

中国纺织科技史资料

中国纺织科学技术史编委会

第九集

北京纺织科学研究所出版

《中国纺织科技史资料》第九集

目 录

积极开展近代纺织史的研究·····	方言实 (1)
我国纺织科技发展历史经验初探·····	周启澄 (5)
中国近代蚕业史概论 (一) ·····	周匡明 (18)
辑里湖丝调查记·····	赵鼎元 (38)
七十年来中国纺织专科学校的建立和发展·····	蒋乃镛 (52)
漳缎、漳绒〔注〕创始织造沿革简况·····	王金生 (64)
蜀锦的牵经工艺·····	王君平 (67)
译 文 根据考古学与民族学方面的资料研究	
腰挂坐织机·····	(加) 约翰E. 伏麦尔 (82)

积极开展近代纺织史的研究

方 言 实

《中国纺织科学技术史》古代部分的编写工作，已经在1981年7月份定稿，提交出版部门。这本书，对我国从原始社会到清代末期手工纺织业发展的全部过程，进行了历史的概括；对在不同发展阶段，有关纺织原料、纺织染整加工、产品品种、织物组织等发展变化的一些关键性问题，提出了较为系统的论据和理论观点。作为一部学术性著述，虽然还不很成熟，但它毕竟概括了我国古代纺织技术发展的特点，形成了比较完整的科技史体系。从对古代纺织史的研究来看，应该说，我们已经取得了初步的、但是重要的成果。当然，书中的某些论点，还可以进一步商榷；有些问题，历史的脉络、线索也比较粗疏。这些都需要我们在今后有目的地围绕一些重点课题，继续进行深入的探讨，以便把这一领域的研究水平，提高一步。

由于对古代部分的研究，已经有了一定的基础，因此现在我们有条件把研究近代纺织史的任务提到工作日程上来。这里所说的近代纺织史，主要是指鸦片战争后到全国解放前夕这一阶段我国机器纺织工业发展的历史。

我国有近代机器纺织工业，是在“洋务运动”兴起后，1876年

左宗棠在兰州创设“甘肃织呢总局”，1890年李鸿章、郑观应在上海创办“上海机器织布局”开始的。到辛亥革命时，全国已有70多万枚纱锭。这个时期，纺织工业主要为官僚士绅所经营；同时，也有一部分外国资本输入。当时，民族资本的纺织业还很微弱。我国纺织工业真正得到发展，是在第一次世界大战期间。从1913年到1932年10年间，全国纱锭由83万枚增加到356万枚，其中民族资本增加的纺锭就有180万锭，这是我国纺织工业大发展的时期。不过，在经过短暂的繁荣以后，很快就又陷入了困境。由于接连遇到三十年代的经济萧条，抗日战争的严重破坏，胜利后国民党统治区的恶性通货膨胀，我国纺织工业在前进道路上充满了艰难曲折。但是，尽管如此，到全国解放时，我国仍然具有500万棉纺锭，13万毛纺锭的设备规模。在旧中国，纺织工业一直算是比较有基础的工业部门。

这一段历史时期，是我国社会发生急剧变化的时期。政治上，我国从独立自主的封建国家，逐步沦为半封建、半殖民地社会，人民群众的反帝运动不断高涨；经济上，长时期“耕织结合”的封建自给经济逐渐解体，官僚资本、民族资本都有所发展，资本主义的因素不断增长；技术上，则是我国逐步掌握西方科学技术，开始形成自己科技力量的时期。研究这一阶段纺织工业发展的历史，虽然只是一个部门的历史，但是，它的意义却是多方面的。

首先，通过对我国近代纺织工业发展进程总体的观察，可以大大加深我们对近百年中国社会政治、经济变化过程的认识。使我们看到，我国纺织工业只是在“戊戌变法”以前一个短暂的时

期和第一次世界大战时期，有过比较顺利的发展，但不久，就被国内的反动势力和国外的帝国主义势力所摧残。在以后的很长时期内，我国纺织工业始终处于这两重压迫之下，发展受到很大的限制。当时国内的许多有识之士，鼓吹“挽回权利”，“工业救国”，虽对我国纺织工业的成长，作出了一定的贡献，但这些努力，终究无法突破国内外反动势力的重重束缚，到解放前夕，我国纺织工业甚至濒于崩溃。研究这一段历史，对于我们深刻认识旧中国，认识只有走社会主义道路中国才有出路，从而激发我们奋发图强的爱国主义精神，提高社会主义觉悟，无疑是很生动的教材。

