

1333

公路桥涵建筑

论文集

黄润韶 王乃仁 译
鍾克傳 周志梁
王乃仁 校



人民交通出版社

本書是苏联在1955年3月召开第4次先进生产者會議后，为了广泛地交流先进的生产經驗而編写的。本書介紹了苏联在修筑装配式公路桥涵方面的新成就，其中包括桥涵的制造与安裝方面的經驗与新式工具和设备的使用經驗以及利用廢料的經驗。

本書的序言及第Ⅰ篇由黃潤韶譯校，第Ⅱ篇由王乃仁譯出，其余各篇由鍾克傳与周志梁二人譯出，由王乃仁校。

統一書号：15044•1138-庚

公路桥涵經驗交流文集

ОБМЕН ТЕХНИЧЕСКИМ ОПЫТОМ
ДОРОЖНЫХ ХОЗЯЙСТВ
СТРОИТЕЛЬСТВО ТРУБ
И МОСТОВ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ
ДОРОГАХ
АВТОТРАНСИЗДАТ
МОСКВА-1956

本書根据苏联汽車运输与公路部出版社1956年莫斯科俄文版本譯出

黃潤韶等譯 王乃仁校

人民交通出版社出版

(北京安定門外和平里)

新华書店发行

公私合营慈成印刷工厂印刷

1957年10月北京第一版 1957年10月北京第一次印刷

开本：787×1092 1/32 印張：1 1/8張

全書：39,000字 印数：1—1200册

定價：(10) 0.24元

(北京市書刊出版業營業許可証出字第〇〇六号)

目 录

序 言

鋼筋混凝土結構的預制

I、在露天預制場上預制鋼筋混凝土管节的合理經驗·····	4
II、改进制造鋼筋混凝土構件基地工作的合理化建議·····	8
III、制造裝配式桥梁上部構造的鋼筋混凝土梁用的鋼模板·····	13
IV、制造鋼筋混凝土立柱用的鋼模板·····	18
V、制造預应力鋼筋混凝土梁不用鋼絲束鉄皮管的合理化建議·····	21
VI、用 100 吨液压千斤頂代替張拉預应力鋼筋混凝土梁鋼絲束的 油泵·····	23

裝配式桥梁的安裝

VII、中小型裝配式鋼筋混凝土桥梁上部構造的安裝·····	24
VIII、用兩種吊車共同安裝寬行車部分的裝配式跨路桥上部構造·····	28
IX、不用模板建筑双柱式桥墩·····	33
X、用快速流水作业法进行某一大桥行車部分的大修·····	40
XI、鋼筋混凝土樁的樁帽·····	45
XII、安裝桥梁鋼結構时校直弯曲組件用的設備·····	47
XIII、打樁架上加裝悬吊鏈梯以使用 БП-1 型振動沉樁机打樁·····	49

序 言

在苏联，公路和人工构造物的建筑规模一年比一年大，数量也一年比一年多。

与不久以前比起来，对道路结构的要求与对复杂而耐久的工程构造物的要求一样，已起了根本的变化，而建筑施工的方法也起了变化。

在筑路工程的施工组织中，现在推行了以流水快速施工原则和施工过程机械化为基础的最先进的操作方法。

整体式构造物几乎全部被装配式人工构造物所代替。预应力钢筋混凝土构造物获得了广泛的应用。预应力钢筋混凝土是一种效率最高的材料，而且他本身还蕴藏着进一步改善结构的巨大可能性。

按照新的方式解决了在基地上预制装配构件的任务，以提高制品的质量和生产的速度，大大地减少稀有材料的消耗，并降低产品的成本。

装配式桥涵的安装技术跨进了新的阶段。

广泛采用了不需在吊车下搭设脚手架的安装方法，这样可以在任何一个季节中在河上进行安装工作而不会缩狭河槽。

本国工业部门生产的高效能起重机械以及建筑工人们自己制造和运用的创造性的新型吊车也促进了掌握新的桥梁安装方法。

在执行党和政府关于建筑工业化的指示的斗争中，先进生产者——工人、工长、工程师们——起着决定性的作用。他们非常熟悉自己的业务，每天都在改进结构和施工的方法，打破陈旧和落后的生产定额，并把真正的建筑技艺带到他们的工作中来。

