

高抗拉涤纶经编格栅研制及其 软土工程应用关键技术

主要完成单位：浙江理工大学、浩珂科技有限公司、浙江古纤道绿色纤维有限公司、湖南大学、
浙江省工程勘察设计院集团有限公司、浙江省隧道工程集团有限公司

主要完成人：徐 辉、陈世昌、朱斐超、张 玲、杨志超、崔 鑫、蒋建良、魏晓彦、管仁秋、俞 峰

土工格栅是国际公认的“第四大建筑材料”，被广泛应用于边坡防护、路基加固等土建领域，其在软弱土地地区工程建设中的应用主要面临以下挑战：1. 传统土工格栅抗拉强度低、界面摩擦小、尺寸不稳定，难以满足设计要求，亟需研制高性能土工格栅；2. 现有堆填处置方式易诱发坍塌、滑坡等安全事故，采用传统土工格栅加固技术面临排水受限与界面弱化双重难题，亟需突破土工格栅加固渣土堆体应用新技术；3. 传统碎石桩复合地基技术存在路面开裂、局部坍塌等问题，亟需研发提升碎石桩承载力与垫层刚度的土工格栅应用新技术。

项目组围绕经编土工格栅，创建了“高品质原料制备－高抗拉格栅织造－耐老化涂层涂覆－软土工程应用”全产业链技术体系，包括：

1. 创新研制了屋脊填充一体式固相缩聚反应器、可移动模块化后加热 / 吹风冷却系统，实现了粗旦高强低伸涤纶工业丝稳定生产；创建大丝束特宽幅双轴向经编格栅织造技术，攻克了经编土工格栅涂层强黏结与涂覆质量在线检控技术，实现耐老化高抗拉涤纶经编土工格栅大规模生产；

2. 发明了土工格栅排水－加筋“三明治”结构，解决了土工格栅不易排水及界面弱化的技术难题，提升了堆体安全稳定性和土地资源利用率；建立了土工格栅加固软弱渣土堆体的设计方法和施工技术，与现有技术相比，单位土地堆填量提高 30% 以上，堆体沉降降低一个量级；

3. 创建了“顶部格栅筋箍碎石桩＋水平双层格栅强加筋垫层”新型复合地基结构，实现了土工格栅抗拉性能与土体侧限效应的协同，提高了高填方软土路基稳定性；建立了土工格栅双向增强结构加固软土路基的设计方法和施工技术，与现有技术相比，地基承载力提高 10%~18%，路堤不均匀沉降减小 25~35%。

项目获授权中国发明专利 20 件，荷兰发明专利 1 件；软件著作权 2 件；参与制定国家、行业 and 团体标准 7 项。建成了年产 1.5 万吨土工专用高强涤纶纤维和 1000 万 m² 高抗拉涤纶经编格栅生产线，产品成功应用于杭州、宁波、台州等城市 159 个软弱渣土堆体和软土路基加固工程，取得了显著的环境与社会效益。

