

棉纺织设计

(修订本)

庄心光 编著

纺织工业出版社

棉 纺 工 艺 设 计

(修订本)

庄心光 编著

纺织工业出版社

内 容 提 要

本书详细叙述了如何选择棉纺工艺过程和如何制订各工序的工艺参数,包括机器速度、半制品定量,以及开松、除杂、梳理、并合、牵伸、隔距、加压、加捻、集合、卷绕等各项工艺参数。书中特别注意了对工艺规律的探讨,并引用了大量实例加以说明。这次修订,作者根据新的经验,对全书作了全面的修改和增删,增补了涤纶短纤维与棉纤维在棉纺设备上混纺的加工工艺。

本书主要供棉纺厂工程技术人员和技术工人阅读,也可作为纺织院校棉纺专业师生的参考读物。

特约编辑:薛庆时

棉纺工艺设计

(修订本)

庄心稼 编

纺织工业出版社出版

(北京东长安街12号)

北京纺织印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

787×1092毫米 1/32 印张: 11 12/32 字数: 253千字

1979年11月第一版第一次印刷 1985年1月第二次第三次印刷

印数: 12,000— 定价: 1.65元

统一书号: 15041·1318

前 言

棉纺工艺是将原棉进行加工纺纱的方法。成功的工艺应该是最少的人力、物力、财力生产最多最好的成品。我国解放以来，在党的领导下，随着生产建设的蓬勃发展，广大纺织工人和技术人员在这方面创造和积累了大量经验。编写本书的目的是试图把大量实践经验和理论紧密地结合起来，探讨工艺规律，以便更正确地指导生产，对具有丰富实践经验，尚缺少工艺理论的同志和已有一定工艺知识，尚缺乏实践经验的同志有所帮助。

书中以大量篇幅阐述如何制订各项工艺设计，着重说明一些工艺规律，进行工艺分析。对具体的工艺参数也都尽可能举例说明。但考虑到工艺设计中有的参数并不是一成不变的，它将随着原棉、半制品、机械工艺特性、成品质量要求和诸相关参数间的变化而变化，所以书中列举了大量试验对比资料供参考。

纺纱工艺是一个整体，对相互有关的问题，都在各章节中加以说明。但为避免重复，对纺纱工艺中的开松、除杂、梳理、并合、伸直、牵伸、集合、卷绕、加捻等方面，分别在有关章节中有所侧重地加以叙述。

此书初版本出版以来，纺织工业的生产、技术有了很大发展，特别是涤棉混纺已经愈来愈成为棉纺生产中的重要组成部分。这次再版，对全书内容作了全面的修订，并且重点增补了有关涤棉混纺工艺的内容。

作 者

目 录

第一章 开清棉工艺	(1)
第一节 开清棉工艺设计概要.....	(1)
第二节 开清棉各机的除杂效能.....	(5)
第三节 开清棉各机的工艺.....	(17)
一、棉箱机械.....	(17)
二、立式开棉机.....	(33)
三、豪猪式开棉机、帘子给棉机、清棉机.....	(40)
四、气流除杂机.....	(57)
五、多刺辊开棉机.....	(60)
第四节 开清棉机械配列的选择.....	(69)
第五节 涤棉混纺的纤维选用.....	(77)
一、涤纶纤维的选用.....	(77)
二、棉纤维的选用.....	(81)
三、回花和再用棉的使用.....	(83)
第六节 涤棉混纺的开清棉工艺.....	(85)
一、混和.....	(85)
二、开松.....	(86)
三、除杂.....	(87)
四、成卷.....	(87)
五、处理涤纶纤维的混开棉机配列.....	(89)
第二章 梳棉工艺	(90)
第一节 梳棉工艺设计概要.....	(90)
第二节 梳棉机主要部件速度.....	(92)

