

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50343-2012

建筑物电子信息系统防雷技术规范

Technical code for protection of building
electronic information system against lightning

2012-06-11 发布

2012-12-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

联合发布

中华人民共和国国家标准

建筑物电子信息系统防雷技术规范

Technical code for protection of building
electronic information system against lightning

GB 50343 - 2012

主编部门：四川省住房和城乡建设厅

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2 0 1 2 年 1 2 月 1 日

中国建筑工业出版社

2012 北 京

中华人民共和国住房和城乡建设部 公 告

第 1425 号

关于发布国家标准《建筑物 电子信息系统防雷技术规范》的公告

现批准《建筑物电子信息系统防雷技术规范》为国家标准，编号为 GB 50343 - 2012，自 2012 年 12 月 1 日起实施。其中，第 5.1.2、5.2.5、5.4.2、7.3.3 条为强制性条文，必须严格执行。原《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343 - 2004 同时废止。

本规范由我部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2012 年 6 月 11 日

前 言

本规范是根据原建设部《关于印发〈2007 年工程建设标准规范制订、修订计划(第一批)〉的通知》(建标[2007]125 号)的要求,由中国建筑标准设计研究院和四川中光高科产业发展集团在《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343 - 2004 的基础上修订完成的。

本规范共分 8 章和 6 个附录。主要技术内容包括:总则、术语、雷电防护分区、雷电防护等级划分和雷击风险评估、防雷设计、防雷施工、检测与验收、维护与管理。

本规范修订的主要内容为:

1. 删除了原规范中未使用的个别术语,增加了正确理解本规范所需的术语解释。此外,保留的原术语解释内容也进行了调整。

2. 增加了按风险管理要求进行雷击风险评估的内容。同时,在附录部分增加了按风险管理要求进行雷击风险评估的具体评估计算方法。

3. 对表 4.3.1 中各种建筑物电子信息系统雷电防护等级的划分进行了调整。

4. 对第 5 章“防雷设计”的内容进行了修改补充。

5. 第 7 章名称修改为“检测与验收”,内容进行了调整。

6. 增加三个附录,即附录 B“按风险管理要求进行的雷击风险评估”,附录 D“雷击磁场强度的计算方法”,附录 E“信号线路浪涌保护器冲击试验波形和参数”。附录 F“全国主要城市年平均雷暴日数统计表”按可获得的最新数据进行了修改,仅列出直辖市、省会城市及部分二级城市的年平均雷暴日。取消了原附录“验收检测表”。

7. 规范中第 5.2.6 条和 5.5.7 条第 2 款(原规范第 5.4.10 条第 2 款)不再作为强制性条文。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文，必须严格执行。

本规范由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释。四川省住房和城乡建设厅负责日常管理，中国建筑标准设计研究院和四川中光防雷科技股份有限公司负责具体技术内容的解释。在执行过程中，如发现需要修改或补充之处，请将意见和建议寄往中国建筑标准设计研究院(地址：北京市海淀区首体南路 9 号主语国际 2 号楼，邮政编码：100048)；四川中光防雷科技股份有限公司(地址：四川省成都市高新西区天宇路 19 号，邮政编码：611731)。

本 规 范 主 编 单 位：中国建筑标准设计研究院

四川中光防雷科技股份有限公司

本 规 范 参 编 单 位：中南建筑设计院股份有限公司

中国建筑设计研究院

北京市建筑设计研究院

现代设计集团华东建筑设计研究院有限公司

四川省防雷中心

上海市防雷中心

北京爱劳高科技有限公司

武汉岱嘉电气技术有限公司

浙江雷泰电气有限公司

本规范主要起草人：王德言 李雪佩 刘寿先 孙成群

张文才 邵民杰 汪 隽 陈 勇

孙 兰 徐志敏 黄晓虹 蔡振新

王维国 张红文 杨国华 张祥贵

汪海涛 王守奎

本规范主要审查人员：田有连 周璧华 张 宜 王金元

杨德才 杜毅威 陈众励 张钛仁

赵 军 张力欣

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	雷电防护分区	7
3.1	地区雷暴日等级划分	7
3.2	雷电防护区划分	7
4	雷电防护等级划分和雷击风险评估	9
4.1	一般规定	9
4.2	按防雷装置的拦截效率确定雷电防护等级	9
4.3	按电子信息系统的重要性、使用性质和价值确定雷电 防护等级	10
4.4	按风险管理要求进行雷击风险评估	11
5	防雷设计	13
5.1	一般规定	13
5.2	等电位连接与共用接地系统设计	14
5.3	屏蔽及布线	17
5.4	浪涌保护器的选择	21
5.5	电子信息系统的防雷与接地	28
6	防雷施工	33
6.1	一般规定	33
6.2	接地装置	33
6.3	接地线	34
6.4	等电位接地端子板(等电位连接带)	35
6.5	浪涌保护器	35
6.6	线缆敷设	37
7	检测与验收	38

7.1 检测	38
7.2 验收项目	38
7.3 竣工验收	39
8 维护与管理.....	41
8.1 维护	41
8.2 管理	41
附录 A 用于建筑物电子信息系统雷击风险评估的 N 和 N_c 的计算方法	43
附录 B 按风险管理要求进行的雷击风险评估	47
附录 C 雷电流参数	75
附录 D 雷击磁场强度的计算方法	77
附录 E 信号线路浪涌保护器冲击试验波形和参数	80
附录 F 全国主要城市年平均雷暴日数统计表	81
本规范用词说明	82
引用标准名录	83
附：条文说明	85

