



漳州职业技术学院

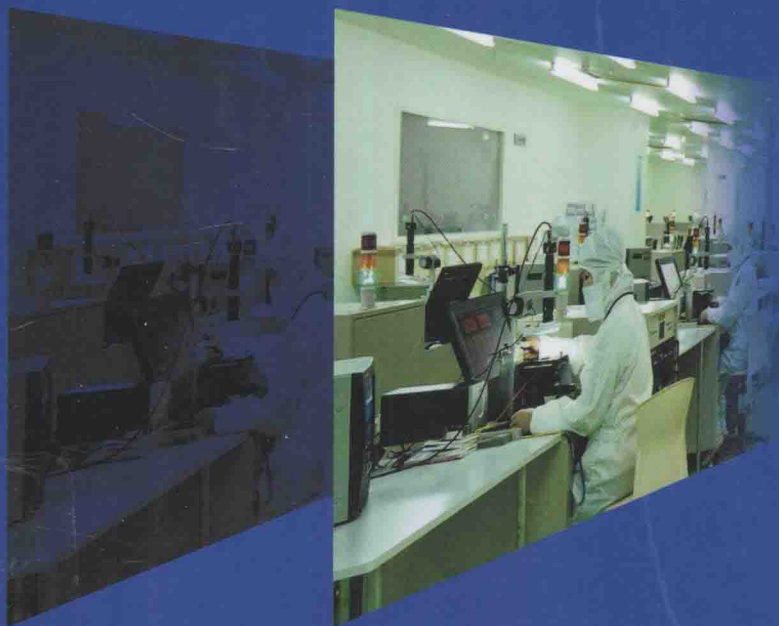
国家示范性高职院校项目建设成果

丛书主编: 李斯杰
副主编: 戴延寿
刘继芳

课程与教学改革丛书

电子产品装配与调试 工作页

主 编 戴树春
副主编 郭永禄



厦门大学出版社
XIAMEN UNIVERSITY PRESS

高等职业教育应用电子技术专业学习领域课程教学用书

电子产品装配与调试 工作页

主 编 戴树春
副主编 郭永禄



厦门大学出版社
XIAMEN UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

电子产品装配与调试工作页/戴树春主编. —厦门:厦门大学出版社,2010.5
(漳州职业技术学院国家示范性高职院校项目建设成果之课程与教学改革丛书)
ISBN 978-7-5615-3503-5

I. 电… II. 戴… III. ①电子产品-装配-高等学校:技术学校-教材②电子产品-调试-高等学校:技术学校-教材 IV. TN

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 068034 号

厦门大学出版社出版发行

(地址:厦门市软件园二期望海路 39 号 邮编:361008)

<http://www.xmupress.com>

xmup @ public. xm. fj. cn

厦门市明亮彩印有限公司印刷

2010 年 5 月第 1 版 2010 年 5 月第 1 次印刷

开本:787×960 1/16 印张:8.75

插页:2 字数:150 千字

定价:16.00 元

本书如有印装质量问题请直接寄承印厂调换



漳州职业技术学院
国家示范性高职院校项目建设成果

课程与教学改革丛书

丛书主编：李斯杰

副主编：戴延寿

刘继芳

丛书编委会

主任：李斯杰

副主任：吴泰华 何小青 何金科 戴延寿

委员：刘继芳 章忠宪 郑东生 廖传柱

陈仪男 李志勇 林文杰 林绍中

唐耀红 曹新林 薛奕忠 叶 腾

张东明 邱添乾 李志明 张 艳

叶 凯 刘小晶 黄向东

总序

当前，提高教育教学质量已成为我国高等职业教育的核心问题，而教育教学质量的提高与高职院校内部的诸多因素有关，如办学理念、师资水平、课程体系、实践条件、生源质量以及教学质量监控与评价机制等。在这些影响因素中，不管从教育学理论还是从教育实践来看，课程都是一个非常重要的因素。课程作为学校向学生提供教育教学服务的产品，不但对学生培养的质量起着关键作用，而且也决定着学校核心竞争力和可持续发展能力的高低。

