

关于通信专业实验室建设的几点构想*

雷菁¹ 刘春红² 李贵林¹

(1. 国防科学技术大学 电子科学与工程学院, 湖南 长沙 410073; 2. 总政直工部 汽车教导队, 北京 100076)

[摘要] 实验室建设在高校创新性人才培养过程中有着独特的作用。本文结合在通信工程实验室建设中的实践, 分析了当前高校实验室建设存在的问题, 提出了通信工程专业课实验室建设的具体规划。

[关键词] 专业实验室; 建设模式; 实验教学体系; 通信实验; 层次化

[中图分类号] G642.423 [文献标识码] A [文章编号] 1672-8874 (2007) 03-0063-03

信息化社会的发展使人们对通信技术的需求日益迫切, 而对从事通信领域研究、设计和应用的工程人才的需要更加迫切。因此, 通信技术的应用与实践成为新时期通信与信息系统类人才培养的评价指标。为了适应信息化社会和信息化军队建设的需要, 通信专业实践性教学环节的改革刻不容缓, 也成为高等院校教学改革的重点。

实验教学在培养高质量创新人才中具有重要而独特的作用。通过实验教学可以达到人才培养的四个目的: 加深学生对理论知识的理解; 训练学生的实验操作和测试能力; 提高学生观察分析事物、独立工作、革新创造的能力; 培养学生严肃认真的科学态度和一丝不苟的工作作风。本文仅就在通信实验室建设过程中遇到的一些问题, 谈一些体会。

一、目前实验教学需要改进的问题

实验室是高校进行教学和科学研究的重要基地, 但目前多数院校都存在着其建设不适应新时期人才培养要求的状况, 主要问题如下:

(一) 教学内容陈旧, 适用面窄

传统实验教学强调“验证理论、培养学生多种实验技能”, 实验教学内容多以演示性、验证性实验项目为主, 主要是作为教学的辅助手段, 验证理论课的基本原理和概念, 综合性、研究性实验较少。这种“光看不练”的实验方式, 难以激发学生的实验兴趣和创造性, 不利于培养创新人才。

另外, 实验课相对于现代科技发展的迅速, 内容滞后。以通信实验为例, 通信技术日新月异, 通信实验课仍停留在面向“通信原理”的基本实验, 许多新技术如 GSM、CDMA、扩频通信、信道均衡

等方面实验很少涉及, 更谈不上通信系统组建及组网的实验。可见, 与现代通信理论教学要求相比, 通信实验原有的建设内容显得过于陈旧, 需要重新进行课程规划。

(二) 实践性教学环节学时少、层次低、系统性差

实践环节主要集中在验证性实验方面。在实践教学过程中学生处于被动的、从属的地位, 学生动手能力差, 不能充分发挥学生的积极性和创造性, 无助于创新型人才的培养。而且实践课程体系的设置较少考虑纵向课程的自然衔接和横向各教学环节的相互配合, 更没有考虑学生的知识结构、能力培养和学科素质培养。

(三) 教学方法古板, 教学手段落后, 难以发挥学生的创造性

目前实验教学多为“手把手”式教学, 实验指导书从原理、实验步骤到实验要求极为详细, 学生实验就是按教员的讲解或指导书, 利用已准备好的一堆仪器设备按部就班地进行。这往往使学生处于被动状态, 不利于调动学生学习的积极性和主动性, 更谈不上实施创新教育。

当前各院校对课程教学的现代化手段十分重视, 多数课堂配备了投影仪、计算机等辅教设施, 而专业课实验室在这方面却是“被遗忘的角落”, 各种实验原理的示图、流程还得靠黑板板书或大字报、挂图等传统形式展示, 更谈不上生动形象的多媒体教学。

可见, 目前实验室特别是专业课实验室建设的现状很难满足当前专业技术的发展与高素质专业人才培养的需求, 实验室建设改革迫在眉睫。

* [收稿日期] 2007-03-15

[作者简介] 雷菁 (1968-), 女, 陕西西安人, 硕士, 国防科学技术大学教授。

二、合理规划通信实验室的建设模式

实验室建设在现代教学及人才培养中的重要性正在逐渐为教育各界所重视, 我校在“十一五”论证规划中已明确加大了专业课实验室及公共基础实验室的建设力度, 在此我们结合通信实验室的建设谈些初步设想。

(一) 建立新的实验教学体系

实验教学改革要以重组实验教学体系、优化课程结构为先导。在一年多的调研思考后, 我们根据新的军事通信专业人才培养计划, 提出优化课程结构, 重组实验教学体系的计划。针对每个方向的重点课程, 分阶段分层次建立几个实验系统。

