

中华人民共和国电力工业部设计鉴定司

架空送电线路设计技术 暂行规程

电力工业出版社

中华人民共和国电力工业部设计鉴定司
架空送电线路设计技术暂行规程

535679

电力工业出版社出版(北京前门大街26号)

北京市印刷一厂排印 新华书店发行

*

787×1092 $\frac{1}{4}$ 开本 * 壹印张 * 9千字

1957年3月北京第1版

1957年3月北京第1次印刷(0061—7,100册)

统一书号: 15036·466 定价(第9类)0.07元

架空送电綫設計技术暫行規程

第一 条 本規程适用于新建及改建的 35(20)~220 千伏架空送电綫工程。如因特殊原因，不能遵守本規程某些条文的規定时，应提出理由和根据，报請設計审批机关同意。

本規程不适用于临时性送电綫。

第二 条 新建或改建綫路的設計，均应充分利用已有的材料和設備，对上述材料和設備应有技术鑑定。

第三 条 为了加快設計进度和保証設計質量，应尽先利用已有的标准設計和国内国外較好的設計圖紙（如桿塔、基础、金具、接地等）。

如無現成圖紙可資利用而必須进行新設計时，应考虑使其可能作为重复使用圖紙或發展为标准設計。

第四 条 架空送电綫的設計应遵照下列我国現行規程进行：

1. 电力工業技术管理暫行法規。
2. 35~220 千伏輸电綫路設計范围和內容暫行規程。
3. 輸电綫路暫行保护規程。
4. 架空电力綫与弱电綫路交叉裝置規程。
5. 过电压保护导則。
6. 防止通訊和信号設備遭受电力綫危害影响保护規程。
7. 建筑安裝工程施工及驗收暫行技术規範。

在我国尚未頒發相应規程以前，下列苏联規程可作設計的參考：

1. 电气裝置安裝規程。

2. 1933年安裝規程基础部分。

3. 架空送电綫路勘测規程。

4. 架空送电綫路勘测規程工程地質部分。

5. 架空送电綫路施工組織設計范围和內容規程。

6. 35~110 千伏送电綫路 木桿的制造与組裝規程。

第 五 条 按下列原則考虑施工及維護道路：

1. 选择綫路路徑时应尽量考虑能够利用已有的道路(或水路)作施工及維護綫路之用。

上述道路并不要求具有正規的路面。

2. 对于一級綫路，在各个季节內均应能通車(船)至綫路附近，下車(船)后步行到綫路的距离一般不宜大于 0.5 公里。

3. 在巡綫难于通行的地段(如跨越小河，通过积水区)必須沿着綫路修筑人行小桥或土道。

4. 在大的山峪或陡峭山坡上，应有步行小徑。

第 六 条 在山区选择送电綫路徑时，应遵守下列原則：

1. 綫路必須繞过容易坍方的山坡和不稳固的悬崖地帶。

2. 为了不致縮短档距，送电綫不宜沿 $25\sim 35^\circ$ 及以上的山坡通过。

3. 尽可能避免綫路通过山峰或个别高耸的丘陵，以便减小風、冰、雷电对綫路的影响。为了減弱結冰的危害性，最好將綫路架在山岳向陽的一面。

4. 綫路轉角点应定在山脊上，而不应定在山脊的附近。

5. 应沿断面圖繪制帶狀平面圖。为了能在断面圖上确定桿塔的位置，对于地形复杂地段，圖上应繪有实测等高綫。

第 七 条 在綫路初勘时，如遇到大跨越处(如跨越河流等)，必須在跨越点附近数公里范围内詳加勘察，选出两个或三个較好

的跨越方案，繪出断面圖，以資比較。在跨越断面圖上，應註明河底標高、土壤地質資料、地下水位變動情況、平水位、常年洪水位、最大洪水位及流冰方向。

桿塔的安裝地點，不應選在經常遭受冲刷的河岸附近、經常有可能變動的河床上及河灣處。在不得已的情況下，允許在河灣處安裝桿塔，但該處必須經過地質人員詳細勘察，報告內說明應採用的基礎型式及埋置深度。

第八條 氣象條件的選擇按下述原則進行：

1. 對於每一送電綫，均應調查並定出該綫路的設計氣象條件。為了明確綫路通過地區的氣象情況，應搜集該地區內氣象台的多年氣象記錄及現有電力綫和郵電、鐵路等部門通訊綫的運行資料；此外，並應詢問當地居民，調查當地氣象情況。

2. 設計氣象條件應按平均五年發生一次的气象條件來選用，對於稀有的情況（例如平均十年內僅觀測到一次），可不予考慮。但對於特殊重要的桿塔，例如特大的跨越檔，應按此稀有情況進行驗算，此時安全係數與事故情況相同。對於台風區的綫路亦需按台風風速進行驗算。

