

工人岗位技能培训系列教材

焊工技能

符保桢 主编



航空工业出版社

工人岗位技能培训系列教材

焊工技能

符保桢 主编

航空工业出版社

1992

(京)新登字 161 号

内 容 简 介

本书阐述的焊工技能,是根据航空工业《工人技术等级标准》(焊工)应知应会的要求,以技能培训为主干线,贯穿必要的理论知识,并借鉴国际劳工组织开发的模块式(MES)教材的形式编写的,即以本岗位技能要求的典型零件为模块,再根据模块选配学习单元。适合立足本职,定向学习,岗位成材的要求,是当前开展工人岗位技能培训的适用教材。

本书是焊工的岗位技能培训教材,技能内容图文结合,便于自学和施教。本书也可作为工程技术人员的参考书和技校、大专院校学生的技能培训参考教材。

工人岗位技能培训系列教材

焊 · 工 技 能

符保桢 主编

航空工业出版社出版发行

(北京市和平里小关东里14号)

—邮政编码: 100029—

全国各地新华书店经售

北京地质印刷厂印刷

1992年8月第1版

1992年8月第1次印刷

开本: 787×1092毫米 1/16 印张: 9.875 插页: 2页

印数: 1—14000

字数: 257千字

ISBN 7-80046-418-0/G·055

定价: 5.70元

前 言

为落实国务院关于“搞好职工培训，不断提高职工队伍素质”的指示精神，适应工人岗位培训的需要，在总结航空工业多年来工人培训的实践，借鉴国际劳工组织开发的职业技能模块（MES）教学法的基础上，我们组织编写了车工、钳工、铣工、钣金工、磨工、冲压工、表面处理工、焊工等十几个专业工种和工人岗位通用知识在内的新型教材。计划从1991年至1992年陆续出版。

这套教材的内容及其深广度，以《工人技术等级标准》为依据，以操作技能为主，将本工种各技术等级、不同岗位的要求，用若干个典型零件来体现，这种典型零件即为模块，而完成模块技能要求所需的单一的基础技能训练称为学习单元。因此，这套教材既是工人技能培训教材，同时也是技能考核标准的具体化。当某个工人需要培训或考核时，根据技术等级和需要加工的零件（或工艺）类型，可以很快找到所应掌握的学习单元和考核要求。本教材的内容大多是由一些老工人、技师和多年在生产第一线的技术人员提供的操作技能技巧实例，加上通俗易懂的文字和大量的图示图解，无论采取集中培训形式还是工人自学，都较其他类型教材容易掌握。

本书由沈阳飞机制造公司培训中心组织编写，全书由符保桢同志主编，第1篇由于宝库、黄炜编写；第2篇由戴胜珠、刘宝玉、符保桢编写；第3篇由于宝库、杨振皋编写；第4篇由冯兰英、罗辉编写；第5篇由符保桢编写。西安庆安宇航设备公司赵乃修、南昌飞机制造公司辜纯民、湖北荆门宏图机械厂徐吉生、长春机载设备制造公司严翔等同志集体审定。在教材编审过程中，部教育司、有关工厂、航空工业出版社等单位给予了大力支持和帮助，在此表示感谢！

在教材编写过程中，我们坚决地按照岗位培训“干什么，学什么；缺什么，补什么”的原则，努力处理好专业理论与操作技能、典型与特殊以及各技术等级之间的关系，希望能成为一套适合岗位培训并受广大工人欢迎的新型教材。但由于时间仓促，水平有限，缺点错误在所难免，请广大工人同志和各位读者提出宝贵意见，使这套教材日臻完善。

工人岗位技能培训系列教材编委会

1991年6月

1/1001 2

目 录

第1篇 手工电弧焊	(1)
第1学习单元 手工电弧焊机的结构.....	(1)
第2学习单元 交流弧焊机的操作、使用与维护.....	(3)
第3学习单元 旋转式、硅整流式直流弧焊机的操作、使用与维护.....	(4)
第4学习单元 直流弧焊机的极性以及鉴别方法.....	(7)
第5学习单元 手弧焊机一般故障产生的原因及排除方法.....	(8)
第6学习单元 手弧焊机较复杂故障产生的原因及排除方法.....	(9)
第7学习单元 手弧焊机的并联使用及注意事项.....	(10)
第8学习单元 焊条的识别.....	(11)
第9学习单元 工艺参数的选择.....	(13)
第10学习单元 手工电弧焊基本操作技术	(15)
第11学习单元 电弧的偏吹	(18)
第12学习单元 板厚小于4 mm 的对接平焊	(20)
第13学习单元 板厚大于6 mm 的对接平焊	(21)
第14学习单元 板—板T形焊接技术	(22)
第15学习单元 管—管T形焊	(24)
第16学习单元 管—板外角接平焊	(25)
第17学习单元 管—管对接焊	(26)
第18学习单元 管—板插接焊	(27)
第19学习单元 管—管全位置对接焊	(28)
第20学习单元 前起支柱焊接实例	(30)
第2篇 手工钨极氩弧焊	(32)
第1学习单元 直流氩弧焊机的结构.....	(32)
第2学习单元 交流氩弧焊机的结构.....	(36)
第3学习单元 焊枪.....	(40)
第4学习单元 氩弧焊设备的保养和维修.....	(44)
第5学习单元 工艺因素对氩气保护效果的影响.....	(45)
第6学习单元 不锈钢手工钨极氩弧焊基本操作技术.....	(47)
第7学习单元 不锈钢的平焊.....	(48)
第8学习单元 管—管对接水平焊.....	(50)
第9学习单元 不锈钢T形接头的焊接.....	(52)
第10学习单元 高温合金的手工钨极氩弧焊	(54)
第11学习单元 铝合金手工钨极氩弧焊基本操作法	(56)
第12学习单元 铝合金对接平焊	(59)
第13学习单元 铝合金丁字接的立焊与平焊	(60)
第14学习单元 铝合金导管丁字接、对接的焊接技术	(62)
第15学习单元 铝合金管与板的外角焊	(63)

