

怎 樣 降 低 裝配式鋼筋混凝土成本

B.B. 烏斯萍斯基 著

謝 琇 瑩 張維嶽 譯

冶 金 工 業 出 版 社

怎樣降低
裝配式鋼筋混凝土成本

B. B. 烏斯萍斯基 著
謝琇瑩 張維嶽 譯

冶金工業出版社

本小冊子在簡短地闡述了在工廠和預制場生產裝配式鋼筋混凝土結構和配件的情況以後，着重研究了降低裝配式鋼筋混凝土制品成本的措施。

本小冊子供建築機構和裝配式鋼筋混凝土生產企業的工作人員使用。

В.В.УСПЕНСКИЙ

**СНИЖЕНИЕ СТОИМОСТИ СБОРНОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОНА
СТР. И АРХ. (Москва—1954)**

怎樣降低裝配式鋼筋混凝土成本 謝琇瑩 張維嶽 譯

編輯：胡潮華 設計：周廣 趙苓 責任校對：李慧英

1958年 1月第一版 1958年 1月北京第一次印刷 1,100冊

787×1092•1/32•46,500字•印張 2 $\frac{20}{32}$ •定價(10) 0.42元

冶金工業出版社印刷廠印 新華書店發行 書號 0745

冶金工業出版社出版(地址：北京市燈市口甲45號)

北京市書刊出版業營業許可証出字第098號

目 录

序言.....	(4)
I. 装配式钢筋混凝土结构与配件的使用范围.....	(12)
II. 目前生产装配式钢筋混凝土配件的情况.....	(20)
钢筋混凝土建筑配件工厂.....	(20)
在预制场上生产装配式钢筋混凝土结构配件.....	(28)
III. 装配式钢筋混凝土生产的某些经济问题.....	(25)
IV. 降低装配式钢筋混凝土成本的措施.....	(47)

序 言

为了进一步增强社会主义国家的实力和全面地提高劳动人民的物质福利生活和文化水平，苏联共产党和政府不倦地实现着发展基本建设的措施和提高国民经济各部门水平的措施。

为了顺利地实现这些措施起见，改进建筑工程组织、全面地缩减劳动费用和材料，具有重大的意义。这一点可以在有系统地提高建筑工程的工业化水平、装配程度和机械装备程度的基础上来达到。要想使建筑工程质量高而经济，要想在短的期间内建造新的企业、居住房屋、医院、学校及其他建筑物，必须全面地采用工业化的建筑方法。

国民经济的利益要求在工业建筑、居住与民用建筑、运输建筑和农业建筑中大大地扩大装配式钢筋混凝土的生产和使用。

苏联共产党中央委员会和苏联部长会议于1954年8月公布的「关于发展装配式钢筋混凝土建筑结构与配件生产」的决议，标志着大规模地采用工业化的建筑方法的新阶段。

苏联共产党中央委员会和苏联部长会议的决议规定，钢筋混凝土结构和配件的生产量要从1954年的186万立方公尺增加到1957年的979万立方公尺，也就是说要增加四倍以上。

发展钢筋混凝土结构生产的计划中包括，在1955年和1956年建造402个钢筋混凝土工厂和200个露天预制场，其总的生产装配式钢筋混凝土结构和配件的能力：1955年为284万4千立方公尺制品，1956年为485万5千立方公尺制

品。

新建的裝配式鋼筋混凝土工厂的年生产能力为 120000, 60000, 30000 和 15000 立方公尺制品, 鋼筋混凝土管子工厂的年生产能力为 60000 和 30000 立方公尺制品, 多孔混凝土工厂的年生产能力为 120000, 60000, 30000 和 15000 立方公尺制品。

从 1955 年起, 裝配式鋼筋混凝土生产企业的建設, 将根据标准設計和根据苏联部长會議国家建設委员会所建議的重复使用的設計来完成。

党和政府認為, 扩大無論在工厂中的或在露天預制場上的裝配式鋼筋混凝土的生产, 都具有重大的意义。

为了充分說明發展裝配式鋼筋混凝土的規模及其在国民經济中的特殊作用, 可以指出, 新的裝配式鋼筋混凝土工業企业的开工能保證建造 1450 万平方公尺面积以上的居住建築物, 650 万平方公尺面积以上的工業建築物, 和 840 万平方公尺面积的农業建築物。

