

电子产品装配与调试

DIAN ZI CHAN PIN ZHUANG PEI YU TIAO SHI

主编◎周庭塘

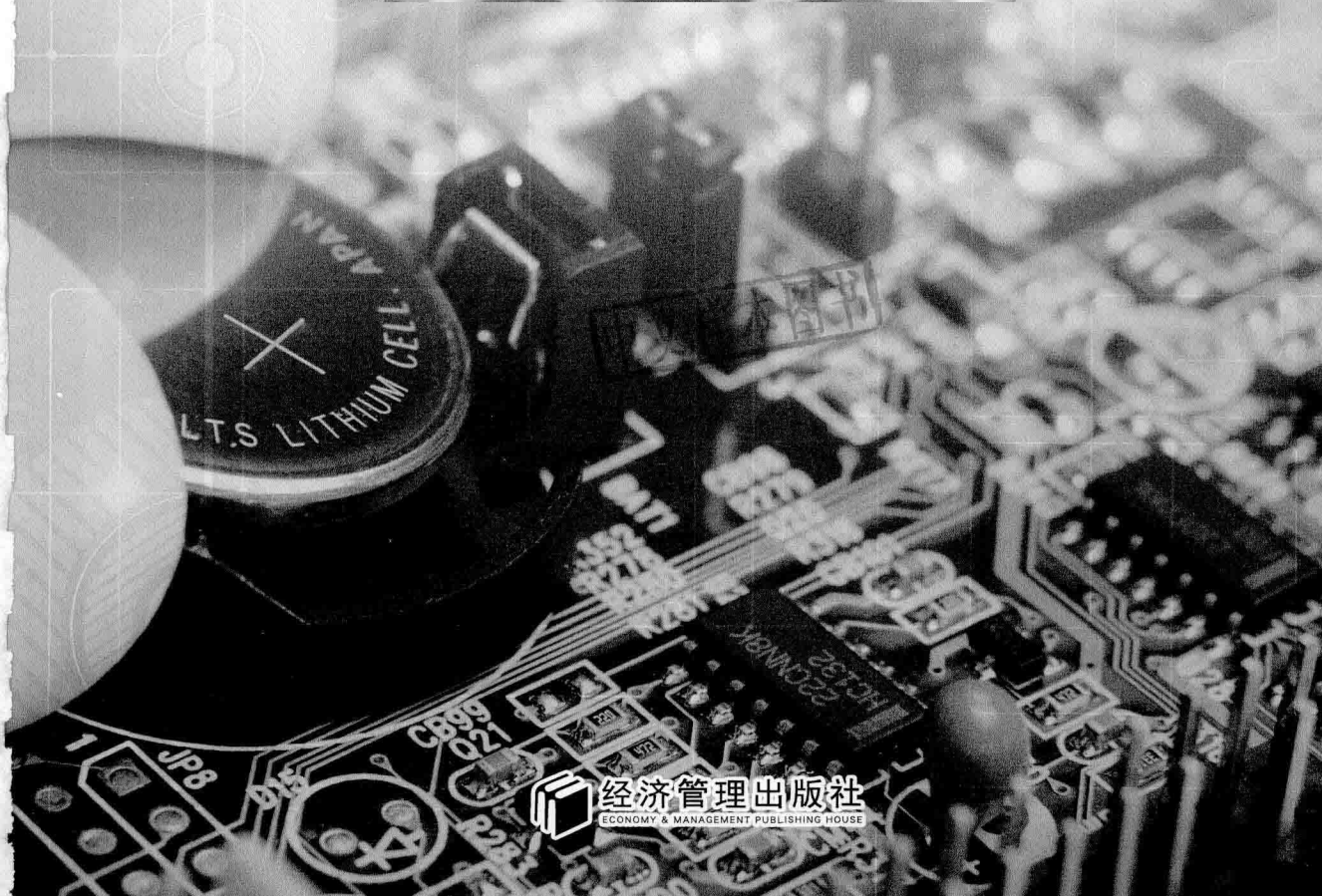


经济管理出版社
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

电子产品装配与调试

DIAN ZI CHAN PIN ZHUANG PEI YU TIAO SHI

主编◎周庭塘



图书在版编目 (CIP) 数据

电子产品装配与调试/周庭塘主编. —北京: 经济管理出版社, 2015.7
ISBN 978-7-5096-3863-7

I. ①电… II. ①周… III. ①电子设备—装配(机械)—中等专业学校—教材 ②电子设备—调试方法—中等专业学校—教材 IV. ①TN805

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 147474 号

组稿编辑: 魏晨红
责任编辑: 魏晨红
责任印制: 黄章平
责任校对: 王 淼

出版发行: 经济管理出版社
(北京市海淀区北蜂窝 8 号中雅大厦 A 座 11 层 100038)