第 16 学习单元	机身铝合金导管的焊接	(64)
第 17 学习单元	高强度铝合金的焊接	(66)
第 3 篇	CO₂ 气体保护焊	(68)
第 1 学习单元	CO ₂ 气体保护半自动焊机的组成及各组成部分的作用	(68)
第 2 学习单元	CO ₂ 气体保护焊用焊枪的结构及使用	(70)
第 3 学习单元	CO ₂ 气体保护半自动焊机的使用与维护	(72)
第 4 学习单元	CO ₂ 气体保护焊机常见的故障及排除方法	(76)
第 5 学习单元	CO ₂ 气体保护焊的基本操作	(78)
第 6 学习单元	CO ₂ 气体保护焊工艺参数的选择	(79)
第 7 学习单元	厚度 ≤ 4 mm 结构钢对接平焊	(82)
第 8 学习单元	厚度 ≤ 4 mm 结构钢 T 形焊	(84)
第 9 学习单元	结构钢的管-管与管-板焊接	(85)
第 4 篇	气焊	(88)
第 1 学习单元	射吸式焊炬	(88)
第 2 学习单元	氧气瓶与乙炔瓶	(91)
第 3 学习单元	减压器	(93)
第 4 学习单元	乙炔发生器	(95)
第 5 学习单元	气焊基本操作技术	(99)
第 6 学习单元	焊接火焰的识别	(101)
第 7 学习单元	气焊用焊丝、焊剂	(103)
第 8 学习单元	焊接工艺参数的选择	(105)
第 9 学习单元	板-板对接气焊操作技术	(107)
第 10 学习单元	板-板 T 形接头气焊操作技术	(111)
第 11 学习单元	管-管气焊操作技术	(114)
第 12 学习单元	典型零件的焊接	(119)
第 13 学习单元	铝合金气焊基本操作法	(122)
第 14 学习单元	铝合金对接平焊技术	(124)
第 15 学习单元	厚度在 2 mm 以下的铝合金 T 形接平焊	(126)
第 16 学习单元	管-管 T 形接、对接及任意位置的焊接技术	(128)
第 17 学习单元	管-板外角焊焊接技术	(130)
第 18 学习单元	铝合金 T 形接立焊技术	(131)
第 19 学习单元	管-管对接横焊技术	(132)
第 20 学习单元	铝合金半圆形 T 形接平焊技术	(134)
第 5 篇	焊接通用知识	(135)
第 1 学习单元	焊前准备和焊后清理	(135)
第 2 学习单元	焊接变形及预防方法	(138)
第 3 学习单元	焊接缺陷与检验	(142)
第 4 学习单元	焊接安全技术	(148)
参考资料		(152)

第1篇 手工电弧焊

第1学习单元

手工电弧焊机的结构

一、交流弧焊机

交流弧焊机按结构分包括：动铁芯式、动圈式和同体式，常用的有动铁芯式和动圈式两种，结构见图 1-1-1。

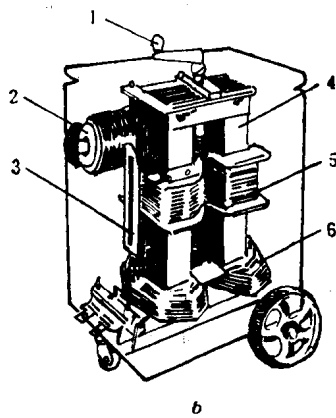
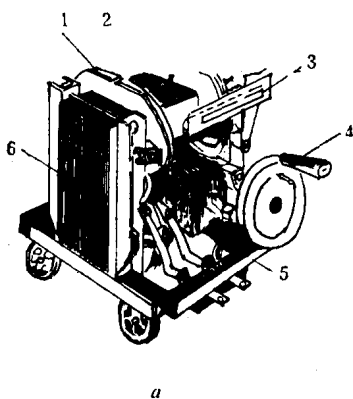


