

交流弧焊机的运行维护

张慧兵

(内蒙古乌拉山化肥有限责任公司)

摘要:文章阐述了交流弧焊机的基本原理及基本性能,并根据交流弧焊机操作、维护和故障检修特点,制定交流弧焊机操作规程,确定交流弧焊机的合理保养时间,明确保养人和保养内容,分析常见的故障及其排除方法。

关键词:弧焊变压器;交流弧焊机;运行维护

1 引言

交流弧焊机是工矿企业广泛应用的一种机械制作和维修焊接设备。交流弧焊机之所以能够长期而广泛的应用,其主要原因是制造简单、价格便宜、效率高、耗电相对的少。通过正常的维护保养和检修,可有效地保证焊机的利用率,延长焊机的使用寿命。

2 交流弧焊机的基本原理

交流弧焊机的形式主要有动铁式、动圈式及抽头式。交流弧焊机的基本原理几十年来无多大变化,国内外生产和使用的交流弧焊机,绝大多数是弧焊变压器式交流弧焊机的形式。

弧焊变压器是一种具有陡峭外特性的特殊降压变压器。尽管根据其获得陡峭外特性的方法、电抗器与变压器的结合方式及调节电流的方法可分为几种,但基本原理还是一般变压器的基本原理。如下图1所示电路中:

W_1 是初级绕组, W_2 是次级绕组。 W_1 和 W_2 绕在同一铁芯上。初级绕组将电能传给铁芯,使铁芯中产生交变磁场,然后铁芯又把磁能传给次级绕组,使次级绕组产生电,这就是变压器的基本工作原理。

进入103%试验状态。

15.1.2 进入103%试验状态后,进入主控画面将目标转速设定到超过103%即超过3090转状态,机组将升速。

15.1.3 当实际转速超过3090转后,系统进入103%保护状态,OPC电磁阀动作,所有调门将关闭,系统自动退出试验状态,当实际转速降到3030转后系统退出103%保护状态,目标转速被限制在3060转,系统将稳定在3060转。

15.1.1 修改目标值为3000r/min。

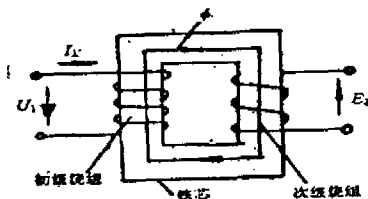
15.2 电气110%超速保护

15.2.1 在解列状态下,在硬操盘上超速试验钥匙开关转到“电气试验位置”;

15.2.2 进入主将目标转速设定到超过110%即超过3300转状态,机组将升速,当实际转速超过3300转后,系统进入110%保护状态,发出停机信号,所有主汽门调门将关闭。

15.2.3 试验后将钥匙开关恢复到正常位置。

电子发射能力太弱,气体不能充分电离,电弧不能建



W_1 —初级绕组; W_2 —次级绕组

图1

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{W_1}{W_2} = K$$

K 为变压器初、次级绕组感应的电动势之比等于其匝数之比。

3 交流弧焊机的基本性能

3.1 引弧容易

引弧时,焊条和工件接触。焊条端头和工件表面有锈和杂质,导致接触不良,接触电阻大,需要有较高的空载电压,才能将高电阻的接触面击穿;再者,空气由不导电状态转为导电状态,气体的电离与电子的发射都需要一定的电场能。如果空载电压过低,

15.3 机械超速

15.3.1 在解列状态下,在硬操盘上超速试验钥匙开关转到机械试验位置。

15.3.2 进入主控画面将目标转速设定到超过110%即超过3300转状态,机组将升速直到飞锤飞出停机。

15.3.3 在做机械超速试验时,电气超速动作值将自动推后到3390转,运行人员要在现场操作移动杠杆来分别闭锁非测试的飞锤。

15.3.4 试验结束,将超速试验钥匙开关置于“正常”位。

[参考文献]

- [1] 赵燕平主编. 火电厂分散控制系统检修运行维护手册.
- [2] 肖增弘, 徐丰编著. 汽轮机数字式电液调节系统.

