

15191
高等院校教材

纺织机械设计原理

第二分册

紡紗机械

华东纺织工学院 编

中国财政经济出版社

目 录

第一篇 开清梳机械設計

第一章 开清棉机械設計.....	5
第一节 设计概论.....	5
第二节 打手.....	8
第三节 尘格与尘棒.....	23
第四节 棉仓.....	29
第五节 均匀给棉装置.....	37
第六节 开清棉机械联动装置.....	54
第七节 成卷机构.....	59
第八节 空气输送及除尘.....	76
第二章 梳棉机械設計.....	87
第一节 设计概论.....	87
第二节 梳棉机的传动.....	89
第三节 喂给机构.....	96
第四节 刺辊分梳部分	100
第五节 锡林	102
第六节 道夫斩刀机构	113
第七节 圈条机构	130
第三章 精梳机械設計	135
第一节 设计概论	135
第二节 梳理机构设计	138
第三节 分离机构设计	148

第二篇 条粗細机械設計

第一章 概論	162
--------------	-----

第二章 牵伸机构設計	168
第一节 牵伸基本理论	168
第二节 牵伸区的布置	182
第三节 罗拉设计	195
第四节 加压机构设计	200
第五节 牵伸传动设计	208
第六节 横动装置的构造和计算	217
第三章 加拈卷繞机构設計	229
第一节 加拈卷绕与卷绕规律	229
第二节 翼锭纺纱的传动设计	235
第三节 差动机构	242
第四节 变速机构	247
第五节 摆动机构	254
第六节 环锭精纺机的卷绕机构	263
第七节 集中成形机构	270
第八节 卷绕中的纱线张力	272
第九节 环锭精纺机的钢领与钢丝圈	282
第四章 錠子与錠翼設計	288
第一节 环锭式錠子	288
第二节 离心錠子	312
第三节 錠翼与压掌	319

高等院校教材

紡織機械設計原理

第二分冊

紡紗機械

华东纺织工学院编

中国財政經濟出版社

1963年·北京

高等院校教材
紡織机械設計原理
第二分冊
紡紗机械
华东紡織工学院編

*

中国財政經濟出版社出版
(北京永安路18号)

北京市書刊出版业营业許可証出字第111号

中国財政經濟出版社印刷厂印刷

新华書店北京发行所发行

各地新华書店經售

*

850×1168毫米1/32·10²⁰/32印张·2插頁·265千字

1963年3月第1版

1963年3月北京第1次印刷

印数: 1~1,000 定价: (10)1.55元

統一書号: K15166·121

目 录

第一篇 开清梳机械設計

第一章 开清棉机械設計	5
第一节 设计概论	5
第二节 打手	8
第三节 尘格与尘棒	23
第四节 棉仓	29
第五节 均匀给棉装置	37
第六节 开清棉机械联动装置	54
第七节 成卷机构	59
第八节 空气输送及除尘	76
第二章 梳棉机械設計	87
第一节 设计概论	87
第二节 梳棉机的传动	89
第三节 喂给机构	96
第四节 刺辊分梳部分	106
第五节 锡林	102
第六节 道夫斩刀机构	113
第七节 圈条机构	130
第三章 精梳机械設計	135
第一节 设计概论	135
第二节 梳理机构设计	138
第三节 分离机构设计	148

第二篇 条粗細机械設計

第一章 概論	162
--------	-----

第二章 牵伸机构設計	168
第一节 牵伸基本理论	168
第二节 牵伸区的布置	182
第三节 罗拉设计	195
第四节 加压机构设计	200
第五节 牵伸传动设计	208
第六节 横动装置的构造和计算	217
第三章 加拈卷繞机构設計	229
第一节 加拈卷绕与卷绕规律	229
第二节 翼锭纺纱的传动设计	235
第三节 差动机构	242
第四节 变速机构	247
第五节 摆动机构	254
第六节 环锭精纺机的卷绕机构	263
第七节 集中成形机构	270
第八节 卷绕中的纱线张力	272
第九节 环锭精纺机的钢领与钢丝圈	282
第四章 錠子与錠翼設計	288
第一节 环锭式錠子	288
第二节 离心錠子	312
第三节 錠翼与压掌	319

