

纺织新技术、 新设备、新产品研讨会

主办单位：
纺织行业生产力促进中心
广东省纺织协会
广东省纺织工程学会
协办单位：
立信染整机械有限公司

支持单位：
中国纺织科学研究院助剂中心
东莞东美食品有限公司
郑州纺织机械厂
德美化工实业有限公司
顺德市丰凯机械制造有限公司

论文集



永远迈进的染整科技

ECOTECH38



AEROFLOW



GN28-SUPER



GN6-SUPER



COS



让高新的科技转变为你的生产力...

立信的研发队伍由一百多名专业科技人员组成，
用高新的科技开发更高效、更经济、更环保的染整设备。
采用高新技术装备的自动化生产线，加上严谨的生产管理工序
可随时为你提供先进的染整设备。
立信染整科技使你的生产力倍增！

立信染整机械有限公司
电 话：(852) 2497 3300
传 真：(852) 2432 2552

立信染整机械(深圳)有限公司
电 话：(86) 0755-8709288
传 真：(86) 0755-8700154

ISO9001
立信深圳工厂获 ISO9001 认证

www.fongs.com

前 言

我国纺织行业能否象人们所颂望的在加入 WTO 后在贸易自由化的国际环境中处于有利位置,还有待进一步实践验证。然而当前我们所面临总的形势是全球经济发展趋缓、政局动荡、绿色壁垒加重、出口所需高档纺织面料不能自给、先进纺机设备还要大量进口、高科技高功能纤维的研制与开发和发达国家相比差距较大。为了提高纺织产品的国际竞争力,当务之急必须用高新技术不断武装我国的纺织行业,加速产业结构调整,加快技术改造和技术创新,全方位与国际市场接轨。为此,纺织行业生产力促进中心、广东省纺织协会、广东省纺织工程学会联合主办了“纺织新技术、新设备、新产品研讨会”,其目的是进一步加强科、工、贸,产、学、研间的交流与合作,尽快将我国自行研制的科研成果产业化,尽早将新产品推向市场,更多的了解国内外纺织行业的最新动态与信息。

为办好本次研讨会,将有关内容汇编成册,事先向有关单位发出论文征集函。从大陆及香港地区的高等院校、科研院所、生产企业共收到论文、经验介绍、新产品新设备的资料共 40 余篇。为此再次向所有论文作者及支持本次活动的单位表示衷心的感谢!由于时间苍促,有的文章来稿较晚,有的打印错误未能更正,特此,向作者及读者表示歉意,并希望多提宝贵意见。

参加本论文征集、编辑工作的有纺织行业生产力促进中心李庆峰、方锡江、程学忠、刘佳力、邹兆京、文永奋,广东省纺织协会朱沛香、赖志峰等同志。在此再次向所有关心和支持本次研讨会的同仁表示感谢!

纺织新技术、新设备、新产品研讨会筹备组

2001 年 10 月

目 录

序号	论文题目	第一作者	页号
1	纺织品印染后整理技术近期研究进展-----	谢孔良	(1)
2	绿色环保浆料-----	喻永青	(8)
3	DM896醚化复合变性淀粉在纯棉40S绞纱上浆的应用-----	雷 旭	(16)
4	染整工艺对色织成衣后加工的影响-----	盛智明	(19)
5	超细涤氨针织物染整工艺探讨-----	付 强	(25)
6	论牛仔布质量品种发展趋势-----	傅 旦	(30)
7	纺织品的阻燃整理技术-----	康志华	(36)
8	纯棉织物耐久防螨抗菌整理的研究-----	邹承淑	(41)
9	花式弹力牛仔布的开发和生产-----	饶 宇	(47)
10	WTO—中国牛仔布行业的机遇和挑战-----	刘 涛	(55)
11	控制好氧化—还原电位是染好牛仔布的关键-----	钱树臣	(60)
12	环保型牛仔布的生产展望-----	刘 涛	(65)
13	大豆蛋白纤维织物染色工艺探讨-----	徐维敬	(71)
14	大豆蛋白纤维性能分析研究-----	韩光亭	(76)
15	大豆蛋白纤维纱线染色探讨-----	李伟东	(81)
16	醋纤长丝织物的喷气织造-----	侯国兴	(84)
17	PET 基防水透湿织物的研制与应用性能研究-----	王 东	(91)
18	利用统计过程控制技术 (SPC) 稳定梳棉重量的生产实践-----	关锦泉	(97)
19	青岛清梳联新型工艺流程及其应用-----	张晓生	(108)
20	腈氨纶纯纺纱的生产探讨-----	赵华恩	(113)
21	利用改性黄麻纤维, 开发功能性装饰产品-----	焦 真	(119)
22	新型纺纱技术在毛纺高支轻薄产品开发的应用-----	储洁文	(127)
23	高支高目稀薄型配色衬布的研制-----	余永生	(130)
24	Modal/棉交织环保织物的开发-----	朱碧红	(145)
25	抗热辐射、阻燃、隔热、防水防护服材料的研制-----	陈丹鹰	(148)
26	防纬档功能与织口的定量自动调整-----	洗国梁	(158)