在我们的筑路组织中，建立了定期召开社会主义竞赛先进工作者会议的固定传统，在会上总结各个筑路施工部门中优秀生产者和合理化建议者的经验，并规定进一步采用新的工作法的途径。

由于1955年3月間所召开的第4次先进工作者會議的工作結果，我社准备发行若干單行文集，用以交流道路、人工構造物和民用構造物的修建以及道路桥梁設備的修理和使用方面的先进經驗。

在本文集中將介紹若干在施工中获得广泛采用的桥涵建筑方面的宝贵的建議。

下列各工程师参加了選擇資料、編輯和校閱文件的工作：B.M. 摩奇列維奇、C.B. 郭諾伐洛夫、И. А. 哈贊、A. C. 別柳諾夫、Б. П. 叶列緬柯、П. З. 盧基揚欽柯和B. A. 扎巴也夫。

斯大林獎金获得者

Д. А. 魯沙柯夫

鋼筋混凝土結構的預制

I、在露天預制場上預制鋼筋混凝土

管节的合理經驗

預制鋼筋混凝土管节，洞口和其他裝配構件的露天預制場布置在礫石料場內，并以这类制品集中供应公路人工構造物的各工地。場內鋪有鐵路專用綫，由此运入水泥并运出成品。

图 1 和图 2 說明場內主要車間和建筑物的布置。夏天則在夏季場基上制造構件，不用蒸汽養生。

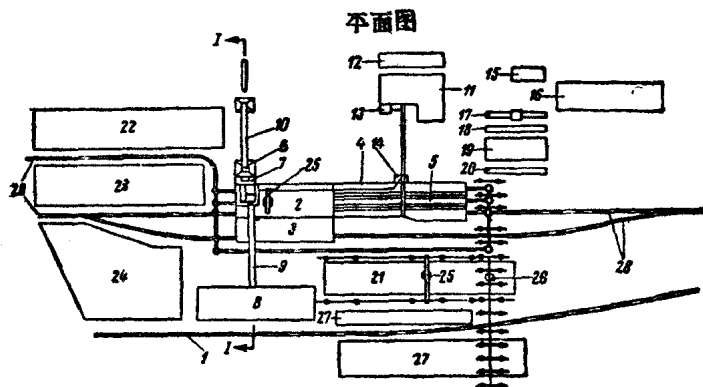


圖 1 鋼筋混凝土結構預制場平面圖：

- 1—标准軌鐵路專用綫； 2—混凝土工厂； 3—裝配車間； 4—蒸汽養生室； 5—冷却室（降溫室）； 6—砂石料斗； 7—礦井升降機； 8—水泥倉庫； 9—环鏈輸送機； 10—皮帶輸送機； 11—蒸汽鍋爐間和發電間； 12—燃料倉庫； 13—水箱； 14—蒸汽分配室； 15—鋼筋倉庫； 16—模板和鋼筋加工車間； 17—接触电焊机； 18—已加工的鋼筋倉庫； 19—骨架焊接車間； 20—骨架倉庫； 21—場基； 25—梁式吊車； 26—电动行車； 27—成品倉庫； 28—窄軌鐵路

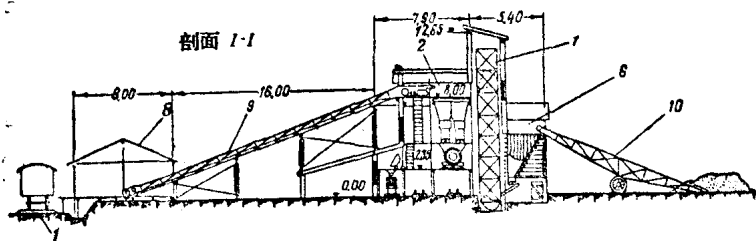


圖 2 預制場上混凝土控制站的示意圖

在这个預制場上採用了許多建議，這些建議使得該場提高了勞動生產率。

場上制訂並運用了大小管節同時進行蒸汽養生的方法（工程師克魯契寧所建議）。這一建議的實質如下。

平常製品在蒸汽室中養生時，每一小平車上只裝一個鋼筋混凝土圓涵管節。

為了提高蒸汽養生室的生產率和降低製品的成本，克魯契寧同志建議在每一小平車上放二個管節，一個小直徑管節放在另一個大直徑管節以內。另外按照工程師斯吉巴諾夫和克魯契寧的建議，將輸送製品進入蒸汽室的小平車改制得短些。

