



雷电防护 标准汇编

工程建设卷

《雷电防护标准汇编》编委会 编
中国标准出版社第四编辑室



 中国标准出版社

雷电防护标准汇编

工程建设卷

《雷电防护标准汇编》编委会 编
中国标准出版社第四编辑室

中国标准出版社

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

雷电防护标准汇编. 工程建设卷. / 《雷电防护标准汇编》编委会, 中国标准出版社第四编辑室编. —北京: 中国标准出版社, 2009

ISBN 978-7-5066-5166-0

I. 雷… II. ①雷…②中… III. ①防雷-标准-汇编-中国②建筑工程-防雷-标准-汇编-中国 IV. TM862-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 014906 号

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码: 100045

网址 www.spc.net.cn

电话: 68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 27.5 字数 832 千字

2009 年 3 月第一版 2009 年 3 月第一次印刷

*

定价 142.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话: (010)68533533

出版说明

随着科学技术水平的飞速发展和人民生活水平的不断提高,保障社会生产和人民生活的安全日趋重要,尤其是在信息技术飞速发展的今天,电磁污染已成为继水质污染、大气污染、噪声污染之后世界公认的第四大污染。雷电带来的电磁现象属电磁污染范围。雷电带来的危害,从引发森林火灾,到核设施的误启动等灾难性事件和对建筑物及人身的伤害。随着工农业生产和人民生活的现代化,对铁路、航空、金融、电力、电信、电视、网络等服务系统和设施可靠性及服务要求越来越高,人类活动对这些公用事业的依赖性越来越大,这也对雷电防护提出了更高要求。

在我国,包括电磁环境在内的标准化工作已广泛受到政府、各行各业的关注,截至2008年12月,与雷电相关的国家标准和行业标准已达200多项,标准广泛涉及电力、通信、铁道、交通、建筑、气象、航空、公安等各行业。为了满足广大雷电防护科技工作者的需要,我们将这些标准分卷结集出版,以方便广大读者使用。

由《雷电防护标准汇编》编委会和中国标准出版社第四编辑室联合组织选编的《雷电防护标准汇编》,收入了截至2008年12月底发布的雷电防护及与此相关的国家标准、行业标准,旨在以企业和市场的需求为导向,推动我国雷电防护产品市场和工程的规范化进程。此套汇编分以下六卷出版:

- 《雷电防护标准汇编 基础卷》
- 《雷电防护标准汇编 工程建设卷》
- 《雷电防护标准汇编 电力卷》
- 《雷电防护标准汇编 通信卷》
- 《雷电防护标准汇编 气象、公安卷》
- 《雷电防护标准汇编 产品卷》

本卷为《雷电防护标准汇编 工程建设卷》,共收集有关工程建设方面雷电防护标准7项。其中国家标准5项,行业标准2项。

在使用时请读者注意:由于收入标准的出版年代不尽相同,对于其中的量和单位不统一之处及各标准格式不一致之处未做改动。

参加本汇编选编的工作人员有:陆宠惠、张苹、王桂杰、何婷、冯晨、李岩、李国栋、杨芳、杨珂。

本汇编在资料收集和编辑过程中难免会有疏漏和错误,敬请广大读者指正。

编者

2008.12

目 录

GB/T 21431—2008 建筑物防雷装置检测技术规范	1
GB/T 21714.3—2008 雷电防护 第3部分:建筑物的物理损坏和生命危险	54
GB/T 21714.4—2008 雷电防护 第4部分:建筑物内电气和电子系统	161
GB 50057—1994 建筑物防雷设计规范(2000年版)(附条文说明)	229
GB 50343—2004 建筑物电子信息系统防雷技术规范(附条文说明)	308
JGJ 16—2008 民用建筑电气设计规范(第11章、第12章、附录C)(附条文说明)	356
YD 5079—2005 通信电源设备安装工程验收规范(附条文说明)	395

注:本汇编收集的标准的年号用四位数字表示。鉴于部分标准尚未修订,故正文部分仍保留原样。



中华人民共和国国家标准

GB/T 21431—2008

建筑物防雷装置检测技术规范

Technical specifications for inspection of
lightning protection system in building

2008-02-23 发布

2008-10-01 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

前 言

本标准主要采用了 GB 50057《建筑物防雷设计规范》和 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》的规范性技术要素内容。同时参考了 IEC 61024-1-2:1998《建筑物防雷 第 1 部分:通则 第 2 分部分:指南 B——防雷装置的设计、施工、维护和检查》(英文版)和 IEC 62305 系列防雷标准的规范性技术要素内容。其中与 IEC 61024-1-2 的主要差异为:

