、遇到的难题和存在的问题进行系统归纳，注重经验总结和解决实际问题，逐步形成推进课程混合教学改革的良好机制和环境。

（三）2017-2018 学年度。提升混合教学模式课程改革的实效，将混合教学模式改革在我校全面推进，形成贵州理工学院“创新特色”的人才培养体系。本学年第一学期继续做好期中检查和期末评定工作。第二学期期末在全校范围内评选 10 门“特色课程”，每个专业推荐一门“优秀课程”，学校组织专家评定，评定合格者同 10 门“特色课程”一并享受相关待遇，给予表彰奖励。

三、主要措施

（一）深入研讨，提高认识

围绕优化教学内容、强化课程实践、改革考核方式等教学改革基本思路，组织开展多层面、多形式的教学模式和教育思想研讨与交流，深刻认识实施混合教学模式改革的重要性、紧迫性，就为什么要改革课程教学模式、怎样实施推广课程混合教学模式等方面共同探讨，从而达成广泛共识。

1. 学校推动。开展系列教学改革专题研讨会，协调教师与学生之间、不同背景教师之间在教学中客观存在的观念分歧与冲突；召开各专业学生座谈会，准确把握学生学习情况与需求；开展各类比赛和评比活动，

在全校营造混合教学模式改革的良好氛围。

2. 学院实施。根据学校积极推进混合教学模式改革方案的基本要求，各学院（部、中心）积极探讨课程混合教学模式的思路与方案，每学期组织不少于 1 次的全院集中教学研讨，鼓励各课程教学团队、基层教学组织开展课程混合教学模式改革研讨。

（二）总结经验，评先创优

1. 定期总结推广。学校每年组织 1-2 次集中课堂教学观摩，提供课程教学模式改革的交流学习平台，观摩的主体是大力推进课程混合教学模式改革的教师。学校每年派教师外出进修并邀请专家开设教学方法、教学手段改革专题讲座。

2. 定期召开交流会。定期开展全校性的混合教学模式改革交流会、经验会、表彰会。

（三）注重成效，学生评价

改革成效看学生评价。积极探索适应混合教学模式的学生学业成绩评价、学院年终教学工作考核和教师教学业绩考核方式，完善学生评教办法。

1. 推进课程考核方式改革。围绕学校高素质应用型人才培养目标，建立综合考察和评估学生学业成绩的评价体系，形成更好地挖掘学生发展潜力的机制。

2. 逐步完善学校对各学院的教学工作考核办法。把教学模式改革推进效果作为重点考核的内容之一。

3. 进一步完善“学生评教”指标体系及办法，探索适应混合教学模式改革的学生评价教师指标体系及评价方式，充分发挥“学生评教”在帮助教师改进教学、监控教学质量中的重要作用。

（四）完善激励，加大投入

学校鼓励教师积极推进混合教学模式改革，第一次授课通过学校审

核达到“合格”标准的改革试点课程，学校按基本工作量课酬标准的3倍对授课教师给予课酬发放（详见《贵州理工大程混合教学模式改革试点课程评审标准及评审细则》），对第二次授课通过学校审核达“合格”标准的改革试点课程，学校按基本工作量课酬标准的2倍对授课教师给予课酬发放，第三次授课通过学校审核达“合格”标准的改革试点课程按基本工作量课酬标准计算课酬。对审核不合格的课程，教师课酬按基本工作量课程标准计算。学校对参与混合教学模式课程改革的教师，在职称评聘中同等条件下优先推荐。学院（部、中心）应根据本单位实际情况配套投入经费，优先保障试点课程所需经费，对试点课程开展的教研活动给予支持，学校将对学院（部、中心）混合教学模式开展情况纳入年度目标考核。

（五）加大宣传，营造氛围

通过校报、网络、简报等形式，进一步加强混合教学模式改革的宣传力度，在全校营造人人重视课堂教学、参与教学改革的良好氛围。

1. 在校园网、教学简报和校报上开设混合教学模式课程改革专栏，选登教师的教学改革案例和教学研究心得体会。

2. 汇编教师的混合教学模式课程改革的改革思路和教学案例，在校内外宣传和推广。

3. 防止把混合教学模式改革庸俗化和口号化。让混合教学模式改革成为每一个教师的自觉行动，使每位教师都有责任积极行动起来，投身于混合教学模式改革实践。

(二) 混合教学模式改革试点课程评审指标体系及其权重表

一级指标	二级指标	主要观测点	评审标准	分值	评分系数		
					A 优良	B 一般	C 无或较差
					0.7 - 1.0	0.3 - 0.7	0 - 0.3
课程要件 30分	1-1 混合教学模式改革方案	混合教学改革主要思路和内容	混合教学模式改革的目标明确; 方案包含混合教学模式改革的价值观、知识和方法三个层面; 符合课程特征和教学规律; 课程思路清晰, 逻辑严谨;	3分			
	1-2 教学大纲	课程内容	按照成果导向的教育目标分类法完成课程教学大纲; 教学内容涵盖该门课程全部基本概念、基础理论、基本方法; 课程主要知识点完整; 教学要素内容齐全; 结构规范; 补充本学科前沿知识;	15分			
	1-3 教学课件	课件质量	教学课件设计精致美观; 内容充实, 详略得当, 重点突出; 与教学大纲高度匹配; 教学用软件、设备选择适当, 准备充分;	3分			
	1-4 教学进度表	课程纵向内容结构	涵盖该门课程主要知识点; 与教学大纲高度匹配; 教学进程安排合理; 教学节奏适当;	3分			
	1-5 课程设计表	课程横向内容结构	单次课程的目标清晰; 内容充实; 教学模块结构清晰; 模块学时分配合理;	3分			
	1-6 教学案例	教学案例质量	案例与教学内容高度关联; 编写格式规范, 要素齐全; 结合省情国情或当前热点问题;	2分			
	1-7 教材	教材及参考资料选择	选用优秀教材(国家规划教材、国外高水平原版教材或高水平的自编教材); 为学生的研究性学习和自主学习提供了有效的文献资料;	1分			

一级 指标	二级 指标	主要 观测点	评审标准	分值	评分系数		
					A 优良	B 一般	C 无或较差
					0.7 - 1.0	0.3 - 0.7	0 - 0.3
课堂 教学 30分	2-1 教学 内容 组织	教学组 织和 内 容 设 计	教学态度认真严谨；课堂教学按照预定教学计划、课程纵向内容结构、课程横向内容结构进行；该次课堂教学目标和内容完成；教学层次分明、重点突出；	9分			
			熟悉授课内容，能脱稿讲课；能补充本学科最新发展前沿知识或自己的研究成果，结合实际省情、国情或热点问题；把思想品德、态度和价值观教育融入知识教学之中	3分			
	2-2 实验与 实践	实验与 实践 活 动 的 开 展	实验和研讨环节理论联系实际；开展相关实习、社会调查或其他实践活动；实验课程内容能有效培养学生的实践能力和创新能力；	3分			
	2-3 知识 处理	教学组 织与 内 容 安 排	知识面宽、讲授内容丰富；提供并指导学生阅读教材和相关参考资料；指导学生预习教材，留有复习思考题；课件(板书)直观，设计合理，形式美观；	3分			
	2-4 教学 方法	教学语 言的 应 用	语言流畅、准确、简洁生动，语速适当；讲授富有激情和感染力，有亲和力和幽默感；普通话水平较高；及时、耐心解答学生问题；对学生回答给予点评；	3分			
		教学方 法的 运 用	运用案例式、研讨式、辩论式、表演式、试验式等灵活多样的教学方法；着装得体、肢体语言适当；教态自然舒展，精神饱满，不固定在讲台讲课；良好驾驭授课节奏，教学进度把握较好；具有课堂应变调控能力；	3分			
	2-5 课堂 效果	课堂教 学效果 和学 生 状 态	课堂氛围活跃，互动良好，学生参与度高；课堂秩序良好；学生认真听讲；学习积极性高，认真做听课笔记	6分			

一级 指标	二级 指标	主要 观测点	评审标准	分值	评分系数		
					A 优良	B 一般	C 无或较差
					0.7 - 1.0	0.3 - 0.7	0 - 0.3
特色与成效 40分	3-1 学生反馈	学生对混合教学模式接受情况	学生抽样调查反馈良好，学生对课程改革的接受度和满意度均较高；学生评教平均分大于 90；	5 分			
	3-2 考试考核	学生对课程的掌握	学生普遍能良好地接受和理解课程内容；自主学习能力明显提高；综合考核平均成绩明显高于改革之前；	10 分			
	3-3 特色	混合教学模式的改革创新	与同类课程传统教学方法相比，其教学模式和教学方法具有创新性、独特性；	5 分			
	3-4 网站和网络课程资源建设	以微课建设成的教学资源	有成体系的微课建设规划，教学资源设计新颖有效，微课视频每个知识点时长 10 分钟以内，微课视频图像清晰稳定、构图合理、声音清楚，主要教学环节有字幕提示；辅教、辅学资源设计明晰有效，资源共享的途径清晰有效；	10 分			
	3-5 考核方式	考核方式改革	考核方式改革符合学校相关文件要求并切实提高了学生自主学习能力。	10 分			
合计				100 分			

（三）课程设计表

《***》第*课次课堂混合教学模式改革框架

（示例，供参考）

一、适用条件：

- 1、本次课程时间（例：本次课程时间为 100 分钟, 即 2 学时）
- 2、学生人数（例：学生人数 ≤ 60 ）
- 3、对象：***专业***班级
- 4、总学时：***

二、要求

- 1、学生按***人/组的数量，依据自愿原则，组成自主学习和案例研究小组
- 2、小组组长负有组织责任，但不承担成果展示和答辩；成果展示和答辩由其他同学完成或随机抽取

三、课堂时段分配

教学模块	时间（分）	目标导向	主要内容	教学要点	教学工具
模块 1： 知识复习	10	1、集中精力 2、知识回顾	上一次课程内容概要	简要总结并提示学生回答上一次课程的预习问题	上一次留置的课外思考题、PPT
模块 2： 专业知识精讲	20	本节知识要点	本节课程内容（知识）的核心概念、难点、要点	重点讲解与逻辑梳理	教学 PPT、视频
模块 3： 专业素质养成	5	引导学生从知识获取转向专业素质内凝	理论（知识）在国内或国内的实践应用案例及其成效	实践案例介绍、问题提示	案例 PPT、视频
	5			案例小组讨论	
	5			研讨成果分享	小组代表发言
	5		案例评述与总结	案例的深度剖析	
模块 4： 专业能力的培养	5	引导学生主动思考并带着问题开展自我学习	布置挑战性问题或综合案例（项目）作业	案例背景和案例信息的解读与释疑，说明完成时间与任务	案例 PPT、视频
	5		1、知识点应用提示 2、案例（项目）作业要求提示		
模块 5： 专业能力的培养	35	引导学生将专业素养转化为专业能力	1、学生小组案例研究成果或项目设计展示 2、回答其他组质疑、项目答辩	围绕课程目标设置答辩问题	学生小组案例分析 PPT
模块 6： 知识预习	5	引导学生预习下一阶段授课内容	1、节次知识点提要 2、提供参考阅读材料目录 3、布置预习问题	下一次课程的知识 点	教学 PPT
合计	100				

备注：根据案例要求和教学进度，第 2、第 5 模块可互换，如学生小组较多，第 3 模块压缩为 10 分钟，第 5 模块扩展为 45 分钟。

(四) 混合教学模式改革试点课程准备情况一览表

201 ——— 201 学年第 学期 学院 教研室

专业		年级		班级		学生人数				
课程名称										
教学大纲	<input type="checkbox"/> 统编教学大纲 <input type="checkbox"/> 自编教学大纲									
教学计划	课程类别	课程性质	开课学期	学分	总学时数	周学时数	讲授学时	学生自主学习学时	实验、上机学时	实践性教学环节
混合教学模式改革方案	名称		有/无				自查是否达到要求			
	<input type="checkbox"/> 课程简介									
	<input type="checkbox"/> 原教学(考核)方式及其问题									
	<input type="checkbox"/> 混合教学模式改革的总体思路和目标									
	<input type="checkbox"/> 混合教学模式改革的具体内容									
	<input type="checkbox"/> 混合教学模式改革的步骤与日程									
	<input type="checkbox"/> 预期成效									
教学课件	名称		有/无				自查是否达到要求			
	<input type="checkbox"/> 教学用 PPT									
教学进度表	名称		有/无				自查是否达到要求			
	<input type="checkbox"/> 该门试点课程在整个学期中的教学内容									
	<input type="checkbox"/> 该门试点课程在整个学期中的时间分配									
课程设计表	名称		有/无				自查是否达到要求			
	<input type="checkbox"/> 适用条件									
	<input type="checkbox"/> 课堂时段分配表									

考核方式		知识考核题库建设情况: <input type="checkbox"/> 已按要求建好 <input type="checkbox"/> 还未完全建好 <input type="checkbox"/> 还未建设		平时考核包括的内容: <input type="checkbox"/> 课堂发言 <input type="checkbox"/> 课堂讨论 <input type="checkbox"/> 小测验 <input type="checkbox"/> 作业 (附记录)		能力考核包括的内容: <input type="checkbox"/> 口试 <input type="checkbox"/> 笔试 <input type="checkbox"/> 小论文	
课程网站		网络教学资源建设: <input type="checkbox"/> 已经具备相当规模,并能经常更新 <input type="checkbox"/> 初具规模 <input type="checkbox"/> 还未准备			预计运行机制: <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 不好		
教学团队	教师教学 教师类别	姓名	职称	学位	年龄	是否为 新开课	
	课程组负责人						
	课程组其他教师						
教材	教材名称				主编		
	出版单位				出版日期		
	<input type="checkbox"/> 国家重点建设教材 <input type="checkbox"/> 面向 21 世纪教材 <input type="checkbox"/> 教学指导委员会推荐教材 <input type="checkbox"/> 近三年教材						
	<input type="checkbox"/> 外语原版教材 <input type="checkbox"/> 自编教材 <input type="checkbox"/> 自编讲义			其他			

授课教师签名	<div style="text-align: center; margin-top: 100px;"> 课程组教师签名： </div> <div style="text-align: right; margin-top: 100px;"> 年 月 日 </div>
教研室主任意见	<div style="text-align: right; margin-top: 100px;"> 教研室主任签名： 年 月 日 </div>
学院（部、中心）意见	<div style="text-align: right; margin-top: 100px;"> 院（部）领导（签章）： 年 月 日 </div>

(五) 教学进度表

周次	章节 内容	学习目标	课时	教师重点讲授		教师授课方式（拟采取的混合教学模式类别）	学生自主学习		学生自主学习可借助的渠道	课外准备与延伸
				内容	比重		内容	比重		
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										

第六章 流行的几类教学方法介绍

第一节 项目式教学方法

项目教学法就是在老师的指导下,将一个相对独立的项目交由学生自己处理,信息的收集、方案的设计、项目实施及最终评价,都由学生自己负责,学生通过该项目的进行,了解并把握整个过程及每一个环节中的基本要求。“项目教学法”最显著的特点是“以项目为主线、教师为引导、学生为主体”,具体表现在:目标指向的多重性;培训周期短,见效快;可控性好;注重理论与实践相结合。项目教学法是师生共同完。

项目教学法,是师生通过共同实施一个完整的“项目”工作而进行的教学活动。在职业教育中,项目是指以生产一件具体的、具有实际应用价值的产品为目的的任务,它应该满足下面的条件:

- 1) 该工作过程可用于学习一定的教学内容,具有一定的应用价值;
- 2) 能将某一教学课题的理论知识 and 实际技能结合在一起;
- 3) 与企业实际生产过程或现实的商业经营活动有直接的关系;
- 4) 学生有独立进行计划工作的机会,在一定的时间内可以自行组织、安排自己的学习行为;
- 5) 有明确而具体的成果展示;
- 6) 学生自己克服、处理在项目工作中出现的困难和问题;
- 7) 具有一定的难度,不仅是已有知识、技能的应用,而且还要求学生运用新学习的知识、技能,解决过去从未遇到过的实际问题;
- 8) 学习结束时,师生共同评价项目工作成果和工作学习方法。

(一) 应用范围

在最开始的项目教学法中,人们主要是采用独立作业的组织方式。

随着现代科学技术及生产组织形式对职业教育要求的提高，人们越来越多地采用项目教学法来培养学生的社会能力和其他关键能力，因此，也就更多地采用小组工作的方式，即共同制定计划、共同或分工完成整个项目。

（二）实施

项目教学法一般可按照下面 5 个教学阶段进行：

1. 确定项目任务。通常由教师提出一个或几个项目任务设想，然后同学一起讨论，最终确定项目的目标和任务。

2. 制定计划。由学生制定项目工作计划，确定工作步骤和程序，并最终得到教师的认可。

3. 实施计划。学生确定各自在小组的分工以及小组成员合作的形式，之后按照已确立的工作步骤和程序工作。

4. 检查评估。先由学生自己进行自我评估，之后再由教师对项目工作成绩进行检查评分。师生共同讨论、评判在项目工作中出现的问题、学生解决处理总是的方法以及学生的学习行为特征。通过对比师生的评价结果，找出造成评价结果差异的原因。

5. 归档或结果应用。作为项目的实践教学产品，应尽可能具有实际应用价值。因此，项目工作的结果应该归档或应用到企业和学校的生产教学实践中，如作为项目的维修工作应记入维修保养记录，作为项目的小工模具制做、软件开发可应用到生产部门或日常生活和学习中。成项目，共同取得进步的教学方法。

（三）作用

在项目教学中，学习过程成为一个人人参与的创造实践活动，注重的不是最终的结果，而是完成项目的过程。学生在项目实践过程中，理

解和把握课程要求的知识和技能，体验创新的艰辛与乐趣，培养分析问题和解决问题的思想和方法。以模具设计与制造课程教学为例，可以通过一定的项目让学生完成模具设计、加工生产、产品质量检验等生产流程，从中学习和掌握机械原理、材料处理、制造工艺以及各种机床的使用与操作。还可以进一步组织不同专业与工种，甚至不同职业领域的学生参加项目教学小组，通过实际操作，训练其在实际工作中与不同专业、不同部门的同事协调、合作的能力。

（四）项目式教学方法特点

“项目教学法”最显著的特点是“以项目为主线、教师为主导、学生为主体”，改变了以往“教师讲，学生听”被动的教学模式，创造了学生主动参与、自主协作、探索创新的新型教学模式。

1) 目标指向的多重性。对学生，通过转变学习方式，在主动积极的学习环境中，激发好奇心和创造力，培养分析和解决实际问题的能力。对教师，通过对学生的指导，转变教育观念和教学方式，从单纯的知识传递者变为学生学习的促进者、组织者和指导者。对学校，建立全新的课程理念，提升学校的办学思想和办学目标，通过项目教学法的实施，探索组织形式、活动内容、管理特点、考核评价、支撑条件等的革新，逐步完善和重新整合学校课程体系。

2) 培训周期短，见效快。项目教学法通常是在一个短时期内、较有限的空间范围内进行的，并且教学效果可测评性好。

3) 可控性好。项目教学法由学生与教师共同参与，学生的活动由教师全程指导，有利于学生集中精力练习技能。

第二节 案例式教学方法

案例教学法是一种以案例为基础的教学法(case-based teaching),案例本质上是提出一种教育的两难情境,没有特定的解决之道,而教师于教学中扮演着设计者和激励者的角色,鼓励学生积极参与讨论,不像是传统的教学方法,教师是一位很有学问的人,扮演着传授知识者角色。

(一) 范围

案例教学方法有一个基本的假设前提,即学生能够通过对这些过程的研究与发现来进行学习,在必要的时候回忆出并应用这些知识与技能。案例教学法非常适合于开发分析、综合及评估能力等高级智力技能。这些技能通常是管理者、医生和其他的专业人员所必需的案例还可使受训者在个人对情况进行分析的基础上。提高承担具有不确定结果风险的能力。为使案例教学更有效。学习环境必须能为受训者提供案例准备及讨论案例分析结果的机会,必须安排受训者面对面地讨论或通过电子通讯设施进行沟通。但是,学习者必须愿意并且能够分析案例,然后进行沟通并坚持自己的立场.这是由于受训者的参与度对案例分析的有效性具有至关重要的影响。

(二) 特色

1) 鼓励学生独立思考。传统的教学只告诉学生怎么去做,而且其内容在实践实施案例实施过程图中可能不实用,且非常乏味无趣,在一定程度上损害了学生的积极性和学习效果。但案例教学没人会告诉你应该怎么办,而是要自己去思考、去创造,使得枯燥乏味变得生动活泼,而且案例教学的稍后阶段。每位学生都要就自己和他人的方案发表见解。通过这种经验的交流.一是可取长补短、促进人际交流能力的提高,二也是起到一种激励的效果。一两次技不如人还情有可原,长期落后者,必

有奋发向上、超越他人的内动力，从而积极进取、刻苦学习。

2) 引导学生变注重知识为注重能力。管理者都知道知识不等于能力，知识应该转化为能力。管理的本身是重实践重效益的，学生一味的通过学习书本的死知识而忽视实际能力的培养，不仅对自身的发展有着巨大的障碍。其所在的企业也不会直接受益。案例教学正是为此而生，为此而发展的。

3) 重视双向交流。传统的教学方法是老师讲、学生听，听没听、听懂多少。要到最后的测试时才知道，而且学到的都是死知识。在案例教学中，学生拿到案例后，先要进行消化，然后查阅各种他认为必要的理论知识。这无形中加深了对知识的理解，而且是主动进行的。捕捉这些理论知识后，他还要经过缜密地思考，提出解决问题的方案，这一步应视为能力上的升华。同时他的答案随时由求教师给以引导，这也促使教师加深思考，根据不同学生的不同理解补充新的教学内容。双向的教学形式对教师也提出了更高的要求。

(三) 步骤

1) 学生自行准备

一般在正式开始集中讨论前一到两周，就要把案例材料发给学生。让学生阅读案例材料，查阅指定的资料和读物，搜集必要的信息，并积极地思索，初步形成关于案例中的问题的原因分析和解决方案。教师可以在这个阶段给学生列出一些思考题，让学生有针对性地开展准备工作。注意这个步骤应该是必不可少而且非常重要的，这个阶段学生如果准备工作没有作充分的话，会影响到整个培训过程的效果。

2) 小组讨论准备

教师根据学生的年龄、学历、职位因素、工作经历等。将学生划分为由 3~6 人组成的几个小组。小组成员要多样化，这样他们在准备和讨

论时，表达不同意见的机会就多些，学生对案例的理解也就更深刻。各个学习小组的讨论地点应该彼此分开。小组应以他们自己有效的方式组织活动，教师不应该进行干涉。

3) 小组集中讨论

各个小组派出自己的代表，发表本小组对于案例的分析和处理意见。发言时间一般应该控制在 30 分钟以内，发言完毕之后发言人要接受其他小组成员的讯问并作出解释，此时本小组的其他成员可以代替发言人回答问题。小组集中讨论的这一过程为学生发挥的过程，此时教师充当的是组织者和主持人的角色。此时的发言和讨论是用来扩展和深化学生对案例的理解程度的。然后教师可以提出几个意见比较集中的问题和处理方式，组织各个小组对这些问题和方式进行重点讨论。这样做就将学生的注意力引导到方案的合理解决上来。

4) 总结阶段

在小组和小组集中讨论完成之后，教师应该留出一定的时间让学生自己进行思考和总结。这种总结可以是总结规律和经验，也可以是获取这种知识和经验的方式。教师还可让学生以书面的形式作出总结，这样学生的体会可能更深，对案例以及案例所反映出来各种问题有一个更加深刻的认识。

