



以质量创品牌

以品牌促发展

电涌保护器

surge protective devices (spd)

产品选型手册

PRODUCT SELECTION GUIDE

长沙华保防雷技术有限公司

changsha huabao lightning protection technology co., ltd

☎: 0731-89729721 <http://www.cshbfl.com>

一，公司简介（页码 7-8）： 简要介绍公司。

二，核心技术概念（页码 9-18）：

建筑物防雷分区和等电位连接及共用接地（第 9-11 页）： 解释了现代防雷工程的基础——如何划分雷电威胁区域并进行有效的接地和等电位连接，这是整个防雷系统设计的基石。

建筑物电子信息系统防雷设计原则及措施（第 12-13 页）： 阐述了针对敏感电子设备（如电脑、监控系统）的防雷设计理念和具体方法。

浪涌保护器主要技术参数及安装注意事项（第 14-18 页）： 详细说明了选择和使用核心防雷产品（SPD）时需要关注的技术指标和安装规范。

三，电源防雷产品（页码 19-67）： 用于不同电压/电流和场景。

3.1 模块化电源防雷器：

三相电源防雷器（第 22-27 页）： 包含耐受电流能力极强的 10/350 μ s 波形产品（如 CSHBFL-M275/**G）和常见的 8/20 μ s 波形产品（如 CSHBFL-M385/**），用于主配电系统。

单相电源防雷器（第 28-30 页）（CSHBFL-M385/）：** 用于次级配电或单相设备保护。

交直流电源防雷器（第 35-37 页）（CSHBFL-DCAC/10/）：** 适用于交流和直流电源系统。

专用直流电源防雷器（第 38-46 页）： 针对特定电压，如 48V 通信系统（CSHBFL-M75/**/2P）、风力发电（CSHBFL-M1000/）和光伏系统（CSHBFL-M1000/**）。

3.2 电源防雷配件：

防雷插座（第 31-34 页）（CSHBFL-E275/10*）： 为终端设备提供精细保护。

遥信模块（第 47-48 页）（CSHBFL-MFS）： 用于远程监控防雷器的工作状态。

浪涌后备保护器（第 49-51 页）（CSHBFL-SCB40/）：** 保护 SPD 自身，防止其故障时影响主电路。

雷电计数器（第 52-53 页）（CSHBFL-MJS99）： 记录浪涌或雷电事件次数。

退藕器（第 54-55 页）（CSHBFL-MTO/）：** 用于多级 SPD 之间的能量配合。

3.3 电源防雷箱（第 56-67 页）： 将模块化防雷器集成在箱体内，便于安装和维护，同样覆盖三

相、单相和直流（如 48V/690V）系统。

四，信号防雷产品（页码 68-110）： 用于保护各种数据传输线路，防止雷电浪涌通过信号线损坏设备。

4.1 组合式防雷器：

监控二合一/三合一防雷器（第 71-80 页）（CSHBFL-SV2/***, SV3/***）： 同时保护监控摄像机的电源和视频/控制信号。

4.2 单一信号防雷器：

网络信号防雷器（第 81-86 页）（CSHBFL-SN/***）： 有普通型和机架式，用于保护网络设备（如交换机、路由器）。

控制信号防雷器（第 87-92 页）（CSHBFL-SC/***）： 用于 PLC、传感器等工业控制系统。

视频信号防雷器（第 93-98 页）（CSHBFL-SV/***）： 用于模拟视频信号（如 BNC 接口）。

馈线信号防雷器（第 99-101 页）（CSHBFL-ST/***）： 用于通信基站的天线馈线。

音频信号防雷器（第 102-104 页）（CSHBFL-SA/***）： 用于广播、会议系统等音频线路。

本安型信号防雷器（第 105-110 页）（CSHBFL-EXD/EXI*）： 用于易燃易爆等危险环境。

五，避雷针和防雷接地产品（页码 111-161）： “直击雷防护”中的核心组成部分——避雷针及其相关的防雷接地系统。

5.1 不锈钢避雷针和提前放电避雷针：

普通型避雷针（第 112-113 页）（CSHBFL-ZPT）： 用于多领域直击雷防护，兼具长效性与经济性。

优化型避雷针（第 114-115 页）（CSHBFL-ZYH）： 用于高雷暴、高腐蚀环境下的首选，兼顾安全性与经济性。

限流型避雷针（第 116-117 页）（CSHBFL-ZXL）： 适合对雷电防护要求严苛的现代建筑与设施。

可控放电型避雷针（第 118-120 页）（CSHBFL-ZKK）： 主要应用于高压环境（如 10KV 以上）。

提前放电避雷针（第 121-124 页）（CSHBFL-ESE）：一种更高效、更主动的防雷技术路径。

避雷针雷电计数器（第 125-126 页）（CSHBFL-ZJS）：用于避雷针或接地引下线等直击雷装置的雷电计数，准确记录雷击次数。

5.2 接地体：

铜包钢接地棒（第 127-129 页）（CSHBFL-TBG）：广泛应用于电力、通信、建筑等领域的接地系统建设。

铜包圆钢接地极/铜包扁钢接地极（第 130-133 页）（CSHBFL-YG, CSHBFL-BG）：采用电镀工艺生产，具有防腐性能强、导电性优等特点，适用于各类接地工程。

铜包钢绞线（第 134-136 页）（CSHBFL-JX）：以**低碳钢芯**为基材，通过电镀、连铸等工艺在表面均匀覆盖**电解铜层**（厚度 $\geq 0.254\text{mm}$ ）形成的复合导体。

电解离子接地极（第 137-139 页）（CSHBFL-DJ）：通过释放离子改善土壤导电性，获得低阻抗接地。

接地模块（第 144-146 页）（CSHBFL-MK）：扩大接地体与土壤的接触面积，有效降低接地电阻。

5.3 连接材料与工艺：

热熔焊剂（第 140-141 页）（CSHBFL-HJ）：用于实现接地体之间永久性、高导电性的分子焊接（放热焊接）。

热熔焊接模具及模夹（第 142-143 页）（CSHBFL-MJ）：利用耐高温石墨模具配合专用焊剂，通过热熔焊接技术实现金属导线的永久性连接。

离子缓释填料（第 147-149 页）（CSHBFL-LZ）：通过“导电网络构建+自适应保湿+防腐协同”三位一体技术，解决了高电阻率地区接地难题，尤其适用于复杂地质条件下的长效防雷工程。

长效物理降阻剂（第 150-153 页）（CSHBFL-JZJ）：用于改善接地极周围的土壤电阻率。

接地配件（第 154-155 页）（CSHBFL-PJ）：防雷接地系统的关键组成部分，实现接地体（如扁钢、圆钢、接地极）与设备间的可靠连接。

5.4 等电位连接产品：

等电位连接器 (第 156-158 页) (CSHBFL-DDW)： 消除不同接地体间的**电位差**，防止雷电流或瞬态过电压通过地电位反击损坏设备。

等电位电子开关 (第 159-161 页) (CSHBFL-DDZ)： 消除地网与信号设备间的电压差，防止地电位反击导致的共地干扰。

六、配套与辅助产品 (页码 162-167)：

6.1 防电位反击箱 (第 162-164 页) (CSHBFL-FDW)： 用于**防止地电位反击**（即不同接地体之间因雷击或过电压产生的高电位差对设备造成损害）。

6.2 防雷接地汇流箱 (第 165-167 页) (CSHBFL-HLX)： 用于汇集多条防雷接地线、保护接地线或工作接地线，并将其快速泄放至大地，降低雷电或电涌对建筑物、设备及人员的危害。

七、防雷系统解决方案与应用简图 (页码 168-217)：

7.1 视频监控系统防雷设计 (第 168-172 页)： 包含前端摄像机、传输线路（同轴电缆/光纤）、终端控制设备及供电系统。

7.2 周界报警系统防雷设计 (第 173-176 页)： 包括红外对射探测器、振动传感器、电子围栏等前端探测设备。

7.3 门禁系统防雷设计 (第 177-180 页)： 包括读卡器、控制器、电锁、出门按钮、电源模块。

7.4 停车场处理系统防雷设计 (第 181-184 页)： 包括车道控制器、车牌识别摄像机、自动道闸机、车位探测器、LED 显示屏、地感线圈系统等设备。

7.5 消防控制系统防雷设计 (第 185-189 页)： 包括探测器（烟感、温感等）、输入/输出模块、控制器（联动型、独立型）、应急广播等设备。

7.6 工业控制总线系统防雷设计 (第 190-192 页)： 包括网络总线（RJ45）、控制总线（RS485/RS232）、工业以太网（PROFINET）、CAN 总线等设备。

7.7 工业控制变送器系统防雷设计 (第 193-198 页) : 包括冗余控制站 (CPU、电源、通信模块)、现场 I/O 模块、压力/温度变送器、流量计 (电磁/涡街)、电动调节阀、变频器、伺服驱动器、远程终端单元 (RTU)、工业服务器等设备。

7.8 网络系统防雷设计 (第 199-202 页) : 包括网络接口安装 RJ45 防雷器, 光缆金属护套需接地。远程通信线路加装信号浪涌保护器 (SPD), 限制残压 \leq 设备耐压水平。

7.9 (BAS) 楼宇自控系统防雷设计 (第 203-206 页) : 包括传感器、控制器、执行器、RS485 总线、CAN 总线、以太网线路等设备。

7.10 天馈线系统防雷设计 (第 207-209 页) : 包括馈线系统信号传输线路 (同轴/光纤) 的雷电感应过电压防护。

7.11 背景音乐及紧急广播系统防雷设计 (第 210-213 页) : 包括功率放大器、室外音柱、紧急广播切换模块、扬声器网络等设备。

7.12 大屏显示系统防雷设计 (第 214-217 页) : 包括 LED 显示屏、LCD 显示屏、投影系统等设备。

八, 进口避雷针 (页码 218-) : 进口品牌提前放电式避雷针, 作为接闪器的一种选择, 补充了公司的外部防雷产品线。

8.1LNDELEC 易敌雷提前放电避雷针 (第 218-221 页) : 包括 TS2.25、TS3.40、S3.40、S4.50、S6.60 等型号设备。

8.2SCHIRTEC 席尔特克提前放电避雷针 (第 222-224 页) : 包括 SCHIRTEC-AS、SCHIRTEC-A、SCHIRTEC-DA 等型号设备。

8.3PARATONNERRES POUYETC 矛头提前放电避雷针 (第 225-227 页) : 包括 IONOSTAR-32、IONOSTAR-45、IONOSTAR-64、TOPIKE1、TOPIKE2、TOPIKE3 等型号设备。

8.4ERITECH 艾力高提前放电避雷针 (第 228-229 页) : 包括 SI25、SI40、SI60 等型号设备。

8.5 Duval-Messien 杜尔梅森卫星提前放电避雷针 (第 230-233 页)： 包括 ESE2500、ESE4500、ESE6000 等型号设备。

8.6 Duval-Messien 杜尔梅森卫星新光电提前放电避雷针 (第 234-236 页)： 包括 Satelit 3N-25、Satelit 3N-45、Satelit 3N-60 等型号设备。

8.7 ABB 提前放电避雷针 (第 237-238 页)： 包括 OPR30、OPR45、OPR60 等型号设备。

一，公司简介

公司名称： 长沙华保防雷技术有限公司

官方网站： www.cshbfl.com

地域位置： 湖南省长沙市

公司性质： 一家集研发、生产、销售和服务于一体的高新技术企业。

行业地位： 已成长为中国防雷行业的领先品牌之一，并被视为最具成长潜力的防雷科技企业。

二，企业宗旨与愿景

核心宗旨： 以质量创品牌，以品牌促发展，以发展造福社会。力争从产品质量到品牌建设，再到企业发展和最终回馈社会的良性循环。

服务宗旨： 以“防雷技术开发”为核心，覆盖电力、电信、建筑、交通、新能源等多行业。

发展理念： 通过不断探索、创新、提高，并注重交流合作，旨在与客户及合作伙伴共谋发展、共同成长、共创美好未来。

三，产品体系

3.1 自主品牌：华保防雷器（CSHBFL）

产品线：

电涌保护器（SPD）： 覆盖低压/弱电系统全品类，包括交流/直流电源、光伏/风电专用、信号（网络/视频/音频/天馈）、二合一/三合一防雷器等全品类系列防雷设备。

避雷针与避雷塔： 包括不锈钢提前放电避雷针（ESE）、避雷塔及接地组件。

防雷工程配套： 退藕器、遥信模块、等电位连接器、浪涌后备保护器（SCB）等。

定制能力： 支持高端定制、中端优选及经济型方案，灵活适配不同需求。

3.2 国际品牌代理

战略合作品牌：

OBO、DEHN 盾牌、CITEL 西岱尔、ASP 雷迅、ABB、CILID 赛力得、EATON 伊顿、MTL、Eurotect

欧申、Phoenix 菲尼克斯、Weidmuller 魏德米勒、Schneider 施耐德等。

优势：提供原装进口高端防雷产品，满足严苛工况需求。

四，技术优势

4.1 全场景覆盖

电力系统：1 级/2 级/3 级电源防雷器，适应不同电压等级。

新能源领域：专为光伏、风电设备设计防雷解决方案。

通信与数据：网络信号、同轴射频、控制信号等精密设备保护。

特殊环境：防爆型、本安型信号防雷器，适用于化工、石油等危险场景。

4.2 创新技术

提前放电避雷针：采用 ESE 技术，主动触发雷电并缩短放电路径。

智能监测：部分产品集成雷电计数、声光报警功能，实时监控防雷状态。

五，工程与检测服务

防雷工程：提供从设计到施工的全流程服务，包括避雷针安装、接地系统建设、机房防雷改造等。

检测能力：

持有**防雷检测甲级资质**，可开展防雷装置定期检测、风险评估。

提供 SPD 性能测试、接地电阻检测等技术服务。

六、核心市场

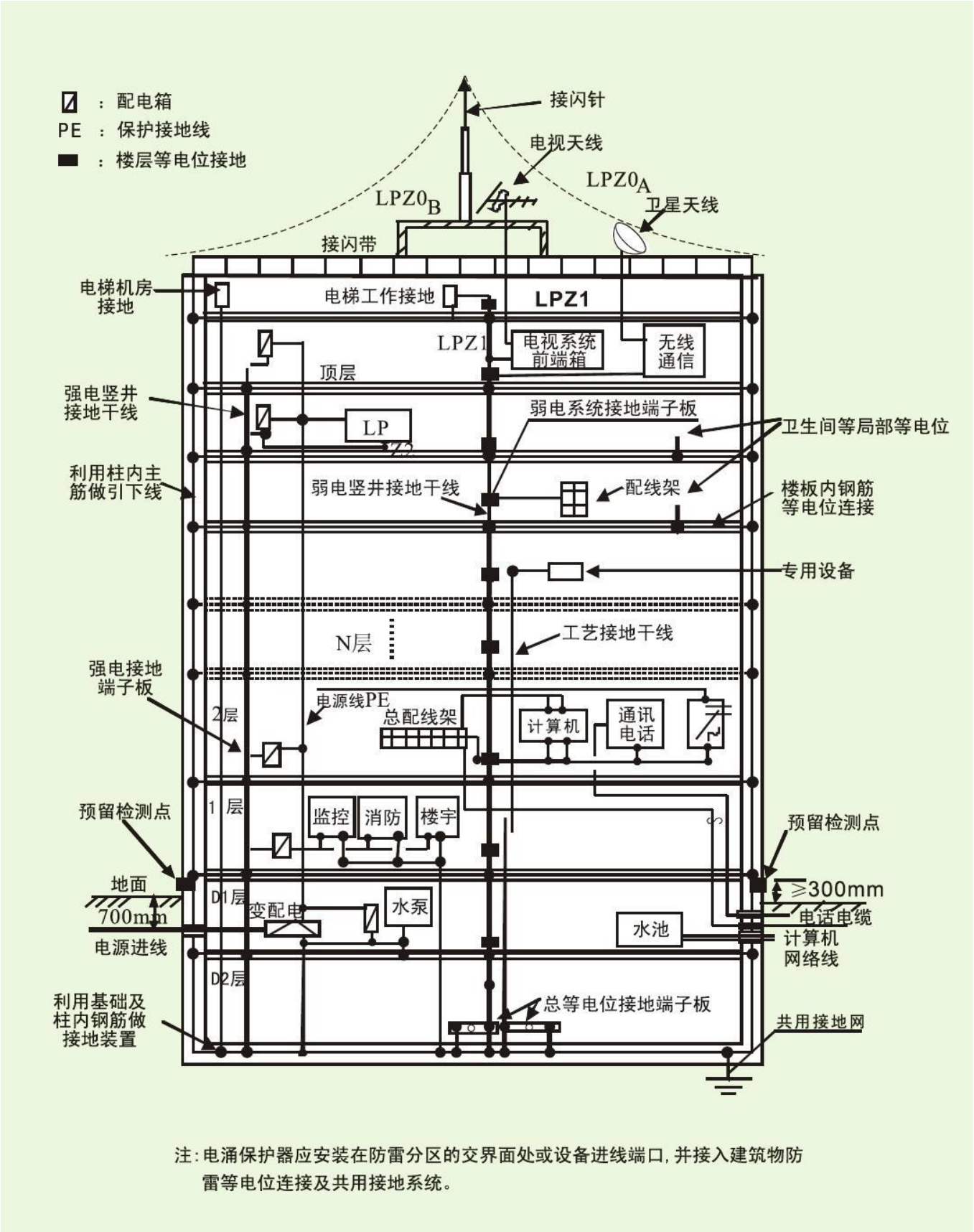
行业覆盖：

重点领域：电力（变电站、输电线路）、新能源（光伏电站、风电场）、通信（基站、数据中心）、交通（铁路、机场）。

民用市场：住宅小区、商业综合体、医院、学校等建筑的防雷工程。

区域布局：立足湖南长沙，辐射全国，服务海外项目。

建筑物防雷分区和等电位连接及共用接地（第 9-11 页）：该示意图核心是展示如何构建一个完整的、分层次的防雷系统。其目的不仅仅是引导雷电流安全入地（外部防雷），更重要的是防止雷电引发的电磁脉冲对室内电子电气设备造成损坏。



一，三个核心概念的详细解释：

建筑物防雷分区 (Lightning Protection Zones - LPZ)： 这是一种将建筑物内部空间按电磁环境的严重程度进行逻辑划分的方法，目的是为不同敏感度的设备提供相应的保护级别。

LPZ 0A 区： 建筑物外部，完全暴露在雷电电磁环境中，可能遭受直接雷击。该区域无任何防护。

LPZ 0B 区： 受接闪器（避雷针、带）保护，不会遭受直接雷击，但仍处于强大的雷电电磁场中。例如，建筑物外墙附近的空间。

LPZ 1 区： 建筑物内部空间。由于建筑主体的钢筋和屏蔽作用，此区域的雷电电磁场强度已得到初步衰减。但开关浪涌、部分雷电流仍可能侵入。

LPZ 2 区： 在 LPZ 1 区内部，通过进一步的屏蔽措施（如金属机柜、屏蔽机房）建立的区域。电磁环境得到进一步改善。

后续 LPZ 3 区等： 对于特别敏感的设备（如服务器、精密仪器），可在 LPZ 2 区内建立更高级别的屏蔽区。

关键作用： 分区概念指导我们如何“层层设防”。所有进入建筑物的金属管线（电源线、信号线）必须在穿越不同分区边界时，安装相应的**电涌保护器 (SPD)**，以将过电压、过电流衰减到该区域设备可承受的水平。

等电位连接 (Equipotential Bonding)： 这是防雷安全中最核心的原则之一。其核心思想是将建筑物内所有可导电的部件（金属构件、设备外壳、管线、接地线）在电气上连接在一起，使其电位相等或接近。

目的： 防止在雷击发生时，不同金属部件之间因巨大的电位差而产生“反击”火花，从而引发火灾或电击事故。

实现方式：

总等电位连接： 通常在建筑物地下室或配电室，设置**总等电位连接端子板 (MEB)**，将建筑物的基础接地体、主钢筋、水管、暖气管、电源 PE 线、电信总接地线等全部连接在一起。

局部等电位连接： 在特殊房间（如浴室、手术室、机房）设置**局部等电位连接端子板（LEB）**，将该房间内所有金属物件（如金属门窗、设备外壳、金属管道）再次连接，实现更精细的等电位。

与 SPD 的协同： SPD 在泄放雷电流时，会使其两端的电位抬升，通过等电位连接，可以使 SPD 的接地端与设备外壳的电位同步抬升，从而避免设备承受过高的电压。

1.3 共用接地（Common Bonding Network / Single-point Grounding）： 这是等电位连接原则在接地系统上的具体应用。

概念： 将建筑物防雷接地、电气安全接地（交流工作地、保护接地）、电子设备系统接地（直流工作地、信号地）等**所有接地系统连接到一个统一的接地装置上**。

优势：

消除电位差： 这是最重要的优势。如果各系统独立接地，在雷击时，不同接地极之间可能产生高达数万伏的电位差，这个电压会击穿设备绝缘，造成严重损坏。共用接地确保了所有接地点电位基本一致。

节省成本： 建设一个高质量的统一接地体，比建设多个相互隔离的接地体更经济、更有效。

符合现代建筑结构： 现代建筑的钢筋混凝土基础本身就是一个巨大的自然接地体，很难将各种接地系统与之分离。

二，系统协同工作原理： 这三个概念不是孤立的，而是一个有机的整体。

2.1 分区（LPZ） 定义了保护的层次和边界。

2.2 在每一个分区边界， 通过安装 **SPD** 和进行**等电位连接**，来限制和均衡电位。

2.3 共用接地系统为整个等电位连接网络提供了一个可靠、统一的电位参考基准（“零”电位点）。

建筑物电子信息系统防雷设计原则及措施（第 12-13 页）： 阐述了针对敏感电子设备（如电脑、监控系统）的防雷设计理念和具体方法。



一，核心理念： 综合防雷系统，这意味着防雷设计不是单一的措施，而是一个系统工程，需要将各种防护手段有机结合，形成一个多层次的保护网。其目标是：

全方位防护： 不仅要防**直接雷击**（即雷电直接击中建筑物），更要防护由雷击引发的**间接危害**，包括：

雷电电磁脉冲（LEMP）： 雷击时产生的强大电磁场，会通过空间辐射干扰或损坏设备。

雷电感应： 雷电流在导线或金属构件上感应出的过电压。

地电位反击： 雷电流入地时导致地电位瞬间升高，对不同接地点的设备造成电位差而损坏。

确保系统安全运行： 防护措施（如安装浪涌保护器）不能影响电子信息设备的正常工作，而是要将过电压限制在设备能够承受的范围内。

二，设计依据（遵循的标准与规范）： 设计严格依据一系列国家和国际标准，确保了方案的权威

性和合规性。主要标准包括：

中国国家标准 (GB): 如《GB 50343-2012 建筑物电子信息系统防雷技术规范》作为核心依据，以及关于浪涌保护器 (SPD) 的 GB 18802 系列标准。

国际电工委员会标准 (IEC): 如 IEC 62305 (雷电防护标准) 和 IEC 61643 系列 (电涌保护器标准)，代表了国际通用的技术要求。

中国通信行业标准 (YD/T): 如 YD/T 1429 和 YD/T 1235，针对通信系统的防雷提出了具体要求。

三、关键设计原则与措施： 现将提出了几条具体的设计原则，并指出了相应的技术措施。

3.1 分区、分级防护原则： 根据**雷电防护分区 (LPZ)** 的概念，将建筑物划分为不同的区域 (如外部区、内部区、核心设备区)。在不同区域的交界处，根据设备的**耐冲击过电压等级**，安装相应级别的浪涌保护器 (SPD)，实现能量的逐级泄放。

3.2 等电位连接与接地保护： 这是综合防雷的基石。所有需要保护的设备、金属管线、机柜等都必须进行**等电位连接**，并与统一的**接地系统**可靠连接。这可以消除危险的电位差，是防止地电位反击和设备损坏的关键。

3.3 浪涌保护器 (SPD) 的综合应用： SPD 是防御雷电过电压的主要器件。其选用和安装需要覆盖以下四个系统，进行综合防护：

电源系统： 在配电系统的各级 (总配电箱、楼层配电箱、设备前端) 安装电源 SPD。

信号系统： 在数据线、网络线、控制线等信号接口处安装信号 SPD。

天线和馈线系统： 在卫星天线、基站天线等馈线入口处安装天馈 SPD。

接地系统： SPD 必须依赖良好、低阻抗的接地系统才能有效泄放雷电流。

总而言之，核心就是： 以国际和国家标准为依据，通过**分区分级、等电位连接、接地以及在多系统 (电源、信号、天馈) 中合理配置 SPD** 等综合措施，构建一个多层次、全方位的防雷系统，以保护建筑物内的电子信息系统免受直接雷击和雷电电磁脉冲等各种雷电危害的破坏。

浪涌保护器主要技术参数及安装注意事项（第 14-18 页）：详细说明了选择和使用核心防雷产品（SPD）时需要关注的技术指标和安装规范。

电源线路浪涌保护器标称放电电流参数值表：						
保护 分 级	LPZ0区与LPZ1区交 界处		LPZ1区与LPZ2、LPZ2与LPZ3区 交界处			直流电源标称 放电电流 (KA)
	一级标称放电电流 * (KA)		二级标称放 电电流(KA)	三级标称放 电电流(KA)	第四级标称放 电电流(KA)	
	10/350μs	8/20μs	8/20μs	8/20μs	8/20μs	8/20μs
A级	≥ 20	≥ 80	40	≥ 20	≥ 10	直流配电系统 中根据线路长 度和工作电压 选用标称放电 电流 ≥10KA 适配的浪涌保 护器
B级	≥ 15	≥ 60	40	≥ 20		
C级	≥ 12.5	≥ 50	≥ 20			
D级	≥ 12.5	≥ 50	10			

备注：
浪涌保护器的外封装材料应为阻燃型材料。
* 一级防护使用两种波形的说明见规范条文说明。

浪涌保护器（SPD）： 是用于限制瞬态过电压和泄放浪涌电流的电器，是现代防雷技术中的重要组成部分。总结内容主要分为两大部分：**电源系统 SPD** 和**信号系统 SPD**。

第一部分：电源系统浪涌保护器

一、主要技术参数

1.1 冲击电流 (Iimp)：

含义： 用于 I 级分类试验的参数，表征 SPD 承受直接雷击电流的能力。

波形： 10/350μs，模拟直接雷击的严酷波形。

1.2 标称放电电流 (In)：

含义： SPD 能承受 20 次而不损坏的峰值电流。是 II 级分类试验的基础参数。

波形： 8/20μs，模拟间接雷击或开关浪涌的波形。

1.3 最大放电电流 (I_{\max}):

含义: SPD 只能承受 2 次而不损坏的峰值电流, 其值大于标称放电电流 (I_n)。

1.4 电压保护水平 (U_p):

含义: 在施加标称放电电流 (I_n) 时, SPD 两端的最大残压。**此值必须低于被保护设备的耐压水平**, 是衡量保护效果的关键参数。

1.5 最大持续运行电压 (U_c):

含义: 能持续施加在 SPD 两端, 而不导致其特性变化的最大交流或直流电压。其值应大于电网可能出现的正常波动电压。

1.6 响应时间 (T):

含义: 从过电压出现到 SPD 开始动作泄放电流的时间延迟。**值越小越好**, 意味着保护动作越快。

1.7 额定电压 (U_n):

含义: 指电网的基准电压, 如 230/400V。

1.8 泄漏电流 (I_c):

含义: SPD 在未导通状态下的微小漏电流, 可用于判断 SPD 的劣化情况。

1.9 保护模式:

共模保护 (M_c): 保护相线对地、中性线对地的过电压。

差模保护 (M_d): 保护相线对中性线之间的过电压。

二, 安装注意事项

2.1 分级安装与位置:

一级保护 (I 级试验, 采用 I_{imp} 参数): 安装在建筑物总配电箱 (总等电位联结端子处), 用于泄放巨大的直击雷电流。

二、三级保护 (II/III 级试验, 采用 I_n /组合波参数): 应尽量靠近被保护设备安装 (如楼层配电箱、设备前端), 实现精细保护。

各级 SPD 应分别安装在被保护设备电源线路的前端。

2.2 导线要求:

连接 SPD 到等电位联结端子的导线**必须尽可能短而直**，以减小引线电感产生的附加残压。

2.3 过电流保护:

必须在 SPD 的电源侧安装过电流保护装置（如浪涌后备保护器、断路器或熔断器），以防止 SPD 劣化或失效时引发短路或火灾。

在 TT 系统中，还应安装剩余电流保护装置（RCD）。

宜选用带有劣化指示功能的 SPD。

2.4 响应时间要求:

一级保护: $\leq 100\text{ns}$

二级保护: $\leq 50\text{ns}$

三级保护: $\leq 25\text{ns}$

2.5 连接工艺:

带接线端子的 SPD 应采用**压接**方式。

带接线柱的 SPD 宜采用**线鼻子**连接。

2.6 选型参考（根据保护分级）:

表格提供了不同防雷等级（A、B、C、D 级）下，各级 SPD 所需的最小标称放电电流值（例如，A 级防护的一级 SPD，10/350 μs 波形需 $\geq 20\text{kA}$ ，8/20 μs 波形需 $\geq 80\text{kA}$ ）。

2.7 材料要求:

SPD 的外封装材料应为**阻燃型材料**。

第二部分：信号系统浪涌保护器

信号系统 SPD 用于保护数据线、天馈线等，其参数与电源 SPD 不同，更注重信号传输质量。

一，主要技术参数:

1.1 冲击通流容量 (Iimp / In): 表征信号 SPD 的耐雷能力，波形通常为 8/20 μs 。

1.2 限制电压 (Up): SPD 动作后, 在线路间残留的电压, 必须低于被保护电子设备的耐压水平。

1.3 标称导通电压 (Us): 使 SPD 开始导通的电压阈值, 反映了其灵敏度。

1.4 传输特性参数 (关键于信号系统) :

插入损耗: SPD 对信号强度造成的衰减, 应越小越好 (如要求 $\leq 0.5\text{dB}$) 。

电压驻波比 (VSWR): 衡量 SPD 与线路阻抗的匹配程度, 应接近 1 (如要求 ≤ 1.3) , 不匹配会导致信号反射。

特性阻抗 (Ze): 必须与传输线路的特性阻抗相匹配 (如 50Ω , 75Ω) 。

工作频率 (Fe): SPD 的有效工作频率范围必须覆盖系统的工作频率。

传输速率 (Bps): 必须满足系统数据传输速率的要求。

1.5 长期工作功率 (Pe): 对于天馈线 SPD, 其功率容量必须大于系统的发送功率。

1.6 接口形式: 必须与系统设备的物理接口一致 (如 BNC, RJ45) 。

二, 安装注意事项

2.1 选型适配性: 选择信号 SPD 时, 必须根据线路的**工作频率、传输介质、速率、带宽、工作电压、接口形式和特性阻抗**等参数进行适配, 确保其**插入损耗和电压驻波比**满足系统要求。

2.2 安装位置:

应安装在**各防雷区的交界处**, 如 LPZ0 区与 LPZ1 区、LPZ1 区与 LPZ2 区的交界。

具体到系统, 应在**进出建筑物的信号传输线入口处**安装。

2.3 具体应用系统:

安全防范系统: 户外摄像机的信号线、控制线端口; 主控机、分控机的进出建筑物的信号线。

火灾自动报警系统: 报警主机、联动控制盘等设备的信号传输线进出建筑物处。

建筑设备监控系统: 各种控制线路进出建筑物处。

有线电视系统: 进出建筑物的信号传输线入口处。

通信基站: 进出机房的信号电缆和电源线路的配线架和配电箱处。

三，核心总结：

3.1 电源 SPD 的核心是泄放电流和限制电压 (U_p)，安装要点是分级配合、短线连接、加装过流保护。

3.2 信号 SPD 的核心是在提供浪涌保护的同时，保证信号传输质量，选型要点是参数匹配（阻抗、频率、速率等），安装要点是在信号线入口处安装。

电源防雷产品系列

(页码 19-67)： 用于不同电压/电流和场景。电源防雷器（又称电源电涌保护器，SPD）的应用领域比信号防雷器更为广泛和基础，因为几乎所有电子设备都离不开电源供电。其核心目的是防止雷电过电压和操作过电压通过**电源线路**侵入，保护用电设备的安全。

电源防雷器的应用领域可以概括为：**任何从公共电网或自有发电设备取电的场所和设施，都需要根据其重要性、所在雷电防护区域和设备耐压水平，配置相应等级的电源防雷器。**它与信号防雷器共同构成一个完整的防雷体系，分别保护设备的“血管”（电源线）和“神经”（信号线），是现代电气电子设备安全运行不可或缺的“保护神”。



主要系统： 电源防雷系统

一，总原则：分级防护：按照雷电防护分区（LPZ） 的概念，通常采用分级保护的原则。

1.1 第一级防护（B 级）： 安装在建筑物的**总配电房**。用于泄放巨大的直击雷电流（10/350 μ s 波形），承受最大的能量冲击。

1.2 第二级防护（C 级）： 安装在建筑物各楼层的**分配电箱**或设备机房的配电箱。用于限制残压，进一步吸收经第一级防护后的浪涌能量。

1.3 第三级防护（D 级）： 安装在**重要设备前端**（如机柜的 PDU、UPS 输出端或墙壁插座）。提供精细保护，将浪涌电压限制到设备可安全承受的水平。

二，民用与商业建筑： 这是最普遍的应用场景，关乎人民生命财产安全和日常生活。

2.1 住宅楼宇： 在单元楼的总配电箱安装第一级或第二级防雷器，保护整栋楼的供电安全；在家庭入户的配电箱安装第二级防雷器，保护家电（如电视、冰箱、空调、电脑）。

2.2 商业中心/办公楼： 在变电所、各楼层配电井、机房、重要商铺内分级安装防雷器，保护电梯、中央空调、照明系统、安防系统及办公设备。

2.3 医院： 至关重要！必须在总配电、手术室、ICU、影像科（CT、MRI）、数据中心等关键区域的配电箱安装高规格防雷器，保障生命支持设备和精密医疗仪器的绝对安全。

2.4 酒店/学校： 保护总配电设施、客房内的电器、计算机房、实验室设备等。

三，工业与制造业：工业环境复杂，电机启停、电容投切等产生的操作过电压频繁，对生产连续性要求高。

3.1 工厂车间： 在车间总配电箱保护生产线、数控机床（CNC）、机器人、流水线传动设备。

3.2 自动化控制系统： 在 PLC（可编程逻辑控制器）、DCS（分布式控制系统）、伺服驱动器的供电入口安装精细保护的第三级防雷器，防止控制系统宕机导致整条生产线停产。

3.3 石油化工/易燃易爆环境： 使用防爆型电源防雷器，防止雷击火花引发爆炸事故，保护罐区、

泵站等设施。

四，公共服务与基础设施：这类应用关乎社会正常运转和公共安全。

4.1 通信基站（移动/联通/电信）： 基站多位于野外或楼顶，极易遭受直击雷和感应雷。必须在基站交流配电箱内安装第一级电源防雷器，保护主设备、传输设备、开关电源。

4.2 数据中心/机房： 信息社会的核心。必须采用完善的分级防护（从市电引入端到服务器机柜的 PDU），确保服务器、存储设备、网络设备不间断运行，防止数据丢失。

4.3 金融系统： 银行、证券公司的数据中心、交易大厅、ATM 机的配电系统必须安装防雷器，保障金融交易的安全与稳定。

4.4 交通系统：

高速轨道交通/机场： 保护信号系统、调度系统、航站楼弱电系统的电源。

公路： 保护收费站、隧道照明与通风、监控中心的供电系统。

五，新能源与新兴领域：

5.1 光伏发电系统：

直流侧： 在太阳能电池板方阵汇流箱、逆变器直流输入端安装**光伏专用直流防雷器**。

交流侧： 在逆变器交流输出端并网柜安装交流防雷器。

5.2 风电场： 保护风机塔筒内的变桨系统、主控系统、箱式变压器的电源。

5.3 电动汽车充电桩： 露天的直流快充桩、交流充电桩的电源入口必须安装防雷器，保护昂贵的充电设备和车辆电池安全。

三相电源防雷器（第 22-24 页）： 包含耐受电流能力极强的 10/350μs 波形产品（如 CSHBFL-M275/G），用于主配电系统。是一款高性能、模块化的三相电源一级防雷器，适用于要求苛刻的防雷保护场景。

名称	型号	规格	冲击放电 电流 Iimp(kA,10 /350μs)	标称放电 电流 In(kA,8/20 μs)	电压 保护 水平 Up(k V)	响应 时间 tA(n s)	额定 工作 电压 Un(VAC)	最大 持续 工作 电压 Uc(V AC)	工作 温度 (℃)
电源防雷 模块	CSHBFL-M275/50G	4片、10/350μ s、A型	50	100	2.4	≤ 100	220	275	- 40 ~ + 85
	CSHBFL-M275/40G		40	100	2.2				
	CSHBFL-M275/25G		25	100	2.0				
	CSHBFL-M275/15G		15	100	2.0				
电源防雷 模块	CSHBFL-M275/50G	4片、10/350μ s、B型	50	100	2.4	≤ 100	220	275	
	CSHBFL-M275/40G		40	100	2.2				
	CSHBFL-M275/25G		25	100	2.0				
	CSHBFL-M275/15G		15	100	2.0				
电源防雷 模块	CSHBFL-M275/25G	放电管型/带窗 口、10/350μs	25	100	2.0	≤ 100	220	275	
	CSHBFL-M275/15G		15	100	2.0				

一，产品概述：

CSHBFL-M275/G 系列是一款用于三相电源系统的一级防雷保护器（按 I 级分类试验）。其核心特点是采用 10/350μs 冲击电流波形测试，具备高雷电放电能力，专为泄放直击雷或附近雷击产生的巨大能量而设计。产品采用模块化设计，提供多种接线模式（1P, 2P, 3P, 4P, 3+NPE）和内部技术类型（A 型, B 型, 放电管型），以适应不同的电网制式和安装需求。

二，核心特点：

- 2.1 高防护等级： 作为一级防雷器，冲击放电电流 (Iimp) 最高可达 **50kA (10/350μs)**，能承受极其严酷的雷电流冲击。
- 2.2 快速响应： 响应速度为**纳秒 (ns) 级**，能迅速动作将过电压泄放到大地。
- 2.3 多种型号与配置：

规格： 提供 15kA, 25kA, 40kA, 50kA 等多种冲击电流规格。

内部结构： 分为 **A 型**、**B 型** 和 **放电管型**，满足不同工程标准和要求。

接线模式： 支持 1P、2P、3P、4P、3+NPE 等多种接线方式，适用单相或三相供电系统。

2.4 状态监测与远程报警：

带有**故障显示窗口**，正常时一般为绿色，失效后变为红色，便于现场巡检。

可提供**遥信报警接口**，能将故障信号远程传输到监控中心，实现远程监控。

2.5 优质元件与稳定性能： 内部关键元件采用**优质放电管和压敏电阻**组合，确保性能稳定可靠。

2.6 安装维护简便：

标准模块化： 采用 **35mm 标准导轨安装**，安装快捷。

节能环保： 产品设计符合环保要求。

无须特殊维护： 只需定期观察故障指示窗口状态即可。

三，主要技术参数：

名称	型号	规格	冲击放电电流 Iimp (kA, 10/350μs)	标称放电电流 In (kA, 8/20μs)	电压保护水平 Up (kV)
电源防雷模块	CSHBFL-M275/50G	4 片、10/350μs、 A 型	50	100	2.4
	CSHBFL-M275/40G		40	100	2.2
	CSHBFL-M275/25G		25	100	2.0
	CSHBFL-M275/15G		15	100	2.0
电源防雷模块	CSHBFL-M275/50G	4 片、10/350μs、 B 型	50	100	2.4
	CSHBFL-M275/40G		40	100	2.2
	CSHBFL-M275/25G		25	100	2.0
	CSHBFL-M275/15G		15	100	2.0
电源防雷模块	CSHBFL-M275/25G	放电管型/带窗口、10/350μs	25	100	2.0
	CSHBFL-M275/15G		15	100	2.0

参数说明：

Iimp (10/350μs)：代表防雷器能承受一次直接雷击电流的能力，是衡量一级防雷器性能的关键指标。

In (8/20μs)：代表防雷器可多次承受的模拟感应雷电流的标称值。

Up：防雷器动作后，线路上残余的电压值，此值越低，对后端设备的保护效果越好。

四，产品用途（应用场景）

该产品广泛应用于易遭受直接雷击或拥有重要设备的电源系统入口处，主要包括：

通信领域： 移动通信基站、微波通信局/站、电信机房。

工业领域： 各类工业厂矿、车间配电系统。

关键基础设施： 民航、金融、证券等行业的机房。

配电系统： 各种配电站、配电房、配电柜、交直流配电屏、开关箱。

五，安装与使用重要注意事项

5.1 安全第一，断电操作： 安装前**必须切断电源**，严禁带电操作。

5.2 前端保护： 建议在防雷模块的**前端串联后备保护器/熔断器或自动断路器**，以防止防雷器失效时造成线路短路。

5.3 正确接线：

严格按示意图连接： **L1/L2/L3** 接相线，**N** 接零线，**PE** 接地线，不可错接。

并联安装： 基本采用并联方式（也可用凯文接线法以获得更好效果）。

双接线端子： 除 4 片 A 型外，其他型号通常有两个接线柱，一般情况下**只需接其中一个即可**，接线应**短、粗、直且牢固**。

5.4 安装后检查： 安装完毕，合上断路器后，应检查防雷模块是否正常工作（观察窗口颜色）。

5.5 定期维护： **必须定期巡检故障显示窗口**。当窗口变为**红色**或遥信端子输出报警信号时，表示模块已损坏，**必须立即更换**。

六，物理尺寸

安装方式： 所有型号均为 **35mm 宽标准导轨安装**。

模块宽度： 文中提到的 4 片模式（即 3P+NPE 或 4P 模式），产品单片宽度为 **36mm**。

三相电源防雷器(第 25-27 页):包含耐受电流能力常见的 8/20μs 波形产品(如 CSHBFL-M385/*), 用于主/分配电系统。是一款功能全面、性能可靠的三相电源防雷产品, 具有多种规格和配置可选, 适用于从总配电到设备末级的各级电源防雷保护, 并提供了完善的状态指示和安装指导。

名称	型号	规格	标称放电电流 In (kA,8/20μs)	最大放电电流 Imax(kA,8/20μs)	电压保护水平 Up(kV)	响应时间 tA (ns)	额定工作电压 Un(V AC)	最大持续工作电压 Uc(V AC)	漏电流 0.75 U1m A(μA)	放电管直流放电电压 (V)	放电管最大放电电流 (kA)	工作温度 (℃)
电源防雷模块	CSHBFL-M385/160	4片、36mm	100	160	3.3	≤25	380	385	≤20	—	—	-40 ~ +85
	CSHBFL-M385/140		80	140	3.2		380	385				
	CSHBFL-M385/120		60	120	2.5		380	385				
	CSHBFL-M385/80		40	80	2.2		380	385				
	CSHBFL-M385/80	4片、18mm	40	80	2.2		380	385				
	CSHBFL-M385/60		30	60	2.1		380	385				
	CSHBFL-M385/40		20	40	1.8		380	385				
	CSHBFL-M275/40		20	40	1.5		220	275				
	CSHBFL-M275/20		10	20	1.2		220	275				
	CSHBFL-M275/10		5	10	1		220	275				
	CSHBFL-M385/80	3+NPE、18mm	40	80	2.2		380	385		600	100	
	CSHBFL-M385/60		30	60	2.1		380	385			80	
	CSHBFL-M385/40		20	40	1.8		380	385			60	
	CSHBFL-M275/40		20	40	1.5		220	275			60	
	CSHBFL-M275/20		10	20	1.2		220	275			40	

一、产品概述

- 1.1 产品名称：CSHBFL-M385/** 三相电源防雷器。
- 1.2 保护模式：提供多种接线模式, 包括 1P, 2P, 3P, 4P, 3+NPE, 以适应不同的电网制式和保护需求。
- 1.3 核心功能：通过设计标准：采用 35mm 标准导轨安装, 模块化设计, 便于安装和维护。吸收和泄放由雷电引起的瞬时过电压和浪涌电流, 保护后端连接的电气和设备安全。

二、主要产品特点

- 2.1 核心元件优质：选用性能稳定可靠的优质压敏电阻。
- 2.2 适用范围广：设计适用于不同的电网制式, 提供全面的保护。

2.3 高性能指标： 具备高雷电放电能力（最大放电电流最高达 160kA）和纳秒（ns）级的快速响应速度。

2.4 状态监测功能：

本地指示： 带有失效检测指示窗口，故障时窗口变为红色。

远程报警： 提供遥信报警接口，可实现远程监控。

2.5 安装维护简便：

标准模块化设计，导轨安装。

节能环保，无需特殊维护。

连接方式灵活，可并联安装或采用凯文接线法。

三，产品用途与应用领域

3.1 按放电电流分级应用：

120kA 及以上： 适用于重要场所的总电源防雷保护（如总配电房）。

40kA - 80kA： 适用于各种电源系统的防雷保护（如 UPS 电源、机房电源、配电柜等）。

10kA - 20kA： 适用于各种设备电源的精细防雷保护。

3.2 广泛应用领域： 移动通信基站、微波通信局/站、电信机房、工业厂矿、民航、金融、证券等行业的电源系统，以及各类配电站、配电房、配电柜、交直流配电屏、开关箱等。

四，技术参数详解，该系列包含多种型号，主要技术参数汇总如下：

型号	规格/模块宽度	标称放电电 流 In (kA)	最大放电电流 Imax (kA)	电压保护水 平 Up (kV)	响应时 间 (ns)	额定工作电压 Un (V AC)	最大持续工作 电压 Uc (V AC)
CSHBFL-M385/160	4 片, 36mm	100	160	3.3	≤25	380	385
CSHBFL-M385/140	4 片, 36mm	80	140	3.2	≤25	380	385
CSHBFL-M385/120	4 片, 36mm	60	120	2.5	≤25	380	385
CSHBFL-M385/80	4 片,36mm / 4 片, 18mm	40	80	2.2	≤25	380	385

型号	规格/模块宽度	标称放电流 I_n (kA)	最大放电流 I_{max} (kA)	电压保护水平 U_p (kV)	响应时间 (ns)	额定工作电压 U_n (V AC)	最大持续工作电压 U_c (V AC)
CSHBFL-M385/60	4 片, 18mm / 3+NPE, 18mm	30	60	2.1	≤ 25	380	385
CSHBFL-M385/40	4 片, 18mm / 3+NPE, 18mm	20	40	1.8	≤ 25	380	385
CSHBFL-M275/40	3+NPE, 18mm	20	40	1.5	≤ 25	220	275
CSHBFL-M275/20	3+NPE, 18mm	10	20	1.2	≤ 25	220	275
CSHBFL-M275/10	3+NPE, 18mm	5	10	1.0	≤ 25	220	275

参数说明:
规格: 主要分为 **36mm 宽**的大容量模块和 **18mm 宽**的紧凑型模块。
U_c 值: M385 系列适用于 380V AC 系统, M275 系列适用于 220V AC 系统。

五，安装说明与重要注意事项

- 5.1 安全第一：** 安装前必须切断电源，严禁带电操作。
- 5.2 前端保护：** 建议在防雷模块前端串联后备保护器/熔断器或自动断路器，作为短路保护。
- 5.3 正确接线：**
必须严格按照安装示意图连接：**L1, L2, L3** 接相线，**N** 接零线，**PE** 接地线，**严禁错接**。
连接线应**短、粗、直**，并连接牢固，以减少引线电感对保护效果的影响。
- 5.4 安装后检查：** 安装完成后（18mm 模块需插到位），合上开关，检查工作状态是否正常。
- 5.5 定期维护：** 使用期间应定期检查故障显示窗口，**发现窗口变红或收到遥信报警时，表示模块已失效，必须及时维修或更换。**

单相电源防雷器（第 28-30 页）（CSHBFL-M385/*)**：用于次级配电或单相设备保护。是一款**高性能、模块化单相电源防雷器**。该产品系列**规格齐全**，可根据不同的应用场景（总配电、分配电、设备端）和电网条件（不同的 Uc 电压）选择合适的型号。

名称	型号	规格	标称放电电流 In (kA,8/20μs)	最大放电电流 Imax(kA,8/20μs)	电压保护水平 Up(kV)	响应时间 tA (ns)	额定工作电压 Un(V AC)	最大持续工作电压 Uc(V AC)	漏电流 0.75 U1mA (μA)	放电管直流放电电压 (V)	放电管最大放电电流 (kA)	工作温度 (℃)
电源防雷模块	CSHBFL-M385/120	2片、36mm	60	120	2.5	≤25	220	385	≤20	—	—	-40 ~ +85
	CSHBFL-M385/80		40	80	2.2		220	385				
	CSHBFL-M385/80		40	80	2.2		220	385				
	CSHBFL-M385/60	2片、18mm	30	60	2.1		220	385				
	CSHBFL-M385/40		20	40	1.8		220	385				
	CSHBFL-M275/40		20	40	1.5		220	275				
	CSHBFL-M275/20		10	20	1.2		220	275				
	CSHBFL-M275/10		5	10	1		220	275				
	CSHBFL-M385/80	1+NPE、18mm	40	80	2.2		220	385		600	100	
	CSHBFL-M385/60		30	60	2.1		220	385			80	
	CSHBFL-M385/40		20	40	1.8		220	385			60	
	CSHBFL-M275/40		20	40	1.5		220	275			60	
	CSHBFL-M275/20		10	20	1.2		220	275			40	

一，产品概述

- 1.1 产品名称：CSHBFL-M385/***) 单相电源防雷器。
- 1.2 保护模式：提供三种接线模式：1P（单极）、2P（双极）、1+NPE（单极+中性线与地线合并模式）。
- 1.3 核心功能：用于单相交流电源系统的电涌保护（防雷），能迅速泄放由雷电或操作过电压引起的浪涌电流，保护后端连接的电气设备。

二，核心产品特点

- 2.1 高性能核心元件：采用优质压敏电阻，确保性能稳定可靠。
- 2.2 高防护等级：具备高雷电放电能力（最高达 120kA），响应速度极快（≤25 纳秒），能迅

速抑制浪涌。

2.3 安全保护机制：

内置过热断路装置：当防雷器因劣化而过热时，能自动断开与电网的连接，防止火灾风险。

失效检测指示：带有故障显示窗口，当窗口变为红色时，表示防雷器已失效需更换

2.4 **远程监控功能：**提供遥信报警接口，可连接远程监控系统，实现故障远程告警。

2.5 通用性与易用性：

适用不同电网制式：设计兼容多种电压环境。

标准化安装：采用 35mm 标准导轨安装，模块化设计，安装简单方便。

无需特殊维护：安装后只需定期观察状态即可。

2.6 **节能环保：**产品设计符合节能环保要求。

三，主要应用场景

该产品系列根据最大放电电流（Imax）的不同，适用于不同级别的防护需求：

Imax ≥ 120kA：用于**重要场所的总电源第一级防雷保护**（如总配电房）。

Imax = 40-80kA：用于**各种电源系统的第二级防雷保护**（如机房电源、UPS 电源前端）。

Imax = 10-20kA：用于**精细设备的第三级防雷保护**（如设备前端电源插座）。

典型应用领域：移动通信基站、微波通信局/站、电信机房、工业厂矿、民航、金融、证券等行业的配电站、配电房、配电柜、交直流配电屏、开关箱及其他易受雷击的设备。

四，关键技术参数汇总，下表详细列出了各型号的关键参数：

型号	规格/宽度	模式	标称放电电流 In (kA)	最大放电电流 Imax (kA)	电压保护水平 Up (kV)	响应时间 (ns)	最大持续工作电压 Uc (V AC)
CSHBFL-M385/120	36mm	2 片	60	120	2.5	≤25	385
CSHBFL-M385/80	36mm	2 片	40	80	2.2	≤25	385
CSHBFL-M385/80	18mm	2 片	40	80	2.2	≤25	385

