

ICS 号  
中国标准文献分类号

CES

# 团体标准

T/CES XXX-XXXX

## 电力电缆通道可视化巡检系统 技术配置管理规范 (征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国电工技术学会

发布

# 目 次

<b>1 范围</b> .....	<b>4</b>
<b>2 规范性引用文件</b> .....	<b>4</b>
<b>3 术语定义</b> .....	<b>4</b>
<b>4 基本要求</b> .....	<b>5</b>
4.1 总则 .....	5
4.3 开放性 .....	5
4.2 安全性 .....	5
4.4 可靠性 .....	6
<b>5 配置原则</b> .....	<b>6</b>
5.1 高等级通道优先原则 .....	6
5.2 重载线路优先原则 .....	6
5.3 高隐患风险通道优先原则 .....	6
5.4 邻近风险源通道优先原则 .....	6
5.5 巡线困难区域通道优先原则 .....	6
<b>6 监测装置选型与部署</b> .....	<b>6</b>
6.1 通道内部视频装置选型与部署 .....	6
6.2 通道外部监拍装置选型与部署 .....	7
6.3 通道隐患区监拍装置选型与部署 .....	7

<b>7 监测装置功能及技术要求</b> .....	<b>9</b>
<b>8 可视化数据接入</b> .....	<b>11</b>
8.1 通道内部可视化数据接入 .....	11
8.2 通道外部可视化数据接入 .....	11
8.3 监测装置基础信息管理 .....	11
<b>9 可视化数据存储</b> .....	<b>11</b>
9.1 可视化监测装置数据存储 .....	11
9.2 可视化巡检平台数据存储 .....	11
<b>10 可视化巡检平台功能</b> .....	<b>11</b>
10.1 图像数据水印 .....	11
10.2 数据上报频率设置 .....	12
10.3 隐患源识别 .....	12
10.4 可视化轮巡 .....	12
10.5 告警管理 .....	13
10.6 装置管理 .....	13
<b>附录 A 巡检内容及缺陷描述</b> .....	<b>14</b>
<b>附图 B 巡检缺陷</b> .....	<b>21</b>

# 前 言

随着城市电网电缆化率不断攀升、电缆通道规模快速增长，人工巡检已不能满足电缆专业精益化管理需要，因此对电缆通道的在线可视化监测技术提出了更高的建设要求。为规范电力电缆可视化监测装置的技术要求，依据国家、行业、企业有关标准及规章制度，结合高压电缆运维需求制定本规范。

本标准用于规范电力电缆可视化监测装置与可视化巡检系统的技术要求、功能规范，为开展电缆通道可视化巡检提供典型参考标准，确保通道可视化巡检系统先进适用、稳定可靠，促进电缆内置式测温技术的应用，制定本标准。

本标准按照 GB/T1.1—2009《标准化工作导则 第1部分 标准的结构与编写》给出的规则起草。

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这些专利的责任。

本标准由中国电工技术学会提出。

本标准起草单位：国网江苏省电力有限公司南京供电分公司、江苏湃能电力科技有限公司、南方电网科学研究院有限责任公司、南京苏逸实业有限公司、国网河北省电力有限公司电力科学研究院、天津大学。

本标准主要起草人：杨卓然、周平、童斌、王雨阳、邹宇、吕立翔、朱闻博、刘剑、苏金刚、陈伟、李忠磊、孔晓晓、翟超超、张四维、刘晓、周永明、王永强。

本标准为首次发布。

# 电力电缆通道可视化巡检系统 技术配置管理规范

## 1 范围

本规范规定了可视化监测装置的配置原则、部署方式、选型标准、可视化监测数据的接入与存储方式，以及可视化巡检平台的功能设计要求。

本标准适用于额定电压为 35kV~500kV 电力电缆通道可视化巡检系统的设计、建设、验收和应用。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本的版本适用于本文件。凡是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 4208 外壳防护等级（IP 代码）
- GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第 2 部分
- GB/T 6587 电子测量仪器通用规范
- GB/T 9969 工业产品使用说明书总则
- GB/T 11463 电子测量仪器可靠性试验
- GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求
- GB 50217-2018 电力工程电缆设计规范
- GB 50168-2018 电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范
- DL/T 1148-2009 电力电缆线路巡检系统
- DL/T 1253-2013 电力电缆线路运行规程
- Q/GDW 242 输电线路状态监测装置通用技术规范
- Q/GDW 517.1 视频监控系统及接口规范
- Q/GDW 517.1 电网视频监控系统及接口第 1 部分：技术要求
- Q/GDW 1560.1-2014 《输电线路图像/视频监控装置技术规范 第 1 部分 图像监控装置》
- Q/GDW 1560.2-2014 《输电线路图像/视频监控装置技术规范 第 2 部分 视频监控装置》
- Q/GDW 11455—2015 电力电缆及通道在线监测装置技术规范

