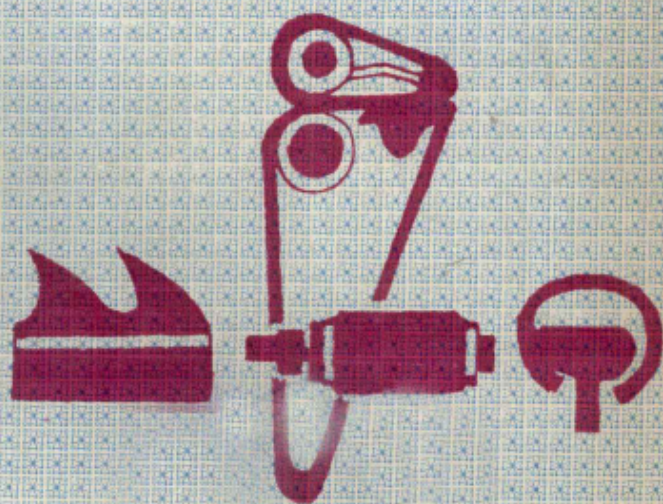


纺纱器材

荆越编著



江苏纺织器材研究所

目 录

绪 论	(1)
第一章 皮辊与皮圈	(9)
第一节 概 述	(9)
第二节 皮 辊	(14)
一、皮辊的基本要求	(14)
二、皮辊的制造	(15)
三、皮辊的使用	(29)
四、皮辊的研究与发展	(59)
第三节 皮圈	(60)
一、皮圈的基本要求	(60)
二、皮圈的制造	(61)
三、皮圈的使用	(65)
四、皮圈的研究与发展	(68)
第二章 针布	(70)
第一节 概述	(70)
第二节 金属针布	(71)
一、金属针布的基本要求	(71)
二、金属针布的制造	(71)
三、金属针布的使用	(74)
四、金属针布的研究与发展	(117)
第三节 弹性针布	(117)
一、弹性针布的基本要求	(117)
二、弹性针布的制造	(119)
三、弹性针布的使用	(122)
四、弹性针布的研究与发展	(123)
第三章 钢领与钢丝圈	(125)
第一节 概述	(125)
第二节 钢领	(126)
一、钢领的基本要求	(126)
二、钢领的制造	(128)
三、钢领的使用	(130)
四、钢领的研究与发展	(130)
第三节 钢丝圈	(138)

一、钢丝圈的基本要求	(138)
二、钢丝圈的制造	(139)
三、钢丝圈的使用	(140)
四、钢丝圈的研究与发展	(146)
第四章 筒管与棉条筒	(159)
第一节 概述	(159)
第二节 塑料纱管	(161)
一、塑料纱管的基本要求	(161)
二、塑料纱管的制造	(162)
三、塑料纱管的使用	(184)
四、塑料纱管的研究与发展	(186)
第三节 木纱管	(188)
一、木纱管的基本要求	(188)
二、木纱管的制造	(189)
三、木纱管的使用	(189)
四、木纱管的研究与发展	(195)
第四节 棉条筒	(196)
一、棉条筒的基本要求	(196)
二、棉条筒的制造	(196)
三、棉条筒的使用	(197)

绪 论

纺纱器材行业，随着科学技术的发展和纺织工业生产的需要，也相应地有了较快的发展和提高。近几年是对纺纱器材较为重视的一个时期，因而也是发展提高较快的一个时期。人们在议论，要开创社会主义建设新局面，要深化改革。对我们纺织工业战线来说，如何开创纺织工业生产的新局面，如何深化改革，是大家非常关心的问题。要开创纺织工业生产新局面，要有成效地深化改革，有一个问题，非常值得注意，这就是纺纱器材在纺织工业中的重要地位和作用认识不够。人们往往看不起纺纱器材这些小东西的生产，因而无论在基建投资、技术力量的配备，大专院校毕业生的分配，纺纱器材专门人材培养等方面，长期以来都远不及其他行业那样受到重视。学校中的情况亦是如此，教师的配备，教材的内容，以及学生对纺纱器材作用的认识都比较薄弱。纺织厂中也往往看不起辛辛苦苦搞纺纱器材工作的同志，他们的工作得不到应有的支持和重视。

可是在纺织工业生产第一线却出现了一种现象，就是产质量上不去，首先要在纺纱器材上找问题。例如细纱条干不好，首当其冲的是要问皮辊皮圈有没有问题，棉结有问题，首先查针布，细纱断头率高，生活不好做，总是先找钢领、钢丝圈和皮辊。在工厂中往往有了问题要责怪从事纺纱器材工作的同志，可是有了成绩不一定轮到他们。我国的纺纱器材行业长期以来，由于重视不够和认识的高度不够，因而过去基础比较薄弱，出版的书籍也较少，这方面的科技人员非常缺乏。

近几年来，纺纱器材行业的重要地位和作用已逐步被人们所认识，可以说是在我国从未有过的这样重视纺纱器材行业，但认识的高度还不够，因而纺纱器材的水平，还不能适应形势的要求，在一定程度上影响着我国纺织工业向前发展。过去我国在扩大纱锭数方面是很重视的，可是如何把纺纱器材搞上去没有引起普遍足够的重视。当前从工厂生产实际对我们的要求，从开创纺织工业生产新局面对我们的要求，从外贸和引进设备对我们要求，从深化改革的形势对我们的要求，从发展生产由外延转向内涵，由高产转向品种质量的要求，都迫切要求我们充分认识到纺纱器材的重要地位和作用，

我认为关键性的纺纱器材应是纺纱工业生产的主角而不是配角。关键性纺纱器材不仅是后勤，更主要的任务是尖兵。在此有必要回顾分析一下“配角论”与“后勤论”的来由与影响。过去，由于对纺纱器材重视不够，纺纱器材无论在数量方面和质量方面均存在不少问题，人们从生产实践中逐步体会到抓好纺纱器材的生产是发展纺织工业必不可少的重要一环，在这种形势下，对纺纱器材生产单位提出了要纺纱器材行业为纺织工业服务好，当好配角论在各种会议上都讲，各种文章上都写。从事纺纱器材生产的同志也甘心情愿努力当好配角，在一定的历史条件下配角论曾起了一定的促进作用。其实这一论点，是不符合纺织生产实际的，对发展纺织工业生产是有害的，确切地说，关键纺纱器材应是纺织生产的主角而不是配角，纺纱器材绝大多数是直接加工对象即纤维纱线或织物相接触，靠纺纱器材进行纺织工艺加工作用的，在纺织机械设计上，首先要考虑的是工艺作用要好，换句话说也就是要这些纺纱器材的作用要好。如果一定要说配角，那当配角的不是纺纱器材，而是机械上为纺纱