一、刺辊速度.....	(92)
二、锡林速度.....	(95)
三、盖板速度.....	(97)
四、道夫速度.....	(98)
第三节 生条定量.....	(101)
第四节 梳棉机各部分隔距.....	(103)
一、给棉板工作面长度、辅助托持面、 除杂面和至刺辊隔距.....	(106)
二、给棉板下端至除尘刀间的隔距.....	(109)
三、第一落杂区中气流、纤维和杂质的 运动情况.....	(110)
四、除尘刀安装角度.....	(111)
五、除尘刀与刺辊间的隔距.....	(114)
六、除尘刀至小漏底间的距离.....	(115)
七、小漏底入口至刺辊锯齿间的隔距.....	(116)
八、小漏底至刺辊锯齿间的隔距.....	(117)
九、大漏底鼻尖至锡林和刺辊间的隔距.....	(123)
十、锡林后罩板上下口的隔距.....	(124)
十一、锡林至盖板间的隔距.....	(124)
十二、前上、下罩板至锡林间的隔距.....	(126)
十三、锡林至道夫间的隔距.....	(127)
十四、大漏底至锡林间的隔距.....	(127)
十五、道夫至下斩刀间以及盖板至上 斩刀间的隔距.....	(128)
第五节 预梳辊.....	(128)
一、预梳辊直径.....	(130)
二、预梳辊锯齿规格的确定.....	(130)

三、低 压 罩.....	(131)
四、后罩板改造及其安 装 尺 寸.....	(131)
五、预梳辊与锡林、刺辊的隔距.....	(131)
六、加装预梳辊后的 锡林速度.....	(132)
七、预梳辊 速 度.....	(133)
第六节 清梳落棉控制.....	(133)
一、降低清棉破籽率的可能性.....	(134)
二、梳棉机后车肚落棉的控制.....	(137)
三、减少抄针棉的可能性.....	(138)
四、减少斩刀花的可能性.....	(139)
五、棉卷含杂内容控制.....	(139)
第七节 涤棉混纺的梳棉工艺.....	(140)
一、金属针布.....	(140)
二、锡林至盖板间的隔距.....	(140)
三、给棉板工作 面长度.....	(141)
四、后部工艺和盖 板 速度.....	(141)
五、高压辊压力和圈条器.....	(142)
六、剥棉装 置.....	(142)
第三章 精梳工 艺.....	(143)
第一节 精梳工 艺 设计概要.....	(143)
第二节 精梳小卷准 备.....	(144)
第三节 梳 理.....	(146)
一、锡林梳针的配 列.....	(146)
二、缩小开始梳理时的梳理隔距.....	(153)
三、顶梳梳针的配 列.....	(155)
四、合理调整顶梳安装尺度.....	(156)
第四节 落 棉.....	(158)

第五节 产量	(163)
一、精梳机速度	(163)
二、小卷定量	(163)
三、喂给长度	(164)
第六节 速度	(165)
一、锡林速度	(165)
二、毛刷速度	(165)
三、风扇速度	(165)
第七节 隔距	(166)
一、锡林梳理隔距	(166)
二、落棉隔距	(167)
三、顶梳隔距	(167)
四、顶梳和后分离皮辊间的隔距	(168)
五、给棉罗拉进出位置	(168)
六、牵伸罗拉中心距	(168)
七、毛刷插入锡林深度	(168)
八、毛刷与三角气流板间隔距	(168)
九、车头刻度盘偏心短轴与动力分配轴 中心偏距	(168)
第八节 定时定位	(168)
第九节 牵伸和加压	(169)
一、机械总牵伸倍数和罗拉牵伸倍数	(169)
二、各部分张力牵伸倍数	(169)
三、加压	(172)
第十节 集棉器和喇叭头口径	(172)
第四章 并粗工艺	(174)
第一节 并粗工艺设计概要	(174)

