

中国工程建设标准化协会标准

# 交流高压架空送电线对短波 无线电测向台(站)和收信台(站) 保护间距的计算规程

The calculating method of protecting distance for AC high  
voltage overhead power transmission lines to shortwave  
radio direction finding stations and receiving stations

中国工程建设标准化协会标准

# 交流高压架空送电线对短波 无线电测向台(站)和收信台(站) 保护间距的计算规程

CECS66 : 94

主编单位：中国工程建设标准化协会电气

工程委员会电磁干扰分委员会

批准部门：中国工程建设标准化协会

批准日期：1994年12月13日

## 前 言

现批准《交流高压架空送电线对短波无线电测向台（站）和收信台（站）保护间距的计算规程》CECS66:94 为中国工程建设标准化协会标准，供有关单位使用。在使用过程中，请将意见及有关资料寄交北京良乡电力部电力建设研究所中国工程建设标准化协会电气工程委员会（邮政编码 102401），以便修订时参考。

中国工程建设标准化协会

1994年12月13日

## 目 次

1	总则 .....	(1)
2	名词、术语 .....	(2)
3	一般规定 .....	(3)
4	保护间距的计算 .....	(4)
4.1	对短波无线电测向台(站)无源干扰 保护间距的计算 .....	(4)
4.2	对短波无线电测向台(站)和收信台(站) 有源干扰保护间距的计算 .....	(6)
4.3	保护间距的确定 .....	(8)
	附加说明 .....	(9)

# 1 总 则

1.0.1 本标准规定了交流高压架空送电线对短波无线电测向台（站）和收信台（站）保护间距的计算方法。

1.0.2 本标准适用于 110—500kV 交流架空送电线对工作频率在 1.5—30MHz 的固定无线电测台（站）和收信台（站）保护间距的计算。

1.0.3 相关标准

GB13614—短波无线电测向台（站）电磁环境要求

GB13617—短波无线电收信台（站）电磁环境要求

GB7349—高压架空输电线、变电站无线电干扰测量方法

## 2 名词、术语

### 2.0.1 无线电测向台（站）

利用无线电手段测定无线电发射台和其它辐射源所在方向的设施。

### 2.0.2 无源干扰

在无线电测向天线附近的障碍物，能再次辐射或反射电磁波而影响测向准确度的干扰。

### 2.0.3 有源干扰

对无线电测向和收信产生无线电干扰的各种外部电磁辐射。

### 2.0.4 保护间距

为保障短波无线电测向台（站）和收信台（站）正常工作规定的有源干扰源和无源干扰物与短波无线电测向台（站）和收信台（站）天线前沿的最小距离。

### 2.0.5 发射机功率

发射机在各种工作状态下的最大标称输出功率。

### 3 一般规定

**3.0.1** 交流高压架空送电线杆塔等无源干扰物引起短波无线电测向的方位角误差值不得超过  $1^\circ$ 。

**3.0.2** 交流高压架空送电线无线电干扰引起环境（背景）噪声的增量，对短波无线电测向台（站）和一级短波无线电收信台（站）不得超过 **0.5dB**；对二级无线电收信台（站）不得超过 **1dB**；对三级无线电收信台（站）不得超过 **1.5dB**。

中国工程预算网  
<http://www.yusuan.com>  
提供全国各地工程预算软件、工程资料管理软件、  
工程量清单计价软件、建材管理软件、  
标书制作软件（施工组织设计及施工方案软件  
2000M素材库）、施工安全计算软件、  
施工技术、安全交底大师（上千万字施工工艺库）  
施工平面图制作及施工图库系统  
施工项目网络计划软件、装修报价系统免费下载  
咨询电话：010-51665651

## 4 保护间距的计算

### 4.1 对短波无线电测向台（站）无源干扰保护间距的计算

#### 4.1.1 单个杆塔时的计算

单个杆塔引起无线电测向的最大误差为：

$$\Delta\theta_{max} = (180/\pi)(La/D) \quad (4.1.1 - 1)$$

式中：

$\Delta\theta_{max}$ ——由杆塔引起的最大误差（°）

$La$ ——杆塔的高度，m；

$D$ ——杆塔与测向天线的距离，m。

按 3.0.1 要求  $\Delta\theta_{max}$  不得超过 1°，则保护间距的计算公式为：

$$D \geq (180/\pi)La \quad (4.1.1 - 2)$$

#### 4.1.2 考虑邻近杆塔影响时的计算

4.1.2.1 杆塔成直线排列时，按表 1 增加保护间距的倍数（范围中间，线性插值）。

增加保护间距倍数表

表 4.1.2

S (杆距) / La (杆高)	较单根杆塔要求增加的倍数
5—10	2.3—1.8
10—15	1.8—1.4
15—20	1.4—1.1
中国工程预算网 20	<a href="http://www.yusuan.com">http://www.yusuan.com</a>

