

72.183
P57

0178499

初级线路技术丛书(六)

怎样作拉线

人民邮电出版社



怎样作拉线

著者： 庞 九 洋

出版者： 人 民 邮 电 出 版 社

北京东长安街27号

(北京市书刊出版业营业许可证出字第〇四八号)

印刷者： 西 安 新 华 印 刷 厂

发行者： 新 华 书 店 北 京 发 行 所

开本 787×1092 1—32

1958年8月北京第一版

印张 3 16/32 页数 56

1973年11月西安第五次印刷

印刷字数 79,000 字

印数 1—40,700 册

统一书号：15045·总825—有154

定价：0.27 元

重 印 说 明

为了适应当前需要，本书重印时，只对个别错误作了订正，未作全面的修订补充。书中有关标准和要求只作为参考，凡与现行有关规定不符的，均以现行规定为准。

编 者

一九七三年七月

目 录

第一节 概說	1
一、拉綫的用途	1
二、拉綫的种类	1
三、力学概念	3
1. 力的和力和平衡	2. 力的分解
第二节 測量拉綫	8
一、測量角深	8
1. 第一法	2. 第二法
3. 第三法	4. 第四法
二、測量拉綫方向	11
1. 測量側面拉綫的方向	2. 測量順綫拉綫的方向
三、拉高和拉距的意义	12
四、怎样測量距和高	14
1. 在一般地形中	2. 在特殊地形中
3. 特殊形式的拉綫	
五、怎样測量拉綫洞的位置	18
六、怎样决定拉綫的大小	19
1. 角杆拉綫的大小	2. 引入杆終端拉綫的大小
3. 双方和四方拉綫的大小	4. 拉綫地錨的大小
第三节 預制拉綫	26
一、預制絞合綫	26
1. 絞合的規格	2. 伸綫方法
3. 絞合方法	4. 伸絞兩用机
二、預制地錨辦	31
1. 地錨辦的規格	2. 操作方法
三、預制地錨把	33

1. 地锚把的规格	2. 自纏操作方法	
3. 另纏操作方法	4. 对地锚线的补充说明	
四、上部拉綫的預量剪		40
1. 拉线上的名词	2. 计算拉线装成长度的方法	
3. 计算上拉全长的方法		
第四节 做拉綫的基本操作		45
一、做拉綫上把		46
1. 几项规定	2. 上把自纏法	
3. 上把另纏法	4. 上把夹板法	
二、埋地錨		54
1. 准备工作	2. 做地錨底把	3. 埋设横木
三、收紧拉綫做中把		60
1. 收紧拉线	2. 看正电杆	3. 中把另纏法
4. 中把夹板法	5. 装置拉线螺旋法	
第五节 怎样組織拉綫工組		67
一、作业方式		67
1. 拉线工组的特点	2. 怎样考虑作业方式	
二、劳动組織		69
1. 例一	2. 例二	3. 例三
三、工具配备		76
第六节 拉綫的特种形式和撑木		79
一、直埋式拉綫		79
二、高桩拉綫		80
1. 高桩拉线的规格	2. 立高桩和做副拉线	
3. 装设正拉线		
三、吊板拉綫		82
四、装蛋形隔电子的拉綫		83
五、杆間拉綫和木担拉綫		84
六、鋼地錨和石鼻		86
七、拉綫保护桩		87

八、撑木	88
1. 撑木和拉线有什么不同	
2. 撑杆的规格	
3. 做撑杆的操作方法	
附录1. 器材消耗标准	95
附录2. 施工定额表	99
附录3. 质量标准	102
附录4. 杆面型式图	104
附录5. 计算拉线的公式	105
附录6. 木杆程式及埋深表	106
附录7. 拉线的图例及符号	107

第一节 概 說

一、拉綫的用途

电杆上架綫以后，发生了“力”的变化。在角杆上，綫条改变了进行方向（向左或向右轉弯），在坡度杆上，綫条改变了水平方向（向上或向下轉弯），在引入杆上，綫条成为終端，所有这些变化，都使电杆在某一方向上受到比較大的拉力。这个拉力加在电杆上，都使电杆有歪倒的趋势。

在直綫杆路上，綫条虽然沒有改变方向，但經常受着由側面吹来的风压力；倘使遇到断綫，那末，电杆前后档的拉力更不相等。所有这些变化，也使电杆在某一方向上受到比較大的拉力。这种拉力加在电杆上，也会使电杆歪倒。

