

第一章 绪论

纺织工业作为国民经济的重要产业部门之一，生产的纺织品是人类生活和生产必不可少的。除服装和家用之外，工业、农业、牧业、渔业、医疗卫生、航空航天、国防科技等都需要纺织品。纺织工业历来是我国国民经济收入的重要来源，为国家建设积累了大量资金，纺织创汇占我国外汇收入的四分之一，已成为我国经济建设的重要支柱。

纺织有两重含义：狭义的纺织指纺纱和织布；广义的纺织即“大纺织”，它包括纤维原料的初加工、纺纱、织造、针织、印花、染色、整理、化学纤维生产以及服装加工等。因此纺织是一个庞大的生产领域，纺纱只是其中的一部分。

第一节 纺纱基本原理体系

将纺织纤维纺制成纱或线的过程称为纺纱。纺纱学是一门应用科学，它有很强的实践性。纺纱所使用的纤维，其性能往往差异很大，而且会随着周围环境的变化而变化，因此纺纱不像一般的基础学科，它有自己独特的一套理论体系。

最早人们利用天然的长纤维作为原料，后来随着纺纱技术的发展，才利用短纤维进行纺纱。纤维是杂乱无章的，且纤维越短，成纱就越困难，纺成纱的强力也低。要使纱能承受拉力，纱中的纤维应当尽可能地伸直，并且大体沿着纱轴的方向排列。所以，纺纱的实质是使纤维由杂乱无章状态转变成顺序纵向排列并加上捻度使之具有一定强力的过程。在纺纱之前，纤维原料经过初步加工已去除一部分杂质，但纤维的排列还是杂乱的，每根纤维既不伸直，也没有一定的方向性。所以纺纱就是将各品种、各产地压紧的且含有一定杂质疵点的纤维混合并纺制成粗细均匀、洁净、并具有一定物理机械性能的纱线。其纺纱原理和必须经过的基本过程如下：

一、原料的选配

原棉的选择是纺纱过程中一个重要的步骤，纺纱厂一般不采用单一唛头纺纱，而是把几种唛头搭配使用，通常使用由不同成分的纤维混合而成的原料。原棉的主要性能如长度、细度、强力、成熟度、含杂等，都随着棉花的品种、产地、环境、加工等情况的不同，而有较大的差异。因此，纺纱时应根据纱线品质要求，在经济合理的原则下，选择与之相适应的原料。所谓配棉，即正确拟定原料的配方，确定各混合成分在混合原料中所占的比例，并按产品分类定期编制出配棉排队表。

二、混棉

混棉的目的是将配合好的各成分进行细致而多次地混合，使不同成分的纤维得以正确而均匀地分布在成纱的任一部分，并使各种成分的比例能和配棉方案相一致，为纺制优良纱线打下良好的基础。混合时必须先将原料充分开松，排除部分杂质和疵点，然后进行混合。开松愈好，则混合愈细致、愈均匀。混棉可在工序开始时以手工或机械的方法完成，同时在整个过程中反复进行。一般采用包括按比例组合成混合原料和随机混合两个步骤的混合过程。所谓按比例组合成混合原料，即有意识地按配棉方案将各种成分的原料先组成混合原料，再把组合好的原料送入机内进行随机混合。所谓随机混合是指在机器上由于机件、气流的作用，促使纤维产生随机运动，而使任何成分的纤维有同样的概率分布到纱条的任一部分内。混棉工作的好坏决定于混合纤维的数量或棉包的多少、混棉工作或机械对纤维作用的随机性以及混棉时纤维的开松程度（如棉块或棉束的大小或在单纤维状态下的混合）等。

三、开松与除杂

开松是把大的纤维团块扯松成小块、小纤维束的过程，为以后进一步松解呈单根状态创造条件。除杂是利用纤维与杂质在物理性质上的不同，在开松的基础上使纤维和杂质逐渐分离并从中清除。由于原棉中含有各式各样的杂质，很难在一次作用时除尽，于是就在一个工序中用不同的机械分次完成。目前的开清棉机械主要利用角钉帘子及打手、尘棒的机械作用，将原棉扯松使棉块与杂质得以分离，同时利用它们在运动过程中产生速度与动量的差异而形成分离的力量，并由尘棒使棉块得以阻滞，而杂质则通过尘棒的间隙下落。在整个开松和除杂、混合的过程中随着加工过程的进行，棉块由大到小，机件的作用就更为细致。

四、粗梳原理

经过开松与除杂后纤维已呈棉束状，其中的大部分杂质被清除，但要达到单纤维的均匀混合成分正确，还需进一步加工。粗梳是进一步开松、除杂和混合的有效方法。粗梳是利用大量密集的梳理机件把纤维小块、小束进一步松解成单根状态，从而去除细小杂质、疵点及部分短纤维。由十反复的梳理作用，使纤维充分地均匀混合。此时各根纤维间的横向联系基本被破除，但还不彻底，因为纤维大多呈屈曲状，且有弯钩，每根纤维间仍有一定的横向联系。梳理后，被松解的纤维形成网状，并被收集成细长条子，逐步达到纤维沿纵向顺序排列。

梳棉机梳理的好坏，关系到纤维束分离的程度，从而影响后工序牵伸过程中纤维的正常运动，这和成纱强力、成纱条干有着密切关系。同时除杂作用在很大程度上决定了成纱棉结杂质的多少，还影响成纱条干。梳棉工序的落棉较多，且落棉中含有较多的可纺纤维，故控制落棉的数量直接关系到耗用原料的多少。另外，梳理机的台数多少，影响纺纱厂的用人、能耗、占地及机物料的消费。

五、精梳原理

梳棉制成的生条中，还存在缺陷，含有较多的短绒及棉结杂质，纤维的伸直平行度不够好，这些将影响成纱质量，因此为了纺制特数细、要求高或有特殊用途的纱，还需经过精梳。利用梳针对纤维两端进行更为细致的梳理，使纤维更加伸直、平行，清除杂疵，并去除一定长度以下的

