

刍议火电厂电气运行安全管理与故障处理分析

杨明升 王飞 朱真博 张晓茜 李闯

华能铜川照金煤电有限公司

摘要:我国用电量逐年增多,火电厂面对越来越多的用户电能需求,就要保证供电系统维持安全稳定状态,提高供电水平。火电厂处于运行状态的时候,电气设备健康状况直接关系到供电效率。为了保证电能供应的持续性且质量有保证,就要强化电气设备管理,日常工作中做好技术维护工作,这是电气运行安全的关键。但是,电气设备长期处于运行状态,故障问题在所难免,所以,实际运行过程中强化检测工作是非常必要的,并加强安全管理,使得电气设备运行质量有保证,供电系统发挥其应有的功能,本论文针对火电厂电气运行安全管理与故障处理措施展开研究。

关键词:火电厂;电气运行;安全管理;故障问题;处理措施

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2022.10.216

引言

火电厂作为发电企业,供电系统是重要设备,主要的功能是电能供应。随着当前人们生产生活中使用的各种电气设备数量增多,电能消耗量增加,对火电厂供电系统性能要求更高,不仅要保证电能持续运行,还要提高其安全性^[1]。供电系统运行中,电气设备处于运行状态良好,电网维持良好的稳定性,从而保证供电安全。我国一些地区搭建了“智慧电网”,火电厂引进智能技术和自动化技术,提高了供电水平,电气设备运行故障发生率降低。本文的研究中,基于火电厂电气运行安全管理的必要性,明确应对火电厂电气设备运行故障的内容,分析火电厂电气设备运行管理现状,提出相应的解决措施。

一、火电厂电气运行安全管理的必要性

火电厂中,电气设备是否维持安全稳定运行状态,直接关系到供电效率。火电厂的电能供应,主要发挥作用的是供电系统,为发电设备、输电线路、配电网以及变电站构成,电气设备多种多样。发电机组结构复杂,而且规模大,如果设备出现故障问题,停电检查以及维修需要投入大量的成本,对火电厂生产非常不利,甚至降低经济效益。如果故障问题严重却没有及时解决,很有可能导致事故扩大化,因此造成安全事故,严重威胁现场工作人员生命财产安全,甚至影响社会稳定^[2]。

电气设备之间具有很强的关联性,如果一台设备出现故障,所连接的多台设备都会受到干扰,导致其无法正常运行,甚至出现连环故障,大量设备停止运行,生产停滞,因此造成的经济损失严重。

如果电气设备的故障规模比较大,检修难度增加。所以,为了减少故障发生率,就要对电气设备强化安全管理,采取预防措施规避常见故障,同时还要构建预防

机制,将事后管理转变为事前预防和事中抑制,保证设备性能良好。即便产生故障问题需要事后维修,工作人员的工作量减少,工作压力减轻。

二、应对火电厂电气设备运行故障的内容

火电厂的电气运行中,主要依赖于电气设备。火电厂安装的电气设备为两种,一种为一次设备,另一种为二次设备。两种设备处于运行状态的时候,很容易被各种因素影响,因此导致故障问题。具体而言,一次设备直接用于生产电能、输送电能并对电能分配,主要包括发电机、电动机、变压器、接触器、电力电缆、母线以及输电线等等;二次设备主要在公用系统使用,可以实时监测一次设备,对设备调节控制并实施有效保护,包括继电保护装置、熔断器、控制电缆以及控制开关等等。

火电厂供电系统运行的过程中,电气故障是比较常见的,要有效应对,就要高度关注电气设备的运行状况。工作人员详细分析火电厂电气设备所具备的特征,对故障准确定位分析产生故障问题原因,将应对方案制定出来,并根据实际情况随时调整,以及时消除故障,避免电气运行故障问题导致不良后果^[3]。

管理人员对火电厂电气设备抽查,明确其运转状况,此时需要对区域地面作业情况高度关注,石方开挖规模合理控制,确保设备运行中不会占用很大的空间,维持在正常范围内。这些工作做到位,还需要实时控制压电路开关以及主变压器设备线路,避免出现线损问题,为后续的电气设备维护工作创造良好条件。此外,母线数量要相应地减少,使得电气设备电能消耗量减少,电气运行故障防控目标实现,电气设备稳定运行,提高安全可靠性能。

三、火电厂电气设备运行管理现状

从现在火电厂电气设备运行管理情况来看,依然存在不足,主要体现为电气设备不能维持高校运行状态,人为因素以及自然因素导致电气设备故障,电气设备接地故障,电气设备高温隐患,电气设备安全管理问题,具体如下:

(一) 电气设备不能维持高效运行状态

工业企业生产过程中以及人们日常生活都离不开电能资源,这样就导致电力市场竞争激烈,火电厂承受的压力巨大。火电厂为了在市场上立足并持续稳定发展,要在生产实践中提高供电质量,保证电能持续供应^[4]。事实上,电力市场的竞争主要体现为两个方面,即技术竞争以及设备竞争,其中占据主导地位的是发电机组设备。发电点机组设备本身运行效率不高,加之投入运营之后频繁发生故障,就会导致火电厂生产效率低,面对逐渐增加的社会实际需求却无法实现。

(二) 人为因素以及自然因素导致电气设备故障

如果火电厂的电气设备运行的过程中产生故障,主要为外部因素造成的负面影响。设备处于运行状态的时候,人为因素以及自然因素都会对其产生不良影响,安全隐患必然存在。物理学角度而言,设备本身的设计不够完善,其运行的过程中必然产生噪音,甚至出现设备损坏的问题,如果没有及时解决,就会因此导致各种不良后果。生物角度而言,包括微生物以及一些动植物等等对电气设备造成一定的影响,导致其无法维持正常运行状态。化学角度而言,设备环境中容易有燃烧、爆炸或者腐蚀性的物品,没有及时清除,没有对电气设备采取保护性措施,导致设备功能受到影响。由于外在因素的存在,会对设备运行产生直接影响或者间接影响,造成电气设备不能高效运行,严重威胁操作人员安全,火电厂经济收入因此减少。

(三) 电气设备接地故障

火电厂电气设备运行安全,良好的接地非常必要。电气设备接地包括两种,一种为直流接地方式,另一种为交流接地方式。将电气设备的电阻确定下来之后,将电流提升以发挥其协调作用。如果系统运行中出现瞬时电流非常大的状况,必然严重影响设备运行质量,甚至严重威胁现场工作人员安全。电气设备采用直流接地方式,很容易出现短路问题,如果工作人员发现不及时,电流在短时间内快速增加,很有可能伤害到操作设备。如果对电气设备采用交流接地方式,随着使用时间越来越长,设备过早老化,包括电机绕组以及电气设备性能都会受到影响,缩短设备使用寿命^[5]。

(四) 电气设备高温隐患

供电系统的发电质量的一个决定性因素是电网负荷,当电网满负荷的时候,火电厂供电系统的电气设备长时间持续运行,就会导致负荷过度。当处于这种状态下,设备持续获得能量并存储,电气设备持续发热,所积累的热量增多,这样就导致电气设备长时间高温运行,必然存在高温隐患,造成设备过早老化,损耗增加。当设备温度快速升高的情况下,系统零部件被损坏,由此缩短使用寿命,甚至工作人员的生命安全受到威胁。

(五) 电气设备安全管理问题

当前一些火电厂不断扩大规模,业务能力水平提高,同时安装的电气设备数量增加。但是,如果实施安全管理的时候依然采用传统的粗放模式,必然存在不完善之处,很难获得显著成效。

火电厂电气管理内容多,层次各有不同,工作人员缺乏协调力,不能灵活调整管理方式,就无法做到全面管理,严重影响电气运行质量。此外,管理工作要系统化展开,但是,没有采用先进技术收集信息,方法过于单一化,导致收集信息不够全面、准确,工作中提高错误率,难以保证数据信息的准确性^[6]。火电厂的电力设备长时间运行,却没有采用先进的管理模式,设备数量多,所产生的信息量也会相应地增加,加之没有采用统一的配额标准,无法保证设备信息质量。工作人员在数据信息统计的时候没有采用正确方法,开展统计工作中对于相关软件不能熟练应用,导致数据信息有较高的错误率,设备运行存在安全隐患。工作人员所采集的信息准确度不高,必然无法有效判断故障,难以维持电气设备安全运行,火电厂的经济效益因此受到影响。

四、火电厂设备故障处理并强化安全管理的有效措施

(一) 对发电机进行状态检修

火力发电厂中,发电机是非常重要的电气设备,也是技术维护重点,所以,做好发电机状态检修是非常重要的,所涉及的主要内容包括设计发电机、采购设备、设备调试以及使用,有关人员对于有关发电机设备的各项信息准确把握,以对设备故障问题提前感知,将处理方案制定出来,以及时消除故障,确保发电机短时间内恢复正常运行状态。

对发电机设备实施状态检修的过程中,对所有工作人员需要承担的任务要合理划分,同时各个部门工作人员之间密切沟通,做到检修工作整体化,通过合作完成发电机每个运行阶段的各个阶段的状态检修^[7]。此外,工作人员检修过程中,除了做好发电机日常维护之外,

