

DOI: 10.3969/j.issn.1672-8874.2010.02.004

# 测控技术与仪器专业创新人才培养探索与实践<sup>\*</sup>

杨俊, 王光明, 叶湘滨

(国防科学技术大学 机电工程与自动化学院, 湖南 长沙 410073)

**[摘要]** 通过创新人才培养目标的确立, 对测控专业的课程内容和课程体系进行了优化, 在创新思维培养条件建设方面从学员创新潜能开发与挖掘、师资队伍建设和教学软硬件建设等方面入手, 充分利用该专业所在学院的学科优势, 结合学科建设, 集约师资与实验资源, 为创新人才培养建立了良好的平台。

**[关键词]** 测控技术与仪器专业; 创新人才; 培养

**[中图分类号]** E251.3 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8874 (2010) 02-0014-03

## Exploration and Practice of Training Innovative Talents of Measurement and Control Technology and Instrumentation Specialty

YANG Jun, WANG Guang-ming, YE Xiang-bin

(College of Mechatronics Engineering and Automation, National University of Defense Technology, Changsha 410073, China)

**Abstract** Having fixed the aim to cultivate innovative talents, the curriculum content and system of Measurement and Control Technology and Instrumentation Specialty are optimized. The conditions for cultivating innovative thought are created through exploiting the students' potential, building teaching staff and constructing teaching soft and hardware equipment. The platform of training creative talents is built through making the most of the advantages of College of Mechatronics Engineering and Automation and combining subject development and intensifying teachers and experiment resource.

**Key words:** measurement and control technology and instrumentation specialty; creative talents; training

### 一、引言

测控技术与仪器作为信息工业的源头, 是信息流中的重要一环, 随着信息技术的发展而发展, 同时又为信息技术的发展发挥着不可替代的作用, 成为涵盖“农轻重、海陆空、吃穿用”各领域内的国民经济的“倍增器”, 科学研究的“先行官”, 军事上的“战斗力”以及法制法规中的“物化法官”。测控技术与仪器作为我国培养测控与仪器专门人才而设立的本科专业, 所发挥的作用从未像今天这样明显, 该专业创新人才培养质量直接关系到我国国民经济的发展和国防现代化、信息化建设。

作为军事院校, 我校测控技术与仪器专业是我军建设信息化军队、打赢信息化战争的需要, 该专业承担着为军队培养从事仪器和测控技术或工程管理工作的高层次军事人才。仪器科学与技术作为一门年轻的发展性学科, 具有鲜明的前沿探索性和实际应用性特征, 迫切要求加强测控技术与仪器专业创新人才培养的探索与实践。近年来, 我校仪器科学与技术系选准创新人才培养与学科建设、科学研究相结合为着力点, 精心构建创新人才培养体系, 取得了显著成效。

### 二、创新型人才培养目标的确立

我校作为研究型综合大学, 在新世纪其要切实落实“理想信念坚定、军事素质优良、科技底蕴厚实、创新能力突出、身心素质过硬”的人才培养总目标要求。测控技术与仪器专业与其他工科专业有着明显的专业特色, 因此, 在制定创新人才培养目标方面, 应强调其专业特色。我校测控技术与仪器专业以培养信息技术领域测量控制与仪器仪表类的创新人才为目标, 培养具有良好的高等数理基础和专业理论基础; 具有一定的外语交流能力; 具有较熟练的专业技能, 熟悉现代测试技术, 动手能力较强, 基本掌握信息的获取、处理、传输和利用技术; 具有一定知识更新能力、创新能力和综合设计能力; 具有一定的写作能力; 具有良好的军事素质、一定的人文素养和团队合作精神的身体健康的综合型专业人才。毕业后可在军事科研单位和部队从事工程技术或工程管理工作, 或攻读工学硕士学位。

我校测控技术与仪器专业本科生主要分配在军队实验基地、科研院所和基层部队, 根据用人单位对测控专业人才的要求, 按照重点培养理论基础扎实、工程概念强、测试知识全面、适应能力强的思路进行课程设置。培养计划

\* [收稿日期] 2009-10-27

[基金资助] 国防科学技术大学“十一五”教育教学研究课题 (U2009105)

