**“金属尾矿绿色高效智能化综合利用关键技术及装备”项目公示材料**

一、项目名称：**金属尾矿绿色高效智能化综合利用关键技术及装备**

二、提名奖种：2021年度福建省科学技术进步奖

三、提名单位：厦门市科学技术局

四、项目简介：“金属尾矿绿色高效智能化综合利用关键技术及装备”项目针对金属尾矿微粉活性低、成分差异大、资源化应用低的难题，系统研究了铁尾矿和铅锌尾矿微粉活化机理，研发了智能活化生产系统和新型胶凝材料及其建材产品，并工业化应用。主要创新点：

1、研究了机械力作用提升铁尾矿和铅锌尾矿微粉活性机理，开发出尾矿活性激发剂和核心装备及系统集成，形成了机械力-化学活化复合新技术，实现了铁尾矿和铅锌尾矿微粉活性指数大幅提升，为规模化综合利用奠定了基础。

2、提出铁尾矿和铅锌尾矿智能活化生产模式，研制了集活化剂喷雾和微波照射等功能的智能化装备。通过实验与生产结合，利用智能优化方法、专家系统技术，确定了最佳活化工艺参数，解决了数据少、采集时间长，处理能力小和产品含水率高等技术难题。

3、系统研发出高效活性化尾矿微粉，成功应用于砂浆、高性能混凝土及装饰保温一体化混凝土砌块等建材产品，有效降低水泥熟料用量，实现了铁尾矿和铅锌尾矿低碳、高效建材化利用。

该项目技术获得授权专利34件（其中发明专利15件），软件著作权10件，主编完成团体标准2项和地方标准1项。该项目技术已成功应用于多家企业，经济效益、社会效益显著。

五、主要完成单位：厦门兑泰新材料科技有限公司（原厦门兑泰环保科技有限公司），三明学院，厦门理工学院，福建德耀建设有限公司，福建宏昌建设集团有限公司，北京科技大学，福建艺景生态建设集团有限公司，鑫中坤建设有限公司

六、主要完成人及其贡献：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 姓名 | 工作单位 | 对成果创造性贡献 |
|  | 张会芝 | 三明学院 | 项目负责人，活性尾矿微粉建材化利用 |
|  | 黄海鹏 | 厦门理工学院 | 活性尾矿微粉智能制造相关工作 |
|  | 李文娟 | 厦门兑泰新材料科技有限公司（原厦门兑泰环保科技有限公司） | 标准编制、技术应用和推广 |
|  | 倪 文 | 北京科技大学 | 金属尾矿活性化机理研究 |
|  | 崔秀琴 | 三明学院 | 实验测试、专利工作 |
|  | 刘纪峰 | 三明学院 | 专利、标准编制工作 |
|  | 高 浩 | 三明学院 | 活性尾矿微粉关键设备研发 |
|  | 李生白 | 厦门兑泰新材料科技有限公司（原厦门兑泰环保科技有限公司） | 关键设备研发和知识产权工作 |
|  | 邱春龙 | 福建德耀建设有限公司 | 工程应用相关测试数据收集和反馈 |
|  | 高桂琴 | 鑫中坤建设有限公司 | 工程应用效果评价 |
|  | 林生利 | 厦门兑泰新材料科技有限公司（原厦门兑泰环保科技有限公司） | 专利和标准编制、技术应用和推广 |
|  | 郑同林 | 厦门兑泰新材料科技有限公司（原厦门兑泰环保科技有限公司） | 专利编制、技术应用和推广 |
|  | 汤恩宏 | 福建宏昌建设集团有限公司 | 工程应用和技术推广 |
|  | 刘永强 | 福建艺景生态建设集团有限公司 | 工程应用和技术推广 |

代表性论文专著目录：

[1] HZ,Zhang, JF,Liu, Y Yang, XQ,Cui, YZ,Lian. Load Capacity and Displacement of Recycled Concrete and Self-Insulation Block Masonry Wall[J].Materials, SCI 检索,2020. 13, 863; doi:10.3390/ma13040863.

