

◦ 实验室建设与科学管理 ◦

# 建设面向新世纪的物理基础实验室

康俊勇

(厦门大学物理系, 厦门市 361005)

**摘要:** 根据物理基础实验室的现状和任务, 本文介绍了在体制、制度、人员、课程、设备、环境等方面, 为建立面向新世纪实验室所进行的一系列整顿和改革, 收到较好的效果。

**关键词:** 物理实验; 实验教学; 实验室建设

## Construction of Basic Physics Laboratory for the Next Century

*KANG Jun-yong*

(Department of Physics, Xiamen University, Xiamen 361005, China)

**Abstract** On the basis of present conditions and missions, we have straightened out and reconstructed the organization system, institutions, staffs, courses, instruments, environment and so on of our basic physics laboratory for the next century. The reform results turned out to be well.

**Key words** physics experiment; experiment teaching; laboratory construction

物理学是一门实验性科学,它是通过实验总结物质运动的基本规律,发展物理理论,并进一步用实验验证物理理论的正确性。物理基础教学实验是学生进入高等院校后接受科学实验基本训练的重要基础,是促使学生逐步从“唯书本”向理论与实际相结合思想方法转变的重要步骤。物理基础教学实验室是实施物理基础教学的重要组成部分和主要场所。物理基础教学实验室的建设与管理将影响高等院校物理教学的质量和水平。自1978

年高等院校恢复招生以来,物理基础实验室得到了恢复、重建、充实和提高。但是,随着物理学的发展,传统的各物理学科内容不断丰富;新物理学科也不断孕育而生,实验室越小,甚至一个教研室有数个实验室。对于物理基础教学实验还未摆脱原有的实验教学从属于课堂理论教学的教学体系,直接影响对学生动手能力的培养和教师水平的提高。专职实验技术人员正处于新老交替时期,一批五六十年代参加实验室工作的老教师相继退休,年轻的专职技术人员的综合素质有待于提高。为了把学生培养成面向现代化、面向世

界、面向未来的合格人才,就要求整顿和改革物理基础实验室,这对物理基础教学实验将是一次新的挑战 and 机遇。

### 1 整顿实验室体制

厦门大学的物理基础教学实验长期以来一直分别由基础物理实验室、近代物理实验室和无线电物理实验室承担,这些实验室分别隶属于普通物理、近代物理和波谱教研室。实验室分散于学校不同的教学大楼,有的即使在同一栋大楼里也分散于不同的楼层。造成了经费分配分散、设备重复购置、仪器利用率低、规模小、管理弱等不规范的格局。80年代末,校系各级领导就已认识到实验室分散的后果,兴建了面积约一千平方米的基础物理实验楼,使基础物理实验场所的分散问题在一定程度上得到了解决。然而,实验室依附于教研室的管理体制依然未变。1995年厦门大学对承担物理基础实验教学的三个实验室实行了校、系两级管理,但是经费分配分散、仪器设备更新率和完好率低,实验仪器设备套数少等问题仍未得到解决。严重地影响了教学质量的提高,也制约了物理基础实验教学的发展。

为了适应现代化建设和培养21世纪人才的需要,必须开展物理基础教学实验室的整顿,加大实验室管理体制改革的力度。首先物理系将承担物理基础实验教学的基础物理实验室、近代物理实验室和无线电基础实验室合并,在一级学科上建立物理基础实验室。实行校、系管理的二级管理体制,统一管理、人、财、物,使实验室具有明确的学科发展方向、稳定的教师队伍、集中的实验经费、饱满的实验教学任务和一定的科研能力。

### 2 健全管理规章制度

厦门大学物理基础教学实验室具有较长历史,积累了丰富的管理经验,制定了一些有效的管理制度和办法。然而,随着实验室的发展,管理人员的变动,有些管理制度残缺不全。因此,首先必须健全实验室管理制度。为

此,我们在原有规章制度基础上,增加了《仪器设备管理制度》《低值耐用品管理办法》《安全制度》《工作档案管理制度》,同时,逐步修改原有管理制度中不合理的条款。多年来,我们一直坚持各项制度的落实,使管理工作更加规范化,从而调动了人员的积极性。

另外,为了保证各种规章制度保存完好,随时有可查阅,我们专门建立了档案室,将各种规章制度集中放置,形成规范化的管理方式。

### 3 建设实验教师队伍

长期以来,我们高度重视实验教师队伍的建设。为了使中年实验教师不断更新知识,提高教学质量,根据教师的具体情况,安排中年实验教师参加相关的课题研究。已取得一些研究成果,发表了许多论文,多数人也因此而晋升为高级职称。对于青年教师,主要安排他们利用业余时间进一步深造,取得毕业文凭、与实验教学相关的技术证书,或通过英语等级考试。同时,积极引进具有博士学位的人才,充实实验教师队伍。鼓励他们开展科研,申请各类基金的资助。目前,在参加实验教学的31位教师中,具有高级职称教师就有17人。

