

# 电气控制系统的故障诊断与维修分析

李国旭

海南中南标质量科学研究院有限公司 海南海口 571123

**摘要:** 在智能化发展飞速的今天, 电气自动化在机械设计制造领域运用更加广泛, 但是随之而来的则是电气控制系统的故障问题, 基于此电气控制系统工作人员必须积极探索和学习新知识, 强化自身技能, 学习最新的电气控制系统的检修技术, 以此保障能定期进行电子控制系统、元器件等检修工作, 通过智能化控制系统进行全面的诊断工作, 通过信息化技术进行那个控制系统的诊断工作, 及时的发现系统当中存在的问题, 为企业提供良好的控制系统使用环境, 为企业发展贡献力量。

**关键词:** 电气控制; 系统故障; 故障诊断; 故障维修

伴随智能化理念的提出, 电气自动化在各个行业当中都得到发展, 电气自动化控制系统主要由输入、逻辑、设计等组成, 不仅可以为电气控制系统的运行显示电流、温度等数据, 还可以实现智能化控制, 保持控制系统的安全运行。但是实际运行当中电气控制则会因为各种因素发生故障, 从而影响整个生产活动的正常进行, 因此为了避免电子控制系统的故障发生, 需要提升电气系统的设计水平以及故障诊断等, 强化电子控制系统的维修工作, 提高维修实际效率。

## 1 电气控制系统常见故障的分析

电控系统主要由电动机、发电机等组成, 电力直接关系到电气控制系统的运行, 因此, 在设备长期运行中很容易出现故障问题。一旦电气控制系统出现电压或者是电源混乱等故障, 那么电源就会直接断开电源, 导致电控系统不能正常工作, 电子元器件容易损坏, 甚至影响整个电控系统的运行。因此检修人员需要重视故障, 以专业的方式诊断电气控制系统的电流, 一旦导线不合理或者是元件接触不良都会产生事故。

## 2 电气控制系统故障成因分析

### 2.1 过电流

电气的系统控制不能离开电源的作用吗, 电流会流过整个控制系统, 支撑系统进行运作, 电路与电子元件则是电流的载体, 一旦电气元件或者是电流出现超额状况, 那么这样的问题就是过电流。通常状况下一旦过电流出现的数值较短路电流的数值低但是依旧比额定的电流高, 那么这样的问题长期存在会促使电气元件的负担被增加, 形成电气控制系统故障, 因此检修人员在进行电气检修当中需要注重这一方面的问题, 以此避免电气控制系统的非正常运行。

### 2.2 电源缺相

在电气控制系统当中不可缺少的是电机结构, 常见的电气控制系统主要的组成部分是交流异步电动机, 其包含着一个三相电源, 一旦保险丝产生问题, 那么电机就会缺相运行。如果电机的电线路长时间在空气当中裸露那么其电子元件会发生氧化现象, 在氧化之后绝缘层会被脱离, 电路就会产生破坏, 以此导致电机缺相运行。

## 3 电气控制系统故障的诊断分析

电气控制系统最主要的故障形式则是电气断路, 因为某个电线路断开导致整个电路不能使用。当控制系统出现故障时需要及时进行修复, 为了降低电线路的影响, 需要及时的进行电线路的诊断, 通常采用的电线路诊断方式包括电压法等。电压法进行诊断电线路故障主要是通过万用表测量线路电压, 并且按照控制系统的线路接线图原理进行诊断结果的分析, 线路出现短路之后主要选择使用电压诊断方式, 通过万用表表笔与控制系统连接, 以此明确电力系统故障等的氛围。在控制系统出现故障之后首先需要进行电力系统系统检修图纸的掌握, 主要包括对电气安装接线图、控制系统位置图等等。只能熟悉图纸内容之后才能进行实物的控制。通过各种方式进行故障了解, 相关维修人员需要了解故障系统的实际状况, 进而确定故障的氛围。控制系统的外观, 检查系统元件是否出现什么问题, 观察控制系统外表是否存在损坏状况。或者是系统的元件是否存在烧焦等。通过进行表面检查的方式想要发现故障开始较为困难的, 因此在实际检查当中还可以通过实验的方式检查故障原因, 实验检查方式需要人员注意控制系统的安全性, 通过控制回路进行检查操作, 检修人员需要注意不能接触元件, 以此避免造成系统的损坏, 在检查当中需要进行

