

工業房屋及工廠製造結構的規格化

Н. П. 莎拉莫夫 著

建 筑 工 程 出 版 社

工業房屋及工廠製造結構的規格化

祝慕高 彭希瑜 譯

建築工业出版社出版

• 1956 •

內容提要 本書闡述工業房屋、結構及其主要參數（跨度、高度、運輸設備荷載等）的統一方法；說明工業房屋構件結構圖形的選擇問題。這些結構圖形能適合於重量輕、形狀簡單、製造方便和其截面及長度能適合於統一規格的要求。

本書可供工程師、建築師、土建科學研究工作者及建築校系師生參考之用。

* * *

本書是蘇聯重工業企業建設部技術局工業建築中央科學研究院作為“科學通報”第八期出版的。

原本說明

書 名 ВОПРОСЫ УНИФИКАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ
ЗДАНИЙ И КОНСТРУКЦИЙ ЗАВОДСКОГО
ИЗГОТОВЛЕНИЯ.

著 者 Н. П. Шаламов.

出版者 Государственное издательство литературы по
строительству и архитектуре.

出版地點 及 日期 Москва—1952 .

工業房屋及工廠製造結構的規格化

祝慕高 彭希瑜 譯

*

建築工程出版社出版（北京市阜成門外南師士路）

（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 233 37千字 787×1092 $\frac{1}{32}$ 印張 2 $\frac{1}{8}$ 插頁

1955年12月第1版 1955年12月第1次印刷

1956年7月第2次印刷

印數：2,201—6,700 冊 定價（9）0.46 元

目 錄

序 言.....	4
一、單層工業房屋的建築定型.....	5
二、工業房屋構件的規格化.....	17
三、結構構件斷面的規格化.....	32
四、工廠製造建築結構的工藝.....	51

序 言

在建築工程中廣泛使用機械（建築機械化），使建築過渡到高度的工業化；採用工廠製造的裝配式房屋構件，採用快速流水作業法以生產此種構件，並在現場進行構件的安裝，使手工業方式過渡到工廠化製造的方式——在建築結構設計範疇中提出了新的任務。其中重要的問題，乃是房屋的定型，按幾何的和物理的參數，以統一房屋的結構。

本書介紹工業房屋及結構的統一方法，藉此可以使工業房屋構件，在工廠大量製造。

書中闡述了各種工業房屋及其結構的類型，並確定其跨度、高度、運輸設備荷載、屋面荷載以及外牆熱工參數的統一規格。也對房屋構件結構形式的選擇問題作了說明。這些結構形式適合於重量輕、形狀簡單和構件截面及長度統一的要求。

本書根據統計及經濟資料的分析以及工業建築中央科學研究院的研究資料，總結了蘇聯工業房屋設計的許多經驗。

同時，書中首次提出了若干可爭論的問題還需今後深入研究，例如規格化的、最小重量的結構的綜合問題，“尺寸帶及調節原則”等等。

在發表本書的同時，工業建築中央科學研究院希望讀者對已提出的問題加以評論，並希望對我國建築工業化的偉大任務創造性地提出意見。

一、單層工業房屋的建築定型

定型應分為二類—工藝的及建築的。

工藝定型的目的，是要在綜合許多優良的平面佈置經驗的基礎上，設法統一生產設備及運輸設備的工藝過程，創造廠房平面佈置的合理形式。

按照使用性質，即按產品的加工方式而分類，工藝定型將房屋可分為金工、木工、鑄工、輾壓、鍛工等車間。

由於加工材料及加工方法對生產的同一性，房屋可按其內部相同的工作制度、對構造上相同的要求、對耐火的要求等而分類。

但同時由於各工段產品形式、尺寸及重量的不同，車間又可按其跨度、高度、運輸設備的荷載而分類。

工業房屋工藝定型的新方向，就是按產品形式使車間專業化（如輪子車間、架子車間等）。這一專業化由於其在經濟上一系列的優越性而得到發展。

按產品形式的專業化以及產品的大量生產性，促進了流水作業生產的發展。

現代的流水作業生產係由許多流水線體系所組成，其在車間內的佈置，使零件在機械加工過程中，先通過主要裝備而後通過一般裝備。

車間內流水線的平面佈置，可以為平行式、垂直式、連貫式等等。

由於產品及其生產方式的不斷改進，流水體系也要隨之改變或重排。

因此，就有保證工藝上機動性的必要，這種機動性依靠工業房屋中的所謂機動佈置而得。允許自由地改變工藝過程，重新佈置設備和其他取決於生產上工藝的機動性的“靈活車間”的特點，是柱網大、採用懸掛吊車及提高建築物的使用價值等^①。

