66kV及以下架空电力线路设计标准

GB 50061—2010

局部修订条文

说明：1. 下划线标记的文字为新增内容，方框标记的文字为删除的原内容，无标记的文字为原内容。

2. 本次修订的条文应与《66kV及以下架空电力线路设计标准》GB 50061—2010中其他条文一并实施。

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

目　　次

2　术　　语 …… (1)
3　路　　径 …… (3)
4　气象条件 …… (5)
5　导线、地线、绝缘子和金具 …… (7)
5.1　一般规定 …… (7)
5.2　架线设计 …… (8)
5.3　绝缘子和金具 …… (9)
6　绝缘配合、防雷和接地 …… (11)
7　杆塔形式 …… (13)
8　杆塔荷载和材料 …… (16)
8.1　荷载 …… (16)
8.2　材料 …… (17)
9　杆塔设计 …… (19)
10　杆塔结构 …… (21)
10.1　一般规定 …… (21)
10.2　构造要求 …… (21)
11　基　　础 …… (22)
12　杆塔定位、对地距离和交叉跨越 …… (23)
14　劳动安全和职业卫生 …… (24)
15　环境保护 …… (25)
引用标准名录 …… (26)

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

Contents

2 Terms ····· (1)
3 Route ····· (3)
4 Meteorological conditions ····· (5)
5 Conductor, overhead ground wires, insulators and fittings ····· (7)
5.1 General requirements ····· (7)
5.2 Installing wire design ····· (8)
5.3 Insulators and fittings ····· (9)
6 Insulation coordination, lightning protection and grounding ····· (11)
7 Tower type ····· (13)
8 Tower loads and material ····· (16)
8.1 Loads ····· (16)
8.2 Material ····· (17)
9 Basic rules for tower structural design ····· (19)
10 Tower structure ····· (21)
10.1 General requirements ····· (21)
10.2 Structure requirements ····· (21)
11 Foundation design ····· (22)
12 Locating, clearance to ground and crossing distance of overhead power line ····· (23)
14 Labor safety and occupational sanitation ····· (24)
15 Environmental protection ····· (25)
List of quoted standards ····· (26)