序号	论文题目	第一作者	页号
27	织物仿真CAD系统技术及其应用-----	夏尚淳	(161)
28	NOY细旦、WDS配套设备及工艺-----	王刚强	(167)
29	七单元GA308浆纱机的主要性能及生产实践浅析-----	崔春堂	(174)
30	国产新型粗纱机纺纱工艺性能试验-----	关 燕	(180)
31	纳米抗紫外线聚酯切片及纤维的开发-----	程贞娟	(185)
32	石墨炉原子吸收光谱法测定童装辅料的可溶态镍-----	杨雪芬	(193)
33	纳米技术在连续聚合改性聚酯装置中的应用-----	陈 中	(197)
34	纳米技术与功能性纺织品-----	方锡江	(201)
35	立信门富士 MONFONGS 328 TwinAir 拉幅定形机-----		(211)
36	科技创新的筒子纱染色机与筒子纱高效快速环保漂染技术----	尚颂民	(215)
37	新一代高效快速环保染色机 -Ecotech 38-----	尚颂民	(223)
38	UV-NO防紫外技术在纺织面料上的应用-----	陈颂声	(229)
39	浅谈Lyocell面料的开发-----	宫 楹	(233)
40	传统纺织业与网络经济同步-----	任宏图	(237)
41	二十一世纪新纺织材料——导电纤维-----	梁美儿	(244)
42	转杯纺生产针织纱的实践-----	周美凤	(248)

纺织品印染后整理技术近期研究进展

谢孔良

中国纺织科学研究院

摘要

本文综述了纺织品印染后整理的近期发展,讨论了高新技术及新材料在纺织印染后整理中的应用,指出了发展环保纺织印染后整理是一重要的研究课题。

1、前言

印染后整理是纺织品加工中的最后一个环节,其技术水平的高低对纺织品价值的高低起着决定性的作用,是一个国家纺织品加工水平的综合体现。

随着新世纪的到来,消费者对纺织服装面料要求越来越高,个性化、高档化以及保健、舒适、环保已成为纺织服装面料的发展趋势。因此,传统的印染后整理技术已远远不能适应当今社会的需求了。发达国家已将许多高新技术注入纺织品印染后整理行业中,并赋予其一个新的概念——数码印染。主要是将数码印花机、数码染色机、纺织 CAD/CAM、相关助剂材料、电子商务等高科技广泛应用在纺织印染行业,改变目前纺织印染行业传统的生产模式,从而适应个性化、小批量、快反应的市场需求。由此,廿一世纪的染整工业必须在生产(含设计)和营销二个方面同时兼备快速反应,动态调整、跟踪市场变化的综合能力,是对印染后整理技术的更高要求。

以电子计算机为主体的现代控制技术渗透到纺织印染的各个环节,同时以生态观念开发新设备、新技术,新材料。我国在这些印染新技术领域与国外存在较大的差距,已成为制约我国高档纺织品发展的瓶颈。据统计,我国出口服装面料自给率只有 45%;每年进口 60 亿米的纺织面料,所以,研究纺织品印染后整理技术不仅对我国纺织行业具有十分重要的现实意义,而且具有长远的参与国际竞争的战略意义。

我国印染后整理经多年发展,已形成门类齐全、产品多样的生产体系,生产能力位居世界前列,全棉、涤棉等大类中低档产品在国际市场具有较强的市场竞争力。但总体水平与国际水平相比,仍有相当大的差距,主要表现在:1、机电一体化装备水平低,质量稳定性差,不能满足小批量、快交货的市场要求。2、开发能力弱,产品品种单一。目前国外在纺织面料品种开发方面,可谓日新月异,围绕新型纤维如差别化涤纶、锦纶、粘胶等开发了完全新型的染整新工艺、新技

术,使产品面貌风格十分丰富,产品品种层出不穷,尤其采用多种纤维混纺、交织的纺织面料,在欧洲市场已成主流,各种闪色、双色、多色、不同风格的面料多种多样,已很难见到单种纤维的纺织产品,而我国市场上品种比较单一,品种风格不能适应中高档消费的要求。3、工艺落后,耗能耗水量大,污染严重。二十一世纪人们对生态和环保问题的关注已形成一股不可阻挡的绿色浪潮,清洁生产、环保产品必将成为下个世纪人类保护自身生存环境、实现可持续发展战略而共同追求的目标。我国染整加工工艺仍是常规工艺为主流、耗能耗水大。对环境污染大,生产成本相对较高,是制约纺织印染工业可持续发展的一大障碍。

