

中华人民共和国国家标准

GB/T 33676—2017

通信局(站)防雷装置检测技术规范

Technical specifications for inspection of lightning protection system in
telecommunication site (station)

2017-05-12 发布

2017-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国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 检测项目	2
5 检测流程	2
6 检测内容与要求	3
6.1 防雷分类	3
6.2 接闪器	3
6.3 引下线	4
6.4 接地装置	4
6.5 等电位连接	5
6.6 屏蔽措施	5
6.7 综合布线	6
6.8 电涌保护器(SPD)	7
6.8.1 基本要求	7
6.8.2 低压配电系统中 SPD 主要参数	7
6.8.3 信号 SPD 主要参数	8
6.8.4 SPD 测试	10
7 检测报告	10
附录 A (资料性附录) 防雷装置检测原始记录表格式样	11
参考文献	19

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国气象局提出。

本标准由全国气象防灾减灾标准化技术委员会(SAC/TC 345)归口。

本标准起草单位：湖南省防雷中心、贵州省防雷中心、内蒙古雷电预警防护中心、长沙科友科技实业有限公司、湖南中普防雷股份有限公司。

本标准主要起草人：刘凤姣、何逸、王智刚、栗错、李性太、李松如、鲍延英、刘艳清、苏新军、李发焕、殷建军、高波、杨加艳、付晓霞、胡欣、刘景洪、刘盼、徐勇、宾素之、马强、贾旋云、汤宇、杨建友、王耀悉、郭斌、邓战满、王道平、耿晓辉、王力明。

通信局(站)防雷装置检测技术规范

1 范围

本标准规定了通信局(站)防雷装置检测项目、检测流程、检测内容与要求和检测报告。

本标准适用于工信系统、广电系统、电力系统、水利系统、气象系统、银行系统、特殊职能部门等的通信局(站)防雷装置检测。

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 21431—2015 建筑物防雷装置检测技术规范

GB/T 21714.3—2015 雷电防护 第3部分:建筑物的物理损坏和生命危险

GB 50057—2010 建筑物防雷设计规范

GB 50601—2010 建筑物防雷工程施工与质量验收规范

JGJ/T 152—2008 混凝土中钢筋检测技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。为方便使用,以下重复列出了 GB/T 19663—2005、GB/T 21431—2015、GB 50057—2010 中的一些术语和定义。

3.1

通信局(站) telecommunication site (station)

所有通信站型的统称,包括综合通信大楼、交换局、数据中心、模块局、接入网站、局域网站点、移动通信基站、室外站、边界站、无线市话站、卫星地球站、微波站等。

3.2

电气系统 electrical system

由低压供电组合部件构成的系统。也称低压配电系统或低压配电线路。

[GB 50057—2010,定义 2.0.26]

3.3

电子系统 electronic system

由敏感电子组合部件构成的系统。

[GB 50057—2010,定义 2.0.27]

3.4

防雷装置 lightning protection system; LPS

用于减少闪击击于建(构)筑物上或建(构)筑物附近造成的物质性损害和人身伤亡,由外部防雷装置和内部防雷装置组成。

[GB 50057—2010,定义 2.0.5]

3.5

接地 earth; ground

一种有意或非有意的导电连接,由于这种连接,可使电路或电气设备接到大地或接到代替大地的某种较大的导体。

[GB/T 19663—2005,定义 5.23]

3.6

共用接地系统 common earthing system

将各部分防雷装置、建筑物金属构件、低压配电保护线(PE)、设备保护地、屏蔽体接地、防静电接地和信息设备逻辑地等连接在一起的接地装置。

[GB/T 19663—2005,定义 5.19]

3.7

电涌保护器 surge protection device; SPD

用于限制瞬态过电压和分泄电涌电流的器件。它至少含有一个非线性元件。

[GB 50057—2010,定义 2.0.29]

3.8

电压保护水平 voltage protection level

U_p

表征电涌保护器限制接线端子间电压的性能参数,其值可从优先值的列表中选择。电压保护水平值应大于所测量的限制电压的最高值。

[GB 50057—2010,定义 2.0.44]

3.9

泄漏电流 leakage current

I_{le}

除放电间隙外,SPD 在并联接入线路后所通过的微安级电流。在测试中常用 0.75 倍的直流参考电压进行。

[GB/T 21431—2015,定义 3.20]

4 检测项目

检测项目如下:

- a) 防雷分类;
- b) 接闪器;
- c) 引下线;
- d) 接地装置;
- e) 等电位连接;
- f) 屏蔽措施;
- g) 综合布线;
- h) 电涌保护器(SPD)。