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

2 术　　语

2.0.1　电力线路　　power line

应用于电力系统两点之间输电的导线、绝缘材料和各种附件组成的设施。

2.0.2　架空电力线路　　overhead power line

用绝缘子元件和杆塔等支撑物将导线架设于地面上的电力线路。

2.0.3　输电线路　　transmission line

作为输电系统一部分的线路。

2.0.5　地线　　overhead ground wire

在某些杆塔上或所有的杆塔上接地的导线，通常悬挂在线路导线的上方，对导线构成一保护角，防止导线、绝缘子等受雷击。

2.0.7A　基本风速　　reference wind speed

根据当地空旷平坦地面上 10m 高度处 10min 平均最大风速观测数据，经概率统计得出 30 年一遇最大值后确定的风速。

2.0.7B　平均运行张力　　everyday tension

年平均气温情况下，弧垂最低点的导线或地线张力。

2.0.8　爬电距离　　creepage distance

在正常情况下，沿着加有绝缘子正常承载运行电压的绝缘子瓷或玻璃两部件间沿绝缘件表面的两部件间的最短距离或最短距离的总和。

2.0.12　易舞动区　　galloping region

冬春季节，在冰、风的作用下，线路易于发生舞动的地区。

住房城乡建设部信息公开测试专用

2.0.13 少雷区　　less thunderstorm region

平均年雷暴日数不超过15d或地面落雷密度不超过0.78次/(km^2·a)的地区。

2.0.14 中雷区　　middle thunderstorm region

平均年雷暴日数超过15d但不超过40d或地面落雷密度超过0.78次/(km^2·a)但不超过2.78次/(km^2·a)的地区。

2.0.15 多雷区　　more thunderstorm region

平均年雷暴日数超过40d但不超过90d或地面落雷密度超过2.78次/(km^2·a)但不超过7.98次/(km^2·a)的地区。

2.0.16 强雷区　　strong thunderstorm region

平均年雷暴日数超过90d或地面落雷密度超过7.98次/(km^2·a)以及根据运行经验雷害特殊严重的地区。

2.0.17 人口密集地区　　densely populated area

工业企业地区、港口、码头、火车站和城镇等地区。

2.0.18 人口稀少地区　　sparsely populated area

人口密集地区以外的地区。

2.0.19 交通困难地区　　difficult transport area

车辆、农业机械不能到达的地区。

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

3 路　　径

3.0.3　架空电力线路路径的选择应符合下列规定：

1　应减少与其他设施交叉；当与其他架空线路交叉时，其交叉点不宜选在被跨越线路的杆塔顶上。

2　架空弱电线路等级划分应符合本标准附录A的规定。

2A　架空电力线路宜避开洼地、冲刷地带、不良地质地区、原始森林区、易舞动区，以及影响线路安全运行的其他地区。

2B　应减少与其他设施交叉；当与其他架空线路交叉时，其交叉点不宜选在被跨越线路的杆塔顶部。

3　架空电力线路跨越架空弱电线路的交叉角，应符合表3.0.3的要求。

表3.0.3　架空电力线路跨越架空弱电线路的交叉角

弱电线路等级	一级	二级	三级
交叉角	≥40°	≥25°	不限制

4　3kV～66kV 3kV及以上至66kV及以下架空电力线路，不应跨越储存易燃、易爆危险品的仓库区域。架空电力线路与甲类生产厂房和库房、易燃易爆材料堆场以及可燃或易燃、易爆液(气)体储罐的防火间距，应符合国家有关法律法规和现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016等的有关规定。

5　甲类厂房、库房，易燃材料堆垛，甲、乙类液体储罐，液化石油气储罐，可燃、助燃气体储罐与架空电力线路的最近水平距离不应小于电杆(塔)高度的1.5倍；丙类液体储罐与电力架空线的最近水平距离不应小于电杆(塔)高度1.2倍。35kV以上的架空

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

电力线路与储量超过 200m³ 的液化石油气单罐的最近水平距离不应小于 40m。

6 架空电力线路应避开洼地、冲刷地带、不良地质地区、原始森林区以及影响线路安全运行的其他地区。

7 架空电力线路与甲、乙类厂房(仓库),可燃材料堆垛,甲、乙、丙类液体储罐,液化石油气储罐,可燃、助燃气体储罐,水运装卸码头的最近水平距离应符合表 3.0.3A 的规定。35kV 及以上架空电力线路与单罐容积大于 200m³ 或总容积大于 1000m³ 的液化石油气储罐(区)的最近水平距离还不应小于 40m。35kV 及以上架空电力线路与水运装卸码头、石油库的铁路罐车和汽车罐车装卸设施以及其他易燃、可燃液体设施的安全距离不应小于 30m。

表 3.0.3A 架空电力线路与甲、乙类厂房(仓库)、可燃材料堆垛等的最近水平距离

名称	架空电力线路(m)
甲、乙类厂房(仓库),可燃材料堆垛,甲、乙类液体储罐,液化石油气储罐,可燃、助燃气体储罐,水运装卸码头	杆塔高度的 1.5 倍
石油库的铁路罐车、汽车罐车装卸设施及其他易燃、可燃液体设施	杆塔高度的 1.0 倍
直埋地下的甲、乙类液体储罐和可燃气体储罐	杆塔高度的 0.75 倍
丙类液体储罐	杆塔高度的 1.2 倍
直埋地下的丙类液体储罐	杆塔高度的 0.6 倍

3.0.7 35kV 和 66kV 架空电力线路不宜通过国家批准的公园和省级及以上自然保护区的核心保护区和缓冲区内。

3.0.8 66kV 架空电力线路跨越高速铁路、高速公路的区段应提高线路安全水平。线路跨越点宜避开覆冰严重地区,并宜按稀有覆冰工况进行验算。

住房城乡建设部信息公开 湖北专用

4 气象条件

4.0.1 架空电力线路设计气象条件应根据沿线气象资料和附近已有线路的运行经验确定，的气温应根据当地15年～30年气象记录中的统计值确定，设计气象条件重现期宜取30年。最高气温宜采用＋40℃。在最高气温工况、最低气温工况和年平均气温工况下，应按无风、无冰计算。

4.0.4 安装工况的风速应采用10m/s，且应无冰。气温应按下列规定采用：

1 最低气温为－40℃的地区，应采用－15℃；

2 最低气温为－20℃的地区，应采用－10℃；

3 最低气温为－10℃的地区，宜采用－5℃；

4 最低气温为－5℃的地区，宜采用0℃；

5 最低气温为0℃及以上的地区，宜采用最低气温。

4.0.5 雷电过电压工况的气温可采用15℃，当基本风速折算到导线平均高度处的风速值在对于最大设计风速35m/s及以上地区时，雷电过电压工况的风速可采用15m/s；最大设计风速小于35m/s的地区当基本风速折算到导线平均高度处的风速值在35m/s以下时，可采用10m/s。