器材服务的一些辅助装置，包括一些机械和电器的装置才是配角，我们这样科学地正确的认识纺纱器材的地位和作用，是为了很好地发展纺织工业生产，使各方面进一步深入的研究纺纱器材，加强对纺纱器材技术力量的配备，对纺纱器材行业搞上去有指导意义，因而要从理论认识上根本扭转过去的这一不够确切的看法。

纺纱器材由于是直接和纤维纱线或织物相接触进行工艺加工作用的，为了保证质量，使用一定时间后，由于磨损，因而要定期更换，表面上被理解像人们生活一样需要后勤，实质上从纺纱技术的角度考虑，纺纱器材不仅是后勤，更主要的任务是尖兵。尖兵作用是第一位的，后勤作用是第二位的，在攻克纺织工艺加工作用的关键，无一不需要先进的纺纱器材来解决。例如细纱机要高速，必需要有性能优良的钢令钢丝圈，高产优质梳棉机必需要有优良的金属针布，喷气纺必需优质皮辊和喷嘴，高速自拈纺必需性能优异的搓辊这一心脏部件，没有这些优良的纺纱器材，那什么高产优质，什么新型纺纱都不能实现。

可见纺纱器材在发展纺织生产中是个名符其实的尖兵。纺纱器材在完成了尖兵的攻尖任务之后，确实又担负起后勤的作用。在这个意义上来说，纺纱器材是纺织工业的后勤也是有一定道理的，可是现在往往只看到后勤的一面，而忽略了尖兵的任务，因此必须在认识上扭转这一不够全面的所谓后勤论的观点。

纺纱器材在纺织工业中的重要地位和作用，还可以从纺织厂的现实情况得到有力的证明。

(1) 对纺织产品产质量的重要影响

为了产品创优，创名牌，一般纺织厂在生产中是非常重视选用优良的纺纱器材来纺制优质产品，以确保产品的质量，如有些棉纺织厂采用了优质皮辊皮圈和金属针布纺纱获得优异的成纱质量。创金牌、创银牌，获得了良好的效果，因此都很感谢制造厂为使用厂提供了良好的皮辊皮圈和金属针布。在过去纺纱器材比较紧张时，有些地区和单位，只能使用到较差的器材，有时甚至只能使用先进地区淘汰下来的器材进行生产，因此质量都上不去。可见纺纱器材对产品的产质量有重要影响。

(2) 对成本消耗的重要影响

在纺织厂往往发生一批皮辊皮圈，由于性能不好，一上车却不能使用而要下，甚至有时不得不全部报废，一台梳棉机的针布要几千元，但往往由于质量不好使用不久即要更新，有时由于管理不善，用不多久的新针布却被轧坏而使成本消耗增加，纺织厂的生产成本除原材料作成本的大半以外，其余就是电力、劳动工资和器材消耗。其中器材消耗是关系很重要的一部分。使用优质的使用寿命较长的纺纱器材进行生产，无疑对纺织厂的成本消耗有着重要的影响。

(3) 对纺织厂劳动生产率，劳动强度的重要影响

纺织厂如何提高劳动生产率，如何降低劳动强度，这是一个很重要的问题。纺织厂生产的特点是多工序、多机台、多元件的生产，在工艺加工过程中均需要通过纺纱器材来进行工艺加工作用的，纺纱器材与纺织厂的劳动生产率、劳动强度是密切相关，影响重大。没有优良的纺纱器材就不可能有高的劳动生产率，就不可能降低劳动强度，在纺织厂的生产实际中往往由于钢令、钢丝圈、皮辊、皮圈不良而使单产水平不高，劳动生产率降低，工人操作困难，疲劳不堪，而一用上优良的钢令钢丝圈和皮辊皮圈，断头率降低，生活好做，受到纺织

厂工人同志的欢迎。一种纺纱器材是否真正优良，必得到工人同志的满意，可见纺纱器材对纺织厂的劳动生产率、工人的劳动强度有重要的影响。

改革开放以来，对国外纺纱器材行业进行了考察，引进了国际上一些名牌产品的纺纱器材，曾组织有关省市对金属针布等纺纱器材与国外同类产品的试用对比，通过大量的工作实践和认真总结，有力地促进了国内纺纱器材产品的质量水平不断提高，有效地缩短了与国外纺纱器材产品的差距。在此再从纺纱器材的发展角度论述一下纺织器材专件与纺织机械设备现代化的问题。我们说纺织现代化是时代的要求，全国人民的希望，也是我们纺织工作者的责任。探索中国纺织现代化的道路已经多年了。尽管国外有许多经验可供借鉴，但毕竟我们有自己的具体国民经济情况和工业生产水平。如何从引进的许多设备和专利技术中，理出一个头绪，抓住几个发展中的重要环节，透视其发生作用的实质，并考虑其工业发展时代背景，结合我国的纺机制造的实力，以便制定出我国纺织设备现代化规划。应该重点提出的是纺织设备现代化，必须和纺织器材专件相结合，这是非常重要的环节。我认为纺织器材行业是发展和提高纺织工业的基础工业之一，现在纺织工业部在纺织工业发展规划中，把纺织器材已作为一个大的行业来抓，提出纺器与纺机都是发展纺织工业必须抓好的重点。我们看一下在世界纺织工业设备发展史中，有许多的例子，可以来说明这方面的问题，有的时候，甚至纺织器材起了指导作用，来推动纺织设备的现代化。应该认识纺织设备现代化与器材的相互推动，互相促进的作用。器材不单纯是从属于设备的第二性的东西，有时候的确可以反过来促使和引起纺织设备的革命，纺织设备的革命使纺织工业现代化更快的实现。在世界上也有某些著名的纺织机械制造厂，就是因为所使用的器材专件不够先进，而失去了先进性，从而丧失了竞争能力。只有充分认识器材专件的重要性，才能在纺织设备的技术改造和现代化中，收到“事半功倍”的效果。

八十年代初纺织工业部曾把引进的金属针布等五种重要关键纺织器材产品组织有关省市进行了大量的试用对比，以促使我国纺织器材行业的发展和提高，收获很大。从当前纺织工业技术改造和技术进步的要求来看，从纺织器材行业的现状来分析，棉纺厂要上水平、创效益，对纺纱器材有许多工作要做，有许多问题要研究解决。就全国的试用对比工作中反映的几个问题，谈一些看法。