图 1-1-1 交流弧焊机结构

a. 动铁芯式结构 1—次级线圈；2—初级线圈；
3—指示装置；4—动铁芯调节装置；5—动铁芯；
6—铁芯

b. 动圈式结构 1—线圈调节装置；2—大小
档转换开关；3—电流指示装置；4—铁
芯；5—可移动的次级线圈；6—初级线圈

- （一）初级线圈 供接入网路电源。
- （二）次级线圈 供接往焊接回路。
- （三）电流指示装置 显示电流的大小。
- （四）动铁芯调节装置 供调节电流大小用。

二、旋转式直流弧焊机

旋转式直流弧焊机可分为差复激式、裂极式、它激式、横磁场式等数种，其结构基本相似，旋转式直流弧焊机结构见图 1-1-2。

- （一）机壳 主要用作传导磁通及作外壳保护。
- （二）主磁极 它的作用是产生磁场。
- （三）电刷装置 电刷装置是用作传输电流或调

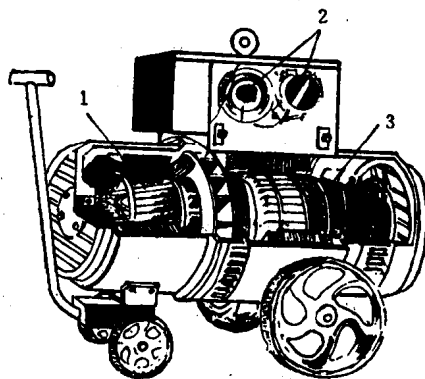


图 1-1-2 直流弧焊机结构图

1—电动机部分；2—变阻器部分；
3—发电机部分

节电流。

(四) 铁芯：用作固定电枢绕组及减小磁阻。

(五) 电枢绕组：电枢绕组用作切割磁通，产生电流。

(六) 换向器：换向器的作用就是整流。

三、整流式弧焊机

整流式焊机按其工作原理可分为：磁放大器式、动绕组式、可控硅整流式等。

(一) 磁放大器式硅整流弧焊机

磁放大器式硅整流弧焊机是由三相降压变压器、饱和电抗器、硅整流器组、输出电抗器、通风机组及控制部分等构成，其结构见图 1-1-3。

1. 三相降压变压器

其作用是将网路电压降至焊接所需的电压后，供给饱和电抗器及硅整流器组。

2. 饱和电抗器

其作用是使焊机获得下降的外特性。

3. 硅整流器组

有六只硅整流管分别串联在饱和电抗器的交流绕组上，以形成一个三相桥式整流电路。通过硅整流器组，可获得近似平直的直流电。

4. 输出电抗器

它是一只串联在焊接回路内的带有间隙的铁芯式电抗器，其作用是使焊接电流更加平直，减小直流电的脉动性。

5. 通风机组

螺旋式通风机由一只微动开关及有杠杆机构的叶片组成，其作用是保护硅整流元件及电器元件。

6. 控制部分

焊接电流控制器和电源开关，均装在面板上。

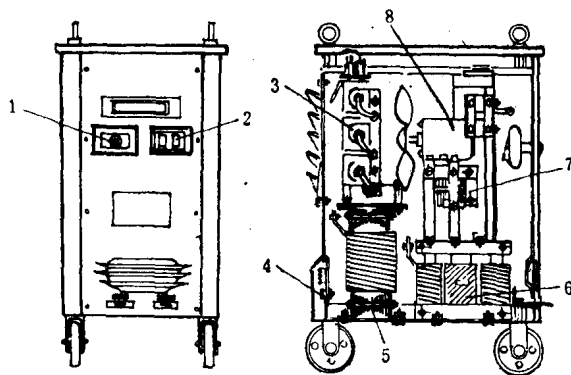


图 1-1-3 硅整流焊机结构示意图

1—电源开关；2—焊接电源控制器；3—硅整流器组；4—输出接线板；5—三相降压变压器；6—饱和电抗器；7—输出电抗器；8—通风机组

(二) 可控硅式弧焊机

可控硅式弧焊机如 ZX 5-400 型是我国较为先进的可控硅式弧焊机，它由三相变压器、六只可控硅组成的三相全控整流桥、输出电抗器、控制电路等构成。

ZX 5-400 型可控硅弧焊机具有噪音低、效率高、电流调节范围大、控制线路稳定可靠、电弧吹力大而且可调、引弧容易、不粘焊条、飞溅小且可控等特点。

四、单元测试

(一) 交流弧焊机按结构分包括哪几种形式？

(二) 旋转式直流弧焊机中的电枢绕组所起的作用是什么？

(三) 硅整流式弧焊机的下降外特性是通过焊机中哪部分获得的?

(四) 硅整流式弧焊机中的输出电抗器起什么作用?

