

《棉 纺 学》讲 习 班

报 告 汇 编

高校《棉纺学》编委会

成都纺织工业学校 整理出版
棉 纺 教 研 组

前 言

在纺织工业部教育司的直接领导下，我们高等院校《棉纺学》编辑委员会，于1982年12月21日到1983年1月5日，在成都举办了《棉纺学》讲习班。参加讲习班的全体代表共93人，其中大专院校30人，职工大学29人，中专学校34人。这是近几年棉纺专业老师的一次规模较大的教学经验交流会。讲习班由参与《棉纺学》编写的教师十人主讲，共讲课21次，36学时，基本上讲完棉纺学中的主要工艺原理。代表们对讲课反映较好，认为通过讲习达到了消化教材、交流经验和提高师资水平的目的，胜利地完成了讲习班预定的任务。

《棉纺学》教材于1978年开始编写，于1981年出版付诸使用。到1982年底，有不少院校已用过一遍，而有些新办院校也即将采用。这次讲习班组织参与教材编写的副教授、讲师本人讲课，介绍编写的指导思想和资料来源，讲解重点和难点，并采用答疑等方式，帮助与会代表进一步理解教材内容，明确教学目的要求，掌握教学的重点与难点，以利提高教学质量。

近年来，由于纺织工业科学技术的发展，纺织工艺理论和生产经验日益充实丰富，而教材限于篇幅和出版时间，未能全面及时地反映。这次讲习过程中，主讲老师们也就一些新的理论观点和经验等，适时地做了些必要的补充或阐述，并为此编写了讲稿或补充资料。这些有参考意义的教学资料，大家认为有必要作为讲习班成果之一整理出来。这项工作由成都纺校负责，现终于集成一册《〈棉纺学〉讲习班报告汇编》，提供读者参考，也希望对我们棉纺教学工作的改进与提高有所帮助。讲习班上，华东纺院介绍了加强实验的试点经验，对各类纺织学校都有积极意义，已经引起大家的关注，特意编入，希望有关院校不断探索、总结和交流这方面的经验。

高校《棉纺学》编辑委员会

1983.1.

编 后 语

由于各纺织院校主讲老师们的支持和参加讲习班会务组同志们的努力,《〈棉纺学〉讲习班报告汇编》得以出版。在整理出版过程中,还得到我校有关各级领导的关怀和支持。

这次讲习班是成功的,理应出版一本相称的报告集,编委会和讲习班把这个任务交给我校棉纺教研组来完成。这是一个有力的鞭策。我们力图把主讲教师们讲课中丰富而精练的教学内容和思想方法,充分体现出来。实际上,我们对讲课内容和补充资料,消化领会的程度并不深透,遇到问题虽经查阅资料或互相商讨,其处理方法未必能和主讲老师意图完全一致。尤其是为了争取早日付印出版,未能请主讲老师对稿件进行审阅订正。因此限于我们的水平,整理出的文稿发生错漏在所难免,谨请同志们多方指正。参加整理工作的有崔明堂、王清辉、周宇和付龙云等同志。另有几位同志协助绘制插图和校对出版工作,特向他们致以谢意。

成都纺校棉纺教研组

1983.3.

目 录

1. 豪猪式开棉机气流与落棉控制.....	范松林 (1)
2. 清棉机均匀作用原理.....	范松林 (4)
3. 刺辊部份气流与落棉控制.....	沈天飞 (8)
4. 锡林盖板部分作用原理.....	沈天飞 (15)
5. 金属针布工艺特性.....	徐康民 (29)
6. 剥棉与圈条原理.....	刘国涛 (39)
7. 牵伸过程中纤维的平行伸直作用.....	徐铭九 (54)
8. 罗拉牵伸基本原理.....	张百祥 (66)
9. 加捻原理及假捻应用.....	陆再生 (82)
10. 粗纱张力问题.....	陆再生 (91)
11. 细纱前区牵伸与纱条不匀.....	张百祥 (95)
12. 细纱卷绕的理论与实践.....	金敏华 (101)
13. 钳板和给棉的工艺分析.....	张福年 (120)
14. 分离罗拉运动分析.....	张福年 (134)
15. 股线的加捻原理.....	刘雄杰 (145)
16. 气流纺凝聚原理.....	张百祥 (152)
17. 阻捻盘作用分析.....	张百祥 (161)
18. 棉纺专门化课程的改革.....	金佩新 (171)
19. 《全国涤纶混纺产品工艺学术讨论会》传达摘要.....	徐康民 (173)

