

住 宅 建 筑

預制鋼筋混凝土构件簡易机械安裝

戴 彬 蓀 編 著

建 筑 工 程 出 版 社

內 容 提 要

本書敘述用簡易機械安裝預制鋼筋混凝土構件的方法，對採用這種方法的各方面作了簡要說明，其中着重介紹裝運方式和安裝設備，闡述如何布置和進行這種安裝，以及如何供應和運輸構件。書中插有許多圖和照片，對本文作了具體說明。

這種簡易機械便於操作，成本不高，也易於製造，在我國各地區住宅民用建築上可以結合具體情況推廣採用。

本書可供工程技術人員及施工組織設計人員參考。

住宅建築預制鋼筋混凝土構件簡易機械安裝

戴 彬 樸 編 著

編 輯：楊 毅

設 計：趙文林

1958年10月 第1版 1958年10月第1次印刷 2,860冊

850×1168· $\frac{1}{32}$ · 33千字· 印張1 $\frac{1}{2}$ · 插頁5· 定價(10) 0.38元

建築工程出版社印刷廠印刷· 新華書店發行· 統一書號15040·1022

建築工程出版社出版(北京市西郊百萬莊)

(北京市書刊出版業營業許可証出字第052號)

序 言	2
第一章 概述	4
第一节 結構的特点	4
第二节 構件的生产布置	5
第三节 構件的种类和重量	5
第二章 構件的裝車机械、运输工具和安裝設備的选择	6
第一节 裝車起重設備	6
第二节 运输工具	7
第三节 安裝設備	9
第三章 安裝布置及安裝程序	17
第一节 場地布置	17
第二节 安裝方向与程序	19
第四章 構件的供应和运输	21
第一节 構件的供应	21
第二节 構件的运输	21
第五章 構件安裝前的准备工作	24
第一节 安裝組織的建立	24
第二节 安裝机具的准备	24
第三节 安裝設備的架設和拆除	25
第六章 預制構件的安裝	26
第一节 空心樓板的安裝	26
第二节 休息板的安裝	28
第三节 樓梯的安裝	31
第四节 陽台板的安裝	32
第五节 鎖口板鑲澆混凝土	34
第七章 安裝質量要求	35
第八章 劳动組織及工种分工	36
第九章 技术保安	39

序 言

預制鋼筋混凝土構件具有很多优点，在建筑結構中佔有很重要的地位。采用这种構件，可以減少劳动消耗量，克服施工工期的季节性，縮短工期，節約大量木材和其他材料，还能改善劳动条件。因此，在現代建筑工程中，預制鋼筋混凝土構件获得了广泛的应用。

由于學習和推行了苏联預制和安裝的先进經驗，我国預制鋼筋混凝土構件的預制安裝技术水平得到了大大的提高。近几年来，我国在住宅建筑方面广泛地采用和推行了标准設計，为施工創造了有利条件，从而加快了預制和安裝的速度，并提高了工程質量。

为了弥补目前起重机械的不足，降低建筑安裝成本，在住宅建筑的預制鋼筋混凝土構件安裝工程中，大力推行簡易小型机械和手工操作相結合的安裝方法是必要的。紡織工業部基本建設局及其所屬第二建筑安裝工程公司非常重視和支持这方面的工作，他們于1954年研究采用龍門架和手工操作安裝預制大梁空心樓板和樓梯等構件。所研究采用的这种方法逐年有所改进，取得了一定的經驗，为今年大量采用住宅建筑标准設計以及为提高預制構件的起重和安裝水平打下了基础。今年开工前在起重和安裝上又作了更多的改进，使安裝效率得到更进一步地提高。

本書系根据上述公司职工历年吊裝工作經驗并結合个人學習苏联先进經驗的体会写成。初稿完成后，承該公司第一工程处的領導同志和职工同志們在起重安裝實踐方面提供了寶貴的修正意見，編者根据他們实际工作的体会，已將原稿从新加以修正和补充；在編写过程中，又承王兆鈺、封文琛兩位同志協助繪圖，特

