

Safety Seine winder: an innovative tool to improve the safety and efficiency of electrical operations

Yuxiao Zhang Yifei Zhang Jingyu Zhou Xianye Luo

Tongren Power Supply Bureau, Guizhou Power Grid Co., Ltd., Tongren, Guizhou, 554300, China

Abstract

In the power industry, safety purse Seine is an important tool to ensure the safety of operators. However, there are some problems in the use of traditional safety purse Seine, such as difficulty in drawing the net and easy knotting, which seriously affect the efficiency and safety of operation. In this study, a new type of safety purse Seine winder is designed to solve these problems and improve operation efficiency and safety. This paper introduces the design principle, application advantage and effective application strategy of safety purse Seine winder in detail for the reference and anxiety of the general peers.

Keywords

safety purse Seine; Net winder; Electric power operation; Efficiency improvement

安全围网绕网器：提升电力作业安全性与效率的创新工具

张宇潇 张义飞 周敬余 罗显跃

贵州电网有限责任公司铜仁供电局，中国·贵州 铜仁 554300

摘要

在电力行业中，安全围网是保障作业人员安全的重要工具。然而，传统的安全围网在使用过程中存在收网困难、易打结等问题，严重影响了作业效率和安全性。本研究设计了一种新型的安全围网绕网器，旨在解决这些问题，提高作业效率和安全性。本文详细介绍了安全围网绕网器的设计原理、应用优势以及有效的应用策略，以供广大同行参考与焦虑。

关键词

安全围网；绕网器；电力作业；效率提升

1 引言

作为变电运行高级技师，深知在电力作业中，安全围网的布置对于保障作业人员安全的重要性。然而，传统安全围网的使用过程中存在诸多不便，如易打结、布置效率低等问题。这些问题不仅降低了作业效率，还可能增加作业风险。因此，设计一种新型的安全围网绕网器，以解决现有问题，提高作业效率和安全性，具有重要的实际意义。

2 在电力作业中应用安全围网存在的问题

在电力行业中，安全围网是保障作业人员安全的重要工具。然而，由于安全围网呈网状且长度较长，导致在收网和展开的过程中极易打结，无法高效率完成安措的布置，降低了劳动生产率。第一，由于围网材质通常为柔性高分子材料或复合材料，其在卷绕与展开过程中易受外力影响发生缠绕或节点打结。打结现象的产生主要源于收网路径规划不

当、操作规范性不足以及围网存储条件的限制。卷绕环节中，围网局部叠压或受力不均，使网体在收纳槽内形成随机分布的折叠状态，展开时易产生多重缠绕节点，难以在短时间内理顺。第二，布置安全围网的效率偏低也是当前面临的重要问题。由于围网在展开过程中需要人工引导，其柔性特性导致展开路径受风力、地形阻力等外界因素影响较大，操作复杂性显著提高。展开完成后，为确保围网张力达到防护要求，还需进一步调整支撑点位置和网体松紧度，加之围网安装接口与地面固定装置匹配度不足，导致布置环节耗时较长。现有安全围网设计未能在布置过程中提供辅助展开功能，依赖作业人员手动调整，布网时间大大延长，影响了后续作业的开展^[1]。第三，作业效率有待提高。因为大部分电力作业环境的地形较为复杂，或是高空作业区域。因为缺乏规范的训练，一些操作员在应对突发情况或复杂环境时，常常难以快速完成围网布置和收网作业。围网展开后，如果为了适应具体的作业需要，需要对网体进行二次调整，劳动强度和时间成本都进一步增加。再加上一些围网设备没有配置辅助保障系统，全程人工保障和固定都需要操作工来完成，使操作负担加重，整体作业效率降低。第四，围网打开后稳定性不够，

【作者简介】张宇潇（1997-），男，蒙古族，中国贵州铜仁人，本科，助理工程师，从事变电运行、变电智能化研究。

对操作效率也会产生间接影响。在风力较大的环境下，围网被风吹得摇摆或移位，操作者重新固定网体需要花费额外的时间；在施力时会造成围网局部脱落的现象，增加了额外的维护和调整环节，这就会导致网体连接部件的抗拉强度和灵活性不足。另外，因为作业环境较为复杂，围网设备的适配性不足，以致于不同环境下的安装复杂程度差异明显，使操作者在实际应用中面临较高的技术要求和 workload。

