# 2019 年度浙江省科学技术进步奖推荐项目公示内容

|  |  |
| --- | --- |
| **项目名称** | **满足超低排放高温过滤材料集成技术****及应用** |
| **推荐者** | 天台县人民政府 |
| **推荐意见（限600字）:**  高温过滤材料广泛用于钢铁冶炼、水泥、玻璃窑炉、燃煤电力、垃圾焚烧等领域，是应对大气污染的环保产业关键材料。但现有技术在烟尘排放浓度和使用寿命等方面已无法满足当前环保需求。  该项目通过对PTFE单丝抗静电处理技术、织机工艺设备和高温轧光后定型，解决了PTFE过滤袋长期蠕变性能；研究了高度杂乱成网、低损伤针刺加固技术，形成了高强基布增强针刺毡；创新研发了高温滤料专用高粘性PTFE发泡涂层分散液及均匀涂层技术，在滤料表面形成泡孔结构稳定的微孔发泡层，赋予过滤材料超低排放功能。实现在相同单位面积质量下，产品的经向和纬向断裂伸长率比国家标准《袋式除尘器技术要求》（GB/T 6719-2009）提升30%和40%、除尘效率提升到99.998%，实际应用粉尘排放浓度达到2.3 mg/Nm³，远远优于现行国家标准10 mg/Nm³。过滤阻力也下降到800Pa，实现超低排放。  项目产品可广泛用于高温烟气过滤领域，满足超低排放需求，产品推广获得较好的经济、社会效益，具有良好的应用推广前景。  项目已获授权发明专利3项，发表相关论文5篇，具有自主知识产权。  同意推荐。    推荐该项目为省科技进步奖 三 等奖。 | |

项目简介

|  |
| --- |
| 主要技术内容、授权知识产权情况、技术指标、应用推广及取得的经济社会效益等（限1000字） |
| 一、主要技术内容  通过基布织造、梳理成网+针刺加固、PTFE乳液微孔发泡涂层工艺技术研究，制备长效耐高温烟气过滤材料，达到超低排放效果。具体如下：  （1） 通过对两台梳理机设备选型和刺针配置，同时通过调节罗拉和锡林针刺隔距，实现了超细纤维和粗旦纤维的单纤维分梳效果。  （2）在PTFE单丝整经前先进行抗静电处理，通过对织机张力和打纬机构改造，以及机织和后定型工艺优化，保证了织造过程中经纱张力的均匀。进一步对PTFE机织布进行高温定型和轧光处理，大大提高了PTFE机织布的尺寸稳定性，解决现有PTFE过滤袋蠕变问题，形成高强力、高尺寸稳定性PTFE基布增强的高性能纤维针刺毡材料成形工艺技术。  （3）通过对PTFE乳液发泡涂层配方工艺研究，在配方中加入微量热增稠功能助剂，提高了发泡液粘度，形成稳定泡孔结构。通过多段烘燥工艺，在纤维层表面形成孔径均匀的亚微米涂层微孔层，解决现有PTFE微孔膜覆膜牢度低的问题，获得耐磨、高效低阻、易清灰过滤材料。  二、授权知识产权情况  该项目获得授权发明专利3项，发表研究论文5篇。  三、技术指标  采用国家标准GB/T6719-2009 袋式除尘器技术要求和HJ/T324-2006环境保护产品技术要求对产品进行性能评价，达到的技术指标为： 1、单位面积质量：550g/m2；2、断裂强力径向≥1500N，纬向≥1800N；3、断裂伸长率≤10%，4、粉尘排放浓度≤5mg/m3；5、除尘效率≥99.9%；6、过滤阻力≤800Pa；7、滤袋寿命≥4年。产品的粉尘排放浓度和过滤阻力达到国际先进水平。  四、应用推广及取得的经济社会效益  军用方面，该产品系列被军方采购，在反法西斯战争胜利70周年阅兵陆军部队、建军90周年朱日和阅兵式中使用。并在南京际华三五二一特种装备有限公司、栖霞市海兴帆布装具厂等企业全面实现推广应用。民用方面，在中原纺织、北京腾奥世杰等企业全面实现推广应用，经用户使用反映良好，已实现大批量生产和长期供货关系。  产品于2015年9月起批量生产，近三年已完成销售2620万米，实现销售收入29936万元，实现产品利税6908万元。  通过该项目的实施，使涤纶迷彩防护伪装织物实现超高日晒分散染料热转移无水印花，印花后水洗过程简化，水洗用水量减少30%，实现了高档防护面料的清洁化生产。  获工信部首批认定符合印染行业规范企业（全国6家，公司为浙江省唯一一家）。 |

