

b) 第二类应符合 GB 50057—2010 中 4.3.4 的规定。

c) 第三类应符合 GB 50057—2010 中 4.4.4 的规定。

5.5.3.8.2 数量:全数。

5.5.3.8.3 方法:观察检查;当无法观察检查时应查阅资料。

5.5.3.9 电气贯通性能

5.5.3.9.1 要求:电气和电子系统线路连通的互相邻近的建筑物之间的接地装置宜互相连接,可通过接地线、PE 线、屏蔽层、穿线钢管、电缆沟的钢筋或金属管道等连接,其间过渡电阻值不应大于 1Ω 。

5.5.3.9.2 数量:全数。

5.5.3.9.3 方法:观察检查,并测量过渡电阻,测量方法应按照附录 D 进行。

5.5.3.10 接地电阻

5.5.3.10.1 要求:各类型防雷建筑物接地装置的接地电阻应符合表 5 的规定;其他行业有关标准规定的设计要求值见表 6。

表 6 接地电阻(或冲击接地电阻)允许值

序号	建筑物	接地装置的主体	允许值 Ω
1	汽车加油加气加氢站	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当采用共用接地装置时	≤ 4
2		地上或管沟敷设的油品管道、LPG 管道、LNG 管道、CNG 管道、氢气管道和液氢管道防静电和防闪电感应的共用接地装置	≤ 30
3	石油库	接闪器的接地装置	≤ 10
4	石油储罐	金属储罐的接地装置、非金属储罐独立接闪器的接地装置	≤ 10
5	电子信息系统机房	交流工作接地、交流保护接地、直流工作接地、防雷接地共用接地装置	按各类型接地中最小值
6	移动基站、微波站	一般情况下的接地电阻 ^a	≤ 10
7	天气雷达站	土壤电阻率不大于 $1\,000 \Omega \cdot \text{m}$ 时的接地装置	≤ 4
8		土壤电阻率大于 $1\,000 \Omega \cdot \text{m}$ 时采用的共用接地装置	≤ 5
^a 土壤电阻率大于 $1\,000 \Omega \cdot \text{m}$ 时,可不对微波站的接地电阻予以限制,但地网等效半径应大于 10 m ,并根据地理情况在地网周边加数条长度 $10 \text{ m} \sim 20 \text{ m}$ 的辐射型接地体。			

5.5.3.10.2 数量:全数。

5.5.3.10.3 方法:测量接地电阻,测量方法应按照附录 E 进行测量。当需要计算冲击接地电阻时,应按照附录 F 测量土壤电阻率,并根据附录 G 计算。当与引下线连接的接地装置为独立接地体时,应打开断接卡并确保引下线和接地线间绝缘后测量;当与引下线连接的接地装置为环形接地体时,可不断开断接卡;当采用自然引下线时,应在测试卡(端子)处测量接地电阻。

5.5.4 磁屏蔽

5.5.4.1 位置

5.5.4.1.1 要求:当建筑物存在需要防雷电电磁脉冲的电气和电子系统时,磁屏蔽的位置和要求应符合表 7 的规定。

表 7 磁屏蔽位置和要求

序号	位置	要求
1	建筑物的屋顶金属表面、立面金属表面、混凝土内钢筋和金属门窗框架等大尺寸金属件(第一类防雷建筑物采用独立接闪器和接地装置除外)	应等电位连接在一起,并与防雷装置相连
2	屏蔽电缆金属屏蔽层	屏蔽电缆的屏蔽层应至少在两端,并宜在防雷区交界处做等电位连接;系统要求只在一端做等电位连接时,应采用两层屏蔽或穿钢管敷设,外层屏蔽或钢管应至少在两端,并宜在防雷区交界处做等电位连接
3	穿入由金属物、金属框架或钢筋混凝土钢筋等自然构件构成建筑物或房间的格栅形大空间屏蔽的导电金属物	就近与格栅形大空间屏蔽做等电位连接
4	防雷专用屏蔽室屏蔽壳体、屏蔽门、各类滤波器、截止通风导窗、屏蔽玻璃窗、屏蔽暗箱	应符合工程设计文件的要求,并等电位连接在一起
5	分开的建筑物之间的连接线路	若无屏蔽层,线路应敷设在金属管、金属格栅或钢筋成格栅形的混凝土管道内,金属管、金属格栅或钢筋格栅从一端到另一端应导电贯通,并在两端分别连到建筑物的等电位连接带上;若有屏蔽层,屏蔽层的两端应连到建筑物的等电位连接带上

5.5.4.1.2 数量如下:

- a) 表 7 中序号 1~序号 3 的各位置:不应少于该类型总数的 10%,且均不少于 1 处。
b) 表 7 中序号 4、序号 5 的各位置:全数。

5.5.4.1.3 方法:观察检查;当无法观察检查时,应查阅资料。

5.5.4.2 等电位和电气连接性能

5.5.4.2.1 要求:符合表 7 中序号 1~序号 4 规定的等电位连接和电气连接处,其间过渡电阻值不应大于 0.2 Ω 。

5.5.4.2.2 数量如下:

- a) 专设屏蔽室:全数。
b) 其他各类型金属物、屏蔽电缆金属屏蔽层等:不应少于该类型总数的 10%,且均不少于 1 处。

5.5.4.2.3 方法:测量过渡电阻,测量方法应按照附录 D 进行。

5.5.4.3 电气贯通性能

5.5.4.3.1 要求:符合表 7 中序号 5 规定的金属管、金属格栅或钢筋成格栅形的混凝土管道,两端的过渡电阻值不应大于 1 Ω 。

5.5.4.3.2 数量:全数。

5.5.4.3.3 方法:测量过渡电阻,测量方法应按照附录 D 进行。

5.5.4.4 屏蔽效果

5.5.4.4.1 要求:建筑物利用钢筋或专门设置的屏蔽网的屏蔽效果应符合被保护设备厂商的规定;当无法获取该规定时,应符合附录 H 的规定。

5.5.4.4.2 数量如下：

- a) 第二类防雷建筑物中的数据机房或通信机房：全数。
- b) 其他有特殊需求的屏蔽空间：全数。

5.5.4.4.3 方法：采用下列一种或多种方法。

- a) 查阅资料或使用长度测量设备获得格栅形屏蔽网格宽、格栅形屏蔽网格导体半径和屏蔽空间内被保护设备与屏蔽空间的距离等相关数据后，依据 GB 50057—2010 中 6.3.2 规定的方法，计算被保护设备在屏蔽空间内的磁场强度。
- b) 测量被保护设备在屏蔽空间内的磁场强度，测量方法应按照附录 H 进行。

5.5.5 防雷等电位连接



5.5.5.1 位置

5.5.5.1.1 要求：建筑物内防雷等电位连接位置符合下列规定。

- a) 第一类防雷建筑物中，当长金属物的弯头、阀门、法兰盘等连接处的过渡电阻大于 0.03Ω 时，连接处应用金属线跨接。对有不少于 5 根螺栓连接的法兰盘，在非腐蚀环境下，可不跨接。
- b) 第一类防雷建筑物以及符合 GB 50057—2010 中 3.0.3 第 5 款、第 6 款规定的第二类防雷建筑物中，平行敷设的管道、构架和电缆金属外皮等长金属物，其净距小于 100 mm 时，应采用金属线跨接，跨接点的间距不应大于 30 m；交叉净距小于 100 mm 时，其交叉处也应跨接。
- c) 建筑物其他等电位连接位置应符合表 8 的规定。