3 优化电力作业中应用安全围网技术的方案

3.1 安全围网绕网器的设计原理

安全围网绕网器是一种应用于工业、建筑施工和特殊环境中的设备，其主要功能是确保围网系统的稳定性和操作安全性。绕网器的设计呈现为一个活动式的“Ⅰ”字型结构，其中部相对较宽，主要由塑料材质制成；在绕网器的中部位置，特别设计了滑动式的伸缩型挂钩，这个挂钩的作用是用以固定围网的上下端角；当需要收回围网时，首先需要取下连接围网上下两端的卡扣，然后通过固定围网的端角，并旋转绕网器的本体，将围网绕至“Ⅰ”字型的中部，通过手动的方式将围网收回；在围网完全收回之后，需要将卡扣重新卡紧至装置的上下两端，这样做的目的是固定围网本身，防止其在存放过程中散开；当需要展开围网时，同样首先取下连接上下端的卡扣，然后将围网另一端的上下端角挂至安全围网杆上，通过旋转手提握把的方式，可以轻松展开安全围网。

3.2 在电力作业中应用安全围网绕网器的优势

3.2.1 高效率收回、展开安全围网

本项目设计的绕网器采用先进的机械结构与自动化控制技术，能够实现高效的围网收回和展开。通过优化收卷路径和绕网方式，绕网器可在较短时间内完成围网的整齐收卷和展开，显著提高作业效率。与传统围网手动收卷或单一机械设备相比，本设计有效减少了围网在收放过程中出现的打结、缠绕等问题，从而提高了布置围网的效率，减少了不必要的操作时间，进一步缩短了作业准备时间。

3.2.2 使用过程中不易打结，且易于存放

新型绕网器通过精确调控网体的张力和收放角度，解决了传统围网在使用过程中易打结的问题。绕网器的设计考虑了围网材料的柔性特性，在收放过程中通过精细调节避免了网体的局部缠绕或交叉，从而确保围网在使用后能够保持整齐、无结。此设计不仅提升了操作的流畅性，也使得围网在存放时更加规整，便于长期储存与运输^[2]。绕网器的存储空间小且合理，能够避免围网因不当存放而造成损伤，延长了围网的使用寿命。

3.2.3 适用于各类长度不等的安全围网

该绕网器的设计具有良好的适应性，能够满足不同长度、安全等级和场景需求的围网操作。其收放装置配备了可调节功能，使其能够根据不同规格的围网进行灵活调整。无

论是短小型围网，还是长距离覆盖的围网，该绕网器均能实现高效、稳定的操作。这种设计使得设备能够广泛应用于各种电力作业环境中，尤其适合多变和复杂的施工条件，进一步提高了设备的通用性和适用范围。

4 在电力作业中安全围网绕网器的应用策略

4.1 优化围网设计与结构

围网的设计需要将电力作业现场特殊的环境和安全的保护要求给予充分的考虑。第一，在选材上首先要优先使用不锈钢、镀锌钢丝等具有高强度、耐腐蚀性能及良好抗氧化性的合金材，保证围网长期使用在潮湿、高温及受污染恶劣的恶劣气候条件下仍能承受外界环境所带来的挑战。并且在材料选取上应兼顾成本效益及长期维修的需要，避免因经常换机而导致不必要的资源浪费现象发生。第二，围网的结构设计需要考虑到在供电工作中有可能发生的意外事故，保证它的抗冲击力够大、弹性够强。工作人员要按照电力设施周围环境的复杂程度科学规划围网网格的大小，避免网格尺寸过大或过小。过大的网格容易造成高空坠物等物体进入，从而造成安全隐患；过小的网格可能会影响工作人员的视野和作业效率，所以要在安全性和通透性之间找到一个平衡点，这样才能保证网格结构的安全性与合理性。第三，网架的支撑结构要有足够的强度，能够抵御外部力量的冲击，比如风力、设备碰撞等，而且支撑杆的材质、尺寸及间距一定要达到标准规范，这样才能保证在结构疲劳或事故冲击下，避免围网塌陷或损坏，保证围网在不同工作环境下都能保持稳定的形态。第四，在电力作业现场的施工环境中，围网的安装和固定方式要与施工环境的要求相适应。围网的固定装置必须有足够的坚固性和耐久性，这样才能防止自然磨损或在围网长期使用过程中，由于人为因素而造成安全隐患的松动、滑移等现象的发生。在电力设备密集的场所等特定区域，为便于设备维护和作业人员的安全通行，应设计可拆卸或可调节的围网系统。

4.2 精确设定绕网器参数

电力作业中国网中绕网器的性能关系到了其稳定性与安全性，因此，参数设定必须依据作业场地的具体要求进行优化。一是在设置绕网器张力过程中，要保证能适应不同作业环境的变化，避免由于张力偏大或偏小而引发围网松弛或过度拉紧的情况。张力过高会造成围网结构破损或支撑体系不稳，而过低就会导致围网不能有效固定造成安全隐患。所以通过精确计算，合理调整围网材质、结构、作业环境风力等要素，使绕网器的张力达到合理。二是绕网速度是与围网安装效率、作业人员操作安全等密切相关的另一关键参数。过快的转速设置容易造成运行不当，使出险概率增大；过慢则对作业进度、生产效率等造成影响。因此，绕网器的速度范围要根据作业现场的不同和安装的需要，有针对性地进行精确设定。在风险高或要求精度高的作业环境中，应根据实