第二节 并合数	(177)
第三节 牵伸分配	(190)
一、并条机的牵伸分配	(190)
二、粗纱机的牵伸分配	(209)
第四节 牵伸力	(218)
第五节 罗拉隔距	(222)
一、并条机的罗拉中心距	(223)
二、粗纱机的罗拉中心距	(227)
第六节 罗拉加压	(230)
第七节 速度	(232)
一、并条机前罗拉速度	(232)
二、粗纱机锭子速度	(232)
第八节 半制品的密集程度	(233)
一、棉条密集程度	(233)
二、半制品在牵伸过程中的密集要求	(234)
三、粗纱捻度	(240)
第九节 卷装	(244)
一、并条机卷装	(244)
二、粗纱机卷装	(244)
第十节 涤棉混纺的并条工艺	(246)
一、混和	(246)
二、防止紧压棍和斜管被堵塞	(250)
三、防止绕皮棍、绕罗拉	(251)
第十一节 涤棉混纺的粗纱工艺	(252)
一、牵伸型式	(252)
二、牵伸部分的清洁装置	(253)
三、后牵伸倍数、粗纱捻系数、罗拉隔距	

和加压比	(253)
四、皮圈	(253)
五、温湿度	(254)
第五章 细纱工艺	(255)
第一节 细纱工艺设计概要	(255)
第二节 牵伸倍数、罗拉隔距和加压	(257)
一、后牵伸区工艺	(257)
二、前牵伸区工艺	(262)
三、总牵伸倍数	(267)
第三节 速度	(268)
一、卷绕部件的速度	(268)
二、钢领直径	(280)
三、气圈张力和原纱条件	(283)
第四节 捻度	(292)
一、捻度与细纱质量的关系	(292)
二、捻度对棉纱加工及其成品的影响	(295)
三、捻度与经济指标的关系	(297)
四、加捻方向	(298)
五、捻度的选择	(299)
第五节 集合器	(301)
第六节 管纱卷装	(303)
第七节 涤棉混纺的细纱工艺	(310)
一、解决“三绕”	(310)
二、提高细纱条干水平	(312)
三、钢领、钢丝圈的选择	(313)
四、空调洗涤室精过滤	(313)
五、细纱捻系数	(313)

第六章 并捻工艺	(315)
第一节 并捻工艺设计概要.....	(315)
第二节 并筒工艺流程.....	(316)
第三节 并筒工艺参数.....	(317)
一、速度.....	(317)
二、张力装置.....	(319)
三、清纱装置.....	(320)
四、导纱瓷牙.....	(321)
第四节 捻线机速度、钢领、钢丝圈.....	(322)
第五节 纱线捻比值.....	(324)
第六节 加捻工艺流程和捻向.....	(329)
第七节 干捻和湿捻.....	(330)
第八节 捻线机罗拉处股线穿绕方式.....	(330)
第九节 股线管纱成形.....	(332)
第十节 涤棉混纺的并、捻、络筒工艺.....	(334)
一、并纱、络筒张力盘重量.....	(334)
二、络筒速度.....	(334)
三、络筒纱线通道要求.....	(334)
四、清纱器.....	(334)
五、捻线机锭速.....	(335)
六、热定捻处理.....	(335)
第七章 纺纱工艺设计举例	(337)
第一节 原棉条件、产品用途和产品质量要求.....	(337)
第二节 纺纱工艺过程选择.....	(337)
第三节 各工序工艺参数.....	(338)
第四节 涤棉混纺工艺设计举例.....	(345)
附录	(350)

一、公英制定量换算	(350)
二、干湿重量换算	(350)
三、号数、公英制支数换算	(350)
四、号数、公英制支数计算	(351)
五、公英制捻度和捻系数换算	(352)

第一章 开清棉工艺

第一节 开清棉工艺设计概要

开清棉是整个纺纱工程的起始点，是决定整个纺纱工程
质量的关键工序之一。对开清棉工作质量起决定性作用的是
工艺。

开清棉工艺的要求是：

1. 充分混和原料。

2. 开松原棉，把原棉分解为较松、较小的纤维束，希望不要损伤纤维。在开松过程中，要最大限度地降低杂质的破裂程度，尽力避免杂质和纤维间的粘附性增加，即两者的分离度要好，以利除杂。