（一）关于国内外的差距问题

根据纺织部（80）纺物字第46号文件“关于组织金属针布等五种器材与国外同类产品试用对比通知”的精神，和1980年4月在北京召开的金属针布等纺织器材与国外同类产品试用对比方案座谈会纪要的规定和要求，全国各地做了大量的试比工作，获得很大的收获。通过与国外引进的一些较先进的产品与国内较先进的同类产品的试用对比，根据各地的资料介绍和有关报道，总的看法就是初步摸清了国内外产品间的差距，对我国纺织器材行业明确赶超目标，制订赶超措施，有了一个良好的开端。我认为对国内外的差距问题，要十分重视，在此谈几点看法，以期引起真正的重视和恰当的分析。首先讲一下，过去在评价我国的纺织机械设备的技术水平，论及与国外的差距时，往往是忽略纺织器材的差距，这是欠妥的。先进的纺织机械必须要有先进的纺织器材相配合。否则，所谓先进是空的。在我国纺织工业的发展中，由于对纺织器材的重要地位和作用认识不够，没有先进的纺织器材配合使用而吃了苦头，走了弯路。在世界上也有一些个别的纺织机械制造厂，就是因为所采用的专件器材不够先进而失去先进性，从而丧失了竞争能力。根据国际上科学技术的发展经验，任何

一种新材料、新技术，往往都是在器材上首先应用。因此，我们更要重视。其次，当今世界都在谈论第四次工业革命，今后是信息社会，要始终注意差距问题。因此，要充分重视科技情报工作。特别是纺织器材的特点种类繁多，比较复杂，它要适应整个纺织工业的发展需要，据统计约有18类，1700多个品种，具体规格数以万计，生产原料很复杂。有各种金属、塑料、橡胶、陶土等等各种原材料，再说纺织器材的东西虽小，作用很大，发展很快，产品的更换周期较短。在这几年中，国外又在向前发展，产品不断改进，质量不断提高，品种不断增加。因此，要冷静地看到这个差距，即使引进的东西，有些也不一定是当代最先进的产品。国外都很重视研究技术储备，因此，这个差距较大，我们清醒地认识这些差距，可以更好地去努力赶超。在纺织器材行业中，也有个别的产品，由于在差距问题上认识不一致，或者未全面衡量分析，在差距问题上盲目乐观，因而使产品的研究和水平的提高，停滞不前。今后即使赶上国际先进水平，也不能停顿，还要不断前进，不断创新。今后还要继续引进一些国际上的名牌产品，进行试比，并有计划地出国考察，注意国外的发展动态，进一步摸清情况，从而组织力量，进行研究，创制出我国的优质名牌产品，这一工作，有的地区已有一定成效，争取及早赶上世界先进水平。所以能引进一些纺织器材，是在找差距问题上得到了重视，是化了一点学费，受益不浅，对发展我国的纺织器材行业起了很大的促进作用。

(二) 关于基本理论的研究问题

通过对引进产品试比，对我国五种关键性纺织器材的基本估价，有一个比较统一的看法，就是认为有很大进步，但与国外产品相比，仍有一定的差距。有些产品，基本接近国外同类型的先进水平。大部分是属于国际上的中等水平，个别产品的差距较大。在此有一个问题要引起充分重视，就是关于基本理论的研究问题，在评价水平时，总感到基础理论不够。我认为对纺织器材有两个问题要深入研究，一是摩擦问题，二是磨损问题。前者是反映纺织器材工艺性能、工艺效果和对产品质量的影响，后者是反映纺织器材的维护保养、使用寿命和对产品成本的影响。先谈一下摩擦问题。纺织器材的重要性就在于纺织产品都必须经过纺织器材的直接工艺加工作用。这也就是说，加工纺织品时，都有摩擦问题存在。自从摩擦成为科学研究的对象，至今已有很多年的历史，历史上有名的科学家阿芒汤和库伦分别在1699年和1788年对摩擦进行了全面的研究，还有其他许多科学家的研究，由库伦完成的“凹凸论”的摩擦机理，现在看来有相当的局限性，库伦建立的有名的摩擦三定律，即：

(1) 摩擦力与作用在摩擦面的垂直负荷成正比例，这个比值叫摩擦系数。它的数值与外表接触面积的大小无关；

(2) 摩擦力（动摩擦）与滑动速度的大小无关；

(3) 静摩擦力大于动摩擦力。

随着科学技术的发展，摩擦理论也在深入发展，现在对这种传统的凹凸论学说，在许多领域里和实际生产中已不能解释。纤维的摩擦就不一定遵从库伦定律，根据资料介绍，当分析纺织纤维的摩擦实验结果时，发现不论是纤维与纤维或纤维与其他材料之间的摩擦，摩擦力与垂直负荷之间，都不是简单的 $F = \mu N$ 正比关系（式中 F 是摩擦力， μ 是摩擦系数， N 是垂直负荷）。摩擦力的大小与滑动速度有关系。静摩擦系数有时大于动摩擦系数，有时也出现相反情况，即静摩擦系数小于动摩擦系数。国内研究结果的情况介绍是：

(1) 在Y—151型测试仪上，预张力和摩擦力间的关系是抛物线函数关系，预张力和摩擦系数间的关系是双曲线函数关系，这种规律是在1951年由包顿等提出的公式 $F = aN^2$ 相一致

的，式中 F 是摩擦力， N 是垂直负荷， a 、 n 是两个参数)

(2) 滑动速度对纤维的摩擦系数是有影响的，当纤维与纤维、尼纶轴等非金属材料摩擦时，一般是静摩擦系数大于动摩擦系数，而且速度对摩擦系数的影响较小，不同纤维的摩擦系数的差异也小。当纤维与不锈钢、钢等金属材料轴摩擦时，一般是静摩擦系数小于动摩擦系数，速度对摩擦系数的影响较大，不同纤维的摩擦系数间的差异也大。

