

TS 1162.9/3
7088

提高梳棉机的工作效能

〔苏〕C.Б奥连巴赫等著

徐朴等译



纺织工业出版社

提高梳棉机的工作效能

С.Б. 奥连巴赫

Э.Д. 科夫曼 著

М.И. 胡迪赫

徐 朴 叶奕梁 译

纺织工业出版社

责任编辑：薛瑞源

С.Б.ОФЕНБАХ, Э.Д.КОФМАН, М.И.ХУДЫХ
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ
РАБОТЫ ЧЕСАЛЬНЫХ МАШИН

МОСКВА

«ЛЕГКАЯ ИНДУСТРИЯ»

1980

提高梳棉机的工作效能

〔苏〕С.Б.奥连巴赫 等著

徐朴 等译

纺织工业出版社出版

（北京东长安街12号）

河北省供销社合作联合社保定印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

787×1092毫米 1/32 印张：5 14/32 字数：122千字

1986年5月 第一版第一次印刷

印数：1—3,000 定价：1.20元

统一书号：15011·1114

目 录

引言	(1)
第一章 梳理部件间隔距的稳定性是梳棉机	
有效工作的最重要因素	(3)
1. 最优隔距走动时棉条质量下降	(4)
2. 在采用最小和均匀的隔距时纤维块的 分解与除杂效果	(9)
3. 梳棉机锡林道夫间隔距变化对棉条均 匀度的影响	(14)
4. 梳棉机加快速度对棉条质量的影响	(26)
5. 动力学因素对梳理过程的影响	(32)
第二章 梳棉机工作部件间隔距不正的原因	(38)
1. 工艺隔距不正的根源	(38)
2. 梳棉机滚筒的变形	(43)
3. 梳棉机滚筒包卷针布时张力的不匀性	(64)
4. 滚珠轴承的制造精度对隔距的影响	(73)
5. 滚筒铁胎磨砺精度问题	(75)
6. 梳棉机滚筒的不平衡	(76)
7. 梳棉机运转过程中隔距的走动	(81)
第三章 检查梳棉机隔距和动力学参数的 方法和工具	(90)
1. 测定梳棉机工作部件的振动和进行动 平衡的仪器	(90)

2. 检查梳棉机滚筒工作精度和动态参数 的仪器和装置	(93)
3. 快速检测梳棉机工作部件针布间隔距	(98)
4. 梳棉机调整时确定工作部件技术状态 的方法	(102)
5. 不同型号梳棉机隔距稳定性实验研究 结果	(103)
第四章 提高梳棉机工作效能的方法	(108)
1. 使隔距稳定的调整措施	(109)
2. 从结构上稳定隔距的方法	(115)
3. 滚筒的静平衡与动平衡	(116)
4. 包磨梳棉机针布的现代化附属设备	(124)
5. 提高棉纺生产中梳棉机的工作效能	(135)
6. 改造小型梳棉机的试验	(138)
7. 梳棉机装双区盖板	(143)
8. 4MM-450-4梳棉机综合调整方法	(146)
第五章 梳棉机采用综合调整的技术经济 效果	(152)
1. 4MM-450-4梳棉机综合调整的工艺 试验	(152)
2. 梳棉机进行综合调整的经济效果	(168)
参考文献	(170)

引 言

在纺织工业和轻工业中，只有用新的、高生产率的技术来装备企业，以及对现有设备进行技术改造，才有可能改善产品质量和增加产量。为此，必须广泛地在棉纺生产中实现流水线，设计新的前纺设备，并对现有的前纺设备进行改造。

各种前纺机器中，梳棉机占有重要的地位。由于梳棉机的结构、技术状态、制造和安装质量及梳理过程工艺参数的不同，可以得到不同的工艺效果，并对成纱物理机械性能和纺纱断头有着巨大的影响。

为确保棉网质量和获得均匀的棉条，梳棉机工作部件之间的隔距应尽可能地减小，并使之大小一致。同时应保持工作部件最合理的速度参数。在加工机摘、高含杂原棉时，特别是与转杯纺纱配套时，这些要求就更高。

机械厂创制新梳棉机样机时，力求提高机器制造的精度等级，使能实现最小的、在横向一致的隔距。

在梳棉机运转过程中，由于振动和机械磨损降低了工作部件的调整精度，使梳理过程显著恶化。采取技术措施，确保主要工作部件间最佳隔距必要的精度及稳定性，这是提高现有设备或新机工作效能的巨大潜力所在。

