



蘇聯機器製造百科全書

第十四卷 第十一分冊

總平面圖的設計
機器基礎的設計和裝備

蘇聯機器製造百科全書編輯委員會編
中央第一機械工業部汽車工業局譯



機械工業出版社

蘇聯機器製造百科全書

第十四卷 第十一分冊

總平面圖的設計

機器基礎的設計和裝備

蘇聯機器製造百科全書編輯委員會編

中央第一機械工業部汽車工業局譯



機械工業出版社

1953

出版者的話

蘇聯機器製造百科全書第十四卷主要討論工廠基本建設設計問題。書中論述社會主義機器製造企業的設計原則和方法，還有極有價值的先進的技術經濟指標，這些都是蘇聯歷年社會主義工業建設的總結性的設計資料。現在我國已經展開大規模的經濟建設，設計工作是一項最急迫重要的任務。我們需要按最優越的社會主義國家的企業原則和技術標準來建設我們的新型工廠，因此本卷對設計人員來說是一本必備的參考書。

全卷包括兩大部分，第一部分是各個車間的設計；第二部分是全廠性設施的設計。原書共分十七章。為應目前各設計部門的急需，暫將其分為十一分冊趕印出版。本冊是第十一分冊，包括原書第十三章和第十七章，分別討論總平面圖和機器基礎的設計。因時間倉促，譯文未能詳細校閱，現在暫作初稿，將來重經校訂後，再作定本合訂出版。

本書根據蘇聯 'Машиностроение Энциклопедический Справочник' (Машгиз 1946 年第一版) 一書第十四卷第十三章 (Б. И. Айзенберг 著) 及第十七章 (Д. Д. Баркан 著) 譯出

*

*

*

編者：蘇聯機器製造百科全書編輯委員會

著者：艾森貝爾格、巴爾坎 譯者：中央第一機械工業部汽車工業局

文字編輯：曾一平、黎象武 責任校對：唐佩卿

1952 年 10 月發排 1953 年 1 月付印 1953 年 1 月初版

書號 0124-9-03 31×43¹/₂₅ 43 印刷頁 1—8,500 冊 定價 5,400 元(乙)

機械工業出版社(北京盛甲廠 17 號)出版 中國圖書發行公司總經理

目 次

總平面圖的設計(第十三章)

總平面圖的定義及其製作步驟.....	1
製作總平面圖的基本規則.....	2
工廠的組成.....	4
生產系統圖.....	4
車間及設備的組合.....	8
建築型式的選擇.....	9
運輸線路系統的選擇.....	17
廠區的區劃.....	22
生產的擴展.....	25
防火衛生及防空條件.....	26
廠區的綠化及美化設施.....	30
人行道路的佈置.....	32
廠前區.....	33
管道線路系統.....	34
廠址的地形、地質及水文地質條件	38
廠區垂直面佈置及地面起伏的組織.....	40
總平面圖的技術經濟指標.....	44
總平面圖設計的組成.....	46
參考書目	

機器基礎的設計和裝備(第十七章)

動力負荷機器設備的基礎.....	49
概論.....	49

帶曲柄連桿機器的基礎.....	52
渦輪發電機和電動發電機的基礎.....	59
鍛錘的基礎.....	63
金屬切削機床的基礎.....	74
機床基礎設計的技術資料.....	74
基礎材料.....	74
設計說明.....	75
不建造新的基礎而重新安排機床時的基礎構築方法.....	77
參考書目	

總平面圖的設計

(第十三章)

總平面圖的定義及其製作步驟

工廠的總平面圖是佈置工廠房屋及構築物、鐵路及道路，地下及地面管道線路的相互位置，使之與廠區地形及美化設施相適應，並組成一體以發揮工廠效能的設計。

總平面圖應按下列程序進行設計：a) 根據類似工廠的指標製作總平面草圖，圖中對如何在廠區內配置房屋、地面構築物及設備的問題，作出原則的決定，並指出在選定的廠址上合理地佈置工廠的可能性。b) 隨着各車間及設備設計的進行，並根據在初步草圖的基礎上逐步修正的資料，進行總平面圖的設計。凡一切與房屋、構築物及設備在水平及垂直方向的相互聯系有關的，以及與廠區地面起伏及美化設施有關的技術問題，均應在設計中予以解決。B) 爲了把總平面圖付諸實現，必須編製總平面圖及其構築物的施工詳圖。

根據工廠總平面圖製作施工總平面圖，圖中按着所擬定的施工組織指出施工所必需的各臨時及附屬構築物和設備的配置。

在工廠建造完畢後，應編製實測總平面圖（不算設計，也不包括在設計工作內）；就是將實際建造的構築物（地上地下及架空的）及廠區整平後的地面起伏，全部測繪下來的結果。實測總平面圖特別供工廠經營時的需要（地下管線的修補、構築物的修理等）；它也可供工廠改造設計之用。

