

西安工程大学-国家奖申报项目公示信息

项目名称：印花针织物低张力平幅连续水洗关键技术及装备研发

提名人：中国纺织工业联合会

提名意见：针对印花针织物加工中织物手感、弹性、水洗效果及节能环保不可兼得的实际应用难题，该项目创新提出了印花针织物低张力平幅连续水洗新思路。自主研发了新型固色剂，开发了整套水洗工艺，研制了布面超喂张力自动控制系统等多个单元装置，通过助剂、工艺、装备的集成创新，实现了印花织物低张力高效水洗。并通过配置废水循环净化处理，实现了废水自动循环净化处理及回用。

该项目产品质量明显优于传统工艺，与传统工艺相比，节水节能减排效果显著。获授权专利 6 件，其中发明专利 3 件、实用新型专利 3 件。该项目技术成熟度高、可推广性好，对针织物“高品质，低排放”绿色生产加工具有重要的示范作用。

提名该项目为国家科学技术进步奖 贰 等奖。

项目简介：该项目属于纺织科学领域，是纺织印染行业的重大科技创新。

目前国内外针织产品水洗加工主要有绳状拉缸水洗、绳状及平幅连续水洗等形式。但是，绳状拉缸水洗水、电、气消耗量大，织物易起皱、拉毛、起毛及发生损伤，还易造成缸差、条差等问题。平幅连续水洗机水洗可一定程度解决上述问题，但目前常用设备多为进口设备，对织物品质、配套水洗助剂、工艺参数设定等要求较高，与国内加工时所用的面料、助剂、工艺等较难匹配，洗后织物弹力损失大、花型易拉伸变形。因此研发印花针织物低张力平幅连续水洗技术是纺

织印染行业的重大任务。由于受平幅水洗设备、水洗助剂等诸多因素影响，实现印花针织物低张力平幅连续水洗必须解决水洗工艺、设备改造、助剂研发、废水循环净化处理等关键技术难题。

该项目通过多年的关键技术攻关，自主创新研发印花针织物低张力平幅连续水洗关键技术及装备，主要技术内容包括：

- (1) 创新研发了大幅降低织物张力的超喂张力自动控制系统；
- (2) 创新研制震荡网状水洗导布辊、狭缝式真空抽吸装置、喷淋水洗装置等单元；
- (3) 创新研发出新型固色剂，开发整套水洗工艺；
- (4) 配置废水循环净化处理系统，实现废水自动循环净化处理及回用。

在关键技术及装备研发的基础上，已建成印花针织物低张力平幅连续水洗生产线 2 条，并投产应用多年。实现了印花织物低张力高效水洗，提高了棉及锦氨高弹针织面料的水洗品质，经权威机构检测，染色牢度、拉伸弹性等性能指标达到相关标准要求，布面质量明显优于传统工艺产品，与传统拉缸水洗工艺相比，节能减排效果显著，推广应用前景好。

该项目获授权专利 6 项，其中发明专利 3 项，实用新型专利 3 项。中国纺织工业联合会鉴定结论为：总体技术水平达到国际先进水平。

该项目研发的具有自主知识产权的印花针织物低张力平幅连续水洗关键技术及装备，实现了纺织工业发展规划（2016-2020 年）中所列重点领域绿色染整加工关键技术突破，提升了纺织印染行业竞争新优势。

客观评价：

- 1、科技奖励：

《印花针织物低张力平幅连续水洗关键技术及装备研发》获“纺织之光”2018年度中国纺织工业联合会科学技术进步一等奖；[附件 1]

2、科技成果鉴定：

中国纺织工业联合会科学技术成果鉴定。中国纺织工业联合会专家组对“印花针织物低张力平幅连续水洗关键技术及装备研发”的鉴定意见：“项目完成了任务书规定的要求，总体技术达到国际先进水平”；[附件 2]

3、学术评价：

科技查新结论：2018 年 3 月 9 日，经陕西省科学技术情报研究院对该项目创新点-特种固色剂、印花针织物低张力平幅连续水洗工艺、印花针织物低张力平幅连续水洗设备、废水循环净化处理及回用技术等进行查新，结论如下：相关文献未见述及与查新项目技术特点完全相同的研究报道[附件 3]。