表 8 建筑物其他等电位连接位置和要求

序号	防雷分类	位置	要求
1	第一类	建筑物内的设备、管道、构架、电缆金属外皮、钢屋架、钢窗等较大金属物和突出屋面的放散管、风管等金属物	应连接到防闪电感应的接地装置上
2		等电位接地干线(如有)	与防闪电感应接地装置的连接不应少于 2 处
3		入户处理地敷设的室外低压配电线路电缆的金属外皮、钢管	应连接到等电位连接带或防闪电感应的接地装置上
4		架空敷设的室外低压配电线路的 SPD、电缆金属外皮、钢管和绝缘子铁脚、金具等	应连在一起接地
5		电子系统的室外金属导体线路两端的屏蔽层、加强钢线、钢管等	应等电位连接到入户处终端箱体上
6		架空通信线路上 SPD、电缆金属外皮、钢管和绝缘子铁脚、金具等	应连接在一起接地
7		进出建筑物处，架空金属管道	应与防闪电感应的接地装置相连
8		埋地或地沟内的金属管道	应等电位连接到等电位连接带或防闪电感应的接地装置上
9		当接闪器专设在建筑物上时，建筑物的金属结构和金属设备	建筑物应装设等电位连接环，环间垂直距离不应大于 12 m，所有引下线、建筑物的金属结构和金属设备均应连到环上。等电位连接环可利用电气设备的等电位连接干线环路

表 8 建筑物其他等电位连接位置和要求 (续)

序号	防雷分类	位置	要求
10	第二类	建筑物内的设备、管道、构架等主要金属物	应就近接到防雷装置或共用接地装置上
11		防闪电感应的接地干线	应与接地装置连接,不应少于 2 处
12		建筑物外墙内、外竖直敷设的金属管道及金属物	顶端和底端,应与防雷装置等电位连接;建筑物高度 0 m~100 m 区域内在 100 m 附近楼层与防雷装置连接;在高度 100 m~250 m 区域内每间隔不超过 50 m 与防雷装置连接一处;在高度 250 m 以上区域每间隔不超过 20 m 与防雷装置连接一处
13		结构圈梁钢筋	建筑物地下一层或地面层、顶层的结构圈梁钢筋应连成闭合环路,中间层应在每间隔不超过 20 m 的楼层连成闭合环路。250 m 及以上区域应每层连成闭合环路。闭合环路应与本楼层结构钢筋和所有自然引下线连接
14	第三类	外墙内、外竖直敷设的金属管道及金属物顶端和底端与防雷装置的连接	顶端和底端,应与防雷装置等电位连接
15		结构圈梁钢筋	建筑物地下一层或地面层、顶层的结构圈梁钢筋应连成闭合环路,中间层应在每间隔不超过 20 m 的楼层连成闭合环路。闭合环路应与本楼层结构钢筋和所有自然引下线连接
16	第一类~第三类	建筑物入户处	应做总等电位连接,建筑物等电位连接干线与接地装置应有不少于 2 处的直接连接
17		建筑物地下室或地面层处的建筑物金属体、金属装置、建筑物内系统和进出建筑物的金属管线	应与防雷装置做防雷等电位连接
18		进入建筑物的外来导电物	应在 LPZ0 _A 或 LPZ0 _B 与 LPZ1 区的界面处做等电位连接
19		穿过防雷区界面的所有导电物、电气和电子系统的线路	应在界面处做等电位连接
20		所有电梯轨道、起重机、金属地板、金属门框架、设施管道、电缆桥架等大尺寸的内部导电物	应以最短路径连到最近的等电位连接带或其他已做了等电位连接的金属物或等电位连接网络,各导电物之间宜附加多次互相连接
21		电子系统的所有外露导电物,参考位置如下: —— 配电柜(盘)内部的 PE 排及外露金属导体; —— UPS 及电池柜金属外壳; —— 电子设备的金属外壳; —— 设备机架、金属操作台; —— 机房内消防设施、其他配套设施金属外壳; —— 线缆的金属屏蔽层; —— 光缆屏蔽层和金属加强筋; —— 金属线槽; —— 配线架; —— 防静电地板支架; —— 金属门、窗、隔断等	与建筑物的等电位连接网络做功能性等电位连接

5.5.5.1.2 数量如下：

- a) 第一类防雷建筑物：全数；
- b) 符合 GB 50057—2010 中 3.0.3 第 5 款～第 8 款规定的第二类防雷建筑物：全数；
- c) 表 8 序号 21 规定的位置：全数；
- d) 其他防雷建筑物：不应少于各类型位置总数的 20%，且均不少于 1 处。

5.5.5.1.3 方法如下：

- a) 5.5.5.1.1 中 a) 规定的位置，测量过渡电阻，测量方法应按照附录 D 进行，根据测量结果观察检查；
- b) 其他位置，观察检查；当无法观察检查时应查阅资料。

5.5.5.2 结构

5.5.5.2.1 要求：电子系统的所有外露导电物与建筑物的等电位连接网络的功能性等电位连接结构应符合 GB 50057—2010 中 6.3.4 第 5 款～第 7 款的规定。

5.5.5.2.2 数量：全数。

5.5.5.2.3 方法：观察检查，必要时使用长度测量设备测量；当无法观察检查时，应查阅资料。

5.5.5.3 材料和规格

5.5.5.3.1 要求：处于 LPZ0_A 区的金属物的等电位连接导体材料和规格应符合 GB 50057—2010 中表 5.2.1 的规定，其余等电位连接导体的材料和规格应符合 GB 50057—2010 中 5.1.1 和 5.1.2 的规定。

5.5.5.3.2 数量如下：

- a) 第一类防雷建筑物：全数；
- b) 符合 GB 50057—2010 中 3.0.3 第 5 款～第 8 款规定的第二类防雷建筑物：全数；
- c) 表 8 序号 21 规定的位置：全数；
- d) 其他防雷建筑物：不应少于各类型位置总数的 20%，且均不少于 1 处。

5.5.5.3.3 方法：观察检查，必要时使用游标卡尺、千分尺或测厚仪等测量；当无法观察检查时，应查阅资料。

5.5.5.4 连接工艺

5.5.5.4.1 要求：等电位连接可采取焊接、螺钉、螺栓螺母、连接端子、卷边压接或缝接等连接方法。当采用焊接时，钢材、铜材的焊接要求应符合 5.5.1.4.1 中 a) 和 b) 的规定。建筑物入户处和屋面金属管入户等电位连接应符合 GB 50601—2010 中 7.1.2 第 4 款的规定。电气设备或电气线路的外露可导电部分应与保护导体直接连接，不应串联连接。

5.5.5.4.2 数量如下：

- a) 第一类防雷建筑物：全数；
- b) 符合 GB 50057—2010 中 3.0.3 第 5 款～第 8 款规定的第二类防雷建筑物：全数；
- c) 表 8 序号 21 规定的位置：全数；
- d) 其他防雷建筑物，不应少于各类型位置总数的 20%，且均不少于 1 处。

5.5.5.4.3 方法：观察检查；当无法观察检查时应查阅资料。

5.5.5.5 跨接性能

5.5.5.5.1 要求：第一类、第二类防雷建筑物中，根据 5.5.5.1.1 b) 规定采取跨接措施的长金属物，其间过渡电阻值不应大于 0.2 Ω。

5.5.5.5.2 数量：全数。

5.5.5.5.3 方法:测量过渡电阻,测量方法应按照附录 D 进行。

5.5.5.6 等电位连接性能

5.5.5.6.1 要求:建筑物中根据表 8 中规定采取等电位连接措施处,其间过渡电阻值不应大于 0.2 Ω。

5.5.5.6.2 数量如下:

- a) 第一类防雷建筑物:全数;
- b) 符合 GB 50057—2010 中 3.0.3 第 5 款~第 8 款规定的第二类防雷建筑物:全数;
- c) 表 8 序号 21 规定的位置:全数;
- d) 其他防雷建筑物,不应少于各类型位置总数的 20%,且均不少于 1 处。

5.5.5.6.3 方法:测量过渡电阻,测量方法应按照附录 D 进行。

5.5.5.7 接地基准点(ERP)接地性能

5.5.5.7.1 要求:用作接地基准点(ERP)的等电位连接端子或金属导体的接地电阻,不应大于建筑物各接地系统规定的最小值。

5.5.5.7.2 数量:全数。

5.5.5.7.3 方法:测量接地电阻,测量方法应按照附录 E 进行测量。当需要计算冲击接地电阻时,应按照附录 F 测量土壤电阻率,并根据附录 G 计算。当建筑物的接地装置的接地电阻符合要求时,可测量接地基准点(ERP)与接地装置间的过渡电阻,测量方法应按照附录 D 进行,其间过渡电阻值不应大于 0.2 Ω。

5.5.6 电涌保护器(SPD)

5.5.6.1 布置

5.5.6.1.1 要求:低压电源系统 SPD 的接线形式应符合 GB 50057—2010 中 J.1.2 的规定;电子系统 SPD 的接线应符合 GB 50057—2010 中 J.2.3 的规定。低压电源系统 SPD、电子系统 SPD 等安装布置应符合工程设计文件及下列规定。

- a) 第一类防雷建筑物的室外低压配电线路采用架空线引入时,在电缆和架空线的连接处,应装设户外型电涌保护器;所装设的电涌保护器应选用 I 类试验产品,其电压保护水平(U_p)不应大于 2.5 kV,其每一保护模式 I 类试验的冲击放电电流(I_{imp})不应小于 10 kA;若无户外型电涌保护器,应选用户内型电涌保护器,其使用温度应满足安装处的环境温度,并安装在防护等级 IP54 的箱内;当电涌保护器的接线形式为 GB 50057—2010 中表 J.1.2 中的接线形式 2 时,接在中性线和 PE 线间电涌保护器的 I 类试验的冲击放电电流(I_{imp}),当为三相系统时不应小于 40 kA,当为单相系统时不应小于 20 kA。
- b) 当接闪器专设在第一类防雷建筑物上时,在电源引入的总配电箱处电涌保护器的布置和参数应符合下列规定。
 - 1) 在电源引入的总配电箱处应装设 I 类试验的电涌保护器。电涌保护器的电压保护水平(U_p)不应大于 2.5 kV。每一保护模式的 I 类试验的冲击放电电流(I_{imp}),当无法确定时, I 类试验的冲击放电电流(I_{imp})不应小于 12.5 kA。
 - 2) 电源总配电箱处所装设的电涌保护器,其每一保护模式的 I 类试验的冲击放电电流(I_{imp}),当电源线路无屏蔽层时宜按公式(1)计算,当有屏蔽层时宜按公式(2)计算:

$$I_{imp} = \frac{0.5I}{nm} \dots\dots\dots (1)$$

$$I_{imp} = \frac{0.5IR_s}{n(mR_s + R_c)} \dots\dots\dots (2)$$



式中：

I ——雷电流，单位为千安(kA)，第一类、第二类和第三类防雷建筑物分别取 200 kA、150 kA 和 100 kA；

n ——地下和架空引入的外来金属管道和线路的总数；

m ——需要确定的回路内导体芯线的总根数；

R_s ——屏蔽层或钢管每公里的电阻，单位为欧姆每千米 (Ω/km)；

R_c ——芯线每公里的电阻，单位为欧姆每千米 (Ω/km)。

- c) 输送爆炸危险物质的埋地金属管道，其从室外进入户内处的绝缘段处(如有)，应在绝缘段处跨接符合下列要求的开关型电涌保护器或隔离放电间隙：
- 1) 选用 I 类试验的密封型电涌保护器；
 - 2) 电涌保护器能承受的冲击电流按公式(1)计算，取 $m=1$ ；
 - 3) 电涌保护器的电压保护水平(U_p)应小于绝缘段的耐冲击电压水平，无法确定时，应大于或等于 1.5 kV 且小于或等于 2.5 kV；
 - 4) 管道在进入建筑物处的防雷等电位连接，应在绝缘段之后管道进入室内处进行，可将电涌保护器的上端头接到等电位连接带。
- d) 具有阴极保护的埋地金属管道，其从室外进入户内处的绝缘段处(如有)，应在绝缘段处跨接符合下列要求的开关型电涌保护器或隔离放电间隙：
- 1) 选用 I 类试验的密封型电涌保护器；
 - 2) 电涌保护器能承受的 I 类试验的冲击放电电流(I_{imp})按公式(1)计算，取 $m=1$ ；
 - 3) 电涌保护器的电压保护水平(U_p)应小于绝缘段的耐冲击电压水平，并大于阴极保护电源的最大端电压；
 - 4) 管道在进入建筑物处的防雷等电位连接，应在绝缘段之后管道进入室内处进行，可将电涌保护器的上端头接到等电位连接带。
- e) 第二类和第三类防雷建筑物在电气接地装置与防雷接地装置共用或相连的情况下，应在低压电源线路引入的总配电箱、配电柜处装设 I 类试验的电涌保护器；电涌保护器的电压保护水平(U_p)不应大于 2.5 kV；每一保护模式的 I 类试验的冲击放电电流(I_{imp})按公式(1)计算，当无法确定时不应小于 12.5 kA。
- f) 当 Yyn0 型或 Dyn11 型接线的配电变压器设在第二类和第三类防雷建筑物内或附设于外墙处时，在低压侧的配电屏上的母线上，当有线路引出本建筑物至其他有独自敷设接地装置的配电装置时，应在母线上装设 I 类试验的电涌保护器，电涌保护器每一保护模式的 I 类试验的冲击放电电流(I_{imp})按式(1)计算，当无法确定时 I 类试验的冲击放电电流(I_{imp})不应小于 12.5 kA，电涌保护器的电压保护水平(U_p)不应大于 2.5 kV；当无线路引出本建筑物时，应在母线上装设 II 类试验的电涌保护器，电涌保护器每一保护模式的 II 类试验的标称放电电流(I_n)不应小于 5 kA，电涌保护器的电压保护水平(U_p)不应大于 2.5 kV。
- g) 第一类防雷建筑物的通信线路采用钢筋混凝土杆的架空线时，在电缆与架空线连接处应装设户外型电涌保护器。所装设的电涌保护器应选用 D1 类高能量试验的产品，其电压保护水平和最大持续运行电压值应按 GB 50057—2010 中附录 J 的规定确定，每台电涌保护器的短路电流不应小于 2 kA；若无户外型电涌保护器，可选用户内型电涌保护器，但其使用温度应满足安装处的环境温度，并安装在防护等级 IP54 的箱内。
- h) 当接闪器专设在建筑物上时，电子系统的室外线路采用金属线时，其引入的终端箱处应安装 D1 类高能量试验类型的电涌保护器，其短路电流当无屏蔽层时，宜按公式(1)计算，当有屏蔽层时宜按公式(2)计算；当无法确定时第一类、第二类和第三类防雷建筑物应分别选用 2 kA、1.5 kA 和 1.0 kA。选取电涌保护器的其他参数应符合 GB 50057—2010 中 J.2 的规定。