（四）要求

1) 真实可信

案例是为教学目标服务的，因此它应该具有典型性，且应该与所对应的理论知识有直接的联系。但它一定是经过深入调查研究，来源于实践，决不可由教师主观臆测，虚构而作。尤其面对有实践经验的学生，一旦被他们发现是假的，虚拟的，于是便以假对假，把角色扮演变成角色游戏，那时锻炼能力就无从谈起了。案例一定要注意真实的细节，让学生犹如

进入企业之中，确有身临其境之感。这样学生才能认真地对待案例中的人和事，认真地分析各种数据和错综复杂的案情，才有可能搜寻知识、启迪智慧、训练能力。为此，教师一定要亲身经历，深入实践，采集真实案例。

2) 客观生动

真实固然是前提，但案例不能是一堆事例、数据的罗列。教师要摆脱乏味教科书的编写方式，尽其可能调动些文学手法。如采用场景描写、情节叙述、心理刻画、人物对白等，甚至可以加些议论，边议边叙，作用是加重气氛，提示细节。但这些议论不可暴露案例编写者的意图。更不能由议论而产生导引结论的效果。案例可随带附件，诸如该企业的有关规章制度、文件决议、合同摘要等等，还可以有有关报表、台账、照片、曲线、资料、图纸、当事人档案等一些与案例分析有关的图文资料。当然这里所说的生动，是在客观真实基础上的，旨在引发学生兴趣的描写。应更多地体现在形象和细节的具体描写上。这与文学上的生动并非一回事，生动与具体要服从于教学的目的，舍此即为喧宾夺主了。

3) 案案例的多样化

案例应该只有情况没有结果，有激烈的矛盾冲突，没有处理办法和结论。后面未完成的部分，应该由学生去决策、去处理，而且不同的办法会产生不同的结果。假设一眼便可望穿，或只有一好一坏两种结局。这样的案例就不会引起争论，学生会失去兴趣。从这个意义上讲，案例的结果越复杂，越多样性，越有价值。

4) 相关性

注意所选案例要紧扣教学内容，案例分析的目的是使学生加深对所学理论知识的理解和运用理论知识解决实际问题的能力，因此，所选案例必须是针对课程内容的。

5) 典型性

即案例内容具有一定的代表性和普遍性, 具有举一反三、触类旁通的作用, 而不是实践中根本不会发生的案例, 且典型的案例往往涉及的关系比较全面, 涵盖的法律知识较多, 有助于学生从各个方面对所学理论加以验证, 从中得出正确结论。

(五) 优点

1) 能够实现教学相长。教学中, 教师不仅是教师而且也是学生。一方面, 教师是整个教学的主导者, 掌握着教学进程, 引导学生思考、组织讨论研究, 进行总结、归纳。另一方面, 在教学中通过共同研讨, 不但可以发现自己的弱点, 而且从学生那里可以了解到大量感性材料。

2) 能够调动学生学习主动性。教学中, 由于不断变换教学形式, 学生大脑兴奋不断转移, 注意力能够得到及时调节, 有利于学生精神始终维持最佳状态。

3) 生动具体、直观易学。案例教学的最大特点是它的真实性, 由于教学内容是具体的实例, 加之采用是形象、直观、生动的形式, 给人以身临其境之感, 易于学习和理解。

4) 能够集思广益。教师在课堂上不是“独唱”, 而是和大家一起讨论思考, 学生在课堂上也不是忙于记笔记, 而是共同探讨问题。由于调动集体的智慧和力量, 容易开阔思路, 收到良好的效果。

(六) 特点

1) 明确的目的性。通过一个或几个独特而又具有代表性的典型事件, 让学生在案例的阅读、思考、分析、讨论中, 建立起一套适合自己的完整而又严密的逻辑思维方法和思考问题的方式, 以提高学生分析题、解决问题的能力, 进而提高素质。

2) 客观真实性。案例所描述的事件基本上都是真实的，不加入编写者的评论和分析，由案例的真实性决定了案例教学的真实性，学生根据自己所学的知识，得出自己的结论。

3) 较强的综合性。原因有二：一是案例较之一般的举例内涵丰富，二是案例的分析、解决过程也较为复杂。学生不仅需要具备基本的理论知识，而且应具有审时度势、权衡应变、果断决策之能。案例教学的实施，需要学生综合运用各种知识和灵活的技巧来处理。

4) 深刻的启发性。案例教学，不存在绝对正确的答案，目的在于启发学生独立自主地去思考、探索，注重培养学生独立思考能力，启发学生建立一套分析、解决问题的思维方式。

(七) 作用

1) 案例教学可以发展被培训教师的创新精神和实际解决问题等能力和品质。

2) 通过案例教学得到的知识是内化了的的知识，并且可以在很大程度上整合教育教学中那些“不确定性”的知识。

3) 可以帮助教师理解教学中所出现的两难问题，掌握对教学进行分析和反思的方式。

4) 大大缩短了教学情境与实际生活情境的差距。

5) 案例的运用也可以促使教师很好地掌握理论。

第三节 模块化教育模式案例介绍

模块化教育模式以“MES”和“CBE”两种流派比较具有代表性。我国对模块化教学的研究和实践早于“项目化”教学,大概从上世纪 90 年代已经开始进行探索。

MES (Modules of Employable Skills, 模块式技能培训), 是 20 世纪 70 年代初由国际劳工组织研究开发出来的以现场教学为主, 以技能培训为核心的一种教学模式。它是以岗位任务为依据确定模块, 以从事某种职业的实际岗位工作的完成程序为主线, 可称之为“任务模块”。

CBE (Competency Based Education, 能力本位教育), 主要以加拿大、美国等为代表。它是以执行能力为依据确定模块, 以从事某种职业应当具备的认知能力和活动能力为主线, 可称之为“能力模块”。

两种流派的共性是都强调实用性和能力化。其区别是 CBE 是从职业普遍规律和需求出发, 侧重于职业基础通用能力; MES 是从职业具体岗位工作规范出发, 侧重于职业岗位工作能力。

我国教育界总结出了相对适合我国国情的“宽基础、活模块”教育模式。所谓“宽基础、活模块”教育模式, 就是从以人为本、全面育人的教育。

(一) 专业课程模块化教学改革的总体目标

1. 改变以“知识点讲授”、以单一的教材为依托的传统课程组成方式, 实现以“专业能力提升需求”、以“创新创业能力提升为目标设置模块化课程, 激发学生的专业兴趣和积极性。

2. 促进学生更好的将专业知识与实际结合, 提升专业运用能力、专业判断能力和运用专业理论分析和解决问题的能力。

3. 以国家级教师教学示范中心为平台, 鼓励、引导教师与自身专业

相结合，寓研于教，积极主动开展教学改革研究，为课程改革的全面推广和有效运用，最终为建立 MOOC 奠定基础。

（二）专业课程模块化改革研究的内容

1. 理论研究

（1）基于学生需求的本科生专业课程模块化教学改革的理论依据和理论基础研究；

（2）从学生需求、创新创业教育理念、高等教育的本质与功能着手，分析当前民族院校本科专业课程改革的必要性与重要性。

2. 模式构建

设计“三融入”（即融入创新创业教育理念、融入翻转课堂教学方法、融入科研项目研究）式的“前沿导读+专题研讨+项目实训”课程模块化教学改革模式。

3. 实施应用

以 10 门专业课程为载体，实施“本科课程模块化教学改革方案”。

（1）前沿导读：阐明专业课程在学科领域中的地位及其发展的动态；

（2）专题研讨：反思传统课程实施的取向，探讨专题式课程资源的呈现以及相应的融合多种教学方式的教学模式。

（3）项目实训：探讨项目主题的选择、项目展开的过程。

（三）课程模块化设计的基本思路

1. 主要任务



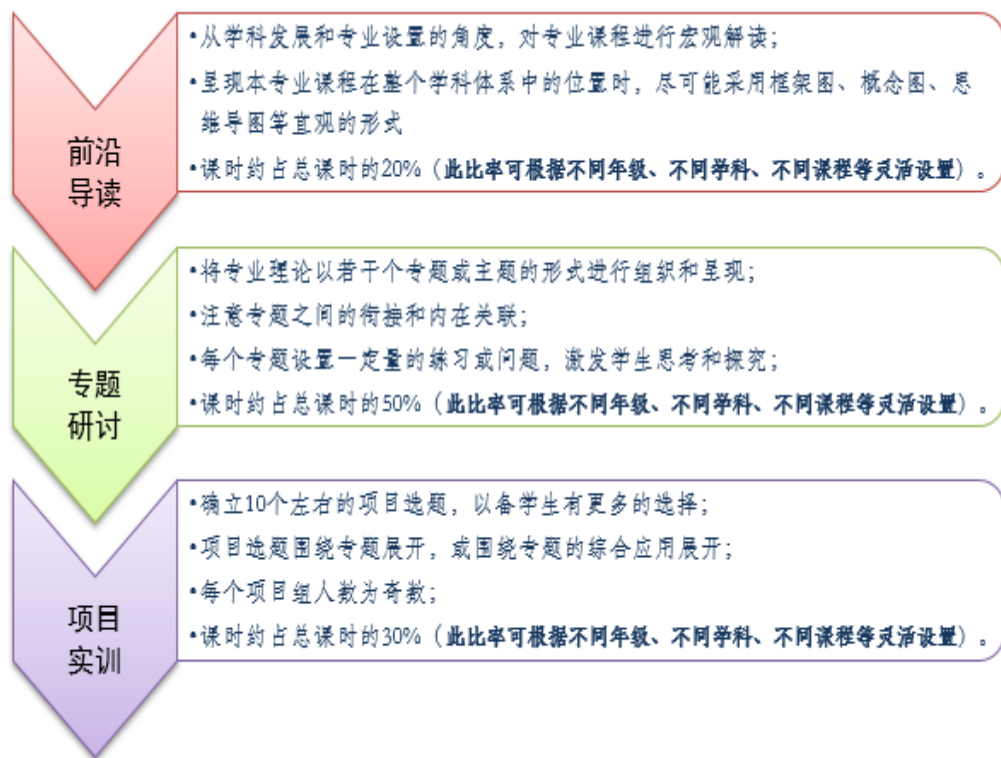
2. 内容框架



3. 实施步骤



4. 具体要求



第四节 对分课堂：一种新的教学法

（一）对分课堂的由来与现状

近年来中国高校课堂出现很多问题，学生上课不听讲、逃课现象屡见不鲜，教师教学负担重、效果差，心理压力巨大。在网络和新媒体的冲击下，传统讲授式课堂更显枯燥乏味，课堂改革呼声不断。

传统教学包括教师课堂讲授和学生课后学习两个相对分离的过程，师生交互很少，学生被动接受，主动性低，难以培养思维能力和探索精神。讨论式教学通过课堂讨论引发学生主动学习的动力，提升学习积极性。然而课堂大部分时间用于讨论，讲授过少，不能充分发挥教师价值。

“对分课堂”教学法，尝试改革传统课堂，结合传统课堂与讨论式课堂各自的优势，进行取舍折中，融合了讲授式课堂与讨论式课堂的优点，而提出的。

（二）对分课堂的基本理念

对分课堂强调两个核心要素：一是把一半课堂时间分配给教师讲授，一半分配给学生讨论，二是把教师讲授和学生讨论在时间上错开，让学生在中间进行自主学习和个性化吸收。

对分课堂的出发点是调动学生的学习积极性。要让学生主动参与，教师必须让出部分课堂时间，交给学生掌控、主导，形成师生“对分”课堂的格局。

在课堂上引入学生讨论很常见。然而，一般的做法是，教师讲授后，学生随即针对教师的授课内容展开讨论。这样的“当堂讨论”其实违反了学习过程基本的心理学规律：学生对刚刚接触的新内容缺乏深刻理解和认识，无法展开有效的讨论，讨论过程常常有名无实。

在对分课堂上，教师介绍基本框架、基本概念，着重讲授重点、难

点，但并不穷尽教材内容。学生通过教师讲授把握了章节的基本内容，理解了重点、难点，大大降低了课后的学习难度。课后学习时，学生可以根据自己的个人特点和具体情况，以自己的节奏去完成内化吸收过程，完成对教材内容更为全面的学习与理解。内化吸收之后，学生再回到课堂上，分组讨论自己学过的内容，然后与全班和教师进行深入的互动交流。同一内容，经过教师讲授、课后复习、分组讨论三个过程分阶段学习，理解程度逐步加深。

简言之，本堂课讨论上堂课讲授的内容，这样的“隔堂讨论”让学生有备而来，显著提高了讨论质量，活跃了课堂气氛，增强了学生的学习积极性和主动性。

“隔堂讨论”，是对分课堂与传统讨论式课堂的根本不同，也是对分课堂的关键创新。

对分课堂注重教学流程的改革，无需大量投入，是一种经济、实用的教学方法。虽然高度互动，但因为讲授时教师面对全班，而分组讨论时教师并不需要参与讨论，对分课堂对班级规模没有限制，大班、小班教学都可应用。

第五节 同伴教学法

同伴教学法使用专门设计的用于揭示学生概念错误和引导学生深入探究的概念测试题，借助计算机应答交互系统或选项卡片，引导学生参与教学过程，变传统单一的讲授为基于剖析概念的自主学习和合作探究，在大班课堂教学中构建了一种学生自主学习、合作学习、生生互动、师生互动的创新教学模式。

（一）同伴互助

同伴互助指在两个或两个以上教师间发生的、以专业发展为指向、通过多种手段开展的，旨在实现教师持续主动地自我提升、相互合作并共同进步的教学研究活动。

1. 同伴互助产生缘由

它产生在美国，当时（在 20 世纪六十年代前后）对教师培训工作日渐重视。七十年代的研究表明，只有 10% 的教师将其在专业培训中习得的教学技能和策略用于教[1]学实践，新知识的迁移率非常低。八十年代以前，教育者认为，教师专业培训就是使教师在学者、专家的引领下学习新的教育理论，再返回学校实践之。这一时期，有关教师如何掌握和应用新教学策略的研究很少，因此，当时的教师专业发展活动是失败的，教学效果也改善甚微，人们将之归结为教师学习动机和态度方面的原因。八十年代初，美国学者乔伊斯和肖尔斯(Joyce, B. & Showers, B)首先提出了“同伴互助(peer coaching)”的概念，他们认为，改变早期教师培训模式的设计和组 织方法可能有助于教师将培训内容迁移到教学实践之中，过去将教师培训低效的结果归咎于教师自身可能是错误的。教师可能需要一些持续的帮助和反馈才能够在教室里应用新的教学策略和方法。他们在随后的研究中验证了这一假设，并证实了同伴互助的效果：教师

可以与同事或同伴保持互相信任和依赖的关系,他们共同规划教学活动、互相提供反馈意见和分享经验,拥有“同伴互助者”的教师比那些独自工作的教师更容易运用新的教学策略和方法。人们在实践中也发现,相对于管理层和学生提供的教师评价而言,来自同伴的评价更有助于教师改善自我的教学行为。乔伊斯和肖尔斯建议学校应让教师组织和参与同伴互助小组,以使教师之间能够互相帮助、彼此支持和共同成长。

2. 同伴互助的形式

(1) 沙龙会谈,指引教师共同分享教学经验,进而促进教师专业化成长

通过组织教学沙龙活动能够促使教师深度会谈就教学中存在的问题与同事进行深层次研讨,实现教研经验的共享。为了促进教研活动的深入开展,我们应要求学校设置教学沙龙的固定场所,让教师畅谈自己教学教研的心得、感想和困惑,分享他人的收获、体会和经验。

第一,营造氛围,创设环境。要加强教研组建设制订教研计划,组织教研活动,营造浓厚的教研氛围为教学沙龙活动开展创设支持性环境。教师自愿结合,组成教研小组,确定教研任务,合理分工,共同研究,整理成果,以便在教学沙龙活动中进行交流。教师可以撰写教学反思札记,总结教学经验,归纳教学方法,以便在教学沙龙活动中交流。学校要为教师开展教学沙龙活动创设良好的环境。

第二,精心组织,加强管理。每一沙龙都要确定活动主题,让教师精心准备,教师每学期必须参加一定数量教学沙龙活动,每次参与教学沙龙活动都必须提出教学中存在的突出问题,参与改进措施的研讨;要有记录,教师参与教学沙龙活动要有总结。

第三,专家引领,科学指导。教师获得专家的专业引领,可以加快自身的专业成长。学校注重,邀请专家交流经验,开阔视野;邀请专业教研

人员参加本校的教学活动，就教学研究的主要问题进行研讨，在专业教研人员的指导下修改教研工作管理措施。

案例 1：兴趣化教学的主题沙龙，即“在课堂上如何激发学生的兴趣，实现有效的课堂教学”，当时高初中的文综老师、心理辅导老师围绕这个主题展开的沙龙活动，活动的氛围非常好，比如：心理老师认为，要找学习的动力，树立信心，根据学生的需要开设课程。历史老师认为，根据历史学科的特点，做到生动化，增强课堂的趣味性不难，关键还要把生动化与落实知识点结合起来。社会老师认为，做到一堂课的兴趣不难的，只要老师精心备课，重要的是如何长期保持学习的兴趣，那就要学习各科老师的优点，如语文老师的表达，历史老师的风趣，物理老师的严谨，音乐老师的活泼等等。等等 通过这样的沙龙活动，也许不能马上改变你的课堂，但是至少通过同伴们的交流，获取很多经验，就这个兴趣问题我们找到了很多可行的办法，从形式到心理。

（2）一课多研，提高教学质量，促进教师专业化成长

“一课多研”是以自我设计实践—同伴互助提升—反思加工实践三个环节开展实施的。具体步骤是：

- 1) 由一名教师自己独立备课、上课，其他教师听课；
- 2) 同伴之间进行评课，肯定成绩，找出不足，提出措施，并反思自己与他人的教学，取长补短，共同提高；
- 3) 在反思同伴建议的基础上，这名教师再次设计实践其他教师再次听课、评课。这种“一课多研”以提高课堂教学效益作为切入点，以听、评课为主要途径，把教学反思作为重要内容。

案例 2：课题《卓尔不群的雅典》上课老师的设计是梭伦改革和伯里克利改革，前者改革受益的是工商业者，而后者是广大的公民，进而说明民主政治达到了顶峰。

同伴一建议：一是雅典作为全希腊的学校理由是什么？进而去理解雅典的民主政治。

同伴二建议：把雅典的 200 多年的民主政治作为一个整体处理，重点是分析梭伦改革和伯里克利改革，充分分析在梭伦改革中工商业者受益的原因，然后与伯里克利改革进行对比，得出结论。

同伴三建议：在同伴二的基础上，做一张雅典居民的示意图，很形象的说明了分享政治权力的范围还是权限都在扩大，进而理解民主政治的顶峰。同时结合前几个老师的建议，可以用案例教学法，即把梭伦改革作成案例，去分析伯里克利改革。

经过众多同伴们的帮助，教师重新修改，上课，后来这课上的很好，得到了很多校外老师的好评，课堂效果也很，不管是学生表现，还是教师水到渠成的结论，都很顺理成章。

（3）专业对话，直接推进教师专业化成长

专业对话是指教师在专业领域对教学活动涉及到的各种问题, 与同事们进行交流、切磋研讨, 对一些问题相互理解, 达成共识。专业对话是借助他人力量和团体力量的较好形式。教师之间多项互动、智慧共享的“对话”是“研究共同体”的有效运作机制。研究表明“教师间的广泛交流是提高教学能力最有效的方式”。对话的过程, 是教师从各自理解的原有的知识背景出发通过多向多次的互动所达成的一种视角交融, 而视角交融的结果是教师认知结构的不断改组和重建, 从而产生与创造新的知识、新的理念。对话的过程实质也是一种学会教学、学会研究、学会合作的过程。教师进行最多的是校本专业对话, 对话的方式主要有:

1) 信息交换。教师通过信息发布会、读书汇报会等形式, 彼此交换信息, 扩大信息量, 提高认识;

2) 经验共享。先进经验是指成功的、典型的、具有效法意义的教学

经验。教师通过分享经验,借鉴他人的经验,反思自己的教学。分享经验的主要途径是召开经验交流会。学习外地先进经验的最好方法是上网查询,即便捷又经济;

3) 专题讨论。组织教师围绕某些问题畅所欲言,提出各种意见和看法,丰富彼此的思想,共同提高对问题的认识。例如,学生学习方式的变革专题研讨会;

4) 阅读教育刊物与同行对话。教师通过阅读经典著作,与过去的教育家对话,是教师成长的基本条件,也是教师教育思想形成与发展的基础。教育智慧的形成,在一定意义上说,就是跨越由这些经典著作构成的桥梁的过程;

5) 网上对话。教师通过英特网与同行、专家交流、讨论。可先收集一些新课程改革中的话题放在网上,使教师对话更具针对性;网上对话的形式可定期开放,甚至每周都有这种沟通。

3. 开展同伴互助的策略

(1) 努力提高教师自身综合文化素质

教师只有具有宽厚的综合文化素养才能为其专业发展奠定坚实的基础。1980年6月16日,美国《时代周刊》一篇题为《危急!教师不会教》引起了公众对教师质量的担忧,拉开了以提高教师素质,促进教师专业发展为核心的教育改革的序幕。我国基础教育改革是一项关系下一代,关系民族未来的宏伟事业。实施新课程改革要求教师具有广博的文化知识与广阔的文化视野。特别是在当今科学技术突飞猛进的今天,学生获得教育信息的渠道多元化,这样,学生、家长、社会对教师的要求越来越高,也就决定了教师必须终生学习,不断提高和优化自己的知识结构。在课堂上,教师只是阅历比学生较丰富些,在专业知识上先走一步,有许多新兴的领域是教师未必熟悉的,有不少问题教师

难以回答，为此，教师也要不断地学习，甚至主动地向学生学习，这样既能从学生那里学到尚不了解的东西，也从学生那里深化原有但不甚清晰的东西，在课堂教学中常常有教师感受到与学生思想碰撞而产生灵感，得到不少来自学生的启发。

（2）提高自我认识、完善人格，培养教师伴互助精神

人是否愿与他人合作，取决于人是否有良好的自我认识及对他人的认识。“自我认识是个体对他人、对周围世界关系的认识，有正确自我认识的教师，能恰当地评价、接受自己与他人，能控制和掌握自己的命运。教师通过正确认识自己和他人，可以对自己的行为作出相应的调整，并因此形成良好的行为和抑制力”。这些都是完美人格的组成部分，在工作中和生活中常常表现出来：具有完美人格的人，不仅能在其独立劳动过程中胜利完成自己的任务，也能善于吸取别人的长处，与人合作，以达到最好的效果。

第六节 探究式教学

探究式教学(Hands-on Inquiry Based Learning),又称“做中学”、发现法、研究法,是指学生在学习概念和原理时,教师只是给他们一些事例和问题,让学生自己通过阅读、观察、实验、思考、讨论、听讲等途径去主动探究,自行发现并掌握相应的原理和结论的一种方法。它的指导思想是在教师的指导下,以学生为主体,让学生自觉地、主动地探索,掌握认识 and 解决问题的方法和步骤,研究客观事物的属性,发现事物发展的起因和事物内部的联系,从中找出规律,形成概念,建立自己的认知模型和学习方法架构。可见,在探究式教学的过程中,学生的主体地位、主动能力都得到了加强。

