



线路工程
12

长途架空线路测量

龐九洋 著

人民邮电出版社

内 容 提 要

本書內容分为六节，以路線測量和交叉測量兩节为重点、詳細地講解各种操作技艺。書中还将測量队的器材配备、劳动組織、各項作業之間的协作、以及与勘測有关的規定，一一加以說明。

本書适于綫务員和通信战士閱讀。可以供測量和施工复測工作上的参考。

長途架空綫路測量

顧九洋 著

*

人民邮电出版社出版

北京东四六条13号

(北京市書刊出版業營業許可証出字第〇四八号)

北京市印刷一厂印刷

*

开本 787×1092 1/32 印张: 2 28/32 頁数46 插頁1 印刷字數67,000字

1959年6月北京第一版

1959年6月北京第一次印刷 印数: 1—3,000册

統一書号: 15045·总1036-有204

定价: (9) 0.30 元

目 录

第一节 概說	1
第二节 架空綫路的路由	2
一、应当选择什么样的路由	2
二、应当繞避哪些地段	3
三、併行和跨越的規定	4
四、長途綫进入市区的路由	10
五、長途綫进局的規定	11
第三节 測量器材	13
一、測量工具	13
二、測量材料	18
三、工具配备表	20
第四节 路綫測量	20
一、几个基本动作	20
二、插大旗法	30
三、直綫綫路測量法	33
四、轉弯綫路測量法	35
五、拉綫測量法	42
六、坡度測量法	52
第五节 交叉区測量	62
一、名詞和定义	62
二、交叉規則	67
三、測量方法	76
第六节 劳动組織和工組操作	81
一、劳动組織	81
二、工組操作	82
附录 1：長途电信架空綫路的电杆和导綫与沿綫道路 及建筑物等的規定隔距	88
附录 2：綫路圖例	90

第一节 概 說

勘测工作在正常的程序上，要分做三个阶段来进行。开始时，要研究設計任务書中的規定，參閱詳細地圖，預先拟定出路由略圖，随后出發現場，进行实地查勘。“查勘”的目的，是在两个局站之間，选择一条較好的路由方案。方案經過审查批准后，再組織初測。

“初測”的目的，是根据已經选定的方案，更具体地选定路由的位置，并丈量其里程和进一步弄清一些气候、地理、土壤、水文等情况，以便于編造設計和預算。最后才进行測量。

“測量”工作的內容很多，要把全增音段內的交叉区配置好，交叉間隔測好，分綫点和进局綫決定好，路由上的每根电杆的程式、裝置方式、和位置定下来，拉綫的程式、大小、和安裝杆号定下来，一切有关施工方面的特殊事項都提出来。所有以上所說的那些資料，都是施工圖紙不可缺少的內容。由此可知，測量工作是非常重要的。

單就測量工作的性質來說，它是实地測繪和現場設計的結合。通过它，能够更具体地反映設計意圖；通过它来編制施工圖紙，才能够更具体地指导施工。

担任測量工作的同志，除应熟悉建筑設計的規章制度外，还要有熟練的現場操作技艺。

本書的主要內容，是講解現場操作技艺，并摘录和整理一些有关綫路路由的規定。至于建筑規范里的規定事項，其內容很多，本書只有当談到有关問題而必須說明时，才摘录了一部分，其余的則請參閱建筑規范。

書中所提到的操作工具，以花杆目測为主。不久以前，長

綫勘测工作虽曾采用过經緯仪，但因綫路要求的精度不高，市面上又有一些簡單輕便的新工具，所以沒有必要繼續使用經緯仪。

第二节 架空綫路的路由

架空綫路的“路由”，就是电杆电綫在架設时所經過的路綫。它是从整段綫路来看的，不是看在这个别电杆上。

架空綫路的建筑，要求坚固安全、符合傳輸要求、造价經濟，并且便于施工和維護。因此，在选择路由时，應該充分考虑这些条件。

一、应当选择什么样的路由

1. 要选择短捷的路由

路由短捷則节省建筑工料費用。我們对于短捷的理解，應該是减少迂迴，减少不必要的弯曲，尤其是反向弯曲（或叫S弯）。要求路由短捷的同时，也要求不要离开交通綫太远，或增加跨越道路的次数。

2. 要选择平坦的路由

在平坦的路由上，綫路沒有坡度，可以减少高杆或接杆，也可以减少加强裝置和特强裝置。这样既能节省費用，又能避免杆綫由于高低不齐而产生張力不均衡的現象，使杆綫建筑物趋于稳定。

