

# 工程教育专业认证背景下材料成型及控制工程专业课程体系的构建与改进

陈爽 陈国强 董丽君

湖南工程学院 机械工程学院

**[摘要]**对于地方应用型本科院校来说,科学、合理的课程体系是保证专业毕业要求和培养目标能够顺利达成的重要一环。本文基于工程教育专业认证背景,从专业课程体系设计的意义、课程体系的构建、课程持续改进三个方面对材料成型及控制工程的课程体系的构建进行阐述。新的课程体系的构建与改进,对提高专业的教育质量有重要意义。

**[关键词]**工程教育专业认证;课程体系;持续改进

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6288.2020.02.983

## 引言

工程教育专业认证是国际通行的工程教育质量保障制度,已成为影响我国高等教育的重要因素。工程教育专业认证理念包括以学生为中心、以产出为导向和持续改进三部分。专业认证的核心就是要确认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要求为导向的合格性评价<sup>[1-2]</sup>。其中,培养目标、毕业要求和课程体系之间存在着必然的联系,课程体系的设置,是以毕业要求的达成为目标,同时毕业要求必须支持培养目标的达成。因此,构建科学、合理的课程体系是保证培养目标和毕业要求达成的重要一环,在毕业生的能力培养中起着至关重要的作用。

## 一、课程体系设计的意义

培养目标、毕业要求和课程体系之间存在着依次支撑的关系,专业课程体系的设计需结合学校应用型本科院校的办学定位和符合地方经济发展的需求<sup>[3-4]</sup>。通过大量收集任课教师、教学管理部门、企业及行业专家、毕业生、在校学生以及同行等的意见,形成了具有湖南工程学院材料成型及控制工程专业特点的课程体系。该课程体系符合工程教育认证的标准要求,能够支持毕业要求的达成。

湖南工程学院材料成型及控制工程专业已有20多年的办学经验,本专业的毕业生主要集中在湖南省“长株潭”“珠三角”“长三角”等地区,主要在机械、汽车、电子行业等企业的技术和管理岗位工作。培养的学生专业基础扎实、动手能力强、具有吃苦耐劳等优秀品质,能够在企业中不断锻造自己的本领。专业的培养目标是基于学校的应用型本科办学定位和地区经济发展对本专业人才的需求而制定的,主要内容为培养面向机械、汽车、电子等行业,具有系统的机械基础理论知识和材料成型领域专业知识,具备工程实践能力、良好的职业道德、团队精神、创新意识和社会责任感,能在材料成型及相关领域从事材料成形工艺设计、模具设计与制造、成形过程控制、工程应用和运行管理等方面工作的应用型高级工程技术人才。根据培养目标确定了专业的12条毕业要求,并对毕业要求指标点进行合理分解。课程体系紧紧围绕本专业的培养目标和毕业要求构建,为支撑毕业要求指标点的达成而设立。

## 二、课程体系的设置

工程教育专业认证通用标准要求数学和自然科学类课程

占总学分的比例 $\geq 15\%$ ,工程基础类课程、专业基础类课程和专业类课程占总学分的比例 $\geq 30\%$ ,工程实践与毕业设计占总学分的比例 $\geq 20\%$ ,人文社会科学通识教育课程 $\geq 15\%$ 。根据此认证要求本专业课程体系由数学与自然科学类(含课外实验)、工程基础类、专业基础类、专业类、工程实践与毕业设计(论文)、人文社会科学通识教育课程等六大类组成。

### (一) 数学与自然科学类(含课外实验)

数学与自然科学类课程的设置主要安排在工程基础类课程之前,是后面所有课程的基础课程,主要是为了加强学生的抽象思维和逻辑思维能力,培养学生的科学素养及数理分析能力,为后续学习材料成型及控制工程的专业课程打下良好的基础。数学类开设的课程有高等数学、线性代数、概率论与数理统计和计算方法等数学课程;自然科学类课程包括大学物理、大学物理实验和大学化学等知识领域。开设的课程类别全部为必修课,总共学分为26学分,占总学分的15.1%,符合工程教育专业认证通用标准以及补充标准的相关规定。

### (二) 工程基础类课程、专业基础类课程和专业类课程

工程基础类课程着重于使学生具备扎实的工程和学科基础知识,拓宽不同行业背景的知识面,奠定学生今后专业发展的基础理论和基本技能,培养对复杂工程问题进行识别、表达和分析的能力。工学基础类开设的课程包括理论力学、材料力学、流体力学与流体传动、工程热力学、机械工程材料、电工电子技术程序设计类、C语言程序设计、PLC原理与应用和工业生产管理9门课程,共24学分。

专业基础类课程是使学生能够运用材料成型及控制相关领域专门知识,为材料成型相关领域实践提供理论框架和知识体系,以对复杂工程问题进行初步分析。专业基础类课程包括材料成形检测与控制、机械制图、机械工程导论、机械制造基础、机械设计基础、材料成形原理、材料加工冶金传输原理、数控技术和互换性与技术测量基础9门课程,共24学分。

通过专业类课程的学习,使学生能够将材料成型及相关领域的基础知识用于复杂工程问题解决方案的设计与开发,并对其研究以获得合理有效的结论。专业类课程包括冲压工艺与模具设计、塑料成形工艺与模具设计、模具制造工艺学、材料成形CAE技术和材料成形装备及自动化5门课程,共

