

~~~~~  
中国纺织工程学会  
1989年学术年会  
编号: 16  
~~~~~

从国内外纺织厂设计趋向
——探讨我国纺织厂设计

周 启 章

纺织工业部设计院

1989.11.

从国内外纺织厂设计趋向

——探讨我国纺织厂设计

周 启 章

一、国外纺织厂设计

(一) 厂房平面设计及总平面布置特点

纺织厂厂房平面设计及总平面布置的建筑规划方案取决于多种因素。如生产工艺要求、建筑结构方案、地区建筑地段外形特点等。然而在设计时，国外一般都基于建筑紧凑布置原则进行，其特点是大面积合并厂房，将一个甚至若干个大的生产车间以及附属、辅助生产房屋和仓库等组合在一起，组成成片式联合厂房。

厂房的合并在国外开始较早，但大规模合并是在采用无窗纺织厂房以后，在锯齿厂房内不可能合并各种不同空间和结构方案的房屋，而在无窗厂房内可在主要建筑参数和建筑结构方案统一下合并各种房屋。现国外在现代化纺织厂平面设计中，大部分房屋都可组合在一起单独布置的项目只有那些消防、卫生或者技术经济不合理的项目，如易燃油库、贮罐、给排水建构筑物等（表1）。

国外纺织厂合并实例

表 1

企 业 名 称	建筑面积 (M ²)	生产房屋			行政	机	仓	锅	其他
		纺 纱	织 布	印 染	生活 房屋	修	库	炉 房	附 房
苏联铁尔诺波尔棉纺织 联合工厂生产厂房	139963	+	+	+	+	+	+	-	+
加拿大里切连纺织厂	30500	+	+	0	+	+	+	+	+
民主德国莱茵菲尔得纺织厂	72200	+	0	0	+	+	+	0	+
比利时多特金纺纱厂	158500	+	0	0	+	+	+	+	+
荷兰乌依特合尔纺织厂	12000	+	+	0	+	+	+	+	+

註：<+>项目合并在主厂房中，<->项目在主厂房外，

<0>无此项目。

从表1可以看到，在加拿大等国的纺织厂连锅炉房也合并在主厂房平面内，因而在总平面布置上只有一个主厂房建筑（图1），厂区项目都包括进去了。总平面布置大为简化，从而可提高厂区环境设计效果，为工人休息和工作创造良好条件。

图2是苏联呢毛联合工厂成片式厂房设计实例。从图中可以看到，将纺、织、染整、仓库、机修以及其他附属生产房屋都合并在一个15公顷的大厂房内。该厂总平面图如图3。总图上只有主车间和一

些不适宜合并的水处理等建、构筑物，功能分区明确，主要出入口是厂前绿化带，中央部分是生产街区，主厂房后面是铁路，布置紧凑，用地省，建筑系数在70%以上。

图1 将锅炉房合于主厂房实例
美国伊见顿色织厂

表2是苏联几个厂的总平面技术经济指标，从中我们可以看到，建筑系数都较高，一般都在60%以上，特别是呢毛联合工厂，接近70%。棉纺和丝织厂较低是因为街区数多而带来道路等面积相应增加的原故。

苏联几个厂总平面技术经济指标

表2

工厂名称	生产街区数目	场地面积 (公顷)	建筑面积 (公顷)	建筑系数 (%)
阿拉木图纺织厂	4	40.4	23.8	64
新库兹列佐夫纺织厂	5	42	26.17	62.5
克蔑诺沃丝织联合工厂	3	19.57	12.32	65
奥连布尔诺丝织联合工厂	1	45.6	28.47	62.5
契尔尼果夫呢毛联合工厂	1	21.4	14.78	69
秋明呢毛联合工厂	1	24.8	16.52	68

