

电厂电气设备检修及电气设备运行故障应对措施

李治明 闫振东

内蒙古京能检修工程管理有限公司 内蒙古 乌兰察布 012000

摘要: 本文旨在探讨电厂电气设备检修及运行故障应对措施。通过对电气设备检修的具体步骤、先进技术应用以及运行故障预防措施的深入分析,提出了一系列有效的解决方案。这些措施包括加强设备巡检与日常维护、提高设备选型标准与质量、建立故障数据库与诊断模型以及配备专业检修团队与应急设备等。本文的研究对于提高电厂电气设备运行稳定性、减少故障发生具有重要意义,为电厂的安全生产和经济效益提供了有力保障。

关键词: 电厂电气设备; 设备检修; 运行故障; 故障诊断; 应对措施

引言: 电厂电气设备作为电力生产的核心设备,其稳定运行对于保障电力供应、提高生产效率至关重要。在实际运行过程中,电气设备难免会遇到各种故障,这些故障若得不到及时有效的处理,将严重影响电厂的正常运行。因此对电厂电气设备进行科学的检修和制定有效的故障应对措施显得尤为重要。本文将围绕这一主题展开详细探讨。

1 电厂电气设备的工作原理

电厂电气设备的工作原理主要涉及到能量的转换和传输。以下是电厂中几种主要电气设备的工作原理: 锅炉是电厂中的关键设备之一,它的工作原理是将燃料的化学能转换为蒸汽的热能。燃料在锅炉中燃烧,释放出大量的热能,这些热能加热水,使其变成高温高压的蒸汽。汽轮机利用锅炉产生的蒸汽来驱动其旋转,从而将蒸汽的热能转换为机械能。汽轮机内部有许多叶片,当蒸汽流过这些叶片时,会推动叶片旋转,进而带动汽轮机的转子旋转。发电机的工作原理是基于电磁感应原理,当汽轮机带动发电机转子旋转时,发电机内部的磁场会发生变化,从而在发电机的定子线圈中产生感应电流。这个感应电流就是电能,通过发电机出线可以送到电网中。变压器是用来改变电压的设备,在电厂中,发电机发出的电能通常需要通过变压器升高电压,以便在输电过程中减少电能损失。同时,在用电端,变压器也需要将电压降低到适合用户使用的水平。电动机是电厂中的辅助设备之一,它利用电能来驱动各种机械运转。电动机的工作原理与发电机相反,它是通过外部电源提供的电流在电动机内部产生磁场,从而驱动电动机的转子旋转^[1]。电厂中还有许多其他电气设备,如高低压加热器、凝结水泵、给水泵、脱硫塔、除尘器等,它们各自承担着不同的任务,共同协作完成电能的生成和传输。电厂电气设备的工作原理是一个复杂的能量转换和传输

过程,涉及到多种物理和化学原理的应用。这些设备相互协作,共同实现了从燃料到电能的转换和传输。

2 电厂电气设备运行常见故障分析

电厂电气设备的稳定运行对于整个电力系统的安全性和可靠性至关重要。然而,在实际运行过程中,这些设备常常会遇到各种故障,影响电厂的正常运转。

2.1 备用电源自动切换故障

备用电源自动切换是电厂电气设备运行中的一项重要功能,其目的是在主力电源故障或异常时,能够迅速切换至备用电源,确保设备持续供电,避免停机事故。在实际应用中,备用电源自动切换系统却常常出现故障。备用电源自动切换故障的主要原因可能包括: 切换装置内部元件损坏、切换逻辑错误、控制回路接线松动或接触不良等。当切换装置内部元件损坏时,可能导致切换动作无法执行或执行不准确,进而影响备用电源的投入。切换逻辑错误则可能导致在主力电源正常时误切换至备用电源,或者在主力电源故障时无法及时切换至备用电源,控制回路接线松动或接触不良也可能导致切换信号无法正确传递,从而影响备用电源的切换。

2.2 发电机温度过高故障

发电机是电厂中的核心设备之一,其运行状态直接关系到整个电力系统的稳定性和可靠性。在实际运行过程中,发电机常常会出现温度过高的问题,这不仅会影响发电机的正常运行,还可能对其造成损坏。发电机温度过高的原因可能包括: 电机受潮、风道散热不良、定子绕组短路或漏电、定子与转子铁芯摩擦等。当电机受潮时,其绝缘性能会下降,导致电流泄漏和温度升高。风道散热不良则可能导致发电机内部热量无法及时排出,从而造成温度升高。定子绕组短路或漏电则会产生额外的热量,进一步加剧温度升高。而定子与转子铁芯摩擦则会产生机械摩擦热,同样会导致温度升高。