立,故要有足够高的空载电压,才容易引弧。

3.2 能保证电弧稳定燃烧

一般电弧连续燃烧的条件是:

$$U_0 > (1.5 - 2.4)U_G$$

式中: U_0 ——空载电压;

U_G ——电弧电压。

空载电压越高,对交流电弧连续燃烧越有利,但空载电压高,费材料且不安全,所以空电压应适当,部颁标准规定交流弧焊机空载电压 $U_0 < 80V$ 。

3.3 能保证焊接规范参数的稳定性

在手工电弧焊的焊接过程中,由于焊工手的颤动或工件不平整,电弧长度经常会发生变化。弧长变化时,电弧静特性曲线就要上下平移,这样“电源—电弧”系统稳定工作点火就要改变(如图2所示)。

电弧长度增加时,电弧静特性曲线从3上移至4。若电源外特性是陡峭的(图2中曲线1),稳定工作点将由A点变到A₁点,焊接电流就由 I_A 减小到 I_{A1} 。若电源外特性是缓降的(图2中曲线2),稳定工作点将A点变到A₂点,焊接电流就由 I_A 减小到 I_{A2} 。

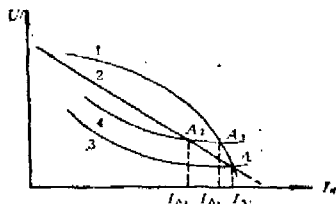


图2

比较上述两种情况可知,具有陡峭外特性的电源,在弧长发生变化时,焊接电流变化较小,也就是说具有陡峭外特性电源,焊接过程中,电流变化不大,能保证焊接规范参数(主要是电流)的稳定性。

3.4 短路电流,不宜过大

在电弧引燃和焊条金属熔入焊缝时,经常发生短路。如果短路电流 I_{WD} 太大,焊机将出现过载,有被烧坏的危险。此外,电流过大会使焊条过热,药皮脱熔,并使熔滴的飞溅增加。但是,如短路的电流不够大,也会使引弧和焊条金属熔滴的过渡发生困难。一般规定短路电流应满足:

$$1.25 < I_{WD}/I_G < 2$$

3.5 有一定的电流调节范围

为适应焊接的需要,部办标准规定的电流调节范围为:

$$I_G(\min) < 25\%I_N$$

$$I_G(\max) > 120\%I_N$$

式中, $I_G(\min)$ ——最小焊接电流;

$I_G(\max)$ ——最大焊接电流;

I_N ——额定焊接电流。

4 交流弧焊机的维护和检修

通过正常的维护保养和检修,可有效地保证焊机的利用率,延长焊机的使用寿命。结合多年设备管理经验,总结交流弧焊机的维护和检修过程如下:

4.1 制定交流弧焊机操作规程,要求操作者在使用过程中严格按照规程进行操作,具体内容包括:

①操作者需经过培训并考试合格,取得劳动安全部门颁发的特殊工种安全操作证后,方可独立上岗操作。

②工作前检查电源线、引出线和二次回路及外壳接地线,夹头绝缘等是否良好,通过车道的导线应做好保护措施,焊机上不准放导电物品,接电源和地线时必须由电工进行。

③焊接处10公尺范围内不准有易燃易爆物品。

④工作时应有配焊人员密切配合,自己戴好面罩并通知配焊人员戴好眼镜后方可达弧,换电焊条时应戴好手套。

⑤开启焊机时要迅速合闸,运转正常后方可操作,移动焊机必须先切断电源。焊接中突然停电应立即关好焊机。

⑥储油类的容器必须清除油污后方可焊接,密封容器留有出气口才能焊接,容器带有压力的部位不准焊接。

⑦工作结束后,关闭焊机,切断电源,检查场地,清除焊渣并打扫周围环境。

4.2 在严格按照规程进行操作的同时,制订交流弧焊机的合理保养时间,明确保养人和保养内容:

	日常保养	一级保养	二级保养
时间	每班进行一次,班前、班后各10—20分钟。	焊机运行600小时进行一次。停歇时间:每个修理复杂系数约为0.4—0.5小时。	焊机运行3000小时进行一次。停歇时间:每个修理复杂系数约为0.4—0.5天。
保养人	焊机操作者	电器部分由电工配合,其余均由设备操作者负责进行。	由机电维修人员负责进行,设备操作者参加。
保养内容	班前:清扫焊机内外灰尘和油污,紧固地线的拉线螺丝以及中间接头保安地线,合闸后变压器无异常音响。 班后:清扫现场,把地线放置整齐,保持焊机清洁。	1、检查焊接变压器,一、二次线圈的接线螺丝是否牢固。 2、检查电流调节机构及活动铁芯,压紧机构,使其灵活可靠。 3、清扫变压器线圈及机件等处尘土。	除完成一级保养内容外,尚需进行: 1、润滑电流调节机构及活动铁芯的压紧机构,更换必要的磨损件。 2、摇测各部绝缘并更换损坏脱落的绝缘垫。 3、更换损坏的紧固螺栓垫等。

