

苏联第二次建筑师代表大会文件集

黑色冶金化学和机械 制造业工厂的设计

报告人 M. 奥斯特洛夫斯基

城市建设出版社

黑色冶金化学和机械制造业 工厂的设计

报告人 M. 奥斯特洛夫斯基

大力發展重工業是国民經济各部門發展的一个主要条件。

在建立成百个黑色冶金工厂,化学工業,机器制造业及其它重工業部門工厂的过程中,我国建筑業得到了發展和巩固。

同时,重工業不断的,高速度的發展要求根本改进建筑業。而根本改进建筑業在很大的程度上取決於設計机构。

全苏建筑人員會議指出了改进設計和施工的方法,並在工業企业的設計师面前提出了許多任务:不容許建筑中有鋪張浪費的現象,不容許过份扩大厂区面积,爭取降低造价和提高建筑質量;在尽量提高結構和配件的裝配率及採用裝配式鋼筋混凝土的基础上,广泛發展房屋的标准化;提高厂房的使用質量,以期获得良好的劳动条件。

苏联共产党中央委员会七月全体會議作出了關於在工業企业广泛协作和專業化的基础上进一步發展工業,提高技术及改进生产組織等措施之決議,根据这些決議在設計师的面前提出了許多十分重要的任务。

苏联共产党中央委员会七月全体會議上 H. A. 布尔加宁在报告中指出,我国是生产資料社会主义所有制佔統治地位,国民經济

按統一計劃發展的国家，它具有充分利用工業企業專業化和协作化一切优点的，特別有利的条件。这絕不只是工艺师和經濟学家的事情。企業的專業化和协作化涉及到許多各种不同的設計問題，解决这些問題必需要有建筑师，建筑工程师和其它設計师来参加，以便选择企業的建筑場地，編制其总平面圖，所有主要車間和輔助車間的厂房設計，工程設備和建筑物的設計等等。

本報告結合黑色冶金，化学及机器制造等工厂的一般建筑設計，將这些任务具体的說明。

一、区域中工業企業的佈置和协作工厂总平面圖

企業的建筑費用和管理費用在很大程度上取決於企業在一个区域中的正确佈置及与其它企業，与城市的联系。

冶金，机器制造和化学等工厂的佈置問題具有特別重要的意义，因为这些工厂佔用很大的用地，須要很多电力，热能及水，並且要有鐵路支線及工程管道網。由於这一点，每一个这样的工厂都在本区内佔着主要的地位，並且影响鄰近企業的生产条件。

为了使这些問題能得到令人滿意的解决，不仅要进行工業企業用地的詳細規劃，而且必須进行工業用地和居民区的总的規劃处理，也就是必須編制区域規劃設計。

如果有了区域規劃設計，就易於选择工厂厂址，就能更正确地确定工厂与鄰近企業、城市、区域鐵道網和工程管道網的联系。

在头几个五年計劃的年代中，在工業蓬勃發展首先要求全面开拓国内許多工業区的时候，大家已經完全看到了区域規劃設計的作用。

在1932年～1938年間制定了奧爾斯克和哈利洛沃，維克薩和庫列巴基，克麦罗沃区，斯大林区和下塔吉尔区等区域的規劃設計，以及契尔尼科夫斯克区域和別茲綿斯克区域，德聶伯罗联合企

業及其它区域的設計。在这一时期中，共完成了廿个以上的工業区规划設計，积累了很多的經驗，並奠定了区域规划方法之基础。

虽然区域规划設計具有巨大的国民經济意义，但是它在我国並沒有得到应有的發展，而只有在某些时候，即有必要專門解决某个区域内的复杂問題的时候，或者几个主管部門之間發生矛盾，需要共同迅速解决的时候才編制区域规划設計（例如，伊尔庫茨克和契列姆霍沃区域，巴夫洛达尔区域和一些其它区域的规划設計）。