在此对这些同志表示謝忱。

最后，由于編者的工作經驗和安裝知識均很缺乏，書中錯誤在所难免，恳切地期待讀者對本書給予批評和指正，俾作以后改正的指針。

戴 彬 孫

1957 年 12 月于北京

第一章 概 述

第一节 結構的特点

装配式钢筋混凝土結構，已成为現代建筑工程中采用的主要方法，举凡工業建筑和民用建筑，几乎全部或部分是这样結構的建筑物。这种結構的应用之所以如此广泛，完全由于它能克服建筑施工的季节性，加速施工进度，縮短建筑期限，降低建筑安裝成本，并为建筑工程工厂化机械化施工創造条件。由于装配式結構本身具有这些特点，最易于工厂化施工，因此，应加以大力推广，使装配式钢筋混凝土結構的安裝工程，成为整个基本建設中一个重要部分。

近三十多年来，由于苏联在科学技术方面不断研究与創造，在装配式钢筋混凝土結構的理論上，施工方法上，都获得了輝煌的成就。如建立了塑性理論及極限状态設計理論，創造了許多新的施工技术，充分發揮了实用、經濟、省时等方面的优点。我国已經重視和學習了苏联在这方面的經驗，在許多工業建筑和民用建筑中，正在大量或部分地采用装配式钢筋混凝土結構。但采用这种結構的施工方法必須根据各个工地具体情况以及根据技术及設備上的可能性和經濟上的有利程度来研究确定。

近几年来，在我国一般住宅建筑中，广泛地采用标准設計，对施工技术和工程質量的提高，有了很大的帮助。在标准設計中，如二型及二〇一型和二〇二型为混合結構，縱向均为三大主要承重牆，空心楼板分兩排橫向鋪設。因此，房間的大小，还可根据使用的需要进行适当的調整。此外，預制構件的定型，对生产和安裝方面極为有利，尤其在安裝上，根据縱向三大承重牆和橫向鋪板的特点，为設計采用小型机械化和手工操作相結合的施工

方法，具有很大的可能。

第二节 構件的生产佈置

本書的主要內容，是敘述住宅建筑中預制鋼筋混凝土構件的運輸起重安裝方法和經驗。構件的生产場地佈置与安裝構件的運輸和成本有关，現將其簡要敘述如下：

構件的生产方式，除当地設有預制構件生产基地外，一般分为集中和就地生产兩種。設計临时性的生产場地，必須根据施工任务和建設期限来研究，确定集中抑或就地生产。少量住宅建筑所需的構件，可在建筑物附近空曠平坦場地佈置生产，由生产場地鋪設輕便鐵道至建筑物附近的悬臂昇降架下面，使用平車運輸構件，这种佈置在經濟上是較為合理的。倘建設住宅街区时，生产任务大，宜于選擇地点集中生产。運輸究应选用汽車、馬車、人力板車、抑或其他運輸工具，何种对構件生产和安裝成本的降低較為有利，須根据具体条件来确定。

第三节 構件的种类和重量

本書所述起重運輸安裝方法，是就标准設計的二型住宅而言。其他二〇一及二〇二等型的标准設計，仅構件的規格小、重量輕，施工方法基本上与二型相似，故这里选具有代表性的二型住宅詳加敘述。該型住宅的預制鋼筋混凝土構件的种类和重量，在进行起重運輸安裝設計之前，除对設計平面和結構特点进行研究外，还必須掌握構件的几何外形和每种構件的重量。弄清楚这些之后，开始进行起重運輸安裝的設計，評比和确定構件裝車、運輸、安裝等設備和工具。茲將几种主要預制鋼筋混凝土構件的种类和重量分列如下：

三孔空心樓板.....	1700~1800 公斤
單孔空心樓板	633 公斤

樓梯.....	1470 公斤
休息板.....	1100~1400 公斤
陽台板	326 公斤
小牛腿(陽台板支座).....	82 公斤
門窗过梁.....	53~94 公斤

