

# 用创新思想建设建筑电气与智能化专业实验室

邵世凡

(浙江科技学院 自动化与电气工程学院,杭州 310023)

**摘 要:** 在建设新实验室的过程中,特别是专业实验的建设,如何使其更加面向实际,贴近实际工程,是必须首先考虑的问题。现结合建筑电气与智能化专业实验室的建设,坚持创新,用创新的思想建设实验室。通过创新,提出了“实验设备+工程背景”新概念,即实验室不仅是实验场所,同时也是工程现场。这一创新思想在实验室的整个建设过程中得到了验证,证明这些观点和做法是可行的,有着一定的推广和借鉴意义。

**关键词:** 实验室建设;实验室管理;教学改革

中图分类号: G642.423; TU855

文献标志码: A

文章编号: 1671-8798(2012)01-0077-04

## Construction of building electrical and intelligent professional laboratory with innovative idea

SHAO Shi-fan

(School of Automation and Electricity, Zhejiang University of Science and Technology, Hangzhou 310023, China)

**Abstract:** In the process of building a new laboratory, in particular the construction of specialized laboratory, how to make them oriented to reality must be first considered as the practical engineering problem. In the process of constructing the building electrical and intelligent professional laboratory, we persist in innovation and achieve good results. Through innovation, we propose a new concept “laboratory equipment+engineering background”, that is, a laboratory is not only a laboratory, but also the project site. The innovative idea is throughout the laboratory construction process. It has been verified that these ideas and practices are feasible with certain significance for extension and reference.

**Key words:** laboratory construction; laboratory management; teaching reform

目前,国内应用型本科院校在培养人才方面越来越重视对学生的动手能力的培养,特别是教育部最新提出卓越工程师的培养计划以后,更是强调实践的重要性。无论是从教学计划的内容,还是实践环节学时

收稿日期: 2011-01-06

基金项目: 浙江省本科高校重点建设专业项目(浙教高教[2008]64号)

作者简介: 邵世凡(1956—),男,江苏省连云港人,教授,硕士,主要从事自动控制、机器人控制方面的研究。

数的安排,都得到了空前的加强,这无疑是件好事,但同时也给实验教学和实验室的建设造成了巨大的压力,提出了许多新的课题。譬如在新形势下,实验室如何建设的问题。

解决这些问题的出路在于指导思想的转变,打破原有各种条条框框,充分利用现代技术和手段,用创新思想建设实验室和管理实验室。应用型本科院校的实验室究竟应当怎样建设与管理,建筑电气与智能化专业实验室在建设过程中提出的一些新的思想和新的做法,对今后的实验室建设与管理有着一定的实际意义。

## 1 要用创新思想指导实验室的建设

随着科学技术的飞速发展,技术的不断更新,新学科的不断涌现,致使学科之间呈现出大量的学科交叉、融合、知识共用等现象和特点。因此,实验室建设也要用创新思想来指导,以适应科学技术的发展。具体做法如下。

### 1.1 缩小实验室规模,提高实验室与实验设备的利用率

每个实验室不宜过大,同一种实验设备也不宜购置过多,特别是专业实验室,设备的体积往往很大,且过于笨重,同时,也会受到资金和实验场地的限制,因此,同一种设备更不宜过多购置,以减少实验室空间的占用和设备过多地重购,也有利于为设备的不断更新创造条件,预留空间。

由于同一种实验设备减少,每一次实验安排的学生人数必然减少,这样可以在做实验的学生中防止滥竽充数、搭便车和蒙混过关的现象,提高实验的实际效果;同时,实验设备的利用率必将大大提高,实验室的使用效率也得到提高。

### 1.2 改进实验室的管理模式,采用实验室预约方式管理

在学分制的教学管理体制下,现在每个学生的学习计划(课表)都呈现出个性化和多样性的特点,要想让学生整班集中在一起做实验的管理方法实施起来将越来越困难。因此,采用预约实验的管理方法是一种非常合适的一种实验管理方法,同时还可以实现网上预约。

所谓网上预约的方法,就是学生可以在任何地方、任何时间通过网上的“实验预约管理系统”进行实验预约。实验室教师将实验室中所能开设的各种课程必做实验和开发学生兴趣的实验在网上公布,并为每个实验提供实验指导书。同时,实验室的教师根据做每个实验所需的时间,将每个学期能够做实验的时间划分为若干个时间段,以便供学生根据自己的学习计划选择,进行网上预约或现场与实验教师预约。今后,还可以通过手机进行实验预约。预约的内容包括做哪个实验,选择实验的时间段等。