3. 通過平原地區的綫路，當觀測到的風速小於25公尺/秒時，設計風速應採用25公尺/秒。通過山區的綫路，無當地氣象資料時，可根據附近平地的氣象資料和當地的地形採用30~35公尺/秒作為設計風速。

4. 對於每一綫路，根據所搜集的氣象資料，如其實際氣溫、風速和結冰厚度等與表一所列的暫行標準氣象條件無顯著差異時，可按表一所列的條件選用。如有顯著差異，則應按實際氣象條件進行設計。

第九條 架空送電綫的導綫與避雷綫採用下列牌號的產品：

1. 采用 AC-35~AC-400 及 ACO-272~ACO-712 的鋼心鋁綫作为送电綫的主要导綫。鋼心鋁綫的鋁股破坏应力为 16 公斤/平方公厘，鋼股破坏应力为 120 公斤/平方公厘。

表 1

計 算 气 象 条 件		区域气象条件					
		0	I	II	III	IV	
大 气 温 度 (°C)	最高		+40				
	最低		-5	-20	-30	-40	-40
	导线与避雷线复冰		—	-5			
	最大风速时		+10	-5			
	按安装条件校核架空线各元件时		0°C	-15			
	按过电压条件校核距离时	大气过电压	+15	+15			
操作过电压		+10	-5				
风 速 (公尺/秒)	架空送电线在正常运行时	导线与避雷线不复冰	25	25	28	30	35
		导线与避雷线复冰	—	10	10	10	15
	架空送电线在事故运行时	导线与避雷线复冰	—	0			
		导线与避雷线不复冰	20	—			
	周围空气温度在最高和最低时		0				
	按安装条件校核架空线各元件时		10				
	计算导线与杆塔各构件的距离时 (导线不复冰)	操作过电压条件	20	20	22	24	28
		大气过电压条件	10	10	10	10	15
复 冰	复冰厚度 (公厘)		0	5	5	10	10
	冰的比重		—	0.9			

註(1)在計算导綫因風偏移后与建筑物的距离时，应采用最大風速，同时温度取为 +15°C。

註(2)0級區事故條件，按以下條件驗算之：

a. 擋距大於臨界擋距時，採用 10°C ， 20m/S 風速。

b. 擋距小於臨界擋距時，採用 -6°C ， 0m/S 風速。

2. 一般採用 C-25，C-35，C-50 及 C-70 牌號的鍍鋅鋼絞線作為避雷線，其破壞應力為 120 公斤/平方公厘 。

3. 鋼心鋁絞線及鋼絞線的物理特性，應採用廠家保證的數據。在無廠家資料時，應採用試驗數據作為機械計算的根據。

第十條 在鋼心鋁絞線易受侵蝕的地方（如海岸、化工廠及鹽場附近等），應以適當牌號的銅絞線代替。如化學氣體對銅、鋁絞線均有侵蝕時，應按具體情況採取特殊措施。上述地方對導線侵蝕影響的範圍，應根據該地區或類似地區的線路運行經驗來確定；當無經驗數據時，可按 $3\sim 5$ 公里考慮。

第十一條 高強度的特种導線與避雷線（如青銅絞線、鋼心青銅絞線、高強度鋼絞線等）只用於大跨越上。

第十二條 送電線導線截面的選擇按下列原則進行：

1. 送電線導線截面的選擇應考慮最近 $5\sim 10$ 年內電力系統的發達遠景。

2. 送電線的導線截面應根據經濟電流密度來選擇。其數值如表 2（單位：安/平方公厘）

表 2

導 線 材 料	年最大負荷利用小時數		
	3000 以下	3000—5000	5000 以上
鋁	1.65	1.15	0.90
銅	3.00	2.25	1.75
鋼	0.45	0.40	0.35

3. 按上述条件所选的导线截面，尚应以电压降加以校验。二次电压母线上的电压变动范围，应符合“电气装置安装规程”的规定；一般不允许根据电压调整的要求加大导线截面。

4. 如果采用按经济电流密度选择的导线截面而使杆塔造价增加过多时，则不必按经济电流密度来选择导线的截面（如跨越大河等），但此时应注意跨越处的导线截面不应因发热条件而限制整个线路的可能输送容量。

5. 必要时导线的截面可以通过技术经济比较来加以决定。

6. 架空送电线的导线截面不需根据短路电流进行验算。

第十三条 架设在海拔标高不大的地区的送电线，其导线直径根据电晕限制不得小于下列数值：

- | | |
|-----------|--------|
| 1. 35千伏以下 | 不受限制 |
| 2. 60千伏 | 5.4公厘 |
| 3. 110千伏 | 10.6公厘 |
| 4. 154千伏 | 14公厘 |
| 5. 220千伏 | 24.4公厘 |

