



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 21714.3—2015/IEC 62305-3:2010  
代替 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

Protection against lightning—Part 3: Physical damage to  
structures and life hazard

(IEC 62305-3:2010, IDT)

2015-09-11 发布

2016-04-01 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

# 目 次

前言 .....	V
引言 .....	VI
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 雷电防护装置(LPS) .....	5
4.1 LPS 分类 .....	5
4.2 LPS 设计 .....	5
4.3 钢筋混凝土建筑物中钢结构的连续性 .....	5
5 外部雷电防护装置 .....	6
5.1 一般要求 .....	6
5.1.1 外部 LPS 的应用 .....	6
5.1.2 外部 LPS 的选择 .....	6
5.1.3 自然部件的使用 .....	6
5.2 接闪器 .....	6
5.2.1 一般要求 .....	6
5.2.2 位置 .....	7
5.2.3 用于高层建筑防侧面闪络的接闪器 .....	8
5.2.4 施工 .....	8
5.2.5 自然部件 .....	8
5.3 引下线 .....	9
5.3.1 概述 .....	9
5.3.2 独立 LPS 的配置 .....	9
5.3.3 非独立 LPS 的配置 .....	10
5.3.4 施工 .....	10
5.3.5 自然部件 .....	11
5.3.6 测试接头 .....	11
5.4 接地装置 .....	11
5.4.1 一般要求 .....	11
5.4.2 常用的接地装置 .....	11
5.4.3 接地极的施工 .....	13
5.4.4 自然接地极 .....	13
5.5 其他部件 .....	13
5.5.1 一般要求 .....	13
5.5.2 固定 .....	14
5.5.3 连接 .....	14
5.6 材料和尺寸 .....	14

5.6.1	材料	14
5.6.2	尺寸	14
6	内部雷电防护装置	16
6.1	一般要求	16
6.2	雷电等电位连接	17
6.2.1	一般要求	17
6.2.2	金属装置的雷电等电位连接	17
6.2.3	外部导电部件的雷电等电位连接	18
6.2.4	内部系统的雷电等电位连接	18
6.2.5	与需保护建筑物相连线路的雷电等电位连接	18
6.3	外部 LPS 的电气绝缘	19
6.3.1	一般要求	19
6.3.2	简化方法	20
6.3.3	详细方法	20
7	LPS 的维护和检查	20
7.1	一般要求	20
7.2	检查应用	20
7.3	检查顺序	21
7.4	维护	21
8	接触和跨步电压引起人身伤害的防护措施	21
8.1	接触电压的防护措施	21
8.2	跨步电压的防护措施	21
附录 A (规范性附录)	接闪器的定位	23
附录 B (规范性附录)	进线电缆屏蔽层为防止危险火花所要求的最小截面积	27
附录 C (资料性附录)	间隔距离 $s$ 的计算	28
附录 D (规范性附录)	存在爆炸危险建筑物的 LPS 附加信息	34
附录 E (资料性附录)	LPS 的设计、施工、维护和检查指南	40
参考文献		110
图 1	各类 LPS 的保护角法	7
图 2	引下线内的环路	10
图 3	各类 LPS 的接地极的最小长度 $l_1$	12
图 A.1	单根垂直杆状接闪器的保护空间	23
图 A.2	垂直接闪器的保护空间	24
图 A.3	导线型接闪器的保护空间	24
图 A.4	采用保护角法和滚球法,网状型分离导线的保护空间	25
图 A.5	采用网格法和保护角法,网状型非分离导线的保护空间	25
图 A.6	采用滚球法时,接闪器系统的设计	26
图 C.1	导线型接闪器,系数 $k_c$ 的取值	28
图 C.2	多条引下线,系数 $k_c$ 的取值	29
图 C.3	斜屋顶屋脊装有接闪器时,系数 $k_c$ 的值	30
图 C.4	每层引下线具有互连环的多引下线间隔距离的计算示例	32
图 C.5	有多条引下线的网状接闪器,系数 $k_c$ 的值	33

