

10kV配网不停电作业旁路技术的运用

徐青淮

国网河南省电力公司濮阳供电公司 河南 濮阳 457000

摘要: 本文探讨了10kV配网不停电作业旁路技术的运用,该技术通过构建临时旁路系统,在不中断用户供电的前提下实现电网设备的检修和维护。文章分析了不停电作业旁路技术的意义、原理及特点,介绍了关键设备与应用场景,并详细讨论了安全管理与防护措施。研究结果显示,该技术显著提高了供电可靠性,减少了停电损失,具有广泛的应用前景。

关键词: 10kV配网;不停电作业;旁路技术;供电可靠性;安全管理

引言:随着电力需求的不断增长和用户对供电可靠性要求的提高,传统的停电检修方式已难以满足现代电网的运行需求。10kV配网作为城市电网的重要组成部分,其供电稳定性和可靠性直接关系到用户的日常生活和生产活动。因此,研究和应用不停电作业旁路技术,对于提高电网运行效率、减少停电时间、提升用户体验具有重要意义。

1 研究 10kV 配网不停电作业旁路技术的意义

1.1 提升用户体验与减少经济损失

在现代社会,电力已成为人们生活和生产中不可或缺的基本资源。10kV配网作为城市及乡村地区电力供应的主要网络,其稳定运行直接关系到广大用户的用电体验。传统电网检修方式往往需要停电进行,这不仅给居民生活带来诸多不便,如影响家用电器使用、照明中断等,还可能对商业活动、工业生产造成重大经济损失。不停电作业旁路技术的引入,能够在不中断供电的前提下完成设备检修,极大地提升了用户体验,减少了因停电导致的直接和间接经济损失。对于医院、数据中心等对电力供应有极高要求的场所,不停电作业更是确保了关键业务的连续性。

1.2 增强电网供电可靠性和稳定性

供电可靠性和稳定性是衡量电网运行质量的重要指标。传统的停电检修模式不仅影响供电连续性,还可能因频繁启停设备而加速设备老化,降低电网整体稳定性^[1]。不停电作业旁路技术通过构建临时旁路,将待检修设备隔离出来,同时保持电网其他部分的正常运行,从而在不中断供电的情况下完成设备更换、维修等工作。这不仅减少了因设备故障导致的停电次数和时间,还有助于及时发现并处理潜在故障,预防大规模停电事故的发生,显著增强了电网的供电可靠性和稳定性。此外,该技术还能有效减轻电网调度压力,优化资源配置,提升

电网整体运行效率。

1.3 促进智能电网发展与创新

随着智能电网概念的提出和实践,电网的自动化、信息化、互动化水平不断提升。不停电作业旁路技术作为智能电网建设的重要组成部分,其应用不仅限于提高供电可靠性,更在于推动电网运维模式的创新。通过集成先进的传感技术、远程监控系统和自动化控制手段,不停电作业能够实现更加精准、高效的设备检修和故障处理,为智能电网的实时感知、预测、决策和自适应控制提供有力支持。此外,该技术还促进了新能源接入、微电网运行等新型电网形态的发展,为实现能源转型和可持续发展目标奠定了坚实基础。

1.4 保障电网安全与应急响应能力

电网安全是国家能源安全的重要组成部分,也是经济社会稳定发展的基础保障。不停电作业旁路技术在保障电网安全方面发挥着重要作用。一方面,通过减少停电次数和时间,降低了因操作不当或设备故障引发的电网事故风险;另一方面,该技术为紧急情况下的快速响应和恢复供电提供了有效手段。在自然灾害、设备故障等突发事件中,不停电作业能够迅速构建临时供电通道,为救援工作提供关键电力支持,减少灾害损失,保障人民生命财产安全。同时,该技术还有助于提升电网的灵活性和韧性,增强电网应对各种挑战的能力。

2 10kV 配网不停电作业旁路技术原理及特点

在电力系统中,10kV配网作为电力传输和分配的关键环节,其稳定运行对于保障用户用电需求、提高供电可靠性和安全性具有重要意义。然而,传统的电网检修方式往往需要停电进行,这不仅给居民生活带来诸多不便,还可能对工业生产、商业活动等造成重大经济损失。为了克服这一难题,不停电作业旁路技术应运而生。

2.1 基本原理

不停电作业旁路技术的基本原理是通过构建临时旁路系统,将待检修设备从电网中隔离出来,同时保持对用户的不间断供电。这一技术利用柔性高压电力电缆、旁路开关等关键设备,通过快速连接和搭建临时供电通道,实现电源的直接跨越或替代,从而确保在检修过程中电网的连续供电。具体来说,不停电作业旁路技术的实施步骤包括:(1)现场勘测与方案设计:根据检修任务的具体需求,进行现场实地勘测,确定旁路系统的搭建位置、长度以及所需设备等,制定详细的施工方案。

