

变电二次设计过程中的问题及解决措施

王英杰 兰玉辉 杜明灿

国网新疆电力有限公司博尔塔拉供电公司, 新疆 博尔塔拉蒙古自治州 833400

[摘要] 随着社会的不断发展和技术的飞速进步, 电力系统的要求日益复杂。变电站后台系统、零序保护、母线电压切换等关键点的设计管理成为确保电力系统高效、可靠运行的核心。在设计中可能出现的电缆、回路、电气安全、配电方案、电能质量等问题, 不仅影响系统性能也对电力供应产生潜在风险, 针对这些问题的解决方案以及系统的长远发展策略成为当前电力系统设计需要解决的问题, 探讨并提出有效的设计管理措施, 以确保电力系统在不断变化的环境中保持高水平的性能和稳定性。

[关键词] 变电二次设计; 常见问题; 处理对策

DOI: 10.33142/hst.v6i11.10780

中图分类号: TM63

文献标识码: A

Problems and Solutions in the Secondary Design Process of Substation

WANG Yingjie, LAN Yuhui, DU Mingcan

Bortala Power Supply Company of State Grid Xinjiang Electric Power Co., Ltd., Bortala Mongolian Autonomous Prefecture, Xinjiang, 833400, China

Abstract: With the continuous development of society and the rapid progress of technology, the requirements of the power system are becoming increasingly complex. The design and management of key points such as substation backend system, zero sequence protection, and bus voltage switching have become the core to ensure the efficient and reliable operation of the power system. The potential issues that may arise in design, such as cables, circuits, electrical safety, distribution schemes, and power quality, not only affect system performance but also pose potential risks to power supply. Solutions to these issues and long-term development strategies for the system have become issues that need to be addressed in current power system design. Effective design management measures are discussed and proposed, so as to ensure that the power system maintains a high level of performance and stability in a constantly changing environment.

Keywords: secondary design of substation; common questions; solutions

引言

电力系统作为支撑现代社会运转的基础设施之一, 设计与管理关系到能源供应的稳定性和效率。在电力系统的二次设计中, 面临着提高运行效率、优化系统性能以及适应未来发展的复杂任务。为了应对这些挑战, 必须聚焦关键设计点解决潜在问题, 并在设计管理中采取有效策略。

1 变电系统二次设计的关键点

1.1 强化对变电站后台系统的设计管理

强化对变电站后台系统的设计管理是确保电力系统高效运行的重要保障。后台系统在变电站中扮演着核心角色, 直接影响数据处理、传输以及整体系统的性能。在设计管理层面, 科学合理的布局可以确保各个子系统之间的无缝协同, 减少信号传输的延迟, 提升系统的响应速度。采用可靠的通信协议和设备, 实施冗余设计和备份机制, 可以有效防止数据丢失或传输错误, 提高系统对于异常情况的稳健性, 有助于确保在关键时刻系统能够迅速准确地响应, 保障电力系统的正常运行。电力系统技术日新月异, 为适应新的功能和技术趋势, 后台系统必须具备灵活性和

可扩展性。在设计初期, 应预留足够的扩展空间, 采用模块化设计和先进的架构, 以便系统在未来升级时能够轻松适应新的要求, 延长系统的使用寿命。因此, 强化对变电站后台系统的设计管理不仅有助于提高系统的运行效率和稳定性, 还能够更好地适应未来电力系统的发展趋势, 确保系统在不断变化的环境中仍然能够保持高水平的性能和可靠性。

1.2 强化对零序保护的设计管理

强化对零序保护的设计管理对于变电系统的安全性至关重要, 零序保护在电力系统中扮演着防范地面故障、减小谐波影响的重要角色, 设计管理的核心在于确保零序保护系统的可靠性和高效性。重点关注零序保护的设置参数, 通过仔细分析系统的特点和运行环境, 合理设置零序保护的灵敏度和动作逻辑, 以确保在发生故障时, 能够迅速而准确地切除故障点, 防止故障扩大。零序保护的实施方式, 采用先进的零序保护设备和技术, 如零序电流差动保护、零序电流比率差动保护等, 可以提高系统对于零序故障的检测和切除能力, 从而提高系统的稳定性。设计管理还需关注零序保护与其他保护设备的协同工作, 确保零