[作者简介] 杨俊 (1972-), 男, 江苏如皋人, 国防科学技术大学仪器科学与技术系主任、教授, 博士, 硕士研究生导师。

学时的分配,适当加强应用技术方面的专业课程,在实践教育环节注重对学员工程实践能力和创新意识的培养,注重提高学员应用所学专业能力的知识。

在办学特色上,我校测控技术与仪器专业瞄准军事和国防在仪器科学与技术领域的需求,同时密切结合国家和地方的国民经济建设,以仪器科学与技术博士点与硕士点建设为依托,“211工程”建设与湖南省重点学科建设相结合,发挥我校通信工程、控制科学与工程、光电工程和机械工程等相关学科的优势,以仪器科学与技术为龙头,有机结合航天工程、机械工程、控制工程和光电工程,构建创新型人才培养模式。通过努力提高测控技术与仪器专业的办学条件、建设水平、管理水平、教学改革成果,使测控技术与仪器专业人才培养达到创新人才培养的要求,目前已成为我军测控技术与仪器专业人才培养的重要基地。

### 三、教学内容和课程体系改革的思路和举措

根据创新型人才培养目标要求,测控技术与仪器专业教学内容和课程体系改革以教育部仪器科学与技术教学指导委员会拟定的“测控技术与仪器本科专业教学规范(技术型)”为依据,紧密围绕本科教学质量工程建设,以现有改革成果为依托,通过军队、省部级和校级教学改革项目研究,完善以“提高本科生的实践能力、创新能力和综合素质”为目标的多层次个性化的教学体系,使之符合新世纪我军高素质新型军事人才培养要求。

#### (一) 拓宽学科基础平台,突出专业特色

本着“厚基础、重实践、强能力”的教学理念,根据整个社会科技、军事和经济的发展方向以及专业的发展态势,对课程体系进行了改革。针对全国高等院校测控技术与仪器专业课程设置普遍存在学科基础理论偏弱的问题,我们在全率先开设了《测量原理》以加强专业基础理论、完善专业课程体系。在制定新的本科人才培养方案时,除执行全校公共基础课程体系外,还构建了由4大门类13门学科基础必修课程及7门学科基础选修课,为学员今后发展奠定基础。学科基础课程包括:电工电子系列必修课(《电工与电路基础》、《模拟电子技术》和《数字电子技术》)、计算机系列必修课(《C语言程序设计》和《计算机硬件技术基础A》)、测控系列必修课(《误差理论与数据处理》、《信号系统与控制》、《采样信号处理》、《光学测量基础B》和《计量技术》)、机械系列必修课(《机械设计基础》和《工程力学B》)、学科基础选修课(《电力电子与电气传动》、《最优化技术》、《嵌入式系统设计》、《微机系统与纳米技术》),以拓展学员的知识面。

测控技术与仪器专业通过课程优化整合形成了3门专业核心课程,即《传感器及检测技术》、《精密仪器设计》和《现代测试系统》。为拓展学员专业知识应用和牵引该专业的军事应用知识传授,特设置了《网络与通信》和《军用仪器原理》两门专业选修课。

#### (二) 以精品课程建设为重点,整体优化、突出课程特色

根据我校的办学特色,测控技术与仪器专业的课程建设重点放在专业课程的整合与知识更新两个方面,课程改革过程中,坚持本科教学内容的基础性和知识、能力、素

质协调发展,综合提高的原则。理论课程以专业的共性知识为主,使学员在就业后或深造过程中具有继续学习的能力。而课程建设则作为教学建设的重点,建设过程中以基础课和平台课建设为重点带动专业课建设,取得了突破性成果,已建成国家精品课1门(《传感器与检测技术》)和校级精品课1门(《电工与电路基础》)。

在课程建设工作中,明确课程责任人,按照精品课的标准,制定切实可行的课程建设规划,通过定期评估、检查、课程研讨等措施,大力加强课程建设工作。课程建设注重教学内容的改革,在充分掌握本领域发展水平和趋势的基础上,确定改革的总体思路。对培养方案中的所有课程全盘考虑,研究课程内容之间的内在联系,明确各门课程在人才培养进程中的作用,对课程内容进行整体优化,既避免重复,又做好衔接;既把必备的专业知识教给学生,又注意内容的先进性,突出教学内容的时代特征,把学员最需要的知识和能力在有限的时间内传授给他们。对于每一门课程,则要求在充分了解前、后续课的基础上,及时进行课程内容的改革与优化,把教改成果和学科最新发展引入教学。