爲了進行總平面圖的設計，必須有下列原始資料：1) 工廠的組成；2) 各個車間及設備的尺寸及性質；3) 各車間及設備相互間的生產聯系（生產系統圖）；4) 場地的地形、地質、水文地質及氣象的條件；5) 建築區域內可能與本廠有聯系的現有及設計中的住宅區、工業企業、運輸、動力、衛生及其他線路網及構築物的資料。

在設計總平面圖時，應通過下列步驟，將各房屋及構築物在水平及垂直方向中的相互位置，作最合理的配置：1) 建築形式的選擇；2) 運輸系統的確定；3) 廠區的區劃；4) 保證企業擴充的可能性；5) 創造防火、衛生及防空的條件；6) 人行路線的組織；7) 管道線路的施設；8) 地面起伏的組織。

設計總平面圖時應做幾個方案，並將各方案對將來工廠運轉中的優點與建築費用的節約加以比較，逐步選出一個最合理的方案。

製作總平面圖的基本規則

總平面圖應依據企業的規模，由生產操作過程和性質所決定的企業組成以及企業所在地各方面的條件來決定；例如：場地的地面起伏，地質條件，與鐵路網連接的可能性，廠區與附近居民區、及周圍其他企業的關係等等。

下面是一系列製作總平面圖的基本規則，可以或多或少地適用於各種新設計的工廠：

1. 房屋與構築物底相互配置及其中車間和各種設備的配置，應合乎生產程序的要求，並能保證合理的生產作業線。

2. 材料、半成品和成品的生產作業線，應當是逕直前進和距離最短的，避免交叉和返復的運動。

3. 爲了使運輸工具充分服務於生產，廠區內之鐵路線和道路的佈置，應適合於貨運路線的特性。

4. 廠區內行人往來的路線，應爲最短距離的。並且儘可能不使其與貨運路線相交叉（特別是在工作緊張及行人往返多的地段內）。

5. 適當地劃分廠區，就是把廠區分爲許多地帶，把在生產性質、防火及衛生條件、動力需要、貨運數量和行人來往各方面類同的車間和設備配置在同一地帶內。

6. 輔助車間、倉庫及動力設備，應盡量配置於靠近其所供應的主要車間地區。

7. 廠區面積，須盡量利用於建築房屋及構築物上。房屋和構築物間

的距離應盡量縮小，但須合乎防火及衛生技術上的要求。

8. 房屋和構築物應按着陽光和主導風向加以適當的配置，使工廠中大部份的車間和設備能避免煤煙、煤氣及灰塵，能盡可能地利用天然採光及天然通風，同時又能避免因受直射陽光而致過熱的影響。

9. 應盡量使房屋和構築物之配置趨於緊湊，應將各個小的建築合併成組合的大建築。大的組合生產廠房應便於各車間的配置，並應保證建立流水作業線的可能性。

10. 必須根據工廠的發展計劃預先考慮到擴大生產的可能性，以便可能以最少的投資，並在不破壞原有總平面圖的基本精神和不拆毀原修建大型房屋及構築物的條件下，達到擴大生產的目的。

11. 配置工廠的建築物時，必須考慮到地面的起伏、當地的地質條件及水文地質條件，以便保證以最少的建築費用達到良好質量的建築物。

12. 工廠與鐵道幹線、公路、動力、衛生工程和本地區內其他各種設施的連接應當合理，並且工廠與住宅區的連絡應當方便。

13. 應保證在各個施工階段中能正確地展開與進行工作。

14. 當設計大規模的分期建築的企業之總平面圖時，必須盡量縮減工廠第一期的佔地面積和生產線的長度（這樣能降低工廠的管理和生產費用）。

15. 工廠的總平面圖，應具有合理的建築藝術。因此，就必須把一切局部問題聯系起來予以合理的解決；必須保證外觀輪廓的系統性、道路網的整齊、人行路線的顯明、各個建築物配置的組織性；必須預先考慮到廠區的整理及其美化設施，使每個建築物及工廠整體都賦有建築藝術的表現力〔2〕^①。

16. 爲了使總平面圖的構成具有顯明的建築藝術性，必須注意廠房形狀的規則性和主要道路及車路的直線性（在多數情況下主要道路常爲總平面圖構成的基軸），保持各房屋及構築物中心線的平行和垂直，注意面向主要道路及車路的各建築物正面線條的整齊，正確地配置廣

