

# 测控技术与仪器专业毕业实习教学改革研究与实践

田增国 王晓霞 陈继华 李磊 张全法 裴红星 曹芳

[郑州大学物理学院(微电子学院) 河南郑州 450001]

**【摘要】** 随着信息技术的快速发展, 社会对具有创新能力和实践能力的测控技术人才需求量越来越大。毕业实习是测控技术与仪器专业人才培养方案的重要组成部分, 是培养学生适应社会、锻炼综合技能与提升全面素质的重要环节。本文综合分析了目前国内测控技术与仪器专业创新人才培养发展现状, 并结合郑州大学实际情况, 提出“校企互融、深度合作”的毕业实习教学改革方案, 通过建立密切的校企合作关系, 使学生能够将理论与实际紧密结合, 从而有效提高学生测控技术的应用和智能仪表的开发能力。

**【关键词】** 测控技术与仪器; 毕业实习; 教学改革; 校企互融

DOI: 10.18686/jyfzj.v2i5.26745

随着人工智能的迅速发展, 仪器仪表的智能化成为必然趋势。新工科建设将智能制造、云计算、人工智能、机器人等技术用于传统工科专业的升级改造, 相对于过去, 未来新兴产业和新经济急需实践能力强、创新能力强、具备国际竞争力的高素质复合型新工科人才。郑州大学针对新工科人才培养的要求, 提出了毕业实习阶段采用“校企互融、深度合作”的培养模式。

## 1 测控技术与仪器专业人才培养

郑州大学自1998年创建“测控技术与仪器”专业以来, 以培养仪器科学与技术领域测量、控制与仪器仪表类的专门人才为目标。致力于培养学生具有扎实的理论基础; 较宽广的专业知识面; 较强的创新能力、应用开发及综合分析能力。培养能够从事测控系统开发及应用、智能化仪器仪表设计开发与应用、过程控制系统工程设计、信息智能化处理等方面的高级工程技术和人才。

毕业实习是指学生在毕业之前, 即在学完全部课程之后到实习现场参与一定实际工作, 通过综合运用所学专业知识和有关基础知识解决专业技术问题, 获取独立工作能力, 在思想上、业务上得到全面锻炼, 并进一步掌握专业知识的实践教学形式。通过毕业实习, 使学生能够加深对本专业知识的理解, 训练实际操作技能, 培养分析问题、解决问题的能力, 全面验证、实践在校学习期间的专业理论知识和技能, 为走向社会奠定坚实的专业基础。

## 2 测控技术与仪器专业实践教学现状

清华大学测控技术与仪器专业生产实习与社会实践团队, 根据本科大三学生在中国空空导弹研究院进行生产实习与社会实践的教学活动过程, 探索并实现了教学CDIO工程教育模式<sup>[1]</sup>。吉林大学通过CDIO和DIY模式运行方式, 结合测控技术与仪器专业特点, 提出了提高学生实践动手能力、分析和解决问题的能力, 培养团结协作精神的工程教育模式改革的有效途径和建议<sup>[2]</sup>。

东南大学校测控技术与仪器专业围绕目前本科人才

培养中工程实践和创新能力不足的问题, 就测控专业本科工程人才培养全方位校企深度合作进行了探索与实践, 取得显著成效, 全面提升了学生的工程实践和创新能力<sup>[3]</sup>。武汉理工大学在与企业合作人才培养上, 以汽车、建材行业为依托, 目前已建立的校企合作人才培养形式包括: 设立企业奖学金基金, 建立企业冠名培训中心, 共建工程实践教育中心, 建立企业人才培养基地<sup>[4]</sup>。桂林电子科技大学校企合作的人才培养体系学习年限设置为四年, 采用“3+1”模式, 其中在校内课程学习阶段为3年, 累计在企业学习和实践1年<sup>[5]</sup>。

北京航空航天大学除了实践性教学环节外, 同时依托与本专业密切合作的20多家科研院所、企业形成的产学研联合体, 建设完善的校外实践基地<sup>[6]</sup>。哈尔滨工程大学响应“卓越计划”改革, 实施产学研合作教学, 创建了教学与科研紧密结合的实践教学改革, 教学与科研紧密结合, 将科研成果快速转化为教学资源, 将开发的具有自主知识产权的科研成果快速转化为教学资源<sup>[7]</sup>。重庆大学, 建立了以教育部重点实验室、国防重点学科实验室为依托, 产学研结合的校内外实践教学体系。使基础与专业、理论与实践得以充分结合。

燕山大学提出基于项目式教学创新实验室培训和创新创业驱动的创新人才培养模式, 培养学生的理论知识与实践动手能力, 建设创新实验室培训计划平台, 补充了专业理论授课的欠缺。电子科技大学针对研究型工科专业面临的诸多问题, 设计了专业核心课程模块化教学和综合设计项目系统, 通过引入研发项目管理模式, 培养学生以创新能力为核心的综合素质, 取得了良好的效果。

## 3 完善实践教学体系

为适应新兴产业和新经济对高素质复合型新工科人才的需求, 郑州大学“测控技术与仪器”专业提出了“校企互融、深度合作”的毕业实习模式, 制定具体可行的实习教学改革方案。郑州大学提出让学生走进企业, 学校请入企业的工程人员, 企业在学校建立实验室, 学

