**2018年湖北省科技奖提名公示**

**一、项目名称：**

利用石英尾砂生产高纯石英粉的工艺及装置

**二、完成单位及推荐意见**：

**1.完成单位：**黄冈师范学院

**2.推荐意见：**

本项目首先测试石英尾砂中的杂质的含量，根据石英尾砂中Al2O3的含量进行酸洗处理；将酸洗后的物料放入反应釜中，采用硝酸以及氟硅酸的混合酸液进行酸洗以溶除物料中的铁质；将除去铁质后的石英尾砂用水洗涤至中性后脱水，再把物料放入反应釜中用浓盐酸进行酸洗，酸洗后用水洗涤至中性后脱水，分离得高纯石英粉。提供了一种将废弃的石英尾砂进行再次加工处理的方法，并且使整个生产过程中所产生的废气、废水均回收处理并循环利用，是一个节能、环保、绿色的工艺线路。结合项目推广应用需要，共申请专利9项，获授权专利9项；

该项目成果丰硕且具创新性、实用性，已得到较好推广应用并取得了良好社会、经济效益。经研究，同意推荐该成果申报“湖北省科技进步贰等奖”。

**三、内容介绍：**项目所属科学技术领域、主要内容、特点及应用推广情况等

1.项目所属学科技术领域：环境科学技术，无机化工环保。

2.项目主要内容

石英尾砂是石英砂加工生产过程中最末短或最尾端的砂粉。目前我国石英砂加工企业所产的尾砂的目数大都在120目筛以下至400目筛以上的区间范围，年产石英尾砂以千万吨计。石英尾砂相对于成品石英砂(24目筛下至120目筛上)来说：不仅其粒径小、比表面积大、表面能大、沉淀的时间长、所含的水分高、杂质多、加工难、干燥更难，而且市场需求只有少量的用作建筑陶瓷、水泥行业和建筑用加气砖行业等，其价格每吨视其品质而异，脉石英矿所产的尾砂每吨在几十元左右；其他沉积岩的石英尾砂每吨在10～15元不等。因此，石英尾砂不仅成为每个生产石英砂企业的“鸡肋”，而且还得要专用的、较大的水泥场地进行储存、堆放。所以，一般生产石英砂的企业都把石英尾砂作为垃圾来处理。

本项目利用石英尾砂颗粒小易流化，省粉碎，直接制超细，杂质包裹少易制超纯，的特点，将先浮选后冷液浸泡机械搅拌间歇酸洗，改为取消浮选（杂质颗粒小易溶解），先碱洗脱色，后热酸液（提高酸溶反应速度）流态化无机械搅拌（避免搅拌浆磨损造成金属污染）循环洗涤，以溶除物料中的金属杂质，将除去铁铁等金属杂质后的石英尾砂用水洗涤至中性后脱水，得高纯石英粉；真空蒸发酸洗液，冷凝蒸汽得到的酸液循环使用；酸洗尾气用碱液吸收；洗涤水和吸收液中和、过滤得清水，循环使用；碱洗脱色生成的硅酸钠（钾）溶液为水玻璃产品。

3.项目特点

提供了一种将废弃的石英尾砂进行再次加工处理的方法，并且使整个生产过程中所产生的废气、废水均回收处理并循环利用，是一个高效、节能、环保、绿色的工艺线路。

4.应用推广情况

在2013年6月1日黄冈师范学院田辉明等同志与湖北锐腾石英科技有限公司（黄冈市蕲春县）签订的技术开发合同“利用石英尾砂生产高纯石英粉的工艺及装置”的项目中，生产1吨高纯石英粉，售价1500元，获利润750元。该公司年产高纯石英粉10000吨，年经济效益为750万元。应用单位湖北锐腾石英科技有限公司2015、2016和2017别为750、810、800万元,合计为2360万元。将尾砂废料变成高纯石英粉，带活一个企业，带富一方农民。使农民能就近就业，能促进社会稳定与和谐。

湖北省十堰市十堰晟峰新型材料有限公司，自2015年采用酸洗工艺处理石英尾砂，2015-2017三年间累计获利2000余万元。

山东金晶科技股份有限公司2016年应用酸洗技术提纯石英砂，自2016年-2017年累计获利4000元万余。

广东河源龙川县明昊石英新材料有限公司自2016年采用酸洗技术生产高纯石英砂以来，2016-2017年类及获利2000余万元

所有应用该技术的企业，生产稳定，废弃物排放达到标准，且产生较好的经济效益，受到用户的一致好评。

1. **客观评价：**

1.查新报告

2017 年3 月委托教育部科技查新工作站（南京大学）进行查新，报告编号：201736000Z170208

查新结论为：本项目为《石英砂尾矿制备高纯石英粉的工艺及其废酸废水环保处理方法》，提供了一种利用石英尾砂生产高纯石英粉的工艺，以及该工艺酸性废水零排放处理的方法。经查新检索，目前国内采用酸洗的方法制备高纯石英粉的研究已经较为广泛，但涉及的酸洗工艺以及具体工艺装置各不相同。文献[1~4]为本项目研究专利成果。文献[5~6]从理论角度对高纯石英砂的制备过程可能影响的因素进行了细化研究，但并未涉及工艺装置研究。其他相关专利文献中：文献[7~12]为制备高纯石英砂方法的专利，上述专利中均有涉及磁选或浮选技术的使用，而本项目中主要采用酸洗的工艺，未有磁选或浮选的工艺流程。有关石英砂酸洗装置的专利文献中，可见专利文献[13~21]发明的不同酸洗装置，但这些装置发明中均未见酸洗以后的尾气处理。

