

6511/18
2741

利用翻轉式模型制造 装配式鋼筋混凝土制品

Л. А. 奥格涅夫 著

建筑工程出版社



內容提要 本書所述系 Л. А. 奧格涅夫在苏联衛生部建筑配件工廠中工作时所运用的用翻轉式模型制造裝配式鋼筋混凝土制品的快速脫模方法。这种方法很簡單,而且成本也低,因此在每个露天预制場、工廠和建筑現場中都可应用。利用这种方法可以大量節省鋼材和木材。大量地制造同一种型式的制品时,只需要一套,最多兩套模型就够了。

作者在本書中詳細地敘述了用翻轉式模型制造裝配式鋼筋混凝土的方法及翻轉式模型的構造等。

本書可供生产企业及施工現場的工程师、技術員、工長、等施工人員閱讀。

原本說明

書名 ИЗГОТОВЛЕНИЕ СВОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ В ОПРОКИДЫВАЮЩИХСЯ ФОРМАХ,

著者 Л. А. ОГНЕВ

出版者 Государственное издательство литературы по строительству и архитектуре

出版地点及年份 Москва—1956

利用翻轉式模型制造裝配式

鋼筋混凝土制品

傅鍾鵬 譯

*

建筑工程出版社出版 (北京市阜成門外南觀音寺)

(北京市書刊出版業營業許可証出字第 052 号)

建筑工程出版社印刷廠印刷·新華書店發行

書号574 字數20千字 787×1032 1/32 印張 1 1/3

1957年7月第1版 1957年7月第1次印刷

印數:1—1,050册 定價(11) 0.23元

*

統一書號: 15040·574

目 录

序 言	2
利用翻轉式模型制造小型鋼筋混凝土制品	6
利用翻轉式模型制造大型予制板和板件	26

一九五五年九月十五日

序 言

为了實現苏联共产党中央委员会和苏联部長會議所拟定的生产装配式鋼筋混凝土的宏偉规划，我国已广泛地开展了这方面的工作。

1955~1956年必須建成和投入生产的有402座制造装配式鋼筋混凝土結構和配件的工廠，以及200处制造这种結構的露天予制場型式的企业。

为了爭取提前完成党和政府的決議，把我們的建筑工业提高到新的、更高的阶段，数千名建筑工作者正在为建造这些工廠和露天予制場而进行忘我的劳动。

許多企业已經投入生产或正在投入生产。

1957年生产的装配式鋼筋混凝土結構和配件与1954年相比較必須增加四倍。

在装配式鋼筋混凝土的生产事业中，露天予制場型式的企业具有很大的意义。

这种企业所需要的結構物和設備的基本投資比工廠少，并且可以在較短的期間內投入生产。

在露天予制場上制造的鋼筋混凝土制品的造价一般都比价格表上所訂的出廠价格要低。

虽然露天予制場的建築和設備都很簡單，可是它們的建設費用还是很大的，有60~70%的費用要花在制造鋼筋混凝土制品所用的模型上。

除此之外，修建露天予制場时，制造模型乃是最繁重的工作之

一,并且制作模型多半都需要大量的金属。

在露天预制场上生产装配式钢筋混凝土制品是应用下列几种模型:

(1) 固定式钢筋混凝土模型——“母模”。在母模内进行模制制品,并且利用蒸汽加热的方法进行制品的热处理,蒸汽是沿着埋设在母模内的管子流通的;

(2) 带铰接侧板的移动可卸式金属模型。在模型内模制制品后,将制品与模型一块送进蒸汽坑内进行蒸汽养护;

(3) 木制可卸式模型。在模型内模制好的制品用蒸汽进行热处理,而蒸汽是沿着模型(蓄热模板)壁板内的沟槽通入的。用这样的模型制造梁和檩条时,周转次数均在30次以内。

在许多露天预制场上,钢筋混凝土制品是在光滑的、经过抹平或磨光及镶上水磨石表面的混凝土台座上进行制造。在这种情况下,是在金属或木制的侧板装置(模板)内进行模制制品,这些侧板装置直接安设在混凝土台座的表面上,台座就充当模制制品的底板。热处理的进行是用蒸汽加热混凝土台座,蒸汽沿着设置在混凝土台座下或台座内的沟槽或管子流通。