第二，通过对于一些官僚资本、民族资本集团发生、发展的研究，可以看到：旧中国的纺织工业，不论是官僚资本企业，还是民族资本企业，在经营管理上都带有浓厚的封建性，普遍是技术落后；人员冗杂，效率很低，浪费很大；但是，为了适应市场竞争的需要，确实也有一部分企业在企业经营和生产管理上作出过一定的努力，积累了一些局部经验。这对我们总结纺织工业经济管理工作的经验教训，是有参考价值的。

第三，通过研究吸收近代西方技术和我国科技力量成长的过程，可以看到：我国近代纺织工业从最初完全依靠外籍工程师，到逐步培养起自己的技术人员，以至能够掌握纺织工业的全部工程技术。这一阶段通过生产和科学实践以及兴办专业教育，在专业人材培养方面，也是积累了一些有用的经验的。很好地加以总结，对我们发展科技和教育工作，会有一定的启发和帮助。

因此，开展近代纺织史的研究，不但是古代部分研究的继续，也是一项很有现实意义的工作。

研究近代纺织史，同研究古代部分比较起来，有它有利的条件。因为这一历史阶段时间比较短，同我们时代的距离也比较近；不但现存的资料十分丰富，而且可以通过社会调查，取得更多的第一手材料。但是，它也有困难的一面，主要是：过去的研究，侧重于经济方面的分析，对于科学技术问题，研究比较少，在这一方面，需要我们做开拓工作。为了把这一研究，基础工作做得扎实一些，我们最好先从具体问题入手，收集资料，进行专题研究。既可以就某一个阶段（在近代史范围内再分些阶段）、某一个行业或某一个资本集团的发展和特点，写一些经济性、综合性的论文，例如“洋务运动”兴起后左宗棠、李鸿章、张之洞等兴办纺织工业的始末，第一次世界大战前后纺织工业的发展，三十年代的中国纺织工业，抗战时期和抗战胜利后的纺织工业；旧中国的丝绸业和蚕桑生产，旧中国的针棉织业、毛纺工业和麻纺工业；张謇在南通兴办纺织工业的史略，申新系统、永安系统的发展等等；也可以就纺织染整设备、工艺的变化和专业人材培训等，写一些专题性、技术性的文章，如从“万国牌”看旧中国纺织工业进口设备的得失，从“新光内衣”、“ADK雨衣”看中国民族资本纺织业的经营，南通纺织学院的始末，“中纺公司”技术人员训练班的创办和主要经验；旧中国纺织科技的进展等等。等这些研究工作和史料积累到一定程度后，进行集中概括编写近代纺织工业史就更有条件了。相信通过纺织工业系统各级主管部门、院校、科研单位的研究人员、纺织史爱好者以及社会科学部门史学工作者的共同努力，我们一定能把近代纺织史的研究，有计划地开展起来，并取得比较好的研究成果。

我国纺织科技发展历史经验初探

华东纺织工学院 周启澄

科学技术作为文化的一个重要组成部分，是人们在长期生产斗争和科学实验中，逐步发展起来的。我国各族劳动人民的纺织生产实践，在世界各民族中，可以说是起源最早、范围最广，对人民的物质生活和精神生活影响最深的。对世界文化也有着相当的影响。如果说我国古代的指南针、造纸、火药和活字印刷等四大发明对世界文明有重大贡献，那么我们祖先发明的养蚕和织绸对世界人民生活和文化交流，也有不小的贡献。

一、纺织科技对中华民族文化的影响

在我国历史上很长一段时间内，农学曾经是我国古代科学中的“带头学科”。诸如天文、地理、数学、水利以至医药学等等，无不在农学的基础上产生和发展。纺织科学自古是农学的一个分支，它在我国古代科学和文化中，处于特殊的地位。

