

中国纺织工程学会
1989年学术年会

编号 18

八五和2000年我国纺织工业设计工作展望

中国纺织工程咨询公司 董卓越

一、建国四十年设计工作之成就概述

我国纺织工业设计工作起步较晚，解放以前建成的纺织工厂多为洋人设计的，新中国建立后，党和国家对纺织工业的发展十分重视。1951年由工务司在北京组成“新民公司”。开始进行新建棉纺织厂设计工作。又于1952年，由上海、天津、青岛、沈阳各地纺织局抽调技术人员，成立设计公司——即今纺织工业部设计院。从此开始我国的纺织工业设计工作，在中国人民自己的手中。建国四十年来，我国棉纺锭从解放前的不足500万锭，发展到1988年的3154万锭；毛纺锭解放前只有13万枚，到1988年的226万锭，麻纺发展到72万锭，缫丝发展到133万绪，化纤生产能力从解放前日产10余吨发展到今天的年产150万吨。这许多新建的纺织、化纤工厂绝大多数是由本系统设计院设计的，或者是与国内外其他设计单位合作设计的，为纺织工业的发展作出了一份贡献。

在五十年代初期，我纺织设计人员吸取了苏联援建的哈尔滨亚麻厂的经验，设计成功T型牛腿柱、双梁（兼作空调风道）、三角梁承

重的予制钢筋混凝土结构单层锯齿型厂房。统一柱网和车间高度。便于大面积机械化施工的厂房新形式。“一·五”期间在北京、石家庄、郑州、西安、邯郸各纺织基地所建的纺织、印染厂都采用了这种单层锯齿厂房型式，且在京、郑、石三地采用了通用图纸。节约了设计时间。各基地都以一年或稍长一点的时间建成一个纺织厂的速度，完成了“一·五”计划，这种锯齿厂房型式因其具有适用、经济、结构合理施工简便，大梁与风道结合，车间内光洁、采光均匀等优点，至今仍多有采用。

这种锯齿型厂房也用于毛纺织厂、麻纺织厂和丝织厂。都收到较好效果。

在六十年代初，为了解决冬季锯齿天窗凝水和夏季车间温度过高的问题，曾在寒冷地区和夏季湿热地区设计了无窗厂房，用于富拉尔基棉纺织厂、伊犁毛纺厂和湘潭棉纺织厂。

在六十年代中期，为了贯彻节约用地的方针，曾设计了予制装配钢筋混凝土结构的二层和三层的纺织厂房，用于四川达县，湖北宜昌云梦、随县等纺织厂，由于经验不足，在某几厂生产后出现了一些问题，如布机上楼的振动问题；空调、采光和噪声等问题，需进一步更好的解决。

在这一时期，山东、上海等纺织设计院，在上述三角架承重锯齿型厂房的基础上参考国内外经验，设计成天窗梁承重，竖向屋面板结

构的锯齿型厂房，取消了三角架，合理利用钢筋混凝土窗框兼起承重作用，减少了构件种类，利于设计施工，又因车间内屋顶光洁美观等优点，很快在许多新建厂中被采用，并由上海纺织设计院在援外设计中改进应用。

鉴于印染和毛纺湿整等高温高湿车间在生产过程中，往往蒸汽弥漫，结露滴水，影响产品质量，有碍职工健康，为解决此问题，山东纺织设计院参考了福建三明印染厂及常州灯芯绒厂的经验，在1967至1969年设计中，将锯齿天窗外移，在锯齿顶端加设排气井的厂房型式，较好的解决了锯齿型厂房的排汽问题，得到各厂的赞许，许多设计院予以推广，且有将锯齿方向改为斜顶，收到较好的防凝排汽效果。

至八十年代，在楼房印染厂房和其他高温高湿车间的设计中，在上海、北京等地设计了竖井排汽方案，如北京第二印染厂污染车间和上海永新雨衣厂新建染色车间，在靠外墙处设计了扶壁式排汽竖井，在车间中部设计了连柱式排汽竖井，巧妙与建筑结构相结合，兼收功能与美观之效。

近年以来，我纺织工业在建设新厂的同时，注重了老厂改造的工作，为了充份利用老厂地面，在北京、上海、浙江、陕西、云南、广东各地建成了十多座楼房厂房，比以前建成的楼房厂房有了很大改进在结构上合理采用了大跨度，并锐意解决染音和布机上楼的振动等问