(3) 在低速区，导轮表面越光滑，摩擦系数越小，在高速，导轮表面越粗糙，摩擦系数越小，因而：现在“粘合学说”或称“凝聚学说”，作为摩擦的机理，得到了广泛的承认。但是凹凸论学说，并没有作为谬论而被废弃，因它是在一定条件实验中得出的结论，在一条件下遂能成立。就摩擦力在本质上是凝聚力，但在因凝聚而产生的摩擦当中，表面的凹凸也给予较大的影响。在摩擦理论上如此，但当在纺织器材上所遇到的是各种各样的摩擦时，所作的理论分析解释，还大都引作古典的凹凸学说。因此，往往出现一些理论上解释不通的矛盾现象，其根本原因也许就在此。因此，我们要充分重视摩擦问题的研究。再谈一下磨损的问题。纺织器材在工艺加工作用中遇到磨损问题是很多的。不论什么纺织器材都是能希望高耐磨的，广大科技人员都在千方百计使所生产的纺织器材能耐磨，在耐磨性上赶上国际先进水平。纺织器材的磨损问题，直接与产品的优质高产低消耗密切相关。因此关于磨损问题，近几年来已逐步得到广大科技人员的重视。我们陆续看到了在这方面的研究报导和取得的可喜成果。但由于纺织器材行业原来基础较差，科技人员力量薄弱，而磨损的机理又比较复杂，因此，只能说是一个良好的开始。纺织器材所遇到的磨损是各式各样的，一般磨损的破坏机理可分为：

- ①粘着磨损，
- ②磨料磨损，
- ③表面疲劳磨损，
- ④腐蚀磨损，
- ⑤气蚀磨损等等。

一般正常磨损又大致可分三个阶段。

跑合磨损阶段，这是在一定的载荷下摩擦表面逐步磨平，实际接触面积逐渐增大，磨损速度，开始很快，然后减慢。

稳定磨损阶段。经跑合磨损后，摩擦表面加工硬化，微观几何形状改变，从而建立弹性接触条件，此时磨损已经稳定，摩擦量与时间成正比。

急剧磨损阶段。这是由于磨损条件发生较大的变化，如温度急剧增高，金属组织的变化显著等，磨损速度急剧增加。在实际情况中，磨损是一种复杂的表面物理和化学现象，往往不止一种磨损形式，而是由几种机理的磨损复合出现的，而且其主要磨损机理在不同阶段是变化着的，影响磨损的因素又是很多的，如摩擦体的本身材料的性质，表面加工方法和质量，以及使用条件（如载荷、温度、速度及润滑状态）等，在纺织器材进行纺织生产工艺加工作用中，建立我们的磨损学术观点，指导我们的生产，是很有价值的，因此，要充分重视磨损问题的研究，特别值得指出的，在这些方面的研究，其深度和广度和难度，都比较深，比较大，比较难，最好要运用最先进的测试手段，从所引进纺织器材的试比情况来分析，不论什么器材，普遍反映国外产品的使用寿命比国内产品长。因此，对发展我国的纺织器材，对这一磨损问题，一定要引起足够的重视，俗话说人无远虑必有近忧，我们要有远见，

要有战略目光，在纺织器材上化这样的力气是很有必要的，是发展纺织工业的关键问题之一。纺织部在七·五规划中提出的纺织器材是重点，这完全正确，是总结了建国以来几十年的结论。

（三）关于应用技术的研究问题

一个产品的发展是在生产和应用的不断循环中实现的，生产和应用之间的关系，是互为依存，互为促进的，生产发展的实践证明，生产和使用厂中有一个十分重要的共性问题，就是必须都重视产品的应用技术的研究。国外在这方面是很重视的，从到我国来的纺织器材方面技术交流的一些国外专家，他们对应用技术的研究，都有相当高的水平，使国内许多同志为之钦佩。在国内，过去由于种种原因，开展得还很不够，在实践中也吃到了苦头。目前，我们要充分看到纺织器材应用技术研究的重要性，迫切性和现实可能性，大家都已承认没有好的纺织器材，也就没有好的纺织机械，但怎样才算是好的纺织器材，从多年来的工作实践经验告诉我们，不仅生产单位要与新的机械设备配套设计制造好，使用单位还必须使用好，而且生产和使用必须密切配合，互相支持，分析研究解决在生产中可能遇到的各种问题。因此，必须充分重视纺织器材应用技术的研究，千万不要笼统地说“好、不好，”最好分析说明是什么好？什么不好？有没有办法改好，用好。如缺乏分析研究，就可能会出现技术上的“冤、假、错案”，会受冤枉气，据了解，从事搞纺织器材工作的同志，如纺织厂皮辊间的同志，在这方面，就是深有体会的，在这方面，过去由于种种原因，对纺织器材的应用技术的研究比较薄弱，出版的书籍也较少，这方面的科技人员非常缺乏，而往往在研究中涉及的学科很广，难度比较大，深度比较深，现在对这个问题，迫切地有待于我们去加强研究解决，由于现在各级领导和大家对纺织器材开始有了重视，这也就给从事这一问题研究工作的同志进行研究有了现实可能性。

（四）关于智力投资、人才培养问题

从引进产品的试用对比工作中，发现我国纺织器材行业从原材料的选用产品的设计制造，直到使用厂的试用对比，经常会遇到许多问题，还得不到满意的答案，甚至各执一词，各有理由，但严肃的现实，问题是客观存在，有些问题，迫切需要进一步研究，然后指导我国纺织器材行业向前发展。

今后无论在国际上进行竞争，还是在国内创优，创名牌产品，实际上是人才的竞争和人才超众。中央提出的教育是基础，要作为战略重点来抓，完全英明正确，要从根本上改变我国的纺织器行业的面貌，实现现代化，必须从人才培养着手，在纺织厂培养纺织方面的科技人才是很急需很重要的话，那么在纺织器材行业，由于过去基础较差，而纺织器材东西虽小，作用很大，研究方面又要有相当的深广度，因此，培养纺织器材方面的人才更急需，更重要，建议纺织部及早在有关高等院校，中等专业学校，特别是纺织院校，要充分注意培养纺织器材方面的专门人才。建议当前首先可以在国家统一分配大专毕业生时，尽可能多的分配一些有关的毕业生到纺织器材行业工作，由于所学专业，并不完全对口，因此，还需要给予一个熟悉了解和进修学习提高的过程，各纺织器材厂要努力争取大中专毕业生以及愿意参加这方面工作的同志来建设我国的纺织器材行业，要象过去争基建任务，争生产任务那样的劲头去争取人才，发掘人材。此外，各地区各工厂可以请有关院校的老师去讲课，请有关的专家作专题报告，学术讲座，也可以请各方面的同志进行专题学术讨论。例如：摩擦问题，磨损问题的学术讨论，各地区各工厂可以挑选一些优秀青年送到有关院校进行培训，也可以