在小平車未經改短前，蒸汽室內僅能容納 7 輛，而改短後則可容納 10 輛。

這樣，如原來在一個蒸汽室中同時可對 7 個管節進行蒸汽養生的話，則在採用了上述二項建議後，在一個蒸汽室中同時可對 20 個管節進行蒸汽養生，因此蒸汽室的生產率增加了一倍以上。

管節的製造和蒸汽養生採用下述操作方法。

管節是在混凝土工廠的造型間中製造的，里面鋪設三條窄軌鐵路，適應三個蒸汽養生室。大直徑管節直接在放在小平車上的震動模中澆制。小直徑管節（ $d=0.5$ 公尺）是用震動模放在 30 公分直徑的圓形底盤上澆制的，底盤用木板做成，裝有供搬移用的附件，放在窄軌鐵路與窄軌鐵路之間（圖 3）。

大直徑管节在拆去震動模后留置在小平車上。小直徑管节在底盤上澆好后，仅將其震動模上的外壳拆去，而在其內壳上裝置橫梁，用四根拉条將橫梁與底板連在一起。

有了这样的附加裝置（圖4）就可能用电动行車將新澆制的小直徑

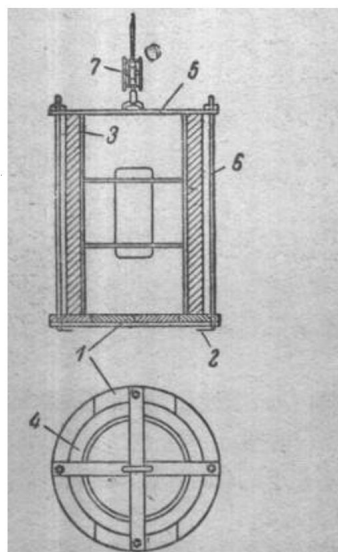


圖3 可供搬移新澆管節用的底盤：

1—底盤；2—吊環；3—震動模的內壳；4—鋼筋混凝土管節；5—橫梁；6—拉条；7—电动行車上的滑車輪

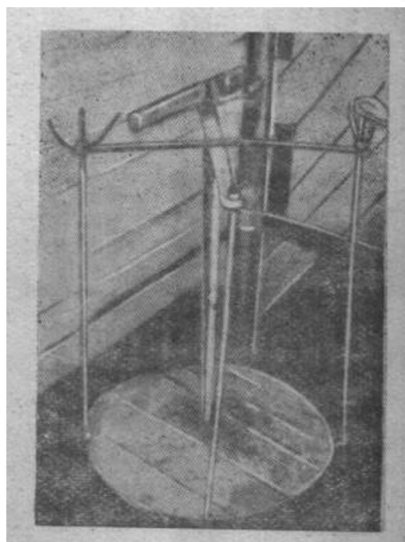


圖4 用以搬移新澆管節的附加裝置

管节吊起后放进大直徑管节的里面去。

俟小管节放好在小平車上后，將橫梁連拉条一起拆除，并取出震動模的內壳（圖5）。

小平車帶着已裝在上面的二个管节从澆制地点推开（圖6），另將空的小平車推到騰出的位置上。

底盤（見圖3）是一个80公分直徑的圓盤，用二层25公厘厚的木板

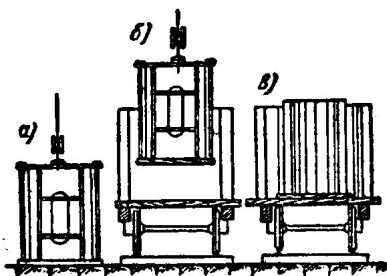


圖 5 將小直徑管節裝入大直徑管節：
a— $d=0.5$ 公尺的管節，準備裝入 $d=1.0$ 公尺的管節；
b— $d=0.5$ 公尺的管節正在裝入 $d=1.0$ 公尺的管節；
c—兩種管節都已安放在小平車上



