
中国纺织工程学会

1989年全国学术年会论文

关于我国棉纺织厂织机发展方向的探讨

武汉市纺织工业局 田成方

武汉纺织工学院 付杰(执笔)

武汉市纺织工业局 高法康

武汉市第一棉纺织厂 肖汉滨

1989年11月 日

一、前言

建国四十年来,我国的织机在数量上有了很大发展,全国棉纺织行业拥有各类棉织机已超过70万台。除了近年引进的几千台用于棉织的无梭织机外,其余几乎都为国产有梭织机。应该看到,这些主要是1511—1515系列的织机在总体上只相当于发达国家三、四十年代水平。尽管几十年来,对该机型不断进行了一些小的革新改造,但都没有从根本上改变原来的落后面貌。70年代后,国外纺织技术发展很快,先进织机生产的织物无论数量和质量都有了很大提高。我国低档次、低质量纺织品在国际市场上的竞争力则愈来愈弱,创汇率很低,形势越来越严峻。为此,进入80年代后,加快老机改造成为织

机行业的一个重要任务。

先进的无梭织机具有入纬率高、织物品种档次高和质量好等优点，用无梭织机代替有梭织机是今后织机发展的必然趋势。我国无梭织机占织机总台数的比例不到2%，世界平均超过15%，引进设备是有必要性的。然而由于全国几年来花费数亿美元引进的织机大都没有取得明显的经济效益，长此下去将会浪费大量资金，而且会使国内织机的发展走上一条弯路。本文通过分析国内外织机的发展现状和我国国情，力图指出一条我国今后织机发展的正确道路。

二、无梭织机的发展背景、现状、实用性和我国国情

无梭织机真正获得重视和发展是二次世界大战以后的事。在此之前西方发达国家都是使用的有梭织机。50年代后，西方国家进入经济发展的黄金时期。工人工资水平提高，织布成本大幅度上升，加之战后西方国家普遍制订了较严格的劳动保护法，促使织机制造商寻找织造速度和自动化水平更高，噪声相对较低的织机代替有梭织机，用以提高劳动生产率和改善劳动条件。因此，具有低噪声高速度的无梭织机一出现，就受到了人们的普遍关注。强烈的需求给无梭织机的进一步改进和发展创造了有利条件。今天，无梭织机已占西方发达国家全行业织机总数的40%以上，并且有进一步扩大的趋势。现代无梭织机正向高速化、自动化、微电子化和通用化发展。与几十年前的织机相比，已经取得了根本性的变化。高水平的喷气、喷水、剑杆织机的实际入纬率都已超过1000米/分，并且功能齐、品种适应性好，

织物疵点少，受到广泛欢迎。

织造技术的进步，使织机的生产率比前二十年增加了1.2—4.5倍，但由于处理断头还需人工操作，劳动生产率的提高只达65%。这是西方最好的纺织企业达到的水平，而同期设备投资却大大提高。在美国某织造厂里，对生产机台和辅助设备来说，每个工人的费用以一天三班计算1967年为14370美元，以一天四班，每周168小时计算，1988年达到77809美元，是1967年的5.4倍。如果机器和辅助设备按10年直线折旧，厂房按二十年直线折旧，每平方米布的折旧在1967年为1.9美分，1988年达到5.4美分，增加了184%。用优质纱在140台采用踏盘开口的苏尔PU130型双梭织机上制织一般织物(59"，76×64)时，每码布的成本为0.333美元，其中劳务费为0.134美元，利息和折旧分别高达0.054美元。由于织造的自动化水平远未达到大幅度提高工人看台数的程度，西方国家的织造成本仍将居高不下。

在我国，无梭织机的研究也经历了30年的历史，但至今没有突破性进展，迫使国内纺织厂面向国外，引进了不少国外先进的织机以提高出口产品档次，表1列举了不同织机生产不同织物时的设备成本。从表中数据可以看出，使用进口织机的单位织物设备成本比国产织机高得多。特别是高速高档次织机，对准备设备要求很高，通常为成套引进，实际织造工序的设备成本还要高得多。这对于一般内销织物的生产是不太合适的。

