

团 体 标 准

T/SMA 0076-2025

高压电缆通道无人机巡检作业技术导则

Technical guidelines for UAV inspection of high-voltage cable channels



2025-12-20 发布

2025-12-30 实施

上海市计量协会 发布

目 次

| | |
|---------------------------------|----|
| 前言 | II |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 1 |
| 4 一般要求 | 2 |
| 5 作业流程 | 4 |
| 6 巡检数据处理 | 6 |
| 7 异常情况处置 | 7 |
| 8 检测周期 | 7 |
| 附录 A（资料性） 无人机系统飞行任务记录单 | 8 |
| 附录 B（资料性） 无人机系统作业前检查工作单 | 9 |
| 附录 C（资料性） 电缆通道无人机巡检记录表 | 10 |
| 附录 D（资料性） 电缆通道无人机巡检缺陷判断依据 | 11 |
| 附录 E（资料性） 巡视图例 | 13 |
| 参考文献 | 15 |

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由上海市计量协会电力专委会提出。

本文件由上海市计量协会归口。

本文件起草单位：国网上海市电力公司电缆分公司、国网上海市电力公司电力科学研究院、国网上海市电力公司市北公司、国网上海市电力公司市区公司、国网上海市电力公司超高压分公司、国网江苏省电力有限公司无锡供电分公司、上海双瀛航空科技有限公司。

本文件主要起草人：张伟、李海、孙伟莎、邱漫诗、叶颀、杨天宇、周婕、马凯波、杨舒婷、刘心悦、王之琦、杨凡、周晶晶、王平羽、徐佳敏、李春辉、李亚群、周宏、黄哲、侯东雨、李安、丁晨平、刘畅、施天阳、彭广、司文荣、肖蝶、张弛、蒋申晨、何冰、肖荣伟、白雪松、苑玉宽。

本文件 2025 年 12 月首次发布。

首次承诺使用单位：国网浙江省电力有限公司杭州供电公司、国网上海市电力公司电缆分公司、上海电力电缆工程有限公司、上海巨金电力工程有限公司、国网上海市电力公司市区供电公司、国网江苏省电力有限公司无锡供电分公司。



高压电缆通道无人机巡检作业技术导则

1 范围

本文件规定了高压电缆通道无人机巡检作业的一般要求、作业流程、巡检数据处理、异常情况处置、检测周期等。

本文件适用于 110（66）kV 及以上的电缆排管、电缆沟、直埋、电缆桥敷设的电缆通道无人机巡检作业。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 2900.10 电工术语 电缆

GB 26859 电力安全工作规程 电力线路部分

GB 50217 电力工程电缆设计标准

DL/T 664 带电设备红外诊断应用规范

DL/T 1482 架空输电线路无人机巡检作业技术导则

DL/T 1578 架空电力线路多旋翼无人机巡检系统

DL/T 5221 城市电力电缆线路设计技术规定

T/AOPA 0053-2023 架空配电线路多旋翼无人机通道巡检作业规范

T/SMA 0054-2024 高压电缆终端无人机巡检作业技术导则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电缆通道 cable channels

电缆隧道、电缆沟、排管、直埋、电缆桥、电缆竖井等电缆线路的土建设施。

3.2

电缆通道无人机巡检 UAV inspection of cable channel

无人机搭载可见光或红外等任务载荷对电缆通道中的线路本体、附属设备及附属设施、违章建筑、违章施工、通道环境等的巡检作业。

3.3

电缆保护区 cable Passage Protection Zone

地下电力电缆保护区的宽度为地下电力电缆线路地面标桩两侧各 0.75m 所形成两平行线内区域。

3.4

交叉互联箱 cross-bonding box

用于长电缆线路中，为降低电缆护层感应电压，依次将一相绝缘接头一侧的金属套和另一相绝缘接头另一侧的金属套相互连接后再集中分段接地的一种密封装置。包括护层过电压限制器、接地排、换位排、公共接地端子等。

3.5

工作井 manhole

专用于安置电缆接头等附件或供牵拉电缆作业所需的有盖坑式电缆构筑物。[来源：GB 50217-2022 2.0.12]

3.6

电缆沟（敞开井） cable trough

封闭式、盖板可开启的电缆构筑物，盖板与地坪相齐或稍有上下。[来源：DL/T 5221-2016 2.0.4]

