

中国纺织科技史资料

中国纺织科学技术史编委会

第十五集

北京纺织科学研究所出版

《中国纺织科技史资料》第十五集

目 录

喷射织机的起源和发展·····	陈 德 光 (1)
机器纺织发展的一部分史料年表·····	陆 树 豪 (16)
中国毛纺织发展简史	
——中国羊毛纺织渊源再探·····	王裕中等 (25)
侗族的棉纺工具和技术·····	宋 兆 麟 (41)
树叶锦·····	赵 丰 (57)
仁立毛呢纺织厂六十年的发展简史·····	姜 国 栋 (64)
苏州丝织手工业历史调查记录·····	朱 伯 胤 (86)

喷射织机的起源和发展

北京纺织科学研究所 陈德光

当代喷气和喷水织机、总称喷射织机，已进入工业化生产阶段，了解它的起源、现状和发展，对推动喷射织机的前进和大量推广应用，有着重要的现实意义。

一、喷射织机的起源

喷射织机从探索、试验研究到工业化生产阶段，已经历了半个多世纪的历史。早在1911~1914年美国的勃洛克斯(Brooks)就提出在传统的有梭织机上用气流代替梭子引纬的探索和设想。1928~1929年美国的白罗(E. H. Ballow)采用喷气、吸咀及特殊筘的引纬系统进行了试验。1930年美国海伍德公司(Heywood Wakefield CO.)在试验喷气引纬系统中，采用多喷咀来防止主喷咀喷出气流速度的急剧下降。这些设想、探索和研究试验，虽然未取得成功，当时采用喷气引纬没有织出理想的织物，但却为喷射织机的前进和发展积累了经验。1949年捷克的斯伐蒂(U. Svaty)发明了喷气引纬系统中新的纬纱储存装置，并在总结前人经验的基础上，继续进行研究，到1955年他设计、制造出第一台幅宽为45公分的喷气织机样机，这就是捷克因维斯塔公司(Investa)公司埃利特克斯(Elitex)P型喷气织机的雏型。这种狭幅的喷气织机已能制织出密度较稀的织物，使喷气织机的发展前进了一步。为了控制喷气引纬所造成的气流消耗，1956年捷克的斯伐蒂又改进了埃利特克斯P型喷气织机引纬系统的设计，发明了管道片式喷气织机，提高了喷气织机的制织质量。1958年在英国曼彻斯特(Manc-

hester) 国际纺织机械展览会上, 展出了瑞典马克思派博 (Maxpaabo) 设计、制造的幅宽90公分的喷气织机样机。1958年以来, 我国北京、郑州、上海、无锡、济南、南昌、天津等地纺织厂和科研单位, 在1511型有梭织机的基础上, 采取喷气引纬系统, 先后进行了多种多样的研究试验。如采用主喷咀一次引纬; 主喷咀加挡风板引纬; 主喷咀加吸咀及挡风板引纬; 主喷咀加管道片引纬; 主喷咀加辅助喷咀引纬; 主喷咀、异型箔加接力辅助喷咀等各类喷气引纬形式, 但大多数都采用主喷咀, 管道片式喷气引纬, 在幅宽44吋 (111厘米) 的喷气织机上, 制织棉布或绒布等品种取得了较好的效果, 并对新机的试制进行了大量试验、研究工作。

喷水织机的研究起源于1949年, 为了解决喷气织机上引纬的气流速度急剧下降而造成纬缩等布面斑点, 捷克的斯伐蒂在喷气织机的基础上, 又发明了采用喷射水滴送纬的方法。50年代初、中期水滴运纬的喷水织造技术进一步研究发展, 捷克生产制造出“柯沃”(KOVO)型喷水织机样机, 经过中试后1955年在西欧布鲁塞尔(Brussel)的国际纺织机械展览会上展出, 后在捷克和苏联投入了小批量生产使用, 当时只能制织人纤长丝。60年代以后, 日本的“日产”和“津田驹”公司先后在捷克“柯沃”喷水织机的基础上, 进行了研究、试制, 如LW-1型、2型、3型; ZW型等。六十年代初期, 我国天津、上海、北京、丹东、等地纺织科研单位和生产厂也先后对喷水织机进行了试验、研究, 有在原丝织机上进行改造型; 有设计新型喷水织机, 都取得了进展, 为八十年代我国新型喷水织机的诞生积累了经验。

