

ICS 03.220

R 07

DB32

江 苏 省 地 方 标 准

DB32/T 3810-2020

建筑工程防雷装置检测技术规程

Technical specification for lightning protection system test in buildings

2020-09-09 发布

2020-12-01 实施

江苏省市场监督管理局 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本规定	4
5 接地装置	6
5.1 检测设备	6
5.2 检测数量	6
5.3 检测方法	6
5.4 结果判定	8
6 引下线	9
6.1 检测设备	9
6.2 检测数量	9
6.3 检测方法	9
6.4 结果判定	9
7 接闪器	10
7.1 检测设备	10
7.2 检测数量	10
7.3 检测方法	10
7.4 结果判定	10
8 防侧击雷措施	12
8.1 检测设备	12
8.2 检测数量	12
8.3 检测方法	12
8.4 结果判定	12
9 等电位联结	13
9.1 检测设备	13
9.2 检测数量	13
9.3 检测方法	13
9.4 结果判定	13
10 电涌保护器	14
10.1 检测设备	14
10.2 检测数量	14
10.3 检测方法	14

10.4 结果判定	15
11 检测报告	16
附录 A (资料性附录) 防雷装置检测成果 (原始) 记录	17
附录 B (资料性附录) 防雷装置检测报告样式	21
附录 C (资料性附录) 工频接地电阻与冲击接地电阻转换	25
附录 D (资料性附录) 本规程用词说明	27
附录 E (资料性附录) 条文说明	28

前 言

本标准按照GB/T1.1-2009给出的规则起草。

本标准由江苏建盛工程质量鉴定检测有限公司提出。

本标准由江苏省住房和城乡建设厅归口。

本规程起草单位：江苏建盛工程质量鉴定检测有限公司、江苏方建质量鉴定检测有限公司、无锡市建筑工程质量检测中心、常州市建筑科学研究院集团股份有限公司、盐城市志远建设工程质量检测有限公司、南通市建筑工程质量检测中心、江苏恒正检测技术有限公司、南京建正建设工程质量检测中心、句容市建筑工程质量检测中心、南京市溧水区住房和城乡建设局、江苏嘉顿威尔电气有限公司、镇江市建设工程质量监督站、南京市江宁区建设工程质量监督站、南京市建邺区建设工程质量监督站、南京市浦口区建筑安装工程质量监督站、江苏大学。

本规程主要起草人：陈然君宇、白杰、金瑞娟、查亮、张旭伟、佟海山、李想、倪文晖、陈剑、卢亚林、余丹、蔡颖科、杨瀚清、曾晓建、朱晓旻、李立超、张玉生、王正华、周广良、赖天水、张寿发、孙强、任前、张钧涵。

建筑工程防雷装置检测技术规程

1 范围

本标准规定了建筑工程防雷装置的检测设备、检测数量、检测方法和检测数据整理及检测报告。
本标准适用于新建、改建、扩建的建筑工程防雷装置的检测。

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 50057-2010 建筑物防雷设计规范

GB 21431-2015 建筑物防雷装置检测技术规范

GB 50601-2010 建筑物防雷工程施工与质量验收规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

建筑工程 construction engineering

房屋建筑工程和市政基础设施工程的简称。

3.2

防雷装置 lightning protection system, LPS

用于减少闪击击于建筑物上或建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。

3.3

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。

3.4

接地体 earth electrode

埋入土壤中或混凝土基础中作散流用的导体。

3.5

人工接地体 manual grounding

为接地需要而埋设的接地体。一般可分为人工垂直接地体和人工水平接地体，二者可以结合使用。

3.6

自然接地体 natural grounding

具有兼作接地功能但不是为此目的而专门设置的建筑物各种金属构件、钢筋混凝土中的钢筋、埋地金属管道等作为接地体。具有兼作接地功能但不是为此目的而专门设置的各种金属构件、钢筋混凝土中的钢筋、埋地金属管道和设备等统称为自然接地体。

3.7

工频接地电阻 power frequency ground resistance

工频电压流过接地装置时，接地极与远方大地之间的电阻。其数值等于接地装置相对远方大地的与通过接地极流入地中电流的比值。

3.8

冲击接地电阻 impulse ground resistance

冲击电流流过接地装置时，接地装置对地电压的峰值与通过接地极流入地中电流的峰值的比值。

3.9

接闪器 air-termination system

直接接受雷击的接闪针、接闪带（线）、接闪网，以及可接闪的金属屋面和其它金属构件等。由拦截闪击的接闪杆、接闪带、接闪线、接闪网以及金属屋面、金属构件等组成。

3.10

引下线 down-conductor system

连接接闪器与接地装置的金属导体。用于将雷电流从接闪器传导至接地装置的导体。

3.11

等电位联结 equipotential bonding

将分开的装置、各导电物体用导体或电涌保护器连接起来以减小雷电流在它们之间产生的电位差。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小雷电流引发的电位差。

3.12

水平接闪带（防雷均压环） horizontal air-termination system

水平接闪带是高层建筑物为防止雷电侧击而设计的环境建筑物周边的水平敷设的金属物。

3.13

限压型电涌保护器 voltage limiting type SPD

无电涌出现时为高阻抗，随着电涌电流和电压的增加，阻抗连续变小。通常采用压敏电阻、抑制二极管做限压型电涌保护器的组件。也称“箝压型”电涌保护器。具有连续的电压、电流特性。

3.14

开关型电涌保护器 voltage switching type SPD

无电涌出现时为高阻抗，当出现电压电涌时突变为低阻抗。通常采用放电间隙、充气放电管、硅可控整流器或三端双向可控硅元件做这类电涌保护器的组件。

3. 15**过渡电阻 transitional resistance**

过渡电阻是一种瞬间状态的电阻。当电气设备发生相间短路或相对地短路时，短路电流从一相流到另一相或从一相流入接地部位的途径中所通过的电阻。

3. 16**等电位联结汇流排 equipotential bonding bar**

将金属装置、外来导电物、电力线路、通信线路及其它线路连于其上以能与防雷装置做等电位联结的金属带。

3. 17**防侧击雷 measures for preventing sideflash**

当建筑超过一定高度时，需要建筑物侧面加设保护装置或者将外墙金属物接地的措施，用来接侧面的雷击。

4 基本规定

4.1 新建、改建、扩建的房屋建筑工程和市政基础设施工程的防雷装置检测项目，应包括防雷接地装置、引下线、接闪器、等电位联结、防侧击雷措施、电涌保护器六个项目。

4.2 房屋建筑工程防雷装置检测为系统性检测，其检测可分为基础接地检测、过程检测和子分部验收前检测三个阶段，各阶段检测项目及参数见表 4.2。市政基础设施工程可不分阶段检测。

