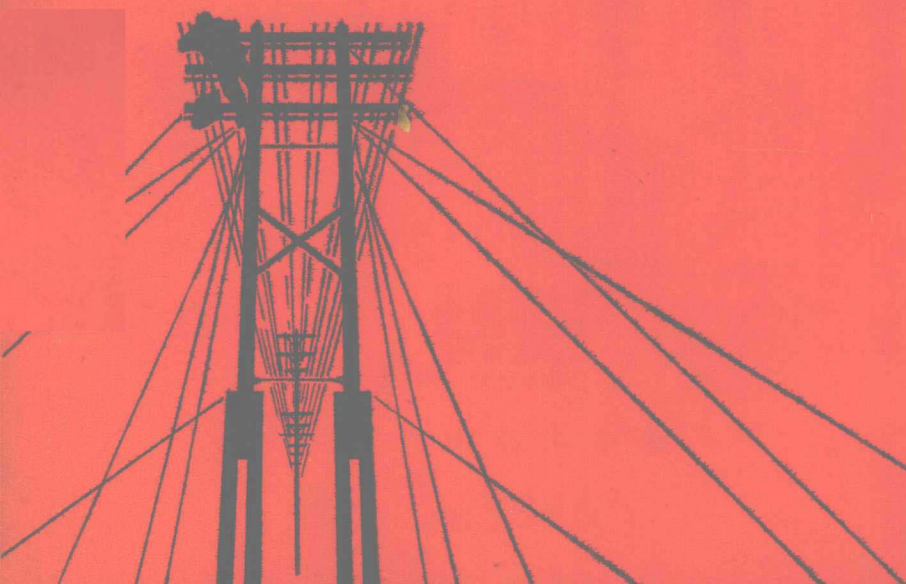


初级线路技术丛书(八)

怎样架设飞线

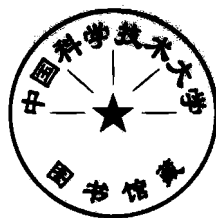
人民邮电出版社



怎样架设飞綫

(修訂本)

龐九洋著



人民邮电出版社

內 容 提 要

本书是专门讲解架空明线飞线跨越装置的建筑程式和施工操作方法的。内容系按工序，从勘测计算开始，依次讲述装杆、接杆、立杆、做拉线、架线等。

在讲述各项作业中，对于不同的程式和做法，作了比较，并分别说明其道理或用途。

在修订版本中，参考明线载波电话工程设计资料汇编的杆线设计，并根据长途电信架空明线线路工程施工及验收技术规范的规定，在规格程式方面，作了比较彻底的修改。

本书适于线务员、通信战士阅读，也适于从事线路施工和维护的工程人员作参考。

怎样架设飞线 (修订本)

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 1959 年 1 月北京第一版

印张 3 20/32 页数 58 1966 年 2 月北京第二版

印刷字数 81,000 字 1973 年 11 月西安第二版第三次印刷

印数 1—21,000 册

统一书号：15045·总861—有164

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 概述	1
一、飞綫跨越的含义	1
二、飞綫的设计与施工	2
第二节 飞綫的勘测	4
一、路由和跨越地点	4
二、交叉区划分	5
三、测量河宽	8
四、计算电杆高度	11
五、测量飞綫杆的拉綫	17
六、飞綫跨越的几种特殊情况	20
第三节 电杆装置	23
一、跨越杆	23
二、终端杆	29
三、避雷綫和上杆釘	33
第四节 接杆	36
一、接杆的方法	36
二、鑲接法	39
三、平接法与抱接法	41
第五节 竖立电杆	52
一、扳网式立杆法	52
二、吊杆立杆法	57
三、安全事項	60
四、杆上接杆法	62
第六节 安装拉綫	64
一、拉綫的程式	64

