

大型构件 装配式多层厂房

М. П. 謝魯揚諾夫 編
Г. М. 德拉布金

严 温 伯 译

中国工业出版社

大型构件 装配式多层厂房

М·П·謝魯揚諾夫

編

Г·М·德拉布金

严

江苏工业学院图书馆
藏书章

中国工业出版社

本书阐述在多层生产厂房的结构和配件中采用定型装配式大型构件的设计经验，同时介绍了一些工业化施工的实例。书中对多层生产厂房定型设计的主要方向进行了研究；对现有的结构、配件和结点的定型设计方案进行了比较；同时对这些方案也作了概略的技术经济分析。

本书可供建筑工程师、建筑师和设计人员参考。

М. П. Селуянов, Г. М. Драбкин
**МНОГОЭТАЖНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ
ЗДАНИЯ ИЗ КРУПНОРАЗМЕРНЫХ
ЭЛЕМЕНТОВ**

Госстройиздат
Ленинград 1959 Москва

* * *

大型构件装配式多层厂房

严温伯 译

*

中国工业出版社建筑图书编辑室编辑（北京佟麟阁路丙10号）

中国工业出版社出版（北京佟麟阁路丙10号）

（北京市书刊出版事业许可証出字第110号）

中国工业出版社第一印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

开本 $850 \times 1168^{1/32}$ ·印张4·插页1·字数82,000

1962年11月北京第一版·1962年11月北京第一次印刷

印数001—952·定价（10—7）0.71元

*

统一书号：15165·1981（建工-249）

序 言

在本书中，将研究一系列設計机构的工作成就，这些設計机构是：工业建筑設計院、国家定型設計和技术研究所、国家建筑材料設計院、莫斯科市执行委员会建筑結構設計局，以及其他研究多层生产厂房定型化和在多层厂房結構方案中采用装配式大型构件的設計机构。

采用預制大型构件建造多层生产厂房的設計和施工經驗还不多，因此在本书中所引述的一些 立体-平面布置和 結構方案，仅仅是設計和施工人員在这个問題上的巨大創造性工作的开始；这是在实际应用本书中所述的資料时，应该加以考虑的。

第一、二章和第四章由М. П. 謝魯揚諾夫工程师执笔，第三章由Г. М. 德拉布金工程师执笔，緒論和結束語由他們共同写成。

目 录

序 言	
緒 論	1
第一章 多层生产厂房定型化的主要方向	5
1. 定型单元	5
2. 定型厂房	13
3. 多层厂房的定型区段	17
第二章 多层生产厂房的立体-平面布置和結構方案	30
1. 立体-平面的布置方案	30
2. 多层厂房的結構方案	37
第三章 多层生产厂房的装配式鋼筋混凝土結構	44
1. 装配式鋼筋混凝土层間楼盖結構	44
2. 层間楼盖的主要装配式构件	46
3. 主要計算規則	63
4. 层間楼盖的技术經濟指标	67
5. 层間楼盖的装配式鋼筋混凝土构件的結点連結和接头	70
6. 层間楼盖的装配-整体式結構	101
7. 楼梯	106
8. 电梯竖井的构造	107
9. 屋架結構	109
10. 地下室上的楼盖	109
第四章 用于多层生产厂房的大型砌块牆壁	111
1. 大型砌块牆壁的应用和制造牆壁砌块的材料	111
2. 牆壁砌块型式和尺寸的选择	113
3. 大型砌块厂房的設计方案实例	115
結束語	119
参考文献	124

緒 論

蘇共第二十一次代表大會的決議向建築工業工作人員提出的任務是：要在更廣泛地採用裝配式鋼筋混凝土結構、大型混凝土砌塊和工廠製造的其他配件的基礎上，更進一步地發展建築施工的工業化。