4、应用评价：

项目关键技术已经应用在福建省福田纺织印染科技有限公司等多家企业[附件 4]。福建福田纺织印染科技有限公司采用该项目技术加工的产品，经权威机构检测，产品染色牢度、拉伸弹性等性能达到相关标准，布面质量明显优于传统拉缸水洗产品；福建省金纶高纤股份有限公司等下单给福建福田纺织印染科技有限公司生产的金纶亚光酸性印花布，交货期、价格合理、品质好，产品牢度、色光等各项内在品质指标均能符合行业标准要求。

应用情况：

印花针织物低张力平幅连续水洗关键技术及装备研发主要应用于印花后针织物平幅连续水洗加工，是将平幅连续水洗工艺（工艺流程、工艺参数、工艺配方组成与用量）及设备，废水循环净化处理及回用等关键技术合理优化集成并应用于针织物平幅连续加工，以解决目前针织物印花后水洗所存在的工序长、水电气消耗大、加工品质不稳定、针织物弹性损失大等问题，达到节能减排、环境友

好效果的同时保证产品品质。

1、经济效益（单位：万元）

自然年	完成单位		其他应用单位	
	新增销售额	新增利润	新增销售额	新增利润
2014 年	14410	1270	0	0
2015 年	17320	1530	0	0
2016 年	25925	2290	0	0
累 计	57655	5090	0	0

主要经济效益指标的有关说明：根据项目组提供的印花针织物低张力平幅连续水洗关键技术及装备研发应用，应用企业于 2015 年 1 月至 2017 年 12 月开始对企业设备现状进行改造，并应用该技术于企业实际生产加工中，加工棉氨活性印花织物总计 9652 吨，产值 36900 万元，创造利润 3150 万元；锦纶亚光布酸性印花织物共计 5960 吨，产值 20755 万元，创造利润 1940 万元；该生产工艺简短，生产效率高，节水、节能、废水排放少，操作简便，所生产各类织物经检测达到国标要求，同时也满足用户要求。以上主要经济效益指标均来自企业应用证明。

2、社会效益

项目研发具有自主知识产权的印花针织物低张力平幅连续水洗关键技术及装备，实现了纺织工业发展规划（2016-2020 年）中所列重点领域绿色染整加工关键技术-针织物平幅加工技术突破，促进了纺织印染企业技术创新和产品创新，提升了行业竞争新优势。

该项目所研究关键技术具有系统性，符合经济性、有效性和动态性的特点。技术贯穿了印花针织物前处理、印花后水洗、后处理、成品及销售等各个环节，节水率可达 50%以上，3 年节约标煤 1500 吨以上，3 年减少废水排放 150 万吨以上，并可节省废水处理成本 500 万元以上，能够达到节水、节能，提高生产效率，对加工废水的循环净化处理及回用等效果。对于企业来说，印花针织物低张力平幅连续水洗关键技术及设备研发的应用能够显著减少产品生产成本，实现利润最大化。对于消费者而言，能够让产品更加符合消费者的质量需求。

综上所述，该绿色制造技术能够实现资源优化和环境保护的要求，最终做出的绿色产品结构尽量简单并且符合特定的环境保护要求，对人体无害或者是影响最小，能够实现最大限度的环境保护和资源利用，满足未来大众对纺织印染行业生产批量小、个性化程度高、绿色低碳环保要求高的消费趋势，同时可实现企业“生态效益、经济效益和社会效益”的统一协调发展。

在关键技术及装备研发的基础上，已建成印花针织物平幅连续水洗生产线 2 条，并投产应用多年。实现了针织物印花后平幅连续水洗加工，提高了棉及锦氨高弹针织面料的水洗品质，经权威机构检测，染色牢度、拉伸弹性等性能指标达到相关标准要求，布面质量明显优于传统工艺产品，与传统拉缸水洗工艺相比，节能减排效果显著，推广应用前景好，目前已从以下几个方面着手落实项目推广：

（1）推广应用技术人员的培养

在项目组对该项技术充分消化掌握的过程中，以项目参与技术人员为核心，建立集助剂研发，生产线改造和生产技术服务，工艺调控为一体的技术中心。招聘培养一批技术骨干和技术推广服务工程师和业务人员，经过集中培训后，做为今后项目推广的主力军。

项目组计划以西安工程大学为中心，依靠政府科技部门及福建福田纺织印染科技有限公司对该项技术进行推广，从而促进地区经济及行业技术革新。

（2）已建立各地技术分中心

在棉、锦纶针织物印花加工的集中地区对该项技术进行推介和推广应用，并在该地区逐步建立技术中心，实现最高效的生产和最短距离的助剂配送和服务。降低应用企业的生产外费用消耗和应用中间过程时间，提高接单速度和生产效率。