喷射织机从1911年开始设想、探索、研究、试验到50年代中期研制出第一台喷气和喷水织机的样机, 前后经历了40余

年，喷射织机突破了两千年来有梭织机梭子引纬的织造原理，达到高速、高效的制织喷气织物，尽管当时的喷射织机幅宽较狭，品种适应性不广，布面质量与有梭织机相比还有差距，未能在纺织生产中大量推广应用，但喷射织机的诞生，可以称为是有梭织机技术改造的一次革命，这个阶段的研究和试验为喷射织机进行工业化生产打下了良好的基础。

二、喷射织机的现状和发展。

从六十年代到八十年代，国际上科学技术突飞猛进，科研成果日新月异，喷射织机也得到了高速的发展。

1975年在意大利米兰举行的第七届国际纺织机械展览会上，仅有捷克“因维斯塔”型，采用主喷咀一次引纬，箱幅为105公分的喷气织机和瑞士吕蒂（Ruti）公司采用接力引纬的新型喷气织机。

七十年代中期世界上喷射织机安装台数如（表一）。

表一：

年 型 式	1972年安装台数	1976年安装台数
喷气织机	28500	45000
喷水织机	17000	34200

从（表一）可以看出从1972至1976年四年时间里，喷射织机在成倍的增长。

1976年在美国的国际纺织机械展览会增加到五个公司展出了喷射织机，有因维斯塔、吕蒂、远州（日本喷水织机）、日产、伽利略（Garilleo）（意大利喷水织机）。1979年在西

德汉诺威国际纺织机械展览会上因维斯塔、吕蒂、梅泰奥尔、丰田、津田驹、日产六个公司展出喷射织机33台，其中喷气织机20台，喷水织机13台。1980年在美国格林维尔纺织机械展览会上除上述六公司外，又增加居内（西德）、毕卡诺尔（比利时）苏尔泽（瑞士）三家公司共有八家，展出喷射织机26台。

有梭织机和喷射织机在近几年主要国际纺织机械展览会上展出台数比例变化如（表二）。

表二：

机 型 \ 年 代	1975年	1979年	1980年	1983年
有梭织机	15 %	7 %	4 %	1.1 %
喷气织机	4 %	13 %	28 %	25.5 %
喷水织机	10 %	9 %	8.5 %	2.2 %

从（表二）可以清楚地看出喷射织机展出的比例逐年增加，而有梭织机则渐减少。根据国际纺织品制造家联合会公布的资料统计，从1974年至1981年，世界上40家织机制造厂共销售41.6万台织机，其中46%为无梭织机，约19.2万台。1974至1979年有梭织机的销售量为20万台，无梭织机的销售量为15.7万台；但在1980年这一年的时间里，有梭织机的销售量仅为2.5万台，而无梭织机的销售量为3.7万台，较有梭织机增加了1.5倍。从发展趋势看，无梭织机包括喷射、剑杆、片梭织机将逐步取代一部分有梭织机。1980年全世界拥有335万台织机，其中300万台是有梭织机，35万台为无梭织机。喷射织机逐年发展情况如下表三：

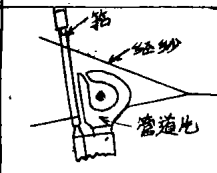
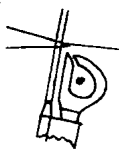
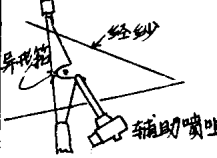
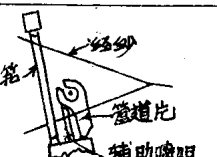
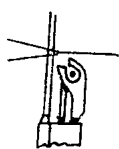
表三

年代 机型(台)	1965年	1970年	1975年	1979年	1980年
喷气织机	6000	17000	32000	52000	65000
喷水织机	2000	14000	32000	43000	45000

