

附件一、 教学成果报告

目 录

一、研究背景与总体思路.....	0
二、研究内容与实践情况.....	1
三、取得的主要研究成果.....	4
四、成果的创新点.....	6

一、研究背景与总体思路

1、研究背景

教育部“卓越工程师教育培养计划”（简称“卓越计划”），是贯彻落实《国家中长期教育改革和规划纲要（2010-2020 年）》和《国家中长期人才发展规划纲要（2010-2020 年）》的重大改革项目，也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。

中国制造业担当着工业脊梁的角色，制造业崛起对我国经济增长至关重要。加快战略性新兴产业发展步伐和传统产业升级速度，提升中国在全球产业链和价值链中的位置与竞争力，离不开大量工程技术人才、尤其是高级工程技术人才作为智力支撑。然而，我国高等教育目前还不适应国家经济社会发展对人才培养的新要求，具体体现在学校人才培养模式单一，欠缺多样性和适应性；产学研合作不到位，企业参与人才培养过程的积极性不足；工程教育中工程性缺失和实践环节弱化，创新创业精神、实践能力、卓越品格培养薄弱；教师企业工程背景欠缺；课外培养体系不够完善，对学生综合素质培养重视不够等问题。

为了解决上述问题，培养出大批具有实践和创新能力的新型工程技术人才，无论是《关于深化教育体制机制改革的意见》，还是十九大报告，甚至是国务院办公厅发布的《关于深化产教融合的若干意见》，均将产教融合提为当前高等教育改

革发展的重大议题。因此，围绕新形势下产学研合作教育新内涵、新内容、新形式和新方法，主动依托行业背景，探索与实践适宜地方院校机械专业的办学理念与产教融合、校企协同育人模式，打造出专业优势与特色，培养行业卓越技术人才，充分发挥地方高校对区域经济发展和产业转型升级的支撑作用，具有深远的理论意义与实际应用价值。

2、研究总体思路

组织学院骨干教师和行业协会、院所和企业等单位的领导和技术人员参与课题的研究和讨论，学习国际工程教育专业认证、CDIO、项目式教学等国内外先进的教育理念和培养模式，吸收和借鉴兄弟学校的先进经验。在认真调研、总结、继承前期十几年持续开展教育教学研究与实践获得的办学经验基础上，充分明确自身的办学定位和人才培养特色，以学校传统优势专业机械设计制造及其自动化专业为改革试点进行实践检验。本专业是教育部“卓越计划”试点专业和“专业综合改革试点”，具有良好的教学改革基础和经验。

二、研究内容与实践情况

1、明确自身优势与特色，走特色发展之路

我校是全国培养轴承技术高级人才的唯一一所高校，“人无我有”，具有明显的专业特色。轴承专业（方向）的校友遍布整个轴承行业，为我校在轴承行业赢得了很好的声誉，形成了一种行业优势与办学特色。

因此，本项目从2012级机械设计制造及其自动化试点专业300多名同学中，采取学生自由申报和学校选拔相结合方式，选取30名同学组成试点班，按轴承专业方向进行卓越工程技术人才的培养与实践，以期使本专业方向的人才培养优势与特色更加鲜明。

2、转变人才培养理念，创新人才培养模式

通过分析经济社会发展新常态、智能制造、创新驱动发展战略对人才能力素质结构的新要求，树立产教深度融合、校企协同育人新理念。用专业优势与特色吸引企业主动参与人才培养过程，并分享高素质人才培养的成果，构建校企利益共同体的合作机制。在“卓越计划”框架下，提出了“校企协同育人，3+1”人才

培养新模式。“校企协同育人”体现在整个人才培养过程中，校企紧密合作，优势互补，利益共享，推动人才培养质量的稳步提高和生产技术的不断进步。

“3+1”人才培养模式不是简单地前3年在校学习，后1年到企业实习，而是按照“走出去、走回来、工学交替、学用相长”的教改思路，确定教学顺序，具体为：2.5年（学校）+0.5年（校企）+0.5年（企校）+0.5年（企业）。其中2.5年（第1～第5学期）在校学习公共基础理论、工程基础理论；0.5年（第6学期）在校学习专业技术核心课程，到企业进行工程认知和生产实习；0.5年（第7学期）到企业进行职业素养实训、现场操作与管理、企业项目设计，再回校学习专业知识拓宽课程，完成全部项目设计报告及总结答辩；最后0.5年（第8学期）在企业进行以工程项目设计和综合应用为主要内容的毕业设计及操作加工实践，使毕业设计的工程实际项目达到100%。

3、适应人才培养新特点，制定人才培养新方案

针对机械行业的新发展、新要求，与企业工程技术人员一起，根据“卓越计划”人才培养模式和特点的要求，构建了通识教育、学科基础教育、专业工程教育、校内外工程实践、课外素质能力拓展的五模块人才培养新方案（如图1所示），着力提高学生的工程意识、工程素质、工程实践能力和创新创业精神。

