

# “六位一体”精准育人

## ——谈中职学校电子工艺课程教学改革

王敏辉 陈远浩

(汕头市林百欣科学技术中等专业学校, 广东 汕头 515041)

**摘要:** 近年来电子制造业的蓬勃发展, 需要越来越多的技能型人才。作为以适应社会需要、培养技术应用能力为目标的中专教育在对电子专业学生进行培养过程中, 电子工艺在教学过程中体现的作用越来越重要。本文分别从优化教学载体、加强课程间相互融合、提高生产技能与学习生产管理的关系、开展科技创新活动、注重信息化教育与校企合作等六个方面提出对电子工艺课程的教学改革探讨。

**关键词:** 中职教育; 电子工艺; 教学载体; 科技创新; 校企合作

现代电子工艺是当前迅速发展的技术之一, 已广泛应用于通信、计算机和家电等领域, 并正在向高密度、高性能、高可靠性和低成本方向不断发展。电子工艺相关知识在中、高职院校电子专业均有开设专业课程, 以中职学校为例, 其电子工艺类课程在电子专业教学中的体现是多种多样的, 如《电子产品结构工艺》《电子产品生产工艺与管理》《电子技能实训》《电子工艺技能训练》, 既有理实一体化课程, 也有纯实践课程; 虽然课程名称设置不同, 但内容都是从电子元器件、装配辅助材料、安装和焊接工具的使用、装配焊接方法、整机的总装调试维修等方面对电子产品工艺设计制造过程作了介绍, 从而使学生全面了解电子产品的生产、安装、调试的整个过程, 更好地掌握相关技术与操作技能。电子工艺课程的开设为后续的课程设计、毕业设计等奠定了良好的基础, 也是学生由学校迈入社会的一座过度性的中间桥梁。本文以提高电子工艺类课程的实践效果及充分发挥电子工艺课程的实际作用为出发点, 提出了有关电子工艺课程教学模式改革的几点建议。

### 一、优化教学载体提高教学质量

学校在开展电子工艺教学过程采用了项目导向、任务驱动等教学方法和手段, 通常要以实际的电子产品作为教学载体, 通过亲自动手完成电子产品的制作, 以实际的生产案例来学习在电子

产品制造过程中的所遇到的若干技术工艺问题。在这样的前提条件下, 选取什么样的教学载体, 教学载体应具备什么样的特点就摆在一个非常重要的位置上。

首先, 电子工艺所针对的不再是简简单单的一个电子电路实现一定的电气功能, 除此之外还需要包括精致美观的整机外形, 方便易行的操作界面等多方面的因素, 这也是电子工艺与其他电子信息类课程一个非常明显的区别。正因为如此, 本课程要求教学所用的载体具有完整的特性。一个完整的教学载体才能够让学生在制作学习过程中, 全面了解在实际电子产品的生产过程中每一个生产环节所能够遇到的技术工艺问题, 全方位地培养学生的实践动手能力和良好的职业技能。

其二, 在选择教学载体过程中, 要注意教学载体一定要能够反映当前电子技术的发展水平, 这就要求教学载体要具备典型性。一些中职学校由于教学环境、教学内容和教学手段的限制, 电子工艺类课程仍选有以通孔插装技术(THT)为主的第三代装配生产工艺, 但如今市面上越来越多的电子产品已采用表面安装技术(SMT)为主的第四代装配生产工艺。这就促使教学过程中, 要尽可能地选择以主流 SMT 技术为基础的教学载体, 从而使学生能够更好地认识现代电子工艺的特点和应用。

其三, 为了能够激发学生学习的兴趣, 提高主动学习的积极性, 更好地认识电子工艺在电子技术中的应用, 教学载体应具备实用性的特点。只有学生在制作教学载体的过程中认识到教学载体对其本身具有一定的实际用途, 并且能够满足自身的一定要求, 才会投入较高的热情来学习制作电子产品应具有的技能要求和工艺要求。

除了以上三个方面, 考虑到 00 后学生对个性和前卫的追求, 进一步激发其学习兴趣, 教学载体在选择的过程中要尽量满足时尚性的要求。这样学生才会更能够通过喜爱教学载体而喜欢上电子工艺的相关内容和要求。(图 1)