3.7

电缆桥架 cable tray

由托盘或梯架的直线段、弯道、组件，以及托臂（悬臂支架）、吊架等构成具有密集支撑电缆的刚性结构系统的全称。

3.8

户外终端 outdoor terminal

在受阳光直接照射或暴露在气候环境下或二者都存在情况下使用的终端。
[来源：GB/T 22078.3-2008 3.1]

4 一般要求

4.1 概述

高压电缆通道无人机巡检包括电缆通道环境无人机巡检、附属设备及附属设施无人机巡检、电缆终端无人机巡检。

电缆通道环境无人机巡检内容包括电缆及通道保护区范围内的违章施工、违章车辆、违章建筑等，以及违反《电力设施保护条例》和其他可能威胁电网安全的行为。

电缆附属设备和附属设施巡检内容包括电缆通道上的工作井、电缆沟（敞开井）、交叉换位箱、接地箱、电缆桥架、电缆标识牌等。

电缆终端无人机巡检内容包括户外终端平台处的电缆本体、电缆终端、附属设施等，巡检方式包括可见光巡检和红外巡检。

4.2 环境要求

- 4.2.1 作业现场不应使用可能对作业系统通讯链路造成干扰的电子设备。
- 4.2.2 通道无人机巡检宜在白天进行，保证拍摄光线充足。
- 4.2.3 无人机工作环境温度应在 $-20^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度一般不大于 85%。
- 4.2.4 无人机起降和作业时的风速，需满足自身型号的出厂抗风要求。
- 4.2.5 巡检作业应在良好天气下开展，遇雾、雪、大雨、大风、冰雹等恶劣天气不满足无人机安全性要求时，不可开展无人机巡检作业，已开展的应及时终止。

4.3 人员要求

- 4.3.1 无人机操控员应接受安全操控培训，并经民用航空管理部门考核合格，向国务院民用航空主管部门申请取得相应民用无人驾驶航空器操控员执照。
- 4.3.2 作业人员应具有 2 年及以上高压电缆线路运行维护工作经验，并熟悉 GB 26859 的规定。
- 4.3.3 现场监护人负责对整个作业过程进行安全监管，应熟悉无人机安全操作要求，并具备风险辨识能力。

4.4 设备仪器要求

- 4.4.1 无人机巡检作业应按需配备风速测量仪、温湿度计、激光测距仪等，夜间作业需带照明工具。
- 4.4.2 巡检的无人机具体参数要求见表 1。

表 1 无人机参数要求

| 技术内容 | | 技术要求 |
|-------|----------|--------------------------------------|
| 飞行器 | 最大飞行海拔高度 | 5000m |
| | 最大可承受风速 | $\geq 8\text{m/s}$ |
| | 最大悬停时间 | $\geq 30\text{min}$ |
| | 最大飞行时间 | $\geq 30\text{min}$ |
| | 工作环境温度 | $-20\sim 50^{\circ}\text{C}$ |
| 云台 | 角度抖动量 | $\pm 0.07^{\circ}$ |
| | 可控转动范围 | 不小于 $-90^{\circ}\sim +35^{\circ}$ 范围 |
| 可见光相机 | 像素 | ≥ 2000 万 |
| 应急保护 | / | 具备低电量/一键自动返航功能；具备紧急避障功能 |

- 4.4.3 设备电池应妥善保管，定期充放电，确保电池性能良好。
- 4.4.4 严格按照无人机正常周期进行零件维修更换和保养，定期对无人机进行检查、紧固等，确保设备状态正常。

4.5 安全要求

- 4.5.1 现场作业人员应严格执行 GB 26859，并学习工作现场安全规定，经培训合格。
- 4.5.2 执行作业前，作业执行单位应按照国家相关规定要求，履行相关手续。开展紧急作业时，应办理临时作业申请。
- 4.5.3 作业现场应远离军事管辖、无线电干扰等可能影响无人机飞行或禁止飞行的区域。
- 4.5.4 作业前应确定紧急情况下的安全策略。当发生环境恶化或威胁人员和设备安全时，应停止本次作业；若无人机已经起飞，应立即采取措施，控制无人机返航，就近降落，或采取其他安全策略保证人员、设备和无人机安全。
- 4.5.5 无人机起飞和降落过程中，作业人员应站在无人机正后方对尾起降，且保持足够的安全距离。作业期间，作业人员应避免在无人机的正下方。
- 4.5.6 巡检时飞机要平稳，速度宜为 5m/s~8m/s，以保证拍摄清晰度。
- 4.5.7 作业过程中，操控员应对监控无人机指标参数进行监控，确保飞行安全及数据质量。
- 4.5.8 无人机安全返航高度应高于巡视范围内最高障碍物的安全飞行高度。
- 4.5.9 无人机与电缆、杆塔等设备、设施必须保持绝对安全距离。