我国从1958年开始研究喷气织机,六十年代研究喷水织机,到现在为止已有4000余台喷气织机投入工业化生产,大部分属于在1511型有梭织机上改装喷气引纬系统,也有新机如G253和GA-701型管道片式,主喷咀一次引纬喷气织机,幅宽44吋,制织棉布、绒布、混纺织物等喷气织物品种,现已在国际、国

表四

喷气织机的各种导气方式

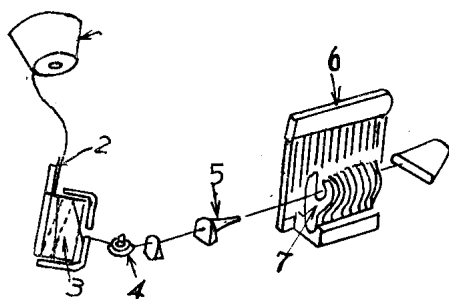
分 类	引纬时	打纬时
1.管道片式		
2.辅助喷咀 异形箱式		
3.辅助喷咀 管道片式		

内市场上进行了销售。

八十年代以来；国际、国内喷射织机制造公司和工厂生产的新型喷气织机，按导气方式的不同，主要可分为以下三类（表四）。

1、主喷咀、管道片导纬方式如表（四—1）图，这种类型的喷气织机有捷克因维斯塔 P 系列，随着原纱应用范围的不同共有14种型号，箱幅从 165 公分到 190 公分，转速从350~500 转/分，可以制织棉纱、聚丙烯扁丝及玻璃丝。日产喷气织机，箱幅230公分，转速450转/分。我国 GA-701型喷气织机幅宽44 吋（111公分），转速371转/分，效率 92% 以上，入库一等品率达98.83%。这种类型喷气织机引纬系统的示意图如（图一）

图一：



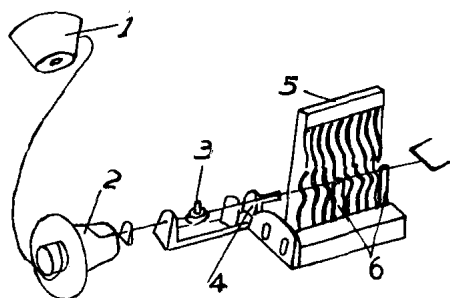
图一中：1 纬纱筒子；2 测长辊；3 测长滚筒；4 夹纬器；5 主喷咀；6 箱；7 管道片。

采用主喷咀、管道片导纬方式，引纬长度受到局限，不能制织阔幅织物，但耗气量较省。

2、主喷咀、接力辅助喷咀、异型箱（槽箱）导纬方式，如表（四—2）图，这种类型的喷气织机如瑞士吕蒂的喷气织

机，以480转/分的车速，制织318.8公分的床单。日本津田驹的喷气织机其箱幅为280公分，转速480转/分，织造阔幅平布。我国江西纺织厂、济南纺研所、上海纺研院等单位都试制成功箱幅280至350公分，速度350—400转/分的新型喷气织机样机，目前正在进一步扩大试验。这种喷气织机引纬系统的示意图如（图二）：

图二：



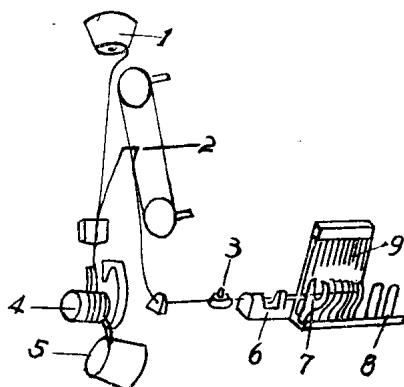
图二中 1 纬纱筒子； 2 测长滚筒； 3 贮纬器； 4 主喷咀； 5 异型箱（槽箱）； 6 接力辅助喷咀。

采用主喷咀、接力辅助喷咀、异形箱导纬方式，引纬长度可以延长，能织造较宽的织物，但耗气量大，是主喷咀、管道片导纬方式的2—2.5倍。

3、主喷咀、接力辅助喷咀、管道片式导纬方式如表（四—3）图，这种类型的喷气织机有瑞士苏尔泽喷气织机，它是在片梭织机的基础上，将片梭引纬改成喷气引纬系统，车速每分钟400转，织造双幅宽350公分的衣着织物。该机引纬系统示意图如图三。