短纤维。化学纤维由于所含杂质疵点很少，且较伸直平行，一般不经过精梳。

六、并合与牵伸

经过开清、梳理作用后制成的半制品棉条，其粗细均匀的程度，仍不能满足要求，因此还要经过并合，将多根棉条并合在一起，使粗细不匀的片段有机会相互补偿而使均匀度得到改善。并合后的棉条很粗，要纺成合乎一定细度标准的纱线，还要经过多次的牵伸才能成纱。牵伸是把集成成的条子抽长拉细，使条子逐步达到预定粗细的过程。牵伸时，纤维间产生相对位移，由于相互摩擦，弯钩逐步消除，卷曲逐步顺直。这样，残留在纤维内部的横向联系有可能得到彻底破除，并沿纱条轴取向，为牢固地建立有规律的首尾衔接关系创造条件。但是牵伸会带来纱条短片段的不匀，因此需配置合理的牵伸装置和工艺参数，使纱条不匀尽可能减少，为最终提高纱线质量创造条件。

七、加捻与卷绕

随着纱条的抽长拉细，纱条内纤维根数减少，纤维变得更加伸直平行，纱条强力下降容易断裂并产生意外伸长，因此需要加上适当捻度使其具有一定的强力。加捻是将牵伸的细长须条绕本身轴线加以扭转，产生径向压力使纤维间的纵向联系固定起来。为了便于半制品和成品的储存、运输和下道工序的加工，必须将半制品和成纱卷绕成一定的卷装形式。卷绕过程应该在不影响产品、质量的前提下连续进行。卷绕的速度和方向、卷绕的大小和形式、容器的规格及卷绕的方法等都与成纱质量和生产效率有关。

八、张力与断头

产品的输出线速度与卷绕线速度在纺制过程中应保持协调一致，一般情况下，卷绕速度略大于输出速度，使之保持一定的张力。否则产品就会松弛，卷绕不紧密，成形不良，或者是产品受到意外牵伸产生不匀，甚至出现断头。在整个纺纱过程中，根据产品结构不同，张力配置也有区别。在梳理过程中，张力可以使棉网顺利输出，但又不能破坏棉网结构，在粗纱和细纱中，张力对产品质量有着重要的影响，尤其是张力过大时会引起断头。粗纱和细纱按一定的规律卷绕，便于下工序的退绕，卷绕必须能适应在较大范围内产品因粗细、强度和其他性质不同而造成的张力变化，并保证在一个卷装的时间内张力变化不大。

总括起来，开松是初步的松解，梳理是松解的基本完成，同时又是初步的集合。牵伸最后完成松解，同时基本上达到集合，加捻则最后巩固集合。

第二节 纺纱工艺系统

用于纺织的纤维种类繁多，其纺纱性能差别很大，不可能用统一的方法纺制成纱。另一方面，各种纺织品用途不同，所具备的物理性能和服用性能各不相同，而纺织品的这些特性，不仅取决于所用原料的特性，并且与所采用的加工系统密切相关。近几十年来，化学纤维迅速发展。化纤的大量使用促使各个专门纺纱工艺发生很大变化，正在演变成为棉型、毛型、麻型、绢型和

专用于加工化纤的纺纱工艺系统。

一、棉型纺纱系统

棉型纺纱系统又可分为粗梳纺纱系统、精梳纺纱系统和废纺纺纱系统。粗梳系统也称普梳系统，一般用于纺制中、细特纱，供织造普通织物用。工艺流程为：

开清棉 梳棉 并条(头道) 并条(二道) 粗纱 细纱

精梳系统用于纺制高档棉纱、特种工业用纱或涤棉等混纺纱。要求纱线结构均匀、洁净、强力高、光泽好。工艺流程为：

开清棉 梳棉 精梳准备 精梳 并条(头道) 并条(二道) 粗纱 细纱

关于废纺系统，除开清棉部分和一般的纺纱系统有区别外，其他部分与正常纺纱系统没有区别。

棉型纺纱系统的原料主要是原棉和棉型化纤。由于原棉品种、产地、批号不同，性状存在差异，而某一品种的成纱却要求外观与内在质量都长期保持均匀一致，因此要进行合理的选配混合，使原料性状在宏观上保持稳定。

用作经纱或纬纱的成纱还要经过络筒，或再经并筒、捻线及摇纱等后加工工序。用作纬纱的，则可不经过后加工而直接送往织厂，如用作新型织机的纬纱，则需要经过络筒工序。

若要生产很细的或者对强力、光洁度、均匀度要求高的纱线，则还要经过精梳来排除不合要求的短纤维。精梳之前或之后，必须加上准备和整理的工序。因此，在梳棉和粗纱之间，还要插进多道工序，形成精梳纺纱系统。

棉与化纤混纺时，由于原棉含杂较多，而化纤杂质较少，为便于清除杂质和严格按设计比例混合均匀，一般将原棉与化纤分别经过清、梳单独处理，然后用条子在并条机上按预定的混纺比进行混合。如涤/棉混纺，其工艺流程为：

涤:开清棉→梳棉→预并
原棉:开清棉→梳棉→精梳准备→精梳

```
graph LR; A[涤:开清棉] --> B[梳棉]; B --> C[预并]; D[原棉:开清棉] --> E[梳棉]; E --> F[精梳准备]; F --> G[精梳]; C --> H[混并一]; G --> H; H --> I[混并二]; I --> J[混并三]; J --> K[粗纱]; K --> L[细纱];
```

非环锭纺纱如转杯纺、摩擦纺、喷气纺等，则用棉条直接松解成单纤维状，输入纺纱器，因此可以省去粗纱工序。但为了提高喂入棉条的质量，开清棉部分要加强除杂，梳棉设备有时要采用双联式。

二、毛型纺纱系统

毛型纺纱系统主要分粗梳毛纺系统、精梳毛纺系统和半精梳毛纺系统。粗梳毛纺系统主要用于纺毛型纱线织造呢类产品。粗梳梳毛机与梳棉机不同之处在于它附有成条机构，把梳成的毛网通过分割变细，再搓合成条，即成粗纱。因为牵伸只有在细纱机上进行，所以成纱内部纤维的伸直、整齐程度较差，但有利于缩绒，可使呢面有毛茸感。精梳毛纺系统的主要产品有华达呢、哗叽、凡立丁等 都为轻薄型服装面料。

