



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 25095—2020  
代替 GB/T 25095—2010

---

## 架空输电线路运行状态监测系统

Monitoring system of operating status for  
overhead transmission lines

2020-12-14 发布

2021-07-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 ..... I

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 系统组成与分类 ..... 2

5 技术要求 ..... 3

6 试验方法 ..... 5

7 检验规则 ..... 7

8 标志、包装、运输保管及贮存 ..... 8

附录 A（资料性附录） 安装地点选择 ..... 10

附录 B（资料性附录） 安装及维护指导说明 ..... 13



## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 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。

本标准代替 GB/T 25095—2010。本标准与 GB/T 25095—2010 相比,除编辑性修改外主要技术变化如下:

- 增加了系统架构和组成,将输电线路运行状态监测系统的组成分为三部分:主站系统、通信网络和监测装置(见 4.1);
- 修改了输电线路运行状态监测系统的“分类”(见 4.2,2010 版的第 4 章);
- 修改了主站系统、监测装置和通信网络的技术要求(见第 5 章,2010 年版的第 5 章);
- 删除了“监测子站总体要求、各类监测子站功能要求、工作环境要求、传感器技术要求、电源单元技术要求、电缆技术要求、安装技术要求、电磁兼容性要求”(见 2010 年版的 5.2、5.4、5.5、5.7~5.12);
- 修改了主站系统试验方法、监测装置试验方法和通信网络试验方法(见第 6 章,2010 年版的第 6 章);
- 删除了监测子站的试验方法(见 2010 年版的第 6 章);
- 修改了“通信规约”应满足 GB/T 35697 的要求(见 5.3.4,2010 年版的附录 A);
- 删除了“附录 A 通信规约”(见 2010 年版的附录 A);
- 增加了导地线微风振动监测装置、导线舞动监测装置、导线温度监测装置等典型监测装置的安装地点选择(见附录 A);
- 修改了监测装置安装与调试的流程和步骤(见附录 B,2010 年版的附录 C);
- 修改了监测装置的维护指导说明(见附录 B,2010 年版的附录 C)。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由全国架空线路标准化技术委员会(SAC/TC 202)归口。

本标准起草单位:中国电力科学研究院有限公司、国网北京市电力公司电力科学研究院、国网湖北省电力有限公司、国网浙江省电力有限公司、国网河南省电力公司电力科学研究院、云南电网有限责任公司、广东电网有限责任公司电力科学研究院、国网江苏省电力有限公司泰州供电分公司、西安同步电气有限公司、北京国网富达科技发展有限责任公司、杭州马太能源互联网技术有限公司。

本标准主要起草人:蔡焕青、王剑、付晶、彭波、段大鹏、黄修乾、姜文东、邵瑰玮、马建国、彭向阳、卢明、伊仁图太、于钦刚、周恺、文志科、武军利、韩芳、陈怡、易辉、戴永东、周学明、黄勇、张丽华。

本标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 25095—2010。

# 架空输电线路运行状态监测系统

## 1 范围

本标准规定了架空输电线路运行状态监测系统组成与分类、技术要求、试验方法、检验规则、产品的标志、包装、运输保管及贮存等。

本标准适用于交、直流架空输电线路运行状态监测系统。

## 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,仅注日期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/T 191 包装储运图示标志
- GB/T 2900.51 电工术语 架空线路
- GB/T 6388 运输包装收发货标志
- GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则
- GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求
- GB/T 22240 信息安全技术 网络安全等级保护定级指南
- GB/T 35697—2017 架空输电线路在线监测装置通用技术规范

## 3 术语和定义

GB/T 2900.51 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**输电线路运行状态** operating status of transmission lines