二、拉綫的做法	67
第七节 架挂飞綫	76
一、导綫程式	76
二、导綫接續	77
三、导綫在悬鍾隔电子上的保护措施	79
四、导綫在茶托隔电子上的終結方法	80
五、空中交叉做法	82
六、放綫方法	89
七、紧綫調垂度方法	93
第八节 河中立杆	97
一、河中立杆的条件	97
二、河中立杆的裝置	97
三、保护措施——迎水桩	99
四、打桩方法	101
附录 1 綫料計算表	104
附录 2 安装垂度表	105
附录 3 飞綫图紙	109

第一节 概 述

一、飞綫跨越的含义

长途电信架空綫路架設在平原、丘陵、山区，通过各城市、各乡村，不可避免地要跨越河流、山谷、鉄路和公路，也不可避免地要和电力綫、广播綫或其他电信綫相交越。在这些情况下，当跨越杆的距离超过标准杆距的 50% 时，称为“一般长杆档”，超过 100% 时，称为“长杆档跨越”，超过更多时，称为“飞綫跨越”。表 1 列出各种跨越距离的尺寸范围。

表 1 各种跨越距离的尺寸范围表

負 荷 区	标 准 杆 距	一般长杆档	长杆档跨越	飞 綫 跨 越
輕	50 或 67 米	75—100 米	100.1—150 米	150 米以上
中	50 米	75—100 米	100.1—150 米	150 米以上
重	40 米	60—80 米	80.1—100 米	100 米以上
超 重	25 米	37.5—50 米	50.1—100 米	100 米以上

飞綫跨越用在跨越河流地点，一般称为河口綫或过河綫，但也用于跨越山谷地区。“飞綫”这个名詞，在广义上是指飞綫杆、綫担、拉綫和导綫等整套設備，在狭义上有时专指飞綫綫条。

飞綫跨越的最大容許距离，要看飞綫所在地的气象負荷区、所用的导綫程式、以及有沒有施行空中交叉而定。关于这一点，留待第七节再讲。

談到飞綫，除了想到跨越距离很长这一概念外，我們还会联想到电杆一定很高。这是对的。因为跨越距离增加了，导綫的垂度必然要大，为了不妨碍河道通航，自然需要很高的电杆。只有特殊情况下是例外，例如，在铁路或公路的桥梁邻近架飞綫，或在两岸地势很高的山崗上建立飞綫等。

由于飞綫的跨距长、电杆高，从机械强度方面考虑，应有不同于一般的建筑方式和施工方法。因此，怎样加固电杆，怎样加强杆上装置物和綫条，怎样保证质量良好和施工维护安全，就成为很重要的問題了。否則，飞綫建筑就会变成长途綫路上的薄弱环节，增加維修負担。

二、飞綫的設計与施工

由于飞綫建筑的重要性，所以进行勘测設計时，应把飞綫建筑列为重点工作之一。

不能籠統地把全綫路的負荷区，当作飞綫所在地的气象負荷区，尤其在山区地带，山口附近往往风速較大或者冰凌严重，应当根据当地的气象資料，确定飞綫所在地的負荷区。

河流的洪水位、泛滥的范围、两岸土质情况、河床及堤防历年来有无变化，以及預选的飞綫位置附近，有无筑坝、架桥、建筑碼头的规划，都要詳細調查了解。

飞綫既是綫路的重点建筑物之一，所以在可能的条件下，飞綫杆应采用注油杆，以保证其經久耐用。它的高度要根据导綫終期容量，以满足发展的需要。在个别的情况下，也可以考虑河中立杆的可能性，以縮短飞綫跨距，減輕两岸飞綫杆的負担。