第二章 構件的裝車机械、运输工具和 安裝設備的選擇

第一节 裝車起重設備

在一般生产場地上，構件的脫模和裝車大多采用各种类型的起重机械。但我国現有这类起重設備还是不多，在大規模經濟建設时期，尤其相形見少，我們必須非常珍視現有的这些設備，使它用到重点工程上去，發揮更大的作用。

一般民用建筑应采用何种預制鋼筋混凝土構件的起重設備，建筑工地須要根据具体条件确定。在缺乏机械設備的情况下，可自行研究設計各种簡易起重設備，进行起重工作。現將裝車运输时可采用的桥型起重架叙述如后：

構件裝車时进行起重工作的桥型起重架，与本書所述用作空心楼板等構件安裝工具之一的桥型安裝架相比較，兩者型式和結構是相同的。为了便于構件裝車起重工作，架子高度应較諸安裝構件时为高。桥型架为木結構，采用双排橫梁，縱向每端設有兩根立柱，并用螺栓和鉄件將其貫穿組成。其型式呈矩型，桥型架下面縱向安裝四个鉄輪，此項鉄輪須加罗拉或滾珠軸承，使桥型架在受推力后能往返移动于鋪設好的輕便鉄道上，減少磨阻力。从桥型架中央的兩端，各安裝起重能力一吨的倒鍊（又名神仙葫蘆）一副，以便进行空心楼板等構件的起重工作。

但使用桥型架进行裝車工作时，不論預制構件的生产方式系集中生产抑或就地生产，必須在佈置場地生产或堆放構件时，要

求構件与桥型架平行进行生产或堆置(圖 1)，做到这样不但有利于構件脫模，且便于在構件起重后將桥型架移动至場地的一端裝上运输車輛。

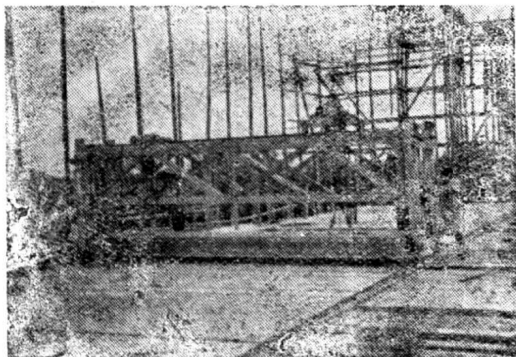
第二节 运输工具

1. 水平运输工具

水平运输工具分为地面水平运输工具和樓層水平运输工具兩类：

1. 地面水平运输工具 一般都使用机动車輛，但成本較高，可根据地区和工地的具体条件，选择采用馬車、輕便鐵道、人力板車等。如構件在施工現場附近生产，可鋪設輕便鐵道，使用平車运输，这較为經濟。倘集中生产場地較远，且机动車輛設備不足时，則可使用馬車或人力板車运输，这在成本核算上，也还很便宜。总之，在选择采用何种运输工具时，必須考虑地区和工地的具体情况，視經濟上是否合理，进行評比来决定。

2. 樓層水平运输工具 樓層的水平运输工具是預設在工作台上的平車。当構件垂直运输起吊至需要安裝的層数时，將構件卸在預設的平車上面，而后利用安裝空心楼板的桥型安裝架或槓杆行車，移动至平車上面，使用倒鍊或行車上的轉动盤，用人力將其上的槓杆往下压起重構件。倘为空心楼板，則在起重后，直接推动运至安裝位置进行安裝。若为楼梯、休息板、陽台板等構件，在起重后



桥型架进行樓層水平运输構件情形

須運到安裝地點附近卸置。

2. 垂直運輸工具

垂直運輸的設備，一般使用重型機械，如塔式起重機、履帶式起重機等，這些設備還可利用來進行安裝工作。這類設備的費用較高，一般民用建築工地缺乏，或很少設置，且利用率不高，為了降低建築安裝成本，可根據工地設備情況選用下列機具和方法進行構件的垂直運輸工作：

