

蘇聯第二次建築師代表大會文件集



关于在居住和民用建筑中 运用装配式钢筋混凝土 結構的問題

报告人 A. 道洛霍夫 B. 拉古欽柯

城市建設出版社

內容提要 本書為蘇聯第二次建築師代表大會書面報告之一。報告中特別強調了採用裝配式鋼筋混凝土對降低造價、勞動量和提高修建速度和質量的重要意義。並詳盡地談到進一步擴大裝配式鋼筋混凝土的運用範圍問題；指出了在採用裝配式鋼筋混凝土工作中存在的許多嚴重缺點。同時還談到選擇房屋的結構圖式對進一步發展民用建築的重要意義、裝配式鋼筋混凝土結構設計的具体任務和若干原則。這些問題對我國建築工作者在學習蘇聯先進建設經驗方面提供了豐富的学习內容。

本書可供建築師、結構師、現場施工技術人員和工程管理人員參考之用。

原書說明

書名 О. Применении сборных железобетонных конструкций в жилищно-Гражданском строительстве

報告人 А. Дорохов В. Лагутенко

出版者 Государственное издательство литературы по строительству и архитектуре

出版地點及日期 Москва—1955

關於在居住和民用建築中運用 裝配式鋼筋混凝土結構的問題 (蘇聯第二次建築師代表大會文件集)

城市建設部城市設計院專家工作科譯

城市建設出版社出版

(北京阜外大街)

北京市書刊出版營業許可證出字第088號

冶金工業部有色局印刷所印刷

新華書店總經理

787×1092¹/₃₂ 7/8 印張 15千字

1953年8月第一版 1953年8月第一次印刷

印數 1—4,700 定價 (10) 0.16元

關於在居住民用建築中運用 裝配式鋼筋混凝土結構的問題

報告人 A. 道洛霍夫、B. 拉古欽柯

一、裝配式鋼筋混凝土在技術經濟上的優越性

目前,建築中的主要技術任務,是在於竭力降低其造價和勞動量,儘量提高修建的速度和質量。

如果要解決這些主要任務,必須採用機械化的方法,來安裝由工廠預制的、完全裝飾好的構件所組成的房屋。因此,廣泛地採用裝配式鋼筋混凝土結構,就有着特殊的意義。在工廠中,可以用鋼筋混凝土製造出各種各樣的全部做好的房屋承重構件,這些構件具有高度的承重能力,而所花費的金屬和木材費用又很少。目前,鋼筋混凝土在這方面是最經濟的綜合性建築材料。鋼筋混凝土在施工實踐中的運用,根本改變了我們施工的条件。現在,施工過程正日益變為用預制配件安裝房屋的过程。

在房屋施工速度相應增加、而居住建築中的勞動消耗量實際上已降低了 33~40% 的情況下,就証實這些工業化方法是有效的。這是降低建築造價的最重要源泉之一,因為每月能夠縮短工期便能使造價降低 1~1.2 %。

采用装配式钢筋混凝土結構,对于減輕房屋重量、相应縮減運輸費用和節約最主要的材料—水泥、鋼材、木材和磚來說,提供了很大的可能性。

例如,每立方公尺普通磚房的重量約为 650 公斤,而骨架預制板房屋的重量的重量則在 350 公斤以下。

減輕房屋的重量,不仅能够节省用于基礎、柱子和和其他承重構件上的材料,而且能够大大減少佔建築总費用達 15 % 的運輸費用。

目前,在工厂里,正用机械化的方法大量制造着装配式結構和配件,並对这一工作經常地加以檢查。由于廣泛地运用装配式結構和配件,有可能大大改善建築的質量,而这也是降低建築造價的一个重要手段。例如,原有的規程規定,若是經常檢查装配式承重結構的制造質量及所采用材料的質量,就可能把装配式承重結構的强度安全系数降低到 10 %。