为了保証电杆能够栽立不动，必須对电杆采取加固措施。电杆装設拉綫，便是加固措施的一种。其他如：正确地掌握杆洞深度、严格地执行填土打实培固、在杆根添設固根橫木，也是稳定电杆的方法。

由上面所說的情况看来，拉綫的作用，可以概括地分为两种：一种是用来抵消由于綫条而产生的拉力，例如，在角杆、坡度杆、引入杆、分綫杆或終端杆上所装的拉綫。另一种是用来保护杆路不受外力摧毀的，例如，直綫杆路上所装的双方和四方拉綫。

二、拉綫的种类

拉綫的种类名目繁多，使用起来也很乱，我們如果从下列几方面去归納一下，可能理解得更清楚些。

1. 从拉綫和綫条的关系来分，有两类：

側面拉綫——凡是装在綫路进行方向的側面，与綫条保持一定角度的拉綫，都叫“側面拉綫”。

例如：角杆所装的是一条側面拉綫；直綫杆所装的双方拉綫，是两条側面拉綫；直綫杆所装的四方拉綫，其中装在杆路旁边的两条，也是側面拉綫。

順綫拉綫——沿綫路进行方向装設，与綫条方向順着的拉綫，叫“順綫拉綫”。

例如：引入杆所装的是一条順綫拉綫；坡度杆所装的也是一条順綫拉綫；直綫杆所装的四方拉綫，其中沿杆路方向安装的两条，也是順綫拉綫。

在习惯上，对于引入杆、分綫杆和終端杆所装的順綫拉綫，因为經常承受着迎面而来的綫条拉力，大家都叫它为“頂头拉綫”。有的，索性把引入杆和終端杆的拉綫，叫“終端拉綫”，把坡度杆所装的拉綫，叫“仰角拉綫”。

2. 从拉綫本身的方向来分，有四类：

单方拉綫——即“角杆拉綫”。角杆装設两条拉綫时，叫“八字拉綫”。

双方拉綫——过去叫“人字拉綫”，現在又叫“抗风拉綫”。

三方拉綫——弯脚綫路在跨越处所装的拉綫，三条拉綫間隔120度，其中一条是順綫拉綫。

四方拉綫——現在也叫“防凌拉綫”。

3. 从拉綫下部固定的地点来分，有四类：

地錨拉綫——拉綫的下部固定在地錨上，地錨又埋在泥土里的拉綫，有时也叫它为“落地拉綫”。

高桩拉綫——拉綫下部固定在高桩上的拉綫，有时叫它为“过街拉綫”或“过道拉綫”。

高桩上也需要装设一条地锚拉线，通称为“副拉线”，因此，又可将过街拉线称为“正拉线”。

杆间拉线——市区沿街道立杆时，在电缆分线杆上，须装顺线拉线（顶头拉线），但因交通关系，不容许顺线拉线固定在地锚上，我们把顺线拉线的下端，固定在邻杆上，这种拉线叫“杆间拉线”。

V形拉线——拉线的上部，在电杆上装两层或三层，但下部却固定在一个地锚上的拉线。

4. 从拉线原料来分，有三类：

绞合拉线——将4毫米径镀锌铁丝伸张挺直，按照需要的股数，互相扭绞起来成为一根，用这种材料做成的拉线叫“绞合拉线”，旧称“扭合拉线”。

束合拉线——将4毫米径镀锌铁丝，伸张挺直，按照需要的股数，并合起来，成为一束，并用1.6毫米径铁丝每隔30—100厘米绑扎一节，用这种材料做成的拉线，叫“束合拉线”。

钢绞线拉线——将七股镀锌钢线在工厂里加工绞合成钢绞线，它可以用来作承力较大的拉线，还可以用作架空电缆的吊线。

三、力学概念

为了说明拉线方面的道理，我们先要研究一下力学方面的几个道理。

1. 力的和力和平衡

力有三个要素，即：力有“方向”、“大小”和“作用点”（或叫着力点）。任何一个力，在它发挥作用的时候，都少不了这三个特性。

通常是用一根加箭头的直线来代表力。就是由作用点，依

照力的方向，画一根直线（图1.1），叫作力的作用线；使线的长短和力的大小成比例。如果1厘米的长度表示1公斤重的力，那么5公斤重的力就要用5厘米长的直线来表示。线端的箭头表示力的方向。