图2 苏联——呢毛联合工厂厂房合并实例

1—毛纺前纺； 2—毛纺； 3—毛织； 4—染整； 5—消防通道。

图3 呢毛联合工厂总平面布置图

1——主车间；2——给水站；3、4——冷冻装置；
5、6——水泵房、水池；7——水塔。

由此看来，广泛地将生产厂房、附属、辅助生产房屋和仓库等合併起来，组成成片式的联合厂房，可以大大地提高建筑系数，节约用地，从而也节省了建厂投资。

(二) 厂房形式

1. 单层纺织厂房

世界上很长一段时间都是采用北向采光单层的锯齿形厂房。自50年代以来，就逐渐过渡到人工照明的大柱网单层成片式的无窗厂房形式。同传统的锯齿形厂房比较，这种厂房形式的优点是车间温湿度易于控制，有利于提高产品质量。且土建投资省，现在这种厂房在国外纺织厂中得到广泛应用，是国外纺织工业厂房的一种主要形式。

从国外纺织厂建设实践来看，按厂房建筑结构形式方案的特点划分，纺织厂无窗厂房主要有以下四种形式（图4）。这些形式采用过

的国家如表3。

(1) 有通行的技术层厂房：有通行技术层曾是苏联纺织厂的一种主要厂房形式。通行技术层是其特点。优点是在技术层内可布置照明灯具、风道等。车间内貌干净、明亮（图5），并可上人检修，但其缺点是增加了一层技术层，厂房体积大，上人技术层结构重量大。实践表明，由于屋面空间和工作条件都差，工人上去检修也不太方便（图6）。

(2) 无通行的技术层厂房：无通行技术层改变了第(1)种情况。把天花板设计成轻的悬吊天花板，照明灯具、风道等仍在吊顶层内，只是吊顶不考虑人上去通行；检修在下面进行。这种形式既保留了第(1)种形式的优点，又可减少建设投资，也相应地减少了厂房体积。

(3) 无技术层厂房：这种形式厂房是一种更简单、更经济的厂房形式，完全取消了技术层，采用悬挂风道、悬挂灯具。

图4 国外纺织厂厂房
几种形式

- 1—能通行的技术层；
- 2—无通行的技术层；
- 3—悬挂吊具；
- 4—吊风道；
- 5—箱形风道梁。

图5 有通行技术层厂房内貌
(提花织机车间)

图6 通行技术层内部

其缺点是车间内充满了悬吊物，易于积花毛尘埃，同时也影响车间美观。在美国、加拿大，这种无技术层厂房应用较多，通常用钢结构，这也是他们纺织厂的特点。

(4) 利用风道构成箱形断面的风道梁形式，这种形式是根据纺织厂风道的特点，把风道与建筑结构形式组合在一起，形成箱形断面的风道梁。风道梁除作为送风和配置工程管线用外，还是主要承重构件（图7）。厂房构件少，车间内貌干净整洁，优点突出，因而这种形式从60年代后直到目前成了国外半层^{技术层}厂房的一种主要厂房形式（表3），也是纺织厂建设实践中一种最完善的形式。

表 3

国外采用过的几种厂房形式

厂 房 形 式	采用过的 柱网尺寸	风道管 线 设 数	维修 方 法	在 实 践 中 采 用 的 国 家												
				比 利 时	匈 牙 利	民 主 德 国	荷 兰	加 拿 大	埃 及	罗 马 尼 亚	苏 联	美 国	法 国	西 德		
有通行技术层厂房	12×6	暗敷 (在技术层中)	在技术层内解决						○	△						
	13×12															
	13×24															
无通行技术层厂房	24×19.3 33×5.5	同上	从车间内解决		△											
	9×9 9.8×9.8	明敷 (吊挂)	同上						○	▲						
无技术层厂房	20×20 40×14	暗敷 (与结构形成一体)	同上													