因此，战前在这一方面的工作經驗，不仅沒有得到增長，甚至部份已經失掉了。某些外国在个别大型工業用地的规划問題上开始赶上我們，那是不足为奇的。

根据“建筑論壇”杂志所登載的材料，第二次世界大战后美国及加拿大实现了近一百种的工業用地规划設計。

由於沒有区域规划設計，我国許多区域的經济蒙受了严重的損失。

例如，在斯帖尔利培馬克区域中，正在設計和建造着各个不同工業部門的工厂。每次都想使設計的工厂在某种程度上和原有的工厂协作起来；但是因為沒有区域规划設計，也沒有区域内工程管道網，运输和住宅的綜合設計，因而为了进行工厂协作而作有一些努力，其效果是微乎其微的。結果就形成在同一个地区中有两个水源，兩座热电站和几个互不联系的居住区；甚至一个化学工厂也有自己的建筑工業基地。

在这个区域进行建筑和設計已有十多年。關於編制区域规划設計的問題提出已不只一次了。三座主要的工厂全是隶屬於化学工業部，但是該部却連指定自己的一个設計机构作为該区的总設計人也懶得去做。

可以再举另外的一个例子：在庫尔干城地区中佈置了12个大型企業（大部份还正在建造）。由於沒有区域规划設計。使企業十

分分散。这样就使整个区域和个别企业的运输，供水和供电等问题不好解决了。例如，为了保证在该区内所设计的一个机器制造厂能够使用铁路运输，就不得不重新修改本区域铁路线的整个方案。但是这个区域中的运输原来就已经很混乱，要想全部进行合理的布置已经是不可能了。

区域规划设计大大有利于各工业企业进行协作，以便共同建筑和使用铁路及其它运输种类，供电系统和修理设备。只有当这些系统能在区域总方案的基础上进行综合设计的条件下，才能使协作得到最经济的效果。

运输用的道路网，建筑物和车辆等联合起来协同使用就能够使运输工程设备的修建费减少百分之廿到百分之卅，同时更有效地使用车辆。这一点已经被实践所证明的了。

还在 1934~1937 年间重工业人民委员部在斯大林诺戈尔斯克和克麦罗沃的铁路运输管理方面，实行了企业协作。耶纳基耶夫斯基的冶金工厂将本厂的铁路运输供附近工厂和矿井使用。“查波罗什”钢铁厂强大的铁路运输设备为邻近六个工厂进行运输。上述一切情况使铁路运输费用降低了 50% 以上。

工业企业运输联营的主要优点在于为经营全部铁道网道创造良好的条件：加速车辆周转率，使可能实施统一的运输过程，并增加直达列车的百分率等等。

虽然如此，协作运输却很难得到开展。冶金工厂通常拒绝将自己的铁路运输与其它企业进行协作。在很多区域中，甚至把过去已形成的工业运输协作也取消了。

在我们的冶金工厂中运输设备的规模和管理铁路运输的人员要比美国的冶金工厂多好几倍，这点，显然是由于缺乏运输协作而造成的。

我们在给水、排水、居住建筑和修理设备系统的协作方面，情

况也不太好。

例如，每一个冶金工厂都有整套的修理車間，它們都是造价上亿的巨大企業，並单独地設置在工厂区内。这些車間的生产能力，供应一个即使是最大的工厂还不能达到全部有效的使用。

試比較苏联和美国的一些黑色冶金工厂的修理車間面积，可以看出苏联工厂的修理車間面积要比美国的大得多，例如在苏联的南高加索工厂修理車間的面积为 33,800 平方公尺，而美国的喀伊塞尔生产同样数量的生鉄和鋼的工厂，其修理車間的面积为 12,400 平方公尺，就是說差不多少 $\frac{2}{3}$ 。这是由于美国直接在工厂中进行的只是最紧急的修理，而其它的全部修理工作則在專業化工厂中完成。在美国的冶金工厂里一般是沒有翻砂車間的，也沒有与它們有关的一切鑄型車間以及金屬結構車間和建筑机械修理車間。

我們的設計人員經常消耗很多的精力来研究如何使企業合理地佈置，並使其服务設施进行协作的問題。但是他們的努力不能克服对这一重要事件不感兴趣的个别部和主管机关的阻力。

例如，在雅罗斯拉夫，屬於化学工業部同一个总局管理的两个工厂各有其自己的包裝設備，总倉庫和修理設備，虽然設計人員曾指出过这种方案是不合理的。

在契尔諾列前斯克化学工厂的修理部門中沒有翻砂車間，但是要从外厂获得鑄件却很困难，最后工厂不得不在厂房旁边建筑了一座翻砂車間。类似的情况还曾發生在德聶伯罗捷尔任斯克化学工厂。

