

绒毛分梳设备与工艺

· 孙世泉 编著 ·

中国轻工业出版社

前 言

随着我国经济的发展,人们生活水平也随之有较快的提高,这直接反映到人们穿着档次的变化,高档纺织品倍加受到青睐。绒毛——珍贵的动物纤维,高档纺织品所需的原料;绒——由绒毛加工提取而得,特种纺织品所需的原料,所谓的“软黄金”。绒毛和绒来自我国内蒙古、新疆、青海等省区的广大牧区,取自于羊、牛、兔和骆驼等动物蛋白纤维,经过分散的个体加工提取而成,其加工的设备——绒毛分梳机是在原梳棉机的基础上加以改进而成的。

作者在绒毛分梳设备和工艺方面积累了丰富的实践经验,从分梳设备的原理和工艺操作,设备的安装和改进,以及生产中故障的原因与排除等,全面系统地介绍给了读者,以满足原料初加工的需要和取得高质量的产品。该书力求内容简明、实用,为牧区致富起到辅助的作用。

由于作者水平所限,书中难免有不妥之处,望广大读者指正。

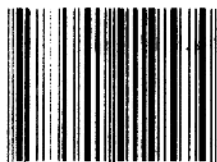
编者

1996.5

责任编辑：章爱娣 李克力

封面设计：崔 云

ISBN 7-5019-1957-7



9 787501 919574 >

ISBN 7-5019-1957-7/TS · 1237

定价：16.00 元

目 录

第一章 梳绒机的机械设计原理	(1)
第一节 概述	(1)
一、梳绒机的作用	(1)
二、梳绒机设计发展过程	(1)
三、国产各型梳绒机的设计特点	(2)
第二节 梳绒机的传动	(4)
一、功率消耗	(4)
二、梳绒机传动系统的设计	(4)
三、梳绒机传动设计的特点	(6)
第三节 供给部分和刺辊部分	(7)
一、供给部分	(7)
二、给绒板的截面形状与尺寸	(9)
三、刺辊除杂与落物	(11)
第四节 锡林与盖板	(12)
一、锡林、刺辊的速比与隔距	(12)
二、锡林与盖板的作用	(13)
三、锡林的结构与刚度	(14)
四、锡林的动平衡	(15)
第五节 金属针布	(15)
一、齿形基本要素及其作用	(16)
二、齿高与总高	(17)
三、齿尖密度	(17)
四、选择锯齿与型号	(17)
五、梳绒机锡林、道夫的配备针布	(18)
六、盖板针布	(19)
第六节 道夫和剥取装置	(20)
一、道夫的作用及其结构	(20)
二、剥取机构	(21)
第七节 圈条机构的构成	(22)

第二章 动物蛋白质纤维	(24)
一、羊毛.....	(24)
二、山羊绒、马海毛、兔毛、骆驼绒、牦牛毛.....	(25)
三、动物蛋白纤维的清理.....	(26)
四、针布和给绒板的利用.....	(26)
第三章 绒毛分梳工艺	(27)
第一节 分梳的工艺过程.....	(27)
第二节 给绒板与刺辊的工艺参数.....	(28)
一、给绒板的工艺参数.....	(28)
二、刺辊的工艺参数.....	(31)
三、小漏底与刺辊五点隔距及其气流分布.....	(31)
四、刺辊锯条的选用.....	(33)
第三节 锡林、盖板和道夫的工艺作用.....	(33)
一、锡林、盖板和道夫的工艺作用.....	(33)
二、锡林、盖板和道夫的分梳作用.....	(35)
第四节 间歇斩刀剥取.....	(38)
第五节 锡林、盖板和道夫的气流情况.....	(39)
一、锡林、盖板和道夫处的气流对纤维转移、除杂和 空气环境卫生条件的影响.....	(39)
二、前上罩板上口与锡林隔距对气流的影响.....	(39)
三、前上罩板位置高低与气流的关系.....	(40)
第六节 针布配备.....	(41)
一、针布的工艺性能.....	(41)
二、金属针布的性能特点.....	(41)
三、针布的选择.....	(41)
第七节 分梳工艺总原则.....	(42)
一、速度的分析与确定.....	(42)
二、主要隔距.....	(42)
三、给绒板的工艺长度.....	(44)
第八节 传动实例.....	(44)
第四章 梳绒机的安装	(49)
第一节 安装的准备工作的.....	(49)
一、对机座基础施工的要求.....	(49)
二、弹线.....	(49)
三、新机器开箱.....	(50)
第二节 机中部分的平装.....	(50)
一、平装墙板.....	(50)
二、装锡林边铁.....	(51)