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms	2
3	Division of Lightning Protection Zone	7
3.1	Classification of Regional Thunderstorm Day	7
3.2	Division of Lightning Protection Zone	7
4	Classification of Lightning Protection Level and Risk Assessment	9
4.1	General Requirements	9
4.2	Determine Lightning Protection Level by Efficiency of LPS	9
4.3	Determine Lightning Protection Level by the Importance, the Application, and the Value of Building Electronic Information System	10
4.4	Risk Assessment Based on Risk Management	11
5	Lightning Protection Design	13
5.1	General Requirements	13
5.2	The Equipotential Bonding and the Common Earthing System	14
5.3	Shielding and Line Routing	17
5.4	Selection of SPD	21
5.5	Lightning Protection and Earthing of Electronic Information Systems	28
6	Lightning Protection Construction	33
6.1	General Requirements	33
6.2	Earth-termination System	33

6.3	Earthing Conductor	34
6.4	Equipotential Earthing Terminal Board(Equipotential Bonding Bar)	35
6.5	Surge Protective Device	35
6.6	Cable Laying	37
7	Inspection and Acceptance	38
7.1	Inspection	38
7.2	Items for Acceptance	38
7.3	Final Acceptance	39
8	Maintenance and Management	41
8.1	Maintenance	41
8.2	Management	41
Appendix A	Calculating Method for N and N_c for Lightning Risk Assessment of Building Electronic Information System	43
Appendix B	Risk Assessment Based on Risk Management	47
Appendix C	Lightning Current Parameters	75
Appendix D	Calculation of Lightning Magnetic Strength	77
Appendix E	Test Waveforms and Parameters of Signal SPD	80
Appendix F	The Statistics Table of Average Annual Thunderstorm Days for Main Cities in China	81
	Explanation of Wording in This Code	82
	List of Quoted Standards	83
	Addition: Explanation of Provisions	85

1 总 则

1.0.1 为防止和减少雷电对建筑物电子信息系统造成的危害，保护人民的生命和财产安全，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建、改建和扩建的建筑物电子信息系统防雷的设计、施工、验收、维护和管理。本规范不适用于爆炸和火灾危险场所的建筑物电子信息系统防雷。

1.0.3 建筑物电子信息系统的防雷应坚持预防为主、安全第一的原则。

1.0.4 在进行建筑物电子信息系统防雷设计时，应根据建筑物电子信息系统的特點，按工程整体要求，进行全面规划，协调统一外部防雷措施和内部防雷措施，做到安全可靠、技术先进、经济合理。

1.0.5 建筑物电子信息系统应采用外部防雷和内部防雷措施进行综合防护。

1.0.6 建筑物电子信息系统应根据环境因素、雷电活动规律、设备所在雷电防护区和系统对雷电电磁脉冲的抗扰度、雷击事故受损程度以及系统设备的重要性，采取相应的防护措施。

1.0.7 建筑物电子信息系统防雷除应符合本规范外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 电子信息系统 electronic information system

由计算机、通信设备、处理设备、控制设备、电力电子装置及其相关的配套设备、设施(含网络)等的电子设备构成的,按照一定应用目的和规则对信息进行采集、加工、存储、传输、检索等处理的人机系统。

2.0.2 雷电防护区(LPZ) lightning protection zone

规定雷电电磁环境的区域,又称防雷区。

2.0.3 雷电电磁脉冲(LEMP) lightning electromagnetic impulse

雷电流的电磁效应。

2.0.4 雷电电磁脉冲防护系统(LPMS) LEMP protection measures system

用于防御雷电电磁脉冲的措施构成的整个系统。

2.0.5 综合防雷系统 synthetic lightning protection system

外部和内部雷电防护系统的总称。外部防雷由接闪器、引下线和接地装置等组成,用于直击雷的防护。内部防雷由等电位连接、共用接地装置、屏蔽、合理布线、浪涌保护器等组成,用于减小和防止雷电流在需防护空间内所产生的电磁效应。

2.0.6 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共用的接地系统。

2.0.7 自然接地体 natural earthing electrode

兼有接地功能、但不是为此目的而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。

2.0.8 接地端子 earthing terminal

将保护导体、等电位连接导体和工作接地导体与接地装置连接的端子或接地排。

2.0.9 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。

2.0.10 楼层等电位接地端子板 floor equipotential earthing terminal board

建筑物内楼层设置的接地端子板，供局部等电位接地端子板作等电位连接用。

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

电子信息系统机房内局部等电位连接网络接地的端子板。

2.0.12 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。

2.0.13 等电位连接带 equipotential bonding bar

用作等电位连接的金属导体。

2.0.14 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。

2.0.15 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。

2.0.16 浪涌保护器(SPD) surge protective device

用于限制瞬态过电压和泄放浪涌电流的电器，它至少包含一个非线性元件，又称电涌保护器。

2.0.17 电压开关型浪涌保护器 voltage switching type SPD

这种浪涌保护器在无浪涌时呈现高阻抗，当出现电压浪涌时

突变为低阻抗。通常采用放电间隙、气体放电管、晶闸管和三端双向可控硅元件作这类浪涌保护器的组件。

2.0.18 电压限制型浪涌保护器 voltage limiting type SPD

这种浪涌保护器在无浪涌时呈现高阻抗，但随浪涌电流和电压的增加其阻抗会不断减小，又称限压型浪涌保护器。用作这类非线性装置的常见器件有压敏电阻和抑制二极管。

2.0.19 标称放电电流 nominal discharge current (I_n)