5 作业流程

5.1 作业前准备

5.1.1 人员准备

- 5.1.1.1 作业人员应至少 2 人，设一名无人机操控员，一名现场监护人。无人机操控员负责无人机飞行操作；现场监护人负责监护操控员安全完成巡检工作。
- 5.1.1.2 作业前，全体作业人员应熟悉和掌握工作内容、方法、流程及安全要求。

5.1.2 作业计划与现场勘察

- 5.1.2.1 作业前应提前制定飞行作业计划，包括作业时间、作业区域、巡检内容、巡检路线等。
- 5.1.2.2 作业人员应根据巡检任务制定巡检路线，电缆通道环境巡检路径可采用带状区域自动航线飞行。电缆通道上方附属设备及附属设施无人机巡检应采用人工示教航线飞行，并拍摄局部放大图。电缆户外终端无人机巡检宜采用手动巡检、人工示教航线飞行或点云航线飞行。
- 5.1.2.3 采用航线飞行时，为保证巡检数据质量和飞行安全，航线规划应满足以下要求：
 - a) 无人机巡检高度应同时满足飞行安全和目标物拍摄清晰的要求，但不应超过无人机返航高度限制。
 - b) 电缆通道巡检航线拍摄影像重叠率不应低于 30%。采用倾斜摄影时，影像航向重率度宜不低于 70%，旁向重叠率宜不低于 50%。
 - c) 巡检拍摄时，云台俯仰角宜控制在-45°至-90°范围内，确保目标清晰居中，避免大角度斜视造成畸变。
 - d) 巡检航线应开启避障功能；若环境障碍物复杂，宜设置低速（2~5m/s）安全航线或切换为人工示教飞行。
 - e) 航线规划后需要执行一次验飞，同时验证航线安全性和检测准确性。为保证安全，验飞需在白

天进行。

5.1.2.4 作业前按照电缆线路核对电缆通道基本信息，并对巡检路径和作业空间环境进行现场勘察，确认现场具备起降和作业条件，并按照附录 A 填写飞行任务记录单。

5.1.2.5 飞行前开展检查无人机系统各项内容，见附录 B，确认无误后可进行飞行工作。

5.2 作业内容

5.2.1 电缆通道环境巡检

5.2.1.1 按照制定的飞行作业计划对电缆通道保护区进行无人机巡检作业。

5.2.1.2 电缆通道环境巡视过程中，无人机应对电缆保护区环境进行沿线全覆盖拍摄。如果拍照巡视，确保每张照片有一定重叠率，便于后期高清拼接和复查。

5.2.1.3 电缆通道环境无人机巡检内容及要求按照表 2 执行，并填写高压电缆通道无人机巡检记录表，见附录 C。巡视照片可参照附录 E 图例 E.1

表 2 电缆通道环境无人机巡检内容及要求

| 对象 | 内容及要求 | 拍摄要求 |
|------|---|---|
| 电缆通道 | 1、是否修建建筑物、构筑物、临时施工围挡。 2、是否有管道穿越、开挖、打桩、钻探等施工。 3、电缆保护区内是否被填埋，是否有机械掘土、种植林木。 4、通道基础及直埋电缆有无被挖出暴露情况。 5、有无违建、堆物、停放重型机械设备等情况。 | 无人机拍摄位置应在电缆保护区正上方；若有遮挡，无人机应调整选择合适的点位，在避开障碍物的同时，拍摄对象画面应居中。 |

5.2.2 电缆通道附属设备、附属设施巡检

5.2.2.1 按照制定的飞行作业计划对电缆附属设备和附属设施进行无人机巡检，巡检内容包括电缆通道上的工作井、电缆沟（敞开井）、交叉换位箱、接地箱、电缆桥架、电缆标识牌等。

