

中等纺织专业学校教材

棉 纺 工 艺 学

(第 二 版)

(上 册)

中国纺织总会教育部组织编写

顾菊英 主编

任家智 主审



中国纺织出版社

第一章 原料的选配与混和

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、技术力量及管理水平等,其中原料是主要因素。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,如长度、线密度、强力、成熟度以及含杂等,都随棉花生长条件的不同而存在着较大的差异。原棉的这些性质与纺纱工艺、成纱质量有着密切的联系,见表 1-1。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唛头纺纱,而是把几种原棉搭配组成混合棉使用,这种多种原棉搭配使用的方法称为配棉。

表 1-1 原棉性质与纺纱的关系

棉纤维性质	概 念	一般范围	与纺纱的关系
<u>长度</u> mm	伸直时两端点间的距离	23~33	纤维长,纺纱强力大、断头少,可纺细特纱
<u>短绒率</u> %	短于 16mm 的纤维所占比率	10~15	短绒少,纺纱条干均匀、断头少、强力好
<u>强度</u> cN/根	单根纤维强力	3.43~4.41	一定线密度范围内,单纤维强度高,成纱强度高
<u>线密度</u> tex	1000m 长的纤维公定重量克数	0.2~0.15	在正常成熟度的情况下,纤维细,成纱强力大,可纺细特纱,条干均匀
成熟度	腔宽壁厚比值	1.5~2.1	成熟正常的纤维,强度高、染色均匀、除杂效果好
<u>含水率</u> %	原棉含水的比率	7.5~9.5	含水率正常的纤维,除杂容易,含水率过高,易产生棉结,含水率过低,毛羽纱增多,含水率过高过低都会增加断头
含杂率/%	原棉含杂的比率	1.5~3	带纤维杂质少,成纱棉结杂质少

配棉时要根据成纱质量要求,结合原棉特点制定出混合棉的各种成分与混用比例的最佳方案,以及按产品分类定期编制配棉排队表的工作。做好配棉工作,不仅能增进生产效能,提高成纱产量、质量,而且对降低纺纱成本有显著影响。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:

(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,只要搭配得当,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保持相对稳定。

(二)合理使用原棉,满足纱线质量要求 纱线线密度和用途不同,其质量和特性要求也不同,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,如果采用一种原棉或一个批号的原棉纺制一种纱线,无论在数量上还是在质量上都难以满足要求。故应采用混合棉纺纱,以充分利用各种原棉的特性,取长补短,满足纱线质量的要求。

(三)节约用棉,降低成本 原棉是按质论价的,不同长度、不同等级的原棉差价很大。原棉在纺纱成本中占70%以上,如果选用的原棉等级较高,虽然成纱质量能得到保证,但生产成本增加。因此,配棉时要从经济效益出发,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,或在纤维线密度大的混合棉中,混用少量线密度较小、成熟较差的低级棉,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、再用棉,可按配棉技术以一定比例回用或降级使用,也可起到降低成本、节约用棉的效果。

二、配棉原则

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用棉的关系。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(一种线密度纱线,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、精打细算地调配原棉(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,应努力做到以下几点:

(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)根据成纱种类和要求选配原棉 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;从加工方法讲,有普梳纱和精梳纱,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. 棉纱的线密度 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. 精梳纱和普梳纱 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。普梳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,股线中的纤维与股线轴的夹角小,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,经纱用股线时对原告的要求,比用单纱时对原告的要求可略低。

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,对原告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,则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,在编织时容易造成漏针破洞,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,对原告棉的要求不同。浅色布对原告棉的要求高,不能混用成熟度系数低、差异大的原棉,否则,纤维混合不匀时,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。染色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、条花疵点也不易察觉。

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、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。起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 根据国家规定的标准,棉纱质量按单纱强力变异系数(单强 CV 值)、百米重量变异系数、条干均匀度、一克内棉结粒数、一克内棉结杂质粒数评等,此外还要考虑单纱断裂强度和百米重量偏差。棉纱质量的好坏,除与生产管理、工艺条件、机械状态、操作水平等有关外,还和原棉的优劣及其使用的合理与否有密切的关系。因此,掌握好纱线质量对原棉的不同要求,以及它们之间的相互关系,充分发挥各种原棉的长处,对提高纱线质量、稳定生产和降低成本等方面都起着很重要的作用。

1. 单纱断裂强度和单纱断裂强力变异系数 配棉时为了保证纱线的强力、减小强力不匀率,主要考虑以下几点:

(1)原棉的线密度和成熟度:在一定范围内,纤维线密度小,成纱强力高、单强 CV 值小。这是因为纤维细,成纱截面包含的纤维根数多,纤维之间的接触面积大,拉伸时滑脱的机会少,但如果棉纤维线密度过小,纤维成熟度往往很差,单纤维强力降低,故成纱强力也低,且纤维弹性也差,工艺处理困难,单强 CV 值大。棉纤维线密度和成熟度对纺不同线密度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,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线密度,对中、粗特纱要着重考虑原棉的成熟度。

(2)原棉长度、短绒含量及轧工条件:纤维长度长,纤维间接触机会多,摩擦抱合力大,成纱强力高。尤其在纺细特纱时,纤维长度对成纱的强力影响更显著。但长度增加过多,成纱强力增加的幅度并不显著,反而会使成本增加。原棉中短纤维含量多时对成纱强力不利,且强力不匀率也较大。因为短纤维在纱条中起到减弱纤维间摩擦力和抱合力的作用,纤维拉伸时纤维间滑脱的机会增加,并且短纤维在罗拉牵伸的过程中不易被罗拉所控制,使成纱条干不匀较大。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,故使用锯齿棉对提高成纱强力和降低强力不匀都有利。