流过浪涌保护器，具有 $8/20\mu\text{s}$ 波形的电流峰值，用于浪涌保护器的 II 类试验以及 I 类、II 类试验的预处理试验。

2.0.20 最大放电电流 maximum discharge current ($I_{\max}$)

流过浪涌保护器，具有 $8/20\mu\text{s}$ 波形的电流峰值，其值按 II 类动作负载试验的程序确定。 $I_{\max}$ 大于 I_n 。

2.0.21 冲击电流 impulse current (I_{imp})

由电流峰值 I_{peak} 、电荷量 Q 和比能量 W/R 三个参数定义的电流，用于浪涌保护器的 I 类试验，典型波形为 $10/350\mu\text{s}$ 。

2.0.22 最大持续工作电压 maximum continuous operating voltage (U_c)

可连续施加在浪涌保护器上的最大交流电压有效值或直流电压。

2.0.23 残压 residual voltage (U_{res})

放电电流流过浪涌保护器时，在其端子间的电压峰值。

2.0.24 限制电压 measured limiting voltage

施加规定波形和幅值的冲击时，在浪涌保护器接线端子间测得的最大电压峰值。

2.0.25 电压保护水平 voltage protection level (U_p)

表征浪涌保护器限制接线端子间电压的性能参数，该值应大于限制电压的最高值。

2.0.26 有效保护水平 effective protection level ($U_{p/f}$)

浪涌保护器连接导线的感应电压降与浪涌保护器电压保护水平 U_p 之和。

2.0.27 1.2/50 μ s 冲击电压 1.2/50 μ s voltage impulse

视在波前时间为 1.2 μ s, 半峰值时间为 50 μ s 的冲击电压。

2.0.28 8/20 μ s 冲击电流 8/20 μ s current impulse

视在波前时间为 8 μ s, 半峰值时间为 20 μ s 的冲击电流。

2.0.29 复合波 combination wave

复合波由冲击发生器产生, 开路时输出 1.2/50 μ s 冲击电压, 短路时输出 8/20 μ s 冲击电流。提供给浪涌保护器的电压、电流幅值及其波形由冲击发生器和受冲击作用的浪涌保护器的阻抗而定。开路电压峰值和短路电流峰值之比为 2Ω , 该比值定义为虚拟输出阻抗 Z_f 。短路电流用符号 I_{sc} 表示, 开路电压用符号 U_{oc} 表示。

2.0.30 I 类试验 class I test

按本规范第 2.0.19 条定义的标称放电电流 I_n , 第 2.0.27 条定义的 1.2/50 μ s 冲击电压和第 2.0.21 条定义的冲击电流 I_{imp} 进行的试验。I 类试验也可用 T1 外加方框表示, 即 **T1**。

2.0.31 II 类试验 class II test

按本规范第 2.0.19 条定义的标称放电电流 I_n , 第 2.0.27 条定义的 1.2/50 μ s 冲击电压和第 2.0.20 条定义的最大放电电流 I_{max} 进行的试验。II 类试验也可用 T2 外加方框表示, 即 **T2**。

2.0.32 III 类试验 class III test

按本规范第 2.0.29 条定义的复合波进行的试验。III 类试验也可用 T3 外加方框表示, 即 **T3**。

2.0.33 插入损耗 insertion loss

传输系统中插入一个浪涌保护器所引起的损耗, 其值等于浪涌保护器插入前后的功率比。插入损耗常用分贝 (dB) 来表示。

2.0.34 劣化 degradation

由于浪涌、使用或不利环境的影响造成浪涌保护器原始性能参数的变化。

2.0.35 热熔焊 exothermic welding

利用放热化学反应时快速产生超高热量，使两导体熔化成一体的连接方法。

2.0.36 雷击损害风险 risk of lightning damage (R)

雷击导致的年平均可能损失（人和物）与受保护对象的总价值（人和物）之比。

3 雷电防护分区

3.1 地区雷暴日等级划分

3.1.1 地区雷暴日等级应根据年平均雷暴日数划分。

3.1.2 地区雷暴日数应以国家公布的当地年平均雷暴日数为准。

3.1.3 按年平均雷暴日数，地区雷暴日等级宜划分为少雷区、中雷区、多雷区、强雷区：

- 1 少雷区：年平均雷暴日在 25d 及以下的地区；
- 2 中雷区：年平均雷暴日大于 25d，不超过 40d 的地区；
- 3 多雷区：年平均雷暴日大于 40d，不超过 90d 的地区；
- 4 强雷区：年平均雷暴日超过 90d 的地区。

