



文山州丘北县小塘子 220kV 送出线路 视频图像监测装置（交叉跨越）技术 规范书

云南银塔送变电设计有限公司

2025年3月

银塔设计分公司
工代章(5)

1 总则

1.1 本技术规范书规定了视频图像监测装置（交叉跨越）的基本参数、要求、使用条件、试验方法、检验规则、标志、包装及运输等方面的技术要求。

1.2 本技术规范书提出的是最低限度的技术要求。凡本技术规范未规定，但在相关设备的国家标准、行业标准或 IEC 标准中有规定的规范条文，应按上述标准条文中的最高技术要求执行。接入南方电网的用户设备其配置、选型可参照本规范要求执行。

1.3 如果投标方没有以书面形式对本技术规范书的条文提出异议，则意味着投标方提供的设备完全符合本技术规范书的要求。如有异议，不管是多么微小，都应在报价书中以“对本技术规范书的意见和同技术规范书的差异”为标题的专门章节中加以详细描述。

1.4 本技术规范书所使用的标准如与投标方所执行的标准不一致时，按较高标准执行。

1.5 本技术规范书经招投标双方确认后作为订货合同的技术附件，与合同正文具有同等的法律效力。

1.6 本技术规范书未尽事宜，由招标方与投标方双方协商确定。

1.7 投标方在应标技术规范书中应如实反映应标产品与本技术规范书的技术差异。如果投标方没有提出技术差异，而在执行合同的过程中，招标方发现投标方提供的产品与其应标技术规范书的条文存在差异，招标方有权利要求退货，并将对下一年度的评标工作有不同程度的影响。

1.8 投标方应在应标技术部分按本技术规范书的要求如实详细的填写应标设备的标准配置表，并在应标商务文件按此标准配置进行报价，如发现二者有矛盾之处，将对评标工作有不同程度的影响。

1.9 投标方应充分理解本技术规范书并按本技术规范书的具体条款、格式要求填写应标的技术文件，如发现应标的技术文件条款、格式不符合本技术规范书的要求，则认为应标不严肃，在评标时将有不同程度的扣分。

1.10 标注“★”的条款为关键条款，投标方应出具相应技术资料证实其设备可以达到该参数要求，作为评标时打分的重点参考。

2 工作范围

2.1 工程概况

适用于文山州丘北县小塘子 220kV 送出线路视频图像监测装置(交叉跨越)采购,检测 N83-N84 档跨越线路,跨越到轻轨,跨越高速公路,安装于 N83 塔。

2.2 范围和界限

2.2.1 本技术规范书适用于所提供的视频图像监测装置（交叉跨越）的设计，制造，基本参数，试验方法，检验规则，交付，现场试用和培训指导、监督以及售后服务工作。

2.2.2 本规范书未说明，但又与设计、制造、装配、试验、运输、包装、保管、安装和运行维护有关的技术要求，按最新标准执行。

2.3 服务范围

2.3.1 从装置生产厂家至装置安装位置的运输全部由投标方完成。

★2.3.2 图像/视频监测装置现场安装和试验在招标方的技术指导和监督下由投标方完成，招标方协助投标方按标准检查安装质量，处理调试投运过程中出现的问题。通讯材料等所有材料由投标方提供，通讯布线及接线在招标方技术指导和监督下由投标方完成。

★2.3.3 投标方负责在招标方的监督下对装置进行调试，并按本规范的相关要求，实现监测装置与省级主站的通信。采用无线通信方式的，应按本规范要求传输至省级主站安全接入区，实现与省级主站通信。

2.3.4 装置安装、调试合格后方可投运。装置投运并稳定运行后，投标方和招标方（业主）双方应根据相关法律、法规和公司管理制度签署合同设备的验收证明书。该证明书共两份，双方各执一份。

★2.3.5 装置的质保期不低于 6 年，质保期内投标方负责更换所有配件、耗材，并承担全部费用，确保其产品能正常运行；

★2.3.6 产品质量保证期内，招标方负责接收装置传输的信息及装置日常巡视，投标方负责装置维护工作并承担全部维护费用。

2.3.7 系统软件终身免费升级。

2.3.8 装置投运后，招标方按年对装置的运行率进行统计，对于装置运行率低于90%，招标方有权对质保金进行扣减、将装置质保期延长1年或要求投标方以其它形式承担相应违约责任。