豪猪式开棉机气流与落棉控制

天津纺院讲师 范松林

豪猪开棉机气流规律和落棉控制只是本机工艺控制的一部分，本机工艺控制包括两方面的因素。

1. 机械因素：

包括打手速度，规格，及与各机件的相关关系。如打手~给棉 R 的隔距，打手~尘棒隔距，尘棒间隔距等。

2. 气流因素：

包括气流状态，吸风与进风状态及与落棉的关系。

气流因素主要是对机械因素起辅助作用，使机械因素能充分发挥对落棉的影响。即使打手速度，各隔距能更好地控制落棉，需要气流因素来进行调整。

豪猪开棉机是国产打手开棉机中的典型机台。其中打手与尘棒的关系与清棉机类似，两种机台的气流规律在原理上相同，主要趋势也类似。

按目前开棉机和清棉机的加工特点，主要利用下列几种方法使纤杂分离并除杂。

- ①冲击作用 打手把给棉 R 握持的棉层撕扯下来向尘棒冲击，使纤杂分离并除杂。
- ②阻力撕扯 在打手~尘棒间形成一定区间，使棉块在这个区间中可以反复冲击尘棒和打手，进行撕扯，使纤杂分离。

这种作用与气流规律的关系较密切，因棉块在打手室内停留时间与气流因素有关。

③利用棉纤维与杂质的体积，质量不同，形成棉杂分离。怎样充分利用这个不同使纤杂充分分离。即造成使杂质从打手外围尘格下落，而纤维又能得到回收这样一个条件，同气流状态的调整有关。

豪猪开棉机气流规律的总趋势符合流体连续流动原理，由于打手室通道各处截面不同，则气流速度也不同，但这对纤、杂分离，除杂的影响很小，因此主要考虑流量关系。

一、气 流 规 律

1. 风量衔接

前方凝棉器吸风量 $Q_2 >$ 打手剩余风量 Q_1

根据流体连续流动原理，进，出风量应相等。即：

$$Q_2 = Q_1 + Q_3$$

其中：

$$Q_1 = Q_1' - Q_1''$$

Q_3 ——打手室附近补入风量。

Q_1' ——打手回转形成的打手风量。

Q_1'' ——由尘棒间排出的总风量。

Q_1' 与打手型式, 直径, 速度有关。 Q_1'' 与尘棒包围弧大小, 尘棒间隔距有关, 并受补风量大小与补风位置影响。

根据试验, 打手回转后, 两根尘棒间尘棒的顶面附近局部地区产生负压, 因此有一部分顺着尘棒底面往里流, 一部分顺着工作面往外流。(见下图)

气流进出的情况与尘棒间隔距, 打手~尘棒隔距有关。

据式: $Q_2 = Q_1 + Q_3$

Q_1 是风扇吸风量 Q_2 的一部分。因 Q_1 较小, 所以要 进行补风。上式中影响最大的是 Q_2 。

当风扇速度增加, 即 Q_2 增加, 打手速度不变, 即 Q_1 不变时, 则要求 Q_3 增加, 补入风量增加, 有利于纤维回收。

图 1—1

当打手速度增加, 则 Q_1 增加 (Q_1' 增加, Q_1'' 也增加, 但总趋势仍是 Q_1 增加), 有利除杂, 落棉增加, 但影响纤维回收。

2. 气流规律 (流动状态)

主要考虑纵向气流流动状态 (沿原料的行进方向)。教材中介绍的总压分布见图。

(豪猪开棉机纵向气流压力分布图)。

开头2~3根尘棒:

负压区, 气流主要往里流 (筵棉被给棉 R 握持, 没被打手撕扯下来前, 形成局部气流阻塞, 成为负压区)。

3~30 根尘棒:

正压区, 气流主要往外流 (筵棉被打手撕扯下后向外冲击, 即前述第一种作用)。

30~40根尘棒:

气压不稳定, 气流有进有出 (此处前方凝棉器吸风影响逐渐加大, 因此不稳定)。

40根后以进气为主。

图示气流状态与需要的较符合, 气流先往外排, 可排纤, 杂。然后往内可回收纤维。第四象限的回收气流量不能太大, 影响除杂, 因此要采用前侧或后侧补风。有的厂采用输棉通道开门, 相当于减少 Q_2 。而有的厂前方吸风量不够, 易堵车。当加大吸风量后, 影响除杂。因此应考虑合理的流量衔接, 使第四象限的补入风量不过大, 既有利于除杂, 又使纤维能回收。

