

21世纪中等职业教育电类专业系列

Dianzi Gongyi Jishu

电子工艺技术

俞雅珍 主编
张彪 副主编

21世纪中等职业教育电类专业系列

Dianzi Gongyi Jishu

电子工艺技术

俞雅珍 主 编
张 彪 副主编

编 者 (按姓氏笔画排列)

丁兰针 孙义芳 张 彪 李关华

俞雅珍 袁伯刚 黄连

江苏工业学院图书馆
藏书章

图书在版编目(CIP)数据

电子工艺技术/俞雅珍主编. —上海:复旦大学出版社,2007.9
(21世纪中等职业教育电类专业系列)
ISBN 978-7-309-05509-2

I. 电… II. 俞… III. 电子技术-专业学校-教材 IV. TN

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第124654号

电子工艺技术

俞雅珍 主编

出版发行 复旦大学出版社 上海市国权路579号 邮编 200433
86-21-65642857(门市零售)
86-21-65100562(团体订购) 86-21-65109143(外埠邮购)
fupnet@fudanpress.com http://www.fudanpress.com

责任编辑 黄 乐
总 编 辑 高若海
出 品 人 贺圣遂

印 刷 上海肖华印务有限公司
开 本 787×1092 1/16
印 张 16.5
字 数 416千
版 次 2007年9月第一版第一次印刷
印 数 1—3 100

书 号 ISBN 978-7-309-05509-2/T·310
定 价 27.00 元

如有印装质量问题,请向复旦大学出版社发行部调换。

版权所有 侵权必究

总 序

由上海市教育委员会组织开发编制的《上海市中等职业技术学校电气运行与控制专业教学标准》已于 2006 年 10 月正式出版发行。这是上海市教育委员会贯彻落实国务院和上海市人民政府《关于大力发展职业教育的决定》，实施中职深化课程教材改革的一项重要举措，旨在建设反映上海特点、时代特征，具有职业教育特色，品种多样、系列配套、层次衔接，能应对劳动就业市场和满足学生发展多元需要的中等职业教育课程和教材体系。

《上海市中等职业技术学校电气运行与控制专业教学标准》是上海市实施深化课程与教材改革以来首批开发的 12 个专业教学标准之一。它以“任务引领”为编写核心理念，对应当前电类专业的教学与市场实际，设计了 7 门核心课程的课程标准，这 7 门课程是：电工工艺技术、电子工艺技术、照明系统安装与维护、机床电气控制、电机设备安装与维护、PLC 应用、电力电子与变频器应用。上海市相关电类专业的中等职业技术学校将统一按此教学标准，使用统一的教材实施教学。由复旦大学出版社组织的本套“21 世纪中等职业教育电类专业系列”教材即是按照这一标准和理念编写的新型实验教材。

“任务引领”型课程有五个特征：一是任务引领，即以工作任务引领知识、技能和态度，使学生在完成工作任务的过程中学习专业知识，培养学生的综合职业能力；二是结果驱动，即通过完成典型产品或服务，激发学生的成就动机，使之获得完成工作任务所需要的综合职业能力；三是突出能力，即课程定位与目标、课程内容与要求、教学过程与评价都围绕职业能力的培养，涵盖职业技能考核要求，体现职业教育课程的本质特征；四是内容适用，即紧紧围绕完成工作任务的需要来选择课程内容，不强调知识的系统性，而注重内容的实用性和针对性；五是做学一体，即打破长期以来的理论与实践二元分离的局面，以任务为核心，实现理论与实践一体化教学。