5 检测流程

通信局(站)防雷装置检测流程见图 1。

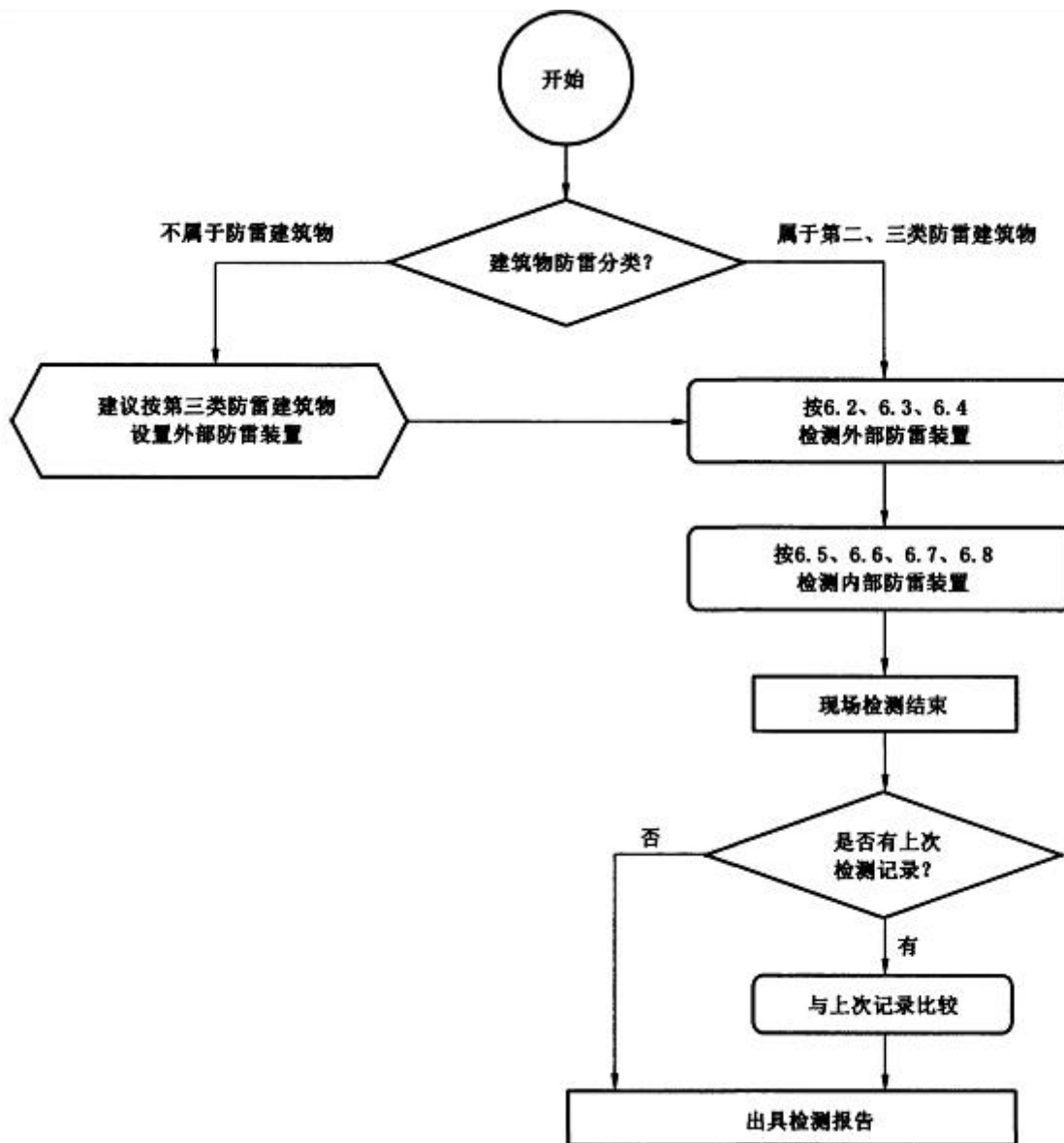


图 1 检测流程图

6 检测内容与要求

6.1 防雷分类

检查建筑物的防雷分类是否符合 GB 50057—2010 中 3.0.3 和 3.0.4 的要求。对第二类 and 第三类防雷建筑物按 GB 50057—2010 中 4.3、4.4 的要求检测外部防雷装置,对不属于防雷建筑物的建筑物提出整改意见。

6.2 接闪器

6.2.1 检查接闪器的材料、规格尺寸是否符合 GB 50057—2010 中 5.2 的要求和设计要求。

6.2.2 检查接闪器截面是否锈蚀 1/3 以上。

6.2.3 检查、测量、计算接闪器的保护范围和相关布置是否符合 GB/T 21431—2015 中 5.2.1.1 的要求;建筑物屋面上各种收发设备天线、各类馈线、太阳能电池板、航空障碍灯等各类需要保护的设施是否在

直击雷保护范围内。

6.2.4 检查接闪带跨越变形缝、伸缩缝有无补偿措施是否符合 GB/T 21714.3—2015 中 E.5.2.4.2.2 的要求。

6.2.5 检查接闪器上有无附着的其他电气和电信线路是否符合 GB 50057—2010 中 4.5.8 的要求。

6.2.6 检测接闪器的牢固程度是否符合 GB 50601—2010 中 6.1.1 第 4 款、6.1.2 第 4 款的要求，检测接闪带(网)固定支架的间距是否符合 GB 50601—2010 中表 5.1.2 的要求。

6.2.7 当建筑物高度超过 60 m 时，检测防侧击雷措施是否符合 GB 50057—2010 中 4.4.8 的要求。

6.3 引下线

6.3.1 检查引下线的材料、规格尺寸是否符合 GB 50057—2010 中 5.3 的要求和设计要求。

6.3.2 检查引下线的截面是否锈蚀 1/3 以上。

6.3.3 检查专设引下线的间距、位置是否符合 GB/T 21431—2015 中 5.3.1.4 和 GB 50601—2010 中 5.1.1 的要求。

6.3.4 检测钢筋混凝土结构的建筑物接闪器与接地装置之间、接闪器与各层均压环之间的过渡电阻值是否大于 0.2Ω ，专设引下线与接地装置之间的过渡电阻值是否大于 0.2Ω 。测试方法应符合 GB/T 21714.3—2015 中 E.4.3.1 的要求。

6.3.5 检查引下线防接触电压措施是否符合 GB 50057—2010 中 4.5.6 的要求。

6.3.6 检测引下线的支架间距是否符合 GB 50601—2010 中表 5.1.2 的要求。

6.3.7 防机械损伤措施是否符合 GB 50057—2010 中 5.3.7 的要求。

6.4 接地装置

6.4.1 检查接地体的材料、规格尺寸是否符合 GB 50057—2010 中 5.4 的要求和设计要求，各类型接地线的材料、规格，其规格材料是否符合表 1 和设计要求。

