

基于不停电作业的配电网运检施工技术分析

弓明超

(国网陕西省电力有限公司延安供电公司, 陕西 延安 716000)

摘要 配电网作为电力系统中的重要组成部分, 承担着将高压输电网输送电能分配到用户的功能。不停电作业作为现代配电网运检施工的重要手段之一, 其技术要求和实施方法对保障电网安全稳定运行具有重要意义。本文将对面向不停电作业的配电网运检施工技术进行深入分析和探讨, 从理论到实践, 从技术要求到操作方法, 全面探讨其在实际应用中的挑战与应对措施。

关键词 不停电作业; 配电网运检施工技术; 绝缘杆作业法

中图分类号: TM72

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)09-0040-03

输配电线路带电作业是电网建设、维护人民稳定用电生活的基本条件。所以, 需要对输电线路的正常、高效运行进行不断完善, 进而满足人们的基本生活保障与需要。可借助创新的高新技术手段, 让输配电线路的建设获得更好的发展。

1 不停电作业概述

1.1 特点

不停电作业是一种在保证电网运行安全的前提下, 对电力设备进行检修、维护和改造的先进施工方式。与传统的电力检修方法不同, 不停电作业的核心理念是尽可能在电力设备正常运行的状态下进行各种操作, 从而避免对电网的正常供电造成停电影响。这种作业方式不仅提高了电力系统的可靠性和稳定性, 也降低了对用户正常用电的干扰, 是现代电力工程管理中的一种重要手段。

随着社会对电力供应的依赖程度不断加深, 电力系统作为基础设施的重要性日益突出。停电作业通常会导致大规模的电力中断, 不仅会影响企业的生产活动, 还可能对居民的日常生活造成严重困扰。为了解决这一问题, 电力部门在技术上不断探索, 以实现了对电力设备的安全、有效的维护, 而不停电作业正是这些技术探索的重要成果之一^[1]。

1.2 不停电作业的基本要求

进行不停电作业的前提条件是确保电网的安全稳定运行。为了实现这一目标, 施工人员需要具备高超的技术能力和严格的安全操作流程。具体包括以下几个方面: (1) 专业技术能力: 进行不停电作业的技术人员需要具备深厚的电力系统知识和丰富的实际操作经验, 对电力设备的结构、工作原理和故障特点都有

全面的了解。(2) 安全操作规范: 在进行不停电作业时, 施工人员必须遵循严格的安全操作规程。这些规程包括作业前的安全检查、施工过程中的风险控制、作业后的设备复核等各个环节, 以防止在作业过程中出现安全隐患。(3) 精密的工作计划: 为了确保不停电作业的顺利进行, 必须制定详尽的工作计划, 包括明确作业时间、作业内容、责任分工等, 以及应对突发情况的预案。(4) 先进的技术手段: 不停电作业通常需要采用先进的技术和工具, 如带电作业工具、绝缘保护设备、实时监测系统等。这些技术手段可以有效地帮助施工人员在高压环境下完成各种操作任务。

2 输配电线路带电作业的优点

2.1 供电可靠性提高

带电作业是在电力输配电线路运行状态下进行的维护和检修操作, 相较于断电作业, 其最大的优点之一是提高了供电可靠性。在带电状态下进行维护和检修, 可以避免因停电造成的用电中断, 特别是对于一些关键的配电线路和重要用户, 可以保证他们的用电不受影响。这种持续供电的维护方式, 有效降低了用户的停电时间和次数, 提高了电网的可靠性和稳定性, 满足了用户对电力供应持续性的需求。

2.2 计划性有所增强

另一个带电作业的优点是, 增强了维护和检修工作的计划性。传统的断电作业通常需要提前通知用户和制定停电计划, 但有时会因紧急情况或其他原因导致计划无法顺利执行。而带电作业则可以灵活地在电网运行状态下进行, 无需停电, 维护人员可以根据实际情况和需求调整作业计划, 增加了作业的灵活性和实施效率。此外, 带电作业也降低了因停电而给用户

和社会带来的不便,提高了工作的顺畅性和计划性。

2.3 节省检修时间

带电作业还可以显著节省维护和检修时间,提高了工作效率。在带电状态下进行维护操作,避免了因停电造成的现场准备和恢复用电时间,减少了停电对生产和生活的影响。维护人员可以在电力线路正常运行的情况下进行必要的维修和装置更换,不仅减少了作业时间,提高了工作效率,同时还避免了频繁的停电和供电恢复过程带来的维修延误。这种有效利用电网运行时间进行作业的方式,使得维护和检修工作更加高效、顺利^[2]。

