

面向行业需求发展的车辆工程专业课程体系建设

——以合肥工业大学为例

汪莉^a 吴迪^b 卢剑伟^{b1}

(合肥工业大学 a. 教务部; b. 汽车与交通工程学院, 合肥 230009)

【摘要】: 目前, 我国汽车工业处于快速发展阶段, 汽车行业对于人才的需求也处于不断变化过程中。高校车辆工程专业要培养出适应行业需求的人才, 就需要针对专业核心课程体系进行改革。合肥工业大学车辆工程专业通过加强多元化理论课程建设及强化创新实践课程建设两个方面对专业课程设置进行改革, 并围绕教学内容、教学方法及评估方式进行课程建设改革, 以提高车辆工程专业学生的素质, 培养出适合汽车行业需求的人才。

【关键词】: 行业需求 车辆工程专业 课程体系

【中图分类号】: G642 **【文献标志码】:** A **【文章编号】:** 1008-3634(2018)04-0130-05

近年来, 我国汽车工业得到了长足的发展, 汽车保有量快速增长, 在给人们带来便利的同时, 也带来了诸如排放、能源、交通安全等一系列问题, 因此人们对于汽车的节能环保性能、舒适性和安全性等各方面的要求也随之提高^[1]。伴随着汽车工业的快速发展, 汽车行业对于人才的需求也在发生变化, 而车辆工程专业课程体系则具有相对的稳定性, 这样就形成了行业动态需求的“动”与专业人才培养目标及课程体系的“静”之间的矛盾。要解决这样的矛盾, 针对汽车行业发生的这些变化, 作为人才培养中最为重要的一个环节——课程体系建设也需要适应这样的变化, 在保持相对稳定的课程体系的同时, 能积极适应当前行业产品技术动态发展的需要, 以进一步满足行业对于毕业生知识储备与专业技术的动态需求, 为相关汽车制造企业提供高素质的专业技术人才。

一、面向汽车行业人才需求的课程体系建设

车辆工程专业主要培养汽车行业设计制造、科技开发、应用研究、运行管理的技术人才。为适应汽车产业的快速发展, 汽车整车及零部件企业对于人才的需求也在不断发生变化。通过查找资料、调研汽车整车及零部件企业等方式可以发现, 现阶段汽车行业对于人才的需求呈现以下特点:

第一, 复合型人才是汽车行业的宠儿。随着汽车产业规模的逐步扩大, 汽车行业内各企业对跨机械、电气、管理、哲学、美学等多个学科的复合型人才的需求量也随之加大, 尤其是现代电子装备与传统汽车的融合逐步加深以及汽车电子技术的迅猛发展, 要求现代汽车技术研发人才必须同时具备电子、自动化控制、计算机等知识, 且具有较强的实践能力^[2]。

第二, 新能源汽车领域相关人才紧缺。近年来, 我国新能源汽车产业得到了快速发展, 2015 年我国新能源汽车产业呈现爆发式增长, 产业已经粗具规模, 新能源产业的崛起必然需要大量相关人才。然而现阶段我国新能源汽车人才供应量不足, 因此

作者简介: 汪莉(1988-), 女, 安徽舒城人, 职员, 硕士;
卢剑伟(1975-), 男, 山东青州人, 教授, 博士。

导致新能源汽车产业人才需求与供应之间的矛盾十分突出。无法为新能源汽车产业的快速发展提供有力的支持^[3-6]。

第三，汽车智能网联化是未来汽车发展的主要趋势。随着汽车电子、网络、信息技术的快速发展，智能网联汽车已成为汽车技术发展的大势，智能网联汽车技术将引领未来汽车新一轮发展。但是目前在汽车行业，该领域人才稀缺，未来将会是汽车行业人才的最大缺口领域。

第四，创新型人才缺失。随着汽车行业技术水平的飞速发展，各汽车整车及零部件企业对于人才的创新能力和实践能力要求也随之增高，而现阶段大多数的本科毕业生实践能力相对较弱，欠缺创新能力，这就导致了目前行业内创新型人才供不应求的特点。

综上所述，汽车行业对于专业人才的需求在近年来是动态变化的，且在未来几年内汽车产业的类似变化还会在相当长的时期内持续甚至更加复杂和多变。为适应汽车产业的快速发展，在车辆工程专业本科生的培养过程中，应更注重复合型人才、新能源汽车及智能网联方向人才以及创新型人才的培养，随着培养人才方向的变化，车辆工程专业的课程体系也需要随之进行改革。

