

000536

86-04

国内外毛纺织工业概况

齐维执笔



北京毛纺织科学研究所
全国毛纺织工业科技情报站

T8

3

002538

国内外毛纺织工业概况

目 录

一、引言	2
二、国内外毛纺工业概况	3
三、原料与初加工	5
四、粗纺工程	12
五、毛条制造	20
六、纺纱工程	27
七、织造工程	39
八、毛针织	55
九、染整工程	56
十、国外新工艺新产品简介	83
十一、测试技术	88
十二、新技术革命对世界纺织工业的影响	92
十三、加快我国毛纺工业的技术进步	97
主要参考资料	100

江南大学图书馆



91274911

一、引言

我国是世界毛纺织品的生产大国，1985年呢绒产量占世界总产量近十分之一，我国毛纺工业的飞速发展已引起世人瞩目。但我国毛纺工业在加工技术与设备方面又比较落后，与世界先进水平相比还有不小的差距。

当前，纺织工业做为传统的劳动密集型工业正面临着世界新技术革命的挑战。国外纺织工业已经处于由劳动密集型向资本甚至技术密集型过渡的大变革时期。这很可能意味着纺织工业（包括毛纺工业）将同其它一些行业一样摆脱传统的技术管理体制的框架，而走向自己崭新的未来。

正确地认识这些，对于确定今后我国毛纺工业的发展方向与道路是必不可少的。为此，我们参阅了国内外有关文献，对国内外毛纺工业的概况作了初步分析，供有关领导及毛纺界同行参考。

由于水平有限，错误与不妥之处在所难免，望读者给予指正。

二、国内外毛纺工业简况

经过一段时期的经济不景气后，工业发达国家的经济开始回升，1984~1985年达到近十年来的最好水平^{〔2〕}。同时英美等国的毛纺工业亦出现了“复苏”的迹象，认为84年85年是“好年景”。但近年来毛纺工业发展较快的是亚洲国家。表1为1970年及1983年呢绒生产用毛量的对比情况。

表1. 世界毛织物生产羊毛占用量^{〔2〕}(%)

地 区 \ 年 份	1970	1983	1990 (预 计)
澳大利亚、新西兰、南非	4	3	3
北美	11	6	7
发展中国家	13	12	12
亚洲	13	23	24
东欧	24	29	28
西欧	35	27	26
总计	100	100	100

进入八十年代以来，世界毛纺工业的加工技术有了很大的发展，主要表现在电子技术，微处理机的广泛应用及新型化学纤维的开发。

据不完全统计^{〔3〕}，1983年世界毛纺锭数为15,135,200锭，1984年新增368,416锭，毛织机台数为147,580台。1985年世界呢绒总产量为32.5亿米²，比1984年的32.7亿米²略有下降^{〔4〕}。按世界人口45亿计算，人均占有量为0.72米²，比1979年的0.9米^{2〔5〕}有所下降。世界主要呢绒生产国近年来的产量见表

表2^[6]单位: 亿米²

年 份	苏 联	意大利(千吨)	日 本	美 国
1982	7.45	190.9	2.94	1.01
1983	7.07	198.9	3.02	1.20
1984	6.84	203.8	3.27	1.33
1985(上半年)		115.0	1.71	0.69

年 份	法 国	英 国	西 德	南朝鲜
1982	1.31	1.10	0.74	0.62
1983	1.17	1.02	0.74	0.64
1984	1.32	1.00	0.83	0.70
1985(上半年)	0.79	0.52	0.39	0.33

世界羊毛消费水平目前仍以西欧最高, 约占总产量的28%
(1983年) 详细情况见表3。

表3^[2]

单位(%)

地 区	1970	1983	1990(预计)
澳大利亚、新西兰、南非	3	3	2
北美	12	9	10
发展中国家	13	15	15
亚洲	15	18	19
东欧	23	27	27