## 3 术语定义

### 3.1

电缆通道可视化监测装置 cable channel image monitoring device

分为监拍装置与视频装置两类，可实时或定期采集电缆通道保护区内的环境图像或影像信息，对保护区内环境状态进行监视的智能装置。

### 3.2

可视化装置安装设施 facilities for image monitoring device

用于安装可视化监测装置的各类设施，通道内视频装置的安装设施主要为隧道内构件，通道外监拍装置的安装设施主要包括电力杆塔、路灯杆、专用临时立杆等固定性电力或非电力构筑物。

### 3.3

电缆通道可视化数据 cable channel image-based patrol data

可视化监测装置对电力电缆及通道保护区采集的数据。包括：电缆及通道保护区的可视化照片或视频、红外照片或视频、监测装置自身工况等原始数据，以及通过隐患源识别算法生成的告警消息等数据。

### 3.4

电缆通道可视化巡检平台 cable channel image-based patrol platform

用于接收、存储、展示、分析可视化巡检数据和监测装置工况数据，对告警消息处置等可视化巡检业务进行闭环管控的信息化应用程序，具备隐患源智能识别与识别算法培育、告警消息处置流程管理、可视化装置台账管理等智能功能。

### 3.5

电缆通道可视化巡检系统 cable channel image-based patrol system

应用智能技术对电缆通道可视化巡检数据及相关业务记录进行管理的专用系统，包括可视化监测装置、可视化巡检平台以及其他相关的硬件设备或软件程序。

## 4 基本要求

### 4.1 总则

4.1.1 为提升电缆线路的巡检水平，保证电缆线路可靠运行，本标准应用成熟的物联网技术和人工智能算法，实现对电缆及通道环境的远程可视化巡检，减少人工巡检工作量，满足智慧运维的要求。

4.1.2 可视化监测装置的选型应以电缆设备管理部门的实际运维需求为前提，在充分采集安装现场图像、视频信息的基础上，兼顾装置在安全性、先进性、适用性、维护便捷度方面的特性，合理部署、科学设计。

4.1.3 对于多回电缆线路同通道敷设、或通道所经路径较为相近的区域，应统筹考虑监测装置的布点，避免重复建设。

### 4.3 开放性

4.2.1 可视化监测装置、巡检数据、巡检平台应采用符合国际、国家或行业标准的产品和技术。

4.2.2 可视化监测装置所使用的硬件产品应是通用的、可替换的。可视化巡检系统软件应兼容企业级中台等大型数据库系统，具备云备份和本地备份功能。

4.2.3 可视化巡检系统软件应兼容企业级中台等大型数据库系统，具备云备份和本地备份功能。

### 4.2 安全性

4.3.1 可视化巡检系统应采用符合国际、国家、行业标准及企业的安全性要求的硬件装置与软件应用程序。

4.3.2 可视化巡检软件安全：可视化巡检平台在开发、部署与运行的过程中须遵守《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》（GB/T 22239）等文件的相关要求。

4.3.3 可视化巡检数据安全：符合国际、国家、行业和企业数据安全标准要求。可视化巡检数据应采取必要的安全手段来保证信息安全，保护信息不被非法截获或非法修改。用户必须通过身份验证才能使用巡检系统数据。只有经过授权的监测装置才能够和巡检平台进行

数据交互。

#### 4.4 可靠性

4.4.1 可视化监测装置应能适应使用地的气候和其他环境条件。平台应能定期自动统计超过 24 小时未能报送监测数据的装置清单，提示运维管理单位及时开展设备维保工作。