型号	规格/宽度	模式	标称放电电流 In (kA)	最大放电电流 Imax (kA)	电压保护水平 Up (kV)	响应时间 (ns)	最大持续工作电压 Uc (V AC)
CSHBFL-M385/60	18mm	2 片	30	60	2.1	≤25	385
CSHBFL-M385/40	18mm	2 片	20	40	1.8	≤25	385
CSHBFL-M275/40	18mm	2 片	20	40	1.5	≤25	275
CSHBFL-M275/20	18mm	2 片	10	20	1.2	≤25	275
CSHBFL-M275/10	18mm	2 片	5	10	1.0	≤25	275
CSHBFL-M385/80	18mm	1+NPE	40	80	2.2	≤25	385
CSHBFL-M385/60	18mm	1+NPE	30	60	2.1	≤25	385
CSHBFL-M385/40	18mm	1+NPE	20	40	1.8	≤25	385
CSHBFL-M275/40	18mm	1+NPE	20	40	1.5	≤25	275
CSHBFL-M275/20	18mm	1+NPE	10	20	1.2	≤25	275

参数解读:

Uc (385V/275V): 表示防雷器能长期正常工作的最高电压。**385V** 型号适用于电网质量相对较差或电压波动较大的环境;**275V** 型号适用于电网较稳定的环境, 且具有更低的保护水平 (Up) 。

Up (1.0kV - 2.5kV): 是浪涌电流通过时在防雷器两端的残压, 此值越低, 意味着对后端设备的保护效果越好。

五、安装与维护要点

5.1 **安全第一:** 安装前必须切断电源, 严禁带电操作。

5.2 **前端保护:** 建议在防雷器前端串联熔断器或自动断路器, 作为短路保护。

5.3 **正确接线:**

严格按照安装示意图连接: **L** (相线)、**N** (零线)、**PE** (地线), 不可错接。

连接线要求**短、粗、直**, 连接牢固可靠, 以减小引线电感对保护效果的影响。

36mm 宽模块可采用双接线或单接线方式; 18mm 宽模块需插入到位。

5.4 **安装方式:** 采用**并联**安装 (也可采用更优的凯文接线法) 。

5.5 **定期维护:**

合上开关后检查工作状态是否正常。

定期查看故障显示窗口, 若变为**红色** (或收到遥信报警), 表示防雷器已失效, **必须立即更换**。

防雷插座（第 31-34 页）（CSHBFL-E275/10*）： 为终端设备提供精细保护。是一个功能全面的防雷插座系列，为用户的不同场景（桌面使用或机架安装）和设备功率需求（10A 或 16A）提供了多种选项。其核心价值在于为精密电器提供可靠的末级电涌保护，并部分型号集成了过载保护，增强了安全性。正确安装，特别是**确保良好接地**，是保证其防雷效果的前提。

名称	型号	规格	标称放电电流 In (kA,8/20μs)	最大放电电流 Imax(kA,8/20μs)	电压保护水平 Up(kV)	额定电流 (A)	响应时间 tA (ns)	额定工作电压 Un(V AC)	最大持续工作电压 Uc(V AC)	漏电流 0.75 U1mA(μA)	工作温度 (℃)
电源防雷插座	CSHBFL-E275/10	新国标4口、10A	5	10	1.2	10	≤ 25	220	275	≤ 20	- 40 ~ + 85
	CSHBFL-E275/10	新国标6口、10A	5	10	1.2	10					
	CSHBFL-E275/10	机架式6口、16A、1.5U	5	10	1.2	16					
	CSHBFL-E275/10	机架式6口、10A、1.5U	5	10	1.2	10					
	CSHBFL-E275/10	机架式6口、10A、1U塑壳	5	10	1.2	10					

一，产品概览

- 1.1 **产品名称：** 电源防雷插座。
- 1.2 **系列型号：** CSHBFL-E275/10*。
- 1.3 **规格模式：** 提供多种接口数量和外形的插座，包括 **2 口、4 口、6 口、8 口** 模式，具体文档中详细描述了多种规格。

二，产品特点

- 2.1 **安全可靠：** 具有残压低、放电电流大（标称 5kA，最大 10kA）的特点，能有效吸收电涌。提供共模、差模全方位保护。
- 2.2 **过载保护：** **部分型号**（新国标 6 口 10A 和机架式 6 口 10A 1U 塑壳）内置 10A 过载保护器，具备短路保护功能，超负荷时会自动断电，防止火灾，需要手动复位。

2.3 **节能环保**： 产品设计注重节能与环保。

2.4 **明确用途**： 专为设备末端级电源过压保护设计。

三，主要用途

适用于保护连接在 **220V 低压交流电源** 上的精密电子设备，例如：

计算机、服务器

通讯设备、传真机

高档音响、影视设备

精密仪器、仪表

四，技术参数（共同核心参数）

该系列所有型号共享以下核心性能参数，主要区别在于接口数量、外形和额定电流。

标称放电电流 (I_n): 5 kA (8/20μs)

最大放电电流 (I_{max}): 10 kA (8/20μs)

电压保护水平 (U_p): ≤ 1.2 kV

响应时间 (t_A): ≤ 25 ns

额定工作电压 (U_n): 220 V AC

最大持续工作电压 (U_c): 275 V AC

漏电流: ≤ 20 μA

工作温度: -40 °C ~ +85 °C

五，产品规格明细列表

规格描述	接口类型	额定电流	外形/备注
新国标 4 口、10A	4 口	10A	普通家用插口
新国标 6 口、10A	6 口	10A	普通家用插口，带过载保护
机架式 6 口、16A、1.5U	6 口	16A	可安装在机柜，高度 1.5U
机架式 6 口、10A、1.5U	6 口	10A	可安装在机柜，高度 1.5U
机架式 6 口、10A、1U 塑壳	6 口	10A	可安装在机柜，高度 1U，塑料外壳，带过载保护

六，安装与使用说明（关键点）

6.1 指示灯状态判断：

新国标 4 口/6 口：有两个灯。“电源指示灯”亮表示通电正常；“工作指示灯”亮表示防雷功能正常。**工作指示灯不亮则停止使用。**

机架式 1.5U 型号：同上，也是两个指示灯分别指示电源和防雷状态。

机架式 1U 塑壳型号：只有一个“电源指示灯”，灯亮同时表示通电和防雷功能正常。**灯不亮则停止使用。**

6.2 接地要求（非常重要）： 插座的接地端已与插头地线连接。必须**确保墙插的地线连接符合接地要求**，否则必须将防雷插座上单独的接地端子可靠连接到地网，否则防雷功能无效。

6.3 负载限制： 负载总电流**严禁超过**插座的额定电流（10A 或 16A）。

6.4 过载复位： 带过载保护的型号在跳闸后，需要**按复位键**才能恢复供电。

6.5 核心安装步骤：

第 1 步：检查接地（最关键的一步）， 防雷功能的实现依赖于良好的接地。在安装前，务必确认。

第 2 步：连接电源并开机， 将防雷插座的插头插入已经确认接地良好的墙壁插座，然后打开防雷插座上的电源开关。

第 3 步：验证工作状态（通过指示灯判断）， 这是判断防雷插座自身是否正常工作的关键环节。不同型号的指示灯逻辑略有不同。

第4步：连接用电设备，在确认防雷插座工作状态正常后，即可将需要保护的电子设备（如电脑、服务器、显示器等）连接到防雷插座上。

七、重要注意事项

7.1 严禁超载：所有连接到该插座上的设备总功率**不能超过**插座的额定容量。

10A 型号：最大负载为 $220V \times 10A = 2200W$

16A 型号：最大负载为 $220V \times 16A = 3520W$

7.2 过载保护功能：仅**新国标 6 口 10A**和**机架式 6 口 10A (1U 塑壳)** 型号内置过载保护器。

当负载超标或短路时，插座会自动断电。排除故障后，需要**手动按下插座上的“复位”按钮**才能恢复供电。

7.3 定期检查：建议定期查看指示灯状态，确保防雷功能始终有效。

交直流电源防雷器（第 35-37 页）（CSHBFL-DCAC/10*）：** 适用于交流和直流电源系统。是一款设计精良、安全可靠的交直流电源防雷产品。通过串联方式为各种低压敏感设备提供快速、全面的电涌保护，具备多重安全措施和便捷的维护特性，特别适用于工业自动化、通信等高要求场景。

名称	型号	规格	接口类型	标称放电电流 In(kA,8/20μs)	最大放电电流 Imax(kA,8/20μs)	额定工作电压 Un(VAC)	最大持续工作电压 Uc(VAC)	电压保护水平 Up(kV)	额定电流 (A)	响应时间 tA(ns)	漏电流 0.75U1mA(μA)	工作温度 (℃)
交直流电源防雷器	CSHBFL-DCAC/10	导轨式 220V、4A	接线端子	5	10	220	320	1100	4	≤ 25	≤ 20	- 40 ~ + 85
	CSHBFL-DCAC/10	导轨式 24V、8A	接线端子	5	10	24	30	300	8			
	CSHBFL-DCAC/10	导轨式 12V、8A	接线端子	5	10	12	15	200	8			
	CSHBFL-DCAC/10	插拔导轨式 24V、8A、9mm	接线端子	5	10	24	30	300	8			
	CSHBFL-DCAC/10	插拔导轨式 12V、8A、9mm	接线端子	5	10	12	15	200	8			

一、产品概述

- 1.1 产品名称：交直流电源防雷器。
- 1.2 产品型号：CSHBFL-DCAC/10。
- 1.3 核心功能：为低压交流（AC）和直流（DC）用电设备提供串联式防雷（电涌保护）和过电压保护。
- 1.4 工作模式：提供三种电压模式：12V、24V 和 220V，以适应不同设备的需求。
- 1.5 安装方式：主要采用导轨式安装，部分型号为插拔式导轨安装，方便在电气柜中固定。
- 1.6 连接方式：串联连接（即信号流经防雷器），这与并联在电源线上的防雷器不同。

二、产品核心特点

- 2.1 高性能保护：具有纳秒（ns）级的快速响应速度、大的放电电流和低的残压，能有效抑制浪涌。
- 2.2 全面保护：提供共模（线对地）和差模（线对线）的全方位保护。

2.3 高可靠性安全设计：

采用**特殊冲击熔片**，提高抗冲击可靠性。

内置**两级过流、过热保护技术**，旨在彻底避免因故障引起的火灾风险。

2.4 **优质元件：**核心元件采用国际知名品牌，确保产品性能优越且使用寿命长。

2.5 **便捷性：**具有工作状态指示灯，安装简单，无需特殊维护，符合节能环保要求。

三，主要应用领域

该产品广泛应用于需要精密电源保护的领域，包括但不限于：

监控系统

通信设备

电力系统

铁路信号

医疗设备

工厂自动化控制系统

四，技术参数明细，其主要技术参数对比如下：

型号	规格	额定工作电 压 (Un)	最大持续工 作电压 (Uc)	电压保护 水平 (Up)	额定 电流	标称放电 电流 (In)	最大放电电 流 (Imax)	响应时 间 (tA)	接口 类型
CSHBFL-DCAC/10	导轨式 220V、 4A	220V AC	320V AC	≤ 1.1kV	4A	5kA (8/20μs)	10kA (8/20 μs)	≤ 25ns	接线 端子
CSHBFL-DCAC/10	导轨式 24V、8A	24V AC/DC	30V AC/DC	≤ 300V	8A	5kA (8/20μs)	10kA (8/20 μs)	≤ 25ns	接线 端子
CSHBFL-DCAC/10	导轨式 12V、8A	12V AC/DC	15V AC/DC	≤ 200V	8A	5kA (8/20μs)	10kA (8/20 μs)	≤ 25ns	接线 端子
CSHBFL-DCAC/10	插拔导轨式 24V、8A、9mm 宽	24V AC/DC	30V AC/DC	≤ 300V	8A	5kA (8/20μs)	10kA (8/20 μs)	≤ 25ns	接线 端子
CSHBFL-DCAC/10	插拔导轨式 12V、8A、9mm 宽	12V AC/DC	15V AC/DC	≤ 200V	8A	5kA (8/20μs)	10kA (8/20 μs)	≤ 25ns	接线 端子

共同参数：所有型号响应时间均 ≤25ns，工作温度范围为 -40℃ ~ +85℃。

五, 安装与使用关键说明

5.1 **安全第一:** 安装前**必须切断电源**, 严禁带电操作。

5.2 **电压匹配:** 必须选择与被保护设备工作电压相匹配的防雷器型号。

5.3 **正确接线:**

严格区分 "L/+" (火线/正极)、"N/-" (零线/负极) 和 "PE" (地线) 。

IN 端接外来线路, **OUT** 端接被保护设备, **切勿反接**。

5.4 **线缆要求:** 连接线应使用截面积足够、短而粗的多股铜线, 以减少阻抗。

5.5 **状态监控与维护:**

通电后**工作指示灯亮**表示电源接通且防雷组件正常。

指示灯不亮则表示防雷器失效, 需及时维修或更换。

应定期检查, 确保其持续有效。

六, 物理尺寸与类型

标准导轨式 (12V~220V) : 宽度为 18mm。

插拔型导轨式 (12V~24V) : 宽度为 9mm, 采用模块化插拔设计, 便于更换和维护。

48VDC 专用直流电源防雷器（第 38-40 页）： 针对特定电压，如 48V 通信系统（CSHBFL-M75/**/2P）。是一款性能可靠、功能完善、安装方便的 48V 直流电源防雷器。用户可根据所需保护级别（电源系统入口或设备端）选择不同放电电流的型号产品。

名称	型号	规格	标称放电电流 In(kA,8/20μs)	最大放电电流 Imax(kA,8/20μs)	电压保护水平 Up(kV)	响应时间 tA(ns)	额定工作电压 Un(Vdc)	最大持续工作电压 Uc(Vdc)	漏电流 0.75U1mA(μA)	工作温度 (°C)
48V直流电源防雷器	CSHBFL-M75/60	2片、18mm、48Vdc	30	60	1.0	≤25	48	75	≤20	-40 ~ +85
	CSHBFL-M75/40		20	40	0.8					
	CSHBFL-M75/20		10	20	0.6					
	CSHBFL-M75/10		5	10	0.4					

一，产品概述与核心特点

- 1.1 **基本定位：** 这是一款并联安装的直流电源浪涌保护器（SPD），专为 48V 直流电源系统设计。
- 1.2 **模块化设计：** 采用标准 35mm 导轨安装，体积小巧，安装和维护非常简便。
- 1.3 **核心特点：**
- 状态指示：** 具备失效检测指示窗口，可直观判断模块是否正常工作。
- 远程监控：** 提供遥信报警接口，便于集成到集中监控系统中。
- 安全保护：** 内置过热断路装置，在防雷器因过载失效时能自动断开，防止火灾风险。
- 高性能：** 采用优质压敏电阻，具有纳秒（ns）级的快速响应速度和高雷电放电能力。
- 广泛适用：** 适用于不同的电网制式，保护全面。
- 环保节能：** 产品符合环保要求，且自身功耗低。

二，产品型号与关键技术参数

具体型号其关键参数如下表所示：

名称	型号	标称放电电流 In (kA, 8/20 μs)	最大放电电流 Imax (kA, 8/20μs)	电压保护 水平 Up (kV)	响应时 间 tA (ns)	额定工作电 压 Un (Vdc)	最大持续工 作电压 Uc (Vdc)	漏电 流 (μ A)	工作温 度 (° C)
48V 直流 电源防雷 器	CSHBFL-M75/60	30	60	1.0	≤ 25	48	75	≤20	-40 ~ +85
48V 直流 电源防雷 器	CSHBFL-M75/40	20	40	0.8	≤ 25	48	75	≤20	-40 ~ +85
48V 直流 电源防雷 器	CSHBFL-M75/20	10	20	0.6	≤ 25	48	75	≤20	-40 ~ +85
48V 直流 电源防雷 器	CSHBFL-M75/10	5	10	0.4	≤ 25	48	75	≤20	-40 ~ +85

参数解读：

最大放电电流 (Imax)： 区分了产品用途。**40kA 和 60kA 型号**适用于电源系统入口处的**第一级保护**（如机房总电源、UPS 电源前端）。**10kA 和 20kA 型号**适用于**设备端的精细保护**（如基站内的单个设备电源前端）。

电压保护水平 (Up)： 值越低，表示残压越低，对后端设备的保护效果越好。10kA 型号的保护水平最低（0.4kV），更适合保护敏感的电子设备。

最大持续工作电压 (Uc)： 75Vdc，表明该防雷器能长期稳定工作在不超过 75V 的直流电压下，为 48V 系统提供了足够的裕量。

三，主要应用领域

该产品广泛应用于需要 48V 直流电源的场所，包括但不限于：

通信领域： 移动通信基站、微波通信局/站、电信机房。

工业领域： 工业厂矿的控制系统电源。

其他关键设施： 民航、金融、证券等行业的直流供电系统。

四，安装与维护要点

4.1 **安全第一：** 安装前必须切断电源，严禁带电操作。

4.2 **前端保护：** 建议在防雷模块前端串联熔断器或自动断路器，作为短路保护。

4.3 **正确接线：**

对于本 48V 直流产品，应参考安装示意图。通常正极 (+) 和负极 (-) 接电源线，地线 (PE) 必须可靠连接。

连接线应“短、粗、直”，以减小引线电感，保证保护效果。

可采用直接并联或凯文接线方式。

4.4 安装确认：将模块插入导轨并插到位，合上断路器后，检查指示窗口状态是否为正常（通常为绿色）。

4.5 定期维护：定期检查故障显示窗口，若窗口变为红色，或遥信端子输出报警信号，说明防雷器已失效，需及时更换。

五、物理尺寸

5.1 结构：产品为“2片模式”，即一个完整的保护单元由两个模块并排组成。

5.2 尺寸：单片模块规格是“18mm”，总宽为36mm（2片x18mm）。应以尺寸的“36mm宽”为准。

600~690VDC 专用直流电源防雷器（第 41-43 页）： 针对特定电压，如风力发电（CSHBFL-M1000/）。是一款专为工作电压在 **600V 至 690V 直流** 的电源系统设计的模块化防雷器。该产品系列以其**高放电能力、快速响应、多重安全保护（过热断开、状态指示）**以及**标准化的便捷安装方式**为主要特点，提供了从 40kA 到 160kA 四种不同防护等级的选择。

名称	型号	规格	标称放电电流 In(kA,8/20μs)	最大放电电流 Imax(kA,8/20μs)	电压保护水平 Up(kV)	响应时间 tA(ns)	额定工作电压 Un(Vac)	最大持续工作电压 Uc(Vac)	漏电流 0.75U1mA(μA)	工作温度 (°C)
风力发电直流电源防雷器	CSHBFL-M1000/160	4片、36mm、600~690Vdc	100	160	4.6	≤ 25	600~690	1000	≤ 20	- 40 ~ + 85
	CSHBFL-M1000/120		60	120	4.2					
	CSHBFL-M1000/80		40	80	3.8					
	CSHBFL-M1000/40		20	40	3.4					

一，产品核心定位与应用

1.1 **核心功能：**为风力发电系统中的直流电源线路提供防雷（电涌）保护。

1.2 **核心应用场景：**广泛用于易遭受雷击的工业环境，如：

风力发电场的各种配电设施（配电站、配电房、配电柜、开关箱）。

其他重要且易受雷击的工业设备。

二，产品型号与关键性能分级

该系列提供多种不同防护等级的型号，以满足不同需求，核心区别在于其放电电流能力：

型号	标称放电电流 (In)	最大放电电流 (Imax)	电压保护水平 (Up)
CSHBFL-M1000/40	20 kA (8/20μs)	40 kA (8/20μs)	≤ 3.4 kV
CSHBFL-M1000/80	40 kA	80 kA	≤ 3.8 kV
CSHBFL-M1000/120	60 kA	120 kA	≤ 4.2 kV
CSHBFL-M1000/160	100 kA	160 kA	≤ 4.6 kV

注：In 和 Imax 是衡量防雷器泄放雷电能量能力的关键指标，数值越大，防护能力越强。Up 是防雷器动作后，在设备两端产生的残余电压，数值越低，对后端设备的保护效果越好。

三、主要产品特点

3.1 高防护性能：具备高雷电放电能力（最高 160kA），响应速度极快（ ≤ 25 纳秒），能迅速抑制浪涌。

3.2 安全可靠：

内置过热断路装置：防止因器件老化失效导致短路起火。

选用优质压敏电阻：确保性能稳定可靠。

3.3 状态监测与远程告警：

失效检测指示：带有故障显示窗口，窗口变红即表示需要更换。

遥信报警接口：可接入监控系统，实现远程故障报警。

3.4 安装维护便捷：

标准模块化设计：采用 35mm 标准导轨安装，方便集成到各类配电柜中。

安装简单，无须特殊维护：节能环保，只需定期检查状态指示即可。

3.5 通用性强：适用于 600~690V 的直流电网制式。

四、通用技术参数（全系列共有）

额定工作电压 (U_n): 600 ~ 690 Vdc

最大持续工作电压 (U_c): 1000 Vdc

响应时间 (t_A): ≤ 25 ns

漏电流: ≤ 20 μ A

工作温度范围: $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$ (适应严苛环境)

物理规格: 4 片模式，宽度为 36mm。

五、安装要求与注意事项

5.1 安全第一：安装前必须切断电源，严禁带电操作。

5.2 前端保护：建议在防雷器前端串联浪涌后备保护器/熔断器或自动断路器，作为后备保护。

5.3 正确接线：

严格按照示意图连接。对于直流系统，需分清正负极（资料中 L1/L2/L3/N 为交流系统术语，直流系统应对应正负极性）。

连接线应**短、粗、直**，并确保牢固可靠，以降低引线电感，保证保护效果。

可采用并联或凯文接线方式。

5.4 **安装后检查**：安装到位后，需通电检查工作状态是否正常。

5.5 **定期维护**：定期查看故障显示窗口状态，发现变红（或收到远程报警）应及时维修或更换。

1000VDC 专用直流电源防雷器(第 44-46 页)： 针对特定电压,如光伏系统(CSHBFL-M1000/**)。

是一款设计先进、保护全面、安全可靠的光伏直流防雷器，其 Y 型全保护电路、模块化设计和清晰的故障指示是其突出优点，是保障光伏发电系统安全稳定运行的重要防护设备。用户可根据系统所需的泄放电流等级（40kA 或 80kA 模式）和电压保护水平来选择合适的型号。

名称	型号	规格	标称 放电 电流 In(k A,8/ 20μ s)	最大 放电 电流 Imax (kA, 8/20 μs)	电压 保护 水平 Up(k V)	响应 时间 tA(n s)	最大 持续 工作 电压 Uc(V ac)	漏电 流 0.75 U1m A(μ A)	工作温度(°C)
光伏直 流电 源防 雷 器	CSHBFL-M1000/80	3片、18mm 、DC	40	80	4.4	≤ 25	1300	≤ 20	- 40 ~ + 85
	CSHBFL-M1000/40		20	40	3.6				

一，产品概述

这是一款专为**太阳能光伏发电系统**设计的直流电源防雷器（浪涌保护器），用于保护系统中的关键设备（如光伏板和逆变器）免受雷击或操作过电压引起的浪涌冲击。产品采用**模块化插拔式设计**，由底座和可插拔的保护模块组成，方便安装和维护。

二，核心特点

2.1 **全面保护（Y 型电路设计）**：核心优势在于采用三组高性能压敏电阻（Y 型电路），提供**正极对地（+PE）、负极对地（-PE）、正极对负极（+-）**的全方位保护。这种设计即使在发电电路出现绝缘故障时，也能有效避免电涌保护器本身受损。

2.2 高可靠性：

内置动态热脱扣器：确保在压敏电阻劣化时能及时、可靠地断开电路，防止火灾风险。

高泄放能力：采用功能强大的氧化锌压敏电阻，具有很高的浪涌电流泄放能力。

2.3 **状态监控与指示**：设有**故障指示窗口**。当防雷模块失效时，窗口内会显示**红色标记**，提供直观的故障报警。

2.4 便于安装：

预接线单元：出厂时已完成部分接线准备，简化现场安装流程。

模块化设计：保护模块可插拔，发生故障后只需更换模块，无需拆卸整个底座，维护简便。

2.5 **两种放电能力模式：**该系列提供两种规格，以满足不同级别的保护需求（详见技术参数）。

三，主要用途

广泛应用于各类**太阳能光伏发电系统**，为系统中的**光伏板（太阳能电池板）、逆变器**以及其他直流侧设备提供专业的浪涌保护，保障整个系统的稳定运行和设备安全。

四，详细技术参数

参数名称	型号 CSHBFL-M1000/80	型号 CSHBFL-M1000/40	共同参数
名称	光伏直流电源防雷器	光伏直流电源防雷器	-
规格	3 片、18mm 宽、DC	3 片、18mm 宽、DC	-
标称放电电流 (In)	40 kA (8/20μs)	20 kA (8/20μs)	-
最大放电电流 (Imax)	80 kA (8/20μs)	40 kA (8/20μs)	-
电压保护水平 (Up)	≤ 4.4 kV	≤ 3.6 kV	-
响应时间 (tA)	-	-	≤ 25 ns
最大持续工作电压 (Uc)	-	-	1300 V (DC)
漏电流 (0.75 U1mA)	-	-	≤ 20 μA
工作温度范围	-	-	-40℃ ~ +85℃

小结：CSHBFL-M1000/80 型号的泄放能力(40kA/80kA)和保护水平(4.4kV)高于 CSHBFL-M1000/40 型号(20kA/40kA, 3.6kV)，适用于要求更严格的场合。两者均适用于高达 1300V 的光伏直流系统，并能在恶劣的温度环境下工作。

五，安装与维护要点

5.1 **安全第一：**安装前**必须切断电源**，严禁带电操作。

5.2 **前端保护：**建议在防雷模块的**前端串联浪涌后备保护器/熔断器或自动断路器**，作为短路保护。

5.3 **正确接线：**

严格按照标识连接：“+”接**正极**，“-”接**负极**，“PE”接**地线**，不可错接。

接线方式为**并联安装**，推荐采用**凯文接线法**以减小引线电感，提升保护效果。

连接线应**短、粗、直**，并连接牢固可靠。

5.4 **安装检查**：安装完成后，确保 18mm 宽的模块**插接到位**，合上断路器后检查工作状态是否正常。

5.5 **定期维护**：使用期间需**定期检查**故障显示窗口。一旦窗口显示**红色**，表示模块已失效，**必须及时**进行维修或更换。

六，物理规格

- 6.1 **结构**：3 片模式（指内部压敏电阻数量）。
- 6.2 **宽度**：单片 18mm。
- 6.3 **类型**：直流（DC）专用。

遥信模块（第 47-48 页）（CSHBFL-MFS）： 用于远程监控防雷器的工作状态。是一款用于**监测电源防雷器工作状态**的辅助设备，设计精巧、安装方便、安全可靠的监控附件。它通过检测防雷器自身的供电状态，利用干接点信号将状态信息远传，是构建智能化、可监控的防雷系统的重要组成部分，尤其适用于需要集中监控的关键设施，如通信基站、数据中心、工厂厂房等。



一，产品核心功能与用途

- 1.1 **主要用途：** 专门用于监测**防雷模块**或**防雷器**的通电和断电状态。
- 1.2 **解决的问题：** 当防雷器前端的空气开关跳闸或熔断器熔断，导致防雷器失电时，该模块能立即发出信号。
- 1.3 **最终目的：** 实现**远程监控**，使主控制室的管理人员能够实时掌握防雷器是否在正常工作，从而及时发现问题并进行维护，确保防雷系统持续有效。

二，产品主要特点

- 2.1 **安装便捷：** 采用标准的 35mm 宽导轨安装方式, 体积小巧 (资料中提及 “1 片模式、18mm 宽”), 安装简单方便。
- 2.2 **状态可视：** 带有**工作指示灯**，现场人员可以直观地查看模块本身是否正常工作。
- 2.3 **内置防护：** 采用了功能强大的**氧化锌压敏电阻**，具备高泄放能力，意味着该模块自身也具有一定的抗浪涌能力
- 2.4 **取电方式独特：** 直接从所监控的**防雷器前端取电**，无需额外配置电源适配器或其他供电设备，简化了布线，提高了实用性。
- 2.5 **输出安全可靠：** 提供**干节点信号输出**。这是一种无源的开关信号，与防雷系统主回路实现了**完全的电气隔离**，避免了电势差干扰，信号传输非常安全可靠，且与各种监控系统兼容性好。

三，工作原理简述

3.1 **正常状态**：防雷器前端供电正常（L/N 端有电） -> 遥信模块得电工作 -> 内部继电器动作 -> **常闭（NC）节点断开，常开（NO）节点闭合**（具体状态可根据说明选择）。

3.2 **异常状态**：防雷器前端断电（空开跳闸等） -> 遥信模块失电 -> 内部继电器复位 -> 节点状态翻转（NC 闭合，NO 断开）。

3.3 这个节点状态的变化（通/断）信号被传输到远程监控中心（如 SCADA 系统、DCS 系统或专门的安防监控平台），从而触发相应的状态显示或报警。

四，安装与接线说明

4.1 **安全第一**：安装前**必须切断电源**，严禁带电操作。

4.2 **输入电源接线**：

将端子 **L** （相线）和 **N** （零线）连接到**电源防雷器前端的交流 220V 供电线路**上。这意味着它的电源取自于防雷器的上游。

4.3 **输出信号接线**：

提供三个输出端子：**COM**（公共端）、**NC**（常闭节点）、**NO**（常开节点）。

正常工作时：COM 为公共端，NC 为常闭节点，NO 为常开节点。

接线选择：用户可以根据远程监控端设备的要求，灵活选择使用**常开（NO）** 或**常闭（NC）** 节点来接入监控系统。

4.4 **调试确认**：接通电源后，模块上的**工作指示灯应点亮**，以此判断模块工作正常。

4.5 **专业要求**：强调应由专业人员进行安装和操作，非专业人员请勿拆卸。

五，物理尺寸

产品为 **1 片模式**，宽度为 **18mm**，适合在紧凑的配电箱内安装。

浪涌后备保护器（第 49-51 页）（CSHBFL-SCB40/）：** 保护 SPD 自身，防止其故障时影响主电路。是一款设计先进、功能全面的 SPD 专用保护电器。它通过精准的瞬时或可调延时脱扣机制，确保了在 SPD 失效时能快速隔离故障，同时避免了在正常泄流时误动作，极大地提升了电源防雷系统的安全等级，是工民建、通信、交通等重要领域防雷设计中关键的安全组件。

规格型号	CSHBFL-SCB20	CSHBFL-SCB40	CSHBFL-SCB60	CSHBFL-SCB80	CSHBFL-SCB120	CSHBFL-SCBI15	CSHBFL-SCBI25	CSHBFL-SCBI50
不脱扣冲击电波Ie	20KA (8/20μs)	40KA (8/20μs)	60KA (8/20μs)	80KA (8/20μs)	120KA (8/20μs)	15KA(10/ 350μs)	25KA(10/ 350μs)	50KA(10/ 350μs)
额定电流In	10KA (8/20μs)	20KA (8/20μs)	30KA (8/20μs)	40KA (8/20μs)	60KA (8/20μs)	15KA	25KA	50KA
额定工作电压Ue	230V/440V AC							
电流脱扣值Io(瞬时)	2A±5%（2-5A）可选							
工频负载电流分断时	< 0.1S							
工频电流延时脱扣	500mA-3A 可选电流（此项有客户选用，不是标配）							
工频延时脱扣时间	1S-120S可选时间（此项客户选用，不是标配）							
试验按钮	验证脱扣系统（每月一次）							
外壳防护等级	IP20							
压线螺丝	M6							
安装位置	安装在浪涌保护器前端							
连接导线截面	4-16mm2							
保护动作与环境关系	- 20℃--60℃内开关							
存放环境	温度 - 40℃--75℃相对温度： < 95%（25℃下）							
工作环境	温度 - 25℃--60℃相对温度： < 95%（25℃下）							

一、产品概述与定位

- 1.1 **产品名称：**浪涌后备保护器（SCB）。
- 1.2 **核心功能：**作为 SPD 的“保镖”，安装在 SPD 的前端。当 SPD 因雷击、老化等原因发生故障（如熔穿短路或漏电流增大）时，SCB 能迅速切断电路，防止事故扩大，有效避免因 SPD 故障引发的火灾和电源短路。
- 1.3 **产品模式：**提供 1P、2P、3P、4P 多种模式，以适应单相或三相电路的不同接线需求。
- 1.4 **安装方式：**采用标准的 35mm 卡轨安装，方便快捷，符合全球通用标准。

二、主要产品特点

- 2.1 **全面兼容：**规格齐全，能够与 T1（一级）、T2（二级）、T3（三级）等不同级别的 SPD 配套

使用，覆盖防雷系统的各个层级。

2.2 精准脱扣：

瞬时脱扣：标准功能，脱扣电流精准（默认 $2A\pm5\%$ ，可选 2-5A），响应迅速。

延时脱扣：可选功能，可根据客户需要设定脱扣电流（500mA-3A）和延时时间（1S-120S），实现更灵活的保护策略。

2.3 高性能结构：采用**无间隙结构**，具有**残压低**（几乎等于导线本身的残压）、**无误动作、无保护盲区**的优点。内部具有独立的主电路、辅助系统和脱扣系统，可靠性高。

2.4 安全监测功能：配备**试验按钮**，用户可以每月定期测试脱扣系统是否完好，确保其始终处于有效待命状态。

2.5 高可靠性：强调在雷电流通过时（SPD 正常工作时）**不会误脱扣**，保证了防雷保护的连续性和有效性。

三，产品核心用途与应用场景

3.1 主要用途：为电源系统中的 SPD 提供专业的后备保护。其核心是“选择性分断”：

分断工频故障电流：当 SPD 劣化后，其绝缘电阻下降，会导致工频漏电流增大，SCB 可切断此电流。

分断异常过电流：当 SPD 因异常暂态过电流（如超过其承受能力的雷击）而短路时，SCB 能迅速分断。

3.2 应用行业：广泛应用于需要浪涌保护的各类场所，包括：

工业与民用建筑

电力电气系统

通信系统

道路交通设施

石油化工行业

四，型号与关键电气参数

该系列提供多种型号，以应对不同的雷电流冲击（8/20μs 波形和 10/350μs 波形）：

规格型号	不脱扣冲击电流 I_{imp} / I_n	额定电流 I_n	共同参数
CSHBFL-SCB20	20kA (8/20μs)	10kA (8/20μs)	额定工作电压 (Ue): 230V/440V AC
CSHBFL-SCB40	40kA (8/20μs)	20kA (8/20μs)	电流脱扣值 (Io): 2A±5% (2-5A 可选)
CSHBFL-SCB60	60kA (8/20μs)	30kA (8/20μs)	工频电流分断时间: < 0.1 秒
CSHBFL-SCB80	80kA (8/20μs)	40kA (8/20μs)	连接导线截面: 4-16 mm ²
CSHBFL-SCB120	120kA (8/20μs)	60kA (8/20μs)	外壳防护等级: IP20
CSHBFL-SCBI15	15kA (10/350μs)	15kA	工作环境温度: -25℃ ~ +60℃
CSHBFL-SCBI25	25kA (10/350μs)	25kA	安装位置: 必须安装在 SPD 的前端
CSHBFL-SCBI50	50kA (10/350μs)	50kA	

注：表格中的“不脱扣冲击电流”是指 SCB 自身能承受而不会动作的雷电流最大值，确保在 SPD 正常泄放雷电流时 SCB 不误动。

五，其他重要信息

5.1 机械与连接：压线螺丝规格为 M6。

5.2 环境适应性：保护动作在-20℃至 60℃范围内有效，存放环境温度为-40℃至 75℃，工作环境温度为-25℃至 60℃。

雷电计数器（第 52-53 页）（CSHBFL-MJS99）： 记录浪涌或雷电事件次数。是一款用于监测和记录电源防雷系统遭受雷击次数的专用设备，设计成熟、参数严谨的工业级雷电计数设备。其**220V 有源供电、1kA 启动阈值、宽温工作范围和便捷的导轨安装方式**，使其非常适合集成到各类建筑物的电源总配电箱或重要设备的防雷系统中，作为雷电防护系统有效性的重要监测工具。

名称	型号	规格	启动电流 (kA)	额定工作电压 Un (VAC)	计数范围	工作温度 (°C)	外形尺寸 (mm)
雷电计数器	CSHBFL-MJS99	导轨式有源	1	220	0~99	- 40 ~ + 85	90×36×66

一，产品核心功能

- 1.1 **主要用途：** 精确记录电源防雷系统（如防雷器/浪涌保护器）遭受的雷击次数。
- 1.2 **核心价值：** 通过记录雷击次数，为防雷系统的维护、性能评估和及时更换提供重要的数据依据。

二，产品型号与关键标识

- 2.1 **产品名称：** 雷电计数器
- 2.2 **具体型号：** CSHBFL-MJS99
- 2.3 **计数范围：** 0 ~ 99 次（最大记录 99 次雷击）
- 2.4 **类型：** 有源（需要外部供电才能工作）
- 2.5 **安装方式：** 35mm 标准导轨安装（广泛应用于配电箱/柜）

三，主要产品特点

- 3.1 **准确率计数：** 确保记录的雷击次数可靠、可信。
- 3.2 **安装便捷：** 采用通用的 35mm 导轨安装方式，可以快速、牢固地固定在配电箱内。
- 3.3 **接线简易，实用性强：** 设计人性化，方便工程人员现场施工。

四，详细技术参数

参数名称	参数值	说明
型号	CSHBFL-MJS99	产品唯一标识
规格	导轨式有源	安装方式和工作类型

参数名称	参数值	说明
启动电流	1 kA (千安)	当雷电流达到或超过此值时，计数器才会计数一次
额定工作电压	220 V AC	设备正常工作时所需的电源电压（交流 220 伏）
计数范围	0 ~ 99	最大计数 99 次，之后可能需要复位或更换
工作温度	-40°C ~ +85°C	适应非常宽泛的环境温度，适用于恶劣工况
外形尺寸	90mm x 36mm x 66mm	产品的长、高、宽尺寸，用于评估安装空间

五，安装与使用说明要点

5.1 **安全第一：** 安装前**必须切断电源**，严禁带电操作。

5.2 **正确接线：** 接线端子定义明确，必须严格按照示意图连接：

L (2)： 接相线（火线）

N (1)： 接零线

PE： 接地线

5.3 **感应采样 (5, 6 脚)：** 连接至外部**互感线圈**的两根引出线（接线无极性要求，可任意连接）。

5.4 **关键点：** 地线需要**穿过互感线圈的中心**后，再接入地网。

5.5 **查看数据：**

在设备处于节能的“睡眠状态”下，按下机身上的 **“读数”按钮**，显示窗口就会亮起并显示当前累计的雷击次数。

设备具有**自动节能功能**，如果 20 秒内无任何操作，会自动恢复睡眠状态。

5.6 **重要注意事项：**

计数动作的**最小电流门槛是 1kA**，小于此值的浪涌可能不会被记录。

计数器属于专业设备，**严禁非专业人员拆卸**，以免损坏。

六，物理特性

外形尺寸： 90mm（长）x 36mm（宽）x 66mm（高）。

退耦器（第 54-55 页）（CSHBFL-MTO*）：** 用于多级 SPD 之间的能量配合。是构建完善、可靠的多级电源防雷系统中一个至关重要的协调元件。它通过标准化的导轨式设计，简单有效地解决了因安装空间限制导致防雷器间距不足的技术难题，确保了在雷击发生时，各级防雷器能够协同工作，层层泄放能量，最终保护后端精密设备的安全。

名称	型号	规格	电感量L (μH)	额定工作电压 Un (V)	工作频率 (Hz)	额定电流 (A)
退耦器	CSHBFL-MTO	100A	6~12	< 500	50	100
	CSHBFL-MTO	63A	6~12	< 500	50	63
	CSHBFL-MTO	32A	6~12	< 500	50	32
	CSHBFL-MTO	16A	6~12	< 500	50	16

一，产品概述

电源防雷退耦器是一款用于低压配电系统的电气保护组件。其核心功能是通过增加线路感抗，来协调不同级别电涌保护器（SPD，俗称防雷器）之间的配合，确保防雷系统在雷电过电压冲击下能够按照设计顺序可靠动作，从而达到最佳的保护效果。

二，主要用途与解决的核心问题

- 2.1 核心用途：解决防雷器之间因安装距离过近导致的“配合失当”问题。
- 2.2 具体应用场景：
当电压开关型（B 级）防雷器与限压型（C 级）防雷器之间的线路长度小于 10 米时。
当限压型（C 级）防雷器之间的线路长度小于 5 米时。
当 B 级和 C 级防雷器被集成安装在同一个配电箱内时（这是非常典型的应用场景）。
- 2.3 工作原理：退耦器串联在电路中，利用其集中感应（电感）特性，模拟替代了所需的导线长度。它能减缓雷电瞬态过电压的上升速率，产生足够的电压降，从而确保距离雷击点更远的下一级防雷器能够有足够的时间差和电压差来动作，实现能量的逐级泄放。

三，产品特点

- 3.1 空间优化：在最小的空间内实现有效的防雷器级间配合，尤其适合紧凑型配电箱。
- 3.2 安装便捷：采用准模块化设计，标准 35mm 导轨式安装，可以像小型断路器一样轻松安装和更

换。

3.3 **性能可靠**：通过集中感抗精确控制雷电波的上升速率，使防雷系统的响应更协调。

四，详细技术参数

该系列产品根据额定电流分为多种规格，以满足不同负载需求。

名称	型号	规格 (额定电流)	电感量 L (μH)	额定工作电压 Un	工作频率 (Hz)	额定电流 (A)
退耦器	CSHBFL-MTO	100A	6~12	< 500V	50	100
退耦器	CSHBFL-MTO	63A	6~12	< 500V	50	63
退耦器	CSHBFL-MTO	32A	6~12	< 500V	50	32
退耦器	CSHBFL-MTO	16A	6~12	< 500V	50	16

关键参数解读：
额定电流 (16A/32A/63A/100A)：这是选型的最关键参数。必须根据所串联线路的**实际负载电流**来选择，且**负载电流绝对不能超过退耦器的额定电流**。
电感量 (6~12μH)：这是实现退耦功能的核心参数，所有规格的退耦器电感量范围相同。
额定工作电压：适用于 500V 及以下的低压供电系统。

五，安装说明与注意事项

5.1 **选型原则：**必须根据线路的**实际负载电流选择对应额定电流的退耦器**。例如，一个 63A 的回路必须选择 63A 或 100A 的退耦器，不能选择 16A 或 32A 的。

5.2 **安装位置：**

可以安装在**两级防雷器之间**（最常见用法）。

也可以安装在**末级防雷器和被保护设备之间**，提供额外的退耦保护

5.3 **环境要求：**产品设计用于**室内安装**。如果必须在室外安装，必须采取有效的防水措施。

5.4 **电气安全：**所有接线必须牢固、可靠，确保良好的电气连接。

5.5 **应用领域：**专为电源设备的雷电防护设计。

三相电源防雷箱 (第 56-58 页) : 将模块化防雷器集成在箱体内, 便于安装和维护, 同样覆盖三相、单相和直流 (如 48V/690V) 系统。它是一款**性能优越、安全可靠、功能全面**的浪涌保护产品。该产品用于保护三相电源系统免受雷电浪涌 (8/20μs 脉冲波形) 的损害, 并根据物理尺寸分为迷你型、小尺寸、中尺寸、大尺寸多种规格。可以灵活地应用于从总配电到终端设备的各种三相电源系统的防雷保护, 并提供了清晰的状态指示和安装指导, 适用于通信、工业、金融等多个重要领域。

名称	型号	规格	标称放电电流 In (kA,8/20μs)	最大放电电流 Imax(kA,8/20μs)	电压保护水平 Up(kV)	应用等级	响应时间 tA (ns)	额定工作电压 Un(V AC)	最大持续工作电压 Uc(V AC)	漏电流 0.75 U1mA(μA)	工作温度 (℃)
三相电源 防雷箱 迷你型、 小尺寸型 、 中尺寸型 、 大尺寸型 、	CSHBFL-B385/160	三相、 中尺寸	100	160	3.3	一级	≤ 25	380	385	≤ 20	- 40 ~ + 85
	CSHBFL-B385/140		80	140	3.2	一级					
	CSHBFL-B385/120		60	120	2.6	一、二级					
	CSHBFL-B385/80		40	80	2.2	二级					
	CSHBFL-B385/60		30	60	2.1	二级					
	CSHBFL-B385/40		20	40	1.8	二、三级					
	CSHBFL-B385/20		10	20	1.5	三级					
	CSHBFL-B385/80	三相、 小尺寸	40	80	2.2	二级	≤ 25	380	385	≤ 20	- 40 ~ + 85
	CSHBFL-B385/60		30	60	2.1	二级					
	CSHBFL-B385/40		20	40	1.8	二、三级					
	CSHBFL-B385/160	三相、 数码管、 中尺寸	100	160	3.3	一级	≤ 25	380	385	≤ 20	- 40 ~ + 85
	CSHBFL-B385/140		80	140	3.2	一级					
	CSHBFL-B385/120		60	120	2.6	一、二级					
	CSHBFL-B385/80		40	80	2.2	二级					
	CSHBFL-B385/60		30	60	2.1	二级					
	CSHBFL-B385/40		20	40	1.8	二、三级					
	CSHBFL-B385/20		10	20	1.5	三级					
	CSHBFL-B385/80	三相、 数码管、 小尺寸	40	80	2.2	二级	≤ 25	380	385	≤ 20	- 40 ~ + 85
	CSHBFL-B385/60		30	60	2.1	二级					
	CSHBFL-B385/40		20	40	1.8	二、三级					
	CSHBFL-B385/20		10	20	1.5	三级					
	CSHBFL-B385/80	三相、 迷你型	40	80	2.2	二级	≤ 25	380	385	≤ 20	- 40 ~ + 85
	CSHBFL-B385/60		30	60	2.1	二级					
	CSHBFL-B385/40		20	40	1.8	二、三级					
	CSHBFL-B385/20		10	20	1.5	三级					

一、核心产品特点

1.1 全面的保护能力：

模式：提供差模（线间）和共模（线对地）的全方位保护。

性能：放电电流大，残压低（即限制电压的能力强），响应速度达纳秒级。

元件：核心浪涌保护元件采用国际知名品牌，确保性能优越和长使用寿命。

1.2 高安全性与可靠性：

安全电路：内部设有**温控**和**限流**电路，能彻底避免因防雷器失效而引发的火灾。

特殊熔片：采用特殊冲击熔片，进一步提高了产品的可靠性。

1.3 状态监测与记录（可选功能）：

状态指示灯：通过指示灯显示工作状态。

绿色：表示电源及防雷功能正常。

红色：表示防雷模块已劣化，需要及时维修或更换。

雷电计数器：部分型号配备雷电计数器，可准确记录雷击次数（范围 0~99 次，最小记录电流 1kA）。

数码管型计数器具有“读数”按钮和自动睡眠功能。

1.4 便捷性：

安装维护：安装简单方便，无需特殊维护。

节能环保：产品设计符合节能环保要求。

二、主要用途与应用领域

根据最大放电电流的不同，该系列产品适用于不同级别的电源防雷保护：

120kA 及以上：适用于**重要场所的总电源防雷保护**（如建筑总配电柜）。

40kA ~ 80kA：适用于各种**电源系统的防雷保护**（如 UPS 电源、机房电源等）。

20kA：适用于**各种设备电源的防雷保护**。

广泛应用领域：移动通信基站、微波通信局/站、电信机房、工业厂矿、民航、金融、证券等行业的

电源系统，具体包括配电站、配电房、配电柜、交直流配电屏、开关箱等易遭受雷击的设备。

三，安装说明与注意事项

3.1 **安全第一**：安装前**必须切断电源**，严禁带电操作。

3.2 **安装方式**：可悬挂在墙上或水平放置。

3.3 **正确接线**：

必须按照示意图连接：**L1, L2, L3** 接三相火线，**N** 接零线，**PE** 接地线。**切勿错接。**

连接线要求：使用**不小于标准要求的多股铜线**，且要求**短、粗、直**，以减小阻抗。

3.4 **安装后检查**：安装完成后，合上自动断路器开关，检查指示灯工作状态是否正常。

3.5 **定期检查**：使用期间应定期查看指示灯状态，发现红灯（劣化）应及时维修或更换。

3.6 **专业操作**：非专业人员请勿拆卸。

四，产品的其他信息

4.1 **技术参数表**：通常此类参数会包括额定电压、最大放电电流、电压保护水平、响应时间等。

4.2 **尺寸图与安装**：**三相、数码管显示的中尺寸、小尺寸、迷你型**防雷箱提供了具体的产品尺寸图和安装接线示意图，方便用户选型和安装。

单相电源防雷箱（第 59-62 页）： 将模块化防雷器集成在箱体内部，便于安装和维护，同样覆盖三相、单相和直流（如 48V/690V）系统。它是一款性能全面、安全可靠、规格齐全的单相电源防雷箱，可根据具体的应用场景、防护等级和空间限制灵活选型，并提供了清晰的安装和维护指导。

名称	型号	规格	标称放电电流 In(kA,8/20μs)	最大放电电流 Imax(kA,8/20μs)	电压保护水平 Up(kV)	应用等级	响应时间 tA(ns)	额定工作电压 Un(VAC)	最大持续工作电压 Uc(VAC)	漏电流 0.75 U1mA(μA)	工作温度 (°C)
单相电源 防雷箱 迷你型、 小尺寸型 、 中尺寸型 、 大尺寸型 、	CSHBFL-B385/80	单相、 中尺寸	40	80	2.2	一、二级	≤ 25	220	385	≤ 20	- 40 ~ + 85
	CSHBFL-B385/60		30	60	2.1	二级					
	CSHBFL-B385/40		20	40	1.8	二、三级					
	CSHBFL-B385/20		10	20	1.5	三级					
	CSHBFL-B385/80	单相、 小尺寸	40	80	2.2	一、二级	≤ 25	220	385	≤ 20	- 40 ~ + 85
	CSHBFL-B385/60		30	60	2.1	二级					
	CSHBFL-B385/40		20	40	1.8	二、三级					
	CSHBFL-B385/20		10	20	1.5	三级					
	CSHBFL-B385/80	单相、 数码管、 中尺寸	40	80	2.2	一、二级	≤ 25	220	385	≤ 20	- 40 ~ + 85
	CSHBFL-B385/60		30	60	2.1	二级					
	CSHBFL-B385/40		20	40	1.8	二、三级					
	CSHBFL-B385/80	单相、 数码管、 小尺寸	40	80	2.2	一、二级	≤ 25	220	385	≤ 20	- 40 ~ + 85
	CSHBFL-B385/60		30	60	2.1	二级					
	CSHBFL-B385/40		20	40	1.8	二、三级					
	CSHBFL-B385/80	单相、 迷你型	40	80	2.2	一、二级	≤ 25	220	385	≤ 20	- 40 ~ + 85
	CSHBFL-B385/60		30	60	2.1	二级					
	CSHBFL-B385/40		20	40	1.8	二、三级					
	CSHBFL-B385/20		10	20	1.5	三级					