1. 電動卷揚機 卷揚機利用電動機的动力，以一套減速傳動齒輪傳至鋼繩滾筒上，用以卷拉鋼繩而拖曳和起吊各種不同的構件。卷揚機比任何其他的动力機械都較簡單，效能高，用途廣，因此在構件進行垂直運輸時，起重動力都由它供給。

在現場設置卷揚機，進行垂直運輸起重工作時，須在建築物一端利用杉桿，綁紮懸臂升降架（圖2）和工作台，不論三層四層或多層住宅，升降架一次綁紮完畢。工作台的裝設，則可逐層安裝構件，逐層往上翻塔。惟懸臂升降架，安裝懸臂的立桿，須埋入地底深度不少於一公尺，並用三合土澆灌固定。而後在懸臂上安裝滑輪裝置，在滑輪上穿上鋼繩，以便提昇構件。至於升降架的穩定，須根據樓層高度，四周用拖拉繩（即纜風索，用8號鉛絲或 $\phi 4$ 公厘鋼筋均可）來固定。拖拉繩斜拉在地面部分，須在地下八十公分深處埋入50至70公分長的橫木，栓好雙股鉛絲，一端成環形露出地面，再用灰土或素土回填夯實，而後用花藍螺絲（緊綫器）與上面的拖拉繩連接，同時扭緊至適度。

卷揚機的放置地點，必須作周密的考慮，為了提高卷揚機的使用率，可根據相鄰建築物的距離遠近及施工流水步距來確定。一幢二幢或多幢住宅，布置卷揚機一台，以便設置電門和縮短鋼繩的引出長度以及能用少數幾套的滑車將動力傳至升降架的吊運場地。

為使卷揚機的穩定，必須將機座用鋼繩拉牢系結在埋入地底的枕木上。這樣處理之後，在卷揚機起吊構件時，可以取得必要

的反力。

当構件起吊至需要安裝的層數時，將工作台上預設的平車移動至構件下面，而後將構件卸在上面。再移動平車至需要安裝的兩承重牆端，將平車上面的縱向輕便鐵道與承重牆上預先鋪好的輕便鐵道連接。然後用橋型安裝架或橫杆行車，進行樓層水平運輸或安裝。

2. 絞盤 絞盤是一般起重物件最簡單的普通起重工具，這種工具有木製和鐵製兩種，製造簡便。在住宅建築中，如建築工地有電源和設備，預制鋼筋混凝土構件的起重工作可用電動卷揚機進行。新建場地倘一時缺乏動力或缺乏電動卷揚機設備，可以使用懸臂升降架和絞盤配合作構件的垂直運輸，這種辦法是解決起重工作的重要措施之一（圖三）。這種工具雖然不及動力機器好，但較之用人工抬運構件至需要安裝樓層的方法，在生產效率上提高很多，體力勞動強度也得到降低，並能保證施工安全。

絞盤的安置地點應是平坦場地，在布置施工現場的時候便須事先實地選好，其與建築物作垂直運輸的懸臂升降架位置的距離不宜過遠，可在與懸臂升降架成45度角度左右的位置安裝。安裝絞盤時，必須用木樁或鐵樁打入地底，同時地面用鋼繩四周拉住，使絞盤固牢，不得使其有鬆動現象，這樣在轉動絞盤起重構件時，便不致發生事故。

當構件進行垂直運輸至需要安裝的層數時，其卸置工作和樓層水平運輸等工作，與本節用電動卷揚機的方法相同。

為使絞盤起重能安全進行，必須設有掣動裝置，因為有了掣動裝置進行起重工作時，可以控制反方向轉動，使其操作自由，防止安全事故。如系木製絞盤軸，棘輪須固定在木架上。

第三節 安裝設備

預制鋼筋混凝土構件的安裝，如全用重型機械設備進行，問題當然就比較容易解決。但這樣的機械設備目前較少，增添或租

質不容易，且从成本上来核算，費用一般是高的。根据現行的住宅建筑标准設計，預制鋼筋混凝土構件的結構平面佈置可以設計几种簡易的安裝工具，以便节省費用，解决安裝設備的困难。这些工具一般建筑工地都可制作，并能及时供应安裝。現將其分述如下：