許多例子都說明同一工業部門的工厂設備如能統一經營將會收到怎样大的經濟效果。

化学工業部已經为鄂木斯克两个工厂（合成橡膠和人造酒精）的建造編制了初步設計。在审查初步設計时，斷定了把两个工厂合

併成一個企業是合理的。這樣可以把工廠用地從 71 公頃減到 41 公頃，把鐵路線的長度從 7.1 公里減到 4.9 公里；許多輔助車間和建築物的建造（總工程量为 15 萬 2 千立方公尺）就沒有必要了。兩個工廠的建築造價一共可降低 9,720 萬盧布。

原發電站和電力工業部編制了高爾基城兩個工廠建造的初步設計。在這種情況下，把兩個工廠合併起來也是合理的。由於這樣廠房的面積減少了 2 萬平方公尺，建築造價降低了 1 億 5 千萬盧布。

1952 年蘇聯部長會議所批准的“關於工業企業建築場地選擇和批准程序條例”指出廠房的選擇應該按照該居民區的修建規劃，或者工業區的區域規劃圖進行。但是一般都沒有區域規劃圖，極少按這個指示來進行。

為了順利地解決工業企業的佈置問題和區域中建設的合理發展的問題必須實行以下幾項主要的措施：

1. 必須制定對於區域中各企業合用的道路、工程網道及設備在經濟上的從屬關係，對於在經濟上的從屬關係，對於它們的及時修建以及合理經營有明確規定的統一辦法。這種職責可託付給專業性的區域機構或託付給一個大型企業。合用道路、工程管道網及設備應按獨立的工程項目表進行建造，由國家工業銀行按普通程序予以撥款。

2. 在審查新建造工程和遠景設計的工程項目表時，應該使各個工業樞紐上不同工業部門所屬企業之建築工程量和期限配合一致。

3. 必須有系統地編制區域規劃設計及工業用地規劃設計，同時必須有計劃地查明和研究適用於新工業樞紐發展的用地。

設計人員在解決企業正確佈置和協作問題中，具有重要的作用。在區域規劃中許多方面都有賴於建築師，因為區域建築藝術和平面佈置預先決定企業之間進行協作的可能性和個別管道網

及設備处理的質量。

領導工厂整个設計工作的总建筑师和总工程师們應該更深入地研究区域内企業的协作問題和互相配合的問題，及时地把这些問題通知上級機構，並从整个国家的利益出發来謀得这些問題的解决。同时，应將已通过之決議貫徹到底。