4.0.6 架空电力线路设计采用的最高气温宜为＋40℃。在最高气温工况、最低气温工况和年平均气温工况下检验导线与地线之间的距离时，应按无风、无冰计算考虑。

4.0.7 内部过电压工况的气温可采用年平均气温，风速可采用基本风速折算到导线平均高度处的风速值最大设计风速的50%，

住房和城乡建设部信息公开 仅供参考

并不宜低于15m/s，且无冰。

4.0.8 基本在最大风速工况下应按无冰计算，气温应按下列规定采用：

1 最低气温为－10℃及以下的地区，应采用－5℃；

2 最低气温为－5℃及以上的地区，宜采用－10℃。

4.0.11 基本风速应根据当地气象资料和运行经验确定，当无可靠资料时，可采用现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 全国基本风压分布图中的数值折算成30年一遇基本风速。基本最大设计风速应采用当地空旷平坦地面上离地10m高，统计所得的30年一遇10min平均最大风速；当无可靠资料时，最大设计风速不应低于23.5m/s，并应符合下列规定：

1 山区架空电力线路的最大设计风速，应根据当地气象资料确定；当无可靠资料时，最大设计风速可按附近平地风速增加10%，且不应低于25m/s。

1A 山区架空电力线路当无可靠资料时，基本风速可按附近平地风速增加10%，且不应低于25m/s。

2 架空电力线路位于河岸、湖岸、山峰以及山谷口等容易产生强风的地带时，其最大基本风速应较附近一般地区适当增大；对易覆冰、风口、高差大的地段，宜缩短耐张段长度，杆塔使用条件应适当留有裕度。

3 架空电力线路通过市区或森林等地区时，两侧屏蔽物的平均高度大于杆塔高度的2/3，其基本最大设计风速宜比当地基本最大设计风速减小20%。

4.0.12 断联工况，对于有冰区，气温应采用－5℃，且无风、无冰；对于无冰区，气温宜采用5℃，且无风、无冰。

4.0.13 长期荷载工况的风速应采用5m/s，气温应采用年平均气温，且无冰。

住房城乡建设部信息公开 测试专用

5 导线、地线、绝缘子和金具

5.1 一般规定

5.1.1 架空电力线路的导线可宜采用钢芯铝绞线或铝绞线，地线可采用镀锌钢绞线。在沿海和其他对导线腐蚀比较严重的地区，可使用采用铝包钢芯铝绞线等耐腐蚀、增容导线；。有条件的地区可采用节能金具。电力负荷较大的区域或利用原有杆塔增容的线路，宜采用节能导线、低弧垂导线；覆冰地区可采用型线同心绞架空导线。

5.1.2 市区 10kV 及以下架空电力线路，遇下列情况可宜采用绝缘铝绞导线：

1 线路走廊狭窄，与建筑物之间的距离不能满足安全要求的地段；

2 高层建筑邻近地段；

3 繁华街道或人口密集地区；

4 游览区和绿化区或林区；

5 空气严重污秽地段；

6 建筑施工现场。

5.1.4 地线的型号应根据防雷设计和工程技术条件的要求确定。

5.1.5 导线截面宜按经济电流密度或允许电压降选择，并应按机械强度和允许发热条件进行校验。

5.1.6 对于 66kV 架空电力线路，计算导线允许载流量时，导线的允许温度应按下列规定取值：

1 钢芯铝绞线和钢芯铝合金绞线宜采用 70℃，也可采

住房城乡建设部信息公开浏览专用

用 80℃；

2 铝包钢芯铝绞线可采用 80℃；

3 耐高温大容量导线可根据具体导线类型的长期使用允许温度和工程技术条件确定。

5.1.7 架空地线宜采用镀锌钢绞线或铝包钢绞线。地线截面应根据防雷设计和工程技术要求确定。

5.1.8 直接与导线相接触的金具宜采用非铁质节能金具。

5.2 架线设计

5.2.2 导线与地线在档距中央的距离，在＋15℃气温、无风无冰条件时，应符合下式要求：

$$S \geqslant 0.012L + 1 \qquad (5.2.2)$$

式中：S——导线与地线在档距中央的距离(m)；

L——档距(m)。

5.2.3 导线或地线的最大使用张力不应大于绞线瞬时破坏张力的 40%。

5.2.3A 导线、地线在弧垂最低点张力的设计安全系数不应小于 2.5，悬挂点最大张力的设计安全系数不应小于 2.25。地线张力的设计安全系数不应小于导线张力的设计安全系数。