注：装置正常运行——被考核装置最长24小时内数据有更新即判断为正常运行；

运行率=装置正常运行时间/装置总运行时间。

2.3.9 如果主站系统今后改造涉及到投标方系统软件，投标方应根据主站改造要求对软件免费升级；

2.3.10 当运行中装置不能满足 2.3.8 中可靠性要求时，投标方应免费对装置进行维护工作。在连续三次维护无法解决问题的情况下，投标方应免费更换装置。

2.4 技术文件

2.4.1 在订货前，投标方应向招标方提供装置技术资料，如鉴定证书、型式实验报告、报价书、说明书和主要技术参数。

2.4.2 在技术协议签订 10 天内，投标方向招标方提供下列图纸资料 2 份及拷贝 U 盘。

- (1) 装置配置表；
- (2) 外形尺寸及待附着设备的结构要求。
- (3) 装置使用说明书。

2.4.3 装置供货时提供下列资料：装置的开箱资料包括安装、运行、维护、修理说明书(中文)，

材料清单，产品合格证等，一式 2 份。

2.4.4 投标方应提供上述资料的电子版。

3 应遵循的主要标准

除本规范书特殊规定外，投标方所提供的设备均按规定的标准和规程的最新版本进行设计、制造、试验和安装。如果这些标准内容有矛盾时，应按最高标准的条款执行或按双方商定的标准执行。如果投标方选用本规范书规定以外的标准时，则需提交这种替换标准供审查和分析。仅在投标方已证明替换标准相当或优于规范书规定的标准，并从招标方处获得书面的认可才能使用。提交供审查的标准应为中文或英文版本。主要引用标准如下：

GB/T 4208	外壳防护等级（IP代码）
GB 4943.1	信息技术设备 安全第1部分：通用要求
GB 50395	视频安防监控系统工程设计规范
GB/T 191	包装储运图示标志
GB/T 2314	电力金具通用技术条件
GB/T 2317.2	电力金具试验方法第2部分：电晕和无线电干扰试验
GB/T 2317.3	电力金具试验方法第3部分：热循环试验
GB/T 2423.1	电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温
GB/T 2423.2	电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温
GB/T 2423.4	电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Db：交变湿热（12h+12h循环）
GB/T 2423.6	电工电子产品环境试验第2部分：试验方法试验Eb和导则：碰撞
GB/T 2423.10	电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Fc：振动（正弦）
GB/T 3482	电子设备雷击试验方法
GB/T 3512	硫化橡胶或热塑性橡胶热空气加速老化和耐热试验
GB/T 9969	工业产品使用说明书总则
GB/T 13384	机电产品包装通用技术条件
GB/T 17626.2	电磁兼容试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
GB/T 17626.3	电磁兼容试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验
GB/T 17626.4	电磁兼容试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
GB/T 17626.5	电磁兼容试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验
GB/T 17626.6	电磁兼容试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度
GB/T 17626.8	电磁兼容试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验
GB/T 17626.9	电磁兼容试验和测量技术 脉冲磁场抗扰度试验
GB/T 26264	通信用太阳能电源系统
DL/T 548	电力系统通信站过电压防护规程

- DL/T 5154 输电线路杆塔结构设计技术规定
 DL/T 1508-2016 输电线路导地线覆冰监测装置
 QJ/T 815.2 产品公路运输加速模拟试验方法
 JB/T 9740.4 低速风力机安装规范
 Q/CSG 1203020 中国南方电网输电线路在线监测装置通用技术规范
 Q/CSG 1204009 中国南方电网电力监控系统安全防护技术规范
 YD/T 799 通信用阀控式密封铅酸蓄电池

4 项目内容及供货时间

4.1 项目内容及报价方式

本项目为监测输电线路的图像/视频监测装置，采用框架招标的方式，具体采购数量以实际需求为准。

表 1：采购数量表

序号	采购物资名称	单位	数量	投标方报价 (元)	权重	备注
1	视频图像监测装置(交叉跨越) (重要交叉跨越监测装置)主 机	套	1		100%	云台球机 视频监控

★4.2 供货时间

中标方必须承诺本次标的物框架协议签订之日起，2 个月内具备供货条件，同时将标的物运抵招标方指定地点。

★ 4.3 供货构成

4.3.1 视频图像监测装置（交叉跨越）（重要交叉跨越监测装置）构成

- 1) 主机（含主控单元和通信模块）；
- 2) 图像采集单元：单个云台球机视频摄像头（主摄像头），支持 40 倍光学变焦；
- 3) 电源模块：太阳能电池系统；

5 使用条件

5.1 正常使用条件

- 1) 环境温度：-25℃~+70℃；
- 2) 环境相对湿度：5%~100%（产品内部，既不应凝露，也不应结冰）；
- 3) 大气压力：550hPa~1060hPa；
- 4) 最大风速：35m/s（离地面 10m 高，10min 平均风速）；
- 5) 最大日温差：25℃；
- 6) 日照强度：0.1W/cm²；
- 7) 覆冰厚度：10mm；
- 8) 安全要求：符合《信息技术设备 安全第 1 部分：通用要求》（GB 4943.1）的相关规