可能损坏部位的检测, 进行经验总结, 排除以往的故障记录, 掌握系统的故障规律, 断电故障是系统的某一处回路出现断开, 电路的两端电压与电源相同。电压测量方式是针对电路当中的2点电压检查, 主要分为分阶测量与对地测量方式。通常使用短接方式进行电路系统的排产工作, 通过绝缘性较好的导线进行检查, 分段短路法的工作原理与局部短路法相同。通过短路元件、检查故障位置和使用局部短路法进行诊断, 在应用局部短接方式时需要采用两种诊断方法。元件的数量较多时主要运用局部诊断方式。电阻测量也是常用的检测方法之一。它分为分段和逐步测量方法。在实际应用中, 应先断开电源, 并通过电路选择合理的区域。以电路中的自然断点作为分段点, 测量每一段的电阻值。

#### 4 故障排除的一般步骤

正确的步骤方法会使工作效率事半功倍, 故障排除也是如此。想要快速准确地排除故障, 就要制定完整的排除方案, 完善工作步骤。首先, 需要合理地分析故障的原因及症状。要安排专业的、有丰富维修经验的工作人员对故障发生的现场进行考察, 判断故障问题发生的具体部位, 并且将故障信息和原始的控制系统的出厂信息数据进行对比, 通过对比更加准确地确定故障位置及故障问题, 以便于更好的维修。在这整个过程中, 需要该控制系统的原负责人员, 将所知道的情况据实相告, 反馈给维修人员。维修人员要对原负责人员的反馈信息进行汇总总结, 打印成报告, 给维修人员提供参考, 维修人员利用看、听、触等方式, 对问题进行诊断, 检测有没有异味或者其他杂音, 或者控制系统移位等问题。准确的诊断症状是准确维修的前提与保证。第二, 在进行完整、系统的故障分析之后, 就需要针对故障控制系统进行检查, 确定故障点的具体位置, 在哪个控制系统的具体的哪个点。根据相关的症状, 利用科学系统的方法得出初步的结论。第三, 维修故障。检查任务完成之后的下一步, 就是将故障维修好, 排除故障问题。至此, 已经能够确定故障的位置以及故障的具体点, 包括故障的原因以及故障的具体表现形式等, 维修工人便可以根据自己以往丰富的经验, 采用先进的故障排除技术以及自身端正的工作态度开展工作。

#### 5 电气控制系统故障的解决措施

##### 5.1 坚持“问、嗅、看、听、摸”检修原则

在电气控制系统当中, 检修人员进行检修当中, 需要先问, 以此明确系统故障之后的实际状况, 如电气控制系统故障产生的频率, 或者是在故障产生之前是否存

在频繁的启动等, 设备是否经历过维修或者是线路的改动, 以此尽快确定故障的位置。其次则是嗅, 嗅主要是注意电气控制系统的电动机以及电路元件在实际运行当中是否存在线路松动或者是导线绝缘位置完整性等问题, 并且还可以通过仪器诊断的方式诊断电子元件是否存在发热现象, 并及时的进行破损电子元件及导线等更换操作。检修人员还可以通过听, 聆听电气控制系统的声音, 检查电机和变压器是否有故障。例如, 当电流负载较高时, 会出现异响, 接触器发生故障后, 就没有声音了, 或者会发出咔哒声。摸则是进行电气控制系统的直观检测方式, 检修人员在做好保护措施之后, 通过触动电动机以及电气控制系统外壳的方式, 进行详细的检查, 避免出现故障问题。

##### 5.2 定期对电气控制系统线路进行故障排查

系统线路是主要的故障位置之一, 因此需要进行检修。相关工作人员在工作当中需要定期的进行电气控制系统的线路检修工作。主要是进行电气控制系统的继电器等诊断。在诊断过程中, 维修人员可以开始对主电路的电机特性进行检测分析, 仔细检查电机功率、电流和电流。连接点的检查, 检查各连接方式的连接是否完整, 连接方式所使用的电气元件、控制系统的原理等。根据电机电路图中的控制要求等找到相应的控制电路。分析故障位置, 然后通过检查寻找故障位置。检修人员可以先切断电源, 然后进行故障为遏制的诊断, 检查电源线是否合理等, 通过电表诊断是否存在短路问题, 观察警报装置是否起到作用, 继电器是否在正常运行。在进行检查当中可以通过单独进行操作的方式观察电路的实际运行状况, 在按下按钮之后操作正常则代表这一线路也是正常的, 如果出现运行错误那么这一线路就是有问题的, 需要进行线路的逐项减产, 这样在可排除故障之后在于主线相互连接, 以此检测设备是否能正常运行, 继而解决系统问题。