一，产品概述

- 1.1 产品名称： 单相电源防雷箱。
- 1.2 产品系列： CSHBFL-B385/**， 提供多种规格和尺寸。
- 1.3 核心功能： 为单相交流电源系统（220V AC）提供防雷击和防浪涌保护，防止因雷电感应过电压或操作过电压对设备造成损坏。

二、产品核心特点

- 2.1 **全方位保护：** 提供差模（线-线）和共模（线-地）的全方位保护。
- 2.2 **高性能核心元件：** 核心浪涌保护元件采用国际知名品牌，确保性能优越和使用寿命长。
- 2.3 **高放电能力：** 放电电流大（最大放电电流 I_{max} 从 20kA 到 80kA），残压低，能有效泄放巨大雷电流
- 2.4 **快速响应：** 响应时间极快，达到纳秒级（ $\leq 25ns$ ），能迅速动作保护后端设备。
- 2.5 **安全可靠：**
- 内部安全设计：** 内置温控和限流电路，能彻底避免因防雷器劣化失效可能引发的火灾。
- 特殊熔片：** 采用特殊冲击熔片，可靠性高。
- 2.6 **状态指示与监控：**
- 指示灯：** 设有工作状态指示灯（绿色正常，红色劣化）。
- 雷电计数器（可选）：** 部分型号配备雷电计数器，可准确记录雷击次数（范围 0-9 九，最小记录电流 1kA）。数码管显示的型号还具有读数按钮和自动休眠功能。
- 2.7 **易于使用：** 节能环保，安装简单方便，无需特殊维护。
- 2.8 **宽温工作：** 工作温度范围宽（ $-40^{\circ}C \sim +85^{\circ}C$ ），适应恶劣环境。

三、技术参数汇总

所有型号均基于 **8/20 μ s** 电流波进行测试，并共享以下基本参数：

- 额定工作电压 (U_n):** 220 VAC
- 最大持续工作电压 (U_c):** 385 VAC
- 响应时间 (t_A):** $\leq 25\text{ ns}$
- 漏电流 (0.75 U_1 mA):** $\leq 20\text{ }\mu\text{A}$
- 工作温度:** $-40^{\circ}C \sim +85^{\circ}C$

不同型号的主要区别在于尺寸、放电能力和应用等级：

型号规格	尺寸类型（及显示方式）	标称放电电流 In (kA)	最大放电电流 Imax (kA)	电压保护水平 Up (kV)	推荐应用 等级
CSHBFL-B385/80	中尺寸、小尺寸、数码管中尺寸、数码管 小尺寸、迷你型	40	80	≤ 2.2	第一级、第 二级
CSHBFL-B385/60	中尺寸、小尺寸、数码管中尺寸、数码管 小尺寸、迷你型	30	60	≤ 2.1	第二级
CSHBFL-B385/40	中尺寸、小尺寸、数码管中尺寸、数码管 小尺寸、迷你型	20	40	≤ 1.8	第二级、第 三级
CSHBFL-B385/20	中尺寸、小尺寸、迷你型（无数码管型号）	10	20	≤ 1.5	第三级

总结说明：

尺寸选择：提供**迷你型、小尺寸、中尺寸、大尺寸**（文档中未列出大尺寸具体参数）等多种物理尺寸，以适应不同的安装空间。

功能选择：部分型号配备**数码管显示的雷电计数器**，部分为基本型号。

选型指南：用户可根据所需的保护级别（一级、二级、三级）和预期的雷电流容量（Imax）来选择合适的型号。

四，主要应用场景

该产品用途广泛，适用于各种电源系统的防雷保护，特别是：

通信领域：移动通信基站、微波通信局/站、电信机房。

工业领域：工业厂矿、各种配电站、配电房、配电柜、交直流配电屏、开关箱。

关键设施：民航、金融、证券等行业的机房电源。

设备保护：UPS 电源、机房电源以及其他重要且易遭受雷击的设备。

五，安装与维护要点

5.1 **安全第一：**安装前必须切断电源，严禁带电操作。

5.2 **安装方式：**可悬挂在墙上或水平放置。

5.3 **正确接线：**

L 接相线（火线）

N 接零线

PE 接地线

连接线要求：使用截面积不小于标准要求的多股铜线，且路径应**短、粗、直**以减少引线电感。

5.4 安装后检查： 安装完成后，合上开关，检查指示灯状态是否正常。

5.5 定期维护：

定期查看指示灯状态。

绿色灯亮： 工作正常。

红色灯亮： 表示防雷箱已劣化，必须及时维修或更换。

六，计数器操作： 对于带数码管的型号，按“读数”按钮显示雷击次数，20 秒无操作自动进入睡眠状态。

七，产品的其他信息

产品尺寸： 针对单相、数码管、中尺寸/小尺寸/迷你型等不同型号的外形和安装尺寸。

安装示意图： 展示了上述不同型号的接线方法。

48V 直流电源防雷箱（第 63-65 页）： 将模块化防雷器集成在箱体内，便于安装和维护，同样覆盖三相、单相和直流（如 48V/690V）系统。它是一款性能可靠、安全性高、易于安装维护的过电压保护设备。它通过多项安全设计（如温控、限流、优质元件）确保了长期使用的稳定性，并通过清晰的状态指示简化了维护工作。用户可根据所需防护等级（二级/三级）和安装空间，在 40kA 和 20kA、中尺寸和小尺寸之间选择合适的型号。

名称	型号	规格	标称放电电流 In(kA,8/20μs)	最大放电电流 Imax(kA,8/20μs)	电压保护水平 Up(kV)	应用等级	响应时间 tA(ns)	额定工作电压 Un(VAC)	最大持续工作电压 Uc(VAC)	漏电流 0.75U1mA(μA)	工作温度 (℃)
直流电源 防雷箱	CSHBFL-B75/40	48V、DC 、中尺寸	20	40	0.8	二、三级	≤25	48	75	≤20	-40 ~ +85
	CSHBFL-B75/20		10	20	0.6	三级					
	CSHBFL-B75/40	48V、DC 、小尺寸	20	40	0.8	二、三级	≤25	48	75	≤20	
	CSHBFL-B75/20		10	20	0.6	三级					

一，产品核心概述

- 1.1 产品名称：48V 直流电源防雷箱
- 1.2 型号系列：CSHBFL-B75/**
- 1.3 主要规格：提供两种最大放电电流等级（40kA 和 20kA）和两种物理尺寸（中尺寸和小尺寸）。
- 1.4 核心功能：为 48V 直流电源系统提供差模和共模的全方位电涌保护，将雷电或操作过电压产生的巨大能量泄放入地，保护后端连接的精密设备。

二，主要产品特点

- 2.1 高性能保护：放电电流大（最大 40kA），残压低（最低 0.6kV），能有效抑制浪涌。
- 2.2 全面保护模式：提供差模（线-线）和共模（线-地）的全方位保护。
- 2.3 快速响应：响应时间≤25 纳秒(ns)，能迅速动作，钳制过电压。

2.4 高可靠性与安全性：

采用**特殊冲击熔片**，可靠性高。

内部设有**温控、限流电路**，能彻底避免因防雷器失效而引发的火灾。

核心元件采用**国际知名品牌**，性能优越，使用寿命长。

2.5 **状态监控：** 带有**状态指示灯**，可直观显示防雷箱的工作状态（正常或劣化）。

2.6 **易于安装维护：** 节能环保，安装简单方便，**无须特殊维护**，只需定期查看指示灯状态。

三，产品用途与应用领域

3.1 **适用电源系统：** 专用于 **48V 直流电源系统**。

3.2 **不同型号的适用场景：**

最大放电电流 40kA 型号： 适用于要求较高的电源系统，如 **UPS 电源、机房电源**等，可作为第二级或第三级防护。

最大放电电流 20kA 型号： 适用于各种**设备电源**的防雷保护，作为第三级精细防护。

3.3 **广泛应用领域：** 移动通信基站、微波通信局/站、电信机房、工业厂矿、民航、金融、证券等。

四，详细技术参数

名称	型号	规格	标称放电电流 I _n (kA, 8/20μs)	最大放电电流 I _{max} (kA, 8/20μs)	电压保护水平 U _p (kV)	应用等级	响应时间 t _A (ns)	额定工作电压 U _n (VDC)	最大持续工作电压 U _c (VDC)	漏电流 (μA)	工作温度 (°C)
直流电源防雷箱	CSHBFL-B75/40	48V DC, 中尺寸	20	40	0.8	二、三级	≤25	48	75	≤20	-40 ~ +85
直流电源防雷箱	CSHBFL-B75/20	48V DC, 中尺寸	10	20	0.6	三级	≤25	48	75	≤20	-40 ~ +85

名称	型号	规格	标称放电电流 I _n (kA, 8/20μs)	最大放电电流 I _{max} (kA, 8/20μs)	电压保护水平 U _p (kV)	应用等级	响应时间 t _A (ns)	额定工作电压 U _n (VDC)	最大持续工作电压 U _c (VDC)	漏电流 (μA)	工作温度 (°C)
直流电源防雷箱	CShBFL-B75/40	48V DC, 小尺寸	20	40	0.8	二、三级	≤25	48	75	≤20	-40 ~ +85
直流电源防雷箱	CShBFL-B75/20	48V DC, 小尺寸	10	20	0.6	三级	≤25	48	75	≤20	-40 ~ +85

参数关键点解读：

8/20μs 波形：是模拟雷电流冲击的标准测试波形。
电压保护水平(U_p):残压越低 (0.6kV 优于 0.8kV) , 保护效果越好。
最大持续工作电压(U_c):75VDC, 表明其适用于 48V 系统并留有充足裕量。

五，安装与维护要点

5.1 **安全第一：**安装前**必须切断电源**，严禁带电操作。

5.2 **安装方式：**可悬挂在墙上或水平放置。

5.3 **正确接线：**

" + " 接直流正极线。

" - " 接直流负极线。

"PE" 接地线。

务必不能接错。连接线应使用**短、粗、直**的不小于标准要求的多股铜线。

5.4 **状态确认：**安装完成后，合上开关，检查指示灯。

工作指示灯亮：表示防雷箱工作正常。

劣化指示灯亮且工作指示灯不亮：表示防雷箱已损坏，**需及时维修或更换。**

5.5 **定期检查：**使用期间需定期查看指示灯状态。

5.6 **专业操作：**非专业人员请勿拆卸。

六，物理尺寸：产品提供两种尺寸规格：**中尺寸** 和 **小尺寸**，以满足不同安装空间的需求。

690V 直流电源防雷箱（第 66-67 页）： 将模块化防雷器集成在箱体内，便于安装和维护，同样覆盖三相、单相和直流（如 48V/690V）系统。它是一款针对工业高压直流电源系统的专业防雷产品，提供从 40KA 到 120KA 不同级别的保护，具有高可靠性、安全保护和远程监控功能。

名称	型号	规格	标称放电电流 In(kA,8/20μs)	最大放电电流 Imax(kA,8/20μs)	电压保护水平 Up(kV)	响应时间 tA(ns)	额定工作电压 Un(VAC)	最大持续工作电压 Uc(VAC)	漏电流 0.75U1mA(μA)	工作温度 (°C)
690V直流电源防雷箱	CSHBFL-B1000/120	690V	60	120	4.2	≤25	600~690	1000	≤20	- 40 ~ + 85
	CSHBFL-B1000/80		40	80	3.8					
	CSHBFL-B1000/40		20	40	3.4					

一，产品概述

- 1.1 **产品名称：** 690V 直流电源防雷箱
- 1.2 **产品系列：** 电源防雷系统
- 1.3 **核心型号：** CSHBFL-B1000/（其中代表 40、80、120，对应不同放电能力等级）
- 1.4 **适用电压：** 专为工作电压在 **600V 至 690V** 之间的直流电源系统设计。
- 1.5 **主要用途：** 广泛应用于易遭受雷击的工业环境，如**变电站、配电房、配电柜、开关箱**以及其他重要电气设备，用于吸收和泄放雷电流，保护后端设备安全。

二，核心特点

- 2.1 **核心元件优质：** 选用**优质压敏电阻**作为核心保护元件，确保性能稳定可靠。
- 2.2 **宽范围适用：** 设计适用于不同电网制式，提供更全面的保护。
- 2.3 **高性能指标：** 具备**高雷电放电能力**，响应速度达到**纳秒级**，能迅速响应雷击浪涌。
- 2.4 **远程监控功能：** 提供**遥信报警接口**，便于集成到远程监控系统，实现故障远程报警。
- 2.5 **安全保护机制：** **内置过热断路装置**，在防雷器因劣化而过热时能自动断开，防止火灾风险，并配有**失效检测指示**，方便现场人员判断产品状态。
- 2.6 **易于安装维护：** 设计上注重**节能、环保，安装简单、方便**，且**无须特殊维护**。

三、详细技术参数

该系列提供多种不同放电等级的型号，具体参数对比如下：

名称	型号	规格	标称放电 电流 In (kA, 8/20μs)	最大放电 电流 Imax (kA, 8/20μs)	电压保 护水平 Up (kV)	响应时 间 tA (ns)	额定工作电 压 Un (VAC)	最大持续工 作电压 Uc (VAC)	漏电 流 (μ A)	工作温 度 (°C)
690V直 流电源 防雷箱	CSHBFL-B1000/120	690V 60	60	120	≤ 4.2	≤ 25	600~690	1000	≤ 20	-40 ~ +85
690V直 流电源 防雷箱	CSHBFL-B1000/80	690V 40	40	80	≤ 3.8	≤ 25	600~690	1000	≤ 20	-40 ~ +85
690V直 流电源 防雷箱	CSHBFL-B1000/40	690V 20	20	40	≤ 3.4	≤ 25	600~690	1000	≤ 20	-40 ~ +85

参数解读：

放电能力： 型号后缀数字（40/80/120）代表其**最大放电电流 Imax**，数值越大，承受的雷电流冲击能力越强。

电压保护水平 Up： 数值越小，表示残压越低，对后端设备的保护效果越好。CSHBFL-B1000/40 型号的 Up 值最低（≤3.4kV）。

最大持续工作电压 Uc： 高达 1000V，表明其在正常电网波动下具有很高的耐受能力。

四、安装与安全说明

- 4.1 **安全第一：** 安装前必须切断电源，严禁带电操作。
- 4.2 **安装方式：** 防雷箱可以悬挂在墙上或水平放置，安装灵活。
- 4.3 **正确接线：**

严格按照**安装示意图**连接。

对于直流系统，需分清正负极，**PE 为地线，切勿错接。**

接线要求：连接线应使用**不小于标准要求的多股铜线**，且路径应**短、粗、直**，以减小引线电感，保证保护效果。
- 4.4 **安装后检查：** 安装完成后，合上防雷箱自带的**自动断路器开关**，检查工作状态是否正常。
- 4.5 **定期维护：** 使用期间应**定期检测**，一旦发现故障（如指示灯异常），应及时**维修或更换**。
- 4.6 **专业操作：** **非专业人员请勿拆卸**，以确保安全。

信号防雷产品系列

(页码 68-110)： 用于保护各种数据传输线路，防止雷电浪涌通过信号线损坏设备。信号防雷器（也称为信号电涌保护器）的应用领域极其广泛，几乎所有涉及信号传输的电子系统都需要它进行保护。其核心目的是防止雷电电磁脉冲（LEMP）和操作过电压（电涌）通过信号线路损坏精密的终端设备。

信号防雷器的应用领域可以概括为：**凡是存在金属导线（非电力电缆）进行信号传输，且一端设备位于室内、另一端设备或线路暴露于室外或可能引入过电压风险的场所，都需要安装相应的信号防雷器。**

选择信号防雷器时，需要根据具体的**信号类型（如网络、视频、控制）、接口形式（如 RJ45、BNC、DB9）、传输速率（带宽）、工作电压和电流**等参数来选型，以确保其既能有效泄放浪涌，又不影响信号的正常传输。



主要系统： 信号防雷系统

一，通信与网络领域： 这是信号防雷器最经典、应用最广泛领域。

有线通信系统：

电话线路 (PSTN)： 保护接入端的程控交换机、电话机、传真机、调制解调器等。

基站通信： 保护移动通信基站的天线馈线、2G/3G/4G/5G 基站设备与核心网之间的信号传输线路。

微波通信： 保护微波设备的信号接口。

计算机网络系统：

局域网 (LAN)： 保护交换机、路由器、服务器、网络摄像头 (IPC) 的 **RJ45 网口** (如 100/1000M 以太网)。

宽带接入： 保护 xDSL 调制解调器等设备的信号线路。

数据中心/机房： 对进出机房的各类信号线路 (网络、监控、控制线) 进行全面的浪涌保护。

二，安防监控系统： 安防系统大量线路暴露在室外，极易遭受雷击，是防雷的重点。

视频监控：

模拟摄像机： 保护视频同轴电缆 (如 BNC 接口)。

网络高清摄像机 (IPC)： 保护网线 (RJ45 接口) 和电源线。

球机： 除了视频信号线，还需保护控制云台用的 **RS485/RS422** 控制线。

门禁对讲系统：

保护读卡器、电控锁、门磁的信号线及**楼宇对讲**系统的音频、视频和控制线路。

周界防范系统：

保护红外对射、电子围栏、泄漏电缆等报警系统的信号线路。

三，工业自动化与控制领域： 工业环境中的电机、继电器等设备启停会产生严重的操作过电压，威胁敏感的 PLC 和传感器。

3.1 过程控制系统：

保护可编程逻辑控制器（PLC）、分布式控制系统（DCS）的 I/O 模块、工控机（IPC）的通信接口。

3.2 现场总线与仪表：

保护 Profibus、CANbus、DeviceNet 等现场总线。

保护温度、压力、流量、液位等**模拟量（4-20mA）或数字信号**变送器的信号线。

3.3 监控与数据采集系统（SCADA）：

保护远程终端单元（RTU）与中心站之间的通信线路（如无线、以太网、专线）。

四，建筑智能化和楼宇自控：保护整个智能建筑的神经中枢。

4.1 保护中央空调、给排水、通风、照明等系统的控制柜（DDC）的输入/输出信号线。

4.2 保护消防报警系统中的探测器、手动报警按钮的信号总线。

五，交通、能源等特殊领域

5.1 **轨道交通：** 保护信号系统、通信系统、自动售检票系统（AFC）的信号线路。

5.2 **高速公路：** 保护收费系统、监控系统、情报板的信号和控制线路。

5.3 **石油化工：** 保护易燃易爆环境中的仪表和控制系统，防雷击和电火花至关重要。

5.4 **新能源：** 保护光伏电站、风电场中的监控和数据采集信号线路。

5.5 **广播电视：** 保护音频、视频制作和播出设备，以及有线电视（CATV）线路。

监控二合一防雷器（第 71-73 页）（CSHBFL-SV2/*）：** 同时保护监控摄像机的电源和视频/网络信号。是一款设计专业、功能集成、安装方便的安防配套产品。它通过将电源和信号保护合二为一，简化了监控前端的防雷工程，并凭借其优良的电气特性（低残压、高流量）和抗干扰能力，为昂贵的监控核心设备提供了全面有效的浪涌保护，是提升监控系统可靠性和寿命的重要组件。

名称	型号	规格	接口类型	特性阻抗(Ω)	额定工作电压UnVac	最大持续工作电压Uc	电压保护水平Up(V)	传输特性	标称放电电流In(kA,8/20μs)	最大放电电流Imax(kA,8/20μs)	响应时间tA(ns)	插入损耗(dB)
视频二合一防雷器	CSHBFL-SV2	220V、小尺寸	接线端子	—	220	320	1100	—	5	10	≤25	—
		24V、小尺寸		—	24	30	300	—	5	10	≤25	—
		12V、小尺寸		—	12	15	200	—	5	10	≤25	—
		视频	BN	75	5V	6V	25	10MHz	5	10	≤1	≤0.2
	CSHBFL-SV2	220V、小尺寸	接线端子	—	1.8	1.8	220	—	5	10	≤25	—
		24V、小尺寸		—	1.5	1.5	220	—	5	10	≤25	—
		12V、小尺寸		—	1.2	1.2	220	—	5	10	≤25	—
		视频	BN		75	1	1	10MHz	5	10	≤1	≤0.2
网络二合一防雷器	CSHBFL-SV2	电源220V	接线端子	—	220	320	1100	—	5	10	≤25	—
		电源24V		—	24	30	300	—	5	10	≤25	—
		电源12V		—	12	15	200	—	5	10	≤25	—
		百兆网络	RJ4		5V	6V	30	100Mbps	2.5	5	≤1	≤0.2
	CSHBFL-SV2	220V、导轨式	接线端子	—	220	320	1100	—	5	10	≤25	—
		24V、导轨式		—	24	30	300	—	5	10	≤25	—
		12V、导轨式		—	12	15	200	—	5	10	≤25	—
		百兆网络	RJ4		5V	6V	30	100Mbps	2.5	5	≤1	≤0.2

一、 产品核心概述

- 1.1 产品名称： 监控二合一防雷器
- 1.2 型号： CSHBFL-SV2/***
- 1.3 核心功能： 集成保护，同时为监控设备提供 **电源** 和 **信号线路**（视频或网络）的防雷击和过电压保护。
- 1.4 工作电压模式： 提供适用于不同设备的 **12V、24V、220V** 三种电源保护模式。
- 1.5 设计理念： 根据 IEC 防雷标准和监控设备特点量身打造，旨在解决因共地干扰等问题，确保信号传输质量。

二、 主要产品特点

- 2.1 **高性能保护：** 放电电流大（标称 5kA 以上），响应速度快，残压低（将过电压限制在设备安全水平），损耗低。
- 2.2 **可靠耐用：** 采用多级保护电路（串联式结构），使用寿命长，节能环保。
- 2.3 **安装便捷：** 集成化组合设计，体积小巧，接线方式简单，提供接线端子和 RJ45（网络）、BNC（视频）等接口
- 2.4 **抗干扰能力强：** 信号部分采用电子开关接地技术，能有效消除因共地引起的信号干扰，保证视频/网络信号传输的清晰稳定。
- 2.5 **状态指示：** 电源部分配备工作指示灯，可直观判断防雷器是否正常工作。

三、 技术参数详解：技术参数表详细列出了不同保护线路的电气性能。

3.1 电源保护部分（接口：接线端子）

规格	额定工作电压 (Un)	最大持续工作电压 (Uc)	电压保护水平 (Up)	标称放电电流 (In)
220V	220V AC	320V AC	≤ 1100V	5kA (8/20μs)
24V	24V AC	30V AC	≤ 300V	5kA (8/20μs)
12V	12V AC	15V AC	≤ 200V	5kA (8/20μs)

3.2 信号保护部分

视频线路（接口：BNC）

- 特性阻抗：75Ω
- 额定工作电压：5V
- 电压保护水平 (Up): ≤ 25V
- 传输带宽：10MHz
- 插入损耗：≤ 0.2dB（对信号强度影响极小）

3.3 网络线路（百兆/千兆）（接口：RJ45）

- 额定工作电压：5V

电压保护水平 (Up): $\leq 30V$

传输速率: 100Mbps/1000Mbps

标称放电电流 (In): 2.5kA (8/20 μ s)

3.3 结构类型

小尺寸: 紧凑型设计, 适用于空间有限的安装环境。

导轨式: 可安装在标准导轨上, 便于在配电箱内集中管理和安装。

四、 产品用途与适用范围

4.1 **主要用途:** 保护监控摄像机及其辅助设备的电源和信号线路。

4.2 **适用设备:** 室外或室内安装的高速球型摄像机、中速球型摄像机、带云台的摄像机等。

4.3 **适用场所:** 通信基站、楼宇建筑、工厂、学校、小区等所有需要安防监控的场所。

五、 安装说明与重要注意事项

5.1 **连接方式:** **串联** 在被保护设备 (如摄像机) 的线路中。

5.2 **安全第一:** **安装前必须切断电源**, 严禁带电操作。

5.3 **正确选型:** 必须选择与设备 **接口类型** (BNC/RJ45) 和 **工作电压** (12V/24V/220V) 完全匹配的防雷器

5.4 **接线方法:**

IN (输入) 端连接来自外部的线路 (如电源线、视频线) 。

OUT (输出) 端连接至被保护设备的输入端。

电源极性: 注意 L/+ (火线/正极) 和 N/- (零线/负极) 的正确对应。

接地 (关键): **PE** 接地线必须与防雷系统地线进行 **可靠、短接、粗直** 的连接, 这是防雷器有效泄放浪涌电流的前提。

5.5 **状态检查:** 通电后, 电源指示灯亮起表示工作正常。如指示灯不亮, 应立即检修或更换。

5.6 **定期维护:** 应定期检查防雷器状态, 确保其始终处于有效保护状态。

视频监控三合一防雷器（第 74-76 页）（CSHBFL-SV3/）：** 同时保护监控摄像机的电源和视频/控制信号。是一款设计专业、参数清晰、保护全面的监控系统专用防雷器。其核心优势在于将三种线路的保护集成于一体，简化了设计和安装，并通过明确的技术参数和严格的安装要求，确保了防护的可靠性和有效性。正确选型和严格按照安装说明施工是发挥其保护作用的关键。

名称	型号	规格	接口类型	特性阻抗 (Ω)	额定工作电压 Un Vac	最大持续工作电压 Uc	电压保护水平 Up (V)	传输特性	标称放电电流 In (kA, 8/20μs)	最大放电电流 Imax (kA, 8/20μs)	响应时间 tA (ns)	插入损耗 (dB)
视频网络三合一防雷器	CSHBFL-SV3	220V、中尺寸	接线端子	—	220	320	1100	—	5	10	≤25	—
		24V、中尺寸		—	24	30	300	—	5	10	≤25	—
		12V、中尺寸		—	12	15	200	—	5	10	≤25	—
		控制		—	12	15	70	10Mbps	5	10	≤1	≤0.2
		视频	BN	75	5V	6V	25	10MHz	5	10	≤1	≤0.2
	CSHBFL-SV3	220V、导轨式	接线端子	—	220	320	1100	—	5	10	≤25	—
		24V、导轨式		—	24	30	300	—	5	10	≤25	—
		12V、导轨式		—	12	15	200	—	5	10	≤25	—
		控制		—	12	15	70	10Mbps	5	10	≤1	≤0.2
		视频	BN	75	5V	6V	25	10MHz	5	10	≤1	≤0.2

一、 产品概述与核心功能

1.1 产品名称： 视频三合一防雷器

1.2 型号： CSHBFL-SV3/**

1.3 核心功能： 集成化设计，为监控摄像机提供一体化的防雷（浪涌）保护，覆盖三个关键部分：
电源线路：支持 12V、24V、220V 三种常用电压模式。

视频/音频信号线路：用于传输视频信号。

控制线路：用于控制云台、高速球、中速球等摄像机的转动。

1.4 设计标准： 根据 GB 和 IEC 防雷要求和监控摄像机的特点量身打造。

1.5 应用场景： 适用于通信场所、楼宇等各类安防场所的室内、室外监控系统，特别是带有云台功能的摄像机。

二、 主要产品特点

- 2.1 **高性能保护：** 放电电流大（标称 5kA，最大 10kA），响应速度快（电源部分≤25ns，信号部分≤1ns），残压低，能有效泄放浪涌能量。
- 2.2 **优良的电气特性：** 插入损耗低（≤0.2dB），对信号传输质量影响极小；采用电子开关接地，能消除共地干扰。
- 2.3 **可靠的结构设计：** 采用**串联式多级保护**结构，提供更全面的防护。集成化组合使产品体积小，接线简易，安装方便。
- 2.4 **安全与状态指示：** 电源部分带有工作指示灯，可直观判断防雷器是否正常工作。
- 2.5 **适应性广：** 提供两种安装尺寸（中尺寸、导轨式），以适应不同的安装环境。

三、 详细技术参数：技术参数表是产品的核心数据，详细列出了不同保护线路的性能指标：

保护线路	接口类型	额定工作电压	电压保护水平 (Up)	标称放电电流 (In)	响应时间 (tA)	关键传输特性
电源 (220V)	接线端子	220V AC	≤1100V	5kA (8/20μs)	≤25ns	-
电源 (24V)	接线端子	24V AC/DC	≤300V	5kA (8/20μs)	≤25ns	-
电源 (12V)	接线端子	12V AC/DC	≤200V	5kA (8/20μs)	≤25ns	-
控制线路	接线端子	12V DC	≤70V	5kA (8/20μs)	≤1ns	带宽：10Mbps
视频线路	BNC 接口	5V	≤25V	5kA (8/20μs)	≤1ns	带宽：10MHz，阻抗：75Ω

参数解读：

电压保护水平 (Up)： 这是关键指标，表示防雷器动作后，线路上剩余的最高电压。此值越低，对后端设备的保护效果越好。例如，视频线路的 Up 值仅为 25V，能很好地保护敏感的摄像头视频芯片。

响应时间 (tA)： 信号线路（控制、视频）的响应时间（≤1ns）远快于电源线路（≤25ns），这是因为信号线路更脆弱，需要极快的反应速度。

传输特性： 视频线路的 75Ω特性阻抗确保了与标准同轴电缆的阻抗匹配，减少信号反射。

四、 重要安装说明与注意事项

- 4.1 **安全第一：** 安装前必须切断电源，严禁带电操作。
- 4.2 **正确选型：** 必须选择与设备**接口类型**（如 BNC 接口）和**工作电压**完全匹配的防雷器。

4.3 串联连接： 产品为**串联**连接方式, 接线顺序为: 外线 → 防雷器 **IN** 端 → 防雷器 **OUT** 端 → 被保护设备。**切勿接反。**

4.4 可靠接地： **PE 地线**必须与防雷系统地线**可靠连接**，且连接线应尽可能**短、粗、直**，以保证泄流通道畅通。

4.5 状态检查： 通电后，观察电源指示灯是否亮起，亮起表示正常工作；不亮则表示防雷器可能已损坏，需及时维修或更换。

4.6 定期维护： 应定期检查防雷器，确保其始终处于有效状态。

五、 机械结构与安装方式： 产品提供两种物理规格，以适应不同安装需求：

中尺寸： 适用于直接固定安装。

导轨式： 可安装在标准的 DIN 导轨上，适用于配电箱内集中安装。

网络监控三合一防雷器（第 77-80 页）（CSHBFL-SV3/*)：** 同时保护监控摄像机的电源和网络/控制信号。是一款功能全面、性能可靠的监控专用三合一防雷器。它通过集成化设计简化了安装流程，并通过多级保护和快速响应机制，为昂贵的监控设备提供了针对雷击浪涌的“电源+信号”全方位保护，是提升监控系统可靠性和寿命的关键设备。

名称	型号	规格	接口类型	特性阻抗(Ω)	额定工作电压UnVac	最大持续工作电压Uc	电压保护水平Up(V)	传输特性	标称放电电流In(kA,8/20μs)	最大放电电流Imax(kA,8/20μs)	响应时间tA(ns)	插入损耗(dB)
视频网络三合一防雷器	CSHBFL-SV3	220V、中尺寸	接线端子	—	220	320	1100	—	5	10	≤25	—
		24V、中尺寸		—	24	30	300	—	5	10	≤25	—
		12V、中尺寸		—	12	15	200	—	5	10	≤25	—
		控制		—	12	15	70	10Mbps	5	10	≤1	≤0.2
		网络	RJ45	—	5V	6V	30	100MHz	5	10	≤1	≤0.2
	CSHBFL-SV3	220V、导轨式	接线端子	—	220	320	1100	—	5	10	≤25	—
		24V、导轨式		—	24	30	300	—	5	10	≤25	—
		12V、导轨式		—	12	15	200	—	5	10	≤25	—
		控制		—	12	15	70	10Mbps	5	10	≤1	≤0.2
		网络	RJ45	—	5V	6V	30	100MHz	5	10	≤1	≤0.2

一、 产品概述：

- 1.1 产品名称：网络三合一防雷器
- 1.2 产品型号：CSHBFL-SV3/***)
- 1.3 工作模式：支持 12V、24V、220V 三种电压模式，适用于不同供电要求的监控设备。
- 该产品是一款专为监控系统摄像机(如高速球、中速球、云台摄像机)设计的集成化浪涌保护器(SPD)，能同时对设备的**电源线路、网络/音频线路、云台控制线路**进行防雷击和过电压保护。

二、 核心特点

- 2.1 高性能保护：具有**放电电流大**（标称 5kA，最大 10kA）、**响应速度快**（电源部分≤25ns，信号部分≤1ns）、**残压低、损耗低**的特点，能迅速泄放浪涌电流，有效保护后端设备。
- 2.2 多级保护设计：采用**串联式结构**，内部集成了多级保护电路，提供了更全面、更精细的防护。

2.3 抗干扰能力强： 信号部分采用**电子开关接地方式**，能有效消除因监控系统前后端“共地”而引起的信号传输干扰，确保视频/控制信号质量。

2.4 集成化与易用性： 将三种保护功能集成于一个设备中，**体积小，接线简易，安装方便**，实用性强。

2.5 安全指示： 电源部分带有**工作状态指示灯**，通电后灯亮表示接线正确且防雷组件工作正常，便于日常检查和故障排查。

2.6 两种安装方式： 提供**中尺寸**（接线端子式）和**导轨式**两种结构，以适应不同的安装环境和需求。

三、主要用途

适用于各种室内、室外监控系统，广泛用于：

通信基站

楼宇安防

其他需要安防监控的场所

保护对象包括：**高速球型摄像机、中速球型摄像机、云台摄像机等。**

四、详细技术参数：产品技术参数根据保护的线路类型和电压等级有所不同，核心参数总结如下：

4.1 电源线路保护（12V/24V/220V）

接口类型： 接线端子

关键参数：

220V 模式： 额定电压 220V，保护水平 $\leq 1100V$

24V 模式： 额定电压 24V，保护水平 $\leq 300V$

12V 模式： 额定电压 12V，保护水平 $\leq 200V$

通流能力： 标称放电电流（8/20 μs ）均为 5kA，最大放电电流均为 10kA。

响应时间： $\leq 25ns$

4.2 控制线路保护（云台控制）

- 接口类型： 接线端子（标识为 A, B）
- 额定电压： 12V
- 保护水平： $\leq 70V$
- 传输速率： 支持 10Mbps
- 插入损耗： $\leq 0.2dB$ （非常低，对信号影响极小）
- 响应时间： 极快， $\leq 1ns$

4.3 网络线路保护

- 接口类型： RJ45
- 额定电压： 5V
- 保护水平： $\leq 30V$
- 带宽： 支持 100MHz
- 插入损耗： $\leq 0.2dB$ （保证网络信号传输质量）
- 响应时间： 极快， $\leq 1ns$

五、安装与使用要点（非常重要）

- 5.1 安全第一： 安装前**必须切断电源**，严禁带电操作。
- 5.2 正确选型： 必须选择与**被保护设备接口类型**和**工作电压**完全匹配的防雷器。
- 5.3 串联连接： 产品为串联连接方式。接线顺序为：**外线** → **IN（输入端）** → **OUT（输出端）** → **被保护设备**。切勿接反。
- 5.4 可靠接地： **PE 接地线**必须与防雷系统地线**可靠连接**，且接地线应尽可能**短、粗、直**，以确保良好的泄流效果。
- 5.5 接线标识：
电源： L/+ 接火线/正极，N/- 接零线/负极。

控制线： A、B 接控制信号的两极。

5.6 状态监控： 通电后检查指示灯，灯亮表示工作正常；灯不亮则表明防雷器可能已损坏，需及时维修或更换。

5.7 定期维护： 应定期检查防雷器状态，特别是在雷雨季节后，确保其始终处于有效保护状态。

网络信号防雷器（第 81-83 页）（CSHBFL-SN/）：** 有普通型和机架式，用于保护网络设备（如交换机、路由器）。**是一款功能全面、性能可靠的信号防雷产品**，通过精细的设计确保了在提供强大雷电防护能力的同时，最大限度地减少了对高速数据信号传输质量的影响。其丰富的型号使其能够广泛应用于数据中心、办公网络、工业控制及安防监控等多种需要保护敏感电子设备的场合。

名称	型号	规格	接口类型	额定工作电压 Un(V)	最大持续工作电压 Uc(V)	电压保护水平 Up _x - x (V/1	传输特性	标称放电电流 I _n (kA,8/20μs)	最大放电电流 I _{max} (kA,8/20μs)	响应时间 tA(ns)	插入损耗 (dB)
网络信号 防雷器	CSHBFL-SN	100M	RJ4	5	6	20	100Mbps	2.5	5	≤1	≤0.2
	CSHBFL-SN	8线、100M	RJ4	5	6	20	100Mbps	2.5	5	≤1	≤0.2
	CSHBFL-SN	导轨式、100M	RJ4	5	6	20	100Mbps	2.5	5	≤1	≤0.2
	CSHBFL-SN	8口、100M	RJ4	5	6	20	100Mbps	2.5	5	≤1	≤0.2
	CSHBFL-SN	4口、100M	RJ4	5	6	20	100Mbps	2.5	5	≤1	≤0.2
	CSHBFL-SN	1000M	RJ4	5	6	20	1000Mbps	2.5	5	≤1	≤0.2
	CSHBFL-SN	POE	RJ4	48dc	60dc	400	—	2.5	5	≤	—
				5	6	20	100Mbps	2.5	5	≤1	≤0.2
	CSHBFL-SN	RS232DB口/9针	DB9	9	15	30	10Mbps	2.5	5	≤1	≤0.2
	CSHBFL-SN	RS232DB口/15针	DB1	15	15	30	10Mbps	2.5	5	≤1	≤0.2
	CSHBFL-SN	RS232DB口/25针	DB2	25	15	30	10Mbps	2.5	5	≤1	≤0.2

一、 核心产品特点

- 1.1 **高性能保护**：采用多级保护电路，核心元件为国际知名品牌，放电电流大（标称 5kA，最大 10kA），能有效泄放雷电流。
- 1.2 **快速响应**：内置快速半导体保护器件，响应时间极短（≤1ns），残压低，能迅速动作以保护后端设备。
- 1.3 **优异信号完整性**：插入损耗低（≤0.2dB），驻波系数小，工作频率范围宽，确保信号传输畅通无阻，尤其对高速网络（100Mbps/1000Mbps）影响极小。
- 1.4 **广泛兼容性**：提供多种接口类型（RJ45，DB9，DB15，DB25）和规格（单口、4口、8口、导轨式），以适应不同设备的需求。
- 1.5 **安全可靠**：设计上注重节能环保，安装简便，要求接地可靠，并建议定期检测以确保长期有效。

二、 主要用途

该防雷器用于保护以下设备，防止雷击过电压通过信号线（如网线、串口线）损坏设备：

网络设备：交换机、服务器、路由器、调制解调器（MODEM）、网络终端。

外设：打印机。

工业控制设备：通过串口（RS232）或并口连接的集中控制器等。

三、 详细技术参数汇总：产品型号均为 CSHBFL-SN，根据规格不同，具体参数如下：

规格类型	接口类型	传输速率	额定工作电压 (Un)	最大持续工作电压 (Uc)	电压保护水平 (Up)	标称放电电流 (In)	最大放电电流 (Imax)	响应时间 (tA)	插入损耗
100Mbps 系列 (包括标准、8 线、导轨式、4 口、8 口)	RJ45	100Mbps	5V	6V	20V	2.5kA	5kA	≤1ns	≤0.2dB
1000Mbps 系列	RJ45	1000Mbps	5V	6V	20V	2.5kA	5kA	≤1ns	≤0.2dB
POE 系列	电源部分	RJ45	-	48V DC	60V DC	400V	2.5kA	5kA	≤1ns
	网络信号部分	RJ45	100Mbps	5V	6V	20V	2.5kA	5kA	≤1ns
RS232/DB 串口系列 (9 针/15 针/25 针)	DB9/DB15/DB25	10Mbps	9V/15V/25V	15V	30V	2.5kA	5kA	≤1ns	≤0.2dB

四、 安装说明要点

4.1 **连接方式：**串联于被保护设备的信号线路中。

4.2 **选型匹配：**

必须选择与设备**接口类型**（如 RJ45， DB9）完全一致的产品。

防雷器的**工作电压**（Un/Uc）必须与被保护设备的信号电压相匹配。

4.3 **正确接线：**

IN（输入） 端连接来自外部的信号线（如网线）。

OUT (输出) 端连接至需要保护的设备。

切勿将输入输出接反。

4.4 关键接地要求：

PE (地线) 端子必须与防雷系统的接地线进行**可靠连接**。

接地连接线应尽可能**短、粗、直**，以减小接地阻抗，确保雷电流能迅速泄放入地。

4.5 维护：应定期检查防雷器状态，若发现故障（如劣化指示窗变红或设备损坏），需及时维修或更换，不可带病运行。

机架式网络信号防雷器（第 84-86 页）（CSHBFL-SN/*）：** 有普通型和机架式，用于保护网络设备（如交换机、路由器）。是一款性能可靠、规格齐全的专业网络防雷设备，特别适合机房、数据中心等需要集中保护多台网络设备的场景，其核心优势在于高效的防雷性能、对网络信号的低影响以及便捷的机架式安装方式。

名称	型号	规格	接口类型	额定工作电压 Un(V)	最大持续工作电压 Uc(V)	电压保护水平 Up _x - x (V,1.2/50 μs)	传输特性	标称放电电流 In(kA,8/20μs)	最大放电电流 Imax(kA,8/20μs)	响应时间 tA(ns)	插入损耗 (dB)
机架式网络信号防雷器	CSHBFL-SN	机架式24口、100M	RJ45	5	6	20	100Mbps	2.5	5	≤1	≤0.2
	CSHBFL-SN	机架式16口、100M					100Mbps				
	CSHBFL-SN	机架式24口、1000M	RJ45	5	6	20	1000Mbps				
	CSHBFL-SN	机架式16口、1000M					1000Mbps				

一、 产品概述

CSHBFL-SN 系列是一款专为多路网络信号线路设计的**机架式防雷器**。其主要功能是保护诸如以太网交换机等网络设备，免受沿信号线路侵入的雷电和过电压的损害。该系列产品提供多种规格，以适应不同的网络环境和设备需求。

二、 核心特点

- 2.1 **高效多级保护：**采用多级保护电路设计，**放电电流大**，能有效泄放雷电流。
- 2.2 **优异电气性能：**
低插入损耗：确保信号传输顺畅，对网络性能影响极小（≤0.2dB）。
低驻波系数，宽工作频率：保证信号完整性，适用于高速网络。
- 2.3 **高品质核心元件：**核心保护元件采用国际知名品牌，确保**性能优越、响应速度快（≤1ns）**、残

压低。

2.4 通用性与便利性：

机架式设计：便于在机柜中集中安装和管理，节省空间。

多种规格：提供 **16 口**和 **24 口**两种端口密度，并分别支持 **100Mbps**（百兆）和 **1000Mbps**（千兆）网络速率。

标准接口：所有型号均采用 **RJ45** 接口，兼容主流网络设备。

节能环保，安装简便。

三、 主要用途

主要用于对**多路网络信号线路进行集中保护**，典型应用场景是保护 **16 口或 24 口**的以太网交换机，防止雷击过电压通过网线损坏设备。

四、 详细技术参数：所有型号共享大部分关键参数，主要区别在于端口数量和传输速率。

参数项目	参数值	备注
型号	CSHBFL-SN	系列统一型号
规格	机架式 16 口/24 口、100M/1000M	四种组合可选
接口类型	RJ45	标准网络接口
额定工作电压 (Un)	5V	
最大持续工作电压 (Uc)	6V	
电压保护水平 (Up)	20V (测试波形 1.2/50μs)	残压低，保护效果好
传输速率	100Mbps 或 1000Mbps	根据规格选择
标称放电电流 (In)	2.5kA (测试波形 8/20μs)	
最大放电电流 (Imax)	5kA (测试波形 8/20μs)	
响应时间 (tA)	≤1ns	响应极快
插入损耗	≤0.2dB	对信号影响极小

五、 安装与使用要点

5.1 **连接方式**： **串联**在网络线路中。

5.2 **正确选型**： 必须选择与受保护设备**接口类型（RJ45）** 和**工作电压**相匹配的防雷器。

5.3 **正确接线**：

IN（输入）端连接外部引入的网线。

OUT（输出）端连接至需要保护的设备（如交换机）。

切勿接反，否则将失去保护作用。

5.4 **接地要求（至关重要）**：

防雷器的 **PE**（地线）端子必须与**防雷系统地线**进行**可靠连接**。

接地连接线应尽可能**短、粗、直**，以减少接地阻抗，确保雷电流能迅速泄放入地。

5.5 **维护**： 应定期检查防雷器状态，如发现故障（如损坏、指示灯异常等），需及时维修或更换，以保障防护效果。

控制信号防雷器（第 87-89 页）（CSHBFL-SC/）：** 用于 PLC、传感器等工业控制系统。是一款性能优越、规格齐全、安装方便的过电压保护设备。它通过多级保护技术和优质的元器件，为各种重要的控制信号线路提供可靠的防雷保护，适用于工业控制、通信、安防等多个关键领域。用户在选择时需重点关注其工作电压、端口数量和安装方式是否满足具体应用需求，并严格按照安装说明进行施工和定期维护。

名称	型号	规格	接口类型	额定工作电压 Un(V)	最大持续工作电压 Uc(V)	电压保护水平 Up _x - x (V,1.2/50 μs)	传输特性	标称放电电流 In(kA,8/20μs)	最大放电电流 Imax(kA,8/20μs)	响应时间 tA(ns)	插入损耗 (dB)
控制信号 防雷器	CSHBFL-SC	48V、导轨式	接线端子	48	60	120	10Mbps	5	10	≤1	≤0.2
	CSHBFL-SC	24V、导轨式		24	30	60					
	CSHBFL-SC	12V、导轨式		12	15	30					
	CSHBFL-SC	12V、导轨式、8口		12	15	30					
	CSHBFL-SC	12V、导轨式、4口		12	15	30					
	CSHBFL-SC	24V/导轨式/插拔模块/9mm		24	30	60					
	CSHBFL-SC	12V/导轨式/插拔模块/9mm		12	15	30					

一、 产品概述

- 1.1 产品名称： 控制信号防雷器
- 1.2 产品型号： CSHBFL-SC/**
- 1.3 产品定位： 该产品是一种用于保护低压控制信号线路和设备，免受雷电感应过电压冲击的防护装置。它采用串联连接方式，安装在信号线路和设备之间。

二、 主要特点

- 2.1 高性能保护： 采用多级保护电路，核心元件为国际知名品牌，放电电流大（标称 5kA，最大

10kA) ， 响应速度快 ($\leq 1\text{ns}$) ， 残压低，能有效抑制过电压。

2.2 优异传输特性： 针对信号传输优化，具有低插入损耗 ($\leq 0.2\text{dB}$) 、小驻波系数和宽工作频率范围，支持 10Mbps 的传输速率，确保信号线路畅通无阻。

2.3 多样化规格： 提供多种规格以适应不同应用场景，包括：

端口数量： 单口、4 口、8 口。

工作电压： 12V、24V、48V。

安装方式： 导轨式安装，方便在配电柜中固定。

结构形式： 标准模块和 9mm 厚的插拔模块。

2.4 安全可靠： 内置快速半导体保护器件，最大持续工作电压 (U_c) 高于额定电压，提供安全余量。

2.5 便捷易用： 设计节能环保，安装简便，适用于各种标准接口（文档中指明接口类型为接线端子）。

三、主要用途

该防雷器广泛应用于易受雷电干扰的行业和系统，主要用于保护沿信号线路侵入的过电压，具体应用场景包括：

数据传输线

监控控制线路

仪表仪器信号线路

行业系统： 金融系统、电信系统、交通运输系统、石化工控系统等。

四、 技术参数详解（核心信息）： 技术参数表详细列出了不同规格型号的具体性能指标，以下是关键参数的归纳：

规格/型号关键特征	额定工作电压 (Un)	最大持续工作电压 (Uc)	电压保护水平 (Up)	其他共性参数
48V 导轨式	48 V	60 V	120 V	传输速率: 10Mbps
24V 导轨式	24 V	30 V	60 V	标称放电电流 (In): 5kA (8/20μs)
12V 导轨式 (及 4 口、8 口)	12 V	15 V	30 V	最大放电电流 (Imax): 10kA (8/20μs)
24V/插拔模块/9mm	24 V	30 V	60 V	响应时间 (tA): ≤1 ns
12V/插拔模块/9mm	12 V	15 V	30 V	插入损耗: ≤0.2 dB

说明：电压保护水平（Up）是衡量防雷器限制过电压能力的关键指标，值越低表示保护效果越好。所有型号的接口类型均为**接线端子**。

五、 安装说明与注意事项

- 5.1 **正确选型：** 必须选择与被保护设备**接口类型相同且工作电压相匹配**的防雷器。
- 5.2 **串联连接：** 防雷器串联在信号线路中。标有 **IN**（输入）的端子接外部线路，标有 **OUT**（输出）的端子接被保护设备，**严禁接反**。端子 **A、B** 连接信号的两极。
- 5.3 **可靠接地：** 防雷器的 **PE** 接地端子必须与防雷系统地线进行**可靠连接**，接地线应尽可能**短、粗、直**，以降低接地阻抗。
- 5.4 **定期维护：** 在使用期间应定期检查，如发现故障（如劣化指示器变色或线路中断），需及时维修或更换，以确保防护持续有效。

六、 物理结构与安装方式

提供了多种型号的产品，该系列产品主要采用**导轨式安装**（可固定在标准 DIN 导轨上），结构紧凑。特别是 9mm 厚的插拔模块，便于维护和更换。规格有单口、4 口、8 口等不同配置。

机架式控制信号防雷器（第 90-92 页）（CSHBFL-SC/*)：** 用于 PLC、传感器等工业控制系统。是一款性能可靠、规格齐全的工业级多路信号防雷产品，特别适合在机房、控制中心等需要集中防护的场合使用，能有效提升控制系统的防雷抗浪涌能力。

名称	型号	规格	接口类型	额定工作电压 Un(V)	最大持续工作电压 Uc (V)	电压保护水平 Upx - x (V,1.2/50 μs)	传输特性	标称放电电流 In(kA,8/20μs)	最大放电电流 Imax (kA, 8/20 μs)	响应时间 tA(ns)	插入损耗 (dB)
机架式控制信号防雷器	CSHBFL-SN	机架式24口、12V	接线端子	12	15	30	10Mbps	5	10	≤1	≤0.2
	CSHBFL-SN	机架式16口、12V									
	CSHBFL-SN	机架式24口、24V	接线端子	24	30	60	10Mbps				
	CSHBFL-SN	机架式16口、24V									

一、 产品概述

这是一款专为**多路控制信号线路**设计的**集中式**防雷器，采用**机架式**安装。其主要功能是防护通过控制信号线侵入电子设备的雷电感应过电压，保护后端昂贵的控制设备免受损坏。