三、墙板上所安装的部件	(51)
第三节 机前部分的平装	(55)
一、安装道夫	(55)
二、平装道夫墙板和抄针托脚	(56)
三、平装下斩刀	(57)
第四节 平装盖板	(57)
一、盖板链条和盖板螺栓的清洗与检修	(57)
二、装盖板	(58)
三、校盖板隔距	(59)
四、平装上斩刀	(60)
五、拆盖板的操作方法	(61)
第五节 传动盖板齿轮箱的拆装	(62)
一、传动盖板齿轮箱的结构与作用	(62)
二、拆卸要点	(63)
三、平装要点	(63)
第六节 机后部分的平装	(63)
一、平装刺辊	(64)
二、装大、小漏底	(64)
第七节 平装机架与锡林	(66)
一、立机架	(66)
二、校锡林四角的工作要点	(68)
三、查机幅的工作要点	(68)
四、垫车	(68)
第八节 磨锡林滚筒和道夫滚筒	(69)
一、操作顺序和方法	(70)
二、滚筒的斜磨	(71)
三、质量的检查	(72)
第九节 涂防锈层	(73)
一、涂防锈漆	(73)
二、涂黑铅粉	(74)
第十节 校平衡	(74)
一、概念	(74)
二、静平衡与动平衡的选择	(75)
三、校锡林平衡的基本条件	(75)
四、平衡器的安装要求	(75)
五、校静平衡的方法	(75)
六、校动平衡的方法	(75)
七、加平衡铁的方法与调整原则	(77)

八、注意事项	(77)
第十一节 金属针布的包卷	(78)
一、边条的镶装及其作用	(78)
二、包卷前的准备工作	(78)
三、包卷工作	(79)
四、包卷后的工作	(81)
五、磨针	(81)
六、刷光	(82)
七、常见的包卷故障及其解决方法	(82)
第五章 分梳机械的改进与机械设计制造	(84)
第一节 概念与定义	(84)
一、有关分梳机械和机械名词的含义	(84)
二、制造机械常用的材料	(84)
第二节 带传动	(85)
一、定义和特点	(85)
二、平带传动	(85)
三、三角带(V带)传动	(92)
第三节 齿轮传动	(97)
一、齿轮传动的优、缺点	(97)
二、梳绒机所用齿轮的种类	(97)
第四节 锥形齿轮	(101)
一、圆锥齿轮的传动特点	(101)
二、直齿圆锥齿轮几何尺寸的计算	(102)
第五节 蜗杆传动	(105)
第六节 分梳机械的改装与常见故障	(107)
一、对梳棉机的改装	(107)
二、梳绒机常见故障及其产生原因	(108)
三、常见疵品的分析	(112)
第六章 温湿度的控制与山羊绒分梳	(114)
第一节 温湿度与分梳工艺的关系	(114)
一、空气的温湿度对分梳工艺的影响	(114)
二、湿度的控制范围	(116)
第二节 山羊绒及其分梳	(116)
一、山羊绒的用途	(116)
二、山羊绒的产地和品质	(117)
三、山羊绒的准备加工	(117)
四、山羊绒的分梳	(118)
第三节 绒毛的质量要求与检验	(120)

一、含粗率.....	(120)
二、含杂率.....	(120)
三、绒毛提取率.....	(120)
四、纤维长度损伤率.....	(121)
五、绒毛回潮率.....	(121)

