

业技能培训教材

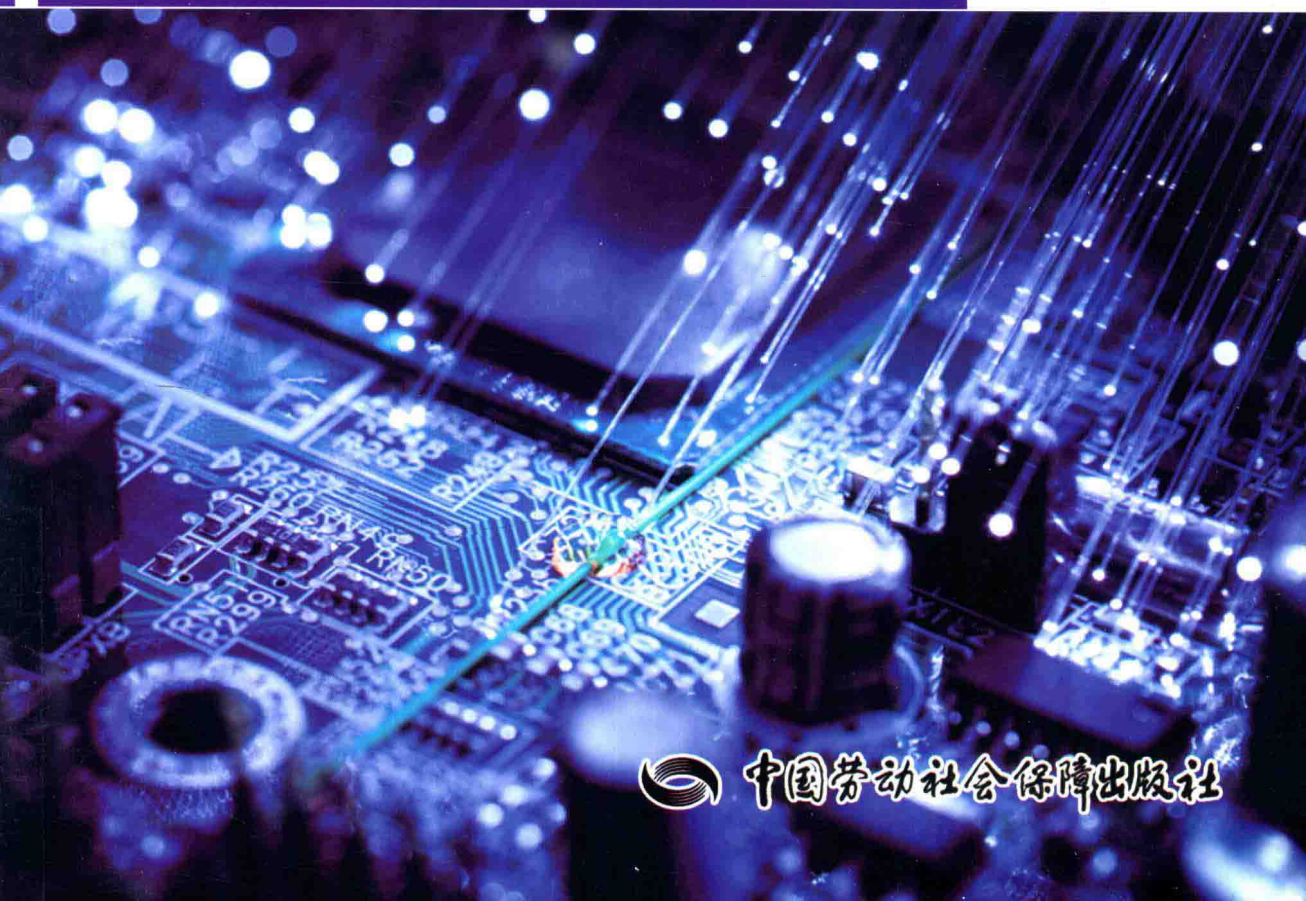
电子技能

DIANZI JINENG SHIXUN

实训



主编 钱琴梅 金明星



中国劳动社会保障出版社

职业技能培训教材

电子技能实训

编 委 会

顾 问：邓颖莹（嘉兴教育学院）

主 编：钱琴梅 金明星

副主编：江 群 郑春风

参 编：黄汉平 张效铭 周 倩

沈可鹏（嘉兴市机械工程学会）

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

电子技能实训/钱琴梅,金明星主编. —北京:中国劳动社会保障出版社,2014
ISBN 978-7-5167-1380-8

I. ①电… II. ①钱… ②金… III. ①电子技术 IV. ①TN

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 224509 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码:100029)