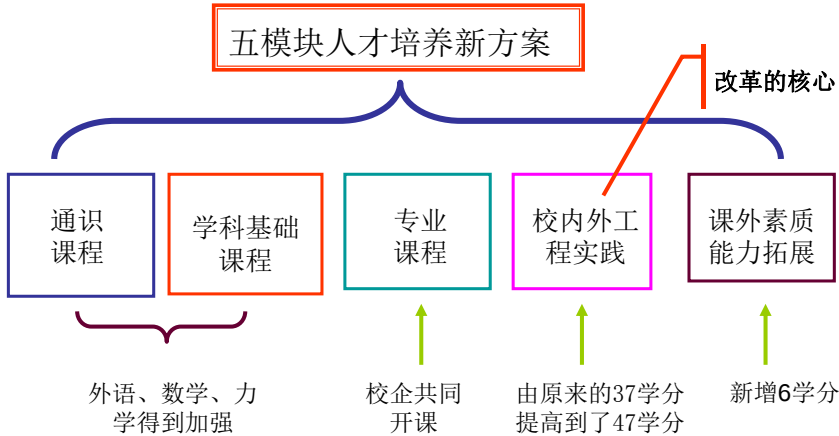


图1 五模块人才培养新方案

4、加深校企合作深度，构建特色企业工程实践方案

企业培养方案是“卓越计划”培养方案的核心内容。长期以来，我校依托洛阳先进制造业基地的区域优势和与机械行业的天然联系，发挥产学研合作的传统与优势，与多家大中型企业在互惠互利的原则下，签订了校企合作协议，探索与实践了以高级应用型人才培养为目标的多层次、多模块、柔性化的“分段渐进式”

校企合作培养方案（如图2所示）。



工程实践环节名称		学分	周数	建议学期	开课单位
企业认知实习		1	1	4	企业
企业生产实践		3	3	6	企业
企业岗位实践	企业职业素养实训	3	3	7	企业
	现场操作与管理	5	5	7	企业
企业项目设计	轴承工艺课程设计	3	3	7	校企
	轴承设计课程设计	1	1	7	校企
	轴承装备课程设计	2	2	7	校企
毕业设计		16	16	8	校企

图2 “分段渐进式”企业培养方案

“分段渐进式”培养方案，旨在按照教育规律循序渐进地分阶段分层次地培养学生的工程意识、工程素质和工程实践能力。共分为四个阶段：第一阶段为企业认识实习阶段，时间为1周，安排在第4学期进行。第二阶段为企业生产实习阶段，时间为3周，安排在第6学期进行。第三阶段为企业岗位实践，时间为14周，安排在第7学期进行，为企业深度参与培养过程阶段。第四阶段为毕业设计阶段，时间为16周，安排在第8学期进行，由校企导师共同完成整个设计指导工作。

5、构建课外培养体系，提高学生综合素质

课外培养与课内培养是人才培养的两条主要轨道，课内培养是课外培养的前提和基础，课外培养是课内培养的拓展和延伸，两者紧密配合，互相补充，贯穿于大学教育的始终。

以激发学习动力、培养创新创业素质、提高实践能力为主要目标，构建了以“学业生涯教育、创新创业训练、社会实践”三平台为核心的课外培养体系，双轨共融、协调发展，全面提高学生的综合素质和就业能力。

学业生涯教育平台。本科生学业生涯发展主要划分为四阶段，即适应准备期、发展定位期、执行提升期及转型冲刺期。**创新训练平台。**围绕学生创新意识、创新思维、创新行为的发展规律，构建“基础性训练—综合性训练—创新创业性训练”的分层、渐进式科研创新训练平台。**社会实践平台。**构建“低年级侧重社会观察、高年级侧重专业实践”的社会实践平台。

6、校企互动、相互渗透，构建新型的教师队伍

派遣中青年教师到企业做博士后、科技特派员或实践进修，强化中青年教师的工程背景。为企业举办各种层次的技术培训班，解决企业急需的技术难题，推动企业生产技术进步。聘请有丰富工程经历、扎实理论基础的高级技术人员为学校的兼职教授，来校授课、做技术讲座，担任企业学习阶段课程的教学工作、指导工程实践和毕业设计等。通过校企双方互动、相互渗透，形成一支了解社会需求、理论水平高、实践经验丰富、热爱教学工作的高水平专兼职结合的教师队伍。

7、实践情况

新培养方案从 2012 级机械设计制造及其自动化“卓越”试点班开始实施，已有 2016 届和 2017 届两届毕业生检验了实践效果。

(1) **英语四级通过率明显提高。**2012 级、13 级、14 级 3 个年级卓越班学生的英语四级平均通过率达到了 88.2%，远远高于普通班的平均通过率 62.3%。

(2) **动手能力得到加强，创新意识明显提高。**以 12 级同学为例，1 人获 2014 年全国机械创新设计大赛一等奖，2 人获第七届“高教杯”全国大学生先进成图技术与产品信息建模创新大赛全国一等奖，22 人主持、参校级 SRTP 项目。

(3) **班风好，学习积极性高。**在 12 级卓越班中，1 人获国家励志奖学金，12 人分别获企业奖学/助学金，9 人获校级奖学金。13 级 2 人获国家励志奖学金，2 人获企业奖学/助学金，4 人获校级奖学金。班风学风明显好转，13 级和 14 级均为我校免监考班级，12 级和 15 级分别在学风建设月中获得优良学风班称号。