3. 最大限度地去除杂质，特别是大杂质。在落杂的同时，要保证最少的落纤维率。

4. 获得结构良好的棉卷。

根据现有的经验，开清棉工艺设计的要点是：

（一）原棉的混和过程，包括混棉的形式（或称混棉方法）和混和的质量。混棉形式有棉堆混棉、长帘子混棉、混棉给棉机混棉以及自动抓棉机混棉。棉堆混棉劳动强度高，已废除不用。目前大量采用自动抓棉机混棉，以降低劳动强度。为了保证混棉质量，一般都采用多包抓取。但抓棉机的混棉质量一般不甚理想，所以在自动抓棉机的后方配置一台多仓混棉机，可获得较好的混和效果。要求纺纱工程优质高

产，首先必须十分重视开清棉工程对不同性能的原棉以及回花、再用棉的均匀混和。混和均匀，对解决色差、色档和降低成纱的单纱强力不匀率十分有利。为此，在开清棉联合机的排列中，多仓混棉机的应用已引起重视。

对含杂内容差异大的原棉，为了提高产品质量，在必要时可分别采用不同的开清棉工艺处理，然后在并条机上用棉条混棉的方法加以混和。

(二) 开松是保证各混合成分得到良好混和，清除纤维中的杂质，使纤维分解和伸直的必要条件。

开松方法有两种：扯松和打松。

扯松是运用装有角钉等的机件，使角钉深入棉块之间，扯成较松、较小的棉块或纤维束。

打松，多数是在有握持的条件下，以打手对纤维进行打击，松解为较松、较小的纤维束。

由于扯松作用要比打松作用缓和，杂质的破裂程度较小，经处理后纤维和杂质的分离度较好。当打松作用过多或过分猛烈时，会损伤甚至切断纤维，或导致紧棉束增加，甚至产生“萝卜丝”，以及纤维和杂质粘附较紧的现象。因此，在现代开清棉工艺设计上，常采用“多扯松、少打击”的办法。

要充分开松原棉，仅仅依靠扯松作用是不够的，还必须依靠打手的作用把纤维束分解得更小。为了有效地开松纤维束和减少打手，可应用刺辊开棉机，因其开松效能优异，能将棉束开松得较细小，在连接清钢联合机时，有利于均匀分配，梳棉机生条的重量不匀率较小。当梳棉机采用金属针布时，在开清棉机械中配置多刺辊开棉机，能保护金属针布不受轧坏和充分发挥金属针布的作用。

(三) 打手型式及其排列方法，可按以下原则加以选择：如果选择三只打手，过去多按豪猪式打手、三翼打手和梳针打手的次序排列；现在多按豪猪式打手、豪猪式打手和梳针打手的次序排列。如原棉含杂率不高，也可以选择豪猪式打手、多刺辊开棉机和梳针打手的排列次序。由于豪猪锡林刀片在开松筵棉时，排除大杂质的能力较强，在其后半部的一些尘棒中又可以回收部分纤维，因此把豪猪式打手配为第一只打手较为合适。梳针打手的分梳效能高，开松度好，棉卷结构好、均匀度高；但喂入梳针打手的筵棉必须保证一定的开松度，否则纤维易被损伤拉断，因此梳针打手宜列在最后。

开清棉工艺采用两只打手时，则宜选用豪猪式打手和梳针打手。过去在处理不孕籽较多或棉块较紧时，在豪猪式打手和梳针打手之间加一只三翼打手，这对排除大量不孕籽和提高开松度也有好处。但在采用自动抓棉混棉机的情况下，一般不采用三翼打手。如果因原棉含杂率高，需要三只打手时，目前一般在第一只豪猪式打手后，再加一只豪猪式打手，其开松除杂效能较好。这种配列方法，在不需要第二只豪猪式打手时，即可跳去，调节方便。如不用第二只豪猪式打手而使用刺辊开棉机（九刺辊开棉机，四刺辊开棉机或单刺辊开棉机），对成品质量也有良好的效果。