合肥工业大学在 2015 年启动了新一轮专业培养计划的制定时，考虑汽车行业的发展及对人才需求的变化，经过多方论证，确定车辆工程专业培养目标为：“培养适应社会主义现代化建设需要、德智体美劳全面发展、基础扎实、知识面宽、能力强、素质高，富有创新创业精神，培养具备车辆设计制造基础知识及应用能力，能从事车辆工程领域内的设计制造、科技开发、应用研究、运行管理等方面工作，并具有一定创新创业能力的高级工程技术人才”。而课程体系是实现上述培养目标的载体，是教学建设和改革的核心，直接关系到人才培养目标的实现和人才培养质量的提高^[7]。核心课程的建设不仅仅是几门课程，而是构建完整的课程体系和知识体系，满足创新型人才培养的需要。核心课程建设包括核心课程的设置、教学内容和教学方法的建设、教学评价等多个方面。

在建立课程体系时，应根据行业对人才的需求设置专业培养目标，而专业培养目标的达成则是由所设置课程的课程目标支撑实现的，因此专业培养目标的达成需要在合理、科学设置课程的基础上，通过教学内容和教学方法的改革来实现各课程的培养目标，进而实现专业培养目标的达成。合理的教学评价则可以对课程目标的达成进行评估，并反馈教学内容和教学方法的不不足，进而在教学过程中不断地改进，实现课程目标的达成，进而支撑专业培养目标的实现。

为适应新的培养目标，培养出适应行业快速发展的人才，合肥工业大学车辆工程专业在制定 2015 版专业培养计划时，充分考虑到为适应行业动态需求，在原有课程体系基础上，进行了优化调整，并针对教学内容、教学方法及评估方式进行了一定改革，构建区别于其他学科专业、体现本专业特色并能适应行业需求的核心课程体系。

二、车辆工程专业核心课程设置

课程设置是整个专业教学计划的核心，科学的、符合专业教学指导思想并富有专业特色的课程设置是培养优秀专业人才的基础，重新构建车辆工程专业课程体系是教育改革的核心，同时也是培养出适应行业需求变化的专业技术人才的必要途径。在本次教学计划制定过程中，在充分考虑行业人才需求的变化变化的基础上，重点从理论课程及实践课程两个方面来进行课程设置的改革。图 1 所示为合肥工业大学车辆工程专业所制定 2015 版培养计划的课程体系架构。



图 1 合肥工业大学车辆工程专业课程体系架构

(1) 加强综合多元的理论课程建设该专业主要培养从事车辆工程领域内的设计制造、科技开发、应用研究、运行管理等方面工作的高级技术人才，而一个合格的工程技术人员必须掌握本专业学科领域的相关科学知识、人文知识、工程基础知识及专业基础知识。在进行核心理论课程设置时，主要从基础知识领域课程、电子电控领域知识课程以及新能源汽车相关技术课程方面进行了针对性的改革。

首先，在设置通识教育必修课时，强化数学、物理、计算机等领域的基础知识，适当增大该类课程比重。数学、物理领域课程是学生学习电子、电控领域知识的基础，设置高等数学、线性代数、概率论与数理统计、计算方法、大学物理、C/C++ 语言程序设计等课程，为学生后续学习电子、自动控制方面知识打好基础。其次，在设置学科基础课程和专业必修课程时，增加电子、控制领域课程学时学分。设置嵌入式系统技术课程，将电子技术课程由以前 48 学时（3 学分）增加至 72 学时（4.5 学分），培养学生解决汽车电子领域复杂工程问题的能力。最后，选修课程进行模块化设置。在新能源汽车及智能网联汽车人才缺口较大的背景下，该专业设置了汽车底盘、汽车车身、新能源汽车三个专业选修模块。在汽车底盘模块，设置了汽车振动与噪声控制、汽车优化设计、汽车液压与液力传动等课程。学生选修该模块时，可以系统性地学习汽车底盘及其控制技术。在汽车车身模块，设置了汽车制造工艺学、汽车车身结构设计、汽车有限元、汽车车身 CAD 技术等课程，学生选修该模块，可以系统性地学习到汽车车身制造工艺、车身 CAD/CAE 分析相关知识。在新能源汽车模块，设置了新能源汽车技术、动力电池技术、车用电机原理及控制技术、无人驾驶汽车技术、车联网与智能交通系统等课程，学生选修该模块时，既可以系统性地学习到新能源汽车相关知识，又可以学习到智能汽车、车联网领域的前沿知识。通过设置多个专业选修模块的方式，既可以保留该专业在底盘车身领域的培养优势，又可以适应行业的动态需求，培养一批适应汽车行业需求的新能源汽车相关领域专业人才。学生可以通过选修模块的选择，系统地学习该领域的知识，形成一个完整的知识体系，为本科毕业后工作和深入学习做好准备。