钢筋混凝土母模是最完善的一种模型型式。采用这种模型能制出复杂断面的大型肋式板件,并且能保持制品的尺寸和形状的准确性。但是制作母模是极其繁重的工作,造价也是很昂贵的。

例如,在扎波罗日建筑公司的两个露天预制场上,曾设置了52个钢筋混凝土母模来制造住宅建筑用的肋式楼板和工业厂房建筑用的密肋式屋面板。每个母模的平均造价约为3300卢布。

制作一个母模要消耗1680公斤金属。

两个露天预制场的造价为221,000卢布,而制作母模的费用约为172,000卢布,占露天预制场总造价的77%。

无疑地,对于每个年产量为3000~3500立方公尺装配式钢筋

混凝土的露天予制場來說，這些設制模型的費用是非常大的。

在克里伏羅日建築公司的露天予制場上，是在可卸 移動式金屬模型內製造肋式板件。模制好了的制品放在蒸汽坑內進行蒸汽養護。修建露天予制場的費用為167,000盧布，而35個模型的造價為105,000盧布，占露天予制場造價的62%。蒸汽坑的造價總共只用8000盧布，只占露天予制場造價的5%。

根據一般在模型中製造裝配式鋼筋混凝土結構的工藝法，每一件制品都要占用一套模型，而這套模型要經過 從澆灌混凝土到蒸汽養護整個的生產循環。這一個循環的延續時間為20~24小時。

在一晝夜內，每套模型 只能全面周轉一次。模型的需要數量根據露天予制場的生產能力、所製造鋼筋混凝土制品的目錄和規格種類來決定。目錄越廣，模型的需要量也就越多，模型的數量可以從幾十套變動至幾百套以上。

對出產兩三種大型制品的露天予制場來講，制作 幾十套鋼筋混凝土 模型或 金屬 模型所花的費用 實質上 並不反映 在產品 造價上。

在露天予制場型式的小型企業中，由於所出產的小型裝配式鋼筋混凝土制品的品種很多，製造大量（從幾十套至幾百套以上）的金屬模型不但會提高制品的價格，並且往往 是很難辦到的。因此，就常常採用 木製模型來代替金屬模型。實際上這也是很不合算的，因為這種模型會很快（經過 5~6 次周轉）就被用壞了。木材用量很多而且用在維護、修理和改裝壞模型上的費用非常大，從而使予制品的價格提高。

除了模型的造價高和金屬用量大之外，在模制 制品之前需要進行模型裝配，並且在制品硬化後需要 進行拆卸模型的工作（脫模）。這些都是屬於在模型內製造鋼筋混凝土制品的缺點。上述的這些操作是很繁重的，並且還需要專門組成一個模工小組來負責

上述的工作。此外，肋式板和板件从鋼筋混凝土母模或金屬模型中取出时，肋部是朝下的，而在堆放或安裝在結構上时，就需要花費一些工作時間来重新把它們翻轉于工作位置——肋部朝上。

为了完成党和政府所提出的关于增加裝配式鋼筋混凝土結構和配件生产的任务，就必须寻求新的、更簡單的和有效的方法来生产裝配式鋼筋混凝土制品，以保証用很少的原始費用并在最短的期間內在露天予制場上开始出产产品的可能性。

生产大批应用的鋼筋混凝土結構（例如住宅建筑所用的結構）必須簡單而又便宜，以便不仅在城市建筑中，而且在乡村建筑中也容易进行生产，因为目前許多乡村也在广泛地运用裝配式鋼筋混凝土。

采用干硬性混凝土对于加速裝配式鋼筋混凝土的生产和降低它的造价具有很大的前途。

H.C. 赫魯曉夫同志在全苏建筑工作者會議上指出，采用干硬性混凝土就有可能实现快速脫模和获得高强度的制品。应用于干硬性混凝土的效能就是：由于减少模型数量而加快了生产速度、改善制品的質量、节省用来制作模型的金屬和减少花在拆卸和裝配模板上的費用。

