

# 试述变电站运行维护风险及控制

马小琛

中国电力技术装备有限公司 北京 100052

**摘要：**随着电力行业的不断发展，变电站作为电力系统的重要组成部分，对电力系统的安全稳定运行具有至关重要的作用。然而，在变电站运行和维护过程中，存在着一系列的风险，如设备故障、巡检工作不到位等问题。本文通过对变电站运行维护工作进行深入分析和研究，提出了相应的控制措施，以保证变电站的安全稳定运行。

**关键词：**变电站；运行维护；风险；控制

引言：变电站作为电力系统中的重要环节，其运行维护工作直接关系到整个电力系统的安全稳定运行。在变电站运行维护过程中，由于设备、管理等因素的影响，存在着不同的风险和隐患。因此，了解和掌握变电站运行维护风险及控制措施，对于保障电力系统的安全稳定运行至关重要。本文将就此进行探讨和分析，以期对相关工作者提供有益的参考和借鉴。

## 1 变电站运行维护内容概述

变电站作为电力系统的重要组成部分，其运行维护直接关系到整个电力系统的安全稳定运行。变电站运行维护主要包括设备维护、巡视检查、安全防范、异常处理等方面的工作。设备维护是变电站运行维护中的重要环节，包括对一次设备、二次设备、通信设备等进行的定期检查、维护和保养，确保设备能够正常运转。巡视检查是变电站运行维护中的重要环节，包括对变电站设备、设施进行的定期巡视和检查。巡视检查的目的是及时发现设备设施的异常情况，及时进行处理，确保设备设施的安全稳定运行。巡视检查的内容包括对变电站内的所有设备、设施进行外观检查、运行状态检查、安全防范检查等。巡视检查的时间根据设备设施的不同而有所不同，一般定期巡视检查的周期为每周一次。安全防范是变电站运行维护中的重要环节，包括对变电站内的安全设施、消防设施、安全制度等进行的检查和维护<sup>[1]</sup>。安全防范的目的是确保变电站内的安全设施、消防设施等处于正常状态，一旦发生意外情况能够及时采取措施进行处理，减少事故损失。安全防范的内容包括对变电站内的安全设施、消防设施等进行定期检查和保养，确保设备设施能够正常发挥功能。同时还需要制定完善的安全管理制度，明确各项安全措施的具体要求和责任人，确保变电站内的各项工作能够安全有序地进行。

## 2 变电站运行维护的重要性

变电站作为电力系统的重要组成部分，其运行维护

的重要性不言而喻。变电站是将电能进行转换和分配的重要环节，其运行维护的水平和质量直接关系到整个电力系统的安全稳定运行。因此，加强变电站运行维护是保障电力系统安全稳定运行的重要措施之一。首先，变电站运行维护是保障电力系统安全稳定运行的基础。变电站是电力系统中进行电压变换、电能分配的重要环节，一旦出现故障或问题，会对电力系统的正常运行造成严重的影响。通过定期维护、巡视检查、设备检修等手段，可以及时发现和处理设备存在的隐患和故障，确保变电站设备的正常运行，保障电力系统的安全稳定运行。其次，变电站运行维护是提高电力设备寿命和效率的重要手段。变电站设备是一种高科技产品，其制造和维护需要具备较高的技术和专业知识。通过专业的维护和检修，可以延长设备的使用寿命，提高设备的效率和性能，从而降低电力系统的运营成本和提高电力企业的竞争力。再次，变电站运行维护是保障人民群众生命财产安全的重要保障。变电站设备一旦出现故障或问题，会对人民群众的生命财产造成不可估量的损失。通过加强变电站运行维护，可以提高设备的可靠性和安全性，减少事故的发生，从而保障人民群众的生命财产安全。

## 3 变电站运行维护风险分析

### 3.1 站内巡检工作不到位

变电站是现代电力系统中的重要环节，其正常运行和维护对于保障电力系统的安全、稳定和可靠性至关重要。然而，在变电站运行过程中，由于各种原因，如设备故障、环境因素等，往往会产生一些风险和隐患，如果不及时处理和解决，就可能给电力系统的运行带来严重的影响。因此，针对变电站运行维护风险进行分析，制定相应的预防和控制措施，是一项非常重要的工作。首先，变电站内巡检工作不到位是变电站运行维护风险分析中常见的问题之一。在变电站运行过程中，巡检人员应当按照规定的时间和路线进行巡检，及时发现和处

