



# TSE 高压脉冲提前放电避雷针

TSE Early Streamer Emission Lightning conductor



—— 典范之作 完美保护 ——  
Perfect design Total protection

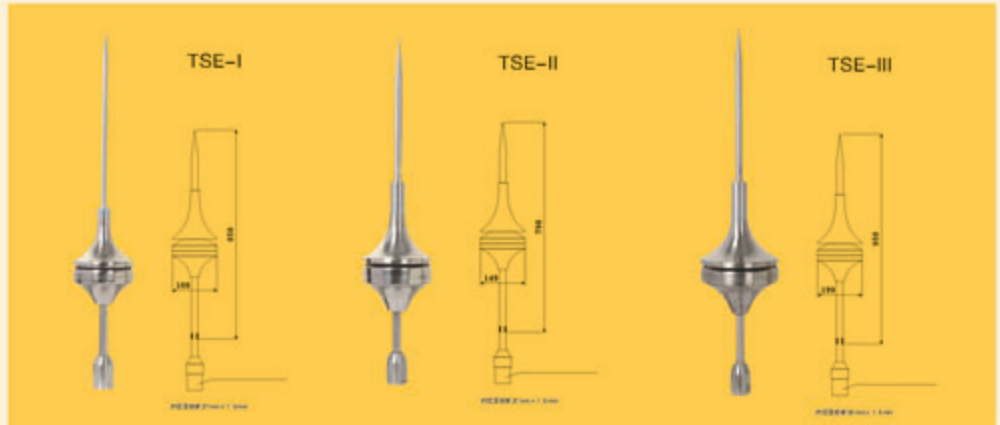
# TSE Early Streamer Emission Lightning conductor

## 高压脉冲提前放电避雷针

济南酷睿科技现已重新组合研发中心，吸纳欧洲百年防雷精髓，继续引进和研发新一代的TSE高压脉冲提前放电避雷针，TSE系列避雷针继承和发展了原有功能，朝着保护功能、自主操作和维护简单的方向进一步发展，这些优点加强了济南酷睿科技在直击雷保护方面的国际领先地位。

### TSE避雷针型号规格：

型号	提前放电时间 $\Delta T(\mu s)$
TSE-I	25微秒
TSE-II	40微秒
TSE-III	50微秒
TSE-IV	60微秒



### 提前放电优势：

TSE避雷针的独特效果来源于一种可控制的提前放电性能：在自然的上行先导形成前，TSE提前产生一个先导，迅速地向雷电方向传播直至捕获雷电，并将其导入大地。实验证实：它能比普通避雷针更早地产生上行先导的提前放电时间 $\Delta T$ ，赋予了TSE更加有效的引雷保护功能。



### 能量自给的无电源、无放射性独立系统：

雷雨天气中，环境电场可能增加到10KV/m-20kv/m，一旦这个电场超过形成雷电的最小临界值，TSE装置将自主启动。它从周围电场中吸收能量，产生高压脉冲，从而产生并传播一个上行先导。TSE不需要其它电源支持，也不使用任何放射性元件。



### TSE避雷针放电原理：

放电物理学表明，传统富兰克林避雷针上行先导的产生需经过一段延迟时间，这段延迟时间会限制垂直的或水平的避雷导体的有效性。

“TSE”避雷针在传统避雷针的基础上增加了一个主动触发系统，这个触发系统能建立起重复的高压脉冲信号，在放电过程中适时产生一个连续的放电路径与雷云的下行先导会合，把雷电流引入大地。

“TSE”通过一个脉冲变压器和振荡器的结合实现了以严格控制的频率和幅度发射高压信号的技术；它的能量来自静电场与电磁场并转化成高压信号送到针尖，产生大量的电离子，这种功能使“TSE”发出的上行先导提前行至远离避雷针数十米甚至上百米处与来自雷云的下行先导接闪，从而扩大了避雷针的保护范围。



## TSE避雷针的工作流程：

雷云形成时雷云促使地面和云层之间形成电磁场，在地面的磁场强度可超过14KV/M.