3. 路由要沿着交通道路

通常以沿着公路、铁路、或大車道进行为原则。为施工設想，能便于器材运输，为維護設想，也便于維修和修复障碍。

4. 要选在开敞地带和稳定的土壤上

所謂开敞的地帶，是指沒有密集的房屋或森林的地帶。長途綫路經過不須要進局的都市，應從郊外通過。遇到樹林、竹林、菓園、坟羣等地，都應避開。

所謂穩定的土壤，是指不被河水冲刷的地点，不致于發生塌方的山坡和路边，以及不是沼澤和淤泥的区域。这样可保證綫路安全，減少外来障碍。

5. 要選擇需要特殊裝置最少的路由

架空綫路跨越河道、鐵路時，要採用特殊裝置。兩路通信明綫併行接近時，要考慮防止干擾影響。通信明綫和高压輸電綫併行接近時，還要考慮防止危險影響的措施。顯然，如果能減少上述情況，對經濟對通信質量都會好的。遇到必須跨越的時候，應使跨越距離最短；遇到不得不併行的時候，應使接近的距離最遠。

以上所講的，都是選擇路由時應掌握的幾個原則。在實地選路時，情況往往是複雜的，可能是照顧了這一方面，又不能完全照顧另一方面。遇此情況，應把地段看得更遠些，並綜合比較，選擇優越條件最多而缺點最少的路由。

二、應當繞避哪些地段

1. 應繞避礦山和工廠，特別是規模較大的廠礦和國防工業區。

2. 應繞避火車站和規模較大的汽車站。當跨越道叉甚多的火車站時，要選擇在外揚旗的外邊。

3. 應繞避發電廠、變電站和水庫。

4. 應繞避飛機場。距離機場邊界，通常以不小於1公里為宜。倘使機場外圍有高大的建築物或防護林，架空綫路也可以在這些地帶的外側通過。

5. 應繞避公園、廣場、菓園、樹林，以及人烟稠密、交通

頻繁的地段。

对于以上各点，应包括尚未建成的规划部分在内，不能單看目前現有的建筑。建設规划可向有关單位去了解。

6. 应繞避悬崖峭壁和容易發生坍塌的山坡和溝边。
7. 应繞避流水冲刷的窪地和堤边。
8. 应繞避沼澤淤泥，以及杆綫易被鹽碱浸蝕的地段。

三、併行和跨越的規定

1. 与交通道路併行架設的規定

沿鐵路架設，与路基保持 50 公尺的距离。

沿公路架設，与路边保持 20 公尺的距离。

丘陵和山区的公路，弯曲甚多，当电信綫路采取直綫併行时，其最近处以不小于 6 公尺，最远处以不大于 100 公尺为宜。

国防干綫最好不要沿着交通干綫架設，如果必須沿干綫架設，兩者的距离，最好不小于 200 公尺。

沿河道架設，应在堤防的外側（背河之側），并避免在河堤上立杆。

以上只是一般的規定，在进行勘测以前，應該从計劃任务書上明确这些問題。

2. 与其他电信綫路併行架設的規定

沿鐵路架設时，都会遇到鐵路局的通信綫路。假使鐵路已裝了自动閉塞信号綫，或准备將來要裝設，長途綫路应和鐵路电信綫路架在同一側。

兩路电信綫都不开放載波电路，或仅开放三路載波，双方的杆路应保持不小于 8.5 公尺的距离。

兩路电信綫中，仅有一个开放十二路載波电路，双方的杆路应保持不小于 8.5 公尺的距离。

兩路電信綫都開放十二路載波，載波機的端別又相同，双方的杆路应保持不小于 20 公尺 的距離。端別不同，則保持不小于 800 公尺的距離。

電信綫与有綫广播饋電綫併行架設，双方的綫对都做交叉时，应視饋電綫的电压高低，和两个杆路併行总長度的远近，按照表 1 的規定，采取适当的接近距離。

表 1

接近距離 (公尺)	有綫广播饋電綫电压 (伏)				
	240	360	480	720	960
併行总長度 (公里)	電信綫和饋電綫都在弯脚上				
3					6
5				6	8
10			6	14	25
20	6	8	15	30	50
50	6	10	20	40	80
	電信綫在木担上，饋電綫在弯脚上				
3				7	6
5	6	6	6	8	11
10	6	7	10	16	30
20	7	12	20	40	60
50	8	15	25	50	100

