

《数智驱动建筑垃圾制备绿色混凝土关键技术及应用》

提名 2026 年度湖南省科学技术奖公示材料

一、项目名称：

数智驱动建筑垃圾制备绿色混凝土关键技术及应用

二、提名单位：

湖南工程学院

三、提名等级：

湖南省科学技术进步奖二等奖或三等奖

四、主要知识产权和标准规范等目录：

知识产权（标准）类别	知识产权（标准）具体名称	国家（地区）	授权号（专利号、标准编号）	授权（标准发布）日期	证书编号（标准批准发布部门）	权利人（标准起草单位）	发明人（标准起草人）	专利（标准）有效状态
发明专利	一种再生混凝土基材分布模量的预测分析方法	中国	ZL2022 1007992 7.3	2023 年 01 月 03 日	5680338	湖南工程学院	曾智, 李小华, 覃向阳, 苏欢, 李文菁, 王平, 曾丽萍	有效专利
发明专利	一种建筑垃圾泡沫混凝土及其制备方法和应用	中国	ZL2022 1007991 7.X	2023 年 01 月 03 日	5680088	湖南工程学院	李小华, 覃向阳, 曾智, 苏欢, 李文菁, 王平, 曾丽萍	有效专利
发明专利	用于泡沫混凝土抗压强度的检测方法	中国	ZL2020 1003143 9.6	2022 年 11 月 08 日	5563670	湖南工程学院	李小华, 曾智, 刘星, 方清清	有效专利
发明专利	一种海泡石加气混凝土砌块及其制备工艺	中国	ZL2020 1117710 2.2	2023 年 09 月 15 日	6325212	湖南工程学院	李小华, 罗伟, 曾智, 覃向阳, 苏欢, 李文菁, 王平	有效专利

发明专利	一种建筑垃圾的视觉图像增强处理方法	中国	ZL2023 1030045 9.2	2023 年 06 月 09 日	6035031	湖南融城环保科技有限公司	黎壬志, 朱创, 鲁力, 肖鹏, 董维军, 杨升, 李靖, 杨翠	有效专利
论文	Research on Uniaxial Compression Mechanics of Diorite under Flowing Acidic Solution Scouring	中国	10.3390/ min1206 0770	2022 年 06 月 17 日	10.3390/ min1206 0770	湖南工程学院, 湖南科技大学, 中国矿业大学(北京)	陈伟, 吴荔, 曾智, 万文, 刘杰, 吴小凡, 彭文庆, 曾宪桃, 任振华, 谢森林, 周彧	有效论文
发明专利	加气混凝土砌块及其制备工艺	中国	ZL2019 1112653 8.6	2021 年 10 月 22 日	4748220	湖南工程学院	李小华, 曾智, 刘星	有效专利
发明专利	一种利用建筑垃圾制备的人行步道透水砖及其制备方法	中国	ZL2022 1122757 8.1	2023 年 10 月 13 日	6392595	湖南融城环保科技有限公司	肖鹏, 鲁力, 朱创, 袁龙, 董维军, 雷强, 李靖, 杨升, 杨家骏	有效专利
发明专利	一种利用建筑垃圾制备的UHPC板及其制备方法	中国	ZL2022 1122691 6.X	2023 年 11 月 03 日	6453351	湖南融城环保科技有限公司	肖鹏, 鲁力, 朱创, 袁龙, 董维军, 雷强, 李靖, 杨升, 杨家骏	有效专利
标准	湖南省建筑垃圾再生工厂设计标准	中国	DBJ43/ T020- 2021	2021 年 9 月 18 日	湖南省住房和城乡建设厅	湖南建工集团有限公司, 湖北省科学院, 湖南建筑科学研究院, 湖南工程管理有限公司, 中国水利学会, 中国水	杨凡, 陈浩, 彭琳娜, 李小华, 黄巍, 任娟, 成立强, 曾智, 张腾, 张倚天, 刘琼, 王其良, 肖鹏,	有效标准

						利水电第八工程局有限公司, 湖南工程学院, 湖南省工业设计安装有限公司, 湖南建工环保有限公司, 湖南第二工程有限公司	王江营, 阳凡, 聂涛涛, 张明亮, 李芳, 颜佩, 罗美丽, 黄家振, 程栋, 曾庆国, 王曾光	
--	--	--	--	--	--	---	---	--

