

# 厂区供配电系统运行和维护的安全技术要求分析

刘伟

宁夏宝丰能源集团股份有限公司 宁夏 银川 750000

**摘要:** 厂区供配电系统构成复杂,包括电源进线、变电站、配电线路及用电设备。其特点为负荷多样性、运行连续性和受厂区环境影响大。运行维护对保障生产、延长设备寿命和降低安全风险至关重要。维护要点包括运行监测、设备维护和线路维护。安全管理措施则涉及制定安全管理制度、加强人员培训与管理以及安全防护与隐患排查。

**关键词:** 厂区供配电系统;运行维护;安全管理;探讨

引言: 厂区供配电系统作为工业生产的能源基石,其稳定运行与安全管理至关重要。系统构成复杂精密,需确保电能高效传输与分配。运行维护是保障生产连续、延长设备寿命、降低安全风险的关键。本文将从系统构成、运行维护重要性、维护要点及安全管理措施等方面,深入探讨厂区供配电系统的运维与管理,为企业的安全生产提供有力支撑。

## 1 厂区供配电系统概述

### 1.1 系统构成

厂区供配电系统是一个复杂而精密的网络,它始于电源进线,这是整个系统的能量输入端。电源进线通常来自区域电网或大型发电厂,通过高压输电线路将电能输送至厂区。这一环节的设计需考虑电能的传输效率、线路损耗以及未来可能的扩容需求。(1) 变电站是供配电系统的核心部分,它承担着电压变换和电能分配的重任。变电站内设有变压器,用于将高压电能转换为适合厂区使用的低压电能。高低压开关柜则负责电能的接通、断开和控制,确保电能能够安全、准确地输送到各个用电点。此外,变电站还配备有保护装置,如继电器、断路器等,以在发生故障时迅速切断电源,保护设备和人员的安全。(2) 配电线路是连接变电站与用电设备的桥梁,它们遍布厂区的各个角落。配电线路的设计需考虑线路的载流量、电压降、短路电流等因素,以确保电能的高效、稳定传输。同时,线路的材料选择、敷设方式以及防护措施也需根据厂区的具体环境来确定。

(3) 各类用电设备是供配电系统的最终服务对象,它们将电能转化为生产所需的机械能、热能等其他形式的能量。这些设备种类繁多,用电特性各异,对供配电系统

的要求也各不相同<sup>[1]</sup>。

### 1.2 系统特点

(1) 厂区供配电系统的负荷多样性是其显著特点之一。不同的生产设备具有不同的用电特性,如电动机启动时的电流冲击、精密仪器对电压稳定性的高要求等。这要求供配电系统必须具备足够的灵活性和适应性,以满足各种负荷的需求。(2) 运行连续性是厂区供配电系统的另一重要特点。工业生产过程往往具有连续性和不可中断性,一旦供电中断,可能会造成严重的经济损失甚至安全事故。因此,供配电系统必须设计有备用电源和自动切换装置,以确保在主电源故障时能够迅速切换至备用电源,保证生产的连续进行。(3) 厂区环境对供配电设备的影响也不容忽视。高温、潮湿、粉尘、腐蚀性气体等不良因素都可能对设备的性能和寿命产生负面影响。因此,在选择设备和设计系统时,必须充分考虑这些因素,采取相应的防护措施,确保设备的可靠运行。

## 2 厂区供配电系统运行维护的重要性

### 2.1 保障生产活动正常进行

稳定可靠的电力供应是企业生产活动得以顺利开展的基础和前提。在厂区供配电系统中,任何一个环节的故障都可能导致整个生产流程的中断,进而造成巨大的经济损失。因此,通过有效的运行维护,及时发现并解决供配电系统中的潜在问题,对于保障生产活动的正常进行具有至关重要的意义。(1) 运行维护工作包括对供配电系统的定期检查、测试、维修和保养。通过这些工作,可以及时发现线路老化、接头松动、设备故障等潜在问题,并采取相应的措施进行修复和更换。这样不仅可以避免因供电故障导致的生产中断,还能确保生产设备按照预定计划运行,提高企业的生产效率。(2) 运行维护还能帮助企业应对突发情况,如自然灾害、外力破坏等。通过建立完善的应急响应机制和运行维护预案,企业可以在突发情况发生时迅速启动应急预案,及时恢