假使電信綫与广播饋電綫併行的总長度不滿 3 公里，則兩杆路之間的距離，保持着和电杆高度尺碼相等就行了。

3. 与架空輸电綫併行架設的規定

架空輸电綫的中性点不直接接地时，電信綫应和它保持着表 2 的規定距離。

架空輸電綫的中性点是直接接地时，電信綫路应和它保持着表 4 的規定距离。

表 4

接近距离 (公尺)	100	200	400	500	600	800	1000	1500	2000	3000	4000
允許併行的总長度 (公里)	4.5	6	8.5	10	12	15	20	32	50	105	185

我們如能了解到大地导电率和沿綫土壤情况，則可照表 5 的規定去办理。

表 5

允許併行的接近距离 (公尺)	土質		冲积土 軟粘土	粘土	泥質 石灰岩	有孔 石灰岩	有孔砂 質頁石	石英岩 石灰岩	頁岩泥 質砂岩	花崗岩 火成岩
	大地导电率	总長度 (公里)								
	200	100	50	20	10	7	1.5	0.5		
	$\times 10^{-8}$	$\times 10^{-8}$	$\times 10^{-8}$	$\times 10^{-8}$	$\times 10^{-8}$	$\times 10^{-8}$	$\times 10^{-8}$	$\times 10^{-8}$	$\times 10^{-8}$	$\times 10^{-8}$
10 000									566	128
8 000									248	79
6 000									125	43
5 000								590	68	30
4 000						318	264	47	21	
3 000					395	156	140	34	17	
2 000				398	158	80	56	18	12	
1 500		475	266	88	47	34	14	10		
1 000	390	220	95	41	25	21	10	7.8		
800	266	124	60	28	18	16	9	6.6		
600	148	68	36	22	14.7	12.6	7.5	5.6		
500	92	47	27	16.8	12.6	11.2	6.8	5.3		
400	68	32	22	14	10.9	9.5	6.0	4.7		
200	23	16	12	8.4	6.8	6.3	4.5	3.7		
100	11	8.4	6.5	5.6	4.9	4.7	3.7	3.0		

電信綫和輸電綫併行架設，如不能按照以上的規定辦理，則應進行特殊設計。

4. 跨越交通道路的規定

電信綫跨越鐵路和公路的方向，以採取垂直跨越為最好（即交越角是90度）。如因地形限制，其交越角亦不應小於45度。

電信綫跨越大車道的方向，沒有明文規定，如果道路是屬於永久性的，也應採取較大的交越角。

跨越的地点，不應選在鐵路道叉或公路的交叉路口上。跨越处的道路路基，最好是挖掘土方的天塹，不是填土很高的路基，這樣，可避免採用過高的電杆。

電信綫路與交通道路的間隔，應按附錄1辦理。

5. 跨越河道的規定

電信綫跨越通航的河道，以採取垂直方向跨越為最好，如因地形限制，交越角亦不應小於45度。

跨越的地点，應選在兩岸地形較高，河身較直，河面較窄的地点。跨越處如有鐵路橋梁，電信綫距橋梁應不小於100公尺。

飛綫的跨越杆和終端杆，不應為角杆。

在跨越河道兩側，如果會被洪水淹沒；且無其他路由可以繞避，應採用圍樁或石籠砥柱來保護電杆。

電信綫路跨越通航的河道，其最低一層的綫條，應不妨礙最高的船桅通過。即使在漲水季節和最高溫度時，也應保持1公尺以上的間隔。

6. 穿越架空輸電綫的規定

電信綫應從輸電綫的下方穿過。交越角最好是90度，如因地形限制，亦不應小於45度。但在通信綫不開放載波電路，

輸電綫电压不超过 20 千伏时，交越角允許在 30 度以上。

为了双方修換电杆的方便，兩路綫的交越点，距离双方的电杆，应保持不小于 7 公尺的距离，如图 1。

電信綫穿越輸電綫时，双方的綫条应保持表 6 的規定間隔。

如果达不到表 6 的規定，電信

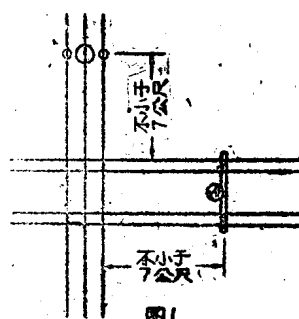
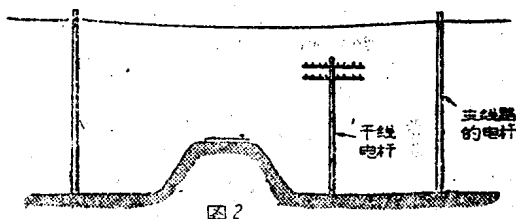


表 6

輸電綫电压, 伏	電信綫与輸電綫的間隔 (公尺)	
	輸電綫有架空地綫时	輸電信無架空地綫时
1 千伏以下		0.6
1—10 千伏	2.0	4.0
20, 35, 至 110 千伏	3.0	5.0
154, 至 220 千伏	4.0	6.0