综上所述，本查新范围内国内公开发表文献中，除本项目研究成果外，未见与本项目研究内容完全相同的文献报道。

2.用户评价

所有用户一致认为该工艺及装置稳定运行，产品质量良好，达到生产预期目的，产生了较好的经济效益。

**五、推广应用情况：**

在2013年6月1日黄冈师范学院田辉明等同志与湖北锐腾石英科技有限公司（黄冈市蕲春县）签订的技术开发合同“利用石英尾砂生产高纯石英粉的工艺及装置”的项目中，生产1吨高纯石英粉，售价1500元，获利润750元。该公司年产高纯石英粉10000吨，年经济效益为750万元。应用单位湖北锐腾石英科技有限公司2015、2016和2017别为750、810、800万元,合计为2360万元。将尾砂废料变成高纯石英粉，带活一个企业，带富一方农民。使农民能就近就业，能促进社会稳定与和谐。

湖北省十堰市十堰晟峰新型材料有限公司，自2015年采用酸洗工艺处理石英尾砂，2015-2017三年间累计获利2000余万元。

山东金晶科技股份有限公司2016年应用酸洗技术提纯石英砂，自2016年-2017年累计获利4000元万余。

广东河源龙川县明昊石英新材料有限公司自2016年采用酸洗技术生产高纯石英砂以来，2016-2017年类及获利2000余万元

所有应用该技术的企业，生产稳定，废弃物排放达到标准，且产生较好的经济效益，受到用户的一致好评。

**六、主要知识产权证明目录**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 知识产  权类别 | 知识产权具体名称 | 国家  （地区） | 授权号 | 授权  日期 | 证书编号 |
| 1 | 专利 | 一种利用石英尾砂生产高纯石英粉的工艺 | 中国 | **CN 104925818 B** | **2017.01.25** | **2360750** |
| 2 | 专利 | 高纯度石英砂提纯酸洗装置 | 中国 | **CN 102303870 B** | **2016.11.30** | **5716424** |

**七、主要完成人情况：**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 排序 | 行政职务 | 技术职称 | 工作单位 | 完成单位 | 对本项目技术创造性贡献 |
| 田辉明 | 1 | 无 | 工程师 | 黄冈师范学院 | 黄冈师范学院 | 本人是本项目发明专利一种利用石英尾砂生产高纯石英粉的工艺的第1发明人，是本项目的负责人。 |
| 杨水彬 | 2 | 实验室主任 | 教授 | 黄冈师范学院 | 黄冈师范学院 | 参与项目工艺开发，协助成果鉴定与报奖工作。 |
| 田正芳 | 3 | 实验室副主任 | 副教授 | 黄冈师范学院 | 黄冈师范学院 | 参与项目工艺研究、装置设计、成果应用、专利申报、成果报奖等工作。 |
| 叶发兵 | 4 | 副院长 | 教授 | 黄冈师范学院 | 黄冈师范学院 | 参与项目工艺研究、装置设计、成果应用、专利申报、成果报奖等工作。 |
| 王俊 | 5 | 总经理 | 无 | 湖北锐腾石英科技有限公司 | 湖北锐腾石英科技有限公司 | 本项目发明专利企业主要实施人。 |

**八、主要完成单位及创新推广贡献**

黄冈师范学院田辉明负责整个项目实施、专利申请，成果鉴定等全面工作；杨水彬、田正芳、叶发兵三人作为主要研究人员参与了项目立项、实施以及推广应用各项工作，同时还参与了专利申请等工作；

湖北锐腾石英科技有限公司王俊参与工业试验，负责工业试验现场施工与协调，参与成果推广应用工作。

**九、完成人合作关系说明**

本项目2013年由湖北锐腾石英科技有限公司委托黄冈师范学院田辉明等人的横向项目。项目题目为《利用石英尾砂生产高纯石英粉的工艺及装置》。项目于2013年12月完成，企业支付了项目经费5万元。在此项目的基础上，黄冈师范学院的田辉明等于2015年申请了发明专利。2017年发明专利获批。在申请发明专利的同时，湖北锐腾石英科技有限公司已于2014年开始在企业实施该项技术。在申请发明专利的过程中，田辉明先后为三家企业设计了酸洗方案，是的整个技术得到推广应用。