5.2.5 35kV 和 66kV 架空电力线路的导线或地线的初伸长率应通过试验确定，导线或地线的初塑性伸长对弧垂的影响可采用降温法补偿。当无试验资料时，初伸长率和降低的温度导线或地线的塑性伸长和降温值可采用表 5.2.5 所列数值。

表 5.2.5 导线或地线的初伸长率和降低的温度

类　型	初伸长率	降低的温度(℃)
钢芯铝绞线	$3\times10^{-4}\sim5\times10^{-4}$	15～25
镀锌钢绞线	1×10^{-4}	10

住房和城乡建设部信息公开浏览专用

表 5.2.5　导线或地线的塑性伸长和降温值

绞线类型	铝钢截面比	塑性伸长	降温值(℃)
钢芯铝绞线	4.29～4.38	3×10^{-4}	15
	5.05～6.16	3×10^{-4}～4×10^{-4}	15～20
	7.71～7.91	4×10^{-4}～5×10^{-4}	20～25
	11.34～14.46	5×10^{-4}～6×10^{-4}	25(或根据试验数据确定)
铝绞线 JL	—	8×10^{-4}	35
铝合金绞线 JLHA1、JLHA2	—	5×10^{-4}	22
铝合金芯铝绞线 JL/LHA1、JL/LHA2	—	7×10^{-4}	30
镀锌钢绞线	—	1×10^{-4}	10

注：铝钢截面铝钢比小的钢芯铝绞线应采用表中的下限数值；铝钢截面铝钢比大的钢芯铝绞线应采用表中的上限数值。

5.2.6　10kV 及以下架空电力线路的导线初塑性伸长对弧垂的影响可采用减少弧垂法补偿。弧垂减小率应符合下列规定：

1　铝绞线或绝缘铝绞线应采用 20%；

2　钢芯铝绞线或绝缘钢芯铝绞线应采用 12%；。

3　铜绞线或绝缘铜绞线应采用 7%～8%；

4　可根据试验确定。

5.3　绝缘子和金具

5.3.2　绝缘子和金具的安装设计可采用安全系数设计法。绝缘子及金具的机械强度安全系数应符合表 5.3.2 的规定。

住房城乡建设部信息公开 测试专用

表 5.3.2　绝缘子及金具的机械强度安全系数

类　　型	安全系数		
	运行工况	断线工况	断联工况
盘形悬式绝缘子	2.7	1.8	1.5
棒形复合绝缘子	3.0	1.8	1.5
针式瓷绝缘子	2.5	1.5	1.5
针式复合绝缘子	3.0	1.8	1.5
蝶式绝缘子	2.5	1.5	1.5
瓷横担绝缘子	3.0	2.0	—
柱式瓷绝缘子	2.5	1.5	—
柱式复合合成绝缘子	3.0	1.8	1.5—
金具	2.5	1.5	1.5

5.3.3　35kV 和 66kV 架空电力线路经过易舞动区时，应提高绝缘子和金具的安全系数，宜采取或预留防舞动措施。

5.3.4　66kV 架空电力线路跨越高速铁路、高速公路的区段，导线悬垂绝缘子串应采用独立双串；山区高差大的线路宜采用单挂点双联悬垂串；耐张绝缘子串应采用双联，单联强度应满足正常运行工况下的受力要求。

住房城乡建设部信息公开
试读专用

6 绝缘配合、防雷和接地

6.0.5 6kV 和 10kV 架空电力线路的直线杆塔宜采用针式绝缘子或瓷横担绝缘子，也可采用柱式绝缘子；耐张杆塔宜采用盘形悬式绝缘子串、复合绝缘子或蝶式绝缘子和悬式绝缘子组成的绝缘子串。

6.0.8 通过污秽地区的架空电力线路宜采用防污绝缘子、有机复合绝缘子或采用其他防污措施。

6.0.14 架空电力线路可采用下列过电压保护方式：

1 66kV 架空电力线路：中雷区及年平均雷暴日数为 30d 以上的地区，宜沿全线架设地线。

2 35kV 架空电力线路：进出线段宜架设地线，加挂地线长度一般宜为 1.0km～1.5km。

3 3kV～10kV 混凝土杆架空电力线路：在多雷区可架设地线或加装防雷装置，或在三角排列的中线上装设避雷器；当裸导线采用铁横担时宜提高绝缘子等级；绝缘导线铁横担的线路可不提高绝缘子等级。