“国家示范性高职院校建设项目计划”的启动，标志着我国高等职业教育进入了一个前所未有的重要的改革与发展阶段，课程建设与教学改革再次成为高职院校建设和发展的核心工作。漳州职业技术学院作为“国家示范性高职院校项目建设计划”的第二批立项建设单位，在“校企合作、工学结合”理念的指导下，经过两年的理性探索与大胆尝试，其重点专业的核心课程从来源到体系、从教学模式到教学方法、从内容选择到评价方式都发生了重大的变革，在一定程度上解决了长期以来一直困扰职业教育中课程设置、教学内容与企业需求相脱离，教学模式、教学方法与学生能力相脱离的问题，特别是在课程体系重构、教学内容改革、教材设计与编写等方面取得了可喜的成果。

漳州职业技术学院的六个示范性重点建设专业采用目前世界上先进的职业教育课程开发技术——工作过程导向的“典型工作任务分析法”（BAG）和“实践专家访谈会”（EXWOWO），通过整体化的职业资格研究，按照“从初学者到专家”的职业成长的逻辑规律，重新构建了学习领域模式的专业核心课程体系。在此

基础上，他们将若干学习领域课程作为试点，开展了工学结合一体化课程实施的探索，设计编写了用于帮助学生进行自主学习的学习材料——工作页。工作页作为学习领域课程教学实施中学生使用的主要学习材料，是指导帮助学生完成学习任务的重要工具。工作页体现了鲜明的职业教育特色，实现了学习内容与职业工作要求的直接和有效对接，使工学结合的理论实践一体化教学成为可能。

同时，丛书所承载的编写理念与思路、体例与架构、技术与方法，为我国职业院校的课程与教学改革以及教材建设提供了可资借鉴的思路与范式。

敖志科

2009年8月8日

前 言

在电子技术飞速发展的信息时代,电子产品正广泛地应用于人类生活的各个领域,如日常的生活中使用的家用电器、计算机、手机等;用于农业中的自动灌溉、培种育苗用的恒温控制等;工业生产中的各类仪器仪表、机电一体化设备中的数控机床、机器人等;还有在航空航天、通信、国防等领域都有电子产品的广泛应用。随着电子产品的使用范围越来越广,使用条件越来越复杂,质量要求越来越高,因此对电子产品结构的要求也越来越高,技术要不断地改进,产品的性能要不断地提高。

“没有一流的技工,就没有一流的产品”,为了跟上电子信息行业新技术、新工艺日新月异的发展,适应电子企业生产第一线对工艺型、技能型、懂理论、会动手人才的需求,高职高专院校要培养生产、管理第一线高级应用型技术人才,就必须通过有效的实践教学手段和方法,对学生进行系统的实践技能训练,提高动手能力。

《电子产品装配与调试》是高职高专应用电子技术、电子与信息技术专业必修的核心课程之一,是一门面向应用、具有很强的实践性、实用性与综合性的专业技术课程。“电子产品装配与调试”是学院学习领域课程开发中通过电子企业专家访谈会对行业岗位分析归纳出的典型工作任务之一。《电子产品装配与调试工作页》是基于工学结合、理论与实践一体化、行动导向的理念,按照电子产品生产流水线各岗位的工作过程,遵循学生的认知规律和职业成长规律编写的。

本书中笔者选取的教学内容主要有:一、简易电子产品制作:以闪烁灯、稳压电源等小型电子产品为载体;二、电子产品的组装与调试:选择照明类、仪表类、无线电类为代表,分别以节能灯、数字万用表、收音机等典型电子产品为载体。根据实践条件,也可以选择其他电子产品,力求与生产实际的产品贴近。在这些电子产品的装配与调试过程中,使学生学会常用电子元器件的识别与检测、电子材

料的识别与选用、电子元器件的焊接、电子产品装配前的准备、印制电路板的制作、电子整机装配与调试、质量检验等工艺。“以小型电子作品为轴心,以工艺、技能为重点,灵活多样的教学方法”,小型电子产品的选择应从简单到复杂,逐步涉及多种电子操作工艺。例如万用表是从事电子技术必备测量工具,学生通过组装数字万用表的过程,不仅获得电子产品装配与调试全过程知识和技能,而且在平时学习中使用自己制作成功的作品,很有成就感,从而激发学生的学习兴趣 and 主动学习的积极性。

