



中华人民共和国气象行业标准

QX/T 793—2025

地面气象观测场(室)雷电防护装置 检测技术规范

Technical specification for inspection of lightning protection systems of
surface meteorological observing sites and duty offices

2025-12-26 发布

2026-05-01 实施

中 国 气 象 局 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 基本要求	2
5 检测方法和流程	3
6 检测内容和技术要求	4
7 检测报告要求和证实方法	11
附录 A(资料性) 地面气象观测场设备及防雷接地装置布局示例图	12
附录 B(规范性) 地面气象观测场(室)雷电防护装置检测时测量要点	13
附录 C(资料性) 地面气象观测场(室)雷电防护装置检测原始记录式样	15
参考文献	22

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。

本文件由全国雷电灾害防御行业标准化技术委员会提出并归口。

本文件起草单位：北京市气象探测中心、湖北省防雷中心、皖西学院、内蒙古自治区气候中心、安徽省气象灾害防御技术中心、北京市避雷装置安全检测中心、北京市城市气象研究院、北京市气候中心、中国气象科学研究院、福建省气象灾害防御技术中心、湖北省气象工程技术中心。

本文件主要起草人：李京校、朱传林、张春龙、刘晓东、霍沛东、俞勇佩、史雅静、朱浩、范雪波、李如箭、常晨、黄克俭、张涛、张西雅、王浩、刘冰、张阳、宋明、王小飞、张宏基、吕伟涛、陈晓光、时少英、宋昊泽、柴虎。

地面气象观测场(室)雷电防护装置检测技术规范

1 范围

本文件规定了地面气象观测场(室)雷电防护装置检测的基本要求、检测方法和工作流程、检测内容和技术要求、检测报告要求,并描述了对应的证实方法。

本文件适用于地面气象观测场(室)雷电防护装置的检测,其他无观测场(室)的气象观测设施雷电防护装置的检测可参照执行。

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 21431—2023 建筑物雷电防护装置检测技术规范

GB/T 31162—2014 地面气象观测场(室)防雷技术规范

GB/T 32938—2016 防雷装置检测服务规范

GB 50057—2010 建筑物防雷设计规范

GB 50343 建筑物电子信息系统防雷技术规范

QX/T 10.2—2018 电涌保护器 第2部分:在低压电气系统中的选择和使用原则

QX/T 319 雷电防护装置检测文件归档整理

QX/T 401—2017 雷电防护装置检测单位质量管理体系建设规范

QX/T 560 雷电防护装置检测作业安全要求

QX/T 616 雷电防护装置检测报告编码规则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

地面气象观测场(室) **surface meteorological observation site and duty office**

地面气象观测场(简称观测场)和地面气象观测值班室(简称值班室)的总称。

注1:观测场为用于安置地面气象观测仪器和设施进行气象观测的专用场地;

注2:值班室为用于放置地面气象观测数据处理、传输系统等设备以及用于工作人员值班的建筑物。

[来源:GB/T 31162—2014,3.1,有修改]

3.2

数据采集器 **data logger**

能够从传感器自动采集电量信号,并自动对采集数据进行分析 and 处理的测量系统。

注:常简称为采集器。通常,采集器中装有微处理器、系统软件和特定算法软件,是自动气象站的核心。

[来源:GB/T 35237—2017,3.1]

3.3

雷电防护装置 lightning protection system; LPS

防雷装置

用来减小雷击建筑物造成人身伤害和物理损害的整个系统。

注: LPS 由外部和内部雷电防护装置两部分构成。

[来源: GB/T 21431—2023, 3.1]

3.4

雷电防护装置检测 inspection of lightning protection system

防雷装置检测

为确定雷电防护装置是否满足标准要求而进行的检查、测量及信息综合分析处理全过程。

[来源: GB/T 21431—2023, 3.2]

3.5

接地装置 earth-termination system

接地体和接地线的总合, 用于传导雷电流并将其流散入大地。

[来源: GB 50057—2010, 2.0.10]

3.6

磁屏蔽 magnetic shield

将需要保护建筑物或其一部分包围起来的闭合金属格栅或连续型屏蔽体, 用于减少电气和电子系统的失效。

注: 防雷电磁脉冲的磁屏蔽包括格栅型空间屏蔽、引进的线路屏蔽、屏蔽板(网)和屏蔽室(盒)等。

[来源: GB/T 21431—2023, 3.6]

3.7

防雷等电位连接 lightning equipotential bonding; LEB

将分开的诸金属物体直接用连接导体或经电涌保护器连接到防雷装置上以减少雷电流引发的电位差。

[来源: GB 50057—2010, 2.0.19]

3.8

电涌保护器 surge protection device; SPD

用于限制瞬态过电压和泄放电涌电流的电器。

注 1: SPD 至少包含一个非线性的元件。

注 2: SPD 具有适当的连接装置, 是一个装配完整的电器。

注 3: SPD 按使用场景可分为连接至低压(交流)配电系统、电信和信号网络和特殊应用(含直流)的 SPD。

[来源: GB/T 19663—2022, 5.4.7]

4 基本要求

4.1 雷电防护等级确认和防雷区的划分

4.1.1 地面气象观测场(室)的雷电防护等级首先需参照设计文件或竣工文件确定, 无法获取上述文件的正确、有效版本或其使用现状与上述文件不一致时, 应按照 GB/T 31162—2014 中第 4 章的规定确定。

4.1.2 地面气象观测场(室)防雷区的划分应符合 GB/T 31162—2014 中附录 A 的要求。

4.2 检测分类、项目和周期

4.2.1 雷电防护装置检测分为验收检测和定期检测, 其检测子项应符合 GB/T 21431—2023 中附录 A

的规定。

4.2.2 地面气象观测场(室)的雷电防护装置检测应包括下列项目:

- a) 接闪器;
- b) 引下线;
- c) 接地装置;
- d) 磁屏蔽;
- e) 防雷等电位连接;
- f) 电涌保护器(SPD)。

4.2.3 验收检测应在建设项目完成后,并在正式投入使用前进行;定期检测应在投入使用后每年检测一次,宜在雷雨季节前实施。

4.3 检测作业要求

4.3.1 现场作业的检测人员应不少于2人,检测前应先制定检测方案。检测方案应与受检单位做好沟通协调,并进行工作交底、安全交底和技术交底。现场作业的环境要求应符合 GB/T 32938—2016 中第7章的规定,现场检测操作规程应符合 GB/T 32938—2016 中附录B的要求。