近年来，苏联中央机器零件制造科学研究院、列宁格勒纺织及轻工业学院、中央棉纺织科学研究院、科斯特罗马纺织学院及其它一些科研单位所进行的研究，找出了破坏梳棉机隔距精度及稳定性的主要原因。根据以往研究的结果，并

综合生产中使用梳棉机的经验，作者们把引起隔距变动的原
因系统化，查明了各种隔距变动对棉条质量的影响；拟订了
提高梳棉机工艺可靠性的措施。其中部分建议已为一些棉纺
厂所采用（如：布尔什维五一棉纺厂，列乌托夫棉纺厂以及
科斯特罗马“劳动旗帜”纺纱厂等），并已获得很高的经济
效益。

本书第一章由С.Б.奥连巴赫和З.Д.科夫曼所写，第二
及第四章由С.Б.奥连巴赫，З.Д.科夫曼和М.И.胡迪赫所
写，第三及第五章由С.Б.奥连巴赫所写。

第一章 梳理部件间隔距的稳定性 是梳棉机有效工作的 最重要因素

科学研究及实际生产都已肯定：相对运动着的两个锯齿面或梳针面，对所加工的纤维束具有最大的穿刺能力，将保证最大的梳理效果。这里，梳理效果系指最大程度地把纤维束分离为单纤维，从纤维中清除杂质及疵点，并制成粗细均匀的梳棉条。

苏联及其他国家对梳理过程效能进行过一系列的研究^(1~11)。这些研究着重分析了梳棉机各梳理组件的梳理过程，以便创造最合理的工作条件，改进组件结构和提高梳棉机的产量。对高速梳理过程的研究，总的来说还不充分。在现代科学水平基础上，对梳理过程进行广泛深入的研究，可以大大提高现有梳棉机（其工作部件速度不断加快）的使用效能。

大部分苏联产梳棉机（УММ-450-4型，УМС-450型，УМ-450-7型）的生产率为10~12kg/h，伊万诺沃梳棉机制造厂开拓生产了双联梳棉机，其台时产量为28kg，该厂也生产一般外廓尺寸的梳棉机，其生产率达40kg/h。

在新梳棉机刚运行阶段，棉条质量可以达到较好的世界标准水平。这是由于在主要工作部件间采用最优的隔距而获得的（表1）^(12,13)。例如，锡林、道夫间隔距力争达到

0.08~0.1mm, 锡林、盖板间隔距达到0.15~0.20mm等等, 这样紧的隔距保证了高的梳理质量。但是, 经过一段时间, 最优隔距走动了, 棉条质量便趋于下降。

表1

纤维种类	隔 距 (mm)		
	刺辊—锡林	盖板—锡林	道夫—锡林
中等长度棉纤维	0.12~0.15	0.25, 0.2, 0.18	0.08
长棉纤维	0.15	0.25, 0.2, 0.2	0.08

1. 最优隔距走动时棉条质量下降

从生产实践和一系列理论研究中, 大家都知道隔距对棉条质量有着重大的影响。

1954年C. C. 伊万诺夫(中央棉纺织科学研究院)确定了梳棉机锡林盖板针面间隔距对梳棉机工作的影响⁽¹⁾。他阐明了隔距变化时梳理过程的物理本质, 并得出了隔距与盖板上纤维须丛未受到梳理部分的长度间的数学关系式:

$$b = \sqrt{2Ra}$$

式中: b ——纤维须丛未受到梳理部分的长度;

R ——滚筒针面半径;

a ——锡林盖板间隔距。

C. C. 伊万诺夫认为: 只有在下述情况下才能实现正常的梳理过程, 即“纤维束处于针尖表面圆周的切线位置。这时形成了须丛, 而滚筒的梳针对它进行梳理”。他的理论研究已为实验所证实。据此, 得出如下结论:

随着锡林盖板间隔距增大, 从0.15mm开始, 每增大

0.025mm, 疵点数增加6%, 这主要是棉网中棉结增加所致;

随着锡林盖板间隔距增大, 抄斩花及疵点排除量减少;

锡林盖板间隔距改变时, 棉条中纤维长度没有发现有规律性的变化;

锡林盖板间隔距增大, 将使棉条不匀率有所增高。

1957年D. 考夫曼 (德意志联邦共和国⁽⁸⁾) 在研究其它课题时, 探讨了锡林道夫针布间隔距对梳棉机各项工艺指标的影响。在梳棉机其它各项工作参数保持不变时, 锡林道夫间隔距在0.127~0.381mm的范围内变化。

