**架空输电线路图像/视频监测装置**

**技术规范书**

**（通用部分）**

**版本号：2020V1.0**

**编号：**

**中国南方电网有限责任公司**

**2020年9月**

本技术规范书对应的专用部分目录

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 编号 |
| 1 | 架空输电线路图像/视频监测装置技术规范书（专用部分） |  |

**目 录**

[1 总则 1](#_Toc500920831)

[2 工作范围 1](#_Toc500920832)

[2.1 供货范围 1](#_Toc500920833)

[2.2 服务界限 1](#_Toc500920834)

[2.3 技术文件 2](#_Toc500920835)

[3 应遵循的主要标准 2](#_Toc500920836)

[4 使用条件 4](#_Toc500920837)

[4.1正常工作条件 4](#_Toc500920838)

[4.2特殊工作条件 4](#_Toc500920839)

[4.3 安全性要求 4](#_Toc500920840)

[5 技术要求 4](#_Toc500920841)

[5.1 基本功能要求 5](#_Toc500920842)

[5.2 监测性能要求 8](#_Toc500920843)

[5.3 通信功能 10](#_Toc500920844)

[5.5 电磁兼容性能 10](#_Toc500920845)

[5.6 环境适应性能 10](#_Toc500920846)

[5.7 机械性能 11](#_Toc500920847)

[5.8 可靠性要求 11](#_Toc500920848)

[5.9 功耗要求 12](#_Toc500920849)

[5.10 外观及结构 12](#_Toc500920850)

[6 试验项目及要求 13](#_Toc500920851)

[6.1 试验环境 13](#_Toc500920852)

[6.2 基本功能检验 13](#_Toc500920853)

[6.3 通信一致性试验 13](#_Toc500920854)

[6.4 电磁兼容性能试验 14](#_Toc500920855)

[6.5 环境适应性能试验 16](#_Toc500920856)

[6.6 机械性能试验 17](#_Toc500920857)

[6.7 电源性能及功耗试验 18](#_Toc500920858)

[6.8 防护等级试验 20](#_Toc500920859)

[6.9 质量检查 20](#_Toc500920860)

[6.10 结构和外观检查 20](#_Toc500920861)

[7 检验规则 20](#_Toc500920862)

[7.1 型式试验 21](#_Toc500920863)

[7.2 出厂检验 22](#_Toc500920864)

[7.3 抽样检验 22](#_Toc500920865)

[8 技术联络、技术培训及售后服务 22](#_Toc500920866)

[8.1 技术联络 22](#_Toc500920867)

[8.2 技术培训 22](#_Toc500920868)

[8.3 售后服务 22](#_Toc500920869)

[9 标志、包装、运输、贮存 22](#_Toc500920870)

[9.1 标志 23](#_Toc500920871)

[9.2 包装 23](#_Toc500920872)

[9.3 运输 24](#_Toc500920873)

[9.4 贮存 24](#_Toc500920874)

[附录A 平均无故障工作时间 36](#_Toc500920876)

1 总则

1.1本技术规范书适用于中国南方电网公司电网设备采购的架空输电线路图像/视频监测装置，提出了该类装置的功能设计、结构、性能、安装和试验等方面的技术要求。

1.2本技术条件提出的是最低限度的技术要求。凡本技术条件中未规定，但在相关设备的国家标准或IEC标准中有规定的规范条文，投标方应按相应标准的条文进行设备设计、制造、试验和安装。对国家有关安全、环保等强制性标准，必须满足其要求。

1.3如果投标方没有以书面形式对本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规范书的要求。如有异议，不管多么微小，都应在报价书中以“对规范书的意见和同规范书的差异”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遇与投标方所执行的标准不一致时，按较高标准执行。

1.5本技术规范书经买、卖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投标方在应标技术条件中应如实反映应标产品与本技术条件的技术差异。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。

1.7投标方应在应标技术部分按本技术条件的要求如实详细的填写应标设备的标准配置表，并在应标商务部分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。

1.8投标方应充分理解本技术条件并按本技术条件的具体条款、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、格式不符合本技术条件的要求，则认为应标不严肃，在评标时将有不同程度的扣分。