表4.2 各阶段检测项目及参数

阶段	检测项目	检测参数	具体内容
基础接地检测	接地装置	接地电阻	检测基础地网接地电阻
过程检测	引下线	接地电阻	检测引下线的接地电阻
子分部验收前检测	接闪器	接地电阻	检测接闪器的接地电阻
		过渡电阻	检测屋面金属物与接闪器的过渡电阻
		支架垂直拉力	检测接闪器固定支架的垂直拉力
	等电位联结	接地电阻	检测等电位联结汇流排的接地电阻
	防侧击雷措施	过渡电阻	检测外墙金属物（门窗、护栏等）与防雷装置的过渡电阻
	电涌保护器（SPD）	压敏电压（限压型 SPD）	检测 SPD 的压敏电压（限压型电涌保护器）
		泄漏电流（限压型 SPD）	检测 SPD 的泄漏电流（限压型电涌保护器）
		绝缘电阻	检测 SPD 的表壳绝缘电阻

4.3 检测机构承接业务时，应与委托方签订检测合同，查阅委托工程的防雷装置技术资料、设计文件等相关资料，确定检测项目，制定检测方案，检测方案至少应包括下列内容：

- 1 工程概况。
- 2 检测目的。
- 3 检测依据的标准。
- 4 检测选用的检测方法以及检测的数量。
- 5 检测人员和检测设备。
- 6 检测工作进度计划。
- 7 所需要的配合工作。
- 8 检测中的安全措施。
- 9 检测中的环保措施等。

4.4 防雷装置子分部工程验收前检测应在单位工程竣工验收前，所有防雷装置（包括接闪带、等电位联结、电涌保护器）全部安装完毕后进行。

4.5 房屋建筑工程防雷装置基础接地检测宜在工程施工至室外地坪标高（ $\pm 0.000\text{m}$ ）处进行，检测次数不少于 1 次；房屋建筑工程防雷装置子分部工程验收前检测不少于 1 次。

房屋建筑工程防雷装置过程检测应符合下列要求：

1 低层住宅建筑不进行过程检测，多层、中高层及高层住宅工程过程检测不应少于1次；除住宅之外的民用建筑工程单层不进行过程检测，多层建筑过程检测不应少于1次，高层及超高层建筑过程检测不应少于2次；

2 单层工业建筑工程不进行过程检测，其他工业建筑工程过程检测不应少于1次。

4.6 基础接地检测和过程检测应按附录 A 中表格 A.0.1 “建筑工程防雷装置基础接地检测成果记录”、A.0.2 “建筑工程防雷装置过程检测成果记录” 填写原始记录。

4.7 防雷装置子分部验收前检测应按附录中表 A.0.3 “建筑工程防雷装置子分部验收前检测原始记录（1）”、A.0.4 “建筑工程防雷装置子分部验收前检测原始记录（2）” 填写原始记录。

4.8 建筑工程防雷装置当未按本规程规定进行基础检测或过程检测时，建筑工程防雷装置子分部工程验收前检测数量应加倍。

4.9 防雷装置检测设备应通过计量部门的检定，且在检定有效期内进行使用。

4.10 相关法律法规、技术规范、标准要求或环境对检测结果有影响时，应监测、控制和记录环境条件，建筑工程防雷装置检测不适宜在下列环境中进行：

1 环境温度超过 40℃、雨雪、冰雹、霜冻、雷雨天气时，应停止检测。

2 在土壤结冻或雨后土壤较湿时不宜检测土壤电阻率或接地电阻值。

4.11 建筑工程防雷装置的检测数量，应符合本规程相关章节的规定。

4.12 建筑工程防雷装置检测出现不合格项时，对不合格的检测项应进行整改，整改后进行复检，复检时检测数量应加倍，复检应包含原不合格的点位。

4.13 防雷装置检测机构人员应经过防雷装置检测能力培训，具备从事防雷装置检测所必需的防雷专业知识，掌握一定的电工、焊工知识和有关仪表、设备的性能及使用方法。检测机构应有完善的质量管理体系，持有检测检验机构资格认定证书，具备建筑防雷装置检测检验能力，其检测检验能力应覆盖表 3.0.2 的内容。

4.14 检测过程应确保安全，并符合下列要求：

1 遇 6 级以上强风天气时，不应高处作业。

2 检测接地电阻时，引线应避开高、低压供电线路，且不能影响车辆和行人通行。

3 检测电涌保护器时，应注意安全避免触电，必须断开前置保护装置再进行检测。

5 接地装置

5.1 检测设备

5.1.1 土壤电阻率测试仪的主要技术指标应满足表 5.1.1 要求。

表5.1.1 土壤电阻率测试仪主要技术指标

测量范围 (Ω • m)	分辨率 (Ω • m)	精度
0~19.99	0.01	$\pm(2\%+2\pi a \cdot 0.02\Omega)$ $\frac{\rho}{2\pi a} \leq 19.99\Omega$
20~199.9	0.1	
200~1999	1	

5.1.2 工频接地电阻测试仪的主要技术指标应满足表 5.1.2 要求。

表5.1.2 工频接地电阻测试仪主要技术指标

测量范围 (Ω)	最小分度值 (Ω)
0~1	0.01
0~10	0.1
0~100	1

5.2 检测数量

5.2.1 接地装置的接地电阻，应全数检测。

5.2.2 土壤电阻率的检测，每个单位工程测 1 个点。

5.3 检测方法

5.3.1 土壤电阻率检测

- 1 将设备开机，设定测试档位为 ρ 档。
- 2 将测试设备四根地钉呈直线排列插入土壤中，使用三次不同间距 a 各测试一次，间距 a 可取 2m，4m，5m，10m，15m，20m，25m，30m 等，如图 5.1 所示，检测结果精确至 0.01 Ω • m。

