

输变电设备运行安全问题及技术

刘 超

国华巴彦淖尔(乌拉特中旗)风电有限公司 内蒙古 巴彦淖尔 015300

摘 要: 在输变电设备运行中, 安全问题是一项重要的关注焦点。设备运行安全问题可能涉及各种方面, 包括设备老化、外部环境影响等。为了确保设备的安全运行, 需要采取相应的技术措施, 通过对设备运行安全问题的认真研究和探讨, 可以帮助管理人员加强对设备安全的重视, 及时发现和解决潜在的安全隐患, 提升设备的运行可靠性和安全性。制定科学的运行管理制度、加强设备维护和检修、引入先进的监控技术等均是确保输变电设备运行安全的必要手段。

关键词: 输变电设备; 运行; 安全问题; 技术

1 发电厂电气设备运行管理的必要性

发电厂的电气设备是整个电力系统中至关重要的组成部分, 其运行状态直接关系到电力系统的安全、稳定运行以及电能的连续供应。第一、电气设备的正常运行是确保发电厂生产电能的基础。发电厂的发电设备、变电设备、保护装置等电气设备的运行状态直接影响到发电系统的运行稳定性和电能的可靠供应。通过科学合理的管理和运维, 可以降低设备故障率, 延长电气设备的使用寿命, 保证发电厂的电能生产持续性和可靠性。第二、电气设备的运行管理有助于实现能源利用效率的提升, 通过对电气设备的监控、维护和管理, 可以及时发现设备运行中的问题和隐患, 及时进行维修和保养, 避免电能在输送过程中的损耗和浪费。有效的运行管理可以提高设备的运行效率和能源利用效率, 降低发电成本, 提升发电厂的竞争力^[1]。第三、电气设备的运行管理可以提高电气设备的安全性和可靠性, 设备的运行规范和科学管理可以降低事故发生的概率, 提高设备的运行质量和安全性。有效的管理措施可以预防事故的发生, 保障电力系统运行的持续性和安全性, 保障经济社会的正常运转。

2 影响发电厂输变电设备运行安全的因素分析

2.1 自然因素的影响

发电厂输变电设备的运行安全受多种因素的影响, 其中自然因素是其中之一, 对电力系统的影响尤为重要, 自然因素主要包括恶劣天气、地质灾害以及动植物等。恶劣天气包括雷电、风暴、大雨、冰雪等极端气候条件, 这些条件可能导致设备机械损坏、设备绝缘失效等问题, 进而影响输变电系统的正常运行。这些自然因素的影响会给发电厂的输变电设备带来安全隐患和运行风险。地质灾害也是重要的自然因素, 包括地震、山体

滑坡、泥石流等。这些地质灾害可能导致输电线路、变电设备等遭受破坏, 影响电力系统的运行安全。地震是比较常见的地质灾害, 地震会造成输电线路杆塔倾斜、设备位移、地基下沉等问题, 从而引起电力设备的损毁和故障, 给输变电系统带来风险和挑战。动植物也可能影响输变电设备的正常运行, 如树木生长可能与电力设备接触, 动物接触设备也可能导致设备故障, 影响输变电系统的安全稳定运行。

2.2 设备质量因素

发电厂输变电设备的运行安全受多种因素的影响, 其中设备质量因素是关键。设备质量直接影响到设备的可靠性、安全性和稳定性, 进而影响到整个电力系统的运行安全。设备的制造工艺和生产工艺对设备质量有着直接影响, 制造工艺的合理性和精度会影响设备的质量水平, 制造过程中的关键步骤如焊接、组装等环节的质量控制至关重要。如果制造工艺存在缺陷或者质量控制不严, 容易导致设备的缺陷和隐患, 从而影响设备的安全运行。设备所选用的原材料质量也是设备质量的重要因素, 优质的原材料可以保证设备的可靠性和稳定性, 而劣质的原材料则容易造成设备在运行过程中的故障和损坏。设备制造商的质量管理水平也直接影响到设备质量。

2.3 设备维护管理不够全面

发电厂输变电设备的运行安全受多种因素的影响, 其中设备维护管理不够全面是一个重要的影响因素。设备维护管理不够全面可能导致设备的定期检修和维护工作不到位, 定期的设备检修和维护对于设备的长期稳定运行至关重要, 可以及时发现设备的问题和隐患, 预防设备故障的发生。如果设备维护管理不够全面, 可能导致定期检修计划的漏检、漏修, 使设备的使用寿命缩短, 隐患积累, 进而增加设备的安全风险。设备维护管