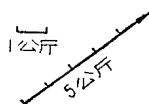


图 1.1 向。

几个力可以结合成一个力，叫“合力”。

方向完全相同的两个力，它的合力，是两个力相加。在图1.2甲里，甲力是20公斤，乙力是30公斤，合力是50公斤；合力的方向，与原来两个力的方向相同。

方向恰恰相反的两个力，它的合力，是两个力相减，在图1.2乙里，甲力是20公斤，乙力是30公斤，合力是10公斤；合力的方向和乙力相同，因为乙力比甲力大。

比较复杂的问题，就是两个力的方向，既不完全相同，又不恰相反的情况了，例如图1.3。

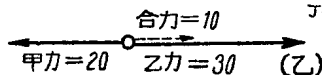
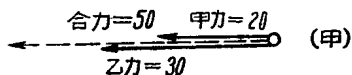


图 1.2

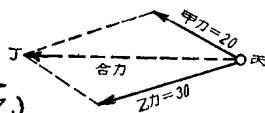


图 1.3

力学上告诉我们，遇到这种情况，可以使用“平行四边形求合力”的方法，去找出合力的大小和方向。即，由甲力箭头的顶部画一与乙力平行的直线；由乙力箭头顶部画一与甲力平行的直线。两条直线相交于图1.3中的丁点，连接丙丁画一直线，就求得合力。

在直线杆上，前后两档线条对电杆的拉力的方向，恰恰相反，如果大小也相同的时候，它的合力就是零。这就是“力的平

衡”。电杆不会发生变动，如图1.4甲。

在角杆上，两边线条对电杆拉力的方向，并不恰恰相反，即使大小相等，也会产生一个合力，这个“合力”，对

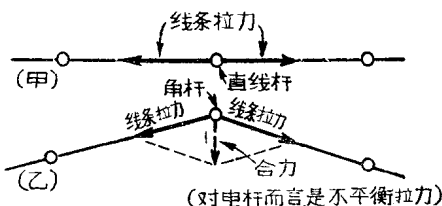


图 1.4

于电杆来说，就是电杆所承受的“不平衡拉力”，如图1.4乙。

图 1.5 画的是一根引入杆，它的一面有线条，并且成为终端，另一面没有线条。电杆受到单方面的力，便产生不平衡现象，使电杆歪倒。

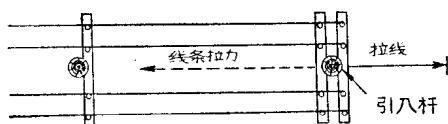


图 1.5

为了使电杆受力平衡，稳立着不动，必须在没有线条的一面，装一条顶头拉线。顶头拉线对电杆施加一与线条拉力大小相等方向相反的力，使电杆受到的合力等于零。

顶头拉线的方向，一定要装在线条方向的反面，才能发挥作用。方向装偏了或装错了，便减弱了应有的作用，甚至根本不起作用。可知，力的方向，是很重要的因素。

线条对电杆施加拉力的大小，决定于线条档的长短、线条的粗细、线条的数量、垂度的大小以及线条的材质(铜或铁等)。

拉线力量的大小，决定于拉线股数的多少，拉线材料的强度，以及拉距和拉高的比值。

线条对电杆的拉力有多大，拉线的拉力也要相应地有多大。可知，力的大小，也是很重要的因素。

在实用上，为了保证建筑物的安全，以防不测，我们还要

把拉綫的強度，準備得更大些。例如：綫條對電杆的拉力共有1200公斤，我們把拉綫做成能夠“發揮”2200公斤的力，兩者比較，是1.8倍，那麼，這條拉綫的“安全係數”就是1.8。

$$\frac{\text{拉綫能發揮的最大拉力}}{\text{綫條對電杆的拉力}} = \frac{2200}{1200} = 1.8。$$

進一步研究一下，拉綫的方向做對了，拉綫的力量也够了，但是，裝設的位置不合適，也不能夠起到應有的作用，如圖1.6。

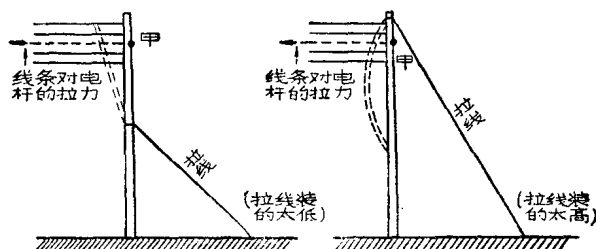


圖 1.6

拉綫裝在電杆上的位置，就是“作用點”的問題，力的作用點，同樣是很重要的因素。

拉綫的作用點，應該裝在綫條對電杆拉力的合成點（或叫集中點）上，即圖1.6的甲點上，才能充分發揮作用。

由此可知，電杆受到綫條的不平衡拉力時，應該裝設拉綫，拉綫產生另外一個力。拉綫的方向、大小和作用點都做對了，電杆才能夠屹立著不動。這種情況就是“力的平衡”，即拉綫的拉力和綫條的拉力，保持着均衡。