（3）已建立公司与项目应用企业利益分成方案

与该技术应用企业签订技术服务和支持协议以及技术保密协议，核心思想为：我公司提供和改造生产线，按成本价提供相应助剂，技术接受方生产出合格产品。计算该新工艺为项目应用企业节省的生产成本，从节省的生产费用中提取一定比例按月返还给我公司。

（4）项目推广应用的资金筹集

已着手对企业进行股改，与资本市场对接，引入投资机构，以保证有充足的资金进行市场推广并从中获利。

（5）项目推广的政府支持

已积极申请和申报政府资金和政策的奖励支持。

主要知识产权和标准规范等目录：

知识产权 （标准） 类别	知识产权 （标准） 具体名称	国家 （地 区）	授权号 （标准 编号）	授权 （标准 发布） 日期	证书编号 （标准批 准发布部 门）	权利人 （标准 起草单 位）	发明人 （标准 起草 人）	发明专利 （标准） 有效状态
发明专 利	一种聚氨 酯改性有 机硅多元	中国	ZL 20141 01653	2016 年 03 月 16	第 1984816 号（中	西安 工程 大学	贺江 平； 闵	有效

	共聚物织物柔软剂的制备方法		55.6	日	华人民共和国国家知识产权局)		欣; 崔妍 蕾	
发明专利	一种印花后水洗工艺	中国	ZL 20141 04572 28.3	2016 年 06 月 01 日	第 2096004 号 (中 华人民 共和国 国家知 识产权 局)	福建 福田 纺织 印染 科技有 限公司	陈茂 哲	有效
发明专利	适用于针织平幅湿处理机组的织物张力自动控制系统	中国	ZL 20111 04453 25.7	2015 年 05 月 27 日	第 1677321 号 (中 华人民 共和国 国家知 识产权 局)	绍兴 东升 数码科 技有限 公司	张伯 洪	有效
实用新型专利	具有震荡网状水洗导布辊的针织平幅湿处理机组	中国	ZL 20112 05561 17.X	2012 年 10 月 03 日	第 2448233 号 (中 华人民 共和国 国家知 识产权 局)	绍兴 东升 数码科 技有限 公司	张伯 洪	有效
实用新型专利	具有喷淋水洗装置的针织平幅湿处理机组	中国	ZL 20111 04453 53.9	2012 年 08 月 15 日	第 2352426 号 (中 华人民 共和国 国家知 识产权 局)	绍兴 东升 数码科 技有限 公司	张伯 洪	有效

					识产权局)			
实用新型专利	一种纺织印染废水净化装置	中国	ZL 20162 09658 19.6	2017 年 02 月 22 日	第 5940073 号 (中华人民共和国国家知识产权局)	福建 福田 纺织 印染 科技 有限 公司	陈茂 哲	有效

主要完成人情况：

公示姓名、排名、行政职务、技术职称、工作单位、完成单位、对本项目贡献。

1. 贺江平，第一完成人，无，教授，西安工程大学，西安工程大学。

负责项目研发方案制定和实施，对印花针织物低张力平幅连续水洗工艺中水洗助剂选择、水洗温度、补水量等参数进行优化，研究最优化印花针织物低张力平幅连续水洗工艺。筛选出 CD 防沾剂用于水洗处理，可防止未反应的染料在水洗过程中沾污底色，保证织物手感；创新研发兼顾柔软/固色效果的聚氨酯改性有机硅多元共聚物助剂，提高染料的色牢度同时使织物具有很好的柔软效果。获得授权国家发明专利：一种聚氨酯改性有机硅多元共聚物织物柔软剂的制备方法，授权号：ZL201410165355.6。配合企业技术人员跟进设备改造及印花针织物低张力平幅连续水洗生产线建设及废水净化循环回用系统开发。主要技术贡献对应于主要技术创新点中第 1 及第 2 点创新点。

