

基本館藏

260342

长途电信 架空明线线路

(下)

秦鴻等編著

人民邮电出版社

長途電信架空明綫綫路

(下 册)

秦 鴻 楊忠国 編著
龙贊易 陶作民

人民邮电出版社

內 容 提 要

本書的主要內容是對長途電信架空明綫綫路的設計、施工和維護各方面的知識，以及有關的理論基礎和計算方法，作了全面的有系統的闡述，適合於教學及進修參考之用。

本書經郵電部幹部司推薦為郵電中等專業學校長途電話機綫專業的教材，作為長途電信綫路設備課程的一個組成部分。

本書是由郵電部幹部司組織部分有綫路工作和教學經驗的同志，集中編審完成的。

中華人民共和國郵電部幹部司推薦
郵電中等專業學校教材

長途電信架空明綫綫路(下冊)

編著者：秦 鴻 楊忠國 龍寶易 陶作民

主 編：秦 鴻

校 訂：龍 寶 易

出版者：人 民 郵 電 出 版 社

北京東四六條13號

(北京市書刊出版業營業許可證出字第〇四八號)

印刷者：北 京 市 印 刷 一 廠

發行者：新 華 書 店

開本850×1168 1/32

1959年10月北京第一版

印張12 26/32 頁數205

1959年10月北京第一次印刷

印刷字數343,000字

印數1—4000

統一書號：15045·總937 有200

定價：(9)1.45元

目 录

第十四章 跨越裝置	1
§ 14.1 跨越裝置的意义和一般要求	1
§ 14.2 各种跨越裝置的規定	3
§ 14.3 飞綫跨越裝置的特征	11
§ 14.4 飞綫垂度与集中負載的关系	15
§ 14.5 飞綫应力与負載及溫度的关系	19
§ 14.6 高接桿上拉綫应力的計算	31
§ 14.7 飞綫桿的結構及其接續强度	35
§ 14.8 飞綫桿上裝置及其敷設方法	53
第十五章 架空明綫的傳輸要求	64
§ 15.1 架空明綫的参数	64
§ 15.2 長途电路構成的概念	72
§ 15.3 長途电信網的組成	75
§ 15.4 电信網的衰減分配	78
§ 15.5 明綫傳輸距离和增音段長度	81
§ 15.6 电路的串杂音标准	84
第十六章 导綫的交叉	89
§ 16.1 电话回路間串音影响的基本概念	89
§ 16.2 平行回路間串音影响的特点	92
§ 16.3 回路交叉程式及其代表的符号	98
§ 16.4 交叉回路間的近端串音	107
§ 16.5 由于綫路結構不均匀性而引起的近端附加串音	116
§ 16.6 音频回路間近端串音的核算	119
§ 16.7 交叉回路間의远端串音	126
§ 16.8 高频回路間的串音途徑	130
§ 16.9 由于回路終端电磁波的反射而产生的远端附加串音	134
§ 16.10 經由第三回路的远端組合干扰	137

§ 16.11 双近端途径串音的计算	145
§ 16.12 由于线路结构不均匀性而引起的远端附加串音	149
§ 16.13 双远端途径串音的计算	152
§ 16.14 高频回路间串音影响的核算	155
§ 16.15 线路的交叉测量	173
§ 16.16 我国现行的交叉程式	178
第十七章 架空明线的电气防护	192
§ 17.1 电气防护概述	192
§ 17.2 对雷电影响的防护	200
§ 17.3 强电线路电磁感应影响的计算和防护	209
§ 17.4 强电线路静电感应影响的计算和防护	226
§ 17.5 接地装置和接地电阻的计算	235
§ 17.6 强电线路和电信线路的配合运行与电信线路的 技术安全工作	247
第十八章 引入装置	255
§ 18.1 引入装置间的串音影响和各项规定	255
§ 18.2 进局线路的装置	266
§ 18.3 引入线路的装置	270
第十九章 架空明线的修理	280
§ 19.1 架空明线修理工作的任务和分类	280
§ 19.2 木杆的检查及修理方式的决定	283
§ 19.3 电杆的校正及拉线、撑木的修理	287
§ 19.4 木杆的截裁及加做帮檐	288
§ 19.5 木杆的更换	292
§ 19.6 回路附属设备的修理和更换	297
§ 19.7 线条的修理	300
§ 19.8 改装交叉工作	304
§ 19.9 线路的改道和拆线	310
第二十章 架空明线的设计	312
§ 20.1 基本建设进行的程序和对设计工作的要求	312
§ 20.2 各阶段设计文件的内容和范围	327

