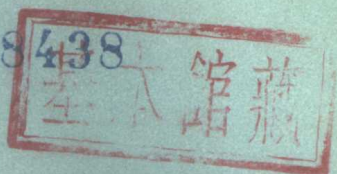


198438



全苏施工組織与机械化施工科学研究院

装配式鋼筋混凝土 结构的安装

A.С. 斯莫里斯卡雅 A.E. 連別尔格 著



246

建筑工程出版社

56

5/4246

198438

住宅和工業建築物中
裝配式鋼筋混凝土結構的安裝

蘇聯和其他國家的設計與施工經驗

傅鍾鵬譯

建築工程出版社出版

· 1958 ·

內容提要 本書敘述蘇聯國內外設計和安裝由裝配式鋼筋混凝土構件組成的工業和多層住宅建築物的實踐，其目的是為了探求有效的安裝方法和安裝所需的吊車型式和性能。

本書的讀者對象為建築單位的工程技術人員。

原本說明

書名 МОНТАЖ СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ
КОНСТРУКЦИЙ ЖИЛЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ
ЗДАНИЙ

著者 А.З.Смольская, А.Е.Лемберг
出版者 Государственное издательство литературы
по строительству и архитектуре

出版地點及年份 Москва—1956

裝配式鋼筋混凝土結構的安裝

傅鍾鵬譯

*

建築工程出版社出版(北京市阜成門外大街)
(北京市書刊出版業營業許可證出字第052號)
建築工程出版社印刷廠印刷·新華書店發行

書號 904 88 千字 78:×1092 1/32 印張 4 1/3

1958年9月第1版 1958年9月第1次印刷

印數: 1—2,860冊 定價(19)0.55元

目 录

| | |
|---|-----|
| 序 言 | 4 |
| 一、装配式钢筋混凝土住宅和工业 建筑物的设计和结构 | 6 |
| 1. 苏联和其他国家设计住宅和工业建筑物装配式钢筋混凝土 结构的基本原则 | 6 |
| 2. 苏联装配式钢筋混凝土多层住宅建筑物的近代设计方案 | 11 |
| 3. 住宅建筑物的装配式钢筋混凝土标准构件 | 21 |
| 4. 对设计装配式多层住宅建筑物的几点介绍 | 22 |
| 5. 其他国家装配式钢筋混凝土多层住宅和民用建筑物 | 24 |
| 6. 苏联装配式钢筋混凝土单层工业建筑物 | 35 |
| 7. 工业建筑物中钢筋混凝土结构的标准构件 | 39 |
| 8. 其他国家装配式钢筋混凝土工业建筑物 | 45 |
| 9. 苏联装配式钢筋混凝土多层工业建筑物 | 57 |
| 10. 苏联单层工业建筑物的接点型式 | 62 |
| 11. 苏联多层工业建筑物的接点型式 | 65 |
| 12. 其他国家装配式钢筋混凝土构件的接点型式 | 72 |
| 二、苏联和其他国家装配式钢筋混凝土建筑物的安装 | 81 |
| 1. 苏联装配式钢筋混凝土多层住宅建筑物的安装 | 81 |
| 2. 苏联装配式钢筋混凝土工业建筑物的安装 | 92 |
| 3. 其他国家装配式钢筋混凝土工业 和住宅建筑物的安装方法 | 97 |
| 三、各国应用于安装装配式钢筋混凝土 结构的特制设备 | 116 |
| 结 论 | 128 |

序 言

建築工程的進一步工業化乃是根本改進建築事業的決定性條件。蘇聯共產黨中央委員會和部長會議在1954年所公布“關於在建築工程中發展裝配式鋼筋混凝土結構和配件的生產”的決議，以及蘇聯共產黨第二十次代表大會在發展1956～1960年蘇聯國民經濟第六個五年計劃方面的指示都標志着建築工程中大規模運用工業化方法的新階段。

要過渡于廣泛地發展用工業化方法建造裝配式鋼筋混凝土的結構物，就必須深入研究設計、制作和安裝這些結構物的國內外經驗。

近幾年來，蘇聯在裝配式鋼筋混凝土構件的安裝方面已獲得很大的成就，但是有許多問題還沒有得到徹底解決。

這些問題就是：結構物中最優結構圖式的選擇；裝配式鋼筋混凝土構件的接點和聯接處的配置和結構型式；根據結構在工廠、露天預制場或安裝地點制作的方法進行分類；被安裝的構件重量的確定；單位復蓋面積上結構重量的減輕；結構設計、制作和其安裝工作的互相協調；結構物安裝方法的確定，起重和安裝機械的選擇和設計。