粗梳毛纺系统工艺过程如下：

原毛→初加工 选配毛 和毛 梳毛成条 细纱 后加工 毛型纱线

精梳毛纺系统工艺过程如下：

原毛 初加工 制条 精梳毛条 前纺 后纺 毛型纱线

半精梳毛纺系统工艺过程如下：

洗净毛 混和加油 梳毛 针梳（3道） 粗纱 细纱

洗净毛 和毛加油 梳毛 针梳（2道）→混条 针梳（2道） 细纱 后加工

制条也叫毛条制造，可以单独设立工厂，产品可作为商品出售。其工艺过程如下：

洗净毛 选配毛 和毛 梳毛 准备（理条 2~3道） 精梳 整理（整条 2~3道） 精梳毛条

有的精梳毛纺厂没有制条部分，用商品精梳毛条作为原料，只包括前、后纺，有时还附有毛条染色和复精梳。复精梳就是条染以后的第二次精梳，过程和制条工序相似。不含复精梳时，精梳毛纺工艺过程如下：

精梳毛条（化纤条） 配条 混条及练条（4~5道） 粗纱 细纱 后加工 毛型纱线
绒线生产一般采用精梳毛纺系统。地毯、毛毯用纱一般采用粗梳毛纺系统。

三、绢纺系统

利用不能缫丝的疵茧和废丝可以加工成绢丝或？丝。绢丝较细匀，适于织造绢绸。绢丝纺系统采用切绵、圆梳工艺或精梳工艺，因丝纤维很长，为便于后工序的梳理与牵伸，需要把丝切成一定长度，然后用圆梳按精梳原理排除短纤维，清除杂质疵点。

精练后的半成品称精干绵，再经制绵工序梳理便可得到精绵，其下脚则进入？丝纺系统纺成？丝，精梳制绵过程类似毛条制造。制绵过程和绢丝纺纱及？丝纺纱的工艺过程如下所示：

精干绵 配绵给湿 开绵 切绵及圆梳（2~3道） 精绵

精绵 配绵 延展（2道） 制条 练条（3道） 延绞 粗纱 细纱 后加工 →绢丝丝

落绵 开清 混和给湿 梳绵附成条 细纱 后加工 ？丝纱

四、麻型纺纱系统

麻型纺纱有苕麻、黄麻、亚麻三种子系统。

1. 苕麻纺 苕麻纺一般是借用精梳毛纺或绢纺纺纱系统，只是在设备上作局部的改进。原料先要经初加工成为精干麻，其纺纱过程如下所示。而短苕麻、落麻一般采用棉纺纺纱系统进行加工。

精干麻 → 梳前准备 → 梳麻 → 精梳前准备（3道） → 精梳 → 精梳后并条（4道） → 粗纱 → 细纱 → 后加工 → 苕麻纱

┌ 煮练 ─┘

2. 亚麻纺 亚麻纺的原料是打成麻，其纺纱过程如下所示，这个过程叫作长麻纺。

打成麻 → 梳前准备 梳麻（栉梳） 成条前准备 成条 并条（3道） 粗纱 细纱 后加工
工 亚麻纱

落麻、回麻则入短麻纺纱系统，其过程如下所示：

落麻 开清及梳前准备 梳麻 并条 粗纱 细纱 后加工 亚麻纱

3. 黄麻纺 黄麻纺的纺纱过程为：

原麻 原料准备 梳麻 并条 细纱

第二章 原料的选配

第一节 天然纤维的选配

一、原料选配的目的和意义

纤维的主要性质如长度、细度、强度、色泽、含杂、棉花的成熟度等都随着纤维的品种、产地、生长条件、初加工方法等情况的不同，而有较大的差异。纤维的这些性质同纺纱工艺和成纱质量有密切关系，为了充分发挥和合理利用纤维的不同特性，在生产之前，我们要对不同品种、等级、性能和价格的纤维原料进行选择，并按一定比例搭配组成混合原料，用混合原料纺纱。这项工作称为原料的选配。其目的和意义是：

（一）合理使用原料，保证成纱质量

不同用途与不同品种的纱线，对其品质和特性的要求不同，加上纺纱工艺也各有特点，因此对原料的要求各不相同。各种原料性质千差万别，好的原料并非一切性能都好，差的原料也不是一切性能都差，因此，要合理使用原料，充分发挥各成分的特性，取长补短，以满足纱线质量的不同要求。

（二）保持生产和成纱质量的相对稳定

如果只用单一品种的原料纺纱，由于其数量有限，使用时间不可能很长。这样，势必导致频繁地更换原料，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，就能使混合料性质相对稳定，从而使生产和成纱质量相对稳定。

（三）节约原料和降低成本

原料成本占纱线成本的 65% ~ 80%，因此要在保证成纱质量的前提下，尽可能使用价格较低的原料。例如在纤维较短的混合棉中，混用少量纤维较长、价格较低的低级棉，不但不会降低纱线质量，相反会使成纱强力有所提高。在粗纺纺织物的缩绒产品中，常混用长度较短的少量精梳落毛，不仅不影响成品质量，反而能改善呢面。另外，在混料中，使用少量本厂下脚料，如回毛、车肚毛、回花、再用棉等，对节约原料、降低成本都是有利的。

二、配棉

（一）配棉的依据

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：

1. 根据成纱类别和要求选配原棉 棉纺厂生产的品种很多，从规格上分，有粗特纱、中特纱、细特纱和特细特纱；以加工方法来分，有普梳纱和精梳纱，单纱和股线；按用途分，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。因此，宜选用纤维长度长、品级好的原棉。精梳纱在加工过程中能够较多地排除短绒，使用含短绒稍多的皮辊棉，对成纱质量没有显著的影响。锯齿棉一般含棉结较多，棉结在精梳加工中不易排除，不能多用。成熟度过差、含水率过高的原棉，在加工中易生棉结，也应避免使用。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：对一般单纱的强力和外观疵点的要求均比用于合股线的单纱为高，原因是单纱并合成股线后，纤维强力的利用率可以提高，外观疵点在并合中会被覆盖一部分，条干也可因单纱的并合而得到改善。因此，作股线用的单纱对原棉的要求可比一般单纱为低。

