

ICS 29.240.20

F 20

备案号: 26364-2009

**DL**

# 中华人民共和国电力行业标准

DL/T 1122 — 2009

---

## 架空输电线路外绝缘配置技术导则

Technical guide of insulation coordination selection  
for overhead transmission line

2009-07-22 发布

2009-12-01 实施

---

中华人民共和国国家能源局 发布

## 目 次

|   |    |
|---|----|
| 前言 .....                                      | II |
| 1 范围 .....                                    | 1  |
| 2 规范性引用文件 .....                               | 1  |
| 3 术语和定义 .....                                 | 1  |
| 4 环境条件 .....                                  | 2  |
| 5 绝缘子选择原则 .....                               | 4  |
| 6 辅助措施 .....                                  | 6  |
| 附录 A (资料性附录) 雷电区域分级的原则和方法 .....               | 7  |
| 附录 B (资料性附录) 各类绝缘子典型外形图 .....                 | 9  |
| 附录 C (资料性附录) 不同型式绝缘子的爬电距离有效系数 $K$ 的确定方法 ..... | 11 |
| 附录 D (资料性附录) 爬电比距与 USCD 的对应关系 .....           | 12 |

## 前 言

本标准是根据《国家发展改革委办公厅关于印发 2006 年行业标准项目计划的通知》(发改办工业[2006] 1093 号)的安排制定的。

本标准对架空输电线路运行环境进行了分类,对污秽区、雷电区域的绝缘子选择提出了较为详细的指导意见,对覆冰区和鸟害区等其他区域的绝缘子选择提出了原则性意见。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D 为资料性附录。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由全国架空线路标准化技术委员会线路运行分技术委员会归口并解释。

本标准负责起草单位:华东电网有限公司。

本标准参加起草单位:国网电力科学研究院、国家电网公司、华北电网有限公司、东北电网有限公司。

本标准主要起草人:钱之银、易辉、张爱军、刘亚新、张仲先、胡毅、杜忠东、肖嵘、何慧雯、张丽华。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化中心(北京市宣武区白广路二条一号,100761)。

# 架空输电线路外绝缘配置技术导则

## 1 范围

本标准规定了架空输电线路在污秽区、雷电区域、覆冰区域、鸟害区域外绝缘的配置方法。

本标准适用于 110 (66) kV~750kV 交流架空输电线路的外绝缘配置, 直流架空输电线路的外绝缘配置可参考采用。本标准不包括线路杆塔塔头的空气间隙的取值和选择, 也不涉及海拔或覆冰对外绝缘配置水平的影响。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件, 其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准, 然而, 鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件, 其最新版本适用于本标准。

GB/T 2900.5 电工术语 绝缘固体、液体和气体 [GB/T 2900.5—2002, eqv IEC 60050 (212): 1990]

GB/T 2900.8 电工术语 绝缘子 (GB/T 2900.8—1995, eqv IEC 60471)

GB/T 4585 交流系统用高压绝缘子的人工污秽试验 (GB/T 4585—2004, IEC 60507: 1991, IDT)

GB/T 16434 高压架空线路和发电厂、变电所环境污区分级及外绝缘选择标准

DL/T 627 绝缘子用常温固化硅橡胶防污闪涂料

DL/T 859 高压交流系统用复合绝缘子人工污秽试验

IEC 61425 直流高压绝缘子的人工污秽试验

## 3 术语和定义

除 GB/T 2900.5 和 GB/T 2900.8 中的术语和定义外, 下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