利用翻轉式模型以快速脫模制造制品的方法是一种簡單而有效的方法，这种方法不需要大量的模型，并且可以很快地在露天予制場、甚至在建筑工地的条件下安排好裝配式鋼筋混凝土制品的大批生产（型式和尺寸的种类都很多）。

③ 这种方法的實效就是：用干硬性混凝土拌合物在木模型或金屬模型內以震动法模制鋼筋混凝土制品（板、梁、標条等），震动完毕后立即將模型翻轉——翻倒过来—— 180° ，并从制品上取下模型。

模制好的制品留在拼合底板上，并运进蒸汽室內或在平台上

进行天然条件下的硬化(在夏天时)。而空模型重新用来模制下一件制品。于是,模型的一次周轉仅占几分鐘的时间。

这样,利用一套翻轉式模型就可以在8小时内制造几十件鋼筋混凝土制品。露天予制場或車間里只要有几套不同尺寸的模型,就能够保証出产許多不同型式的制品。而在一般条件下要出产这些制品需要几百套模型。

翻轉法是很簡單的,并且不需要复杂和价格昂貴的設備。模型和它的翻轉用具可以很容易地由任何企业制造。

采用这种方法就可以花不多的費用在极短的期間內开始在露天予制場上出产产品。特別是在夏季条件下,还可以不用蒸汽室进行制品的养护。

在夏天,制品的造价是最低的。實質上就是工人劳动力和制品所用的材料的造价。

用上面所述的方法組織生产裝配式鋼筋混凝土的車間或露天予制場就能大大地减小所需的生产面积。

利用翻轉式模型制造小型 鋼筋混凝土制品

在許多企业中,利用翻轉式模型制造鋼筋混凝土制品的方法已經很成功地应用好几年了。莫斯科市苏維埃第2鋼筋混凝土制品廠、普里伏耳日汽車建筑公司、塔吉耳建筑公司等所屬各企业都用这种方法制造过裝配式配件。

苏联卫生部莫斯科建筑配件廠內的裝配式鋼筋混凝土車間应用翻轉式模型制造小型裝配式鋼筋混凝土制品已經四年多了。車間是布置在一个不大的單层廠房中(图1)。

車間的設備包括有:混凝土攪拌站;配备有容量为425公升的

混凝土攪拌機；模制品所用的震動台；鉗狀電動震動器；兩台單軌吊車，一台用來運送混凝土拌合物于模型內，而另一台帶有特制的橫梁，用以起吊和翻轉模型；小車與窄軌鐵道，小車上裝設四層的金屬架子，用來放置已模制好的并要送去蒸汽养护的制品；橫向平台與橫向窄軌鐵道；四個隧道式蒸汽室，每個蒸汽室能容納三個帶制品的小車。

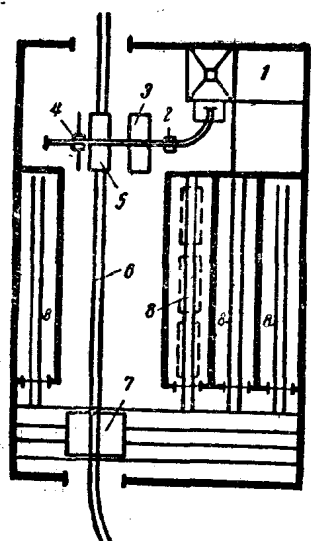


圖 1 利用翻轉式模型制造
鋼筋混凝土制品的車間平面圖

1—混凝土攪拌站；2—運送混凝土拌合物的單軌吊車；3—震動台；4—起吊和翻轉模型所用、帶有橫梁的單軌吊車；5—帶架子的小車；6—窄軌鐵道；7—運送小車進蒸汽室用的橫向平台；8—隧道式蒸汽室