实验室实行全天开放(假期也开放)的开放式管理。利用现代化的门禁系统,实行进、出实验室都刷卡的方式进行管理。学生是否去实验室做了实验,在实验室逗留时间多少都可以通过门禁系统反映到网上来;同时,利用实时监控系統对实验室进行 24 h 的监控。使实验室全部计算机管理而不是由人来管理,这就减少了人为因素,保证了结果的公平公正。

实验室教师的角色也逐渐地由带实验或指导实验,转变到工作重点是如何写好实验指导书,制定评定学生实验报告成绩的标准上来。学生根据实验指导书应当能够自主地独立完成实验,写出实验报告。只有这样,才能够使实验室的建设和管理适应教学不断改革的要求。

## 2 实验室建设要强调设计实验室,面向实际应用,面向设计需求

在建设专业实验室时,要突出现代化的特征,要强调设计实验室,融入专业发展的要求,要面向实际应用,面向学生设计的需求。所有购置的设备都应接近实际生活中正在使用的设备,或设备的使用环境,而不应当仅局限于验证课程中的某一理论,这一点对于专业实验室的建设尤为为重要。为了实现这一目标,仍然需要在建设实验室的过程中进行创新。

### 2.1 明确自身的目标,对实验设备进行再设计

在采购楼宇供电设备时,发现一些教学设备生产厂家将楼宇供电设备与照明设备结合在一起,其目的

就是将照明部分作为供电设备的负载,表面上看一套设备综合了2个实验的功能,可以同时完成2种实验,具有占地少,设备集成综合性好的特点。但是,这样的实验设备也造成了供电与照明互相制约,各自不能独立工作,各自的作用互相受到限制,实验时,供电设备只能用于照明设备的供电,不能为其他设备供电,各种故障和现象都需要人为制造,不利于自由地开发楼宇供电的其他实验。

分析了生产厂家为什么这样做的原因之后,在建设新的实验室时就强调,楼宇供电设备实验装置既然能够给楼宇供电,就应当能够为实验室内的各种设备供电,作为一个单独的实验室供电设备,以整个实验室的设备为供电对象或负载,真实地再现和模拟实际供电情况。

电源的监控部分不仅能够监控和处理人为设置的各种故障和随机出现的各种故障现象,同时,也使楼宇供电设备能够与其他实验设备自由组合,增加了负载的多样性。这样一来,对供电设备的容量、输出线路的路数、测试点的个数,监控部分都提出了新的实际要求,促使厂家对设备进行再设计,以满足供电设计实验的需要,这既促进了企业提升产品档次,同时,在设备设计的理念上融入了新的思想和新的要求,更加贴近工程实际。

## 2.2 用新思维、新概念建设实验室,使之具有工程背景和环境特征

实验设备要实用化、工程化,接近真实环境是在新建实验室的建设过程中十分强调的问题。特别是在建筑电气与智能化实验室的建设过程中,提出了“实验设备+工程背景”概念,即将实验室的每项实验设备的建设分为两部分。一部分是实验设备,另一部分则是与此对应的工程建设部分,也是实验设备向工程实际的延伸和扩展,使新建的实验室既是实验场所,同时也是工程现场。实验设备或装置主要是完成理论的验证,而工程部分则是由学生通过实验台来完成对工程背景进行控制与操作,使学生有一种身临其境的感觉。“实验设备+工程背景”的思想几乎贯穿在整个实验室建设中的各个系统设计之中,也是该实验室建设过程中的创新点。

实验室中“工程背景”这一概念的提出,使学生所学的知识有了用武之地和施展的空间。使学生能够通过软件对真实的工程背景进行编程设计,着重培养工程设计与创意设计能力,体现出应用型本科院校在人才的培养方向上突出应用性的特点。

## 3 建筑电气与智能化专业实验室建设实例

### 3.1 EIB 照明系统建设的创新

以建筑电气与智能化专业实验室中照明系统建设为例。该照明系统采用了目前国际最先进的 EIB 总线系统。在建设过程中,根据“实验设备+工程背景”的设计理念,不仅设计了2台套 EIB 总线系统的照明实验设备,购置了2套正版 EIB 系统调试软件,而且在实验室的吊棚上,以点阵布局方式安装了由98盏灯构成的实际照明系统作为工程背景,通过由 EIB 窗帘驱动器控制的窗帘营造出一种真实的家居环境,在走廊中安置了由 EIB 人体感应器控制的30盏走廊路灯,供学生做工程体验,并进行各种图案的编程设计和家居环境设计。