- IEC 61024-1-2 的检测周期在表 8 中规定保护级别 I 的检测间隔时间为 6 个月;保护级别 II、III、IV 的检测间隔时间为 12 个月。
- 本标准第 6 章规定固定检测周期“第一类防雷建筑物,要求严格的系统的检测间隔时间为 6 个月,第二、三类防雷建筑物检测间隔时间为 12 个月”。
- IEC 61024-1-2 第 2.1 规定“不管使用了任何一种宣称能提供增强的防护功能的装置或系统,仍应完全遵守本标准对接闪器系统、引下线、接地装置,连接和各种部件等在材料、范围及尺寸等方面的规定”。
- 本标准中规定:防雷装置即接闪器、引下线、接地装置、电涌保护器及其他连接导体为本标准的检测主体,对任何一种宣称能提供增强的防护功能的防雷装置,首先应符合本标准在材料、尺寸和范围等方面的规定,对生产厂宣称的特有功能,本标准不做认证。

本标准的附录 A、附录 B、附录 D、附录 H 为规范性附录,附录 C、附录 E、附录 F、附录 G 为资料性附录。

本标准由中国气象局提出。

本标准由全国雷电防护标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:上海市气象局、广东省气象局、湖北省气象局、北京市气象局、四川省气象局、天津市气象局、广东省质量技术监督局、浙江省气象局、总装备部工程设计研究院、上海电器科学研究所(集团)有限公司、长沙三益电磁股份有限公司。

本标准主要起草人:曹和生、吴少丰、匡本贺、关象石、刘寿先、周锦程、刘穗鲁、胡春良、蔡振新、侯柳、丁海芳、张力欣、蒋容兴、李冬根。

本标准为首次发布。

建筑物防雷装置检测技术规范

1 范围

本标准规定了建筑物防雷装置的检测项目、检测要求和方法、检测周期、检测程序和检测数据整理。本标准适用于建筑物防雷装置的检测。以下情况不属于本标准的范围：

- a) 铁路系统；
- b) 车辆、船舶、飞机及离岸装置；
- c) 地下高压管道；与建筑物不相连的管道、电力线和通信线。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修订单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 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)

GB 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)

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)

GB 16895.12—2001 建筑物电气装置 第4部分：安全防护 第44章：过电压保护 第443节：大气过电压或操作过电压保护(idt IEC 60364-4-443:1995)

GB/T 16895.16—2002 建筑物电气装置 第4部分：安全防护 第44章：过电压保护 第444节：建筑物电气装置电磁干扰(EMI)防护(IEC 60364-4-444:1996, IDT)

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)

GB 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 60364-5-534:2001 A1:2002, IDT)

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(idt ANSI/IEEE81:1983)

GB 18802.1—2002 低压配电系统的电涌保护器(SPD) 第1部分：性能要求和试验方法(IEC 61643-1:1998, IDT)

GB/T 18802.21—2004 低压电涌保护器 第21部分：电信和信号网络的电涌保护器(SPD)——性能要求和试验方法(IEC 61643-21:2000, IDT)

GB/T 19271.1—2003 雷电电磁脉冲的防护 第1部分：通则(IEC 61312-1:1995, IDT)

GB/T 19663—2005 信息系统雷电防护术语

GB 50057—1994 建筑物防雷设计规范

GB 50174 电子计算机机房设计规范

GB 50303—2002 建筑电气工程施工质量验收规范

GB/T 50312—2000 建筑与建筑群综合布线系统工程验收规范

IEC 61024-1:1990 建筑物防雷 第1部分：通则

IEC 61024-1-2:1998 建筑物防雷 第1部分:通则 第2分部分:指南B——防雷装置的设计、安装、维护和检查

IEC 61643-12:2002 低压配电系统电涌保护器(SPD) 第12部分:选择和使用导则

IEC 61643-22:2004 低压电涌保护器(SPD) 第22部分:电信和信号网络的电涌保护器—选择和使用导则

IEC 62305-1:2005 雷电防护 第1部分:总则

IEC 62305-2:2005 雷电防护 第2部分:风险管理

IEC 62305-3:2005 雷电防护 第3部分:建筑物的物理损坏和生命危险

IEC 62305-4:2005 雷电防护 第4部分:建筑物内的电气和电子系统

3 术语和定义

本标准采用下列术语和定义,本标准未特别给出的通用性的术语和定义参见 GB 50057、GB/T 17949.1、GB 18802.1 和相关标准的定义。

3.1

防雷装置 lightning protection system; LPS

用以对某一空间进行雷电效应防护的整套装置,它由外部防雷装置和内部防雷装置两部分组成。在特定情况下,防雷装置可以仅由外部防雷装置或内部防雷装置组成。也称雷电防护系统。

