



纺织高等教育‘十一五’部委级规划教材

棉纺织工厂设计

(第二版)

钱鸿彬 主编



中国纺织出版社

内 容 提 要

本书以论述棉纺织工厂的工艺设计为主。包括工艺流程选择、设备选型与配备、车间布置与机器排列等。还以适当篇幅增添了喷气及喷水织造工场所使用的机器和机器的排列。扼要地介绍了有关项目建设程序、厂址选择、总平面布置以及公用工程专业的的设计基础知识。

本书为纺织院校纺织专业教材,也可供纺织厂有关人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

棉纺织工厂设计/钱鸿彬主编.—2版.—北京:中国纺织出版社, 2007.9

纺织高等教育“十一五”部委级规划教材

ISBN 978-7-5064-4509-2

I. 棉… II. 钱… III. 棉纺—纺织厂—设计—高等学校—教材
IV. TS118

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 112578 号

策划编辑:江海华 张福龙 责任编辑:王文仙 责任校对:俞坚沁
责任设计:李 然 责任印制:何 艳

中国纺织出版社出版发行

地址:北京东直门南大街6号 邮政编码:100027

邮购电话:010-64168110 传真:010-64168231

<http://www.c-textilep.com>

E-mail:faxing@c-textilep.com

中国纺织出版社印刷厂印刷 三河市永成装订厂装订

各地新华书店经销

1994年4月第1版 2007年9月第2版

2007年9月第13次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:24 插页:2

字数:425千字 定价:38.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社市场营销部调换

绪论	1
第 1 章 项目建设和设计	3
1.1 项目建设	3
1.1.1 项目的概念及程序	3
1.1.2 项目的工作内容	3
1.1.3 项目的质量	5
1.2 设计部门的工作	6
1.2.1 工作范围	6
1.2.2 可行性研究报告和设计工作的编制程序	6
1.3 可行性研究	11
1.4 可行性研究报告的内容	12
1.4.1 总论	12
1.4.2 产品方案和建设规模	12
1.4.3 原料、辅助材料	13
1.4.4 生产工艺与设备	13
1.4.5 建厂条件与厂址方案	13
1.4.6 工程技术方案	14
1.4.7 环境保护	14
1.4.8 安全生产与卫生	15
1.4.9 节能	15
1.4.10 管理体制与定员	15
1.4.11 项目实施规划	15
1.4.12 经济评价	15
1.4.13 项目结论	19
1.5 初步设计的编制	19
1.6 施工图设计	21

第 2 章	厂址选择和总平面布置	23
2.1	厂址选择	23
2.1.1	厂址选择的原则	23
2.1.2	厂址选择的条件	24
2.1.3	厂址选择的步骤	25
2.1.4	厂址方案比较及确定	25
2.1.5	选厂报告	26
2.1.6	风向、风频和城市工业区的配置	27
2.2	总平面布置	29
2.2.1	总平面布置应考虑的因素	29
2.2.2	锯齿形有窗厂房的方位	30
2.2.3	风向、风频和总平面布置	30
2.2.4	建筑物、构筑物的布置	30
2.2.5	建筑物的间距及厂内道路	31
2.2.6	厂区竖向布置	32
2.2.7	厂内其他设施的布置	33
2.2.8	技术经济指标	33
2.2.9	总平面布置图例	33
第 3 章	厂房形式及屋柱网参数	35
3.1	概述	35
3.2	厂房形式简介	35
3.2.1	单层锯齿形厂房	35
3.2.2	无窗厂房	37
3.2.3	多层厂房	38
3.3	屋柱网参数	42
3.4	厂房高度	44

第 4 章	产品方案、产品种类和原料选配	46
4.1	确定产品方案的因素	46
4.2	产品种类及其技术条件	47
4.2.1	织物种类	47
4.2.2	织物的技术条件	48
4.3	织物对成纱质量的要求	48
4.4	纱线种类和原料选配	49
4.4.1	原棉选配	49
4.4.2	化纤选配	53
第 5 章	工艺流程和机器选择	55
5.1	纺纱工艺流程	55
5.1.1	开清棉工序	55
5.1.2	梳棉、并条、粗纱、细纱工序	58
5.1.3	后加工工序	58
5.1.4	纺纱工艺流程举例	59
5.2	纺部机器设备的选择	60
5.2.1	纺部机器设备	60
5.2.2	纺纱机器的主要规格	61
5.3	织造工艺流程	80
5.3.1	一般织物的工艺流程	80
5.3.2	棉织生产工艺流程举例	81
5.4	织造设备的选择	84
5.4.1	棉型织造设备的选择与配套	84
5.4.2	棉型纤维织造工场配备设备的主要规格	85
5.4.3	喷水织造工场配备设备的主要规格	99
第 6 章	纺部工艺参数和机器配备	107