4.3 交流弧焊机常见的故障及其排除方法有:

序号	故障	产生的原因	排除方法
1	焊机不起弧	A、电源没有电压 B、焊机接线错误 C、焊机绕组有短路或断路 D、电源电压过低 E、电源线或焊接电缆截面太小 F、地线和工件接触不良	A、检查开关、熔断器及电源电压 B、检查一次和二次接线是否正确 C、检查绕组有无短路或断路 D、调整电源电压 E、正确选用截面足够的电缆 F、使地线和工件接触良好
2	焊机绕组过热	A、焊机过载 B、焊机绕组短路或接地 C、通风机工作不正常 D、绕组通风道堵塞	A、按规定的负载持续率及焊接电流使用 B、重绕线圈,更换绝缘 C、检查风机是否反转或停止运转 D、清理绕组的通风道,以利散热
3	焊机铁芯过热	A、电源电压超过额定电压 B、铁芯硅钢片短路,铁损增加 C、铁芯夹紧螺杆及夹件的绝缘损坏 D、重绕一次线圈后,线圈匝数不足	A、用电压表测量电源电压值,并与焊机铭牌上的规定数值相对照 B、清洗硅钢片,并重刷绝缘漆 C、更换绝缘材料 D、检查线圈匝数,并验算有关各项电气技术参数
4	电源侧熔断丝经常熔断,焊接电流过大	A、电源线有短路或接地 B、绕组短路或大修后绕组接线错误 C、电源电压不符	A、用兆欧表检测电源线的绝缘电阻 B、检查绕组情况,必要时更换绝缘,重绕线圈 C、检测电源电压,并与焊机铭牌上的规定相对照
5	输出电流过小	A、焊接电缆截面不足或距离过长 B、电源电压不符 C、焊接电缆盘成线圈状 D、接地与工件接触不良	A、正确选用电缆截面并重新确定长度 B、检测电源电压,并与焊机铭牌上的规定相对照 C、尽量将焊接电缆放直 D、将地线与工件搭接好
6	焊机外壳麻电	A、绕组对地绝缘不良 B、电源引入线碰焊机外壳	A、用兆欧表测量各绕组对地的绝缘电阻 B、检查电源引入线在焊机接线端子板的连接情况
7	焊机振动及响声过大	A、动铁芯上的螺杆和拉紧弹簧松动或脱落 B、传动动铁芯或动线圈的机构有故障 C、绕组有短路	A、加固动铁芯和拉紧弹簧 B、检修传动机构,更换已磨损的零件 C、检查线圈、更换绝缘,重绕线圈
8	焊接电流不能调节	A、传动动铁芯或动线圈的机构有故障 B、重绕电抗线圈后,匝数不足,焊接电流不能调节得较小	A、检修传动机构,更换已磨损的零件 B、适当增加电抗器线圈匝数
9	调节手柄摇不动或动铁芯、动线圈不能移动	A、传动机构上油垢太多或已锈蚀 B、移动路线上有障碍 C、调节机构已磨损	A、清洗或除锈 B、清除障碍物 检修传动机构,更换已磨损的零件
10	焊机绕组绝缘电阻太低	A、线圈太脏或受潮 B、线圈长期过热,绝缘老化	A、彻底清除灰尘、积垢或烘干 B、更换绝缘,重绕线圈

5 结束语

通过对交流弧焊机进行以上几个方面的维护保养和检修,可以保持交流弧焊机的正常运行,延长设备的使用寿命,减少各类修理的工作量,降低维修费用,最大限度地保证交流弧焊机用于完成机械制作和维修焊接任务。

参考文献

- [1] 崔信昌. 各类弧焊机使用维修指南[M]. 上海: 上海科学技术文献出版社, 1990.
- [2] 电机工程手册编委会. 电机工程手册[M]. 北京: 机械工业出版社, 1997.