

中国纺织科学技术考察团 赴日本、香港考察报告附件

中国纺织科学技术代表团编
纺织工业部科技情报所印
一九七九年七月

中国纺织科学技术考察团 赴日本、香港考察报告附件

目 录

一、日本化纤纺织产品研究工作概况·····	(1)
二、日本染整技术研究工作简况·····	(16)
三、日本纺织化纤企业电子计算机应用概况·····	(26)
四、日本纺织机械概况·····	(48)
五、日本纺织科研中的测试工作·····	(58)
六、日本科技情报工作概况·····	(74)
七、日本纺织专业高等教育概况·····	(86)

中国纺织科学技术考察团

赴日本、香港考察报告附件一

日本化纤纺织产品研究工作概况

日本广大人民的穿着给我们留下深刻的印象。在机场、车站、公园、旅店、商场以及大街小巷，看到日本人民所穿衣服绝大多数是属于毛料、丝绸、或仿毛型仿丝型的化纤产品，质料挺括，色泽鲜艳，花式繁多，除了中小学生的校服和职工穿的制服是统一款式外，几乎看不到在一起的人穿同一料子的服装，在百货商店，纺织产品更是琳琅满目，丰富多彩。

其实，日本天然纤维的资源十分缺乏，除蚕丝以外，其它棉花、羊毛、麻等纤维的资源几乎等于零，但目前日本人民纤维的消费水平是相当高的，按人口平均每人每年达十五、六公斤（最高的1973年达20.1公斤），在世界上主要国家中，仅次于美国、西德，列第三位。日本消费的纤维中，除从国外进口部分棉花、羊毛、生丝外，其它绝大部分是本国生产的化学纤维，化纤在纤维消费的比重中占65~70%，所以日本纺织产品科研工作的重点是在化纤纺织产品方面，我们了解的也仅限于是关于化纤纺织产品的科研工作情况，现把这些情况汇报如下：

一、三大特点

(一) 十分重视产品科研

接待我们考察的东丽、帝人、三菱、钟纺、旭化成、东洋纺等，都是日本生产化学纤维的大公司，他们对科研工作都十分重视，具体表现在他们在产品研究机构科研人员多，经费充足，条件好。

以东丽公司为例，该公司年产化纤26万吨，全公司职工共14000余人，年销售额为四千亿日元。该公司设置了五个研究所和一个测试中心，共有科研人员1300人，其中直接进行纺织产品研究的纤维研究所有400余人，部分力量为产品研究服务的测试中心；有七十人左右。

东丽的纤维研究所于1960年秋天开始建设，当时共分纺织研究所、染色研究所、产业资材研究所、商品研究所、工务研究所五个单位，主要任务都是研究纺织产品，共占地129000平方米。东丽公司把这五个研究所作为应用研究的中心，后来该公司把这几个所合并成为纤维研究所，下设八个研究室：（1）新纤维研究室：新纤维的开发及研究（2）纤维加工研究室：纺纱、变形丝的设计和工艺研究（3）染色加工研究室：纤维的化学加工研究（4）产业资材研究室：产业用资材的设计及制品开发研究（5）爱克赛呢仿麂皮研究室：仿麂皮新商品开发研究（6）商品研究室：纤维商品设计及评定（7）爱媛研究室：碳纤维、涤纶、腈纶的研究（8）合成纤维研究室：锦纶、涤纶的聚合、纺丝的研究。

其它帝人、三菱、钟纺、旭化成、东洋纺等公司，都有相当规模的研究力量，进行产品研究，如帝人的纤维加工研究所有200人，三菱人造丝的纤维加工研究所有166人，东洋纺综合研究所有365人。

他们科研人员不仅数量多，并且注意培养优秀人才，十分注重提高科研人员的业务水平。据帝人纤维加工研究所介绍，他们科研人员的平均年龄是29~30岁，其中三分之一是大学毕业生，三分之二是高中（相当于我国中技）毕业生，除在职边干边学提高业务外，还把科研人员送到高等学校、研修中心以及到国外进修提高，他们中间有从初中毕业生逐步提高而获得博士学位的。形成了一支水平较高、力量较强的科研队伍。

