

面向汽车智能化的车辆工程专业 课程体系建设改革探讨

同济大学汽车学院 侯永平 邵建旺

摘要:《中国制造 2025》国家战略的提出,以及汽车产业智能化、网联化的发展,对汽车行业培养高素质复合型、创新型的专业人才提出了更高要求,而车辆工程作为汽车本科专业,专业课程体系建设的改革势在必行。本文阐述当前高校汽车学院车辆工程专业课程体系现状,进一步就汽车智能化背景下的车辆工程专业课程体系建设的改革进行了探讨,提出几点调整和优化的想法,以此培养出适应汽车智能化发展所需要的具有综合能力和素质的车辆工程专业人才。

关键词: 汽车智能化 车辆工程 课程体系建设 教学实践

文章编号: 2095-6711-09-2021-02-0028

一、引言

2015 年国务院印发《中国制造 2025》国家战略,提出将“节能与新能源汽车”作为汽车产业发展重点,以及电动化、智能化、网联化和共享化(简称“新四化”)发展方向。随着人工智能、通信、电池、大数据等汽车新技术的不断突破,促进了汽车产业“新四化”的快速发展。其中,汽车智能化带来了全新的挑战,由于汽车智能化涉及环境感知、信号处理、系统决策及运动控制等一系列核心技术,是车外信息与车内控制相结合的复杂交叉学科系统。车辆工程专业的培养目标主要是面向汽车行业的设计制造、技术开发、产品应用研究以及企业和部门运行管理等技术人才。目前伴随汽车产业的快速发展,行业所需人才主要包含几个方面。

首先,成熟的现代电子技术与传统汽车技术的融合,要求汽车技术研发人员必须同时具备电子技术、自动化控制技术、计算机等相关知识,具有较强的实践能力。

其次,随着汽车行业技术水平的飞速发展,各大主机厂和零部件公司要求研发人员具有相当高的创新能力和实践能力,目前车辆工程专业毕业生往往欠缺创新能力和动手能力。

再次,汽车自动驾驶是汽车未来发展的主要趋势,汽车智能化技术将会随着汽车电子、网络、信息技术的发展而快速发展,将引领汽车新技术的新一轮发展,而目前汽车行业急需储备该领域的技术人才。总之,汽车新技术不断迭代,行业所需专业人才也会呈现动态变化趋势,且在相当长的时间段内会更加多变和复杂。因此,以培养适应汽车智能化发展所需要的具有综合能力、综合素质以及创新型和复合型的车辆工程专业人才为出发点,随着培养人才方向的变化,需要更新车辆工程专业的课程体系。本文首先对当前车辆工程专业课程体系进行了阐述,并探讨了几点关于汽车智能化下的车辆工程专业课程体系建设的几点改革想法。

二、目前车辆工程专业课程体系

目前,各大高校院校的车辆工程大部分是作为机械学科下属的二级学科,起着培养具备车辆工程专业领域设计理论、设计方法及制造应用能力等汽车专业人才的作用,为我国的汽车产业发展输送具有较强理论和实践能力的创新型、高素

质的综合工程技术人才。车辆工程专业毕业学生的指标需要满足课堂教学、讨论课、实验和实践教学等方面的要求,除此之外,还要求毕业学生要在多学科背景下的团队中承担个体、团队以及负责人角色,以及能够具有针对复杂工程问题提出设计解决方案的能力。其中,课堂教学与实验实践教学仍然占据着汽车专业人才培养与教育的主要部分。

车辆工程专业的培养目标为培养面向未来,德、智、体、美全面发展,“知识、能力、人格”三位一体,掌握车辆工程学科的基本原理和基本知识,具有扎实的基础理论、宽厚的专业知识,获得工程师的基本训练,具备良好职业素养,较强工程实践、一定的工程研究及创新能力,能具备从事车辆工程领域内的设计制造、科研开发、应用研究、产品管理与营销等方面工作,具有较强社会责任感、国际视野的创新性实践型工程技术人才,能够独立开展相关工作的专业骨干。因此,根据车辆工程专业人才培养的方案和目标,专业课程包括公共基础课、专业基础课、专业课(必修课和选修课)、公共选修课,还包括课程设计、实习、教学实践、实验课、毕业设计等实践环节课程。

公共基础课包括数学知识课程[高等数学 B(上)(下)、线性代数 B、概率论与数理统计等]、自然科学知识课程[普通物理 B(上)(下)、物理实验(上)(下)、大学计算机 A、普通化学、普化实验等]和人文科学知识课程(思想道德修养和法律基础、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论等)。专业基础课包括机械制图、机械原理与设计、制造技术基础、机械振动学等机械基础知识课程、电工学、电子学等电子及控制基础知识课程以及理论力学、材料力学、流体力学、热力学等力学基础知识课程。专业课必修课包括自动控制原理、汽车构造、汽车理论、汽车设计、汽车试验学、内燃机原理、燃烧学、汽车电子学、空气动力学、计算机辅助几何设计基础、信号与系统、工程信号分析与处理、能源化学基础、电化学原理及测量技术等课程。专业课选修课包括汽车节能与排放、现代汽车技术、车用新材料、车身工艺学、弹性力学基础及有限元法、汽车 CAD/CAM、现代设计方法学、汽车噪声的预测与控制、现代电动汽车技术、计算

流体力学、汽车模态试验技术、车用传感器原理与应用、汽车系统动力学等课程。实践环节课程包括汽车试验学实验、汽车发动机试验学实验、汽车车身工艺实习、车用新能源技术综合实验、汽车构造实习、生产实习、工程实践、车辆工程综合实验、机械设计课程设计、机械原理课程设计、专业课程设计、毕业设计(论文)等课程。