2. 陈茂哲，第二完成人，董事长兼总经理，助理工程师，福建福田纺织印染科技有限公司，福建福田纺织印染科技有限公司。

负责项目统筹安排,在项目研发中参与开发出完整印花针织物低张力平幅连续水洗工艺,获得授权国家发明专利:一种印花后水洗工艺,授权号:ZL201410457228.3,与其他项目完成人共同研究 CD 防沾剂及兼顾柔软/固色效果的聚氨酯改性有机硅多元共聚物助剂在印花针织物平幅连续水洗工艺中的应用,配合绍兴东升数码科技有限公司技术人员进行设备改造及建设印花针织物低张力平幅连续水洗生产线并积极推动生产线投入生产,负责废水净化循环回用系统开发,并将其配置在针织物平幅连续水洗生产线中有效实现废水自动循环处理及回用,获得授权国家实用新型专利:一种纺织印染废水净化装置,授权号:ZL201620965819.6。主要技术贡献对应于主要技术创新点中第 1 及第 4 点创新点。

3. 师文钊,第三完成人,无,讲师,西安工程大学,西安工程大学。

负责校企项目开展协调工作及项目关键技术理论研究,对锦纶印花针织物低张力平幅连续水洗工艺及棉及棉氨印花针织物低张力平幅连续水洗工艺优化,对水洗防沾剂进行优化,筛选出 CD 防沾剂用于水洗处理,使糊料充分脱糊并乳化分散,且可防止未反应的染料在水洗过程中沾污底色,保证织物手感;参与研发兼顾柔软/固色效果的聚氨酯改性有机硅多元共聚物助剂,并对其在针织物平幅连续水洗工艺中的色牢度提升及保证手感的应用效果进行研究,配合企业技术人员跟进设备改造及印花针织物低张力平幅连续水洗生产线建设及废水净化循环回用系统开发。对应于主要技术创新点中第 1 及第 2 点创新点,支持技术贡献的授权国家发明专利为:一种聚氨酯改性有机硅多元共聚物织物柔软剂的制备方法,授权号:ZL201410165355.6。

4. 尚玉栋,第四完成人,无,讲师,西安工程大学,西安工程大学。

负责项目关键技术理论研究,对锦纶印花针织物低张力平幅连续水洗工艺及棉及棉氨印花针织物低张力平幅连续水洗工艺优化,对水洗防沾剂进行优化,筛选出 CD 防沾剂用于水洗处理,使糊料充分脱糊并乳化分散,且可防止未反应的染料在水洗过程中沾污底色,保证织物手感;参与研发兼顾柔软/固色效果的聚氨酯改性有机硅多元共聚物助剂,并对其在针织物平幅连续水洗工艺中的色牢度提升及保证手感的应用效果进行研究,配合企业技术人员跟进设备改造及印花针织物低张力平幅连续水洗生产线建设及废水净化循环回用系统开发。对应于主要技术创新点中第 1 及第 2 点创新点,支持技术贡献的授权国家发明专利为:一种聚氨酯改性有机硅多元共聚物织物柔软剂的制备方法,授权号:ZL201410165355.6。

5. 张伯洪,第五完成人,总经理,工程师,绍兴东升数码科技有限公司,绍兴东升数码科技有限公司。

负责生产线设备改造,创新研发了可大幅降低织物张力的超喂张力自动控制系统、震荡网状水洗导布辊、狭缝式真空抽吸装置、喷淋水洗装置等单元,增加水洗穿透率及水洗效率;通过超喂张力自动控制系统保证织物在设备中处于低张力状态,避免织物水洗过程中拉伸变形,使水洗后针织物弹性及手感等各种品质达到前后一致。对应于主要技术创新点中第 3 点创新点,支持技术贡献的授权国家发明专利为:发明专利:适用于针织平幅湿处理机组的织物张力自动控制系统,授权号:ZL201110445325.7;实用新型专利:具有震荡网状水洗导布辊的针织平幅湿处理机组,授权号:ZL201120556117.X;实用新型专利:具有喷淋水洗装置的针织平幅湿处理机组,授权号:ZL201110445353.9。

6. 林英,第六完成人,经理,助理工程师,福建福田纺织印染科技有限公

司，福建福田纺织印染科技有限公司。

负责项目校企协调统筹、中试外协成本核算数据统计等，对印花针织物低张力平幅连续水洗工艺中水洗助剂选择、水洗温度、补水量等参数进行优化，研究最优化印花针织物低张力平幅连续水洗工艺。筛选出 CD 防沾剂用于水洗处理，可防止未反应的染料在水洗过程中沾污底色，保证织物手感；创新研发兼顾柔软/固色效果的聚氨酯改性有机硅多元共聚物助剂，提高染料的色牢度同时使织物具有很好的柔软效果。获得授权国家发明专利：一种聚氨酯改性有机硅多元共聚物织物柔软剂的制备方法，授权号：ZL201410165355.6。配合企业技术人员跟进设备改造及印花针织物低张力平幅连续水洗生产线建设及废水净化循环回用系统开发。对应于主要技术创新点中第 1 及第 2 点创新点。