图三中 1 为纬纱筒子； 2 贮纬器； 3 夹纬器； 4 喂入辊；

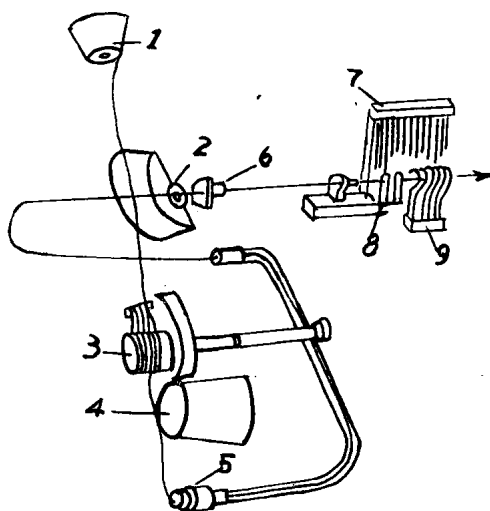
图三：



5 测长滚筒；6 主喷咀；7 管道片；8 接力辅助喷咀；9 箱。

还有比利时的毕卡诺尔喷气织机，车速400转/分，织造280公分的被单。如图四所示。

图四：



图四中 1 纬纱筒子； 2 夹纬器； 3 喂入辊； 4 测长辊； 5 储纬器； 6 主喷咀； 7 筘； 8 接力辅助喷咀； 9 管道片。

采用这种导纬方式，能织造较宽幅的织物，耗气量较主喷咀、接力辅助喷咀导纬方式耗气量节省，但机构较复杂，维修保养不方便。

喷射织机的导纬方式与其它有梭及无梭织机相比，是一种完全不用梭子和引纬器的消极引纬方式，除上述导纬方式中主喷咀、接力辅助喷咀、异型筘、管道片等机构外，还需有纬纱测长装置及可存储一整根纬纱长度的纬纱存贮装置。新型喷射织机由于采用了在空气中进行贮纬的纬纱连续测长方式，引纬的稳定性显著提高。喷射织机的测长装置一般来说需具备下列条件：

- 1、测出由织机每一转所决定的纬纱长度；
- 2、引纬时应给予最低限度所需要的张力；
- 3、引纬终了时，对纬纱应能缓和地进行制动；
- 4、待测的纬纱长应能进行无级调节；
- 5、织机运转时，在测长装置上，导引纬纱要方便。

6、在通用性方面有待进一步提高。当前有适用短纤纱的垂直式纬纱贮存装置；适用于长丝和短纤纱的鼓盘式纬纱存贮装置。

喷射织机断头以后，采用了机械式、电气式、光电式等各种形式的纬纱探测装置，其中以光电式效果较好。

关于喷射织机所织造织物的布边当前有三种主要形式：

1、折入式布边：机构较简单，但不可避免造成布边增厚，在织物卷绕和堆叠时；整理和服装剪裁、缝制时都会带来困难。

2、热割式布边：合成纤维纱所织的织物，采用热割式布

边效果较好。但在织造变形长丝织物时，由于这种布边太硬，会在整理工程中出现原纤维断裂和被拉出来的现象。

3、纱罗绞织式布边：较牢固在全幅漂白和扩幅机上速度可以达到每分钟150米，而不受影响；织物的宽度在服装剪裁中可以充分利用；在制织成衣、衬衫及在大型洗衣机洗涤时都未发现不良影响。因此，纱罗式绞边在喷射织机上应用较广。

近年来，喷射织机能够得到迅速发展，主要原因在于它具有以下几点主要优越性。

(1) 高速、高产并适于阔幅织造。

喷射织机采用流体引纬，相应的减小了开口高度和打纬动程，较有梭织机大大提高了速度和入纬率，提高了织机产量（如表五）。

表五

项 目 织机类型	速度范围(转/分)	入纬率(米/分)	幅宽范围(米)
有梭织机	180—200	200—300	1.1—1.9
喷气织机	450—500	1100—1400	1.1—3.6
喷水织机	500—700	1200—1400	1.4—2.5

