

2022 年度福建省科学技术奖申报项目公示

一、项目名称：铸造水玻璃旧砂再生成套技术及其应用

二、提名推荐奖种：福建省科学技术进步奖

三、提名推荐单位：三明市科学技术局

四、项目简介：

2020 年我国铸造业产量已达 5195 万吨，通常每生产 1 吨合格的铸件，需产生 1 吨的废铸砂，一些传统铸造企业平均每年排放的铸造废砂都在 1 万吨以上，全国每年排放的铸造废弃砂超过 3000 万吨，由此造成的资源浪费金额超过 500 亿元，并且铸造废弃砂大面积填埋占有土地，还给水土环境带来了许多污染，因此开展铸造废旧砂循环再利用技术具有重要的经济和社会效益。

本项目依托《国家发改委资源节约循环利用重点工程 2016 年中央预算内投资项目》（发改办环资[2016]663 号，明发改区域[2016]217 号），开展“铸造水玻璃废旧砂再生成套技术及其应用”研究，研制了酯硬化水玻璃砂再生系统成套设备，实施和推广铸造水玻璃废旧砂再生循环制备技术，开发了再生砂系列建筑材料产品，形成了自主知识产权及商业品牌。本项目授权发明专利 5 件，实用新型专利 21 件，制定了相关国家和企业标准，成套技术与装备经中国机械工业联合会鉴定达到国内领先水平，并于 2021 年被福建省工信厅认定为国内首台套重大技术装备。

项目基于湿法联合再生工艺，构建铸造用水玻璃旧砂湿法成套装备系统，发明了铸造用水玻璃旧砂用高效精细分选技术；基于铸造水

玻璃再生砂再利用原理，发明了以再生回收的铸造废弃石英砂为原料制备陶瓷彩砂的方法，发明了以再生回收的铸造废弃石英砂为原料制备弹性质感涂料的方法，发明了以再生回收的铸造废弃石英砂为原料制备外墙颗粒型质感涂料的方法，发明以彩砂为主要原料的真石漆乳液搅拌技术及制备方法。经本项目研制的成套设备生产的水玻璃再生砂，各项质量参数均恢复到新砂水平，部分技术指标如壳型强度、热稳定性、含泥量等指标优于新砂。同时废弃砂再生过程中不产生废气，污水可净化循环利用，且不产生有害固体废弃物，解决了水玻璃铸造废弃砂造成的环境问题。该成套设备实现废弃铸造水玻璃旧砂回收率达 95%，氧化钠去除率 $\geq 99.5\%$ ，日处理能力 418 吨，是国内同行业中工艺最成熟、技术最先进、专利配套最完整的酯硬化水玻璃砂再生系统成套设备。

目前，随着我国机械行业的快速发展以及国家对节能减排工作的重视程度越来越高，减少能源消耗、做好环境保护已经成为制造业关注的重点。因此开发高效的酯硬化水玻璃砂再生新技术与装备，解决水玻璃废弃砂再生难题，实现水玻璃废弃砂的完全再生回用，减少硅砂资源的开采，实现水玻璃废砂的资源再利用，对碳中和碳达峰与绿色制造的可持续发展具有重要意义。

五、主要完成单位：

中机铸材科技（福建）有限公司、三明学院、三棵树涂料股份有限公司、中国机械总院集团海西（福建）分院有限公司

六、主要完成人及其贡献：

姓名	占稳
排名	1
技术职称	正高级工程师
工作单位	中国机械总院集团海西（福建）分院有限公司
完成单位	中机铸材科技（福建）有限公司、三明学院、三棵树涂料股份有限公司、中国机械总院集团海西（福建）分院有限公司
对本项目主要技术贡献	项目主要技术负责人，主持铸造水玻璃废砂再生成套技术及其应用项目的研究工作，完成了酯硬化水玻璃砂再生系统成套设备的开发，完成了落砂处理系统、污水处理技术等工艺的开发，完成了以彩砂为主要原料的真石漆乳液搅拌技术的开发，对主要技术创新点的第 1、2 点做出了创造性贡献（主要知识产权证明目录附件 7、8、9、10）。本人在该项目中的工作量占本人工作总量的 70%。

姓名	肖旺钊
排名	2
技术职称	正高级工程师
工作单位	三明学院
完成单位	中机铸材科技（福建）有限公司、三明学院、三棵树涂料股份有限公司、中国机械总院集团海西（福建）分院有限公司
对本项目主要技术贡献	项目主要技术负责人，完成了铸造水玻璃旧砂再生应用技术的研究工作，针对湿法再生形成的污水难处理等问题，发明了一种炭黑-超顺磁 Fe_3O_4 纳米复合物的制备及应用、以再生回收的铸造废弃石英砂为原料制备陶瓷彩砂的方法。其对主要技术创新点的第 1、2 点做出了创造性贡献，（主要知识产权证明目录附件 2、3）。本人在该项目中的工作量占本人工作总量的 60%。