五、主要完成人：

1. 李小华，排名第一。博士毕业于湖南大学。工作单位：湖南工程学院。技术职称：教授。在项目中提出总体研究方案，负责制定技术路线和协调项目顺利完成；组织开展建筑垃圾与工业固废协同处理研究框架构建、固废再生处理工艺及性能测试方法研发、以及“研发-测试-应用”三位一体成果转化机制构建等工作。对主要技术内容及创新点 1、2、3 均做出了创造性贡献，是知识产权 1、2、3、4、7 的发明人之一，是标准 10 的主要起草人之一，是成果认定及奖励 3、5 的核心完成人。

2. 曾智，排名第二。硕士毕业于湖南工程学院。工作单位：湖南工程学院。技术职称：实验师。在项目中负责多源固废智能分选装备系统的开发，以及建筑垃圾与工业固废资源化处理工艺及再生产品的研发和基本性能测试方法的开发。对主要技术内容及创新点 1、2、3 做出了突出贡献，是专利 1、2、3、4、7 的知识产权人之一，是论文 6 的第三作者和共同通讯作者，是标准 10 的主要起草人之一，是成果认定及奖励 3、5 的主要完成人。

3. 鲁力，排名第三。本科毕业于华中科技大学。工作单位：湖南融城环保科技有限公司。技术职称：高级工程师。在项目中负责一种建筑垃圾的视觉图像增强处理方法用于建筑垃圾的分类的开发，以及工程垃圾、拆除垃圾、道路沥青垃圾、装修垃圾资源化利用工艺流程的优化改进和建筑垃圾再生产品的研发。对主要技术内容及创新点 1、3 均做出了突出贡献，是专利 5、8、9 的知识产权人之

一，是成果认定及奖励 3、5 的重要完成人之一。

4. 吴小凡，排名第四。硕士毕业于湖南科技大学。工作单位：湖南工程学院。在项目中负责多源固废配伍协同活化机制的研究，通过相图调控技术建立了固废基胶凝材料组分设计模型；参与研发“声-光-电”多场耦合再生建材无损检测技术、构建再生建材多场耦合无损检测系统与全生命周期碳效评估系统。对主要技术内容及创新点 2、3 均做出了突出贡献，是论文 6 的主要作者之一，是科技成果认定 3 的重要完成人之一。

5. 肖鹏，排名第五。本科毕业于长沙理工大学。工作单位：湖南融城环保科技有限公司。技术职称：工程师。在项目中负责多源固废智能分选装备系统、多场耦合无损检测技术的开发，以及建筑垃圾再生绿色混凝土产品的研发工作。对主要技术内容及创新点 1、3 均做出了突出贡献，是专利 5、8、9 的知识产权人之一，是标准 10 的起草人之一，是科技成果认定 3 的重要完成人之一。

6. 彭文庆，排名第六。博士毕业于中南大学。工作单位：湖南科技大学。技术职称：副教授。在项目中负责多源固废配伍协同活化机制的研究，通过相图调控技术建立了固废基胶凝材料组分设计模型；提出了利用分形维数计算构建级配-孔隙率跨尺度传递方程。对主要技术内容及创新点 1、2 均做出了突出贡献，是论文 6 的主要作者之一。

六、主要完成单位：

湖南工程学院，湖南科技大学，湖南融城环保科技有限公司

七、主要完成人合作关系说明（含汇总表）：

附表 2

主要完成人合作关系说明

本项目主要完成人李小华（排名 1）、曾智（排名 2）、鲁力（排名 3）、吴小凡（排名 4）、肖鹏（排名 5）、彭文庆（排名 6）在项目实施及相关前期研究过程中，通过共同知识产权、共同参与制订标准规范、论文合著、共同承担科研项目、成果认定等方式建立了密切合作关系，具体如下：

完成人李小华、曾智有共同知识产权 5 项，分别是：一种再生混凝土基材分布模量的预测分析方法（附件 1：专利-1）；一种建筑垃圾泡沫混凝土及其制备方法和应用（附件 1：专利-2）；用于泡沫混凝土抗压强度的检测方法（附件 1：专利-3）；一种海泡石加气混凝土砌块及其制备工艺（附件 1：专利-4）；加气混凝土砌块及其制备工艺（附件 1：专利-7）。

