

家用电器暨  
电子电器应用与  
维修专业

全国商业职业技术教育教学指导委员会推荐教材

# 焊接实训指导

■  
主编  
林  
钢



中国商业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

焊接实训指导/周和平主编. - 北京: 中国商业出版社, 2001.7  
家用电器暨电子电器应用与维修专业实训系列教材

ISBN 7 - 5044 - 4252 - 6

I. 焊… II. 林… III. 焊接 - 技术培训 - 教材 IV. TG4<sup>43</sup>

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 033762 号

4

责任编辑: 刘树林

中国商业出版社出版发行  
(100053 北京广安门内报国寺1号)  
新华书店北京发行所经销  
北京星月印刷厂印刷

787 × 1092 毫米 16 开 7.125 印张 73 千字  
2001 年 7 月第 1 版 2001 年 7 月第 1 次印刷  
定价: 11.00 元

\* \* \*

(如有印装质量问题可更换)

## 推荐说明

家用电器暨电子电器应用与维修专业实训系列教材，是由内贸系统学校家用电器专业教学研究会（现商业系统应用电子电器教学研究会）组织有关高职院校、重点中专学校的教授、高级讲师及骨干讲师，根据我国最新的职业技能标准和职业技能鉴定规范中相关的初、中级维修工的要求编写的，是家用电器暨电子电器应用与维修专业学生校内校外实习的实训教材。

我会经认真研究，认为本实训系列教材符合国家教委相关教学计划和我国最新职业技能标准、职业技能鉴定规范中相关的初、中级维修工要求，有助于重点培养学生进行实际操作、提高学生的职业技术能力，是职业教学教材改革的一项大胆尝试，是职业教学由原来理论教学为主体转向培养、提高学生综合能力的一项探索，也是职业教学模式改革的一个重要标志。本实训系列教材适用于各高职、中专、技校和职高学校家用电器专业的实训教学，也可用于家用电器初中、中级维修工的培训教材和自学用书，为此，特向各相关学校推荐使用。

全国商业职业教育教学指导委员会

2000年10月

# 前 言

家用电器暨电子电器应用与维修专业实训系列教材,是根据我国最新的职业技能标准和职业技能鉴定规范中相关的初、中级维修工的要求编写的,是家用电器暨电子电器应用与维修专业学生校内校外实习的实训教材,也是本专业的核心教材之一。

本实训系列教材包括《焊接实训指导》、《日用电器维修实训指导》、《电冰箱与空调器维修实训指导》、《黑白电视机组装实训指导》、《音响设备维修实训指导》、《彩色电视机维修实训指导》、《录像机维修实训指导》、《VCD、DVD机维修实训指导》、《计算机维修实训指导》、《家用电器专业毕业实习与考核指导》和《电工电子技术实验指导》共11本。

家用电器暨电子电器应用与维修专业实训系列教材是指导学生进行操作训练、提高学生职业能力的教材,采用学生自学为主,教师指导为辅的方式。本系列教材是职业教学教材改革的一次大胆尝试,是职业教学由原来理论教学为主体转向培养学生综合职业能力的一次探索,也是职业教学模式改革的一个重要标志。每本实训教材均由实践教学内容 and 考核方法两大部分组成。实践教学内容是将相关的初、中级维修工职业技能标准和鉴定规范具体分解为若干个实训单元,每个实训单元中又将职业技能细化为若干个技能训练项目,并都编写了学生可以自己练习的训练指导书,从而把培养学生的职业能力落到实处。考核方法是根据相关的初、中级维修工职业技能鉴定要求、评分比例列出模拟考核的试题和试卷,供学生自我鉴定用。

本实训系列教材适用于中专、技校、职高和高职院校家用电器专业暨电子电器应用与维修专业的实训教学,也是家用电器初、中级维修工的培训教材和自学丛书。

本实训系列教材由江苏省无锡商业职业技术学院副教授胡有为牵头编著。《焊接实训指导》由江苏省无锡商业职业技术学院副教授林钢主编,《日用电器维修实训指导》由广东省商业学校高级讲师李耀荣主编,《电冰箱与空调器维修实训指导》由山东省商业职业技术学院副教授尹选模主编,《黑白电视机组装实训指导》由安徽省安庆商业学校高级讲师周和平主编,《音响设备维修实训指导》由四川省商业学校高级讲师钟光明主编,《彩色电视机维修实训指导》由江苏省无锡商业职业技术学院副教授胡有为主编,《录像机维修实训指导》由广东省商业学校高级讲师李耀荣主编,《VCD、DVD机维修实训指导》由江苏省无锡商业