姓名	洪杰
----	----

排名	3
技术职称	工程师
工作单位	三棵树涂料股份有限公司
完成单位	中机铸材科技（福建）有限公司、三明学院、三棵树涂料股份有限公司、中国机械总院集团海西（福建）分院有限公司
对本项目主要技术贡献	项目主要技术负责人，主要从事以煅烧彩砂为仿石涂料主要原材料，进行以真石漆、质感漆为主的涂料品类的研发工作。在本项目中完成了铸造水玻璃旧砂再生应用技术的研发工作，发明了一种外墙颗粒型质感涂料及其制备方法、一种柔性真石漆及其制备方法，对主要科技创新点的第2点做出了创造性贡献（主要知识产权证明目录附件4、5）。本人在该项目中的工作量占本人工作的60%。

姓名	程金龙
排名	4
技术职称	工程师
工作单位	三棵树涂料股份有限公司
完成单位	中机铸材科技（福建）有限公司、三明学院、三棵树涂料股份有限公司、中国机械总院集团海西（福建）分院有限公司
对本项目主要技术贡献	项目主要技术负责人，主要从事以煅烧彩砂为仿石涂料主要原材料，进行以真石漆、质感漆为主的涂料品类的研发工作。在本项目中完成了铸造水玻璃旧砂再生应用技术的研发工作，发明了双向高附着力的水性外墙底漆涂料的制备方法，对主要科技创新点的第2点做出了创造性贡献（主要知识产权证明目录附件4）。本人在该项目中的工作量占本人工作的60%。

姓名	张于涛
排名	5
技术职称	工程师
工作单位	中机铸材科技（福建）有限公司
完成单位	中机铸材科技（福建）有限公司、三明学院、三棵树涂料股份有限公司、中国机械总院集团海西（福建）分院有限公司

对本项目主要技术贡献	项目主要负责人，参与铸造水玻璃旧砂再生成套技术及其应用项目的研究工作，完成了酯硬化水玻璃砂再生系统成套设备的开发工作，并作为项目主要负责人，完成了该项目的成果鉴定工作。其对主要技术创新点的第1点做出了创造性贡献（客观评价附件2、附件14）。本人在该项目中的工作量占本人工作总量的50%。
------------	---

姓名	孟玉平
排名	6
技术职称	工程师
工作单位	中机铸材科技（福建）有限公司
完成单位	中机铸材科技（福建）有限公司、三明学院、三棵树涂料股份有限公司、中国机械总院集团海西（福建）分院有限公司
对本项目主要技术贡献	项目主要技术负责人。完成了铸造水玻璃旧砂再生应用技术的研究工作，负责检验以再生砂为原料生产的真石漆等涂料在建筑施工过程中的实际应用效果，对主要科技创新点的第2点做出了创造性贡献（客观评价附件2）。本人在该项目中的工作量占本人工作总量的60%。

姓名	陈海峰
排名	7
技术职称	工程师
工作单位	中机铸材科技（福建）有限公司
完成单位	中机铸材科技（福建）有限公司、三明学院、三棵树涂料股份有限公司、中国机械总院集团海西（福建）分院有限公司
对本项目主要技术贡献	项目主要技术负责人，完成了铸造水玻璃旧砂再生应用技术的研究工作，探究了再生砂在液压支架铸件上的应用，对主要技术创新点的第2点做出了创造性贡献（客观评价附件2、12）。本人在该项目中的工作量占本人工作总量的50%。

七、代表性论文专著目录：

刊名	论文（专著）名称	发表时间	作者
----	----------	------	----

--	--	--	--

八、主要知识产权证明目录：

知识产权类别	知识产权具体名称	授权号	权利人
发明专利	铸造水玻璃旧砂回收用高效精细分选装置	ZL 201410046372.8	1. 中机铸材科技（福建）有限公司
发明专利	以再生回收的铸造废弃石英砂为原料制备陶瓷彩砂的方法	ZL 201710239922.1	1. 中机铸材科技（福建）有限公司
发明专利	一种炭黑-超顺磁 Fe_3O_4 纳米复合物的制备及应用	ZL 201910978444.5	2. 三明学院
发明专利	一种外墙颗粒型质感涂料及其制备方法	ZL 201510573714.6	3. 三棵树涂料股份有限公司
发明专利	一种柔性真石漆及其制备方法	ZL 201510961325.0	3. 三棵树涂料股份有限公司
发明专利	一种双向高附着力的水性外墙底漆涂料其制备方法	ZL 202010736893.1	3. 三棵树涂料股份有限公司
实用新型专利	一种用于铸造废沙处理的二级湿法擦洗机	ZL 202120166157.7	1. 中机铸材科技（福建）有限公司
实用新型专利	一种铸造水玻璃旧砂回收用双螺旋清洗装置	ZL 202120166079.0	1. 中机铸材科技（福建）有限公司
实用新型专利	一种用于铸造废沙回收的污水处理沉砂罐	ZL 202120164428.5	1. 中机铸材科技（福建）有限公司
实用新型专利	一种铸造水玻璃旧砂回收用棒磨机漏水处理装置	ZL 202120164446.3	1. 中机铸材科技（福建）有限公司

九、推广应用情况：

本项目成果已在三棵树涂料股份有限公司、郑州煤机格林材料科技有限公司等企业推广，具统计 2020 年-2022 年期间累计新增销售额 601755.8 万元，新增利润 203523.3 万元，新增税收 64108.6 万元，具有显著的经济效益。