除以上差距外,我们还应注意到,当前和未来纺织品市场正在从一个传统的有形市场演变为二个市场:现有的传统的有形市场和(已经出现和增长迅速的)电子商务市场。随着我国即将进入 WTO, Internet 的电子化大市场将对我国纺织染整业提出更加激烈的重大挑战和机遇。

2、数码印花技术

计算机技术的发展,为印染行业改变传统加工模式,创造了极好的条件,实现印染生产过程的自动控制和辅助设计制造,可大大减少用工,提高产品质量,缩短交货期,并赋予其一个新的概念——数码印花。主要是将数码印花机、数码染色机、纺织 CAD/CAM 等高科技广泛应用在纺织印染行业,改变目前纺织印染行业传统的生产模式,从而适应个性化、小批量、快反应的市场需求。目前,国际上数码印花技术主要围绕小批量加工、实时化生产、生态平衡和节能环保等展开。形成无网喷射印花技术、计算机控制直接制网技术、自动配液与自动加料等技术。

(1) 数字式无网喷射印花技术

数码喷射印花是通过各种输入手段(扫描仪、数码相机等)把所需的图案输入计算机,经电脑印花分色描稿系统(CAD)编辑处理后,再由电脑控制喷墨机构直接将染料(活性、分散等)喷射到织物上进行印花。这是一种电脑控制的非接触式印花技术,对花精度高,适应性强,由于减少了制版工序,大大缩短了生产周期,可最大限度的满足小批量(甚至单件)、快交货(甚至即时)要求,而且占地面积很小,并极大地减少传统印花机印花中的环境污染,是印花技术的革命。世界上已有多家公司加入这一技术的开发行列,如荷兰 STORK 公司、瑞士 PERFECTA 公司、日本 MIMAKI 公司等,并已有样机问世,目前国外数码喷射印花基本采用四色和七色,分辨率一般为 180~720 DPI,解析度为 360dpi 时速度一般为每小时 4~8 平方米。随着市场流行周期越来越短,印花的批量越来越小,造成传统印花的风险越来越大,现有的印花技术由于印花周期长而无法适应,而无网喷射印花恰恰适合了小批量、快交货的需求,尤其适合在 1000 米内的订单。我国在计算机分色领域已有很好的开发应用基础,在数码喷射印花方面也进行了一定探索。

(2) 自动制网技术

目前国内传统印花机基本上都已配备了计算机自动分色描稿系统,但用计算机分色描稿、传输胶片,在制网过程中由于胶片积累误差仍会产生接缝不准,网点损失等问题,并且制网时间长,不能满足现代社会快节奏的要求。如果应用计算机自动分色,直接控制机械部件在花网上打出花型,将减少制网时间,提高印制精度,适应多品种、快交货需求,同时也可减少胶片污染,符合环保要求。九十年代初荷兰 STORK 公司推出了激光制网系统,以后瑞士 LUSHER 公司、德国 CST 公司推出了喷蜡制网或喷墨制网技术,原理是应用电脑分色描稿系统控制喷头运动,将蜡或墨喷射到已上好感光胶的网板上,经感光冲洗后,完成制网过程。或用电脑控制激光发生器照射涂有感光胶的网板,使制网精度更高、速度更快。我国已有浙江大学开源机电公司开发成功 1.8M 圆网喷蜡制网系统,但宽幅 2.8M 的圆网、平网自动制网系统尚有相当大难度,而且喷射用蜡仍未解决,进口一公斤蜡合价 1.6 万元,增加了制网成本。

(3) 自动配液、加料系统与在线检测系统

计算机自动配液与加料是实现染色、后整理精确加工,稳定质量的重要技术保证。国外在九十年代初已研究成功自动配色、自动配液、自动输液系统,但中央配液系统输送路线较长,对小批量、多品种生产来讲,管道清洁比较麻烦。近几年国外又开发成功现场自动称料、配液加料系统,即在染色机或树脂整理机前放置好单色染料助剂,经精确计量通过管道混合后,自动加入到加工槽内,这样即可实现料液的精确计量加入,减少染料助剂浪费,又可保证质量稳定,提高加工水平,操作方便。因此近年大受行业内关注,是一项提高产品质量,投资又少的新技术。开发此技术,可部分解决长期困扰染色产品的染色色差、染色均匀性等问题,是推动行业技术进步的重要技术之一。

在线检测系统是实施整个纺织品印染生产过程的中的检测与分析控制过程,如碱浓度的检测、纺织品印染过程中各项性能的检查,并可与自动称料、配液加料系统相连接,完成全过程的自动化。