題。經生嚴實踐收到較好效果。

例如上海第十織布廠，該廠結合上海市城市改造規劃和紡織行業調整、拆除原有破舊廠房，原地新建的一幢四層樓房，第一、二層為布機間，第三層為成品間及倉庫，第四層為準備和漿紗間以利于排汽，附房為6層，安置輔助生產及生活用房。

主車間為現澆鋼筋混凝土框架結構，橫向柱距為 $14 + 2.4 + 14$ 米，開間為 6.2 米，主梁之間加次梁以利抗振，由于跨度較大，可适于排列各種寬幅布機。車間內做吸聲吊頂，並將管線置其上，車間內光潔，利于生產和衛生，由于採用樓房，減少佔地，使廠區寬敞舒暢，且街景美觀。

又上海色織四廠，其主車間為6層，附房12層，採用連續2層 20 米跨部分預應力鋼筋混凝土多層框架結構，柱網尺寸為 $(20 + 20) \times 7.2$ 米，機器排列的適應性更加廣泛，與柱網 14.4×8.6 米的廠房相比，在同等的車間面積上可多安裝布機 12% ，每年可多增產數十萬元。

部分預應力大跨度梁的設計和施工技術為我國填補了空白，受到國內外專家們的好評。

杭州勝利絲織廠新建主廠房工程，首次設計成功由預應力拱架和承重梁組成的雙框架結構的二層樓房，底層車間淨跨 32.5 米，二層利用拱架的空間，形成4個 32.5×4.5 米的房間，並置附房

及其他用房，这种结构利用了拱架空间，从而降低了造价指标。

除上述大跨度楼房厂房外，还设计了大跨度的钢筋混凝土结构单层无窗厂房，如纺织部设计院设计的常州气流纺车间，柱网 12×24 米。采用12米跨的托架和24米跨的拱形屋架无窗厂房，这也可以说是我国纺织厂建筑技术的一个突破。

北京市纺织设计院还在大兴床单厂新建织布车间设计中，采用了 21×24 米网架结构，带屋顶采光窗的单层厂房，利用外檐设空调总风道，利用网架空间安装支风道，这是单层大跨度网架结构，顶部采光的纺织厂房的又一新形式。

从1950年至1989年，经过40年建设纺织工厂其中包括棉毛、麻、丝和印染厂房等的实践，我们已经掌握了单层锯齿型厂房，单层无窗厂房，多层厂房（包括无窗和有窗）等纺织厂房型式的设计，包括钢筋混凝土结构，有粘结预应力钢筋混凝土结构，无粘结预应力钢筋混凝土结构、网架结构和网架梁结构等。八十年代向着大跨度网架发展，在空调、除尘、降噪和布机上降低振动方面都取得了不同程度的进展，车间环境大大改善。

化纤工业在我国发展的历史是相当短暂的。解放前，只有安东（丹东）化学纤维厂（日产10吨）和上海安乐人造丝厂（日产1吨）两个工厂。其设备陈旧，厂房简陋，环境污染严重。1956年经整修改造，1958年恢复生产，两厂合计生产能力为5000吨/年。

1956年初，从民主德国引进年产5000吨人造丝的成套设备。1957年动工建设保定化纤厂，于1960年7月投产，这是我国建国后建设的第一个大型化纤厂，为我国培养了人才，提高了生产技术和管理水平。我们的设计工作者也从中学到了技能。为我国化纤工业建设和发展具有重大意义。

1961年自行设计制造成功成套粘胶短纤维和长丝设备。同年开始陆续设计兴建南京、新乡、杭州、吉林等化学纤维厂，并在各厂中配备了棉短绒浆粕车间。这几个项目是由纺织部设计院、浙江化工设计院和吉林化工设计院等设计的。于1964—1965年建成投产。这是我国自行设计建设的第一批粘胶化学纤维厂。

1967年在保定化纤厂扩建了年产2000吨粘胶强力丝车间。同年开始在湖北襄樊太平店建设湖北化学纤维厂。年产1万吨粘胶强力带子布。完全采用我国技术装备，纤维质量达到国际指标。这两个项目都是纺织部设计院设计的。八十年代又新建扩建了保定、新乡、宜昌、维坊、杭州、九江、邵阳、吉林等9个2000吨/年长丝厂全由国内设计。