圖 6 小平車和準備送去作蒸汽养生的二个管節

做成。在底盤的四个缺口內各有一个环，拉条下端做成平鈎套入环內。

横梁用二根 50×5 公厘的扁鉄做成，互相垂直，并在交岔点焊接。横梁中間裝有一环，用以拴繩。扁鉄兩端各穿一个18公厘直徑的孔，拉条上端即穿入这些孔內。

拉条下端做成平鈎，上端开成螺絲牙，以备上螺帽——这种螺帽俗称元宝螺帽。

这种起吊裝置的裝卸步驟不必在此詳加說明。

用上述方法可以同时作蒸汽养生的管节不仅是二个，还可以是三个，这些管节都放在同一小平車上（ $d=1.5, 1.0, 0.5$ 公尺）。

上述方法使蒸汽室的生产能力被更有效地利用，因而可以大大降低蒸汽室每平方公尺面积上所制成的产品的成本。

例如在所述澆制場上，在所有三个蒸汽室中，都节省了管节的养生費用。按照旧的操作方法作管节蒸汽养生时，在一个蒸汽室中要耗用二个蒸汽鍋爐台班，其費用为285个盧布，成品产量为10个管节。按照新的操作方法，在同样的蒸汽养生成本下，成品产量增加一倍。在三个蒸汽

室的工作中可节约六个蒸汽鍋爐台班，其台班費用共值855个盧布。

在夏季場基上不用蒸汽養生澆制管节时，为要增加成品产量，也采用了若干合理化建議。原来电动自行车是裝在笨重的木龙门吊車上的，現在以輕型結構的梁式吊車来代替龙门吊車。这种輕型梁式吊車在移动时不需花很多力气。

根据班長阿巴索夫的建議，澆制 $d=0.5$ 公尺的管节时尽量利用了工地現存的原来作为預制 $d=1.5$ 公尺管节用的36块木鑽板作为底盤。

按照阿巴索夫的建議，規定在每块底盤鑽板上放二个 $d=0.5$ 公尺的管节。

因为不能在一块底盤上同时澆制二个管节，采取了如下的混凝土澆筑組織。一个管节直接在木底盤上澆制，第二个管节則在近旁的鑽板上澆好后，再用电动车連同震動模一起搬移到澆制第一个管节的底盤上。为了避免在搬移新澆制好的管节时混凝土掉下來起見，在震動模下面墊以油毛毡或紙（牛皮紙袋）襯墊。

在夏季澆制場基上，一个十人工班在一个班次內可澆制30~35个管节。

II、改进制造鋼筋混凝土構件基地 工作的合理化建議

在一个以流水循环作业方式制造鋼筋混凝土構件的基地中，采用了一些合理化建議，以改进工作过程。

1. 机械化运送材料

混凝土車間設在砂石材料倉庫的上面，并紧靠模型車間。混凝土攪拌机裝在第二层，这样就能以使拌好的混凝土沿溜槽自动地流进模型車間，从前用的溜槽是木制的。

为了將拌好的混凝土迅速运入制構件的模型中，且因为滑木制溜槽运送混凝土较为困难，因此按电工巴特拉克同志的建議，改制了裝有电动振动机的鋼制溜槽以代替木制溜槽（图 1）。