- i) 当接闪器专设在建筑物上,电子系统的室外线路采用光缆时,其引入的终端箱处的电子系统侧,当本建筑物无金属线路引出本建筑物至其他有自己安装有接地装置的设备时,可安装 B2 类慢上升率试验类型的电涌保护器,其短路电流应按 GB 50057—2010 中表 J.2.1 的规定确定,第一类、第二类和第三类防雷建筑物宜分别选用 100 A、75 A 和 50 A。
- j) 固定在建筑物上的节日彩灯、航空障碍信号灯及其用电设备和线路,配电箱内开关电源侧装设 II 类试验的电涌保护器,其电压保护水平(U_p)不应大于 2.5 kV,II 类试验的标称放电电流(I_n)应根据具体情况确定。
- k) 其他需要防雷电电磁脉冲的电气电子系统设备处,对电气系统宜选用 II 或 III 类试验的电涌保护器,对电子系统宜按具体情况确定,并符合 GB 50057—2010 的附录 J 的规定;电涌保护器应与同一线路上游的电涌保护器在能量上配合,电涌保护器在能量上配合的资料应由制造商提供。若无此资料,II 类试验的电涌保护器,其 II 类试验的标称放电电流(I_n)不应小于 5 kA;III 类试验的电涌保护器,其复合波发生器的开路电压(U_{oc})不应小于 6 kV。

5.5.6.1.2 数量如下:

- a) 采用架空线引入时,在电缆和架空线的连接处:全数;
- b) 总配电箱:全数;
- c) 需要防雷电电磁脉冲的电气电子设备处:全数;
- d) 其他位置:不应少于总数的 20%;当总数少于 20 处时,全数。

5.5.6.1.3 方法:观察检查,当无法观察检查时,应查阅资料。

5.5.6.2 主要性能参数

5.5.6.2.1 要求:SPD 的主要性能参数符合下列规定。

- a) 低压电源系统 SPD 符合 GB/T 18802.11 及下列规定:
 - 1) U_c 值应符合表 9 的规定;
 - 2) 试验类型、I 类试验的冲击放电电流(I_{imp})或 II 类试验的标称放电电流(I_n)、 U_p 应符合 5.5.6.1.1 的规定;
 - 3) SPD 的有效电压保护水平($U_{p/t}$)应小于被保护设备的额定冲击耐受电压(U_w),在无法获得设备额定冲击耐受电压(U_w)值时,按表 10 取值。有效电压保护水平($U_{p/t}$)应符合 GB 50057—2010 中 6.4.6 和 6.4.7 的规定。
- b) 电子系统 SPD 应符合 5.5.6.1.1g)~5.5.6.1.1i) 和 GB 50057—2010 中 J.2 的规定。

表 9 SPD 取决于系统特征所要求的最大持续运行电压最小值

SPD 安装位置	低压交流配电接地型式				
	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
每一相线和中性线间	$1.15U_0$	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	$1.15U_0$	$\sqrt{3}U_0$	相间电压
中性线和 PE 线间	U_0	不适用	U_0	U_0	不适用
每一相线和 PEN 线间	不适用	$1.15U_0$	不适用	不适用	不适用

注: U_0 指低压系统相线对中性线的标称电压,即相电压 220 V。

表 10 建筑物内 220/380 V 配电系统中设备额定冲击耐受电压(U_w)

设备位置	电源处的设备	配电线路和最后分支线路的设备	用电设备	特殊需要保护的設備
耐冲击过电压的类别	Ⅳ类	Ⅲ类	Ⅱ类	Ⅰ类
额定冲击耐受电压(U_w)/kV	6	4	2.5	1.5
<p>注 1: Ⅰ类——需要瞬态过电压限制到特定水平的设备,如含有电子电路的设备,计算机及含有计算机程序的用电设备。</p> <p>注 2: Ⅱ类——如家用电器(不含计算机及含有计算机程序的家用户器)、手提工具、不间断电源设备(UPS)、整流器或类似负荷。</p> <p>注 3: Ⅲ类——如配电盘、断路器,包括电缆、母线、分线盒、开关或插座等的布线系统,以及应用于工业设备和永久接至固定装置的固定安装的电动机等的一些其他设备。</p> <p>注 4: Ⅳ类——如电气计量仪表、一次线过流保护设备或波纹控制设备。</p>				

5.5.6.2.2 数量如下:

- a) 采用架空线引入时,在电缆和架空线的连接处:全数;
- b) 总配电箱:全数;
- c) 需要防雷电电磁脉冲的电气电子设备处:全数;
- d) 其他位置:不应少于总数的 20%;当总数少于 20 处时,全数。

5.5.6.2.3 方法:观察检查,当无法观察检查时应查阅资料。

5.5.6.3 连接导体的材料和规格

5.5.6.3.1 要求:低压电源 SPD 连接导体的材料和规格应符合表 11 的规定,连线应短且直,总连线长度不宜大于 0.5 m,如有实际困难,可按 GB 50601—2010 中图 D.0.7-2 所示采用 V 型连接。天馈线路 SPD 的接地端宜采用截面积不小于 6 mm^2 的铜芯导线就近连接到 LPZ0_A 或 LPZ0_B 与 LPZ1 交界处的等电位接地端子上,信号线路电涌保护器接地端宜采用截面积不小于 1 mm^2 的铜芯导线与设备机房等电位连接网络连接,接地线应短直。由 SPD 引出的连到接地体或等电位连接带的导线,不宜靠近被保护的线路。SPD 连接导体的色标:相线采用黄、绿、红色,中性线用浅蓝色,保护线用绿/黄双色线。

表 11 低压电源 SPD 连接导体的材料及截面面积

SPD 安装位置	SPD 类型	连接导体材料	导体截面面积 mm^2	
			SPD 连接相线	SPD 接地端
LPZ0 与 LPZ1 边界	Ⅰ类	铜	≥ 6	≥ 16
	Ⅱ类		≥ 4	≥ 6
其他	Ⅱ类		≥ 2.5	≥ 4
	Ⅲ类		≥ 1	≥ 1.5

5.5.6.3.2 数量如下:

- a) 采用架空线引入时,在电缆和架空线的连接处:全数;
- b) 总配电箱:全数;
- c) 需要防雷电电磁脉冲的电气电子设备处:全数;

d) 其他位置:不应少于总数的 20%;当总数少于 20 处时,全数。

5.5.6.3.3 方法:观察检查(可通过比对法),必要时使用长度测量设备测量;当无法观察检查时,应查阅资料。

5.5.6.4 连接工艺

5.5.6.4.1 要求:SPD 的连接导体应连接牢固。

5.5.6.4.2 数量如下:

- a) 采用架空线引入时,在电缆和架空线的连接处:全数;
- b) 总配电箱:全数;
- c) 需要防雷电电磁脉冲的电气电子设备处:全数;
- d) 其他位置:不应少于总数的 20%;当总数少于 20 处时,全数。

5.5.6.4.3 方法:观察检查,当无法观察检查时,应查阅资料。

5.5.6.5 外观

5.5.6.5.1 要求:SPD 外观表面应平整、光洁、无划伤、无裂痕和烧灼痕或变形。SPD 的标识应完整和清晰,状态指示应正常。

5.5.6.5.2 数量如下:

- a) 采用架空线引入时,在电缆和架空线的连接处:全数;
- b) 总配电箱:全数;
- c) 需要防雷电电磁脉冲的电气电子设备处:全数;
- d) 其他位置:不应少于总数的 20%;当总数少于 20 处时,全数。