[2] 张会芝,刘纪峰,连跃宗,崔秀琴.自保温再生混凝土砌块砌体抗剪性能数值模拟[J].信阳师范学院学报(自然科学版),2020,33(01):156-161.

[3] 张会芝,郑建岚.自保温再生混凝土砌块墙体节能效果研究[J].建筑材料学报,2016,19(2):304-309. EI检索.

[4] 张会芝,郑建岚.再生混凝土自保温空心砌块孔型优化[J].武汉大学学报(工学版),2015,48(6):799-804+15.

[5] 崔秀琴,张会芝,田尔布.尾矿微粉胶砂性能试验研究[J].三明学院学报,2016,33(04):91-95+100.

[6]黄海鹏,杨晓,李文娟,崔秀琴,刘纪峰,高浩,邱春龙,刘建平.金属尾矿智能化综合利用生产研究[J].安阳工学院学报,2021,20(06):33-36.DOI:10.19329/j.cnki.1673-2928.2021.06.009.

[7]仇夏杰,李德忠,刘风华,倪文,耿碧瑶,王佳佳.利用福建铅锌尾矿制备C30预拌混凝土的试验研究[J].混凝土,2017(09):120-124.

[8]陈伟,倪文,李德忠,祝丽萍,李倩.金尾矿蒸压加气混凝土水化机理和微观结构分析[J].材料科学与工艺,2015,23(01):32-37.

[9]李德忠,倪文,张玉燕.铁尾矿粒度分布与其活性指数的分形研究[J].材料科学与工艺,2014,22(04):67-73.

[10]于淼,倪文,刘佳.磨细铁尾矿粉粒度分布分形维数的研究[J].武汉理工大学学报,2013,35(02):26-31.

[11]吴辉,倪文,伏程红,于淼.机械粉磨对铁尾矿制备高强结构材料的影响[J].矿物学报,2010,30(S1):72-73.DOI:10.16461/j.cnki.1000-4734.2010.s1.082.

[12]郑永超,倪文,徐丽,李德忠,杨菁华.铁尾矿的机械力化学活化及制备高强结构材料[J].北京科技大学学报,2010,32(04):504-508.DOI:10.13374/j.issn1001-053x.2010.04.016.

[13]仇夏杰,倪文.利用福建某铅锌尾矿和矿渣粉制备高强混凝土试验[J].金属矿山,2015(01):176-180.