(一) 教学过程

1. 创设情境,激发自主探究欲望

探究式教学的载体与核心是问题,学习活动是围绕问题展开的。探究式教学的出发点是设定需要解答的问题,这是进一步探究的起点。从教学的角度讲,教师需要根据教学目的和内容,精心考量,提出难度适度、逻辑合理的问题。

2. 开放课堂,发掘自主探究潜能

在富有开放性的问题情境中进行实验探究。这是教学的关键步骤,教师首先要帮助学生拟定合理的研究计划,选择恰当的方法。同时,要求教师提供一定的实验条件或必要的资料,由学生自己动手去实验或者查阅,来寻求问题的答案,提出某些假设。这时,教师起到一个组织者的角色,指导、规范学生的探索过程。这个过程可以由单个学生自己完成,也可以由教师将学生分组来完成。要注意培养学生寻求合作的团队精神。经过探究过程,学生要把自己的实验过程或者查阅的资料进行总

结梳理，得出自己的结论和解释。不同的学生或者团队可以就同一问题提出不同的解释。

（二）教学设计

1. 目的性原则

充分考虑探究内容应达到的目的以及应发挥的作用。在实施过程中，有目的地引导学生在亲身实践和实际操作中提高解决问题的能力及动手能力，并在实践与研究过程中体会和学习科学方法。

2. 部分探究与全部探究相结合的原则

设计探究式教学，就是要创造条件选择一些合适的内容让学生完整地经历科学探究的全过程。由于探究内容和课堂教学时间、任务的限制，在具体设计探究活动的过程时，要站在整体和全局的高度用系统的观念进行有意识的设计，逐级推进，系统安排

3. 主体性原则

主体性原则是指在整个实践与研究中要充分尊重学生的主体地位，发挥学生的主观能动作用，注重学生的自我发展和互相启发。强调学生的主体地位和主动性同时，提高对教师的要求。教师应成为物理探究活动的设计者和活动过程的引导者与组织者。要求教师要努力寻找教育对象与教育内容之间最佳的结合点，研究学生的思维方式和他们解决。

第七节 讨论式教学法

讨论式教学法在国内外都相当盛行，在教学法体系中占有重要的地位。利用该法组织驾校教学，教练员作为“导演”，对学员的思维加以引导和启发，学员则是在教练员指导下进行有意识的思维探索活动。

（一）含义

讨论式教学法强调在教师的精心准备和指导下，为实现一定的教学目标，通过预先的设计与组织，启发学员就特定问题发表自己的见解，以培养学员的独立思考能力和创新精神。

（二）基本环节

讨论式教学的环节大致包括：设计问题、提供资料、启发思路、得出结论。

讨论式教学法在国内外都相当盛行，在教学法体系中占有重要的地位。利用该法组织教学，教师作为“导演”，对学员的思维加以引导和启发，学员则是在教师指导下进行有意识的思维探索活动。学员的学习始终处于“问题-思考-探索-解答”的积极状态。学员看问题的方法不同，会从各个角度、各个侧面来揭示基本概念的内涵和基本规律的实质，如果就这些不同观点和看法展开讨论，就会形成强烈的外部刺激，引起学员的高度兴趣和注意，从而产生自主性、探索性和协同性的学习。这样的教学方法无疑是体现“教师为主导，学员为主体”这一教学思想。

第七章 教学设计与说课案例选编

第一节 陈俊超教学设计方案

教学设计方案

姓名	陈俊超	职称	讲师
课程名称	高等数学	课程性质	公共基础课
教材	《高等数学》(第七版) (上册)同济大学数学系, 高等教育出版社	教学班级	计算机 17 班
教材章节	2.4 隐函数的导数	课时	1 节(45 分钟)
教学基本内容	<p>隐函数是大学数学中一种常见的函数,相对于显函数,其实际的应用更加广泛,因此,隐函数的导数问题随即出现,掌握其求导方法就变的尤为重要,是微积分中的重要内容。本节课的教学内容是同济大学数学系主编的高等院校教材《高等数学》第二章第四节的隐函数的导数,主要包括隐函数的概念,隐函数的一阶和二阶导数的求法及对数求导法。</p>		
教学目标	<p>知识目标:理解隐函数的概念,掌握隐函数的求导方法,会求其一阶和二阶导数。</p> <p>能力目标:训练学生的实际应用和计算能力,学生能够进行知识迁移,对知识点进行串联,锻炼学生的学以致用能力,为以后的专业的学习打下坚实的基础。</p> <p>情感目标:培养学生自我探究的精神,形成新时代下大学生发现问题解决问题的的人生态度。</p>		
教学重点与难点	<p>教学重点:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握隐函数的求导方法; 2. 掌握隐函数的一阶和二阶导数的计算方法; 3. 掌握对数求导法。 <p>教学难点:</p> <p>在隐函数求导过程中如何理解因变量是自变量的函数,并将其看做复合函数进行求导运算。</p>		

学情分析	<p>授课对象是计算机专业大一年级的学生，刚入学不久，学习很有激情，班级整体课堂氛围比较活跃；作为大一新生初次接触高等数学，一些概念比较新颖，相比于中学数学的概念，使得一些同学难以理解和接受，这需要任课教师通过结合实例进行引入概念，强化相关的理论和知识；班级是工科型学生，男生人数多于女生人数，但高等数学要求学生除了能听懂，还需要实际的大量的计算来进行巩固，目前的学生的动手能力较差，但班级人数较多师生的互动较少，课堂主要以讲授法为主。</p>
教学方法与教学模式	<p>课堂主要以讲练法为主，结合启发式、讨论式以及探究式的教学方法为辅的模式，以问题的提出，问题的解决为主线，引发学生的自我思考与探讨，然后由教师总结问题的问题的解决法则，再以问题强化训练，以至确实掌握相关的知识点的教学流程。教学过程要注重三个结合：教学内容与学情相结合，多媒体手段与传统教学相结合，理论知识与实践相结合。课堂对于概念引入要自然合理，对于讲述的例题要进行精选，对于演算的过程要细致，对于解决问题的法则要总结和强调，在有效的时间内通过学习和探讨，使得学生能够知道要解决什么问题 and 如何解决问题的能力。</p>
教学过程设计	<p>教学环节一：（探讨式教学，1-2 分钟）</p> <p>知识回顾：函数 $y=f(x)$ 表示两个变量 y 与 x 之间的对应关系，这种对应关系可以用各种不同方式表达。</p> <p>PPT 展示： $y=\sin x$, $y=\ln x+\sqrt{1-x^2}$</p> <p>提问学生：这种函数表达方式的特点？</p> <p>学生讨论回答：</p> <p>总结：这种函数表达方式的特点是：等号左端是因变量的符号，而右端是含有自变量的式子，当自变量取定义域内任一值时，由这式子能确定对应的函数值。</p> <p>用这种方式表达的函数叫做显函数。</p> <p>教学环节二：（问题导入和归纳式教学）</p> <p>教师提问：有没有函数的表达方式不是这样的呢？</p> <p>学生思考讨论并回答：</p>

PPT 展示：例如，方程 $x + y^3 - 1 = 0$ 表示一个函数，因为当变量 x 在 $(-\infty, +\infty)$ 内取值时，变量 y 有确定的值与之对应。例如，当 $x = 0$ 时， $y = 1$ ；当 $x = -1$ 时， $y = \sqrt[3]{2}$ ，等等。

教师总结：这样的函数称为隐函数。

一般地，如果在方程 $F(x, y) = 0$ 中，当 x 取某区间内的任一值时，相应地总有满足这方程的唯一的 y 值存在，那么就说方程 $F(x, y) = 0$ 在该区间内确定了一个隐函数。

教师讲解（板书）：把一个隐函数化成显函数，叫做隐函数的显化。例如从方程 $x + y^3 - 1 = 0$ 解出 $y = \sqrt[3]{1-x}$ ，就把隐函数化成了显函数。

教学环节三：（启发式和讲练式教学）

教师提问：显函数可以直接求导，那么是否所有的函数都可以显化呢？

学生思考回答：

PPT 展示： $y^5 + 2y - x - 3x^7 = 0$ $e^y + xy - e = 0$,

教师讲解：隐函数的显化有时是有困难的，甚至是不可能的。

教学环节四：（问题引入式和讲练式教学）

教师提出问题：但在实际问题中，有时需要计算隐函数的导数，因此，我们希望有一种方法，不管隐函数能否显化，都能直接由方程算出它所确定的隐函数的导数来。这种方法是否存在呢？若存在，具体的规则是什么？

学生思考问题：

教师讲练（板书）：下面通过具体例子来说明这种方法。

例 1 求由方程 $e^y + xy - e = 0$ 所确定的隐函数 y 的导数 $\frac{dy}{dx}$ 。

解：我们把方程两边分别对 x 求导数，注意 y 是 x 的函数。方程左边对 x 求导得

$$\frac{d}{dx}(e^y + xy - e) = e^y \frac{dy}{dx} + y + x \frac{dy}{dx},$$

方程右边对求导得 $(0)' = 0$ 。

由于等式两边对 x 的导数相等，所以

$$e^y \frac{dy}{dx} + y + x \frac{dy}{dx} = 0,$$

从而 $\frac{dy}{dx} = -\frac{y}{x + e^y} \quad (x + e^y \neq 0)$ 。

在这个结果中，分式中的 y 是由方程 $e^y + xy - e = 0$ 所确定的隐函数。

教师总结（PPT 展示）：

隐函数求导方法小结：

(1) 方程两端同时对 x 求导数，注意把 y 当作复合函数求导的中间变量来看待，例如 $(\ln y)'_x = \frac{1}{y} y'$ 。

(2) 从求导后的方程中解出 y' 来。

(3) 隐函数求导允许其结果中含有 y 。但求一点的导数时不但要把 x 值代进去，还要把对应的 y 值代进去。

教师讲练：其中的关键点是注意把 y 当作复合函数求导的中间变量来看待。

教学环节五：（自主学习法）

布置练习：例 2 $xy + e^y = e$ ，确定了 y 是 x 的函数，求 $y'(0)$ 。

学生演练：

教师讲解：

解： $y + xy' + e^y y' = 0$ ， $y' = -\frac{y}{x + e^y}$ ， $\therefore x = 0$ 时 $y = 1$ ， $\therefore y'(0) = -\frac{1}{e}$ 。

教学环节六：（问题引入式和讲练式教学）

教师提问：对于幂指函数 $y = u(x)^{v(x)}$ ，如何求导呢？

学生思考回答：

教师总结：

我们可以通过方程两端取对数化幂指函数为隐函数，从而求出导数 y' 。

等式两边同取自然对数后，化为隐函数，再根据隐函数求导法则求出导数。

教师讲练（板书）：

例 3 求 $y = x^{\sin x}$ ($x > 0$) 的导数。

解：这函数既不是幂函数也不是指数函数，通常称为幂指函数。为了求这函数的导数，可以先在两边取对数，得 $\ln y = \sin x \cdot \ln x$ ；

上式两边对 x 求导，注意到 y 是 x 的函数，得

$$\frac{1}{y} y' = \cos x \cdot \ln x + \sin x \cdot \frac{1}{x},$$

于是

$$y' = y \left(\cos x \cdot \ln x + \frac{\sin x}{x} \right) = x^{\sin x} \left(\cos x \cdot \ln x + \frac{\sin x}{x} \right)。$$

由于对数具有化积商为和差的性质，因此我们可以把多因子乘积开方的求导运算，通过取对数得到化简。

	<p>教学环节七：（自主学习法）</p> <p>布置练习：例 4 求 $y = \sqrt{\frac{(x-1)(x-2)}{(x-3)(x-4)}}$ 的导数。</p> <p>学生演练：</p> <p>教师讲解（板书）：</p> <p>解：先在两边取对数（假定 $x > 4$），得</p> $\ln y = \frac{1}{2} [\ln(x-1) + \ln(x-2) - \ln(x-3) - \ln(x-4)]$ <p>上式两边对 x 求导，注意到 y 是 x 的函数，得</p> $\frac{1}{y} y' = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{x-1} + \frac{1}{x-2} - \frac{1}{x-3} - \frac{1}{x-4} \right),$ <p>于是</p> $y' = \frac{y}{2} \left(\frac{1}{x-1} + \frac{1}{x-2} - \frac{1}{x-3} - \frac{1}{x-4} \right).$ <p>当 $x < 1$ 时，$y = \sqrt{\frac{(1-x)(2-x)}{(3-x)(4-x)}}$；</p> <p>当 $2 < x < 3$ 时，$y = \sqrt{\frac{(x-1)(x-2)}{(3-x)(4-x)}}$；</p> <p>用同样方法可得与上面相同的结果。</p> <p>教学环节八：（讲授法）</p> <p>课堂小结：隐函数求导法则和对数求导法则</p> <p>布置作业：布置课后习题 2-4 中第 1 题（1），（4），第 2 题，第 3 题（4）和第 4 题（2），（4）</p>
作业与考核	<p>作业：布置课后习题 2-4 中第 1 题（1），（4），第 2 题，第 3 题（4）和第 4 题（2），（4）；主要以类似于课堂题目为主，通过实际的计算，以便学生能够理解隐函数的求导方法的思想。</p>


其他说明	
------	--


第二节 陈良园教学设计方案

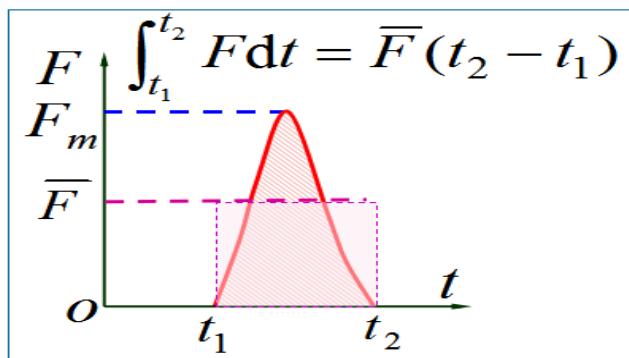
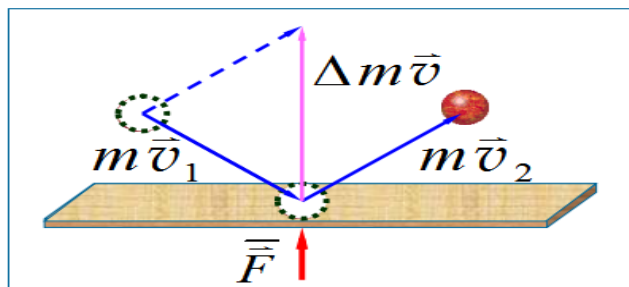
教学设计方案

姓名	陈良园	职称	讲师
课程名称	大学物理 B1	课程性质	专业核心课
教材	《大学物理学》上（第四版） 赵近芳、王登龙主编，北京邮电大学出版社	教学班级	数学与应用 数学 16
教材章节	动量与动量守恒定律	授课时间	
教学 基本 内容	<p>《动量与动量守恒定律》这一节讲述动量定理和动量守恒定律及其应用，主要内容如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 冲量和动量的基本概念； 2. 质点的动量定理； 3. 质点动量定理的应用。 		
教学 目标	<ol style="list-style-type: none"> 1 掌握动量和冲量的物理意义； 2 熟练掌握质点的动量定理并熟练应用其解决现实问题； 		
教学 重点 与难 点	<p>重点： 深刻理解并熟练推导动量定理和动量守恒定律。</p> <p>难点： 如何应用动量定理分析并解决实际问题。</p>		
学情 分析	<p>➤ 班级学习氛围分析</p> <p>在数学与应用数学专业学生中，女生占大多数，总体上学生注意力比较集中且课堂气氛比较活跃，对于老师提出的问题能够予以回应。但是对于新内容学生消化需要时间，上课进度多快就会导致部分同学无法继续集中注意力，这要求</p>		

	<p>教师上课时需要由简单到复杂层层递进以达到讲授新课的目的。</p> <p>➤ 学生知识经验分析</p> <p>据了解，学生已经掌握了一定的高等数学知识，在前几节课中已经讲授了牛顿运动定律并且在高中时学生已经了解了动量的基本概念，但是对于动量这一基本概念的深度不够，因此这要求授课老师在讲课时由已经学到的知识引出动量定理的基本概念，然后进行更深一步的推导。</p> <p>➤ 学生学习需求分析</p> <p>从学生的课堂学习反馈中发现，这些学生普遍希望上课节奏需要放慢，别且在讲授新内容希望由简单例子引入，另外在授课过程尽量避免“满堂灌”等教学模式，给学生一点时间思考较难的新内容。</p>
教学方法与教学模式	<p>采用团队协作的教学模式，在上新课之前给学生布置问题，让他们以小组的形式自主思考并尝试解决问题。在上课中在老师带领下共同解决问题中不懂的环节，这样的教学手段能够提高学生学习的积极性并培养其独立思考的能力。教学手段主要是挂图、实物教学、多媒体课件演示及黑板板书演示相结合等教学手段，增强学生的感性认识。</p>

	主要流程	时间 安排
教学 过程 设计	<p>1. 新课导入</p>  <p>据报道：1962 年，一架“子爵号”客机在美国上空与一只天鹅相撞，客机坠毁，十七人丧生。一只小小飞鸟竟能使得飞机失事，这是为什么？通过这个例子引入新课。</p>	5
	<p>2. 质点动量定理的讲解</p> <p>1) 恒力作用下质点动量定理的推导</p> <p>首先给出定量的定义，然后根据学生高中所学知识推导出恒力作用下的动量定理 $F\Delta t = mv - mv_0 = p - p_0$，这样有利于将学生高中所学知识与新知识相联系。另外，引出新的物理量冲量 $I = F\Delta t$，并解释其物理意义。</p> <p>2) 一般情况下的动量定理的推导</p> <p>由恒力作用下的动量定理推导一般情况下的动量定理，这里先让学生自己进行思考，然后老</p>	40

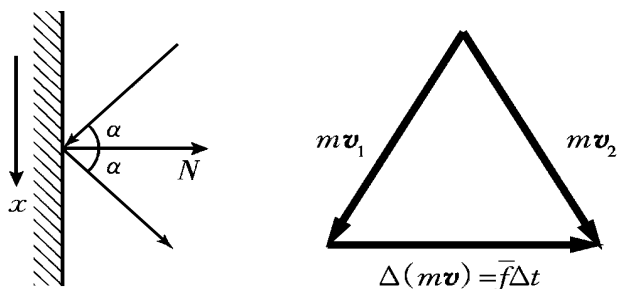
师再进行讲解。		
教师活动	学生活动	
<p>提示学生运用恒力下的动量定理推广到一般情况下的动量定理时需将时间间隔无限划分。待学生思考一段时间后，根据学生的反馈情况，教师再进行一般动量定理的讲解。</p>	<p>根据老师的提示，学生分小组讨论并说出自己的思考结果。</p>	
<p>3) 通过问题讲解加深学生对动量定理的理解</p> <p>问：为什么迅速地把盖在杯上的薄板从侧面打去，鸡蛋就掉在杯中；慢慢地将薄板拉开，鸡蛋就会和薄板一起动？</p> 		
<p>3. 应用质点动量定理分析问题</p> <p>(1) 用于质量不变的系统</p> <p>这里将讲解应用动量定理分析现实生活中的碰撞问题例如飞机与飞鸟的碰撞问题。</p>		35



$$\bar{F} = \frac{\int_{t_1}^{t_2} \vec{F} dt}{t_2 - t_1} = \frac{m\vec{v}_2 - m\vec{v}_1}{t_2 - t_1}$$

利用上面的公式可以分析飞鸟与飞机碰撞时的平均作用力，进而就可以解决同学们的疑问。

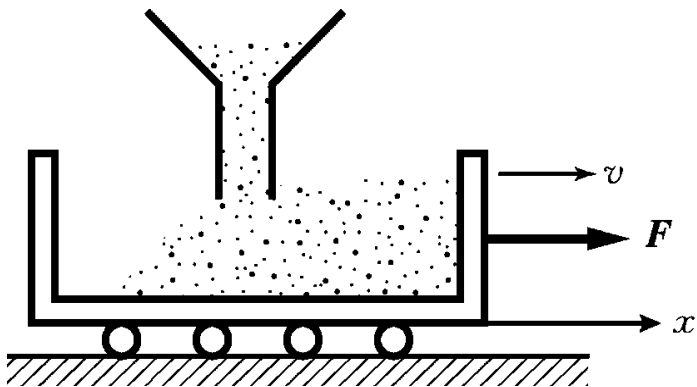
例 2.5 一弹性球，质量 $m = 0.20\text{kg}$ ，速度 $v = 5\text{m/s}$ ，与墙碰撞后弹回. 设弹回时速度大小不变，碰撞前后的运动方向和墙的法线所夹的角都是 α ，设球和墙碰撞的时间 $\Delta t = 0.05\text{s}$. $\alpha = 60^\circ$ ，求在碰撞时间内，球和墙的平均相互作用力.