① 方括號中的數字表示本篇後面所附的參考書目。

場及美化設施的各個部份，適當地進行建築物的組合，使全廠成爲一個建築藝術的整體。

工廠的組成

構成機械製造工廠的全部車間及設備可分爲三類：

1. 基本車間(生產車間)；
2. 輔助車間；
3. 爲生產服務的設備。

表 1 表示工廠組成的一例。

每一機械製造工廠中究應包括表 1 中的那些基本車間，應根據生產過程的完整程度來決定。

按生產過程的完整程度，可以分爲三種類型的工廠：

第一類工廠——有全部的製造過程，包括全部基本車間即備料車間，加工及裝配車間。大部份機械製造工廠皆屬於此類型。

第二類工廠——僅生產粗坯(鑄件、鍛件等)，以供應其他企業的需要。此種類型之工廠組成主要包括大規模的備料車間，即鑄工車間、鍛工車間及其他類似車間。

有時在此類工廠中也進行粗坯的部份加工(如粗加工)。

第三類工廠——僅將其他企業所供給之零件及部件^①裝配成機器。實際上，機械製造工業中常有由此數種類型綜合成的工廠。例如第一類型之工廠中可能沒有備料車間，而由別處供給鑄件及鍛件等粗坯。在第三類型的工廠中除裝配車間外，也可能有幾個加工車間，用來生產個別的零件及部件等。所設計之企業的製造過程愈完整則其構成之車間及設備愈多，而其組成亦愈形複雜。

生產系統圖

工廠房屋及構築物之配置，應當服從於生產過程的要求。在生產製造過程中材料、半成品及成品所行經之線路，由工廠各設備及車間之間

● 部件 yao

表 1 工廠的組成

基本生產車間		輔助車間		服務於生產的設備				
備料車間	加工及裝配車間			倉庫設備	動力設備	運輸設備	水暖衛生設備	全廠性設備
鑄鋼車間	鍋爐車間及金	工具車間	工具車間	購入之成品及	發電廠	鐵道及鐵道設	上下水道及暖	中央實驗室
鑄鐵車間	屬結構車間	工具壓模車間	工具壓模車間	材料倉庫(主	熱電廠	備	氣管道	廠部(總辦公
有色鑄造車間	衝壓車間	模型車間	模型車間	要倉庫)	降壓變電所	蒸汽機車及內	泵站及輸送站	室)
備料車間	焊接車間	機修車間	機修車間	配料及製型材	鍋爐房	燃機車庫	貯水槽	社團用建築收
(金屬材料的	熱處理車間	電修車間	電修車間	料倉庫	空氣壓縮機房	無軌、汽車及	水塔	發室
校正及切截)	機工車間	建築修理車間	建築修理車間	金屬倉庫(圓	煤氣發生站	其他道路	集水構築物及	消防車庫
鍛工車間	木工車間	裝箱車間	裝箱車間	木材倉庫(圓	氧氣及乙炔站	汽車庫	地下水井	警衛室、哨崗
壓鍛車間	電鍍車間	再生車間	再生車間	燃料倉庫(固	電線路	有充電站之汽	清掃用的構築	亭
製材車間	油漆車間	(型砂、油料、	(型砂、油料、	體、液體)	蒸汽管	車及電動車庫	物	食堂
	裝配車間(有	磨料)	磨料)	鑄品鍛品倉庫	煤氣管	馬廄		醫院
	試驗台)	實驗車間	實驗車間	工具、砂輪倉	空氣管	車皮及汽車磅		急救站及衛生
		廢料利用車間	廢料利用車間	庫模型倉庫	石油及油管	秤		所
				油漆及化學材		鐵路線橋及露		教學網(學校、
				料倉庫		天吊車		技術學校、訓
				汽油、煤油倉庫		起重運輸設備		練班、講座)
				壓縮氣體倉庫				
				(氧氣及乙炔)				
				成品倉庫				
				鐵屑倉庫				
				備用零件倉庫				
				設備倉庫				
				耐火及建築材				
				料倉庫				