飞綫仅仅是跨越河流的建筑方式之一，此外，还可以考虑采取在桥梁上附挂明綫或电纜，考虑敷設水底电纜等方法。这

都須要从建筑上、傳輸上、国防上、以及經濟等方面进行綜合研究，作出方案来比較。

飞綫建筑是长途杆綫的一部分。在新建工程中，一般杆綫都采用流水作业的方式进行施工，工序划分得較細，例如：复标、打洞、配担、散料、装杆、立杆、打拉綫、散綫、放綫和紧綫等，各組成一个工組，前后分开并啣接着进行施工。当采用集中預配施工法的时候，大部分的預制和加工工作，虽能集中在固定的場地上进行，但預配完成后，仍要运散到沿途上去安裝和架綫。

采用流水作业时，工組之間要保持着一定的距离，每天各完成一定的工程量，因此，工組之間的进度平衡，很关重要，否則就会发生阻工窩工。

飞綫建筑工程的現場，不是在一条綫上，而是在一个个的据点上，它的建筑方式，也和一般不同。在这种情况下，自然不适于流水作业，而适于混合作业的方式。換言之，应設置一个專門的工組去負責。

飞綫工組（或叫飞綫班）要配备各种作业的工人，并配备由复标打洞起，直到架綫为止的各种工具和专用工具，所有的飞綫建筑，都由他們一組去包干完成，他們是挨着一个个的河口，逐点跃进的进行施工。

在安排施工作业計劃的时候，应掌握季节情况，尽可能赶在汛期洪水的前面进行施工，因为洪水泛滥时期会造成放綫上的困难，甚至不能放綫。

在安排運輸計劃的时候，要注意配齐各項飞綫材料，及时地正确地运到現場，保証施工。当飞綫附近沒有桥梁时，河两岸所需的材料，要分別寄存在两岸，不可混在一起，否則，临时調換不仅是困难的也是不經濟的。

在通航河流上放飞綫，要先和航运部門或水上公安部門联系，取得他們的同意和配合，訂期施工。在市郊航运頻繁的河流上施工，还要早几天登报公告。

第二节 飞綫的勘測

一、路由和跨越地点

选择綫路路由时，要尽量减少飞綫跨越次数，更要避免在一条河上跨来跨去。

从建筑經濟和維護方便出发，飞綫建筑在桥梁附近并在其下游一側較好，这种地点通常是跨距較小、两岸較高、土质也較坚实稳定的地点。飞綫接近桥梁，可以降低电杆高度，因为带有高桅杆的船只通过桥孔时，必須下桅才能通行。

飞綫距桥梁一般以 50—100 米較适宜，最近也不应小于 $1\frac{1}{2}$ 杆高（飞綫杆地面高度），要考虑不妨碍桥梁扩建，并在万一发生重大障碍时，也不影响桥上交通为原则。

从国防观点考虑，一般要求飞綫距铁路或干綫公路的大桥梁至少 500 米或 1000 米以外，以策安全。但应从实际出发，不能把所有大小不同的桥梁、各类通信綫路，都同等看待。

选择飞綫跨越地点时，要注意以下几点要求：

第一，飞綫跨越地点，要在长途路由之内，如无特殊原因，不可迂繞太远，否則，就会增加建設費用，也会影响傳輸距离；

第二，跨距越短越好。这个道理很明显，如果距离大了，垂度就大，电杆要加高，所受的外力（风压、冰凌）負荷也增加。在特殊情况下，宁可采取縮短两岸綫路的杆距，增設几根

角杆，或增加一些交叉偏差，也不要輕易地加大飞綫跨距。

第三，跨越方向尽量垂直于河道（不得小于 45° ），以縮短跨距。倘使所选的地点，偏离在长途路由之外，要根据地勢情况，早作轉弯，不使飞綫杆变为一般角杆。

第四，河两岸的地勢越高越好。这个道理也很明显，地勢高了，就可以减低飞綫杆的实际尺寸，减少接杆和拉綫数量。

第五，两岸土壤要坚实，不会塌方，不受水冲，保証立杆稳固。在不可避免要被水淹的情况下，也应当避开主流，选择在沒有冲刷的和浅水地点，并采取加固措施。飞綫杆不容許立在河堤上，原因是有碍堤防并且选择拉綫位置有困难。