4.4.2 可视化巡检平台应有较强的稳定性，平台的硬件与软件运行状态可被实时监控，并适时进行更新升级，保证平台各类运行指标符合相关规定。

4.4.3 平台应有数据备份与恢复功能，对于用户的误操作应能回退纠正，关键性数据应能定期备份。

### 5 配置原则

#### 5.1 高等级通道优先原则

依据电力企业统一发布的 35 千伏及以上电缆及通道分级与风险评估标准，因通道原因可造成 5 级及以上电网事件、二级及以上客户失电、220 千伏及以上变电站全停或 2 座及以上 110（66）千伏变电站全停的一级、二级电缆通道，以及内部敷设有 1 级、二级电缆线路的通道，应在其通道保护区内配置可视化监测装置。

#### 5.2 重载线路优先原则

电缆设备负荷较重，易发生设备过热的电缆通道，应在其通道保护区内配置可视化监测装置。

#### 5.3 高隐患风险通道优先原则

曾经发生沉降、淹水等危急或严重隐患并存在再次发生同类隐患可能性的通道，以及其他运维部门认为需要重点关注的高危通道，应在其通道保护区内配置可视化监测装置。

#### 5.4 邻近风险源通道优先原则

邻近热力或燃气管线、危险品仓库、地下施工场所等持续性风险源，存在内部环境过热、电缆排列密集、通道外力破坏可能性较高等风险因素的通道，应在其通道保护区内配置可视化监测装置。

#### 5.5 巡线困难区域通道优先原则

跨越河流、铁路、高速公路、特殊企业厂区等难以开展人工巡视区域的通道，应为难以巡检区域内的电缆及通道保护区配置可视化监测装置。

### 6 监测装置选型与部署

可视化设备应按照“集中管控、分级应用”的原则建设，结合线路及通道现场运行环境、风险等级等因素进行差异化部署，基本部署原则如下：

#### 6.1 通道内部视频装置选型与部署

##### 6.1.1 装置选型

6.1.1.1 电缆通道内部邻近热力管线的区域、电缆排列密集区域、中间接头等易过热设备的运行区域、防火封堵设施配置不足的区域、密闭隧道内易产生有害气体积聚，造成人员、火灾隐患的区域，宜选用双光谱热成像视频装置。

6.1.1.2 电缆通道工作井、隧道巡检出入口、安全口等可供人员进出电缆通道内部空间的特殊部位，宜选用普通红外视频装置。可视化巡检平台应具备针对此类区段的入侵监测、人员行为合规性监测等数据分析功能。

##### 6.1.2 装置部署

- 6.1.2.1 视频装置监控画面应能清晰反映通道内部的环境情况与被监测设备的运行情况。装置的高度、位置、拍摄角度应根据现场实际情况进行调整，尽量避免灯光直接摄入镜头。
- 6.1.2.2 同一监测区段不同位置、方向或角度宜部署多台视频装置，实现对被监测区段的全方位覆盖。
- 6.1.2.3 普通红外视频装置的部署间距不应超过 50 米，红外热成像视频装置与被监测对象的间距不应超过 10 米。部署装置时还应根据隧道内的实际环境与运维管理要求，在保证全方位、无死角的前提下调整视频装置的高度、位置与监拍角度。
- 6.1.2.4 电缆通道转弯与分支部位、变电站电缆进出口、隧道与沟道接口、穿越各层楼板的竖井，以及工作井、隧道出入口、安全口等可供人员进出通道的特殊部位，应在通道顶部或两侧安装视频装置，实现可视化监测范围的全角度覆盖。
- 6.1.2.5 部署视频装置的通道内部应配备稳定可靠的供电、排水与通信设施，装置安装时应尽量避开通道内易发生渗漏的区域，装置外接线缆必须做好避水措施，保障可视化监测设备的正常运行。
- 6.1.2.6 视频装置宜采用吸顶式安装方式，低矮通道区段可采用壁挂式安装方式，安装时应采用牢固的专用夹具，其安装方式、安装位置与外接线缆布线方式不应影响通道构件与电缆设备造成损害、不应影响线路的正常运行和检修作业，与带电设备的距离不应小于电力企业安全生产规程中规定的最小安全距离。
- 6.1.2.7 确定监拍装置的安装位置时，应综合考虑设备性能与现场高压设备的电磁干扰因素，保证装置通信畅通，不受电磁干扰影响。
- 6.1.2.8 监测装置加挂设备名称标签，标签内容必清应晰明确、位置整齐、风格统一。