按照蘇共中央和蘇聯部長會議1954年8月19日“關於在建築中發展裝配式鋼筋混凝土結構和配件的生產的決議”，現在已建成數百座生產鋼筋混凝土和混凝土製品與配件的工廠。這些工廠都擁有現代化設備，用機械化方法進行生產，因而為提高建築施工工業化的程度，創造了十分有利的條件。

我們的任務是：要使我們的工廠不是按某項設計所規定的製品訂貨生產，而是要按統一規定的、有限的產品目錄成批生產，使工廠製造的鋼筋混凝土結構、大型牆砌塊和其他製品成為建築工業機械化工業企業大量生產的、價格低廉的產品。然而這只有在廠房平面佈置和結構方案高度定型化的條件下才有可能。

最近幾年的建築實踐證明，採用定型設計和定型結構方案，能夠加快建築速度，提高建築質量，降低建築造價，能夠廣泛採用先進工藝，減少施工的勞動量，提高施工的工業化程度，及時地供給工地以設計文件，同時還可以減少設計工作的工作量和設計時間。

應該指出，近年來，特別是在1954年全蘇建築工作者會議以後，在建築物的定型化方面已經進行了巨大的工作。擬定了許多套居住和民用建築的定型設計；出版了工廠製品的產品目錄。在工業建築方面，統一了單層工業廠房的跨度、柱距和高度；擬定並廣泛採用了普通鋼筋混凝土和預應力鋼筋混凝土定型裝配式結

构；出版了统一化的钢筋混凝土产品目录；也編拟了大量的、用于各种工业部門的单层厂房的定型設計。

但是，这些成就主要是在单层工业厂房方面。对于許多工业部門，由于工艺过程、建筑經濟、城市建筑等方面的要求，常常要采用多层厂房，它們的数量約占全部工业建筑的27%。

对于許多工业部門，例如仪器制造工业、无綫电工业、輕型机器制造工业、食品工业以及楼盖荷載不超过1000~1500公斤/平方米，而且不排出有害的特殊物质，毒化邻近区域的空气的其他工业来說，多层厂房比单层厂房具有不少重要优点。这些优点是：

- 1.可以减少建筑面积，因而也减少企业所占用的土地；这一点有着非常重要的意义，特別是建筑在城市里更是如此。同时，所有的外部管道长度，道路鋪設的面积、圍护結構物的长度等等均可以减少。所有这些对建筑总造价都有直接的影响。

- 2.由于多层厂房一般都符合城市建設的要求，因此可以布置在城市街坊的范围以內，但是对于单层厂房，这一点几乎从来是不可能的。

把上述工业部門的企业布置在市区以內，将大大地降低建筑造价，并縮短施工期限。在这种情况下，将沒有必要进行許多繁重的、高价的工程，如鋪設厂外的专用汽車路，厂外的供水、排水管网和与之相应的一些构筑物，以及电力网等等。此外，还可以减少住宅建筑的体积，并且不需要运输設施，因为这些企业在施工期間和使用期間的供应，都可由城市里集中的汽車运输和有軌、无軌电車运输来保証。

从一些远离城市的工厂的設計和施工实践中可以得知，仅仅是厂外专用道路一項往往就要花費几千万卢布。

把这些企业的厂房建筑在市区內，不仅可以减少工程量和造价，而且往往能縮短施工期限二分之一到三分之一，因而可以加速投資的回收。与此同时，这些工厂可以比較容易地吸收当地的居民参加工作，因而可以縮減新企业在經營初期用在住宅建筑方