理不够全面可能导致对设备的实时监测和运行状态的评估不足,设备的实时监测和状态评估可以帮助及时发现设备的异常情况,预判设备的故障风险,从而采取相应的维护措施,提高设备的安全性和可靠性。如果设备维护管理不够全面,相关设备监测系统不健全,运行状态评估不及时,可能会漏掉设备运行中的问题,导致设备故障的发生,影响设备的安全运行。设备维护管理不够全面也与维护人员的专业水平和维护设备的配备有关,维护人员的专业技能和经验对设备维护起着重要作用,如果维护人员的技能水平不够高或者缺乏维护设备的支持,可能影响设备维护管理的全面性和有效性^[2]。

3 输变电设备运行安全技术分析

3.1 绝缘子防污技术

在发电厂输变电设备的运行安全技术中,绝缘子防污技术是一个至关重要的方面。绝缘子作为输变电设备中的重要组成部分,负责承受电力线路的高压,是保障电力系统运行安全和稳定的关键。绝缘子防污技术可以减少绝缘子表面的灰尘、污垢等污染物的沉积,从而减少绝缘子表面的漏电电流,提高绝缘子的绝缘性能。采取防污措施如表面涂层、防污涂层和超声波防污器等技术,可以降低绝缘子表面的污染,延长绝缘子的使用寿命,减少因绝缘子污染引起的故障概率。绝缘子防污技术有助于提高绝缘子的自洁能力,自洁绝缘子表面可以迅速将积聚在绝缘子上的污染物洗净,保持绝缘子表面的清洁度,减少绝缘子的绝缘损耗,提高绝缘子的防污性能和绝缘效果。采用超声波技术、高压电流自洁技术等,可以有效提升绝缘子的自洁性能,延长绝缘子的使用寿命。绝缘子防污技术还可以提高绝缘子的抗污闪能力,在高湿度、高污染环境,绝缘子表面的污染物会导致绝缘子表面放电,产生污闪现象,进而引起绝缘击穿。采用抗污闪技术如增加绝缘子串联间隔、合理设计绝缘子串电场等,可以提高绝缘子的抗污闪能力,降低绝缘子的放电风险,保障设备运行的安全可靠。绝缘子防污技术在发电厂输变电设备的运行安全中发挥着重要作用。通过采用绝缘子防污技术,可以有效降低绝缘子的污染率,提高绝缘子的绝缘性能和自洁能力,增强绝缘子的抗污闪能力,从而保障电力系统的安全运行和稳定供电。

3.2 防雷技术

由于雷击可能对输变电系统造成严重的影响,包括设备损坏、线路故障、电力中断等,因此防雷工作是确保电力系统安全稳定运行的重要保障措施。防雷技术包括建立完善的雷电监测预警系统,通过雷电监测预警系

统,可以实时监测雷电活动的情况,及时发出警报并采取相应的防护措施,保护输变电设备免受雷击的危害。预警系统可以提前通知运维人员,帮助他们采取必要的措施,如断开设备,避免设备因雷击而受损。防雷技术还包括加强设备的接地保护,良好的设备接地能够将雷击电流迅速引入地面,避免雷电对设备的直接损害^[3]。合理的接地设计、维护接地装置的可靠性等都对设备的防雷保护起着至关重要的作用。建立合适的避雷针、避雷带等防护设施也是防雷技术的重要内容,这些避雷设施可吸收雷电能量,迅速放散,减少雷电对设备的危害,提高设备的防雷性能,有效保护输变电设备及其附属设备。在输变电线路和变电站等设备周围建立防雷设施,可以最大程度地降低雷击对设备运行安全的影响。通过建立雷电监测预警系统、加强设备的接地保护和合适的防护设施等措施,可以有效降低雷击对设备和电力系统的危害,保障设备的安全运行。

4 风电场输变电设备运行安全应用措施

4.1 完善管理体系,优化管理结构

在风电场输变电设备的运行安全中,完善管理体系和优化管理结构是至关重要的应用措施。完善管理体系包括建立健全的运行管理制度和规范、完善的安全事故应急预案等,通过规范的管理制度,明确各项管理职责和流程,统一管理标准和规范操作流程,可以确保风电场输变电设备的正常运行,并能够快速有效地应对各类突发情况和安全事故,减少损失。优化管理结构包括合理配置管理人员和技术人员,搭建高效的管理团队,在风电场输变电设备的运行中,需要设立专门的管理岗位,确保设备的日常维护、运行和安全监测,实现全面管理。为了提高管理效率,可以采用信息化技术,建立设备运行数据库和监控系统,实现远程监测和管理,提高管理效率和即时响应能力。优化管理结构还包括进行人员培训和技术交流,针对风电场特殊环境和设备特点,需要为管理人员和技术人员提供相关的专业培训和实操经验,提升其运维水平和技能,增强应对突发情况的能力。加强管理人员之间的技术交流和团队合作,共同研究解决设备运行中遇到的问题,不断改进管理手段和技术措施。

