

一九五六年全國鐵道科學工作會議

論文報告叢刊

(43)

1962.11, 5

寶成綫南段鋪軌架橋工作經驗

人民鐵道出版社

前 言

1956年全国铁道科学工作会议征集了技术报告、总结、论文三百余篇。它的内容，包括铁路业务的各个方面，基本上显示着全体铁路技术人员和有关高等学校教师们几年来在科学技术方面辛勤劳动的成果。对现场实际工作有参考价值，对铁路新技术的采用和发展方向，有启示作用。为此，刊印丛刊，广泛流传，保存这一阶段内的科技文献，以推动科学研究的进一步开展。

会议以后，我们对全部文件进行一次整编工作，然后组织部内设计总局、工程总局、工厂管理局、人民铁道出版社、车务、商务、机务、车辆、工务、电务各局、铁道科学研究院、北京、唐山铁道学院、同济大学、大桥、定型、电务等设计事务所的有关专业同志对每篇内容仔细斟酌，选择其中对目前铁道业务有广泛交流意义，或是介绍铁路新技术方向和系统的经验总结，将性质相近的文件合订一册，单独发行。为了避免浪费，凡是其他刊物或是以其他方式刊印过的文件，除特殊必要外，一般都不再刊载。出版顺序根据编辑和定稿的先后，排定丛刊号码，交付印刷，並無主次之分。

苏联铁道科学代表团在会议期间曾经做过九次学术报告，我们已将文字整理，编入了丛刊。

文件中的论点，只代表作者意见，引用或采用时，还应由采用人根据具体情况选择判断。

丛刊方式还是一种尝试，我们缺少经验，希望读者提供意见，逐步改进。

铁道部技术局

1957年2月

一九五七年 三月卅日

宝成綫南段鋪軌架桥工作經驗

第二工程局工程总结委员会

目 录

一、概况	(三) 工作程序与操作方法
二、人工鋪軌	(四) 机械鋪軌的优点
(一) 劳动力的組織分工	(五) 試办期間存在的問題
(二) 施工現場有关單位的联系	(六) 改进意見
(三) 准备及配料工作	四、架桥
(四) 人工鋪軌作業过程	(一) 关于30吨輔助架桥机
(五) 改进意見	(二) 用65吨架桥机架梁的概况
三、机械鋪軌	五、散碴整道
(一) 机械設備情况	六、安全生产情况
(二) 劳动力組織	

一、概 况

宝成綫南段鋪軌架桥的特点是：綫路上的曲綫多，隧道多，桥梁多。尤其是210公里以北，跨度在2公尺以上的鉛梁也集中厂制。要架設的小桥更多。成黄段全長519公里余，使用架桥机架設的大、中、小桥共407座計866孔，平均每公里0.74座1.68孔。鋪軌到达桥头，須等架完桥才能繼續鋪軌，架桥也須等軌鋪到桥头才能架梁。鋪軌和架桥交互前进，架設的桥梁愈多，二者工序更換愈頻繁，因此上下工序的銜接，劳动力的調配，必須要有週密的計劃。但窩工損失，有时仍很难避免。

綫路上的曲綫多，影响鋪軌进度，特别是为了符合鉄道部工务局公佈的『綫路曲綫上改对接头使用曲綫縮短軌的規定』保証鋼軌对接，在鋪軌过程中有时需要反复的調換鋼軌来調整对接。隧道多，对鋪軌架桥都有影响，在隧道口十多公尺甚至几公尺就到桥头，或者是兩個隧道中間夾一座桥的情况是常常可以遇到的。有时桥和隧道都在300公尺半徑的曲綫上，架梁更加困难。

鋪軌到12公里997公尺以后，奉鉄道部鉄基审呂53字4号电指示，『土質路基要鋪一層20公分厚的粗沙或沙夾卵石底碴』，按規定底碴整道必須通过50对列車之后才能鋪散面碴，做面碴整道。这样，对于沙碴的採、运、散、整先后工序的安排，要有全面的規劃，否则就会脫节，整道赶不上鋪軌，降低鋪軌工程質量，影响行車安全，間接影响鋪軌架桥材料的及时供应。新的情况要求相应的計劃安排。

为了适应鋼軌生产的情况及貫徹先通后备，分期投資，以达到更合理的使用国家建設資金等原則，对道床的厚度，鋼軌、道岔类型，道釘、魚尾螺栓的顆数，及桥梁人行道欄

桿的設置，都有很多改進。拿正綫鋪軌來說，成都至328公里085.15公尺一段採用中華式38公斤鋼軌，每根枕木用4顆道釘；328公里085.15公尺以北改用43公斤E型鋼軌，每根枕木改用6顆道釘。成都至405公里，每根鋼軌接头用6顆魚尾螺栓，此後改用4顆。根據先通後備的原則，站綫設道很多是逐年補鋪的。

自443公里502.25公尺以北，改用塗防腐漿膏的枕木，並將尚未交付正式管理的321公里403.09公尺到443公里502.25公尺一段已鋪的素枕，由臨管處工電段就地塗抹防腐漿膏。

二、人 工 鋪 軌

(一) 勞動力的組織分工

四年來在鋪軌實踐中，對鋪軌勞動力的組織，隨着工人技術熟練程度與幹部管理水平逐步提高，經過多次改進，最後確定為分隊編制，直接領導5個工班，分別擔任散佈枕木，拉鐵上魚尾板，釘道，工地軌料裝卸及軌料運輸等工作。由於減少了領導層次，現場指揮統一，調度靈活，收到很好的效果。我們認為這是人工鋪軌日班進度3公里左右最好的一種組織形式（人工鋪軌分隊組織定員如附表1）。

(二) 施工現場有關單位的聯繫

鋪軌架橋是一種綜合性的技術作業，各單位的密切配合，聯繫及時，對於施工是否順利有很大關係。如材料供應及運輸，路基的測量及修整，沙石的散佈等。我們吸取成渝綫的經驗，曾採取下列措施：

1. 現場調度所：為了鋪軌架橋施工調配靈活，與有關單位保持經常聯繫，及時處理發生的問題，並能隨時掌握工程進度，編制調度資料，向局調度室彙報，特設置釘道架橋工程隊現場調度所，由技術隊長負責領導。

2. 現場聯絡站：為了配合鋪軌架橋運料，臨管處設立現場聯絡站，其定員如一個會議站，設有站長，擔任鋪軌架橋現場的運輸業務，並辦理最前方的車站到現場間的行車閉塞等手續，經常與釘道架橋工程隊現場調度所住在一起，保持密切聯繫，及時了解鋪軌架橋進度，機車、料車到達現場的時間，並對施工單位對行車方面的要求及時反映和解決。

3. 軌料接運站及枕木組：在軌料中轉站分別設置軌料接運站及枕木組，以配合鋪軌架橋，保證軌料及時供應。根據鋪軌的季度計劃，事先將鋼軌、配件、枕木運往中轉站，然後根據釘道架橋工程隊的鋪軌日進表，分批地配撥給該隊。

4. 鉛梁中轉站：水泥製品廠為了配合鋪軌架橋，保證鉛梁及時供應，曾先後在上西壩、陽平及略陽等地設立鉛梁中轉站，減少由於長途運輸斷道及大型平車不夠等原因而造成工地停工待料的現象。

