

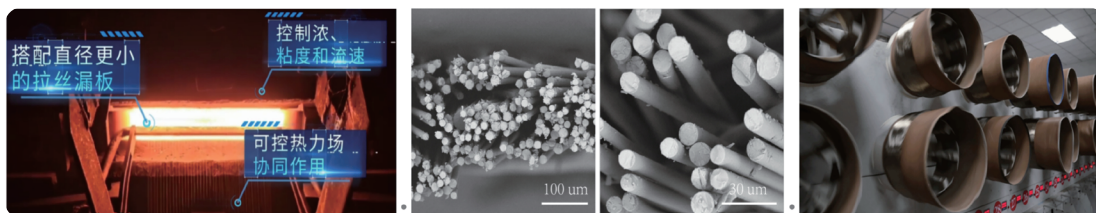
玄武岩纤维卷芯纺纱技术及其普适应用

主要完成单位：武汉纺织大学、汇尔杰新材料科技股份有限公司、际华三五四二纺织有限公司、
武汉裕大华纺织有限公司、安踏（中国）有限公司、江阴海澜科技有限公司、
鲁泰纺织股份有限公司、云南凤滢实业有限公司、湖北汇尔杰玄武岩纤维有限公司

主要完成人：夏治刚、吴敏勇、田 青、徐 傲、郑敏博、杨兴明、黄 齐、张战旗、彭志龙、朱双虹、任晋阳、
潘海涛、梅剑香、车秋凌、胡 丹

玄武岩纤维不仅抗 1000℃ 以上爆燃、强韧性，而且绝热绝缘、抗高低温、绿色环保、成本低，是极端防护面料的理想材料。

但是，玄武岩纤维高刚高脆，纺织弯扭



易脆断、扭矩高，造成纺织品毛刺多、刚性大、服用性差，用于防护服装遇到瓶颈。服装面料制造的关键在纺纱。国际上，将亲肤纤维包裹长丝成纱的环锭包芯纺、摩擦包覆纺、涡流包缠纺技术，存在芯丝占比低、外露多、易滑脱的共性难题。针对上述技术瓶颈与共性难题，项目创建了玄武岩超细柔韧成丝、低损低扭全包覆的卷芯纺纱、纺织新制品多物理量的精准耦合调控等先进技术，科技创新点如下：

1. 创建了热力场协同可控、玄武岩微流体匀质管控、拉丝漏板精准细化的超细柔韧化成丝新机理，研发了玄武岩纤维精控超细纺丝、双螺旋复构的柔韧成丝技术，解决了超细玄武岩纤维纺丝不匀、成丝柔韧性难以同时提升的难题，实现了可用于纺织加工的超细柔韧型玄武岩纤维的工业化生产。

2. 提出了玄武岩纤维纱芯临界正反双向扭转，纱鞘铺展式全包覆纱芯的低损、低扭卷芯纺纱新原理，研发了短纤须条铺展式全包覆宏量双螺旋芯丝的卷芯纺纱技术及装备，解决了芯丝占比低、外露多、易滑脱的包芯 / 包覆纺纱共性难题，实现了 0 毛刺、无扭矩、致密全包覆宏量玄武岩芯丝的卷芯复构纱生产。

3. 创立了玄武岩纤维卷芯纱织物的亲肤柔韧、隔热抗爆燃构效关系，开发了卷芯纺纱织物多物理量的精准耦合调控技术，突破纱线织物多物理量不兼容的技术瓶颈，实现了兼备亲肤柔软、高强耐磨、隔热抗爆燃、耐高低温、抗强辐照等特征的卷芯复构纱面料新产品生产，广泛应用于航空航天、国防军工、应急消防等领域。

项目获授权发明专利 23 件、PCT 专利 1 件、实用新型专利 5 件，形成了超细玄武岩纤维及其亲肤柔韧型卷芯纱与面料制品的生产线。技术成果已在武汉裕大华、鲁泰纺织、魏桥纺织等标杆企业产业化应用，产品获安踏、陕西元丰等品牌用户的高度认可与应用，经济效益显著。