注:改写 GB/T 19663—2005,定义 7.32。

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,主要用于防护直击雷的防雷装置。

[GB/T 19663—2005,定义 7.41]

3.3

内部防雷装置 internal lightning protection system

除外部防雷装置外,所有其他附加设施均为内部防雷装置,主要用于减小和防护雷电流在需防护空间内所产生的电磁效应。

[GB/T 19663—2002,定义 7.36]

3.4

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的或接到代替大地的某种较大的导电体。

注:接地的目的是:a.使连接到地的导体具有等于或近似于大地(或代替大地的导电体)的电位;b.引导入地电流流入和流出大地(或代替大地的导电体)。

[GB/T 17949.1—2003,定义 4.1]

3.5

自然接地极 natural earthing electrodes

具有兼作接地功能的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极。

[GB/T 19663—2005,定义 5.44]

3.6

人工接地体 made earth electrode

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。

3.7

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]

3.8

等电位连接 equipotential bonding

将分开的装置、诸导电物体用等电位连接导体或电涌保护器连接起来以减少雷电流在它们之间产生的电位差。

[GB/T 19663—2005, 定义 5.8]

3.9

电涌保护器 surge protection device**SPD**

用于限制暂态过电压和分流浪涌电流的装置。它至少应包含一个非线性电压限制元件。也称浪涌保护器。

注：改写 GB/T 19663—2005, 定义 7.31。

3.10

过电流保护 overcurrent protection

位于 SPD 外部的前端,作为电气装置的一部分的电流装置(如,断路器或熔断器)。

[GB 18802.1—2002, 定义 3.36]

3.11

剩余电流动作保护器 residual current device**RCD**

在规定的条件下,当剩余电流或不平衡电流达到给定值时能使触头断开的机械开关电器或组合电器。

[GB 18802.1—2002, 定义 3.37]

3.12

退耦元件 decoupling elements

在被保护线路中并联接入多级 SPD 时,如果开关型 SPD 与限压型 SPD 之间的线路长度小于 10 m 或限压型 SPD 之间的线路长度小于 5 m 时,为实现多级 SPD 间的能量配合,应在 SPD 之间的线路上串接适当的电阻或电感,这些电阻或电感元件称为退耦元件。

注：电感多用于低压配电系统,电阻多用于信息线路中多级 SPD 之间的能量配合。

3.13

SPD 的脱离器 SPD disconnecter

把 SPD 从电路中脱开所需要的装置(内部的和/或外部的)。

注：这种断开装置不需要具有隔离能力,它防止系统持续故障并可用来给出 SPD 故障的指示。除了具有脱离功能外,还可具有其他功能,例如过电流保护功能和热保护功能。这些功能可以组合在一个装置中或几个装置来完成。

[GB 18802.1—2002, 定义 3.29]

3.14

低压电源电涌保护器(SPD)冲击试验分类 impulse test classification

3.14.1

I 级分类试验 class I tests

用标称放电电流 I_n 、1.2/50 μ s 冲击电压和冲击电流 I_{imp} 做的试验。 I_{imp} 在 10 ms 内通过的电荷

Q(As)的数值等于电流幅值 I_{peak} (kA)的二分之一。

注：IEC/TC 81 文件规定：I 级分类试验的 SPD 由 I_{imp} 、Q 和 W/R 参数决定，冲击试验电流应在 50 μs 内达到 I_{peak} ，应在 10 ms 内输送电荷 Q 和应在 10 ms 内达到单位能量 W/R。冲击试验符合上述参数的可能方法之一是 10/350 μs 波形。