蒸汽从中心工廠的鍋爐房引進蒸汽室。

帶有予制品的小車的卸載、予制品的堆放和裝上汽車以運至使用地点等，都利用帶有叉式夾具的汽車式裝卸機。

這個車間能制造 70 至 100 種標準尺寸的鋼筋混凝土配件（樓板、過梁、標条、平屋簷板、热力網的地溝盖板、路边石等）。

三班工作时，車間每月能出產 3000 塊不同型式的制品。按体積計算，約合 300 立方公尺鋼筋混凝土。

車間的年產量为 3500 立方公尺裝配式鋼筋混凝土制品。

三班工作时，車間內有 18 名工人，分五個小組工作。

三個四人小組輪班進行下面這些工作：調制混凝土拌合物、澆灌混凝土于模型內、在震動台上模制制品、將模型翻轉在小車上并推送裝有模制好的制品的小車于蒸汽室內。

由三个人組成的第四個小組運送惰性材料(礫石、碎石、沙)于混凝土攪拌站。這個小組只是在日班工作就能保證日班、晚班和夜班所用的惰性材料。

由三个人組成的第五個小組也是日班工作。此組負責:在制品蒸汽养护完畢后进行蒸汽室的卸載、把小車推送到堆放地点去、并利用汽車式裝卸机將予制品放置成堆。

除此之外,車間里还有木工,进行修理木模型、在模型內裝設襯垫和隔板的工作;并且有鉗工,負責維護混凝土攪拌机、單軌吊車、小車,消除机械工作时的毛病。

采用普通生产法时,每件制品都在單獨的模型內制造,并与模型一块儿送去蒸汽养护。因此車間就需要数百套以上的各种模型。

应用翻轉的方法,一共只要有15套木模型就够了。

一个班能翻轉60次模型,但是在模型內相应地裝設襯垫和隔板时,一套模型就可以同时模制出2~3~4和4件以上的各种制品。

正如实践指出,木制的翻轉式模型能周轉500次或500次以上,而不必进行大修,只需要进行一些小修。有些模型已經使用兩年多了。

根据所出产鋼筋混凝土制品的目录,曾采用一种尺寸的模型,它的寬度是400公厘,長度为4200公厘(淨距)。模型的深度根据要制造的制品厚度来决定。

木制的翻轉式模型是一个長方形的框盒,用干燥的、鉋光的和涂过干性油的50~60公厘木板制成(图2)。

框盒的縱向側板是用整块的木板制成的,側立放置;而底是用兩块木板構成的,用尺寸为500×80×50公厘的板条連成整体。

模型用釘子釘造，而为了模型的剛性，沿其長度，每隔 1000 公厘可加上一個由斷面為 25×25 公厘的角鋼制成的半夾箍。

模型的內面不得有裂口、凹陷和凸出現象。

模型的側板稍微向外傾斜一點，以便在翻轉模型后，模制好的配件就可以更容易地脫出模型。為此側板內面須加工成“圓錐形”。

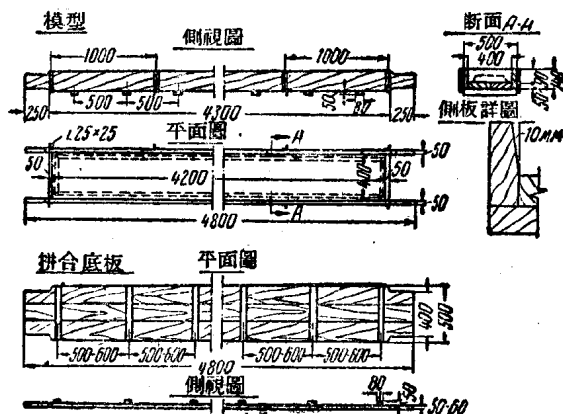


圖 2 木制的翻轉式模型和拼合底板

縱向側板從模型的兩面向外伸出 250 公厘。在側板的這些伸出端套上繩圈，借此利用單軌吊車吊起模型以進行翻轉。

制品在震動台上模制，并在模型上復蓋木制的拼合板，這拼合板就用作底板。當模型翻轉和卸去后，制品就留在底板上面。

15 套模型需要制作 150 塊拼合底板。

拼合底板用單面飽光的 50~60 公厘的松木板制成。木板以尺寸為 $500 \times 80 \times 50$ 公厘的板條用釘子相互緊密地接合。板條之間的間距為 500~600 公厘（參看圖 2）。底板的剛度必須達到這樣的程度，即由于模制好的制品重量而引起底板中心的撓度不得大於 6 公厘。