**雷电日 lightning day**

一天中可听到一次以上的雷声称为一个雷电日。

### 3.2

**年落雷密度 year ground flash-density**

一年内单位平方千米的地面落雷次数 ( $N_g$ ), 次/( $\text{km}^2 \cdot \text{a}$ )。

### 3.3

**现场污秽度 site pollution severity (SPS)**

在参照绝缘子连续积污 3 年~5 年后开始测量, 在整个合适的时段内所记录到的等值附盐密度/非可溶性沉积物密度 (ESDD/NSDD) 的最大值。

### 3.4

**现场污秽度等级 site pollution severity class**

从非常轻到非常严重将污秽严重程度按现场污秽度 (SPS) 分级。

### 3.5

**爬距有效系数 K availability coefficient of creepage distance, K**

某型绝缘子与标准绝缘子（如 XP-160 型绝缘子）在相同污秽环境下自然积污量的污耐压梯度（kV/mm）之比即为该型绝缘子的爬距有效系数  $K$ 。

### 3.6

**统一爬电比距 Unified Specific Creepage Distance (USCD)**

爬电距离与绝缘子两端最高运行电压（对于交流系统，通常为  $U_m/\sqrt{3}$ ）之比，mm/kV。

### 3.7

**现场等值盐度 site equivalent salinity (SES)**

根据 GB/T 4585、IEC 61425 和 DL/T 859 进行盐雾试验时的盐度。用该盐度试验，在相同绝缘子和相同电压下，产生的泄漏电流峰值与现场自然污秽条件下的泄漏电流峰值基本相同。

## 4 环境条件

### 4.1 污秽类型

#### 4.1.1 污秽基本类型

导致绝缘子发生闪络的污秽物有以下两种基本类型：

- A 类：含有不溶成分的固体污秽物沉积在绝缘子的绝缘体表面，当受潮时沉积物变为导电。这种类型的污秽物宜通过测量 ESDD 和 NSDD 来表征其特性。
- B 类：液体电解质沉积在绝缘子的绝缘体表面上，其含有很少的或不含非可溶性成分。这种类型的污秽物宜通过测量导电率或泄漏电流来表征其特性。

也可能出现两种类型的组合。

#### 4.1.2 A 类污秽

A 类污秽通常出现在内陆、沙漠或工业污染区。如果沿海地区形成的干盐层，经露、雾或毛毛雨迅速润湿，在此情况下，沿海地区也可能发生 A 类污秽。

A 类污秽有两类主要成分，即润湿时形成导电层的可溶性污秽物和形成固定层的非可溶性污秽物。具体如下：

- 可溶性污秽。可溶性污秽又分为高溶解性盐（如快速溶解于水中的盐）和低溶解性盐（如很难溶解的盐）。可溶性污秽应测量等值附盐密度（ESDD），单位为  $\text{mg}/\text{cm}^2$ 。
- 非可溶性污秽。典型的非可溶性污秽有灰尘、沙、黏土、油等，非可溶性污秽应测量非可溶性沉积物密度（NSDD），单位为  $\text{mg}/\text{cm}^2$ 。

注：盐的可溶性对污秽耐受电压的影响本标准未考虑，非可溶性污秽的类型同样也未考虑，且非可溶性成分可能含有导电污秽物（如含有金属导电粒子的污秽物）。

#### 4.1.3 B 类污秽

B 类污秽通常出现在沿海地区。在沿海地区，海水或导电雾沉降在绝缘子的绝缘体表面。其他 B 类污秽有农作物喷洒、化学薄雾和酸雨。

### 4.2 一般环境类型

本标准将环境分为五类。下述五类环境按地区描述了典型的污秽特性。实际上，多数污秽环境由这些环境类型的一种以上组成。五类环境的描述也是污秽类型（按照 4.1 的 A 类或 B 类）的例子。

#### 4.2.1 沙漠型

广阔的沙土和长期干旱的地区，污秽层通常含有缓慢溶解的盐，具有较高的 NSDD 水平（A 类）。绝缘子主要由风载型污秽物所污染，自然清洗在不常见的降雨周期或由暴风形成的“沙暴”的条件下可能发生。不常见的降雨与污秽的类型（缓慢溶解的盐）相结合，使自然清洗不太有效，在绝缘子上形成凝露时，可能频繁出现临界受潮湿润（引起绝缘子闪络的危险）。

#### 4.2.2 沿海型

有代表性的就是直接临海地区，但在有些情况下，该地区可能远离海 10km~20km。绝缘子上的污

秽层由具有低惰性的快速溶解的盐组成，即 NSDD (B 类) 非常低，污秽层形成很快，特别是在导电雾的条件下。通过风载微粒 (A 类)，也可能出现长时期的污秽形成过程。由于污秽主要由快速溶解的盐组成，且不具黏性，自然清洗比较有效。污秽物主要是通过风和沉淀作用附在绝缘子上。