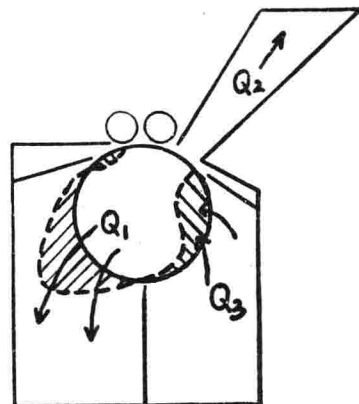


图 1—2

二、落 棉 控 制

根据本机的气流规律, 将尘棒周围分为几个区。

- ①主要除杂区
 - ②落 杂 区
- } 安排在正压区, 与死箱配合。

- ③纤维少量回收区 } 安排在负压区，与活箱配合。
④主要回收区 }

国产机四组尘棒安排如下：

第一组（14根），较少。

第二，三组（各17根），较多。

第三组7~8根处是死活箱分界处（分界板）。

起主要作用的是前10多根（冲击，撕扯，棉、杂分离，杂质落下），后面的只起托附作用。

尘棒间隙要同除杂相配合。本机主要清除破籽，不孕籽。现由于喂入机台作用不够完善，使喂入本机的筵棉中还有棉籽，籽棉。由于本机的尘棒间隙放大有限制，且棉籽，籽棉易在本机中破碎，因此要求A034的加工要充分些。

为了更好地发挥气流因素作用，尘箱应有足够的容积，合理的空间，有利于杂质下落和纤维漂浮。A 036B 尘箱较小，在产量较高时对发挥气流因素作用不利。由于尘箱有些闭气，杂质不易顺利下落。

开始第一个负压区对纤维回收有些作用，在死箱中落下尘棒的纤维可以回收一部分，这同后进风的设置有关。

落棉控制应使纤维落下少或落下后能顺利回收，而杂质应顺利落下。

气流因素对落棉控制只起辅助作用，前提条件是打手开松要完善，各隔距调节合理。在一定的机械作用下，充分发挥气流因素作用。

要控制棉块在打手室停留的时间，使棉块能受打手、尘棒反复作用，开松到一定程度才被吸风吸去。风扇的吸风也有一定要求。吸风小，易堵车；大，对排杂不利。

在原棉含杂 3% 时，本机落棉率 0.7~0.8%，落棉含杂率 60% 左右，除杂效率 20% 左右。

本机除杂重点在死箱部分。落棉的70%左右在死箱落下。死、活箱的落棉含杂率区别不很大，死箱小于活箱10%。

第二豪猪比第一豪猪的落棉少一些，因速度低些，隔距不同（打手~尘棒放大，尘棒间距减少了），主要原因是所处位置关系。

打手速度增加，落棉率增加，但打手速度增加到一定限度，落棉增加幅度减小，而长纤维损伤增加，落棉含杂率减小。本机打手速度 500~700 转/分。

打手~尘棒隔距一般不频繁调整，分布为：

进口小 $\xrightarrow{\text{逐渐}}$ 大

进口小增加打手，尘棒对棉块作用机会。逐渐大因棉块逐渐开松变蓬松。

尘棒间距：

进口大 $\xrightarrow{\text{逐渐}}$ 小 $\rightarrow$ 最后几块大。

进口大有利杂质下落，逐渐小减少纤维损失，最后几块大有利纤维回收。

最后几块尘棒反装的目的是使纤维顺利回收，尘棒间距随原料情况调整（机外手轮调整），应同气流因素结合考虑。

清棉机均匀作用原理

天津纺院讲师 范松林

一、纵向均匀作用

逐台控制，最后由天平调节装置集中调整，使棉量均匀输送，棉量一致。

(一) 棉箱机台、贮棉箱控制

1. 棉量稳定的控制

希望摇板，摇栅作用灵敏。开车角是对喂入机台的控制，摆动角要尽量小。摆动角的大小与输棉管道长度有关，一般要求 $5\sim 10^\circ$

$$\text{关车角} = \text{开车角} + \text{摆动角}$$

(三角形外角关系)

开车角要小，此时摇板倾斜，可使摇板作用灵敏，但影响棉箱容量，影响混棉作用，应根据棉箱具体的排列位置决定。在实际控制中关系到运转率的问题，要使运转率达到一定水平，一般90%左右。