4.3.2 检测作业时应由受检单位人员陪同,并遵守下列规定:

- 打开观测仪器设备门(盖)时应征得陪同人员同意,且在陪同人员协助下进行;
- 检测线缆应不触碰地面温度传感器、浅层地温传感器等观测设备;
- 检测过程应不影响地面气象观测设备正常观测,地面气象观测场设备平面示例图见附录A。

4.3.3 检测人员应注意人身安全防护,检测作业时应按下列要求进行:

- 遵守地面气象观测场(室)的安全规章制度和安全操作规程;
- 遵守 QX/T 560 的相关规定;
- 注意地面气象观测场线缆沟预制盖板敷设状况,避免行走时踩空受伤。

4.4 设备要求

4.4.1 常用检测仪器的主要性能和参数指标应符合 GB/T 21431—2023 中附录C的要求。

4.4.2 检测仪器应在检定或校准有效期内,各类标识应完整、清晰,所用测试线等辅助器材完整良好。

5 检测方法和服务流程

5.1 检测方法主要包括检查、测量、计算。

5.1.1 检查包括观察检查、查阅资料两种方式,其中:

- 观察检查应对雷电防护装置的观感质量进行现场检查,并输出观察结果;
- 查阅资料应查阅雷电防护装置的设计图纸、施工记录、隐蔽工程记录、竣工图纸、产品质量文件、运行维护记录或第三方报告等档案资料获取相关信息,并输出查阅结果。

5.1.2 测量应依据标准和规范,使用规定的仪器,在规定的环境条件下,按照相应程序对雷电防护装置的特性进行测试,并输出测量数据。在地面气象观测场(室)雷电防护装置检测时测量要点应符合附录B要求。

5.1.3 计算应依据物理原理并利用数学公式对雷电防护装置的相关参数进行综合分析处理,包括但不限于接闪器保护范围、冲击接地电阻、环路最大短路电流、环路开路最大感应电压、磁场强度等。

5.2 服务流程应依据现行标准要求,按照规定的程序和方法对建(构)筑物及设备的雷电防护装置实施系统性检测。检测服务流程应符合 GB/T 32938—2016 中第5章的要求。

6 检测内容和技术要求

6.1 地面气象观测场

6.1.1 接闪器

接闪器检测内容、技术要求和检测方法应符合表 1 的规定。

表 1 接闪器检测内容、技术要求和检测方法

序号	检测内容	技术要求	检测方法
1	类型和方式	在风塔(杆)顶端安装接闪杆,或设置独立接闪塔(杆)	观察检查
2	敷设和位置	一级防雷观测场宜在观测场外设置独立接闪塔(杆),二级、三级防雷观测场可在风塔(杆)顶端设置接闪杆;对于风塔(杆)顶端的接闪杆,接闪杆应采用水平绝缘支杆固定在风塔(杆)顶端	观察检查
3	材料和规格	当采用热镀锌钢、不锈钢圆钢或钢管时,圆钢直径不小于 16 mm、钢管直径不小于 25 mm	查阅资料、测量
4	安装工艺	接闪器应与引下线焊接或卡接器连接;独立接闪塔(杆)应固定牢靠	观察检查
5	现状	焊接处防腐涂漆应完整;独立接闪塔(杆)应垂直地面,不应出现明显倾斜,应无断裂	观察检查
6	锈蚀	在无放大的常规目测(正常视力或者矫正视力)检查下,接闪器基层金属未出现可见的腐蚀损坏	观察检查
7	附着	接闪器(含用作接闪器的金属围栏等具有接闪功能的金属装置)上不应附着电气、通信、信号或其他线路	观察检查
8	间隔距离	当采用风杆时,接闪杆距离风杆的水平绝缘距离不宜小于 0.5 m;风速、风向传感器应处于 LPZ0 _B 内;独立接闪塔(杆)与观测场地网(或围栏)的间隔距离不小于 3 m	查阅资料、测量
9	保护范围	包括: ——按观测场的雷电防护等级确定滚球半径,计算保护范围,观测场所有仪器设备应在接闪器保护范围之内; ——若观测场周围为接地良好的金属围栏,应按接闪塔(杆)和围栏共同保护计算保护范围; ——若在观测场外设置独立接闪塔(杆),观测场金属围栏应在其保护范围之内; ——若观测场南侧有辐射传感器,应通过计算判断是否需加装接闪杆	测量、计算

6.1.2 引下线

引下线检测内容、技术要求和检测方法应符合表 2 的规定。

表 2 引下线检测内容、技术要求和检测方法

序号	检测内容	技术要求		检测方法
1	类型和敷设	包括： ——风杆接闪杆宜敷设专设引下线，并与观测场地网作可靠电气连接； ——带拉线风杆，引下线可沿着拉线敷设固定，拉线与风杆之间应有绝缘子进行绝缘； ——若风杆无拉线（自立式风杆），引下线可沿风杆外壁固定入地； ——风塔宜利用塔体作引下线，塔体底部与观测场地网不少于 2 处做可靠电气连接； ——当风塔采用专设引下线，应沿着塔体一角位置敷设； ——独立接闪杆应利用金属支撑杆作为引下线		观察检查、查阅资料
2	材料和规格	多股铜绞线或铜绞线的绝缘电缆，截面积不小于 50 mm^2 ，每股线直径不小于 1.7 mm ；热镀锌圆钢或扁钢，截面积不小于 50 mm^2		观察检查、测量
3	安装工艺	引下线之间、引下线与接地装置之间应采用焊接或螺栓连接；当连接点埋设于地下时不应采取螺栓连接		观察检查
		钢材之间焊接	扁钢/扁钢，三面施焊，长度不小于扁钢宽度 2 倍； 圆钢/圆钢，双面施焊，长度不小于圆钢直径 6 倍； 圆钢/扁钢，双面施焊，长度不小于圆钢直径 6 倍	观察检查、测量
			焊缝应饱满无遗漏，焊接处应防腐	观察检查
		铜材之间或铜材与钢材之间放热焊接	焊接接头应将被连接的导体完全包在接头内，应保证连接部位的金属完全熔化，并应连接牢固	观察检查
4	现状	应无断裂；应平正顺直、无急弯；焊接处防腐涂漆应完整		观察检查
		应固定牢靠；对于专设引下线的固定，固定间距不宜大于 1.0 m		观察检查、测量
5	锈蚀	截面锈蚀不应超过初始截面的 $1/3$ ，且符合 GB 50057—2010 中表 5.2.1 的规定		观察检查、测量、查阅资料
6	防接触电压和旁侧闪络电压措施	应安装警告牌		观察检查
7	附着	不应附着电气、通信、信号或其他线路		观察检查
8	间隔距离	引下线与其他线路之间距离应不小于 1.0 m ，与观测设备之间距离应不小于 0.5 m ，难以满足时应采取屏蔽措施		测量
9	电气连接性能	引下线与接闪器、接地装置做可靠连接，连接处两端的过渡电阻值不应大于 $0.2\text{ }\Omega$		观察检查、测量