第 2 学习单元

交流弧焊机的操作、使用与维护

一、交流弧焊机的操作方法

下面以 BX₁-330 型交流弧焊机为例, 说明交流弧焊机的操作方法。

(一) 交流弧焊机的连线

首先将焊钳接在焊接电缆线的一个端头上, 另一个端头接在次级接线板上的任一个接线柱上。再将另一根电缆的一端接在次级接线板的另一个接线柱上, 另一端接在工件上。然后再将初级线圈的接线接到闸刀开关上(此时, 要注意网路电压是否与焊机所规定的电压一致)。合上闸刀开关, 使之与网路电源接通, 交流弧焊机的整机外部接线见图 1-2-1。这时, 焊机处于空载状态。但要注意焊钳不能与工件相接触, 以防短路。

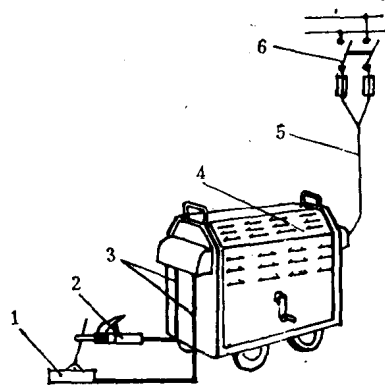


图 1-2-1 交流弧焊机的外部接线

1—工件, 2—焊钳, 3—焊接电缆;
4—交流焊机, 5—电源线, 6—闸刀开关

(二) 交流弧焊机电流的调节方法

常用的 BX₁-330 型交流弧焊机焊接电流的调节有两种方法:

1. 粗调节

粗调节是通过改变次级线圈的匝数来进行的。当连接板在 I 位置时, 其空载电压为 70 V, 焊接电流调节范围为 50—180 A; 当连接板在 II 位置时, 其空载电压为 60 V, 焊接电流调节范围为 160—450 A。焊工可根据需要电流的大小来调整连接板所处的位置, 如图 1-2-2 所示。

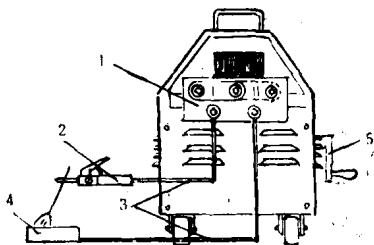


图 1-2-2 焊接电流粗调节

1—次级接线板, 2—焊接电缆线;
3—焊钳, 4—工件, 5—手柄

2. 细调节

通过改变可动铁芯的位置来进行, 即靠转动手柄来实现。当逆时针转动手柄时, 焊接电流增大, 顺时针转动手柄时, 焊接电流减小, 如图 1-2-3 所示。

在粗调节的两种接法中, 均可转动手柄来改变可动铁芯与主铁芯的间隙, 从而改变漏磁的大小。

二、交流弧焊机的使用与维护

为了保证电焊机工作性能稳定和延长使用期限, 必须掌握正确的使用与维护。

(一) 应按照焊机的额定焊接电流和暂载率来使用, 不要使焊机过载而损坏。

(二) 焊机不允许长时间短路, 在非焊接时间内, 不可使焊钳与工件直接接触。

(三) 调节焊接电流应在空载时进行。

(四) 应经常检查接线柱上的螺帽, 使导线接触良好; 检查保险丝是否完好, 机壳是否接地, 调节机构是否良好。

(五) 焊机应放在干燥通风的地方, 经常保持焊机整洁。露天使用时应罩好, 防止灰尘和雨水侵入。

(六) 焊机放置要保持平稳, 移动时应避免强烈振动, 工作完毕或临时离开工作场地时, 必须及时切断焊机的电源。

(七) 焊机应定期检修。

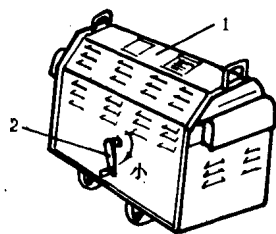


图 1-2-3 焊接电流细调节
1—交流弧焊机; 2—电流调节手柄

三、单元测试

(一) 如何连接交流弧焊机的输出接线?

(二) 如何调节交流弧焊机的焊接电流?

(三) 交流弧焊机的使用应注意哪些事项?

第 3 学习单元

旋转式、硅整流式直流弧焊机的操作、使用与维护

一、旋转式直流弧焊机的操作方法

(一) AX-320 型直流弧焊机的外部连线

焊接前, 焊工可根据被焊的工件以及焊条所要求的极性, 将焊机接成正极接或反极接 (参见第 5 学习单元), 由于焊机都是三相感应电动机传动的, 所以焊机用三根导线与网路连接。接线前首先根据网路电压大小 (220/380 V), 选择不同的连接方法, 当网路电压为 380 V 时, 则电动机定子线圈应按星形接法; 如网路电压为 220 V 时, 则电动机定子线圈应按三角形接法 (参见图 1-3-1), 然后与闸刀开关相连, 当合上闸刀开关接通网路电源后, 焊机通电开始运转。但此时应注意电动机的旋转方向。如果和所要求的旋转方向相反, 则应将三根线中任意两根相调换。焊工可调整好所需要的焊接电流, 再将焊条夹在焊钳上, 开始工作。AX-320 型旋转式直流弧焊机的外部连线见图 1-3-2。