編寫本書的目的就是根據國內外經驗來闡明上述的某些問題，然後進行分析，以探求結構物的結構方案對安裝方法的影響，並介紹一些先進的安裝方法和安裝設備。

為使建築工程能順利地達到工業化，極為重要的是解決以下一些問題，即結構安裝工藝的合理化、創造新型的安裝機

器和用具以及有效地利用和改裝現有的安裝設備等。

目前还缺少能够完全滿足最合理的安裝方法的需要的專用机械。安裝多層建築物所用的現有成批出產的塔式吊車非常笨拙和沉重。近几年来研究了一种支于建築物中被安裝的結構上的自升移动式吊車,但还没有超出試驗檢查的阶段。为了有效地利用現有的挺杆式自行吊車來安裝裝配式鋼筋混凝土構件的建築物,此种吊車尚須改裝。

在專用安裝設備尚未創造出之前,应用上述吊車來建造這些建築物乃是不得已的和暫時的決定。

本書所討論的結構物範圍只限于由裝配式鋼筋混凝土并合構件組成的骨架式和大型板件式住宅和工業建築物,此类建築物無論在苏联或其他國家都已經有了大量的应用。同时,所討論的結構物的結構仅是普通裝配式鋼筋混凝土的。

由于細粒徑的骨材、高標号混凝土和高強度鋼筋的不足,目前我們应用預應力鋼筋混凝土还是有限的,它的应用是一种独立的專業領域,需要特殊研究;所以本書中不討論預應力鋼筋混凝土結構。

書中收集的苏联設計和安裝裝配式鋼筋混凝土結構的建築物的經驗,系直接取材自一些主要建築工地和設計單位。叙述国外經驗的資料系采自国外杂志、有关裝配式鋼筋混凝土問題的國際會議報告、研究国外建築經驗的苏联工程師們的報告和文章。

本書是全苏施工組織与机械化施工科學研究院机械化試驗室有关著作的第一冊;書中討論了苏联和外国裝配式鋼筋混凝土結構的建築物的設計和安裝方法。第二冊中將提供選擇吊車性能的根据和吊車結構的研究情况,并介紹一些用于住宅和工業建築的有效型式的吊車。

一、 裝配式鋼筋混凝土住宅和工業 建築物的設計和結構

1. 蘇聯和其他國家設計住宅和工業建築物裝配式 鋼筋混凝土結構的基本原則

要使裝配式鋼筋混凝土得到有效的應用，就必須急速解決結構構件的標準化問題。建築物的外形和其結構圖式、跨度、高度、計算荷重、所確定的結構標準尺寸都應當加以統一和標準化。

實行結構圖式和構件標準尺寸的統一，必須考慮到全部有影響的因素——建築藝術上、結構上和工藝上的因素。

對於提高建築工業工廠和露天預制場的勞動生產率和提高制品的制作質量和精確度來說，裝配式鋼筋混凝土結構的標準化乃是一項最重要的措施。

運用了標準設計，可以使建築造價得到降低，這是因為：

- (1) 縮短了設計期限、減少了設計勞動量和費用；
- (2) 保證及時將技術文件發給建築單位，因此就可以及時地在建築工地上進行準備措施；
- (3) 在工廠里大批地制作結構的裝配式構件使勞動量減少了；
- (4) 節約了木材、水泥和金屬；
- (5) 由於接點的統一和安裝操作的重複等，使安裝簡化了。

因此，建築物和結構的標準化乃是蘇聯設計裝配式鋼筋

混凝土的基本原則。

目前，無論是在大規模的住宅建築或在工業建築中，裝配式鋼筋混凝土構件的最大重量為3~5噸；只有在個別的工業建築工程上才採用重達10~15噸的構件。今後，裝配式結構構件的重量是要增大的。