第一章 梳绒机的机械设计原理

第一节 概 述

一、梳绒机的作用

梳绒机是纺纱工艺流程中的重要设备之一,它具有下列的工艺作用:

① 将清理工序送来的、由纤维束组成的纤维层或被清理过的毛类原材料,成片状而又均匀地喂入设备,在不损伤纤维性原材料长度的前提下,进行细致的开松分梳,使纤维束或毛类原材料分离成单纤维状或单根状态。

② 除去纤维层或毛类原材料上的杂质和不可纺的纤维或不可纺的粗毛。

③ 在开松、除杂分梳的过程中,将纤维或毛类纤维均匀地混合,并排列成比较均匀的、极薄的网,再将网收集到一起。

④ 将制成的比较均匀的可纺纤维,有计划地供下道工序使用或售出。

按照上述的基本要求,在新型的高产分梳机设计中,通过分梳条件和采用金属针布,以提高生产速度和选择合理而精确的小隔距,并控制和引导各个工作部分以及车肚的气流运动,从而使新型的梳绒机达到高产、优质和安全的新水平。同时,该机占地面积小,劳动生产率成倍地提高,创造出良好的经济效益。

二、梳绒机设计发展过程

国产梳绒机的设计发展过程大致经历了以下的四个阶段:

1. 仿制阶段

50年代初期,通过测绘弹性针布梳棉机,试制成功了国产第一代梳绒机。该机台时产量5kg,采用单独传动方式,其主要轴承(锡林)采用油领轴承,工艺性能良好。从此,结束了我国只会修配,不会制造梳绒机的历史,使我国纺织工业国产设备进入一个新阶段。

2. 第一次统一设计阶段

该设计阶段主要特点是:

① 尺寸单位仍沿用英制单位。

② 完善梳绒机的安全装置,在各个传动部分增设了安全罩。

③ 改善操作条件,每台单设抄辊和连接风管,以减少抄针引起的火花和粉尘,保持了车间的清洁环境。

④ 刺辊采用滚动轴承,电机装于机侧下方,地面上用平皮带、死活皮带盘传动梳绒机的锡林。

型号1181C梳绒机可供国内使用。对1181C梳绒机的尺寸进行公制化后,即成为A181系列梳绒机,其锡林直径 $\phi 1292\text{mm}$,道夫直径 $\phi 706\text{mm}$,刺辊直径 $\phi 250\text{mm}$ 。

3. 第二次统一设计阶段

1965年,我国设计试制成功并成批生产了A186型梳绒机,它是取代1181C和A181型弹性针布的梳绒机。我国大量生产国内外使用的典型的金属针布梳绒机,其特点是:

- ① 锡林和刺辊采用高速。
- ② 采用金属针布。
- ③ 采用罗拉剥取和转移。
- ④ 锡林用离合器皮带盘,启动过程合理可靠。
- ⑤ 锡林传动刺辊是用倒向齿轮箱三角皮带传动代替交叉皮带传动。
- ⑥ 道夫传动采用1:3的无级变速装置。
- ⑦ 前部(道夫三角区)吸尘,后部(刺辊后三角区)放气。
- ⑧ 采用直径 $\phi 600\text{mm}$ 大条器。
- ⑨ 高速度的传动件采用滚动轴承,一般性传动件采用含油轴承,个别传动件采用尼龙轴承,减少了加油工作量。

⑩ 采用盖板齿轮箱,锡林、刺辊倒向齿轮(小锡林)的梳绒机A187和A187M型。

A187型的设计特点:

- ① 占地面积小,搬运方便。
- ② 产量高。
- ③ 采用了罗拉剥取。

4. 第三次统一设计阶段

(1) 最新设计的新型高产分梳机

新型高产分梳机的主要特点是:

- ① 锡林速度高达 460r/min 。
- ② 道夫直径缩小为 $\phi 456\text{mm}$ 。
- ③ 刺辊、后上盖板、道夫外吸尘、中后车肚共设10处吸吹点,能有效地控制气流。
- ④ 锡林和道夫的机架加固,防止变形。
- ⑤ 适当提高机件的加工精度。
- ⑥ 为保护针布,在剥取罗拉上部增设安全清洁辊。
- ⑦ 盖板总根数为110根,工作盖板数增至43根。