摆动角的大小取决于重锤位置。应使：

$$\text{重锤力矩} = \text{摇板自重矩} + \text{正常贮棉量力矩} + \text{变化棉量力矩}。$$

才能使摆动角在要求范围内，并反应灵敏。

在一定打手速度下，利用一定的边界条件（打手～尘棒间距，尘棒间距），使落棉率达一定水平，落棉含杂率尽量提高，发挥本机的除杂效率。

国外豪猪打手已少使用，我们也准备用锯齿开松机件代替豪猪打手。机型不同，气流也有变化。

凝棉器吸风量也要考虑落棉。P107（教材）的表是老的凝棉器，同A041等不符合，只能说明一个相对关系。

小 结：

①按气流分布状态，风量衔接关系，合理安排气流（补风）。P60（教材）图只是一个趋势。

②利用纤、杂的不同特点排杂留纤。

（周 宇整理）

摇栅作用同摇板类似，而水银开关的摆动角要求要小一些。摇栅、摇板作用迟钝，国产机准备过渡到用光电控制棉箱高度，薄膜开关控制棉箱密度。

现国产机的棉箱容量较小，棉量稍有波动即影响出棉均匀。棉箱厚度调整范围不够，特别是纺化纤时。棉箱内密度小，对均匀作用影响大，所以有的厂改为振动式棉箱。

2. 出棉均匀

①隔距，均棉 R ~ 角钉帘。

②均棉速比，均棉 R 与角钉帘线速比。

在一定产量要求下，角钉帘线速是定值，可调整均棉 R 速度。在保证一定开松作用前提下，出棉均匀，要保持角钉帘一定的抓取能力。现一般调整为小隔距，大线速。

③AO92 “V” 形帘速度，上口宽度。

速度与天平 R 保持一定速比关系，上口宽度控制棉层厚度。三只棉箱逐个控制，中棉箱的控制很重要。

“V” 形帘棉箱出棉均匀是天平装置正常工作的基础，该机均棉作用大，气配时取消不合理。

(二) 天平调节装置

国产为机械式，锥形铁炮。

分段检测（天平杆，天平 R）→ 比例放大求平均（连杆）→ 传递调节 → 铁炮皮带移动

横向分段检测，纵向控制，有很大的滞后性。

1. 基本原理

前提：设棉层密度 r 不变，使输出棉量等于定值。即：

$$Q = v h b r \qquad v h = \frac{Q}{b r} = \text{常数}$$

由于 h 实际是16根天平曲杆感测的平均厚度 $\bar{h}$ ，所以该装置对局部厚薄不均不起作用，只能控制纵向平均厚度的变化。

将上式转换成皮带移动量与铁炮半径的关系：

$$x' \cdot y = A K$$

式中

$$A = \frac{Q}{b r c_1} \cdot \frac{m}{n_0}$$

$$x' = x + h_0 m + A$$

本式得出铁炮表面曲线为等轴双曲线，其中 A 是实际使用中注意的重点。

本装置均匀作用有限，但可以使输出棉层的均匀度控制在一定范围内。

2. 使用

①改变定量时 改变幅度大，改变 “V” 形帘棉箱输出平均厚度。运时 Q 改变了，使 A 变化了，调整 m ，使 A 仍是原常数。

也可喂棉箱不变，调牵伸（棉卷 R ~ 天平 R 速比），引起 C_1 ($Z_3 Z_4$) 或 n_0 ($Z_1 Z_2$) 变

化。教材这部分较含糊。改变牵伸后，是否需调 m 应看具体情况。如 C_1 改变，可不变 m 。如 n 变化，得看实际中 n 与 Q 是否相适宜（变化幅度相同）。一般定量很少调整。

②密度波动变化 生产中 r 是变量，原因：开松，混和不匀，温湿度变化，原棉成份变化，原棉包装不一致。

采用棉卷逐只称重控制，人工调整六角螺帽，改变铁炮皮带位置。此方法主观经验因素影响大，不太合理。皮带应在铁炮中间位置变化，不在中间位置变化，同原设计不合，若调整主动铁炮转速较合理。

③校正 平均厚度不易测准， r 变化波动。

方法：

正卷校正法，优选法。

调 m （支点位置），用重锤小范围调节（重锤位置影响天平尺~天平杆间的棉层密度）。

④改进

国内：主动铁炮调速。逐只整个棉卷称卷重，反馈调皮带位置（伺服马达）。

国外：SW₃ 赫格特机台，六十年代引进，（西德）。天平杆，天平 R 检测（天平杆在上），控制直流马达调速，灵敏度好。

S·M·F（西德），最近引进。敏感盘称重，控制给棉 R 速度，第一压辊检测校正，棉卷不匀率可在 0.5% 以内。

总之，机械装置滞后，横向检测，纵向调整，有局限性。

二、横向均匀作用

尘笼凝棉（有成卷清棉机）。横向均匀主要受尘笼凝棉的影响。过去大都用一对尘笼，现国产机台逐步过渡到单尘笼。

（一）通道内棉块（棉束）运动状态。

大部分棉花由打手抛出，有一部分挂在打手上被剥棉刀剥下。棉束抛出有初速，通道内有吸风速度（风扇，打手的联合作用）。

考虑二个速度的关系：

如：初速 < 气流速，棉块加速运动；

初速 > ……，……减速……。

初速不同

气流速度不同

棉束大小不同

} 运动状态不同。

考虑棉块大小：

加速运动中，大块加速慢（惰性）；

减速……，大块减速慢（惯性）。

测出：气流速度5米/秒，打手速度20米/秒。

基本上棉束初速大，减速运动为主。形成大小棉块分类，大块在前，小块在后。

由于双尘笼，形成大小块分层。小，提升快；大，提升慢。形成上，小块多；下，大块多。这些与开松，混和有关。

双尘笼是侧面吸风，单尘笼是前侧吸风，因此上下尘笼的风量比例，尘笼横向两侧的风量比例，是调节的重点。实际调整中上尘笼不能调整（机构决定），只能调整下尘笼的开门大小。

