

10kV 配网带电作业绝缘工具运维检测及风险防控探析

作者：裴铁荣

身份证号：5335211198111203612

摘要：10kV 配网带电作业是保障电网持续供电、提升供电可靠性的重要手段，绝缘工具的性能状态直接决定现场作业安全水平。受户外复杂工况、反复使用、存放不规范等因素影响，绝缘工具易出现老化、破损、性能衰减问题，极易引发触电、电弧灼伤等安全事故。本文结合现场作业实际，梳理绝缘工具运维与检测短板，明确标准化检测流程，分析全周期风险隐患，构建完善的风险防控体系，对规范绝缘工具管理、保障带电作业安全具有实际参考价值。

关键词：10kV 配网；带电作业；绝缘工具；运维检测；风险防控

一、引言

10kV 配网带电作业能够有效减少停电次数，提升用户供电体验，是配网精益运维的关键方式。绝缘工具作为带电作业的核心安全屏障，其绝缘性能完好是防控高压事故的基础。当前基层运维普遍存在重使用、轻管理的问题，检测流程流于形式、风险排查不彻底，易造成绝缘失效隐患。做好全周期运维检测与风险管控，是保障带电作业安全、稳定开展的关键。

二、10kV 配网带电作业绝缘工具核心类型与运维现状

（一）常用绝缘工具核心类型

10kV 配网带电作业常用绝缘工具涵盖绝缘操作类、绝缘遮蔽类、绝缘防护类三大类别，核心器具包括绝缘操作杆、绝缘梯、绝缘手套、绝缘靴、绝缘毯、绝缘传递绳等。各类工具的绝缘材质、耐受电压与适用场景差异显著，操作类工具用于带电设备操作与安全距离把控，遮蔽类工具实现带电体、接地体隔离防护，防护类工具直接保障作业人员人身安全，多类工具协同构成完整的现场带电作业安全防护体系。

（二）现场运维普遍存在的问题

当前基层绝缘工具运维管理存在明显短板，普遍存在重使用、轻养护、轻检测的现象。库房环境潮湿、粉尘堆积、阳光直射等问题，会加速绝缘材质老化，随意折叠、挤压存放易造成工具表层破损、出现针孔与裂纹。同时出入库管理松散，存在工具超期使用、混用、带病作业等问题，且日常仅检查外观状态，忽视绝缘性能隐性衰减，检测管控漏洞突出。

三、绝缘工具标准化运维检测技术要点

（一）日常规范化运维管理

绝缘工具需实行全生命周期闭环管理，严格执行专用库房存放标准，库房需保持干燥通风、避光防尘，配备恒温恒湿设备，规避潮湿引发的绝缘受潮问题。绝缘操作杆垂直悬挂存放，遮蔽类工具平整收纳，杜绝弯折挤压、形变损伤。作业前后开展外观检查，清理工具污渍粉尘，排查破损、裂纹、鼓包等缺陷，问题工具立即隔离停用。同步建立专属台账，记录入库、使用、检测及维保信息，实现工具管理全程可追溯。

（二）周期性专项检测流程

严格遵循电力设备预防性试验规程要求，落实绝缘工具周期性检测，高压绝缘工具工频耐压试验周期不得超过 12 个月，新工具入库前需完成预防性试验，合格后方可投入使用。工频耐压试验需搭建稳定试验电场，规范装置布设，保障试验数据精准。针对绝缘手套、绝缘靴等防护工具，需同步开展漏气与耐压双重检测，排查隐性绝缘缺陷，不合格工具立即报废，严禁修复复用。

（三）使用前即时核查检测

每次现场带电作业前，作业人员需完成工具即时核查，除外观检查外，需结合作业环境预判工具适配性。雨天、雾天、高湿度环境下，需重点检测工具表层绝缘防潮性能，禁止使用受潮、污损绝缘工具开展作业。针对长期存放未使用的工具，即便在检测有效期内，也需重新开展简易绝缘核验，杜绝绝缘性能隐性衰减引发的安全风险，从作业源头把控工具使用质量。