6.1	概述	107
6.2	纺部工艺参数	107
6.2.1	线密度、并合数和牵伸倍数的选择	107
6.2.2	线密度、牵伸倍数和并合数的关系	109
6.2.3	不同类型纤维条混合的混比关系	110
6.2.4	头道混并条牵伸倍数(E_p)的计算	111
6.2.5	捻系数的选择	111
6.2.6	捻系数和捻度	114
6.2.7	纺部机器速度	114
6.2.8	生产涤/棉(65/35)J13tex \times 2 经线计算举例	117
6.3	纺部机器配备计算	117
6.3.1	理论生产量	118
6.3.2	时间效率与计划停台率	121
6.3.3	定额生产量	122
6.3.4	细纱总生产量	122
6.3.5	各工序总生产量和消耗率	122
6.3.6	定额、计算和配备机器台数	125
6.4	纱锭分配	126
6.5	用料量和制成率	127
6.5.1	用料量	127
6.5.2	用料量计算	127
6.5.3	落棉率与制成率	129
6.5.4	涤棉(65/35)混纺纱用料量举例	132
第7章	织部工艺参数及机器配备	134
7.1	概述	134
7.2	织部工艺参数	134
7.2.1	卷装计算	134

7.2.2	织物幅宽和织轴盘片间距	137
7.2.3	总经根数及整经根数	138
7.2.4	浆料的选择和选配	139
7.2.5	经停片、综和钢筘	144
7.3	织制白坯织物的机器配备	147
7.3.1	概述	147
7.3.2	时间效率及计划停台率	148
7.3.3	回丝率、伸长率和加放率	150
7.3.4	棉织厂机器配备的计算公式	151
第8章	车间布置和机器排列	154
8.1	车间布置	154
8.1.1	生产车间布置的基本要点	154
8.1.2	生产厂房周围附属房屋布置概况	155
8.2	纺织机器排列原则	156
8.3	纺部各车间机器排列	157
8.3.1	开清棉车间	157
8.3.2	梳并粗车间	160
8.3.3	精梳车间	164
8.3.4	细纱车间	166
8.3.5	转杯纺车间	168
8.3.6	筒并捻车间	169
8.3.7	摇成车间	171
8.4	织部各车间机器排列	173
8.4.1	络整车间	173
8.4.2	浆纱车间	176
8.4.3	穿经车间	179
8.4.4	卷纬车间及热定捻室	184

8.4.5	织造车间	187
8.4.6	整理车间	193
8.4.7	经纬纱室	196
8.4.8	调浆间	197
8.5	附属房屋布置	206
8.5.1	纺部生产附房的设置要求及面积	206
8.5.2	织部生产附房的设置要求及面积	208
8.6	工艺施工图	210
8.6.1	工艺施工图的范围	210
8.6.2	对工艺施工图的要求	210
8.6.3	工艺施工图的画法、深度及图例	211
8.7	喷水织机工场的机器排列	218
8.7.1	筒并捻车间	218
8.7.2	整浆并车间	219
8.7.3	穿经车间	221
8.7.4	织造车间	222
8.7.5	整理车间	223
8.7.6	调浆间	224

第9章	计算机在纺织厂设计中的应用	225
9.1	概述	225
9.2	计算机技术在纺织厂设计中的应用	225
9.2.1	计算机技术在编制可行性研究报告中的应用	225
9.2.2	计算机技术在初步设计中的应用	225
9.2.3	计算机技术在施工图设计中的应用	229
9.3	存在问题和前景	231
9.3.1	存在问题	231
9.3.2	发展前景	231

第 10 章	纺织工场劳动力配备	232
10.1	概述	232
10.2	劳动力配备概况	232
第 11 章	其他专业设计基础知识	241
11.1	厂内运输	241
11.1.1	概述	241
11.1.2	车间内地推运输车辆	241
11.1.3	车间内吊轨运输设备	249
11.1.4	运输工具的配备、物料流程及活动面分析	251
11.1.5	车间外运输	253
11.2	建筑、结构	255
11.2.1	建筑、结构设计的内容	255
11.2.2	生产车间平面布置	257
11.2.3	空调室、变电所等建筑设计的要点	257
11.2.4	办公室和生活室设计	258
11.2.5	生产厂房建筑构造	259
11.2.6	车间内部环境设计	263
11.2.7	建筑防火	265
11.2.8	审时度势考虑周全	266
11.3	空气调节	266
11.3.1	空气调节系统概述	266
11.3.2	空调室形式简介	266
11.3.3	空调室设计	268
11.3.4	送风、回风及排风系统	271
11.3.5	无窗厂房空调设计的特点	273
11.3.6	多层厂房空调设计的特点	274
11.3.7	采暖	274

