

# 浅析电镀锌电解整流电源常见故障及处理方法

王国瑞

(河钢集团邯钢冷轧厂 河北 邯郸 056000)

**摘要:** 河钢邯钢冷轧电镀锌电解电源采用两组初级曲折联接的五柱式整流变压器并联等效为十二脉波整流电路,同时采用十二脉电镀电源数字控制系统,具有控制精度高、系统稳定、抗干扰能力强等特点,在国内电镀电源市场中有广泛的应用。作为电镀锌电解控制的核心设备,由于各种因素设备在运行过程中难免出现故障,笔者结合对此设备多年的维护经验,将设备的一些常见故障现象、原因分析及处理方法总结如下,方便各位同行的学习与交流。

**关键词:** 电镀锌; 电解电源; 十二脉波整流; 故障现象

## 1 设备构成

电镀锌电解电源共有9套电解系统,其中1套用于预镀锌,8套用于电镀锌,根据工艺需求,9套电源又有3种不同的设备规格与性能。虽然设备的规格与性能存在差异,但是这3种设备的原理是一样的,这里我只以其中的一种设备进行详细分析。电镀锌电源由两台KGDS-13500A/17V电源组成,每台由两组6750A/17V电源构成。每台KGDS-13500A/17V电源由整流变压器、水冷功率单元、霍尔传感器以及控制箱构成。系统原理图见图1。

## 2 设备常见故障及处理方法

### 2.1 故障1: 同步故障,故障代码10

故障现象: 数控板显示故障代码10,控制柜主回路合闸无响应。

原因分析: 数控板对主回路进线有电压检测功能,报10是数控板的电压输入端没有电压或者电压缺失造成。

处理方法: 首先需要排除进线电源合闸故障,检测确认主回路进线合闸正常、电压正常;其次需要检查二次合闸接触器的上下两端的线电压和项电压。一般情况下故障10的问题会出现在二次合闸接触器上面,由于现场环境较差会造成接触器的主触点氧化,触点氧化后阻值过大导致接触器吸合后不能把电源的检测电压正常反馈给数控板,造成数控板检测电压失败,主回路合闸条件不具备,进而操作主回路合闸响应。

### 2.2 故障2: 内部故障,故障代码11

故障现象: 数控板显示故障代码11,触发板无触发信号,整流控制柜无电流输出。

原因分析: 数控板上面的U2芯片,型号: ATMEGA16L,此芯片在长时间运行后,由于外部磁场对其进行产生干扰,会造成芯片内部数据丢失。

处理方法: 控制柜停电后更换新的控制芯片。取下的

控制芯片使用 ATMEGA16/32/64 MIN SYSTEM 控制器对其重新写入备份好的程序即可,留作下次使用。

### 2.3 故障4: 水流量过低,故障代码: 无

故障现象: 整流控制柜蜂鸣器报警响起、水流量低报警指示灯闪烁、整流控制系统主回路自动断开、控制柜的输出电流为0。

原因分析: 功率单元工作时产生大量热量,需要水冷系统循环把热量带走,当产生的热量大于冷却带走的热量时就会造成功率单元的持续升温,每个功率单元上面均有一个热敏开关,当温度超过70℃时,开关闭合,温度超高报警就传递到PLC内部,PLC根据此报警会直接切断功率单元的输出对设备进行自动保护,并同时把警告信息传递到指示灯和蜂鸣器等外部报警系统。

处理方法: 使用手持式测温枪对功率单元的温度检测点进行温度检测。若检测出个别功率单元温度过高,则可以根据功率单元的触发信号对其进行临时拆除处理,比如检测到功率单元G13温度过高,只需拔出触发板的G13控制线插头即可,拔出插头的功率单元对应的水路需要在下次设备检修时进行水路疏通,疏通完毕后需要把对应的功率单元的控制线插头再次插回对应的触发板位置。如果检测到6个或12个功率单元温度都偏高,则需要对进水管路的水压表和过滤器进行检查,一般情况下功率单元温度普遍偏高是由于进水管路的过滤器被堵塞造成,在设备停止运行后,对过滤器进行清理即可。

### 2.4 故障5: 整流柜过压,故障代码: 无

故障现象: 整流柜运行时电压过高,输出电压超过17V,整流控制柜跳闸。

原因分析: 电镀锌电解整流电源一般采用的是恒电流控制方式,正常情况下满负荷时的整流输出电压一般在12V左右。如果出现电压过压现象,一般由3种原因造成。

① 电镀液循环泵堵塞,造成电解槽内液体流量降低,会造成电压升高;

② 电镀槽内的阳极板老化,导电能力下降,也会造成回路电压升高;

③ 整流输出配高精度电流霍尔传感器,经过隔离采样给控制回路,当霍尔传感器/电流反馈板发生故障时,检测

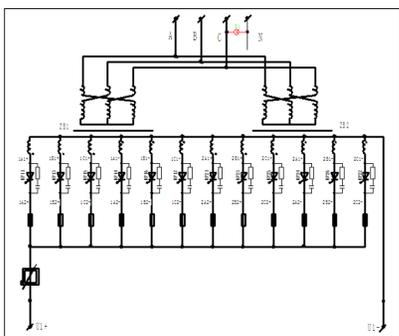


图1 十二脉波整流电源原理图

电流会小于设定电流,由于达不到设定值,输出功率会持续增加,导致回路内实际电流过大,造成电压升高,进而出现过压现象。

处理方法:

原因①的处理可对堵塞的循环泵进行清理,清除泵内的杂物,在电镀槽的沉淀槽增强设备的过滤功能,降低固体杂质进入循环泵的几率。

原因②的处理:根据生产周期和阳极板的使用寿命周期相结合,制定合理的阳极板更换时间,确保阳极板失效前对其进行更换。

原因③的处理:对霍尔元件或者反馈板进行检查,发现元器件出现问题后对其就行修复或更换即可。

2.5 故障 6:整流柜过流,故障代码:无

故障现象:整流柜在功率单元启动瞬间,功率单元输出直接达到最大值,整流柜电流显示指针直接显示满档,随即 PLC 会发出电流过流警告,控制电源输出功能切断,电流归零。

原因分析:控制板出现故障,触发板触发失控。

处理方法:检查控制板芯片的紧固程度及相关程序数据设置的内容,重新紧固芯片并对设置参数进行检查调整。12 脉晶闸管的触发顺序是按照 3 项电源的电压变化依次进行触发,若触发顺序出现错误也会导致晶闸管的触发出现失

控现象,进而会造成过流故障,因此在对触发板进行接线安装时务必严格按照固定顺序进行安装。

2.6 故障 7:晶闸管熔断,故障代码:无

故障现象:整流柜蜂鸣器报警响起,控制柜上的晶闸管熔断报警灯亮起。

原因分析:柜内的 12 路功率单元中的某个晶闸管的熔断器发生了熔断。

处理方法:首先排除设备的外部故障,确保设备外部状态不会造成晶闸管的再次熔断。对 12 路功率单元逐一检查,查清发生熔断的部位,对熔断的熔断器进行更换,并连接好熔断信号即可。

3 结语

电镀槽电解电源是电镀生产线的核心设备,设备的运行状态是否良好直接对电镀的生产造成巨大影响。而设备的日常运行维护及其故障的快速分析与解决则直接影响设备的运行状态。本文提到的一些常见故障,从故障现象到原因分析及对应的处理方法进行总结,希望能对这一设备的维护提供经验借鉴。

参考文献:

[1] 李雅妮,肖鹏.基于 PLC 和组态王的电镀生产线自动控制系统设计[J].电世界,2019(5).

(上接第 22 页)

2.1 前处理效果的影响

2.1.1 溶剂清洗过程中应在溶剂蒸发前用另一块干净的抹布擦干零件表面,不允许溶剂在零件表面干涸。溶剂清洗不当,会造成试片表面出现变色条纹,进而造成化学转化膜层颜色不均匀,降低膜层结合力。

2.1.2 碱清洗过程必须控制试片经碱清洗后转移至温水洗中的时间间隔,因为碱清洗槽液温度高,试片从碱清洗槽取出后,表面容易干涸,必须迅速进行温水洗。

2.1.3 脱氧过程中必须严格控制槽液成分,特别是脱氧槽腐蚀速率。在脱氧时不允许移动试片或对槽液进行搅拌,因为这些操作会加快溶液在试片表面的流动,提高腐蚀速度。脱氧实为试片表面活化过程,经脱氧处理后的试片表面光鲜,同时铝是较为活泼的金属,易在表面生成氧化膜,为了得到良好的化学转化膜层,试片经脱氧及水洗后应尽快转移至化学转化处理槽中。

2.2 化学转化处理参数

2.2.1 化学转化膜处理过程中槽液  $Cr^{6+}$  浓度会影响膜层的生成速度,浓度越高,速度越快。只有在 pH 值达到范围时,才能得到较好的化学转化膜层,大于或小于要求值,会造成膜层不均匀,出现浅白色或粉化膜层。溶液的温度越高,分子活性越强,膜层生成越快。处理时间应保证化学转化膜是连续、无粉状,颜色为淡金黄色彩虹色。 $Cr^{6+}$  浓度、pH 值、槽液温度及处理时间都对试片表面膜层产生重要影响。

2.2.2 耐冲击试片经化学转化处理后建议在室温下空气干燥。试片须在干燥 2 小时后且在 24 小时内涂底漆。当时间间隔超过 24 小时后,漆层结合力严重下降,必须严格控制喷漆间隔时间。

2.3 喷漆过程要求

2.3.1 底漆的黏度须符合要求,过稠或过稀都不能达到良好的结合力。

2.3.2 较薄的漆层具有较好的延展性,有利于耐冲击实验。经过大量实验证明,底漆厚度超过要求或在上限时,耐冲击试片容易失败。

2.3.3 试片必须待漆层彻底干燥后进行耐冲击实验。加温固化会加快漆层表面溶剂的挥发,降低漆层附着力。

3 结语

化学转化膜耐冲击结合力的影响因素主要归纳为前处理效果、化学转化处理参数以及喷漆过程控制。为了提高膜层结合力、满足实验要求,应保证以上过程按要求的处理,并在要求范围内根据经验优化生产工艺参数。

参考文献:

[1] Bombardier Company.PPS2.01[31]Chemical Conversion Coating of Aluminum and Titanium Alloys By Immersion(C1)[S].2018

[2] Bombardier Company.PPS31.02[36]Cleaning process for aluminum and aluminum alloys[S].2018