第一篇 开清梳机械設計

第一章 开清棉机械設計

第一节 設計概論

发展方向

缩短工艺过程是纺织机的主要的发展方向。很多老式的开清棉机台所完成的工艺作用，基本上是相同的，都是一步进一步的开松、除杂、混和和均匀。因此在保证达到工艺要求下，尽量减少其中的组合机台数，应是开清棉机重要的发展方向。减少开清棉联合机的组合机台数，可以大大减少制造的工作量，节约金属，减少基建面积，而且可以减少经常的保全、保养和维护工作，符合多快好省的精神。减少组合机台数，是以应用先进技术为基础而不降低对开清棉机的开松、除杂、混合和均匀以及成卷均匀方面提出的质量要求。在缩短工艺过程方面进一步的研究方向是清钢联合机。

开清棉机的自动化和电气化，可以显著地提高劳动生产率并改善棉卷的质量。我国生产的54型单程开清棉联合机就已经采用了电气式的联动装置，如水银开关、电磁吸动器等，较之老式的机械式的联动装置，大大提高了控制的灵敏度，因而有利于棉卷均匀度的改善。利用各种电气化和机械式的自动落卷装置，可以替代繁重的人工落卷工作，减少落卷所需的时间。不停车自动落卷装置还可解决原来棉卷生产时头几码不匀的质量问题。自动落卷装置必须设计得简单而且可靠，如设计的机件过分复杂，就很难

见诸实用和推广。直接用棉包喂入和混棉自动化的问题也正在研究。不但在主要的工艺过程中应研究采用电气化和自动化装置，而且也应该在辅助工作中实行电气化和自动化，如棉包和棉卷的运输以及质量检查等。

增大棉卷的卷装可以提高机器的生产率，减少清棉机上的落卷工作，也可减少梳棉机上的上卷接头工作。苏联的大成形棉卷直径达900毫米，重80公斤左右。加大棉卷的卷装，必须同时解决运输机械化的问题和设计稳定的加压装置（保持棉卷加压大小不变）。

开清棉的进一步的研究方向，是从根本上研究开松原棉与分离杂质的新的方法，如超声波开棉等。

我国在1958年上半年以前主要生产的是54型单程开清棉联合机，它的组成是：

1011A 型混棉给棉机 5 台 }
1012A 型回花给棉机 1 台 } → 1021A 型高速混棉帘子 → 1051
A 型立式开棉机 → 1031 型豪猪开棉机 (附 1041 甲高速尘笼) → 1031
型豪猪开棉机 (附 1041 高速尘笼) → 1061 或 1061A 耙式配棉器
(附储棉箱及二台 1041 高速尘笼) → 1071B 单程清棉机 2 ~ 4 台
(豪猪、三翼及梳针三个打手)。

在大跃进的光辉照耀下，1958年下半年开始生产58型开清棉联合机，它的组成是：

A013 混棉给棉机 4 台 }
1012 回花给棉机 1 台 } 气流输棉 → 1031 豪猪开棉机 (附 1041
甲高速尘笼) → 1031 豪猪开棉机 (附 1041 甲高速尘笼) → 三路电
气配棉 → A073 单程清棉机 2 ~ 3 台 (附 1041 高速尘笼) (三翼及
梳针二个打手)。

进一步正在试造及鉴定中的59型开清棉联合机，它的组成是：

A013A 混棉给棉机 4 台 }
1012A 回花给棉机 1 台 } 气流输棉 → 1031 豪猪开棉机或

A031多滚筒开棉机(附A051高速尘笼)→A032多刺滚开棉机(附A051高速尘笼)→四路电气配棉→A074单程清棉机4台(附A051高速尘笼及双棉箱给棉机)(一个三翼式梳针刀片混合打手)。

在我国目前的原棉条件下,54型开清棉联合机在实际使用中感到打击次数太多,立式开棉机一般可以不用,因此在58型、59型中取消了立式开棉机。混棉给棉机的台数,也觉得多了一些,实际上有的厂已将其中一台移作总给棉机之用,因此58型、59型减少了一台混棉给棉机。58型在混棉给棉机的出棉部分增加了一个角钉打手,在59型上进而把两个打手都改为用豪猪刀片。59型上采用了开松作用比较激烈的多刺辊开棉机来代替原来的豪猪开棉机,这就使得单程清棉机的打手减少到只用一个混合式打手,因而大大简化了机器的结构。其次,58型、59型在采用了机构比较简单又能减少车间内飞花的气流输棉来代替高速混棉帘子,采用了电气配棉来代替原来结构复杂,装配很费人工的耙式配棉器。这样,据初步计算,59型比54型可以节约钢材37.6%,减少占地面积51.8%。随着我国技术革命运动的日益蓬勃发展,新型的开清棉机械必将获得进一步的改进和提高。