## 6.2 通道外部监拍装置选型与部署

### 6.2.1 装置选型

内部电缆敷设密集、线路负荷较重、重要性等级较高、运行环境内存在高危隐患源的通道地表保护区内宜选用可视化监拍装置。

### 6.2.2 装置部署

6.2.2.1 通道外部监拍装置宜安装于电力杆塔、路灯杆等稳固的设施上。装置应采用牢固的专用夹具，其安装方式、安装位置与外接线缆布线方式不应影响安装设施造成损害、不应影响线路的正常运行和检修作业，与带电设备的距离不应小于电力企业安全生产规程中规定的最小安全距离。

6.2.2.2 监拍装置的安装高度、拍摄角度应根据现场实际情况进行调整，应尽量避免阳光直接摄入镜头，同时确保监测装置的太阳能供电元件可被阳光充分照射。

6.2.2.3 确定监拍装置的安装位置时，应综合考虑设备性能与现场高压设备的电磁干扰因素，保证装置通信畅通，不受电磁干扰影响。

6.2.2.4 监拍图像应能清晰、全面的反映被监测通道保护区内的环境情况，画面中无障碍物遮挡。

6.2.2.5 通道外部监拍装置的部署间距不宜超过 100 米，安装于路灯杆等非电力设施上的监拍装置间距可放宽至 150 米。部署装置时还应根据电缆通道走向、监拍画面视野大小、监拍角度等情况进行适当调整，实现可视化监测在电缆通道保护区内的全角度覆盖。

## 6.3 通道隐患区监拍装置选型与部署

### 6.3.1 装置选型

电缆通道保护区内存在小规模或间歇性的外力破坏隐患，如道路开挖施工、大型设施建设、抛锚、拖锚等活动时，宜选用微型一体化监拍装置进行可视化监测。监测数据采集频率



宜设置为 20 分钟一次，也可根据隐患源具体情况随时调整，但不应大于 60 分钟。在两次监拍数据上报之间，监测装置应处于待机休眠状态，以节省能耗。

### **6.3.2 装置部署**

通道隐患区监测装置的部署要求与本规范 6.2.2.1 至 6.2.2.5 中的通道外部监拍装置相同。结合现场可安装监拍装置的设施分布情况情况，宜以 100 至 150 米为部署间距。

## 7 监测装置功能及技术要求

安装位置	通道内(电缆本体)		通道内(出入口、综合环境)	通道外(综合环境)	通道外
选型	选型 1:双光谱热成像视频监控		选型 2:普通红外视频监控	选型 3: 监拍装置	选型 4:微型一体化监拍装置
传感器类型	氧化钒非制冷型探测器	1/1.8 CMOS	1/2.7 CMOS	1/1.8 CMOS	1/1.8 CMOS
图像分辨率	384 × 288	1920x1080	2560x1440	4096x3072	4096x3072
视频分辨率	384 × 288, 50fps	1920x1080, 25fps	1920x1080, 25fps	1920x1080, 30fps	1920x1080, 30fps
角度	水平:0° ~36° ; 垂直 0° ~27°		水平:0° ~360° ; 垂直 0° ~75° ; 旋转 0° ~360°	水平:0° ~360° ; 垂直 15° ~90° ; 旋转 0° ~360°	水平:0° ~360° ; 垂直 15° ~90°
响应波段	8~14 μ m	可见光	可见光范围	可见光范围	可见光范围
焦距	10mm	6mm	4mm 视场角 79°	6mm	6mm
快门(s)	1/10000	1/10000	1/3 秒-1/1000000 秒	1/10000	1/10000
光圈	1.0	自动光圈	1.8	0.9	0.9
灵敏度(Lux)	0.002	0.005	0.005	0.0001	0.0001
宽动态范围	120dB		120dB	120dB	120dB
视频编码	H.265		H.265	H.265	H.265
通信方式及接口	RJ45 接口, 100M/1Gb 以太网		RJ45 接口, 100M/1Gb 以太网	4G 全网通(支持 APN 通道)、电力专网 1.8GHz	4G 全网通(支持 APN 通道)、电力专网 1.8GHz
本地存储	SD 卡, 最大 32G		不适用	内置 4GB, 支持 SD 卡最大 128GB	内置 1GB, 支持 SD 卡最大 128GB
功能	心跳、水印		心跳、水印	心跳、水印、守望、巡航、加密 TF、前端智能识别	GPS、北斗、心跳、水印、加密 TF