输电线路运行中设备本体状况、通道环境状况,以及受周边环境影响的情况。

### 3.2

**输电线路运行状态监测系统** monitoring system of operating status for transmission lines

一种用于对输电线路本体状态、通道环境状况等各类信息进行现场测量、信息传输和存储处理分析的软硬件设备系统的统称。

注:由状态监测主站系统、状态监测装置和状态监测通信网络组成。

### 3.3

**状态监测主站系统** master station system of status monitoring

能接入输电线路本体状态、通道环境状况等各类监测信息,并进行数据集中存储、统一处理分析、展示和应用的一种计算机系统。

### 3.4

**状态监测装置** status monitoring device

一种实时采集输电线路本体状态、通道环境状况等现场状态信息,并通过通信网络,将现场信息传输到主站系统的测量装置。

注：由数据采集单元、数据监测终端和供电单元组成。

3.4.1

数据采集单元 data acquisition unit

一种实时采集输电线路本体状态、通道环境状况等现场状态信息，并通过通信网络，将现场信息传输到主站系统的测量装置。

注：由数据采集单元、数据监测终端和供电单元组成。

3.4.2

数据监测终端 data monitoring terminal

汇集各数据采集单元的信息，并进行现场存储、处理，同时能与主站系统进行信息交互的装置。

3.4.3

供电单元 power unit

给输电线路状态监测装置提供电源，并具备电源的状态监测、负载分级管理、安全保护等管理功能的装置。

3.5

状态监测通信网络 communication network of status monitoring

输电线路状态监测装置与主站系统之间数据的交换网络。

4 系统组成与分类

4.1 系统组成

4.1.1 架空输电线路运行状态监测系统的架构见图 1，由状态监测主站系统（以下简称“主站系统”）、状态监测通信网络（以下简称“通信网络”）、状态监测装置（以下简称“监测装置”）组成。

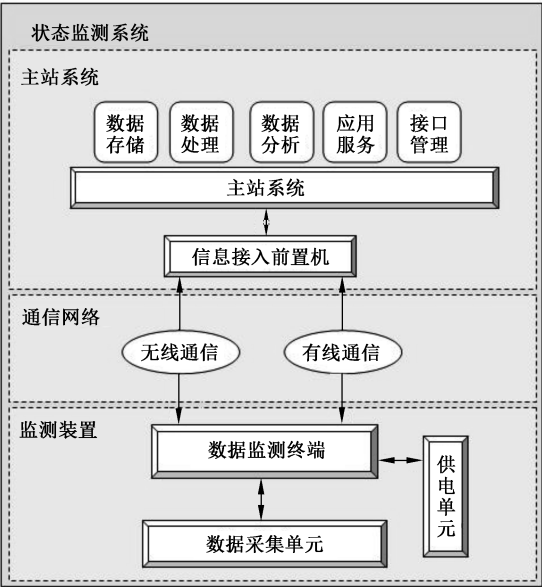


图 1 系统架构示意图

4.1.2 主站系统一般由信息接入前置机、数据存储、数据处理、数据分析、应用服务、接口管理等功能模块组成。主站系统通过通信网络与各类监测装置进行信息交互，用于接收监测数据、集中存储、统一处理、分析应用等数据服务。

4.1.3 通信网络一般由无线通信或有线通信组成,用于监测装置与主站系统间数据信息的网络交换。

4.1.4 监测装置一般由数据采集单元、数据监测终端和供电单元组成。数据采集单元一般分为无线数据采集单元和有线数据采集单元,数据监测终端一般包括主控与处理单元、现场通信单元、远程通信单元等,供电单元一般包括能量收集单元、蓄电池和控制器等。

## 4.2 系统分类

4.2.1 按照监测对象,输电线路运行状态监测系统分为两种:线路本体状态监测系统和通道环境状态监测系统。

4.2.2 线路本体状态监测系统用于对输电线路的基础、杆塔、导地线、绝缘子、金具、接地装置和附属设施的运行状态进行监测,按功能用途分为:导地线覆冰监测、导地线微风振动监测、导线舞动监测、导线温度监测、导线弧垂监测、风偏监测、现场污秽度监测、故障定位监测、杆塔倾斜监测等。

4.2.3 通道环境状态监测系统用于输电通道的气象环境和通道状况的监测,按功能用途分为:气象监测、图像/视频监控、山火监测、防外力破坏监测、地质灾害监测等。

## 5 技术要求

### 5.1 主站系统



#### 5.1.1 功能要求

##### 5.1.1.1 数据接收

主站系统的数据接收功能应包括:

- a) 应能可靠接收、存储监测装置发送的线路本体和通道环境状态监测数据(含图像/视频);
- b) 应能可靠接收、存储监测装置发送的监测装置运行状态信息(含数据采集单元、数据监测终端、供电单元和主机等各组成单元运行状态),如为无线通信方式,还应能采集监测装置所在位置的通信信号强度;
- c) 应根据采集参量的变化特征,可调整主站系统的运行参数(如:监测装置的数据采集周期、休眠周期、状态预警值等);
- d) 当出现主站系统故障、监测装置掉线故障、通信网络故障等问题时,在故障消除后,中断期间的数据应可通过召唤重传等方式实现补录。