5.2.2.2 巡检过程中应避免拍摄目标受树木、建筑物等遮挡物影响。

5.2.2.3 应保证拍摄图像清晰，确保拍摄对象无遗漏、无盲区。

5.2.2.4 无人机无法巡检到的区域，如狭窄沟道、密集树冠等，需进行人工补检。

5.2.2.5 电缆通道附属设备无人机巡检内容及要求按照表 3 执行，并填写高压电缆通道无人机巡检记录表，见附录 C。巡视照片可参照附录 E 图例 E.2-E.4。

表 3 电缆通道附属设备、附属设施无人机巡检内容及要求

| 对象 | 内容及要求 | 拍摄要求 |
|--------|---|------------------------|
| 工作井 | 1、井盖是否存在缺失、破损、不平整现象。 2、工作井是否被掩埋。 3、位于车道上的工作井盖是否采用了铸铁井盖。 | 井盖在画面中央位置，云台俯角应不小于 70° |
| 电缆沟（敞开 | 1、电缆沟盖板是否缺失，盖板水泥是否开裂、盖板包边角 | 电缆沟盖板在画面中 |

| | | |
|-------------|--|--|
| 井) | 铁是否缺失、锈蚀、损坏，盖板是否开启或缝隙过大。 2、电缆沟基础是否损坏，盖板是否影响行人、过往车辆安全。 | 央位置，云台俯角应不小于 70° |
| 交叉互联换位箱、接地箱 | 1、换位箱、接地箱基础是否牢固可靠、有无倾斜情况，箱体是否有破损，是否被掩埋。 2、换位箱、接地箱的门锁是否缺失、损坏； 3、箱门是否敞开，箱门有无被异物阻挡无法开启。 4、换位、接地箱巡视通道是否被阻挡。 | 箱体应在画面中央位置，云台俯角应不大于 70°，拍摄方向应俯视正对箱体开门方向。 |
| 电缆桥架 | 1、电缆桥架是否出现明显倾斜、基础下沉、覆土流失等现象。 2、电缆桥架主材是否存在损坏、锈蚀现象。 3、电缆桥架有无安全围栏、警告标识牌，桥架周围是否存在易燃易爆物。 | 电缆桥架在画面中央位置，云台俯角应不大于 70°。 |
| 电缆标识牌 | 1、电缆线路铭牌、相位标识牌是否缺失 2、标识牌是否倾斜，是否损坏，字迹是否清晰、正确。 | 标识牌在画面中央位置，云台俯角应不大于 70°。 |

