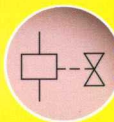


张德武 主编



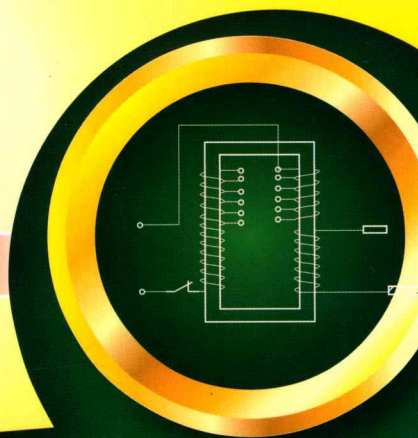
电焊机 结构与维修 全程图解

1 图表翔实

2 易学易懂

3 新手入门

4 快速进阶



化学工业出版社

电焊机 结构与维修 全程图解

张能武 主 编



化学工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

电焊机结构与维修全程图解/张能武主编. —北京:
化学工业出版社, 2018. 3
ISBN 978-7-122-31389-8

I. ①电… II. ①张… III. ①电弧焊-焊机-结构-图
解②电弧焊-焊机-维修-图解 IV. ①TG434-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 012459 号

责任编辑: 曾 越 张兴辉
责任校对: 王 静

文字编辑: 陈 喆
装帧设计: 刘丽华

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 装: 三河市延风印装有限公司
880mm×1230mm 1/32 印张 9 字数 289 千字
2018 年 5 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 48.00 元

版权所有 违者必究

前言

焊接技术被广泛应用于机械制造、船舶、车辆、建筑、航空、航天、电工电子、化工机械、矿山等各个行业。而电焊机是焊接工作的动力源，是焊接中必不可缺的设备。为了使初学者快速掌握电焊机维修技术，特编写本书。

本书在编写过程中理论内容尽量少而通俗易懂，注重维修技能；书中使用名词、术语、标准等均贯彻了最新国家标准。本书在内容组织和编排上强调实用性和可操作性，从电焊机维修工必须掌握的基础知识入手，深入浅出地对不同的电焊机维修技术进行了讲解，力求能满足焊接人员入门和需要的需要，实用性强。

本书共分六章，内容主要包括：电焊机维修基本知识，电焊机电路与元器件的识读与维修，通用电焊机的结构与维修，点焊机、对焊机和缝焊机的结构与维修，氩弧焊机和埋弧焊机的结构与维修， CO_2 半自动电焊机和切割机的结构与维修等知识。

本书可供从事电焊机维修工作的技术人员阅读，也可供具有一定经验的焊工及焊接技术人员参考。

本书由张能武主编。参加编写的人员还有：陶荣伟、周文军、过晓明、薛国祥、张道霞、许佩霞、邱立功、王荣、陈伟、刘文花、杨小荣、余玉芳、张洁、胡俊、刘瑞、吴亮、王春林、邓杨、张茂龙、高佳、王燕玲、李端阳、周小渔、张婷婷。我们在编写过程中得到了江南大学机械工程学院、江苏机械学会、无锡机械学会等单位的大力支持和帮助，在此表示感谢。

由于时间仓促，编者水平有限，书中不足之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

目
录

第一章 电焊机维修基本知识 / 1

第一节 电焊机的分类、型号及特点	1
一、电焊机的分类与型号编制	1
二、电焊机的特点	5
第二节 电焊机维修基础知识	7
一、对维修人员的要求	7
二、维修人员应掌握的技能	8
三、电焊机电路板焊接与调试	9
四、常用焊接设备的维修	14
第三节 电焊机维修中使用的设备、仪表与工具	29
一、电焊机维修用辅助设备	29
二、电焊机的维修用仪表	30
三、电焊机维修用工具	42
第四节 电焊机维修常用材料与配件	52
一、电焊机用绝缘材料	52
二、电焊机用导电材料	59
三、电焊机用导磁材料	68
四、电焊机常用配件与用途	70