表 1 通信局(站)连接导线材料、规格要求

连接导线类型	接地线材料	接地线规格
配电室、电力室、发电机室内部主设备的接地线	多股铜线	$\geq 16 \text{ mm}^2$
楼层接地汇集线与接地排或设备之间相连接的连接线(距离较近时)	多股铜线	$\geq 16 \text{ mm}^2$
楼层接地汇集线与接地排或设备之间相连接的连接线(距离较远时)	多股铜线	$\geq 35 \text{ mm}^2$
数据服务器、监控系统、数据采集器、小型光传输设备等小型设备的接地线	多股铜线	$\geq 6 \text{ mm}^2$
光缆金属加强芯和金属护层的连接线	多股铜线	$\geq 16 \text{ mm}^2$
光传输机架设备或子架的连接线	多股铜线	$\geq 10 \text{ mm}^2$
馈线及同轴电缆金属外护层的接地线	多股铜线	$\geq 10 \text{ mm}^2$

6.4.2 检查接地装置的防腐措施和地网腐蚀情况是否符合以下要求：

- a) 检测利用建筑物的基础钢筋作为接地装置时是否符合 GB 50057—2010 中 4.3.5 和 4.4.5 及 4.4.6 的要求；
- b) 检测人工接地体材料是否符合下列规定，并检查截面是否锈蚀 1/3 以上：
 - 1) 钢管的壁厚不应小于 3.5 mm；
 - 2) 角钢不应小于 50 mm×50 mm×5 mm；

3) 扁钢不应小于 $40\text{ mm}\times 4\text{ mm}$;

4) 圆钢直径不应小于 10 mm 。

6.4.3 检测人工接地体的埋设深度不应小于 0.5 m ,并宜敷设在当地冻土层以下,其距墙或基础不宜小于 1 m ,接地体是否远离由于烧窑、烟道等高温影响使土壤电阻率升高的地方。其间距是否符合 GB 50057—2010 中 5.4.3 的要求。

6.4.4 检查铁塔地网网格是否符合设计要求。

6.4.5 检查防跨步电压措施应符合 GB 50057—2010 中 4.5.6 的要求。

6.4.6 第二类和第三类防雷建筑物没有等电位连接时,防雷电高电位反击的间隔距离是否符合 GB 50057—2010 中 4.3.8 和 4.4.7 的要求。

6.4.7 检查防雷接地、静电接地、保护接地、工作接地等是否采用共用接地。共用接地装置的接地电阻应按 50 Hz 电气装置的接地电阻值确定,不应大于按人身安全和设计要求所确定的接地电阻值。移动基站和微波站接地装置的接地电阻不宜大于 $10\ \Omega$ 。当土壤电阻率大于 $1\ 000\ \Omega\cdot\text{m}$,接地电阻值达不到要求时,检测地网等效半径应大于 10 m ,辐射式接地体长度应不小于 10 m 。

6.4.8 检查大、中型通信局(站)低压配电系统的供电方式是否为 TN-S 或 TN-C-S,检测低压配电系统和直流配电系统接地情况。检测移动基站等低压配电系统和直流远供系统接地情况。

6.5 等电位连接

6.5.1 检查、测量穿过各防雷区界面的金属物和建筑物内系统是否在界面处做等电位连接。

6.5.2 检查、测量建筑物屋面的各种收发设备天线、太阳能电池板、航空障碍灯、所有金属构架、设施、金属底座及大尺寸金属件等与防雷装置等电位连接情况。

6.5.3 在屋面敷设的各类电源线、天馈线、信号线的金属外护层是否在两端均接地,并应符合每隔 $5\text{ m}\sim 10\text{ m}$ 与接地预留(件)或防雷装置就近等电位连接一次的要求。

6.5.4 检测建筑物高度在 60 m 以上的外墙金属门窗与引下线或均压环的等电位连接情况,其导通电阻值应不大于 $0.2\ \Omega$ 。

6.5.5 检查大楼各层的金属管道、电梯轨道是否就近接地。且在离地面 60 m 高度以上,应符合每 6 m 等电位连接一次的要求。

6.5.6 检测强、弱电井中金属桥架、配电箱等是否连接建筑物内主筋,并符合 GB/T 21431—2015 中 5.7.2.5 的要求。

6.5.7 检查通信设备在机房的等电位连接网络状况,应符合 GB 50057—2010 中 6.3.4 第 5、6、7 款的要求。

6.5.8 检测机房内走线架、吊挂铁架、机架或机壳、金属通风管道、金属门窗等是否均与接地汇集线相连作保护接地,走线架各段是否做等电位连接,测量各段走线架之间的过渡电阻值,其值应不大于 $0.2\ \Omega$,其连接线材料、规格应符合表 1 和设计的要求。

6.5.9 检查架空线缆入口处是否做好接地。

6.5.10 检测建筑物内的金属支撑物、金属框架或钢筋混凝土内自然金属构件、桅杆或抱杆、金属管道等是否连接至共用接地系统。当相互临近的建筑物之间有电力和通信电缆连通时,接地装置是否连接。

6.5.11 检查垂直、水平、环形和条形接地汇集线各连接点的连接情况,检测其过渡电阻值应不大于 $0.2\ \Omega$ 。

6.6 屏蔽措施

6.6.1 通过查阅机房建设档案,或通过 JGJ/T 152—2008 中要求的方法,检测机房四周墙体和屋面、

地面钢筋的半径和钢筋之间的宽度,按 GB 50057—2010 中 6.3.2 的要求计算室内的屏蔽系数和室内的磁场强度,并与信息技术设备(ITE)的耐受磁场强度标定值(100 A/m、300 A/m、1 000 A/m)比较,判断是否合格。