设计特点

开清棉机械是一整套多机台的联合机,因此不能把其中的某一机台单纯看作是一个独立的个体,而只能看作是一个整体的部分。设计机台的任何重要工作机构时,都必须考虑到它在整套联合机中的作用及与其他机构的关系。设计开清棉机械时应考虑系列化问题,这一方面可以满足机械制造上的要求,另一方面也可适应各种不同加工工艺(如适应不同的原棉)及基建方案(如适应大、中、小型工厂)的要求。其做法是设计出一系列单元机台,选用其中一些机台就可组成适应各种不同要求的开清棉联合机。我国目前生产的开清棉机械是能够满足这一基本要求的。

各机台的生产能力应该设计得互相适应,就是说顺着原棉的

运动方向，机台的生产能力应相适应。各机台的外形尺寸也应该根据它们的排列情况相互适应，以节约整个联合机的占地面积。

开清棉机的主要作用首先是开松，除杂和混合是在开松的基础上进行的。在现有的开清棉机上，主要是利用各种各样的打手来满足这个要求的（角釘帘子也起着扯松的作用）。

由于在开清棉机上需要从原棉中去除杂质，设计机器结构时就应该考虑到，要能排出尽量多的杂质，使排出的杂质不易回到原棉中去，又要不弄脏车间的地面和空气，而且还要便于工人的清除。

由于开始喂入单程开清棉机的原棉并不均匀，而最后却要求获得均匀的棉卷，因此在开清棉机中就必须有作用灵敏的均匀机构，以调节单位时间内输出一定的棉量。在现有的机器中，普遍应用天平调节装置以获得纵向的均匀度。任一瞬时对均匀机构的给棉量是不相等的，因此在均匀机构之前又必需有储存原棉的装置。棉箱和棉仓一方面满足了这个要求，另一方面还起着混和和改善棉卷横向均匀度的作用。储存原棉的装置的容量不可能太大，因此需要有灵敏的联动装置来控制后方机台的喂给。而在正常运转情况下，应该设计使后方机台的产量略大于前方机台的产量。

任何喂给装置需要在前方机器的储棉装置中充满原棉时即停止回转。但是打手、风扇等这一类机件，由于速度高和惯性太大，就应该不停车。对于摩擦传动的变速装置，应该尽量减轻其载荷，使其作用灵敏，以提高棉卷的均匀度。

开清棉联合机中的各个机台，有很多作用相同的部件和零件，例如尘格、给棉罗拉、输棉帘子、摇棚及其联动装置、各种传动件以及其他等等，在工艺容许的范围内，应该十分注意使这些机件设计得通用化。

第二节 打 手

打手是开棉和清棉的重要工具。它有豪猪式、立式、翼片

式、梳针式、锯齿式、联合式、锯齿滚筒式等等型式。打手的型式决定着它对棉层打击的方式和开清棉效果。因此应根据开清棉不同的工艺要求，采用不同型式的打手。打手在开清棉机中的排列次序是先开后清。对棉层的打击方式是从“点”到“线”，最后再以“点”的打击而结束。例如1071型单程清棉机中，先是豪猪打手，翼片打手，最后是梳针打手的打击。

豪猪打手

它由许多镶有钢刀片的钢盘所构成，如图 1—1—1 所示。

豪猪打手除开棉作用外还兼有打击、梳理等作用。它的除杂能力介于翼式打手和梳针打手之间，适用于开棉机，也适用于清棉机。

豪猪打手的直径主要根据所需击棉速度（即打手刀片尖端的圆周速度）的大小来确定，同时也要考虑到机器外廓尺寸，尘格的曲率，以及打手的转速等等因素。

击棉速度决定着刀片对棉层的作用强度，也就影响着刀片对于棉层的松懈和废棉的排出。恰当的击棉速度应根据试验决定，一般：

在开棉机上约为： 15~25米/秒

在清棉机上约为： 15~20米/秒

选择小直径的豪猪打手时，尘格的曲率较大，有利于除杂，同时，机器外廓尺寸小，打手本身也轻便，便于看管并节约金属材料。但是为达到一定的击棉速度，如果打手直径小，转速就需要提高，这对打手轴承的使用寿命有影响，因此，在选择豪猪打手直径时，必须注意到打手转速不宜过高。目前我国制造的豪猪打手直径一般为610毫米（24吋），亦有457毫米（18吋）和406毫米（16吋）的。清棉机上的豪猪锡林，可以采用较小的直径。为满足不同的开清棉工艺要求，在打手传动系统中，设计有调换皮带轮，以达到所需要的击棉速度。