1. 桥型安裝架 桥型安裝架的結構及型式，完全与構件裝車的桥型起重架相同，仅架身高度較低，架寬系根据鋪板的兩支承牆跨度而定。这种桥型安裝架适用于構件在樓層水平移动，安裝輕便，并且更为安全（圖4）。其制作方法及附設的倒鏈鉄輪等設備，亦与裝車的桥型起重架完全相同。由于标准住宅設計的結構平面，縱向均为三大承重牆，因此安裝第一行空心樓板时，輕便鉄道須鋪設在兩支承牆上，使桥型架在輕便鉄道上能往返移动。但在安裝第二行空心樓板时，輕便鉄道的佈置应是：一根鋪設在承重牆上，另一根鋪設在已經安裝完畢了的樓板上面。故桥型安裝架兩端必須有高低区别，制作时一端下口縱向，裝有兩個鉄輪的方木，并須設計成裝拆式的。在安裝第二行樓板时，此端加入一根30公分高的矩形方木，用螺栓貫穿联牢，使桥型架形成高低腿之分，便于运行和安裝。

为了簡化安裝工具，扩大桥型安裝架的使用范围，故在其上部另設有一只跑車，用以調整起重的倒鏈位置。这样不仅适用于安裝空心樓板，并适用于安裝樓梯及樓梯間的休息板，因而提高了設備利用率。

2. 槓桿行車 槓桿行車为木結構，呈矩形，在行車兩端的地方，平行設置了四个轉动盤。轉动盤是引用第一类型槓桿原理制成的，外周用鉄皮打出凹槽，鋼絲繩环繞其間。槓桿采用直徑25公厘鋼筋二根并焊或用直徑50公厘鋼管一根，其長短可根据受力的情况来确定（圖5）。制作槓桿行車时，一端下口縱向裝有兩個鉄輪的方木，与桥型安裝架一样，亦須設計成裝拆式的，成为高低腿，而使安裝第二行樓板时便于运行和安裝。