(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需经过上浆，所以，经纱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，纬纱宜选用色泽好、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，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。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：棉布一般都需经染整加工。织物的吸色能力与纤维的性质有很大关系。染色的深浅不同，对原棉的要求也不同，浅色布对原棉要求高，不能混用成熟度低和差异大的原棉，否则，如混和不匀时，染色后会产生条花或斑点。漂白布和深色布对原棉的要求可较低，如坯布上有些黄白条花，经染色或漂白后，一般可以消除。

(7)特种用纱：特种用纱要根据不同的用途和应具备的特性来选配原棉。如轮胎帘子布用的纱线要求强力高，伸长小，而色泽和外观疵点可以较差。配棉时要选用纤维细长和强力高的原棉，对原棉的色泽和含杂要求不高。其他如刺绣线用纱，缝纫线、手帕用线等要求采用强力较高、色泽好、棉结杂质少的原棉。起绒织物用纱则要求纤维弹性好。

2. 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(CV)、百米重量变异系数、条干均匀度、一克内棉结粒数等评等，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：

棉纤维的线密度和成熟度。一般来讲，纤维线密度小，成纱强力高，单纱强力变异系数小。这是因为纤维细，成纱截面内包含的纤维根数多，纤维之间的接触面积大，拉伸时滑脱的机会少，成纱强力就高。但由于我国现阶段种植的棉花大部分是陆地棉，棉纤维截面周长基本一致，当原棉纤维线密度小时，成熟度往往较差，其成纱强力也较低，且纤维弹性也差，工艺处理困难，单纱强力变异系数大。所以，选用原棉纤维线密度要结合成熟度一起考虑。纺细特纱时，一般其截面中纤维根数较少，当选用细纤维时，纱线截面中纤维根数增多，抱合力相应提高，成纱强力也提高。因此，纤维细度对提高成纱强力所起的作用较大。而纺粗特纱时，由于纤维根数较多，纤维之间已有足够的抱合力，故纤维细度细，对提高成纱强力所起的作用比较小，而且细度细的纤维，成熟度差，纤维强力低，反会使成纱强力降低。因此，配棉时对细特纱要着重考虑原棉的纤维细度，对中、粗特纱要着重考虑原棉的成熟度。

原棉长度、短绒含量及轧工条件。纤维长度大，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。

地区、色泽和手感。各地自然条件不同，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，成纱强力也较高。若纤维柔软无弹性，手感死板黏滞，说明纤维较细，成熟度差，对成纱强力及条干均不利。所以应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，但与原棉的性质和配棉工作也有关系。当配棉成分变动，接批前后棉的长度、线密度、短绒率、含水率以及棉包等差异大时，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。一般而言，摩擦力、抱合力好的原棉，在牵伸过程中所需的牵伸力大，牵伸效率低，成纱偏重。相反，牵伸效率高，成纱偏轻。因此在“接批”时要控制好对成纱百米重量不匀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：

线密度。棉纤维愈细，成纱截面内纤维根数愈多，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。因此，配棉时要尽量降低混合棉的平均线密度，减少各种原棉间的纤维线密度差异。否则，对条干不利。

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。原棉中短绒愈多，长度愈不整齐时，成纱条干就愈差。

原棉中的棉结杂质。当原棉中的棉结、带纤维籽屑等疵点较多时，它们会纠缠在纤维间，干扰了纤维的正常运动，也会造成成纱粗细不匀。当原棉含水率过低时，加工中易产生静电吸附作用，产生绕罗拉、绕皮辊现象，也会影响成纱条干均匀度。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，一般应考虑以下几点：

成熟度。原棉成熟度差，纤维刚性低，在清、梳加工时易扭结成束丝和棉结。成熟度差的原棉中，带纤维杂质往往也多，且杂质较脆弱，在清、梳加工中易碎裂，使杂质粒数增加。

原棉中的有害疵点。僵片、软籽表皮等有害疵点，其重量轻，颗粒小，较难排除，使棉结杂质粒数增多。因此，在配棉时对有害疵点的含量和粒数应严格控制。

含水率。原棉的含水率高，纤维间的粘附力强，在清、梳工序加工中杂质不易清除；又因含水率高，纤维间粘附力大，加工中易形成索丝，原棉含水率过低，杂质容易碎裂，成纱结杂增加，而且车间飞花多，棉纱表面有毛羽。

以上讨论，是完成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，找出主要原因，在配棉时有所侧重地加以解决。

(二) 配棉方法

目前，我国棉纺厂使用较多的配棉方法是分类排队法。所谓分类，就是根据原棉的性质和纱线的质量要求，将适纺某类纱的原棉划为一类。生产品种多，可分若干类。排队就是在分类的基础上将同一类原棉分成几个队，把地区、性质相近的原棉排在一个队内，当一批原棉用完，将同一队内另一批原棉接替上去，使混合棉性质相对稳定，达到稳定生产和保证成纱质量的目的。

1. 分类 在原棉分类时，先安排特细和细特纱，后安排中、粗特纱；先安排重点产品，后安排一般或低档产品。具体分类时，还应注意以下几个问题：

(1)纺织产品对纱线的要求：要根据纱的不同品种按其用途、线密度、质量要求、特点等来选配原棉。什么品种配什么原棉，要物尽其用。

(2)到棉趋势：为了使混合棉的性质在较长时间内保持稳定，对存量不多而来源又少的原棉，尤其对特性较突出的要慎重使用；对存量虽多，但到棉趋势不好的要少用；对存量目前虽少，但到棉趋势好的可适当多用。

(3)各种纱线的质量状况及机械性能：在实际生产中，各种纱线的质量指标往往出现不平衡。如有的品种某项指标特好而其他指标不好，或多数指标较好，而某项指标较差，在配棉时，要据此作相应调整。另外，不同品种纱线所用设备的机械性能也有差异，如有的设备除杂效能好，有的梳理机分梳元件好等，这些，在配棉时都应掌握，以便充分发挥不同机器的特点。

(4)气候变化：要根据气候条件的变化，注意原棉的选用。如夏天高温高湿，车间生产易产生断头，外观疵点增加，宜选用含水率低、成熟度好和杂质较少的原棉。

(5)混合棉纤维性质的差异：混合棉中纤维性质的差异不宜过大，在正常情况下控制范围如下：

品级： 1 ~ 2 级

长度： 2 ~ 4 mm

纤维线密度 :0.15 ~ 0.2dtex(500 ~ 800 公支)