### 4 丰富实验教学内容

实验教学任务是实验教学效益的重要指标。新组建的物理基础实验室的总面积约有1500平方米,占物理系总使用面积3800平方米的约40%。现有仪器设备总投入约为300万元,其中单价800元以上的实验仪器设备230万元,占仪器设备总投入的75%。为了提高实验室资源的综合效益,新组建的物理基础实验室面向全校11个系,10多个专业,不同年级的600多名学生,每学年承担的物理基础实验教学任务达50000多人时。

实验教学内容的更新是完善实验教学的一个重要环节。随着科学技术的现代化,物理基础实验也必须加快其实验内容的现代化。多年来物理基础实验教学注重实验教材的更

新, 1990年以来就更新并印刷实验教材数十册, 1997年正式出版了《基础物理实验》一书。实验设备是实现实验目的的一种工具, 多年来物理基础实验室积极筹集资金, 以购置新的实验设备, 更新实验工具和内容。先后开设了正电子淹没谱、穆斯堡尔谱、(液氦温区)低温物理等许多实验课。在国际上高温超导体取得突破性进展后, 及时增设了高温超导实验, 激发了学生的实验积极性, 并已收到良好的教学效果。另外, 把一些验证性的基础物理实验逐步过渡到仿真实验; 购置了一些设备和 CAI 软件, 丰富了实验内容, 开阔了学生的眼界。目前, 物理基础实验室开设十多门实验课, 可开设实验项目有一百多个。

物理基础实验首先要求学生灵活、熟练地掌握一些基本的实验技能。为此, 要最大限度地增加对学生的实验开放度, 为学生掌握和提高基本的实验能力创造条件。目前, 物理基础实验室每周固定时间开放, 增加一些设计性实验项目。例如, “彩电专用微处理芯片应用”、“可编程逻辑器件的应用设计与分析”等项目。提高了学生分析问题和解决问题的能力。另外, 必须注意对学生素质和能力的培养, 提高学生用实验的方法进行探索和创新的本领。为此, 我们在原有设计性实验的基础上进行改进和优化, 鼓励和支持学生开展自选课题实验, 其中“传真 CPU 6527系统”、“优先抢答题装置”、“红外安全装置”等自选实验课题先后获学校科技作品一等奖。

近年来, 由于大部分物理实验设备都引入计算机技术, 使实验的自动化程度和测量精度大大提高。为此, 我系及时增加单板机和计算机等实验内容。建立了实验室局域网, 一方面是为使学生通过实验掌握网络使用方法; 另一方面是为通过局域网对学生进行统一的实验指导, 以节省时间, 缓解实验内容多和实验时间短的矛盾。

## 5 改善仪器设备状态

仪器设备是物理基础实验的工具, 必须

进行严格的管理。然而, 由于长期以来对仪器设备管理没有规范的制度, 仪器设备的分类号和校编号经常改变, 许多仪器设备上有新旧编号多种, 帐、卡、物上的名称、型号、规格不一。因此, 首先必须规范仪器设备的管理。物理基础实验室仪器设备和低值耐用品共有 2591台(件), 其中 800元以上的实验仪器设备有 859台(件)。实验的仪器设备数量多、种类杂, 规范化管理难度大。为此, 我们从去年开始就多次组织人员对仪器设备和低值耐用品进行清查, 了解物理基础实验室的仪器设备管理情况。通过分析, 我们发现, 问题在于帐、卡上的名称、型号、规格有的是根据说明书、发票、甚至仪器包装箱来填写, 造成了物与帐、卡不符的现象; 有些仪器设备上有多种规格, 不同的专业技术人员根据自己的理解, 填写其中的一种规格, 造成同种仪器具有不同规格的情况。经与校实验办多次协商后, 我们组织物理基础实验室的专业技术人员, 以物为准, 重新修改仪器设备卡片; 以仪器设备的主要指标为准, 重新确定仪器设备的规格, 然后修改储存在计算机中的仪器设备帐, 并层层落实和把关, 最后, 重新打印仪器设备卡, 清除卡片格式不统一的现象。使仪器设备的管理达到一个新的水平。