##### 5.1.1.2 状态分析

主站系统的状态分析功能应包括:

- a) 能够更新和维护监测装置安装线路的基本参数信息,以及匹配线路覆冰、弧垂、风偏、舞动等计算模型参数;
- b) 根据现场监测数据和线路参数信息,具备线路运行状态分析功能,通过接线图、地图、图表等方式可视化展现线路运行状态;具备线路状态历史变化情况分析功能,通过变化趋势曲线、图表等方式展示线路状态变化情况;
- c) 具备各类监测数据、数据处理结果的可视化展现功能,通过图表、数据明细等多种方式展现监测数据。

##### 5.1.1.3 告警分析

主站系统的告警分析功能应包括:

- a) 具备输电线路运行状态告警信息的采集、处理和发布功能,可告警线路本体和通道环境的异常状态与隐患风险;
- b) 具备告警信息及其处理情况的报送功能;
- c) 具备告警参数设置查询功能。

#### 5.1.1.4 故障诊断

主站系统的故障诊断功能应包括:

- a) 应能根据监测信息和历史跳闸信息进行线路跳闸故障诊断,分析给出故障位置和原因;
- b) 能够自动生成故障诊断报告,并能报送诊断信息。

#### 5.1.1.5 查询统计

主站系统查询统计功能应包括:

- a) 具备对监测数据、告警信息、故障诊断结果的查询、统计和导出功能,可通过数据表格、曲线、图形等方式进行展示;
- b) 可按日期、监测类型、区域、线路名称、电压等级等信息进行查询或统计,并可导出相应报表。

#### 5.1.1.6 装置管理

具备对各类监测装置的设备台账、装置运行状态等信息管理功能,并能可视化展现。

#### 5.1.1.7 接口管理



主站系统的接口管理功能要求如下:

- a) 可通过数据接口与输电线路相关系统进行数据交互;
- b) 具备对网级主站到省级主站、省级主站到监测装置之间的链路监测功能;
- c) 具备对监测数据采集过程和采集结果的监控功能;
- d) 具备接口自检功能,当网络中断或服务器故障的情况发生时,应能及时发布故障信息。

#### 5.1.1.8 日志管理

具备系统运行日志、故障日志、数据接口日志监测功能。

### 5.1.2 性能要求

#### 5.1.2.1 存储性能

主站系统的存储容量应满足近 5 年的监测数据存储与保存需求,且具备数据自动备份功能。

#### 5.1.2.2 可靠性

主站系统在服务器、操作系统、数据库等软硬件配置均达到要求的条件下,能够连续正常运行时间不少于 72 h。

#### 5.1.2.3 安全性

主站系统的安全性应包括:

- a) 主站系统应符合信息安全 GB/T 22239、GB/T 22240 的要求;
- b) 主站系统在运行过程中应不影响电力系统的安全性,不因系统本身的故障或错误导致电网安

全事故；

- c) 被授予的用户在其权限范围内对数据进行操作,系统数据设计安全、可靠。

## 5.2 监测装置

5.2.1 监测装置的外观和结构、防护等级、准确度、功能检验、供电电源性能、环境适应性能、电磁兼容性、电气性能、机械性能和可靠性均应满足 GB/T 35697 的规定。

5.2.2 监测装置的安装地点选择参见附录 A,安装及维护指导说明参见附录 B。

## 5.3 通信网络

### 5.3.1 网络结构

状态监测系统的网络结构宜采用多层分布式,可支持浏览器/服务器结构(Browser/Server,简称“B/S”)、客户端/服务器结构(Client/Server,简称“C/S”),可在 LINUX 等安全性较高的操作系统中正常运行。

### 5.3.2 通信方式

5.3.2.1 状态监测系统可采用有线和无线通信方式。

5.3.2.2 可采用的无线通信方式主要有:基于接入点(Access Point Name,简称“APN”)专用网、电力无线专网、卫星通信等。

5.3.2.3 可采用的有线通信方式主要有:电力光纤专网、运营商光纤专网等。

### 5.3.3 安全接入

监测装置采用无线或有线通信方式接入主站系统时,应采取信息安全措施,可与主站系统进行数据交互、数据通信正常,安全接入满足 GB/T 22239、GB/T 22240 的要求。

