

关于我国剑杆织机发展途径的探讨

作者: 陈增光 林荣耀

单位: 济南纺织机械厂

〔提要〕本文首先分析了国内剑杆织机的现状,提出了国内发展剑杆织机存在的选型、生产批量和翻版仿造等方面的问题,进而探讨了我国剑杆织机的发展战略和途径。最后,对国产剑杆织机的选型问题,阐述了较为详尽的意见。

一、国内剑杆织机发展现状

在世界织造工业中,以无梭织机逐步取代有梭织机已是大势所趋。在无梭织机的发展中,剑杆织机起步最早,速度最快。据报道,目前剑杆织机已占世界织机总数的9%,独占了无梭织机总数的45%以上,承担着世界12%以上织物的生产,明显处于优先发展的地位。

我国剑杆织机的发展水平与国外相比差距很大。比较成功的初期产品是剑杆帆布织机,后来又以仿造形式推出了G N 7 2 2、G N 7 2 3剑杆毛织机和G A 7 2 2剑杆丝织机。上述各类机型专用性较强,性能较差,生产批量很小。对于拥有大量织机的棉织色织行业,一直缺乏理想的国产剑杆织机供选用。

近几年来,国内外市场对纺织产品的质量水平、花色品种以及幅宽系列要求越来越高,而国内现役的大量有梭织机愈来愈不相适

应。在国内尚无能力提供质优价廉的国产剑杆织机的情况下，不少企业只好花费大量外汇，先后从国外引进了各种型号的剑杆织机10000多台。这些织机的引进价格十分昂贵，加大了国家的外汇支出。用这种方法来更新量大面广的有梭织机显然是不现实的。为了加快我国剑杆织机的发展速度，上海和河南以技贸结合形式引进国外技术，分别生产意大利smit Tp 500和日本丰田LT 102剑杆织机。湖北、上海、江苏等地在1515等有梭织机的基础上，先后改装成功GA 721、GA 741、GA 742普及型剑杆织机。西安航空发动机公司也陆续研制成功四和规格的GA 731剑杆织机。杭州纺机厂和苏州纺机厂分别推出了GA 731 (GD) — 320剑杆丝织机和GA 733 — 380剑杆棉织机。还有十几家制造厂在分别仿造Sp 251、石川725、金鸡300、pGW等型号的剑杆织机。100多家配套厂在分别研制储纬器、多臂机、纬纱检测器、电动离合器、专用电机等附属装置和剑头剑带、剑针、综框、钢片综等专用器材。某些制造厂正在探索通过合资经营等方式引进剑杆织机批量生产技术的可行性。国内剑杆织机的发展已呈现出前所未有的可喜景象。但是，透过轰轰烈烈的发展局面，还应清醒地看到如下几个问题：

1、国外剑杆织机品种繁多，档次不一。目前国内纷纷翻版仿造。这从整体效益和发展速度的角度而言并非上策。只有把企业的高涨热情与科学的宏观导向相结合，才能耳聪目明，避免盲目重复之前辙。那么，结合国情应该怎样确立主导发展机型和兼顾发展机型呢？

2、翻版仿造在技术上要比自行设计来得可靠。但随之而来的新

问题是前后设备不配套和对外来机件的依赖。这个矛盾怎样解决为好呢？

3. 按照纺织工业部的规划，到本世纪末，无梭织机在我国织机总量中的比例将提高到15%。据此推算，剑杆织机需要年均递增5000台以上。回顾过去的1988年，国内几家主要剑杆织机制造厂的产量总和还不足800台。批量生产能力严重不足，已成为国内发展剑杆织机的重大问题之一。