§ 20.3 設計步驟和財務預算編制的概念	325
附 錄	336
一 我國主要城市歷年各月平均溫度	336
二 傳導体的主要物理性能	337
三 絞綫的規格計算因數	338
四 綫規表 表 4-1—4-2	338
五 裸綫程式 表 5-1—5-8	339
六 介質材料的一般特性	343
七 絕緣綫程式 表 7-1—7-5	344
八 木材的等級標準和體積重量 表 8-1—8-4	346
九 木材強度及許用應力 表 9-1—9-4	349
十 長途電信架空綫路的電桿和導綫與沿綫道路及 建築物等的規定隔距	352
十一 明綫材料重量表	353
十二 土壤性質及分類	355
十三 電桿程式及埋深	356
十四 角桿拉綫的程式	356
十五 導綫垂度表 表 15-1—15-3	358
十六 電信回路的二次參數 表 16-1—16-8	359
十七 電話回路間串音衰減計算用表 表 17-1—17-19	367
十八 長途綫路圖例	392

第十四章 跨越裝置

§ 14.1 跨越裝置的意義和一般要求

在綫路測量中已經提到，長途架空綫路不可避免地要跨越某些困難地形或障礙物。它包括跨越電車饋電綫、電氣鐵路饋電綫、鐵道、河流、山谷以及其他綫路等。這種需要桿檔特別長的桿綫設備，統稱為跨越裝置。

跨越裝置不但要適應特別長的桿檔。同時由於它所跨越的對象，往往是無法避免的重要建築或交通河道，所以它還必須適應必要的高度。正因為這樣，它的建築比一般桿綫要特別加強，要求對它放寬各項建築上和器材上的安全因數。因而不但要有專供一部分這種設備裝用的器材，增加設備投資，同時也給施工和維護帶來困難。例如在一處較大跨越裝置上所化的投資數字和施工勞力可能抵到幾公里乃至十幾公里的一般綫路，尤其主要的它是保證綫路暢通的重點關鍵之一。這就要求我們對它的設計、建築和維護，均應加以充分的注意。

為了便於進行典型的規範設計，跨越裝置又分為兩種類型。桿檔長度超過這條綫路的标准桿檔長度 50% 時，稱為長桿檔裝置。當長桿檔長度在輕、中負荷區超過 150 公尺，在重及起重負荷區超過 100 公尺時，或雖然沒有超過這個長度，但因為所跨越的地形或其他對象需要跨越的電桿很高時，這種建築稱為飛綫裝置。

十分明顯，無論從那一方面來考慮，飛綫裝置比長桿檔裝置要複雜得多。故在勘查路由時，應特別留意怎樣避免或減少綫路的往返跨越，尤其繞避跨越寬闊的河流。非萬不得已時，也應優先採用其他方法，如在鐵橋上安裝支架，敷設地下電纜等等。但當必要跨越裝置時，跨越檔與交越對象所成的角度最好是 90 度，並且跨

越桿不是角桿，这样可以减少跨距并減輕跨越桿的負担。

为滿足綫路稳固和安全的需要，跨越桿上并应裝有加固設備，如拉綫、撐木等。加固的方向应当是保証电桿不会向跨越档內傾倒。它的綫条，不但要有較大的抗拉强度或是較大的截面，并要放松垂度，減輕导綫承受的張力。相应在支持綫条裝置方面，要采用双木担、鋼担或是双弯螺脚，并加大綫間距离。紮綫的方法則是采用双重紮法或加輔助綫。这样做的目的，是减少由于断綫、混綫、紮綫松脫或是其他桿上設備的破損而造成故障的可能性，以期使跨越裝置不会比一般綫路建筑先出障碍或先發生损坏。

