

中等纺织专业学校教材

棉纺工艺学

(上册)

纺织工业出版社

中等纺织专业学校教材

棉 纺 工 艺 学

上 册

河南纺织工业专科学校 沈廷裕 主编

成都纺织工业专科学校 崔明堂 主审

纺织工业出版社

内 容 提 要

本书分上、下两册，上册包括原料的选配、开清棉、梳棉、精梳四章，下册包括并条、粗纱、细纱、后加工、新型纺纱五章。内容主要阐述原棉的混配与化学纤维的选配，国产棉纺设备的主要机构作用、运动分析、工艺原理，提高产、质量的先进经验和技术途径，典型机台的传动与工艺计算，以及各工序加工化学纤维的特点。新型纺纱一章阐述了转杯纺纱、自捻纺纱、摩擦纺纱、喷气纺纱的基本原理。

本书可供中等专业学校做教科书，并可供棉纺厂技术人员参考。

中等纺织专业学校教材

棉纺工艺学

上 册

河南纺织工业专科学校 沈廷禧 主编

成都纺织工业专科学校 崔明堂 主审

纺织工业出版社出版

(北京东长安街12号)

纺织工业出版社印刷厂印刷

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：17 8/32 插页：8 字数：585千字

1981年12月 第一版第一次印刷

印数：1—8,000 定价：9.25元

ISBN 7-5064-0535-0/TS·0525 (课)