本工作页打破以往“传授知识、注入式”的教学方法,采用行动导向、引导问题、教学做一体化的教学组织方式,教学过程以实际电子产品为载体,模拟企业生产车间,采用车间教学组织模式,将班级的学生分成几个小组,组成车间的班组,化整为零,有效地解决了“大班”中实施项目教学的难题,使学生身临其境在生产电子产品的工作过程中学习,引导学生自主学习。通过查阅相关资料与信息,小组合作制订工作计划、实施、质量检查,最后参与学习过程及学习成果的评价,给学生留出足够的发展空间,自主完成各情境的学习,促进学生综合职业能力的发展,使他们从电子产品生产的初学者迅速成长为技术操作能手。在教学过程中,教师不再是教学活动的主体,只是教学过程的引导者和组织者。

工作页的内容全部由企业或行业中具有丰富工作、教学经验的人员共同编写,使其既适合地方经济建设、又能反映该专业特色。本书由漳州职业技术学院电子工程系戴树春副教授任主编,郭永禄老师任副主编;得到漳州市明达光电科技有限公司总经理洪建华、漳州市东方电子有限公司副总经理陈志宏等大力支持,提供了相关资料。在工作页的编写过程中,教务处副处长唐耀红副教授、副处长刘继芳副教授多次进行指导,同时得到了教研室全体同仁的支持,提出了许多宝贵的意见,在此一并表示感谢!

由于编者水平有限,书中难免有不妥之处,欢迎使用本书的师生们批评指正。

编者

2010年2月

致同学

亲爱的同学：

您好！

欢迎您进入《电子产品装配与调试》课程的学习！

电子产品的应用范围已涉及我们的生活、工作等各个领域，其性能稳定、质量好坏至关重要。电子产品装配与调试工艺是电子产品生产过程中极其重要环节，一个设计精良的产品，如果装配工艺不当发生错误，就无法实现预定的功能和技术指标；一台精密的电子仪器可能因为一个螺丝的松动而无法正常工作。因此，对未来将从事电子产品的设计、制造、使用、维修工作的技术人员，必须掌握具有扎实的电子产品装配与调试工艺技术。

目前，电子信息产业新技术、新工艺的发展日新月异、突飞猛进，对生产第一线工艺型、技能型、懂理论、会动手人才的需求紧缺。想成为一名电子技术能手，您将做好哪些准备？希望《电子产品装配与调试工作页》能帮助您实现梦想，为走上工作岗位奠定基础。

为了让您学有所成，希望您能了解并做到：

一、目标明确

学习完本课程后，学生应当能从事电子企业生产第一线的生产与管理等相关工作，具备电子产品生产过程的工艺知识和技能，包括：

1. 学会识别、检测、选用常用电子元器件及材料；
2. 能够使用在电子产品装配与调试中常用仪器仪表等设备和工具；
3. 能够根据印制电路板的手工制作要求，完成印刷电路板的手工制作；
4. 能够根据焊接工艺要求，进行电子元器件的手工焊接；了解工业自动化焊接；
5. 能够根据装配工艺文件要求，完成电子产品的整机组装；
6. 能够按照技术标准文件和质量标准文件，完成电子产品的调试与检测。

二、学习主动

您是学习的主体,职业的成长及未来的发展,都掌握在您的手中。每个学习任务都以小组合作的方式进行,老师只是帮助和引导您如何通过各种渠道查找、收集有关资料,教给您学习相关过程的知识,组织、安排时间和场所,而您要获得知识和技能,只有您积极主动、身体力行,在做中学,在学中做。

三、用好工作页

您要深刻理解每个学习任务的各个学习目标,利用这些目标指导自己的学习并评价自己的学习效果;每个学习目标配套若干个引导问题,有相对固定的学习结构,您要明确学习内容的结构,学会在引导问题的帮助下主动去学习、实践,并完成每个学习任务,通过查阅有关技术资料 and 电子产品行业标准,制作出合格产品,同时也获得工作过程知识和技能;最后,您应当积极参与小组讨论,去尝试解决在工作过程中出现的各种难题,进行工作质量的自检和小组互检,并注意规范操作和安全要求,在完成工作任务的反复实践中构建自己的知识体系,形成自己的技术思维方式。

预祝您学习取得成功,早日成为电子行业的生产能手!