本着统一标准、一纲多本的原则，上海市教育委员会教学研究室牵头组织新教材的开发和出版发行的招投标工作。为了促进新教材的推广使用，便于边使用边修订完善，我们整合上海市及周边地区相关中等职业学校电类专业方面的优质资源，成立了由相关课程标准制定者为主的教材编写委员会，组织编写了本套教材，以期达到忠实体现上海市以“任务引领”型课程为主体的中等职业学校课程与教材改革的理念与思路的目的，保证教材的编写质量。同时，本着立足上海、服务全国的宗旨，在积极贯彻落实上海市中等职业技术教育深化课程教材改革任务的同时，也希望能为全国中等职业技术教育的课程教材改革提供案例，为我国职业教育的发展作出自己应有的贡献。

电气运行与控制专业教材编写委员会

前 言

本教材按照上海市中等职业技术学校电气运行与控制专业教学标准(2006 年编)进行编写。

本教材根据行业专家对从事电气设备安装、调试、运行、维护、生产、管理等岗位职业能力的要求,结合劳动部相关职业资格考核内容确定编排了 23 个项目,59 个活动(其中 9 个活动为选做内容)。

本教材内容安排是先做再讲,强调做中学,做学一体化,通过具体项目的实施,让学员了解电子产品的结构、工作原理,训练学员动手操作能力,满足学员职业生涯发展的需要。通过任务引领型活动的实现,激发学员学习电子技术的兴趣,学员通过完成任务所获得的成果、感受、体验远胜于学科型教材中的讲解、练习。

本教材编写时力求突出以下几点:

1. 破传统教材章节编排知识的系统性、逻辑性,根据职业情境、岗位实际需要立具体项目、活动,让学员在完成任务的过程中学习相关知识。
2. 破理论教学内容与实践教学内容分离局面,立实践、实验、理论教学内容互相结合、渗透、推动的场景。
3. 破除学员在学习学科型电子技术教学内容时的畏惧感,任务引领型教材的项目、活动的实施让学员由表及里、由浅入深、由简到繁、由局部到整体地感受电子技术实实在在的应用,树立学习信心,增强求练欲望,越练越要学。

本教材各个项目既有联系,又可相对独立,在使用中各单元次序的安排各校可根据实际教学情况确定。

本教材在编写过程中既分工又合作,是集思广益的结果,第一单元由张彪、袁伯刚、俞雅珍完成,第二单元由李关华、孙义芳完成,第三单元由黄连根、俞雅珍完成,第四单元由俞雅珍完成,第五单元由丁兰针、俞雅珍完成,第六单元由袁伯刚完成,第七单元由俞雅珍完成,第八单元由孙义芳完成。本教材由上海理工大学周良权副教授担任主审。

鉴于编者水平、经验有限,教材中错误及不妥之处在所难免,恳请读者、同仁予以指正。

编者

目 录

第一单元 简易电子产品中的直流稳压电源

	项目名称	活动一	活动二
项目一 Pages 2-8	揭开直流稳压电源的内幕	拆卸晶体管直流稳压电源 2-7	照片介绍电子元器件的时代变迁 7-8
项目二 Pages 9-21	电子元器件简易测试	用万用表简易测试电阻器、电容器 9-14	用万用表简易测试二极管、三极管 14-21
项目三 Pages 22-27	焊接基础	焊点焊接练习 22-25	元器件焊接练习 25-27
项目四 Pages 28-39	直流稳压电源中基础电子电路的焊接与测试	整流、滤波电路的焊接与测试 28-31	硅稳压管稳压电路的稳压性能测试 31-35

第二单元 常用仪器仪表

	项目名称	活动一	活动二
项目五 Pages 41-47	揭开万用表的内幕	拆卸万用表 41-44	认识指针式万用表的三个组成部分 44-47
项目六 Pages 48-62	万用表的组装	用万用表检测电子元器件 48-51	组装万用表 51-58
项目七 Pages 63-72	示波器使用	示波器面板旋钮、开关初步使用 63-66	示波器测量正弦信号 66-71
项目八 Pages 73-81	晶体管图示仪的初步使用	用晶体管图示仪测试二极管 73-78	用晶体管图示仪测试晶体三极管 78-81