对于该例题先由学生自己思考数分钟，然后再由老师在黑板上给出解题步骤。

(2) 应用于质量改变的系统

最后通过例 2.6 来演示动量定理同样适用于质量改变的研究对象。如图所示，一辆装矿砂的车厢以 $v = 4\text{m/s}$ 的速率从漏斗下通过，每秒落入车厢的矿砂为 $k = 200 \text{ kg/s}$ ，如欲使车厢保持速率不变，须施与车厢多大的牵引力(忽略车厢与地面的摩擦)。



同样也是由学生自己思考数分钟，然后再由老师在黑板上给出解题步骤。

4. 课程总结与反馈

总结本次所讲授的内容，对于重点内容再次重申，随后听取学生的反馈情况。最后，抛出与下次课内容有关的问题让学生回去自主思考，该问题是当我们所考虑的对象不止一个时动量定理是什么样的？

作业 与考 核	2.10、2.13、2.15
其他 说明	

第三节 陈凌教学设计方案

教学设计大赛竞赛文档

教师姓名	陈凌	联系电话	13666568816
课程名称	建筑工程造价	主讲课题	钢筋砼结构的工程量及计价
总课时	48	周课时	3
教学思路	<p>建筑工程造价是一门政策性、规范性强，计价要素复杂，计算过程繁琐的课程，它以建筑工程制图、建筑材料、建筑工程结构、建筑工程施工等课程的知识为基础，对建筑工程项目的工程量进行分部分项计算，并按一定的规定规则进行套价，从而得出建筑工程的总价。该课程是土木工程专业高年级段面向就业的终端课程，课程知识掌握的好坏直接关系到学生的实习就业。本教学设计以理论教学和案例教学并重的方法，一方面尊重传统教学，把理论讲细讲透，另一方面以工程案例为训练，打好学生的基本功，设计一种“基于建筑工程造价员工作过程的课程教学体系”，设计课程模块按房屋建造过程来划分，学习任务按预算工作过程来划分，以工程施工图纸为载体，完成一个学习模块完成一个造价分部分项。</p>		
教学目标	知识目标	能力目标	素质目标
	<p>使学生了解工程造价的基本知识。明确造价岗位的任务、责任和工作程序。</p> <p>熟悉定额和清单计价规范的概念及用途。</p> <p>掌握工程预算的编制原理和步骤。</p>	<p>熟练识读图纸，准确列出计量对象。</p> <p>熟练使用规范和定额，准确计算工程量。</p> <p>掌握市场询价途径，准确编制造价文件。</p>	<p>初步形成良好的职业习惯。培养善于观察、善于思考的习惯。训练严谨求实、一丝不苟的态度。</p> <p>增强对建筑工程预算的学习兴趣，为就业作准备。</p> <p>德育为先、能力为重、全面发展。</p>
	<p>本课程对土木工程专业各科知识的综合应用难度较大，知识点与知识点之间的逻辑联系非常重要，通过教学务必要使学生对造价工作形成全盘的认识。“基于建筑工程造价员工作过程的课程教学体系”的设计，即是以教学模块为拼图，完成对造价工</p>		

<p>重点与难点</p>	<p>作的全盘梳理。以下，是本课程的教学模块、教学重点难点及课时安排的说明。</p> <p>教学模块</p> <div data-bbox="300 342 1321 1093"> <pre> graph TD Root[造价工程师工作过程 建筑工程造价确定] --> M1[学习模块一 计价准备知识] Root --> M2[学习模块二 基础工程计价] Root --> M3[学习模块三 主体结构计价] Root --> M4[学习模块四 装饰工程计价] Root --> M5[学习模块五 综合计价实训] M1 --> P1_1[项目一 初识工程造价] M1 --> P1_2[项目二 建筑工程费用] M1 --> P1_3[项目三 建筑工程定额] M1 --> P1_4[项目四 建筑面积计算] M2 --> P2_1[项目一 土石方工程] M2 --> P2_2[项目二 条形基础] M2 --> P2_3[项目三 独立基础] M2 --> P2_4[项目四 其它基础] M3 --> P3_1[项目一 砌体结构] M3 --> P3_2[项目二 钢筋砼结构] M3 --> P3_3[项目三 钢结构] M3 --> P3_4[项目四 木结构] M4 --> P4_1[项目一 楼地面装饰] M4 --> P4_2[项目二 墙柱面装饰] M4 --> P4_3[项目三 天棚装饰] M4 --> P4_4[项目四 门窗工程] M4 --> P4_5[项目五 防水工程] M5 --> P5_1[项目一 定额报价编制] M5 --> P5_2[项目二 清单报价编制] </pre> </div> <p>教学重点：定额法计量计价以浙江省最新版定额手册为依据，清单法计量计价以《GB50500-2013》和计算规范为依据，重点讲授基础工程、主体结构工程。</p> <p>教学难点：分别根据定额规则和清单规则，分别对工程项目进行划分，按相应规则算量和计价，掌握定额法和清单法的区别及联系。</p>
<p>学情分析</p>	<p>本课程的先导课程是：建筑制图、建筑材料、建筑结构、建筑施工技术等，后续课程是工程造价软件应用、工程招投标与合同管理、工程项目投资与融资、工程监理等。处于当前阶段的学生基础理论知识已经具备，对应用和实用性的知识有较大兴趣，理论如何联系实际工作是他们比较关注的。个性方面，90 后学生一般都个性鲜明，不愿受管教，对不感兴趣的内容有抵触情绪，对鸭式教学比较消极。对案例演算比较感兴趣，但容易粗心，眼高手低。</p> <p>针对学情，教学设计的关键问题是：1，如何对先导课程的知识点进行温故知新，现本课程的知识点结合。2.如何激发学生的学习兴趣，积极投入学习。3.如何做好教、学、做结合，让学生掌握技能，养成职业习惯。</p>

教 学 方 式 与 方 法	<p>教学过程中,根据不同教学模块的内容和特点,除了采用传统的课堂讲授外,还分别采取:</p> <p>典型案例教学法:选择实际工程中的典型造价案例,通过剖析这些案例,培养学生理论联系实际和解决实际问题的能力。</p> <p>现场情境教学法:带领学生下到施工现场,现场认识重点结构部位或钢筋等隐蔽项目,进行现场教学,增强学生的感性认识。</p> <p>小组讨论法:对于造价计算中不够明确的规定,组织学生讨论,发表各自看法,培养学生思考问题和语言表达的能力。</p> <p>角色扮演法:由学生分别担当工程建设中的建设方、施工方、造价中介方,从不同的利益角度出发,探讨工程计价问题。</p>
教 学 过 程	<p>以“钢筋砼结构的工程量及计价”模块为例,以下阐述2课时的教学过程安排。</p> <p>一、课前预备</p> <p>本模块计划授课3次共6课时,第1次课教授钢筋砼构件的计量规则,进行简单的算量练习。第2次课教授钢筋砼构件的计价规则,在第1次课基础上进行的计价练习。第3次课用稍微复杂的图纸对钢筋砼构件进行计量计价综合练习。本教学设计是第1次课的课堂教学。</p> <p>课前将告知学生本模块的三次教学安排,做好学习小组的分组,本模块需要分为四组。各组预备好相关的计量计价规则文件及计算稿纸。上课时要求学生按学习小组分组围坐。</p> <p>二、课堂过程</p> <p style="text-align: center;">第一堂课</p> <p>环节一:教学导入,提三个问题。时间5分钟。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1, 什么是房屋的主体结构?主体结构有哪些类型? 2, 什么是主体结构构件?主体结构构件有哪些类型? 3, 不同类型的主体结构,构件材料、构件类型有哪些表现? <p>这三个问题,一是检验学生对房屋主体结构及主体结构构件的认识,二是引导出本课以钢筋砼为材料的梁柱墙板四大结构构件的算量问题。经教师提问—学生回答—教师再问—学生再答,再补充的反复互动,达到对钢筋砼梁柱墙板四大构件的清晰认识。</p>

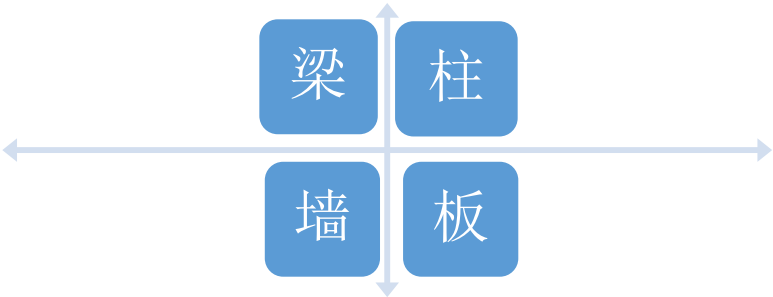
环节二：给案例看图纸，按造价工作基本环节，进行理论教学。时间 35 分钟。

工程造价工作的基本环节



环节三：布置各组任务。时间 5 分钟。

全班分为四个学习小组，分别承担梁柱墙板四个构件的工程量计算。



第二堂课

环节四：学习小组进行课堂练习。时间 20 分钟

梁柱墙板四个学习小组成员分组围坐，分别进行课堂运算。将运算过程和答案清晰写在稿纸上。

本环节教师要对全体学生的学习进行鼓励和督导，确保每个学生都投入在小组任务中，教师通过设定以一定的竞争方式激励学生。同时教师要及时解答学生的提问，关注每个小组的动态，及时发现每个小组解题的错误之处，协助每个小组正确解题。

环节五：学习小组进行解题汇报。时间 20 分钟。

每个小组派代表到讲台上讲解本组解题思路，在黑板上推演解题过程及答案，并接受教师提问，和同学提问，限时 5 分钟。



环节六：本课总结，布置课后任务。时间 5 分钟

总结 1：归纳混凝土梁柱墙板四大主体构件定额和清单计量的关键知识点。关键 1 是定额与清单的区别。关键 2 是梁柱墙板四大主体构件交接部位的算量规则。

总结 2：要求课后每位同学独立完成混凝土梁柱墙板四大主体构件全部的计量。

总结 3：对本课课堂表现优秀的同学进行口头表扬和五星评级。

三、课后任务

学生完成教师布置的课后任何，预习本模块第 2 次课，有能力的学习可以根据第 1 次课的习题进行计价。

综上，本课堂教学设计围绕知识、能力、素质三大目标，通过理论讲授和案例实算两大教学内容的安排，采用学习小组的组织形式，使用学生上台讲解、答辩的方法，达到调动学生学习主动性，增加团队协作能力的目标。课堂教学中，教师通过不断沟通和引导以及点评，给予学生学习成果受到肯定的荣誉感，激励学生的自信心，逐步把学生导向下一个更复杂难度更大的学习项目。


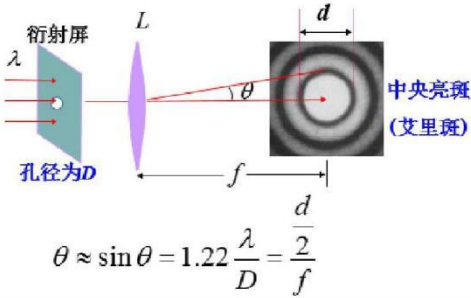
作业与考核	本课程考核分为过程性考核和结业性考核，各占 50% 比重。从学生的态度、学习过程、和学习成效三个方面来综合考核。				
	核 类 型	考 核 项 目	比 例 %	考 核 方 式	评 价 标 准
	形 成 性 考 核 50%	课堂表现	40	自评	课堂参与性、团结协作性
		作业完成	40	互评	及时性、准确性、认真程度
		出勤记录	20	教师评价	是否旷课、迟到、早退
	结 业 考 核 50%	知识考核	60	闭卷考试	检验学生对建筑造价基础知识的掌握情况，根据试卷评分标准
		技能考核	40	实训任务	检验学生对工程量计算和计价技能的掌握情况及熟练程度，根据任务考核。
设计说明	<p>1，教学内容通过教师讲，学生做，学生讲，学生听，反复至少四遍，做到真正难点突破，重点突出，细节透彻，把所有有可能发生的错误都在一次次反复中纠正或避免掉。把互动做深入做充分，在互动中纠正错误，在互动中激励学生。</p> <p>2，本案教学内容较为复杂，有一定难度，尤其是对于先导课程的知识不扎实的同学而言更有难度。将学生组织成学习小组进行学习合作，可以协助基础不扎实的同学，避免他们因畏难而丧失学习兴趣。以小组荣誉感激励小组成员，调动学生积极性。</p> <p>3，本案把学生按梁柱墙板四个构件分组，给学生的任务明确而单一，有利于在课堂有限的时间里让学生集中精力完成一个任务。四组在算量过程中一定会遇到模糊交叉难以区分的部位，这样又给各组的交流和提问答辩留下机会。</p> <p>4，分小组学习的形式尽管并不创新，但要取得良好的效果却并不容易。需要教师高度关注每个小组的学习讨论情况，与每个小组深入交流，及时纠正解题失误，确保每个小组最终拿出来的结果是正确的，是可以到讲台上给全班做示范的。</p> <p>5，学生上台演算讲解时，教师将提出明确要求，不仅讲解已经获得正确答案，也要求说说求解过程中犯过的错误，以及错误如何被纠正，被谁纠正。对纠正错误的同学给予点名表扬。</p> <p>6，本案高度重视教学互动，重视师生关系。本案设计者认为，良好的课堂互动不仅是传达教学内容实现教学目标的方法，也是建立友好师生关系的好方法。只有在师生关系友好互动积极的基础上，一个学习兴趣浓厚，交流讨论热烈，钻研投入，不断精益求精的课堂才有可能实现。</p>				

第四节 陈亚红教学设计方案

教学设计文档

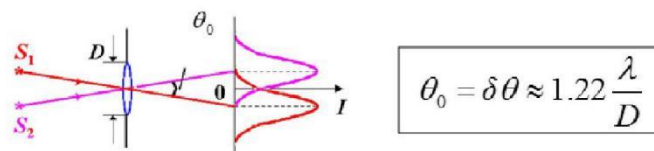
教师姓名	陈亚江	职称	副教授
所属系	光电工程系	Email	yjchen@lsu.edu.cn
出生年月	1984.06	联系电话	15157813606(673606)
教学章节	圆孔衍射, 光学仪器的分辨率	授课对象	大一、大二学生
所属课程	大学物理 (公共基础课)	课时	1
教 学 目 标	知识目标: <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握圆孔的夫琅禾费衍射装置、艾利斑半角宽公式; 2. 理解光学仪器的分辨本领 (率) 和最小分辨角; 3. 理解并掌握瑞利判据。 技能目标: <ol style="list-style-type: none"> 1. 能够应用波动光学对光的衍射问题做定性分析; 2. 能够应用艾利斑半角宽公式, 求解具体问题中艾利斑尺寸; 3. 能够应用瑞利判据, 分析并提高光学仪器的分辨本领。 情感目标: <ol style="list-style-type: none"> 1. 培养学生对物理光学相应科学技术的兴趣; 2. 培养学生实事求是的态度, 树立科学世界观。 		
教 学 重 难 点	教学重点: 掌握艾利斑半角宽公式, 和光学仪器最小分辨角的瑞利判据。 教学难点: 应用艾利斑半角宽公式和瑞利判据, 分析解决生活和科技中的具体相关问题。		
学 情 分 析	知识基础分析: <ol style="list-style-type: none"> 1. 虽然学校已经开设大学物理预修课, 但是, 据了解, 学生物理基础的差异依旧不能忽略。学生对光的衍射了解不多。对策: 尽量贴近生活、压低起点, 使教学内容浅显易懂。 2. 部分学生尚未完成微积分和向量知识的学习。对策: 简化推导, 重视物理概念和知识运用, 略去惠更斯-菲涅尔积分内容。 感情喜好分析: 大学物理知识理论性强, 含有大量理论模型和数学推导, 因此, 部分学生害怕学习物理。 对策: 尽量使内容贴近生活和前沿科技, 引导兴趣为主。引入月球光斑、单双星和汽车-电瓶车判别例题。 学习能力分析: 部分学生尚未能够适应大学的学习环节, 没有较好地自学能力, 学习的标准动作 (预习、听课、复习、练习等) 未能很好到位, 学习不够主动, 独立思考能力不足。 对策: 重视学习习惯培养。		

<p>教 学 方 式 方 法</p>	<p>本课采用建构主义的抛锚式教学法。由于抛锚式教学要以真实事例或问题为基础(作为“锚”),也被称为“实例式教学”或“基于问题的教学”或“情境性教学”。这种教学要求建立在有感染力的真实事件或真实问题的基础上。确定这类真实事件或问题被形象地比喻为“抛锚”,因为一旦这类事件或问题被确定了,整个教学内容和教学进程也就被确定了(就像轮船被锚固定一样)。</p> <p>建构主义认为,学习者要想完成对所学知识的意义建构,即达到对该知识所反映事物的性质、规律以及该事物与其它事物之间联系的深刻理解,最好的办法是让学习者到现实世界的真实环境中去感受、去体验(即通过获取直接经验来学习),而不是仅仅聆听别人(例如教师)关于这种经验的介绍和讲解。</p> <p>抛锚式教学由五个环节组成:</p>  <p>(1)创设情境——使学习能在和现实情况基本一致或相类似的情境中发生。</p> <p>(2)确定问题——选择出与当前学习主题密切相关的真实性事件或问题作为学习的中心内容。</p> <p>(3)自主学习——不是由教师直接告诉学生应当如何去解决面临的问题,而是由教师向学生提供解决该问题的有关线索,并特别注意发展学生的“自主学习”能力。</p> <p>(4)协作学习——讨论、交流,通过不同观点的交锋,补充、修正、加深每个学生对当前问题的理解。</p> <p>(5)效果评价——解决问题的过程直接反映出学生学习效果。</p>
<p>课 程 内 容 设 计</p>	 <p>激光照射月球</p> <p>问: 月球表面光斑大小</p> <p>提示工具选取: 几何光学? 波动光学?</p> <p>讨论、交流</p> <p>得出: 艾利斑半角宽公式</p> <p>创设情境</p> <p>确定问题</p> <p>自主学习</p> <p>协作学习</p> <p>效果评价</p> <p>光学仪器分辨两个物点</p> <p>问: 何时刚好能分辨它们</p> <p>提示: 光斑距离跟是否分辨的关系</p> <p>讨论、交流</p> <p>得出: 瑞利判据</p> <p>开放讨论: 如何提高仪器分辨率, 举例我国的FAST射电天文望远镜</p> <p>两道例题: 单双星、汽车(电瓶车)远距离识别问题</p>

<div>教</div> <div>学</div> <div>过</div> <div>程</div> <div>安</div> <div>排</div>	<div>1. 课前准备:</div> <div> <div>(1) 教师整理课本知识点;</div> <div>(2) 寻找近年国内外科技新闻中与本章节内容相关的教学素材, 例如: 我国的 500 米口径球面射电望远镜 (Five-hundred-meter Aperture Spherical radio Telescope) 于 2016 年 9 月 25 日落成启用。由中国科学院国家天文台主导建设, 具有我国自主知识产权、世界最大单口径、最灵敏的射电望远镜。以及寻找本章节内容相关的科学家故事 (例如德国的夫琅禾费), 对学生进行科学人文教育;</div> <div>(3) 分析学情, 即高中物理和大学期间物理预修课所学相关知识点情况, 确定教学重点和难点, 以及教学方法;</div> <div>(4) 对教学内容做精心设计, 完成多媒体课件制作;</div> <div>(5) 教师布置预习任务: 阅读教科书相应章节, 即: 赵近芳主编的大学物理学 (第四版) 下册第 14 章第 4 节。</div> </div> <div> <div>课前准备</div> <div> <div>知识点梳理</div> <div>素材收集 人文+科技</div> <div>学情分析</div> <div>教学设计 课件制作</div> <div>学生预习</div> </div> </div> <div>2. 课堂教学:</div> <div> <div>(1) 场景一 (13 分钟): 激光照射月球</div> <div>A. 创设场景: 一直径为 2 mm 的氦氖激光束射向月球表面, 其波长为 632.8 nm, 已知月球和地面的距离为 3.84×10^5 km。</div> <div>B. 确定问题: 在月球上得到的光斑的直径有多大?</div> <div>C. 自主学习: 部分同学们可能直接给出光斑直径为 2mm, 部分同学可能犹豫不决。教师提示同学们思考给出该答案的依据是什么? 或者为什么犹豫? (<u>如果为该光斑为 2mm, 那么在地球上照射阿波罗 14 号在月球上安装的激光测距反射仪将不切实际</u>)</div> <div>D. 协作学习: 通过同学间相互讨论, 并引导同学们思考得到此处所涉及知识点为物理光学, 判断几何光学在此处为何行不通。引导同学思考用何种理论工具解决该物理光学衍射问题。</div> <div>E. 效果评价: 由于菲涅尔积分求解不是教学内容, 故由教师直接给出该积分公式结果, 即为圆孔夫琅禾费衍射条纹和艾里斑半角宽公式。由此计算月面光斑的大小。</div> </div> <div> <div>  <div>月球的激光测距反射仪 (阿波罗 14 号, 1971)</div> </div> <div>  <div>衍射屏</div> <div>λ</div> <div>孔径为 D</div> <div>L</div> <div>θ</div> <div>f</div> <div>d</div> <div>中央亮斑 (艾里斑)</div> <div>$\theta \approx \sin \theta = 1.22 \frac{\lambda}{D} = \frac{2}{f}$</div> </div> </div>
---	--

<div data-bbox="316 768 352 1256" data-label="Text"> <p>教 学 过 程 安 排</p> </div>	<div data-bbox="459 226 1353 304" data-label="Text"> <p>简要介绍夫琅禾费生平：约瑟夫·冯·夫琅禾费（Joseph von Fraunhofer, 1787–1826, 39 岁）德国物理学家。</p> </div> <div data-bbox="778 322 1034 707" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="459 723 1353 1077" data-label="Text"> <p>11 岁成为孤儿，19 岁在慕尼黑的一家玻璃作坊当学徒，从一个光学研究所的工人成为该所的负责人，集工艺家和理论家的才干于一身，把理论与丰富的实践经验结合起来，对光学和光谱学作出了重要贡献。由于夫琅和费的努力，巴伐利亚取代英国成为当时光学仪器的制作中心，连迈克尔·法拉第也只能甘拜下风。1821 年，他发表了平行光通过单缝衍射的研究结果（后人称其为夫琅和费衍射，远场衍射），做了光谱分辨率的实验，第一个定量地研究了衍射光栅，用其测量了光的波长，以后又给出了光栅方程。</p> </div> <div data-bbox="459 1128 1353 1211" data-label="Text"> <p>(2) 结论 1 (1 分钟)：物点经过圆孔衍射后，形成相对应的像班，其尺寸有艾利斑半角宽公式决定。</p> </div> <div data-bbox="523 1238 1233 1375" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="523 1402 1225 1440" data-label="Text"> <p>(3) 场景二 (12 分钟)：光学仪器如何分辨两个物点</p> </div> <div data-bbox="643 1467 1177 1648" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="459 1675 1353 1984" data-label="List-Group"> <ul style="list-style-type: none"> A. 创设场景：在透镜 L 前有两个物点 S1 和 S2 B. 确定问题：两个物点距离继续减小，何时不可分辨？ C. 自主学习：回顾圆孔夫琅禾费衍射条纹，思考极限条件。 D. 协作学习：通过同学间相互讨论，并引导同学们思考得到极限条件。 E. 效果评价：该结果容易得到，即 S1 艾利斑最大值和 S2 艾利斑边缘重合时即为临界角，此即为瑞利判据。 </div>
--	---

(4) 结论 2 (2 分钟): 瑞利判据内容为对于两个等光强的非相干物点, 如果一个像斑中心恰好落在另一像斑的边缘, 则此两像被认为是刚好能分辨。此时两像斑中心角距离为最小分辨角。



在光学中, 光学仪器的最小分辨角的倒数叫做分辨本领 (率)。

$$R = \frac{1}{\delta\theta} = \frac{D}{1.22\lambda}$$

(5) 开放讨论 (5 分钟): 结合仪器分辨本领 (率) 的定义, 讨论如何提高仪器分辨率? 结论是显然的:

A. 增大光学仪器口径 D。例如我们国家 2016 年建造的世界上最大口径最高分辨率的 500 米口径球面射电望远镜 FAST。

世界最大的
射电望远镜

FAST



B. 降低探测光的波长。例如采用 X 射线、电子束等。当加速电压为 50~100 千伏时, 电子束波长约为 0.0037 ~ 0.0053 纳米; 透射式电子显微镜最小分辨长度约为 0.3 纳米 (人眼的分辨本领约为 0.1 毫米), 而目前最小能分辨 0.6 埃。



	<p>(6) 例题 1 (6 分钟):</p> <p>用一望远镜观察天空中两颗星, 设这两颗星相对于望远镜所张的角为 $4.84 \times 10^{-6} \text{ rad}$, 由这两颗星发出的光波波长均为 550 nm。若要分辨出这两颗星, 试求所用望远镜的口径至少需要多大?</p>  <p>先学生练习, 再检查求解结果, 并回顾知识点, 加以总结。</p> <p>(7) 例题 2 (6 分钟):</p> <p>在迎面驶来的汽车上, 两盏前灯相距 120 cm, 设夜间人眼瞳孔直径为 5.0 mm, 入射光波为 550 nm。求人在离汽车多远的地方, 眼睛恰能分辨这两盏灯?</p>  <p>先学生练习, 再检查求解结果, 并回顾知识点, 加以总结。</p>
作 业	<p>作业: 14. 16</p> <p>思考: 手机摄像头的分辨率与本节课所学的分辨率一样吗?</p>