针对以上三个问题，笔者拟探讨一下我国剑杆织机的发展途径。

二、试论我国剑杆织机的发展途径

(一) 发展战略

Tp500（国产型号为GA732）和LT102的投产反映了高中档机型同时发展的选型意向。问题在于近期内的主导发展机型应该如何确定。技术进步的动力有两种，即技术推动和市场推动。技术推动追求的是技术上的先进水平，市场推动则追求的是现实的经济效益。两种动力的结果要由市场评判其优劣。近年来，西方厂商从发达国家资金雄厚、工价昂贵的条件出发，大力发展微机控制的高档机型。我国纺织企业资金短缺，职工技术素质差，工资水平低，国情大不相同。如果套用西方模式，重点发展高档剑杆织机，其客观效果必将大为逊色。技术上的先进不一定是经济上的合理。购置和使用高档织机必须有大量资金投入，高自动化必须有高素质的维修队伍来保证。高档织机必须织造高档产品才能出效益。高车速只有在高质量的纱线和准备工程以及良好的环境条件下才能成为现实。否则，高档织

机的优势就难以发挥。这在某些引进企业中已有所表现。纺织厂引进剑杆织机的目的并不在于追求高自动化主要是为了生产有梭织机难以胜任的品种。提高产品的质量和档次。打入国际市场。若能将剑杆织机的价格降下来。自动化水平和车速低一点用户也是能够接受的。这就提出了对经济型剑杆织机的要求。据统计。山东省引进的剑杆织机中有64%属于中档次的经济型。这是技术推动和市场推动相辅相成的结果。

由此可以提出我国剑杆织机的这么一个发展战略：正确运用科技进步的动力。合理选择高、中、低三个技术档次。形成我国多层次周期性滚动循环发展剑杆织机的战略格局。现阶段我国高、中、低^档剑杆织机的基本设想参见表2。

我们可以技贸结合的方式有计划地发展高档剑杆织机。以仿型改造或者合资经营的方式重点开发中档型剑杆织机。同时探索有梭织机现代化改装的技术经济可行性。大体按照高档型：中档型：普及型=1：3：1的结构发展我国的剑杆织机。在我国以无梭织机逐步取代有梭织机的过程中。中档型剑杆织机将会成为织造行业技术进步的主要角色之一。以较快的速度武装织造行业。当然这并不意味着排斥高档机型。适应发展高档技术。除了提供用户织造高档产品以外。更重要的是逐步引导中低档技术向高档过渡。把多层次循环推向更高台阶。

在我国。有梭织机将与无梭织机长期并存。用于织造适销对路的中低档产品。但也不能因此而只讲改造不讲淘汰。当低档次改造为中档次时。当时的中档次已变成如今的低档次。这样越是改造则需要改

造的面越大，改造的包袱越重，势必形成另一种恶性循环。因此，采取措施限制和淘汰落后机型的生产已是刻不容缓。

（二）消化吸收 仿型改造是我国发展剑杆织机快速稳妥的良好途径

我国发展无梭织机曾经历过一段漫长而又曲折的道路。我们曾经以适合国情，依据工艺，选定理想结构，整机自行设计的方式探索多年，收到一定的成效。但是，实践证明这种方式学费太贵，学时太长。在当前无梭织机飞速发展时代，再也不允许犹豫和徘徊。国家经济开放的政策为剑杆织机的发展创造了良好条件。近几年，国内在引进各种剑杆织机的基础上，兴起了一股翻版仿造的热潮。这种方式确实较前稳妥，成效显著，少走了不少弯路。但新事物又带来了新的矛盾：

1、专用器材和多种通用基础件、标准件在国内难以配套，只好依靠进口。这一方面是材质和质量的原因，更重要的是产品标准问题。

2、国产准备设备难以满足引进织机的需要。不少企业只好将引进织机的经轴结构进行改制或新制，否则无法开机投产。如果在翻版时如法炮制，就会造成重复浪费。

鉴此，我们认为：在消化吸收某种参考机型的基础上，采用适用的先进技术，结合我国国情加以改进，这就是所谓仿型改造：

1、在不影响整机性能的前提下，尽量选用符合国家标准或行业标准的国产优质通用配套件和标准件，努力提高国产化程度。为此，相关件的有关结构尺寸需作科学的变动。

2、对于在世界织机行业已形成专业化、系列化生产的小型通用器材件、标准件和性能重要的关键件，在近期内，可象国外织机制造厂一样，以“标准产品为我所用”的原则，毫不犹豫地以引进方式解决。进口这类器材件和标准件费用不大，质量可靠，在某种程度上来说其经济性并不差。目前尚不能以不成熟的国产件勉强代用。否则将