序保护与差动保护、过电流保护等其他保护设备之间的配合与协同,形成系统级的完善保护策略,以提高整个电力系统的安全性。最后,通过定期的检测和维护工作,及时发现并修复零序保护系统中可能存在的问题,确保其长期稳定可靠地运行。

1.3 强化对母线电压的切换工作

强化对母线电压切换工作的设计管理是确保电力系统运行稳定的至关重要方面,母线电压的稳定性直接影响到整个系统的正常运行,因此在设计过程中需重点关注切换工作的可靠性和高效性。合理设置母线电压切换工作的方式,通过精确的电压控制系统,确保在电力系统负荷变化或其他异常情况下,能够及时、平稳地进行电压切换,采用先进的电压调节装置和自动化控制技术,提高切换的精确性和响应速度,降低切换过程中的电压波动。采用可靠的保护装置和监测系统,确保切换工作在安全范围内进行,预设合适的切换条件和限制,防止在不适宜的情况下进行切换,从而避免可能的电力系统故障。设计管理还应注重切换工作的实时监测和记录,通过在系统中加入监测设备,实时监测切换工作的状态和电压变化,记录关键参数。这有助于及时发现潜在问题,并为后续的系统优化提供数据支持。设计管理需考虑未来系统的扩展和升级需求,采用灵活的电压切换方案,预留足够的扩展空间,以适应电力系统发展的不断变化,确保系统在未来升级时仍能保持高水平的电压切换性能。

2 变电二次设计中存在的问题

2.1 电缆问题

电缆问题是在变电二次设计中可能面临的一个关键挑战。电缆长度不足可能导致连接拉力不足,增加系统故障的风险。此外,电缆绝缘质量的不良可能导致电缆损坏、短路或漏电等问题,从而对系统的可靠性产生负面影响。另外,电缆布局的不当可能导致交叉和纠缠,影响整个系统的可维护性和可管理性。设计中需要特别关注电缆的材料选择,确保其符合系统要求和环境条件,以提供长期稳定的电气连接。通过解决这些电缆问题,可以降低系统的故障率,确保电力系统的稳定运行。

2.2 回路问题

回路问题在变电二次设计中可能引起系统信号传输不畅,影响设备之间的协同工作。设计管理中需要关注回路设计的合理性,确保信号能够在系统内畅通无阻。不当的回路设计可能导致信号延迟、丢失或失真,进而影响系统的稳定性和性能。此外,对于不适当的回路连接方式,可能引起电磁干扰或信号干扰,进一步加剧系统中的问题。因此,设计管理需要审慎考虑回路设计,确保其符合系统需求,避免可能产生的信号传输障碍,从而保障整个电力系统的协同工作效果。

2.3 电气安全问题

电气安全问题是变电二次设计中的一个严重关切点。变电站作为高压区域,存在电击、火灾等潜在危险,设计中可能面临的问题包括不当的设备布局,可能导致工作人员接触到高压设备而发生电击事故。此外,缺乏有效的安全防护设施也是一个潜在的问题,可能增加电气安全事故的风险。对于不适当的操作和维护流程,也可能引发电气安全问题,进而影响整个电力系统的可靠性。因此,在设计管理中需要特别关注电气安全问题,采取有效的措施和预防措施,以降低潜在的电气安全风险,确保变电系统的稳定、安全运行。