定。

9) 装置（含太阳能板、蓄电池等）在狂风、暴雨、冰冻等恶劣自然环境及强电磁环境中运行，其工作稳定性、可靠性不应受到明显影响。

5.2 特殊工作条件

针对具体工程，用户根据实际需求提出特殊工作条件（专用部分表格 1.2）。当超出正常与特殊工作条件时，由用户与供应商协商确定。

5.3 安全性要求

- 1) 装置不应影响输电线路的运行安全；
- 2) 安装在杆塔上的各功能部件应采取防振、防松措施，安装后杆塔构件及整体的安全系数满足规范要求；
- 3) 装置与主站系统之间的信息通信应满足安全接入要求，监测装置的安全要求应符合《信息技术设备 安全第 1 部分：通用要求》（GB 4943.1）的相关规定
- 4) 装置与主站及其通信回路均应符合 Q/CSG 1204009 中对电力设备在线监测系统的安全防护要求。

6 技术要求

6.1 基本功能要求

6.1.1 装置配置

分体机：主机（含主控单元和通信模块）、电源模块、图像采集单元等结构相对独立，可分别独立安装，各部件之间通过线缆连接的图像/视频监测装置。

- 1) 主控单元：包括接口单元、中央处理单元、存储单元等；
- 2) 通信模块：可选用无线网络通信（支持 4G 并向下兼容）；
- 3) 电源模块：包括太阳能电池组件、蓄电池和太阳能控制器等；
- 4) 图像视频监控设备：山火监控装置采用：单个云台球机视频摄像头，20 倍以上光学变焦；重要交叉跨越监控装置宜用带云台的球机视频监测装置+副机（支持图片抓拍功能，与主机配合使用，补充通道视角）；防外力破坏装置可采用抢基图像监测装置；
- 5) 声光报警设备：宜支持报警铃声、警示闪光功能的设备。

★6.1.2 视频监控功能

- 1) 支持实时视频监控功能，包括云台控制、变倍控制；
- 2) 支持自动视频巡视功能，巡视模式可选择可配置，配置内容包括运行周期、运行时间、巡视路线等信息；
- 3) 巡视历史信息可查询；
- 4) 画面质量支持 1080P 及以上，可变码流和固定码流可选，可设置双码流，主辅码流可设置；支持帧率可调：1-30 帧每秒可调；

- 5) 光纤通讯带宽范围（待确定）视频叠加：支持单色位图叠加（通道标题，时间标题，其他标题或标志）；
- 6) 支持 JPG 抓图；
- 7) 支持前端球机预置位可配置并中文命名，设备命名以所安装的杆塔编号作为对象，命名为“XX 局/XXkV+XX 线/XX 杆塔”。

★6.1.3 图像监控功能

- 1) 支持定时图片巡视和手动开启图片拍摄，拍摄模式可选择；
- 2) 拍摄模式可配置，包括运行周期、运行时间、摄像机预置位等信息。
- 3) 支持前端球机预置位可配置并中文命名，设备命名以所安装的杆塔编号作为对象，命名为“XX 局/ XXkV+XX 线/XX 杆塔”。

6.1.4 数据采集

- 1) 应能采集线路设备本体和通道状况等图像视频信息；
- 2) 应能采集监测装置电源电压、电量百分比等表征电源性能的参量；
- 3) 对于无线通信方式，应能采集监测装置所在位置通信信号强度；
- 4) 应能采集装置通信流量信息；
- 5) 应能采集监测装置各组成单元运行状态；
- 6) 装置应同时具备自动采集方式与受控采集方式；
- 7) 根据采集参量的变化特征可设定采集间隔。

6.1.5 存储功能

装置应具备数据存储功能，图像类数据应循环存储至少 30 天，视频类数据应循环存储至少 120 小时。

6.1.6 报警功能

- 1) 支持图像视频各类异常告警，如视频丢失、视频遮挡、失焦、花屏等；
- 2) 支持图像视频单元前端智能分析告警，具备漂浮物、异物闯入、入侵、越界、超高树木等告警功能；
- 3) 具备告警联动功能，在外部环境出现异常告警时，联动相应预置位拍照或者录像存储并上传，分体机同时宜具备对违章施工、人员、车辆闯入等告警情况联动声光报警功能。

6.1.7 自检测与自恢复功能

- 1) 装置应具有自检测功能，提供装置运行状态自检信息，记录故障日志；
- 2) 装置应具有自恢复功能，当出现类似异常供电终止等情况后，装置能够自动恢复正常运行，且存储数据不丢失，并能实现自动补发，通过省级主站的安全接入区实现数据上送至主站系统。

6.1.8 装置硬件和软件管理

- 1) 应具备动态响应远程时间查询/设置、数据请求、重启等指令的能力；
- 2) 应具备按远程指令修改装置运行参数的能力；
- 3) 应具备密码认证和远程更新程序的功能，应具备可靠的更新机制与方式；
- 4) 应具备周期性自检功能并能输出自检信息；
- 5) 应具备错误自恢复、定时重启功能；
- 6) 应具备休眠功能，应支持休眠状态下短信唤醒；装置缺省为无休眠；
- 7) 应具备发送短信的功能；
- 8) 宜能通过短距离无线调试工作模式，在现场对装置各监测单元进行实时控制和调试。