这种情况,对于大量节省水泥和鋼材以及相应地降低建築造價起着保証作用。

当然,由于装配式結構的安裝工程要求具备高度的準確性,因而一般建築技艺及其效率得到了顯著地提高。

修建装配式钢筋混凝土構件的房屋,就有可能廣泛采用新的高效能的材料和結構,並利用適於工厂制造的有高度生产效能的机械裝置,而这正是很重要的降低造價的源泉。

目前已能运用由强度极限達 18,000 公斤/平方公分的高强度鋼絲所制成的預应力鋼筋、标号为 400 以上的高强度混凝土、空心 and 薄壁的樓蓋構件、輕型的牆壁預制板、容重很小的多孔材料及其他材料等等。指出这一点,就可說明上述的一切了。

在預制樓蓋中采用应力鋼筋來代替一般鋼筋,金屬消耗量就能減少 50 %,而在大梁制造中則可減少 35 %。

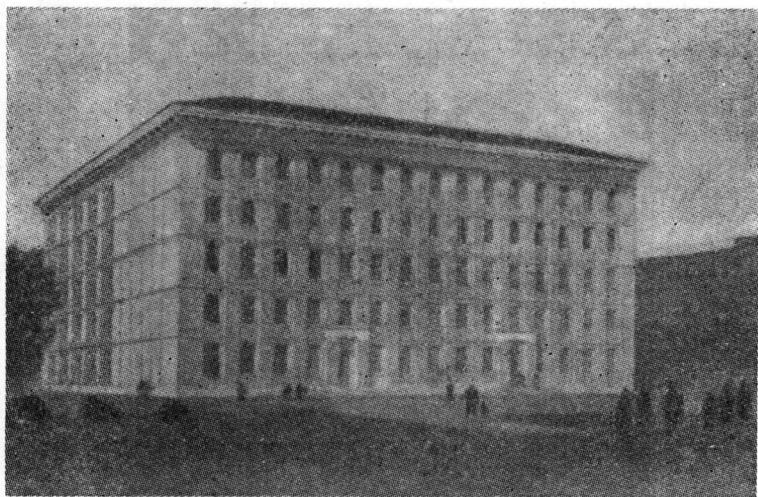


圖 1. 大型砌塊學校

在工厂制造条件下,目前已经广泛地运用着各种不同的机器与设备,它们能焊接連續应力鋼筋所構成的鋼骨和鋼筋網,以使用振動和压縮的方法澆灌混凝土,或制造空心結構等。

至于裝配式結構的施工速度和安裝时所花的劳动量,在很大程度上取决于所采用的房屋結構。这一点可用下列資料加以說明。

不久以前,1立方公尺磚房所消耗的劳动量为2.5~2.75工日,而建造一个有裝飾的房屋層只要(莫斯科的一般情况)2~2.25月。

比較現代化的磚房,采用裝配式鋼筋混凝土的內骨架和樓蓋,其1立方公尺房屋所消耗的劳动量为0.9~1工日,而建造一个有裝飾的房屋層只要1.25~1.5月。

至於大型砌塊房屋(圖1),其每立方公尺所消耗的劳动量降低到0.65工日,而建造一个房屋層——1个月。

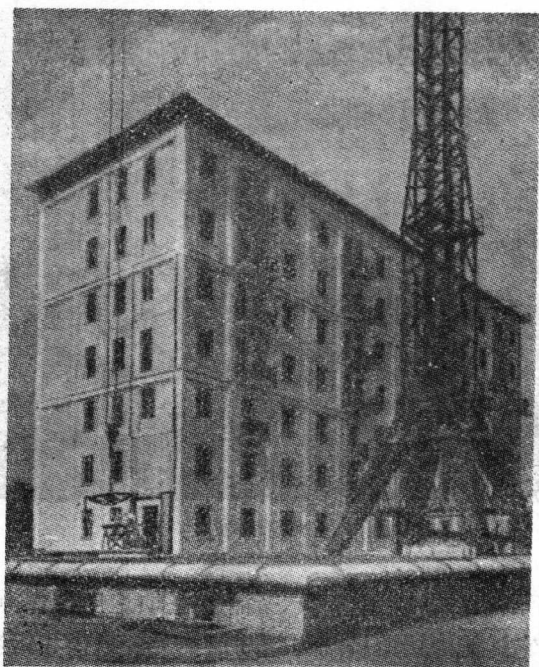


圖 2. 無骨架預制板住宅，在十月區第 6 街上的建築，莫斯科。

最后，在建築預制板房屋時（圖 2、3），所消耗的勞動量和每層的建築日期還可以減縮很多。