3. 多种纤维混纺产品加工技术及多功能后整理技术

多元纤维混纺、交织、复合织物是今后市场的主导产品和重要的发展趋势,目前国际流行的纺织面料大多是此类产品。采用多种纤维设计织物、开发面料,可以达到某些化学整理无法达到的穿着效果,如在棉、毛纤维中加入 2-5% 的氨纶,可显著改善天然纤维的抗皱性能、洗可穿性能,达到保养、护理的目的,在涤纶纤维中混纺部分锦纶、醋酸纤维,不仅可提高织物的抗静电、易去污性能,还可改善织物光泽、色泽。国内已有涤/粘/氨、涤/棉/粘、毛/麻/粘、丝/氨等

多元纤维纺织品问世，如在棉、毛纤维中加入 2-5% 的氨纶产品，市场情况良好。但锦纶、醋酸、新型粘胶、差别化涤纶等多元纤维的混纺纺织品仍很少，纺纱存在原料混合不匀，纺纱效率不高等问题，织造存在着纱线、结构设计等问题，印染后整理存在问题更多，工艺流程长、质量不易控制、染色牢度差、色差不易控制、染色不匀、后整理难度大等一系列问题。开发多元纤维织物加工技术，可极大地丰富纺织产品品种，满足出口服装面料需要，增加出口创汇。

4、特种助剂及多功能后整理助剂的开发与应用

多功能后整理助剂的开发与应用一直是世界纺织化学领域的重要研究部分。特种助剂及多功能后整理助剂是得到高质量、多功能纺织面料的重要技术保证。也是产品实现高附加值，领先于世界水平的重要关键技术。我国特种助剂和后整理助剂开发应用一直比较薄弱，大多为复配，水平较低。

环保型纺织品和助剂中要求较高的是甲醛含量。人们早已发现，含有 N-羟甲基的织物会释放游离性甲醛。甲醛危害人类的健康早期的认识只是刺激眼睛、粘膜和皮肤，现在已知在蛋白质生物细胞中发现与甲醛反应的 N-羟化合物的代谢呈突变性。实际上很多印染助剂如抗静电剂、防水剂、柔软剂、树脂交链剂、阻燃剂、增稠剂、粘合剂都可能释放出甲醛。

天然纤维超低甲醛免烫整理剂及其应用技术是提高天然纤维面料服用性能的重要的后整理技术。目前免烫整理剂仍以 N-羟甲基酰胺为主，虽然已能做到纺织品上的甲醛释放量达到一定水平，但离人们的期望还有一定距离，人们期望采用超低甲醛免烫整理技术或无甲醛整理技术。国内、外都做了大量工作，尚缺乏系统的研究。

含氟防水防油易去污整理剂是多功能整理剂中的特效助剂，是近年来染整工业的难点和重点。应用领域越来越广，从要求越来越高的服装领域，扩展到发展越来越快的产业纺织品领域。应用广、效果好是其重要的特色。自美国 3M 公司首先推出商品名为 Scotchgard 含氟整理剂以来，杜邦、赫斯特、旭硝子、大金工业也投入大量人力、物力进行开发，到目前为止，也只有少数几个国家可以生产。由于技术难度大，在我国目前还是空白，但我国的用量越来越大，完全依赖进口，制约了我国高档纺织品的发展。中国纺织科学研究院通过近几年的攻关，解决了多种技术难点，已完成了实验室研究工作，应加快中试与产业化的进程。

高档化纤仿真面料市场越来越大，要求也越来越高，一般性的化纤仿真面料我国全面供过于求，高档化纤仿真面料还须进口，与国外相比技术差距较大，其中一个重要原因是我国的耐久性抗静电吸水透湿后整理技术还不过关，还缺乏优良的耐久抗静电吸水透湿整理剂及其应用技术。应进行系统的整理剂及后整理技术开发。

在印染后整理技术中,存在前处理、染色、印花、后处理的多个工序过程,尤其是伴随着多元纤维混纺、交织、复合织物的发展,需要解决各个过程中的关键助剂的开发工作,解决相应助剂的研究工作。