7. 刘瑾姝，第七完成人，无，工程师，西安工程大学，西安工程大学。

负责项目工艺条件优化分析及数据处理等，对锦纶印花针织物低张力平幅连续水洗工艺及棉及棉氨印花针织物低张力平幅连续水洗工艺优化，对水洗防沾剂进行优化，筛选出 CD 防沾剂用于水洗处理，使糊料充分脱糊并乳化分散，且可防止未反应的染料在水洗过程中沾污底色，保证织物手感；参与研发兼顾柔软/固色效果的聚氨酯改性有机硅多元共聚物助剂，并对其在针织物平幅连续水洗工艺中的色牢度提升及保证手感的应用效果进行研究，配合企业技术人员跟进设备改造及印花针织物低张力平幅连续水洗生产线建设及废水净化循环回用系统开发。对应于主要技术创新点中第 1 及第 2 点创新点，支持技术贡献的授权国家发明专利为：一种聚氨酯改性有机硅多元共聚物织物柔软剂的制备方法，授权号：ZL201410165355.6。

8. 田呈呈，第八完成人，无，助理工程师，西安工程大学，西安工程大学。

负责项目实验研究及生产中试,对锦纶印花针织物低张力平幅连续水洗工艺及棉及棉氨印花针织物低张力平幅连续水洗工艺优化,对水洗防沾剂进行优化,筛选出 CD 防沾剂用于水洗处理,使糊料充分脱糊并乳化分散,且可防止未反应的染料在水洗过程中沾污底色,保证织物手感;参与研发兼顾柔软/固色效果的聚氨酯改性有机硅多元共聚物助剂,并对其在针织物平幅连续水洗工艺中的色牢度提升及保证手感的应用效果进行研究,配合企业技术人员跟进设备改造及印花针织物低张力平幅连续水洗生产线建设及废水净化循环回用系统开发。对应于主要技术创新点中第 1 及第 2 点创新点,支持技术贡献的授权国家发明专利为:一种聚氨酯改性有机硅多元共聚物织物柔软剂的制备方法,授权号:ZL201410165355.6。

9. 邹杭良,第九完成人,无,无,福建福田纺织印染科技有限公司,福建福田纺织印染科技有限公司。

负责项目生产工艺研究及生产中试,在项目研发中参与开发出完整印花针织物低张力平幅连续水洗工艺,授权国家发明专利:一种印花后水洗工艺,授权号:ZL201410457228.3,与其他项目完成人共同研究 CD 防沾剂及兼顾柔软/固色效果的聚氨酯改性有机硅多元共聚物助剂在印花针织物平幅连续水洗工艺中的应用,配合绍兴东升数码科技有限公司技术人员进行设备改造及建设印花针织物低张力平幅连续水洗生产线并积极推动生产线投入生产,负责废水净化循环回用系统开发,并将其配置在针织物平幅连续水洗生产线中有效实现废水自动循环处理及回用,获得授权国家实用新型专利:一种纺织印染废水净化装置,授权号:ZL201620965819.6。对应于主要技术创新点中第 1 及第 4 点创新点。

10. 陆少锋,第十完成人,无,副教授,西安工程大学,西安工程大学。

负责项目关键技术理论基础研究及研究总结,对锦纶印花针织物低张力平幅连续水洗工艺及棉及棉氨印花针织物低张力平幅连续水洗工艺优化,对水洗防沾剂进行优化,筛选出 CD 防沾剂用于水洗处理,使糊料充分脱糊并乳化分散,且可防止未反应的染料在水洗过程中沾污底色,保证织物手感;参与研发兼顾柔软/固色效果的聚氨酯改性有机硅多元共聚物助剂,并对其在针织物平幅连续水洗工艺中的色牢度提升及保证手感的应用效果进行研究,配合企业技术人员跟进设备改造及印花针织物低张力平幅连续水洗生产线建设及废水净化循环回用系统开发。对应于主要技术创新点中第 1 及第 2 点创新点,支持技术贡献的授权国家发明专利为:一种聚氨酯改性有机硅多元共聚物织物柔软剂的制备方法,授权号:ZL201410165355.6。