3 不停电作业技术在配电网维护和检修中的应用挑战

3.1 安全性保障

确保施工人员在电网运行状态下的安全是不停电作业技术面临的首要问题。电力设备和线路运行时存在高电压和大电流,任何安全漏洞都可能导致严重事故。为了保障安全,需要实施严格的安全标准和操作流程。首先是对施工人员的资质要求和培训,确保他们具备足够的技能和经验。其次是在现场设置完善的安全防护措施,如有效的绝缘措施、安全距离的维护等,以防止电击和其他意外发生。此外,实施定期的安全检查和评估,及时更新安全措施和操作规程,也是保障安全性的重要手段。

3.2 操作精准度

不停电作业要求施工操作必须精准无误,避免对电网造成额外负荷或短路等危险。在电力设备运行状态下进行维修和检修,需要严格控制操作过程中的各项参数和条件。关键是实时监测和控制电网的负荷、电压等重要参数,确保操作不会引起电网不稳定或设备损坏。为此,现代的不停电作业通常利用先进的监控技术和自动化系统,实现对电网状态的高精度监测和操作控制^[3]。此外,对操作人员的技术培训和操作规程的严格执行,也是提高操作精准度的关键措施,通过标准化的操作流程和实时指导,减少人为失误的可能性。

3.3 应急响应能力

面对突发状况,能够迅速做出反应和应对措施是保障不停电作业安全的关键。电力系统的运行状态可能随时发生变化,如突发的电压波动、设备故障或天气恶劣等因素都可能影响施工安全和操作效果。因此,施工团队必须具备良好的应急响应能力,能够迅速评估现场状况并做出正确的决策。预先设立应急预案和

响应流程,包括紧急停工程序、设备保护措施和现场人员撤离计划等,是应对突发情况的有效手段。同时,通过定期演练和培训,提升团队的协同能力和应急处理能力,确保在紧急情况下能够迅速有效地应对,最大限度地降低事故风险。

4 面向不停电作业的配电网运检施工技术分析

4.1 技术手段和工具的选择

在不停电作业中,选择适当的技术手段和工具,是确保施工顺利进行和安全性的关键。首先,带电作业工具的应用至关重要。这些工具包括绝缘手套、绝缘棒和绝缘板等,它们用来在电力设备运行时提供必要的绝缘保护,有效防止施工人员因电击而受伤。绝缘手套能够隔离高压部件,绝缘棒和绝缘板则用于安全操作和接触电力设备。其次,实时监测与诊断系统在不停电作业中的应用也显得至关重要。这些系统通过远程监控设备的运行状态和电网的负荷情况,能够及时反馈数据并进行分析,帮助管理人员和施工人员在作业过程中调整策略和决策。例如,系统可以实时检测电压、电流、温度等参数,预警可能的故障风险,从而采取适当的措施保证操作的安全性和电网的稳定性。这些技术手段不仅提高了施工效率,还大大降低了作业过程中的安全风险。绝缘保护设备和实时监测系统的结合运用,使得工作人员能够在电网设备正常运行的情况下执行必要的检修、维护或改造工作,而无需中断电力供应。这种高效而安全的作业方式,不仅符合现代电力工程对效率和安全的双重要求,也体现了不停电作业技术的先进性和实用性。

4.2 绝缘杆作业法

绝缘杆作业法指的是工作人员和带电线路保持一定距离,或借助绝缘材料实现绝缘。通常来说,此作业形式并不会被地形以及作业环境所干扰,同时,在高空作业的时候,部分绝缘斗臂车并不长,无法到故障区域,导致修理进度以及效果大打折扣,绝缘杆作业可以真正处理好该问题。不仅如此,该手段对工作人员也有着非常明确的要求,技术人员必须全面了解绝缘杆作业技术标准,按照维修地形来使用最佳方法策略。因为绝缘杆作业法十分方便,所以,现阶段在输配电线路的带电作业技术时,应做好考虑,对于电路问题明显、机械设备无法进入现场等问题,就可使用绝缘杆作业。需要重视的一点是,绝缘杆维修是一项人工作业,尽管非常便捷,然而整体作业时间长,会给工作人员造成极大的负担,占用各种设备,和当前电网发展所提出的“智能化、信息化”趋势不一致^[4]。