D. 考夫曼认为: 改变锡林道夫间隔距不影响刺辊的工作条件。但随着该部分隔距增大, 抄斩花量及盖板负荷增加。他解释产生这种现象的原因是: 道夫离锡林愈远, 道夫梳针从锡林表面抓取纤维愈困难。为使梳棉机喂入量和输出量保持平衡, 要使锡林针布的充塞程度, 增加到使锡林上的工作层离道夫相当近。锡林道夫间隔距愈紧, 锡林上的纤维转移到道夫上的机率愈大。

加大锡林道夫间隔距, 由于恶化了梳棉机的工作条件, 棉结增多, 棉网中纤维伸直度降低。如滚筒间隔距过大, 将引起针布严重充塞, 使针布的抓取能力降低, 棉条的不匀率增高。棉条短片段线密度波动的主要原因, 是道夫圆整度不好所引起的隔距变动, 其结果使从锡林表面转移过来的纤维量产生周期性的变化。

D. 考夫曼在多次实验的基础上得出结论: 为改善棉条的质量, 必须增加锡林和道夫相互作用的弧长。在这样的情况下形成棉网时, 才能保证纤维受到更充分的分梳处理。

Г. И. 卡拉谢夫得出了同样的结论⁽²⁾。他导出了理论公式。根据这个公式, 可以求出不同规格工作部件的梳棉机, 锡

林道夫纤维转移区针布针尖之间空隙的变化，纤维剥取区弧长，以及锡林针布对转移到道夫针布上纤维的作用时间等等。

Г.И.卡拉谢夫分析了刺辊组件的梳理效能，得出了纤维转移区中梳理强度与针布作用弧长之间的关系。

还有一些研究也确定了工作部件间梳理弧长与滚筒直径、滚筒间的间隙以及其它参数之间的变化关系^[3, 6-10]。但这些关系与卡拉谢夫^[2]求得的没有什么原则上的差别。

Г.И.卡拉谢夫强调指出：为了更深入地分析纤维流通过针布间变化着的狭窄间隙时所受到的加工过程，只用“比负荷”的概念是不够的，必须知道运动着的纤维流质量，对全部空隙容积（包括锯齿之间，齿条与齿条之间的空隙，以及每一径向截面锡林与道夫针布针尖之间的空隙）的比值。在理论上讲，算出径向截面单位容积的纤维质量，不仅在改变生产率时，而且在调换针布及改变工作部件的速度时，都可以对工艺作业作出质的评价。研究表明：当纤维平均密度超过 $0.0020 \sim 0.0025 \text{ g/cm}^3$ 时，棉网中会出现较多的小棉结。这些棉结是在针布超负荷区域形成的。在锡林道夫区域运动着的纤维流，其单位容积重量，可按下式确定：

$$\rho = \frac{m'_0 + \frac{m'_n}{E}}{D}$$

式中： m'_0 ——锡林针面剩余层的比负荷（ g/m^2 ）；

m'_n ——新喂给到锡林上纤维层的比负荷（ g/m^2 ）；

E ——锡林道夫间的牵伸倍数；

D ——考虑金属针布锯齿间以及锯条间空气间隙以及锡林道夫纤维转移区针面隔距的距离（ mm ）。

所得的评价单位容积质量变化的公式，可以预测新设计梳棉机的工作情况。

在确定纤维流最合理的单位容积质量时，应考虑梳棉机的速度情况、针面“剩余层”负荷、喂入负荷等因素，并考虑金属针布的技术特征。

在设计梳棉机时，不仅要考虑工作部件最合理负荷值，以及喂入梳棉机的棉卷定量，而且要考虑到工作部件间隔距的波动。日本丰田公司在研制新型梳棉机时，利用了模拟组件工作情况的专用试验台上所得到的实验资料。根据在试验台上确定的工作部件间隔距，定出了保证优质、高产梳理的最优喂入棉卷定量，以及工作部件的负荷。

B.雅勃洛尼斯基（波兰）采用丰田公司确定工作部件负荷的方法，在波兰制造的包有金属针布的CZ-62型梳棉机上进行实验研究⁽⁹⁾。他肯定了当滚筒间隔距增大时，从一个滚筒转移到另一滚筒上的纤维量将减少，残留在锡林针布上的纤维材料，随同锡林一起转过若干转，剩余层同其它工作部件上转移过来的纤维相遇，形成力偶，使纤维形成圈状并产生棉结，然后在棉网中呈现出来。B.M.符拉吉米罗夫及B.B.阔察罗夫⁽⁵⁾对棉结的形成亦作了同样的假设。