6.6.2 检测格栅形大空间屏蔽的导电金属物是否就近与建筑物内金属物做良好电气连接。

6.6.3 检查从 LPZO 区引入的线缆是否采用套金属管埋地或采用金属铠装线缆,且金属管或金属屏蔽层两端是否可靠接地。

6.6.4 检查通信局(站)各类信号数据线垂直长度大于 30 m 时,缆线是否穿金属管或使用带屏蔽层的,金属管两端、缆线的屏蔽层两端是否就近与楼层的均压环或接地网连接。

6.6.5 检查铁塔上架设的馈线及其他同轴电缆金属外护层是否分别在塔顶处、地面处以及机房入口处就近接地。当馈线及其他同轴电缆长度大于 60 m 时,是否在铁塔中部增加一个连接点,连接线的截面积是否小于 10 mm² 的多股铜线。

6.7 综合布线

6.7.1 检查架空线缆布线路径环境,应避免设置在孤立大树、杆塔、拉线、山顶、高耸建筑物等处。

6.7.2 检测综合布线电缆与电力电缆的间距是否符合表 2 的要求。

表 2 综合布线电缆与电力电缆的间距

类别	与综合布线接近状况	最小间距/mm
380 V 电力电缆 < 2 kV · A	与缆线平行敷设	130
	有一方在接地的金属线槽或钢管中	70
	双方都在接地的金属线槽或钢管中 ^a	10 ^a
380 V 电力电缆 2 kV · A ~ 5 kV · A	与缆线平行敷设	300
	有一方在接地的金属线槽或钢管中	150
	双方都在接地的金属线槽或钢管中 ^b	80
380 V 电力电缆 > 5 kV · A	与缆线平行敷设	600
	有一方在接地的金属线槽或钢管中	300
	双方都在接地的金属线槽或钢管中 ^b	150

^a 当 380 V 电力电缆小于 2 kV · A, 双方都在接地的线槽中, 且平行长度不大于 10 m 时, 最小间距可为 10 mm。
^b 双方都在接地的线槽中, 系指两个不同的线槽, 也可在同一线槽中用金属板隔开。

6.7.3 检测综合布线缆线与电气设备的最小间距是否符合表 3 的要求。

表 3 综合布线缆线与电气设备的最小间距

名称	最小间距/m	名称	最小间距/m
配电箱	1	电梯机房	2
变电室	2	空调机房	2

6.7.4 检测综合布线缆线及管线与其他管线的间距是否符合表 4 的要求。

表 4 综合布线缆线及管线与其他管线的间距

其他管线	平行间距/mm	垂直交叉间距/mm
防雷引下线	1 000	300
保护地线	50	20
给水管	150	20
压缩空气管	150	20
热力管(不包封)	500	500
热力管(包封)	300	300
煤气管	300	20

6.8 电涌保护器(SPD)

6.8.1 基本要求

6.8.1.1 检查 SPD 外观,其表面是否平整、光洁无划痕、无裂痕、无灼烧痕和无变形,其标识是否清晰、完整。

6.8.1.2 检查并记录各级 SPD 的安装位置、型号、主要性能参数和安装工艺、安装数量。

6.8.1.3 检查 SPD 是否具备状态指示器,如显示 SPD 已失效应及时更换 SPD。

6.8.1.4 检查 SPD 是否有内置脱离器,如 SPD 不具备劣化脱离功能,应检查 SPD 前端是否安装了外置过电流保护装置。该过电流保护装置的最小预燃弧值应不小于主配电路路中安装的过电流保护装置的最小预燃弧值,比值不宜小于 1:1.6。

6.8.1.5 在低压配电路路中安装多级 SPD 时,应检查开关型 SPD 与限压型 SPD 之间的线路长度是否小于 10 m,检查限压型 SPD 之间的线路长度是否小于 5 m,如小于上述值,应检查各级 SPD 之间是否安装了退耦装置,或 SPD 生产厂家是否已采取了退耦措施。

6.8.1.6 检查 SPD 两端连线的材料和最小截面积等是否符合 GB 50057—2010 中表 5.1.2 的要求。检查 SPD 两端连线的长度,为下一步计算 SPD 的有效电压保护水平准备。

6.8.1.7 检查 SPD 连接导线是否符合相线采用黄、绿、红色,中性线用浅蓝色,保护线用绿/黄双色线的要求。

6.8.2 低压配电系统中 SPD 主要参数

6.8.2.1 综合通信大楼、交换局、数据局低压配电系统宜设置三级 SPD 保护,其中:

- 第一级 SPD 设置在变压器低压侧或低压配电室电源柜处;
- 第二级 SPD 设置在后级配电室、配电柜、楼层配电箱、机房交流配电柜处;
- 精细保护 SPD 可选择在直流配电柜、列头柜或用电设备端口处;
- 直流保护设置在直流配电屏、直流设备前端。

6.8.2.2 移动通信基站、微波站、市话接入网点、模块局、光中继站等低压配电系统宜设置两级 SPD 保护,其中:

- 第一级 SPD 设置在变压器低压侧或低压配电室电源柜处;
- 第二级 SPD 设置在后级配电室、配电柜、楼层配电箱、机房交流配电柜处;
- 直流保护、精细保护设置在直流配电屏及设备前端。

6.8.2.3 检查第一级 SPD 是否选用 I 级试验的 SPD(T1),其冲击电流选择是否符合表 5 和设计的
要求。

表 5 第一级 SPD 的 I_{imp} 选择值

单位为千安

地理环境		当地雷暴日数		
		<25 d/a	25 d/a~40 d/a	>40 d/a
平原地区	易遭雷位置	≥ 6.0	≥ 8.3	≥ 10.0
	一般位置	≥ 4.0	≥ 6.0	≥ 8.3
山区或丘陵	易遭雷位置	≥ 8.3	≥ 10.0	≥ 12.5
	一般位置	≥ 6.0	≥ 8.3	≥ 10.0

