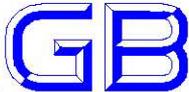


UDC

中华人民共和国国家标准 

P

GB 50260-96

---

# 电力设施抗震设计规范

Code for design of seismic of  
electrical installations

1996-09-02 发布

1997-03-01 实施

---

国家技术监督局  
中华人民共和国建设部

联合发布

## 关于发布国家标准 《电力设施抗震设计规范》的通知

建标〔1996〕528 号

根据国家计委计综(1984)305 号文的要求,由电力工业部会同有关部门共同制订的《电力设施抗震设计规范》已经有关部门会审,现批准《电力设施抗震设计规范》GB 50260-96 为强制性国家标准,自一九九七年三月一日起施行。

本标准由电力工业部负责管理,具体解释等工作由电力工业部西北电力设计院负责,出版发行由建设部标准定额研究所负责组织。

中华人民共和国建设部  
一九九六年九月二日

# 目 录

主要符号 .....	(1)
第一章 总 则 .....	(1)
第二章 场 地 .....	(4)
第三章 地震作用 .....	(6)
第四章 选址与总体布置 .....	(11)
第五章 电气设施 .....	(13)
第一节 一般规定 .....	(13)
第二节 设计方法 .....	(13)
第三节 抗震计算 .....	(15)
第四节 抗震强度验证试验 .....	(18)
第五节 电气设施布置 .....	(19)
第六节 电力通信 .....	(20)
第七节 电气设施安装设计的抗震要求 .....	(20)
第六章 火力发电厂和变电所的建、构筑物 .....	(22)
第一节 一般规定 .....	(22)
第二节 主厂房 .....	(23)
第三节 主控制楼、配电装置楼 .....	(27)
第四节 运煤栈桥 .....	(28)
第五节 变电构架和设备支架 .....	(28)
第七章 送电线路杆塔、微波塔及其基础 .....	(30)
附录一 本规范用词说明 .....	(32)
附加说明 .....	(33)

## 主要符号

### 作用和作用效应

$F_{EK}$ ——结构总水平地震作用标准值

$G_{eq}$ ——结构(设备)等效总重力荷载代表值

$S$ ——地震作用效应(弯矩、轴向力、剪力、应力和变形),或它与其他荷载效应的基本组合

$M$ ——弯矩

$N$ ——轴向力

### 抗力和材料性能

$R$ ——结构(设备)构件承载力设计值

$K$ ——结构(设备)构件的刚度

$\sigma_{tot}$ ——地震作用和其他荷载产生的总应力

$\sigma_o$ ——设备或材料的破坏应力

### 几何参数

$H_o$ ——电气设施体系重心高度

$I_c$ ——截面惯性矩

$d_c$ ——瓷套管胶装部位外径

$h_c$ ——瓷套管与法兰胶装高度

$t_e$ ——法兰与瓷套管之间的间隙距离

### 计算系数

$\xi$ ——结构系数

$\gamma_{RE}$ ——承载力抗震调整系数

$X_{ji}$ ——j 振型 i 质点的 X 方向相对水平位移

$Y_{ji}$ ——j 振型 i 质点的 Y 方向相对水平位移

$\alpha$ ——水平地震影响系数

$\alpha_{max}$ ——水平地震影响系数最大值

$\mu$ ——场地指数

$\mu_g$ ——平均剪切模量对场地指数的贡献系数

$\mu_d$ ——覆盖土层厚度对场地指数的贡献系数

### 其 他

$\alpha$ ——地面运动的时程水平加速度

$T$ ——体系(结构)自振周期

$\omega$ ——体系(结构)自振圆频率

## 第一章 总 则

**第 1.0.1 条** 为在电力设施的工程设计中,贯彻执行地震工作“以预防为主”的方针,使电力设施经抗震设防后,减轻地震破坏,最大限度地减少人员伤亡和经济损失,制定本规范。

**第 1.0.2 条** 本规范适用于抗震设防烈度 6 度至 9 度地区的新建和扩建的下列电力设施的抗震设计:

- 一、单机容量为 12MW 至 600MW 火力发电厂的电力设施。
- 二、单机容量为 10MW 及以上水力发电厂的有关电气设施。
- 三、电压为 110KV 至 500KV 变电所的电力设施。
- 四、电压为 110KV 至 500KV 送电线路杆塔及其基础。
- 五、电力通信微波塔及其基础。

注:①本规范所称电力设施,包括火力发电厂,变电所,送电线路的建、构筑物 and 电气设施,以及水力发电厂的有关电气设施,但不包括烟囱、冷却塔、一般管道及其支架。

②本规范所称电气设施,包括电气设备、电力系统的通信设备,电气装置和连接导体等;水力发电厂的有关电气设施,指安装在大坝内和大坝上的电气设施。

**第 1.0.3 条** 按本规范设计的电力设施中的电气设施,当遭受到相当于设防烈度及以下的地震影响时,不受损坏,仍可继续使用;当遭受到高于设防烈度预估的罕遇地震影响时,不致严重损坏,经修理后即可恢复使用。

**第 1.0.4 条** 按本规范设计的电力设施的建筑物和构筑物,当遭受到低于本地区设防烈度的多遇地震影响时,不受损坏或不需修理仍可继续使用;当遭受到相当于本地区设防烈度的地震影响时,可能损坏,但经修理或不需修理仍可继续使用;当遭受到高于本地区设防烈度预估的罕遇地震影响时,不致倒塌或危害生命

或造成使电气设施不可修复的严重破坏。

第 1.0.5 条 电力设施应根据其抗震的重要性的特点分为重要电力设施和一般电力设施,并应符合下列规定:

一、符合下列条款之一者为重要电力设施:

1. 单机容量为 300MW 及以上或规划容量为 800MW 及以上的火力发电厂;

2. 停电会造成重要设备严重破坏或危及人身安全的工矿企业的自备电厂;

3. 设计容量为 750MW 及以上的水力发电厂;

4. 330KV、500KV 变电所,500KV 线路大跨越塔;

5. 不得中断的电力系统的通信设施;

6. 经主管部(委)批准的,在地震时必须保障正常供电的其他重要电力设施。

二、除重要电力设施以外的其他电力设施为一般电力设施。

第 1.0.6 条 电力设施中的建筑物根据其重要性可分为三类,并应符合下列规定:

一、重要电力设施中的主要建筑物以及国家生命线工程中的供电建筑物为一类建筑物。

二、一般电力设施中的主要建筑物和有连续生产运行设备的建筑物以及公用建筑物、重要材料库为二类建筑物。

三、一类、二类以外的建筑物的次要建筑物等为三类建筑物。

第 1.0.7 条 电力设施的抗震设防烈度可采用现行的《中国地震烈度区划图》规定的地震基本烈度。重要电力设施中的电气设施可按设防烈度提高 1 度,但设防烈度为 8 度及以上时不再提高。