3.2 雷电防护区划分

3.2.1 需要保护和控制雷电电磁脉冲环境的建筑物应按本规范第 3.2.2 条的规定划分为不同的雷电防护区。

3.2.2 雷电防护区应符合下列规定：

1 LPZ0_A 区：受直接雷击和全部雷电电磁场威胁的区域。该区域的内部系统可能受到全部或部分雷电浪涌电流的影响；

2 LPZ0_B 区：直接雷击的防护区域，但该区域的威胁仍是全部雷电电磁场。该区域的内部系统可能受到部分雷电浪涌电流的影响；

3 LPZ1 区：由于边界处分流和浪涌保护器的作用使浪涌电流受到限制的区域。该区域的空间屏蔽可以衰减雷电电磁场；

4 LPZ2~*n* 后续防雷区：由于边界处分流和浪涌保护器的

作用使浪涌电流受到进一步限制的区域。该区域的空间屏蔽可以进一步衰减雷电电磁场。

3.2.3 保护对象应置于电磁特性与该对象耐受能力相兼容的雷电防护区内。

4 雷电防护等级划分和雷击风险评估

4.1 一般规定

4.1.1 建筑物电子信息系统可按本规范第 4.2 节、第 4.3 节或第 4.4 节规定的方法进行雷击风险评估。

4.1.2 建筑物电子信息系统可按本规范第 4.2 节防雷装置的拦截效率或本规范第 4.3 节电子信息系统的重要性、使用性质和价值确定雷电防护等级。

4.1.3 对于重要的建筑物电子信息系统，宜分别采用本规范第 4.2 节和 4.3 节规定的两种方法进行评估，按其中较高防护等级确定。

4.1.4 重点工程或用户提出要求时，可按本规范第 4.4 节雷电防护风险管理方法确定雷电防护措施。

4.2 按防雷装置的拦截效率确定雷电防护等级

4.2.1 建筑物及入户设施年预计雷击次数 N 值可按式确定：

$$N = N_1 + N_2 \quad (4.2.1)$$

式中： N_1 ——建筑物年预计雷击次数（次/a），按本规范附录 A 的规定计算；

N_2 ——建筑物入户设施年预计雷击次数（次/a），按本规范附录 A 的规定计算。

4.2.2 建筑物电子信息系统设备因直接雷击和雷电电磁脉冲可能造成损坏，可接受的年平均最大雷击次数 N_c 可按式计算：

$$N_c = 5.8 \times 10^{-1} / C \quad (4.2.2)$$

式中：C——各类因子，按本规范附录 A 的规定取值。

4.2.3 确定电子信息系统设备是否需要安装雷电防护装置时，应将 N 和 N_c 进行比较：

- 1 当 N 小于或等于 N_c 时，可不安装雷电防护装置；
- 2 当 N 大于 N_c 时，应安装雷电防护装置。

4.2.4 安装雷电防护装置时，可按下式计算防雷装置拦截效率 E ：

$$E = 1 - N_c/N \quad (4.2.4)$$

4.2.5 电子信息系统雷电防护等级应按防雷装置拦截效率 E 确定，并应符合下列规定：

- 1 当 E 大于 0.98 时，定为 A 级；
- 2 当 E 大于 0.90 小于或等于 0.98 时，定为 B 级；
- 3 当 E 大于 0.80 小于或等于 0.90 时，定为 C 级；
- 4 当 E 小于或等于 0.80 时，定为 D 级。

4.3 按电子信息系统的重要性、使用性质和价值确定雷电防护等级

4.3.1 建筑物电子信息系统可根据其重要性、使用性质和价值，按表 4.3.1 选择确定雷电防护等级。

表 4.3.1 建筑物电子信息系统雷电防护等级

雷电防护等级	建筑物电子信息系统
A 级	1. 国家级计算中心、国家级通信枢纽、特级和一级金融设施、大中型机场、国家级和省级广播电视中心、枢纽港口、火车枢纽站、省级城市水、电、气、热等城市重要公用设施的电子信息系统； 2. 一级安全防范单位，如国家文物、档案库的闭路电视监控和报警系统； 3. 三级医院电子医疗设备

续表 4.3.1

雷电防护等级	建筑物电子信息系统
B 级	1. 中型计算中心、二级金融设施、中型通信枢纽、移动通信基站、大型体育场（馆）、小型机场、大型港口、大型火车站的电子信息系统； 2. 二级安全防范单位，如省级文物、档案库的闭路电视监控和报警系统； 3. 雷达站、微波站电子信息系统，高速公路监控和收费系统； 4. 二级医院电子医疗设备； 5. 五星及更高星级宾馆电子信息系统
C 级	1. 三级金融设施、小型通信枢纽电子信息系统； 2. 大中型有线电视系统； 3. 四星及以下级宾馆电子信息系统
D 级	除上述 A、B、C 级以外的一般用途的需防护电子信息设备

注：表中未列举的电子信息系统也可参照本表选择防护等级。

4.4 按风险管理要求进行雷击风险评估

4.4.1 因雷击导致建筑物的各种损失对应的风险分量 R_X 可按下列下式估算：

$$R_X = N_X \times P_X \times L_X \quad (4.4.1)$$

式中： N_X ——年平均雷击危险事件次数；

P_X ——每次雷击损害概率；

L_X ——每次雷击损失率。

4.4.2 建筑物的雷击损害风险 R 可按下列下式估算：

$$R = \sum R_X \quad (4.4.2)$$

式中： R_X ——建筑物的雷击损害风险涉及的风险分量 $R_A \sim R_Z$ ，按本规范附录 B 表 B.2.6 的规定确定。

4.4.3 根据风险管理的要求，应计算建筑物雷击损害风险 R ，

并与风险容许值比较。当所有风险均小于或等于风险容许值，可不增加防雷措施；当某风险大于风险容许值，应增加防雷措施减小该风险，使其小于或等于风险容许值，并宜评估雷电防护措施的经济合理性。详细评估和计算方法应符合本规范附录 B 的规定。