杆又無法降低时，可通过协商加高輸電綫电杆。

7. 兩路電信綫相互跨越的規定



兩路電信綫相互跨越时，双方綫条最接近处，应不小于 0.6 公尺。至于誰在上面跨越，誰从下面穿过，可根据具体条件处理。

一般原則是：干綫在上，支綫在下。只有当干綫沿着高路

基的道路併行，而支綫須要跨越道路時，才准支綫跨越干綫，如圖 2。

郵電綫與其他單位的電信綫相互跨越時，可通過協商處理。如非地勢和杆高原因，新建綫路一般都從原有綫路的上方跨越。

四、長途綫進入市區的路由

長途綫路須要進局時，才准引入市區。

長途綫路進入市區，應避免和市話綫同杆架設。在中小城市內，如果綫對不多，且受街道的限制，必須和市話同杆時，應照下列三點處理：

(1) 按杆面型式和交叉規定，將市話綫架在鐵綫的位置上。

(2) 開放三路載波的長途綫，如與市話綫同杆，其長度不應超過表 7 的規定。

(3) 開放十二路載波的長途綫，如掛在市話杆上，應改用電纜。

表 7

長途綫担與市話綫担的間隔(公尺)	1.2	1.5	1.8
允許同杆架設的長度(公尺)	800	1600	3200

長途綫進入市區，應沿街道架設。要選擇地下建築物（例如管道）最少，和不是高壓輸電綫經過的街道。

長途綫在市區架設，應遵守下列規定：

(1) 應架在電力綫路的另一側。倘使目前尚無電力綫，但有近期規劃，應和相關單位聯繫。

(2) 應架在人行道邊 0.6 公尺處（道邊系指與車行道相鄰

的一边)。在不分車行人行的街道上，应靠近街边房屋架設，但不得妨碍門窗啓閉。

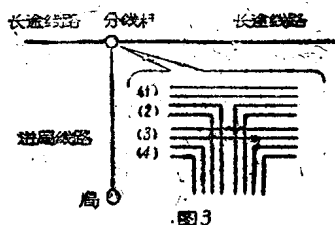
(3)立杆的位置，不得妨碍公共建筑物或標誌物(例如：路标、邮筒、水龙头等)，不得在房屋門口、巷口立杆。电杆和自来水管、下水道的距离，不小于0.7公尺。

五、長途綫进局的規定

1. 音頻話綫进局

音頻話綫也叫話音綫路(包括电报綫)，就是不开放載波的綫路。音頻綫路进局，可采取同杆架設的方法。在分綫杆做成“丁字分綫”如圖3。

在分綫杆上，凡是業務上須要进局的綫对，即开断引入局所(例如圖中的第2、4兩对)。凡是不須要进局的綫对，即从分綫杆上直通过去(例如圖中的第1、3兩对)。



2. 載波話綫进局

开放高频載波的綫路，应采取分杆进局的方法，通称：一进一出。就是把一个方向进来的綫路，看成是引入的；另一个方向进来的綫路，看成是引出的。

載波綫分杆进局时，还应按照下列規定办理：

(1)載波綫一般只准在增音站进局。当載波綫进局时，同杆上的非載波綫对，也应该一律进局；

(2)只开放三路載波的进局綫，兩方的引入杆(旧称終端杆)，要保持不小于8.5公尺的距离。开放十二路載波的进局綫，兩方的电纜分綫杆，要保持不小于24公尺的距离。見

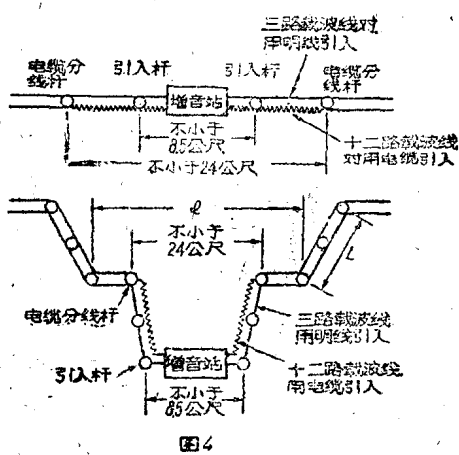


圖4

圖4。

(3) 从两个方向进局的十二路载波明线，在并行接近的地段上，应保持不小于表8的规定距离。倘使由于地形限制，达不到这个要求，应该把它改成电缆架设。

(4) 引入杆栽立在局内的位置，距离机房的墙壁，应不小

表 8

併行接近地段的長度, L	兩杆路間的最小間距, l
50公尺以下	70公尺
100公尺以下	100公尺
800公尺以下	120公尺
1 600公尺以下	220公尺
3 200公尺以下	330公尺
6 400公尺以下	460公尺
12 800公尺以下	600公尺
12 800公尺以上	1000公尺

