



中華全國科學技術普及協會主編

工業建築基本知識

張家宣

一九五四年·北京

基本建設科學知識

12

1133

中華全國科學技術界聯合會

工業建築基本知識

第一冊

基本建設科學知識



基本建設科學知識 12



工業建築基本知識

張家宣

(中央科學講座講演速記稿)

中華全國科學技術普及協會出版

一九五四年·北京



出版編號：039

工業建築基本知識

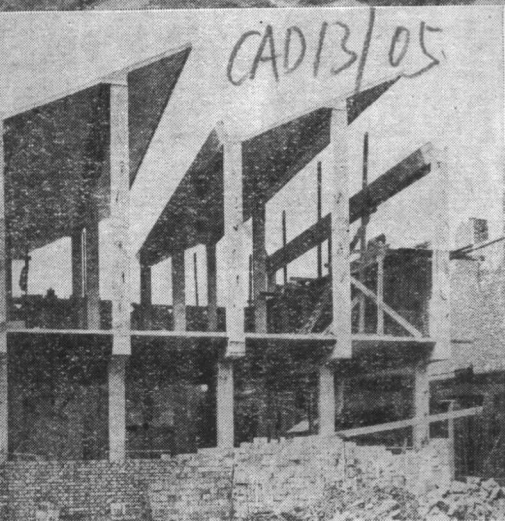
著者：	張	家	宣
責任編輯：	鄒	文	光
出版者：	中華全國科學技術普及協會	徐	克
	(北京文津街三號)	明	
總經售：	新	華	書
印刷者：	北	京	市
	印	刷	一
	廠		

1—20,400 一九五四年二月北京第一版

定價：1,500 元 一九五四年二月北京第一次印刷

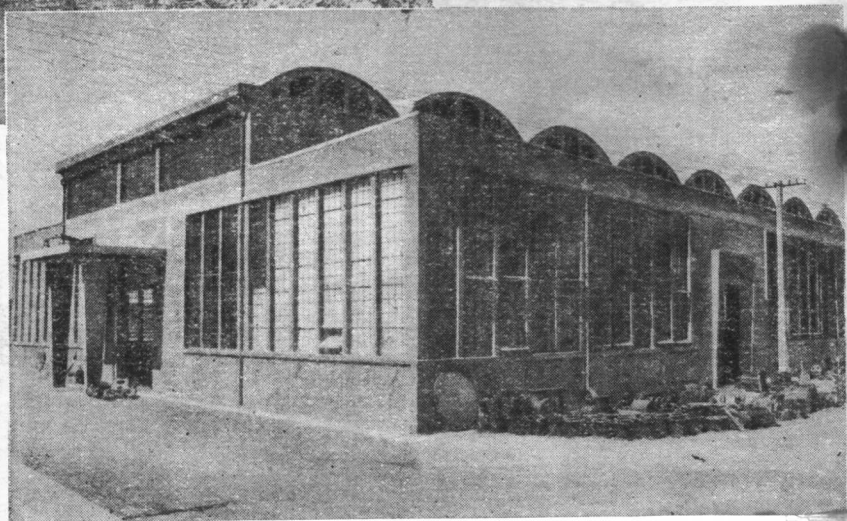


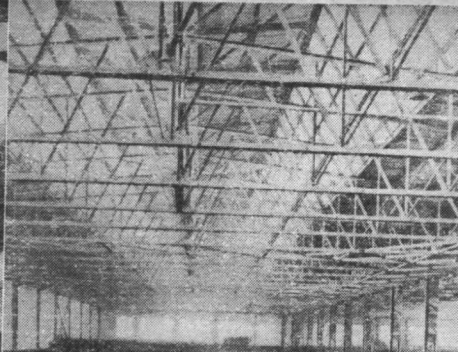
工業建築首先自然是爲了滿足生產上的要求，但是也要照顧到生活福利、建築藝術等要求。上圖是蘇聯哈爾科夫的拖拉機製造廠。有着美麗的庭園。這是社會主義性質的工廠。



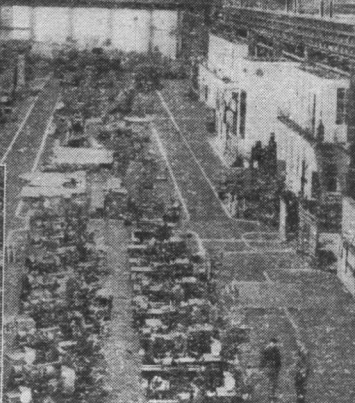
在多跨度建築物中，房頂可用「鋸形」，如左圖一樣。這種建築形式便於天然採光和自然通風，適用於紡織廠。