##### 5.3 优化电气控制系统设计

在强化电力控制系统设计当中, 需要在根源上降低系统的故障可能性, 通过进行故障的往期产生类型分析, 详细了解以往运行当中产生故障的原因, 继而进行针对性的设计。设计的主要理念在于进行充分的考虑各种故障类型以及出现的可能性, 在控制系统当中设置保护机制。主要的故障类型有短路、过流、过载、电压故障、欠压、过压、等, 所以在设计系统时, 需要在这几方面进行防御, 避免这一类故障产生。如在短路保护当中, 因为元件或者是电路的绝缘故障原因负载短路和接线故

障, 电气控制系统会出现开路。因此发生短路时电流会高达额定电流的十倍至几十倍, 严重时甚至产生火灾问题, 基于此需要进行瞬时的电路保护措施, 如果发生短路一段时间, 可以立即关闭电源以保护系统。低压保护也是一种常见的保护措施, 也需要根据系统的外部环境和生产压力进行设计。在提高系统的自身性能的同时进一步强化系统对外部环境的适应能力。

#### 5.4 不定期检修

与定期维护相比, 不定期的系统检修方式有着更加自由以及效果更加明显的维护效率, 因为处于不同的地区使用的控制系统需求功能不同, 因此系统本身也不同, 控制系统的控制功能也有着简单与复杂的差别。在系统设计以及系统维修方案设计方面是需要依据系统的实际状况以此确定系统的维修时间以及系统的维修方式。在进行较为繁琐的系统进行维修时, 对运行频率较高的系统, 可以提高维护的频率, 促使维护内容更加细致, 对于结构相对简单的, 不便于携带的系统则可以降低维护的频率。维护内容比较少。对于故障频率较高的部件, 可以增加维修频率, 具体可根据实际应用情况确定。维护频率也可根据实际生产需要确定。在生产运行负荷较高的阶段, 电气控制系统的损耗较大, 可以适当提高检修频率。在生产负荷较低阶段, 可适当降低维修频率。这种计划外维护方式可以适应实际运行情况, 更加灵活。不但能够减少控制系统的故障发生概率, 并且还可以减少在检修当中产生的不必要的系统拆卸带来的损失, 因此所有的企业都愿意选择更加适宜的系统检修方式。

#### 5.5 完善电气控制系统维修机制

制度体系能够对有关人员的行为起到约束和管理作用, 想要进一步提升电气控制系统的日常维修水平, 减少其发生故障的概率, 具体可以从以下几个方面进行。(1) 预防维修。在控制系统的日常使用中监督和管理, 尽早发现质量隐患并及时排除, 可以显著缩短因故障而导致的停机时间。可以采用定期维修、状态维修这两种主要方式, 前者是以时间为期限, 例如每周、每月对所有电气控制系统进行大排查; 后者主要是利用相应

的技术手段, 检测控制系统的运行状态, 针对性的进行处理。(2) 维修预防。在电气控制系统安装完毕之后, 要考虑到控制系统的作业环境、运行负荷等因素, 对可能出现的故障类型进行预测, 并针对性的预防。(3) 改善维修。要在实践中, 对电气控制系统维修技术、方式进行创新和完善, 从而提升控制系统运转效率, 确保其不出现质量问题。(4) 生产维护。要建立健全预防维修机制, 以控制系统作用的充分发挥作为目标, 做好规范的基础管理。(5) 事后维修。即便提前预防工作再到位, 电气控制系统依然不可避免的发生故障。在发生故障的第一时间就要对故障点进行定位, 准确分析故障的类型、严重程度等方面的信息, 及时采取有效手段。

结束语: 电气控制系统产生故障的概率非常高, 因此在工作当中为了保障系统的正常运行, 相关工作人员需要全面的了解系统的运行实际状况, 在系统出现故障之后依据故障产生的原因, 采取适宜的故障诊断方式。在确定故障类型之后则需要采取适当的维修方式进行设备的维修处理, 必须要注意维修技术的合理运行, 以此保障系统能够得到合理的维修保护, 最终正常的运行。

#### 参考文献:

- [1] 电梯电气控制系统故障诊断分析与维修[C]//2020年海南科技学术论坛论文集.,2020:67-70.DOI:10.26914/c.cnkihy.2020.026377.
- [2] 杨帆.浅析电梯电气控制系统故障诊断和维修[J].科技创新导报,2019,16(33):63+65.DOI:10.16660/j.cnki.1674-098X.2019.33.063.
- [3] 侯芳,李子都.电气控制系统故障诊断及维修分析[J].电子测试,2018(09):98-99.DOI:10.16520/j.cnki.1000-8519.2018.09.043.
- [4] 冯友盛.电梯电气控制系统故障诊断和维修[J].设备管理与维修,2018(05):40-41.DOI:10.16621/j.cnki.issn1001-0599.2018.03.16.
- [5] 崔云奇.电气控制系统故障诊断与维修[J].中国高新区,2018(04):121.