这些公司在科研方面的经费是相当充足的，东丽公司一年的科研经费约100亿日元，约占全年总销售额的2.5%，有的公司负责人说，科研工作是他们赖以生存的力量。他们甚至把一年的全部利润都用在科研方面。他们说，只有这样，才能保持竞争能力，使公司得以继续生存下去。

对每一研究课题，研究经费也甚为充裕，在日本对于重大科研项目的一般说法是：五年五亿。如三菱人造丝公司，对于人造鹿皮的研究已花二年二亿，他们预计取得最终成果还得花二年时间，再花钱二~三亿元，由此可见他们对新产品研究的投资是相当大的。

日本各公司科研单位的条件很好，如东丽公司纤维研究所的纤维加工、染色加工和商品三个研究室都有一个独立的大楼，每个楼的面积3500~6000平方米之间。

各个公司的纤维加工研究所都配备整套纺织染设备和测试仪器作

为研究纺织新产品之用。设备一般从抽丝开始,包括假捻加工、油剂、纺纱(包括短纤维、长纤维、丝束直接纺)织造(包括准备、机织、针织)染色、整理、一直到缝纫等,形成一条线。这样从切片开始,经几十天的时间,可以做成衣服或最终制品。如用中间制品,整个加工时间更可缩短。

(二) 目标明确, 肯下功夫

日本纺织技术的发展和它的经济背景有密切的关系。由于第三世界化纤工业的发展,日本纤维出口比重下降,1951年纤维出口占出口总额的48%,而至1970年,虽绝对值有增加,但出口比重已下降至12.5%,其次,天然纤维消费量下降,化纤消费比重迅速上升,至1975年,纤维消费量中天然纤维占35%,而化纤占65%,特别是1973年石油危机以后,纤维原料价格上涨,在这样的背景下,就使各纤维企业间展开了剧烈的竞争,争相开发新产品,降低产品成本,获得更多利润。但他们的口号也很明确,如东丽公司把“创造保有优良特点的新商品”、“提高产品的质量”作为公司坚定的目标。从技术上看,发展的动向是两极分化,一个是普及品(即一般产品)的成本合理化,另一方面是产品的差别化(即多样化),积极研究具有特殊风格的产品,争取更多附加价值。

在产品研究方面,他们主要的目标有以下三个方面:

1、质量第一, 用户至上

日本各纺织产品科研单位在工作中把质量放在第一位,尽力满足消费者的要求,给我们留下深刻的印象。

日本许多企业提出：“用户是帝王”、“用户至上”的口号，强调要满足顾客对产品质量的要求。用户对产品的性能、使用寿命、价格等方面的要求不断变化，工厂必须不断生产新颖而优质的产品。有些企业还提出：“百分之一不合格，对用户就是百分之百不合格”，应该做到“卖者自信，买者放心”。

为了生产用户满意的、高质量的商品，许多企业十分热心征求用户的意见，制订了比国家质量标准高的工厂质量标准，并且不断根据用户意见改进产品。

日本企业还有一个口号：“下一道工序就是用户”，要求产品必须在本工序保证合格，不能把废品或有缺陷的产品交给下道工序。有些研究所把无疵点化作为他们的研究内容之一，这样把工序之间的联系看成是生产者与消费者的关系，增强了生产者的责任心。

各研究所在研究产品过程中，同样十分重视产品的质量问題，如在试制新产品时，考虑到洗涤对纺织品会有影响，他们不仅按照标准规定进行洗涤试验，还购置了日本各种型式的洗衣机和各种牌号的洗涤剂，进行交互洗涤试验、观察各种洗衣机和洗涤剂对所研究产品的影响程度，并由此对新产品的服用性能作出判断。