职业技术学院副教授童建华主编,《计算机维修实训指导》由安徽省安庆商业学校高级讲师巢良存主编,《家用电器专业毕业实习与考核指导》由浙江省工商职业技术学院副教授李雄杰和讲师韩包海主编,《电工电子技术实验指导》由安徽省安庆商业学校讲师张绪学(电工部分)、纪琼英(电子技术部分)主编。

本实训系列教材经安徽省安庆商业学校高级讲师张锋和江苏省无锡商业职业技术学院副教授袁锡明主审,最后由胡有为、张锋、袁锡明总纂定稿。

因为编著实训系列教材是一项探索性的课题,缺乏经验,时间又仓促,不足之处敬请使用单位与读者提出宝贵意见,以便于我们进一步修订完善。

家用电器暨电子电器应用与  
维修专业实训系列教材编写组

2001年2月

# 编写说明

《焊接实训指导》是家用电器暨电子电器应用与维修专业实训系列教材的一个分册，是学生在掌握相关理论知识基础上进行专业技能实训的指导教材。根据本实训系列教材的编写要求，它力求避免相关理论的重复阐述，着重培养学生的实践动手能力。它以国家职业技能对初、中级维修工的考核标准为依据，具有较强的标准性、实践性和可操作性。

《焊接实训指导》的主要目的是：

了解锡焊（软钎焊）、氧气-乙炔焊（硬钎焊）、氧气-液化石油气焊（硬钎焊）的基本操作知识；熟练掌握锡焊手工焊接、拆焊、接点的连接和元器件装置的工艺和方法；熟练掌握氧气-乙炔（或液化石油气）磷铜焊、银铜焊的工艺和方法，能进行气焊设备的连接安装，以及熟练操作使用焊接设备和相关工具。

该分册的课时分配如下表。

实训指导课时分配表

实训序次	名 称	实训课时
实训一 锡焊	1. 电烙铁的拆装	2
	2. 接点的连接与元器件装置练习	4
	3. 手工焊接	12
	4. 拆焊	10
	5. 波峰焊接参观	2
实训二 气焊	1. 气焊设备的连接与压力调节	4
	2. 点火、熄火、调火焰	6
	3. 焊接训练（包括割、胀管操作；氧气-乙炔气焊接；氧气-液化气焊接）	20
合 计 课 时		60

在该分册的编写过程中，得到了无锡商业职业技术学院胡有为、袁锡明两位老师的热情指导，得到了江阴市飞达制冷家电维修部周国庆经理的大力支持，以及周建秋等人的帮助，在此表示诚挚的谢意。

编 者

2001年2月

# 目 录

## 第一部分 实践教学内容

实训一 锡 焊	(1)
技能训练一 电烙铁的拆装	(2)
项目一 内热式电烙铁的拆装	(2)
项目二 外热式电烙铁的拆装	(4)
技能训练二 接点的连接与元器件装置练习	(5)
项目一 接点的连接	(5)
项目二 元器件装置练习	(7)
技能训练三 手工焊接	(10)
项目一 印制电路板的手工焊接	(10)
项目二 有特殊要求的元器件焊接	(12)
技能训练四 拆焊	(14)
项目一 利用针头进行拆焊	(14)
项目二 利用吸锡带进行拆焊	(16)
项目三 贴片式元器件的拆焊	(17)
技能训练五 波峰焊接参观	(18)
实训二 气 焊	(22)
技能训练一 气焊设备的连接与压力调节	(23)
项目一 氧气—乙炔气焊设备的连接	(23)
项目二 氧气—乙炔气压力调节	(27)
项目三 氧气—液化石油气焊设备的连接	(28)
技能训练二 点火、熄火、调火焰	(30)
项目一 氧气—乙炔气点火、熄火	(30)
项目二 氧气—乙炔气调火焰	(32)
项目三 氧气—液化气点火、调火焰及熄火	(34)
技能训练三 焊接训练(包括割、胀管操作)	(36)
项目一 割、胀管操作	(36)
项目二 氧气—乙炔气焊接训练	(39)