6.1.3 接地装置

接地装置检测内容、技术要求和检测方法应符合表 3 的规定。

表 3 接地装置检测内容、技术要求和检测方法

序号	检测内容	技术要求	检测方法
1	类型	包括： ——宜优先采用环形接地网，并在主要设备附近预留接地端子；观测场内电缆沟中宜敷设接地干线，接地干线与环形接地体应在不同方向多点连接； ——风塔（杆）宜与环形接地体做可靠等电位连接； ——应采用垂直接地体和水平接地体结合的方式埋设人工接地体； ——风塔（杆）的引下线入地点附近应设置不少于一根垂直接地体	查阅资料
2	布置	除独立接闪塔（杆）外，应采用共用接地方式	查阅资料
3	材料和规格	人工垂直接地体宜采用角钢、钢管或圆钢；人工水平接地体宜采用扁钢或圆钢	查阅资料
		圆钢直径不小于 10 mm； 扁钢截面不小于 100 mm ² ，其厚度不小于 4 mm； 角钢厚度不小于 4 mm； 钢管壁厚不小于 3.5 mm	查阅资料
4	焊接和防腐	焊接，宜优先采用放热焊接；焊接工艺要求同引下线	查阅资料
		焊接处应涂防腐漆	查阅资料
5	防跨步电压措施	引下线 3 m 范围内敷设 15 cm 厚砾石层或设置警告牌使进入距引下线 3 m 范围内地面的可能性减小到最低限度	观察检查、查阅资料
6	填土	接地装置的填土应无沉陷情况；人工接地体在土壤中埋设深度不小于 0.5 m，并宜敷设当地冻土层以下；宜在观测场电缆沟下埋设	观察检查、查阅资料
7	间隔距离	当设置独立接闪塔（杆）时，其接地装置与观测场地网地中距离不应小于 3 m	查阅资料
8	共用接地	当在风塔（杆）顶端设置接闪杆时，观测场防直击雷装置宜与场内设备共用接地装置，接地装置宜围绕观测场敷设成环形（见附录 A）	测量、查阅资料
9	电气连接性能	观测场接地网和值班室接地网之间不大于 30 m 时应采用截面积不小于 78 mm ² 的不锈钢或相应规格的其他金属材料连接，两接地网间连接带不少于两条，埋设深度不小于 0.5 m，过渡电阻值不应大于 0.2 Ω	测量、查阅资料
10	接地电阻(Ω) ^a	全数测量外露接地端子的接地电阻，其冲击接地电阻不应大于 4 Ω；高山气象观测场独立地网冲击接地电阻不宜大于 10 Ω；接地装置布局示例图见附录 A	测量、计算
^a 在土壤电阻率大于 800 Ω·m 的地区可适当放宽其接地电阻要求，但此时接地系统环形接地网等效半径不应小于 5 m，接地电阻不宜超过设备接地阻值要求。			

6.1.4 磁屏蔽

磁屏蔽措施检测内容、技术要求和检测方法应符合表 4 的规定。

表 4 磁屏蔽检测内容、技术要求和检测方法

序号	检测内容	技术要求	检测方法
1	风传感器数据传输线	包括： ——应采用带屏蔽层的线缆经风塔中心金属桥架(管)或沿风杆内壁敷设； ——风塔中心金属桥架(管)应首尾电气连通，并在风塔顶、底及每隔 3 m 与塔本体等电位连接； ——当传输线无法设在风塔(杆)内时，应将传输线穿金属管敷设，金属管首尾应电气连通； ——若传输线要求一端接地时，应采取双层屏蔽，外屏蔽层应两端接地	观察检查、测量、查阅资料
2	设备传感器与数据采集器之间、不同采集器之间的信号线缆	温度、湿度、风向、风速、气压、蒸发、雨量，以及深层、浅层、冻土、地面温度及草温等传感器与数据采集器之间连接的信号线缆，以及分采集器和主采集器之间的信号线缆应采用屏蔽线缆，并应敷设在电缆沟的弱电金属线槽内；检查线缆末端的屏蔽；屏蔽层应两端接地	观察检查、测量、查阅资料
3	观测设备与综合集成硬件控制器之间连接的信号线缆	数据采集器、降水现象仪、能见度仪、云高仪、酸雨自动观测仪、光电式数字日照计、辐射观测仪、天气现象视频智能观测仪与综合集成硬件控制器之间连接的信号线缆应采用屏蔽线缆，并应敷设在电缆沟的弱电金属线槽内；检查线缆末端的屏蔽；屏蔽层应两端接地	观察检查、测量、查阅资料
4	观测设备的低压配电线缆	降水现象仪、能见度仪、闪电定位仪、云高仪、光电式数字日照计、辐射观测仪、自动雪深仪、天气现象视频智能观测仪、酸雨自动观测仪、数据采集器、综合集成硬件控制器等设备的低压配电线缆应敷设在电缆沟的强电金属线槽内；若为屏蔽线缆，屏蔽层应两端接地	观察检查、查阅资料
5	等电位和电气连接性能	不同段金属管(线槽)连接处应进行等电位连接，过渡电阻值不应大于 $0.2\ \Omega$ 出入观测场的通信线缆宜优先采用光缆，光缆加强筋和金属防潮层在入户处做接地并与等电位连接装置可靠连接，过渡电阻值不应大于 $0.2\ \Omega$	观察检查、测量