83年在意大利米兰举行的第九届国际纺织机械展览会上英国鲍拉斯(BONAS)公司展出一台超高速喷气织机(Superjet)，速度达700转/分，幅宽220公分。

(2) 扩大品种适用范围。

喷气织机由于采用了接力辅助喷咀，扩大了宽幅织物制织的系列，从七十年代后期到八十年代以来，在织物品种上有了新

的突破,并向高档发展,喷气织机在原纱使用方面,可以制织纯棉和混纺原纱 6^S-80^S ,并能织造普通长丝、变形丝。较先进的织机带有混纬装置,可以织造的织物有高密府绸、丝绸、衬衫布、方格布、床单、轧别丁、灯芯绒、防羽绒、牛仔布、塔夫绸、低旦丝织物等。

喷水织机主要制织长丝和低旦织物,这种织物的密度较高,采用一般有梭织机很难织造;新型喷水织机采用双喷嘴,可以调节喷射方向,适应高拈低旦丝作纬纱。喷水织机织造的主要品种有乔其纱、尼龙搭夫绸、宫庭绉绸、长丝涤棉府绸等。

(3)、缩短工序,节省劳力和机物料。

喷射织机采用筒子直接上机供纬,可以节省有梭织机织前卷纬准备工序,按我国目前G-263型换纤织机的水平,每台织机需1.2锭卷纬机供纬,16台织机就可节省1台自动卷纬机;采用大卷装筒子成型可以节省装纬工,以21^S纱为例,一般一个摆梭工负责20台有梭织机,而一个装筒工可以负责500台布机。因此缩短了工序,节约了人力。

节省机物料消耗是喷射织机的重要优点,喷射织机去掉了投梭、换梭等机构的冲击运动,大大节省了梭子、皮结等机物料的消耗,减少了行车时间,提高了机器效率。据有关纺织厂统计,1511型有梭织机每年每台机物料消耗约为220元人民币,需维修用木材0.3立方米,而喷射织机基本上取消了木材、皮件等易损件都换成钢件和塑料件,从而减少了维修费,降低了成本。

(4) 噪音低,有利于环境保护工作。

有梭织机单机噪音一般都在100分贝以上,而喷射织机的噪音低于90分贝,喷水织机的噪音在85分贝以下,这样,就

减少了长期在高噪音下操作者的职业病，加强了劳动保护。

(5) 节约能源。

喷射织机由于采用供气和供水系统，单机用电较有梭织机增加。但由于喷射织机的引纬速度较有梭织机大大提高，因而单位时间生产的平方米产量较多，这样折合单位平方米用电反而节省。根据日本津田驹公司测定的资料，当喷气织机速度在500转/分时，筘幅150公分，每平方米织物单位用电量较现有有梭织机节约用电10%。

(6) 综合经济效益提高。

美国曾对比了有梭织机和无梭织机的综合经济效益，在相同品种，织物年产量相同时，进行了综合经济效益对比（表六）。

表六

机 型 各项成本	喷 气 织 机	有 梭 织 机	有梭织机较喷气 织机 增加比例
建筑费用(美元/年)	157000	328625	2.1倍
设备费用 (＂)	1242500	1137500	0.91倍
流动资金 (＂)	376900	771100	2.05倍
工 资 (＂)	648000(54人)	1485000(123人)	2.3倍
动 力 (＂)	296500	378720	1.28倍
小 计 (＂)	2720900	4100945	1.5倍

注：对比条件：织物品种为精梳细薄平布；年产量1500万码（三班制）；有梭织机采用美国德勒珀3型64，配车头卷纬装置共625台；喷气织机采用瑞士吕蒂L5000型，共250台。

美国利松那（Lessona）公司，将有梭织机改装为喷气织

机，改装后车速由198转/分，提高到350转/分，改造费为6000—8000美元，约为新机售价的四分之一，大大低于买一台新喷气织机的投资。我国在1511型有梭织机上改造为喷气织机也取得了较好的经济效益。采用老机改造的方法，综合经济效益还要提高。