1.9本技术规范书未尽事宜，由买、卖双方协商确定。

1.10 投标方应提供不少于5年的产品质量保证期。

2 工作范围

## 2.1 供货范围

合同供货范围为监测输电线路的图像/视频监测装置，详见专用部分附表2.2。

## 2.2 服务界限

2.2.1 从装置生产厂家装置安装位置的运输全部由投标方完成。

2.2.2 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。

2.2.3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。

2.2.4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。2.2.5投标厂家需提供设备样机至评标现场供现场专家评审。

## 2.3 技术文件

2.3.1 在订货前，投标方应向招标方提供一般性资料，如鉴定证书、型式实验报告、报价书、典型说明书和主要技术参数。

2.3.2 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及拷贝光盘2份。

（a）装置配置图。

（b）外形图、安装尺寸基础图。

（c）装置使用说明书。

2.3.3 装置供货时提供下列资料: 装置的开箱资料除了2.3.2条所述图纸资料外，还应包括安装、运行、维护、修理说明书(中文或中英文对照)，部件清单，易损件的清单，工厂试验报告，产品合格证等，一式8份。

2.3.4 投标方应提供上述资料的电子版本2份。

3 应遵循的主要标准

下列标准包含的条文，通过在本标准中的引用而构成本标准的条文。在标准出版时，所示版本均为有效。所有版本都有可能被修订，应用时应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 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 6388 运输包装收发货标志

GB 50395-2007 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 2317.4 电力金具试验方法第4部分：验收规则

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 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 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 1098 间隔棒技术条件和试验方法

DL/T 1247 高压直流绝缘子覆冰闪络试验方法

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

Q/CSG212001-2018 中国南方电网电力监控系统网络安全管理办法

Q/CSG218006-2018 中国南方电网有限责任公司互联网应用管理办法

Q/CSG 1205031-2020 输电线路在线监测通信规约及信息交互规范

4 使用条件

## 4.1正常工作条件

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：500hPa～1060hPa。
4. 不低于线路本体抗风性能。
5. 日照强度：0.1W/cm（风速 0.5m/s）。
6. 安全要求：符合GB 4943 中的相关规定及计算机机房内的GB 9361中B类安全规定。
7. 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。

## 4.2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。

## 4.3 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，而且不应降低杆塔的机械强度。
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GB4943中的相关规定。
4. 装置与主站及其通信回路均应符合Q/CSG 1204009 中国南方电网电力监控系统安全防护技术规范 中对电力设备在线监测系统的安全防护要求。
5. 装置须符合Q/CSG212001-2018和Q/CSG218006-2018中对电力设备在线监测系统的应用管理要求。
6. 监控系统如配有监测主机，主机的操作系统应采用red hat Linux 6.5以上或Windows7以上操作系统。
7. 监测软件禁止使用135、137、138、139、445、3389等高危端口进行业务通信或同步；
8. 监测软件禁用服务：server、远程桌面、E-Mail、WEB、Rlogin、telnet、FTP、HTTP、SMB等服务。