6.1.9 电源技术要求

- 1) 电源模块一般包括能量采集单元、蓄电池和控制器等；
- 2) 应具备监测电源性能的功能，并向主站系统上传相关信息。
- 3) 应具备自动浮充电、过压保护、欠压保护、过流保护和温度补偿等功能；
- 4) 应优先采用硅太阳能光伏发电电源系统，应避免选用故障率高、可靠性差、结构复杂的电源系统；
- 5) 应根据负载用电量进行太阳能电池板与蓄电池容量匹配设计；
- 6) 宜具备电量与负载分级管理功能，可根据当前电量、功耗等，按重要性分级调整监测装置工作模式；
- 7) 宜采用太阳能板加蓄电池等供电方式，电源模块应满足监测装置在当地环境条件下连续工作要求；
- 8) 应具有自管理功能（包括但不限于深度放电保护、过流保护、充放电管理等）；
- 9) 应具有完善的远程运行监测功能，能够对电源运行状态、电池电压进行监视，便于及时发现异常情况；
- 10) 储能蓄电池应充分考虑电池容量受温度和使用时间的影响，选择环境适应能力强、低温性能好、循环使用寿命长的电池；
- 11) 电源模块宜配置独立的充放电控制器，电源模块标称电压宜为 DC+12V；
- 12) 分机电源模块宜采用分体式设计，蓄电池及充放电控制器宜安装在独立的机箱内；
- 13) 分机电源机箱单体质量不应超过 30kg；
- 14) 持续无光照且无其他电力补充的条件下，分机电源蓄电池应至少可以维持监测装置每天 1 小时正常运行，持续 15 天；一体机蓄电池应至少可以维持监测装置正常运行 15 天的供电。

6.2 监测性能要求

6.2.1 图像单元技术要求

- 1) 图像传感器：1/2.8"CMOS
- 2) 总像素：≥200 万像素

- 3) 增益控制：自动/手动
- 4) 2D/3D 降噪：支持
- 5) 信噪比：大于 55dB
- 6) 白平衡：自动/手动/跟踪/室外/室内/室外自动/钠灯自动/钠灯
- 7) 电子透雾：支持
- 8) 背光补偿：开/关
- 9) 宽动态：128 倍
- 10) 强光抑制：支持
- 11) 日夜模式：自动 ICR 滤光片彩转黑
- 12) 最低照度： $\leq 0.01\text{Lux}/f1.2$
- 13) 聚焦模式：自动 / 半自动
- 14) 光学变倍：重要交叉跨越监测 ≥ 20 倍
- 15) 云台：水平范围： $0^{\circ} \sim 360^{\circ}$ 连续旋转 ，
- 16) 垂直范围： $-90^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 自动翻转 180° 后连续监视
- 17) 预置点：256 个
- 18) 自动巡航：8 条，每条可添加 32 个预置点
- 19) 视频压缩：
H.265HighProfile/H.265MainProfile/H.264HighProfile/H.264MainProfile/M-JPEG
- 20) 图像分辨率： $\geq 1920*1080$
- 21) 音频压缩：G.711a/G.711mu/PCM
- 22) 多码流：支持
- 23) 操作系统：摄像机端应采用可靠性高安全性好的操作系统
- 24) 电源：DC12V
- 25) 防护等级：IP67
- 26) 防浪涌保护，符合 GB/T17626.5 4 级标准。
- 27) 自动巡线：支持监测装置沿导线方向自动巡视
- 28) 场景识别：当场景变化时，视频画面能根据实际场景自动将位置信息进行 OSD 叠加显示

6.3 通信功能

6.3.1 装置通信方式

- 1) 监测装置与云南电网主站系统之间通信方式采用无线 APN 网络通信，监测装置需具备 APN 接入功能。
- 2) 监测装置与主站系统之间应用层数据传输规约应满足附录 A《南方电网公司输电线路状态监测系统通信规约（架空线路部分）》要求。

6.3.2 对时功能

- 1) 装置通信软件应具备 SNTP 时间同步对时功能。应能够接收主站系统的对时命令，宜每天对时一次，对时误差应不超过 20s；走时误差应不大于 0.5s/24h；
- 2) 装置断电 24h 以内，内部实时时钟须能正常走时。