四、绝缘工具全周期风险隐患识别分析

（一）材质老化绝缘失效风险

绝缘工具多为高分子绝缘材质，长期受紫外线照射、温湿度变化、电场作用影响，会出现材质老化、绝缘电阻下降、耐压性能衰减等问题。部分工具使用年限超5年，材质韧性与绝缘性能大幅下降，极易在作业受力、耐压状态下发生绝缘击穿，引发触电事故。材质老化具有渐进性、隐蔽性特征，常规外观检查无法识别，仅能通过专项电气试验精准判定。

（二）操作与存放不当诱发风险

作业过程中工具磕碰、拉扯、弯折，运输过程中挤压磨损，存放过程中受潮污染，都会破坏绝缘结构完整性。绝缘毯长期折叠产生的折痕位置，是绝缘开裂、漏电的高发区域，也是现场事故的主要诱因。同时部分作业人员违规混用不同电压等级绝缘工具，低等级工具耐受电压不足，极易造成绝缘击穿，引发短路、电弧事故。

（三）检测管控疏漏衍生风险

基层检测工作存在流程简化、标准不严、记录不全等问题，部分班组存在检测周期滞后、试验项目缺项、不合格工具未及时报废等情况。同时人工检测存在主观误差，对微小绝缘缺陷识别不足，导致失效工具持续投入使用，形成长期安全隐患，严重威胁带电作业人员人身安全与配网运行稳定。

五、绝缘工具精准风险防控实施对策

（一）健全全周期管控管理制度

完善绝缘工具采购、入库、运维、检测、使用、报废全流程管理制度，明确各岗位管控职责，细化检测周期、存放标准、使用规范、报废条件。严格执行工具准入机制，杜绝三无、劣质绝缘工具入库；落实超期工具强制报废制度，结合工具磨损、老化情况动态调整使用年限，杜绝超期服役。建立常态化抽查机制，定期核查工具台账与检测记录，杜绝管控漏洞。

（二）强化标准化检测作业落地

严格落实规程规定的预防性试验项目与周期,杜绝检测流程简化、标准降低,全面覆盖工频耐压、绝缘电阻、气密性等核心检测项目。依托标准化试验场地与专业设备开展检测作业,保障试验电场均匀、数据精准,对检测不合格工具统一登记、集中销毁,杜绝私自复用。同步更新数字化台账,实现检测数据实时录入、周期自动提醒,提升检测管控智能化水平。

（三）规范现场作业使用管控

作业前根据作业类型、环境、电压等级精准匹配适配绝缘工具,严格遵循从近到远、先遮蔽带电体后遮蔽接地体的遮蔽作业原则。作业中规范工具使用方式,避免暴力操作、违规弯折,作业后及时清洁养护、规范收纳。强化作业人员专项培训,熟练掌握工具缺陷识别、应急处置方法,杜绝人为操作不当引发的工具失效风险。

（四）优化存放与养护环境

升级绝缘工具专用库房硬件配置,常态化调控温湿度,落实防尘、防潮、防紫外线防护措施,对各类工具分类分区规范存放。针对易损耗、易受潮的绝缘防护工具,适当增加养护与复检频次,定期通风除湿,有效延缓绝缘材质老化速率,降低自然损耗带来的潜在安全风险。

六、结语

10kV 配网带电作业绝缘工具的运维检测质量,直接影响现场作业安全与配网运行稳定性。绝缘工具风险贯穿全生命周期,材质老化、运维不当、检测疏漏是主要风险诱因。通过搭建全周期管控体系、落实标准化检测、规范现场使用与库房养护管理,可有效降低绝缘失效事故概率,提升带电作业安全管控能力,保障配网安全、持续、可靠运行。

参考文献

[1]李刚,王浩. 10kV 配网带电作业绝缘工器具全生命周期管理研究[J]. 电力安全技术,2024,26(03):45-48.

[2]张军,刘佳. 配网带电作业绝缘工具预防性试验及风险防控[J]. 电工技术,2023,44(18):112-114.

[3]陈宇,周明. 10kV 架空线路带电作业绝缘工具运维缺陷及整改措施[J]. 农村电气化,2025(02):56-58.

[4]吴凯,杨瑞. 高压配电带电作业工器具标准化检测与维护管理[J]. 电力设备管理,2024(07):89-91.

[5]赵峰,孙杰. 配网不停电作业绝缘遮蔽工具失效风险分析与防控[J]. 电气安全,2023,43(09):32-35.