行車兩端縱向各安裝兩個鉄輪，此項鉄輪須加罗拉或滾珠軸

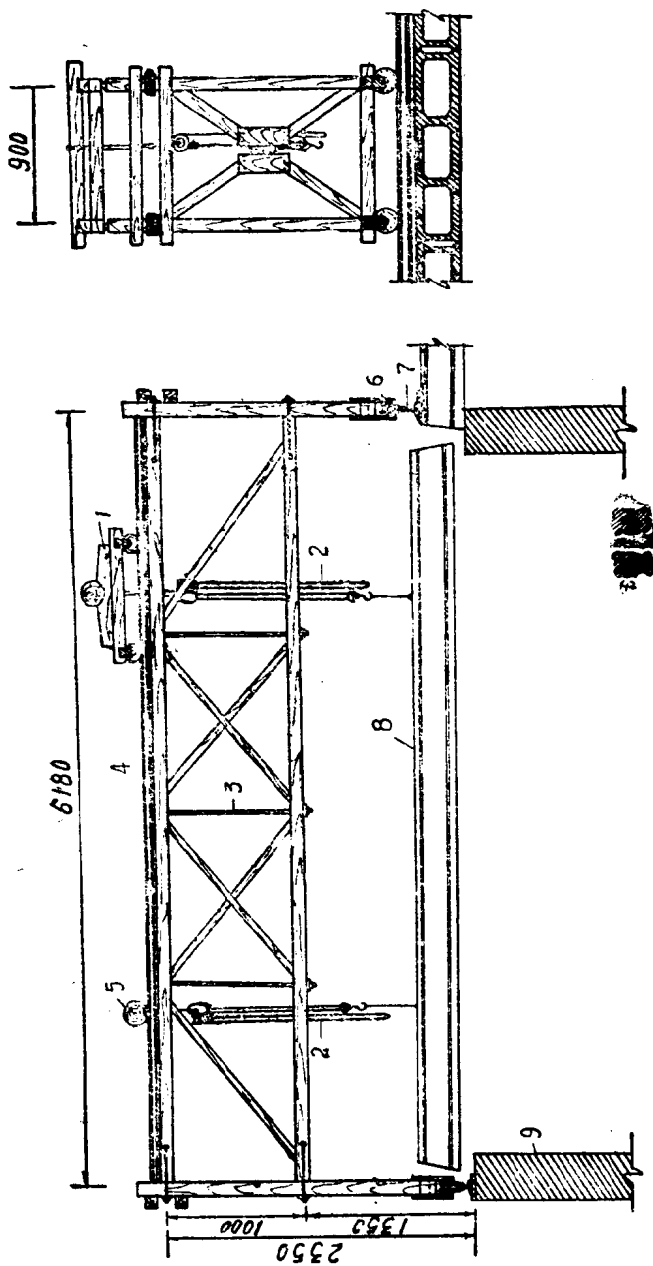


圖 4 安裝空心樓板休息樓梯的桥型架
 1—起重跑车; 2—钢丝绳; 3—铁拉桿; 4—鞍軌; 5—齒木; 6—鐵輪; 7—輕便鐵道; 8—空心樓板; 9—承重牆

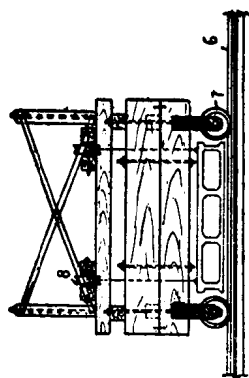
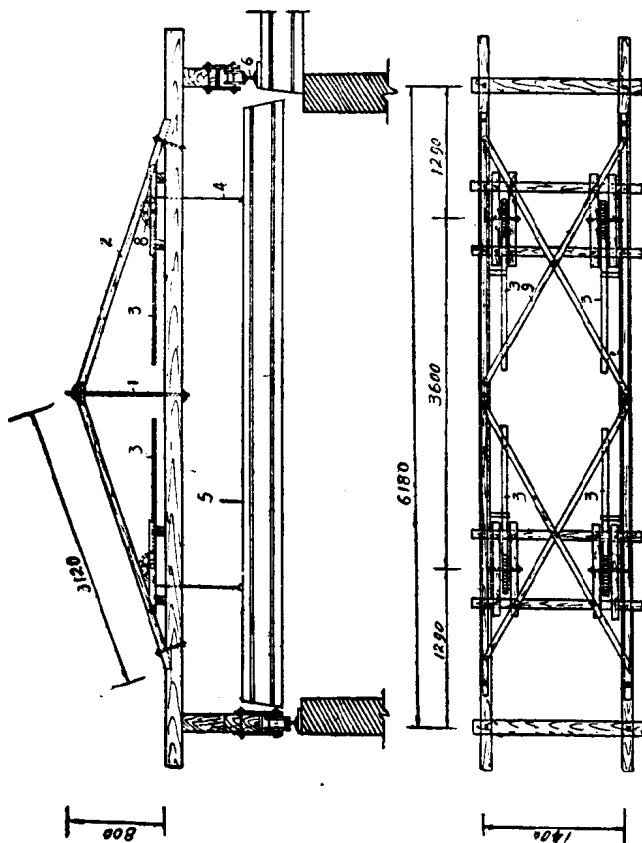


圖 5 安裝空心樓板的檣桿行車
 1—鐵掛桿; 2—上弦桿; 3—根桿; 4—
 鋼絲繩鉤; 5—空心樓板; 6—輕便軌道;
 7—絞輪; 8—轉動盤; 9—加勁桿