工藝定型在蘇維埃建築的發展及改進中起了巨大而良好的作用。由於工藝定型的採用，設計質量得以提高；房屋利用效能得以增進；房屋面積及體積得以減少；建築才得從許多由於多樣的單獨設計所引起的缺點中解放出來。

現在，工藝定型業已在工業建築中達到成熟的階段。

在蘇聯第一個斯大林五年計劃進行期間的大規模建築，說明了房屋的建築定型的必要性。在工業房屋編組的原則下，確定定型單元。如所週知，現已有1939、1941及1947各年的定型單元。房屋可由若干間寬度、高度及運輸設備起重量各不相同的定型單元拼組而成。

柱的間距，早在1933年即已定型並取6公尺的數值。

建築定型的發展道路，隨着房屋平面部分的分段歸併及具有同樣參數的定型單元（所謂單型單元）的採用而發展。

在1943年，適應房屋的工藝及建築定型的條件的“靈活車間”的概念，曾有所進展^②。

工業房屋的立體佈置，是以數量及質量指標為特徵的。

立體佈置的質量指標，可由設計的工藝（能性）特性標準化的程度，或最後定型單元的“靈活”程度而表示之。

立體佈置的數量特性，由企業的生產能力而確定，並由房屋的平面及豎向總尺寸以表示之。不同的尺寸以及房屋的不同的數量

① “建築技術公報”第23期，1947年，H.П. 沙拉莫夫：工業房屋的定型。

② “建築工業”第8—9期，1944年，H.П. 沙拉莫夫：廠房和靈活車間。“建築工業”第6期，1946年，H.П. 沙拉莫夫：靈活平面佈置的工業房屋（靈活車間）。

指標，可由下列方法求得：

- (1) 依靠定型單元的多次重複組合來加長或加寬房屋；
- (2) 定型單元中參數值的變化；
- (3) 樓層層數的增加(在多層房屋中)。

因此，工業房屋的建築定型的基本任務是：

(1) 組成房屋的定型的單元，換言之，即滿足工藝上機動要求的房屋統一設計平面圖的採用；

(2) 此項平面圖中各項參數，即柱網、高度、形式及運輸設備起重量的確定。

根據設計及施工的實際經驗，以及根據多年科學研究的結果，定出了 7 種基本的單層工業房屋設計佈置圖(圖 1)。

在流水線及運輸設備行動的方向上，上項平面佈置可分為下列形式：

(1) 流水線及運輸設備行動方向都是一定的——沿着房屋跨間方向；

(2) 流水線沿着跨間方向，是一定的，運輸設備則橫越跨間方向；

(3) 流水線方向是變化的，運輸設備則按二個互相垂直的方向行動。

適應於流水線的方向及運輸設備的行動構成了以下二種平面佈置：(1) 長方形柱網的跨間體系；(2) 方形柱網格式體系。

對於構造上的統一而說，最合理的是方格式體系的房屋(圖 1，草圖Ⅶ)以及等跨等高的跨間體系(圖 1，草圖Ⅴ、Ⅵ)。

其中草圖Ⅴ早在個別車間設計及工藝定型中即已擬定。當各寬度高度不同時，該方案是不合理的。根據戰前的廠房跨度的分析結果指出：房屋是由大量的定型單元所組成(表 1)；即由本身尺寸(定型尺寸)各不相同的定型單元所組成。