第三方评价

|  |
| --- |
| 评价结论、检测结果等（限1200字） |
| 1. 新产品鉴定：   本项目列入中国纺织工业联合会科技指导项目-高性能纤维复合过滤材料超低排放关键技术及产业化”（编号：2017123），并于2018年12月通过了中国纺织工业联合会鉴定（纺科鉴字[2018]第70号）。与会专家一致认为：项目通过优化梳理装置、刺针配置、罗拉和锡林针刺隔距，实现了高性能纤维单纤分梳；研发了高度杂乱成网、低损伤针刺加固技术，制成了强度高、尺寸稳定的基布增强针刺毡；研发了PTFE单丝抗静电处理技术，对织机张力控制和打纬机构进行了改造，保证了匀张力织造；协同高温定型和轧光处理技术，提高了PTFE基布的尺寸稳定性，改进了PTFE过滤袋抗蠕变性能；创新研发了高温滤料专用高粘性PTFE发泡涂层分散液及均匀涂层技术，形成的滤料表面泡孔结构稳定，产品耐磨、高效低阻、易清灰。  项目已获授权发明专利3项，技术处国际先进水平，取得了良好的社会效益和经济效益。   1. 产品检测：   产品经东北大学滤料检测中心、浙江省产业用布及橡塑制品质量检测中心检测，报告编号：No.181056、No.181057、2017TW036，主要技术指标：1、单位面积质量：550g/m2；2、断裂强力径向≥1500N，纬向≥1800N；3、断裂伸长率≤10%，4、粉尘排放浓度≤5mg/m3；5、除尘效率≥99.9%；6、过滤阻力≤800Pa；7、滤袋寿命≥4年。产品的粉尘排放浓度和过滤阻力达到国际先进水平。   1. 用户意见：   产品经苏州恒清环保科技有限公司、上海天苑过滤设备有限公司等单位使用，认为项目产品具有高效低阻、超低排放、长效、耐高温的特点。   1. 查新报告：   教育部科技查新工作站G05查新结论：经检索，国内公开文献中未见与该项目技术创新点和关键技术相同的具体描述。项目产品的非离子型丙烯酰胺发泡涂层配方与现有文献不同，解决PTFE过滤袋蠕变问题的技术不同，项目技术具有新颖性。 |

**推广应用情况、经济效益和社会效益**

**1．完成单位应用情况和直接经济效益**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位名称 | 新增应用量(单位;万平方米) | | | 新增销售收入（单位：万元） | | | 新增税收（单位：万元） | | | 新增利润（单位：万元） | | |
| 2016年 | 2017年 | 2018年 | 2016年 | 2017年 | 2018年 | 2016年 | 2017年 | 2018年 | 2016年 | 2017年 | 2018年 |
| 浙江严牌过滤技术股份有限公司 | 360 | 423 | 580 | 7758 | 9338 | 12075 | 616 | 943 | 1126 | 1023 | 1586 | 2047 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 合 计 | 360 | 423 | 580 | 7758 | 9338 | 12075 | 616 | 943 | 1126 | 1023 | 1586 | 2047 |
| 1363 | | | 29171 | | | 2685 | | | 4656 | | |