4 10kV 架空电力线路采用绝缘导线时，在多雷区应采取防雷击断线措施。

6.0.15A 导线与地线在档距中央的距离，在气温＋15℃、无风无冰条件下，应满足下式要求：

$$S \geqslant 0.012L + 1 \qquad (6.0.15A)$$

式中：S——导线与地线在档距中央的距离(m)；

L——档距(m)。

住房城乡建设部信息公开浏览专用

6.0.16 中性点非有效接地系统小接地电流系统的设计应符合下列规定：

1 无地线的杆塔在人口密集地区应接地居民区宜接地，其接地电阻不宜超过 30Ω；

2 有地线的杆塔应接地；

2A 位于耕地中的杆塔，其接地体应埋设在耕作深度以下；

2B 位于人口密集地区和水田中的杆塔，其接地体应敷设成环形；

3 在雷雨季，当地面干燥时，每基接地杆塔工频接地电阻不宜超过表 6.0.16 所列数值。

表 6.0.16 杆塔的最大工频接地电阻

土壤电阻率 ρ（Ω·m）	$\rho<100$	$100\leqslant\rho<500$	$500\leqslant\rho<1000$	$1000\leqslant\rho<2000$	$\rho\geqslant2000$
工频接地电阻（Ω）	10	15	20	25	30

6.0.17 架空电力线路的钢筋混凝土杆接地时，其铁横担和钢筋混凝土横担架空电力线路的地线支架、导线横担与绝缘子固定部分之间，应有可靠的电气连接并与接地引下线相连，并应符合下列规定：

1 预应力钢筋混凝土杆中的预应力钢筋不可兼作接地引下线，部分预应力钢筋混凝土杆的非预应力钢筋可兼作接地引下线；

2 利用钢筋兼作接地引下线的钢筋混凝土电杆，其钢筋与接地螺母和铁横担间应有可靠的电气连接；

3 外敷的接地引下线可采用镀锌钢绞线，其截面不应小于 25mm²；

4 接地体引出线的截面不应小于 50mm²，并应采用热镀锌。

住房城乡建设部信息公开浏览专用

7 杆塔形式

7.0.1 架空电力线路不同电压等级线路共架的多回路杆塔，应采用高电压在上、低电压在下的布置形式。山区架空电力线路宜应采用全方位长短腿高低腿的杆塔铁塔。

7.0.3 架空电力线路导线的线间距离应结合运行经验，并应按下列要求确定：

1 35kV 和 66kV 杆塔的线间距离应按下列公式计算：

$$D \geqslant 0.4L_k + \frac{U}{110} + 0.65\sqrt{f} \qquad (7.0.3\text{-}1)$$

$$D_X \geqslant \sqrt{D_p^2 + \left(\frac{4}{3}D_z\right)^2} \qquad (7.0.3\text{-}2)$$

$$h \geqslant 0.75D \qquad (7.0.3\text{-}3)$$

式中：D——导线水平线间距离(m)；

D_X——导线三角排列的等效水平线间距离(m)；

D_p——导线间水平投影距离(m)；

D_z——导线间垂直投影距离(m)；

L_k——悬垂绝缘子串长度(m)；

U——系统标称线路电压(kV)；

f——导线最大弧垂(m)；

h——导线垂直排列的垂直线间距离(m)。

2 使用悬垂绝缘子串的杆塔，其垂直线间距离应符合下列规定：

1)66kV 杆塔不应小于 2.25m；

2)35kV 杆塔不应小于 2m。

3 采用绝缘导线的杆塔，其最小线间距离可结合地区经验确

住房城乡建设部信息公开 测试专用

定。380V 及以下沿墙敷设的绝缘导线，当档距不大于 20m 时，其线间距离不宜小于 0.2m；3kV 以下架空电力线路，靠近电杆的两导线间的水平距离不应小于 0.5m；10kV 及以下杆塔的最小线间距离，应符合表 7.0.3 的规定。10kV 及以下架空电力线路导线的线间距离，应结合地区运行经验确定，无可靠资料时，应按照下列规定确定：

1）10kV 及以下架空电力线路采用裸导线时，导线最小线间距离可按表 7.0.3-1 确定。

表 7.0.3-1　裸导线最小线间距离(m)