含杂率 : 1% ~ 2%

含水率 : 1% ~ 2%

包装规格 : 紧包配紧包, 松包配松包, 体积大小均等。

2 排队 原棉排队接替使用时, 要确定各批原棉使用的百分率, 并使接批后混合棉平均性质无显著差异。在排队时应注意以下问题:

(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, 也有的以长度或细度为主体。主体成分一般应占 70% 左右。但由于原棉性质很复杂, 在具体安排中可采取某一项性质以某几批原棉为主体, 而另一项性质以另几批原棉为主体, 但要注意同一性质不要出现双峰。

(2) 队数和混用百分比: 不同原棉混用百分比的高低与队数多少有关。在一个配棉成分中, 队数多则混用百分比可以低, 反之队数少则混用百分比高。混用百分比过低队数过多时, 车间管理麻烦。但队数过少和百分比过高时, 如没有充足的原棉供应就要调换较多的成分, 容易造成混合棉性质变化过大, 影响成纱质量。一般选用 5 ~ 8 队, 每队原棉最大混用百分比控制在 25% 以内。若先后接替原棉的主要性质差异过大, 混用百分比要控制在 10% 以内。

(3) 原棉接批的性质差异: 在正常情况下, 原棉接批时性质差异控制见表 2-1。

表 2-1 接批原棉性质差异控制范围

控制内容	接批原棉性质差异	混合棉平均值差异
产地	相同或接近	地区变动不宜超过 25% (针织纱不宜超过 15%)
原棉品级	不超过 1 级	不超过 0.3 级
纤维长度	不超过 2mm	0.2 ~ 0.3mm
原棉含杂质疵点	含杂率 1% 以下, 疵点粒数接近	含杂率不超过 0.5%
纤维线密度	0.12 ~ 0.15dtex(300 ~ 500 公支)	0.02 ~ 0.06dtex(50 ~ 150 公支)
纤维断裂长度	不超过 3km	不超过 0.5km

(4) 分段增减: 分段增减就是将一次接批的成分, 分成一次或多次来接批。如某一批号混用 25%, 接近用完时, 因接替的原棉与前一性质差异大, 可在前一批原棉用完前先将后批用上 15% 左右, 当前一批原棉用完后, 再将后一批号原棉增到 25%, 这样部分提前接替使用以减少原棉性质突变, 但不能增加队数。

(5) 交叉替补: 接批时, 有时遇到后一批某些性质比前批差的情况, 此时可在另一队选用该项性质较好的一批同时接批。还应注意, 同一天内抽调批数一般不宜超过 2 批, 其混用百分比不超过 25%。

3. 低级棉和再用棉的混用 晚期低级棉的特点是成熟度差、纤维细、纤维强力低、含水率大、短绒多、疵点多; 早期低级棉成熟度较好、含杂较少, 但纤维粗、强力低, 虫害棉中死纤维(僵片)较多。由于晚期低级棉纤维细度细, 对成纱强力有利, 可在经纱配棉中搭配一些, 对提高经纱强力有一定的作用; 而早期低级棉纤维粗、强力低, 对成纱强力不利, 但其疵点较少, 对外观疵

点影响不大，故可在纬纱配棉中混用一些。在使用时也要注意其对成品色泽和染色的影响，以免造成织物色泽上的差异。

另外在纺纱过程中各工序都会产生一些回花如碎棉卷、碎棉条、粗纱头、皮辊花、断头吸棉花等。回花性质基本上与混合棉相同，只是棉结稍多，短绒有所增加。有些回花可直接本特回用，混用量不超过5%，有些需经处理后才能本特回用或降至较粗特回用。

再用棉包括开清棉机械的落棉（一般称统破籽），梳棉的抄针花和精梳的落棉等。其特点是含杂多、短绒多，大多经处理后降至较粗特使用；有些可纺制二级纱或副牌纱，也有的送废纺厂加工。

（三）配棉实例

表2-2是纺制16tex股线用纱的配棉排队表。表中原棉分五队，以虚线表示每日使用原棉和接批情况，并计算出各项纤维控制指标的逐日平均数，以便控制。

三、配毛

毛纺工业根据产品要求及加工工艺的不同，分为精梳毛纺和粗梳毛纺两大系统。

（一）精梳毛纺配毛

在精梳毛纺工业中，原料的搭配有两种方式：一种是采用散毛搭配，即梳条配毛；另一种采用毛条搭配，也叫混条。

1. 梳条配毛 为了稳定毛条的质量，在配毛设计中应选择一批原料或两批品质相近的原料作为主体毛（主体毛占配毛成分的70%以上），然后再选择能弥补、改善和提高混合品质的其他纤维作为配合毛，这种方法叫主体配毛线。主体毛的选择一般以长度和细度作为主要条件。

（1）细度：

主体毛的细度和配合毛的细度按毛条标准的要求而定。同时与用量有关。当主体毛比标准毛粗时，配合毛应选取细些。当主体毛比标准毛细时，配合毛应选粗些。但两者平均细度不宜相差过大，一般控制在 $2\mu\text{m}$ 以内。

为防止加工过程中由于精梳落毛的去除，而造成成品毛条中纤维平均细度变粗的情况，散毛搭配后，其混合平均细度应比成品毛条标准平均细度细约 $0.5\mu\text{m}$ 。

（2）长度：

一般选择毛丛长度较短的一种毛为主体毛。毛丛长度超过95mm的细支毛不宜作为主体毛，过短的羊毛也不能作为主体毛。当选择两种毛合并作为主体毛时，其长度、细度应接近。

②配合毛宜选择毛丛较长的原料，并可掺用少量较短的毛，其总量不超过30%。配合毛的毛丛长度较主体毛的长度差异最多不超过20mm。

对于质量差异不大，一般毛丛平均长度相差10mm以内的羊毛，可以进行无主体配毛。

经梳条后羊毛平均长度有变化，配毛时应结合考虑。

（3）配毛时其他注意事项：

原料性能差异较大的，一般不宜拼用。如国毛与澳毛，南美毛与马海毛。但特殊要求除外。

②成条后毛条中粗腔毛的含量实际上有所减少，但配毛时仍应按毛条要求加以选择。为了保持成条纤维长度均匀，要注意控制弱节毛的含量，不宜过多地搭配。

草刺含量应根据设备及工艺条件适当掌握。

原料的色泽、手感应以较接近的互相拼合。

2. 混条 混条就是毛纺的前纺毛条搭配。

(1)混条设计时应考虑的问题：

精纺毛织品的风格、花型及颜色。

原料的性质和质量情况以及原料的供应情况。

纺纱设备的允许条件。

产品成本。

(2) 纯毛产品的混条设计：

原料细度。这是纯毛条混条时主要考虑的指标。因为纱线截面内要有一定根数的纤维，纤维越细，成纱才能纺得细。另一方面，选用原料细度时还应考虑产品的风格特征。如中厚花呢为使产品丰满、滑糯 尽管纱支较粗 仍可选用 70 支毛。