西 欧	34	28	27
合 计	100	100	100

国内毛纺工业近年来在党的改革与对外开放政策指引下发展很快。据统计^{[7][8]}1985年全国毛纺总锭数为13949万锭（1978年为4781万锭）；毛织机21676台（1978年7120台）；呢绒总产量21816万米（1978年8385万米）；绒线总产量为128565吨（1978年37800吨）。如果毛织物幅宽平均按1.44米，全国人口按十亿五千万计算，1985年人均占有毛织物（指国内产量）0.3米²。我国毛纺工业的加工技术近年来亦有了很大进步，如“六五”期间进行的“提高纯毛、毛涤混纺产品质量及服用性能的研究”；一批较为先进的设备的研制；另外我国还从国外引进了一大批先进的毛纺设备及技术，这些都将对促进我国毛纺工业的发展起到重要的作用。

三、原料与初加工

（一）原料

1. 羊毛

世界养羊头数、羊毛产量近十年来变化不大，羊毛单产及洗净率亦无新的突破。1985年世界养羊头数约为10亿9千6百多万只，原毛产量2978万吨（洗净毛1626万吨），其中澳大利亚312万吨，苏联476万吨，新西兰353万吨，中国18.0万吨，阿根廷15.8万吨，南非10.6万吨^[6]。

国外，特别是一些产毛国，对羊毛的研究非常重视，研究的领域涉及羊毛的生产、理化性能以及毛纺工艺、毛织品的销售等。其中有关羊毛性能的一些基础性研究包括：^[9]

- (1)羊毛微原纤的结构；
- (2)羊毛的光稳定性及羊毛的防光处理；
- (3)疏水羊毛；
- (4)羊毛纤维的电化学研究；
- (5)运用单元性抗体探索羊毛纤维的分子构成；
- (6)通过表面处理对角朊性质加以改进等。

另外为了提高羊毛制品的身价，加强与化纤的竞争，国外还对羊毛毛感舒适性的生理学及羊毛制品在服用过程中对人体的有益之处，进行了广泛的研究。如通过对人睡眠时心率情况的研究，提出用羊毛毯可以改善睡眠^[10]，再如通过实验对比，宣传睡用羊毛制成的垫子的婴儿比睡棉花制成的垫子的婴儿成长得快^[11]。

2 化学纤维

天然纤维的产量与性能受各种自然因素的制约，已经很难满足人类人口的增长与消费的需要。因此国内外都在大力发展各种化学纤维。据报道：世界化纤近几年来总产量已经接近棉毛丝等天然纤维产量的总和（见表4）^[13]。

表4 全世界纺织纤维产量（单位：千吨）

	1980	1983	1984
化纤：	13718	14096	14971
纤维素	3242	3022	3078
合 纤	10476	11074	11893
棉花	13991	14217	16479

羊毛(净毛)	1607	1641	1673
丝	56	55	55
共 计	29372	30009	33178

国外合成纤维发展的趋向一般有两个方面：第一是研制特殊应用的纤维，如耐热，耐燃等纤维。第二是将现有的几种合成纤维大类品种进行化学、物理、机械等方面的变性处理，以改善其性能。

近年来国外以仿生技术为主导，研究仿生纤维。不仅简单地模仿天然纤维的外形，而且力求模仿天然纤维的结构，并且开发出一系列的仿羊毛、仿兔毛、仿羊绒、仿马海毛等纤维。从最近国外带回的仿兔毛纤维来看，几可乱真。国外有专家推测：到1990年前后，可能会出现带鳞片的仿羊毛化纤。

美国 Intera 公司最近对化学纤维的化学整理提出了一些新的概念。据报道，这一开发项目将从根本上改变锦纶、涤纶、腈纶等材料的结构。它包括：纺织材料的永久吸湿性；经处理的织物使人在温暖天气感到凉爽而在寒冷天气感到温暖，并有抗菌防霉除臭作用。用这类纤维制成的织物手感及透气性与天然纤维近似，具有良好的抗皱性及尺寸稳定性，去污力强、不易泛黄并有优良的防火性能^[14]。

由于化学纤维价格较低，品种繁多并具有许多优良的性能，因此它已经成为毛纺工业中的重要原料。一些国家毛纺工业中化学纤维占总原料比例的情况见表5^[15]。

表5

(单位: 千吨)