---

项目三 氧气—液化气焊接训练 .....	(43)
----------------------	------

## 第二部分 考核方法

一、考核方法 .....	(45)
二、评分标准 .....	(47)
三、模拟试题 .....	(49)

## 附 录

一、氧气、乙炔、液化气安全使用规则 .....	(51)
二、主要仪器设备 .....	(52)



# 第一部分 实践教学内容

## 实训一 锡焊

### 【总要求】

锡焊操作，是家用电器检测与维修专业、制冷与空调专业和计算机应用专业等学生必须掌握的一项专业基本技能。本实训要求参加锡焊实训的学生，通过一定时间的集中训练，在了解焊接基本知识的基础上，完成接线练习 50~60 个；印制板手工焊点 400~800 个；拆焊多脚元件 20~40 个。通过考核，使他们能掌握锡焊的基本知识和锡焊工艺的基本要求，能熟练地进行焊接和拆焊操作，并能维修保养电烙铁等锡焊焊接工具，以满足社会对学生锡焊技能的要求。

## 技能训练一 电烙铁的拆装

### 【目的】

1. 了解电烙铁的结构组成。

2. 学会电烙铁的拆装。

3. 掌握电烙铁的维修保养方法。

### 【主要仪器设备】

MF-47型万用表1块, 500伏摇表1块, 20~35瓦内热式电烙铁、25~75

瓦外热式电烙铁各1把, 电烙铁架1个, 十字和一字起子各1把, 锉刀若干(公

用), 焊锡丝、松香等。

### 项目一 内热式电烙铁的拆装

#### 一、实训步骤

1. 用起子旋下电烙铁手柄上的螺丝, 旋下手柄, 取出电源线 and 烙铁芯, 最后拔下烙铁头, 完成电烙铁的分解工作。

2. 观察电烙铁各部件结构和它们的装配关系, 用万用表测量烙铁芯的冷态

电阻值并记录。

3. 电烙铁各部件照原样重新装配, 使电烙铁复原。固定烙铁芯引线的柱型

螺母应拧紧装牢, 以防接触不良。最后确认重新装配的电烙铁装配无误, 不存在

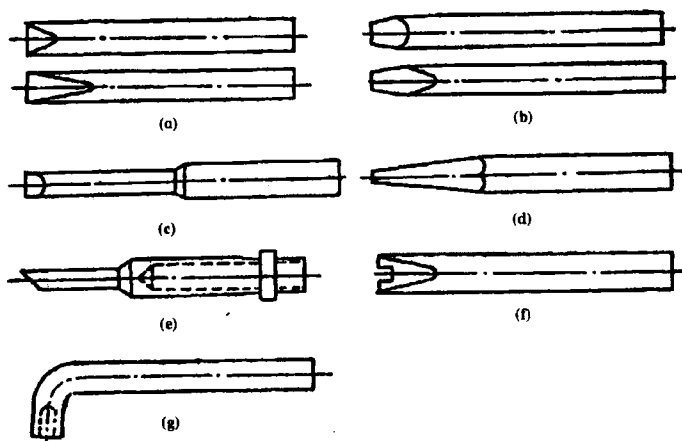
短路和漏电现象。

4. 如图1-1所示, 按要求用锉刀修正电烙铁头, 并去掉头上的氧化物, 然

后通电进行烙铁头上锡处理(新烙铁头可直接上锡)。上锡操作应在烙铁通电加

热到刚好能溶解松香的温度时, 立即在烙铁头的使用部分涂上一层松香, 也可将

烙铁头放在松香中去熔化松香, 反复数次后用焊锡丝在烙铁头上涂锡。



(a) 宽錐式 (b) 窄錐式 (c) 加长錐式 (d) 锥式  
(e) 圆斜面式 (f) 凹口式 (g) 空心式

图 1-1 各种烙铁头外形

## 二、实训报告

日期	得分
电烙铁种类/功率	加工后烙铁头形状
烙铁芯冷态电阻 ( $\Omega$ )	熟练与规范程度
电烙铁拆装过程:	

## 三、思考题

1. 如何延长烙铁头的使用寿命?
2. 说明图 1-1 中不同电烙铁头的用途?