*

北京金明盛印刷有限公司印刷装订 新华书店经销

787 毫米×1092 毫米 16 开本 13.5 印张 276 千字

2014 年 9 月第 1 版 2014 年 9 月第 1 次印刷

定价:30.00 元

读者服务部电话:(010) 64929211/64921644/84643933

发行部电话:(010) 64961894

出版社网址:<http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

如有印装差错,请与本社联系调换:(010) 80497374

我社将与版权执法机关配合,大力打击盗印、销售和使用盗版
图书活动,敬请广大读者协助举报,经查实将给予举报者奖励。

举报电话:(010) 64954652

前 言

本书在参照相关国家职业技能标准和行业职业级技能鉴定标准,结合培训需求和教学实践,吸收相关企业电子技术行业专家的经验的基础上编写。

本书的编写以职业活动为导向,以国家职业标准和岗位需求为基点,以培养职业能力为核心,以实际工作任务为主线,以岗位工作项目为载体。为学员提供能体验完整工作过程的学习经历并积累工作经验的环境。

本书按照“任务引领,工作过程导向”项目教学法的理念编写而成,在编写过程中力求突出以下几个特点:

1. 内容由浅入深,由点到面,每个实训项目着重介绍技能操作方法,同时涉及一定的新知识。

2. 采用理实一体的教学思想,理论紧密联系实际,注重知识的综合运用,能系统地培养学员对多门课程知识的综合运用能力。

3. 采用项目教学的方式编写,在选择项目电路时尽可能考虑学习内容的需要,项目中,基础知识未尽内容通过“知识链接”栏目进行描述。

4. 力求做到充实新知识、新技术、新设备和新材料等方面的内容,部分电路采用贴片元件,体现教材的先进性。

5. 本书内容力求涵盖相关国家职业标准(中级)的知识、技能要求,切实保证学员达到中级技能人才的培养目标。

本书的编写得到了嘉兴市机械工程学会沈可鹏理事长的关怀,嘉兴教育学院邓莹颖老师对本书编写提出了宝贵意见,嘉兴技师学院领导和电气工程系领导在本书编写过程总给予了大力的支持,在此一并表示衷心的感谢!

由于时间仓促,编者水平有限,书中错误与不足在所难免,敬请广大读者批评指正。更希望教师能创造性地使用,使本套教材更加充实和完善。

编 者
2014年9月

简 介

本书按照“任务引领，工作过程导向”的项目教学法的理念编写而成，主要内容包括常用电子工具和仪器仪表、常用元器件的识别和检测、手工焊接与拆焊技术、电子基本电路的安装与调试、电子产品整机装配与调试等内容。第一章介绍了常用的仪器仪表的使用方法和注意事项，既可以满足本书电路测试的需要，也可以作为学生使用仪器时的操作指南。第二章介绍了常用电子元器件的识别和检测，为后续电子电路的学习打下基础。第三章介绍了手工焊接和拆焊的方法以及注意事项。第四章列举了十二个电子基本电路，介绍了面包板的使用以及用单孔电路板制作电路的步骤和方法，并且学习调试电路以及测试电路的参数。第五章是7个整机电路，即7个电子产品，使用PCB板进行电路的制作，并且详细介绍了整机装配、调试、故障排除的方法。