5 防雷设计

5.1 一般规定

5.1.1 建筑物电子信息系统宜进行雷击风险评估并采取相应的防护措施。

5.1.2 需要保护的电子信息系统必须采取等电位连接与接地保护措施。

5.1.3 建筑物电子信息系统应根据需要保护的设备数量、类型、重要性、耐冲击电压额定值及所要求的电磁场环境等情况选择下列雷电电磁脉冲的防护措施：

- 1 等电位连接和接地；
- 2 电磁屏蔽；
- 3 合理布线；
- 4 能量配合的浪涌保护器防护。

5.1.4 新建工程的防雷设计应收集以下相关资料：

- 1 建筑物所在地区的地形、地物状况、气象条件和地质条件；
- 2 建筑物或建筑物群的长、宽、高度及位置分布，相邻建筑物的高度、接地等情况；
- 3 建筑物内各楼层及楼顶需保护的电子信息系统设备的分布状况；
- 4 配置于各楼层工作间或设备机房内需保护设备的类型、功能及性能参数；
- 5 电子信息系统的网络结构；
- 6 电源线路、信号线路进入建筑物的方式；
- 7 供、配电情况及其配电系统接地方式等。

5.1.5 扩、改建工程除应具备上述资料外，还应收集下列相关资料：

- 1 防直击雷接闪装置的现状；

- 2 引下线的现状及其与电子信息设备接地引入线间的距离；
- 3 高层建筑物防侧击雷的措施；
- 4 电气竖井内线路敷设情况；
- 5 电子信息系统的安装情况及耐受冲击电压水平；
- 6 总等电位连接及各局部等电位连接状况，共用接地装置状况；
- 7 电子信息系统的功能性接地导体与等电位连接网络互连情况；
- 8 地下管线、隐蔽工程分布情况；
- 9 曾经遭受过的雷击灾害的记录等资料。

5.2 等电位连接与共用接地系统设计

5.2.1 机房内电子信息设备应作等电位连接。等电位连接的结构形式应采用 S 型、M 型或它们的组合（图 5.2.1）。电气和电

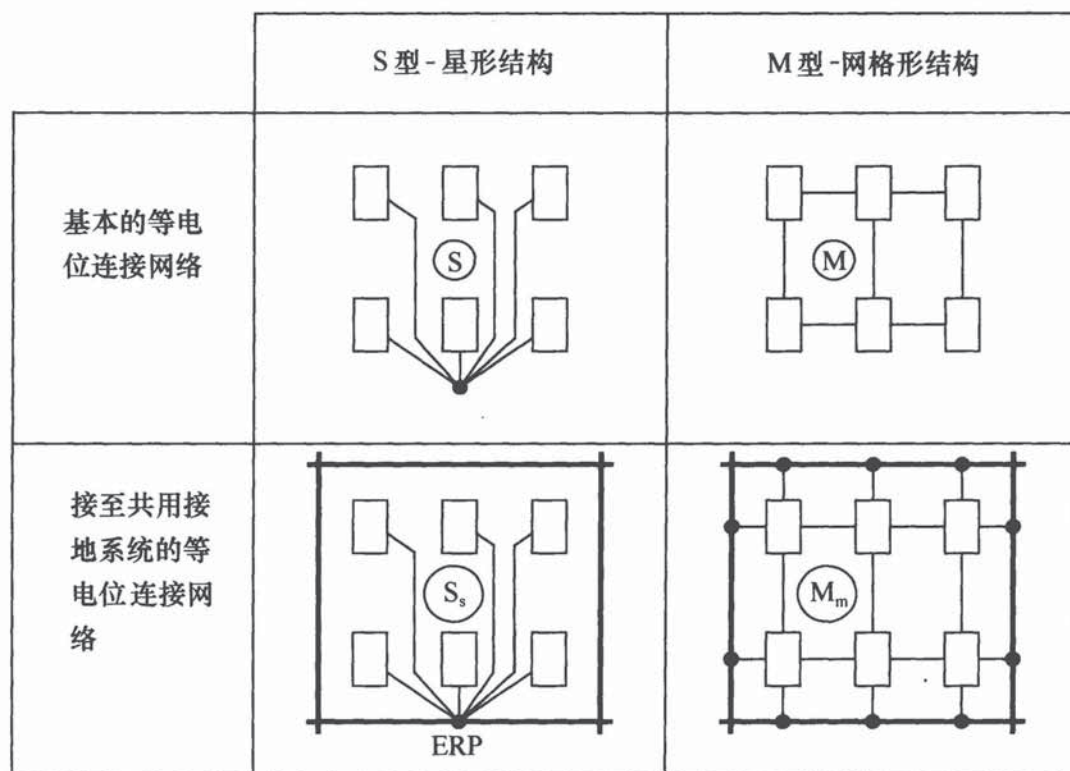


图 5.2.1 电子信息系统等电位连接网络的基本方法

—— 共用接地系统；—— 等电位连接导体；

□ 设备；● 等电位连接网络的连接点；

ERP 接地基准点； S_s 单点等电位连接的星形结构；

M_m 网状等电位连接的网格形结构。

子设备的金属外壳、机柜、机架、金属管、槽、屏蔽线缆金属外层、电子设备防静电接地、安全保护接地、功能性接地、浪涌保护器接地端等均应以最短的距离与 S 型结构的接地基准点或 M 型结构的网格连接。机房等电位连接网络应与共用接地系统连接。