由于長途綫路較之地方性綫路（包括三等綫路、市話綫路及电压不超过 60 伏的有綫广播網路）重要，各項設備的安全因数也比較大，所以二者互相交越时，地方性綫路应在長途綫路的下方通过。只有受地形限制，地方性綫路無法迁改时，才能被允許在長途綫路上方越过。在这种情况下，地方性綫路的桿綫必須予以加强。

長途綫路与相当級的鉄道通信綫路交越时，可以根据地形决定那一綫路跨在上方。但在一般跨越鉄路的情况下，長途綫路可以同时跨越鉄道的通信綫。

通信綫与高压輸电綫交越时，通信綫应在高压綫下通过。当輸电綫电压在 1000 伏以下时，也可以在不得已情况下讓通信綫跨越电力綫。但此时应加强通信桿綫的建筑。

長途綫路跨越其他通信綫路，或在 1000 伏以下电力綫下方通过，如同跨越公路和主要干道一样，除保証必需的隔距外，跨越档的裝置可按一般桿綫标准来建筑。这是因为跨距不超过一般平均桿距，跨越桿也不是很高，并且跨越档發生意外故障时也無严重的影响。但在跨越鉄路时，則因任何东西倒断在軌道上，都会阻碍行車甚至造成严重事故，因此規定跨越鉄路应该按照跨越裝置的标准来設計和施工。

至于跨越电气鉄道和電車饋电綫，則因为万一桿綫倒断，除妨碍交通外，还可能造成更严重的电气事故，損害人身和机綫的安

全，引起饋電系統運行的障礙。而長途綫路又非從它們上面越過不可，因此對這些跨越檔的桿綫建築，將有更高的要求。

各種跨越裝置的具體要求，將在 §14.2 加以討論。

§ 14.2 各種跨越裝置的規定

我們對長桿檔裝置所採用的綫條，在原則上要求與其他桿檔相同。這樣，對施工、維護以及綫路的傳輸質量都有好處。但為使長桿檔上導綫比一般桿檔更有保證，就必須放大長桿檔的安裝垂度，使安全因數比其他桿檔大些，以期在惡劣氣象條件下，長桿檔中的綫條張力反而比一般桿檔更小些。

基於上述的原則，長桿檔的安裝垂度是以安全因數取 3 來計算的。但當桿檔長度不滿 80 公尺時，安全因數可以取為 2.5 左右。表 (14.1) 便是現行電信建築規範規定的長桿檔安裝垂度。

表 14.1 導綫在長桿檔中的安裝垂度

冰 凌 區	桿 檔 長 度 (公尺)						非冰凌區
	50	70	80	100	120	150	
°C	安 裝 垂 度 (公分)						°C
-40	19	32	52	81	126	192	-20
-30	22	36	57	92	139	207	-10
-20	27	42	67	104	153	234	0
-10	33	49	77	116	169	261	+10
0	40	58	87	129	186	290	+20
+10	47	69	93	141	203	317	+30
+20	55	82	109	154	222	347	+40
+30	63	95	120	166	238	374	
+40	70	110	131	178	258	400	

註：在非冰凌區，如果最低溫度在 -20°C 以上，風速不超過 28m/sec 時，可按右側規定溫度查閱。

從綫條的機械強度出發，根據第九章導綫強度的計算概念，不

难理解，当导綫的安裝垂度和安全因数既經确定后，不同質徑的导綫，在不同負荷区，都有一定可容許的最大桿档長度。也就是說通常我們所采用的單股硬銅綫或鍍鋅鋼綫，在所述条件下，随不同的綫徑和負荷区，有它可容許的桿距。当長桿档的档距超过这一数字时，就應該采用抗張强度較大的綫条，如青銅絞綫、銅包鋼綫、鋼絞綫等作为导綫。表（14.2）便是一般导綫可容許的最大桿档長度。桿档長度不超过表（14.2）的范围时，長桿档的导綫就應該与一般桿档相同，并且長桿档中綫条不容許有接头。施工时，对長桿档的垂度需要单独进行調整。