日本一般化纤厂生产的纤维不仅对以后进行加工的纺织厂、印染厂、缝制厂负责，还要对消费者负责，发现问题及时研究解决。

科研单位在研究采用新设备时，也十分注意对纺织产品质量的影响，大阪府立纤维技术研究所正在研究走锭细纱机的自动接头，其原因是他们认为走锭纺出的纱质量好，可织高档毛毯和针织绒，面环锭纱只能织中低档毛毯，在大阪毛纺设备中有50%是走锭。

2、提高产品附加价值

日本各公司都十分注意提高纺织产品的附加价值，即把原来售价较低的化纤产品通过某种变形或整理技术，提高纺织产品的使用价值，卖得较高的价格，主要有以下几种方法：

(1) 改良风格的技术，使合成纤维具有羊毛、丝绸、棉花、麻等天然纤维的风格，并且希望能具有永久性。

(2) 机能性改良技术，使去掉合成纤维的缺点，有的在聚合抽丝时解决，有的在织成布后进行整理，使织物具有抗静电性、防污性、亲水性、耐融性等，原来是单项处理，即织物具有其中单一机能，而现在向复合机能、即多种机能发展。

(3) 表面变换技术，如起毛技术使织物具有仿麂皮感，又如人造毛皮、压花(赋型)、烂花(拔蚀)等。

3、适应市场变化趋势

有些公司介绍，今后日本纺织品研究的主要目标是适应市场变化趋势，如：

(1) 跟上使用者的需要，符合流行款式的要求开发新产品，包括新材料、新加工技术、商品规格品种多样化和差别化。

(2) 建立相适应的从纤维→纱布→染整、缝制→销售的一贯生产体制，使能适应小批量多品种的要求。

(3) 研制合纤固有特性的产品，目前有的如涤棉织物的衬衫、裤子、纯涤纶变形丝织物、强捻丝织物(价格便宜、洗涤方便)、腈纶衫和腈纶毯等。

今后，将继续开发具有伸缩性、吸湿性、耐热性、抗起球性、难燃性、防菌性等织物，其商品实例有：人造麂皮、人造革、人造毛皮。

纺棉织物、仿毛织物、仿丝织物 安全衣料、特殊工作服等。

(三) 方法对头, 组织得当

日本化纤纺织产品的研究工作所以能取得许多重大成就, 除了以上两个原因以外, 他们的研究方法对头, 组织工作得当也是很重要的因素。

1、情报消息灵通

日本各公司都十分重视产品的调研工作, 通过各种渠道, 经常了解国内外有关产品的科研、生产、销售、消费的动向, 情报很灵, 其它国家、其它公司在研究什么新产品, 生产什么新产品, 市场上各种产品的销售情况, 广大消费者对各种纺织产品的反映、意见和要求, 他们都很清楚, 有的还把这些信息用电子计算机贮存起来, 随时检索。如帝人公司收集六万种产品样子, 并用电子计算机管理检索。

日本各公司都与美国、西欧等国有关企业和研究机构保持密切联系, 相互交流情报, 让研究人员和技术人员参加国外学会的论文发表会、演讲会、博览会等, 使其广泛地与国内外专家接触, 掌握技术情报, 正确把握新技术和市场动向, 作为本公司研究纺织新产品的依据。

2、测试手段齐全

日本各公司为了进行科研工作, 对产品进行分析研究, 几乎都逐渐配备了大量现代化的物理化学分析仪器, 如扫描电子显微镜—X射线微量分析装置、荧光偏光测定装置、X线光电子分光光度计、高分辨率质谱仪、核磁共振装置、富里哀变换红外分光光度仪等, 如从其它国家或其它公司拿到新产品后, 就可以利用各种分析仪器进行测试。

试，从而知道人家这一产品的原料组分、结构、内部和表面情况，添加剂、正理剂、变性方法等，在科学分析的基础上，再进行研究试制，这样就可以事半功倍，很快研究出自己的产品。

在日本，我们看到各公司的新产品很多是相同的，如仿丝绸产品、人造麂皮、仿短纤纱等，一个公司研究出来以后，其他公司也相继试制成功，关键就在于都有比较齐全测试仪器。如果没有这些测试设备，那么，拿到了新产品样品，研究工作无从下手，无法进行。