智能告警	音频异常侦测, 移动侦测, 视频遮挡, 网线断, IP 地址冲突, 存储器满, 存储器错, 非法访问	越界侦测; 区域入侵侦测; 移动侦测; 遮挡报警; 网线断; IP 地址冲突; 非法访问	越界侦测; 区域入侵侦测; 移动侦测; 遮挡报警; 网线断; IP 地址冲突; 非法访问	越界侦测; 区域入侵侦测; 移动侦测; 遮挡报警; 网线断; IP 地址冲突; 非法访问
供电方式及参数	AC24V/DC12V/POE	DC12V/PoE	太阳能电池+超级电容+锂电池 太阳能电池:60W 锂电池:20AH	太阳能电池+超级电容+锂电池 太阳能电池:10W 锂电池:20AH
防护等级	IP67	IP67	IP66	IP67
红外有效距离	30 米	50 米	150 米	不适用
工作温度、湿度	-40° ~70° , <95% RH	-30° ~60° , 湿度<95% RH	-40° ~70° , <95% RH	-40° ~70° , <95% RH
功耗(W)	8	5.5	工作 5, 待机 0.5	工作 2, 待机 0.005
整机重量(kg)	1.55	0.45	12	2.6
尺寸(mm)	235*14*15	127*100*11	710*535*25	27*17*15

## 8 可视化数据接入

### 8.1 通道内部可视化数据接入

8.1.1 通道内部可视化数据应通过光纤专线方式接入电力企业信息内网（管理信息大区），由电力企业信息通信管理部门统一分配网络地址，并通过硬件防火墙在通道内部网络与信息内网之间进行有效数据隔离。

8.1.2 通道内部网络应为 NAT 网络，网络中各台可视化装置的 IP 地址应与 MAC 地址一一绑定，并由防火墙建立白名单机制，确保各台装置均可接受统一管理。部分被映射端口对外，以备平台故障时可用专业工具直接调看通道视频。

8.1.3 不具备光纤专线接入条件的电缆通道，应采取经电力企业信息通信管理部门审核并认可的其他数据接入方式，网络安全策略应遵守电力企业的网络安全管理规定和相关技术规范。

### 8.2 通道外部可视化数据接入

8.2.1 通道外部可视化数据应集中接入可视化巡检平台，监拍装置的接入方式与接入流程皆应严格遵守电力企业的相关管理规定。

8.2.2 通道外部监拍装置在安装调试前需同步完成通信卡申请、数据加密证书申请等入网手续。可视化巡检平台应屏蔽监拍装置在安装调试期间所产生的监拍数据，确保可视化告警信息正确有效。

### 8.3 监测装置基础信息管理

8.3.1 通道可视化监测装置应在安装调试前同步建立监测装置台账，台账应包括装置名称、编号、型号、厂家、所属项目名称、安装位置与安装日期等基础信息，以便相关管理部门定期开展维护保养工作。用于监测同通道多回电缆线路的监测装置，台账信息还应包含监测范围内各条电缆线路的名称和段号。

8.3.2 通道外部监拍装置的台账应包括通信卡号、上次资费支付日期、资费支付周期等通信资费信息，以便相关管理部门及时统计充值需求，避免发生因欠费导致的通信中断事件。

8.3.3 可视化巡检平台应具备相应的监测装置基本项目管理功能，包括项目管理、台账管理、装置与被监测电缆线路关联关系管理。

## 9 可视化数据存储

### 9.1 可视化监测装置数据存储

可视化监测装置应具备监测数据的本地保存与离线上传功能。数据本地保存的期限宜设置为一个月，超过保存期限后的数据应由装置自动进行清除或覆盖。离线上传功能要求在发生通信中断事件后，存储于监测装置本地的监测数据仍可在通信恢复时传回巡检平台。

### 9.2 可视化巡检平台数据存储

可视化巡检平台应根据图像或影像分辨率、频次、码率、告警类型等因素确定数据存储策略。经确认无告警信息的可视化巡检图像，存储期限应不少于三个月。包含已识别隐患源的巡检图像，存储期限应不少于三年，并设有冗余备份机制。图像应以 JPEG、PNG、MP4 等通用的文件格式保存，视频应采用高效编码方式。

## 10 可视化巡检平台功能

### 10.1 图像数据水印

平台应对监测图像或影像数据加设统一水印。水印内容应包含可视化装置名称或

编号、监测范围内电缆或通道的名称、轨迹标识或通道保护区标识、图像或视频的采集时间、装置运行工况（如电池电量、运营商信号状态等）关键性信息。水印的字体、大小、颜色应统一，并与背景明显分区。水印中的电缆及通道名称和编号应与电力企业设备资源管理系统中的相应信息保持一致。