表 14.2 一般导綫可容許的最大桿档長度(公尺)

負荷区別	导 綫 直 徑 (公厘)			
	4.0	3.5	3.0	2.5
輕	150	150	100	100
中	150	100	100	—
重	60	50	50	—
超重	50	35.7	—	—

必須指出，由于导綫安裝垂度的放大，以及長桿档与相隣桿档間綫条張力的不一致，跨越桿及其桿上設備就應該有相应加强的規定。

考虑到桿档距离增大之后，長桿档跨越桿承受的側面風压亦將随之而加大。为平衡这种風压負載和長桿档与隣档的綫条不平衡張力，長桿档的跨越桿上需要裝設四方拉綫。拉綫的大小，比照相同負荷区的一般防凌桿。如果長桿档桿采用 H 桿的型式时，則可以省去側面拉綫，而只裝設順綫拉綫。

長桿档桿地面高度的計算，如同計算中間桿一样，由桿面型式、最低垂度和綫条需要离地的高度来决定。但这些数据（如垂度及担間距离等），要按照長桿档裝置的規定来采用。在沒有适当長

离从 20 公分放大为 30 公分，对間距离从 50 公分放大为 75 公分，担間距离从 60 公分放大为 90 公分。这样一律采取加大綫距 50% 的方法，使整个桿面上各导綫間相对距离按同等比例增加，致使耦合串音可以不發生影响。这时長桿档上的裝置情形如圖(14.3)所示。

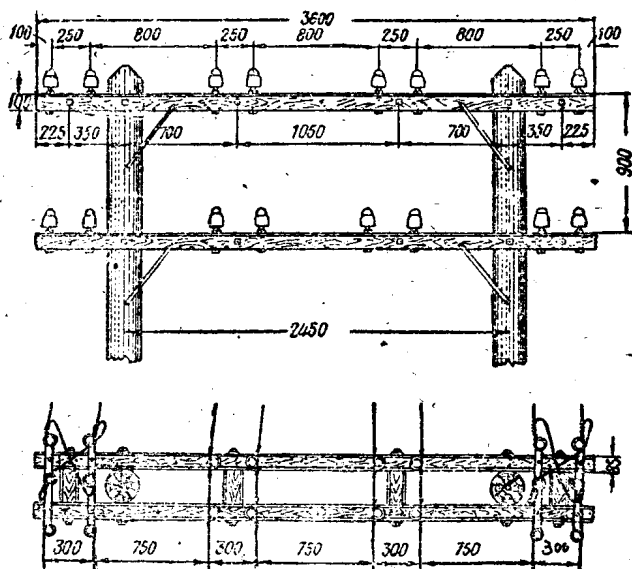


圖 14.3 長桿档的桿上裝置

圖上看出八綫木担的程式比标准八綫担加大了，但綫担上的直脚孔距与綫間及对間的距离不相一致，故在施工时应特別注意把綫条紮縛在每对隔电子的外側。如系四綫担綫路，四綫担的程式也按同样的比例，相应地加長和放大，并注意导綫的紮縛位置。