5.2.3 电缆终端巡检

电缆终端无人机巡检内容参照 T/SMA 0054-2024《高压电缆终端无人机巡检作业技术导则》中 5.2 节要求。

5.3 作业后检查

5.3.1 巡检作业结束后，应如实记录无人机状态和巡检情况，清理现场，核对设备与工器具清单。

5.3.2 仪器设备使用完毕后，要关闭电源，妥善保存无人机电池。

6 巡检数据处理

6.1 巡检数据分析

6.1.1 电缆通道环境巡检数据分析

对图像数据进行缺陷判断，缺陷判断依据参照附录 D。

6.1.2 电缆通道附属设备、附属设施巡检数据分析

对图像数据进行缺陷判断，缺陷判断依据参照附录 D。

6.1.3 电缆户外终端巡检数据分析

电缆终端巡检数据分析及缺陷判断依据参照 T/SMA 0054-2024《高压电缆终端无人机巡检作业技术导则》中 6、7 章节要求。

6.2 巡检数据命名规范

图像命名方式宜采用“电压等级-线路名-缺陷/隐患描述”（示例：“220kV 张紫 4AXX3#换位箱门未关闭”）。

7 异常情况处置

7.1 作业异常处理

7.1.1 无人机巡检过程中，发生故障或遇紧急意外情况等，应控制无人机在安全区域降落。

7.1.2 无人机巡检过程中，若遥控器断联且未返航时，应立即启动应急程序，根据最后坐标位置、飞行记录及实时定位系统信息组织搜寻，并按规定报告上级主管部门。

7.2 特殊工况应急处理

7.2.1 巡检作业区域出现雷雨、大风等可能影响作业的突变天气时，应采取返航或就近降落的措施。

7.2.2 电缆通道巡检过程中无人机发生坠机或事故引发次生灾害，应及时处理并立即上报。

8 检测周期

8.1 110（66）kV 及以上线路电缆通道环境、电缆通道附属设备及附属设施无人机定期巡检周期不应超过三个月。

8.2 110（66）kV 及以上电缆户外终端无人机定期巡检周期不应超过一年。

8.3 重要电缆通道、通道环境恶劣的区域等巡视周期应视具体情况适当调整。

附 录 A
(资料性)
无人机系统飞行任务记录单

无人机系统飞行任务记录单

| | | | |
|---|--|--------------------|-----|
| 任务编号 | | 飞行日期 | |
| 现场监护人 | | 无人机操控员 | |
| 飞行地点 | | 无人机等级 ² | |
| 无人机编号 ¹ | | 飞行限高 (m) | |
| 预计开始时间 | | 预计结束时间 | |
| 遥控方式 ³ | | 是否已报备 | |
| 任务内容 | | | |
| 航线信息 | | | |
| 其他 ⁴ | | | |
| 实际开始时间 | | 实际结束时间 | 记录人 |
| <p>1: 此栏为无人机实名登记号。</p> <p>2: 此栏为无人机重量等级, 分为微型, 轻型, 小型, 中型, 大型。</p> <p>3: 此栏为无人机遥控方式, 分为手动飞行, 航线飞行, 手动及航线飞行。</p> <p>4: 此栏记录无人机在任务执行中发生的异常情况。</p> | | | |

附 录 B
(资料性)
无人机系统作业前检查工作单

无人机系统作业前检查工作单

| | | | |
|------------------------|-----------------------------|-------|------|
| 飞行日期: | | 飞机编号: | |
| 1.现场环境检查 | | | |
| 序号 | 检查内容 | 检查确认 | 复查确认 |
| 1.1 | 天气、地理环境是否合适作业。 | | |
| 1.2 | 无人机系统设备、工具齐全, 摆放整齐有序。 | | |
| 2.无人机飞行平台检查 | | | |
| 序号 | 检查内容 | 检查确认 | 复查确认 |
| 2.1 | 无人机外观、各连接件是否正常、无损伤。 | | |
| 2.2 | 固定螺丝应无损伤、松动、变形和缺失。 | | |
| 2.3 | 发动机、旋翼桨叶无损伤, 安装正确且牢固。 | | |
| 2.4 | 起落架(如有)与机身连接及起落架收放功能是否正常。 | | |
| 2.5 | 电池安装是否正常, 电池电量或燃料是否充足。 | | |
| 2.6 | 存储卡是否安装。 | | |
| 2.7 | 遥控器状态(美国手/日本手/中国手), 电量是否充足。 | | |
| 2.8 | 飞控、电调自检是否成功。 | | |
| 2.9 | 指南针是否校准。 | | |
| 3.地面控制站系统检查(如有) | | | |
| 序号 | 检查内容 | 检查确认 | 复查确认 |
| 3.1 | 地面天线架设稳固, 不易倾倒。 | | |
| 3.2 | 地面站软件版本是否正常, 地面站电量是否充足。 | | |
| 3.3 | 数据链路传输是否正常。 | | |
| 3.4 | 磁罗盘检查是否正常。 | | |
| 3.5 | 气压计检查是否正常。 | | |
| 3.6 | 舵面控制是否正常。 | | |
| 3.7 | 导航定位功能是否正常。 | | |
| 3.8 | 地面站地理信息显示是否正常。 | | |
| 3.9 | 航线规划及上传下载是否正常。 | | |
| 3.10 | 飞行航线高度、航程是否合适。 | | |
| 3.11 | 失联返航等应急安全策略是否合适。 | | |
| 4.任务载荷检查 | | | |
| 序号 | 检查内容 | 检查确认 | 复查确认 |
| 4.1 | 任务载荷外观是否无损伤, 安装牢固。 | | |
| 4.2 | 任务设备操控是否正常。 | | |
| 4.3 | 任务载荷功能是否正常。 | | |
| 检查人: | | 复查人: | |
| 以上检查完毕, 确认无误后签名方可起飞作业。 | | | |

附录 C

(资料性)

