

连续玄武岩纤维表面修饰及高品质预浸料制备关键技术与产业化应用

主要完成单位：四川衡耀复合材料科技有限公司、四川大学、四川炬原玄武岩纤维科技有限公司、成都理工大学、厦门富堡复合材料股份有限公司

主要完成人：刘鹏清、袁永全、张圣昌、叶光斗、许启彬、周世一、梁 希、游煌珍、王先刚、张 建

项目成功突破了玄武岩纤维稳定成型及表面有机-无机增容改性技术、高品质连续玄武岩纤维预浸料成型技术、结构功能一体化环氧树脂制备技术以及异形玄武岩纤维复合材料协同耦合成型技术，实现了高品质玄武岩纤维预浸料的产业化应用，主要内容有：

1. 玄武岩纤维稳定成型及表面增容改性技术：通过研究矿石组分变化对纤维成型过程及综合性能影响，建立玄武岩矿石均质化配矿策略，实现纤维的稳定规模化生产，并研究纤维表面不同表界面层组成及结构变化对其与环氧树脂之间界面性能的影响，开发新型有机-无机杂化浸润剂，提高玄武岩纤维/环氧树脂复合材料力学性能。

2. 高质量连续玄武岩纤维预浸料成型技术：基于振纱器、束面器及平行卷绕装置的改造升级，解决了玄武岩纤维高展纤以及连续稳定铺展的难题，并突破预浸料成型过程中树脂克重与预浸料厚度的在线监测及精确控制技术，将树脂含量与预浸料厚度的误差精确控制在 3% 以内，实现了高品质连续玄武岩纤维预浸料的精确制造及批量成型。

3. 多功能环氧树脂的制备技术：基于分子结构修饰实现功能片段在环氧树脂内部的分子级均匀分散，解决玄武岩纤维制品的防火、抗冲击、耐腐蚀难题。所得阻燃树脂的极限氧指数高达 32.8%，达到难燃水平，抗冲击环氧树脂可耗散 90% 的冲击内应力，耐腐蚀环氧树脂在酸、盐雾、紫外辐照加速老化后的力学强度保留率高达 90%。



4. 异形玄武岩纤维/环氧树脂复合材料协同耦合成型技术：提出模压成型-袋压成型-真空辅助成型工艺耦合联用的思路，解决了玄武岩纤维复合材料异形化制备瓶颈及不同成型种技术耦合难题。明确了多工艺耦合过程中各工艺的协调作用，实现了高品质玄武岩纤维预浸料及其异形复合材料的快速批量化成型。

已获授权发明专利 7 件，发表学术论文 9 篇，制定团体标准 2 项。建成年产 5000 吨玄武岩纤维生产线一条、年产 200 万平方米预浸料生产线一条、年产 10 万件自行车架生产线一条，经济效益显著。