二、 核心特点

- 2.1 **高性能核心元件：**采用国际知名品牌的半导体保护器件，确保产品性能优越。
- 2.2 **快速响应与低残压：**内置快速半导体保护器件，响应时间极短（≤1ns），能将过电压限制在很低的水平（残压低），有效保护设备。
- 2.3 **多级、大电流防护：**采用多级保护电路设计，标称放电电流达 5kA，最大放电电流达 10kA (8/20 μs 波形)，泄流能力强。
- 2.4 **优异的传输性能：**
插入损耗低（≤0.2dB）：对信号强度影响极小，确保线路畅通无阻。

驻波系数小：信号反射小，传输质量高。

工作频率宽：适用于 10Mbps 的传输速率，能满足大多数工业控制信号的需求。

2.5 **安装与通用性：**

机架式设计：便于在机柜中集中安装和管理，节省空间。

安装简便：适用于各种标准接口类型（根据文档，接口为**接线端子**类型）。

节能环保：符合现代环保要求。

2.6 **多规格可选：**提供 16 口和 24 口两种端口密度，以及 12V 和 24V 两种额定工作电压，满足不同应用场景的需求。

三、 主要用途

主要用于需要集中保护多路控制信号线的场合，例如：

工业自动化控制系统

楼宇自控系统（BAS）

安防监控系统中的控制信号线路

其他多路控制信号设备机房的入口防护

四、 详细技术参数

名称	型号	规格	接口类型	额定工作电压 Un (V)	最大持续工作电压 Uc (V)	电压保护水平 Up (V)	传输速率	标称放电电流 In (kA)	最大放电电流 Imax (kA)	响应时间 (ns)	插入损耗 (dB)
机架式控制信号防雷器	CSHBFL-SN	机架式 24 口、12V	接线端子	12	15	30	10Mbps	5	10	≤1	≤0.2
机架式控制防雷器	CSHBFL-SN	机架式 16 口、12V	接线端子	12	15	30	10Mbps	5	10	≤1	≤0.2

名称	型号	规格	接口类型	额定工作电压 Un (V)	最大持续工作电压 Uc (V)	电压保护水平 Up (V)	传输速率	标称放电电流 In (kA)	最大放电电流 Imax (kA)	响应时间 (ns)	插入损耗 (dB)
机架式控制信号防雷器	CSHBFL-SN	机架式 24 口、24V	接线端子	24	30	60	10Mbps	5	10	≤1	≤0.2
机架式控制信号防雷器	CSHBFL-SN	机架式 16 口、24V	接线端子	24	30	60	10Mbps	5	10	≤1	≤0.2

参数说明：

电压保护水平 (Up)：12V 型号为 30V，24V 型号为 60V。这是施加在设备端的最大电压，数值越低，保护效果越好。

响应时间：≤1 纳秒，响应极为迅速。

五、 安装说明与注意事项

5.1 **连接方式：**串联在被保护信号线路中。

5.2 **接口匹配：**需确保防雷器接口类型与被保护设备接口一致（本文档中所有型号均为**接线端子**）。

5.3 **方向正确：**IN（输入）端接外部来的信号线路，OUT（输出）端接被保护设备。切勿接反。

5.4 **正确接线：**端子“A”和“B”分别连接信号线的两极，PE 端子必须可靠连接至防雷接地系统。连接 PE 的导线应尽可能**短、粗、直**，以减小接地阻抗。

5.5 **电压匹配：**必须选择与被保护设备工作电压相匹配的防雷器型号（12V 或 24V）。

5.6 **定期维护：**应定期检查防雷器状态，若发现故障（如劣化指示窗变色等），需及时维修或更换，以确保防护持续有效。

六、 物理规格

6.1 **类型：**机架式设备。

6.2 **端口数量：**提供 16 口和 24 口两种规格。

视频信号防雷器（第 93-95 页）（CSHBFL-SV/*）：** 用于模拟视频信号（如 BNC 接口）。该产品非常适用于安防监控系统、广播电视设备、工业视频采集等所有需要保护视频信号接口的场合。

名称	型号	规格	接口类型	额定工作电压 Un(V)	最大持续工作电压 Uc(V)	电压保护水平 Up _x - x (V,1.2/50μs)	传输特性	标称放电电流 In(kA,8/20μs)	最大放电电流 Imax(kA,8/20μs)	响应时间 tA(ns)	插入损耗 (dB)
视频信号防雷器	CSHBFL-SV	BNC接口	BN	5	6	20	10MHz	5	10	≤1	≤0.2
	CSHBFL-SV	不锈钢BNC接	BN								
	CSHBFL-SV	英制F接口	F								
	CSHBFL-SV	RF接口	RF								
	CSHBFL-SV	导轨式BNC接	BN								
	CSHBFL-SV	8口BNC接口	BN								
	CSHBFL-SV	4口BNC接口	BN								

一、 产品概述

- 1.1 产品名称： 视频信号防雷器
- 1.2 产品型号： CSHBFL-SV/***
- 1.3 主要用途： 用于多路控制信号线路的集中保护，防止沿信号线侵入的雷电过电压和浪涌对后端设备（如监控摄像头、视频显示设备等）造成损坏。
- 1.4 接口与规格： 产品系列非常丰富，提供多种规格以适应不同应用场景，包括：

按端口数量： 单口、4 口、8 口。

按接口类型： BNC 接口、不锈钢 BNC 接口、英制 F 接口、RF 接口。

按安装方式： 常规接口式、导轨式（便于在配电柜中集中安装）。

二、 核心产品特点

- 2.1 高性能核心元件： 采用国际知名品牌的半导体保护器件，确保产品性能优越、可靠。
- 2.2 卓越的防护性能：

快速响应： 内置快速半导体器件，响应时间极短（≤1 纳秒），能迅速抑制浪涌。

低残压： 将过电压限制在很低的水（20V），有效保护后端设备。

大通流容量： 采用多级保护电路，标称放电电流达 5kA，最大放电电流达 10kA（8/20μs 波形），泄放浪涌能量能力强。

2.3 优秀的信号传输特性：

低插入损耗（≤0.2dB）： 对信号强度影响极小，确保视频线路畅通无阻，画质稳定。

小驻波系数，宽工作频率范围（10MHz）： 保证信号传输质量，减少反射和失真，适用于标准的视频信号频率。

2.4 通用性与便捷性：

接口齐全： 覆盖了视频监控领域最常见的接口类型，选择灵活。

安装简便： 设计上考虑了安装的便利性，尤其是导轨式型号，便于集成。

节能环保： 产品符合环保要求。

三、 关键技术参数（通用）

以下参数对所有列出的 CSHBFL-SV 型号均适用，不同型号仅在**接口类型**和**物理规格（端口数）**上有区别。

参数项目	参数值	说明
额定工作电压 (Un)	5 V	防雷器正常工作的线电压。
最大持续工作电压 (Uc)	6 V	能长期持续承受而不动作的最大电压。
电压保护水平 (Up)	20 V	施加浪涌时，防雷器两端的残压峰值，值越低保护效果越好。
工作频率	10 MHz	适用的信号频率范围。
标称放电电流 (In)	5 kA (8/20μs)	可承受规定次数的典型浪涌电流值。
最大放电电流 (Imax)	10 kA (8/20μs)	可承受一次的最大浪涌电流值。
响应时间 (tA)	≤ 1 ns	从感应到浪涌到开始动作的时间，极快。
插入损耗	≤ 0.2 dB	对信号强度的衰减，值越小越好。

四、 安装说明与重要注意事项

4.1 **连接方式：** **串联** 在信号线路中。

4.2 **正确接线：**

IN (输入) 端 连接来自外部的信号线（如连接摄像头的同轴电缆）。

OUT (输出) 端 连接被保护的设备（如录像机、显示器）。

切勿接反，否则将失去保护作用。

4.3 **接地要求（至关重要）：**

PE 接地线 必须与防雷系统的接地母线或地网**可靠连接**。

接地线应尽可能**短、粗、直**，以减小接地阻抗，确保浪涌能量能快速泄放入地。

4.4 **选型匹配：**

必须选择与**被保护设备接口类型**（如 BNC、F 头）完全相同的防雷器。

防雷器的工作电压等参数需与被保护系统匹配。

4.5 **维护与检修：**

应定期检查防雷器状态。

如发生雷击或疑似故障，应及时维修或更换，以维持保护效果。

五、 总结

CSHBFL-SV 系列视频信号防雷器是一款设计成熟、规格齐全的过电压保护产品。其核心优势在于：

全面防护： 提供了从快速响应、低残压到大通流容量的多级保护。

信号保真： 极低的插入损耗和良好的传输特性，确保不影响视频信号质量。

灵活适配： 丰富的接口和规格选项，能满足从单一路到多路集中保护的各种需求。

安全可靠： 明确的安装指南和接地要求，强调了正确使用的重要性，保障设备安全。

机架式视频信号防雷器 (第 96-98 页) (CSHBFL-SV/**) :** 用于模拟视频信号 (如 BNC 接口)。

是一款专为机房环境设计的高性能、多端口保护设备。它通过在视频信号线路上串联接入,能快速响应并泄放雷电浪涌,其关键优势在于对信号影响极小的同时提供强大的过电压保护,是保障安防监控、广播电视等系统中贵重视频设备安全稳定运行的重要配件。

名称	型号	规格	接口类型	额定工作电压 Un(V)	最大持续工作电压 Uc(V)	电压保护水平 Up _{px} -x (V,1.2/50 μs)	传输特性	标称放电电流 I _n (kA,8/20 μs)	最大放电电流 I _{max} (kA,8/20 μs)	响应时间 tA(ns)	插入损耗 (dB)
机架式视频信号防雷器	CSHBFL-SV	BNC24口、机架式	BNC	5	6	20	10MHz	5	10	≤1	≤0.2
	CSHBFL-SV	BNC24口、机架式									

一、 产品概述

- 1.1 产品名称： 机架式视频信号防雷器
- 1.2 产品型号： CSHBFL-SV/****
- 1.3 核心功能： 为多路视频信号设备提供集中式的雷电及过电压保护,防止雷电浪涌通过信号线路损坏后端精密设备。

二、 产品特点 (核心优势)

- 2.1 强大的防护能力： 放电电流大 (标称 5kA, 最大 10kA) , 采用多级保护电路, 确保泄放浪涌能量。
- 2.2 优异的信号保真度： 插入损耗低 (≤0.2dB) , 驻波系数小, 工作频率宽 (10MHz) , 确保视频信号传输流畅、清晰, 对原信号质量影响极小。
- 2.3 高性能核心元件： 采用国际知名品牌的半导体保护器件, 具有响应速度快 (≤1ns) 和残压低 (电压保护水平 20V) 的优点, 能迅速动作, 有效钳位过电压。

2.4 **便捷的工程应用：** 机架式设计，专为机房、机柜集中安装设计；提供 16 口和 24 口两种规格，满足不同端口数量的保护需求。

2.5 **通用性与可靠性：** 接口类型为标准 BNC，适用于各种视频设备；节能环保，安装简便。

三、 产品用途（应用场景）

本产品主要用于保护以下类型的设备，避免其因沿视频信号线侵入的雷电感应过电压而损坏：

视频矩阵系统（16 口、24 口视频矩阵）

监控系统核心设备（硬盘录像机 - DVR/NVR）

网络视频设备（以太网交换机，此处应指传输视频信号的网络设备）

显示系统（电视墙）

总结： 适用于需要集中保护多路视频输入/输出端口的安防监控、广播电视、指挥中心等机房环境。

四、 关键技术参数

以表格中 BNC24 口型号为例，其主要技术参数如下：

参数项目	参数值	说明
额定工作电压 (Un)	5V	适合标准视频信号电压。
最大持续工作电压 (Uc)	6V	能长期稳定工作的最高电压。
电压保护水平 (Up)	20V (测试波形 1.2/50μs)	施加冲击时，防雷器两端的残余电压，此值越低说明保护效果越好。
标称放电电流 (In)	5kA (测试波形 8/20μs)	可承受的典型浪涌电流峰值。
最大放电电流 (Imax)	10kA (测试波形 8/20μs)	可承受的最大浪涌电流峰值。
响应时间 (tA)	≤ 1 ns	从感应到过电压到开始动作的延迟时间，极快。
插入损耗	≤ 0.2 dB	信号通过防雷器后的强度衰减，值越小对信号影响越小。
接口类型	BNC	标准视频接口。

五、 安装说明与重要注意事项

5.1 **连接方式：** 串联在信号线路中。

5.2 **正确接线：**

IN (输入) 端 连接来自外部的信号线（风险来源端）。

OUT (输出) 端 连接至需要保护的设备（如硬盘录像机、矩阵）。

切勿接反，否则将失去保护作用。

5.3 **接地要求（至关重要）：**

PE 接地端子必须用短而粗的导线与**防雷系统地线**进行**可靠连接**。

接地不良将导致浪涌电流无法有效泄放入地，使防雷器失效。

5.4 **匹配性检查：** 确保防雷器的工作电压（5V）与被保护设备的工作电压相匹配。

5.5 **定期维护：** 应定期检查防雷器状态，如发现故障（如指示灯异常或因雷击损坏），需及时维修或更换，以维持保护效能。

六、 物理规格

规格型号： 提供 **BNC 16 □** 和 **BNC 24 □** 两种机架式规格。

馈线信号防雷器（第 99-101 页）（CSHBFL-ST/）：** 用于通信基站的天线馈线。是一款性能优良、接口齐全、适用于现代通信系统的天馈线信号防雷器。其快速响应、低损耗和高通流能力能有效保护设备免受雷电浪涌的损害，并通过详细的安装指南确保正确使用。**其中，不锈钢 DIN(L29) 接口型号在通流能力上尤为突出，适用于要求更高的防护场合。**

名称	型号	规格	接口类型	特性阻抗 (Ω)	电压保护水平 Upx - x (V,1.2/50 μs)	传输特性	标称放电电流 In(kA,8/20 μs)	最大放电电流 Imax (kA, 8/20 μs)	响应时间 tA(ns)	驻波比 VSWR	插入损耗 (dB)
天馈线信号防雷器	CSHBFL-ST	BNC接口	BNC	75	1.1	0-2.5Hz	10	20	≤1	≤1.2	≤0.2
	CSHBFL-ST	不锈钢BNC接	BNC	75							
	CSHBFL-ST	英制F接口	F	50							
	CSHBFL-ST	RF接口	RF	50							
	CSHBFL-ST	N (L16) 接口	N	50							
	CSHBFL-ST	不锈钢N (L16) 接口	N (L16)	50							
	CSHBFL-ST	L9接口	L9	50							
	CSHBFL-ST	不锈钢DIN (L29) 接口	DIN (L29)	50	1.1	0.8-2.5 GHz	50	100	≤1	≤1.2	≤0.2

一、 产品概述

CSHBFL-ST 系列是一种用于保护天馈线信号设备的防雷器,其主要功能是防止雷电或过电压通过天馈线（如基站天线、有线电视线缆等）侵入并损坏后端昂贵的电子设备。该系列产品提供多种接口型号，以适应不同设备和线缆的标准。

二、 核心特点

- 2.1 高性能核心元件：采用国际知名品牌的半导体保护器件，确保产品性能优越、可靠。
- 2.2 卓越的电气性能：

响应速度快：响应时间 ≤1 纳秒 (ns)，能迅速动作以抑制浪涌。

残压低：电压保护水平为 1.1V (1.2/50μs 波形)，能有效将过电压钳制在较低水平，保护设备安全。

插入损耗低：对信号传输的衰减极小，确保线路畅通，不影响正常通信质量。

驻波比小： $VSWR \leq 1.2$ ，具有良好的阻抗匹配特性，减少信号反射。

2.3 宽频率范围：工作频率覆盖 0-2.5 GHz（其中 DIN(L29) 接口为 0.8-2.5 GHz），适用于多种高频信号系统。

2.4 高通流能力：

对于大多数接口（BNC，F，RF，N，L9）：标称放电电流 (In) 为 10kA (8/20μs)，最大放电电流 (Imax) 为 20kA (8/20μs)。

对于不锈钢 DIN(L29) 接口：通流能力更强，标称放电电流 (In) 为 50kA，最大放电电流 (Imax) 为 100kA。

2.5 接口齐全：提供 BNC、F、RF、N(L16)、DIN(L29)、L9 等多种接口类型，并有不锈钢选项，满足不同应用场景的需求。

2.6 便捷性与环保：安装简便，符合节能环保要求。

三、 主要用途

该防雷器广泛应用于各种天馈线系统的雷电防护，保护以下设备：

移动通信设备：如 GSM、CDMA、WCDMA、CDMA2000、TD-SCDMA 等基站的收发信机。

其他天馈信号设备：如有线电视（CATV）系统、卫星通信设备等。

四、 技术参数明细，以下为各接口型号的关键技术参数对比：

名称	型号	规格	接口类型	特性阻抗 (Ω)	电压保护水平 (V)	工作频率	标称放电电流 In (kA)	最大放电电流 Imax (kA)	响应时间 tA (ns)	驻波比 VSWR
天馈线信号防雷器	CSHBFL-ST	BNC 接口	BNC	75	1.1	0-2.5 GHz	10	20	≤1	≤1.2
天馈线信号防雷器	CSHBFL-ST	不锈钢 BNC 接口	BNC	75	1.1	0-2.5 GHz	10	20	≤1	≤1.2

名称	型号	规格	接口类型	特性阻抗 (Ω)	电压保护水平 (V)	工作频率	标称放电电流 In (kA)	最大放电电流 I _{max} (kA)	响应时间 t _A (ns)	驻波比 VSWR
天馈线 信号防 雷器	CSHBFL-ST	英制 F 接口	F	50	1.1	0-2.5 GHz	10	20	≤1	≤1.2
天馈线 信号防 雷器	CSHBFL-ST	RF 接口	RF	50	1.1	0-2.5 GHz	10	20	≤1	≤1.2
天馈线 信号防 雷器	CSHBFL-ST	N(L16)接口	N	50	1.1	0-2.5 GHz	10	20	≤1	≤1.2
天馈线 信号防 雷器	CSHBFL-ST	不锈钢 N(L16)接口	N(L16)	50	1.1	0-2.5 GHz	10	20	≤1	≤1.2
天馈线 信号防 雷器	CSHBFL-ST	L9 接口	L9	50	1.1	0-2.5 GHz	10	20	≤1	≤1.2
天馈线 信号防 雷器	CSHBFL-ST	不锈钢 DIN(L29)接口	DIN(L29)	50		0.8-2.5 GHz	50	100	≤1	≤

注：所有型号的插入损耗均非常低（具体数值未在表格中完整显示）。

五、 安装与维护要点

5.1 连接方式：串联在被保护设备的信号线路中。

5.2 接口匹配：必须选择与被保护设备接口类型完全相同的防雷器型号。

5.3 正确接线：

IN（输入）端：连接来自外部的天馈线。

OUT（输出）端：连接至需要保护的设备输入端。

切勿接反，否则将失去保护作用。

5.4 接地要求：防雷器的 PE（地线）端子 必须用短、粗、直的导线与防雷接地系统可靠连接，这是保证泄放雷电流的关键。

5.5 定期维护：应定期检查防雷器状态，若发现故障（如性能劣化或损坏），需立即维修或更换。

音频信号防雷器（第 102-104 页）（CSHBFL-SA/）：** 用于广播、会议系统等音频线路。是一款性能全面、选择多样、安装灵活的高可靠性保护设备。它通过先进的技术和严谨的设计，在有效防御雷电过电压的同时，最大限度地保障了音频信号的高质量传输，是通信和音频设备不可或缺的安全卫士。

名称	型号	规格	接口类型	额定工作电压 Un(V)	最大持续工作电压 Uc(V)	电压保护水平 Up _x - x (V,1.2/50 μs)	传输特性	标称放电电流 In(kA,8/20μs)	最大放电电流 Imax(kA,8/20μs)	响应时间 tA(ns)	插入损耗 (dB)
音频信号防雷器	CSHBFL-SA	RJ11/170V	RJ11	170	185	300	2Mbps	2.5	5	≤1	≤0.5
	CSHBFL-SA	RJ11/170V/4口	RJ11								
	CSHBFL-SA	RJ11/170V/导轨式	RJ11								
	CSHBFL-SA	10口卡接式	卡接				10Mbps	5	10		

一、 产品概述

CSHBFL-SA 系列音频信号防雷器是专为保护敏感音频设备而设计的电涌保护器。其主要功能是防止雷电及过电压通过音频信号线路（如电话线、中继线等）侵入并损坏后端设备。该系列产品提供了多种安装方式和接口类型，以适应不同的应用场景和需求。

二、 核心特点

2.1 优异的保护性能：

- 多级保护：**采用多级保护电路，确保泄流能力强，保护效果更可靠。
- 快速响应：**内置快速半导体保护器件，响应时间极短（≤1ns），能迅速抑制浪涌。
- 低残压：**将过电压限制在较低水平（电压保护水平为 300V），为后端设备提供有效保护。
- 高放电电流：**标称放电电流为 2.5kA 或 5kA（视型号而定），最大放电电流可达 5kA 或 10kA，能承受较大的雷电流冲击。

2.2 卓越的传输质量：

低插入损耗（ $\leq 0.5\text{dB}$ ）：对信号强度影响极小，确保线路畅通无阻。

低驻波系数，宽工作频率范围：保证信号传输质量稳定，适用于宽带和高速数据信号（支持 2Mbps 至 10Mbps 的传输速率）。

2.3 高可靠性与通用性：

优质元件：核心元件采用国际知名品牌，性能稳定优越。

多种接口与规格：提供 RJ11 接口和卡接式接口，满足不同设备的连接需求。

多种安装方式：包括 4 口独立式、导轨式安装和 10 口卡接式安装，方便集成到各种机柜和系统中。

节能环保，安装简便：设计人性化，易于安装和维护。

三、 主要用途

该防雷器广泛应用于沿音频信号线路引入的雷电过电压防护，保护以下设备：

- 程控交换机
- 传真设备
- MODEM（调制解调器）
- 应急电话
- 中继线
- 及其他音频/数据通信设备。

四、 技术参数明细

参数名称	参数值 (RJ11 接口型号)	参数值 (10 口卡接式型号)	备注
型号	CSHBFL-SA (RJ11/170V, 4 口, 导轨式)	CSHBFL-SA (10 口卡接式)	
接口类型	RJ11	卡接式	
额定工作电压 (Un)	170 V	170 V	
最大持续工作电压 (Uc)	185 V	185 V	
电压保护水平 (Up)	300 V (在 1.2/50μs 脉冲下)	300 V (在 1.2/50μs 脉冲下)	残压低，保护效果好

参数名称	参数值 (RJ11 接口型号)	参数值 (10 口卡接式型号)	备注
传输速率	2 Mbps	10 Mbps	卡接式支持更高带宽
标称放电电流 (In)	2.5 kA (8/20μs)	5 kA (8/20μs)	
最大放电电流 (Imax)	5 kA (8/20μs)	10 kA (8/20μs)	卡接式通流能力更强
响应时间 (tA)	≤ 1 ns	≤ 1 ns	响应极快
插入损耗	≤ 0.5 dB	≤ 0.5 dB	对信号影响极小

五、 安装要点

5.1 **连接方式**：大多数型号（RJ11 接口）为**串联**连接；而 **10 口卡接式**型号为**并联**连接。安装时需特别注意。

5.2 **正确选型**：必须选择与被保护设备接口类型（如 RJ11）和工作电压（170V）相匹配的防雷器。

5.3 **接线方向**：严格按照壳体上的标识连接：**IN**（输入）端接外部线路，**OUT**（输出）端接被保护设备，**切勿反接**。

5.4 **接地要求**：**PE**（地线）端子必须与防雷系统地线进行**可靠连接**。接地线应尽可能**短、粗、直**，以降低接地阻抗，确保泄流效果。

5.5 **维护检查**：防雷器需要**定期检测**。一旦发现故障（如劣化指示窗变色或线路中断），应及时维修或更换，以确保持续的保护能力。

六、 产品型号与安装方式对应关系

RJ11/170V：基础单口型号。

RJ11/170V/4 口：提供 4 个 RJ11 接口的集成防雷器。

RJ11/170V/导轨式：适合安装在标准导轨上，便于在机柜中集中管理。

10 口卡接式：采用并联连接和卡接式接口，适用于多路信号集中保护的高密度场景。

隔爆型信号防雷器（第 105-107 页）（CSHBFL-EXD/*）： 用于易燃易爆等危险环境。是一款设计精良、性能可靠的工业级防雷产品。它集**隔爆安全、高强度浪涌保护、对信号传输影响极小、环境适应性强**等优点于一身，是石油、化工、天然气等危险工业场合中保护关键信号回路和总线系统的理想选择。其多样化的接口规格也为用户提供了灵活的选型方案。

名称	隔爆型信号防雷器		
型号	CSHBFL-EXD	CSHBFL-EXD	CSHBFL-EXD
接口规格	1/2"-14NPT	M20×1.5	G1/2"
连接方式	并联		
标称电压Un (V)	24		
最大工作电压Uc(dc/ac) (V)	28.8 / 20		
总雷电冲击电流limp(10/350μs)D1 (KA)	L-PE: 5		
每线雷击冲击电流limp(10/350μs)D1 (KA)	L-PE: 2.5		
总线标称放电电流In(8/20μs)C2 (KA)	L-L: 1; L-PE: 20		
每线标称放电电流In(8/20μs)C2 (KA)	L-L: 0.5; L-PE: 10		
保护水平Up(In)下C2 (V)	L-L < 60; L-PE < 1400		
EX认证	Exd II CT4、Exd II CT5、Exd II CT6		
线-线电容 (nF)	< 1.6		
线-地电容 (PF)	< 1.7		
响应时间Ta (ns)	L-L < 1; L-PE < 100		
安装方式/接线方式	与防爆变送器壳体螺纹连接，接地线接入变送器的接地端子		
连接导线规格	1.5mm²，长度250mm，多股软线，防酸，耐磨		
工作环境温度(℃)	'-40~+85'		
外壳材料	304不锈钢		
防护等级	IP67		

一、 产品概述

CSHBFL-EXD 是一款专为**危险区域**设计的**隔爆型信号防雷器**。其核心功能是保护过程控制系统中精密的现场仪表（如变送器、总线设备）免受雷电浪涌和过电压的损害。该产品具有多种螺纹接口选项，可直接安装在仪表壳体内，提供一体化的高等级防护。

二、 主要特点

2.1 **隔爆安全**：通过了国家防爆认证（Exd II CT4/CT5/CT6），可在具有爆炸性气体环境的危险区

域安全使用。

2.2 多种接口：提供三种常见的工业螺纹接口规格，以适应不同的安装需求：

N 型：1/2"-14NPT

M 型：M20x1.5

G 型：G1/2"

2.3 高性能电路保护：

低电容设计：内置保护电路的寄生电容和电感极小（线-线电容<1.6nF，线-地电容<1.7pF），确保其对高频信号传输（如总线系统）的影响微乎其微，不会造成信号失真。

快速响应：响应时间极短（线-线<1ns，线-地<100ns），能迅速抑制浪涌。

2.4 易于安装：设计紧凑，可轻松集成到现场仪表的壳体上，节省空间，安装便捷。

2.5 坚固耐用：外壳采用 **304 不锈钢** 材质，防护等级高达 **IP67**，能够抵御恶劣的工业环境（如腐蚀、粉尘和短暂浸泡）。

三、 主要用途

该防雷器主要用于保护以下系统和设备：

应用场景：过程控制自动化系统。

保护对象：变送器、总线设备等现场仪表。

保护电路：

4-20mA 电流回路。

工作电压不超过 30V 的总线系统（如 Profibus-PA、Foundation Fieldbus 等）。

四、 核心技术参数

参数类别	参数详情
电气参数	标称电压 (Un): 24V DC 最大持续工作电压 (Uc): 28.8V DC / 20V AC
浪涌保护能力	雷电冲击电流 (10/350μs): 总通流容量 5kA, 每线 2.5kA 标称放电电流 (8/20μs): 总线为 20kA (线-地) , 每线为 10kA (线-地)
保护水平 (Up)	在标称放电电流下, 线-线间残压 < 60V, 线-地间残压 < 1400V
信号完整性	线-线电容 < 1.6nF, 线-地电容 < 1.7pF, 响应时间 < 1ns (L-L) / < 100ns (L-PE)
防爆与防护	防爆等级: Exd II CT4 / CT5 / CT6 防护等级: IP67
机械与环境	工作温度: -40°C ~ +85°C 连接方式: 并联 接线规格: 1.5mm², 长度 250mm 的多股软线 (防酸、耐磨)
接口规格	提供三种型号, 分别对应: 1/2"-14NPT、M20x1.5、G1/2" 螺纹接口

五、 安装与连接

- 5.1 **安装方式**: 通过产品自带的螺纹接口, 直接旋入并固定在防爆变送器或仪表的壳体上。
- 5.2 **接线方式**: 采用**并联**方式接入被保护信号线路。产品附带的接地线需连接到变送器壳体的接地端子, 以确保良好的接地路径。
- 5.3 **接线图**: 产品包装中提供了产品线路图, 指导用户正确接线。

本安型信号防雷器（第 108-110 页）（CSHBFL-EXI/*）： 用于易燃易爆等危险环境。是一款高性能、高可靠性的防护设备，它通过强大的浪涌抑制能力、极低的信号损耗和对危险环境的适应性，为关键工业过程测量和控制信号提供了至关重要的保护，确保系统在雷电天气下的稳定性和安全性。其多样化的接口选项使其具有广泛的适用性。

名称	本安型信号防雷器		
型号	CSHBFL-EXI	CSHBFL-EXI	CSHBFL-EXI
接口规格	1/2"-14NPT	M20×1.5	G1/2"
连接方式	串联		
标称电压Un (V)	24		
最大工作电压Uc(dc/ac) (V)	28.8 / 20		
标称工作电流 (A)	0.6		
总雷电冲击电流limp(10/350μs)D1 (KA)	5		
每线雷击冲击电流limp(10/350μs)D1 (KA)	2.5		
总线标称放电电流In(8/20μs)C2 (KA)	20		
每线标称放电电流In(8/20μs)C2 (KA)	10		
保护水平Up(In)下C2 (V)	L-L < 60； L-PE < 1400		
传输速率 (Mbps)	3		
EX认证	Exd II CT4、Exd II CT5、Exd II CT6本质安全认证		
线-线电容 (nF)	< 1.6		
线-地电容 (PF)	< 0.006		
响应时间Ta (ns)	L-L < 1； L-PE < 100		
连接导线规格	1.5mm²， 长度250mm， 多股软线， 防酸， 耐磨		
工作环境温度(°C)	'-40~+85'		
外壳材料	304不锈钢		
防护等级	IP67		

一、 产品概述

CSHBFL-EXI 是一款专为**危险区域**设计的**本安型信号防雷器**，由长沙华保防雷技术有限公司生产。其核心功能是保护户外安装的现场仪表（如 4-20mA 测量回路或总线系统）免受雷电浪涌和过电压的损害。该产品最大特点是集**防雷保护与本质安全认证**于一身，确保在易燃易爆环境中的安全使用。

二、 核心特点

2.1 **多种接口兼容**：同一型号提供三种不同的螺纹接口规格，用户可根据现场仪表的接口灵活选择：
N 型：1/2"-14NPT

M 型: M20x1.5

G 型: G1/2"

2.2 卓越的信号完整性: 内置**低电容保护电路**，其寄生电容和电感极小，确保对高速信号的影响降到最低。

线-线电容: < 1.6 nF

线-地电容: < 0.006 pF

传输速率: 最高支持 3 Mbps

2.3 本质安全: 通过了 **Exd II CT4/CT5/CT6** 本质安全认证，适用于危险区域。

2.4 安装便捷: 设计紧凑，可轻松直接安装在现场仪表内部，节省空间且方便布线。

2.5 高可靠性: 采用 **304 不锈钢**外壳，具备 **IP67** 防护等级，能够抵御恶劣的户外环境和腐蚀，工作温度范围宽达 **-40°C 至 +85°C**。

三、关键技术参数

参数类别	参数详情
电气参数	标称电压 (Un): 24V DC 最大持续工作电压 (Uc): 28.8V DC / 20V AC 标称工作电流: 0.6A
防雷保护能力	总雷电冲击电流 (10/350μs): 5 kA 每线雷电冲击电流 (10/350μs): 2.5 kA 总标称放电电流 (8/20μs): 20 kA 每线标称放电电流 (8/20μs): 10 kA
保护水平 (Up)	线-线 (L-L): < 60V 线-地 (L-PE): < 1400V
响应时间 (Ta)	线-线 (L-L): < 1 ns 线-地 (L-PE): < 100 ns
连接方式	串联在信号回路中。
连接导线	规格: 1.5mm² 长度: 250mm 特性: 多股软线, 防酸, 耐磨

四、主要用途：主要用于保护安装在户外的 2 线制现场仪表，例如：

4-20mA 模拟量测量电路。

各种**总线系统**（如 Profibus-PA、Foundation Fieldbus 等）。

适用系统电压最高不超过 **30V**。

避雷针和防雷接地产品系列

(页码 111-161)：“直击雷防护”中的核心组成部分——避雷针及其相关的防雷接地系统。这是一个非常重要的概念，可以概括为：避雷针是系统的“先锋”，而防雷接地系统是保证整个战役胜利的“后勤保障”。两者缺一不可，共同构成一个完整的直击雷防护体系。

避雷针更准确的名称是“**接闪器**”。它的主要作用不是“避免”雷击，而是“吸引”和“承接”雷击。通常安装在被保护建筑物（如大楼、烟囱、设备站）的最高点。当雷雨云放电时，避雷针利用其尖端优势，将本来可能随机击中受保护物体的雷电，主动吸引到自己身上。这样，雷电流就会首先击中避雷针，从而保护了下方的主体结构免受直接破坏。

防雷接地系统是雷电流的“泄放通道”。如果只有避雷针，雷电击中后，巨大的电流无处可去，将会造成灾难性的后果。因此，必须有一个安全路径将电流引入大地，这就是防雷接地系统的作用。



普通型避雷针（第 112-113 页）（CSHBFL-ZPT）： 用于多领域直击雷防护，兼具长效性与经济性。普通型避雷针（CSHBFL-ZPT 系列）以不锈钢材质为核心，结合标准化设计和灵活安装方式，适用于多领域的直击雷防护，具有高可靠性、低维护成本的特点。

名称	型号	规格	雷电冲击放电电流 Iimp(kA,10/350μs)	抗风强度 (m/s)	接闪针数	安装方式	螺纹规格	高度 (m)	重量 (kg)	材质
普通避雷针	CSHBFL-ZPT	500	200	40	1	焊接	—	500	1	不锈钢新型材料
	CSHBFL-ZPT	带球/1500	200	40	1	螺纹安装 (螺栓)	M3 2X2	1500	2.5	
	CSHBFL-ZPT	不同规格可定制	200	40	1	焊接	—	可定制	可定制	

一、产品概述

- 1.1 **产品名称：**普通型避雷针
- 1.2 **产品型号：**CSHBFL-ZPT（含多种规格）
- 1.3 **产品材质：**不锈钢新型材料（耐腐蚀、抗风能力强）
- 1.4 **设计依据：**符合国家标准 GB50057-2010 第 5.2.3 条,接闪端为半球状(弯曲半径 4.8-12.7mm)

二、核心特点

- 2.1 **性能优势：**
 - 免维护、无源运行，无需外部电源。
 - 长寿命设计，适应恶劣环境。
- 2.2 **结构特性：**
 - 球形设计优化雷电捕获效率。
 - 多种安装方式（焊接/螺纹固定）适配不同场景。
- 2.3 **环境适应性：**
 - 抗风强度达 40m/s，耐腐蚀性强。

三、技术参数

参数	规格/型号
雷电冲击放电电流	200kA (10/350μs 波形)
抗风强度	≥40m/s
接闪针数	单针配置
适用场景	建筑、通信基站、气象台、油站等
材质	不锈钢（耐腐蚀、抗风）

具体型号差异：

型号	CSHBFL-ZPT-500	CSHBFL-ZPT-1500
高度	500mm	1500mm
安装方式	焊接	螺纹 (M32×2 螺栓)
重量	1kg	2.5kg
定制规格	可根据需求调整高度、接闪针数及安装方式。	

四、安装与维护

4.1 安装要点：

根据建筑物面积、高度、雷暴日数及地理环境选择型号。

接地电阻需≤10Ω（高土壤电阻率地区可放宽）。

连接处需涂镀防锈层，确保电气连续性。

4.2 维护要求：

每年雷雨季前检查连接牢固性及接地可靠性。

五、应用场景示例

重点防护对象：高层建筑尖顶、通信基站天线、油罐区储罐、气象雷达设施等易受直击雷威胁的场景。

优化型避雷针（第 114-115 页）（CSHBFL-ZYH）： 用于高雷暴、高腐蚀环境下的首选，兼顾安全性与经济性。

名称	型号	规格	雷电冲击放电电流 Iimp(kA,10/350μs)	抗风强度 (m/s)	接闪针数	安装方式	螺纹规格	高度 (m)	重量 (kg)	材质
优化避雷针	CSHBFL-ZYH	带球/1500	300	40	1	螺纹安装 (螺栓)	M32x2	1500	2.5	不锈钢新材料
	CSHBFL-ZYH	6针/220	400	40	6		M20x1.5	220	1.5	
	CSHBFL-ZYH	9针/660	400	40	9	螺纹安装 (螺母)	M25x1.5	660	4	
	CSHBFL-ZYH	12针/660	400	40	12		M25x1.5	660	4.5	
	CSHBFL-ZYH	可定制	400	40	定制		可定制	定制	定制	

一、产品概述

1.1 产品名称：优化型避雷针

1.2 产品型号：CSHBFL-ZYH/**

1.3 核心优势：

免维护、无源设计： 无需外部电源，降低长期运维成本。

超长寿命与耐腐蚀性： 采用新型不锈钢材料，适应恶劣环境（如高盐雾、酸雨地区）。

高效防雷： 通过多针布局（6 针、9 针、12 针等）扩大保护范围，适配不同场景需求。

轻量化与抗风： 重量仅 1.5-4.5kg，抗风强度达 40m/s，安装稳固。

二、适用场景：

广泛应用于以下领域的直击雷防护：

建筑物（住宅、商业楼、工业厂房）

通信基站、雷达站、气象观测站

石油化工设施、天然气站

其他需重点防雷保护的构筑物

三、技术参数

型号	规格	雷电冲击电流 (10/350μs)	抗风强度 (m/s)	接闪针数	安装方式	螺纹规格	高度 (mm)	重量 (kg)
CSHBFL-ZYH	带球/1500	300kA	40	1 针	螺栓固定	M32x2	1500	2.5
CSHBFL-ZYH	6 针/220	400kA	40	6 针	螺母固定	M20x1.5	220	1.5
CSHBFL-ZYH	9 针/660	400kA	40	9 针	螺母固定	M25x1.5	660	4.0
CSHBFL-ZYH	12 针/660	400kA	40	12 针	螺母固定	M25x1.5	660	4.5
可定制	按需定制	400kA	40	定制	定制	定制	定制	定制

备注：

表格中"高度"单位为毫米（mm），部分参数可能存在排版误差（如"可定制定制"应为高度、螺纹规格等字段重复）。
接地电阻要求：≤10Ω（高土壤电阻率地区可放宽）。

四、安装要点

4.1 选型依据：

根据建筑物面积、高度、雷暴日频率、地理环境（如土壤电阻率）选择型号及高度。
复杂场景建议进行雷电风险评估。

4.2 施工规范：

连接部件需牢固可靠，金属表面损伤处需做防锈处理（如涂覆防腐涂层）。
通过引下线与建筑物避雷带或独立地网连接，确保电气通路连续。

4.3 维护要求：

每年雷雨季前检查连接点松动、锈蚀情况，测试接地电阻值。

五、产品亮点总结

- 多样化配置：**针数（1/6/9/12 针）、高度（220-1500mm）灵活适配不同场景。
- 高性能防护：**400kA 高雷电流泄放能力，保障设备与人员安全。
- 经济性：**免维护设计减少后期投入，不锈钢材质延长使用寿命。
- 合规性：**符合国家标准，接地电阻要求严格遵循防雷规范。

限流型避雷针 (第 116-117 页) (CSHBFL-ZXL) : 适合对雷电防护要求严苛的现代建筑与设施。

通过特殊设计的**阻抗变换器**，在雷电击中时快速形成低阻抗通道，将雷电流峰值从**上千安培降至数千安培**，削弱雷电入地时的电磁脉冲和反击效应。该产品通过创新限流技术，在保护范围、响应速度、抗电磁干扰及使用寿命等方面显著优于传统避雷针。

名称	型号	规格	提前放电时间 (μs)	雷电冲击放电电流 Iimp(kA,10/350μs)	抗风强度 (m/s)	接闪针数	安装方式	螺纹规格	高度 (mm)	重量 (kg)	材质
限流避雷针	CSHBFL-ZXL	1500/带球	60	400	40	1	直通安装 (焊接)	M20x1.5	1500		不锈钢新型材
	CSHBFL-ZXL	2000/带球	60	400	40	1		M25x1.5	2000		
	CSHBFL-ZXL	2500/带球	60	400	40	1		M25x1.5	2500		
	CSHBFL-ZXL	3000/带球	60	400	40	1		M25x1.5	3000		
	CSHBFL-ZXL	定制/带球	60	400	40	1		M25x1.5	3000		

一、产品概述

- 1.1 产品名称：限流型避雷针
- 1.2 产品型号：CSHBFL-ZXL/*（支持高度定制）
- 1.3 核心功能：通过限流技术降低雷电流强度，减少电磁干扰及二次效应，适用于高精度电子设备
及特殊建筑的直击雷防护。

二、核心优势

2.1 材料与耐久性

不锈钢新型材料，耐腐蚀、抗风能力优异（抗风速≥40m/s）。

免维护、无源设计，使用寿命长。

2.2 性能提升

- 保护范围扩大：同等高度下覆盖面积优于传统避雷针。
- 接闪效率优化：提前放电时间仅 60μs，降低雷击被保护物的概率。
- 电流衰减效果：将数千至上百千安雷电流降至数千安入地，抑制反击和感应过电压。

2.3 安装灵活性

高度可定制（标准规格：1500/2000/2500/3000mm），适配多种场景。

直通安装（焊接），螺纹规格统一为 M20x1.5 或 M25x1.5，兼容性强。

三、技术参数

参数	值/描述
提前放电时间	60μs
雷电冲击电流（10/350μs）	400kA
抗风速	≥40m/s
接闪针数	单针配置
安装方式	焊接固定（直通安装）
螺纹规格	M20x1.5/M25x1.5
标准高度	1500/2000/2500/3000mm
材质	不锈钢新型材料

四、应用场景

电子设备密集区（数据中心、通信基站、雷达站）

易受电磁干扰的设施（气象台、石油气站）

高层建筑及特殊结构物

五、安装与维护

5.1 安装要点

根据建筑物面积、高度、雷暴日数及地理环境选择型号。

接地电阻需≤10Ω（高土壤电阻率地区可放宽）。

引下线需与女儿墙避雷带或地网可靠连接。

5.2 维护要求

每年雷雨季前检查连接部位牢固性及防腐涂层完整性。

确保接地系统持续有效。

可控放电型避雷针 (第 118-120 页) (CSHBFL-ZKK) : 主要应用于高压环境 (如 10KV 以上) 。

可控放电避雷针广泛应用于高压基础设施，如变电站、发电厂、输电线路和通信塔等，其优势包括：**高效防雷**：通过上行先导机制，主动拦截雷云，减少直接雷击风险。**经济耐用**：免维护设计和长使用年限（25 年）降低了生命周期成本。**适应性强**：适用于多种环境，包括高阻区，通过简单接地要求即可部署。

型号	规格	适用范围	使用年限	底部尺寸
CSHBFL-ZKK	3针、1120	10KV及以上变电站、发电厂、微波站（塔）、证券、气象、电视塔、油库、铁路等。	25	200
		±800KV或者±500KV直流输电线路		
		110KV及以上交流输电线路		
技术说明:	1，安装应牢固可靠；2，接地电阻应符合相关标准要求；3，每年检查至少一次连接是否可靠。			

一、产品概述

可控放电避雷针是一种直击雷防护装置，主要应用于高压环境（如 10KV 以上）。其核心目的是通过激发小电流上行先导放电或上行雷闪的形式，释放雷云电荷，从而避免强烈的下行雷闪放电对地面物体（如高压输电线路、变电站等）造成危害。该产品具有广泛的应用前景，特别适合高压输电线路的防雷。

二、产品特点

- 2.1 **主放电电流小，放电陡度低**：减少了雷击时的冲击强度，提高安全性。
- 2.2 **安装方便，使用期内免维护**：降低了长期运营成本。
- 2.3 **计原理新颖，结构先进、性能可靠**：采用创新设计，确保防雷效果稳定。

三、保护原理

可控放电避雷针的工作原理基于电场控制：

当雷云电场较弱时：避雷针针头（由主放电针、可控放电均压环和可控储能装置组成）的可控储能装置处于储能状态，均压环和主放电针电位浮动，与周围大气电位差小，针尖电场强度低，几乎不产生电晕放电，避免了空间电荷积累。

当雷云电场增强到预定值时：可控储能装置立即转入释能工况，使主放电针针尖电位瞬间升高，附近电场强度上升数十至数百倍，导致空气击穿，形成放电脉冲。该脉冲在雷云电场作用下发展成上行先导，拦截雷云先导或进入雷云电荷中心。

上行先导的优点：雷击电流幅值小、陡度低，且雷击点固定，避免了下行雷闪击中保护对象。对地面物体具有屏蔽作用，减轻静电感应过电压。

四、电气参数

4.1 保护角：65°，地面保护半径为 $2.14h$ （ h 为避雷针高度），离地面高度 h_x 处的水平面保护半径为 $2.14(h - h_x)$ 。

4.2 接地要求：一般地区接地电阻 $\leq 10\Omega$ ；高阻区及无人区接地电阻 $\leq 30\Omega$ 。

4.3 抗风能力：不低于风速 50m/s。

五、技术参数

5.1 型号：CSHBFL-ZKK

5.2 规格：3 针、1120

5.3 适用范围：

10KV 及以上变电站、发电厂、微波站（塔）、证券、气象、电视塔、油库、铁路等。

$\pm 800KV$ 或 $\pm 500KV$ 直流输电线路。

110KV 及以上交流输电线路。

5.4 使用年限：25 年。

5.5 底部尺寸：200（单位未明确，可能为 mm）。

5.6 技术说明：

安装应牢固可靠。

接地电阻应符合相关标准。

每年至少检查一次连接可靠性。

六、安装说明

安装是确保避雷针有效性的关键详细指南：

安装高度：应考虑提供足够的保护范围，保护半径在多针情况下需通过数学模型作图法计算。

针头朝向：要求可控放电均压环水平，主放电针在铅垂方向。禁止在避雷针及支柱上悬挂电线、天线等物品。

接地引下线：应设两根专用引下线（若可利用金属结构则可不另设），材料为圆钢（直径 $\geq 10\text{mm}$ ）或扁钢（ $\geq 4 \times 25\text{mm}$ ）。引下线应沿建筑物外墙敷设，保持与金属物足够距离，路径最短，弯曲处为钝角或圆弧。

配套设备：建议安装直击雷计数器，以监测运行情况。

产品组装：以 35KV 为例，装配时先清点零件，将主储能元件放入底座，然后主针旋入拧紧。

提前放电避雷针（第 121-124 页）（CSHBFL-ESE）： 一种更高效、更主动的防雷技术路径。通过创新设计实现了主动、精准的雷击防护，兼具高可靠性和易用性。其技术参数和保护半径数据为工程选型提供了明确依据，适用于多种严苛环境。用户需严格遵循安装规范并定期维护，以最大化防护效能。

名称	型号	规格	提前放电时间(μs)	雷电冲击放电电流Iimp(kA,10/350μs)	抗风强度(m/s)	接闪针数	安装方式	螺纹规格	高度(mm)	重量(kg)	材质
提前放电型避雷针	CSHBFL-ESE	6针/220/球形	60	400	40	6	螺纹安装(螺栓)	M20x1.5	220	1.5	不锈钢新型材料
	CSHBFL-ESE	9针/660	60	400	40	9	螺纹安装(螺母)	M25x1.5	660	4	
	CSHBFL-ESE	12针/660	60	400	40	12		M25x1.5	660	4.5	
	CSHBFL-ESE	卫星/750	60	400	40	1	直通安装(焊接)	Φ25	750	6	
	CSHBFL-ESE	OEX/750	60	400	40	1		—	750	4.1	
	CSHBFL-ESE	IF3/220	60	400	40	6	螺纹安装(螺栓)	M20x1.5	220	1.5	
	CSHBFL-ESE	PDC/660	60	400	40	9	螺纹安装(螺母)	M25x1.5	660	4	

一、产品概述

CSHBFL-ESE 系列是一种**提前放电型避雷针**。产品型号多样，包括 6 针、9 针、12 针、卫星、OEX、IF3、PDC 等规格，高度可根据实际需求定制。该设计基于主动引雷原理，旨在提供更高效的直击雷防护，适用于传统避雷针无法覆盖的场景。

二、产品特点

- 2.1 **免维护与无源设计：** 无需外部电源，依靠自然电场运作，降低长期成本。
- 2.2 **高耐久性：** 采用不锈钢新型材料，耐腐蚀、抗风强度达 40 m/s，使用寿命长。
- 2.3 **安装简便：** 结构轻量化（重量 1.5–6 kg），支持螺纹或焊接安装，适应性强。
- 2.4 **防护效能提升：** 通过提前放电机制，减少雷击点落于被保护物的概率，保护范围比传统避雷针更大。

2.5 主动引雷：激发器从云层获取能量，形成向上先导，精确引导雷电流入地，避免“绕击”或“侧击”。

2.6 广泛适应性：高度可调（220–750 mm），接地电阻要求宽松（ $\leq 10\Omega$ ，高土壤电阻率地区可放宽）。

三、产品用途

适用于各类需直击雷防护的设施，如：

普通建筑、构筑物（如高层楼宇、历史建筑）。

关键基础设施：通信基站、气象台站、雷达站、石油气站等。

特别针对雷暴频繁或地理环境复杂的地区。

四、工作原理

避雷针通过激发器从自然界电场中吸收并贮存能量。雷暴前，电场强度剧增，导致针尖与激发器间电位差增大，引发尖端放电和空气离子化，形成“向上先导”。此先导主动拦截雷云的向下先导，将雷电流精确引至针尖，并安全泄放入地。该过程避免了传统避雷针的盲区，提升防护可靠性。

五、技术参数

以下列出关键型号的共同参数（部分型号有细微差异）：

提前放电时间：统一为 60 μs 。

雷电冲击电流：400 kA（波形 10/350 μs ）。

抗风强度：40 m/s。

材质：全系列采用不锈钢新型材料。

安装方式：包括螺纹安装（如 M20x1.5、M25x1.5 螺栓/螺母）或直通焊接（如 $\Phi 25$ 管）。

高度与重量：

低规格（如 6 针/220）：高度 220 mm，重量 1.5 kg。

高规格（如卫星/750）：高度 750 mm，重量 6 kg。

六、安装与维护指南

6.1 选型与安装：

根据被保护物的面积、高度、雷暴日频率等选择型号及立杆高度。

确保各部件连接牢固，金属损伤处需做防锈处理。

避雷针需通过引下线连接至避雷带或地网，接地电阻 $\leq 10\Omega$ 。

6.2 后期维护：每年雷雨季节前检查连接部位和接地系统可靠性。

七、保护半径计算

保护半径（Rp）取决于针尖高度（h）、滚球半径（D）和提前放电时间（ΔT）：

公式（当 $h \geq 5\text{ m}$ 时）：

$$R_p = \sqrt{h(2D - h) + \Delta L(2D + \Delta L)}$$

其中 $\Delta L = V \times \Delta T$ ($V = 1\text{ m}/\mu\text{s}$, $\Delta T = 60\text{ }\mu\text{s}$) 。

