

附件3

2022 年度福建省科学技术奖 提名项目（陈峰）公示内容

高校（盖章）：福建江夏学院

3号项目（3）

1. 项目名称：工业固体废弃物制备环保水泥基材料关键技术研究及应用
2. 提名奖种：福建省科学技术进步奖
3. 提名专家：廖飞宇，刘成禹
4. 项目简介：

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》在“‘十四五’时期经济社会发展主要目标”中提出：“单位国内生产总值能源消耗和二氧化碳排放分别降低 13.5%和 18%，主要污染物排放总量持续减少”。全球每年生产约 33 亿吨硅酸盐水泥，生产 1 吨硅酸盐水泥大约排放 1 吨 CO₂，消耗 4~5GJ 能源。水泥行业是第 3 大温室效应的影响者（占 5~8%），消耗 5%全球能源。因此，采用工业固体废弃物全部或部分代替水泥，既可消耗现有的固体废弃物，又可减少温室效应。

本项目在材料、施工工艺和施工设备等方面开展了一系列研究，突破了碱激发水泥的应用瓶颈，实现了工业固体废弃物在滨海环境土体固化、环保墙体和叠合楼板中的应用。取得创新成果如下：

（1）提出一种改善工业固体废弃物粉磨特性和活性的方法。通过改变 C-S-H 分子结构，有效提高了碱激发水泥的体积稳定性。对碱激发水泥的性能和成本进行综合分析，得出了最优配方。为碱激发水泥的工程应用奠定了基础。

（2）实现了复合镍铁矿粉在滨海环境软土地基工程中的应用。提出滨海环境下复合镍铁矿粉水泥土固化技术，并采用玄武岩纤维水泥土固化技术对其进行

改良，有效提高了水泥石抗压强度和抗氯离子渗透性能，降低了海水对水泥石力学性能的劣化作用。配套开发了软土原位固化土壤改良施工工法，实现了滨海环境下复合镍铁矿粉水泥石固化技术的工程应用。

(3) 实现了不锈钢精炼炉渣和高炉矿渣在装配式建筑中的应用。将不锈钢精炼炉渣和高炉矿渣用于制作环保轻质墙体，通过内养护手段提高墙体的强度和体积稳定性。配套开发两种轻质墙体施工工法，实现了环保轻质墙体的工程应用。将新型碱矿渣水泥应用于叠合楼板，配套开发了一种基于灰色神经网络的绿色建材加固模型和叠合楼板板底接缝装饰处理施工工法，实现了新型碱矿渣水泥叠合楼板的工程应用。

本项目成果包括：发表论文 35 篇，其中 SCI 收录 9 篇，EI 收录 2 篇；获发明专利授权 5 项，实用新型专利授权 2 项，计算机软件著作权 1 项，省级施工工法 4 项。项目成果已大量应用于省内外工程，新增产值 11 亿多元，实现经济效益 8 千多万元。

5. 主要完成单位：

- (1) 福建江夏学院
- (2) 中国建筑第四工程局有限公司
- (3) 聚璜集团有限公司
- (4) 烟建集团有限公司
- (5) 福建省建筑科学研究院有限责任公司
- (6) 福建省龙祥建设集团有限公司。

6. 主要完成人及其贡献：

(1) 陈峰：1.项目负责人，统筹总体安排、负责总体课题规划，制定技术路线；2.提出滨海环境下复合镍铁矿粉水泥石固化技术；3.提出玄武岩纤维水泥石固化技术；4.投入该项目的工作量占本人工作总量的 80%。

(2) 郑登登：1.主要负责新型碱激发水泥的研制；2.提出通过改变初始元素组成来改变碱激发水泥硬化浆体 C-S-H 分子结构，提高碱激发水泥基材料的体积稳定性；3.展开苛性碱和碱土金属氧化物的种类及掺量对碱激发水泥基材料强度影响的研究；4.提出预湿陶粒内养护法；5.投入该项目的工作量占本人工作总量的 60%。

(3) 周敏：1.提出一种改善不锈钢精炼炉渣粉磨特性和活性的方法；2.提出一种利用不锈钢精炼炉渣制作轻质高强压蒸制品的方法；3.发明了一种幼龄期混凝土强度测试仪器；4.投入该项目的工作量占本人工作总量的 50%。

(4) 柯开展：1.负责早龄期镍铁渣粉水泥土强度试验；2.采用同步热分析法研究镍铁渣粉水泥固化土水化产物；3.投入该项目的工作量占本人工作总量的 50%。

(5) 杨启斌：1.研究了镍铁渣粉粒径分布；2.采用多种方法展开玄武岩纤维对水泥土抗渗性能影响的研究；3.投入该项目的工作量占本人工作总量的 50%。

(6) 蔡奇峰：1.提出一种软土原位固化土壤改良施工工法；2.提出一种轻质陶粒混凝土条板内隔墙安装施工工法；3.提出一种轻钢龙骨现浇轻质混凝土复合墙体施工工法；4.投入该项目的工作量占本人工作总量的 50%。