附註：機械製造廠各車間的詳細分類參閱本卷其他各分冊

的職能關係或生產系統來決定。

在製作生產系統圖時，必須有生產任務、成品規格、及由其他相似工廠之生產程序推出或專為設計本工廠而製定之有關生產過程之資料。

生產系統圖也可以作成工廠‘工作圖表’的形式。在此圖表上，用圖形表示出企業各個車間及設備之間的生產技術關係。機械製造工廠的示範系統圖如圖 1。

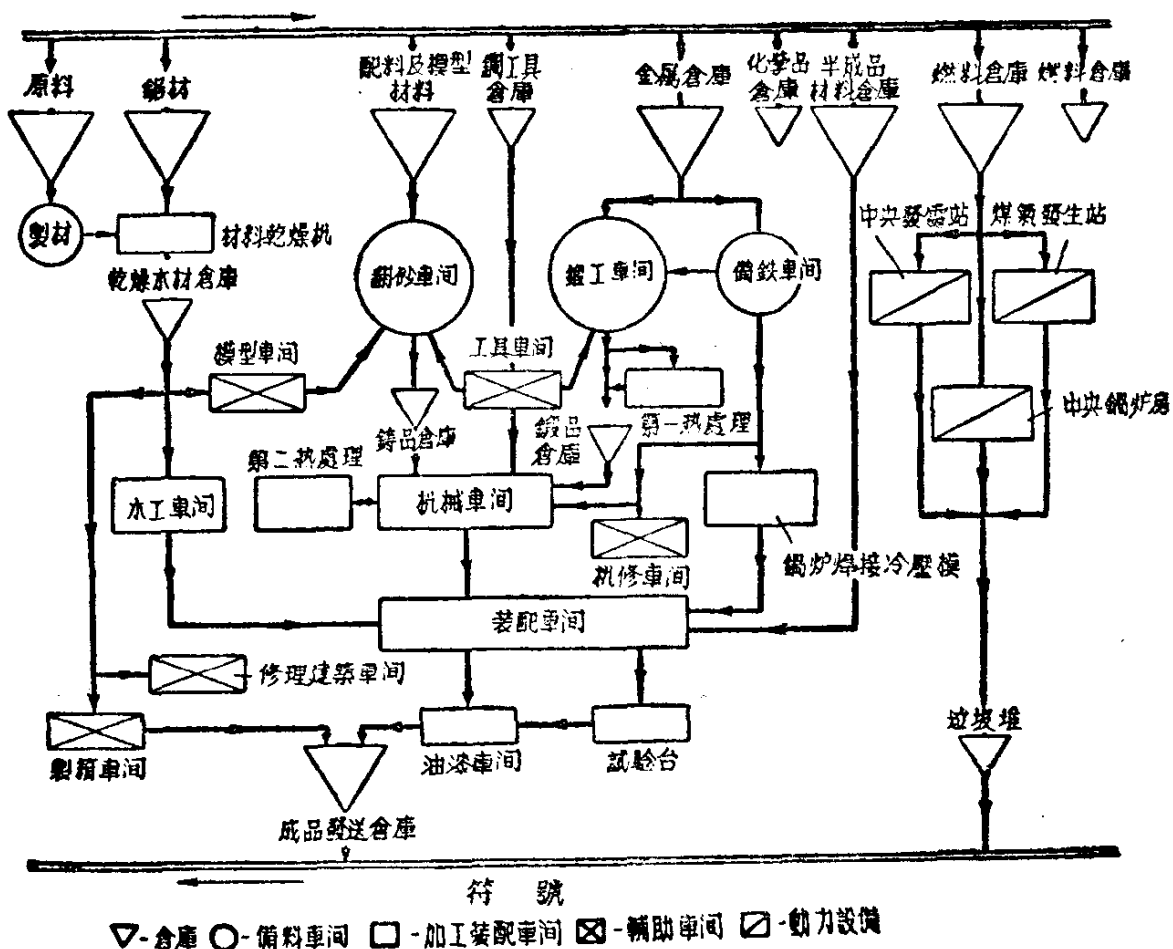


圖 1 機械製造工廠生產系統草圖

廠區內車間及設備的配置，由生產系統圖所表示的材料及半成品的運動方式來決定。生產線路基本上分為下列三種：縱行生產線路系統、橫行生產線路系統及綜合生產線路系統。

在縱行生產線路系統中，材料按生產程序，沿着依次配置的廠房縱

軸直線前進(圖 2a)。

生產線路也可能分為兩條或兩條以上之分線。在此種情形下, 廠房應按順序排成兩行或若干行平行的行列(圖 2б)。

在系統圖 2a 及 2б 上, 生產線路方向與工廠之主要鐵路平行。此種系統之配置適用於延伸很長的地段上。

有時在縱行生產線路系統中, 把一部份(有時甚至為全部)房屋的縱軸垂直於供應運輸線路。在這種情形下, 沿廠房縱軸前進的材料的運動, 可能成為折線形, 如 L 形(圖 2в)、U 形(半指環形)(圖 2г 及 д)、III 形(圖 2e)或環形等。