编 者

2010年2月

目 录

总序

前言

致同学

“电子产品装配与调试”课程描述一览表	1
学习任务设计	4
课程学习任务结构图	5
学习任务1 闪烁灯的制作与调试	6
学习任务2 直流稳压电源的制作与调试	25
学习任务3 电子节能荧光灯的装配与调试	44
学习任务4 数字万用表装配与调试	81
学习任务5 收音机的装配与调试	107
致老师	127
参考文献	130
后记	131

“电子产品装配与调试”课程描述一览表

学习领域	电子产品装配与调试		时间安排	64 学时
典型工作任务描述				
<p>电子产品一旦完成开发设计周期,就可以进入生产周期,经一系列工作过程以后完成既定的生产任务。电子产品的装配与调试是一种典型的工作任务,它是将电子元器件(电子电路部分)和部件(机械部分)按照该产品设计要求来装配及调试,并最终完成整机产品的一个工作过程。电子企业生产部的技术员根据研发部所开发设计的电路方案,先试制作样机,制定出产品生产的一整套工艺文件及质量标准文件;然后根据生产计划(订单要求)确定加工工序及质检环节,生产线上的各岗位人员按工艺文件要求进行备料、元器件和辅助材料成形、插件、焊接、半成品检验与调试,最后完成整机装配、检测与调试等流水作业,按时按量生产出符合国家、企业标准的合格电子产品。</p>				
学习目标				
<p>学生在教师的指导下学会查阅和参考电子相关技术手册,以及互联网相关技术资料。熟悉电子行业全面质量管理知识,包括 ISO9000 系列国际质量标准、我国制定与发布 GB/T 19000 系列标准、电子企业安全规范标准等有关资料。</p> <p>学习完本课程后,学生应当能从事电子企业生产第一线的产品装配、调试、检验及维修等相关工作,并为将来从事工艺管理、质量管理及生产管理等工作打下基础,让学生初步具备电子产品生产过程的全面技能,包括:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能够根据电路要求,选择合适的电子元器件,并判断其好坏; 2. 能够使用在电子产品装配与调试中常用仪器仪表等设备和工具; 3. 能够根据印制电路板的手工制作要求,完成印刷电路板的手工制作; 4. 能够根据焊接工艺要求,进行电子元器件的手工焊接; 5. 能够根据装配工艺文件要求,完成电子产品的整机组装; 6. 能够按照技术标准文件和质量标准文件,完成电子产品的调试与检测。 				
工作与学习内容				
工作对象: <ol style="list-style-type: none"> 1. 与设计部门(或)项目主管、原辅材料供应方人员、质检人员及产品需方人员沟通。 2. 识别、检测、筛选常用电子元器件。 3. 识别常用电子材料和辅助材料,合理地选取所需的材料。 4. 电子元器件焊接。 5. 手工制作印制电路板。 6. 看懂电子工艺文件。 7. 正确使用工具、仪表、仪器设备。 	工作方法: <ol style="list-style-type: none"> 1. 明确生产任务后沟通各部门,先备料。接到电子产品生产任务后,电子工艺技术员把材料消耗定额清单发到仓库。由仓管员配料:元器件和辅助材料。 2. 识别、检测、筛选原材料。 3. 元器件和辅助材料成型:按电子工艺文件规定要求,对所装配的元器件和材料进行预加工处理,使用专用工具和成形模具对元器件进行成形;以及使用工具进行导线的加工、导线的焊接、 	工作要求: <ol style="list-style-type: none"> 1. 学习各种常用电子元器件的型号、标称值、功率、允许偏差等基本参数的表示方法,学会测试它们的基本参数、指标,并判别其性能、质量的好坏。 2. 了解常用电子材料和辅助材料性能、用途,合理地选取所需的材料。 3. 着重掌握手工电子元器件焊接技术,了解浸焊、波峰焊等现代工业自动化焊接技术。 		

