

中华人民共和国国家标准

GB/T 16895.1—2008/IEC 60364-1:2005
代替 GB 16895.1—1997

低压电气装置 第 1 部分：基本原则、 一般特性评估和定义

Low-voltage electrical installations—
Part 1: Fundamental principles, assessment
of general characteristics, definitions

(IEC 60364-1:2005, IDT)

2008-06-18 发布

2009-04-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会



目 次

前言	V
11 范围	1
12 规范性引用文件	2
13 基本原则	3
13.1 安全防护	3
13.1.1 电击防护	3
13.1.2 火灾防护	3
13.1.3 热效应保护	3
13.1.4 过电流保护	3
13.1.5 故障电流保护	4
13.1.6 电压扰动防护和防电磁干扰措施	4
13.1.7 电源中断防护	4
13.2 设计	4
13.2.1 概述	4
13.2.2 电源的特性	4
13.2.3 用电负荷的性质	5
13.2.4 安全设施的电源系统或备用电源的供电系统	5
13.2.5 环境条件	5
13.2.6 导体的截面	5
13.2.7 布线方式和安装方法	5
13.2.8 保护装置	5
13.2.9 应急控制	6
13.2.10 隔离电器	6
13.2.11 防止相互有害的影响	6
13.2.12 电气设备的易接近性	6
13.2.13 电气装置的档案	6
13.3 电气设备的选择	6
13.3.1 概述	6
13.3.2 特性	6
13.3.3 安装条件	6
13.3.4 防止有害影响	6
13.4 电气装置的安装和检验	7
13.4.1 安装	7
13.4.2 初检	7
13.4.3 定期检验	7
20 术语和定义	7
30 一般特性评估	7
31 目的、供电和结构	7

311 最大需求负荷和参差性	7
312 导体的配置和系统接地	8
312.1 按电流种类而确定的载流导体	8
312.2 系统接地的型式	9
313 供电	22
313.1 概述	22
313.2 安全设施和备用系统的供电要求	23
314 装置的回路划分	23
32 外界影响的分类	23
32.1 雷电	23
32.2 电磁兼容性	23
34 可维护性	24
35 安全设施	24
35.1 概述	24
35.2 分类	24
36 供电连续性	24
附录 A (资料性附录) GB 16895 系列标准的编码系统和规划	25
附录 B (资料性附录) 定义——对选用的 GB/T 2900.71—2008《电工术语 电气装置》的术语的应用指南和说明	27
参考文献	30
图 1 单相二线制	8
图 2 单相三线制	8
图 3 二相三线制	8
图 4 三相三线制	8
图 5 三相四线制	9
图 6 二线制	9
图 7 三线制	9
图 31A1 全系统将中性导体与保护导体分开的 TN-S 系统	10
图 31A2 全系统将被接地的相导体与保护导体分开的 TN-S 系统	11
图 31A3 全系统采用接地的保护导体和未配出中性导体的 TN-S 系统	11
图 31B1 在装置非受电点的某处将 PEN 分离成 PE 和 N 的三相四线制的 TN-C-S 系统	12
图 31B2 在装置的受电点将 PEN 分离成 PE 和 N 的三相四线制的 TN-C-S 系统	12
图 31B3 在装置的受电点将 PEN 分离成 PE 和 N 的单相二线制的 TN-C-S 系统	13
图 31C 全系统采用将中性导体的功能和保护导体的功能合并于一根导体的 TN-C 系统	13
图 31D 对用电设备采用单独的保护导体和中性导体的多电源 TN-C-S 系统	14
图 31E 给二相或三相负荷供电的全系统内只有保护导体没有中性导体的多电源 TN 系统	15
图 31F1 全部装置都采用分开的中性导体和保护导体的 TT 系统	16
图 31F2 全部装置都具有接地的保护导体,但不配出中性导体的 TT 系统	16
图 31G1 将所有的外露可导电部分采用保护导体相连后集中接地的 IT 系统	17
图 31G2 将外露可导电部分分组接地或独立接地的 IT 系统	17
图 31H 直流的 TN-S 系统	18

图 31J	直流的 TN-C 系统	19
图 31K	直流的 TN-C-S 系统	20
图 31L	直流的 TT 系统	21
图 31M	直流的 IT 系统	22
图 B.1	伸臂范围限值	28
表 A.1	GB 16895 系列标准的编码系统	25
表 A.2	GB 16895《低压电气装置》系列标准的规划	25

前 言

《低压电气装置》系列标准的总标题下共分以下 5 个部分：

第 1 部分：基本原则、一般特性评估和定义；

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；

本部分等同采用 IEC 60364-1:2005(第 5 版)《低压电气装置 第 1 部分：基本原则、一般特性评估和定义》(英文版)。

本部分的章条编号与 IEC 60364-1:2005 完全一致。鉴于 IEC 60364-1:2005 中附录 C(资料性附录)是 IEC 60364-1 的 2001 年第 4 版与 2005 年的第 5 版的结构对比,与我国标准的变化无关,因此在采用时予以删除。

本部分代替 GB 16895.1—1997《建筑物电气装置 第 1 部分：范围、目的和基本原则》。

本部分与 GB 16895.1—1997 相比,主要变化是：

——为了使“范围”更加完整,新增了外部照明和类似装置、医疗场所,移动的或可运输的装置、光伏供电系统和低压发电机组；

——在 131 条,即“基本原则”方面,完善了电气装置中有可能发生的危险性的清单;而且,增加了对电压扰动防护和防电磁干扰措施的新的条款以及涉及防止电源中断保护的新的条款；

——在 132 条,即“设计”方面,增加了“关于电气装置的档案”的新的条款；

——在 134 条,即“电气装置的安装和检验”方面,增加了“定期检验”的新的条款；

——以前的 312 条,即“配电系统的类型”,被更名为“导体配置和系统接地”,而且还包括若干新的插图,以便更好地了解目前在各 IEC 成员国中应用的各种交流与直流电路和系统类型及其接地型式；

——在 33.1 条,即“特性的兼容性”中,增加了关于过大的 PE 导体电流的新项目；

——增加了新的 36 条,即“供电连续性”；

——附录 B 与 GB/T 2900.71—2008 是一致的。

本部分中的“本标准”是指《低压电气装置》系列标准。

本部分的附录 A 和附录 B 为资料性附录。

本部分由全国建筑物电气装置技术委员会(SAC/TC 205)提出并归口。

本部分负责起草单位：中机中电设计研究院。

本部分主要起草人：贺湘琨、王增尧、黄宝生、刘贵远。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB 16895.1—1997。



低压电气装置

第 1 部分：基本原则、 一般特性评估和定义

11 范围¹⁾

本标准规定了电气装置设计、安装以及检验的安全规则，以避免在合理使用中的电气装置可能发生

- a) 居住用房屋；
- b) 商业用房屋；
- c) 公共事业用房屋；
- d) 工业用房屋；
- e) 农业和园艺房屋；
- f) 预制建筑物；
- g) 房车、房车营地与类似场所；
- h) 建筑工地；展览会、集市以及其他临时性设施的电气装置；
- i) 游艇码头；
- j) 外部照明和类似装置(见 11.3e)；
- k) 医疗场所；
- l) 车载的或可运输的装置；
- m) 光伏供电系统；
- n) 低压发电设备。

注：“房屋”包含地面，并包括所有设施和建筑物。

11.2 本标准包括：

- a) 标称电压为交流 1 000 V 及以下或直流 1 500 V 及以下供电的回路；
本标准所考虑的交流电的首选频率为 50 Hz、60 Hz 和 400 Hz。但并不排除作为特殊用途而采用其他的频率。
- b) 由不超过交流 1 000 V 电压的装置产生，而工作电压超过 1 000 V 的回路，例如，气体放电灯、静电除尘器的回路，但是电器的内部布线除外；
- c) 用电器具的标准中没有明确地包括的任何布线系统和电缆；
- d) 建筑物外的所有用户装置；
- e) 用于信息与通讯技术、信号、控制以及类似用途的固定布线(电器的内部布线除外)；
- f) 电气装置改建或扩建的部分和现有电气装置中受到改建或扩建影响的部分。

注：本标准的规定适用一般电气装置，但在某些情况下(例如：用于爆炸性气体环境中的电气装置)，除符合本标准规定外还应符合需要的其他国家标准。

11.3 本标准不适用于：

- a) 电气牵引设备，包括机车车辆和信号设备；
- b) 机动车的电气设备，但第 7 部分中所包括的该类设备除外；

- 1) 在附录 A 中说明编码系统。

- c) 船用的、移动的和固定的近海平台的电气装置；
- d) 飞行器用电气装置；
- e) 属于公共电力网的公共道路照明装置；
- f) 矿山和采石场用电气装置；
- g) 抑制无线电干扰的设备(影响装置安全的设备除外)；
- h) 电围栏；
- i) 建筑物的外部防雷装置；

注：在本标准中包括有大气现象，但只限于对电气装置有影响的大气现象(例如，关于电涌保护器件的选择)。

- j) 提升装置的某些方面；
- k) 机器用的电气设备。

——对于公用电网配电系统的发电和输电。

注：在采用交流标称电压高于1 kV、标称频率不高于60 Hz的系统中，电力装置的设计和安装以提供通用规则的IEC 61936作为依据，则交流和直流的低压保护和监视系统宜遵照本系列标准执行。

11.5 对于电气设备，本标准只涉及其选择和装置中的应用。

这一点也适用于符合有关标准的成套电气设备的组件。

12 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修改版均不适用于本部分；然而，鼓励根据本部分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部分。

GB/T 156 标准电压 (GB/T 156—2007, IEC 60038:2002, MOD)

GB/T 2900.71—2008 电工术语 电气装置 (IEC 60050-826:2004, IDT)

GB/T 4026 人机界面标志标识的基本方法和安全规则 设备端子和特定导体终端标识及字母数字系统的应用通则 (GB/T 4026—2004, IEC 60445:1999, IDT)

GB/T 4728(所有部分) 电气简图用图形符号 (IEC 60617 DB, IDT)

GB/T 4796 电工电子产品环境参数分类及其严酷程度分级 (idt GB/T 4796—2001, IEC 60721-1:1990)

GB/T 4797(全部) 电工电子产品自然环境条件 (neq IEC 60721-2)

GB/T 4798(全部) 电工电子产品应用环境条件 (mod IEC 60721-3)

GB 7947 人机界面标志标识的基本和安全规则 导体的颜色或数字标识 (GB 7947—2006, IEC 600446:1999, IDT)

GB 16895.2 建筑物电气装置 第4-42部分：安全防护 热效应保护 (GB 16895.2—2005, IEC 60364-4-42:2001, IDT)

GB 16895.3 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 (GB 16895.3—2004, IEC 60364-5-54:2002, IDT)

GB 16895.5 建筑物电气装置 第4部分：安全防护 第43章：过电流保护 (GB 16895.5—2000, idt IEC 60364-4-43:1977)

GB 16895.6 建筑物电气装置 第5部分：电气设备的选择和安装 第52章：布线系统 (GB 16895.6—2000, IEC 60364-5-52:1993, IDT)

GB/T 16895.18 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 (GB 16895.18—2002, IEC 60364-5-51:1997, IDT)

GB 16895.21 建筑物电气装置 第 4-41 部分:安全防护 电击防护 (GB 16895.21—2004, IEC 60364-4-41:2001, IDT)

IEC 60050(691) 国际电工词汇(IEV)——第 691 章:电价

IEC 60364-4-44 建筑物电气装置 第 4-44 部分:安全防护——电压扰动和电磁干扰防护

IEC 60364-5-53:2001 建筑物电气装置 第 5-53 部分:电气设备的选择和安装——隔离、通断和控制

IEC 60364-5-55:2001 建筑物电气装置 第 5-55 部分:电气设备的选择和安装——其他设备

13 基本原则

注:本条包含的是基本的要求,在本系列标准的其他部分(见表 A.2)中可能会给出更详细的要求。

131.1 概述

在 131.2~131.7 中所规定的要求,意在为人员、家畜和财产提供安全的规则,防止因电气装置在合理使用中可能发生的危险和损害。为了家畜的安全而提供的要求适用于有意为家畜使用的场所。

注:在电气装置中可能发生下列危险:

- 电击电流;
- 可能引起烧伤、着火和其他有害的效应的过高温度;
- 潜在的爆炸性空气的引爆;
- 可能引起或导致损伤或破坏的欠电压、过电压和电磁影响;
- 电源的中断和/或安全设施工作的中止;
- 电弧,它可能引起眩目效应、过度的压力和/或有毒的气体;
- 电气驱动设备的机械运动。

131.2 电击防护

131.2.1 基本防护(直接接触防护)

注:对于低压装置、系统和设备,基本防护通常相当于直接接触防护。

应提供防护以避免人或家畜由于与装置的带电部分接触而可能发生的危险。

实现这种防护可以采用下列方法之一:

- 防止电流通过任何人或任何家畜的身体;
- 将可能通过身体的电流强度限制在没有危险的数值内。

131.2.2 故障防护(间接接触防护)

注:对于低压装置,系统和设备,故障防护通常相当于间接接触的防护,主要与基本绝缘的损坏有关。

应提供防护以避免由于人或家畜与装置的外露可导电部分接触而可能发生的危险。

这种防护可用下列方法之一来实现:

- 防止由于故障而导致电流通过任何人或家畜的身体;
- 将由于故障导致可能通过身体的电流强度限制在没有危险的数值内;
- 将由于故障导致可能通过身体的电流持续时间限制在没有危险的时限内。

131.3 热效应保护

电气装置的布置应做到其所在处不会发生由于高温或电弧而损坏或引燃可燃物的危险。而且,在电气设备的正常运行期间,对人或家畜不应有灼伤的危险。

131.4 过电流保护

在导体中一旦出现由任何过电流引起的高温或机电应力,应保护人和家畜不受伤害及财产不受损失。

这种防护可用将过电流限制在安全数值内或安全的持续时间内来实现。

131.5 故障电流保护

除带电导体以外预期承载故障电流的导体和任何其他部件,应能够承载故障电流而不致达到过高温度。电气设备,包括导体在内,都应对故障电流的机电应力提供机械防护,以防止对人、家畜和财产的危险和损害。

应利用在 131.4 中的方法,对各带电导体加以保护,防止由故障而产生的过电流。

注:对于 PE 导体和接地导体的电流应予特别注意。

131.6 电压扰动防护和防电磁干扰措施

131.6.1 在不同电压供电的电路的带电部分之间发生故障时,应保护人和家畜不因此而受伤害以及财产不因此而受任何有害的影响。

131.6.2 应防止由于来自大气现象或开关投切而导致的过电压而伤害人、家畜和损坏财产。

在预期正常运行的条件下,电气装置对电磁骚扰应具有适当的抗扰水平。装置的设计应考虑由装置或安装的设备产生的预期的电磁发射,这种电磁发射应与和装置一起使用的或与装置相连接的用电设备相适应。

131.7 电源中断防护

预期由于电源中断会发生危险或损害时,应在装置或安装的设备中采取适当的预防措施。

132 设计

132.1 概述

电气装置的设计,应考虑以下因素:

- 符合 131 条规定的对人、家畜和财产的保护;
- 电气装置应有的预期使用的功能。

在 132.2~132.5 中列举了作为设计的基础所需要的资料。在 132.6~132.12 中规定了设计中所应遵循的要求。

132.2 电源的特性

在按 GB 16895 系列标准的规定设计电气装置时,应知道电源的特性。为了按 GB 16895 系列标准的规定设计安全的装置,有必要从供电部门获得相关的资料。在资料中应包括电源特性,以表明符合 GB 16895 系列标准。如果供电部门改变了电源特性,可能影响装置的安全性。

132.2.1 电流类别:交流和/或直流

132.2.2 导体的功能:

- 用于交流:相导体;
 - 中性导体
 - 保护导体
- 用于直流:极导体
 - 中间导体
 - 保护导体

注:有些导体的功能可以合并于一根导体。

132.2.3 数值和允许偏差

- 电压和电压允许偏差;
- 电压中断,电压波动和电压暂降;
- 频率和频率允许偏差;
- 允许的最大电流;
- 装置电源受电点以上电源系统接地故障回路的阻抗;

——预期的短路电流。

关于标准电压和频率,见 GB/T 156。

132.2.4 电源内在的保护措施,例如,系统接地或中间点接地。

132.2.5 供电公司的特殊要求。

132.3 用电负荷的性质

照明、供热、电力、控制、信号、信息与通信技术所需要回路的数量和类型,应由下列条件确定:

- 电力负荷点的位置;
- 各回路的预期负荷;
- 每日和每年需要量的变化;
- 任何的特殊条件,比如谐波;

——预期未来的需要量,如果有规定。

132.4 安全设施的电源系统或备用电源的供电系统

- 供电的电源(种类、特性);
- 由用于安全设施的电源或备用电源供电的回路。

132.5 环境条件

电气装置的设计应考虑到它可能会受到影响的环境条件,见 GB 16895.6 和 GB/T 4796、GB/T 4797、GB/T 4798。

132.6 导体的截面

导体的截面应按正常的运行条件和故障的情况两方面来确定:

- a) 导体允许的最高温度;
- b) 允许的电压降;
- c) 由于接地故障和短路电流而可能出现的机电应力;
- d) 导体可能遭受的其他的机械应力;
- e) 与故障电流保护功能有关的最大阻抗;
- f) 安装方法。

注:以上所列各项主要涉及到电气装置的安全。对于经济运行而言,可能希望其截面大于安全所要求的截面。

132.7 布线方式和安装方法

布线方式和安装方法的选择,应考虑以下情况:

- 场所的性质;
- 支撑布线的建筑物的墙壁或其他部分的性质;
- 布线对于人和家畜的可接近程度;
- 电压;
- 由于接地故障和短路电流而可能出现的电磁应力;
- 电磁干扰;
- 在电气装置的安装或运行期间,布线可能遭受的其他应力。

132.8 保护设备

保护设备的特性应由其功能来确定。这些功能例如对以下情况所引起的效应的防护:

- 过电流(过负荷,短路);
- 接地故障电流;
- 过电压;
- 欠电压和失压;

保护器件的动作电流、电压和时间应适于有关回路的特性和发生危险的可能性。

132.9 应急控制

在发生危险时需立即切断供电的地方,应装设断电用电器,这种电器应易于识别,并能有效快速地动作。

132.10 隔离电器

为了操作、检查与故障检测、试验、维护与检修的需要,应设置隔离电器,以便对电气装置、回路或单个用电器具进行通断和/或隔离。

132.11 防止相互有害的影响

电气装置的配置应使电气装置和非电气装置之间不会出现相互有害的影响。

132.12 电气设备的易接近性

电气设备的布置应根据需要做到:

132.13 电气装置的档案

每个电气装置应具有档案资料。

133 电气设备的选择

133.1 概述

电气装置中所使用的每台电气设备均应符合相应的中国标准。在没有可用标准的情况下,有关电气设备应按确定该装置的人员与主管安装人员之间的专项协议选择。

133.2 特性

所选择的每台电气设备均应具有与电气装置设计(见 132 条)所依据的数值和条件相适应的适当特性,尤其应满足以下各款的要求:

133.2.1 电压

电气设备应适应可能施加的最高的稳态电压(交流电按方均根值计)以及可能出现的过电压。

注:对某些设备,可能需要考虑可能出现的最低电压。

133.2.2 电流

所有电气设备应按正常运行时承载的最大的稳态电流(交流电按方均根值计)来选择,还应按异常情况下可能承载的电流和该电流通过的时间(如果装有保护电器即为该电器的动作时间)来选择。

133.2.3 频率

如果频率对电气设备的特性有影响,则设备的额定频率应与回路中可能出现的频率相适应。

133.2.4 负荷系数

所有根据功率特性选择的设备,在设计考虑到的运行条件的情况下,均应能适应设备所需承担的负荷。

133.3 安装条件

所选择的电气设备应能安全地承受它可能遭受的应力和它所在场所的环境条件(见 132.5)特性。如果某台设备没有按它所处场所的特征设计,则应设置适当的附加保护,以作为完整的电气装置的一部分使用该设备。

133.4 防止有害影响

所选择的电气设备不应对其他设备产生有害的影响,也不应在正常运行期间(包括分、合操作)对电源有所损害,在这方面产生影响的因素包括,例如:

- 功率因数;
- 涌流;
- 不平衡负荷;

- 谐波；
- 装置中的设备产生的瞬态过电压。

134 电气装置的安装和检验

134.1 安装

134.1.1 电气装置的良好安装,应选用能胜任的人员和适当的材料。电气设备应按由设备生产厂家提供的说明书进行安装。

134.1.2 按照 135 条规定的电气设备的特性,在安装过程中不应受到损害。

134.1.3 导体的标识应符合 GB 7947 的规定。需要识别端子的地方,其标识应符合 GB/T 4026 的规定。

134.1.6 所有可能引起高温或电弧的电气设备,应妥善安置或加以遮护,以消除引燃可燃材料的危险。若电气设备的外露部分的温度可能伤害人体时,则应将这些部分妥善安置或加以遮护,以防人员意外地与其接触。

134.1.7 为了安全目的的需要,应设置警告牌和告示。

134.1.8 在采用新的材料、发明或方法安装的装置而导致其偏离 GB 16895 系列标准的规则的情况下,则装置的最终的安全等级不应低于按照 GB 16895 系列标准规定所应达到的级别。

134.1.9 在对现有装置进行扩建或改建时,则应先确认将承载任何的增加负荷的现有设备的额定值和条件,是适合于变化后的情况的。而且,如果为了扩建或改建的装置的安全而需要增加防护措施,则接地和等电位联结的配置应仍是满足要求的。

134.2 初检

电气装置在投入运行前和在任何的重要的变动以后,都应进行检验,以确认是按本标准正确进行施工的。

134.3 定期检验

建议每个电气装置都要进行定期的检验。

20 术语和定义

GB/T 2900.71—2008 的术语和定义适用于本标准,其一些术语的更详细的解释,见附录 B。

30 一般特性评估

应对装置的下列特性,按照所指出的条款做出评估:

- 装置的预期使用的目的、它的一般结构以及它的电源(31、35 和 36 条);
- 装置的外界影响(32 条);
- 装置的设备的兼容性(33 条);
- 装置的可维护性(34 条)。

这些特性,在选择安全防护方式(见 GB 16895.21、GB 16895.2、GB 16895.5 和 IEC 60364-4-44)和设备的选择与安装(见 GB/T 16895.18、GB 16895.6、GB 16895.3、GB 16895.20 和 IEC 60364-5-53)方法时,都应予以考虑。