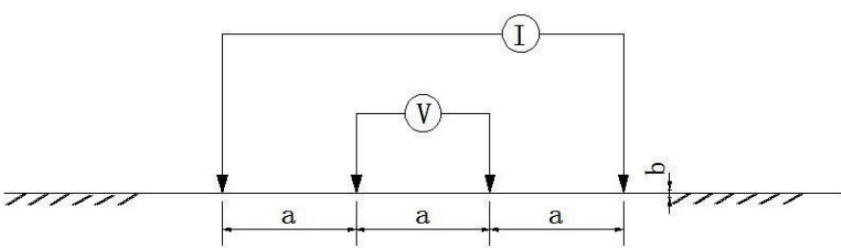


图 5.1

- 3 四根地钉的插入深度均不应小于 100mm。
- 4 土壤电阻率应在干燥季节或天气晴朗多日后进行，所测的土壤电阻率数据中最大的值，并按下式进行修正：

$$\rho = \varphi \rho_0$$

式中：

—修正后土壤电阻率；

φ
 ρ —季节修正系数, 见表 5.3.1；

ρ_0 —实测土壤电阻率。

表 5.3.1 根据土壤性质决定的季节修正系数表

土壤性质	深度 (m)	φ_1	φ_2	φ_3
粘土	0.5~0.8	3	2	1.5
粘土	0.8~3	2	1.5	1.4
陶土	0~2	2.4	1.36	1.2
沙砾盖以陶土	0~2	1.8	1.2	1.1
园地	0~3	—	1.32	1.2
黄沙	0~2	2.4	1.56	1.2
杂以黄沙的沙砾	0~2	1.5	1.3	1.2
泥浆	0~2	1.4	1.1	1.0
石灰石	0~2	2.5	1.51	1.2
注： φ_1 —在测量前，数天下过较长时间的雨时使用。 φ_2 —在测量前，土壤具有中等含水量使用。 φ_3 —在测量时，可能为全年最高电阻，即土壤干燥或测量前降雨不大使用。				

5 将不同间距 a 测量的三次数据分别进行系数修正后，取算术平均数，以该平均土壤电阻率值作为工频接地电阻转换冲击接地电阻的土壤电阻率。

5.3.2 接地电阻检测

1 测量自然接地体时，应将检测端设置在基础构件或者预留测试点进行测试。

2 使用接地电阻测试仪，如图 5.2 所示。三个接线端子 E、P、C 分别接到被测端、P 位置地钉和 C 位置地钉。其中 E 端口接线连接至被测端，应先将被测端腐蚀层除去，再将测试夹夹在被测端金属物体上。当使用延长线时，应延长接线端 E 的引线。

3 读数精确到 0.01Ω ，使用延长线时，应根据延长线出厂线阻减去测试时存的线阻。使用智能接地电阻测试仪时，可使用设备自动减线阻功能减去线阻。

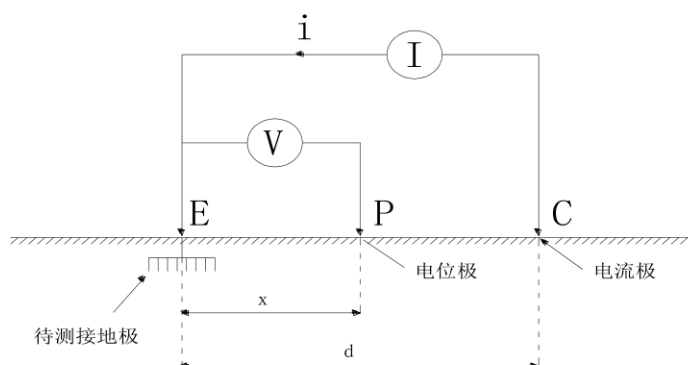


图 5.2

4 使用上述测试方法测出工频接地电阻，根据附录 A 将所测工频接地电阻转换成冲击接地电阻，转换时，取三次以上所测得的土壤电阻率的平均值作为工频接地电阻转换冲击接地电阻的系数计算参数。

5.4 结果判定

5.4.1 接地装置的冲击接地电阻应符合设计要求，当设计无要求时，不应大于 4Ω 。

5.4.2 当冲击接地电阻结果符合 5.4.1 要求时，则判定接地装置合格。

6 引下线

6.1 检测设备

6.1.1 接地电阻测试设备应满足 5.1.2 的要求。

6.2 检测数量

6.2.1 引下线接地电阻的测试应检测不少于 10 根引下线，当引下线不足 10 根时，应全数检测。

6.3 检测方法

6.3.1 接地电阻检测

使用接地电阻测试仪用 5.3.2 的方法进行引下线的接地电阻测量。

1 测量专设引下线时，应将检测端夹或搭在专设引下线上，在断接卡位置检测时，应夹或搭在断接卡上方；

2 测量自然引下线时，应将检测端夹或搭在建筑作为引上的柱、墙内的防雷引下线钢筋上进行检测，当作为防雷引下线的柱、墙内有两根及两根以上作为防雷引下线钢筋时，应检测不少于两根钢筋取平均值作为该引下线的接地电阻值。

6.4 结果判定

6.4.1 引下线的接地电阻不应大于设计要求，设计无要求，不应大于 4Ω 。

6.4.2 当检测全部符合 6.4.1 条时，则判定引下线的接地电阻合格。

7 接闪器

7.1 检测设备

7.1.1 接地电阻测试设备应符合 5.1.2 规定。

7.1.2 过渡电阻测试设备应满足表 7.1.2 的规定。

表7.1.2 过渡电阻测试仪技术指标

测量范围 (mΩ)	分辨率 (mΩ)	测量电流 (A)	精度
0~19.9	0.01	0.1	± (0.1%+3d)
20~200	0.1	0.1	± (0.1%+2d)