這種材料運動形式適用於大致為方形之地段上。

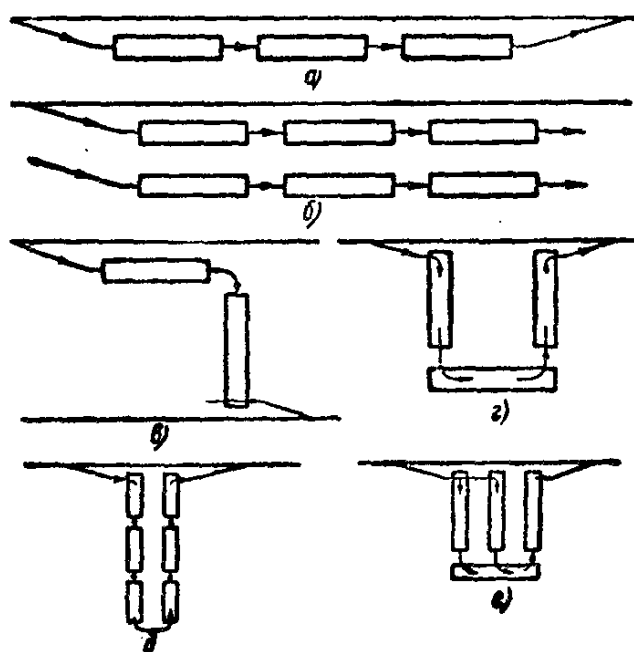


圖 2 生產縱途徑草圖

當生產線路為橫行時, 材料之運動方向垂直於建築物之縱軸及主要鐵路線(圖 3a 及 б)。橫行線路系統適用於短而寬的地段。

在綜合生產線路系統中, 材料的運動方向, 一部分為橫行, 而另一部份則為縱行(圖 4a 及 б)。

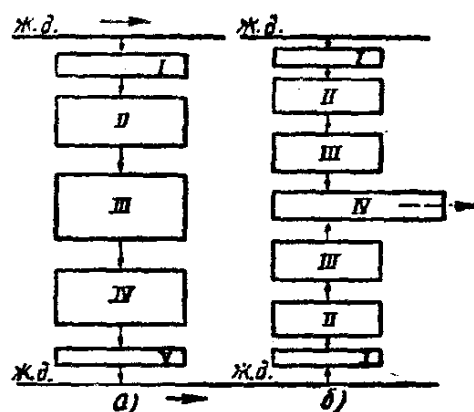


圖 3 生產橫途徑草圖

I 原料倉庫 II 備料車間 III 加工車間 IV 裝配車間 V 成品倉庫

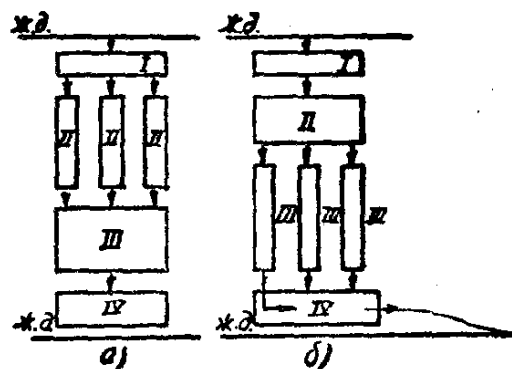


圖 4 綜合生產途徑草圖

I 原料倉庫 II 備料車間 III 加工車間 IV 裝配車間

車間及設備的組合

當設計機械製造工廠時，應將相關的車間及設備合併在一個廠房內。車間之合併能縮短生產線路之長度及各車間之間交通線路的長度，有利於材料、半成品及成品運輸工作的機械化，能促進流水作業法之組織，能減少工廠管道之線路長度，能改善生產管理及工人福利之設施。故將在生產技術上類同而相互又有密切的生產或職能關係的車間合併起來，是最為合理的。

將車間及設備合併為鑄工、鍛工、冷衝壓、機械裝配、材料加工及全廠性建築等組，已成為廣泛流行的組合方法。

鑄工組包括原料、燃料及造型材料之倉庫，灰鑄鐵及可鍛鑄鐵車間，鑄鋼車間，有色金屬鑄造車間，鑄件倉庫，有時亦包括木模及其他車間在內。

鍛工組包括金屬倉庫、鍛工車間的備料部、鍛工車間（其中包括模鍛及壓鍛車間）第一熱處理車間、工具壓模車間，有時板簧及彈簧車間亦包括在內。

冷衝壓組包括衝壓車間、熱處理部、酸洗部、機械加工部、冷鍛部、彈簧部、裝配部、銲接部、電鍍部、油漆部、壓模工具部，以及金屬倉庫。上述組合典型適用於某些中型機器製造工廠，如汽車製造工廠等。在重型機械製造中，則無冷衝壓組，而代以冷作銲接組。