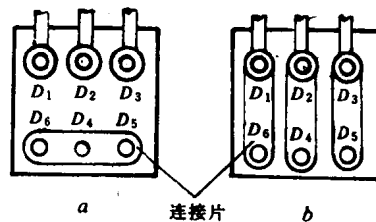


图 1-3-1 电动机定子线圈接线方法

(二) AX-320 型旋转式直流弧焊机焊接电流的调节

AX-320 型旋转式直流弧焊机也有两种电流调节方法:

1. 粗调节

利用电流调节手柄改变电刷位置来实现, 如图 1-3-3 所示。

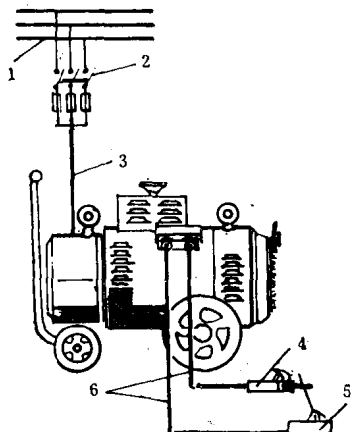


图 1-3-2 AX-320 型直流弧焊机的外部连线

1—三相电源; 2—闸刀开关;
3—电源线; 4—焊钳; 5—工件;
6—焊接电缆

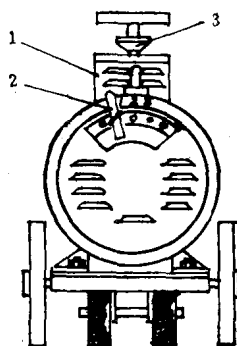


图 1-3-3 电流粗调节示意图

1—变阻器; 2—电流调节手柄; 3—电流调节手轮

粗调节共分三档, 第一档位置电流最小, 第三档位置电流最大。

2. 细调节

细调节是通过变阻器上的手轮改变交极激磁线圈的电流, 当手轮顺时针转动时, 电流增大, 反之, 则减小, 如图 1-3-4 所示。

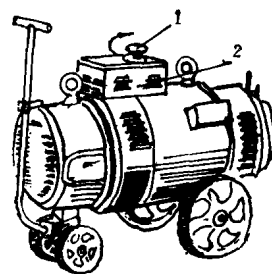


图 1-3-4 电流细调节示意图

1—电流调节手轮; 2—变阻器

二、硅整流式直流弧焊机的操作方法

（一）ZXG-300 型硅整流式弧焊机的外部连线

整流式弧焊机的操作方法和旋转式直流弧焊机的操作方法基本上相同。首先焊工也是根据被焊的工件以及焊条所要求的极性, 将焊机接成正极接或反极接 (参见第 4 学习单元)。然后用三根导线将焊机与闸刀开关相连, 合上闸刀开关接通网路电源, 再启动焊机上的电源开关, 焊机通电。焊工可调整好所需要的焊接电流, 将焊条夹在焊钳上, 开始工作。整机的外部接线见图 1-3-5 所示。

（二）硅整流式弧焊机焊接电流的调节

以 ZXG-300 型硅整流式弧焊机为例, 它的焊接电流调节是依靠调节面板上的焊接电流控制器 (瓷盘电位器), 改变磁放大器控制线圈中的直流电大小。当焊接电流控制器顺时针转动时, 电流增大, 反之则减小, 如图 1-3-6 所示。