将现有的电视大学、职工大学的毕业生进行培养，这是一支很可观的力量，要充分发挥这批青年人的作用。此外在生产研究工作中，注意不仅出成果，而且注意出人材，在实践中培养人材，我国虽然过去教育不及先进国家的基础好，人材多，但解放几十年来也还培养了一大批科技人员，只要注意人材开发，注意智力投资，纺织器材行业的人材问题，也是不难解决的，关键在于要充分重视，尤其是领导决策部门的同志，要重视、要有远见。

随着改革开放政策的贯彻执行，我国的纺织工业进入了一个新的发展时期，就是大力提高纺织品的产品质量，增加花色品种。我国的纺织品除满足国内市场外，更要大批进入竞争激烈的国际市场，争取多创外汇，为祖国四化建设作贡献，因此对纺织工业的生产提出了越来越高的要求。

质量品种问题已成为纺织企业生存和发展的关键核心问题，如何提高质量，增加花色品种已是纺织工业当前迫切需要解决的大问题，为此，有许多棉纺织厂在员大力气，化了很多的人力、物力和财力对企业进行技术改造，从全国范围来说，近几年引进了大量的进口设备，这些引进设备给了我们很多的启发和技术借鉴，但也带来了一些问题，特别是化了大量的外汇，去解决引进设备中一些关键部件器材不能国产自给仍要依靠进口的问题，关键技术不能掌握在手中。根据对这方面进行的调研结果和对关键纺纱器材研究所取得的成果；根据纺织工业生产的发展规律和纺纱技术发展的理论，特别是近几年，我国对关键纺纱器材—皮辊、皮圈、针布、钢领、钢丝圈的研究与发展，给我们很多启示，为此我从1986年提出了棉纺织厂全面配套应用新型优质纺纱器材上质量、上水平、创效益的研究课题，获得了江苏金坛纺织厂和武汉国棉六厂的积极支持，从1987年开始，克服种种困难，逐步创造条件。在金坛纺织厂和武汉国棉六厂进行了试验研究，实践证明，棉纺厂全面配套应用新型优质器材能有效地上质量上水平、创效益，这一设想已由理论变为现实，无论对新厂建设和老厂改造都有普遍的指导意义，尤其对面广量大的老厂改造。这种上水平创效益的改造方式是上马快、投资少、收益大，是多快好省地发展我国的纺织工业，闯出了一条新路子。

通过多年来在理论上的分析论证和生产实践的考验。使我体会到研究纺织生产工艺理论必须结合纺织器材的研究，纺织生产工艺的突破必须依靠优良的纺织器材，以WRC849型NFR878型为代表的软弹性皮辊的诞生和推广应用就是一个典型例子，软弹性皮辊推广应用对我国的纺纱工艺理论纺纱技术和纺织生产发生了重大影响，又如新型金属针布和新型钢领钢丝圈推广应用的实例也是如此，种种事例证明，关键纺纱器材在纺织工业生产中具有非常重要的地位和作用，我们要充分重视这一点，要发展纺织工业，必须抓好关键纺纱器材的发展，要大力提倡发展优质纺织器材，淘汰劣质纺织器材，要确保优质器材的供应使用，在全面配套应用新型优质纺纱器材上质量上水平创效益工作中，也必须注意工艺配套，严格化理才能达到预期的目的。

在研讨发展我国纺织工业的路子方面，过去曾走过大量引进国外设备的路子，也曾走过全部移植翻版设备的路子，和研制国产全套新型设备的路子，无疑这些对发展我国纺织工业生产均有促进作用，但均普遍存在一个问题，就是对全面配套应用新型优质纺纱器材认识不足，其实不管那种方式全面配套应用好新型优质器材是上质量上水平创效益的关键和要害问题，这对老厂技术改造则更是具有重要的现实意义，也可说是发展我国纺织工业生产的历史经验总结。

总之，纺纱器材在纺织工业生产中有着十分重要的地位和作用，我们要充分认识这一

点，关键纺纱器材在纺织工业生产中要名符其主角和尖兵，同时又担负着重要的后勤任务，决不能再认为是配角和主要任务仅是后勤工作，这样认识，将十分有益地促进我国纺织工业生产的发展。

从上述思想出发，总结了这几年在工作中的一些心得体会，汇总了一些材料特编写成这本书，目的是抛砖引玉，以期引起对纺纱器材的关心和重视，共同为发展好我国的纺纱工业献计献策而努力奋斗。由于编写时间匆促，调研和总结资料掌握得还不够，本人水平不高，难免有不妥和错误之处，敬请读者批评指正。