11. 黄永盛,第十一完成人,厂长,工程师,福建福田纺织印染科技有限公司,福建福田纺织印染科技有限公司。

负责项目生产工艺研究及生产中试,在项目研发中参与开发出完整印花针织物低张力平幅连续水洗工艺,授权国家发明专利:一种印花后水洗工艺,授权号:ZL201410457228.3,与其他项目完成人共同研究 CD 防沾剂及兼顾柔软/固色效果的聚氨酯改性有机硅多元共聚物助剂在印花针织物平幅连续水洗工艺中的应用,配合绍兴东升数码科技有限公司技术人员进行设备改造及建设印花针织物低张力平幅连续水洗生产线并积极推动生产线投入生产,负责废水净化循环回用系统开发,并将其配置在针织物平幅连续水洗生产线中有效实现废水自动循环处理及回用,获得授权国家实用新型专利:一种纺织印染废水净化装置,授权号:ZL201620965819.6。对应于主要技术创新点中第 1 及第 4 点创新点。

12. 赵川,第十二完成人,无,讲师,西安工程大学,西安工程大学。

负责项目关键技术理论研究级工艺条件优化、数据处理，对锦纶印花针织物低张力平幅连续水洗工艺及棉及棉氨印花针织物低张力平幅连续水洗工艺优化，对水洗防沾剂进行优化，筛选出 CD 防沾剂用于水洗处理，使糊料充分脱糊并乳化分散，且可防止未反应的染料在水洗过程中沾污底色，保证织物手感；参与研发兼顾柔软/固色效果的聚氨酯改性有机硅多元共聚物助剂，并对其在针织物平幅连续水洗工艺中的色牢度提升及保证手感的应用效果进行研究，配合企业技术人员跟进设备改造及印花针织物低张力平幅连续水洗生产线建设及废水净化循环回用系统开发。对应于主要技术创新点中第 1 及第 2 点创新点，支持技术贡献的授权国家发明专利为：一种聚氨酯改性有机硅多元共聚物织物柔软剂的制备方法，授权号：ZL201410165355.6。

13. 黄良恩，第十三完成人，技术经理，无，福建福田纺织印染科技有限公司，福建福田纺织印染科技有限公司。

负责项目生产跟踪及数据整理，在项目研发中参与开发出完整印花针织物低张力平幅连续水洗工艺，授权国家发明专利：一种印花后水洗工艺，授权号：ZL201410457228.3，与其他项目完成人共同研究 CD 防沾剂及兼顾柔软/固色效果的聚氨酯改性有机硅多元共聚物助剂在印花针织物平幅连续水洗工艺中的应用，配合绍兴东升数码科技有限公司技术人员进行设备改造及建设印花针织物低张力平幅连续水洗生产线并积极推动生产线投入生产，负责废水净化循环回用系统开发，并将其配置在针织物平幅连续水洗生产线中有效实现废水自动循环处理及回用，获得授权国家实用新型专利：一种纺织印染废水净化装置，授权号：ZL201620965819.6。对应于主要技术创新点中第 1 及第 4 点创新点。

14. 何菊明，第十四完成人，副总经理，工程师，绍兴东升数码科技有限公

司，绍兴东升数码科技有限公司。

负责生产线设备改造，参与研发了可大幅降低织物张力的超喂张力自动控制系统、震荡网状水洗导布辊、狭缝式真空抽吸装置、喷淋水洗装置等单元，增加水洗穿透率及水洗效率；通过超喂张力自动控制系统保证织物在设备中处于低张力状态，避免织物水洗过程中拉伸变形，使水洗后针织物弹性及手感等各种品质达到前后一致。对应于主要技术创新点中第 3 点创新点，支持技术贡献的授权国家发明专利为：发明专利：适用于针织平幅湿处理机组的织物张力自动控制系统，授权号：ZL201110445325.7；实用新型专利：具有震荡网状水洗导布辊的针织平幅湿处理机组，授权号：ZL201120556117.X；实用新型专利：具有喷淋水洗装置的针织平幅湿处理机组，授权号：ZL201110445353.9。