会影响整机水平。

3. 国外的各种剑杆织机都具备一定的优点。同时也存在一定缺点。生存法则地宜自断版开为上策。只有在对国外前后配套设备状况的前提下存何去弊、创新提高。才能在同档次水平的基础上更上一层楼。

鉴于目前国外剑杆织机外在高、中档并存的局面。我们认为。仿型改造可以有两种不同的具体途径。

1. 中档机型的提高 首先选定某种中档剑杆织机进行整机测绘。然后针对提高性能的关键制约环节和不利于国内配套的关键部件。进行局部的创新提高。从而在基本不增加原机制造成本的基础上适当提高整机性能。

2. 高档机型的简化 首先选定某种高档剑杆织机进行整机测绘。然后去除与织物质量关系不大的自动化技术。更换某些高档附属装置从而在基本维持原机品种适应性和适当降低车速的条件下较大幅度地降低制造成本。

从图1看到。日本石川公司购买了美国 DraPer公司 DSL剑杆织机的专利以后。不是因循守旧地亦步亦趋。而是源源不断地推陈出新。经过数次重大改型。取新一代的石川1001面目一新。其相同工作宽度的车速比石川705提高了1倍多。可与著名的 Picanc GTM剑杆织机媲美。台湾盛发机械公司也从石川725推出了SF

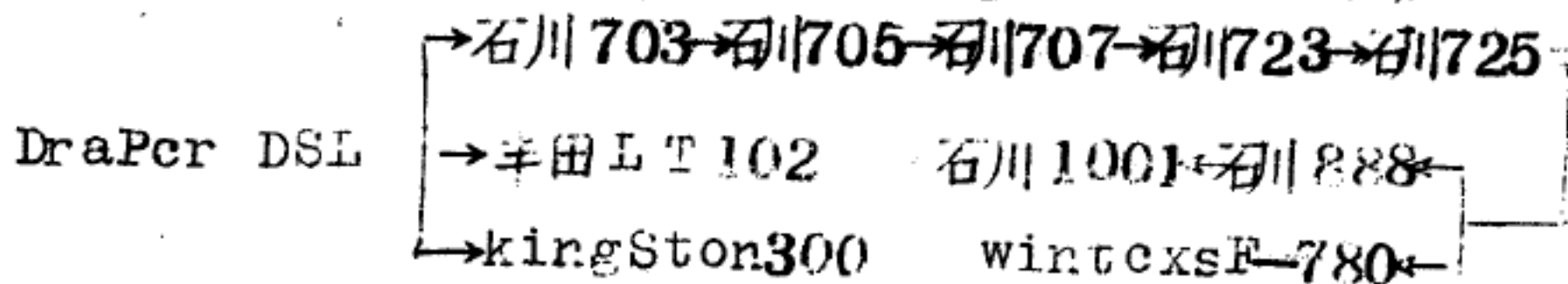


图1 DraPer DSL剑杆织机家族演化

—780剑杆织机。该机把剑带轮的材质从铝合金改为高强碳纤维。并配置了其独具风格的纱岁绞边装置。从而把第一片综框前移了45毫

国内现阶段剑杆织机各档机型的基本设想

性能 档次 参考型号	引纬速度 (次/分)		价格 (万元/台)		占地面积 (米 ²)		自动化程度	特色品种
	实际	设想	实际	设想	实际	设想		
高档型	GA732	589	¥18.00		8.96		电脑控制	精毛呢
	GA731	646	¥17.00	≈¥15.00	8.03	≈8	自动寻纬	真丝绸
	GTM	684	\$4.00		7.70		电子选纬	麦筛布
中档型	LT102	399	¥6.20		7.32		自动寻纬	重磅牛仔布
	SE-780	437	\$1.60	≈¥6.0	7.12	≈7	电子选色	色织布
	PGW	408	\$2.20		7.48			
普及型	GA721	370	¥2.00	≈¥2.5	7.63		电子经纬	牛仔布
	GA741	270	¥2.50			≈7	机械选色	色织布

