

鐵路施工新技术彙編

(四)

通信信号

铁道部新建铁路工程总局編

人民铁道出版社

目 录

通信电线路集中預配施工法.....	2
滑車立桿法.....	17
單人接綫法.....	21
單面做交叉.....	22
掛标看綫法.....	26
鬼爪滑車紧綫法.....	32
滑輪負車收綫法.....	33
集中預制信号基础.....	36
繼电箱架的集中配綫.....	37
信号机安裝工作的机械化.....	43
使用电鑽鑽接續綫孔的施工方法.....	52
敷設电纜过道管的施工方法.....	56
30公尺照明灯塔架設施工經驗.....	57

通信电綫路集中預配施工法

通信电綫路集中預配施工法，在鉄路工程中，在1952年就有了萌芽。最初，第一工程局根据集中烤燒电桿根及塗油的方法，試行着把裝單桿、木橫担及配件的加工工序也集中起来进行。为了运输方便起見，当时还把預先加工配好的电桿及木橫担等，运到工地后再安裝起来。这是通信电綫路集中預配施工法的雛型。1953年，經過工程总局研究，認為这种施工方法是工厂化施工的先进方法，值得进一步研究提高。於是在1954年初印發了通信电綫路集中裝配施工法，要求各工程局，通信信号工程公司，在較大工程中試行，並注意研究提高，总结經驗。1954年，一局在蘭新綫个别地段及蘭銀綫採用試行，效果很好。同年底邮电部召开了先进工作方法推行大会，总结了过去邮电工程中的集中預配循环立桿施工法，鉄路工程部門又吸取了邮电部的成功經驗，於1955年决定号召各地大力推广。在蘭新綫新建工程及保定石家庄大修工程中正式施行后，都取得了优良成績。第一工程局及通信信号工程公司都总结了施工經驗。

通信电綫路集中預配施工法是电綫路施工的重大改革，它克服了由于分散施工所产生的一切缺点（即走路及非生产時間多，工作效率低，不能保証質量，材料使用不合理，运输浪費等），使分散在沿綫加工的工作改变为集中的工厂化生产，大大的改善了劳动条件。从而提高了劳动生产率，节约了材料，降低了工程成本和提高質量。並且促进加强施工組織設計及有效的組織运输工作。它是电綫路施工达到「多、快、好、省」的先进工作方法，是今后普遍推广的方向。

通信電綫工程的施工是沿鐵路綫的長距離的在曠野上進行電桿電綫的建築和安裝工作。它的生產特點是腳接的工序必須協調及均衡，工作的流動性分散性大，並且經常受地形氣候等自然條件的影響，因此管理複雜。過去由於場所流動，走路時間幾乎佔全日生產時間的三分之一，工時利用率很低；由於分散作業，自運料至緊綫間的工序相隔二、三十公里，施工管理困難，經常造成現場混亂，工序脫節，使工程進度不能按計劃完成。同時也有因材料運輸計劃不周，分散不當，以及運到現場的材料與規格不符，造成浪費或影響工程質量，以致發生反工、倒運、工程窩工等現象。

集中預配是根據施工工廠化及預裝配的理論，將通信電綫路屬於加工性質的工作包括選桿、配桿、接桿、鋸梢、鑲眼、開橫担槽口、裝配橫担和拉扳撐角等，以及拉綫的抻直、絞合、纏制地錨辦、噴電桿號碼牌等工作，集中在幾個電料地點的集中預配場，按照明細表記載的規格有計劃的進行預制，因此這方法首先要求測量必須精確，經過施工前復測，詳細核對修正，才能保證工作順利推進，並達到避免分散施工，減少走路時間，消除自然環境造成的困難，保證工程質量，提高工作效率，減低工程成本，進一步達到「多、快、好、省」的要求。