**作者简介:** 刘伟,男,汉族,1988年7月生,籍贯:宁夏回族自治区,本科学历,单位:就职于宁夏宝丰能源集团股份有限公司,研究方向:厂区供配电系统运行和维护的安全技术要求分析。

复供电,最大限度地减少生产损失。因此,运行维护对于保障生产活动的连续性和稳定性具有不可替代的作用<sup>[2]</sup>。

## 2.2 延长设备使用寿命

供配电设备作为电力传输和分配的关键部件,其使用寿命直接影响到企业的设备更新成本和运营效率。定期对供配电设备进行维护保养,是延长设备使用寿命、提高设备可靠性的有效途径。(1)在维护保养过程中,需要清除设备表面的灰尘、污垢,检查设备的电气连接是否牢固可靠,对设备的关键部件进行检测和更换。这些工作看似简单,但却对设备的长期稳定运行至关重要。灰尘和污垢的积累可能导致设备散热不良,电气连接松动可能引发电弧和短路,关键部件的磨损和老化则可能导致设备性能下降甚至故障。(2)通过定期的维护保养,可以及时发现并处理这些问题,减少设备的磨损和老化,延长设备的使用寿命。这不仅可以降低企业的设备更新成本,还能提高设备的可靠性和稳定性,减少因设备故障导致的生产中断和维修成本。因此,运行维护对于延长设备使用寿命、提高设备可靠性具有重要意义。

## 2.3 降低安全风险

供配电系统作为电力传输和分配的核心部分,其安全性直接关系到人员生命安全和企业财产安全。如果供配电系统存在安全隐患且未得到及时处理,可能会引发电气火灾、触电事故等严重后果。因此,加强运行维护的安全管理,及时排查和消除安全隐患,对于降低事故发生的概率、营造安全的生产环境具有至关重要的作用。在运行维护过程中,应注重对关键设备的安全防护和检查。对高压设备进行隔离和标识,设置安全警示标志和防护栏;对电气连接部位进行定期检查和维修,确保连接牢固可靠;对易燃易爆物品进行妥善存放和管理,避免引发火灾或爆炸事故。同时,还应加强员工的安全教育和培训,提高员工的安全意识和应急处理能力。

## 3 厂区供配电系统运行维护要点

### 3.1 运行监测

运行监测是供配电系统运行维护的首要环节,通过实时监测系统的电气参数和设备状态,可以及时发现并处理潜在故障,确保系统的稳定运行。(1)电气参数监测是运行监测的重要组成部分。在供配电系统中,电压、电流、功率因数等电气参数是反映系统运行状态的重要指标。通过实时监测这些参数,并与正常运行参数范围进行对比,可以及时发现参数异常情况。例如,当电压偏差超出规定范围时,可能会影响用电设备的正常运行,甚至造成设备损坏。因此,必须定期对电气参数进行监测,并分析其变化趋势,以便及时采取措施调整

系统运行状态,确保电气参数在正常范围内波动。(2)设备状态监测同样不可忽视。变压器、高低压开关柜等关键设备是供配电系统的核心部件,其运行状态直接影响到系统的稳定性和安全性。利用红外测温、局部放电检测等技术手段,可以对这些设备的运行状态进行实时监测。通过监测设备的温度、声音、振动等物理量,可以及时发现设备内部的发热、放电等异常现象。一旦发现异常,应立即采取措施进行维修或更换,防止设备故障进一步扩大,影响系统的正常运行<sup>[3]</sup>。

### 3.2 设备维护

设备维护是供配电系统运行维护的重要环节,包括日常维护、定期检修和故障维修三个方面。(1)日常维护是设备维护的基础,主要包括设备的清洁、紧固、润滑等工作。定期清洁设备表面的灰尘和污垢,可以防止灰尘积累影响设备散热和绝缘性能;检查设备的电气连接部位,确保连接牢固,避免因松动导致接触电阻增大而引发发热故障;对设备的转动部件进行润滑,可以减少磨损,保证设备正常运行。(2)定期检修是设备维护的重要组成部分。按照设备的使用说明书和相关标准,制定定期检修计划,对设备进行全面的检查、测试和维护。例如,对变压器进行油样检测、绝缘电阻测试,可以及时发现变压器内部的潜在缺陷;对高低压开关柜进行断路器动作试验、继电保护装置校验,可以确保开关柜的可靠运行。通过定期检修,可以及时发现并修复设备内部的潜在缺陷,延长设备的使用寿命。(3)故障维修是设备维护的应急措施。当设备发生故障时,应迅速组织专业人员进行抢修。维修人员要根据故障现象,运用专业知识和经验,准确判断故障原因,采取有效的维修措施。在维修过程中,要严格遵守安全操作规程,确保维修人员的人身安全。同时,要对故障原因进行分析和总结,以便在今后的运行维护中采取预防措施,避免类似故障的再次发生。