注：1. 工作宽度130厘米，经盘直径φ800毫米折算。

2. 设想价格是指国产化率较高和批量生产的情形。

3. 高档型和中档型中一般性自动化程度没有列率。

木，开口功程减少了20%。车速提高了10%以上。造织范围从 $6^S \sim 21^S$ 扩大到 $6^S \sim 45^S$ 。这都说明，仿型改造是发展剑杆织机快速稳妥的良好途径。

(三) 织机的先进设计水平与批量生产能力两者缺一不可

以上着重阐述了织机设计方面的问题。而批量生产能力的严重不足，更是目前国内存在的主要问题之一。笔者在一次技术交流中得知某港商问A国外商何以将织机技术廉价卖给中国某厂。A国外商坦然回答：我只卖出了设计技术，但并未提供批量生产的条件。其产量远远达不到国内市场容量。我公司产品仍可广泛占领中国市场。姑且不论此话的真实程度，但其所昭示的批量思想却发人深思。缺乏批量生产能力的先进设计技术，难以形成经济规模，不可能产生良好的经济效益和社会效益。这个问题应引起各级领导和专家们的重视。为了提高批量生产能力，应该采取下列配套措施：

1. 目前国内各剑杆织机制造厂条件各异。但其共同点是缺乏具有批量生产能力的先进设备。少数厂家的少量加工中心也只是用于极个别高精度零件的生产。织机上的大量零部件是靠传统的通用设备加上工人的操作技能来完成的。这不仅因人为因素的波动而难以保证产品的精度和互换性，而且生产效率的低下也适应不了市场竞争对于生产批量和交货期限的要求。为了适应批量生产的要求，必须把制造厂自身的技术改造提到议事日程上来。迅速提高装备配套水平。若能将织机10%以上的高精度关键件使用加工中心生产，一般件采用通用设备或扩散加工解决，则在质量、批量和生产效益诸方面均可具备快速占领市场的优势。配备加工中心的资金投入量较大，但其效率是通用设备的6倍以上。加上其可靠的质量保证，从综合效益上讲还是可取的。效益来自以质量作保证的批量。不具备大批量生产能力的机型是无法取得用户信赖的。

2. 对于定型织机的特殊材料关键件。应设立专件厂专门生产。以保证产品质量和形成批量生产能力。并相应降低成本。剑杆织机上类似共轭凸轮、箱梁、剑带轮、箱座脚等关键件的生产。需要配备高精度的专用设备和工艺装备。由主机厂生产也未尝不可。但资金投入量大。设备利用率低。据了解。国外不少主机厂并不自行生产这类零件。而是由专业生产厂供货。这些厂家采用专业化高效流水线。批量大。质量优。设备利用率高。成本低。可以取得事半功倍的效果。因此。纺织机械的发展还应争取军工、机械、电子和化工等部门的支持在广泛的学科交叉与门类交叉的高起点上。求得新的发展。