从根本上改变鋼筋混凝土結構和配件、扩大水泥工業的生产, 能促使裝配式鋼筋混凝土生产的發展。

現代的裝配式鋼筋混凝土結構, 从技术經濟特性上来看, 是我国建筑中最先进的結構之一。

近几年来, 苏联建筑工作者、設計师和工艺师大大地改善了配筋的方法、設計方法和制造裝配式鋼筋混凝土的方法,

采用的新式鋼筋有: 焊接鋼筋網、規律变型鋼筋。震动模压法——一种新的快速澆灌和搗固混凝土的工業化方法——已經开始采用。苏联学者已研究出在鋼筋混凝土中采用預应力連續配筋的方法, 这給在工厂中大規模生产高强度鋼

筋混凝土制品的事業开辟了广泛可能性。为了充分說明用自动机組进行預应力連續配筋的高度效率，可以指出，这种配筋方法所需的劳动量比用手工配筋的方法所需的劳动量要减少六分之五。

正如苏联共产党中央委员会和苏联部長會議的決議中所指出的，采用預应力鋼筋混凝土和高强度混凝土，以及改用結構的有效断面，能大大减少金屬和水泥的消耗量，並能使結構的重量降低20—30%。

广泛地采用裝配式鋼筋混凝土結構在国民經济中的作用在於：裝配式鋼筋混凝土能大大地提高建筑物的耐久性和耐火性，能节省金屬和木材，並能保証提高劳动生产率和加快工程速度。

在建造單層工業建筑物时，采用裝配式鋼筋混凝土結構能使金屬消耗量减少一半。用裝配式鋼筋混凝土制造結構时所用的劳动量，比用整体鋼筋混凝土制造同一种結構时要少四分之三。

在有專門裝备的工厂和預制場上制造建筑物的結構和各部件，能使整个生产过程全部机械化，能提高制品質量，减少結構的体积和重量，並能合理地利用材料，减少生产中的廢品。

在用裝配式構件进行建造时，可以大大縮短施工時間，减少施工場地的面积和所需临时性和輔助性建筑物的数量。运送建筑物的預制部件时所需的运输工具，較之直接在工地上制造整体鋼筋混凝土結構时运送所需材料的运输工具为少。工程組織可以簡化。結構的安裝和建筑物的裝飾，在全年內都可以进行，用不着采用冬季施工的特殊方法，而这种

特殊方法將會使工程复杂化，会提高工程造价。采用裝配式鋼筋混凝土能大大地节省安裝脚手架和模板的費用。采用裝配式鋼筋混凝土时，收縮和溫度变化的影响很小。

在可拆卸的模板中制造鋼筋混凝土構件时，可以制得小断面的薄壁配件；同时，混凝土的澆灌和搗固工程大大地簡化了，結構的質量改进了。

裝配式鋼筋混凝土結構具有很高的强度和耐火性，它能代替大跨度的工業与民用建筑物的鋼骨架，因此能保證大大地节省金屬。同时采用裝配式鋼筋混凝土結構，要比采用整澆混凝土結構节省水泥和木材。

在建造裝配式鋼筋混凝土基础代替毛石基础时，工程的劳动耗費可以减少 59%，基础的体积可以减少 40%。

鋪設鋼筋混凝土楼板的劳动量，由表 1 中的对比数字可以看出，也比鋪設木楼板时低。

近几年来，預制板結構在工厂中的預制程度已大大提高。在建造十万立方公尺的建筑物时，安裝裝配式鋼筋混凝土結構的劳动工資总共約佔建造建筑物的全部劳动工資的 11%。

表 1

在莫斯科建筑工程上建造 1 平方公尺居住房屋
的楼板所需的劳动量

樓 板 种 类	劳 动 量	
	工 日	%
木梁、拼板式底板、塗油、填充物、天花板抹灰和裝有飞簷.....	0.86	100
小型預制板的裝配式鋼筋混凝土結構.....	0.15	41
大型預制板的裝配式鋼筋混凝土結構.....	0.13	36

在莫斯科赫罗舍夫路建造骨架預制板居住房屋时，建筑物地上部分的鋼筋混凝土楼板的安裝时间为10—12天，而裝飾工程却进行了55天。这样，楼板安裝时间和建筑物裝飾时间的比例关系，一方面說明，在减少安裝楼板的劳动量方面建筑工作者获得了很大的进步，但是另一方面說明，裝飾工程施工的机械化程度很不够，必須提高裝配式鋼筋混凝土配件的預制程度和工厂裝飾程度。