通信专业所涉及的方向众多, 如程控、光纤、微波、短波、卫星、移动等等, 而每一个方向在通信领域都十分重要。如果在通信专业建设时力求做到面面俱到, 则很难将有限的教学资金用在关键的地方。同时增加教学实施难度, 学生也很难学到知识。本着“厚基础、宽专业”的原则, 在实验室建设中应根据培养计划实施有重点的建设。同时针对我校通信专业生源不一, 水平参差不齐, 要求不同

的特点, 我们将实施分层次开设实验, 以便因材施教。主要分三个层次开设实验: 专业基本实验、综合系统实验和创新研究实验。考虑到本科生的教学特点, 对于通信专业而言, 基础系列实验应以电子线路、信号与系统及通信原理等课程实验为代表, 其中前两个系统可依托我院的电子技术实验室建设, 通信实验中心则重点考虑通信原理实验的建设。该系列以验证性实验和设计性实验相结合的方式, 通过硬件验证性实验可以加深学生对知识点的理解和提高基本动手能力。

综合系统实验重点开设无线传输技术、移动通信及组网方面的实验, 通过让学生实际接触这些当前通信的热点技术, 使之真正将所学知识融会贯通, 提高分析问题和解决问题的能力。

创新研究实验主要是针对本科生毕业设计、课程设计及研究生课题开设, 使他们接触科研前沿, 为其提供高水平的试验测试、仿真验证平台, 使其实际科研能力得到充分的锻炼, 加强创新意识和能力的培养。

如图1是我们设想的通信实验室建设模式。

(二) 明确各系列实验平台建设的重点

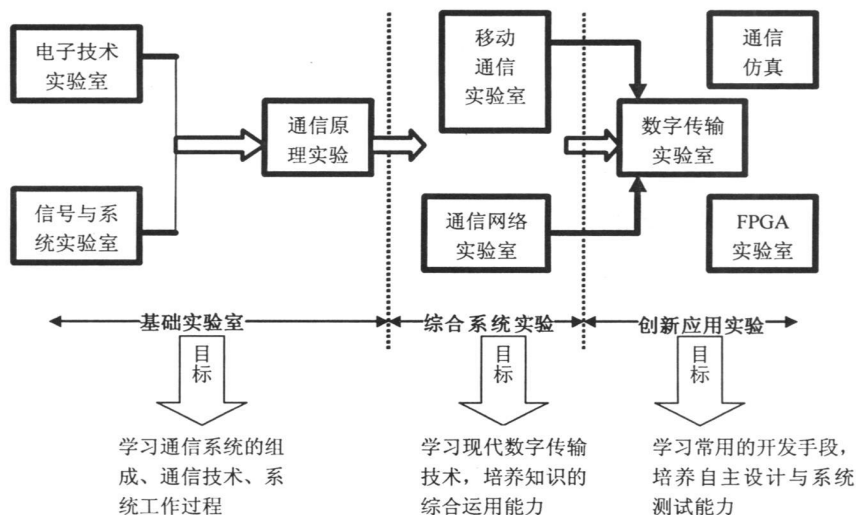


图1 通信实验室的建设模式

考虑到经费紧张, 应以基础实验室建设为中心、以关键技术或自身技术优势扩展专业实验室的建设、以科研带动综合实验的建设。同时对实验室建设时要注重教学、科研设备的统一。

首先, 对于信号与系统、通信原理等基础实验室的建设应加大投入力度, 尽量保证每个学生人手一台实验设备, 发挥学生做实验时的主动性与创造性; 第二, 由于专业技术实验室可选项目众多, 在建设时应优先考虑在研究方向上的特点, 有选择地

在有自身优势的研究方向上进行建设, 这样可以让学生在较好的师资环境下学到知识, 另一方面在实验室的建设过程中反过来也加强了学校在该方向的研究力量(主要是人才与设备)。第三, 应加强热门研究方向实验室的建设, 在通信技术中由于技术发展的成熟程度不同, 对于已经十分成熟的通信技术一般不宜安排过多的实验项目: 如PCM、CVSD传输系统。而对于通信中一些新兴、关键技术则要适当安排一定的实验内容。同时对这方面实验室的

