

低能耗低排放织造浆纱关键技术及应用

项目完成单位：西安工程大学、银基科技发展有限公司

陕西五环（集团）实业有限责任公司、宝鸡天健淀粉生物有限公司

浆纱决定了织造效率及对环境的要求。现有浆料和浆纱技术，织造需要在高温高湿、高上浆率下进行，带来了高能耗和高排放问题：（1）高能耗。织造车间温度高达 32℃、相对湿度高达 80% 以上。当织造车间保持 80% 的相对湿度时，给湿费用相当于织机的动力费用；或者相当于保持 65-70% 相对湿度时给湿费用的 2 倍；（2）高排放。高上浆率导致了退浆废水的高排放。

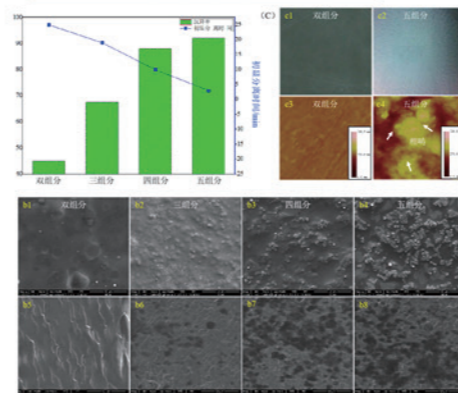
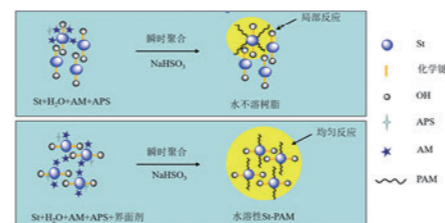
1. 针对高能耗：研究了适于低湿度下织造的保湿淀粉浆料制备方法。随着国家对污染物排放量要求，淀粉用量增大，淀粉浆膜硬而脆，浆纱耐磨性差，织造效率低。水是很好的增塑剂，织造时采用高温高湿，浆纱就可以吸收水分，使浆膜和浆纱的韧性提高。为了在低湿度下织造，淀粉结构中需要有吸湿性和保湿性基团。根据环氧化合物



物开环反应原理，在淀粉的 C2、C3 和 C6 位羟基中引入亲水性醚键（C-O-C）及非极性烷基链（C-C-C），淀粉获得保湿能力。项目解决了保湿淀粉浆料制备中的关键问题。生产出的浆料在 65%-70% 相对湿度下韧性显著提高，浆纱可以在相对湿度为 65% 左右顺利织造。

2. 针对高排放：研究了适于低上浆率织造的高性能淀粉浆料的制备方法。上浆率高的原因包括：（1）少用 PVA 时，淀粉浆料性能不足，通过提高上浆率满足织造；（2）浆料配伍原则不正确，浆纱时采用“取长补短”的方法，浆料组分过多。纺织浆料为热力学相不相容材料，多组分导致浆膜致密性降低，浆纱性能不足。针对湿法变性淀粉污染大的问题，研发了微水聚合高性能淀粉浆料制备技术。

3. 建立了低湿度低上浆率织造浆纱技术体系。在研究了高保湿、高性能淀粉、浆料配伍原则基础上，建立了上浆率从平均 13% 降低至 8%、在相对湿度 65% 左右可高效织造的低能



耗、低排放织造浆纱技术体系，退浆废水的 COD 值下降 23.2%，百台织机空调能耗降低 37.5 万元/年。

研制的淀粉浆料对纯棉、涤棉纱均显示出良好的粘附性，浆纱可在喷气、剑杆织机上织造。课题解决了高温高湿高上浆率织造的浆纱技术难题，获授权发明专利 4 件，发表学术论文 41 篇。近三年销售收入 16634 万元、利润 2667 万元。

西安工程大学是以纺织服装为特色的高校。学校现有两个校区，占地 108 万平方米，有 15 个教学单位。现有实验室 131 个，省级实验教学示范中心 12 个，省级虚拟仿真实验教学中心 3 个，省部级重点实验室 7 个，省级 2011 协同创新中心 1 个，国家和省级工程技术研究中心 8 个，国家级和省部级产业技术创新战略联盟 7 个，省级哲学社会科学基础研究基地 4 个，教育部公共服务平台 1 个，省级创

新创业基地 1 个。学校历经 100 余年的发展，已经成为一所以工为主，纺织、服装为特色，工、理、文、管、经、法、艺术等多学科协调发展、特色鲜明的高校。学校现为教育部“卓越工程师教育培养计划”高校、陕西省高水平大学建设高校、陕西省 2011 协同创新中心建设高校、陕西省博士后创新基地高校，陕西省国内一流学科建设高校。学校现有全日制在校生 2 万余人，其中研究生 2300 余人，本科生 17000 余人。

学校有一支由 1200 余名专任教师组成的积极进取、素质优良、结构合理、富有活力的师资队伍。其中，中国工程院院士 1 人，院士工作室首席科学家 5 人，“经纬学者”讲座教授 5 人，博士、硕士生导师 510 余人，二三级教授 39 人，正副教授 586 人，国家有突出贡献中青年专家、教育部“新世纪优秀人才支持计划”、教育部高等学校教学指导委员会委员、享受国务院政府特殊津贴专家等 7 人，全国优秀教师、全国师德先进个人等 3 人，陕西省教学名师 15 人，陕西省特聘专家 29 人，陕西省“特支计划”、陕西省“三秦学者”特聘教授专家等 5 人，陕西省高校青年杰出人才支持计划 7 人，陕西省有突出贡献中青年专家、陕西省“三五人才”、中国纺织学术带头人等 13 人。

学校坚持开放办学，推进国际化办学，国际影响力和竞争力不断提升，与美国、英国、德国、日本、香港等 20 多个国家和地区的 60 余所大学建立了合作关系。

在新的历史起点上，学校将聚焦立德树人根本任务，主动服务国家战略，充分利用高等教育发展以及纺织行业转型等重大机遇，加快科技创新，加强企业深度融合，全面提升办学水平和实力。