注：易遭雷的位置指 GB 50057—2010 中附录 A 中 k 值不小于 1.5 的位置。

6.8.2.4 检查第二级 SPD 是否选用 II 级试验的 SPD(T2),其标称放电电流选择是否符合表 6 的要求。

表 6 第二级 SPD 的 I_n 选择值

单位为千安

地理环境		当地雷暴日数		
		<25 d/a	25 d/a~40 d/a	>40 d/a
平原地区	易遭雷位置	≥ 5.0	≥ 10.0	≥ 15.0
	一般位置	≥ 3.0	≥ 5.0	≥ 10.0
山区或丘陵	易遭雷位置	≥ 10.0	≥ 15.0	≥ 20.0
	一般位置	≥ 5.0	≥ 10.0	≥ 15.0

注：易遭雷的位置指 GB 50057—2010 中附录 A 中 k 值不小于 1.5 的位置。

6.8.2.5 检查精细保护 SPD 标称放电电流 I_n 。山区或丘陵是否不小于 5 kA、平原地区应不小于 3 kA。

6.8.2.6 检查末级 SPD 的电源保护水平 U_p 值是否符合 GB 50057—2010 中 6.4.6 的要求,即 SPD 的有效电压保护水平 $U_{p/i}$ 不大于 ITE 设备的耐冲击电压额定值 U_w 的 0.8 倍。

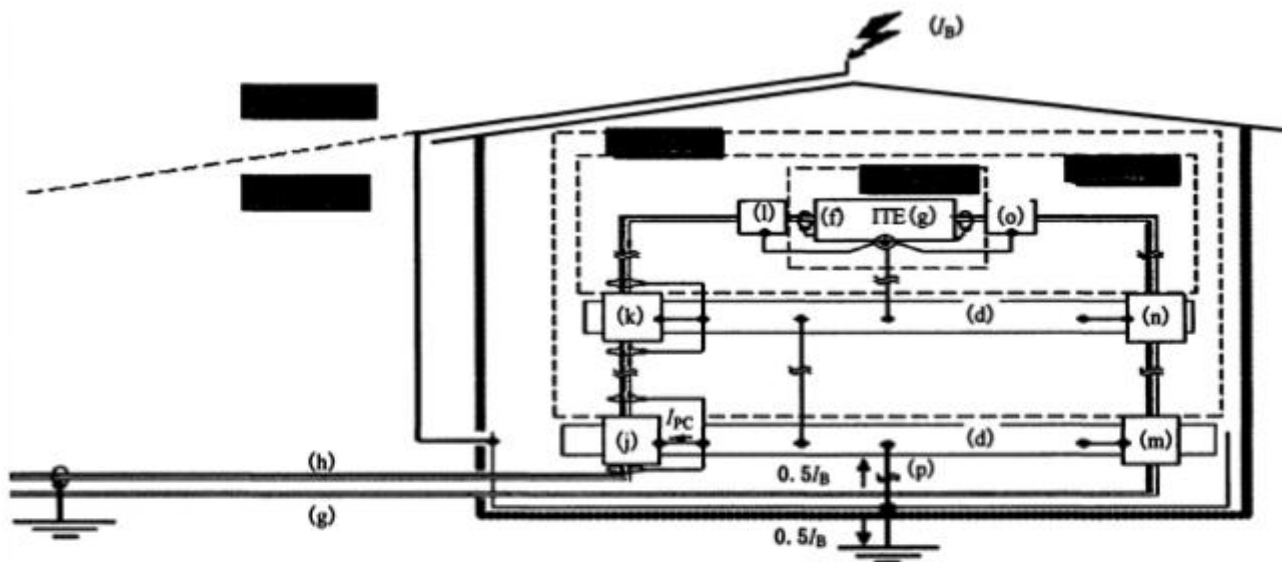
6.8.2.7 检查 SPD 的最大持续工作电压 U_c 值是否符合 GB 50057—2010 中表 J.1.1 的要求。

6.8.3 信号 SPD 主要参数

6.8.3.1 检查设置在天馈线路上的 SPD 是否满足其信息传输要求。

6.8.3.2 检查在网络交换机接口处和设备连接处是否加装有信号 SPD,SPD 阻抗、衰耗、工作频段等指标是否与网络、通信设备相匹配。

6.8.3.3 连接至电信和信号网络 SPD 一般宜设置在各防雷区分界处,检查 SPD 的选择是否符合图 2、表 7 和设计的要求。



说明:

- (d) ——在防雷区(LPZ0/1)交界处的等电位连接带(EBB);
- (f) ——信息技术设备/电信端口;
- (g) ——电源线/电源端口;
- (h) ——信息线路/电信通信线路/网络;
- I_{PC} ——局部雷电流;
- I_B ——全部雷电流;
- (j, k, l) ——各防雷区的交界处的信号网络 SPD;
- (m, n, o) ——各防雷区的交界处的低压电气系统 SPD(I、II、III级试验产品);
- (p) ——接地连接导体;
- LPZ0_A~LPZ3 ——防雷区 0_A~3 区。

图 2 SPD 安装在防雷区交界处的配置示例

表 7 在防雷区交界处使用的 SPD 时额定值选型指南

防雷区		LPZ 0/1	LPZ 1/2	LPZ 2/3
电涌值范围	10/350 μ s 10/250 μ s	0.5 kA~2.5 kA 1.0 kA~2.5 kA	—	—
	1.2/50 μ s 8/20 μ s	—	0.5 kA~10 kV 0.25 kA~5 kA	0.5 kA~1 kV 0.25 kA~0.5 kA
	10/700 μ s 5/300 μ s	4 kV 100 A	0.5 kA~4 kV 25 kA~100 A	—
SPDs 的要求	SPD(j)	D1, D2 B2	—	与建筑物外部 无电阻性连接
	SPD(k)	—	C2/B2	—
	SPD(l)	—	—	C1