7.1.3 拉力测试设备

- 1 拉力测试仪，以牛 (N) 为单位。
- 2 拉力测试仪应满足下列要求：
 - 1) 拉力范围：0-100N；
 - 2) 分辨率：0.1N；
 - 3) 手持式。

7.2 检测数量

7.2.1 独立接闪杆应全数检测；闭合接闪带、接闪网格的接地电阻应每 20m 检测 1 个点。

7.2.2 接闪器与屋面金属物之间的过渡电阻，抽检比例不宜少于 10%且不少于 10 个点，当不足 10 个点时，应全数检测。

7.2.3 闭合接闪带、接闪网格固定支架的垂直拉力应抽测 30%，且不得少于 3 个。

7.3 检测方法

7.3.1 接地电阻检测

使用接地电阻测试仪测量接闪器的接地电阻，测量时，应将检测端夹在接闪器上进行测量。测试方法应符合 5.3.2 规定。

7.3.2 过渡电阻检测

使用过渡电阻测试设备，测量屋面风机、太阳能热水器、空调外机、配电箱、电缆桥架、金属爬梯等金属设备到接闪器的过渡电阻，测量时，应选择就近接闪器的位置，将过渡电阻测试设备一端接在接闪器上，另一端接在屋面金属设备上进行测量，检测结果应精确到 0.001Ω。

7.3.3 垂直拉力检测

使用拉力计，在接闪带、网固定支架或支撑杆中间位置，向接闪带、网垂直方向拉拽，如图 7.1 所示，加载到 49N，持续 1min 后，观察接闪带及固定支架是否有弯曲、损坏现象。

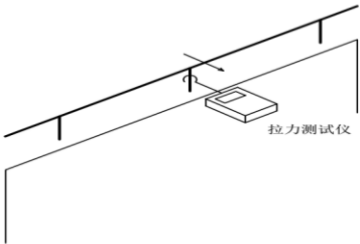


图 7.1

7.4 结果判定

- 7.4.1 接闪器的接地电阻不应大于设计要求，当设计无要求时，不应大于 4Ω ；独立接闪杆的接地电阻不应大于 10Ω 。接闪器的过渡电阻不应大于 0.2Ω 。
- 7.4.2 当接闪带固定支架施加并持续 49N 拉力 1min 后，未出现有明显弯曲、倒塌、损坏现象，判为合格。
- 7.4.3 接闪器的接地电阻、过渡电阻满足 7.4.1 条时判为合格。
- 7.4.4 接闪带及固定支架承受的拉力满足 7.4.2 条时判为合格。

8 防侧击雷措施

8.1 检测设备

8.1.1 过渡电阻测试设备应满足 7.1.2 的规定。

8.2 检测数量

8.2.1 单位工程所有外墙金属门窗、栏杆等较大金属物体的过渡电阻，抽检比例不应小于 5%且不少 4 个点。

8.3 检测方法

8.3.1 过渡电阻检测

1 使用过渡电阻测试设备测量外墙金属物体到防雷装置的过渡电阻。

2 检测时，应选择就近防雷装置的位置，将过渡电阻测试设备一端接在金属物体上，另一端接在防雷装置上，检测结果精确到 $0.001\ \Omega$ 。

3 上述防雷装置包括引下线、等电位汇流排、均压环、接闪器。

8.4 结果判定

8.4.1 外墙金属门窗、栏杆等较大金属物与防雷装置的过渡电阻不应大于 $0.2\ \Omega$ 。

8.4.2 防侧击雷措施满足 8.4.1 条时判为合格。

9 等电位联结

9.1 检测设备

9.1.1 接地电阻测试设备应符合 4.1.2 规定。

9.2 检测数量

9.2.1 等电位联结汇流排的接地电阻，抽检比例不少于 2%且不少于 10 个点，不足 10 个点时，全数检测，重要机房、总配电的等电位联结汇流排应全数检测。

9.3 检测方法

9.3.1 接地电阻

使用接地电阻测试仪测量等电位联结汇流排的接地电阻，测量时，应将检测端夹在等电位联结汇流排上进行测量。测试方法应符合 4.3.2 规定。

9.4 结果判定

9.4.1 等电位联结汇流排的接地电阻不应大于设计要求，当设计无要求时，不应大于 4Ω 。

9.4.2 等电位联结汇流排的接地电阻满足 9.4.1 条时判为合格。

10 电涌保护器

10.1 检测设备

10.1.1 压敏电压和泄露电流测试仪的技术指标应符合表 10.1.1 的要求。

表10.1.1 压敏电压和泄露电流测试仪技术指标

量程	允许误差	恒流误差 (μA)	$0.75U_{1\text{mA}}$ 下漏电流 量程 (μA)	漏电流测试允 许误差	漏电流分辨率 (μA)
0V~1700V	$\leq \pm (2\%+1\text{d})$	5	0.1~199.9	$\leq 2\mu\text{A}\pm 1\text{d}$	0.1

10.1.2 绝缘电阻测试设备技术指标应符合表 10.1.2 的要求。

表10.1.2 绝缘电阻测试设备技术指标

额定电压 (V)	检测范围 ($\text{M}\Omega$)	分辨率 ($\text{M}\Omega$)
500	0~2000	0.1
1000	0~5000	0.1

10.2 检测数量

10.2.1 开关型电涌保护器应全数检测。

10.2.2 限压型电涌保护器抽检比例不应小于 10%且不少于 4 套，不足 4 套时，应全数检测。

10.3 检测方法

10.3.1 绝缘电阻检测

SPD 的绝缘电阻是 SPD 接线端与 SPD 壳体间的绝缘电阻，测量时，先将后备保护装置断开，再用不小于 500V 的绝缘电阻测试仪正负极性各测试一次，测量指针应在稳定之后或施加电压 1min 后读取，测试完毕后，记录测试结果，结果应精确到 $0.1\text{M}\Omega$ 。

