

《无人机辅助安装杆塔柔性防坠落装置技术规范》编制说明

（征求意见稿）

一、工作简况

起草（草案、调研）阶段：

根据任务要求，江苏省泰州市供电公司于 2024 年 4 月组织成立了标准编制工作起草小组，组织标准编制组织工作。标准编制工作起草小组在 2023 年 6 月积极组织筹备和征集标准起草单位。经过近一个月的征集、评审和筛选，并最终确定了标准起草工作组的成员单位，成立了标准起草工作组。

标准起草工作组 2023 年 5 月在江苏省泰州市组织召开编写启动会，会议对团体标准编写基本要求及规范性要点进行了培训，研讨会前征集的标准编写建议，确定本标准的编写大纲、结构要素等，确定列入本标准的安全能力建设范围对象、关键章节、每个章节的编写颗粒度及编写样章，结合标准制定工作程序的各个环节，进行了探讨和研究，确定标准编写人员及编写分工，并形成了标申报材料（标准立项申请书与标准草案）。

立项阶段

标准起草工作组于 5 月 30-31 日参加 2024 年电工学会不停电检修标工组第一批标准立项评审会，并顺利通过会上审核，于 2024 年 9 月顺利拿到标准正式的立项通知书。

编制阶段

2024 年 11 月，标准起草工作组在线上召开了标准编写首次研讨会，讨论反馈标准立项专家提出的意见；确定可采纳建议，确定标准大纲及架构调整内容。形成了标准修改 1 稿。

2024 年 12 月 2025 年 2 月，标准起草工作组再次征求行业内专家修改建议，对标准初稿内容提出的第二次意见及建议，形成标准修改 2 稿。

2025 年 3 月 20 日，标准起草工作组在江苏省江阴市组织召开标准审核会，

与会专家对标准初稿内容条款及技术指标进行了逐条研讨，对标准制定中遇到的相关问题进行了深入交流并达成共识，确定了标准征求意见稿的内容。

二、标准编制原则和主要内容

1、标准编制原则

（一）符合行业发展原则

随着无人机搭载智能装备技术的不断发展和应用，本标准在制定过程中充分考虑了未来技术的发展趋势和市场需求的变化。

（二）符合市场需要原则

本标准编制紧密结合输电线路实际运行的需求，无人机辅助安装杆塔柔性防坠落装置即通过无人机飞行平台挂载到达作业最高点进行固定，利用自锁式结构建立防坠器固定点，可广泛应用于大部分角钢或方钢固定点。

（三）符合成套成体系原则

标准起草过程中详细研究了相关的国家标准、行业标准等，确保在实际应用中能够与其他标准体系相互补充、相互支持。

2、标准主要内容

本文件规定了无人机辅助安装杆塔柔性防坠落装置的组成与结构、技术要求、检测试验方法、使用要求、标志、包装、运输及贮存。本文件适用于无人机辅助安装杆塔柔性防坠落装置。

目 次

| | |
|---|----|
| 前 言 | II |
| 无人机辅助安装杆塔柔性防坠落装置技术规范 | I |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 1 |
| 3.1 无人机挂载模块 UAV mounting module | 1 |
| 3.2 杆塔柔性防坠落装置 Flexible anti-fall device for tower | 1 |
| 3.3 柔性防坠导轨 Flexible anti-fall guide rail | 1 |
| 3.4 柔性导轨地面固定装置 Flexible guide rail ground fixing device | 1 |
| 4 组成与结构 | 2 |
| 5 技术要求 | 2 |
| 5.1 无人机 | 2 |
| 5.2 无人机挂载模块 | 2 |
| 5.3 杆塔柔性防坠落装置 | 2 |
| 5.4 柔性防坠导轨 | 2 |
| 5.5 自锁器 | 3 |
| 6 检测项目及检测类型 | 3 |
| 6.1 检测项目 | 3 |
| 6.2 检测类型 | 4 |
| 7 使用条件 | 5 |
| 7.1 使用环境条件 | 5 |
| 7.2 使用设备条件 | 5 |
| 7.3 使用人员作业条件 | 5 |
| 7.4 使用对象条件 | 6 |
| 7.5 使用防护措施 | 6 |
| 7.6 使用保养 | 6 |
| 8 标志、包装、运输及贮存 | 6 |
| 8.1 标志 | 6 |
| 8.2 包装 | 6 |
| 8.3 运输与贮存 | 7 |
| 附录 A 效果图 | 8 |
| 附录 B 杆塔柔性防坠落装置作业前检查流程 | 10 |