(2)旁路设备准备与安装:准备柔性高压电缆、旁路开关等关键设备,并按照施工方案进行安装和调试。确保所有设备连接正确、绝缘良好,满足安全要求。(3)构建临时旁路系统:通过快速连接技术,将柔性高压电缆与配网线缆接头以及旁路开关进行连接,搭建临时旁路供电电缆。同时,对旁路系统进行必要的测试和检查,确保其正常运行。(4)隔离待检修设备:在确认旁路系统稳定运行后,通过操作旁路开关,将待检修设备从电网中隔离出来,进行断电处理。(5)检修作业与恢复供电:在隔离状态下,对设备进行检修和维护。检修完成后,重新合上旁路开关,将设备接入电网,恢复供电。同时,拆除临时旁路系统,恢复电网的正常运行状态。

2.2 特点

(1)作业效率高:通过采用先进的设备和工艺,不停电作业旁路技术能够在短时间内完成检修任务^[2]。并且由于无需停电进行,减少了因停电带来的时间损失和经济损失。(2)供电可靠性高:不停电作业旁路技术通过构建临时旁路系统,实现了对用户的连续供电。在检修过程中,即使待检修设备被隔离出来,也不会影响电网的整体运行和用户的正常用电。(3)适用范围广:不停电作业旁路技术适用于各种类型的电网设备和检修任务。无论是线路、变压器还是开关设备等,都可以通过该技术进行不停电检修。同时该技术还可以应用于故障抢修、设备更换等多种场景。(4)安全性高:不停电作业旁路技术在实施过程中,采用了严格的绝缘措施和安全防护措施。通过实时监测和监控,确保作业过程中的安全稳定。同时,该技术还可以减少因停电带来的安全隐患和风险。

2.3 实际应用中的优势

在实际应用中,不停电作业旁路技术展现出了诸多优势。例如,在城市中心、医院、数据中心等重要场所,由于停电会带来极大的不便和损失,因此采用不停电作业旁路技术进行检修和维护显得尤为重要。此外,在自然灾害、设备故障等紧急情况下,该技术还能够迅

速构建临时供电通道,为救援工作提供关键电力支持。

3 10kV 配网不停电作业旁路技术的关键设备与应用场景

3.1 关键设备

3.1.1 柔性电缆

柔性电缆是不停电作业旁路技术的核心设备之一。它采用特殊材料和结构设计,具有优异的柔韧性、耐磨性和耐腐蚀性,能够承受较大的机械应力和环境压力。在构建临时旁路系统时,柔性电缆可以方便地连接到待检修设备的两端,形成一条临时的供电通道,确保检修过程中电网的连续供电。

3.1.2 旁路开关

旁路开关是用于控制旁路系统通断的关键设备。它通常具有快速、可靠的开合能力,能够在极短的时间内完成电路的切换。在不停电作业过程中,旁路开关用于将待检修设备从电网中隔离出来,同时保持临时旁路系统的正常运行。这样,检修人员可以在安全的环境下进行设备检修,而不会影响到电网的整体运行。

3.1.3 绝缘引流线

绝缘引流线是一种用于连接不同电位设备的安全导线。它采用高强度绝缘材料包裹,能够有效地防止电流泄漏和短路事故的发生。在不停电作业中,绝缘引流线通常用于将柔性电缆与电网设备连接起来,形成完整的旁路系统^[3]。同时它还可以用于将检修设备与电网隔离,确保检修过程中的安全。

3.2 应用场景

3.2.1 架空线路检修

在架空线路检修中,不停电作业旁路技术可以应用于更换损坏的导线、绝缘子等设备。通过构建临时旁路系统,将待检修线路从电网中隔离出来,同时保持其他线路的正常运行。这样,检修人员可以在不影响电网整体运行的情况下进行设备更换和维修。

3.2.2 电缆线路维护

电缆线路作为城市电网的重要组成部分,其稳定运行对于保障用户用电需求具有重要意义。在电缆线路维护中,不停电作业旁路技术可以用于更换老化的电缆、修复故障点等工作。通过构建临时旁路系统,将待维护电缆从电网中隔离出来,同时保持其他电缆的正常供电。这样,可以最大程度地减少停电对用户的影响。