10.3.2 压敏电压（限压型电涌保护器）

1 电涌保护器的压敏电压测试，仅适用于金属氧化物压敏电阻（MOV）为限压型且无其他串并联元件的 SPD。

2 压敏电压 $U_{1\text{mA}}$ 的测试应按照以下步骤进行：

1) 首先将 SPD 的后备保护装置断开并确认已断开电源后，再开始进行测量；

2) 测量时，使用防雷元件测试仪或 SPD 测试仪对 SPD 的压敏电压 $U_{1\text{mA}}$ 进行测量，接线方法照图 10.1，应对 SPD 可测试的每一模块进行测试。

3) 测试完成后，记录压敏电压的测试结果，结果应精确到 1V。

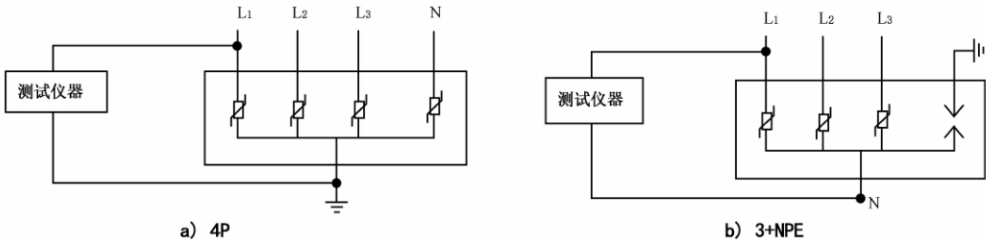


图10.1 电涌保护器压敏电压和泄漏电流测试接线示意图

10.3.3 泄漏电流（限压型电涌保护器）

1 电涌保护器的泄漏电流测试，仅适用于金属氧化物压敏电阻（MOV）为限压型且无其他串并联元件的 SPD。

2 泄漏电流 I_{le} 测试应按照以下步骤进行：

- 1) 首先将 SPD 的备保护装置断开并确认已断开电源后，再开始进行测量；
- 2) 防雷元件测试仪、SPD 测试仪或泄漏电流表对 SPD 的泄漏电流 I_{le} 进行测量，接线方法照图 10.1，应对 SPD 可测试的每一个模块进行测试。
- 3) 测试完成后，记录泄漏电流的测试结果，结果应精确到 $0.1\mu A$ 。

10.4 结果判定

10.4.1 电涌保护器的绝缘电阻不应大于 $50M\Omega$ 。

10.4.2 电涌保护器每一模块的压敏电压合格标准应参照表 10.4.2 进行选取，允许偏差范围为 $\pm 10\%$ 。

表 10.4.2 压敏电压和最大持续工作电压对应关系表

标称压敏电压 U_N (V)	最大持续工作电压 U_c (V)	
	交流 (r. m. s)	直流
330	210	270
360	230	300
390	250	320
430	275	350
470	300	385
510	320	410
560	350	410
620	385	505
680	420	560
750	460	615
820	510	670
910	550	745
1000	625	825
1100	680	895
1200	750	1060
注：压敏电压允许公差 $\pm 10\%$ 。		

10.4.3 电涌保护器每一模块的泄漏电流不应大于 $20\mu A$ 。

10.4.4 电涌保护器的绝缘电阻满足 10.4.1 条时判为合格。

电涌保护器的压敏电压满足表 10.4.2 允许偏差范围的，判为合格。

电涌保护器泄漏电流满足 10.4.3 条时，判为合格。

11 检测报告

11.1 建筑物防雷装置的检测项目及数量应符合检测方案要求，检测方案中的检测项目及数量不应低于本规程的规定。

11.2 防雷装置检测报告应当使用国家标准计量单位、符号和文字，并符合本规程的相关要求。检测过程中应准确填写原始记录，原始记录格式见本规程附录 A。

11.3 防雷装置基础接地检测、过程检测完毕后，应出具附录 A 中表格 A.0.1 “建筑工程防雷装置基础接地检测成果记录”、A.0.2 和 “建筑工程防雷装置过程检测成果记录” 并加盖检测单位检测专用章。

11.4 工程竣工防雷装置子分部工程验收前检测完毕后，应出具防雷装置检测报告，检测报告按本规程附录 B 编制，报告应有 CMA 标识。

11.5 防雷装置检测报告中，应包含基础接地检测、过程检测、子分部验收前检测的数据，并对单位工程整个防雷系统给出综合判定结论。

11.6 防雷装置检测报告内页中 “/” 表示无此项目；“—” 表示应该有此项目，但无技术指标要求或不予判定。除明确标注外，接地电阻值均为冲击接地电阻值。

11.7 防雷装置检测报告的编制应符合江苏省地方标准《建设工程质量检测规程》DGJ32/J21 的规定，检测报告的编号应连续，检测报告应有每页及总页数标识。

11.8 报告的编制、审核、签发：

- 1 报告的编制由检测人员完成。
- 2 报告应由检测人员签字，检测人员必须对检测结果的真实性、准确性负责。
- 3 报告审核人员，审核人员必须对报告准确性、规范性负责。
- 4 报告应由授权签字人签发，签发人对检测报告负责。
- 5 当采用电子签名方式时，检测机构应有可靠措施保证电子签名真实、可靠。

附 录 A
(资料性附录)
防雷装置检测成果(原始)记录

表 A. 0.1 建筑工程防雷装置基础接地检测成果记录

工程名称				成果编号		
建设单位				工程监督号		
委托单位				委托单号		
设计单位				任务单号		
施工单位				委托日期		
监理单位				检测日期		
工程地址				成果日期		
检测依据				样本基数		
委 托 人		样本状态		样本数量		
检测类别		见 证 人		见 证 号		
防雷类别				检测环境		
检测设备				型号、编号		
接地装置						
土壤电阻率 (Ωm)	测量间距	实测值 ρ_0	季节修正系数 φ	修正后土壤电阻率 ρ	土壤电阻率 平均值	
	a= m					
	a= m					
	a= m					
接地类型	☐ 自然接地体 ☐ 人工接地体 ☐ 混合接地体					
接地电阻 (Ω)	序号	检测位置	工频接地电阻 实测值	转换系数 A	冲击接地电阻	结果判定
	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
	8					

检测:

审核:

表 A. 0. 2 建筑工程防雷装置过程检测成果记录

工程名称				成果编号		
建设单位				工程监督号		
委托单位				委托单号		
设计单位				任务单号		
施工单位				委托日期		
监理单位				检测日期		
工程地址				成果日期		
检测依据				样本基数		
委 托 人		样本状态		样本数量		
检测类别		见 证 人		见 证 号		
防雷类别				检测环境		
检测设备				型号、编号		
引下线						
接 地 电 阻 (Ω)	序 号	检测位置	工频接地电阻实测值	转换系数 A	冲击接地电阻	结果判定
	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
	8					
	9					
	10					
	11					
	12					
	13					
	14					
	15					
	16					
	17					
18						

检测:

审核:

表 A.0.3 建筑工程防雷装置子分部验收前检测原始记录 (1)

记录编号:

工程名称						
建设单位				工程监督号		
委托单位				委托单号		
设计单位				任务单号		
施工单位				委托日期		
监理单位				检测日期		
工程地址						
检测依据				样本基数		
委 托 人		样本状态		样本数量		
检测类别		见 证 人		见 证 号		
防雷类别				检测环境		
检测设备				型号、编号		
接闪器						
接闪器类型						
接地电阻 (Ω)	测试位置					
	实测值					
	测试位置					
	实测值					
接闪器与 屋面金属 物过渡电 阻 (Ω)	金属物名称					
	实测值					
	金属物名称					
	实测值					
固定支架 垂直拉力	测试位置					
	实测值					
	测试位置					
	实测值					
等电位联结						
等 电 位 汇 流 排	接 地 电 阻 (Ω)	测试位置				
		实测值				
		测试位置				
		实测值				
		测试位置				
		实测值				

检测:

审核:

CMA 标识
编号:

附 录 B
(资料性附录)
防雷装置检测报告样式

表 B.0.1 防雷装置检测报告

工程名称				报告编号	
建设单位				工程监督号	
委托单位				委托单号	
设计单位				任务单号	
施工单位				委托日期	
监理单位				检测日期	
工程地址				报告日期	
检测依据				样本基数	
委 托 人		样本状态		样本数量	
检测类别		见 证 人		见 证 号	
检测设备	设备名称	设备型号	设备编号	检定有效期	
签 发: _____ 审 核: _____ 试 验: _____					
说 明	1. 若对报告有异议, 请于收到报告之日起十五日内, 须以书面形式提出, 逾期视为对报告无异议。 2. 报告未加盖本公司检测报告专用章, 均为无效。 3. 报告复印应加盖本公司检测报告专用章方为有效。			地 址	
				电 话	
				邮 编	

表 B. 0. 2 （续）

防 雷 装 置 综 合 评 估

报告编号：

外部防雷装置	
接闪器	
引下线	
接地装置	
防侧击雷措施	
外部防雷装置 综合评估	
电涌保护器	
电涌保护器 综合评估	
等电位联结	
等电位联结 综合评估	
防雷装置检测综合评估结论	

表 B.0.3 (续)

防 雷 装 置 检 测 结 果 (第一部分: 建筑物)

报告编号:

序号	检测项目	检测参数	标准/设计要求	单位	检测位置 /检测部位	测试值	判定
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							

表 B.0.4 (续)

防 雷 装 置 检 测 结 果 (第二部分: 电涌保护器 SPD)

报告编号:

序号	配电箱号	型号	绝缘电阻 (MΩ)	压敏电压 (V)					泄漏电流 (μA)				判定
			≥50	标准要求	A	B	C	N	标准要求: ≤20				
									A	B	C	N	
1				XXX ± 10%									
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													

附 录 C
(资料性附录)
工频接地电阻与冲击接地电阻转换

C.0.1 冲击接地电阻与工频接地电阻的换算，应按下式计算：

$$R_{\sim} = A \times R_i$$

式中：

$R_{\sim}$ —接地装置各支线的长度取值小于或等于接地体的有效长度 l_e ，或者有支线大于 l_e 而取其等于 l_e 时的工频接地电阻（ Ω ）；

A —换算系数，其值宜按图A.1确定；

R_i —所要求的接地装置冲击接地电阻（ Ω ）。

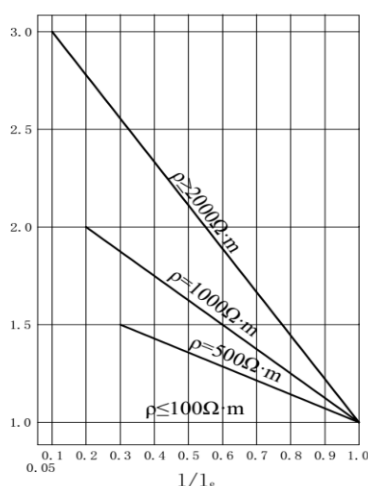


图 D. 1 换算系数 A

注：1 为接地体最长支线的实际长度，其计量与 l_e 类同；当它大于 l_e 时，取其等于 l_e 。

C.0.2 接地体的有效长度应按下式计算。

$$l_e = 2\sqrt{\rho}$$

式中： l_e —接地体的有效长度，应参照GB/T21431进行计算。

ρ —敷设接地体处的土壤电阻率（ $\Omega \cdot m$ ）。

C.0.3 环绕建筑物的环形接地体应按以下方法确定冲击接地电阻。

- 1 当环形接地体周长的一半大于或等于接地体的有效长度时，引下线的冲击接地电阻应为从与引下线的连接点起沿两侧接地体各取有效长度的长度算出的工频接地电阻，这时换算系数等于1。
- 2 当环形接地体周长的一半小于有效长度时，引下线的冲击接地电阻应为以接地体的实际长度算出的工频接地电阻再除以换算系数。

- 3 与引下线连接的基础接地体，当其钢筋从与引下线的连接点量起大于 20m 时，其冲击接地电阻应为以换算系数等于 1 和以该连接点为圆心、20 m 为半径的半球体范围内的钢筋体的工频接地电阻。

附 录 D
(资料性附录)
本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非要这样做不可的用词：

正面词采用“必须”；

反面词采用“严禁”。

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”；

反面词采用“不应”或“不得”。

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”；

反面词采用“不宜”。

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的，写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

附录 E

(资料性附录)