### 5.3.4 通信规约

主站系统和监测装置之间应用层数据传输规约应满足 GB/T 35697 的要求。

## 6 试验方法

### 6.1 主站系统试验方法

#### 6.1.1 功能试验

##### 6.1.1.1 数据接收试验

开启主站系统,接通监测装置并正常运行,按如下方法进行试验:

- a) 通过主站系统检查接收的装置监测数据和装置运行状态信息是否正常;
- b) 在主站系统手动修改系统运行参数,如监测装置的数据采集周期、休眠周期等,检查采集的数据间隔及休眠周期是否为新设置值;
- c) 关停主站系统一段时间后,重新恢复系统运行,检查中断期间漏采集的数据是否完成补录。

##### 6.1.1.2 状态分析试验

开启主站系统,接通监测装置并正常运行,按如下方法进行试验:



- a) 在主站系统手动修改监测装置安装线路的基本参数信息、匹配线路覆冰、舞动等计算模型参数,检查相关参数信息是否为新设置值;
- b) 通过主站系统检查线路运行状态监测信息,以及结合接线图、地图、图表的展示情况,并检查线路监测数据处理结果的图表、数据明细展示。

#### 6.1.1.3 告警分析试验

开启主站系统,接通监测装置并正常运行后,在主站系统人工录入一条线路监测告警信息,检查监测数据告警信息,以及告警信息处理情况报送、人工消除等功能。

#### 6.1.1.4 故障诊断试验

开启主站系统,接通监测装置并正常运行后,在主站系统人工录入一条线路跳闸故障信息,检查线路跳闸故障诊断信息,检查诊断报告及诊断信息报送功能。

#### 6.1.1.5 查询统计试验

开启主站系统,接通监测装置并正常运行后,通过主站系统检查监测数据、告警信息、诊断结果的查询、统计和导出功能,检查表格、曲线、图形等展示功能,检查按日期、监测类型、区域、线路、电压等级等进行查询或统计功能,检查报表导出功能。

#### 6.1.1.6 装置管理试验

本试验与 6.1.1.1 试验同时进行,待监测装置与主站系统接通并正常运行后,通过主站系统检查监测装置台账信息、装置状态、通信异常界面等。

#### 6.1.1.7 接口管理试验

本试验与 6.1.1.1 试验同时进行,待监测装置与主站系统接通并正常运行后,通过主站系统检查对监测装置的数据采集过程和采集结果的监控功能,以及自检功能、故障信息发布功能。

#### 6.1.1.8 日志管理试验

本试验与 6.1.1.1 试验同时进行,待监测装置与主站系统接通并正常运行后,通过监测主站检查系统运行日志、故障日志、数据接口日志。

### 6.1.2 性能试验

#### 6.1.2.1 存储性能试验

本试验与 6.1.1.1 试验同时进行,待监测装置与主站系统接通并正常运行后,通过主站系统检查是否能接收数据并完成数据存储。

确认主站系统拟接入的监测装置套数,估算主站系统每年接收每套监测装置的最大监测数据容量,据此确定主站系统运行 5 年所需存储容量。检查主站系统的主、副存储器的实际存储容量应为近 5 年所需存储容量的 2 倍以上。

#### 6.1.2.2 可靠性试验

开启主站系统并连续运行 72 h,检查主站系统的各项功能是否正常。

6.1.2.3 安全性试验

检查主站系统是否具备由具有信息系统等级保护测评资质的第三方测评机构出具的安全等级保护测评和安全防护评估报告。

6.2 监测装置试验方法

按照 GB/T 35697 规定进行试验。

6.3 通信网络试验方法

6.3.1 网络结构试验

选择在 B/S 或 C/S 结构下,对主站系统、数据库进行测试,验证网络结构。

6.3.2 数据通信试验

开启主站系统,接通监测装置并正常运行后,在无线通信方式或有线通信方式下,开展主站系统与监测装置间的数据通信测试,检查数据通信网络是否畅通,以及采用的数据通信方式。

6.3.3 安全接入试验



开启主站系统,将监测装置采用无线通信方式或有线通信方式接入主站系统,接通监测装置并正常运行后,检查所采取的信息安全措施,检查监测装置与主站系统是否能正常进行数据交互、数据通信是否正常,以及信息安全是否满足要求。