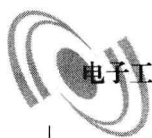
活动五

3

活动五

示波器显示双踪信号
71-72

万用表整机调试、校验
58-62

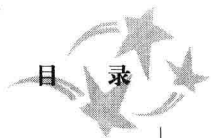


第三单元 正弦小信号的放大与产生

	项目名称	活动一	活动二
项目九 Pages 83 - 92	揭开函数信号发生器的内幕	拆卸函数信号发生器 83 - 86	认识晶体三极管电流放大作用 86 - 92
项目十 Pages 93 - 108	认识基本放大电路的作用	测量基本放大电路静态工作点(直流工作状态) 93 - 97	测量单级放大电路的电压放大倍数 97 - 104
项目十一 Pages 109 - 123	测试阻容耦合两级放大电路	测试两级放大电路的静态工作点、电压放大倍数 109 - 113	测试负反馈放大电路的输出波形 113 - 118

第四单元 集成运算放大器运用

	项目名称	活动一	活动二
项目十二 Pages 125 - 130	集成运放运用探寻	探寻集成运放在误操舵报警器中的运用 125 - 127	了解集成运放在温度、噪声测量显示装置中运用 127 - 130
项目十三 Pages 131 - 142	集成运放性能测试及基本应用	集成运放开环接法传输特性测试 131 - 135	简单电压比较器测试 135 - 137
项目十四 Pages 143 - 147	由集成运放组成的信号发生器电路的装接测试	集成运放组成的正弦波振荡电路的装接、测试 143 - 145	集成运放组成的方波、三角波发生器电路的装接、测试 145 - 147
项目十五 Pages 148 - 152	差分放大电路测试		



活动三

活动四

活动五

测试共射基本放大电路输出信号电压的波形
104 - 108

RC 正弦波振荡电路的装接与测试
119 - 123

5

活动三

活动四

活动五

集成运放负反馈接法传输特性测试
137 - 139

反相比值运算、反相求和运算电路测试
139 - 142



第五单元 功率放大电路测试

	项目名称	活动一	活动二
项目十六 Pages 154 – 165	揭开功率放大的内幕	观察功放内部结构 154 – 158	OTL 功放电路的连接、测试 158 – 162

第六单元 门电路应用

	项目名称	活动一	活动二
项目十七 Pages 167 – 187	门电路应用	测试与门、或门、非门的逻辑功能 167 – 175	与非门构成信号选择器 175 – 178
项目十八 Pages 188 – 196	认识逻辑代数主要公式、定律、定理	逻辑代数主要公式、定律、定理的验证 188 – 192	逻辑函数的图形化简练习 192 – 196

第七单元 趣味电子电路装接、测试

	项目名称	活动一	活动二
项目十九 Pages 198 – 211	双人抢答器电路装接、测试	完成 1 位二进制数码的寄存 198 – 203	时间鉴别器电路的装接及功能实现 203 – 206
项目二十 Pages 212 – 223	八路声光报警电路装接、测试	测试 8 线—3 线优先编码器 CD4532 功能 212 – 216	八路光报警电路装接及测试 216 – 218
项目二十一 Pages 224 – 229	数字定时器电路装接、测试	十进制可逆计数器(双时钟) CD40192 功能测试 224 – 227	倒计时数字电路装接、测试 227 – 229



活动三	活动四	活动五
功率放大电路波形测试 163 - 165		

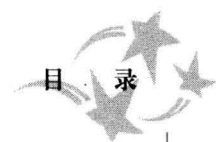
活动三	活动四	活动五
非门构成的多谐振荡电路 178 - 180	石英晶体振荡电路 180 - 183	测试与非门组成基本 RS 触 发器的逻辑功能 183 - 187

活动三	活动四	活动五
双人抢答器电路的装接及 功能实现 207 - 211		
声报警电路装接及测试 218 - 222	八路声光报警电路装接及 测试 222 - 223	