此外，采用加大綫担的桿档，同时規定應該采用H桿。这样，木担虽長，但安裝后仍很牢固。在这种木担上做交叉时，可以采用五眼鋼板，其做法如圖(14.4)所示。

导綫跨越电气铁道、有軌及無軌电車饋电滑接綫时，其桿档配置和建筑方法如圖(14.5)所示，其中圖(甲)适用于交越角度为45

度或大于45度的情况，圖(乙)适用于垂直交越的情况。

圖中跨越桿是采用H桿的型式，如果綫条数在16条以下时，可采用單桿以拉綫或撐木来加固。在市內跨越

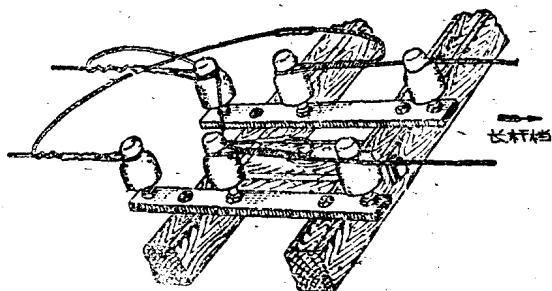


圖 14.4 長桿檔上綫条交叉方法

電車饋電綫，導綫数目虽在16条以上，但限于地形無法裝設H桿时，也可以采用較粗的單桿或用双桿来加强。

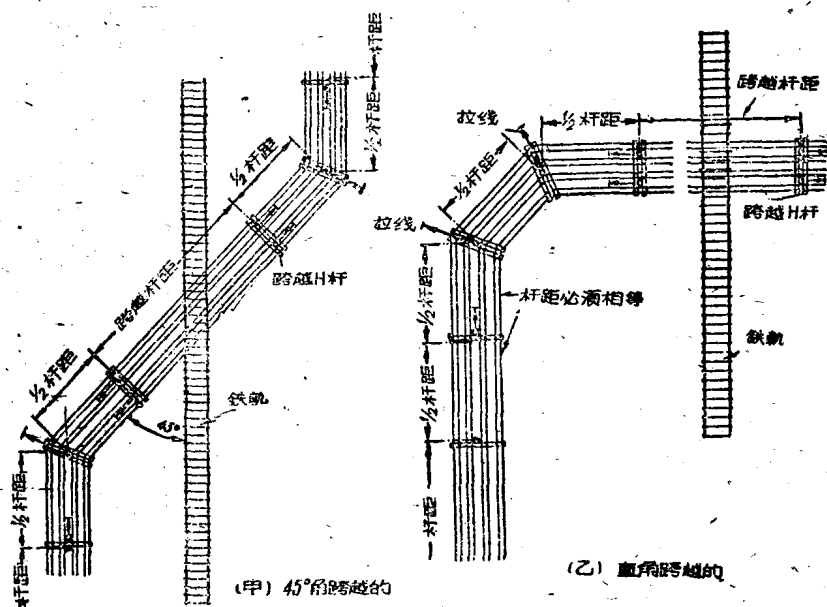


圖 14.5 導綫跨越饋電綫的方式

為了保證跨越檔有足够的安全，規定跨越檔的長度，在輕負荷

区不超过 100 公尺，中負荷区不超过 75 公尺，重負荷区不超过 60 公尺，超重負荷区不超过 40 公尺。采用的導綫在輕、中及重負荷区用 10 平方公厘的青銅綫或直徑为 4.0 公厘的銅包鋼綫，而在超重負荷区則采用 25 平方公厘的青銅絞綫或銅包鋼絞綫。跨越档内導綫不应有接头。一般導綫与絞綫的连接，可照圖 (14.6) 的方法连接。

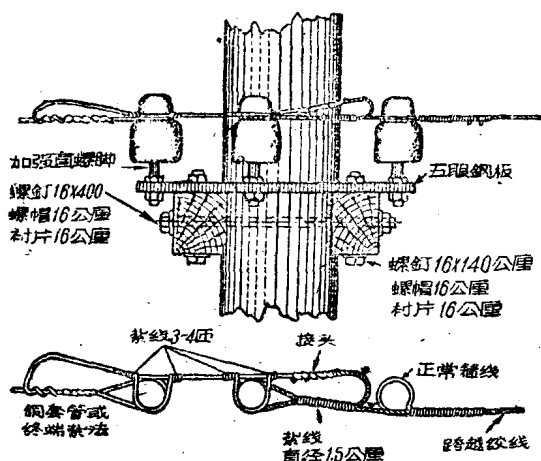


圖 14.6 一般導綫与絞綫的连接

电气铁道时，应改裝为双木担。而跨越铁路和一般公路时，則仍可保持弯螺脚型式。

現在来談談沿桥梁裝設的跨越裝置。

架空綫路沿铁路或公路桥梁建筑时，通常是采用附架的办法。随着不同的桥梁結構来設計最經濟的附架方法。

通常可以用来挂設架空明綫的桥上附架，大致有三种型式。第一种是在橫梁上的附架，如圖 (14.7) 所示。裝設这种附架，施工、維護便利，設備費用也不高，但当桥上行駛火車时，導綫容易遭受煤烟薰灼，以及有被冲激振动等缺点。