5.2.2 在 LPZ0_A 或 LPZ0_B 区与 LPZ1 区交界处应设置总等电位接地端子板，总等电位接地端子板与接地装置的连接不应少于两处；每层楼宜设置楼层等电位接地端子板；电子信息系统设备机房应设置局部等电位接地端子板。各类等电位接地端子板之间的连接导体宜采用多股铜芯导线或铜带。连接导体最小截面积应符合表 5.2.2-1 的规定。各类等电位接地端子板宜采用铜带，其导体最小截面积应符合表 5.2.2-2 的规定。

表 5.2.2-1 各类等电位连接导体最小截面积

名 称	材 料	最小截面积 (mm ²)
垂直接地干线	多股铜芯导线或铜带	50
楼层端子板与机房局部端子板之间的连接导体	多股铜芯导线或铜带	25
机房局部端子板之间的连接导体	多股铜芯导线	16
设备与机房等电位连接网络之间的连接导体	多股铜芯导线	6
机房网格	铜箔或多股铜芯导体	25

表 5.2.2-2 各类等电位接地端子板最小截面积

名 称	材 料	最小截面积 (mm ²)
总等电位接地端子板	铜带	150
楼层等电位接地端子板	铜带	100
机房局部等电位接地端子板（排）	铜带	50

5.2.3 等电位连接网络应利用建筑物内部或其上的金属部件多重互连,组成网格状低阻抗等电位连接网络,并与接地装置构成一个接地系统(图 5.2.3)。电子信息设备机房的等电位连接网络可直接利用机房内墙结构柱主钢筋引出的预留接地端子接地。

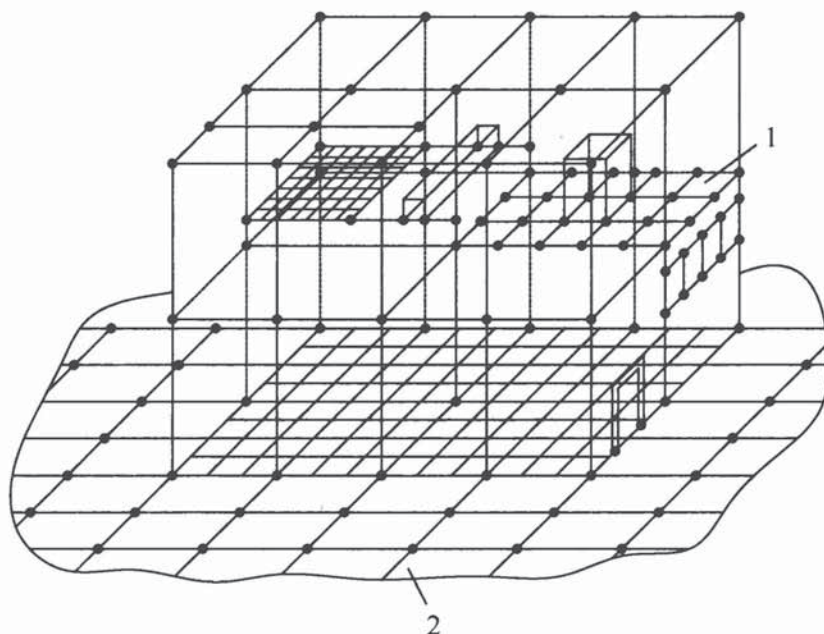


图 5.2.3 由等电位连接网络与接地装置组合构成的三维接地系统示例

1—等电位连接网络; 2—接地装置

5.2.4 某些特殊重要的建筑物电子信息系統可设专用垂直接地干线。垂直接地干线由总等电位接地端子板引出,同时与建筑物各层钢筋或均压带连通。各楼层设置的接地端子板应与垂直接地干线连接。垂直接地干线宜在竖井内敷设,通过连接导体引入设备机房与机房局部等电位接地端子板连接。音、视频等专用设备工艺接地干线应通过专用等电位接地端子板独立引至设备机房。

5.2.5 防雷接地与交流工作接地、直流工作接地、安全保护接地共用一组接地装置时,接地装置的接地电阻值必须按接入设备

中要求的最小值确定。

5.2.6 接地装置应优先利用建筑物的自然接地体，当自然接地体的接地电阻达不到要求时应增加人工接地体。

5.2.7 机房设备接地线不应从接闪带、铁塔、防雷引下线直接引入。

5.2.8 进入建筑物的金属管线（含金属管、电力线、信号线）应在入口处就近连接到等电位连接端子板上。在 LPZ1 入口处应分别设置适配的电源和信号浪涌保护器，使电子信息系统的带电导体实现等电位连接。