主要知识产权证明目录：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **发明专利** | | | | |
| 序号 | 专利名称 | 专利类别 | 申请号/专利号 | 发明人 |
| 1 | 一种利用净水剂废渣制造速凝剂的生产工艺 | 发明专利 | ZL201910314545.2 | 刘纪峰、张会芝、连跃宗 |
| 2 | 一种环保型活性尾矿微粉复合浆液及其应用 | 发明专利 | ZL 201410725828.3 | 刘纪峰、张会芝、李生钉、林生利、崔秀琴、田尔布、连跃宗 |
| 3 | 一种数控加工原轨迹回退和继续加工的控制方法 | 发明专利 | ZL 201610019660.3 | 黄海鹏 |
| 4 | 一种含粉煤灰的尾矿废石高强混凝土的制备方法 | 发明专利 | ZL 201210238942.4 | 倪文、陈杏婕、刘佳、吴辉、汤畅 |
| 5 | 装饰一体化自保温再生混凝土砌块及其制造方法 | 发明专利 | ZL 201310314605.3 | 李文娟 |
| 6 | 一种利用钢渣固化CO2制造砌块的生产工艺 | 发明专利 | ZL 201910313760.0 | 张会芝、刘纪峰、连跃宗 |
| 7 | 一种聚羧酸-醇胺型高分子助磨剂及其制备方法 | 发明专利 | ZL 201010281741.3 | 李生钉、林生利、彭其雨等 |
| 8 | 利用选矿业尾矿渣制造建筑板材的制备方法 | 发明专利 | ZL 201110027191.7 | 李生钉、李生白、张建丰等 |
| 9 | 一种金属尾矿制作大掺量水泥活性混合材的方法 | 发明专利 | ZL 201210055898.3 | 彭其雨、李生钉 |
| 10 | 一种烘干、研磨、选粉一体化生产设备 | 发明专利 | ZL 201510034318.6 | 李生白、李生钉、陈亨铺 |
| 11 | 一种粉体材料的活化系统 | 发明专利 | ZL 201510034492.0 | 李生白、李生钉、林生利等 |
| 12 | 生产尾矿微粉、干混砂浆和填充胶结料的设备及工艺 | 发明专利 | ZL 201510034557.1 | 李生白、李生钉、陈亨铺等 |
| 13 | 尾矿微粉的生产设备 | 发明专利 | ZL 201510034588.7 | 李生白、李生钉、李生许等 |
| 14 | 一种尾矿微粉的生产设备 | 发明专利 | ZL 201610332269.9 | 李生白、李生钉、陈亨铺等 |
| 15 | 一种尾矿微粉的生产工艺 | 发明专利 | ZL 201610332270.1 | 李生白、李生钉、陈亨铺等 |
| **实用新型专利** | | | | |
| 序号 | 专利名称 | 专利类别 | 申请号/专利号 | 发明人 |
| 1 | 一种金属尾矿粉磨供料装置的集料斗 | 实用新型 | ZL 201420078928.7 | 李生钉、彭其雨、李生白等 |
| 2 | 一种金属尾矿粉磨的供料装置 | 实用新型 | ZL 201420078977.0 | 李生钉、彭其雨、李生白等 |
| 3 | 一种金属尾矿粉磨的带有散料辊的供料装置 | 实用新型 | ZL 201420079004.9 | 李生钉、彭其雨、李生白等 |
| 4 | 一种金属尾矿粉磨机的料斗落料及刮料装置 | 实用新型 | ZL 201420079048.1 | 李生钉、彭其雨、李生白等 |
| 5 | 一种金属尾矿粉磨机的磨辊散料装置 | 实用新型 | ZL 201420079099.4 | 李生钉、彭其雨、李生白等 |
| 6 | 一种金属尾矿粉磨机的料斗装置 | 实用新型 | ZL 201420079131.9 | 李生钉、彭其雨、李生白等 |
| 7 | 一种新型振动式节能磨 | 实用新型 | ZL 201520047463.3 | 李生白、李生钉 |
| 8 | 挂式双频节能磨 | 实用新型 | ZL 201520047592.2 | 李生白、李生钉 |
| 9 | 一种提高生产效率的节能磨 | 实用新型 | ZL 201520047765.0 | 李生白、李生钉 |
| 10 | 一种烘干、研磨、选粉一体化生产设备 | 实用新型 | ZL 201520047892.0 | 李生白、李生钉、陈亨铺 |
| 11 | 节能环保型多排孔自保温全再生混凝土砌块 | 实用新型 | ZL 201520143257.2 | 李文娟 |
| 12 | 一种砌块孔型优化的模拟实验装置 | 实用新型 | ZL 201520952919.0 | 李文娟 |
| 13 | 一种应用于相对振动节能磨得研磨件 | 实用新型 | ZL 201720872459.X | 李肇炯、黄爱民、李生白、李文娟 |