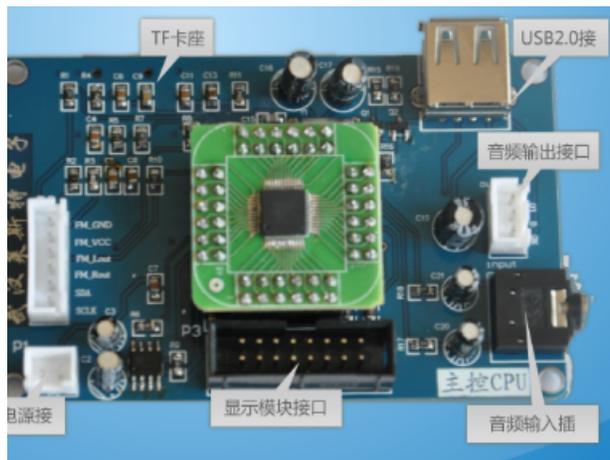


图 1: 电子工艺教学载体实例: 带 FM 模块的插卡式 MP3 音响制作与调试

## 二、加强课程间融合

传统的电子工艺整机装配中装配的主要有收音机、万用表、声光控开关、充电器、功放等。这些套件成品的后继处理一直以来都不好解决,如果改成组装单片机最小系统电路,组装好的电路板再由学生用来学习单片机,这对于资源是一种节省,对于学生的学习是一种帮助。事实证明,通过单片机电路板装配实践项目的完整实施,学生能够系统掌握单片机硬件系统电路的安装、焊接、检测、故障排除检修以及编程器的使用技能,并且为学生利用单片机最小系统板进行设计、开发产品提供了方便,为学生毕业后从事电类工程技术工作打下了坚实的基础。(图2)

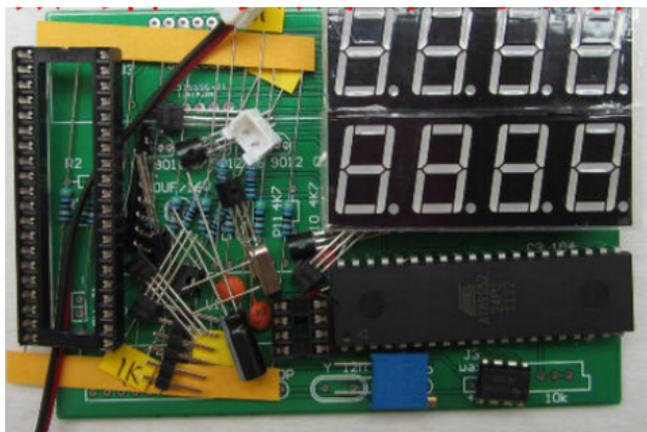


图2 单片机与电子工艺课程的融合

除单片机课程,电子工艺还可与PROTEL课程相融合,工艺课程中开设的有PCB板的制作,而PCB板制作的过程是:绘制PCB图、打印PCB图、热转印、电路板腐蚀,因此要想绘制PCB图就需用电子绘图软件,就需要用到PROTEL99SE或DXP等电子线路设计软件。通过电子工艺实训,学生对电子绘图工具的更具体的用途有了更深了解,并且还会重新调动学生的学习兴趣。

## 三、与科技创新活动相互渗透

传统的电子工艺课程是对现有电子产品的原理、焊接安装与检测维修进行教学,极少涉及到产品的技术创新与改造,在对学生的发散性思维和创新能力的培养方面较为欠缺;其实要培养提高学生创新能力的做法,是课程的教学与科技创新活动相互渗透。

在学校开展科技创新活动,就是通过引导学生动手、动脑的实践活动,在科学技术范畴中改进原有技术和工艺、发现新的现象和规律,实现创造的目标。如今,开展学生科技创新活动是广大中职学校素质教育改革的成果体现,笔者学校也将其作为特色教育项目,被广东省教育厅评为“广东省科技特色学校”。因此,要提高学生创造能力,有必要开展科技创新活动,能使认识世界和改造世界的能力上升到新的水平,使学生的创造才智得到更大程度的发挥。

电子工艺课程渗透科技创新活动,培养学生创新能力的做法可通过以下几个方面实施:一是创设科技创新的课堂环境和设备,为电子工艺实训室设立相对独立的创新制作活动空间,提供可供学生在线查询以及电路设计的计算机、电路板雕刻机,配合实训室原有的焊接工作台,学生可以自由的开展创意设计和作品制作。二是建立科技创新制作辅导机制,包括担任电子工艺类课程的老师组成科技创新辅导员,开展课内、外的科技创新培训讲座和灵

感创意头脑风暴活动以征集学生创意,并选拔优秀学生加入科技创新制作小组。三是通过教师提供硬件和技术支持,协助学生实现创意最终完成作品,通过科技创新比赛和申请国家专利方式,这种以赛促智的方法对学生专业学习和开展科技创新活动都有极大的推动力;例如每年从全国到省市等各级创新创业大赛,我校学生近年来取得优异成绩,我校还连续11届获得科技创新大赛优秀组织奖。(图3)