图 E.1	LPS 设计流程	41
图 E.2	具有悬臂部件的建筑物的 LPS 设计	45
图 E.3	整体电阻的测量	46
图 E.4	钢筋混凝土建筑物的等电位连接	47
图 E.5	在允许的前提下,混凝土中主钢筋的典型连接方法	48
图 E.6	用于连接主钢筋与导体的夹具的例子	49
图 E.7	钢筋混凝土墙内,钢筋连接点的例子	49
图 E.8	金属立面作为自然引下线,立面支架连接的示例	52
图 E.9	连续的带状窗户与金属立面的连接	54
图 E.10	工业建筑的内部引下线	55
图 E.11	钢筋混凝土建筑物中连接导体的安装及混凝土两部分之间柔性的连接导体的安装	56
图 E.12	根据表 2,不同高度的接闪器保护角法设计	59
图 E.13	根据保护角法的杆状接闪器设计,采用两个分离接闪器的独立的外部 LPS	60
图 E.14	采用两个分离杆状接闪器支座由水平悬链线连接的独立的外部 LPS	61
图 E.15	使用杆状接闪器,非独立的 LPS 的设计示例	62
图 E.16	利用一根水平导线,用保护角法进行非独立的 LPS 接闪器设计的示例	62
图 E.17	用保护角法设计方法在斜面上杆状接闪器的保护区域	63
图 E.18	复杂外形建筑物的 LPS 接闪器设计	64
图 E.19	根据保护角法,网格法的 LPS 接闪器设计及接闪器部件总体布局	65
图 E.20	利用滚球法( $r > h_t$ )由两根平行接闪器水平导线或杆状接闪器确定的保护空间	66
图 E.21	利用网状接闪器设计方法,进行非独立的 LPS 接闪器设计的三个示例	67
图 E.22	瓦面斜顶建筑物上 LPS 的四种实例	69
图 E.23	低于 20 m 有倾斜屋顶的建筑物中的接闪器和隐式导体	71
图 E.24	利用建筑物屋顶自然部件的 LPS 结构	72
图 E.25	高度达 60 m、平顶、安装了屋顶固定装置的木质或砖质建筑物的外部 LPS 安装	73
图 E.26	导电覆盖层屋顶的接闪器网络(导电覆盖层不能有穿孔)	74
图 E.27	利用外墙钢筋作为自然部件的钢筋混凝土建筑物上外部 LPS 的结构	75
图 E.28	用于停车场屋顶的大头钉型接闪器	76
图 E.29	用接闪杆保护有电力设备且没有与接闪器连接的金属屋顶固定装置	76
图 E.30	金属女儿墙实现电气连续性的方法	77
图 E.31	与接闪器连接、防直击雷的金属屋顶装置	79
图 E.32	带电视天线的房屋的雷电防护实例	80
图 E.33	屋顶金属装置的防直击雷装置	82
图 E.34	自然杆状接闪器(金属管道)与接闪器导体的连接	83
图 E.35	金属立面板的桥接结构	84
图 E.36	不同高度绝缘屋顶的建筑物外部 LPS 装置	86
图 E.37	LPS 导体几何形状的五种示例	86
图 E.38	只有两条引下线和基础接地极的 LPS 的结构	88
图 E.39	接地端子与建筑物 LPS 间采用自然引下线进行连接的四个示例及测试接头的细节	90
图 E.40	不同地基设计的建筑物的基础环形接地结构	93
图 E.41	A 型接地装置垂直接地极的两种示例	94
图 E.42	工厂的网状接地装置	96
图 E.43	等电位连接安装示例	101
图 E.44	外部导电部件利用环形接地极多点进入建筑物时连接排互连的等电位连接示例	102
图 E.45	外部导电部件和电力线、通信线利用内部导体多点进入建筑物时连接排互连示例	103