11.4	除尘	275
11.4.1	棉尘的来源及其危害	275
11.4.2	除尘方式	276
11.4.3	除尘系统及其设备	276
11.4.4	车间除尘室设计	279
11.5	电气	283
11.5.1	变配电	283
11.5.2	动力	292
11.5.3	照明	292
11.5.4	防雷与接地	296
11.5.5	棉纺织厂高低压供电系统	297
11.5.6	电气消防系统	299
11.6	给水和排水	299
11.6.1	水源	299
11.6.2	给水	300
11.6.3	喷水织机的供水	303
11.6.4	消防给水	304
11.6.5	排水	309
11.7	制冷	309
11.8	供热	310
11.8.1	概述	310
11.8.2	锅炉房	310
11.8.3	热力站	311
11.9	压缩空气机站(空压站)	312
11.9.1	压缩空气机站的设计	312
11.9.2	喷气织造车间的压缩空气	316
11.9.3	空压站设计对其他专业的要求	317
11.9.4	空压机的综合比较	318
11.10	仓储	319

11.10.1	原料、成品及废棉仓库	319
11.10.2	机物料仓库	320
第 12 章	工艺计算及机器排列图举例	321
12.1	棉纺工场机器配备及排列图举例	321
12.1.1	纺部产品及规模	321
12.1.2	纺纱工艺流程(以 J13tex×J13tex 涤/棉纱 为例)	321
12.1.3	纺部机器配备计算(以 J13tex×J13tex 涤/棉纱 为例)	322
12.1.4	棉纺工场机器配备及其排列	328
12.2	喷气织机工场机器配备及排列图举例	333
12.2.1	棉织产品及规模	333
12.2.2	织物工艺生产流程	334
12.2.3	棉织机器配备计算	334
12.2.4	喷气织机工场机器配备台数及排列图	337
12.3	有梭及喷水织造工场的机器排列图举例	340
12.3.1	有梭织造工场机器排列的图例	340
12.3.2	喷水织造工场机器排列的图例	342
第 13 章	工程建设概预算及主要技术经济指标	345
13.1	工程建设概预算	345
13.1.1	工程建设概预算的编制和作用	345
13.1.2	概算、预算文件的组成和内容	346
13.2	棉纺织厂主要技术经济指标	347
附录	350
附录 1	半自动棉纺厂简介	350

附录 2 工业经济中若干名词的解释及举例	354
附录 3 几种浆纱机的简图及有关参数	355
参考文献	360

绪 论

在我国国民经济中,纺织工业是一个发展较早、基础比较坚实的工业部门,是我国传统支柱产业之一。

新中国成立后,纺织工业得到迅速的恢复和发展,不仅肩负着全国人民生活的需要和出口创汇的重任,还为我国的基础工业提供了有力的经济支持。在纺织工业中,棉纺织工业规模最大,职工最多,它的生产能力及纱、布产量均居世界首位。

旧中国纺织工业设备陈旧、技术落后,工厂设备绝大部分依赖国外产品。新中国成立不久,前纺织工业部即提出一项由纺织工业系统生产专业设备的重大决策,组建了一批规模较大的纺织机械制造厂。1952年起陆续组建了我国纺织工业专业勘测设计机构,分担了全国各地的建(扩)厂设计任务。在过去的五十多年间,不仅为全国棉纺织工厂提供了7000多万枚棉纺纱锭的成套设备,还提供了200多万枚棉纺纱锭的成套设备提供援外和外贸出口,范围遍及亚、非、拉、欧的30多个国家和地区。

在旧中国,纺织工厂的设计绝大部分掌握在外国人手里,新中国成立后,国家为了大力发展纺织工业,完成大量的工程建设任务,于1952年在北京创立了纺织工业专业勘测设计机构,设计了一大批纺织厂,培养了一支专业设计队伍。1958年后,全国各地相继成立了一些地区性的纺织设计部门,分担部分当地建厂的设计任务。

在上述一段时期内,我国纺织工业依靠艰苦奋斗,发展壮大,取得了很大成就,这是有目共睹的。但受历史条件的局限,多年的低水平重复建设以及体制弊端、冗员过多等沉重负担,严重制约了纺织工业的发展。“九五”期间,国有纺织企业连年亏损,到1995年后期,棉纺织行业已陷入严重困境。1997年,中央工作会议果断对纺织行业做结构性调整,到2000年底,淘汰了几百万枚棉纺纱锭,分流了大量人员,行业扭亏为盈。