时需求,优先选择具有可调速功能的绕网器。三是在设计绕网器的驱动系统时,要将不同作业强度下的持续运行能力考虑在内。驱动系统要有足够的扭矩输出,这样才能保证在很长一段时间内绕网器没有动力或卡滞。驱动系统中同时要有高效率的散热装置,这样就避免了因过热而导致装置失效或降低效率的现象^[1]。

4.3 定期检测与维护计划的实施

必须制定和严格执行常规检测维护计划,才能保证在电力运行中国网绕网器的长期稳定运行。第一,检测与维护的核心是对包括机械结构、电气系统、控制装置在内的围网绕网器各关键部件进行整体评价。设备的经常性检查要根据作业强度、使用频率以及外界环境条件等进行适当调整,避免由于某些因素的忽视而使设备发生故障或性能减退。第二,机械部分的检查重点应集中于绕网器的驱动系统、传动部件和配套结构的磨损程度等方面,在绕网的驱动系统中、轴承等容易损坏的部件需要经常润滑,检查是否存在裂纹、变形或松动等现象,在传动系统中需要经常对齿轮、轴承等易损部件进行润滑和检查。支撑结构检查主要是为了保证在较长时间的作业环境中仍能承受外力作用而保证支撑杆的稳定牢固,防止因支撑失效而造成围网变形或坍塌的机芯和传感器等部件。第三,要经常检测绕网器的电动机、电控柜、传感器及其他元器件的作用状态。定期对电机绝缘性能进行评估,以免电气故障引起老化或过载。同时还要经常对控制系统中电气线路和接线端子进行检查,保证没有松动、腐蚀或老化等现象发生。对于传感器而言,其灵敏度及准确性是绕网器高效率运行的关键所在,所以必须按厂方推荐的周期进行校验,并进行性能检测,才能保证其灵敏度和准确性,同时必须根据厂方推荐的内容、发现的问题、采取的措施以及更换的部件进行归档管理。第四,还应该建立详细的记录和报告制度,做好定期维护工作。每次检查、保养、维修的内容,发现的问题,采取的措施,以及更换零部件都要形成书面记录,并做好归档管理工作。这些记录也将为今后的设备运行状态评估和故障分析提供数据支持,同时也为发现设备因保养疏忽或操作不当而导致故障的发生提供帮助。

4.4 强化培训与操作规范

在电力作业中,围网绕网器的操作涉及较高的技术要求与安全风险,所以,强化对操作者的培训与制订严密操作规范是保证装备高效率,安全运行的基础所在。首先,要定期对设备操作人员开展业务技能方面的培训,内容应该包括装备的工作原理、作业过程、常见故障的辨识与剔除方法以及应急处置流程等。通过对操作者的技能提升,在纷繁的经营环境下不但能减少人为造成的操作失误,而且还能增强自身应对复杂操作环境的能力。其次,培训的重心要放到围网绕网器的具体操作工作当中,特别是关键操作,如启动、停止、调速设备等。操作者要掌握绕网器的张力、转速等工作参数如何根据经营现场的不同需要加以调整的方法,以保证围网始终处于稳定的状态下进行操作。另外,培训还要加强对智能控制系统的应用和操作,操作人员需要了解系统反馈机制和故障报警功能,在出现异常时,能够迅速做出反应,避免设备损坏或操作中中断。最后,要充分重视操作规范的制定工作。在所制定的规范中要对操作步骤及注意事项进行详细罗列,保证与设备的实际功能相匹配。在安装围网的过程中,一定要按照操作流程进行,从设备启动到逐渐调整围网张力,要严格遵循科学合理的操作顺序,这样才能避免设备因操作不当而发生超载或围网的情况发生。

5 结论

总而言之,安全围网在电力作业中有着非常重要的作用。本项目设计的新型安全围网绕网器,通过创新的结构设计,解决了传统安全围网在使用过程中的诸多问题,提高了作业的安全性和效率。预期成果将为电力行业提供一种新型的安全围网布置工具,具有重要的实际应用价值。

参考文献

- [1] 周文,杨淼森.移动式快速伸缩式电力安全围网的设计及应用研究[J].中国设备工程, 2023(3):90-92.
- [2] 贾清正.变电站安全围网应用的改进探讨[J].通讯世界, 2019, 26(9):2.
- [3] 谢权斌.电力安全围网的革新:半自动拉伸式安全围网[J].中国设备工程, 2019(4):2.