(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,对成纱质量不利。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。

2. 百米重量变异系数 百米重量变异系数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,但和原棉的性质和配棉工作也有关系。当配棉成分变动,接批前后原棉的长度、线密度、短绒率、含水率以及棉包密度等差异大时,会影响成纱的百米重量变异系数,这是因为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。

(1) 线密度:棉纤维愈细,成纱条干愈均匀,但棉纤维的线密度不匀率高对成纱条干不利,适当降低纤维的平均线密度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%纤维线密度较小的低级棉纺纱,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,成纱条干就愈差。

(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。试验证明,棉纱上的粗节有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移动,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、带纤维的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,一般应考虑以下几点:

(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、棉结,特别是紧棉索、紧棉结,梳理排除困难,成纱棉结杂质增多。皮辊棉在轧棉时不产生棉结,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下,很容易碎裂,因此,棉纱上的杂质粒数要比原棉中杂质数多,所以,配棉时应特别注意原棉单唛试纺中结杂粒数和带纤维籽屑粒数的稳定。

(3) 原棉含水率:原棉含水率高,纤维间粘接力大、刚性低、易扭曲,杂质不易排除,成纱棉结杂质增多,当原棉成熟度差时尤为显著。原棉含水率过低,杂质容易破碎,成纱结杂增加,而且车间飞花多,棉纱表面有毛羽。低级棉含水率一般较高,对成纱结杂粒数影响较大。

此外,黄白纱问题目前国家标准中虽未规定,但对织物外观却有直接影响。产生黄白纱的主要原因是在“接批”过程中黄白棉搭配比例波动所致。在配棉时,应根据不同黄染程度注意均衡搭配使用。再者,对某些含糖高、含蜡高的原棉,纺纱时容易产生绕罗拉、绕皮辊及绕皮圈的“三绕”现象,应适当控制使用,或经处理后再用。

以上讨论,是保证纱线质量指标在原棉选配方面应注意的一些问题,但在实际生产中,纱线质量方面出现的问题是比较复杂的,应根据不同时期和质量上的不同情况,找出它的主要方面,在配棉时有所侧重地加以解决。

(三) 配棉方案 为了保证棉纱线质量达到国家标准,又能合理利用原棉,应采用原部颁配棉方案,见表1-2。

四、配棉方法

目前棉纺厂普遍使用的配棉方法是分类排队法。所谓分类,就是根据原棉的特性和各种纱线的不同要求把适合纺制某类纱的原棉划为一类(如细特或粗特,经纱或纬纱等),生产品种多,可分若干类。所谓排队,就是将同一类的原棉,按地区、性质、质量基本接近的排在一队中,

表 1-2 原部颁配棉方案

配棉类别		主 要 品 种	配棉平均品级	配棉平均长度/mm
特细特 (4~10tex)	特	6tex 以下精梳棉纱、高速缝纫线、特种用纱等	长绒棉	长绒棉
	甲	6~10tex 精梳纱、精梳全线府绸、精梳全线卡其、高档薄织物、高档手帕、高档针织品、绣花线、特种用线	长绒棉 或 1.5~2	长绒棉 31~33
细 特 (11~20tex)	特	11~12tex 精梳纱、精梳府绸、精梳横贡、高密度织物、提花织物、高档汗衫、涤棉混纺	1.5~2	30±1
	甲	府绸、半线府绸、半线直贡、羽绸、色织被单、丝光平绒、割绒、汗衫、棉毛衫、木纱团、染色要求高的产品等	2.1~2.6	30±1
	乙	平布、麻纱、斜纹、直贡、半线织物(平布、哗叽、华达呢、卡其)的经纱、细帆布、漂白布、染色布	2.3~2.8	29±1
中 特 (21~32tex)	甲	府绸、纱罗、灯芯线绒棉纱、割绒、织布起绒、针织起绒、汗衫、棉毛衫、薄型卫生衫、深色布轧光以及染色要求高的产品等	2.3~2.8	28±1
	乙	平布、斜纹、哗叽、华达呢、卡其、直贡、半线织物(哗叽、华达呢、卡其、直贡)的纬纱及色织、被单、中帆布、鞋布、无色布等	2.5~3	28±1
	丙	色纱、漂白布、印花布、劳动布、蚊帐布、粉袋布、夹里布	3.0~3.5	27±1
粗 特 (32tex 以上)	甲	高档粗平布、府绸、半线织物(府绸、华达呢、卡其)的纬纱、被单织布、绒布、深色布、针织起绒布等	2.6~3.1	26±1
	乙	平布、斜纹、哗叽、华达呢、卡其、直贡、印花布	3.0~3.8	26±1
	丙	工作服、粉袋布、底布、粗平布、毛巾、劳动手套	4.1~4.8	26±1
低档产品		家俱布、窗帘布、装饰布、绒布、帆布、粗布、绒毯、毛巾、色布等		

以便接替使用。然后与配棉日程相结合编制成配棉排队表。分类排队配棉法,是我国在长期实践中总结出来的一种科学的配棉方法。其优点是有计划地预先安排好一个阶段各种纱的配棉成分,对整个配棉工作也做出了规划。这样,可保证混合棉性质的稳定,有利于技术措施的施行,使纱线质量从原有的基础上获得提高,并达到节约用棉、减少断头、降低成本的目的。