（二）通道横向气流速度分布（见教材P83）

翼式打手气流分布很不匀。

风扇，打手联合运转时的分布趋势与风扇单独运转相类似。

联合后气流速度不是打手和风扇两者叠加，与打手型式（结构特点）相关。

（三）调整

风量：风扇大于打手10~20%。

速度：与打手型式有关。

综合式：风扇速大于打手 10~25% 风扇速度选用应考虑横向差异，动力消耗，打手除杂。

上下尘笼吸风调整：

通道内负压 -2~-5mm水柱，

风扇附近，-20~-30mm水柱。

加导流板，开补风口（通道上）

注意尘笼表面自动调整吸棉均匀度是随机的。

总之，棉束在通道内运行时间短，主要由打手控制，一般仅0.1秒左右。尘笼吸风只起辅助作用。控制气流，达到棉流顺利流动，合理吸附。考虑打手除杂，通道结构，滤尘阻力，选好风扇速度。

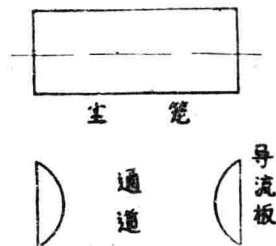


图 2—1

三、棉卷均匀度

联合机最终所达目的之一。

指标：

1. 正卷率

逐只称重比较卷重差异。反映开清棉车间生产稳定，管理水平的标志。反映工人实际操作水平高低。一般要求正卷率达99.9%以上。

退卷说明生产不正常，并增加了原料的损失，损伤。

2. 棉卷不匀率：

单位长度重量间的差异（抽样检查）。

3. 横向不匀

横向左中右重量比较（参考指标）。正卷率受不匀率影响。

棉卷均匀前提前件：开松，除杂，混和。

通过逐台控制，天平装置把关来使棉卷均匀度达到要求。

由于滤尘设备的使用，棉卷不匀率从1%上升到1.5%。棉卷不匀率控制为多少合理，有待研究。棉卷均匀程度影响后道工序的产品质量。

（周 宇整理）

刺辊部份气流与落棉控制

华东纺院副教授 沈天飞

一、给棉部分

现注意刺辊的转移，给棉、锯齿对这部分工作的影响，不要求过高的刺辊速度。

(一) 给棉板园弧度

是面握持，有效。这种握持型式国外新机，新型纺纱上都有使用。

握持的有效性（弹簧称测定）：

A 186，加压力 5kg/cm 时，握持力 7kg/cm 。握持力 $>$ 压力。

一般 A186 总加压力 $300\sim 500\text{kg}$ ，给棉板园弧面约 450cm^2 。如总加量为 450kg ，则单位加压力并不大（ 1kg/cm^2 ，接近 1 个大气压），比并条机的小，因而要使给棉板园弧的入口至出口在棉层通过后的隔距渐小，使压力较多集中在出口处，同时也使棉层经过时逐渐压缩。喂入棉层定量加重时，出口处压力更应集中。

园弧度二种设计：

1. 同心园设计，（1181 型仿 Platt，丰田）。

园弧半径比给棉 R 半径大 $1/32$ 英寸。在喂入棉层压后厚度小于 $1/32$ 英寸时，出口压力反小于入口压力。当进口隔距为 $1/32$ 英寸时，出口隔距也为 $1/32$ 英寸，此时给棉 R 园心与给棉板园弧曲率中心重合。

2. 偏心设计

偏心结合斜面（ 15° 轨道）可使出口压力大，且在棉层厚时更大。A 186 为偏心设计，但偏心值小（ 0.1487mm ），且因园弧比给棉 R 半径大 1mm ，故在棉层压后厚度 $25/10000$ 英寸以下时出口隔距反比入口大， $\therefore$ 偏心应大些。

给棉 R 轴承座 15° 斜面在喂入棉层增厚时起着自动增压作用。清钢联喂入棉层厚（普通的两倍），加压力可自动集中于出口。

(二) 给棉板工艺长度

给棉板工作面长度因和工作斜面混淆（加鼻尖宽或不加），故教材上称为工艺长度 L_A 。一般 L_A 小于品质长度而接近主体长度（品质长度 $\sim$ 主体长度间）。

工艺长度比较：（mm）

CK7C	DK 2	C 1/3	A 186
30.49	34.33	27.31	27.63
			29.66
			31.69

} 纺棉

国内外经验证明 L_A 与分梳和损伤关系大。 L_A 小有利分梳而损伤多，但以前缺乏较好的理论解释。60年版《棉纺学》采用了苏联《棉纺工程》中的内容：

$$L_x > l_B / 2\eta \approx l_B / 4$$

以此式作为选用 L_A 的根据。问题在:

①纤维二端握持成套状,只是较少的一种情况,不能代替直线切断,扭结,括断等多种复杂情况。

②只有下限而无上限。

③考虑损伤而反映不出对分梳的影响。

《棉纺工程》及《棉纺学》上引进了梳理长度的概念,称 L_C 。

因刺辊锯齿对纤维的梳理时间 t_C

$$t_C = \frac{L_C}{V_F}$$

V_F ——给棉 R 线速

而:

$$L_C = l_p - L_x$$

l_p ——喂入纤维的投影长度,小于纤维有效长度,

l_p 应考虑卷曲度和上端可能的弯钩缩短。棉纺学上 $l_p = l \sin \theta$ 的公式不全面。(见图)

l ——纤维长度

$$L_x = L_A + (\quad)$$

因此 L_x 减小, l_p 不变,则 L_C 增加, t_C 增加。即梳理增加,损伤也增加。

几种给棉板型式:

(1) 双直线凸型 (图3—3)

目的是要减小上下层分梳差异,但 Δ 区大, Δ 区气流乱,纤维易绕给棉 R 。

(2) 直线型加长 (图3—4)

纺化纤时常抬高给棉板并加长。 Δ 区也大。改成弧形或双直线凹型解决 Δ 区大的问题。

(3) 双直线凹型 (图3—5)

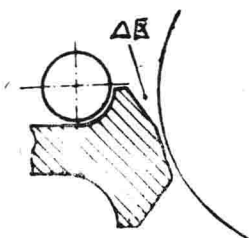


图 3—3

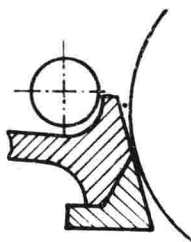


图 3—4

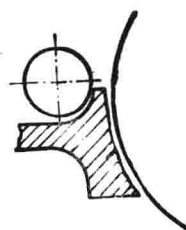


图 3—5

(三) 给棉罗拉

国内新机用菱形槽式给棉 R ,国外进只机($C1/3$, $DK2$)用锯齿给棉 R 的较多。

特点:

①刺入棉层,非直线握持钳口,避免薄层棉卷滑走。用下压和侧压(齿尖,齿侧)几个

面握持纤维。

②刺入棉层较深，使棉层横向握持较均匀。（横向隔距分布较均匀）。

在总加压力 350kg 时的横向隔距情况：（1/1000）英寸

	沟 槽 R $\Phi 70$			锯 齿 R $\Phi 70$		
	左	中	右	左	中	右
进口隔距	34.5	43	34.5	23.5	29	23.5
出口隔距	33.5	38	33.5	23	28	25

③锯齿 R 对纤维的握持有一定的弹性和可放性。（当刺辊抓纤维的力大时，它可以放掉，而不使纤维断裂）。锯齿 R 握持的棉层较薄，棉须被刺辊抓走的较多，实验证明锯齿 R 使纤维损伤较少。

关于刺辊速度：

A 186 原设计速比 1:1.44，即 $n_{刺} = 1300$ 转/分，现大部分地区降为 1100 转/分左右。现认为在一般产量条件下， $n_{刺}$ 适当低一点对分梳影响很小，而对转移有利。大速比转移时对纤维的伸直有利。问题不在能否转移，而在于转移过程中纤维的伸直作用。现纺棉一般用速比 1.6~1.8，纺化纤要更大。

