

# The Comparison of Application-oriented Undergraduate's Curricula on Mechanical Engineering with Foreign Universities

Lei Zhang

Shanghai DianJi University, Shanghai, 200240, China

## Abstract

Three curricula systems of mechanical majors are compared in this paper. One is mechatronics in School of Mechanical Engineering of Shanghai Dianji University. One is mechanical engineering in College of Engineering of Purdue University. The other is mechanical engineering technology in College of Technology of Purdue University. The courses are divided into four modules: basic compulsory courses, professional compulsory courses, general education compulsory courses and elective courses. The proportions of each module in three majors are analyzed. In each module, the proportions of different courses are also compared. This comparative analysis is of great significance for adjusting the configuration of courses, learning the experience of foreign universities, and reforming the existing curriculum system.

## Keywords

application-oriented undergraduate course; mechanical and electronic engineering specialty; curricula

## 应用型本科机械类专业与海外课程体系的比较分析

张蕾

上海电机学院, 中国·上海 200240

## 摘要

本文对比了上海电机学院机械学院机电专业和普度大学工程学院机械工程专业以及普度大学技术学院机械工程专业课程体系, 将课程分为学科基础必修, 专业能力必修, 通识必修和选修四个不同的模块, 分析了各模块的比例配置。针对具体的模块, 对比分析了不同课程的比例。这种对比分析对于调整专业的课程配置, 学习其他国家高校的经验, 对已有的课程体系进行改革具有重要的意义。

## 关键词

应用型本科; 机械电子工程专业; 课程体系

## 1 引言

机械电子工程专业是上海电机学院最具实力和特色的专业之一, 是学校重点建设的专业, 也是中国上海市高校应用型本科试点专业之一。在近几年的发展历程中, 机械电子工程专业紧扣中国上海及长三角地区先进制造业及相关服务业发展需求, 秉承学校“技术立校, 应用为本”的办学方略, 充分发挥背靠行业的资源优势, 积极探索实践技术应用型人才培养模式的改革与创新, 取得了一系列改革成果<sup>[1-2]</sup>。

尤其是近几年来, 为建设现代职业教育体系, 创新人才培养模式, 提高人才培养质量, 建成达到国际同类高校先进教育水平的应用型本科专业, 上海电机学院机械电子工程专

业进行了积极地探索<sup>[3]</sup>。在课程建设及改革的过程中, 参考和学习其他国家高校相同专业的课程设置, 尤其是培养人才的类型差不多的院校或者专业, 是非常有效的一种方法<sup>[4]</sup>。本文对比了上海电机学院机械学院机电专业和普度大学机械学院机械工程专业以及普度大学技术学院机械工程专业课程设置的课程配置, 以期对机电专业进行课程改革提供有益的建议, 形成合理的人才培养模式和课程体系。

## 2 课程体系结构对比

因为上海电机学院是以应用型人才培养为主, 而普度大学工程学院是以综合性的高端人才的培养为主, 两者的培养定位有一定的差距, 但是普度大学技术学院以技术型人才培

养为主，因此我们重点对技术学院的课程设置进行学习。

我们将上海电机学院机械学院机电专业（以下简称 SD-JU-ME）和普度大学机械学院机械工程专业（以下简称 PU-ME）及其技术学院机械工程专业（以下简称 PU-MET）的课程设置进行了对比分析。我们将课程按其类型和功能分为四个大的模块：学科基础必修，专业能力必修，通识必修和选修。其中学科基础必修主要包括数学、化学、物理和力学，专业能力必修是指机械和电气控制方面的专业课程。上海电机学院的总课时为 170 左右，而 PU-ME 和 PU-MET 分别为 140 和 120 左右，因为各学校学时的标准不一样，因此我们从各模块所占的比例进行入手分析。

四大模块所占总课时比例如图 1 所示。由图可见，SD-JU-ME 的学科基础必修课的比例比 PU-ME 和 PU-MET 明显少很多，甚至它们的 50% 都不到，这说明，相比较而言，我们在学科基础课程方面的重视度不高，而学科基础理论的学习实际上非常重要，是后面专业能力必修课和选修课的基础，因此 PU-ME 在这方面就比较重视，越是综合能力强的高校应该在学科基础理论方面更加重视；SDJU-ME 的专业能力必修课的比例稍高于 PU-MET，PU-MET 高于 PU-ME，而且 SDJU-ME 和 PU-MET 一样，专业能力必修课是四个模块中最高的，说明我们参考 PU-MET 的课程设置是正确的，以应用型人才培养为主的更侧重专业能力培养，因此专业能力课程比例较高；SDJU-ME 的通识必修课的比例明显高于 PU-ME 和 PU-MET，这和中国的国情特色相关，关于历史、思政方面的课程占了很大比例；在选修课方面，SDJU-ME 和 PU-MET 的比例基本相同，而 PU-ME 的选修课比例明显高于其他两个，说明越是综合类水平较高的专业，给学生自由选择的空间越大。