国内现有棉型织机与国外先进织机相比，在织机性能和织物质量上都存在很大差距，但直到今天，每年仍有数以万计的织机出厂。这与国内没有适当的新机提供有一定关系，更重要的是这种织机仍然在一定程度上适合中国目前国情。我国是世界上最穷的国家之一，人均国民生产总值刚刚超过300美元，还未达到某些发达国家上世纪末的水平，极低的劳动力成本，要求有极低的设备成本和原料消耗与之适应。这是老式有梭织机仍受欢迎的主要原因。今后10年，劳动力成本将会不断提高，但同时原料成本也将会相应上升。两项成本的提高幅度在短期内不会拉开距离。因此，用无梭织机代替有梭织机生产一般织物，如果不能大幅度地提高劳动生产率，要想不大幅度增加生产成本，除非新型无梭织机的价格相对较低，否则也是不太经济的。仅从这一观点出发，2000年以前，生产内销的一般本色织物仍没有无梭化的必要。

尽管发达国家无梭织机占织机总数的比例愈来愈大，但棉织机中所占的比例相对较小。1985年日本只占9.4%，美国占31.63%。考虑到这些国家生产的织物档次高于我国，我国内销一般本色棉织物生产的无梭化就不显得那么重要。1985年我国织造劳动生产率约100工/万米²，同期日本约30工/万米²，从日本实际占有无梭织机的比率看，劳动生产率的提高主要靠的是良好管理。

在色织行业，国内使用的多梭箱织机必须手工换梭，档车工看台数一般只有4~6台，即使这样，效益也不高。如果采用多色引纬无梭织机，会使劳动生产率有很大提高。只要无梭织机的价格适中，将会受到欢迎。

根据我国棉布出口量计算，国内现有十多万台织机生产出口棉织物，其中绝大多数是未加改造的有梭织机，产品质量差、换汇率低，根据纺织品的创汇目标，到2000年，出口织物需要20万台现有织机的生产能力生产。因此，除色织行业逐步实现无梭化外，如何提高出口织物的质量，提高次，扩大生产能力，是棉织行业织机更新改造的重点。

三、我国棉织行业织机改造与发展方向

老机改造或用现代先进织机取代有梭织机的目的主要为三个方面：①提高织物的质量和品种档次；②提高劳动生产率；③降低劳动强度，改善劳动环境。无论采用改造或更新，都应以提高出口换汇为中心，经济上的合理为前提。

若按过去10年的引进方式解决，投资将远超过国家和纺织行业所能承受的范围。因此，我们认为八五—九五计划期间，棉织行业仍应推行老机改造和发展新机同时并举的方针。为此，我们提出2000年前我国棉织行业老机改造和新机发展的方案。

（一）加快老机改造的步伐

1511-1515系列织机虽然结构简单，价格便宜，占地面积小，

能适应中支、中密织物的织造要求，但存在着不少严重缺点：(1)品种适应性差；(2)机物料消耗大；(3)产品质量缺乏高机械性能的保障；(4)卷装小，自动化程度低，噪声高；(5)入纬率低。70年代以后，随着我国社会经济的发展，对劳动生产率、工作条件和工作环境提出了较高要求，特别是国内市场以及出口换汇对织物质量的要求愈来愈高，这些问题才逐渐显得突出。

经过多年的探索，对老织机的改造工作中有很大的成绩。但由于全国织机的数量巨大，要想在短期内都获得全面改造，纺织厂无论在资金还是在技术都难以承受。所以有梭织机改造的内容和范围应视产品的要求，织机的自身条件有针对性地分层次、分阶段进行。

目前我国出口产品质量不高的主要原因之一是横档织疵太多。对于生产出口产品的织机改造应集中全国行之有效的技术措施，档为主要目标，同时尽可能减少其它疵点。主要改造项目有织机驱动与控制系统，送经机构、弹簧回、断纬放牙、定量回牙、导布辊加压装置等。其余一般项目有铝合金综框、分离式卷布装置、间歇边剪、点啄式探纬、球面轴承墙板、膨胀圈、新型润滑油，高强度紧固件等。1511-1515系列织机经过这样的大规模的改造后织疵可降低一半，机物料消耗可减少大半，处理断头时间减少，效率提高。也可减轻工人的劳动强度，具有较好的社会效益。

