

10千伏配网不停电作业的安全措施防护刍议

曹 凯

国网陕西省电力有限公司洛川县供电分公司 陕西 延安 727400

摘 要：10千伏配网是电力系统中直接面向用户的重要环节，其供电可靠性直接影响到社会生产生活的各个方面。不停电作业技术的应用，能够在不中断用户供电的情况下进行配网设备的检修、维护和改造等工作，有效减少停电时间，提高供电质量。但是，由于不停电作业是在带电设备上进行操作，作业人员面临着触电、电弧灼伤、高空坠落等多种安全威胁。因此，深入研究和完善10千伏配网不停电作业的安全防护措施具有极为重要的现实意义。

关键词：10千伏；配网不停电作业；安全防护措施

引言：随着社会对供电可靠性要求的不断提高，10千伏配网不停电作业技术日益受到重视。然而，这一技术在实际应用中面临着诸多安全风险，为了保障作业人员的生命安全和电网的稳定运行，必须采取严格的安全措施。本文旨在探讨10千伏配网不停电作业的安全风险及应对措施，为相关作业人员提供科学指导和实践参考。

1 10千伏配网不停电作业概述

1.1 基本工作原理

10千伏配网不停电作业的核心在于确保作业过程中电流对工作人员的安全不构成威胁。这一目标的实现，依赖于电气绝缘和电磁场屏蔽技术的巧妙运用。人体作为导体，其内部电阻约为1000欧姆，当流经人体的电流超过安全阈值时，便会对人体组织造成伤害，严重时甚至危及生命^[1]。因此，在不停电作业环境下，必须采取严格的安全措施，将电流对人体的影响降至最低。绝缘设备的使用是其中的关键。绝缘斗臂车、绝缘手套、绝缘杆等专用工具，通过其优异的绝缘性能，为工作人员构建了一道安全屏障。这些设备不仅能够有效隔绝电流，还能在必要时提供稳定的操作平台，确保作业过程的安全与高效。此外，作业前对绝缘设备的严格检查和测试也是必不可少的环节，以确保其性能满足作业要求。

1.2 主要作业方法

10千伏配网不停电作业的方法多样，其中旁路电缆作业法和带电作业法是两种最为常见且有效的作业方式。（1）旁路电缆作业法以其高度的灵活性和便捷性，在人口密集区或重要用户的供电保障中发挥着重要作用。该方法通过预先铺设的旁路电缆和开关设备，构建一条与主线路并行的临时供电通道。在需要检修或维护主线路时，只需通过开关操作，即可将负荷平滑转移至旁路电缆，从而实现主线路的停电检修而不影响用户供电。旁路电缆系统通常包括中直接头、柔性电缆和终端

设备，这些组件的选用和安装都需严格遵循相关标准和规范，以确保其可靠性和安全性。（2）带电作业法则直接在带电线路上进行作业，对作业人员的专业技能和安全意识要求极高。根据作业需求的不同，带电作业法又可细分为绝缘杆作业法、绝缘手套作业法和绝缘斗臂车作业法。绝缘杆作业法利用长杆工具进行远距离操作，减少了作业人员与带电体的直接接触风险；绝缘手套作业法则允许作业人员在穿戴特制绝缘手套的前提下，直接接触带电体进行精细操作；绝缘斗臂车作业法则将作业人员置于绝缘斗中，通过斗臂车的升降和旋转功能，将作业人员准确送达作业位置，提高了作业效率和安全性。

2 10千伏配网不停电作业的安全风险分析

2.1 电气安全风险

（1）触电风险。在进行带电作业时，作业人员可能因直接接触带电体而发生触电事故。例如，在绝缘手套、绝缘服等防护用品破损或失效的情况下，人体与带电线路或设备之间的绝缘被破坏，电流就会通过人体，造成触电伤害。当作业人员在电场中进行操作时，即使未直接接触带电体，也可能因感应电而遭受电击。例如，在靠近高压带电线路进行作业时，人体会感应出电荷，若此时人体与接地体之间形成回路，就会有感应电流流过人体，引发触电危险。（2）电弧灼伤风险。当带电作业过程中出现绝缘击穿、相间短路或对地短路等故障时，会产生强烈的电弧。电弧温度极高，可达数千摄氏度，作业人员如果暴露在电弧范围内，会瞬间遭受严重的灼伤，对皮肤、眼睛等造成永久性伤害。在进行断、接空载线路或电缆等作业时，如果操作不当，也容易引发电弧，作业人员靠近电弧产生点时就会面临灼伤风险。