#### 4.2.3 工业型

靠近工业污染源的地区。污秽层可能含有导电的粒子污秽——如煤、金属沉积物或溶解气体，如  $\text{NO}_x$ 、 $\text{SO}_x$  (B 类)，或缓慢溶解的污秽物，如水泥、石膏 (A 类)。污秽层可能含有高惰性成分的媒质 (NSDD 高) (A 类)。在工业区，自然清洗的效果可能非常好，这取决于污秽的类型。工业型污秽常常为沉淀在水平表面上的重粒子。

#### 4.2.4 农业型

位于农业活动附近的地区，该地区的典型污秽源是进行耕作 (A 类) 和对农作物喷洒 (B 类)。绝缘子上的污秽层主要由快速或缓慢溶解的盐 (如化学制品、鸟粪、土壤中的盐分) 组成，污秽层通常含有高惰性成分的媒质 (NSDD 高) (A 类)，这取决于含盐的沉积物的类型，绝缘子的自然清洗可能是相当有效的。污秽物常常为沉淀在水平表面上的重粒子，但也可能是风载污秽物。

#### 4.2.5 内陆型

污秽水平较低的地区，没有明显可确认的污染源。

### 4.3 污秽严重程度

现场污秽度 (SPS) 通常用下列量值表示：

- a) ESDD 和 NSDD (对 A 类污秽)；
- b) SES (对 B 类污秽)。

绝缘子自然污秽的污秽严重程度通常用下列量值表示：

- a) ESDD 和 NSDD (A 类污秽)；
- b) 表面电导率 (B 类污秽)。

注：在某些情况下，ESDD 可用于 B 类污秽。

人工污秽试验时在绝缘子上的污秽度用下列量值表示：

- a) SDD 和 NSDD (固体层法)；
- b) SES (盐雾法)。

### 4.4 污秽度等级

#### 4.4.1 污秽度等级定义

从标准化考虑，从非常轻到非常重定义了五个污秽等级来表征现场污秽的严重程度，具体如下：

- a——非常轻；
- b——轻；
- c——中；
- d——重；
- e——非常重。

注 1：该字母等级不直接与有关标准中的数字等级对应。

注 2：从一级变到另一级是渐变的，因此，当确定绝缘子尺寸时需考虑 SPS 的具体值。

#### 4.4.2 污秽区域分级

污秽区域分级一般根据污秽环境类型和现场污秽度的测量进行，并按 GB/T 16434 规定绘制相应的污区分区图。

### 4.5 雷电区域

目前采用雷电日作为雷电区域划分的主要参数，以后应利用雷电定位数据逐步过渡到采用雷电密度进行雷电区域划分。雷电区域分级见表 1。我国部分区域的雷电区域分级原则和方法参见附录 A。

表1 雷电区域分级

| 雷电分级 | 雷区名称               | 雷电日   | 常见地理特征             |
|------|--------------------|-------|--------------------|
| I    | 少雷区                | 0~15  | 西北地区的荒漠            |
| II   | 中雷区                | 15~40 | 东北、华北、华中平原，长江中下游地区 |
| III  | 多雷区                | 40~60 | 东南沿海地区             |
| IV   |                    | 60~90 | 华北的山区，中南的山区，东南山区   |
| V    | 雷电活动特殊强烈区<br>(强雷区) | >90   | 南方热带地区，南岭以南，海南岛    |

#### 4.6 覆冰区域

覆冰区域划分应按架空输电线路设计原则分为轻、中、重冰区三类。

#### 4.7 鸟害区域

在河道、沼泽地、林区、水库、养鱼池，油料作物（如葵花、菜籽等）种植地附近等大型涉水禽类活动区域，输电线路可能因鸟粪等引起闪络，在绝缘子配置时，应采取相应措施。

### 5 绝缘子选择原则

#### 5.1 一般规定

绝缘子包括瓷绝缘子、玻璃绝缘子及棒型、盘型复合绝缘子等类型。运行中更换绝缘子类型时，除应考虑尺寸、机械负荷及电气性能的等效互换外，还应校核串长变化而导致的导线风偏距离、绝缘子串干弧距离、导线弧垂。