一、集中預配的几个环节

1. 施工前准备工作：共包括復測、材料供應、運輸、勞力調配及生活供應等工作。

(1) 復測：根據施工組織設計及技術施工計劃所規定的任務，需在施工前半个月做好復測工作。在復測時，應根據測量登記簿詳細核對實地情況並做好工程任務明細表（明細表樣式見表一）及運輸便綫的調查了解，繪出簡略的平面示意圖（見圖17），在圖中應表明鐵路里程、公路里程、相互間距離，以及便綫、車站名、電桿號碼等項目，以便及時編好運輸計劃。

工程任务明细表

区間站名

[illegible]

(2) 材料供应: 施工前根据材料申请计划与有关材料厂庫签订供应合同, 派材料員直接到材料厂庫进行数量、规格及質量等的調查; 並將調查后存在的問題及时联系有关部門迅速处理。

(3) 運輸：根據工程任務量、施工期限及要求、施工进度、運輸距離等綜合情況並通過週密計算分別情況來確定火車、汽車及大車需要數量，依此與運輸部門簽訂運輸合同，列入施工組織設計內。

(4) 劳动力调配: 根据施工任务、开竣工期限、施工进度及技术条件等並参照平均先进定额来确定所需之通信工及小工人数, 以便在施工前及时做好劳动力的调配及补充工作。

(5) 生活供应：飲食住行亦为保証完成任务的重要問題之一，因此必須在施工前根据需耍，調查确定沿綫生活供应站的設在地址，与供应站建立关系，密切联系当地政府解决住房問題，並列入施工組織設計內。

2. 适当选择集中預配場，按照最經濟的原則組織大量運輸。

通信电线路选择集中预配场地点，必须考虑运输条件，本着

最經濟的使用運費的原則來確定，在一般情況下，若電綫路在鋪軌前施工，必須利用汽車或大車運輸。為避免浪費裝卸費及影響汽車的週轉，預配場的屯料數量要多，並以鋪軌終端作為集中預配場最經濟。在特殊情況下，如尚未正式辦理運輸營業或遇有運輸堵塞影響施工時，也可將集中預配場設在流動材料廠附近，以便和材料廠取得密切聯繫。如果電綫路是在鋪軌後施工，為了盡量利用運價低廉的火車運輸，除了小搬運可利用汽車或大車運輸外，其他路程應全部使用火車運輸，而預配場的屯料數量要少，可以每一車站作為集中預配場。

3. 合理設計與佈置集中預配場所：

集中預配場所的設計與佈置必須依據經濟、便利作業、配合運輸及注意安全等四個原則進行（見圖18）。

（1）經濟：集中預配場的地点必須緊挨車站卸料地点或流動材料廠存料地点，以減少人力扛運距離。並要避免預配品運散時的倒運現象，非不得已時集中預配場不得設在離運輸路線較遠的支路邊上。

（2）便利作業：要有一定的面積，使預配與運輸交叉工作，不致造成窩工。要根據工序前後來佈置場地。同時為了避免現場混亂，屯料地点、預配品堆放地点及運輸路綫、裝車地点等必須確定的適當。為了充分利用場所，必須符合分批預配，隨配隨運的原則。

（3）配合運輸：必須使車輛停車地点接近電桿、橫担、地錨預配品及綫料存放地点，以盡量減少搬運距離，縮短裝車時間，提高車輛週轉率。

（4）注意安全：使用油材電桿或用長久浸漬法及包紮法防腐時尤須注意安全。必須備齊勞保用品後才能工作，並應將電桿防腐處列為禁區，嚴禁一般不懂防腐安全的人入內。對剩餘之防腐溶液亦需妥善處理，不得隨便亂倒，以免人畜中毒。

4. 運輸聯絡站：

(1) 集中預配場离施工現場距离远时應該設置聯絡站，这样不但可以节省大量卸車及押运人員，並可改善工人在路程上随車往返的疲劳程度。聯絡站的任务是負責及时將运输車輛上的預配品及材料卸至工地所規定之地点，並驗收其数量、質量及規格。

(2) 聯絡站应設在运输車輛必經之交通道边上，並需接近施工現場、能安裝电话之处所，以便和工地及集中預配場取得密切联系及配合。

(3) 聯絡站只設1人即可。在料車到达聯絡站以前，可临时雇用小工2人，等車到聯絡站后，随車到工地卸料。如集中預配場通知某日無車，就不雇小工。

5. 劳动組織:

集中預配工作，共分下列小組。

(1) 选配电桿組：由6人組成(其中工長1名)，負責选桿、預配單桿、單接桿、双接桿等工作。

(2) 預配橫担組：由3人組成(其中由高級工領導工作)，負責將直脚、交叉鋼板、双鈎、拉板撐角等，裝在橫担上。

(3) 預配拉綫、地錨組：由4人組成(其中由高級工領導工作)，負責抻直鉄綫、絞合拉綫上把及地錨等工作。

(4) 清洗磁瓶：由2人进行工作。

(5) 噴电桿號碼牌：由1人进行工作。

(6) 运输組：根据地势情况适当配备人力。

二、集中預配的作業方法

集中預配主要的作業方法有下列各項:

1. 預配場內运输作業:

这是將电桿及其配件自流动材料厂或車站屯料地点运到預配場各作業区的操作方法(見圖17)。

(1) 用人力將电桿自流动材料厂搬运至預配場的电桿作業

区，並按規格不同分別堆放。

(2) 用小車將銅鉄綫，橫担及其他配件自流动材料厂搬運至預配場所規定之作業区(如距离远时可用小鋼軌平車搬運)，銅鉄綫按重量不同分別堆放，並設立重量标签。木橫担堆放后就应该进行量寬工作。其他日晒雨淋容易損坏的配件必須堆放在临时料棚內。

2. 預配电桿:

預配电桿分兩個工序，一个是选桿，一个是配桿，由六人組成小組。在选桿时由六人共同工作，配桿时由此六人分成兩個小組，一小組四人进行配制單桿工作(包括單接桿和双接桿的槽口、鋸梢、釘地綫等工作)，另一小組二人进行單接桿及双接桿工作。

(1) 选桿:

根据复測組的复測資料，确定出的电桿高度和种类，在电桿屯放地点进行选桿，先由一人根据上項資料作好电桿編號牌(电桿編號牌是用廢电桿鋸截制成約長60公厘，寬35公厘，厚6公厘，用紅色鉛油标出桿号与桿長)，其他五人进行选桿。为了节省国家資財，防止大材小用，优材劣用，在8公尺电桿內选择8

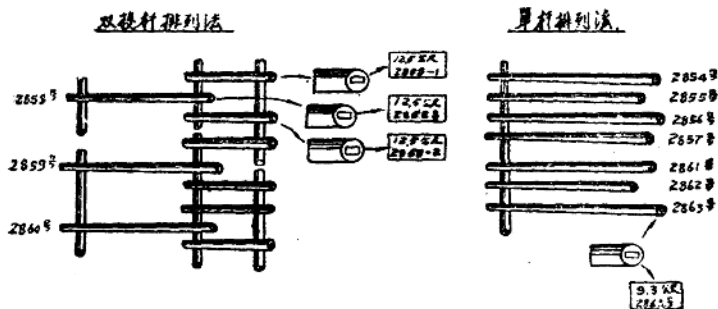


圖1 选好电桿排列法

公尺以上电桿，在9公尺电桿內選擇9公尺以上的电桿，由兩人用皮尺量好桿長和梢徑，先用粉筆記上尺寸，再按电桿編號牌先選出質量較好，梢徑較粗的电桿，作終端桿、双接桿、單接桿、試驗桿、H桿、角桿等用，其他作一般桿用，並將接腿用的短桿選出鋸好，將电桿編號牌釘在選好的每根电桿的根部。为了預制和运输方便，將選好的电桿，由六人分別用抬桿器，分批按順号排列，放在一定地点（如圖1）。

（2）預配單桿：

根据選好的电桿，先由兩人用皮尺复檢桿長，其他兩人將木馬架好（如圖2），根据电桿使用位置（角桿、中間桿……等）及电桿弯曲部份（在上部、中部或下部），選好开槽口面后，將电桿固定；量好中心綫，由檢桿長中的一人用槽口規量出槽口位置。在量时应將槽口規的中心綫对好电桿中心綫（如圖3），用扁鑿划出記号，將