面的一次投資。

另外，施工中的劳动力和材料消耗也可以大大地縮減，工业企业的經營費用也可以降低。

3. 当每 1 平方米层間樓盖上的使用荷載是中等数值时，改用多层厂房可以减少用于基础結構和屋面鋪設方面的材料用量，因而也能相应地降低这些厂房的造价。

4. 在多层厂房中，圍护結構的表面积，比起单层厂房来要少很多，因而可以减少热量的損失和日光照射的影响。

5. 对于仪器制造和无綫电工业的許多車間，必須具备合乎标准的溫湿度和卫生条件，在多层厂房中这都比較容易作到，并且花費的投資和管理費比較少。

必須指出，在多层生产厂房的定型化方面，工作还做的比較少，并且直到目前为止，仅有少数的設計机构和科学研究院从事于这项問題的研究工作。

然而，多层工业厂房的定型化，比起单层厂房以及居住建筑来是一件更复杂的工作，因为多层工业厂房存在着許多决定其本身特征的易变的，并相互影响的因素，如厂房平面的面积和形状，厂房的寬度，跨度的数量和大小，柱距，层数，层高（而层高就是在同一座厂房內也可能有所不同），承載能力，樓盖的材料和結構，楼梯間在厂房平面里的布置和尺寸，楼梯梯身的寬度和长度，起重設備的有无等等，然而这些还决不是使得多层生产厂房的定型化工作变得复杂化的、易变并相互影响的全部参数。

如果說对于单层工业厂房，已經有完全确定了的定型跨度、柱网、高度、吊車荷載，有許多种装配式鋼筋混凝土結構方案在設計和施工的實踐中已得到普遍采用，則对于多层厂房來說，这些問題还有許多沒有得到解决。

苏联国家建設委员会所批准的“生产厂房結構統一化的基本条例”为多层厂房的設計工作打下了初步的組織基础。所規定的楼层高度（是扩大垂直模数 0.6 米的倍数）和統一化的层間樓盖荷載，无疑，都将有助于調整多层厂房的設計工作。但是有关立

体-平面布置方案的一些問題，以及多层工业厂房的装配式鋼筋混凝土結構的定型化，特別是装配式构件的結点結合問題，則还没有得到圓滿的解决。对适应于一定工业部門的特点的多层厂房装配式鋼筋混凝土結構的定型化和結構方案，某些主管設計机构已采取某些步驟。但关于这些設計的建築經驗暂时还不多，这些經驗只是根据少数已建成的建築物而总结的。

由于这个原因，多层工业厂房直到目前还是采用整体式鋼筋混凝土結構建造，或者是采用金屬結構，并且在厂房設計中采用不同的柱网、层高和楼盖計算荷載等等。

在多层工业厂房中，采用装配式鋼筋混凝土結構，比起金屬結構来，可以保证降低建筑造价20%，节省鋼材用量50%，同时安装工作的劳动量可以减少約17%。

无疑，在最近几年內絕大多数的多层生产厂房都将采用装配式或装配-整体式鋼筋混凝土結構建造。鋼筋混凝土制品生产在苏联的发展速度可以說明这一点。

本书出版的目的是向工程技術人員介紹在多层生产厂房中采用大型构件装配式鋼筋混凝土的結構方案和定型化的現有經驗；而这类厂房主要是用于无綫电工业、輕型机器制造和仪器制造工业的一些企业。

对这些厂房現有的設計和施工經驗的闡明，将有助于建立工厂或露天預制品厂生产的定型装配式鋼筋混凝土构件的統一目录。

第一章 多层生产厂房定型化 的主要方向

1. 定型单元

目前多层工业厂房的定型設計主要发展为三个方向。

第一个方向是制訂厂房的定型单元設計，根据建筑地区的条件和总平面图的組成，按照已作好的結構和建筑布置方案，可以用这些定型单元組合成不同层数、任何面积和各种不同的平面形状的多层厂房。

1954年拟定并經苏联国家建設委员会在“关于在建筑中采用装配式鋼筋混凝土結構和配件的指示”(Y-107-54和Y-107-56)中所推荐采用的3~4层工业厂房定型单元(4-TC-05)和(4-TC-06)，可以作为这类方案的实例。