第一章 皮辊与皮圈

第一节 概述

皮辊、皮圈是纺纱设备牵伸装置中的重要器材，它的质量和使用性能的好坏。与纱条条干、成纱强力、断头率、皮辊花率以及它本身的使用寿命关系很大。皮辊、皮圈原来是用小牛皮、小羊皮、白呢和软木等材料制成。因牛羊皮价格高、货源少，利用率极低，同时这种皮辊皮圈的接头处较硬，在运转中易起毛、脱胶，影响纱条条干，使用性能远远不能适应纺织工业高速度、重加压、大牵伸和日益发展的化学纤维纺纱生产的需要。所以自三十年代末出现耐油的丁腈橡胶以后，在四十年代到五十年代国外就开始大量地采用丁腈橡胶以代替牛羊制作皮辊、皮圈。以后针对不同纺纱工艺和各种化学纤维纺纱工程的需要，这种皮辊皮圈在配方、生产工艺、表面状态、表面处理、表面涂料和结构等方面，又不断进行研究改进。近年来，有些国家采用特制的人造革作皮圈，正在成批使用。我国于五十年代开始试制聚氯乙烯塑料皮辊，但因中凹、偏心、脱壳和绒辊花增多等问题解决不了，未能推广。随后又试制丁腈胶皮辊、皮圈，并在配方、工艺和使用方面不断摸索和改进，于六十年代逐步推广。丁腈橡胶资源丰富，材质均匀，用丁腈橡胶制作的皮辊、皮圈弹性好。对纤维握持力强，耐磨，耐油，纺纱质量好，使用寿命长，可以根据各种纺纱机械和所纺纤维原料的性能，制作相适应的皮辊、皮圈。因此丁腈橡胶皮辊、皮圈在棉纺、毛纺、绢纺、化纤纺、麻纺、牵切纺、自捻纺等各种纺纱工程中，已得到普遍推广。毛纺、绢纺等生产中用的搓捻皮板，弹力丝假捻机上的龙带、增速轮，丝织机上的糙面橡皮等，也用丁腈橡胶或其它橡胶制作。近年来，又研究用海绵橡胶包覆绒辊。由于丁腈橡胶耐臭氧老化性能差和抗静电性能差，我国一些纺织丁腈件的制造厂与使用厂、大专院校、研究单位密切结合，研究多种并用体系，目前以高聚氯乙烯树脂并用体系效果较好。由于纺织丁腈件的使用越来越广泛，因此生产丁腈皮辊、皮圈专业工厂得到了迅速发展，生产数量大幅度增长，质量不断提高，品种不断增加，新产品陆续试验研究成功。这些产品除满足国内需要外，还远销国际市场。生产性能良好的皮辊和使用好皮辊，无疑对提高纺织产品质量，适应发展品种的需要和提高生产效率，增加企业的经济效益有着十分重要的意义。为了企业根据需要选用好各种皮辊，下面先介绍近几年来，我国在赶超国际先进水平方面研制成的有代表性的一些产品，供全面配套应用新型优质纺纱器材上质量上水平创效益的参考。我国最大的皮辊生产厂无锡第二橡胶厂以往主要是三种：棉纺条粗细胶管（代号301—12），是邵A84°±2°；毛纺胶管（代号3915）是邵A90°±2°；棉纺精梳分离胶管是邵A72°±2°。而美国Armstrong AceoteX胶辊硬度有50°，60°，65°，75°，80°，83°，93°等七种（公差均为±5°），相比之下，国产胶管硬公差控制较严，但品种较少。随着纺织工业的不断发展，特别是纺纱品种、工艺的不断变化更新，成纱质量要求的不断提高，作为关键器材之一的胶辊也就必然要相应地不断创新与完善，该厂近几年来，新品种比较多，最主要，有三种：

1. WRC—513胶辊

该产品是在七十年代末、八十年代初，为了解决化纤纺纱中的静电问题及延长胶管使用寿命而研制的，其外观色泽与硬度等方面，与美国Armstrong公司的J490胶辊相似。它与该厂

老产品WRC301—12相比有以下特点：

(1) 由于配方中加了抗静电剂，故胶管电性能显著改善。由于配方关系及炼胶充分，过滤严格，致使该胶管结构特别细腻，弹性较好，故在表面处理不仅静电积聚现象少，而且摩擦系数较低，防绕抗粘纤维能力强。

(2) 由于胶料的阿克隆磨耗值只有部颁标准的九分之一，故胶管耐磨性能好，使用寿命长。

(3) 它的吸放湿性能尚不及Armstrong J490胶辊。它含有抗静电剂后带有脆性，故在套差达4mm时，要注意切割光滑，套制平稳，以防胶管爆裂。在小套差制作敷胶粘剂时要涂布均匀，要精工细作，以免胶管应力不均而致变形。由于其结构细密，故酸处理及上涂料前宜将胶辊预热。这些问题只要注意即可解决。故在当今，虽然已有更好的胶辊可以用来取代它纺涤纶和纯棉，但它在纺中长纤维、维棉等品种中，在重加压、大牵伸、紧钳口的工艺条件下，仍以采用WRC513胶辊为宜。

2. WRC—836胶辊

此产品是该厂一九八三年研制，八四年推广的新产品，它是在国内开始注意用Uster仪器测试成纱条干CV%值的历史背景下，在无锡国棉一厂采用72°精梳胶管制纺细纱取得良好效果的启发下诞生的。它的外观、色泽及硬度与美国的No714胶辊相仿，该胶辊的特点是冲击弹性(%)为513胶辊的1.6倍，静压缩变形(%)为513胶辊的70%，恒定压缩变形(%)为513胶辊的52%，硬度(邵A°) $80^{\circ} \pm 2^{\circ}$ ，比513胶辊低4°。通过不同胶辊上机静压变形对比试验证明：在18公斤(双锭)加压下，836胶辊承压1—6小时后均不产生变形，而301—12及513胶辊在4小时后有0.25—1.5公丝的变形，在承压8—24小时后836胶辊有0.25—1公丝变形。但动态恢复时间不超过40秒。所以，胶管硬度低4°之后，不仅对牵伸须条的握持作用有所加强，而且由于胶管弹性的提高，不会因停车不释压而产生变形，故成纱质量显著改善，胶辊使用寿命不会明显缩短。

836胶辊适用于纺中支，中高支涤纶及纯棉纱，如工艺配合得好，也可纺中长纤维(如青岛四棉)。罗拉加压则可比84°胶辊适当降低一些。

3. WRC—849胶辊

该产品是1984年发现进口设备上有一种美国Armstrong公司的代号为ME 666的配套胶辊，硬度仅邵A $65^{\circ} \pm 5^{\circ}$ ，其成纱质量力比上述胶辊遥遥领先，于是攻关研制了WRC—849胶辊，该胶辊的特点是硬度为邵A $65^{\circ} \pm 3^{\circ}$ ，表面电阻与WRC513胶料相近，比WRC—836胶料低。阿克隆磨耗(厘米/1.61公里)是WRC836胶料的1.17倍，但低于部颁标准。冲击弹性(%)是WRC836及美国Armstrong No714胶辊的1.5倍，是WRC513及Armstrong j 490的4.5倍。恒定压缩变形(%)是Armstrong No 714的42%，是J490的39% WRC—849胶辊具有硬度低、弹性高、变形小、纺纱性能好、成纱CV%值低的特点，WRC—849胶辊的诞生，指明了我国胶辊的研究发展方向，受到了用户的欢迎和好评，是一个重大的突破，给我们带来了对于纺纱工艺理论、成纱质量指标、老机技术改造、节约纺织用电、合理节约用棉、全面经济效益诸多方面的影响WRC849胶辊适纺各类纱支的纯棉纱与涤纶纱，尤其对确保中高支纱质量颇有作用，但是应该指出，它的优越性只有在工艺机械条件，胶辊制作技术较好的企业，才能得到全面的充分发挥上海纺织橡胶厂的产品在全国也有一定影响，该厂原来是MG 6803胶辊，适用于并条粗、细粗牵伸机械，经几年的努力，通过对国内外样品的剖析和性能测试及纺纱