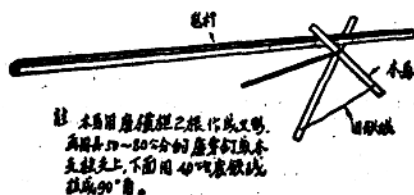
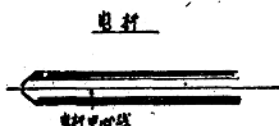
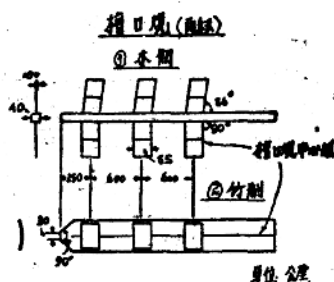


圖2 預配單桿架木馬圖



- 註：1. 在量槽口時必須將槽口規中心綫与电杆中心綫对準，否則槽口不正。
2. 木制槽口規刻60°角的一面在量角杆槽口時，極其不便，是它的缺点。
3. 竹制槽口規，用在角杆和H杆時則作得宜，製作簡單，使用方便，但與量60°角的一面。

圖3 槽口規使用法

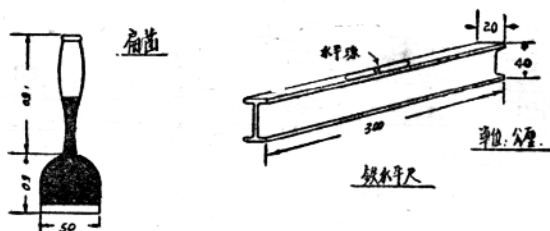


圖 4 扁鑿和水平尺樣式

槽口規撤下，用鋸鋸出鋸口。在鋸斜口時，應將鋸斜下，必須保持 45° ，同時所鋸鋸口應較規定尺寸稍緊。此時架木馬的其中一人用扁鑿及水平尺（如圖 4），修出所要深度的槽口。在修槽口時，先用扁鑿修出所要深度的槽口後，將水平尺放在槽口上，測量水平，同時要注意各個槽口相互間的水平。另一人用鋸鋸桿梢，鋸桿梢時應保證規定坡度，鋸完後用鉋子將斜坡鉋光。另一檢桿長的人，用弓子搖鑽（如圖 5）鑽橫担及撐角穿釘孔。鋸桿梢的人工作完了，即向桿梢及槽口塗油及配好橫担撐角穿釘。應裝地綫的

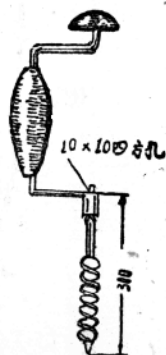


圖 5 弓子搖鑽

電桿先由一人找好地綫方位，由兩人將地綫綑緊及釘卡釘，另一人將地綫頂端及規定有放電隙口斷開處所鍍錫（鍍錫根據具體情況用錫鍋或烙鐵均可）。

（3）預配單接桿及雙接桿：

根據選好的電桿，進行單接桿時，先將要接腿的電桿墊平，選好本桿與單腿桿的接合面，划好綫後，根據划綫砍平鉋光，用操平板操平（如圖 6）塗油後，先用鉄鏈緊桿器，將電桿緊好（如圖 7），按規定尺寸將鉄綫繞好，用別棍擰緊。在需要用穿釘加固的單接桿，可在電桿用鉄鏈緊桿器緊好後，進行打穿釘眼，

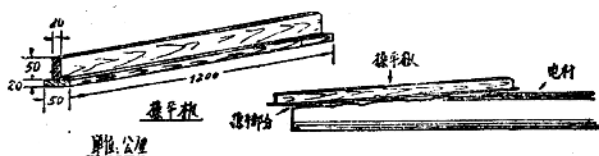
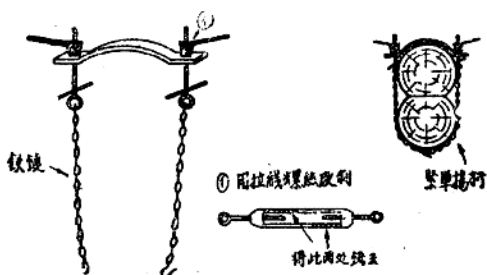