二、裝配式鋼筋混凝土結構的生產及進一步擴大

運用裝配式鋼筋混凝土結構的措施

蘇聯共產黨中央委員會和蘇聯部長會議“關於發展建築用的裝配式鋼筋混凝土結構和配件的生產”的決議，規定今后要擴大裝配式鋼筋混凝土的運用範圍，並大大增加其生產量，以及大大提高建築工業的技術水平，建立大量用來製造裝配式結構和配件的新工廠。

這個決議責成各部和主管部門，要保證生產出鋼筋混凝土制

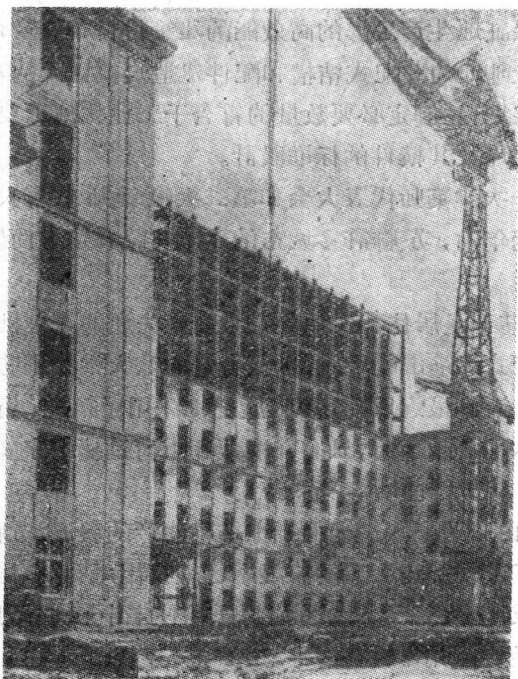


圖 3. 骨架預制板住宅。在沙街第 7 街坊中的建築，莫斯科

成的板、梁、柱、屋面和樓蓋的預制板、牆預制板、吊車梁、基礎板、樓梯段和平台、桁架構件及其他鋼筋混凝土結構和配件。各部和主管部門必須在 1955 年和 1956 年內建成 402 個工廠和 200 個露天預制場；裝配式鋼筋混凝土結構和配件的生產總量在 1955 年為 2,844,000 平方公尺，而在 1956 年為 4,855,000 平方公尺。

1954 年 12 月召開的全蘇建築工作者會議，號召建築工作設計機構和科學研究機構的所有工作人員來完成這些任務。無疑的，這些任務一定能夠及時完成。

但是，如果要將裝配式結構順利地運用到建築實踐中去，則需具備許多有利的條件。

必須保證地生产足够的高效能的建築材料和質量合格的混凝土的填料，到处为裝配式結構和配件建造規模巨大的安裝基地和工厂預制基地，並擬定必要数量的符合于工业化施工要求的 質高而經濟的房屋及其構件的标准設計。

在第一次建築師代表大會和第二次建築師代表大會期間，特別是在近幾年內，蘇聯許多城市的建築實踐在這方面發生了根本變化。

戰前，甚至是居住和民用建築方面最先進的建築機構，也只限于運用裝配式鋼筋混凝土過梁、窗台、梯級、大梁和細肋樓蓋板（以後才抹灰）。直到最近以前，也只廣泛地採用了鋼柱、桁架和其他構件以及木樓蓋。當時，只有在樓蓋和重荷過樑中才廣泛運用金屬樑。