2.4 配电方案问题

配电方案问题在变电二次设计中可能带来关键挑战。不合理的配电方案可能导致负荷分布不均,增加某些设备的过载风险。此外,可能存在过度集中或过度分散的情况,影响系统的整体稳定性^[1]。设计中的配电方案不当可能导致电力系统中某些区域的电压波动较大,从而降低系统的电能质量。而且如果配电方案不符合实际需求,可能会增加系统的能耗,降低系统的整体效率。因此,在设计管理中需要特别关注配电方案的合理性,确保其符合负荷需求、防范设备过载,并提高整个电力系统的稳定性和可靠性。

2.5 电能质量问题

电能质量问题在变电二次设计中是一个关键的方面。设计中可能面临的问题包括谐波、电压波动和电压暂降等。谐波问题可能导致系统中电流和电压的不稳定,影响设备的正常运行。电压波动可能影响设备的性能和寿命,同时也降低了电力系统的可靠性。电压暂降问题可能导致设备的瞬时故障或断电,进而影响整个电力系统的正常运行。这些电能质量问题可能不仅仅是技术性的挑战,还可能引起用户不满,影响电力系统的声誉。因此,在设计管理中,需要关注电能质量问题,采取相应的措施和技术手段,以降低潜在的电能质量风险,确保电力系统提供高质量的电能供应。

3 变电二次设计中问题的解决措施

3.1 处理电缆问题

处理电缆问题是确保电力系统稳定运行的重要步骤,电缆问题可能包括长度不足、绝缘损坏等情况。首先,需要对电缆长度不足的情况进行处理。通过合理规划电缆的布置和连接,确保电缆长度符合设计要求,避免因连接不足而增加系统故障的潜在风险。其次,对于电缆绝缘损坏的问题,可以采用合格的电缆材料,并加强绝缘保护措施,定期进行电缆检测和维护,及时替换损坏的电缆,以降低电气故障的发生概率。通过处理这些电缆问题,可以提高系统的可靠性和稳定性,确保电力系统能够正常运行。

3.2 克服回路问题

克服回路问题是确保电力系统顺畅运行的重要举措,回路问题可能导致系统信号传输不畅,影响设备之间的协同工作^[3]。首先,需要对回路设计的不合理性进行克服,通过优化回路设计,采用适当的传输设备,确保信号传输畅通无阻,提高系统协同工作的效率。其次,应重点关注回路连接方式,确保其符合系统要求,避免可能产生的信号传输障碍,通过克服回路问题,可以提高系统的可靠性和性能,确保电力系统能够高效运行。

3.3 提高电气安全水平

提高电气安全水平是确保电力系统稳定运行的至关重要的方面。电气安全问题可能包括设备布局不当、缺乏有效的安全防护设施以及操作人员电气安全意识不强等情况。对设备布局进行调整,确保工作人员远离高压设备,降低电击事故的风险,引入有效的安全防护设施,如绝缘材料、安全开关等,以最大程度地降低电气事故的可能性,提高操作人员的电气安全意识,使其能够正确使用安全设备和工具,降低操作过程中的风险。通过这些举措,可以有效提高电气安全水平,确保电力系统运行期间的安全性和稳定性。

3.4 优化配电方案

优化配电方案是确保电力系统稳定运行的关键策略,配电方案的不合理可能导致负荷分布不均,增加某些设备的过载风险。合理规划配电方案,确保负荷均衡,降低系统中各个区域的电流波动,提高系统的稳定性和可靠性。此外,过度集中或过度分散的配电方案也可能影响整个系统的运行效率,因此需要进行优化调整。在设计中,还需要考虑未来系统的扩展和升级需求,以确保配电方案具有足够的灵活性和可扩展性,适应系统的变化,通过优化配电方案,可以提高电力系统的效率和性能,确保系统在各种负荷条件下都能够稳定运行。