网 址: www.E-mp.com.cn

电 话: (010) 51915602

印 刷: 北京九州迅驰传媒文化有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787mm × 1092mm/16

印 张: 11.75

字 数: 268 千字

版 次: 2015 年 7 月第 1 版 2015 年 7 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5096-3863-7

定 价: 36.00 元

· 版权所有 翻印必究 ·

凡购本社图书, 如有印装错误, 由本社读者服务部负责调换。

联系地址: 北京阜外月坛北小街 2 号

电话: (010) 68022974 邮编: 100836

编写委员会

主任：陈国祥

副主任：黄永志 严志 田恒山 葛云岭

委员：陶月林 张自祥 邓长安 王波 徐家荣
秦必全 池剑白 焦品忠 高海 陈泽彬
王从恕

主编：周庭塘

副主编：周天平

编委：（按姓氏笔画排列）

白荣涛 李文学 陶亚喜

前 言

在大众创业、万众创新国策下，培养一支优秀的产业技术工人队伍尤其重要。大众创业，教育先行；万众创新，文化先行。没有创新的人才，不可能有创业的成功，没有创新的教育，不可能有创新的人才。办好创新教育需要改革我们的教育体系，包括理念、课程、师资、实践等，让中职学生真正具备基本的工作素质。这就必须摒弃填鸭式教育和应试教育，营造健康文明的创新文化。要将创业教育纳入学校教育，切实推动“专业与产业对接、教学过程与生产过程对接、人才培养标准与企业用人标准对接、专业课程内容与职业要求对接”，这是培养创新型人才的有效途径。

“电子产品组装与调试”是电子技术应用专业的核心课程，对电子产品的组装、检测和调试是电子技术人员的必备技能，本书采用全新的一体化教学方式编写，以实际的工作任务为驱动，全书共八个训练任务，以典型万用表、收音机、移动电源、抢答器、声光控开关、电子显示屏、酒精测试仪、程控万年历电路为载体，通过组装与调试整机的过程，使学生了解新器件、新技术、新工艺、新方法在现代电子产品中的应用。

本书具有以下三个特点：一是采用全新的任务驱动式一体化教学方式，坚持“做中学、学中做”，将理论知识融入实际的工作任务中；二是采用生活中的实际例子来作为任务，便于提高学生的学习兴趣、激发学习动力；三是任务中穿插新器件、新技术、新工艺、新方法，将模拟电路、数字电路、贴片技术、传感器、单片机以及电路 CAD 等技术渗透到每个独立任务中。

本书由来安县高级职业中学组织编写，周庭塘担任主编，周天平担任副主编，李文学、白荣涛、陶亚喜参加编写工作。

由于编者水平有限，加之时间仓促，书中难免存在疏漏和不妥之处，恳请广大读者批评指正，以便今后进一步完善教材。

周庭塘
2015 年 1 月

目 录

学习任务一 万用表的组装与调试	1
学习活动 1 明确工作任务	1
学习活动 2 工作准备	4
学习活动 3 现场施工	12
学习活动 4 总结评价	22
拓展性学习任务	24
学习任务二 HX108 - 2 型晶体管收音机的组装与调试	26
学习活动 1 明确工作任务	27
学习活动 2 工作准备	32
学习活动 3 现场施工	38
学习活动 4 总结评价	45
拓展性学习任务	47
学习任务三 手机移动电源的组装与调试	54
学习活动 1 明确工作任务	55
学习活动 2 工作准备	59
学习活动 3 现场施工	65
学习活动 4 总结评价	68
拓展性学习任务	70
学习任务四 八位数字抢答器的组装与调试	74
学习活动 1 明确工作任务	75
学习活动 2 工作准备	82
学习活动 3 现场施工	86
学习活动 4 总结评价	91
拓展性学习任务	93
学习任务五 声光控楼道灯开关电路的组装与调试	96
学习活动 1 明确工作任务	97
学习活动 2 工作准备	101
学习活动 3 现场施工	105