圖 6 用操平板操平电杆圖



制作办法：用厚约 8—10 公厘 宽约 50—60 公厘 长约 150—450 公厘 铁板 作成 一 型，再用 用拉线螺旋线 改制 成 两个 松紧螺旋，将铁链 通入 此 松紧螺旋 上 的 使用 起来 比较 紧绳 方便，而且 可以 随时 使用。

圖 7 铁链紧棒器

穿上穿釘擰紧螺帽，纏繞鐵綫即可。进行双接棒时，先将要接双腿的电杆垫平，根据本棒与接腿棒的弯度情况选好接合面，划好綫后，按照划綫砍平鉋光，用操平板操平后，先用铁鏈紧棒器将电杆紧好，作好底木，再将紧棒器卸下，分別运往工地，为了左右腿不致拼接錯誤，預制后将一側之接腿棒与本棒接合面用斧子砍出記号。在需要用穿釘加固的双接棒在砍平鉋光操平后，可用分解打眼方法打眼（如图 8），先将操平后的电杆摆平，用两个铁拉板豎立在要鑽眼的电杆兩旁，豎立时务期正直，不要傾斜，用尺橫在电杆平面上，量好中心綫，再用尺量好穿釘孔距离，用弓子搖鑽分別打孔。

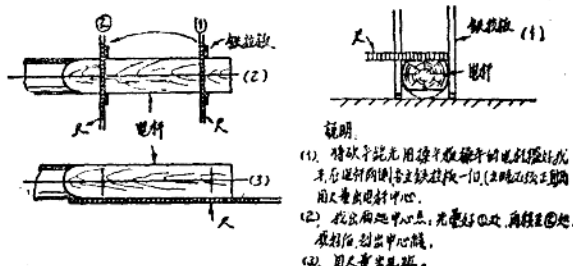


圖 8 分解打眼法

3. 預配橫担：

在選擇好的預配地點，堆放橫担，並將直腳、交叉鋼板或雙鈎等，放在橫担堆附近，根據復測資料，安裝直腳、交叉鋼板或雙鈎等。此項工作由三人進行，先由一人將橫担捆打開，檢查橫担質量，同時用尺量橫担厚度，將厚度相同者堆放在一起（因制作時潮濕關係，乾燥後可能有抽縮不同情況），不同者分別放置，並將橫担不同厚度數量及時通知開槽口人員，開槽口時可根據此情況來作，以資橫担與槽口吻合。選好後根據復測資料用鉛油將桿號、交叉位數、橫担安裝方向記在每根橫担上。一人安裝交叉鋼板上的四個直腳螺絲，在安裝時先將交叉鋼板及直腳螺絲，整齊的堆在工作地點附近，用蟹口扳子（如圖 9）將螺絲擰緊。另一人向橫担上安裝直腳及交叉鋼板或雙鈎以及拉板撐角等，事先將直腳、交叉鋼板、雙鈎、撐角等，分別整齊堆在工作地點附近，在作無交叉鋼板橫担時，可將橫担疊起四到五根（如圖 10），此時騎在木橫担上，

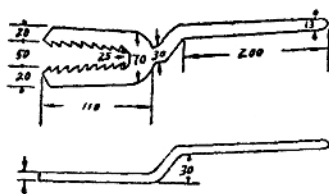
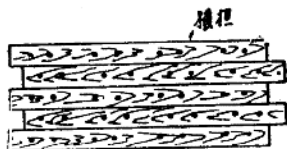


圖 9 蟹口扳子

一手拿直脚，一手拿螺絲帽，將直脚插入橫担上直脚孔內，將螺帽先用手擰上几扣，陸續將各橫担所有直脚，均如此擰完后，再用蟹口扳子一齐擰紧，此种工作方法很节省工时。在裝有交叉鋼板橫担时，可將橫担架在預先作好的橫担架上（如圖11），用蟹口扳子擰紧。