三、汽车智能化背景下的车辆工程专业课程体系建设改革探讨

结合汽车智能化的发展趋势给当前高校的车辆工程专业的课程体系建设与教学实践提出了挑战,车辆工程专业而在国家层面的人工智能战略目标的驱动下,如何探索车辆工程专业课程体系建设改革,满足车辆工程专业创新人才的培养需求,具有重要意义和深远影响。而车辆工程专业课程体系建设改革,则须从车辆工程专业课程知识、教学方法和教学实践环节等方面进行调整和优化。本文从汽车智能化背景下的车辆工程专业课程体系建设改革探讨了几点想法,

1. 智能化知识课程的建设。基于当前车辆工程专业课程体系可以看出,缺少关于汽车智能化相关知识的基础课程和专业课程,汽车智能化背景下车辆工程需要与计算机学科、自动化学科、软件工程学科、电子信息工程类学科等进行学科交叉与融合。汽车智能化技术包括了速度、温度、压力、位置等基础传感技术、动力传输和运动控制等控制技术,还涵盖了自适应巡航、车道保持、主动紧急制动等驾驶辅助知识,以及外部环境传感感知、信息融合、深度学习以及驾驶行为决策等方面的知识。车辆工程专业学生需要熟悉汽车电子装置、智能系统的基本原理、基本组成和主要功能,了解汽车网络构成、初步了解汽车通信协议、建立起汽车内部通讯的概念;具备对电子控制系统基本理论分析能力和匹配能力。因此,需要增加汽车智能化的相关课程,例如汽车网络技术概论、C/JAVA 语言程序设计、人工智能与智能驾驶基础、汽车单片机、环境感知与V2X技术、汽车电路的分析与设计、汽车嵌入式系统等课程。由于智能化技术涵盖课程较多,可以通过设置专业课必修课和选修课的方式开展,也可以缩减车辆工程专业原有的专业课程的部分学分和学时。一方面保证了汽车智能化的知识,增加了智能化学科基础知识,另一方面又保证了有限的车辆工程专业学生所修课程的总学时和总学分。

2. 多元化教学方法的建设。目前车辆工程专业课程基本上采用传统的教学方法,以理论教学为主,教学方法结构单一,学生参与度不高,容易导致学习动力不足,以及学习效果不佳,因此需要建设多元化的教学方法,以实现人才培养的目标。教师在教学过程中选择教学方法时,应该选择有效的方法并注重提高学生学习质量,一切的课程和教学方法都应该围绕培养学生展开,学生为主体,老师要通过引导和启发来培养学生发现问题、分析问题、解决实际复杂工程问题的能力以及创新能力。老师可以通过采用翻转课堂方式,以汽车智能化新技术以项目案例的方式布置给学生,由学生自由选择项目,并根据所选定题目,查阅最新研究进展和相关技术文献、小组内成员讨论,进行演讲课件PPT的制作、

汇报和讨论。通过这种方式,让课上所有学生都积极参与到其中,一方面可以加深学生对上课内容的理解,拓展学生关于快速发展的汽车智能化技术的知识面,另一方面也可以提高学生的团队合作能力和综合素质。

3. 实践环节课程的改革。实践环节课程主要是通过各种专业实验课学习实际操作能力和成绩、课程实习、专业实习和毕业设计等环节对学习进行培养和综合评价。原有车辆工程专业课程体系中实践环节课程,学生多以相应指导老师实验室为主进行学习,缺乏多样化的实践教学培养体系。针对实践环节课程中的工程实践、汽车智能化课程的专业课程设计、毕业设计(论文)等课程,通过组建以汽车学院工程中心、科研平台、产学研合作实验室、电子信息与工程学院工程中心、汽车主机厂和汽车智能化技术企业等多样化的平台,开展车辆工程专业学生的实践环节教学。以中国大学生方程式系列赛事,特别是无人驾驶方程式大赛项目,或大学生创新创业项目、大学生汽车科技创新基地平台项目为实践项目,要求车辆工程专业学生全员参与进行基础试验设计和专业试验设计,培养车辆工程专业学生的创新能力和实践能力。

四、结论

《中国制造2025》国家战略强调了汽车产业的发展方向,其中汽车智能化技术可以使汽车更安全、效率更高、节能减排、更舒适与便捷和更加人性化,满足人们对美好生活的无限向往。同时汽车智能化的发展,对汽车行业培养高素质复合型、创新型的专业人才提出了更高要求,因此,车辆工程专业在汽车智能化背景下需要在智能化知识课程、多元化教学方法和实践环节课程等方面探讨合适的专业课程体系建设的改革方案,为汽车行业培养具有创新能力和实践能力的复合型优质汽车技术人才,为中国汽车工业的创新发展助力,提高我国自主汽车产品的竞争力,实现汽车强国的伟大目标,为实现中华民族伟大复兴的中国梦而不懈奋斗。

参考文献:

- [1]李拓宇,李飞,陆国栋.面向“中国制造2025”的工程科技人才培养质量提升路径探析[J].高等工程教育研究,2015
- [2]李丽,贝绍轶,倪彰,等.“新工科”背景下的汽车传感器与测试技术课程优化[J].高教学刊,2019
- [3]李敏,陶维成,钱峰.汽车智能技术专业人才培养模式的探索与实践[D].长春大学学报,2014
- [4]耿国庆,朱茂桃,江浩斌,孙丽琴.新工科背景下高校车辆工程专业教学改革探讨[J].新课程研究,2019

作者简介:侯永平(1971—),男,山西夏县人,博士,同济大学汽车学院教授,研究方向:车辆测试技术、轮胎力学、车辆系统动力学