5 技术要求

## 5.1 基本功能要求

* + 1. 5.1.1 **视频监测装置主要功能（AI球机）**

**5.1.1.1视频监测装置配置**

组成部分：主机（含主控单元和通信模块、图像采集单元）、电源模块等结构相对独立，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. 主机：包括主控单元（接口单元、中央处理单元、存储单元等）、通讯模块（采用无线专用网络通信（支持4G））、图像采集单元（采用带云台的摄像机）。
2. 电源模块：不小于100AH
3. 声光报警设备：宜支持扩展增加报警铃声、警示闪光、远程喊话功能的设备。
   * + 1. **5.1.1.2 视频监控功能**
4. 支持实时视频监控功能，包括云台控制、变倍控制，且具备夜视功能。
5. 支持自动视频巡视功能，巡视模式可选择配置，配置内容包括运行周期、运行时间、巡视路线等信息。
6. 支持自动巡线功能，能让设备沿着导线方向自动巡视，生成相应的巡视视频。
7. 巡视历史信息可查询。
8. 画面质量支持1080P及以上且多级可调，可变码流和固定码流可选，可设置双码流，主辅码流。支持帧率1-30帧可调。
9. 装置上传图片采用JPEG图像压缩格式，视频采用H.264/H.265视频格式。
10. 支持前端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/方向”，摄像机OSD包括正文和时间两部分内容。
11. 具有休眠、定时抓拍、实时视频、24小时全天候运行等多种工作模式，以适应不同的工作需要。
12. 设备可根据设置的抓拍时间表，进行自动定时预置位抓拍上传。通常情况下，每天至少拍摄24张以上图像。异常情况下，可增加采集频率，每天可设置定时拍照数量不小于72张，连续视频每天不低于1h。
13. 设备应能采集电源电压、安装点移动通讯信号强度等信息，数据采集间隔最小可设置为1分钟。
14. 可通过监测中心平台对摄像机电源进行开/关控制，并对摄像机焦距、光圈、景深、图像质量、云台方位、预置位等进行远程设置和控制。
15. 设备应可实现安装点水平0-360°、垂直±90°全景范围监测
16. 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。
17. 支持电源深度管理，视频/图片实时叠加充放电信息、温度信息。
18. 支持场景识别，当手动控制视频画面场景变化时候，自动进行OSD叠加显示，如XX杆塔C相绝缘子。
19. 设备支持南网通讯规约，能接入网省级内网平台（支持APN接入能力）。通过（QCSG1205031-2020输电线路在线监测通信规约及信息交互规范）测试，并提供南方电网或第三方权威机构的型式试验报告。
20. 应具备一定的数据暂存功能，在通讯发生异常时非视频类数据可循环存储30天，视频类数据可循环存储120小时，通讯恢复后，能自动上载到后端平台。
21. 18）具备对电源的远程控制功能，可在预设条件或远程指令控制下开启和关闭装置前端的供电电源。
22. 单体质量不应超过30kg。
23. 持续无光照且无其他电力补充的条件下，分体机蓄电池应至少可以维持监测装置持续15天正常运行。
24. 应具备对装置自身工作状态包括采集、存储、处理通信等的管理与自检监测功能，投标方必须提供CNAS等第三方权威机构出具的试验报告。
25. 具备对蓄电池电量、电池电压、充电电流、负载电流、工作温度供电电源状态进行监测并上报的功能，投标方必须提供CNAS等第三方权威机构出具的试验报告。
26. 设备具备便携拆装功能，可满足多次反复拆装。
27. 装置Sim卡具备便携装拆功能。
28. 具备自检及故障诊断功能，并把诊断信息上传。
29. 装置智能分析算力不低于1Tops。
30. 设备具备前端识别功能，在与后台无通讯前提下能够通过预置位视频图像自主识别现场威胁电力线路安全的变化信息，包含线路附近新建房屋、树木生长超高、重型机械施工进场、塔基附近地形变化、杆塔附近出现偷盗、蓄意破坏电力设施人员、杆塔附件金具损坏、异物飘挂，即当异常人或物在识别区域内移动、滞留超时或超过预设高度时，能通过装置前端识别后直接上传告警信息进行报警。
31. 支持后台远程开启/关断前端智能识别功能。
32. 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。
33. 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。
34. 如配置声光装置，当报警生效时将适时自动选择声光报警方式进行现场告警。

**5.1.2 视频监测装置主要功能（普通球机）**

**5.1.2.1 视频监测装置配置**

组成部分：主机（含主控单元和通信模块、图像采集单元）、电源模块等结构相对独立，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. 主机：包括主控单元（接口单元、中央处理单元、存储单元等）、通讯模块（采用无线专用网络通信（支持4G并向下兼容））、图像采集单元（采用带云台的摄像机）。
2. 电源模块：不小于50AH
3. 声光报警设备：宜支持扩展增加报警铃声、警示闪光、远程喊话功能的设备。