6.3.4 通信规约测试

按照 GB/T 35697 规定进行试验。

7 检验规则

7.1 型式试验

型式试验是对输电线路状态监测系统整套产品分别进行逐项试验,包含主站系统、监测装置和通信网络。有下列情况之一,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) 产品转厂生产定型鉴定前;
- d) 正式投产后,因结构、材料、工艺等有较大改变,可能影响产品性能时;
- e) 停产一年及以上又重新恢复生产时;
- 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检验要求时;
- g) 出厂检验结果与上批产品检验有较大差异时;
- h) 合同规定时。

型式试验按表 1 规定的试验项目进行。

7.2 出厂试验

出厂试验项目见表 1。生产厂家可根据用户要求,双方协商后可增加试验项目。

### 7.3 抽样试验

按如下抽样方案和判别规则进行抽样试验：

- a) 从出厂检验合格的产品中任意抽取 3 套作为样品进行抽样试验,不足 3 套则按实际套数全部抽取；
- b) 样品经过抽检试验,未发现问题,则判定产品合格。试验中如发现一个不合格,则进行第二次抽样(抽样数量加倍),重复进行抽样检验。如未发现问题,仍判定该套产品型式试验合格,如第二次抽样样品仍存在问题,则判定产品不合格。

抽样试验项目见表 1。

表 1 试验项目及要求

序号	试验对象	试验类别	试验项目	型式试验	出厂试验	抽样试验
1	主站系统	功能试验	数据接收试验	●	●	●
2			状态分析试验	●	●	●
3			告警分析试验	●	●	●
4			故障诊断试验	●	●	●
5			查询统计试验	●	●	●
6			装置管理试验	●	●	○
7			接口管理试验	●	●	—
8			日志管理试验	●	—	●
9		性能试验	存储性试验	●	●	—
10			可靠性试验	●	●	—
11			安全性试验	●	—	—
12	监测装置	按 GB/T 35697—2017 表 3 规定的试验项目进行				
13	通信网络	性能试验	网络结构试验	●	●	●
14			数据通信试验	●	—	●
15			安全接入试验	●	—	●
16			通信规约试验	●	●	○
注：●表示必做的项目，○表示可选做的项目，—表示不做的项目。						

## 8 标志、包装、运输保管及贮存

### 8.1 标志

#### 8.1.1 设备标志

在输电线路状态监测系统产品的显著位置应有标志,内容至少包括：

- a) 型号及规格；
- b) 生产厂名、商标、产地；
- c) 出厂编号；

d) 出厂日期等。

### 8.1.2 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:

- a) 生产企业名称、地址;
- b) 产品名称、型号;
- c) 设备数量;
- d) 包装箱外形尺寸(mm);
- e) 净重或毛重(kg);
- f) 运输作业安全标志;
- g) 到站(港)及收货单位;
- h) 发站(港)及发货单位。

### 8.1.3 储运图示和收发货标志

包装储运图示和收发货标志应根据被包装产品的特点,按 GB/T 191 和 GB/T 6388 的有关规定选用。

## 8.2 包装

输电线路状态监测系统产品应保证在运输中包装良好、结构合理、紧凑、防护可靠,包装环境及包装箱内应清洁、干燥、无有害气体、无异物。

## 8.3 随产品提供技术文件

随产品提供的文件应含以下内容,并符合 GB/T 9969 的要求:

- a) 包装清单;
- b) 安装使用说明书(每套产品附一份);
- c) 产品出厂合格证书;
- d) 出厂检验报告。

## 8.4 运输及贮存

整套产品应采取有效措施防止设备在运输过程和贮存环境中受损坏。运输过程中应避免雨、雪等的直接淋袭,并防止受到剧烈的撞击和振动。应贮存在干燥、通风、无有害物质的场所。

附 录 A  
(资料性附录)  
安装地点选择

**A.1 线路本体状态监测系统的典型监测装置**

**A.1.1 导地线覆冰监测装置**

导地线覆冰监测装置宜安装在以下地点：

- a) 迎风山坡、垭口、风道、大水面附近等易覆冰区；
- b) 输电线路与冬季主导风向夹角大于  $45^\circ$ ；
- c) 常年重积雪区；
- d) 高压输电线路重风口区；
- e) 冰区分界点，历史因冰受损区段，中重冰区人员不易到达区段。

**A.1.2 导地线微风振动监测装置**

微风振动监测装置宜安装在以下地点：

- a) 重要跨越区段(江河、湖泊、海峡等大跨越区段)；
- b) 易发生振动的重要输电线路；
- c) 可观测到较大振动或发生过因振动断股的区段。

**A.1.3 导线舞动监测装置**

舞动监测装置宜安装在以下地点：

- a) 易舞动区重要跨越区段(长江、黄河等区域)；
- b) 易发生舞动的微地形、微气象区的输电线路；
- c) 曾经发生舞动的区域；
- d) 档距较大的易舞动区输电线路区段。