(2) 小锡林双联高产梳绒机

它基本上是由两个A187串联而成的,能满足新型纺纱工艺。对梳毛类纤维,梳一次可相当于完成两遍分梳除杂效果,效率比较高。

三、国产各型梳绒机的设计特点

1. 电机安装位置

旧型机将电机安装在梳绒机的机架上,通过三角皮带直接传动锡林。这种传动方式会引起机架振动和变形,影响整机梳理隔距的准确性。新型国产梳绒机改为电机单独放置在

地面上,并加一底座来调节皮带松紧,用各种型号的皮带,通过摩擦离合器传动锡林。

2. 传动系统和传动机构的改进

新型梳绒机在保证工艺要求的前提下,克服了旧式机存在的某些升速传递的缺陷,在高速转动的部件上采用滚动轴承;在一般转动部件上采用含油轴承;在个别转动部件上采用新型转动材料、尼龙齿形带和尼龙强力平带等。这减少了功率损耗,改善了传动,降低了噪音,同时,在传动设计中充分考虑了安全保护措施。

3. 采用金属针布代替传统的弹性针布

这是强化分梳作用、提高梳绒机产量的重要措施。目前,我国已经设计制造了多种型号的、适合多种纤维用途的锡林和道夫金属针布,为设计新型高产梳绒机提供了重要条件。

4. 采用控制机上刺辊、锡林的高速化

刺辊、锡林的附面气流层加厚,对纤维的除杂、回收、抓取、握持分梳和转移等有明显的干扰,会造成网后出云、破网以及刺辊罩板处、盖板入口和出口处严重喷绒等弊病。通过气流通道的增压处设计合理的吸吹和排放气流的装置,可以合理地控制气流的强度、方向和分布,又可起到吸尘除杂和排送车肚落物的良好作用。

5. 增设附加分梳机件

① 采用双刺辊分梳或在刺辊下方增设工作辊的方法,提高开松分梳和除杂的作用。但因结构复杂,保养麻烦,没有加设这些机件,见图1-1。

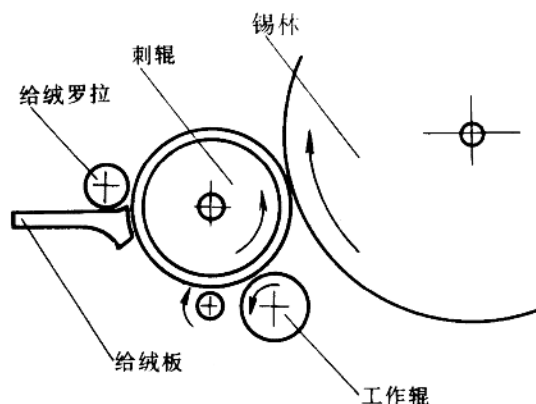


图 1-1 刺辊下方的工作辊示意图

② 在后上罩板处加装固定盖板4~6根或加均匀辊,这对提高锡林与盖板间的分梳混合作用有一定的效果。

③ 提高锡林轴承对刺辊和道夫中心位置的高度,增加工作盖板的根数,这样,既能增强分梳作用,又不致使传动机构复杂,这是一种有效的措施。

6. 改进抄针方法和方式

旧式罗拉抄针,造成飞尘严重。后改为真空吸取抄针,消除了飞尘,但抄针会不彻底。新设计的是用有吸尘作用的罗拉抄针,既能保证抄针质量,又能消除飞尘。

7. 采用罗拉剥取代替斩刀剥取

经过改进的三罗拉式剥取机械代替斩刀剥取,它具有体积小、性能好的优点。

8. 锡林小型化

在发展普通锡林(直径 ϕ 1290mm)高产梳绒机的同时,我国设计和制造了独具一格的小锡林(直径 ϕ 706mm)高产梳绒机。它的质量轻,体积小,适用于串联或并联使用。