架设在高海拔地区的线路，其导线的最小直径应以电晕损失计算加以确定。

第十四条 送电线避雷线截面的选择按下列原则进行：

表 3

导线牌号	AC-35	AC-70	AC-185	AC-300
	AC-50	AC-95	AC-240	AC-400
	M-25	AC-120	ACO-272	ACO-332
	M-35	AC-150	M-150	及以上
	M-50	M-70	M-185	M-240
		M-95		
		M-120		
相应避雷线牌号	C-25	C-35	C-50	C-70

注(1)按上表选择的避雷线，其最大使用应力一般不超过 32 公斤/平方公厘。如此，其在 +15°C 无风时的平均运行应力不致超出 20—25 公斤/

平方公厘，故可不加裝防震鍾。

(2) 根据設計中选用的不同气象条件及系統故障电流，经过詳細計算，可以采用与表3所列不同的避雷綫。

1. 避雷綫的安全系数应比导綫为高，其最大使用应力不宜超出32公斤/平方公厘，在故障时，其瞬时温度不得高于 400° 。

2. 避雷綫的截面，可按采用的导綫牌号根据表3选择。

第十五条 送电綫絕緣子的选择按下列原則进行：

1. 在無污穢空气影响时，綫路直綫桿悬垂絕緣子串的絕緣子(Π-4.5 或 C-5)数量按照海拔高度，根据表4选择。

表 4

額定电压 (千伏) 海拔高度 (公尺)	220	154	110	60	35	(20)
鋼筋混凝土桿和鉄塔						
0—500	14	10(11)	7	5	3	2
501—1000	15	11(12)	7	5	3	2
1001—1500	16	12(13)	7	5	3	2
1501—2000	16	12(13)	8	6	4	2
2001—2500	17	13(14)	9	6	4	3
木 桿						
0—500			6	4	2	2
501—1000			6	4	2	2
1001—1500			6	4	2	2
1501—2000			7	5	3	2
2001—2500			8	5	3	3

註(1)耐張絕緣子串的絕緣子数目，在 154 千伏及以下时，比直綫絕緣子串增加一个，在 220 千伏时增加两个。

(2) 35(20)~60 千伏为中性点不接地或經消弧綫圈接地的系統。

(3) 110~220 千伏为中性点直接接地系统。

(4) 154 千伏欄内括号中数字用于中性点經消弧綫圈接地系统。

2.35(20) 千伏送电綫当采用木横担时可用針式絕緣子。

3. 架設在空气污穢地区或沿海地帶的綫路应采用特殊型式絕緣子或按可能污染的程度加强絕緣。

第十六条 导綫支持綫夾可以采用固定型、释放型或滑动型的，但在下列情况不得使用释放型和滑动型綫夾：

1. 綫路經過居民区时；

2. 导綫成垂直排列时；

3. 在难于檢查和修理的地段上（如泥濘池沼地、山岳地区、河灣等）；

4. 当綫路跨越电力綫、弱电流綫、河流及铁路等障碍物时；

5. 在相鄰桿塔高差及档距相差过大等情况下，經過計算不能使用时。

表 5

标准气象条件	0	I	II	III
导 綫 标 号	AC--35 M--25	AC--35 M--35	AC--50 M--35	AC--95 M--50

註(1) 按Ⅲ級气象条件(山区)設計的綫路其位于開闊地区的綫段，对于 AC--120、M--50 及以上的导綫应采取防震措施。

(2) 导綫的平均运行应力(+15 °C、無冰、無風时)超过下列数值时考虑采取防震措施：

鋼心鋁綫 4·2 公斤/公厘² (假想应力)

銅 綫 8—10 公斤/公厘²

鋼 綫 20—25 公斤/公厘²

(3) 按照第十四条选择的避雷綫，其最大应力一般不超过 20—25 公斤/公厘²，因而可不采取防震措施。

6. 其他不能使用释放型和滑动型线夹的地方。

第十七条 设计线路时应搜集该线路附近的现有线路运行情况，按其进行防震设计。在没有当地的运行经验时，按下列原则进行防震设计：

1. 位于开阔地区的档距大于 120 公尺的 35 千伏及以上线路，其导线牌号等于或大于表 5 所列数值时应采取防震措施。
2. 导线结冰厚度大于 10 公厘的地区以及导线按松弛拉力架设时，由于运行应力较低，一般可不采取防震措施。
3. 大跨越处的导线和避雷线，无论其导线牌号、运行应力及地形如何，均应采取防震措施。