目前，由於裝配式鋼筋混凝土結構生產的發展，蘇聯共產黨中央委員會和蘇聯部長會議的決議中已經指出：禁止在居住、民用建築中採用成型金屬，以及在 6 層以上的住宅中和 4 層以上的文化福利建築物中採用木樓蓋。

今後必須擴大基礎構件、地下室牆、骨架、桁架構件、以及牆壁預制板、空心的長尺寸鋪板（圖 4）、大跨度大梁、應力配筋結構等裝配式混凝土和鋼筋混凝土結構的名目表。這樣，住宅、學校、醫院和兒童機關的房屋建築裝配率就可以大大提高。

例如，裝配式基礎的造價為住宅總造價的 4 % 左右、地下室牆的——5.3 %、樓蓋的——14 % 以上，間隔牆的——4.5 %，窗和門砌塊的——7 % 等等。採用一般基礎和地下室牆的磚房的裝配率共達 23 %，而採用裝配式基礎和裝配式地下室牆的磚房，其裝配率共達 32 %。在採用裝配式地下室牆、基礎、樓蓋等的大型砌塊房屋中（圖 5），內外牆的裝配率達 60 % 以上。在大型預制板房屋中（圖 6 和 2），裝配率更加提高了。

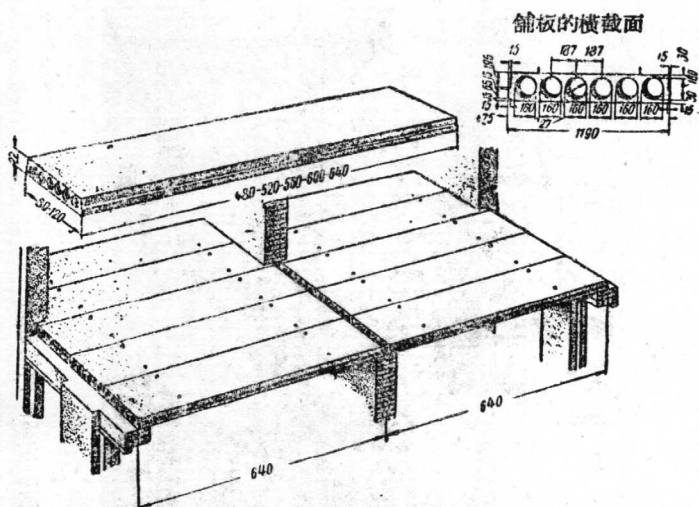


圖 4. 有圓洞的多孔鋪板; 預制板的重量達 3 噸; 混凝土的計算厚為 11 公分; 鋼材耗量為 (在焊接縫內) 7.9 公斤/平方公尺

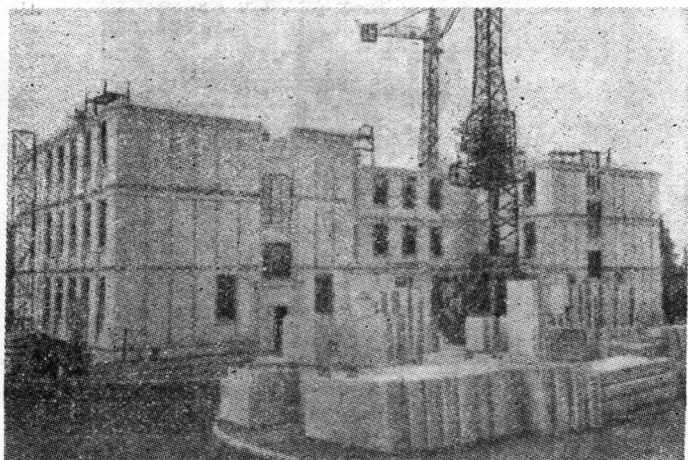


圖 5. 莫斯科哈洛曉夫公路上大型砌塊學校的建築