第二章 电焊机电路与元器件的识读与维修 / 85

第一节 电焊机基本电路的组成	85
一、常用电焊机电气的启停控制典型电路	85
二、常用电气图形符号和文字符号	87
第二节 主焊接电源的维修	90

一、主焊接电源常见故障现象、原因及排除方法	90
二、线圈的制作及修理	90
三、铁芯的制造与修理	94
四、导线的连接	96
第三节 电焊机电气控制电路的维修	98
一、通用电子元器件的检修	98
二、专用电子器件的检修	104
三、电焊机控制电路板的维修	113

第三章 通用电焊机的结构与维修 / 118

第一节 直流电焊机的结构与维修	118
一、弧焊发电机式直流电焊机的结构与维修	118
二、单相硅整流二极管直流电焊机的结构与维修	122
三、三相硅整流二极管直流电焊机的结构与维修	123
第二节 交流电焊机的结构与维修	131
一、动铁芯电流调节式交流电焊机的结构与维修	132
二、同体式交流电焊机的结构与维修	136
三、动圈电流调节式交流电焊机的结构与维修	139
四、抽头式交流弧焊机的结构与维修	145
五、双向晶闸管电流调节式交流电焊机的结构与维修	148
六、单向晶闸管电流调节式交流电焊机的结构与维修	150
第三节 交、直流两用电焊机的结构与维修	152
一、交直流两用电焊机的结构与工作原理	152
二、交直流两用电焊机的维修	153

第四章 点焊机、对焊机和缝焊机的结构与维修 / 155

第一节 点焊机的结构与维修	155
一、普通点焊机	155
二、气动点焊机	157
三、点焊机的故障检修	159
第二节 对焊机的结构与维修	162
一、UN1 系列对焊机的结构与维修	162
二、UN2 系列快速开合式对焊机结构与维修	167

三、UNJ-10、UNJ-25、UNJ-50 锯条闪光对焊机的结构与	
维修	169
四、MH-36/40 型竖向钢筋电渣压力焊机结构与维修	171
第三节 缝焊机的结构与维修	174
一、龙门式自动缝焊机	174
二、钢筋多点自动焊网机	178

第五章 氩弧焊机和埋弧焊机的结构与维修 / 185

第一节 钨极氩弧焊机的结构与维修	185
一、手工钨极氩弧机的结构组成与氩弧焊的应用范围	185
二、NSA-500 -1 型手工交流钨极氩弧焊机特点及组成	186
三、钨极氩弧焊机主要技术数据及适用范围	187
四、钨极氩弧焊机的使用与维护	188
五、钨极氩弧焊机故障维修实例	194
第二节 埋弧焊机的结构与维修	203
一、埋弧焊机的分类、特点及应用范围	203
二、埋弧焊机的焊接电源	204
三、自动埋弧焊机的工作原理	204
四、MZ-1000 型自动埋弧焊机的构造与辅助装置	205
五、MZ-1000 型自动埋弧焊机的电路原理分析与使用方法	209
六、MZ-1000 型自动埋弧焊机的技术数据	212
七、半自动埋弧焊机组成与辅助设备	214
八、埋弧焊机的维护保养与故障维修实例	217

第六章 CO₂ 半自动电焊机和切割机的结构与维修 / 228

第一节 CO ₂ 半自动电焊机的结构与维修	228
一、CO ₂ 半自动电焊机的工作原理、特点及应用范围	228
二、CO ₂ 半自动电焊机的结构及其配置	230
三、CO ₂ 半自动电焊机技术参数	235
四、焊接材料及焊接规范的选择	235
五、CO ₂ 半自动电焊机的基本操作与常见故障的排除方法	239
六、典型 CO ₂ 半自动电焊机的结构	241
七、CO ₂ 半自动电焊机的维修工艺及维修实例	243