5.5.6.5.3 方法:观察检查。

5.5.6.6 防护级数和级间配合

5.5.6.6.1 要求:SPD 的防护级数和级间配合符合 GB 50057—2010 中 6.2.2、5.5.6.1.1k)和下列规定。

- a) 低压配电系统中安装的第一级 SPD 与被保护设备之间关系无法满足下列条件时,应在靠近被保护设备的分配电盘或设备前端安装第二级 SPD:
 - 1) 连接 SPD 的引线长度不超过 50 cm,SPD 与设备之间的距离小于 10 m,且 U_p 小于 $0.8 \times U_w$;
 - 2) 连接 SPD 的引线长度不超过 50 cm,SPD 与设备之间的距离大于 10 m,但 $2 \times U_p$ 仍小于 $0.8 \times U_w$;
 - 3) 连接 SPD 的引线长度超过 50 cm,SPD 与设备之间的距离小于 10 m,且 $U_{p/f}$ 小于 U_w ;
 - 4) 连接 SPD 的引线长度超过 50 cm,SPD 与设备之间的距离超过 10 m,但 $2 \times U_{p/f}$ 仍小于 U_w ;
 - 5) 在建筑物内部不存在雷击放电或内部干扰源产生的电磁场干扰时。
- b) 第二级 SPD 无法满足 5.5.6.6.1a)的条件时,应安装第三级 SPD。
- c) 无明确的产品安装指南时,开关型 SPD 与限压型 SPD 之间的线路长度不宜小于 10 m,限压型 SPD 之间的线路长度不宜小于 5 m,否则,应加装退耦的电感(或电阻)元件。生产厂明确在其产品中已有能量配合的措施时,可不再接退耦元件。
- d) 在电子信号网络中安装的第一级 SPD 应安装在建筑物入户处的配线架上,当传输电缆直接接至被保护设备的接口时,宜安装在设备接口上。
- e) 在电子信号网络中安装第二级、第三级 SPD 的方法应符合 5.5.6.6.1a)~5.5.6.6.1c)的规定。

5.5.6.6.2 数量如下:

- a) 采用架空线引入时,在电缆和架空线的连接处:全数;
- b) 总配电箱:全数;
- c) 需要防雷电电磁脉冲的电气电子设备处:全数;
- d) 其他位置:不应少于总数的 20%;当总数少于 20 处时,全数。

5.5.6.6.3 方法:观察检查,当无法观察检查时,应查阅资料。

5.5.6.7 外部脱离器(过电流保护)

5.5.6.7.1 要求:当采用外部脱离器对 SPD 进行过电流保护时,应符合下列要求。

- a) 设置在支路的 SPD 前端。
- b) 电涌耐受能力与 SPD 的 I 类试验的冲击放电电流(I_{imp})、II 类试验的标称放电电流(I_n)或复合波发生器的开路电压(U_{oc})参数相匹配:
 - 1) 如外部脱离器为低压电涌保护器专用保护装置(SSD),其产品标志、标识或检验报告中的 I 类试验的冲击放电电流(I_{imp})、II 类试验的标称放电电流(I_n)或复合波发生器的开路电压(U_{oc})参数,与被保护的 SPD 类别一致且不小于 SPD 的相应参数;
 - 2) 如外部脱离器为熔断器或断路器,其动作特性应与上一级的保护装置相协调,且与 SPD 生产厂标称的类别和规格一致;
 - 3) 当外部脱离器采用 gG 型熔断器,且无法获得 SPD 生产厂标称的规格时,根据熔断器标志、标识或产品资料中的额定电流,按表 12 确认对应的与 SPD 相匹配的电涌耐受值,该值不小于与其相连的被保护 SPD 的相应参数。

表 12 与 SPD 相匹配的 gG 型熔断器的电涌耐受能力

熔断器 额定电流 A	与 SPD 相匹配的电涌耐受能力	
	最大的 I_n (8/20 μ s) kA	最大的 I_{imp} (10/350 μ s) kA
8	1.2	0.3
10	1.5	0.3
12	2.1	0.5
16	3.1	0.7
20	4.6	1.0
25	6.4	1.4
32	9.9	2.2
40	12.5	2.8
50	15	3.4
63	19	4.2
80	25	5.6
100	33	7.3
125	42	9.6
160	57	13
200	72	16
224	83	19

表 12 与 SPD 相匹配的 gG 型熔断器的电涌耐受能力 (续)

熔断器 额定电流 A	与 SPD 相匹配的电涌耐受能力	
	最大的 $I_n(8/20 \mu\text{s})$ kA	最大的 $I_{\text{imp}}(10/350 \mu\text{s})$ kA
250	96	22
315	123	28
400	157	35
500	200	45
630	267	60

- c) 短路电流分断参数不小于其前端进线开关(熔断器或断路器)的分断能力。
d) 分断 SPD 内部脱离器不能断开的电流,若外部脱离器为低压电涌保护器专用保护装置(SSD),在 0.1 s 内分断其声称的最小瞬时动作电流 I_i 。

5.5.6.7.2 数量如下:

- a) 采用架空线引入时,在电缆和架空线的连接处:全数;
b) 总配电箱:全数;
c) 需要防雷电电磁脉冲的电气电子设备处:全数;
d) 其他位置:不应少于总数的 20%;当总数少于 20 处时,全数。

5.5.6.7.3 方法:观察检查、查阅资料。若外部脱离器为低压电涌保护器专用保护装置(SSD),测量其最小瞬时动作电流 I_i 下的分断时间 t_0 ,测量方法应按照附录 I 进行。

5.5.6.8 电气连接性能

5.5.6.8.1 要求:SPD 接地端与等电位连接导体之间应电气连接,其间过渡电阻值不应大于 0.2 Ω 。

5.5.6.8.2 数量如下:

- a) 采用架空线引入时,在电缆和架空线的连接处:全数;
b) 总配电箱:全数;
c) 需要防雷电电磁脉冲的电气电子设备处:全数;
d) 其他位置:不应少于总数的 20%;当总数少于 20 处时,全数。

5.5.6.8.3 方法:测量过渡电阻,测量方法应按照附录 D 进行。

5.5.6.9 压敏电压(V_V)

5.5.6.9.1 要求:以金属氧化物压敏电阻(MOV)为限压元件且无串并联其他元件的低压电源 SPD,其 V_V 符合下列要求:

- a) 首次测量 V_V 时:
1) 实测值不应小于表 13 中 SPD 的 U_c 对应的 V_V 限值。
2) 如表 13 中无对应 U_c 值时,交流 SPD 的 V_V 限值与 U_c 的比值不应小于 1.4,直流 SPD 的 V_V 限值与 U_c 的比值不小于 1.06。
b) 后续测量 V_V 时,除满足 5.5.6.9.1a) 的要求外,实测值还不应小于首次测量值的 90%。

表 13 压敏电压 V_V 和最大持续工作电压(U_c)的对应关系表

最大持续工作电压(U_c) V		压敏电压 V_V 限值 V
交流(r.m.s)	直流	
50	65	74
60	85	90
75	100	108
95	125	135
115	150	162
130	170	180
140	180	198
150	200	216
175	225	247
180	230	255
195	250	270
210	270	297
230	300	324
250	320	351
275	350	387
300	385	421
320	410	459
340	420	480
350	450	504
360	475	522
385	505	558
420	560	612
440	585	643
460	615	675
480	640	702
510	670	738
550	745	819
580	785	864
600	790	868
625	825	900
680	895	990
750	970	1 080

表 13 压敏电压 V_V 和最大持续工作电压(U_c)的对应关系表(续)

最大持续工作电压(U_c) V		压敏电压 V_V 限值 V
交流(r.m.s)	直流	
1 000	1 280	1 440
1 100	1 465	1 620
1 250	1 500	1 800

5.5.6.9.2 数量如下:

- a) 采用架空线引入时,在电缆和架空线的连接处:全数;
- b) 总配电箱:全数;
- c) 需要防雷电电磁脉冲的电气电子设备处:全数;
- d) 其他位置:不应少于总数的 20%;当总数少于 20 处时,全数。

5.5.6.9.3 方法:测量 V_V ,测量方法应按照附录 J 进行,后续测量还应查阅首次测量相关资料。

5.5.6.10 泄漏电流(I_{lc})

5.5.6.10.1 要求:以金属氧化物压敏电阻(MOV)为限压元件且无串并联其他元件的电源 SPD,其 I_{lc} 符合下列要求。

- a) 首次测量 I_{lc} 时:
 - 1) 单片 MOV 构成的 SPD,其 I_{lc} 的实测值不应大于生产厂声称的最大值;如生产厂未声称 I_{lc} 时,实测值不应大于 $20 \mu\text{A}$;
 - 2) 多片 MOV 并联的 SPD,其 I_{lc} 实测值不应大于生产厂声称的 I_{lc} 最大值;如生产厂未声称 I_{lc} 时,实测值不应大于 $20 \mu\text{A}$ 乘以 MOV 阀片的数量;
 - 3) 不能确定阀片数量时,SPD 的实测值不应大于 $20 \mu\text{A}$ 。
- b) 后续测量 I_{lc} 时,单片 MOV 和多片 MOV 构成的 SPD,其 I_{lc} 的实测值应满足下列要求之一:
 - 1) 符合 5.5.6.10.1a) 的规定;
 - 2) 不应大于首次测量值的 1 倍。

5.5.6.10.2 数量如下:

- a) 采用架空线引入时,在电缆和架空线的连接处:全数;
- b) 总配电箱:全数;
- c) 需要防雷电电磁脉冲的电气电子设备处:全数;
- d) 其他位置:不应少于总数的 20%;当总数少于 20 处时,全数。

5.5.6.10.3 方法:查阅 SPD 出厂资料并测量 I_{lc} ,测量方法应按照附录 J 进行,后续测量还应查阅首次测量相关资料。

5.5.6.11 绝缘电阻(R_i)

5.5.6.11.1 要求:SPD 所有带电接线端和壳体之间的 R_i ,不应小于 $50 \text{ M}\Omega$ 。

5.5.6.11.2 数量如下:

- a) 采用架空线引入时,在电缆和架空线的连接处:全数;
- b) 总配电箱:全数;
- c) 需要防雷电电磁脉冲的电气电子设备处:全数;

d) 其他位置:不应少于总数的 20%;当总数少于 20 处时,全数。

5.5.6.11.3 方法:测量 R_i ,测量方法应按照附录 J 进行。

6 定期检测周期

具有爆炸危险环境场所的建筑物防雷装置检测间隔时间为 6 个月,其他建筑物防雷装置检测间隔时间为 12 个月。

7 检测流程

检测流程宜符合 GB/T 32938—2016 中第 5 章的规定。

8 检测记录、结论判定及报告

8.1 检测记录

8.1.1 在现场将各项检查结果和测量数据经复核无误后,如实记入原始记录表,原始记录表应有检测人员和校核人员签名。原始记录表应作为用户档案保存不少于 5 年。

8.1.2 检测时,应绘制建筑物防雷装置示意图。当检测项目位置无法用文字溯源,宜通过示意图标注。

8.2 结论判定

将经计算或整理的各项数据、结果与相应的技术要求进行比较,判定各检测项目是否符合要求。检测数值修约规则、极限数值表示和判定方法应符合附录 K 的规定。

8.3 报告

8.3.1 检测报告依据 8.1 和 8.2 的内容进行编制,检测报告的参考格式见附录 L,经检测人员和校核人员签字后,由授权签字人签发,并加盖检测机构检测专用章。

8.3.2 检测报告不少于两份,一份送受检单位,一份由检测单位存档。

附录 A

(规范性)

验收检测、定期检测的检测项目

防雷装置检测前应先确定各检测项目和检测子项是否存在,如存在,应按照表 A.1 进行检测。

表 A.1 验收检测、定期检测的项目

检测项目	检测子项	验收检测	定期检测
5.5.1 接闪器	5.5.1.1 类型和方式	●	●
	5.5.1.2 敷设和位置	●	●
	5.5.1.3 材料和规格	●	○
	5.5.1.4 安装工艺和现状	●	○
	5.5.1.5 锈蚀	○	○
	5.5.1.6 固定支架的垂直拉力	●	●
	5.5.1.7 固定支架的间距和高度	●	●
	5.5.1.8 网格尺寸	●	●
	5.5.1.9 伸缩缝处的跨接	●	●
	5.5.1.10 等电位连接性能	●	●
	5.5.1.11 附着	●	●
	5.5.1.12 间隔距离	●	●
	5.5.1.13 防侧击措施	●	●
	5.5.1.14 保护范围	●	●
5.5.2 引下线	5.5.2.1 类型	●	●
	5.5.2.2 敷设	●	●
	5.5.2.3 材料和规格	●	○
	5.5.2.4 安装工艺和现状	●	○
	5.5.2.5 锈蚀	○	○
	5.5.2.6 固定支架的垂直拉力	●	●
	5.5.2.7 固定支架的间距	●	●
	5.5.2.8 断接卡设置和保护措施	●	●
	5.5.2.9 防接触电压和旁侧闪络电压措施	●	●
	5.5.2.10 附着	●	●
	5.5.2.11 间隔距离	●	●
	5.5.2.12 电气连接性能	●	●
	5.5.2.13 数量和间距	●	●

表 A.1 验收检测、定期检测的项目（续）

检测项目	检测子项	验收检测	定期检测
5.5.3 接地装置	5.5.3.1 类型	●	●
	5.5.3.2 布置	●	●
	5.5.3.3 材料和规格	●	○
	5.5.3.4 焊接和防腐	●	○
	5.5.3.5 防跨步电压措施	●	●
	5.5.3.6 填土	●	●
	5.5.3.7 间隔距离	●	●
	5.5.3.8 共用接地	●	●
	5.5.3.9 电气贯通性能	+	+
	5.5.3.10 接地电阻	●	●
5.5.4 磁屏蔽	5.5.4.1 位置	○	○
	5.5.4.2 等电位和电气连接性能	○	○
	5.5.4.3 电气贯通性能	+	+
	5.5.4.4 屏蔽效果	○	+
5.5.5 防雷等电位连接	5.5.5.1 位置	●	●
	5.5.5.2 结构	●	○
	5.5.5.3 材料和规格	●	○
	5.5.5.4 连接工艺	●	○
	5.5.5.5 跨接性能	●	●
	5.5.5.6 等电位连接性能	●	●
	5.5.5.7 接地基准点(ERP)接地性能	●	●
5.5.6 电涌保护器(SPD)	5.5.6.1 布置	●	●
	5.5.6.2 主要性能参数	●	●
	5.5.6.3 连接导体的材料和规格	●	●
	5.5.6.4 连接工艺	●	●
	5.5.6.5 外观	●	●
	5.5.6.6 防护级数和级间配合	●	●
	5.5.6.7 外部脱离器(过电流保护)	○	○
	5.5.6.8 电气连接性能	●	●
	5.5.6.9 压敏电压(V_V)	○	○
	5.5.6.10 泄漏电流(I_{le})	○	○
	5.5.6.11 绝缘电阻(R_i)	○	○
注：●表示必检项；○现场具备检测条件的情况下必检；+表示非强制性的，可附加选用。			

附 录 B

(资料性)