5.2.9 电子信息系统涉及多个相邻建筑物时，宜采用两根水平接地体将各建筑物的接地装置相互连通。

5.2.10 新建建筑物的电子信息系统在设计、施工时，宜在各楼层、机房内墙结构柱主钢筋处引出和预留等电位接地端子。

5.3 屏蔽及布线

5.3.1 为减小雷电电磁脉冲在电子信息系统内产生的浪涌，宜采用建筑物屏蔽、机房屏蔽、设备屏蔽、线缆屏蔽和线缆合理布设措施，这些措施应综合使用。

5.3.2 电子信息系统设备机房的屏蔽应符合下列规定：

1 建筑物的屏蔽宜利用建筑物的金属框架、混凝土中的钢筋、金属墙面、金属屋顶等自然金属部件与防雷装置连接构成格栅型大空间屏蔽；

2 当建筑物自然金属部件构成的大空间屏蔽不能满足机房内电子信息系统电磁环境要求时，应增加机房屏蔽措施；

3 电子信息系统设备主机房宜选择在建筑物低层中心部位，其设备应配置在 LPZ1 区之后的后续防雷区内，并与相应的雷电防护区屏蔽体及结构柱留有一定的安全距离（图 5.3.2）。

4 屏蔽效果及安全距离可按本规范附录 D 规定的计算方法确定。

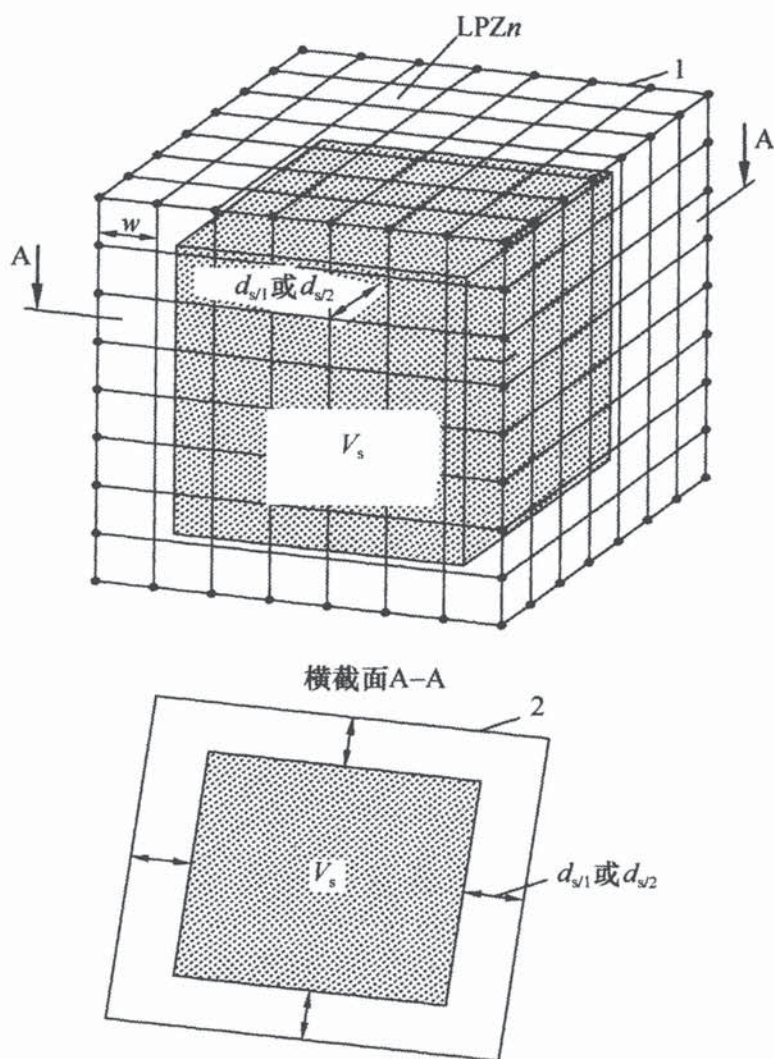


图 5.3.2 LPZn 内用于安装电子信息系统的空间
 1—屏蔽网格；2—屏蔽体； V_s —安装电子信息系统的空间；
 $d_{s/1}$ 、 $d_{s/2}$ —空间 V_s 与 LPZn 的屏蔽体间应保持的安全距离；
 w —空间屏蔽网格宽度

5.3.3 线缆屏蔽应符合下列规定：

1 与电子信息系统连接的金属信号线缆采用屏蔽电缆时，应在屏蔽层两端并宜在雷电防护区交界处做等电位连接并接地。当系统要求单端接地时，宜采用两层屏蔽或穿钢管敷设，外层屏蔽或钢管按前述要求处理；

2 当户外采用非屏蔽电缆时，从人孔井或手孔井到机房的引入线应穿钢管埋地引入，埋地长度 l 可按公式 (5.3.3) 计算，

但不宜小于 15m；电缆屏蔽槽或金属管道应在入户处进行等电位连接；

$$l \geq 2\sqrt{\rho} \quad (\text{m}) \quad (5.3.3)$$

式中： ρ ——埋地电缆处的土壤电阻率（ $\Omega \cdot \text{m}$ ）。

3 当相邻建筑物的电子信息系统之间采用电缆互联时，宜采用屏蔽电缆，非屏蔽电缆应敷设在金属电缆管道内；屏蔽电缆屏蔽层两端或金属管道两端应分别连接到独立建筑物各自的等电位连接带上。采用屏蔽电缆互联时，电缆屏蔽层应能承载可预见的雷电流；