第二节 等离子焊接切割机的结构与维修..... 253

一、等离子切割机基本原理..... 253

二、通用焊接切割电动机电路分析..... 254

三、CUT 系列空气等离子切割机分析 256

四、KLG-A 系列空气等离子切割机分析 270

五、等离子焊接切割机的维修..... 272

参考文献 / 275

第一章

电焊机维修基本知识

第一节 电焊机的分类、型号及特点

一、电焊机的分类与型号编制

1. 焊接设备的分类

目前焊接设备的主要分类如图 1-1 所示。

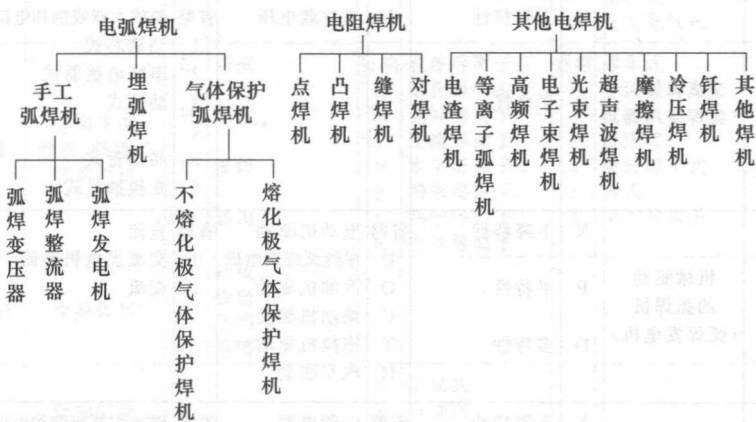


图 1-1 焊接设备的主要类型

2. 电焊机型号及代表符号

- (1) 电焊机型号的编制排列秩序见图 1-2。
- (2) 特殊环境的代表字母见表 1-1。

T TH	高原 水下	G S
---------	----------	--------

(3) 电焊机分类名称及代表符号见表 1-2、表 1-3。

第二字母	第三字母
------	------

电
弧
焊
机

续表

产品名称	第一字母		第二字母		第三字母		第四字母	
	代表字母	大类名称	代表字母	小类名称	代表字母	附注特征	数字序号	系列序号
电弧焊机	M	埋弧焊机	Z	自动焊	省略	直流	省略	焊车式
			B	半自动焊	J	交流	1	横臂式
			U	堆焊	E	交直流	2	机床式
			D	多用	M	脉冲	3	焊头悬挂式
	N	MIG/MAG 焊机(熔化极惰性气体保护弧焊机/活性气体保护弧焊机)	Z	自动焊	省略	直流	省略	焊车式
			B	半自动焊	M	脉冲	1	全位置焊车式
			D	点焊			2	横臂式
			U	堆焊			3	机床式
	L	等离子弧焊机/等离子弧切割机	G	切割	C	二氧化碳保护焊	4	旋转焊头式
							5	台式
							6	焊接机器人
							7	变位式
	W	TIG 焊机	Z	自动焊	省略	直流	省略	焊车式
			S	手工焊	J	交流	1	全位置焊车式
			D	点焊	E	交直流	2	横臂式
Q			其他	M	脉冲	3	机床式	
L	等离子弧焊机/等离子弧切割机	G	切割	省略	直流等离子	省略	焊车式	
		H	焊接	R	熔化极等离子	1	全位置焊车式	
		U	堆焊	M	脉冲等离子	2	横臂式	
		D	多用	J	交流等离子	3	机床式	
H	电渣焊机	S	丝板				4	旋转焊头式
		B	板极				5	台式
		D	多用极				6	手工等离子
		R	熔嘴					
H	钢筋电渣压力焊机	Y		S	手动式			
				Z	自动式			
				F	分体式			
				省略	一体式			
D	点焊机	N	工频	省略	一般点焊	省略	垂直运动式	
		R	电容储能	K	快速点焊	1	圆弧运动式	
		J	直流冲击波			2	手提式	
		Z	次级整流			3	悬挂式	
B	逆变	W	网状点焊	6	焊接机器人			