第二种是在桥側豎梁上的附架。如果桥上沒有橫梁可資利用

跨越铁路的桿档配置和建筑方法，大致与跨越电气铁道的規定一样，但所采用導綫的質徑可以与其他桿档相同。跨越的档距最好不超过表 (14.2) 的容許範圍。否則，也有需要改用青銅綫或銅包鋼綫。

弯脚綫路跨越

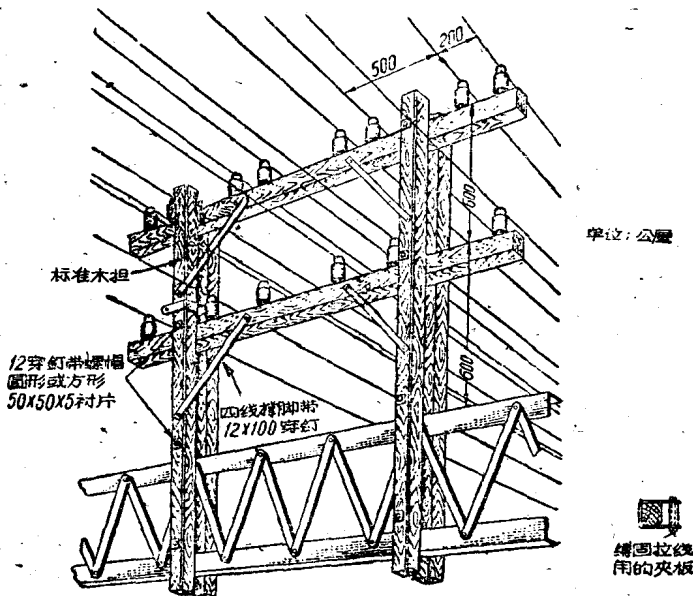


圖 14.7 橫梁上附架型式

时，就可采用这种附架。它的結構比較复杂，可參照圖（14.8）設計。

第三种是在桥墩上的附架。桥墩上的附架最好在桥梁新建时即已有計劃的安裝好。如果在既設桥梁上無橫梁或豎梁可資利用时，也可以洽得桥方主管單位同意后，在指定的位置打眼安裝。圖（14.9）便是桥墩上附架的一个例子。

無論采用上述那一种型式，为使在桥上裝設的跨越裝置保持与陆上同样的桿面型式和适当的交叉隔距，事先必須充分了解：桥梁的准确長度，梁間或墩間距离，可能裝設附架的位置，以及桥梁主管單位的意見等等。如果附架系安裝在桥墩上，無疑不应使桥墩强度有所减弱，故临时打眼必須获得有关單位同意，否則不能施工。在橫梁及豎梁上安裝附架，也只能采用夾牢的办法，桥梁上不容許随意鑽孔鉚釘而損害桥梁的强度。因此，沿桥挂綫在經濟上有时比