**2．推广应用情况和经济效益（非完成单位）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 应用单位名称 | 起止  时间 | 单位联系人、电话 | 新增应用量  (万平方米) | | | 新增销售收入(万元) | | | 新增税收(万元) | | | 新增利润(万元) | | |
| 2016年 | 2017年 | 2018年 | 2016年 | 2017年 | 2018年 | 2016年 | 2017年 | 2018年 | 2016年 | 2017年 | 2018年 |
| 苏州恒清环保科技有限公司 | 2016-2018 | 谢盼盼  13862510238 | 52 | 136 | 177 | 1357 | 3568 | 4657 | 109 | 285 | 373 | 179 | 471 | 615 |
| 上海天苑过滤设备有限公司 | 2016-2018 | 姜魁  15800926709 | 36 | 39 | 48 | 937 | 1033 | 1266 | 75 | 82 | 101 | 124 | 136 | 167 |
| 济源豫光集团矿产品有限公司 | 2016-2018 | 陈程18258653129 | 48 | 134 | 141 | 1266 | 3522 | 3711 | 101 | 282 | 297 | 167 | 464 | 490 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 合 计： | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 810 | | | 21315 | | | 1705 | | | 2814 | | |

3.社会效益和间接经济效益（限600字）

|  |
| --- |
| 工业过滤纺织品现已广泛应用于电力、钢铁、水泥、有色冶金、机械、化工等行业。随着国家节能环保约束加强，工业行业的大气污染物排放等标准再次修订，企业新一轮环保提效改造正在兴起，对工业滤布的要求也越来越高。本项目通过高性能纤维复合过滤材料超低排放关键技术及产业化攻关，产品具有排放浓度低、运行阻力小、使用寿命长等优点，能够有助于促进环保滤材行业的高端供给，满足当前高温过滤市场需求。  本项目产品的排放指标水平比国家标准提高50%，具有更高过滤精度和更长的使用寿命，能够确保减排效果，能够进一步提高电力、钢铁、水泥、机械等行业的节能环保水平。本课题研发成果可以为当前的烟气排放净化工况提供耐磨、高效低阻、耐腐蚀、长寿命的超低排放过滤材料，用于燃煤锅炉、电力、水泥、钢铁冶炼和扩产开采等过滤烟尘净化工况时可以显著降PM2.5的排放，同时也有助于SO2和NOx的低排放，有效提高空气环境质量，减轻对人类健康所造成的一些列危害，为我国现阶段的“蓝天保卫战”提供解决方案。  满足超低排放高温过滤材料属于高分子材料与纺织工程学科交叉、融合与渗透的纺织前言技术，是烟气过滤行业共性问题。项目的研究成功，将提高纺织行业技术创新能力，夯实行业科技发展基础，意义重要。 |

代表性论文专著目录

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 作 者 | 论文专著名称/刊物 | 年卷期  页码 | 发表  时间  （年、月） | SCI他引次数 | 他引  总次数 |
| 娄路阳，王洪 | PTFE/玻纤多泡孔涂层高温复合滤材的制备，东华大学学报 | 2018,44,  372-378 | 2018.6 |  |  |
| [张月](http://nvsm.cnki.net/kns/popup/knetsearchNew.aspx?sdb=CJFQ&sfield=%e4%bd%9c%e8%80%85&skey=%e5%bc%a0%e6%9c%88&scode=30735399%3b40426768%3b06604911%3b)，[张田](http://nvsm.cnki.net/kns/popup/knetsearchNew.aspx?sdb=CJFQ&sfield=%e4%bd%9c%e8%80%85&skey=%e5%bc%a0%e7%94%b0&scode=30735399%3b40426768%3b06604911%3b)，[王洪](http://nvsm.cnki.net/kns/popup/knetsearchNew.aspx?sdb=CJFQ&sfield=%e4%bd%9c%e8%80%85&skey=%e7%8e%8b%e6%b4%aa&scode=30735399%3b40426768%3b06604911%3b) | [过滤材料的撒粉涂层处理](http://nvsm.cnki.net/kns/detail/detail.aspx?QueryID=0&CurRec=3&recid=&FileName=CYYF201808008&DbName=CJFDLAST2018&DbCode=CJFQ&yx=&pr=&URLID=), 产业用纺织品 | 2018,36,  31-35. | 2018.8 |  |  |
| 林茂泉，吴海波，张旭东，殷保璞 | [聚四氟乙烯覆膜滤料的高温热压覆膜工艺](http://nvsm.cnki.net/kns/detail/detail.aspx?QueryID=1&CurRec=2&recid=&FileName=DHDZ201705006&DbName=CJFDLAST2017&DbCode=CJFQ&yx=A&pr=&URLID=31.1865.N.20171107.1138.012),东华大学学报 | 2017,87,  645-650. | 2017.10 |  | 1 |
| 吴延捷，吴海波，付式鹏，张娟 | P84滤料耐水解性能测试装置与测试方法探究，上海纺织科技 | 2015,43,  81-83. | 2015.12 |  |  |
| 王洪，刘明奇，吴海波 | [带电针刺过滤材料的研究](http://nvsm.cnki.net/kns/detail/detail.aspx?QueryID=1&CurRec=15&recid=&FileName=CYYF201409007&DbName=CJFD2014&DbCode=CJFQ&yx=&pr=&URLID=)，产业用纺织品 | 2014,9,  17-21. | 2014.9 |  | 7 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 合 计: | | | | 0 | 8 |