二、刺辊气流与落棉问题

（一）除杂特点

利用（1）离心惯性力；

（2）空气阻力，

（3）气流静压，

（4）机件阻挡，

均与气流有关。

与锡~盖，清花部分都不同，这里气流起重要作用。

刺辊气流的理论解释：

（1）附面层速度流动，（除尘刀上下除杂区），速度及其分布。

（2）管道压力流动，连续原理，（刺辊罩盖内）。小漏底内气流较复杂，可视作二者结合。

（三）附面层

1. 流速分布公式

（1）气流吹至板面，速度分布是管道紊流公式：

$$U_y = U \left(\frac{y}{\delta} \right)^{\frac{1}{4}}$$

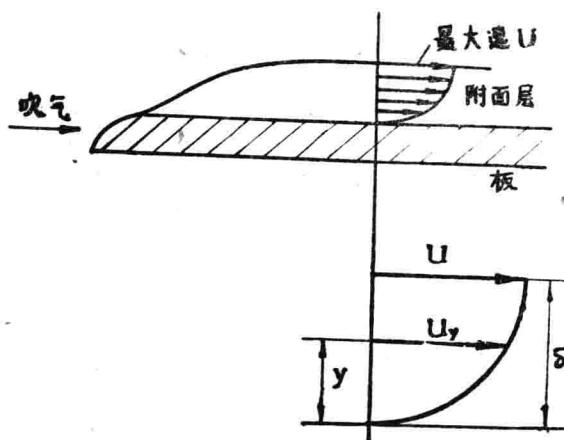


图 3-6

理论上 $n \approx 7$

(2) 板面带动气流则上图速度分布曲线反过来,

$$U_Y = U \left[1 - \left(\frac{Y}{\delta} \right)^{\frac{1}{n}} \right]$$

2. 流量

$$Q = \int_0^{\delta} B U_Y dY = \int_0^{\delta} B U \left[1 - \left(\frac{Y}{\delta} \right)^{\frac{1}{n}} \right] dY$$

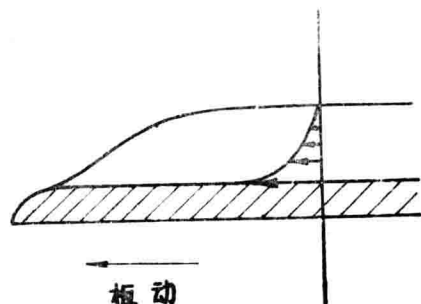


图 3—7

根据测定: $\delta = 14mm$

$n = 4.3$

见《纺织学报》81.3

当 $n = 4.3$ 时

$$Q = 680.4 \cdot B \cdot U \cdot \delta = 167 \text{ 米}^3/\text{小时}$$

B ——刺辊宽度1.016米。

U ——实测为17.3米/秒。

(1) 此量大致为带给小漏低的流量(小漏低入口隔距不同, 分流量不同)。

(2) 当 $\delta = Y_1 = 3mm$ 时, $Q = 80 \text{ 米}^3/\text{小时}$ 。

这是吸尘吸走流量十给棉板处下冲流量。实测吸尘流量可估算出下冲量。

(3) 附面层厚度内的压差问题, 涉及除杂是否靠压差。根据流体力学的理论与实验, 认为没有(很小, 实测里小外大, 书上里大外小)。P153 的 (3) 应删。

当装低压罩不吸风时, 刺辊附面层厚度为 $14mm$, 流量 $167 \text{ 米}^3/\text{小时}$, 象一只小风扇, 必然带出较多飞花。

(三) 给棉板~小漏底间气流与除杂分析

分为第 1、2 除杂区。A 186, 当小漏低弦长为 $7''$ 时, 总除杂区长度 140 多毫米。这个长度对除杂影响大, 一般讲距离大, 落杂面大, 落的机会多, 但不严格, 应研究下落条件。

1. 纤、杂脱离锯齿的条件(不一定下落)

$$F > R \tan(\alpha_1 + \Phi)$$

(只能大致定性分析)

$$R \propto (U - U_y)^2$$

U_y ——附面层速度

(1) 短纤离锯齿近, U_y 大, R 小, 易脱离。

(2) 杂物 F 大, R 小, 易落。

(3) 刺辊速度提高时, 杂质的 R 比 F 增加小, 易落。

(4) $\alpha_1 = 90^\circ - \alpha$, α 的影响很大, α 有 75° , 80° , 国外有用 85° 的。(α 是工作角)

(5) 罩盖处高压下冲, U_y 大, R 小易落白(近给棉板处附面层薄, 下冲有较大影响)。

(6) 吸尘吸风大, 下冲少; 罩盖伸下多, 下冲大。

脱离锯齿后, 纤、杂不一定下落, 要跟随附面层运动, 是否下落要看下落轨迹。

2. 下落轨迹

(1) 附面层内以沉降速度 U_r 与 U_y 的合速度方向下落, 基本上是一抛物线。

(2) 附面层外还有补入气流。

(3) 脱离附面层后, 纤、杂还有沉降速度与回收速度。小漏低入口隔距和此处的纤、杂运动轨迹决定回收或下落。

(4) 教材 P 162, 图 3—20, 下落轨迹应改为凸一此。↘改为↘。

第二区气流很乱, 可用红灯观察。小漏底网眼处喷出的短减用红灯观察其下落轨迹基本上是抛物线。

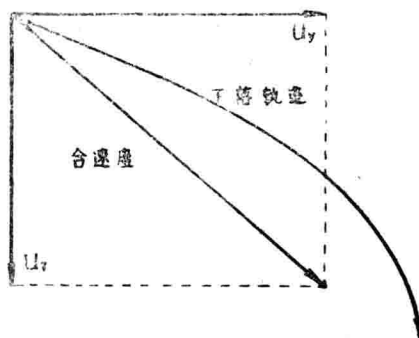


图 3—8

日本纤维机械杂志61.5期上有有关资料, 介绍气流情况。资料介绍了轨迹与除尘刀或小漏底隔距的关系。(见下图)。

X——除尘刀至刺辊隔距 (1/1000 英寸)