2.2 高空作业风险

（1）坠落风险。10千伏配网不停电作业中，很多操

作需要在高空进行，如在电杆或铁塔上进行设备检修、线路搭接等。作业人员在登高过程中，如果脚扣、安全带等登高工具使用不当或存在缺陷，就可能发生坠落事故。例如，脚扣磨损严重导致与电杆之间的摩擦力不足，或者安全带的挂钩未正确挂在牢固的位置，在作业人员身体移动或受到外力作用时，就容易从高处坠落。高空作业平台（如绝缘斗臂车）在使用过程中，如果出现故障，如液压系统失灵、工作斗倾斜等，也会使作业人员处于危险境地，可能导致坠落事故的发生。（2）物体打击风险。在高空作业时，作业人员随身携带的工具或作业过程中拆卸下来的部件，如果未妥善放置或固定，可能因不慎掉落而砸伤下方的作业人员或行人。例如，在更换绝缘子时，螺丝刀等工具从高处掉落，其冲击力可能对下方人员造成严重伤害^[2]。

3 10千伏配网不停电作业的安全防护措施

3.1 现场勘察及作业条件的落实

在进行10千伏配网不停电作业前，必须进行详细的现场勘察和作业条件的落实工作。这是确保作业安全顺利进行的重要环节。现场勘察应包括对线路分布情况、周围环境以及可能存在的安全隐患进行全面了解和评估。通过现场勘察，可以掌握作业现场的具体情况，为制定安全措施和应急预案提供有力支持。还可以及时发现并处理潜在的安全隐患，降低作业风险。在落实作业条件时，应重点关注天气因素、作业环境以及设备状态等方面。对于恶劣天气条件（如大风、暴雨、雷电等），应暂停作业以确保安全。对于作业环境复杂的区域（如人口密集区、交通繁忙区等），应加强现场管理和安全防护措施。对于设备状态不佳或存在故障的情况，应及时进行维修或更换以确保作业的顺利进行。此外，在作业过程中作业人员应熟练掌握并遵守相关规程标准，确保作业过程的安全性和规范性。还应加强作业现场的监督和管理，确保各项安全措施得到有效落实。

3.2 加强对设施的管理，提高工作效率

（1）设施管理是10千伏配网不停电作业安全的基础，为了确保作业的安全性和高效性，必须加强对设施的管理，提高设备的标准化程度。应简化当前线路的布线，优化线路结构，减少不必要的交叉和重叠，降低作业难度和风险。还应严格按照相关验收标准和程序进行设备的安装和验收，确保设备的质量符合要求，为千伏配电网的平稳运行创造优选条件。（2）注重设备的定期检查和维修。通过制定科学合理的维护计划，定期对设备进行全面检查，及时发现并处理潜在的安全隐患。对于老化、损坏或性能下降的设备，应及时进行更换或维

修，确保设备处于良好的工作状态。（3）应建立健全的设备档案，记录设备的基本信息、维护历史和故障情况，为设备的后续管理提供有力支持。

3.3 健全安全规范及操作流程

安全规范和操作流程是10千伏配网不停电作业安全的保障，针对当前不停电作业现场安全规范不完善的问题，应着手健全安全规范及操作流程。（1）要进行深入的预探工作，对现有的标准化操作说明进行改进和完善，确保操作说明的准确性和可操作性。（2）应加强对作业人员的培训和教育，使其熟悉并掌握安全规范和操作流程，避免因工作现场的不正常操作程序而导致的失误和危险。（3）注重规章制度的落实。通过制定各种监督管理办法，加强对作业现场的监督和管理，确保规章制度的有效实施。对于违反规章制度的行为，应及时进行纠正和处理，形成有效的震慑和警示作用。（4）加强作业现场的安全管理，设置明显的警示标志，限制非工作人员进入作业区域，确保作业环境的安全和秩序。

3.4 加强人员安全意识以及素质建设

人员安全意识不足和素质不高是导致10千伏配网不停电作业安全事故频发的重要原因。因此，必须加强人员安全意识以及素质建设，提高作业人员的安全意识和操作技能。（1）应定期对工作人员进行安全培训，使其熟悉电力安全工作规程、电力建设安全工作规程等规程标准，掌握基本的安全知识和操作技能。（2）在加强人员安全意识过程中，还应注重日常培训和教育。通过定期组织技能竞赛、安全演练等活动，激发作业人员的学习热情和积极性，提高其安全意识和操作技能。应加强对新入职员工的岗前培训和考核，确保其具备从事不停电作业的基本素质和能力。对于考核不合格的员工，应进行再培训和再考核，直至达到要求为止。（3）建立健全的激励机制和奖惩制度。通过表彰和奖励在安全工作中表现突出的作业人员，激发其工作积极性和创造力^[3]。对于违反安全规定的行为，应及时进行批评和处罚，形成有效的约束和激励机制。

