

ICS 13.260
K 09

DB42

湖北省地方标准

DB 42/T 510-2020

代替 DB 42/T 510-2008

建筑物防雷装置跟踪检测技术规范

Technical specifications for tracking inspection of lightning

protection system of structures

2020-06-03 发布

2020-08-03 实施

湖北省市场监督管理局 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 一般规定.....	4
5 检测方法周期.....	5
6 检测内容与技术要求.....	6
附录 A（资料性附录） 防雷装置跟踪检测程序.....	9
附录 B（规范性附录） 爆炸和火灾环境分区.....	11
附录 C（规范性附录） 建筑物年预计雷击次数.....	12
附录 D（规范性附录） 雷电防护区划分.....	15
附录 E（资料性附录） 防雷装置跟踪检测现场调查表.....	17
附录 F（资料性附录） 防雷装置跟踪检测原始记录表.....	18
附录 G（规范性附录） 建筑物防雷装置技术要求.....	24
附录 H（资料性附录） 接地电阻的测量.....	27
附录 I（资料性附录） 冲击接地电阻与工频接地电阻的换算.....	29

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准代替 DB42/T 510-2008《建筑物防雷装置跟踪检测技术规范》。与 DB42/T 510-2008 相比，除编辑性需修改外，主要技术变化如下：

- 删除了标准的引言；
- 修改了标准的范围（见第 1 章）；
- 修改了规范性引用文件（见第 2 章）；
- 修改了部分术语和定义（见 3.1、3.2、3.3、3.4、3.5、3.6、3.9、3.10、3.11、3.13、3.14、3.15、3.16、3.17、3.18、3.20）；
- 修改了建筑物防雷分类（见 4.1）；
- 修改了检测基本要求和程序（见 4.2.1）；
- 增加了爆炸和火灾危险场所接地装置的技术要求（见 6.1.6）；
- 修改了引下线的检查要求（见 6.2.2、6.2.3、6.2.7）；
- 修改了接闪器的检查要求（见 6.3.2）；
- 修改了电涌保护器的检查要求（6.7.2）；
- 增加了测量 SPD 的压敏电阻 U_{1mA} 和 I_{1mA} 的检查要求（见 6.7.6）；
- 修改了测试阻值的要求（见 6.8.2、6.8.4、6.8.5、6.8.6）；
- 增加了附录 A（见附录 A）；
- 修改了防雷装置跟踪检测程序图和新建建筑物防雷装置跟踪检测流程图（见图 A.1 和图 A.2）；
- 修改了部分附录内容（附录 B、附录 C、附录 D、附录 E、附录 F、附录 G）。

本标准由湖北省防雷中心提出。

本标准由湖北省气象局归口。

本标准起草单位：湖北省防雷中心。

本标准参编单位：武汉雷光防雷有限公司、湖北天地雷电科技有限公司。

本标准主要起草人：余田野、王学良、朱传林、李鑫、贺姗、张科杰、史雅静、徐达军、陈仁君、范旻琪、赵涛、冯又华、余秋实、郑琦玉、王晓利、王俞。

本标准所代替的历次版本发布情况为：

- DB42/T 510—2008。

本标准实施应用中的疑问，可咨询湖北省防雷中心，电话 027-67848136，邮箱：hbsflzxqx@163.com；

对本标准的有关修改意见建议请反馈至湖北省气象局，电话 027-67847819，邮箱：hubeiqixiangfgc@163.com。

建筑物防雷装置跟踪检测技术规范

1 范围

本标准规定了建筑物（含构筑物，下同）防雷装置跟踪检测的术语和定义、一般规定、方法及周期、内容与技术要求。

本标准适用于湖北省新建（含改建、扩建，下同）建筑物防雷装置的跟踪检测。

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，仅所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 建筑物防雷装置检测技术规范

GB/T 21714.2 雷电防护 第2部分：风险管理

GB/T 32937 爆炸和火灾危险场所防雷装置检测技术规范

GB 50057 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

GB 50601 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

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]

3.2

外部防雷装置 external lightning protection system

由接闪器、引下线和接地装置组成。

[GB 50057-2010, 定义2.0.6]

3.3

内部防雷装置 internal lightning protection system

由防雷等电位连接和外部防雷装置的间隔距离组成。

[GB 50057-2010, 定义2.0.7]

3.4

接闪器 air-termination system

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。

[GB 50057-2010, 定义 2.0.8]

3.5

引下线 down-conductor system

用于将雷电流从接闪器传导至接地装置的导体。

[GB 50057-2010, 定义 2.0.9]

3.6

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。

[GB 50057-2010, 定义 2.0.10]

3.7

接地体 earth electrode

埋入土壤中或混凝土基础中作散流用的导体。

[GB 50057-2010, 定义 2.0.11]

3.8

接地线 earthing conductor

从引下线断接卡或换线处至接地体的连接导体；或从接地端子、等电位连接带至接地装置的连接导体。

[GB 50057-2010, 定义 2.0.12]

3.9

自然接地体 natural earthing electrodes

兼有接地功能、但不是为此目的专门设置的与大地有良好接触的各种金属构件、金属井管、混凝土中的钢筋等的统称。

[GB 50343-2012, 定义 2.0.7]

3.10

人工接地体 manual earthing electrodes

为接地需要而埋设的接地体。人工接地体可分为人工垂直接地体和人工水平接地体。

[GB/T 21431-2015, 定义 3.5]

3.11

共用接地系统 common earthing system

将防雷系统的接地装置、建筑物金属构件、低压配电保护线（PE）、等电位连接端子板或连接带、设备保护地、屏蔽体接地、防静电接地、功能性接地等连接在一起构成的接地系统。

[GB 50343-2012, 定义 2.0.6]

3.12

雷电防护区 lightning protection zone (LPZ)

规定雷电电磁环境的区域，又称防雷区。

[GB 50343-2012, 定义2.0.2]

3.13

雷电电磁脉冲 lightning electromagnetic impulse (LEMP)

雷电流通过电阻性、电感性、和电容性耦合所产生的各种电磁效应，包括传导浪涌以及辐射脉冲电磁场效应。

[GB/T 21714.2-2015, 定义3.1.23]

3.14

等电位连接 equipotential bonding

直接用连接导体或通过浪涌保护器将分离的金属部件、外来导电物、电力线路、通信线路及其他电缆连接起来以减小雷电流在它们之间产生电位差的措施。

[GB 50343-2012, 定义2.0.12]

3.15

等电位连接带 equipotential bar

用作等电位连接的金属导体。

[GB 50343-2012, 定义2.0.13]

3.16

总等电位接地端子板 main equipotential earthing terminal board

将多个接地端子连接在一起并直接与接地装置连接的金属板。

[GB 50343-2012, 定义2.0.9]

3.17

局部等电位接地端子板(排) local equipotential earthing terminal board

电子信息机房内局部等电位连接网络接地的端子板。

[GB 50343-2012, 定义2.0.11]

3.18

等电位连接网络 equipotential bonding network

建筑物内用作等电位连接的所有导体和浪涌保护器组成的网络。

[GB 50343-2012, 定义2.0.14]

3.19

电磁屏蔽 electromagnetic shielding

用导电材料减少交变电磁场向指定区域穿透的措施。

[GB 50343-2012, 定义2.0.15]

3.20

电涌保护器 surge protective device (SPD)

用于限制瞬态过电压和分泄电涌电流的器件。它至少包含有一个非线性元件。也称浪涌保护器。

[GB/T 21431-2015, 定义 3.9]

3.21

防雷装置跟踪检测 lightning protection system tracking check and measure

根据防雷工程施工进度, 依照防雷装置的设计确定防雷装置的达标情况而进行的检查、测量及信息综合分析处理全过程。

4 一般规定

4.1 防雷分类

4.1.1 总则

建筑物应根据其重要性、使用性质、发生雷电事故的可能性和后果, 按防雷要求分为三类。

4.1.2 遇下列情况之一时, 应划为第一类防雷建筑物:

- a) 凡制造、使用或贮存火炸药及其制品的危险建筑物, 因电火花而引起爆炸、爆轰, 会造成巨大破坏和人身伤亡者;
- b) 具有 0 区或 20 区爆炸危险场所的建筑物;
- c) 具有 1 区或 21 区爆炸危险场所的建筑物, 因电火花而引起爆炸, 会造成巨大破坏和人身伤亡者。

4.1.3 遇下列情况之一时, 应划为第二类防雷建筑物:

- a) 国家级重点文物保护的建筑物;
- b) 国家级的会堂、办公建筑物、大型展览和博览建筑物、大型火车站和飞机场、国宾馆、国家级档案馆、大型城市的重要给水泵房等特别重要的建筑物;
注: 飞机场不含停放飞机的露天场所和跑道。
- c) 国家级计算中心、国际通讯枢纽等对国民经济有重要意义的建筑物;
- d) 国家特级和甲级大型体育馆;
- e) 制造、使用或贮存火炸药及其制品的危险建筑物, 且电火花不易引起爆炸或不致造成巨大破坏和人身伤亡者;
- f) 具有 1 区或 21 区爆炸危险场所的建筑物, 且电火花不易引起爆炸或不致造成巨大破坏和人身伤亡者;
- g) 具有 2 区或 22 区爆炸危险场所的建筑物;
- h) 有爆炸危险的露天钢质封闭气罐;
- i) 预计雷击次数大于 0.05 次/a 的部、省级办公建筑物和其他重要或人员密集的公共建筑物以及火灾危险场所;
- j) 预计雷击次数大于 0.25 次/a 的住宅、办公楼等一般性民用建筑物或一般性工业建筑物。

4.1.4 遇下列情况之一时, 应划为第三类防雷建筑物:

- a) 省级重点文物保护的建筑物及省级档案馆;
- b) 预计雷击次数大于或等于 0.01 次/a, 且小于或等于 0.05 次/a 的部、省级办公建筑物和其他重要或人员密集的公共建筑物, 以及火灾危险场所;
- c) 预计雷击次数大于或等于 0.05 次/a, 且小于或等于 0.25 次/a 的住宅、办公楼等一般性民用建筑物或一般性工业建筑物;
- d) 在平均雷暴日大于 15d/a 的地区, 高度在 15m 及以上烟囱、水塔等孤立的高耸建筑物; 在平均雷暴日小于或等于 15d/a 的地区, 高度在 20m 及以上烟囱、水塔等孤立的高耸建筑物。

4.1.5 当一座防雷建筑物中兼有第一、二、三类防雷建筑物时, 其防雷分类应符合 GB 50057 的相关规定。

4.1.6 爆炸和火灾危险环境分区应符合附录 B 的规定。

4.1.7 建筑物年预计雷击次数应按附录 C 计算。

4.2 基本要求与检测程序

4.2.1 检测应由两名或两名以上检测人员承担。

4.2.2 防雷装置接地电阻的测试，应在无降雨、无积水和非冻土条件下进行。

4.2.3 仪器仪表和测量工具的精度应满足检测项目的要求。检测前检查所使用的仪器仪表和测量工具应符合使用规定，保证其在计量合格证有效期内并能正常使用。

4.2.4 首次检测，应先通过查阅审核通过的防雷工程设计技术资料，了解被检方的防雷装置设计的基本情况，然后进行现场防雷环境的调查。调查含以下内容：

a) 新建建筑物防雷类别；

b) 新建建筑物雷电防护区的划分。雷电防护区的划分应符合附录 D 的规定；

c) 检查防雷装置施工资料，检查接闪器、引下线的安装和敷设方式；检查接地形式、等电位连接状况等应与防雷设计要求相符；

d) 低压配电接地形式、电涌保护器（SPD）的设置及安装工艺状况、管线布设和屏蔽措施等应与防雷设计要求相符；

e) 填写现场调查表格。现场调查表格的填写见附录 E。

4.2.5 每次检测应绘制防雷测试点平面示意简图。天面检测时，应按 GB 50057 的相关要求计算接闪器的保护范围。示意简图与计算结果填入防雷装置检测原始记录表。原始记录表的样式见附录 F。

4.2.6 检测记录应用钢笔或签字笔填写，字迹工整、清楚，严禁涂改；原始记录必须有检测人员和复核人员签字。改错时应从左下方向右上方划一斜线将被修改的内容划去，然后在其右上角写上完整正确的内容。

4.2.7 对检测数据应逐项对比、计算，依据相关技术标准给出所检测项目的评定结论，提供检测报告。检测单位应将检测报告连同原始记录一并存档，长期保存。

4.2.8 防雷装置跟踪检测程序见附录 A。

5 检测方法及其周期

5.1 检测方法

5.1.1 目测

查看新建建筑物的防雷装置的安装工艺、焊接状况、防腐措施、线缆敷设情况等项目，记录在原始记录表中。

5.1.2 器测

5.1.2.1 土壤电阻率的测量

使用多功能地阻测试仪或综合测试仪，测量土壤电阻率，用于工频接地电阻和冲击接地电阻的换算。

5.1.2.2 接闪器高度的测量

使用光学经纬仪或激光测距仪，测量接闪器高度，用于计算接闪器的保护范围。

5.1.2.3 材料规格的测量

使用游标卡尺和测厚仪，测量防雷装置的直径、长宽、厚度等，用于防雷装置所选材料规格的判定。

5.1.2.4 连接状况的测量

使用等电位连接电阻测试仪或微欧计，测量接闪器与引下线的电气连接、等电位连接带与接地干线的电气连接及法兰跨接的过渡电阻，用于电气连接、等电位连接和跨接连接的电气连接质量判定。

5.1.2.5 接地电阻的测量

使用接地电阻测试仪，测量防雷接地装置的接地电阻，用于接地装置接地电阻值的判定。

5.1.2.6 辅助项目的测量

使用卷尺、直尺、温/湿度表、万用表等辅助测量工具，用于测量场所环境条件的辅助测试。

5.2 检测周期

5.2.1 新建建筑物的防雷装置应根据工程进度实行跟踪检测制度，检测流程见附录 A 中图 A.2。

5.2.2 对存在防雷安全隐患的防雷装置，整改后应复测。

6 检测内容与技术要求

6.1 接地装置

6.1.1 查看设计、施工资料，检查自然接地体材质、防腐措施与焊接工艺、与引下线连接，测量用材规格、截面积、厚度、埋设深度，计算自然接地体的表面积。

6.1.2 检查人工接地装置类型及规格、测量环形人工基础接地体材料规格尺寸、计算环形人工基础接地体的表面积。

6.1.3 检查、计算防直击雷的人工接地体与建筑物出入口或人行道之间的距离。

6.1.4 测试接地装置的接地电阻。

6.1.5 以上检查、测试、计算的结果应符合设计与附录 G 中表 G.1 的要求。

6.1.6 油气储罐、油气泵房等爆炸和火灾危险场所的接地装置应符合 GB/T 32937 的相关要求。

6.1.7 接地电阻的测试方法见附录 H。

6.2 引下线

6.2.1 查看设计、施工资料，检查引下线的设置、材质、规格（包括直径、截面积、厚度）、焊接工艺、防腐措施。

6.2.2 当利用柱筋作为引下线时，应检查：

a) 应选用结构柱外侧柱筋；

b) 当柱筋仅为一根时，其直径不应小于10mm；

c) 当柱筋不止一根，且有箍筋连接时，其截面积总和不应小于一根直径10mm钢筋的截面积；

d) 引下线应沿建筑物周边结构柱设置。

6.2.3 当引下线明敷时，检查其支持卡间距应均匀，水平或垂直部分 0.5m~1.0 m，弯曲部分 0.3m~0.5 m。

6.2.4 检查引下线不应有明显机械损伤、断裂及严重锈蚀现象。

6.2.5 检查各类电气和电子线路与引下线之间距离。其水平净距不应小于 1m，交叉净距不应小于 0.3m。

6.2.6 记录、测量引下线布置的总根数及每相邻两根引下线的距离。

6.2.7 测试引下线与接地装置的电气连接。每根引下线为一个检测点，按编号顺序测试引下线与接地装置的电气连接。

6.2.8 以上检查、测试、计算的结果应符合设计与附录 G 中表 G.2 的要求。

6.2.9 接地电阻的测试方法见附录 H。

6.3 接闪器

6.3.1 查看设计、施工资料，检查接闪器的材质、与引下线的焊接工艺、防腐工艺，测试接闪器的规格（包括直径、截面积、厚度），计算接闪器保护范围及其与保护物之间的安全距离。

6.3.2 当接闪器明敷时，应检查：

- a) 支持卡间距应均匀，水平或垂直部分 0.5m~1.0 m，弯曲部分 0.3m~0.5 m；
- b) 支持卡高度不宜小于 150mm；
- c) 过伸缩缝时应设置补偿器；
- d) 接闪带应沿女儿墙外侧边缘敷设，与边缘距离不宜大于100mm。