理设备故障和异常情况。但是,有些巡检人员由于工作疏忽、技术水平不足等原因,可能会出现巡检不到位的情况,从而给变电站的运行带来风险和隐患。例如,有些巡检人员没有认真检查设备状况,导致一些故障和异常情况没有及时发现和处理,最终可能会导致设备损坏、停电等事故的发生。

### 3.2 设备故障

变电站设备故障的原因可能很多,但常见的原因包括设备老化、损坏、过载、短路、过热等。为了确保变电站设备的正常运行,电力公司通常会采取多种措施来预防和解决设备故障。例如,他们会详细的计划和措施,对设备进行定期检查和维修,监控设备的状态和性能,对设备进行安全测试和演练,替换老化和损坏的部件,限制设备的负载,避免短路和过载等情况。当变电站设备出现故障时,电力公司通常会立即采取措施进行维修。这通常包括关闭故障设备,启用备用设备,或者进行紧急维修。在严重的情况下,电力公司可能会采取停电等措施,以确保安全和避免更严重的后果。

### 3.3 管理流程问题

变电站是电力系统的重要组成部分,其运行维护风险管理工作是保障电力系统安全稳定运行的关键环节。然而,在变电站运行维护风险管理工作中,由于存在各种不确定因素和复杂情况,往往容易出现管理问题,影响管理效果。因此,制定科学合理的变电站运行维护风险管理流程,对于提高管理效率、降低风险、减少损失具有重要意义。首先,需要对变电站运行维护风险进行全面评估和分析。评估的内容包括变电站设备的老化、故障率、维修记录、环境因素等方面,分析结果可用于确定风险等级和制定相应的管理措施。其次,需要制定具体的管理方案和计划。根据风险评估结果,针对不同等级的风险制定不同的管理措施,包括定期检查、维护、修理等。同时,还需要制定应急预案,以应对突发情况的发生。第三,实施风险管理计划并不断优化<sup>[9]</sup>。在实施过程中,需要严格按照计划执行,保证各项管理措施落实到位。同时,还需要不断总结经验、发现问题,优化管理流程和方法,提高管理效果。最后,对风险管理效果进行评估和持续改进。定期对风险管理效果进行评估,分析存在的问题和不足,不断完善和改进管理流程和方法,提高风险管理的水平和效率。

### 3.4 变电站环境特性

环境因素也是变电站运行维护风险分析中需要考虑的问题之一,暴雨、洪水、雪灾、台风等极端天气或自然灾害,都可能会对变电站的正常运行带来影响。另外

变电站本身特性也会影响设备使用寿命和维护需求,例如负荷站的设备可能老化速度更快,需要更频繁的检修维护;高海拔变电站需要制定特殊的运行维护方案,对运行维护人员身体素质和能力有更高的要求。

## 4 变电站维护管理与控制的措施

### 4.1 完善安全管理体系

变电站作为现代电力系统中的重要环节,其安全运行至关重要。因此,完善的安全管理体系是变电站不可或缺的一部分。下面将介绍如何完善变电站的安全管理体系。(1)建立规章制度。变电站的规章制度是保障变电站安全运行的基础。规章制度应当包括变电站运行规程、设备维护规程、安全操作规程、应急预案等方面。通过建立完善的规章制度,可以规范变电站各项工作的操作和管理,明确各项工作的流程和标准,有效降低潜在的安全风险。(2)加强安全教育。安全教育是保障变电站安全运行的重要环节。针对变电站工作人员的安全教育应当贯穿于工作的始终,采取多种形式、多种手段进行。通过安全教育,可以提高工作人员的安全意识和安全技能,让工作人员了解变电站危险因素和安全操作规程,避免人为因素对变电站安全运行的影响。(3)开展安全检查。安全检查可以有效识别和控制潜在的安全风险。变电站应定期开展安全检查工作,包括设备安全检查、环境安全检查等。在安全检查中,应仔细检查设备的运行状况和环境卫生情况,及时发现和解决潜在的安全隐患。同时,应对安全检查中发现的问题进行跟踪和整改,确保安全检查工作的落实和有效性。(4)加强应急管理。应急管理是变电站安全运行中不可或缺的一部分。变电站应当建立健全的应急预案,明确应急处置措施和人员职责,提高应急处置的效率和准确性。同时,应定期组织应急演练,检验应急预案的可行性和有效性,提高变电站应急处置能力。