拼合底板的寬度與模型的外部寬度相等，而長度比模型的外部長度大 500 公厘。

在翻轉之前，放置在模型上的拼合底板要用三個拆卸式金屬夾箍緊緊地壓貼在模型上。

小尺寸的模型——長度為 3000 公厘以內——可以不必用角鋼制成的半夾箍加固，只要用直徑 10 公厘的鋼螺栓在模型的兩端拉緊縱向側板就行了（圖 3）。

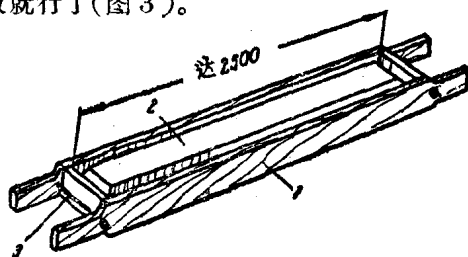


圖 3 小尺寸的木制翻轉式模型

1—縱向側板；2—模制肋式板所用的橫墊；3—直徑為 10 公厘的拉緊螺栓

按照所要制造的鋼筋混凝土配件的型式和尺寸，在模型的框盒內安插不同的木制襯墊或隔板。這些襯墊或隔板用釘子釘於模型的底和縱向側板上。採用襯墊是要使所模制的制品形成要求的斷面，而隔板則劃分模型為幾段，使其等於所制造配件的長度。

在模型內配合上不同尺寸和位置的襯墊和隔板，可使一套模型一下子就可以模制幾件不同的制品（圖 4）。這樣，在不增加模型的數量條件下就可以生產多品種不同型式的鋼筋混凝土制品，因此好處是很大的。

在裝配式鋼筋混凝土配件的車間內，利用翻轉式模型制造的过程如下：

將准备好的木制模型安置在震動台上并在模型內面鋪置用水潤濕過的薄布（亞麻布、白洋布）。

將布仔細整平，使它緊貼在模型的各個角落和面上，不致有皺紋和氣泡。布的邊緣必須露出在模型的側板外面，從側板上垂下。

1 立方公尺混凝土的實際用布量為 1 延公尺。

為了防止氣泡的形成，建議在模型底上鉗一些直徑為 5 公厘的小孔。這些小孔沿模型長度布置在板的肋部，間距是 200~250 公厘。

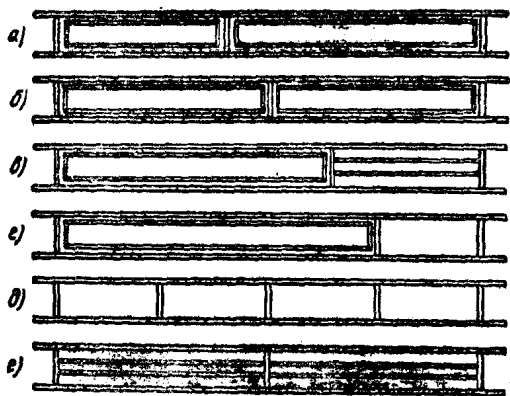


圖 4 利用一套模型同時模製各種制品的方案

a—兩塊肋式板(ΠPT—3 和 ΠPT—7 型); б—兩塊 ΠPT—5 型的肋式板; в—一塊 ΠPT—9 型的肋式板和三根條狀過梁; г—一塊 ΠPT—10 型的肋式板和一塊平屋簷板;
 д—四塊平屋簷板; е—六根條狀過梁