第八单元 A/D 和 D/A 转换器的应用

	项目名称	活动一	活动二
项目二十二 Pages 230 – 242	A/D 转换器及应用	识别数字式温度计内部基本器件 232 – 235	熟悉数字电表中关键器件——A/D 转换器 236 – 242
项目二十三 Pages 243 – 247	D/A 转换器及应用		



活动三

活动四

活动五

第一单元

简易电子产品中的直流稳压电源

随着科学技术的不断发展,电子产品的应用越来越多,越来越复杂,使我们的生活也越来越丰富多彩。电子产品的种类繁多,这些电子产品的电路中都有直流稳压电源,它的作用是提供稳定的直流电源。直流稳压电源也可以做成一个独立的电子产品。本单元以直流稳压电源为例(WY-2型)进行介绍。

项目一 揭开直流稳压电源的内幕

晶体管直流稳压电源是实验室、实训室、工厂企业技术检修部门常用的仪器设备之一,通过打开该电子产品的机壳来认识电子产品的结构、最常用电子元器件、最基础的电子电路。

活动一 拆卸晶体管直流稳压电源

一、目标任务

通过观察了解该电子产品的面板布局,打开机壳,认识内部组成,认识主要元器件,并做相应的记录。

二、活动步骤

(一) 准备工作

1. 备好一台 WY-2 型直流稳压电源,并平稳地放置在桌子上。
2. 备好所用的电工工具(平口螺丝刀、十字螺丝刀、尖嘴钳)和记录用的纸和笔,并用抹布清理晶体管直流稳压电源外部灰尘。