1. 从汉语词汇看纺织科学技术的影响

语文随生产实践的发展而发展。词汇往往反映在它初次出现之前久已普遍存在的社会现实。在汉族语文中，有大量的文字和

词汇与纺织生产有关。有的起源很古，有的几经辗转引伸，涉及面极为广泛。

在已经发现的甲骨文中，糸旁的字有一百多个。东汉人编的《说文解字》中所收糸旁的字有二百六十余个。解放前出版的《辞海》，汉字读音表中所收糸旁的字有二百三十余个。

现代汉语中，各学科所用术语，常用形容词、副词中都有许多从纺织术语借用过来的字和词，就是从现代意义上已完全与纺织无关的一些抽象名词与成语中，也有不少是渊源于纺织的。例如，综合分析、组织机构、成绩、纰漏、青出于蓝、笼络人心、余音绕梁，……等不胜枚举。这里“分析”、“成绩”导源于纺麻；“综合”、“机构”、“组织”、“纰漏”导源于织造；“络”和“绕”导源于编结和缫丝；“青出于蓝”流传已二千余年；导源于植物染料的染色。

2. 我国古代纺织科技是各族人民共同的劳动创造

过去有一种观点，以为我国文化的发源地在黄河流域。逐步波及东西南北。可是在纺织技术方面，许多出土文物证明：非中原地区的古代先民作出过很多贡献。余姚河姆渡、吴县草鞋山、吴兴钱山漾等江南地区都发现过五六千年前的织物残片和织机零件。这些文物证明江南地区在那时的纺织生产技术水平已不在半坡文物所反映的同时代的黄河中游地区之下。

新近出土的三千多年前的新疆古尸上的彩色毛织物和江西岩棺中的成套织机零件和灵巧的纺坠，证明这些地区在奴隶社会纺织技术水平已经很高。

从这些材料和历史传说，可以推断：至少到原始社会后期，

黄河长江中下游的麻和丝，西南、西北兄弟民族地区的毛，南方部分地区和新疆部分地区的棉都已有相当规模的生产，而且水平相差并不很悬殊。

二、我国纺织科技发展的历史分期

我国纺织生产技术的发展基本上是与社会生产力的发展相一致。其发展阶段大体是：

1. 野生纤维手工纺织时期

相当于原始社会前期。人们靠收集野生的葛、麻、野蚕丝、鸟兽毛羽等用手搓、绩、编、织，就地取材，基本不用工具或只使用简单工具。

2. 天然纤维手工纺织时期

相当于原始社会后期，人们已掌握人工培育纺织原料，学会利用较多的纺织工具，但这些工具基本上都是由手赋予动作的，还没有出现传动的机构。产品已具有初步的艺术性。（即带有花纹，施以色彩。）

3. 天然纤维人力机械纺织时期

相当于奴隶社会至封建社会前期，原料培育质量进一步提高，工具逐步由组合演变成为具有原动机构——传动机构——执行机构的完整机械体系。缫车、纺车、织机等相继发展成人力机械。人手参与加工动作，同时是动力的来源。后来又由人体局部（手）参与加工动作发展到全身（加上腰、脚）参与加工动作，机械也就逐步复杂化，产品的艺术性大大提高，并且逐步成了商品。有时甚至成了交换媒介起货币作用，产品规格也有了粗放的

标准。

4. 天然纤维人力——自然力机械纺织时期

大体相当于封建社会后期，在部分地区出现了适应集中性生产的多锭大纺车，利用水力或畜力作动力，但织造还是分散性生产利用人力机械。原料构成发生了重大变化：棉纺织生产突出发展，迅速变成许多地区纺织生产的主导部分。

5. 天然纤维动力机械纺织大生产时期

西方帝国主义势力入侵之后，我国人民把振兴实业作为使国家富强的途径之一。引进西方技术开办西式动力机械大型纺织厂的资本家成了我国民族资产阶级的先驱，从此形成大城市中纺织大生产与农村中分散的人力机械手工业纺织生产长期并存的局面。“土法”纺织生产并未被淘汰，而是作为洋法纺织的补充而顽强地存在着，这里体现了我国传统纺织科学技术的生命力。