几种型号的梳绒机的主要技术规格见表1-1。

表 1-1 几种型号梳绒机主要技术规格

梳绒机型号	1181型	A186型	A187型	新型
锡林裸体直径 ϕ /mm	1282	1282	698	1282
台时产量/kg	5.5	25	25	40~60
全机质量m/kg	2750	3750	2500	
占地面积A/m ²	5.61	7.216	4.87	约7.3
动力消耗P/kW	1.2	2.6	2.1	5.5

第二节 梳绒机的传动

梳绒机的传动设计应充分注意到:具有较大转动惯量的锡林启动功率的消耗,选择适当的运动方式,保证梳绒机各工作机构运动的准确可靠性和较低的功率消耗,并使设备外形整齐、操作维修方便、使用安全。现在,新型梳绒机的设计中,均采用低速启动、高速运转,并能满足快速调整的工作要求。

一、功率消耗

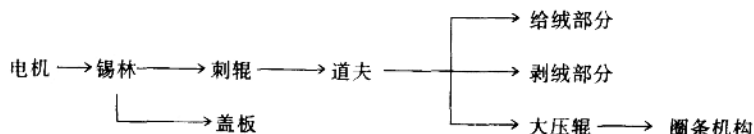
从理论上讲,功率消耗随着机件转速的平方而剧增,因此,设计高产梳绒机的措施之一是提高各梳理机构的工作速度。实践证明:高产梳绒机比普通型梳绒机消耗的功率低。

二、梳绒机传动系统的设计

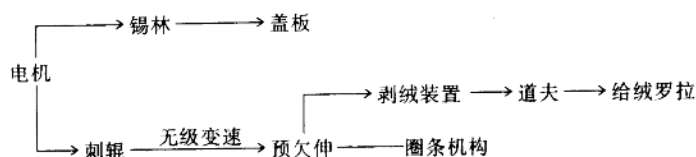
梳绒机传动系统的设计,除了应符合一般传动设计的原则和实现工艺对各机件所要求的运动速度、大小和方向外,还必须保证分梳机工艺对某些机件之间的直接传动关系和连锁关系等特定的要求。

梳绒机常用的传动系统有以下三种:

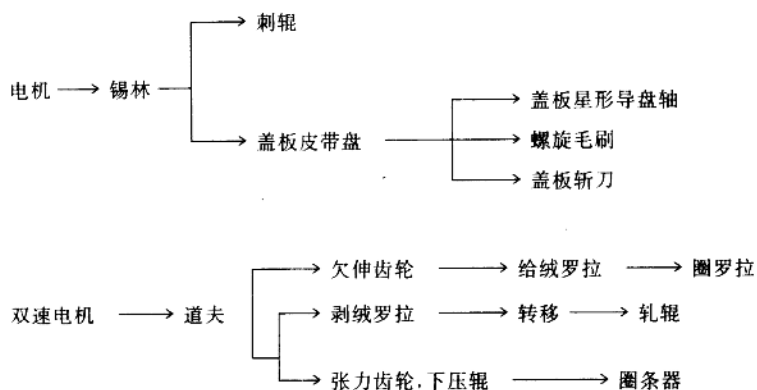
1. A186型



2. A187型



3. A186D型



双速电机FO₃-41-4/22的双速比为3:1,在道夫传动中加了飞轮30kg,以使电机升速延长时间。

上述的传动系统的设计中,大致遵循了下述的原则:

① 首先传动消耗功率大的机件,再传动系统后部负荷小的机件,使传动功率慢慢地减小,因此,通常在设计梳绒机传动系统时,首先传动消耗功率大的锡林。

② 传动系统中,最少采用传动链传动,以减少传动损耗,提高传动系统的总功率。在新型梳绒机设计中,电机直接用一根平皮带同时传动锡林和刺辊,这样,结构简单并且提高了传动效率,如图1-2。