### 3.3 线路维护

线路维护是供配电系统运行维护的另一重要方面,包括架空线路维护和电缆线路维护。(1)架空线路维护主要涉及到杆塔、导线和绝缘子的检查和维修。定期检查杆塔是否倾斜、基础是否下沉,可以确保杆塔的稳定性能;检查导线是否存在断股、磨损、弧垂过大等情况,可以及时发现并处理导线故障;对线路的绝缘子进行清扫和检查,可以确保其绝缘性能良好,防止因绝缘子污秽引发的放电事故。(2)电缆线路维护同样重要。检查电缆的外皮是否破损、老化,可以及时发现并处理电缆外皮的缺陷;检查电缆接头是否密封良好、有无发热现

象,可以确保电缆接头的可靠运行;定期对电缆进行绝缘电阻测试,可以及时发现电缆内部的绝缘缺陷。对于直埋电缆,还要注意检查电缆路径上是否有挖掘施工等可能损坏电缆的行为,设置明显的警示标志,防止电缆被意外损坏。

#### 4 厂区供配电系统安全管理措施

##### 4.1 制定完善的安全管理制度

安全管理制度是确保供配电系统安全运行的基石。为了有效规范操作行为,严防安全事故的发生,我们必须构建一套全面而细致的安全管理制度体系。(1)针对供配电系统的日常运行维护工作,我们需要制定详尽的操作规程。这些规程必须清晰明确地规定每一步操作的流程、方法以及必须遵守的安全注意事项,比如设备的停送电操作应如何执行,检修作业时应采取哪些安全措施等。操作人员必须严格遵循这些规程进行操作,任何违规操作都可能引发严重的安全事故,必须坚决杜绝。

(2)我们要落实安全责任制度,明确各级管理人员和操作人员供配电系统安全管理中的具体职责。通过层层分解安全责任,将其落实到每一个岗位和每一名个人。我们可以通过签订安全责任书等方式,进一步增强人员的安全责任意识,确保他们能够认真履行安全管理职责,推动安全管理工作的有序开展。(3)我们还应制定完善的应急预案,以应对可能发生的电气火灾、触电事故、大面积停电等突发情况。应急预案应包含应急组织机构、响应程序、救援措施以及物资储备等内容,并确保所有人员都熟知并能够迅速、有效地执行。

##### 4.2 加强人员培训与管理

人员是供配电系统安全管理的关键因素。为了提高人员的安全意识和专业技能,必须加强人员培训与管理。(1)要定期组织安全意识培训。通过讲解安全事故案例、分析事故原因等方式,让人员深刻认识到安全管理的重要性,增强其安全意识和自我保护意识。使人员时刻牢记安全第一的原则,严格遵守安全操作规程,确保自身和他人的安全。(2)要开展专业技能培训。根据人员的岗位需求,进行针对性的专业技能培训,包括电气设备的操作、维护、故障诊断与排除等方面的知识和技能培训。提高人员的业务水平,使其能够熟练、正确

地进行运行维护工作,及时发现和处理安全隐患,确保供配电系统的稳定运行。(3)要加强人员资质管理。严格要求供配电系统的操作人员和维修人员必须具备相应的资质证书,如电工证等。定期对人员的资质进行审核和更新,确保人员具备从事相关工作的能力和资格,避免因资质不符而引发安全事故。

##### 4.3 安全防护与隐患排查

安全防护与隐患排查是供配电系统安全管理的重要环节。(1)要配备必要的安全防护设施。在供配电系统的运行场所,应配备绝缘手套、绝缘鞋、绝缘垫、安全警示标识等安全防护设施。确保操作人员进行操作和维护工作时,能够得到有效的安全防护,降低事故发生的可能性。(2)要建立定期的安全隐患排查制度。组织专业人员对供配电系统进行全面的隐患排查,包括设备的运行状况、线路的完整性、安全防护设施的有效性等方面。对排查出的安全隐患,要及时进行记录,并制定整改措施,明确整改责任人与整改期限,确保隐患得到及时消除,防止事故发生<sup>[4]</sup>。

#### 结束语

厂区供配电系统的运行维护与安全管理是企业生产活动的重要保障。通过制定完善的运行维护要点和安全管理措施,可以有效确保系统的稳定运行和人员安全。运行监测、设备维护、线路维护等环节的严格执行,为系统的可靠性提供了坚实基础。同时,加强人员培训与管理,提高安全意识与专业技能,以及配备必要的安全防护设施并定期进行隐患排查,进一步降低了安全风险。企业应持续关注并优化供配电系统管理,为安全生产保驾护航。

#### 参考文献

- [1]董典帅.高压电力设备在线监测技术在变电站运维中的应用[J].科技视界,2024,14(08):25-27.
- [2]杨宝金.高压电力电缆故障分析及处理[J].中国设备工程,2023,(16):142-144.
- [3]李祚懿.低压电气供配电及设备安全管理研究[J].大科技,2020,000(007):81.
- [4]宋泽.智能供配电系统在铁路行业的应用[J].车时代,2021,8(5):189-190.