

# 贵州省科学技术奖推荐公示

## 一、项目名称

碳酸盐黏土型锂矿床理论创建与找矿突破

## 二、推荐单位

中国科学院地球化学研究所

## 三、提名类型及推荐等级

科学技术进步奖一等奖

## 四、项目简介

以绿色低碳为方向，着力发展新能源矿业，是国际能源技术革命的新趋势，锂作为“21 世纪的能源金属”，锂能已被国际上公认为未来新能源的发展方向，各国争夺和开发锂资源的力度持续加强。我国的锂资源保障严重不足，对外依存度高达 76%。因此，开拓和寻找新的锂资源，特别是新类型锂资源，增加锂资源战略储备，既是重大科学前沿又是国家重大战略需求。近 10 年来，在 1 项国家重点研发计划项目、3 项省部级重大重点项目的支持下，中国科学院地球化学研究所研究团队在西南的石炭系、二叠系黏土岩中发现了锂超常富集的现象，通过系统研究，提出了“碳酸盐黏土型锂矿床”的矿床新类型和成矿新模式，理论指导找矿取得重大突破。取得的代表性研究成果主要包括：（1）突破传统观念，创建了“碳酸盐黏土型锂矿床”新理论和成矿新类型；（2）构建了“陆-盆-洼-斗”四位一体地质和成矿预测模型，形成了“天空地深”一体化快速勘查技术；（3）探索了矿床指标和工业规范，得到广泛应用；（4）理论指导找矿取得重大突破，勘查发现超大型锂矿，形成了大型资源基地；（5）确定了赋存状态，强化提取技术研发取得实效。

项目是近 10 余年来研究团队相关成果的系统总结。项目共发表学术论文 65 篇，其中 46 篇论文被 SCI 收录，获得专利 28 项，软件著作权 6 项，评审行业标准 1 项。项目的研究成果，包括成矿理论、资源勘查技术、勘查规范、工

业指标、矿床评价方法等被云南、广西、贵州、重庆、陕西、山西、湖北、河北等地质单位广泛应用，累计新增黏土型氧化锂资源量 84.99 万吨，预测资源 286.07 万吨。相关研究成果列入国家发展和改革委员会发布《西部地区鼓励类产业目录（2020 年本）》，“滇中锂资源开发利用及产业链发展”被列为西部地区新增鼓励类产业和云南省十四五规划。直接或间接拉动云南省新能源锂电池产业投资 1290 亿元，初步形成了玉溪市、安宁市两处千亿级新能源产业基地。研究成果被科技部推荐为十三五重点创新成果，被中国科学院推荐为向二十大献礼成果。申请人作为首席科学家得到国家重点研发计划重点专项项目的支持，研究团队获批自然资源部新能源矿产工程技术创新中心和自然资源部新能源科技创新团队。

### 五、主要知识产权和标准规范等目录

| 知识产权<br>(标准)<br>类别 | 知识产权<br>(标准)<br>具体名称                | 国家<br>(地<br>区) | 授权号<br>(标准<br>编号)                        | 授权<br>(标准<br>发布)<br>日期 | 证书编号<br>(标准批<br>准发布部<br>门)       | 权利人<br>(标准<br>起草单<br>位)  | 发明人<br>(标准<br>起草<br>人)   | 发明专利<br>(标准)<br>有效状态 |
|--------------------|-------------------------------------|----------------|--|------------------------|----------------------------------|--|--|----------------------|
| 论文                 | 碳酸盐黏土型锂资源的发现及意义                     | 中国             | doi:<br>10.136<br>0/TB-<br>2019-<br>0179 | 2019-11-<br>26         | 科学通<br>报, 期刊                     | 中国科<br>学院地<br>球化学<br>研究<br>所, 中<br>国科学<br>院大<br>学,<br>东华理<br>工大<br>学, 昆<br>明理工<br>大学 | 温汉<br>捷, 罗<br>重光,<br>杜胜<br>江, 于<br>文修,<br>顾汉<br>念, 凌<br>坤跃,<br>崔焱,<br>李阳,<br>杨季华 | 有效                   |
| 论文                 | Detrital zircon U-Pb ages and trace | 荷兰             | doi.org<br>/10.10<br>16/j.se             | 2022-12-<br>01         | Sedimenta<br>ry<br>Geology<br>期刊 | 中国科<br>学院地<br>球化学<br>研究  | 杨季<br>华, 温<br>汉捷<br>*, 郭   | 有效                   |