此外，有些峡谷山口的风力很大，或有旋风、回风发生；有些地点平时为耕作地，洪水期間則变为河流或蓄水库，都应仔細地勘查。

二、交叉区划分

飞綫跨距总是不免要超过一个交叉間隔的，在勘测时应按电路性质，适当地安排交叉区，就是我們通常所說的“配交叉”。

音頻綫路或仅开放单路、3路載波回路的綫路，是不須要施行空中交叉的，因此可把飞綫长度（两岸終端杆之間的距离）丟开，就是河岸一边的終端杆应为交叉区的S杆，交叉測量到此为止；河岸另一边終端杆便是另一交叉区的起点了。整个飞綫长度就被丟开在交叉区之外，飞綫上也無須施行空中交叉，見图1举例。

开放12路載波回路的綫路，在电气傳輸上的要求比較高，所有飞綫长度都应包括在交叉区之內。現在举例說明划分交叉区的方法。

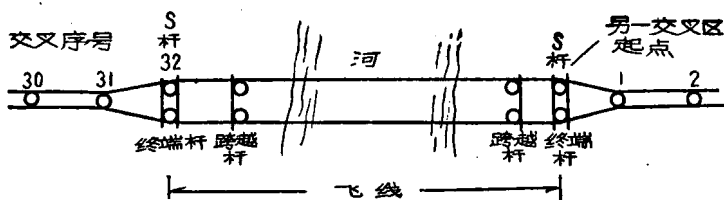
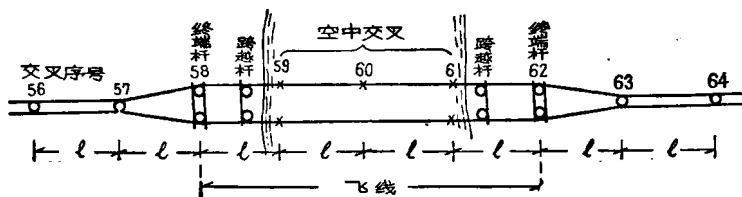


图 1

1. 飞线采用明线架设时

架设明线过河，并施行空中交叉，这时就可以打破河道界限，把两岸线路连贯起来，测成一个交叉区，如图 2 所示。



注：l 代表平均交叉间隔

图 2

2. 采用过河电缆的长度不满 200 米时

河岸两边的明线线路部分，可以连续地配成一个交叉区，介入在明线交叉区之间的电缆部分，作为大偏差处理，见图 3 甲举例。

能开通四套 12 路载波的标准交叉线路，在一个增音段内，根据所出现的大偏差次数，按表 2 计算出来的百分数的总和，应不超过 100%。

现设某处电缆长度为 200 米，那么， $\frac{l}{2}\% = \frac{200}{2}\% = 100\%$ ，这段电缆就已占满了大偏差容许值了。又假设电缆长

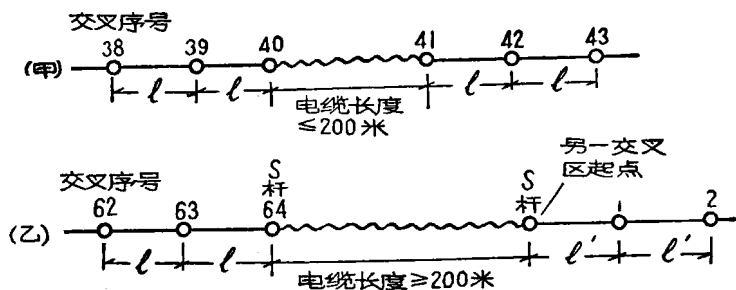
表 2

大偏差长度, 米	明 綫 部 分				200 米以內的介入 電纜长度, l 米
	200	100	50	25	
每处大偏差所占的百 分数, %	100%	50%	16.67%	6.25%	$\frac{l}{2}\%$