6.1.5 防雷等电位连接

防雷等电位连接检测内容、技术要求和检测方法应符合表 5 的规定，检查防雷等电位连接部件的材料和最小截面积应符合表 6 的规定。

表 5 防雷等电位连接检测内容、技术要求和检测方法

序号	检测内容	技术要求	检测方法
1	位置	各传感器、数据采集器、综合集成硬件控制器、配电箱等设备金属外壳及其金属支架应就近与其预留的接地端子可靠电气连接；穿线金属管应就近与等电位连接端子进行等电位连接	观察检查
		数据采集器箱、综合集成硬件控制器、配套设备内的电源 SPD 和信号 SPD 的接地端口应与等电位连接端子做电气连接	
		等电位连接测试的基准点见附录 B.5.2	
2	材料和规格	应符合表 6 的要求；等电位连接线应短且直，不应盘成环，转弯时应大于 90°	观察检查、测量
3	连接工艺和现状	等电位连接可采取焊接、螺栓压接等连接方法。当采用焊接时，钢材、铜材的焊接要求应符合表 2 的规定；电气设备或电气线路的外露可导电部分应与保护导体直接连接，不应串联连接，连接处不应松动，不应锈蚀；连接部位应做防腐处理	观察检查
4	跨接性能	检查观测场地沟的强、弱电金属线槽电气导通性和连接牢固情况，强、弱电金属线槽要求首尾两端接地；线槽每两段之间进行电气跨接，间隔 18 m 进行接地，线槽盖与线槽进行电气跨接；过渡电阻值不应大于 0.2 Ω	观察检查、测量
5	等电位连接性能	与接地基准点的过渡电阻值不应大于 0.2 Ω	观察检查、测量
6	接 地 基 准 点 (ERP) 接地性能	用作接地基准点(ERP)的等电位连接端子或金属导体的接地电阻应符合观测场要求(见表 3)	测量
7	金属围栏、摄像头金属支柱等金属体等电位连接	应形成整体电气连接，并就近与接地装置做等电位连接，连接点间隔不宜大于 18 m	观察检查、测量

表 6 防雷等电位连接部件材料和最小截面积

等电位连接部件	材料	最小截面积/mm ²
等电位连接带(铜或热镀锌钢)	铜、钢	50
从等电位连接带至接地装置或至其他等电位连接带的连接导体	铜	16
	钢	50
室外观测场仪器设备金属外壳、金属支撑架至等电位连接带的连接导体	铜	6
	钢	16

6.1.6 电涌保护器(SPD)

6.1.6.1 观测场电涌保护器检测内容、技术要求和检测方法应符合表 7 的规定，检查不同等级观测场低压配电系统电涌保护器参数应符合表 8 的规定，检查电涌保护器连接导体材料和最小截面积应符合

GB/T21431—2023 中表 11 的规定。

6.1.6.2 当电源采用 TN 系统时,检查从总配电箱起供电给本观测场(室)的配电线路和分支线路应采用 TN-S 系统。

表 7 电涌保护器 (SPD) 检测内容、技术要求和检测方法

类别	序号	检测内容	技术要求	检测方法
电源 电涌 保护 器	1	布置	降水现象仪、能见度仪、云高仪、光电式数字日照计、辐射观测仪、自动雪深仪、天气现象视频智能观测仪、酸雨自动观测仪、数据采集器、综合集成硬件控制器等设备电源及一级防雷观测场配电箱应配置电源 SPD,具体见表 8	观测检查
	2	主要性能参数	SPD 安装位置、级数、型号、参数应符合表 8 要求;记录的参数包括安装位置、数量、级数、品牌、型号,抄录参数包括最大持续运行电压 U_c 、标称放电电流 I_n 、冲击电流 I_{imp} 、最大放电电流 I_{max} 、电压保护水平 U_p 等	观测检查
	3	连接导体的材料和规格	应符合表 9 的规定;连线应短且直;两端总连线长度不宜大于 0.5 m	观测检查、测量
	4	连接工艺	连接应牢固可靠,连接线色标应正确	观测检查
	5	外观	表面应平整、光洁、无划伤、无裂痕、无烧灼痕迹或变形,标识应完整和清晰	观测检查
	6	运行状态	查看状态指示器,运行状态应正常	观测检查
	7	防护级数和能量配合	开关型 SPD 与限压型 SPD 之间的线路长度小于 10 m 时,或者限压型 SPD 之间的线路长度小于 5 m 时,在两级 SPD 之间应有退耦装置;若 SPD 具有能量自动配合功能,SPD 之间的长度不受限制	观测检查、测量
	8	外部脱离器(过电流保护)	SPD 前端宜设置外部脱离器,其参数应与主电路上熔断器电流值相配合,或根据 SPD 制造商推荐的过电流保护器最大额定值选择,或应符合设计要求。若外部脱离器为低压电涌保护器专用保护装置(specific protective devices for low voltage surge protective devices, SSD),测量其最小瞬时动作电流 I_i 下的分断时间 t_0	观测检查、测量
	9	电气连接性能	SPD 接地端与等电位连接带或接地装置的过渡电阻值不应大于 0.2 Ω	测量
	10	压敏电压	限压型 SPD 的压敏电压 V_v 应符合 GB/T 21431—2023 中 5.5.6.9 的要求	测量
	11	泄漏电流	限压型 SPD 的泄漏电流 I_{le} 不应大于 20 μA 或按生产厂家声称	测量
	12	绝缘电阻	SPD 所有带电接线端和壳体之间绝缘电阻 R_i 不应小于 50 M Ω	测量
	13	其他	宜在直流电源供电的观测场设备上安装直流电源 SPD,其持续工作电压 U_c 应不小于设备额定电压的 1.2 倍, U_p 值应符合 QX/T 10.2—2018 中 6.3.1.4 的规定	观测检查

表 7 电涌保护器 (SPD) 检测内容、技术要求和检测方法 (续)

类别	序号	检测内容	技术要求	检测方法
信号电涌保护器	14	主要性能参数	参数应符合 GB 50343 的要求;记录安装位置、数量、品牌、型号,抄录的参数包括标称放电电流 I_n 、电压保护水平 U_p 、最大持续运行电压 U_c 、传输速率、插入损耗、标称频率范围等	观察检查
	15	配置情况及过渡电阻值	检查观测场设备(与综合集成硬件控制器有通讯的观测设备)出厂时应配置有信号 SPD,测量其接地端与等电位连接导体之间的过渡电阻值不应大于 $0.2\ \Omega$	观察检查、测量