鋪完布之後，將予制鋼筋骨架放入模型內。放鋼筋骨架時要加小心，使不致損壞布或弄皺它。鋼筋骨架不得有正公差，而綁紮鐵絲的端部(用手工綁紮時)務必彎向內面。

利用單軌吊車從混凝土攪拌機的受料處吊起盛有混凝土拌合物的斗子，並運至模型處，以供澆灌。

混凝土拌合物是採用干硬性的。它的圓錐體坍落度為 1~2 公分。

碎石或礫石的顆粒粒徑不得大於 12 公厘，而粒徑為 10~12 公

厘的碎石数量不許超过25%。

利用鉄錘將模型內的混凝土拌合物 均匀地分布, 然后开动震
动器进行振搗。

震动的延續時間約为 1 分鐘。

制造肋式板时, 混凝土拌合物應該先澆灌于肋內, 并用插釵在
其內搗实。

整个模型填滿混凝土并震动完毕后, 用抹子(用手工)抹平制
品的上表面, 再將拼合底板 复盖在模型上, 并用拆卸式 夾箍加以
固定。

然后, 在模型縱向側板的 伸出端部套进繩圈。这繩圈是挂在
正停在模型上面的第二台單軌吊車橫梁的滾輪上的。

橫梁就是一根由加勁的鋼軌或工字鋼制成的金屬梁(图 5)。
它的上部中心处有一个环圈, 为鈎挂單軌吊車上的鈎子而用。橫
梁的兩端(上部)橫向焊有間距为 50 ~ 60 公厘的 5 或 6 根鋼条(或

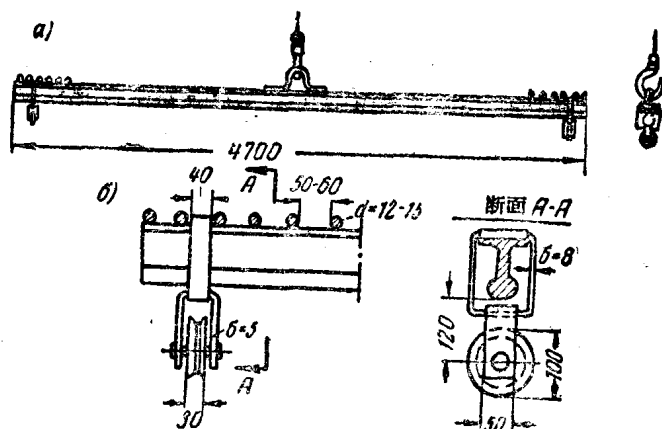


圖 5 起吊和翻轉模型所用帶有滾輪的橫梁

a—全 貌; б—詳 圖

小扁鋼),以形成擋齒,使滾輪的吊具能正確地安置,並防止吊具在橫梁上滑動。

滾輪所用的吊具是由扁鋼制成的。

滾輪可以在焊于吊具的固定軸上自由轉動。直徑為100~120公厘的滾輪是用圓鋼旋成的。沿着滾輪的圓周加工一道深度為10~15公厘的小溝槽以便放進繩子。

繩子採用直徑為8~10公厘的軟鋼繩。繩圈不能有節點和變粗的地方,以便易于沿着滾輪滑動。

單軌吊車將模型吊起至離開震動台表面50~60公分的高度處(圖6)。

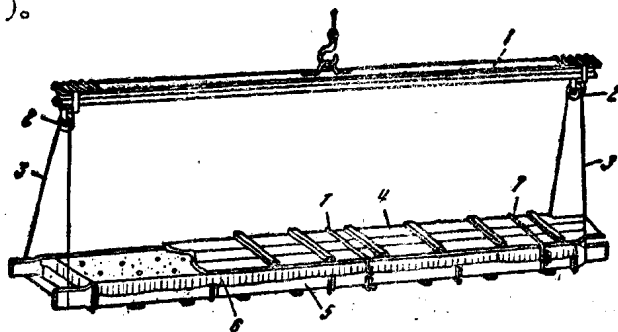


圖6 帶制品的模型(吊在單軌吊車的橫梁上以便進行翻轉)