5、生态环保染整加工技术

二十一世纪发展的主题将重点围绕资源、环境、健康展开,印染行业是以化学助剂、水为主要介质的加工过程,如何减少用水、减少有毒有害化学品的排放,减少废弃物的产生,是印染工业可持续发展的关键。ISO14000 环保质量认证体系、生态标签的建立,为规范企业生产、保护消费者利益,起到了积极的推动作用。国外已投入较大力量开发了环保型染料助剂、节能节水新工艺及设备,如早期 X 型活性染料的固色率只有 50—60%,大部分要被洗掉,不仅使染料用量增加,成本加大,而且净洗需要大量的水,被从布面上冲掉的染料又会增加污水处理的负担。九十年代开发了多活性基活性染料,固色率在 80%以上,减少了加工用水和污染物的总量。加强高固色率活性染料新品种、新助剂和应用技术研究,主要包括多活性基活性染料、活性染料低盐染色技术,活性染料在多元纤维混纺、交织、复合织物上的染色技术,与其相应的新助剂的研究。加强符合生态标准的环保型染料、助剂的优选与替代研究;其次在传统工艺上不断改进加工装备,如八十年代末的溢流染色机最小浴比在 1:6~8。到九十年代中期,最小染色浴比可达到 1:3 甚至更低,经过高度分散的染液经气流喷射到布面上,形成气雾,在染色筒体上已看不到染液即所谓气雾染色。开发全新的加工工艺,减少化学品的使用,减少废弃物的产生。如生物酶加工技术的开发应用取代某些化学处理,应用酶退浆、酶脱胶精练、光洁整理等;应用等离子体加工技术进行纤维和聚合物改性,提高前处理效果,改善染色性能和染色深度、提高功能性整理的效果等;超临界 CO₂ 染色技术的探索,利用超临界 CO₂,作为染色载体,上染纤维,上染率可达 100%,无污染,CO₂ 可回收再利用,从而实现无水染色,这是生态纺织品加工领域内高新技术成果,应进一步开发。

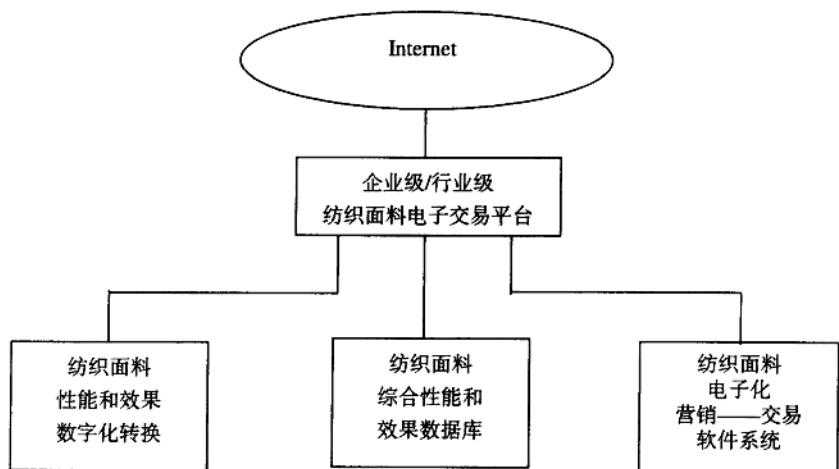
国内已投入较大力量开发环保型染料助剂、节能节水新工艺及设备,多活性基活性染料、活性染料低盐染色技术,活性染料在多元纤维混纺、交织、复合织物上的染色技术,与其相应的新助剂的研究也取得了一定的成果。纤维素酶加工技术已应用于酶退浆、酶后整理上,其他的酶加工技术也正在研究中;等离子体加工技术也进行了大量研究(如中国纺织大学),但设备投入生产还有较大距离。超临界 CO₂ 染色技术,清华大学和东华大学都在探索中。

6、纺织电子商务

面向 Internet 的企业——企业电子营销和电子交易技术在 90 年代后期在美国、西欧等地区的发展逐步加快。以客户为中心，以电子交易为手段，以“营销”指挥企业的生产、产品 and 设计已成为面向廿一世纪的企业发展新模式。Internet 电子商务的崛起将迫使企业改革，重新设计原有的经营模式，重建新的商务关系，发展新的贸易进程。传统的企业将会逐步受到应用电子商务企业的竞争压力。原有的销售渠道发生冲突，传统的商务关系发生剧变，旧的贸易方式逐步缩小。据报道，至 2005 年，至少 25% 的全球 2000 强企业将彻底转为“混合型”电子商务公司。

在纺织界，美国、西欧的许多公司已经越来越多进入电子商务和网络营销，著名的如 Manhattan Associates 的供应链网上集成，Etexx 的在线纺织交易中心等。一些国家的企业还联合起来组建多项以网络营销为中心，实行销售、设计、生产一体化的系统的研究项目，如 Fast React，DAMA 等。

Internet 的纺织面料电子营销系统中的三大技术关键：纺织面料性能和效果信息数字化，纺织面料综合信息数据库，企业——企业纺织面料电子交易，（如下图）为纺织染整业提供一个示范性的、实用性的，面向 Internet 的纺织面料电子营销系统和电子交易平台。



面向 Internet 纺织面料电子化营销系统和交易平台

纺织电子商务的主要作用是为各企业提供建立企业级面向电子营销的面料产品数据库技术和样板系统。为企业提供建立企业级面向 Internet 的纺织面料电子化营销系统的成套技术和样板系统。为全行业的中小企业提供建立共享的纺织面料电子营销——交易平台系统的成套技术和样板系统。

值得指出的是，电子化大市场的出现也给我国的纺织染整业的传统市场上本已落后的营销技术和体系带来了迎头赶上，摆脱落后市场营销局面的新机遇。我国的纺织染整界千万不能在电子大市场的起跑线上裹足不前，丧失不可再得的大好竞争机遇。