在维纶纤维方面。1963年，国家决定从日本引进生产维纶及其原料聚乙烯醇的成套设备和技术，兴建年产1万吨的北京维尼纶厂和北京有机化工厂，该厂于1964年8月动工，1965年9月试生产成功。

1970年开始参考引进的设备和技术，自行设计制造了从聚乙

醇到纺丝的成套设备。在福建、江西、安徽、湖南、广西、云南、山西、甘肃等8省建设了8个万吨规模的维纶厂和在石家庄建设一个5000吨规模的维纶厂，这是纺织部设计院设计的。

1972年至1973年，又分别在上海石化总厂和四川维尼纶厂配置了3万及4.5万吨的维纶生产能力。

在腈纶纤维方面，1955年从英国引进了年生产8000吨腈纶短纤维的成套技术，建设了兰州化学纤维厂。于1969年建成投产。与此同时，在上海第二化纤厂建成一条年产2000吨腈纶的生产线，也于1969年竣工投产。1971年先后建成大庆、淄博两腈纶厂，生产能力各为3000吨。其后又建成上海石化总厂腈纶厂，设计年生产能力4.7万吨。近年又设计了淄博、抚顺、秦皇岛、茂名、宁波、安庆及大庆等规模为3—5万吨/年的腈纶厂。其中大庆腈纶厂89年已投产（上海纺织设计院设计）。

锦纶纤维方面在1957年从民主德国引进年产380吨锦纶丝的技术装置，建成了北京合成纤维试验厂。同年十一月，上海合成纤维研究所将其试验工厂发展为上海第九化纤厂，生产锦纶6纤维。随后我国自行设计、制造设备建设了清江、岳阳等一批中、小型锦纶厂。上海第十一化纤厂在生产锦纶民用丝的基础上，研制、设计了生产能力为4,000吨的锦纶6帘子布厂。于1971年4月正式投产。到八十年代初，相继建成与辽阳石油化纤总公司的尼龙66盐设备配

套的项目,即辽化锦纶厂、营口锦纶厂和平顶山锦纶厂、营口锦纶厂和平顶山锦纶帘子布厂。平顶山帘子布厂是从日本引进全套设备及生产技术,由纺织部设计院承担土建。并与河南省内有关设计单位合作配套公用工程设计。一期工程年生产能力1.3万吨帘子布。1980年动工起,仅用了18个月即竣工。接着进行二期工程规模仍为1.3万吨1985年开始建设,1987年建成投产。比中日合同期提前3个月。

涤纶纤维方面,涤纶是合成纤维中性能较好的一个品种。六十年代初,上海合成纤维研究所开始研究涤纶生产工艺。1963年起,我国自行设计制造了VD401、VD402、VD403、VD404等型号的涤纶短纤纺丝机,以及相应的干燥设备和后处理设备。七十年代初,又制成了年产能力为4000吨的VD405纺丝机和LVD801后处理设备生产线。后改进为VD406和LVD802。辽阳石油化纤总公司涤纶厂和阿城、丹东等新建涤纶厂以及八十年代初建成的一些年产2,000吨的涤纶长丝厂。多用上述国产设备。与此同时,也引进了国外工艺设备。国内设计院设计厂房及厂区工程。如浙江涤纶厂由浙江省轻工设计院设计。山西涤纶厂由山西省纺织设计院设计。北京化纤厂,由纺织部设计院设计主厂房,北京市纺织设计院设计厂前区及部分公用工程。

四个大型石油化纤原料基地的建成是我国四化建设的大事。197

年国家计委批准从国外引进石油（天然气）化工化学纤维联合装置，建设上海、辽阳、天津、四川四个大型联合企业，总的生产规模为年产涤纶、腈纶、锦纶共35万吨，各厂自纺合成纤维共23万吨。化工生产设备以引进为主，化纤设备及配套的公用工程以国内设备为主。在上海、天津、辽阳和四川建成四个大型石油、天然气化纤原料基地（于1983划归石油化工总公司管理）。