$a = 3 \text{公尺}$

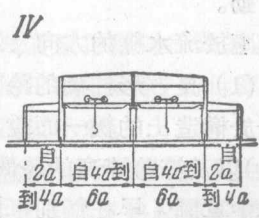
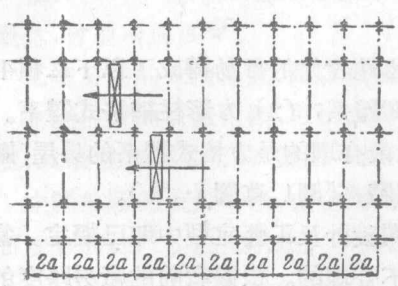
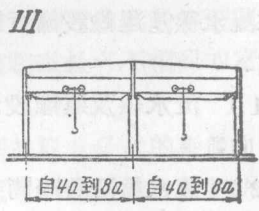
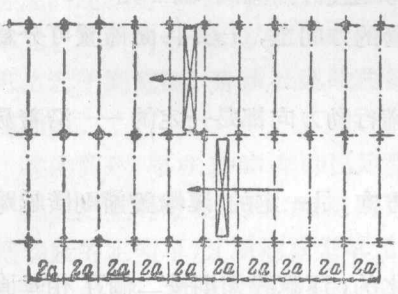
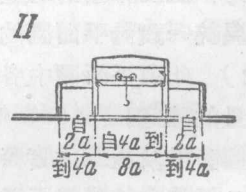
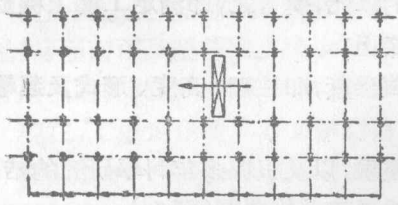
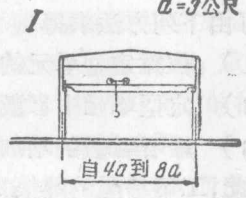
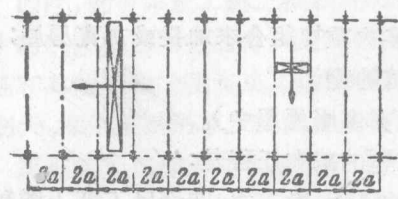


圖 1. a. 單層工業房屋的設計佈置草圖

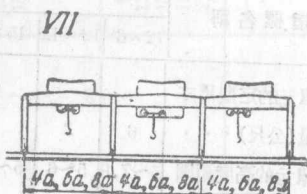
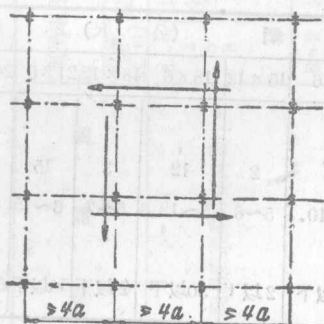
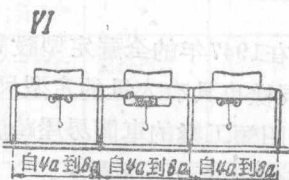
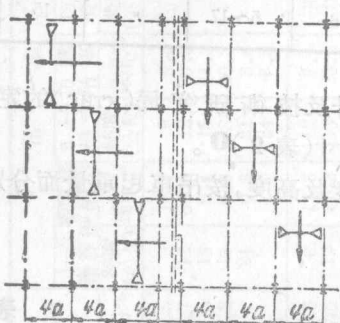
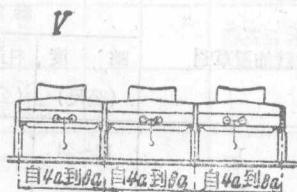
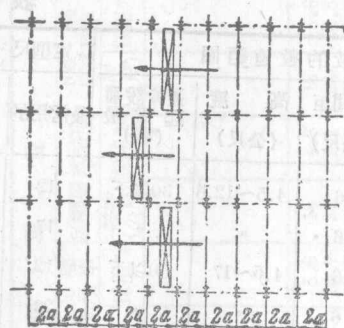


圖 1. 6. 單層工業房屋的設計佈置草圖

表 1

設計佈置草圖	參數的數值範圍				定型尺寸數量	
	跨 度 (公尺)	柱間距 (公尺)	高 度 (公尺)	運輸設備 起重量 (噸)	最常用的	全 部
I	12~24	6	4.5~12.6	30以下	12	24
II	6~24	6	"	"	17	54
III	12~24	6	4.5~17	50以下	12	24
IV	6~24	6	"	"	26	50
V	12~24	6	5~17	"	15	50

在1947年的全蘇定型設計及技術研究局(ктис)的定型單元中,同樣也具有大量的定型尺寸(表2)①。

四類工業的車間房屋跨度及高度,按吊車起重量而分別,它的數字列舉於表3及表4。

表 2

指 標 名 稱	柱 網 (公 尺)								全部
	12×6	12×12	15×6	15×12	18×6	18×12	21×6	24×6	
單元的定型尺寸 數量(公尺) . . .	6	2	5	2	12	3	15	15	60
單元的高度範圍	5~7.9	5~6	5~10.1	5~6	5~12.6	5~7	6~15	6~17	—
吊車起重量範圍 (噸)	5以下	2以下	10以下	2以下	30以下	2以下	50以下	50以下	—