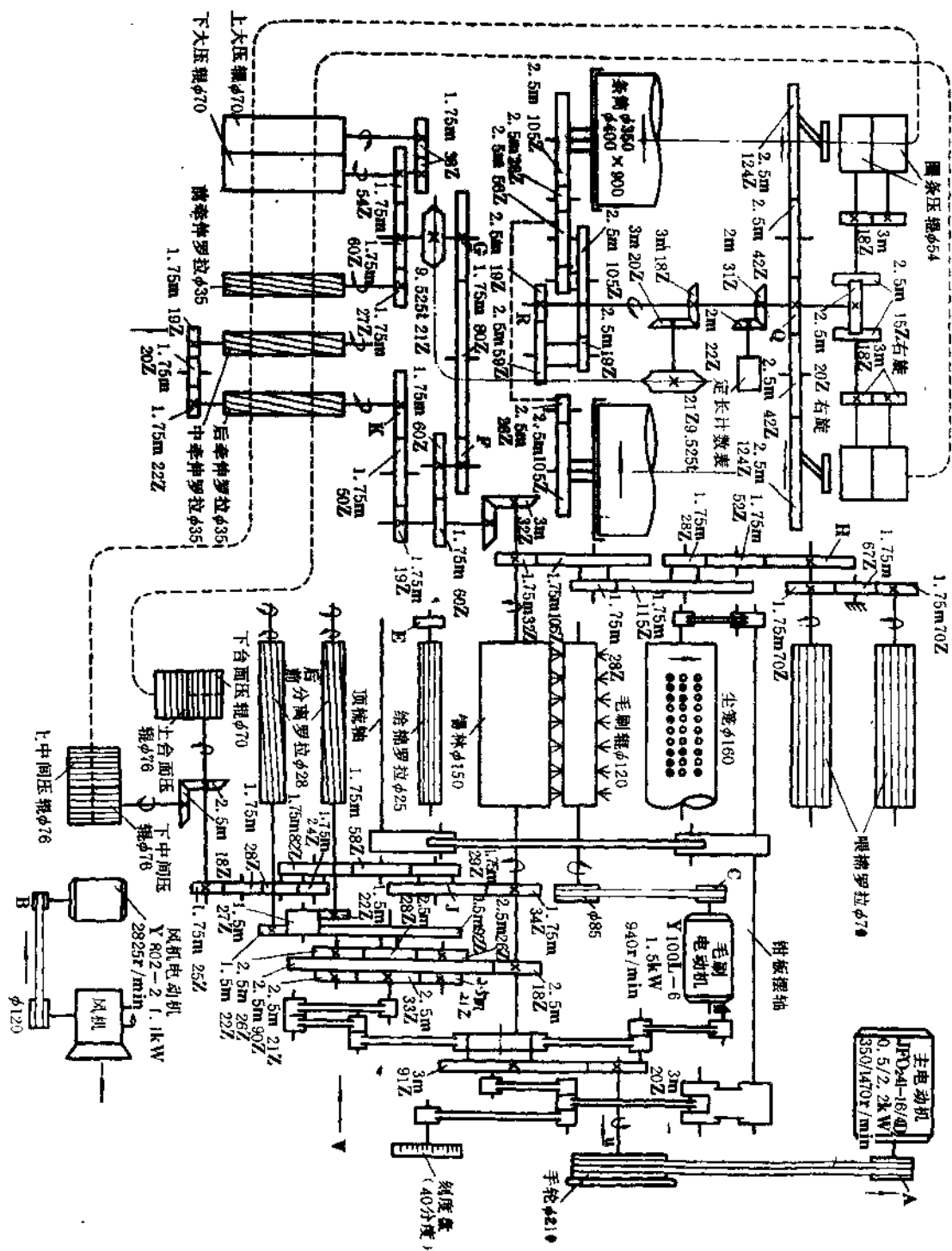


图4-62 FA251A型精梳机传动图

ISBN 7-5064-0535-0/TS·0525(课)
定 价： 5.25 元

目 录

第一章 原料的选配与混和	(1)
第一节 原棉的选配.....	(1)
第二节 化学纤维的选配.....	(23)
第三节 原料的混和.....	(30)
第二章 开清棉	(35)
第一节 开清棉工序概述.....	(35)
第二节 自动抓棉机.....	(39)
第三节 自动混棉机.....	(48)
第四节 六滚筒开棉机.....	(67)
第五节 豪猪式开棉机.....	(75)
第六节 清棉机.....	(97)
第七节 连接装置与管道输送.....	(163)
第八节 开清棉机的组合与联动.....	(174)
第九节 其它类型的开清棉机.....	(185)
第十节 开清棉工序的除尘.....	(191)
第十一节 提高棉卷质量和节约用棉.....	(199)
第十二节 开清棉工序加工化学纤维的特点.....	(211)
第十三节 废棉间.....	(221)
第三章 梳棉	(229)
第一节 梳棉工序概述.....	(229)
第二节 给棉和刺辊部分.....	(239)
第三节 锡林、盖板和道夫部分.....	(272)
第四节 分梳元件.....	(307)
第五节 剥棉、圈条部分.....	(321)

第六节	梳棉机的传动和工艺计算.....	(342)
第七节	梳棉机的附属设备.....	(357)
第八节	保证生条质量和节约用棉.....	(372)
第九节	梳棉机的吸尘.....	(386)
第十节	清钢联接设备.....	(398)
第十一节	梳棉加工化纤的特点.....	(413)
第四章	精梳	(420)
第一节	精梳工序概述.....	(420)
第二节	精梳前的准备工序.....	(423)
第三节	精梳机的工艺过程.....	(429)
第四节	钳持喂给部分.....	(437)
第五节	梳理部分.....	(455)
第六节	分离接合部分.....	(466)
第七节	落棉排除及输出部分.....	(498)
第八节	工艺配置、落棉控制和提高质量.....	(509)
第九节	精梳机的传动和工艺计算.....	(523)
第十节	新型精梳机简介.....	(531)

第一章 原料的选配与混和

原料是纺制纱线的主要物质基础。影响成纱质量和纺纱成本的因素很多，如原料、机械设备、工艺条件、技术力量以及管理水平等，但原料是主要因素。所以正确选用原料具有极为重要的技术经济意义。

原棉是棉纺织厂的传统原料，其次是化学短纤维。随着我国化学工业的迅速发展，化学短纤维占棉纺原料的比重将不断增加，但无论是原棉还是化学短纤维，都存在着如何选用的问题，在本章中将分别加以讨论。

第一节 原棉的选配

一、配棉的目的和意义

原棉的主要物理性质如细度、长度、强力、成熟度以及含杂等都是很不均匀的，这些性质随着棉花的生长条件、品种、产地以及轧工质量的不同而有差异。原棉的性质与纺纱工艺、成纱质量有着密切的关系，如表1-1所示。为了充分发挥和合理利用不同原棉的特性，达到保证质量、降低成本、稳定生产的目的，棉纺厂一般不采用单一唛头纺纱，而是把几种原棉搭配起来组成混合棉使用。

