

电气控制系统的故障诊断与维修分析

李林骏 杨 丰 章博文 方 岚 韩孟洲

四川中烟工业有限责任公司成都卷烟厂 四川 成都 610066

摘 要: 在选择电气系统前,首先考虑和分析在电气系统的设计过程中可能会出现的问题,并及时做出有针对性的预防措施。电气控制系统在平时工作中,如果出现了问题和故障,则必须加以排除故障并加以检修,以便于保证整个系统装置可以安全的正常工作,同时也尽量增强了电气系统的稳定性和安全性。随着电气控制系统应用范围的不断扩大,电气控制系统也必然会具有良好的发展趋势,因此必须不断完善电气控制系统的各种功能,以提高电气控制系统与电气设备运行过程中的稳定性和安全性,从而保证电气设备平稳高效的运行。

关键词: 电气控制系统;故障诊断;维修分析

引言

电气控制装置融入了许多领先的工艺技术,使得装置在应用和操作过程中具有相当的复杂性和专业性因素,如果发生故障问题常常无法进行合理修复和管理,有时更是很难找到问题产生的根本原因,从而影响了公司生产效益和服务质量。为更好的适应产业可持续发展要求,满足社会各界对电力产品的需求,需要加大电气控制装置的安全性研究力量,充分检测各种可能出现的隐患问题。通过预防性手段对隐患实施有针对性的改善,促进电气控制装置发展出良好的使用效益。

1 电气控制系统在实际中的应用

在当前电力系统的发展进程中,电气自动化控制系统正逐渐地向着以人工智能技术为基础的电力智能化趋势演变。由于电气控制系统高度自动化,是最新时期中科技含量很高的一种类型,所以在实际生活中的运用已经非常普遍。随着中国的经济社会发展逐步转入快车道,在电气系统领域的新成果也不断涌现,目前许多行业都已逐步运用了这一技术。在社会发展的进程中,内部电气系统也受到了日益广泛的关注,因此必须重视并提升系统操作和保养的水平,并通过采取相应的有效保护措施,增强系统操作的正确性和可靠性,以减少系统运行事故产生的可能性^[1]。随着外部各种因素的不断影响,电气系统的维修复杂程度远比设计中的大,这就需要专业人员及时发现问题,采取不同手段进行处理。判断出故障发生的根源及其部位并采取相应的方法,保证全工程的电气控制系统的准确性和可操作性。

2 电气自动化工程控制系统的现状

2.1 电气自动化工程控制系统的信息集成化

信号集成技术是现代电气自动化控制系统的核心技术之一,同时也是最主要的应用方面,主要表现在以下

两个方面。(1)有效的提升了公司管理人员的工作品质与效能。借助或联网信息技术以及电气自动化控制系统,公司管理人员能够借助相关的监控软件,对公司的人力、财务信息、生产线、仓库等实现全方位、实时的控制管理,企业管理者能够随时随地查询生产线运行过程,了解公司经营数据。(2)能够完成工业生产系统、机械设备的智能化管理,使工业生产过程的管理更加精确有效,并有效的避免了由于主观人为因素而引发的产品危险及问题。

2.2 集中监控的方式进行的控制系统

集中式监控的控制方法是把多个系统的控制器部分集中在一个处理中心,使得处理器运行负担很大,效率下降,控制装置的过分集中,还减少了主控器件的应用空间和电缆量,提高了操作难度和维修成本。电缆远距离传送削弱了系统的运行安全性,干扰了数据进行传输的有效性。对集中实施控制的联锁和对刀闸系统的闭锁采用的都是硬连接,使系统没办法实现连续动作。由于这一连接在多次连接时比较复杂,查线时也会比较麻烦,这增加了维修操作的困难,还可能由此而造成错误的动作,使整个电力智能化过程控制系统不能正确完成动作。

3 电气控制系统常见故障的分析

3.1 线路短路

通常导致电气控制系统故障的最常见问题之一就是线路短路,而由于线路短路所造成的电气控制系统故障,将会对整个设备系统所造成的巨大损害,部分设备结构将发生烧毁破坏,更严重的将会造成无法可逆的损伤,这些将导致设备的使用价值急剧增加。由于线路故障造成自动化电气系统故障,必须更新和维修大量的系统电器元件,造成维修运行的延长,在一定程度上影响

了系统效率。引起电路短路的主要因素有二个方面，一是电路的绝缘性能比较低，而电气设备在正常工作时不同电路间的相互碰撞，也非常容易引起线路短路，二是电气设备线路间不当的衔接，也很容易引起线路短路^[2]。