续表

产品名称	第一字母		第二字母		第三字母		第四字母	
	代表字母	大类名称	代表字母	小类名称	代表字母	附注特征	数字序号	系列序号
电阻焊机	T	凸焊机	N R J Z D B	工频 电容储能 直流冲击波 次级整流 低频 逆变			省略	垂直运动式
	F	缝焊机	N R J Z D B	工频 电容储能 直流冲击波 次级整流 低频 逆变	省略 Y P	一般缝焊 挤压缝焊 垫片缝焊	省略 1 2 3	垂直运动式 圆弧运动式 手提式 悬挂式
	U	对焊机	N R J Z D B	工频 电容储能 直流冲击波 次级整流 低频 逆变	省略 B Y G C T	一般对焊 薄板对焊 异形截面对焊 钢窗闪光对焊 自行车轮圈对焊 链条对焊	省略 1 2 3	固定式 弹簧加压式 杠杆加压式 悬挂式
	K	控制器	D F T U	点焊 缝焊 凸焊 对焊	省略 F Z	同步控制 非同步控制 质量控制	1 2 3	分立元件 集成电路 微机
螺柱焊机	R	螺柱焊机	Z S	自动 手工	M N R	埋弧 明弧 电容储能		
摩擦焊接设备	C	摩擦焊机	省略 C Z	一般旋转式 惯性式 振动式	省略 S D	单头 双头 多头	省略 1 2	卧式 立式 倾斜式
	搅拌摩擦焊机		产品标准规定					
电子束焊机	E	电子束焊枪	Z D B W	高真空 低真空 局部真空 真空外	省略 Y	静止式电子枪 移动式电子枪	省略 1	二极枪 三极枪
光束焊接设备	G	光束焊机	S	光束			1 2 3 4	单管 组合式 折叠式 横向流动式
	G	激光焊机	省略 M	连续激光 脉冲激光	D Q Y	固体激光 气体激光 液体激光		

续表

产品名称	第一字母		第二字母		第三字母		第四字母	
	代表字母	大类名称	代表字母	小类名称	代表字母	附注特征	数字序号	系列序号
超声波焊机	S	超声波焊机	D F	点焊 缝焊			省略 2	固定式 手提式
钎焊机	Q	钎焊机	省略 Z	电阻钎焊 真空钎焊				
焊接机器人	产品标准规定							

表 1-3 附加特征名称及其代表符号

大类名称	附加特征名称	简称	代表符号
弧焊发电机	同一轴电动发电机组		
	单一发电机	单	D
	汽油机拖动	汽	Q
	柴油机拖动	柴	C
弧焊整流器	硒整流器	硒	X
	硅整流器	硅	G
	锗整流器	锗	Z
弧焊变压器	铝绕组	铝	L
埋弧焊机	螺柱焊	螺	L
明弧焊机	氩	氩	A
	氢	氢	H
	二氧化碳	碳	C
	螺柱焊	螺	L
对焊机	螺柱焊	螺	L