B.雅勃洛尼斯基以锡林道夫间的不同隔距测试棉条不均匀率后确认：随着隔距的增大，梳棉机的均匀能力降低。

以上所列举的研究结果，证实了梳理过程中隔距的重要作用。但是必须指出，大部分发表的研究结果，是在弹性针布梳棉机低速条件下依次改变隔距时所得到的。在YMC-450-2型、YMM-14型金属针布高速梳棉机上，没有作过任何详细的分析。实际上直到现在为止，对梳棉机使用过程中破坏隔距稳定性的因素，没有进行过研究，也未对这些因素影响

梳理过程的程度作过分析。

由疵点含量很高的棉条纺成的纱，其杂质较多，纺纱过程中断头率很高。中央棉纺织科学研究所、莫斯科纺织工学院、列宁格勒纺织工业科学研究所、伊万诺沃纺织工学院等单位研究的，梳棉机棉网质量和纺纱过程中细纱断头率间的关系⁽¹⁴⁾如表2所示。

表2

成纱线密度 (tex)	1g棉网中疵点数 (在600cm ² 的玻璃板上检验)	细纱千锭时断头率
18.2	108	68
	142	120
16.4	115	112
	185	149
71.5	394	184
	492	400

注 18.2和16.4tex纱的配棉为5-I级,71.5tex纱的配棉为5-IV级。

棉条中含有短纤维及飞花，会使后道各工序中排出短绒量增加，在大多数情况下，还会降低成纱强力。在梳理过程及成条过程中，除了具有除杂作用外，纤维本身会形成棉结。

梳理过程中形成棉结的实质，是由于工作部件梳理表面的技术状态不良，纤维从一个滚筒转移到另一滚筒上时，滚筒速度不同以及气流的影响^(1,2,6~8,15,16)。这时，棉结的形成在很大程度上取决于纤维的成熟度。

我们认为，这样的解释基本上是正确的，但尚需作如下的补充：在隔距最小时（技术上可能的最小隔距），棉卷中的大棉束（1mm及以上）在梳理过程中得到梳理与分离。梳理部件间的间隙愈小，梳理及分离作用愈强。由于棉束加工不充分，便形成较多的小棉结。在梳理过程中，从锡林转移

到道夫上的纤维端受到金属针布锯齿的撞击,也可能形成一些小棉结。

因此,梳理过程中在隔距区域中对纤维的控制愈弱,棉结形成愈多。

2. 在采用最小和均匀的隔距时纤维块的分解与除杂效果

当隔距沿梳棉机宽度方向稳定且尽可能小时,棉网中各处的纤维所受的梳理强度是一致的。检查列乌托夫棉纺厂大量的梳棉机(ЧММ-450-4型、ЧМ-450-7型)时发现:沿机宽各处的棉网质量是有差异的(图1)。棉网中间部分

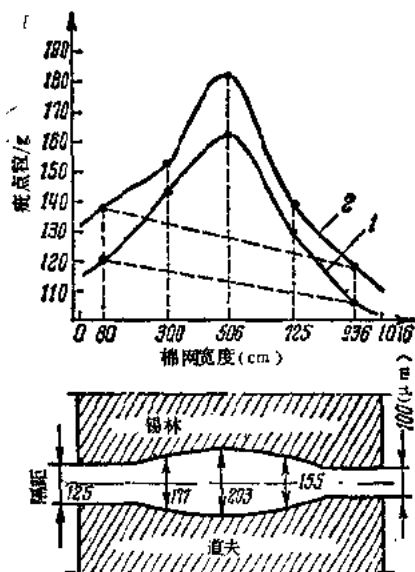


图1 ЧММ-450-4和ЧМ-450-7梳棉机
沿滚筒母线长度方向1g棉网疵点数分布曲线
1—5-II级配棉时疵点数(加权平均含杂率3%)
2—5-I级配棉时疵点数(加权平均含杂率2.5%)

的棉结数，一般较棉网边缘处要多得多，从而显著降低了棉条的平均质量指标。这种疵点分布的不均匀性，是由于金属针布压力使铁胎中凹，造成锡林与道夫间隔距中间和两边不同而产生的（参看图1）。在同一台梳棉机上处理不同含杂的原棉时，其棉网质量左中右变化规律一致。这也为 K.M. 皮罗高夫的资料所证实⁽¹⁷⁾。

为了查明 4M-450-4M 高速梳棉机锡林道夫间隔距对棉网质量的影响，从 0.1mm 起作增大隔距的试验。试验时，梳棉机上加工配棉成分为 5-Ⅰ级（平均含杂 2.7%）的原棉制成的棉卷。在其它条件不变时，于同一台梳棉机上先采用使用一年的金属针布（KII25, KII-26 型），然后在锡林进行动平衡消除振动之前及之后，采用新的针布进行试验。锡林包以新的和旧的针布，其滚筒针面的不平整度（脉动）是相同的（不超过 0.04~0.06mm）。

