2024年度山东省科学技术奖提名项目公示内容

**一、项目名称**

聚酯纤维筒子纱超临界CO2无水染色关键技术与成套装备

**二、提名者及提名意见、提名等级**

提名者：青岛市科学技术局

提名意见：

项目源自2019年山东省重大科技创新工程项目“超临界CO2无水染色产业化关键技术与装备研究（2019JZZY010406）”，项目已结题。以聚酯筒子纱无水染色为目标，重点突破了超临界CO2流体无水染色工艺和关键核心装置等，实现了超临界CO2流体染色技术的工程化应用，染色过程零耗水及零污水排放。

项目成果是对传统以水为介质染色技术的颠覆性创新，从根本上解决了印染行业高耗水、高污染的难题，项目成果将推动印染行业升级换代，对我国纺织工业的可持续发展和我国生态文明建设具有重要意义。

提名等级：提名该项目山东省科技进步一等奖

**三、项目简介**

项目在系统研究分散染料在超临界CO2流体（ScCO2）和聚酯纤维两相间的分配规律的基础上，研发了聚酯纤维筒子纱ScCO2染色工艺，并开发了低聚物、油剂和微量残余染料的高效分离方法，形成了聚酯筒子纱ScCO2染色整套染色技术；研究了分散染料在ScCO2中溶解性计算机预测方法，指导设计开发了全色谱ScCO2染色专用染料及后处理技术，实现了聚酯纤维ScCO2全色谱染色；研制了超临界筒子纱高均匀性染色釜、高可靠长寿命关键配套专件，开发ScCO2染色模块化整套装备及控制系统，形成高效稳定的ScCO2染色成套装备，建成了千吨级ScCO2染色产业化示范生产线。

项目授权专利50余项、发表论文8篇，编撰专著1部。项目相关成果分获青岛市科技进步一等奖、中国纺织工业联合会技术发明一等奖、国际纺联ITMF可持续发展与创新奖等各类奖项5项。

**四、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 | 第一完成人是否为发明人（标准起草人） | 第一完成单位是否为权利人（标准起草单位） |
| 发明专利 | 一种超临界CO2无水染色设备、染色方法及产品 | 日本 | JP 6677856 | 2020.3.17 | 6677856 | 青岛即发集团股份有限公司 | 王健、杨为东、万刚、刘崇波、刘绍冰、林大鹏 | 有效 | 是 | 是 |
| 发明专利 | 一种超临界CO2无水染色设备、染色方法及产品 | 欧洲 | EP 3530792B1 | 2020.11.11 | 3530792 | 青岛即发集团股份有限公司 | 王健、杨为东、万刚、刘崇波、刘绍冰、林大鹏 | 有效 | 是 | 是 |
| 发明专利 | 超临界CO2染色气固分离的回收分离釜和回收分离方法 | 中国 | ZL201610287790.5 | 2018.10.19 | 3117003 | 青岛即发集团股份有限公司 | 王健、杨为东、万刚、刘崇波、刘绍冰、林大鹏 | 有效 | 是 | 是 |
| 发明专利 | 一种化合物、其制备方法及应用 | 中国 | ZL202110763004.5 | 2022.12.16 | 56511665 | 上海安诺其集团股份有限公司 | 韩伟鹏、吴冬 | 有效 | 否 | 否 |
| 发明专利 | 提高超临界二氧化碳流体中染化料的溶解度和溶解速率的方法 | 中国 | ZL202210307175.1 | 2022.12.06 | 5628245 | 东华大学、青岛即发集团股份有限公司 | 吴伟、毛志平、葛怀富、徐红、钟毅、王健、杨为东、万刚、郭堃、林大鹏、王大伟 | 有效 | 是 | 是 |
| 发明专利 | 一种分散染料上染率高的超临界二氧化碳流体染色方法 | 中国 | ZL 202210307169.6 | 2023.4.7 | 5866019 | 青岛即发集团股份有限公司、东华大学 | 毛志平、吴伟、葛怀富、徐红、钟毅、杨为东、王健、万刚、郭堃、林大鹏、王大伟 | 有效 | 是 | 是 |
| 发明专利 | 一种无油润滑轴承材料及其制备方法 | 中国 | ZL 201510530958.6 | 2017.5.10 | 2481781 | 成都泰华中成科技集团有限公司 | 赵克中 | 有效 | 否 | 否 |
| 发明专利 | 具有斜面合金密封和清渣结构的静密封传动式闸阀 | 中国 | ZL 201710841230.4 | 2023.3.14 | 5781674 | 成都泰华中成科技集团有限公司 | 赵克中、赵引瑞、孙婷、张耀辉、李成军 | 有效 | 否 | 否 |
| 发明专利 | 一种染色釜用整流纱笼和染色釜 | 中国 | ZL202111611193.0 | 2023.12.26 | 6586511 | 青岛即发集团股份有限公司 | 王健、杨为东、万刚、郭堃、王大伟、刘崇波、刘绍冰、林大鹏、戴志敬、杜吉浩、王超 | 有效 | 是 | 是 |
| 实用新型专利 | 一种超临界二氧化碳染色釜 | 中国 | ZL201921668940.2 | 2020.6.16 | 10743939 | 开原化工机械制造有限公司、中昊光明化工研究设计院有限公司 | 姜涛、张宏雷、蔡晋、王尧、金叶、杨娇 | 有效 | 否 | 否 |