二、电焊机的特点

电焊机的特点见表 1-4。

表 1-4 电焊机的特点

类型	特 点
直流电焊机	直流电焊机(直流焊接电源)有如下多种形式: ①用交流电源给电动机供电,电动机再驱动直流发电机发电,产生焊接需要的直流电源,这种形式已淘汰 ②用三相变压器降压、二极管整流,用磁放大器(可控饱和电感)控制电流,可作为各种弧焊方法的电源,这种形式几乎淘汰 ③用三相变压器降压,用晶闸管可控整流。和第二种形式相似,这种形式的比较多 ④三相交流电源用二极管整流、电解电容滤波得到高电压的直流电,用 IGBT 或 MOSFET 将直流电逆变成高频交流电,经过高频变压器降压后用二极管整流为低压直流电。这种形式取消了体积大、重量大、材料多的工频变压器,它具有高效节能、重量轻、体积小、功率因数高等优点,可应用于各种弧焊方法,非常适合建筑等高空作业、移动作业 如果再将直流焊机直流输出用 IGBT 或 MOSFET 将直流电变换为 100~200Hz 的方波交流电,则既可以输出交流电,又可以输出直流电。交流电的正反向电流比例还可以调节,这就是矩形波交流弧焊电源。由于输出电流过零点时间短,与 50Hz 工频交流弧焊电源比,电弧稳定性好,适合于铝及铝合金钨极氩弧焊
手工电弧焊	手工电弧焊是利用焊条与工件之间建立起来的稳定燃烧的电弧,使焊条和工件熔化,从而获得牢固的焊接接头。在焊接过程中,药皮不断地分解、熔化而生成气体及熔渣,保护焊条端部、电弧熔池及其附近区域,以防止熔化金属氧化。焊条芯棒也在电弧作用下不断熔化,进入熔池,构成焊缝填充金属。也有焊条药皮掺和金属粉末,提高焊缝的力学性能。碱性焊条施焊时应采用直流反接法。酸性焊条施焊时应采用直流正接法 手工电弧焊的特点是设备简单、操作方便、灵活,可达性好,能进行全位置焊接,适合焊接多种金属
钨极氩弧焊	钨极氩弧焊就是以氩气作为保护气体,钨极作为不熔化极,借助钨电极与焊件之间产生的电弧,加热熔化母材(同时添加焊丝也被熔化)实现焊接的方法。氩气用于保护焊缝金属和钨电极熔池,在电弧加热区域不被空气氧化。适用于碳钢、合金钢、不锈钢、难熔金属、铝及铝镁合金、铜及铜合金、钛及钛合金,能进行全方位焊接,特别对复杂焊件难以接近部位的焊接等 一般氩弧焊有以下优点: ①能焊接除熔点非常低的铝锡外的绝大多数的金属和合金 ②交流氩弧焊能焊接化学性质比较活泼和易形成氧化膜的铝及铝镁合金 ③焊接时无焊渣、无飞溅 ④能进行全方位焊接,用脉冲氩弧焊可减小热输入,适宜焊 0.1mm 不锈钢 ⑤电弧温度高、热输入小、速度快、热影响面小、焊接变形小 ⑥填充金属和添加量不受焊接电流的影响
CO ₂ 电弧焊	二氧化碳(CO₂)电弧焊是一种高效率的焊接方法。以 CO₂气体作保护气体,依靠焊丝与焊件之间的电弧来熔化金属的气体保护焊的方法称 CO₂电弧焊。这种焊接法都采用焊丝自动送丝,敷化金属量大,生产效率高,质量稳定 CO₂电弧焊与其他电弧焊相比有以下特点: ①生产效率高:CO₂电弧焊穿透力强、熔深大,而且焊丝熔化率高,所以熔敷速度快,生产效率比手工电弧焊高 3 倍 ②焊接成本低:CO₂电弧焊的成本只有埋弧焊与手工电弧焊成本的 40%~50% ③消耗能量低:CO₂电弧焊和药皮焊条相比,3mm 厚钢板对接焊缝,每米焊缝的用电降低 30%;25mm 钢板对接焊缝时用电降低 60% ④适用范围广,不论何种位置都可以进行焊接,薄板可焊到 1mm,最厚不受限制(采用多层焊)。而且焊接速度快、变形小 ⑤抗锈能力强;焊缝含氢量低、抗裂性能强