表 8 不同雷电防护等级的观测场低压配电系统电涌保护器 (SPD) 参数表

观测场雷电防护等级	观测场电涌保护器 (SPD) 分级参数									
	SPD1				SPD2		SPD3			
	安装位置	I 类试验	II 类试验	U_p (kV)	安装位置	II 类试验	安装位置	II 类试验	III 类试验	U_p (kV)
		I_{imp} (kA)	I_n (kA)			I_n (kA)		I_n (kA)	U_{oc} (kV) / I_{sc} (kA)	
一级	总配电柜	≥ 12.5	≥ 50	≤ 2.5	观测场配电箱	≥ 5	设备前端电源	≥ 3	$\geq 10/3$	≤ 1.5
二级					观测场配电箱	一般不需要,特殊情况如下所示	设备前端电源	≥ 5	$\geq 10/5$	
三级								≥ 3	$\geq 10/3$	
配电柜(箱)处应根据 SPD 承载直击雷电流情况选择 I 类或 II 类试验的 SPD,承载直击雷电流时选择 I 类试验 SPD,否则可选用 II 类试验 SPD。 对于雷电防护等级为二级或三级的观测场,当无总配电柜时,检查在观测场配电箱处应安装电涌保护器,且参数应符合 SPD1 要求。 当观测场低压电源直接引入,或值班室和观测场不共地时,检查在观测场配电箱处应安装电涌保护器,且参数应符合 SPD1 要求。 对于设备前端的电涌保护器,检查在降水现象仪、能见度仪、云高仪、光电式数字日照计、辐射观测仪、自动雪深仪、天气现象视频智能观测仪、酸雨自动观测仪、数据采集器、综合集成硬件控制器等设备前端处应安装 SPD3。										

6.2 地面气象观测值班室

6.2.1 值班室建筑物接闪器、引下线、接地装置分别按照 GB/T 21431—2023 中 5.5.1、5.5.2、5.5.3 的规定进行检测。

6.2.2 检查值班室电源线路防雷措施按下列要求进行:

- 当采用埋地形式时,配电线路宜采用具有金属护套或绝缘护套电缆穿金属管埋地引入,应检查埋地长度不应小于 $2\sqrt{\rho}$,且最短不应小于 15 m,同时检查金属管及电缆金属护套两端应就近

可靠接地；

- b) 当值班室采用架空线路时,检查架空线路终端杆和终端杆前第一、二杆上的绝缘子铁脚宜做接地处理,同时检查在终端杆上应装设相应等级的户外型电涌保护器。

6.2.3 检查值班室内线路综合布线措施按下列要求进行：

- a) 应根据线路性质、来源分别穿金属桥架(管)布置,不应形成环路；
- b) 测量数据线与其他管线、电力电缆的间距应符合 GB/T 31162—2014 中表 2、表 3 的规定。

6.2.4 检查出入值班室的通信线缆防雷措施按下列要求进行：

- a) 当采用光缆时,检查光缆金属加强筋和金属防潮层在入户处应做接地并与等电位连接装置可靠连接；
- b) 当采用金属线缆时,检查应使用屏蔽线缆或穿金属管埋地引入,同时检查线缆屏蔽层或金属管应在值班室入口处进行等电位连接,并在进入每一防雷区(LPZ)交界处进行局部等电位连接。

6.2.5 检测值班室等电位连接过渡电阻值。测量值班室内不间断电源(UPS)金属外壳、电池箱箱体、(光纤)交换机以及机柜(架)、防静电活动地板金属支架与等电位连接带(矩形网格)之间的连接性能,过渡电阻值应不大于 $0.2\ \Omega$ 。

6.2.6 电涌保护器检测内容、要求和方式应符合表 7、表 8 及 GB 50343 的规定。

7 检测报告要求和证实方法

7.1 检测数据分为现场检测的原始数据和经后期综合分析处理的数据。

7.2 在现场将各项检测结果填入检测原始记录表,由雷电防护装置检测机构归档,原始记录表的保存期限不少于 5 年。检测原始记录表式样见附录 C 所示。

7.3 将经计算或整理的各项数据、结果与相应的技术要求进行比较,判定(证实)各检测项目是否符合要求。检测数值修约规则、极限数值表示和判定方法应符合 GB/T 21431—2023 中附录 K 的规定。

7.4 使用的计量单位和符号应符合国家计量标准,其中：

- a) 接闪杆高度、引下线间距、SPD 引线长度等计量单位为米(m),保留一位小数；
- b) 雷电防护装置材料的规格、搭接长度和固定支架高度等计量单位为毫米(mm),数值取整数；
- c) 电阻值计量单位为欧姆(Ω),过渡电阻值保留两位小数,其他接地电阻保留一位小数。

7.5 检测后应出具《地面气象观测场(室)雷电防护装置检测报告》(以下简称《检测报告》),《检测报告》可判定检测技术要求是否被检测方法所证实。当《检测报告》含有意见和解释时,雷电防护装置检测机构应把作出意见和解释的依据制定成文件,意见和解释应在《检测报告》中清晰标注,主要内容应符合 QX/T 401—2017 中 4.8.5 的要求。

7.6 《检测报告》编号应符合 QX/T 616 的规定。

7.7 《检测报告》由编制人、检测人、校核人签字,经授权签字人签发,并加盖检测机构检测专用章。

7.8 《检测报告》的正本应不少于两份,一份送受检单位,一份由检测机构归档。

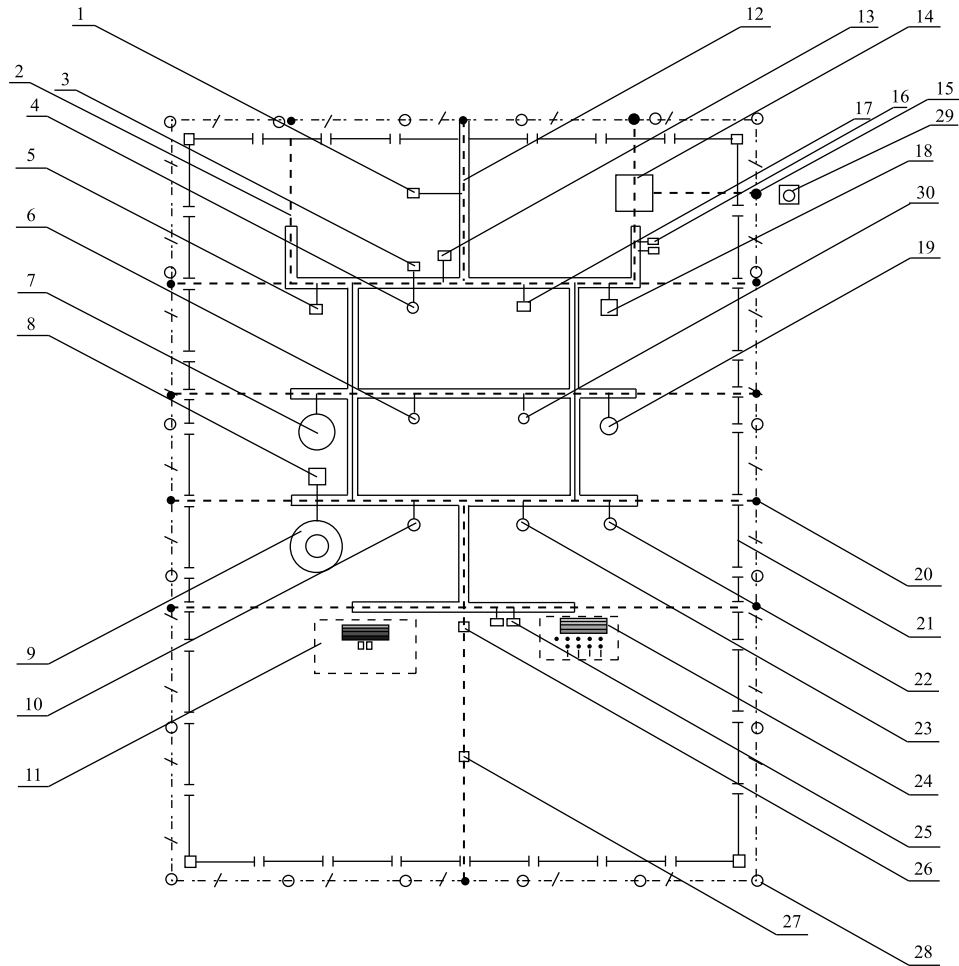
7.9 《检测报告》归档形式为纸质和电子文档,检测文件的归档应符合 QX/T 319 的要求。