6.3.3 检查高于第一类建筑物且不在接闪器保护范围内的树木与建筑物之间的净距不应小于 5m。

6.3.4 检查接闪器不应有明显机械损伤、断裂及严重锈蚀现象。

6.3.5 检查接闪器上不应绑扎或悬挂各类电气和电子线路。

6.3.6 测试接闪器与每一根引下线的电气连接。

6.3.7 测试屋面电气设备和金属构件与防雷装置的电气连接。

6.3.8 测试防侧击雷装置与接地装置的电气连接。

6.3.9 以上检查、测试、计算的结果应符合设计与附录 G 中表 G.3 与表 G.4 的要求。

6.3.10 接地电阻的测试方法见附录 H。

6.4 等电位连接环

6.4.1 查看设计、施工资料，检查等电位连接环的布置、连接状况、材料、搭接形式。

6.4.2 测量等电位连接环的起始高度、环间距离、材料规格、搭接长度。

6.4.3 测试等电位连接环与防雷引下线的电气连接。

6.4.4 以上检查、测试、计算的结果应符合设计与附录 G 中表 G.5 的要求。

6.4.5 接地电阻的测试方法见附录 H。

6.5 等电位连接

6.5.1 查看施工图，确定等电位连接点位置。

6.5.2 检查穿过各雷电防护区交界的金属部件，以及建筑物内的设备、金属管道、电缆桥架、电缆金属外皮、金属构架、钢屋架、金属门窗等较大金属物，应就近与接地装置或等电位连接带（板）作等电位连接，测试其电气连接。

6.5.3 检查第一、第二类防雷建筑物内的接地干线与接地装置的连接。

6.5.4 检查等电位连接线的材质、规格、连接方式及工艺。

6.5.5 测量等电位连接带的接地电阻。

6.5.6 测量等电位连接带之间连接导体两端的电气连接。

6.5.7 以上检查、测试的结果应符合设计与附录 G 中表 G.5 的要求。

6.5.8 接地电阻的测试方法见附录 H。

6.6 电磁屏蔽

6.6.1 查看设计、施工资料，检查屏蔽层电气连通。屏蔽层应保持电气连通，金属线槽宜采取全封闭，两端应接地，测试其电气连接。

6.6.2 检查建筑物之间敷设的电缆。建筑物之间敷设的电缆，其屏蔽层两端应与各自建筑物的等电位连接带连接，测试其电气连接。

6.6.3 检查屏蔽电缆的金属屏蔽层。屏蔽电缆的金属屏蔽层至少应在两端且宜在防雷交界处做等电位连接，当系统要求只在一端做等电位连接时，应采用两层屏蔽，外层屏蔽应至少在两端做等电位连接，测试其电气连接。

6.6.4 检查爆炸和火灾危险环境使用的低压电气设备金属外壳。爆炸和火灾危险环境使用的低压电气设备金属外壳应接地；连接电气设备的电气和电子线路屏蔽外层与其金属外壳做等电位连接，测试其电气连接。

6.6.5 当电源采用 TN 系统时，从建筑物内总配电盘（箱）开始引出的配电线路和分支线路必须采用 TN-S 系统。

6.6.6 以上检查、测试的结果应符合设计与附录 G 中表 G.5 的要求。

6.6.7 接地电阻的测试方法见附录 H。

6.7 电涌保护器

6.7.1 查看设计、施工资料，检查 SPD 安装的位置、数量、型号规格、技术参数应与设计相符合。

6.7.2 当低压配电线路上安装多级 SPD 时，检查电压开关型 SPD 与限压型 SPD 之间的线路长度不宜小于 10m，限压型 SPD 之间的线路长度不宜小于 5m，长度达不到要求应加装退耦元件。当 SPD 具有能量自动配合功能时，SPD 之间的线路长度不受限制。

6.7.3 检查 SPD 表面应平整，光洁，无划伤，无裂痕和烧灼痕或变形，SPD 的标志应完整和清晰，状态指示器应处于正常工作状态。

6.7.4 检查各级 SPD 的连接线应平直，其长度不宜超过 0.5m，连接线的截面积应符合设计与附录 G 中表 G.5 的要求。

6.7.5 测试 SPD 接地端子与接地装置的电气连接，应符合 6.8.4 的要求。

6.7.6 测量 SPD 的压敏电阻 U_{1mA} 和泄露电流 I_{1mA} 应符合 GB/T 32937 的相关规定。

6.7.7 以上检查、测试的结果应符合设计与附录 G 中表 G.5 的要求。

6.7.8 接地电阻的测试方法见附录 H。

6.8 测试阻值的要求

6.8.1 检测防雷装置的接地电阻应符合设计要求。

6.8.2 第一类防雷建筑物采用独立的接地装置，每一引下线的冲击接地电阻不宜大于 10Ω ；第二类防雷建筑物，每根引下线的冲击接地电阻不应大于 10Ω ；第三类防雷建筑物，每根引下线的冲击接地电阻不宜大于 30Ω 。冲击接地电阻与工频接地电阻的换算方法见附录 I。

6.8.3 当建筑物防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地及信息系统的接地等共用接地装置时，其接地电阻按各系统要求中的最小值确定。

6.8.4 当采取电气连接、等电位连接和跨接连接时，第一类防雷建筑物其过渡电阻不宜大于 0.03Ω ，其余建筑物不宜大于 0.2Ω 。

6.8.5 露天钢质储罐、泵房（棚）外侧的管道接地、直径大于或等于 2.5m 及容积大于或等于 $50m^3$ 的装置、覆土油罐的罐体及罐室的金属构件以及呼吸阀、量油孔等金属附件，冲击接地电阻不应大于 10Ω 。

6.8.6 地上油气管道接地装置的冲击接地电阻不应大于 30Ω 。

6.8.7 距离建筑物 100m 内的管道，其冲击接地电阻不应大于 20Ω 。

6.8.8 专设的静电接地体，其接地电阻不应大于 100Ω 。

6.8.9 静电接地电阻值有特殊规定的，按其规定执行；当采取间接静电接地时，其接地电阻不应大于 $1M\Omega$ 。

附 录 A
(资料性附录)
防雷装置跟踪检测程序

图A. 1~图A. 2 分别给出了防雷装置跟踪检测程序框图以及检测流程图。

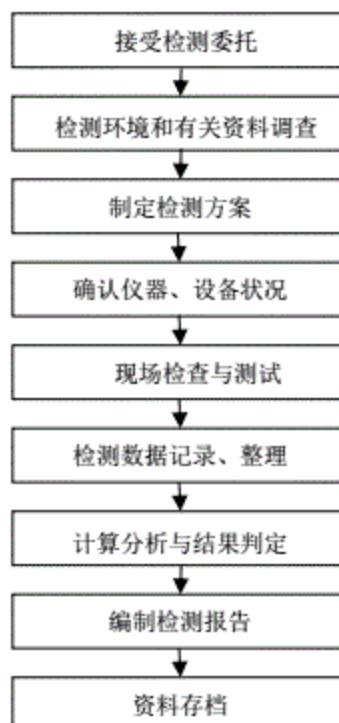
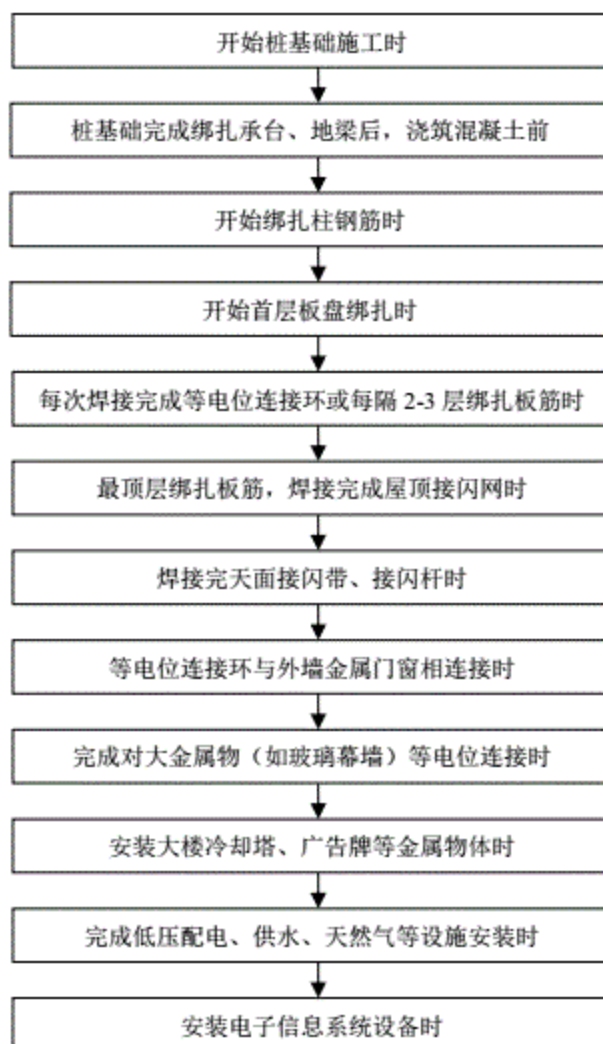