3.2.3 变电站设备检修

变电站作为电网的核心枢纽,其设备的正常运行对于保障电网的稳定性和可靠性至关重要。在变电站设备检修中,不停电作业旁路技术可以用于更换损坏的开

关、变压器等设备。通过构建临时旁路系统，将待检修设备从电网中隔离出来，同时保持其他设备的正常运行。这样，可以确保检修过程中电网的稳定运行，减少停电对用户的影响。

4 10kV 配网不停电作业旁路技术的安全管理与防护措施

在电力行业中，10kV配网不停电作业旁路技术以其高效、可靠的特性，在电网设备的检修与维护中发挥着越来越重要的作用。然而不停电作业环境复杂多变，潜在的安全风险不容忽视。为了确保作业顺利进行并保障人员安全，必须采取严格的安全管理与防护措施。

4.1 安全管理原则

(1) 严格遵守安全规程和操作规范：不停电作业旁路技术的实施必须严格遵循国家及行业制定的安全规程和操作规范。这包括但不限于《电业安全工作规程》、《不停电作业技术导则》等。作业前，所有参与人员需接受专业培训，确保熟悉并掌握相关安全知识和技能。

(2) 风险评估与预防措施：作业前，应进行全面的风险评估，识别作业过程中可能遇到的所有安全隐患。针对识别出的风险，制定详细的预防措施，确保作业过程中的每个环节都得到有效控制。(3) 应急准备与响应：制定完善的应急预案，确保在作业过程中遇到突发事件时，能够迅速、有效地采取行动，减少事故损失。应急预案应包括紧急停电、人员疏散、急救措施等内容。

4.2 具体防护措施

(1) 穿戴绝缘防护用具：作业人员必须穿戴符合标准的绝缘防护用具，包括绝缘手套、绝缘鞋、绝缘服等^[4]。这些防护用具能够有效隔绝电流，防止触电事故的发生。同时，防护用具应定期进行检查和维护，确保其性能良好。(2) 使用绝缘设备：在作业过程中，应使用绝缘设备进行操作，如绝缘杆、绝缘钳等。这些设备能够减少作业人员与带电体的直接接触，降低触电风险。绝缘设备同样需要定期进行检测和校验，确保其绝缘性能满足要求。(3) 设置安全警示标志：在作业现场周围设置明显的安全警示标志，提醒过往人员注意安全。同时，作业区域内应设置围栏或警戒线，防止非作业人员误入作业区域。(4) 保持安全距离：作业过程中，作业人员应始终保持与带电体的安全距离。安全距离的具体数值应根据电压等级、设备类型等因素确定，并严格按照规程

执行。(5) 作业环境监测：作业前，应对作业环境进行监测，确保环境湿度、温度等条件符合安全要求。在作业过程中，应持续关注环境变化，及时调整作业策略。

4.3 作业现场的安全监控与管理

(1) 实时安全监控：利用现代监控技术，如视频监控、远程监控等，对作业现场进行实时安全监控。通过监控画面，可以及时发现并纠正作业过程中的违规行为，确保作业安全。(2) 作业指挥与协调：设立专门的作业指挥人员，负责整个作业过程的指挥与协调。指挥人员应熟悉作业流程和安全要求，能够迅速、准确地做出决策，确保作业顺利进行。(3) 作业记录与反馈：对每次作业进行详细记录，包括作业时间、地点、人员、设备、安全措施等。作业完成后，应及时进行安全反馈，总结经验教训，不断完善安全管理措施。(4) 定期安全培训：定期对作业人员进行安全培训，提高他们的安全意识和操作技能。培训内容应包括安全规程、操作技能、应急处置等方面。(5) 安全文化建设：营造积极向上的安全文化氛围，鼓励作业人员主动关注安全、参与安全管理。通过安全文化活动、安全知识竞赛等形式，增强作业人员的安全责任感。

结语

10kV配网不停电作业旁路技术作为一种先进的检修手段，在提高电网供电可靠性、减少停电损失方面具有显著优势。通过深入研究和应用该技术，可以进一步提升电网的运行效率和稳定性，为用户的用电需求提供更加可靠的保障。未来，随着智能电网和新能源技术的不断发展，不停电作业旁路技术将具有更加广阔的应用前景和发展空间。

参考文献

- [1]张洋.10kV配网不停电作业的应用[J].电工材料,2021(03):78-80.
- [2]张碧华,杨京晨,丁正芳,王明,杨金.10kV配电网不停电作业技术的应用[J].产业创新研究,2021(10):96-98.
- [3]王武双,李杰,陈效,陈显忠,刘德锋.旁路作业技术在配电网工程中的研究与应用[J].四川电力技术,2021,44(02):73-78.
- [4]陈泰霖.10kV旁路不停电作业在配网实践中的运用研究[J].光源与照明,2020(09):49-50.