6. 各类纺织品自动化大生产时期

解放后，天然纤维工业化纺织生产迅速发展，技术迅速提高，而且化学纤维的生产也从无到有，从小到大地迅速发展。原料进入人工化学合成和天然纤维并存阶段，加工技术由机械化向部分自动化逐步过渡。人的劳动已由全身参与加工进入局部解脱的新阶段。

三、我国纺织技术的特色和水平

中华民族文化在世界上是独树一帜的。中医是如此，纺织也是如此，略举数例：

1. 拨毒开松法

我国祖传的弓弦开松纤维的方法比西方用刀片或梳针打击和梳理开松效果要好，不损伤纤维。

2. 自捻技术

我国祖传的自捻绩麻技术其原理与现代的“自捻纺纱”完全相同，时间则早得多。

3. 锭杯张力自控式大纺车

至少在河北、江苏、浙江已发现流传的土法锭杯张力自控式大纺车。开松原料在锭杯中，抽出纱头绕过张力自控器往上绕到纱筐上，这种上行式纺纱工艺路线与现代气流纺纱基本一致。

4. 以捻缩衡量加捻程度的原理

民间祖传“打线车”运用捻缩来衡量纱线加捻程度。这和现代用捻回角正切 ($\tan \beta$) 定加捻程度的原理相一致。比现代捻线机用捻度法定加捻程度有其优越之处。

5. 人工程序控制织机

我国祖传拉花机是二人合作，按事先编好的程序——花本织花纹的。西方的纹板提花是由此演进的。而纹板后来又移植到电子计算机的输入部分。

6. 特出的织物组织

我国很早就发展了绞经的纱罗组织织物，提花织物自古负有盛名。薄型织物在西汉达到一件罩衫重49克，到宋代达到17克。

7. 特种织物整理技术

如广东香云纱不怕水、不贴身、挺刮、易干，是夏天和水上作业人员的好衣料，是用植物涂料经含铁河泥处理而得。

西方在十八世纪中叶发明了用机械代手进行牵伸的纺机，但

在开始使用动力机械的一百多年中，产品质量光从棉布来说，也未达到我国手工业产品的水平。因之十九世纪头三十年中我国土布输往西方比洋布输入我国的更多。更不用说我国质量十分优美的传统产品丝绸了。

十九世纪中叶帝国主义势力大举侵入，我国的纺织科技才受到全面的压抑。“野火烧不尽，春风吹又生”，以后经过引进西方技术的酝酿，我国纺织科技又开始了自力更生迎头赶上的新时期。

四、我国纺织科技按辩证规律发展

我国纺织科学技术从古到今按照辩证的规律发展着。

原来纺纱不管是古代原始方法还是现代先进方法，都要经过纤维群体横向联系的彻底破坏——即松解，和新的纵向联系的牢固建立——即集合的过程。这二者在现代纺纱又细分为开松、梳理、牵伸、加捻四步。

织造是通过交织或成圈，建立纱线行间或列间的横向联系，从而在纱线一维结构的基础上发展稳定的二维结构的过程。现代织造通常分为准备和交织两大步，又可细分为整经、穿综、开口、投纬和打纬等小步。

1. 纺纱工具的辩证发展

人类在渔猎社会，已学会了搓绳子，并在此基础上，创造了绩的技术，不用工具，全部徒手进行，劳动生产率很低，但绩在古代是高度技巧的手艺，因此至今汉语中称工作成果为成绩。

以后人逐步学会使用工具来提高劳动生产率和产品质量。在

松解方面，由手指劈析发展到用弓弦去弹。这是我国西北部兄弟民族的祖先发明的，最初用以弹毛，其原理是利用音频振荡和各根纤维间的固有频率差异，在共振中把它们互相分开，达到一次完成松解的目的，这种方法一直沿用到近代，十五世纪传入日本，被称为“唐弓”。