(一)原棉的分类 原棉分类安排时应考虑以下几点:

1. 纺织产品对纱线的要求 纺织质量等级相同并处在一定线密度范围的纱线(见表1-2),可选用大体相同的配棉质量,构成一个配棉类别。所以,原棉可按纺织产品对纱线的不同要求分类。

2. 配棉质量指标及其差异 每一个配棉类别的配棉成分范围,由配棉质量指标及其差异确定。配棉质量指标中,平均品级、平均长度在配棉方案中已有规定,其他指标如成熟度、线密度、断裂长度、含水率、含杂率等平均值,企业可根据生产经验自订标准。混合棉中质量指标的

差异不宜过大,在正常情况下,控制范围如下:

品级:1~2级

长度:2~4mm

纤维线密度:0.15~0.2dtex(500~800公支)

含杂率:1%~2%

含水率:1%~2%

断裂长度:1~2km

包装规格:紧包配紧包,松包配松包,体积大小均等。

高档品差异要小,低档品差异可稍大。原棉色泽是否有丝光,手感是否柔软富有弹性,往往因产地而异,故配棉质量也要求“产地”稳定。

3. 不同加工处理方法 含杂或疵点差异大的原棉,需经不同的清梳处理。而金属针布与弹性针布、精梳与普梳的加工处理原棉效果也不同。因此,原棉分类应与不同加工处理方法相协调,以便充分发挥各种机械的特点。

为稳定纱线质量,还应结合变化因素,对原棉分类作必要的调整。例如,实际生产中,在一段时期内,各线密度纱的质量或同一线密度纱的各项指标存在某些不平衡现象,有的质量较好,有的却达不到质量标准,又如气候条件变化,遇黄梅雨季、高温或干冷天气等,生活难做。这时,配棉分类就要作适当的调整。此外还要注意早、中、晚期棉,成熟度不同,要预防新棉登场和晚期棉影响纱线质量的波动。

(二)原棉的排队 在分类的基础上将同一类原棉排成几个队。把地区、性质接近的排在一个队内,以便当一个批号的原棉用完后,用同一个队中的另一个批号的原棉接替上去,使混合棉的性质无显著变化,达到稳定生产和保证成纱质量的目的。为此,原棉在排队时应考虑如下因素:

1. 主体成分 为了保证生产过程和成纱质量的相对稳定,在配棉成分中应有意识地安排某几个批号的某些性质接近的原棉作为主体,一般以地区为主体,也有的以长度或线密度为主体。如果以长度为主体,则某种长度的原棉应占大多数。如果以线密度为主体,则作为主体的某种线密度的原棉应占大多数。主体原棉在配棉成分中应占70%左右,这样,可以避免品质特别好或特别差的原棉混用过多,从而使成纱质量保持稳定。但由于原棉的性质是很复杂的,在具体工作中,若难以用一种性质接近的原棉为主体时,可以采用某项性质以某几批原棉为主体,但要注意同一性质不要出现双峰。

2. 队数和混用百分比 队数和混用百分比两者有直接关系。队数多,混用百分比小;队数少,则混用百分比大。但队数过多,车间管理工作不便,又易造成混棉不匀,影响成纱质量;而队数过少,由于混用百分比过大,每批原棉接批时容易造成混合棉性质有较大的差异。

确定队数首先考虑混棉方式,如果采用人工小量混棉,队数最好不要超过6队;抓棉机混合时队数可适当增加;棉条混棉时,应考虑并条机上棉条的搭配比例。其次要考虑总用棉量的大小,总用棉量大或每批原棉数量少时,则队数宜多。再者要考虑原棉产区、品种和质量等,原棉产区辽阔、品种复杂以及质量差异较大时,队数宜多。最后还要考虑产品的品种和要求,如产品的色泽等要求较高时,队数宜多,成纱质量波动较大时,队数也要多些。目前配棉队数一般为5~9队。在队数确定后,可根据原棉质量情况及成纱质量要求确定各种原棉混用百分比。为了

减少成纱质量的波动,最大混用百分比一般为 25%左右,若先后接替原棉的主要性质差异过大,则混用百分比应控制在 10%以内。

3. 原棉接批的性质差异 在正常情况下,原棉接批时的性质差异一般控制在表 1-3 所示的范围内。

表 1-3 接批原棉性质差异控制范围

控制范围	接批原棉性质差异	混合棉平均值差异
原棉产地	相同或相近	混合棉地区变动不宜超过 25% (针织用纱不超过 15%)
原棉品级	不超过 1 级	不超过 0.3 级,色泽品种相同或相近
纤维长度	不超过 1mm	不超过 0.3mm,短绒率接近
原棉杂质疵点	杂质不超过 1%,疵点粒数接近	含杂不超过 0.5%,疵点粒数接近
纤维线密度	0.12~0.2dtex(300~500 公支)	0.02~0.06dtex(50~150 公支)
原棉含水	接近	接近
纤维断裂长度	不超过 3km	不超过 0.5km
成熟度系数	不超过 0.2	不超过 0.1
轧工与包装	轧工相同,一次变动不超过 25%,包装体积相似,密度接近	接近