所谓配棉，就是根据成纱质量要求，结合原棉特点制定出混合棉的各种成分及混用比例的最佳方案，以及按产品分类定期编出配棉排队表的工作。作好配棉工作，不仅能增进

表1-1 原棉性状与纺纱的关系

棉纤维性质	概念	一般范围	与纺纱的关系
长度 (mm)	伸直时两端间长度	23~33	纤维长: 1.接触面多, 纺纱强力大, 断头少; 2.可纺细特纱
短绒 (%)	短于16mm以下的纤维	10~15	短绒率低, 纺纱条干均匀, 断头少, 强力好
强度 (cN/根)	单根纤维强力	3.43~4.41	一定细度范围内, 单纤维强力高, 成纱强力好
细度 (tex)	1000m长的纤维重量(g)	0.20~0.16	在正常成熟度的情况下, 纤维细: 1.成纱强力大; 2.可纺细特纱; 3.条干均匀
成熟度	腔宽壁厚比值	1.5~2.1	成熟正常的纤维: 1.强力高; 2.染色均匀; 3.除杂效果好
含水 (%)	原棉含水率	7.5~9.5	含水正常的纤维, 除杂容易, 含水过高, 易产生棉结, 含水过低, 毛羽纱增多, 含水过高, 过低都会增加断头率
含杂(%)	原棉含杂率	1.5~3	带纤维杂质少, 成纱棉结杂质少

生产效能, 保证和提高成纱产量、质量, 而且对成纱成本有显著影响。因此配棉工作在纺织厂中具有极为重要的技术经济意义。

配棉的目的有以下几点:

(一) 保持生产和成纱质量相对稳定 为了优质低耗地进行生产, 要求生产过程和成纱质量保持相对稳定。保持原棉性质的相对稳定是生产和质量稳定的一个重要条件。如果采用单一唛头纺纱, 当一批原棉用完后, 必须调换另一批原棉来接替使用(称接批), 这样, 次数频繁、大幅度地调换原

料，势必造成生产和成纱质量的波动，如果采用多种原料搭配使用，只要配合得当，就能保持混合棉性质的相对稳定，从而使生产过程及成纱质量也可保持相对稳定。

(二) 合理使用原棉，满足纱线质量要求 根据纱线特数（又称号数）和用途不同，对纱线质量和特性的要求也不同，加之纺纱工艺各有特点，因此，各种纱线对使用原棉的质量要求也不一样。另外，棉纺厂储存的原棉数量有多有少，质量有高低，如果采用混合棉纺纱，可充分利用各种原棉的特性，取长补短，以满足纱线质量的要求。

(三) 节约用棉，降低成本 配棉要从经济效益出发，控制配棉单价和吨纱用棉量，力求节约用棉，降低成本。例如在纤维长度较短的混合棉中，适当混用一些长度较长的低级棉，或在纤维特数大的混合棉中，混用少量特数较小、成熟度较差的低级棉，不仅不会降低成纱质量，相反可使成纱强力有一定程度的提高。对于纺纱过程中产生的一部分回花、回用棉，可按配棉技术以一定比例回用或降级使用，也可收到降低成本节约用棉的效果。

二、配棉原则

根据实践经验的总结，配棉的原则是质量第一，统筹兼顾；全面安排，保证重点；瞻前顾后，细水长流；吃透两头，合理调配。

质量第一，统筹兼顾，就是要处理好质量与节约等的关系。全面安排，保证重点，就是说生产品种虽多，但质量要求不同，在统一安排的基础上，尽量保证重点产品的用棉。瞻前顾后，就是要考虑到库存原棉、车间上机原棉、原棉供应预测三方面的情况来配棉。细水长流，就是要延长每批原棉的使用期，力求做到多唛头生产（一个纱特，一般用5~9个

唛头)。吃透两头，合理调配，就是要及时摸清到棉趋势和原棉质量，并且随时掌握产品质量的信息反馈情况，机动灵活，精打细算地调整配棉（调配时间应根据具体情况决定，可一月一次，一旬一次或一周一次等）。贯彻配棉原则时，应努力做到以下三点：