3. 加快我国纺专器材的研制步伐。尽快适应国内剑杆织机发展的需要。随着国内剑杆织机的发展。有很多器材厂（包括军转民的军工企业）陆续加入了剑杆织机配套厂的行列。从事剑头、剑带、储纬器、探纬器、钢筘、铝合金综框、铜片综等纺专器材的研制和生产。有的企业凭借本身装备优势。已开始小批量生产剑杆织机的打纬凸轮、铝合金箱梁、剑带轮和箱座脚等关键件。为本厂和外厂的主机配套。这已类似国外的先进生产布局。但是。专件器材的品种、质量和批量都还存在不少问题。这直接影响到主机的成台配套进度。鉴此。主机生产厂呼吁。国家应采取措施大力扶植和加强专件器材厂。包括引进国外生产线在内。使之迅速提高产品质量。并形成一定的批量生产能力。为进口替代做出贡献。

三、国产剑杆织机的选型

1. 通用性与专用性

关于国产剑杆织机的通用性和专用性。有两种截然相反的观点。一种观点认为。“在设计制造新型剑杆织机时应该考虑相应措施。尽量使之一机多用。即生产棉、毛、丝、麻、化纤织物通用”。另一种

观点认为，“根据国情，设计制造剑杆织机时，不要搞所谓棉、麻、丝、毛都能织的‘万能织机’”。我们认为，各类纤维织物的织造参数有很大差别，例如，毛织机特别是丝织机的纵深尺寸比棉织机大得多，设计制造“万能织机”有很大困难。棉毛丝麻通用织机这一设想的主要背景是简化机型规格从而扩大制造批量，而要达到织机的“万能性”就难免顾此失彼，结构庞杂，其“万能性”所带来的扩大批量的好处可能还抵不上其结构庞杂的坏处。显然，棉织机采用丝织工艺的纵深尺寸，在行业范围内将造成土地占用、建筑投资和正比于面积的那些日常费用的巨大浪费。另外需要指出的是，我国历年进口的剑杆织机（包括其他无梭织机）基本上是由于扩大生产能力，随着企业经营的逐步集约化，将有越来越多的进口或国产的剑杆织机用于淘汰落后有梭织机。如果棉织机采用丝织工艺的纵深尺寸，除了织机本身占地面积的无谓增加，还会因为与旧有柱网的失调而再次发生占地面积的浪费。那么，市场的不断变化是否会造成单纤维机型的风险呢？我们认为，单纤维机型的品种适应性再加上织物后整理手段的不断进步，就基本可以满足织物市场变化的需要。对于织机制造厂来说，在按纤维种类划分机型的情况下，仍然可以获得经济批量。

这里否定通用化的思路，仅是对纤维种类而言。各种单纤维织机应该具有尽可能广泛的品种适应性；

在织物重量上能够适应轻薄、中型和厚重织物。为此，可以设计适应不同张力要求的多套后梁系统供用户选用，机架和打纬机构须按厚重织物设计。

在纱线细度上能够适应细、中、粗纱线。为此，可以设计具有宽广调节范围的剑头结构，在纬纱支数发生变化时，尽量少更换剑头零件，同时使剑头夹持力的调节比较方便。

在工作宽度上能够适应国内外市场的需要。而且具有足够的调节范围。为了在同一工作宽度下灵活变换节幅。纬剪、边剪、边撑等部件应按节幅系列设计成横向可调。由于剑带轮直径的限制。可以根据工作宽度系列提供系列规格的剑带。

在织物组织上能够适应基本组织和复合组织。为此。除了基本的轮开口装置。还应附加多臂装置供用户选用。

在色织功能上能够适应色织生产的需要。按照目前的趋势。可以混纬和六色引纬为标准。

鉴于我国单纤维有梭织机的零部件之间严重缺乏通用性的教训。在我国发展剑杆织机的起步阶段。就应当采取适当的宏观控制措施。使得各种单纤维织机之间和每种单纤维织机的各种机型之间的增长件和单元件尽可能达到系列化、系列化和标准化。为剑杆织机扩大制造批量。降低生产成本。大规模专业化生产创造条件。