|      |  |    |                                    |            |                        |   |                                  |    |
|------|--|----|------------------------------------|------------|------------------------|---|----------------------------------|----|
|      | elements indicate the provenance of Early Carboniferous Li-rich claystone from central Guizhou, South China      |    | dgeo.2022.106278                   |            |                        | 所, 长安大学, 中国科学院大学, 昆明理工大学, 贵州理工学院, 东华理工大学, 陕西省土地工程建设集团有限责任公司 | 新转, 罗重光, 于文修, 杜胜江, 崔燚, 赵波        |    |
| 论文   | Lithium-rich claystone in Pingguo are, Guangxi, southwest China: precursor kaolinite controls lithium enrichment | 德国 | doi.org/10.1007/s00126-023-01210-x | 2024-03-01 | Mineralium Deposita 期刊 | 中国科学院地球化学研究所, 长安大学, 中国科学院大学, 东华理工大学                         | 凌坤跃, 温汉捷*, 韩涛, 陆志通, 崔燚, 罗重光, 于文彬 | 有效 |
| 美国专利 | Method for extracting lithium  | 美国 | US 11939645B2                      | 2024-03-26 | 美国专利和商标局               | 中国科学院地球化学   | 温汉捷, 顾汉念,                        | 有效 |

|          |   |      |                  |            |           |              |                              |    |
|----------|---|------|------------------|------------|-----------|--------------|------------------------------|----|
|          | from carbonate clay type lithium ore based on ion exchange  |      |                  |            |           | 研究所          | 朱丽, 罗重光, 杜胜江                 |    |
| 国家发明专利   | 离子交换法提取碳酸盐粘土型锂矿中锂的方法  | 中国   | ZL201910788413.3 | 2020-05-12 | 3791525   | 中国科学院地球化学研究所 | 温汉捷, 顾汉念, 朱丽, 罗重光, 杜胜江       | 有效 |
| 澳大利亚革新专利 | A method for extracting lithium from a carbonate-hosted clay-type lithium ore by an ion exchange method | 澳大利亚 | 2020101882       | 2020-09-09 | 澳大利亚联邦专利局 | 中国科学院地球化学研究所 | 温汉捷, 顾汉念, 朱丽, 罗重光, 杜胜江       | 有效 |
| 国家发明专利   | 一种地球化学勘查指标元素的筛选和确定方法和装置   | 中国   | ZL202311214669.6 | 2024-03-19 | 6806260   | 昆明理工大学       | 杨光树, 陈爱兵, 燕永锋, 王加昇, 谢志鹏, 徐晓飞 |    |

|         |                           |    |                               |                |         |        |                                       |  |
|---------|---------------------------|----|-------------------------------|----------------|---------|--------|---------------------------------------|--|
| 国家发明专利  | 一种工业级氢氧化镁湿法除氯制备阻燃剂氢氧化镁的方法 | 中国 | ZL<br>2022 1<br>017702<br>9.1 | 2024-02-<br>13 | 6323663 | 安徽理工大学 | 刘志启, 闫东强, 赵鹏程, 周自圆, 李娜, 陈安琪, 焦玲丽, 李一览 |  |
| 国家软件著作权 | 矿床三维地质建模-模型系统 V5.0        | 中国 | 2020S<br>R0848<br>313         | 2020-07-<br>29 | 5727009 | 昆明理工大学 |                                       |  |
| 国家软件著作权 | 矿床三维地质建模-三维显示系统 V5.0      | 中国 | 2020S<br>R0855<br>133         | 2020-07-<br>30 | 5733829 | 昆明理工大学 |                                       |  |

## 六、主要完成人

温汉捷、罗重光、于文修、凌坤跃、顾汉念、刘志启、燕永锋、刘磊、张贵山

## 七、主要完成单位

中国科学院地球化学研究所、昆明理工大学、安徽大学、长安大学