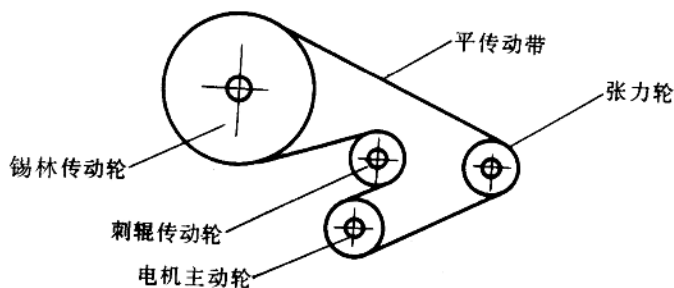


图 1-2 电机直接传动锡林和刺辊示意图

③ 尽量采用降速传动。在传动功率为定值时,降速传动能减少传动件所受的作用力,减小机件尺寸和提高传动平稳性。

④ 为满足工艺上的特定要求,在梳绒工艺设计上要求道夫和给绒罗拉之间必须保持一定的速比,并且,给绒罗拉必须与道夫连锁,一方面是为了保证梳绒机的安全工作;另一方面,在道夫停止后,给绒罗拉必须立即停止,以防堵车,这就是所说的连锁性。虽然,道夫与给绒罗拉相距较远,但在设计传动系统时,仍需采用传动可靠的刚性传动,使两者直接构成传动链,并可直接离合,可参见图1-3。

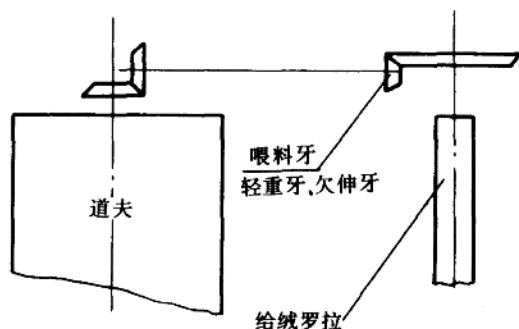


图 1-3 道夫与给绒罗拉间传动示意图

三、梳绒机传动设计的特点

(一) 锡林转动惯性大,启动过程要放慢

梳绒机的锡林转动惯性很大,启动过程要放慢,这样,除了要求电机具有较大的启动转矩外,在传动件的设计中,还要考虑启动性能是否符合本机的要求。

旧型机采用死活皮带盘和通过皮带打滑的办法来实现锡林的逐渐启动,这样操作麻烦,启动时间不能准确的控制,并且,转动速度高时,传动带急剧磨损发热,很易损坏,因而,不宜采用。

目前,在高产梳绒机上,采用在锡林轴上加装摩擦离合器的方法来实现锡林逐渐启动时的额定转速,这既减少了电机过载或发热,又能控制启动的时间。

在新设计的梳绒机上,启动用的摩擦离合器已经装在电机轴上。它是一种离心滑块式的摩擦离合器,因电机的转速高,所以,使离心器的尺寸进一步缩小,同时,降低了对电机启动转矩的要求,经济效果显著。

(二) 采用无级变速方式传动道夫

采用无级变速方式传动道夫,以便代替道夫闸。为了满足低速生产的工艺操作,对高产梳绒机的道夫转速要求具备快慢两档。根据梳绒机工艺操作的特殊要求,道夫从低速开车生产到高速正常运转的升速过程,不允许出现突然的变化(突然升速会造成毛条或网的质量不匀),所以,这个升速过程应该是一无级变速传动过程。通常,在刺辊传动道夫中间加设一套无级变速传动机构,常用的有锥形带轮式无级变速器和电磁滑差式无级变速器。锥形带轮式无级变速器构造复杂,需经常保养和调整;电磁滑差式无级变速器体积小,结

构紧凑,经常性的保养和调整工作较少,故较广泛地应用在新型的高产梳绒机上。但现在也有部分梳绒机选配合理的双速电机,使其最低转速时能满足道夫的低速生产的要求,而其高速时又能满足高速正常运转的要求,以此来代替传动道夫的无级变速装置。