学习活动 4 总结评价	109
拓展性学习任务	111
学习任务六 电子显示屏控制电路的组装与调试	115
学习活动 1 明确工作任务	116
学习活动 2 工作准备	119
学习活动 3 现场施工	123
学习活动 4 总结评价	128
拓展性学习任务	129
学习任务七 电子酒精测试仪电路的组装与调试	132
学习活动 1 明确工作任务	133
学习活动 2 工作准备	138
学习活动 3 现场施工	143
学习活动 4 总结评价	147
拓展性学习任务	149
学习任务八 程控万年历控制电路的组装与调试	153
学习活动 1 明确工作任务	154
学习活动 2 工作准备	158
学习活动 3 现场施工	163
学习活动 4 总结评价	169
拓展性学习任务	170
参考文献	177

学习任务一 万用表的组装与调试

【学习目标】

- (1) 能通过阅读工作任务联系单，明确工作任务要求。
 - (2) 了解万用表的类型及功能。
 - (3) 了解指针式万用表的工作原理。
 - (4) 掌握电子产品组装调试过程中各种工具的使用方法。
 - (5) 掌握电子产品组装调试过程中各种材料的使用方法。
 - (6) 认识常见的电子器件外形、功能、参数、质量检测判别方法。
 - (7) 能对组装针式万用表进行检测、调试、验收。
 - (8) 提高团队协作能力、相互沟通能力、对分立电子元器件的焊接操作动手能力、自我学习能力，把提高学生的综合素质融入学习当中。
- 建议学时：24 学时。

【工作情景】

万用表是学习中最常用的仪表之一，也是工作中必备的检测工具。为了减少成本，勤俭办学，也是为了提高大家的动手能力，学校委托我班组装 50 套 MF47 型指针式万用表，组装成品用于以后的学习和工作。

学习活动 1 明确工作任务

【学习目标】

- (1) 能通过阅读工作任务联系单，明确工作任务要求。
- (2) 初步认识 MF47 型指针式万用表的外观，了解万用表的用途。
- (3) 掌握 MF47 型指针式万用表各个组成部分的名称和作用。
- (4) 对任务进行分工，既要有团队精神，又要有责任意识。

【学习过程】

一、认真阅读工作情景描述及相关资料，根据实际情况填写工作任务联系单（见表 1-1）

表 1-1 “万用表的组装与调试”工作任务联系单

流水序号						
类别	水 <input type="checkbox"/>	电 <input type="checkbox"/>	暖 <input type="checkbox"/>	土木 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
委托单位 (甲方)	车间		派单人		联系电话	
	组装要求:					
	派单时间		完成时间		派单人签字	
组装单位 (乙方)	接单人		开始时间		完成时间	
	所需的材料:					
	设计结果		组装人员签字		年 月 日	
项目验收	质检员检测结果					
	班组检测结果					
	客户签字	年 月 日				

二、组建学习团队

1. 组队要求

(1) 按民主、合理和优化原则，将全班同学分成若干组，根据实际情况每组 3 ~ 4 人。

(2) 每个小组推选 1 名团队负责人，每个成员分担一定的工作任务。

(3) 每个团队取一个队名，为体现合作精神，拟定一个响亮口号；为了代表本队精神，设计一个 LOGO。

2. 组队结果列表

表 1-2 组队结果列表

团队名称				LOGO
团队口号				
小组负责人		职责		
团队成员及其职责				
姓名	职责		姓名	职责

三、学习任务引导

认识 MF47 型指针式万用表的外观。

万用表又称多用表，用来测量直流电流、直流电压，交流电流、交流电压，电阻等，有的万用表还可以用来测量电容、电感以及晶体二极管、三极管的某些参数。指针式万用表主要由表盘、转换开关、表笔和测量电路（内部）四个部分组成，常用的万用表的外形如图 1-1 所示，下面以 MF47 型号为例做介绍。

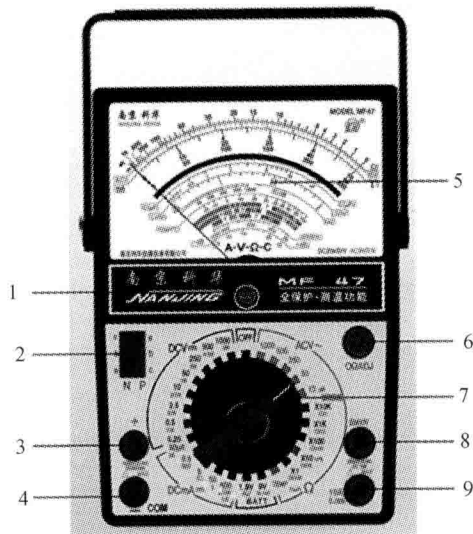


图 1-1 MF47 型万用表外观组成

表 1-3 万用表各部分名称和作用

序号	名称	功能作用
1	机械调零旋钮	
2	检测三极管插孔	
3	电源“+”插孔	
4	电源“-”插孔	
5	表头	
6	电阻档调零旋钮	
7	转换开关旋钮	
8	DC2500V 插孔	
9	DC10A 插孔	