国别	年份	羊毛(净)	化纤	其它动物纤维	化纤比例(%)	备注
美国	1982	56.10	18705	1105	73.5	
	1984	68.07	200.54	1728	73.0	
英国	1982	85.52	48.80	5.9	34.8	制条及粗纺加工中
	1984	92.15	50.36	7.16	33.6	纤维用量
意大利	1982	104.36	282.55	3.55	72.4	制条及粗纺加工中
	1984	113.71	306.58	4.97	72.1	纤维用量
南朝鲜	1982	16.48	148.46		90.0	
	1984	11.93	165.36		93.3	
中国	1985	163.09	78.90		32.6	摘自参考资料 ^[7]

3 我国毛纺工业原料概况

我国现有绵羊约1亿只, 其中细毛羊及改良羊3千多万只。这些品种和澳美羊相比, 在羊毛产量和质量上仍有很大差距。细毛羊及其改良羊的个体平均剪毛量仅2.5公斤, 为澳大利亚的48%。按35%的净毛率折算净毛量仅为0.88公斤, 约为澳大利亚个体平均净毛量的30%。另外我国细毛羊的毛丛长度短, 大部分在7厘米以下, 羊毛的强度、光泽等都比较差。多年来高档毛织品所用的优质细羊毛几乎依靠进口。

1972年我国从澳大利亚引进了美利奴种公羊29只, 开始了

“良种细毛羊”的选育工作。1976年该项研究被列为国家重点科研项目（后被列为“六五”国家攻关项目），并于1985年12月9日通过鉴定。“良种细毛羊”被正式命名为“中国美利奴羊”。中国美利奴羊的育成，将进一步推动我国养羊业的发展，并将为我国毛纺工业提供大量优质原料。中国美利奴羊的主要指标见表6。

我国近年来化纤生产发展较快，1985年化学纤维的产量达到94万7千多吨，比1980年增加了1倍多。但我国目前的化纤产品在产量、质量、品种规格等方面距纺织工业的要求尚有差距。主要表现在质量不够稳定；正规产品多，各种异形及变性产品少；常用规格多，特殊规格少。这些都有待于今后继续提高。

表6 中国美利奴羊与国内外优秀细毛羊品种主要生产性能的比较（成年母羊资料）

品 种	剪毛后活重 (公斤)	体长毛长 (厘米)	产毛量 (公斤)	体长剪毛率 %	净毛重 (公斤)
1) 中国美利奴羊 8963只(特选) 4920只(一般)	45.34 40.90	10.48 10.23	7.21 6.41	60.67 60.84	4.39 2.80
2) 澳洲美利奴 细毛型 中毛型 强壮型	59~62 40~43 42~46	7~10 9~13 9~13	4~6 5~7 6~6.6	53~68 52~65 60~65	3.0 2.60 3.80
3) 波斯羊种	45~56	10~15	3.6~3.8	54.85	2.50
4) 苏联美利奴	34.90	8~9	7.7	34.81	2.08
5) 美国美利奴	45~66	6.8~8.0	4.5~7.5	35~46	2.40
6) 新疆细毛羊	46.20	3.74	5.64	32.30	2.95
7) 东北细毛羊	50.60	3.50	6.56	36	2.01
8) 内蒙古细毛羊	45.9	7.12	5.6	40.0	2.2
9) 蒙古细毛羊	49.93	7.86	6.01	34.30	2.37
10) 好鲁康种羊场的萨 力斯羊	49.17	6.88	6.44	40.00	2.58

（二）洗毛及其污水处理

国外对于洗毛的研究主要集中在提高洗毛质量、减少用水及污

水排放量。这方面研究中比较出色的是新西兰的 WORNZ 综合洗毛系统。

现将国外一些较新的洗毛及污水处理系统简介如下：

① WORNZ 洗毛系统是由新西兰安呢特和达领有限公司与新西兰羊毛研究所合作研制出来的，它是小槽洗毛和栎士洗液处理系统的综合洗毛生产线。该机可长期连续运转（5 天或 5 天以上），因而设备效率高，其最高产量可达 1000 公斤/小时（投入量），能回收 80% 羊毛脂，减少能源消耗，同时由于减少了废水排放量，大大减少了环境污染。该系统目前在世界各地运转比较有效。最近新西兰的研究人员在进一步改进该系统的控制装置的同时，还研究了几种不同的离心分离装置及圆形沉淀器〔16〕〔1〕。