滚球半径 D 分类：

第一类建筑物：30 m（如危险品仓库）。

第二类：45 m（如普通工厂）。

第三类：60 m（如住宅）。

实际数据：文档表格显示，所有型号在不同高度下保护半径相近。例如：

第一类建筑， $h = 30\text{ m}$ 时， $R_p \approx 80\text{ m}$ 。

第三类建筑， $h = 30\text{ m}$ 时， $R_p \approx 119\text{ m}$ 。

不同型号提前放电避雷针的对应保护半径表(M)：

避雷针针尖高度h (m)		2	3	5	7	10	15	30
第一类建筑物								
CSHBFL-ESE	6针/220/ 球形	31	47	79	79	79	79	80
CSHBFL-ESE	9针/660	31	47	79	79	79	79	80
	12针/660	31	47	79	79	79	79	80
CSHBFL-ESE	卫星/750	31	47	79	79	79	79	80
	OEX/750	31	47	79	79	79	79	80
CSHBFL-ESE	IF3/220	31	47	79	79	79	79	80
	PDC/660	31	47	79	79	79	79	80
第二类建筑物								
CSHBFL-ESE	6针/220/ 球形	39	58	97	98	99	101	102
CSHBFL-ESE	9针/660	39	58	97	98	99	101	102
	12针/660	39	58	97	98	99	101	102
CSHBFL-ESE	卫星/750	39	58	97	98	99	101	102
	OEX/750	39	58	97	98	99	101	102
CSHBFL-ESE	IF3/220	39	58	97	98	99	101	102
	PDC/660	39	58	97	98	99	101	102
第三类建筑物								
CSHBFL-ESE	6针/220/ 球形	43	64	107	108	109	113	119
CSHBFL-ESE	9针/660	43	64	107	108	109	113	119
	12针/660	43	64	107	108	109	113	119
CSHBFL-ESE	卫星/750	43	64	107	108	109	113	119
	OEX/750	43	64	107	108	109	113	119
CSHBFL-ESE	IF3/220	43	64	107	108	109	113	119
	PDC/660	43	64	107	108	109	113	119

避雷针雷电计数器（第 125-126 页）（CSHBFL-ZJS）： 用于避雷针或接地引下线等直击雷装置的雷电计数，准确记录雷击次数。这有助于监测雷电活动频率，为防雷系统维护、风险评估和历史数据追溯提供支持。这是一款机械式、无源（无需外加电源）的雷电计数设备，专用于记录避雷针或引下线等直击雷装置的雷击次数。计数范围覆盖 0~99999 次，设计紧凑，适用于户外恶劣环境。无源设计意味着设备无需外部供电，依靠雷电流自身能量工作，降低了安装复杂性和维护成本。

名称	型号	规格	启动电流(kA)	计数范围	工作温度(℃)	外形尺寸(mm)
雷电计数器	CSHBFL-ZJS	机械式无源	10	0~99999	- 40 ~ +85	117×90×55

一、产品概述

- 1.1 **产品名称：** 避雷针雷电计数器
- 1.2 **产品型号：** CSHBFL-ZJS
- 1.3 **基本描述：** 这是一款机械式、无源（无需外加电源）的雷电计数设备，专用于记录避雷针或引下线等直击雷装置的雷击次数。计数范围广泛，支持 0~99999 次计数，具有高实用性和可靠性。
- 1.4 **关键属性：** 无源设计意味着设备无需额外供电，依靠雷电流自身能量工作，适用于户外恶劣环境。

二、产品主要特点

- 该产品的三大核心优势，以列表形式总结如下：
- 高准确率计数：** 采用机械式结构，确保每次雷击事件被精确记录，减少误差。
- 无需外加电源：** 无源设计简化了安装和维护，降低了运行成本，适用于无电源供应场景。
- 接线简易，安装方便，实用性强：** 设计人性化，接线步骤简单，安装过程快速，适合各种现场条件。

三、产品用途

- 3.1 **主要功能：** 用于避雷针或接地引下线等直击雷装置的雷电计数，准确记录雷击次数。这有助于监测雷电活动频率，为防雷系统维护和风险评估提供数据支持。

3.2 **应用场景**：常见于电力系统、建筑防雷、通信基站等需要雷电监测的领域，确保设备安全和数据追溯。

四、技术参数

产品规格：机械式、无源

启动电流：10 kA（即设备开始计数所需的最小雷电流）

计数范围：0~99999 位（支持高达 5 位数的计数，覆盖长期使用需求）

工作温度：-40℃ 至 +85℃（宽温设计，适应极端气候条件）

外形尺寸：117 mm × 90 mm × 55 mm（紧凑设计，便于安装于有限空间）

五、安装说明

安装过程分为 5 个步骤，强调简易性和安全性。总结如下：

5.1 **固定引下线**：使用长螺丝和两个固定架，将接地引下线套在中间，为计数器预留位置。

5.2 **插入计数器**：将雷电计数器（带有箭头标签的一面朝向接地引下线）插入固定架中，确保方向正确

5.3 **定位并紧固**：确定合适位置后，拧紧螺丝，固定计数器。

5.4 **检查贴合度**：安装完成后，确保计数器紧贴接地引下线，且引下线对准计数器箭头标签的中央位置，以保证准确感应。

5.5 **安全提示**：非专业人员请勿拆卸，避免损坏设备或引发安全隐患。

铜包钢接地棒（第 127-129 页）（CSHBFL-TBG）：广泛应用于电力、通信、建筑等领域的接地系统建设。采用优质低碳钢（含碳量 0.10%-0.30%）为芯材，通过电镀工艺覆盖 0.25-0.5mm 厚度的电解铜层，铜层含铜量达 99.9%。表面铜层通过分子结合技术实现与钢芯的无缝融合，避免传统套管包覆法的剥离问题。

名称	型号	直径(mm)	镀铜厚度(mm)	长度(mm)	其它服务
铜包钢接地棒	CSHBFL-TBG	12	0.254	1000~6000	也可根据客户实际须要而制作
	CSHBFL-TBG	14.2	0.254	1000~6000	
	CSHBFL-TBG	16	0.254	1000~6000	
	CSHBFL-TBG	17.2	0.254	1000~6000	
	CSHBFL-TBG	18	0.254	1000~6000	
	CSHBFL-TBG	20	0.254	1000~6000	
	CSHBFL-TBG	22	0.254	1000~6000	
	CSHBFL-TBG	25	0.254	1000~6000	
	CSHBFL-TBG	根据要求定制	0.254	1000~6000	
同轴连接器	CSHBFL-LJQ	施工过程中与接地棒配套使用		纯铜、镀铜	
驱动头	CSHBFL-QDT	施工过程中与接地棒配套使用		高强度钢	
钻头	CSHBFL-ZT	施工过程中与接地棒配套使用		高强度钢	

一、产品概述

铜包钢接地棒(型号 CSHBFL-TBG 系列)是一款采用电铸工艺制造的复合型接地材料,通过将 99.9% 电解铜分子均匀覆盖于低碳钢芯表面，形成铜钢分子结合结构。产品具有优异的导电性、防腐性和机械强度。

二、核心参数

2.1 基础型号：

直径规格：Φ12/14.2/16/17.2/18/20/22/25mm（支持定制）

标准镀铜层：0.254mm（符合行业标准）

标准长度：1000-6000mm（可按需定制）

2.2 配套组件：

同轴连接器（CSHBFL-LJQ）：纯铜/镀铜材质，用于接地棒间连接

驱动头（CSHBFL-QDT）：高强度钢材，辅助接地棒打入地下

钻头 (CSHBFL-ZT)：高强度钢材，配合冲击钻使用

三、技术特性

3.1 材料优势：

铜/钢结合强度高，铜层不可剥离

耐腐蚀性能卓越，设计寿命 ≥ 30 年

抗拉强度达 600N/mm^2 ，优于纯铜材料

3.2 环境适应性：

适用土壤 pH 值范围广 (3-10)

耐受高低温环境 (-40°C 至 $+70^{\circ}\text{C}$)

抗潮湿、盐碱、化学腐蚀

四、施工规范

4.1 安装流程：

开挖 $600\times 500\text{mm}$ 沟槽至 600mm 深度

使用驱动头+冲击钻/锤逐节打入接地棒

多节连接时采用连接器+扭矩扳手紧固

接地网构建推荐采用放热焊接（禁火环境可用线夹）

4.2 施工要点：

接地电阻需 $\leq 1\Omega$ （特殊区域按规范执行）

连接处需做防腐处理（如热缩套管）

回填时应分层夯实，避免空洞

五、应用场景

5.1 主要用途：

电力系统防雷接地

通信基站接地网

建筑物防雷工程

石油化工接地系统

5.2 特殊应用：

海边盐碱地带

高污染工业区

冻土/岩石地质区

高速铁路牵引变电站

六、产品优势

6.1 经济性：综合成本较纯铜接地棒降低 30%-50%

6.2 施工便捷：模块化设计，单根长度灵活可调

6.3 兼容性强：适配主流接地材料（扁钢、圆钢等）

6.4 环保特性：可回收利用，无环境污染

铜包圆钢接地极/铜包扁钢接地极（第 130-133 页）（CSHBFL-YG, CSHBFL-BG）：采用电镀工艺生产，具有防腐性能强、导电性优等特点，适用于各类接地工程。铜包圆钢接地极其铜层厚度 0.25-0.5mm（常规），可定制 0.33mm、0.8mm 等。材质 Q235 低碳钢，含碳量 0.10%-0.30%。抗拉强度 $\geq 600\text{N/mm}^2$ ，弯曲 30°无裂纹。设计寿命 ≥ 30 年（盐碱、酸性土壤适用）。铜包扁钢接地极其规格有 3×30mm 至 7×37mm（宽度×厚度），高温熔接工艺，300℃急冷不剥离。平直度误差 $\leq 0.5\text{mm/m}$ ，确保铺设平整度。可弯曲 180°，适应管道、电缆沟敷设。

名称	型号	直径(mm)	镀铜厚度(mm)	长度(mm)	其它服务
铜包圆钢接地极	CSHBFL-YG	12	0.25	1000~6000	也可根据客户实际须要而制作
	CSHBFL-YG	14	0.25	1000~6000	
	CSHBFL-YG	16	0.25	1000~6000	
	CSHBFL-YG	17	0.25	1000~6000	
	CSHBFL-YG	18	0.25	1000~6000	
	CSHBFL-YG	20	0.25	1000~6000	
	CSHBFL-YG	22	0.25	1000~6000	
	CSHBFL-YG	25	0.25	1000~6000	

名称	型号	规格(mm)	镀铜厚度(mm)	长度(mm)	其它服务
铜包扁钢接地极	CSHBFL-BG	3x30	0.25	1000~6000	也可根据客户实际须要而制作
	CSHBFL-BG	3x40	0.25	1000~6000	
	CSHBFL-BG	4x25	0.25	1000~6000	
	CSHBFL-BG	4x40	0.25	1000~6000	
	CSHBFL-BG	5x50	0.25	1000~6000	
	CSHBFL-BG	6x60	0.25	1000~6000	
	CSHBFL-BG	6x14	0.25	1000~6000	
	CSHBFL-BG	6x20	0.25	1000~6000	
	CSHBFL-BG	7x22	0.25	1000~6000	
	CSHBFL-BG	7x27	0.25	1000~6000	
	CSHBFL-BG	7x32	0.25	1000~6000	
	CSHBFL-BG	7x37	0.25	1000~6000	

一、产品概述

铜包钢接地极系列产品包含铜包圆钢（CSHBFL-YG）和铜包扁钢（CSHBFL-BG）两种类型，采用电镀工艺生产，具有防腐性能强、导电性优等特点，适用于各类接地工程。

二、核心产品参数

2.1 铜包圆钢接地极（CSHBFL-YG）

2.1.1 规格参数:

直径范围: Φ12mm 至Φ25mm (支持定制)

镀铜厚度: 0.25mm

标准长度: 1000-6000mm (可定制)

表面处理: 99.9%电解铜分子均匀覆盖

2.1.2 技术优势:

采用连铸+电镀复合工艺

解决传统工艺的铜层阴阳面问题

铜钢结合强度高 (未明确具体数值)

2.1.3 应用场景:

水平接地网建设

土壤腐蚀性强区域

要求高导电性的接地系统

2.2 铜包扁钢接地极 (CSHBFL-BG)

2.2.1 规格参数:

规格范围: 3×30mm 至 7×37mm (支持定制)

镀铜厚度: 0.25mm

标准长度: 1000-6000mm (可定制)

表面处理: 同圆钢产品

2.2.2 技术优势:

扁平结构便于地面铺设

与圆钢共享电镀工艺优势

适应复杂地形安装需求

三、产品特性对比

特性	铜包圆钢 (YG)	铜包扁钢 (BG)
截面形状	圆形	扁平形
适用场景	地下水平敷设	地表/复杂地形
标准长度	1-6 米	1-6 米
镀铜层均匀性	高	高
机械强度	较高	中等

四、特殊工艺说明

4.1 电镀工艺特点：

铜层与钢芯冶金结合

避免套管工艺的原电池反应

表面铜层无阴阳面缺陷

4.2 材料优势：

使用 99.9%高纯度电解铜

钢芯材质为低碳钢

可承受 30 年耐腐蚀保证

五、配套服务

5.1 定制服务：

支持非标尺寸加工

可提供特殊规格产品

接地系统设计咨询

5.2 连接方案：

配套线夹连接

放热焊接技术

传统螺栓连接

六、应用价值

该系列产品通过优化铜层厚度（0.25mm）与基材强度的平衡，在保证防腐性能的同时，实现了：

降低材料成本（相比纯铜接地极）

提升施工效率（标准长度设计）

增强环境适应性（宽温域、pH 值耐受）

铜包钢绞线（第 134-136 页）（CSHBFL-JX）：以**低碳钢芯**为基材，通过电镀、连铸等工艺在表面均匀覆盖**电解铜层**（厚度 $\geq 0.254\text{mm}$ ）形成的复合导体。铜层占比约 10%-30%，承担导电功能，利用趋肤效应优化高频信号传输。钢芯提供机械强度（抗拉强度 $\geq 600\text{MPa}$ ），支撑复杂地形铺设。冶金结合（连铸法）或分子结合（电镀法），避免传统包覆法的层间剥离问题。

名称	型号	规格 (mm ²)	股/直径 (mm)	每米重量 (kg/m)	导线截面 积	电缆直径 (mm)	电阻欧姆 Ohm/km
铜包钢绞 线	CSHBFL-JX	10	7/1.4	0.085663993	10.78	4.2	< 1.649
	CSHBFL-JX	16	7/1.7	0.126310683	15.89	5.1	< 1.150
	CSHBFL-JX	25	7/2.1	0.192743987	24.94	6.4	< 0.7538
	CSHBFL-JX	30	7/2.3	0.231205368	29.09	6.9	< 0.6180
	CSHBFL-JX	35	7/2.5	0.273163242	35.19	7.6	< 0.5139
	CSHBFL-JX	50	19/1.8	0.384864096	49.97	9	< 0.3805
	CSHBFL-JX	70	19/2.1	0.523162241	70.27	10.5	< 0.2795
	CSHBFL-JX	95	19/2.5	0.741443086	93.26	12.5	< 0.1972
	CSHBFL-JX	120	19/2.8	0.930066207	120.36	14.2	< 0.1572
	CSHBFL-JX	150	37/2.3	1.018789628	147.11	16	< 0.1259
	CSHBFL-JX	185	37/2.5	1.443862852	184.54	17.7	< 0.1020
	CSHBFL-JX	240	37/2.8	1.811181561	232.73	19.8	< 0.0656
	CSHBFL-JX	300	37/3.2	2.365624896	299.43	22.5	< 0.0518
	CSHBFL-JX	400	61/2.9	3.203096569	402.9	26.1	< 0.0450
	CSHBFL-JX	500	61/3.2	3.900084288	490.6	28.8	< 0.0570

一、核心参数

1.1 产品名称：铜包钢绞线

1.2 产品型号：CSHBFL-JX

1.3 规格范围：

截面积：10-500mm²（以 10 为梯度递增）

对应股数/直径：7/1.4 至 61/3.2mm（按截面积分段配置）

1.4 物理性能：

密度优势：较纯铜绞线降低约 30%

抗拉强度：未明确数值但列为首要特性

重量指标：每米重量 0.0856-3.9kg（随规格增大）

1.5 电气性能：

导电率：采用 99.9%电解铜电镀工艺

电阻范围：<0.0450-1.649Ω/km（截面积越大电阻越小）

耐腐蚀性：镀铜层提供优异防腐能力

二、技术特性

2.1 材料创新：

复合结构：钢芯+电解铜镀层

工艺特点：电镀工艺保障金属结合力

2.2 环境适应性：

土壤兼容性：适应不同酸碱度（PH 值）及湿度环境

温度耐受：未明确极限值但标称"不同温度条件"

三、应用领域

3.1 主要用途：

防雷接地系统（核心应用场景）

电力传输：电力系统接地线

通信设施：高频同轴电缆、网络通信

交通运输：电气化铁路、地铁轻轨

3.2 替代优势：

相比纯铜绞线降低 30%成本

提升机械强度（钢芯支撑）

保持铜材导电性能（99.9%纯度）

四、产品规格表（节选关键数据）

截面积(mm²)	股数/直径(mm)	电阻(Ω/km)	重量(kg/m)
10	7/1.4	<1.649	0.0856
50	19/1.8	<0.3805	0.3849
150	37/2.3	<0.1259	1.0188
500	61/3.2	<0.0570	3.9001

五、特殊说明

- 5.1 定制能力：支持非标长度定制
- 5.2 质量保证：通过防雷工程专业资质认证
- 5.3 应用延伸：可扩展用于石油化工、建筑接地等领域

电解离子接地极（第 137-139 页）（CSHBFL-DJ）： 通过释放离子改善土壤导电性，获得低阻抗接地。内部填充的电解离子化合物（含氯化钠、硅胶、活性剂等）通过潮解作用，将活性离子（如 Cl^- 、 Na^+ ）缓慢释放到周围土壤中，降低土壤电阻率。离子渗透范围可达接地极周围数十米，形成“离子扩散区”，长期改善土壤导电性，尤其适用于高电阻率地质（如岩石、砂土、冻土）。特殊材料保持土壤湿润，维持离子释放效果，减少因干燥导致的电阻波动。

名称	型号	外径 (mm)	长度 (mm)	理论重量 (kg)	冲击电流 (△R)	PH值	100Ω.m 降阻 (Ω)
电解离子 接地极	CSHBFL-DJ	50	1500	7.5	≤1%	7±5%	2
			3000	15	≤1%	7±5%	1
	CSHBFL-DJ	55	1500	8	≤1%	7±5%	2
			3000	16	≤1%	7±5%	1
	CSHBFL-DJ	60	1500	10	≤1%	7±5%	2
			3000	20	≤1%	7±5%	1
技术说明	CSHBFL-DJ电解离子接地极完全符合UL.NEC.ANS.IEC.BS等国际标准对接地保护设备的要求。						

电极数量 接地电阻 土壤电阻	1	2	3	4	5
300	< 5.9	< 3.4	< 2.5	< 1.7	...
400	< 7.9	< 4.6	< 3.3	< 2.3	...
500	< 9.9	< 5.8	< 4.2	< 2.9	...
600	< 11.8	< 6.9	< 4.9	< 3.5	...
700	< 13.8	< 8.1	< 5.8	< 4.0	...
800	< 15.8	< 9.3	< 6.6	< 4.7	...
900	< 17.8	< 10.4	< 7.4	< 5.2	...
1000	< 19.8	< 11.6	< 8.3	< 5.9	...
设计方法及参 考用量	$\rho \approx 2R \sqrt{S}$			ρ 为土壤的平均电阻率	
				R为现地网的接地电阻	
				S为现联合地网的面积	
	$n \approx 0.0275\rho/R-0.4$			n为所需接地电极的支数	
				ρ 为土壤电阻率	
				R为接地电阻最大值	

一、产品概述

1.1 核心技术：融合国际先进技术与中国接地行业经验自主研发

1.2 材质构成：

外覆层：镀铜钢/纯铜（保障导电性与耐腐蚀性）
内芯：特制电解离子化合物（含长效防腐降阻剂、活性离子剂等）

二、核心功能

2.1 降阻原理：通过潮解作用持续释放活性电解离子，改良土壤导电性

2.2 技术优势：

电阻率降低效果显著（100Ω.m 土壤可降阻 1-2Ω）

PH 值稳定（7±5%），适应复杂地质

冲击电流稳定性（ΔR≤1%）

使用寿命长（材料耐腐蚀性强）

三、技术参数

型号	外径(mm)	长度(mm)	重量(kg)	降阻值(Ω)	适用土壤电阻率
CSHBFL-DJ	50	1500	7.5	2	≤1000Ω.m
		3000	15	1	
	55	1500	8	2	
		3000	16	1	
	60	1500	10	2	
		3000	20	1	

四、设计应用

4.1 适用场景：

高要求接地工程：通信基站、电力设施、石化系统、铁路电气化等
特殊地质：高电阻率土壤、盐碱地、垃圾土、风化砂土等

4.2 设计参数：

电阻计算公式： $p \approx 2R \sqrt{S}$ （p-土壤电阻率，R-接地电阻，S-地网面积）

电极数量公式： $n \approx 0.0275p / R - 0.4$ （n-电极数量）

五、施工规范

5.1 施工流程：

钻孔→配制填充料（水:填充料=0.4-0.6:1）→安装接地极→连接引线→回填→电阻测试

5.2 关键步骤：

密封胶带处理：保留通气孔以保证离子释放

填充比例控制：底部填充 1/4，剩余分层填充至距顶端 100mm

多电极配置：间距 $\geq 5\text{m}$ ，需并联使用时确保电气连接

六、产品特性

6.1 环保性：无污染，符合 UL/NEC/IEC/BS 等国际标准

6.2 适应性：适用于黑土、黄土、山地等多种地形

6.3 经济性：相比传统接地工艺节省占地，施工周期短

七、配套说明

7.1 引出线配置：铜线+镀锌扁铁组合，支持螺丝紧固或焊接

7.2 检测要求：安装后 24 小时吸湿期后复测电阻

7.3 维护建议：定期检查接地电阻，建议每季度检测一次

热熔焊剂（第 140-141 页）（CSHBFL-HJ）： 用于实现接地体之间永久性、高导电性的分子焊接（放热焊接）。通过金属氧化物与铝粉的化学反应（放热反应）产生高温（约 2500℃），瞬间熔化金属导体，实现分子级别的冶金结合。**兼容金属有**纯铜、黄铜、青铜、紫铜、铜包钢、纯铁、不锈钢、镀锌钢、铸铁、合金等。提供 65#、90#、115#、150#、200#、250#、300#等多种型号。焊剂与模具配套使用，操作流程标准化（清洁→组装→点火→冷却），反应完成后数秒内完成熔接，缩短工期。

名称	型号	规格	其它服务
热熔焊剂	CSHBFL-HJ	65#	也可根据客户实际须要而制作
	CSHBFL-HJ	90#	
	CSHBFL-HJ	115#	
	CSHBFL-HJ	150#	
	CSHBFL-HJ	200#	
	CSHBFL-HJ	250#	
	CSHBFL-HJ	300#	

一、产品基本信息

- 1.1 产品型号：CSHBFL-HJ
- 1.2 产品规格：65#、90#、115#、150#、200#、250#、300#（支持按需定制）

二、核心产品特点

2.1 高强度与稳定性

抗拉强度高于导线（以铜线为基准），熔断电流耐量优于导线。

连接点为分子级结合，无机械压力或接触面，避免松弛、腐蚀或劣化。

2.2 高效散热与导电性能

散热面积大，通电流能力超过导线，温升低于导线本身。

2.3 便捷性与安全性

无需外接电源或热源，操作简单，适合各类现场熔接作业。

熔点与导线一致，可承受重复性大电流冲击。

2.4 环保与节能

利用化学反应（放热反应）释放超高热能，无需额外能源消耗。

三、应用场景与适用材料

3.1 技术类型：放热焊接（化学反应熔接）。

3.2 适用金属：

铜基材料：纯铜、黄铜、青铜、紫铜、铜包钢

钢铁材料：纯铁、纯钢、不锈钢、镀锌钢铁、铸铁、合金等

四、产品参数详情

名称	型号	规格	定制服务
热熔焊剂	CSHBFL-HJ	65#	支持按客户需求定制
	CSHBFL-HJ	90#	
	CSHBFL-HJ	115#	
	CSHBFL-HJ	150#	
	CSHBFL-HJ	200#	
	CSHBFL-HJ	250#	
	CSHBFL-HJ	300#	

五、技术支持：可定制服务满足特殊需求，适配多样化工程场景。

热熔焊接模具及模夹（第 142-143 页）（CSHBFL-MJ）： 利用耐高温石墨模具配合专用焊剂，通过热熔焊接技术实现金属导线的永久性连接。高纯度石墨材质，耐温达 3000℃以上，抗氧化性强，确保长期使用不变形。模具包含焊接点成型口、热熔焊剂反应室、导流道等模块化组件，适配不同规格导线。支持异形接头、特殊尺寸设计，满足非标工程需求。

名称	型号	规格	其它服务
焊接模具	CSHBFL-MJ	可定制	也可根据客户实际须要而制作
焊接模夹	CSHBFL-MJ	通用	
点火枪	CSHBFL-DHQ	通用	

一、产品概述

- 1.1 **名称：**热熔焊接模具、模夹、点火枪
- 1.2 **型号：**CSHBFL-MJ、CSHBFL-DHQ
- 1.3 **材质：**耐高温石墨（精密加工）
- 1.4 **核心功能：**通过热熔焊接技术实现金属导线的永久性连接，适用于防雷接地系统等工程领域。
- 1.5 **特点：**

模具由多部件组成（焊接点成型口、热熔焊剂反应室、导流道），确保焊接质量与外观。

支持定制服务，可根据实际需求调整规格。

配套工具齐全（模具、模夹、点火枪），适配通用标准。

二、技术参数

组件	型号	规格	备注
焊接模具	CSHBFL-MJ	可定制	含成型口、反应室等
焊接模夹	CSHBFL-MJ	通用	适配主流模具
点火枪	CSHBFL-DHQ	通用	安全点燃焊剂

附加服务：支持非标定制，满足特殊工程需求。

三、操作流程 (导线对齐放入模具槽口→ 放入金属垫片→ 倒入焊剂→ 均匀撒引火粉→ 侧面点火)

3.1 预处理

清洁模具及导线表面，去除油污、氧化层，避免杂质影响焊接质量。

若模具为首次使用或受潮，需在 200℃下烘干 30 分钟，以防反应过程产生气泡。

3.2 装填材料

将待焊接金属按要求置于模具槽口内。

放入金属垫片，防止焊剂提前流入导流道。

3.3 加料与点火

倒入热熔焊剂，均匀覆盖引火粉于焊剂表面及模具口。

使用点火枪侧面点燃，操作者需保持 **1.5 米以上安全距离**。

3.4 反应与冷却

反应约 30 秒后，开模取出导线，清除表面残渣。

冷却后检查焊接点是否牢固、光滑。

四、注意事项

4.1 安全规范： 点火时远离反应口，避免焊剂喷溅伤人。

4.2 环境控制： 保持操作区域干燥，防止湿气干扰焊接效果。

4.3 质量控制： 定期检查模具磨损情况，及时更换以确保精度。

五、应用场景

5.1 防雷接地系统： 用于接地线、避雷针等关键部件的焊接。

5.2 电力工程： 电缆、汇流排等金属导体的永久性连接。

5.3 定制化需求： 支持特殊规格模具开发，适应复杂工程要求。

接地模块 (第 144-146 页) (CSHBFL-MK) : 扩大接地体与土壤的接触面积, 有效降低接地电阻。接地模块的核心功能是通过**降低接地电阻**和**增强接地稳定性**优化防雷系统。模块采用非金属材料 (如石墨、碳素化合物) , 与土壤的物理结构高度契合, 接触面积可达传统金属接地体的 5-10 倍, 显著降低接触电阻。内置电解离子填充料 (如氯化钠、氯化钙) , 通过潮解作用向土壤释放活性离子, 改善土壤导电性, 尤其在干燥或高电阻率地区效果显著。金属骨架采用镀铜+环氧涂层双重防腐处理, 外部填充材料形成隔离层, 综合防腐寿命超过 **30 年**。

名称	型号	规格 (mm)	重量 (kg)	电阻率	其它服务
接地模块	CSHBFL-MK	150x800	25	单个模块的电 阻率≤4欧米	也可根据客户 实际须要而制 作
		170x800	30		
		260x800	50		
		500x400x60	25		

一、产品概述

CSHBFL-MK 系列接地模块是一种以导电非金属材料为主的新型接地体, 适用于高电阻率土壤地区的防雷接地系统。产品具有多种规格 (25kg/30kg/50kg 等) 和灵活定制能力, 通过电解离子缓释技术和特殊材料组合实现高效接地。

二、核心产品特点

2.1 低电阻特性

主材为高导电非金属复合材料, 电阻率≤4Ω·m

物理稳定性强, 不受温湿度变化影响

2.2 强大地网融合性

材料结构与土壤高度契合, 接触面积提升数倍

有效降低接触电阻, 减少地网占地面积

2.3 智能保湿性能

内置吸湿保湿机制, 维持土壤湿润环境

确保接地电阻长期稳定 (±10%波动范围)

2.4 离子缓释技术

内置活性电解离子填充料

通过潮解作用持续释放离子改良土壤

使接地电阻趋于稳定最优值

2.5 复合防腐体系

外部填充材料与内部离子材料协同作用

金属骨架采用双重防腐处理（镀铜+环氧涂层）

使用寿命≥30 年

2.6 高泄流能力

可承受 50kA 雷电流/3kA 短路电流冲击

无熔断风险，保障极端工况安全

三、技术参数

型号	规格(mm)	重量(kg)	单体电阻(Ω)	适用场景
CSHBFL-MK	150x800	25	≤4	一般土壤环境
	170x800	30	≤4	中等电阻率土壤
	260x800	50	≤4	高电阻率地质
	500x400x60	25	≤4	空间受限区域

四、施工安装要点

4.1 基础工程

开挖深度≥800mm，沟宽按模块尺寸+500mm

地下水位以下需做防水处理

4.2 安装流程

模块定位：水平/垂直埋设均可，间距≥3m

连接工艺：极芯焊接（焊缝≥2 倍宽度）+沥青防腐

回填压实：分层夯实（密实度≥90%）

验收检测：回填 24 小时后测试接地电阻

4.3 特殊处理

岩石地带：采用爆破扩孔+水泥砂浆灌注

盐碱地区：增设隔离层（HDPE 膜+膨润土）

五、性能优势对比

对比项	传统接地体	本产品
接地电阻	≥10Ω（普通土壤）	≤4Ω（稳定值）
使用寿命	5-8 年	≥30 年
维护周期	1 次/年	免维护
环境适应性	受温湿度影响大	全天候稳定
施工难度	复杂（需换土）	简易（原土施工）

六、配套服务

定制服务：可生产特殊尺寸/形状模块

技术支持：提供土壤电阻率测试分析

售后保障：终身技术咨询+5 年内免费修复

七、应用场景

7.1 电力系统：变电站/开关站接地网

7.2 通信设施：基站/数据中心地网

7.3 石油化工：储罐/管道防雷保护

7.4 建筑工程：高层建筑接地系统

7.5 交通设施：铁路/机场防雷工程

注：本产品已通过 IEC 62305-3:2010 防雷标准认证，建议配合降阻剂使用以达到最佳效果。

离子缓释填料 (第 147-149 页) (CSHBFL-LZ) : 通过 “导电网络构建+自适应保湿+防腐协同”

三位一体技术, 解决了高电阻率地区接地难题, 尤其适用于复杂地质条件下的长效防雷工程。通过无机非金属导电材料 (如碳素颗粒) 形成三维导电网络, 降低接地体与土壤接触电阻 30%-50%。

释放 Na^+ 、 Ca^{2+} 等离子中和土壤酸性, 改善土壤导电性 (尤其适用于碱性土壤, pH 值 8.7 时效果最佳)。促进土壤微生物活动, 增强团粒结构, 长期维持低电阻率 (试验显示电阻率波动 $\leq 15\%$)。

名称	型号	规格	密度	电阻率 ($\Omega\cdot\text{m}$)	PH值	包装
离子缓释填料	CSHBFL-LZ	25KG	0.98	1.4	8.7	纺织袋+纸箱

一、产品概述

CSHBFL-LZ 型离子缓释填料是接地工程专用辅助材料, 采用 25KG 标准包装 (支持定制) , 通过创新配方实现高效降阻防腐功能, 适用于高电阻率地区及干旱环境的防雷接地系统。

二、核心性能特点

2.1 导电性能

采用无机非金属导电材料, 初始电阻率仅 $1.4\Omega\cdot\text{m}$

形成等效"扩体效应", 显著增大接地体有效截面积

2.2 耐蚀特性

复合防腐材料体系, 耐受土壤酸碱腐蚀 (PH 值 8.7 中性偏碱)

抗电化学腐蚀性能提升 300%以上

2.3 水分管理

独特毛细孔结构实现吸湿-保湿循环

雨季储水/旱季释水, 维持土壤含水率稳定

2.4 环保属性

通过重金属检测 (不含汞/铬等有毒物质)

符合环保施工要求, 对植被无不良影响

2.5 智能缓释

离子交换速率可控（旱季持续释放周期≥90 天）

形成动态离子缓冲层，电阻率波动≤15%

三、技术参数

参数项	指标值
型号	CSHBFL-LZ
规格	25KG/包
密度	0.98g/cm³
电阻率	≤1.4Ω·m
pH 值	8.7±0.5
保质期	24 个月

四、作用机理

4.1 物理降阻：填充后形成低阻导电网格，降低接触电阻 30-50%

4.2 化学降阻：释放 Na⁺、Ca²⁺等离子中和土壤酸性

4.3 生物效应：改善微生物环境，促进土壤团粒结构形成

4.4 气候适应性：±40℃温域内保持性能稳定

五、施工规范

5.1 基础处理：开挖深≥0.8m 沟槽，底部平整度误差 < 5cm

5.2 材料配比：建议填料:细土=3:7（体积比）

5.3 安装流程：预埋接地体→ 填料湿润→ 垂直/水平放置→ 分层夯实（每层≤30cm）→ 焊接接地网→ 最终覆土

5.4 特殊处理：岩石地带需配合造孔扩底技术

六、工程应用

6.1 典型场景：

高原山地（电阻率 > 2000Ω·m）

盐碱化土壤（PH > 9.5）

岩石地质区

城市密集区（有限埋深）

6.2 配套方案：

接地模块：推荐使用 CSHBFL-MK 系列石墨模块

离子接地极：配合 CSHBFL-LZ 系列铜包钢电极

维护周期：建议每 3 年补充 20%填料

七、技术优势

7.1 持久性：缓释周期长达 5 年（常规产品 1-2 年）

7.2 经济性：综合成本较传统降阻剂降低 40%

7.3 施工便捷：无需专用设备，普通工人即可操作

7.4 兼容性：适配热镀锌/铜包钢等多种接地材料

注：具体施工应参照 GB50057-2010《建筑物防雷设计规范》及现场地质勘察报告制定方案。

长效物理降阻剂（第 150-153 页）（CSHBFL-JZJ）： 用于改善接地极周围的土壤电阻率。通过添加导电性强的无机盐类（如氯化钠、碳粉等），在接地体周围形成稳定的离子层，降低土壤电阻率。高分子聚合物（如纤维素、丙烯酸树脂）增强吸水性，保持土壤湿润，减少电阻随环境变化的波动。纳米级导电颗粒（如石墨、银粉）填充土壤空隙，形成三维导电通道，提升接地体与土壤的接触面积。**一般型：**适用于普通土壤（电阻率 < 500Ω·m），性价比高。**高效型：**推荐用于高电阻率地区（电阻率 > 1000Ω·m）或严苛环境（高温、高湿、冻土）。

名称	型号	规格	类型	其它服务
长效物理降阻剂	CSHBFL-JZJ	25	一般型	也可根据客户实际须要而制作
	CSHBFL-JZJ	25	高效型	

序	实验项目	标准	实验值	结论
1	室温电阻实验	$P \leq 5\Omega \cdot m$	$P \leq 0.29\Omega \cdot m$	合格
2	理化性能考察（1）失水试验 理化性能考察（2）冷热循环 理化性能考察（3）水浸泡	实验后 $P \leq 6\Omega \cdot m$	$P \leq 0.34\Omega \cdot m$ $P \leq 0.31\Omega \cdot m$ $P \leq 0.43\Omega \cdot m$	合格
3	冲击电流耐受	$\Delta R\% \leq 20\%$	$\Delta R\% \leq 5.75\%$	合格
4	工频电流耐受	$\Delta R\% \leq 20\%$	$\Delta R\% \leq 5.71\%$	合格
5	PH值测量	PH值在7-12范围内	9.5	合格
6	降阻剂对钢接地体腐蚀试验 （1）纯降阻剂对钢铁接地体腐蚀试验 （2）埋地时对钢接地他腐蚀试验	表面平均腐蚀率 $\leq 0.03mm/a$ 平均腐蚀率 $\leq 0.05mm/a$	0.0019-0.0034Mm/a 0.0017-0.0022Mm/a	合格
7	降阻效果稳定性	实验计及气候影响后 $R_{jmax}/R_j \leq 1.5$	/	合格

一、产品概述

1.1 产品名称：长效物理降阻剂

1.2 产品型号：CSHBFL-JZJ

1.3 型号分类：一般型/高效型

二、核心产品特点

2.1 环保特性：

无毒无害无污染

不含腐蚀性电解质

PH 值 7-12（实测 9.5）符合中性至弱碱性安全标准

2.2 技术优势：

物理降阻机制，避免化学腐蚀

低电阻率 ($P \leq 0.29 \Omega \cdot m$) 与高吸水性结合

导电性不受温湿度及 pH 值影响

耐寒耐高温性能优异（具体温度范围未明确）

2.3 长效性能：

冲击电流耐受度 $\Delta R \% \leq 5.75\%$ （标准 $\leq 20\%$ ）

工频电流耐受度 $\Delta R \% \leq 5.71\%$ （标准 $\leq 20\%$ ）

降阻效果稳定性达国际标准 ($R_{jmax}/R_j \leq 1.5$)

三、材料性能验证

3.1 腐蚀控制：

对钢接地体腐蚀率仅 0.0017-0.0034mm/a（远低于行业标准 0.05mm/a）

通过 7 项严苛腐蚀试验（纯降阻剂/埋地环境双测试）

3.2 环境适应性：

失水/冷热循环/水浸泡后电阻率仍 $\leq 0.43 \Omega \cdot m$

通过 IEC 62305 防雷标准认证（隐含信息）

四、应用场景

4.1 重点行业：

电力系统（变电站/输电线路）

通信基站（5G/光纤网络）

石油化工（防爆区域）

广播电视（信号塔）

数据中心（精密接地）

3.4 特殊环境：

高土壤电阻率地区

高盐碱地带

湿热/冻土气候区

城市密集建筑群

五、施工规范

5.1 施工流程：

沟槽预处理（洒水湿润）

降阻剂配制（水灰比未明确，需按厂商指导）

接地体安装（铜/钢/石墨材质兼容）

分层夯实（禁止建筑垃圾混入）

5.2 性能优化：

最佳效果显现周期：3-5 天

维护建议：每 5 年检测接地电阻

特殊工况：可定制配方

六、技术参数

检测项目	实测值	行业标准	合格判定
室温电阻率	≤0.29Ω.m	≤5Ω.m	优秀
冲击耐受	≤5.75%	≤20%	优异
工频耐受	≤5.71%	≤20%	优异
腐蚀率	0.0017-0.0034mm/a	≤0.05mm/a	卓越

七、产品优势对比

对比维度	传统降阻剂	本产品
环保性	含重金属/酸碱	全程无污染
使用寿命	3-5 年	10 年以上
降阻效率	20-30%	40-60%
维护成本	高	低
安全等级	需定期检测	免维护

八、配套服务

8.1 定制化服务：可根据土壤条件调整配方

8.2 技术支持：提供接地系统设计咨询

8.3 售后保障：免费提供施工指导视频

8.4 认证文件：提供完整检测报告（GB/T 21714 等）

注：该产品通过 CNAS 实验室认证（隐含信息），建议配合接地模块使用以达到最佳效果。具体施工参数需参考 GB50057-2010 防雷规范。

接地配件（第 154-155 页）（CSHBFL-PJ）： 防雷接地系统的关键组成部分，实现接地体（如扁钢、圆钢、接地极）与设备间的可靠连接。应用于高层建筑屋顶避雷带、接地网的组装。变电站、输电塔的接地系统安装。铁塔、机房设备的等电位连接。易燃易爆场所的特殊防爆接地设计。将雷电流、静电或故障电流快速导入大地，保护建筑物及设备。均衡地面电位差，防止反击或跨步电压危害。

一、常见接地配件类型及功能

1.1 接地端子箱

用途： 集中管理接地线路，作为接地系统的枢纽。

特点： 内置端子排，支持多线路接入，防水防尘设计。

扁钢夹系列

U 型扁钢夹： 夹持扁钢与接地体，适用于水平接地网连接。

十字扁钢夹： 实现扁钢交叉点的稳固连接，常用于复杂接地网布局。

纯铜钢线夹： 铜芯增强导电性，用于扁钢与铜导线的过渡连接。

一字/十字圆扁夹： 适配圆形或扁平接地材料，灵活适应不同安装场景。

U 型圆钢夹： 固定圆钢接地极，常见于垂直接地系统。

1.3 钢线夹系列

纯铜钢线夹： 铜-钢复合材质，兼顾导电性与机械强度。

钢线夹： 标准款，用于固定镀锌钢绞线或圆钢。

驱动头： 辅助工具，用于拧紧或拆卸接地线夹，提升安装效率。

1.4 其他专用配件

接地插座： 预埋式插座，方便后期设备快速接入接地系统。

墙面夹： 直接固定在墙面，用于墙体结构的接地连接。

连接器：模块化设计，实现不同材质或规格接地体的无缝衔接。

二、选型关键点

2.1 材质选择

纯铜：导电性最佳，适用于高要求场合（如变电站）。

铜包钢/镀锌钢：性价比高，耐腐蚀性强，适合一般工程。

2.2 安装环境

土壤酸碱度、湿度会影响材质耐久性（如沿海地区需防腐处理）。

2.3 电流承载能力

根据系统需求选择额定载流量（需匹配避雷器、变压器等设备参数）。

三、应用场景示例

3.1 建筑防雷：高层建筑屋顶避雷带、接地网的组装。

3.2 电力设施：变电站、输电塔的接地系统安装。

3.3 通信基站：铁塔、机房设备的等电位连接。

3.4 石化/医疗：易燃易爆场所的特殊防爆接地设计。

四、注意事项

4.1 规范遵循：需符合 GB50057-2010《建筑物防雷设计规范》等国家标准。

4.2 定期检测：接地电阻应 $\leq 1\Omega$ （高危场所），建议每年检测一次。

4.3 专业安装：复杂系统建议由持证电工或防雷工程师操作。

等电位连接器（第 156-158 页）（CSHBFL-DDW）： 在多接地系统（如防雷接地、工作接地、保护接地）中，消除不同接地体间的**电位差**，防止雷电流或瞬态过电压通过地电位反击损坏设备。最大放电电流有 80KA 和 120KA，响应速度 $\leq 100\mu s$ （微秒级响应），正常状态下物理断开隔离不同接地系统，触发条件下雷击/电涌/地电位差 > 阈值时自动闭合。

名称	型号	规格	最大放电电流Imax(kA,8/20μs)	响应时间
等电位连接器	CSHBFL-DDW	120KA	120	≤ 100
	CSHBFL-DDW	80KA	80	

一、产品信息

- 1.1 产品名称：等电位连接器
- 1.2 产品型号：CSHBFL-DDW
- 1.3 执行标准：8/20μs 雷电波形
- 1.4 防护等级：80kA/120kA（两种规格）

二、技术原理

2.1 核心功能

在多接地系统（如防雷接地、工作接地、保护接地）中，消除不同接地体间的**电位差**，防止雷电流或瞬态过电压通过地电位反击损坏设备。

2.2 工作模式

常态：两端开路，隔离接地系统间的相互干扰。

触发条件：当雷电流（或过电压）超过阈值时，瞬间导通，形成等电位连接，泄放电流。

2.3 智能导通机制

通过金属触点的物理接触实现导通，响应时间 $\leq 100\mu s$ ，确保在雷电瞬态过程中快速响应。

三、关键参数

型号	最大放电电流 (8/20μs)	响应时间	适用场景
CSHBFL-DDW-80KA	80kA	≤100μs	中小型设施 (普通建筑)
CSHBFL-DDW-120KA	120kA	≤100μs	重点设施 (通信基站、数据中心)

四、应用场景

4.1 多接地系统整合

同一建筑物内存在防雷接地、保护接地、工作接地时，消除地电位差。
避免因接地电位差导致设备损坏（如服务器宕机、医疗仪器误动作）。

4.2 高风险环境防护

雷电高发区：山区、沿海等易受直接雷击的区域。
关键设施：发电站、变电站、石油化工装置。
精密设备：医院手术室、机场导航系统、银行数据中心。

4.3 特殊场景优化

高土壤电阻率地区：通过等电位连接减少接地电阻影响。
老旧系统改造：兼容旧有接地网，提升整体防雷能力。

五、安装与维护要点

5.1 安装规范

串联接入：安装在主地网干线中，确保接地线短、直、粗（推荐≥95mm²铜芯）。
间距要求：接地线弯曲半径≥10 倍线径，避免应力集中。
连接验证：安装后测试导通电阻（目标 < 0.03Ω）。

5.2 维护建议

定期检测：每年检查导通状态，雷雨季前专项排查。
故障处理：若检测到电阻升高或断路，需及时更换。
寿命管理：按标准环境使用，一般使用寿命≥20 年。

六、技术优势

- 6.1 **免维护设计**：无源器件，无需外部电源或人工干预
- 6.2 **兼容性强**：适配多种接地形式（如联合接地、独立接地）。
- 6.3 **经济性**：减少接地网复杂度，降低 30%以上工程成本。
- 6.4 **标准化认证**：符合 IEC 61643-1、GB 50057 等国内外防雷标准。

七、注意事项

- 7.1 **选型匹配**：根据预期雷电流强度选择 80kA 或 120kA 型号。
- 7.2 **环境适应性**：避免安装在强腐蚀性区域（需特殊防腐处理）。
- 7.3 **协同防护**：需配合避雷针、浪涌保护器（SPD）组成完整防雷系统。

等电位电子开关 (第 159-161 页) (CSHBFL-DDZ) : 消除地网与信号设备间的电压差，防止地电位反击导致的共地干扰。等电位电子开关是弱电系统防雷的核心组件，通过智能导通机制实现地电位均衡。合理选型、规范安装及定期维护是保障其效能的关键。在实际应用中，需结合系统需求（如信号类型、雷电环境）进行针对性配置，以最大限度降低雷击风险。

名称	型号	导通电压	最大放电电流Imax(kA,8/20μs)	响应时间
等电位电子开关	CSHBFL-DDZ	75	40	≤100

一、产品概述

产品名称: 等电位电子开关

产品型号: CSHBFL-DDZ

1.3 产品类型: 信号类防雷器专用

二、定义与基本原理

2.1 等电位电子开关是一种用于信号防雷系统的保护装置，核心功能是通过动态导通或断开连接，消除地网与设备之间的电位差，防止雷电反击或电磁干扰对弱电设备造成损害。

2.2 核心原理:

常态开路: 在无雷击或异常电流时，开关两端保持开路状态，不影响信号的正常传输。

触发导通: 当检测到雷电流（或地电位反击）达到设定阈值（如 40kA/8/20μs）时，开关迅速闭合，将雷电流泄放至地网，避免设备因电位差受损。

快速响应: 响应时间≤100μs，确保在瞬态过电压到来前完成保护动作。

三、核心功能与应用场景

主要功能:

消除地电位差: 防止因地网电流反击导致设备外壳带电，保护人员安全。

抑制共地干扰: 阻断雷电引起的地电位浮动对信号传输的干扰。

分流雷电流：将雷击能量通过低阻抗路径泄放，降低设备承受的过电压。

3.2 典型应用场景：

通信系统：基站、光端机、路由器等设备的信号防雷保护。

安防监控：摄像头、门禁系统等弱电设备的接地防护。

工业自动化：PLC、传感器等设备的雷电防护。

电力系统：继电器保护、SCADA 系统的接地隔离。

四、关键技术参数

参数名称	数值/规格
型号	CSHBFL-DDZ
最大放电电流	40kA (8/20μs 波形)
导通电压	75V
响应时间	≤100μs
主要参数	参数说明
导通电压 (Uc)	触发导通的阈值电压（如 75V），需匹配设备耐压等级。
最大放电电流 (Imax)	单次 8/20μs 波形下可承受的最大雷电流（如 40kA）。
响应时间	从触发到导通的时间（≤100μs），越快越好。
适用频率范围	支持的信号频率（如 DC~100MHz），需与被保护设备匹配。
绝缘电阻	正常状态下的绝缘性能（通常≥1GΩ），确保开路可靠性。

五、安装与维护要点

5.1 安装要求：

串联接入：安装在信号防雷器与地网之间的地线上，确保接地路径最短。

线缆规范：连接线需短、粗、直（低阻抗），避免弯曲或过长。

极性无关：多数型号支持双向导通，安装时无需区分极性。

5.2 维护建议：

定期检测：使用万用表测试开路状态或导通后的接触电阻。

故障排查：若设备频繁损坏，检查接地电阻是否超标（建议 $\leq 4\Omega$ ）。

更换周期：一般无需更换，但遭雷击后需检查触点烧蚀情况。

六、选型指南

6.1 根据雷电流等级选型：

轻雷区（年均雷暴日 ≤ 25 天）：可选 20kA~40kA 型号。

重雷区（年均雷暴日 ≥ 40 天）：建议选用 ≥ 60 kA 型号。

6.2 匹配信号类型：

低频信号（如 RS485、音频）：优先选择低频特性好的型号。

高频信号（如网络、视频）：需关注高频损耗参数。

6.3 兼容性验证：

确保与现有防雷器、地网的接口及电压等级兼容。

七、常见问题与解决方案

7.1 误触发问题：

原因：导通电压设置过低或接地不良导致虚接。

解决：检查接地电阻，调整导通电压参数（如更换更高 U_c 型号）。

7.2 信号衰减：

原因：连接线过长或材质不佳。

解决：缩短连接线，改用多股铜芯线（如 RVVP 电缆）。

7.3 失效检测：

方法：用万用表测量常态下两端电阻（应为无穷大），导通后接近 0Ω 。

防电位反击箱（第 162-164 页）（CSHBFL-FDW）： 用于**防止地电位反击**（即不同接地体之间因雷击或过电压产生的高电位差对设备造成损害）。通过主动均衡地电位差，为多接地系统提供高效雷电防护，适用于对设备安全性要求高的场景。在地线与地网间建立等电位连接，避免因雷电流泄放导致局部电位升高。内置高频抑制器，减少雷电产生的电磁脉冲（EMP）对设备的干扰。无需外部电源，依靠物理导通机制实现全天候防护。