注:本规范“抗震设防烈度为 6 度、7 度、8 度、9 度”,简称为“6 度、7 度、8 度、9 度”。

第 1.0.8 条 各类建筑物的抗震设计除应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》外,尚应符合下列规定:

一、一类建筑物:当为 6 度时,除本规范有具体规定外,可不进行地震作用计算(不包括国家规定 6 度区要提高 1 度设防的电力

设施);重要电力设施中的主要建筑物,以及不得中断通信的通信楼等的抗震措施除本规范有具体规定外,可按 7 度采取抗震措施。

当为 7 度、8 度或 9 度时,地震作用应按设防烈度计算;当为 7 度、8 度时,抗震构造措施除按本规范具体规定外,可按设防烈度提高 1 度采取抗震措施。

二、二类建筑物的地震作用计算和抗震措施应按设防烈度考虑。

三、三类建筑物的地震作用应按设防烈度计算,抗震措施可按设防烈度降低 1 度考虑,但 6 度时不宜降低。

第 1.0.9 条 架空送电线路的重要大跨越杆塔和基础需提高 1 度设防时,应经主管部门批准。

第 1.0.10 条 电力设施中的电气设施和构筑物的抗震设计,除执行本规范外,尚应符合现行国家标准的规定;对电力设施中的建筑物,其抗震设计除按本规范执行外,应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》执行。

## 第二章 场 地

第 2.0.1 条 建筑场地按照现行国家标准《建筑抗震设计规范》可分为有利、不利和危险地段。

第 2.0.2 条 场地评定,当覆盖土层厚度大于 20m 时,应取地表以下 20m 深度范围内的土层平均剪变模量;当覆盖土层厚度小于或等于 20m 时,取实际厚度范围内的土层平均剪变模量。

场地土层的平均剪变模量应按下列公式计算:

$$G_{sm} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i \gamma_i V_{si}^2}{g \sum_{i=1}^n d_i} \cdot 10^{-3} \quad (2.0.2)$$

式中  $G_{sm}$ ——场地土层的平均剪变模量(MPa);

$d_i$ ——第  $i$  层土的厚度(m);

$\gamma_i$ ——第  $i$  层土的密度(KN/m<sup>3</sup>);

$V_{si}$ ——第  $i$  层土的剪切波速(m/s);

$n$ ——覆盖层的分层数;

$g$ ——重力加速度,可取 9.81m/s<sup>2</sup>。

第 2.0.3 条 场地指数可根据电力设施所在场地土层的平均剪变模量和场地覆盖层厚度,按下列公式计算;当场地土层的平均剪变模量大于 500MPa 或覆盖层厚度不大于 5m 时,场地指数可采用 1.0。

$$\mu = \gamma_g \mu_g + \gamma_d \mu_d \quad (2.0.3)$$

$$\mu_g = \begin{cases} 1 - e^{-0.6(G_{sm} - 30)} \cdot 10^{-3} \\ 0 \text{ (当 } G_{sm} \leq 30 \text{ MPa 时)} \end{cases}$$

$$\mu_d = \begin{cases} e^{-0.5(d_{ov} - 5)^2} \cdot 10^{-3} \\ 0 \text{ (当 } d_{ov} > 80 \text{ m 时)} \end{cases}$$

式中  $\mu$ ——场地指数；

$\gamma_g$ ——场地土层刚度对地震效应影响的权系数，可采用 0.7；

$\gamma_d$ ——场地覆盖层厚度对地震效应影响的权系数，可采用 0.3；

$\mu_g$ ——场地土层刚度指数；

$\mu_d$ ——场地覆盖层厚度指数；

$d_{ov}$ ——场地覆盖层厚度(m)，可采用地面至剪变模量大于 500MPa 或剪切波速大于 500m/s 的土层顶面的距离。

第 2.0.4 条 场地分类可根据场地指数，划分为硬场地、中硬场地、中软场地、软场地，并应符合表 2.0.4 的规定。

场地分类

表 2.0.4

场地分类	硬场地	中硬场地	中软场地	软场地
场地指数	$1.0 \geq \mu > 0.80$	$0.80 \geq \mu > 0.35$	$0.35 \geq \mu > 0.05$	$0.05 \geq \mu \geq 0$

第 2.0.5 条 场地地质勘察应在勘察报告中划分对电力设施有利、不利和危险的地段，并提供电力设施的场地覆盖层厚度、土层剪切波速和岩土地震稳定性(滑坡、崩塌等)评价，以及对液化地基提供液化判别、液化等级、液化深度等数据。

电力设施的场地应有地基土分层实测剪切波速和土层的密度资料，场地覆盖层厚度，可通过搜集资料分析确定。

## 第三章 地震作用

**第 3.0.1 条** 本章适用于电力设施中的电气设施和送电线路杆塔、微波塔等电力构筑物。电力设施中的建筑物,其地震作用和结构抗震验算,应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》执行。

**第 3.0.2 条** 电力设施的地震作用应按下列原则确定:

一、电力设施抗震验算可在两个水平轴方向分别计算水平地震作用。各方向的水平地震作用应全部由该方向抗侧力构件承担。

二、对质量和刚度不均匀、不对称的结构,应计入水平地震作用的扭转影响。

三、当 8 度和 9 度时,对大跨越塔和大跨度设施,长悬臂结构应验算竖向地震作用。

**第 3.0.3 条** 电力设施中的电气设施和电力构筑物,可按本规范的有关规定,分别采用底部剪力法、振型分解反应谱法进行抗震分析;但电气设施尚可采用静力设计法和动力设计法或时程分析法计算。

**第 3.0.4 条** 计算地震作用的地震影响系数,应根据场地指数、场地特征周期和结构自振周期确定。

场地的特征周期按下式计算:

$$T_g = 0.65 - 0.45\mu^{0.4} \quad (3.0.4)$$

式中  $T_g$ ——特征周期,根据场地指数计算确定;