**五、主要完成人情况**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **排序** | **姓名** | **职务** | **技术**  **职称** | **工作单位** | **完成单位** | **项目中承担的主要工作** |
| 1 | 王健 | 副总工程师 | 教授级高工 | 青岛即发集团股份有限公司 | 青岛即发集团股份有限公司 | 项目技术总负责 |
| 2 | 毛志平 | 副院长 | 研究员 | 东华大学 | 东华大学 | 基础理论研究 |
| 3 | 姜涛 | 副总工程师 | 教授级高工 | 中昊光明化工研究设计院有限公司 | 中昊光明化工研究设计院有限公司 | 装备设计研制 |
| 4 | 杨为东 | 技术中心主任 | 教授级高工 | 青岛即发集团股份有限公司 | 青岛即发集团股份有限公司 | 项目总体决策 |
| 5 | 赵克中 | 总经理 | 教授级高工 | 成都泰华中成科技集团有限公司 | 成都泰华中成科技集团有限公司 | 关键部件设计研制 |
| 6 | 万刚 | 技术中心常务副主任 | 高级工程师 | 青岛即发集团股份有限公司 | 青岛即发集团股份有限公司 | 研发和产业化组织 |
| 7 | 韩光亭 | 国家重点实验室首席科学家 | 教授 | 青岛大学 | 青岛大学 | 产品设计开发 |
| 8 | 吴伟 | 研发人员 | 讲师 | 东华大学 | 东华大学 | 基础理论研究 |
| 9 | 吴冬 | 研发人员 | 工程师 | 上海安诺其集团股份有限公司 | 上海安诺其集团股份有限公司 | 专用染料开发 |
| 10 | 郭堃 | 研发人员 | 工程师 | 青岛即发集团股份有限公司 | 青岛即发集团股份有限公司 | 染色工艺开发 |
| 11 | 林大鹏 | 研发人员 | 工程师 | 青岛即发集团股份有限公司 | 青岛即发集团股份有限公司 | 染色工艺开发 |
| 12 | 王大伟 | 研发人员 | 工程师 | 青岛即发集团股份有限公司 | 青岛即发集团股份有限公司 | 染色工艺开发 |