校在企业搭建实习场地等多种形式相结合,使学生深度融入企业,深度参与测控技术及智能仪器的设计、开发、调试、维护,做到理论与实践的紧密结合,培养学生测控技术的应用和智能仪表的开发能力与综合素质。

大学课程体系是实现大学教育理念和人才培养目标的主要载体,决定了培养对象所能具备的知识、能力和素质结构。校企联合主要根据学生自身对今后工作岗位的期望,有针对性地选择专业实习内容,主要在企业概况、企业管理状况、企业组织架构和管理流程、企业的仪器仪表研发状况、行业的测试计量应用状况等方面进行学习与实践。根据郑州大学实际情况及其他高校的毕业实习情况,建立紧密的校企互融、深度合作关系,创建教学与实践紧密结合的实践教学模式,制定具有专业特色的毕业实习方案。

#### 4 搭建实习场地

将实践教学融入理论课程的教学,已经成为培养“高素质、高层次、多样化”人才的有效途径,也是充分提高学生创新能力的必经之路。搭建实习场地,在实际系统中对学生展开教学,让学生直接面对实物,可有效激发学生的学习积极性,从而取得良好的教学效果。

实习场地建议选在物理工程学院电子与测控技术实验中心的创新实验室,实验室有电脑、相关仪器与工具、基本器件等。企业从平台构建方案、实验项目设计到元器件和仪器设备的选型、新技术和新产品的应用,均深度介入,并提供了测控技术、智能仪器仪表的功能模块,保证了所建设平台的工程性和研究性。

#### 5 校企融合

校企合作是一种将学生在课堂上的理论学习和参与企业实践工作相结合,做到理论联系实际的教育模式。通过校企联合的方式深入实践教学方法、手段和组织形式的改革,充分发挥教师和工程师的优势互补作用,结合本专业人才培养的特点,注重针对实践环境施教,积极采用启发式、讨论式、现场教学、案例教学、产品制作、实际项目演练等以问题为导向的教学方式。

本专业从1998年开始探索和完善毕业实习方案,目前已与汉威科技股份有限公司、深圳信盈达科技有限公司、河南省日立信股份有限公司、广东风华高新科技股份有限公司等多家企业建立了校企融合的人才培养机制,结合毕业生就业,形成了学生到企业参与实际技术

工作,工程师到学校,结合企业实际问题解决方案进行毕业实习的人才培养。

#### 6 建立评估办法、完善教改方案

一套严格的实践教学质量保障和监控体系,是建立健全行之有效的管理规章制度的关键,能够使实践教学活动有章可循、有法可依。建立健全完备的管理制度和实验教学环节质量标准,从实践教学计划、实践教学课程大纲、实践课程考核实施细则等方面加强教学环节的管理和监控。

教改方案对实践教学目标、内容、要求、形式、手段以及考核方式、方法等环节安排做出了明确规定,并对实践教学新内容和新体系,结合企业的产品的研发、设计、安装、调试、维护等具体情况。组织专家和高级工程师编写出具有一定特色和较高水平的系列实践实训教材,郑州大学2014级与2015级测控技术与仪器专业分别有60人,2016级测控技术与仪器专业达到120人。针对学生实习情况进行总结,获取学生在工程实际中对测控技术的新认识和新理解,通过汇总分析反馈信息,不断完善“测控技术与仪器专业毕业实习教学改革方案”,随着实践内容和设施的更新而不断修订,从而培养出更多高素质的测控技术与仪器创新型人才。

#### 7 结语

郑州大学针对新兴产业和新经济对高素质复合型新工科人才培养的要求,提出了“校企互融、深度合作”的毕业实习模式。实现了理论与实践的有效结合,使学生通过融入企业的开发,在生产实践的探索中发现问题、运用知识,从而培养大学生的实践能力、专业技能、人文素养和创新精神。由此可见,通过实习教学改革,培养了学生的综合素质和创新能力,提高了专业人才培养质量。学院教学团队取得了一些阶段性的成果,积累了较为丰富的教学改革经验,该成果可以推广到本校其他电类、通信类、计算机类专业的学生毕业实习,甚至还可以推广到其他高等院校。

**作者简介:** 田增国(1971.8—),男,河北邢台人,博士,副教授,研究方向:智能检测与控制、物联网与大数据处理。

**基金项目:** 2017年郑州大学教育教学改革研究与实践项目:测控技术与仪器专业毕业实习教学改革的研究与实践(编号:20170144)。

#### 【参考文献】

- [1] 王雪,阮勇,王晓峰,等.测控技术与仪器专业生产与实践教学的CDIO工程教育模式探讨[J].仪器仪表学报,2010(8):305-308.
- [2] 凌振宝,田地.CDIO、DIY与能力训练[J].教育教学论坛,2012(8):168-169.
- [3] 祝雪芬,宋爱国,张力,等.测控人才培养校企深度合作的探索与实践[J].电气电子教学学报,2019(5):7-9.
- [4] 戴蓉,赵燕,胡剑,等.测控技术与仪器专业卓越工程师课程体系整体优化研究[J].中国电力教育,2013(28):82-89.
- [5] 李玮,陈尚松,王月娥.电子信息类工程应用型专业人才培养的探索与实践[J].中国电子教育,2017(1):6-12.
- [6] 樊尚春.北航测控技术专业核心课程体系建设与实践[J].仪器仪表学报,2010.
- [7] 周雪梅,何昆鹏,高延滨,等.测控技术专业“卓越”培养模式的构建[J].教育论坛,2015(15):125-126.