② 澳大利亚 CSIRO 研究的 Lo-flo 洗毛工艺可以回收 70~80% 的羊毛脂，并可得到较高的羊毛白度，但它只能回收洗毛废水中污物的 50%。国际羊毛局综合 Lo-flo 与小槽洗毛技术推广了 Mini-flo 洗毛工艺，该系统对羊毛洗后的白度及污物的回收均有较好的效果。但由于投资较大，目前该系统还没有投入使用。〔1〕

近来，CSIRO 对上述系统中污物回收部分又进行了改进，使去除羊毛脂后的污水通过一个离心倾析器（decanter centrifuge），形成较为干燥的泥状物。这种物质的处理比用常规的沉淀法得到的较稀的泥状物要容易，费用也较低，据说两年内即可收回投资。该装置的工业性实验已受到好评，可望在近期投入生产。这种方法为今后洗毛污水的处理提供了新的途径。〔17〕

③ 溶剂洗毛法尽管有许多优点，但由于需要全部投资买新设备，且费用较高，目前全世界只有两家使用，一家在台湾，一家在日本。最近日本对溶剂洗毛工艺进行了改进：先将原毛开松后用溶剂洗毛机洗净，然后用溶剂去除机去除溶剂，并去除残留在羊毛中

的沙土和杂质。最后用常规的水洗机加工。用这种方法处理的羊毛成本较低，毛结显著减少。〔1〕〔18〕

④ 筛网内吸式滚筒洗毛机系由西德Fleissner公司制造。其特点是用吸风筛代替洗毛耙。洗毛机由一个自动喂毛机，五个洗槽和一台多孔滚筒烘干机所组成。据介绍，其洗净毛不毡并，毛纤维损伤小，因而精梳落毛减少10~15%，毛条产量可提高1.5~3%，纤维长度增加1.5毫米。台时产量1500公斤。另外该机还可带碳化、毛条印花、防缩处理等装置。

⑤ 超声波洗毛法为苏联最近研制的一种洗毛方法。它利用超声波振动时的能量，使洗涤剂可以渗透到羊毛纤维的深处。实验结果表明，用该方法既能保证洗毛质量，又可减少纤维损伤，在洗毛的同时还有除草作用。〔19〕

⑥ 一些国家根据各自的情况，还有其它一些形式的污水处理系统。如澳大利亚有两套生物法污水处理系统，其污物回收率较高，处理过的废水可用于灌溉，但这种方法占地较多。再如法国有两家具厂采用蒸发浓缩废水，然后用高温分解，可以达到无液态污物排放。但其投资及运行费用都很高。〔1〕

尽管目前有多种新型洗毛系统，但在国外亦不是普遍采用，如整个欧洲只有3套小槽洗毛系统（主要用于洗粗支毛）。〔20〕

根据对欧洲11个国家33个洗毛厂的调查，这些工厂中77%的羊毛是用10年前的老设备洗的。平均洗毛机每米幅宽年产量为一百七十万公斤；常用机器幅宽1.8米；每公斤净毛耗水量为2.5~6.0公斤（粗支毛用水量低于细毛）；所用洗涤剂多为中性洗涤剂；细毛常用多节转笼式烘干，粗毛多用转帘法烘干。〔20〕

国内近年来对洗毛工艺的改进及洗毛污水的处理亦进行了大量

的研究工作，并取得了一定的成果。如兰州第一毛纺厂研制成功的 LM-79 闭路循环洗毛新工艺及离心侧壁过滤机，使洗 1 吨羊毛的耗水量由 60 吨下降到 5 吨，同时节约蒸汽及各种助剂达 30%。大大减少了洗毛污水的排放，改善了环境污染。这一工艺具有设备简单，管理方便，投资低廉，效益显著等特点，为老机改造，环境保护开创了一条新路。