第五节 张娜教学设计方案

教学设计竞赛参赛文档

教师姓名		张娜	联系电话	15857842307
主讲课程		照明产品设计	课程类别	专业方向课程
所需课时		48	每周课时	6
教学目标	职业能力目标	1. 掌握一般照明设计的基本原则与技巧知识，着重偏向于照明产品的设计，以及外观与光学设计的整合。要求学生能够依据不同功能的室内外空间设计出合理的系统照明产品； 2. 通过对照明产品的解析和设计实践训练，提高照明产品的设计开发能力； 3. 锻炼学生创新设计方法与途径，学会触类旁通； 4. 能够在照明产品设计过程中充分考虑人、产品和环境的协调及统一，具有以系统的观点分析与解决问题的能力；		
	知识目标	1. 了解光文化的发展及照明产品设计的发展史，掌握照明设计理论； 2. 了解照明产品的设计流程与步骤，掌握创意衍生品设计时的各类表达方式； 3. 了解照明产品设计的感性与理性设计要素，掌握语意学的基本概念，并能通过比喻手法来进行语意设计的基本方法。 4. 根据每门方向课程选定的设计课题，调查相应产品需求、分析市场相关行业与产品的发展趋势、清晰流畅表达的设计定位与产品表现形式。		
	素质目标	1. 能够解决从产品设计、制造到使用过程中的人机问题； 2. 具有综合创新和设计实践能力； 3. 具有安全意识与环保意识等； 4. 培养学生的理论联系实践的能力、社会调查的能力、分析与判断能力。 5. 能自觉遵守单位的规章制度和职业道德，有强烈的工作责任感。		
重点难点		<p>重点：</p> <p>使学生了解照明设计的目的、意义，了解照明设计与建筑及室内设计的关系，掌握一般照明设计的基本原则与技巧知识，着重偏向于照明产品的设计，以及外观与光学设计的整合。</p> <p>难点：</p> <p>要求学生能够依据不同功能的室内外空间设计出合理的系统照明产品，并配合光学设计师，形成完整的照明方案。</p>		

教学分析	学情分析	<p>①学生群体特征分析</p> <p>在 37 名学生中，男生女生人数均衡，班级课堂氛围比较活跃、反应迅速，但学生听课持续聚焦性较差，对教师纯理论性内容讲解的兴趣较小，这要求任课教师将理论知识点用深入浅出的形式和多样化的教学方法进行阐述，并在课堂内外调动学生的学习主动性及参与度。</p> <p>②学生知识经验分析</p> <p>据了解，学生已修完《设计程序与方法》、《设计心理学》、《人机工程学》等先修课程，从上学期的成绩分析看，大部分学生对课程的实践环节所需具备的分析调研能力掌握较好，但是大部分学生对于课程的设计概念认知不够清晰、产品设计及表达方法有一定欠缺，这要求任课教师选取合适的真实案例强化学生对相关理论及知识点的学习。</p> <p>③学生学习能力分析</p> <p>针对班级学生有个别学习能力较差的学生，任课教师课前事先单独了解了他们的学习情况，并与他们沟通要上的章节内容的预备知识，大部分学生学习主动性不够，试分析原因如下：</p> <p>一是多数课堂教学还是以教师讲课为主，学生参与相对被动，学生积极性、主动性低，独立思考和创新能力受到限制；</p> <p>二是学生课后完成实践操作题目时，困难较大，没人能够指导，课程知识拓展性不够；</p> <p>三是课堂上师生之间的互动仅仅停留在形式上，小组方式讨论很多时候也只是形式。</p> <p>④学生设计能力分析</p> <p>学生经过之前的专业课学习，已经基本掌握设计输出所需具备的手绘和建立三维模型的能力，能过独立完成方案的设计和效果图输出。在课程实践部分可以针对学生各自的设计作品指出其不足之处，进行合理有效的指导。</p> <p>工业设计专业学生《照明产品设计》学习需求统计</p>																
		<table><caption>工业设计专业学生《照明产品设计》学习需求统计数据</caption><thead><tr><th>教学环节</th><th>理论部分 (0-35)</th><th>实践部分 (0-35)</th></tr></thead><tbody><tr><td>教学理论前沿性</td><td>30</td><td>10</td></tr><tr><td>教学案例实用性</td><td>25</td><td>10</td></tr><tr><td>教学过程互动性</td><td>15</td><td>10</td></tr><tr><td>教学方式多样性</td><td>10</td><td>20</td></tr><tr><td>教学讨论针对性</td><td>10</td><td>25</td></tr></tbody></table>	教学环节	理论部分 (0-35)	实践部分 (0-35)	教学理论前沿性	30	10	教学案例实用性	25	10	教学过程互动性	15	10	教学方式多样性	10	20	教学讨论针对性
教学环节	理论部分 (0-35)	实践部分 (0-35)																
教学理论前沿性	30	10																
教学案例实用性	25	10																
教学过程互动性	15	10																
教学方式多样性	10	20																
教学讨论针对性	10	25																

	教学难点	<p>理论部分：通过适当的案例，掌握一般照明设计的基本原则与技巧知识</p> <p>实践部分：要求学生能够依据不同功能的室内外空间设计出合理的系统照明产品，形成完整的照明方案。</p>
课程设计思路		<p>①本课程为专题课程，经过理论学习要求学生能够依据不同功能的室内外空间设计出合理的系统照明产品；通过对照明产品的解析和设计实践训练，提高照明产品的设计开发能力。</p> <p>②课程教学不应拘泥于传统的课堂模式，而是根据课程的实际需要灵活安排教学环节。将课程的内容统一到“纵向教学”与“横向教学”两种模式下。</p> <p>③让学生们在纵向教学部分学习理论知识，以此为理论依据在横向教学部分尝试分析灯具等照明产品的市场现状，并提出设计切入点。最后在设计输出阶段以设计切入点为主导，按责任分工完成最总作业，达到课程的教学目标。</p>
教学方式与方法		<p>①在纵向教学部分，按照问题探究式教学模式，本部分课程将整个教学过程分为“课前作业预习——课堂三段式教学——课后拓展延伸”三个模块，使学生在课前、课中和课后的学习形成一个有机整体。同时通过对课前学习效果、课堂学生反馈及课后协作活动的分析，及时调整课前自主学习任务、课堂教学活动和课后调研活动的设计方案，更好地实现在探究式教学模式学生学习效果的最大化。</p> <p>课前作业预习模块</p> <p>为学生提供参考资料，布置预习作业。学生通过完成尺寸测量作业达到预习目的。通过课前的准备，使学生明确学习重点和难点，为课堂学习活动的顺利开展做好准备。</p> <p>课堂三段式教学</p> <p>课堂教学过程主要分为：问题导入——引导思考——案例展示——讨论分析——知识讲述——本课小结——课后作业共七个环节。授课过程中以教师案例展示、学生小组讨论、师生互动交流为主要形式。在整个教学活动设计中注重挖掘新旧知识点间的异同和关联，以降低学生接受新知识的门槛，同时通过环环相扣的教学活动维持</p>

学生的学习专注度，激发学生的学习动机，提升学习兴趣。

发现问题	分析问题	解决问题
问题引导 导入思考	案例讨论 展示分析	知识讲述 本课小结 课后作业

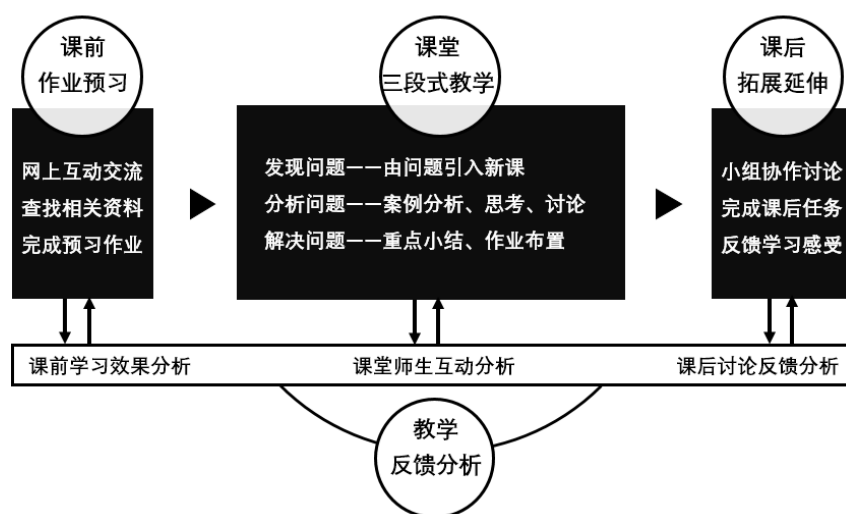
图2 教学过程示意表

课后拓展延伸

学生以小组为单位，对所选的作业任务在课后开展进一步讨论，通过对不同阶段作业的分析，分配各组员承担的任务，最终协作完成作业，在下次课上由学生分小组汇报后互相讨论交流。

同时，向教师反馈对本堂课的学习感受及下堂课的学习建议。

具体如下图所示：



②在中后期横向教学阶段，在教学过程中采用任务驱动、启发引导、协作讨论等教学方法，同时穿插实例演练、作品展评等环节，激发学生学习兴趣，调动学生积极性，实现课堂内外的师生互动，从而提高教学质量。

设计目标驱动

课前以小组设计目标驱动的方式为学生提供教学微视频、自主学习任务单等学习资源，学生通过对学习资源的主动应用，进行自主式学习，并完成既定设计及调研任务。通过小组针对性的自主学习，完成初步设计构想。

小组互助，启发引导

进行以下几个阶段：市场调研报告、设计构思、草图表达、3D效果图表述、材料及工艺分析、版面效果等阶段。在各个阶段成果出来的时候，采取集中展示讲演的方式，让学生对自己的成果进行介绍并与全体师生进行互动答辩。

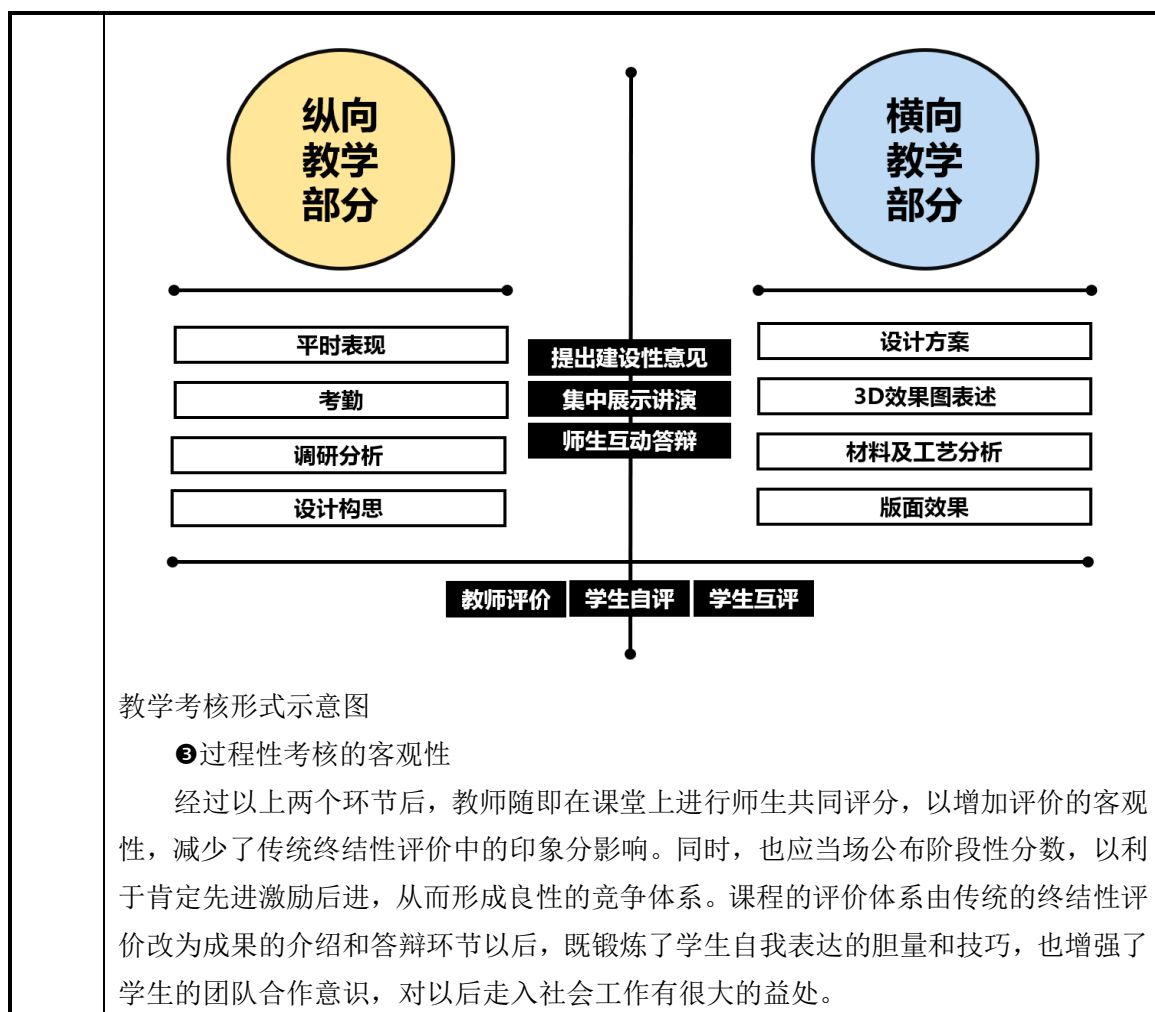
协作讨论

在教师的引领下，学生以设计小组为单位自由选择拓展任务，讨论分析拓展任务中的动画结构、技术手段及实施方案，教师有选择地参与小组讨论，鼓励学生积极发言，同时给予恰当地评价，实现良好的师生互动。

教学 过程 安排	纵向 教学 部分	<p>纵向教学主要是以专项研究小组的形式展开的，各个小组的教学同期平行进行，在课堂的知识内容讲授学习后，主要以加大知识模块的研究深度为教学目标。</p> <p>第一步：注重理论知识的学习，大量案例展示并引发学生思考。</p> <p>第二步：成立研究小组</p> <p>由主讲教师根据课程的教学要求和人才培养目标，将本专题教学所需的知识模块进行归纳整理，再根据学生的基础知识和技能特点，挑选出几个最重要的知识模块，作为纵向教学的切入点。基于以上的标准，本专题课程拟定了6个主要的纵向教学模块，分别成立研究小组：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 照明设计与人的身理、心理需求 2. 照明产品造型美学 3. 灯具材质与工艺 4. 灯具产品生命周期 5. 灯具照明形式与环境 6. 光文化与灯具历史 <p>第三步：由教师开展具体的纵向教学活动。</p> <p>注重课前自主查阅资料学习、课堂积极讨论、模拟用户等学习形式的开展。</p> <p>第四步：完成课堂作业（创意灯具设计）</p>
	横向 教学 部分	<p>第一步：成立设计小组</p> <p>横向教学是建立在纵向教学的基础之上的，如果说纵向教学是为了提升学生的某项专业知识和技能，那么横向教学则是让学生以小组合作的方式学会如何综合运用这些专项技能，从而形成统一的产品创造能力。所以，每个产品设计小组内都要包含有各个专项研究小组的成员代表。产品设计小组分为6个，每个小组有特定的设计切入点：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 用户对照明产品的需求分析 2. 创意照明产品的造型美学分析 3. 竹材质的文化内涵及其在灯具上的应用 4. 基于全生命周期的灯具产品绿色设计 5. 特殊情境下的照明产品应用分析 6. 中外传统文化在照明情景中的体现 <p>第二步：展开横向教学</p> <p>横向学习是以灯具产品设计开发为目标的，以设计小组为单位展开；因为每个小组的学习内容是基本一致的，因此前期以全班学生共同参与的“大课”形式进行，课程后期教师要合理分配时间，以专题讲座、个别辅导等“小课”形式对每个小组展开教学。</p> <p>要激发学习的积极性，就必须明确每位学生的角色和责任。在本课题中每位学生的任务是非常明确的，假如某位学生是灯具材质研究小组的成员，那他的任务就有两项：①潜心研究材质知识，并以材质专家的身份加入到竹材灯具（竹材</p>

	<p>质的文化内涵及其在灯具上的应用)设计小组,解决该设计小组所遇到的材质问题;②将该竹材灯具设计小组内未能解决的材质问题带回到材质研究小组,以小组集体攻关的形式研究具体的解决方案。他的两项学习任务是源自于他的双重身份——既是材质研究小组的成员,也是灯具设计小组成员。基于前文所述的纵向和横向教学部分分别分组,每位学生都会拥有双重身份,因此他们的学习任务都是两项复合的。</p> <p>第三步:设计讨论与设计效果</p> <p>以设计切入点为主导,进行多次设计讨论。按责任分工完成最总作业,达到课程的教学目标。在各个阶段成果出来的时候,采取集中展示讲演的方式,让学生对自己的成果进行介绍并与全体师生进行互动答辩。</p> <p>第四步:修改完善最终作业</p>		
教学过程安排详表	具体教学设计方案		
	以一次课为例,展示课堂具体的教学设计实施方案		
	主要流程		时间安排
	1. 课前导入 明确课程进度 简要复习知识点 如何进行灯具创意设计的分析		10
	2. 知识讲述, 案例展示 (1) 以上节课的课堂作业为例,展示同学们已经掌握的设计方法以及常用创意手段,; (2) 找出作业中的有关知识点进行分析讲评; (3) 根据本次课程的知识点进行课堂练习:灯具产品创意表达 课下提交作业		35
	教师活动	学生活动	
	介绍灯具创意设计的基本方式与应用形式,在展示案例时讲解并提问 学生	选择要点,做好笔记; 思考,适时发问; 归纳总结	
	3. 组织研讨, 引导设计完善 引导学生自评互评课所展示的案例,完善作业方案 参与两三个小组的讨论,留意学生思考过程,了解学生知识掌握情况 课后作业:修改作业方案		30
	教师活动	学生活动	
	按照小组讨论的形式,鼓励学生积极讨论;并整理讨论结果,对提问的学生进行个性化引导	对案例进行点评; 思考解决不足之处的方法	
4. 创建情境, 回顾知识 视频展示,引导学生思考未来的照明系统和灯具的发展方向,并回顾光文化的产生及演变		15	

	教师活动	学生活动	
	讲解视频重点,联系本次课程的内容 引导学生思考 提问:未来的照明系统和灯具的发展方向	思考并发言; 记录扩展知识	
	5. 分组讨论, 任务布置 每个产品设计小组内都要包含有各个专项研究小组的成员代表 产品设计小组分为 6 个, 每个小组有特定的设计切入点 课堂作业: 每个设计小组提交调研提纲		25
	教师活动	学生活动	
	将各个专项研究小组的成员随机分配, 组成新的小组, 完成设计任务	对 6 个调研题目进行分析了解; 查阅相关资料, 小组内发言并记录; 最后由组长整理并在课堂上提交	
	6. 总结点评 课件展示 总结本节课内容重点 解读作业完成过程注意事项 分析本次课程关键的知识点应用 教学反馈 要求学生反馈对本堂课的学习感受及下堂课的学习建议, 及时掌握学生需求信息, 以便更好地设计教学过程		20
教学考核	<p>课程采用多元化的过程性考核方式, 具体考核形式如下:</p> <p>①考核评价两种模式</p> <p>由于本课程的教学采用了纵向教学以及横向教学两种模式, 因此课程的评价体系也应分为两个部分。横向教学的成绩评价的过程应贯穿整个课程的各个阶段, 包含对课堂讨论情况的考核, 对积极参与讨论、提出建设性意见的学生给予高分。纵向教学的成绩评定要加入学生自评, 学生互评的形式, 激发学生参与热情。由于各纵向教学模块的差异性比较大, 纵向教学部分可以根据专项研究模块的特点设定评价的标准。</p> <p>②分阶段互动考核</p> <p>根据课程的特点可以将照明产品设计专题分为以下几个阶段: 市场调研报告、设计构思、草图表达、3D 效果图表述、材料及工艺分析、版面效果等阶段。在各个阶段成果出来的时候, 采取集中展示讲演的方式, 让学生对自己的成果进行介绍并与全体师生进行互动答辩。通过成果介绍的环节不单可以了解学生的学习进度, 并且将每个人的阶段成果置于全体师生面前, 在这个公开展示的平台上, 作业质量高下立现, 无形中给了学生巨大的鼓励和鞭策。师生的互动答辩是一个集体参与的环节, 集全体师生的智慧围绕每份阶段性成果展开研讨, 目的是协助学生明确下一步的改进方向, 进而提升教学的质量。</p>		



第六节 翻转课堂教学改革的实施细则

XX 学院关于推进课程 “翻转课堂” 教学改革实施细则（试行）

在互联网和信息技术快速发展背景下，为激发学生学习兴趣，培养学生自主学习能力，调动广大教师参与教学改革的积极性和创造性，提高课堂教学的有效性，发挥各教学单位在校院两级教学管理中的主体作用，全面推进“翻转课堂”教学课程的深入改革，特制订本实施细则。

一、开展“翻转课堂”教学改革课程的基本条件

实施“翻转课堂”教学的课程一般是按照“知识结构化、内容微课化”的教学设计思想，以项目、任务、问题等为探究载体遵循“教学准备、知识构建、迁移应用、评价反思”等四个递进与循环的深度学习路径，有机融合课堂教学与在线学习，注重过程性考核与多元评价，突出自主学习和成果导向的课程。

课程开展“翻转课堂”教学改革应满足以下基本条件：

1. 充分利用省、市、学校等提供的网络教学平台开展课程相关教学资源的建设和应用；
2. 根据课程教学目标，按照“翻转课堂”教学理念和模式制定相关章节的课前、课中和课后教学设计方案；
3. 按照教学大纲、教学设计方案及教学日历安排，开展形式多样的“翻转课堂”教学实践；
4. “翻转课堂”教学改革学时占课程总学时的 20%及以上。

二、课程开展“翻转课堂”教学改革的认定

（一）认定资格

1. 已获“翻转课堂”与混合式教学改革项目立项且持续开课的课程，或已开展“翻转课堂”教学改革且满足上述条件的课程（完全引进校外在线课程除外）。

2. 课程主讲教师须经过教师发展中心培训且取得合格证书。

（二）“翻转”程度及工作量奖励

学校根据“翻转”程度对“翻转课堂”教学改革课程进行分级认定，具体如下：

1. 初级“翻转课堂”教学改革课程：实施“翻转课堂”教学改革学时占课程总时数的 20%及以上，工作量=课程总学时数*1.2 系数。

2. 中级“翻转课堂”教学改革课程：实施“翻转课堂”教学改革学时占课程总时数的 40%及以上，工作量=课程总学时数*1.5 系数。

（三）认定流程与形式

开课教师应在下达下学期教学任务前向开课部门提出申请，填写认定申请书（附件 1），由开课部门组织专业负责人、课程组等进行审核，审核通过后方可实施。课程教学结束后由开课部门根据实施情况进行认定，认定汇总表（附件 2）签字盖章后报教务处用以计算工作量。

各教学单位是课程认定工作的责任主体，应高度重视“翻转课堂”教学改革实效，实事求是地做好审核认定工作，校院两级对教学实施过程进行质量监控。

三、质量评价

教学质量评估处根据《XX 学院“翻转课堂”教学评价办法

（试行）》对认定课程开展实时评价与跟踪。课程按学年 进行综合评价，评价结果为优秀的可认定为学校课堂教学改革重 点项目，同时评价结果将作为专业建设与绩效考核、课程建设、教学改革、教师评优评奖等重要参考依据。

该文件试行期为 2016-2017 学年第一学期。

附件：

1. “翻转课堂”教学改革课程认定申请书
2. “翻转课堂”教学改革课程认定汇总表

教务处
教学质量评估处
人事处
教师发展中心
现代教育技术中心
2016 年 6 月 27 日

附件 1:

XX 学院

“翻转课堂”教学改革课程认定申请书

课 程 名 称: _____

主 讲 教 师 : _____

所 在 单 位: _____

联 系 电 话: _____

教务处制

二〇一六年六月

填 写 说 明

1. 以 Word 文档格式如实填写各项。
2. 表格各栏目大小必要时可根据内容进行调整。
3. 各教学单位可根据实际情况对表格进行调整。
4. 申报书正反面印刷，一式 2 份。