$\mu$ ——场地指数,按式(2.0.3)计算。

**第 3.0.5 条** 地震影响系数(图 3.0.5)可按下列公式计算:

一、当  $0 \leq T \leq 0.1$  时:

$$\alpha(t) = (0.45 + 5.5T)\alpha_{\max} \quad (3.0.5-1)$$

二、当  $0.1 < T \leq T_g$  时:

$$\alpha(t) = \alpha_{\max} \quad (3.0.5-2)$$

三、当  $T > T_g$  时:

$$\alpha(t) = \left(\frac{T_g}{T}\right)^{0.9} \alpha_{\max} \quad (3.0.5-3)$$

式中  $\alpha(t)$ ——水平地震影响系数;  
 $\alpha_{\max}$ ——水平地震影响系数最大值;  
 $T$ ——结构自振周期。

注:按式(3.0.5-3)计算的地震影响系数小于最大值  $\alpha_{\max}$  的 10% 时,应取  $0.1\alpha_{\max}$ 。

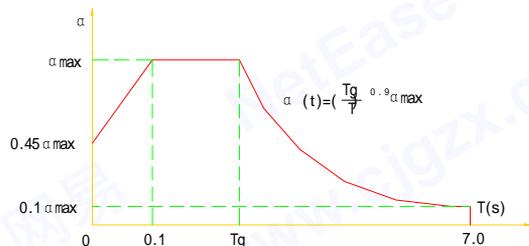


图 3.0.5 地震影响系数曲线

**第 3.0.6 条** 当结构的阻尼比为 5% 时,水平地震影响系数的最大值宜按表 3.0.6 采用。

水平地震影响系数最大值  $\alpha_{\max}$  表 3.0.6

设防烈度	6	7	8	9
$\alpha_{\max}$	0.12	0.23	0.45	0.90

当电力设施的阻尼比不等于 5% 时,其水平地震影响系数由 5% 阻尼比的水平地震影响系数乘以阻尼修正系数求得。其阻尼修

正系数应按下列公式计算:

当  $T \geq 0.1s$  时:

$$\eta = 1 / \sqrt{1 + 15(\xi - 0.05)\exp(-0.09T)} \quad (3.0.6-1)$$

当  $T = 0.02s$  时:

$$\eta = 1.0 \quad (3.0.6-2)$$

式中  $\eta$ ——阻尼修正系数;

$\xi$ ——结构的实际阻尼比;

$T$ ——结构自振周期。

注:当结构自振周期  $T$  为  $0.02 \sim 0.1$  秒之间时,阻尼修正系数  $\eta$  值按式(3.0.6-1)和(3.0.6-2)的计算结果进行线性内插。

第 3.0.7 条 不计入扭转影响的结构,当采用振型分解反应谱法时,可按下列规定计算地震作用和作用效应:

一、结构  $j$  振型  $i$  质点的水平地震作用标准值,应按下列公式确定:

$$F_{ij} = \xi \alpha_j \gamma_i X_{ij} G_i \quad (3.0.7-1)$$

$$(i=1, 2, \dots, n; j=1, 2, \dots, m)$$

$$\gamma_i = \frac{\sum_{i=1}^n X_{ij} G_i}{\sum_{i=1}^n X_{ij}^2 G_i} \quad (3.0.7-2)$$

式中  $F_{ij}$ —— $j$  振型  $i$  质点的水平地震作用标准值;

$\xi$ ——结构系数,宜按表 3.0.7 采用;

$\alpha_j$ ——相应于  $j$  振型自振周期的水平地震影响系数,应按本规范第 3.0.5 条采用;

$\gamma_i$ —— $j$  振型的参与系数;

$X_{ij}$ —— $j$  振型  $i$  质点在  $X$  方向的水平相对位移;

$G_i$ —— $i$  质点的重力荷载代表值,包括全部恒荷载、固定设备重力荷载和附加在质点上的其他重力荷载。

结构系数

表 3.0.7

类 别		$\xi$
送电线路杆塔 和微波塔	钢结构	0.30
	钢筋混凝土结构	0.35
电气设施	电瓷产品	1.0
	其 他	0.7

二、各振型的水平地震作用效应(弯矩、剪力、轴向力和变形),应按下式进行组合:

$$S = \sqrt{\sum_{j=1}^m S_j^2} \quad (3.0.7-3)$$

式中  $S$ ——水平地震作用效应;

$S_j$ —— $j$  振型水平地震作用效应,宜取前 2~3 个振型;当基本周期大于 1.5s 时,振型个数可适当增加。

第 3.0.8 条 当采用底部剪力法时(图 3.0.8),结构的总水平地震作用标准值,应按下列公式计算:

$$F_{EK} = \xi \cdot \alpha_1 G_{eq} \quad (3.0.8-1)$$

$$F_i = \frac{G_i H_i}{\sum_{j=1}^n G_j H_j} F_{EK} \cdot (1 - \delta_n) \quad (i=1, 2, \dots, n) \quad (3.0.8-2)$$

$$\Delta F_n = \delta_n F_{EK} \quad (3.0.8-3)$$

式中  $F_{EK}$ ——结构总水平地震作用标准值;

$\alpha_1$ ——对应于结构基本自振周期的水平地震影响系数,应按本规范第 3.0.5 条采用;

$G_{eq}$ ——结构等效总重力荷载,单质点应取总重力荷载代表值,多质点可取总重力荷载代表值的 85%;

$F_i$ —— $i$  质点的水平地震作用标准值;

- $G_i, G_j$ ——分别为集中于质点  $i, j$  的重力荷载代表值；  
 $H_i, H_j$ ——分别为  $i, j$  质点的计算高度；  
 $\delta_n$ ——顶部附加地震作用系数,可按表 3.0.8 采用；  
 $\Delta F_n$ ——顶部附加水平地震作用。

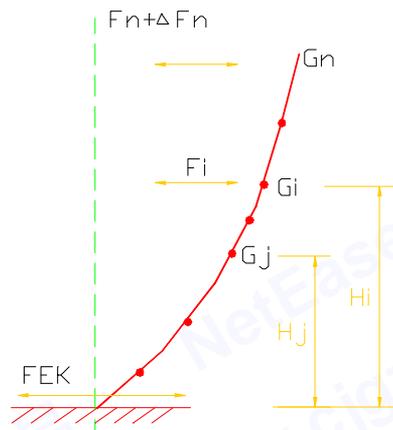


图 3.0.8 结构水平地震作用计算

顶部附加地震作用系数

表 3.0.8

$T_g(s)$	$T_1 > 1.4T_g(s)$	$T_1 \leq 1.4T_g(s)$
$\leq 0.2$	$0.081T_1 + 0.07$	0
$> 0.2, \leq 0.4$	$0.081T_1 + 0.01$	0
$> 0.4$	$0.081T_1 - 0.02$	0