近几十年来,我国纺织工业与国际的经济合作得到积极发展。采用了补偿贸易、来料加工、技术引进、合作生产、合资经营等多种形式。近十年来,由于积极调整纺织工业的产业结构,非国有纺织企业迅速发展,形成国有、集体、三资和私营等多种所有制并存、共同发展的新格局。

我国“十五”规划要求用高新技术和现代信息技术改造传统产业,实现产业升级的方针,《纺织工业“十一五”发展纲要》为棉纺织行业提出“大力推进技术进步和产业升级,淘汰落后设备,积极推广使用国内先进棉纺织设备”的要求,给纺织工业指明了新的方向。改革开放的继续深化和市场经济的不断完善,又为纺织行业发展创造了广阔的空间和机遇。

棉纺织工厂设计是工程建设的重要核心组成部分,也是一项难度较大、综合多学科的、多种专业技术的创造性活动,参与设计的有关技术人员,不仅要精通纺织专业知识,还需一定程度地

了解相关技术专业的基础知识和新技术。设计人员为了适应形势的发展,一方面要深刻领会国家的有关方针、政策,另一方面还应具备活跃的创新思维能力和良好的素质,在实践中不断学习、充实和更新自身知识结构。为此,期望有关各方关心这项具有前瞻性的工作,为人才的培养作出应有的贡献。

第 1 章 项目建设和设计

1.1 项目建设

1.1.1 项目的建设概念及程序

19 世纪 20 年代中期,苏联提出“基本建设”的名词,50 年代初期引入我国。1952 年,国务院财经委员会颁发了《基本建设工作暂行办法》对该词作了解释:“凡固定资产扩大再生产的新建、改造、恢复工程及与之连带的工作称基本建设”。

改革开放以来逐渐用“项目建设”代替基本建设一词,其主要内容有建筑工程(包括建筑物和构筑物^①)、设备及工具的购置、设备安装工程、其他与工程建设及建成投产相联系的工作(包括土地征用、勘察设计、试生产、生产人员培训等)。

项目建设程序是指项目建设整个工程的各个阶段及其先后程序。建设一个棉纺织厂项目,一般要经历四个主要阶段。第一阶段是确定项目阶段,也称设计前期工作阶段,从编制项目建议书和选择建设地点等工作开始,随之进行项目的可行性研究;第二阶段为设计和工程准备阶段,工作的中心为初步设计及施工图设计,同时应及时组织筹建机构,安排项目建设计划、设备材料订货和施工准备等工作;第三阶段是土建施工、设备安装和生产准备;第四阶段是工程建成后的验收和评价。

1.1.2 项目建设的工作内容

(一)编制项目建议书

项目建议书一般由建设项目的主管部门或建设地区的规划部门负责。

(二)选择厂址

在编制项目建议书的同时,必须经过认真调查,综合研究比较,提出选厂报告。此项工作一般由设计单位协助建设部门进行。

(三)项目可行性研究报告

按照建设主管部门项目建议书的内容及国家的有关规定,对拟建项目进行可行性和论证,分析建设布局和经济合理性、技术的先进性等内容,经方案比较,推荐最佳方案作为项目决策的依据。

^① 建筑物是通过建筑生产活动创造的,具有基础、梁柱、顶盖等,形成内部空间,以满足人们进行生产、生活或其他活动为目的的物质产品,如工业建筑、民用建筑和园林建筑等。

构筑物是通过建筑生产活动创造的,仅具有基础结构和上部构造,不具备内部空间,或虽有内部空间,但不以人们在其中生活为目的的物质产品,如水塔、烟囱、储水池、空调集水池、道路、煤场、桥梁、铁路专用线等。

(四)编制设计文件

可行性研究报告获得批准后,主管部门或建设单位即可招标或委托设计单位编制设计文件。设计文件是安排建设项目和组织施工的主要依据。20世纪60年代以前,大中型棉纺织厂的设计都采用三段设计,即初步设计、技术设计和施工图设计。20世纪60年代以后,一般采用初步设计和施工图设计的两段设计。对技术复杂而又缺乏经验的重大项目和特殊项目,可增加技术设计阶段,以进一步解决或确定初步设计中某些具体技术问题和方案。规模较小,采用的技术条件较成熟,产品没有特殊要求,较简单的项目也可采用一段设计,先只拟个方案,然后直接作施工图。实施两段设计的时候,初步设计获得批准后才开展施工图设计。自2000年以来,建设主管部门规定:大中型项目的施工图必须经独立审查机构审查,合格后才发给开工许可证。