機械裝配組是由機械加工、第二熱處理、裝配、電鍍、油漆、試驗台、工具及機械修理等車間組成。

木材加工組是由木材乾燥、乾鋸材倉庫、木工、木工裝配、模型、木箱、建築修理及其他車間構成。

全廠性建築組為將廠部、社團組織 中央試驗室、收發室等集合而成。

將組別不同的車間配置在一個建築物內，也並非是完全不可能的。然而在中多數情況下這種組合常使冷加工車間因有爐火塵土、煙灰的生產車間接近而致衛生條件惡化，使火災有波及整個建築物的危險，並使

工作條件因鍛鑄設備所發生的音響及震動而趨於惡化。因此將性質不同的車間合併在一廠房時，應受若干條件的限制。

譬如下列幾種車間即不宜合併：(1) 熱加工車間與使用易燃性材料之車間。(2) 大型鑄工車間與其他車間。(3) 安裝有大鍛鏈之鍛工車間與機械加工車間。

在中等及較小規模的工廠中，有時選出一個所謂‘主廠房’，在其中配置機械裝備組的全部車間。在此廠房內，亦可配置其他組別的車間及設備，包括全廠性房屋在內。

建築型式的選擇

機械製造工廠的建築有一層及多層兩類，不過多層較一層的為少。多層建築主要適用於輕型機械製造工廠（儀器、精密機械、電工設備等）。一層建築又分為分離式及連續式建築。

分離式建築：在每一單獨廠房內，配置一個或幾個車間（設備）。

連續式建築：將工廠的全部（或大部）車間及設備連續排列在一個廠房內。

各種建築形式之特點比較見表 2。

在採用分離式建築時，廠房的類型及數量，由根據生產組織而規定的車間及設備的組合來決定，有下列幾種基本形式：a) 將每一車間或設備配置於單獨的廠房內；б) 將同類的車間及設備合併在一個廠房內；в) 將製造各別部件、機件或成品所必要的各種車間合併在一個廠房內。

備料車間和工廠的多數附屬設備宜配置於單獨的廠房內。佔面積很大的大車間及車間組合可安置在多重跨度^①的廠房內，或者安置在所謂‘連接型’廠房內。後者係將若干單獨廠房聯接起來，形成複雜形狀，如 Γ、II、III 形及梳形等。

連接型的分離式建築，是爲了適應生產過程中的某些特殊要求和通風要求（特別是有高溫及灰塵的生產車間）而產生的。

有時亦有因適應的地形而採用此類建築形式。

① 多重跨度廠房 Многопролётное здание

表 2 各種建築形式的特性比較

優點	缺點
一 層 的 分 離 式 建 築	
建築物結構簡單 火災不易蔓延 使有高溫、塵埃及煤煙的車間具有良好的通風條件,使某一車間內無法避免的不良影響(如有害氣體的發散、震動等等)不致傳播到其他車間	增加工廠佔地面積 增長生產線及運輸線 增長管道線路、鐵路、道路等 增加此等構造物建築費用 增加工廠運轉管理費用(因各車間之間的運輸、工廠的清潔及保衛工作增多) 增加職工在廠區內走路的时间
一 層 的 聯 續 式 建 築	
減小工廠佔地面積 縮短生產線 增加連續生產及流水作業之可能性縮短管道線路、鐵路、道路的長度減低工廠運轉管理費用(因各車間之間的運輸、工廠的清潔及保衛工作減少) 節省對職工的服務設施	增加火災的危險(特別對於可燃性的天棚) 使下列條件惡化:a)通風條件b)當冷加工車間與高溫或灰塵多的車間配置在一個建築物中時的工作與衛生條件 增加主要車間受空襲的危險 使房屋之結構複雜化 增加房屋保養上的困難(除雪、排水)
多 層 建 築	
減小廠區及建築佔地面積 縮短運輸及人行路線的長度 增加高度精密製造車間 調整氣溫溫度等的可能性	加工之零件、部件及成品的重量受到限制 樓板的容許荷重及安裝設備的重量不能過大
降低廠區的經營管理費用 節省對職工的服務設施	房屋寬度受側面採光條件所限制 在上層的精密製造車間易受震動的不良影響