目 录

第一章 常用电子工具和仪器仪表	(1)
实训项目一 认识常用工具	(1)
任务一 认识紧固工具	(1)
任务二 认识剪切工具	(3)
任务三 认识焊接工具	(4)
实训项目二 万用表的使用	(7)
任务一 认识 MF47 型指针式万用表面板	(8)
任务二 MF47 型指针式万用表的使用	(10)
任务三 数字式万用表的使用	(12)
实训项目三 示波器的使用	(13)
任务一 认识操作面板	(13)
任务二 测量前的准备	(16)
任务三 测量信号幅值和频率	(18)
实训项目四 函数信号发生器的使用	(21)
任务一 认识操作面板	(21)
任务二 使用前的准备	(23)
任务三 使用方法	(24)
第二章 常用元器件的识别与检测	(25)
实训项目一 电阻与电位器的识别与检测	(25)
任务一 电阻的分类、型号、主要参数及选用	(25)
任务二 电阻器的识别与检测	(28)
任务三 电位器的识别与检测	(32)
实训项目二 电容器的识别与检测	(34)
任务一 电容器的分类、型号、主要参数及选用	(34)
任务二 电容器的识别与检测	(38)
实训项目三 二极管的识别与检测	(41)

任务一	二极管的分类、型号命名与主要参数	(41)
任务二	整流二极管的识别与检测	(44)
任务三	发光二极管的识别与检测	(45)
任务四	稳压二极管的识别与检测	(46)
实训项目四	三极管的识别与检测	(48)
任务一	三极管的分类、型号命名与主要参数	(48)
任务二	三极管的识别与检测	(51)
第三章	手工焊接与拆焊技术	(53)
实训项目一	手工焊接及拆焊技能	(53)
任务一	内热式电烙铁的拆装与检测	(53)
任务二	烙铁头的处理	(55)
任务三	手工焊接方法及工艺	(56)
任务四	拆焊技术	(62)
实训项目二	元器件引脚成形、插装与焊接	(66)
任务一	常用元器件引线成形加工	(66)
任务二	常用元器件的插装、焊接	(67)
任务三	裸铜丝焊接	(69)
第四章	电子基本电路的安装与调试	(70)
实训项目一	简易电位器调光电路	(70)
任务一	认识电路	(70)
任务二	元器件的识别与检测	(71)
任务三	电路搭接与调试	(72)
任务四	电路测试与分析	(73)
知识链接一	面包板	(74)
知识链接二	常用开关	(74)
实训项目二	电容器充放电延时电路	(75)
任务一	认识电路	(75)
任务二	元器件的识别与检测	(76)
任务三	电路搭接与调试	(77)
任务四	电路测试与分析	(78)
实训项目三	三极管直流放大电路	(80)

任务一 认识电路	(80)
任务二 元器件的识别与检测	(81)
任务三 电路搭接与调试	(82)
任务四 电路测试与分析	(83)
实训项目四 分压式偏置放大电路	(85)
任务一 认识电路	(85)
任务二 元器件的识别与检测	(86)
任务三 电路制作与调试	(87)
任务四 电路测试与分析	(89)
知识链接 万能板简介	(90)
实训项目五 声控闪光灯	(91)
任务一 认识电路	(91)
任务二 元器件的识别与检测	(92)
任务三 电路制作与调试	(94)
任务四 电路测试与分析	(95)
知识链接 驻极体话筒	(96)
实训项目六 发光二极管电平指示电路	(97)
任务一 认识电路	(97)
任务二 元器件的识别与检测	(99)
任务三 电路制作与调试	(100)
任务四 电路测试与分析	(101)
实训项目七 三极管多谐振荡器	(102)
任务一 认识电路	(102)
任务二 元器件的识别与检测	(103)
任务三 电路制作与调试	(104)
任务四 电路测试与分析	(106)
实训项目八 整流滤波电路	(107)
任务一 认识电路	(107)
任务二 元器件的识别与检测	(108)
任务三 电路制作与调试	(110)
任务四 电路测试与分析	(111)
实训项目九 稳压管并联型稳压电路	(112)
任务一 认识电路	(113)
任务二 元器件的识别与检测	(114)