3、主要技术差异

(1) 通过杆塔柔性防坠落装置，采用无人机远程挂载，无需人工登塔，可减少人工高强度作业，防止人员高空坠落隐患降低作业人员生命财产安全风险，守护高空作业安全。

(2) 装置具备重量轻、强度大、成本低的特点，可快速安装与拆除，无需人工登塔预安装导轨及防坠器解决固定式防坠导轨投资巨大、后期维护困难的问题，降低作业安全措施成本。

(3) 安全作业管理资源得到充分利用，减少输电线路作业管理成本，提高作业安监水平，充分发挥高效作业、安全作业在宏观和微观领域的作用，使作业数据成为运维班组决策的重要依据。提供对输电线路运维检修过程中保障作业人员生命安全的杆塔柔性防坠落装置，对电网的运行提供很好的技术保障和支持，

为电力系统安全运行，保证可靠供电增加了一种有效措施，为社会和经济和发展所需不间断电能供应又增加了一份确定性，防止故障隐患的发生。

（4）杆塔柔性防坠落装置主体重量不大于 2kg，无人机挂载装置重量不大于1.6kg。适用于杆塔塔材的杆塔柔性防坠落装置主体，应满足在L40-L125 等规格角钢上的应用，宜适用于各种朝向的塔材，如“L”、“┌”、“┐”、“└”型。挂取装置应有防止顶部挂点装置脱落措施，宜采用封闭式挂钩方式。

4、解决的主要问题

利用无人机飞行平台进行杆塔柔性防坠落装置的安装和拆卸作业可代替人工攀爬，减少人力劳动，解决固定式防坠导轨投资巨大、后期维护困难的问题，降低作业安全措施成本。是利用现无人机技术对输电线路检修作业较典型案例。

三、主要试验（或验证）情况

需要对杆塔柔性防坠落装置各组部件进行功能性和结构性验证，功能性验证需要满足技术要点结构性验证主要包括动态性能、静态性能、耐腐蚀性能等。结果显示被试装置产品各项技术指标均满足本标准的要求。

四、标准中涉及专利的情况

本标准不涉及专利问题。

五、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

标准实施后可以促进无人机辅助安装杆塔柔性防坠落装置的技术进步，间接带动社会经济发展。同时可以规范无人机辅助安装杆塔柔性防坠落装置在电力行业的应用，使之更具有规范性，填补了相应标准规范的空白，可以促进相关技术应用项目的积极采标，促进产业机构调整与优化升级。

六、与国际、国外对比情况

目前国内对坠落防护装备有较多相关标准如：《GB30862-2014 坠落防护挂点装置》、《Q/GDW10162-2016 杆塔作业防坠落装置》、《GB 6095 安全带》、《GB 24544 坠落防护速差自控器》。但都未对无人机辅助安装杆塔柔性防坠落装置进行标准定性，因此生产研发杆塔柔性防坠落装置，只能参考相关标准进行

生产研发，导致杆塔柔性防坠落装置标准不统一，存在用户购买、无人机用于辅助安装坠落防护无法实现通用性、可替代性。

七、在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

本标准符合现行相关法律、法规的规定，与现有标准和制定中的标准，特别是强制性标准无冲突之处。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、标准性质的建议说明

建议本标准的性质为团体标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

建议本标准批准发布 2 天后实施。

十一、废止现行相关标准的建议

无。

十二、其他应予说明的事项

无。