Transmission and Distribution of Enterprise Power Supply, Substation Operation and Management

Yu Qin¹ Jin Wei² Haoqiang Zhang² Xu Chen¹ Yuan Qu¹

1. State Grid Heilongjiang Electric Power Co., Ltd. Daxing'anling Power Supply Company, Daxing'anling, Heilongjiang, 165000, China

2. State Grid Heilongjiang Electric Power Co., Ltd. Qitaihe Power Supply Company, Qitaihe, Heilongjiang, 154600, China

Abstract

With the rapid development of China's economy, the demand for electricity is increasing. As the infrastructure of national economy, the stability and reliability of power supply system are of great significance to the production and development of enterprises. As the key link of power supply system, the operation management of transmission and distribution and substation is directly related to the quality, safety and economy of power supply. However, there are still many problems in the power transmission and distribution of power supply and substation operation management in China, such as backward technology, non-standard management, aging equipment, etc., which restrict the efficiency and benefit of the power supply of enterprises. This paper aims to discuss the importance, existing problems and solutions of the power transmission and distribution and substation operation management in the enterprise power supply system, so as to improve the reliability and security of the enterprise power supply.

Keywords

enterprise power supply; power transmission and distribution; power substation; operation management

企业供电的输配电，变电站运行管理

秦雨¹ 魏璠² 章好强² 陈旭¹ 曲源¹

1. 国网黑龙江省电力有限公司大兴安岭供电公司，中国·黑龙江 大兴安岭 165000

2. 国网黑龙江省电力有限公司七台河供电公司，中国·黑龙江 七台河 154600

摘要

随着中国经济的快速发展，企业对电力的需求日益增长。供电系统作为国民经济的基础设施，其稳定性和可靠性对企业生产和发展具有重要意义。输配电和变电站作为供电系统的关键环节，其运行管理直接关系到供电质量、安全性和经济性。而，中国企业供电的输配电和变电站运行管理仍存在诸多问题，如技术落后、管理不规范、设备老化等，这些问题制约了企业供电的效率和效益。论文旨在探讨企业供电系统中输配电及变电站运行管理的重要性、存在的问题及解决方案，以提高企业供电的可靠性和安全性。

关键词

企业供电；输配电；变电站；运行管理

1 引言

企业供电的输配电和变电站运行管理是保障企业生产顺利进行的重要前提。针对企业供电的输配电和变电站运行管理进行研究，对于提高中国企业供电质量、保障电力安全和经济可持续发展具有重要意义。论文通过对企业供电的输配电和变电站运行管理的现状进行分析，探讨存在的问题，并提出相应的解决方案。

【作者简介】秦雨（1990-），女，中国内蒙古呼伦贝尔人，本科，工程师，从事电力研究。

2 企业供电的输配电概述

2.1 输配电系统的组成和功能

2.1.1 输电线路

输电线路是输配电系统中的核心组成部分，主要负责将电力从发电厂输送到变电站。输电线路通常采用高压、超高压或特高压输电技术，以确保电力传输过程中的高效和安全^[1]。其主要功能是实现电力长距离、大容量传输，降低输电损耗，提高输电效率，确保电力系统稳定运行。

2.1.2 配电线路

配电线路是输配电系统中的末端部分，负责将变电站输出的电力分配到各个用电单位。配电线路通常采用中压或低压输电技术，其主要功能是将电力输送到用户，满足用户

对电压、电流和频率的要求，确保供电质量。

2.1.3 变压器等设备

变压器是输配电系统中不可或缺的设备，其主要功能是将高压输电线路的电压降低到适合配电线路的电压，实现电力系统不同电压等级之间的转换，提高输电效率，降低输电损耗。

2.2 输配电系统的运行特点和要求

2.2.1 输配电系统的运行特点

输配电系统需要将发电厂与用户之间的大容量电能进行长距离输送，因此输电线路的设计和运行必须保证电能传输的稳定性和安全性。输电线路采用高电压等级，可以提高输电效率，降低输电损耗，同时也有利于降低输电线路的成本。输配电系统运行环境复杂，包括自然因素（如气候、地质条件等）和人为因素（如施工、维护等），这些因素都会对输电线路的安全稳定运行产生影响。随着科技的不断发展，输配电系统逐渐实现信息化、智能化，提高输电线路的运行效率、降低运维成本^[2]。

2.2.2 输配电系统的运行要求

输配电系统应确保电能的连续、稳定供应，减少停电时间，提高供电可靠性。输配电系统应满足电力用户对电压、频率、波形等电力质量的要求，保证电力设备的正常运行。输配电系统应具备较强的抗干扰能力，防止因外部因素导致的系统故障，确保电力系统的安全稳定运行。输配电系统在设计、建设和运行过程中，应遵循经济合理原则，降低输电成本，提高经济效益。输配电系统应注重环保和节能，采用先进的输电技术和设备，降低输电损耗，减少对环境的影响^[3]。输配电系统应实现信息化管理，提高运维效率，降低运维成本。

