

中华人民共和国国家标准

GB/T 16895.17—2002
idt IEC 60364-5-548:1996

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

Electrical installations of buildings—
Part 5: Selection and erection of electrical equipment—
Section 548: Earthing arrangements and equipotential bonding for
information technology installations

2002 - 08 - 05 发布 2003 - 04 - 01 实施

中华人民共和国
国家质量监督检验检疫总局 发布

目 次

前言	Ⅲ
IEC 前言	Ⅳ
548.1 概述	1
548.2 信息技术装置或设备的接地要求	2
548.3 总接地端子的使用	2
548.4 建筑物中有 PEN 导体的信息技术装置的兼容性	3
548.5 电解腐蚀防护	3
548.6 电磁兼容(EMC)措施	4
548.7 信息技术装置的接地和等电位联结	4
附录 A (提示的附录) 信号连接	7
附录 B (提示的附录) 电磁兼容(EMC)措施	7
附录 C (提示的附录) 不同区域的等电位联结间的信号传输	9

前 言

本标准等同采用 IEC 60364-5-548:1996《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》及第 1 次修改(1998)。

GB 16895《建筑物电气装置》总标题下共分为以下 7 个部分:

第 1 部分:范围、目的和基本原则

第 2 部分:定义

第 3 部分:一般特性的评估

第 4 部分:安全防护

第 5 部分:电气设备的选择和安装

第 6 部分:检验

第 7 部分:特殊装置或场所的要求

本标准在采用 IEC 标准时纠正了原标准图 2 左上方的分流电流方向,即将流入 PEN 导体的电流纠正为从 PEN 导体流出。另外在 IEC 60364-5-548 的 548.6 条注中有“参阅 IEC 364-4-444 的附录 B”,经查阅 IEC 60364-4-444,并没有附录 B。

附录 A、附录 B、附录 C 是提示的附录。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由全国建筑物电气装置标准化技术委员会归口。

本标准由机械科学研究院、北京劳动保护研究所、广州电器科学研究所、北京腾远设计事务所负责起草。

本标准主要起草人:李世林、郭汀、朱德基、何伟恩、刘磊。

本标准系首次发布。

IEC 前言

1) IEC(国际电工委员会)是一个世界范围的标准化组织,它是由所有国家电工委员会(IEC 国家委员会)组成。IEC 的目的是促进电气和电子领域标准化问题的国际合作。为此目的,除其他活动外,IEC 出版了国际标准。标准的编制工作是委托给技术委员会;任何对标准所涉及的问题感兴趣的 IEC 国家委员会都参加这项工作。国际的、政府的和与 IEC 有联系的非政府的组织也参与了这项工作。IEC 与国际标准化组织(ISO)按两组织间协议所确定的条件密切合作。

2) IEC 有关技术问题的正式决议或协议,由那些特别关心这些问题的国际委员会参加的技术委员会制定,并对所涉及的主题尽可能表达国际上一致的看法。

3) 以标准、技术报告或导则的形式出版的这些决议或协议以推荐的方式供国际上使用,并在这个意义上为各个国家委员会所认可。

4) 为了促进国际上的一致,IEC 各国家委员会应承担起在本国或本地区标准中尽可能在最大程度上应用 IEC 国际标准。IEC 标准与相应的国家或地区标准间的任何差异应在其国家或地区标准中明确指出。

5) IEC 不提供表明经其批准的识别程序,对宣称符合其标准的任何设备也不承担责任。

6) 应注意本国际标准的某些部分可能是专利权内容。IEC 不承担识别部分或全部这种专利权的责任。

国际标准 IEC 364-5-548 由第 64(建筑物电气装置)技术委员会制定。
本标准的文本以下述文件为基础:

FDIS	表决报告
64/793/FDIS	64/837/RVD

本标准的表决详情见上表所示表决报告。
附录 A、B 和 C 仅供参考。

IEC 60364-5-548 第 1 次修改 前言

本修改文件由第 64(建筑物电气装置)技术委员会制定。
该文本以下述文件为基础:

FDIS	表决报告
64/1026/FDIS	64/1037/RVD

有关本修改文件的表决详情见上表所示表决报告。

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

GB/T 16895.17—2022
idt IEC 60364-5-548:1996

Electrical installations of buildings—

Part 5: Selection and erection of electrical equipment—

Section 548: Earthing arrangements and equipotential bonding for
information technology installations

548.1 概述

548.1.1 范围和目的

本标准适用于信息技术装置和为数据交换目的要求互联的类似设备的接地和等电位联结。
本标准也可适用于易受干扰的其他电子设备。

注

1 信息技术设备包括各类电工和电子商务设备和电信设备(有关“信息技术设备”这一术语的更详细资料见 GB 4943 的范围条款)。

适用于本标准的电气装置和设备举例：

- 电信和数据交换或数据处理设备或通过内部和外部连接到建筑物接地回路进行信号传输的电气装置；
- 向建筑物内部信息技术设备供电的直流供电网；
- 专用自动分组交换机(PABX)设备或装置；
- 局域网(LAN)；
- 火灾报警系统和入侵报警系统；
- 建筑物服务装置，例如直接数字控制装置；
- 计算机辅助制造(CAM)系统和其他计算机辅助服务系统。

2 本标准中术语“功能”涉及为传输信号和电磁兼容(EMC)目的而使用的接地和等电位联结。

3 本标准不考虑雷电的可能影响(见 IEC 1024-1)。GB 16895.12 和 GB/T 16895.16(idt IEC 60364-4-444)包括大气过电压和起因于操作的过电压防护和建筑物电气装置中电磁干扰(EMI)的防护。

4 如果涉及的现有的建筑物电气装置有电磁兼容(EMC)问题，请参阅附录 A。

5 本标准不包括与大泄漏电流设备作连接的要求。此类要求见 GB/T 16895.9 的第 707.1~707.4。

548.1.2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 4943—1995 信息技术设备(包括电气事务设备)安全(idt IEC 60950:1991*)

GB 14821.1—1993 建筑物的电气装置 电击防护(eqv IEC 60364-4-41:1992)

* 本标准已有新版，标准号为 IEC 60950:1999。

- GB 16895.3—1997 建筑物电气装置 第 5 部分:电气设备的选择和安装 第 54 章:接地配置和保护导体(idt IEC 60364-5-54:1980)
- 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 16895.11—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 442 节:低压电气装置对暂时过电压和高压系统与地之间故障的防护(idt IEC 60364-4-442:1993)
- 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防护(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:建筑物电气装置中电磁干扰(EMI)的防护(idt IEC 60364-4-444:1996)
- GB/T 16895.18—2002 建筑物电气装置 第 5 部分:电气设备的选择和安装 第 51 章:通用规则(idt IEC 60364-5-51:1994)
- GB/T 17624.1—1998 电磁兼容 综述 电磁兼容基本术语和定义的应用与解释(idt IEC 61000-1-1:1992)
- IEC 61024-1:1990 建筑物防雷 第 1 部分:通则

548.1.3 定义

下述定义适用于本标准:

548.1.3.1 功能接地 functional earthing

一个系统或装置或设备中为非电击防护需要的那个点的接地(见 IEC 195-01-13)。

548.1.3.2 功能接地导体 functional earthing conductor

用于功能接地的接地导体(见 IEC 195-02-15)。

548.1.3.3 PEF 导体 functional earthing and protective conductor

兼有功能接地导体和保护接地导体两种功能的导体。

548.1.3.4 接地干线 earthing bus conductor

连接到总接地端子上的导体(或母线)。

548.2 信息技术装置或设备的接地要求

信息技术装置或设备的以电击防护为目的的接地要求,已由 GB 14821.1 和 GB 16895.3(见第 542、543、544、546 和 547 条)规定。用以保证信息技术装置和设备的性能可靠和安全的一些补充措施可能是需要的。

本标准特别包含了以下内容:

- 对电解腐蚀的防护;
- 对流经功能接地导体的大的直流返回电流的防护;
- 对流经功能接地和保护导体的大的直流返回电流的防护;
- 对所安装的设备提供电磁兼容性的等电位联结。