(2) 突出创新实践课程建设实践课程是使学生获得实践知识、开阔眼界的重要途径，可以加深对理论知识的理解掌握，进而在实践中能灵活运用理论知识，提升学习的深度与品质。实践教学可以增强学生的实践情感和实践观念，培养实事求是的科学态度和刻苦钻研的工作作风，培养探索精神和创新精神。实践能力的培养是国内外高校十分关注的内容，也是合肥工业大学车辆工程课程体系建设的重要内容之一。而现阶段汽车行业对于人才需求的一个重要标准就是具有较强的实践能力，因此如何科学合理地设置实践课程对于能否培养出适应行业需求的人才有着至关重要的影响。

2015 版指导性教学计划专业培养标准要求车辆工程专业学生必须具备较强的工程实践能力和开拓创新意识。对此，学院紧密围绕车辆工程专业培养目标，通过设置汽车拆装、汽车综合试验、汽车电器与电子综合实验，逐步增加了“综合型实验”、“设计型实验”和“创新型实验”的内容。如汽车电器与电子综合实验通过一周的综合实验，让学生在汽车上自行选择合适的被控对象，进行电控系统的开发。通过该方式，可以激发学生兴趣，并培养学生创新能力。另外，通过设置机械设计课程设计、汽车设计课程设计、工程训练、生产实习、毕业实习等一系列的集中实践环节，让学生将所学的专业知识与学术研究、社会实践联系在一起，培养学生的研究能力、实践能力、创新能力。

三、课程建设

课程建设是教学建设和改革的核心，是提高教学质量和培养创新人才的重要保证，它是一项系统工程，涉及多个方面，这里从教学内容建设、教学方法改革、评估方式三个方面进行展开介绍。

(1) 教学内容建设 教学内容建设是实现培养目标的基础。由于汽车行业的快速发展，每年都会有大量的新技术的应用，因此为了能适应行业需求，需注重教学内容的前沿性。为了培养学生跟踪科技前沿的能力，该专业教师对授课内容进行改革，在课堂教学中安排一定的学时介绍课程汽车行业最新研究概况。如在汽车电器与电子课程中，安排了一章关于汽车新型电子控制系统介绍，在这一章节里，会每一年更新上课内容，让学生了解在汽车电控系统方面最前沿的知识。另外，也会鼓励老师将自己的科研成果与所授课程相结合，以科研反哺教学，让学生更好地掌握汽车行业的发展动态。

(2) 教学方法改革 教学方法是实现人才培养目标的重要途径。传统的教学方法结构单一，不能满足当前的多元化教学活动需要，因此需要针对教学方法进行改革。教师在进行教学过程时应选择有效的、能提高学生学习质量的教学方法。教学方法改革基本思路是以学生为主体，通过老师的引导和启发，培养学生的解决复杂工程问题的能力及创新能力。教师可在具体的课程中，结合学生的学习需求，在围绕明确的学习成效下，开展多种多样的教学活动，改变传统的“课堂讲授法”，增加案例教学、研讨式教学、角色扮演教学、自主学习的比例，让学生更好地参与到课堂当中去，以期达到相应的学习效果，达到人才培养目标的实现。如图 2 所示为汽车新技术专题课程教学方法，其中，设置了讲授法教学（6 学时）、研讨式学习（12 学时）、自主学习（6 学时）。在 6 个学时的讲授法教学中，由老师分别就汽车领域相关新技术进行介绍。剩下的 18 个学时，将学生按照一定人数进行分组进行演讲，每组给定题目范围，学生自由分工，6 个学时的自主学习由学生根据所选定题目，查阅文献、小组讨论，并进行讲稿、ppt 的制作，剩下的 12 学时由每组选定组员就所给定的题目进行演讲，最后进行讨论。通过这种方式，让所有的学生都能积极参与到课堂当中去，可以加深学生对上课内容的理解，拓展学生的知识面，并可以提高学生的团队合作能力，进而提高学生的综合素质。