爆炸危险环境分区和防雷分类

B.1 爆炸危险环境分区的定义和示例

表 B.1 列举了 0 区、1 区、2 区、20 区、21 区和 22 区共 6 种爆炸危险环境分区的定义和示例。

表 B.1 爆炸危险环境分区的定义和示例

0 区	定义	0 区为连续出现或长期出现爆炸性气体混合物的环境
	示例	<p>石油库：储存易燃油品的地上固定顶油罐内未充惰性气体的油品表面以上空间；储存易燃油品的地上卧式油罐内未充惰性气体的液体表面以上的空间；易燃油品灌桶间中油桶内液体表面以上的空间；易燃油品灌桶棚或露天灌桶场所中油桶内液体表面以上的空间；铁路、汽车油罐车灌装易燃油品时油罐车内液体表面以上的空间；铁路、汽车油罐车密闭灌装易燃油品时油罐车内液体表面以上的空间；易燃油品人工洞石油库油罐内液体表面以上的空间；有盖板的易燃油品隔油池内液体表面以上的空间；含易燃油品的污水浮选罐内液体表面以上的空间；易燃油品覆土油罐内液体表面以上的空间</p> <p>汽车加油加气站：埋地卧式汽油储罐内部油品表面以上的空间；地面油罐和油罐车内部的油品表面以上空间</p>
1 区	定义	1 区为正常运行时可能出现爆炸性气体混合物的环境
	示例	氢气站：制氢间、氢气纯化间、氢气压缩机间、氢气灌瓶间等爆炸危险间
		乙炔站：发生器间、乙炔压缩机间、灌瓶间、电石渣坑、丙酮库、乙炔汇流排间、空瓶间、实瓶间、贮罐间、电石库、中间电石库、电石渣泵间、乙炔瓶库、露天设置的贮罐、电石渣处理间、净化器间
		加氢站：加氢机内部空间；室外或罩棚内储氢罐或氢气储气瓶组；氢气压缩机间的房间内的空间；撬装式氢气压缩机组的设备内
石油库：易燃油品设施的爆炸危险区域内地坪以下的坑、沟；储存易燃油品的地上固定顶油罐以通气口为中心、半径为 1.5 m 的球形空间；储存易燃油品的内浮顶油罐浮盘上部空间及以通气口为中心、半径为 1.5 m 范围内的球形空间；储存易燃油品的浮顶油罐浮盘上部至罐壁顶部空间；储存易燃油品的地上卧式油罐以通气口为中心、半径为 1.5 m 的球形空间；易燃油品泵房、阀室易燃油品泵房和阀室内部空间；易燃油品灌桶间内空间；易燃油品灌桶棚或露天灌桶场所的以灌桶口为中心、半径为 1.5 m 的球形空间；铁路、汽车油罐车卸易燃油品时以卸油口为中心、半径为 1.5 m 的球形空间和以密闭卸油口为中心、半径为 0.5 m 的球形空间；铁路、汽车油罐车灌装易燃油品时以油罐车灌装口为中心、半径为 3 m 的球形并延至地面的空间；铁路、汽车油罐车密闭灌装易燃油品时以油罐车灌装口为中心、半径为 1.5 m 的球形空间和以通气口为中心、半径为 1.5 m 的球形空间；易燃油品人工洞石油库中罐室和阀室内部及以通气口为中心、半径为 3 m 的球形空间；通风不良的人工洞石油库的洞内空间；无盖板易燃油品的隔油池内液体表面以上的空间和距隔油池内壁 1.5 m、高出池顶 1.5 m 至地坪范围以内的空间；含易燃油品的污水浮选罐以通气口为中心、半径为 1.5 m 的球形空间；易燃油品覆土油罐以通气口为中心、半径为 1.5 m 的球形空间；油罐外壁与护体之间的空间、通道口门（盖板）以内的空间；距阀易燃油品阀门井内壁 1.5 m、高 1.5 m 的柱形空间；有盖板的易燃油品管沟内部空间		

表 B.1 爆炸危险环境分区的定义和示例 (续)

1 区	示例	<p>汽车加油加气站：汽油、LPG 和 LNG 设施的爆炸危险区域内地坪以下的坑或沟；埋地卧式汽油储罐人孔(阀)井内部空间、以通气管管口为中心，半径为 1.5 m(0.75 m)的球形空间和以密闭卸油口为中心，半径为 0.5 m 的球形空间；汽油的地面油罐、油罐车和密闭卸油口以通气口为中心，半径为 1.5 m 的球形空间和以密闭卸油口为中心，半径为 0.5 m 的球形空间；汽油加油机壳体内部空间；LPG 加气机内部空间；埋地 LPG 储罐人孔(阀)井内部空间和以卸车口为中心，半径为 1 m 的球形空间；地上 LPG 储罐以卸车口为中心，半径为 1 m 的球形空间；LPG 压缩机、泵、法兰、阀门或类似附件的房的内部空间；CNG 压缩机、阀门、法兰或类似附件的房的内部空间；存放 CNG 储气瓶组的房的内部空间；CNG 和 LNG 加气机的内部空间；LNG 卸气柱的以密闭式注送口为中心，半径为 1.5 m 的空间</p>
2 区	定义	<p>2 区为正常运行时不太可能出现爆炸性气体混合物的环境，或即使出现也仅是短时存在的爆炸性气体混合物的环境</p>
	示例	<p>石油库：储存易燃油品的地上固定顶油罐距储罐外壁和顶部 3 m 范围内及储罐外壁至防火堤，其高度为堤顶高的范围内；储存易燃油品的地上卧式油罐距储罐外壁和顶部 3 m 范围内及储罐外壁至防火堤，其高度为堤顶高的范围内；易燃油品灌桶间有孔墙或开式墙外 3 m 以内与墙等高，且距释放源 4.5 m 以内的室外空间，和自地面算起 0.6 m 高、距释放源 7.5 m 以内的室外空间；易燃油品灌桶棚或露天灌桶场所的以灌桶口为中心、半径为 4.5 m 的球形并延至地面的空间；易燃油品汽车油罐车库、易燃油品重桶库房的建筑物内空间及有孔或开式墙外 1 m 与建筑物等高的范围内；燃油品汽车油罐车棚、易燃油品重桶堆放棚的内部空间；铁路、汽车油罐车卸易燃油品时以卸油口为中心、半径为 3 m 的球形并延至地面的空间和以密闭卸油口为中心、半径为 1.5 m 的球形并延至地面的空间；铁路、汽车油罐车灌装易燃油品时以灌装口为中心、半径为 7.5 m 的球形空间和以灌装口轴线为中心线、自地面算起高为 7.5 m、半径为 15 m 的圆柱形空间；铁路、汽车油罐车密闭灌装易燃油品时以油罐车灌装口为中心、半径为 4.5 m 的球形并延至地面的空间和以通气口为中心、半径为 3 m 的球形空间；通风良好的易燃油品人工洞石油库的洞内主巷道、支巷道、油泵房、阀室及以通气口为中心、半径为 7.5 m 的球形空间、人工洞口外 3 m 范围内空间；距隔易燃油品的油池内壁 4.5 m、高出池顶 3 m 至地坪范围以内的空间；距含易燃油品的污水浮选罐外壁和顶部 3 m 以内的范围；以易燃油品覆土油罐的通气口为中心、半径为 4.5 m 的球形空间、以通道口的门(盖板)为中心、半径为 3 m 的球形并延至地面的空间和以油罐通气口为中心、半径为 15 m、高 0.6 m 的圆柱形空间；距易燃油品阀门井内壁 1.5 m、高 1.5 m 的柱形空间；无盖板的易燃油品管沟内部空间</p> <p>汽车加油加气站：埋地卧式汽油储罐距人孔(阀)井外边缘 1.5 m 以内，自地面算起 1 m 高的圆柱形空间、以通气管管口为中心，半径为 3 m(2 m)的球形空间和以密闭卸油口为中心，半径为 1.5 m 的球形并延至地面的空间；汽油的地面油罐、油罐车和密闭卸油口的以通气口为中心，半径为 3 m 的球形并延至地面的空间和以密闭卸油口为中心，半径为 1.5 m 的球形并延至地面的空间；以加油机中心线为中心线，以半径为 4.5 m(3 m)的地面区域为底面和以加油机顶部以上 0.15 m 半径为 3 m(1.5 m)的平面为顶面的圆台形空间</p> <p>汽车加油加气站：LPG 加气机的以加气机中心线为中心线，以半径为 5 m 的地面区域为底面和以加气机顶部以上 0.15 m 半径为 3 m 的平面为顶面的圆台形空间；埋地 LPG 储罐距人孔(阀)井外边缘 3 m 以内，自地面算起 2 m 高的圆柱形空间、以放散管管口为中心，半径为 3 m 的球形并延至地面的空间和以卸车口为中心，半径为 3 m 的球形并延至地面的空间；地上 LPG 储罐以放散管管口为中心，半径为 3 m 的球形空间、距储罐外壁 3 m 范围内并延至地面的空间、防护堤内与防护堤等高的空间和以卸车口为中心，半径为 3 m 的球形并延至地面的空间；露天或棚内设置的 LPG 泵、压缩机、阀门、法兰或类似附件的距释放源壳体外缘半径为 3 m 范围内的空间和距释放源壳体外缘 6 m 范围内，自地面算起 0.6 m 高的空间；LPG 压缩机、泵、法兰、阀门或类似附件的房间有孔、洞或开式外墙，距孔、洞或墙体开口边缘 3 m 范围内与房间等高的空间；室外或棚内 CNG 储气瓶组(包括站内储气瓶组、固定储气井、车载储气瓶)以放散管管口为中心，半径为 3 m 的球形空间和距储气瓶组壳体(储气井) 4.5 m 以内并延至地面的空间；露天(棚)设置的 CNG 压缩机、阀门、法兰或类似附件的距压缩机、阀门、法兰或类似附件壳体 7.5 m 以内并延至地面的空间；距 CNG 和 LNG 加气机的外壁四周 4.5 m，自地面高度为 5.5 m 的范围内空间；LNG 储罐区的防护堤至储罐外壁，高度为堤顶高度的范围内；当露天设置的 LNG 泵设置于防护堤内时，设备或装置外壁至防护堤，高度为堤顶高度的范围内；当露天设置的水浴式 LNG 气化器设置于防护堤内时，设备外壁至防护堤，高度为堤顶高度的范围内；以 LNG 卸气柱的密闭式注送口为中心，半径为 4.5 m 的空间以及至地坪以上的范围内</p>