1. 课程及教学团队概况

1-1 课程安排	课程名称	课程类别	总学时	班级	学生数
	教学场地	开课时间	翻转课堂学时数（比例）		
1-2 课 程平 台	课程平台名称		课程平台网址		
1-3 课程教学团队情况					
姓名	出生年月	职称	专业	主要承担任务	所在单位

2. 课程开展“翻转课堂”教学改革教学设计方案

(含教学目标、教学内容整合思路、翻转主题与次数、考核评价等)

3. XX 学院教学日历 (课程开展 “翻转课堂” 教学改革用表)

XX 学院

20__--20__ 学年第__学期教学日历

任课教师: _____

所在部门/教研室: _____

课程名称: _____

授课班级: _____

总学时: _____

翻转/混合学时: _____

学生课外自主学习学时与课内学时平均比例: _____

周次	班次	授课或翻转主题	学生课外学习用时	课内总课时		教学场地	执行情况
				翻转/混合	其他		

填 报 日 期: _____ 年 __ 月 _____ 日 部门 (盖章)

教研室主任审批签字 _____ 年 __ 月 __ 日

_____ 年 __ 月 __ 日

4. 课程组（教研室）意见

课程负责人签章：

日期： 年 月 日

5. 专业负责人意见

专业负责人签章：

日期： 年 月 日

6. 所在单位意见

主管院长签章：

日期： 年 月 日

附件 2:

XX 学院“翻转课堂”教学改革课程认定汇总表

单位（盖章）_____

序号	课程名称	上课专业及班级	主讲教师	总课时	翻转课堂 学时（比例）	系数	学院审核意见

制表:

审核:

日期:

XX 学院教务处

2016 年 7 月 8 日印发

第七节 翻转课堂教学评估表

翻转课堂教学评估表

课程名称:

授课教师:

评估指标	评估要素	评估标准	权重	得分
课前设计 20分	教学视频制作	教学视频能够完全与教师设定的教学目标和教学内容相吻合。	3	
		教学视频的视觉效果好、互动性强、时间长度适宜、强调主题。	3	
		重点内容上为学生提供视频副本	2	
	课前针对性练习	在学生看完教学录像之后, 应该对录像中的收获和疑问进行记录。	3	
		课前练习的数量和难易程度适当	3	
		学生完成教师布置的针对性课前练习	2	
		应该利用信息技术提供网络交流支持	1	
		学生课外可以通过留言板、聊天室等网络交流工具与同学进行互动沟通	3	
课堂活动 80分	确定问题	教师需要根据课程内容和学生观看教学视频、课前练习中提出的疑问, 总结出一些有探究价值的问题。	5	
		学生根据理解与兴趣选择相应的探究题目。	5	
		学生分组进行探究, 可以先对该问题进行独立研究, 最后再进行协作探究	5	
	独立探索	学生感受事物, 观察、分析、思考问题, 自我明白事理, 掌握知识	10	
	协作学习	小组是互动学习, 每个人都参与活动; 教师为参与者提供与同学交流的机会, 并可随时检查自己想法的正确性; 提供多种解决问题的策略, 集思广益	10	
		教师适时的做出决策, 选择合适的交互策略, 保证小组活动的有效开展。	10	
	成果交流	学生在课堂上进行汇报、交流学习体验, 分享课题制作的成功和喜悦	10	
	练习巩固	学生课堂上完成平台上或其他资料上的相关练习, 以巩固所学知识	10	
	反馈评估	注重对学习过程的评估, 做到定量评估和定性评估、形成性评估和总结性评估、对个人的评估和对小组的评估、自我评估和他人评估之间的良好结合。	5	
	自主纠错	对自己做错的题, 可以通过观看答案详解或教师的习题评析视频, 自主纠错。	5	
	反思总结	在教师的引领下学生对学习内容知识归纳或方法梳理。	5	

评估人:

评估时间:

翻转课堂相关知识和理论

FAQ (Frequently-Asked Questions)

2015 年 11 月 15 日于杭州
(用于 XX 大学教师培训)

目 录

1.什么是翻转教育·····	1
2.什么是翻转学习·····	1
3.什么是翻转教学·····	1
4.什么是翻转课堂·····	1
5.什么是“慕课”·····	2
6.什么是 SPOCs·····	2
7.MOOCs 与 SPOCs 的区别·····	3
8.如何简单定义翻转课堂模式·····	6
9.翻转课堂要解决的问题是什么·····	7
10.翻转课堂什么时间提出的·····	8
11.传统教学与翻转课堂教学模式有什么区别·····	9
12.翻转课堂与传统课堂学习秩序有什么不同·····	10
13.从学习方式角度看翻转课堂有什么特色·····	10
14.翻转课堂有什么特点·····	10
15.支持翻转学习的学习方法有哪些·····	11
16.实施翻转学习需要什么基础·····	12
17.实施翻转课堂有什么重要的注意事项·····	12
18.翻转课堂与网络课程等的关系是什么·····	13
19.翻转课堂盛行的原因是什么·····	13
20.翻转课堂给教学带来的益处是什么·····	14
21.如何从编序教学法理论看翻转课堂·····	15
22.编序教学法支撑下的翻转课堂优缺点有哪些·····	15
23.如何从个人化系统教学理论看翻转课堂·····	16

24.个人化系统教学理论支撑下的翻转课堂优缺点有哪些·····	17
25.如何从 ARCS 动机模型看翻转课堂·····	17
26.在 ARCS 动机模型理论支撑下的翻转课堂优缺点有哪些·····	18
27.如何从建构主义教育理论看翻转课堂·····	19
28.如何从关联主义教育理论看翻转课堂·····	19

1. 什么是翻转教育

这是一个广义的词汇，主要是指我们的教育需要被翻转、改变。目前各种媒体都报道很多创新的教育模式，包含翻转课堂、慕课、学习共同体等等，都是希望能提供一些新的途径来改进我们的教育。

2. 什么是翻转学习

这是在美国经常使用的名词，主要是指学生学习模式被翻转，从被动的接受，转换成积极的吸收。而老师若要帮助学生翻转学习，则需要将教学模式从“以老师讲课为中心”的模式转换成“以学生学习为中心”的教学模式。

3. 什么是翻转教学

这个词汇的核心内涵其实跟翻转学习是一样的，但最大的差别是强调“老师教学模式的改变”，避免在讨论翻转学习时，只着重在学生应该改变。事实上，如果要翻转教育，老师要先翻转教学，学生才比较有可能翻转学习。更具体地说，翻转教学就是“以学生学习为主体”的教学模式。

4. 什么是翻转课堂

翻转课堂也可以称作翻转教室，但已经不是一个教与学的物理空间概念，而是属于翻转教学里的一种方法。所谓翻转课堂，即将教学的时间与空间进行翻转。传统的教学方法是在学校授课，课堂之外完成作业。随着网络学习平台的兴起，学生可以利用教学短片在家自学基础知识，用自己的速度吸收，暂停或倒转都不会被禁止，因此吸收效率较佳。而到了课堂，利用学生与老师聚在一起的机会，把所谓的作业或问题，变成活动，

通过分组，把这些较有变化、困难的问题进行深入的讨论。不论学习速度较快或较慢的同学，都能在课堂中拥有更多的主动权。较慢的同学有更多问问题的机会，而较快的同学除了可以在先处理完课堂内容后进行自学外，也可以通过“教别人”进行最高效能的学习。

5. 什么是“慕课”

大规模开放式在线课程（Massive Open Online Courses，简称 MOOCs 或慕课），从 2012 年迅速发展起来，MOOCs 可以视为远程教学的新发展，其强调的是大规模、开放式与在线的特点，让学习不因时因地而受限制。MOOCs 不给予学生学分，但会以评估的方式给予学生学习证书。MOOCs 是将某些以往仅提供给少数群体的知识与学习资源，免费提供给一般大众使用。虽然 MOOCs 的学习者无法与教师直接互动，与传统实体课程不同，但由于教学内容的可用性，给予 MOOCs 学习者大量的学习机会；在教材方面，MOOCs 拥有大量的互动体验，除了教学影片外，还包含了许多练习与测验，并且教学群体是基于学员互动而创建的。MOOCs 也可以作为翻转课堂的课外学习平台，但不如 SPOCs。

6. 什么是 SPOCs

SPOCs 是小型的（Small）、私人的（Private）、在线（Online）、课程（Course）的简称。SPOCs 是由 MOOCs 衍生出的开放课程形式，有别于 MOOCs，SPOCs 的修课对象为开课的校内学生或依课程特性有人数限制的在线学生，以期望具体提升学习参与度及课程到课率。SPOCs 的上课形式采取课堂面对面与在线自学的混和方式进行，与 MOOCs 的完全在线形式不同。可以视为使用 MOOC 资源，并融入翻转教学的课程。SPOCs 是实施

翻转课堂较好的课外学习平台。

7. MOOCs 与 SPOCs 的区别

	MOOCs	SPOCs
开放性	完全开放，任何人皆可修课	限制性
学生人数	无限制	仅能少量，最多数百人
学习型式	在线自学	混合学习、翻转式教学
课程时间	短（平均 4~8 周）	长（依学期制 18 周）
完课率	低（平均约 10%）	高（平均约 100%）
教材内容	自制	自制或选用他人教材
学习成本	低（除了认证费或结业证书）	相对较高（学分费、学杂费等）
评估形式	在线反馈是测验、作业、同学互评、授权测验中心等	除了采用 MOOCs 的在线评估外，还多了课堂测验与互动
选课竞争性	低（无修课人数及资格限制）	相对较高 （有修课人数与资格限制）
学员资格	无限制	以校内注册学生为主，热门课程会设定不同程度资格限制
发展策略	发展具本土特色与创意课程，以推展国际学术合作与交流	发展符合产业与人才升级需求之混成课程，以促进学员就业力

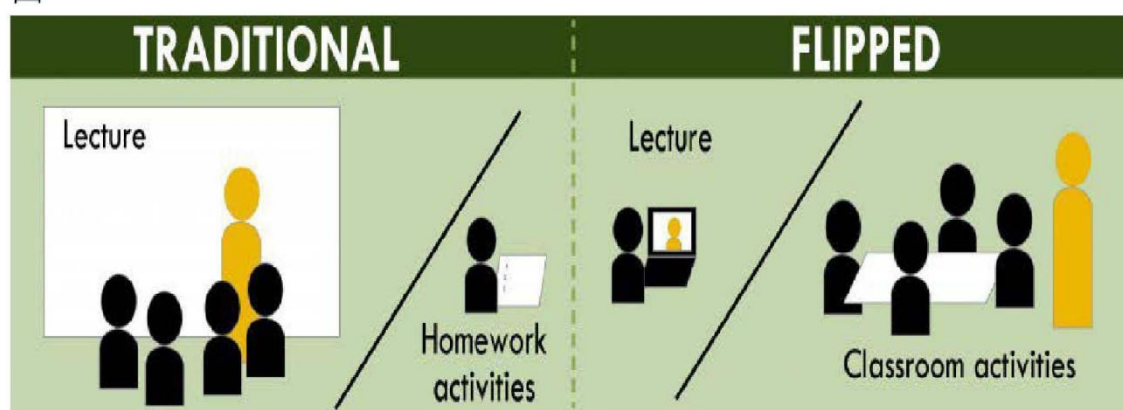
优势	<p>(1) 学校层面：提升开课国家或学校高教国际品牌与形象、当修课人数量大时可能获得金钱与名声的回馈。</p> <p>(2) 学生层面：适合自学动机强的学员，可以最经济方式达到最大学习成就。</p>	<p>(1) 学校层面：相对 MOOC 成本较低，聚焦本地区高教与在职进修市场</p> <p>(2) 师生层面：学习成效导向，教学资源集中，使用翻转课堂模式提升教师教学设计与学生学习成效</p> <p>(3) 平台与机制维运相对单纯</p>
----	--	--

8. 如何简单定义翻转课堂模式

对于中小学就是“作业学校写、学习家中学”。对于高校来说就是“课前学习，课上讨论”。实施步骤三部曲：（1）老师先依照教学要求和进度制作教学视频；（2）让学生通过网络课堂之外预习；（3）在课堂上进行撰写、讨论、分享。

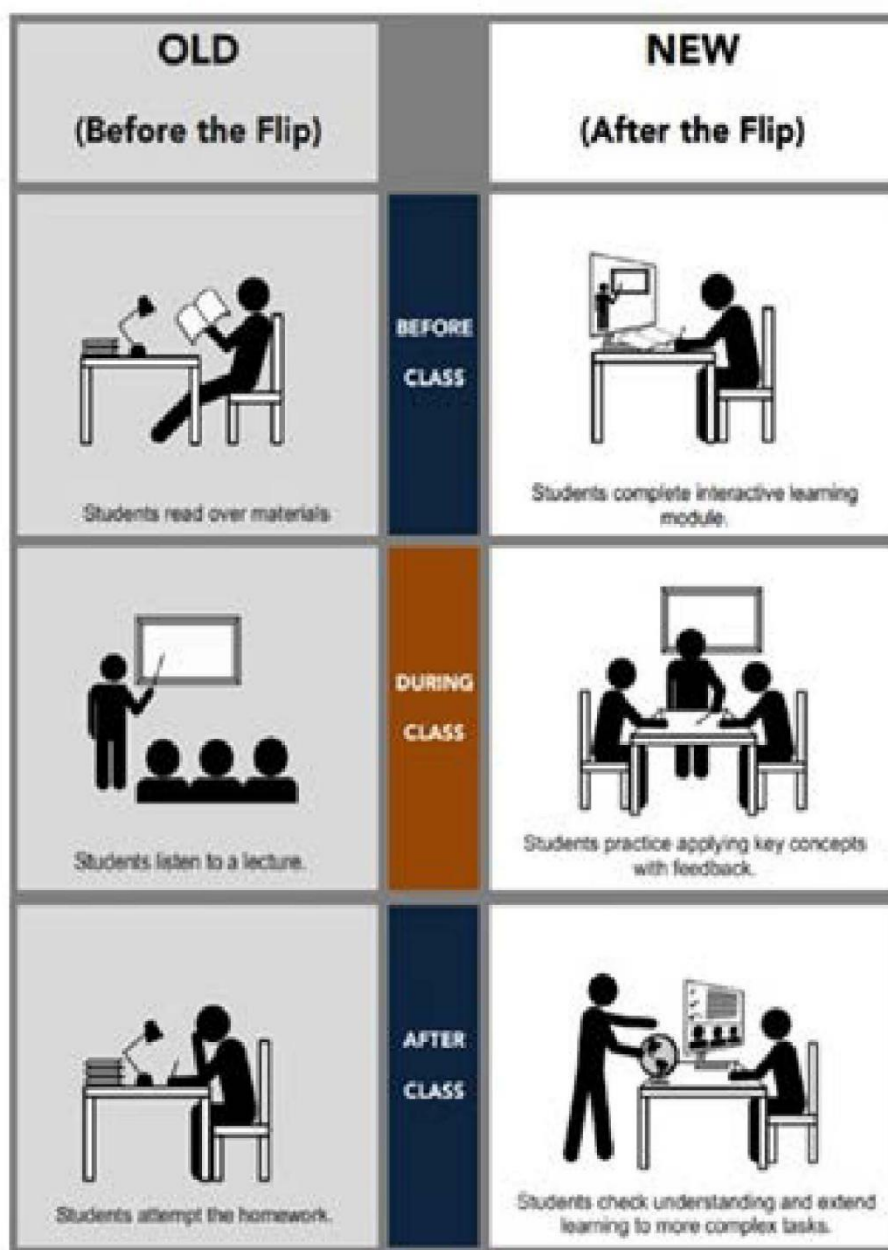
如下两图所示。

图一



传统：老师课堂上讲授，学生课后作业。

翻转：老师课堂外录像，资料上网，学生学习；学生课堂外学习，课堂中讨论。



9. 翻转课堂要解决的问题是什么

目前国内最传统也最普遍的教学模式为学生在教室里集体听课，集体听课是以教师的单向授课为主，在这种教学环境下，主要问题有三个：

(1) 学生往往不会主动思考上课的内容；

(2) 学生必须在课堂中同步接受知识，教师无法顾及到各种不同程度的学生，容易造成学生吸收和理解程度上的差异；

(3) 学生自认为自己在课堂中已经学会了概念，课后做作业时才发现自己其实并没有真正理解，此时却没有人可以实时协助。

“翻转”的重点不是在“课外看视频”，其主要的目的是让上课有更多元的活动，因此“翻转”的核心是在课堂上能否帮助学生将“知识”内化为“能力”，若只是将传统填鸭教育变成视频，这就不是以学生为中心的翻转课堂。

10. 翻转课堂什么时间提出的

翻转课堂这种教学模式的雏形可追溯于十年前，在 Lage、Platt 和 Treglia (2000) 研究中，初等经济课程被修改成学生在上课以前，必须先阅读课本的指定章节，及聆听有声录音带或 PPT 讲义。开始上课后的前十分钟，会先询问学生阅读时是否有问题并予以讲解。剩下的时间将用于实验、研究或分组讨论手边的主题。其目的是为了让学生根据自己的学习方式学习经济学。学生可选择通过阅读课本、阅读传统型讲义或观看有声 PPT 来学习。他们也可根据自己的喜好同时使用两至三种来学习或是重复复习单一的学习方法。课堂上的实作活动会因教学或学习模式来调整其多样性。该研究中八十位学生均对于该翻转课堂给予正向的态度，证实了相较于传统的讲授方式，学生更热衷于翻转课堂的教学模式。

为了解决传统集体听课的这个缺点，2012 年，由伯格曼 (Jon Bergmann) 和先施 (Aaron Sams) 所提出的教学模式——翻转课堂 (Flipped classroom)，力图解决传统课堂教学的不足。在翻转课堂中，学生必须先在上课前完成知识的学习，到课堂后和老师、同学进行合作式学习；课堂成为老师与学生或学生与学生间的互动场所。将学习过程分为“知识的传递”与“知识的吸收和内化”两步骤，传统的学生仅仅听课的模式即是只注重知识的传

递，而忽略了学生需要将知识吸收内化。而翻转课堂教学模式则更重视知识吸收和内化。

翻转课堂最佳的推手就是 Khan 学院(Khan Academy)的创办人 Salman Khan。当时人在美国读书及工作的 Khan 为了解决亲戚小孩的数学问题，将解题过程及教学内容录下来放到 YouTube，让他们能不受时空影响进行学习。他之后的教学录像更扩大教学的内容与学科，演变成今日的 Khan 学院。Khan 受邀至 TED 大会演讲时提到“教师可利用 Khan 学院的资源达到翻转课堂的想法”，这段演讲内容也多次说明翻转课堂的核心与优点，翻转课堂这个概念之后被广泛传播并为人所知所用。

11. 传统教学与翻转课堂教学模式有什么区别

	传统教学	翻转课堂
教学前	极少部份学生会主动预习	大部分学生会在家预习老师所规定的视频完成进度
教学中	教师单向讲授课程	在课堂上通过师生互动更深入了解其所要学习的内容
教学后	学生课后完成作业	学生再深入找补充资料研读
焦点	教师	学生
重视	知识	动机、参与、专注等情意
能力	理解、记忆 (低层次认知能力)	应用、分析、评估、创造 (高层次能力)
教师角色	讲述观念，数据呈现者	协助指导学生，学习促进者
上课内容	教师决定	师生共同决定
沟通方式	单向	多向
主被动	教师主动，学生被动	师生双方均主动

12. 翻转课堂与传统课堂学习秩序有什么不同

(比较)	课前	课中	课后
传统	预习 (课本)	专心听讲 (老师)	复习 / 作业
翻转课堂	专心阅读 (老师教学视频)	讨论 / 解惑、练习 / 作业	反思

13. 从学习方式角度看翻转课堂有什么特色

(1) 探究性学习：学生不再再单向接受教师所传授的知识，而是学生自行利用计算机等辅助工具来探究并建构知识；

(2) 主动性学习：学生可依照自己的兴趣及能力，主动进行有意义的各种学习活动，有益于提升学习动力，找到学习乐趣；

(3) 互动性学习：学生借由与同学、教师间相互沟通、讨论，从而发现并增长知识。

14. 翻转课堂有什么特点

翻转课堂有四大特点：

(1) 新科技手段的运用。

这种新科技手段是以网络技术为核心，涉及课程设计中的极具创新智能的系统编排、软件设计、内容布局，再以网络为媒介达到资源的共享。

(2) 现代化科技手段所带来的教育模式的革新。

学生们通过完成视频中所设计的练习来了解并巩固自己对知识的掌握情况。网上系统有一些控制机制，例如在特定的章节与单元的练习中，只要最后达到了十分，便可以进入到下一个单元的学习。而这种练习系统的设计，刚好弥补了传统教学中通过考试来对学生进行学习检测的缺陷。因为在传统的单元测验中，即使是拿到了九十五分的学生，也很可能不知道

自己五分的问题到底在哪儿就被迫进入下一章节。传统的方式总是惩罚你的尝试和失败，但不会期望你精通它。而计算机支持的学习系统可以鼓励去尝试，鼓励去失败，但系统要求你达到精通。

(3) 教育的人性化。

翻转课堂打破了课堂死气沉沉、统一步调的严肃紧张，而是一种自由且富有创造力的探索。学生之间也有了更多的时间与空间进行互相配合，互相协助。

(4) 全新的自由平台

这种自由的平台包括资源共享的自由和学习方式的自由化。在网络上的成千上万的视频都是完全免费的，可以供学生自由观看与分享；同时，人们也可以通过网络把自己的资源进行共享（即有经验和能力的人可以在网上注册成为辅导老师，对学员的学习进行指导。）。)

15. 支持翻转学习的学习方法有哪些

(1) 自主学习(Active Learning)

自主学习是翻转学习的主要特色，提供学生通过阅读、写作、听讲、口说以及思考等课程内容互动的方式来学习；同时经由自主学习提升学习成效，增加学生参与及训练批判思考，改善学生对学习的兴趣度。

(2) 借助科技(Assistive Technology)

哈佛大学马祖庵(Eric Mazur)表示翻转学习在同学授课阶段(Peer Instruction Session)，通过借助科技让学生响应及反馈(Respond and Give Feedback)，因此让教师的时间最大化，可以好好专注在传授更高层次的启迪技能。

(3) 持续反馈(Constant Feedback)

专门研究这方面的教育心理学家布鲁姆(Benjamin Bloom)认为，通过持续反馈及修正的过程，可以有效地改善学习及提升学习成果。

(4) 预先学习(Pre-training During In-class Learning)

翻转学习善用认为学习者如果对学习内容感觉到困难，便构成了认知负荷理论 (Cognitive Load Theory)，因此特别重视课堂上的预先学习 (Pre-training During In-class Learning)，分散了认知负荷，因此可更有效地在课堂内学习新内容。

16. 实施翻转学习需要什么基础

(1) 弹性的学习环境 (Flexible Environments)

在空间上教师可以依照课程或单元安排适合环境，如团体合作 (Group Work)，或是个别学习 (Independent Study)。而在时间上，教师也可以按照对每个学生的期望来规划学习进度及评估

(2) 不同的学习理念 (Learning Culture)

在翻转学习的教室中，老师不再是学习中心，借由以学生为中心的教学法，在课堂学习过程中，可以更深入及丰富学习内容。学生也会因为积极参与自己的学习过程，更容易产生共鸣。