三、旋转式、硅整流式弧焊机的使用与维护

（一）电焊机应放在通风、干燥的地方, 放置平稳, 需露天作业的要做好防雨, 防雪工作。

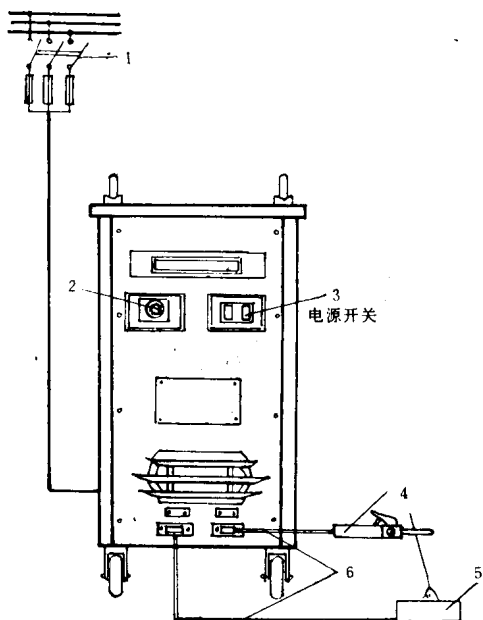


图 1-3-5 整流式弧焊机的外部接线

1—闸刀开关；2—焊接电流控制器；3—电源开关；4—焊钳；5—工件；6—焊接电缆线

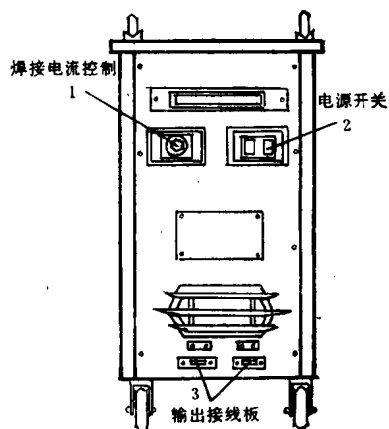


图 1-3-6 硅整流弧焊机的电流调节示意图

1—焊接电流控制器；2—电源开关；3—输出接线板

（二）焊机接入电网时，必须注意两者电压是否相符。

（三）起动焊机时，焊钳和焊件不能接触，以防短路。

（四）调节焊接电流及极性接法时，应在空载下进行。

（五）焊接过程中如偶有短路现象，不允许时间过长，特别是硅整流焊机在短路时容易烧坏。

（六）直流焊机的电刷和整流片应接触良好。当电刷磨损或损坏时应及时更换。

（七）接线柱与电缆应接触良好，不许松动。焊机外壳应接地良好，以确保安全。

（八）要定期清扫灰尘，保持焊机清洁。

（九）焊接时如发生故障，应及时停止焊接，进行修理。在检修或不进行焊接时，应切断电源。

四、单元测试

（一）焊工应掌握旋转和硅整流焊机的操作方法。

（二）如何调节旋转式、硅整流式直流弧焊机的焊接电流？

（三）怎样维护直流弧焊机？

第4学习单元

直流弧焊机的极性以及鉴别方法

一、直流弧焊机的极性

在使用直流弧焊机焊接时，直流弧焊机的两个极（正极和负极）分别接到工件和焊钳上。当工件或焊钳所接的正、负极不同，则温度也不同。因此，在使用直流弧焊机时，应考虑选择电源的极性问题，从而保证电弧的稳定燃烧和焊接质量。

（一）正极接

当焊机的正极与工件相接，负极与焊钳相接时，如图 1-4-1 所示，这种接法称为正极接。

（二）反极接

当焊机的正极与焊钳相接，负极与工件相接时，如图 1-4-2 所示，这种接法称为反极接。

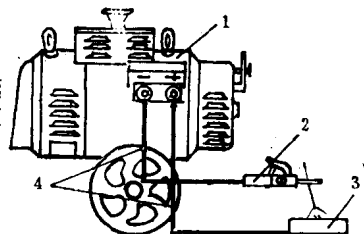


图 1-4-1 正极接

1—旋转式直流弧焊机；2—焊钳；
3—工件；4—焊接电缆

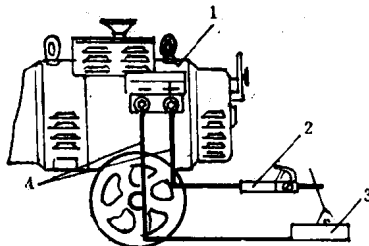


图 1-4-2 反极接

1—旋转式直流弧焊机；2—焊钳；
3—工件；4—焊接电缆

二、极性的鉴别法

极性的鉴别法有以下三种：

（一）万用表鉴别法

使用万用表将量程拨到 250 V 的直流电压档上，再将正、负两支表笔分别接到焊机对应的正、负极上，如图 1-4-3 所示。若表针顺时针转动，则说明焊机与万用表正极相接的一端是正极，另一端则是负极。

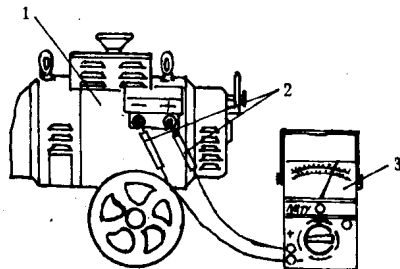


图 1-4-3 万用表鉴别法示意图

1—旋转式直流弧焊机；2—表笔；
3—万用表

（二）盐水鉴别法

将直流电焊机的两极用两根导线的一端分别连接后，再将两根导线的另一端浸入盐水中，如图 1-4-4 所示。这时就开始电解食盐水溶液。正极上产生氯气气泡较少，负极上产生氢气，气泡较多，可以断定，产生气泡较多的是负极，气泡较少的是正极。