定型单元施工图規定厂房是三层的和四层的，三跨的图式是6+6+6米，或是7+3+7米，厂房的宽度为18米或17米，纵向的柱距是6米(图1)。

楼层高度采用：第一层——6米或4.8米，最上一层——4.2米，中間各层——4.8米。层間楼盖上的使用荷載是800公斤/平方米，第一层地面上的使用荷載是1200公斤/平方米，閣楼层楼盖上的使用荷載是250公斤/平方米，考虑到閣楼层里可能布置通风机室。

对于每一种柱网、房屋层数和第一层的高度(6米或4.8米)，拟定了七种定型单元。例如对于第一层的高度为6米，柱网为(7+3+7)×6米的三层厂房，拟定了如下的几种单元：頂端单元7T-3(6)、中間单元7C-3(6)、有溫度縫的单元7Ш-3(6)、建筑布置上有些变化的另一种中間单元7C-3(6)、帶

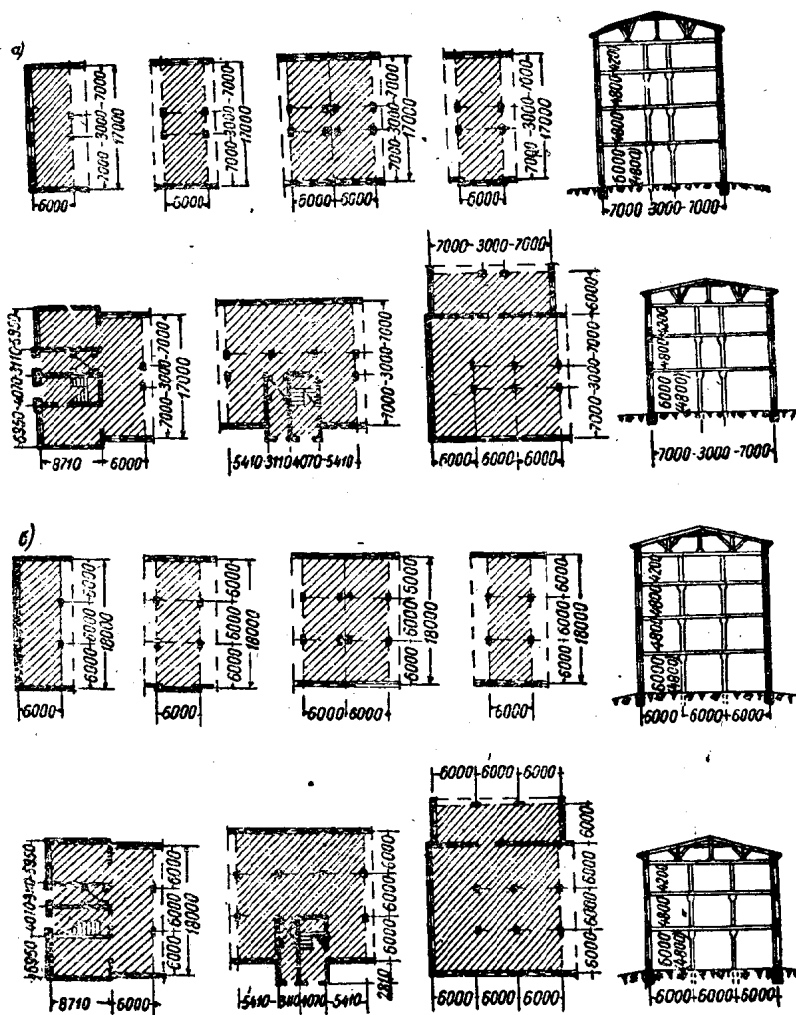


图 1 3层和4层生产厂房定型单元简图 (1954年)

