

东华大学路演成果简介

项目一：永久抗静电可染聚酯纤维

选取了特殊共聚单体，采用化学共聚法合成了具有本征抗静电的共聚酯，通过熔融纺丝制成了具有永久抗静电特性的聚酯纤维。该纤维为浅白色，可以常温常压染色，色彩艳丽，色牢度高；手感柔软，并具有一定的弹性，可广泛应用于纺织服装领域。

项目二：聚酯酰胺及其纤维的开发

聚酯酰胺是主链上同时存在重复酯键与酰胺键的一种高分子，其单体来源广泛，理论上可以兼具聚酯和聚酰胺的性能，从而可以成为极具特色及优势的一大类高分子材料。现有聚酯酰胺基本为无规或嵌段共聚物，其性能特色难于体现。本项目突破了交替聚酯酰胺的高效制备及序列结构精准调控等关键技术，制备了 100 余种交替聚酯酰胺，获得授权发明专利 5 项。其中，脂肪族交替聚酯酰胺是新一代高性能生物可降解高分子，熔点介于 130 ~ 190 °C，密度 ~ 1.08 g/cm³，适合作为生物可降解纺织材料、薄膜及热熔胶等等。代表性半芳族聚酯酰胺的熔点 ~ 220°C，与 PA6 相当；相对于 PET，其亲水性大幅提升、回潮率最高可达 ~ 2%，是开发高档纤维的理想材料。

项目三：功能纺织新材料

报告人一直致力于功能纺织新材料领域的研发及产业化工作。一是研发了 PTFE 膜异步式双向拉伸等技术，开发了新型防

水透湿膜，在安踏等企业广泛应用。二是研发了新型固-固相变高分子，并制得高焓值的相变涤纶、尼龙纤维。三是通过纤维功能化改性技术，开发了高光热转化效率的涤纶纤维，实现 5~10℃ 的升温发热效果。四是研发了独特的三角截面纤维，并负载高浓度光反射机能的纳米粒子，实现 3-4℃ 的降温遮热效果。

项目四：碳纤维复合材料关键中间体材料与复合材料成型技术

碳纤维复合材料综合性能优异，已成为我国航空航天、现代交通、新能源等高端装备领域的不可或缺的战略新型材料。当前，碳纤维本身的发展取得了长足的进步，复合材料的应用范围和规模正快速扩大，主要技术瓶颈已经从碳纤维本身演变为复合材料的成效质量、效率和成本以及应用验证研究。俄罗斯 MS-21、空客 320e 改进机型以及最新的大型无人机的机翼等均采用干纤维自动铺放成型工艺，德法日等也在采用热塑预浸丝/带自动铺放研制民用飞机的主承力结构，国际上采用干法缠绕技术制备 IV 型高压储氢气瓶已经实现商业化。本团队经过近十年的攻关，研制了干纤维液体成型技术，热塑预浸料及其高性能热塑复合材料，干法缠绕预浸纱及其缠绕技术以及三维编织主承力结构的液体成型技术。

项目五：复材预成型体与特种织物编织技术与装备

针对国家对复杂曲面、大曲率、大尺寸异形结构件的重大战略需求，研发出内环系列和满锭子系列编织机，打破了国外垄断，

复材制品导弹筒体、巡飞弹、冬奥火炬等满足了国家需求，轨道列车转向架、飞机隔框、油田钻杆等满足了民生需求。获中国纺织工业联合会科技进步一等奖。

针对国家对高性能绳缆、带、网和管类织物的需求，研发出大型重载绳缆、伞降机降绳缆、多层绳缆、封闭绳缆、伪装织物和伸缩管等 6 大类特种编织机，编织机及特种织物填补了行业空白，应用于航母、深水浮动平台、蛟龙号深潜器等，满足了战略需求。获国家科技进步二等奖。

项目六：知识图谱助力制造业提质增效探索与实践

制造业数字化转型的核心目的在于助力制造业提质增效，当前知识图谱应用于制造业中存在领域知识无范式、知识构建不完备、业务决策难协同、知识共享不安全的问题挑战，研究工业领域知识自动构建与推理决策技术，获得最优化的智能决策解决方案成为解决工业制造瓶颈的重要途径。本次报告将探讨工业领域多源异构数据的知识自动抽取与构建、产业链协同的情境自适应智能交互决策、数据与知识共享隐私和信息安全防护等方面的技术进展，并结合知识图谱在航空、装备制造、制药等领域的应用案例，分享知识图谱在研发设计、生产制造、工艺和质量优化等典型业务环节的应用实践。

项目七：健康医疗非织造产品创新应用

非织造材料应用于医疗健康、卫生护理、过滤防护等领域。在经历了疫情带来的爆发性增长后，常规产品供应过剩，但生活

水平提高孕育的新增长点和差异化需求不断涌现，特别是高舒适、功能性材料与制品广受消费者欢迎。报告人将围绕市场对非织造材料和制品的需求，对近期东华大学非织造研究团队在医疗健康、卫生防护等领域的研究成果及创新应用进行系统介绍。

项目八：有机固废 1 小时腐熟制备高活性有机肥

深耕土壤修复与固废资源化研究方向，原创研发出快速腐熟剂、化肥控失剂、农药控失剂、土壤重金属修复剂和盐碱地修复剂 5 项技术，并全部实现产业化，累计推广 3 亿亩以上，产生经济效益 300 亿元以上。

1) 快速腐熟技术：我国每年产生约 40 亿吨畜禽粪污和 1.2 亿吨餐厨垃圾，其堆肥存在周期长（30-60 天）、四大害（细菌、激素、抗生素、重金属）、肥效低、碳排高、占地大、起热难六大问题，成为制约我国双碳计划和乡村振兴两大战略的卡脖子问题。针对该问题，蔡冬清团队在国家自然科学基金、广东/广西/内蒙/安徽/宁夏重点研发计划、中科院 STS 等项目支持下，经过 3 年科技攻关，从 0 到 1 原创研发出 1 小时纳米腐熟剂，提出独特的分子剪切效应和快速腐熟理论，可在 1 小时内将畜禽粪污、餐厨垃圾等有机固废腐熟成高活性有机肥。与传统堆肥相比，该技术的颠覆性在于：1) 将腐熟周期从 30 天缩至 1 小时（效率提高 720 倍）；2) 几乎 100%无害化，有效消除四大害；3) 肥效显著高于传统有机肥：该产品符合有机肥最新行标 NY525-2021，黄腐酸含量高达 3-6%（传统有机肥约 1%），较传统有机肥增产

15-50%。同时可节约场地和用工 70%，减碳 30%以上。该技术已获 4 项发明专利，授权安徽丰原集团（上市企业）、潍坊助农旺生物科技有限公司、浙江嘉力生物技术开发有限公司 3 家公司使用，已建成 20 万吨级有机肥生产线，推广 10 万余亩。该成果获 2023 年全国颠覆性技术总决赛优秀奖、2023 年上海市“海聚英才”全球创新创业大赛总决赛优胜奖、2023 年上海高价值专利运营大赛标杆奖及最佳交易奖、2022 年第八届中国互联网+创新创业大赛上海赛区银奖并入围国赛、2022 年潍坊国际创新创业大赛一等奖。本技术有望将有机肥工艺从“慢臭粗”引向“快好细”，为解决我国养殖业引发的农业面源污染提供颠覆性解决方案，有效支撑乡村振兴和双碳战略。