附录 A

(资料性)

地面气象观测场设备及防雷接地装置布局示例图

图 A.1 给出地面气象观测场设备及防雷接地装置布局示例图。



标引序号说明:

- 1——能见度仪;2——降水现象仪;3——配电箱;4——自动雪深仪;5——天气现象视频智能观测仪;
6——翻斗雨量传感器;7——称重雨量传感器;8——蒸发传感器;9——大型蒸发皿;10——雨量传感器;
11——地面和浅层地温传感器;12——水平接地体;13——综合集成硬件控制器;14——风塔(杆);
15——风塔(杆)垂直接地体;16——主采集器;17——云高仪;18——百叶箱;19——闪电定位仪;
20——接地装置(焊接部位);21——观测场围栏;22——酸雨自动观测仪;23——蒸发专用雨量筒;
24——深层地温传感器;25——地温分采集器;26——光电式数字日照计;27——辐射观测仪;
28——环形接地装置(有垂直接地体);29——独立接闪塔或独立接闪杆(具体位置和数量根据实际情况定);
30——降水多传感器标准控制器。

图 A.1 地面气象观测场设备及防雷接地装置布局示例图

附录 B

(规范性)

地面气象观测场(室)雷电防护装置检测时测量要点

B.1 接闪器保护范围确定

B.1.1 确定接闪器的保护范围应测量接闪器(含独立接闪塔或接闪杆)的高度、观测设备与接闪器之间的水平距离、观测设备的高度等数据。

B.1.2 接闪器的保护范围按 GB 50057—2010 中附录 D 的滚球法确定,计算接闪器的保护范围,确定观测场所有设备应在其保护范围之内。

B.1.3 利用滚球法时,滚球半径应符合 GB/T 31162—2014 中 6.1.1 的要求,根据气象观测场(室)的雷电防护等级确定对应的滚球半径。

B.2 引下线测量

B.2.1 使用游标卡尺测量专设引下线规格参数。

B.2.2 分别测量引下线和接闪器、引下线和接地装置之间的电气连接性能。

B.3 接地装置测量

B.3.1 接地装置的接地电阻测试方法见 GB/T 21431—2023 的附录 E。

B.3.2 当气象观测场(室)所处位置环境恶劣时,如高山、海岛上的观测场,周围多碎石、石块等,或土质很差,测量其接地电阻可按下列方法:

- 测量接地极插入不同的深度,选取土壤电阻率相对较小的地方测量;
- 换不同的位置,测量不少于 3 次数据取算术平均值;
- 在测量接地极处采取加水等措施降低接触电阻;
- 接地极难以插进去,可采用斜插的方法,保证接地极与土壤的接触面积;
- 接地极很难打入时,可采用包裹湿抹布的直径 20 cm 的金属圆盘进行测量,并压上重物确保金属圆盘与地面接触良好。

B.3.3 采用等电位测试仪测量值班室和观测场之间的过渡电阻,其过渡电阻值不大于 $0.2\ \Omega$ 时,方可判断为共用接地。

B.4 土壤电阻率测量

B.4.1 按 GB/T 17949.1—2000 中第 7 章提供的土壤电阻率测量方法之四点法,使用土壤电阻率测试仪测量接地装置附近区域的土壤电阻率。

B.4.2 应在被测区域不同方向布线,设置不同的极间距离多次测量,取其算术平均值。

B.5 防雷过渡电阻值测量

B.5.1 选择可以溯源至与观测设备接地装置或电子信息系统接地装置有电气连接的金属体为基准点,测量各设备的金属外壳、支架及线缆屏蔽槽等金属体与基准点之间的过渡电阻值。

B.5.2 下列各处宜作为等电位连接测试的基准点:

- 观测场风塔(杆)预留接地端子;
- 观测场配电箱接地排;
- 观测场线缆沟内接地排;

- 观测场重要设备的接地端子(如主采集器、综合集成硬件控制器等设备)；
- 值班室设备总等电位端子或接地预留测试端子；
- 值班室设备机房均压环预留接地端子；
- 其他基准点。

B.5.3 等电位连接的过渡电阻的测试采用空载电压 4 V~24 V,最小电流为 0.2 A 的测试仪器进行测量。

B.6 电涌保护器(SPD)检测

电涌保护器参数现场检测宜按下列流程进行：

- a) 在对 SPD 的设置、现状检查确认后,当可以断电情况下,可采取将 SPD 的过电流保护器断开或取下 SPD 模块；
- b) 验电确认 SPD 已经脱离电路；
- c) 使用压敏电压测试仪、泄漏电流测试仪、绝缘电阻测试仪,按 GB/T 21431—2023 中 5.5.6.9 至 5.5.6.11 的要求和其附录 J 的测量方法测量 SPD 的压敏电压、泄漏电流及绝缘电阻；
- d) 将 SPD 接入电路并验电确认。

B.7 线缆屏蔽检测

首先查看是否有屏蔽管(槽)或为屏蔽线缆,当确定有时测量屏蔽管(槽)或屏蔽线缆等电位和电气连接性能。

附 录 C
(资料性)

