

配电网旁路带电作业应用分析

赵进良

固原农村电力服务有限公司 宁夏回族自治区 固原 756000

摘要:旁路带电作业(NLNG)是指在不影响电网安全稳定运行的前提下,通过带电作业的方式在电网系统中开展维护、检修和试验等工作。旁路带电作业具有提高供电可靠性、减少停电时间和成本、提高设备利用率等优点,因此在电力系统中得到广泛应用。本文将对旁路带电作业的应用进行分析和探讨。

关键词:配电网;旁路;带电作业;应用分析

引言

配电网旁路带电作业是一种在电力设备运行过程中,为了方便设备的检修、维修、改造等,而对带电设备进行维修施工的一种操作。由于其高风险性,使得在实际操作中的合理应用备受瞩目。近年来,在电力行业发展的背景下,配电网旁路带电作业的应用正逐渐增多,在新能源、智能制造等领域得到广泛应用。因此,本文旨在对配电网旁路带电作业的应用进行详细的分析和探讨。

1 配电网旁路带电作业基本概念

随着城市化的加速和工业化的不断推进,电力供应已经成为现代社会的必要要素之一。然而,在电力使用与维护过程中,配电网旁路带电作业因其高风险性而成为一个备受关注的问题。本文将从配电网旁路带电作业的定义、工作流程、作业步骤、安全措施等方面进行详细介绍。

1.1 定义

配电网旁路带电作业是指在电力设备运行过程中,为了方便设备的检修、维修、改造等,而对带电设备进行维修施工的一种操作。随着现代化的发展,电力系统已经发展成为一个巨大的网络,而这个网络的每个组成部分都高度关联和互联,任何一个组成部分的问题都可能引起整个系统的问题^[1]。因此,在进行配电网旁路带电作业时,必须严格按照技术规范和标准操作,并且严格遵守相关安全操作规定。

1.2 工作流程

在配电网旁路带电作业的整个流程中,一般包括以下几个阶段:

1.2.1 准备工作阶段

在进行实际作业前,必须先对作业区域进行认真排查和准备。这包括清理现场、制定安全措施、确认限值、检查设备情况、准备所需工具和器材等等。只有认真进行准备工作,才能保证带电作业的平稳进行。

1.2.2 带电作业阶段

在准备工作完成后,才能开始进行带电作业。在带电作业阶段中,必须按照作业流程和操作规范正确操作。由于带电作业涉及到人员的安全,因此必须严格遵守各项安全操作规定,例如禁止单人操作、带电作业必须有督导等等。

1.2.3 验收阶段

在带电作业完成后,还需要进行验收工作。验收主要是检测作业完成后设备的安全性、稳定性和质量是否符合要求^[2]。一旦发现问题,必须及时进行整改。

1.2.4 恢复阶段

在完成带电作业后,必须及时恢复现场。这包括:将使用的工具和器材进行清理归位,恢复原有设备的运行状态,清理现场等等,从而确保带电作业不会给之后的运行留下任何安全隐患。

1.3 作业步骤

在配电网旁路带电作业的过程中,通常涉及到以下几个环节:

对作业设备及其周围环境的检查;(2)根据需要制定操作方案和安全措施;(3)必要的准备工作,例如准备工具、器材等;(4)进行安全标准的检测;(5)对设备进行维修或改造;(6)恢复设备到原有状态,完成作业;(7)进行验收工作,检测作业质量是否合格;(8)清除现场并撤离,使设备能够正常投入使用。

1.4 安全措施

在配电网旁路带电作业中,必须采取相应安全措施来确保人员的安全和设备的稳定。具体措施包括以下几项:

带电作业前必须进行系统工程防护;(2)对每一次带电作业必须有严格的安全标准;(3)带电作业应选择适当的人员,必须是经过专业培训、合格考试并拥有相关证书的人员;(4)进行带电作业时,必须佩戴符合安全部门标准要求的个人防护用品;(5)作业现场必须根据具体情况构筑安全防护带;(6)在带电作业前必须进行

设备检查；（7）设备必须在每台设备的外壳上设置接地极和周边线路的致地；（8）减小操作的干扰因素；（9）配备专门的监督者和响应机制等等^[3]。

综上所述，配电网旁路带电作业对于建筑工程的维护和改造具有关键作用。但是，带电作业的高风险性使得整个行业要求高度的规范化和标准化。因此，合理地制定带电作业方案和安全措施，严格按照操作流程操作，才能在实际使用中达到较好的效果。