注:对于其他类型的装置,例如,通信装置或住宅和建筑物的电子系统(HBES)等,应考虑相关装置的中国标准。

31 目的、供电和结构

311 最大需求负荷和参差性

在发热和电压降允许的范围,为使设计的电气装置经济可靠,重要的是确定其最大需求负荷,在确定装置或其一部分的最大需求负荷时,可考虑其参差性。

312 导体的配置和系统接地

应评估下列特性：

- 在正常运行下载流导体的配置；
- 系统接地的型式。

312.1 按电流种类而确定的载流导体

注：在本条款中所说的导体配置方式，并非全面的。它们只是典型的配置例子。

在本标准中所考虑的在正常运行条件下载流导体的配置如下：

312.1.1 交流回路中的载流导体

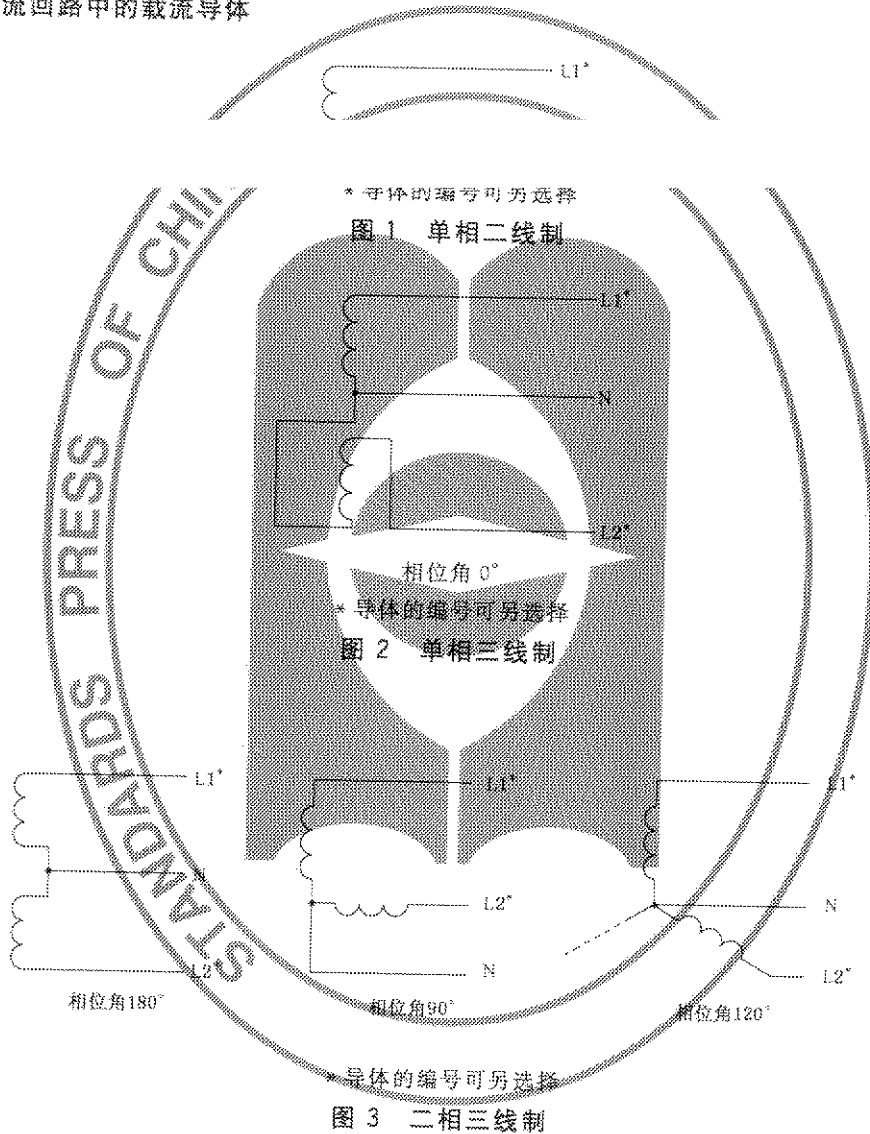


图 1 单相二线制

图 2 单相三线制

图 3 二相三线制

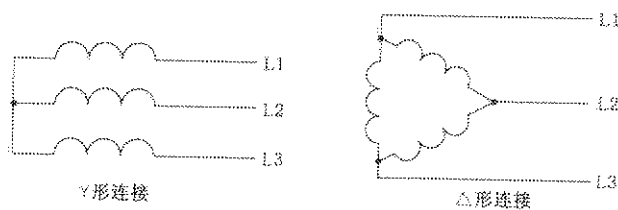


图 4 三相三线制

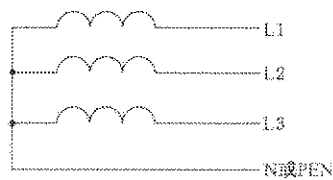


图 5 三相四线制

三相四线制具有中性导体或 PEN 导体。根据定义, PEN 导体并非带电导体,它只是承载工作电流的导体。

注 1: 当从三相四线制引出单相二线制时,其两根导体,既可以是两根相导体,也可以是一根相导体和一根中性导

312.1.2 直流回路中的载流导体

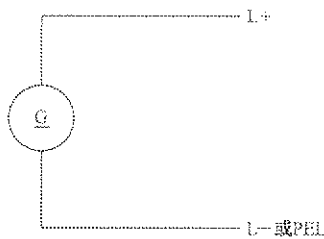


图 6 二线制

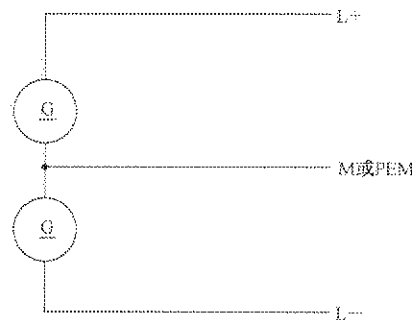


图 7 三线制

注: 虽然 PEL 和 PEM 导体承载工作电流,但他们并不是带电导体。因此,可采用二线制配置或三线制配置。

312.2 系统接地的型式

在本标准中所考虑的系统接地的型式如下:

注 1: 图 31A1~图 31G2 所示的是通常采用的三相系统的例子。图 31H~31M 所示的是通常采用的直流系统的例子。

注 2: 点划线所表示的系统的部分,是不包括在本标准的范围之内的;而实线所表示的部分,是属本标准所包括的范围。

注 3: 对于非公用电网系统,则电源和/或配电系统可视为本标准用意内的装置的部分。对于这种情况,该图完全可以用实线表示。

注 4: 所采用的文字符号具有下列含意:

第 1 个字母——电源系统对地的关系:

T——某点对地直接连接;

I——所有的带电部分与地隔离;或某点通过高阻抗接地。

第 2 个字母——装置的外露可导电部分对地的关系:


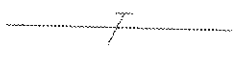
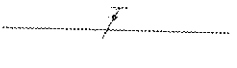
T——外露可导电部分与地直接做电气连接,它与系统电源的任何一点的接地无任何连接;

N——外露可导电部分与电源系统的接地点直接做电气连接(在交流系统中,电源系统的接地点通常是中性点,或者如果没有可连接的中性点,则与一个相导体连接)。

后续的字母(如果有的话)——中性导体与保护导体的配置:

S——将与中性导体或被接地的线导体(在交流系统中是被接地的相导体)分离的导体作为保护导体。

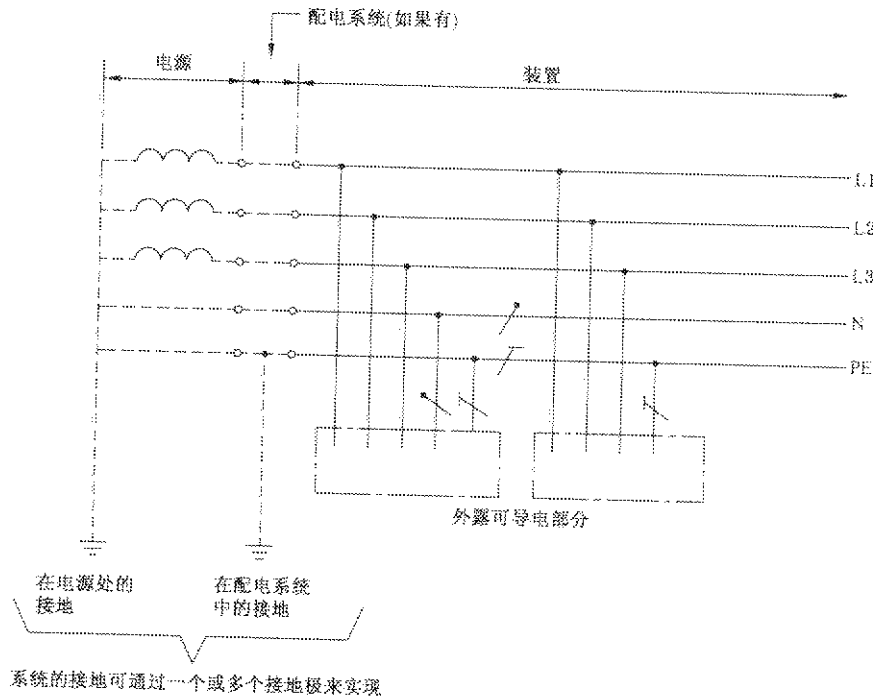
C——中性导体和保护导体功能合并在一根导体中(PEN 导体)。

根据 GB/T 4728 对图 31A1~图 31M 的符号说明	
	中性导体(N);中间导体(M)
	保护导体(PE)
	合并的保护和中性导体(PEN)

TN 电源系统在电源处有一点直接接地,而装置的外露可导电部分是利用保护导体连接到那个接地点上的。按照中性导体和保护导体的配置,所考虑的 TN 系统的三种类型如下所示:

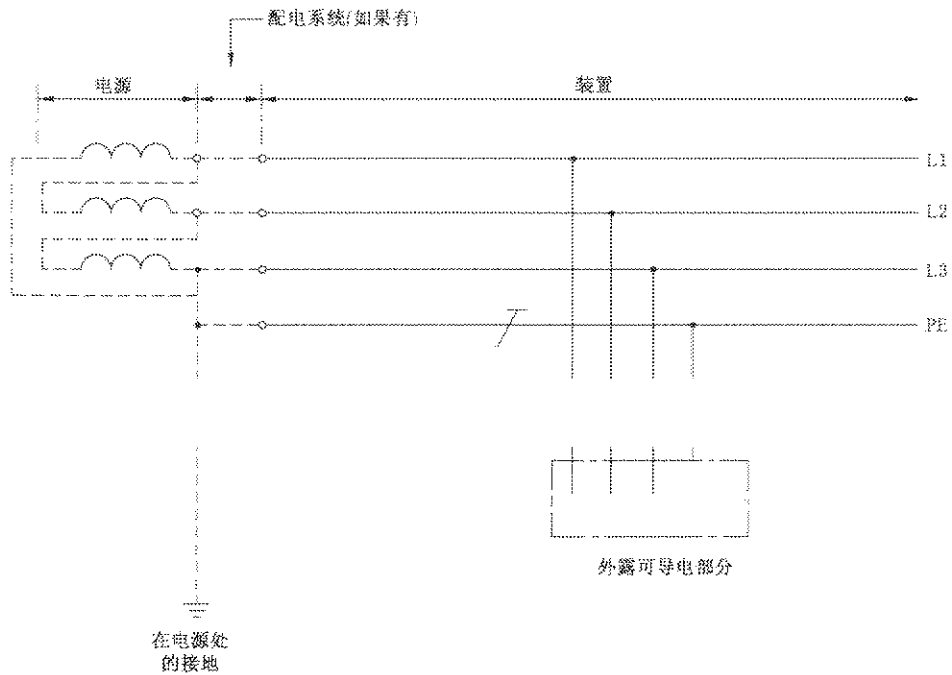
——TN-S 系统,在其中,整个系统全部采用单独的保护导体。(见图 31A1、图 31A2 和图 31A3)。