*

*

*

区域规划和企業协作对工厂总平面圖方案的經濟性和質量起着很大的影响。

例如，烏里楊諾夫斯克車床制造工厂的总平面圖，在設計时就沒有考虑到协作的可能性（圖 1，方案 1）。对建筑地区的特点和某

表 1

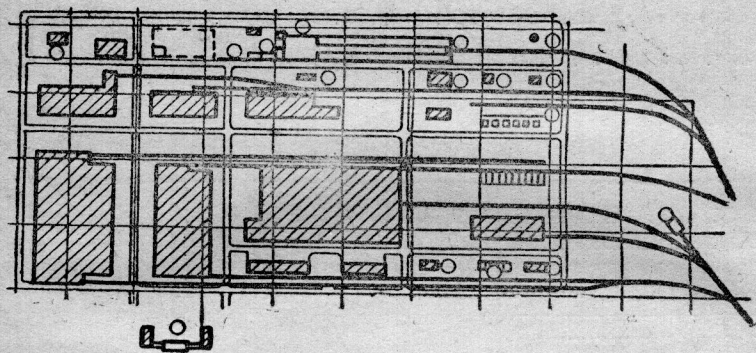
技术經濟指标比較表

工 程 名 称	方 案 1	方 案 2	节 省
圍牆內之地段面积 (不包括厂前区).....	44 公頃	34 公頃	10 公頃, 23%
基底面积.....	10 公頃	10.2 公頃	
建筑密度.....	24%	29.7%	
工厂圍牆長度.....	2711 公尺	2400 公尺	311 公尺, 11%
鐵道長度.....	6.3 公里	5.9 公里	0.4 公里, 7%
豎向佈置.....	36 公頃	26 公頃	10 公頃, 28%
綠 化.....	30 公頃	15 公頃	15 公頃, 50%
寬 6 公尺的汽車道 (瀝清混凝土).....	3.15 公里	2.0 公里	1.15 公里, 36%
寬 3.5 公尺的汽車道 (碎石).....	3.42 公里	2.0 公里	1.42 公里, 41%
瀝清混凝土土地.....	6000 立方公尺	2560 立方公尺	3440 立方公尺, 56%

些全区性問題处理的特点进行詳細的了解，以后才知道可以不須要在厂区内建造本厂的热电站，也不必在厂区内設置鋸木車間和木材倉庫，結果又重新編制了工厂的总平面圖(圖 1, 方案 2): 厂區面积減少了 23%; 道路長度縮短了 36% 等(表 1)。

苏联設計师在編制工業企業总平面圖方面积累了丰富的經驗。这方面，他們有着优越的条件，因为在世界上沒有一个地方能在这样短的期限内同时設計出这么多的新工厂。

方 案 1



方 案 2

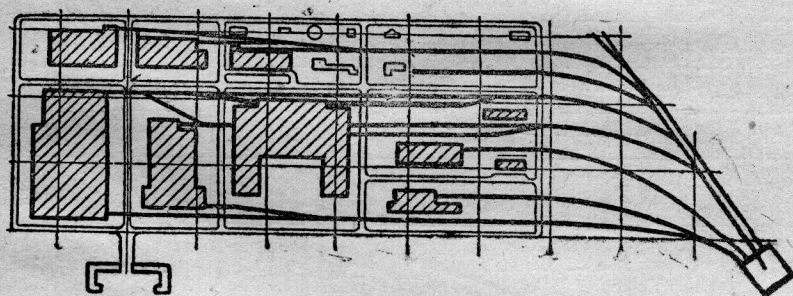


圖 1. 机器制造厂的总平面圖

在爭取經濟地處理總平面圖的工作中，設計師們取得了巨大的成就。自從我國第一批重工業工廠設計以來，企業用地的建築密度差不多增加了50%。

但是，在最近幾年以來，在總平面圖的設計方面看不到有很大的進步。

現在已經大規模地展開了工業廠房和構築物的標準化工作。創造了許多新結構。為在建築中推廣先進技術進行着堅持不懈的鬥爭。但是，這個運動還沒有引起總平面圖設計者的注意。

從某些機器製造廠和其它工業部門工廠的總平面圖的比較中，可以看到：前者之建築密度和廠區有效利用系數已經有五年幾乎沒有改變。

某些專家片面地認為現在已經達到了技術極限，如再進一步改善指標就會使使用條件惡化。這是不正確的觀點。它證明我們在總平面圖設計的理論和實踐發展上，研究太差。

建築物大規模的聯築可以提高建築的密度。

例如，在審查丘明農業機械製造廠的初步設計時，認為把許多車間進行聯築是合適的。這樣，廠房的面積減少了51,000平方公尺，建築造價減少了4千萬盧布。

機器製造廠總平面圖的設計指標往往是比較好的。但是在機器製造業中，依靠聯築和其它措施來提高建築密度的一切可能性還遠未全部被利用。例如，德聶伯羅彼得羅夫斯克的壓力機工廠總平面圖規定建築密度為35.7%，明斯克的自動作業線工廠為37.0%。但是，機器製造工業之平均建築密度則在25~30%的範圍以內。

在冶金工業和化學工業企業的廠區內有許多小的，主要是輔助性質的建築物，它們包括必要的間隔在內，佔着很大的面積。將這些工程進行聯築是大量節約資金的源泉。例如，南高加索冶金