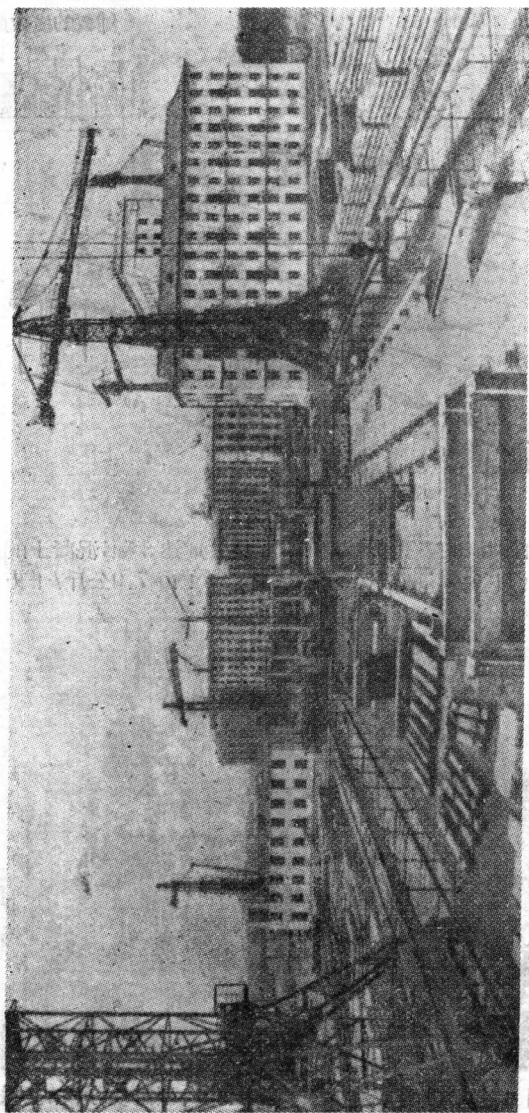


圖 6. 莫斯科沙街上的骨架預制板房屋的街坊建築

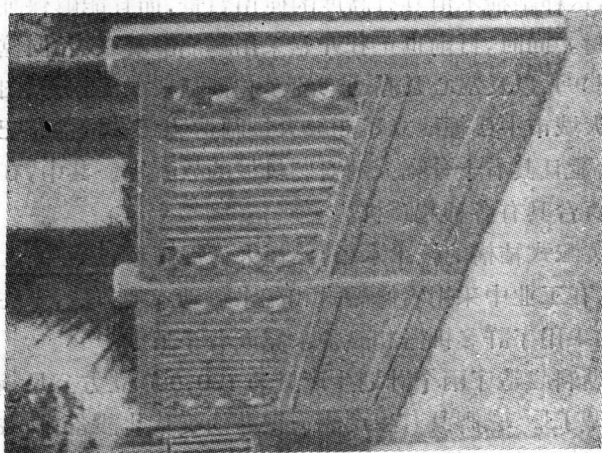


圖 8. 鋼筋混凝土圍牆

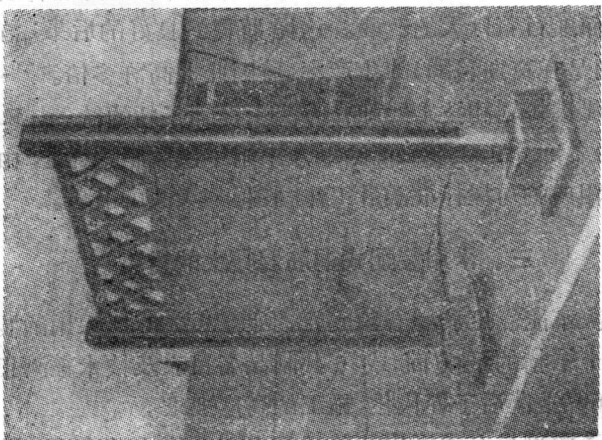


圖 7. 鋼筋混凝土圍牆

此外，目前還順利地運用着那些如鋼筋混凝土圍牆(圖7、8)一類的結構，這種結構不但具有高度的使用質量，而且能夠保證大大地節約木材。同時，目前也正在開始採用鋼筋混凝土窗、門樑和坡頂構件(圖9)、以及空心是橢圓形的多孔預制板樓蓋構件(圖10)。

許多大城市中已經建立了能夠大量製造裝配式結構和配件的生產基地，並且具有十分寬大的安裝機械的放置場。其中，在莫斯科就有數百台具有各種起重機。

製造裝配式結構的技術水平，已經大大提高了。

目前，在工業中採用着傳帶式和流水聯動式的方法，來生產建築配件，並採用了許多機器和設備來完成各個工序。

在莫斯科建造了兩個計劃生產量為120,000立方公尺鋼筋混凝土的大型工廠，它們具有生產能力很高的現代化設備。在我國各地，正在建造着的，或投入生產的還有許多鋼筋混凝土的工廠，年產量共達120,000立方公尺。