548.3 总接地端子的使用

注:建筑物中的总接地端子通常能用于功能接地。被用作信息技术目的条件下,它是接到接地网络的点。

548.3.1 PELV 回路

当 PELV 回路和 II 类、III 类设备的可触及的可导电部分为功能目的而接地时,应按 GB 14821.1 的规定将它们连接到等电位联结系统(见图 1)。

注：按 GB 4943 定义的 SELV 回路被接地后，应视作本标准的 PELV 回路。

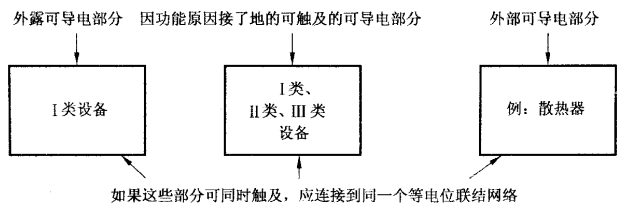


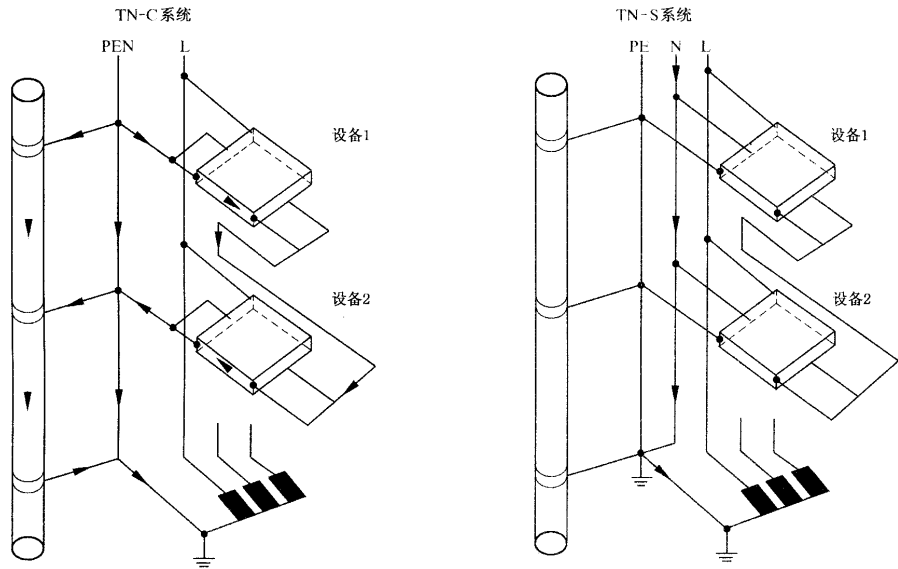
图 1 同时可触及部分的等电位联结

信息技术设备的功能性接地可利用其供电回路的保护导体。

在某些情况下，功能接地和保护导体的功能由分开敷设的专用导体连接到建筑物中的总接地端子上来提供。

548.4 建筑物中有 PEN 导体的信息技术装置的兼容性

在安装或可能安装有重要信息技术装置的建筑物中，为了把信号电缆中通过的中性线电流所引起的 EMC 问题(以及在极端情况下的过电流可能性)减到最低程度，应考虑在电源进线点之后，使用单独的保护导体(PE)和中性导体(N)，见图 2。



注

- 1 在 TN-C 系统中“中性导体电流”(由三相系统的不平衡负荷引起的 PEN 导体中的电流)是由 PEN 导体、信号交换用电缆中的屏蔽和/或基准(reference)导体，及外部可导电部分分流的。
- 2 在 TN-S 系统中，“中性导体电流”仅在专用的中性导体(N)中流动。

图 2 在建筑物中采用 TN-S 系统以避免联结系统中出现的中性导体电流

如果变压器、电动机、交流发电机组、不间断电源(UPS)或类似电器做为建筑物电气装置的组成部分是以 TN-C 系统来供电，那么当它们仅用来为信息技术设备供电时，其输出应为 TN-S 系统。