5. 組織鋪軌架橋聯席會議：指定釘道架橋工程隊長為會議的召集人，定期的或在鋪軌快要進入一個工程段轄區之前，召集有關單位，如工程段、水泥製品廠、沙石採集場、行車調度所、現場聯絡站、軌料接運站、枕木組、裝卸供應社及駐釘道架橋工程隊監察工程師等共同研究解決鋪軌架橋中存在的具體問題，使各有關單位明確在鋪軌架橋施工中應負的責任，明確在鋪軌到達前及到達時工程段應如何準備及配合聯繫，有力地支援鋪軌架橋，這對於保證按計劃完成鋪軌架橋任務，起到了一定的作用。

(三) 准备及配料工作

1. 枕木捆紮：枕木裂縫超过容許限度时，即用 $\phi 8$ 鉛絲在距枕木头 $8 \sim 10$ 公分处各捆紮3圈，捆紮枕木3人为一組，2人捆鉛絲，1人轉枕木帶搬动枕木。

2. 枕木鑽孔：在中轉站鑽孔，应視枕木供应情况尽可能的使緩和曲綫、圓曲綫、隧道及桥梁上用柏木或其他硬木，一般直綫部份用杉木。將預計需要柏木的数量选出，陸續抬至鑽孔处排列起来，隨即依照树心向下（改用塗防腐漿膏枕木后即無法識別），有圓角者寬面向下的規定，將枕木翻正。再用道釘孔样板依照曲度將位置打於枕木上，鑽孔工人用搖鑽垂直鑽入。鑽頭直徑用 $13 \sim 14.5$ 公厘，鑽孔深度应达到道釘長度的 $\frac{2}{3}$ 。用於緩和曲綫的枕木，仅鑽曲綫外股的釘孔，內股釘孔留待現場临时鑽（如在中轉站鑽好，散佈时排列的次序就很难掌握）。已鑽孔的枕木用紅土在枕木的兩端根据它使用於各种曲綫半徑的圓曲綫或緩和曲綫的不同分別标记符号，直綫用的枕木不加符号，然后陸續搬运指定地点分类堆存，以便裝車。如在現場鑽孔，其方法与在中轉站基本上相同，只是省去翻正、标记、堆存等手續，且緩和曲綫枕木兩端釘孔也能同时鑽孔，是比較好的施工方法。

3. 鋼軌及配件裝卸

1) 中轉站裝卸：鋼軌裝車时，按配件單所需要的長度数量，以2人用撬棍將鋼軌撥于适当位置，再以8人用抬槓及抬軌鉗抬上平車，車上以2人用撬棍撥正扣好。裝車之先，在平車上車軸的位置橫墊枕木各兩根，鋼軌抬放枕木上反正扣好，分裝兩層，再在兩側鋼軌外底边每根枕木上加釘道釘各1个，以免鋼軌因行車震动而滑落。在中轉站卸鋼軌，都是以8人用抬槓及抬軌鉗从平車上逐根的抬下来，按不同的規格分別存放。配件往往另裝一車，卸車时分类堆存，以利配用。

2) 現場卸車：鋼軌用火車运到現場后，为了縮短小平車运距，尽量接近作業头选择卸車地点。卸料工作由裝卸工班担任，每車13人，分配在車上6人，每头3人，其中1人喊号子，担任由車上撥下鋼軌；車下靠近車的兩头各1人，担任撥軌；另於車兩側各有2人担任撥卸落于枕木上的鋼軌，撥开排列整齐，撒水1人。先在軌道兩側与軌道垂直方向預墊硬枕木各4根，並撒水使撥軌容易。車上人使用撬棍將鋼軌逐一撥下（註1），落於所墊枕木上，車下人以撬棍撥开，排列整齐，以便讓出位置；此时車上又撥下另一側的鋼軌。兩側交互陸續卸下，不使互相撞击，以免损坏鋼軌。卸車時間每車約40分鐘。有时墊4根枕木还会摔弯鋼軌，經過研究，改墊6根枕木（如圖1），可以保證質量。起卸道岔，是用短軌斜靠車上，再用繩子將道岔系住，用撬棍撥上短軌，緩緩滑下，並將尖軌与基本軌捆紮一起，以免碰伤及弯形。

3) 現場裝卸小平車：軌料卸火車后即裝上小平車。裝車以前，現場配料人員依軌头断面标记的長度（系于中轉站裝火車前將所有鋼軌度量后标记的，詳見5頁6項），照綫路实际長度相互調剂，在不超过对接規定的原則下，編造裝載次序及車輛号数，用粉筆表

註1：此項鋼軌卸車，是不合乎規定的，铁路人工鋪軌施工規則17条規定，須用特制托竿，將鋼軌撥上托竿，沿竿滑下。成渝綫开始鋪軌曾多次試用（托竿用小鋼軌制成），但現場卸車，因區間路基兩側路肩狹窄，所卸鋼軌並需堆放于路肩上，致托竿与地面傾斜很陡（施工規則規定托竿下端撐于护道，事实上在高填深挖路基上無法办到），鋼軌撥上托竿，並不能滑之滑下。尤其成渝綫路基大多是高填深挖，托竿办法更覺困难，同时又限於卸料時間，經多次研究未获圓滿解决。在山区地区新綫施工，鋪軌現場鋼軌卸車方法問題，是一个極待解決的問題。

示，如左側者（面向寶鷄）以『 $1^L, 2^L \dots$ 』表示之，右側者以『 $1^R, 2^R \dots$ 』表示之，然后用提軌法依次裝載，側放於小平車上。每車裝43公斤12.5公尺軌8根，再附裝相應的墊板，道釘，魚尾板及魚尾螺栓等配件。