溜槽的电动振动机，只在澆筑構件时（如涵洞管节，洞口建筑的砌块及椿等）才开动。

混凝土沿着鋼制振动溜槽直接进入振动模型中。为了在澆筑混凝土涵洞管节时，使混凝土能均匀地进入模型中，設置一个鋼制圓錐形漏斗，混凝土即沿此漏斗落入模型中。

采用这种方法向模型灌注混凝土，能够大大地减少人工。

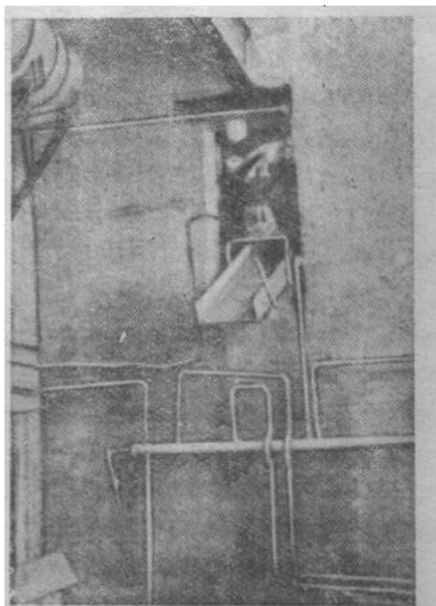


圖 1 伸入模型車間的振动溜槽

2. 蒸气养生室的工作

蒸气养生室分三間：加热車間長 9 公尺（能同时設 4 輛小平車），蒸气养生車間長 23 公尺（其長度系按一系列 10 輛小平車長度計算），冷却車間長 14 公尺（其長度系按一系列 6 輛小平車的長度計算），蒸气养生室的总长度为 46 公尺，这样就能以容納一系列（20 輛）裝有構件的小平車，如利用第二股輕便鋼軌道时，则可以容納 10 輛裝有構件的小平車（图 2）。

蒸气养生室寬 4.5 公尺，室內設五股輕便鋼軌道，这样就能根据鋼筋混凝土構件的寬度，將小平車放在靠近的一股道上，或放在靠近蒸气室牆的最外一股輕便軌道上。

模型車間裝有大門通向蒸气养生室，在进行蒸气养生时將大門关

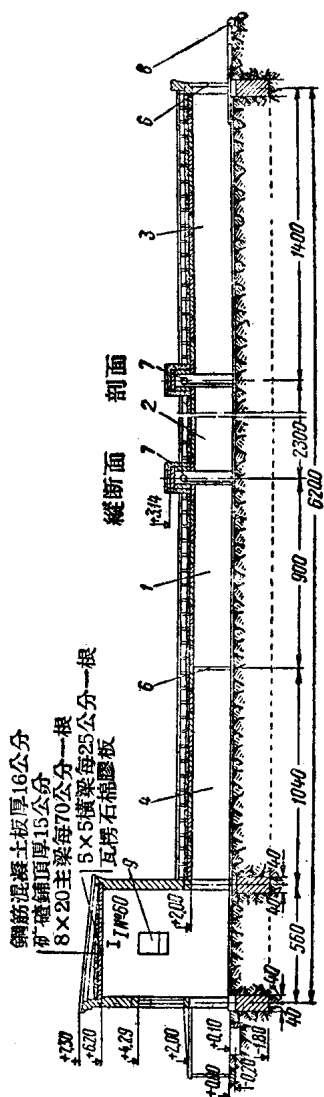


圖2 蒸汽養生室：
 1—加熱車間；2—蒸汽養生車間；3—冷卻車間；4—模型車間；5—鋼筋車間；6—大門；7—防水布制保溫
 慢坡；8—拉動裝有構件的小平車所用的截車；9—出進瀝土的窗口

閉。在冷却車間也裝有同樣的大門。大門的寬度应当尽量做大，以便能充分利用蒸气養生室的面积（图3）。



圖3 冷却間的大門

鍋爐車間供應蒸气養生車間的蒸气，鍋爐車間靠近蒸气養生車間。为了节省蒸气曾設置了兩套保温設備：一套是提高溫度的穿孔管，另一套是維持固定溫度的散热器。

为了調节加热、蒸气養生及冷却三車間的溫度，曾在三个車間之間設有防水布制的保温幔帳。此幔帳直达天花板的上部（图2）。最近改設水帳以代替防水布制的保温幔帳。

基地中制造钢筋混凝土構件过程的程序如下：在小平車上澆筑構件，用人力將小平車推进加热車間。小平車上裝有自动掛鉤，因此在小平車通过蒸气養生車間后，即連結成为列車。列車以絞車拉動，沿蒸气車間向前移动。絞車系設在冷却車間的外面。