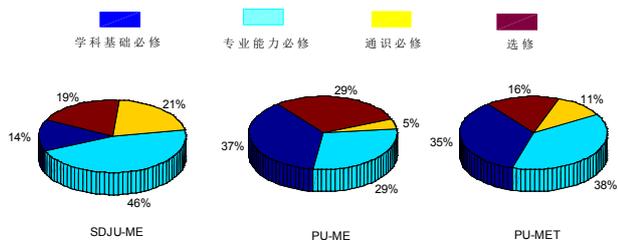


图 1 四大模块课时比例比较

学科基础必修课程主要包括数学、化学、物理和力学，我们对各部分所占的比例也进行了对比分析，如图 2 所示。

从图中可以看出，SDJU-ME 数学的比例基本与 PU-ME 相同，但明显高于 PU-MET，中国高校普遍比较重视数学课程，会开展高等数学、线性代数，概率论等课程的教育，数学课所占课时比例明显比其他国家同类高校要高；SDJU-ME 物理课程比例也高于 PU-ME 以及 PU-MET；SDJU-ME 力学课程比例明显低于 PU-ME 以及 PU-MET，启示我们力学课程要给予重视；还有一点就是 PU-ME 以及 PU-MET 都有化学课程，而我们 SDJU-ME 却没有，而在我们最近进行的工程教育认证的学习中，发现化学课程在工程教育认证中恰恰是比较重要的，因此我们在新一级学生的培养方案中进行了适当调整。

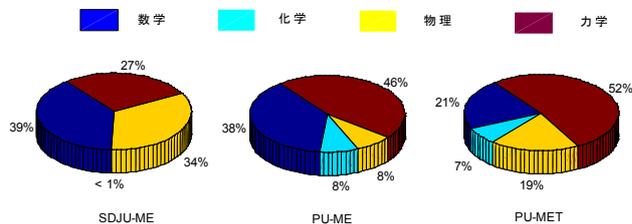


图 2 基础必修课程比例分析

专业能力可主要包括三类课程，即机械类，电气控制类和经济类，我们对三个学院的课程比例进行了比较分析。可以发现 SDJU-ME 机械类课程比例稍高于 PU-ME 和 PU-MET；SDJU-ME 控制类课程比例基本与 PU-MET 相似；SDJU-ME 不包含经济类课程，PU-MET 的经济类课程包含统计方法基础、经济学原理、企业决策货币分析，由此可见，PU-MET 不仅注重专业能力的培养，还注重专业与周围环境的关系，培养的专业人才需具备一定的决策分析能力、管理能力。

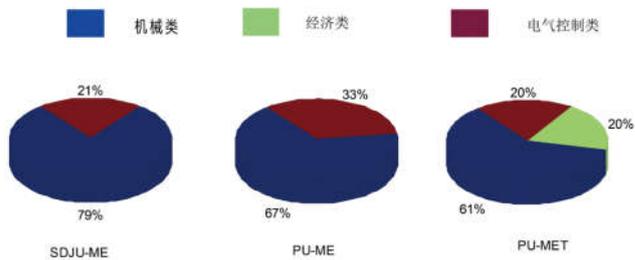


图 3 专业能力课程比例分析

### 3 课程时间安排的对比

下面重点以 SDJU-ME 和 PU-MET 为例分析课程的时间安排的差异。

(1) PU-MET 一二年级的选修课程较少，课程设置比

较侧重基础理论课程。在三四年级,选修课程逐渐增多。这和SDJU-ME的课程安排比较一致。

(2) PU-MET的课程分布比较强调应用类基础课程,更注重知识的应用。以数学课程为例,第一学期是初等函数和三角函数,第二学期引入应用微积分,第三学期引入应用微积分和微分方程,可以看到数学课程并不是设置得越难越深越好,而是从简单到复杂,注重课程的衔接,而且课程都强调“应用”二字,这和学校以技术型,应用型人才培养目标是一致的。这些课程的设置和SDJU-ME课程有一些差异,是值得我们学习和借鉴的。

(3) PU-MET基础理论课程比较宽泛,包含数学,物理,化学,文学等,化学安排在第二学期,物理安排在第四学期,而SDJU-ME不包含化学课程,物理课程安排在第二学期。

(4) PU-MET注重机械工程技术与其他领域的关系,学生不仅学习机械工程领域的知识,更需要理解机械工程与整个社会,经济的关系等,因此会有语言交流基础,行为/社会科学,人文选修这样的课程分散在不同的学期,而这些课程在中国并没有引起足够的重视。

## 4 结语

通过比较学习其他国家高校的课程体系,我们可以发现,

上海电机学院和普度大学技术学院的课程设置有相似之处,有很多值得学习和借鉴的地方,例如基础课程的设置不是越难越复杂越好,而要结合实际,以应用数学,应用力学为主;应用型人才的培养要培养能适应不同雇佣行业的职业者,而且要具有解决问题的能力,领导和团队协作能力,因此除了专业基础课,像语言交流,写作、经济学、决策分析等这些课程都要加以考虑。

通过学习其他国家课程的先进经验,与国际高水平同类专业深度合作,系统引进技术应用型人才培养模式、培养标准与课程体系,对于中国的课程建设具有重要的意义。

## 参考文献

- [1] 刘俊. 技术应用型本科机械类专业实践教学体系研究. 实验室研究与探索, 2014, 33(10): 211-214.
- [2] 王廷军, 段家奇. 基于企业应用的应用型本科“液压与气压传动”实验项目开发研究. 科技风, 2018, 12: 7.
- [3] 刘俊, 杨若凡, 刘军, 董雪静. 应用型本科美国工程技术类专业认证探索——基于上海电机学院的实践. 中国高等教育评估, 2016, 4: 47-50.
- [4] 吕品, 王淮亭, 汪鑫. “对标国外大学, 深度融合认证”的软件工程专业人才培养方案. 计算机教育, 2017, 1: 38-43.