主要知识产权证明目录

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 知识产权类别 | 知识产权具体名称 | 国家  （地区） | 授权号 | 授权日期 | 权利人 | 发明人（培育人） |
| 发明专利 | 一种复合非织造过滤材料及其制备方法 | 中国 | ZL201610454570 | [2016.10.12](javascript:;) | 浙江严牌过滤技术股份有限公司 | [王洪，孙尚泽，裘春湖，李越徽](javascript:;) |
| 发明专利 | 一种单丝机织滤布的织造方法 | 中国 | ZL201610071974 | [2017.08.22](javascript:;) | 浙江严牌过滤技术股份有限公司 | [孙尚泽，夏朝阳，裘春湖，李越徽](javascript:;) |
| 发明专利 | 一种聚偏氟乙烯基微孔膜及其制备方法 | 中国 | ZL201610304710 | 20190122 | 东华大学 | [王洪,靳向煜,吴海波,](javascript:;) [刘嘉炜](javascript:;) |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

# 主要完成人情况

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓 名 | 王洪 | 排名 | 1 | 行政职务 | 非织造材料与工程系主任 |
| 技术职称 | 副教授 | | 现从事专业 | 非织造材料与工程 | |
| 工作单位 | 东华大学 | | 二级单位 | 纺织学院 | |
| 完成单位 | 东华大学 | | | | |
| 在创新点1,3中做出创造性工作，全面负责项目进程，设计了可靠的生产工艺流程和参数，在产品的配方设计、调整、工艺的改进具有独创性，发明2项专利，发表3篇论文，产品试制过程中品质的定位和技术指标评价、控制进行了严格的把关，使超低排放高温过滤材料的综合水平可与发达国家的水平相媲美，极大的提升了企业创新团队的自主研发能力。参与发明专利一种复合非织造过滤材料及其制备方法列第一位；一种聚偏氟乙烯基微孔膜及其制备方法列第一位。论文PTFE/玻纤多泡孔涂层高温复合滤材的制备列第二位、[过滤材料的撒粉涂层处理](http://nvsm.cnki.net/kns/detail/detail.aspx?QueryID=0&CurRec=3&recid=&FileName=CYYF201808008&DbName=CJFDLAST2018&DbCode=CJFQ&yx=&pr=&URLID=)列第三位、[带电针刺过滤材料的研究](http://nvsm.cnki.net/kns/detail/detail.aspx?QueryID=1&CurRec=15&recid=&FileName=CYYF201409007&DbName=CJFD2014&DbCode=CJFQ&yx=&pr=&URLID=)列第一位。 | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓 名 | 裘春湖  排名 | 排名 | 2 | 行政职务 | 研发中心主任 |
| 技术职称 | 工程师 | | 现从事专业 | 针刺过滤材料 | |
| 工作单位 | 浙江严牌过滤技术股份有限公司 | | 二级单位 | 二分厂 | |
| 完成单位 | 浙江严牌过滤技术股份有限 | | | | |