**5.1.2.2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，且具备夜视功能。
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. 支持自动巡线功能，能让设备沿着导线方向自动巡视，生成相应的巡视视频。
4. 巡视历史信息可查询。
5. 画面质量支持1080P及以上且多级可调，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。
6. 装置上传图片采用JPEG图像压缩格式，视频采用H.264/H.265视频格式。
7. 支持前端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/方向”，摄像机OSD包括正文和时间两部分内容。
8. 具有休眠、定时抓拍、实时视频等多种工作模式，以适应不同的工作需要。
9. 9) 设备可根据设置的拍照时间表，进行自动定时预置位拍照上传。通常情况下，每天至少拍摄24张以上图像。异常情况下，可增加采集频率，每天可设置定时拍照数量不小于72张，连续视频每天不低于1h。
10. 设备应能采集电源电压、安装点移动通讯信号强度等信息，数据采集间隔最小可设置为1分钟。
11. 可通过监测中心平台对摄像机电源进行开/关控制，并对摄像机焦距、光圈、景深、图像质量、云台方位、预置位等进行远程设置和控制。
12. 设备应可实现安装点水平0-360°、垂直±90°全景范围监测
13. 设备应能采集电源电压、安装点移动通讯信号强度等信息，数据采集间隔最小可设置为1分钟。
14. 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。
15. 支持电源深度管理，视频/图片实时叠加充放电信息、温度信息。
16. 支持场景识别，当手动控制视频画面场景变化时候，自动进行OSD叠加显示，如XX杆塔C相绝缘子。
17. 设备支持南网通讯规约，能接入网省级内网平台。通过（QCSG1205031-2020输电线路在线监测通信规约及信息交互规范）测试，并提供南方电网或第三方权威机构的试验报告。
18. 应具备一定的数据暂存功能，在通讯发生异常时非视频类数据可循环存储30天，视频类数据可循环存储120小时，通讯恢复后，能自动上载到后端平台。
19. 具备对电源的远程控制功能，可在预设条件或远程指令控制下开启和关闭装置前端的供电电源。
20. 持续无光照且无其他电力补充的条件下，分体机蓄电池应至少可以维持监测装置持续15天正常运行。
21. 单体质量不应超过30kg。
22. 具备对蓄电池电量、电池电压、充电电流、负载电流、工作温度供电电源状态进行监测并上报的功能，投标方必须提供CNAS等第三方权威机构的试验报告。
23. 应具备对装置自身工作状态包括采集、存储、处理通信等的管理与自检监测功能，投标方必须提供CNAS等第三方权威机构的试验报告。
24. 具备自检及故障诊断功能，并把诊断信息上传。
25. 设备具备便携拆装功能，可满足多次反复拆装。
26. 装置Sim卡具备便携装拆功能。

**5.1.3 图像监测装置主要功能（固定枪机）**

**5.1.3.1图像监测装置配置**

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

1. 主机：包括主控单元（接口单元、中央处理单元、存储单元等）、通讯模块（宜采用无线专用网络通信（支持4G））、图像采集单元。
2. 电源模块：不小于20AH
3. 声光报警设备：宜支持扩展增加报警铃声、警示闪光、远程喊话功能的设备。

**5.1.3.2图像监控功能**

1. 支持20秒以上短视频拍摄和传输；
2. 支持连续1小时以上实时视频监控和终端录像；
3. 支持摄像机长时拍摄不回传，出现告警时录制短视频并回传功能；
4. 画面质量支持1080P及以上且多级可调，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. 装置上传图片采用JPEG图像压缩格式。
6. 支持前端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/方向”，摄像机OSD包括正文和时间两部分内容。
7. 具有休眠、定时拍照等多种工作模式，以适应不同的工作需要。
8. 8) 设备可根据设置的拍照时间表，进行自动定时预置位拍照上传。通常情况下，每天拍摄24张以上图像。
9. 设备应能采集电源电压、安装点移动通讯信号强度等信息，数据采集间隔最小可设置为1分钟。
10. 应具备密码认证和通过APN专网进行远程更新程序的功能，应具备可靠的更新机制与方式。
11. 支持电源深度管理，视频/图片实时叠加充放电信息、温度信息。
12. 支持场景识别，当手动控制视频画面场景变化时候，自动进行OSD叠加显示，如XX杆塔C相绝缘子。
13. 设备支持南网通讯规约，能接入网省级内网平台。通过（QCSG1205031-2020输电线路在线监测通信规约及信息交互规范）测试，并提供南方电网或第三方权威机构的试验报告。
14. 应具备一定的数据暂存功能，在通讯发生异常时非视频类数据可循环存储30天，视频类数据可循环存储120小时，通讯恢复后，能自动上载到后端平台。
15. 具备对电源的远程控制功能，可在预设条件或远程指令控制下开启和关闭装置前端的供电电源。
16. 持续无光照且无其他电力补充的条件下，分体机蓄电池应至少可以维持监测装置持续30天正常运行。
17. 具备对蓄电池电量、电池电压、充电电流、负载电流、工作温度供电电源状态进行监测并上报的功能，投标方必须提供CNAS等第三方权威机构的试验报告。
18. 应具备对装置自身工作状态包括采集、存储、处理通信等的管理与自检监测功能，投标方必须提供CNAS等第三方权威机构的试验报告。
19. 具备自检及故障诊断功能，并把诊断信息上传。
20. 设备具备便携拆装功能，可满足多次反复拆装。
21. 装置Sim卡具备便携装拆功能。