表 B.1 爆炸危险环境分区的定义和示例 (续)

2 区	示例	发生炉煤气站:煤气发生炉的加煤机与贮煤斗连接,贮煤层为封闭建筑的主厂房;煤气排送机间及煤气净化设备区;煤气管道的排水器室
		乙炔站:气瓶修理间、干渣堆场
		加氢站:以加氢机外轮廓线为界面,以 4.5 m 为半径的地面区域为底面和以加氢机顶部以上 4.5 m 为顶面的圆台形空间;室外或罩棚内储氢罐或氢气储气瓶组的以设备外轮廓线为界面以 4.5 m 为半径的地面区域、顶部空间区域;设备的放空管集中设置时,从氢气放空管管口计算,半径为 4.5 m 的空间和顶部以上 7.5 m 的空间区域;氢气压缩机间的以房间的门窗边沿计算,半径为 4.5 m 的地面、空间区域;氢气压缩机间的从氢气放空管管口计算,半径 4.5 m 的区域和顶部以上 7.5 m 的空间区域;以撬装式氢气压缩机组的外轮廓线为界面,以 4.5 m 为半径的地面区域、顶部空间
		氢气站:从制氢间、氢气纯化间、氢气压缩机间、氢气灌瓶间等爆炸危险间的门窗边沿计算,半径为 4.5 m 的地面、空间区域;从氢气排放口计算,半径为 4.5 m 的空间和顶部距离为 7.5 m 的区域;从室外制氢设备、氢气罐的边沿计算,距离为 4.5 m,顶部距离为 7.5 m 的空间区域;从室外制氢设备、氢气罐的氢气排放口计算,半径为 4.5 m 的空间和顶部距离为 7.5 m 的区域
20 区	定义	20 区为空气中的可燃性粉尘云持续地或长期地或频繁地出现于爆炸性环境中的区域
	示例	粉尘云连续生成的管道、生产和处理设备的内部区域;持续存在爆炸性粉尘环境的粉尘容器外部贮料槽、筒仓等;旋风集尘器和过滤器;除皮带和链式运输机的某些部分外的粉尘传送系统等;搅拌器、粉碎机、干燥机、装料设备等
21 区	定义	21 区为在正常运行时,空气中的可燃性粉尘云很可能偶尔出现于爆炸性环境中的区域
	示例	含有一级释放源的粉尘处理设备的内部;由一级释放源形成的设备外部场所,在考虑 21 区的范围时,通常按照释放源周围 1 m 的距离确定
		当粉尘容器内部出现爆炸性粉尘/空气混合物时,为了操作而频繁移动或打开最邻近进出门的粉尘容器外部场所;当未采取防止爆炸性粉尘/空气混合物形成的措施时,在最接近装料和卸料点、送料皮带、取样点、卡车卸载站、皮带卸载点等的粉尘容器外部场所;如果粉尘堆积且由于工艺操作,粉尘层可能被扰动而形成爆炸性粉尘/空气混合物时,粉尘容器外部场所;可能出现爆炸性粉尘云(当时既不持续,也不长时间,又不经常)的粉尘容器内部场所,例如自清扫时间间隔较长的筒仓内部(如果仅偶尔装料和/或出料)和过滤器的积淀侧
		发生炉煤气站:焦油泵房和焦油库
22 区	定义	22 区为在正常运行时,空气中的可燃粉尘云一般不可能出现于爆炸性粉尘环境中的区域,即使出现,持续时间也是短暂的
	示例	由二级释放源形成的场所,22 区的范围按超出 21 区 3 m 及二级释放源周围 3 m 的距离确定
		来自集尘袋式过滤器通风孔的排气口,如果一旦出现故障,可能逸散出爆炸性粉尘/空气混合物;很少时间打开的设备附近场所,或根据经验由于高于环境压力粉尘喷出而易形成泄漏的设备附近场所,如气动设备或挠性连接可能会损坏等的附近场所;装有很多粉状产品的储存袋袋,在操作期间,包装袋可能破损,引起粉尘扩散;通常被划分为 21 区的场所,当采取措施时,包括排气通风,防止爆炸性粉尘环境形成时,可降为 22 区场所,这些措施在下列点附近执行:装袋料和倒空点、送料皮带、取样点、卡车卸载站、皮带卸载点等等;形成的可控制(清理)的粉尘层有可能被扰动而产生爆炸性粉尘/空气混合物的场所
		发生炉煤气站:受煤斗室、输碳皮带走廊、破碎筛分间、运煤栈桥
		燃气制气车间:制气车间室内的粉碎机、胶带通廊、转运站、配煤室、煤库和贮焦间
		燃气制气车间:直立炉的室内煤仓、焦仓和操作层
		燃气制气车间:水煤气车间内煤斗室、破碎筛分间和运煤胶带通廊
露天煤场		