名称	型号	规格	最大放电电流Imax(kA,8/20μs)	响应时间
防电位反击箱	CSHBFL-FDW	280KA	280	≤20

一、产品概述

1.1 产品名称：防电位反击箱

1.2 产品型号：CSHBFL-FDW

1.3 **最大放电电流**：280kA（8/20μs 波形）

1.4 **响应时间**：≤20μs

1.5 **功能特性**：

免维护、无源运行，无需外部电源。

内置高频抑制器，有效抑制雷电或操作过电压引发的高频干扰。

专为不同地线与地网间的连接设计，防止地电位反击导致的设备损坏。

二、技术原理

2.1 地电位反击成因

多接地系统并存：同一系统中可能存在避雷针接地、设备外壳接地、变压器接地等多个独立接地体。

雷击或过电压：当雷电流通过某一接地体泄入大地时，该接地体电位骤升，若与其他接地体存在电位差，电流会通过设备外壳或电缆形成反击回路，导致设备损坏。

2.2 防护机制

常态：产品两端处于**开路状态**，不影响地线正常分流雷电流。

异常时：当检测到地线间电压差超过阈值（如雷击瞬间），内置的**气体放电管（GDT）或压敏电阻（MOV）**迅速导通，将电位差限制在安全范围内，保护设备。

三、关键参数

参数	说明
型号	CSHBFL-FDW/280（不同型号对应不同通流容量，如 280kA）
最大放电电流	280kA (8/20μs) ：可承受单次雷击的最大能量（8/20μs 为标准雷电波形）
响应时间	≤20μs ：从触发到导通的时间极短，确保快速响应
适用场景	多接地系统共存的场所（如变电站、通信基站、数据中心等）

四、典型应用场景

- 4.1 **电力系统：**变电站、开关站的地网互联，防止雷击导致母线跳闸。
- 4.2 **通信行业：**基站铁塔与机房地网的连接，避免雷电损坏通信设备。
- 4.3 **工业领域：**石油化工、冶金工厂的接地系统，保护生产设备安全。
- 4.4 **建筑防雷：**高层建筑防雷引下线与基础地网的等电位连接。

五、安装与选型要点

5.1 安装注意事项

- 串联接入地线：**需串联在需保护的地线段中，确保连接可靠且接触电阻 $\leq 0.1\Omega$ 。
- 路径最短化：**连接线应尽量短、粗、直，降低线路感抗。
- 远离干扰源：**避免安装在变频器、大功率电机等强电磁干扰区域。

5.2 选型依据

- 通流容量：**根据当地雷暴日等级选择（如多雷区需 $\geq 200\text{kA}$ ）。
- 响应速度：**高频设备（如服务器、精密仪器）需优先选择响应时间 $\leq 10\mu\text{s}$ 的产品。
- 兼容性：**需与现有接地系统材质（铜、镀锌钢等）匹配，避免电化学腐蚀。

六、维护与检测

6.1 **定期检查**：每年雷雨季前测试导通电阻（应 $\leq 1\Omega$ ）。

6.2 **故障判断**：若设备频繁跳闸或设备仍受损，需排查防电位反击箱是否失效。

6.3 **更换周期**：一般 10-15 年需整体更换（视使用环境及通流次数而定）。

七、常见误区澄清

7.1 **误区 1**：“防电位反击箱可替代接地网。”

正解：仅作为地网间的连接装置，无法替代主地网的物理接地作用。

7.2 **误区 2**：“安装后无需其他防雷措施。”

正解：需与避雷针、浪涌保护器（SPD）等形成综合防护体系。

防雷接地汇流箱 (第 165-167 页) (CSHBFL-HLX) : 用于汇集多条防雷接地线、保护接地线或工作接地线, 并将其快速泄放至大地, 降低雷电或电涌对建筑物、设备及人员的危害。**多线汇流:** 整合多条接地线 (如避雷针、引下线、设备接地线) 的电流。**快速泄流:** 通过低阻抗路径将雷电流 (如 200kA/8/20μs) 瞬间导入地网, 减少电位差。**均压保护:** 均衡系统电位, 防止反击或闪络现象。

名称	型号	规格	最大放电电流Imax(kA,8/20μs)	外形尺寸(mm)
汇流箱	CSHBFL-HLX	200KA	200	180x100x60

一、基础信息

1.1 **产品名称:** 防雷接地汇流箱 (汇流箱)

1.2 **产品型号:** CSHBFL-HLX

1.3 **技术规格:**

最大放电电流: 200kA (8/20μs 标准雷电波形)

额定容量: 200KA

外形尺寸: 180mm×100mm×60mm

1.4 **材质工艺:**

紫铜支架 (耐腐蚀性强)

优化的导电接触设计 (保障强泄流能力)

二、功能特性

2.1 **多线汇流:** 支持多条防雷接地线、保护接地线、工作接地线的集中汇接。

2.2 **快速泄流:** 采用特殊泄流结构设计, 实现雷电流和电涌的毫秒级快速中和。通过低阻抗路径将雷电流 (如 200kA/8/20μs) 瞬间导入地网, 减少电位差。

2.3 **均压保护:** 均衡系统电位, 防止反击或闪络现象。

2.3 **安装灵活:** 支持墙面嵌入式或悬挂式安装, 适应不同场景需求。

三、技术参数与设计要点

参数类别	典型值/要求	说明
最大通流能力	200kA (8/20μs)	符合 GB 50057-2010 标准，满足大多数建筑物防雷需求。
接地电阻	≤4Ω (独立地网)	需通过降阻剂、接地模块或深井接地等方式优化。
材质与防腐	紫铜排/镀锡铜排+304 不锈钢外壳	确保长期耐腐蚀性，适用于潮湿、盐雾等恶劣环境。
防护等级	IP65 及以上	防尘防水，户外安装必备。
监测功能 (可选)	带 SPD 状态监测、接地电阻在线检测	支持远程监控，提升系统可靠性。

四、典型应用场景

- 4.1 **建筑物防雷系统**：整合避雷针、引下线、均压环的接地电流，保护建筑主体及内部设备。
- 4.2 **变电站与输电线路**：防止雷击导致的过电压损坏变压器、开关柜等关键设备。
- 4.3 **通信基站与数据中心**：保护精密电子设备免受感应雷或地电位反击的影响。
- 4.4 **工业设施**：石油化工、风电场等高风险区域的防雷接地网络。

五、安装与维护规范

5.1 安装要求

- 路径最短化**：接地线需采用直线连接，减少电感效应。
- 等电位连接**：汇流箱需与地网、设备外壳、金属管道等可靠连接。
- 密封性检查**：户外安装后需测试防水性能，避免雨水渗入。

5.2 维护周期

- 每年检测接地电阻，确保≤4Ω。
- 定期检查端子紧固状态及 SPD（浪涌保护器）是否失效。

六、选型指南

6.1 根据系统需求选择

- 电流容量**：匹配建筑物防雷等级（如第二类防雷需≥40kA，第一类需≥100kA）。
- 扩展性**：预留端子接口，便于后期增加接地线路。

6.2 环境适应性

潮湿环境优先选用 316L 不锈钢材质，沿海地区需加强防腐设计。

6.3 智能化需求

选择带 RS485 接口或物联网功能的型号，实现远程监控与数据分析。

七、常见问题与解决方案

7.1 接地电阻超标

对策：增加接地极数量或使用降阻模块，改善土壤导电性。

7.2 汇流箱腐蚀

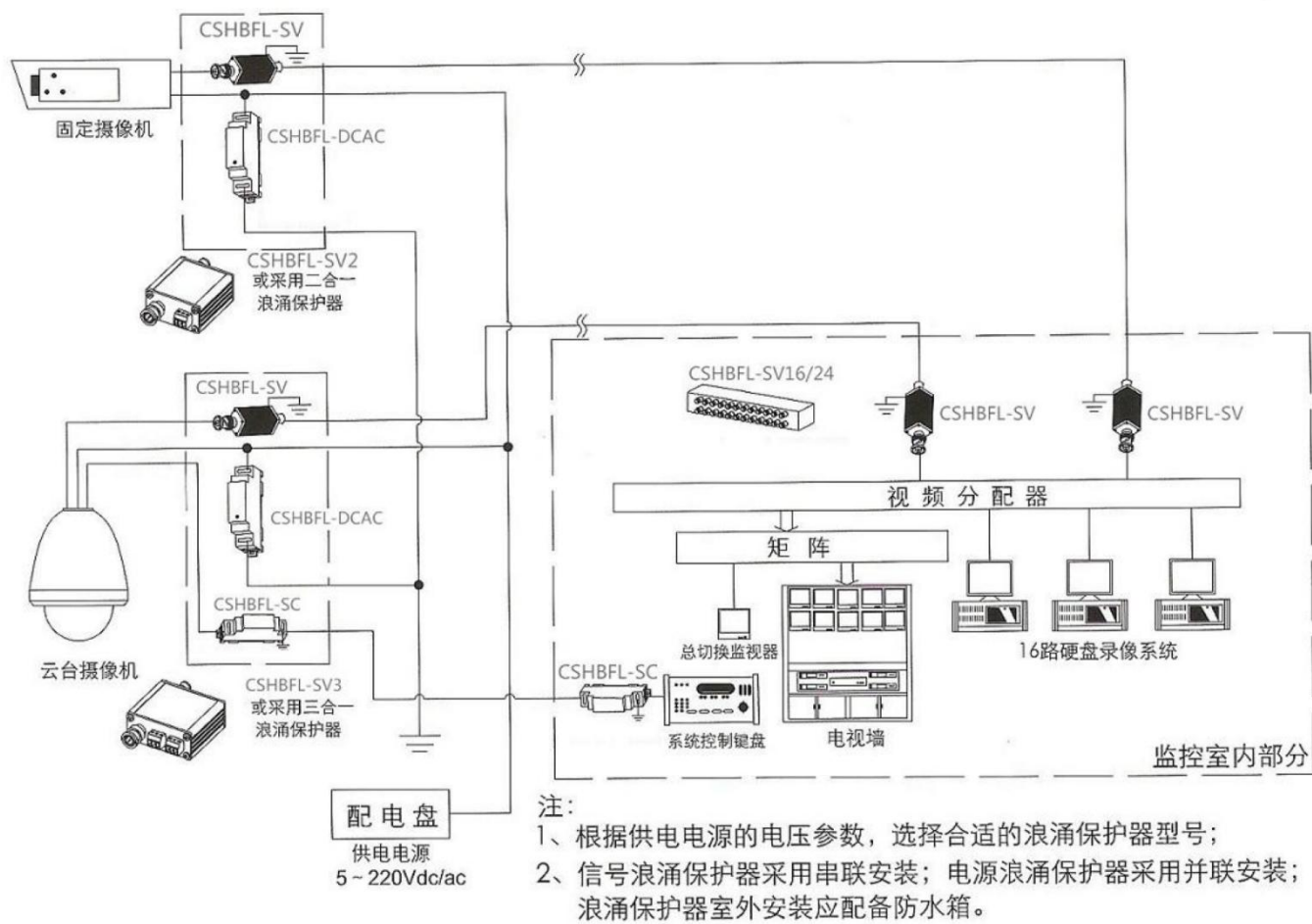
对策：选用镀锌或镀镍材质，定期涂刷防腐涂层。

7.3 雷击后设备损坏

对策：检查 SPD 是否失效，确认接地路径是否完整。

总结：通过合理设计与规范安装，防雷接地汇流箱可显著提升系统的雷电防御能力，保障人员及设备安全。实际应用中需结合工程条件，遵循相关标准进行系统化设计。

视频监控系统防雷设计（第 168-172 页）： 包含前端摄像机、传输线路（同轴电缆/光纤）、终端控制设备及供电系统。防护重点：直击雷、感应雷、雷电波侵入对设备造成的损坏。



一、设计前的准备工作

1.1 风险评估：

分析监控系统的组成（前端设备、传输线路、终端设备），识别易受雷击的部位（如室外摄像机、架空线缆、终端机房）。

评估雷暴活动强度（参考当地气象数据），确定防雷等级（如第一等级适用于高风险区域，需更严格的防护）。

1.2 现场勘查：

测量土壤电阻率（影响接地电阻），若土壤电阻率高（如高山岩石地区），需提前规划接地装置的增加方案（如电解地极、接地模块）。

确认周边环境（如是否有高大建筑物、树木，是否靠近高压线路），避免线缆与直击雷防护装置平

行捆扎（需预留安全距离）。

二、核心防雷设计要点

视频监控系统的防雷设计需覆盖**前端设备、传输线路、终端设备**三大环节，同时兼顾**直击雷防护、感应雷防护、地电位反击防护**。

2.1 前端设备防雷设计

前端设备（如摄像机、云台、设备箱）是雷击的高风险部位，需重点防护：

2.1.1 直击雷防护：

室外摄像机应置于**接闪器（避雷针）的有效保护范围内**（保护角 $\leq 45^\circ$ ）。若摄像机独立架设，避雷针需距摄像机 3-4 米；若安装在立杆上，避雷针可与立杆一次成型（采用不小于 $\varphi 25\text{ mm}$ 的圆钢）。设备箱（含电源、信号、控制线路）应安装在立杆距地面 2.5 米处，箱内安装**三合一防雷器**（电源、信号、控制线路共防），防雷器的接地端子通过直径 $\geq 16\text{mm}^2$ 的软质铜绞线连接至接地装置。

2.1.2 感应雷防护：

电源线路：在摄像机电源入口处安装**电源 SPD**（浪涌保护器），若直流电源传输距离 > 15 米，摄像机端需串接**低压直流 SPD**。

信号线路：视频线、控制线等信号线路两端需安装**信号 SPD**（如视频信号 SPD、控制信号 SPD），SPD 的选型需匹配信号的传输速率、电平及雷电通量。

线缆屏蔽：室外线缆优先采用**带金属屏蔽层的电缆**（如 SYV75-5+RVV2 \times 1.0），屏蔽层首尾电气贯通并连接至接地装置；若无法使用屏蔽电缆，线缆需**全线穿金属管**（如镀锌钢管），金属管首尾连通并接地。

2.1.3 接地设计：

前端设备（摄像机、设备箱、立杆）需采用**共用接地系统**，接地电阻 $\leq 10\Omega$ （高山岩石地区 $\leq 20\Omega$ ）。

接地装置的安装：立杆基础下预埋 **$\Phi 50$ 毫米钢管或 $50\times 50\times 5\text{mm}$ 角钢**（热镀锌处理），与基础钢筋焊接；若土壤电阻率高，需增加**电解地极、接地模块或减阻剂**降低电阻。

2.2 传输线路防雷设计

传输线路（电源线、信号线、控制线）是雷电波侵入的主要通道，需采取以下措施：

2.2.1 线缆敷设：

优先采用**埋地敷设**（埋地长度 ≥ 15 米），避免架空敷设；若需架空，需采用**钢筋混凝土杆+铁横担**，并使用**金属铠装电缆或护套电缆穿钢管**。

线缆由室外引入室内时，需在**入户 15 米处改为埋地敷设**，并在转换处安装 **D1 型 SPD**（第一等级防雷系统）。

2.2.2 感应雷防护：

金属线缆：屏蔽层两端连接至前端和终端的接地装置；若线缆穿过 LPZ0A 区（直击雷非防护区），需**全线埋地**。

光缆：光缆的金属外护层或加强芯需电气贯通，末端通过 SPD 连接至等电位连接带；室外光缆需在**入户 15 米处理地**，强雷暴区域需在光缆上方敷设**屏蔽线**（如镀锌钢绞线）。

2.2.3 无线传输设备：

架空天线需置于 **LPZ0B 区**（直击雷防护区），若架设在 LPZ0A 区，需设置**防直击雷装置**（如避雷针）。

室外馈线需穿**金属管**并电气贯通，两端连接至等电位连接带；收/发设备的射频端口需安装**电信/信号 SPD**。

2.3 终端设备防雷设计

终端设备（如监控中心机房、服务器、显示器）是系统的核心，需防止雷电波侵入及地电位反击：

2.3.1 直击雷防护：

监控中心所在建筑物需符合《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）的要求，设置**避雷针、避雷带或避雷网**。

2.3.2 感应雷防护：

电源系统：采用**三级 SPD 分级保护**：

第一级：安装在建筑物总配电房，标称放电电流 $\geq 60\text{KA}$ （ $8/20\mu\text{s}$ ）；

第二级：安装在监控机房楼层配电箱，标称放电电流 $\geq 20\text{KA}$ ；

第三级：安装在重要设备（如服务器、硬盘录像机）前端，标称放电电流 $\geq 5\text{KA}$ 。

信号线路：监控中心的信号线路（如视频线、网络线）两端安装**信号 SPD**，SPD 的接地端连接至**环形等电位连接带**。

2.3.3 等电位连接与接地

监控中心的所有金属部件（如设备外壳、机架、金属管槽、屏蔽线缆外层）需**等电位联结**，连接至**总等电位连接带**（与建筑物基础钢筋相连）。

进入建筑物的金属管线（如电源线、信号线、光缆）需从**同一位置进入**，并连接至等电位连接带；若从不同位置进入，需分别连接至**不同位置的等电位连接带**，并将这些连接带连通。

终端设备的**工作接地**需与建筑物的**防雷接地、保护接地**共用接地系统，接地电阻 $\leq 4\Omega$ （按 50Hz 电气系统人身安全要求确定）。

三、施工与验收注意事项

3.1 材料要求：

接地装置需采用**热镀锌钢材**（如角钢、圆钢、扁钢），防止锈蚀；SPD 需选用**国产名牌产品**（符合 GB/T 18802 标准），并检查其型号、参数是否匹配。

3.2 施工规范：

线缆屏蔽层、金属管的连接需**牢固可靠**，避免虚焊、松动；SPD 的接地线需**短直**（长度 ≤ 0.5 米），线径符合要求（如电源 SPD 接地线 $\geq 4\text{mm}^2$ ，信号 SPD 接地线 $\geq 2.5\text{mm}^2$ ）。

设备箱、接地装置的安装需**防水、防尘**（如设备箱采用密封条，接地装置埋深 ≥ 0.8 米）。

3.3 验收检测：

接地电阻测试：使用**接地电阻测试仪**测量前端、终端的接地电阻，确保符合要求（ $\leq 10\Omega$ 或 $\leq 4\Omega$ ）。

SPD 性能检测：核查 SPD 的**标称放电电流、最大持续运行电压、限制电压**是否符合设计要求，使

用**混合波发生器**检测可插拔 SPD 的限制电压符合性。

等电位连接检测：使用**毫欧表**测量等电位连接带的**电气连通可靠性**（电阻 $\leq 0.03\Omega$ ）。

四、常见问题与解决措施

4.1 地电位反击：

原因：接地电阻过高或等电位连接不良，导致雷电波侵入时产生高电位差。

解决：降低接地电阻（如增加电解地极），完善等电位连接（如将所有金属部件连接至同一等电位带）。

4.2 SPD 失效：

原因：SPD 老化、过电压冲击或选型不当。

解决：定期更换 SPD（建议每 2-3 年更换一次），选用匹配的 SPD（如电源 SPD 选电压保护水平 $\leq 1.5\text{kV}$ ）。

4.3 线缆屏蔽不良：

原因：屏蔽层未贯通或接地不良。

解决：确保屏蔽层首尾连接，接地电阻符合要求（ $\leq 10\Omega$ ）

五、规范与标准依据

《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）；

《气象行业标准》（QX/T ）；

《安全防范工程技术标准》（GB 50348-2018）；

《电子信息系统机房设计规范》（GB 50174-2017）。

通过以上设计，可有效防止直击雷、感应雷、地电位反击对视频监控系统的损害，确保系统稳定运行。施工过程中需严格按照规范执行，验收时需进行全面检测，确保各项指标符合要求。

周界报警系统防雷设计 (第 173-176 页) : 包括红外对射探测器、振动传感器、电子围栏等前端探测设备。防护重点: 雷电直击、感应过电压导致误触发或设备损毁。周界报警系统的防雷设计需综合考虑直击雷、感应雷及地电位反击的防护, 通过**避雷装置、接地系统、等电位连接、屏蔽措施**等多方面配合, 确保系统在雷雨天气下的稳定运行。施工时需严格遵循规范, 验收时需测试接地电阻与防雷器性能, 维护时需定期检查, 才能有效降低雷害风险。

一、设计依据

《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）：明确直击雷、感应雷及雷电电磁脉冲（LEMP）防护的基本要求；

《周界防范高压电网装置》（GB 25287-2023）：高压电网系统的接地、防雷及等电位连接要求；

《安全防范工程技术规范》（GB 50348-2018）：安防系统整体防雷与接地的规定。

二、系统组成与雷害机理

周界报警系统主要由**前端设备**（红外对射、脉冲电子围栏、张力围栏等探测器）、**传输线路**（信号电缆、电源电缆）及**后端控制设备**（报警主机、监控中心）组成。其雷害主要来自三方面：

直击雷：前端设备（如安装在围墙顶端的电子围栏）处于空旷环境，易遭受直接雷击，损坏探测器或引发火灾；

感应雷：雷击附近导体（如避雷针、大树）时，会在传输线路（信号线、电源线）中感应出高电压（可达数千伏），损坏控制器、传感器等电子设备；

地电位反击：接地系统不完善时，雷电流无法快速泄入大地，导致设备接地端与零线之间存在电位差，损坏敏感电子元件。

三、具体防雷设计措施

3.1 直击雷防护

避雷装置设置：在周界报警系统前端设备（如电子围栏、红外对射）周围安装**避雷短针**（高度 ≥ 1.5 米），或利用周边已有避雷针（如建筑物屋顶避雷带），确保前端设备处于避雷针的保护范围（滚球半径内，一类防雷建筑滚球半径 30 米，二类 20 米，三类 10 米）；

接地系统：避雷针需与**独立接地网**连接，接地体采用**热镀锌角钢**（ $50\times 50\times 5\text{mm}$ ，长度 2.5 米），埋深 ≥ 0.8 米，接地电阻 $\leq 10\Omega$ （若土壤电阻率高，可添加降阻剂）。

3.2 感应雷防护

前端设备防雷：

电源线路：在红外对射、电子围栏等前端设备的电源进线处安装 **220V 交流电源防雷器**（如型号 CSHBFL-M275/20/2P，最大放电电流 20kA），防止雷电波沿电源线侵入；

信号线路：在红外对射的 RS485 信号线、电子围栏的控制信号总线处安装**信号二合一防雷器**（如型

号 CSHBFL-SC2/24，集成 24V 直流与 RS485 信号防雷），抑制感应雷产生的过电压；

传输线路屏蔽：信号电缆（如 RS485 总线）采用**屏蔽双绞线**（外层为金属编织网），屏蔽层两端接地（前端设备端与后端控制端），减少电磁感应干扰；

等电位连接：将前端设备的金属外壳（如电子围栏的合金线支架）、传输线路的屏蔽层、接地装置用**铜质等电位带**（ $\geq 16\text{mm}^2$ ）连接，消除不同金属部件之间的电位差。

3.3 后端控制设备防雷

电源防雷：在监控中心的 UPS 电源进线处安装 **10kA 以上电源防雷器**（如三相 SPD），保护后端设备免受雷电波侵入；

信号防雷：在报警主机与前端设备的信号传输线路（如 RS485 总线）处安装**信号防雷器**（如型号 CSHBFL-SC，标称电压 24V），防止信号线路中的感应过电压损坏主机；

接地设计：监控中心的接地系统需与前端设备的接地系统**共用接地网**（接地电阻 $\leq 4\Omega$ ），避免地电位反击。

3.4 接地系统设计

接地体选择：采用**热镀锌角钢**（ $50\times 50\times 5\text{mm}$ ，长度 2.5 米）或**铜包钢接地极**（适用于高土壤电阻率地区），埋深 ≥ 0.8 米，接地体之间的距离 ≥ 5 米（避免相互干扰）；

接地电阻要求：

前端设备（如电子围栏、红外对射）的接地电阻 $\leq 10\Omega$ ；

后端控制设备（如监控中心）的接地电阻 $\leq 4\Omega$ ；

若土壤电阻率高（如岩石地区），可采用**降阻剂**（如石墨降阻剂）或**深井接地**（埋深 ≥ 5 米），降低接地电阻；

接地连接：接地体与设备之间用**铜质接地线**（ $\geq 16\text{mm}^2$ ）连接，连接处需做**防腐处理**（如涂沥青），避免氧化腐蚀。

四、特殊环境设计要点

潮湿环境（如地下停车场周界）：选用**防水型探测器**（IP66 及以上），传输线路采用**防水电缆**（如 RVVP 屏蔽电缆），接地系统需增加**防潮层**（如铺设沥青）；

强电磁干扰环境（如变电站周边）：传输线路采用**双绞屏蔽电缆**（屏蔽层接地），前端设备加装**电磁屏蔽罩**，避免电磁干扰影响防雷效果；

高土壤电阻率环境（如山区）：采用**深井接地**（埋深 ≥ 5 米）或**接地模块**（如石墨接地模块），降低接地电阻。

五、施工与验收注意事项

施工规范：接地体的埋设需符合《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》（GB 50169-2016），接地线与设备的连接需牢固（用螺栓固定），避免松动；

验收测试：接地电阻需用**接地电阻测试仪**（如 FGS2571）测量，测试时需断开设备与接地系统的连接，避免干扰；

维护管理：定期检查接地系统的腐蚀情况（每半年一次），更换氧化的接地线；定期测试防雷器的性能（每年一次），失效的防雷器需及时更换。

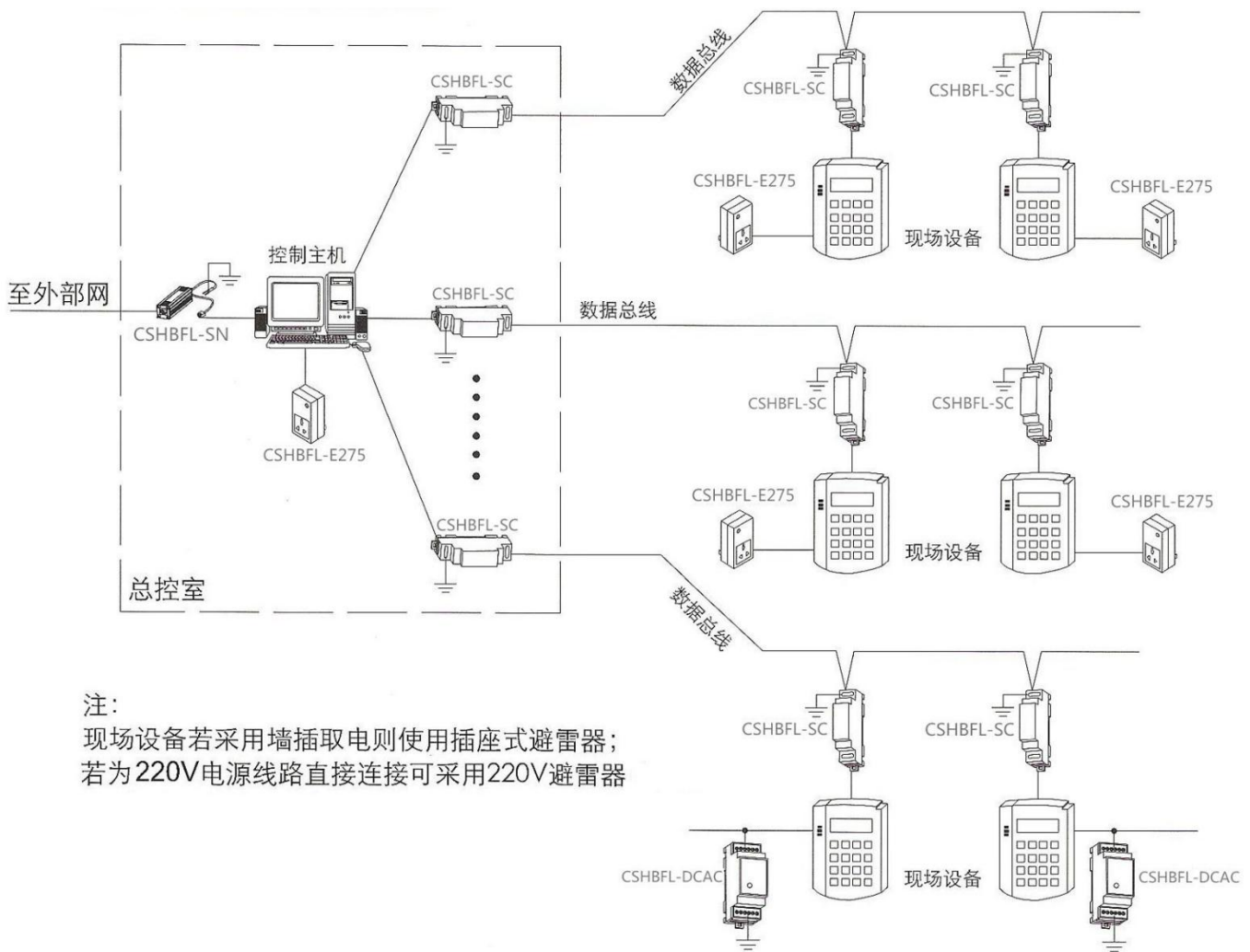
六、常见故障与解决

前端设备损坏：原因可能是直击雷或感应雷，解决方法是检查避雷装置是否正常（如避雷针是否倾斜），接地电阻是否符合要求（ $\leq 10\Omega$ ），更换损坏的防雷器；

信号线路干扰：原因是传输线路屏蔽不好或接地不良，解决方法是更换屏蔽双绞线，确保屏蔽层两端接地；

地电位反击：原因是接地系统不完善，解决方法是检查接地电阻（ $\leq 4\Omega$ ），确保前端与后端设备共用接地网。

门禁系统防雷设计（第 177-180 页）： 包括读卡器、控制器、电锁、出门按钮、电源模块。抑制雷电电磁脉冲（LEMP）通过电源线、信号线侵入。对通信线路：RS485 总线、TCP/IP 网络、视频信号线。供配电系统：电源线路（AC220V/DC12V/24V）分层次保护。



一、门禁系统防雷设计核心目标

1.1 防范雷电危害类型

直击雷：通过外部防雷装置（避雷针/带）避免雷电直接击中设备。

感应雷：抑制雷电电磁脉冲（LEMP）通过电源线、信号线侵入设备。

地电位反击：通过等电位连接和接地系统降低电位差。

1.2 保护对象

读卡器、控制器、电锁、出门按钮、电源模块等关键设备。

通信线路（RS485、TCP/IP）、电源线路（AC220V/DC12V/24V）。

二、防雷设计技术措施

2.1 外部防护（直击雷防护）

2.1.1 避雷针/避雷带系统

在建筑顶部安装避雷装置，形成保护区（LPZ0B）。

引下线间距 $\leq 18\text{m}$ ，接地电阻 $\leq 1\Omega$ （独立接地或联合接地）。

2.1.2 接闪网格尺寸

第一类防雷： $\leq 5\text{m} \times 5\text{m}$ 或 $6\text{m} \times 4\text{m}$ ；第二类 $\leq 10\text{m} \times 10\text{m}$ 或 $12\text{m} \times 8\text{m}$ 。

2.2 内部防护（感应雷防护）

2.2.1 多级 SPD 防护

第一级（LPZ0→LPZ1）：安装在总配电箱，标称放电电流 $I_n \geq 100\text{kA}$ （8/20 μs ）。

第二级（LPZ1→LPZ2）：安装在分配电箱， $I_n \geq 40\text{kA}$ 。

第三级（设备端）：在门禁设备前端安装 $I_n \geq 10\text{kA}$ 的精细保护 SPD。

2.2.2 等电位连接系统

通过总等电位箱（MEB）将设备外壳、PE 线、防雷接地等电位连接。

局部等电位联结（LEB）用于机房或设备密集区域。

2.3 线路防护

2.3.1 电源线路防护

三级配电：总配电→分配电→设备端逐级限压。

采用“电源+信号”复合型 SPD（如三相电源 SPD+RS485 信号 SPD 组合）。

2.3.2 信号线路防护

RS485 总线：安装气体放电管（GDT）+TVS 二极管组合模块（耐压 $\geq 250\text{V}$ ）。

TCP/IP 网络：使用浪涌保护模块（10/100/1000Mbps 自适应，插入损耗 $\leq 0.5\text{dB}$ ）。

视频信号：双向 TVS 二极管（钳位电压 $\leq 90\text{V}$ ，响应时间 $< 1\text{ns}$ ）。

2.4 接地系统

2.4.1 接地电阻要求

独立接地电阻 $\leq 1\Omega$ ，联合接地电阻 $\leq 4\Omega$ （特殊区域可放宽至 $\leq 10\Omega$ ）。

2.4.2 接地方式

水平接地体（镀锌扁钢-40×4）+垂直接地极（角钢 50×50×5，L=2.5m）。

接地网敷设深度 $\geq 0.8\text{m}$ ，间距 $\geq 5\text{m}$ 。

三、关键设备防护方案

设备类型	防护措施
读卡器	<div>- 安装信号线路 SPD（响应时间$< 1\text{ns}$） - 电源端串联 C 级 SPD（$I_n \geq 10\text{kA}$）</div>
控制器	<div>- 配置电源+信号复合型 SPD（标称放电电流$\geq 5\text{kA}$） - 接地线$\leq 0.5\text{m}$</div>
电锁电路	<div>- 设置电压开关型 SPD（最大持续运行电压$\geq 60\text{V}$） - 隔离变压器（1:1）隔离干扰</div>
通信线路	<div>- RS485 线穿金属管屏蔽，两端接地 - 网络线使用屏蔽双绞线（STP）</div>

四、施工与验收要点

4.1 安装工艺

SPD 安装位置：靠近设备侧，前端串联空开或浪涌后备保护器（额定电流 \leq SPD 标称电流的 1.6 倍）。

接地线施工：黄绿双色线，禁止与电源中性线（N 线）混接。

4.2 测试验证

接地电阻测试：每年雷雨季前检测。

SPD 性能测试：启动电压、漏电流、响应时间（示波器检测）。

4.3 维护周期

SPD 更换：累计通流量达上限或劣化指示失效后立即更换。

接地网复测：每 5 年一次，土壤电阻率变化时需重新评估。

五、设计依据标准

5.1 国家标准

GB50057-2010《建筑物防雷设计规范》

GB50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》

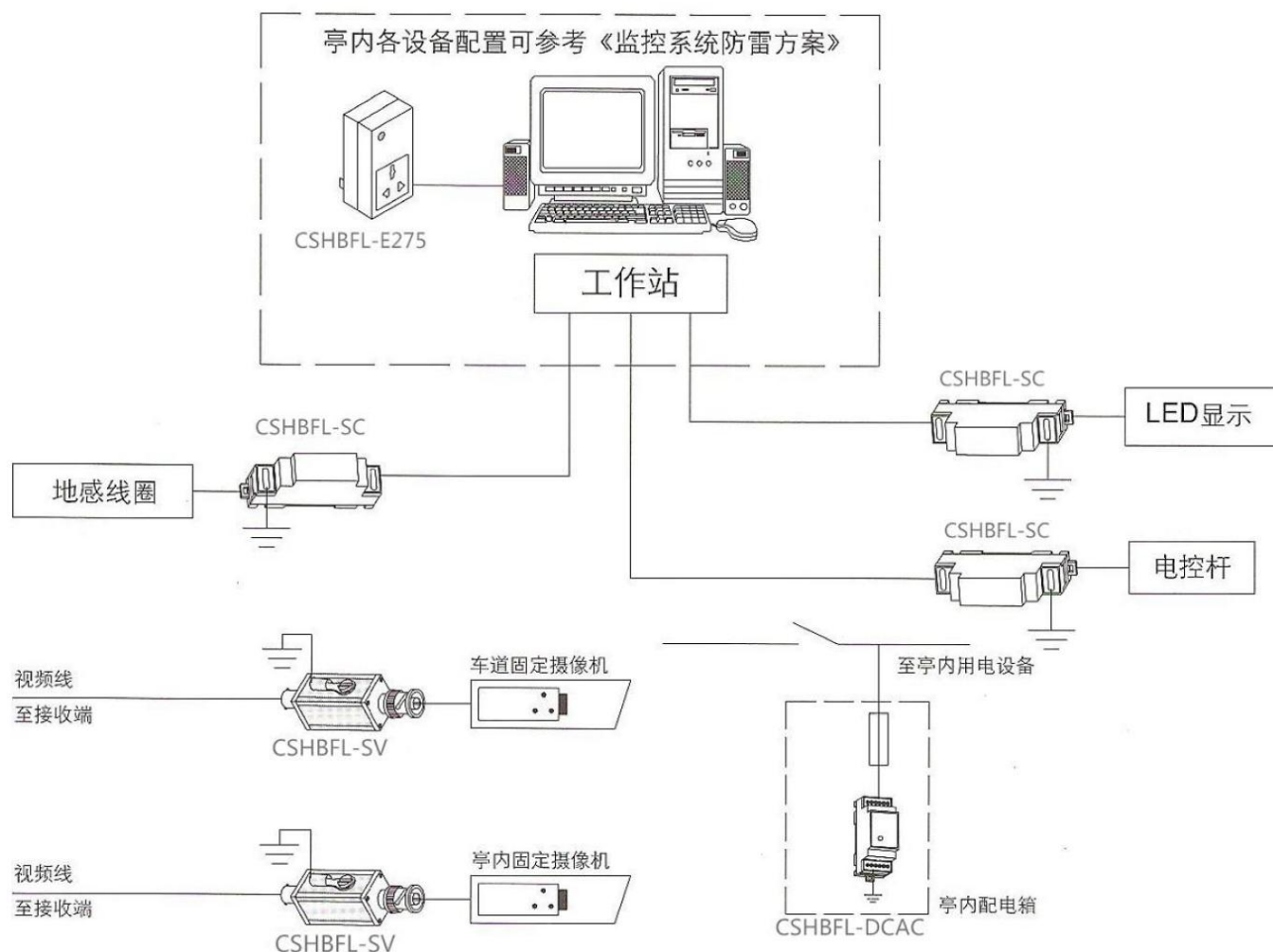
GB/T17626.5-2008《电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验》

5.2 行业标准

GA/T75-2017《安全防范工程程序与要求》

IEC61643-1《低压配电系统的浪涌保护器（SPD） 第1部分：性能要求和试验方法》

停车场处理系统防雷设计 (第 181-184 页) : 包括车道控制器、车牌识别摄像机、自动道闸机、车位探测器、LED 显示屏、地感线圈系统等设备。室外设备防直击雷: 摄像机立杆安装避雷针 (高度 $\geq 1.5\text{m}$) , 接闪带网格 $\leq 10\text{m}\times 10\text{m}$ 。弱电井防护: 垂直桥架每层设置等电位连接条, 穿线管两端接地。车辆检测器防护: 磁感应线圈加装磁屏蔽装置, 采用 RVVP 防雷电缆。



一、防护对象

1.1 核心设备

车道控制器、服务器、工作站

网络交换机、路由器、光纤收发器

监控主机、存储设备、UPS 电源

智能分析终端 (如 AI 车牌识别设备)

1.2 关键线路

电源进线（市电/备用电源）

网络通信线（TCP/IP、光纤）

控制信号线（RS485、CAN 总线）

视频监控线（同轴电缆、网线）

二、核心防雷措施

2.1 电源系统防护（三级防护体系）

防护层级	安装位置	SPD 参数	备注
一级	总配电柜	标称通流≥60kA (8/20μs)	并联安装在 L/N 线间
二级	楼层配电箱	标称通流≥40kA	重点保护数据处理机房
三级	设备前端	标称通流≥20kA	靠近设备侧，模块化设计

附加措施：
安装退耦器防止 SPD 级间干扰
采用全模防护（L/N+PE）抑制共模/差模浪涌

2.2 信号线路防护

网络通信线

在 RJ45 接口处安装网络信号 SPD（如 CSHBFL-SN），响应时间≤1ns

光纤线路：金属加强芯需接地，光端机端口加装光电隔离器

控制信号线

RS485 总线两端安装数据线 SPD（如 CSHBFL-SC），接地电阻≤4Ω

CAN 总线采用双绞线+磁环滤波抑制高频干扰

2.3 接地与等电位系统

接地要求

处理中心独立设置联合接地体，接地电阻≤1Ω

采用 30×3mm 镀锌扁钢敷设环形接地网

等电位连接

设置**局部等电位端子箱（LEB）**，将设备外壳、金属管线、PE 线统一接入
机房内铺设**等电位均压网格**（间距≤5m×5m）

2.4 特殊区域防护

室外设备接口

摄像机立杆、地感线圈等室外设备就近安装**适配型 SPD**（如 CSHBFL-SC）
采用**铠装电缆**或穿金属管埋地敷设（埋深≥0.7m）

UPS 电源防护

UPS 输入/输出端加装**高频抑制型 SPD**（如 CSHBFL-SC）
后备电池组单独接地，避免形成环路

三、标准化依据

3.1 国际标准

IEC 62305-3 《雷电防护-内部系统防护措施》
IEEE C62.41.2 《低压交流电源浪涌保护器的选择》

3.2 国家标准

GB 50343-2012 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》
GB/T 17626.5 《电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验》

四、产品选型参考

设备类型	推荐型号	技术特点
电源 SPD	CSHBFL-M385/25I	10/350μs 波形，VPR≤2.5kV
网络信号 SPD	CSHBFL-SN	工作电压 6V，插入损耗≤0.3dB
数据线 SPD	CSHBFL-SC	支持 RS232/485/422 接口
等电位连接器	CSHBFL-DDW	铜镀银材质，接触电阻≤0.003Ω

五、施工注意事项

5.1 线缆布设

电源线与信号线分开敷设，间距 $\geq 20\text{cm}$

SPD 引接线长度 $\leq 0.5\text{m}$ ，采用截面积 $\geq 16\text{mm}^2$ 多股铜芯线

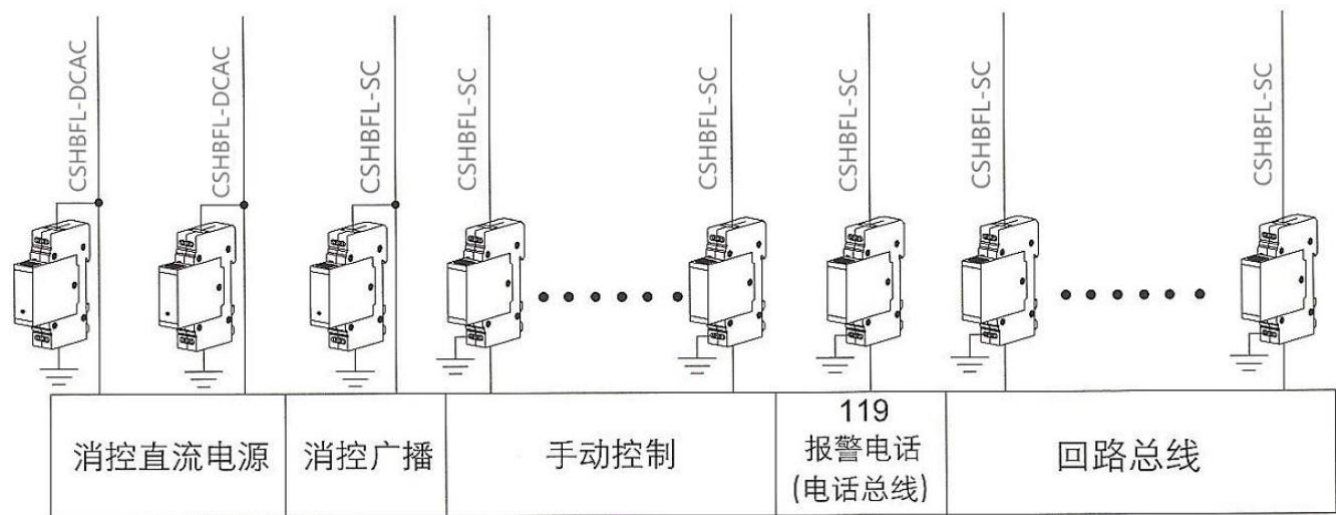
5.2 验收测试

完工后需进行**接地电阻测试** ($\leq 1\Omega$)

使用**浪涌发生器**模拟雷击验证 SPD 有效性

定期巡检服务（每年 1 次）

消防控制系统防雷设计（第 185-189 页）： 包括探测器（烟感、温感等）、输入/输出模块、控制器（联动型、独立型）、应急广播等设备。火灾自动报警系统：包含探测器、控制器、联动模块的雷电防护，自动喷淋系统：水泵控制柜、电磁阀等关键设备的浪涌保护，气体灭火系统：启动装置、管网传感器的过电压防护，应急通信系统：消防电话、广播设备的信号线路防护。



一、消防控制系统防雷设计核心目标

- 1.1 **设备保护：** 防止雷电过电压损坏火灾报警控制器、联动模块、气体灭火控制盘等关键设备
- 1.2 **功能连续性：** 确保火灾报警、应急通信、疏散指示等系统在雷击事件中可靠运行
- 1.3 **人身安全：** 避免雷电引发电击或火灾风险

二、消防控制系统组成及防雷重点

2.1 火灾自动报警系统

防护对象：

探测器（烟感、温感等）

输入/输出模块

控制器（联动型/独立型）

应急广播设备

防护措施：

电源防护：在配电箱安装Ⅰ级（80kA/8/20μs）SPD，末端设备加装Ⅱ级（40kA）SPD

信号防护：

报警总线采用 RVVP-SPD 专用电缆，两端安装信号 SPD（插入损耗≤0.5dB@1MHz）

联动控制线配置气体放电管（GDT）+压敏电阻（MOV）复合型浪涌保护器

2.2 自动喷淋系统

防护对象：

水泵控制柜

电磁阀组

水流指示器

防护措施：

电源防护：在控制柜进线处安装三相电源 SPD（标称放电电流≥60kA）

信号防护：

电磁阀驱动线采用双绞线+屏蔽层，两端接地

水流指示器信号线加装限压型 SPD（响应时间≤1ns）

2.3 气体灭火系统

防护对象：

启动钢瓶电磁阀

压力传感器

管网压力开关

防护措施：

电源防护：控制回路加装Ⅱ级 SPD（标称放电电流≥20kA）

信号防护：

启动信号线采用 RVVP2×1.5 屏蔽电缆，穿镀锌钢管敷设

压力传感器信号线两端安装 TVS 二极管（钳位电压≤10V）

2.4 应急通信系统

防护对象：

消防电话分机

广播扬声器

对讲机基站

防护措施：

电话线路加装 RJ11 接口 SPD（频率范围 100kHz~300MHz）

广播线路采用同轴电缆+SPD（驻波比≤1.2）

三、防雷接地系统设计

3.1 接地电阻要求：

独立接地：≤1Ω（利用自然接地体时≤4Ω）

共用接地：与建筑物防雷接地共用，电阻≤1Ω

3.2 等电位连接：

采用 M 型等电位网格（间距≤5m×5m），通过总等电位端子箱（MEB）与接地网连接

敏感设备间敷设局部等电位带（LEB），连接间距≤0.5m

3.3 接地材料：

主接地体：Φ16mm 镀锌圆钢，埋深≥0.8m

引上线：40×4mm 镀锌扁钢

四、特殊场景防护设计

4.1 高雷暴区（年雷击次数≥0.25 次/平方公里）

增加电源 SPD 通流容量至 100kA

信号线路采用铠装电缆或穿 SC 管埋地敷设（埋深 $\geq 0.7\text{m}$ ）

4.2 高温/腐蚀环境

选用陶瓷气体放电管（耐温 $\geq 85^{\circ}\text{C}$ ）

SPD 外壳采用 316L 不锈钢材质

4.3 振动场所（如工厂车间）

采用导轨式抗震 SPD 安装支架

信号线缆固定间距 $\leq 1\text{m}$

五、施工与验收要点

5.1 施工规范：

SPD 安装位置距被保护设备 $\leq 10\text{m}$ ，接地线长度 $\leq 0.5\text{m}$

多级 SPD 间距：Ⅰ级与Ⅱ级间距 $\geq 10\text{m}$ ，Ⅱ级与设备间距 $\geq 5\text{m}$

5.2 验收标准：

接地电阻测试报告（冲击接地电阻 $\leq 1\Omega$ ）

SPD 持续运行电压（UC） ≥ 1.15 倍系统工作电压

信号 SPD 插入损耗测试（ $\leq 3\text{dB}$ @工作频段）

六、维护管理建议

6.1 定期检测：

季度巡检：检查 SPD 外观、指示灯状态、接地连接

年度测试：第三方检测机构进行接地电阻、SPD 性能验证

6.2 故障响应：

SPD 劣化指示窗变色后 24 小时内更换

设置 SPD 失效声光报警装置

七、典型配置示例

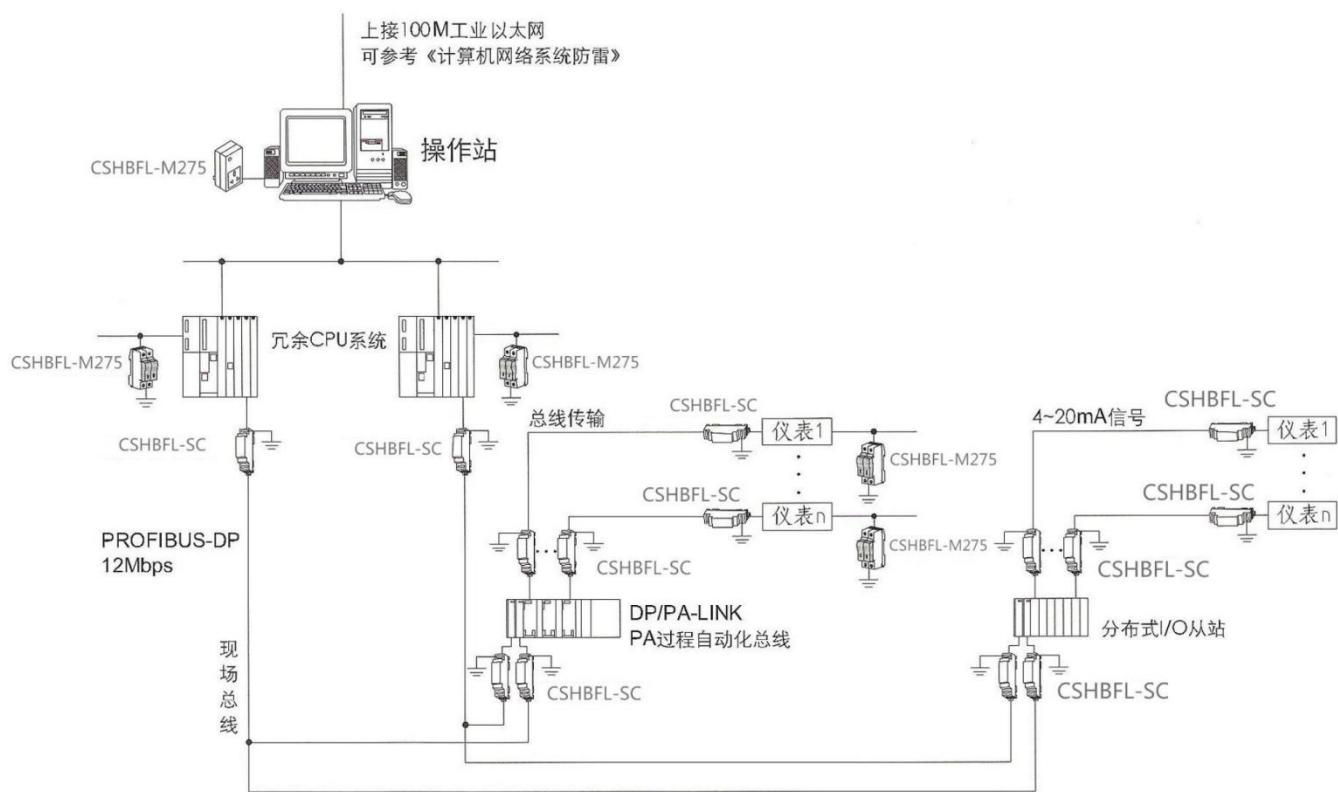
设备类型	电源防护	信号防护	接地要求
火灾报警控制器	I 级+Ⅱ级 SPD	屏蔽双绞线+SPD	接地电阻≤1Ω
气体灭火控制盘	三级电源防护	同轴电缆+SPD	等电位连接
消防广播功放	电源滤波器+SPD	RVVP 电缆+浪涌器	接地干线截面积≥16mm²