地面气象观测场(室)雷电防护装置检测原始记录式样

表 C.1 至表 C.6 分别给出了地面气象观测场雷电防护装置检测原始记录表式样。地面气象观测值班室雷电防护装置检测原始记录式样见 GB/T 21431—2023 的附录 L。

表 C.1 雷电防护装置检测原始记录基本情况表

编号:XXXXXXXXXX-XXXXXX-XXXX-XX-XXXXX

第 X 页 共 X 页

受检单位				检测项目			
项目地址				联系人		电话	
检测日期				天气情况			
检测类别	☐ 定期检测 ☐ 验收检测						
依据标准							
检测仪器设备	仪器设备名称	仪器设备编号	测量范围	校准有效日期			
受检单位基本情况和防雷类别确定:							
受检单位高压供电和低压配电基本情况:							
受检单位防雷装置设置基本情况及雷灾历史:							
检测人 (签字)						备注	
校核人 (签字)		批准人 (签字)					

检测机构:XXXX地址:XXXX电话:XXXX

表 C.2 雷电防护装置现场检测示意图

编号:XXXXXXXXXX-XXXXXX-XXXX-XX-XXXXXX

第 X 页 共 X 页

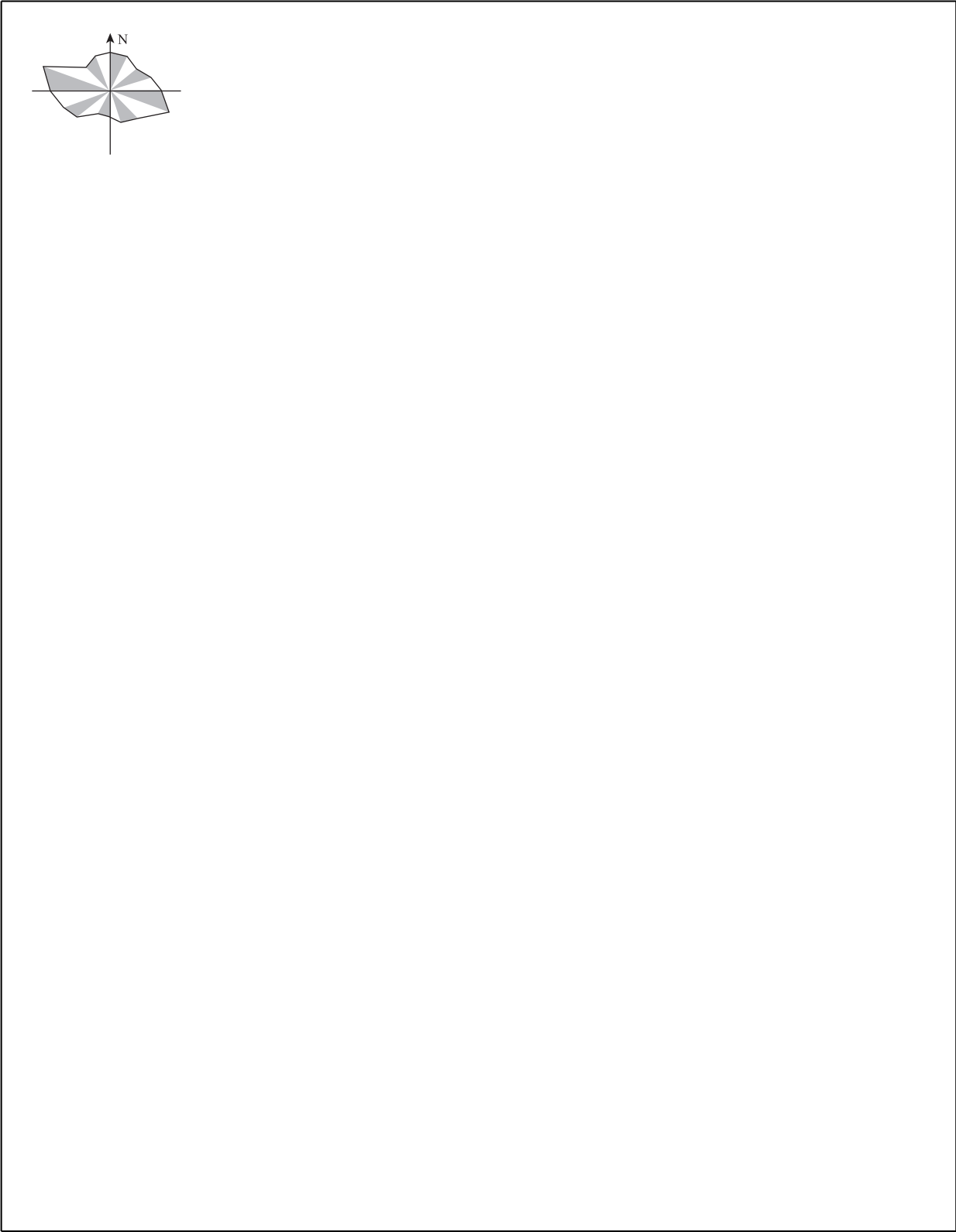


表 C.3 地面气象观测场雷电防护装置检测原始记录表

编号:XXXXXXXXXX-XXXXXX-XXXX-XX-XXXXX

第 X 页 共 X 页

观测场名称		类 别	☐ 国家级观测场 ☐ 区域级观测场 ☐ 其他		
台站号 (仅国家级 观测场填写)		雷电防护等级			
检测内容		判定标准及要点	检测方法	检查结果/ 测量数据	备注
接闪器	类型和方式	见本文件表 1 序号 1	观察检查		
	敷设和位置	见本文件表 1 序号 2	观察检查		
	材料和规格	见本文件表 1 序号 3	查阅资料、测量		
	安装工艺	见本文件表 1 序号 4	观察检查		
	现状	见本文件表 1 序号 5	观察检查		
	锈蚀	见本文件表 1 序号 6	观察检查		
	附着	见本文件表 1 序号 7	观察检查		
	间隔距离	见本文件表 1 序号 8	查阅资料、测量		
	保护范围	见本文件表 1 序号 9	测量、计算	接闪器高度: 滚球半径:	
引下线	类型和敷设	见本文件表 2 序号 1	观察检查、查阅资料		
	材料和规格	见本文件表 2 序号 2	观察检查、测量		
	安装工艺	见本文件表 2 序号 3	观察检查、测量		
	现状	见本文件表 2 序号 4	观察检查、测量		
	锈蚀	见本文件表 2 序号 5	观察检查、测量、 查阅资料		
	防接触电压和 旁侧闪络措施	见本文件表 2 序号 6	观察检查		
	附着	见本文件表 2 序号 7	观察检查		
	间隔距离	见本文件表 2 序号 8	测量		
	电气连接性能	见本文件表 2 序号 9	观察检查、测量		
	接地装置	类型	见本文件表 3 序号 1	查阅资料	
布置		见本文件表 3 序号 2	查阅资料		
材料和规格		见本文件表 3 序号 3	查阅资料		
焊接和防腐		见本文件表 3 序号 4	查阅资料		
防跨步电压措施		见本文件表 3 序号 5	观察检查、查阅资料		
填土		见本文件表 3 序号 6	观察检查、查阅资料		
间隔距离		见本文件表 3 序号 7	查阅资料		