a—柱网 $(7+3+7) \times 6$ 米；b—柱网 $(6+6+6) \times 6$ 米

楼梯間的頂端单元7TЛ-3(6)、带楼梯間的中間单元7СЛ-3(6)和轉角单元7У-3(6)。

用定型单元可以組合成柱网为 $(7+3+7) \times 6$ 米和 $(6+6+6) \times 6$ 米

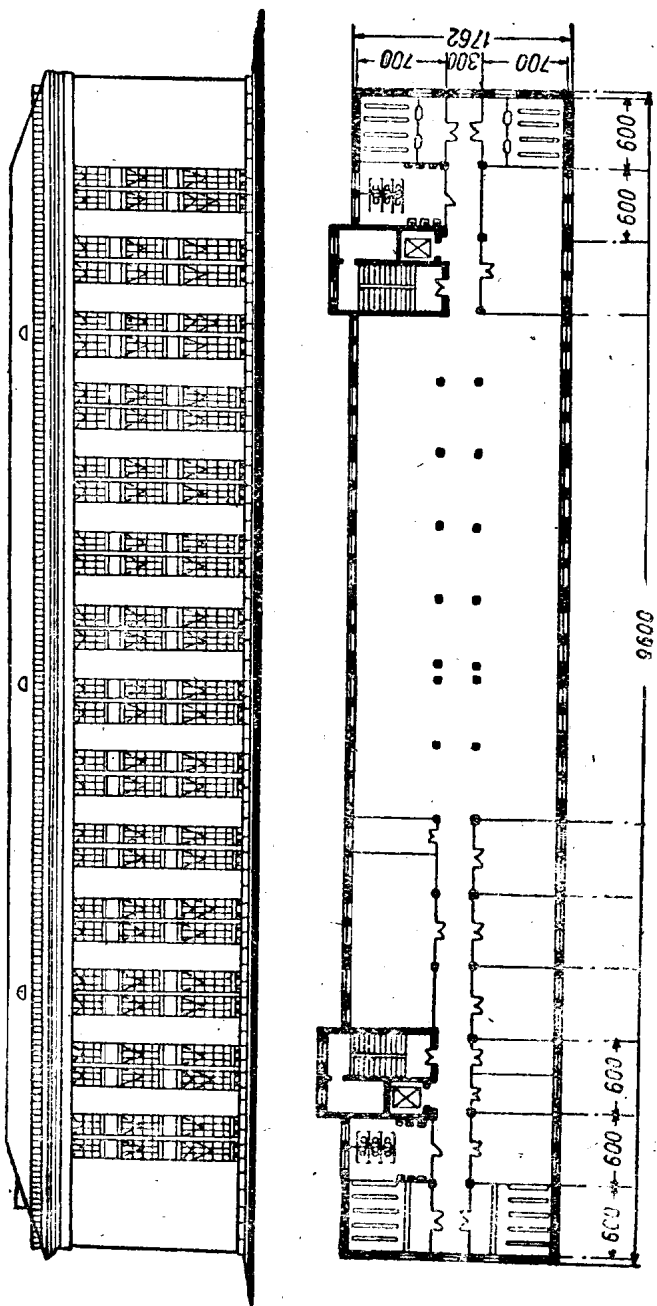


图 2 由定型单元组成的 3 层生产厂房的立面图和平面图

6 + 6) × 6 米的、具有任意长度 (6 米的倍数) 的、面积合乎需要的 3 层或 4 层的厂房。厂房的平面形状可以是长方形、Π 形、Γ 形、山形等等。

由定型单元组合成的厂房的装配式钢筋混凝土结构构件的规格有限 (两种楼盖铺板, 2 ~ 3 种横梁和柱等)。

上述定型单元最近几年来已得到广泛的采用。若干已建成的厂房 (在列宁格勒和薩拉托夫) 证明使用质量完全满意。许多厂房还正在建造中。图 2 中载有一个用定型单元组成并已建成的生产厂房的平面和立面图; 在图 3 中则表明这座厂房的施工情况。

在定型单元中, 拟定采用如下的装配式钢筋混凝土和混凝土结构: 层间楼盖和檐楼楼盖的大跨度铺板、横梁或主梁、柱、由整个梯身和平台构成的楼梯、檐口砌块、墙下的装配式带形基础、钢筋混凝土窗框和其他结构。外墙和內墙都是磚的, 并且承重。装配式木屋架结构设计成用纵向的桁架和由板状桁条、挂瓦条组合成的拼合屋面板所构成。