建築的實踐證明，在配件的制作和運輸方面，以及保證施工組織的簡便和建築物安裝的必要速度方面，上述的重量比起小重量來是更有效的。

在工廠和露天預制場制作裝配式鋼筋混凝土結構時，在尽可能大的幾何尺寸的情況下減輕配件的重量乃是設計的第二個原則。

目前，蘇聯的結構設計師們正在擬定一些標準鋼筋混凝土構件的結構方案，以使構件的生產工藝能緊密協調。這是設計裝配式鋼筋混凝土結構的第三個原則。

因此，近幾年來就對裝配式配件和接點的結構廣泛地進行了試驗性檢查，並且進行了標準工程的試驗建築。

設計時非常注意節約鋼材和簡化裝配式鋼筋混凝土結構的接點和部件的結構型式。

一些西歐國家（英國、法國、瑞士）和美國，還在幾十年前就開始用預制的大型構件來建造住宅了。可是到現在為止，這些住宅結構物還沒有超出個體建築的範圍。

在蘇聯，有了國民經濟計劃管理的條件，因此就可以在保證建築施工技术高度發展的巨大的工廠中實現住宅所用的裝配式構件工業化生產，這是資本主義國家所做不到的。在這些國家內，裝配式構件的生產主要是取決於已確定的訂貨量，而不可能象經常生產標準構件那樣進行計劃。所以在資本主義國家里，從事裝配式大型結構住宅建築的工程師們所解決

的問題，只限于与該建筑工程有关的預制構件。

在这些国家里，建筑中的扩大裝配式構件是依靠組織流动性制作工厂的方法来供应的。这些工厂从一个建筑工地調到另一工地上去；它們所生产的产品取决于每一个工程的具体需要。

在美国各城市中，大部分多層住宅都是采用鋼骨架和整体式鋼筋混凝土骨架来建造的。

在西欧国家和美国，在露天預制場上或安裝地点附近制作裝配式構件，并用它們来建造工業建筑物有了很大的發展。

所以在美国、英国、法国、丹麦、瑞典和其他国家內，在露天預制場条件下制作的安裝構件的重量是不受限制的。設計者并不使結構的重量适应于現有的安裝設備，而預先仔細地考虑安裝的施工組織，他們往往采用一些原則是新的安裝方法和很簡單的机械，放棄那些在这种条件下是不經濟的成批生产的吊車。于是，在上述国家內，結構設計与安裝法設計的協調就成为設計工作的基本原則了。

但是，在这些国家里，标准設計是完全沒有获得發展的。这是由于缺乏建筑的計劃發展和存在着設計和建筑私有制的緣故。只有在單層的小型住宅建筑或在諸如飞机庫、兵营之类結構物的建筑中，才能遇到常有重复的工程。

在外国，对于在工業結構物和特种結構物的建筑領域內减小并合構件的重量，是非常注意的，重量的减小是依靠：采用輕量材料、提高鋼筋混凝土的質量和广泛地采用薄壁結構——壳体、板、鋪板（法国、英国）、大型牆板（美国）和非常大的楼板（美国、法国）。

应当特別研究人民民主国家的裝配式鋼筋混凝土建筑經驗。必須指出，在这些国家內，木材和金屬是極為稀缺的材

料,所以在許多建筑領域內早就已經採用鋼筋混凝土結構了。

德意志民主共和國也像蘇聯一樣,由於有了計劃經濟,因此就可以在固定的、具有高度機械化的企業內進行裝配式構件的制作。但是,當生產企業的能力很大時,只有在具有長期建筑計劃的條件下,結構的制作才是有效和有利的,所以德意志民主共和國就有研究和編制裝配式建筑計劃的大綱,這大綱是考慮幾年的,可分為以下幾個階段:

(1) 擬定結構和計算圖式,進行試驗室的研究以洞悉所需用建築材料的性能,擬定裝配式構件的制作工藝和方法;

(2) 編制配件的生產圖表、設計期限、安裝施工的圖表;

(3) 建造試驗性的生產裝置以制作第一批制品并供試驗室研究,以便確定技術-經濟指標;

(4) 建造試驗性的建築物并對其技術-經濟指標、結構型式和安裝方法進行詳細的研究。

這樣,在德意志民主共和國,在設計階段就已經計劃了設計者、制作者和建筑者綜合的、互相協調的工作。

目前,在德意志民主共和國,標準設計已經獲得某些發展。

對於某些帶有吊車荷重的工業車間,已擬制出若干標準方案,根據這些方案建造了幾個工程項目。對於由多層框架組成的住宅和公用建築物的骨架結構,也已確定了幾個標準方案。

這些方案對於不同工業部門有多次應用的可能性,這具有特別的意義。

預計以後訂貨者還要選擇結構物的型式,并提出需要修

改由于結構物特征而引起的、只是一些不大的差別。

即使应用少量的标准方案,也能節約資金,这是因为:

- (1) 减少了設計的工作量;
- (2) 簡化了建筑艺术和結構的圖紙;
- (3) 制作个别配件所用的模型和陰模能得到多次的应用。

在捷克斯洛伐克,由于本国的金屬、特别是木材的資源很有限,因此建筑工程师們都致力于解决整套的裝配式鋼筋混凝土結構。

他們在应用裝配式鋼筋混凝土結構方面有很多經驗,所以他們能改用复杂断面的、很有效能的裝配式应力配筋鋼筋混凝土構件。

几乎在所有情况下都是采用标号为400~600号的混凝土。

在捷克斯洛伐克,所有的結構型式比較完善的裝配式鋼筋混凝土構件都在工厂制作。例如,維塞里的一个工厂过去是生产工業車間的楼盖梁的(这种梁是一种帶有橢圓形孔的平型梁),后来就生产腹杆式桁架来代替这种梁,而現在又改为制作帶有預应力系杆的拱形桁架了。华涅夫的一个工厂則从生产工字形梁改为生产六孔鋪板。

許多工厂(在帕尔諾、布拉奇斯拉夫、高特华里多夫)除了制作肋式板和空心板之外,也制作壳体和壳式結構。

并且,这些工厂(能力为2~3万立方公尺)所生产的制品的品种在名称和标准尺寸方面都是有限制的。

这些工厂的工作量和制品品种都提前計劃好。产品出厂后就送进“倉庫”,由建筑單位按照需要运出。

在工業結構物的裝配式鋼筋混凝土建筑方面,匈牙利人

民共和国赶过了許多其他国家。工業建筑物的結構大部分都用台座法在建筑工地上制作,或在安裝地点附近的露天場地上制作。

如跨度为6.9和13.5公尺的屋盖和牆板之类的結構系在露天預制場制作,而重型結構——柱、梁和桁架則在安裝地点附近制作。

同时应当指出,在匈牙利制备鋼筋混凝土構件的工厂組織是非常落后的。工地上制作裝配式鋼筋混凝土的条件并不鼓励采用机械化的模制法和鋼筋張拉法。这就妨碍了工業化的工厂制作工艺在匈牙利的發展。

近兩年來,匈牙利的大結構物中,已有3个热电厂和16个大型工業厂房用裝配式鋼筋混凝土建成了。

这些結構物的設計是非标准的,但它們具有很大的重复性,因此,1953年有可能制作和安裝了將近300,000件大型裝配式鋼筋混凝土構件。

虽然重型結構尚缺乏統一和标准化,但是由于它們都是并合的,因此在这些建筑工程上标准尺寸的数量也能減縮至最少。这就大大地簡化了它們在露天預制場上的制作。例如,有一个面积为6,000平方公尺的工程就是采用一种标准尺寸的腹杆式半拱、一种跨度为9公尺的板件、兩種天窗構件建成的;有一个热电厂建筑物是用兩種标准尺寸的柱子、兩種标准尺寸的牆板和一种标准尺寸的鋪板建成的。

因此,露天預制場上木模板的周轉率就达到了30~35次。

2. 苏联裝配式鋼筋混凝土多層住宅 建筑物的近代設計方案

苏联在建造由裝配式鋼筋混凝土構件組成的多層住宅建

筑物的實踐中，廣泛地應用了三種不同的住宅結構：骨架板件式、無骨架板件式和大型砌體式^①的結構。

根據建築物中裝配式結構構件的大小程度，可分為構件重為1.5~2噸的小型板件建築物和重達5噸的大型板件建築物。

結構圖式

骨架式小型板件建築物。不同設計單位所設計的小型板件建築物的骨架圖式示於圖1。

圖1 a和б所示的橫梁-立柱圖式中，骨架的橫梁與單層立柱的联接部件是鉸接的或部分固定式的，此圖式並帶有剛性橫向隔板，能保證建築物的穩定性和不變性（建築技術科學研究院、國立冶金工廠設計院等的圖式）。

圖1 в示在骨架的兩層立柱上帶有所謂外伸接點的橫梁-立柱圖式，接點布置於彎矩等零處（莫斯科設計院的圖式）。

圖1 г示中部兩層框架式的橫梁-立柱圖式，橫梁的一端鉸接地支於框架的懸臂上，而另一端則支於骨架的單層外部立柱上（國立標準設計和技術研究院以及礦山建築設計院列寧格勒分院的圖式）。