承，使行車在受推力后，能往返移動于鋪設好的輕便鐵道上，減少磨阻力。槓杆行車僅適于用來安裝空心樓板及進行樓梯和休息板的樓層運輸，而不能用于安裝樓梯及休息板和運輸陽台板工作。因此使用槓杆行車時，須另行設計制作龍門架，配備倒鏈來安裝樓梯和休息板（圖6）。安裝時須先在樓梯洞口橫向鋪板上，另鋪輕便鐵道，使龍門架跨在洞口上面，便于橫向往返移動于輕便鐵道上。至于陽台板的運輸，亦須另用膠皮輪架子車，由工作台的平車上運輸至安裝地點。建築工地在缺少倒鏈工具的情況下，才採用槓杆行車進行安裝工作。

根據橋型安裝架和槓杆行車使用的比較，橋型安裝架優于槓杆行車。槓杆行車除了如上所述不能用來進行樓梯和休息板的安裝，以及陽台板的運輸工作外，由于其壓力作用在槓杆長臂的一端，以至操作槓杆行車的工人勞動強度比較高（如構件在500~600公斤時，使用槓杆則勞動強度不高）。但對安裝鋪板的生產效率來說，槓杆行車較之橋型架基本是相近的，且運行時亦很安全。

3. 懸臂安裝架 懸臂安裝架為木結構，制作頗為簡便，設有雙立柱門架與兩面夾板斜撐，在平行于夾板斜撐中間，安裝懸臂元木一根，並有螺栓鐵件將其貫穿連接。其形式呈三角形（圖7），懸臂架下面縱向安裝四個硬膠皮輪，能往返移動空心樓板上預設的腳手板上面。在挑出的懸臂杆上，安置起重能力一噸的倒鏈一副，並在懸臂架的尾部，臨時加壓三百公斤荷重的砂袋或其他重物，保持起重均衡，防止蹣動。使用懸臂安裝架，起重安裝陽台板工作不但簡便而且甚為安全。

4. 平車 平車系設在懸臂升降架的工作台上面，其作用是把構件垂直運輸至需要安裝的層數，以及卸下構件。平車為木結構，其型式和一般運行于輕便鐵道上的平車一樣，僅在長寬有所區別，並因系依據空心樓板的尺寸，較一般所用平車為大（圖8）。其結構是兩根平行橫梁、縱向鋪釘木板、橫梁兩端下口各設小立柱二根，縱向使用矩形方木連接，並安裝四個鐵輪，該項鐵輪須加羅拉或滾珠軸承，使平車在受推力后，能在工作台上橫向鋪設