① 全蘇定型設計及技術研究局,單層工業房屋的定型單元,1947年卷138。

單層工業房屋的跨度(按照1933~1945年間的統計資料) 表 3

工 業 類 別	無吊車房屋		吊 車 起 重 量									
			1—3 噸電葫蘆懸掛吊車		5 噸橋式吊車		10 噸橋式吊車		15—30 噸橋式吊車		50 噸橋式吊車	
	跨度 (公尺)	採用 %	跨度 (公尺)	採用 %	跨度 (公尺)	採用 %	跨度 (公尺)	採用 %	跨度 (公尺)	採用 %	跨度 (公尺)	採用 %
輕型、中型機器製造業中的車間	6~9	14.5	9	14.7	9	6.3						
	12	48.7	12	68.5	12	16.5						
	15	27.6	15	9.4	15	41.3						
	18	9.2	18	6.6	18	20.3						
重型機器製造業中的車間			24	0.8	24	8.8						
	6~9	44.5	9	11.8	12	7.1	15	5.6	18	14.8	18	18.8
	12	44.5	12	41.2	15	20.2	18	24.7	21	11.1	24	12.5
	15	11	15	35.2	18	27.5	21	42.7	24	40.8	27	12.5
有色冶金業的車間			18	11.8	21	20.2	24	20.2	27	22.2	30	56.2
					24	16.7	27	3.4	30	11.1		
					27	8.3	30	3.4				
	9	24	—	—	12	—	12	—	24	—	—	
黑色冶金業的車間	12	27			15		18					
	15				18		21					
	18											
	21											
	—	—	—	—	—	—	18	—	24	—	24	24
							21	—			27	27
							27	—			30	30
							30	—				

單層工業房屋的高度

表 4

運輸設備的起重量	工 業 類 別				定型尺寸數量
	輕、中 型 機 器 製 造	重 型 機 器 製 造	有色冶金	黑色冶金	
無吊車	5.4	6.0	9.0、10.8、 13.2、15.0	—	5
電葫蘆及1~3噸懸掛吊車	5.4、6.6	6.6、8.4	—	—	3
5噸懸掛吊車	6.6、8.4	6.6、8.4	—	—	2
10噸懸掛吊車	8.4	8.4、9.6	—	—	2
5~10噸橋式吊車	8.4、9.6、10.8	8.4、9.6、 10.8、12.0	9.0、10.8、 13.2、15.0	—	7
15~30噸橋式吊車	—	9.6、10.8、 12.0、13.2、 15.0	13.2、15.0	10.8、12.0、 13.2、15.0、 16.8	6
50噸橋式吊車	—	12.0、13.2、 15.0、16.8、 19.6	—	13.2、15.0、 16.8	5

由此二表可得結論：跨度及高度的多樣性，基本上是按無吊車房屋及具有5~10噸、15~30噸及50噸吊車的房屋而有不同。

房屋骨架構件的統一，不僅與平面佈置圖有關，而且取決於車間的運輸設備。

根據統計資料^①，最近10年來對橋式吊車的需要，按起重量表示，是以下列百分率分配的：5噸橋式吊車 49.1%；10噸橋式吊車 22.3%；15噸橋式吊車 9.1%；20噸橋式吊車 5%；30噸橋式吊車 5%；40噸橋式吊車 1.6%；50~60噸橋式吊車 3%；75噸橋式吊車 3%；100噸橋式吊車 0.8%；125噸橋式吊車 1.1%。