当几批不同细度、不同长度的毛条搭配时，为保证纺纱顺利和成纱条干均匀，各批毛条的平均细度差异不超过 $2\mu\text{m}$ 。

原料长度。纤维平均长度长，成纱强力高；长度差异大，成纱条干差。一般要求平均长度在 70mm 以上。如果选用几批平均长度不同的毛条混合，则各批长度差异不得超过 10mm。

(二) 粗梳毛纺配毛

确定混料成分应考虑以下几方面因素：

1. 根据织物的风格特征和品质要求确定混料成分 对于重缩绒不起毛的产品，如麦尔登、高档大衣呢等，要求呢面丰满细洁，应选用 80% 以上细毛或一级毛，并掺用一小部分精梳细支短毛。对于不缩绒或轻缩绒不起毛的织物，要选用细度均匀、手感好、长度中等偏长的原料。对于重起毛的长绒织物，如顺毛大衣呢、提花毛毯等，以较长纤维为主体，且纤维强力要好，如要求有较好光泽、弹性，可加入少量马海毛。

2. 满足工艺要求

(1)配毛应考虑工艺过程的顺利进行。如纺细特纱（高支纱）时，应选细度细、细度离散系数小的纤维，同时长毛比例应大些，否则会增加纺纱断头。

(2)经纱配毛应选用强力较大和长度较长的纤维，以满足织造时经纱所受张力较大的要求。

(3)原料中各成分纤维的长度、细度不宜相差太大，以免加工困难。

3. 考虑生产成本 毛纺织品的原料成本通常占总成本的 75% 以上。因此，在保证产品质量的前提下，尽可能地利用价格便宜的低档毛、再生毛及化学纤维，以降低成本。

另外，在确定混色混料成分时，应考虑整理工艺中皂、碱、酸等化学试剂引起的色泽变化，为使纤维混色均匀，混色混料中不得加入纠结成块的原料。

四、配麻

(一) 苧麻纺原料选配

苧麻纺原料以单纤维细度为主，结合长度进行选配。细度细、长度长的纤维纺制细特纱，生产轻薄型织物；中等细度的纤维用于中档织物；粗纤维常用于工业用纱和粗厚织物。

（二）亚麻纺原料选配

亚麻纺原料选配的依据是梳成麻的性质和各种纱线的不同要求。如纺特数细的纱时，应选用梳成麻分裂度高、细度细、纤维长、含杂少和强度高的纤维。经过精梳工艺的纱，配麻时应选用长度整齐度好、短纤维含量少的麻纤维。而用于针织的亚麻纱，则要选配可挠度大、长度整齐度好、分裂度高和含杂率低的亚麻纤维。

亚麻的配麻也采用分类排队法。梳成麻按麻纤维特数和色泽分类堆放，并在分类的基础上，把同一类原料排成几个队，将性质相近的麻排在一个队内，当某一种成分的麻用完时，即可用与其性质相近的麻接替上去，以稳定生产和成纱质量。

（三）黄麻纺原料选配

黄麻纺原料选配也是根据各等级麻的性质和不同产品的质量要求来选配的，例如，纺细特纱时，要求选用纤维较细、脱胶适度、原麻纤维强力较高的原麻；纺粗特纱时，就可以混用部分质量较差的低等级原麻。细纱强力要求高的，就应选用纤维分离良好、纤维强力高、细度细的原麻；反之，可搭配一些脱胶偏熟、纤维强力较低的低等级原麻。

五、绢纺配绵

绢纺原料品种多，性质各异，各种原料分别经过精练脱胶，制成精干绵。绢纺配绵通常分两个阶段，第一阶段是精干绵配绵，其目的是把各种精干绵适当配合后，生产出质量符合纺纱要求、品质稳定的精绵。第二阶段是精绵配绵，以便生产出质量合格而稳定的绢丝。精干绵配绵是根据原料来源及其性质以及所纺绢丝纱的质量要求，把若干种精干绵（包括茧衣）按一定比例混成混合绵。精干绵配绵大多采用小量混绵法，即按配绵工艺方案，将各种混合成分按比例分别称取重量，再合并成一份份混合绵，每份即为一个混合单位，通称精干绵调合球。每只调合球的重量，视原料性质和工艺要求而定，一般控制在 400 ~ 520g。根据原料优劣，又可配成特、甲、乙、丙、丁数种。此调合球在开绵机上逐个进行加工。

精干绵球经过 2 ~ 3 道圆梳机梳理后制成精绵，这些精绵的品质差异较大，不仅在长度、整齐度、短纤率等方面有明显差异，而且在色泽、绵粒、纤维强力等方面也存在差异。因此为稳定绢丝品质，减少质量波动，必须进行精绵配绵。目前确定精绵配绵成分的方法，有经验法和经验与理论计算结合的方法。首先根据生产实践，确定各种规格绢丝的混合精绵应达到的质量指标（即纤维平均长度、整齐度、短纤维率等），然后根据各号精绵的质量和数量，用计算方法确定成分和比例；或者用经验方法首先确定配绵成分和比例，然后经试生产后，结合实物质量，最后调整配绵成分的比例。

第二节 化学纤维的选配

随着化纤工业的飞速发展，化学纤维的纯纺和混纺产品大量出现，如何利用化学纤维的各项特性，改善纺织品的性能，提高纺织品的使用价值，增加纺织品的花色品种，降低纺织品的原料成本成为纺纱厂的一项重要任务。其中原料的选配是一项关键性的技术工作。化纤原料的