注:符号的说明见 312.2。



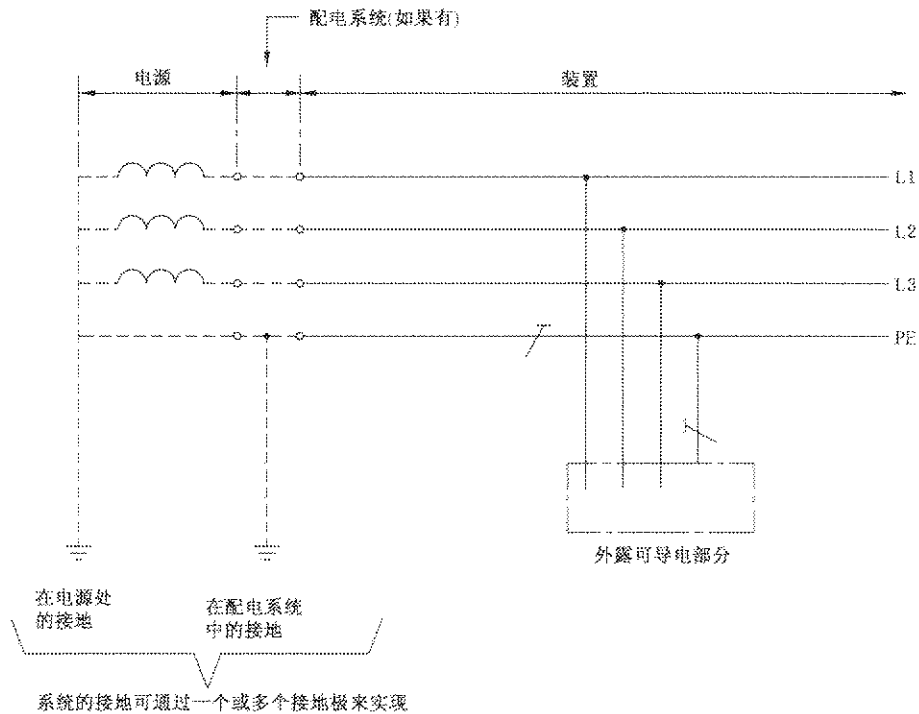
注:对装置的 PE 导体可另外增设接地。

图 31A1 全系统将中性导体与保护导体分开的 TN-S 系统



注：对配电系统和装置的 PE 导体可另外增设接地。

图 31A2 全系统将被接地的相导体与保护导体分开的 TN-S 系统

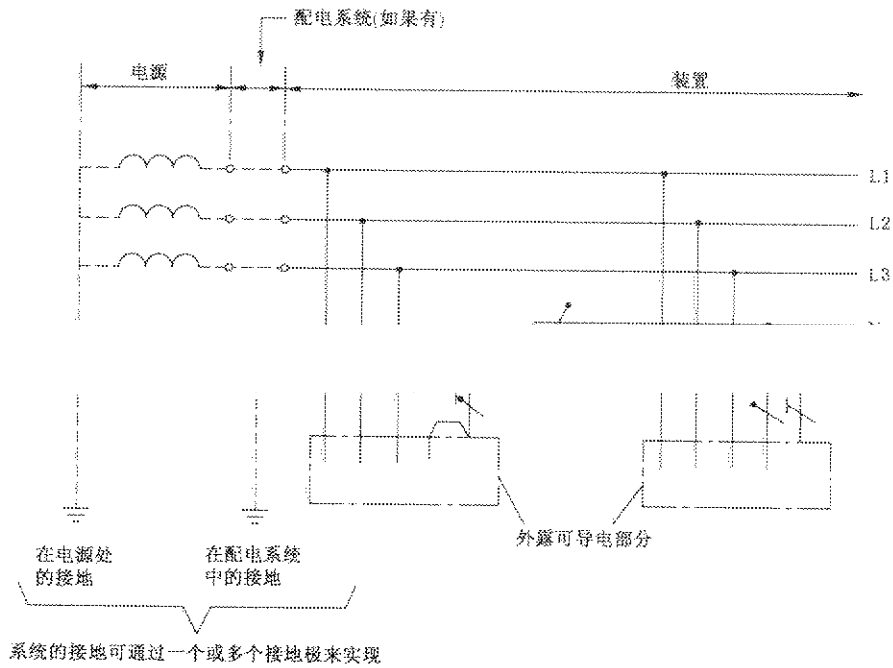


注：对装置的 PE 导体可另外增设接地。

图 31A3 全系统采用接地的保护导体和未配出中性导体的 TN-S 系统

——TN-C-S 系统，在系统中的一部分，中性导体的功能和保护导体的功能，合并在一根导体中（见图 31B1、图 31B2 和图 31B3）。

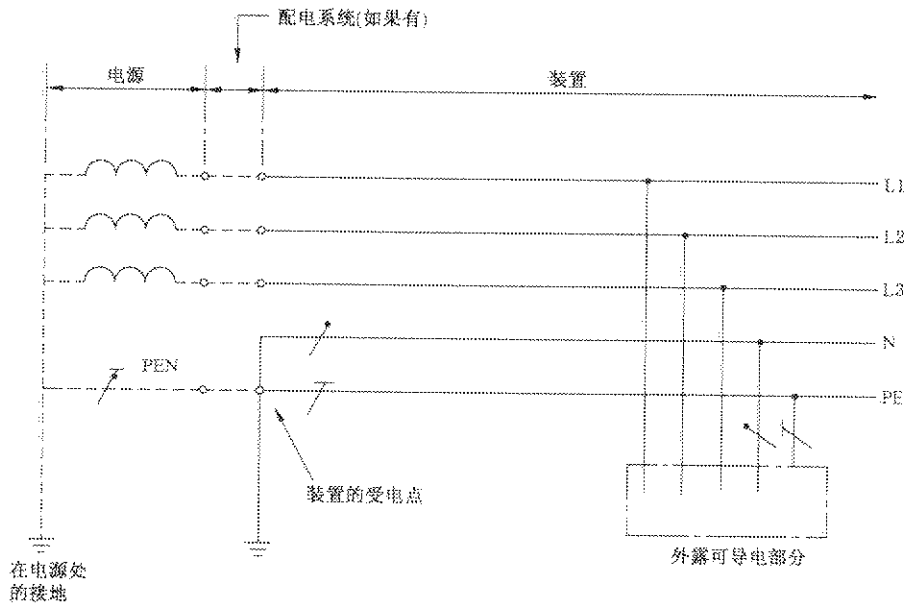
注：符号的说明见 312.2。



在系统的一部分中,中性导体和保护导体的功能合并在一根导体中。

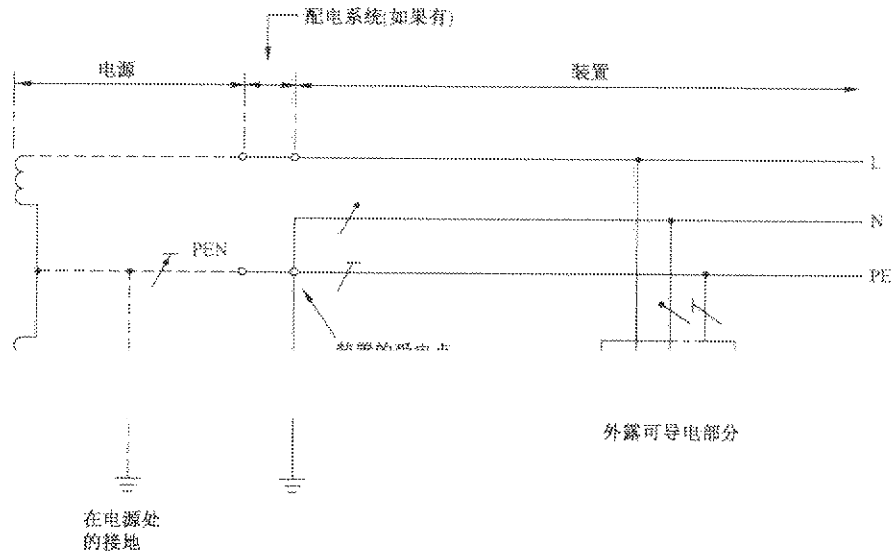
注:对装置的PEN或PE导体可另外增设接地。

图 31B1 在装置非受电点的某处将PEN分离成PE和N的三相四线制的TN-C-S系统



注:对配电系统的PEN和装置的PE导体可另外增设接地。

图 31B2 在装置的受电点将PEN分离成PE和N的三相四线制的TN-C-S系统

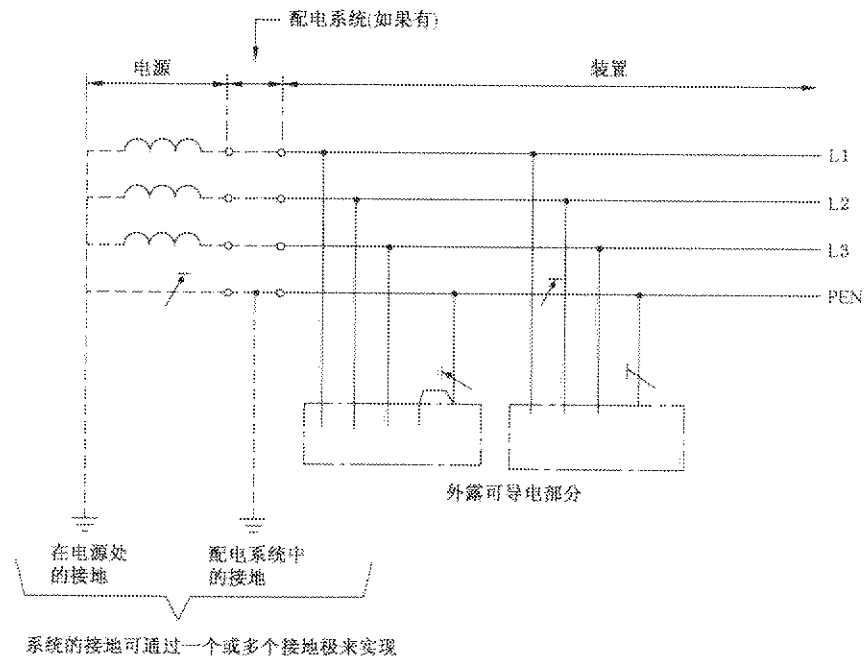


在系统的一部分中,中性导体的功能和保护导体的功能合并在一根导体中。

注:对配电系统的PEN和装置的PE导体可另外增设接地。

图 31B3 在装置的受电点将PEN分离成PE和N的单相二线制的TN-C-S系统
——TN-C系统,在其全系统中,中性导体的功能和保护导体的功能,合并在一根导体中(见图31C)。

注:符号的说明见312.2。



注:对装置的PEN可另外增设接地。

图 31C 全系统采用将中性导体的功能和保护导体的功能合并于一根导体的TN-C系统

312.2.1.2 多电源系统

注：图示的多电源系统为以满足电磁兼容性(EMC)要求为唯一目的的 TN 系统。

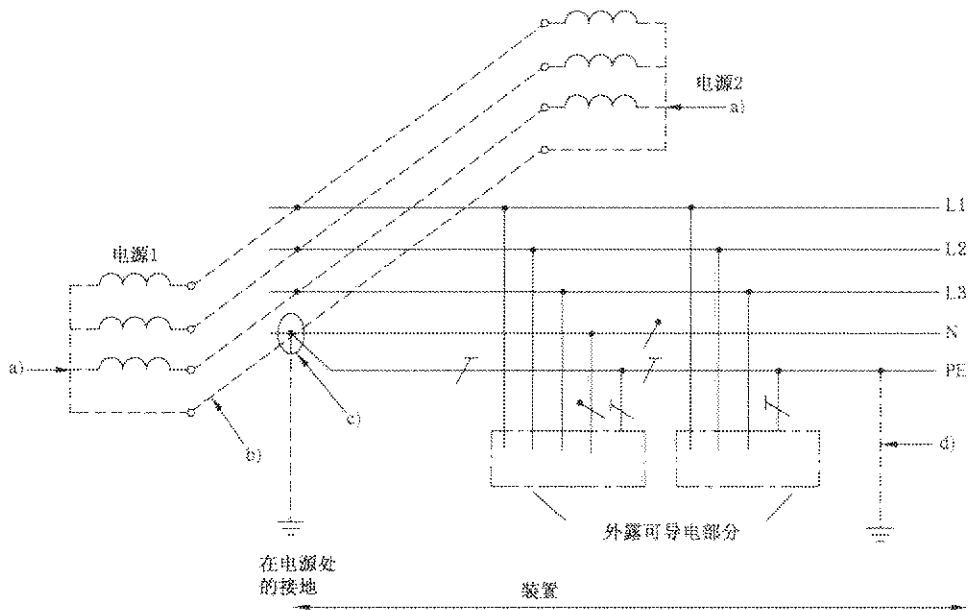
对于一个具有多电源的 TN 系统，在设计不适当的情况下，一些工作电流就可能通过不期望的路径流通。这些电流可能引起：