#### 5.2 污秽区绝缘子选择原则

##### 5.2.1 悬垂串绝缘子选择

5.2.1.1 不同污秽区域选择的原则如下：

- 在工业型或农业型的c级及以上且以粉尘污秽为主要污染物的污秽区：
  - 宜选用复合绝缘子（棒型或盘型）；
  - 在风、雨自洁效果良好的地区可选用空气动力型绝缘子（如双层伞型、三伞型、大小伞交替型绝缘子和瓷长棒型绝缘子等，各类绝缘子典型外形图参见附录B）；
  - 新建线路不宜使用钟罩防污型或深棱伞型绝缘子；
  - 对于已运行线路，可根据绝缘子爬距的有效系数进行调整配置（不同型式绝缘子的爬电距离有效系数 $K$ 的确定方法参见附录C）。
- 在c级以下污秽等级且以粉尘污秽为主要污染物的污秽区（工业型或农业型）可根据运行经验选用绝缘子型式，并按绝缘子爬电距离的有效系数进行配置。
- 在沿海型和内陆型等非粉尘污染地区，可选用防污型绝缘子（包括钟罩型或深棱型绝缘子等）。
- 在沙漠型污秽地区，宜选用空气动力型（含草帽型）以及棒型绝缘子（棒型、盘型复合绝缘子和瓷棒型绝缘子）。
- 水泥厂等高粉尘区域附近可采用自洁性能优良的绝缘子并适当增加爬距。

5.2.1.2 统一爬电比距及有效系数应按下列原则确定（统一爬电比距与爬电比距的对应关系参见附录D）：

外绝缘配置方法包括污耐压法和爬电比距法。本标准采用爬电比距法，有效爬电比距由绝缘子串的统一爬电比距与其有效系数（ $K$ 值）的乘积值确定。

有效系数与绝缘子的积污特性、污耐压特性和污湿特征相关。

- 在以粉尘污染为主且风、雨自洁效果良好的地区（如华东地区），各种绝缘子的典型 $K$ 值如下：
  - 普通型、草帽型：取1.0；

2) 双层伞型、大小伞交替型(盘型悬式也称为三伞型,包括瓷长棒绝缘子、瓷或玻璃复合伞裙绝缘子):取 1.0;

3) 钟罩防污型、深棱伞型:  $\leq c$  级污秽等级,  $K$  取 0.9;  $> c$  级污秽等级,  $K$  取 0.8;

4) 在非粉尘污染的沿海地区,钟罩防污型、深棱伞型  $K$  值取 1.0。

在其他污秽类型地区,可按本地区运行经验选取。

b) 复合棒型、盘型绝缘子的统一爬电比距(USCD)按如下原则配置:

1) 对  $c$  级及以下污秽等级使用复合绝缘子,其统一爬电比距(USCD)可选取 32mm/kV~39mm/kV;

2) 对  $d$  级及以上的污秽等级,统一爬电比距(USCD)可选取不低于 44mm/kV,宜使用大小伞结构;

3) 对  $c$  级及以下污秽等级爬电系数(C.F)应不大于 3.2;

4) 对  $d$  级污秽等级爬电系数(C.F)应不大于 3.5;

5) 对  $e$  级污秽等级爬电系数(C.F)应不大于 3.8。

在特殊地区,如受结构高度等条件限制,爬电系数(C.F)可由供需双方协商确定。

串长过大时则按 V 串配置。

c) 双悬垂串绝缘子如采用 V 型或倒 V 型布置,爬距配置应按相应污秽等级要求配置;如采用平行双 I 串布置,两串绝缘子中心水平间距小于 600mm 时爬距配置应比相应悬垂单串的污秽等级要求提高 8%,不小于 600mm 时,其爬距配置按悬垂串的污秽等级要求进行。