| 在创新点1,2中做出创造性工作，负责项目主要技术方案的设计，过滤材料机织基布和针刺加固工艺技术理论研究，实验室阶段到中试研究的主要创新性试验。在产品的梯度结构设计、纤维原料选配、工艺技术优化、和相关理论研究具有独创性。发明2项专利，参与发明专利一种复合非织造过滤材料及其制备方法、一种单丝机制滤布的织造方法皆列第三位。 | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓 名 | 吴海波  排名 | 排名 | 3 | 行政职务 | - |
| 技术职称 | 高级工程师 | | 现从事专业 | 非织造材料与工程 | |
| 工作单位 | 东华大学 | | 二级单位 | 纺织学院 | |
| 完成单位 | 东华大学 | | | | |
| 在创新点1,3中做出创造性工作，全面负责项目进程，设计了可靠的生产工艺流程和参数，在产品的配方设计、调整、工艺的改进具有独创性，发明2项专利，发表3篇论文，产品试制过程中品质的定位和技术指标评价、控制进行了严格的把关，使超低排放高温过滤材料的综合水平可与发达国家的水平相媲美，极大的提升了企业创新团队的自主研发能力。参与发明专利一种聚偏氟乙烯基微孔膜及其制备方法列第三位。论文P84滤料耐水解性能测试装置与测试方法探究列第二位、[聚四氟乙烯覆膜滤料的高温热压覆膜工艺](http://nvsm.cnki.net/kns/detail/detail.aspx?QueryID=1&CurRec=2&recid=&FileName=DHDZ201705006&DbName=CJFDLAST2017&DbCode=CJFQ&yx=A&pr=&URLID=31.1865.N.20171107.1138.012)列第二位、[带电针刺过滤材料的研究](http://nvsm.cnki.net/kns/detail/detail.aspx?QueryID=1&CurRec=15&recid=&FileName=CYYF201409007&DbName=CJFD2014&DbCode=CJFQ&yx=&pr=&URLID=)列第三位。 | | | | | |

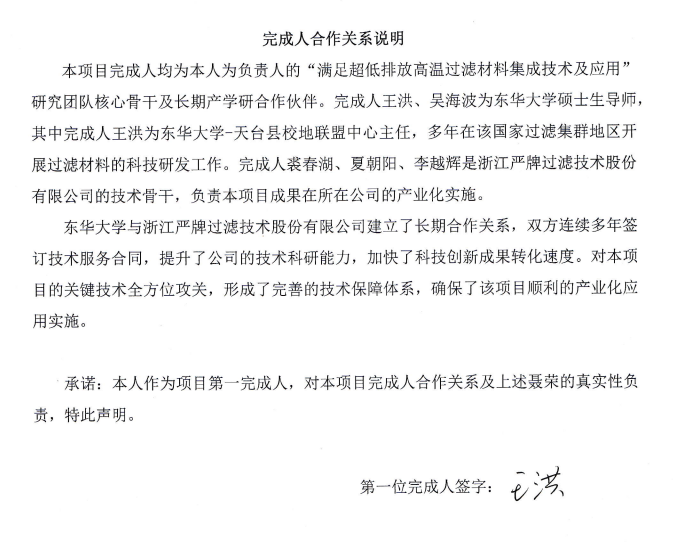
|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓 名 | 夏朝阳  排名 | 排名 | 4 | 行政职务 | 生产总监 |
| 技术职称 | - | | 现从事专业 | 机织过滤材料 | |
| 工作单位 | 浙江严牌过滤技术股份有限 | | 二级单位 | 一分厂 | |
| 完成单位 | 浙江严牌过滤技术股份有限 | | | | |
| 在创新点2中做出创造性工作，在过滤材料增强基布开发过程中精心组织，协调安排各部门间的工作。为使新机织布的研发、生产、外场试验、装备等项工作得到顺利进行提供了保障，对项目在研发、设计及生产工艺流程和参数提出指导性意见，起到了领导和组织的推动作用。发明1项专利，参与发明专利一种单丝机制滤布的织造方法皆列第二位。 | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓 名 | 李越徽  排名 | 排名 | 5 | 行政职务 | 生产部经理 |
| 技术职称 | - | | 现从事专业 | 机织过滤材料 | |
| 工作单位 | 浙江严牌过滤技术股份有限 | | 二级单位 | 一分厂 | |
| 完成单位 | 浙江严牌过滤技术股份有限 | | | | |
| 在创新点1,2中做出创造性工作，负责项目主要技术方案的设计，过滤材料机织基布和针刺加固工艺技术理论研究，实验室阶段到中试研究的主要创新性试验。在产品的复合结构设计、纤维原料选配、后定型技术优化、和相关理论研究具有独创性。发明2项专利，参与发明专利一种复合非织造过滤材料及其制备方法、一种单丝机制滤布的织造方法皆列第四位。 | | | | | |