7、结语

根据国内外纺织品的发展趋势和印染后整理技术发展的特点，传统的印染后整理技术已被注入纺织品印染后整理行业中的许多高新技术所整合，逐渐形成一整套集机、电、染整工程、相关高性能助剂材料等于一体的综合技术。同时消费者对纺织品的要求逐渐向个性化、高档化发展，传统意义上的小批量、多品种加工过程转变为即时化生产、一次准确化生产。

通过数码纺织、新染整材料，使人们的纺织品消费将从现在的被动式，即只能到商店里去挑选厂家已生产的产品转变为主动式，即人们可以通过厂家的网站改变纺织品的款式、花型、配色等，而后经数码喷印，一系列的印染后整理，制作成个性化纺织产品，这将极大的改变人们的消费观念和方式，人们可以在家中通过上网来进行消费，使消费充满乐趣和创意。如人们想购买一整套家用纺织品，可以通过网络首先选择窗帘、床罩、沙发等的款式、颜色、花型，如不满意，还可对款式、色彩进行修改，也可以提出如防水、防污等特殊要求。款式、花型和颜色确定后，在显示屏上进行实样三维模拟。还可以再进行修改和变化，一切满意之后，通过电子商务下达网上订单，供货商通过数码染整制作，一天之内一整套完全符合你个性的家用纺织产品就可送到你的家门口。

参考文献（略）

绿色环保浆料

喻永青

程学忠

武海良

(东美食品有限公司 中国纺织科学研究院 西安工程科技学院)

摘要: 环境保护已越来越受到广泛注意。纺织品制造过程中的经纱上浆工序是纺织厂重要的污染源之一。这主要来源于两点, 一是浆料本身及生产浆料的过程, 二是浆料使用后的退浆过程。如对环保浆料注意不够, 尤其在加入 WTO 后的国际贸易过程中会形成新的贸易壁垒, 应及早采取对策。本文探讨了生产和使用绿色浆料的重要性及途径。

关键词: 绿色浆料, 环境保护, 贸易壁垒

1、绿色纺织品对纺织浆料的要求

近百年来, 科技进步为人类生活带来了各种好处, 而同时伴随着工业化的发展、全球资源的过度开发, 对环境产生了恶劣的影响, 由于环境污染和生态平衡的失调, 对人类身体健康产生了可怕的后果, 有证据表明, 人类疾病的 70—90% 都与环境污染有关。1994 年德国正式颁布了《食品及日用消费品法》第二修正案, 明确规定禁止生产和进口使用可能被还原成 20 种对人体和动物有致癌作用的芳香胺的偶氮染料的纺织品及其他日用消费品, 将绿色纺织品推向了一个新的高潮。

1993 年 5 月中国环境标志产品认证委员会成立, 从 1996 年 10 月起推行 ISO14000 认证, 这些工作可以帮助和促进企业实现从产品设计、生产过程、消费、使用后废弃物消亡全过程的每个可能产生污染和破坏生态的环节进行控制, 可以预料若干年后, 符合 ISO14000 认证要求的产品将更有竞争力, 否则将有可能被无情的挡在世界贸易大门之外。在国际贸易中一些技术壁垒已经出现, 随着环保法规和生态标准在全球范围内全面推广与此相关的各种非关税贸易措施, 亦即所谓的绿色壁垒, 将成为最大的非关税贸易壁垒, 如不加以解决, 将对我国纺织品出口产生很大的冲击。

目前在纺织生产过程中退浆污染已成为最大的污染源之一, 要解决污染问题, 目前主要的研究方向有两个, 一是浆料可生物降解, 一是浆料的回收系统。从绿色环保浆料的要求来看, 即使解决了上述两个问题, 也不能称之为绿色环保浆料, 也仅是满足了绿色浆料的一部分要求。

绿色环保浆料至少应遵循和满足以下几点原则

- 1、有利于环保，对生态环境少污染和不污染。
- 2、有利于人体健康，保护人的生命安全。
- 3、节省能源消耗
- 4、少用不用不可再生资源，最大限度利用再生资源。

因此绿色环保浆料最基本的要求是在生长或生产过程中未受污染（如淀粉类植物生长过程中杀虫剂、除草剂的使用），生产过程中不污染环境、使用过程中对人体、环境无害、可回收利用、可自然降解等。