(二) 观察直流稳压电源面板

晶体管直流稳压电源的面板组成如图 1-1-1 所示。



图 1-1-1 晶体管直流稳压电源的面板装置

接通该电子产品的电源,进行如下观察。

(1) 观察晶体管直流稳压电源的型号,观察电压表、电流表刻度的指示及相应的量程、电压电流选择开关等。

(2) 选择适当的电压挡量程,调节输出电压幅度旋钮和微调旋钮,观察电压变动范围,并记录于表 1-1-1。

表 1-1-1 记录输出直流电压的范围表

挡 次	6 V	12 V	18 V	24 V	30 V
电压变动范围					

(3) 记录完毕,关闭电源,拔下电源插头。

(三) 拆卸晶体管直流稳压电源机壳,揭开其内幕

1. 断电情况下,观察机壳的固定方式。
2. 用螺丝刀旋下各处固定螺钉。
3. 打开机箱上盖、左盖、右盖和后盖,见图 1-1-2~图 1-1-5。

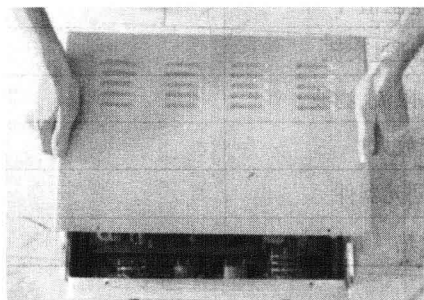


图 1-1-2 打开晶体管直流稳压电源的上盖

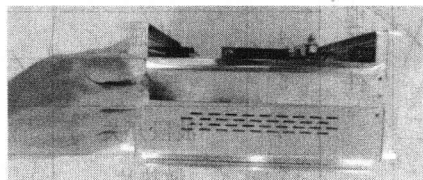


图 1-1-3 打开晶体管直流稳压电源的左盖

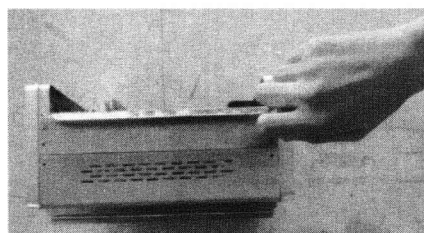


图 1-1-4 打开晶体管直流稳压电源的右盖

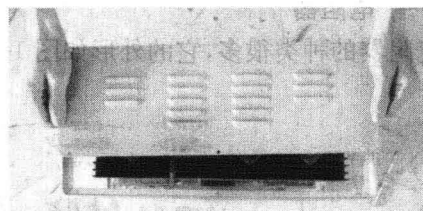


图 1-1-5 打开晶体管直流稳压电源的后盖

4. 打开机壳后观察晶体管直流稳压电源的内部结构及元器件。如图 1-1-6 所示,找到变压器、整流二极管、滤波电容和稳压线路板等主要组成部分。

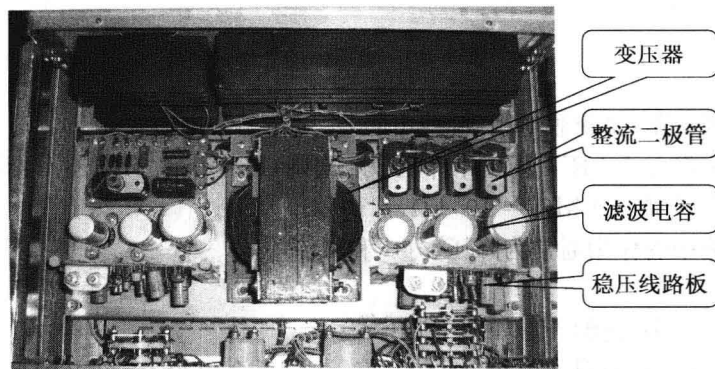
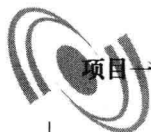


图 1-1-6 晶体管直流稳压电源内部结构



5. 仔细观察,认识有关的元器件,并记录于表 1-1-2。

表 1-1-2 元器件记录表

序号	元件名称		元件作用	元件型号
1	电源变压器		降低交流电压	
2	整流二极管		交流电转变为脉动电	
3	滤波电容		改善脉动程度	
4	稳压二极管		稳定直流电压	
5	其他 元 器 件	1	电阻	降压、分压、限流
		2	电位器	调节电阻值
		3	电容	隔断直流通过交流
		4	电感	交流降压、限流、滤波
		5	三极管	电流放大
		6	波段开关	转接不同元器件
		7	散热片	散热

三、相关知识

通过对直流稳压电源内部结构的观察,来认识各种电子元器件的外形、名称、作用和符号。

(一) 电阻器

电阻器的种类很多,它的外形如图 1-1-7。

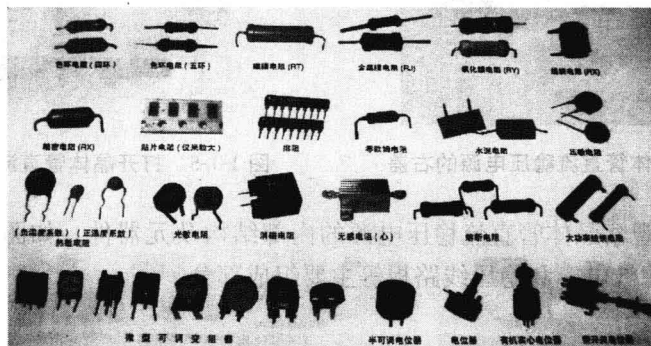


图 1-1-7 电阻器的外形

常用的有碳膜电阻、金属膜电阻、绕线电阻、热敏电阻和电位器等。

电阻器的文字符号为“R”,其基本单位为:欧姆(Ω),其他单位还有:千欧($k\Omega$)和兆欧($M\Omega$),它们之间的关系是 $1 M\Omega = 10^3 k\Omega = 10^6 \Omega$ 。

电阻器在电路中的作用通常为降压、分压和限流等。

(二) 电容器

电容器的种类很多,它的外形如图 1-1-8。

常用的有电解电容、玻璃釉电容、纸介电容、油浸纸介电容、云母电容、薄膜电容、陶瓷电容等。