常见的绝缘杆作业法包括登杆作业法、绝缘梯作业法以及绝缘斗臂车作业法。以登杆作业法为例，在作业中，工作人员首先需要借助脚扣等登杆工具到达合适作业位置，整个登杆过程必须全程佩戴安全带，同时确保与系统电压保持绝对安全距离，作业人员应用端部装配不同工具附件的绝缘杆展开作业，在作业阶段需要注意以绝缘工具、绝缘手套、绝缘靴组成带电体与地之间的纵向绝缘防护，其中绝缘工具主要发挥绝缘效果，而绝缘手套等则起到辅助作用。此外，由于空气间隙是主绝缘，因此绝缘垫遮蔽罩发挥辅助性绝缘作用，并防止由于工作人员动作较大而引发相间短路问题。现阶段登杆作业法已经常见于绝缘杆作业当中，该作业方法的优势为对作业环境要求不高，尤其是可以在地形条件非常复杂的地区展开作业，但是该方法也存在明显缺陷，即作业人员在登杆以后活动能力较差，且空中作业还存在一定风险。为此，现场监护人员应做好监护人体与带电体的安全距离等工作，以此确保灯杆作业的效率。

4.3 高压配电带电作业的技术

电网运行的过程中不可或缺的一个环节便是调度人员进行保护装置的投退，这一过程需要工作人员能够有效掌握数据调度的知识和技术，熟悉设备中各个保护装置的相关知识。这样一来，才能够在设备出现问题后的短时间内找到问题出现的具体原因，并且提出相应的解决措施。

4.4 操作流程与管理策略

不停电作业的操作流程是保证作业顺利进行和安全性的重要保证。首先，作业准备阶段至关重要，它涵盖了多个关键步骤。首先是设备状态评估，通过对电力设备进行详尽的检查和测试，确认设备运行状态和可能存在的问题，为后续作业提供准确的数据支持。其次是作业计划制定，这不仅包括作业的时间安排和具体操作步骤，还需考虑到操作环境的变化和可能出现的风险因素，制定相应的对策和预案。最后是风险评估，通过系统的风险识别和分析，评估在不同操作阶段可能面临的安全风险，并提前采取预防措施，确保作业过程的安全性和可控性。其次，实施阶段的精准操作是不停电作业中的核心环节。在准备工作完成后，施工人员需严格按照预定的操作流程进行作业。这要求操作人员具备高度的专业技能和严密的操作纪律，确保每一步都符合严格的安全标准和技术要求。例如，在带电作业中，施工人员必须严格遵守电力设备的操作规范，正确使用绝缘手套、绝缘棒等带电作业工具，保证操作的安全性和有效性。最后，作业结

束后的设备检验与验收是确保操作有效性和设备可靠性的重要环节。在作业完成后，需要对设备进行检测和评估，验证操作的效果和设备的运行状态是否符合预期。这包括对关键参数的再次测量和检查，确保设备的各项功能正常运行，并对可能存在的问题进行及时处理和修复，以保障设备的长期稳定运行。

4.5 安全措施和风险管理

首先，设备绝缘保护措施的严格执行是不停电作业安全的基础。在电力设备运行状态下进行作业时，为了防止电击事故，施工人员必须配备适当的绝缘工具和装备，如绝缘手套、绝缘棒等。这些工具能有效隔离高压部件，保护施工人员免受电击危险，确保他们能够安全进行带电操作^[5]。其次，操作人员的专业培训与技能认证至关重要。在不停电作业中，施工人员必须具备深厚的电力系统知识和丰富的实际操作经验。专业的培训课程和技能认证能够确保他们了解最新的安全标准和操作规程，掌握正确的操作技巧和应急处理能力，提高他们在复杂环境下作业的自信和安全意识。最后，现场监控与指挥系统的建立是确保作业安全的重要手段之一。通过实时监测设备状态和作业进度，管理人员能够及时发现潜在的安全隐患和异常情况，并迅速采取应对措施。现代的监控系统不仅能提供实时数据和报警信息，还能支持远程指导和决策，有效减少了人为操作失误和意外事故的发生。

5 结束语

不停电作业技术在面向配电网运检施工中的应用，不仅提升了电网运行的连续性和服务水平，也为电力行业的可持续发展注入了新的动力。通过持续的技术创新和管理优化，相信不停电作业技术将在未来发挥更加重要和广泛的作用，为电力设备的安全稳定运行和用户用电的持续性提供强有力的支持。

参考文献:

- [1] 张刚,彭思尧.0.4kV 低压配电网不停电作业中支路柔性线路保护接地方法[J]. 电气时代,2024(06):101-104.
- [2] 程嫣妍,蔡宇骋.基于供电的配网不停电作业技术研究[J]. 光源与照明,2024(05):75-77.
- [3] 杨李星,蔡欣灵.配电网不停电作业管理的优化措施分析[J]. 集成电路应用,2024,41(05):164-165.
- [4] 王庆泽,艾茂民,安军伟,等.基于供电可靠性的10kV 配电网综合不停电作业技术探讨与实践[J]. 电器与能效管理技术,2024(04):82-89.
- [5] 杨李星,蔡欣灵.配电网不停电作业与风险控制策略分析[J]. 集成电路应用,2024,41(04):406-407.