**A.1.4 导线温度监测装置**

导线温度监测装置宜安装在以下地点：

- a) 容易产生热缺陷的带电导线接续部位(如耐张线夹、接续管、引流板等)；
- b) 进行交直流融冰的导地线区；
- c) 进行动态增容、过载特性试验及大负荷区段的导线。

**A.1.5 导线弧垂监测装置**

导线弧垂监测装置宜安装在以下地点：

- a) 校核新型导线弧垂特性的线路区段；
- b) 曾因安全距离不足导致频发故障(如线树放电)的线路区段。

**A.1.6 风偏监测装置**

风偏监测装置宜安装在以下地点：

- a) 曾发生过风偏放电的直线塔悬垂串或耐张塔跳线；
- b) 常年基本与主导风向(大风条件下)垂直的档距；
- c) 常年风速过大的线路；
- d) 对地风偏放电的线路。

#### A.1.7 现场污秽度监测装置

现场污秽度监测装置宜安装在以下地点：

- a) 现有的污区等级分界处；
- b) 在范围内污染最严重的地点；
- c) 曾发生过污闪事故或现有爬距不满足要求的区域。

#### A.1.8 故障定位监测装置

故障定位监测系统宜安装在以下地点：

- a) 易发生雷击区；
- b) 曾经跳闸率较高的线路区段；
- c) 重要跨越区段(跨高铁、公路、山川等区域)。

#### A.1.9 杆塔倾斜监测装置

杆塔倾斜监测装置宜安装在以下地点：

- a) 输电线路大转角杆塔、终端塔；
- b) 输电线路常年重积雪覆冰区；
- c) 特殊地理位置区段,如:杆塔塔基周围地质的滑坡区、采空区、沉降区、水流冲刷区、土质松软区、风化岩山区等。

### A.2 线路通道环境状态监测系统的典型监测装置

#### A.2.1 气象监测装置

气象监测装置宜安装在以下地点：

- a) 平原中的突起高地,暴露的丘陵顶峰及高海拔地区的迎风山坡、垭口、风道、水面上空等特殊地理环境；
- b) 对于输电线路常年积雪区,或积雪时间较长的地区；
- c) 输电线路重要地段；
- d) 风口地区；
- e) 人烟稀少,高山峻岭等无气象监测台站的区域。

#### A.2.2 图像/视频监测装置

图像/视频监测装置宜安装在以下地点：

- a) 导线易覆冰区；
- b) 重要输电线路跨越区段；
- c) 火灾易发区；
- d) 导线舞动区；

- e) 洪水冲刷、不良地质区；
- f) 线路大跨越区；
- g) 通道树木(竹)易生长区；
- h) 山川、河流等人员不易到达区；
- i) 线路周围建筑施工等易受外力破坏区；
- j) 偏远地区。

