

电焊机维修技术

卓泽华 编

石油工业出版社

电焊机维修技术

李泽华 编



石油工业出版社

B 537388

内 容 提 要

本书是根据焊接生产需要编写的,着重介绍三大类手工电焊机的常见故障、故障的检查及排除方法;电焊机中主要部件的维修、制作方法。同时,还介绍了焊条烘干箱、磨光机的常见故障及排除;电焊机某些性能的改进;常用电焊机的原理及构造;维修电焊机时使用的工具、材料等。为了帮助读者解决实际工作中遇到的问题,附有大量的典型实例。

本书适合电焊工、电机修理工、焊接工段技术人员阅读。

电焊机维修技术

卓泽华 编

*

石油工业出版社出版

(北京安定门外安华里二区一号楼)

北京通县印刷厂排版

惠基印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

*

787×1092毫米 32开本 14³/₈印张 321千字 印1—6 000

1989年10月北京第1版 1989年10月北京第1次印刷

ISBN 7-5021-0307-4/T E·304

定价: 3.10元

前 言

电焊机的应用范围很广，与其它设备一样，在使用中不可避免地会出现这样或那样的故障。当前，维修电焊机的工作还是一个薄弱环节，在不少的企业中，常见到一些有故障的焊机，因不能及时修理而被搁置在一边，影响了焊接生产。从长远利益来看，在今后的几十年中，我国电焊机的年产量还会以很快的速度递增。据有关部门预测，1990年电焊机的年产量为126320台，而到2000年可上升到2000000台，所以，维修电焊机的工作是一项重要的和长期的工作。在现阶段，为适应生产发展的要求，提高设备的完好率和利用率，也需要从事焊接工作的人员具备一些维修知识。编写《电焊机维修技术》一书，可以在一定程度上缓解上述问题。

《电焊机维修技术》，着重介绍三大类手工电焊机的常见故障、故障的检查及排除方法；电焊机中主要部件的维修、制作方法。同时，还介绍了焊条烘干箱、磨光机的常见故障及排除；电焊机某些性能的改进；常见电焊机的原理及构造；维修电焊机时使用的工具、材料等。为了增加本书的实用性，附有大量的实例。

在本书的编写过程中，作者注意了理论与实践的结合，力求通俗易懂。同时还设置了大量的插图，以增加直观效果。

由于电焊机是焊接生产中的专用设备，同时也是一种机

电设备，因此维修焊机的工作既带明显的专业性，又与电机修理行业有着十分密切的联系。《电焊机维修技术》一书较好地解决了这两个行业之间，在维修焊机问题上的差别与联系。因此，这本书很适合电焊工、电机修理工、焊接工程技术人员阅读。也可作为大中专院校、技工学校等单位的焊接专业师生的参考书。

本书由山东工业大学陈祝年教授审定；胜利石油建设技工学校组织了大量的试验工作。在编写过程中，刘鸿升工程师曾予以多方面的指导和帮助，在此一并表示感谢。

由于作者水平有限，不当之处在所难免，恳切希望广大读者批评指正。

作者

1988年2月

目 录

第一章 电焊机原理与构造.....	(1)
第一节 电焊机分类及特点.....	(1)
一、电焊机分类.....	(1)
二、电焊机特点.....	(2)
第二节 焊接发电机.....	(5)
一、焊接发电机一般构造.....	(5)
二、它激差复激式焊接发电机.....	(14)
三、并激差复激式焊接发电机.....	(19)
四、裂极式焊接发电机.....	(25)
五、换向极去磁式焊接发电机.....	(29)
六、多站式焊接发电机.....	(34)
第三节 焊接变压器.....	(37)
一、焊接变压器一般构造.....	(37)
二、分离式焊接变压器.....	(40)
三、同体式焊接变压器.....	(42)
四、动铁芯式焊接变压器.....	(46)
五、动圈式焊接变压器.....	(50)
六、抽头式焊接变压器.....	(52)
七、多站式焊接变压器.....	(55)
第四节 焊接整流器.....	(58)
一、焊接整流器一般构造.....	(58)
二、动圈式焊接整流器.....	(65)
三、动铁芯式焊接整流器.....	(66)