条文说明

E.1 总则中相关的说明

E.1.1 防雷装置的质量对于建筑物工程抵抗自然灾害具有重要意义。接闪器、引下线、接地装置、等电位连接、防侧击雷措施、电涌保护器是否符合质量验收标准和设计要求，是衡量建筑工程防雷装置总体质量的重要技术指标，规范防雷装置检测的设备、数量、方法和数据整理及报告编制为建筑工程防雷装置的验收奠定了基础。

E.1.2 本条规定了防雷装置检测的范围，由于新、改、扩建建筑工程的防雷装置的检测方法、抽样比例不因建筑物防雷类别不同而改变，所以本规程适用于新建、改建、扩建的建筑工程防雷装置的检测。

E.1.3 建筑工程防雷装置检测除了应按本规范进行检测外，同时应符合国家现行有关强制性标准的规定。

E.2 术语和定义中相关的说明

E.2.1 建筑工程

2014年08月25日，住房城乡建设部以（建质[2014]124号）印发了《建筑工程五方责任主体项目负责人质量终身责任追究暂行办法》的通知，其中第一条：为加强房屋建筑和市政基础设施工程（以下简称建筑工程）质量管理，提高质量责任意识，强化质量责任追究，保证工程建设质量，根据《中华人民共和国建筑法》、《建设工程质量管理条例》等法律法规，制定本办法。

本条参照该文，将建筑工程定义为房屋建筑工程和市政基础设施工程的简称。

E.3 基本规定中相关的说明

E.3.1 根据《建筑防雷设计规范》GB50057-2010、《建筑防雷检测技术规范》GB/T21431-2015，将防雷装置分为接地装置、接闪器、引下线、等电位连接、防侧击雷措施、电涌保护器六个项目。

E.3.2 防雷装置的检测，分为三个阶段，即基础接地检测、过程检测、子分部验收前检测，其目的是防止施工过程中防雷装置质量控制不到位，如检测发现问题，便于及时整改，保证防雷装置的质量。

E.3.3 防雷装置的检测，应符合单位工程具体的设计要求，当设计无要求时，应符合本规程要求，这就要求在检测前，首先查看设计文件，根据设计文件制定检测方案，依据方案进行检测。

E.3.4 关于基础检测和过程检测，在本规程的编制过程中，主编单位和参与单位进行了多个工程的试点，就工程质量而言，为控制好工程质量，过程检测是必要的，但只要施工单位能在施工过程中按照设计要求和施工操作标准的要求进行施工，工程质量也可得以保障，如果每层都进行过程检测，不具操作性，如不进行过程检测，对已施工的防雷装工程质量不能确认，可能给防雷系统留下隐患，故做了本条规定。

对于建筑物的分类，《民用建筑设计通则》GB50352-2019有如下规定：

3.1.1民用建筑按使用功能可分为居住建筑和公共建筑两大类。

3.1.2民用建筑按地上层数或高度分类划分应符合下列规定：

1 建筑高度不大于 27.0m 的住宅建筑建筑高度不大于 24.0m 的公共建筑及建筑高度大于 24.0m 的单层公共建筑为低层或多层民用建筑；

2 建筑高度大于 27.0m 的住宅建筑和建筑高度大于 24.0m 的非单层公共建筑，且高度不大于 100.0m 的，为高层民用建筑；

3 建筑高度大于 100.0m 为超高层建筑。

E.3.5 2016年6月24日国务院印发的《国务院关于优化建设工程防雷许可的决定》（国发〔2016〕39号）第二条规定：“二、清理规范防雷单位资质许可

取消气象部门对防雷专业工程设计、施工单位资质许可；新建、改建、扩建建设工程防雷的设计、施工，可由取得相应建设、公路、水路、铁路、民航、水利、电力、核电、通信等专业工程设计、施工资质的单位承担。同时，规范防雷检测行为，降低防雷装置检测单位准入门槛，全面开放防雷装置检测市场，允许企事业单位申请防雷检测资质，鼓励社会组织和个人参与防雷技术服务，促进防雷减灾服务市场健康发展。”。

江苏省人民政府办公厅2016年12月22日印发的《省政府办公厅关于优化建设工程防雷许可有关事项的通知》苏政办发【2016】151号中规定“四、进一步开放防雷装置检测市场

各市、县（市、区）人民政府要加大防雷检测市场培育力度，规范防雷装置检测市场，鼓励符合条件的企事业单位申请防雷检测资质，鼓励社会组织和个人开展防雷检测等技术服务，满足防雷减灾服务市场的需求，扩大防雷装置安全检测覆盖面，促进防雷减灾服务市场健康发展。”。

本条明确了检测机构应具备建筑防雷装置检测检验能力，是否具备检测能力，是由原质量技术监督部门现市场监督管理部门进行现场考核、计量认证，核发“检测检验机构资格认定证书”，文件规定的防雷检测资质，由城乡建设行政主管部门核发“建设工程质量检测机构资质证书”，其附表中有防雷检测内容，不分等级，即可按本规程进行防雷装置检测或者具有气象主管部门核发的“雷电防护装置检测资质证”。

E.4 接地装置中相关的说明

E.4.1 检测设备

保证接地电阻及土壤电阻率测试仪的量程、精度及测量电压等级满足工程检测的条件，是检测机构配备的检测人员使用检测仪器的基本要求。

E.4.2 检测数量

本节规定的是抽检的最小比例，其比例依照本标准主编单位及部分参编单位的试点工程、多年工程实践等。而质量要求较高的工程可增加检测数量。

E.4.3 检测方法

本节规定的检测方法，主要依据《建筑物防雷装置检测技术规范》GB/T21431-2015 中关于接地装置检测的有关规定，明确了温纳法测土壤电阻率作为唯一方法。明确了三极法测接地电阻作为本规程中接地电阻的主要检测方法。