采用裝配式鋼筋混凝土結構能在几个月的期間內造好居住建筑物、学校和其他建筑物。先进建筑工程公司的經驗証明，五層的居住建筑物可以在造牆工程开始后2.5—3个月的期間內完成。

裝配式鋼筋混凝土結構的采用对改善其他建筑結構——牆壁、間隔牆、屋面、圍护結構、建筑艺术構件等——起了很大影响。

裝配式鋼筋混凝土制品生产的增長，与采用建筑物的「干式裝飾法」有着密切关系。采用裝配式鋼筋混凝土能提高建筑施工的水平和建筑物的質量，能促使提高建筑工程的机械化程度和动力装备程度，减少建筑工程的劳动量和建筑安裝工人的人数。

采用鋼筋混凝土結構，推动了在工厂中制造鋼筋混凝土房屋的事業的發展和国民經济的新部門——裝配式鋼筋混凝土工業部門的創立。

苏联是一个大規模采用裝配式鋼筋混凝土的国家。苏联建筑工作者在建筑中采用裝配式鋼筋混凝土結構方面处于优先的地位。

裝配式鋼筋混凝土在第一个五年計劃的年代中已在苏联

社会主义企业的建筑上采用了。1933—1934年，莫斯科和列宁格勒已有钢筋混凝土制品的专门工厂投入生产。在几个五年计划的年代中，在其他城市和规模大的工地上也曾建立了很多这样的工厂。

装配式钢筋混凝土配件曾用来装配了“铣刀”工厂、第一轴承工厂、哈尔科夫拖拉机工厂以及许多其他大工厂的车间。

装配式钢筋混凝土工业在莫斯科、列宁格勒、乌克兰、乌拉尔以及苏联许多其他城市 and 地区正在进一步发展和巩固。

很多建筑机构正在扩大自己的装配式钢筋混凝土配件的生产基地。

马格尼特建筑工程公司计划在1955年生产85000立方公尺装配式钢筋混凝土配件，比1954年多一倍。1956年该工程公司的企业将生产装配式钢筋混凝土150000—160000立方公尺。年生产能力为10000立方公尺的预制场的建筑将近完成。另一个年生产能力为40000立方公尺的生产装配式基础的预制场正在建筑，并且已有一部分投入生产。年生产能力为15000立方公尺的大尺寸钢筋混凝土制品与大型预制板房屋构件的预制场，已投入生产。马格尼特建筑工程公司已开始建造年生产能力为60000立方公尺装配式钢筋混凝土的大型预制板房屋制造厂。

在齐略宾斯克冶金建筑工程公司的许多工地上已广泛地采用装配式钢筋混凝土。该工程公司在居住房屋和文化福利设施房屋的地下室楼板上没有采用木制楼板和整体钢筋混凝土楼板。该工程公司在辅助企业中用金属模板制造装配式钢

钢筋混凝土配件。

荣获列宁勳章的第十二工程公司在建造工业建筑物时采用 8 吨重的基础砌块，10 吨重的柱子，12.5 公尺长的钢筋混凝土横梁。车间用 10 公厘厚的钢筋混凝土板来跨盖。这种板与泡沫混凝土配合使用时可以获得轻而坚固的屋盖结构。该工程公司在建造依古民克和齐略布克河床的直径为 900—1200 公厘的钢筋混凝土巨大集水管道时采用了装配式钢筋混凝土。这样的地下工程构筑物的方案，能使金属消耗量减少三分之二，使工程造价降低 40%。

马格尼特建筑工程公司、齐略宾斯克冶金建筑工程公司、第 42 工程公司以及其他许多工程公司的经验证明，建筑机构具有广泛的可能性去发展自己的装配式钢筋混凝土生产基地。

但是这些可能性利用得很不够。在党和政府“关于发展装配式钢筋混凝土建筑结构及配件生产”的决议中指出，由于各部和主管部门没有充份注意，装配式钢筋混凝土结构的生产和使用的发展情况是不令人满意的。完成这个决议中所规定的措施，一定能保证在建筑中大规模地采用装配式钢筋混凝土结构和配件的事业显著地高涨。