## 项目二 外热式电烙铁的拆装

### 一、实训步骤

1. 用起子旋下电烙铁手柄和烙铁头紧固螺钉，拿下烙铁头旋开手柄，取出电源线 and 烙铁芯，完成电烙铁的分解工作。

2. 观察电烙铁各部件结构和它们的装配关系，比较内、外式电烙铁的结构，用万用表测量烙铁芯的冷态电阻值并记录。

3. 电烙铁各部件照原样重新装配，使电烙铁复原。烙铁芯引线的固定要牢固，烙铁芯应轻拿轻放。

4. 用500伏摇表测电烙铁绝缘电阻，其接法是摇表测试线一根接电烙铁电源插头上的金属接触片，另一根接电烙铁金属外壳。绝缘电阻 $>2M\Omega$ ，表明电烙铁不漏电，此时才可以通电使用。

5. 在确认重新装配的电烙铁装配无误、不存在短路和漏电现象后，按要求修正电烙铁头，并通电进行烙铁头上锡处理（上锡方法可参考项目一），一般新烙铁头无需加工，可直接上锡。

### 二、实训报告

日期		得分	
电烙铁种类/功率	电烙铁绝缘电阻 ( $M\Omega$ )	烙铁芯冷态电阻 ( $\Omega$ )	加工后烙铁头形状

电烙铁拆装过程：

### 三、思考题

1. 外热式电烙铁与内热式电烙铁在结构上有何不同？
2. 为什么大功率电烙铁往往都是外热式的？
3. 简单说明电烙铁的选用原则。

## 技能训练二 接点的连接与元器件装置练习

### 【目的】

1. 了解焊接点在焊接前的网绕方法，掌握网焊的操作工艺和技术。
2. 熟悉印制线路板上焊接件的装置方法，理解手工焊接对元器件装置的要求，并能规范地操作。

### 【主要仪器设备】

20-35 瓦内热式电烙铁（或 30 瓦左右外热式电烙铁）1 把，电烙铁架 1 个，尖嘴钳 1 把，锉刀若干（公用），单、双面印制电路板各 1 块，常用元器件若干，塑料套管少许，焊锡丝、松香、焊片及导线适量。

### 项目一 接点的连接

#### 一、实训步骤

1. 如图 1-2 (a) 所示，将导线穿入焊片圆孔。穿线前先看看从哪个方向穿合适，要考虑布线排件的整齐美观和在焊接加热时不易损坏塑料套管及导线的绝缘层。

2. 使用尖嘴钳夹住导线的端头，沿接点的外围网绕，如图 1-2 (b) 所示。一般产品可网绕半周，有特殊要求的产品可网绕一周，以增加焊接点的强度。多根导线要贴紧，朝一个方向网绕。

3. 在网绕尚未收口时，将多余的线头剪掉，如图 1-2 (c) 所示。

4. 如图 1-2 (d) 所示，进行收头。网绕半周的接点，绕后的成型形状如图 2 (e) 所示。图 1-3 是常用接点的网绕示例，其中柱形、针形接点一般最少要网绕一周。