列車依一定的工作程序向前移动一个小平車的長度。当一节小平車从冷却車間拉进構件儲存庫时，就有另一节小平車同时从模型車間进入加热車間。

每一構件在加热車間需停留4小时，在蒸气養生車間需停留10小时，而在冷却車間則需停留6小时。

因此全部蒸气養生过程需要20小时。由于蒸气養生室内兩股輕便鋼軌道上能容納40輛裝有構件的小平車，因此蒸气養生室每小时的生产量

为两个構件（鋼筋混凝土涵洞的管节）。蒸气养生的温度采用如下：加热車間的温度保持在 $25\sim 30^{\circ}\text{C}$ 之間，蒸气养生車間的温度为 80°C ，冷却車間温度在 $25\sim 30^{\circ}\text{C}$ 之間。

小平車卸去已制好構件后的回空运行組織方法如下：因为使用轉車盤不太方便，因此設置短程運轉小平車的回轉道，將此回轉道設于地溝中。

在回轉道上往返行駛特別的平板車，用以运送由蒸气室出来的小平車至回空行駛的軌道上（图 4）。

回空行駛軌道設在蒸气养生室以外。

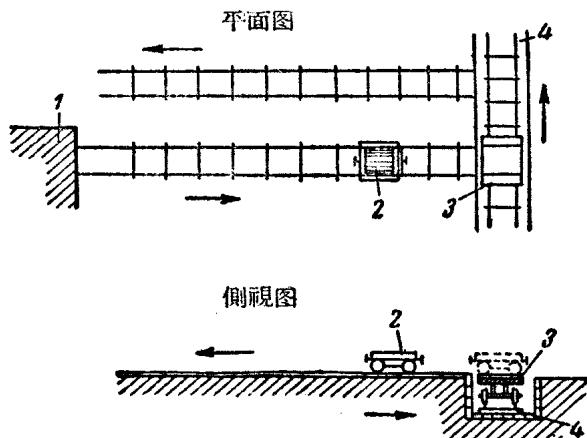


圖 4 往回轉送小平車的回轉道

- 1—蒸气养生室；2—空的小平車；3—往回轉送小平車用的平板車；
4—設在地溝中的回轉道

3. 改善鋼筋混凝土管節的質量

当拔出振动模型的模心时，常会损坏新澆筑鋼筋混凝土管节的上部內緣。因此采用木制防損套，用以防止管节上部內緣的损坏。在混凝土澆筑后，將防損套套在振动模

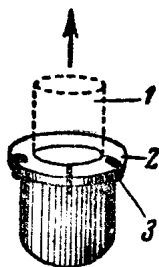


圖 5 防止鋼筋混凝土管節上部內緣损坏而用的防損套：

- 1—振动模型模心；
2—木制防損套；3—与振动模型上部連結用的扣絆

型的上部，此套系用木制，其直徑較模心大5公厘，用扣絆將其連結在振動模型的上部，俟拔出模心后再將其卸下（圖5）。

III、制造裝配式桥梁上部構造的鋼筋

混凝土梁用的鋼模板

不久以前在制造裝配式桥梁上部構造的鋼筋混凝土梁時采用可拆卸的木制模板。

为了制造这种笨重的木模板需要用大量的木材，而模板的使用率在經常修理的情況下也不能超过5~6次。

裝拼和修理模板的过程是极繁雜的，并且要用大量的人工。

使用木模板時，每立方公尺混凝土要用0.26立方公尺木材，1.1人工，此外，使用木模板不能經常保證準確的几何图形和準確的尺寸。

为了减少应用木模板時的木材用量和人工，1954年工程师 А.И. 布达里恩曾建議使用鋼制輪用模板，并在制造跨徑10.68公尺鋼筋混凝土T型梁時予以采用。这种模板不但裝拆拆卸非常方便，并且重量輕而剛性强，这就能保證梁具有高度的質量。