3.5 绝缘防护

绝缘防护是10千伏配网不停电作业中最基本也是最重要的安全措施，在进行不停电作业时，作业人员必须穿戴全套绝缘防护设备，包括绝缘上衣、绝缘手套、绝缘靴等。这些绝缘防护设备应具备良好的电气绝缘性能和高机械强度，能够有效隔绝电流对作业人员的伤害。在选择绝缘防护设备时，应严格按照相关标准和规范进行选购和验收。确保设备的电气性能、机械性能以及耐老化性能等指标符合要求。还应定期对绝缘防护设备进行进

行试验和检测,确保其处于良好的工作状态。对于发现的问题或隐患,应及时进行处理或更换,确保绝缘防护设备的可靠性和有效性。在使用绝缘防护设备时,作业人员还应掌握正确的使用方法和注意事项。例如,在穿戴绝缘手套时,应确保手套与手指紧密贴合,无漏气现象;在穿戴绝缘靴时,应确保鞋底无异物或破损,以免影响绝缘效果。在作业过程中,作业人员还应时刻注意绝缘防护设备的状态,如发现异常或损坏,应立即停止作业并更换设备。

3.6 安全带与登高防护装备

在高空作业中,安全带和登高防护装备是作业人员的生命保障。对于10千伏配网不停电作业而言,由于作业环境复杂且存在高空作业的风险,因此必须加强对安全带和登高防护装备的管理和使用。(1)应选用符合国家标准的安全带和登高防护装备。这些装备应具有良好的强度和可靠性,能够承受作业人员的体重和可能产生的冲击力。还应注重装备的舒适性和便捷性,确保作业人员在佩戴和使用过程中能够保持舒适和灵活。(2)作业人员应掌握正确的使用方法和注意事项。例如,在佩戴安全带时,应确保腰带、肩带、腿带等部位调节方便且牢固可靠;在登高过程中,应正确使用脚扣或登高板等装备,确保与电杆或铁塔的贴合度和稳定性。(3)在作业过程中,作业人员还应时刻关注装备的状态和安全性,如发现异常或损坏,应立即停止作业并更换装备。为了加强对安全带和登高防护装备的管理和使用,班组还应定期组织相关培训和教育活动^[4]。通过培训和教育,使作业人员熟悉并掌握安全带和登高防护装备的正确使用方法和注意事项。还应加强对装备的日常检查和维护工作,确保装备的完好性和可靠性。

3.7 加强人员培训工作及持证上岗制度

配电带电作业人员作为10千伏配网不停电作业的主体,其素质和能力直接关系到作业的安全和效率。必须加强人员培训工作及持证上岗制度,提高作业人员的专业素质和操作技能。(1)定期对作业人员进行专业培训

和技能提升。培训内容应包括电力基础知识、配电带电作业技术、安全规范及操作流程等方面。通过培训,使作业人员掌握必要的专业知识和技能,提高其在作业过程中的应对能力和处理能力。(2)实行持证上岗制度。对于从事10千伏配网不停电作业的人员,必须经过专门培训并通过考试合格后方可持证上岗。持证上岗制度可以有效确保作业人员的专业素质和能力符合岗位要求,降低作业风险。(3)为了加强人员培训工作及持证上岗制度的管理和实施,班组还应建立健全的培训体系和考核机制。通过制定科学合理的培训计划和考核标准,对作业人员进行全面、系统的培训和考核^[5]。还应加强对持证人员的监督和管理,确保其持续符合岗位要求并不断提高自身素质和能力。

结语

综上所述,10千伏配网不停电作业的安全保障是一个系统工程,需要从多个方面入手,综合施策。通过加强设施管理、完善安全规范、提升人员素质、强化防护装备使用、落实现场勘察与作业条件,以及加强培训与持证上岗制度,可以有效防控不停电作业的安全风险,确保电网的安全稳定运行和供电的连续性。未来,随着技术的不断进步和经验的积累,我们有信心进一步提升10千伏配网不停电作业的安全性和效率。

参考文献

- [1]吴玉星.浅析10千伏配网不停电作业技术发展与应用[J].百科论坛电子杂志,2021(18):2466.
- [2]李华杰.10kV配网不停电作业旁路技术分析[J].工程研究与实用,2023,4(23):82.
- [3]李凯平.以带电作业为核心的配网检修管理[J].百科论坛电子杂志,2021(15):2927.
- [4]董磊,刘娟红.10kV配网不停电作业技术应用研究[J].科学与信息化,2024(18):53-55.
- [5]马银宝.10kV配网不停电作业旁路技术的运用研究[J].模型世界,2024(17):139-141.