### 5.2.2 耐张串绝缘子的选择

耐张串绝缘子应按照下列原则选择:

a) 一般应选用自洁性能好的绝缘子,如普通型、双伞型、三伞型的瓷、玻璃和复合盘型绝缘子以及瓷长棒型绝缘子等。

b) 在以粉尘污秽为主污染源的污秽区,新建线路不宜使用钟罩型(深棱型)绝缘子;对于已运行线路,应根据当地运行经验进行配置。

c) 在雨水充沛地区,  $d$  级以下的污秽等级新建线路,按实际污秽等级配置,对于  $d$  级及以上污秽等级新建线路,统一爬电比距(USCD)按不低于 44mm/kV 配置。

d) 在干旱少雨地区,按实际污秽等级配置。

e) 对运行线路应结合当地运行经验适当调整。

### 5.3 雷电区域绝缘子外绝缘配置原则

5.3.1 多雷区线路使用复合绝缘子时,干弧距离应加长 10%~15%,或综合考虑在导线侧加装 1~2 片悬式绝缘子。500kV 复合绝缘子的干弧距离不宜小于 4340mm(如 28 片结构高度为 155mm 的悬式瓷或玻璃绝缘子)的串长,220kV 复合绝缘子的电弧距离不宜小于 2044mm(如 14 片结构高度为 146mm 悬式瓷或玻璃绝缘子)的串长,110kV 复合绝缘子的电弧距离不宜小于 1022mm(如 7 片结构高度 146mm 悬式瓷或玻璃绝缘子)的串长。

强雷区在满足风偏和导线对地距离要求的前提下,线路使用复合绝缘子时,干弧距离应加长 20%,或综合考虑在导线侧加装盘型悬式绝缘子(或使用瓷或玻璃复合伞裙绝缘子)。

5.3.2 高跨塔塔高每增加 10m,绝缘子应增加 1 片(或增加结构高度 150mm)。

### 5.4 其他特殊区域的外绝缘配置原则

#### 5.4.1 覆冰区域外绝缘配置

覆冰区域宜采用绝缘子串中插花、V 型和倒 V 型绝缘子串,可采用大小伞伞型绝缘子,接地端加装大盘径绝缘子等措施提高绝缘子串的覆冰闪络电压,降低绝缘子融冰闪络概率。

#### 5.4.2 鸟害区域外绝缘配置

在鸟害区域,主要防止鸟排泄物引起的闪络,宜在杆塔顶端安装驱鸟装置或加装大盘径防鸟罩。

采用复合绝缘子时,硅橡胶应添加采取防鸟啄食的配方以及封闭式均压环。



#### **5.4.3 采石、采矿区域的绝缘配置**

在采石、采矿区域宜使用复合绝缘子（棒型或盘型）。

### **6 辅助措施**

在特殊情况下，例如在非常重的污秽和年降雨量很小的地区，无法通过选择绝缘子来经济地解决污秽问题，或在已建成线路周围的环境由于新增污染源而发生改变，需要采取防污闪措施等情况时，可按 DL/T 624 相关规定选用憎水性涂料（如 PRTV、RTV），提高绝缘子的耐污性能。

附录 A  
(资料性附录)

雷电区域分级的原则和方法

传统的雷电区域采用雷电日数进行分级，雷电日是一年中具有雷电的日数，即一天只要听到雷声（不管听到几次），就记为一个雷电日。鉴于不同雷电日的落雷数量相差悬殊，雷电日的应用是相当不精确的，因此传统雷电设计中的雷电参数的选取不够合理和准确。基于雷电定位的数据可以将上述参数精细化、合理化，在今后的雷电区域分级中，也应该以落雷密度为主要划分依据。

雷电活动在地域分布上有一定的规律性和重复性，但是同时雷电活动也有随机性，同一地区不同年份的雷电活动常出现波动。年落雷密度的值要尽可能真实反映雷电活动的地域重复性，这样才有较强的指导意义。使用多年的平均密度值可以更好地反映各地区相对雷电活动强弱。