注:①场地特征周期按式(3.0.4)计算。

② $T_1$ 为结构的基本自振周期。

**第 3.0.9 条** 基本自振周期大于 1.5s 的高柔结构,当位于中软和软弱场地时,其地震作用效应宜乘以增大系数,其增大系数宜取 1.3。

**第 3.0.10 条** 大跨越塔、长悬臂结构的竖向地震作用标准值,当为 8 度时,可取该结构、构件重力荷载代表值的 10%;当为 9 度时,可取 20%。

## 第四章 选址与总体布置

第 4.0.1 条 电力设施场地应选择在对抗震有利的地段,避开对抗震不利和危险的地段。当为 9 度时,重要电力设施宜建在硬场地的地区。

第 4.0.2 条 发电厂的铁路、公路或变电所的公路应避开地震时可能发生崩塌、大面积滑坡、泥石流、地裂和错位的危险地段。

第 4.0.3 条 发电厂、变电所的主要生产建筑物、设备,应根据厂区、所区的地质和地形,选择对抗震有利的地段进行布置,避开不利地段。

第 4.0.4 条 高挡土墙、高边坡的上、下平台布置电力设施时,应根据其重要性,适应增加电力设施至挡土墙或边坡的距离。

第 4.0.5 条 发电厂的燃油库、酸碱库宜布置在厂区边缘较低处。燃油罐、酸碱罐四周应设防护围堤。

第 4.0.6 条 发电厂厂区的地下管、沟,宜简化和分散布置,并不宜平行布置在道路行车道下面。地下管、沟主干线应在地面上设置标志。

第 4.0.7 条 发电厂厂外的管、沟不宜布置在遭受地震时可能发生崩塌、大面积滑坡、泥石流、地裂和错动等危险地段;并应避免开洞穴和欠固结填土区。

第 4.0.8 条 发电厂的主厂房、办公楼、试验楼、食堂等人员密集的建筑物,其建筑物主要出入口应设置安全通道,其附近应有疏散场地。

第 4.0.9 条 发电厂各功能分区的主干道,应环形贯通,道路宽度不得小于 4m,道路边缘至建筑物的距离应满足地震时路面不被散落物阻塞的要求。

第 4.0.10 条 发电厂、变电所水准基点的布置应避开对抗震不利地段。

## 第五章 电气设施

### 第一节 一般规定

第 5.1.1 条 电气设施的抗震设计应符合下列规定:

一、电压为 330KV 及以上的电气设施,7 度及以上时,应进行抗震设计。

二、电压为 220KV 及以下的电气设施,8 度及以上时,应进行抗震设计。

三、安装在屋内二层及以上和屋外高架平台上的电气设施,7 度及以上时,应进行抗震设计。

第 5.1.2 条 电气设备、通信设备应根据设防烈度进行选择,当不能满足抗震要求时,可采取装设减震阻尼装置或其他措施。

### 第二节 设计方法

第 5.2.1 条 电气设施的抗震设计方法分为动力设计法和静力设计法,并应符合下列规定:

一、对高压电器、高压电瓷、管型母线、封闭母线及串联补偿装置等构成的电气设施,应采用动力设计法。

二、对变压器、电抗器、旋转电机、开关柜(屏)、控制保护屏、通信设备、蓄电池等构成的电气设施,可采用静力设计法。

第 5.2.2 条 电气设施采用静力设计法进行抗震设计时,地震作用产生的弯矩或剪力可按下列公式计算:

$$M = a_0 G_{eq} (H_0 - h) / g \quad (5.2.2-1)$$

$$V = a_0 G_{eq} / g \quad (5.2.2-2)$$

式中  $M$ ——地震作用产生的弯矩(KN·m);

- $G_{eq}$ ——结构等效总重力荷载代表值(kN);  
 $H_0$ ——电气设施体系重心高度(m);  
 $h$ ——计算断面处距底部高度(m);  
 $V$ ——地震作用产生的剪力(KN·m);  
 $a_0$ ——设计基本地震加速度值按表 5.2.2 采用;  
 $g$ ——重力加速度。

设计基本地震加速度

表 5.2.2

烈 度(度)	7	8	9
设计基本地震加速度值 $a_0(g)$	0.10	0.20	0.40

第 5.2.3 条 电气设施采用底部剪力法和振型分解反应谱法进行抗震设计时,应符合本规范第三章的有关规定。

第 5.2.4 条 电气设备和电气装置部件采用动力设计法进行抗震设计时,可采用由 5 个正弦共振调幅 5 波组成的调幅波串进行时段动力分析(图 5.2.4)。

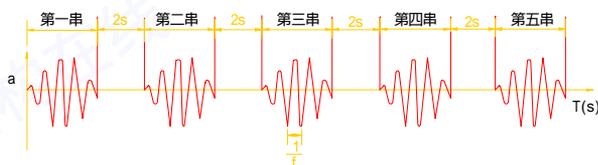


图 5.2.4 正弦共振调幅波串

取一串调幅波进行计算分析时,作用在体系上地面运动最大水平加速度可按下列规定确定:

当  $t \geq 5T$  时,  $a = 0$

当  $0 \leq t < 5T$  时,各时程的  $a$  值可按下列公式确定:

$$a = a_s \sin \omega t \cdot \sin \frac{\omega t}{10} \quad (5.2.4-1)$$

$$a_s = 0.75\alpha \quad (5.2.4-2)$$

式中  $a$ ——各时程的水平加速度( $g$ );

$t$ ——时程(s);

$T$ ——体系自振周期(s);

$a_s$ ——时程分析地面运动最大水平加速度( $g$ );

$\omega$ ——体系自振圆频率(Hz)。

第 5.2.5 条 当需进行竖向地震作用的时程分析时,地面运动最大竖向加速度  $a_v$  可取最大水平加速度  $a_s$  的 65%。

第 5.2.6 条 当仅对电气设备和电气装置本体进行抗震设计,按本规范第 5.2.2 条计算弯矩和剪力以及按本规范第 5.2.4 条计算各时程的水平加速度时,均应乘以支承结构动力反应放大系数,并应符合下列规定:

一、安装在室外、室内底层、地下洞内、地下变电所底层的电气设备和电气装置,其设备支架的动力放大系数取 1.0~1.2。

二、安装在室内二、三层楼板上的电气设备和电气装置,建筑物的动力反应放大系数取 2.0。

三、变压器、电抗器的本体结构和基础的动力反应放大系数取 2.0。

第 5.2.7 条 电气设施抗震设计地震作用计算应包括体系的总重力,可不计算地震作用与短路电动力的组合。

### 第三节 抗震计算

第 5.3.1 条 电气设施按动力设计法进行抗震计算时,应包括下列内容:

一、体系自振频率和振型计算。

二、地震作用计算。

三、在地震作用下,各质点的位移、加速度和各断面的弯矩、应力等动力反应值计算。

四、电气设备、电气装置的根部和其他危险断面处,由地震作

用及其他荷载所产生的弯矩、应力的计算。

#### 五、抗震强度验算。

第 5.3.2 条 电气设施按静力设计法进行抗震计算时,应包括下列内容:

##### 一、地震作用计算。

二、电气设备、电气装置的根部和其他危险断面处,由地震作用及其他荷载所产生的弯矩、应力的计算。

##### 三、抗震强度验算。

第 5.3.3 条 电气设施抗震设计应根据体系的特点、计算精度的要求及不同的计算方法,可采用有限元力学模型或质量-弹簧体系力学模型。

第 5.3.4 条 质量-弹簧体系力学模型可按下列原则建立:

一、单柱式、多柱式和带拉线结构的体系可采用悬臂多质点体系或质量-弹簧体系。

二、装设减震阻尼装置的体系,应计入减震阻尼装置的剪切刚度、弯曲刚度和阻尼比。

三、高压管型母线、大电流封闭母线等长跨结构的电气装置,可简化为多质点弹簧体系。

四、变压器类的套管可简化为悬臂多质点体系。

五、计算时应计入设备法兰连接的弯曲刚度。

六、采用静力设计法计算时,可简化为单质点体系。

第 5.3.5 条 直接建立质点-弹簧体系力学模型时,主要力学参数可按下列原则确定:

一、把连续分布的质量简化为若干个集中质量,并应合理的确定质点数量。

二、刚度应包括悬臂或弹簧体系的刚度和连接部分(包括减震阻尼装置)的集中刚度。集中刚度应包括剪切刚度和弯曲刚度,并应符合下列要求:

1. 悬臂或弹簧体系的刚度可根据构件的弹性模量和外形尺寸

计算求得。

2. 法兰与瓷套管胶装时,其弯曲刚度  $K_c$  可按下式计算:

$$K_c = 6.54 \cdot d_c h_c^2 / t_c \quad (5.3.5-1)$$

式中  $K_c$ ——弯曲刚度(N·m/rad);

$d_c$ ——瓷套管胶装部位外径(m);

$h_c$ ——瓷套管与法兰胶装高度(m);

$t_c$ ——法兰与瓷套管之间的间隙距离(m)。

3. 法兰与瓷套管用弹簧卡式连接时,其弯曲刚度可按下式计算:

$$K_c = 4.9 d_c h_c'{}^2 / t_c \quad (5.3.5-2)$$

式中  $h_c'$ ——弹簧卡式连接中心至法兰底部的高度(m)。

4. 减震阻尼装置的弯曲刚度可按制造厂规定的性能要求确定。

第 5.3.6 条 按有限单元分析建立力学模型时,应合理确定有限单元类型和数目,并应符合下列规定:

一、有限单元的力学参数可由电气设备体系和电气装置的结构直接确定。

二、电气设备法兰与瓷套管连接的弯曲刚度应由一个等效梁单元产生。该梁单元的截面惯性矩  $I_c$  可按下式确定:

$$I_c = K_c \frac{L_c}{E_c} \quad (5.3.6)$$

式中  $I_c$ ——截面惯性矩(m<sup>4</sup>);

$L_c$ ——梁单元长度(m),取单根瓷套管长度的 1/20 左右;

$E_c$ ——瓷套管的弹性模量(Pa)。

三、减震阻尼装置的弯曲刚度  $K_d$  应采用一个等效梁单元产生,其截面惯性矩可按公式(5.3.6)计算。

第 5.3.7 条 按本规范第 3.0.7 条计算的地震作用,应根据电气设备体系和电气装置的实际阻尼比乘以阻尼修正系数,其阻尼修正系数应按表 5.3.7 采用。

阻尼修正系数

表 5.3.7

阻尼比	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10
修正系数 $\eta$	1.40	1.28	1.18	1.08	1.00	0.93	0.86	0.80	0.74	0.70

第 5.3.8 条 电气设施的抗震计算应计入支架等因素的影响,并按本规范第 5.2.6 条规定乘以支承结构动力反应放大系数。

第 5.3.9 条 电气设施的结构抗震强度验算,应保证设备和装置的根部或其他危险断面处产生的应力值小于设备或材料的容许应力值。

当采用破坏应力或破坏弯矩进行验算时,对于瓷套管和瓷绝缘子应满足下列公式的要求:

$$\sigma_{\text{tot}} \leq \sigma_v / 1.67 \quad (5.3.9-1)$$

$$M_{\text{tot}} \leq M_v / 1.67 \quad (5.3.9-2)$$

式中  $\sigma_{\text{tot}}$ ——地震作用和其他荷载产生的总应力(Pa);

$\sigma_v$ ——设备或材料的破坏应力值(Pa);

$M_{\text{tot}}$ ——地震作用和其他荷载产生的总弯矩(N·m);

$M_v$ ——设备或材料的破坏弯矩(N·m)。

#### 第四节 抗震强度验证试验

第 5.4.1 条 电气设施当需要进行抗震强度验证试验时,应以原型设备带支架体系和原型电气装置体系在振动台上进行模拟地震试验。但当电气设备和电气装置由于尺寸和重量等因素不能进行原型带支架试验时,可采用对电气设备本体或电气设备和电气装置中的易损部件进行模拟地震试验。

第 5.4.2 条 电气设施抗震强度验证试验应检验危险断面处的应力值。但对于非对称结构的电气设备和电气装置,应对其水平

不利轴向进行验证试验。

第 5.4.3 条 对横向布置的穿墙套管等电气设施,宜采用水平和竖向双向同时输入波形进行验证试验。

第 5.4.4 条 电气设施抗震强度验证试验的输入波形和加速度值应按下列原则确定:

一、对于原型电气设备带支架体系和原型电气装置体系的验证试验,振动台输入波形可采用本规范第 3.0.5 条规定的地震影响系数曲线作出的人工合成地震波;输入的加速度值应按本规范表 5.2.2 采用。

二、当仅进行电气设备本体或电气设备和电气装置的部件验证试验时,振动台输入波形可按本规范第 5.2.4 条的规定采用;其输入的加速度值可按本规范公式(5.2.4-1)计算确定。

第 5.4.5 条 试件的测点布置应根据电气设施的结构型式、试验要求等确定;所有测点的数值应同时记录和采集。

第 5.4.6 条 当试件未连同支承结构一并进行验证试验时,其输入的加速度值应按本规范第 5.2.6 条规定,应乘以动力反应放大系数。

第 5.4.7 条 验证试验测得的危险断面应力值,当满足本规范第 5.3.9 条规定时,可确认本型式产品能满足抗震要求。

## 第五节 电气设施布置

第 5.5.1 条 电气设施布置应根据设防烈度、场地条件和其他环境条件,并结合电气总布置及运行、检修条件,通过技术经济分析确定。

第 5.5.2 条 当为 9 度时,电气设施布置应符合下列原则要求:

一、电压为 110KV 及以上的配电装置型式,不宜采用高型、半高型和双层屋内配电装置。

二、电压为 110KV 及以上的管型母线配电装置的管型母线,

宜采用悬挂式结构。

三、主要设备之间以及主要设备与其他设备及设施间的距离宜适当加大。

第 5.5.3 条 当为 8 度或 9 度时,110KV 及以上电压等级的电容补偿装置的电容器平台宜采用悬挂式结构。

第 5.5.4 条 当为 8 度或 9 度时,限流电抗器不宜采用三相垂直布置。

## 第六节 电力通信

第 5.6.1 条 重要电力设施的电力通信,必须设有两个及以上相互独立的通信通道,并应组成环形或有迂回回路的通信网络。两个相互独立的通道宜采用不同的通信方式。

第 5.6.2 条 一般电力设施的大、中型发电厂和重要变电所的电力通信,应有两个或两个以上相互独立的通信通道,并宜组成环形或有迂回回路的通信网络。

第 5.6.3 条 电力通信设备必须具有可靠的电源,并应符合下列要求:

一、重要电力设施的电力通信电源,应由能自动切换的、可靠的双回路交流电源供电,并应设置独立可靠的直流备用电源。

二、一般电力设施的大型发电厂和重要变电所的电力通信电源,应设置工作电源和直流备用电源。

## 第七节 电气设施安装设计的抗震要求

第 5.7.1 条 本节适用于 7 度及以上的电气设施的安装设计。

第 5.7.2 条 设备引线和设备间连线宜采用软导线,其长度应留有余量。当采用硬母线时,应有软导线或伸缩接头过渡。

第 5.7.3 条 电气设备、通信设备和电气装置的安装必须牢固可靠。设备和装置的安装螺栓或焊接强度必须满足抗震要求。

第 5.7.4 条 装设减震阻尼装置应根据电气设备结构特点、自振频率、安装地点场地土类别,选择相适应的减震阻尼装置,并应符合下列要求:

一、安装减震阻尼装置的基础或支架的平面必须平整,使每个减震阻尼装置受力均衡。

二、根据减震阻尼装置的水平刚度及转动刚度验算电气设备体系的稳定性。

第 5.7.5 条 变压器类安装设计应符合下列要求:

一、变压器类宜取消滚轮及其轨道,并应固定在基础上。

二、变压器类本体上的油枕、潜油泵、冷却器及其连接管道等附件以及集中布置的冷却器与本体间连接管道,应符合抗震要求。

三、变压器类的基础台面宜适当加宽。

第 5.7.6 条 旋转电机安装设计应符合下列要求:

一、安装螺栓和预埋铁件的强度,应符合抗震要求。

二、在调相机、空气压缩机和柴油发电机附近应设置补偿装置。

第 5.7.7 条 断路器、隔离开关的操作电源或气源的安装设计应符合抗震要求。

第 5.7.8 条 蓄电池、电力电容器的安装设计应符合下列要求:

一、蓄电池安装应装设抗震架。

二、蓄电池间连线宜采用软导线或电缆连接,端电池宜采用电缆作为引出线。

三、电容器应牢固地固定在支架上,电容器引线宜采用软导线。当采用硬母线时,应装设伸缩接头装置。

第 5.7.9 条 开关柜(屏)、控制保护屏、通信设备等,应采用螺栓或焊接的固定方式。当为 8 度或 9 度时,可将几个柜(屏)在重心位置以上连成整体。

柜(屏)上的表计应组装牢固。

第 5.7.10 条 电缆、空气压缩机管道、接地线等,应采取防止地震时被切断的措施。

## 第六章 火力发电厂和变电所的建筑、构筑物

### 第一节 一般规定

第 6.1.1 条 电力设施建筑物的混凝土结构抗震等级,应根据设防烈度、结构类型和框架、抗震墙高度,按表 6.1.1 确定。

混凝土结构抗震等级

表 6.1.1

设防烈度	类型 抗震等级		框架-抗震墙 (抗震支撑)			主控制楼、 配电装置楼 等级	运煤 栈桥 等级
	高度 (m)	等级	高度 (m)	等级			
				框架	抗震墙		
6	≤25	四	≤50	四	三	三	三
	>25	三	>50	三	三		
7	≤35	三	≤60	三	二	二	三
	>35	二	>60	二	二		
8	≤35	二	<50	三	二	二	二
	>35	—	50~80	二	二		
9			≤25	二	—	—	—
			>25	—	—		

注:①本表适用于现浇和装配整体式的钢筋混凝土结构。

②表中房屋高度指室外地面到檐口的高度。

③表中设防烈度指调整后的烈度。

④主控制楼、配电装置楼和运煤栈桥等均指框架结构。

第 6.1.2 条 当为 9 度且采用主厂房框架结构时,应论证其抗震性能的可靠性,其抗震等级应为一级。

第 6.1.3 条 主厂房框架结构当抗震等级为一级,对还需提

高 1 度设防时,仍应按抗震等级为一级设计。

第 6.1.4 条 当为 8 度时,房屋高度小于或等于 12m,规则的框架结构,其抗震等级可降低一级采用。

第 6.1.5 条 当框架结构的抗震等级为一级时,应采用现浇钢筋混凝土结构。

第 6.1.6 条 当为 6 度时,建筑物平面、立面布置宜规则,结构体系宜合理,非结构构件的连接应牢靠,对易倒、易坏部位尚应采取加强措施。

## 第二节 主 厂 房

第 6.2.1 条 主厂房的结构布置,应满足工艺要求,设备宜采用低位布置,并宜减轻工艺荷载和结构自重及降低建筑物的高度和重心,其质量和刚度宜均匀、对称,并不宜设置较长的悬臂结构和不宜在悬臂结构上布置重设备。围护构件宜采用轻质材料或墙板结构。

第 6.2.2 条 主厂房结构的防震缝,应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》进行确定,并应符合下列要求:

一、主厂房主体结构与汽机基座之间应设防震缝。

二、主厂房主体结构与锅炉构架、加热器平台、砖混结构的封闭式天桥和结构类型不同的毗连建筑物宜设防震缝。

列入同一计算简图的建筑物可不设防震缝,但应保证结构的整体工作。

防震缝不宜加大距离作其他用途。

对软弱地基的防震缝应考虑相对倾斜影响,宜适当加大防震缝的宽度。

第 6.2.3 条 主厂房结构,当不同体系之间的连接走道不能采用防震缝分开时,应采用一端简支一端滑动。

第 6.2.4 条 主厂房框架的纵向结构,可根据设防烈度的大小采用不同的抗震措施。当为 8 度或 9 度时,宜采用钢筋混凝土框

架和抗震墙结构。当设置抗震墙时,框架梁柱的联结宜采用刚结。

**第 6.2.5 条** 主厂房外侧柱列的抗震措施,可根据结构布置、设防烈度、场地土条件、荷载大小等因素,选择框架结构或框架-抗震支撑体系。

当外侧柱列设置支撑时,宜采用交叉形式的钢支撑;当有吊车或当为 8 度、9 度时,尚应在厂房单元两端增设上柱支撑。

当采用框架-抗震支撑体系时,若抗震支撑所承受的地震倾覆力矩大于结构总倾覆力矩的 50%,其框架部分的轴压比可增加到 0.9。

**第 6.2.6 条** 抗震墙或抗震支撑宜集中布置在每一柱列伸缩区段的中部,使结构的刚度中心接近质量中心,并宜在框架柱列上对称布置。

**第 6.2.7 条** 抗震墙和抗震支撑应有一档沿全高设置,沿高度方向不宜出现刚度突变。

**第 6.2.8 条** 框架-抗震墙结构采用装配整体式楼(屋)盖时,楼(屋)盖与抗震墙应可靠连接。对大柱距的厂房宜设置现浇钢筋网混凝土面层。板与梁应通过板缝钢筋连成整体。

**第 6.2.9 条** 装配式结构应保证结构的连续性和整体性。框架结构分段宜采用 H 型分段,梁、柱接头应进行强度验算,当钢筋采用坡口焊时,宜采用加强型坡口焊连接。构件预埋铁件的锚固应进行强度验算。

**第 6.2.10 条** 框架结构中,围护墙和隔墙宜采用轻质墙或与框架柔性连接的墙板,当为 8 度时应采用柔性连接的墙板。

**第 6.2.11 条** 当为 9 度时,主厂房的抗震设计应符合下列要求:

一、采用轻型屋面、钢屋架和钢煤斗。

二、不应布置突出屋面的天窗;在厂房单元两端的第一柱间不应设置天窗。

三、重要电力设施的主体结构,可采用钢结构。

第 6.2.12 条 外包角钢混凝土厂房的布置,除应符合钢筋混凝土厂房的有关要求外,尚应符合下列规定:

一、外包角钢混凝土构件的设计,应使角钢骨架对混凝土有良好的约束。

二、当为 8 度或 9 度且采用实腹式梁柱时,应选择现浇或装配整体式方案,并可利用外包角钢骨架承受施工荷载。

三、当为 8 度或 9 度且采用空腹式梁柱时,应选择整体预制方案,减少杆件的拼装接头。

四、空腹式梁柱宜采用简支连接。当为 8 度或 9 度时,可采用“先铰接后固接”的构造型式。

第 6.2.13 条 当框架采用装配整体式方案时,预制横梁上部应设现浇层。

当为 8 度或 9 度时,梁柱节点除梁端设置刚性锚固件外,尚应沿柱边梁底设附加锚固件,并应通过拉筋或拉板与柱两侧角钢连接。

第 6.2.14 条 外包角钢混凝土空腹式梁柱杆件的抗震应符合下列规定:

一、当地震作用组合时,双肢柱肢杆的轴压比限值可按现行国家标准《混凝土结构设计规范》中框架柱的轴压比限值增加 0.05,但不得大于 0.90。

二、肢杆中全部角钢的最小配筋率宜为 1.5%。

三、双肢柱肢杆及腹杆的箍筋直径不应小于  $\varnothing 10\text{mm}$ ,间距不应小于 100mm。

第 6.2.15 条 屋盖结构应为自重轻、重心低、整体性强的结构,屋架和柱顶、屋面板与屋架、支撑和主体结构(天窗架、屋架)之间的连接应牢固。各连接处均应使屋盖系统抗震能力得到充分利用,并不应采用无端屋架或屋面梁的山墙承重方案。

第 6.2.16 条 屋盖选型应符合下列规定:

一、当为 8 度时,主厂房汽机间不宜采用突出屋面的天窗。当

需要采用突出屋面的天窗时,宜采用钢天窗架。

当为 7 度及以下,且天窗架跨度小于 9m、高度小于 2.4m,屋架为钢筋混凝土结构时,可采用杆件为矩形截面的钢筋混凝土天窗架。当为 9 度时,宜采用重心低的下沉式天窗。

二、主厂房汽机间跨度等于或大于 24m 时,宜采用钢屋架。

三、当托架梁、屋架采用钢结构时,应采用钢托架。

四、当条件允许时,可采用压型钢板等轻型板材。

第 6.2.17 条 屋盖的抗震构造应符合下列规定:

一、屋架与柱连接,当为 8 度时宜采用螺栓连接,当为 9 度时宜采用钢板铰。

屋架与支座采用螺栓连接时,应将螺杆与螺帽焊牢。屋架端头的支承垫板厚度不宜小于 16mm。

二、有檩屋盖的檩条应与屋架(屋面梁)焊牢,并保证支承长度。采用双脊檩时,应在跨度 1/3 处互相拉结。压型钢板等轻型屋盖应与檩条拉结牢固。

三、当为 8 度或 9 度时,大型屋面板端头底面的预埋件宜采用角钢,并与主筋焊牢。

第 6.2.18 条 屋盖的支撑布置应符合下列规定:

一、当为 7 度至 9 度时,跨度大于 24m 的锅炉房突出框架的屋架下弦应设封闭水平支撑。

二、当为 8 度或 9 度时,对梯形和拱型屋架,应在屋架中部,以及沿屋架跨度方向每隔 12m 左右设置一道通长的垂直支撑。屋架端部高度等于和大于 900mm 时,尚应在两端各设置一道通长的垂直支撑。

当为 7 度时,厂房单元两端及柱间支撑开间宜按上述位置设置垂直支撑,其余开间宜设置通长系杆。

三、跨度等于或大于 30m 的有檩体系的轻型屋盖,其上下弦均应设置封闭的水平支撑。当为 6 度或 7 度时,沿屋架跨度方向每隔 12m 左右在厂房单元端部第一或第二开间及柱间支撑开间各

设一道垂直支撑;其余开间均设水平系杆。当为 8 度或 9 度时,按上述位置设置通长的垂直支撑。

四、当采用托架时,应在屋架的第一节间设置纵向水平支撑。

### 第三节 主控制楼、配电装置楼

第 6.3.1 条 主控制楼、配电装置楼的抗震设计应从选型、布置和构造等方面采取加强整体性措施。

第 6.3.2 条 主控制楼、配电装置楼可根据设防烈度和场地类别选用抗震结构型式。

第 6.3.3 条 钢筋混凝土构造柱可按现行国家标准《建筑抗震设计规范》的规定,结合具体结构特点设置,并宜采用加强型构造柱。

加强型构造柱最小截面为  $240\text{mm} \times 240\text{mm}$ ,纵向钢筋不宜少于 4 根,直径不得小于  $\varnothing 12\text{mm}$ ;箍筋直径不宜小于  $\varnothing 6\text{mm}$ ,其间距不宜大于  $200\text{mm}$ ,各层柱上下端范围内的箍筋间距宜为  $100\text{mm}$ 。墙体的拉筋应伸入构造柱内。空旷层的构造柱,应按计算确定配筋。

第 6.3.4 条 纵墙承重的房屋、横墙承重的装配式钢筋混凝土楼盖的房屋应分别在每层设置一道圈梁,圈梁截面宽度与墙厚相同,高度不宜小于  $180\text{mm}$ 。圈梁宜现浇。