任务三 电路制作与调试·····	(115)
任务四 电路测试与分析·····	(116)
实训项目十 三极管串联型稳压电路·····	(118)
任务一 认识电路·····	(118)
任务二 元器件的识别与检测·····	(119)
任务三 电路制作与调试·····	(121)
任务四 电路测试与分析·····	(122)
知识链接 达林顿管·····	(125)
实训项目十一 三端集成稳压电路·····	(126)
任务一 认识电路·····	(127)
任务二 元器件的识别与检测·····	(128)
任务三 电路制作与调试·····	(129)
任务四 电路测试与分析·····	(130)
知识链接 三端集成稳压器·····	(131)
实训项目十二 叮咚门铃·····	(133)
任务一 认识电路·····	(133)
任务二 元器件的识别与检测·····	(135)
任务三 电路制作与调试·····	(137)
任务四 电路测试与分析·····	(138)
知识链接 NE555 集成电路·····	(139)
 第五章 电子产品整机装配与调试·····	 (140)
实训项目一 路灯节能控制器·····	(140)
任务一 认识电路·····	(140)
任务二 元器件识别与检测·····	(142)
任务三 整机装配·····	(143)
任务四 整机调试与检修·····	(145)
知识链接 贴片元件介绍·····	(147)
实训项目二 环境湿度控制器·····	(151)
任务一 认识电路·····	(151)
任务二 元器件识别与检测·····	(153)
任务三 整机装配·····	(155)
任务四 整机调试与检修·····	(156)
知识链接一 湿敏电容·····	(157)

知识链接二 CD4060 和 CD4013 介绍	(158)
实训项目三 磁控闪光报警器	(160)
任务一 认识电路	(160)
任务二 元器件识别与检测	(161)
任务三 整机装配	(162)
任务四 整机调试与检修	(163)
知识链接 干簧管	(164)
实训项目四 声光控灯头	(165)
任务一 认识电路	(165)
任务二 元器件识别与检测	(166)
任务三 整机装配	(168)
任务四 整机调试与检修	(169)
知识链接 晶闸管	(169)
实训项目五 小音响的装配与调试	(171)
任务一 认识电路	(171)
任务二 元器件识别与检测	(172)
任务三 整机装配	(173)
任务四 整机调试与检修	(175)
知识链接 音响的常见故障	(176)
实训项目六 MF47 型万用表的装配与调试	(177)
任务一 认识电路	(178)
任务二 元器件识别与检测	(181)
任务三 整机装配	(182)
任务四 整机调试与检修	(184)
实训项目七 HX108—2 型收音机的装配与调试	(187)
任务一 认识电路	(188)
任务二 元器件识别与检测	(191)
任务三 整机装配	(194)
任务四 整机调试与检修	(197)
知识链接 无仪器情况下收音机的调整	(203)

参考文献	(205)
------------	-------

第一章 常用电子工具和仪器仪表

实训项目一 认识常用工具

理论知识要求：

- ◆ 了解紧固工具、剪切工具和焊接工具的种类及用途。
- ◆ 了解各种焊接工具的结构和工作原理。

操作技能要求：

- ◆ 学会选用和使用电子常用工具。

任务一 认识紧固工具

紧固工具主要是用于紧固和拆卸螺钉、螺母，包括螺钉旋具、螺母旋具和各类扳手等。螺钉旋具也称螺丝刀、起子或改锥，常用的有一字形、十字形两类，并有自动、电动和风动等形式。

一、一字形螺钉旋具

这种旋具用于装拆（旋转）一字槽形的机螺钉、木螺钉和自攻螺钉等。一字形螺钉旋具由旋杆和插槽组成，手柄有木质与塑料两种，其外形如图 1—1—1 所示。

选用一字形螺钉旋具时，应使其旋杆端部尺寸与螺钉槽相适应。如果端头宽度超过螺钉槽的长度，则在旋转沉头螺钉时容易损坏安装部件的表面；反之，端头的宽度若过窄，则很难将螺钉旋紧，还容易损坏螺钉槽或旋具端部。另外，一字形螺钉旋具的端头厚度也应与螺钉槽的宽度相适应。

二、十字形螺钉旋具

这种旋具适用装拆（旋转）十字槽形机螺钉、木螺钉、自攻螺钉等，外形如图 1—1—2 所示。选用时应使旋杆头部与螺钉槽相吻合，否则易损坏旋杆头部或螺钉槽。

使用一字或十字形螺钉旋具时，用力要平稳，压和拧要同时进行。



图 1—1—1 一字形螺钉旋具



图 1—1—2 十字形螺钉旋具

三、无感小旋具

又称无感起子，是指用象牙、有机玻璃或胶木等非磁性材料制成的，用于调整高频谐振回路电感与电容的专用旋具，其外形如图 1—1—3 所示。在整机调试时，使用无感小旋具，可以避免由于金属体及人体感应对高频回路产生的影响。