3、基础工作扎实

日本各公司十分重视纺织产品研究的基础工作，要模仿人家产品搞，有了以上二个条件就可以研制，但要真正独自开发一种新产品，必须对纤维的结构和性能有比较清楚的认识，如棉花、羊毛、蚕丝和粘胶纤维的吸水性较好，而合成纤维一般为疏水纤维，这是合成纤维的一个重要缺点，要研究提高合成纤维的亲水性，必须对纤维分子结构与吸水性的机理要有一个基本的认识，然后才能进一步研究如何提高亲水性的问题。其它如要解决耐燃性、拒油性也是同样的道理，也要进行基础研究。日本几个大公司有的设有基础研究所，有的设有开发研究所，都是进行比较基础性的研究工作，在基础工作中有了苗头，取得了足够的数，然后再进一步进行应用研究，制出新产品。

据介绍，东丽公司在镰仓的基础研究所，占地三十余万平方米，有研究人员二百余名，没有上下班制度，只要求出成果，而不要求坐班制。该所研究成果有芳香族石油化学、炭素纤维等，基础研究的成功率一般在20%左右。

4、实验设备配套成龙

日本各化纤公司的纤维加工研究所，配置的实验设备一般都是从

抽丝开始，经纺织染整，一直到缝纫，各种设备，前后配套成龙。这样一项新产品在一个所内很快可以制成，研究周期短。实验设备不一定是最新的或水平最高的，只要适于研究工作就行，但试验仪器一般都是使用比较新的，力求精确度高、性能好。

二、几 种 新 产 品

在考察中，日本有关公司介绍他们研制成功一些化纤纺织新产品，主要有以下几种：

1、仿真丝织物 (Silk Like Fabric)

帝人、三菱、东丽、钟纺等公司都有这类织物生产，这种产品约在六十年代初研制成功，以后又逐渐有所改进，如东丽公司有Ⅱ型和Ⅲ型，分别用于制织西服料及和服料，最近又研制成Ⅳ型，据介绍主要用于针织。

仿真丝一般是聚酯长丝，采用三角形异形断面，单丝细度减小，一般为50旦24根，也有48旦72根的，最细的有30旦的。有的还采用混纤技术，如用80%醋酯纤维和20%的聚酯纤维混合抽丝，然后进行加捻，捻度很大，有的达每米2000捻，仿真丝产品在制成织物后用烧碱进行减量处理，使纤维表面部分腐蚀而获得真丝的光泽和手感。

据帝人纤维加工研究所介绍，聚酯长丝和真丝的纤维物理性能、织物物理性能分别如下两表所示。从表中数据可以看出，仿真丝产品和真丝产品的物理性能在很多方面都十分接近，仿真丝在强伸度、洗濯收缩率、折皱回复率、洗可穿性等方面都比真丝的好，仿真丝产品较滑爽、硬挺，但吸湿性要比真丝低。

纤维物理性能

项 目	单 位	聚酯丝	真 丝
纤 度	旦	1.0	1.03~1.44
强 度	克/旦	5.2	3.0~4.0
伸 度	%	23.0	15~25
杨氏模数	公斤/平方厘米	1050	1000~1200
3%伸长弹性	%	85~90	86~88
摩擦系数	—	0.239	0.273
吸 湿 性	%	0.4	11.0~12.0
面积膨润度	%	0	19~30

织物物理性能

项	目	单 位	方 向	聚 酯 丝	真 丝
规 格	密 度	根/厘米	经	54.4	53.0
		根/厘米	纬	39.0	41.0
	纤 度	旦	经	51.5	51.8
		旦	纬	38.6	65.9
	单丝根数	根	经	24	42
		根	纬	24	60
	单丝纤度	旦	经	2.1	1.2
		旦	纬	2.0	1.1
审美性	屈曲硬度	克·厘米 ² /厘米	经	0.1	0.05
	摩擦系数 (织物对织物)	—	经/经	0.26	0.42
	厚 度	毫米	—	0.075	0.136
机能性	洗濯收缩率	%	$\frac{\text{经} + \text{纬}}{2}$	0	2.6
	折皱回复率	%	经	80.8	67.8
	洗 可 穿 性	级	—	4	1