还要将全面监督管理体系构建起来,确保每个检修情节透明化,提高工作效率。通过实施状态检修,将外界环境因素不良影响及时消除。为了做好这项工作,需要在日常检修工作过程中收集实验数据,并做好整理工作,总结发电机云习惯规律,据此推断后期运行状态,进行评估,这样,在后期发电机运行中,工作人员基于工作状态对故障问题大致估测,由此可以对发电机异常判断,明确产生问题的原因。故障要点找到之后,具有针对性地采取措施解决。检修人员可以实时监测发电机运行状态,降低故障发生概率,使其维持正常运行状态。

(二) 工作人员要树立电气设备运行安全管理意识

为强化电气设备运行安全管理意识,可以组织火电厂内的管理层以及基层工作人员,共同参与到安全管理宣传教育工作中,不仅将检修技术部、基层维修人员纳入宣传对象范围内,还要将目标群体的范围扩大到火电厂的整个管理层^[8]。制定安全运维绩效管理体系,将电气设备运维管理作为绩效考核方向,及时发现电气设施操作违反规定的行为,责令整改。对实际工作中发现电气设备操作不当,要持续在厂内加强宣传,增强发电厂员工安全责任意识。

(三) 保证接地线设置的合理性

所有的火电厂工作人员要提高电气设备安全管理意识,做到实时管理,以提高运行质量。落实到具体工作中,工作人员对于接地线路合理设置,避免电气设备运行中由于短路而产生安全问题。进行接地设计过程中,可以采用环路式接地方式,使得电气设备的电压降低,提高设备的安全使用效能。

在对电气设备进行接地设计的过程中,技术人员通过对底线合理设置,发挥设备的保护作用,此为电气系统安全运行的关键。对于内部设备,需要具有针对性地构建检查体系,完善定期检查计划,针对设备运行安全周期做到管理工作,使得设备的整体管理水平提高,电机运行质量有保证^[9]。日常检修工作中,检修要细致入微,简单的观察是不够的,而是要实地考察,对现场的电气设备做好查验工作,以及时发现问题并有效处理,提高火电厂运营的稳定性的。

(四) 科学预防和处理接地故障

接地线的安装对设备的运行有重大影响,一旦发生接地线故障,电气设备无法正常运行,甚至导致安全问题。设备接地故障主要烟瘾是短路,也有可能雷电导,对于这些因素导致的不利影响,可以采用优化接地线结构的方式解决,避免接地不良问题^[10]。例如,在设计接地线方案的时候,要避免使用传统接地线形式,设计成

环状比较好。这样,当某个位置发生接地线故障时,与该线路相连的线路不会受到故障影响,提高了电气设备运行的整体稳定性,降低了连锁故障发生率。如果火电厂能够积极引进新技术以及新设备,并在电气设备上安装监测和报警系统,一旦发生接地装置故障,就能够快速响应并启动报警系统,及时提醒工作人员现场维修,尽快排除故障。

结束语

通过研究可以明确,火电厂的主要功能是生产电能,电力系统的运行状态直接关系到电能供应质量。电力系统为多种电气设备构成,其要维持稳定状态,发挥其应有的功能,就要做好日常技术维护工作,强化安全管理,降低电气设备故障发生率。具体的工作中,要充分考虑到火电厂运营实际,对电气设备的性能以及运行状况做好调研工作,详细分析电气设备故障,采取有效措施解决。必要的情况下,将老旧设备换新,以保证火电厂电气运行的高效性,维护火电厂生产稳定。

参考文献

- [1] 李岐. 火电厂电气运行安全管理与故障处理策略研究[J]. 信息周刊, 2020, 000(9): 1-2.
- [2] 孙勇. 火电厂电气运行的安全管理以及故障排除处理探析[J]. 决策探索(中), 2020, 669(11): 7-8.
- [3] 孙晓凯. 火电厂电气运行安全管理与故障处理分析故障处理分析[J]. 工程技术, 2021, 000(3): 56-57.
- [4] 高越峰. 火电厂电气运行的安全管理以及故障排除处理探析[J]. 工业A, 2021, 000(7): 176-177.
- [5] 佟铁钢. 探析火电厂电器设备的运行故障维修及安全管理[J]. 百科论坛电子杂志, 2020, 000(15): 1879-1880.
- [6] 吴子崴. 谈火电厂低压电气供配电管理及设备的安全运行[J]. 工业A, 2021, 000(10): 1-2, 5.
- [7] 张凯崔磊. 火电厂电气设备的维护管理与检修技术要点浅析[J]. 科学与信息化, 2021, 000(17): 105-106.
- [8] 李东峰. 智能化管控技术在火电厂安全防护中的应用[J]. 技术与市场, 2021, 028(11): 120-121.
- [9] 童杰. 火力发电厂电气设备安全运行管理与维护措施探究[J]. 电力系统装备, 2021, 000(21): 158-159.
- [10] 柳雨岷. 关于火电厂电气设备的常见问题及解决策略研究[J]. 科技风, 2020, 000(4): 56-57.