(7) 李致远：1.开展滨海环境下复合镍铁矿粉水泥土固化技术在抗滑桩中的应用研究；2.开展新型碱矿渣水泥在混凝土路面快速修补技术中的应用研究；3.开展镍铁渣粉水泥土的力学性能及固化机理研究；4.投入该项目的工作量占本人工作总量的 50%。

(8) 杜旭峰：1.提出一种逆作法施工工法；2.提出叠合楼板板底接缝装饰处理施工工法；3.参与基于同步热分析法的镍铁渣粉水泥固化土水化产物研究；4.参与镍铁渣粉粒径分部研究；5.投入该项目的工作量占本人工作总量的 40%。

(9) 周贞勇：1.提出一种非承重薄壁墙的施工方法及结构；2.负责指导创新点 3 在工程中的应用；3.投入该项目的工作量占本人工作总量的 30%。

(10) 郑铭棋：1.为本项目提供软土地基处理相关的配套施工技术；2.负责滨海环境下复合镍铁矿粉水泥土固化技术在搅拌桩中的应用研究；3.投入该项目的工作量占本人工作总量的 30%。

7. 主要知识产权目录:

序号	知识产权类别	知识产权具体名称	专利号	权利人	专利人	备注
1	发明专利	一种改善不锈钢精炼炉渣粉磨特性和活性的方法	ZL201710173459.5	1/福建省建筑科学研究院有限责任公司	1/周敏;2/黄金荣;3/徐国宾;4/张琨健;5/黄勤钲	
2	发明专利	幼龄期混凝土强度测试仪器	ZL201610455357.8	1/福建省建筑工程质量检测中心有限公司;2/福建省建筑科学研究院有限责任公司	1/周敏;2/黄金荣;3/赖泽成;4/张琨健;5/徐秀华;6/黄欢;7/林美	
3	实用新型	一种测试新老混凝土黏结滑移性能的试验装置	ZL201420637785.9	1/福建江夏学院	1/陈峰 2/郑建岚	
4	发明专利	一种中风化地质逆作法施工方法	ZL2017111362739.7	1/烟建集团有限公司	1/汪俊波;2/杜旭峰;3/杜霖锋;4/孙东;5/孟磊;6/宋乐本;7/沙建奇;8/曹平;9/王文杰	
5	实用新型	室内混凝土渗透性测试的试件固定装置	ZL201720193489.8	1/福建江夏学院	1/陈峰	
6	发明专利	一种利用不锈钢精炼炉渣制作轻质高强压蒸制品的方法	ZL201710690709.2	1/福建省建筑科学研究院有限责任公司	1/徐国宾;2/谢刚;3/周敏;4/黄金荣;5/张琨健;6/黄勤钲	
7	发明专利	一种非承重薄壁墙的施工方法及结构	ZL201310540258.6	1/中国建筑第四工程局有限公司	1/周贞勇;2/禹志应	
8	软件著作权	建筑材料瑕疵检测管理应用系统 V1.0	2022SR1181797	1/聚瓊集团有限公司		

8. 代表性论文专著目录:

序号	刊名	论文/专著名称	卷年页码	发表时间	作者: 排序/姓名	备注(论文署名的第一单位)
1	Advances in Materials Science and Engineering	Effect of CaO on the Autogenous Shrinkage of Alkali-Activated Slag Mortar	2021, 9918834	2021-11	1/Dengdeng Zheng; 2/Tao Ji; 3/Guojie Wang;	Fujian Jiangxia University
2	International Journal of Mining and Mineral Engineering	Experimental study on the strength of soil-cement with additions of mineral powder and ferronickel slag powder	2020, 11(3), 218-227.	2020-07	1/Feng Chen; 2/Sheng-hao Tong ;	Fujian Jiangxia University
3	Advances in Civil Engineering	Effect of ferronickel slag powder on strength of soil in marine environment	2020, 8856055	2020-12	1/Feng Chen; 2/Sheng-hao Tong ;	Fujian Jiangxia University
4	水力发电学报	海洋环境下复合镍铁渣粉水泥土的强度劣化研究	2020, 39(10), 102-109	2020-10	1/陈峰;2/童生豪;	福建江夏学院
5	Wireless Communications and Mobile Computing	Reinforcement Model of Green Building Materials Based on Grey Neural Networks	2022, 4589401	2022-03	1/Dengdeng Zheng; 2/Guojie Wang; 3/Yongjin Li;	Fujian Jiangxia University

9. 其他支撑材料目录:

- (1) 鉴定报告(编号: 闽土木科鉴字[2022]第 10 号)
- (2) 查新报告(编号: 202233B2123360)
- (3) 福建省自然科学基金项目