- 火灾；
- 腐蚀；
- 电磁干扰。

在图 31D 下面，从 a)～d) 表示出主要的设计规则。

PE 导体的标志，应符合 GB 7947。

不得任何绝缘器、开关或类似物，直接接在 PE 导体上。

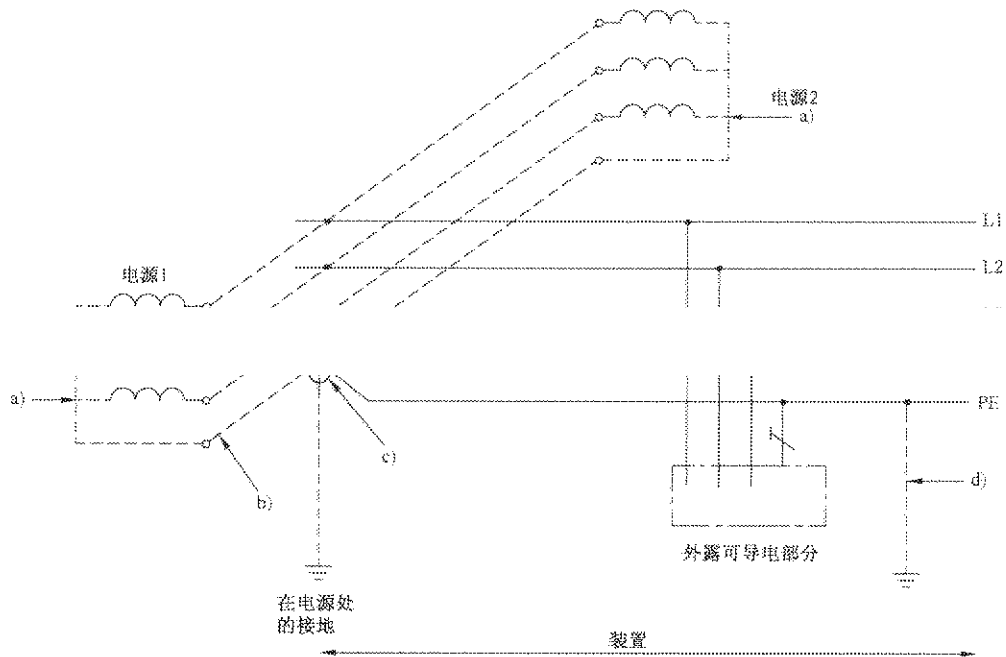


要点：

- a) 不应在变压器的中性点或发电机的星形点直接对地连接。
- b) 变压器的中性点或发电机的星形点之间相互连接的导体应是绝缘的，这种导体的功能类似于 PEN；然而，不得将其与用电设备连接。
- c) 在诸电源中性点间相互连接的导体与 PE 导体之间，应只连接一次。这一连接应设置在总配电箱内。
- d) 对装置的 PE 导体可另外增设接地。

图 31D 对用电设备采用单独的保护导体和中性导体的多电源 TN-C-S 系统

仅采用二相负荷和三相负荷的工厂中，在相导体之间，没有必要配出中性导体(见图 31E)。在这种情况下，保护导体宜多处接地。



要点:

- a) 不应在变压器的中性点或发电机的星形点直接对地连接。
- b) 变压器的中性点或发电机的星形点之间相互连接的导体应是绝缘的。这种导体的功能类似于 PEN;然而,不得将其与用电设备连接。
- c) 在诸电源中性点间相互连接的导体与 PE 导体之间,应只连接一次。这一连接应设置在总配电箱内。
- d) 对装置的 PE 导体可另外增设接地。

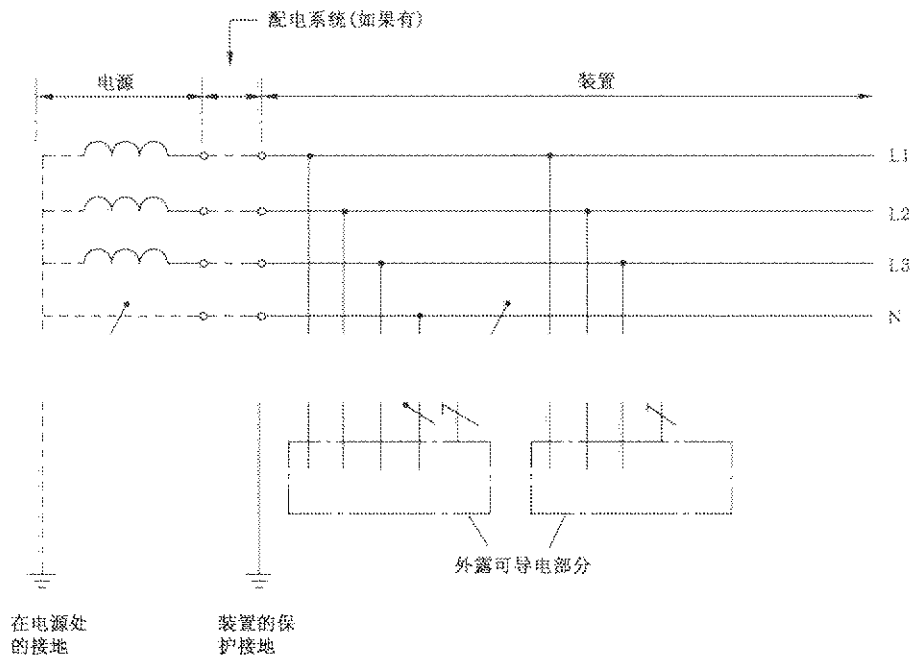
图 31E 给二相或三相负荷供电的全系统内只有保护导体没有中性导体的多电源 TN 系统

312.2.2 TT 系统

TT 系统只有一点直接接地,而装置的外露可导电部分则是被接到在电气上独立于电源系统接地的接地极上(见图 31F1 和图 31F2)。

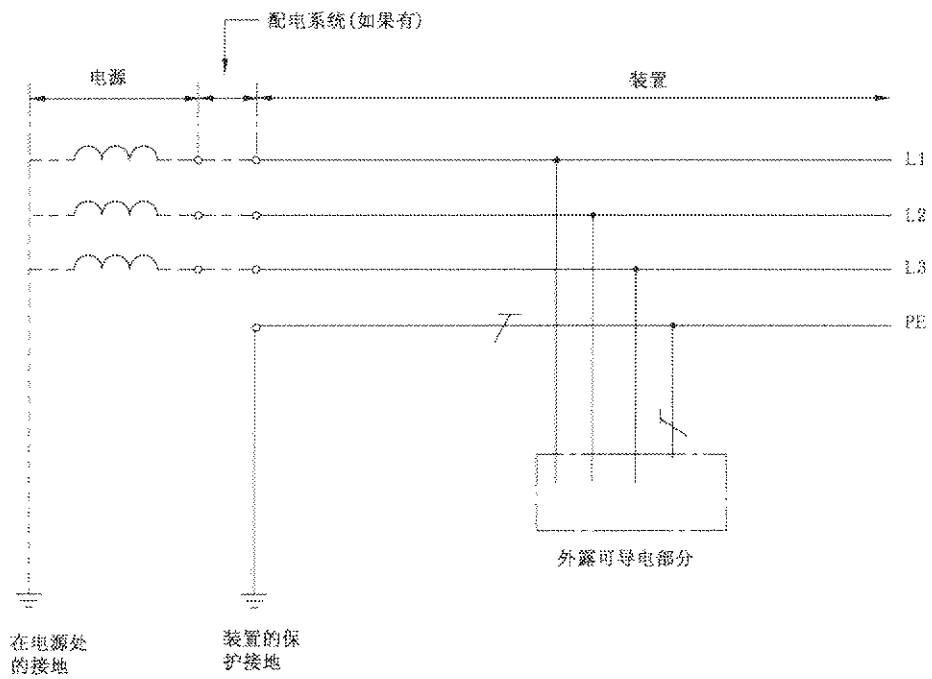
312.2.3 IT 系统

IT 电源系统的所有带电部分都与地隔离,或某一点通过阻抗接地。电气装置的外露可导电部分,被单独地或集中地接地,或按照 GB 16895.21 的 413.1.5 的规定,接到系统的接地上(见图 31G1 和图 31G2)。



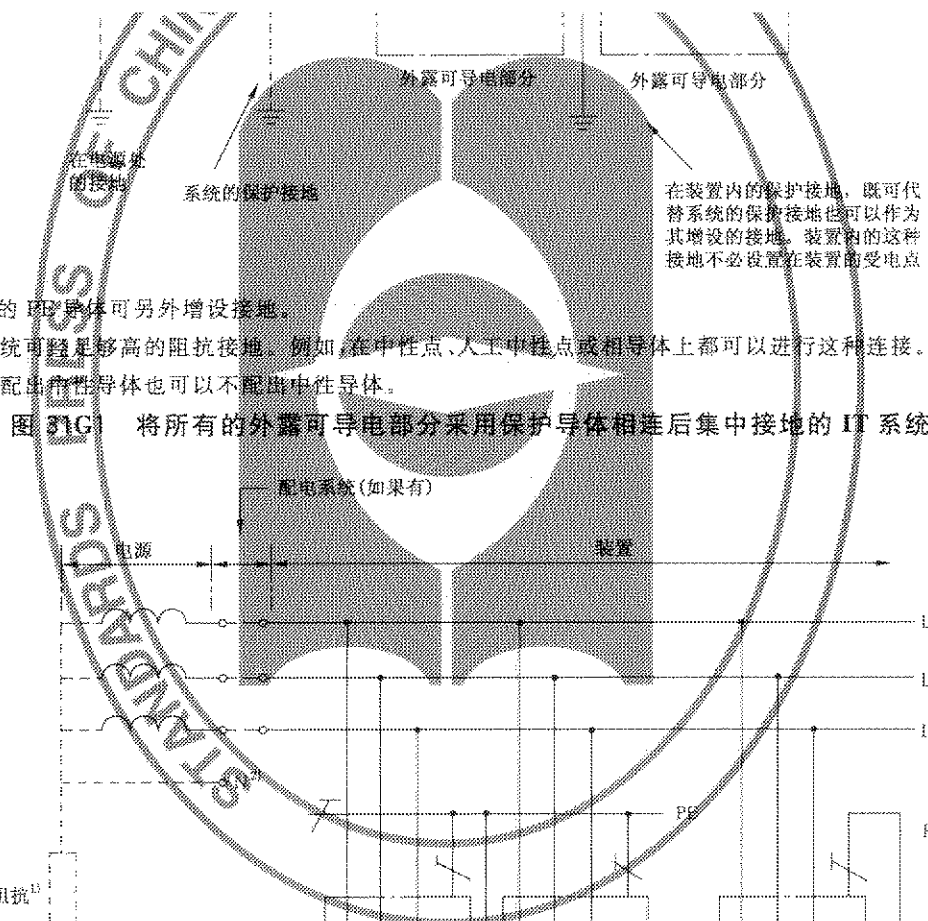
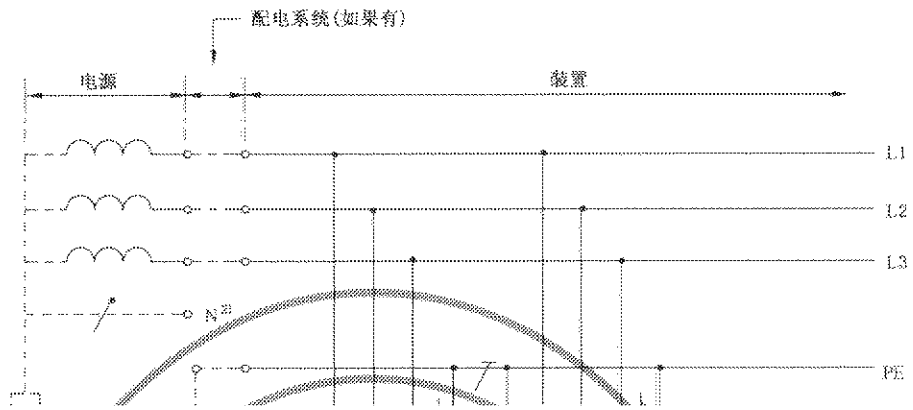
注：对装置的 PE 可提供附加的接地。