4. 抽调接替 其目的是使混合棉的质量少变慢变,从而保持相对稳定。抽调接替的方法为分段增减和交叉替补。

(1)分段增减:分段增减就是把一次接批的成分,分成两次或多次来接批。例如配棉成分为 25%的某一个批号的原棉即将用完,需要由另一个批号原棉来接替,但因这两个批号原棉的性质差异较大,如采取一次接批,就会造成混合棉性质的突变,对生产不利。在这种情况下,可以考虑采用分段增减法来接批,即在前一个批号的原棉还没有用完前,先将后一个批号的原棉换用 10%,等前一个批号用完后,再将后一个批号的原棉成分增加到 25%。根据原棉情况,也可分多段完成。

(2)交叉替补:在接批时某队中接批的原棉的某些性质较差,为了弥补,可在另一队原棉中,选择一批在这些指标上较好的原棉同时接批,使混合棉质量的平均水平保持不变。

此外,还应掌握同一天内接批的原棉批数,一般不超过两批,以百分比计,不宜超过 25%。

排队时,应事先算出某线密度纱在本期的用棉量,并求出每种成分的每天使用量,再算出每批原棉的使用天数,就可进行初排。初排后,算出每天的平均长度、线密度、品级、含杂等,根据上级规定范围,再进行调整。排队完毕,做成配棉排队表,见表 1-4、1-5,分发有关部门,以此表作为领料、发料和投产管理工作的依据。

(三)分类排队程序 从原棉进厂一直到配棉使用的程序,用分类排队工作程序图表示(图 1-1)。

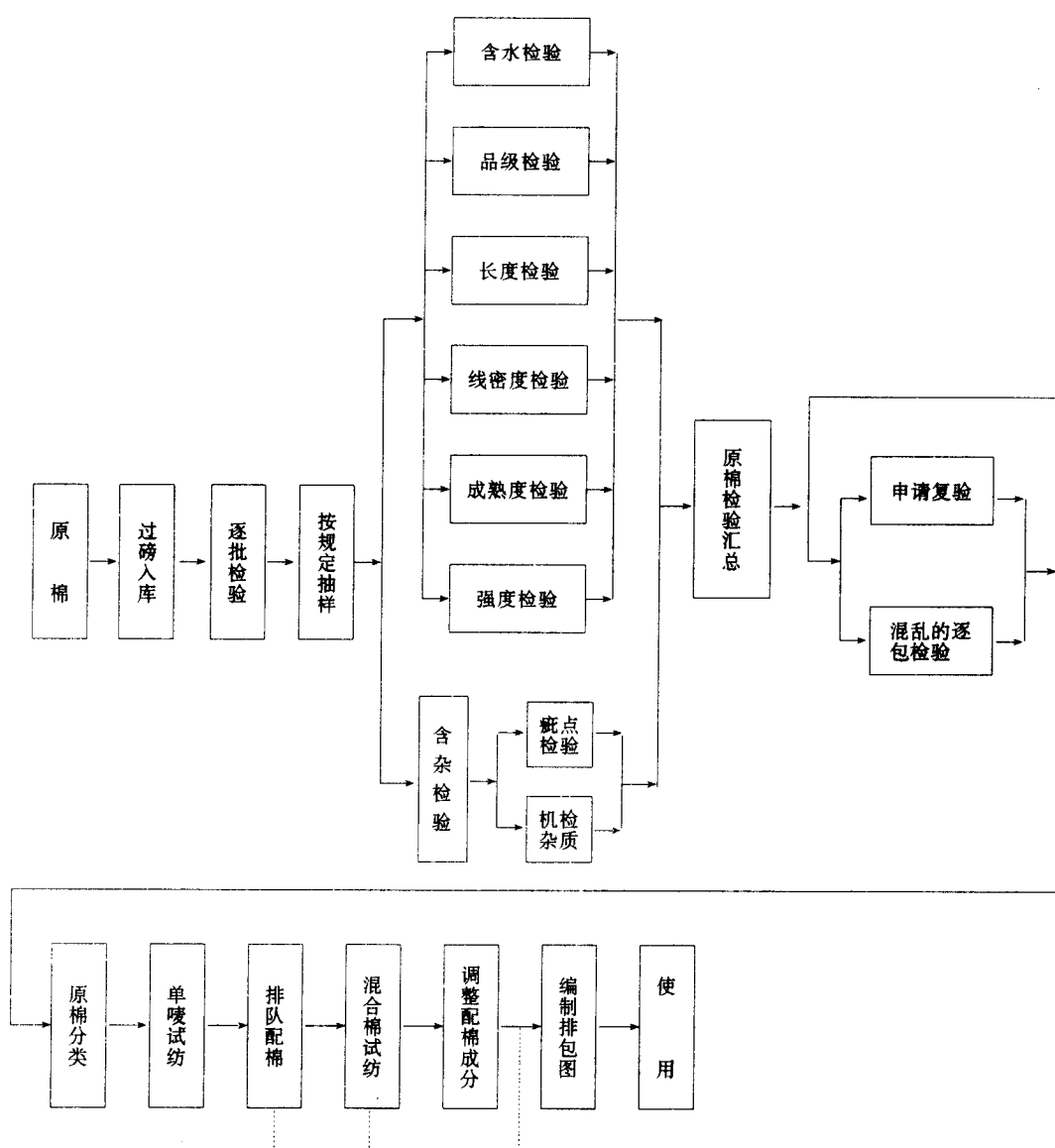


图 1-1 分类排队工作程序图

五、配棉经验简介

配棉是一项细致而复杂的工作,技术性强,要善于学习,勤于总结经验,才能把这项工作做好。现将我国各地多年来总结出来的行之有效的经验简介如下:

(一)搞好检验“三结合” 做好原棉检验是合理使用原棉的先决条件,也是搞好配棉的基础。目前我国检验原棉质量的方法有手感目测、试纺和仪器测试三种,各有优缺点。把三者结合起来,就能取长补短,通过参照对比,可比较正确地掌握各批原棉的特点。

(二)低级棉的混用 低级棉的质量差异很大,必须加强检验分析,如使用恰当,低级棉也

可纺出好纱。低级棉可分为早期和晚期两大类。低级棉的混用,应根据其特点来决定。一般早期低级棉成熟度较好、含杂较少,但纤维较粗、强力低、色泽灰暗、虫害死纤维较多;晚期低级棉的特点是成熟度差、纤维细、强力低、含水大、短绒多、疵点多。因晚期低级棉比较细,对成纱强力有利,可在经纱配棉中搭配些;早期低级棉因为较粗,强力低,对成纱强力不利,但其疵点较少,对成纱外观疵点影响不大,故可在纬纱用棉中混用一些。

(三)建立和健全必要的原棉管理制度 建立和健全必要的原棉仓库管理制度、混配棉会议制度、回花下脚管理制度等,以保证配棉工作的顺利进行。在这方面有些工厂注意了加强原棉质量四把关(仓库数量质量把关、检验取样把关、车间群众把关、逐包检验把关);分级室推行按抓棉机棉包排列的装箱工作,一棉一卡制(仓库每批原棉有数量质量卡,每天收付核对);提高仓库利用率(同质合批,小批量先用等)以及制定棉包排列规定(同等级分散,单包放中间,轧工不同要交叉)和建立棉检人员车间巡回制度等对正确混棉都取得了一定的效果。

(四)处理低聚糖原棉的经验 有些原棉的内在质量(如纤维的线密度、强力、丝光、短绒)很好,具有纺高质量纱的性能,但含糖较多,在纺纱过程中,因粘连现象严重,使用困难,纱条起毛、纱疵增加,特别是夏季高温高湿季节更难使用。经多年的探索研究,总结出了酶—酵母混合去糖的处理方法,此法的其本原理是利用糖化酶的水解作用将葡萄糖转化成酒精和二氧化碳,从而降低含糖。

六、配棉实例

(一)混合棉各项性质指标的计算 为简便起见,一般以混用原棉各项性能指标的加权平均数计算。

$$X = X_1 f_1 + X_2 f_2 + X_3 f_3 + \cdots + X_n f_n = \sum_{i=1}^n X_i f_i \quad (1-1)$$

式中: X ——某项指标的加权平均值;

$X_1, X_2, \dots, X_n$ ——各种纤维的某项指标值;

$f_1, f_2, \dots, f_n$ ——某项指标相应的配棉百分比。

例如: 27.8tex 纱配棉成分(见表 1-4)。

平均实际品级 = $1 \times 25\% + 2 \times 25\% + 3 \times 25\% + 4 \times 20\% + 5 \times 5\% = 2.55$ 级

平均主体长度 = $28.2 \times 20\% + 27.2 \times 5\% + 28.1 \times 20\% + 26.8 \times 5\% + 29.9 \times 5\% + 25.8 \times 20\% + 23.9 \times 20\% + 24 \times 5\% = 26.6$ mm

(二)实例分析 27.8tex 纯棉纱配棉排队表中,原棉分 8 队,共 13 批(见表 1-4);涤/棉混纺(65/35)13tex 纱的配棉排队表中,原棉分 7 队,共 8 批(见表 1-5)。表中以虚线表示每日用棉包数和接批情况,并计算出各项纤维控制指标的逐日平均值,以便控制。

1. 配棉指标 13tex 纱规定平均品级 2.1~2.6 级,平均长度为 30 ± 1 mm;13tex 纱的实际平均品级为 2.1 级,平均长度为 29.2mm。27.8tex 纱规定平均品级为 2.5~3.0 级,平均长度为 28 ± 1 mm;27.8tex 纱实际平均品级为 2.55 级,平均长度为 26.7mm。

2. 两种线密度纱的配棉各有特点 13tex 纱是涤棉 65/35 府绸用纱,要求布面光洁平整、成纱强力高、条干均匀、棉结杂质少。配棉特点:

(1)选用新疆棉 10%、美棉 30%,以提高成纱强力;

(2)采用线密度偏细的原棉,短绒率虽较高,但要经过精梳工序,故能保证条干均匀;

(3)13tex 纱因直径较细,结杂容易显露,用棉品级在配棉时进行了调节,品级达到规定上限,但长度适当减短,既能保证成纱质量,又不影响用棉成本;

(4)以长度为主体,29mm 的原棉占 90%;

(5)接批少,保证成纱质量稳定;

(6)不用抄针花,不用低级棉。

27. 8tex 纱是中档大面积产品,要求正常生产、减少波动。配棉特点:

(1)所用原棉比 13tex 纱差,其中线密度差异较大,粗中夹细,增加成纱截面中纤维根数,以提高其成纱强力;

(2)选用唛头较多,以便取长补短;

(3)根据资源情况,选用 45% 的山东棉;

(4)以长度为主体,27mm 的原棉占 75%;