2. 力的分解

一個力也可以分解成兩個力，這兩個力都叫“分力”。

拉綫所以能夠發揮作用，均衡綫條的不平衡拉力，防止電

杆歪倒，就是因为拉线能够分解成两个分力，其中有一个是“水平分力”的缘故。

由图1.5看起来，拉线的方向，和线条不平衡张力的方向，好像是恰恰相反的，但图1.5是平面图（由空中向下看的），如从侧面去看（见图1.7）拉线的方向和线条拉力的方向，并非完全相反。

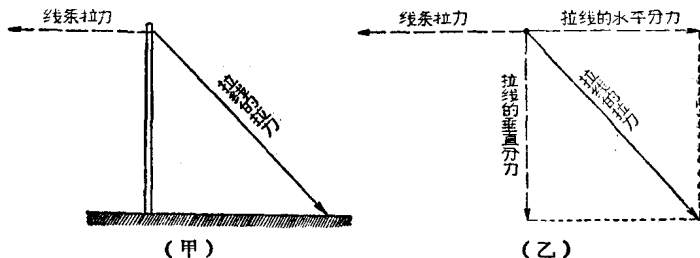


图 1.7

那么，拉线的拉力是怎样去平衡线条拉力呢？原来，拉线的拉力，可以分解成“水平分力”和“垂直分力”。其中水平分力，才是有用的力量，它的方向与线条方向，完全相反。至于垂直分力，只会压缩着电杆，使它下沉，并没有别的作用。由于这个缘故，所以，在装设拉线的电杆根部，要装设一根“上横木”，以免电杆受了拉线垂直分力的影响，日久下沉，造成拉线的松弛。

把一个力，分解成两个分力，也可以使用平行四边形的方法，不过，在研究拉线时，我们总是把这两个分力画成互相垂直着的形状，其中一个，还要和线条拉力在一条直线上，才能说明问题，见图1.7。

现在要补充一下，前面已经讲过：“线条不平衡拉力有多大，拉线的拉力，也要相应地有多大”；我们懂得合力和分力

的道理以后，应该更具体地说：“线条不平衡拉力有多大，拉线的水平分力，也要相应地有多大”。这样，电杆受力才会平衡。

拉线在装设时，和电杆保持一个角度，角度的大小，和拉距拉高有关，由于这个关系，计算拉线力量的方法，就比较复杂些。计算拉线的方法，可参阅附录5。

第二节 测量拉线

一、测量角深

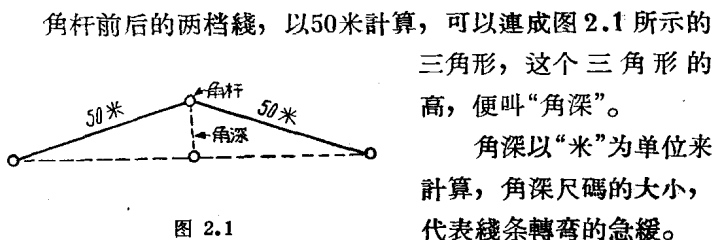


图 2.1

角杆前后的两档线，以50米计算，可以连成图2.1所示的三角形，这个三角形的高，便叫“角深”。

角深以“米”为单位来计算，角深尺碼的大小，代表线条转弯的急缓。

在测量线路时，应使角杆的角深较小；角深大了，线条合成的拉力大，就需要使用更粗的拉线；将来，换杆、换担、以及修理杆上装置的零件，也都比较困难。

角杆的最大角深，一般应不超过以下数值：在轻和中负荷区，弯脚线路不超过20米；架线32条的木担线路，不超过15米，架线40条的木担线路，不超过10米。在重和超重负荷区，架线4条的弯脚线路，不超过20米，架线12条的弯脚线路，不超过15米；架线16条的木担线路，不超过15米，架线24条的木担线路，不超过10米。角深如超过上述数值，应改测为两根角杆。