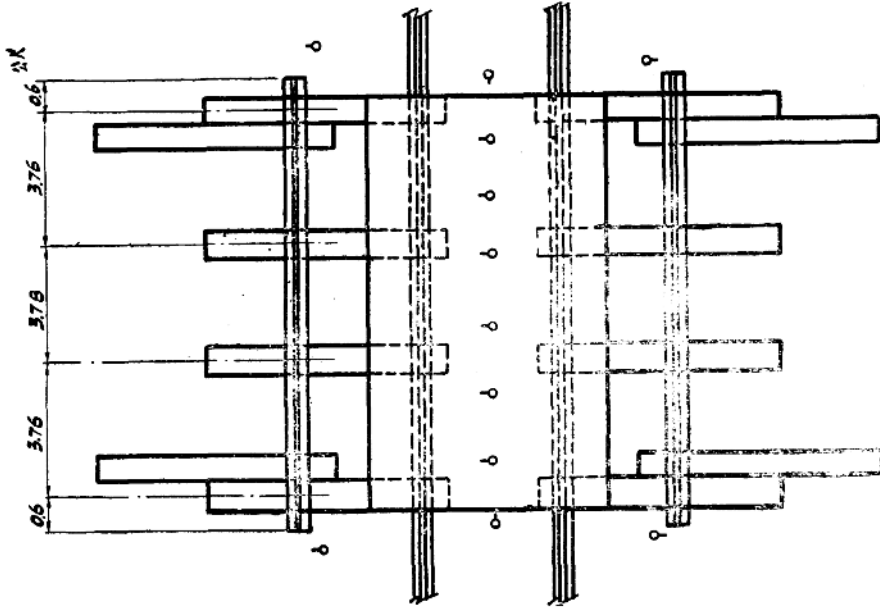


圖1 鋼軌卸車墊軌枕木佈置示意圖

- 說明：1. 墊軌枕木要水平；
2. 墊軌枕木底面要填實；
3. 兩端並排之兩根枕木其並的長度視路基的寬窄而定，但須使伸出的枕木頭，能穩於水溝之外沿上。

4. 枕木的裝卸

1) 火車裝卸：中轉站一般的以8~10人為一組，負責裝一個平車。素枕全部肩扛，利用站台直接扛上平車，每車約30分鐘；塗防腐漿膏枕木則用人抬，每車約110分鐘。枕木如在中轉站鑽孔，裝車時應按直綫及曲綫半徑分別裝載，在現場鑽孔者即不作此項考慮。每輛30噸平車裝500根，其方法在平車兩端預先橫墊枕木各2根，然後縱橫分層裝載12層，使枕木堆稍向內傾，以免車輛運行震落車下。兩枕木堆間則全部橫載。當枕均以縱向裝載，將長的排列在下，短的在上，再用鐵絲或扒釘封車。現場卸枕木，一般以7人為一組負責一個車，其分工為車上5人車下每側各1人。車上5人，每頭2人，卸兩頭的枕木，中間1人協助工作或卸車中間的枕木。當卸與軌道平行的枕木時，1人抬起一頭轉動，使與軌道垂直，另1人推下；當卸與軌道垂直的枕木時，2人分開，根根推下。車下每側1人，當車上推下枕木，即進行整理，將靠在車邊的枕木鉤開。車上車下實行流水作業，一邊卸，另一邊整理。

2) 現場小平車裝卸：枕木如在中轉站鑽孔，裝載前現場配料人員應編好枕木裝車順序表，編定車輛車數及枕木種類（在現場鑽孔者僅考慮硬木與杉木的分類）。當一車裝有兩種枕木時，說明每種數量，然後裝卸工班以14人分成兩組負責裝一個小平車，按表列數量、車號、枕木種類縱橫分層裝載，每車85根（如圖2）。其具體裝載程序如下：小車兩

头各 7 人，2 人搭肩，4 人扛枕木上车，1 人在车上钩枕木；装第一层枕木与小車中綫平行，小車兩側各以兩根枕木平排使兩端錯开約 1 公尺伸出於車外，其余平排並列；装第二層的第一根，橫放在小車中央，钩枕木的 2 人即手持枕木钩背靠背地站在小車中央，將扛到車上的枕木排齐佈滿；装第三層是中間枕木縱向排列，全長与第二層同，兩側各 2 根頂头相接，外加 1 根封門；第四層橫装。卸車时由散佈枕木工班担任，每車用 2 人或 4 人搭肩，逐一卸下，直接放在扛运人的肩上运散。

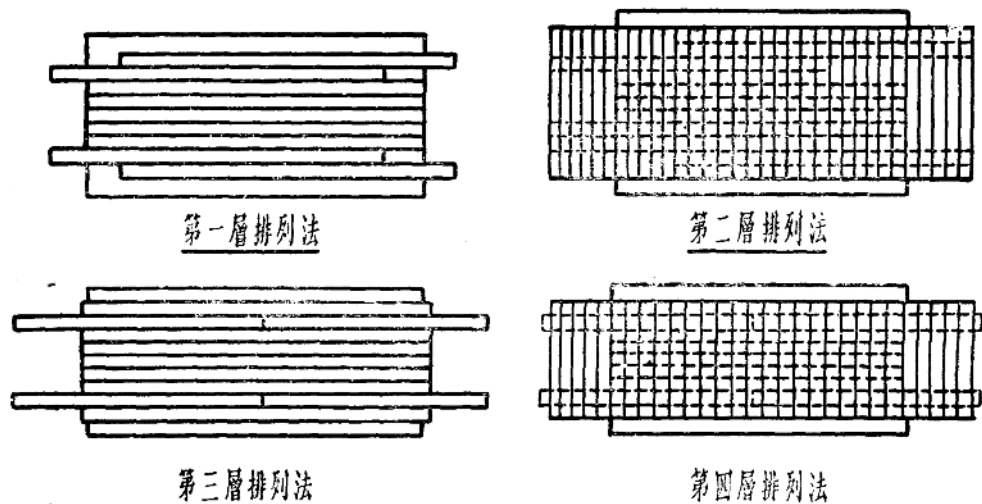


图 2 枕木装小車示意图

5. 小車运料情况：小車装料后，运输工班以 10~12 人推运至前方，再由輔助运输的工人推送，随拉軌前进。运输工班除將装好的軌料推运作業头外，並於适当時間將脫綫的空小平車复綫，帶回装車地点。为保持小車运输效能，經常有 2 人作檢查、加油及修配工作。1 人担任作業头檢修，当拉軌工班將空車脫綫后，立即檢查軸及瓦，並用煤油洗擦，去其泥沙及腐蝕的铁屑，燒軸者即行修理；另 1 人在装料地点担任小車加油。

6. 量鋼軌：鋼軌实际長度很多超出公差規定，为使現場配軌容易便於掌握对接，所有鋼軌均預先量出其精確長度，並用白漆在軌头断面註上标记。依長軌 10 及 12.5 公尺为标准；短軌 38 公斤的以 9.950, 12.40 及 12.45 公尺为标准；43 公斤的以 9.950, 12.38, 12.42 及 12.46 公尺为标准；相差数以加或減若干公厘标写，使对接鋪軌，極為便利。

(四) 人工鋪軌作業过程

1. 划綫佈枕：鋪軌时先由拉軌工班派 2 人撒石灰边綫，其方法是，1 人將大測針串灰綫繩的一端，插於鋪軌的始点（中樑标准側 125 公分处），另 1 人拿着放綫架向前方走，至灰綫繩終点，用大測針固定地上（同样是中樑标准側 125 公分处），並將灰綫繩拉紧，2 人各帶木尺及小測針，同时由兩头向中間走，校正灰綫位置，直綫部份每隔 40 公尺，交叉插下小測針兩根以固定之。然后 2 人同回到始点，1 人掌板，1 人撒灰，板上灰粉即紧依灰綫繩落于路基上，灰綫寬約 5~10 公厘。撒完后即將撒灰用具放于前面，2 人同时退到灰綫繩長的一半处，1 人向前 1 人向后，各向灰綫端点走，收集大小測針，牽着灰綫繩

前进。曲线部份每20公尺加3处正矢，先从 $\frac{1}{2}$ 处正矢，然后加 $\frac{1}{4}$ 处正矢。枕木依每节鋼軌规定的数量散佈在路基上，枕木如已在中轉站鑽过孔，应按枕木种类及标示符号散佈在适当的地段。随即用枕木鉤按每节鋼軌规定的数量，大致均匀排列，並將枕木右端（面向宝鷄）与灰綫对齐。枕木如未鑽孔，此时应赶紧鑽孔。