选配包括：化纤品种的选择，混用比例的确定，化纤细度、长度等性质的选择等。其中化纤品种的选择对混纺产品品质起决定性的作用。

一、品种选择

要根据产品用途和质量要求，结合化纤的加工性能，选用不同的化纤品种。棉型针织内衣用纱要求柔软、条干均匀、吸湿性好，宜选用粘胶纤维、维纶或腈纶与棉混纺。棉型外衣用料要求坚固耐磨、厚实挺括，多选涤纶与棉混纺。工业用传送带用纱则要求坚固耐磨，宜用涤纶或锦纶长丝作原料。毛纺粗纺呢绒要求呢面丰厚细洁、手感柔软，可选用粘胶纤维、腈纶与毛混纺，如要提高羊毛纺纱性能和织物耐磨性，可掺入少量锦纶。精纺呢绒要求挺括、弹性好、抗折皱好，大多选用涤纶与毛混纺。此外，也有用三种纤维（两种化纤和一种羊毛构成“三合一”）甚至五种纤维混纺，以取长补短，降低成本，如涤、粘与毛混纺等。也有几种化纤相互混纺，制成化纤织物，如涤与粘、涤与腈混纺。为改善麻织物的抗皱性和弹性，可采用涤与麻或涤、富强纤维（高强度粘胶纤维）与麻混纺。

二、混纺比确定

确定混纺比例要考虑多方面的因素，其中主要的是产品用途和质量要求。如外衣及内衣织物的用纱要求不同，比例的选择应不同。此外，还应考虑加工和染整条件、原料成本等。

涤纶的保形性好，织物的保形性随着混用涤纶比例的增加而提高。但混用涤纶在 80% 以上时织物吸湿性偏低，纺纱性能和服用性能都差。若混用涤纶在 20% 以下时，织物的挺爽及保形性又不能突出。目前涤棉混纺织物大多用 65:35 的比例。这样，织物的综合服用性能和纱的可纺性都好。但根据客户的特殊要求，也有 90:10（涤:棉）、92:08、95:05 等高比例涤棉混纺纱出现。涤毛混纺时，要显著改善折皱回复性，涤的比例须在 50% 以上。涤麻混纺时，一般含涤 45% ~ 65%，可改善折皱回复性、耐磨性和缩水率，含涤比例过高，则涤纶苕麻混纺织物的吸湿性和舒适性变差。

粘纤与其他纤维的混纺产品，粘纤混用比例一般为 30% 左右，这时，毛粘织物仍有毛型感；含粘 50% 时毛型感变差，含粘 70% 时，显现粘纤产品的风格，抗皱性极差，易形成袋状。涤纶中混用粘纤时，可改善织物吸湿性和穿着舒适性，缓和织物熔孔性，减少起毛起球和静电现象。

腈纶与其他纤维混纺，可以发挥腈纶蓬松轻柔、保暖和染色鲜艳的特性，混用比例一般为 30% ~ 50%。随着腈纶混用比例的增加，织物耐磨性、折皱回复性都变差。腈纶用低收缩纤维与高收缩纤维两种混纺时，可以纺制膨体纱，织制松柔织物。

锦纶与其他纤维混纺时，虽然混用比例很小，也能显著提高织物的强力和耐磨性。棉锦、粘锦混纺以含锦 5% ~ 30% 为宜，如含量超过 50%，起毛起球和静电现象将变剧。毛锦混纺以含锦 7% ~ 10% 为好，含锦超过 20% 时，织物拉伸性变差，易起毛起球且不耐烫熨。

维纶与其他纤维混纺时，棉维、粘维以含维纶 50% 为好，如含维纶过多，则织物发硬，纺纱性能也差。

另外，为了保证混纺纱的强力，确定混纺比时，还应避免采用临界混纺比。临界混纺比是指混纺纱强力最低时两种纤维的干重混纺比，其数值可由试验或生产实践得出。

三、化纤性质的选配

在纤维品种和混纺比选定后，还不能完全决定产品的性能。因为各种纤维的性质，如长度、细度、强度、伸长率等指标的不同，都对产品具有直接的影响，所以在选配中要具体分析。

(一) 长度和细度的选择

化纤的长度和细度一般是根据成纱质量要求和加工工艺条件等合理选择。

细度细的纤维在纱截面内的根数相对增多，成纱强力大，条干均匀。但如纤维过细，则易产生棉结毛粒，同时影响织物的风格，使织物刚性差、弹性低。为了获得织物的毛型感风格，要选用较粗的化学纤维。

一定细度的纤维其长度长，成纱强力就高，条干均匀清洁，毛羽少。但纤维过长时，易扭结，影响产品质量。

长度和细度间一般有如下的经验公式：

$$L/T_t \approx 230 \quad (2-1)$$

式中： L ——纤维长度，mm；

T_t ——纤维线密度，tex。

为满足织物不同风格的需要，长细比可适当调整。 $L/T_t > 230$ 的较细纤维，可用于生产轻薄织物， $L/T_t < 230$ 的较粗短纤维，可用于生产外衣织物。当然长细比的数值是有限度的，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。

(二) 化纤强度选择

由于各种纤维断裂的不同时性，混纺纱的强度总比各成分纯纺时的大者为小，也比纯纺强度的加权平均值为小。因此，为了提高混纺纱中纤维强力利用率，两成分的断裂伸长率以越接近越好。如果必须混用断裂伸长相差大的纤维，则断裂伸长率较大成分的纤维屈服模量越小越好。单一成分时，纤维断裂伸长率的离散系数越小越好。例如涤纶纤维，有低强高伸、中强中伸和高强低伸类型之分，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。涤纶与羊毛混纺时，应采用低强高伸型，使其强伸度与羊毛靠近。

(三) 化纤其他性质的选择

1. 与成纱结构有关的纤维性质 两种纤维混纺时，纤维细长卷曲小，初始模量小的纤维容易分布在纱条的内层；相反，纤维粗短卷曲大，初始模量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能，如耐磨、手感、外观等均由外层纤维反映出来，因此，要适当选配纤维性质，使某些纤维处于纱条外层，某种纤维处于纱条内层，以充分发挥各种纤维的特性，满足不同的要求。