4.1.2.2 杆塔非规则排列时（例如图 4.1.2），应从距测向台



(站) 天线最近的杆塔程, 算两侧逐个杆塔产生的误差值  $\Delta\theta_i$  ( $i=0, 1, 1', 2', \dots, n, n'$ ), 直到第  $n$  (或  $n'$ ) 个杆塔所产生的误差小于  $\Delta\theta_0$  的五分之一时为止, 即:

$$\Delta\theta_n(\Delta\theta_{n'}) < \Delta\theta_0/5 \quad (4.1.2-1)$$

然后取各误差值的平方和根

$$\Delta\theta = [\Delta\theta_0^2 + \sum_i \Delta\theta_i^2 + \sum_{i'} \Delta\theta_{i'}^2]^{1/2} \quad (4.1.2-2)$$

并按再次辐射波可能的来向  $360^\circ$  范围方位, 以及与主波可能  $2\pi$  范围的相位差各取均方根值 (为最大值的二分之一)

$$\Delta\theta_{rms} = \Delta\theta/2 \quad (4.1.2-3)$$

本标准规定符合保护间距要求时, 必须

$$\Delta\theta_{rms} \leq 1^\circ \quad (4.1.2-4)$$

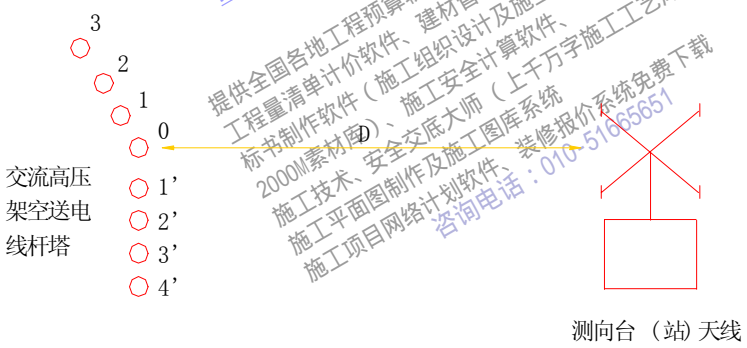


图 4.1.2

4.1.3 电磁波沿地面传播的衰减随频率的升高而增大, 本标准规定短波无线电测向台(站)实际使用的最低频率当为 **5MHz** 时, 可较前述计算出的保护间距值减少百分之三十, 最低工作频率在 **1.5-5MHz** 之间, 按线性插入取值。

## 有源干扰保护间距的计算

## 4.2.1 保护间距的计算公式

本标准采用控制环境（背景）噪声算法，即通过允许背景噪声场强的增量来计算保护间距，按每倍程横向传播衰减值为 100m 以内为 10dB，100m 以外为 6dB 计算，可得保护间距计算公式为：

$$D = 10^{\{[E_0 - N_0 - \lg(100 \cdot 16N - 1) - 23]/20 + 2\}} \quad (4.2.1)$$

式中

$D$ ——保护间距，m；

$E_0$ ——在实际工作频率和雨天条件，交流高压架空送电线的无线电干扰基准场强经折算后的干扰场强，dB ( $\mu\text{V}/\text{m}$ )；

$N_0$ ——环境（背景）噪声场强，dB ( $\mu\text{V}/\text{m}$ )；

$\alpha N$ ——允许环境（背景）噪声场强的增量，dB。

## 4.2.2 交流高压送电线的无线电干扰基准场强

基准场强是指频率为 0.5MHz，距送电线边相导线 20m 晴天条件下的干扰场强，可用下列方法之一确定。

4.2.2.1 按国家有关规定的限值取值。

4.2.2.2 当对交流高压送电线采取降低无线电干扰场强的措施后，可按实际测量所得的无线电干扰基准场强取值。

4.2.2.3 按有关公式计算

(1) 各相导线的基准无线电干扰场强

$$E_{Oa} = 3.5g_{max}(a) + 12r - 30 - 33\lg(Da/20)$$

$$E_{Ob} = 3.5g_{max}(b) + 12r - 30 - 33\lg(Db/20)$$

$$E_{Oc} = 3.5g_{max}(c) + 12r - 30 - 33\lg(Dc/20)$$

中国工程预算网 <http://www.yusuan.com> (4.2.2-1)