图 A. 1 防雷装置跟踪检测程序框图



图A.2 新建建筑物防雷装置跟踪检测流程图

附 录 B
(规范性附录)
爆炸和火灾环境分区

B.1 爆炸性气体环境分区

爆炸性气体环境应根据爆炸性气体混合物出现的频繁程度和持续时间，按下列规定进行分区：

——0区：连续出现或长期出现或频繁出现爆炸性气体混合物的场所；

——1区：在正常运行时可能偶然出现爆炸性气体混合物的场所；

——2区：在正常运行时不可能出现爆炸性气体混合物的场所，或即使出现也仅是短时存在的爆炸性气体混合物的场所。

注：正常运行是指正常的开车、运转、停车，易燃物质产品的装卸，密闭容器盖的开闭，安全阀、排放阀以及所有工厂设备都在其设计参数范围内工作的状态。

B.2 爆炸性粉尘环境分区

爆炸性粉尘环境应根据爆炸性粉尘混合物出现的频繁程度和持续时间，按下列规定进行分区：

——20区：以空气中可燃性粉尘云持续地或长期地或频繁地短时存在于爆炸性环境中的场所；

——21区：正常运行时，很可能偶然地以空气中可燃性粉尘云形式存在于爆炸性环境中的场所；

——22区：正常运行时，不太可能以空气中可燃性粉尘云形式存在于爆炸性环境中的场所，如果存在仅是短暂的。

附录 C
(规范性附录)
建筑物年预计雷击次数

C.1 建筑物年预计雷击次数的确定

建筑物年预计雷击次数应按式(C.1)确定:

$$N = k N_g A_e \dots\dots\dots (C.1)$$

式(C.1)中:

N ——建筑物年预计雷击次数(次/a);

k ——校正系数,在一般情况下取1,在下列情况下取相应数值:位于山顶上或旷野的孤立建筑物取2;金属屋面没有接地的砖木结构建筑物取1.7;位于河边、湖边、山坡下或山地中土壤电阻率较小处、地下水露头处、土山顶部、山谷风口等处的建筑物,以及特别潮湿的建筑物取1.5;

N_g ——建筑物所处地区雷击大地的年平均密度[次/($\text{km}^2 \cdot \text{a}$)];

A_e ——与建筑物截收相同雷击次数的等效面积(km^2)。

C.2 年平均雷击大地密度的确定

雷击大地的年平均密度,应按以下方法之一确定:

——由当地气象台、站的闪电监测资料确定,范围半径宜选择(5~8)km;

——由当地气象台、站年平均雷暴日按式(C.2)确定。

$$N_g = 0.1 \times T_d \dots\dots\dots (C.2)$$

式(C.2)中:

T_d ——年平均雷暴日,根据当地气象台、站资料确定(d/a)。

C.3 建筑物等效面积的计算方法

建筑物等效面积 A_e 应为其实际平面积向外扩大后的面积。其计算方法应符合下列规定:

C.3.1 当建筑物的高 H 小于100m时,其每边的扩大宽度和等效面积(图C.1)应按下列公式计算确定:

$$D = \sqrt{H(200 - H)} \dots\dots\dots (C.3)$$

$$A_e = [LW + 2(L + W) \times \sqrt{H(200 - H)} + \pi H(200 - H)] \times 10^{-6} \dots\dots\dots (C.4)$$

式(C.3)、式(C.4)中:

D ——建筑物每边的扩大宽度(m);

L 、 W 、 H ——分别为建筑物的长、宽、高(m)。

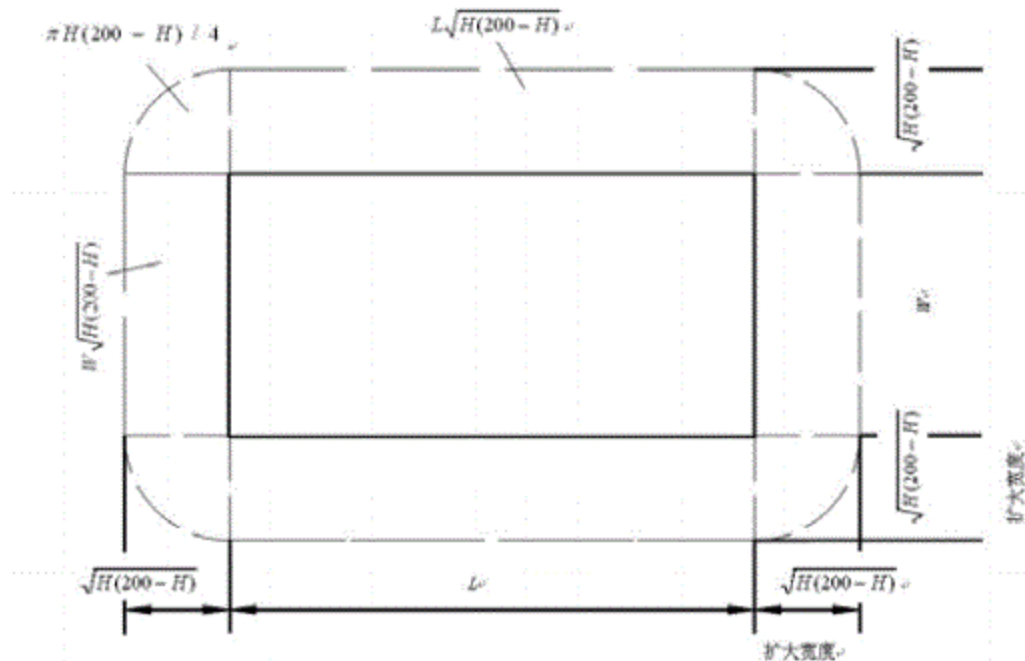


图 C.1 建筑物的等效面积

注：建筑物平面面积扩大后的面积 A_e 如图 C.1 中周边虚线所包围的面积。

C.3.2 当建筑物的高度小于 100 m，同时其周边在 2D 范围内有等高或比它低的其他建筑物，这些建筑物不在所考虑建筑物以 $h=100$ (m) 的保护范围内时，按式 (C.4) 算出的 A_e 可减去 $(D/2) \times$ (这些建筑物与所考虑建筑物边长平行以米计的长度总和) $\times 10^{-6}$ (km^2)。

当四周在 2D 范围内都有等高或比它低的其他建筑物时，其等效面积可按下式计算：

$$A_e = [LW + (L + W)\sqrt{H(200 - H)} + \frac{\pi H(200 - H)}{4}] \times 10^{-6} \dots\dots\dots (C.5)$$

C.3.3 当建筑物的高度小于 100 m，同时其周边在 2D 范围内有比它高的其他建筑物时，按式 (C.4) 算出的等效面积可减去 $D \times$ (这些建筑物与所考虑建筑物边长平行以米计的长度总和) $\times 10^{-6}$ (km^2)。

当四周在 2D 范围内都有比它高的其他建筑物时，其等效面积可按下式计算：

$$A_e = LW \times 10^{-6} \dots\dots\dots (C.6)$$

C.3.4 当建筑物的高度等于或大于 100 m 时，其每边的扩大宽度应按等于建筑物的高计算；建筑物的等效面积应按下式计算：

$$A_e = [LW + 2H(L + W) + \pi H^2] \times 10^{-6} \dots\dots\dots (C.7)$$

C.3.5 当建筑物的高度等于或大于 100 m，同时其周边在 2H 范围内有等高或比它低的其他建筑物，且不在所确定建筑物以滚球半径等于建筑物高度 (m) 的保护范围内时，按式 (C.7) 算出的等效面积可减去 $(H/2) \times$ (这些建筑物与所确定建筑物边长平行以米计的长度总和) $\times 10^{-6}$ (km^2)。

当四周在 2H 范围内都有等高或比它低的其他建筑物时，其等效面积可按下式计算：

$$A_e = [LW + H(L + W) + \frac{\pi H^2}{4}] \times 10^{-6} \dots\dots\dots (C.8)$$

C.3.6 当建筑物的高度等于或大于 100 m，同时其周边 2H 范围内有比它高的其他建筑物时，按式 (C.7) 算出的等效面积可减去 $H \times$ (这些建筑物与所确定建筑物边长平行以米计的长度总和) $\times 10^{-6}$ (km^2)。