续表

类型	特 点
等离子切割	大功率的焊接电源还可用于等离子切割,利用等离子弧高速、高温、高能的等离子气流加热并熔化金属,再借助某种气体排除熔化了的金属而形成割口。由于等离子弧能量集中,所以割件的热影响区小,热变形小,切割速度随割件厚度增加而减慢。等离子弧可切割所有金属材料,特别适用于火焰切割无法切割的高合金钢和有色金属等
埋弧焊	埋弧焊的特点及应用范围如下: ①焊缝的化学成分较稳定,焊接规范参数变化小,单位时间内熔化的金属量和焊剂的数量很少发生变化 ②焊接接头具有良好的综合力学性能。由于熔渣和焊剂的覆盖层使焊缝缓冷,熔池结晶时间较长,冶金反应充分,缺陷较少,并且焊接速度大 ③适于厚度较大构件的焊接。它的焊丝伸出长度小,可采用较大的焊接电流(埋弧焊的电流密度达 $100\sim 150\text{A}/\text{mm}^2$) ④质量好。焊接规范稳定,熔池保护效果好,冶金反应充分,性能稳定,焊缝成形光洁、美观 ⑤减少电能和金属的消耗。埋弧焊时电弧热量集中,减少了向空气中散热及金属蒸发和飞溅造成的热量损失 ⑥熔深大,焊件坡口尺寸可减小或不开坡口 ⑦容易实现自动化、机械化操作,劳动强度低,操作简单,生产效率高
电渣焊	电渣焊根据电极形式的不同,可分为丝极电渣焊、板极电渣焊、熔嘴电渣焊和管极电渣焊等几路。电渣焊有以下一些特点: ①焊缝处于垂直位置,或最大倾斜角 30° 左右 ②焊件均可制成 I 形坡口,只留一定尺寸的装配间隙。特别适合于大厚度焊件的焊接,生产率高,劳动卫生条件较好 ③金属熔池的凝固速度低,熔池中的气体和杂质较易浮出,焊缝不易产生气孔和夹渣 ④焊缝及近缝区冷却速度缓慢,对碳当量高的钢材,不易再现淬硬组织和冷裂纹倾向,故焊接低合金强度钢及中碳钢时,通常可以不预热 ⑤液相冶金反应比较弱。由于渣池温度低,熔渣的更新率也很低,液相冶金反应比较弱,所以焊缝化学成分主要通过填充焊丝或板极合金成分来控制。此外,渣池表面与空气接触,熔池中活性元素容易被氧化烧损 ⑥渣池的热容量大,对短时间的电流波动不敏感,使用的电流密度大,为 $0.2\sim 300\text{A}/\text{mm}^2$ ⑦焊接线能量大,热影响区在高温停留时间长,易产生晶粒粗大和过热组织。焊缝金属呈铸态组织。焊接接头的冲击韧度低,一般焊后需要正火加回火处理,以改善接头的组织与性能

第二节 电焊机维修基础知识

一、对维修人员的要求

(1) 维修人员要能够看懂主电路,分清焊接设备的主回路和控制回路,分清有哪几部分组成,了解其作用原理。

(2) 对电路中一些不清楚的元器件或控制单元，要结合维修焊接设备查询相关资料。对一些复杂的电路，要进行简化处理，并且要掌握主要元件的工作原理。

(3) 看焊接设备电气原理图时，要弄懂各电路之间的联系。电路是怎样实现各种功能的，要形成整体概念。另外掌握其辅助设备的相互联系和作用也很关键。

(4) 可以用符号、图形及简短的语言，按照自己的思路 and 需要，写出设备的操作程序（即工作流程），对图纸资料做一个概括性总结，以便今后维修焊接设备时，按照工作流程来查找故障。