注: LPZ2/3 栏下电涌值范围包括了典型的最低耐受能力要求并可安装于信息技术设备内部。

6.8.3.4 信号 SPD 的 U_c 值应高于系统运行时信号线上的最高工作电压的 1.2 倍, 检查 SPD 的 U_c 是否符合表 8 和设计的要求。

表 8 常见电子系统工作电压与 SPD 额定工作电压的对应关系参考值

序号	通信线类型	额定工作电压/V	SPD 额定工作电压/V
1	DDN/X.25/帧中继	<6 或 40~60	18 或 80
2	xDSL	<6	18
3	2 M 数字中继	<5	6.5
4	ISDN	40	80
5	模拟电话线(音频线路)	<110	180
6	100 M 以太网	<5	6.5
7	同轴以太网	<5	6.5
8	RS232	<12	18
9	RS422/485	<5	6
10	视频线	<6	6.5
11	现场控制	<24	29
12	卫星通信中频系统	15~18	24

6.8.3.5 检查 SPD 的 $U_{p/i}$ 值是否低于电子设备的 $0.8U_w$ 值。

6.8.4 SPD 测试

6.8.4.1 低压配电系统的 SPD 压敏电压的测试按照 GB/T 21431—2015 中 5.8.5.1 执行。

6.8.4.2 低压配电系统的 SPD 泄漏电流的测试按照 GB/T 21431—2015 中 5.8.5.2 执行。

6.8.4.3 低压配电系统的 SPD 绝缘电阻的测试按照 GB/T 21431—2015 中 5.8.5.3 执行。

7 检测报告

7.1 将现场各项检测结果如实记入原始记录表,原始记录表格式样参见表 A.1。

7.2 将各项检测结果与相应的技术要求和上次检测记录进行比较,出具检测报告。

7.3 检测报告应由检测员和校核员签字后,经技术负责人或授权签字人签发,加盖检测单位检测专用章。

7.4 检测报告不少于两份,一份送送检单位,一份由检测单位存档。存档应有纸质和计算机存档两种形式。

附录 A
(资料性附录)
防雷装置检测原始记录表格式样

表 A.1 防雷装置检测原始记录表格式样

项目编号：

单位名称		项目名称		
联系部门		地址		
联系人		联系电话		
项目基本情况和防雷类别确定				
基站类型	<input type="checkbox"/> 铁塔位于机房旁边的基站 <input type="checkbox"/> 铁塔建在机房顶的基站 <input type="checkbox"/> 铁塔四角包含机房 <input type="checkbox"/> 自立式铁塔、抱杆、杆塔型的基站			
历史雷灾				
LPZ 区划分等其他情况				
接闪器及屋面设施	接闪器类型	<input type="checkbox"/> 接闪杆 <input type="checkbox"/> 接闪带 <input type="checkbox"/> 金属护栏或其他金属构件		
	铁塔(抱杆、杆塔)高度		机房与铁塔距离	
	接闪器材料、规格尺寸	接闪带	材料：_____ 规格尺寸： 支撑件间距：___ m	
		接闪杆	材料：_____ 规格尺寸：	
		接闪网格	材料：_____ 规格尺寸： 网格尺寸：___ m×___ m	
	接闪器设置位置及高度	<input type="checkbox"/> 接闪器位置_____ 高度： <input type="checkbox"/> 其他_____ 高度：		
	接闪杆设置位置、高度及保护范围	<input type="checkbox"/> 接闪杆位置_____ 高度： <input type="checkbox"/> 其他_____ 高度：		
	锈蚀状况	<input type="checkbox"/> 无锈蚀 <input type="checkbox"/> 焊接处锈蚀 <input type="checkbox"/> 整体严重锈蚀		
	有无线路附着	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	接闪带跨越变形缝、伸缩缝有无补偿措施	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无
	安全距离	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 接闪杆与被保护物间距是否大于 $0.06 k_1 l_1$ 注： k_1 为分流系数，按 GB 50057—2010 附录 E 的规定取值； l_1 为引下线计算点到连接点的长度(m)，连接点即金属物或电气和电子系统线路与防雷装置之间直接或通过电涌保护器相连之点。		

表 A.1 (续)

接闪器及屋面设施	屋面主要设施设备	<input type="checkbox"/> 收发设备天线 <input type="checkbox"/> 航空障碍灯 <input type="checkbox"/> 射频拉远单元 <input type="checkbox"/> 各类馈线 <input type="checkbox"/> 太阳能电池板 <input type="checkbox"/> 天线 其他：					
	屋面设施设备是否在保护范围内	在接闪器保护范围内的设施设备： 不在接闪器保护范围内的设施设备：					
	防侧击装置	重点部位保护措施					
		外墙栏杆、金属门窗与主钢筋的连接					
外墙内、外敷设的金属管道及金属构架与防雷装置的连接							
连接点过渡电阻值/ Ω	序号	测点位置	测量值/ Ω	序号	测点位置	测量值/ Ω	
	1			2			
	3			4			
	5			6			
	7			8			
引下线	引下线类型	<input type="checkbox"/> 利用建筑物结构柱内钢筋作为引下线 <input type="checkbox"/> 沿外墙明敷引下线 <input type="checkbox"/> 铁塔设置专门引下线 <input type="checkbox"/> 利用铁塔钢构架作为引下线					
	材料规格 (明敷引下线)		机械保护和防接触电压措施				
	锈蚀状况 (明敷引下线)	<input type="checkbox"/> 无锈蚀 <input type="checkbox"/> 焊接处锈蚀 <input type="checkbox"/> 锈蚀截面超过 1/3		与其他线缆的安全距离	<input type="checkbox"/> 附近无线缆 <input type="checkbox"/> 平行线缆间距 >1.0 m <input type="checkbox"/> 交叉线缆间距大于 0.3 m <input type="checkbox"/> 与线缆间距过近		
	过渡电阻值测量	接闪器与接地装置之间		测量值 1# : _____ Ω 测量值 2# : _____ Ω			
		接闪器与各层均压环之间		测量值 1# : _____ Ω 测量值 2# : _____ Ω 测量值 3# : _____ Ω 测量值 4# : _____ Ω 测量值 5# : _____ Ω 测量值 6# : _____ Ω 测量值 7# : _____ Ω 测量值 8# : _____ Ω			
铁塔(天线接闪杆)与接地装置之间		测量值 1# : _____ Ω 测量值 2# : _____ Ω					
铁塔(天线接闪杆)与屋面接闪带之间		测量值 1# : _____ Ω 测量值 2# : _____ Ω					