续表

<p>8. 按电子工艺文件规定要求,装配、调试整机。</p> <p>9. 产品质量检验。</p> <p>工具:</p> <p>1. 资料:相关的电子工艺文件、元器件参数手册、工艺工作手册、电子产品的行业法规、国家与企业质量标准。</p> <p>2. 常用工具:电烙铁及烙铁架、吸锡器、螺丝刀(一字形、十字形)、斜口钳、剥线钳、尖嘴钳、镊子、锉刀等。</p> <p>3. 仪器仪表:万用表、稳压电源、低频、高频信号发生器、双踪示波器、晶体管交流毫伏表、扫频仪等。</p> <p>4. 多功能环保型快速制板系统、钻台、裁板机。</p>	<p>线孔制作。</p> <p>4. 插件工艺:按电子工艺文件规定要求,遵照元器件装配原则,先小后大、先低后高、先轻后重、先易后难,在印制电路板上规定的位置插好已成形待装的元器件。</p> <p>5. 焊接工艺:掌握手工焊接的方法和技巧;了解浸焊、波峰焊接技术。</p> <p>6. 检测:对已焊接好的电路板进行质量检查,是否有出现漏接、漏焊、虚焊、桥接短路现象,再对其电气性能进行测试,对照各项指标、参数。</p> <p>7. 整机装配:电气部分和机械部分安装,辅助配件、螺丝、外壳。</p> <p>8. 整机的检测调试:先用观察法检查外表,再使用仪器设备对性能测试、调整。</p> <p>劳动组织:</p> <p>1. 以小组合作的工作方式:把全班分成几个生产的班组,小组内成员轮换充当不同角色,协作完成产品生产的各环节工作。</p> <p>2. 任务或产品完成后进行自评、互评、教师评。</p>	<p>4. 手工制作印制电路板:根据电路原理图设计出PCB版图,掌握制作方法。</p> <p>5. 看懂电子工艺文件。</p> <p>6. 严格执行工艺文件要求,对整机的电气部分和机械部分进行装配与调试。</p> <p>7. 正确使用工具、仪表、仪器设备。</p> <p>8. 各小组间能经常进行互评,相互交流,共同提高。</p> <p>9. 严格遵守有关规章制度。</p> <p>10. 对已完成的工作,要及时做好记录、存档,并进行总结及反馈。</p>
<p>教学建议与说明</p>		
<p>学习组织形式与方法:</p> <p>1. 任务或项目的计划、实施、总结、反馈过程,采用小组成员分工配合、教师提供必要指导的学习方式。</p> <p>2. 小组长的职责类似企业生产部门项目主管的职责,负责组内成员的分工、工作协调等工作。</p> <p>3. 集体讨论、拟定项目工作计划。</p> <p>4. 小组成员的角色定期轮换。</p> <p>5. 由教师参与,在小组自己评价的基础上,与小组成员进行专业对话,师生共同评价工作情况。</p> <p>6. 小组根据师生给出的建议,提出整改方案。</p> <p>7. 实训场地整体布局按真实企业环境设计,让学生在真实的氛围中完成产品装配与调试的任务。</p>		

续表

教学组织与教学方法：

本工作页适合于采用行动导向的教学组织方式,在教学的不同环节,可灵活运用项目教学法、小组讨论法、角色扮演法、现场教学法、讲授法、引导课文法、示范法等教学方法。

教学过程主要分为学习准备、工作计划、任务实施、作品检查和学业评价等环节,根据不同的教学环节,采用不同的、灵活多样的教学方法。

在“学习准备”环节,采用资料检索对比法,让学生通过阅读相关学习资料,网络查阅等途径独立检索相关技术、器件的应用资料,以提高学生信息检索能力和对新技术的转化能力,培养学生自学能力。

在“工作计划”环节,采用项目分析引导法可以引导学生发散思维,激发学生的创造性。

在“任务实施”环节,采用互助协作的方式,一个电子产品的生产过程,由一个班组互相协作完成任务,既能提高教学效率,又能锻炼学生自主学习能力。

在“作品检查”和“学业评价”环节,采用问答法,学生对自己制作的项目作品有一个新的认识,通过问答形式对学生的掌握情况进行核实,以确定是否需要再进行补充辅导或对知识进行再拓展。