注：本条是专为办公用或工业用建筑物电气装置的设计人员而编写的。

548.5 电解腐蚀防护

当功能接地导体或功能接地和保护导体中传输直流电流时，则 GB 16895.18—2002

(idt IEC 60364-5-51)的 512.2 和 GB 16895.3—1997 的 542.1.3 中对电解腐蚀防护的要求是适用的。

548.6 电磁兼容(EMC)措施

注：参阅源于 GB 16895.16—2002(idt IEC 60364-4-44)的附录 B 和 IEC 61000。

548.7 信息技术装置的接地和等电位联结

548.7.1 接地干线(earthing bus conductors)

建筑物的总接地端子可通过连接一根接地干线(包括裸母线排)加以延伸,以使信息技术装置能从建筑物中任何一点以尽可能短的距离与其联结和/或接地。

按照 GB 14821.1—1993 的 7.1.2.1(IEC 60364-4-41:1992 的 413.1.2.1)的要求连接到建筑物总接地端子上的任何导体,允许在任何点与接地干线相连接(见 IEC 61024-1)

注

- 1 为便于联结,接地干线宜是易于接近的,它宜在建筑物边界线内侧四周敷设成一个等电位联结环。
- 2 接地干线两点间的等电位联结效果取决于所用导体的阻抗,而导体的阻抗取决于它的截面尺寸和路径。在频率为 50 Hz 或 60 Hz 时(这是最常见的情况),采用截面面积为 50 mm² 的铜导体是材料成本与阻抗之间的最佳折衷方案。

548.7.1.1 尺寸

接地干线尺寸的选择方法与 GB 16895.3—1997 的 547.1.1 规定的总等电位联结导体的选择方法相同。

注:信息技术功能接地干线所要求的截面积可超过保护导体所要求的截面积。

548.7.1.2 与接地干线的连接

允许将下述导体连接到接地干线上:

——GB 14821.1—1993 的 7.1.2.1(IEC 60364-4-41:1992 的 413.1.2.1)和 GB 16895.3—1997 的

542.4.1 所提到的所有导体;

- 电信电缆或电信设备的可导电屏蔽层、护套或铠装;
- 轨道系统的等电位联结导体;
- 过电压保护电器的接地导体;
- 无线通信天线系统的接地导体;
- 信息技术设备直流供电系统接地用的接地导体;
- 功能接地导体;
- 雷电防护系统的导体(见 IEC 1024-1);
- GB 16895.3—1997 的 547.1.2 所列的辅助等电位联结导体。

548.7.1.3 选择和安装

当为支持建筑物中大范围的信息技术装置安装接地干线时,它应敷设成闭路环。

接地干线可以是裸露的或是绝缘的。

接地干线(最好是铜质的)应安装得使全程都应易于接近,例如安装在表面上或槽盒中。裸露的导体在支撑体上或穿墙通过时应加以绝缘,以防腐蚀。

548.7.2 用于功能性目的的等电位联结配置

注

- 1 等电位联结可由下列物件构成:导体、电缆护层、建筑物中的金属物件,如水管、电缆管道或安装在建筑物各楼层或大楼层的某个区域中的金属网状结构物。
在某种情况下,将建筑物的钢结构与钢筋连接到接地系统是有益的。然而钢筋宜焊接在一起,并连接到接地干线上,如果由于结构原因不允许焊接时,可使用夹具,或附加钢筋。此附加钢筋接头宜焊接并用扎线与钢筋联结。
- 2 对功能性等电位联结的要求(例如截面积、形状、位置)取决于信息技术系统的频率范围,主要电磁场环境,以及设备的抗干扰/频率特性。

两台设备间的等电位联结导体的截面积应符合 GB 16895.3—1997 的 547.1.2 的要求

注：在对接地的可导电部分短路时，设备间信号线中会出现过电流。

符合保护导体要求的等电位联结导体应按 GB/T 16895.18—2002(idt IEC 60364-5-51)的 514.3.1 的要求加上保护导体的标志。

出于功能性原因，在大范围的信息技术系统内部建立一个等电位联结网时，要执行 GB 16895.3—1997 的 547.1.2 的要求。

548.7.3 功能接地导体

548.7.3.1 截面积

功能接地导体的截面积应考虑到可能流过的故障电流，当该导体还被用做回路导体使用时，还应考虑流过该导体的正常电流和电压降。当没有相关数据时，应从设备制造厂(商)那里索取推荐值。