度为 175 米, 那末, $\frac{175}{2}\% = 87.5\%$, 这样就可以容許明綫部分再出現 25 米的大偏差两处。不过, 大偏差虽在容許範圍內, 究竟不是好現象, 除非万不得已, 我們是不輕易这样办的。

3. 電纜长度超过 200 米时

两岸明綫部分应各自划分为完整的交叉区, 就是河岸一边的電纜分綫杆应为某一交叉区的終点, 河岸另一边電纜分綫杆則为新交叉区的起点, 这时介入電纜就可不作为大偏差, 见图 3 乙举例。



注: l 及 l' 代表平均交叉間隔

图 3

应当特別指出: 图 2 所示的飞綫交叉区划分方法 (两岸交叉区連貫起来), 是适用于明綫过河, 将来也不会改筑为電纜

的情况下。如果目前采用明线，将来肯定要改为电缆时，则交叉区也应按图3乙所示的方法（两岸明线各自成为完整的交叉区）进行测量，并把飞线长度测成一个明线交叉短区，施行空中交叉。

三、测量河宽

我们通常叫测量河宽，事实上是测量两根跨越杆之间的距离。

1. 第一法

假使甲和乙杆是两岸选定了的跨越杆地点，在甲和乙点各插一根长花杆或标旗，如图4。

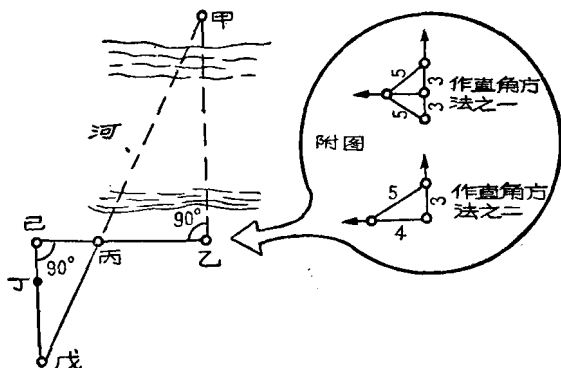


图 4

第一步，从乙杆沿甲乙线作直角转弯得丙点，插一根花杆（作直角的方法，见附图），使乙丙垂直于甲乙；延长乙丙到己，再插一根花杆。

乙丙和丙己的长度，都要取为整数，以简化计算，乙丙最好比丙己大三四倍。

第二步，从己对丙己綫再作直角轉弯得丁点，插一根花杆作引标（即指引方向的标杆）。

第三步，一人手执花杆一根，对正丁己和甲丙两个方向，寻找戊点，使戊点既能和丁己成一直綫，又能和丙甲成一直綫，插好戊花杆。

第四步，将乙丙和丙己的长度，以及量得的戊己长度，代入下面的公式，便可求出河寬甲乙。

$$\text{甲乙} = \text{乙丙} \times \text{戊己} \div \text{丙己}$$

2. 第二法

在图 5 中，甲和乙所代表的意义和前面一样。

第一步，从乙杆对甲乙綫作直角轉弯得丙点，插一根花杆，使乙丙垂直于甲乙；延长甲乙到己，再插一根花杆。

乙丙和乙己的长度，要取整数，最好都是十几米。

第二步，从己对甲己綫再作直角轉弯得丁点，插一根花杆作引标。

第三步，一人手执花杆一根，对正甲丙和丁己两个方向，寻找戊点，使戊点既能和甲丙成一直綫，又能和丁己成一直綫，插好戊花杆。

第四步，将乙丙和乙己以及戊己长度，代入下面的公式，便可算出河寬甲乙。

$$\text{甲乙} = \text{乙丙} \times \text{乙己} \div (\text{戊己} - \text{乙丙})$$

3. 第三法