于2公尺，也不大于15公尺。

(5) 三路载波线和音频线，用明线架到引入杆以后，可将明线延长到牆外所装的“引入支架”上，再用铅包或膠包絕緣线，通过牆上壁盒磁管，引入机房。因此，引入杆到引入支架的一段明线长度，应该计算在綫路交叉間隔尺碼之內。見

圖 5。

(6) 十二路載波綫要用電纜引入机房。明綫和電纜相連接的電杆，叫電纜分綫杆。由于明綫的綫徑和綫對間排列的間隔，和電纜心綫不同，它們的“特性阻抗”便不相同，因而產生“反射損失”。這好比一段

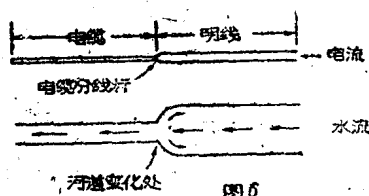


圖 5

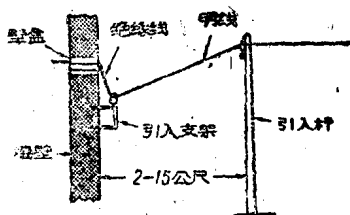


圖 5

平滑均勻的水道，突然接進一段窄水道，水流會發生旋渦倒流一樣，如圖 6。因此，在電纜分綫杆上，要在明綫和電纜之間，加裝一個“阻抗匹配設備”。

第三節 測量器材

進行測量工作所使用的工具和材料，統稱為測量器材。本節只談談“標杆目測法”所需的工具名稱、程式、和數量，以及標樁材料。

一、測量工具

測量的主要工具有四類：“大旗”是指引綫路路由的工具；“花杆”是指定電杆和拉綫位置的工具；“量地鍊”和“皮尺”是丈量距離尺碼的工具；“木錘”或“鉄錘”是釘標樁的工具。這四類工具是必不可少的，此外，還應配備若干種輔助工具。茲說明如下：

1. 大旗

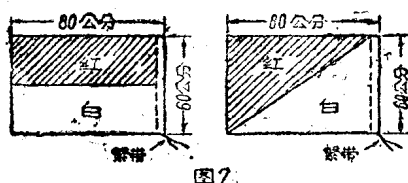


图7

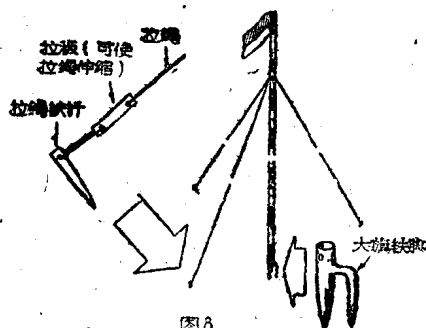


图8

大旗(即大标旗), 包括: 旗面、旗竿、鉄脚、和拉繩。旗面用紅白色布制成, 其程式如圖7。

旗竿是6至8公尺的長竹竿, 要求竿身挺直, 并塗成紅白相隔的顏色。根部裝以鉄脚, 梢部綁上三根拉繩, 使大旗豎立后能够保持正直不歪。插好的大旗形狀如圖8。

2. 花杆

花杆(即标杆)是松木心材制成的, 要求挺直和輕便, 長度可采用2公尺和3公尺兩種。花杆全身塗成紅白二色, 每节相隔20公分。根部裝以鉄脚, 其程式如圖9。如用竹竿制成, 应注意每根的粗細, 不要相差太大。

3. 量地鍊和皮尺

通常使用的量地鍊, 都是自制的。每根的長度, 可按标准杆距制成40、50、或67公尺。材料可利用三股1.6公厘徑鉄綫, 單股3.0公厘徑銅包鋼綫, 或單根七絲被复綫。量地鍊的兩端可分別安裝一个形狀不同的“握柄”。D形握柄裝在拉鍊进行的前端, 錐形握柄則裝在后端。这样, 当一个

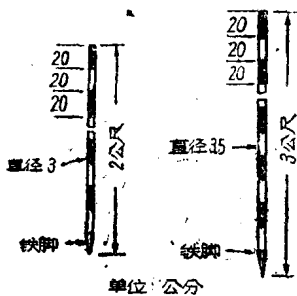


图9