3.2 电源缺相

电源缺相问题同时也是引起电气控制系统故障的另一个重要问题，主要表现为由交流异步电动机产生的问题。一般的异步电动机都是三相电源，但是如果一旦在通过三相电源中的某一种熔断器额定电流时出现了问题，将会使整个发电机面临着电源漏相保护的情况。当交流或异步电动机发生了电源漏相保护的问题时，因为电源所通过的电压可能已经超过额定容量，会使整个发电机组全部烧毁或损坏，要想解决好这种问题，一般都要首先将已烧毁的电源替换为新的电源，这将会带来很大的能量损失。

3.3 电路接触不良

电线接触不良也是导致电气控制系统失灵的最常见因素，而且发生问题的概率也相当大。线路电路接触不良，就会导致接线出现断路的现象，使得系统接受不了命令，也可能导致设备无法正常运行的后果。通常发生于线路接触不良的地方有开关和电源，以及接线不良的地方电路接线，它们都可以引起线路接触不良。造成线路接触不良的最主要原因，是由于设备的相互联系的机构长时间在环境中裸露，氧化情况严重，并且如果不能及时处理，就很容易发生短接、通断和触电等的危害现象，这样就会导致电气控制系统的保护效能下降，从而减少了设备的使用寿命。电网导线不合理的衔接，机械零件的松动，同样会导致事故的发生，但一般不对电器系统造成干扰，有关人员能够采取检修排除故障，恢复正常电器系统的正常工作。

4 电气控制系统故障诊断方法

4.1 直接观测

对于电气控制系统出现的各种故障，测最常用的手段便是直接检测。详细查看，一般经过查看才能确定事故出现情况以及事故出现地点。主要是维修人员可根据自身感官系统来对设备进行鉴别，比如，设备出现故障时出现的气味，发出的声音以及设备本身颜色产生的变化，对电气设备中可能出现故障的部位加以仔细观察，看其外表是否有异样，而通常电气设备也可能具有出现故障的先兆，比如接地、短路、短路和线路松动等迹象。

4.2 实验检测法

试验检测法，是在通过常规检测方式而无法确定故障产生部位和原因的时候所使用的检测手段，是对电力

系统线路更深入的检测，通常采用进行通电试验来检测故障产生部位和原因。不过必须注意的是在试验检查时必须保证机械设备和电气设备的完好无损，一定不能夸大故障的规模。在试验检查时，要把发电机与传动力分离，同时把调节器的相对位置归到零位，将控制器恢复到原始位置^[3]。若发电机与传动力没有分离，即可断开主机线路，而在检测中根据具体实际状况断开其他部位的线路，逐步减小检测区域，就能够防止故障进一步扩大范围，进而防止发生意外情况。

4.3 运用解析模型来诊断故障

分析模型主要是根据与电气控制系统的有关数学基础知识和控制系统具体实际工作状况来建立的，但随着科技的不断进步和发展，分析模型也在不断完善，也就更加合理准确。全面地对分析模型加以研究，就能够全面确定自动化电气控制系统故障的位置及其成因，并且根据故障诊断结果，就能够适时地制定处理方法，在一定意义上就能够提高电气控制系统的稳定性、可靠性和安全系数。在利用分析模块进行故障诊断工作时，应当全面掌握分析中电气控制系统模块的构造要求，有针对性地建设电气控制系统模型，并同时利用当时最先进的现代化技术手段和方法，全面检测电气控制系统失效状况以及出现的重大安全隐患，以便于进一步提高系统在对未知故障检查和判断方面的敏感度。

4.4 采用替换系统部件方法来诊断故障

当对自动化电器系统失效需要检查保养的，可以选择更换电气系统元件的方式。具体办法就是将内部电气系统中的所有元件都更换干净，然后再检查内部电气系统是否还可以正常工作，将被更换的新部分和被更换掉旧部分相对的系统运行状况进行了比较研究，并以此来判断被更换掉的新部分是否存在问题。一旦在部分构造完成更换后，电力系统的问题得到消除，就能够判断出是更换了的部分构造出现了问题，然后再进一步的检查，一旦问题不能被消除，则必须进一步更换其他位置的设备，一直到查出问题所在位置。这个技术有很大的准确性，不过必须投资大量人力物力^[4]。