图 1—1—3 无感小旋具

四、自动螺钉旋具

这种旋具适用于紧固头部带槽的各种螺钉，外形如图 1—1—4 所示。这种旋具具有同旋、顺旋和倒旋 3 种动作模式。当开关置于同旋位置时，与一般旋具用法相同。当开关置于顺旋或倒旋位置时，用力顶压旋具，旋杆便可连续顺旋或倒旋。自动螺钉旋具具有达到一定力矩时自动停止的特点，适合批量生产及要求一致性好的条件下使用。

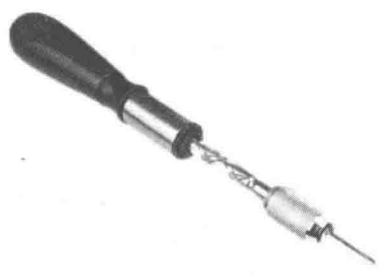


图 1—1—4 自动螺钉旋具

五、机动螺钉旋具

机动螺钉旋具有电动和风动两种类型，广泛用于流水生产线上小规模螺钉的装卸。外形如图 1—1—5 所示。这种旋具的特点是体积小、质量轻、操作灵活方便。



图 1—1—5 机动螺钉旋具

a) 电动螺钉旋具 b) 风动螺钉旋具

机动螺钉旋具设有限力装置，使用中超过规定扭矩时会自动打滑，这对在塑料安装件上装卸螺钉极为有利。

六、螺帽旋具

螺帽旋具适用于装拆外六角螺母或螺钉，外形如图 1—1—6 所示。使用方法与螺钉旋具相同。



图 1—1—6 螺帽旋具

任务二 认识剪切工具

一、尖嘴钳

尖嘴钳如图 1—1—7 所示。它主要用在焊点上方绕导线和元件引线，以及元件引线成形、布线等。尖嘴钳一般都带有塑料绝缘套柄，使用方便。

二、钢丝钳

钢丝钳又叫平嘴钳，老虎钳，外形如图 1—1—8 所示。它主要用于拉直裸导线，将较粗的导线及较粗的元件引线成形。焊接晶体管及热敏元件时，可以用平嘴钳夹住引脚，以便于散热。

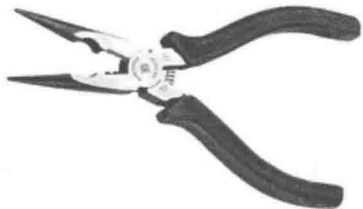


图 1—1—7 尖嘴钳

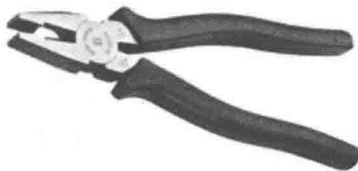


图 1—1—8 钢丝钳

三、镊子

镊子有头部较宽的医用镊子和头部尖细的普通镊子两种，主要作用是用来夹持物体，其外形如图 1—1—9 所示。在焊接时用镊子夹持导线或元件，防止其移动，或拆焊时，用镊子取下元件。对镊子的要求是弹性强，合拢时尖端要对正吻合。

四、偏口钳

偏口钳又称斜口钳，其外形如图 1—1—10 所示，主要用于剪切导线及焊接后元件多余的引线，还常用来代替一般剪刀剪切绝缘套管、尼龙扎线卡等。



图 1—1—9 镊子



图 1—1—10 斜口钳

斜口钳的使用与尖嘴钳大体相同，操作时要注意线段飞出，伤人眼睛，应使钳口朝下或用另一只手遮挡。不允许用斜口钳剪切螺钉及较粗的钢丝线等，以免损坏钳口。

五、剥线钳

剥线钳有钳长 140 mm 和 180 mm 两种规格，是用来剥除电线端部绝缘层（如橡胶、塑料等）的手工工具，常见剥线钳如图 1—1—11 所示。



图 1—1—11 剥线钳

任务三 认识焊接工具

一、内热式电烙铁

内热式电烙铁的外形如图 1—1—12 所示，由烙铁头、烙铁芯、连接杆、手柄和电源线等几部分组成。由于这种烙铁的发热器件（烙铁芯）安装于烙铁头内部，故称为内热式电烙铁。烙铁芯是采用电阻丝缠绕在密封的陶瓷管上制成的，外面套上耐高温绝缘管。烙铁头直接套在烙铁芯外面，用弹簧来紧固。