註：○ 50年代~60年代主要形式 △ 60年代中到目前采用
 50年代~60年代应用不多 ▲ 60年代中到目前采用

图7 美国采用箱形风道梁的纺织厂

a) 断面1—1; b) 平面; c) 柱网单元

1—主要入口; 2—纺纱车间; 3—织布车间; 4—附房;
5—废棉库; 6—打包; 7—原料库; 8—成品库;
9—箱形风道梁。

实践表明:无技术层厂房也是最经济的一种厂房形式,同有技术层的厂房比较,它有较好的技术经济指标,特别是把结构构件与风道结合在一起构成风道梁的承重构件,技术经济指标最好,建筑体积最经济,一般可减少30%的体积,苏联国立第一设计院研究表明:无技术层厂房总的建筑工程造价可减少13.3%,建筑材料额和砼的消耗可减少近50%,也相应地减少建筑物结构重量。民主德国的研究表明:采用无技术层厂房的造价可减低19%,因而从经济上考虑也是国外广泛采用无技术层厂房的原因。

2. 多层纺织厂房

为了节省用地，国外也极为注意多层纺织厂房的研究，特别是苏联和东欧，多层纺织厂的优点是占地面积少，适合于在大中城市建设和老厂改造，但其缺点是须垂直运输，工艺设备上楼，对有振动较大的布机上楼不利，因此一般尽量将其布置在底层，国外多层纺织厂形式如图8，在考虑多层方案时，也象考虑单层厂房一样：

(1) 采用合併建筑组成成片式联合厂房形式；

(2) 为便于工艺的灵活性，尽量用较大的柱网尺寸；

(3) 为改善车间内部环境，车间内部空间一般不设技术层和吊顶，象单层纺织厂一样，尽量把风道与建筑结构构件组合在一起（图8）。

从图8中可以看到，(1)、(2)两种形式均为风道梁形式，第(3)种是采用空心楼板梁风道形式，都是根据纺织厂风道的特点，把风道与建筑结构构件结合在一起，使厂房构件尽量减少。

图8 国外多层纺织厂形式

- 1— 风道梁；
- 2— 空心楼板风道梁；
- 3— 灯具。

从以上国外纺织厂建设实践，我们可以看到的趋向是：无论是单层或多层厂房都是采用大面积合併建筑，组成成片式联合厂房，无论是单层或多层厂房都是采用无技术层的厂房形式，都是把风道与建筑结构构件组合在一起，组成风道梁的形式。

三 我国纺织厂设计

(一) 厂房形式

目前我国纺织厂通常的几种厂房形式：

1. 锯齿形厂房：目前我国纺织厂的主要形式是采用双梁三角架承重的锯齿形厂房（图9）。从50年代初沿用至今，50年代初期所用柱网较小，到50年代后期已发展到 7.3×12 、 9×12 、 12×12 米的统一柱网和统一层高的锯齿厂房定型设计，其中 7.3×12 米柱网已被许多设计采用，但50年代以后，这种形式未能得到进一步发展，直至现在所用的基本上仍是原来形式。

图9 双梁三角架承重锯齿形厂房

a) 柱网单元； b) 车间内貌
1—T形柱； 2—双梁； 3—三角架； 4—屋面板； 5—天沟板；
6—风道； 7—风道底板。

从全国来看，锯齿形式种类很多，部分地区还发展了一批窗框架承重等锯齿形厂房（图10）。

虽然还是双梁锯齿形式，也各有其优点，但各设计柱网、层高都不统一，甚至一个厂几

种柱网，给设计施工造成不便。

图10 双梁窗框架承重锯齿厂房

实践表明：双梁锯齿形厂房是一种优点较多的厂房形式，它的最大优点是利用结构承重梁组成了风道空间，解决了纺

1—T形柱；2—双梁；3—风道；
4—窗框架；5—屋面板；
6—天沟板；7—风道底板。

织厂空调送风道的设置问题，利用锯齿窗解决了车间的自然采光，从今后再看，它仍将是我国纺织厂建设的主要形式。

2. 无窗厂房：从60年代初开始到60年代中，这种形式在我国发展较快，建成一批无窗厂房，是当时纺织厂主要厂房形式之一。有带技术层与不带技术层两种厂房形式（图11）。这两种形式基本上都保留了双梁锯齿形厂房的优点，利用双梁组成送风道，解决了车间空调送风道问题，到目前这种厂房形式有的设计还在继续采用。