华东电网有限公司结合线路运行的实际情况，将落雷密度按指数分布，并对落雷密度各段边界值取整以方便使用，具体分级如表 A.1 所示。

表 A.1 华东电网有限公司落雷密度分级区间

| 雷电分级 | 落雷密度 $N_g$<br>次/ (km <sup>2</sup> · a) | 等值雷电日<br>日/a |
|------|--|--------------|
| I    | $N_g < 3.0$                            | 0~30         |
| II   | $3.0 \leq N_g < 5.0$                   | 30~50        |
| III  | $5.0 \leq N_g < 8.0$                   | 50~70        |
| IV   | $8.0 \leq N_g < 11.0$                  | 70~90        |
| V    | $N_g \geq 11.0$                        | $\geq 90$    |

华北电网有限公司以华北电网雷电定位系统多年测量数据为基础，提出了电网雷害的分级概念和原则，确定了不同电压等级需要分别划分雷害分布的思路；并依据分级原则，绘制了 500kV 电网雷害分布图、220kV 电网雷害分布图，500kV 绕击危害分布图、500kV 反击危害分布图、220kV 绕击危害分布图以及 220kV 反击危害分布图。具体分级如表 A.2 所示。

表 A.2 华北电网有限公司雷区的分级及特征

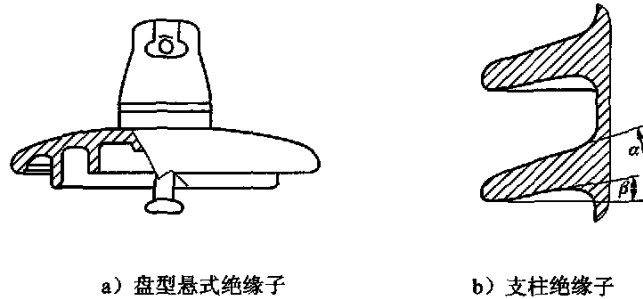
| 雷区分级 | 特    征           | 判    断    依    据  |
|------|------------------|---|
| A    | 雷电活动较少且线路雷击跳闸率较低 | 处于反击雷害分布图或绕击雷害分布图中第 1 级   |
| B    | 雷电活动一般           | 处于反击雷害分布图或绕击雷害分布图中第 2 级<br>处于反击雷害分布图或绕击雷害分布图中第 1 级，且近 5 年 110kV 及以上输电线路在本区域发生杆塔雷击跳闸，若安装有线路避雷器，线路避雷器有动作记录的 |
| C    | 雷电活动较多且易造成输电线路跳闸 | 处于反击雷害分布图或绕击雷害分布图中第 3 级<br>处于反击雷害分布图或绕击雷害分布图中第 2 级，且近 5 年 110kV 及以上输电线路在本区域发生杆塔雷击跳闸，若安装有线路避雷器，线路避雷器有动作记录的 |
| D    | 雷电活动较多且易造成输电线路跳闸 | 处于反击雷害分布图或绕击雷害分布图中第 4 级<br>处于反击雷害分布图或绕击雷害分布图中第 3 级，且近 5 年 110kV 及以上输电线路在本区域发生杆塔雷击跳闸，若安装有线路避雷器，线路避雷器有动作记录的 |

鉴于目前雷电区域的分级还没有包括雷电流幅值、陡度等信息，因此实际运行经验仍然是各地雷电区域的重要依据之一，电力系统各单位可以结合实际情况对不同地区所在的落雷密度等级进行调整，以更加适合生产实际的需求。