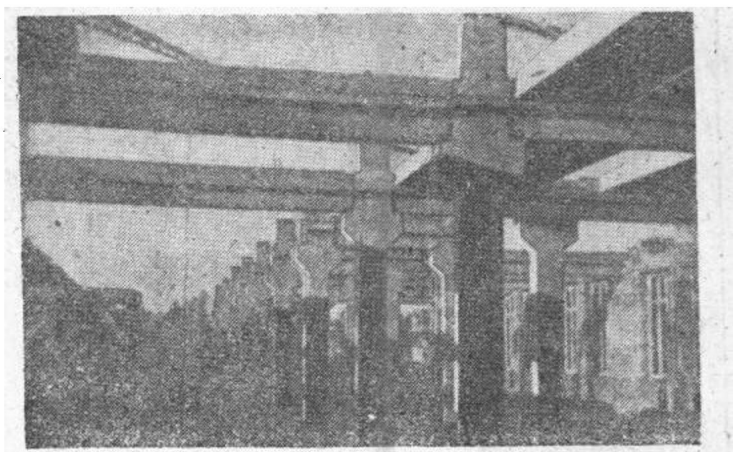


图 3 定型单元组合成的生产厂房在施工中的情况

1957 年设计了新的 3 ~ 4 层的工业厂房定型单元 (4-TC-07) 的施工图 (图 4), 柱网是 (7 + 3 + 7) × 6 米, 它和

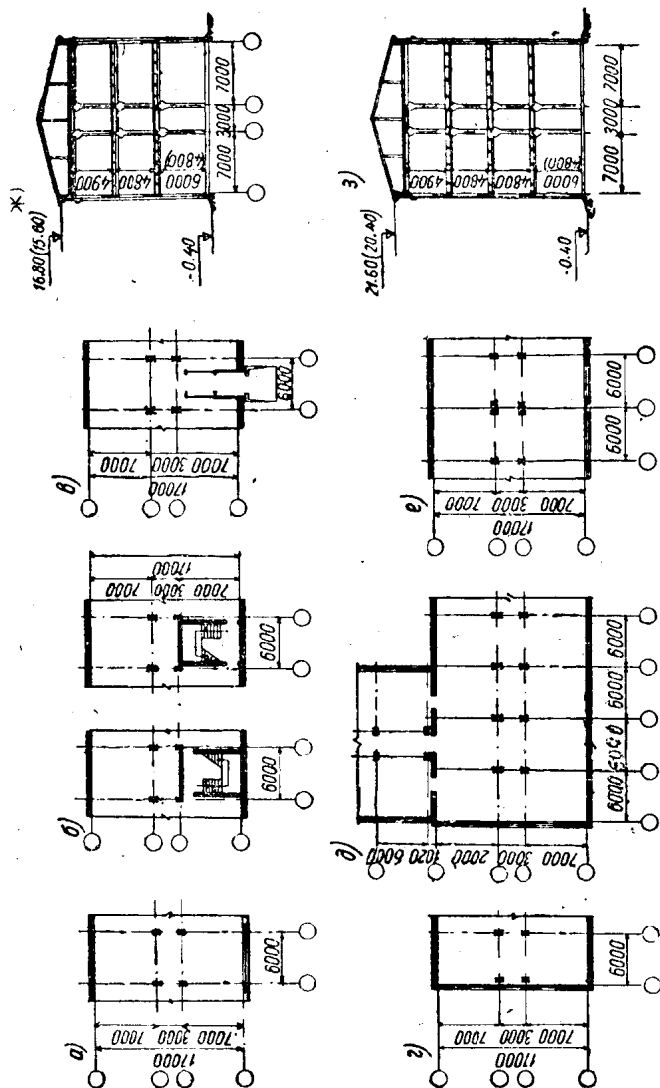


图 4 3层和4层生产厂房定型单元简图 (1957年)

a—中間單元; б—有樓梯的單元; г—有升降机的單元; д—轉角單元; е—有溫度區的單元; ж—3层厂房中間單元的剖面图; з—4层厂房中間單元的剖面图

1954年設計的不同点如下:

1. 牆壁設計成承重式的, 用重达 3 吨的大型混凝土砌块砌成。

砌块的尺寸是根据1955年12月苏联国家建設委员会批准的目录图集Ст.-02-01第一分册采用的。

2. 楼梯間紧靠着厂房的边界內面。

3. 在中央 3 米长的跨度內, 用嵌入的鋼筋混凝土通风槽代替剛架的橫梁, 因而大大地改善了厂房的内部观瞻, 并促使通风設備有較合理的組織系統。

在已建成的中間跨有橫梁的厂房中, 各种截面的金屬通风管无次序地拥塞在一起, 这将有損于房間的美观并且是堆积尘埃的場所。

4. 为了降低鋼材的消耗, 对于主要承重結構的配筋不用Ст-5, 而用由标号为25ГC的鋼制成的規律变形鋼筋。

5. 为了增加层間楼盖的剛度, 把大型鋪板的肋高由30厘米增加到35厘米。

6. 除去用普通鋼筋配筋的大型鋪板外, 在定型单元中还設計了采用直徑为 5 毫米、强度极限达15000公斤/平方厘米的高强鋼絲的預应力鋼筋混凝土鋪板的两种方案。这两种方案中有一种設計成平整的天花板。

7. 电梯豎井設計成装配式鋼筋混凝土壁板式。

8. 在屋架結構中采用装配式鋼筋混凝土支柱和纵梁。

9. 簡化了橫梁和柱以及柱帽的連結等等; 埋設零件的用鋼量也有所降低。

新的定型单元在1957年6月被苏联建設委员会批准生效, 并已在多层生产厂房的建筑中采用。图 5 所示是用定型单元組成的生产厂房的内部。

同时, 其他設計机构在1955~1957年也曾編拟了一些多层生产厂房的定型单元(图 6), 它們在平面上和上述設計不同的地方仅仅是楼梯間和电梯豎井的布置。从第二层开始所有的楼层高

度都是4.2米，而第一层是5.4米。楼盖上的标准荷载是1100和600公斤/平方米。厂房设计成2~5层的几种方案。

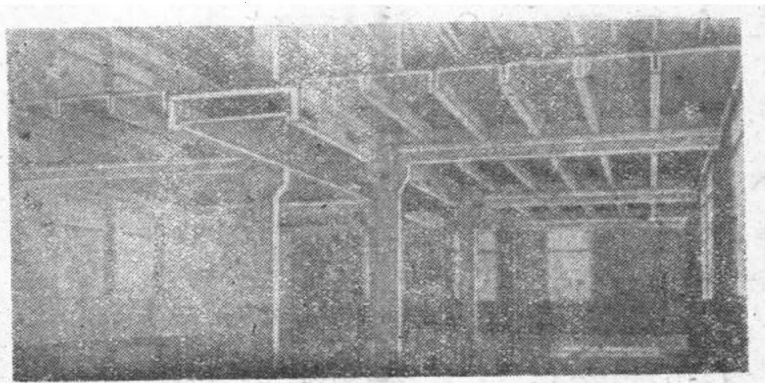


图 5 由定型单元组成的厂房内部

定型单元使得多层厂房的定型化可以有最灵活的解决办法。由于使用定型单元有可能组合成任意面积，任意长度（6米的倍数），各种平面形状的厂房；因而完全解决了厂房的结构构件的統一化問題；同时变化厂房的长度、面积甚至平面形状时并不引起装配式钢筋混凝土制品规格数量的增多。这些情况也可以说明定型单元所以在多层生产厂房的设计实践中得到广泛采用的原因。