在实用上，测量角深时，并不直接使用图 2.1 的方法，因为测量起来很费工夫。常用的测量方法有四种：

1. 第一法

如图 2.2，从甲杆起，用看直标的方法，在甲乙档内，测得戊点，使甲戊 = 5 米；再在甲丙档内，测得己点，使甲己 = 5 米。

戊点和己点都竖立一根花杆。“花杆”的正式名称叫“标杆”，但在施工测量时，大家都叫它为花杆，本书也就采用这个通俗名词。

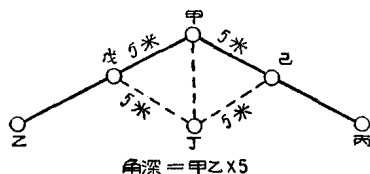


图 2.2

把皮尺的起点，拉在戊点上，皮尺的10米点，拉在己点上，再有一人拉紧皮尺的中点（5米处），得到丁点，竖立一根花杆。

量得甲丁的尺码乘以5倍，即为甲杆的角深米数，如图 2.2。

2. 第二法

如图 2.3，从甲杆起，用看直标的方法，照第一法一样，求得戊和己两点，各竖立一根花杆。

把皮尺的起点，拉在戊点上，皮尺的其余部分，拉在己点上，量出戊己的距离。

在戊己的正中间（距离的一半处），插一根花杆丁，并使戊、丁、己在一条直线上。

量得甲丁的尺码乘以10倍，即为甲杆的角深米数，如图 2.3。

3. 第三法

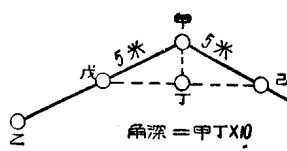


图 2.3

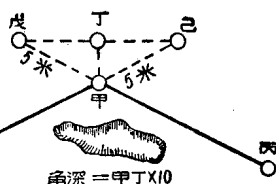


图 2.4

如图 2.4，手持花杆一根，对正甲丙方向，测得戊点，使戊甲 = 5 米；再用花杆一根，对正甲乙方向，测得己点，使己甲 = 5 米。

把皮尺的起点，拉在戊点上，皮尺的其余部分，拉在己点上，量出戊己的距离。

在戊己的正中间，插一根花杆丁，并使戊、丁、己在一条直线上。

量得甲丁的尺码乘以 10 倍，即为甲杆的角深米数，如图 2.4。

4. 第四法

如图 2.5，从甲杆起，用看直标的方法，在甲丙档内，测得己点，使甲己 = 5 米；手持花杆一根，对正甲乙的方向，测得戊点，使戊甲 = 5 米。

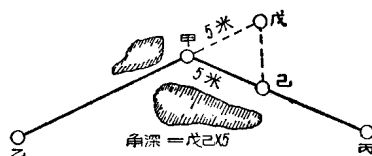


图 2.5

把皮尺的起点，拉在己点上，皮尺的其余部分，拉在戊点上。

量得戊己的尺码乘以 5 倍，即为甲杆的角深米数，如图 2.5。

根据地形和使用的习惯，使用哪一种方法，都是可以的。插立戊和己花杆，都与甲杆保持5米的距离，因为这个尺碼，对于計算，对于目測，都感觉方便。

現在要問：假使杆距不是50米的綫路，是否也用上面的方法量角深呢？我們說：完全一样。

因为角深代表角杆轉弯度数的大小，經過演算，可以求出綫条不平衡拉力的大小，求出拉綫的股数，所以应当有一个統一的測算方法。两档綫以50米为基础所量出来的角深，我們就叫它为“标准角深”。

二、測量拉綫方向

1. 測量側面拉綫的方向

用第一法或第二法，測量角深以后，延長丁甲綫到甲杆的外側（对轉弯而言），便是角杆拉綫的方向。

用第三法測量角深以后，甲丁就是拉綫的方向。

用第四法測量角深时，必須另外測量拉綫方向，測量的方法如图2.6。

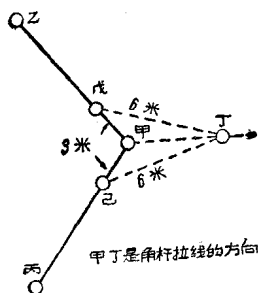


图 2.6

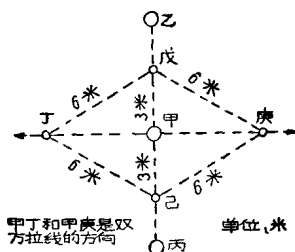


图 2.7

从甲杆起，用看直标的方法，在甲乙档內，測得戊点，使甲戊=3米；用同样的方法，在甲丙档內，測得己点，使甲己