2. 拉鉄及上魚尾板：当枕木大致排好，拉鉄工班即以2个拉鉄組（10公尺軌每組13人，12.5公尺軌每組15人），各站一条軌前进，交替將鋼軌拉於枕木上。拉鉄时在小車前端鋼軌下先横垫魚尾板1塊，然后1組人开始拉鉄，待鋼軌后端拉至小車邊緣时，排在最后的一个人用鉄棍向鋼軌上一敲，拉鉄人即放落鋼軌，同时將軌头稍用手向上帶轉使之翻正，平落於枕木上，立即校正，使与已鋪軌端头垫放的間隙片銜接。另組以同样方法續拉他側鋼軌。此时鋼軌撥正人員，將左股鋼軌撥正（面向宝鷄的右股），依軌距另將他側者校正。鋼軌車即向前推进，直到剛鋪的一节鋼軌的最前端，再繼續拉鉄。另以8人安裝魚尾板，上螺栓紧定，並为保証小平車安全通过，每节鋼軌先釘2~3对道釘固定軌距。随着拉鉄后面1人將已拉放在枕木上的鋼軌按枕木规定的間距，用粉笔在左股鋼軌头內側划出枕木位置中綫，再用白漆將此枕木位置中綫移划在軌腰上，以作整正枕木之依据。

3. 釘道：釘道工班經過長期的摸索，最后确定推行一种『分节包釘制』的办法，採取一掃光的方式一次釘过去。工班分成6个大組，每大組8人組成2盤錘，每次包釘1节軌框，完成后即向前进展。大組之間分工明确，可以齐头並进，便於开展竞赛，保証質量。其具体工作方法如下：开始釘道前，全組分头按垫板及排枕木，使枕木中綫与軌腰上划的枕木位置綫相合，並使枕木一端与路基上所划灰綫一致，然后將8人分成2个小組，負責左股釘道3人，右股5人；釘道时3人操作，1人以撬棍撬枕木头，使与軌底密貼，2人打道釘，將内外側道釘垂直打入枕木右股，其余2人，1人拿道尺，掌握軌距，1人撥軌。

人工鋪軌作業过程到此即完成，最后於每日收工前，由領工員率領工班質量檢查員，作全面的技术标准檢查，記錄优缺点，針對缺点及时的提出改进措施，向羣众傳達。並派人在現場檢查，收集散落的零星材料。

（五）改进意見

1. 人工鋪軌应当貫徹推行人工鋪軌流水作業法，它的最大优点是一組軌料分很多次卸車，免去枕木裝小車及推小車工作，並縮短小車推运鋼軌的距离。从表面上看只是节省很多运输的劳动力，而實質上还減少作業过程中的窩工損失。已往由於1公里或者1公里以上卸一次料，小車推运距离在1.2~1.5公里，遇到上坡推車困难，材料运不上去，現場經常停工待料。而且因为运输距离远，小車数量多，50~60部小車来来往往，影响接續釘道等各个工序。拿釘道來說，同样是1盤錘，如果不受小車干扰，工效可以提高一倍。根据第一工程局的經驗，推行流水作業法，現場只需要6部小車。因此，貫徹推行人工鋪軌流水作業法，可以进一步挖掘潛力。

2. 在人工鋪軌的基础上，推广鉄道兵的並列拉軌法，以加快拉軌的速度，帶動其他各个工序。过去，我們顧慮太多，怕因此發生工伤事故，这是不对的。当然，推行一項新的操作方法，要有充分准备，要做好思想動員工作，要有相应的安全技术操作規程，並給予工人以应有的技术指导。

3. 在可能的範圍內，利用可能利用的運輸工具及勞動力，在鋪軌到達前預散枕木，是加速鋪軌進度，減少窩工和降低鋪軌工程成本的有效方法，應予推廣。

4. 加強工作中的計劃性與機動性，消滅加班加點，逐步解決現場工人搬家的交通工具。改善居住條件，使職工的學習能正常的開展起來，鞏固下去，進一步提高職工的政治思想水平和業務技術能力。

三、機械鋪軌

建成鐵路開始鋪軌以後，為了緊縮鋪軌勞動力，減輕工人的勞動強度，使鋪軌工作逐步走上機械化的道路，即計劃採用機械鋪軌。但當時因缺乏經驗，機械設備又少，加上受到保守思想的阻撓障礙，一時未能實現。後來經過多次的布置督促，才開始認真的研究，着手籌備。一方面洽租重慶局臨時機廠的5噸軌行吊車，作為現場鋪設軌節的動力，一方面由機械科組織力量，設計裝載軌節平車上的滑輪，交機械修配廠製造，並由釘道架橋工程隊在中壩車站設置軌節拼裝基地。1954年3月16日開始在168公里188公尺處採用機械向北鋪軌，每日完成800公尺。架設166公里910公尺處5孔16公尺洞溝中橋時，鋪設軌節的軌行吊車停在橋頭岔綫里因被擠掉道，碰壞汽缸，因而臨時改用人工鋪軌。俟吊車修復後於189公里500公尺起，恢復機械鋪軌，每日進度由800公尺提高到1000公尺。6月中旬以後，鋪軌進入山區，石質路塹和隧道日漸增多，吊車鋪設軌節要轉動180度，因扒桿長，在石質路塹內操作困難，在隧道內不僅不能轉動，而且高度又超過隧道的淨空，工效大大降低。加以當時綫路上因雨坍方的情況相當嚴重，鋪軌進度落后很多，如繼續採用機械鋪軌，年度計劃任務很難完成，不得不忍痛放棄機械鋪軌。故自214公里以後，仍用人工鋪軌。總計使用機械期內，雖未起到很大作用，但經過實際摸索，機械鋪軌的優越性及其關鍵問題，有一定的認識，給今後推行機械鋪軌，打下了基礎。

（一）機械設備情況

1. 用5噸蒸汽軌行吊車（如圖3）將扒桿中間加長改彎，使能從滑輪平車上起吊10層的軌節，擔任現場軌節鋪設工作。
2. 裝置30噸和40噸滑輪平車24輛運送軌節（實際只裝好19輛）。

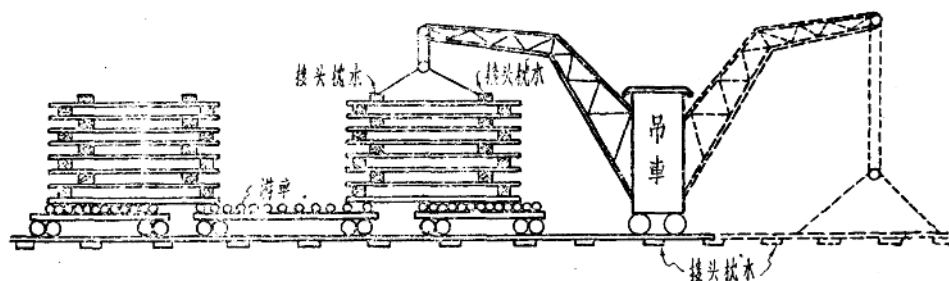


圖3 鋪設軌節示意圖

- 說明：
1. 實綫圖表示起吊軌節情形；
 2. 虛綫圖表示吊車將軌節吊起後旋轉180°落于鋪軌位置；
 3. 接頭枕木在軌節未落地前先抬放於適當位置，以使軌節放落於上並放上間隙片；
 4. 巴桿放下軌節轉回時即宜裝魚尾鋸及螺栓，然後釘接頭枕木上的道釘，此項工作在巴桿轉回吊起第二軌節來時即可完成；
 5. 巴桿轉回吊起第二個軌節並將其落地為止，平均必須保持五分鐘始可完成每天一公里的鋪軌任務；
 6. 鋪完6輛鋪軌車後，即將卸空平車拉回軌節拼裝基地裝第二次用料。