#### (三) 构建并实施与课程体系相结合的多层次实践教学体系,注重实践创新能力培养

针对测控技术与仪器专业具有实践性、综合性强的特点,在培养方案制定和教学计划实施过程中,坚持和完善理论教学与实践环节并重的教学模式。为了突出学员实践能力和创新能力培养,对实践教学环节进行了重新布局。以课内实验、工程训练、课程设计、毕业设计,以及生产实习为主线,结合开放式实验室、科技创新实践平台、社会实践以及各种科技竞赛,实践创新贯穿教育教学全过程,形成了包含实践技能层、基础提高层、综合创新层和科技研究层的多层次立体化实践教学体系,多方位提高学员的创新意识和理论与实践结合的能力。

实践技能层以电工实习和计算机应用操作为主,重点针对电工与电子测量方面的工程训练,使学员掌握元器件的辨识与使用,基本电工电子设备的安装、调试、测试方法、基本测试电路的计算机辅助设计与仿真等基本技能;基础提高层以课程实验和独立设课实验为主,重点提高学生理论与实践相结合的能力、理解理想模型与实际物体差异的能力以及将所学的不同知识综合运用来解决工程问题的能力;综合创新层以课程设计和创新实验为主,通过课程设计或创新实践课程,对学员进行更深入的培养和训练,帮助学生由浅入深,逐步掌握系统设计的基本知识及开发部分功能模块的能力;科技研究层是通过组织学员参加实验室建设、大学生创新实验项目、全国大学生电子设计大赛、全国大学生机械设计创新大赛、智能机器人大赛、虚拟仪器设计大赛等,大大提高学员的专业认同感和实验实践兴趣,培养学员科学研究素养和创新意识,提高学员的综合工程素质和创新能力。

### 四、创新思维培养的条件建设

近年来,仪器科学与技术系从改革测控技术与仪器专业人才培养方案、强化教学与科研间的嫁接、建立创新培育基地、加强师资队伍建设等方面入手,构建了特色明显

的测控技术与仪器专业创新人才培养软硬环境。

(一) 构建多学科、立体化创新实践平台, 营造创新环境和氛围

随着经济和科学技术的发展, 很多工程技术问题的解决往往需要多学科多专业知识的交叉及综合, 也更需要多样化、适应性强的人才。创新行为来源于不同的知识结构, 创新性人才的培养需要多个学科的支撑。测控技术与仪器专业隶属于机电工程与自动化学院, 学院拥有控制科学与工程、机械工程、仪器科学与技术 and 电气工程 4 个一级学科和检测技术与自动化装置、测试计量技术及仪器等 14 个二级学科, 其中有 1 个国家重点一级学科、6 个国家重点二级学科和 2 个省重点二级学科。在创新人才培养实践中, 仪器科学与技术系通过全方位利用机电工程与自动化学院的学科优势, 集约师资与实验资源, 依托电工技术实验中心开放实验室和学院机器人创新基地, 为学员开展课外科技活动和参加各类创新大赛创建了良好的环境和平台。

为了激发测控专业本科学员勇于参加创新实践活动的兴趣和强化学员专业意识与专业自豪感, 仪器科学与技术系领导牵头, 组织全系教学经验丰富、科研能力强且富有创新意识的中青年教学骨干成立了测控专业本科创新指导小组, 以加强对该专业学员创新实践的引导和指导; 同时系策划并组织实施在全校举办“虚拟仪器设计大赛”, 通过第二课堂举办各种形式的虚拟仪器设计讲座, 利用实验室建设经费和科研经费向国内外厂家购买了若干专业仪器, 鼓励学员就仪器科学与技术领域的研究方向, 在实验室从事创新研究, 为学员营造了良好的创新环境和氛围。通过近年来的实践, 参加课外科技活动和各类创新大赛的学员逐年增加, 获全国大学生电子设计大赛、智能机器人大赛等各类竞赛大奖的学员也明显增加。