3. 14. 2

Ⅱ 级分类试验 class Ⅱ tests

用标称放电电流 I_n ，1. 2/50 μs 冲击电压和最大放电电流 I_{max} 进行的试验。

3. 14. 3

Ⅲ 级分类试验 class Ⅲ tests

用复合波(1. 2/50 μs 冲击电压和 8/20 μs 冲击电流)做的试验。

注：改写 GB/T 18802. 1—2002，定义 3. 35。

3. 15

信号系统电涌保护器(SPD)冲击试验分类 impulse test classification

类别	试验类型	开路电压	短路电流
A1	很慢的上升速率 AC	$\geq 1 \text{ kV}$ 上升率 0. 1 kV/s~100 kV/s	10 A 0. 1 A/ μs ~2 A/ μs $\geq 1\ 000 \mu\text{s}$ (持续时间)
A2		从 GB/T 18802. 21—2004 表 5 中选择	
B1	慢的上升速率	1 kV	100 A
B2		10/1 000 μs	10/1 000 μs
B3		1 kV 或 4 kV 10/700 μs $\geq 1 \text{ kV}$ 100 V/ μs	25 A 或 100 A, 5/300 μs 10 A, 25 A 或 100 A 10/1 000 μs
C1	快的上升速率	0. 5 kV 或 1 kV	0. 25 kA 或 0. 5 kA
C2		1. 2/50 μs	8/20 μs
C3		2 kV, 4 kV 或 10 kV 1. 2/50 μs $\geq 1 \text{ kV}$ 1 kV/ μs	1 kA, 2 kA 或 5 kA 8/20 μs 10 A, 25 A 或 100 A 10/1 000 μs
D1	高能量	$\geq 1 \text{ kV}$	0. 5 kA, 1 kA 或 0. 5 kA 10/350 μs
D2		$\geq 1 \text{ kV}$	1 kA 或 2. 5 kA 10/250 μs

3. 16

插入损耗 insertion loss

由于在传输系统中插入了一个 SPD 所引起的损耗。它是在 SPD 插入前传递到后面的系统部分的功率与 SPD 插入后传递到同一部分的功率之比。插入损耗通常用 dB(分贝)表示。

注：改写 GB/T 14733. 2—1993 中定义 06-07。

3. 17

回波损耗 return loss

反射系数倒数的模。一般以分贝(dB)来表示。

注：当阻抗可以确定时，回波损耗(单位：dB)由下式给出：

$$20\lg\text{MOD}[(Z_1 + Z_2)/(Z_1 - Z_2)]$$

式中：

Z_1 ——阻抗不连续点之前传输线的特性阻抗，即源阻抗。

Z_2 ——不连续点之后的特性阻抗或从源和负载间的结合点所测到的负载阻抗。

3. 18

比特差错率 bit error ratio, BER

BER

在给定时间内,误码数与所传递的总码数之比。

3. 19

近端串扰 near-end crosstalk

NEXT

串扰在被干扰的通道中传输,其方向与该通道中电流传输的方向相反。被干扰通道的端部基本上靠近产生干扰的通道的激励端,或与之重合。

3. 20

纵向平衡 longitudinal balance

3. 20. 1

纵向平衡(模拟音频电路) (analogue voice frequency circuits) longitudinal balance

组成一个线对的两根导线在电气上的对地对称。

3. 20. 2

纵向平衡(数据传输电路) (data transmission) longitudinal balance

一对平衡电路中两个及两个以上导线的对地(或公共点)阻抗相似性的量度。该术语用于表示对共模干扰的敏感度。

3. 20. 3

纵向平衡(通信和控制电缆) (communication and control cables) longitudinal balance

骚扰的对地共模电压(纵向的) V_s (r. m. s)与受试 SPD 的合成差模电压(金属线的) V_m (r. m. s)之比,以分贝(dB)来表示。

注:以 dB 表示的纵向平衡值由下式给出: $20 \times \lg(V_s/V_m)$,式中: V_s 、 V_m 是以同一频率测量的。

3. 20. 4

纵向平衡(电信线路的) (telecommunications) longitudinal balance

骚扰的共模电压(纵向的) V_s 与受试 SPD 的合成差模电压(金属线的) V_m 之比,以分贝(dB)来表示。

3. 21

最大持续运行电压 maximum continuous operating voltage

U_c

允许持久地施加在 SPD 上的最大交流电压有效值或直流电压。其值等于额定电压。

[GB 18802.1—2002,定义 3.11]

3. 22

残压 residual voltage

U_{res}

放电电流流过 SPD 时,在其端子间的电压峰值。

[GB 18802.1—2002,定义 3.17]

3. 23

(实测)限制电压 measured limiting voltage

U_m

在 SPD 试验中施加规定波形和幅值的冲击电压时,在 SPD 接线端子间测得的最大电压峰值。

[GB 18802.1—2002,定义 3.16]