鋼模板的組成組件不多（圖1）。不計底板的总重量按規格为2100公斤。

为了縮短裝拼及拆卸模板的時間，使T型梁模板鑲板及組件的件数減到最少数量。

因此用最簡單的方法連接模板各組件，不承受混凝土推力作用的各鑲板板縫用銷釘代替螺絲固結。

用三角形的框架保持主鑲板2的剛性，沿梁肋板垂直面及翼板下平面在三角框架上焊接厚5公厘的鋼板。鑲板全部邊緣加焊角鐵，角鐵即焊在鋼板上。

鑲板1~3~4也用角鐵及薄鋼板組成，其尺寸不大，借所加角鐵保

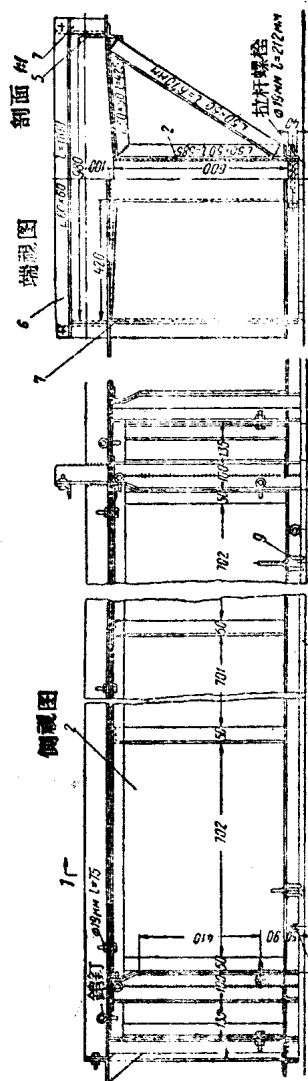


圖 1 鋼模板的側面、平面及剖面

圖:
1—端頭鐵板; 2—側面鐵板;
3、4—橫隔梁鐵板; 5—梁邊的角鉄; 6—拉桿; 7—支墊; 8—底板; 9—固定底模板的環套; 10—拉桿螺絲槽孔

鑲板規格

鑲板編號	鑲板數量	鑲板重量 (公斤)	一根梁所需組件的鋼料用量(公斤)					
			鋼板(厚 5公厘)	L 50×50	L 60×80	L 120×80	L 60×60	φ 19
1	2	109.0	69.5	18.5	21.0			
2	8	1139.2	800.0	339.2				
3	10	278.0	158.8	125.2				
4	6	145.2	73.8	71.4				
36—37	4	388.1				386.1		
39	6	4.2		4.2				
40	3	15.0					15.0	
螺 栓	44	10.6						10.6
銷 釘	58	12.7						12.7
總重量(公斤)		2100	1096.1	558.5	21.0	386.1	15.0	23.8

持其足夠的剛性。

T型梁翼板模板的鑲板2呈梯形，以便在拆模時易于拆卸。

用手拉滑車將模板裝于用□形鐵特制的底模板上。

T型梁肋板下設置14號□形鐵，橫隔梁下設置12號□形鐵。

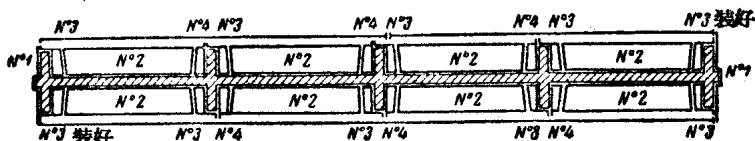


圖 2 鋼模板安裝示意圖

裝拼程序如下：在准备好的底模板上裝置鑲板3和4。鑲板用螺栓固結。在鑲板3及4之間裝置鑲板2，以焊在底模板上的環套連結鑲板2。在已固結的鑲板2上裝置角鐵5及拉杆6。

此后已用12號□形鐵制成的扒釘狀固定銷代替拉杆6及支柱7。