豪猪打手的工作宽度 L 应该比喂入棉层的宽度 L_0 略宽，一

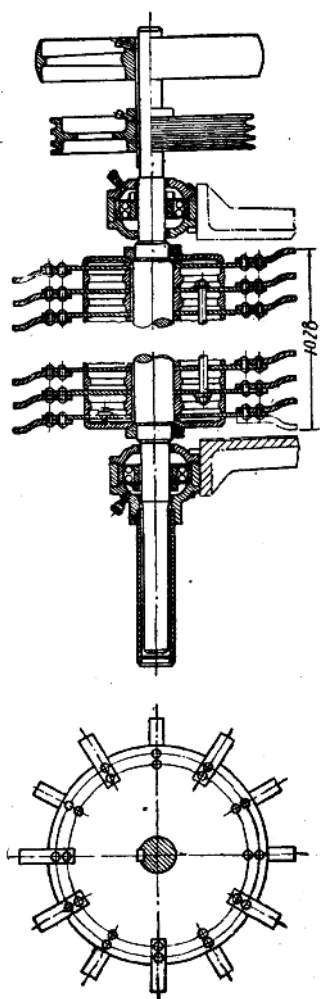


图 1-1-1 手操猪打手

般取

$$L = L_0 + (10 \sim 15) \text{ 毫米}$$

刀片是用厚度为5~7毫米和宽度为30毫米的G3钢板做成。

刀片的工作尖端是按照单线螺纹、双线螺纹或者双轴向人字形排列的。图1—1—2表示这三种不同的排列对棉层打击点的分布图。对于某一棉层区段，比如说二倍于刀片宽度的范围内，刀片作单螺纹排列时，在打手一回转时间内输出的这段棉层上受到连续的二次打击，因而可以看作仅受一次打击；而刀片作双螺纹排列时，打手每隔半转就打击棉层一次，因此可以看作受有二次打击，这就提高了打手的开清棉能力。试验证明，刀片按螺纹排列击棉时会产生轴向气流，这影响到棉层的横向均匀度。因此，有的设计将刀片按双轴向人字形排列，吸取了双螺纹排列增加棉层受击次数的优点，同时也克服了按螺纹排列造成轴向气流的缺点。

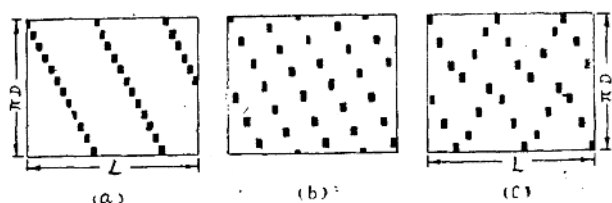


图 1—1—2 刀片对棉层的打击点分布图

(a) 单螺纹排列 (b) 双螺纹排列 (c) 双轴向人字形排列

由轴端看过去，刀片通常是每相隔 30° 而排列的，即钢盘式豪猪打手的每个钢盘上有12把刀片。

刀片总数应该这样来确定，如果将这些刀片重合在一个平面上时，它们应能合成为连续的一条，相当于一个单翼打手那样，以保证棉层在宽度方向上都能获得受击机会。设刀片厚度为 S ，则刀片总数为：

$$n = \frac{L}{S} \quad (1)$$

但是，这样计算所得到的最少刀片数，实际上，往往将此数增加到1.5~2倍。1071型单程清棉机上取为1.6。若是钢盘式豪猪打手，其钢盘数 K 应等于：

$$K = \frac{n}{m} = \frac{L}{S \times m} \quad (2)$$

式中 m 为每个钢盘上的刀片数，一般 $m=12$ 。

豪猪打手轴的强度可以根据弯矩和扭矩的合成弯矩来验算。弯矩是由打手、皮带轮的重量以及皮带拉力所引起；而扭矩决定于打手所传递的功率。

刀片固装在钢盘或圆筒上所用的连接件、铆钉或螺钉，是根据刀片本身的离心力来计算的。

豪猪打手的轴应设计成两端对称，当各刀片的一面刀口磨损到不能使用的时候，就可以把打手翻转180°，使用另一面刀口。豪猪打手必须经过静平衡和动平衡，平衡对重可以加装在打手内部的轮缘上。