1. 稳定 力求混合棉质量长期稳定，以保证生产稳定。

2. 合理 在配棉工作中，不搞过头的质量要求，也不片面地追求节约。

3. 正确 是指配棉表上成分与上机成分相符，做到配棉成分上机正确。对涤棉产品要求与纯棉产品不同，考虑到染色性能的均匀性，有条件时对涤纶等化纤可采用单一牌号生产。

三、配棉成分的选用

如何选用配棉成分，是一个较为复杂的技术问题。根据配棉经验分述如下：

（一）根据成纱类别和要求选配原棉 棉纺厂是多品种生产，从规格上讲，有粗特纱、中特纱、细特纱和特细特纱。以加工方法来说，有梳棉纱和精梳纱，单纱和股线；就用途讲，有经纱和纬纱、针织用纱、起绒用纱以及特种用纱等。品种不同质量要求也不一样，在配棉时应分别予以考虑。

1. 棉纱的特数 特细特和细特纱一般用于高档产品，要求强力高，外观疵点少，条干均匀度好。特细特和细特纱的直径小，横截面内包含的纤维根数较少，疵点容易显露，且截面内纤维根数分布不匀时，对棉纱条干均匀度影响较大。因此，配棉时应选用色泽洁白、品级高、纤维细、长度长、杂质和有害疵点少的原棉，一般不混用再用棉。中粗特纱的

质量要求较低，所用的纤维可以适当短粗些，同时还可混用一些再用棉及低级棉。

2. 梳棉纱和精梳纱 精梳纱一般为高档产品，要求外观好，条干均匀，棉结杂质少。精梳工序能大量排除短纤维和部分杂质性疵点、对排除棉结比较困难，可用一些含短绒较多的原棉，但对含棉结较多的原棉不宜多用。成熟度过差和含水率较高的原棉，在纺纱过程中容易产生棉结，应避免使用。精梳棉纱要选用色泽好，长度较长，整齐度略次，强力较高的原棉，有些精梳纱需要使用长绒棉。梳棉纱选用含短绒较少的原棉对提高成纱强力有利，在纺细特纱时尤为显著。

3. 单纱和股线 单纱和股线的捻向一般是相反的，股线中的纤维轴与股线轴所成的捻回角减小，因此，纤维强力利用率高，股线强力大为增高。单纱并合成股线后，条干获得改善，单纱上的疵点有被包卷在线内的可能，从而降低了显露在外部的机会。股线用于经纱较多，经纱用股线时对原棉的要求，比用单纱时对原棉的要求可略低。

4. 经纱和纬纱 经纱在生产过程中承受张力和摩擦的机会较多，所以，经纱强力要求较高，配棉时应选用纤维较细、长，强力较高，成熟度适中，整齐度较好的原棉。由于在准备及织造工序中，纱线上的棉结杂质去除机会较多，且经纱还须经过上浆，所以，对原棉的色泽和含杂要求可略低。纬纱不上浆，准备工序简单（直接纬纱不经准备工序），去除杂质的机会少，同时纬纱一般多浮于织物的表面，故其色泽、含杂对织物的外观及手感影响大，纬纱在织造时所受的张力小，故对强力要求不高。因此，宜选用色泽好，含杂较少，较粗短，强力稍差的原棉。皮辊棉短绒较多，带纤维籽

屑较少，用于纬纱比较有利。

5. 针织用纱 针织品是用单根或几根纱线经针织机编织而成的，如纱线断头多会影响针织机的生产效率，因此，对纱线的强力和疵点情况要求较高。针织用纱大多用作内衣，要求柔软、舒适，故捻度较少，针织纱对条干的要求很高，粗细不匀的纱在针织物上表露特别明显。因此，配棉时对成纱强力、条干、疵点各方面都要照顾到。所以，应选用纤维细长，整齐度好、成熟度正常，短绒率低，疵点少的原棉。皮辊棉短绒及软籽表皮僵瓣多，成纱棉结虽少，但颗粒大，在编织时容易造成跳针破洞，故不宜用于粗梳针织纱的配棉。起绒织物的针织用纱，应选择成熟度好，弹性好，长度较短的原棉。

6. 染色用纱 一般棉布都要经过染整加工。织物的吸色能力和纤维的性质关系很大，染色的深浅，对原棉的要求不同。浅色布对原棉的要求高，不能混用成熟度系数低和差异大的原棉，否则，纤维混和不匀时，染色后会产生条花或斑点。浅色布用的原棉要求含杂较少，色泽较好。染质量较高的深色布对纤维吸色要求高，故成熟度要好，以防染色不匀。漂白布和一般染色布所用的原棉可稍次，若坯布上略有条花疵点时，经染色或漂白后可以消除，但漂白布用的原棉忌带油污麻丝等。印花布对原棉要求可更低些。这是因为印花布上的棉结杂质，可以被印花所覆盖。一般轻微横档，条花斑点也不易察觉。