由于装配式钢筋混凝土生产量的提高和使用规模的扩大，降低装配式钢筋混凝土结构和配件成本的问题便具有非常重要的意义。

本小册子中所研究的降低钢筋混凝土工厂预制配件成本的措施，对于在工地上和工厂预制场上组织这种配件的生产具有实际意义。

当装配式钢筋混凝土工厂的生产能力不能满足该城市或

地区的工程对装配式钢筋混凝土的全部需要时，在專門的預制場上制造装配式钢筋混凝土配件具有極其重要的意义。

建筑物的装配式钢筋混凝土結構的造价，不仅决定於在工厂或工地上生产配件的費用，而且还决定於其安裝的費用。降低装配式钢筋混凝土結構的安裝費用的問題，是屬於降低建筑安裝工程費用的范围之內，本小冊子不予研究。

I. 裝配式鋼筋混凝土結構

与配件的使用范围

裝配式鋼筋混凝土結構和配件在建筑中的使用范围逐年地扩大着，这說明它在技术上具有非常宝贵的优越性和先进性，它在發展工厂化制造房屋和工業化建筑方法的事業上具有重大的作用。

但是，在生产中已掌握的很多种裝配式鋼筋混凝土結構和配件，还远远不是在所有建筑上都采用了。

在許多建筑上沒用裝配式鋼筋混凝土結構而采用了金屬結構。在很多情况下，楼板是由裝配式鋼筋混凝土板構成，而楼梯依旧由鋪在金屬梯梁上的个别踏步板構成。这是因为，一方面裝配式鋼筋混凝土結構的生产量还不够，另一方面建筑机构和設計机构低估了裝配式鋼筋混凝土結構的重大优点。

正如苏联共产党中央委员会和苏联部長會議“關於發展裝配式鋼筋混凝土建筑結構与配件生产”的決議中所指出的，由於很多部以及設計机构和建筑机械的过錯，目前裝配式鋼筋混凝土結構在建筑中的采用仍然处於極低的水平。

当用裝配式鋼筋混凝土代替整体鋼筋混凝土、金屬和木材在技术上是可能和合理的时候，在建筑中就一律不采用整体鋼筋混凝土、金屬和木材，而采用裝配式鋼筋混凝土配件，那將得到最大的效果。

为了广泛地和全面地推广裝配式鋼筋混凝土，应当实行裝配式鋼筋混凝土配件的标准化和定型化，在編制設計时，必須考虑到采用这些配件，並組織这些配件的大規模生产。

苏联共产党中央委员会和苏联部长会议“关于发展装配式钢筋混凝土建筑结构与配件生产”的决议，对于在各建筑部门采用装配式钢筋混凝土提供了真正有利的条件。这个决议规定向全国各地供应必需的装配式钢筋混凝土结构。苏联共产党中央委员会和苏联部长会议曾委托有关各部和主管部门制订关于在居住建筑、工业建筑和农业建筑中采用装配式钢筋混凝土结构和配件的指示。

表 2 列出了上述各种建筑部门中必须广泛采用的、用以代替金属和木材结构和配件的装配式钢筋混凝土结构和配件一览表。

表 2

在建筑中必须采用的钢筋混凝土结构与配件一览表

建 筑 种 类	必须采用的装配式钢筋混凝土结构名称
I. 工业建筑	1. 柱 2. 梁 (大梁) 3. 桁架构件 4. 屋面预制板 5. 楼板预制板 6. 牆壁预制板 7. 钢筋多孔混凝土屋盖板 8. 吊车梁 9. 基础 10. 窗框 11. 門窗洞过梁
II. 运输建筑	1. 装配式桥梁跨空结构 2. 旅客站台和货物站台 3. 铁道衡称电算秤 4. 隧道用筒板 註：在运输建筑中的各相应建筑物与构筑物也 必须采用本表 I 和 II 部分中所指的配件

續表 2

建 筑 种 类	必須采用的裝配式鋼筋混凝土結構名称
Ⅲ. 居住与民用建筑	1. 裝配式柱 2. 大梁(梁) 3. 多孔的和密肋式的樓板預制板 4. 輕混凝土和多孔混凝土的連續式樓板鋪板 5. 牆壁預制板 6. 間隔牆預制板 7. 樓梯段和樓梯平台 8. 過梁 9. 窗台板 10. 基礎
Ⅳ. 農業建筑	1. 柱 2. 梁 { 用於拖拉機站修配場和停車場 用於牧畜業用房間 3. 板 4. 暖室、溫床和地窖構筑物的配件 5. 標準設計的裝配式谷倉 6. 屋面斜坡的加筋壳体
Ⅴ. 矿井建筑	鋼筋混凝土支柱及其他支撐構件
Ⅵ. 其他种建筑	1. 有压和無压水管(鋼筋混凝土的和混凝土的) 2. 電線桿 2. 輸電和電訊用電線桿 4. 槽 5. 圍牆和欄杆