试用, 与该厂的产品对照, 找出差距, 以美国的Armstrong J 490胶辊为目标, 研制出 SFM 823胶辊, 823胶辊的特点是与原来6803胶管相比, 实验室测试各项物性指标已有提高, MR 823胶管优于6803胶管, 可取代6803, 1985年该厂针对目前对胶辊低硬度、高弹性的技术要求, 研制了SHFG141胶辊, 该产品的特点是添加胺类防老剂, 延缓胶管的老化, 硫化工艺改革, 降低硫磺用量, 调整硫化条件, 提高胶辊物理机械性能。胶管硬度中等(邵A70° ± 3°), 弹性较好, 压缩变形小, 释压后恢复变形能力强, 纺纱性良好, 成纱质量提高, CV%值降低, 表面处理适应性较好, 抗绕花性能较好, 适纺涤棉和纯棉的中、细、高各种纱支。

近几年江苏南通市如东纺织橡胶厂的产品在国内也已享有较高的声誉, 该厂生产的NFR-A系列胶管情况如表1-1所示

表 1-1

型 号	色 别	硬 度 (邵尔A ₀)	特 点	备 注
NFR-A412	天兰	84 ± 2	渗透性能优良	适纺棉及棉型化纤属通用型胶辊
NFR-A423	浅红	84 ± 2	抗静电性能和耐磨性能优良	适纺中长维纶及其它化纤
NFR-A434	浅灰	80 ± 2	弹性好、恢复快, 静态压缩变形小, 性能稳定	适纺中高支化纤及纯棉条干特优
NFR-A445	浅绿	72 ± 2	中硬度、中弹性精梳分离性能和纺纱性能优良	可用于粘梳和精纺
NFR-A206	深兰	90 ± 2	耐油脂耐磨压抗静电性能优良	适纺羊毛、毛型化纤和麻属毛纺通用胶辊
NFR-A878	粉红	65 ± 3	低硬度、高弹性、CV%值下降	适纺中高支纺纤棉化纤

在鉴定NFR-A系列产品的评价是具有几何尺寸比较准确, 质地细腻, 磨后表面滑爽, 胶辊性能稳定, 弹性好, 变形小, 硬度差异小, 使用后硬度变化少等优点, 胶辊对涂料的适应性广, 渗透性强, 吸放湿性良好, 纺纱时浇花现象少, 生活好做, 有利于减轻工人的劳动强度, 减少胶辊的损伤; 纺纱性能良好, 品种规格齐全, 适纺范围广泛, 纺棉、化纤、混纺品种均可, 成纱质量好, 条干CV%值低, 粗细节少, 深受用户单位的欢迎和好评。专家和代表们, 一致认为NFR系列胶辊, 其制造质量和使用性能已进入国内同类产品的先进行列, 个别品种已处于国内领先地位, 为棉纺厂提高质量稳定生产, 产品创优减轻劳动强度创造了条件, 并已在使用中起到了一定的成效。

随着纺织工业的不断发展, 技术水平的不断提高, 为满足纺织工业技术改造和产品质量的需要, 降低皮辊间的劳动强度和生产成本, 提高经济效益, 自1987年以来, 该厂探讨了引进国外铅衬套胶辊的新技术。根据市场行情, 不但不满足于现状, 而且还不断地开发和研制了新品种, 适应新的发展形势, 新研制成功的NFR-C双层丁腈胶辊, 得到了广大用户的欢迎和好评。

开发产品双层丁腈胶辊, 其目的是为了改善牵伸条件, 降低成本。缩小其劳动强度。逐步适应纺织行业发展的新形势。攻克与纺纱质量有直接影响的技术关键, 从而达到提高经济

效益之目的，双层胶辊的研制技术关键在于合理地掌握组织结构，控制好内外层的程度，套差的适宜范围，选用套差与双层胶辊使用科学性，对此技术关键问题，该厂工程技术人员做了大量的研究工作，取得了良好的效果。

双层胶辊是由高弹层和硬胶层组成，依仗中间的骨架结构，增强其牢固化，将其外层选用软胶层，内层选用硬胶层，内层起保护外层的作用，内层因硬度较高，而弹性小，发形变小，这样选用小套差时就可以直接套入铁壳，不用胶粘剂，牢固紧合，不致于使胶辊脱壳，而外层采用的高弹层因纺纱种类而异，其表面具有不同的硬度，适应其变化具有各自的纺纱特性；同时也可根据机型的不同，对其进行调节和选择，以满足用户的需要，特别适用于老机改造。在使用一个周期以后，对外层进行回磨时不同外层壁原变薄而影响外层的弹性，此种情况下，仍能保持高弹的特性，适应纺纱工业要求。

双层胶辊在各地纺织厂使用后，取得了良好的效果，双层胶辊是软弹性胶辊研究发展的正确方向，是当前纺织厂迫切需要的较理想的产品，因其结构合理，使用方便，性能稳定，适用广泛，价格比铅衬套的也较低，适合我国的具体国情，解决了软弹性皮辊在使用中遇到的许多困难和矛盾，能取代铝衬套胶辊及过去的条件老产品，1988年7月在北京举办的国际纺织机械器材展览会上，就配套装在山西经纬纺织机械厂制造的FA506纺纱机上展出，受到各方面的重视。

在研制生产新型优质皮辊方面，除上述所列生产厂家外，天津纺织橡胶厂，在研制双层胶辊等方面也有独到之处，例如研制的在层偏条胶辊，横在精梳分离皮辊等，握报导效果较好。

在胶圈方面：目前，我国对胶圈成品的物理性能还缺乏完整的科学测试手段，通常仍用手感来衡量其软硬、弹性及表面清爽程度，用目测来视其外观是否合格。一般来说，凡使用寿命较长的胶圈往往软硬一些。如美国Armstrong公司的№7848胶圈，无锡的WRA 8110胶圈，都可用一年半，而软的胶圈只要弹性尚可，则成纱质量要好一些，但使用寿命不长。为此无锡第二橡胶厂在探求一种“两者兼顾的胶圈”的同时，采用了增加品种，使之各具特色，以满足纺织厂的需要，该厂对胶圈品种选择问题，提供以下产品情况供参考。

(1) WRA8110胶圈

该产品与831—3胶圈都是该厂获得国家优秀新产品“金龙奖”的新型化纤胶圈，它适用于静电及粘、积花问题较需要解决的单位，或器材消耗费用较紧的企业，它也适用于纺腈纶、维纶、中长纤维等摩擦力、牵伸力较大的纱支。其成纱质量在无锡一棉对比，比该厂老产品(WRA110—3)胶圈可降低45ST/C的CV%值0.76%，在苏州苏纶纺织厂，与美国Armstrong公司的№7848胶圈对比不相上下；苏纶纺织厂作过统计，如11万锭全部采用8111胶圈，则每年可节约2.9475万元。