完成人李小华、曾智、肖鹏有共同参与制订标准规范 1 项：《湖南省建筑垃圾再生工厂设计标准》DBJ43/T020-2021（附件 1：标准-10）。

完成人曾智、吴小凡、彭文庆有共同论文合著 1 项：Research on Uniaxial Compression Mechanics of Diorite under Flowing Acidic Solution Scouring（附件 1：论文-6）。

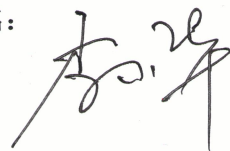
完成人鲁力、肖鹏有共同知识产权 3 项，分别是：一种建筑垃圾的视觉图像增强处理方法（附件 1：专利-5）；一种利用建筑垃圾制备的人行步道透水砖及其制备方法（附件 1：专利-8）；一种利用建筑垃圾制备的 UHPC 板及其制备方法（附件 1：专利-9）。

完成人李小华、曾智、鲁力、肖鹏、彭文庆、吴小凡，共同承担了数智驱动建筑垃圾制备绿色混凝土关键技术及应用研究的理论研究、工艺开发及推广应用，获得中国节能协会科技成果登记一项（附件 7：其他-3）；完成人李小华、曾智、鲁力共同承担了多源固废制备绿色建材及其应用成套关键技术研究的研究、工艺开发及技术研发，获得 2024 年中国发明协会发明创业奖成果奖一等奖一项（附件 7：其他-5）。

以上内容及相应附件材料属实。

承诺：本人作为项目第一完成人，对本项目完成人合作关系和上述说明及汇总表内容的真实性负责。如有不实，自愿退出本年度评审并承担相应责任。

第一完成人签名：



主要完成人合作关系汇总表

序号	合作方式	合作者/排名	合作时间	合作成果	证明材料	备注
1	共同知识 产权	曾智/1, 李小 华/2	2020.01- 2023.02	一种再生混凝土基材 分布模量的预测分析 方法	附件 1: 专利-1	
2	共同知识 产权	李小华/1, 曾 智/3	2019.03- 2023.02	一种建筑垃圾泡沫混 凝土及其制备方法和 应用	附件 1: 专利-2	
3	共同知识 产权	李小华/1, 曾 智/2	2020.09- 2022.12	用于泡沫混凝土抗压 强度的检测方法	附件 1: 专利-3	
4	共同知识 产权	李小华/1, 曾 智/3	2019.05- 2023.10	一种海泡石加气混凝 土砌块及其制备工艺	附件 1: 专利-4	
5	共同知识 产权	李小华/1, 曾 智/2	2018.09- 2021.11	加气混凝土砌块及其 制备工艺	附件 1: 专利-7	
6	共同参与 制订标准 规范	李小华/4, 曾 智/8, 肖鹏 /13	2018.09- 2021.10	湖南省建筑垃圾再生 工厂设计标准 DBJ43/T020-2021	附件 1: 标准-10	
7	论文合著	曾智/3, 吴小 凡/6, 彭文庆 /7	2019.04- 2022.07	Research on Uniaxial Compression Mechanics of Diorite under Flowing Acidic Solution Scouring	附件 1: 论文-6	
8	共同知识 产权	鲁力/3, 肖鹏 /4	2017.04- 2023.07	一种建筑垃圾的视觉 图像增强处理方法	附件 1: 专利-5	
9	共同知识 产权	肖鹏/1, 鲁力 /2	2018.08- 2023.11	一种利用建筑垃圾制 备的人行步道透水砖 及其制备方法	附件 1: 专利-8	
10	共同知识 产权	肖鹏/1, 鲁力 /2	2016.09- 2023.12	一种利用建筑垃圾制 备的 UHPC 板及其 制备方法	附件 1: 专利-9	
11	共同科技 成果登记	李小华/1, 曾 智/3, 鲁力 /5, 肖鹏/6, 彭文庆/9, 吴 小凡/14	2016.04- 2025.06	数智驱动建筑垃圾制 备绿色混凝土关键技 术及应用	附件 7: 其他-3	
12	共同获奖	李小华/1, 曾 智/3, 鲁力/5	2020.06- 2024.07	多源固废制备绿色建 材关键技术及应用	附件 7: 其他-5	