5.1.4 **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。

5.1.5 **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。

**5.1.6 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。

**5.1.7 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. 具备休眠功能，应支持休眠状态下短信唤醒。
7. 宜具备接收短信的功能。
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。

5.1.9 **电源技术要求**

1. 应具备自动浮充电能、过压保护、欠压保护、过流保护和温度补偿等功能。
2. 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。
3. 应具备监测电源性能的功能，并向主站系统上传相关信息。
4. 电源模块一般包括能量采集单元、蓄电池和控制器等。
5. 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。
6. 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。
7. 应具备宽动态、高效率的供电特性。
8. 应根据负载用电量进行太阳能电池板与蓄电池容量匹配优化设计。
9. 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）。
10. 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。
11. 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。
12. 成套装置各种传感器、通信模块和主控单元应由同一电源系统供电。
13. 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。

## 5.2 监测性能要求

5.2.1 **图像单元技术要求**（AI球机）

1. 图像传感器：1/1.8”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：≤0.001Lux/f1.2
13. 聚焦模式：自动 / 半自动
14. 光学变倍：≥30倍
15. 云台水平范围：0°～360°连续旋转
16. \*云台垂直转动范围：-90°～90°连续旋转
17. 预置点：255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/
20. 图像分辨率：≥1920\*1080
21. 音频压缩：G.711a/G.711mu/PCM
22. 多码流：支持
23. 支持3D控球功能
24. 自带雨刷，自动控制
25. 操作系统：应采用Linux等符合南网安全规定的操作系统
26. 防护等级：IP65
27. 防浪涌保护，符合GB/T17626.5 4级标准。

5.2.2 **图像单元技术要求**（普通球机）

1）图像传感器：1/1.8”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：≤0.001Lux/f1.2

13）聚焦模式：自动/半自动

14）光学变倍：≥30倍

15）云台水平范围：0°～360°连续旋转

16）垂直范围：-90°～90°，自动翻转，无监视盲区，3D控球一键聚焦

17）预置点：255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

20）图像分辨率：≥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Linux等可靠性高安全性好的操作系统，不应采用Windows操作系统

24）防护等级：IP65

25）防浪涌保护，符合GB/T17626.5 4级标准

5.2.3 **图像单元技术要求**（固定枪机）

1）图像传感器：≥1/2.8”CMOS

2）一体化设计，水平摄像头总像素：≥1600万像素；垂直摄像头总像素：≥200万

3）图像分辨率： ≥1920\*1080

4）格式：JPEG格式

5）最低照度：≤0.001Lux/f1.2

6）操作系统：摄像机端应采用Linux等可靠性高安全性好的操作系统，不应采用Windows操作系统

7）防护等级：IP65

8）防浪涌保护，符合GB/T17626.5 4级标准

9）多码流：支持

10）增益控制：自动/手动

11）2D/3D降噪：支持

12）信噪比：大于55dB

13）白平衡：自动/手动/跟踪/室外/室内/室外自动/钠灯自动/钠灯

14）电子透雾：支持

15）背光补偿：开/关

16）宽动态：支持

17）强光抑制：支持

18）日夜模式：自动ICR滤光片彩转黑

19）视频压缩：H.265HighProfile/H.265MainProfile/H.264HighProfile/H.264MainProfile

20）音频压缩：G.711a/G.711mu/PCM。

## 5.3 通信功能

5.3.1 装置通信方式

1. 监测装置与主站系统之间通信方式可选用无线网络通信、光纤通信、卫星通信。
2. 监测装置与主站系统之间应用层数据传输规约应满足《QCSG1205031-2020输电线路在线监测通信规约及信息交互规范》要求。