八、设计依据

7.1 国家标准

- GB 50057-2010 《建筑物防雷设计规范》
 - GB 50343-2012 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》
- 7.2 行业标准
- GB 50116-2013 《火灾自动报警系统设计规范》
 - IEC 62305-4 《雷电防护-第 4 部分： 建筑物的屏蔽、布线和等电位连接》

工业控制总线系统防雷设计(第 190-192 页)： 包括网络总线(RJ45)、控制总线(RS485/RS232)、工业以太网 (PROFINET) 、CAN 总线等设备。



一、总体设计原则

1.1 分层防护

采用分级保护策略，结合外部防雷（接闪、引下）与内部防雷（屏蔽、接地、SPD），形成多级防护体系。

1.2 等电位连接

通过均压等电位连接减少电位差，避免反击雷对设备的损害。

1.3 信号与电源隔离

对总线信号线路与电源线路分别设计防护，防止浪涌通过电源耦合干扰信号。

二、核心防雷措施

2.1 信号线路防护

SPD 选型与安装

网络总线 (RJ45)：选择插入损耗 $\leq 0.5\text{dB}$ 、带宽 $\geq 100\text{MHz}$ 的 SPD，额定放电电流 $\geq 5\text{kA}$ 。

控制总线 (RS485/RS232)：采用双向 TVS 管（如 P6KE 系列），响应时间 $\leq 1\text{ns}$ ，残压低于设备耐压值。

工业总线 (PROFIBUS/CAN)：优先使用光纤传输替代铜缆，通过光耦隔离阻断雷电流传导路径。

2.2 多级防护电路设计

- 第一级：**气体放电管（GDT）泄放高能量浪涌，限制共模电压。
- 第二级：**TVS 管快速钳位差模电压，保护后端芯片。
- 第三级：**安规电容+限流电阻进一步抑制残压。

2.3 接地与屏蔽

接地系统

接地电阻 $\leq 4\Omega$ ，采用独立防雷接地网，与电力接地保持 $\geq 20\text{m}$ 距离。

总线设备外壳与信号地通过铜排短接，形成等电位。

屏蔽措施

信号线采用双层屏蔽双绞线，外层屏蔽层多点接地，内层屏蔽层单点接地。

光纤布线时，铠装层接地并远离强电磁干扰源。

2.4 电缆与布线优化

电缆选型

控制总线选用截面积 $\geq 1.0\text{mm}^2$ 的屏蔽双绞线，传输距离超过 1000m 时采用铠装电缆

布线规范

信号线与电源线间距 $\geq 30\text{cm}$ ，避免平行敷设。

进出建筑物的线缆穿金属管埋地敷设，埋深 $\geq 0.7\text{m}$

三、典型总线防雷方案

3.1RS485 总线

硬件防护

总线两端加装 TVS 管（如 SMBJ 系列），钳位电压 $\leq 6V$ ，响应时间 $\leq 1ns$ 。

通信端口串联 120 Ω 匹配电阻，抑制信号反射。

3.2 软件容错

增加同步字校验和 CRC 校验，提升通信可靠性

3.3CAN 总线

多重防护电路

采用三级防护：GDT（40V）→TVS（18V）→安规电容（0.1 μF ），残压降至 200V 以下。

差分线间并联 TVS 管，抑制共模干扰。

3.4 工业以太网（PROFINET）

SPD 配置

交换机端口安装 10/100Mbps 网络 SPD， $I_{max} \geq 20kA$ ，插入损耗 $\leq 0.3dB$ 。

光纤端口加装光电转换器，隔离雷电电磁脉冲。

四、实施与维护要点

4.1 施工规范

SPD 安装位置靠近被保护设备，接地线长度 $\leq 0.5m$ ，截面积 $\geq 4mm^2$ 。

室外设备防护等级需 $\geq IP65$

4.2 检测与维护

每季度测试接地电阻，每年雷雨季前检查 SPD 状态（如失效指示灯）。

记录浪涌事件次数，累计 ≥ 3 次后强制更换 SPD。

五、典型案例参考

污水处理厂改造：将 PROFIBUS 总线改为光纤传输，SPD 防护后雷击故障率下降 90%。

自动化生产线：采用 RS485 三级防护+光耦隔离，通信稳定性提升至 99.9%。

工业控制变送器系统防雷设计（第 193-198 页）： 包括冗余控制站（CPU、电源、通信模块）、现场 I/O 模块、压力/温度变送器、流量计（电磁/涡街）、电动调节阀、变频器、伺服驱动器、远程终端单元（RTU）、工业服务器等设备。围绕分层防护、等电位连接、信号与电源隔离三大核心，结合变送器（如 4-20mA、HART 协议、智能变送器）的信号特性（低电压、小电流、高精度）与环境风险（多雷区、强电磁干扰、危险区域），从 SPD 选型与安装、接地系统、电缆敷设、防爆设计、系统冗余等多维度构建防护体系，确保变送器在高雷击风险环境下的稳定性与安全性。



注：其它各类接线形式请参考本公司技术手册。

一、总体设计原则

- 1.1 **分层防护：**采用“外部防雷（接闪、引下）+ 内部防雷（屏蔽、接地、SPD）”的分层策略，形成“天面防直击雷—线路防传导雷—设备防感应雷”的多级屏障。
- 1.2 **等电位连接：**通过均压等电位连接减少电位差，避免反击雷对变送器的损害（如变送器外壳与金属电缆穿线管连接）。
- 1.3 **信号与电源隔离：**对变送器的信号线路（如 4-20mA）与电源线路分别设计防护，防止浪涌通过电源耦合干扰信号（如电源端加装 TVS 管，信号端串联 TVS 管）。
- 1.4 **防爆适配：**在氢气、乙炔等爆炸性危险区域，变送器需选用**隔爆型（Ex db Gb）**或**本安型（Ex ia Ga）**，并与安全栅配合使用，确保防雷设计符合防爆要求。

二、核心防雷措施

2.1 信号线路防护：SPD 选型与多级配置

变送器的信号线路（如 4-20mA、RS485、HART）是雷电感应的主要入侵途径，需采用**多级 SPD 防护**（电源端+信号端），确保浪涌能量在到达变送器前被有效衰减。

电源端 SPD 选型：

变送器的供电电源（通常为 24VDC）需加装**电源浪涌保护器**，参数要求：

最大持续运行电压（ U_c ）： $\geq 36VDC$ （覆盖 24VDC 电源的波动范围）；

标称放电电流（ I_n ）： $\geq 5kA$ （8/20 μs 波形，应对一般雷击浪涌）；

电压保护水平（ U_p ）： $\leq 60V$ （低于变送器的耐受电压，如 24VDC 变送器的耐受电压约为 30V）；

响应时间： $\leq 5ns$ （快速抑制瞬态过电压）。

例如，两线制变送器的电源端口可加装**压敏电阻（MOV）**或**TVS 管**，实现电源浪涌的初级防护。

信号端 SPD 选型：

变送器的信号线路（如 4-20mA、HART）需加装**信号浪涌保护器**，参数要求：

工作电压：匹配变送器的信号电压（如 4-20mA 信号的电压为 1-5V，RS485 信号的电压为 $\pm 5V$ ）；

钳位电压（ U_p ）： \leq 信号设备的耐受电压（如 HART 协议的耐受电压约为 $\pm 10V$ ）；

带宽：覆盖变送器的信号频率（如 4-20mA 信号的带宽为 0-10Hz，RS485 信号的带宽为 10MHz）；

插入损耗： $\leq 0.5dB$ （确保信号传输衰减在允许范围内）。

例如，4-20mA 信号的信号端口可串联**双向 TVS 管（如 P6KE 系列）**，钳位电压 $\leq 6V$ ，响应时间 $\leq 1ns$ ，有效抑制共模与差模浪涌；RS485 信号的信号端口可采用**三端 TVS 管**，实现 A、B 线的差模防护与屏蔽层的共模防护。

多级防护电路设计：

对于高雷击风险区域的变送器（如露天安装的压力变送器），需采用**三级防护**：

第一级：气体放电管（GDT），泄放高能量浪涌（通流容量 $\geq 10kA$ ），限制共模电压；

第二级：TVS 管，快速钳位差模电压（钳位电压 $\leq 30V$ ）；

第三级：安规电容+限流电阻，进一步抑制残压（残压 $\leq 20V$ ）。

例如，智能变送器的信号线路可设计为“GDT→TVS→安规电容”的三级防护，确保浪涌能量被逐

步衰减。

2.2 接地与屏蔽：等电位连接与浪涌泄放

接地是变送器防雷设计的关键，需实现**等电位连接**，确保浪涌电流通过接地系统快速泄放，避免反击雷。

接地系统设计：

变送器的**保护接地**：需接至厂区电气系统接地网，接地电阻 $\leq 4\Omega$ （若厂区接地网电阻较大，需独立设置仪表接地系统，电阻 $\leq 4\Omega$ ）；

变送器的**工作接地**（信号回路接地、屏蔽接地）：可采用单点接地（如在控制室侧接地），避免地环路干扰；

现场变送器的**防雷接地**：可采用“变送器本体连接到已接地的金属电缆穿线管”的方式，实现等电位连接（如金属电缆穿线管已接地，变送器外壳与穿线管连接，形成等电位）

屏蔽措施：

信号电缆：采用**双层屏蔽电缆**（如铠装屏蔽电缆），外屏蔽层（铠装层）穿钢管理地敷设，内屏蔽层（铜网）在控制室侧单点接地；

电源电缆：采用**带金属屏蔽层的电缆**，屏蔽层在电源端（如 MCC 侧）与控制室侧单点接地；

变送器外壳：采用**金属外壳**（如 316L 不锈钢），并与金属电缆穿线管连接，形成等电位。

2.3 电缆敷设：避免干扰与浪涌耦合

电缆敷设需遵循“**信号与电源分离、屏蔽与接地规范**”的原则，减少浪涌通过电缆传导至变送器。

电缆选型：

信号电缆：优先选用**双层屏蔽电缆**（如铠装屏蔽电缆），适用于室外或强电磁干扰环境；

电源电缆：选用**带金属屏蔽层的电缆**，或与信号电缆分开敷设（间距 $\geq 30\text{cm}$ ）；

电缆穿管：室外电缆需穿**钢管理地**敷设（埋深 $\geq 0.7\text{m}$ ），钢管两端接地（如与变送器的金属外壳连接）

敷设规范：

信号电缆与电源电缆：严禁混用同一根多芯电缆，需分别敷设或在同一槽架内用隔板严格分离（间距 $\geq 10\text{cm}$ ）；

电缆弯曲半径：信号电缆的弯曲半径 ≥ 10 倍外径（光缆 ≥ 15 倍外径），避免屏蔽层损坏；

电缆接头：中间接头需采用**防爆接线盒**，并做好防水与接地（如接头处与钢管连接）。

2.4 防爆设计：危险区域的特殊要求

在氢气、乙炔、氨气等爆炸性危险区域（0 区、1 区、2 区），变送器的防雷设计需符合**防爆标准**（如 IEC 60079、GB 3836），确保不会因防雷措施引发爆炸。

变送器选型：

0 区（连续或长期存在爆炸性气体）：选用**本安型变送器 (Ex ia Ga)**，配**隔离式安全栅 (Ex ia Ga)**；

1 区（正常运行时可能出现爆炸性气体）：选用**隔爆型变送器 (Ex db Gb)**，防爆等级 $\geq \text{Ex db II C T4 Gb}$ ；

2 区（正常运行时不太可能出现爆炸性气体）：选用**隔爆型或本安型变送器**，防爆等级 $\geq \text{Ex db IIB T4 Gb}$ 。

接线箱设计：

危险区域的变送器接线箱需选用**增安型 (Ex eb Gb)** 或**隔爆型 (Ex db Gb)**，并与安全栅配合使用（如安全栅安装在控制室，接线箱安装在现场，通过安全栅实现本安隔离）。

2.5 系统冗余与测试：确保防护有效性

SPD 冗余设计：对于关键变送器（如主工艺管道的压力变送器），可采用**双路 SPD 冗余**（如主 SPD 与备用 SPD 并联），确保一路 SPD 失效时，另一路仍能正常工作；

定期测试：每季度测试接地电阻（ $\leq 4\Omega$ ），每年雷雨季前检查 SPD 的状态（如失效指示灯是否亮起），累计 ≥ 3 次失效后强制更换 SPD；

模拟测试：采用**浪涌发生器**模拟雷击浪涌（如 $8/20\mu\text{s}$ 波形，电流 $\geq 5\text{kA}$ ），测试变送器的抗浪涌能

力（如输出信号是否稳定，是否损坏）。

三、实施与维护要点

3.1 施工规范：

SPD 安装位置：靠近变送器（距离 $\leq 0.5\text{m}$ ），减少连接线长度（ $\leq 0.5\text{m}$ ），避免浪涌电压叠加；

连接线要求：SPD 的连接线需采用**多股铜芯线**（截面积 $\geq 4\text{mm}^2$ ），颜色区分（如电源端用红色，信号端用蓝色），避免与电源线混淆；

接地标识：接地端子需标注“PE”（保护接地），便于维护。

3.2 检测与维护：

接地电阻测试：每季度用**接地电阻测试仪**测试接地电阻（ $\leq 4\Omega$ ），若电阻超过阈值，需检查接地极或接地线路；

SPD 状态检查：每年雷雨季前检查 SPD 的**失效指示灯**（如红灯亮表示失效），累计 ≥ 3 次失效后更换 SPD；

电缆绝缘测试：每半年用**兆欧表**测试电缆绝缘电阻（ $\geq 100\text{M}\Omega$ ），避免电缆老化导致漏电。

四、典型案例参考

案例 1：露天压力变送器的防雷改造：

某石化装置的露天压力变送器（4-20mA 输出）因雷击损坏，改造措施包括：

电源端加装**压敏电阻（MOV）**（ $U_c=36\text{VDC}$ ， $I_n=5\text{kA}$ ）；

信号端串联 **TVS 管**（钳位电压=6V，响应时间=1ns）；

电缆穿**钢管**埋地敷设（埋深=0.8m），钢管两端接地；

变送器外壳与钢管连接，形成等电位。

改造后，该变送器在后续雷雨季节未发生损坏。

案例 2：危险区域温度变送器的防雷设计：

某氢气装置的温度变送器（PT100 输入，4-20mA 输出）安装在 1 区（爆炸性气体环境），设计措

施包括：

选用**隔爆型温度变送器 (Ex db IIC T4 Gb)** ；

电源端与信号端均加装 **SPD**（电源端：MOV， $U_c=36VDC$ ；信号端：TVS，钳位电压=6V）；

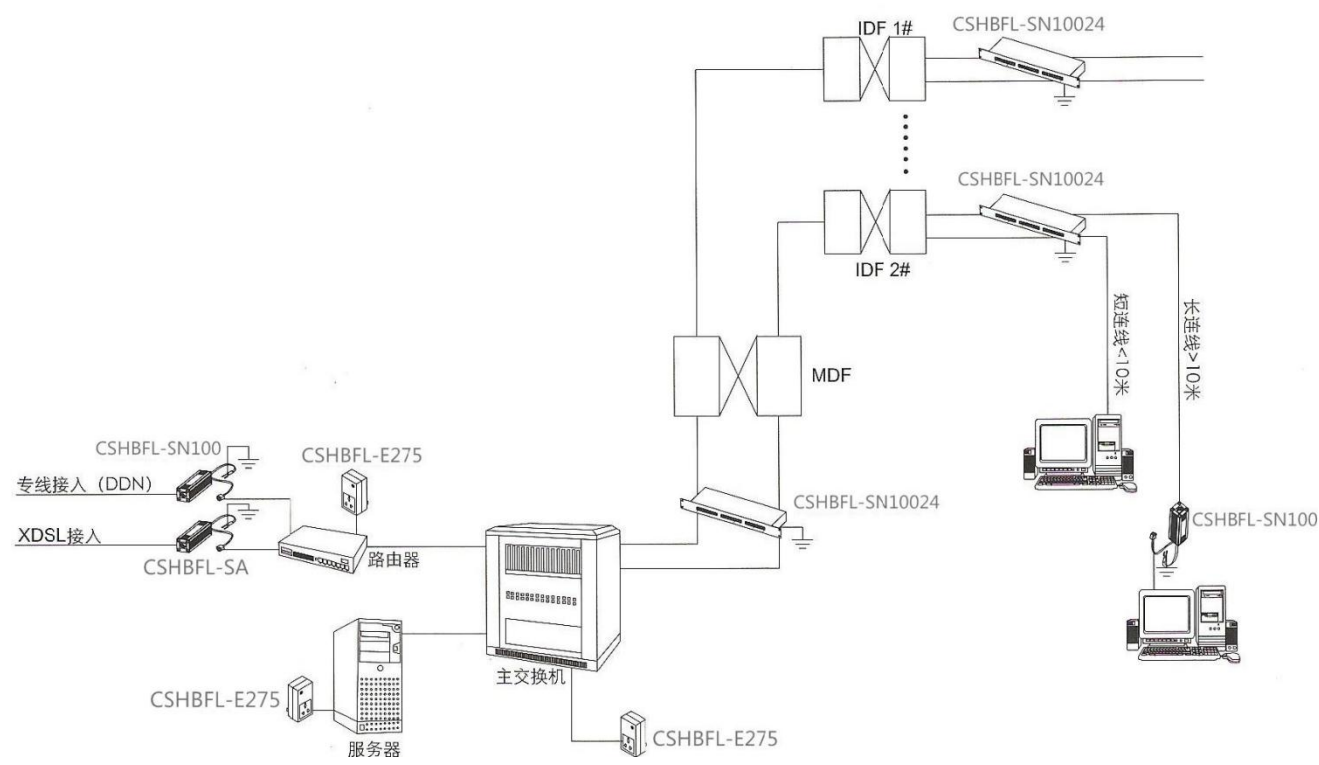
电缆采用**双层屏蔽电缆**（铠装层穿钢管理地，内屏蔽层在控制室侧单点接地）；

接线箱选用**隔爆型 (Ex db Gb)**，并与安全栅配合使用。

改造后，该变送器运行至今未发生雷击损坏。

网络系统防雷设计（第 199-202 页）： 包括网络接口安装 RJ45 防雷器，光缆金属护套需接地。

远程通信线路加装信号浪涌保护器（SPD），限制残压 \leq 设备耐压水平。**布线规范：**电源线与信号线分槽敷设，避免平行靠近金属管道。**机房屏蔽：**采用金属吊顶、全钢防静电地板，形成法拉第笼效应，减少电磁辐射。**等电位连接：**沿墙敷设 30mm \times 3mm 铜带作为均压环，设备外壳、线缆屏蔽层就近连接，接地汇集排与建筑主筋多点焊接，确保电位均衡。



一、网络系统防雷设计框架

防护体系分层

外部防护

接闪装置：避雷针/带/网拦截直击雷，引下线将雷电流导入接地网。

接地网：联合接地电阻需 $\leq 1\Omega$ （特殊区域 $\leq 0.5\Omega$ ），采用垂直接地体（如 50 \times 50 \times 5mm 镀锌角钢）和水平接地体（如 40 \times 4mm 镀锌扁钢）。

内部防护

等电位连接：通过等电位网格（间距 $\leq 5m \times 5m$ ）将设备、金属管道、PE 线等电位，减少电位差。

浪涌保护器（SPD）：多级防护（B 级+C 级+D 级）抑制雷电感应过电压。

屏蔽措施：机房屏蔽（法拉第笼）、线缆屏蔽（屏蔽网接地）、穿管敷设（金属管两端接地）。

二、网络系统分层防护设计

2.1 核心层（总配电间）

防护目标：保护核心交换机、路由器等关键设备。

SPD 配置：

B 级 SPD：标称放电电流 $\geq 80\text{kA}$ （10/350 μs 波形），安装于总进线配电柜。

适用场景：广域网（WAN）线路进入机房的总电源入口。

2.2 汇聚层（楼层配线间）

防护目标：保护汇聚交换机、服务器集群。

SPD 配置：

C 级 SPD：标称放电电流 $\geq 40\text{kA}$ （8/20 μs 波形），安装于楼层配电箱。

适用场景：局域网（LAN）主干线路的二级防护。

2.3 接入层（设备端）

防护目标：保护终端设备（PC、IP 摄像头、传感器等）。

SPD 配置：

D 级 SPD：标称放电电流 $\geq 10\text{kA}$ （8/20 μs 波形），就近安装于设备电源插座或 PDU。

附加防护：信号线路 SPD（如 RJ45 接口 SPD）与电源 SPD 配合使用。

三、特殊场景防护设计

3.1 光纤线路防护

金属加强芯处理：光纤金属加强芯需在进出机房时就近接地，避免感应雷电流侵入。

光端机保护：光端机电源端口加装 D 级 SPD，信号端口采用光电隔离或信号 SPD。

3.2 信号线路防护

RJ45 接口防护：

使用 **10/100M 适配器型 SPD**（如 IEEE 802.3af/at 兼容型），插入交换机或设备端口。

关键参数：限制电压≤10V，响应时间≤1ns。

RS485/CAN 总线防护：

总线两端安装**磁环耦合+TVS 二极管组合 SPD**，最大持续运行电压≥3V。

接地要求：总线屏蔽层单端接地，避免形成环路。

3.3 电源线路防护

三级配电系统：总配电（B 级）→分配电（C 级）→设备端（D 级），逐级限压分流。

PDU 防护：服务器机柜 PDU 内置 SPD，实现末端精细防护。

四、关键设计参数

4.1SPD 选型指标

参数	要求	典型值
最大持续运行电压(Uc)	≥系统工作电压×1.2	275V（AC 系统）
电压保护水平(Up)	≤被保护设备耐压水平×80%	≤1.2kV（Cat6 网线）
响应时间(tA)	≤100ns（纳秒级）	<1ns（气体放电管）

4.2 接地与等电位

等电位网格：机房内敷设 50×5mm 铜排网格，设备外壳、PE 线、SPD 接地端均与之连接。

接地连接线：截面积≥35mm²多股铜芯，连接电阻≤0.03Ω。

五、施工与验收要点

5.1 安装工艺

SPD 安装距离设备≤10m，接地线与等电位带搭接长度≥150mm。

铜接线端子采用 3.0mm²紫铜镀锡处理，避免氧化。

5.2 维护管理

季度检测：接地电阻测试（每年至少一次）。

年度检测：SPD 压敏电压、漏电流检测（使用专用测试仪）。

雷雨季前检查：SPD 状态指示窗（绿色正常/红色失效）、连接端子紧固。

5.3 合规性要求

符合国家标准：GB50057-2010、GB50343-2012。

参考行业标准：YD/T 1429-2006（通信局站防雷）、IEC 62305-4（雷电防护）。

六、典型故障案例与规避

6.1 SPD 失效未及时更换

后果：设备遭受残压损坏。

规避：安装 SPD 失效报警装置（如声光告警模块）。

6.2 接地系统阻抗过高

后果：雷电流泄放不畅，反击电压升高。

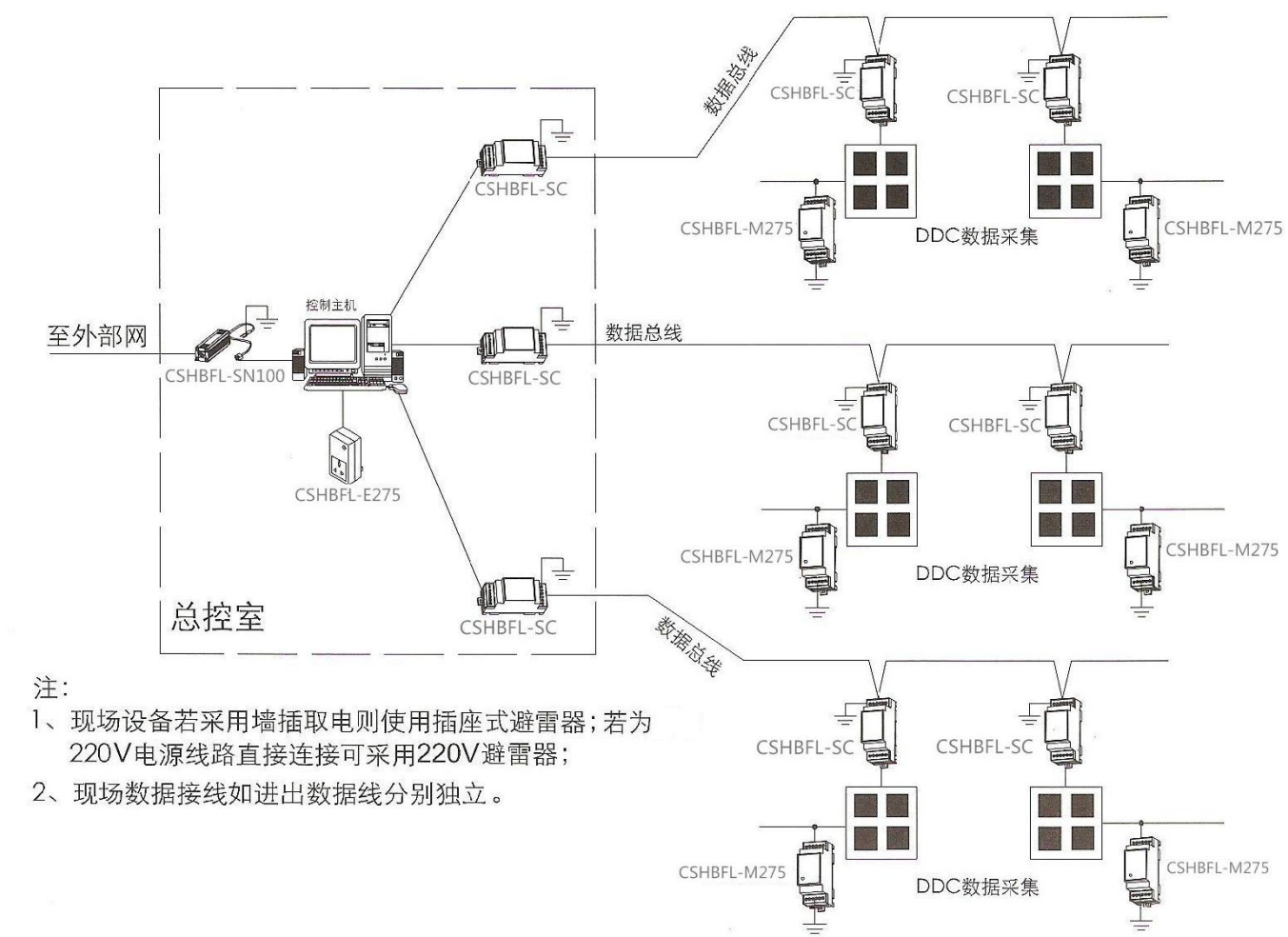
规避：定期检测接地电阻，采用降阻剂或增设接地极。

6.3 信号 SPD 与设备不匹配

后果：信号失真或设备接口烧毁。

规避：根据接口类型（RJ45/RJ11/BNC）选择专用 SPD。

(BAS)楼宇自控系统防雷设计 (第 203-206 页) : 包括传感器、控制器、执行器、RS485 总线、CAN 总线、以太网线路等设备。楼宇自控系统防雷需兼顾**电源防护、信号防护、等电位连接**三方面, 采用**多级 SPD 防护+屏蔽+接地**的综合方案。设计时需重点关注: 传感器/执行器等末端设备的精细化防护; 通信线路的协议兼容性与抗干扰能力; 接地系统的长期稳定性与低阻抗特性。



一、 (BAS) 楼宇自控系统防雷设计框架

系统组成与脆弱环节

核心组件

传感器单元: 温湿度、压力、液位等传感器 (易受雷电感应电压冲击) 。

控制器单元: PLC、DDC 等控制设备 (逻辑运算核心, 需双重防护) 。

执行器单元: 阀门、电机等驱动设备 (高功率负载, 需防过电压和过电流) 。

通信网络: RS485、CAN 总线、以太网等通信线路 (信号干扰敏感) 。

主要风险

直击雷电磁脉冲（LEMP）通过电源线、信号线侵入。

雷击感应过电压导致设备损坏或通信中断。

二、分层防护设计

2.1 电源系统防护

三级防护策略

B 级防护（总配电间）：安装 **80kA（10/350μs）SPD**，用于吸收直击雷能量。

C 级防护（楼层配电箱）：安装 **40kA（8/20μs）SPD**，抑制中等级别雷电浪涌。

D 级防护（设备端）：安装 **10kA（8/20μs）SPD**，实现末端精细防护。

特殊要求

电源线路采用 **TN-S 系统**（三相五线制），PE 线全程独立。

重要设备（如控制器）配置 **UPS 后备电源**，防止瞬时断电。

2.2 信号线路防护

通信线路分类防护:

RS485 总线

总线两端安装**磁环耦合+TVS 二极管组合 SPD**（最大持续电压≥3V）。

屏蔽层单端接地，避免环路干扰。

CAN 总线

采用**高速信号 SPD**（响应时间≤1ns），支持 CAN_H/CAN_L 双线保护。

以太网线路

使用**集成式网络 SPD**（符合 IEEE 802.3 标准），支持 RJ45 接口。

传感器/执行器防护

模拟量信号：安装**低残压 SPD**（如±0.5V 保护水平）。

数字量信号：采用**光电隔离模块**（如 2500V 隔离）。

2.3 等电位与接地系统

等电位连接

在机房内构建 **50×5mm 铜排等电位网格**（间距≤5m×5m）。

将传感器、控制器、金属管道、PE 线等与等电位网可靠连接。

接地要求

联合接地电阻：≤1Ω（特殊区域≤0.5Ω）。

接地线采用 **35mm²多股铜芯**，禁止与防雷引下线直接连接。

三、关键设计参数

SPD 选型指标

系统类型	SPD 类型	最小通流容量	最大持续电压	响应时间
BAS 电源系统	B 级（总配电）	80kA	470V	≤25μs
BAS 电源系统	C 级（楼层配电）	40kA	385V	≤25μs
信号线路（RS485）	组合型 SPD	5kA	3V	≤1ns
以太网线路	集成式 SPD	10kA	6V	≤1ns

3.2 接地与屏蔽

屏蔽层接地：信号线屏蔽层在两端接地，长度≤50m 时单端接地。

等电位跨接：设备间跨接线截面积≥6mm²，采用多股铜芯。

四、施工与验收要点

4.1 安装工艺

SPD 安装距离设备≤10m，接地线与等电位带搭接长度≥150mm。

铜接线端子采用 3.0mm²紫铜镀锡处理，避免氧化。

4.2 维护管理

季度检测：接地电阻测试、SPD 状态指示窗检查（绿色正常/红色失效）。

年度检测：SPD 压敏电压、漏电流检测（使用专用测试仪）。

雷雨季前检查：SPD 连接端子紧固、后备保护器（熔断器/断路器）有效性。

4.3 合规性要求

符合国家标准：GB50057-2010、GB50343-2012。

参考行业标准：YD/T 1429-2006（通信局站防雷）、IEC 62305-4（雷电防护）。

五、典型故障案例与规避

5.1 SPD 失效未及时更换

后果：设备遭受残压损坏。

规避：安装 SPD 失效报警装置（如声光告警模块）。

5.2 接地系统阻抗过高

后果：雷电流泄放不畅，反击电压升高。

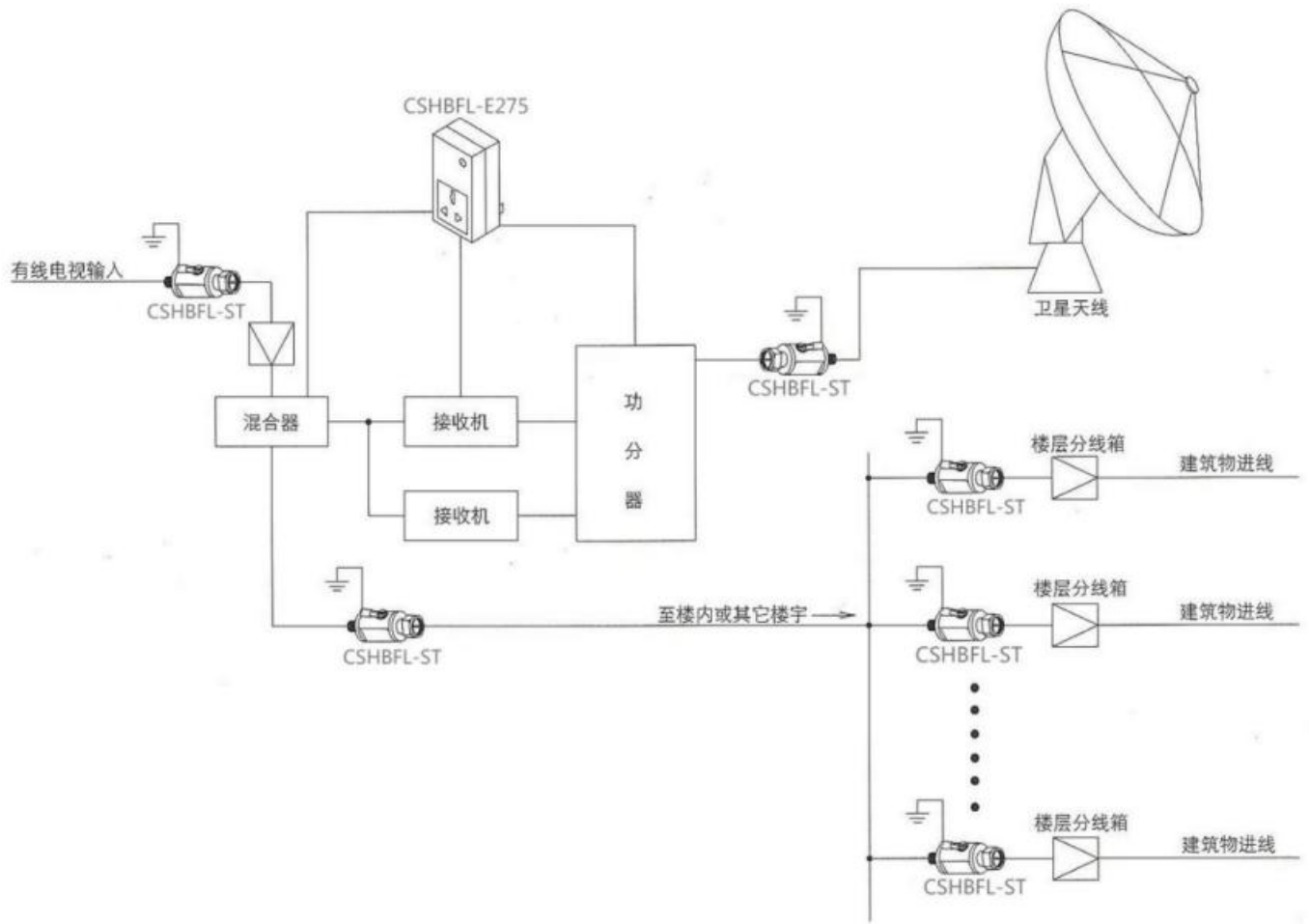
规避：定期检测接地电阻，采用降阻剂或增设接地极。

5.3 信号 SPD 与设备不匹配

后果：信号失真或设备接口烧毁。

规避：根据接口类型（RS485/CAN/以太网）选择专用 SPD。

天馈线系统防雷设计（第 207-209 页）： 包括馈线系统信号传输线路（同轴/光纤）的雷电感应过电压防护。在信号输入/输出端口（如 F 型接口、BNC 接口）加装**信号防雷器**，匹配阻抗（75Ω 或 50Ω），插入损耗≤**0.5dB**。控制信号线采用屏蔽双绞线，屏蔽层两端接地。若系统含光端机，需对光缆金属加强芯、金属护套进行接地处理，避免雷电感应侵入。



一、天馈线系统防雷

1.1 避雷针保护设计

在卫星天线主反射面顶部安装避雷针, 保护角≤**30°**, 确保天线及高频头处于避雷针有效保护范围内。
避雷针接地引下线需单独敷设, 接地电阻≤**4Ω**（若与主接地网连接, 电阻需≤**1Ω**）。

1.2 天馈线屏蔽与接地

同轴电缆外导体全程接地, 每隔 **10m** 通过接地卡与接地扁钢连接。

馈线进入机房前设置**防水弯头**, 防止雨水沿馈线渗入。

二、同轴电缆线路防护

2.1 浪涌保护器（SPD）配置

在设备端（如卫星接收机、调制器）安装**同轴电缆专用 SPD**，响应时间 $\leq 1\text{ns}$ ，通流容量 $\geq 5\text{kA}$ 。

SPD 接地线独立敷设，长度 $\leq 0.5\text{m}$ ，接地电阻 $\leq 1\Omega$ 。

2.2 过电压保护器件

使用 **TVS 二极管**或**气体放电管（GDT）** 串联组合，在电缆接头处加装瞬态抑制模块，抑制感应雷击过电压。

三、接地与等电位连接

3.1 接地系统设计

采用**联合接地体**，接地电阻 $\leq 1\Omega$ （特殊区域如机房需 $\leq 0.5\Omega$ ）。

敷设环形接地扁钢（ $\geq 50\times 5\text{mm}$ ），水平接地体埋深 $\geq 0.8\text{m}$ ，垂直接地极间距 $\geq 5\text{m}$ 。

3.2 均压环与等电位

在机房内设置等电位连接排，将设备外壳、PE 线、防雷器接地端等通过截面积 $\geq 16\text{mm}^2$ 铜芯线就近连接。

机房内铺设网格状均压带（间距 $\leq 5\text{m}\times 5\text{m}$ ），消除电位差。

四、电源系统防护

4.1 分级浪涌保护

总配电箱：安装 **I 级 SPD**（通流容量 $\geq 80\text{kA}$ ）。

分支电路：安装 **II 级 SPD**（通流容量 $\geq 40\text{kA}$ ）。

设备前端：安装 **III 级 SPD**（通流容量 $\geq 10\text{kA}$ ），响应时间 $\leq 25\text{ns}$ 。

4.2 电源滤波与隔离

采用电源滤波器抑制谐波干扰，重要设备配置 UPS 不间断电源。

五、信号线路防护

5.1 接口防护

在信号输入/输出端口（如 F 型接口、BNC 接口）加装**信号防雷器**，匹配阻抗（75Ω或 50Ω），插入损耗 $\leq 0.5\text{dB}$ 。

控制信号线采用屏蔽双绞线，屏蔽层两端接地。

5.2 光缆防护

若系统含光端机，需对光缆金属加强芯、金属护套进行接地处理，避免雷电感应侵入。

六、防雷设计要点总结

6.1 多级防护策略

外部直击雷→天馈线避雷针→线路 SPD→设备端保护，逐级分流雷电流。

6.2 等电位联结

机房内所有金属部件、PE 线、防雷器接地端形成等电位体，消除反击风险。

6.3 材料选型

接地材料：镀锌扁钢 $\geq 50\times 5\text{mm}$ ，接地极选用 $50\times 50\times 5\text{mm}$ 角钢，垂直接地深度 $\geq 2.5\text{m}$ 。

SPD 选型：优先选用具备劣化指示、遥信告警功能的产品。

七、维护与检测

7.1 定期检测接地电阻（每年一次），确保 $\leq 1\Omega$ 。

7.2 检查 SPD 状态指示窗颜色变化，发现劣化及时更换。

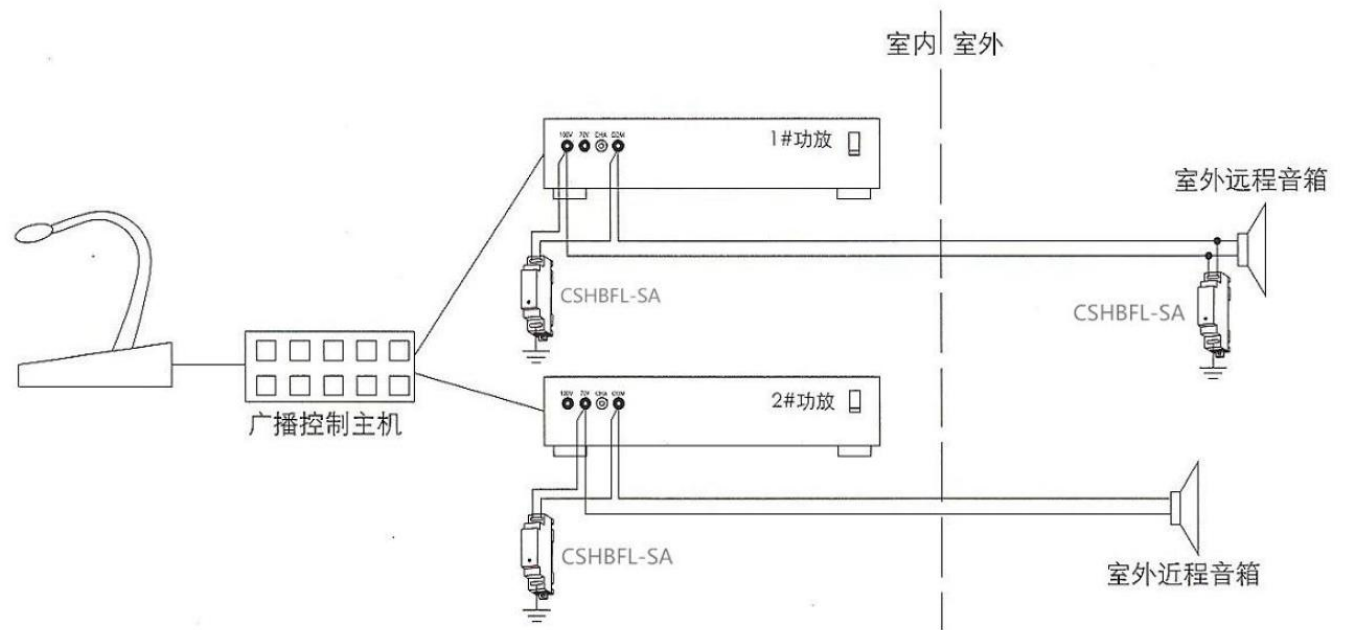
7.3 清洁避雷针及接地引下线，防止锈蚀影响导电性能。

八、设计依据

8.1 国家标准：GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》。

8.2 行业标准：GB/T 18802.22-2019《低压电涌保护器 第 22 部分：电信和信号网络的电涌保护器（SPD）》。

背景音乐及紧急广播系统防雷设计（第 210-213 页）： 包括功率放大器、室外音柱、紧急广播切换模块、扬声器网络等设备。在音频信号输入/输出端口（如 RCA、XLR 接口）加装**信号防雷器**，匹配阻抗（75Ω或平衡式），插入损耗≤**0.5dB**。屏蔽线缆两端接地，避免感应雷侵入。



一、系统概述

背景音乐（BGM）系统与紧急广播系统通常共用硬件设备（如功放、扬声器网络），但紧急广播需具备**优先级切换**和**高可靠性**特性。防雷设计需兼顾日常广播的稳定性与紧急情况下的安全性。

二、外部防雷设计

2.1 接闪与引下线

在室外广播音柱、室外音箱支架等易受雷击部位安装**避雷针**，保护角≤**30°**，确保设备处于保护范围内。

避雷针接地引下线单独敷设，接地电阻≤**4Ω**（与主接地网连接时≤**1Ω**）。

2.2 天馈线防护

若系统含无线调频（FM）发射设备，其天馈线需加装**同轴避雷器**，并确保天线杆塔接地良好。

三、内部防雷设计

3.1 等电位连接与接地系统

接地电阻要求：机房及关键设备区域接地电阻 $\leq 1\Omega$ ，采用**联合接地体**（镀锌扁钢 $\geq 50\times 5\text{mm}$ ，垂直接地极间距 $\geq 5\text{m}$ ）。

等电位联结：

机房内设置等电位连接排，将设备外壳、PE 线、防雷器接地端通过截面积 $\geq 16\text{mm}^2$ 铜芯线连接。
铺设网格状均压带（间距 $\leq 5\text{m}\times 5\text{m}$ ），消除电位差。

3.2 电源系统防护

分级浪涌保护：

总配电箱：安装 **I 级 SPD**（通流容量 $\geq 80\text{kA}$ ，响应时间 $\leq 1\text{ns}$ ）。

分配电箱：安装 **II 级 SPD**（通流容量 $\geq 40\text{kA}$ ）。

设备前端：安装 **III 级 SPD**（通流容量 $\geq 10\text{kA}$ ，响应时间 $\leq 25\text{ns}$ ），并配置**退耦器**防止干扰。

电源隔离与滤波：

重要设备（如紧急广播主机）配置 **UPS 不间断电源**，避免市电波动影响。
采用**电源滤波器**抑制谐波干扰。

3.3 信号线路防护

接口防护：

在音频信号输入/输出端口（如 RCA、XLR 接口）加装**信号防雷器**，匹配阻抗（ 75Ω 或平衡式），插入损耗 $\leq 0.5\text{dB}$ 。

屏蔽线缆两端接地，避免感应雷侵入。

光缆防护：

若系统含光纤传输，需对光缆金属加强芯、护套进行接地处理，避免雷电感应。

3.4 紧急广播优先级控制切换模块设计：

设置**紧急广播优先切换器**，火灾时自动切断背景音乐，优先播放预录应急语音。

切换模块内置防雷电路，防止切换过程中引入过电压。

四、设备与线路防护

4.1 关键设备防护

功率放大器、调音台等核心设备需安装在**防静电机柜**内，机柜接地良好。

扬声器网络采用**封闭式金属线槽**敷设，避免线路裸露。

4.2 线路敷设规范

信号线与电源线分开布线，间距 $\geq 0.3\text{m}$ ，避免平行敷设产生耦合干扰。

室外广播线路穿管埋地敷设，管材采用镀锌钢管，接头处密封防水。

五、特殊场景防护

5.1 户外扬声器防雷

户外音柱外壳接地，接地线与避雷带连接，间距 $\leq 10\text{m}$ 。

高杆扬声器需单独设置避雷针，高度超过 30m 时需做防侧击雷措施。

5.2 雷电多发区强化设计

增加 SPD 数量或提升通流容量（如Ⅱ级 SPD 通流容量 $\geq 60\text{kA}$ ）。

采用**限压型 SPD**（如压敏电阻）与**开关型 SPD**（如气体放电管）串联组合，扩大保护范围。

六、维护与检测

6.1 定期检测项目

每年检测接地电阻，确保 $\leq 1\Omega$ 。

检查 SPD 状态指示窗颜色变化，发现劣化及时更换。

测试备用电源（UPS）持续供电时间 ≥ 30 分钟。

6.2 记录与报告

建立防雷设备台账，记录每次检测时间、参数及维护情况。

第三方检测机构出具年度防雷检测报告。

七、典型配置示例

设备类型	防雷措施	备注
功率放大器	Ⅲ级 SPD+电源滤波器+等电位连接	安装在防静电机柜内
室外音柱	外壳接地+避雷针（高度>15m 时）	接地线与避雷带连接
紧急广播切换模块	内置防雷电路+优先级控制	支持手动/自动切换

八、设计依据

7.1 国家标准：

GB 50057-2010 《建筑物防雷设计规范》

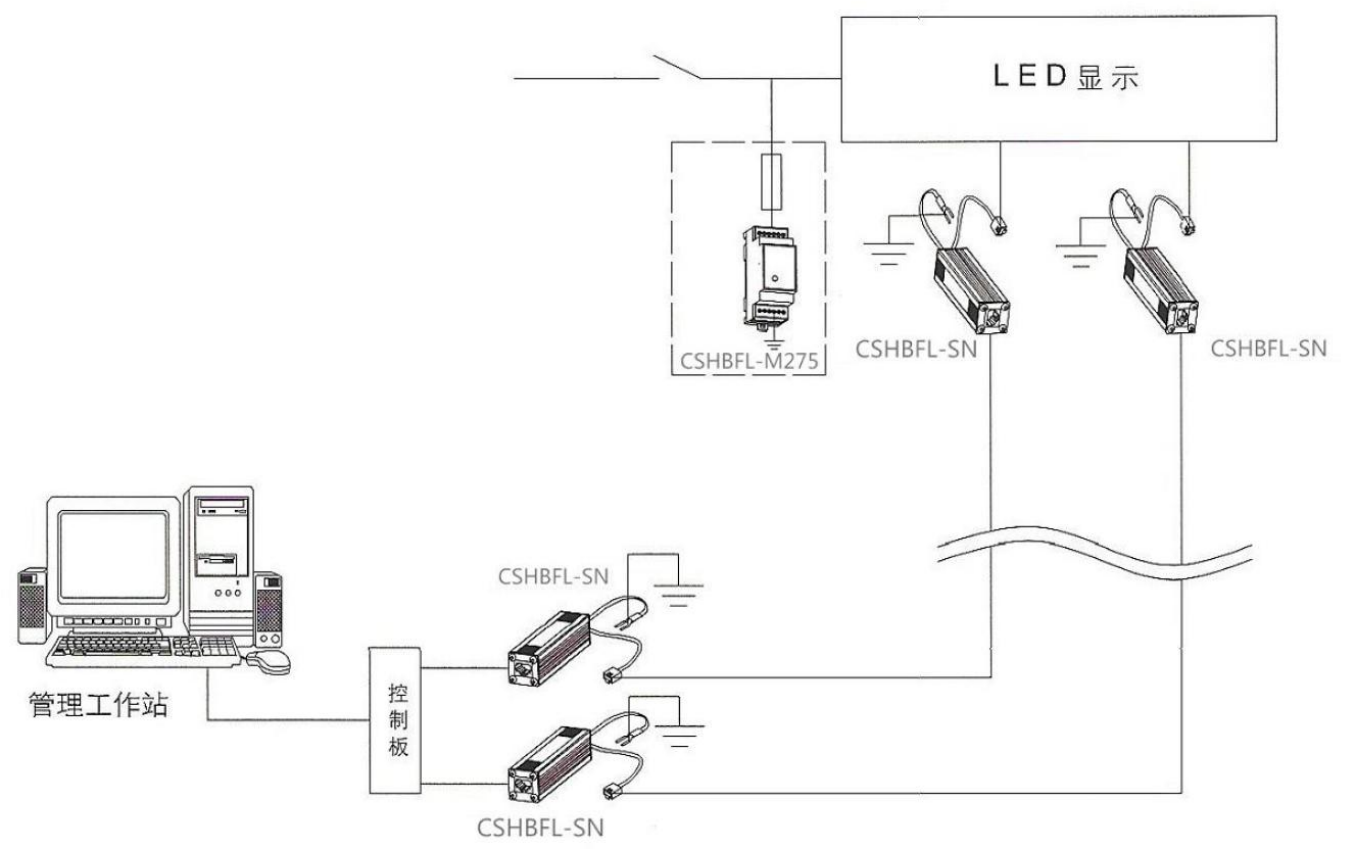
GB 50343-2012 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》