**六、主要完成单位**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位名称 | 青岛即发集团股份有限公司 | | | | |
| 统一社会  信用代码 | 913702002646282214 | | | | |
| 排 名 | 1 | 法定代表人 | 杨为东 | 所 在 地 | 山东青岛 |
| 单位性质 | 民营企业 | 传 真 | 0532-87569889 | 邮政编码 | 266200 |
| 通讯地址 | 山东省青岛市即墨区流浩河二路386号即发针织工业基地 | | | | |
| 联 系 人 | 王大伟 | 单位电话 | 0532-87569627 | 移动电话 | 15806511271 |
| 电子邮箱 | jifadw@163.com | | | | |
| 对本项目科技创新和应用推广情况的贡献： | | | | | |
| 青岛即发集团股份有限公司作为该项目的第一完成单位，建立了以市场为导向，企业为主体的产学研合作机制，牵头成立了由各单位组建的聚酯纤维超临界CO2无水染色产业链及创新链共同体。聘任了中国工程院俞建勇院士为项目的高级技术顾问，组建了一支超临界CO2无水染色领域的高水平科研团队。先后成立了青岛市纺织产业清洁生产智库联合基金、承担了山东省重大科技创新工程、青岛市智库联合基金等项目，为项目的研发投入1亿余元的研发资金，提供了研究场所、办公场所及其他必要条件。  公司建设了集研究、试验、生产及检测于一体的超临界CO2无水染色小试、中试和产业化装备科研平台，实现了工艺和装备系统的稳定运行，产品质量可靠，总体技术连续多年保持国际领先水平，取得显著的经济效益、社会效益和生态效益。授权专利30件，发表论文5篇，制定企业标准2项。 | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位名称 | 中昊光明化工研究设计院有限公司 | | | | |
| 统一社会  信用代码 | 91210200118561313C | | | | |
| 排 名 | 2 | 法定代表人 | 何伟国 | 所 在 地 | 辽宁大连 |
| 单位性质 | 转制型科技企业 | 传 真 | 0411-85961041 | 邮政编码 | 116101 |
| 通讯地址 | 辽宁省大连市金普新区松木岛化工园区沐百路21号 | | | | |
| 联 系 人 | 任少科 | 单位电话 | 0411-85961041 | 移动电话 | 15898174840 |
| 电子邮箱 | rsk\_021@163.com | | | | |
| 对本项目科技创新和应用推广情况的贡献： | | | | | |
| 公司拥有多年的超临界萃取及高压装备设计制造等方面的经验。在项目研发过程中，从人员、仪器设备、试验场地等方面提供了全面支持，确保了项目顺利实施。充分利用光明院在超临界流体以及高压装备研制方面的丰富经验，为项目装备的设计、制造、安装及安全稳定运行作出突出贡献。授权专利2件。 | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位名称 | 东华大学 | | | | |
| 统一社会  信用代码 | 12100000425006176T | | | | |
| 排 名 | 3 | 法定代表人 | 俞建勇 | 所 在 地 | 上海 |
| 单位性质 | 大专院校 | 传 真 | 021-67792131 | 邮政编码 | 201620 |
| 通讯地址 | 上海市松江区人民北路2999号 | | | | |
| 联 系 人 | 谢旭红 | 单位电话 | 021-67874259 | 移动电话 | 13916802946 |
| 电子邮箱 | xxuhong@dhu.edu.cn | | | | |
| 对本项目科技创新和应用推广情况的贡献： | | | | | |
| 建立分散染料在超临界CO2流体中溶解度的预测方法，揭示分散染料在超临界CO2流体中的溶解机制，创新建立提高分散染料在超临界CO2中溶解度和溶解速率的方法，设计分散染料助溶剂、共溶剂以及低熔点染料体系，解决分散染料在超临界CO2流体中难溶解、上染率低的难题，实现了聚酯纤维超临界CO2流体的全色谱染色，授权中国发明专利2件，“提高超临界二氧化碳流体中染化料的溶解度和溶解速率的方法”（ZL202210307175.1）、“一种分散染料上染率高的超临界二氧化碳流体染色方法”（ZL202210307169.6）；发表科技论文3篇，纺织学报, 2020, 41(09):95-101、纺织学报, 2022, 43(01):153-160、Journal of Molecular Liquids, 2022, 349:118140；，明晰分散染料在超临界CO2流体和聚酯纤维两相中的分配规律，建立了聚酯筒子纱超临界CO2流体染色基础理论体系，指导染料的筛选和设计、工艺的优化及设备的设计和改造。 | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位名称 | 成都泰华中成科技集团有限公司 | | | | |
| 统一社会  信用代码 | 91510100MAC276JW8E | | | | |
| 排 名 | 4 | 法定代表人 | 赵克中 | 所 在 地 | 四川成都 |
| 单位性质 | 民营企业 | 传 真 | 028-62038358 | 邮政编码 | 610213 |
| 通讯地址 | 四川自由贸易试验区天府新区兴隆街道集萃街619号天府海创园2-4号楼5-6层 | | | | |
| 联 系 人 | 闫雪兰 | 单位电话 | 028-62038358 | 移动电话 | 3519632430 |
| 电子邮箱 | yanxuelan-01@163.com | | | | |
| 对本项目科技创新和应用推广情况的贡献： | | | | | |
| 公司从事稀土合金耐磨金属材料及永磁金属材料的研发生产应用。在项目实施过程中，创新性应用二硫化钼高耐磨合金材料及永磁传动技术研制了磁力无轴封循环泵、磁力阀门及自密封纱管等关键部件，为超临界CO2无水染色装备的正常运行起到关键作用。授权专利14件，出版专著1项。 | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位名称 | 青岛大学 | | | | |
| 统一社会  信用代码 | 12370000495571728M | | | | |
| 排 名 | 5 | 法定代表人 | [夏东伟](https://www.qcc.com/pl/pr4ec7a3f53df3542c378ce6207671a1.html) | 所 在 地 | 山东青岛 |
| 单位性质 | 大专院校 | 传 真 | 0532-85953353 | 邮政编码 | 266071 |
| 通讯地址 | 青岛市宁夏路308号 | | | | |
| 联 系 人 | 陈艳 | 单位电话 | 0532-85953353 | 移动电话 | 15954877530 |
| 电子邮箱 | jsunxun@qdu.edu.cn | | | | |
| 对本项目科技创新和应用推广情况的贡献： | | | | | |
| 依托省部共建国家重点实验室，开展超临界CO2无水染色基础研究以及产品物化性能、服用性能检测分析以及功能性产品设计开发工作，与第一完成单位共同承担的青岛市重点研发项目-无水染高感功能面料开发及产业，取得显著成果，拓宽并提高了超临界CO2无水染色聚酯纤维产品的领域及档次。发表论文2篇。 | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位名称 | 上海安诺其集团股份有限公司 | | | | |
| 统一社会  信用代码 | 913100006315207744 | | | | |
| 排 名 | 6 | 法定代表人 | [纪立军](https://www.qcc.com/pl/p558b00515881e7249c67fa03cf773e4.html) | 所 在 地 | 上海 |
| 单位性质 | 股份制 | 传 真 | 021-59867355 | 邮政编码 | 201703 |
| 通讯地址 | 上海市青浦区崧华路881号 | | | | |
| 联 系 人 | 吴冬 | 单位电话 | 021-59867366 | 移动电话 | 13816852213 |
| 电子邮箱 | wd@anoky.com.cn | | | | |
| 对本项目科技创新和应用推广情况的贡献： | | | | | |
| 公司立足染料化学品领域，在分散染料开发领域拥有丰富经验。项目实施过程中负责分散染料的研究分析及专用染料体系开发，授权多项专利，实现了聚酯纤维超临界CO2无水染色色系的全覆盖。授权专利4件。 | | | | | |