6.4 电磁兼容性能

6.4.1 静电放电抗扰度

应满足 GB/T 17626.2 中规定的试验等级为 4 级的静电放电抗扰度要求。

6.4.2 射频电磁场辐射抗扰度

应满足 GB/T 17626.3 中规定的试验等级为 3 级的射频电磁场辐射抗扰度要求。

6.4.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度

应满足 GB/T17626.4 中规定的试验等级为 4 级的电快速瞬变脉冲群抗扰度要求。

6.4.4 浪涌（冲击）抗扰度

应满足 GB/T17626.5 中规定的试验等级为 4 级的浪涌（冲击）抗扰度要求。

6.4.5 射频场感应的传导骚扰抗扰度

应满足 GB/T17626.6 中规定的试验等级为 3 级的射频场感应的传导骚扰抗扰度要求。

6.4.6 工频磁场抗扰度

应满足 GB/T 17626.8 中规定的试验等级为 5 级的工频磁场抗扰度要求。

6.4.7 脉冲磁场抗扰度

应满足 GB/T 17626.9 中规定的试验等级为 5 级的脉冲磁场抗扰度要求。

6.5 环境适应性能

6.5.1 低温

应满足 GB/T 2423.1 中 6.6.1 规定的温度为-40℃、持续时间 72h 的低温试验要求。

6.5.2 高温

应满足 GB/T 2423.2 中 15.1 规定的温度为+70℃、持续时间 72h 的高温试验要求。

6.5.3 交变湿热

应满足 GB/T 2423.4 中 7.3 规定的温度为+55℃，相对湿度大于 90%RH，持续时间 12h；温度为 25℃，相对湿度大于 95%，持续时间 12h 的交变湿热试验要求。

6.5.4 低温覆冰性能

监测装置应能满足在环境温度为-10℃~0℃，环境湿度为 90%RH 以上，且装置表面全面覆冰，保持时间 24 小时的覆冰试验要求。

6.6 机械性能

6.6.1 振动性能

在非工作状态下，非包装状态的监测装置应能满足 GB 6587.4 中第 1 部分规定的严酷等级的正弦振动：

- a) 频率范围：塔上监测装置 5Hz~55Hz，线上监测装置 10Hz~150Hz；
- b) 峰值加速度：10m/s²；
- c) 扫频循环次数：5 次；
- d) 危险频率持续时间：10min。

6.7 可靠性要求

- a) 监测装置的平均无故障工作时间（MTBF）不应低于 25000h；
- b) 监测装置整体使用寿命不应少于 6 年；
- c) 运行状态下，每日数据缺测率应不大于 1%。

6.8 功耗要求

- 1) 监测装置整体应采用低功耗设计；
- 2) 峰值功耗：≤25W；
- 3) 在线状态下采集功耗：≤12W；
- 4) 在线状态下静态功耗：≤2W。

6.9 外观及结构

- 1) 监测装置应遵循简单、可靠、适用的原则，采用标准化、模块化、小型化以及低功耗设计，并满足输电线路户外自然环境下长期可靠运行的要求；
- 2) 外观应整洁、无损伤，结构上应针对现场安装过程的起吊、固定工作进行设计；
- 3) 外壳为单层结构时，防护等级应满足 GB4208 中规定的 IP65 要求。外壳为双层结构时，外层防护等级应满足 GB4208 中规定的 IP54 要求，内层防护等级应满足 IP65 要求；
- 4) 监测装置的金属构件应采用耐腐蚀材料并进行表面防腐处理，非金属构件应采用耐老化材料；强电磁场内，不应使用磁性材料，避免形成铁磁回路导致设备发热损坏。
- 5) 应具有永久标识，铭牌、文字及符号应简明清晰；
- 6) 应满足防腐蚀、防霉菌、防潮湿、防盐雾要求，并具有防止动物影响的措施；
- 7) 分体机各零部件及相应连接线应有防松措施，无机械损伤；
- 8) 分体机外接数据线应采用屏蔽线，数据线与电源线均应采用保护措施；所有引线均采用专用金具固定在杆塔上，并采取适当的防松措施；
- 9) 分体机的电源和信号插口应采用防水航空插头，应具备防误插设计；
- 10) 监测装置的外观和结构应与相应线路构件相匹配，便于安装和维护，且安装时应避免对线路本体造成不必要的改变或损伤；
- 11) 结构上防盗要求。（待确定）
- 12) 分体机装置整体重量应低于 150kg，一体机装置主体（不含安装平台和夹具）重量应低于 8kg。

7. 试验

7.1 试验环境

除环境影响试验及运行中试验之外，其它试验项目应在如下试验环境中进行。

- 1) 环境温度：+15°C~+35°C；
- 2) 相对湿度：25%~75%；
- 3) 大气压力：550hPa~1060hPa；

7.2 基本功能检验

7.2.1 试验方法

按照现场配置方式组成架空输电线路图像/视频监测系统，给监测装置通电，施加相应信号，分项检测监测装置是否具备本标准要求的各项功能，应进行以下接口测试：

- 1) 测试监测装置的图像、视频输出接口及一致性；
- 2) 测试监测装置的查询功能、配置功能及一致性；
- 3) 测试监测装置的运行状态监测功能、报警功能及远程升级功能等。

7.2.2 判定准则

- 1) 监测装置应具备本技术规范书 5.1 和 5.2 中规定的功能；
- 2) 应用层数据传输规约应符合附录 A《南方电网公司输电线路状态监测系统通信规约（架空线路部分）》要求。

7.3 通信一致性试验

7.3.1 通信方式检验

1) 按照《南方电网公司输电线路在线监测装置通用技术规范》的要求，对监测装置与主站中心的互操作性进行测试，测试内容包括数据模型、通信接口服务及时间同步，具体要求见附录 A 及相关规范要求。