4.2 防雷安全的技术手段

风电场通常位于露天开阔地带,容易受到雷击的影响,因此要保障设备的安全稳定运行,需要采取多种技术手段来防范雷击对设备的危害。避雷器是一种专门用于吸收和放散雷击能量的设备,可以在雷击时将大部分雷电引入地下,减少雷击对风电场输变电设备的直接

影响,从而提高设备的防雷能力。安装避雷器可以有效降低设备遭受雷击的风险,保护设备的安全运行。风电场还可以采用引导接闪技术,引导接闪技术通过设置合理的避雷针、避雷带等接闪装置,将雷电导入地下,减少雷电对设备的损害。引导接闪技术可有效分散雷击电流,减少雷击对设备的直接危害,提高设备的防雷性能。对设备的接地装置进行加固和优化也是一项重要的防雷安全技术手段,合理设计和维护设备的接地系统,确保接地电阻符合要求,并保持接地装置的良好连接等,可以有效降低设备由雷击引起的接地故障,提高设备的雷电安全性^[4]。防雷安全技术手段在风电场输变电设备的安全运行中具有重要作用。通过安装避雷器、应用引导接闪技术以及加固和优化接地装置等措施,可以有效降低设备受雷击损害的可能性,保障风电场输变电设备的安全稳定运行。

4.3 完善管理体系,制定管理流程

风电场通常分布在广阔的地区,设备分散、复杂性高,需要建立科学的管理体系和明确的管理流程,以保证设备的安全运行和可靠性。风电场应完善管理体系,包括建立健全的管理组织架构和岗位分工,设立相关管理部门和岗位,明确各级管理人员的职责和权限,确保管理体系的顺畅运转。建立专门的安全管理部门,负责风电场输变电设备的安全监督和管理,保障设备的正常运行。制定管理流程是保障风电场输变电设备安全运行的重要环节,通过制定安全管理制度、规范操作程序和应急预案等,明确各项管理流程和操作规范,提高管理的科学性和规范性。建立定期检查、评估和报告机制,及时了解设备运行状况和问题,采取相应措施解决和改进。风电场还应推行信息化管理,建立设备运行数据管理系统和监控系统,实现设备的远程监测和数据分析,提高管理效率和运维水平。借助信息化管理手段,管理人员可以及时获取设备运行数据、发现问题并进行分析处理,提高管理决策的科学性和准确性。

4.4 提高设备安全系统的信息化水平

在风电场输变电设备的运行安全方面,提高设备安全系统的信息化水平是一项重要的应用措施。随着科技的发展,信息化技术在电力系统运行中发挥着越来越

重要的作用,能够提高设备的监测、控制和管理效率,进一步保障设备的安全稳定运行。通过引入智能监控系统,可以实现对风电场输变电设备的远程监测和实时数据分析,智能监控系统能够收集、处理和反馈设备运行的各项数据,及时发现设备运行异常或故障,帮助管理人员及时采取措施进行修复,降低事故发生的可能性,提高设备的安全性和可靠性。建立设备维护管理系统,可以对设备的维护工作进行计划安排和实时跟踪,维护管理系统能够记录设备的保养、维修等历史数据,制定良好的维护计划,提高维护工作的效率和及时性。通过信息化系统的应用,可实现设备维护工作的全面管理,确保设备的长期运行稳定性。利用数据分析技术和人工智能算法,可以对设备运行数据进行深度分析,预测设备故障和优化设备运行。数据分析技术和人工智能算法能够帮助管理人员更好地了解设备的运行状况,准确预测设备的故障风险,提前采取措施进行预防性维护,提高设备的安全性和可靠性。

结束语

在日益发展的电力领域,输变电设备的安全性和可靠性至关重要。通过不断提升技术水平、加强管理体系建设,可以有效解决设备运行中存在的安全问题,确保电力系统的稳定运行。最终目标是保障输变电设备的安全运行,为电力系统的可持续发展和供电保障提供保障。对于输变电设备运行安全问题,需要不断学习和改进,引入新技术,建立健全的管理制度,加强设备维护与管理,共同致力于提升输变电设备的安全水平,确保电力系统的安全稳定运行。

参考文献

- [1]田琪.变速恒频风力发电技术优势及应用探索[J].电子元器件与信息技术,2020,4(09):82-82.
- [2]王瑞雪,武姿廷.风力发电设备安全管理与运行维护[J].中国高新科技,2020(12):13-14.
- [3]董晓晨.风力发电设备安全管理与运行维护[J].现代制造技术与装备,2020(01):163,169.
- [4]崔晓丹,李碧君,李熙.计及设备资产损失和电网运行风险的输变电关键设备识别方法[J].陕西电力,2017,45(1):73-77.