第 6.3.5 条 圈梁应封闭,对不封闭的墙体顶部圈梁应按计算确定截面和配筋。

当基础设置在软弱粘性土、液化土、严重不均匀土层上时,尚应设置基础圈梁。

第 6.3.6 条 当为 8 度或 9 度时,楼梯宜采用现浇钢筋混凝土结构。

第 6.3.7 条 主控制楼、配电装置楼与相邻建筑物之间宜用防震缝分隔,缝宽宜为  $50 \sim 100\text{mm}$ 。

#### 第四节 运煤栈桥

第 6.4.1 条 当为 8 度或 9 度时,不应采用砖墙承重的结构型式。

第 6.4.2 条 采用砖墙围护结构应将栈桥支柱伸高至墙顶,并应对砖墙采取拉结的措施。沿纵墙应每隔 4m 设置钢筋混凝土构造柱,并与墙顶卧梁和下部结构连成整体。

第 6.4.3 条 栈桥与相邻建筑物之间应设防震缝。

第 6.4.4 条 斜栈桥可在低侧设置纵向抗震墙或抗震支撑,或由各支柱自身抗震。当斜栈桥在低侧设置纵向抗震结构时,纵向地震作用效应可全部由抗震结构承担。

当斜栈桥由各支柱自身抗震时,纵向可按排架进行抗震计算,其强度应满足抗震要求。

第 6.4.5 条 进行栈桥的地震作用效应和其他荷载效应的组合时,尚应符合下列要求:

一、应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》的规定计算风荷载作用效应。

二、当为 8 度或 9 度时,对于跨度等于和大于 24m 的栈桥,在进行水平地震作用计算时,应同时计入竖向地震作用。

#### 第五节 变电构架和设备支架

第 6.5.1 条 变电构架宜选用钢筋混凝土环形杆柱结构、钢管混凝土结构和钢结构。

第 6.5.2 条 变电构架进行截面抗震验算时,其计算简图可与静力分析简图取得一致,尚应按两个水平主轴方向分别进行验算。

第 6.5.3 条 变电构架和设备支架可简化为单质点体系计算,当计算基本周期时,构架柱重力荷载可按 1/4 作用于柱顶取值;当计算地震作用时,构架柱重力荷载可按 2/3 作用于柱顶取

值。对于高型或半高型构架可按两个质点或多个质点体系计算。

第 6.5.4 条 地震作用效应与其他荷载效应组合时,应计入下列各项作用:

一、恒载。

二、导线、绝缘子串和金具重等设备荷载。

三、正常运行时的最大导线张力。

四、按现行国家标准《建筑抗震设计规范》的规定同时计入的风荷载作用效应。

五、对高型或半高型布置的构架,尚应考虑通道活荷载  $1.0\text{KN/m}^2$ 。

## 第七章 送电线路杆塔、微波塔及其基础

第 7.0.1 条 当为 8 度及以下时,自立式铁塔、微波塔、拉线杆塔可不进行抗震验算。

第 7.0.2 条 当为 8 度或 9 度时,宜采用拉线杆塔,且各杆塔上不应采用瓷横担。

第 7.0.3 条 大跨越杆塔、微波塔的基础或 8 度、9 度的 220kV 及以上耐张型转角塔和微波塔的基础,应对其地基进行液化鉴定,当有液化时,基础宜采用整体平板基础、基础之间应加连梁或采用桩基础。

第 7.0.4 条 计算杆塔动力特性时,可不计入导线和避雷线的重量。

第 7.0.5 条 当计算地震作用时,重力荷载代表值可按无冰、年平均温度时的运行情况取值。

第 7.0.6 条 杆塔结构的地震作用效应与其他荷载效应组合应按下式计算:

$$S = \gamma_G S_{GE} + 1.3 S_E + 0.5 S_Q + 0.3 S_W \quad (7.0.6)$$

式中  $\gamma_G$ ——重力荷载分项系数,宜采用 1.2,但当重力荷载效应对构件承载能力有利时,可采用 1.0;

$S_{GE}$ ——重力荷载代表值效应;

$S_E$ ——地震作用标准值效应,当同时计入水平和竖向地震作用时,以水平地震作用效应为主的构件,宜取水平效应为 100%和竖向效应为 40%;以竖向效应为主的构件,宜取竖向效应为 100%和水平效应为 40%;

$S_Q$ ——活荷载代表值效应;

$S_W$ ——风荷载作用标准值效应。

第 7.0.7 条 结构构件截面设计应按下式确定:

$$S \leq \frac{R}{\gamma_{RE}} \quad (7.0.7)$$

式中  $R$ ——结构构件承载力设计值;

$\gamma_{RE}$ ——承载力抗震调整系数,应按表 7.0.7 确定。

承载力抗震调整系数

表 7.0.7

材料	结构构件	承载力抗震调整系数 $\gamma_{RE}$
钢	跨越塔	0.85
	送电线路铁塔、微波塔	0.80
	构件焊缝和螺栓	1.00
钢筋混凝土	跨越塔	0.90
	钢管混凝土杆塔	0.80
	送电线路钢筋混凝土杆	0.80
	各类受剪构件	0.85

第 7.0.8 条 大跨越塔及塔高 50m 以上的自立式铁塔的水平地震作用宜采用振型分解反应谱法计算;对大跨越塔和长悬臂横担的杆塔尚应进行竖向地震作用验算。

第 7.0.9 条 结构的阻尼比,自立式铁塔宜取 3%,钢筋混凝土杆塔和拉线杆塔宜取 5%。

## 附录一 本规范用词说明

一、为便于在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1. 表示很严格,非这样做不可的用词:

正面词采用“必须”;

反面词采用“严禁”。

2. 表示严格,在正常情况下均应这样做的用词:

正面词采用“应”;

反面词采用“不应”或“不得”。

3. 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的用词:

正面词采用“宜”或“可”;

反面词采用“不宜”。

二、条文中指定应按其他有关标准、规范执行时,写法为“应按……执行”或“应符合……的规定”。

## 附加说明

### 本规范主编单位、参加单位和 主要起草人名单

主 编 单 位：电力工业部西北电力设计院

参 加 单 位：国家地震局工程力学研究所

电力工业部华北电力设计院

电力工业部电力建设研究所

西安交通大学

太原工业大学

大连理工大学

主要起草人：蒋士青 赵道揆 文良谟 郭玉学 刘曾武

尹之潜 石兆吉 张其浩 徐健学 白玉麟

朱永庆 王永滋 李 勃 王延白 张圣贤

钟德山 范良干 李世温 曲乃泗 罗命达

彭世梁 王祖慧 焦悦琴 张运刚 汪丽珠

高象波