註：在疊起橫担時，應使各穿釘孔對齊，以免打螺絲帽時互相妨礙。

圖10 疊起橫担圖

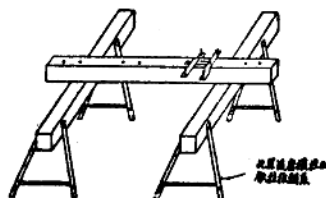


圖11 預配橫担架

4. 預制拉綫及地錨辦：

(1) 預制拉綫：

在預制拉綫時，應先选好預制拉綫地点，抻好做拉綫用的鉄綫。抻綫的方法是用抻綫絞車來進行的。抻綫絞車是用旧橫担木做成一約700公厘的方木框，用穿釘擰牢，中間安一直徑約170~200公厘的圓軸；在軸的兩端做寬約50公厘鉄箍各一個，在鉄箍上每隔30~40公厘，留一約20公厘的方洞，作為擋住停止擋用；距鉄箍約50公厘處，再留3~4個約30公厘的圓洞，作為插撬棍用；再做一長600公厘、方50公厘的方木，中間鑽一直徑約10公厘的圓洞，做成安全樁；另外用一鬼爪，尾部拴一長約2000公厘的鋼絲繩末端再拴一鉄鈎作為對方夾綫用；再用直徑25公厘、長約1300公厘的鋼棍做好撬棍。准备好后，先將絞車釘在地上，釘時必須牢固，在距絞車4公尺地点，將安全樁釘好，將拴鬼爪的鋼絲繩由此樁10公厘小洞中穿过，緊貼安全樁里側裝一500公斤拉力表，然後將鋼絲繩固定在絞車圓軸上（鋼絲繩全長約10公尺），絞車釘好后，在对方100~200公尺處，找一固定

位置（在車站內集中預配時，可利用不常用的側綫），將尾拴2000公厘長鋼絲繩的鬼爪繞掛在該固定物上（如圖12）。此項工作由2人同時進行，在工作時，由一人自絞車方面開始向對方鬼爪方面放綫，將綫放到鬼爪處，把綫夾在鬼爪上，即通知絞車方面人員，將綫拉緊夾在絞車方面鬼爪上，先試伸一下，認為兩頭均夾好無何問題后，對方放綫人回來協助用撬棍扳絞車，伸好后松下鬼爪再伸第二根。各種綫條允許拉力如表2所列。綫條伸好后，即根據需要長度剪好，固定在拉綫絞合器上，進行絞合。拉綫絞合器是利用旧橫担木作一台架，架上設絞合拉綫用搖把一個，在另一方面設一掛鐵綫用的鈎架，再用一拉綫絞合檔板而組成（如圖13），由兩人進行工作。在工作時，一人先將剪好的鐵綫一端鈎在搖把上，另一人將鐵綫穿過絞合檔板，拉至對方掛在鐵綫鈎架上，掛上后掌握拉綫絞合檔板，其他一人即搖轉搖把，制成均勻的拉綫。

（2）預制地錨辦：

在預制地錨辦時，亦應先选好預配地點，用旧形緊綫器一個，尾上拴一長約3~4公尺的細鋼絲繩，繩端拴一鐵鈎，再用一直徑約13~16公厘鐵棒即可（如圖14）。此項工作由兩人進行工