四、无反馈磁放大器式焊接整流器.....	(67)
五、部分内反馈磁放大器式焊接整流器.....	(71)
六、外反馈磁放大器式焊接整流器.....	(73)
七、多特性焊接整流器.....	(76)
八、高压引弧式焊接整流器.....	(77)
九、交直流两用式焊接整流器.....	(79)
十、多站式焊接整流器.....	(80)
十一、可控硅整流式焊接整流器.....	(80)
第二章 焊接发电机维修技术.....	(83)
第一节 焊接发电机的拆卸与组装方法.....	(83)
一、拆卸焊接发电机方法.....	(84)
二、组装焊接发电机方法.....	(87)
第二节 发电机部分常见故障与检查方法.....	(88)
一、无空载电压.....	(88)
二、空载电压低.....	(93)
三、电刷下有火花.....	(99)
四、机身发热.....	(100)
五、规范调节不正常.....	(108)
六、输出电流不稳定.....	(112)
七、空载电压高.....	(112)
八、噪声异常.....	(114)
九、无法启动.....	(117)
十、机内冒烟起火.....	(118)
第三节 发电机部分主要部件维修方法.....	(119)
一、电枢和换向器各种短路、断路故障检查方法.....	(119)
二、拆卸、修理、组装电枢绕组的方法.....	(125)
三、拆卸、修理、组装换向器方法.....	(131)
四、拆卸、修理、组装主激磁绕组方法.....	(136)
五、V形云母环制作方法.....	(140)

六、电枢绕组的弯制方法	(143)
七、转子扫膛处理方法	(145)
八、磨制电刷方法	(148)
第四节 电动机部分常见故障与检查方法	(149)
一、定子绕组短路	(150)
二、定子绕组断路	(156)
三、电动机缺相	(158)
四、定子绕组接线错误	(160)
第五节 三相异步电动机绕组重绕方法	(165)
一、收集数据	(165)
二、拆卸定子铁芯	(170)
三、拆卸定子绕组	(172)
四、制作绕线模、绕线把	(174)
五、清理槽口、放槽底绝缘材料	(177)
六、下线	(179)
七、接线、检查质量	(181)
八、整形、扎线	(183)
九、预热、浸漆、烘干	(183)
第三章 焊接变压器维修技术	(185)
第一节 焊接变压器常见故障与检查方法	(185)
一、机壳发热	(185)
二、输出电流不稳定	(187)
三、焊接电流调不上去或调不下来	(188)
四、空载或负载时“嗡嗡”声过强	(189)
五、输出电流时断时续	(190)
六、机内冒烟起火	(191)
七、合闸或使用中烧断保险丝	(192)
八、无空载电压	(194)
九、空载电压低	(195)

十、焊机内接线错误	(195)
第二节 焊接变压器主要部件的维修与制作	(201)
一、绕组的修补方法	(201)
二、平绕式绕组的绕制方法	(203)
三、立绕式绕组的绕制方法	(210)
四、绕组的组装方法	(212)
五、传动部件的制作方法	(215)
第四章 焊接整流器维修技术	(218)
第一节 焊接整流器故障的检查特点与基本方法	(218)
一、检查特点	(218)
二、基本方法	(219)
第二节 焊接整流器常见故障与检查方法	(222)
一、无空载电压	(222)
二、空载电压低	(225)
三、机壳发热或机内冒烟	(226)
四、输出电流不正常	(228)
五、飞溅增加,电弧吹力增加	(233)
六、焊接中易断弧	(234)
七、启动按钮不能自锁	(234)
八、停止按钮不起作用	(235)
九、电表无指示	(236)
第三节 铁磁稳压器	(237)
一、基本结构	(237)
二、工作原理	(238)
三、常见故障	(239)
四、出现故障后的临时处理方法	(239)
五、修理与自制铁磁稳压器的方法	(240)
第五章 电焊机改装技术	(244)
第一节 改装的范围与要求	(244)

一、改装范围	(244)
二、改装要求	(245)
第二节 大容量焊机改成多站式焊机	(246)
一、改装同体式焊接变压器	(246)
二、改装AX1-500型焊接发电机	(247)
三、自制电抗器方法	(251)
四、自制变阻箱方法	(255)
第三节 焊机并联方法	(257)
一、AX-165型焊机并联	(258)
二、AX3-300型焊机并联	(259)
三、AX4-300型焊机并联	(261)
四、AX1-500型焊机并联	(262)
五、BX6-120型焊机并联	(264)
六、BX3-300型焊机并联	(266)
七、不同型号焊机并联	(267)
八、焊接整流器并联	(269)
第四节 改善大容量焊机输出小电流时的使用性能	(270)
一、焊接发电机的改装原理	(270)
二、焊接变压器的改装原理	(271)
三、焊接整流器的改装原理	(271)
四、在直流焊机输出端串接限流电阻	(272)
五、调整焊接发电机的电刷位置	(273)
六、在焊接变压器初、次级回路串接电抗器	(274)
第五节 实现焊机远距离调节的方法	(275)
一、它激类焊接发电机改装方法	(275)
二、并激类焊接发电机改装方法	(277)
三、电动调节类焊接变压器改装方法	(278)
四、手动调节类焊接变压器改装方法	(279)
五、电磁调节类焊接整流器改装方法	(281)