548.7.3.2 电涌防护器件的连接

当把电涌防护器件接地导体连接到接地干线上时，要求取最短最直的路径，以降低阻抗。

548.7.4 PEF 导体

548.7.4.1 概述

PEF 导体至少应在全长符合保护导体的相应要求(见 GB 16895.3—1997 的 543)。其截面除了应满足保护导体要求外，还应符合 548.7.3.1 条的要求。

如果这个导体回路万一开路，同时可触及的可导电部分之间的预期接触电压不超过 GB 14821.1—1993 的 7.1(IEC 60364-4-41:1992 的 413.1)规定的限值(交流 50 V 或直流 120 V)，则信息技术系统电源的直流回流导体，也可用作 PEF 导体。

如果直流供电电流和信号电流在 PEF 导体中产生电压降，而这个电压降会在建筑物中形成一个稳态电位差，导体的截面积应能使电压降最大值限制在 1 V。在电压降的计算中，并联通路的影响应忽略。

注：本条最后一段的要求旨在限制电解腐蚀。

548.7.4.2 PEF 导体的型式

可用于 PEF 导体的配置示例见 GB 16895.3—1997 的 543.2.1 规定。

548.7.4.3 利用信息技术设备的可导电结构部件做 PEF 导体时的要求

PEF 导体的电流通路的电气连续性应由以下措施来保证：

——采用合适的结构型式；

——采用能防止因机械的、化学的和电化学的效应而引起电气连续性劣化的连接工艺。

注：合适的连接方法举例：焊接、卷边压接、铆接和能防止自松动的螺纹连接。

作为 PEF 导体的任何结构部件的导电性能应符合 548.7.4.1 条的要求。

当设备的某个部件预计要移开时，设备其余部件间的保护联结不应中断，除非首先切断这些部件的电源。

对排列长度达到 10 m 或更长的机架或机柜，宜将其 PEF 导体从机柜两端接到局部等电位联结网上，或接到接地干线上。

548.7.5 用于功能接地的局部接地极

说明

a) 由于信息技术设备(ITE)功能上的诸多原因，往往要求在电气装置或系统中增设局部接地极。

例如与无线电发射装置的天线有关的用于功能接地的接地配置。

b) 由外面引入的供电系统中的某些故障，会引起总接地端子上的电位升高，从而可能会造成一个过量的电流，从建筑物的保护和信号导体流到用于功能接地的局部接地极，见 GB 16895.11。

c) 当已增设了用于功能接地的局部接地极时，应用后面各条所列措施，以减轻下述情况引起的效应：

——装置中的保护导体和信号导体的过电流；

- 装置的可触及的可导电部分之间的预期接触电压；
- 用于功能接地的局部接地极附近的跨步电压(除非接近该区域受到适当控制)；
- 包括雷电效应的电磁干扰(EMI),尤其在敏感的电子电路附近。

548.7.5.1 与总接地端子的连接

用于功能接地的接地极应当采用符合 GB 16895.3 的 542 条和本标准的 548.7.5.2 条和

548.7.5.3 条要求的功能接地导体,与装置的总接地端子相连接。

548.7.5.2 功能接地导体的尺寸

功能接地导体的最小截面应是 10 mm^2 的铜材,或相同电导的其他材质尺寸。

548.7.5.3 高频电磁干扰(EMI)的减少

可把电磁器件,例如夹合式铁氧体磁芯结合到功能接地导体中,以减少高频 EMI。

附 录 A

(提示的附录)

信号连接

如在建筑物电气装置现有布线中含有 PEN 导体,或由于电气装置配置不当在信号电缆中出现电磁兼容(EMC)问题时,见 548.4 条,为避免 EMC 问题或者为了把这个问题减至最低限度可采用以下方法:

- 采用光导纤维连接作为信号连接;
 - 采用 II 类设备;
 - 依据 GB 14821.1 的要求,特别是 7.1.5 条(IEC 60364-4-41 的 413.1.5 条)有关对局部 IT 系统的要求,或 7.5 条(IEC 60364-4-41 的 413.5 条)有关对电气隔离防护要求,应采用具有隔离绕组的局部范围使用的变压器向信息技术设备供电;
 - 安排好电缆敷设路径,以使由供电电缆和信号电缆形成的共同环路围绕范围减至最低限度。
- 补充方法的细节见 GB/T 17624.1。

附 录 B

(提示的附录)

电磁兼容(EMC)措施

信息技术装置或设备可能因为在设备中或互连的设备间感应产生的电流和电压而出错。干扰的原因包括因雷电或负载的通断、静电放电、工频地电压差、磁场和射频场等导致的在电源和接地导体中带来的瞬变电涌。

避免电磁干扰入侵的基本技术举例如下:

- 采用电的或纠错的技术在信息技术装置或设备中提供内在的抗干扰性能;
- 在干扰源与信息技术装置或设备间在电气上实行隔离;
- 在相关频率范围的设备之间实行等电位联结;
- 提供一个低阻抗的基准电位平面,使电位差减小,并提供屏蔽。

有多种接地方法和等电位联结方法实现电磁兼容,举例如下:

B1 方法 1:放射状连接的保护导体,见图 B1

此法使用了与电源导体在一起的保护导体。每台设备的保护导体为电磁干扰(电源带来的瞬变除外)提供了一个阻抗相对较高的通路,从而使信息技术设备间的信号电缆承受着大部分引入的噪声。因此设备本身必须具有令人满意的高抗干扰性能。

由于为信息技术设备提供了专用的电源回路和接地系统,而它们与其他电源回路和接地系统及外部金属物体相隔离,因此使引入的干扰大量减少。

在某些情况下信息技术设备的放射状连接的功能接地和保护导体的星状接地点(如相关配电盘中的 PE 母线),可以通过连接到总接地端子的一个单独的专用绝缘导体接地。(见 548.2 条)。

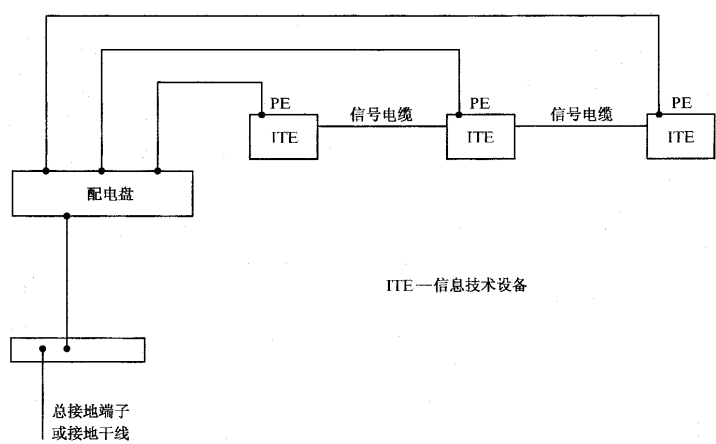


图 B1 放射状连接的保护导体

B2 方法 2:使用局部水平等电位联结系统(网),见图 B2

将信息技术系统的各组成部分等电位联结接到一个局部网(联结材料)上,能使常规的保护导体作用得到了补充。这样做能够在靠近的等电位网上为信号互联的各组成部分之间提供一个低阻抗的参考电位平面,其阻抗取决于频率和网眼间隔。

与方法 1 相同,由于整个信息技术系统的电源回路和接地系统,包括等电位联结网,与其他电源回路和接地系统及外部可导电部分(如建筑物金属件)相隔离,因此抗干扰性能得到了提高。