线路电压档距(m)	40 及以下	50	60	70	80	90	100
3kV～10kV	0.60	0.65	0.70	0.75	0.85	0.90	1.00
3kV 以下	0.30	0.40	0.45	—	—	—	—

2）10kV 及以下架空电力线路采用绝缘导线时，导线最小线间距离可按表 7.0.3-2 确定。

表 7.0.3-2　绝缘导线最小线间距离(m)

线路电压档距(m)	40 及以下	50	60	70	80	90	100	110	120
1kV～10kV	0.40	0.50	0.60	0.65	0.75	0.80	0.90	0.95	1.05
1kV 以下	0.30	0.40	0.45	—	—	—	—	—	—

3）1kV 及以下沿墙敷设的绝缘导线，两个导线支持点之间的距离不宜大于 6m。垂直排列支持点间距离为 6m 及以下时最小线间距离应为 0.15m，水平排列支持点间距离为 3m 及以下时最小线间距离应为 0.1m。

表 7.0.3　10kV 及以下杆塔最小线间距离(m)

线路电压	线间距离								
	档距								
	40 及以下	50	60	70	80	90	100	110	120
3kV～10kV	0.60	0.65	0.70	0.75	0.85	0.90	1.00	1.05	1.15
3kV 以下	0.30	0.40	0.45	0.50	—	—	—	—	—

住房城乡建设部信息公开

7.0.4 采用绝缘导线的多回路杆塔，横担间最小垂直距离，可结合地区运行经验确定。10kV及以下多回路杆塔和不同电压等级同杆架设的杆塔，横担间最小垂直距离应符合表7.0.4的规定。

表7.0.4 杆塔横担间最小垂直距离(m)

组合方式	直线杆	转角或分支杆
3kV～10kV与3kV～10kV 1kV～10kV与1kV～10kV	0.8	0.45/0.6
3kV～10kV与3kV以下 1kV～10kV与1kV以下	1.2	1.0
3kV以下与3kV以下 1kV以下与1kV以下	0.6	0.3

注：表中0.45/0.6是指距上面的横担0.45m，距下面的横担0.6m。

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

8 杆塔荷载和材料

8.1 荷　　载

8.1.2 风向与线路垂直情况下导线或地线风荷载的标准值，应按下式计算：

$$W_X = \alpha \boxed{\mu_S} \underline{\mu_{sd}} d \boxed{L_W} \underline{L_p} W_O \qquad (8.1.2)$$

式中：W_X——导线或地线风荷载的标准值(kN)；

α——风荷载档距系数，按本标准第8.1.6条的规定采用；

d——导线或地线无冰时的外径或覆冰时覆冰后的计算外径之和(m)，对于分裂导线，不应考虑线间的屏蔽影响；

$\underline{\mu_{sd}}$ $\boxed{\mu_S}$——风荷载体型系数，当$d<17$mm，取1.2；当$d\geqslant 17$mm，取1.1；覆冰时，取1.2；

$\boxed{L_W}$——风力档距(m)。

$\underline{L_p}$——杆塔水平档距(m)。

8.1.4 风向与线路方向在各种角度情况下，塔身、横担、导线或地线的风荷载垂直线路方向分量和顺线路方向分量应按表8.1.4采用。

表8.1.4 风荷载垂直线路方向分量和顺线路方向分量

风向与线路方向间夹角(°)	塔身风荷载		横担风荷载		导线或地线风荷载	
	X	Y	X	Y	X	Y
0	0	W_{Sb}	0	W_{Sc}	0	$0.25W_X$

住房城乡建设部信息公开 试览专用

续表 8.1.4

风向与线路方向间夹角(°)	塔身风荷载		横担风荷载		导线或地线风荷载	
	X	Y	X	Y	X	Y
45	0.424 ($W_{Sa}+W_{Sb}$)	0.424 ($W_{Sa}+W_{Sb}$)	0.4 0.35W_{Sc}	0.70W_{Sc}	0.50W_X	0.15W_X
60	0.747W_{Sa}+ 0.249W_{Sb}	0.431W_{Sa}+ 0.144W_{Sb}	0.40W_{Sc}	0.7 0.55W_{Sc}	0.75W_X	0
90	W_{Sa}	0	0.4 0.45W_{Sc}	0	W_X	0