原有的工廠，正在根據工廠生產的現代化組織方法、特別是流水聯動法而進行着巨大的改建。這樣將得到良好的後果；許多舊工廠（特別是在莫斯科的）的生產率，將因此提高許多倍。

由於建築規劃和技術處理在方法上得到了新的統一，又由於房屋、房屋各部分和建築配件的尺寸採用了模數制，因此，由裝配式構件所組成的房屋標準設計工作，將得到大大的改善。

三、採用裝配式鋼筋混凝土的實踐

我們決不能滿足於現有的成就，因為無論在所採用的裝配式鋼筋混凝土結構的量方面，或在 其制品名目表及技術經濟指標方面，我們還經常落後於近代化、施工的高度要求。

經過蘇聯部長會議國家建設委員會對若干大城市的廣泛調查，許多嚴重缺點都暴露出來了，而且這些缺點都大大地阻礙了在

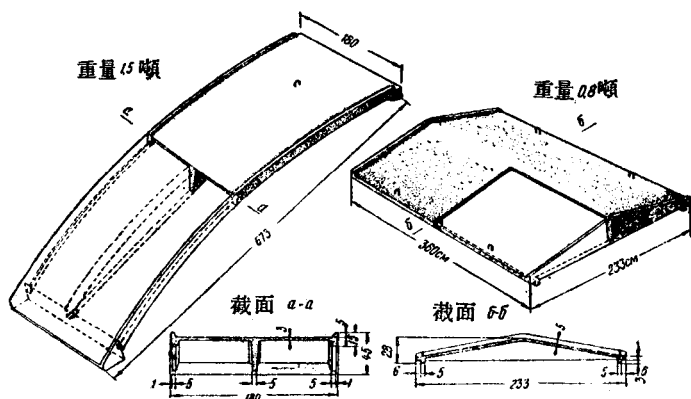


圖 9. 坡頂鋼筋混凝土預制板處理的一個方案
混凝土的計算厚度為 6.15 公分；每平方公尺屋頂的水平投影
消耗金屬 6.42 公斤

施工中採用裝配式鋼筋混凝土。

由於製造裝配式鋼筋混凝土結構的工廠和露天預制場的生產能力還沒有完全滿足現有的需要，因此，還常常在那些完全可以用裝配式鋼筋混凝土（樓蓋梁、樓梯、桁架等等）的地方採用着成型金屬。

目前，在施工中常常用金屬來代替已設計好的裝配式鋼筋混凝土結構。由於沒有裝配式鋼筋混凝土配件，所以還有運用整體鋼筋混凝土的情況。特別在地震區內，至今仍毫無根據地普遍運用整體鋼筋混凝土結構，而很少用裝配式鋼筋混凝土結構。