### 4.2 加强设备监测和维护

在变电站的运行维护中,设备监测和维护是至关重要的一环。只有通过有效的监测和维护,才能及时发现设备故障和隐患,并采取相应的措施进行解决,从而保障变电站的正常运行。首先,需要定期对变电站设备进行检查和维护。例如要对站内的电气设备,尤其是SVC和SC设备,定期开展测温工作,包括对套管及其引线接头、隔离开关触头、引线接头等重点部位均要进行温度监测。通过定期检查和维修,可以及时发现设备故障和隐患,并采取相应的措施进行解决。同时,还能延长设备使用寿命,提高设备效率。其次,应加强设备状态监测和预警技术的应用。随着技术的发展,越来越多的

变电站开始采用状态监测和预警技术,例如油中气体分析、局部放电检测等。这些技术可以实时监测设备的运行状态,提前发现设备故障和异常情况,为采取相应措施赢得时间。第三,应建立完善的设备维护管理制度。通过建立设备维护管理制度,可以规范设备维护流程,明确维护责任和义务,保证设备维护质量。同时,还能对设备故障和事故进行分析和总结,避免类似事件的再次发生<sup>[4]</sup>。最后,提高设备质量和可靠性。设备质量和可靠性是保障变电站正常运行的关键因素之一。选择质量可靠的设备,并加强设备的监测和维护,可以大大降低设备故障的发生率,提高设备的效率和可靠性。

#### 4.3 加强人员培训和管理

变电站的运行维护工作需要高素质的人员队伍来保障。因此,加强人员培训和管理是变电站运行维护工作中的重要一环。首先,在人员招聘方面,变电站应严格按照岗位要求,对应聘者进行专业技能和素质的考核,确保招聘到的人员具备符合要求的专业技能和素质。其次,在人员培训方面,变电站应加强对人员的培训,包括专业技能培训、安全知识培训等。通过培训,提高人员的专业素质和安全意识,使人员能够更好地适应变电站运行维护工作的需要。再次,在人员考核方面,变电站应建立严格的人员考核制度,对人员的专业技能、工作业绩等进行全面考核,激励人员不断提高自身素质和工作效率。最后,在人员管理方面,变电站应建立严格的管理制度,包括工作流程、操作规范等,认真开展交接班工作,值班人员应熟知当日一次系统运行方式、二次系统运行方式,掌握各条线路供电情况,以便在紧急情况下能够采取合理有效的处置方法和措施。此外,对于一些关键岗位的人员,变电站还应建立备份人员制度,确保人员在轮休或请假时,有足够的人员能够顶替上岗,保障变电站的安全稳定运行。

#### 4.4 引入先进技术手段

随着科技的不断发展和应用,变电站运行的智能化水平不断提高,有效地提高了变电站运行的安全水平。

一方面,利用现代传感器技术、信号处理技术和通信技术等手段,可以实现对变电站设备的在线监测和数据分析。例如,通过在变电站设备上安装传感器,可以实时获取设备的温度、振动、声音等参数,并将这些参数传输到控制中心进行数据分析。通过对这些数据的分析,可以及时发现设备的异常和故障,并进行处理,有效避免了设备故障对变电站运行的影响<sup>[5]</sup>。另一方面,虚拟仿真技术、数字孪生技术等手段的应用,可以为变电站的运行和维护提供更加智能、高效的支持。例如,通过虚拟仿真技术,可以模拟变电站的运行和维护过程,帮助工作人员更好地掌握操作技巧,提高工作效率和安全性。此外,数字孪生技术的应用也可以实现对变电站设备的实时监测和故障预测,有效提高了设备的可靠性和可用性。

#### 结语

本论文围绕变电站运行维护风险及控制问题进行了初步研究和分析。通过对变电站可能存在的风险进行识别和分析,并提出相应的风险控制措施,可以有效提高变电站的安全稳定运行水平,保障电力系统的安全供电。在今后的变电站运行维护中,应不断完善安全管理体系,加强设备监测和维护,引入先进的技术手段,提高人员素质和技能水平,确保变电站的稳定运行。

#### 参考文献

- [1]田实雨.变电站运行维护风险分析与控制[J].中国设备工程,2021(01):61-63.
- [3]卓少伟.变电站运行维护风险分析与控制措施[J].科技风,2019(01):176.
- [4]顾伟,刘战军.变电站运行维护风险分析及其控制措施探讨[J].商品与质量,2019,000(025):P.223-223.
- [5]杨秋月,于华阳.试析变电站运行维护风险分析与控制措施[J].百科论坛电子杂志,2019,000(004):515.
- [6]曹志恒,赵凯君.变电站运行维护风险分析与控制研究[J].百科论坛电子杂志,2019,000(015):409.