2. 经济性与技术性

前面在讨论我国剑杆织机发展战略时曾经指出。应该把中档型剑杆织机作为国产化的主体。这里再就一些经济指标稍做粗略分析。把中档型与高档型加以对比。

高档型的设计车速比中档型高出80%左右(相同工作宽度)。但高档型的车速利用率只有60~70%。而中档型则在85%以上。高档型的设备投资是经济型的3倍左右。这是车速难以弥补的。中档型的电耗和经纱回丝率也低于高档型。按50台工作宽度190厘米车速210转/分。额定功率2.2千瓦的中档型剑杆织机估算。仅这两项每年可比相同工作宽度的高档型节约费用约18万元〔注〕。若计入产量的差别。则节约额约为12万元。这一成本数字具有显著的商业意义。

纺织厂经营的基本目标是尽快回收固定投资。这个指标可按下列公式估算（按织机效率80%计算）：

$$T = \frac{I}{R/K - i}$$

$$R = 39000nE/D$$

$$K = 10000PL + PRS$$

〔注〕按高档型额定功率4匹，纬纱83、29特，回丝率高出中档型1个百分点计算。

式中，T——投资回收期（年）

R——单台织机的年度利润（元）

K——单台织机的固定资产投资（元）

i——贷款年利率

n——实际车速（转/分）

E——单位织物利润（元/米）

D——织物纬密（根/10厘米）

PL——织机单价（万元）

PR——厂房单位造价（元/㎡）

S——单台织机占地面积（㎡）。由机台矩形轮廓和机台间通道两部分组成。

表3以织造7^s × 7^s、72 × 42牛仔布为例，分析比较了种剑杆织机的经济性。为了提高可比性，均按工作宽度190厘米，经盘直径∅800毫米，布卷直径∅500毫米折算。各种机型的E

值均按山东省几家企业的平均水平考虑。计算仅是定性的，但大体也能说明，中档型（LT102、SF780）的综合效益要好于

表3 几种剑杆织机的粗略经济分析

参 考 型 号	n	E	D	PL	PR	S	i	T
GA732	310	1.00	165	¥18.00	350	14.06	11.45%	3.56
LT102	210	..	..	¥6.20	..	11.55	..	1.57
GA731	340	..	..	¥7.00	..	13.02	..	2.90
SF-780	230	..	..	\$1.60	..	11.23	..	1.76

高档型（TP500、SM92）。这再次证明了前面的看法。按理说，高档型织造高档织物（如手绢、夏丝绸、装饰布）才是用得其所。这时其效益性有显著改善。例如，如果TP500所织品种的单位利润比牛仔布提高100%，则把投资回收期缩短到1.48年。可见，目前国内进口TP500、SM92和GTM有不少是用于织造牛仔布（据统计，截止1987年山东省有66.6%的高档剑杆织机是这样使用的）。上面的分析证明这种安排是不恰当的。从（1）式看出，由于一般有 $R/K \gg i$ ，因而近似有 $T \approx E - 1$ 。可见，投资回收期与织物档次大体存在着反比关系。改善高档机型综合经济效益的主要途径是生产其所织的高档产品。

四、结论

1. 正确运用科技进步的动力，合理选择高、中、低三个档次的技术层次，形成多层次周期性滚动循环，应是我国发展剑杆织机的基本战略。

2. 在我国有梭织机向无梭织机的过渡阶段, 中档次的经济型剑杆织机应定为主导发展机型, 同时要兼顾高档织机的发展和有梭织机的改造。

3. 仿型改造是我国发展剑杆织机快速稳妥的良好途径。

4. 先进的织机设计水平和批量化生产能力是发展剑杆织机充分必要条件。

参 考 资 料

1. JTB Fabric Forming (国际纺织通报, 织造分册)
1987, NO2, P8.
2. 纺织经济信息 1988, NO55, P1
3. 上海纺织科技 1987, NO6, P45~52.
4. 上海纺织科技 1987, NO3, P53~56.
5. 纺织工业部纺织科学研究院. 关于剑杆织机选型定型的意见.
1986. 10
6. SF-780剑杆织机产品样本.