右圖是宋鋼鐵廠的機械修造廠。屋頂用的是鋼筋混凝土殼體結構（薄膜結構）。





用預製方法製好屋架、屋頂板、桁條、門窗等零件，施工時只實行裝配，可以節省建築材料，縮短建築時間，提高建築質量。上圖是北京新華印刷廠的預製屋面板。



鋼架結構的優點是可以跨度很大，質量均勻可靠，施工也快。多用於重工業工廠中。上圖就是蘇聯一個機械製造廠的鋼架結構。

左圖是一個玻璃廠的倉庫，用的是木結構：木屋架、瓦隴鐵屋頂等。優點是比較簡單、經濟，施工方便。

右圖是四跨度的「無標樓蓋」式的鋼筋混凝土結構。它的特點就是沒有標。



內 容

工業建築在工業建設中的作用·····	1
工業生產的特性與工業建築的關係·····	3
建築形式的選擇·····	8
工業建築的構造問題·····	21
結 語·····	36

工業建築在工業建設中的作用

工業建築是工業基本建設中一項重要的工作。

所謂工業建築是指工廠、礦山、水電站等工業企業中的各種建築，這些建築大部份是房屋。如工廠的工業建築大部份是各種形式的廠房。此外，工業建築也包括烟囱、水塔、貯料倉、冷却塔之類。

工業基本建設各部門的工作，是爲工業的擴大再生產而服務的；工業建築也是爲生產服務的。所以稱爲「工業建築」，是爲了區別於民用建築。在工業建築中有的房屋是直接爲生產服務，有的却是間接爲生產服務。像工廠的車間等建築物，就是直接爲生產服務的。

我們對這些建築物有兩種要求：

一、技術上的要求。工業企業中的建築物是和機器設

備、動力供應、運輸機械等結合在一起的；就是說，它是企業生產中和機器設備同樣重要的物質基礎。我們要在這些建築物（廠房或車間）內安裝生產用的機器、運輸設備和其他必要的機械設備，安裝好這些設備才能進行生產。因此，保證生產，是我們對工業建築物的最基本的要求。此外，工業建築物還要用來保護和遮蓋機器、各種設備、生產的原材料和生產成品，使這些東西免受日晒、風吹、雨打。建築物除了必須能滿足這些生產技術上的要求外，還要滿足建築本身的基本要求，如堅固、耐久、防火、經濟等。

二、思想性和藝術性。工業建築並不是單純滿足技術上的要求就够了，還要考慮到設計的思想性和藝術性。在舊社會裏，我們所看到的工廠建築，不管規模大小，除了個別專門造起爲統治者裝裝門面的以外，一般都是很簡陋的。這種情況在現時的資本主義國家裏也還普遍存在着。可是那是在資本主義的工廠，資本家們爲了獲得高額利潤，可以把機器照管得很週到，而對使用機器的勞動人民却毫不關心。在我們的國家裏修建工業建築物，必須很好貫徹爲生產服務，爲工人服務的方針，必須注意建築的思想性和藝術性。在這方面，蘇聯給我們作出了最好的榜樣。

三、工廠是「工人之家」，工人大部分時間生活在工廠

裏。因此我們設計一個工廠，不光要考慮到技術上的要求，還要考慮到在工廠裏工作的工人的各方面要求；具體地說，就是要很好地考慮工人在生活福利、衛生、健康、安全上的要求；使工人在工廠裏能愉快地工作。這樣顯然是會提高工人的工作效率的。而且，這還不祇是工作效率問題；也是對勞動人民是否關懷的問題。這是我們和資本主義國家根本不同的地方。同時我們還要很好注意建築的藝術性。任何重要的永久性的建築物，都應盡可能使生活在它週圍的人們，感到環境的美麗，充滿了快樂和希望。而且整個建築物還代表着一個時代的國家和社會的性質；就是說，它具有重要的政治意義。因此，要使我們的工業建築富有藝術性，也是擺在建築師面前的一個任務。

工業生產的特性與工業建築的關係

進行任何建築設計，首先要考慮建築的使用情況，在工業建築設計上首先就是考慮工業生產的種種要求。要使設計符合於生產的使用情況，就必須了解工業生產的各種特性。當然，工業生產是很複雜的工作，工業部門也是很多的，建築設計人員要完全了解各種工業生產技術問題是很困難的。下面提出在設計工業建築時需要了解的一些有關工業生產的資料：