(三) 设计各种安全装置

为了保证输出网条的质量,为了保护各梳理原件上的金属针布不被厚纤维层轧坏和确保机器的安全运转,梳绒机上的传动设计应考虑过厚自停和网断回网自停装置。自停位置上可安装微动开关,其学名叫限位开关,接通停车信号的指示灯和切断电动机的电源。

(四) 设计中选用新材料

① 出条的梳绒机和圈条机采用齿形带传动,这样能保证确定的传动比,并且降低原来齿轮传动的噪音,达到环境卫生的要求标准。

② 在电机用一根平皮带同时传动锡林和刺辊的设计中,采用新型强力尼龙传动带,使带在正反两面工作的情况下,也能得到较好而又可靠的传动比和较长的使用寿命。

第三节 供给部分和刺辊部分

一、供给部分

给绒(喂给)罗拉及其加压,使给绒罗拉与给绒板形成对绒层有力的握持(钳口),以保证刺辊对绒层进行有效的分梳和除杂。给绒罗拉本身质量不大,要获得足够的握持力,必须在给绒罗拉两端进行加压。如果加压不足,给绒罗拉对绒层的握持力过小,那么,刺辊将在对绒层尚未进行分梳之前,就成块或成束地抓走纤维,纤维受不到应有的分梳除杂;如果加压过大,给绒罗拉将发生严重的弯曲变形,它的中部拱起,造成中部纤维层或纤维握持力减小,也不利于均匀分梳和除杂。

以前,对直径 $\phi 57\text{mm}$ 的给绒罗拉加压值为 $20\sim 40\text{N/cm}$ 左右,随着梳绒机的高速和高产,刺辊速度相应增高,分梳力和抓取力都成倍地增加,给绒罗拉的握持力也要相应地增加,这就使得给绒罗拉的直径也要相应地增加到 $70\sim 80\text{mm}$ 。

现在,对直径 $\phi 80\text{mm}$ 给绒罗拉的加压值可达 60N/cm 。对给绒罗拉两端加压,可利用重锤杠杆加压和弹簧加压。设计给绒罗拉的加压方向,应根据原材料纤维层的压力分布情况,使压力 p 与纤维层的作用合力相平衡(见图1-4),以保证给绒罗拉轴承在轴承座上不产生侧压力,使加压力顺利作用于纤维层,并使给绒罗拉在上下活动时不受侧压力引起的摩擦阻力的影响,从而保证握持处纤维层的压力稳定。为此,在设计时给绒罗拉轴承座内滑动槽的方向应与加压力 Q 的作用方向相同。

重锤杠杆或弹簧加压情况下纤维层受力的分析(参见图1-5)。

重锤杠杆加压纤维所受的总压力 P

$$P=2Q+W_R$$

$$Q=W\cdot L_1/L_2$$

式中: W_R ——给绒罗拉自重;

W ——每侧加压重量或弹簧重力;