从图11中实例照片可以看到，有技术层的除屋顶层不同外，结

a) 柱网单元 1—T型柱；2—双梁；3—天沟板；4—技术层；
5—风道；6—屋面板；7—风道底板。

b) 车间内貌

(1) 无技术层形式

(2) 有技术层形式

图 1 1 无窗厂房形式

构形式相同，车间增加了顶棚，虽然干净明亮，但从不带技术层的车间内貌来看，由于该车间将灯具统一组成灯管，还是收到同样的好效果，且降低了厂房空间高度，也节省了建设投资。

钢结构大柱网无窗厂房从60年代初直到目前仍是我国援外纺织

厂设计一种主要形式，现在已有把附房和成品、机物料库等包括在统一柱网内的 13×24 米的定型设计，这不仅使工艺设备布置的适应性增强，而且施工也方便（图12）。

图12 13×24 米钢结构无窗厂房定型设计

- 1—24米钢屋架；2—13米钢托架；3—风道；4—吊平顶；
5—纺部；6—织部。

车间内采用吊平顶，风道和照明灯具均放在顶棚中，车间美观、干净，但此形式缺点是厂房结构形式托架和屋架重叠，厂房体积大，不能有效利用。

采用钢结构对无窗厂房是有利的，它可加大柱网尺寸，增加工艺设备布置的灵活性，同时还可加快施工速度，提高施工质量。但用钢

量大，国内类似厂房形式采用
钢筋砼结构，厂房体积已有所
减低（图 13）。

无窗厂房形式由于不受铝
齿采光的限制，因而可采用大
柱网，车间灵活性增大，由於

图 13 24 米跨钢筋砼结构

又不受外界气候影响，故对风砂较大和气候严寒地区特别有利，现我
国由於各地情况不一，再加上有的地区因电力关系，照明、空调跟不
上，所以采用这种形式应视各地区条件而定。

3. 多层厂房：从 50 年代
中期我国开始探讨多层纺织厂厂房
形式研究，建成了一批多层纺织厂
房，这对节约用地和老厂改造起了
不少作用。多层纺织厂房我国采用
的形式方案较多，但主要形式有主
次梁、梁板及带技术夹层方案等多
种形式（图 14）。各方案均有其
特点，但其共同缺点是未很好地考
虑纺织厂的特点风道的设置。如图

(1) 主次梁方案

(2) 梁板方案

(3) 带技术夹层方案

图 14 多层厂房形式

14 所示，主次梁方案梁板重叠， 1—主梁；2—次梁；3—风道；
4—大型板；5—技术层。

有压顶之感。且车间体积大，内

部空间乱（图15）。梁板方案

吊风道，虽较前者经济，但不利于车间内部空间组织。带技术夹层方案虽可利用技术层解决风道及车间内部设施灯具组织等问题，有利于车间内部空间组织和车间环境的改善，但技术层空间大，一般都在3米以上，增加了厂房高度，建设投资大。

图15 主次梁方案内貌

上述形式虽存在一些缺点，但只要我们总结实践经验，不断改进，多层纺织厂房是一种较好的厂房形式，也是今后应大力发展的一种厂房形式。

（二）我国纺织厂设计中主要问题

我国纺织厂设计主要问题如下：

1. 在总平面布置中，主厂房只考虑了纺织的合併，大面积合併建筑不够，厂区零星项目多，一个厂往往十几个或几十个项目，如图16。建筑系数低，只有37.3%，这不仅造成用地浪费，而