四、粗纺工程

1. 梳毛

国外粗纺梳毛机已经发展到相当高的水平。工作幅宽 3.5 米的梳毛机已经投入使用，4 米宽的梳毛机亦有生产，如意大利的 Bonino 公司。〔21〕

近来梳毛机的改进更多的集中在喂入、毛网输出、分割、搓条、卷取等部分。其中喂入部分以 HDB 的 Servolap (HDB 专利) 及 Haigh-Chadwick 的 Microweigh 系统较为先进。〔1〕

带有 Servolap 的梳毛机可以实现喂毛量的连续控制，该系统在控制计算机内设定：喂入罗拉转速 $\times$ 喂入罗拉间毛层的密度 = 常数 ($v \times D = C$)，利用钴同位素放出的 γ 射线测定通过检测罗拉间的毛层密度，根据其变化情况，通过计算机控制的直流马达，改变喂入罗拉速度，从而控制喂入量。〔22〕

Microweigh 是用微机控制的称重喂料系统。它可将每五次或十次毛斗喂入羊毛的实际重量累积起来的总重以图表记录反映出来，并对喂入量进行调节。因为根据每次重量的差异进行调节容易

引起误差。用图表自动记录的累积重量，可以为毛纱质量分析提供数据。该系统可对管道喂毛系统提供非常精确的控制。〔24〕〔25〕

另外 Haigh—Chadwick 公司还研制了一种叫 Microweb 的梳毛机控制器。它是用光电管在毛网脱离道夫后及时对毛网均匀度进行连续测量。并可控制喂入罗拉，以改善毛网的长片断不匀。

Microweb 的光电管沿毛网宽度方向均匀排列，测量点较多（大约每 100 mm 一个）。它还可将毛网密度变化曲线显示在 VDU 荧光屏上，同时用打印机记录下来。该系统主要用于检验长片段不匀。〔23〕

其它还有一些喂毛机构的改革如：〔16〕〔24〕

(1) 双箱喂毛：喂毛时先由甲箱定量喂入乙箱，再由乙箱定量喂入机内，并在乙箱加超声波毛量控制机构。这样两次称量，可使喂毛量较为均匀一致。

(2) 波兰 CR314 型粗纺梳毛机的喂入箱内，钉帘采用快慢两档。开始喂毛时采用快档，当毛斗中羊毛量将要达到预定标准重量时，即降低喂入速度以轻量喂入，而使冲击于毛斗的坠力达到最低限度。

(3) 自动喂毛。即以气流代替人工喂毛，以使毛箱内的储量均匀，利用总输毛管及分输毛管及位差的方法使喂入均匀。但该方法还不精确，而且需要多机台同一品种才行。

(4) 由喂毛斗落入喂毛平帘上，以斜板代替平板来推动毛层前进，有并合均匀的作用。

关于车头的改进，主要有以下几个方面：〔24〕〔26〕

(1) 对纱支均匀起极大影响的分条皮带丝，有使用伸长变形少的合成橡胶的；有用二面牛皮而中间粘合不伸长的胶带的，总之传统的牛皮皮带丝已经淘汰。在皮带丝的形式上有三种：一种是传统

的单根制，一根皮带丝输出一根粗纱。第二种是双根制，一根皮带丝输出二根粗纱。第三种整根制，即一根皮带丝迂回卷绕在分割罗拉上，可以输出整个机台一百余根粗纱。整根制对皮带丝的张力均匀有很大效果，缺点是断裂后检修非常困难。目前还是单根制较普遍。

(2) 车头测量调节系统。如 E. O. R 梳毛机车头装有一套数字预调装置，包括三个指示器及三个选择钮。一个是表明车速，并可以随意调节快慢，不需停机，不要调皮带盘；第二个是随时反应出条支数，在车头毛网二面有电子感应器，随时测量毛网的厚薄，在指示灯上显示出来，还可随时调节纱条支数，并及时反应在指示灯上；第三个是车头的出条速度，只包括前道夫及分割，搓条、卷取系统的速度，而与第一指示灯有所区别。