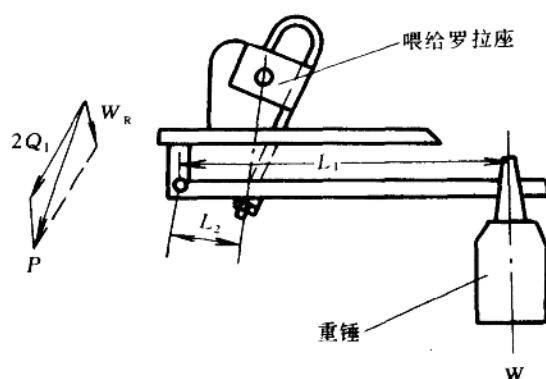


图 1-4 重锤杠杆式加压

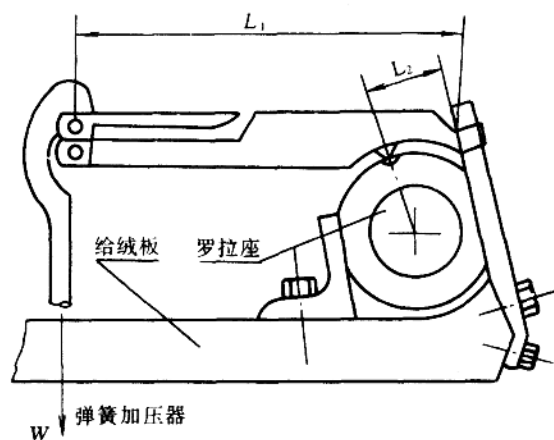


图 1-5 弹簧加压

L_1/L_2 ——杠杆比。

$$p = \frac{P}{L}$$

式中: p ——纤维单位宽度上所受的壓力;

L ——纤维层宽度。

给绒罗拉和给绒板所组成的“钳口”，应该保证纤维层逐步地被压紧，并便于纤维层顺利地引入“钳口”，为此，给绒罗拉与给绒板“钳口”弧面间距应该不是等距离的。要设计得使沿纤维层运动的方向“钳口”的隔距逐渐缩小，且在给绒板鼻尖出口处隔距最小，纤维层在此受压力最大，以保证给绒板与给绒罗拉对纤维层组成一个比较可靠的面接触的握持。加压后在“钳口”最小隔距处的隔距是最小的纤维厚度，它随喂料的多少而不同，一般控制在0.6mm左右。

给绒“钳口”为弧形，它所对应的中心角 θ 不宜过大，一般在 50° 左右，如 θ 过大，则易将纤维层绕在罗拉上，造成缠纤，影响罗拉工作。见图1-6

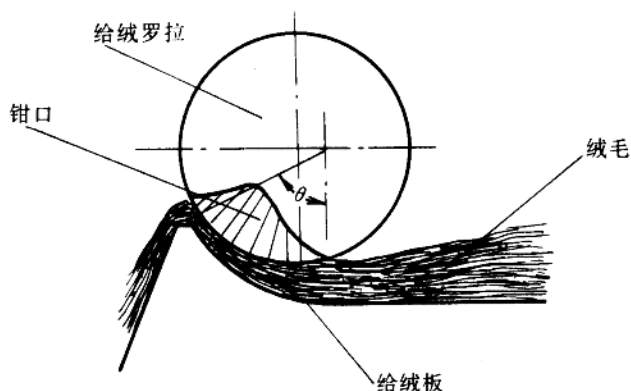


图 1-6 给绒罗拉工作情况

给绒罗拉所用的材料为45#钢，罗拉的表面最好淬硬。为了增加握持纤维层的能力，表面开有沟槽，直线形沟槽或螺旋线形沟槽均有。直线形沟槽的给绒罗拉回转时，对绒层的有效握持点(线)将有前后移动，造成刺辊对纤维的抓取量和喂给速度周期性不匀，导致毛条或网的质量不匀。增加给绒罗拉的沟槽数或把直线形改为螺旋线形沟槽，就可改善供料速度的均匀性，新型的机器已采用48~53头螺旋线沟槽。

二、给绒板的截面形状与尺寸

给绒板的截面形状与尺寸见图1-7

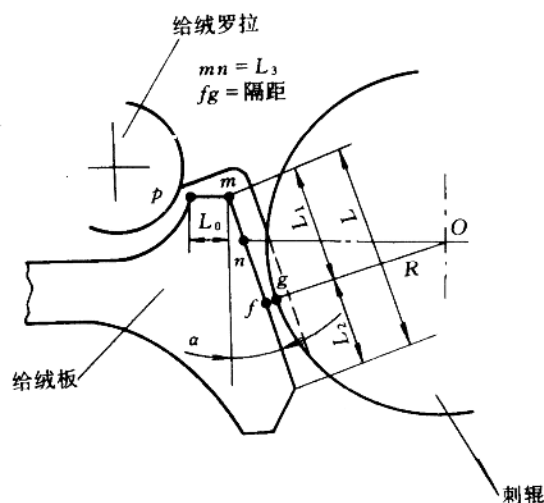


图 1-7 给绒板的截面形状与尺寸