学习活动 2 工作准备

【学习目标】

- (1) 认识电子组装的各种工具名称、作用。
- (2) 掌握电子组装工具的使用方法。
- (3) 掌握电子组装过程中各种材料的使用。
- (4) 认识 MF47 型指针式万用表套件，同时了解整体结构。
- (5) 根据对工作任务的理解，制订工作计划。

【学习过程】

一、列出完成此次任务的工具清单，了解工具的使用方法

1. 填写工具材料清单，并按照一定程序领取工具及材料（见表 1-4）

表 1-4 工具材料清单

序号	工具名称	规格与型号	数量	作用	备注
1	万用表				已组装好的
2	电烙铁				
3	尖嘴钳				
4	平嘴钳				
5	斜口钳				
6	镊子				
7	螺钉旋具				也称螺丝刀，俗称改锥或起子
8	剪刀				
9	扳手				
10	锉刀				
11	电热风枪				
12	烙铁架				
13	焊料				
14	焊剂				
15	其他				断钢锯条、细砂纸、清洗剂等
发料人签名		年 月 日		领料人签名	
				年 月 日	

2. 认识焊接工具

(1) 焊接工具是指电气焊接用的工具。电子产品装配中使用的焊接工具主要有电烙铁、电热风枪、烙铁架。查阅相关资料，认识图中工具的功能、特点，补全表 1-5。

表 1-5 焊接工具列表

序号	名称	图 示	适用场合
1	内热式电烙铁		
2	外热式电烙铁		
3	调温恒温电烙铁		
4	吸锡电烙铁		
5	电热风枪		
6	烙铁架		

结合列举的焊接工具，说明完成本次任务应采用哪种电烙铁，简要说明它是由哪几部分构成的，工作原理是什么。

(2) 电烙铁的使用方法及注意事项。一般采用坐姿焊接，工作台和座椅的高度要合适。焊接操作者握电烙铁的方法有三种，如图 1-2 所示。

反握法：适合于较大功率的电烙铁（>75W）对大焊点的焊接操作。

正握法：适用于中功率的电烙铁及带弯头的电烙铁的操作，或直烙铁头在大型机架上



的焊接。

笔握法：适用于小功率的电烙铁焊接印制板上的元器件。

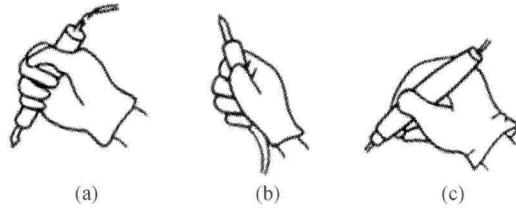


图 1-2 电烙铁的三种握法

1) 试说明图 1-2 中 (a)、(b)、(c) 分别对应的握法是_____、_____、_____。

2) 刚拆装的烙铁在使用前必须进行哪些处理？

3) 使用电烙铁前应进行哪些检查？

4) 为了安全使用电烙铁需要注意哪几点？

(3) 其他常用的工具及使用方法。除电烙铁外，焊接中还常用到尖嘴钳、平口钳、斜口钳、镊子、起子、锉刀、扳手等工具，查阅相关资料，写出它们在电子组装过程中的主要用途。

1) 尖嘴钳：

2) 平口钳：

3) 斜口钳：

4) 镊子：

5) 起子：

6) 锉刀：

7) 扳手：

(4) 认识焊料、焊剂和焊接的辅助材料。

1) 焊料是一种熔点低于被焊金属，能在被焊金属不熔化的条件下，润湿被焊金属表



面，并在接触面处形成合金层的物质。电子产品生产中，最常用的焊料为锡铅合金焊料（又称焊锡），它具有熔点低、机械强度高、抗腐蚀性能好的特点。

查阅资料，说明焊料还有哪些类型？各用于什么场合？

2) 锡铅焊料的直径有 4mm、3mm、2mm、0.5mm 等规格，结合本次任务，说明应选择焊料的材质、形状和规格。

3) 有的焊料内部夹有松香作为助焊剂，有的要另外加入，查阅相关资料，试说明助焊剂在这里所起的作用。

4) 清洗剂。在完成焊接操作后，要对焊点进行清洗，避免焊点周围的杂质腐蚀焊点。常用的清洗剂有：无水乙醇、航空洗涤汽油、三氯三氟乙烷等。试分别说明这三种清洗剂的特点，并说明应选取哪一种完成这次任务。