2、纺织浆料对环境的污染

2.1 淀粉浆料对环境的污染

（1）生产过程对环境的污染

淀粉在生产过程中的主要污染来源于淀粉生产过程中产生的含有大量纤维及部分游离脂、蛋白、淀粉等的废水，而湿法变性淀粉在生产过程中主要污染来源于添加的各类化工原料，经化学变性处理后，残留药剂及形成大量盐份经对变性淀粉充分洗涤而排出废水，它们的 COD、BOD 值见表一，这些废水经预处理、厌氧生物及曝气生物处理后其 COD、BOD 见表二，经处理后的废水应达到环保要求的指标。COD—在一定条件下，用强氧化剂处理水样时，所消耗氧化剂的量，称为化学需氧量。BOD—在规定条件下，微生物分解水中某些可氧化物质所进行的生物化学过程中消耗溶解氧的量，称为生化需氧量。SS—悬浮性固体物含量。

表一—淀粉、变性淀粉排放污水的指标

	COD (mg/L)	BOD (mg/L)	SS(mg/L)
原淀粉生产排放污水	16000	8000	8000
变性淀粉生产排放污水	14000	7000	2000

表二：经处理后排放水的指标

COD (mg/L)	BOD (mg/L)	SS (mg/L)
62	29	55

（2）淀粉及变性淀粉使用时对环境的污染

在淀粉、变性淀粉使用过程中对环境的污染主要来源于以下两方面，一是调浆桶的清洗，清洗废水对环境造成的污染；另一方面是剩浆的处理，许多淀粉浆由于热粘度稳定性差、凝胶性强、易变质，剩浆只能排放掉，对纺织厂污水处理造成很大压力，而高质量的变性淀粉由于粘度

稳定性好，凝胶程度较低，可与新浆混合使用，即减少了浆料的浪费，又减轻了污水处理的压力。一个中型棉织厂如果剩浆无法回收使用每年将浪费 12000 kg 各类浆料，而这些浆料将直接变成废水，极大的加重污水处理压力。

(3) 退浆过程中对环境的污染

退浆工序在染整前处理工序中占有十分重要的地位。在退浆时，首先是要充分浸轧退浆液，使织物上附着的浆料溶胀，经过一定时间的溶胀后，再进行充分洗涤，把已溶胀而仍粘附在织物上的浆料全部清洗下来，而且关键在于要洗净。这样才能有利于煮练、漂白和后道染色的色泽纯正丰满。可以这样说，前处理工序是整个染整过程的基础，而退浆工序却是前处理工序的基础。织物上浆料如未彻底退净，将影响后道工序的质量，用淀粉上浆的织物，一般采用碱、酶和氧化剂退浆。碱退浆实质上是促使淀粉膜溶胀，在水洗时经机械作用从织物上除去；酶退浆是利用淀粉酶将淀粉裂解成葡萄糖碎片和小分子后被水洗去；氧化剂退浆是利用氧化剂将淀粉中的伯醇或仲醇基氧化成羧基，使之成为可以溶解的氧化淀粉分子。强烈的氧化剂也可进一步使分子链断裂而获得良好的效果。经常使用的氧化剂有次氯酸钠、双氧水和过硫酸盐。变性淀粉和淀粉衍生物可以极大的改善淀粉的水溶性，高取代度的醚化淀粉甚至可以溶于水，因此许多高取代度的变性淀粉浆料可以用热水退浆、减少化工原料的使用，减轻污水处理的压力。

2. 2 PVA 对环境的污染

到目前为止 PVA 还是涤棉等织物上浆中不可替代的浆料。由于 PVA 的化学需氧量很高，而生化需氧量很低（表 3），很难为生物所分解，属于污染型浆料。表 3 为 PVA、变性淀粉的 BOD、COD。

表

品种	指标	BOD ($\text{gO}_2/100\text{gDS}$)	COD ($\text{gO}_2/100\text{gDS}$)
PVA		10	157
酯化淀粉		80	85

就 PVA 浆料应用而言应从我国的国情出发，分阶段少用和不用 PVA 比较可行，几年前中棉行协浆料生产应用部率先提出“不用和少用 PVA”的观点是正确的，实践证明在大多数混纺产品上少用 PVA，在纯棉产品上最大限度的少用力争不用 PVA 经过努力是可以实现的，总之第一步少用 PVA，少污染，最终目标实现不用 PVA，消灭污染，这是我国纺织浆料科研开发应用的重大课题。

如何才算少用 PVA，这有一个界定的问题，原配方中 PVA 使用的比例是多少，取代多少算少用，对一个产品用多少 PVA 算少用，还有待浆纱工作者去探讨。

2. 3 丙烯酸类浆料对环境的污染

一般认为丙烯酸类浆料属环保型浆料。丙烯酸浆料是丙烯酸类单体的均聚物、共聚物、共混聚物的总称。常用的丙烯酸单体为丙烯酸、丙烯酸盐、丙烯酰胺、丙烯腈、丙烯酸酯、甲基丙烯酸、盐、酯等，通过改变这些单体的组成、比例可制得各种类型的丙烯酸浆料，而各种类型的丙烯酸浆料的 BOD、COD 也有很大的不同（表 6）。