为了使仪器设备的状态良好, 主要技术指标正常, 长期以来, 我们对仪器设备的损坏都做了认真的记录, 并尽量及时维修, 保证实验的正常进行。对不能维修的仪器设备, 及时报废; 对积压多余的设备, 进行了内部调整。另一方面, 我们积极筹集资金, 加快仪器设备补充和更新。有申请专项经费, 也有使用“211工程”专项经费, 补充和更新一些仪器设备。目前, 物理基础实验室的状态良好, 主要技术指标正常; 机电类仪器设备更新率为 79%; 电子类仪器设备的更新率也有很大的提高; 计算机类仪器设备的更新率为 100%。绝大部分实验项目的仪器设备配置都有十几套。通过分组轮流实验的方法, 使物理系学生在

大部分实验中能够人手一套仪器设备, 提高了学生的动手能力, 达到较好的实验效果

## 6 优化实验环境

实验环境直接影响着实验数据的准确性, 实验的安全和学生实验中的情绪等多种因素。由于物理系历史长, 物理基础实验室原来都分散于学校的不同旧教学大数。这些大楼房舍陈旧, 门窗和电路老化, 直接影响了学生的正常实验。80年代末, 在兴建了面积约一千平方米教学楼后, 就将基础物理迁入; 90年代中, 又将无线电物理实验室迁入新加盖的楼层里; 去年, 又对近代物理实验室的所有老电路进行改造, 改善了实验用房。同时, 还多方筹集资金, 购置一些空调设备, 使学生夏季能认真做好每一个实验, 保证实验数据的准确性, 提高了实验教学的质量。目前, 正积

极筹划将物理基础实验室迁入即将建成的嘉庚楼群。届时, 物理基础实验室将以崭新的面貌出现在厦门大学的校园里。

### 参考文献:

- [1] 康俊康. 物理实验教学现代化初探, 福建省高等学校第六届物理教学研讨会论文集. 1998
- [2] 上海交通大学应用物理系. 面向 21 世纪 努力开拓 建设一流的工科物理实验教学基地. 实验室研究与探索. 1998(3)
- [3] 北京市教育委员会和北京市高校实验室工作研讨会. 高等学校基础课教学实验室概述. 北京航空航天大学出版社. 1998

作者简介: 康俊勇 (1960-), 男, 理学博士, 现任厦门大学物理系副教授, 副主任。曾留学日本东北大学, 学习院大学, 主要从事半导体材料和物理的实验研究, 在国内外核心学术刊物上发表论文约 40 篇。

(上接第 81 页)

显示器是将视频信号放大, 得到相应的辉度层次) 视频驱动电路结构比较简单, 发生故障也较单纯, 一般常用波形观测法来查找故障点, 也可通过测量视频输出管基极、集电极电压来判断故障部位。基极电压不正常时, 很大可能是视频放大的推动级或前级电路有问题。集电极电压是否正常, 可能区分是显象管及显象管管座不良, 还是视放电路故障。当集电极电压正常时, 应检查显象管及管座; 当集电极电压不正常时, 拔下显象管尾板再测, 还不正常则是驱动电路有问题, 如拔下尾板后电压正常, 则是显象管不良。

(1) 偏色故障。对于偏色故障, 可先调整白平衡电位器, 使其在正常文本方式下, 看其显示的字符能否调为白色。若通过调整仍不能呈白色, 原因一般出在前置放大级的三极管上, 可将三极管拆下进行检测确认。通常前置级的三只管子参数必须一致, 即同型号, 同放大倍数。

(2) 色不稳定。开机使用一段时间后, 屏幕开始变色, 时好时坏, 有时拍打机壳就会使

颜色改变。这种故障常常发生在白平衡电位器上, 由于这些电位器靠近显象管, 环境温度偏高, 吸附灰尘较多, 容易变质或接触不良, 可用酒精清洗, 或更换新的。

(3) 显示的图象边缘有拖影或蠕动。检查 180V 滤波电容是否失效, 或用显示器测试软件做三色测试, 若仅有一路出现上述现象, 则是该路滤波电容有问题。

(4) 缺色或单一色并带有回扫线。缺色故障经常出现在视放输出级, 一般多为视放输出管开路或显象管及管座故障。单一色故障一般多为视放输出管短路造成, 此时屏幕上出现很亮的单色光栅, 并带有回扫线。

### 参考文献:

- [1] 武劲, 叶丹. 计算机实用维修维护手册. 电子科技大学出版社. 1994 11
- [2] 朱仕学, 李楠. 电脑故障诊断与维修. 华中理工大学出版社. 1996 11

作者简介: 孙纯学 (1956-), 男, 兰州大学电化教育中心副主任, 高级工程师。