学生在实验台上,既可以通过编程完成实验台上的8盏灯照明控制的基本实验,同时又可以通过网关将实验台与作为工程背景的实际照明系统相连接,在实验台上通过系统调试软件就能够对吊棚上的照明系统进行各种照明图案的设计与编程;通过对走廊传感器的亮度感应值的设定,可以实现白天人经过走廊灯不亮,只有晚上或光线暗到一定程度时灯才随着人的走动渐亮渐灭的节能功能,以及窗帘的定时开闭功能。

### 3.2 监控系统建设的创新

按照“实验设备+工程背景”的构思,在建筑电气与智能化专业实验室中,设置了2套监控系统,一套为监控培训系统,以整个实验大楼作为工程背景和载体,摄像机就安装在楼内各个实际监控点上,每层楼安装2个监控摄像机,可以对整个实验大楼的6层楼进行监视,在实验室的内部和外部也都在墙上安装摄像机。在监控室内安装了由17个21寸彩色监视器组成的屏幕墙;由一个控制台控制,既可以做实验,又

可以直接作为保安监控室用。另一套作为24 h实时监控用。2套系统全部按照安全防范的规范要求进行设计,实时监控系统还与门禁系统和校园一卡通相连接,为实现预约实验管理、学生刷卡进入实验室,对实验室进行24 h的监控,为打造无人值守的实验室奠定了坚实的基础。

可以说,EIB照明系统和监控系统工程部分的建设,彻底颠覆了目前市场上采用网孔板搭成的框架或采用小房子模型来模拟工程实际背景的设计,而且直接以实验室的墙壁、大楼本身和室内吊棚为依托背景进行工程部分的安装和设计。这样做既解决了应用型本科院校实验室场地狭小,面积不够大的问题,同时也使实验过程、内容更加接近实际,学生看到的就是将来在实际楼宇中所看到的。

### 3.3 LONGWORK 总线的实验创新

在建筑电气与智能化专业实验室建设过程中,不仅购买了LONG总线综合控制台设备,而且要求厂方能够利用该设备将实验室内的各个LONG总路线设备连接起来,在实验室内部形成一个局部的LONG网络控制系统。通过连接成的LONG网络控制系统,使学生能够利用LONG网络控制系统,通过LONG综合控制台设备对实验室内的其他LONG总线设备进行控制,甚至可以通过互联网进行远程控制,使学生对LONG总线不只是停留在认知的程度上,而且能够实际操作,使LONG总线设备构成的控制网络具有一定的工程意义。

### 3.4 实训系统框架和消防系统工程背景的创新设计

除了实验装置以外,考虑到实验室场地的共用性,专门设计了4套可折叠的十字架培训系统,供学生进行设备的拆卸、组装实验,十字架培训系统的可折叠的功能是由浙江科技学院首先提出和设计的,是一个创新设计,是针对应用型本科院校实验室场地小、共用性强的特点专门设计的,具有自主的知识产权。

另外,还为2套消防系统实验台设计了对应的工程背景,如烟雾传感器、喷淋头,并实现了联动,可以实时地再现生活中的消防过程和环境。

以上实例表明,实验室的建设过程也是设计实验室的过程,而设计实验室的过程就是创新的过程,要用创新的思想去建设,通过创新使建筑电气与智能化专业实验室更加面向应用,贴近实际。如实验中使用的EIB软件就是目前杭州大型酒店、写字楼中正在使用的软件。因此,学生通过对实验室的工程背景进行编程,掌握该软件的使用方法后,学生就可直接上岗工作,真正做到了“今日校内之所学,即为当前社会之所用”的目的,大大缩短了从学校走向工作岗位的适应期。

## 4 结 语

综上所述,如何建设实验室始终是一个需要不断进行研究的课题。要用创新的思想指导实验室建设与管理,要不断地进行实验教学改革,以适应理论教学和教学改革的要求。在实验室的建设过程中提出的“实验设备+工程背景”的思想就是一种创新的思想,也是不断总结前人经验的结果。虽然“实验设备+工程背景”的思想是在建设建筑电气与智能化专业实验室过程中提出来的,但对今后其他专业实验室的建设将起到一定的借鉴作用和推动作用。

### 参考文献:

- [1] 邵世凡,徐立平.高校实验教学改革要适应个性化教育和创新能力的培养[J].教师教育研究,2010,22(3):107-108.
- [2] 浙江科技学院.卓越工程师培养教学计划[Z].2010.
- [3] 欧洲安装总线协会.EIB手册[Z].1999.
- [4] 施耐德电气公司.KNX-EIB系统设计手册[Z].2009.
- [5] 伯安克公司.BERKER设计手册V2008[Z].2007.
- [6] 杨磊,李峰,田艳生,等.闭路电视监控系统实用教程[M].北京:机械工业出版社,2008.