但目前除少数项目得到较快的推广外，总的来说步于迈得不大。究其原因，主要是对老机改造工作宣传得不够，各自为阵，各搞一套，

原书缺页

原书缺页

对改造项目缺乏统一的生产、推广服务机构，纺织厂往往没有精力抽出大量的技术人员一项项地推广使用，加上目前企业经营中普遍存在的短期行为，也给老机改造工作带来难度。为加快老机改造步伐，建议有条件的纺机厂，将目前全国行之有效的改造项目集中生产，实现生产推广、技术服务一条线。这样可使使用厂的改造工作变得较为简单，使用厂乐于接受。

（二） 发展国产实用型无梭织机

采用高档无梭织机生产一般棉织物成本很高，不应作为我们的选择重点。我国发展无梭织机应根据我国国情，充分地考虑经济上的合理性，同时要求织机在技术上也要有一定的先进性。在近期内，发展无梭织机以生产有梭织机无法织造的外销织物，提高织物质量为首要目的，同时采用部分织机生产高档内销织物。在色织行业，应选择合适的无梭织机作为织机更新的机型。

1、剑杆织机

某些厚重织物（如重磅牛仔布），有梭织机即使进行较大规模的改造也难以生产，剑杆织机具有生产这类织物的优势。此外，剑杆织机具有更换品种方便，入纬率高，多色 纬机构简单等特点，用它代替目前色织厂使用的多梭箱织机，可以大幅度提高劳动生产率，有广阔的发展前景，应大力发展剑杆织机。过去十年，我国引进了不少剑杆织机生产牛仔布，已经形成较大的生产能力。用国内纺机厂生产的LT102等中档剑杆织机织造牛仔布，也取得较好的经济效益。

我国色织行业有10万台织机，大多以生产较轻薄织物为主，更换品种的厚薄跨度不大。因此，为降低织机价格，提高织机速度，应该生产一种适合于这类织物生产的中轻型织机，以提高其实用性。这种织机定义为实用型剑杆织机。

表2 实用型无梭织机设想指标

织机	箱幅 (cm)	转速 (转/分)	价格 (万元)	适用范围	备注
实用剑杆	190	250	3	中等及轻薄色织物，4-8色引纬	采用消极式开 路盘，必要时可配多臂
实用喷气	190	400	4	高支高密织物	采用异形筘， 消极开口

表3 使用实用剑杆与多梭箱织机成本对比

织机	箱幅 (cm)	转速 (转/分)	效率 (%)	看台数 (台/人)	对比 产品	班产 (米 ² /班)	劳务费 元/米 ²	设备费 (元/米 ²)	合计 (元/米 ²)
1515、 75"-1×4	190	150	70	3	59" T/O 11076	71.1	0.141	0.089	0.23
实用剑杆	190	250	80	8	"	360	0.028	0.203	0.231

注：1、织机价格和回收期见表1。2、工人工资以每工10元计算。3、多梭织机看台数为4台，考虑多一道工序从小卷装等因素，折合看3台。

表2是实用型剑杆织机和喷气织机的设想指标，表3使用实用型织机与现在使用的1515·75"-1×4多梭箱织机的成本分析。由表中数据可见，采用实用型剑杆织机后，劳务成本和设备成本之和与采用多梭箱织机基本相同，加上采用剑杆织机后增加用电和回丝费用（每平方米约0.05元），采用实用型剑杆织机的使用成本有所提高。如考虑今后劳务费用的增加和使用剑杆织机后织物质量提高带来的经济效益以及技术进步的因素，实用剑杆织机的设想指标是合理的。该指标比1987年纺织部剑杆织机折算指标要高些。我们认为，作为我国90年代和21世纪的大众化机型，在技术上应有一定的先进性。色织厂采用剑杆织机后，劳务费用占总成本的比重已经很小，因此可以认为在相当长的时间内，可以不必再考虑提高档车工的劳动生产率。也就是说，除非今后织机的速度价格比高于实用型剑杆织机，否则再提高剑杆入纬速度的意义不大。