3.24

开关型 SPD 的放电电压 **sparkover voltage of a voltage switching SPD**

在 SPD 的间隙电极之间,发生击穿放电前的最大电压值。

[GB 18802.1—2002,定义 3.38]

3.25

电压保护水平 **voltage protection level**

U_p

表征 SPD 限制接线端子间电压的性能参数,其值可从优选值的列表中选择。该值应大于限制电压的最高值。

[GB 18802.1—2002,定义 3.15]

3.26

SPD 的直流参考电压 **direct-current reference voltage of SPD**

$U_{res}(1\text{ mA})$

当 SPD 上通过规定的直流参考电流时,从其两端测得的电压值。一般将通过 1 mA 直流电流时的参考电压称为压敏电压 $U_{res}(1\text{ mA})$ 。

3.27

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。

注 1: 泄漏电流值是限压型 SPD 劣化程度的重要参数指标。

注 2: 改写 GB 11032—2000 定义 2.36。

3.28

多极 SPD **multipole SPD**

多于一种保护模式的 SPD,或者电气上相互连接的作为一个单元供货的 SPD 组件。

3.29

总放电电流 **total current**

I_{Total}

多极 SPD 生产厂在产品上标注的多极 SPD 放电电流之和。此值用于在型式试验中流过多极(如 L_1 、 L_2 、 L_3 、N)SPD 到 PE 线的电流之和的检验。

3.30

耐冲击过电压额定值 **Rated impulse withstand voltage level**

U_w

由生产厂给出的设备或设备主要部件的耐受冲击过电压的额定值,该值规定了设备或设备主要部件的绝缘对过电压的耐受能力特性。

[IEC 62305-4:2005,定义 3.6]

3.31

防雷装置检查 **lightning protection system check up**

对防雷装置的外观部分进行目测检查,对隐蔽部分利用原设计资料或质量监督资料核实的过程。

3.32

防雷装置检测 **lightning protection system check and measure**

按照建筑物防雷装置的设计标准确定防雷装置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。

4 检测项目

以下检测项目内容应按检测程序中对首次检测和后续检测的规定来选取。

- a) 建筑物的防雷分类；
- b) 接闪器；
- c) 引下线；
- d) 接地装置；
- e) 防雷区的划分；
- f) 电磁屏蔽；
- g) 等电位连接；
- h) 电涌保护器(SPD)。

5 检测要求和方法

5.1 建筑物的防雷分类

应按 GB 50057—1994 中第 2 章、第 3.5.1 条、第 3.5.2 条及附录一的规定对建筑物进行防雷分类。

在设有低压电气系统和电子系统的建筑物需防雷击电磁脉冲的情况下,当该建筑物不属于第一类、第二类和第三类防雷建筑物和不处于其他建筑物或物体的保护范围内时,宜将其划属第三类防雷建筑物。

5.2 接闪器

5.2.1 要求

5.2.1.1 接闪器的布置,应符合表 1 的规定。

表 1 各类防雷建筑物接闪器的布置要求

建筑物防雷类别	避雷针滚球半径/m	避雷网网格尺寸/m×m
第一类防雷建筑物	30	$\leq 5 \times 5$ 或 6×4
第二类防雷建筑物	45	$\leq 10 \times 10$ 或 12×8
第三类防雷建筑物	60	$\leq 20 \times 20$ 或 24×16

避雷带、均压环和架空避雷线应按 GB 50057—1994 中的规定布置。

5.2.1.2 接闪器的材料规格应符合 GB 50057—1994 中第 4 章第 1 节的要求。

5.2.2 接闪器的检查

5.2.2.1 检查接闪器与建筑物顶部外露的其他金属物的电气连接、与避雷引下线电气连接,天面设施等电位连接。

5.2.2.2 检查接闪器的位置是否正确,焊接固定的焊缝是否饱满无遗漏,螺栓固定的应备帽等防松零件是否齐全,焊接部分补刷的防腐油漆是否完整,接闪器是否锈蚀 1/3 以上。避雷带是否平正顺直,固定点支持件是否间距均匀,固定可靠,避雷带支持件间距是否符合水平直线距离为 0.5 m~1.5 m 的要求。每个支持件能否承受 49 N(5 kgf)的垂直拉力。

5.2.2.3 首次检测时应检查避雷网的网格尺寸是否符合本标准表 1 的要求,第一类防雷建筑物的接闪器(网、线)与风帽、放散管之间的距离应符合 GB 50057—1994 中第 3.2.1 条中的规定。