3 变电站运行管理

3.1 变电站的类型和作用

3.1.1 升压变电站

升压变电站主要负责将发电厂输出的低电压、低电流电能通过变压器升高电压，以便在高压输电线路中传输，降低输电损耗。通过升高电压，减少输电线路的电阻损耗，提高输电效率。高压输电线路的输送能力更强，可以增加输电距离，满足远距离输送电能的需求。高压输电线路的建设和维护成本相对较低，有利于降低输电成本。

3.1.2 降压变电站

降压变电站主要负责将高压输电线路传输的高压电能通过变压器降低电压，以满足各类用户对电能的需求。不同用户对电能的需求电压不同，降压变电站可以将高压电能降至合适的电压，满足各类用户的用电需求。降低电压可以有效降低触电风险，提高用电安全。通过降压变压器降低电压，减少配电线路的电阻损耗，提高配电效率。

3.2 变电站的设备组成和运行原理

3.2.1 变电站的设备组成

变压器是变电站的核心设备，其主要作用是改变电压，将高压电能转换为低压电能，或将低压电能转换为高压电能。变压器分为升压变压器和降压变压器。开关设备用于实现变电站内电力系统的通断、隔离、短路保护等功能。开关设备包括断路器、隔离开关、接地开关等。继电保护装置是变电站安全运行的重要保障，其主要作用是对变电站内的电力设备进行监测、诊断和保护。继电保护装置包括电流继电器、电压继电器、差动继电器等。

3.2.2 变电站的运行原理

升压变压器将高压电能通过变压器升高电压，降低电流，从而减少输电线路的损耗。降压变压器将高压电能通过变压器降低电压，提高电流，满足用户用电需求。断路器在正常工作时，断路器处于闭合状态，允许电流通过；在故障发生时，断路器迅速断开，切断故障电流，保护电力设备和线路。隔离开关在正常工作时，隔离开关处于闭合状态，允许电流通过；在检修或隔离设备时，隔离开关断开，实现隔离功能。接地开关在正常工作时，接地开关处于闭合状态，允许电流通过；在发生接地故障时，接地开关断开，将故障电流引入大地，保护电力设备和线路。电流继电器通过监测电流的大小，判断电力设备是否发生故障，实现过电流保护。电压继电器通过监测电压的大小，判断电力设备是否发生故障，实现欠电压保护^[4]。差动继电器通过比较电力设备两端电流的差值，判断电力设备是否发生故障，实现差动保护。

3.3 变电站的运行管理要求和制度

3.3.1 安全管理制度

严格执行国家电力安全法律法规，确保变电站运行安全。建立健全变电站安全管理制度，明确各级人员的安全责任。定期开展安全教育培训，增强员工安全意识。加强安全设施设备的管理，确保其正常运行。实施安全风险分级管控，及时消除安全隐患。做好事故应急预案，提高应对突发事件的能力。

3.3.2 设备巡视和维护制度

制定设备巡视计划，明确巡视内容、周期和责任人。巡视人员应熟悉设备性能、操作规程和应急预案。巡视过程中，发现设备异常应及时上报，并采取措施进行处理。定期对设备进行维护保养，确保设备正常运行。做好设备巡视和维护记录，为设备运行提供依据。

3.3.3 操作规范

严格执行操作规程，确保操作安全、准确、高效。操作人员应具备相应的专业技能和操作资格。操作前，应仔细核对设备状态和操作指令。操作过程中，密切观察设备运行情况，及时发现并处理异常。操作结束后，做好设备状态记录和操作总结。定期对操作人员进行考核，确保操作技能不断提升。

4 企业供电的输配电与变电站运行管理中存在的问题

4.1 设备老化和故障问题

随着企业供电系统中设备的长时间运行，机械部件和电气元件会逐渐磨损，导致性能下降。旧设备的技术性能逐渐落后，不能满足现代企业生产对电力供应的高标准要求。企业对设备的维护保养工作不够重视，导致设备未能得到及时有效的维护，加速了设备的磨损和故障。主要原因是部分设备在设计阶段存在缺陷，导致运行中容易出现故障。部分设备在制造过程中存在质量问题，降低了设备的可靠性和使用寿命。

4.2 电能损耗问题

配电线路的电阻、电抗等因素会导致电能在线路中损耗。变压器在运行过程中会产生铁损和铜损，导致电能损耗。企业供电系统的管理不规范，如计量不准确、设备老化未及时更换等，都会导致电能损耗。