5.3.2 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1s/24h。
2. 装置断电24h以内，内部实时时钟须能正常走时。

## 5.4 电磁兼容性能

5.4.1 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。

5.4.2 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。

5.4.3 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。

5.4.4 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。

5.4.5 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。

5.4.6 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。

5.4.7 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。

## 5.5 环境适应性能

5.5.1 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。

5.5.2 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。

5.5.3 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48h。温度为25℃，相对湿度大于95%，持续时间48h的交变湿热试验要求。

## 5.6 机械性能

5.6.1 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：

1. 频率范围：塔上监测装置5Hz～55Hz，线上监测装置10Hz～150Hz 。
2. 峰值加速度：10m/s2。
3. 扫频循环次数：5次。
4. 危险频率持续时间：10min。

5.6.3 碰撞

装置应能承受 GB/T 14537中规定的严酷等级为Ⅰ级的碰撞试验。

在非工作状态下，非包装状态的监测装置应能承受如下严酷等级的碰撞：

1. 脉冲持续时间：16ms。
2. 每方向的碰撞次数：1000次。
3. 峰值加速度：98m/s2。

## 5.7 可靠性要求

5.7.1 基本要求

1. 监测装置的平均无故障工作时间（MTBF）不应低于25000h。
2. 监测装置的使用寿命不应少于8年，其中蓄电池的使用寿命不应低于3年。
3. 运行状态下，每日数据缺测率应不大于1%，监测装置各传感器每日无效数据率应不大于3%。

5.7.2 电源要求

1. 电源模块一般包括能量采集单元、蓄电池和控制器等。
2. 在输电线路杆塔上，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。
3. 杆塔上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。
4. 杆塔上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。
5. 图像枪机的电池配置不低于20AH，同时保证持续无光照且无其他电力补充的条件下，正常运行30天。普通球机的电池配置不低于50AH，同时保证持续无光照且无其他电力补充的条件下，正常运行15天。AI球机的电池配置不低于100AH，同时保证持续无光照且无其他电力补充的条件下，正常运行15天。

## 5.8 功耗要求

**5.8.1 视频监测装置功耗要求（AI球机）**

监测装置整体应采用低功耗设计,并提供第三方权威机构证明文件。

1. 水平转动采集功耗：≤15W (视频拉流，录像、4G传输，云台转动)。
2. 在线状态下采集功耗：≤5W (视频拉流，录像、4G传输)。
3. 在线状态下静态功耗：≤1W。
4. AI运行采集功耗：≤8W (视频拉流，录像、4G传输)，AI启动运行计算)。

**5.8.2 视频监测装置功耗要求（普通球机）**

监测装置整体应采用低功耗设计,并提供第三方权威机构证明文件。

1. 水平转动采集功耗：≤15W (视频拉流，录像、4G传输，云台转动)。
2. 在线状态下采集功耗：≤5W (视频拉流，录像、4G传输)。
3. 在线状态下静态功耗：≤1W。

**5.8.3 图像监测装置功耗要求（固定枪机）**

监测装置整体应采用低功耗设计,并提供第三方权威机构证明文件。

1. 在线状态下静态功耗：≤0.2W
2. 在线状态下采集功耗：≤2W (双通道摄像头同时采集)。
3. 正常工作状态下的峰值功耗：≤3W

## 5.9 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。
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。所有引线均应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. 单体重量应低于30kg。

## 5.10核心元器件要求

监测装置核心芯片及元器件应不低于工业级，包括CPU、GPU、存储芯片、时钟芯片、电源芯片、通信芯片、定位芯片、A/D芯片及传感器等。

6 试验项目及要求

## 6.1 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。

## 6.2 基本功能检验

6.2.1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。

6.2.2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《QCSG1205031-2020输电线路在线监测通信规约及信息交互规范》要求。

## 6.3 通信一致性试验

6.3.1 通信方式检验

a) 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《QCSG1205031-2020输电线路在线监测通信规约及信息交互规范》及相关规范要求。

b) 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A 及相关规范要求。

6.3.2 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。

6.3.3 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。

## 6.4 电磁兼容性能试验

6.4.1 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：

1. 监测装置在正常工作状态。
2. 接触放电或空气放电。
3. 在外壳和工作人员经常可能触及的部位。
4. 试验电压：接触放电 8kV，空气放电15kV。
5. 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。