5.2.2.4 首次检测时应用经纬仪或测高仪和卷尺测量接闪器的高度、长度,建筑物的长、宽、高,然后根据建筑物防雷类别用滚球法计算其保护范围。

5.2.2.5 首次检测时应测量接闪器的规格尺寸,应符合 GB 50057—1994 中第 4 章的要求。

5.2.2.6 检查接闪器上有无附着的其他电气线路。如果接闪器上有附着的其他电气线路则应按 GB 50169—1992 中第 2.5.3 条规定检查,即“装有避雷针和避雷线的构架上的照明灯电源线,必须采用

直埋于土壤中的带金属护层的电缆或穿入金属管的导线。电缆的金属护层或金属管必须接地,埋入土壤中的长度应在 10 m 以上,方可与配电装置的接地相连或与电源线、低压配电装置相连接”。

5.2.2.7 首次检测时应检查建筑物高于所选滚球半径对应高度以上时,防侧击保护措施,应符合 GB 50057—1994 中第 3.2.4 条第七款,第 3.3.10 条和第 3.4.10 条的要求。

5.2.2.8 当低层或多层建筑物利用屋顶女儿墙内或防水层内、保温层内的钢筋作暗敷接闪器时,要对该建筑物周围的环境进行检查,防止可能发生的混凝土碎块坠落等事故隐患。高层建筑物不应利用建筑物女儿墙内钢筋作为暗敷避雷带。

5.3 引下线

5.3.1 要求

5.3.1.1 引下线的布置:引下线一般采用明敷、暗敷或利用建筑物内主钢筋或其他金属构件敷设。引下线可沿建筑物最易受雷击的屋角外墙明敷,建筑艺术要求较高者可暗敷。建筑物的消防梯、钢柱等金属构件宜作为引下线的一部分,其各部件之间均应连成电气通路。例如,采用铜锌合金焊、熔焊、卷边压接、缝接、螺钉或螺栓连接。

注:各金属构件可被覆有绝缘材料。

5.3.1.2 引下线的材料规格应符合 GB 50057—1994 中第 4.2.1 条和第 4.2.2 条的规定。

5.3.1.3 对各类防雷建筑物引下线的具体要求。

5.3.1.3.1 各类防雷建筑物引下线间距见表 2。

表 2 各类防雷建筑物引下线间距的具体要求

建筑物防雷类别	引下线间距/m
第一类防雷建筑物	12
第二类防雷建筑物	18
第三类防雷建筑物	25

5.3.1.3.2 第一类防雷建筑物的独立避雷针的杆塔、架空避雷线的端部和架空避雷网的各支柱处应至少设一根引下线。对用金属制成或有焊接、绑扎连接钢筋网的杆塔、支柱,宜利用其作为引下线。

5.3.1.3.3 第一类防雷建筑物的金属屋面周边每隔 18 m~24 m 应采用引下线接地一次。现场浇制的或由预制构架组成的钢筋混凝土屋面,其钢筋宜绑扎或焊接成闭合回路,并应每隔 18 m~24 m 采用引下线接地一次。

5.3.1.3.4 第二类防雷建筑物的引下线不应少于两根,并应沿建筑物四周均匀或对称布置。当仅利用建筑物四周的钢柱或柱内钢筋作为引下线时,可按跨度设引下线,但引下线平均间距不应大于 18 m。

5.3.1.3.5 第三类防雷建筑物的引下线不应少于两根,但周长不超过 25 m,且高度不超过 40 m 的建筑物可只设一根引下线。当仅利用建筑物四周的钢柱或柱内钢筋作为引下线时,可按跨度设引下线,但引下线的平均间距不应大于 25 m。

5.3.1.3.6 烟囱的引下线应符合 GB 50057—1994 中第 3.4.6 条的要求。

5.3.2 引下线的检查

5.3.2.1 首次检测应检查引下线隐蔽工程纪录。

5.3.2.2 检查明敷引下线是否平直,无急弯。卡钉是否分段固定,且能承受 49 N(5 kgf)的垂直拉力。引下线支持件间距是否符合水平直线部分 0.5 m~1.5 m,垂直直线部分 1.5 m~3 m,弯曲部分 0.3 m~0.5 m 的要求。检查引下线、接闪器和接地装置的焊接处是否锈蚀,油漆是否有遗漏及近地面的保护设施。利用建筑物内钢筋作为暗敷引下线的检查方法正在研究中。