(2) WRA110—1及WRA802胶圈是两只革新产品，110—1胶圈主要用于纺中长纤维及含腊、含脂、含溶剂较多的纤维。802胶圈则抗静电性较好，与110—3胶圈相比，硬度番低，但弹性为其1.69倍，长期为毛纺厂所使用，但在84年对比试验中，纺45ST/C的CV%值优于其它各类胶圈，故它很适用于品种较多，翻改频繁，又对成纱质量要求较高的单位。

(3) WRA8410新产品胶圈

因硬度比110—3胶圈降低了4°左右，弹性指标明显提高，故柔软而富有弹性，与美国Armstrong公司的№7821胶圈、上海的MQ6502胶圈类似，故适用于高支纱，且抗静电性能

优于110—3胶圈，无锡三棉用其纺45ST/C，比用8110胶圈降低了CV%值0.27%，无锡二棉、江阴及丹阳等棉纺织厂试用后便立即推广。

(4) WRA522胶圈是专为解决A456C粗纱机和老机改造为双短皮圈牵伸中解决下胶圈易断线，易产生大裂口问题而研制的一种“三位一体”胶圈”。它的抗张强度及硬度都比一般胶圈高些。

上海纺织橡胶厂的产品情况主要是：6502与806胶圈两种胶圈在外观质量和成纱质量方面均优于美国Armstrong公司的No7848胶圈，使用寿命806胶圈好于6502胶圈，但均不及7848胶圈。该厂针对在使用寿命上与国际名牌美国Armstrong公司的No7847胶圈的差距，组织攻关，通过对比分析，找到了使用寿命差距，主要反映在皮圈龟裂上，为此，该厂重点以橡胶配方设计、产品结构设计和力学性能与强力线的关系三个方面采取措施，提高胶圈的耐臭氧、耐老化的性能，减少使用时的曲挠应力，提高胶圈的牵伸性能以达到防止早期龟裂延长使用寿命的目的，其具体措施是：

(1) 改进配方设计，提高胶圈的耐臭氧、耐曲挠、耐老化性能。

(2) 采用新型结构，降低胶圈外层橡胶的厚度，改内薄外厚结构为内厚外薄结构，减少运转的拉伸应力，防止早期龟裂。

(3) 采用高强度力线，提高强力线密度，提高胶圈整体强力，使胶圈强力比原来提高13公斤，赶上美国的No7848胶圈。

以上技术措施通过各方面的共同努力和配合，在1985年研制成SFHQ820新型化纤胶圈，其性能特点是：弹性适中柔软，结构合理，整圈扯断强力较高，适纺性好，适纺纯棉及化纤各种纱支。

第二节 皮 辊

一、皮辊的基本要求

皮辊是纺纱设备牵伸机构的主要元件之一。它受罗拉摩擦传动，在足够的加压条件下，与罗拉组成有力的钳口，能有效地握往须条和纤维，形成适当和稳定的牵伸力，保证牵伸的正常进行。

在纺制各种纤维和各道纺纱工序中，由于纺纱工艺要求的不同，对皮辊的要求也不完全一样。因此，必须区别情况，分别对待，使皮辊的使用性能适合纺制各种纤维和各道工序的需要，以充分发挥使用效果。

虽然对各种皮辊的要求不尽相同，但都有下述一些基本的要求：

1. 要求皮辊与罗拉组成的钳口，能有效地握持纤维进行牵伸。因此，必须具有适当的硬度和弹性。各道工序用皮辊的硬度和弹性是不一样的，在纺制不同纤维、不同纱支时，皮辊的硬度和弹性，也有所区别。

皮辊的硬度和弹性可通过对配合剂的品种和组份的选择加以调节。贮存时间长的胶管硬度和弹性会发生变化。酸处理对硬度和弹性会有影响。胶管硬度与弹性与温度有关。套上铁芯后，包覆物的硬度会略高，套差对弹性也有影响。因此，选择胶管硬度和弹性时，必须综合考虑上述诸方面的因素，以获得所要求的皮辊硬度。

2. 要求皮辊有不绕花的性能。因此，其表面状态应当具备光、滑、爽、燥的特性。光是对毛刺而言。滑是对粘滞而言。皮辊表面无毛刺就减少拖带纤维的机会。皮辊表面不粘滞就减少了沾粘纤维于皮辊表面的可能。爽、燥则是皮辊表面具有吸湿和放湿能力，不易附着水分形成水膜，保持干燥，消除粘绕皮辊的条件。为获得所需要的皮辊表面状态，可适当选择丁腈橡胶管的配合剂和组份。皮辊的磨砺质量，表面处理的方法、配方和工艺，对皮辊表面状态影响也很大。

3. 要求皮辊表面具有适当的摩擦系数，抗静电性能要好。在牵伸过程中，纤维与纤维、纤维与皮辊发生摩擦会产生静电。静电电荷量的多少与纤维和皮辊的摩擦系数有关。纤维卷曲度、长度、纤维和皮辊的接触面积、罗拉速度、加压量、牵伸倍数等等，对静电电荷量的产生关系也较大。静电积聚严重时会发生飞花、绕皮辊、纱条毛羽等问题，为此，要求皮辊有较好的抗静电性能，使摩擦产生的静电荷迅速传导，保持静电在产生和消失过程中的动态平衡。解决皮辊抗静电性能，除在胶料中加入抗静电剂，降低皮辊表面摩擦系数外，表面涂料中加入导电性能好的抗静电剂也是一个办法。

4. 要求皮辊耐磨性好，变形小，寿命长。皮辊与纤维和罗拉长期在加压条件下运转，日久易磨损，特别是纤维通过的部分，皮辊一方面与纤维摩擦，一方面在加压条件下产生弹性变形和塑性变形（蠕变），因而出现中凹现象。皮辊中凹后，就会减弱钳口对须条的握持，影响牵伸力的均匀。同时，皮辊磨损后，表面粗糙，容易拖带纤维。因此，皮辊必须具有较好的耐磨性，较小的变形，以延长使用寿命。皮辊表面磨损程度与所纺纤维的品种、纱支、速度、牵伸倍数及加压有关。皮辊的耐磨性可在胶料中加入适当的配合剂，选择适当的组份。表面涂料与皮辊使用寿命有关。