4.3 运行管理不规范问题

企业供电的输配电与变电站运行管理中，部分企业缺乏完善的管理制度，导致运行管理混乱，安全隐患难以得到有效控制。在实际运行过程中，部分员工对操作规程掌握不全面，执行不到位，容易引发安全事故。部分企业在设备检修维护方面存在拖延现象，导致设备运行状况不佳，影响供电质量和稳定性。面对突发事件，部分企业应急预案不完善，应急处理能力不足，难以确保电网安全稳定运行。

4.4 人员素质和技术水平问题

部分企业招聘人员时，对人员素质的要求不高，导致运行管理团队整体素质不高，影响管理水平。企业对员工的专业培训不到位，使得员工在设备操作、维护等方面缺乏专业技能，难以胜任工作。部分企业由于待遇、发展空间等原因，导致人才流失严重，影响企业供电的输配电与变电站运行管理水平。企业在技术创新方面投入不足，导致设备更新换代缓慢，难以适应现代化电网运行需求。

5 提高企业供电的输配电与变电站运行管理水平的措施

5.1 加强设备维护和更新改造

定期对输配电设备进行巡检和维护，确保设备运行状态良好。对老旧设备进行检测评估，对于存在安全隐患或性能下降的设备，及时进行更新换代。引进先进的设备管理技术，如状态监测和故障诊断系统，实现设备运行的实时监控和预警。建立健全设备维护档案，对设备维护保养、检修记录进行统一管理，确保维护工作的规范化和标准化。加强员工培训，提高维护人员的技术水平和故障处理能力。

5.2 优化输配电线路和变电站布局，降低电能损耗

根据企业用电需求，合理规划输配电线路和变电站的布局，提高供电可靠性。对输配电线路进行升级改造，降低线路损耗，提高输送效率。采用先进的输配电技术，如高压

直流输电、特高压输电等，提高输电能力，减少输电损耗。加强线路走廊管理，确保线路安全运行，降低因线路走廊问题导致的停电事故。优化变电站内部设备布局，提高变电站的运行效率，减少运行损耗^[9]。定期对输配电线路和变电站进行风险评估，制定应急预案，提高应对突发事件的能力。通过实施以上措施，可以有效提高企业供电的输配电与变电站运行管理水平，确保企业用电安全、稳定、高效。

5.3 建立健全运行管理制度和规范

制定详细的输配电与变电站运行管理制度，包括运行操作规程、设备维护保养制度、应急预案等，确保各项操作标准化、规范化。建立健全设备巡视、维护、检修、试验等环节的管理制度，确保设备安全稳定运行。完善运行数据分析制度，定期对运行数据进行分析，及时发现潜在问题，为设备维护和运行优化提供依据。制定运行管理考核办法，对运行管理责任进行明确，确保各项制度得到有效执行。建立运行管理档案，对设备运行情况进行详细记录，便于追溯和管理。

5.4 加强人员培训和技术交流，提高人员素质和技术水平

定期开展输配电与变电站运行管理人员培训，提高员工的专业技能和业务水平。鼓励员工参加各类专业技术职称评定，提升个人职业素养。加强技术交流，组织内部或跨部门的技术研讨会、讲座等，分享先进经验和科技成果。鼓励员工参加行业内外技术交流活动，拓宽视野，提升团队整体技术水平。建立人才梯队，选拔优秀人才担任技术骨干，培养一支高素质、专业化的运行管理团队。

6 结论

通过对企业供电的输配电和变电站运行管理的研究，得出以下结论：企业供电的输配电和变电站运行管理在制度和管理等方面存在一定的问题，需加以改进。应加强设备维护和更新改造，优化输配电线路和变电站布局，降低电能损耗，建立健全运行管理制度和规范，加强人员培训和技术交流，提高人员素质和技术水平。针对企业供电的输配电和变电站运行管理进行研究，有助于提高我国企业供电质量、保障电力安全和经济可持续发展，为企业生产创造良好的电力环境。

参考文献

- [1] 宋小乐,宋文梦.供电企业配电运行维护与管理探究[J].中国设备工程,2023(1):54-56.
- [2] 王雪斌,刘黎明.配电线路的运行维护与故障排除分析[J].集成电路应用,2022,39(6):196-197.
- [3] 孙学军.基于低线损目标的输配电技术创新策略[J].电力设备管理,2020(5):54-55.
- [4] 崔景瑜.基于减少线损条件下输配电技术的创新分析[J].产业创新研究,2020(8):126-127.
- [5] 张红荣.输配电改革对供电企业财务管理的影响[J].现代营销(下旬刊),2020(4):245-246.