5.3.2.3 首次检测时应用卷尺测量每相邻两根引下线之间的距离,记录引下线布置的总根数,每根引下线为一个检测点,按顺序编号检测。

5.3.2.4 首次检测时应用游标卡尺测量每根引下线的规格尺寸。

5.3.2.5 检查明敷引下线上有无附着的其他电气线路。如果有则应按 5.2.2.6 检查。测量明敷引下

线与附近其他电气线路的距离,一般不应小于 1 m。

5.3.2.6 检查断接卡的设置是否符合 GB 50057—1994 中第 4.2.4 条的要求。

5.3.2.7 采用仪器检查引下线接地端与接地体的电气连接性能。

5.4 接地装置

5.4.1 要求

5.4.1.1 共用接地系统的要求

除第一类防雷建筑物独立避雷针和架空避雷线(网)的接地装置有独立接地要求外,其他建筑物应利用建筑物内的金属支撑物、金属框架或钢筋混凝土的钢筋等自然构件、金属管道、低压配电系统的保护线(PE)等与外部防雷装置连接构成共用接地系统。

当互相邻近的建筑物之间有电力和通信电缆连通时,宜将其接地装置互相连接。

5.4.1.2 独立接地的要求

第一类防雷建筑物的独立避雷针和架空避雷线(网)的支柱及其接地装置至被保护物及与其有联系的管道、电缆等金属物之间的距离应符合 GB 50057—1994 中第 3.2.1 条第五款的规定。第二类 and 第三类防雷建筑物在防雷接地装置独立设置时,地中距离应符合 GB 50057—1994 中第 3.3.4 条和第 3.4.2 条的规定。

5.4.1.3 利用建筑物的基础钢筋作为接地装置时应符合 GB 50057—1994 中第 3.3.5 条~第 3.3.8 条、第 3.4.2 条~第 3.4.4 条和第 3.4.8 条的要求。

5.4.1.4 接地装置的接地电阻(或冲击接地电阻)值应符合设计的要求。有关标准规定的设计要求值见表 3。

表 3 接地电阻(或冲击接地电阻)允许值

接地装置的主体	允许值/ Ω	接地装置的主体	允许值/ Ω
第一类防雷建筑物防雷装置	$\leq 10^a$	天气雷达站共用接地	≤ 4
第二类防雷建筑物防雷装置	$\leq 10^a$	配电电气装置总接地装置(A类)	≤ 10
第三类防雷建筑物防雷装置	$\leq 30^a$	配电变压器(B类)	≤ 4
汽车加油、加气站防雷装置	≤ 10	有线电视接收天线杆	≤ 4
电子计算机机房防雷装置	$\leq 10^a$	卫星地球站	≤ 5
注 1: 第一类防雷建筑物防雷波侵入时,距建筑物 100 m 内的管道,每隔 25 m 接地一次的冲击接地电阻值不应大于 20 Ω。 注 2: 第二类防雷建筑物防雷电波侵入时,架空电源线入户前两基电杆的绝缘子铁脚接地冲击电阻值不应大于 30 Ω。属于本标准附录 A.1.2.7 钢罐接地电阻不应大于 30 Ω。 注 3: 第三类防雷建筑物中属于本标准附录 A 中 A.1.3.2 建筑物接地电阻不应大于 10 Ω。 注 4: 加油加气站防雷接地、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,宜共用接地装置,其接地电阻不应大于 4 Ω。 注 5: 电子计算机机房宜将交流工作接地(要求$\leq 4 \Omega$)、交流保护接地(要求$\leq 4 \Omega$)、直流工作接地(按计算机系统具体要求确定接地电阻值)、防雷接地共用一组接地装置,其接地电阻按其中最小值确定。 注 6: 雷达站共用接地装置在土壤电阻率小于 100 $\Omega \cdot \text{m}$ 时,宜$\leq 1 \Omega$;土壤电阻率为 100 $\Omega \cdot \text{m}$~300 $\Omega \cdot \text{m}$ 时,宜$\leq 2 \Omega$;土壤电阻率为 300 $\Omega \cdot \text{m}$~1 000 $\Omega \cdot \text{m}$ 时,宜$\leq 4 \Omega$;当土壤电阻率$>1 000 \Omega \cdot \text{m}$ 时,可适当放宽要求。 注 7: 按 GB 50057 规定,第一、二、三类防雷建筑物的接地装置在一定的土壤电阻率条件下,其地网等效半径大于规定值时,可不增设人工接地体,此时可不计及冲击接地电阻值。			
^a 凡加脚注 a 者为冲击接地电阻值。			