表 6 不同品种的丙烯酸浆料 BOD、COD

品种 指标	BOD ($\text{gO}_2/100\text{gDS}$)	COD ($\text{gO}_2/100\text{gDS}$)
丙烯酸浆料 A	5	101
丙烯酸浆料 B	60	157

从表 6 可见并不是所有的丙烯酸浆料都是环保浆料，在丙烯酸浆料研制过程中，不仅应通过调整丙烯酸类单体品种、比例等来制成满足经纱上浆要求的浆料，还应满足环保要求，这将是今后丙烯酸浆料研究的重要方向。

3、研究环保型浆料及减少对环境污染的途径

3. 1 研究可大量取代 PVA 的变性淀粉

通过对淀粉改性使淀粉浆膜柔韧、提高对涤棉类产品的粘着性、浆液的渗透性、浆纱的耐磨性，用部分或全部变性淀粉取代 PVA 是最大限度的降低 PVA 用量的有效途径之一（表 4）。我们曾在四川某纺织厂采用醚化淀粉、氧化交联淀粉、聚丙烯酸酯类浆料的配方在 T/C45 × 45 × 110 × 76 涤棉细布产品上进行了少量试验，其结果是可基本完成织造，但织造断头较多，无法大面积推广（表 5）。

表 4 变性淀粉取代 PVA 的配方

序号	浆料配方 (kg)			上浆率 (%)	织机转速 (rpm)	织造效率 (%)
	PVA	变性淀粉	丙烯酸浆料			
1	50	25		10-12	350	85-90
2	37.5	50	20	11-13	350	88-90
3	25	50	20	10-12	180	85-87

表 5 无 PVA 的浆料配方

产品规格: T/C45 × 45 × 110 × 76

浆料配方	
高取代度醚化淀粉 (kg)	37.5
氧化交联复合变性淀粉 (kg)	25
聚丙烯酸酯浆料 (含量 25%) (kg)	50
平滑柔软剂 (kg)	2
调浆体积 (L)	550
浆槽粘度 (s)	8
浆液含固量 (%)	12.2
上浆率 (%)	13.5
织机转速 (rpm)	180
织造情况	断头较多

另外,我们在 PC5050 144 × 76 品种做了浆纱及退浆污水处理的跟踪测试,如表七、表八:

表七: 配方一:

普通变性淀粉	PVA	丙烯浆等	织造效率
55%	35%	10%	92.8%

表八: 配方二:

国产复合醚化淀粉	进口变性淀粉	丙烯浆等	织造效率
60%	30%	10%	91.6%

退浆废水检测数据表九:

	PH	COD (mg/L)	BOD (mg/L)
配方 1	6.21	1300	325
配方 2	7.14	423	185

从表七、八、九数据中我们可以看出,采用复合醚化变性淀粉为主浆料,在保持织造效率基本不变的情况下,其退浆废水的 COD、BOD 值大为降低,这样使得退浆废水的污水处理要容易很多。

3. 2 PVA 的回收系统

由于PVA优良的成膜性能,使得PVA在经纱上浆中得到了广泛应用。但PVA对环境的严重污

染，也是有目共睹。所以浆料研究者进行了广泛研究，希望能找到替代PVA的浆料。在这种能替代PVA的浆料尚未研制出的情况下，为了能顺利生产高密、高支织物，不得不继续使用PVA。同时为了保护环境，欧美许多国家用PVA回收手段来解决这一问题。

过滤技术是一种膜分离技术。已广泛应用于生化、制药、电泳漆回收、纯净水制备、废水处理等。在美国超滤技术用于PVA回收已有20年的经验。

应用超滤技术，可将退浆液浓缩到12%，以达到回收和再利用PVA的目的。

应用超滤（UF）技术，可将退浆液由1%--2%浓缩到12~14%。回收的PVA可再回用到上浆中。如不用于上浆工艺，还可转用于制造乳胶、107胶、地毯胶等行业。

超滤（UF）的透过液大部分为热水，可得到回用。60~80° C的热水可回用到退浆槽，以达到节省用水和能量的目的。

理论上可达到闭路循环，无废水排放。在实际生产工艺中可达到95%以上的回收利用。

由于目前使用的纺织浆料一般是混合浆，在退浆过程中碱、氧化剂等化工原料会破坏淀粉大分子结构，因此利用应用超滤（UF）技术回收混合浆还有许多技术问题需要解决。

图1为 PVA回收系统原理（见文尾附图）

3. 3 研究多元共聚丙烯酸浆料，减少对环境污染

近几年来，针对经纱上浆过程中不用或少用PVA这一课题，利用共聚浆料的可设计性，以醋酸乙烯酯、丙烯酰胺、丙烯酸、丙烯酸甲酯为共聚单体，研制的乳液共聚浆料，在生产中已取得了较好的效果^[2]，表6是一个实际使用的例子。