**附录 B**  
(资料性附录)  
**各类绝缘子典型外形图**

**B.1** 各类绝缘子典型的外形见图 B.1~图 B.5。

**B.1.1 普通伞型 (见图 B.1)**

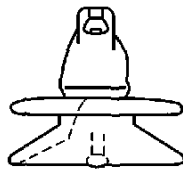


**图 B.1 普通伞型**

在 a 级和 b 级污秽地区使用以上型式绝缘子的积污特性较好, 该地区不需使用大爬电距离和空气动力学型外形的绝缘子。

**B.1.2 双层伞型 (见图 B.2)**

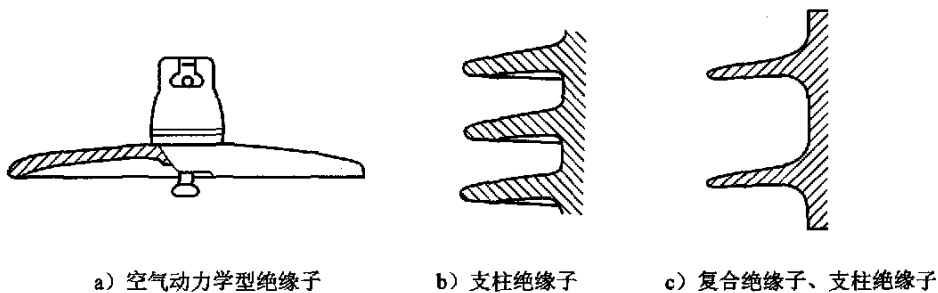
伞平滑无棱, 有利于风雨清洗, 积污速率低, 运行效果较好。



**图 B.2 双层伞型**

**B.1.3 空气动力学型或平坦型 (见图 B.3)**

由于风使污秽物沉积在绝缘子的绝缘体表面上的地区, 如沙漠、重工业污染地区或不直接被海水污染的沿海地区, 运行经验证明使用空气动力学型或平坦型外形比较合适, 该外形在长期干燥地区非常有效。



**图 B.3 空气动力学或平坦伞型**

**B.1.4 大小伞交替型 (见图 B.4)**

大小伞交替型适合于严重潮湿或发生冰雪桥接的地区。



图 B.4 大小伞交替型

**B.1.5 钟罩防污型或深棱伞型**

盐雾、海水或其他溶解状态污染的地区，宜使用钟罩防污型外形或深棱伞外形。该外形在含有缓慢溶解盐的微粒污秽沉积物地区也是有效的。但该伞形伞下的沟槽深，其自洁性较差，人工清扫不方便。

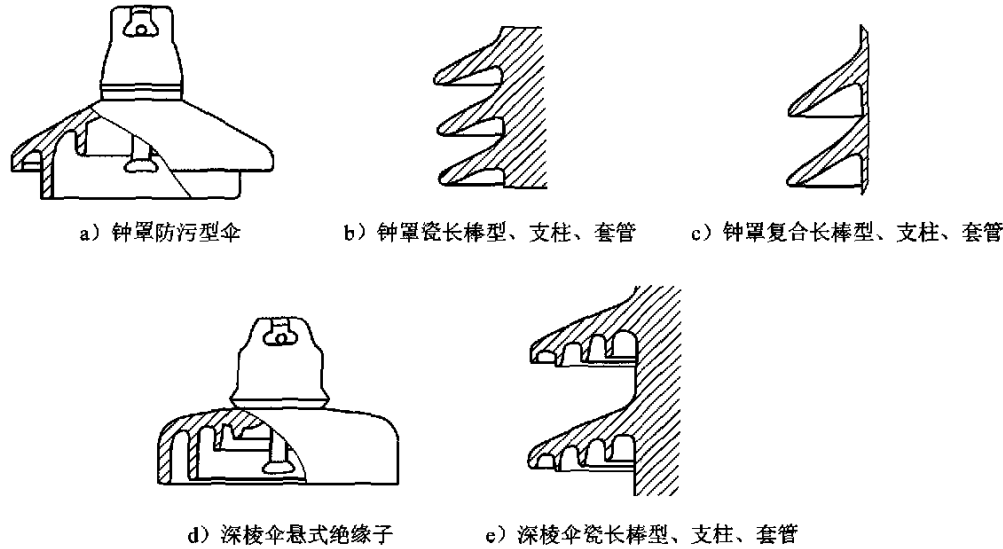


图 B.5 钟罩防污型或深棱伞型

附录 C  
(资料性附录)

不同型式绝缘子的爬电距离有效系数  $K$  的确定方法

对某型悬式绝缘子爬电距离有效利用系数  $K$  的估算方法规定如下：

$$K = E_{c1}/E_{c2} \tag{C.1}$$

式中：

$E_{c1}$ ——相当于在相同自然条件下，在相同积污时间内某型绝缘子积污盐密值的人工污闪电压梯度；  
 $E_{c2}$ ——相当于在相同自然条件下，在相同积污时间内标准型绝缘子积污盐密值的人工污闪电压梯度。