第六节 在焊机上安装防电击装置	(283)
一、焊接发电机防电击措施	(283)
二、焊接变压器防电击措施	(285)
三、焊接整流器防电击措施	(286)
第七节 平外特性焊机改成多特性焊机	(288)
一、原机电路简介	(289)
二、原机工作原理	(290)
三、改装原理	(290)
四、改装方法	(291)
五、调整与使用	(293)
第六章 烘干箱与磨光机维修技术	(295)
第一节 烘干箱与磨光机原理及构造	(295)
一、101系列烘干箱	(295)
二、202系列烘干箱	(304)
三、远红外型烘干箱	(310)
四、磨光机	(317)
第二节 烘干箱常见故障与排除方法	(323)
一、电热元件不发热	(323)
二、工作室温度上不去	(331)
三、不能恒温	(334)
四、启动后箱内声音不正常	(336)
五、显示机构工作不正常	(337)
六、不能启动	(340)
第三节 磨光机常见故障与排除方法	(343)
一、砂轮片打滑	(343)
二、电机不转	(343)
三、机身发热	(344)
四、电刷下有较大火花	(344)
五、声音不正常	(345)

六、烧坏电机绕组	(345)
第七章 故障实例	(349)
第一节 焊接发电机故障实例	(349)
一、AX系列故障7例	(349)
二、AX1系列故障3例	(555)
三、AX3系列故障3例	(356)
四、AX4系列故障2例	(359)
五、AX5系列故障2例	(361)
六、AX7系列故障2例	(362)
七、AX9系列故障1例	(363)
第二节 焊接变压器故障实例	(364)
一、BX系列故障4例	(364)
二、BX1系列故障4例	(367)
三、BX2系列故障2例	(371)
四、BX3系列故障9例	(373)
五、BX5系列故障1例	(380)
第三节 焊接整流器故障实例	(380)
一、ZXG系列故障10例	(380)
二、ZXG1系列故障2例	(386)
三、ZXG7系列故障1例	(387)
四、ZXG12系列故障3例	(388)
五、ZDG系列故障1例	(389)
六、ZDK系列故障1例	(389)
第四节 烘干箱与磨光机故障实例	(390)
一、101系列故障5例	(390)
二、202系列故障5例	(393)
三、YHK系列故障3例	(396)
四、ZYH系列故障2例	(398)
五、SIMJ系列故障3例	(399)

第八章 维修电焊机常用的工具及材料	(401)
第一节 常用的工具	(401)
一、常用的工具及用途	(401)
二、测量工具的构造和使用方法	(402)
第二节 常用的材料	(414)
一、硅钢片	(414)
二、铜导线	(416)
三、母线、连接线、螺钉、螺栓	(418)
四、绝缘材料	(419)
第三节 常用的半导体元件	(420)
一、整流硒堆	(420)
二、整流二极管	(422)
三、三极管	(424)
四、稳压管	(426)
五、单结晶体管	(427)
六、可控硅	(428)
主要参考文献	(456)

第一章 电焊机原理与构造

第一节 电焊机分类及特点

一、电焊机分类

根据基本原理电焊机可分为三类：焊接发电机、焊接变压器、焊接整流器。

根据结构特点和电路特点，各类焊机又可分为几个品种：焊接发电机分为它激差复激式、并激差复激式、裂极式、换向极去磁式、多站式；焊接变压器分为分离式、同体式、动铁芯式、动圈式、抽头式、多站式；焊接整流器则包括动铁芯式、动圈式、无反馈磁放大器式、部分内反馈磁放大器式、外反馈磁放大器式、交直流两用式、多特性式、高压引弧式、多站式、可控硅整流式等。

由于各种焊机不断改进和更新，新产品与老产品在电路、结构及性能上有一定的差别，因此某些焊机的同一品种中还包括着几个系列。例如，它激差复激式焊接发电机包括AX5、AX7、AX9三个系列；同体式焊接变压器包括BX、BX2两个系列。也有一些焊机，如并激差复激式焊接发电机和动圈式焊接变压器，目前只有AX1和BX3系列。

根据生产的要求，每一系列的电焊机包括几种规格，所以，同一系列焊机又可分成几个容量等级。例如，AX7系列焊接发电机就分为250型、400型、500型。其额定输出电流

分别为250安培、400安培、500安培；BX2系列焊接变压器分为500型、700型、1000型、2000型，其额定输出电流分别为500安培、700安培、1000安培和2000安培。