由此可見，工業建築中最主要的是具有5~10噸吊車的房屋。房屋骨架的最合理形式為：

(1) 無吊車荷載的構架；

① 全蘇起重運輸機械科學研究院文獻1945年，第一期“新式起重運輸技術”第3頁。

(2) 柱子用作吊車橋支座的構架；

(3) 具有懸掛運輸設備的構架。

第一種構架，適用於工藝過程中利用地面運輸設備或門架式吊車的車間。

由於吊車起重量(100噸以內)及門架式吊車跨度的增大，後者將有廣泛應用的希望^①。

爲了建造地面吊車路線而必須加寬某些房屋跨度(約6公尺)，以及爲建造吊車支座而增加鋼料的消耗，其損失完全可由房屋構架中節約的鋼料以補償之^②。

無吊車及其他工藝設備荷重的構架，最便於標準化。

第二種構架，適用於具有橋式吊車的廠房。

於15噸及15噸以上的橋式吊車，以採用由支承屋蓋的主柱及支承吊車的支柱合組成的雙肢柱最爲合理，於此可使支承屋蓋的柱的種類大大減少。

具有起重量10噸以下的懸掛式吊車的構架，適用於流水作業及傳動生產的車間及“靈活車間”中。

根據設計佈置草圖中的主要參數，將工業房屋的定型單元的特徵列於表5。

工業房屋的主要形式是Ⅰ、Ⅴ、Ⅵ、Ⅶ諸型。

Ⅱ型房屋係於Ⅰ型房屋兩旁各加6或12公尺跨度的輔助間而成。

Ⅲ及Ⅳ型房屋係由兩個Ⅰ型房屋組成；Ⅳ型則又如Ⅱ型的組成方法，另於兩旁各加6或12公尺跨度的輔助間而成。

有50噸以上橋式吊車的房屋以及全屋有跨度在24公尺以上、

① И.Б.吉脫門工程師：金屬結構的倉庫用高架吊車，“建築機械化”第三期，1951年。

② Е.И.別勒揚“有新型吊車裝備圖形的重型工業房屋鋼骨架”(Сборник трудов МИСИ)第6期，1948年。Е.И.別勒揚“現代建築結構問題，廠房鋼結構的發展道路”，國立建築圖書出版社出版，1952年。

單層工業房屋定型單元

房屋類型 (設計佈置圖)	組別 (單元)	柱網 (以公尺計)		吊			
		跨 度	間距	無吊車	1~3 噸電葫蘆或懸吊車	5 噸電葫蘆或懸吊車	10 噸電葫蘆或懸吊車
I	A	12	6	5.4、6.0	—	—	—
	B	18	6	6.6、8.4			
	B	24	6	10.8、12.0			
II	A	6+12+6	6	6.6、8.4 4.0	—	—	—
	B	6+18+6	6	8.4、9.6 4.0			
	B	12+24+12	6	—			
III	A	12+12	6	5.4、6.6	—	—	—
	B	18+18	6	6.6、8.4			
	B	24+24	6	9.6、10.8			
IV	A	6+12+12+6	6	6.6、8.4 4.0	—	—	—
	B	6+18+18+6	6	8.4、9.6 5.4			
	B	12+24+24+12	6	8.4、9.6 5.4			
V	A	12	6	5.4	5.4	—	—
	B	18	6	6.6	6.6		
	B	24	6	—	—		
VI	A	12	12	5.4	5.4	—	—
	B	18	12	6.6	6.6	8.4	—
	B	24	12	—	—	8.4	8.4
VII	A	12	12	5.4	5.4	—	—
	B	18	18	6.6	6.6	8.4	—
	B	24	24	—	—	8.4	8.4

附註：分母的數字代表邊跨的高度。

設計佈置圖中的參變數值

表 5

車 設 備				該組中 定型尺 寸數量
3噸梁式吊車	5~10噸橋式吊車	30噸橋式吊車	50噸橋式吊車	
下 弦 底 的 高 度 (以 公 尺 計)				
6.6、8.4	6.6、8.4 8.4、9.6 10.8、12.0	— 9.6、10.8 12.0、13.2、15.0	— — 12.0、13.2、15.0、	6 6 10
6.6、8.4 4.0	6.6、8.4	—	—	6
	4.0	—	—	6
	8.4、9.6	9.6、10.8	—	6
	5.4	5.4	—	8
	10.8、12.0	12.0、13.2、15.0	12.0、13.2、15.0	
	5.4	6.6	6.6	
6.6、8.4	6.6、8.4 8.4、9.6 10.8、12.0	— 9.6、10.8 12.0、13.2、15.0	— — 12.0、13.2、15.0	6 6 10
—	6.6、8.4	—	—	4
	4.0	—		6
	8.4、9.6	9.6、10.8		6
	5.4	5.4		6
	8.4、9.6	9.6、10.8		
	5.4	5.4		
—	6.6、8.4 8.4、9.6 10.8、12.0	— 9.6、10.8 12.0、13.2、15.0	—	4 6 5
—	—	—	—	2 3 2
—	—	—	—	2 3 2

高度在15公尺以上的跨間者，由於其普遍性甚小，應列入暫不考慮定型佈置的範圍內。

工業房屋的定型單元，可按構架及外圍結構的材料而分為下列三類：

(1) I、II級防火建築，由鋼砼或鋼構架及防火的外圍結構所構成(圖1, I ~ II型)；

(2) III級防火建築由鋼砼柱、木或鋼木混合屋架所組成的混合構架和防火外牆，及可燃的或難燃的屋面所構成(圖1, I ~ V型)；

(3) V級防火建築，由木構架及可燃性的外圍結構所構成(圖1, I ~ III型)。

考慮到利用製磚廠、礦渣砼及輕質砼製品廠的生產能力的必要性，由“工業形式”的承重石牆、磚柱、鋼屋蓋、鋼砼屋蓋及木屋蓋所構成的房屋，乃得保持為“半工業的形式”。