西方在封建社会晚期才利用铁丝刷子刷毛，使其松开，以后逐步发展成今天的钢丝针布梳理机。

在集合方面，我们祖先利用了回转的惯性来给纤维须条加上捻度。这就是纺坠或纺罽，它的短杆便是锭子的前身。

纺罽加捻是间歇进行的，加捻一段纱，停下来将其绕在短杆上，接着又捻一段，再绕上去，生产效率低，而加在纱上的捻度也不易控制，后来人们就发明把纺罽上的惯性圆盘（即纺轮）和短杆脱开，将它放大，用手来拨转它，再通过绳索将大圆盘和短杆套连起来，以使其回转稳定。这便成了纺车。大圆盘就是纺轮，开始用手拨，后来加上曲柄，开始用木制，后来发展到用竹条绷绳子或木辐加边框，短杆发展成为锭子（即链）。为了传动方便，锭子横着放置，这样，手摇纺轮一周，锭子可以转几十周，右手摇左手纺，左手在锭杆轴向时，便是加捻；左手移到锭杆旁侧时，便可绕纱。这样，锭子回转就是基本连续，每段纱上所加的捻回数也可轻易地由人加以控制了。产品质量和劳动生产率都得到大幅度的提高。

再后，人们尝试在一架纺车上装二、三个锭子同时纺。但一只左手要同时控制二、三只锭子，只有技术高超的人才能做到。这样，脚踏复锭（三至四个锭子）纺车就发明出来，两手都可用

来纺纱，劳动生产率提高了二、三倍。不过，这种纺车尽管锭子连续回转，但由于加捻和卷绕是由同一个机件（锭子）承担的，必然交替进行，潜力还未充分发挥。

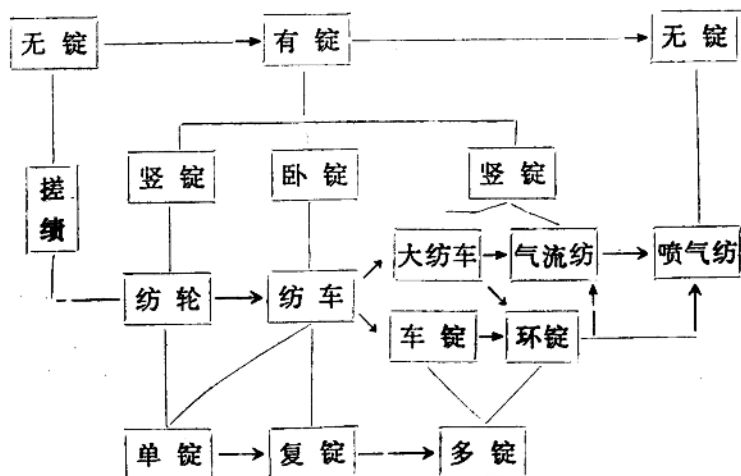
于是人们就探索使加捻和卷绕机件分开，以便两者同时连续运转的办法，这样，可使劳动生产率再提高一倍。这种方法是：使锭子竖立起来，上装锭杯，杯中放进开松了的纤维块，从中抽出一个头来，那么锭子一转动就可以加捻成纱了。这段纱往上拉，绕到一只回转着的纱筐上去。纱筐和锭子同时由纺轮传动，这样纺纱便可自动连续进行，把人的左手解脱了出来，于是人手只是用来接续断了的纱头，往锭杯里添加原料纤维，和落下纺满了的纱筐。这样，一个人可以同时管理几十个锭子。动力依靠另一个人摇，或者后来发展为挡车者用脚踏，这就是竖锭式大纺车。

现代气流纺纱是由机器连续地往锭杯里添加纤维，而纱则从锭杯抽出后绕到上方的筒子上。其工艺路线与上述大纺车基本相同，气流杯还是装在变相锭子上的。

西方走另外的路子，他们先造出了走锭纺纱机，用的是脚踏纺车的工艺路线，加捻和卷绕是由同一组零件交替进行的。后来又造出翼锭、帽锭纺纱机，逐步演化出环锭纺纱机。在环锭机上由于加上了钢领钢丝圈，使锭子有可能既同时承担加捻与卷绕两重任务，又使两者可以同时连续进行。这是伟大的创造。但是由于加捻和卷绕机构的统一，限制了成纱卷装尺寸，对机器能量消耗和运转稳定性起很大影响的卷装尺寸和机器运转速度之间产生了不可克服的矛盾，这种矛盾在加捻与卷绕机件分开的机器上是不存在的。