為了避免多重跨度廠房所必須的屋內排水裝置,亦可採取複雜形式的建築。

圖 5 為由鑄件製造備用機件的小型工廠之總平面草圖[8]。此工廠採用分離式建築。主要廠房 1 中包括機械裝配組的各車間。

圖 6 為由鍛件製造備用機件的工廠總平面草圖。鍛工及熱處理車

間2組合成山字形式。大型的熱加工車間常採用這種形式。

圖7為製造備用機件工廠的總平面草圖[8]。其中廠房1與鑄工車間2以廠部辦公室相連接,因而構成複雜形狀的连接型廠房。

圖8所表示的重型機械製造工廠(金屬冶煉設備)與圖9所表示之移動式蒸汽機製造工廠之總平面草圖有相同的特點,即主要廠房為

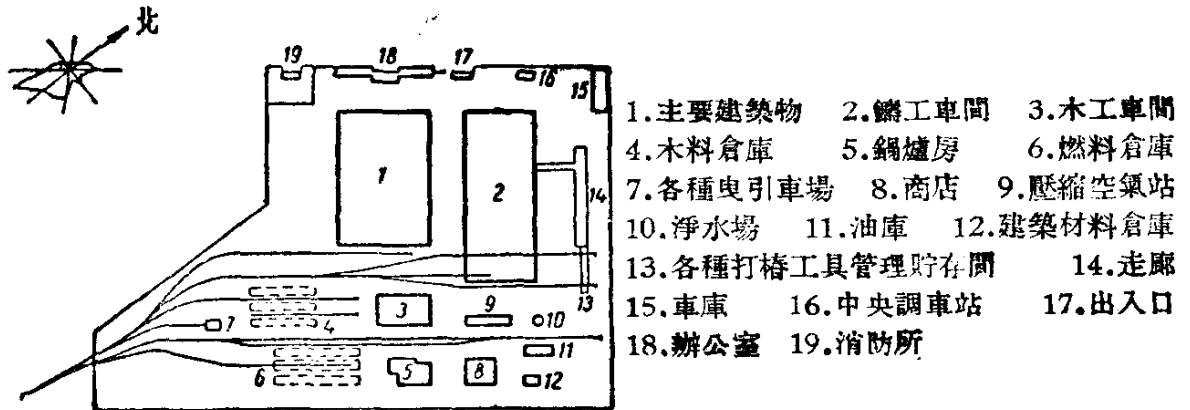


圖5 由鑄件製造備用機件的小型工廠總平面草圖

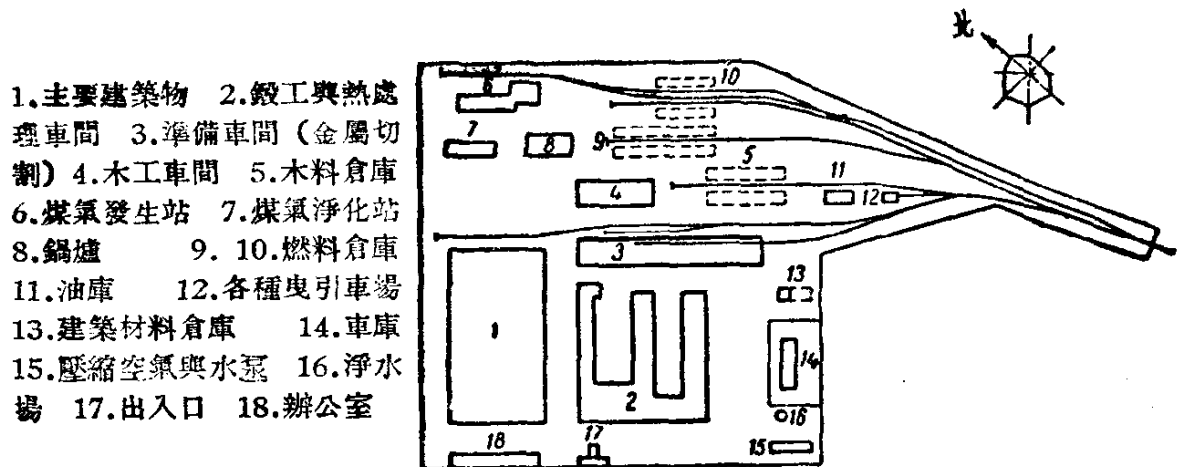


圖6 由鍛件製造備用機件的工廠總平面草圖

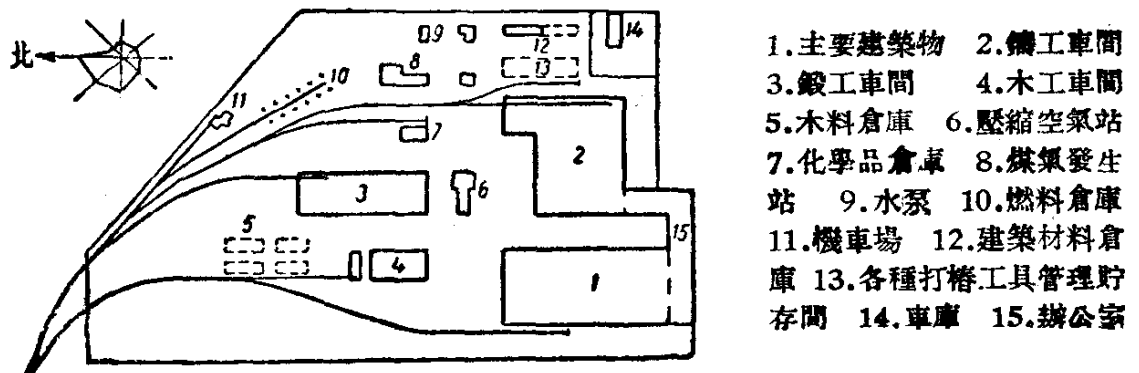


圖7 製造備用機件工廠的總平面草圖

形,而其餘則為形狀簡單的單獨廠房。這樣即可能避免廠房的內部排水裝置(1943年設計)[9]。

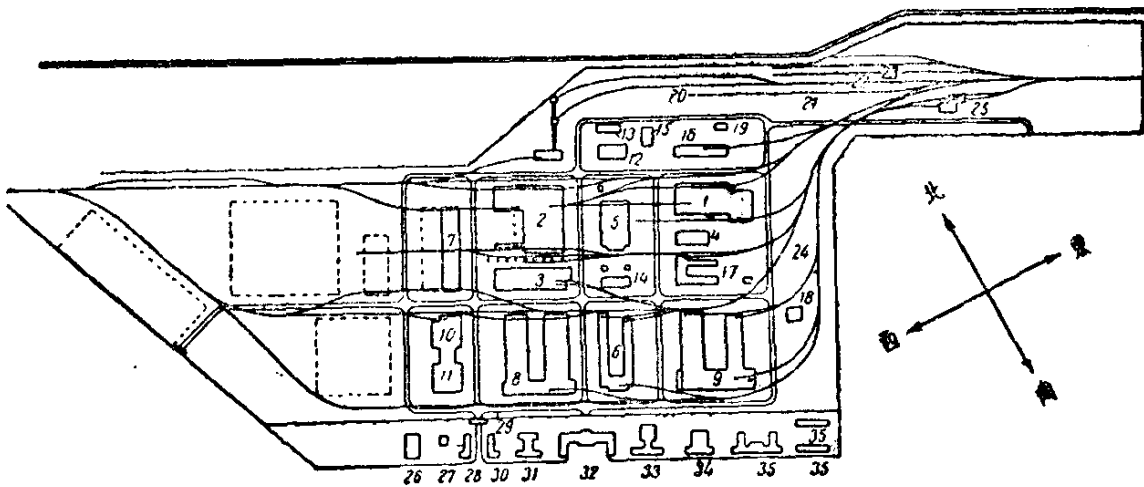


圖8 金屬冶煉設備(重型機械製造)工廠的總平面草圖

- 1.鑄鐵車間 2,3.鑄鋼車間 4.鑄銅車間 5.整修車間 6.鍛壓車間 7.沖壓車間