当四周在 2H 范围内都有比它高的其他建筑物时，其等效面积可按式 (C.6) 计算。

C.3.7 建筑物各部位的高不同时，应沿建筑物周边逐点算出最大扩大宽度，其等效面积应按每点最大扩大宽度外端的连接线所包围的面积计算。

原创力文档

max.book118.com

预览与源文档一致,下载高清无水印

原创力文档

max.book118.com

预览与源文档一致,下载高清无水印

原创力文档

max.book118.com

预览与源文档一致,下载高清无水印

原创力文档

max.book118.com

预览与源文档一致,下载高清无水印

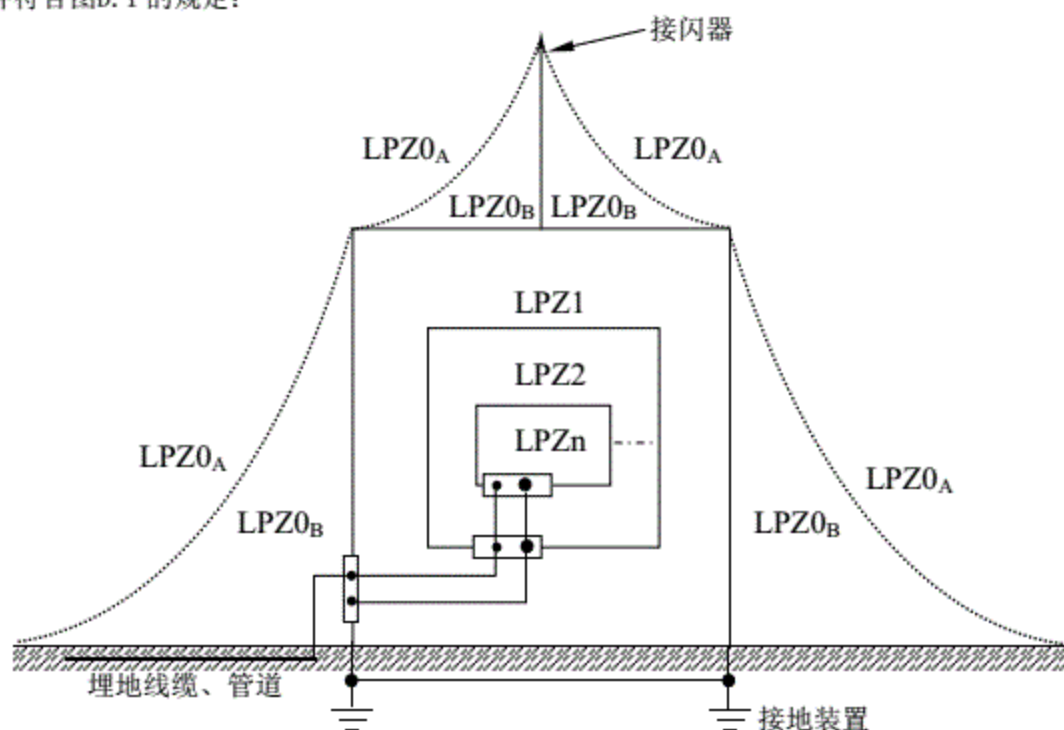
附录 D
(规范性附录)
雷电防护区划分

D.1 概述

雷电防护区的划分是将需要保护和控制雷电电磁脉冲环境的建筑物,从外部到内部划分为不同的雷电防护区(LPZ)。

D.2 划分方法

雷电防护区应划分为:直击雷非防护区、直击雷防护区、第一防护区、第二防护区和后续防护区,并符合图D.1的规定:



- 注:
- : 表示在不同雷电防护区界面上的等电位接地端子板
 - : 表示起屏蔽作用的建筑物外墙、房间或其它屏蔽体
 - : 表示按滚球法计算 LPZ 的保护范围
 - : 表示中间省略部分

图 D.1 建筑物雷电防护区(LPZ)划分

D.2.1 直击雷非防护区(LPZ_{0A}): 本区内的各物体都可能遭到直接雷击并带走全部雷电流,本区内的雷击电磁场强度没有衰减。

D.2.2 直击雷防护区(LPZ_{0B}): 本区内的各物体不可能遭到大于所选滚球半径对应的雷电流直接雷击,本区内的雷击电磁场强度没有衰减。

D.2.3 第一防护区(LPZ1): 本区内的各物体不可能遭到直接雷击,且由于在界面处的分流,流经各导体的电涌电流比LPZ_{0B}区内的更小,本区内的雷击电磁场强度可能衰减,衰减程度取决与屏蔽措施。

D.2.4 第二防护区(LPZ2): 进一步减小所导引的雷电流或电磁场而引入的后续防护区。

D.2.5 后续防护区 (LPZn)：需要进一步减小雷电电磁脉冲，以保护敏感度水平高的设备的后续防护区。

附 录 E
(资料性附录)
防雷装置跟踪检测现场调查表

表 E.1 给出了防雷装置跟踪检测现场调查表格式样。

表 E.1 防雷装置跟踪检测现场调查表

编号：

受检单位名称			
受检单位地址			
联系电话		联系人	
建(构)筑物高度	m/层	防雷类别	<input type="checkbox"/> 一类 <input type="checkbox"/> 二类 <input type="checkbox"/> 三类
防直击雷措施	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 其它	接闪器类型	<input type="checkbox"/> 杆 <input type="checkbox"/> 带 <input type="checkbox"/> 线 <input type="checkbox"/> 网 <input type="checkbox"/> 其它
防侧击雷措施	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 其它	类 型	<input type="checkbox"/> 等电位连接环 <input type="checkbox"/> 等电位联结 <input type="checkbox"/> 其它
接闪器安装方式	<input type="checkbox"/> 明设 <input type="checkbox"/> 暗敷 <input type="checkbox"/> 其它	接闪器高度	m
被保护物高度	m	需要保护的最大半径	m
接地引下线	根	锈蚀程度	<input type="checkbox"/> 未 <input type="checkbox"/> 锈蚀 <input type="checkbox"/> 严重 <input type="checkbox"/> 其它
接地形式	<input type="checkbox"/> 共用 <input type="checkbox"/> 联合 <input type="checkbox"/> 独立 <input type="checkbox"/> 其它		
防雷电感应措施	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 其它	类 型	<input type="checkbox"/> 接地 <input type="checkbox"/> 等电位连接 <input type="checkbox"/> 其它
等电位连接	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 其它	类 型	<input type="checkbox"/> 星型 <input type="checkbox"/> 网型 <input type="checkbox"/> 混合型 <input type="checkbox"/> 其它
防雷电波侵入措施	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 其它	类 型	<input type="checkbox"/> 管线埋地 <input type="checkbox"/> 电涌保护 <input type="checkbox"/> 其它
电涌保护器 (SPD)	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 其它	类 型	<input type="checkbox"/> 电源 SPD <input type="checkbox"/> 信号 SPD <input type="checkbox"/> 其它
屏蔽措施	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 其它	类 型	<input type="checkbox"/> 空间屏蔽 <input type="checkbox"/> 管线屏蔽 <input type="checkbox"/> 其它
调查 情况 说明			

调查人：

填表时间： 年 月 日

附 录 F
(资料性附录)
防雷装置跟踪检测原始记录表

防雷装置跟踪检测原始记录表包括检测初步结论、现场检查情况、测试项目结果记录、防雷装置接地电阻检测结果记录、SPD测试结果记录，表F.1~表F.6分别给出了相应的样式。

表 F.1 检测初步结论

第 页 共 页

建设单位名称			联系人	
监理单位名称			联系电话	
			邮政编码	
施工单位名称			防雷类别	
			接闪器类型	
项目名称			引下线类型	
项目地址			接地装置类型	
建筑栋数			使用性质	
层数	地上:	地下:	建筑面积 (万 m ²)	
主要检测设备及编号			建筑总高度 (m)	
			建筑结构类型	
			土壤电阻率($\Omega\cdot\text{m}$) ($\Omega\cdot\text{m}$)	
检测主要依据			检测日期	年 月 日
天气情况		设计核准书编号	原始记录表编号	
综合评定				
备注				

检测人:

复核人:

表 F.2 现场检查情况

第 页 共 页

被检测场所			
防雷类别	<input type="checkbox"/> 一类 <input type="checkbox"/> 二类 <input type="checkbox"/> 三类		
防直击雷措施	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	接闪器类型	<input type="checkbox"/> 杆 <input type="checkbox"/> 带 <input type="checkbox"/> 线 <input type="checkbox"/> 网 <input type="checkbox"/> 金属构件
接地引下线状况	<input type="checkbox"/> 完好 <input type="checkbox"/> 锈蚀 <input type="checkbox"/> 断开	接地类型	<input type="checkbox"/> 基础接地 <input type="checkbox"/> 人工接地
接地形式	<input type="checkbox"/> 共用 <input type="checkbox"/> 联合 <input type="checkbox"/> 独立		
防雷电感应措施	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	类 型	<input type="checkbox"/> 接地 <input type="checkbox"/> 等电位连接 <input type="checkbox"/> 其它
防雷电波侵入措施	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	类 型	<input type="checkbox"/> 管线埋地 <input type="checkbox"/> 电涌保护 <input type="checkbox"/> 其它
电涌保护器 (SPD)	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	类 型	<input type="checkbox"/> 电源 SPD <input type="checkbox"/> 信号 SPD
等电位连接	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	类 型	<input type="checkbox"/> 星型 <input type="checkbox"/> 网型 <input type="checkbox"/> 混合型
屏蔽措施	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	类 型	<input type="checkbox"/> 空间屏蔽 <input type="checkbox"/> 管线屏蔽
测点平面示意简图			
说明			