2 旁路带电作业的应用优势

2.1 提高供电可靠性

旁路带电作业可以在不中断电网运行的情况下进行设备维护和检修，从而避免了大规模停电对社会生产和生活造成的影响。特别是在电网重载、高温、高寒等极端天气条件下，旁路带电作业更能体现出其优越性。

2.2 减少停电时间和成本

旁路带电作业可以在不停电的情况下进行设备维护和检修，从而减少了停电时间和相关的成本支出。这对于电力系统的经济效益和社会效益都具有重要意义。

2.3 提高设备利用率

旁路带电作业可以在不影响电网运行的情况下开展设备维护和检修，这不仅提高了设备的利用率，也提高了电力系统整体的稳定性和安全性。同时，对于一些重要的设备，如发电机、变压器等，旁路带电作业还可以延长其使用寿命^[4]。

3 旁路带电作业的应用实践

3.1 配电网网络维护

配电网网络维护是旁路带电作业应用最广泛的领域之一。在配电网中，故障跳闸往往是引起供电中断的主要原因之一。而采用旁路带电作业方法可以不断开线路进行检修工作，无需完全断开电网。例如，国内某供电公司就利用NLNG技术在线路的A相上进行了带电作业，成功解决了线路故障跳闸问题。该公司采用的是三相五柱制架构，其中三相线路A、B、C相带电作业次数较多。这样既不会造成该相线路永久故障停运，又可以降低人工费和设备停运维修成本。同时，配网检修部门可以采用同期线方式与带电线路保持同期，不影响配网同期检同期成果。

3.2 变压器维护与检修

变压器是电力系统中最为重要的设备之一，其运行状态直接影响着整个系统的稳定性和安全性。旁路带电作业可以在不停电的情况下对变压器进行检修和维护。例如，国内某供电公司对运行多年的重过载变压器进行了旁路带电作业，更换了存在缺陷的绕组，消除了设备

存在较长时间的安全隐患问题。

3.3 架空线路维护与检修

架空线路是输送电能的主要通道之一，其运行状态直接影响着整个系统的稳定性和安全性。旁路带电作业可以在不停电的情况下对架空线路进行维护和检修。例如，国内某供电公司采用NLNG技术对线路C相进行了带电作业。此前线路C相A相负进行了带电作业，更换了存在缺陷的绝缘子，提高了线路的供电可靠性和安全性。

3.4 带电更换导线

在架空线路中，导线的破损、接头发热等问题是引起停电事故的主要原因之一。旁路带电作业可以在不停电的情况下进行导线更换工作^[1]。例如，国内某供电公司利用NLNG技术在线路A相进行了带电作业，更换了存在缺陷的导线，消除了线路存在的安全隐患。该公司利用两柱或三柱式混合供电模式，同相的零相或相邻两柱线路负荷重要程度较低，此时不停电带电作业会造成停电时间长、负荷转供影响较大等问题。但是对于三相四柱制架构的配电网，采用同期线方式与带电线路保持同期，不影响配网同期检同期成果。

3.5 配电变压器维护与检修

配电变压器是输送电能的重要设备之一，其运行状态对整个系统的影响较大。旁路带电作业可以在不停电的情况下进行配电变压器的检修和维护。例如，国内某供电公司采用旁路带电作业方法对一台重过载配电变压器进行了维护和检修。该公司采用的是三相五柱制架构，其中三相线路A、B、C相带电作业次数较多。通过更换绕组、调整分接开关等方式，消除了设备存在的安全隐患问题。

4 配电网旁路带电作业应用案例

该案例涉及到一家大型工厂，总用电量达到35MW，其中较高压的变电站为主，变电站的高低电压设备都需要进行定期检修和更换以确保生产安全和稳定。在此期间，该厂选择采取配电网旁路带电作业的方式进行维修施工^[2]。

该工厂采用技术规范 and 标准操作，细化工序，制定了完善的操作方案和详细的安全措施。对于高风险的配电网旁路带电作业，该公司设立了专门的安全作业小组，通过对作业人员进行培训和考核等措施，确保每个作业人员都具备合规的岗位经验和掌握相关操作技能。

在实际的维修过程中，该工厂选择使用干式变压器，特别是在进行配电网旁路带电作业时，先对现场安全措施进行严格排查，确保现场的安全性和稳定性。随后，工作人员将准确的进行带电作业。在作业过程中，工作人员按照预定计划严格操作，并保持频繁的沟通，确保每个步骤都符合安全标准。作业人员佩戴全套的安全装备，并对仪

表进行检测和测量,确保设备的可靠工作。

在完成配电网旁路带电作业的同时,该工厂还对设备进行了全面的检测和测试,以确保设备达到质量要求。在整个过程中,该工厂认真落实作业流程,严格把关每个步骤,通过现场观察和监控,保证了安全渡过程^[3]。