5) 阻焊剂。阻焊剂是一种耐高温的涂料，其作用是保护印制电路板上不需要焊接的部位。阻焊剂的种类：热固化型阻焊剂、紫外线光固化型阻焊剂（光敏阻焊剂）、电子辐射固化型阻焊剂。试分别说明这三种阻焊剂的特点，并说明要完成这次任务，是否应使用阻焊剂。

二、手工焊接操作技能训练

1. 焊接前的准备

焊接是使金属连接的一种方法，是电子产品生产中必须掌握的一种基本操作技能。现代焊接技术主要分为熔焊、钎焊和接触焊三类。查阅资料，试分别说明这三种焊接的特点及适用的场合。

2. 焊接的操作步骤

焊接操作过程分为五个步骤（也称五步法），一般要求在2~3秒内完成。如图1-3所示。

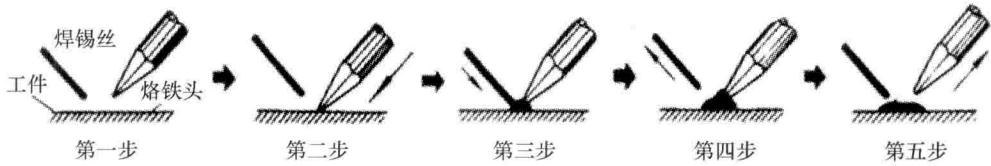


图1-3 五步操作法

根据图1-3，写出五步法的具体操作方法：

(1) 准备。

操作方法：

(2) 加热。

操作方法：

(3) 加焊料。

操作方法：

(4) 移开焊料。

操作方法：

(5) 移开烙铁。

操作方法：

在焊点较小的情况下，也可采用三步法完成焊接，即将五步法中的第2步、第3步合为一步，第4步、第5步合为一步。如图1-4所示。



图1-4 三步操作法



3. 焊接质量判别及处理方法

(1) 对焊点的质量要求：电气接触良好、机械强度可靠、外形美观（焊点大小均匀）。

焊点的常见缺陷及原因分析：虚焊（假焊）、拉尖、桥接、球焊、印制板铜箔起翘、焊盘脱落、导线焊接不当。

(2) 焊点的正确形状。焊点的各种形状如图 1-5 所示，焊点 a 一般焊接得比较牢固；焊点 b 为理想状态，一般不易焊出这样的形状；焊点 c 焊锡较多，当焊盘较小时，可能会出现这种情况，但是往往有虚焊的可能；焊点 d、e 焊锡太少；焊点 f 提烙铁时方向不合适，造成焊点形状不规则；焊点 g 烙铁温度不够，焊点呈碎渣状，这种情况多数为虚焊；焊点 h 焊盘与焊点之间有缝隙，为虚焊或接触不良；焊点 i 引脚放置歪斜。一般形状不正确的焊点，元件多数没有焊接牢固，一般为虚焊点，应重焊。

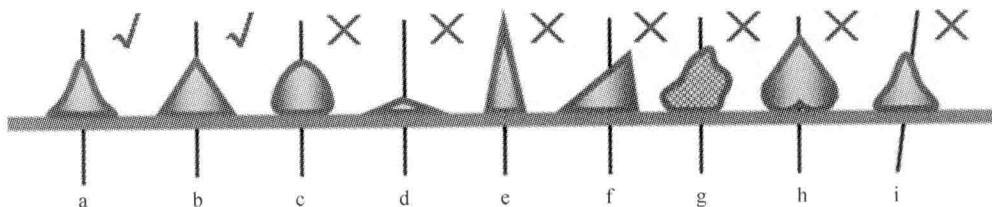


图 1-5 焊点的各种形状（一）

焊点的各种形状俯视如图 1-6 所示，焊点 a、b 形状圆整，有光泽，焊接正确；焊点 c、d 温度不够，或抬烙铁时发生抖动，焊点呈碎渣状；焊点 e、f 焊锡太多，将不该连接的地方焊成短路。