表 A.1 (续)

	土壤性质		土壤电阻率测试方法及测试深度				
	土壤电阻率测量值	$\rho_1 =$	$\rho_2 =$	季节修正系数			
	接地网组成和接地引入点的检查						
	低压配电系统供电方式						
	相互临近的建筑物之间有电力和通信电缆连通时的导通性测试	序号	测点位置	测量值/ Ω	序号	测点位置	测量值/ Ω
		1			2		
		3			4		
	人工接地体材料规格			人工接地体埋设深度			
	人工接地体布设位置			防腐措施			
接地装置及其他装置	防跨步电压措施			防雷电高电位反击的间隔距离			
	接地电阻值	序号	测点位置	测量值/ Ω	序号	测点位置	测量值/ Ω
		1			2		
		3			4		
		注: 接地电阻值参考要求: 地级市通信机房、省内传输中继站/光放站、超级通信基站接地电阻值 $\leq 3 \Omega$, 移动基站接地电阻值 $\leq 10 \Omega$, 其他符合设计要求; 土壤电阻率 $> 1000 \Omega \cdot m$ 时, 地网等效半径 $> 10 m$, 四角敷设 $10 m \sim 20 m$ 辐射型水平接地体。					
	接地汇集线材料、规格	垂直		接地汇集线防腐措施与腐蚀情况			
		水平					
		环形					
		条形					
	敷设方式	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 埋设位置是否避开暖气管、污水管道和水沟		接地汇集线引出点位置	<input type="checkbox"/> 建筑物外墙结构柱钢筋 <input type="checkbox"/> 地网中部两侧		
接地汇集线连接点过渡电阻值	序号	测点位置	测量值/ Ω	序号	测点位置	测量值/ Ω	
	1			2			
	3			4			
	5			6			
	7			8			
	9			10			

表 A.1 (续)

检测项目	连接物名称	外观检查	连接导体的材料和尺寸	连接过渡电阻值/ Ω
进入室内的金属管道、线缆套管、线缆金属护层				
设施、设备				
垂直敷设的金属管道、电梯轨道				
弱电井金属桥架、配电箱(柜)				
等电位连接				
配电室、电力室、发电机室内部主设备				
楼层接地汇集线与接地排或设备的等电位连接	距离较近时			
	距离较远时			
_____机房	机房面积		等电位连接型式	<input type="checkbox"/> S星型 <input type="checkbox"/> M网型 <input type="checkbox"/> 组合型
	保护地线引出位置	<input type="checkbox"/> 接地汇集线 <input type="checkbox"/> 接地汇流排 <input type="checkbox"/> 建筑物结构钢筋或其他闪电通道	进行等电位连接的设施设备	<input type="checkbox"/> 走线架 <input type="checkbox"/> 机架或机壳 <input type="checkbox"/> 金属通风管道 <input type="checkbox"/> 金属门窗

表 A.1 (续)

检测项目	连接物名称	外观检查	连接导体的材料和尺寸	连接过渡电阻值/ Ω
等电位连接	_____ 机房	机房面积		等电位连接型式 <input type="checkbox"/> S 星型 <input type="checkbox"/> M 网型 <input type="checkbox"/> 组合型
	_____ 机房	保护地线引出位置	<input type="checkbox"/> 接地汇集线 <input type="checkbox"/> 接地汇流排 <input type="checkbox"/> 建筑物结构钢筋或其他闪电通道	进行等电位连接的设施设备 <input type="checkbox"/> 走线架 <input type="checkbox"/> 机架或机壳 <input type="checkbox"/> 金属通风管道 <input type="checkbox"/> 金属门窗
	_____ 机房	机房面积		等电位连接型式 <input type="checkbox"/> S 星型 <input type="checkbox"/> M 网型 <input type="checkbox"/> 组合型
	_____ 机房	保护地线引出位置	<input type="checkbox"/> 接地汇集线 <input type="checkbox"/> 接地汇流排 <input type="checkbox"/> 建筑物结构钢筋或其他闪电通道	进行等电位连接的设施设备 <input type="checkbox"/> 走线架 <input type="checkbox"/> 机架或机壳 <input type="checkbox"/> 金属通风管道 <input type="checkbox"/> 金属门窗
计算机机房屏蔽情况	<input type="checkbox"/> 采用屏蔽幕墙/屏蔽网格 <input type="checkbox"/> 金属门窗与建筑物框架或屏蔽幕墙(网格)进行良好电气连接 <input type="checkbox"/> 没有采取专门的屏蔽措施 屏蔽系数计算:			
屏蔽措施与综合布线	机柜屏蔽情况	<input type="checkbox"/> 采用机柜金属外壳作为屏蔽体,并做接地处理 <input type="checkbox"/> 没有采取专门的屏蔽措施 屏蔽系数计算:		
	电源线缆屏蔽	<input type="checkbox"/> 采用金属铠装线缆,线缆在进入机房前金属层与接地装置连接 <input type="checkbox"/> 采用穿钢管敷设,钢管两端与接地装置连接 <input type="checkbox"/> 无屏蔽与接地		
	通信线缆屏蔽	<input type="checkbox"/> 采用金属铠装线缆,线缆在进入机房前金属层与接地装置连接 <input type="checkbox"/> 采用穿钢管敷设,钢管两端与接地装置连接 <input type="checkbox"/> 无屏蔽与接地		
	网络线缆屏蔽	<input type="checkbox"/> 采用金属铠装线缆,线缆在进入机房前金属层与接地装置连接 <input type="checkbox"/> 采用穿钢管敷设,钢管两端与接地装置连接 <input type="checkbox"/> 无屏蔽与接地		
	天馈线缆屏蔽	<input type="checkbox"/> 采用金属铠装线缆,线缆在进入机房前金属层与接地装置连接 <input type="checkbox"/> 采用穿钢管敷设,钢管两端与接地装置连接 <input type="checkbox"/> 无屏蔽与接地		