(3) 更明确的内容 (Intentional Content)

使用翻转学习的老师认为，翻转学习可以帮助学生学习观念的理解，也加快学习的速度。而且，教师们可以很清楚评估出他们该教导的内容，以及分辨出学生应该自主学习的部份。

(4) 更专业的教师 (Professional Educators)

在翻转学习的课堂中，教师可以观察学生学习情况，给予每个不同学生所需的及时反馈及评估。翻转学习虽是以学生为中心，教师扮演的是较不明显的角色，但却是最关键专业的部份。

17. 实施翻转课堂有什么重要的注意事项

(1) 建立明确的学习目标：学习目标，乃是教师所期望学生需达成的

学习成果。教师需依循设定的目标来设计教学活动，并且亦可借由评估来了解学生之学习目标达成程度，以方便教师进行教学评估。

（2）决定课程哪部分适合讨论与直接教学的：在建立或寻找教学视频时，教师需决定课程内容哪部分可利用视频来直接教学，课程哪部分则需要学生做更深入的学习探究，以达成教学视频所无法帮助学生达成的学习目标，因此，需整合教学视频和课堂学习活动。

（3）确定合适的探究主题：探究主题要与学生知识和能力背景相衔接，与学生未来发展相衔接，与探索未知相衔接，与提升能力相衔接。让学生想说并有的可说。

（4）创造多元评估机制，以确认学生的学习成效：教师不能仅仅利用单一纸笔测验，还能通过计算机等科技辅助工具的评估系统，更有效率、多元化评估学生在课程各方面的学习表现。

18. 翻转课堂与网络课程的关系是什么

（1）翻转课堂不是网络课程的代名词，除了教学视频外，还有面对面的学习活动，是一种可于课后增加学生与教师之间互动的教学策略；

（2）翻转课堂不以教学视频取代教师，而是让教师角色从讲台上的圣贤人，转变为学生身边的引导者；

（3）翻转课堂不是让学生无目的地学习，而是将课程内容永久存档，让学生可于课堂前后或缺课时，作为预习、复习或补课之用；

（4）翻转课堂不是让教师轻松一点，而是让教师在课堂上能有较高的自由度，可借由观察学生应用知识的能力情况，而给予学生差异化教学的协助。对教师能力要求更高。

19. 翻转课堂盛行的原因是什么

（1）科技革新因素：教育是会变的，尤其在现在高科技时代。传统教

学时，教师讲台上讲学生台下听，并勤做笔记，当然还是有助于学习，但在这个高科技时代，教学更需要运用科技，来引起学生的好奇心和学习热情。翻转课堂普及的原因也是因为网络的普及，让拥有计算机、平板、智能型手机及其它个人媒体做为协同合作和沟通的媒介。

(2) 与科技革新结合的自导式学习 (self-directed learning): 现在学生生活在科技爆发的时代，遇到不会的事怎么办？他们只要上 Google 或 Baidu 查询，或者直接到网络论坛上提问，马上就有解答，这是以自己的方式在自己需要的时候，利用媒体去学习，称为自导式学习。这些因素促成翻转课堂盛行。

(3) 教育成本、教育效能和教育质量的要求: 大学经营成本越来越高，这是财务上的现实，为了降低成本，只好提高班级人数，但社会各界却一直不断要求提高教育质量；如何兼顾这两者呢？可以降低成本又保障质量，运用新科技无疑是一个好方法。就像在大学里的大班上课，可用在几十人，几百人，甚至几千人，只要一位教授支撑就可以。

20. 翻转课堂给教学带来的益处是什么

(1) 上课时主动学习机会增加，可促进学生学习和成就。

(2) 可增进学习专注和批判思考，进而改变学习态度。

(3) 主动学习提供学生更多机会与内容互动。

(4) 课前学习有助于上课的互动和表现，可管理个人内在认知负荷，而能促进学习。

(5) 利用课前时间理解和记忆教学内容，上课时间同学互动及教导增加，学习应用、分析、评鉴和创造等高层认知能力的机会增加，学生显得较有自信。

(6) 翻转课堂能借由网络平台，可以立即提供教师作业反馈，以减少批改作业的时间及工作量。

(7) 翻转教室课堂让教师通过网络学习教材及教学视频来打破空间及时间的限制，让学生可以在课前先预习好，节省传统课堂里的讲述时间，让教师有更多的时间及精神来专注于有意义及有效的课程活动。

(8) 在翻转课堂教学模式中，教师可以发现学生能力的改变，在学习上变得更独立、动机更强，更对自己的学习负责，成为更主动的学习者。

21. 如何从编序教学法理论看翻转课堂

编序教学 (Programmed Instruction) 是指根据操作制约学习原理 (The Principle of Operant Conditioning) 所设计的一种循序渐进的教学方法。编序教学偏重在教材的改进。传统的班级教学，全班进度一致，程度差的学生跟不上进度，能力好的学生则觉得是在浪费时间，个性化的教学就有其必要性，编序教学法乃应运而生。编序教学由教师预先编选教材和问题，提供学生自学并作答，再由学生自行核对答案无误后才继续作答。

编序教学的特点有：(1) 教材细目组成一系列程序，以促进合适的学习。(2) 学生对呈现的教材，要自动的反应。(3) 学习能立即获得其回答是否正确的反应。(4) 学生经由循序渐进的单元以学会教材。(5) 教材的组织，提供一种正确反应的优势。(6) 学生按自己了解的程度和学习速度，向学习目标迈进。

22. 编序教学法支撑下的翻转课堂优缺点有哪些

根据编序化教学理论，翻转课堂系统教学与传统教学相比，其优点有：

(1) 提示教材：可以将编好的教材细目，利用工具逐次提示出来，以供学生学习。

(2) 学生作答：学生可以根据所呈现的教材逐次作答，作答的方式可以多样化。

(3) 核对确认：学生作答之后，可以立即得到反馈。

在该理论支持下的翻转课堂，其缺点有：缺乏阶梯式的学习，假如学生能够有循序渐进、完整而有顺序的教材，可以参照的话，学习效果会是事半功倍。

23. 如何从个人化系统教学理论看翻转课堂

个人化系统教学（**Personalized System of Instruction, PSI**）与个别教学、个性化教学意义不同。个别教学是指教师和学生一对一的教学；个性化教学是指因应学生在能力、兴趣、性向、学习成就等个别差异，由一位教师面对几位学生进行学习辅导或补就教学的活动。个人化系统教学，最早在 1968 年美国心理学会年会中，哥伦比亚大学的心理学教授 (F.S.Keller) 发表“老师，再见！”(Good-bye, Teacher) 一文，正式提出个人化系统教学的方法。

个人化系统教学的特色是教师几乎不讲课，完全由学生自我学习直到自认熟练后即可在固定上课时间要求评估考试，因此，学生学习不受地方、时间的限制，而老师的角色像是学习的经理。

个人化系统教学有七要素。(1) 学生自我控制速度(**self-paced**)：允许学生自行决定学习的进度，达成单元熟练所需时间各不同，但能达到预期的目标。(2) 单元考试及期末考试：将整课程教材细分成许多小单元，每一单元皆有评估考试。单元考试是属于“形成性的评估”。认为单元考试的次数要多，但单元内容教材要少，教材内容少容易评估出每一项单元学习目标。而期末考试为总结性评估，囊括所有单元的综合考试。(3) 凯勒对于精熟标准要求甚高，必须达到百分之百的完美程度。后来许多应用者所修正的标准大约在百分之九十的熟练度。学生说通过，单元考试即表示已经达所设定的精熟标准，说未通过，表示未达熟练的要求，必须重新学习单元教材，直到自认熟练后再参加单元考试教学试。理论上来说，学生

参加单元考试的次数是不受限制。(4) 凯勒认为学习之后能让学生立即获知其成绩表现, 对于学习成效的提升有帮助。因此, 建立助理的机制, 由助理指导学生与反馈信息。(5) 助理制度: 担任评估者并反馈信息, 指导并回答学生各项问题, 并将每位学生的进度作纪录, 定期向教师报告学生的学习情况。(6) 书面资料: 书面文字数据为主要的教学来源, 书面数据包括学生的学习指引、评估试题、指定阅读的教科书及作业等等。(7) 讲述和展示: 演讲和展示或研讨会的主要目的在于激发学生动机与兴趣, 而不用来提供该课程内容, 不纳入考试评估范围。

24. 个人化系统教学理论支撑下的翻转课堂优缺点有哪些

根据个人化系统教学理论, 翻转课堂教学系统的优点有:

(1) 学生自我控速: 学生可以有自行决定学习之进度, 达到单元熟练所需的时间不同, 但可以达到预期的目标。

(2) 百分之百的精熟标准: 学生有通过单元考试, 表示已经达到系统所设定的精熟标准; 假如没有通过, 表示没有通过熟练标准的要求, 必须要重新学习单元教材, 熟练之后, 再参加单元考试。

(3) 直接性反馈: 学习的过程可以让学生立即获知自己成绩的表现, 对于学习的成效, 能有显著的提升。

个人化系统教学理论支撑下的翻转课堂的缺点有:

(1) 缺少形成性的评估: 并没有每个单元皆具备形成性的评估, 可以让学生来做测验, 不能知道该单元之内容, 学生是不是了解。

(2) 没有总结性的评估: 部分单元没有总结性的评估, 不能知道学习者对于整个单元的内涵, 是不是全盘性的了解, 哪一些部分不能够了解, 来作针对性的改进。

25. 如何从 ARCS 动机模型看翻转课堂

ARCS 动机模型是凯勒(J. Keller)在 1983 年提出。Keller 经过大量文献

研究，认为学生的学习动机由 4 部分组成：注意（Attention）、相关（Relevance）、自信（Confidence）和满意（Satisfaction），简称 ARCS 动机模型。它以激励学生学习动机的系统化设计模型为基础，整合动机理论与相关理论所提出的动机模型。他认为传统以来的教学设计对学习者的学习动机的关注太少，任何一种教学设计所发展出来的教材，若无法引起学习者的兴趣或专注，学习的效果就会大打折扣。因此，Keller 期望 ARCS 动机模型能提供教育工作者针对学生动机需求，确认与了解教学的设计策略，以激发学习动机，有效地提升学生的学习与表现。

ARCS 动机模型有四要素，如下表

要素	内容	教学策略
引起注意 (Attention)	吸引学生的兴趣和刺激学生的好奇心。	提供变化性、激发求知需求、擅用询问技巧。
切身相关 (Relevance)	满足学生个人的需求和目标，使他产生积极学习态度。	联结熟悉事物、学习目标为主、配合学生特性。
建立信心 (Confidence)	帮助学生建立起能成功的信心，相信自己有能力完成。	明确成功的标准及期待、提供自我掌控的机会、提供成功的机会。
感到满足 (Satisfaction)	学生能因感受成就而得到内在和外在的鼓励和报偿。	提供一显身手的机会、着眼反馈与报偿、维持公平性与对等转移。

26. 在 ARCS 动机模型理论支撑下的翻转课堂优缺点有哪些

根据 ARCS 动机模型理论，翻转课堂教学系统的优点有：

(1) 注意：可以吸引学生的兴趣和刺激学生的好奇心。

(2) 信心：帮助学生建立起能够成功的信心，可以相信自己有掌握成功的能力。

(3) 满足：学生能够因为有成就而得到内在和外在的鼓励与报偿。

此理论支撑下的翻转课堂的缺点有：缺乏贴近生活相关的教材，如能有满足学生个人的需求和目标，可以产生积极学习的态度。

27. 如何从建构主义教育理论看翻转课堂

在教育研究的理论中，以教师为中心的教学方法被称作为直接教学法，也称是主动教学法；而以学生为中心的教学方法则被称作间接教学法，也被称作为建构主义教学模式。

建构主义具有八项学习特点，分别为：(1) 主体性，系指学生是学习活动的主体；(2) 主动性，系指学生积极主动去探索知识，进而建构新知识；(3) 互动性，系指知识的建构在于与社会环境的互动；(4) 情境化，系指学生需于教师所设计的情境脉络中学习，并将所学的知识与现实环境相关联，让学习更具有意义；(5) 教师角色，系指教师非知识传递者，而是引导学生学习的辅导者；(6) 合作学习，系指小组成员之间需要充分沟通、讨论，以达到学习目标；(7) 有意义学习，系指教师需了解学生的先备知识，因材施教，以增进学生学习新知识；(8) 自我调整学习，系指学生需根据自己的能力设定学习目标，选择适合的方式进行自我评估，以了解自我学习成效，进而调整学习进度。

由于翻转课堂与建构主义的核心理念都是以学生为中心，强调学生在具备先备知识的基础之下，可借由主动探索、互动合作等动态历程，理解知识，进而建构出新的知识内容。据此，可以认为翻转课堂的内涵奠基于建构主义之上。

28. 如何从关联主义教育理论看翻转课堂

随着互联网的蓬勃发展，知识、信息随处可得，也造成人人皆可能是

信息和资源的创造者，使得知识的学习具有复杂、混沌、非线性等特征。2004 年，加拿大学者 George Siemens 为顺应网络科技所造成的知识随处可得的学习环境，从而认为学习理论应有所调整，提出更能符合 21 世纪知识与网络经济的学习理论——“关联主义”。

关联主义教育理论认为，“学习乃是一种网络联结和网络造物”，主张在数字化的时代下学习不再是个人的活动，而是连接知识和信息的过程。换言之，即学习是学习者与学习资源、与他人沟通、交流的过程。

关联主义具有八项原理，分别为：（1）学习和知识建立于各种观点之上；（2）学习是一种将不同信息和知识连接起来的过程；（3）学习可能存在于科技设备之中；（4）持续学习的能力比掌握当前知识来的更重要；（5）知识需不断更新，以促进持续学习；（6）判断不同领域、理念与观念之间联系的能力至关重要；（7）学习活动的目的在于推进最新的和准确的知识流通；（8）决策本身就是一种学习过程。

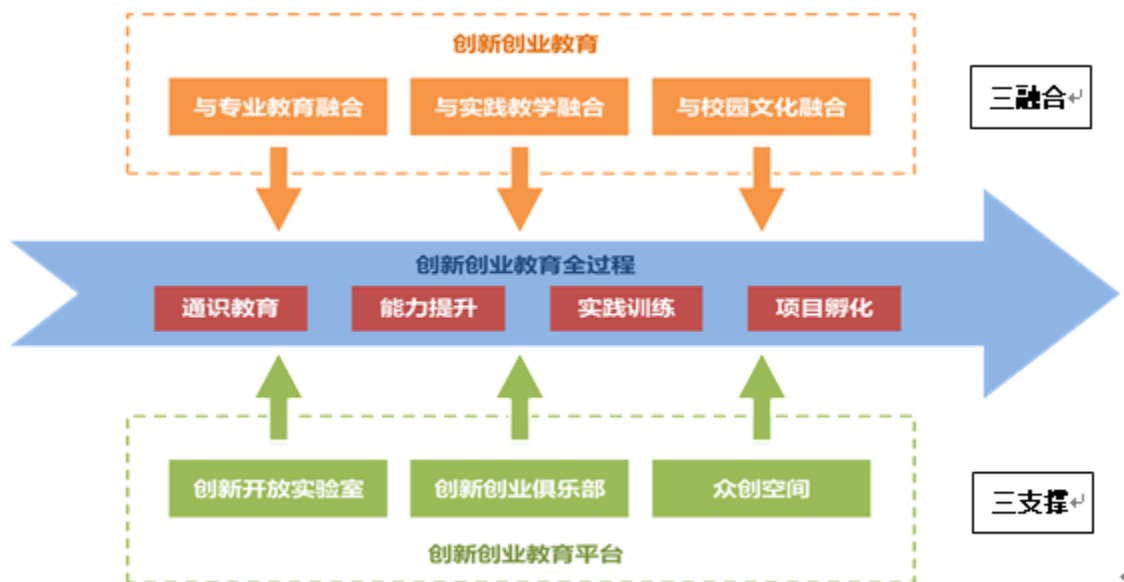
翻转课堂与关联主义一样强调学习的主体在于个人，可通过互联网获取信息，并与他人进行沟通、讨论，进而同化、调整先备知识，建构新知识。由此可见，关联主义的理念能用来支持翻转课堂的理念与作法。

第八章 国家级教学成果奖申请案例

第一节 成果介绍

（一）成果综述

本成果是依托四川省教改项目和四川省教育综合改革试点项目，持续多年实施全校创新创业教育系统改革实践的结果。学校以创新创业教育改革为教育教学综合改革的突破口，持续推进创新创业教育与专业教育、创新创业实践与实践教学以及创新创业氛围与校园文化建设的“三面融合”的创新创业教育培养体系，着力培养学生的创新意识、创业精神和创新创业能力；同时建成了“创新开放实验室、大学生创新创业俱乐部、众创空间”学生创新创业教育“三级支撑平台”，为创新创业实践提供全方位的条件保障与资金支持，促进了创新创业实践活动深入开展。



图一 “三融合、三支撑”创新创业教育体系

与此同时，学校一体化进行了创业师资队伍、评价激励及保障制度建设，多方面保障创新创业教育全面铺开。从而构建了涵盖“通识教育、

能力提升、实践训练、项目孵化”四个创新创业教育培养阶段的“三融合、三支撑”创新创业教育培养体系，实现了创新创业教育面向全体学生、涵盖教育全过程。

成果实施以来，学校已建成 17 个校内创新开放实验室，1 个省级大学生创新创业俱乐部，1 个国家级创业孵化器；每年参与到创新创业实践活动的学生达 2 万余人次，开设创新创业课程 20 余门，开展创新创业宣传活动、创业沙龙、创业训练营、路演等活动 100 余场；近 3 年来学校支持国家级、省级等各级大学生创新创业项目 513 项，学生获创新创业相关竞赛省级及以上奖励 1030 项，连续多年跻身高教学会发布的《全国高校创新人才培养暨学科竞赛评估结果》全国前百名，尤其 2017 年全国普通高校学科竞赛评估结果（本科）高居全国 47 位，川内省属高校第一名。培育了学生创业团队 100 多支，孵化学生企业 70 余家。

1. 项目依托

本成果是成都信息工程学院依托以下项目进行的：

（1）四川省教改重点项目“一般工科院校基于 CDIO 的教育教学改革与实践”

（2）四川省教育体制改革试点项目“西部地方高校工程教育模式改革”

（3）教育部“卓越工程师教育培养计划”，持续多年实施全校工程教育整体改革的实践成果

2. 主要解决的问题

本成果以四川省教改项目和四川省教育综合改革试点项目为依托，提出了“三融合”的创新创业教育理念，搭建了创新创业教育“三级实

践平台”，以培养学生的创新意识、创业精神和创新创业能力为目标，一体化推进创新创业工作，解决以下教育教学问题：

（1）传统创新创业教育理念落后，体系建设零散，存在涉及部门多，管理条块分割，运行机制不够健全，双创教育与传统教育属于“两张皮”，两者没有有机融合；

（2）学生创新创业意识、能力培养游离于专业人才培养外，第一课堂与第二课堂结合不够紧密，理论教学体系、实践教学体系、实践实训资源与创新创业教育不配套，未形成与双创教育培养标准相对应的课程体系；

（3）支撑学生双创能力培养的双创实践平台要么没有、要么不足、要么分散，逐级递进的开放平台建设不足；

（4）教师与学生参与面不大和积极性不高，考核评价、薪酬激励等机制不完善，制约了创新创业教育的整体推进与广泛铺开。

（二）主要方法

1. 更新理念，构建“四阶段”创新创业教育培养体系

按照创新创业人才能力进阶规律及创新创业项目成熟进程，构建了涵盖“通识教育、能力提升、实践训练、项目孵化”四个创新创业教育培养阶段的“三融合、三支撑”创新创业教育培养体系。

2. 提出了“三融合”培养理念，优化了培养方案

（1）与专业教育相融合，培养学生创新创业意识

1) 纳入人才培养方案。设置了5个必修学分的创新创业模块，并制定全校53个专业创新创业活动及学分认定标准。

2) 新增双创课程模块。优化调整课程设置，新增双创课程模块，新

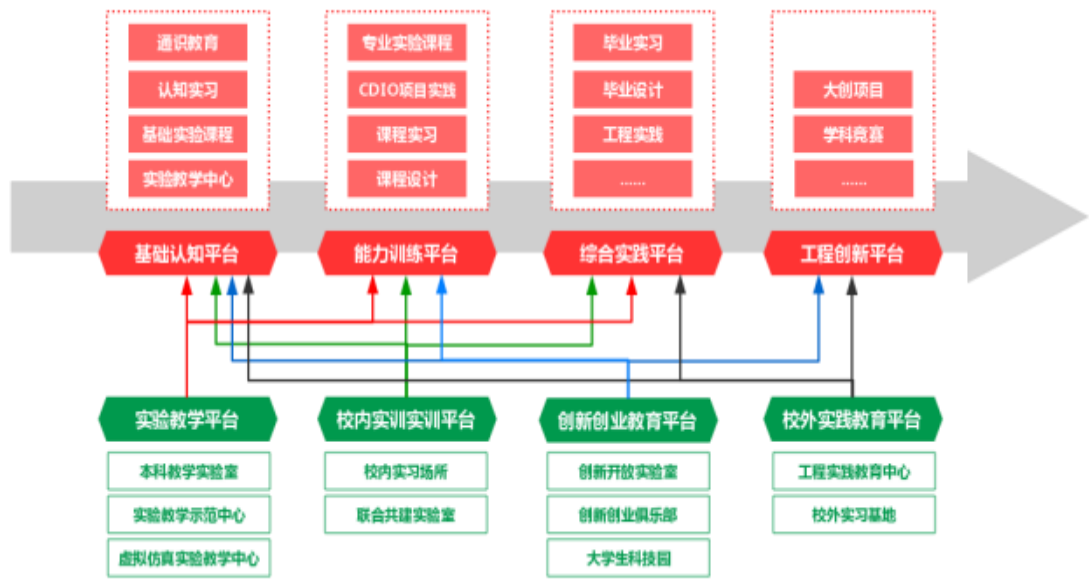
建创新创业类课程 20 余门。



图二 创新创业教育课程群

(2) 与实践教学相融合，提升学生创新创业能力

依托创新创业教育平台构建实践教学新平台，实现创新创业实践课内、课外不断线，校内、校外相结合的模式，搭建了 4 个能力递进的实践教学平台。



(3) 与校园文化建设相融合，吸引学生参与创新创业活动

1) 营造创新创业校园文化氛围。开展创客沙龙、大学生创新科技节

等系列活动，形成“知、行、创”的大学文化；通过“一网三微”等多种渠道，营造“崇尚创新、鼓励创业、宽容失败”的校园文化环境。

2)打造成信特色竞赛文化。学校重点扶持“挑战杯”、“创青春”、“互联网+”等全国性赛事，各二级学院根据专业特点，以学校大学生科技节为龙头，打造自身创新创业活动品牌，形成“学校有重点，学院有品牌”的创新创业竞赛氛围。

