

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：** 通过提前放电机理，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