- 1—橫梁; 2—滾輪; 3—繩圈; 4—拼合底板; 5—模型; 6—露出模型外的布邊;
7—拆卸式夾箍

兩名工人用手在模型兩端把住縱向側板伸出部分,用既迅速而又協調的動作——不使有劇烈的跳動——將模型翻轉180°,使它的底朝上(圖7)。

因為有自由旋轉的滾輪,所以完成這個操作是很容易的。

在翻轉模型時,無論如何不要使模型停留於側立位置,因為這樣就有可能使制品橫向的混凝土拌合物產生不良的沉落。

帶有模制好的制品的模型翻轉后,就放在小車的架子上。随后取下夾箍,吊起模型,制品留在拼合底板上。

这时,肋式板处于自己的工作位置——肋部朝上,而在放置成堆时不需繼續重新翻轉。

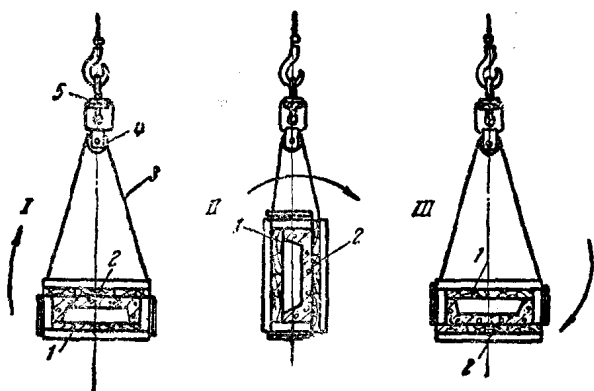


圖 7 翻轉模型示意图

I—原始的位置；II—中間的位置(側立着)；III—翻轉后的位置；1—模型底；2—拼合底板；3—翻子；4—滾輪；5—橫梁

取去模型后,鋪置于其上的布就留在制品上,并粘在新澆制的混凝土上。要很小心地將它揭去,并修整制品表面上蜂窝狀的小缺陷。这些缺陷是由于布的下面进去空气和形成气泡而产生的。

一般来講,利用这种方法模制出的制品表面都很平整和光滑。空模型用單軌吊車返回于震动台上,以便模制下一件配件。

布用过 5~6 次之后,就要在淨水中清洗一次。

完成模制制品一个循环的所有操作(准备模型、鋪布、安置鋼筋,翻轉模型并返回于震动台上)的时间为 6~8 分鐘。四人組成的小組工作时,每班可翻轉模型 60 次。

利用一套模型同时制造几件制品时,在8小时内可模制成120块 ПРТ 型肋式板、240块平屋簷板或360根条状过梁。

小車上架子的所有托架都裝滿帶有模制好的制品的拼合板之后,就將它推进蒸汽室。

每个隧道式蒸汽室内都安置三个帶有四层架子的小車;每台小車上都放置八块帶有模制好的制品的拼合底板。

蒸汽养护的延續時間为16小时,这比其他类似企业(例如克里伏罗日建筑公司的露天予制場)所进行的蒸汽养护延續時間較短。

所以能够縮短蒸汽养护的时间,就是由于在蒸汽室内的制品是沒有模型的——在一块底板上,制品的大部分表面都外露着,因此蒸汽养护进行得比較强烈。除此之外,用于模制制品的干硬性混凝土能在很短的期間內增足强度。

帶架子的小車是这样做成的:

在小車框座的悬出部分焊上直徑为32公厘、水平放置的鋼管,这些鋼管就作为架子的托架所用的基座(图8)。管子之間的軸綫距离采用1250公厘。

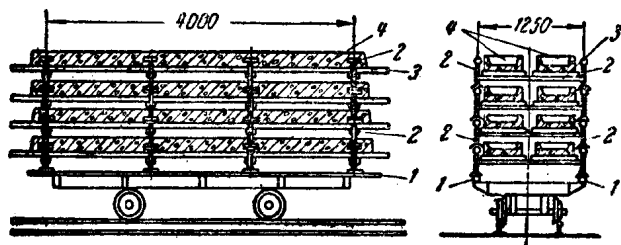


圖 8 运送模制好的制品所用帶架子的小車

1—焊于車座懸出部分的管子; 2—架子的托架 3—拼合底板; 4—模制好的制品

架子的托架是用直徑为32~38公厘的鋼管段或用扁鋼和角鋼制作的(图9)。它們由兩根帶基座的立柱和上部頂梁組成。而基