电缆通道无人机巡检记录表

电缆通道无人机巡检记录表

| | | | |
|-----------------|------------|---|-------|
| 年 月 日 | 时间: | 天气: | 检测人员: |
| 通道及线路名称: | | | |
| 编号 | 对象 | 要求及内容 | 异常情况 |
| 一、电缆通道环境 | | | |
| 1 | 电缆通道保护区 | 是否修建建筑物、构筑物、临时施工围挡。 | |
| 2 | | 是否有管道穿越、开挖、打桩、钻探等施工。 | |
| 3 | | 电缆保护区内是否被填埋。 | |
| 4 | | 通道基础及直埋电缆有无被挖出暴露情况。 | |
| 5 | | 通道保护区上方有无违建、堆物、停放重型机械设备等情况。 | |
| 二、电缆通道附属设备和附属设施 | | | |
| 6 | 工作井 | 井盖是否存在缺失、破损、不平整现象。 | |
| 7 | | 工作井是否被掩埋。 | |
| 8 | | 位于车道上的工作井盖是否采用了铸铁井盖。 | |
| 9 | 电缆沟（敞开井） | 电缆沟盖板是否缺失，盖板水泥是否开裂、盖板包边角铁是否缺失、锈蚀、损坏，盖板缝隙是否过大。 | |
| 10 | | 电缆沟基础是否损坏，盖板是否影响行人、过往车辆安全。 | |
| 11 | 交叉互联换位、接地箱 | 换位、接地箱基础是否牢固可靠、有无倾斜情况，箱体是否有破损，是否被掩埋。 | |
| 12 | | 换位、接地箱门、锁是否缺失、损坏，无法打开； | |
| 13 | | 箱门是否敞开，箱门有无被异物阻挡无法开启。 | |
| 14 | | 换位、接地箱巡视通道是否被阻挡。 | |
| 15 | 电缆桥架 | 电缆桥架是否出现明显倾斜、基础下沉、覆土流失等现象。 | |
| 16 | | 电缆桥架主材是否存在损坏、锈蚀现象。 | |
| 17 | | 电缆桥架有无安全围栏、警告标识牌，桥架周围是否存在易燃易爆物。 | |
| 18 | 电缆标识牌 | 电缆线路铭牌、相位标识牌是否缺失。 | |
| 19 | | 标识牌是否倾斜，是否缺损，字迹是否清晰、正确。 | |
| 20 | 其他 | | |
| 异常情况附图: | | | |
| 结论及处理意见: | | | |
| 编写人员 | | 审核人员 | 填表日期 |

附录 D

(资料性)

电缆通道无人机巡检缺陷判断依据

电缆通道无人机巡检缺陷判断依据

| 部件 | 部位 | 缺陷描述 | 判断依据 | 缺陷分类 | 对应状态量 |
|------------------------|--------|---|---|------|-----------|
| 一、电缆通道环境 | | | | | |
| 电缆保护区 | 保护区内 | 电缆保护区内构筑物不满足规程要求 | 电缆保护区内构筑物不满足规程要求 | 一般 | 电缆保护区内构筑物 |
| | | 土壤流失严重 | 土壤流失造成排管包封、工作井等局部暴露或者导致工井、沟体下沉使盖板倾斜低于周围标高，最大高差在 3~5cm 之内 | 一般 | 电缆保护区土壤流失 |
| | | | 土壤流失造成排管包封、工作井等大面积暴露或者导致工井、沟体下沉使盖板倾斜低于周围标高，最大高差在 5~10cm 之内的 | 严重 | |
| | | | 土壤流失造成排管包封开裂、工作井、沟体等墙体开裂甚至凌空的；或者工作井、沟体下沉导致盖板倾斜低于周围标高，最大高差在 10cm 以上的 | 危急 | |
| | 施工作业 | 电缆走廊被填埋或电缆明沟被花砖等覆盖施工 | 一般 | 其他 | |
| | | 接头附近有打桩等强烈震动施工，而接头无防振措施 | 一般 | 其他 | |
| | | 在电缆保护区内有管道或道路建设工程采用大型施工机械在开挖、打桩、钻探等施工，或未经许可擅自将电缆沟、桥、工作井、排管破坏，强行敷设其它管道和设施，即将或必将发生电缆被挖伤、挖断等事故 | 严重 | 其他 | |
| 二、电缆通道附属设备和附属设施 | | | | | |
| 工作井 | 接头工作井 | 盖板存在不平整、破损、缺失情况 | 盖板不平整或轻微破损 | 一般 | 接头工作井盖板 |
| | | | 盖板严重破损 | 严重 | |
| | | | 盖板缺失 | 危急 | |
| | 非接头工作井 | 盖板存在不平整、破损、缺失情况 | 盖板不平整或轻微破损 | 一般 | 非接头工作井盖板 |
| | | | 盖板严重破损 | 严重 | |
| | | | 盖板缺失 | 危急 | |