#### A.2.3 山火监测装置

山火监测装置宜安装在以下地点：

- a) 易发山火区段(如：村庄、森林、农田等区域)；
- b) 通道树木(竹)易生长区。

#### A.2.4 防外力破坏监测装置

防外力破坏监测装置宜安装在以下地点：

- a) 重要输电线路跨越区段；
- b) 线路大跨越区；
- c) 通道树木(竹)易生长区；
- d) 线路周围建筑施工等易受外力破坏区。

#### A.2.5 地质灾害监测装置

地质灾害监测装置宜安装在以下地点：

- a) 需要进行地质形变监测的输电线路杆塔点位；
- b) 安装位置能够反映滑坡的主滑方向或沉降趋势；
- c) 有连续、稳定、可靠的通信信号。

**附 录 B**  
(资料性附录)  
**安装及维护指导说明**

**B.1 安装与调试****B.1.1 安装前准备工作****B.1.1.1 数字证书申请**

线路运维单位完成数字证书申请并下发给装置供应商。

**B.1.1.2 网络通道确认**

**B.1.1.2.1** 状态监测系统主站运维单位组织完成状态监测装置安装前网络通道确认、信息接入前置机调试、安全接入平台调试、主站系统调试,遵循有关要求。

**B.1.1.2.2** 状态监测系统主站运维单位完成客户识别模块(SIM卡)的申请与办理。

**B.1.1.3 装置台账建立**

**B.1.1.3.1** 装置供应商按线路电压等级分类将设备对应的线路名称、杆塔号、设备类型、设备原始ID以统一表格形式提交至线路运维单位。

**B.1.1.3.2** 线路运维单位在输变电设备状态监测系统中建立台账。

**B.1.1.4 安装方案及图纸**

**B.1.1.4.1** 对于新建线路,状态监测装置的安装图纸及方案由设计单位提供,与线路本体工程同步设计、同步施工、同步验收。

**B.1.1.4.2** 对于运行线路,状态监测装置的安装图纸及方案由装置供应商提供。

**B.1.1.4.3** 安装图纸及方案应通过线路运维单位审核,批准后方可执行。

**B.1.1.4.4** 在装置供应商的配合下,安装施工单位需根据设备具体情况及现场安装环境编写施工方案。

**B.1.1.5 安装培训**

**B.1.1.5.1** 装置供应商提供详细的安装培训教材,并安排专人进行现场培训,安装及线路运维单位应接受专项培训。

**B.1.1.5.2** 培训内容包括安装位置要求、电气连接、安装步骤、线缆固定要求、安装安全注意事项等内容。

**B.1.1.5.3** 培训后保留相应的培训记录。

**B.1.2 安装调试工作****B.1.2.1 一般要求**

**B.1.2.1.1** 监测装置现场安装严格遵守电力安全工作规程(线路部分)有关要求。

**B.1.2.1.2** 监测装置现场安装塔上施工作业人员具备相应工作资格。



**B.1.2.1.3** 监测装置现场安装施工作业负责人,通过对应装置的技术培训。

**B.1.2.1.4** 监测装置调试作业人员,熟知对应类型装置的组成、原理、安装过程以及调试方案。

**B.1.2.1.5** 监测装置主站调试作业人员,熟知主站系统的操作及对应类型装置调试流程和内容。

**B.1.2.1.6** 监测装置安装前应进行模拟安装和调试。

#### **B.1.2.2 安装调试典型流程**

**B.1.2.2.1** 现场清点。施工作业人员与技术指导人员在安装现场应对需要安装的监测装置进行逐项清点核对。

**B.1.2.2.2** 安装现场验证。施工作业负责人协同现场技术指导人员应对安装现场进行查勘,确认现场安装条件(信号、塔型),安装方式及安装位置。

**B.1.2.2.3** 塔下预装。应根据塔型和装置组成及各部分的固定方式确定预安装部分。设备预装施工作业应在现场技术指导人员指导下进行。技术指导人员应向在场的施工作业人员交代装置安装要点、接线顺序;塔上施工作业人员应牢记设备接线。

**B.1.2.2.4** 预调试。在装置吊装前,技术指导人员应对要安装的装置进行预调试,确认装置功能齐备,数据采集准确,与输电线路状态监测主站通讯正常。

**B.1.2.2.5** 安装。施工作业负责人负责指挥装置的安装过程,塔下作业人员负责地面配合,塔上作业人员负责塔上安装。

**B.1.2.2.6** 安装检查。根据装置组成特点,施工作业负责人指挥塔上作业人员逐项核对装置的安装质量。

**B.1.2.2.7** 现场调试。根据装置调试流程及内容,逐项调试。调试过程中,施工作业负责人应按调试方案指挥塔上作业人员配合调试。各项调试结果应由技术指导人员与主站调试人员核对。

**B.1.2.2.8** 安装现场清理。装置现场安装调试完成后,施工作业负责人应组织施工作业人员对安装现场进行清理,避免环境破坏及安全隐患。

### **B.2 维护指导说明**

维护指导说明如下:

- a) 检查输电线路各个单元的运行状况,主要包括:摄像机、电源、太阳能板、传感器等;
  - b) 检查测试监测装置、监测主站等监测系统的通信状态是否正常,监测数值是否正常;
  - c) 对安装在野外塔上的摄像机外壳进行灰尘的清理;
  - d) 对铁塔上的太阳能板进行清理;
  - e) 监测电源的容量、耐过充电能力试验、充电性能;
  - f) 检查风速,风向传感器的各个零部件,根据磨损情况及时更换;
  - g) 检查各传感器连接屏蔽电缆是否完好,是否可靠固定;
  - h) 检查安装在铁塔上机箱与塔身固定的螺栓是否有松动现象。
-