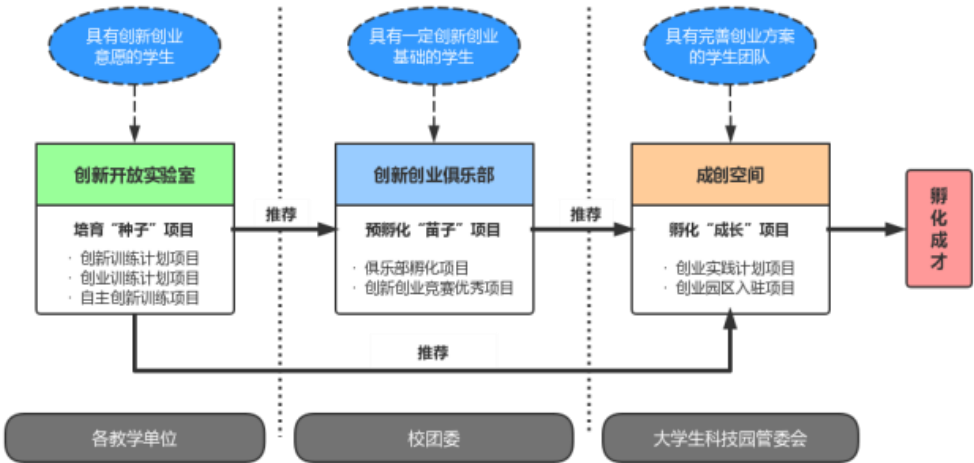
3. 创新“三支撑”平台实训，提升创新创业能力

构建三级创新创业实践平台，分别承担创新创业种子项目、苗子项目与创业成长项目的培育与孵化。

(1) 校内创新开放实验室。建立了 17 个创新开放实验室，专项经费购买实验元器件及耗材，支持学生创新实践活动。

(2) 省级大学生创新创业俱乐部。引进《经济》杂志社、惠人中国等优质社会资源，采取了国家级重点媒介、优质国际企业与学校合作共建模式，多方共建省级大学生创新创业俱乐部。

(3) 国家级创业孵化器（众创空间）。成创空间是我校联合成都科技局、双流区等政府部门共建的众创空间。依托成创空间成立了 1 亿规模的成都市第二家高校自有天使投资基金，建成“孵化+创投+媒体”的新型孵化器模式。



4. 优化考评、激励机制，助力创新创业教育

学校实施师生“六+六”考评及激励措施，积极引导师生参与创新创业教育。通过认定工作量、绩效考核加分、学科竞赛奖励、成果申报、优先评优、职称政策倾斜等六个措施吸引教师参与；通过建立转专业优先、弹性学制、学科竞赛奖励、学分认定、“双创之星”评选、专门奖学金等六个制度，为学生参与提供制度保障。

（三）成果创新点

1. 培养模式创新---形成“四阶段”双创教育模式

学校以培养学生创新精神和创业能力为核心，将创新创业能力培养凝练成通识教育、能力提升、实践训练、项目孵化四个培养阶段，形成了跨年级、跨专业、跨学科交叉融合且特色鲜明的“三融合，三支撑”创新创业教育体系，并渗透融入到各专业人才培养的全过程之中。解决了一体化推进创新创业教育工作与培养学生创新创业能力的关键难题。

2. 培养过程创新---提出“三融合”培养思路

将创新创业教育深度融入专业教育、实践教学和校园文化，形成理论教学、实践教学、校园文化建设与创新创业教育有机融合的系统体系，使学生从“知、行、创”多维度、多层面受到创新创业相关教育，从而实现创新创业教育与人才培养全过程的有机融合。

3. 实践过程创新---打造“三支撑”实践平台

建成“大学生创新开放实验室、大学生创新创业俱乐部、国家级创业孵化器（众创空间）”三级“阶梯递进型”一体化学生创新创业实践

平台。突出能力进阶，充分调动学生主观能动性，鼓励其不断完善项目，进驻更高平台，同时争取更多资源支持与更专业指导。将有限的创新创业教育资源实现效益最大化，同时给予学生、项目实际相匹配的资源。近三年，学校各级平台分别培育与孵化学生创新创业的种子项目 513 个、苗子项目 100 个与创业成长项目 70 个。

4. 保障方式创新——内外合力建设全方位保障体系

优化校内资源、引入校外资源，通过多方协同运行机制充分吸纳政府、企业、媒体等社会资源，不断打造学校创新创业教育的“硬环境”，从物理空间、经费支持、激励政策等方面为师生创新创业活动做好保障；系统制定评估、激励政策与措施，不断优化学校创新创业教育的“软环境”，从组织领导、队伍建设、课程建设、文化建设等方面深化具有成信特色的创新创业教育改革。

（四）推广效果

1. 学生创新意识不断提升，竞赛成绩显著提高

成果实施以来，年均近 2 万余人次参与到各类科技创新实践活动中。近三学年在各类科技竞赛及创新创业大赛中共获得国家级奖励 377 项，省级及以上奖励 1030 项。在近五届全国大学生电子设计竞赛中，我校总成绩在全国高校排名中均处于前七名，位列地方本科院校第一名；在 2013 年四川省“挑战杯”竞赛以及 2014 年四川省“创青春”大学生创业大赛中，我校连续两次捧得“优胜杯”；2015 年学生获得 CDIO 学生国际竞赛银奖；在 2017 年第三届“互联网+”大学生创新创业大赛中，学校取得国家级铜奖 2 项，四川省金奖 2 项、铜奖 16 项的优异成绩，获奖总数位列全省第五，并与四川大学、电子科技大学等同获四川省“互联网

+”大学生创新创业大赛优秀“组织奖”。 我校连续多年跻身高教学会发布的《全国高校创新人才培养暨学科竞赛评估结果》全国前百名，尤其 2017 年全国普通高校学科竞赛评估结果（本科）高居全国 47 位，川内省属高校第一名。

2. 学生创业能力不断加强，创业实体逐步涌现

学校先后孵化了“成都我有科技责任有限公司”、“成都佳锂科技有限公司”、“青柠互动科技有限公司”等 70 余家企业，培育了“IOROBOX”、“新微众”、“青柠”等 100 多支创业团队。这些创业团队、初创企业多有国家专利、软件著作权等核心技术，“成都艺学企业管理有限责任公司”等企业已完成天使轮融资，其中获百万融资已达 10 余家。尤其学校学生严支援创办的“成都佳锂科技有限公司”已在成都（川藏）股权教育中心展示版挂牌。学生伍印创办的“成都我有科技责任有限公司”取得多项发明专利和实用新型专利，并获得多项商标及集成电路设计著作权。

3. 创新创业教育探索实践获媒体持续关注

国家级中央重点媒介《经济》杂志在 2016 年四期专刊专题报道了学校创新创业教育的工作及创新创业典型人物，《中国教育报》专题刊登了学校创新创业探索实践，同时国家科技部网站、国家经济网、四川教育、成都教育等数十家媒体、网站均报道学校创新创业改革实践与探索工作，极大地扩大了学校创新创业教育工作的社会影响力。

4. 创新创业教育改革经验交流频繁，示范效应良好

学校建成的省级大学生创新创业俱乐部、国家级创业孵化器（众创

空间)先后吸引了民建中央科教委员会、安徽省政协、四川省科协、四川省政协、四川团省委、四川省政府研究室、欧盟 SLUSH 代表团等国内外政府团体,新西兰怀卡托理工学院、四川理工学院、安阳师范学院、青海民族大学等国内外高校,以及《经济》杂志社、惠人集团、广州中星集团等行业企业,共计 40 余次的创新创业教育改革专项调研和经验交流。学校受邀在四川省教育厅、教育部高等学校计算机类专业教学指导委员会等相关部门主办的专题会、论坛上作专题报告。

第二节 主要完成人简介

（一）第一完成人——何建新

何建新，男，1966 年生，教授。现任成都信息工程大学副校长。

曾获奖励

获第六届、第八届四川省教学成果一等奖

2009 年获“四川省教育系统优秀教师”称号

2010 年获四川省高等学校教学名师奖

2010 年负责“大气探测技术”教学团队获评国家级教学团队

2010 年获四川省科学技术奖励三等奖

2015 年获四川省学术和技术带头人奖

主要贡献

2014 年 12 月任成都信息工程大学创新创业教育工作领导小组副组长以来，积极推进学校创新创业教育深化改革，是学校创新创业教育改革的领导者与推进者。负责学校创新创业教育工作的顶层设计，改革实施方案的总体设计与实施，主持成信特色创新创业教育体系的整体构架、运行和实施。

提出了“三融合、三支撑”创新创业教育体系的构建思路及配套措施，结合负责的本科教育工作及分管的教务处、招生就业处工作，引导全校优化校内资源、引入校外资源，打造学校创新创业教育的“硬环境”，从物理空间、经费支持、激励政策等方面为师生创新创业活动做好保障；同时在全校营造创新创业教育的“软环境”，从课程建设、导师队伍建设、文化建设等方面深化具有成信特色的创新创业教育改革；主持学校创新创业教育工作例会，定期督导各工作组的改革方案实施情况，解决改革困难，推进改革不断深化。

（二）第二完成人——贺盛瑜

贺盛瑜，女，1963年生，博士、教授。现任成都信息工程大学副校长。

曾获奖励

2013年被批准为“享受国务院政府特殊津贴专家”

2013年被批准为“四川省学术和技术带头人”

获第七届、第八届四川省教学成果一等奖

2014年获“四川省第十六次哲学社会科学优秀成果奖二等奖”

主要贡献

2014年12月任成都信息工程大学创新创业教育工作领导小组副组长以来，积极推进学校创新创业教育深化改革，是学校创新创业教育改革的领导者与推进者。负责学校创新创业教育工作的顶层设计，改革实施方案的总体设计与实施，主持成信特色创新创业教育体系的整体构架、运行和实施。

结合负责的计财、校地合作工作、软件与服务外包学院工作（含成都研究院工作），及协管的科技工作、分管的校地合作处、软件与服务外包学院、计划财务处工作，积极争取与协调校内外资源服务学校创新创业教育工作，积极推进学校创新创业园区建设工作，积极联系地方政府和相关行业、企业，争取各类扶持政策和资金。

（三）第三完成人——陈敏

陈敏，女，1970年生，博士、教授。现任成都信息工程大学计算机学院党总支书记（原教务处处长）。

曾获奖励

获第八届四川省教学成果一等奖

获第七届四川省教学成果二等奖

主要贡献

参与学校创新创业教育顶层设计，负责全校创新创业教育改革实施方案的具体化及组织实施，负责创新创业教育体系总体规划与推进。

落实与推进创新创业教育改革实施方案。全面负责创新创业教育纳入人才培养方案，推进创新创业教育与专业教育融合。三年来，不断深化、创新开展创新创业教育的方法与途径，构建具有成信特色的创新创业教育体系；将创新创业教育纳入人才培养方案、课程模块、实践教学体系、项目孵化体系，进而推进创新创业教育与专业教育相融合，创新创业实践与实践教学相融合，创新创业氛围与校园文化建设相融合，努力提升学生创新意识、创业能力。

积极指导其它项目组成员开展创新创业教育体系的实施与运行，定期组织召开创新创业教育工作例会，确保全校创新创业教育改革的顺利开展。

（四）第四完成人——易平

易平，男，1978年生。现任成都信息工程大学教务处副处长。

曾获奖励

获第八届四川省教学成果一等奖

主要贡献

参与学校创新创业教育顶层设计，负责落实学校创新创业教育改革实施方案，负责创新创业教育体系的建设与运行；参与制定创新教育课程的总体规划及其在人才培养中的具体实施方案；管理并监督创新教育课程实施方案的执行与落实情况；制定创新创业教育学分认定标准并开展学分认定工作。

组织建设校内三级创新创业教育平台，引导学生进入基地开展创新活动。统筹协调校内各类创新创业教育实践活动的实施与开展。参与学校创新创业教育改革实施方案文本的撰写，对创新创业教育研究和实践的情况进行了理论和实践上的归纳和总结。

（五）第五完成人——宫冠英

宫冠英，男，1968 年生。

曾获奖励

获第八届四川省教学成果一等奖

2016 年荣获国家科技部火炬中心首批备案的创业导师

主要贡献

制定大学生创新创业园区建设与工作方案。建设并管理大学生创新创业园区。负责创业项目进驻园区前的咨询、指导和服务工作。负责创业项目进驻园区后的培育、孵化和管理。联系地方政府和相关行业、企业，争取各类扶持政策和资金。

（六）第六完成人——马义华

马义华，男，1979 年生，副教授。现任成都信息工程大学团委书记。

曾获奖励

获第八届四川省教学成果一等奖

2015 年四川省首届“互联网+”大学生创新创业大赛铜奖指导教师

主要贡献

参与学校创新创业教育顶层设计，负责落实学校创新创业教育改革实施方案，负责创新创业教育体系的建设与运行；参与制定创新教育课程的总体规划及其在人才培养中的具体实施方案；负责校内三级创新创

业教育平台的运行，引导学生进入基地开展创新活动。统筹协调校内主要创新创业教育实践活动的实施与开展。对创新创业教育研究和实践的情况进行了理论和实践上的归纳和总结。

（七）第七完成人——杨明欣

杨明欣，男，1963 年生，教授。现任成都信息工程大学电子实验中心副主任。

曾获奖励

获第八届四川省教学成果一等奖

2016 年获得电子设计竞赛省级优秀指导教师称号

主要贡献

依托个人主持的省教改课题《“校企合作”机制下，开展大学生创新实验项目的研究与实践》，教育部高教司校企合作项目课题《电子信息工程（模拟特色班）教育培养模式探讨与实践》，在电子技术基础课程中不断充实创新创业教育内容，结合大学生创新实验项目与全国大学生电子设计竞赛，以项目、竞赛为抓手，全面培养电子信息类专业学生理论知识与应用能力，尤其是工程应用及创新实践能力。

作为学校电子竞赛具体安排负责人，负责学校电子协会制度建设，负责学校电子协会高频分会指导工作，并连续多年取得优异成绩。

（八）第八完成人——张晓亮

张晓亮，男，1985 年生。现任成都信息工程大学教务处创新创业办公室主任。

曾获奖励

获第八届四川省教学成果一等奖

主要贡献

负责三级创新创业教育平台具体运行、管理。创新开放实验室申报、论证、立项和验收；大学生创新创业俱乐部建设与资源优化；成创空间孵化项目经费支持。组织校内创新教育课程的开设、实施及建设开发工作。组织学校创新创业实践项目的遴选、推荐及管理工作。对学校各类学科竞赛、创新创业大赛统筹与管理。负责制定各类竞赛、大赛的参赛计划，管理、监督各类竞赛的实施与开展；负责汇总、整理、分析年度竞赛的成果信息；负责管理各类竞赛、大赛组织、奖励经费等。组织学校大学生创新创业训练计划项目的立项、中期检查、结题验收工作。参与学校创新创业教育改革实施方案文本的撰写，对创新创业教育研究和实践的情况进行了理论和实践上的归纳和总结。

（九）第九完成人——朱竞羽

朱竞羽，男，1981年生。现任成都信息工程大学教务处实践教学管理科科长。

曾获奖励

获第八届四川省教学成果一等奖

主要贡献

依托个人校级教改课题《创新创业教育体系构建及学分认证标准研究》，参与学校创新创业教育改革实施方案文本的撰写，对创新创业教育研究和实践的情况进行了理论和实践上的归纳和总结。

从事实践教学管理工作，推进创新创业实践与实践教学相融合，大力推进学校现有实验教学示范中心、本科教学实验室、科研实验室、校内实习实训场所的资源对师生开放，并依托教学单位，建立了一批大学生创新开放实验室等长期稳定的创新创业教育实践平台，向全校广大师

生开放，积极鼓励学生参与到教师的科研活动中去，并促进学生项目与教师科研的对接，为大学生创新创业提供硬件条件与环境，为学生自主开展创新创业实践创造条件。

（十）第十完成人——厉威成

厉威成，男，1983 年生。现任成都信息工程大学团委副书记。

曾获奖励

获第八届四川省教学成果一等奖

2016 年四川省第二届“互联网+”大学生创新创业大赛铜奖指导教师

主要贡献

负责落实学校创新创业教育改革实施方案，负责创新创业教育体系的建设与运行；参与制定创新教育课程的总体规划及其在人才培养中的具体实施方案；负责校内三级创新创业教育平台的具体构建与运行，引导学生进入基地开展创新活动。统筹协调校内主要创新创业教育实践活动的实施与开展。对创新创业教育研究和实践的情况进行了理论和实践上的归纳和总结。

第三节 成果鉴定书

高等教育四川省 教学成果奖鉴定书

成果名称	“三融合、三支撑”创新创业教育体系的构建与实践		
成果第一完成人及其他完成人姓名	第一完成人：何建新 其他完成人：贺盛瑜 陈敏 易平 官冠英 马义华 杨明欣 张晓亮 朱竞羽 厉威成		
成果完成单位名称	成都信息工程大学		
鉴定形式	现场鉴定		
鉴定时间	2017年2月20日		
成果依托项目名称	项目一：“校企合作”机制下，开展大学生创新实验项目的研究与实践 项目二：大学生创新创业环境及实践教学改革试点		
成果依托项目级别	国家级（） 省级（ <input checked="" type="checkbox"/> ） 校级（）	批准文号及项目编号	1、川教函〔2014〕156号/编号265号 2、川教改办〔2015〕4号/编号10号
<p>鉴定意见：</p> <p>专家组通过听取汇报、审阅材料，经质询、讨论，对成都信息工程大学何建新教授等主持完成的教学成果“‘三融合、三支撑’创新创业教育体系的构建与实践”形成如下鉴定意见：</p> <p>该成果以培养学生创新精神和创业能力为核心，将创新创业教育分为通识教育、能力提升、实践训练、项目孵化四个培养阶段，通过搭建覆盖创新创业实践全过程“创新开放实验室、大学生创新创业俱乐部、成创空间”三级支撑平台；完成了创新创业教育与通识教育、创新创业能力与实践实训教学、创新创业氛围与校园文化建设的融合；构建了跨年级、跨专业、跨学科交叉融合且特色鲜明的“三融合，三支撑”创新创业教育体系。解决了一体化推进创新创业教育工作与培养学生创新创业能力的关键难题。</p> <p>该成果创新设计并搭建了“阶梯型”创新创业教育平台，系统建设了以“创新开放实验室、大学生创新创业俱乐部、成创空间”为主体的三级平台，并在此基础上形成了国家级创业孵化器，省级大学生创新创业俱乐部。通过创新创业教育与专业教育融合、创新创业实践与实践实训教学融合，打通了第一课堂和第二课堂通道，实现了</p>			

创新创业教育第一课堂和第二课堂有机融合。解决了创新创业教育培养过程与专业人才培养有机结合的问题。

该成果以创新创业师资队伍建设为引导,形成了“6+6”的创新创业激励措施和保障制度,积极引导全校师生参与创新创业教育过程中。解决了教师参与积极性不高和学生受益面不足的问题。

该成果理念先进,目标明确,措施完善,特色鲜明,创新性强,成效显著,达到省内领先水平,经历了长期的探索与实践,效果显著,具有新颖性、示范性,有很好的推广应用价值。

鉴定专家组长签字:



2017年2月20日

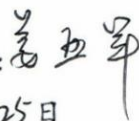
组织鉴定部门意见:

受四川省教育厅委托,我校组织省内外专家对教学成果《“三融合、三支撑”创新创业教育体系的构建与实践》进行了鉴定,鉴定程序符合《四川省教育厅关于第八届高等教育省级教学成果一等奖成果鉴定有关事宜的通知》(川教函〔2017〕85号)要求,同意专家鉴定意见。

盖章



负责人签字:



2018年4月25日

鉴定成员姓名	在鉴定组织中担任的任务	工作单位	现从事专业	专业技术职务	职务	签字
曾勇	组长	电子科技大学	管理科学与工程	教授	副校长	
刘军	组员	北京交通大学	电子商务	教授	副校长	
李壮成	组员	四川文理学院	教育学	教授	副校长	
仲顺安	组员	北京理工大学	微电子学	教授	处长	
陈进	组员	对外经济贸易大学	电子商务	教授	主任	
张永宏	组员	南京信息工程大学	机械电子	教授	处长	

第四节 支撑材料目录

3 制度建设	11
3.1 成都信息工程大学创新创业教育改革实施方案	11
3.2 关于成立大学生创新创业教育工作领导小组及专题工作组的通知	31
3.3 成都信息工程大学学科竞赛管理办法	36
3.4 成都信息工程大学大学生创新创业训练计划项目管理办法	43
3.5 成都信息工程大学激励师生参与创新创业活动相关政策	50
4 平台建设	56
4.1 三级创新创业教育平台基本情况	56
4.1.1 三级平台基本信息	56
4.1.2 三级平台孵化示意图	57
4.1.3 三级平台 2017 年主要开展活动一览表	58
4.1.4 学校近三年大学生创新科技节主要活动一览	59
4.2 创新开放实验室	66
4.2.1 学校 17 个创新开放实验室基本信息	66
4.2.2 学校创新开发实验室开放管理办法	67
4.2.3 创新开放实验室创新实验项目一览	71
4.2.4 部分创新开放实验室学生作品、成果	72
4.3 大学生创新创业俱乐部	73
4.3.1 学校大学生创新创业俱乐部管理制度	73
4.3.2 学校大学生创新创业俱乐部相关资质	77
4.4 成创空间	86
4.4.1 成创空间（大学科技园管委会）管理制度汇编	86
4.4.2 成创空间相关资质	93

5 导师队伍建设	104
5.1 成都信息工程大学校内外创新创业教育师资一览表(部分)	104
6 学分、课程设置	107
6.1 成都信息工程大学创新创业教育学分说明	107
6.2 部分专业创新创业教育学分认定、转化标准	111
6.2.1 电子科学与技术专业	111
6.2.2 物流学院物流工程专业	112
6.3 学校创新创业教育课程清单	113
7 例会机制	114
7.1 学校创新创业专题工作会情况一览表	114
8 理论研究	116
8.1 学校教师发表创新创业教育教学改革相关论文	116
9 信息化服务平台	117
9.1 学校创新创业专题教育网站	117
9.2 学校大学生创新创业项目申报管理平台	118
9.3 学校大学生创新创业成果、奖项、荣誉管理系统	119
10 实施应用成效	120
10.1 创新创业(含科技竞赛)竞赛情况	120
10.1.1 学校近三年学生创新创业(含科技竞赛)竞赛获奖情况统计表	120
10.1.2 部分竞赛获奖证书	121
10.2 大学生创新创业训练计划项目开展情况	124
10.2.1 学校近五年大学生创新创业训练计划项目立项一览表	124
10.3 大学生论文发表、专利获权情况	125
10.3.1 学校近三年学生发表论文、申请专利情况统计表	125
10.4 大学生创新项目、创业实体情况	137

10.4.1 学校创业典型案例（部分）·····	137
10.4.2 学校学生创新创业项目介绍（部分）·····	138
10.4.3 成创空间在孵创业企业统计表·····	145
10.4.4 学校学生创新创业团队统计表·····	149
10.5 大学生创新创业实践活动基本情况·····	154
10.5.1 学生科技创新类社团、兴趣小组统计表·····	154
10.5.2 学生创新创业实践活动开展情况一览表·····	155
11 报刊、媒体报道情况·····	156
11.1《中国教育报》·····	156
11.2《经济》杂志·····	157
11.2.1《经济》杂志刊登学校创新创业平台建设·····	157
11.2.2《经济》杂志刊登学校创新创业改革探索·····	158
11.2.3《经济》杂志刊登学校创新创业师生典型案例·····	159
12 来访交流与推广情况·····	161
12.1 到校交流考察·····	161
12.1.1 部分到校考察调研情况统计表·····	161
12.1.2 政府团体、国内外高校、行业企业到校考察调研情况·····	163
12.2 改革成效报道情况·····	167
12.2.1 四川省教育厅、教育网介绍我校双创俱乐部建设·····	167
12.2.2 新华网介绍学校创新创业活动·····	168
12.2.3 科技部网站介绍学校创新创业教育平台·····	169