7. 特种用纱 特种用纱的种类很多，应按用途不同进行选择。如轮胎帘子线用纱要求强力高、伸长小、纱线品质的不匀率小、外观要求可稍差。故应选用纤维长而细，整齐度好，强力高的原棉对色泽含杂要求可较低。汽车轮胎帘子线强力要

求较高，要选用长绒棉。自行车轮胎帘子线则可用细绒棉。刮绒纱要求纤维粗而短，以利起绒，对棉结杂质要求不高，可以选用品级较差的原棉。而绣花线，缝纫线、手帕用纱等要求采用强力较高，色泽好，棉结杂质少的原棉。

(二) 根据纱线的质量考核项目选用原棉 合理选用原棉，充分发挥各种原棉的特性，也是提高成纱质量的重要因素。

1. 品质指标 配棉时为了保证纱线的品质指标，主要应考虑以下几点：

(1) 原棉的细度和成熟度：原棉的细度是决定成纱强力的主要因素之一，是配棉时应认真考虑的指标。如其他条件不变，在一定的细度范围内，成纱的强力随原棉纤维特数减小而升高。曾对不同特数的原棉进行单唛试纺，纺制27.76 tex 纬纱，原棉纤维特数在0.20~0.142tex (5000~7000公支) 范围内，细纱强力基本上是增加的；在0.167~0.154 tex (6000~6500公支) 以内，细纱强力最大，品质指标平均达2368；原棉纤维特数在0.133tex以下 (7500公支以上)，成纱强力反而下降。原因是原棉纤维特数过小，纤维成熟度往往很差，单纤维强力降低，故成纱强力也低。经验指出，成熟度系数在1.3以上，可纺出上等的中特纱；成熟度系数在1.7以上、由于纤维特数大，纱线中的纤维根数减少，成纱强力要降低；成熟度系数在1.1~1.7左右，成纱强力也随着提高。细度与成熟度结合，在一定程度上反映了纤维的断裂长度。所以二者要结合采用。

应该指出，原棉纤维细度和成熟度对纺不同特数纱的影响程度是有差别的，对细特纱的影响要大一些，如果细特纱用细纤维，成纱强力就显著增加；粗特纱用细纤维，对成纱

强力的提高较小。相反，纺粗特纱时，如原棉成熟度过低，则纤维强力低，使成纱强力显著下降。因此，配棉时对特细特和细特纱要着重考虑原棉的纤维特数，对中、粗特纱要着重考虑原棉的成熟度。以上经验，单纱和股线都能适用。

(2) 短绒率和轧棉条件：短绒率对单纱强力的影响较大。在细特纱中尤为显著。根据统计资料表明，如果原棉中短绒率大于15%，成纱强力就显著下降；如果短绒率增加1%，成纱强力下降1%~1.2%，品质指标下降50左右。

轧棉形式不同，短绒率有差异。锯齿棉的短绒率比皮辊棉要低，故使用锯齿棉对成纱强力有利。

(3) 地区、色泽和手感：各地区自然条件不同，棉花采摘迟早不一，原棉的色泽、手感有很大差异。而色泽和手感在一定程度上反映棉纤维成熟度的好坏。一般原棉色泽好，手感富有弹性，其成熟度就较好，成纱强力也高；若纤维柔软无弹性，手感死板涩滞，说明纤维较细，成熟度差，对成纱强力及条干不利。所以，应该摸清各地区原棉的特点，在配棉时掌握变化规律，做到心中有数。