这种剑杆织机定义为实用型剑杆织机，以区别于前段时期所定义的简易型和经济型剑杆织机。与实用型剑杆织机相比，经济型并不经济。以LT102型剑杆织机为例，其织造的设备成本比实用剑杆织机高一倍以上。

根据我们的设想，实用型剑杆织机的保全周期要比现有织机长得多，有较为坚固的机架结构。由于是轻型织机，开口机构采用消极式以降低造价，运用高速轴和电磁离合器以提高起制动性能，采用电气经纬停和连续卷取及复式送经机构。打纬可设计成曲柄连杆式，引纬

方式刚性和绕性剑杆都可选用。考虑到国内研究刚性剑杆织机具有较多的经验，以及目前国内绕性带还未过关，190cm箱幅的织机以刚性剑杆织机为好。从近年来研制刚性剑杆织机的情况表明，占地面积并不增加很多。以我国目前织机研究水平和机械行业的加工能力，具有上述机构的实用型剑杆织机设想指标是不难实现的。

2、喷气织机

喷气织机的特点是高入纬率，并能生产高支高密织物。但喷气织机的耗能是所有织机中最高的。表4是三种机型的耗能比较。喷气织机是有梭织机的3倍以上。引进喷气织机价格昂贵，加之能耗高，织造成本甚至高于LT102剑杆织机（见表1），经济效益不够理想，更不适合生产一般棉织物。

表4 不同织机的耗能对比

机 型	箱幅 (cm)	车 速 (转/分)	装机容量 (KVA)	实际耗能 (KVA)	织 物 品 种	折合耗能 (度/米 ²)	对 比
1515- 75"	190	160	0.8	0.65	59"T/C 11076	0.135	1.00
ZA200	190	450	/	5	"	0.444	3.29
SM92	190	208	4	3	"	0.240	1.77

上海某厂曾仿制日本津田驹 ZA200—190 型喷气织机，从该厂的实践看，我国完全有能力生产这一档次的喷气织机。只要加强生产和技术管理，扩大批量，实用型喷气织机的设想指标是可以达到的。至于高速高档喷气织机，对材料质量和制造精度提出了更高要求，价格大幅度提高。而其除了速度和自动化程度更高些外，对织物质量和品种适应性并没有带来多大好处，加上我国原纱质量和准备设备及技术的不相适应，织造效率难以达到理想指标。因此，我国近期内没有大量发展的必要。表 5 是分别用有梭织机和实用喷气织机织造一般织物时的成本估价，可见实用喷气比有梭织机的成本高 6.1%，主要反映在设备、耗能及回丝成本上，劳务费的比例已经很小。因此，采用更高档的喷气织机后，织造费用将随织机费用的增加几乎呈直线趋势上升。在现阶段，国内能源普遍紧张，喷气织机也应主要用于生产有梭织机难以织造的高密高档织物（如 4040、120120 羽绒布），以后随着社会经济的发展可能逐步向一般织物的生产扩散，我们主张搞档次较低的实用型喷气织机而不主张搞简易喷气织机。分析我国发展喷气织机的几十年历史，可以得出这样的结论：在我国低工资的条件下，如果喷气织机不能生产出比目前国内有梭织机质量更好、档次更高的织物，就不会有生命力，简易喷气织机是难以满足这一要求的。

表5 有梭织机与喷气织机使用成本分析

机 型	织 物 品 种	用 工 (工/万米 ²)	织造工序劳务费 (元/米 ²)	织机费用 (元/米 ²)	用电及回丝费用 (元/米 ²)	机物料费用 (元/米 ²)	总 计
1515—75"	T/C4545 11076	100	0.10	0.05	0.05	<0.03	0.23
实用喷气	T/C4545 11076	60	0.06	0.16	0.12	<0.03	0.37