学业评价：

以课程学习目标为依据,考核方式以学生在完成每一个任务过程中各环节现场操作评价考核和作品展示效果评价考核方式为主,评价可以在任务完成过程的每个环节同步跟进,在课程结束后,进行总结性考核,最后给出课程的总成绩,评价方式采用学生自评、互评,教师评三部分组成。

学习资源与教学环境：

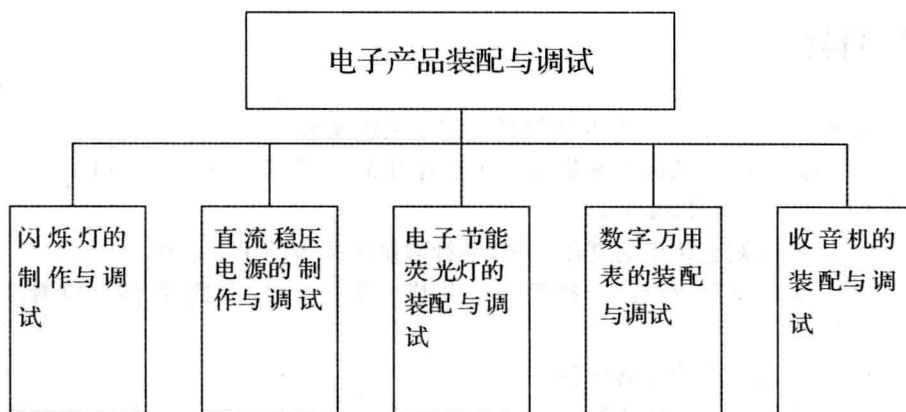
各类参考资料、信息收集渠道、授课课件(PPT)、院级精品课程《电子工艺》等资源;

本课程的学习环境是校内电子产品实训车间(理论与实践一体化实训室)、企业生产现场等场所,根据学习工作任务的不同,合理地选择学习场所,配备各种必要的工具、设备和生产线,营造实际工作的情境,提高教学的效果。

学习任务设计

电子产品装配与调试		总学时	64
学习任务	任务名称	任务描述(简介)	学时
1	闪烁灯制作与调试	通过简易电子产品的制作,学会电子产品制作全过程中的各个环节工艺,包括学习手工制作印制电路板、元器件的识别与检测、焊接工艺、整机安装与调试。	16
2	直流稳压电源制作与调试	进一步学习电子产品制作全过程中的各个环节工艺。	12
3	电子节能荧光灯装配与调试	学会照明类电子产品装配与调试的方法。包括识读工艺文件、紧凑型结构电路板的装配与调试工艺。	12
4	数字万用表装配与调试	学会仪表类电子产品装配与调试的方法。包括工艺文件的识读、电路板的装配、整机安装技巧及调试工艺。	12
5	收音机装配与调试	学会无线电类电子产品装配与调试的方法。包括特殊器件识别与检测、电路板的装配与调试、整机装配与调试。	12

课程学习任务结构图



任务难度导向: 易 → 难

学习任务 1

闪烁灯的制作与调试

学习目标

通过本情境的学习,在老师的指导下你应该能够:

1. 通过各种信息渠道收集与手工制作印制电路板和制作小型电子产品有关的必备专业知识和信息。
2. 按照印制电路板的制作方法,进行印制电路板的手工制作。
3. 会识别电阻、电容、二极管、555 集成电路的型号、参数、性能及检测其质量的好坏。
4. 会使用相关的仪器设备和工具。
5. 根据电子元器件装配的一般原则,能够在印制电路板上焊接电子元器件。
6. 检测简易电子产品。
7. 预算成本,考虑节约、环保。
8. 与小组成员合作完成生产闪烁灯产品的任务。

学习内容

1. 查找闪烁灯电路的基本原理。
2. 根据闪烁灯电路的需要,正确选择元器件、材料及相关的仪器设备和工具,成本的预算。
3. 通过查找资料学习与本电路所用元器件、材料有关的知识。识别它们的型号、标称值、功率、允许偏差等基本参数的表示方法。
4. 集成电路的封装识别。
5. 测试与本电路相关联的元器件的基本参数、指标,测试结果与标称值比较,并判别其性能、质量的好坏。