据介绍，目前在日本仿真丝产品甚受欢迎，价格比普通聚酯丝要高几倍，特别是细隔距的仿真丝印花针织品，被认为是高档产品。

2、人造麂皮 (Suede)

东丽公司生产的人造麂皮，商品名为爱克赛呢 (Eccaine)，底布是无纺织布，用抄纸方法制成，再用针刺法植以0.09旦的聚酯超细纤维，经表面抛光加工，具有天然麂皮的风格。一般用以制造大衣、茄克衫和鞋靴等。

这种人造麂皮于1970年研究成功，后建成生产车间，1975年年产168万米（幅宽45英寸），1978年年产达300万米，以每米3~4千日元计，产值达100亿日元，该种产品除日本国内销售外，还行销美国 and 西欧，评价很高，在美国商品名称为Super Suede。东丽公司还与意大利Iganto社合作，在意大利建厂生产该种麂皮。

这种人造麂皮的外观和手感与天然麂皮十分相象，并且有如下优点：

(1) 重量轻，手感柔软。其重量仅为天然麂皮的一半，但其柔软度、柔韧性和质地都能与最精细的天然麂皮比美。

(2) 无折皱，形状保持好。经折迭，不产生折皱，能保持其良好形状，即使遭雨淋也不会变硬。

(3) 易洗，可以在家庭中进行洗涤，洗涤后能保持其原来的形状、柔软度和色泽。

(4) 可染各种色调，染色坚牢度比天然纤维好，洗涤后不退色。

(5) 舒适，可透气，可透水，保温性较好。

(6) 缝纫和裁剪方便，能用普通家用缝纫机进行缝纫，易于裁剪，且切边也不会松散。

(7) 使用简便、经济。它与天然麂皮相比,没有尺寸差异,可以重叠裁剪,天然麂皮的裁剪损失约为60%,而人造麂皮至少可减少20%。

东丽公司的人造麂皮成果得到日本1973年化学技术奖,目前该项技术还不卖专利。这种人造麂皮售价比天然麂皮还高。

另外,还有一种具有麂皮外观的针织麂皮织物,东丽、钟纺、帝人、旭化成、三菱、尤尼吉可、东洋纺都有生产。原料大部分是用聚酯纤维,也有用三醋酸纤维、尼龙或聚酯尼龙复合纤维的。

这种织物一般是双面针织品,织物组织比较紧密,一面磨毛,作为正面。这种磨毛织物的价格要比上述人造麂皮便宜好几倍,但粗看具有麂皮风格,所以受到一般消费水平者的欢迎。

3、仿短纤纱织物 (Spun Like Fabric)

把涤纶长丝加上很大的捻度,进行变形加工,使它具有短纤纱的风格,这种纱称为仿短纤纱 (Spun Like Yarn),用这种纱织成的织物,称仿短纤纱织物,具有棉麻的风格,比较薄的可做男女衬衫,比较厚的可做外衣料。这种织物目前在日本也是比较流行的。帝人和三菱等公司都有这种产品,大都是属于机织的。品种有做短袖衬衫料、印花女衣裙料、皱面外衣料和轧别丁料。

4、包芯纱

日本尤尼吉可公司研究成功涤纶短纤维包芯纱,混纺比为40:60或35:65等,涤纶短纤维在内层,作为纱芯,棉纤维包复在外层,其优点是涤纶纤维聚集在纱内部,起骨架作用,增加纱的坚牢度,棉纤维包在纱的表面,使成纱棉型感强,穿着时更为舒适。

该公司在1972年将这项技术登记专利。

在1975年,该公司仅生产10件这种包芯纱,现在一年生产达6000

件。

据介绍，用涤棉包芯纱加工的30支针织汗衫，经向缩水率为4.5%（纯棉针织品为8%），纬向缩水率为4%（纯棉针织品为4.5%），在纬向反复拉伸40%五次后，涤棉包芯纱弹性回复率为93.5%，纯棉针织品为88.6%，涤棉包芯纱起球为4级，而涤棉混纺纱起球甚严重，为1级，其它破裂强力包芯纱比纯棉高18%，平摩次数包芯纱比纯棉高275%。