11学分。

本专业工程基础类、专业基础类和专业类课程的构建，是以扎实的基础理论为前提，以能力培养为导向，为培养面向工业生产一线机械高级工程技术人才而设置的，符合专业培养目标。这三类课程合计59学分，占总学分的34.3%，满足工程教育专业认证通用标准以及补充标准的学分要求。

### （三）工程实践与毕业设计（论文）

工程实践与毕业设计（论文）设置了完善的实践教学体系，并与企业合作，开展实习、实训，培养学生基于所获得的科学原理知识，采用科学方法及现代工程和信息化技术工具，通过层层递进的培养模式，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复杂工程问题的能力。工程实践与毕业设计（论文）分为专业基础实践和专业实践。其中专业基础实践包括机械设计基础课程设计、金工实习、机械制图测绘实训、认识实习和先进制造技术实训；专业实践包括模具CAD/CAM技能训练、材料成形CAE课程设计和专业课综合课程设计和安全教育与企业文化学习、企业安全生产教育与思想道德修养实践、专业实践、工程项目设计和毕业设计。本专业工程实践与毕业设计占总学分23.2%，满足通用标准要求。

### （四）人文社会科学通识教育课程

人文社会科学通识教育课程主要是加强学生的社会责任感、人文素养以及国际视野等的培养，对学生正确世界观、人生观的形成等起重要的作用，提高学生的综合素质与社会适应能力。

对照工程教育专业认证通用标准和机械类专业补充标准，材料成型及控制工程专业课程设置满足标准要求，课程内容和教学环节有效支撑了毕业要求，共同构成了合理、有序、完整的课程体系。

### 三、课程体系的持续改进

根据学校办学定位、国家政策、地方经济发展需求，本专业课程体系评价与调整与人才培养计划同步修订（修订周期一般为4年，也可每年进行微调）。自2016年以来，本专业不断对课程体系进行修订完善，专业多次召开人才培养计划专题研讨，研讨人员主要包括企业行业专家、专业负责人、院主管领导、教研室主任、教研室教师、在校学生、毕业校友、用人单位等；专业多次组织教研室老师外出调研，同时采用问卷、访谈、座谈等形式对培养目标、毕业要求、课程体系等进行分析评价及修订；根据校内外专家的意见，参照专业领域科学技术的发展和社会对专业人才的需求变化，调研并征求用人单位对材料成型及控制工程专业人才培养的意见，调整人才培养计划的课程体系，使之能够对人才培养目标的实现。

近年来，通过以上各方面的手段和措施，我们对课程体系方面进行了更加合适的调整。如对于热流体相关知识部分，在材料加工冶金传输原理课程和流体力学与流体传动课程中都分别做了介绍，内容的体现不够明显和系统，因此将

工程热力学部分知识单独开设课程，新增工程热力学课程为学科基础必修课，更加系统科学；机械原理、机械设计，以及二者相对应的课程设计，所占学时过多，导致专业基础课和专业课课时比例不足，而对于材料成型及控制工程专业的学生来说，两门课程中的有些知识点可以不必掌握，因此将两门课合并程一门课，机械设计基础，相应的课程设计也缩减成2周的机械设计基础课程设计；原来的材料成形基础课程缺失了冷加工部分知识，增加冷加工知识，课程更名为机械制造基础；根据企业专家的反馈，对于控制类课程的理论知识不足，因此材料成形检测与控制课程课时从40学时增加到56学时，加强控制类基础知识的学习；企业专家反馈，对于设备基本控制原理和方法的知识不足，新增PLC原理与应用课程；根据社会企业技术发展要求，用人单位反馈，学生在学习的过程中应该掌握自动化相关的知识，因此在材料成形装备及自动化专业限修课程中增加设备自动化知识；同时新增先进制造技术实训，内容包括数控车、数控铣、加工中心、激光雕刻、3D打印等；专业生产实习环节由原来2周改为4周，并入第7学期企业学习，第7学期、第8学期全部在企业完成。所有课程体系的修订在充分听取企业和行业专家对课程体系的意见基础上，组织本专业全体教师进行讨论，经学院本科教学指导委员会讨论、审议形成定稿，并提交校教务处审批。

### 结束语

工程教育专业认证是目前各高校各专业面临的重要工作，我国开展工程教育认证的目标旨在构建中国教育的质量监控体系，推进中国教育改革，进一步提高工程教育质量。工程教育认证标准包括学生、培养目标、毕业要求、持续改进、课程体系、师资队伍、支持条件7个方面的内容，认证工作紧紧围绕这些方面展开，这些方面工作的展开全部以学生为中心，这些方面工作的达成有利于专业培养学生的综合能力，培养学生解决复杂工程问题的能力，为专业的发展提供了有利的指导方针。随着社会的进步，时代的发展，各个高校和专业都在根据自己的办学理念和特色打造适合自己学校和专业的人才培养模式，培养目标在不断调整，相应的课程体系也在不断完善，持续改进一直在路上。

### 参考文献：

- [1] 中国工程教育专业认证协会. 工程教育认证标准 [EB/OL].
- [2] 中国工程教育专业认证协会. 机械类专业补充标准 [EB/OL].
- [3] 汪丽梅, 战美秋, 于环洋. 工程教育认证框架下专业课程体系的构建[J], 教育研究教育研究, 2019, 4: 43-44.
- [4] 王艳晶, 刘红, 徐前刚, 等. 地方高校基于工程教育认证的人才培养方案研究——以沈阳航空航天大学材料成型及控制工程专业为例[J], 铸造技术, 2019, 3: 328-330.