检测人：

复核人：

表 F.3 测试项目结果记录

第 页 共 页

检测内容		检测结果	设计要求	结果评价
接地装置	接地装置材料、规格 (mm)			
	防腐措施			
引下线	敷设方式 (明或暗)			
	数量/平均间距 (m)			
	利用柱主筋或外设引下线/规格 (mm)			
	搭接形式/搭接长度 (mm)			
	防腐措施			
接闪带	敷设方式 (明或暗)			
	敷设位置			
	接闪带材料、规格 (mm)			
	支持卡高度 (m)			
	直线/转角支持卡间距 (m)			
	支持卡材料、规格 (mm)			
	搭接形式/搭接长度 (mm)			
	防腐措施			
接闪杆	类型 (独立杆或短杆)			
	接闪杆安装位置			
	材料、规格 (mm)			
	高度 (m)			
	保护范围 (m)			
	杆与被保护物安全距离 (m)			
	搭接形式/搭接长度 (mm)			
	防腐措施			
接闪网	敷设方式 (明或暗)			
	材料、规格 (mm)			
	网格尺寸 (m×m)			
	搭接形式/搭接长度 (mm)			
	防腐措施			

检测人:

复核人:

表 F.4 测试项目结果记录

第 页 共 页

检测内容		检测结果	设计要求	结果评价
其它接闪器	接闪方式（其它金属构件）			
	材料、规格（mm）/高度（m）			
	搭接形式/搭接长度（mm）			
	防腐措施			
	突出屋面的非金属物被保护情况			
等电位连接	总等电位接地端子板位置			
	总等电位接地端子板连接方式			
	总等电位接地端子板材料			
	总等电位接地端子板材料规格（mm ² ）			
	局部等电位接地端子位置			
	局部等电位接地端子板材料			
	局部等电位接地端子板材料规格（mm ² ）			
等电位连接环	敷设方式（明或暗）			
	材料、规格（mm）			
	设置高度（m）或起始层数			
	外墙上大金属物与防雷装置连接情况			
通信天线	位置（位于建筑物天面或地面）			
	是否处于 LPZ0 _s 区内			
	是否安装天馈或信号 SPD			
	等电位连接情况			
加油加气站（库）	接地装置类型			
	接闪器类型			
	是否处于 LPZ0 _s 区内			
	油、气罐体的厚度、规格（mm）			
	油、气罐体的锈蚀和防腐情况			
	静电导除线的截面积（mm ² ）			
	油、气管道法兰盘连接情况			

检测人：

复核人：

表 F.5 防雷装置接地电阻检测结果记录

第 页 共 页

检测场所	检测部位	测点编号	检测结果 (Ω)	标准值 (Ω)	结果评价

检测人：

复核人：

表 F.6 SPD 测试结果记录

第 页 共 页

低压 电源 系统 电涌 保护 器	低压供电线路入户方式	<input type="checkbox"/> 埋地 <input type="checkbox"/> 架空		低压供电制式			
	保护级数	第一级	第二级	第三级	第四级	第五级	
	状态指示器						
	参 数	SPD 型号					
		最大通流量 I_{max} (kA)					
		标称放电电流 I_n (kA)					
		电压保护水平 U_p (V)					
		工作电压 U_n (V)					
	SPD 安装位置						
	接地线长度 (m) / 规格 (mm ²)						
	SPD 的漏电流 (μ A)						
	SPD 的启动电压 (V)						
冲击接地电阻值 (Ω)							
信号 电涌 保护 器	线缆敷设方式	<input type="checkbox"/> 埋地 <input type="checkbox"/> 架空					
	保护级数						
	SPD 型号						
	接口形式/SPD 数量						
	安装位置						
	标称放电电流 (kA)						
	SPD 接地线规格 (mm ²) / 长度 (m)						
	冲击接地电阻值 (Ω)						
天馈 电涌 保护 器	线缆敷设方式	<input type="checkbox"/> 埋地 <input type="checkbox"/> 架空					
	保护级数						
	SPD 型号						
	接口形式/SPD 数量						
	安装位置						
	标称放电电流 (kA)						
	SPD 接地线规格 (mm ²) / 长度 (m)						
	冲击接地电阻值 (Ω)						

检测人:

复核人:

附录 G
(规范性附录)
建筑物防雷装置技术要求

防雷装置包括接地装置、引下线、接闪器、防侧击雷装置及雷电电磁脉冲防护装置等，表G.1~表G.5分别给出了其材料规格和安装工艺的技术要求。

表 G.1 接地装置的材料规格、安装工艺的技术要求

名称	技术要求
人工接地体	水平接地体：间距宜为 5 m。
	垂直接地体：长度宜为 2.5 m，间距宜为 5 m。
	埋设深度：不应小于 0.5 m，并宜敷设在当地冻土层以下。
	距墙或基础不宜小于 1 m，且宜远离由于烧窑、烟道等高温影响使土壤电阻率升高的地方。
	材料规格要求按照 GB 50057 的规定选取。
自然接地体	材料规格要求按照 GB 50057 的规定选取。
安全距离	接地装置与被保护物的安全距离应符合 GB 50057 的相关要求。
搭接形式与长度	扁钢与扁钢：不应少于扁钢宽度的 2 倍，两个大面不应少于 3 个棱边焊接。 圆钢与圆钢：不应少于圆钢直径的 6 倍，双面施焊。 圆钢与扁钢：不应少于圆钢直径的 6 倍，双面施焊。 其他材料焊接时搭接长度要求按照 GB 50601 的规定。
防跨步电压的措施	防跨步电压应符合下列规定之一： 1) 利用建筑物金属构架和建筑物互相连接的钢筋在电气上是贯通且不少于 10 根柱子组成的自然引下线，作为自然引下线的柱子包括位于建筑物四周和建筑物内； 2) 引下线 3 m 范围内土壤地表面层的电阻率不小于 $50 \text{ k}\Omega \cdot \text{m}$ ，或敷设 5 cm 厚沥青层或 15 cm 厚砾石层； 3) 用网状接地装置对地面作均衡电位处理； 4) 用护栏、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。

表 G.2 引下线的材料规格、安装工艺的技术要求

名称	技术要求
根数	专设引下线不应少于 2 根，独立接闪杆不应少于 1 根。 高度小于等于 40 m 的烟囱不应少于 1 根；高度大于 40 m 的烟囱不应少于 2 根。
平均间距	四周及内庭院均匀或对称布置。第二类或第三类防雷建筑物当满足 GB 50057-2010 中 5.3.8 的要求时，专设引下线之间的间距不做要求。一类不应大于 12 m，金属屋面引下线应在 18 m~24 m 之间；二类不应大于 18 m；三类不应大于 25 m。
材料规格	独立烟囱：圆钢直径不应小于 12 mm；扁钢截面积不应小于 100 mm^2 ，厚度不应小于 4 mm。 暗敷：圆钢直径不应小于 10 mm；扁钢截面积不应小于 80 mm^2 。 其他材料规格要求按照 GB 50057 的规定选取。
断接卡	专设引下线断接卡的设置，应符合 GB 50057 的规定。

表 G.2 引下线的材料规格、安装工艺的技术要求（续）

名称	技术要求
防腐措施	镀锌、涂漆、不锈钢、铜材、暗敷、加大截面。
安全距离	引下线与被保护物的安全距离：见表 G.1 的安全距离。
搭接形式与长度	见表 G.1 的搭接形式与长度。
防接触电压措施	防接触电压应符合下列规定之一： 1) 利用建筑物金属构架和建筑物互相连接的钢筋在电气上是贯通且不少于 10 根柱子组成的自然引下线，作为自然引下线的柱子包括位于建筑物四周和建筑物内的； 2) 引下线 3 m 范围内地表层的电阻率不小于 $50 \text{ k}\Omega \cdot \text{m}$ ，或敷设 5 cm 厚沥青层或 15 cm 厚砾石层； 3) 外露引下线，其距地面 2.7 m 以下的导体用耐 $1.2/50 \mu\text{s}$ 冲击电压 100 kV 的绝缘层隔离，或用至少 3 mm 厚的交联聚乙烯层隔离； 4) 用护栏、警告牌使接触引下线的可能性降至最低限度。