Y——给棉板隔距点至除尘刀长度 (mm)

图说明除尘刀至刺辊隔距大, 纤、杂轨迹可能通过刀尖与刺辊间。

3. 落棉控制

(1) 落杂区长度取决于小漏底弦长。CK 7C 的小漏纸弦长可变, 对落棉控制有利。

(2) 除尘刀高低, 角度。

高低影响二区分配。大杂应在第一区落。

角度改变回收气流大小, 回收路线。

低刀大角度增加第一区落杂, 加大第二区回收, 这与沿尘刀下流的气流速度有关。一般尘刀背的流速实测为2米/秒左右, 也可通过理论计算。(见纺织学报81.3期)

低刀大角度用在大杂较多时, 还应考虑刀低后的气流情况是否对回收有利, 不可滥用。

(3) 小漏底进口隔距

起机械阻挡作用。

(四) 小漏底

尘棒网眼式, 入口至出口渐小的工艺。

1. 小漏底内气流

入口~出口:

(1) 气压渐增。入口接近大气压, 有时出现负压, 出口气压很大。

(2) 流速渐增。

增加的幅度小于隔距收小的幅度。(有部分气流从网眼流出)。附面层平均速度大。

(3) 排出气流有倾角。(网眼)

压力流动与附面层流动的合速方向。这部分有管道压力流动的影响, 但压力流动影响较小。

2. 小漏底内气压分布的理论解释

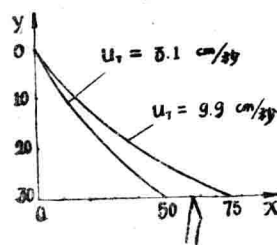


图 3—9

(1) 用伯努力方程, 管道压力流动解释。

入口大, 出口小, 像以刺辊表面为中心线的一条管道。因此进口速度慢, 出口速度快。

(见图 3—10)

但根据伯努力方程, 总压不变, 则进口速度慢, 即动压小, 静压大; 出口速度快, 即动压大, 静压小。而实际情况是出口速度大, 动压大, 静压也大, 因此解释不通。

(2) 平板润滑雷诺方程解释 (见《棉纺气流问题》张文赓著)

这是机械上轴与轴承间的油压分布解释, 用来解释小漏底的气压分布。

小漏底不动, 刺辊运动。进口大, 出口小。同图类似。(图 3—11)

但试验得出: 当去掉刺辊罩盖后, 小漏底出口处是大气压, 中部也是大气压。雷诺方程只适用于无压缩流体。

试验表明小漏底内的压力与罩盖等关系密切。(边界条件)。

(3) 用出口的边界条件解释

实测情况:

Δ 区压力高, 出口处压力也高, 小漏底内的压力随 Δ 区的压力变化。(锡~刺 Δ 区)。

Δ 区气流出路的受阻情况不同, 使气流的压缩不同, 形成不同的气压影响。

3. 改变小漏底工艺的解释

(1) 第四点隔距

隔距大, 通道大, 流入 Δ 区的流量增加。而 Δ 区的出口通道没变, 则气流拥塞而压缩大, 使 Δ 区静压增加。

Δ 区静压增加, 则第四点处静压也增加, 排短绒, 但易塞网眼。(短纤维夹长纤维冲出网眼, 以长纤维为支柱, 堆集起短纤维塞网眼)。

当清洁刚做好时, 排短绒好。但一塞网眼排短绒就差。有人认为排短绒与塞网眼是同时出现的。要多排, 就要塞, 这是一对矛盾。这里气流因素是一方面, 还应考虑机械因素。隔距大, 锯齿带纤维的能力差, 气流排得多, 但出口压力仍大。实测: 出口隔距大, 压力大。

(2) 大小漏底出口之和, 而刺辊罩, 后罩板入口之和, 小均得到上面的结果。塞网眼可产生产品斑点。

(3) 小漏底入口大, 回收多 (落杂区长时此工艺可增加入口回收), 落棉少。

入口隔距对第二区落杂的影响很大, 对塞网眼有一定影响。

教材 P152 倒 9 行: “小漏底内部过高的静压, 易使入口处积聚纤维甚至挂花。”要修正。内部静压对入口处挂花影响很小。



图 3—10

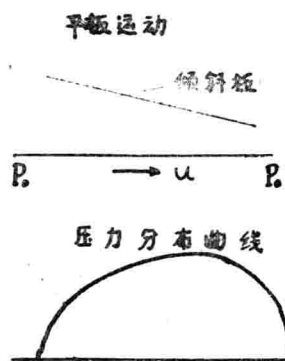


图 3—11