(5)配用 5% 的低级棉,以降低成本。

七、微机配棉简介

随着科学技术的发展,计算机在工业控制方面的应用愈来愈广泛。作为劳动密集型的纺织工业,也在逐渐地向这方面发展。计算机技术在配棉工作中已有应用,并收到初步效果。

用微型计算机代替人工进行配棉,简称微机配棉,是由棉库管理、自动配棉、成纱预测和原棉需求四部分组成。棉库管理是对原棉账目进行管理,可及时地正确了解库存情况及物理指标等数据。自动配棉是采用多目标规划和模糊数学模型,取代过去的人工配棉,做到配棉优化。成纱预测是对未投入生产的配棉方案的成纱质量进行预测,以指导配棉工作,省去单唛试纺,提高经济效益。原棉需求可对棉库数据和配棉方案进行综合分析,为配棉、原料采购,提供管理决策所需要的数据。

第二节 化学纤维的选配

一、选配的目的和意义

随着化纤工业的飞速发展以及人民需求的日益提高,化学纤维愈来愈成为纺织工业不可缺少的重要原料之一,这就给棉纺厂提出了如何选配化学原料的问题。由于化学纤维品种繁多,性质各异,因此,根据不同产品的用途,适当选配化学原料,以增加花色品种,改善纤维可纺性能,提高织物服用性能,降低产品成本。化学纤维的选配目的有以下几点:

(一)充分利用化纤特性、提高产品的使用价值 纺织产品的使用价值包含质量和服用性能两个方面的意义,前者主要指产品的坚牢耐用,后者主要指产品的风格和舒适。各种纤维都有自己不同的特性,例如,涤纶纤维强力及弹性均好,纯涤纶产品的保形性好,具有挺括风格,但因纤维的吸湿性差,使织物吸湿透气性差,穿着不舒服;棉纤维吸湿性好,强力一般,弹性差,纯棉产品虽穿着舒适,但牢度差、易起皱。若棉和涤纶混纺,就能充分利用两者的特性,取长补短,制成挺括、抗皱、尺寸稳定、保形性和服用性能都好的涤棉织物。又如粘胶纤维的吸湿性好,染色鲜艳,但牢度差、不耐磨;锦纶强力高,特别耐磨,若在粘胶纤维中混入少量锦纶,织物的耐磨性和坚牢度可显著提高。

(二)增加花色品种、满足社会需要 仅仅利用天然纤维,纺织品的品种是有限的,利用各种化纤的纯纺和混纺,可使产品的品种日新月异,变化无穷。如各种不同规格的涤/棉、棉/维、粘/锦等二合一织物,涤/棉/锦等三合一织物,还有五合一及多种长纤维的织物;又如利用棉和粘纤吸湿性的差异,一根棉纱和一根粘纤纱合股的织物,染色后有花呢感;又如涤/棉混纺织物经过电光整理或减量整理,可使织物柔软而具有真丝感;还可利用花色线,如竹节纱等,织成具有麻风格的织物和装饰品。品种繁多的纺织产品,不仅能满足工农业生产、国防建设、科学研究的需要,而且还给人们提供了丰富多采的衣着用品,活跃了经济,繁荣了市场。

(三)降低产品成本 化纤品种多,不仅性质差异大,价格差异也较大,在选择原料时,既要考虑稳定生产和提高质量,还要注意降低成本。

当前市场涤纶、锦纶等合成纤维价格低于天然纤维,所以采用以涤纶、锦纶等化纤代棉,既可增加织物牢度,提高纺织品质量,满足多方面需要,又有可能降低成本。

(四)改善纤维的可纺性 合纤一般吸湿性差,比电阻高,在纺纱过程中静电现象较为严重,纯纺时比较困难,如混入一定数量的棉或粘纤,增加了吸湿导电性,使纺纱顺利进行。

二、选配的原则

化纤原料的选配,主要有纤维品种的选配、混纺比例的确定及纤维性质的选配三个方面。纤维品种的选配,对混纺纱的性质起决定作用;混纺比例的确定,对织物服用性能影响很大;纤维性质的选配,主要影响纺纱工艺和混纺纱的质量。

(一)纤维品种的选配 品种的选配应根据成纱用途来选择。

1. 针织内衣用纱 要求柔软光洁、条干均匀、吸湿性好,宜选用棉或粘胶纤维与维纶、腈纶等合成纤维混纺。

2. 外衣用纱 要求坚固耐磨,织物手感厚实、挺括、富有弹性,宜选用涤纶与棉混纺。

3. 特殊用纱 如轮胎帘子线,要求坚固耐磨、不变形,宜采用涤纶或锦纶作原料。渔网用线,要求易干不霉,质轻耐磨,选用维纶比较合适。又如工作服,要求耐酸耐碱,多选用氯纶为原料。

(二)纤维性质的选配 纤维品种和混纺比例选定以后,还不能最后确定产品的实际性能。因为同一种纤维的各项性质如长度、线密度、伸长度等,都对产品性能有直接的影响,所以,在原料选配的过程中,也要加以考虑。目前利用现有棉纺设备加工的化学纤维有棉型和中长型两类。棉型的长度一般有 35mm 和 38mm 两种,线密度为 1.2~2.2dtex;中长型的长度为 51~76mm,线密度为 2.2~3.3dtex。