骨架式大型板件建築物。大型板件建築物的骨架按圖2所示的圖式設計：

圖2 a和б示骨架-無梁圖式，樓板的四角支在立柱上，或支於承重牆的板件上（建築技術科學研究院等的圖式）；

圖2 в示框架-板件圖式，樓板的一面支於兩層框架的懸臂上，而另一面支於承重牆的板件上（礦山建築設計院列寧格勒分院）；

^① 大型砌體式的建築物在蘇聯也已廣泛地採用，這裡不予敘述。

圖 2 示不完整骨架的板件-立柱圖式，樓板支于承重牆和內部立柱上（电站部和建筑技术科学研究院的圖式）。

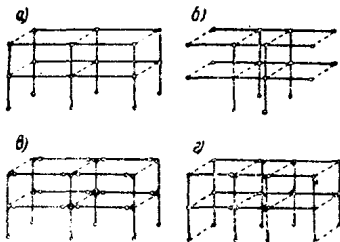


圖 1 骨架式小型板件建築物的結構圖式

a—橫梁-立柱圖式；b—橫梁支于外部承重牆的橫梁-立柱圖式；c—帶有外伸接點的橫梁-立柱圖式；z—框柱圖式

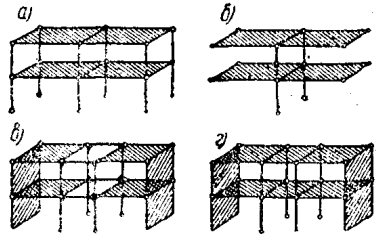


圖 2 骨架式大型板件建築物的結構圖式

a—外部牆只承自重的骨架-無梁圖式；b—有外部承重牆的骨架-無梁圖式；c—框架-板件圖式；z—板件-立柱圖式

在所述骨架板件式建築物的結構圖式方案內，可以看出設計中的兩個方向：

(1) 建立剛性的框架體系（莫斯科設計院所擬制的結構圖式），以保證骨架的橫梁與立柱聯接部件的剛度；

(2) 建立剛性的空間體系（框盒式），作為剛性隔板的樓梯間和樓板參與該體系的工作（建筑技术科学研究所擬制的結構圖式）。

建築的實踐表明，採用帶有外伸支座的柱子以便使骨架的框架具有可靠的剛度，會引起工廠制作的複雜化，並且與其他方案^①相比較，鋼材和混凝土的用量也不會有重大的節約。

由於帶有外伸支座的柱子和框架具有上述缺點，因此現在莫斯科工廠的鋼筋混凝土制品品種中已取消這一項。

同時，現在所採用的牆板結構通常都具有能承受從樓蓋

^① 蘇聯建築科學院建築技術科學研究院文集：“多層大型板件住宅的建築藝術與結構”，國家建築書籍出版社，1954年版。

上傳下的荷重的承重性能。矿山建筑设计院莫斯科和列宁格勒分院所进行的計算証實了：建造8~10層的建築物時，利用牆板以傳遞從樓蓋上傳下的荷重是可能的。

這樣，則根據建造和設計骨架-板件式住宅的經驗，可以預料到，帶無外伸接點的柱子和承重牆板或懸掛式牆板的住宅（參看圖1和圖2的a和б）最近就將得到大力推廣。

我們的建築材料工業在進一步掌握足夠數量的輕量和低導熱性的保溫材料（泡沫玻璃、泡沫矽酸鹽、氣孔粘土等）後，鋼筋混凝土骨架的主要作用——承受包括外牆重量的一切荷重就將被充分利用。輕量牆板將要掛在建築物的骨架上。有了這些材料，還可以把裝配式牆板加大，從而加速住宅的安裝。

無骨架的建築物。所建造和設計的無骨架建築物的結構圖式示於圖3。

目前有兩種此類建築物的圖式是眾所熟知的：建築技術科學研究院的圖式，它是一個空間的剛性不變體系，由互相連系的單層承重內外牆板和大小為一間房間的樓板組成。中央工業建築科學研究所擬制的圖式，其中建築物的牆和間壁是一種用預應力鋼筋混凝土框子鑲邊的板件；框子的內面配置礦渣混凝土或其他任何隔熱材料，其一面或兩面用裝飾用的混凝土修飾層復面。