3. 用 8 吨履带式爬行吊车 1 部，在拼装基地担任轨节装车。
4. 用轨道汽车 1 列，在拼装基地内配合运送钢轨、配件和枕木。
5. 用 5 吨手摇绞车 1 部固定在平车上，在现场转移轨节。
6. 固定机车 1 台推送轨节到现场，并兼做转移轨节工作。

(二) 劳动力组织

机械铺轨的工作分成两部份，一是在基地拼装轨节，一是在现场铺设轨节。在试办期间，拼装轨节一切工作还是依靠人力，没有根据具体情况，对每一个工序及时的采用机械，所以在劳动力的配备上比人工铺轨并无显著的减少。当时担任铺轨工作的是一个中队，下设三个分队及一个直属机械工班，一分队 93 人担任铺设轨节，二分队 78 人在基地担任拼装轨节及轨节装车，三分队 87 人在基地担任散枕、排枕、钢轨装小车、拉轨及散佈配件，机械工班 10 人全是司机。共计 268 人（见附表 2）。

(三) 工作程序与操作方法

1. 拼装基地作业

1) 配料：首先根据拼装基地的情况，确定轨节编排堆存的次序，再按作业计划工作量，照技术文件编成配料单，将曲线半径，每个轨节所需枕木根数种类，短轨排列次序及轨料装车顺序等，一併写明；枕木不可事先钻孔，以免增加编排的麻烦。

2) 装运轨料：根据配料单，从存料处将料清出装车，运到轨节拼装地点，在装卸运输中並須注意校对工作。对于长短轨的排列，枕木的种类及根数，不能弄错。

3) 铺钉轨节：根据轨节编排堆存的次序，将来料依照配料单，先散佈枕木，然后用人工铺轨的拉铁方法，将钢轨拉放在排好的枕木上。每对钢轨组成一个轨节。铺第 2、3、4 层时，枕木散佈于已钉好的轨节上，再将钢轨提放枕木上。我们只铺 4 层，因再高轨料不易铺散，钉道钉也不方便。每一轨节用 2 盘锤，钉完一个轨节，转到另一个轨节。散佈枕木钢轨，与钉轨节的两个工序彼此轮流作业。

4) 轨节装车：用 8 吨爬行吊车装车，12.5 公尺长的轨节每车装 8 个，10 公尺长的装 10 个。为使轨节在滑轮车上易于移动，最下一层轨节应反装，即轨顶向下与滑轮接触，第二层正装，並將枕木放置於第一层轨节的枕木間隙間，以減低高度，其余 3~8 层或 10 层均为正装。装车时，车下 4 人掛轨节，车上 4 人落轨节，並撥正，1 人指揮吊车操作。为保证运途中的安全，轨节应用鋼絲繩封固。

2. 现场铺设作业

1) 划灰线：与人工铺轨同。

2) 吊铺轨节：吊车先将车上的轨节吊起，再旋轉 180 度，将轨节放置线路上（见图 3）后端，与已铺设的轨道相接，车上掛轨节及车下落轨节都是 4 人，另以 1 人指揮吊车。

3) 上鱼尾钣：轨节落到路基后，每边以 2 人上鱼尾钣，为了縮短时间，每边仅上两个螺栓，並由上鱼尾钣的人放取間隙片以保证轨缝。在吊车铺过 50~100 公尺后，再进行补足螺栓並予以紧定。

4) 接头钉道：在轨节接头处，每端有一根枕木，必須將鱼尾钣接好后才能钉道钉，故在拼装基地不钉。每个轨节另附枕木 2 根，在铺设时将鱼尾钣接好后，即將接头枕木钉上道钉。

5) 前移軌节: 当第一車軌节鋪完后, 后面車上的軌节均須逐一移到第一个車上始能繼續鋪設。列車前半部的軌节, 通常均用手搖絞車絞动前移; 列車后半部的軌节用手搖絞車移动速度慢, 供应不上吊車鋪設的需要, 經採用機車拖拉(註2), 縮短軌节移动時間, 始能配合吊車需要(如圖4)。全列車軌节鋪完后, 機車將空車送回鄰近車站, 运来另一車軌节繼續鋪設。

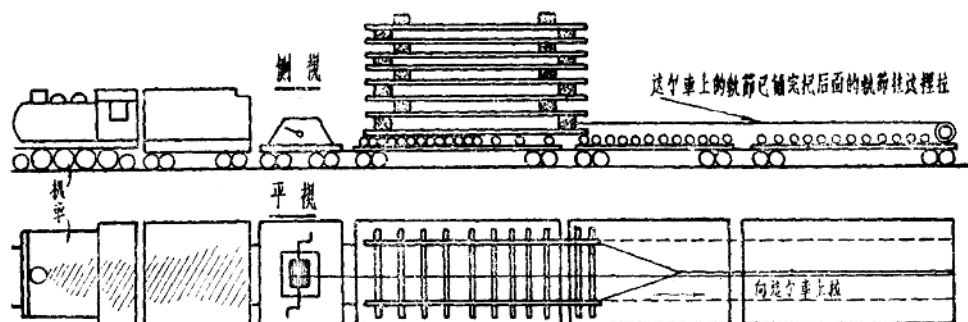


圖4 機車拖拉軌节示意图

- 說明: 1. 裝絞車的平車放在滑輪平車最后面;
2. 最前面滑輪平車上的軌节用完必須將后面的軌节八个一齐向前轉移, 用絞車拉;
3. 每平車裝有滑輪12对, 滑輪系槽形(圖), 其槽寬除兩端兩对为20公分外, 中間八对为10公分;
4. 軌节在滑輪平車上轉移, 每轉一个車必須保持在10分鐘內完成。

(四) 机械鋪軌的优点

1. 把人工鋪軌中的扛枕木、鋼軌裝小車、拉鉄釘道及推运材料等繁重的工作可逐步的採用机械来代替, 大大的減輕了工人的劳动强度, 保证了工人的身体健康。
2. 把極其流动的野外工作大部份改成固定性的場內作業, 出工率可以提高, 工人物質文化生活能够得到改善。
3. 因为是場內作業, 而且是逐步的过渡到全部机械化, 可以提高劳动生产率, 保证質量, 並能避免材料的散失。
4. 工人大量的減少, 行政管理費也相应的減少, 因而降低工程成本。

(五) 試办期間存在的問題

1. 鋪軌的速度太慢。採用机械鋪軌以来, 每日工作10小时, 平均实績尚停留在1公里之內。由於軌节从后面滑輪車向前移动太慢, 每日約有40%的时间是用在拖拉軌节, 如在曲線上費的时间更多, 要將最后一組(第10組)軌节拖到最前头車上要3小时。考其原因有以下各点:

- 1) 滑輪在拖拉时並不轉动, 而是軌节在上面滑动, 因之阻力大, 拖拉緩慢。造成滑輪不轉动的原因是設計和加工上發生了重重的錯誤。
- 2) 滑輪軸太短, 拖拉軌节时鋼軌与护板摩擦, 因之卡住, 滑輪不轉, 在曲線上尤其严重。当軌节跨越滑輪时, 不能自行对准第二輛滑輪車之滑輪(如圖5)。在曲線上必須由工人用撬棍撥正, 費时更多, 且不敢將拖拉速度加大。在300公尺半徑的曲線上还要退