打手刀片与剥棉刀之间的隔距仅为1.5~2毫米，所以在设计时必须注明打手的制造精度：半径（量到刀片工作端）公差等于±0.3毫米。

翼片打手

它有二翼式和三翼式两种，后者比较常用，其结构如图1—1—3所示。翼片亦系双面刀口，刀口角度以不伤纤维为原则，一般取为70°锐角。

翼片打手的开棉能力较差，但除杂清棉的能力较高，适用于清棉效果要求比较高的地方。

翼片可以看作两端外伸的具有五个支点的连续梁。翼片承受着有效阻力（即棉块受打击时对于翼片的反作用力）所引起的切向均布载荷，以及翼片本身离心力所引起的法向均布载荷。图

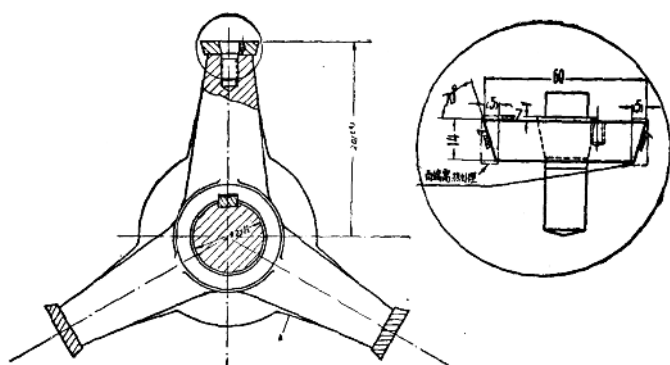


图 1-1-3 翼片打手

1-1-4 为翼片载荷分布图。

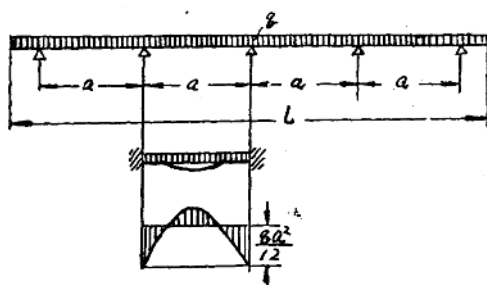


图 1-1-4 翼片载荷分布图

翼片有效载荷的大小及其变化规律，可按机器功率消耗资料作近似的计算来决定。打手翼片将一横条棉层从给棉罗拉握持下的棉层拉出时，其所需之力 P 主要是用来克服由给棉罗拉形成的棉层摩擦力界，及纤维间的钩结与粘附等因素所构成的纤维之间的摩擦力。 P 值是随着纤维逐渐由棉层中拉出而逐渐减小，这里近

似地看作是與纖維還处在棉层中的长度 l_x 成正比 (图1-1-5)。

設纖維的主体长度为 l 厘米，把整个棉层宽度的一横条棉层拉出所需最大力为 P_0 ，那末，一个翼片回转一次所做的功应为：

$$A = \frac{P_0 l}{2} \quad (3)$$

因此：

$$P_0 = \frac{2A}{l}$$

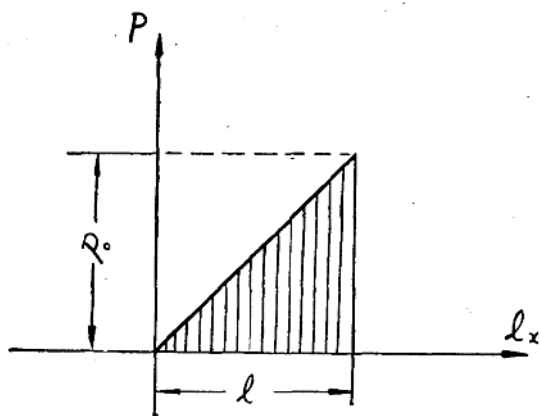


图 1-1-5 $P-l_x$ 关系图

翼片数为 Z 和打手转速为 n 轉/分时，有效功率为：

$$N_{\text{有效}} = \frac{AZn}{60 \times 75} \text{ (马力)} \quad (4)$$

由式 (3) 及 (4) 得到翼片最大有效载荷

$$P_0 = 9 \times 10^5 \frac{N_{\text{有效}}}{Znl} \text{ (公斤)} \quad (5)$$