一、生產過程和工業建築在生產上的關係。所謂「生

產過程」就是指原料從送到車間開始，經過機器加工，製成半成品和成品後，送到倉庫為止的過程。

生產過程有兩點跟建築物的佈置和形式有關：一個是各個車間及其設備的性能；另一個是根據各個車間的性能所規定的生產路線。

各個工業企業的車間，按性能的不同可以分為下面幾種：

1. 生產車間——即各個工業企業裏的基本車間，例如機器製造工廠中的備料車間、鑄工車間、鍛工車間、加工及裝配車間、焊接車間……，水泥廠中的磨房、鍛燒車間……等等。

2. 輔助車間——如工具車間、修理車間和廢料利用車間等。

3. 動力車間——如發電站和鍋爐房等。

4. 儲藏庫——如材料倉庫、工具庫和成品庫等。

5. 附屬的建築物——附屬於運輸、水暖設備等等的建築物，如煙窗、水塔、輸送架等。

除了上面這些建築物以外，還有一些辦公和生活福利方面的房屋，如辦公室、試驗室、食堂、宿舍等。這些建築物和工業生產沒有直接關係；從構造方面來說，與民用建築沒有什麼差別，所以不列入工業建築之內。

下面再談談生產路線的問題。生產路線，就是在生產

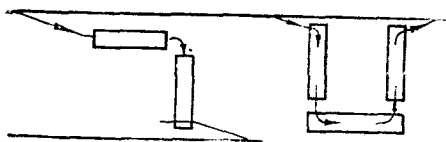
過程中原料、半成品或成品行經的路綫。可分三個系統。

1. 縱的生產品路綫——原料或成品所經過的路綫和廠房的縱軸平行。這種路綫可分出一條或多條與主要交通綫



圖一 一字形的縱的生產品路綫。

平行的分綫。一般的說，這個系統，適合於狹長的地段上。在近於方形的地段上，一部份或全部房屋的縱軸垂直於交通綫；原料及產品的運輸路綫，仍然順着房屋的縱綫進行；但總的路綫不是垂直的，可能成為「L」形或「U」形。

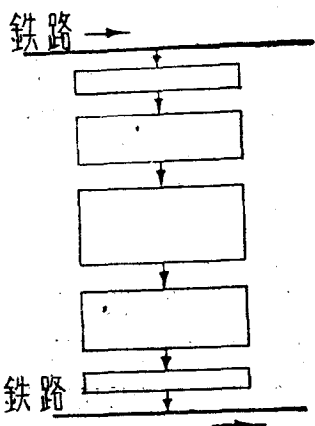


圖二 L形和U形的縱的生產品路綫。

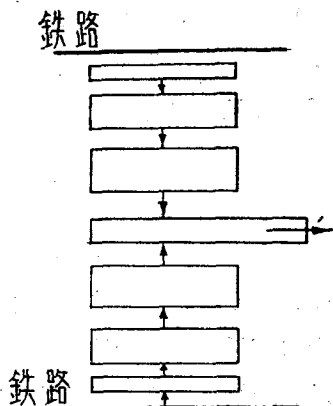
2. 橫的生產品路綫——材料或成品的運輸方向和廠房的縱軸及主要交通綫垂直。這種路綫適合於短而寬的地段。

3. 綜合性的生產品路綫——原料或成品的運輸方向，一部份為縱行，另一部分為橫行。

二、生產車間和設備的組合。爲了縮短生產路綫的長度，便利於運輸工作的機械化和施行流水作業法，改善生

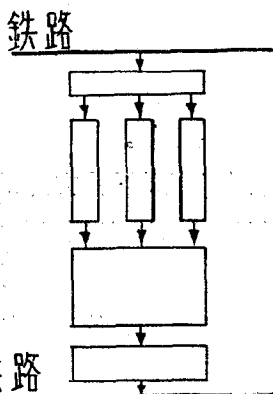


圖三 橫的生產路線。



圖四 另一種橫的生產路線。

產管理和工人福利設施，可以把生產技術上產品類同的車



圖五 綜合性的生產路線。

間合併在一起，組織成一個很大的車間。例如：把鑄工組的原料、燃料等倉庫，和生產車間、輔助車間合併在一個大建築物內而變成鑄工組等。

不同類的車間放在一個建築物內不是不可能的；但一般說來這是不適合的。也就是說，在合併車間或建築

物時，需要辨別它們的關係和性質。例如有烟火、塵土、毒

氣的車間，和冷作車間就不能合併；震動很大的鍛工房，和做比較細緻工作的車間也不宜合併。車間的組合問題在建築設計中需要很好考慮。

三、生產狀況。例如在生產過程中溫度和濕度是否過高，是否產生有害的氣體、灰塵和侵蝕性的液體等；它們對建築物和工作者的危害程度怎樣，是否會起火或爆炸等等。在設計時，要特別注意。