工厂的初步設計說明，如果取消了一幢房屋，並把許多單獨建立的小房屋（工場、工務段、乙炔站、供水車間等）联筑在一起，就节省了250万盧布。

为了保证輔助房屋尽量採用联筑的方法来建筑，不应將它們單个地設計，而應該把它們設計成相互联系的羣体。

总平面圖紧密性的基本条件就在於提高每个街坊的建筑密度。为此必須避免使房屋的間距不按定額来确定。房屋在平面圖上的外形應該簡單。

扩大工厂街坊也是使总平面圖方案經濟的另一个重要的源泉。在很多情況下，街坊的寬度为80~100公尺；这种寬度扩大到200~250公尺时，还未違背防火，保安的要求。

屋房的相互位置关系及其入口处之处理應該根据最大限度縮減道路網的原則来进行。但是鐵路扇形車庫常常毫無根据地被扩大。

許多机器制造厂和化学工厂若能更广泛地利用汽車运输則鐵路網就可大大地縮減。工厂的貨物可用强大的載重拖車不經轉卸而轉运到公用的鐵路網上去。这种拖車在外国正很有成效地採用着。

工厂运输設備和倉庫的設計很多方面都取決於車皮停留時間的标准，必須进行必要的技术經濟研究，以便确定改变这些标准的合理性和变动范围。

設計人員應該考虑減少厂內通路寬度的可能性。巴夫洛达尔机器制造厂和新載重汽車工厂（A3—1）的設計經驗証明，厂內通路的寬度可以利用把通風井移近厂房以及取消双道汽車路等方法加以縮減。露在車間牆以外的地下室應該設在交通来往較少的道路的一面。

在某些有复杂的、联系各車間的管線的化学工厂里，厂內通道

的寬度常達 60 公尺。這種情況多半是由於工程管道系統組織得不够好而造成的。工程管道網應按建筑施工及其他標誌進行組合，以便通路的寬度達到最小限度。因此必須在編制個別管道網的施工詳圖以前就編制好管道的綜合平面圖。

應該規定工程管道網全部構筑物的統一化規格類型，並詳細研究其輪廓尺寸圖。同時必須修改某些定額和技術規範，即降低房屋和管道間的容許間距。

有組織的進行管道的敷設，將為其構件的統一化和標準化，為更廣泛地在地下設備和棧橋中採用裝配式鋼筋混凝土開闢道路。同時，將為預先準備用地創造優越的條件。因為這樣在施工過程中就不致再發生由於各種管道部份的改變及其方向的改變而引起嚴重的返工。

全廠以及個別大型車間的設計任務經常改變這將給工作帶來很大的損失。因此，總平面圖的設計者不得不在各種情況下，都預先把車間估計得很大，設計任務在施工過程中，也經常要改變。這樣就不可能不影響到廠區的使用質量。

總平面圖設計中的許多缺點是由於沒有全面的解決全部工程及建築問題而引起的。

重工業工廠的工藝過程非常複雜。運輸及各種管道的組織也是很複雜的。許多研究所的工藝技師和運輸工作人員根據這一點認為，他們可以以自己的力量來解決總平面圖設計中的一切主要問題，而建築師的作用常局限於廠前區的設計和工廠主要幹線的建築藝術裝飾。

這種觀點是錯誤的。工廠總平面圖應該由各種專業的設計人員集體創作。而其中建築師應該起首要作用。

總平面圖建築處理的特點就在於它是有效地研究工藝過程，運輸及全部其它工程管道和設備等問題的基礎，它把整個建築和

工程問題的处理結合成一个統一的系統。

凡是沒有建筑师参加而进行总平面圖設計的地方，凡是此設計仅限於处理工程技术問題的地方，就不不但不会有厂区的綜合修建羣体，而且也沒有明确的厂区规划佈局。

当企業設置在城市附近或在城內的时候，建筑师参加企業总平面圖的編制显得特別重要，因为这时会产生重大的城市建設問題。

但很可惜，並不是所有的設計院都有相当数量的，善於設計平面佈置及立体空間处理都很好的工厂的建筑师。

在工業建筑部門工作的建筑师應該提高自己的專業技術，並能掌握最低限度的工艺过程及工程問題的知識。

必須研究标准化的原理，並規定总平面圖各部份的扩大模数制。必須了解和科学地論証合理处理总平面时所提出的，对个别構筑物标准設計的要求。同时必須了解和科学地論証在工地上佈置标准房屋的条件。