註2: 軌束移动, 在后来第一工程局的机械鋪軌中, 採用了機車頂進法, 比較機車拖拉法既安全又快, 是一个先进的方法。

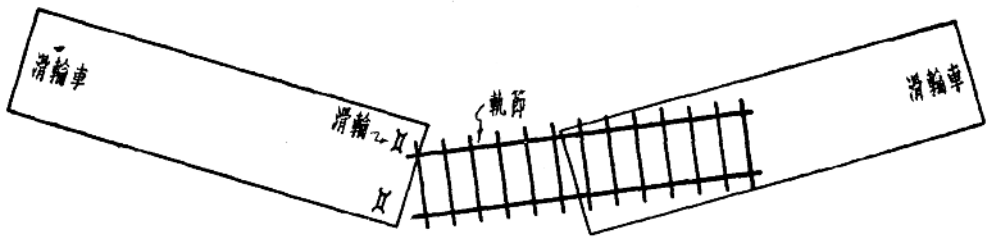


圖5 軌節彎道時不能對正

到直線上再行拖拉，更延長作業時間。

3) 吊車吊軌節，因須旋轉 180° ，所需時間較多，本身牽引力小，只能牽引軌節車3輛，因之必須機車推運軌節，吊車不能連續不斷的工作。

2. 在5公尺以上的路塹及隧道內，吊車軌節不能旋轉 180° 故不能鋪設。當時解決的辦法有下列兩種：1) 吊車退到填方或半挖半填地點吊起軌節，旋轉 180° 後，吊起至鋪設地段鋪設；2) 用人工鋪軌通過，再使用機械。

3. 每組第一層軌節需要反裝，鋪設時要翻過來，道釘容易鬆動，影響工程質量。

4. 軌節鋪設接头，常常超出對接的容許限度。

5. 曲線上的軌節，均照直線軌節組合的（除內外軌差及超寬而外），鋪設後再用撥軌的辦法，使與綫路中心綫一致，撥動之後，影響軌距及軌縫質量。

(六) 改 進 意 見

1. 拼裝基地不宜過於流動，最好150公里遷移一次。原則上應當利用車站，最好是選用煤水站或其他較大的車站，但必須要有適當的股道和存料地點，並且要考慮基地內場內運輸及其他作業和車站作業不要發生干擾，以免互相影響，造成損失。過去我們對於基地設計佈置的重要性認識不足，嚴重的存在着臨時觀點，以為一兩個月要搬家，湊合一下就算了，結果損失很大。如中壩車站的拼裝基地，軌節拼裝基地在站綫的左面，軌料卸存放在站綫的右面（如圖6），站綫如停留着車或閉塞時，軌料就無法運送到軌節拼裝股道，很不方便。基地且不夠寬，所以軌節就要斜放（如圖7），萬一軌節的次序放錯了，裝車時就發生困難。

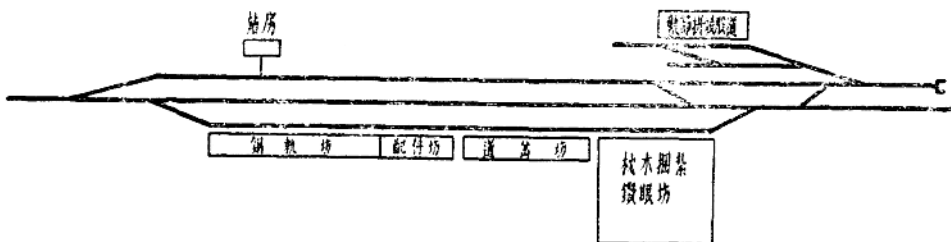


圖6 中壩車站軌節拼裝基地佈置示意圖

2. 基地內拼裝軌節的各個工序，如軌料裝卸運輸，枕木鑽孔，鋸軌鑽孔及釘道，都應當根據現實可能的條件，採用機械化。

3. 建立基地配料人員每日與現場聯繫制度，根據現場彙報接头錯開的尺寸，逐根計算，務使不超過規定。

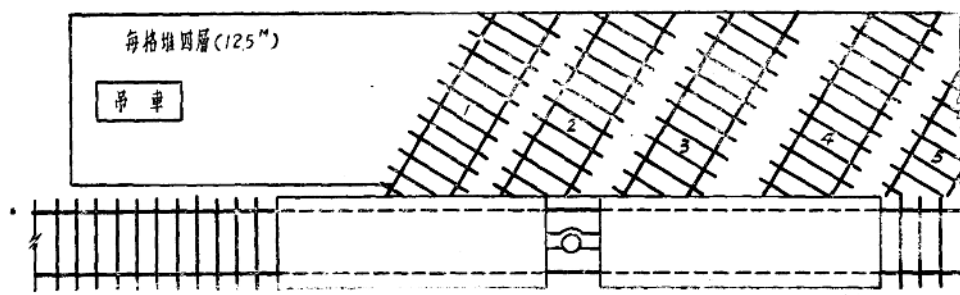


圖7 中興車站軌節裝車佈置示意圖

4. 研究改进吊軌节千斤的拴法，翻軌节的方法，以保证軌节質量。
5. 購置1部普拉托夫式鋪軌机。如目前尚不可能，則自制1部鋪軌机，以花錢不多而能在9小時內完成2公里鋪軌任务为原则。它本身要有动力，可以牽引3个以上的軌节車，鋪設軌节不須轉动，能在隧道和深塹內鋪設軌节。
6. 改善原有的滑輪裝置，或利用原有滑輪的部份材料制造新滑輪。
7. 为了少用滑輪平車，当鋪軌現場到軌节拼裝基地的距离超过30公里，即应設立軌束換裝站，它的目的是使用一个軌节拼裝基地可以供应長距离的鋪軌。把基地到換裝站中間的軌束運輸用普通平車，換裝站到現場中間的軌束運輸用滑輪平車，鋪軌前进到一定的距离，換裝站可以向前搬。換裝站应当設立在有3股道的車站上，要有一个20吨的軌行吊車。

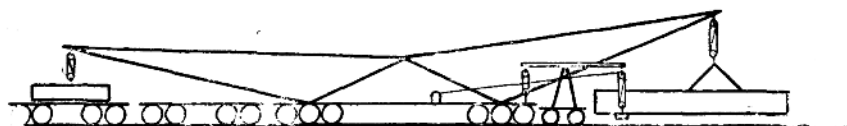
四、架 桥

在成黃段架設407座桥梁中，除7座有一部份鋼梁外（計涪江大桥2孔44公尺穿式鋼桁梁，白水河大桥3孔44公尺穿式鋼桁梁，安樂河大桥6孔24公尺上承鋼鈑梁，嘉陵江一号及明水壩大桥各6孔32公尺上承鋼鈑梁，嘉陵江二号及白水河大桥各3孔32公尺上承鋼鈑梁），均屬16公尺以下的厂制鉛梁。架桥方法均系採用架桥机架設。

（一）關於20吨輔助架桥机

1953年4月，成黃段开始鋪軌架桥时，由於部撥65吨架桥机不能及时供应，我局即決定參照部頒20吨輔助架桥机設計圖，試制輔助架桥机与原有40吨双臂式架桥机联合使用，架設15.8公尺（每片重約60吨）厂制鉛梁。在試吊期間，發覺原設計有缺点，經過工人与工程师的协作，做了必要的修改，結果甚为成功。在1953年完成成都中壩間178孔鉛梁的架設任务，是成綿段提前通車和超額完成年度任务的关键。