三、喷射织今后发展需进一步研究的内容：

1、研究使喷气引纬和波形开口结合起来，开一次口，可以引入多根喷气纬纱，这就增加了引纬时间，能降低平均车速，减少纱线所受的张力，降低制织过程中断头，进一步提高机器效率。

2、扩大品种制织范围。喷射织机开始是从单品种高产量方面发挥其特长，在化纤大发展的今天，为了今后广泛应用喷射织机，就需进一步扩大包括用纱品种、织物组织和幅宽等在内的制织范围。例如，喷气织机不仅能制织短纤维，也能制织长丝；喷水织机不仅能制织长丝，合纤纱，也能加工短纤维等。

3、进一步提高速度和生产率。喷射织机的材质和制造加工精度较高，因此投资较高，要想缩短回收成本的时间，就必须采取提高速度的措施来提高生产率，在机械制造、工艺调节、原纱质量、织前准备工序方面都需采取相应的措施。

4、降低电力消耗。喷射织机除主机用电以外，还存在着单独供气或集体供气空气压缩机的电耗问题，空压机的耗电量占喷气织机总耗电量的60%，因此，深入研究降低喷射织机的电耗，在国际能源紧张的今天，有着现实意义。

5、进一步研究改进引纬系统。喷射织机要不断开发高质量、高水平的织物，就要进一步研究改进主喷咀、接力辅助喷咀、管道片及异形箔等的形状和位置。为了减少织造过程中纬

纱的回丝问题，要研究防止纬纱定长误差的措施。另外，还有多色选纬装置的研制和降低耗水量等问题。

6、研究提高喷射织机织物质质量。采用喷射织机制织的织物在某些品种上还存在织物风格不如梭织机，由于经纱张力较大，使织物纬向风格较差；有些用户对喷射织机的布边还有意见，也需进一步研究。

7、提高原纱质量。对于高速喷射织机来说，原纱的质量对提高织机的效率影响很大。因此，对短纤纱，应研究发展不仅强力好，而且伸长率适度，接头又少的原纱，并研究不用上浆的经纱。

8、加速研究适用于喷射织机的织前准备工艺。喷射织机高速、高产等特点、对经、纬纱织前准备工艺要求提高。因此研究短纤纱在络筒工序减少毛羽；采用电子清纱器减少纱疵；采用喷气捻接器去除纱的结头；在整经工序研究改善张力不均匀；浆纱工序研究新型浆料、上浆方法和浆纱机等。

9、提高喷射织机配件的使用寿命。重点研究高速多臂、高速回转的皮带、以及边撑、边剪、异形筘等配件的寿命，还有高精度的探纬装置，织机调节用器具等。

10、喷水织机的排水处理技术、防锈措施，和去湿方法的研究。

11、研究喷射织机生产管理仪器及采用电子计算机对喷射织机进行监控、提高效率问题。

喷射织机具有高速、高产、低消耗、低噪音等特点，当前国际、国内都在积极进行研究、改进，并进一步提高机械性能，发展很快。党中央提出2000年我国国民经济总产值翻两番的宏伟目标，我国纺织界加速研究和推广应用喷射织机，将对有梭织机的改造和革命，对开展我国纺织科研工作的新局面和

发展纺织工业做出新贡献。

参考文献

- 1、“喷射织机的发展进程”
日本《化纤月报》 1980, № 7;
- 2、“最近喷气织机的展望” 石田辉男
日本《纤维机械学会志》1980, № 9;
- 3、“喷气织机的现状和前景”
西德《化学纤维和纺织工业》1981年, № 2;
- 4、“世界喷气织机现状”
西德《化学纤维和纺织工业》1980, №12;
- 5、“喷气织机泛论” Ruti公司技术资本;
- 6、“现代织造工艺设备的发展趋向”
陈紫东《中国纺织工程学会、学术论文》1982, 10;
- 7、“关于无梭织机的几点看法” 资料, 杨铨嘉1982
- 8、“喷射织机今后发展研究的课题”
日本《纤维机械学会志》1982, № 2;
- 9、“2000年首都织造工艺设备发展的设想”
陈德光 《纺织科技报》1983, 8期。