（三）焊条鉴别法

焊工可用一根规定使用极性的焊条（如 GB5117-85）来焊接。如图 1-4-5 所示。若焊接过程不正常，则说明使用的极性与规定的极性相反，这样也可以断定极性。

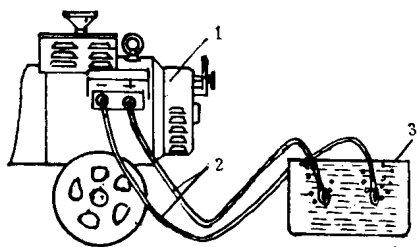


图 1-4-4 盐水鉴别法示意图
1—旋转式直流弧焊机；2—焊接电缆；
3—玻璃器皿

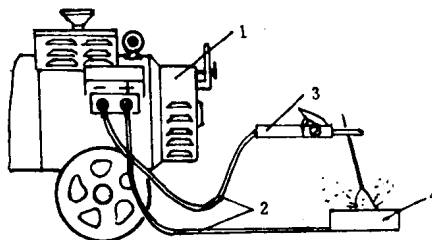


图 1-4-5 焊条鉴别法示意图
1—旋转式直流弧焊机；2—焊接电缆；
3—焊钳；4—工件

三、单元测试

- (一) 焊工要在焊机没有标明极性的情况下，会用以上几种方法判别极性。
- (二) 焊工要掌握正极接与反极接的接法。

第 5 学习单元

手弧焊机一般故障产生的原因及排除方法

一、手弧焊机一般故障产生原因及排除方法（见表 1-5-1）

表 1-5-1 手弧焊机一般故障产生原因及排除方法

	故 障	产 生 原 因	排 除 方 法
交 流 弧 焊 机	导线接线处过热	接线处接触电阻过大或接线螺丝松动	将接线处松开，用砂纸或小刀将接触面清理出金属光泽，然后旋紧螺丝
	可动铁芯在焊接时发出嗡嗡响声	可动铁芯的制动螺丝或弹簧太松	旋紧螺丝，调整弹簧
	焊接电流忽大忽小	动铁芯在焊接时位置不稳定	将动铁芯调节手柄固定或将动铁芯固定
	焊接电流过小	焊接导线过长电阻大，焊接导线绕成盘形电感大，电缆线接头或与焊件接触不良	减短导线长度或加大导线直径将导线放开，不要成盘形状使接头处接触良好
旋 转 式 直 流 弧 焊 机	电动机反转	三相电动机与网路接线错误	三相中任意两相调换
	正常起动后电刷有火花	电刷和换向器接触不良 电刷被卡住或松动 换向器云母片突出	清洁接触面 调整电刷和电刷架的间隙 去除突出云母片、使它低于换向器表面 1 mm
	焊接过程中电流忽大忽小	电缆线与焊件接触不良 网路电压不稳 电流调节器可动部分松动 电刷与铜头接触不良	使电缆线与焊件接触良好 固定好电流调节器的松动部分 使电刷与铜头的接触良好
	导线接触处过热	接触处接触电阻过大或接线处螺丝松动	将接线松开、用砂纸或小刀将接触面清理出金属光泽，然后旋紧螺丝
硅 整 流 弧 焊 机	焊机外壳带电	电源线误碰罩壳 变压器、电抗器、风扇及控制线路元件等碰罩壳 未安装接地线或接触不良	检查并消除碰壳处 消除碰罩壳现象 接妥接地线

二、单元测试

- (一) 焊接时当焊接电流忽大忽小应如何排除？
- (二) 可动铁芯在焊接时发出嗡嗡响声应如何排除？
- (三) 起动焊机后，发现电动机反转应如何排除？
- (四) 当导线接触处过热应如何处理？

第 6 学习单元

手弧焊机较复杂故障产生的原因及排除方法

一、手弧焊机较复杂故障产生的原因及排除方法（表 1-6-1）

表 1-6-1 手弧焊机较复杂故障产生的原因及排除方法

交流弧焊机	故 障	产 生 原 因	排 除 方 法
	变压器过热	1. 变压器过载 2. 变压器绕组短路	1. 降低焊接电流 2. 消除短路处
旋转式直流弧焊机	电动机不起动并发出嗡嗡响声	1. 三相保险丝中有一项熔断 2. 电动机定子线圈断路	1. 更换新保险丝 2. 消除断路处
	焊机过热	1. 焊机过载 2. 电焊发电机电枢线圈短路 3. 换向器短路 4. 换向器表面污染	1. 关掉焊机使其冷却或减小焊接电流 2. 消除短路现象 3. 消除短路现象 4. 清理换向器表面污染
硅整流式直流弧焊机	空载电压过低	1. 电源电压过低 2. 变压器绕组短路	1. 调高电源电压 2. 消除短路
	电流调节失灵	1. 控制绕组短路 2. 控制回路接触不良 3. 控制整流器回路元件击穿	1. 消除短路 2. 使接触良好 3. 更换元件
	焊接电流不稳定	1. 主回路接触器抖动 2. 风压开关抖动 3. 控制回路接触不良	1. 消除抖动 2. 消除抖动 3. 检修控制回路
	工作中焊接电压突然降低	1. 主回路部分或全部短路 2. 整流元件击穿或短路 3. 控制回路断路	1. 消除短路 2. 排除故障 3. 消除断路处
	电表无指示	1. 电表或相应接线短路 2. 主回路出故障 3. 饱和电抗器和交流绕组断线	1. 修复电表 2. 排除故障 3. 消除断路处
	风扇电动机不转	1. 熔断器熔断 2. 电动机引线或绕组断线 3. 开关接触不良	1. 更换熔断器 2. 接好或修好断线 3. 使接触良好