第十八条 为合理使用结构材料，送电线的杆塔，一般以使用钢筋混凝土结构为原则。

采用铁塔与木杆时，必须提出充分理由。

第十九条 在铁塔结构中，采用标号为“尤-3”的钢材，在缺乏“尤-3”时，可采用“尤-0”或“尤-2”标号的钢材。

铁塔结构最好采用电焊连接。

154、220 千伏送电线的铁塔及其他电压线路的特高铁塔宜镀锌。

第二十条 为了合理使用结构材料，在交通及行人不频繁的地区

表 6

杆 型	破 坏 原 因			
	混凝土达到受压强度限值或钢筋达到屈服点		混凝土达到受拉强度限值(主应力)	
	正 常	事 故	正 常	事 故
直线	2.0	1.5	2.4	1.8
耐张, 转角, 终端	2.0	1.8	2.4	2.2

居民区，按具体情况也可采用带拉线的电杆。

第二十一条 拉线安全系数在正常受力时采用3，在事故受力时采用2.5(註：按破坏强度计算)。

第二十二条 钢筋混凝土杆结构的安全系数采用表6所列数值。

第二十三条 铁塔基础强度的安全系数采用下列数值：

1. 钢筋混凝土基础。

表 7

杆 型	破 坏 原 因			
	混凝土达到受压强度限值或钢筋达到屈服点		混凝土达到受拉强度限值(主应力)	
	正 常	事 故	正 常	事 故
直 线	2.0	1.6	2.4	1.8
耐张，转角，终端	2.0	1.8	2.4	2.2

2. 无钢筋混凝土基础：

表 8

破 坏 原 因			
受 压 时 碎 裂		由于轴心受拉弯曲及偏心受压时之受拉，以及受拉主应力所发生的折断	
正 常	事 故	正 常	事 故
2.5	2.1	3.5	3.1

第二十四条 杆塔的基础的稳定性安全系数采用表9中数值。

第二十五条 使用木杆的线路，应注意下列各点：

1. 线路所用木材一般采用落叶松或杉木(不得使用未经工厂方法处理的白松)。

2. 綫路所用木材应以工厂方法或其他方法加以防腐劑浸注处

理。

表 9

抵抗因素		正 常	事 故
桿 型			
直 綫	土 壤	2.5	2.0
	自 重	1.3	1.1
耐 張	土 壤	3.0	2.5
	自 重	1.3	1.2
轉角, 終端及跨越	土 壤	4.5	4.5
	自 重	1.3	1.5

3. 木桿綫路的接腿应采用鋼筋混凝土制做。

第二十六条 为了提高送电綫的运行可靠性, 应在所有35—220 千伏架空送电綫上安裝自动重合閘裝置。

第二十七条 送电綫的大气过电压保护, 应按下列原則采取保护措施:

1. 利用木質絕緣的 35~110 千伏的綫路上, 一般只在进入变电所 1~2 公里長的綫段上悬挂避雷綫。

2. 在 110、154、220 千伏鋼筋混凝土桿和鉄塔綫路上, 一般沿全綫悬挂避雷綫。

第二十八条 有避雷綫的送电綫, 所有桿塔都应接地, 接地电阻的数值应符合下述标准:

1. 根据防雷保护的要求, 在雷雨季节, 桿塔的工頻接地电阻 (不与避雷綫連接) 一般不应大于 10 欧。在土壤电阻率高的地区接地电阻值可增大到:

$$\rho > 5 \times 10^4 \text{ 欧} \cdot \text{公分}$$

15 欧

$\rho > 30 \times 10^4$ 欧·公分

20 欧

註：在土壤电阻率太高，难于达到上述要求时，可用加设绝缘的办法满足防雷要求。

2. 在居民区的线路，由于人身安全的要求，除满足上述防雷要求外，接地装置在与避雷线相连的情况下，其工频接地电阻值在任何季节不得大于10欧，并应作成环形接地。此时可不计算接触电压和跨步电压。

無避雷线的送电线采用铁塔或钢筋混凝土电杆时，应有保护接地。

第二十九条 为了保证送电线路的正常运行，须设有巡线站，检修站及运行通讯设备。其选择原则如下：

1. 巡线站间的距离按照交通及地势情况，在20~40公里的范围内选定。其位置应与运行单位协商决定。

2. 检修站的设立应尽可能照顾到电力网内各个送电线。为个别线路而建设检修站时，须有充分理由。

3. 巡线站与检修站应尽可能先考虑利用现有的建筑物，或尽量使用当地的建筑材料建造。

4. 线路用的通讯目前仍以租用或自设通讯线为主，在携带型载波机取得经验后，亦可以携带型载波机作通讯工具。

5. 为节约架设通讯线的投资，应尽可能租用其他单位通讯线或租杆架线。

6. 巡线站、检修站与线路区应有通讯联系。

7. 通讯设计一般应根据电网通讯系统设计来进行，在無通讯系统设计时，应与运行部门协议进行。