1978年，纺织工业部又着手组织建设江苏仪征化学纤维厂，用精对苯二甲酸和乙二醇为原料直接聚合工艺。引进技术装备，直接纺制短纤维和一部分切片。年生产能力为聚酯53万吨，可纺制各类涤纶纤维约48万吨。分为三个涤纶分厂，分期建设，涤纶一分厂已于1987年建成投产，二、三期工程正在建设中。

这个项目由纺织部设计院抓总，与江苏省电力设计院等几个有关设计院配合设计土建及配套工程。

此外，纺织部设计院还设计了山东烟台氨纶纤维厂和四平腈氨纶纤维厂。

自六十年代初开始设计北京、新乡等粘胶化纤厂，迄今不到三十年时间，我们已经能够设计涤纶纤维厂、锦纶纤维厂、腈纶纤维厂、涤纶纤维厂和醋酸纤维厂、氨纶纤维厂等各种纤维工厂。特别是在建设上海、辽阳、天津、四川和仪征五个特大型化纤联合企业过程中，我国设计人员取得了组织各专业设计院共同配合设计联合企业的经验，

这是一个飞跃。为今后进行特大型联合企业的设计打下了基础培养了人才。具有重大意义。

三 工厂区总布置及环境设计

解放前的纺织工厂为了减少投资和增加利润，在工厂区总布置方面，很少考虑生产环境和职工福利卫生。工厂区建筑多拥挤不堪，甚至不能满足消防要求。解放以后，从开始建设新厂起，就十分重视工厂区总布置设计。除了从功能上考虑合理布置主厂房、辅助建筑及管理、生活福利建筑；使工艺路线，各种公用工程管线，原材料运输路线短捷；便利生产并符合卫生，消防要求之外，还要求三废同时治理，为职工创造一个优良的劳动生产环境。并要充分利用地形、节约用地、不占良田好土等。并符合城市规划要求。

在五十年代初，设计北京、石家庄、郑州、西安等纺织基地时，设计了以铁路贯穿纺织、印染联合工厂。铁路一侧为生产区，铁路之另一侧为锅炉房、煤场。（包括热力管线和污水处理设施）。在生产区又按建筑功能及生产路线，划分为仓库区、主厂房区、附属和辅助生产区及生活福利和厂前区。使各区功能明确。便于根据各区的卫生及防火要求不同，进行管理和防护。在生活福利和厂前区则适当加以绿化。创造一个优美的环境，使职工进厂工作感到安全和愉快。这几个纺织基地各厂早已花木成荫了。此后在新建厂设计中，均考虑了功能分区和美化工厂区境，并且重视三废治理。使工厂环境大为改善。

七十年代末以后，建成的四大化纤基地，和仪征化纤联合企业的总图设计是规模巨大，内容复杂的工作，通过这几项工作，使我们的设计人员的纺织能力和设计水平大大提高。

进入八十年代以来，鉴于节约用地的重大意义，要求进一步采取节地措施。为此，有的工厂采取台拼厂区建筑物的布置，收到节地效果。与此同时，对工厂区环境卫生和美化更加重视了。例如平顶山帘子布厂，在厂前区幼儿园周围设置山石、凉亭。不但使厂区环境优美，也美化了城市街景。受到各有关方面好评。

又如天津华欣毛纺织厂设计，利用窑坑洼地，加以改造。形成了一个湖滨工厂的环境。

又如北京化纤厂厂前区设计，利用柱廊将厂前区与工厂区划分开，再在这有限的面积内，用简练的手法，布置了一池清水，几块山石，数丛花树，创造了一个幽静、肃穆的办公所在地的环境。受到有关方面表扬。

三 教育和科研建筑

建国以来，党和政府十分重视培养纺织专业人才。1951年上海创办了华东纺织工学院以来，先后成立了河北纺织工学院，西北纺织工学院。这三所纺织院、校已成为我国培养纺织技术人才的重点院校。

四 生活福利建筑

在新厂建设中，各工厂都兴建了各种生活福利设施施工建筑 71

~ 11 ~

万平方米；只692万平方米，包括职工住宅、宿舍、职工医院，俱乐部托儿所、幼儿园等，并在一些地方集中设育了疗养院。如解放初期即在青岛建成纺织工人疗养院，多年来入院疗养的职工不计其数。