8.金工車間 9.裝配車間 10,11.修理與工具車間 12.模型車間 13.建築修理車間
14.壓縮空氣站 15.木材乾燥室 16.模型倉庫 17.商店 18.噴水池 19.鋸木廠
20.貯煤庫 21.木料倉庫 22.廢料庫 23.生鐵倉庫 24.金屬型材倉庫 25.機車場
26.車庫 27.消防所 28.食堂 29.出入口 30.防空人員宿舍 31.工業學校
32.工廠辦公室 33.試驗室 34.診療所 35.藝徒學校

圖9中某些車間組合專門生產一定的成品:如8—9廠房為工業用蒸汽機製造車間組,而10—11—12廠房則為農業用蒸汽機製造車間組。該製造廠之鳥瞰圖(無10—12組)見圖10。

圖11中表示機車製造工廠之總平面草圖,而圖12則為該廠之鳥瞰圖。機車裝配組7為山形連接型廠房(不需屋內排水)。

由圖13拖拉機工廠之總平面草圖及圖14的該廠鳥瞰圖可以看出,此設計採用分離式建築,其中部份主要車間配置於多重跨度的廠房內,而鑄工車間及鍛工車間則為Π形廠房[8]。

另一拖拉機工廠[8]也用同一建築形式,其鳥瞰圖如圖15。

在圖16軸承工廠之總平面草圖中,各種車間都合併到幾個大型多重跨度的組合廠房內,並在每一組合廠房內完成成品的整個生產過程[8]。該廠之鳥瞰圖見圖17。

工廠車間組合原則的進一步發展以及工廠設備的日益增大,使有可能過渡到連續式建築形式。近年來這種建築形式已常被採用於機械