5 电气控制系统故障维修有效途径

5.1 实现定期检测和维修

在对电气开工至系统出现故障进行维修过程中，要想提升维修水平和质量，就将日常的维修和检查工作做好。作为相关检测和维修工作人员，就应树立正确的思想意识，定期对电气控制系统进行仔细检查，检查过程中，还要做好相关的登记，使用科学的检测方法，对线路中存在的问题进行及时检查，避免线路出现接触不良

等症状,给系统本身运行带来不利影响,进一步对系统运行出现的安全隐患加以预防。与此同时,作为管理人员,还要重视维修与防护的运营方案的制定,确保电气控制系统能够得到良好的维护和检测,降低维护成本,从而为系统本身稳定运行创造有利条件。

5.2 引进先进检测技术

一般而言,电气控制系统出现故障时,会运用到很多检测方法和手段,在实际工作中,要及时顺应时代发展潮流,引进先进检测技术,为系统安全运行提供技术保障。比如,使用状态运维这一技术手段,该技术是建立在先进设备基础之上,主要是通过新型检测设备对电气控制系统进行动态化检测,可以有效了解和掌握系统运行状态,如果发展异常现象,可以及时进行反馈,不管是短路还是电源缺相等故障,都能在事故发生前进行有效预测,还可以为出现异常情况的某些部位进行及时检修,这种技术的使用,在某种条件下,可以降低故障产生的几率。与一般检测技术相比较,有着自身优势,最为突出的就是可以确保电气控制系统检测具有实时性,有利于对出现异常和故障进行有效解决,降低故障出现次数。此外,这一技术的有效应用,还能及时找出故障问题,节省故障检查时间,有利于维修工作的顺利开展,为电气控制系统的恢复创造有利条件。

5.3 进一步提升维护人员技术水平

在对电气控制系统故障进行维修过程中,不仅要重视先进技术的使用,而且要重视人员的专业技术水平^[5]。使得故障维修工作处在好的状态之下,使得故障发生率得以降低,要想实现这一伟大目标,还离不开维修技术人员的有效支持,作为管理人员,要注意对修理工作人员的培训,由于时代在发展,维修故障的方法和水平也在不断更新,作为企业,要及时地对职工开展技术培训,让其掌握先进专业水平和工作技能,这样才能为电气控制系统故障维修提供有效依据。与此同时,还要让其树立责任意识,在工作中致力于故障排除和维护当中,为设备安全运行创造坚实基础。

5.4 提升短路维修相关技巧。

电路故障通常存在瞬发的现象,在平时维护中首先要检测的就是短路保护装置有没有出现问题。如果发生

了电线短路的现象,就应该尽快把电源断开,并重点对电气设备的熔断器和低压断路器进行检查,因为这二种装置都是可以防止电线短路的保护装置,因为当电气设备正在运转时,由于频繁起动电器和电机的反转产生磁场往往会增大转矩,导致电器速度的增加,进而使电气设备出现损坏。需要注意在进行电器系统检修前,要检测过流继电器运行情况。

5.5 加强状态维修相关技巧

状态维修技术通常运用于在电气设备系统发生故障之前,通过维护人员针对电气设备的实际状况来作出假设与分析。对电气设备的各种数据变化进行检测,通过分析对比电气设备历史数据和平时数据变化来确定电器设备出现的问题。在进行工作状态检修时,必须要严格按照各种电力装置各自不同的检查方法来检测,同时根据有关规定与标准加以维护,绝不能够对装置加以改动^[1]。对检测时间也不是明文规定,既可以是周期性检查,也可以是不定期的检查。当对设备完成检测以后,就必须进行预检测,但不能只在设备出现故障以后,才进行检测。

结语

自动化电气系统故障在实际系统中出现的次数相当多,要保证系统能够正常工作,有关人员必须实时系统的工作情况加以注意,如果故障发生,必须相应的检测手段对系统加以检测,确认故障后不仅必须选择正确的修理方法加以修复,还必须注意修理技能的运用,以便确保电气系统得以合理修理,使之回复至正常工作状况。

参考文献

- [1]孙宇.探究电梯电气控制系统故障诊断及维修[J].现代工业经济和信息化,2020,10(11):155-157.
- [2]李翔.浅谈电梯的电气控制系统故障诊断及维修技术[J].技术与市场,2020,27(11):107+109.
- [3]马锐.电气控制系统的常见故障诊断与维修策略探析[J].百科论坛电子杂志,2019,(021):104-105.
- [4]张军.探究电气控制系统故障分析诊断及维修技巧[J].装备维修技术,2020(02):112.
- [5]周兆松.电气控制系统故障分析诊断及维修方法探讨[J].中国设备工程,2018(09):43-44.