为了宣傳采用裝配式鋼筋混凝土結構和配件的先進建筑方法,为了提高建筑工程技術人員的熟練程度,根据苏联共产党中央委员会和苏联部長會議的決議,在1955年組織試点示范工程——以工業化的方法並采用大型的裝配式結構和配件来建造工業建筑物、農業建筑物、居住和文化福利設施建筑

物。这样的試点示范工程將出現在莫斯科，以及一个集中工業建筑的地区，而在農業建筑方面將出現在烏克蘭苏維埃社会主义共和国、白俄罗斯苏維埃社会主义共和国和卡查赫苏維埃社会主义共和国。

苏联共产党中央委员会和苏联部長會議的決議限制了金屬結構和木結構的采用，並規定：在規定的情況下必須用裝配式鋼筋混凝土代替金屬結構和木結構。这些限制載於在建筑中節約金屬、木材和水泥的技术規程中（ТП 101—54）。

党和政府的指示責成有关各部和主管部門在建筑實踐中采用适用於各不同工業部門的、新型的通用式單層与多層工業建筑物。为此，需制訂跨度为 18 和 24 公尺、柱距为 6 公尺的鋼筋混凝土單層生产用建筑物的标准設計。

金屬屋架只有在跨度大於 15 公尺时才許采用。

此外还需制訂二、三和四个單元的裝配式鋼筋混凝土結構生产用建筑物的标准設計；建筑物的柱網为 6×6 公尺，寬度为 36 公尺，並具有統一的高度和荷重。这些标准設計适用於食品工業、日用品工業、無線电和电器工業、公用生活設備工業等的企業。

因此，党和政府不仅規定了在建筑中統一和推广各个構件和各种鋼筋混凝土結構的措施，而且也規定了按照标准設計建造裝配式鋼筋混凝土結構的工業建筑物的措施。所有这些措施，對於裝配式鋼筋混凝土的造价，以及對於整个工程的經濟都起着良好的影响。

在工業建筑和居民用建筑的實踐中，有很多成功地采用裝配式鋼筋混凝土結構与配件（建筑工作者們所广泛熟知的）的例子。

下面从采用装配式钢筋混凝土的新范围——农业建筑——中找几个例子来谈谈。

苏联的农业建筑是在1953—1954年开始采用装配式钢筋混凝土的。苏联共产党中央委员会和苏联部长会议“关于发展装配式钢筋混凝土建筑结构及配件生产”的决议规定，要广泛地发展采用工业化装配式钢筋混凝土结构和配件的农业建筑。

党和政府规定了为建造 8400000 平方公尺的农业生产用房屋而生产装配式钢筋混凝土的任务；为此，1956 年装配式钢筋混凝土的生产量将比 1955 年增长 60%。农业建筑用的装配式钢筋混凝土的生产量如此迅速的增长，是党和政府所提出的迅速提高苏联农业生产的任务所规定的。在广泛地采用装配式钢筋混凝土结构的基础上，向工业化建筑方法的过渡，是完成巨大的农业建筑计划和发展农业生产的最重要条件。

用装配式钢筋混凝土结构和配件可建造牛棚和猪圈、温床、暖室、地窖、仓库和车库。

莫斯科省梅吉辛斯基区“纪念依里奇”集体农庄，在 1953 年建造了容 200 头牛的牛棚。建筑物的长度为 87.5 公尺，宽度为 19.5 公尺。在建筑中采用了 17 种标准尺寸的装配式钢筋混凝土配件。配件的总数为 2304 件，其中楼板 168 块，过梁配件 151 件，基础配件 83 件。建造此牛棚的建筑物曾使用了 231.2 立方公尺装配式钢筋混凝土，其中消耗了 26.5 吨钢筋和埋设零件。

莫斯科省乌赫托姆区伏罗希洛夫集体农庄的牛棚，现在已按照国家建筑材料设计院的设计建筑完竣了。这座建筑物