

《纤维复材筋提升混凝土桥面系工作性能关键技术研究》 项目成果通过评价

2025年7月1日，广东省公路学会在广州组织召开了《纤维复材筋提升混凝土桥面系工作性能关键技术研究》项目成果评价会。项目由东莞理工学院、东莞交业工程质量检测有限公司、深圳海川新材料科技股份有限公司、德士达建材(广东)有限公司共同承担。会议成立了以郑健龙、洪显诚、李卫民、梁立农、张劲文、任凤鸣为委员的评价委员会，评价委员会听取了项目组的汇报，审阅了有关技术资料，经质询讨论通过了评价。

评价意见认为：项目组针对环境侵蚀与复杂使用工况耦合作用下混凝土桥面结构耐久性退化问题，深入开展了纤维复材筋（FRP筋）提升混凝土桥面系工作性能关键技术研究，取得以下创新性成果：

1. 揭示不同环境条件下 GFRP 筋长期蠕变及劣化性能发展变化规律，构建优化的筋材蠕变效应预测模型，研发了高性能玻璃纤维连续生产 GFRP 筋技术；

2. 自主研发无铅锆钛酸钡钙压电陶瓷传感器件及 8 通道同步收发压电智能监测仪，建立采用压电及声发射的 FRP 筋-混凝土界面及构件损伤量化评价方法，解决 FRP 筋混凝土桥面结构初始损伤难以识别问题；

3. 首次提出基于压缩薄膜效应的 FRP 筋混凝土桥面板设计方法，准确计算抗弯、抗剪及抗冲切承载力，在保证工作性能不受影响前提下，大幅降低桥面 FRP 筋配筋率；

4. 自主研发轻量化 FRP 筋 ECC 高柔韧化连接构件，改善了连接板恢复

能力；设计 FRP 筋自密实混凝土整体化层，提升构件寿命；

5.自主开发 FRP 筋嵌入式/贯入式加固钢筋混凝土桥面结构技术，解决了外贴加固易损伤、耐久性差、锚固性能弱等问题。

项目获授权发明专利 28 项（其中 PCT 专利 3 项）、软著 17 项，编制标准 6 部，发表论文 129 篇（其中 SCI 论文 77 篇）。研究成果在澳门友谊大桥和欧洲 Thompson Bridge 等 100 余项国内外工程中得到成功应用，社会经济及环境效益显著，应用前景广阔。

综上所述，该项目研究成果总体上达到国际先进水平。其中，FRP 筋-混凝土界面及构件损伤监测及量化评价方法以及基于压缩薄膜效应的 FRP 筋混凝土桥面板设计方法达到国际领先水平。