在許多城市中，設計施工及建築配件的製造等工作，都是由許多各種不同的機構進行的；由於它們在工作上缺乏必要的配合，因此，不但工廠缺乏必要的分工，而且互不合作。所以，裝配式鋼筋混凝土構件的工廠和露天預制場，常常只能根據偶然的、具有大量規格類型的制品名目表來進行製造。其原因，在實踐中所採用的結構

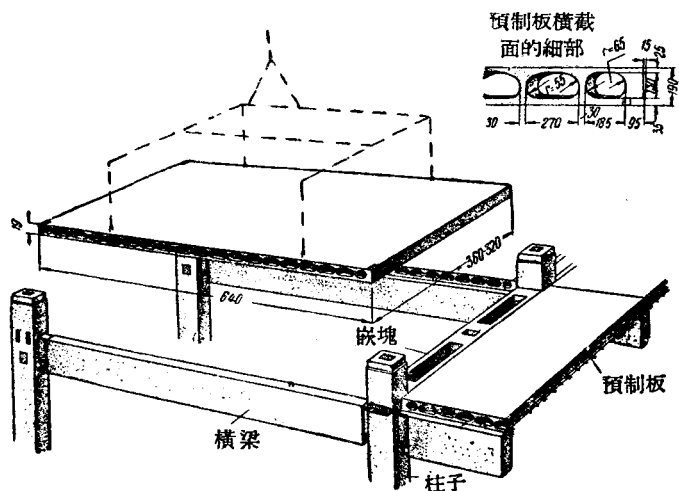


圖 10. 帶有橢圓形洞的多孔樓蓋預制板；預制板的重量
(面積和房間一樣大)——達 5 噸；混凝土的計算厚度為 9.4 公分；
鋼材耗量(在應力配筋時) 2.5 公斤/平方公尺

图式是形形色色的,而设计时又没有规定尺寸模数制的明确制度。

标准设计的运用不足,也是造成上述结果的原因之一。

采用大型輕混凝土砌块,特別是用大型預制板來作牆的房屋
建築工作发展得还很緩慢。

裝配式鋼筋混凝土結構的制造水平還不很高，一般還是採用木模、而沒有採用高標號的水泥和高強度的預應力鋼筋。在許多情況下，往往不用輕型鋼筋混凝土基礎，而採用粗石砌體。在決定裝配式鋼筋混凝土制品的工廠造價時，存在着嚴重的缺點。常常毫無根據地把造價定得很高，因而增加了採用工業化方法的施工建築造價，並阻礙其進一步發展。

柳別列茨工厂的實踐,可作为沒有利用潛力的例子。

特別應該指出的是这个工厂的出产无窗洞的牆預制板(供莫

斯科沙街区的骨架预制板住宅的建造之用)。

根据工厂的核算,有一种预制板(СПМ-3)的出厂價格是:每立方公尺制品为785盧布18戈比。

每立方公尺制件的價格是由下列各种費用所組成的(表1)。

表 1

費 用 名 稱	造 價	
	盧布戈比	百 分 比
材 料 費	387~55	49,34
燃料費(蒸氣)	18~80	2,40
工 薪	71~06	9,05
附 加 費	4~92	0,63
車間費用(工薪的 256.9%)	168~25	21,44
全廠費用(工薪的 110.3%)	72~27	9,20
動 用 費	24~53	3,13
非生產費	14~94	1,90
計劃積金	22~86	2,91

上述牆壁预制板制造費用的分析証明,它們的造價可以通过利用潛力和糾正工厂核算中的缺点而降低,即:

1) 燃料費——減少 1.32% ——在核算中采用燃料的計劃造價而不用毫无根据的燃料費;