二、单元测试

了解手弧焊机较复杂故障产生的原因及排除方法。

第 7 学习单元

手弧焊机的并联使用及注意事项

一、交流弧焊机并联使用时的接线方法及注意事项

(一) 交流弧焊机并联使用时的接线方法

交流弧焊机并联使用时, 应将它们的初级线圈接在同一相网络上, 次级线圈也必须同相相连, 如图 1-7-1 所示。

在检查并联接线是否正确时, 可将两台焊机次级线圈的任意两个接线端相连, 然后用电压表接其余两接线端, 若电压表指示为零, 说明接线正确。相反, 则为不正确, 应调换接线端, 见图 1-7-2 所示。

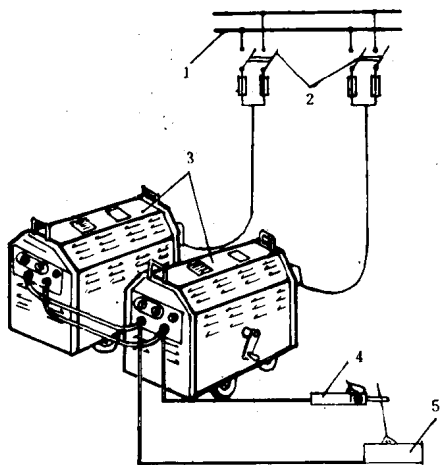


图 1-7-1 交流弧焊机并联使用的接线

1—网路电源; 2—闸刀开关; 3—交流弧焊机; 4—焊钳; 5—工件

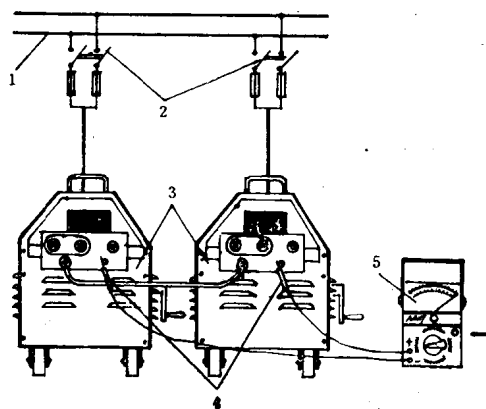


图 1-7-2 交流弧焊机并联使用接线的检查方法

1—网路电源; 2—闸刀开关; 3—交流弧焊机; 4—表笔; 5—电压表

(二) 交流弧焊机并联使用的注意事项

1. 空载电压不同的交流焊机不能并联使用。如需并联时, 必须设法改装, 使焊机的空载电压相同。
2. 空载电压相同的焊机, 不论型号、容量是否相同都可以并联使用。
3. 并联运行中的焊机要注意负载电流协调分配, 可通过各焊机的电流调节装置调配。

二、旋转式直流弧焊机并联使用时的接线方法及注意事项

(一) 旋转式直流弧焊机并联使用的接线方法

旋转式直流弧焊机并联使用时，当电动机的三相进线接入网路时，要检查电动机的旋转方向与标记的方向是否一致。然后将其中一台焊机输出端的正极接到并联开关的“1”端，负极接到“2”端；另一台焊机输出端的正极接到并联开关的“3”端，负极接到“4”端，如图 1-7-3 所示。

(二) 旋转式直流弧焊机并联使用应注意的事项

1. 并联的焊机应是同一型号，并具有相似外特性曲线的焊机。

2. 并联焊机使用时要注意各发电机负载电流的合理协调分配。

3. 各直流弧焊机并联运行必须分别起动，运行正常后验明极性相同时，方可通过并联开关投入使用。

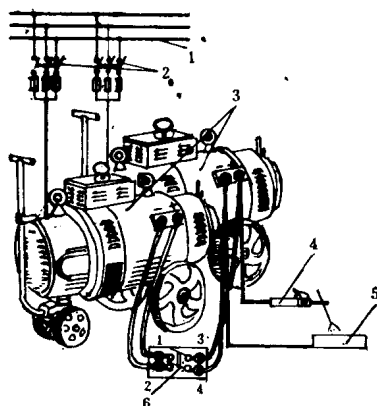


图 1-7-3 旋转式直流弧焊机
并联使用的接线方法

1—三相网路电源；2—闸刀开关；3—旋
转式直流弧焊机；4—焊钳；5—工件；
6—并联开关

三、单元测试

(一) 交流弧焊机并联使用时其接法如何，并应注意哪些事项？

(二) 旋转式直流弧焊机并联使用时其接法如何，并应注意哪些事项？

第 8 学习单元

焊 条 的 识 别

一、学习内容

(一) 型号划分

通用焊条按 GB 5118。根据熔敷金属机械性能、化学成分、药皮类型、焊接位置和焊接电流种类划分。

专用焊条按 HB 459.1-84-463-84。按用途、药皮类型和条芯成分划分。

(二) 编制方法的识别

通用焊条：

字母“E”表示焊条；

前两位数字表示熔敷金属抗拉强度的最小值，单位为 kgf/cm^2 ；