绝缘子的人工污闪电压梯度应通过长串绝缘子人工污秽试验得到。

表 C.1～表 C.3 给出某地区在不同污秽水平下地区  $K$  值的试验计算结果，仅供参考。

表 C.1 XWP2-160 型绝缘子爬电距离修正系数

| 型号     | SDD/NSDD<br>mg/cm <sup>2</sup> | $U_{50\%}$<br>kV | $E_{c2}$<br>kV/m | 型号       | SDD/NSDD<br>mg/cm <sup>2</sup> | $U_{50\%}$<br>kV | $E_{c1}$<br>kV/m | $K(E_{c1}/E_{c2})$ |
|--------|--------------------------------|------------------|------------------|----------|--------------------------------|------------------|------------------|--------------------|
| XP-160 | 0.1/1.0                        | 7.43             | 24.36            | XWP2-160 | 0.05/0.5                       | 12.19            | 27.09            | 1.11               |
|        | 0.2/1.0                        | 6.57             | 21.54            |          | 0.1/0.5                        | 9.93             | 22.07            | 1.02               |

注：该地区双伞型绝缘子的积污量约为相同地区标准型绝缘子积污量的 0.5 倍。

表 C.2 CA-872EZ 型绝缘子爬电距离修正系数

| 型号     | SDD/NSDD<br>mg/cm <sup>2</sup> | $U_{50\%}$<br>kV | $E_{c2}$<br>kV/m | 型号       | SDD/NSDD<br>mg/cm <sup>2</sup> | $U_{50\%}$<br>kV | $E_{c1}$<br>kV/m | $K(E_{c1}/E_{c2})$ |
|--------|--------------------------------|------------------|------------------|----------|--------------------------------|------------------|------------------|--------------------|
| XP-160 | 0.1/1.0                        | 7.43             | 24.36            | CA-872EZ | 0.05/0.5                       | 12.29            | 22.55            | 0.93               |
|        | 0.2/1.0                        | 6.57             | 21.54            |          | 0.1/0.5                        | 10.94            | 20.08            | 0.93               |

注：该地区三伞型绝缘子的积污量约为相同地区标准型绝缘子积污量的 0.5 倍。

表 C.3 FC-160P/155 型绝缘子爬电距离修正系数

| 型号     | SDD/NSDD<br>mg/cm <sup>2</sup> | $U_{50\%}$<br>kV | $E_{c2}$<br>kV/m | 型号      | SDD/NSDD<br>mg/cm <sup>2</sup> | $U_{50\%}$<br>kV | $E_{c1}$<br>kV/m | $K(E_{c1}/E_{c2})$ |
|--------|--------------------------------|------------------|------------------|---------|--------------------------------|------------------|------------------|--------------------|
| XP-160 | 0.1/1.0                        | 7.43             | 24.36            | FC-160P | 0.14/1.4                       | 9.5              | 17.27            | 0.71               |
|        | 0.2/1.0                        | 6.57             | 21.54            |         | 0.28/1.4                       | 8.4              | 15.27            | 0.71               |

注：该地区钟罩型绝缘子的积污量约为相同地区标准型绝缘子积污量的 1.4 倍。

附录 D  
(资料性附录)

爬电比距与 USCD 的对应关系

对于三相交流系统，相关标准的爬电比距系指线电压为计算基数的值，而统一爬电比距（USCD）系指绝缘子两端的电压。因而，对于交流系统，应按相对地电压为计算基数。

表 D.1 列出了爬电比距与 USCD 的对应关系。

表 D.1 爬电比距与 USCD 的对应关系

| 三相交流系统的爬电比距 | USCD |
|-------------|------|
| 12.70       | 22.0 |
| 14.40       | 25.0 |
| 16.00       | 27.7 |
| 16.17       | 28.0 |
| 20.00       | 34.7 |
| 20.21       | 35.0 |
| 25.00       | 43.3 |
| 25.40       | 44.0 |
| 31.0        | 53.7 |
| 31.75       | 55.0 |
| 38.70       | 67.0 |