- 此时提前放电避雷针内的雷电探测器将探测到一定的电磁信号；
- 然后将探测到的雷电信号经传感器将信号输到触发装置；
- 触发装置将信号放大后促使下一级高压发生器动作；
- 高压发生器将产生的高压传给高压脉冲发生器；
- 高压脉冲发生器将高压振荡后产生的电离子直接传给不锈钢电极；
- 不锈钢电极针尖的电离子经过文氏管有效地送到避雷针针尖。

## TSE避雷针质量控制：

TSE系列避雷针因其持续保护制造的高质量而享有盛誉，每一个TSE装置在出厂前都要经过高压绝缘击穿试验和冲击电流试验，确保它在传导雷电流时稳定性能，同时调试TSE装置上的高压脉冲输出信号，确保正确的幅度和频率。TSE能够在恶劣环境下运行，性能可通过TSE测试装置进行简单、快速的监控。

## 保护范围的计算

TSE的保护半径 $R_p$ 符合1995年颁布的法国标准NF C17-102，它由三个因素决定：在高压实验室测量的 $\Delta T$ （提前放电时间），根据雷击风险评估指南计算的保护等级I、II、III、TSE针尖至被保护物的垂直距离（最小2M）。

根据NFC-17-102标准所提供的计算方法，保护半径 $R_p$ 按如下公式计算： $R_p = \sqrt{h(2D-h) + \Delta L(2D + \Delta L)}$   $h \geq 5$  米

D电击距离，它取决于被保护建筑物的级别，对于I、II、III类保护对象，D值分别为20m、45m、60m。

h为避雷针顶端到被保护平面的高度。

$\Delta T$ 由评估测试并计算得出

$V = 106 \text{ m/s}$

$\Delta L = V \cdot \Delta T$

## TSE避雷针的保护半径 Radius of protection

不同型号及安装高度的“TSE”避雷针对各类防雷建筑物在地面的保护半径( $R_p$ )									
TSE*	h = 高于参考地面的高度 (m)								
针尖高度	2	4	5	7	10	15	30	45	60
第一类防雷建筑(滚球半径30m)									
TSE-I	19	39	49	50	51	53	55	55	55
TSE-II	26	52	65	66	67	68	70	70	70
TSE-III	30	60	76	77	77	78	80	80	80
TSE-IV	35	69	86	87	88	89	90	90	90
第二类防雷建筑(滚球半径45m)									
TSE-I	23	45	57	59	61	63	68	70	70
TSE-II	30	60	75	76	77	80	84	85	85
TSE-III	35	69	86	87	88	90	94	95	95
TSE-IV	40	78	97	98	99	101	104	105	105
第三类防雷建筑(滚球半径60m)									
TSE-I	26	52	65	66	69	72	79	84	85
TSE-II	33	66	84	85	87	89	95	99	100
TSE-III	38	76	95	96	98	100	106	110	110
TSE-IV	44	87	107	108	109	111	116	120	120

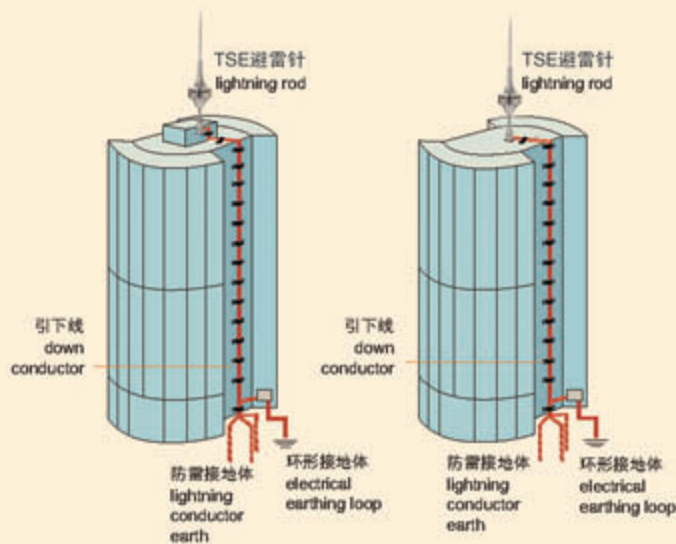
保护等级根据法国标准NF C17-102

对于TSE-IV型避雷针，由法国电气中心实验室(LCIE)测试认定的实际值要远大于60，但用于保护半径计算时，最大值仅取60，这是已经被Gimelec组织领导的实验证实有效的最大限制值。

## 优化高压脉冲提前放电避雷针：TSE Early Streamer Emission Lightning conductor: TSE

TSE避雷针安装在建筑物侧面  
2 × c 12U型螺栓或侧面支架固定  
TSE lightning rod installed on the side of the building

TSE避雷针安装在建筑物屋面  
M12地角螺栓固定或拉线组固定  
TSE lightning rod installed on the roof of the building



# TSE Early Streamer Emission Lightning conductor 高压脉冲提前放电避雷针



**工业** 炼油厂、加油站、油库、电厂等  
**敞开区域** 体育馆、高尔夫球厂、游乐园等

**建筑** 仓库、教堂、历史遗址、写字楼等  
**通信** 微波中继站、发射/接收天线