1983年无锡市纺织工业局在该市郊区马山脚下新建了一所疗养院。

五 纺织工业援外工厂建筑设计

建国以来，我纺织工业援外工作取得了很大成绩。

从一九五四年到一九五九年，我们先后承担了亚洲缅甸等7个国家共13个建设棉纺织厂的成套项目。

六十年代初期，我纺织工业系统又承担了包括古巴和阿尔巴尼亚等国的12个援外建厂项目。

在一九七一年我国在联合国的合法权利得到恢复之后，随着我国国际威望的提高，我国纺织系统的对外经济援助的范围扩大了，项目也增多了。仅一九七二年就承接了11个国家的15个项目。

迄今为止，先后援建的国家计21个，援建项目计33项。遍及亚、非、拉美、欧四大洲。设计人员根据各建厂地区的自然条件和各国国情及民族习惯，采用了不同的厂房建筑型式。配备了不同的生活福利设施。例如援助民主也门的棉纺织印染联合厂，由纺织部设计院于一九七二~一九七三年设计，一九七五年建成投产。该厂生产规模为纺锭14688枚，布机520台，印染每年加工18万匹布，纺织厂房建筑面积11906平方米，印染厂房建筑面积6900平方

米。纺织厂房采用柱网为 15.9×19.2 米的钢结构带技术搁楼的无窗厂房，^印染厂采用门式刚架、柱网 6×13.5 米。为解决车间排雾，在漂炼及整装车间设有排气井，该厂投产后，运转正常，颇受当地职工称赞。

六 纺织工业的设计队伍

1951年春，纺织工业部工务司根据部领导指示，在北京成立“新氏公司”。内设设计部和工程部。于当年夏季开始设计纺织工业部办公大楼。10月前后开始设计咸阳纺织厂和江西棉纺织厂。1952年初，新氏公司併于建筑工程部。

1952年冬，又将原新氏公司的设计人员调回，并从上海、青岛、沈阳各纺织局调集设计人员，成立了纺织部设计公司，从此以后，不但担负起大部分国内纺织工厂设计任务，而且从1955年开始了担起了援外设计任务。1957年根据国家建设形势发展的需要，将设计公司改为纺织工业部设计院。现有职工近千人。

七十年代末各省市相继成立了纺织（轻纺）设计院（所）。

此外，中国纺织大学，中国纺织化纤工程公司，仪征化纤联合公司，青岛、郑州、邵阳第二、经纬、衡阳、咸阳、^邯郸、宜昌、沈阳纺机厂也成立了设计院或设计室。

迄今为止，据不完全的统计，我纺织系统共有32个设计单位。职工近五千人。其中技术人员三千余人。是一支强大的设计队伍。

各院均有较好的工作环境，许多设计院备有电子计算机、复印机、晒图机等先进的设施。具有雄厚的设计潜力。

七 纺织工厂的老厂改造和新厂建设

我国现有的3154万纱锭中，大抵有300余万纱锭是解放前的设备。即使是解放初期建成的纺织厂，其设备也已三十余年。这些设备都需要逐步更新。特别是解放前的老厂厂房，有的已破陋不堪。在上海、青岛、天津、武汉等大城市中，有的纺织工厂位于居民区中，生产环境拥挤嘈杂，不利生产也影响居民生活。尤需结合城市规划进行改造。在这方面，上海第十织布机和上海色织四厂创造了很好的经验，我们可以借鉴。

除棉纺织之外，麻纺织的改造也值得注意。麻类纤维是很好的纺织原料，是我国传统的纺织纤维资源。且资源丰富，发展麻纺织业有很大潜力。我国现有麻纺锭72万枚。工艺比较落后，特别是脱胶工艺和后处理工艺急需革新改进，以提高产品质量。发挥麻纺织品的优势。在八五期间也是摆在我们设计人员面前一项重要任务。

毛纺织工业丝绸工业和服装工业都存在着改造和革新任务。

我国的纺织工艺设备与其他先进国家比，还有许多差距。在老厂改造中，首先是采用国内外先进设备取代陈旧设备。生产国际上质量上乘，花色品种新颖，款式流行的产品，满足国内外市场需求，并为国家多创汇。