65吨架桥机于1954年8月运到成都，但是由於出厂时沒有安裝掣动裝置，临时裝配，延至10月架設276公里615公尺处清江大桥才开始使用，輔助架桥机几乎解决了我局兩年的架桥問題，起到了一定的作用。根据我們的体验，輔助架桥机的設計是解决机械設備不足的一个措施，但它本身还存在着缺点，主要缺点有以下兩方面：1) 巴桿的高度受到限制，不能直接从平車吊梁，梁到工地要經過卸車落低之后，架桥机才能开始吊梁架設。針對着鉛梁卸車落低困难的情况，我們研究出利用架桥机卸車落低的有效办法（如圖8）。但始終因工序多、費時間，工效提不高，架梁速度最后还停留在每孔4小時的水平上。2) 輔助

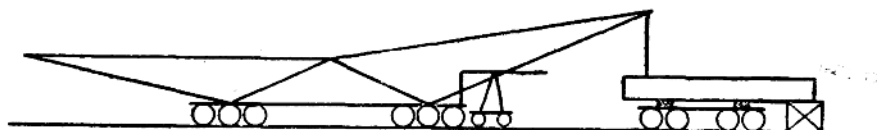


40^T 架橋機及輔助架橋機吊梁圖

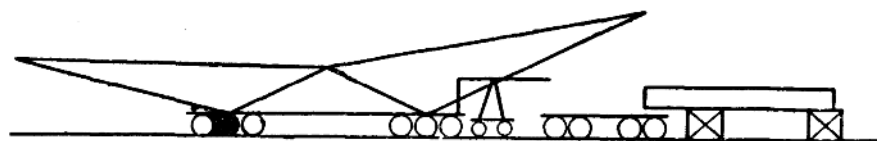


(甲) 50^T 平車單裝

1. 裝梁平車自橋頭岔線用人力推至道岔前



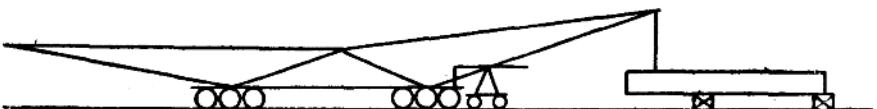
2. 平車前丁字梁伸出部份搭枕木梁頂着架橋機上前起吊丁字梁後掛勾



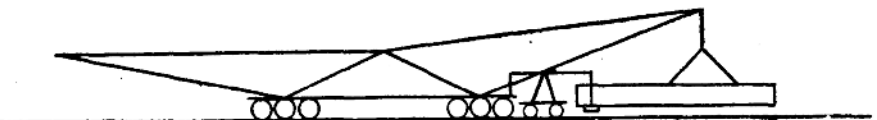
3. 平車退出一半再在丁字梁下搭枕木梁架橋機將丁字梁卸于枕木梁上



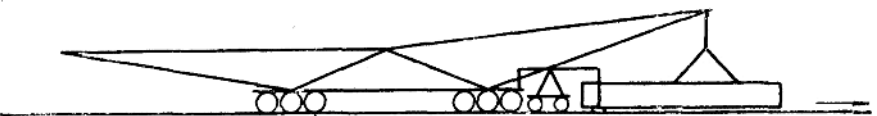
4. 架橋機後退至道岔後平車推入橋頭岔線內



5. 架橋機上前再吊丁字梁後掛勾將後枕木梁降低兩層使丁字梁低于輔助架橋機以便起吊



6. 架橋機再前進至起吊位置生好架橋機及輔助架橋機千斤同時起吊將梁吊起拆去枕木梁



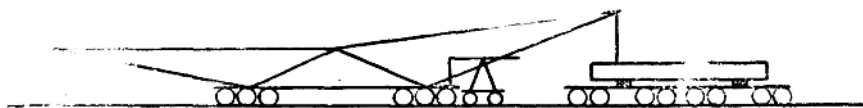
7. 將丁字梁落低距軌頂3公寸前後水平開始前進架橋

圖8 (甲) 鉗梁利用架橋機卸車落低示意圖

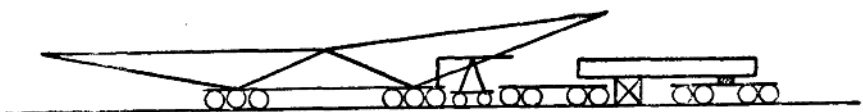


(乙) 两个40T平车跨装

1. 装梁平车自桥头岔线用人力推至道岔前



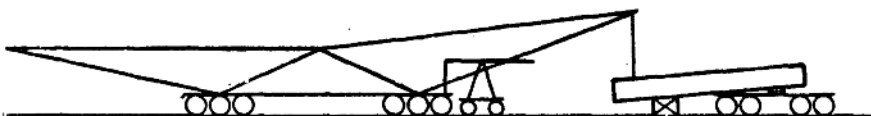
2. 架桥机上前起吊丁字梁后撤勾后平车卸去载重



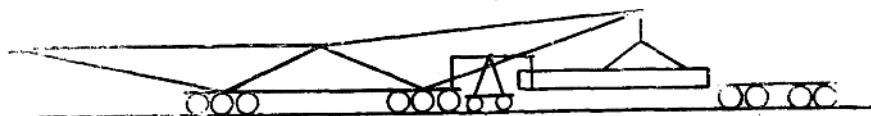
3. 后平车退出一半在丁字梁下搭枕木梁丁字梁后部落枕木梁上



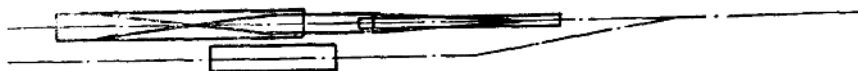
4. 架桥机后撤后平车推入桥头岔线



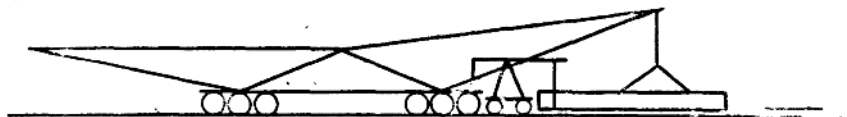
5. 架桥机上前再吊丁字梁后撤勾将枕木梁落低两層使丁字梁抵于辅助架桥机扒杆以便起吊



6. 架桥机再前进至起吊位置架桥机及辅助架桥机同时起吊梁吊起平车向前推出架桥机梁落低并保持水平



7. 架桥机吊梁后退过道岔前平车推入桥头岔线



8. 架桥机前进照前

图8(乙) 架梁利用架桥机卸车落低示意图

架桥机台車的前輪，距軌道末端仅有50~60公分，雨天在大下坡道架桥，如果機車的掣勁不靈活，或者車長显示信号稍不正确，很容易發生輔助架桥机顛复危險。

(二) 用55吨架桥机架梁的概况

1. 桥头的佈置設計

設計的基本原則，是根据当地的实际情况，以好、省、快、安全的方針来进行。在桥头附近地势平坦不受隧道控制的有利条件下，为了縮短架桥時間，及早完成鋪軌任务，提前开放工程列車，宜在桥头附近選擇适当地点，开辟路基，鋪設临时桥头岔綫。如果桥头地势狭窄陡峻，开辟岔綫土石方很大，或者因受隧道控制桥头不能鋪岔綫，应当利用地形开辟移梁坪，用『卸車移梁法』架桥。有时出了隧道口就是桥台，連移梁坪也沒法做，那就採取『卸車落低隧道口起吊的架設方法』。在后面两种情况，要設法在适当的地方（隧道南口以南）佈置一个岔綫，以便在架桥的过程中存梁、空車和架桥机。因桥头岔綫是临时工程設計，应力求节约，並採取以下措施：