(5) 记住一些必须掌握的主要技术参数以及设备在正常工作时的某些测试点的数据或波形，以便今后维修时进行比较，对今后的维修有着很大作用和意义。

(6) 在工作中不断加深和完善对电气原理图的理解和熟悉，做到典型电路要熟记并顺手就能处理故障。

(7) 在维修工作中，要做好原始记录。如故障性质、时间、原因、各方面（施工现场）环境因素和处理方法，以及分析和修理的过程和方法，要一一记录下来。

二、维修人员应掌握的技能

维修人员应掌握的技能情况见表 1-5。

表 1-5 维修人员应掌握的技能情况

类 别	说 明
机械钳工的技艺	常用的是锯、锉、刮、研、钻孔、攻螺纹、套螺纹、划线、测量、拆卸、装配等钳工的基本技能
机械维修工的技艺	一般机械的维修、机械传动机构的维修、气压传动机构的维修和液压传动机构的维修等
综合电工的技艺	电焊机就其本质来讲是一种特殊的电气机械，其要求电焊机维修人员需掌握的电工，技艺主要有以下几个方面： ①通用电工基本技能 ②一般电机维修工艺的技艺 ③低压电器维修工的技艺 ④自控系统中关于继电控制电路的维修技艺 ⑤电气装配工的技艺 ⑥关于变压器铁芯叠片、线圈绕制、绝缘处理等技能 ⑦一般的半导体电子电路维修技艺

三、电焊机电路板焊接与调试

1. 焊前准备

焊前准备说明见表 1-6。

表 1-6 焊前准备

类别	说 明
焊锡丝	焊锡丝是焊接元件必备的焊料。一般要求熔点低、凝结快、附着力强、坚固、电导率高且表面光洁。其主要成分是铅锡合金。除丝状外,还有扁带状、球状、柄状规格不等的成型材料。焊锡丝的直径有 0.5mm、0.8mm、0.9mm、1.0mm、1.2mm、1.5mm、2.0mm、2.3mm、2.5mm、3.0mm、4.0mm、5.0mm,焊接过程中应根据焊点的大小和电烙铁的功率选择合适的焊锡
助焊剂	助焊剂是焊接过程的必需材料,它具有去除氧化膜、防止氧化、减小表面张力,使得焊点美观的作用。助焊剂有碱性、酸性和中性之分,在印制板上焊接电子元件,要求采用中性焊剂。松香是一种中性焊剂,受热熔化变成液态。它无毒、无腐蚀性、异味小、价格低廉、助焊力强。在焊接过程中,松香受热气化,将金属表面的氧化膜带走,使焊锡与被焊金属充分结合,形成坚固的焊点。碱性和酸性焊剂用于体积较大的金属制品的焊接
电烙铁的选用	常用的电烙铁按功率可分为小功率电烙铁和大功率电烙铁。小功率电烙铁用于电子元件的焊接,大功率电烙铁主要用于焊接体积较大的元件或部件。常见的电烙铁功率有 20W、30W、45W、50W、100W、200W、300W、500W。按结构可分为内(直)热式和外(旁)热式。内热式具有体积小、升温快、低廉、寿命短等特点;外热式具有体积大、升温慢、造价高、寿命长等特点。还有一种调温电烙铁,它具有调温、方便快捷、寿命长等特点,是电子元件焊接的首选工具 焊接电子元件时,最好采用 20W 内热式电烙铁或恒温电烙铁,并应有良好接地装置。焊接大元件、部件、连接导线、插接件时,可选用 45W 电烙铁
导线	在焊接之前,要准备好一些粘好锡的各色导线,主要是多股铜线,用于各种连线、安装线、屏蔽线等,其安全载流量按 $5\text{A}/\text{mm}^2$ 计算,这在各种条件下都是安全的
温度与时间的控制	手工焊接引线粘锡和焊接元件时,温度和时间要选择适当并严格控制。粘锡和焊接切勿超过耐焊性试验条件(距离器件管壳 1.5mm,260℃ 时为 10s,350℃ 时为 3s)。对于混合电路,电烙铁的最佳温度为 230~240℃,以松香熔化比较快又不冒烟为宜。元器件焊接最佳时间为 2~3s

2. 焊接方法与步骤

先焊细导线和小型元件,后焊晶体管、集成块,最后焊接体积较大较重元件。因为大元件占地面积大,又比较重,后焊接比较方便。晶体管和集成块怕热,后焊接可防止烙铁的热量经导线传到晶体管或集成块内而损坏。

(1) 一般元件的焊接 将插好元件的印制板焊接面朝上,左手拿焊锡丝,右手持电烙铁,使烙铁头贴着元件的引线加热,使焊锡丝在高温