2) 按照监测装置与省级主站无线通信方式数据通信规约要求，对装置无线通信功能进行测试，测试内容包括数据帧格式、控制字功能及数据规范性等，具体要求见附录 B 及相关规范要求。

7.3.2 通信自恢复能力检测

装置具备通信恢复能力，当故障消除后，与主站中心无线安全接入区前置服务器的网络通信应能自动恢复正常，信息传送正确。

7.3.3 通信稳定性检测

在网络流量异常增加、大量突发报文冲击情况下，装置无异常。

7.4 电磁兼容性能试验

7.4.1 静电放电抗扰度试验

按照“GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验”中规定，并在下述

条件下进行：

- a) 监测装置在正常工作状态；
- b) 接触放电或空气放电；
- c) 在外壳和工作人员经常可能触及的部位；
- d) 试验电压：接触放电 8kV，空气放电 15kV；
- e) 正负极性放电各 10 次，每次放电间隔至少 1s。

在试验期间及试验后，监测装置的功能和性能应达到 GB/T 17626.2 中规定的 a 级要求。

7.4.2 射频电磁场辐射抗扰度试验

按照“GB/T 17626.3 电磁兼容 试验和测量技术射频电磁场辐射抗扰度试验”中规定，并在下述条件下进行：

- 1) 监测装置在正常工作状态；
- 2) 频率范围：80MHz~3000MHz；
- 3) 试验场强：10V/m。

在试验期间及试验后，监测装置的功能和性能应达到 GB/T 17626.3 中规定的 a 级要求。

7.4.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

按照“GB/T 17626.4 电磁兼容试验和测量技术电快速瞬变脉冲群抗扰度试验”中规定，并在下述条件下进行：

- 1) 监测装置在正常工作状态；
- 2) 试验电压：电源端口 4kV，数据端口 2kV。
- 3) 在施加干扰的情况下，监测装置应能正常工作。
- 4) 在试验期间及试验后，监测装置的功能和性能应达到 GB/T 17626.4 中规定的 a 级要求。

7.4.4 浪涌（冲击）抗扰度试验

按照“GB/T 17626.5 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验”中规定，并在下述条件下进行：

- 1) 监测装置在正常工作状态；
- 2) 试验电压：4kV。

在试验期间及试验后，监测装置的功能和性能应达到 GB/T 17626.5 中规定的 a 级要求。

7.4.5 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验

按照“GB/T 17626.4 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度”中规定，并在下述条件下进行：

- 1) 试验电压：10V；
- 2) 扫描频段：150kHz~80MHz；
- 3) 试验波为 1kHz 正弦波对信号进行 80%的幅度调制，扫频速率 1.5×10^{-3} 十倍频程/s，驻留时间 1s，扫描步长 1%。

在试验期间及试验后，监测装置的功能和性能应达到 GB/T 17626.4 中规定的 a 级要求。

7.4.6 工频磁场抗扰度试验

按照“GB/T 17626.8 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验”中规定，并在下述条件下进行：

- 1) 监测装置处于正常工作状态；
- 2) 稳定持续的磁场强度：100A/m；
- 3) 1s~3s 短时作用的磁场强度：1000A/m。

在试验期间及试验后，监测装置的功能和性能应达到 GB/T 17626.8 中规定的 a 级要求。

7.4.7 脉冲磁场抗扰度试验

按照“GB/T 17626.9 电磁兼容 试验和测量技术 脉冲磁场抗扰度试验”中规定，并在下述条件下进行：

- 1) 监测装置在正常工作状态；
- 2) 磁场强度：1000A/m。

在试验期间及试验后，监测装置的功能和性能应达到 GB/T 17626.9 中规定的 a 级要求。

7.5 环境适应性能试验

7.5.1 低温试验

1) 试验方法

将整套监测装置（除太阳能采集板）放入恒温恒湿箱，确认电量充足、各功能部件运行正常，且监测装置采集时间间隔为默认采集间隔；按 GB/T 2423.1 中规定的试验方法和要求，在本标准 5.6.1 中规定的严酷等级下进行试验，且监测装置采集时间间隔为默认采集间隔，统计试验期间数据缺测率。

2) 判定准则

试验期间及试验结束 30 分钟内，整套装置应同时满足下列条件：

- a) 试验结束时装置在线；
- d) 数据缺测率不大于 1%；
- e) 未出现无效数据。

7.5.2 高温试验

1) 试验方法

将整套监测装置（除太阳能采集板）放入恒温恒湿箱，确认电量充足、各功能部件运行正常，且监测装置采集时间间隔为默认采集间隔；按照 GB/T 2423.2 中规定的试验方法，并在本技术规范书中规定的严酷等级下进行试验，且监测装置采集时间间隔为默认采集间隔，统计试验期间数据缺测率。