式中

$E_{Oa}$ 、 $E_{Ob}$ 、 $E_{Oc}$ ——各相导线的基准无线电干扰场强，dB ( $\mu\text{V}/\text{m}$ )

$D_a$ 、 $D_b$ 、 $D_c$ 、——A、B、C 相对边线 20m 处的距离，m；

$g_{max}$  ——导线表面最大电位梯度，kV/cm；

$r$  ——导线半径，cm。

(2) 如一相导线的无线电干扰电平大于另两相导线的无线电干扰场强 3dB 时，交流高压架空送电线三相导线的无线电干扰基准电平即为  $E_{max}$ ，否则为：

$$E = E_{max} + 1.5 \quad (4.2.2-2)$$

式中

$E$  ——交流高压架空送电线三相导线的无线电干扰基准场强，dB ( $\mu V/m$ )；

$E_{max}$  ——各相导线的无线电干扰场强中的最大值，dB ( $\mu V/m$ )；

(3) 交流高压架空送电线，每相导线的无线电干扰场强也可简化为：

$$E' = 3.5g_{max} + 12r - 30 \quad (4.2.2-3)$$

交流高压架空送电线三相导线的无线电干扰基准场强为：

$$E = E' + 1.5 \quad (4.2.2-4)$$

式中

$E$  ——交流高压架空送电线三相导线的干扰基准场强，dB ( $\mu V/m$ )；

$E'$  ——交流高压空送电线，每相导线的干扰场强 dB ( $\mu V/m$ )；

4.2.3 雨天的无线电干扰基准场强应比晴天增加 15dB。

4.2.4 交流高压架空送电线无线电干扰的频率特性

无线电干扰的频率特性是指无线电干扰场强修正值与频率的关系

$$\Delta E = 5[1 - 2(\lg 10f)^2] \quad (4.2.4)$$

式中

中国工程预算网 [www.yes21.com](http://www.yes21.com)  
中国工程预算网的无线电干扰场强的修正值  $0.1\text{dB}$   
( $\mu\text{V}/\text{m}$ );

f——实际计算频率, MHz。

#### 4.2.5 环境(背景)噪声

本标准规定在  $1.5\text{MHz}$  上的环境(背景)噪声  $N_0$  取值为准峰值,  $12\text{dB} (\mu\text{V}/\text{m})$ ;

对短波无线电测向台(站)当确认环境(背景)噪声场强与准峰值  $12\text{dB} (\mu\text{V}/\text{m})$  差别大于  $1.5\text{dB}$  时,可对环境(背景)噪声进行实际测量。为便于比较,测量应在秋末冬初(11—12月)或冬末春初(3—4月)两个季节、8—12点和12—16点两个时块,以及频率为  $1.5\text{MHz}$  上进行,每小时测量一次,连续测量三天,然后将一共 24 次的测量值进行平均,作为实际环境(背景)噪声场强  $N_0$ 。

交流高压架空送电线为多回路时,其无线电干扰基准场强应进行实际测量,如不具备测量条件,同 4.2.2.3 (1) 计算各相导线的无线电干扰场强,则双回路的无线电干扰基准电平应用均方根值计算同名相导线的无线电干扰场强,然后同 4.2.2.3 (2) 计算综合多回路时的无线电基准干扰场强。

### 4.3 保护间距的确定

#### 4.3.1 短波无线电测向强(站)保护间距的确定

对于短波无线电测向台(站),交流高压架空送电线既作为无源干扰物,又作为有源无线电干扰源,应分别计算两者的保护间距,实际的保护间距取其中较大的保护间距值。

#### 4.3.2 短波无线电收信台(站)保护间距的确定

对于短波无线电收信台(站),交流高压架空送电线主要作为有源无线电干扰源,工程预算网有源干扰保护间距的计算值作为实际的保护间距。

## 附加说明

主 编 单 位：中国工程建设标准化协会电气  
工程委员会电磁干扰分委员会

主要起草人：朱锦生 孙业长 刘崇青 李志泰

中国工程预算网

<http://www.yusuan.com>

提供全国各地工程预算软件、工程资料管理软件、  
工程量清单计价软件、建材管理软件、  
标书制作软件（施工组织设计及施工方案软件、  
2000M素材库）、施工安全计算软件、  
施工技术、安全交底大师（上千万字施工工艺库）  
施工平面图制作及施工图库系统  
施工项目网络计划软件、装修报价系统免费下载

咨询电话：010-51665651