15. 廖德春，第十五完成人，品管经理，工程师，福建福田纺织印染科技有限公司，福建福田纺织印染科技有限公司。

负责项目生产产品性能测试及评价，在项目研发中参与开发出完整印花针织物低张力平幅连续水洗工艺，授权国家发明专利：一种印花后水洗工艺，授权号：ZL201410457228.3，与其他项目完成人共同研究 CD 防沾剂及兼顾柔软/固色效果的聚氨酯改性有机硅多元共聚物助剂在印花针织物平幅连续水洗工艺中的应用，配合绍兴东升数码科技有限公司技术人员进行设备改造及建设印花针织物低张力平幅连续水洗生产线并积极推动生产线投入生产，负责废水净化循环回用系统开发，并将其配置在针织物平幅连续水洗生产线中有效实现废水自动循环处理及回用，获得授权国家实用新型专利：一种纺织印染废水净化装置，授权号：ZL201620965819.6。对应于主要技术创新点中第 1 及第 4 点创新点。

主要完成单位及创新推广贡献：

1. 西安工程大学，第一完成单位

西安工程大学与福建福田纺织印染科技有限公司联合开发设计新型针织物印花后平幅连续水洗工艺，在校内通过对新工艺（如自动化控制车速、进布张力、水洗温度、水洗槽补水量、助剂加料、水洗助剂浓度、pH 值、堆置时间等参数）进行分析与优化研究，通过测试印花针织物水洗后色牢度、拉伸弹性、印花轮廓清晰度、手感等指标，研究了影响印花针织物平幅连续水洗加工效果的因素，最终确定了印花针织物低张力平幅连续水洗基本工艺流程为：进布→喷淋水洗→固色→喷淋水洗→真空压吸→出布。

结合水洗工艺对水洗所用防沾剂进行筛选，保证织物手感，且防止未反应的染料在水洗过程中沾污底色，改善水洗效果与品质；并自主研发适用于印花针织物平幅连续水洗的兼顾柔软/固色效果的聚氨酯改性有机硅多元共聚物在有机硅中引入脲酯基团和氨酯基作为物理交联的硬链段，同时引入聚醚作为亲水链段。其中端基封闭的聚氨酯链段上的封闭基团可以和纤维及染料分子上的羟基、氨基等形成共价键结合，提高染料的色牢度；烷羟基硅油链段具有良好的分子柔顺性和丰富的甲基含量，使织物具有很好的柔软效果。并获授权国家发明专利 1 项。

配合绍兴东升数码科技有限公司对高乐平幅连续水洗设备结构改造前后水洗加工效果如进行测试评价，保证水洗穿透率及水洗效率的同时，避免织物水洗过程中拉伸变形，使水洗后针织物弹性及手感等各种品质达到前后一致。

2. 福建福田纺织印染科技有限公司，第二完成单位

福建福田纺织印染科技有限公司结合实际生产中传统拉缸水洗和高乐平幅连续水洗机所存在的加工问题，与西安工程大学共同开发设计新型针织物印花后

平幅连续水洗工艺，通过对新工艺（如自动化控制车速、进布张力、水洗温度、水洗槽补水量、助剂加料、水洗助剂浓度、pH 值、堆置时间等参数）进行分析与优化研究，确定了印花针织物低张力平幅连续水洗基本工艺流程为：进布→喷淋水洗→固色→喷淋水洗→真空压吸→出布，并获授权国家发明专利 1 项。

配合绍兴东升数码科技有限公司对高乐平幅连续水洗设备结构进行改造与集成，在高乐水洗中增加了可大幅降低织物张力的超喂张力自动控制系统、震荡网状水洗导布辊、狭缝式真空抽吸装置、喷淋水洗装置等单元，通过网状鼓面的转鼓、震荡水洗、喷淋装置、真空抽吸增加水洗穿透率及水洗效率；通过超喂张力自动控制系统保证织物在设备中处于低张力状态，避免织物水洗过程中拉伸变形，使水洗后针织物弹性及手感等各种品质达到前后一致。

建成印花针织物低张力平幅连续水洗生产线 2 条，并投产应用多年。

自主研发废水净化循环回用系统并成功配置于平幅印花水洗设备，采用超滤膜过滤器对针织物印花水洗后废水进行过滤，通过在超滤膜过滤器一侧加设水质检测器，有效实现废水自动循环处理及回用，省时省力，净化彻底且高效节能，并获授权国家实用新型专利 1 项。