## 10.2 数据上报频率设置

可视化监测装置的数据上报频率可通过巡检平台远程设置。

## 10.3 隐患源识别

### 10.3.1 识别类型与正确率

10.3.1.1 平台所采用的智能算法应能识别挖掘机、推土机、钻探作业机、施工场地围栏等电缆通道常见外力破坏隐患源的图像，识别正确率不应低于 90%，单张图像的分析与告警生成时间不得多于 120 秒。

10.3.1.2 平台或硬盘录像机等通道边缘视频监控装置应具备对通道内部异常现象的识别功能，如火光、烟雾、违反安全规定的人员行为等。

10.3.1.3 可视化告警分类详见附录 A 与附录 B。

10.3.2 平台应具备误报与漏报标记功能，对智能分析结果中出现的隐患源误报或漏报情况进行登记并用于模型训练，以渐进提升算法的识别精确度。

### 10.3.3 “安全区”管理功能

10.3.3.1 可视化巡检平台应具备“安全区”管理功能。“安全区”是为减少重复告警而在监拍范围中设立的临时区域，如长期存在的建筑工地、路桥施工场地等。原则上在“安全区”设立的有效期内，监拍场景未发生变化的，平台不再重复告警。

10.3.3.2 “安全区”有两种设置方法，一是由平台自动标记，即在规定时间内同一监拍装置被识别为“隐患”的图像被监控人员做“消警”或“误报”标记两次以上的，由平台自动设置为“安全区”；二是监控人员结合通道和现场管控实际，人工输入“安全区”范围进行设置。安全区设置需经电缆设备运维管理部门负责人审核，批准后方可正式生效。

10.3.3.3 平台应在已设置的“安全区”有效期到期后，提示运维管理部门重新审核其有效性，若未通过审核则将该“安全区”自动撤销。运维部门也可在“安全区”环境、人员情况等风险因素发生变化后，手动输入撤销指令，将“安全区”撤销。

10.3.4 可视化监拍装置应具备前端识别功能，支持由平台至监测装置的识别算法分层下发和远程更新操作。

## 10.4 可视化轮巡

10.4.1 平台应根据运维部门的管理需求，将监拍或视频监控画面按照电缆及通道的电压等级、风险等级、地理区域、责任单位、隐患源类型等属性进行分组轮播。

10.4.2 平台应向运维部门用户提供告警图片的隐患定级功能，用户应通过平台对告警画面进行隐患等级判定。隐患等级分为一般、严重、危急三类，平台可在用户执行判定操作时提供运维规程、电力企业通道隐患治理相关规定文本等参考信息。

10.4.3 平台应向运维部门用户提供告警图片的“消警”、“误报”、“漏报”标记功能。“消警”标签用于标记算法识别正确，但经人工判断不会对电缆及通道造成影响、无需启动隐患处置流程的告警图片，如长期停放的挖掘机、距离通道保护区较远的吊机等。“误报”标签用于标记因算法识别错误而产生的告警图片，如误将架空导线识别为吊车、将黄色手推车识别为工程车的图片。“漏报”标签用于标记画面中存在隐患源却未能被算法识别的非告警图片。用户进行漏报标记时，平台应提示用户在监拍画面中用图框标记出未识别隐患源的位置和大小，并录入隐患源类型。

10.4.4 平台应自动记录运维部门用户浏览轮播图像或影像的操作历史，包括轮巡操作的执行用户姓名、角色、轮巡开始时间、轮巡结束时间、“消警”、“误报”、“漏报”标记动作、告警图像隐患定级与推送动作等，并按照相关运维管理规定生成单次可视化

轮巡记录、轮巡月报、值班日志等可视化巡检工作报表。

10.4.5 可视化巡检平台应具备巡检业务及相关人员信息管理功能，包括：告警图片确认及时率考核、值班到岗率考核、轮巡计划完成率考核等功能。

#### **10.5 告警管理**

10.5.1 平台应具备告警处置流程的发起功能。用户对告警图片进行隐患等级判定后，由平台生成告警工单，推送至电力企业指定的生产管理信息系统并启动隐患处置流程。

10.5.2 平台应具备告警处置流程的追踪管控功能，可根据运维管理部门的需要，随时查询或统计告警工单推送记录、隐患处置进度等相关信息。

#### **10.6 装置管理**

10.6.1 平台应具备可视化监测装置的台账管理功能，包括：可视化项目管理、装置运行工况管理、装置台账管理等功能，可记录监测装置初次安装、拆除、调换、报废、入库转备等运维历史信息。

