

本文对交流电焊机的基本原理及基本性能进行分析,并根据交流电焊机操作、维护和故障检修特点,制定交流电焊机操作规程。确定交流电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。

交流电焊机是油田建设施工企业广泛应用的一种机械制作和维修焊接设备。交流电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。

交流电焊机维护与检修

◎魏宇驰

交流电焊机的基本原理

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。 N_1 是初级绕组, N_2 是次级绕组。 N_1 和 N_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。

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} = K$$

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。

交流电焊机的基本性能

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,电子发射能力太弱,气体不能充分电离,电弧不能建立,故要有足够高的空载电压,才容易引弧。

能保证电弧稳定燃烧

一般电弧连续燃烧的条件是:

$$U_0 > (1.5 \sim 2.4) U_G$$

式中, U_0 —空载电压; U_G —电弧电压。

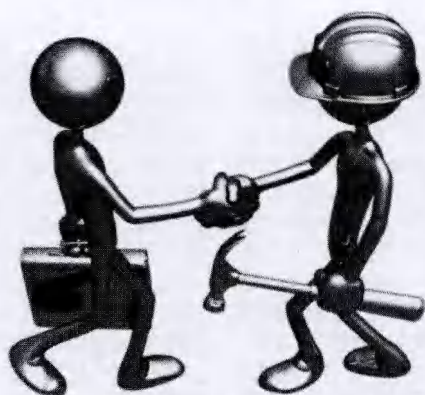
空载电压越高,对交流电弧连续燃烧越有利,但空载电压高,费材料且不安全,所以空电压应适当,部颁标准规定交流弧焊机空载电压 $U_0 < 80V$ 。

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。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,稳定工作点将由A点变到 A_1 点,焊接电流就由 I_A 减小到 I_{A1} 。若电源外特性是缓降的,稳定工作点将A点变到 A_2 点,焊接电流就由 I_A 减小到 I_{A2} 。

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,药皮脱落,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:

$$25 < I_{WD} / I_G < 2$$

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。

交流电焊机的维护保养和检修

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。结合多年设备管理和应用经验,总结交流电焊机的维护和检修过程如下:

制定交流电焊机操作规程,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:

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。

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。

焊接处10公尺范围内不准有易燃易爆物品。

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。

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。

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。

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。

在严格按照规程进行操作的同时,制订交流电焊机的合理保养时间,明确保养人和保养内容:(见下表)

表1 交流焊机的保养内容

	日常保养	一级保养	二级保养
时	每班进行一次,班前班后各	焊机运行600小时进行一次。	焊机运行3000小时
间	10—20分	停歇时间:每个物理复杂系数约为0.4—0.5小时。	进行一次,停歇时间:每个物理复杂系数约为0.4—0.5天。
保		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。
养	班前:清扫焊机内外灰尘和油污。紧固地线的拉线螺栓。以及中间接头保安地线。合闸后变压器无异常音。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、二次线圈的接线螺栓是否牢固。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尘土。	除完成一级保养内容外,尚需进行:1调整电流调节机构及活动铁芯的压紧机构,更换必要的零件。2疏通各部油路并更换损坏的滤油垫。3更换损坏的紧固螺栓垫等。

表2 交流电焊机常见的故障及排除方法

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. 焊机线圈短路 C. 焊机线圈有短路或断路 D. 电源电压过低 E. 电源线圈或焊接电缆面积太小 F. 地线和工作接触不良	A. 检查开关、熔断器及电源电压 B. 检查一、二次接线是否正确 C. 检查线圈有无短路或断路 D. 调整电源电压 E. 正确选择截面面积足够的电缆 F. 清理地线的工作接触良好
2	焊机烧烟过热	A. 焊机过载 B. 焊机线圈短路或接地 C. 通过机工作不正常 D. 绕组通风道堵塞	A. 恢复规定的负载持续率及额定电流使用 B. 重绕线圈,更换绝缘 C. 检查风机是否反转或停止运转 D. 清理地线的通风道,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. 铁芯夹紧螺栓及铁件的绝缘损坏 D. 重新一次线圈后,线圈匝数不足	A. 用电压表测电源电压值,并与焊机铭牌上的规定数值对照 B. 清理硅钢片,并重新绝缘漆 C. 紧固绝缘材料 D. 检查线圈匝数,并参照有关电气技术参数
4	电源熔断器经常熔断;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. 电压电压不符	A. 用兆欧表检测电源线的绝缘电阻 B. 检查接线情况,必要时更换绝缘,重绕线圈 C. 检测电源电压,并与铭牌上的规定值相对照
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. 焊机线圈或绕组短路 D. 接触与工作接触不良	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值相对照 C. 尽量将焊接电缆放直 D. 清理地线和工作接触良好
6	焊机外壳漏电	A. 绝缘材料受潮或损坏 B. 电源引入线破掉焊机外壳	A. 用兆欧表测量各绝缘部位的绝缘电阻 B. 检查电源引入线在焊接端子板的连接情况
7	焊机震动及响声过大	A. 活动铁芯和压紧螺栓松动或脱落 B. 传动铁芯或活动线圈的机构有故障 C. 线圈有短路	A. 紧固活动铁芯和压紧螺栓 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. 传动铁芯或活动线圈的机构有故障 B. 重绕线圈或绕组后,匝数不足,焊接电流不能调节或太小	A. 检修传动机构,更换已磨损的零件 B. 适当增加线圈匝数
9	调节手柄扳不动或动铁芯、线圈不能移动	A. 传动机构上油垢太多或已锈死 B. 移动线圈上有障碍 C. 传动机构已变形	A. 清除油垢 B. 清除障碍,检修传动机构,更换传动零件 C. 修理或更换
10	焊机绕组绝缘电阻太低	A. 线圈受潮或受潮 B. 线圈长期过热,绝缘老化	A. 彻底清除灰尘,受潮或霉干 B. 更换绝缘,重绕线圈

通过对交流电焊机进行以上几个方面的维护保养和检修,可以保持交流电焊机的正常运行,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电焊机用于完成机械制作和维修焊接任务。