(3) 搓条皮板由一套搓板改为两套搓板，少数纺粗支数的还有用三套搓板的。增加搓板数量可加大搓捻能力。目前西欧大部分厂均使用两套搓板，只要调节得好，操作上是没有任何问题的。至于搓板表面沟纹，一般不倾向于深槽，阔槽，大都为细槽及纹面，目前各厂采用深槽在纺高纱支时易使纱支嵌入槽内失去搓捻作用，另外搓板的快慢及搓捻距离的调节，一般采用排挡制，不需要更调皮带盘了。

在梳毛机的整体结构及所用的材料，加工技术，加工精度方面国外近年来也下了不少功夫〔24〕〔26〕。因为设备的精密程度不但影响耗电量的多少及使用的寿命，而更主要的是对产品质量有很大关系。如梳毛机的动态隔距问题，通常人们只能观察到锡林与工作辊与道夫的静态隔距而不能看到或测量其动态隔距。实际上动态隔距是有变化的。国外在这方面作了不少改进，使动态隔距尽量



少变化或接近不变化。当前国产设备主要的差距即在于此,钢材不够理想,容易变形,加工不够精密,使设备运转时震动较大,锡林表面气流加大,难以保持运转平稳,国外为了使梳毛机运转平稳采取的措施是(1)采用整体机架结构(E. O. R《MONOBLOCK》专利)将墙板与锡林轴承壳浇铸在一起,这样可使安装正确,锡林重心降低,并在二块墙板间没有撑挡,有利于做清洁工作,同时在墙板基础有微量位移时,也不会影响到隔距的较大变化。(2)锡林轴固定不转,锡林滚筒的中心孔内,由其内轴承安装在固定轴上,锡林由边镶皮带盘传动,这样可以避免主轴安装不正确而带来的震动,并可使飞扬的短纤维不易进入轴承内。国外为了防止短纤维飞入机内,多半采用密封轴承壳,从而保证了运转的正常。(3)为了使锡林道夫滚筒经久不变形,国外在制造上经历了三个阶段:开始是浇铸;以后改为合金钢板冷轧,卷绕焊接,内外加工车光;现在又恢复了浇铸,但比过去的浇铸精度要高得多。(4)传动方式的改进;如E. O. R 数字预调式粗纺梳毛机采用一台电机驱动,并用数台带有E. O. R 同步装置和控制装置的PIV无级变速器分别传动各转动部件,无需更换齿轮,可以不停车进行调节。

国产粗纺梳毛机目前用得较多的是BC272及BC272B;均为50年代定型的老产品。无论是机器本身的结构与加工水平还是梳理效果(产量、质量、效率)都与国外的先进水平有较大差距。80年代初,国内在对进口梳毛机的调查分析基础上,研制了BC274型梳毛机。国产粗纺梳毛机与一些进口梳毛机的主要技术规格见表7。

项目 机器	喂毛形式	梳理点	主锡林直径	前道直径	出条速	斩刀速	出条根	工作机	结构形式
国 产 BC272B	机械 杠杆式	14	Ø230 (mm)	Ø350 (mm)	15~22 米/分		80两 120种	1550 (mm)	二 联 单 过 桥
国 产 BC274	机电结合 称重式	17	Ø1400 (mm)	Ø1000 (mm)	25~30 米/分		90两 160种	2000 (mm)	三 联 单 过 桥
英 国 TATMMA	双毛箱机电 结合称重式	22	Ø1372 (mm)	Ø1270 (mm)	25~50 米/分	1568 次/分	160 根	2000 (mm)	四 联 单 过 桥
日 本 WI-12A-A	电磁离合 称重式	18	Ø1230 (mm)	Ø1230 (mm)	30米/分	1216 次/分	120 根	1560 (mm)	三 联 双 过 桥
波 兰 CR3-14	机电控制 称重式	32	Ø1500 (mm)	Ø1270 (mm)	18~25 米/分	1400 次/分	208	2000 (mm)	四 联 单 过 桥
比利时 AS202	容量式带 自调匀整器	22	Ø1500 (mm)	Ø1270 (mm)	22米/分 高达60 米/分	1200~ 3000 次/分	176	2000 ~3000 (mm)	三 联 单 过 桥