在开清棉工程中，也可采用气流除杂机。在此机上，杂质不是在被打击下去除，因而可以减少杂质的破裂和纤维的损伤。这对处理含杂高、纤维强力低的原棉，特别是对棉籽、籽棉、不孕籽等大杂质含量较多的原棉，尤为适用。气流除杂机的除杂效率有时可抵一只豪猪式开棉机，在开松作用足够的情况下，可为减少打击点创造一定条件。

纺织中细号精梳棉纱时，在有足够扯松和一定除杂效率的基础上，使用两把打手，对减少棉结可获得较理想的效果。

（四）打手速度要根据原棉的紧密度、棉箱机械的扯松程度、打手只数的多少以及原棉的成熟度和含杂情况而定。打手速度快，对纤维的开松能力强，除杂能力也高；缺点是容易损伤纤维和增加棉结。故宜综合考虑，全面制订。

（五）为了提高扯松效能，在保证供应的前提下，应尽可能缩小棉箱机械斜钉帘子和均棉机件间的隔距。

开清棉各机尘棒间的隔距大小，随杂质的形态和大小而定；在排除大杂质时，隔距宜大；反之则宜小。在一台机器上，总是自上而下，按先大后小进行配置。

为了有效地排除各类杂质并合理解决除杂与节约用棉之间的矛盾，在豪猪式开棉机及其以前各机上，以落大杂质为主，同时回收部分纤维。因此起始一些尘棒的隔距宜较大，如原棉中籽棉较多，则隔距更需大一些。在清棉机上，以落小杂质为主，尘棒隔距宜小一些。但这也不能一概而论，还应视原棉的含杂情况而定。

打手与给棉罗拉间的隔距应按纤维长度来调节。

当打手与尘棒间的隔距较小时，除杂效能高，但易造成棉结。因此，这一隔距应视原棉的成熟度、长度、细度和含杂情况适当调整。

（六）衡量开清棉工序除杂作用的好坏，不只是看棉卷含杂多少，更重要的是要看棉卷中各类杂质疵点的内容、粒数以及其大小。应根据不同产品的质量要求制订控制指标，并进行日常的技术检查。

为了在开清棉工序中尽可能多地排除杂质，并达到提高

产品质量和节约用棉的要求，在工艺设计上应综合考虑对各机的除杂要求，充分利用打手速度、尘棒安装和气流等各项条件，提高各单机的除杂能力。在提高单机除杂能力的基础上，根据原棉条件和产品质量要求，统破籽率一般控制在原棉含杂率的70~90%，应不低于70%，原棉含杂率较高时统破籽率应高一些。落棉平均含杂率应控制在65%以上。

(七) 为了提高开松和除杂效能，宜选择合适的棉卷定量和棉卷罗拉速度。例如棉卷定量（指湿重）在纺细号、特细号纱时为330~350克/米左右，纺中粗号一级纱时为370~390克/米左右，纺中粗号二级纱时为420克/米左右。棉卷罗拉速度在纺特细号纱时为9转/分，纺细号纱时为11转/分，纺中号纱时为12.5转/分，纺粗号纱时为14转/分。

(八) 稳定棉卷回潮率和控制开清棉车间温湿度，对提高除杂效率和改进产品质量有显著作用，因此在开清棉工程中采用滤尘装置、洗涤室等设备是十分必要的。

第二节 开清棉各机的除杂效能

为了正确地选择开清棉加工工艺，必须首先充分了解所用原棉的条件和制成棉卷在杂质斑点内容方面的要求，以及开清棉各机清除各类杂质斑点的效能。

一、原棉中的杂质和斑点概述

从工艺技术观点出发，原棉中的杂质和斑点应按开清棉各机的除杂效能来分类，而不能只把原棉中的杂质和斑点区分为甲乙两类，或者仅以杂质的重量百分率作为衡量指标。因为甲乙类杂质及其重量百分率并不能反映成纱上棉结杂质的规律，这可从表1-1中看出。