2.3 电气设备接地故障

电气设备接地故障是电厂中常见的故障之一,其发生可能导致设备损坏、人员触电等严重后果。电气设备接地故障的原因可能包括:接地装置损坏、接地电阻过大、接地线松动或断裂等。当接地装置损坏时,其接地效果会大打折扣,甚至完全失效,导致设备无法正确接地。接地电阻过大则会导致接地电流无法迅速流入大地,从而影响设备的接地效果。接地线松动或断裂则可能导致接地信号无法传递至接地装置,同样会影响设备的接地效果。

2.4 电气设备电压超载故障

电气设备电压超载故障是指设备在实际运行过程中所承受的电压超过了其额定值,从而导致设备过热、损坏或性能下降等问题。电气设备电压超载故障的原因可能包括:电网电压波动、设备负荷过大、线路阻抗过大等^[2]。当电网电压波动时,设备的实际工作电压可能会超过其额定值,从而导致电压超载故障。设备负荷过大则会导致设备内部电流增大,从而产生更多的热量和损耗,进一步加剧电压超载问题。线路阻抗过大则会导致电压降增大,使得设备端电压低于额定值,但在某些情况下也可能因电流过大而导致设备电压超载。

3 电厂电气设备检修方法与技术

电厂电气设备的检修是确保其稳定运行、预防故障发生的重要措施。以下是对电厂电气设备检修方法与技术的详细阐述,包括电气设备检修的具体步骤与方法以及先进检修技术的应用。

3.1 电气设备检修的具体步骤与方法

3.1.1 外观检查与清洁

电气设备检修是一个系统而复杂的过程,需要按照一定的步骤和方法进行,以确保检修的质量和效率。外观检查是电气设备检修的第一步,其目的是通过观察设备的外观,发现可能存在的异常或隐患。在检查过程中,检修人员应重点关注设备的连接部位、绝缘层、散热片等关键部位,检查是否有松动、破损、变色等情况。还需要对设备表面进行清洁,去除灰尘、油污等杂物,以确保设备的良好散热和绝缘性能。

3.1.2 性能测试与诊断

性能测试是电气设备检修的重要环节,其目的是通过测试设备的各项性能指标,判断其是否满足运行要求。测试内容通常包括电压、电流、功率、绝缘电阻等参数的测量。在测试过程中,检修人员应严格按照测试规程进行操作,确保测试结果的准确性和可靠性。还需要对测试结果进行诊断分析,判断设备是否存在性能下

降或故障隐患。

3.1.3 故障定位与修复

故障定位是电气设备检修的关键步骤,其目的是通过分析和判断,确定故障发生的具体位置。在定位过程中,检修人员应充分利用测试数据和诊断结果,结合设备的结构和工作原理,进行综合分析。一旦确定故障位置,就需要采取相应的修复措施进行修复。修复过程中,应严格按照设备的技术要求进行操作,确保修复的质量和安全性。

3.2 先进检修技术的应用

3.2.1 红外热成像技术

随着科技的不断发展,先进检修技术在电厂电气设备检修中的应用越来越广泛,为检修工作提供了更加高效、准确的手段。红外热成像技术是一种非接触式的温度测量技术,能够实时、直观地显示设备表面的温度分布。在电气设备检修中,红外热成像技术可以用于检测设备的过热现象,如接头过热、绝缘层损坏等。通过该技术,检修人员可以及时发现设备潜在的故障隐患,并采取相应的措施进行预防和处理。

3.2.2 超声波检测技术

超声波检测技术是一种利用超声波在物体内部传播时产生的反射、散射等现象来检测物体内部缺陷的技术。在电气设备检修中,超声波检测技术可以用于检测设备的绝缘层内部是否存在气泡、裂纹等缺陷。该技术具有检测灵敏度高、操作简便等优点,为电气设备的绝缘性能检测提供了新的手段。

3.2.3 在线监测与预警系统

在线监测与预警系统是一种集数据采集、处理、分析和预警于一体的智能化系统。在电气设备检修中,该系统可以实时监测设备的运行状态和各项性能指标,并根据预设的阈值进行预警和报警。通过该系统,检修人员可以及时发现设备的异常情况,并采取相应的措施进行处理,从而避免故障的发生和扩大。该系统还可以为检修工作提供数据支持和决策依据,提高检修工作的效率和准确性^[3]。

4 电气设备运行故障应对措施

电气设备作为电厂及工业领域的核心组成部分,其稳定、高效的运行对于保障生产安全、提高经济效益具有重要意义。在实际运行过程中,电气设备难免会遇到各种故障,这些故障若得不到及时有效的处理,将直接影响设备的性能,甚至引发安全事故。因此采取科学合理的故障应对措施至关重要。