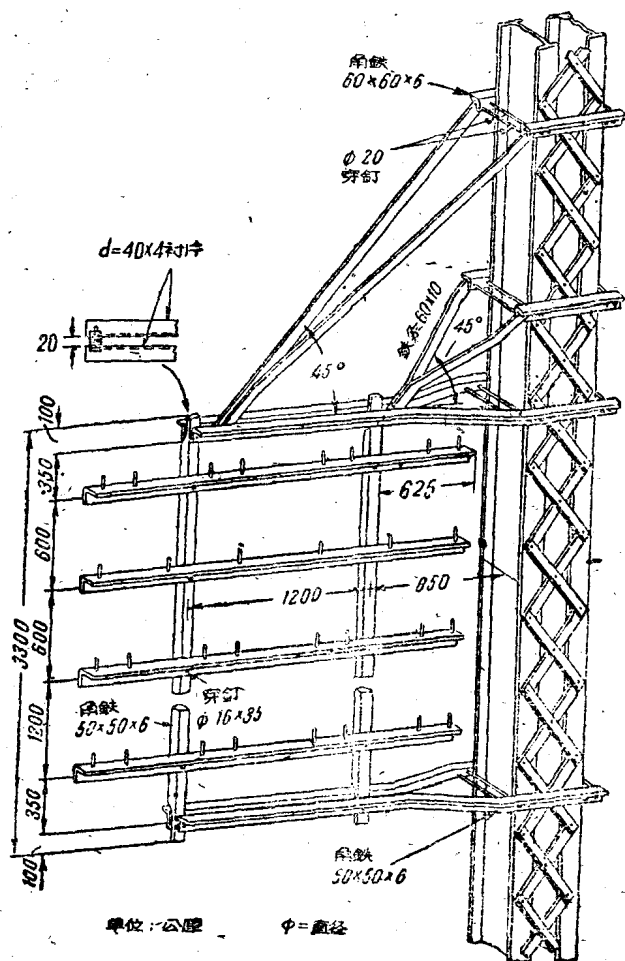


圖 14.8 豎桥上附架型式

飞綫裝置还要多花費一些，故河流不大，采用一般長桿檔裝置即能解決問題的，便無須考慮采用桥上附架的辦法。

至于飞綫跨越裝置，由于結構比較复杂，承受的強度也特別大，將另分以下數节來討論。

§ 14.3 飞綫跨越裝置的特征

飞綫跨越裝置

不但建筑費用很大，而且更換修理也很困難，所以桿檔特別大的飞綫是在不得已情況下采用的。為了保證飞綫裝置的穩固和牢靠，除了要增大各項設備的安全因數外，還應特別注意飞綫跨越地點的選擇，以跨越河流為例，就應該選擇河道狹小，河岸較高并無冲刷危險的地方；挑選河中具有小島，不為洪水淹沒并利于建立飞綫桿的地方。在確定飞綫桿位置時，還應該考慮到埋設拉綫和進行接桿、立桿工作的便利。電桿和拉綫不應裝設在流冰地區內，不得已時，就應該建造破冰裝置保護。只有這樣，才可以使跨距縮短，施工便利，以及整個飞綫裝置建設在比較穩固的基礎之上。

我們知道，高度愈高的電桿，能夠承受的縱彎曲力就愈小。而跨距愈大的飞綫裝置，往往需要愈高的飞綫桿。這是因為垂度與桿距平方成正比，桿距增大一倍，垂度便增大四倍。另一方面當安裝垂

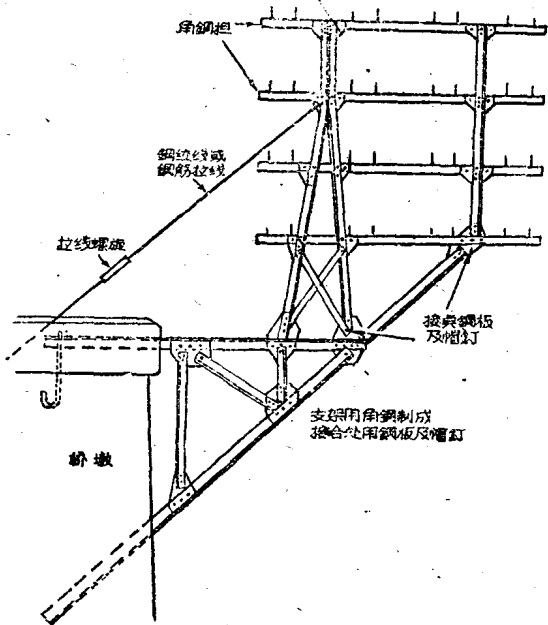


圖 14.9 橋墩上附架型式