| 14 | 一种制备尾矿功能性材料的生产线 | 实用新型 | ZL 201820802443.6 | 李生钉、彭其雨、魏四成等 |
| 15 | 一种尾矿处理用颚式破碎机 | 实用新型 | ZL 202020747956.9 | 李文娟 |
| 16 | 一种用于振实台的配重块 | 实用新型 | ZL 20202333891.2 | 李文娟、李肇炯、李生白、林生利 |
| 17 | 一种用于振实台的隔声罩 | 实用新型 | ZL 202023339573.7 | 李文娟、李肇炯、李生白、林生利 |
| 18 | 一种降噪可靠的振实台 | 实用新型 | ZL 202023339599.1 | 李文娟、李肇炯、李生白、林生利 |
| 19 | 一种清洁高效处理尾矿的立式辊磨机 | 实用新型 | ZL 202120803198.2 | 李文娟、李生白 |
| **软件著作权** | | | | |
| 序号 | 软著名称 | 软著编号 | | 所有权人 |
| 1 | 金属尾矿综合利用设备运维系统 | 2021SR1513992 | | 厦门兑泰环保科技有限公司（新更名为厦门兑泰新材料科技有限公司） |
| 2 | 金属尾矿微粉综合利用MES系统 | 2021SR1436533 | | 厦门兑泰环保科技有限公司（新更名为厦门兑泰新材料科技有限公司） |
| 3 | 尾矿微粉“烘干-研磨-选粉”智能控制系统 | 2021SR1437943 | | 厦门兑泰环保科技有限公司（新更名为厦门兑泰新材料科技有限公司） |
| 4 | 尾矿微粉活化智能控制系统 | 2021SR1438108 | | 厦门兑泰环保科技有限公司（新更名为厦门兑泰新材料科技有限公司） |
| 5 | 尾矿微粉生产活化工艺专家系统 | 2021SR1585497 | | 厦门兑泰环保科技有限公司（新更名为厦门兑泰新材料科技有限公司） |
| 6 | 尾矿研磨装备故障诊断系统V1.0 | 2021SRE035860 | | 福建艺境生态建设集团有限公司；厦门兑泰环保科技有限公司（新更名为厦门兑泰新材料科技有限公司）；三明学院；北京科技大学；鑫中坤建设工程有限公司 |
| 7 | 尾矿研磨装备故障预测系统V1.0 | 2021SRE035758 | | 福建宏昌建设集团有限公司；厦门兑泰环保科技有限公司（新更名为厦门兑泰新材料科技有限公司）；三明学院；厦门理工学院；福建德耀建设有限公司 |
| 8 | 工业数据中台元数据管理系统 | 2021SR1469059 | | 厦门理工学院 |
| 9 | 面向工业生产的通用基础型MES系统 | 2021SR1469050 | | 厦门理工学院 |
| 10 | 面向过程化生产的智能排产系统 | 2021SR1473156 | | 厦门理工学院 |
| 11 | 用于制造业企业的大数据清洗系统 | 2021SR1469061 | | 厦门理工学院 |
| 12 | 金属尾矿微粉生产状态信息采集系统 | 2021SR1438107 | | 厦门理工学院 |
| **编制标准** | | | | |
| 序号 | 标准名称 | 类别 | 编号 | 完成单位和完成人 |
| 1 | 用于水泥和混凝土中的铅锌、铁尾矿微粉 | 团体标准 | [T/CECS 10103-2020](https://www.baidu.com/link?url=8INtZE2PISThtGwron1enqOt6moPFP-fni4oAQ8DEAZND3038n_0lPqlNVlD5QVjcHfNIeelq0R9CgNx7RwCGa&wd=&eqid=f69c584c00083d760000000661c57792" \t "https://www.baidu.com/_blank) | 厦门兑泰环保科技有限公司（新更名为厦门兑泰新材料科技有限公司），李文娟，林生利；三明学院，刘纪峰 |
| 2 | 铅锌、铁尾矿微粉在混凝土中应用技术规程 | 中国工程建设标准化协会标准 | [T∕CECS 732-2020](https://www.baidu.com/link?url=rfST2FMogv_WZSGWUXO2Gsg3B6NKxOlmZ9APrVFiL1spGCh5DvNIzyI8TSj97WFNCi2lxZiP74knJ13TJcR_k_&wd=&eqid=fe65e95700048c930000000661c579c4" \t "https://www.baidu.com/_blank) | 厦门兑泰环保科技有限公司（新更名为厦门兑泰新材料科技有限公司），李文娟，林生利；三明学院，刘纪峰 |
| 3 | 用于水泥和混凝土中的尾矿微粉 | 福建省标 | DB35／T1467-2014 | 林生利 |

公示时间xx年xx月xx日至xx年xx月xx日，公示结果无异议。

特此承诺。

XX年XX月XX日