(4) **提高了毕业生培养质量。**12 级的 32 名毕业生考上研究生的 10 人，出国深造 3 人，企业签约就业 19 人，其中 4 名同学分别被 3 家知名合资企业录用，就业率达到 100%。

三、取得的主要研究成果

1、大学生的综合素质明显提高

由于实施了课外培养体系，把素质教育融入到人才培养的全过程，渗透到教学科研、工程实践和公益服务等各个环节，促进了学生的学习动力激发、创新素质培养和实践能力生成，学生的综合素质明显提高。近几年，试点专业学生在河

南省和全国大学生“挑战杯”大赛、全国大学生机械创新设计大赛、全国大学生工程训练综合能力大赛、全国大学生先进制图技术与技能大赛、英语比赛等比赛中获奖 36 项。

2、取得了一批教学研究成果

围绕人才培养模式改革、课程建设、素质教育等方面，课题组成员发表相关教改论文 38 篇，校企联合共同编写 10 部教材/专著，建设了数控技术国家级精品资源共享课程和多门省级质量工程项目。

3、搭建了一批创新实践教学平台

与洛阳 LYC 轴承有限公司共建国家级工程实践教育中心，与中信重机共建“矿山重型装备国家重点实验室”，与省内多家大型企业共建“先进制造装备河南省协同中心”，与全国 40 多家轴承企业联合建立了“中国轴承陈列馆”全国科普基地，校企共建了“广数工业机器人实验室”、“NTN 轴承材料实验室”等 8 个校内实践教学基地和 18 个稳定的校外实践教学基地。

4、建设了一支专兼结合的教师队伍

聘任了 35 名企业工程技术人员为学校的兼职教师，定期来校授课、做讲座和指导实践教学，形成一支了解社会需求、理论水平高、实践经验丰富、热爱教学工作的高水平专兼结合的教师队伍。

5、专业优势与特色和社会影响力更加突出

由于毕业生培养质量的逐步提高，毕业生成为企业争抢的对象，专业优势与特色和社会影响力进一步提高，吸引了更多的企业以多种方式主动参与人才培养过程。参与人才培养过程的企业增多，又为进一步提高人才培养奠定了良好基础，形成了人才培养质量持续提高的良性循环。本专业人才培养的特色、校企协同育人的做法与成效等被《中国教育报》《大河报》、《河南日报》、《网易》、《中青在线》、《腾讯网》等多家媒体进行了广泛报道。

在 2015 年全国高校机械类课程教学系列报告会上，课题负责人做了“校企协同育人 培养机械行业卓越人才”的大会主题报告，受到与会者一致好评。本项目的研究成果已经推广应用到校内外机械类和近机类多个专业，受益学生达 8500 多人。项目实施过程中吸引了 30 多家高校前来参观学习和交流经验，同时也被福州

大学、兰州理工大学、郑州大学、河南理工大学、安阳工学院等省内外院校机械类专业所借鉴与应用。

中国机械工程学会理事长、教育部机械工程教学指导委员会主任委员**李培根**院士，多次在全国教学会议上，称赞我校机械专业定位准确、办出了自身专业的优势与特色，是高校多层次办学成功的典型案例。作为行业管理单位**中国轴承工业协会常务副理事长兼秘书长周宇**，对我校轴承专业人才为行业做出的突出贡献给予了高度赞扬。**国家教学名师傅水根、国家“万人计划”教学名师梁延德、国家“万人计划”教学名师孙康宁**均对本项目的研究成果给予了高度评价与肯定。

本项目的研究与实践与教育部下一步实施的“卓越计划 2.0 版”和“新工科”研究项目相一致。项目组已获批主持教育部“**新工科**”研究项目（机械类，19 号），将持续开展新形势下的专业教育教学改革与实践。

四、成果的创新点

（1）构建了以专业优势与特色为吸引力的校企协同育人利益共同体的合作机制，提出了“校企协同育人，3+1”人才培养模式，确立了“校企交替、工学结合、学用相长”螺旋上升的人才培养顺序，制定并实践了通识教育、学科基础教育、专业工程教育、校内外工程实践、课外素质能力拓展五模块的人才培养方案。

（2）制定了多层次、多模块、柔性化的“分段渐进式”，与企业深度融合、独具特色的工程实践培养方案并加以实施，使学生的工程意识、工程素质、工程实践能力和团队合作精神逐渐得到加强。

（3）以激发学习动力、培养创新创业素质、提高实践能力为主要目标，构建了以“学业生涯教育、创新创业训练、社会实践”三平台为核心的课内、课外密切结合的课外培养体系，实现了双轨共融、协调发展，全面提高了学生的综合素质和就业能力。

（4）通过校企双方互动、相互渗透、深度融合、利益共享，形成了一支了解社会需求、理论水平高、实践经验丰富、热爱教学工作的高水平专兼职结合的教师队伍，为高质量的才培养提供了充足而胜任的师资保障。