4.1 加强设备巡检与日常维护

电气设备巡检与日常维护是预防故障发生的第一道防线。通过定期、全面的设备巡检,可以及时发现设备存在的潜在问题,如连接松动、绝缘老化、过热现象等,从而采取针对性的维护措施,避免故障的发生。制定科学的巡检计划:根据设备的类型、运行环境及历史故障记录,制定科学合理的巡检周期和巡检内容,确保巡检的全面性和有效性。采用先进的巡检工具:利用红外热成像仪、超声波检测仪等先进工具,对设备进行非接触式检测,提高巡检的准确性和效率。强化日常维护:对巡检中发现的问题,如积尘、油污等,及时进行清理;对易损件、易耗品进行定期更换,确保设备的良好运行状态。建立巡检记录与分析机制:对每次巡检的结果进行详细记录,并定期进行数据分析,找出设备运行的规律性和潜在问题,为后续的维护和改进提供依据。

4.2 提高设备质量与选型标准

设备质量与选型标准直接关系到电气设备的运行稳定性和使用寿命。因此,在设备采购和选型时,应充分考虑设备的性能、可靠性、适用性等因素,确保所选设备能够满足生产需求并具有较高的性价比。严格设备选型:根据生产需求,选择技术成熟、性能稳定、质量可靠的设备。对于关键设备,应优先考虑国内外知名品牌和优质产品。加强设备验收:在设备到货后,组织专业人员进行严格验收,确保设备符合合同要求和技术标准。对于存在质量问题的设备,应及时与供应商沟通解决。建立设备质量反馈机制:在使用过程中,对设备的性能、可靠性等进行持续跟踪和评估,将发现的问题及时反馈给供应商,促进设备质量的持续改进。

4.3 建立故障数据库与诊断模型

建立故障数据库与诊断模型是提高电气设备故障处理效率和准确性的重要手段。利用先进的诊断技术和算法,可以建立故障诊断模型,实现故障的自动识别和预警。收集故障数据:对设备运行过程中的故障进行详细记录,包括故障类型、发生时间、处理方法等,形成完整的故障数据库^[4]。分析故障数据:对故障数据进行统计分析,找出故障发生的规律和原因,为后续的故障预防和维修提供依据。建立故障诊断模型:利用机器学习、数据挖掘等先进技术,建立故障诊断模型,实现故障的自动识别、分类和预警。通过不断优化模型参数和算法,提高故障诊断的准确性和效率。应用故障诊断模

型:将建立的故障诊断模型应用于实际生产中,对设备的运行状态进行实时监测和预警,及时发现并处理故障,确保设备的稳定运行。

4.4 配备专业检修团队与应急设备

专业的检修团队和应急设备是处理电气设备运行故障的重要保障。通过配备具有丰富经验和专业技能的检修人员,以及必要的应急设备和工具,可以迅速响应和处理设备故障,减少故障对生产的影响。组建专业检修团队:选拔具有电气专业知识和实践经验的人员,组建专业的检修团队。定期对团队进行培训和考核,提高团队的整体素质和专业技能。配备应急设备和工具:根据设备的类型和故障类型,配备必要的应急设备和工具,如备品备件、检测仪器、维修工具等。确保在故障发生时,能够迅速响应并展开维修工作。制定应急预案:针对可能出现的重大故障或事故,制定详细的应急预案。包括故障处理流程、人员分工、应急资源调配等内容。通过定期演练和评估,确保应急预案的有效性和可操作性。加强团队协作与沟通:在日常工作中,加强检修团队内部的沟通与协作,形成良好的工作氛围和团队精神。在故障处理过程中,充分发挥团队成员的专业优势,共同解决问题。

结束语

综上所述,电厂电气设备的检修与运行故障应对措施是确保电厂安全稳定运行的基石。通过加强设备巡检、提高检修技术水平、完善故障预防与应对机制,能够显著提升电气设备的可靠性和使用寿命。未来,随着科技的进步和智能化技术的发展,我们将继续探索更高效、更智能的电气设备检修与故障应对措施,为电厂的可持续发展注入新的活力。让我们携手共进,共创电厂电气设备管理的美好未来。

参考文献

- [1]王沙沙,张检.解析电力设备检修及运行维护中注意技术要点[J].低碳世界,2020,9(09):107-108.
- [2]李学冠.燃机电厂电气设备安全运行和维护管理[J].科技创新与应用,2020(26):182-183.
- [3]孙丽.电厂电气设备检修及电气运行故障应对措施的研究[J].城市周刊,2019,000(003):P.80-80.
- [4]汤佳和.发电厂电气设备运行故障判断及应对措施研究[J].电子乐园,2019(9):0153-0153.