1. 化纤长度和线密度 化学纤维长度和线密度的选配,分别受纺纱设备的适纺长度和成纱截面内纤维根数等条件的制约。根据过去的实践经验,当长度 L 和线密度 T_t 的单位分别为 mm 和 dtex 时,它们之间有如下关系式:

$$\frac{L}{T_t} \approx 23 \quad (1-2)$$

棉纺型混纺纱截面内纤维根数为 50~80 根,据此可推求出纤维线密度,再利用上式求出纤维长度。

为满足织物不同风格的需要,长度和线密度之比可适当调整。 $\frac{L}{T_t} > 23$ 的较细长纤维,可用

以生产细薄织物, $\frac{L}{T_t} < 23$ 的较粗短纤维, 可用以生产外衣织物。当然 $\frac{L}{T_t}$ 的数值是有限度的, 过大加工时容易断裂, 成纱棉结多; 过小, 则可纺性差, 成纱容易发毛。混纺用原棉, 在纺制中, 细特纱时选用细绒棉, 纤维线密度以 $0.167 \pm 0.014 \text{tex}$ 为宜, 成熟度系数宜在 1.4 以上, 纤维长度以 31mm 为主。在纺制特细特纱和品质要求较高的产品时, 宜选用长绒棉。

2. 化纤的强伸性质 纤维强度高, 成纱强力也高。纤维的强伸性质与纤维品种有关, 同一品种的纤维, 其强度和伸长也有差异。例如涤纶纤维, 有低强高伸、中强中伸和高强低伸型之分, 与棉混纺时, 如选用低强高伸型涤纶, 则不易纺纱; 如选用高强低伸型涤纶, 则成纱强力高, 细纱断头率低, 但织物不耐磨; 而选用中强中伸型涤纶, 则无上述缺点, 较为理想。化纤的强力不匀率和伸长不匀率也影响成纱强力, 选配时应予考虑。

3. 与成纱结构有关的纤维性质 两种纤维混纺时, 细长、卷曲小、初始模量小的纤维容易分布在纱条的内层; 相反, 粗短、卷曲大的纤维易分布在纱条的外层。处于外层的纤维, 关系到织物的表面性质, 如耐磨、手感、外观等, 因此, 要适当选配纤维性质, 使某种纤维处于纱条外层, 某种纤维处于纱条内层, 以达到充分利用纤维性质的目的。

4. 化学纤维的沸水收缩率 当采用多唛头混用时, 不同型号纤维的沸水收缩率应相接近, 否则, 成纱在蒸纱定捻时, 或印染加工受热后, 均要产生不同的收缩, 印染品就会出现布幅宽窄不一, 形成条状皱痕。

5. 色差 所谓色差, 在纺部, 就是目测纺同一品种的熟条、粗纱和细纱, 可发现明显的色泽差异, 以及在络纱筒子上发生不同色泽的层次。原纱的色差, 会使印染加工染色不匀, 产生色差疵布对印染成品的质量有很大影响。

(三) 混纺比的确定 不同的混纺比例, 对织物服用性能和耐磨牢度的影响也不相同。例如涤棉混纺因涤纶纤维保形性好, 混纺织物的保形性随涤纶混合比例的增加而提高, 当混用涤纶在 20% 以下时, 织物稍有滑、挺、爽的感觉, 保形性不突出, 混用 80% 以上时, 织物吸湿性偏低, 纺纱性能和服用性能都差。因此, 如希望提高织物的耐磨度、洗可穿性能时, 可提高涤纶的混用量; 如欲改善织物的透气、透水性、柔软性等, 则需提高棉纤维的混用量。目前市场上多采用涤/棉混纺比例 65/35, 这样的织物兼顾了涤与棉的优点。再如低比例的涤/棉织物, 如 40/60、35/65、20/80 等, 虽然强力和耐磨性差些, 但有和 65/35 混纺织物相似的服用性和洗可穿性能, 又有类似天然纤维的吸湿性与亲水性, 且有棉型外观和穿着舒适等特点。

由于合纤、再生纤维素纤维和棉的吸湿性差异较大, 所以, 混纺比例一般均为干重比。

目前我国大量生产的混纺织物的混纺比例见表 1-6。

由于合成纤维染色较棉和粘纤困难, 所以, 在确定混纺比例时, 还需考虑染色的均匀性。

当前, 纺织产品竞争日益剧烈, 消费者对品种选择的要求也越来越高, 品种和价格已成为主要矛盾。所以, 今后混纺织物的生产, 应该是既能降低生产成本, 提高竞争能力, 又要不断创新, 增加花色品种, 只有这样, 才容易被广大消费者接受。

(四) 选配时注意的问题 由于化纤的制造方法与工艺条件的不同, 同一品种的化纤, 不同工厂产品及不同批号, 其性能差异也较大。因此, 加工时要不同批号多包搭配混合使用, 以稳定生产, 提高质量。

此外, 化纤的卷曲度、含油以及超倍长纤维等问题在选配时也要注意。

表 1-6 混纺织物的混纺比例

纤维种类	$\frac{\text{线密度}}{\text{dtex}} \times \frac{\text{长度}}{\text{mm}}$	混 纺 比	织 物 品 种
涤/棉	细绒棉 1.65×38	65/35, 50/50, 35/65	平布、府绸、斜卡
涤/富	1.65×38, 1.65×38	35/65, 65/35	平布
涤/腈	2.2~3.3×51~65 2.2~3.3×51~65	60/40	中长纤维仿毛织物
涤/粘	2.2~3.3×51~65 2.2~3.3×51~65	65/35	中长纤维仿毛织物
棉/粘	细绒棉 1.65×38	50/50	各种色布、印染布
棉/维	细绒棉 1.65×38	50/50	平布、府绸、卡其被单布、针织内衣
棉/腈	细绒棉 1.65×38	50/50	针织内衣
棉/丙	细绒棉 1.65×38	50/50	平布