注：1 X 为风荷载垂直线路方向的分量，Y 为风荷载顺线路方向的分量；

2 W_{Sa} 为垂直线路方向的塔身风荷载标准值；

3 W_{Sb} 为顺线路方向的塔身风荷载标准值；

4 W_{Sc} 为顺线路方向的横担风荷载标准值。

8.1.6 风荷载档距系数 α 应按表 8.1.6 采用。

表 8.1.6 风荷载档距系数

基本设计风速V(m/s)	20 以下 $V<20$	20～29 $20\leqslant V\leqslant 30$	30～34 $30\leqslant V<35$	35 及以上 $V\geqslant 35$
α	1.0	0.85	0.75	0.7

8.1.9 各类杆塔的运行工况应计算下列工况的荷载：

1 基本最大风速、无冰、未断线；

2 覆冰、相应风速、未断线；

3 最低气温、无风、无冰、未断线。

8.2 材　　料

8.2.1 型钢铁塔及钢管杆的钢材强度设计值和标准值应按现行国家标准《钢结构设计标准规范》GB 50017 的有关规定采用。钢结构构件的孔壁承压强度设计值应按表 8.2.1-1 采用。普通螺栓和地脚螺栓锚栓的强度设计值应按表 8.2.1-2 采用。

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

表 8.2.1-1　钢结构构件的孔壁承压强度设计值(N/mm²)

钢材材质		Q235	Q355 Q345	Q390	Q420
孔壁承压强度设计值	厚度≤16mm	375	510	530	560
	厚度 17mm～25mm	375	490	510	535

注：表中所列数值的条件是螺孔端距不小于螺栓直径的 1.5 倍。

表 8.2.1-2　普通螺栓和地脚螺栓 锚栓 的强度设计值(N/mm²)

材料	等级或材质	标准直径(mm)	抗拉、抗压和抗弯强度设计值	抗剪强度设计值
普通粗制螺栓	4.8 级	≤24	200	170
	5.8 级	≤24	240	210
	6.8 级	≤24	300	240
	8.8 级	≤24	400	300
地脚螺栓 锚栓	4.6 级 Q235	≥16	160	—
	5.6 级 35# 优质碳素钢	≥16	200 190	—
	8.8 级	≥16	310	—

8.2.2　环形断面钢筋混凝土电杆的钢筋宜采用 HPB300、HRB400 Ⅰ级、Ⅱ级、Ⅲ级钢筋；预应力混凝土电杆的钢筋宜采用碳素钢丝、刻痕钢丝、热处理钢筋或冷拉Ⅱ级、Ⅲ级、Ⅳ级钢筋。混凝土基础的钢筋宜采用Ⅰ级或Ⅱ级钢筋。预应力钢丝、钢绞线和预应力螺纹钢筋。

8.2.3　环形断面钢筋混凝土电杆的混凝土强度不应低于 C30；预应力混凝土电杆的混凝土强度不应低于 C40。其他预制混凝土构件的混凝土强度不应低于 C20。

8.2.4　混凝土和钢筋的材料强度设计值与标准值应按现行国家标准《混凝土结构设计标准 规范》GB/T 50010 的有关规定采用。

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

9 杆塔设计

9.0.2 杆塔结构构件的承载力设计，应采用下列极限状态设计表达式：

$$\gamma_0(\gamma_G C_G G_K + \Psi \gamma_Q \sum C_{Qi} Q_{iK}) \leqslant R \qquad (9.0.2)$$