直到現在還沒有一个明确而統一的指标系統来确定总平面圖方案的經濟性，建筑密度指标本身不能充分地反映出总平面圖的經濟性。加之它們是按各种不同的方式計算的。現在沒有进行有系統的指标收集工作，因此，很难估計各种不同工業部門的特征的影响。

現在已經必須編制更深入的經濟指标了。例如，有必要以产品为單位来为不同工業部門編制建筑用地、舖路及綠地，鉄道及管道網長度等的扩大指标。

整頓工業企業总平面圖設計的重要措施之一應該是編制这种設計的基本原理，因为很早就需要这种設計的原理。

企業的生产协作和專業化對於总平面的設計起着很大的影响。例如，在机器制造工業中，可以有專業化的鋼鉄鍛造和鑄造工

厂。这样，机器制造厂主要將由机工車間和裝配車間組成。不然就須要研究解决企業設備的修理問題和工具制造的問題。現在很难講这种專業化的細節問題。不过有一点是毫無疑問的，建筑师和建筑工作人員應該根据新条件，設計出更經濟，更合理的总平面佈置方案。

二、生产厂房和構築物的標準化和統一化

苏联在战后的几年中，为冶金工業，机器制造工業及化学工業的車間建造了几千幢巨大的厂房。这种建筑一般都是按照单独設計建造的。

虽然許多設計的質量是完全能令人滿意，但是每个工程的单独設計方法不能滿足建筑工業化的要求。

很多設計不仅沒有統一的厂房参数，甚至还破坏了模数制的起碼要求。圖2所示为机械工厂的翻砂車間，鉄合金工厂的一个大型車間和化学联合企業的生产厂房等三座工厂的橫剖視圖。經該圖可見，全部跨距的尺寸几乎都不是3公尺的倍数。

設計人員在爭取減少柱網和跨距高度的規格类型方面，在爭取減少一个厂房內，特別是同一厂区用地的成組厂房內起重运输設備的荷載类型方面做得太不够了。

例如，为同一特种鋼工厂同时設計的四個車間厂房，其跨距一共有八种規格类型，而其中的一座厂房(4跨距的定型鑄鋼車間)其全部跨距的尺寸都不一样，但是翻砂車間标准厂房的設計說明，这些車間可以很成功地採用同样的跨距。