4 光缆的所有金属接头、金属护层、金属防潮层、金属加强芯等，应在进入建筑物处直接接地。

5.3.4 线缆敷设应符合下列规定：

1 电子信息系统线缆宜敷设在金属线槽或金属管道内。电子信息系统线路宜靠近等电位连接网络的金属部件敷设，不宜贴近雷电防护区的屏蔽层；

2 布置电子信息系统线缆路由走向时，应尽量减少由线缆自身形成的电磁感应环路面积（图 5.3.4）。

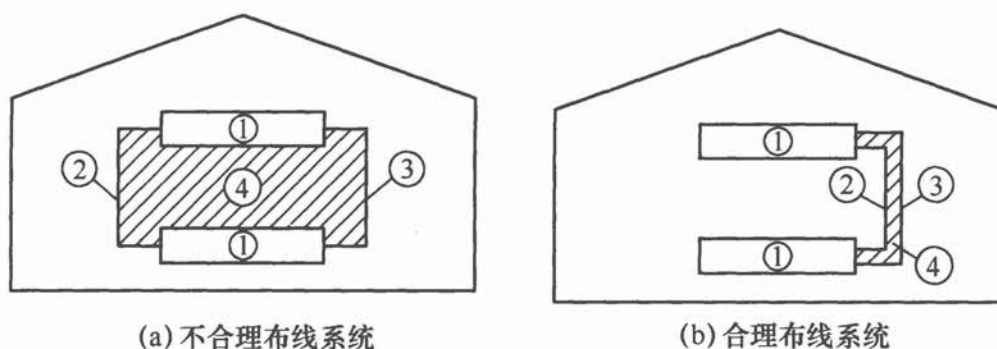


图 5.3.4 合理布线减少感应环路面积

①—设备；②—a 线（电源线）；③—b 线（信号线）；

④—感应环路面积

3 电子信息系统线缆与其他管线的间距应符合表 5.3.4-1 的规定。

表 5.3.4-1 电子信息系统线缆与其他管线的间距

其他管线类别	电子信息系统线缆与其他管线的净距	
	最小平行净距 (mm)	最小交叉净距 (mm)
防雷引下线	1000	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
燃气管	300	20

注：当线缆敷设高度超过 6000mm 时，与防雷引下线的交叉净距应大于或等于 $0.05H$ (H 为交叉处防雷引下线距地面的高度)。

4 电子信息系统信号电缆与电力电缆的间距应符合表 5.3.4-2 的规定。

表 5.3.4-2 电子信息系统信号电缆与电力电缆的间距

类别	与电子信息系统信号线缆接近状况	最小间距 (mm)
380V 电力电缆容量 小于 $2\text{kV} \cdot \text{A}$	与信号线缆平行敷设	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	10
380V 电力电缆容量 ($2 \sim 5$) $\text{kV} \cdot \text{A}$	与信号线缆平行敷设	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	80
380V 电力电缆容量 大于 $5\text{kV} \cdot \text{A}$	与信号线缆平行敷设	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	150

注：1 当 380V 电力电缆的容量小于 $2\text{kV} \cdot \text{A}$ ，双方都在接地的线槽中，且平行长度小于或等于 10m 时，最小间距可为 10mm。

2 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。

5.4 浪涌保护器的选择

5.4.1 室外进、出电子信息系统机房的电源线路不宜采用架空线路。

5.4.2 电子信息系统设备由 TN 交流配电系统供电时，从建筑物内总配电柜（箱）开始引出的配电线路必须采用 TN-S 系统的接地形式。

5.4.3 电源线路浪涌保护器的选择应符合下列规定：

1 配电系统中设备的耐冲击电压额定值 U_w 可按表 5.4.3-1 规定选用。

表 5.4.3-1 220V/380V 三相配电系统中各种设备
耐冲击电压额定值 U_w

设备位置	电源进线 端设备	配电分支 线路设备	用电设备	需要保护的 电子信息设备
耐冲击电压类别	Ⅳ类	Ⅲ类	Ⅱ类	Ⅰ类
U_w (kV)	6	4	2.5	1.5

2 浪涌保护器的最大持续工作电压 U_c 不应低于表 5.4.3-2 规定的值。

表 5.4.3-2 浪涌保护器的最小 U_c 值

浪涌保护器安装位置	配电网络的系统特征				
	TT 系统	TN-C 系统	TN-S 系统	引出中性线 的 IT 系统	无中性线引 出的 IT 系统
每一相线与中性线间	$1.15U_0$	不适用	$1.15U_0$	$1.15U_0$	不适用
每一相线与 PE 线间	$1.15U_0$	不适用	$1.15U_0$	$\sqrt{3}U_0^*$	线电压*
中性线与 PE 线间	U_0^*	不适用	U_0^*	U_0^*	不适用
每一相线与 PEN 线间	不适用	$1.15U_0$	不适用	不适用	不适用

注：1 标有 * 的值是故障下最坏的情况，所以不需计及 15% 的允许误差；

2 U_0 是低压系统相线对中性线的标称电压，即相电压 220V；

3 此表适用于符合现行国家标准《低压电涌保护器（SPD）第 1 部分：低压配电系统的电涌保护器 性能要求和试验方法》GB 18802.1 的浪涌保护器产品。

3 进入建筑物的交流供电线路，在线路的总配电箱等