2) 判定准则

试验期间及试验结束 30 分钟内，整套装置应同时满足下列条件：

- a) 试验结束时装置在线；
- b) 试验过程中，掉线次数不超过 0 次；
- c) 单次掉线时长不超过 1min；
- d) 数据缺测率不大于 1%；
- e) 未出现无效数据；
- f) 蓄电池应无鼓包、裂纹、开裂等现象。

7.5.3 交变湿热试验

1) 试验方法

将整套监测装置（除太阳能采集板）放入恒温恒湿箱，确认电量充足、各功能部件运行正常，且监测装置采集时间间隔为默认采集间隔；按照 GB/T 2423.4 中规定的试验方法和要求，在本标准 5.6.3 中规定的严酷等级下进行试验，且监测装置采集时间间隔为默认采集间隔，统计试验期间数据缺测率。

2) 判定准则

试验期间及试验结束 30 分钟内，整套装置应同时满足下列条件：

- a) 试验结束时装置在线；
- b) 试验过程中，掉线次数不超过 0 次；
- c) 单次掉线时长不超过 1min；
- d) 数据缺测率不大于 1%；
- e) 未出现无效数据；
- f) 蓄电池应无鼓包、裂纹、开裂等现象。。

7.5.4 低温覆冰试验

1) 试验方法

将整套监测装置（除太阳能采集板）放入恒温恒湿箱，确认电量充足、各功能部件运行正常，且监测装置采集时间间隔为默认采集间隔；在-10℃~0℃之间、90%RH 以上环境中且装置覆冰条件下，全部数据采集功能开启，保持 24h。

2) 判定准则

试验期间及试验结束 30 分钟内，整套装置应同时满足下列条件：

- a) 试验结束时装置在线；
- b) 试验过程中，掉线次数不超过 0 次；
- c) 单次掉线时长不超过 1S；
- d) 数据缺测率不大于 1%；
- e) 未出现无效数据；
- f) 各传感器应运转正常；

7.6 机械性能试验

7.6.1 振动试验

1) 试验方法

监测装置不包装、不通电，固定在振动试验台中央，按照 GB/T 2423.10 中规定的试验方法和要求，并在本技术规范书中规定的严酷等级下进行试验。

2) 判定准则

试验后，监测装置应无损坏，紧固件、连接件、模块及元器件无松动、脱落等现象，且通电后监测装置在规定的限值内性能正常。

7.6.2 碰撞试验

1) 试验方法

监测装置不包装、不通电，固定在碰撞试验台中央，按 GB/T 2423.6 中规定的试验方法和要求，在本技术规范书中规定的严酷等级下进行试验。

2) 判定准则

试验后，监测装置应无损坏，紧固件、连接件、模块及元器件无松动、脱落等现象，且通电后监测装置在规定的限值内性能正常。

7.7 电源性能及功耗试验

7.7.1 蓄电池常温容量（10h 率容量）试验

1) 试验方法

监测装置不包装、不通电，固定在碰撞试验台中央，按 GB/T 2423.6 中规定的试验方法和要求，在本技术规范书中规定的严酷等级下进行试验。

2) 判定准则

试验后，监测装置应无损坏，紧固件、连接件、模块及元器件无松动、脱落等现象，且通电后监测装置在规定的限值内性能正常。

7.7.2 蓄电池低温放电率试验

1) 试验方法

- a) 针对杆塔上供电电源的蓄电池，完全充电后静置 1h 以上，在环境温度为 $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的条件下开始放电。在放电过程中，放电电流的波动不得超过规定值的 $\pm 1\%$ ；
- b) 进行 10h 率容量试验，得到蓄电池 10h 率容量；
- c) 蓄电池再次完全充电后，再进行 10h 率容量试验，共进行 6 次循环试验。

2) 判定准则

10h 率容量在第 1 次循环不应低于 90% 的额定容量，且在第 5 次循环以前应达到额定容量。

7.7.3 蓄电池荷电保持能力（容量保存率）试验

1) 试验方法

- a) 针对杆塔上供电电源的蓄电池，完全充电后，进行 10h 率容量试验，得到静置前容

量；

- b) 蓄电池再次完全充电后，在 $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的环境中静置 30 天；
- c) 蓄电池静置 30 天后，不经充电立即进行 10h 率容量试验，得到蓄电池静置后容量；
- d) 计算出蓄电池自放电试验后的容量损失百分数值。