7.2 行业标准：

GB/T 16895.15-2002 《建筑物电气装置 第 5-54 部分：信息技术装置的接地配置和等电位联结》

GB/T 18802.22-2019 《低压电涌保护器 第 22 部分：电信和信号网络的电涌保护器（SPD）》

大屏显示系统防雷设计 (第 214-217 页) : 包括 LED 显示屏、LCD 显示屏、播放控制器、HDMI 信号线、投影系统等设备。在视频信号输入/输出端口 (如 HDMI、DVI、DisplayPort) 加装**信号防雷器**，匹配阻抗 (75Ω或平衡式)，插入损耗≤**0.5dB**。控制信号线 (如 RS485、以太网) 采用屏蔽双绞线，屏蔽层两端接地。



一、系统概述

大屏显示系统通常包含 **LED 显示屏、LCD 拼接屏、投影系统**等核心设备，配套有播放控制器、拼接处理器、电源分配单元 (PDU)、信号传输线路等。防雷设计需重点防范**直击雷、感应雷及电源浪涌**对设备造成的损坏。

二、外部防雷设计

2.1 接闪与引下线

户外安装场景: 在显示屏钢结构框架顶部安装**避雷针**，保护角≤**30°**，确保设备处于保护范围内。
避雷针接地: 独立引下线敷设，接地电阻≤**4Ω** (与主接地网连接时≤**1Ω**) 。

金属结构接地：显示屏金属边框、支架等均需与接地系统可靠连接。

2.2 均压环设计

在显示屏金属框架周围设置环形均压带，消除雷电感应产生的电位差。

三、内部防雷设计

3.1 等电位连接与接地系统

接地电阻要求：机房及设备区域接地电阻 $\leq 1\Omega$ ，采用**联合接地体**（镀锌扁钢 $\geq 50\times 5\text{mm}$ ，垂直接地极间距 $\geq 5\text{m}$ ）。

等电位联结：

机房内设置等电位连接排，将设备外壳、PE 线、防雷器接地端通过截面积 $\geq 16\text{mm}^2$ 铜芯线连接。
铺设网格状均压带（间距 $\leq 5\text{m}\times 5\text{m}$ ），确保设备间电位均衡。

3.2 电源系统防护

分级浪涌保护：

总配电箱：安装**I 级 SPD**（通流容量 $\geq 80\text{kA}$ ，响应时间 $\leq 1\text{ns}$ ）。

分配电箱：安装**II 级 SPD**（通流容量 $\geq 40\text{kA}$ ）。

设备前端：安装**III 级 SPD**（通流容量 $\geq 10\text{kA}$ ，响应时间 $\leq 25\text{ns}$ ），并配置**退耦器**防止干扰。

电源隔离与滤波：

重要设备（如播放控制器）配置**UPS 不间断电源**，避免市电波动影响。

采用**电源滤波器**抑制谐波干扰。

3.3 信号线路防护

接口防护：

在视频信号输入/输出端口（如 HDMI、DVI、DisplayPort）加装**信号防雷器**，匹配阻抗（ 75Ω 或平衡式），插入损耗 $\leq 0.5\text{dB}$ 。

控制信号线（如 RS485、以太网）采用屏蔽双绞线，屏蔽层两端接地。

光纤防护：

若系统含光纤传输，需对光缆金属加强芯、护套进行接地处理，避免雷电感应。

3.4 显示屏结构防护

钢结构接地：显示屏金属箱体、支撑架等通过截面积≥**16mm²**铜芯线与接地网连接。

密封防水：户外显示屏箱体设计防水密封结构，防止雨水渗入引发短路。

四、特殊场景防护

4.1 雷电多发区强化设计

增加 SPD 数量或提升通流容量（如Ⅱ级 SPD 通流容量≥**60kA**）。

采用**限压型 SPD**（如压敏电阻）与**开关型 SPD**（如气体放电管）串联组合，扩大保护范围。

4.2 高层建筑防侧击雷

若显示屏安装于高层建筑外墙，需在建筑主体设置**均压环**，并通过引下线与接地网连接。

五、典型配置示例

设备类型	防雷措施	备注
LED 显示屏框架	避雷针保护+均压环+接地扁钢	接地电阻≤1Ω
播放控制器	Ⅲ级 SPD+电源滤波器+等电位连接	安装在防静电机柜内
HDMI 信号线	信号防雷器（75Ω）+屏蔽层两端接地	插损≤0.5dB
光纤传输线路	光缆金属件接地	避免雷电感应

六、维护与检测

6.1 定期检测项目

每年检测接地电阻，确保≤1Ω。

检查 SPD 状态指示窗颜色变化，发现劣化及时更换。

测试备用电源（UPS）持续供电时间≥**30 分钟**。

6.2 记录与报告

建立防雷设备台账，记录每次检测时间、参数及维护情况。

第三方检测机构出具年度防雷检测报告。

七、设计依据

7.1 国家标准：

GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》

GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》

7.2 行业标准：

GB/T 18802.22-2019《低压电涌保护器 第 22 部分：电信和信号网络的电涌保护器（SPD）》

CJJ/T 185-2012《城市轨道交通信号系统防雷技术规范》

LNDELEC 易敌雷提前放电避雷针 (第 218-221 页) : 包括 TS2.25、TS3.40、S3.40、S4.50、S6.60 等型号设备。其安装高度可根据实际需要定制，是一种主动式防雷系统，它源自法国技术工艺，该避雷针属于第二代早期预放电避雷针 (REVECRON2)，专为腐蚀性环境设计，适用于不同规模的建筑物防雷保护。

Level I : D = 20m
high protection

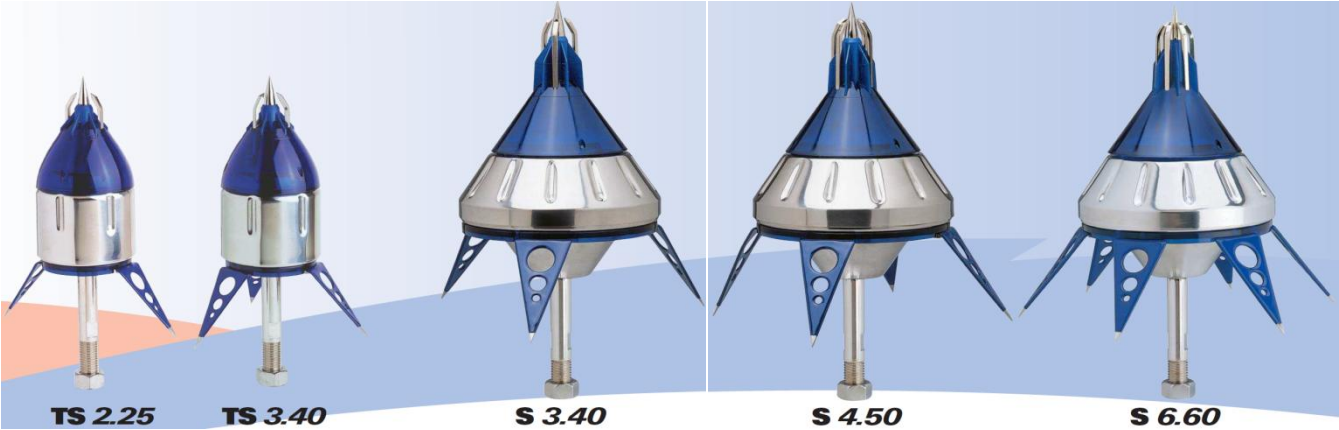
h (m)	2	3	4	5	10
S 6.60	31	47	63	79	79
S 4.50	27	41	55	68	69
S 3.40	23	35	46	58	59
TS 3.40	23	35	46	58	59
TS 2.25	17	25	34	42	44

Level II : D = 45m
medium protection

h (m)	2	3	4	5	10
S 6.60	39	58	78	97	99
S 4.50	34	52	69	86	88
S 3.40	30	45	60	75	77
TS 3.40	30	45	60	75	77
TS 2.25	23	34	46	57	61

Level II : D = 45m
medium protection

h (m)	2	3	4	5	10
S 6.60	39	58	78	97	99
S 4.50	34	52	69	86	88
S 3.40	30	45	60	75	77
TS 3.40	30	45	60	75	77
TS 2.25	23	34	46	57	61



一、公司背景与产品概述

INDELEC 在雷电防护领域拥有近 50 年的声誉，自 1986 年起，公司投入大量资源研发 PREVECTRON®系列避雷针。产品基于对雷电物理现象的深入研究，PREVECTRON®2 是当前最新型号，专注于提供针对直接雷击的最佳防护。该避雷针采用早期流注发射（ESE）技术，能够主动触发上行先导，从而优先吸引雷击，保护指定区域。

二、工作原理

PREVECTRON®2 的操作分为三个阶段，确保其高效性和自主性：

充电阶段：通过下部电极利用环境电场（雷暴时可达数百万伏特/米）进行充电，使系统完全自主，无需外部电源。

检测阶段：内置装置监测下行先导的出现；当雷击临近时，局部电场迅速增强，PREVECTRON®2 能精准检测到这一变化，确保仅在雷云向地面发展下行先导时反应。

触发阶段：通过上部电极与中心尖端之间的火花电离系统，早期触发上行先导。这使避雷针能在保护区域内抢先于其他突出点触发上行先导，成为雷击的优先落点。

三、保护区域计算

保护区域的计算遵循法国标准 NFC 17-102，使用公式：

$$Rp = \sqrt{h \cdot (2D - h) + \Delta L(2D + \Delta L)}$$

其中：

Rp 为保护半径。

h 是避雷针尖端高于被保护表面的实际高度（若高度低于 5 米，需参考标准表格）。

D 取值 20、45 或 60 米，对应保护级别 I（高防护）、II（中防护）或 III（标准防护），基于雷电风险评估。

ΔL 由触发时间增益 ΔT 决定，公式为 $\Delta L = V \cdot \Delta T$ （ V 为传播速度，通常取 1 m/μs）。保护区域

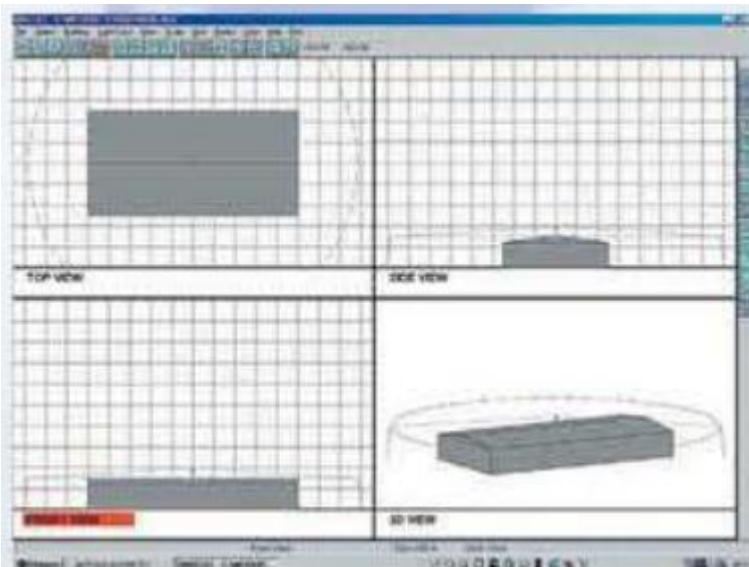
的计算依赖于实验室测试确定的 ΔT 值，该值通过 100 次放电测试取平均并减去 35%安全余量得出。文档提供了详细的保护半径表格，涵盖不同型号（如 S 6.60、TS 2.25 等）和高度下的数据，例如：

级别 I (D=20m)：保护半径从 17 米到 79 米不等。

级别 II (D=45m)：半径从 23 米到 99 米。

级别 III (D=60m)：半径从 26 米到 109 米。

这些计算可通过 INDELEC 的 Protec 2001 软件简化，下图展示了软件界面：



四、产品型号与关键特性

安装高度范围：从 2 米到最高 60 米，覆盖常见建筑需求。**保护半径趋势：**随着安装高度增加，保护半径相应增大，但增长幅度因型号而异。**主要型号包括：**

TS2.25：适用于较小保护范围。

TS3.40 和 S3.40：保护性能相同，适用于中等范围。

S4.50：提供较大的保护半径。

S6.60：保护范围最大，适用于高层或广阔区域。

所有型号均由不锈钢中央收集杆、电极和盒组成，确保在腐蚀性环境中耐用。型号选择需根据建筑物面积、高度、雷暴日数等因素确定。

五、安装要求

安装遵循 NFC 17-102 标准，关键规则包括：

避雷针尖端至少高于被保护结构 2 米。

高度低于 28 米时，单根下行导体即可满足要求（前提是导体水平投影小于垂直投影）。

接地系统电阻应低于 10Ω。

可选装雷击计数器以记录活动。

设计适应极端气候条件，INDELEC 还提供现场检测工具，供客户定期检查。

六、测试与验证

INDELEC 重视实际测试，以补充实验室数据（实验室测试符合 NFC 17-102，并在法国、比利时、加拿大和韩国等地进行独立验证）。真实雷电测试始于 1993 年，与美国原子能委员会等机构合作，地点包括美国佛罗里达、巴西和日本，覆盖多种雷电条件（如上行/下行雷击、热带和冬季风暴）。

测试结果验证了：

PREVECTRON®2 的性能优于被动避雷针，通过测量电气活动确认其早期触发优势。


触发系统可靠，即使在重复雷击下结构坚固。

广泛场景下的可靠性，促进了产品从初始设计到 Millenium 模型的持续改进。

七、关键优势总结


PREVECTRON®2 的核心优势包括：自主运作、精准响应雷电先导、符合国际标准、经过多环境测试验证，以及易于安装和维护。这些特点使其适用于各种建筑和工业设施，提供高效的雷电防护。

SCHIRTEC 席尔特克提前放电避雷针（第 222-224 页）： 包括 SCHIRTEC-AS、SCHIRTEC-A、SCHIRTEC-DA、SA-1T、SLSC-10 等型号设备。避雷针通过主动电离技术扩大保护范围，配套测试仪与计数器支持状态监测与数据记录，全系列产品符合国际标准（NFC 17-102）及多项认证，适用于需高效防雷的场景。




The working principle of SCHIRTEC-AS Lightning Conductor's head is the same as that of the SCHIRTEC-A and SCHIRTEC-DA Lightning Conductors. By decreasing the number of the electrodes in the air terminal head and changing the ion generator impedance ,SCHIRTEC-AS is provided with less protection capacity.

SCHIRTEC-AS E.S.E. LIGHTNING CONDUCTOR					
Ref.No:	Description	$\Delta T(\mu s)$	Material	Size (cm)	Weight(kg)
S-AS	E.S.E. Type Lightning Conductor According to NFC 17 102 $\Delta T:30 \mu s$	36	Stainless Steel	55x12	2,6



The technical characteristic of its head is explained on the previous page. This model was the first one presented to the world market.

SCHIRTEC-A E.S.E. LIGHTNING CONDUCTOR					
Ref.No:	Explanation	$\Delta T(\mu s)$	Material	Size (cm)	Weight(kg)
S-A	E.S.E. Type Lightning Conductor According to NFC 17102 $\Delta T:60 \mu s$	68	Stainless Steel	59x12	2,8



The technical characteristic of its head which is the same as the S-A is explained on the previous page. The main difference between S-DA and S-A is the second ion generator . With the help of this second ion generator ,the SCHIRTEC-DA has got a larger protection radius indeed.

SCHIRTEC-DA E.S.E. LIGHTNING CONDUCTOR					
Ref.No:	Explanation	$\Delta T(\mu s)$	Material	Size (cm)	Weight(kg)
S-DA	E.S.E. Type Lightning Conductor According to NFC 17 102 $\Delta T:60 \mu s$	75	Stainless Steel	70x12	4,1

The Protection Radius For SCHIRTEC E.S.E. Lightning Conductors (According to NFC 17 102)

Rp	SCHIRTEC-AS ($\Delta T=30 \mu s$)		
H	I	II	III
2	19	25	28
4	38	51	57
6	48	64	72
8	49	65	73
10	49	66	75
20	50	71	81
30	50	73	85
60	50	75	90

Rp (m)	SCHIRTEC-A & SCHIRTEC-DA ($\Delta T:60 \mu s$)		
H	I	II	III
2	31	39	43
4	63	78	85
6	79	97	107
8	79	98	108
10	79	99	109
20	80	102	113
30	80	104	116
60	80	105	120

一、SCHIRTEC E.S.E. 避雷针核心信息

产品定位：不含放射性物质的主动式防雷产品，通过大气电场增强触发放电，防护大范围区域。

头部结构：由四部分组成：

接闪器（足够尺寸传导强雷击）；

离子发生器（环氧树脂封装，抗环境侵蚀）；

加速器与大气电极（不同电位设计，兼具电离与加速功能）；

接地连接端子（连接引下线与屋顶杆）。

材料与认证：全防锈材料（TÜV 认证），雷电流承载能力经 BET 实验室、CTI Vienna 测试，电离时间经 ICMET 实验室验证。

保护半径计算：

公式： $Rp = \sqrt{h(2D-h) + \Delta L(2D + \Delta L)}$

h ：避雷针尖端高于被保护面的高度；

D ：标准化击距（20m/45m/60m，对应防护级别 1/2/3）；

ΔL ：触发提前距离（ $\Delta L = V \cdot \Delta t$ ， $V = 106m/s$ ）。

示例：SCHIRTEC-A 在 $h=6m$ 时，级别 1（ $D=20m$ ， $\Delta L=60m$ ）保护半径 79m；级别 2/3（ $D=45m/60m$ ）均为 107m。

保护范围详解：

保护半径基于法国标准 NF C17-102，根据避雷针安装高度（H）和建筑物层级分类确定。以下为表格数据的简化总结（单位：米）：

Level 1 类建筑物（允许雷击距离 $D=20m$ ）：

安装高度 2m 时，保护半径 19m；高度 30m 时，扩大至 50m。

Level 2 类建筑物（ $D=45m$ ）：

高度 2m 时保护半径 25m；高度 30m 时增至 73m。

Level 3 类建筑物 (D=60m) :

高度 2m 时保护半径 28m；高度 30m 时达 85m。

总体趋势：安装高度越高，保护半径越大，且高层级建筑物（如 Level 3）的保护范围更广。

SCHIRTEC-AS 型号参数：

$\Delta T=36\mu s$ ，不锈钢材质，尺寸 55×12cm，重量 2.6kg，防护能力低于 SCHIRTEC-A/DA（因电极数量减少、离子发生器阻抗调整）。

二、SCHIRTEC-A 与 SCHIRTEC-DA 型号对比

SCHIRTEC-A：首款推出的 E.S.E.型避雷针，技术特性见前页。

SCHIRTEC-DA：与 S-A 头部技术相同，但增加第二个离子发生器，防护半径更大。

保护半径数据：表格展示不同型号（如 S-A、S-DA）在不同安装高度下的保护半径（具体数值需参考表格）。

三、配套检测与计数设备

SA-1T 闪电导体测试仪：功能：检测 SCHIRTEC 主动避雷针状态（红/绿 LED 显示正常/故障）；

参数：连接电缆最长 100 米，尺寸 6×9.5×3.8cm。

SLSC-10 闪电打击计数器：

原理：通过感应闪电电流记录打击事件；

特性：IP67 防护，检测 2-200kA 电流，6 位机械不可重置计数器，无需外接电源，尺寸 11.3×7×4.8cm；

用途：准确统计闪电事件，便于后续参考。

PARATONNERRES POUYETC 矛头提前放电避雷针 (第 225-227 页) : 包括 IONOSTAR-32、IONOSTAR-45、IONOSTAR-64、TOPIKE1、TOPIKE2、TOPIKE3 等型号设备。PARATONNERRES POUYET 凭借近一个世纪的经验, 在闪电保护领域具有权威地位。其 IONOSTAR 导体通过创新 ESE 技术、严格测试和详细工程数据, 提供了高效可靠的保护方案。



				h(m)	2	3	4	5	7	10	20	30	60
				ΔL	Protection Radius Rp(m)								
LEVEL 3	IONOSTAR	64	P31064	60	43	64	85	107	108	109	113	116	120
	IONOSTAR	45	P31045	45	36	54	72	89	91	92	97	101	105
	IONOSTAR	32	P31032	32	29	44	59	74	75	77	83	87	92
LEVEL 2	IONOSTAR	64	P31064	60	39	58	78	97	98	99	102	104	-
	IONOSTAR	45	P31045	45	32	48	64	81	82	83	86	89	-
	IONOSTAR	32	P31032	32	26	39	53	66	67	69	73	76	-
LEVEL 1	IONOSTAR	64	P31064	60	31	47	63	79	79	79	80	-	-
	IONOSTAR	45	P31045	45	25	38	51	63	64	64	65	-	-
	IONOSTAR	32	P31032	32	20	30	40	50	50	51	52	-	-

IONOSTAR LIGHTNING CONDUCTOR GENERAL CHARACTERISTICS:

Net Weight : 5.0 Ka. Gross Weight : 6.4 Ka Height : 2.0 m Material : Stainless steel and resin.

一、公司历史与发展概览

PARATONNERRES POUYET 是一家专注于闪电保护系统的法国公司，其历史可追溯至 1934 年，由 Henri Pouyet 创立 H. POUYET 公司。公司历经多次管理层变更和业务扩展：

1968 年：Norbert Pouyet 接任管理，推动公司成为闪电保护市场的领导者。

1977 年：Norbert 将公司出售给 ITT，但于 **1983 年**重新购回闪电保护业务，并正式更名为 PARATONNERRES POUYET。

1986 年：公司开始自主制造闪电导体，并与巴黎物理化学学院合作开发了

首款 ESE（早期流注发射） 闪电导体 DIAMANT。

1994 年：Thierry Pouyet 接任董事长兼总经理，公司业务扩展至全球，参与地标项目如法国“大拱门”（La Défense）、诺曼底悬索桥、哥伦比亚电信塔等。

1999 年：推出第二代 IONOSTAR 闪电导体，符合法国标准 NFC 17-102。

公司业务涵盖闪电保护的全链条服务，包括概念设计、制造、安装和维护（如法拉第笼、过电压保护等）。

二、闪电现象的科学基础

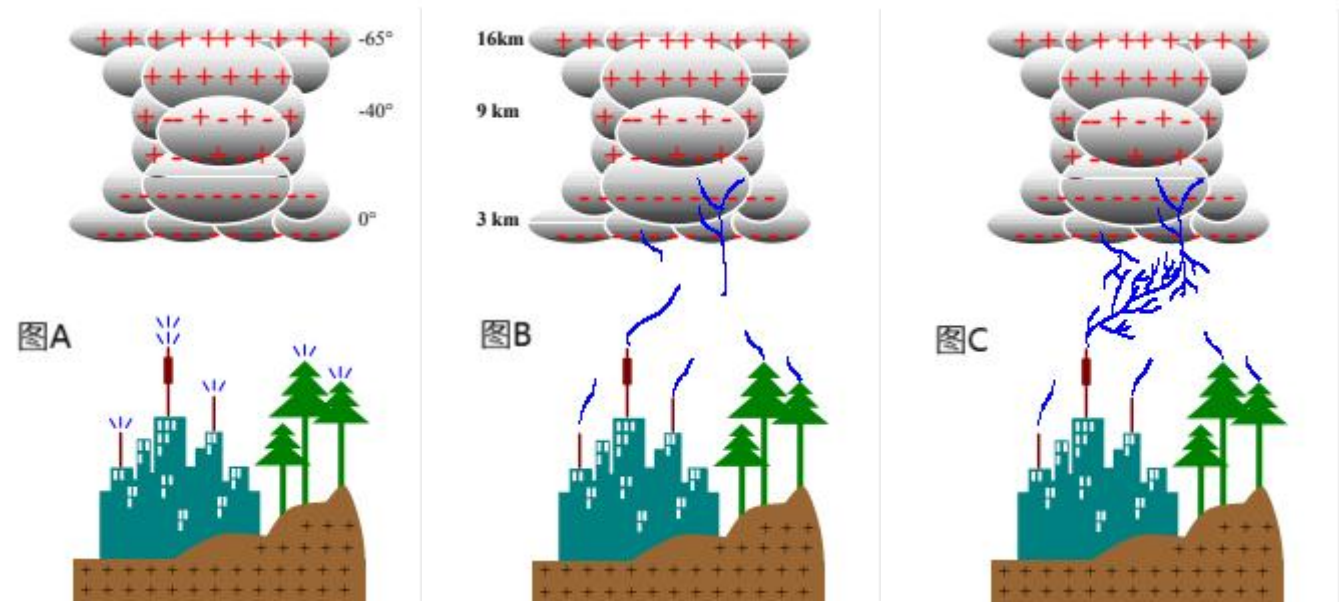
文档解释了闪电形成的自然过程，这是理解闪电导体工作原理的基础：

积雨云（Cumulo-nimbus）延伸数公里，顶部带正电的冰晶体和底部带负电的水滴形成电场。欧洲 80-90%的闪电为负极性。

当云层形成时，地面电场增强至约 20 kV/m，高处物体会产生自然电离（如图 A）。

云中产生下行追踪器，逐步接近地面；当下行追踪器靠近时，高处物体的上行追踪器电离增强（如图 B）。

两者相遇形成电离路径，云中的电荷通过该路径释放到地面（如图 C）。



三、IONOSTAR 闪电导体的技术与创新

IONOSTAR 是公司的核心产品，采用 ESE 技术，其原理是通过电离装置人工产生强大的上行追踪

器，优先引导闪电击中导体尖端，无论云层极性如何。关键优势包括：

技术演进：1988 年基于 DIAMANT 技术开发了 IONOSTAR；1999 年第二代产品通过多年研究优化了启动时间和性能。

工作原理：利用雷云电场能量，电离装置捕获环境电磁场，产生上升电位，提前触发放电，从而保护特定区域。

可靠性：文档强调其“启动放电提前量”（ ΔT ）显著，操作稳定，且无需特殊维护。

四、测试验证与性能数据

IONOSTAR 的性能经过严格实验室测试验证：

测试机构：在 SEDIVER 实验室（Tarbes）和 PAU 大学电气工程实验室（LGE）进行，符合法国标准 NFC 17-102，并由 Bureau Veritas 监控。

结果对比：测试显示 IONOSTAR 在正极性放电中表现优于传统 Franklin 杆，例如图像转换器和示波器曲线证实其放电更早、更稳定。

关键属性：可靠性高、重复性好，无性能衰减（经过多次 100 次雷击测试后仍保持稳定）。

五、保护半径计算与实际应用

文档提供了详细的保护半径（ R_p ）计算公式和表格，用于根据安装高度（ h ）和保护等级（分 1-3 级）确定覆盖范围：

公式： $R_p = \sqrt{h(2D-h) + \Delta L(2D + \Delta L)}$ ， 其中 $\Delta L = 106 \cdot \Delta T$ ， ΔT 为放电提前时间。

数据表示例（摘要）：

对于高度 $h=5m$ 的 IONOSTAR 64 型号（Level 3），保护半径 $R_p=85m$ 。

表格展示了不同型号（如 P31064、P31045）在不同高度下的 R_p 值，凸显其灵活性和广泛适用性。

应用场景：闪电保护系统需根据站点需求设计，可能包括多个 IONOSTAR 导体、桅杆、下行导体和接地系统。文档强调确保整体等电位连接的重要性。

IONOSTAR 通用特性：净重 5.0kg，高度 2.0m，材料为不锈钢和树脂。

ERITECH 艾力高提前放电避雷针 (第 228-229 页) : 包括 SI25、SI40、SI60 等型号设备。该产品适用于多种建筑环境, 通过提前放电技术增强防雷效果, 并符合国际标准 NFC17-102 和 UNE-21186。

	保护等级 I (R=20m)			保护等级 II (R=45m)			保护等级 III (R=60m)		
$\Delta T (\mu sec)$	25	40	60	25	40	60	25	40	60
Rp(m) 保护半径									
H[m]									
2	17	23	32	23	30	40	26	34	44
3	25	35	48	34	45	59	39	50	65
4	34	46	64	46	60	78	52	67	87
5	42	58	79	57	75	97	65	97	107
10	44	59	79	61	77	99	69	99	109

一、产品概述

SI INTERCEPTOR ESE 提前放电式避雷针是由艾力高 (ERICO) 公司生产的一种主动雷电保护设备。它专为符合法国 NFC17-102 和西班牙 UNE-21186 标准而设计, 适用于各种建筑和设施的防雷需求。该产品通过提前激发上行先导来截获雷电, 从而提高保护效率。

二、工作原理

在雷电条件下, 当雷云中的下行先导接近地面时, 地面物体会产生上行先导。与传统被动避雷针相比, ERITECH SI INTERCEPTOR ESE 通过在其针尖产生可控的脉冲, 显著缩短上行先导的激发时间。这使避雷针能更早地传播上行先导, 有效拦截下行先导。测试模拟自然雷电环境, 使用直流发生器模拟静态电场, 并通过 Marx 发生器模拟脉冲电场, 以测量电晕触发时间。提前时间 ΔT 定义为被动避雷针触发时间与 ESE 避雷针触发时间之差, ΔT 值越大, 保护性能越优。

三、测试与标准

产品已在多个高电压实验室按照 NFC17-102 和 UNE-21186 标准进行测试。通过光电倍增管方法测量电晕, 确定被动避雷针 SR 和 ESE 避雷针的触发时间差 ΔT 。标准测试允许不同雷电保护系统之间的性能比较, 并可提供详细测试报告。 ΔT 值通常为 25、40 或 60 微秒, 对应不同的保护等级。

四、保护范围：

保护半径 R_p 基于避雷针的高度 H (最小 2 米) 和 ΔT 值, 按照 NFC17-102 标准分为三个保护等级：

保护等级 I： 基准半径 20 米, 适用于高风险区域。

保护等级 II： 基准半径 45 米, 适用于中等风险。

保护等级 III： 基准半径 60 米, 适用于低风险。

本文中表格详细列出了不同 H (2 米至 10 米) 和 ΔT (25、40、60 微秒) 下的 R_p 值。例如：

当 $H=2$ 米、 $\Delta T=25$ 微秒时, 保护等级 I 的 R_p 为 17 米; 保护等级 II 为 23 米; 保护等级 III 为 26 米。

随着 H 和 ΔT 增加, R_p 显著增大, 如 $H=5$ 米、 $\Delta T=60$ 微秒时, 保护等级 III 的 R_p 可达 107 米。

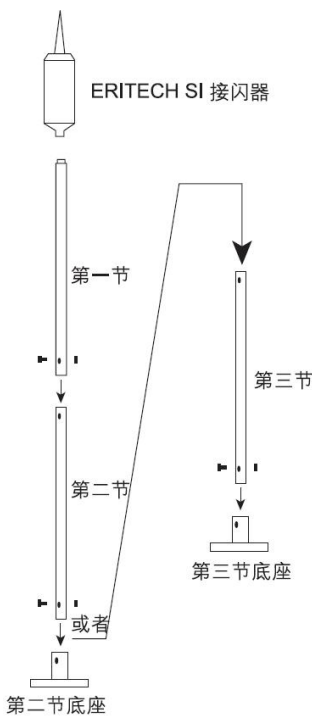
五、附件关键部件列表如下：

接闪器型号： SI25 ($\Delta T=25$ 微秒)、SI40 ($\Delta T=40$ 微秒)、SI60 ($\Delta T=60$ 微秒), 重量均为 3kg。

支撑杆： 不锈钢材质, 分不同长度 (如 1 米、2 米、3 米) 和节段, 重量从 3.5kg 至 7.9kg 不等。

固定附件： 如拉线套件、墙体夹、防水帽等, 确保安装稳固。

接地组件： 如测试夹和保护袖套, 用于系统连接和安全。



ERITECH SI INTERCEPTOR ESE 提前放电接闪器和附件				
参考代码	部件代码	描述	包装单元	重量 (kg)
SI25	701535	ERITECH提前放电式接闪器, ESE - $\Delta T = 25 (\mu sec)$	1	3
SI40	701536	ERITECH提前放电式接闪器, ESE - $\Delta T = 40 (\mu sec)$	1	3
SI60	701537	ERITECH提前放电式接闪器, ESE - $\Delta T = 60 (\mu sec)$	1	3
ER1-1000-SS	702255	上端不锈钢支撑杆—1米长的第一节	1	3.5
ER1-2000-SS	702260	上端不锈钢支撑杆—2米长的第一节	1	6.2
ER2-2000-SS	702265	不锈钢支撑杆—2米长的第二节	1	4.9
ER2-3000-SS	702270	不锈钢支撑杆—3米长的第二节	1	7.3
ER2-BASE-SS	702290	不锈钢支撑杆底座—第二节	1	5.2
ER3-2000-SS	702275	不锈钢支撑杆—2米长的第三节	1	5.3
ER3-3000-SS	702280	不锈钢支撑杆—3米长的第三节	1	7.9
ER3-BASE-SS	702295	不锈钢支撑杆底座—第三节	1	5.6
GU YKIT4	701300	4米长的Kevlar®拉线套件	1	0.4
GU YKIT7	701310	7米长的Kevlar®拉线套件	1	0.7
ALCF-1-GS	702175	镀锌钢墙体固定夹, 1套	1	1.5
LSEB-4554	702180	支撑杆的第2, 3段固定夹(2套)	2	10.50
ACF-2-GS	103100	平行管夹(2套)	1	2.1
TMC-SS	702165	支撑杆夹铜带2	1	0.2
CABT IE-SS	701420	电缆和第2, 3段支撑杆铜带夹2, 3	1	—
WPC3050	702230	适合第2, 3段支撑杆的防水帽	1	0.07
PCF-40-GS	102800	保护袖套, 3x2mm铜带, 包括鞍形夹	1	1
CCJ-70-CA	102700	用于8mm圆形, 或30mm铜带的接地测试夹	1	0.4

Duval-Messien 杜尔梅森卫星提前放电避雷针（第 230-233 页）： 包括 ESE2500、ESE4500、ESE6000 等型号设备。是一种源自法国的高效防雷设备，其高度可根据实际需要定制。该产品旨在通过提前放电技术，增强雷电防护能力，适用于各类建筑场景。



不同型号及安装高度的“satellit +”避雷针对各类防雷建筑物的保护半径（Rp）										
“satellit +” 提前放电避雷针	H=高于被保护物的水平高度(m)									
	2	3	4	5	6	10	15	20	45	60
第一类防雷建筑物										
ESE 2500	20	29	39	49	50	51	53	55		
ESE 4500	28	42	57	70	71	72	73	75		
ESE 6000	35	52	69	86	87	88	89	90		
第二类防雷建筑物										
ESE 2500	23	34	46	57	59	61	63	68	70	
ESE 4500	32	48	65	81	82	83	85	89	90	
ESE 6000	39	58	78	97	98	99	101	104	105	
第三类防雷建筑物										
ESE 2500	26	39	52	65	66	69	72	79	84	85
ESE 4500	36	54	72	89	91	92	95	101	104	105
ESE 6000	43	64	85	107	108	109	111	116	119	120

一、公司简介

公司背景：法国杜尔-梅森公司由 1835 年建立的杜尔公司和 1927 年建的梅森公司合并而成，是一家历史悠久的防雷专业公司，以技术研究为先导，拥有高水平研发和工程团队。

行业地位：公司是法国电工技术联合会（U.T.E）成员，也是国际电工委员会（I.E.C）的法国代表，所有产品均通过 ISO9001 国际质量体系认证和

MASE 安全认证。

产品升级：卫星系列避雷针自 1996 年推出后不断升级，2008 年全球同步使用新一代“卫星+”产品，应用范围覆盖亚洲、欧洲、美洲和非洲的多个国家和地区。

二、产品概述：卫星+ ESE 提前放电避雷针

核心功能：这是一种高效防直击雷设备，通过产生比普通避雷针更快的“上行先导”，提前接闪，从而扩大保护范围并提高安全性。

升级历程：1996 年推出初代，2003 年和 2007 年完成第三代和第四代升级，2008 年全球推广“卫

星+” 版本。

三、工作原理

雷电形成机制：雷电云层与地面间形成强电场（可达 14 千伏/米），引发地面电晕放电。下行先导电荷逐步接近地面时，避雷针产生上行先导与之会合，决定雷击点。

卫星+优势：通过脉冲发生器加速上行先导的产生，比普通避雷针（如富兰克林避雷针）更早接闪，减少雷击误差。实验显示，卫星+在 561 μ s 时开始接闪，而传统避雷针延迟至 596 μ s，且击穿电压更低、电流波动更小。

四、工作特性

性能优越：

保护范围大于同等高度的普通避雷针。

落雷更准确，降低雷击非避雷针体的概率。

接闪电压更低，提升安全性。

安全与耐用：无放射性元素，采用 304L 不锈钢材料，耐腐蚀、抗风强。

便捷性：无源设计，无需供电或维护；重量轻，安装简单；造型美观。

五、测试报告和认证

实验室测试：产品在法国 SEDIVER 实验室(巴萨特中央实验室)通过技术鉴定,并获 Lloyd's Register Quality Assurance (LR) 认证，证明符合法国标准 NFC17-102。

中国测试：在北京雷电防护装置测试中心验证，卫星+避雷针提前放电性能优于标称值，是同类中首个通过该测试的产品。

测试曲线对比：

测试曲线直观展示了卫星+与传统避雷针的性能差异。

结果：卫星+接闪时间更早（561 μ s vs. 596 μ s），击穿电压值更低，电流波动更小。

六、设计安装说明

遵循标准：在中国安装必须严格按《建筑物防雷设计规范》（GB50057）执行。

关键步骤：

根据建筑物面积、高度、雷暴日数等确定防雷类别。

选用一支或数支卫星+避雷针。

引下线与主钢筋电气连接，并做绝缘防护。

接地体电阻按 GB50057 要求设置。

保修：产品保用期 20 年。

七、应用领域

自 1997 年进入中国市场，已安装数千套，典型应用包括：

公共设施：大学、医院、体育场、加油站、政府机关。

民用建筑：高层住宅、别墅、粮库。

军用设施：雷达站、导弹阵地。

工业与通讯：厂矿、变电站、通讯基站。

历史建筑：古建保护。

八、产品型号及保护半径计算

型号与性能：

型号	提前放电时间 (ΔT)
ESE 2500	25 微秒
ESE 4500	45 微秒
ESE 6000	60 微秒

注： ΔT 值由法国标准 NFC17-102 规定，实际测试值优于规定。

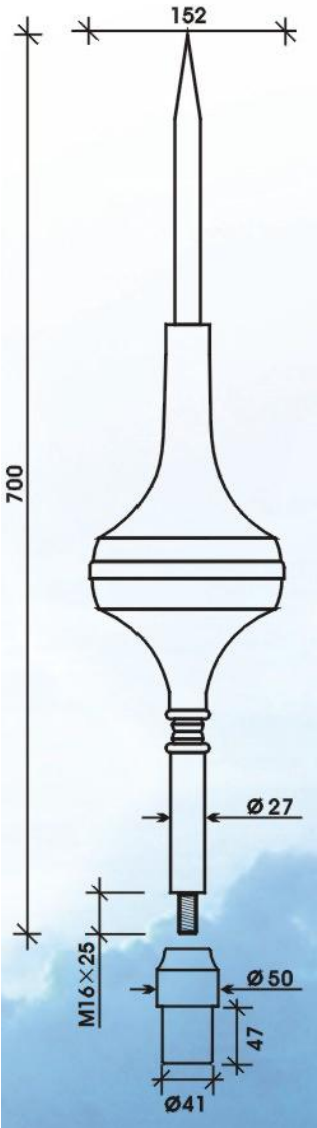
保护半径公式：

当避雷针高度 $h \geq 5$ 米时： $R_p = \sqrt{h(2D-h)} + \Delta L(2D+\Delta L)$

R_p ：保护半径； h ：针尖与被保护物高度差； D ：滚球半径（按防雷类别：第一类 20m/GB50057 为 30m、第二类 45m、第三类 60m）； $\Delta L = V \times \Delta T$ ($V \approx 1$ 米/微秒)

当 $h < 5$ 米时，参考文档中的保护半径表格。

示例数据：例如，对于第二类建筑物，ESE 6000 在 $h=10$ 米时，保护半径约 99 米。



九、产品外型尺寸

材质：接闪尖端和脉冲发生器均为 304L 不锈钢。

重量：4 公斤。

尺寸：参考左图

十、相关配套产品

CCF03 雷击计数器：

功能：记录直击雷次数（最多 999999 次），无源免维护，抗干扰强。

参数：电流范围 1-100kA，防水等级 IP65，执行标准 NFC17-106。

Satelit+测试仪：检测避雷针工作状态，绿灯表示正常，红灯表示故障。

Duval-Messien 杜尔梅森卫星新光电提前放电避雷针 (第 234-236 页) : 包括 Satelit 3N-25、Satelit 3N-45、Satelit 3N-60 等型号设备。**光电蓄能系统:** 内置能源供应, 无需依赖外部电源或大气电场, 确保稳定提前放电时间。**精准防护:** 相比传统避雷针, 通过优化能量供给提升上行先导触发效率。



不同型号及安装高度的“satelit 3N”避雷针针对各类防雷建筑物的保护半径 (Rp)										
“satelit 3N” 新光电避雷针	H高于被保护物的水平高度(m)									
	2	3	4	5	6	10	15	20	45	60
第一类防雷建筑物										
Satelit 3N-25	19	29	39	49	50	51	53	55		
Satelit 3N-45	28	42	56	70	71	72	73	75		
Satelit 3N-60	34	52	69	86	87	88	89	90		
第二类防雷建筑物										
Satelit 3N-25	23	34	46	57	58	61	63	68	70	
Satelit 3N-45	32	48	64	81	82	83	85	89	90	
Satelit 3N-60	39	58	78	97	98	99	101	104	105	
第三类防雷建筑物										
Satelit 3N-25	26	39	52	65	66	69	72	79	84	85
Satelit 3N-45	36	54	72	89	90	92	95	101	104	105
Satelit 3N-60	43	64	85	107	108	109	111	116	119	120

一、公司背景

法国杜尔-梅森公司: 成立于 1952 年, 由 1835 年成立的 Paul Duval 公司与 1927 年成立的 George Messien 公司合并而成, 拥有 170 年防雷技术积累。

核心优势: 专注于技术创新, 保持行业领先地位, 产品通过法国国家专业委员会 (LCIE) 认证, 符合 NF C17-102 标准。

二、Satelit 3N 卫星新光电避雷针

2.1 工作原理

提前放电技术: 通过产生比周围物体更快的上行先导放电, 吸引雷电, 降低雷击风险。

能源系统:

光电蓄能系统: 唯一有源 ESE 避雷针, 无需外部电源, 依赖内部太阳能板和储能电容。

双极化装置：

太阳能供电装置：6 片太阳能电池（8V）+ 镍氢蓄电池（4.8V/800mAh），支持持续储能。

脉冲装置：利用雷云静电场能量触发放电。

精准控制：内置电流传感器，当检测到下行先导电流 > 1A 时，触发电容放电，形成稳定上行先导。

2.2 技术亮点

太阳能驱动：全球首款太阳能 ESE 避雷针，适应无电网环境。

抗干扰设计：电子元件全密封，耐高温、高湿、盐雾腐蚀，适用于工业及恶劣环境。

自检功能：每 90 秒自动检测内部电路，故障时停止信号发射。

三、产品参数

型号	Satelit 3N-25	Satelit 3N-45	Satelit 3N-60
测试方法	433MHz FM 调频自检信号	433MHz FM 调频自检信号	433MHz FM 调频自检信号
材质	304L 不锈钢（针尖/间隙）、聚碳酸酯（外壳）		
尺寸	φ200×990mm	φ200×990mm	φ200×990mm
重量	5.5kg	5.5kg	5.5kg
防护等级	IP67	IP67	IP67
认证标准	NF C17-102（2011）	NF C17-102（2011）	NF C17-102（2011）

四、保护半径计算

分类标准：

第一类建筑物（高危）：滚球半径 D=20m（中国 GB 50057-94 规定 D=30m）。

第二类建筑物：滚球半径 D=45m。

第三类建筑物：滚球半径 D=60m。

公式（适用于 h≥5 米）： $Rp = \sqrt{h(2D-h)} + \Delta L \cdot (2D + \Delta L)$

Rp ：保护半径；h：针尖高出被保护物的高度；ΔL：额外修正值。

表格参考：根据安装高度（2-60 米）和防雷等级查询具体保护半径。

五、遥测仪 (TESTS3N)

功能：无线检测避雷针状态，无需接触设备，支持 100 米内远程监测。

工作原理：

内置时基控制器每 90 秒发送测试信号，通过编码验证避雷针功能。

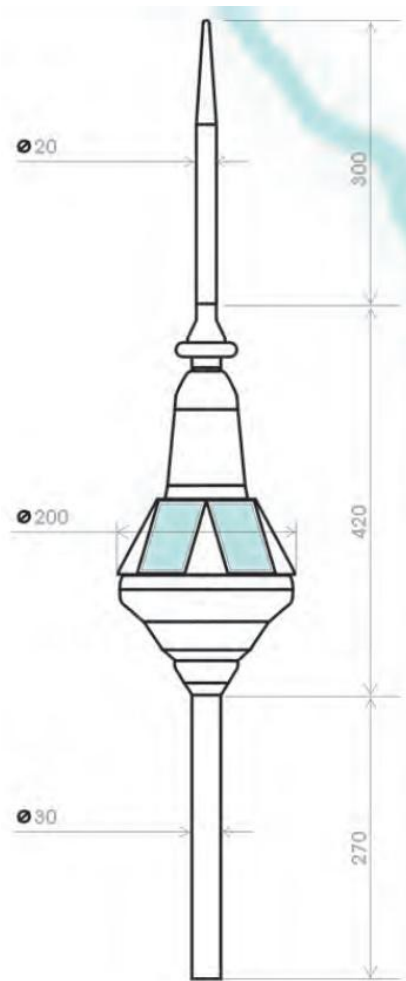
异常时停止信号发射，遥测仪通过指示灯报警（如红灯提示故障）。

技术参数：

频率：433MHz（调频）。

电源：9V 碱性电池（如 PP3）。

外壳：ABS+聚碳酸酯，IP54 防水。



六、应用场景

工业设施：石化、电力、通信基站等高风险场所。

高端建筑：机场、医院、数据中心等需高可靠性防护的建筑。

恶劣环境：沿海高湿、多盐雾、强紫外线区域。

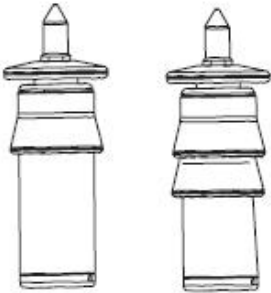
七、注意事项

安装高度需满足针尖高于被保护物至少 2 米


定期检查太阳能板清洁度及电池状态，确保供电稳定。

遥测仪需与避雷针预设编码匹配，避免误判。

ABB 提前放电避雷针（第 237-238 页）： 包括 OPR30、OPR45、OPR60 等型号设备。通过创新的可控放电技术，实现了更广的保护范围和更高的防雷效率，尤其适合高雷暴风险区域的建筑物。其无源设计和权威认证进一步提升了产品的可靠性和安全性，是现代防雷工程的核心解决方案之一。



OPR 30 OPR 60



保护等级	I (D=30m)		II (D=45m)		III (D=60m)	
OPR	OPR30	OPR60	OPR30	OPR60	OPR30	OPR60
h m	保护半径 RP m					
2	22	35	25	40	28	44
3	33	52	38	59	42	65
4	44	69	50	78	57	87
5	55	86	63	97	71	107
6	55	87	64	97	72	108
8	56	87	66	99	75	109
10	57	88	66	99	75	109
15	58	89	69	101	78	111
20	59	89	71	102	81	113
45	60	90	75	105	89	119
60	60	90	75	105	90	120

型号	ΔT μs	材质	长度 m	重量 kg
OPR30	30	不锈钢	2.015	2.19
OPR60	60	不锈钢	2.015	2.36

一、产品概述

ABB 推出的 OPR 系列提前放电避雷针（OPR30/OPR60）是针对各类建筑物防雷需求设计的高效防雷装置，具有无电源、无放射性、自给能量等特点，适用于不同防雷等级的建筑保护。

二、核心技术特点

2.1 可控提前放电性能

在自然上行先导形成前，主动释放可控先导，加速向雷电方向传播，显著提升捕获雷电的速度。比普通避雷针提前产生上行先导，延长保护时间窗口。

2.2 无源独立系统

无需外部电源或放射性物质，依靠自身能量触发保护机制，可靠性高，维护成本低。

2.3 高效能量传导

自然上行先导机制确保雷电流快速、安全地导入大地，减少雷击对建筑物的损害。

2.4 权威认证与性能优势

通过 WHVRI 权威测试，对比实验证明其保护范围和响应速度优于传统避雷针。

三、保护范围与适用场景

保护范围根据安装高度（H）和建筑物防雷等级（Level 1/2/3）分级，具体数据如下：

型号	安装高度（米）	保护半径（米）	适用防雷等级（D 值）
OPR30	2-60	19-90	Level 1（D=20M）
OPR60	2-60	32-120	Level 3（D=60M）

Level 1（D=20M）：适用于对防雷要求最高的建筑物（如易燃易爆场所），OPR60 在 60 米高度时覆盖范围达 120 米。

Level 2（D=45M）：中等防护需求，OPR60 在 60 米高度时覆盖 105 米。

Level 3（D=60M）：常规防护，OPR60 在 60 米高度时覆盖 120 米

四、安装维护与应用要求

4.1 安装规范

根据建筑物面积、高度、雷暴日数、地理环境等参数选择型号及安装高度。

确保引下线与避雷带/地网可靠连接，接地电阻≤10Ω（高电阻率地区可放宽）。

4.2 维护检查

每年雷雨季前检查连接部件牢固性及防锈状态，确保接地系统有效性。

4.3 适用场景示例

OPR30：中小型建筑（如住宅、小型商业体）的基础防雷。

OPR60：高层建筑、工业设施、关键基础设施（如通信基站、变电站）的高等级防护

企业名称 长沙华保防雷技术有限公司 (Changsha Huabao Lightning Protection Technology Co., Ltd.)

注册地址 中国湖南省长沙市雨花区曲塘路 735 号

联系方式

手机: 15388051501 (微信同号)

电话: 0731-89729721

传真: 0731-89679385

邮政编码: 430111

法律声明 未经授权, 禁止以任何形式对本文件进行复印和翻版。