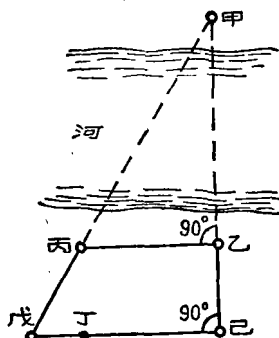


图 5

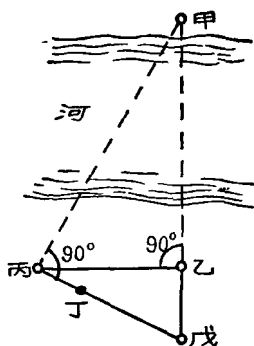


图 6

在图 6 中，甲和乙所代表的意义，也和前面一样。

第一步，从乙杆对甲乙线作直角转弯得丙点，插一根花杆，使乙丙垂直于甲乙。乙丙的长度，最好不小于甲乙估计数的 $\frac{1}{3}$ ，以免戊乙距离太短，不易看得准确。

第二步，从丙对甲丙方向再作直角转弯得丁点。插一根花杆作引标。

第三步，一人手执花杆一根，对正丙丁和甲乙两个方向，寻找戊点，使戊点既能和丙丁成一直线，又能和甲乙成一直线，插好戊花杆。

第四步，将乙丙和乙戊长度，代入下面的公式，便可算出河宽甲乙。

$$\text{甲乙} = \text{乙丙} \times \text{乙丙} \div \text{乙戊}$$

4. 第四法

上面所讲的三个方法，都需要做出两个直角转弯，如果直角有了偏差，最后结果也就不准确了。我们在测量时，可多测一二次，取其平均值，现在有一个不须要做出直角的方法，如图 7。

第一步，延长甲乙线，测得己点，插一根花杆。根据地形情况，在岸边插丙花杆（乙丙并不一定要垂直于甲乙）。

第二步，取皮尺一盘，把起

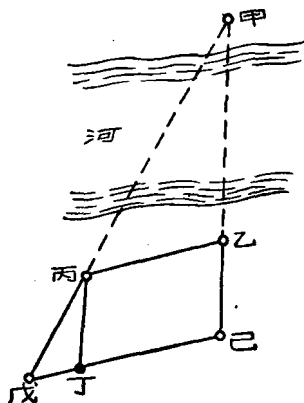


图 7

端按在丙杆上，再沿着丙乙方向，拉紧到乙杆上，折过来沿着甲乙方向，又拉到己杆上。把乙杆和己杆上的皮尺尺寸記清楚，用手捏住。

第三步，把皮尺的起端和拉在己杆上的另一端，互相調換个位置，分別按在丙和己杆上；原来拉在乙杆上的皮尺尺寸，仍由一个人用手捏住，拉向乙杆的对面，得到丁点，插一根花杆。

这时，丙乙己丁四根花杆构成一个平行四边形，丙丁=乙己，丙乙=丁己。

第四步，一人手执花杆一根，对正丁己和丙甲两个方向，寻找戊点，使戊既能和丁己成一直綫，又能和丙甲成一直綫，插好戊花杆。

第五步，丈量乙丙，丙丁，和丁戊的长度，代入下面的公式，便可算出河寬甲乙。

$$\text{甲乙} = \text{乙丙} \times \text{丙丁} \div \text{丁戊}$$

这个方法，是李如澍同志在“电信技术通訊”54年12期上介紹的。

測量河寬时，还要注意利用地形的方便，例如：河道的哪一岸平坦，就在哪一岸上測量；河岸都很平坦，但地勢高低不同，就在地勢較低的岸上測量；在枯水季节里，水面甚窄，沙滩甚多，就在沙滩上測量水面寬度，其余的部分，則直接用皮尺丈量。

四、計算电杆高度

“电杆高度”簡称“杆高”，顾名思义，是指电杆在地面以上的高度，是栽立以后的尺寸。

“电杆长度”，是指一整根电杆的尺寸，包括埋設部分在