表 A.1 (续)

屏蔽措施与综合布线	线缆敷设	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	是否远离铁塔等可能遭到直击雷的结构物			
		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	穿人大空间屏蔽的导电金属物是否就近与屏蔽结构做良好电气连接			
		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	线缆与电力线缆间距是否符合规范要求			
		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	线缆与电气设备间距是否符合规范要求			
		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	线缆与防雷引下线间距是否符合规范要求			
		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	线缆与保护地线间距是否符合规范要求			
		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	线缆与给水管间距是否符合规范要求			
		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	线缆与压缩空气管间距是否符合规范要求			
		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	线缆与热力管间距是否符合规范要求			
		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	线缆与煤气管间距是否符合规范要求			
	级数	第一级	第二级	第三级	直流保护	
	安装位置					
	型号					
	实验类型					
	安装数量					
	检查 $I_{imp}/I_n/U_{oc}$ 注: U_{oc} 为开路电压。					
	最大持续工作电压 U_c 标称值					
电源系统电涌保护器	电压保护水平 U_p 检查值					
	绝缘电阻/ Ω					
	压敏电压 U_{1mA} 测量值					
	泄漏电流 I_n 测量值					
	状态指示器					
	引线长度					
	连线色标					
	连线材料规格	相/零				
		地				
	过渡电阻/ Ω					
	过电流保护					
	级间距及退耦措施					
	其他说明					

表 A.1 (续)

信号系统电涌保护器	级数	1	2	3
	安装位置			
	产品型号			
	安装数量			
	I_{imp}/I_n			
	最大持续工作电压 U_c 标称值			
	电压保护水平 U_p 检查值			
	引线长度			
	连线色标			
	连线截面/ mm^2			
	过渡电阻/ Ω			
	标称频率范围			
	线路对数			
	插入损耗			
其他说明				
天馈线路电涌保护器	级数	1	2	3
	安装位置			
	产品型号			
	安装数量			
	频率范围/MHz			
	插入损耗			
	防护水平/V			
	标称放电电流/kA			
	连线色标			
	地线截面积/ mm^2			
	地线长度			
	过渡电阻/ Ω			
	接地电阻/ Ω			
	其他说明			

表 A.1 (续)

检测仪器	编号	仪器名称	仪器型号	仪器检定有效期
检测总评	接闪器及屋面设施			
	引下线			
	接地装置及其他装置			
	等电位连接			
	屏蔽与布线			
	电涌保护器 (SPD)			
	总评			
检测员		校核人		
技术负责人		受检单位负责人		
检测日期		天气状况		

参 考 文 献

- [1] GB/T 16895.3—2004 建筑物电气装置 第5-54部分:电气设备的选择和安装 接地配置、保护导体和保护联结导体(IEC 60364-5-54:2002, IDT)
- [2] GB/T 16895.4—1997 建筑物电气装置 第5部分:电气设备的选择和安装 第53章:开关设备和控制设备(idt IEC 60364-5-53:1994)
- [3] GB/T 16895.9—2000 建筑物电气装置 第7部分:特殊装置或场所的要求 第707节:数据处理设备用电气装置的接地要求(idt IEC 60364-7-707:1984)
- [4] GB/T 16895.17—2002 建筑物电气装置 第5部分:电气设备的选择和安装 第548节:信息技术装置的接地配置和等电位联结(IEC 60364-5-548:1996, IDT)
- [5] GB/T 16895.22—2004 建筑物电气装置 第5-53部分:电气设备的选择和安装 隔离、开关和控制设备 第534节:过电压保护器(IEC 60364-5-53:2001 A1:2002, IDT)
- [6] 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
- [7] GB/T 18802.12—2014 低压电涌保护器(SPD) 第12部分:低压配电系统的电涌保护器选择和使用导则
- [8] GB/T 18802.22—2008 低压电涌保护器 第22部分:电信和信号网络的电涌保护器(SPD)选择和使用导则
- [9] GB/T 19663—2005 信息系统雷电防护术语
- [10] GB/T 21714.1 雷电防护 第1部分:总则
- [11] GB/T 21714.2 雷电防护 第2部分:风险管理
- [12] GB/T 21714.3 雷电防护 第3部分:建筑物的物理损坏和生命危险
- [13] GB/T 21714.4 雷电防护 第4部分:建筑物内电气和电子系统
- [14] GB/T 27746—2011 低压电器用金属氧化物压敏电阻器(MOV)技术规范
- [15] GB 50174—2008 电子信息系统机房设计规范
- [16] GB 50303—2002 建筑电气工程施工质量验收规范
- [17] GB 50311—2007 综合布线系统工程设计规范
- [18] GB 50312—2007 综合布线系统工程验收规范
- [19] GB 50689—2011 通信局(站)防雷与接地工程设计规范
- [20] GB 51120—2015 通信局(站)防雷与接地工程验收规范
- [21] QX/T 10.3—2007 电涌保护器 第3部分:在电子系统信号网格中的选择和使用原则