3. 绍兴东升数码科技有限公司，第三完成单位

绍兴东升数码科技有限公司与福建福田纺织印染科技有限公司、西安工程大学联合开发设计新型针织物印花后平幅连续水洗工艺，协助对新工艺（如自动化控制车速、进布张力、水洗温度、水洗槽补水量、助剂加料、水洗助剂浓度、pH 值、堆置时间等参数）进行分析与优化研究，最终确定了印花针织物低张力平幅连续水洗基本工艺流程为：进布→喷淋水洗→固色→喷淋水洗→真空压吸→出布。

结合水洗工艺对水洗所用防沾剂进行筛选，保证织物手感，且防止未反应的

染料在水洗过程中沾污底色，改善水洗效果与品质；配合学校对兼顾柔软/固色效果的聚氨酯改性有机硅多元共聚物在平幅连续水洗工艺中的应用进行研究，既提高染料的色牢度又使织物具有很好柔软效果。

主要负责对高乐平幅连续水洗设备结构进行改造，创新研发了可大幅降低织物张力的超喂张力自动控制系统、震荡网状水洗导布辊、狭缝式真空抽吸装置、喷淋水洗装置等单元，增加水洗穿透率及水洗效率；通过超喂张力自动控制系统保证织物在设备中处于低张力状态，避免织物水洗过程中拉伸变形，使水洗后针织物弹性及手感等各种品质达到前后一致。获得授权国家发明专利 1 项，实用新型专利 2 项。

完成人合作关系说明：

该项目是中国纺织工业联合会下达的课题。

1. 第一完成人贺江平主持并组织了该项目的研究和推广工作，参与了研究全程工作。与第三完成人师文钊、第四完成人尚玉栋、第六完成人林英、第七完成人刘瑾姝、第八完成人田呈呈、第十完成人陆少锋及第十二完成人赵川共同筛选出 CD 防沾剂用于水洗处理，可防止未反应的染料在水洗过程中沾污底色，保证织物手感；创新研发兼顾柔软/固色效果的聚氨酯改性有机硅多元共聚物助剂，提高染料的色牢度同时使织物具有很好的柔软效果。获得授权国家发明专利：一种聚氨酯改性有机硅多元共聚物织物柔软剂的制备方法。跟进设备改造及印花针织物低张力平幅连续水洗生产线建设及废水净化循环回用系统开发。

2. 第二完成人陈茂哲与第一完成人贺江平及其他成员共同研究 CD 防沾剂及兼顾柔软/固色效果的聚氨酯改性有机硅多元共聚物助剂在印花针织物平幅连续水洗工艺中的应用；与第九完成人邹杭良、第十一完成人黄永盛、第十三完成人

黄良恩及第十五完成人廖德春配合第五完成人张伯洪进行设备改造及建设印花针织物低张力平幅连续水洗生产线并积极推动生产线投入生产，负责废水净化循环回用系统开发，并将其配置在针织物平幅连续水洗生产线中有效实现废水自动循环处理及回用。

3. 第三完成人师文钊与第四完成人尚玉栋共同负责校企项目开展协调工作及项目关键技术理论研究。对锦纶印花针织物低张力平幅连续水洗工艺及棉及棉氨印花针织物低张力平幅连续水洗工艺优化，对水洗防沾剂进行优化；与第一完成人贺江平、第四完成人尚玉栋共同筛选出 CD 防沾剂用于水洗处理，使糊料充分脱糊并乳化分散，且可防止未反应的染料在水洗过程中沾污底色，保证织物手感；与第一完成人贺江平共同参与研发兼顾柔软/固色效果的聚氨酯改性有机硅多元共聚物助剂，并对其在针织物平幅连续水洗工艺中的色牢度提升及保证手感的应用效果进行研究，配合第二完成人陈茂哲跟进设备改造及印花针织物低张力平幅连续水洗生产线建设及废水净化循环回用系统开发，跟进设备改造及印花针织物低张力平幅连续水洗生产线建设及废水净化循环回用系统开发。

4. 第五完成人张伯洪与第十四完成人何菊明负责生产线设备改造，共同创新研发了可大幅降低织物张力的超喂张力自动控制系统、震荡网状水洗导布辊、狭缝式真空抽吸装置、喷淋水洗装置等单元，并配合第二完成人陈茂哲跟进设备改造及印花针织物低张力平幅连续水洗生产线建设及废水净化循环回用系统开发。

5. 第一完成人至第十五完成人均为通过中纺联科学技术成果鉴定项目“印花针织物低张力平幅连续水洗关键技术及装备研发”的项目组成员。