3、片梭织机和其它无梭织机

就引纬原理来看，片梭引纬比喷气和剑杆引纬更为合理，其能量消耗和回丝率是三种无梭织机中最低的。但片梭织机对衬质和制造精度的要求很高，织机价格昂贵，搞档次低的实用型难以达到片梭引纬的应有效果，在我国棉织行业没有必要采用，其它无梭织机目前在技术上都还不太成熟，还未进入实用阶段，我国暂时也不必作为主攻目标。

(三) 逐步减少有梭织机的生产，不提倡有梭织机改无梭

今后10年我国面临的状况是：机织物生产的增长要求继续提供大量的织机，限于国力，这些缺口不可能一下子全由无梭织机填补，因此，至少在“八五”计划期间，我国仍需要生产大量的有梭织机。至于发展新型有梭织机的费用高，使用成本接近无梭织机的水平，没有必要再费精力。现在的问题是，每年出厂的应该是经过改良的有梭织机，应尽早限制1514—1515系列织机的生产，GA611—CA615型有梭织机的改造项目要进一步扩大，使织机出厂时就达到较高水平，为加快技术进步的步伐，国家应对有梭织机的生产适当加以控制，同时提高有梭织机的价格，使人们在选择织机时的意向逐步向无梭织机倾斜。

用改装的方法发展无梭织机，在世界上曾经有不少先例。国内用有梭织机改装成简易型无梭织机的热情至今也很高，但是应该看到，国外用有梭织机改装无梭织机的工作属于研究性质，当时无梭织机尚处于发展的探索阶段，在有梭织机上改装试验，可以缩短研究周期，取得事半功倍的效果。今天，无梭引纬技术已经相当成熟，有许多好的技术和经验可供我们借鉴，而不必再作原理改构试验。同时西方国家的有梭织机的基础比我国现有有梭织机的基础要好得多，在改装时，主要将有梭引纬改成无梭引纬，还不到其它机构不动或只作小的改变即可。而我国用有梭织机改装成无梭织机时的改动范围很大以改装成剑杆织机为例，保留部分的价值，还不到改装后织机价值的10%。

号称改装机实际上已经面目全非，只保留了一付机架偏偏机不得放弃，而各机构的设计又要受到这付舍架结构和强度的限制，改装机的水平难已理想。何况我国每年仍要大量出厂与现有织机水平大体接近的有梭织机，所以用现有织机改装成无梭织机在宏观上是一种浪费，国家不应提倡。建议今后将主要精力放在实用型无梭织机的研究上，早日拿出适合我国国情的实用型无梭织机。

四、总 论

1、根据我国社会经济状况以及多层次多方面的需要，今后10年我国仍应老机改造和发展新机同时并举。将棉纺织厂现有有梭织机经过不同程度的改造，可以提高织物的质量和出口竞争力，有较好的经济效益。由于无梭织机发展速度和国家财力的限制，近期内无梭织机还难以满足织物生产增长的要求，有梭织机还应继续生产，但必须尽早限制生产15511—1515系列织机，而加快发展经过进一步改良的GA311—GA615系列有梭织机。

2、考虑到采用无梭织机的技术先进性和长远的经济效益，结合我国国情，应将发展实用型无梭织机作 我国棉织行业今后10年甚至更长一段时间的主体机型。该机型只要能达到提高织物质量和品种档次，提高出口换汇能力的目的即可，而不必追求高速、高自动化和非常广泛的品种适应性，织机的水平以与现有的原级质量和其它条件相适应为宜。

3、由于国内有梭织机的基础薄弱，技术落后，织机制造厂仍在

大量生产与其水平大体相当的有梭织机以满足市场需求，因此不应提倡用有梭织机改无梭。

4、属生产某些重磅织物，如牛仔布和工业用帆布等，通常都有较高的利润，可以采用国内已能生产的LT102等中档剑杆织机。而TP500和SM92等高档剑织机的使用成本太高，主要用于毛织物和特殊棉织物的生产，生产能力不应盲目扩大。由于高档喷气织机生产的织物质量和品种档次以及劳动生产率比档次较低的实用型喷气织机并没有多大优势，而使用成本高得多，在我国现阶段，不宜大量发展。但考虑到技术进步的要求，可以少量生产或引进高档喷气织机。