最近几年来人们又在探索喷气纺纱，喂入纤维在喷管中高速旋转的气流场中被加捻成纱，这样就消除了实体的加捻机构锭子，真正接近了纺纱不用锭。

	纺 轮	纺 车		大 纺 车	气 流 纺	走 锭	环 锭	喷 气 纺
		手 摇	脚 踏					
每单元锭数	1	1-4	3-4	30-40	200	200	400	400
锭子的状态	竖	卧	卧	竖	竖	竖	竖	无
加捻与卷绕机构	合	合	合	分	分	合	合	分
加捻与卷绕动作	交替	交替	交替	同时	同时	交替	同时	同时



由无锭到有锭又发展到不用锭；锭子由竖直到卧倒又改为竖直，这是否定的否定。每单元锭数由单到复（即二至四个）再到多（十个以上），体现了由量到质的变化。（导致人由局部参与到全身参与加工动作，再发展到局部解脱。）加捻与卷绕的分、合关系的演变则是一系列矛盾对立和统一的发展。

每一种新工具（或机器）在历史上的出现，都否定了老工具的不足之处，而肯定了其有用之处，这便是批判地继承。在新的发展条件下，以前曾被否定的东西，有可能以另一种状态加以利用。否定的否定形成螺旋式的上升，跳出框框的新型纺纱方法是在几千年的演变中由量变酝酿成质变而得到的。

2. 交织工具的辩证发展

交织是由手编席子、箩筐、网罟等逐步发展而来。最原始的织不用什么工具，而是全凭徒手排经纱，然后一隔一挑起经穿入纬而成，织物长和宽都很有限。

后来人们在实践中发现，把逢双的经纱都吊到一根棒上，那么提起那棒，便可形成织口了。这便成了原始的综。纬纱穿入织口后，还要用木刀打紧定位，为了固定经纱的位置，有的将其一端缚在树上或柱子上，有的则绕在木棒上用双脚顶住，另一端则卷在木棒上，棒二端用绳带缚在腰间，这便成了腰机。

这种具有一片综的腰机在开口时，逢双的经多次受到拉伸，容易发生断头，而且由于单、双经纱张力不一致，织完后，双经往往有余量，于是发展出二片综：即单、双经各穿在一片综上，开口时各往上、下分开，同样受到张力，上述弊病就消除了。

引纬方面，用手指送纬时，纬纱长度有限，太长了穿纬十分不

便，但是纬纱太短，接头频繁，也不相宜，于是有人把纬纱绕在二端有凹口的狭木条上，既可增加纬纱长度又便于送过织口，这便成了纤子。后来在实践中发明了纤子直接装在打纬刀上，构成复合工具名叫“杼”。在打纬时，已自然地将纬纱送过半个织口，这样大大节省了将纬纱送过织口的时间，投纬速度大大提高了。

再后，古人又发现将杼抛过织口比递送过去要快得多，于是杼就逐步演变成为纤子外套二头尖木壳的梭子。一手抛，一手接，投纬速度更提高了。

但是梭子不能兼任打纬了，要另找打纬工具。古人没有造出专用打纬工具，而是让别的零件兼负打纬任务。

原来在此之前，为了使织物有稳定的幅宽，已经发明了定幅筘，即一个木框中密排梳齿，让经纱一根根在齿间穿过，以使经纱左右方向定位，以梭代杼后，古人就利用筘来兼作打纬工具，于是织机的雏形便成功了。

更进一步的发展是：在开口方面，为了织出花纹，综的片数逐步增加，二片综只能织平纹；三、四片综只能织到斜纹；五片以上的综才能织出缎纹。至于织更复杂的花则必须把经纱分成更多的组，并且要编出花本，按一定的既定程序来依次提经。在引纬方面，从手投梭又发展到用棒打梭，并且利用杠杆原理，一手拉绳使二侧的棒同时打击，梭子则一来一回地在织口中飞行。这样，二手便从投梭、接梭中解脱了出来。两脚踏综开口，一手拉绳打梭，一手拉筘打纬的人力织机便形成了。

西方搞动力织机，脱胎于上述人力织机。后来再由半自动发展到全自动；换梭或补纤有了自动机构，断经或断纬有了自停机