表 G.3 接闪器的材料规格、安装工艺的技术要求

名称	技术要求
接闪杆	杆长 1 m 以下：圆钢直径不应小于 12 mm；钢管直径不应小于 20 mm；铜材有效截面积不应小于 50 mm^2 。 杆长 1 m~2 m：圆钢直径不应小于 16 mm；钢管直径不应小于 25 mm；铜材有效截面积不应小于 50 mm^2 。 烟囱、水塔顶上的杆：圆钢直径不应小于 20 mm；钢管直径不应小于 40 mm；铜材有效截面积不应小于 50 mm^2 。其他材料规格要求按照 GB 50057 的规定选取。
接闪带	圆钢直径不应小于 8 mm；扁钢截面积不应小于 50 mm^2 ；铜材截面积不应小于 50 mm^2 。 烟囱（水塔）顶部接闪环：圆钢直径不应小于 12 mm；扁钢截面积不应小于 100 mm^2 ，厚度不应小于 4 mm； 其他材料规格要求按照 GB 50057-2010 表 5.2.1 的规定选取。 支持卡的高度不宜小于 150 mm，间距按照 GB 50057 的规定选取。
接闪网	圆钢直径不应小于 8 mm；扁钢截面积不应小于 50 mm^2 ；其他材料规格要求按照 GB 50057 的规定选取。 网格尺寸：一类应小于等于 $5 \text{ m} \times 5 \text{ m}$ 或 $6 \text{ m} \times 4 \text{ m}$ ；二类应小于等于 $10 \text{ m} \times 10 \text{ m}$ 或 $12 \text{ m} \times 8 \text{ m}$ ；三类应小于等于 $20 \text{ m} \times 20 \text{ m}$ 或 $24 \text{ m} \times 16 \text{ m}$ 。
接闪线	镀锌钢绞线截面积不应小于 50 mm^2 ；其他材料规格要求按照 GB 50057 的规定选取。
金属板屋面	第一类场所建筑物金属屋面不宜作接闪器。 金属板下面无易燃物品时：铅板厚度不应小于 2 mm；不锈钢、热镀锌钢、钛和铜板的厚度不应小于 0.5 mm；铝板厚度不应小于 0.65 mm；锌板的厚度不应小于 0.7 mm。金属板下面有易燃物品时：不锈钢、热镀锌钢和钛板厚度不应小于 4 mm；铜板厚度不应小于 5 mm；铝板厚度不应小于 7 mm。
钢管、钢罐	壁厚不应小于 2.5 mm。处于爆炸和火灾危险场所的钢管、钢罐壁厚不应小于 4 mm。
防腐措施	镀锌、涂漆、不锈钢、铜材、暗敷、加大截面。
搭接形式与长度	见表 G.1 的搭接形式与长度。
保护范围	按 GB 50057 的相关规定计算接闪器的保护范围。
安全距离	接闪器与被保护物的安全距离：见表 G.1 的安全距离。

表 G.4 防侧击雷装置的材料规格、安装工艺的技术要求

名称		技术要求
防侧击雷装置	防侧击的措施	一类场所：建筑物高度高于 30 m，应从 30 m 起每隔不大于 6 m 沿建筑物四周设水平接闪带并与引下线相连；30 m 及以上外墙上的栏杆、门窗等较大金属物应与接地端子(或等电位连接端子)连接。 二类场所：应符合 GB 50057 的相关规定。 三类场所：应符合 GB 50057 的相关规定。
	材料规格	材料规格要求按照 GB 50057 的规定选取。
	连接状况	外墙内、外竖直敷设的金属管道及金属物的顶端和底端，应与防雷装置作等电位连接。
	搭接形式与长度	见表 G.1 的搭接形式与长度。

表 G.5 雷电电磁脉冲防护装置的材料规格、安装工艺的技术要求

名称		技术要求
雷电电磁脉冲防护装置	等电位连接	等电位连接带至接地装置或各等电位连接带之间的连接导体：铜材料的截面积不应小于 16 mm ² ；铝材料的截面积不应小于 25 mm ² ；铁材料的截面积不应小于 50 mm ² 。
		从屋内金属装置至等电位连接带的连接导体：铜材料的截面积不应小于 6 mm ² ；铝材料的截面积不应小于 10 mm ² ；铁材料的截面积不应小于 16 mm ² 。
	屏蔽及埋地	入户低压配电线路埋地引入长度应符合 GB 50057 的要求，且不应小于 15 m。
		入户处应将电缆的金属外皮、钢管接到等电位连接带或防闪电感应的接地装置上。
	设备、设施 金属管道 接地状况	进出建筑物界面的各类金属管线应与防雷装置连接。
		建筑物内设备管道、构架、金属线槽应与防雷装置连接。
		竖直敷设的金属管道及金属物顶端和底端应与防雷装置连接。
		建筑物内设备管道、构架、金属线槽连接处应作跨接处理。
	室内接地干线	架空金属管道、电缆桥架应每隔 25 m 接地一次。
		室内等电位连接的接地干线与接地装置的连接不应少于 2 处。 材料规格：铜材料的截面积不应小于 16 mm ² ；铝材料的截面积不应小于 25 mm ² ；铁材料的截面积不应小于 50 mm ² 。
电涌保护器 SPD	第一级：SPD 连接相线铜导线 ≥ 6mm ² ；SPD 接地连接铜导线 ≥ 10mm ² ；	
	第二级：SPD 连接相线铜导线 ≥ 4mm ² ；SPD 接地连接铜导线 ≥ 6mm ² ；	
	第三级：SPD 连接相线铜导线 ≥ 2.5mm ² ；SPD 接地连接铜导线 ≥ 4mm ² ；	
	第四级：SPD 连接相线铜导线 ≥ 2.5mm ² ；SPD 接地连接铜导线 ≥ 4mm ² 。	
	SPD 连接线应短直，总长度不宜大于 0.5 m，信号线路 SPD 的选用和安装见 GB 50343 的规定。	
	SPD 接地端子与接地装置的电气连接时，第一类防雷建筑物其过渡电阻不宜大于 0.03 Ω，其余建筑物不宜大于 0.2 Ω。	
	测量 SPD 的压敏电阻 U_{1mA} 和 I_{1mA} 应符合 GB/T 32937 的规定。	

附录 H
(资料性附录)
接地电阻的测量

H.1 接地电阻的测量仪器

接地电阻的测量主要使用接地电阻测试仪，所测得数据为工频接地电阻，接地装置工频接地电阻与冲击接地电阻的换算见附录 I。

H.2 接地电阻测试仪测量原理

三个接线端子 E、P、C 分别接到接地体、电位探针和电流探针，如图 H.1 所示。测量时，在 C 端子产生一个恒定电流，该电流经电流探针—地—接地体—E，形成电流回路。只要 d_{12} 和 d_{13} 足够长，且具有合适的比例关系，通过测量 E、P 之间的电压 U ，其电压 U 和电流 I 的比值就是接地电阻 R ，即：

$$R=U/I \quad \dots\dots\dots (H.1)$$

R ——接地电阻 (Ω)；
 U ——回路电压 (V)；
 I ——回路电流 (A)；

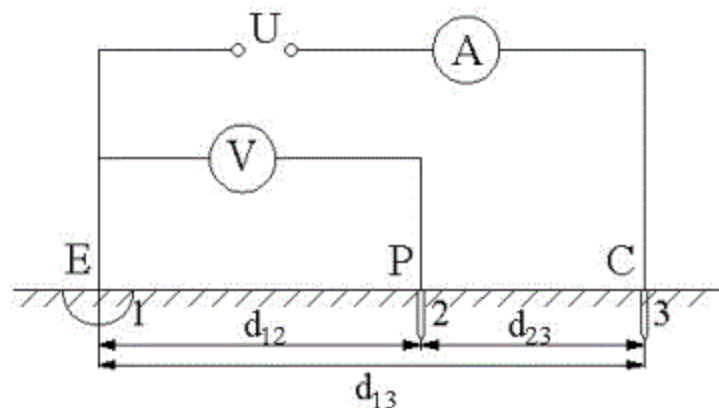


图 H.1 测量接地电阻（直线法）的基本原理

H.3 测量中需要注意的问题

H.3.1 C点、P点至E点的距离应符合所选测量仪器的要求。

测量时，要根据现场情况仔细选择C点，E点至C点所在直线的延长线一定要通过地网的中心点G，即CE连线要垂直于地网边缘。

H.3.2 P点要选在C点至地网的中间，若对测量的数据有疑问时，可多选几个P点进行测量，再对数据进行分析，以便得出较准确的测量结果。

H.3.3 测量时，测试线一般要求不要互相缠绕。

H.3.4 测量时要避开地下的金属管道、通信线路等。如对地下情况不了解，可多换几个地点测量，进行比较后得出较准确的数据。

H.3.5 在测量屋面接闪器时,通常要加长E点的测量线,加长的测量线对小地网的测量精度有较大影响,必须减掉加长线的线电阻,该线电阻可通过对比法得出或用电桥测出:如果是加长P点和C点的测量线,此时加长线的线电阻可忽略不计。检测时,加长线不应盘绕在一起。