图3 我校学生参加全国创新创业大赛

通过以上三方面对电子工艺课程渗透科技创新教育,创设创新教学环境,可以培养出一些专业能力较强的学生骨干,并且通过他们的示范及带动作用,逐步形成良好的专业学习氛围,形成课堂内外结合、创新制作场所和电子工艺实训室相结合的实践模式,充分激发学生的积极性和创新意识。虽然建设成本很低但是经过实际验证确实起到了意想不到的效果,同时也提高了电子工艺实训室的利用率。学生不管是对于电子工艺实践本身,还是自身的学习及创新能力都有很大程度的提高。

## 四、提高生产技能与学习生产管理并驾齐驱

电子整机产品的生产过程,除了涉及制造工艺的技术手段和操作技能以外,还有一点不容忽视的要素,那就是在生产过程中的质量控制和工艺管理。企业对生产资料、仪器设备、制造流程和人力资源的控制,都需要通过管理体系和管理制度来实现。对于现代化电子产品的大批量生产,对于中职教育电子专业学生今后在制造过程中承担的职责来说,技能与管理都是重要的,管理更像是“软件”贯穿在整个制造过程当中。这就为电子工艺在中职教育教学提出了更高的要求。如何才能让学生很好地适应企业中的管理制度,迅速地融入到企业的生产过程中去,就要求教师在设计教学的过程中,结合学校的实际情况尽可能地参照企业管理标准,制定统一的、标准化的、完备的技术管理和文件管理制度,科学地计划、组织、协调和控制各项工艺工作的全过程,准确地提高学生在学习过程中的质量和效率。

## 五、注重信息化教学与实训教学相配合

多媒体技术可以通过视频或动画的方式给学生呈现很多微观或内在的一些问题,这些问题如果单纯用理论描述显得很抽象,而实际的情况有的又很难用肉眼观察到,采用多媒体技术就很好地解决了这些问题。例如,在进行单片机电路板的组装前,为了



图4 开展校企合作，学生在企业生产实践

使学生对单片机有一个感官性的认识，我们利用多媒体播放利用单片机开发板制作的机器狗和机器人视频动画，视频动画以趣味性的演示带动了学生深入学习的兴趣，并且视频配带的有硬件电路组装和软件调试过程的解说，这使学生在装配之间对单片机这个抽象的芯片先有了一个了解，有助于项目的后继内容开展。

随着信息技术的不断发展，网络已经在教育学习过程中起到越来越重要的作用，很多关于电子工艺的先进技术、先进方法都可以通过网络快速准确地传递到学生的头脑当中，使学生做到足不出户，就了解到最新最快的电子工艺知识。因此，利用多媒体和网络等多种教育教学手段是解决学生对电子工艺问题认识不足的有效方法之一。例如，工厂流水线的实际生产工艺流程以前只有学生亲自到企业才能看的到，而利用多媒体可以进行录像播放，学生可以更方便快捷地了解公司实际的生产过程。

#### 六、开展校企合作拓展校外实训

由于学校教学环境和教学条件的局限，仅仅通过实训室是很难覆盖到整个电子工艺所涉及的全部内容，还需要从其他方面来不断的丰富。和企业合作，开发校外实习基地就是一个很好的办法。电子行业是一个劳动密集型和知识密集型相结合的行业，学校能够为企业提供高素质的技能型人才，企业同时也能够为学校提供行业最新的发展动态、强大的技术支持以及大量的实训实习岗位。这就很好地弥补了学生在学校里无法获得行业新知识、新技术的缺憾。同时学生到企业校外实训基地参观实习，增长了见识，获取到了良好的实践锻炼机会；企业提高了知名度，也能够解决用

工难、用工贵等一系列问题。（图4）

开展校企合作的另一个好处是让电子工艺的专业教师有机会到企业去实践，教师得到更多新技术的充实，还学习了优秀的企业文化和先进的管理模式，提高管理水平和实践经验。学校还可聘请企业一线技术骨干为客座教师，定期为学生开设讲座和培训班，让学生了解最新的行业动态和技术前景。

#### 七、结语

以上为笔者近年从事电子工艺课程教学改革的经验积累，归纳来说教学改革的建议是：六位一体、产教融合、精准育人。而且该课程的改革经验同样适用与实践性较强的课程中，如电子线路CAD或单片机原理等专业核心课程，限于文章篇幅，本文不再详述。电子工艺在中职教育教学中只有紧紧跟随电子技术的发展脚步，与时俱进，不断地完善改革，才能为电子行业的健康发展、为电子制造业提供更多更好的高级技能性人才做出应有的贡献。

#### 参考文献：

- [1] 钟名湖. 电子产品结构工艺 [M]. 北京：高等教育出版社，2008.
- [2] 王天曦，王豫明. 现代电子工艺 [M]. 北京：清华大学出版社，2009.
- [3] 廖芳. 电子产品生产工艺与管理 [M]. 北京：电子工业出版社，2007.
- [4] 吴劲松，张拥军. 电子产品工艺实训 [M]. 北京：电子工业出版社，2009.