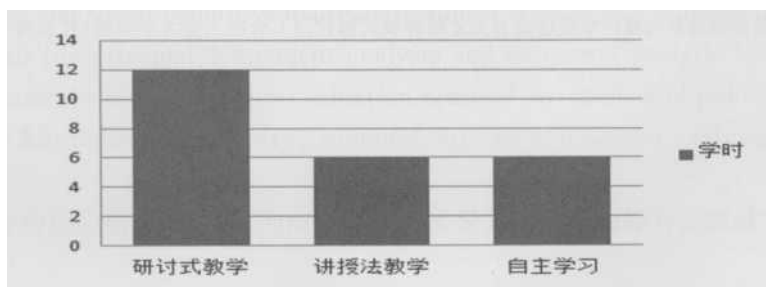


图 2 汽车新技术专题课程教学方式

(3) 教学评估方式改革 教学评估是保证人才培养质量的基础性工作，在教育活动中占有重要的地位，评价结果(和其他的反馈内容)的目的应该用于提高课程教学质量，以更好地实现培养目标。

随着教学内容的更新、教学方法的改革，传统的以最终考试定成绩的方式也同样需要进行改革^[8]。在新的评估方式中，可通过平时作业、课堂表现、专题报告、考勤等方式加强对学生学习过程的监控，并可通过教学管理，及调节课程教学内容、教学方法，提高教师教学水平和学生培养质量。图 3 所示为汽车电器与电子的课程评估方式，设置了期中考试、期末考试、作业撰写、实验分析报告、出勤率五种评估方式，通过这种评估方式的组合，改变了期末考试定成绩的现状，让学生更好地参与课堂教学中，并能通过作业、期中考试的方式及时地反馈课堂教学的效果，以便及时调整。同时，在期末考试的考卷设计中，鼓励老师增加培养学生创新能力的题目，降低死记硬背的内容比重，重点考核学生提炼问题、分析问题、解决问题的能力，进而更客观地评价教学效果和培养目标的达成度。

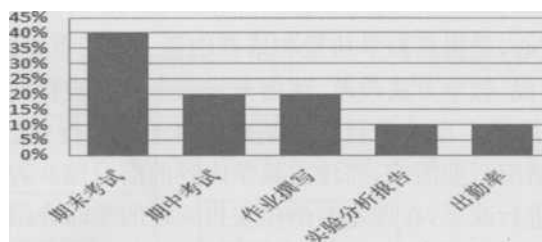


图 3 汽车电器与电子课程评估方式

总之，为面对汽车行业对于人才需求的快速发展，高校的车辆工程专业需要调整自己的培养计划以培养出适合新时代汽车行业需求的人才。本文以合肥工业大学车辆工程专业为例，在调研汽车行业人才需求变化的基础上，分析课程体系中各部分内容与人才培养目标之间的关系，详细阐述通过调整专业的课程体系架构，以及改革教学内容、教学方法及评估方式等教学过程等方法和手段，以期提高人才培养质量，适应行业的动态需求。

参考文献:

- [1]王玉群, 林妙山, 李柏林. 汽车类专业工程能力人才培养模式的探索[J]. 经济研究导刊, 2013 (27): 98-100.
- [2]. 郭津津, 王肖峰, 刘小伟, 等. 工程应用型汽车电子本科人才培养课程体系的构建[J]. 教育教学论坛, 2015(41): 87-88.
- [3]陈贵龙. 基于新能源汽车产业发展对汽车专业人才培养的思考[J]. 中小企业管理与科技(上旬刊), 2016(10): 107-108.
- [4]卢宗霞. 新能源汽车人才培养模式研究[D]. 西安: 长安大学, 2015.
- [5]杨世关, 李继红, 董长青. 国内外新能源专业人才培养方案对比与分析[J]. 中国电力教育, 2013(6): 58-61.
- [6]刘勇, 陈洁. 新能源企业专业技术人才需求状况的调查研究——以山东德州市为例[J]. 职业时空, 2011(9): 170-171.
- [7]孔英会, 戚银城, 项洪印. 贾惠彬. 通信工程专业核心课程体系建设的研究与实践[J]. 中国电力教育, 2012(18): 68-75.
- [8]石敏, 陈奕庆, 许育东. 新能源材料与器件专业建设与人才培养模式探讨[J]. 合肥工业大学学报(社会科学版), 2016(4): 127-132.