2) 工薪費——減少 2.70% ——裝飾预制板采用机械化方法,廢除手工作业,並且去掉包括在車間費用中的附加操作費的工薪;

3) 附加費——減少 0.22% (与工薪成比例地降低);

4) 車間費用——減少 10.56% ——根据工厂的勞動和开支計劃,將車間費用減少到等於工薪的 185.2%,而不用核算中的

256.9 %;

5) 全厂費用——減少 6.71%——根据全厂費用的減少,根据工厂的劳动和开支计划,全厂費用可为工薪的 42.2 %,而不用在核算中所采用的 110.3 %;

6) 非生产費用和计划积金——与各种費用成比例地降低——減少 1.09 %。

除了上述以外,应该指出,在莫斯科其他許多工厂內,主要材料相同的牆壁預制板的最高價格,大大低於柳別列茨工厂的價格(表 2)。

每一牆壁預制板的材料的造價

表 2

材料名稱	度 量	每 個 制 品 的 量	造		價		差 別	
			柳 別 列 茨 工 廠 的 資 料		其他工廠的資料			
	單 位			單 位	總 量	單 位	總 量	盧 布
水 泥	噸	0.21	206.53	43.97	180.00	37.80	5.50	5.2
礫 石	立方公尺	0.51	89.00	45.39	71.46	36.44	8.95	9.7
砂	"	0.30	43.69	16.11	33.36	10.01	6.10	37.9
共 計	—	—	—	104.81	—	84.29	20.62	19.7

或 1 立方公尺制品..... 9 盧布 82 戈比

柳別列茨工厂所制造的鋼筋混凝土制品——牆壁預制板的造價总共可以降低:每立方公尺制品的造價可減少 186 盧布 66 戈比,即降低 23.6 %。

应该作出这样的結論:由於对工厂所核算的制品造價的編制和批准以及对工作監督得不夠,因此,对降低造價也缺乏应有的关心。

当然,降低装配式钢筋混凝土结构工厂造价的全部潜力,远不限于上述各方面。

首先,我们从表 1 中可以看到,通过提高钢筋混凝土制品结构处理的質量来节约材料,是降低造价的保证。

关于采用装配式钢筋混凝土的缺点,简直不胜列举,但是根据上述事实,就可以完全作出肯定的结论,来解决今后扩大装配式钢筋混凝土结构生产这个工作的规模问题了。

同时不要忘记:我们应当很好地了解国外的实际情况。其他许多国家,在采用工厂预制的装配式构件而进行建筑方面,已经有了很大发展和很高的技术水平。

在国外所运用的装配式钢筋混凝土结构的型式,有些方案对我们来说,无疑地是有现实意义的。例如,在捷克斯洛伐克正采用着跨度为 3~4.5 公尺、宽度为 60 公分、计算厚度为 2.5 公分及钢筋消耗量约为 4.5 公斤/平方公尺的波形钢筋混凝土板。

在许多人民民主国家中,特别是在匈牙利,正广泛地采用着跨度达 13.5 公尺、宽度达 2.0 公尺、计算厚度约为 8 公分及钢筋消耗量为 8.6 公斤/平方公尺的楼盖铺板;同时,还广泛采用着跨度达 20 公尺的装配式钢筋混凝土梁和跨度达 27 公尺的桁架。装配式钢筋混凝土屋架也获得了推广。这样,不但降低了木材的消耗量,并且提高了屋顶结构的耐久力。在匈牙利,这一情况表现得尤为良好。

广泛采用钢筋混凝土的预应力加筋枕木、无压力管,以及供高压输电线路、接触线、通讯线和照明线用的杆子、支架和柱子。为此,我国必需大大地扩大这些构件的生产。

在美国、法国和瑞典的许多房屋建筑中都采用了钢筋混凝土骨架。

目前,国外正在大量的采用着装配式结构。因此,我们必须根据我国的条件,去研究并利用这些经验,进一步扩大高效能建筑材料