(二) 以国家精品课程为龙头, 建设研究性教育创新教学团队

教师是质量工程的灵魂, 即使教材是精品, 如果教师水平不高, 也难以在教学中发挥作用。本科创新人才培养的关键, 在于能否培养具备良好科研能力、实践能力、教学能力的“三位一体”型教师群体。仪器科学与技术系在探索与实践本科创新人才培养过程中, 以国家精品课程建设为龙头, 培育和扩大了一批优秀教学骨干队伍, 逐步形成一支以精品课主讲教授为带头人、结构合理、人员稳定、教学水平高、教学效果好的教师创新教学团队。在推进创新教学团队建设中主要举措是:

(1) 积极选送创新教学团队带头人和创新团队成员到国外高水平大学和科研机构进修深造和合作研究, 参加国内国际学术组织和学术会议, 担任学术职务。

(2) 建立鼓励优秀中青年教师脱颖而出的机制, 对高水平、有创新能力和突出贡献的中青年教师彻底打破论资排辈的旧观念, 加大资助力度, 给予特殊荣誉和奖励。

(3) 鼓励教师尤其是优秀教师对教学改革和研究性教育投入, 激励广大教员积极申报国家、军队、省和学校的教育教学研究课题, 加大对教改课题开展研究

的支持力度。

(4) 在科研实践中锻炼提高教师的创新能力。仪器系放手让青年骨干教师担任重大国防科研和重点工程型号研制项目的总设计师和主任设计师, 造就了若干个顽强攻关、无私奉献、团结协作的学科团队。

## 五、结论与展望

我校测控技术与仪器专业经过多年建设, 尤其是进入 21 世纪后, 发展进入了快车道。在“211 工程”资金和学校建设资金的支持下, 实验室建设成效显著。电工技术实验教学中心被评为军队实验教学示范中心, 实验教学条件显著改善。近年来, 获教学成果奖 13 项, 其中军队级教学成果奖 3 项, 校级教学成果奖 10 项; 出版教材 15 部, 其中“传感器与测试技术”列入全国“十一五”规划教材。

根据国家进行高等工程教育改革创新型国家建设总体要求, 以及军队高层次、创新型复合人才的培养目标, 近期在专业建设和创新人才培养方面, 将着重完成以下工作:

(1) 落实并进一步优化新的培养方案: 重点放在课程内容的更新与优化、实验课程体系的改革上, 整合优化化学科基础课和专业方向课的实验内容, 开出综合性、设计性实验项目, 使学员所学知识的有效性和实践能力有实质性提高; 推进研究性教学和学员创新能力培养。

(2) 课程建设: 确保国家精品课的领先地位, 将校精品课建成省精品课, 加大专业核心课程的建设力度, 争取建成校级省级精品课。

(3) 师资队伍建设: 采取切实有力的措施, 加强青年教师的培养, 全面提高教师的业务素质 and 育人水平; 建立激励机制, 鼓励教师进行教学研究和交流, 出名师, 出教学带头人。

(4) 教材建设: 根据创新人才培养和课程建设的需要, 统筹规划, 出版一批具有较高水平, 适应专业学科发展和教学改革需要的教材, 部分教材按立体化目标建设, 出有影响力的精品教材。

(5) 学科竞赛建设: 完善专业创新指导小组工作和虚拟仪器大赛的赛制, 创建虚拟仪器大赛网站、制作展柜和展板、编印《宣传手册》和《优秀作品选》、请获奖同学举办讲座等, 为学员营造学科创新氛围, 争取把虚拟仪器大赛办成创新品牌赛事。

## [参考文献]

- [1] 仪器科学与技术教学指导委员会. 高等学校仪器科学与技术学科本科专业教学规范(研究型)[Z], 2007.
- [2] 宋保维, 崔景元. 结合学科建设和科学研究, 构建创新人才培养体系[J]. 中国高等教育研究, 2006, (1): 32-33.
- [3] 王立欣, 康玲, 王明彦. 电气工程及其自动化专业建设与创新人才培养[J]. 电气电子教学学报, 2008, (增刊): 65-69.

(责任编辑: 卢绍华)