| | | 失情况 | | | | |
|---------------------|---------------------|-----------------------------|---|--------------------------------|-------------------|------------|
| 电缆沟 (敞开井) | 电缆沟 (敞开井) | 盖板存在 不平整、 破损、缺 失情况 | 盖板不平整或轻微破损 | 一般 | 电缆沟盖 板 | |
| | | | 盖板严重破损 | 严重 | | |
| | | | 盖板缺失 | 危急 | | |
| 交叉互联 换位箱、接 地箱 | 交叉互联 换位箱、接 地箱 | 基础损坏 | 素砼结构：局部包封砼层厚度不符合设计要求的；钢筋砼结构：局部点包封砼层厚度不符合设计要求但未见钢筋层结构裸露的 | 一般 | 其他 | |
| | | | 素砼结构：局部无包封砼层可见接地电缆的；钢筋砼结构：包封砼层破损仅造成有钢筋层结构裸露见接地电缆的 | 严重 | | |
| | | 接地箱外观 | 在箱体损坏、保护罩损坏、基础损坏情况 | 一般 | 接地箱外 观 | |
| | | 箱体损坏 | 箱体（含门、锁）部分损坏 | 一般 | 其他 | |
| | | | 箱体（含门、锁）多处或整体损坏 | 严重 | | |
| | | 箱体缺失 | 箱体缺失 | 严重 | 附属设备 遗失 | |
| 电缆桥架 | 电缆桥架 | 基础覆土 流失 | 桥架与过渡工作井之间产生裂缝或者错位在 5cm 之内的 | 一般 | 电缆桥基 础覆土流 失 | |
| | | | 桥架与过渡工作井之间产生裂缝或者错位在 5~10cm 之内的 | 严重 | | |
| | | | 桥架与过渡工作井之间产生裂缝或者错位在 10cm 以上的 | 危急 | | |
| | | 电缆桥架 损坏 | 10%以下围栏主材损坏 | 一般 | 电缆桥架 损坏 | |
| | | | 10%~30%围栏主材损坏 | 严重 | | |
| | | | 30%以上面积围栏主材损坏 | 危急 | | |
| | | 电缆桥遮 阳棚损坏 | 10%以下遮阳棚面积损坏 | 一般 | 电缆桥遮 阳棚 | |
| | | | 10%~30%遮阳棚面积损坏 | 严重 | | |
| | | | 30%以上遮阳棚面积损坏 | 危急 | | |
| | | 电缆桥架 主材腐蚀 | 10%以下钢架桥主材腐蚀 | 一般 | 电缆桥架 主材 | |
| | | | 10%~30%钢架桥主材腐蚀 | 严重 | | |
| | | | 30%以上钢架桥主材腐蚀 | 危急 | | |
| | | 电缆桥架 倾斜 | | 桥架与过渡工作井之间产生裂缝或者错位在 5cm 之内的 | 一般 | 电缆桥架 倾斜 |
| | | | | 桥架与过渡工作井之间产生裂缝或者错位在 5~10cm 之内的 | 严重 | |
| | | | | 桥架与过渡工作井之间产生裂缝或者错位在 10cm 以上的 | 危急 | |
| 标识和警 示牌 | 标识和警 示牌 | 通道标识 和警示物 | 通道标识牌、警示物缺失或标示字迹不明 | 一般 | 其他 | |
| | | | 通道标识牌错误 | 严重 | 其他 | |

附录 E
(资料性)
巡视图例



E.1 电缆通道环境



E.2 工作井盖板（井盖）



E.3 交叉换位箱



E.4 电缆标识牌

参 考 文 献

- [1] Q/GDW 10512-2024 电力电缆及通道运维规程
- [2] Q/GDW 11399—2024 架空输电线路无人机巡检作业安全工作规程