5.4.1.5 人工接地体材料要求、埋设深度和间距等要求应符合 GB 50057—1994 中第 4.3.1 条~第 4.3.3 条的规定。

5.4.1.6 对土壤电阻率的测量,见本标准附录 D(规范性附录)。

5.4.2 接地装置的检测

5.4.2.1 检查

5.4.2.1.1 首次检测时应查看隐蔽工程纪录;检查接地装置的结构和安装位置;检查接地体的埋设间距、深度、安装方法;检查接地装置的材质、连接方法、防腐处理。

5.4.2.1.2 检查接地装置的填土有无沉陷情况。

5.4.2.1.3 检查有无因挖土方、敷设管线或种植树木而挖断接地装置。

5.4.2.1.4 首次检测时应检查相邻接地体在未进行等电位连接时的地中距离。

5.4.2.1.5 检查第一类防雷建筑物与树木之间的净距是否大于 5 m。

5.4.2.1.6 新建、改建、扩建建筑物利用建筑物的基础钢筋作为接地装置的跟踪检测在研究中。

5.4.2.2 用毫欧表检测两相邻接地装置的电气连接

为检测两相邻接地装置是否达到本标准 5.4.1.1 规定的共用接地系统要求或 5.4.1.2 规定的独立接地要求,首次检测时应使用毫欧表对两相邻接地装置进行测量。如测得阻值不大于 1 Ω,则断定为电气导通,如测得阻值偏大,则判定为各自为独立接地。

注:接地网完整性测试可参见 GB/T 17949.1—2000 的 8.3。

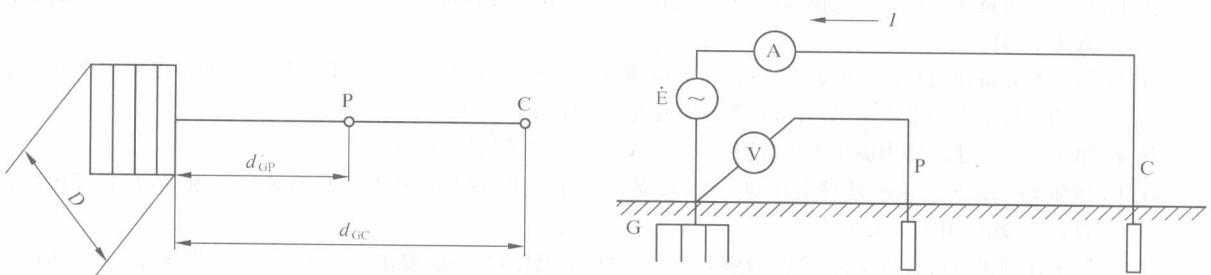
5.4.2.3 接地装置的接地电阻值测量

接地装置的工频接地电阻值测量常用三极法和使用接地电阻表法,其测得的值为工频接地电阻值,当需要冲击接地电阻值时,应按本标准附录 B(规范性附录)的规定进行换算。

每次检测都应固定在同一位置,采用同一台仪器,采用同一种方法测量,记录在案以备下一年度比较性能变化。

三极(G、P、C)应布置在一条直线上且垂直于地网。

三极法的三极是指图 1 上的被测接地装置 G,测量用的电压极 P 和电流极 C。图中测量用的电流极 C 和电压极 P 离被测接地装置 G 边缘的距离为 $d_{GC}=(4\sim 5)D$ 和 $d_{GP}=(0.5\sim 0.6)d_{GC}$,D 为被测接地装置的最大对角线长度,点 P 可以认为是处在实际的零电位区内。为了较准确地找到实际零电位区时,可把电压极沿测量用电流极与被测接地装置之间连接线方向移动三次,每次移动的距离约为 d_{GC} 的 5%,测量电压极 P 与接地装置 G 之间的电压。如果电压表的三次指示值之间的相对误差不超过 5%,则可以把中间位置作为测量用电压极的位置。



a) 电极布置图

b) 原理接线图

- G——被测接地装置;
- P——测量用的电压极;
- C——测量用的电流极;
- E——测量用的工频电源;
- A——交流电流表;
- V——交流电压表;
- D——被测接地装置的最大对角线长度。

图 1 三极法的原理接线图