3.5 改善电能质量

改善电能质量是确保电力系统高效运行的重要任务,电能质量问题包括谐波、电压波动等,可能对设备造成不利影响^[2]。首先,需要采用滤波器等设备,对系统中的谐波进行有效控制,以确保电能质量符合标准要求。其次,通过使用电压调节装置和稳压器等设备,降低电压波动的发生,提高系统对电压稳定性的抵抗能力。此外,还可以通过优化系统的接地设计,降低接地电阻,减少接地故障的可能性。通过这些手段,可以改善电能质量,提高系统的可靠性和稳定性,确保电力系统正常供电。

3.6 优化通信与监控系统

优化通信与监控系统是确保电力系统高效运行的关键措施,通信与监控系统的不合理可能导致信息传递不畅、监测不准确等问题。首先,通过采用先进的通信协议和设

备,提高系统内各个子系统之间的通信效率,确保实时传递关键信息,降低系统响应时间。其次,通过引入高精度的监测设备,确保对电力系统各项参数进行准确监测,这有助于及时发现潜在问题,降低故障发生的概率。另外,需要注重通信与监控系统的可靠性,采用冗余设计和备份机制,防止系统出现通信中断或监控失效的情况。通过这些手段,可以优化通信与监控系统,提高系统的智能化水平,确保电力系统在各种运行状态下都能够高效管理和监测。

3.7 加强设计施工意识

加强设计施工意识是确保电力系统建设过程顺利进行的至关重要的方面。设计施工环节的不足可能导致工程进度延误、质量降低等问题。首先,需要在设计阶段考虑施工可行性,确保设计方案符合实际施工条件,合理安排施工流程,预防施工中可能发生的问题,提高工程的顺利推进。其次,设计中要充分考虑施工人员的实际操作需求,确保设计方案易于实施和维护。设计施工团队之间的密切协作和沟通,有助于减少施工过程中的不必要问题。此外,引入先进的施工技术和工具,提高施工效率,减少施工风险。通过加强设计施工意识,可以确保电力系统建设在设计 and 实施过程中都能够达到高水平的质量和效率。

3.8 考虑变电后台的长远需求

考虑变电后台的长远需求是电力系统设计的核心考虑因素。在设计中,要充分预见未来电力系统的发展趋势,包括新技术的引入、负荷增长和系统升级等。采用灵活的架构和模块化设计,以适应未来的变化,确保系统具备升级和扩展的便捷性。同时,强调后台系统的安全性和可靠性,特别是随着信息技术的不断发展,网络安全等方面的需求逐步提升。在设计中,需特别关注数据安全和系统稳健性,以保障后台系统长期运行不受威胁和损害。通过全面考虑变电后台的长远需求,确保设计的系统具备足够弹性和可持续性,能够适应未来电力系统的发展,为系统长期运行提供强有力的支持。

4 结语

电力系统设计的成功关键在于强化后台系统管理、零序保护、母线电压切换等核心点。然而,常见问题如电缆、回路、电气安全、配电方案、电能质量等需迅速解决。处理电缆长度和绝缘,优化回路设计,提高电气安全水平,优化配电方案,改善电能质量是紧迫任务。同时,优化通信监控系统,加强设计施工意识,并考虑变电后台的长远需求,是确保系统高效、稳定运行的必要步骤。这些措施不仅解决当前问题,也为未来系统发展提供可持续支持。在电力系统设计中,综合考虑各方面需求,采取精确而科学的管理策略,是确保系统长期

稳定运行的关键。

[参考文献]

- [1] 滕正福. 变电二次设计中易出现的问题及处理策略[J]. 设备管理与维修, 2018(8): 35-36.
- [2] 翟晨宇, 姜铄. 智能站设计在变电二次继电保护中的分析[J]. 山东工业技术, 2018(21): 191.

- [3] 段俊. 变电二次继电保护状态检修应用[J]. 中国新技术新产品, 2019(18): 31-32.

作者简介: 王英杰(1998.3—), 毕业院校: 新疆理工学院, 所学专业: 电气工程及其自动化, 当前就职单位: 国网博尔塔拉供电公司, 职务: 变电二次检修工, 职称级别: 助理工程师。