1) 正綫岔綫都是直綫，或者正綫虽是曲綫，但在曲綫內側出岔綫，則正綫軌心到岔綫軌心間距用3.6公尺。

2) 正綫是曲綫，曲綫外側出岔如曲綫半徑在400公尺以下，正綫軌心到岔綫軌心間距用4.5公尺，曲綫半徑在450公尺以上者用4.0公尺。

3) 岔綫如是挖方，或者虽是填方但中心高度在3公尺以下者，岔綫外側路基的宽度可仅超出枕木头0.5公尺；中心高超过3公尺者，外側路基宽度可仅超出枕木头0.75公尺。

4) 岔綫長度，应視桥的孔数及每日架桥速度决定。一般的按1天架8片計劃，但是实际上不需要把8片梁都摆在岔綫里，而可以採取岔綫里存5片，機車帶着3片梁架桥的办法来縮短岔綫，那就是把3片梁的重車(6輛平車)掛在架桥机和機車之間，俟岔綫里的梁架完了，再倒进岔綫繼續架設。重車也不能帶的太多，因太多司機操作有困难，容易造成事故。中小桥岔綫長度可比照决定。

5) 岔綫应正出，出岔地点应在南台200~500公尺以內，愈近愈好，远了不仅要多作加固整道試運轉的工作，架桥机作業行程長，費時間，吊梁行程远，不安全(如圖9)。

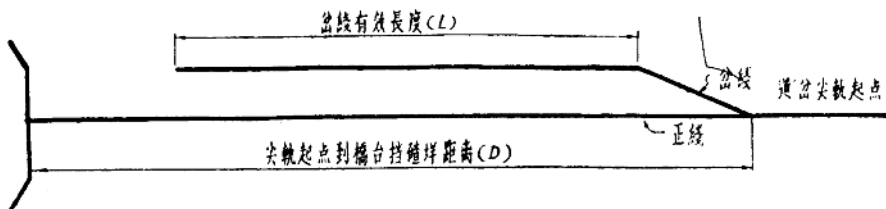


圖9 桥头岔綫佈置示意图

- 說明：1. 4孔及4孔以上的大桥，岔綫有效長度按存放5片計算 $L=2 \times 5 \times 12.5$ (每片梁按用2个12.5長的平車踏裝) = 125公尺，道岔尖軌起點到橋台擋牆最小距離 D = 架桥机長 + 機車煤水車長 + 平衡重車長 - 1/2梁長 + 3片梁的車長 + 1个平車的長 + 尖軌起點到警冲标的距離 = $63 + 22 + 5 - 8 + 12.5 \times 6 + 12.5 + 55.5 = 225$ 公尺；
2. 3孔中桥岔綫有效長度可按存3片或1片計算，如存3片則 $L=6 \times 12.5=75$ 公尺， $D=225$ 公尺；如存1片則 $L=8 \times 12.5=100$ 公尺， $D=200$ 公尺；
3. 双孔及單孔桥岔綫有效長度可按存2片計算， $L=4 \times 12.5=50$ 公尺，双孔 $D=200$ 公尺，單孔 $D=150$ 公尺。

2. 架桥的机具配备

- 1) 65吨架桥机 1 台, 包括必要的配件如钩盒平衡重等 (我局65吨架桥机上原有的7.5吨手搖絞車 4 部, 因軸瓦質量太差, 不合用, 經改以 4 部15吨手搖絞車代替)。
- 2) 一五型機車 1 台, 必要时掛水槽車。
- 3) 50吨油压千斤頂 4 部 (落梁及桥台墩上移梁用)。
- 4) 15吨起道机 4 部 (桥台桥墩上移梁用, 架桥机上移平衡重用)。
- 5) 3~5吨鍊条滑車 2 个 (桥台桥墩上校正桥梁位置用, 架桥机上移平衡重用)。
- 6) 5 公分見方 450 公分長中炭鋼棍 4 根, 为了工作方便, 每根由兩节 225 公分的方鋼用小鉄板及螺栓拼接而成 (方鋼系落梁工具之一, 見圖10)。

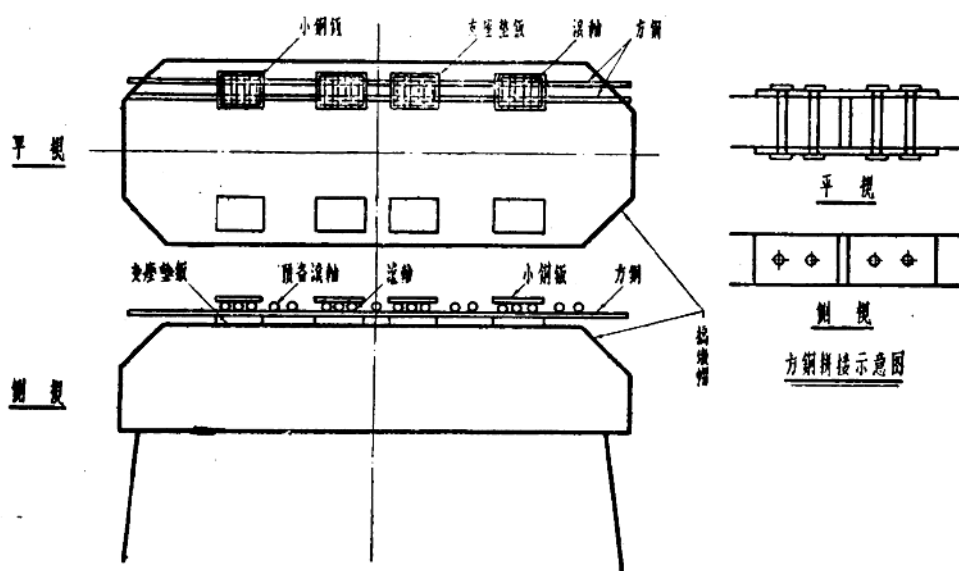


圖10 方鋼落梁橋墩佈置示意圖

- 7) 5 公分直徑40公分長圓鋼滾軸24个 (落梁工具之一, 及移平衡重用, 見圖10)。
- 8) 30公分見方 1 公分厚鋼板 4 塊 (落梁工具之一, 見圖10)。
- 9) 2~3公尺短鋼軌 4 根 (移平衡重用)。
- 10) 125 公厘雙輪鉄滑車 (帶鉤) 8 个 (升吊梁千斤及移平衡重的輔助工具)。
- 11) 撬棍 4 根。
- 12) 止輪器 2 个。

在可能的条件下, 应配备下列兩項工具:

13) 30吨特种小平車 2 部 (高約5~6公分), 在遇到桥头岔綫沒有的时候, 則可以在較远的車站或别的桥头岔綫上, 將梁由大平車上移裝上特种小平車, 推到桥头, 架桥机跟着前来架梁。特种小平車在梁吊起后即抬放路边, 並不妨碍架梁。这节省了在桥头卸梁落低的时间, 加快架桥进度。

- 14) 50吨自动式螺旋千斤頂 4 部, 有了这项工具, 可以縮短卸車落低時間。

3. 劳动力的組織