土壤电阻率要求在干燥季节或天气晴朗多日后进行，因此土壤电阻率应是所测的土壤电阻率数据中最大的值，为此需要进行修正。

E.4.4 结果判定

防雷装置的接地电阻应符合设计要求，如果设计未提要求，本规程参照《建筑物防雷设计规范》GB50057—2010 不大于 4Ω。

E.5 引下线中相关的说明

E.5.1 检测设备

保证过渡电阻测试设备的量程、精度及测量电压等级满足工程检测的条件，是检测机构配备的检测人员使用检测仪器的基本要求。

E.5.2 检测数量

本节规定的是抽检的最小数量，考虑到单位工程引下线数量通常为4~20根，引下线数量跨度较大，考虑到抽检时数量选择的可行性，定义为检测10根或者10根以上引下线。

E.5.3 检测方法

本节规定的检测方法，主要依据《建筑物防雷装置检测技术规范》GB/T21431-2015中关于引下线部分进行规定，调整了适用的范围，明确定义了过程检测中引下线接地电阻的检测。

E.5.4 结果判定

防雷装置的接地电阻应符合设计要求，如果设计未提要求，本规程参照《建筑物防雷设计规范》BG50057—2010不大于 4Ω ，此指标要求较高。

E.6 接闪器中相关的说明

E.6.1 检测方法

本节规定的检测方法，主要依据《建筑物防雷装置检测技术规范》GB/T21431-2015中关于接闪器检测的条款，调整了适用的范围。细化了接闪器固定支架垂直拉力的检测方法，在检测明敷接闪带及明敷引下线固定支架的时候，可按照此方法进行检测。

E.6.2 结果判定

接闪带、网的接地电阻根据《建筑物防雷装置检测技术规范》GB/T21431-2015中“防雷装置共用接地装置时，应以其中最小要求作为接地电阻值要求”， 4Ω 为最小要求值，所以本规程规定接闪器的阻值应符合设计要求，当无设计要求时，不应大于 4Ω 。

E.7 防侧击雷措施中相关的说明

E.7.1 建筑物需要防侧击雷部分，会设计水平接闪带（防雷均压环），为了验证水平接闪带与外墙金属门窗、栏杆等较大金属物体之间的电气贯通，需要测试两者之间的过渡电阻。在主编单位及参编单位经过约10个月的试点过程中，我们认为5%的抽检比例较为合理。

E.8 等电位联结中相关的说明

E.8.1 检测方法

在GB/T21431-2015中，等电位联结的检测参数多为过渡电阻，本规程考虑到新建工程的实际状况，规定了对等电位汇流排接地电阻检测的方法，经过近200个单位工程的试点，各试点单位认为，检测等电位汇流排接地电阻，用于验证每个局部等电位汇流排与总等电位汇流排之间的电气贯通，是有必要的。

E.8.2 结果判定

等电位汇流排接地电阻根据《建筑物防雷装置检测技术规范》GB/T21431-2015中“防雷装置共用接地装置时，应以其中最小要求作为接地电阻值要求”的理论， 4Ω 为最小要求值。

E.9 电涌保护器中相关的说明

E.9.1 检测设备

保证电涌保护器压测试仪压敏电压、泄漏电流、绝缘电阻的量程、精度及测量电压等级满足工程检测的条件，是检测机构配备的检测人员使用检测仪器的基本要求。

E.9.2 检测数量

本节规定的是抽检的最小比例，其比例依照本标准主编单位及部分参编单位的试点工程、多年工作经验等。

E.9.3 检测方法

在电涌保护器检测前，应对其冲击电流、标称放电电流、最大持续工作电压和电压保护水平进行核对，应符合设计要求。对于开关型电涌保护器的检测，其参数只有绝缘电阻。而限压型的电涌保护器检测，本规程 9.3 的检测参数均适用。

E.10 检测报告中相关的说明

E.10.1 在基础接地检测、过程检测后，第三方检测单位应出具相应的过程检测成果表并加盖有效印章。

E.10.2 防雷装置检测综合评估报告中，应有对单位工程防雷装置检测的结论性说明，例如“经检测，XXX 项目的 XX 楼的接地装置、引下线、接闪器、等电位联结、防侧击雷措施、电涌保护器均检测合格，其防雷系统符合设计要求”。防雷装置检测报告的格式不作强制性规定，可根据本规程的原则及具体检测要求自行设计报告格式。防雷装置检测报告应使用国家标准计量单位、符号和文字。发出的检测报告应有相关检测人员、审核人员、签发人员签字，并加盖检测机构专用章，各页之间应加盖骑缝章。检测成果表应有相关检测人员、审核人员签字，并加盖检测成果表专用章。

E.10.3 “—”表示应该有此项目，但无技术指标要求或不予判定。例如本规程的土壤电阻率检测，土壤电阻率没有判定标准，是作为工频接地电阻与冲击接地电阻转换的参数。

E.11 附录B相关的说明

E.11.1 接闪器中填写相关接闪器类型、敷设方式等，例如“该工程采用屋面接闪带，网格尺寸为 $20\text{m} \times 20\text{m}$ ”；引下线中填写引下线类型、数量等，例如“该工程利用X根柱主筋作为自然引下线”，接地装置中填写接地体类型，例如“该工程利用桩基础接地，利用数为X”；防侧击雷措施中填写首次布设水平接闪带（防雷均压环）的位置，外墙金属物与水平接闪带搭接状况，例如“该工程从XX层底板/顶板开始设置水平接闪带”。外部防雷装置综合评估中填写外部防雷装置的总体情况，例如“该工程外部防雷装置包括接闪带、自然引下线、自然接地装置。从XX层开始设置水平接闪带，外墙金属门窗均与水平接闪带电气贯通，各防雷装置所测接地电阻、过渡电阻均符合要求”。

电涌保护器中主要填写安装位置情况、检测情况等，例如“该工程电涌保护器安装位置、型号、主要参数均符合设计文件要求。经检测，电涌保护器绝缘电阻，限压型电涌保护器的泄漏电流、压敏电压均符合要求”

等电位联结中填写等电位联结位置情况等，例如“该工程等电位联结汇流排安装位置符合设计文件要求。经检测，局部等电位联结及总等电位联结汇流排接地电阻符合要求”

防雷装置检测综合评估结论中填写对防雷系统的评定，例如“经检测，该单位工程的外部防雷装置、电涌保护器、等电位联结均符合规范或设计文件要求，该工程防雷系统合格”