表 C.3 地面气象观测场雷电防护装置检测原始记录表(续)

编号:XXXXXXXXXX-XXXX-XXXX-XX-XXXXX

第 X 页 共 X 页

检测内容			判定标准及要点	检测方法	检查结果/ 测量数据	备注
接地装置	共用接地		见本文件表 3 序号 8	测量、查阅资料		
	电气连接性能		见本文件表 3 序号 9	测量、查阅资料		
	接地电阻		见本文件表 3 序号 1	测量、计算		
	土壤电阻率		—	测量		需要时测量
磁屏蔽	信号线缆的屏蔽	风传感器数据传输线	见本文件表 4 序号 1	观察检查、测量、 查阅资料		
		设备传感器与采集器之间、不同采集器之间线缆	见本文件表 4 序号 2	观察检查、测量、 查阅资料		表格不够时 另增加
		不同设备与综合集成硬件控制器之间连接的信号线缆	见本文件表 4 序号 3	观察检查、测量、 查阅资料		表格不够时 另增加
	设备低压配电线缆		见本文件表 4 序号 4	观察检查、查阅资料		
	等电位和电气连接性能		见本文件表 4 序号 5	观察检查、测量		测量数据见 表 C. 4
防雷等电位连接	位置		见本文件表 5 序号 1	观察检查		
	材料和规格		见本文件表 5 序号 2	观察检查、测量		
	连接工艺和现状		见本文件表 5 序号 3	观察检查		
	等电位连接性能		见本文件表 5 序号 4	观察检查、测量		测量数据见 表 C. 4
	跨接性能		见本文件表 5 序号 5	观察检查、测量		
	接地基准点(ERP)接地性能		见本文件表 5 序号 6	测量		
	金属围栏、摄像头金属支柱等金属体等电位连接		见本文件表 5 序号 7	观察检查、测量		
电涌保护器	电源电涌保护器	检测具体内容见表 7	电源接地型式(TN-S、TN-C-S、TN-C、TT、IT)	观察检查		
			电源引入方式(架空、埋地)	观察检查		
			其他判定标准及要点见本文件表 7 技术要求和表 8	观察检查、测量		测量数据见 表 C. 5
	信号电涌保护器	检测具体内容见表 7	判定标准及要点见本文件表 7 技术要求	观察检查、测量		测量数据见 表 C. 6

表 C.4 防雷等电位连接检查结果/测量数据表

编号:XXXXXXXX-XXXX-XXXX-XX-XXXX

第 X 页 共 X 页

观测场名称			
基准点	☐ 风塔(杆)预留接地端子 ☐ 配电箱接地排 ☐ 线缆沟内接地排 ☐ 重要设备接地端子 ☐ 其他()	接地电阻(Ω)	
序号	检查/测量位置及名称	检查结果/测量数据	备注
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
.....			

表 C.5 电源电涌保护器检测表

编号:XXXXXXXXXX-XXXXXX-XXXX-XX-XXXXXX

第 X 页 共 X 页

观测场名称						
电 源 电 涌 保 护 器	布置					
	产品型号					
	安装数量(套)					
	主要性能 参数	$U_C(V)$				
		$I_{imp}(kA)、I_n(kA)$				
		$U_P(kV)$				
	连接导体的 材料和规格	材料、规格				
		总连线长度(m)				
		色标				
	连接工艺					
	外观					
	运行状态					
	防护级数和级间配合					
	外部脱离器(过电流保护)					
	过渡电阻(Ω)					
	测试	压敏电压(V_v/V)				
		泄漏电流($I_{le}/\mu A$)				
		绝缘电阻($R_i/M\Omega$)				
备 注						

表 C.6 信号电涌保护器检测表

编号:XXXXXXXXXX-XXXXXX-XXXX-XX-XXXXXX

第 X 页 共 X 页

观测场名称						
信号电涌保护器	布置					
	产品型号					
	安装数量(套)					
	主要性能参数	$U_c(V)$				
		$I_n(kA)$				
		$U_p(V)$				
	连接导体的材料和规格	材料、规格				
		总连线长度(m)				
		色标				
	连接工艺					
	外观					
	过渡电阻(Ω)					
	传输速率(Mbps)					
	插入损耗(dB)					
	标称频率范围					
备注						

参 考 文 献

- [1] GB/T 17949.1—2000 接地系统的土壤电阻率、接地阻抗和地面电位测量导则 第1部分：常规测量
- [2] GB/T 19663—2022 信息系统雷电防护术语
- [3] GB 31221—2014 气象探测环境保护规范 地面气象观测站
- [4] GB/T 35237—2017 地面气象观测规范 自动观测
- [5] GB 50601—2010 建筑物防雷工程施工与质量验收规范
- [6] GA/T 670—2006 安全防范系统雷电浪涌防护技术要求
- [7] QX/T 10.1—2018 电涌保护器 第1部分：性能要求和试验方法
- [8] QX/T 30—2021 自动气象站场室防雷技术规范
- [9] QX/T 232—2019 雷电防护装置定期检测报告编制规范
-

中 华 人 民 共 和 国
气 象 行 业 标 准
地面气象观测场(室)雷电防护装置检测技术规范
QX/T 793—2025

*

气象出版社出版发行
北京市海淀区中关村南大街46号
邮政编码:100081
网址:<http://www.qxcbs.com>
发行部:010-68408042
北京建宏印刷有限公司印刷

*

开本:880 mm×1230 mm 1/16 印张:1.75 字数:52.5千字
2026年1月第1版 2026年1月第1次印刷

*

书号:135029-6484 定价:35.00元

如有印装差错 由本社发行部调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68406301