二、外热式电烙铁

外热式电烙铁与内热式电烙铁的工作原理及组成基本相同，只是结构有所不同。外热式电烙铁是由烙铁头、烙铁芯、外壳、手柄和电源线等部分组成。其烙铁芯是用电阻丝缠绕在云母材料上制成的，由于这种烙铁的烙铁头安装在烙铁芯的里面，即产生热能的烙铁芯在烙铁头外面，因此称为外热式电烙铁，外形如图 1—1—13 所示。

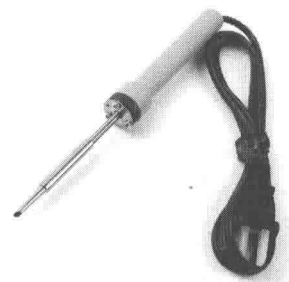


图 1—1—12 内热式电烙铁



图 1—1—13 外热式电烙铁

不论内热式还是外热式，烙铁头都有不同的形状，以适应不同被焊件的要求。常见的有锥形、凿形、圆斜面形等，见表 1—1—1。

表 1—1—1 烙铁头的形状

烙铁头形状	类型	应用场合
	圆切面	通用
	凿式	长形焊点
	半凿式	较长焊点
	尖锥式	密集焊点
	圆锥式	密集焊点

续表

烙铁头形状	类型	应用场合
	斜面复合式	通用
	弯头式 (大功率)	大焊点

三、恒温电烙铁

恒温电烙铁的温度能自动调节保持恒定。根据控制方式的不同可分为电控恒温电烙铁和磁控恒温电烙铁两种。

电控恒温电烙铁是用热电偶作为传感元件来检测和控制烙铁头温度。其外形如图 1—1—14 所示。

磁控恒温电烙铁是在烙铁头上装一个强磁体传感器，用于吸附磁性开关（控制加热器开关）中的永久磁铁来控制温度。其外形如图 1—1—15 所示。



图 1—1—14 电控恒温电烙铁



图 1—1—15 磁控恒温电烙铁

四、吸锡电烙铁

吸锡电烙铁是用于拆焊时去除焊点上的焊锡，它是在普通电烙铁的基础上加上吸锡装置，使其具有吸锡和加热两种功能。吸锡电烙铁的烙铁头为空心紫铜管制成，且与真空系统（或吸锡装置）密封连接。其外形如图 1—1—16 所示。

五、吸锡器

吸锡器用于拆焊时去除焊点上的焊锡，使用时必须配合电烙铁使用。其外形如图 1—1—17 所示。

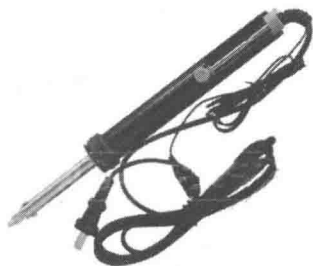


图 1—1—16 吸锡电烙铁



图 1—1—17 吸锡器

六、吸锡绳

一般是利用铜丝的屏蔽线电缆或较粗的多股导线制成，如图 1—1—18 所示。

七、烙铁架

电烙铁使用中要放在专用的烙铁架上，以有助于烙铁头散热并防止烫坏其他物品。常见烙铁架如图 1—1—19 所示。



图 1—1—18 吸锡绳

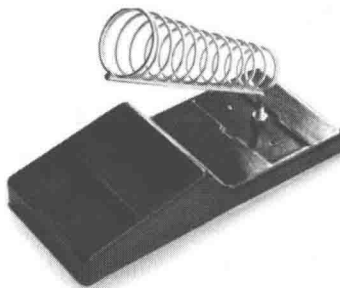


图 1—1—19 烙铁架

实训项目二 万用表的使用

理论知识要求：

- ◆ 了解万用表的分类。
- ◆ 掌握指针式万用表的功能及面板的结构。
- ◆ 了解数字式万用表的功能。
- ◆ 掌握万用表的使用注意事项。

操作技能要求：

- ◆ 学会使用指针式万用表和数字式万用表正确测量电阻、电压、电流的方法与步骤。