随着电子技术的发展，近几年电焊机行业研究和生产了一些以电子元器件为主要构成的“电子弧焊机”，如逆变式（型号有ZX7-400型、ZX7-250型等）、晶体管式、脉冲式等。这类焊机的各方面性能均比较优良，不久将大量用于生产中。

常用的手工弧焊机的分类形式见表 1-1。

二、电焊机特点

各类电焊机的基本原理与普通电源的基本原理相同。例如，焊接发电机和普通发电机都是依靠导体在磁场中运动，切割磁力线而发电；焊接变压器和普通变压器都是利用绕组磁路内的交变磁场，在绕组上感应出电动势，建立了次级电压；焊接整流器与普通的整流器都是利用整流元件的单向导电性，把交流电流变成单方向的直流电流，向负载输出直流电能。但是，电焊机的负载是电弧，它虽然也呈电阻性，却不象一般电阻那样遵守欧姆定律，而普通电源的负载（电阻、电感、电容）遵守欧姆定律。由于这一点不同，就使各类电焊机与普通电源在其工作过程、构造形式、性能特点等方面存在着很大的差别。

1. 手弧焊电焊机外特性曲线都是下降的

电焊机输出端在不同负载条件下输出电压与输出电流之间的关系叫电焊机的外特性（也叫焊接电源外特性）。如果将两者之间的关系在直角坐标中用一条曲线表示，则这条曲线就叫做电焊机外特性曲线。

表1-1 手工弧焊电焊机分类形式

类别	品 种	型 号 举 例	
焊接发电机	它激差复激式	AX7-250	AX9-500
	并激差复激式	AX1-165	AX1-500
	激磁式	AX-165	AX-320-1
	换向极去磁式	AX3-330	AX4-300
	多站式	AP-1000	
焊接变压器	分离式	N3-250	NB-350
	同体式	BX-500	BX2-500
	动铁芯式	BX1-330	BX1-500
	动圈式	BX3-120	BX3-300
	抽头式	BX6-120	BX6-180
	多站式	BP-3×500	
焊接整流器	动圈式	ZXG1-250	ZXG6-300
	动铁芯式	ZX-320	ZXG3-150
	无反馈磁放大器式	ZXG7-300	ZXG7-500
	部分内反馈磁放大器式	ZXG-300	ZXG-500
	外反馈磁放大器式	无定型产品	
	交直流两用式	ZXG9-150	ZXG9-500
	多档位式	ZDG-500	ZW-500
	高压引弧式	ZXG12-165	
	多站式	ZPG6-1000	
	可控硅整流式	ZX5-250	ZX5-500
		ZDK-500	

电焊机外特性曲线形状是下降的，也就是电焊机输出端的输出电压随着输出电流的增加而逐步降低。而普通电源的外特性曲线是平直或接近平直的，也就是电源输出电压的高低与输出电流大小基本无关。如图 1-1 所示。

2. 焊接变压器自身具有很大的电感，焊接发电机和焊接整流器本身具有良好的电源动特性

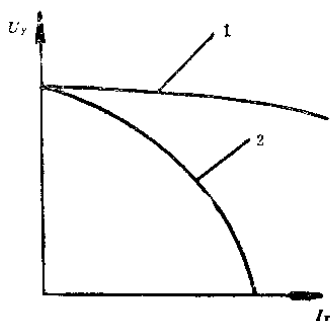


图1-1 外特性曲线比较

1—普通电源外特性曲线；2—电焊机
外特性曲线

焊接变压器的电感比普通变压器的电感大，其目的是为了增加焊接回路中的电抗或漏抗，加大焊接回路上电压与电流之间的相位差，维护电弧稳定燃烧。当焊接电流通过焊接回路时，产生电抗或漏抗压降，建立下降的电源外特性曲线，以便进行规范调节。

焊接变压器是通过两个途径获得较大电感的：在焊接回路上(次级回路)串接电抗器；人为地增加焊接变压器自身的漏磁通。

所谓动特性，主要是指电源端输出的电压和电流随负载端电压和电流的变化而变化的反应速度。电焊机本身就是一种电源，而电弧是一种动负载，焊接中电弧两端的电压与电弧中的电流时刻变化着，如果焊接发电机或焊接整流器的动特性不好，就会使焊接电弧的稳定性变差，燃烧性能不好，金属熔滴飞溅增加，很难得到良好的焊缝质量。

焊接变压器电感量的大小，焊接发电机或焊接整流器特性的好坏，都是由它们自身的构造所决定的。在使用中，焊接变压器的电感量可以在一定的范围之内调节(规范调节)，而焊接发电机和焊接整流器的动特性一般是不能调节的。

3. 手弧焊电焊机输出功率能在较大的范围内调节