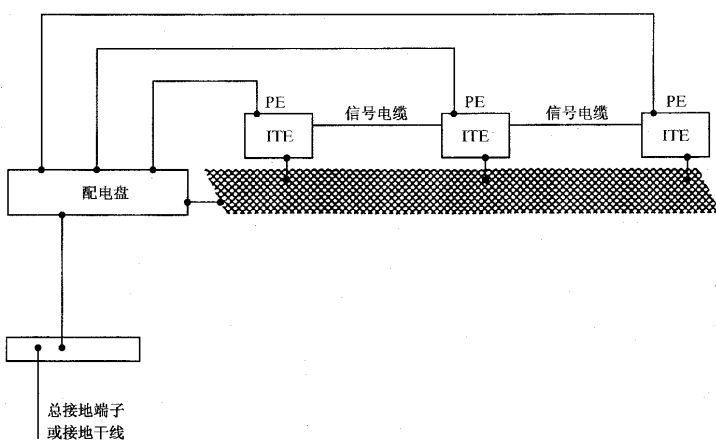


图 B2 使用局部水平等电位联结系统(网)

B3 方法 3:水平和垂直的等电位联结系统,见图 B3

在建筑物每一楼层都设置等电位联结网,能使常规的保护导体作用得到加强。这些等电位网逐个与建筑物金属物件、电气装置的外露可导电部分和其他用途的金属物作重复的联结,从而实现了楼层间的垂直等电位联结。这种接地方法也可使用一个环状接地干线来延伸建筑物的总接地端子(见 548.7 条)。

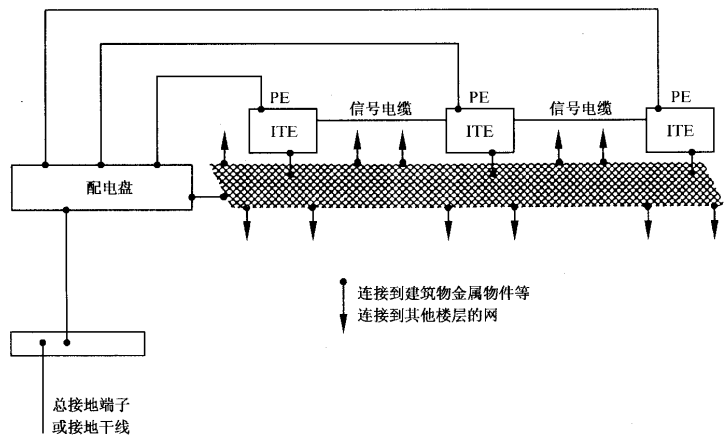


图 B3 水平和垂直的等电位联结系统

这种方法可提供足够低的阻抗,去解决只具有一般抗干扰能力的设备上的大部分噪声问题,解决效果取决于工作和干扰频谱及网眼间隔。但是如若不能将整个网保持封闭状态,使会出现问题,因为所有可能的噪声源都将会被联结到系统上。因此应特别注意网眼的间隔以消散来自此类噪声源的干扰。

B4 几种方法的比较

方法 1 最易实施,尤其在现有建筑物中。采用方法 2 和方法 3 会逐次增加困难和费用。但方法 2 和方法 3 更能为尚未确定的未来的信息技术设备提供一个可接受的环境。

附 录 C
(提示的附录)

不同区域的等电位联结间的信号传输

雷电和高压配电网中的故障,能在不同建筑物之间,或不同区域的等电位联结之间产生过高的电位差。而这类情况会进一步使传输信号的导电连接出问题或对此类连接构成危害。

为避免此类问题,应采用无金属光纤电缆或其他非导电系统(如微波或激光连接器)来实现不同区域的等电位联结之间的信号连接。

注:解决大型公共电信网上的接地电位差问题是网络工作人员的职责,他也可以采用其他方法来解决。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
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

GB/T 16895.17—2002

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街 16 号
邮政编码：100045

电话：68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 23 千字
2002 年 12 月第一版 2002 年 12 月第一次印刷
印数 1—2 000

*

书号：155066·1-18916 定价 12.00 元
网址 www.bzcbs.com

*

科 目 624—422

版权专有 侵权必究
举报电话：(010)68533533



GB/T 16895.17-2002