2. 热收缩性 热收缩性包括干热收缩和沸水中收缩。当采用多唛混用时，不同型号纤维的沸水（或热空气）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，印染产品就会出现布幅宽窄不一，形成条状皱痕。

3. 色差 同一品种化纤由于生产中聚合成分或纺丝工艺不稳定，纤维性能会发生差异，其中，染色性能特别敏感。所以在配料时，一般选用 1~2 种可纺性较好的纤维为主体成分，约占总量的 60%~70%。同种化纤不同型号的纤维不能随意增减混用比例或互相替代。接替时要勤调、少调，逐步过渡。否则容易造成色差。

第三节 配料计算

一、混纺比的计算

混纺纱中各种纤维的混纺比是指干重的混纺比。由于各种纤维的回潮率各不相同，纺纱时应按设计的干混比经过计算后进行投料生产。

1. 棉包散纤维混和或称重混和时的混纺比计算 设各种纤维混纺时，第 i 种纤维的实际回潮率为 W_i ，干重混比为 Y_i ，则第 i 种纤维湿重时的混比 X_i 可按下式计算：

$$X_i = \frac{Y_i(1 + W_i)}{\sum_{i=1}^n Y_i(1 + W_i)} \times 100\% \quad (2-2)$$

式中： n ——成分总数。

例如 涤 / 粘混纺设计干混比为 65/35，若涤纶的实际回潮率为 0.4% 粘纤的实际回潮率为 13%，求两种纤维的湿重混纺比？

解：根据已知数据代入式 (2-2)

$$X_1 = \frac{65 \times (1 + 0.4\%)}{65 \times (1 + 0.4\%) + 35 \times (1 + 13\%)} \times 100\% = 62.27\%$$

$$X_2 = \frac{35 \times (1 + 13\%)}{65 \times (1 + 0.4\%) + 35 \times (1 + 13\%)} \times 100\% = 37.73\%$$

在投料时涤纶应按 62.27% 粘纤按 37.73% 的湿重混比计算重量和包数。

另一方面，在混纺纱生产中，由于各成分的制成率不同，投料时的混纺比例到成纱后往往会发生改变。例如生产 45%羊毛和 55%涤纶的毛涤混纺纱时，由于生产中羊毛易落，所以，投料时，须对混纺比作适当调整，一般应为羊毛 47% 涤纶 53%。

2. 条子混合时保证混纺比正确的条子定量计算 采用条子混合时，在初步确定条子的根数后，应计算各种混合纤维条子的干定量。

设各种纤维条子的干混比分别为 Y_1, Y_2, \dots, Y_n ，干定量分别为 g_1, g_2, \dots, g_n ，根数分别为 N_1, N_2, \dots, N_n 。

则各种纤维条子的干混比、干定量与根数之间的关系如下式

$$Y_1 : Y_2 : \dots : Y_n = g_1 N_1 : g_2 N_2 : \dots : g_n N_n \quad (2-3)$$

可改写成：
$$\frac{Y_1}{N_1} : \frac{Y_2}{N_2} : \dots : \frac{Y_n}{N_n} = g_1 : g_2 : \dots : g_n \quad (2-4)$$

例如：涤 / 棉混纺设计干混比为 65/35 在并条机上混合 初步确定用 4 根涤纶条和 2 根棉条喂人头道并条机，涤纶条的干定量为 18g/5m 求棉条的干定量？

解：将已知数据代入 (2-4) 式

$$\begin{aligned} \text{得：} \quad & \frac{65}{4} : \frac{35}{2} = 18 : g_2 \\ & g_2 = 19.38(\text{g}/5\text{m}) \end{aligned}$$

即在涤棉混纺时，采用 4 根涤条、2 根棉条混合，棉条干定量为 19.38g/5m。如果是 3 种纤

维混合，也可以采用(2-4)式进行计算。

如果按所设根数计算出的干定量值过大或过小时，可修改预先设定的根数或定量，使之达到合适范围。

有了各种纤维喂入条子的干重比后，可按下式计算出各种纤维喂入条子线密度之比。

$$T_{t_1} : T_{t_2} : \dots : T_{t_n} = g_1(1 + m_1) : g_2(1 + m_2) : \dots : g_n(1 + m_n) \quad (2-5)$$

式中： m_n ——各种纤维的公定回潮率；

T_t ——喂入条子的线密度，tex；

g ——喂入条子的干定量，g/5m。

另外，两种纤维混纺，需回用混合后的回花时，如果回花混入第二种纤维条中，则条子定量可按下式进行计算：

$$\frac{g_1}{g_2} = \frac{N_2}{N_1} \times \frac{Y_1}{Y_2} \times (1 - m) \quad (2-6)$$

式中： m ——回花使用率（回花占第二种纤维料量的百分率）。

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根喂入如棉条为2根喂入，则其干定量应为多少？若在涤条中回用5%的混并后回花，则棉条的干定量应改为多少？

解：已知 $Y_1 = 0.35$, $Y_2 = 0.65$, $N_1 = 2$, $N_2 = 4$, $M = 0.05$, $g_2 = 18.4\text{g}/5\text{m}$

根据公式(2-4)可得：

$$\frac{g_1}{18.4} = \frac{4}{2} \times \frac{35}{65}$$

$$g_1 = 19.82(\text{g}/5\text{m})$$

设回用回花后棉条的干定量为 g'_1 根据公式(2-6)可得：

$$\frac{g'_1}{18.4} = \frac{35 \times 4(1 - 0.05)}{2 \times 65}$$

$$g'_1 = 18.83(\text{g}/5\text{m})$$

由上计算可知回用5%的回花后，棉条设计干定量由原来的19.82g/5m改为18.83g/5m。这是因为涤条中已有了棉纤维，要达到涤棉65/35的比例，棉条已不需那么重了。

二、混合体各项性能指标的计算

混合体某项性能指标，一般用各混用纤维该项性能指标的重量百分率加权平均计算。

如各种纤维混用的百分率分别为 $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots$ 各种纤维所检验的某项指标变量的平均值分别为 X_1, X_2, X_3, \dots 则某指标的加权平均数 X 可按式(2-7)求出 即：

$$X = X_1\beta_1 + X_2\beta_2 + X_3\beta_3 + \dots + X_n\beta_n = \sum_{i=1}^{i=n} X_i\beta_i \quad (2-7)$$