2) 判定准则

蓄电池静置 30 天后，其容量保存率不应低于 95%。

7.7.4 电源过流保护试验

1) 试验方法

使用带直流电度表的放电仪，接入电源的输出端，检测当放电电流大于整定值时蓄电池是否停止放电。

2) 判定准则

放电电流大于整定值时，应停止放电，监测装置停止工作；放电电流小于整定值时，应恢复放电，且监测装置自动恢复工作。

7.7.5 电源供电时间等效试验

1) 试验方法

在环境温度为 0°C ，按照现场配置方式组成输电线路在线监测系统，仅依靠充满电的蓄电池供电，在采样时间间隔为默认采集间隔、正常工作的情况下进行测试。

2) 判定准则

蓄电池单独供电时间不应少于 30 日。对于视频类电源，满足每天工作 1 小时，持续 15 天。

7.7.6 功耗试验

(1) 试验方法

- a) 将监测装置（除太阳能采集板）放入恒温恒湿箱，确认各功能部件运行正常；
- b) 箱内温度 25°C 条件下，装置持续运行 1h，用 0.1 级万用表分别测量监测装置不同运行状态下供电回路的电流和电压，计算峰值功耗、在线状态下采集功耗、在线状态下静态功耗、休眠状态功耗。

2) 判定准则

应满足本标准 5.9 中规定的相关技术要求。

7.8 防护等级试验

1) 试验方法

依据 GB 4208 中规定的试验要求和方法进行检验。

2) 判定准则

应满足本技术规范书中规定的相关技术要求。

7.9 质量检查

1) 试验方法

通过计量称重设备对监测装置进行质量检查。

2) 判定准则

应满足本技术规范书规定的相关技术要求。

7.10 结构和外观检查

1) 试验方法

通过目测对监测装置进行外观和结构方面的检查。

2) 判定准则

应满足本技术规范书中 5.10 规定的相关技术要求。

7.11 检验规则

装置检验分为型式试验、出厂检验和抽样检验三类，试验项目按表 2 所列规定执行。

表 2 架空输电线路图像/视频监测装置检验项目

序号	试验项目分类	检验项目	依据条款	型式试验	出厂检验	抽样检验
1	基本功能检验	功能检验（含数据传输规约测试）	6.2	●	●	●
2	通信一致性测试	通信一致性	6.3	●	●	●
7	电磁兼容试验	静电放电抗扰度试验	6.4.1	●	—	○
8		射频电磁场辐射抗扰度试验	6.4.2	●	—	○
9		电快速瞬变脉冲群抗扰度试验	6.4.3	●	—	○
10		浪涌(冲击)抗扰度试验	6.4.4	●	—	○
11		射频场感应的传导骚扰抗扰度试验	6.4.5	●	—	○
12		工频磁场抗扰度试验	6.4.6	●	—	○
13		脉冲磁场抗扰度试验	6.4.7	●	—	○
14	环境试验	低温试验	6.5.1	●	—	○
15		高温试验	6.5.2	●	—	○
16		交变湿热试验	6.5.3	●	—	○
17		低温覆冰试验	6.5.4	○	—	○
18	机械性能试验	振动试验	6.6.1	●	—	○
20		碰撞试验	6.6.3	●	—	—
21	电源性能及功耗	电源常温容量试验	6.7.1	●	—	○

22	试验	电源低温放电率试验	6.7.2	●	—	○
23		电源荷电保持能力试验	6.7.3	●	—	—
24		电源过流保护试验	6.7.4	●	—	—
25		电源供电时间（无阳光工作日）试验	6.7.5	●	—	○
26		功耗试验	6.7.6	●	●	●
27	防护等级试验	防护等级试验	6.8	●	—	○
28	质量检查	质量检查	6.9	●	●	●
29	结构和外观检查	结构和外观检查	6.10	●	●	●
<p>注1：●表示必须做的项目，○表示可选做的项目，—表示不做的项目；</p> <p>注2：功能检验（含数据传输规约测试）在型式试验时可不包含数据传输规约测试；</p>						

7.12 型式试验

型式试验应该是制造厂家将装置送交具有资质的检测单位，由检测单位依据试验条目完成检验，并出具型式检验报告。当出现下列情况之一时，应进行型式试验：

- 1) 新产品定型前；
- 2) 正常生产时，每4年进行一次；
- 3) 停产1年后又恢复生产时；
- 4) 生产设备重大改变时；
- 5) 正式生产后，因结构、材料、工艺有较大改变，可能影响监测装置性能时；
- 6) 国家技术监督机构或受其委托的技术检验部门提出型式试验要求时，应至少包含本标准表2中型式试验的检验项目。
- 7) 合同规定进行型式试验时。
- 8) 因投标时间关系，型式试验报告不能全覆盖全部试验项目，可提供第三方机构专项检测报告。

7.13 出厂检验

每台装置出厂前在正常试验条件下逐个按规定进行例行检验，检验合格后，附有合格证，方可允许出厂。

7.14 抽样检验

包含到货抽检和送检两类，按南网物资品控要求执行；应至少包含本标准表2中抽样检验的检验项目。

8 产品对环境的影响

8.1 坚持以资源节约型和环境友好型的原则，同时应考虑降低投资成本和提高运行经济性。

- 8.2 应对噪声、工频电场和磁场、高频电磁波、通信干扰等方面采取必要的防治措施，并满足国家相关标准的要求。
- 8.3 推广采用高可靠性、小型化和节能型设备。
- 8.4 优先选用损耗低的产品。