10.6.2 平台应具备可视化监测装置的维保管理功能，包括：离线装置统计、维保工单派发、维保任务闭环情况统计等功能。离线或故障装置经维修恢复在线后，平台应提示监控人员对维保工单进行审核，审核通过后装置方可恢复在运状态。

## 附录 A 巡检内容及缺陷描述

设备	巡检部位	主要巡检内容	巡检缺陷或异常情况描述
电缆	通道	1. 电缆线路保护区内是否有挖掘、钻探、钻孔(桩)作业, 是否有重型车辆通过或大型机械作业	1.1 有挖掘、钻探、钻孔(桩)痕迹或现象;
			1.2 有重型车辆通过或大型机械作业。
		2. 电缆盖板及电缆沟、槽盒是否完好	2.1 盖板缺失;
			2.2 盖板破损有孔洞、露主筋, 或出现贯通性裂缝;
			2.3 电缆沟变形、下沉、倾斜;
			2.4 电缆支架缺失、生锈、变形、破损;
			2.5 槽盒破损;
			2.6 填砂流失严重。
		3. 电缆保护区内是否有堆放垃圾、矿渣、易燃易爆物, 是否有倾倒酸、碱、盐及其它有害化学物品	3.1 堆放有垃圾、矿渣、易燃易爆物;
			3.2 有倾倒酸、碱、盐及其它有害化学物品。
		4. 通道内是否有白蚁	4.1 发现白蚁。

		5. 电缆保护区内是否有兴建建筑物或种植根系发达的乔木类植物	5.1 有兴建建筑物。
			5.2 有根系发达的乔木类植物。
		6. 电缆线路标示牌是否完好、明显	6.1 标示牌缺损。
		7. 工井、竖井、隧道、电缆夹层内的电缆与支架或金属构件处有无磨损或放电迹象；支架是否完好；衬垫是否失落；电缆及接头位置是否固定正常；电缆及接头上的防火涂料或防火带是否完好	7.1 电缆与支架或金属构件处有放电现象；
			7.2 支架缺失、生锈、变形、破损；
			7.3 衬垫失落；
			7.4 电缆接头位置无固定，异常；
			7.5 电缆防火涂料或防火带脱落。
		8. 通过桥梁的电缆保护管（槽）有无异常；上、下桥处和桥梁伸缩缝处的连接装置和电缆有无异常	8.1 保护管（槽）脱开或损坏；
			8.2 伸缩连接装置异常。
		9. 海底电缆近岸地方是否有受潮水冲刷的现象，电缆盖板是否移位	9.1 近岸地方有受潮水冲刷的现象；
9.2 电缆盖板移位。			
10. 过江、过河的电缆两岸警告牌、警示灯是否完好	10.1 两岸的警告牌油漆脱落，远观不清楚；		
	10.2 两岸的警示灯不亮。		
临时保	11. 电缆保护区内的作业和技术交底表的内容是否相符；电	11.1 现场作业与技术交底表中的内容不相符；	



	护通道	缆保护设施是否正常；电缆本体是否破损；警示标志是否缺失	11.2 电缆保护设施异常；
			11.3 电缆本体外露，外护套有破损。
			11.4 电缆警示标志缺失。
	电 缆 本 体	12. 电缆通道的不均匀沉降是否导致电缆轴向受力过大；排管或顶管两端的端部是否对电缆的外护层造成损伤；外护层是否被白蚁噬伤	12.1 电缆拖拉过紧；
			12.2 电缆本体与保护管接触面过小，无保护措施；
			12.3 沿线有尖锐物体与电缆接触；
			12.4 外护层被白蚁噬伤。
	电 缆 回 流 线	13. 电缆线路的回流线是否完好	13.1 电气连接不良；
			13.2 有被盗现象。
	充 油 电 缆	14. 暴露于空气中的充油电缆防火措施是否足够，是否漏油	14.1 防火措施不足；
14.2 电缆漏油。			
电 缆 附 件	中 间 接 头	1. 温度异常；	
		2. 密封不良；	
		3. 被水浸；	
		4. 固定不牢靠；	
		5. 编号标示牌缺失。	
充油电	充油电缆塞止接头及终端的供油箱油压、油管、阀门是否	1. 供油箱油压，油管、阀门不正常；	