图 31F1 全部装置都采用分开的中性导体和保护导体的 TT 系统



注：对装置的 PE 导体可另外增设接地。

图 31F2 全部装置都具有接地的保护导体,但不配出中性导体的 TT 系统



注：装置的保护导体可另外增设接地。

- 1) 该系统可经足够高的阻抗接地，例如，在中性点、人工中性点或相导体上都可以进行这种连接。
- 2) 可以配出中性导体也可以不配出中性导体。

图 31G1 将所有的外露可导电部分采用保护导体相连后集中接地的 IT 系统

注：对装置的 PE 导体可另外增设接地。

- 1) 该系统可经足够高的阻抗接地。
- 2) 可以配出中性导体也可以不配出中性导体。

图 31G2 将外露可导电部分分组接地或独立接地的 IT 系统

312.2.4 直流系统

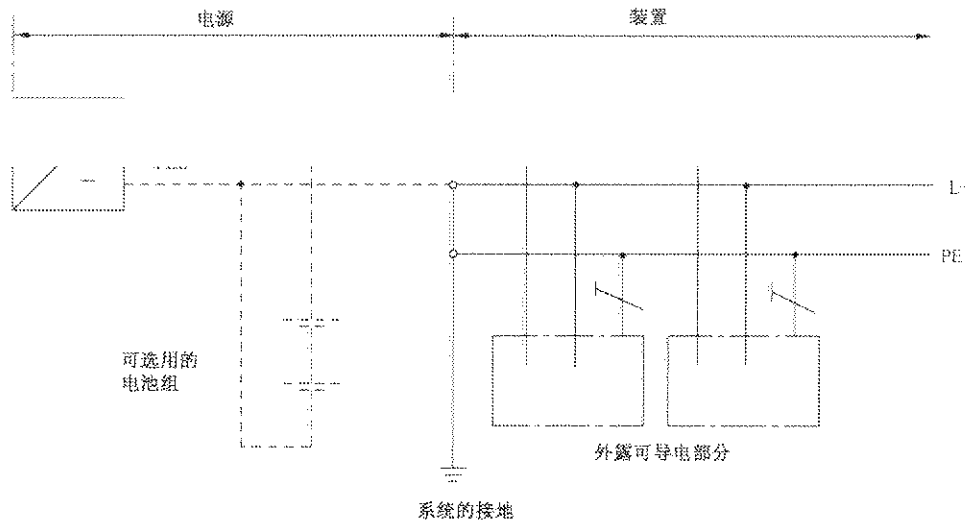
直流(d.c)系统的系统接地的型式。

在下面的图 31H 和图 31M 表示二线制直流系统特定的极接地,是将正极接地还是将负极接地,取决于工作环境或其他考虑,例如避免对极导体和接地配置的腐蚀效应。

312.2.4.1 TN-S 系统

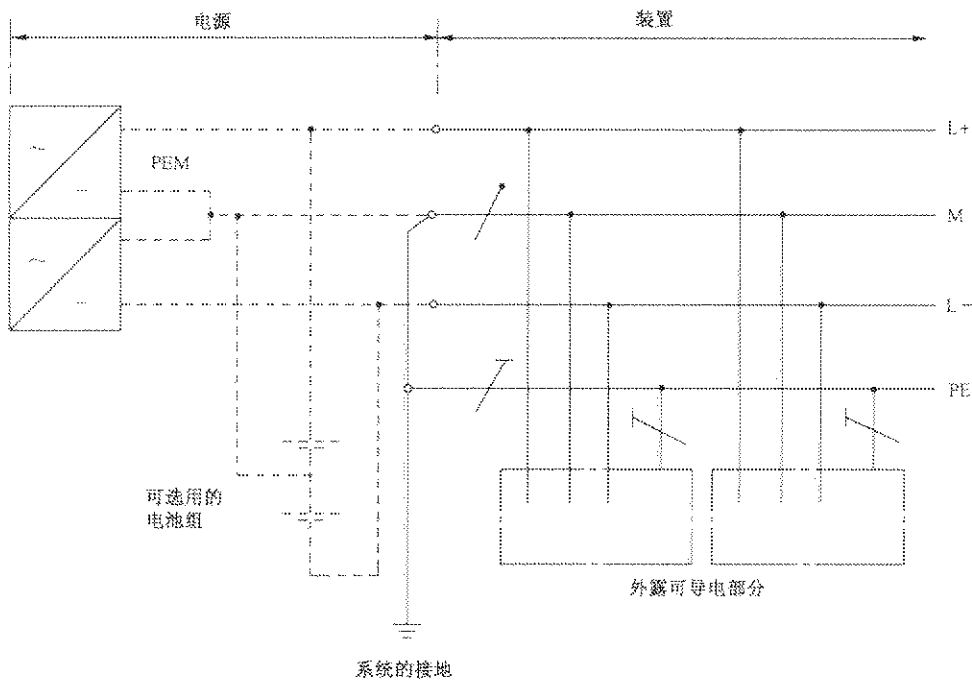
接地的极导体,例如型式 a) 中的 L-导体或型式 b) 中的中间导体 M,在全装置中是与保护导体分开的。

型式 a)



注 1: 对装置的 PE 导体可另外增设接地。

型式 b)



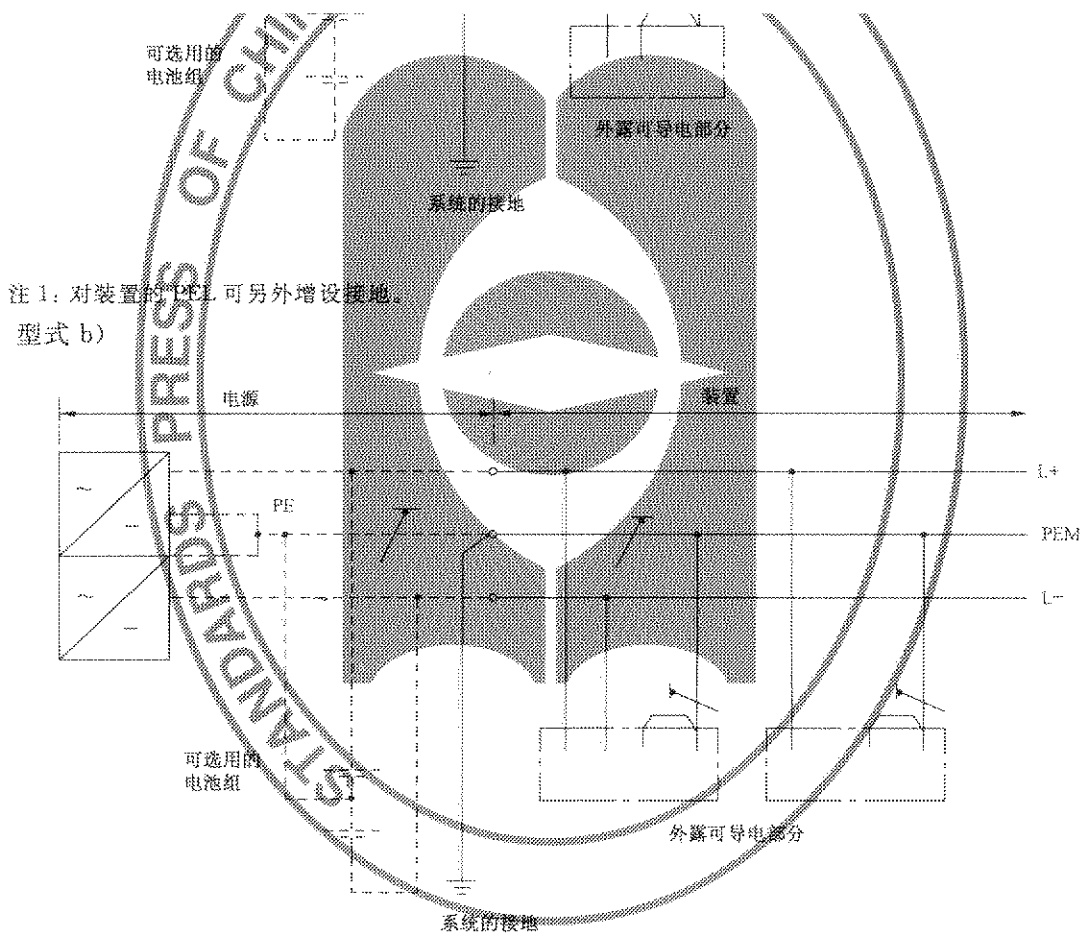
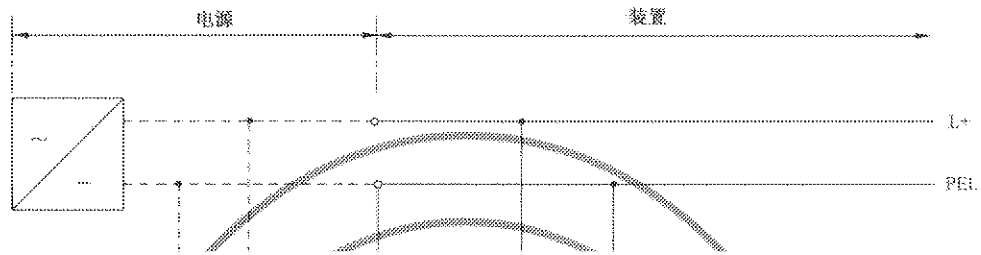
注 2: 对装置的 PE 导体可另外增设接地。

图 31H 直流的 TN-S 系统

312.2.4.2 TN-C 系统

接地的极导体(例如型式 a)中的 L-导体)和保护导体,两者的功能在全装置中合并在一个 PEL 导体中;或型式 b)中的接地的中间导体 M 和保护导体,两者的功能在全装置中合并在一个 PEM 导体中。

型式 a)



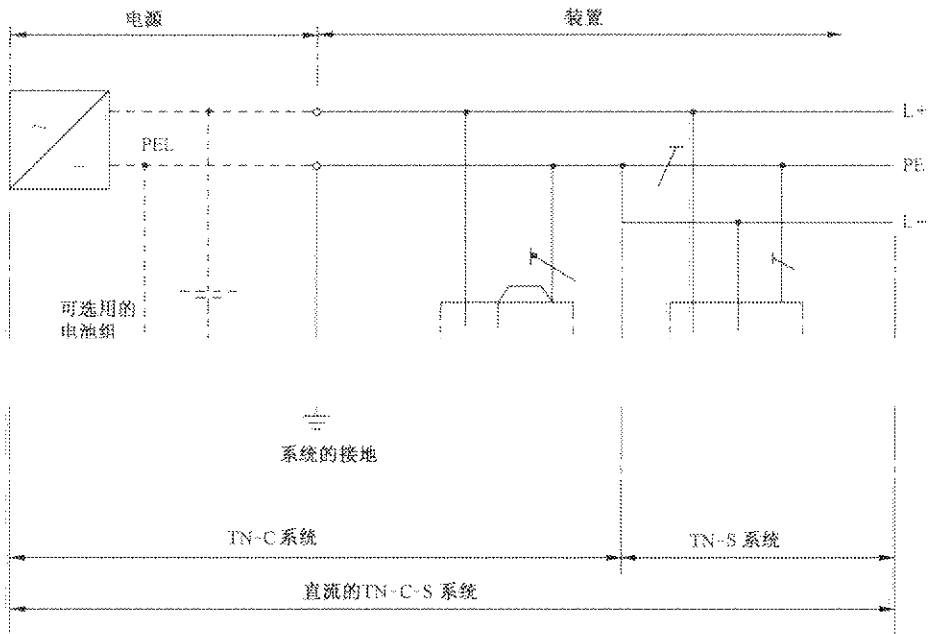
注: 对装置的 PEM 可另外增设接地。

图 31J 直流的 TN-C 系统

312.2.4.3 TN-C-S 系统

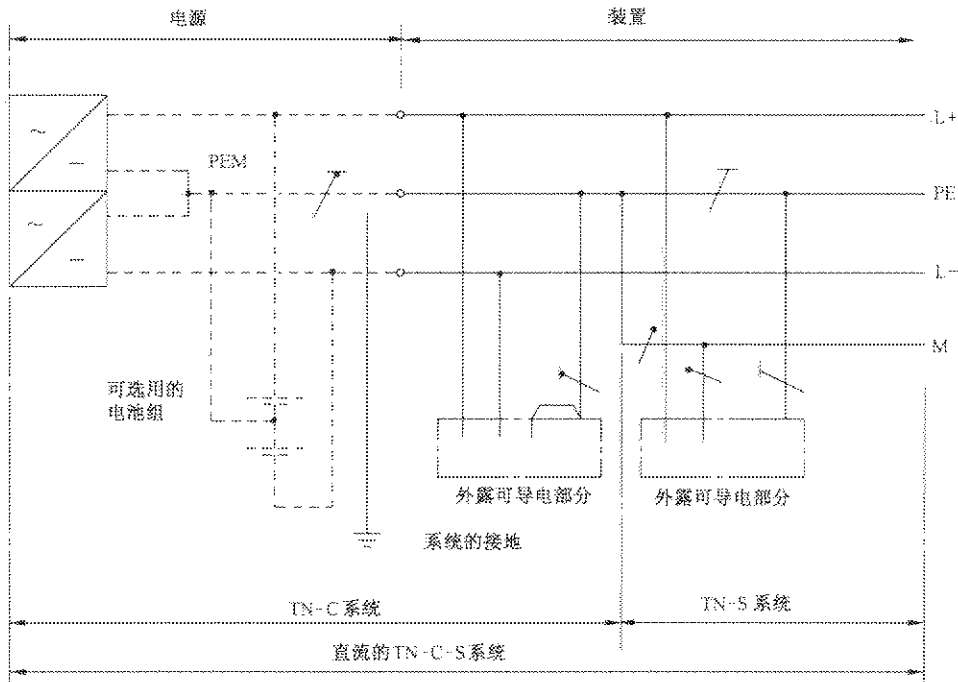
在型式 a)的一部分装置中,接地的极导体,例如, L-的功能和保护导体的功能,合并在一根 PEL 导体中;或在型式 b)的一部分装置中,接地的中间导体 M 的功能和保护导体的功能,合并在一根 PEM 导体中。