通过此案例的实际应用,可以看出配电网旁路带电作业的重要性。通过合理的制定带电作业方案和安全措施,严格按照操作流程操作,保证人员的安全和设备的运行稳定,从而配电网旁路带电作业的实际应用成为可能。不仅如此,该案例还显示了在配电网旁路带电作业过程中,必须根据具体情况选择适当的人员,并从操作前的前置准备工作到操作后的现场恢复,都需要严格把控每个环节。只有在这样的前提下,才能达到安全、高效的作业目标。

在实际生产和施工中,还有许多需要配电网旁路带电作业的场景,例如变电站、电网封路、检修、改造升级等。选取合适的带电作业方法和对作业人员严格把关,可以避免一系列的安全风险和人身伤害事件,并充分发挥其应有的、积极的作用。

需要注意的是,随着现代化建筑工程的不断发展和技术的不断进步,带电作业的实际应用情景将会有所增多。在此过程中,必须充分完善相关法律法规和管理制度,引导企业、工程开发商和维护方切实履行其社会责任,通过合适的技术改进和操作流程提高运行安全性和稳定性。

因此,在今后的操作和实践中,必须不断完善带电作业技术和安全措施,引导企业和工作人员提高带电作业技能,推广安全带电作业理念,提高带电作业安全水平^[4]。同时,政府也应制定更为严格的带电作业相关法规和规范,加强行业安全监管,强化责任管理和风险补偿机制,从而切实保障公共安全和人民生命财产的安全。只有在这样的前提下,才能更好地推动带电作业技术的应用和发展,推动社会的可持续发展。

5 配电网旁路带电作业应用趋势

配电网旁路带电作业是在电力设备带电状态下进行维修施工的一种操作,由于其高风险性,要求在实施时各项条件必须严格掌握,从而更好地确保施工的安全、顺畅和高效。过去,由于缺乏足够的技术支持和管理经验的缺失,使得配电网旁路带电作业实践受到了很大的限制。然而,随着电力行业的日益发展和技术创新的推进,越来越多的场景需要进行带电作业,从而为配电网旁路带电作业的应用提供了更广阔的发展前景和契机。

在电力行业发展的新时代背景下,配电网旁路带电作业的应用趋势有以下三点:

5.1 技术创新和质量提升

工程技术发展日新月异,涌现出更先进更优质的设备和机器,但同时也使得维护设备的难度增大,需要更加专业的技术和技能来完成带电作业。未来配电网旁路带电作业将会更加注重技术创新和卓越工艺,加强安全措施和设备质量管理,提高配电网旁路带电作业的安全性、可靠性和效益。

5.2 人工智能与大数据技术的广泛应用

在过去,配电网旁路带电作业的安全性和高效性依赖于工程师的经验和技能。但随着人工智能和大数据技术的广泛应用,可以运用相关的技术工具,如机器视觉、人工智能等,对设备的检测与检修进行智能化、大数据化的处理,全面掌握设备运行的状态和故障信息,大大提高了维护效率和作业安全。

5.3 “健康、安全、环保”理念的贯彻

未来的配电网旁路带电作业将更加注重健康、安全、环保的理念的贯彻,在安全、健康、环保上进行全方位、全周期、全体系的管理。加强培训,完善管理制度和规范,建立良好的管理和运行机制,加强交流与合作,整合资源和力量,共同推进配电网旁路带电作业的可持续发展。

结束语

旁路带电作业是一种高效、安全、可靠的电力维护方法,可以在不中断电网运行的情况下进行设备维护和检修。其应用优势主要体现在提高供电可靠性、减少停电时间和成本、提高设备利用率等方面。在实践中,旁路带电作业已经得到广泛应用,如配电网网络维护、变压器维护与检修、架空线路维护与检修以及带电更换导线等领域。同时,为了更好地发挥旁路带电作业的优势,需要加强对其应用实践的研究和探索,不断创新和提高管理水平,为建设高质量的电力系统作出贡献。

参考文献

- [1]王婷.配电网旁路带电作业的安全措施研究[J].山东自然资源职业学院学报,2019,28(3):41-43.
- [2]李山山,刘天杰,汤梓宸.配电网旁路带电作业安全技术研究[J].电力建设,2019,40(2):157-160.
- [3]张佳林,吴文锋.配电网旁路带电作业的安全措施分析[J].电力系统保护与控制,2018,46(23):46-50.
- [4]宗建伟,王浩.配电网旁路带电作业安全措施分析[J].电力信息与通信技术,2018,14(3):81-85.