6.4.2 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。

6.4.3 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。

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。

6.4.4 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。

6.4.5 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：

a) 试验电压：10V。

b) 扫描频段：150kHz~80MHz。

c) 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。

6.4.6 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：

a) 监测装置处于正常工作状态。

b) 稳定持续的磁场强度：100A/m。

c) 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。

6.4.7 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。

6.5 环境适应性能试验

6.5.1 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。

b) 试验过程中，掉线次数不超过2次。

c) 单次掉线时长不超过1h。

d) 数据缺测率不大于1%。

e) 未出现无效数据。

f) 云台控制无异常。

g) 视频流传输无异常。

6.5.2 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2次。

c) 单次掉线时长不超过1h。

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。

g) 云台控制无异常。

h) 视频流传输无异常。

6.5.3 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2次。

c) 单次掉线时长不超过1h。

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。

g) 云台控制无异常。

h) 视频流传输无异常。

6.5.4 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2次。

c) 单次掉线时长不超过1h。

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。

g) 云台控制无异常。

h) 视频流传输无异常。

## 6.6 机械性能试验

6.6.1 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。

6.6.2 垂直振动试验

（1）试验方法

本试验通过模拟导地线振动，检验安装在导地线上的监测装置耐受垂直振动的能力和对导地线的损伤。参照DL/T 1098规定的试验要求和试验方法进行。试验布置参见DL/T 1098，将监测装置按要求固定在受张导线上，导线张力为10～25%CUTS。振动条件要求振动频率f为25Hz～50Hz，监测装置安装处导线振幅A=±0.5mm，振动次数N=1×107次。同时测量监测装置夹头处的导线动弯应变值（不应大于允许值±100µε～±120µε）。

（2）判定准则

试验后，检验监测装置各部件无松动，无损坏，夹头无滑移、无明显磨损。监测装置夹头处的导线未损伤。监测装置能正常工作。

6.6.3 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。

## 6.7 电源性能及功耗试验

6.7.1 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。

6.7.2 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℃的条件（或更严苛的环境温度）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±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。

6.7.3 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℃±5℃的环境中静置30天。

c) 蓄电池静置30天后，不经补充电立即进行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%。

6.7.4 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。

6.7.5 电源供电时间等效试验

（1）试验方法

在环境温度为25℃，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

对于视频类电源，满足每天工作1小时，持续15天。

6.7.6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℃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5.8和5.9中规定的相关技术要求。

## 6.8 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。

## 6.9 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。

## 6.10 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 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 | 6.2 | ● | ● | ● |
| 2 | 通信一致性测试 | 通信一致性（含数据传输规约测试） | 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 | ● | ○ | ○ |
| 19 | 垂直振动试验 | 6.6.2 | ○ | — | — |
| 20 | 碰撞试验 | 6.6.3 | ● | — | — |
| 21 | 电源性能及功耗试验 | 电源常温容量试验 | 6.7.1 | ● | ○ | ○ |
| 22 | 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 | ● | ● | ● |
|  | 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。  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。  注3：对于安装在导线上的监测装置，电气性能试验、垂直振动试验为必须做的项目。  注4：对于覆冰监测装置，低温覆冰试验为必须做的项目。  注5：若型式试验报告中通信一致性测试未按照（南网通信规约）开展，该项测试可采用委托试验报告替代。 | | | | | |