四、生產設備對建築物的影響。要考慮生產設備的規格，如它的大小，重量等等；因為它和建築物的大小、佈置有關。也要考慮機器生產設備、運輸設備的震動對建築物的影響。

五、貨物運輸的方法。貨物的運輸問題，與建築物的佈置有密切的關係，在基本建設中需要周密地考慮。不重視這問題，往往在工廠進行生產以後因為貨物運輸不善，而使廠內混亂。譬如有些規模較大的鋼鐵工廠，常有運輸設備或車輛直接通到廠內，這就需要考慮運輸的方法、通入房屋內的車輛的數量和規格等等。

六、企業未來的擴充情況。設計時要注意整個工廠及各車間的擴展計劃，擴展所需要的面積等。

上面講的生產特性是在建築設計中要了解的資料的一部分。我們對建築設計不只是考慮到使用問題。工業建築和其他建築物一樣，都要做到合用、堅固、經濟、美觀：

因此除了了解生產特性以外，還要了解有關的自然條件和資料，如場地的地形、地質、水文、氣象等條件，以及特殊的情況——地震等。除此而外，從材料的節約方面着想，最好是就地取材；所以，我們對建築工廠地區附近所生產的建築材料的質量和供應情況，也要有充分的了解。

建築形式的選擇

工業建築的形式，有很多地方跟民用建築不同，它有特殊的形狀，特別是一些所謂「構造物」更有特殊的形式。

工業建築可分為：單層、多層和層次混合等三種形式。

大多數工業建築都是單層建築。如重工業工廠中的軋鋼廠、鑄造廠、鍛冶廠，大多數的紡織廠，都是單層建築。

一、工業建築採用單層建築的原因。

為什麼工業建築多半是單層建築呢？單層建築有什麼好處呢？

1. 在重工業工廠裏，大部份是既重又大的機器，不容易搬動；所用的材料及製成的成品也都很笨重，佔用地方也很大，運輸時需要特殊的機械設備，有時候還需要火車或其他大的車輛通到廠房裏。在這種情況下，採用單層建築最適合。

2. 在機器震動力很大的工廠裏，機器的震動，會影響生產，影響廠房，縮短建築物的壽命。如用單層建築，

就可以把機器安置在地面上，必要時在機器與地面之間加上緩衝物（如木頭），這樣可以減少震動影響，便利生產進行，延長建築物的壽命。

3. 在單層建築裏，採光可以利用天窗，通風也很方便，採用自然通風時不需要特別的通風設備。多層建築（樓房）在採光和自然通風上都沒有單層建築方便。

4. 從經濟方面考慮，單層工業建築的上層建築和基礎的構造，都比多層建築簡單，可以節省建築費。

5. 單層建築內，機器的排列不受荷重、裝置等限制。假使把機器裝置在樓上，樓板和大樑都得按機器的一定位置來設計，機器位置移動，就要影響房屋的安全。所以排列機器，在單層建築中比在樓房中，伸縮性大。

單層建築雖然有許多好處，可是也有一些缺點：

1. 佔地面積大，在場地面積不大的時候不適合。

2. 單層建築廠房分散，交通運輸、生產作業線要延長，水暖、衛生設備的管線也要延長。從這方面看，單層建築不經濟。

3. 單層建築機械通風和採暖設備的效率都不如多層建築的效率大。

4. 單層建築在面積很大、廠房橫的方向跨度（柱與柱間的距離）大時，需要多波形的屋頂，排洩雨水和溶雪，就沒有多層建築那樣容易。

二、單層建築的平面佈置形狀。

最簡單的是「一字形」，房屋排成一條直線，或者排成平行的行列；可以排成一排，也可以排成兩排……，中間用走廊連接起來，把房屋變成「口」字形、「山」字形、梳子形或更複雜的形狀。這些形式不管怎樣複雜，都叫做「分離式」。分離式的意思，就是：在每一個單獨廠房內配置一個車間；或者把幾個生產同類產品的車間合併在一個廠房裏。一般的廠房都用分離式。

另一種形式稱為連續式，就是把工廠中不同性質的車間（生產原料、成品都不相同），配置在一個建築物內。這種形式的工廠佔用面積很大（面積可達到十萬平方米，長度、寬度可以達到幾百米）。有些新式的機械製造廠採用這種方式。

這兩種形式各有優缺點。分離式的優點是建築物結構比較簡單，假如發生火災，不易蔓延；高溫或有煤煙的車間具有很好的通風條件；採光也比較方便。缺點是：增加工廠的佔地面積，增長生產綫、運輸綫、管道綫等，因此增加管理費用。

連續式的優點，正好與分離式的缺點相反，就是：佔地面積比較小，生產、運輸和管道線路比較短等等。它的缺點又和分離式的優點相反，就是：通風、採光條件比較差，構造比較複雜，發生火災容易蔓延，排水困難等。