利用板中伸出鋼筋的焊接并用膨脹水泥調制灰漿填縫使板件互相連接後，就可以得到一個能承受所有作用於建築物上的荷重的剛性空間建築物骨架。

ЦНИПС型結構方案的特點可以有效地用於建造地震區和地下採礦區（礦井區等建築）的建築物。但是馬格尼托哥爾斯克和莫斯科建造無骨架建築物的經驗表明，在大批地建造

此种型式的建筑物时，并不需要每块垂直板件都镶上框子。所采用单层板件本身的强度就具有参与建筑物工作的承重性能，在制作方面，它比带框架式骨架的板件简单，所花的劳动量又少。

装配式钢筋混凝土多层建筑物结构

骨架式小型板件建筑物。装配式小型板件钢筋混凝土建筑物的骨架考虑到承受从楼盖和房盖上传下的荷重。

建筑物的外牆采用保温板件的型式，内外表面都加以修饰。牆板不承受荷重而只承受牆的自重和風压力。牆板利用特制的伸出物固定于楼板和建筑物的骨架上。建筑物的牆一般都截断为窗间牆板和带窗洞的板，其高度为一层楼。

所有每层中的骨架立柱都是同样的断面（除第一层之外，这层的设计往往采用非标准的）。立柱每隔一层进行连接。同时，立柱的接点布置着比楼板高出10~20公分，以便于进行安装工作和将接点浇成整体。通常骨架的立柱都有一个金属的柱头，以保证接点能牢固地固定，并使外力能借定

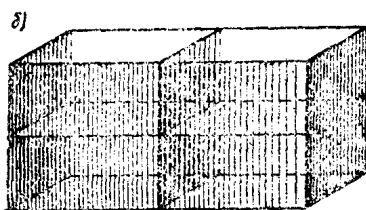
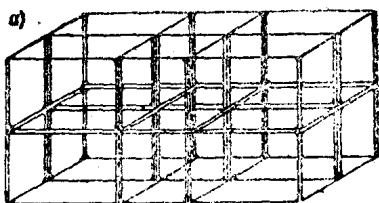
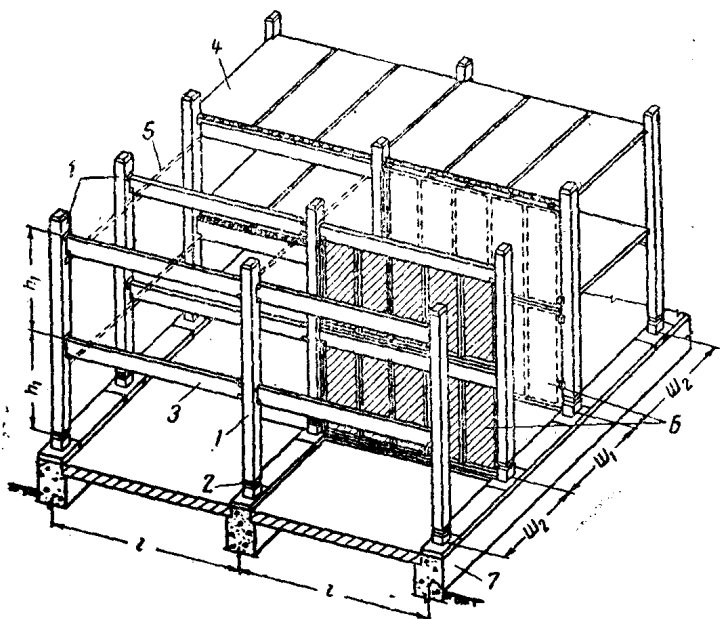


圖 3 無骨架大型板件建築物的結構圖式

a—采用預应力混凝土框子鑲邊并在框中填隔熱材料的承重板件的中央工業建築科學研究院型無骨架建築物的圖式；
b—采用單層矽渣混凝土承重板件（板中配置單獨的鋼筋和鋼絲）的建築技術科學研究院型無骨架建築物的圖式

心襯墊之助沿着柱的軸綫傳遞。

所有每層中的骨架橫梁都是同樣的断面。根据結構圖式的不同，橫梁的設置可與建築物的軸綫成順向或橫向（圖4）。



• 圖4 橫梁-立柱圖式的建築物骨架全貌

1—立柱；2—立柱的接点；3—橫梁；4—樓板；

5—安裝系件；6—剛性牆壁；7—柱基

大部分樓板都是平型和多孔空心的。接点是利用金屬埋設件焊接的，并在連接處（接点）用安裝用的灰漿灌注，因此它的剛性就能保證房屋結構的空間工作。

帶有承重外牆板的骨架式小型板件建築物具有內部骨架，骨架是由結構和尺寸相類似的立柱和橫梁組成的。橫梁