对实验研究资料进行统计分析，用最小二乘方法确定棉网质量和隔距变化之间的相关关系（图2）。得出的结果是：锡林与道夫间隔距每增加 0.01mm，一克棉网中疵点数增加 3~4%，其中主要是棉结数增加。锡林振动使隔距进一步变大，针布变钝，棉结大量增加。当重包新的锋利针布，并且滚筒铁胎预先经过平整与动平衡，则滚筒的振动位移量和脉动量减小，棉结数亦因之降低（参看图2）。

研究锡林与道夫间隔距稳定性对棉条质量的影响时，梳理表面的圆正度保持不变（ $\pm 0.02\text{mm}$ ），并在必要时进行磨针。实验证实了过去得出的结论，即锡林与盖板间⁽¹⁾、锡林与刺辊间⁽¹⁸⁾的隔距，对棉条质量具有影响，而且这些组件间隔距的稳定性也有着重要的意义。

可以用棉条的断裂强度来表示棉网中纤维的分解度、清

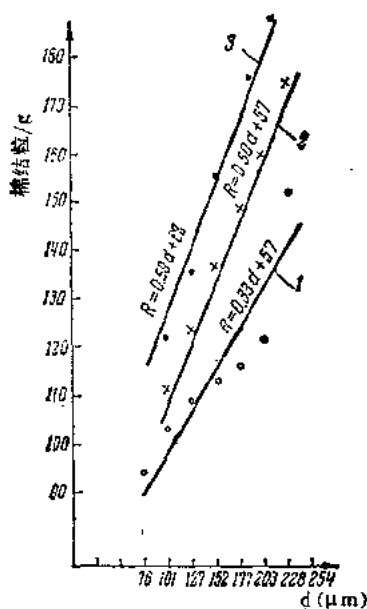


图 2 ЧММ-450-4型梳棉机一克棉网中棉
结数与锡林道夫间隔距的关系

- 1—锡林基本消除振动后 ($2A = 8\mu\text{m}$), 包卷KV-25、KV-26新针布
- 2—锡林振幅 $2A = 36\mu\text{m}$, 包卷KV-25、KV-26新针布
- 3—锡林振幅 $2A = 36\mu\text{m}$, 包卷KV-25、KV-26旧针布

洁度和定向度。因此, B. П希罗科夫⁽¹⁹⁾等人推荐采用测定棉条断裂强度的方法, 来评价隔距稳定性不同的梳棉机工作情况的好坏。至于棉条中的纤维定向度, 可根据其在精梳机上落棉率的高低来判断。棉条中纤维定向度与强度一样, 也

可以表征隔距稳定性的好坏。

隔距愈稳定，棉条中纤维定向度愈好，精梳落棉亦愈少。

周期性的隔距变化，非但使棉条中棉结增加，还会恶化棉条中纤维的定向度，并增加棉条的断裂强度。

棉条质量指标的研究，是在中央棉纺织科学研究院按标准方法进行的〔20〕。试验结果的误差在允许范围之内。为确定梳棉机隔距的工艺状态指标（名义隔距、隔距的一致性和稳定性）和棉条质量指标之间的关系，绘成了相应的图表。横坐标为隔距稳定性系数 k_p （表征隔距不一致性的系数，参看103页），纵坐标为棉条质量指标。

根据得到的结果可作出下列结论：

锡林与道夫间隔距的变化造成棉条短片段不匀（图3a）；

随着锡林与道夫间隔距变动增大，棉条短片段（8~25mm）的均匀作用显著降低（参看图3a）；

棉条中疵点总数的变化，与隔距稳定性之间并不存在线性关系。在滚筒间隔距变化增大时，大于0.5mm的棉结数增多（图3b）；

滚筒间隔距在系数 $K_p = 1.25 \sim 2$ 范围内变化时，棉条强度增加（图3c），这时没有发现纤维伸直度的变化规律。

为了确定隔距均匀性对棉条中纤维伸直度的影响，对三组4MM-450-4M梳棉机生产的棉条试样，测定其纤维伸直度。这三组机台的滚筒与标准规格相比，其偏差程度不等。滚筒间隔距的变化，第一组（ $K_p = 2.5$ ）大于第二、第三组，而第二组相应地又大于第三组。这些变化明显地揭示了梳棉机锡林与道夫间隔距的变化对棉条中纤维伸直度的影响。