H.3.6 在防雷检测中常采用两点法测量,其测得的接地电阻是待测接地极与辅助接地极之和,与待测接地极阻值相比,辅助接地极阻值可忽略不计。这种测量要注意的是辅助接地极一般选用的金属自来水管系统,其管道接头处无绝缘措施;待测接地极其接地电阻较低时不适用。

H.3.7 对大型地网(如发电厂等)和特殊场所(如有严重干扰场所)接地电阻的测量,测量方法参见GB/T 17949.1《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》。

附 录 I
(资料性附录)
冲击接地电阻与工频接地电阻的换算

1.1 换算方法

接地装置冲击接地电阻与工频接地电阻的换算应按下列式确定：

$$R_{\Sigma} = AR_i \quad \dots\dots\dots (1.1)$$

式中： R_{Σ} ——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，其数值宜按图 I.1 确定；

R_i ——所要求的接地装置冲击接地电阻 (Ω)。

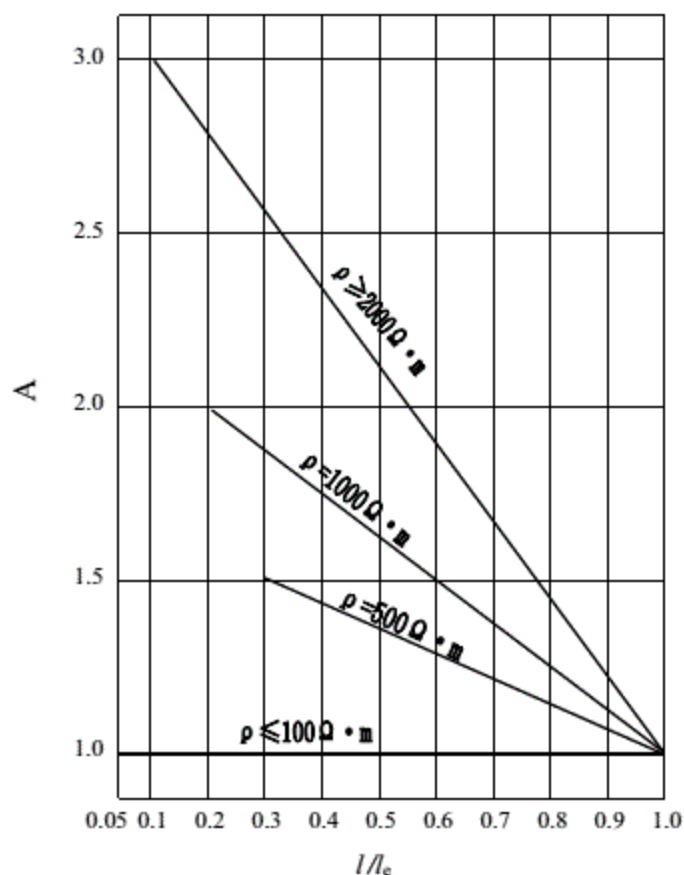


图 I.1 换算系数 A

注1： l 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 。

注2： l_e 的计算见 I.2。

1.2 接地体有效长度的确定

接地体的有效长度应按下列式确定：

$$l_e = 2\sqrt{\rho} \quad \dots\dots\dots (1.2)$$

式中： l_e ——接地体的有效长度，应按图 I.2 计量 (m)；

ρ ——敷设接地体处的土壤电阻率 ($\Omega \cdot m$)。

1.3 环形接地体冲击接地电阻的确定

1.3.1 当环形接地体周长的一半大于或等于接地体的有效长度 l_e 时，引下线的冲击接地电阻应为从与该引下线的连接点起沿两侧接地体各取 l_e 长度算出的工频接地电阻（换算系数 A 等于 1）。

1.3.2 当环形接地体周长的一半 l 小于 l_e 时，引下线的冲击接地电阻应为以接地体的实际长度算出工频接地电阻再除以 A 值。

1.4 基础接地体冲击接地电阻的确定

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 A 等于 1 和以该连接点为圆心、20m 为半径的半球体范围内的钢筋体的工频接地电阻。

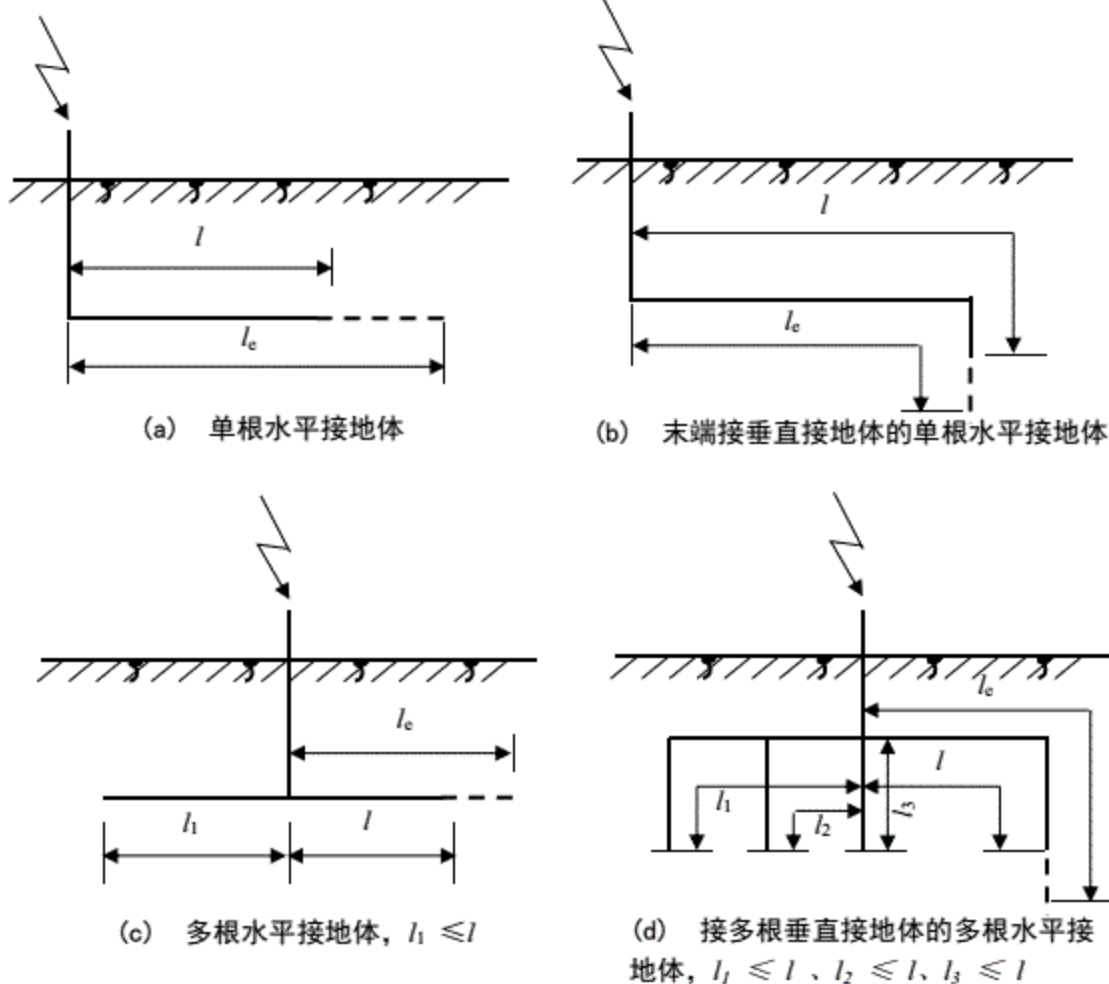


图 I.2 接地体有效长度的计量

参 考 文 献

- [1] GB/T 17949.1 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 50156 汽车加油加气站设计与施工规范（2014年版）
 - [3] GB 50174 数据中心设计规范
 - [4] GB 50311 综合布线系统工程设计规范
 - [5] GB 50348 安全防范工程技术规范
 - [6] JGJ 16 民用建筑电气设计规范
-