(4) 棉纤维的长度：当成纱特数一定，棉纤维的长度与成纱强力的关系如图1-1所示。

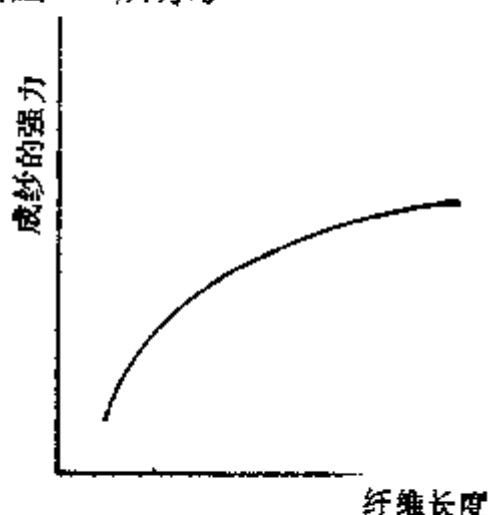


图1-1 纤维长度与成纱强力关系

曲线说明开始阶段随纤维长度的增加成纱强力上升较快，以后渐慢。实践指出，纺制不同纱特时，纤维长度同样增长1mm，中特纱的品质指标平均增加63，而细特纱可增加68。我国细绒棉就其长度对成纱强力的影响不显著；对特细特和细特纱以及对强度要求特别高的特种用纱，必须选配较长纤维，以致使用长绒棉。例如，细绒棉中混入15~30%的长绒棉，成纱强力则有显著提高。

(5) 棉纤维的强力：在一般情况下，单纤维强力大，成纱强力也大。但当单纤维强力增加到一定限度时，由于纤维的细度降低，细纱的强力就不一定上升。试验结果证明单纤维强力由2.36cN (2.41gf) 增加到3.4cN (3.47gf) 时，细纱强力增加；随之，单纤维强力由3.4cN (3.47gf) 增加到4.3cN (4.4gf) 时，成纱强力有升有降。单纤维强力低或强力不匀率大时，成纱中弱片段增多，成纱强力降低。

2.重量不匀率 重量不匀率反映纱线长片段的均匀情况，它主要是由车间管理工作和机械状态决定的，但与原棉性质和配棉工作也有关系。当混棉成分变动，接批前后原棉的长度、细度、短绒率、含水以及棉包密度等差异大时，就会影响成纱的重量不匀率，这是由于原棉唛头调动而影响牵伸效率变化的结果。为了避免这种情况，应控制好对成纱定量有影响的原棉的使用。

3.条干均匀度 条干均匀度反映纱线短片段的均匀情况。影响条干不匀的主要因素是工艺参数、机械状态、车间温湿度及操作方法等，但与原棉的性质也有关系，主要有以下几方面。

(1) 细度：棉纤维愈细，成纱条干愈均匀，但棉纤维的特数不匀率高对成纱条干不利，适当降低纤维的平均特数

对条干均匀度是有利的。实践证明，采用“粗中夹细”即搭用5~10%纤维特数较小的低级棉纺纱。既可利用低级棉降低成本，又不影响成纱质量。

(2) 短绒：影响条干均匀度的原因是牵伸机构不能有效控制短纤维的运动，使短纤维在牵伸过程中呈游离状态，而且原棉中短绒愈多，长度愈不整齐，成纱条干就要恶化。经验指出，细特纱将短绒率控制在10~12%，中特纱将短绒率控制在15%以下对条干影响较小。

(3) 原棉的棉结杂质：棉结和带纤维籽屑是形成棉纱粗节的主要因素。试验表明，棉纱上的粗节约有50%是由于棉结杂质形成的，另外，在牵伸过程中，结杂还会干扰其它纤维的正常位移，造成棉纱条干不匀。因此，在配棉时，对原棉的成熟度、含水率以及棉结、软籽表皮、带纤维籽屑等都要注意掌握。

4. 棉纱的结杂粒数 在配棉时，对于结杂粒数的控制，一般应考虑以下三个方面：

(1) 成熟度与轧工：成纱中的棉结，有一部分是轧工不良而形成的，轧工好的原棉，棉层均匀清晰，成纱棉结杂质少；轧工差者，产生的索丝、棉丝，特别是紧棉索、紧棉结，梳理排除困难，成纱棉结增多。皮辊棉平滑匀整，成纱棉结少。原棉的成熟度是影响棉纱结杂的重要因素，成熟度差的原棉，纤维刚性差，在纺纱过程中容易扭曲形成棉结，而且棉籽表皮在棉籽上的附着力小，轧棉时容易形成带纤维杂质，这种杂质十分脆弱，在纺纱过程中易于分裂。如果成熟度好，杂质也较坚硬，分裂的机会便较少。

(2) 原棉含杂：原棉中的僵片、带纤维籽屑、软籽表皮等疵点，对成纱棉结杂质影响较大，这些杂质在机械作用