式中：γ_0——杆塔结构重要性系数，一般杆塔取 1.0，66kV 架空电力线路跨越高速铁路、高速公路等区段时取 1.1；

γ_G——永久荷载分项系数，宜取 1.2，对结构构件受力有利时可取 1.0；

γ_Q——可变荷载分项系数，宜取 1.4；

C_G——永久荷载的荷载效应系数；

C_{Qi}——第 i 项可变荷载的荷载效应系数；

G_K——永久荷载的标准值；

Q_{iK}——第 i 项可变荷载的标准值；

Ψ——可变荷载组合值系数，运行工况宜取 1.0；耐张型杆塔断线工况和各类杆塔的安装工况宜取 0.9；直线型杆塔断线工况和各类杆塔的验算工况宜取 0.75；

R——结构构件抗力设计值。

9.0.4 杆塔结构正常使用极限状态的控制应符合下列规定：

1 在长期荷载作用下，杆塔的计算挠度应符合下列规定：

1）无拉线直线单杆杆顶的挠度：混凝土水泥杆不应大于杆全高的 5‰，钢管杆不应大于杆全高的 8‰，钢管混凝土杆不应大于杆全高的 7‰；

2）无拉线直线铁塔塔顶的挠度不应大于塔全高的 3‰；

3）拉线杆塔顶点的挠度不应大于杆塔全高的 4‰；

4）拉线杆塔拉线点以下杆塔身的挠度不应大于拉线点高

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

的 2‰；

5）耐张型塔塔顶的挠度不应大于塔全高的 7‰；

6）单柱耐张型杆杆顶的挠度不应大于杆全高的 15‰。

2 在运行工况的荷载作用下，钢筋混凝土构件的计算裂缝宽度不应大于 0.2mm，部分预应力混凝土构件的计算裂缝宽度不应大于 0.1mm；预应力钢筋混凝土构件的混凝土拉应力限制系数不应大于 1.0。

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

10 杆塔结构

10.1 一般规定

10.1.5 钢结构构件的计算应计入节点和连接的状况对构件承载力的影响，并应符合现行国家标准《钢结构设计标准规范》GB 50017 的有关规定。

10.1.6 环形截面混凝土构件的计算应符合现行国家标准《混凝土结构设计标准规范》GB/T 50010 的有关规定。

10.1.7 焊接铁塔应在工厂加工焊接。

10.1.8 钢管杆杆段之间的连接可采用法兰、插接或焊接。

10.2 构造要求

10.2.2 型钢钢结构中，钢板厚度不宜小于 4mm，角钢规格不宜小于等边角钢∟40×3。节点板的厚度应宜大于连接斜材角钢或横材肢厚度的 20%，当斜材长细比不大于 120 时，节点板应加厚 1mm～2mm。

住房城乡建设部信息公开 测试专用

11 基　　础

11.0.2　基础应根据杆位或塔位的地质、水文资料进行设计。现场浇筑钢筋混凝土基础的混凝土强度等级不应低于C25 C20。

11.0.8　基础设计(包括地脚螺栓、插入角钢设计)时，基础作用力计算应计入杆塔风振系数风荷载调整系数。当杆塔全高超过50m时，风振系数取1.2 风荷载调整系数取1.3；当杆塔全高未超过50m时，风振系数风荷载调整系数取1.0。

11.0.13　混凝土杆基础应进行下压及倾覆稳定计算，应根据计算结果设置底盘、卡盘及拉线盘。底盘、卡盘及拉线盘材料可采用钢筋混凝土或石材，并应进行验算。

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

12 杆塔定位、对地距离和交叉跨越

12.0.6 导线与地面、建筑物、树木、铁路、道路、河流、管道、索道及各种架空线路间的距离，应符合[按]下列规定[原则确定]：

1 导线应根据最高温度[气温]情况或覆冰情况求得的最大弧垂、[和]最大风速情况或覆冰情况求得的最大风偏进行计算；

1A 导线按允许温度70℃设计时，最高温度应取40℃；导线按允许温度80℃设计时，最高温度应取50℃；

2 计算上述距离应计入导线架线后塑性伸长的影响和设计、施工的误差，但不应计入由于电流、太阳辐射、覆冰不均匀等引起的弧垂增大；

3 当架空电力线路与标准轨距铁路、高速公路和一级公路交叉，且架空电力线路的档距超过200m时，最大弧垂应按导线允许温度[为+70℃]计算。

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

14 劳动安全和职业卫生

14.0.1 架空电力线路设计应满足国家有关防火、防爆、防尘、防毒等劳动保护与安全卫生的要求。

14.0.2 架空电力线路高杆塔可采取高空作业人员防坠落安全保护措施。

14.0.3 架空电力线路在施工时，针对由邻近电力线路产生的电磁感应电压应落实好劳动安全措施。

14.0.4 架空电力线路杆塔及拉线位于市区和人口密集地区时，应有禁止攀爬的安全警示装置。

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

15 环境保护

15.0.1 山区架空电力线路设计应采取减少山体开挖的措施，有条件的地区应采用原状土基础、高低柱基础和长短腿铁塔。

15.0.2 架空电力线路经过经济作物或林区时应减少树木砍伐，35kV 和 66kV 架空电力线路宜采用跨越设计。

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

引用标准名录

《建筑结构荷载规范》GB 50009

《混凝土结构设计标准规范》GB/T 50010

《建筑设计防火规范》GB 50016

《钢结构设计标准规范》GB 50017

住房城乡建设部信息公开
浏览专用