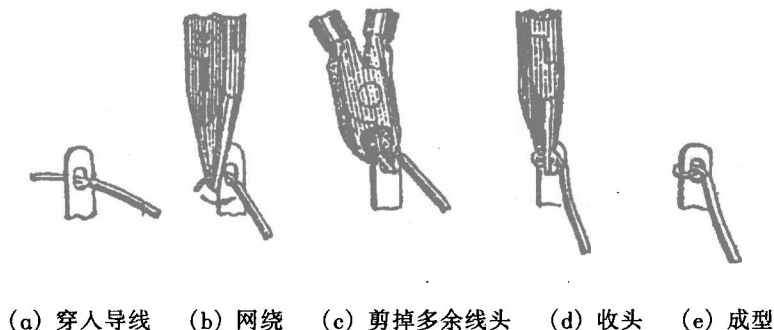


图 1-2 网绕步骤

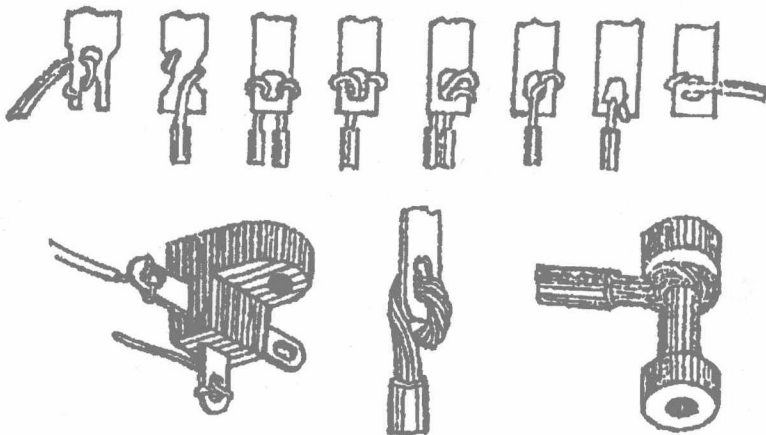


图 1-3 常用接点的网绕示例

5. 用电烙铁, 对已成型的网绕接点进行锡焊焊接, 完成网焊操作。

## 二、实训报告

日期	得分	焊片形状	接点网绕个数 ( $\Omega$ )	网焊质量
网绕、网焊过程 (画成型图):				

## 三、注意事项

1. 为减少导线与接点之间的接触电阻, 网绕时导线要紧贴接点, 不要出现间隙。

2. 网绕的导线要整齐美观, 尤其是当多股导线网绕在一个接点上时, 更应注意接点的牢固、光洁和美观, 不能指望靠焊料来掩盖网绕上的缺陷。

3. 多股导线在收头时, 不许散股, 以避免焊接时出现尖刺。

4. 网绕导线的收头不能露在焊接点的外面, 要向内收紧。

## 四、思考题

简单说明网绕的特点和用途。

## 项目二 元器件装置练习

## 一、实训步骤

1. 如图 1-4 所示, 进行直立法装置练习。操作时应将元器件垂直地装置在印制电路板上, 并注意以下几点: (1) 有些器件的连线直接焊在器件本身上 (如片状、管状陶瓷电容器), 其引线与线路板之间的距离应适当加大, 以防止焊接时引线因受热而与件体开焊。为增加引线支撑元器件的强度及防止碰线, 可加装套管或引线弯成一定形状, 如图 1-4 (b) 所示。(2) 金属外壳单向引线的电容器, 在接点距离超过器件本身宽度时, 为防止引线与外壳短路, 应加装套管, 如图 1-4 (c)、1-4 (d) 所示。(3) 对于某些体积较大、重量较重的元器件 (如较大容量的电解电容器、金属纸介电容器等), 可采用加装套管或衬垫的方法, 来防止器件歪斜、引线与器件之间金属壳体相碰, 如图 1-4 (e) 所示。

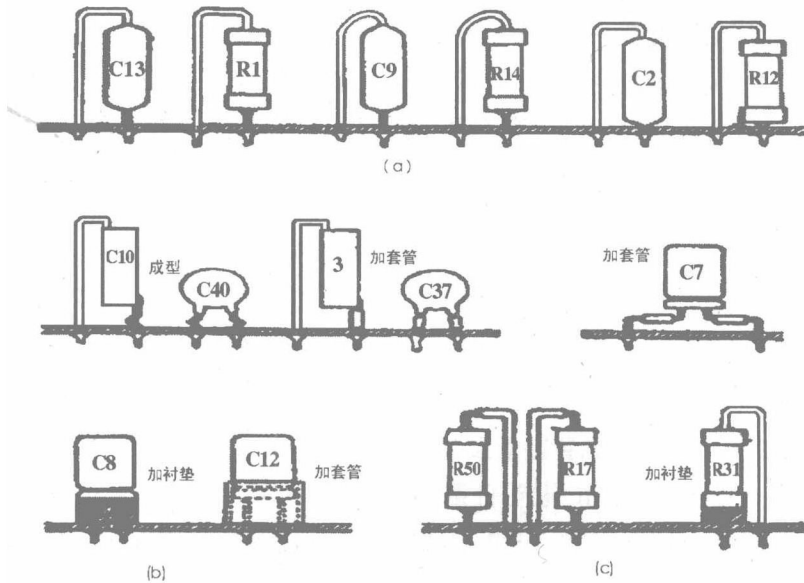


图 1-4 直立式装置法

2. 如图 5 所示, 进行水平法装置练习。其中, 图 1-5 (a) 为双面印制电路板有间隙的水平装置法, 装置时元器件应与印制电路板之间保留一定的间隙, 以免元器件与印制电路板的金属层相碰, 造成短路。图 1-5 (b) 为单面印制电路板无间隙的水平装置法。当元器件引线之间的距离大于或小于印制电路板上的安装孔距时, 应先将引线弯成一定形状, 并根据需要加装套管, 然后再装置, 如图