但是定型单元在具有上述所有优点的同时，也还存在着许多重大的缺点。首先必须注意，把定型单元运用到具体工程项目时，设计工作量还相当巨大。必须全面解决房间的平面布置問題；必须作出全部楼盖和屋盖、屋架结构的安装图并附有说明书，基础施工图，立面图等等。此外，在定型单元中，有关卫生技术设备和其他工业管道的定型化問題沒有能够得到合理的解决；这是因为所有这些设备和管道都决定于工艺过程，而这些工艺过程在各該情况下，则可能是各不相同的。

由定型单元组合成的厂房的缺点还在于必须在生产面积内布置行政和生活房間；这使得这些房間的体积增加很多。特别是当

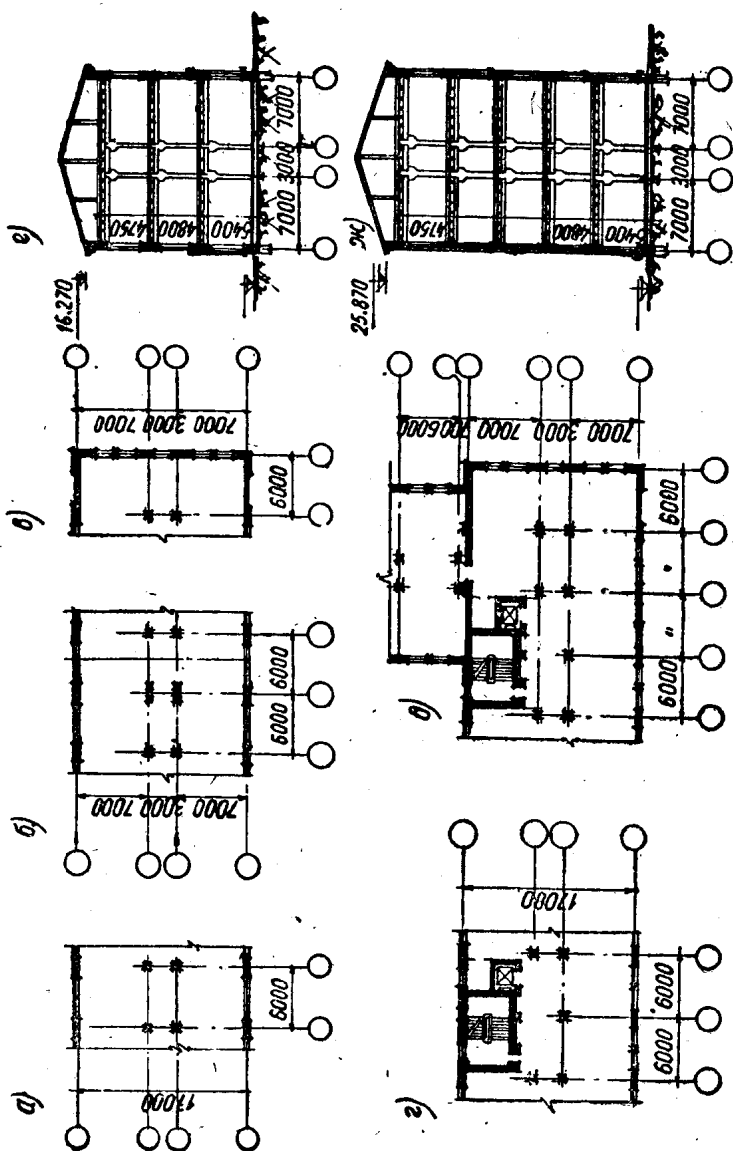


图 6 定型单元简图 (另一种方案)

a—中间单元; b—温度缝处的单元; c—顶端单元; d—有楼梯的单元; e—3层厂房剖面图; f—5层厂房剖面图;
 g—转角单元;