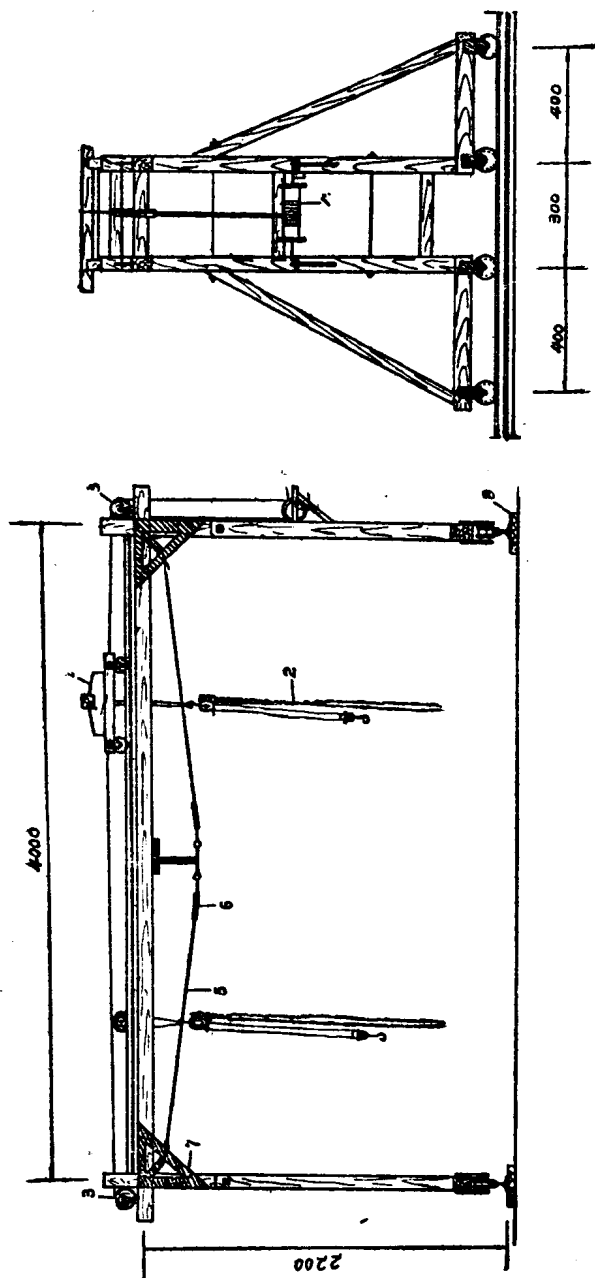
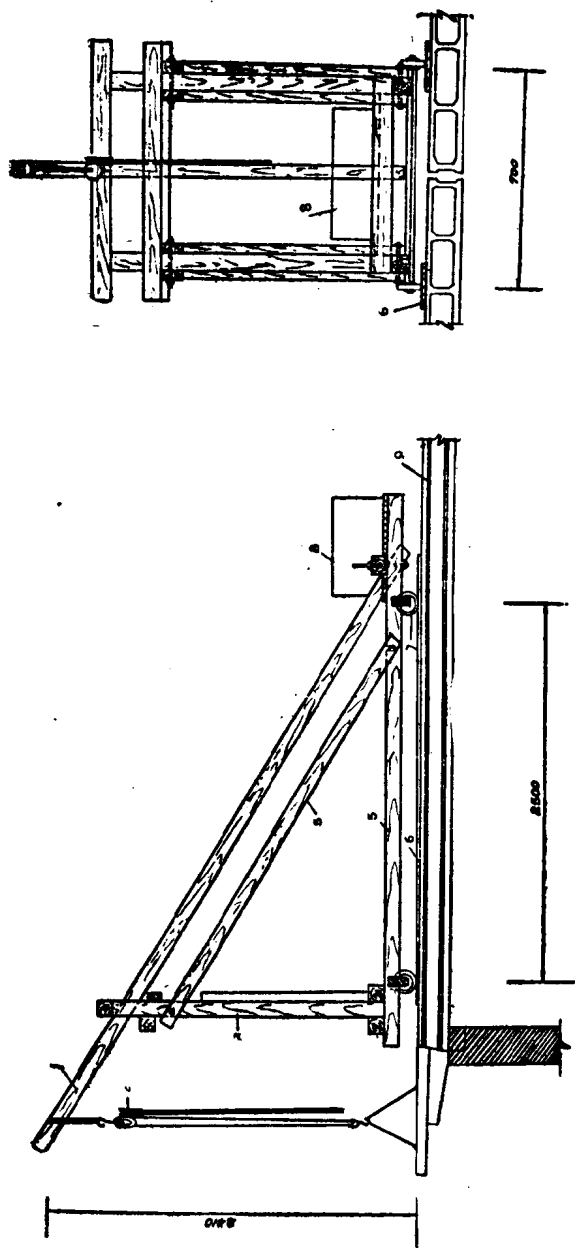


圖 6 龙门架

1—起重跑車; 2—倒鏈; 3—滑輪; 4—手搖車; 5—鈎拉桿; 6—花籃螺絲; 7—三角形鈎板; 8—腳手板



7 安裝陽台板的懸臂架

1—悬臂杆; 2—倒链; 3—门撑架; 4—阳台板; 5—支架; 6—脚手板; 7—橡皮轮; 8—平衡重; 9—空心楼板