焊接时一定要注意尽量把焊点焊得既美观又牢固。

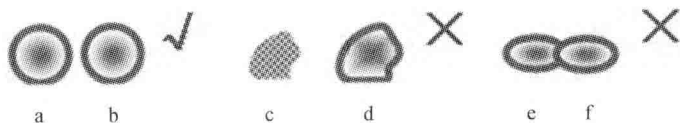


图 1-6 焊点的各种形状（二）（俯视）

4. 在万能板上焊接 50~100 个焊点，并检测焊接质量

(1) 焊接器件顺序。一般的装焊顺序依次是：先低后高、先轻后重、先耐热后不耐热；对常见元器件而言具体顺序是：电阻器、电容器、二极管、三极管、集成电路、大功率晶体管等。

(2) 元器件的焊接。在焊接练习板上练习合格，对照图纸插放元器件，用万用表校验，检查每个元器件插放是否正确、整齐，二极管、电解电容极性是否正确，电阻读数的方向是否一致，全部合格后方可进行元器件的焊接。

焊接完后的元器件，要求排列整齐，高度一致（见图 1-7）。为了保证焊接的整齐美

观，焊接时应将线路板板架在焊接木架上焊接，两边架空的高度要一致，元件插好后，要调整位置，使它与桌面相接触，保证每个元件焊接高度一致。焊接时，电阻不能离开线路板太远，也不能紧贴线路板焊接，以免影响电阻的散热。

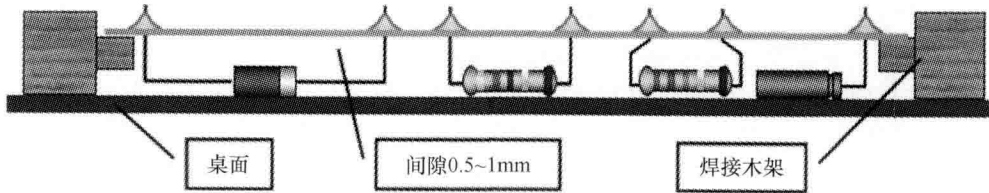


图 1-7 元器件的排列 (一)

焊接时如果线路板未放水平，应重新加热调整。图 1-8 中线路板未放水平，使二极管两端引脚长度不同，离开线路板太远；蓝电阻放置歪斜；电解电容折弯角度大于 90° ，易使引脚弯断。

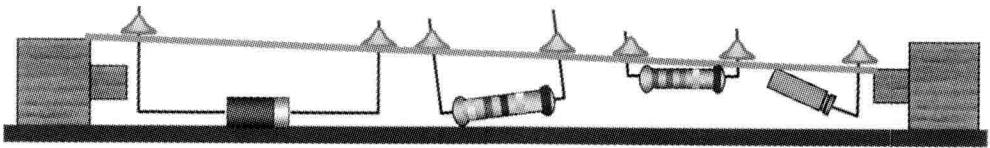


图 1-8 元器件的排列 (二)

应先焊水平放置的元器件，后焊垂直放置的或体积较大的元器件，如分流器、可调电阻等（见图 1-9）。

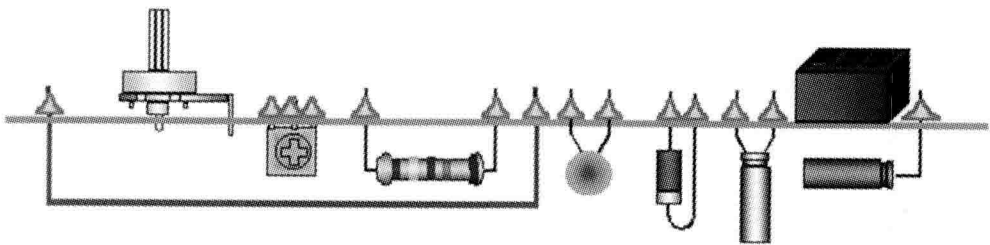


图 1-9 元器件的排列 (三)

焊接时不允许用电烙铁运载焊锡丝，因为烙铁头的温度很高，焊锡在高温下会使助焊剂分解挥发，易造成虚焊等焊接缺陷。

根据上面的焊接要求，每位同学焊接一块万能焊接板，比一比谁的速度快，谁的质量高。

5. 拆焊处理

拆焊是指把元器件从原来已经焊接的安装位置上拆卸下来。当焊接出现错误、损坏或