**主要完成单位情况**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位名称 | 浙江严牌过滤技术股份有限 | | | 排 名 | 1 |
| 通讯地址 | 浙江省天台县始丰街道永兴路1号 | | | 所在地 | 天台县 |
| 法人代表 | 孙尚泽 | 联系人 | 吕颖超 | 移动电话 | 18958633183 |
| 浙江严牌过滤技术股份有限公司于2014年5月28日注册成立，注册资本1.14亿元，是我国产业用布领域集研发、制造、工程安装服务于一体的龙头企业，产品广泛应用于电力、水泥、钢铁、垃圾焚烧、环保、冶金等领域，在产业用机织过滤材料行业排名国内前二。公司先后获得浙江省“隐形冠军”企业、国家高新技术企业、浙江省企业技术中心等一系列荣誉。公司目前占地面积103亩，员工720人，总资产达3.45亿元。公司拥有8条针刺生产线，烧毛轧光一体机2台、多尼尔织机100台、剑杆织机72台、整经机13台，目前已形成年产3500万平米的过滤布生产能力。公司拥有已获授权发明专利2项、实用新型专利20项；受理发明专利3项、实用新型专利5项；拥有软件著作权1项，已注册商标10项，已授权8项，其中，国际商标3项。公司参与起草了2项国家标准，并先后通过了ISO9001质量管理体系认证、ISO14001环境管理体系认证、GB/T28001职业健康安全管理体系认证、安全生产标准化三级企业。 | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位名称 | 东华大学  性别  女  排 名  4 | | | 排 名 | 2 |
| 通讯地址 | 上海市松江区人民北路2999号 | | | 所在地 | 上海 |
| 法人代表 | 蒋昌俊 | 联系人 | 王洪 | 移动电话 | 13917515296 |
| 东华大学是教育部直属、国家“211工程”、国家一流学科建设高校。经过66年的建设和发展，学校已经从建校之初的一所纺织单科院校发展成为以工为主，工、理、管、文等学科协调发展的有特色的全国重点大学。东华大学与天台县成立东华大学-天台县校地联盟中心，致力于提升天台县过滤行业的科技创新能力和产业升级。对本项目的关键技术进行全方位攻关，系统研发，形成了完善的技术保障体系，确保了该项目顺利的产业化应用实施。 | | | | | |



完成人合作关系情况汇总表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 合作方式 | 合作者 | 合作时间 | 合作成果 | 证明材料编号 | 备注 |
| 1 | 共同知识产权 | [王洪，孙尚泽，裘春湖，李越徽](javascript:;) | 2016年1月—2018年12月 | 一种复合非织造过滤材料及其制备方法 | 授权号：ZL201610454570 |  |
| 2 | 技术服务 | 孙尚泽，王洪 | 2016.1-2017.6 | 高强低收过滤材料的开发 | 东华大学合同编号：2015266 |  |
| 3 | 技术服务 | 孙尚泽，王洪 | 2017.6-2018.6 | 基于双组分材料的耐磨针刺毡的开发 | 东华大学合同编号：2017233 |  |
| 4 | 技术服务 | 孙尚泽，王洪 | 2018.6-2019.6 | 输送带用高强度无纺布工艺技术研究 | 东华大学合同编号：HX101180351 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

# 