## 7.1 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：

a) 新产品定型前。

b) 正常生产时，每4年进行一次。

c) 停产1年后又恢复生产时。

d) 生产设备重大改变时。

e) 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。

f) 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。

g) 合同规定进行型式试验时。

## 7.2 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。

## 7.3 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 技术联络、技术培训及售后服务

## 8.1 技术联络

投标方应负责合同设备的设计和协调工作，承担全部技术责任，并做好与招标方的设计联络工作。积极配合招标方进行主站系统的建设和有关抽检试验工作。

## 8.2 技术培训

投标方对招标方相关人员应免费提供培训，并提供相应的培训资料，对每套装置不少于2人/次。

## 8.3 售后服务

* 1. 装置的质保期不低于5年，质保期内供货商免费更换所有配件、耗材，并承担维护及通信费用，确保其产品能正常运行。5年内发生更换的装置主要部件，应重新按不低于5年计算质保期。装置应保证在连续测量的使用条件下，蓄电池质保3年。质保期之后如发生产品质量原因导致的损坏，投标方应免费更换或检修。如发生非产品质量原因导致的损坏，投标方应及时提供维修部件，并按最近的投标价提供。
  2. 装置8年内免费维修。
  3. 系统软件终身免费升级。
  4. 投标方对售后服务的需求必须在24小时答复，在48小时内提供技术服务。
  5. 投标方长期为招标方提供备件采购和供应服务。

1. 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。

* 1. 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. 当运行中装置不能满足5.8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。

9 标志、包装、运输、贮存

## 9.1 标志

9.1.1铭牌

每台装置及主要部件应有明晰的铭牌，铭牌内容如下：

a) 装置型号。

b) 产品（装置及部件）全称。

c) 制造厂全称及商标。

d) 额定参数。

e) 出厂日期。

f) 出厂编号。

9.1.2 包装标志

在包装箱的适当位置，应标有显著、牢固的包装标志，内容包括：

* 1. 生产企业名称、地址。
  2. 监测装置名称、型号。
  3. 装置数量。
  4. 包装箱外形尺寸。
  5. 净重或毛重（kg）。
  6. 包装箱外面书写"防潮"、"小心轻放"、"不可倒置"等字样。
  7. 到站（港）及收货单位。
  8. 发站（港）及发货单位。
  9. 工程项目名称。

9.1.3 储运图示和收发货标志

在包装储运图示和收发货标志应根据被包装监测装置的特点，按GB/T 191和GB 6388的有关规定正确选用。

## 9.2 包装

9.2.1 基本要求

监测装置的包装应满足GB/T 13384，符合牢固、美观和经济的要求，做到结构合理、紧凑、防护可靠，在正常储运、装卸条件下，保证监测装置不致因包装不善而引起设备损坏、散失、锈蚀、长霉和降低准确度等。

9.2.2 包装环境要求

监测装置包装时，周围环境及包装箱内应清洁、干燥，无有害气体、无异物。

9.2.3 装箱要求

监测装置包装后，其包装件中心应尽量靠下且居中。监测装置装在箱内应予以支撑、垫平、卡紧，监测装置可移动的部分应移至使监测装置具有最小外形尺寸，并加以固定。

9.2.4 分体包装要求

监测装置如有突出部分，在不影响其性能的条件下，应拆卸包装，以缩小包装件体积。

9.2.5 产品防护

监测装置的防振、防潮、防尘等防护包装按GB/T 13384中的有关规定进行。

9.2.6 随机文件清单

随机文件应齐全，文件清单至少包含：

a) 装箱清单表。

b) 使用说明书，应包含蓄电池充电方法。

c) 出厂合格证。

d) 出厂检验报告。

9.2.7 随机文件包装

随机文件应装入塑料袋中，并放置在包装箱内。若整套监测装置分装数箱，则随机文件应放在主机箱内。

## 9.3 运输

包装完整的监测装置在运输过程中应避免雨、雪的直接淋袭，并防止受到剧烈的撞击和振动。

## 9.4 贮存

1. 包装好的监测装置应贮存在环境温度-25℃～+45℃、相对湿度小于80%的室内，且周围无腐蚀性挥发物，无强电磁场作用。
2. 从设备出厂之日起，贮存时间超过12个月，使用前应按照制造厂家方法对蓄电池补充电。

附录A 平均无故障工作时间

B.1 装置可靠性可用平均无故障工作时间来考核。 平均无故障工作时间（ MTBF）是指两次相邻故障间的正常工作时间（短时间可恢复的不计）。  
B.2 状态监测装置故障定义：系统控制的状态监测装置不能正常工作，造成所控制的单个或多个监测点测值异常或停测，称为状态监测装置发生故障。  
B.3 状态监测装置平均无故障工作时间（如考核期一年）可按式（B.1）计算：

（B.1）

式中：  
*ti*——统计期内，第 i 个单元的正常工作时数。  
*ri*——统计期内，第 i 个单元出现的故障次数。  
*n*——系统内状态监测装置总数。