图 E.46 在地平面以上位置外部导电部件多点进入建筑物连接示例 ..... 103

图 E.47 根据 6.3,最严酷条件下,与参考点距离为  $l$  的雷击点间隔距离  $s$  的计算 ..... 105

表 1 雷电防护等级(LPL)和 LPS 分类(见 GB/T 21714.1—2015)之间的关系 ..... 5

表 2 各种 LPS 的保护角大小、滚球半径和网格尺寸的最大值 ..... 7

表 3 接闪器中,金属薄板或金属管道的最小厚度 ..... 9

表 4 各类 LPS 的引下线之间的典型距离 ..... 10

表 5 LPS 材料及使用条件 ..... 13

表 6 接闪器导体,杆状接闪器、引下线的材料,形状及最小截面积 ..... 15

表 7 接地板材料、形状及最小尺寸 ..... 16

表 8 连接排之间、连接排和接地装置之间连接导体的最小截面积 ..... 17

表 9 内部金属装置和连接排之间连接导体的最小截面积 ..... 18

表 10 外部 LPS 的绝缘——系数  $k_i$  的值 ..... 19

表 11 外部 LPS 的绝缘——系数  $k_m$  的值 ..... 19

表 12 外部 LPS 的绝缘——系数  $k_c$  的值 ..... 20

表 B.1 根据屏蔽层使用条件确定电缆长度 ..... 27

表 E.1 建议安装间距 ..... 69

表 E.2 LPS 检查的最长周期 ..... 106

## 前 言

GB/T 21714《雷电防护》由以下 4 部分组成：

- 第 1 部分：总则；
- 第 2 部分：风险管理；
- 第 3 部分：建筑物的物理损坏和生命危险；
- 第 4 部分：建筑物内电气和电子系统。

本部分为 GB/T 21714 的第 3 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 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》，与 GB/T 21714.3—2008 相比，重要技术变化如下：

- 给出了假定不能防止热熔问题的情况下接闪器金属薄板和金属管的最小厚度(见表 3 注 a)；
- 增加了镀铜钢作为 LPS 适用的材料(见表 5、E.4.3.4)；
- 修改了 LPS 的一些导体的截面积(见 5.6.2 表 6、表 7)；
- 为达到等电位连接，增加了隔离火花间隙可用于金属装置，SPD 用于内部系统的内容(见 6.2.1)；
- 间隔距离计算中提供了简便和详细两种方法(见 6.3.2、6.3.3)；
- 增加了建筑物内由于电击的人和动物的伤害的防护措施(见第 8 章)；
- 修订了附录 D 中存在爆炸危险建筑物的 LPS 信息(见 D.6)。

本部分使用翻译法等同采用 IEC 62305-3:2010《雷电防护 第 3 部分：建筑物的物理损坏和生命危险》。

与本部分中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下：

- GB/T 2893.1—2013 图形符号 安全色和安全标志 第 1 部分：安全标志和安全标记的设计原则(ISO 3864-1:2011,MOD)
- GB 18802.1—2011 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(IEC 61643-1:2005,MOD)
- 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 3836.15—2000 爆炸性气体环境用电设备 第 15 部分：危险场所电气安装(煤矿除外)(eqv IEC 60079-14:1996)
- GB/T 18216.4—2007 交流 1 000 V 和直流 1 500 V 以下低压配电系统电气安全 防护措施的试验、测量或监控设备 第 4 部分：接地电阻和等电位接地电阻(IEC 61557-4:2007,IDT)

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本部分由全国雷电防护标准化技术委员会(SAC/TC 258)提出并归口。

本部分负责起草单位：工业和信息化部通信计量中心。

本部分参加起草单位：天津市中力防雷技术有限公司、上海市防雷中心、中国电信股份有限公司湖南分公司。

本部分主要起草人：蒋皓、孟艾立、李冬根、姚焯、赵洋、梅勇成、高志。

本部分的历次版本发布情况为：

- GB/T 21714.3—2008。

## 引 言

GB/T 21714 的本部分针对建筑物内部及周围由于接触和跨步电压导致物理损坏和生命危险提出保护措施。

针对建筑物的物理损害,最主要及最有效的防护措施为雷电防护装置(LPS)。LPS 通常由外部 LPS 和内部 LPS 构成。

外部 LPS 的作用:

- 1) 截收对建筑物的直击雷闪(使用接闪器);
- 2) 引导雷电流安全入地(使用引下线);
- 3) 分散雷电流入地(使用接地极)。

内部 LPS 通过进行等电位连接,或使外部 LPS 部件(定义见 3.2)和建筑物内其他导电部件保持一定间隔距离(达到电气绝缘)来防止建筑物内部出现危险火花。

防止接触和跨步电压导致的人身伤害采取的主要措施:

- 1) 通过外露导体绝缘或增大土壤表面电阻率,来减小通过人体的电流;
- 2) 通过物理限制或警告标识,来减少出现危险的接触和跨步电压。

在新建筑物的初始设计阶段,就应考虑 LPS 的分类及安装位置,因而充分利用建筑物的电气导电部件。这样可使一体化装置的设计和施工变得简单,也能改善建筑物的几何外观,同时,能以最小的投资提高 LPS 的效能。

土壤电阻率对于地网设计是关键性的,且影响建筑物的地基设计。为形成有效的接地网,LPS 需与大地连接及适当利用地基的钢结构,一旦开始施工,以上措施实施难度较大。因此,在工程的最早期,应考虑土壤电阻率和土壤特性。

为了以最小投资获得最大效益,LPS 的设计人员、安装人员、建筑设计人员、施工人员有必要进行定期协商。

如果需在现有建筑物内加装新的 LPS,应保证 LPS 符合本部分的相关准则。另外,LPS 的分类和安装位置应考虑现有建筑物的特点。

## 雷电防护 第3部分： 建筑物的物理损坏和生命危险

### 1 范围

GB/T 21714 的本部分提出了以下要求：通过采用雷电防护装置(LPS)来防止建筑物的物理损坏、避免 LPS 附近因接触和跨步电压而引起的生命危险。

本部分适用于：

- a) 任意高度建筑物的 LPS 设计、安装、检查和维护；
- b) 对接触和跨步电压引起的人身危害提供保护措施。

注 1：对处于存在爆炸危险的建筑物内的 LPS，其特殊要求正在研究中。附录 D 中的附加资料可作过渡使用。

注 2：LPS 不对建筑物内电气电子系统由于过压引起的失效提供保护。GB/T 21714.4—2015 针对这种情况有专门的要求。

注 3：风力涡轮发电机雷电防护的特殊要求见 IEC 61400-24。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 3836.14—2014 爆炸性环境 第 14 部分：场所分类 爆炸性气体环境(IEC 60079-10-1:2008, IDT)

GB/T 21714.1—2015 雷电防护 第 1 部分：总则(IEC 62305-1:2010, IDT)

GB/T 21714.2—2015 雷电防护 第 2 部分：风险管理(IEC 62305-2:2010, IDT)

GB/T 21714.4—2015 雷电防护 第 4 部分：建筑物内电气和电子系统(IEC 62305-4:2010, IDT)

ISO 3864-1:2002 图形符号 安全色和安全标志 第 1 部分：工作场所和公共区域中安全标志的设计原则(Graphical symbols—Safety colours and safety signs—Part 1: Design principles for safety signs and safety markings)

IEC 60079-10-2:2009 爆炸性环境 第 10-2 部分：区域分类 易燃粉尘环(Explosive atmospheres—Part 10-2: Classification of areas—Combustible dust atmospheres)

IEC 60079-14:2007 爆炸性环境 电气装置设计、选择和安装(Explosive atmospheres—Part 14: Electrical installations design, selection and erection)

IEC 61557-4 交流 1 000 V 和直流 1 500 V 以下低压配电系统电气安全 防护措施的试验、测量或监控设备 第 4 部分：接地电阻和等电位接地电阻(Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c.—Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures—Part 4: Resistance of earth connection and equipotential bonding)

IEC 61643-1 低压电涌保护器(SPD) 第 1 部分：低压配电系统用电涌保护器 性能要求和试验方法(Low-voltage surge protective devices—Part 1: Surge protective devices connected to low-voltage power distribution systems - Requirements and tests)

IEC 61643-21 低压电涌保护器(SPD) 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(Low voltage surge protective devices—Part 21: Surge protective devices connected to