近数年来,纺织工业不断出现具有先进水平的新工艺、新设备和新技术。电子技术已应用到纺织工业生产和管理各个部门。

各种新型纺纱机已日趋成熟。如转杯纺纱机,现已开发到第三代产品。其纺纱速度高达9~10万转/分钟。且纱支品质优良,可以取代环锭纺纱机纺制中低支纱。且自动程度高,手工操作较少。

各种无梭织机一片梭、剑杆、喷气、喷水等四种类型,均已投入实际规模生产,而且能生产有梭织机难以织造的高密高档织物。转速高,入纬率高达1000米/分钟以上,台时产量高出有梭织机三倍以上。

清钢联合机组和细纱络筒联合机已经研制成功并投入生产使用。使纺纱工艺连续化生产方面取得突破。目前有的国家正在向更进一步的连续化进行研究。

在电子技术方面,正在逐步实现机电一体化。为优质、高速和自动化创造条件。

根据纺织工艺和设备的卓新发展,以及半成品和成品的自动化运输装置的研制,今后在八五期间和2000年纺织工厂设计中,需要考虑如何适应和满足^的新要求。

(1) 主厂房建筑型式

工艺、设备、传动方式和半成品运输方式是决定主厂房建筑型式的首要因素。

在新厂建设中，鉴于纺织设备不断更新，纺纱设备向连续化自动化发展；织机向宽幅发展，各种无梭织机的幅宽已达到3600毫米，甚至更大。新型纺织设备都向着机电一体化发展，而且日新月异，改进很快。因此无论选用何种厂房型式，都应采用适当的柱网尺寸，以适应纺织机更新换代的需要。

我们在近几年设计建成的多层厂房柱网，大梁跨度已做到20米，楼板的跨度达到8.50米。单层锯齿厂房钢筋混凝土结构已经做到 12×24 （米），（马州气流纺车间），钢结构无窗厂房已经做到 15.9×19.2 （米），（援民主也门棉纺织印染联合厂），网架带天窗的结构 21×24 米柱网（北京大兴床单厂）这些厂房的设计经验都为我们在八五及以后的大跨度纺织厂房设计打下了基础。

1988年10月，纺织部原建设局举办了一次“纺织工业厂房设计方案竞赛”。共37个方案，这些厂房的结构方案也是多种多样的。包括现浇钢筋混凝土结构，预制装配钢筋混凝土结构，有非预应力结构，也有预应力结构和部分预应力结构。还有钢框架结构和网架结构等等。是按现有的纺织设备尺寸考虑的。

化纤工业厂房与化纤工艺设备的联系紧密。在喷丝之前的工艺生产是在装置之内进行的。厂房相当于装置的外壳，因而厂房的型式是根据工艺装置确定的，现多采用现浇混凝土结构或钢结构，纺丝之后的工序类似纺织工厂。多采用单层或二、三层的密闭厂房。可采用纺

织厂房的各种结构类型。

总的来说,从节约用地出发,无论是新厂建设或老厂改造都以采用多层厂房为宜。对生产高档产品,温湿度和清洁度要求严格的工厂,又以密闭厂房为宜。从纺织工艺、设备发展的远景看,首先是纺纱连续化和纺织机自动化、机电一体化发展趋势看,清钢联合机组、网络联合机等已经研制成功,半成品运输可能实现自动化等情况分析,纺织厂的车间划分将重新安排。在2000年可能出现全新设备的纺织工厂。那时,究竟是多层厂房还是单层厂房符合纺织生产和机器排列的要求,目前还不能完全定论。不过在八五期间内,我们纺织设备的状况来看,采用多层厂房还是可以适应的。但在中小城市建厂,生产中、低支产品,在地理、气候等自然条件适宜的情况下,或为节约电能,仍可选用单层锯齿型厂房。

应该提出,选择厂房型式是建厂设计的重要问题,应通过方案比较和经济分析,慎重研究决定。不可草率。

由于纺织和化纤工艺都向着高技术发展对车间的温湿度、清净度、防火、除尘、减振和降低噪音等方面都提出了更高的要求。在设计中都需予以满足,利用最新科技成就设置,自动控制和监测设施。如烟感器、温感器等。同时进行分级三废处理。为职工创造一个安全、卫生的良好生产环境。

(2) 工厂区总布置设计