用65:35涤棉包芯纱织的劳动布，经五次洗涤后，洗可穿性比纯棉劳动布高1.5~2级，包芯纱劳动布经纬向缩水率分别为1.0%和1.4%，而纯棉的分别为2.4和4.5%，包芯纱劳动布经纬向断裂强力分别为8600克和10000克，而纯棉的分别为6400克和6200克，包芯纱劳动布平摩为2100次，而纯棉的仅1050次，包芯纱劳动布经纬向曲摩分别为6200次和9100次，而纯棉的分别为5000次和6300次。

5. 多种机能性织物

东丽公司研制成功P-7系统纤维。该加工纤维有PM-7、PA-7和PX-7三种。P-7系统纤维的加工方法是用特殊热处理方法使树脂和纤维表面的分子结构牢固地结合起来，对亲水、耐热、防静电都有很大的改善。据介绍，这类产品曾经上百万人试穿，反映良好，东丽公司吹嘘这种纤维为万能纤维。东丽公司目前每年生产由这种纤维加工的织物有200万米，但还不出口纤维。

又如帝人公司，开发了（1）抗静电和吸汗性产品，有的进行所谓凉爽加工，或有用丙烯酸接枝，或用表面聚合达到上述目的，这方面的技术发展方向是提高性能和洗涤耐久性；（2）抗起球产品，有的通过降低聚合度，有的用NP整理，今后研究主要是降低加工费

用；（3）防火、防融整理，今后主要是提高性能和能适用于涤棉；
（4）拒水、拒油整理，主要是提高洗涤耐久性。

6、地毯

随着人民生活水平的提高，日本地毯消费量迅速增长，目前日本地毯年产量达八千多万平方米，其中16%是家庭用的，40%是公共场所用的。目前，日本平均每户有十平方米的地毯。使用地毯不仅舒适，同时还可节约能源。

地毯中高档的是羊毛的，数量较少，其中以从中国天津进口的地毯质量最好，每贴（85×170厘米，相当于一张席垫大小）售价高达86000日元，一般地毯每贴5000日元左右。

日本地毯生产中以簇绒居多，1978年共生产簇绒地毯6800余万平方米，占地毯总产量的88.4%，簇绒地毯中短纤纱占82%，长丝占18%。从原料组成看，簇绒地毯以化纤为主，其中腈纶占58.2%，尼龙占20.3%，涤纶占4.9%，丙纶占4.8%，粘胶占6.0%，羊毛占5.3%。

日本1978年出口地毯1653万平方米，收入外汇5513万美元。

有的地毯采用中空纤维，据介绍有田字形中空纤维，有利于隐藏尘土，

7、仿毛织物

在五十年代末，日本就用涤纶纤维生产仿毛型织物，当时都系用短纤维纺，称标准型，但其中有的已经淘汰或停止生产。至1965年左右，开始用长丝生产仿毛型织物，进入七十年代后，仿毛型织物才得到大量发展，以帝人公司为例，1971年发展了T38/R型似马海毛的仿毛织物，1973年发展了摩毛的仿毛织物，如法兰绒等，1974年发展了CD/W易染型仿毛织物，近三、四年，还发展了有麻型手感、起毛

型、六边型断面无闪光、膨体型等种种仿毛织物，各有其风格特点。

他们正在对仿毛型涤纶织物作进一步研究，使做成的西服具有洗可穿性，在帝人纤维加工研究室内，陈列了已水洗十次的仿毛型西装，洗可穿效果良好。

8、间隔染色纱织物

东洋纺生产一种间隔染色织物，是在纱线上以15~20毫米为区段染以红、黄、绿、兰等各种颜色，用这种纱线织成机织物或针织物，在色泽分布上有随机性效果。据介绍，这种织物颇受一些消费者的欢迎。