1-5 (c) 所示。装置外形与云母电容器相似的扁平元器件时, 不应平放, 这是为了减少这些元器件与印制电路板之间在电性能方面的影响及减少占用面积, 如图 1-5 (d) 所示。

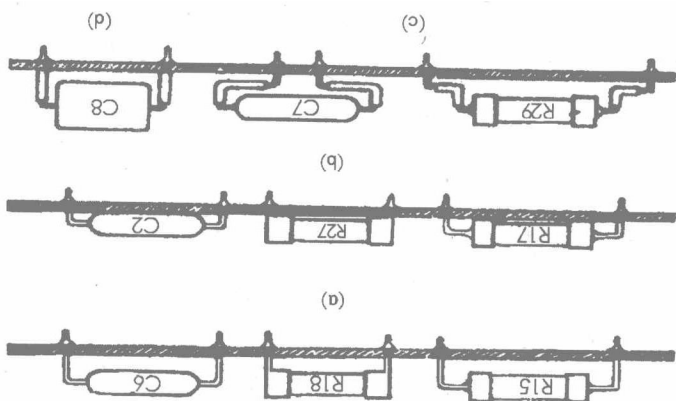


图 1-5 水平式装置法

3. 根据图 1-6 给出的方法, 完成晶体二极管的装置练习。在装置玻璃壳体二极管时, 应防止引出线根部受力开裂, 同时也要注意引出线不要太短, 必要时先将引线绕 1~2 圈, 成螺旋形, 以增加留线长度, 如图 1-6 (a) 所示。在装置金属二极管时, 不要从根部折弯, 防止根部焊点开脱, 如图 1-6 (b) 所示。

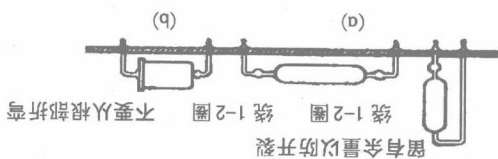


图 1-6 晶体二极管装置法

4. 如图 1-7 所示, 根据需要及安装条件选择正装、倒装、卧装及横装等方法, 进行晶体三极管的装置练习, 必要时三极管管腿可加装衬垫。

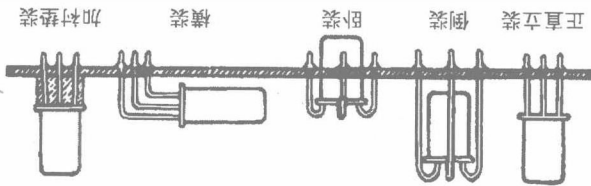
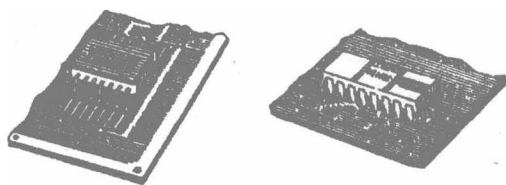


图 1-7 晶体三极管装置方法

5. 如图 1-8 所示, 进行集成电路装置练习。图 1-8 (a) 为轴向式, 适用于双面印制板, 它是紧贴在线路板上进行焊接的。图 1-8 (b) 为径向式 (包括单列和双列), 它是直接插入线路板的焊接孔中进行焊接的。





(a) 轴向式

(b) 径向式

图 1-8 集成电路的装置方法

## 二、实训报告

日期		得分	
元器件种类/数量		元器件装置质量	
元器件装置方法		熟练与规范程度	

元器件装置过程（画出成型图）：

## 三、注意事项

1. 有极性的元器件装置时，应注意管脚极性不要装错。
2. 功率电阻和功率二极管水平装置时，不可紧贴在印制线路板上，以免影响散热。
3. 元器件无论何种装置法，都要尽量使标注或参数朝向容易看到的方向。

## 四、思考题

1. 直立式装置法和水平式装置法各有什么特点？
2. 晶体二、三极管装置时应注意什么？
3. 双面印制板装置元器件时应注意什么？