第三节 原料的混和

原料的混和是纺纱生产中的一项基础性工作,合理的配料,只有经充分混和才能获得预期的效果。

一、混和的目的和原则

原料混和是贯彻配料要求,制成混和料。混和的目的是使每种配料成分在混和料中的任何部分或在制品的任何截面内,应保持规定的比例;或者使混和料的任何组成成分或单元体内各种成分的纤维能均匀分布。均匀地混和是保证质量的一个重要环节,尤其是混纺纱。若混和不匀,不仅影响各道工序顺利进行,而且影响织物质量,更突出的是造成织物染色不匀,布面呈现条痕、色疵等缺点,影响风格,降低服用性能。另外,纤维中含短绒杂质的数量不同,若经过同样工艺的处理,会造成原料的浪费。为了达到混料的目的,混和时要注意下列问题:

- (1)混和前应先开松,开松愈好,即原料块状愈小,则混和愈好。
- (2)多包取料,以便消除各包间的差异。
- (3)不同原料不同处理。
- (4)保证混和料与配料表相符。
- (5)混棉方法应力求简易,便于管理,减轻劳动强度。

二、混和的方法

原料的混和方法不同,则混和料质量及混和效果也不同。在满足混和原则的基础上,应根据原料的性质、机械设备选择适当的混料方法。

目前国内生产中采用的混和方法主要有棉包混和、条子混和(片状混和)等。

(一)棉包混和 纯棉纺纱时,大多采用此法。将配棉表所规定的各种成分的棉包,按排包

图排列在自动抓棉机打手下方,打手逐包抓取适量的原棉,经输棉管喂入混棉机中进行混和(详见第二章第二节)。

(二)条子(片状)混和 化学纤维与棉混纺时,由于原棉含有较多杂质和短绒,而化纤比较清洁,为便于清除原棉中的杂质和短绒,一般多采用原棉与化纤分别经过清梳工序处理,然后在并条机上按预定的混比进行混和。涤/棉混纺大多采用这种方法。该方法的优点是混纺比易掌握,缺点是混合不易均匀,需要增加并条道数,采用三道并条工艺才行。为了缩短工艺流程,减少并条道数,有的工厂采用复并机进行片状混和。实践证明,采用片状混和可比条子混和减少一道并条,而获得相同的效果。

三、混纺比的计算

(一)湿重混纺比 化学纤维混纺时,一般以干重混纺比为准,但各种化纤的回潮率各不相同,故需按设计的干重百分率和实测回潮率算出湿重时的混纺比,以便配料时掌握使用。其计算方法如下:

设甲、乙两种纤维混纺,实测回潮率分别为 W_A 和 W_B ;

甲纤维在干重时的混用百分率为 A ;

乙纤维在干重时的混用百分率为 $B, B=1-A$;

甲纤维在湿重时的混用百分率为 A' ;

乙纤维在湿重时的混用百分率为 $B', B'=1-A'$ 。

由于:

$$\frac{A'}{B'} = \frac{A}{B} \times \frac{1+W_A}{1+W_B}$$

将 $B'=1-A'$ 代入上式可得:

$$A' = \frac{A(1+W_A)}{A(1+W_A) + B(1+W_B)} \quad (1-3)$$

或

$$B' = \frac{B(1+W_B)}{A(1+W_A) + B(1+W_B)} \quad (1-4)$$

(二)纤维条的干定量 采用条子或片状混和时,可根据设计的混纺比与喂入条子的根数,在先确定一种纤维条子干定量的情况下,按式(1-5)计算出另一种纤维条的干重量。

$$\frac{G_A}{G_B} = \frac{N_B}{N_A} \times \frac{A}{B} \quad (1-5)$$

式中: G_A, G_B ——甲、乙纤维条的干定量;

N_A, N_B ——甲、乙纤维条的喂入根数。

例:某工厂进行 65/35 涤棉混纺,涤条的设计干定量为 18.4g/5m,4 根喂入,棉条为 2 根喂入,其干定量应为多少?

已知: $A=0.35, B=0.65, N_A=2, N_B=4, G_B=18.4\text{g}/5\text{m}$

求: G_A

解:由式(1-5)可得:

$$\frac{G_A}{18.4} = \frac{4}{2} \times \frac{0.35}{0.65} \quad G_A = 19.82\text{g}/5\text{m}$$

四、混和效果的评定

在选用混和方法或鉴定混和机械的工作时,需要有一种正确评定混和质量的方法和指标。混和效果好,不仅要求细纱长度方向纤维分布均匀,也要求细纱横截面内纤维分布均匀,同时还必须做到混纺比正确。目前我国使用 30 根单纱作为试样进行分析。含量分析的常规方法虽然简便,但不能正确而全面地反映混料情况,需进一步研究改进。

复 习 题

1. 什么叫配棉? 它的重要性和目的有哪些?
2. 简述原棉基本性质和成纱质量的关系。
3. 配棉的原则是什么? 怎样进行配棉?
4. 简述化纤原料的选配目的、原则以及混纺成分比例如何确定。
5. 简述原料混和的目的、原则和方法。
6. 某厂进行涤/粘混纺,其设计混纺比(即干重混比)为 65/35,若实测回潮率分别为 0.4% 与 13%,求该两种纤维的湿重混纺比。