缆附件	正常；周围有无渗漏油现象	2. 周围有渗漏油现象。
终端头	终端瓷套管表面有无放电痕迹，瓷套管有无破损；	1. 终端瓷套管表面污秽严重，有放电痕迹； 2. 瓷套管有破损。
	油终端底座有无渗油	有渗油现象。
	复合外套表面有无老化痕迹	复合外套表面有无老化痕迹。
	引线和连接点是否有松动或发热现象	1. 终端头连接板生锈、氧化（严重）； 2. 连接处有松动或发热现象。
	终端尾管有无发热现象	尾管温度异常。
	铭牌、标示牌是否正确、完好	铭牌、标示牌不完好。
	终端各相接地线电流	接地电流偏大，与负荷电流的比值大于 10%。
	终端构架是否牢固	终端构架变形。
交叉互 联箱及 接地线	GIS 终端所在的气室温度是否正常	气室温度异常。
	固定电缆的夹具有无发热	固定电缆的夹具有发热。
	交叉互联箱、接地箱内的接线是否正确，箱体温度是否正常。	1. 接线不正确； 2. 箱体发热。
	同轴电缆或单芯电缆、接地线是否完好，电气连接是否良	1. 同轴电缆内外层绝缘、单芯电缆绝缘不合格；

		好，固定是否牢靠	2. 电气连接不好； 3. 固定不牢靠。
电 缆 隧 道	1. 结 构 部 分	隧道、电缆夹层、竖井孔洞是否封堵完好	未封堵
		隧道是有否有渗漏、积水	有渗漏、积水。
		隧道结构是否有相对位移或下沉	有相对移位或下沉。
		隧道是否有开裂等现象	有贯通性裂缝。
		隧道各出入口防盗门是否完好。	防盗门或门锁损坏。
	2. 监 控 系 统	监控摄像头是否正常	摄像头异常。
		控制箱的部件是否齐备，电源是否正常	控制箱的部件缺失，电源异常。
		后台视频信号传输是否正常	后台视频信号传输异常。
		风机控制和监控灯开关是否正常。	风机控制和监控灯开关异常。
	3. 照 明 系 统	各开关的启闭状况是否正常。	开关的启闭状况异常。
		电源箱是否正常。	电源箱损坏。
		配电线路各接触点是否松动。	配电线路接触点松动。
		照明灯是否亮，灯座是否牢固。	灯具不亮，灯座松动。
	4. 排	排水系统的电气部分是否良好	电气部分有异常。

	水系统	水位控制、水泵的运转性能是否正常	抽水装置损坏。	
		各出入口的排水管是否畅通，排水管是否生锈	隧道巡检通道有积水。	
	5. 通风系统	各区间风机运行状况	风机运转异常；	
		风机滤网是否有堵塞物	风机滤网有堵塞物。	
		区间进出风机控制按钮的联动性能是否完好，启动是否正常。	1. 联动性能异常；	
			2. 不能正常启动。	
	配电箱的工作状况是否良好	工作状况异常。		
	6. 消防系统	消防电源开关位置正常	消防电源开关位置异常。	
		消防控制主机显示是否正常	消防控制主机显示异常。	
		隧道防火门处于正常开启位置	隧道防火门处于异常状态。	
		隧道的疏散标志是否正常	隧道的疏散标志不清晰或不亮。	
		隧道配置的手提式灭火器完好、有效	隧道配置的手提式灭火器失效、缺失。	
		消防电话、感温电缆、警铃、烟感探测器、模块箱外部是否正常、完好	有异常。	
	附属设施	终端站（塔）	终端站（塔）的构筑物结构、地面、围网、防雷及接地系统是否完好；避雷器表面有无破损、放电痕迹，放电计数器是否正常。	1. 有异常；
				2. 避雷器表面有破损、放电痕迹，放电计数器不正常。

电 缆 T 接 房	电缆开关或 T 接房内是否堆置杂物；房屋有无倾斜、断裂和渗漏迹象；门窗防小动物设施是否完整；房内是否设置了消防设施及使用期限是否符合规定	1. 房内有杂物；
		2. 有渗漏；
		3. 防小动物的设施不健全；
		4. 消防设施已过期。
工井	工井是否正常。	有污水流入工井。

## 附图 B 巡检缺陷