型式 a)



注 1：对装置的 PE 导体可另外增设接地。

型式 b)

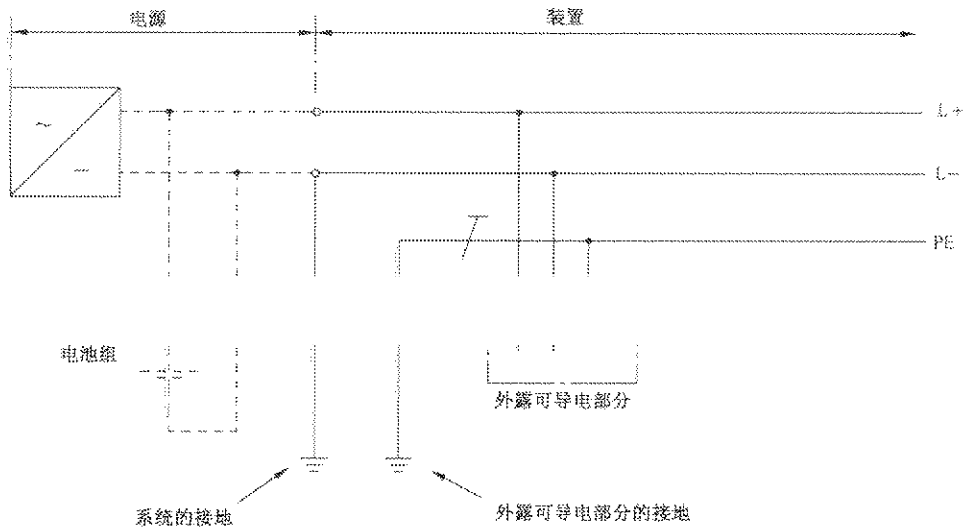


注 2：对装置的 PE 导体可另外增设接地。

图 31K 直流的 TN-C-S 系统

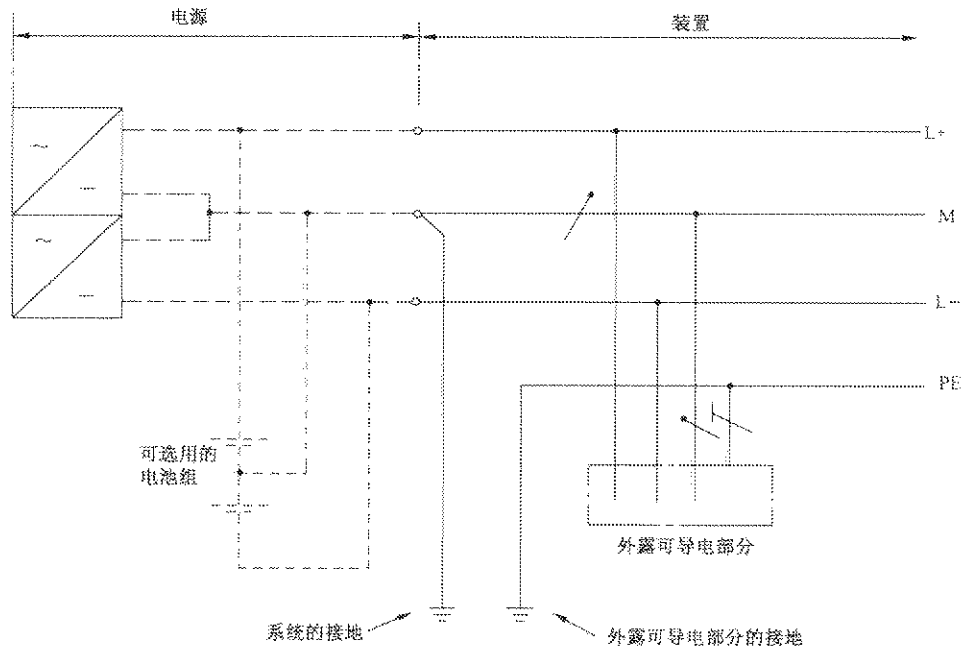
312.2.4.4 TT 系统

型式 a)



注 1: 对装置的 PE 导体可另外增设接地。

型式 b)

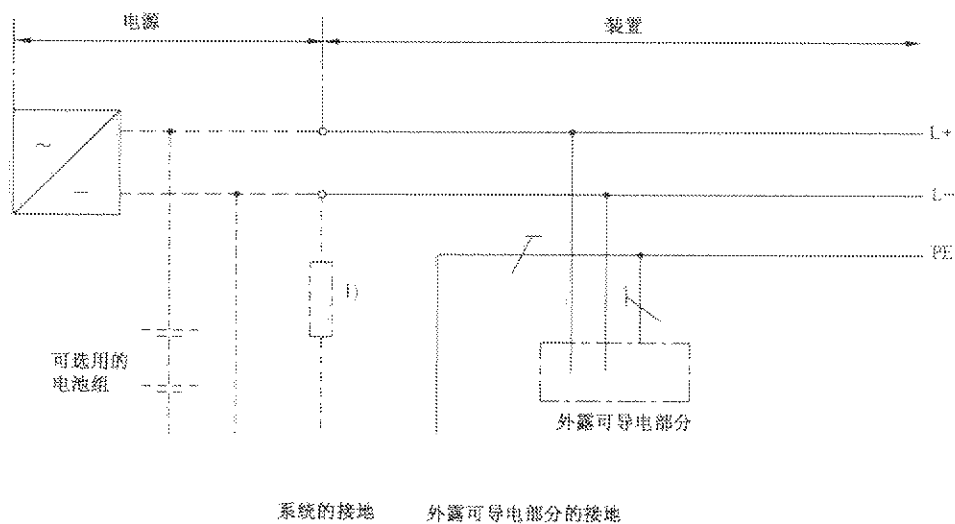


注 2: 对装置的 PE 导体可另外增设接地。

图 31L 直流的 TT 系统

312.2.4.5 IT 系统

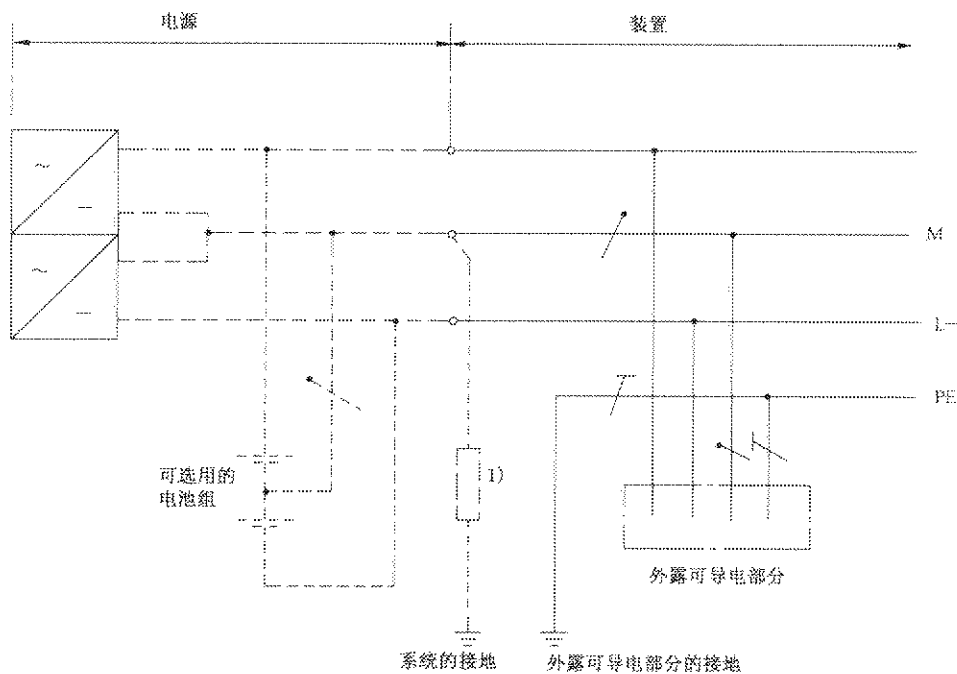
型式 a)



1) 该系统可以经足够高的阻抗接地。

注 1: 对装置的 PE 导体可另外增设接地。

型式 b)



1) 该系统可经足够高的阻抗接地。

注 2: 对装置的 PE 导体可另外增设接地。

图 31M 直流的 IT 系统

313 供电

313.1 概述

313.1.1 应根据计算、测定、调查或检查来确定单电源或多电源(不论这些电源是从何处引来的)的下列特性以及这些特性的正常应用范围:

- 标称电压;
- 电流和频率的特征;
- 在装置受电点的预期的短路电流;

- 电气装置前供电系统的对地故障回路的阻抗；
- 包括最大需求负荷在内，对于装置的要求的适用性；以及
- 作用在装置受电点的过电流保护器件的型式和额定值。

对于外部电源应了解清楚这些特性，对于非公用电网的电源应确定这些特性。这些要求同样适用于主电源、安全设施的电源与备用的电源。

313.2 安全设施和备用系统的供电要求

当要求设置安全设施时，例如主管部门要求设置火灾报警和其他用于紧急疏散的设施，或电气装置方案制定人要求设置备用电源时，对于安全设施和/或备用电源系统的供电电源的特性，应分别地予以评估。这样的电源应有足够的容量、可靠性和额定能力以及在规定操作条件下的适当的转换时间。

用于安全设施电源的进一步要求，见此后的 35 条和 IEC 60364-5-55 的 556 条。对于备用系统，在

314 表盘的回路划分

314.1 每个装置都应被划分为若干回路以满足下列必需的要求

- 在发生事故的情况下，将危害减小至最低程度；
- 便于安全地检查、测试和维护(也可见 GB 16895.4)；
- 避免照明回路之类的单个回路因发生故障而导致可能发生的危险；
- 减小在无故障情况下，由于过大的 PE 导体电流而使剩余电流保护电器(RCD_s)意外跳闸的可能性；
- 减轻电磁干扰(EMD)的影响；
- 防止被隔离的回路间接地带电。

314.2 对于装置需要单独控制的部分，应提供单独的配电回路，这样这些回路就不会受到其他回路故障的影响。

32 外界影响的分类

注：本条已被转化到 GB/T 16895.18 中。

33 兼容性

33.1 特性的兼容性

对于可能对其他电气设备或设施具有有害的影响，或可能对供电电源有害(例如，对于有关部分的配合)的设备的任一特性都应做出评估。这些特性包括，例如：

- 瞬时过电压；
- 欠电压；
- 不平衡负荷；
- 快速波动的负荷；
- 起动电流；
- 谐波电流；
- 直流回流；
- 高频振荡；
- 对地漏泄电流；
- 增设接地的必要性；
- 在无故障情况下的过大的 PE 导体电流。

33.2 电磁兼容性

所有的电气设备都应当满足适当的电磁兼容性(EMC)的要求，而且都应符合相关的电磁兼容性

(EMC)标准的规定。

电气装置的规划者和设计者应考虑为减少感应电压扰动和电磁干扰(EMI)影响采取的措施。
在 IEC 60364-4-44 中给出这些措施。

34 可维护性

应做出电气装置在其预期寿命期间可以接受的合理的每年检修次数和质量要求的评估。在管理部门对装置的运行负有责任时,应向该管理部门报告。在执行 GB 16895 系列标准的第 4 至第 6 部分的规定时,关于每年检修的次数和质量要求,要考虑的有:

- 在预期寿命期间,可能需要的任一定期性的检验和测试、维护和检修,都能迅速而又安全地进行,而且
- 在预期寿命期间应保证安全保护措施的有效性,而且

35 安全设施

35.1 概述

注 1: 对于安全设施及其特性的要求,经常是由法定的管理机构来规定的,他们的要求是必须遵照执行的。

注 2: 安全设施的例子是:应急疏散照明、消防报警系统、用于消防泵的装置、消防队的升降机、烟雾和热量排除设备。

认可下列电源用于安全设施:

- 蓄电池;
- 原电池;
- 独立于正常供电电源的发电设备;
- 供电网络的单独的供电线路,它有效的独立于供电网络正常的供电线路(见 GB16895.20 的 556.4.4)。

35.2 分类

安全设施的供电有以下两种情况:

- 非自动供电,其启动是由操作人员操作的,或
- 自动供电,其启动与操作人员无关。

自动供电按转换时间分类如下:

- 不断电:这种自动供电,在转换期间,能保证在规定的条件下(例如电压和频率的变化幅度)连续地供电;
- 很短时间断电:在 0.15 s 之内能有效地自动恢复供电;
- 短时间断电:在 0.5 s 之内能有效地自动恢复供电;
- 中等时间断电:在 15 s 之内能有效地自动恢复供电;
- 长时间断电:有效地自动恢复供电的时间大于 15 s。

36 供电连续性

在装置的预期寿命期间,在认为有必要的情况下,应对每一回路的供电连续性做出评估。宜考虑以下的特性:

- 系统接地的选择;
- 保护器件的选择,以便实现选择性;
- 回路的数量;
- 多路电源;
- 使用的监测器。

附录 A
(资料性附录)

GB 16895 系列标准的编码系统和规划

表 A.1 GB 16895 系列标准的编码系统

	只用阿拉伯数字(表和图除外,见下面) 出版物的各组成部分和子部分区分如下	例子
部分	用纯数码(一位或两位数字)顺序地编制	41
分条款	在条款内的分条款,在条款数码后加点,再顺序地接分条款数码	413.5
进一步的分条款 (若需要的话)	在所属分条款的数码后加点,再顺序地接分条款数码	542.1.1
未编码的分条款	在给出的条款开始前出现引言或概述条款, 在通常由条款数码占据的位置处	400.1
表和图	用其所在部分的数码,在数码后顺序地接大写字母	表 41A

表 A.2 GB 16895《低压电气装置》系列标准的规划

部分	标题
第 1 部分	基本原则、一般特性评估和定义
11	范围
12	规范性引用文件
13	基本原则
20	术语和定义
30	一般特性评估
31	目的、供电和结构
32	外界影响的分类
33	兼容性
34	可维护性
35	安全设施
36	供电不间断性
附录 A	GB/T 16895 系列标准的编码系统和规划
附录 B	定义
附录 C	结构对比
第 4 部分	安全防护
第 4 部分—41	电击防护(直接接触防护和间接接触防护)
第 4 部分—42	(正常运行期间设备的)热效应防护
第 4 部分—43	(关于导体和电缆的)过电流防护
第 4 部分—44	电压扰动和电磁干扰防护
第 5 部分	电气设备的选择和安装

表 A. 2(续)

部 分 号	标 题
第 5 部分—51	通用规则(例如,关于选择和安装原则)
第 5 部分—52	布线系统
第 5 部分—53	隔离、通断和控制
第 5 部分—54	接地配置、保护导体和保护联结导体
第 5 部分—55	其他设备
第 6 部分	检 验
注: 在第 7 部分中针对第 1 至第 6 部分提出不同的条款,以便这些附加的规定适用更多的条款。	
第 7 部分—701	特殊部分或湿部分的场所
第 7 部分—703	装有桑拿浴加热器的房间和顶棚间
第 7 部分—704	施工和拆除场所的电气装置
第 7 部分—705	农业和园艺设施的电气装置
第 7 部分—706	活动受限制可导电场所
第 7 部分—707	数据处理设备用电气装置的接地要求
第 7 部分—708	房车和房车的停车场
第 7 部分—709	游艇和游艇码头
第 7 部分—710	医疗场所
第 7 部分—711	展览会、陈列室和展位
第 7 部分—712	光伏(PV)供电系统
第 7 部分—713	家具
第 7 部分—714	户外照明装置
第 7 部分—715	特低电压照明装置
第 7 部分—717	车载的或可运输的装置
第 7 部分—740	在露天市场、游乐场和马戏场中的构筑物、娱乐设施和棚屋的临时电气装置

附录 B

(资料性附录)

定义——对选用的 GB/T 2900.71—2008《电工术语 电气装置》
的术语的应用指南和说明

注：对于 GB 16895 系列标准，采用了 GB/T 2900.71—2008 的定义。

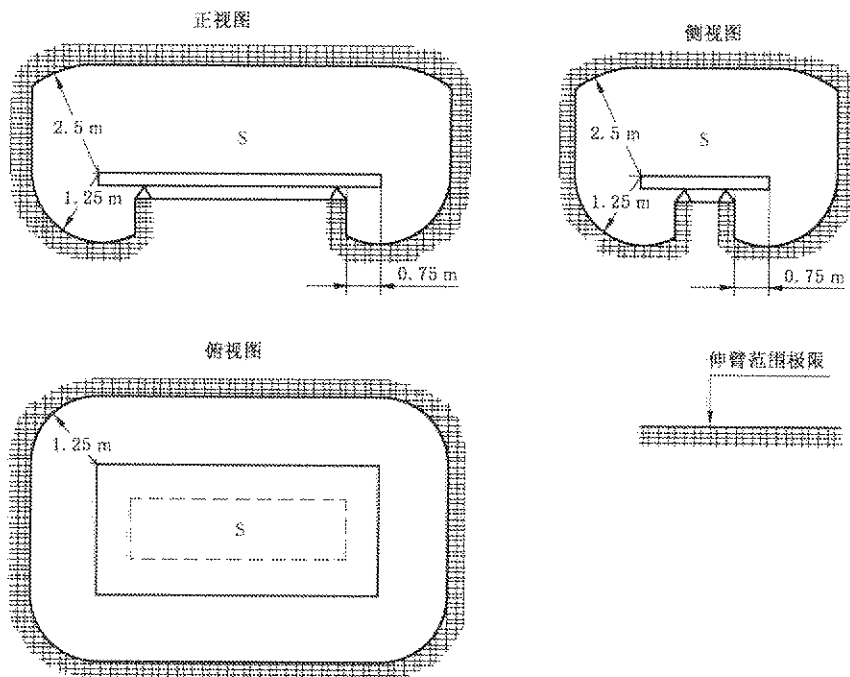
B.1.0(21.0) 范围

本指南适用于建筑物的电气装置。这包含有 GB 16895 系列标准中所用术语的注释，这些术语是

	术 语	注 释
B.1.10	电气装置(826-10 节)	
B.1.10.1	电气装置的受电点(826-10-02)	电气装置可能有多于 1 个的受电点
B.1.10.2	环境温度(826-10-03)	环境温度是指包括安装在同一场所的所有其他设备发热影响的温度。 对于所考虑的设备的环境温度，是指该设备安装处的温度，它是由于在同一地方的所有的其他设备和热源在工作时影响的结果，该温度不计入被安装的该设备本身的发热作用
B.1.10.3	安全设施供电系统(826-10-04)	在对公众开放的厅堂馆所、高层建筑以及某些工业厂房，安全设施通常是法定的要求
B.1.10.4	备用供电系统(826-10-07)	对某些电气装置备用电源是必需的，例如为避免工业连续生产过程和数据处理系统工作的中断
B.1.11	电压和电流(826-11 节)	
B.1.11.1	标称电压(电气装置的)(826-11-01)	在标称的电压内是不予考虑诸如开关操作引起的瞬态过电压和诸如因供电系统内的故障引起的不正常情况下的暂时电压变化的
B.1.11.2	设计电流(电气装置的)(826-11-10)	设计电流是考虑用电的参差性而确定的，当用电电流变化时，设计电流是指能使回路的部件产生相同温度的持续电流，这个电流用 I_d 表示
B.1.11.3	(持续)载流量(826-11-13)	这个电流用 I_c 表示
B.1.11.4	过电流(826-11-14)	过电流能否产生有害的影响取决于其幅度和持续的时间。 过电流可能是用电设备过负荷或故障，比如短路或对地故障导致的结果
B.1.11.5	约定动作电流(保护器件的)(826-11-17)	约定动作电流大于保护器件的额定电流或整定电流，而约定时间则随着保护器件的类型和额定电流而有所变化。对于熔断器，这个电流称为“约定熔断电流”。对于断路器，这个电流称为“约定动作电流”
B.1.12	电击和保护措施(826-12 节)	
B.1.12.1	外界可导电部分(826-12-11)	外界可导电部分可能是 ——建筑物结构的金属部分； ——用于煤气、水、供热等的金属管道系统 ——非绝缘的地板和墙壁

(续)

	术 语	注 释
B.1.12.2	同时可触及部分(826-12-12)	<p>在基本防护(直接接触防护)的措施中,需考虑带电部分可能与下列部分同时触及:</p> <ul style="list-style-type: none"> ——另一带电部分;或 ——外露可导电部分;或 ——外界可导电部分;或 ——保护导体;或 ——地面或可导电的地板。 <p>在故障防护(间接接触防护)的措施中,需考虑的同时可触及的部分有:</p>
		<ul style="list-style-type: none"> ——外界可导电部分; ——保护导体; ——土壤或可导电地板。 <p>关于 GB/T 2900.71—2008 中 826-12-12 的定义,应说明的是“触及”(touched)一词意指与身体任何部分(手、脚、头等)的任何一种接触</p>
B.1.12.3	伸臂范围(826-12-19)	这个空间是按惯例规定的,如图 B.1 所示



S: 预期有人的面。

图 B.1 伸臂范围限值

	术 语	注 释
B.1.13	接地和联结(826-13节)	
B.1.13.1	(局部)地(826-13-02)	在接地极附近,电位可能不是零
B.1.13.2	接地导体(826-13-12)	接地导体不绝缘的部分埋在地下,视为构成接地配置(826-13-04)的一部分
B.1.13.3	等电位联结(826-13-19)	区分下列术语: ——(总)保护等电位联结; ——辅助等电位联结; ——不接地的局部等电位联结; ——功能等电位联结
B.1.14.1	电气回路(电气装置的)(826-14-01)	回路由带电导体、保护导体(如果有的话)、保护器件和相连带的开关设备、控制设备以及附件组成。保护导体可能是若干回路公用的
B.1.14.2	中性导体(826-14-07)	对某些情况和在规定的条件下,中性导体和保护导体的功能可以合并于一根导体中(见PEN导体(826-13-25)的定义)
B.1.16	其他设备(826-16节)	
B.1.16.1	手持设备(826-16-05)	需人手持续地持握或操作的设备
B.1.16.2	不易移动设备(826-16-05)	例,质量18kg的设备,在IEC标准内指家用电器
B.1.17	隔离和通断(826-17节)	
B.1.17.1	隔离(826-17-01)	隔离的功能是在实施检修、查找故障部位或更换设备的作业时确保人身安全

参 考 文 献

- [1] IEC 61936-1, Power installations exceeding 1 kV a. c.
 - [2] IEC 61024(all parts), Protection of structures against lightning
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准

低 压 电 气 装 置

第 1 部 分：基 本 原 则、

一 般 特 性 评 估 和 定 义

GB/T 16895.1—2008/IEC 60364-1:2005

*

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 2.5 字 数 63 千 字

2008 年 10 月 第 一 版 2008 年 10 月 第 一 次 印 刷

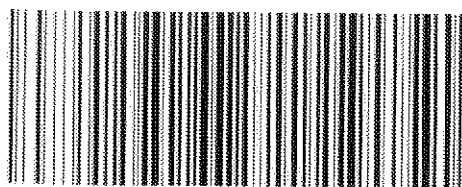
*

书 号：155066·1-33399 定 价 28.00 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



GB/T 16895.1-2008