

1. 项目名称：铅低锌高型低品位难选铅锌矿清洁高效利用关键技术与应用

2. 提名奖种： 科学技术进步奖

3. 提名单位： 三明市科技局

4. 项目简介：

铅锌矿是我国战略性矿产资源，目前储量居全球第二，分别约 1700 万吨和 4000 万吨，但贫矿多富矿少、难选矿多易选矿少。铅锌选矿业属于《国家重金属污染综合防治规划》列出的五大重点防控行业，“复杂铅锌矿清洁选冶、三废综合利用等高效开发技术研究”被列入《国家科技创新规划》，铅锌矿开发利用过程中末端治理的环保方式已不能适应绿色经济的清洁发展道路。

本项目针对铅低锌高型低品位难选铅锌矿铅锌清洁高效分选难、废水清洁高效回用难、尾矿清洁高效回填难等行业共性问题，依托清洁生产技术福建省高校工程研究中心（三明学院）和福建金东矿业股份有限公司，在省科技厅区域发展项目等科研课题支持下，系统地研发了铅低锌高型低品位难选铅锌矿清洁高效利用关键技术。主要科技创新如下：

1、研发了高碱高电位矿浆体系下铅锌矿电位调控浮选技术与装备，利用铅锌矿中主要矿物在特定浮选环境下天然可浮性差异大、浮选分离难度低的特点，提出在高碱原生电位调控浮选法基础上叠加高电位调控的新思路，研发了高碱高电位矿浆体系下铅锌矿电位调控浮选技术及适用装备，突破“强压强拉”式铅锌矿浮选局限性，实现铅低锌高型低品位难选铅锌矿清洁高效利用。

2、设计了铅锌矿浮选废水全闭路回用工艺，利用选铅与选锌阶段浮选废水所含药剂成分不同的特点，提出了废水“分类内外循环+高效中性絮凝+分段浓缩清渣”的利用方法，并结合上述高碱高电位浮选技术创造的有利条件，突破铅低锌高型低品位难选铅锌矿浮选废水回用率难以超过 75%的瓶颈，实现各项选矿指标良好情况下浮选废水全部闭路回用。

3、开发了铅锌尾矿全尾砂胶结井下充填工艺，利用细粒铅锌尾矿比表面积大、化学活性高的特性，开发了高强度尾矿膏体固结材料和全尾砂胶结井下充填工艺，突破分级尾砂井下充填方式仅能利用粗粒尾矿的瓶颈，并结合上述高碱高电位浮选技术创造的有利条件，实现铅低锌高型低品位难选铅锌矿浮选尾矿的清洁高效利用。

4、完成铅低锌高型低品位难选铅锌矿清洁高效利用关键技术的工业化应用。通过优化改良原辅材料供应设备、环保设备，实现上述铅锌矿高碱高电位浮选技术、浮选废水全闭路回用工艺、铅锌尾矿全尾砂胶结井下充填工艺工业化应用，保证了铅低锌高型低品位难选铅锌矿清洁高效利用。

项目获国家专利授权 22 项（发明专利 7 项、实用新型 15 项），发表学术论文 11

篇；省环保厅多次组织示范点工作现场会。“含悬浮物选矿废水高效絮凝处理及回收用技术”列入国家自然资源部《矿产资源节约和综合利用先进适用技术目录(2019版)》，《福建省有色金属矿采选行业污染防治工作指南(试行)》(2020年)予以建议推广。项目技术在福建金东矿业股份有限公司应用生产，铅锌精矿品位提高约4%~6%、回收率提高约7%~10%，矿石回采率提高至91.13%。金东矿业成为福建省铅锌行业唯一的国家级绿色矿山试点单位，荣获全国矿产资源节约与综合利用优秀矿山企业。

5. 主要完成单位：

三明学院、福建金东矿业股份有限公司

6. 主要完成人及其贡献：

姓名	工作单位	职务（职称）	对项目主要技术贡献
李奇勇	三明学院 资源与化工学院	院长（教授级高工）	主持项目全面工作
余新明	福建金东矿业股份有限公司	总经理（教授级高工）	主要完成人
李强	三明学院 资源与化工学院	教师（讲师）	主要完成人
肖晓牛	福建金东矿业股份有限公司	总工程师（教授级高工）	主要完成人
何建军	福建金东矿业股份有限公司	副厂长（工程师）	主要完成人
邵玉海	三明市环境保护科学研究所	副所长（高级工程师）	主要完成人
何丽辉	福建金东矿业股份有限公司	技术员（工程师）	主要完成人
尧应强	福建金东矿业股份有限公司	技术员（工程师）	主要完成人
安久长	福建金东矿业股份有限公司	副总经理（工程师）	主要完成人
池金屏	福建金东矿业股份有限公司	环保科技部经理（工程师）	主要完成人

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
1	发明专利	一种铅低锌高型难选铅锌矿的浮选方法	201711463390.6
2	发明专利	一种难选铅锌硫化矿的浮选分离工艺	201710984046.5
3	发明专利	排液式选矿用给药装置	201310158543.1
4	实用新型	矿浆浓度在线检测装置	201420240072.9

5	实用新型	选矿污水循环处理系统	201320122746.0
6	实用新型	一种用高效中性絮凝剂净化选矿污水的处理装置	201621249691.X
7	实用新型	污水池自动清渣装置	201320122961.0
8	实用新型	自充气吹泡式浮选机	201320150272.0
9	实用新型	一种选矿用浮选装置	201821425327.3
10	实用新型	浮选机中间水箱	201320232336.1

8. 代表性论文专著目录

序号	论文专著名称	发表时间	作者	刊名
1	福建某低品位难选铅锌矿选矿试验研究	2017/5/15	李奇勇, 李强, 吴婷婷	有色金属(选矿部分)
2	电位调控浮选在金东矿业高硫铅锌矿的应用	2015/9/15	尧应强, 陈晗, 李长颖, 许家杰, 何丽辉, 曹吉龙	中国矿业
3	丁家山低品位铅锌矿浮选试验	2017-09-25	尧应强, 李占虎	现代矿业
4	含重金属离子的铅锌矿尾矿废水危害及治理研究	2017/10/25	何建军, 缪海花	中国资源综合利用
5	试析硫化铅锌矿选矿废水处理与回用技术	2016-12-18	何丽辉, 曹吉龙, 李长颖	科技创新与应用

9. 其他支撑材料目录 (具体栏目请根据实际情况列出, 填报时删除本行斜体字):

序号	评价材料名称	提供时间	提供单位
1	国内外科技查新报告-复杂铅锌矿产资源高效利用关键技术与应用	2020-08-03	机械工业信息研究院
2	国内科技查新报告-难处理铅锌矿产资源高效利用技术与应用	2020-07-31	福建省科学技术信息研究所
3	国家重有色金属质量监督检验中心检测报告	2020-08-10	国家重有色金属质量监督检验中心

4	国土资源部长沙矿产资源监督检测中心检测报告	2018-07-23	国土资源部长沙矿产资源监督检测中心
5	成果鉴定-福建金东矿业股份有限公司选矿废水一体化循环利用	2012-09-28	福建省环境科学学会
6	成果鉴定-复杂铅锌矿产资源高效利用关键技术与应用	2020-08-22	福建省中智科技成果评价中心
7	项目验收报告-福建省典型低品位难选铅锌矿电位调控浮选技术与应用研究	2019-03-01	福建省科学技术厅
8	应用证明	2021-08-05	福建金东矿业股份有限公司等企业
9	矿产资源节约和综合利用先进适用技术目录(2019 版)	2019-12-24	国家自然资源部
10	人民网报道	2019-11-04	人民网