(五)安排年度建设项目计划

建设项目^①都要纳入国家或地区计划,进行综合平衡,合理安排年度计划。大中型项目的分年度计划由国家批准。小型项目按隶属关系,在国家批准的投资总额内,由各部门和各省、市、自治区安排。自筹资金安排的项目,也要在国家确定的控制指标内编排计划。

(六)实施项目的准备工作

初步设计和项目建设计划批准后,建设单位应积极安排土地征购、物资申请、专用设备及特殊材料预订货、地方建筑材料的供应和各项施工准备工作。

(七)组织施工

已纳入国家年度计划的建设项目,经过充分准备,具备了开工条件,提出开工报告,经有关部门审核批准后,才能开工。

施工必须与项目建设计划和编制设计文件两个重要项目建设环节的安排互相衔接,切实落实建设投资、工程内容、施工图纸、设备材料和施工力量,保证按期完成建设计划。

(八)生产准备

为了项目建成后及时投产,在项目竣工以前,建设单位应做好生产准备工作。它的主要内容包括组织生产班子、进行设备的安装和调试、进行工程验收、落实原材料和水电供应以及其他试生产和正式投产需要的各种物质与技术经济方面的条件。

(九)竣工验收、交付和评估

竣工验收将全面考核建设项目的设计、施工质量和建设成果。项目建成后,经负荷试运转和试生产考核,其生产能力、产品质量、生产及生活福利设施均能达到设计要求与水平,即应组织竣工验收,正式交付使用。同时应向主管部门提交竣工验收报告,绘制竣工图,编制竣工图和工程竣工决算,并对经济效益作出评价。

^① 三资企业(合作生产、合资生产及合资经营)的项目列入国家滚动计划。

1.1.3 项目建设的质量

为了提高项目建设的设计质量,政府有关部门对项目建设设计的工作程序有所规定,但屡屡发生违规。教训告诉人们:严格按照项目建设程序办事,投资效果就好,违反项目建设程序办事,投资效果就差。有些建设项目,甚至不作调查研究就盲目上马,推行边勘察、边设计、边施工的所谓“三边”做法,必然会给经济建设造成不应有的损失。

经验教训表明,要搞好项目建设的设计工作,除了外在的客观因素及设计单位内设计人员的业务水平等内在因素外,设计单位的管理水平亦起着重要作用。在20世纪80年代,为了提高产品质量,我国曾推行过“全面质量管理”。这种管理模式,虽取得很大的成效,但在管理上仍存在某些不足之处,故近来我国逐步推行与国际接轨的GB/T 19001—2000质量管理体系标准,该标准等同于ISO 9001—2000质量管理体系标准,以提高企业的质量管理水平。企业的质量管理体系符合GB/T 19001—2000质量管理体系的要求后,可请有资质的认证机构对企业的质量管理体系进行认证。

在工业建设设计单位取得质量管理体系认证后,在项目设计的各个环节中,例如:立项、项目管理(工程总承包)、勘测、设计绘制的生产厂房、附房、厂内公用工程的建筑物、构筑物、绘制机器排列图、施工图、机台安装、试生产、竣工验收等质量管理体系中规定的各项任务,若都按照国家标准GB/T 19001—2000实施,项目设计的质量就可以满足用户的需求,由此企业亦得到如下的实惠:

- (1)提高企业内部的管理水平;
- (2)使设计图纸和文件的质量得到保证;
- (3)有利于降低各种管理成本,提高效益;
- (4)为客户及潜在客户 provide 信心;
- (5)提高企业形象,增强竞争实力;
- (6)满足市场准入的要求;
- (7)企业有成绩,这对国家、企业及职工都有利,团结一条心,把企业做大做强。

由于企业通过质量管理体系认证后有上述优点,故我国目前正在大力推广质量管理体系认证。

“认证”的过程如下:

1. 企业向其自愿选择的具有质量管理体系认证资格的机构(企业)提出申请,提交企业质量手册(指企业在管理方面的纲领性文件,具有法定效力)等文件并交纳申办认证的服务费用。
2. 质量管理体系认证机构指派数名国家注册审核人员对申办认证的企业进行审核(调查研究),审核后向派出单位提交审核报告。
3. 质量管理体系认证机构根据审核报告,确定对申办认证企业是否给予认证。
4. 对批准认证的企业颁发质量管理体系认证证书,并将企业的有关情况注册公布,准予企业以一定方式使用质量管理体系认证标志。