建设也有利于学校教学水平与科技力量的提高。第四, 为保证实验室建设在较长时间内不落伍, 要求实验平台具有灵活的可更新性, 因此综合系统实验平台及创新研究实验平台的建设要注意引入一定量的 DSP 或 FPGA 等二次开发的平台。第五, 实验室建设要合理规划本科与研究生实验的分工、衔接与深化关系。应该注意, 研究生实验教学是建立在本科基础之上的更高体系, 应重点建设与学科发展相适应的研究生专业实验平台。该平台要有较强的适应面, 以综合性设计、系统性仿真为主; 实验设备上要有一定先进性, 达到高精度、高性能的测试标准, 既可以满足宽口径的培训需求, 又能为实际的尖端科学研究服务, 提升实验室的学术和科研地位。

(三) 改革实验教学内容 and 实验指导书

演示性、验证性实验只适合训练基本操作, 不能调动学生主动性, 而综合性、研究性实验要求学生从方案的选取、实验步骤的确定、实验仪器和手段的选择到实验分析总结报告的撰写, 全过程规划设计, 这样能够充分锻炼其理论知识的综合运用和实验技能的有机结合能力。因此实验教学内容上应压缩验证性实验, 增加综合性和研究性实验项目。

如前所述, 以往的实验指导书极为详细, 学生甚至可以不预习, “按方抓药”就能完成实验。这不利于调动学生学习的积极性和主动性。因此, 在 2005 年度的实验开设中, 我们摒弃了这种做法, 以“实验任务书”的形式发放给学生, 注明每次实验的目的、内容、实验电路所用的主要器件名称, 要求学生自己查阅资料, 拟定实验方案和实验步骤。这样做, 不仅可以使学生变被动为主动, 同时开拓教师和学生的视野, 甚至可以产生一批新的实验项目, 真正做到教学相长。

(四) 重视实验条件与环境的改善, 建设高水平教师队伍

一所一流的研究型大学, 不仅要拥有一流的大师, 一流的学生, 一流的办学理念, 还必须拥有一流的研究环境与平台。在学校资源有限的情况下, 一种有效的途径就是集中力量购置先进的仪器设备, 建设能为学科各方向共享的研究平台, 让教师和学生可以借助这里先进的研究手段, 相互交流, 自由探索, 这里将成为新学术思想、研究方向的源泉!

仪器设备是实验教学的“硬件”, 它将直接影响学生能力的培养和学习兴趣的激发程度, 作为一所重点高校的专业实验室, 其实验仪器设备的水平应高于一般公司和工厂的设备水平, 一个适应现代化教学和能力培养的通信实验室应当具备一批高档信号发生器、高精度的测试仪器以及综合性的系统级仿真平台, 以完成大型的工程测试与系统仿真任务, 为综合性、开放性设计实验的开设奠定基础。

人才是教育改革的核心力量, 要充分发挥实验室的效能, 没有一支学术造诣深、思想稳定的队伍, 是不可能的。由于长期以来实验技术人员在高校被看作辅教人员, 处于次要、从属地位, 在工资待遇、晋职晋级、业务培训诸多方面重视不够, 造成高层次人才不愿来, 留不住, 现有队伍不稳定、结构不合理、后继乏人的局面。为此在实验室建设中要充分重视实验室教师队伍的建设, 突出“以人为本”的指导理念, 完善竞争机制和激励机制, 充分调动和激发人的积极性。要完善用人机制, 促使实验技术人员安心工作, 在定岗定编、岗位津贴、职称评聘等方面予以适当的倾斜, 充分发挥和保护其积极性和创造性。

提高实验教师学术水平的一条可行之路是积极开展科研开发, 一些有条件的实验室还可以对内甚至对外承接工程检测项目。科研工作不仅能为实验室建设积累经费, 更能培养一大批实际动手能力强的教员和学生, 调动实验技术人员和青年教师的积极性, 使实验室建设乃至学科建设进入良性发展阶段。最终达到提供实验教学效果, 提高实验设备仪器利用率, 提高实验室效益和吸引力。

[参考文献]

- [1] 沈佐湘, 胡惠君. 实验教学与人才素质培养[J]. 中国高教研究, 2003, (3).
- [2] 倪哲明. 探索设计性综合实验, 培养学生的创新意识[J]. 中国高教研究, 2003, (5).
- [3] 曾兴雯, 裴庆祺. 加强工科研究生培养的实践环节[J]. 中国高教研究, 2005, (1).
- [4] 王兰珍. 研究生创新能力培养途径的实践与探讨[J]. 中国林业教育, 2003, (2).
- [5] 黄英, 雷菁. 关于高校工科实验课开设问题的探讨[J]. 高等教育研究学报, 2005, (2).

(责任编辑: 阳仁宇)