化学工業厂房中，参数統一的工作特別不好，1954年設計的一个化学工厂大約有11种柱距，14种跨距，35种層高等。

厂房参数的不一致使厂房主体平面佈置方案复杂化，並阻碍了标准結構的採用。特別是妨碍了裝配式鋼筋混凝土的採用。不

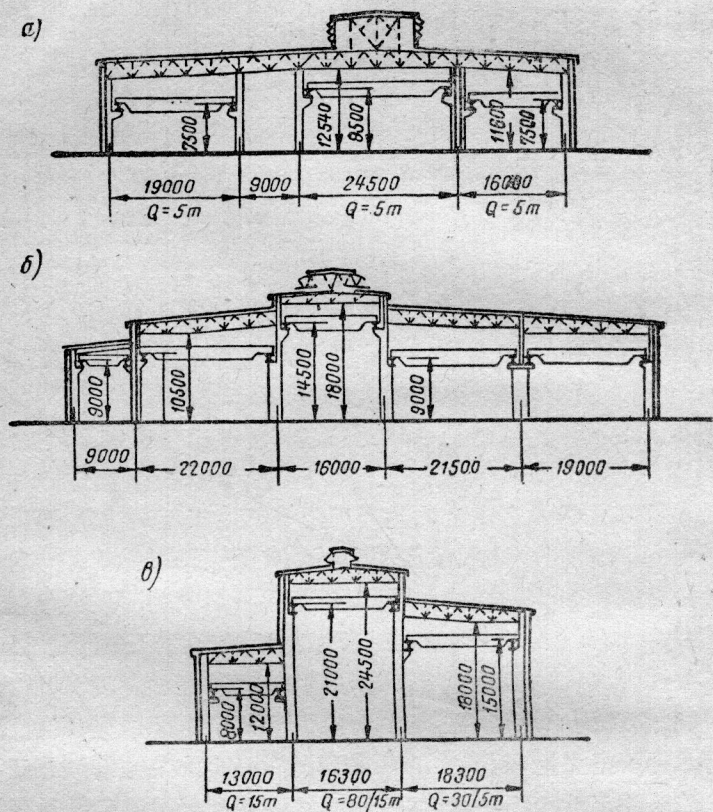


圖 2. 三个巨型車間不能令人滿意的方案示例

- (a) 机械工厂的翻砂車間;
- (b) 鉄合金工厂的生产厂房;
- (B) 化学联合企业的生产厂房。

久之前，这种装配式钢筋混凝土在冶金及化学工业企业主要车间构筑物的骨架和重型机器制造厂的厂房中还几乎没有被采用过。

参数的多样化完全不是有根据的工艺过程要求的结果，这常常是建筑师和结构工程师墨守成规地对待设计的后果，也是他们以批判的观点对待工艺师的要求做得不够的后果。

由于综合设计院建筑设计组力量比较弱，因此在工厂设计的全部问题中，对建筑部份的作用有些地方显然是有不正确的观点的，许多人错误地认为这个作用是完全从属的，次要的。自然，这就造成了工业建筑标准化道路上的严重障碍。

“主要车间的工艺过程不宜于标准化，因为工艺过程很快就会过时”，这种见解也曾风行一时，按照工艺师的意见厂房应该按照具体的工艺过程狭隘地作成专业化的，所以建造主要车间的标准厂房似乎没有什么必要。因此到最近几年还没有编制冶金工业，机器制造和化学工业的主要车间构筑物的综合标准设计。

这三个主要重工业部门按标准设计完成的建筑工程量可以用下列数字来说明。

	1953 年	1954 年
化学工业企业	0.24%	1%
机器制造企业	—	1—3%
黑色冶金企业	7.1%	8%

应该指出，在这些按标准设计完成的工程量中，主要的还是辅助性构筑物的建筑。

重工业标准设计的制定工作只有当它开始按国家标准设计综合设计来进行以后，情况才大有改变，现在标准设计的工程量和速度正在逐年增长。

到1955年1月1日止，已为黑色冶金工厂编制了下列的几种标准设计：容量为700，1013，1386立方公尺的高炉，炉子装料

量为 185/370 吨的馬丁爐車間，4 座煉焦爐的化学煉焦工厂的一些工程，备有燒結面为 75 平方公尺燒結机的全套燒結場，工厂某些修理設備車間。

上述一部分标准設計已經在建筑中採用，例如标准式高爐已在契尔賽斯克、塔吉爾、德聶伯羅捷爾仁斯克等地採用。

1955 年進行的設計有：容量为 1,513 立方公尺的高爐，爐子裝料量为 250/550 吨的馬丁爐車間，鍋爐容量为 5, 10 及 80 吨的电熔車間；化学煉焦工厂的某些工程，修理車間等。

到 1955 年 1 月 1 日止为化学工業工厂編制了 27 种标准設計，其中主要的是輔助性構筑物，有：生产率为 30 及 130 立方公尺/小时的两种氧气站，生产率为 10 立方公尺/小时的乙炔站，XI-800 氧气液化站等。

1955 年内还在編制某些主要車間的标准設計：年产量为 32 万吨的过磷酸鈣車間的处理工段，年产量为 32 万吨的粒狀过磷酸鈣車間，每小时生产氨 16,000 立方公尺的壓縮車間，年产量为 52 万 5 千吨碳酸鈉的鹽液精餾車間，有 8 个生产稀硝酸用轉爐的轉爐車間等。

在机器制造工業的工作人員中間特別流行一种意見：他們認為編制主要車間厂房标准設計是不适宜的。因此，到 1955 年 1 月 1 日止只編制了兩個年产量为 5 千及 1 万吨的鑄鉄車間标准設計及生产能力与此兩車間相应的兩個制模車間。这些工程的施工圖應該在 1955 年結束。

由於机器制造工業的主要車間（机械車間及机械裝配車間）的工艺过程和設備常常加以改善，就使这些車間的綜合标准設計的編制工作复杂化了。因此在这个工業部門就产出了一种建造所謂通用厂房的思想。

研究說明，机器制造工業其車間厂房形式的多样化是由於按