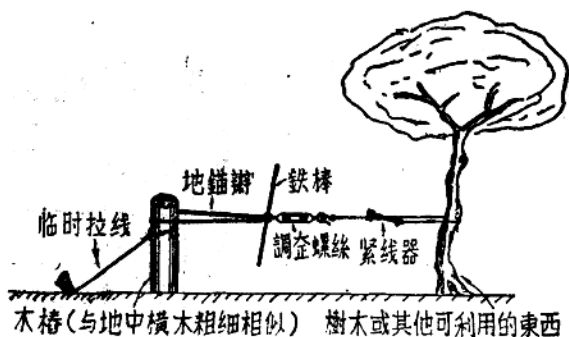


圖14 預制地錨辦圖

作。在工作时选好地点，后一端可利用现有的固定物（树木或其他可利用的固定物），另一端在相当距离处，埋一与地中横木粗细相似的本桩，一人將鉄綫繞成規定長度的大环，一端套在木桩上，一端穿入調整螺絲环內（無調整螺絲的拉綫，用拉綫环者可套在拉綫环上），此时另一人將紧綫器附設之鈎掛在調整螺絲另一环中（無調整螺絲者，利用拉綫环的掛在綫环內），將紧綫器以鋼繩固定物（树木或其他）相連接，收紧至相当程度，用鉄棒穿在拉綫环內摩紧。

5. 清洗磁瓶：

由兩人进行工作，用缸盆盛清水，將磁瓶徐徐放入，注意不要碰坏磁面，用毛刷破布擦洗。洗刷后要口部向下放置，等水流干后，再裝筐。裝筐时口部也是向下，並在每个瓷瓶間隔的空处要垫塞茅草，以免运输时撞坏。

6. 噴电桿号碼牌：

事先选好适当地点，作好号碼模型板，准备好油漆、噴霧器。此項工作由一人进行，在工作时先將油漆調好，裝在噴霧器內，將电桿号碼牌排成一排垫成斜坡，將号碼模型板擱在号碼牌上，用噴霧器噴吹，噴完一个換一次模型板的末位号碼，再噴下一个（如图15）。

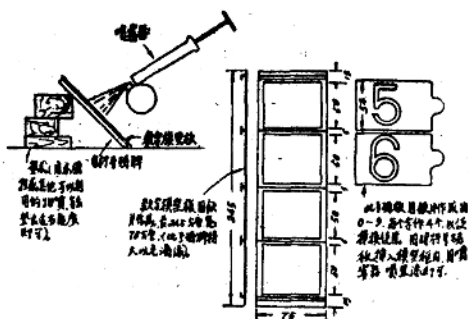


圖15 噴号碼牌圖

7. 大运工作:

为避免大运不及时, 發生窩工待料等現象, 在預配时应充分考虑到裝車卸車便利条件, 把同类的同样的材料, 均合理的排列与堆放, 並改进裝运方法。在使用汽車运输时, 裝电桿的方法, 一般是平裝, 先确定出汽車裝載量, 然后由末号裝起, 將末号裝在底下, 始号裝在上面 (如圖16), 以便沿途按號碼每三根到五根堆放一处, 交由小运組抬运至桿坑旁边。

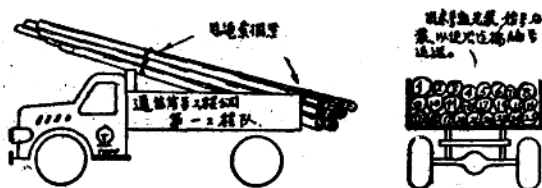


圖16 用汽車运电桿圖

橫担运输也採取末号先裝的办法, 沿途运输。磁瓶是用筐、簍裝好运送。磁瓶在裝筐簍时, 应將磁瓶各層用茅草垫好, 防止碰坏磁瓶, 決不允许磁瓶与磁瓶接触致碰伤磁面, 甚至破裂, 並每筐規定一定数量。

卸車时, 应选择不妨碍交通的地点, 將电桿堆放該处, 卸电桿时用抬桿器抬卸, 先由兩人抬至汽車尾部, 地上另有兩人用木槓順下来, 再用抬桿器抬至适当地点, 以免摔坏电桿。

在組織大运时, 应考虑材料数量及施工进度情况, 結合地势情况, 一次或分批运出, 防止因运输不当, 影响工程进度。

三、集中預配的优点及效果

1. 加强了施工的計劃性: 集中預配自預配、至运输等工作都不能乱。各工序必須要有週密的組織及安排, 因此要有严密的計劃, 使上一工序为下一工序准备条件, 为編制施工作业計劃打