

# 四川省地质学会

川地会〔2024〕19号

## 关于拟推荐 2023 年度自然资源科学技术奖的公示

根据《关于开展 2023 年度自然资源科学技术奖推荐工作的通知》（自然奖字〔2024〕2 号），我会组织了我省自然资源科学技术奖的推荐工作。根据通知要求，现将我会拟推荐项目的基本信息公示 5 个工作日，公示时间：2024 年 5 月 23 日-2023 年 5 月 29 日。在公示期内，对公示材料有异议的，可向四川省地质学会秘书处提出。提出异议者，必须采取书面形式，写明提出异议的事实依据、个人真实姓

名、工作单位、地址邮编和联系方式等。凡匿名异议、超出期限异议的不予受理。

联系人：唐 薇

秘书处电话：028-83224539

附件 1：四川省地质学会拟推荐 2023 年度自然资源科学技术奖项目汇总表

附件 2：四川省地质学会拟推荐 2023 年度自然资源科学技术奖项目情况简介



附件 1

## 四川省地质学会拟推荐 2023 年度自然资源科学技术奖项目汇总表

序号	名称	主要完成单位	主要完成人	推荐奖种名称
1	黄河上游若尔盖草原湿地山水林田湖草沙修复实施技术体系及应用	四川省第二地质大队、成都理工大学、四川发展环境科学技术研究院有限公司、生态环境部卫星环境应用中心、四川省生态环保产业集团有限责任公司	许向宁、向国萍、裴向军、刘涛、莫少鹏、马万栋、张丹丹、赵栗笠、杨晴雯、刘强、严鹏、张叶、唐中兵、唐沙、崔启航	自然资源科技进步奖
2	强非均质性海相碳酸盐岩气藏储层评价与预测技术	西南石油大学、中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司川中油气矿、中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司勘探开发研究院	吴丰，张连进，刘路，尹成，赵军，刘红岐，谢冰，邓波，唐松，赖强	自然资源科技进步奖

3	攀枝花石墨矿集区成矿规律与地物综合找矿方法有效性研究找矿突破	四川省第四地质大队	田小林、白家全、吴得强、简楚、龙波、郑毅、程文琪、王茜、冯永光	
4	周洪福	中国地质调查局成都地质调查中心		自然资源青年科技奖

## 项目名称：黄河上游若尔盖草原湿地山水林田湖草沙修复实施技术体系及应用

一、主要完成单位：四川省第二地质大队、成都理工大学、四川发展环境科学技术研究院有限公司、生态环境部卫星环境应用中心、四川省生态环保产业集团有限责任公司

二、主要完成人：许向宁、向国萍、裴向军、刘涛、莫少鹏、马万栋、张丹丹、赵栗笠、杨晴雯、刘强、严鹏、张叶、唐中兵、唐沙、崔启航

### 三、成果简介：

黄河上游若尔盖草原湿地位于青藏高原生态屏障区，是黄河上游重要的水源补给区和生物多样性关键区，生态战略地位重要。高海拔草原湿地生态系统修复面临极大挑战，主要体现在：1) 现有生态系统修复理论和方法体系难于套用，理论到实践的应用转化不够，需建立针对性强、适应性好的技术方法体系；2) 缺乏高海拔草原湿地生态系统生态问题精准识别与快速检测技术方法；3) 高海拔草原湿地生态系统“两山”理论价值转化途径和实践应用不够。为解决上述难题，项目组提出了适宜高海拔草原湿地区山水林田湖草沙一体化生态保护修复的整套技术体系。成果鉴定专家组一致认为：项目成果总体达到国际先进水平，其中基于地质-生态系统自然演化规律的高海拔草原湿地绿色发展“若尔盖模式”研究达到国际领先水平。项目创新点如下：

(1) 创建了高海拔草原湿地生态系统修复理论技术体系和实现路径：揭示了高海拔草原湿地生态系统要素作用机制；建立了以生态系统演化关键要素为核心的生态脆弱区生态保护和修复实施技术体

系，创建了从“流域特征+生态功能+生态问题+模式措施”到“一核两源六区”的生态保护修复格局以及“一湿地六个修复单元+全域监测”的“若尔盖山水项目”实施范例，使四川省 52.55 亿元的国家山水工程项目成功获批。

(2) 研发了高海拔草原湿地生态系统问题识别诊断与全生命周期监测技术：研制了表征高海拔生态系统关键过程的数据融合技术，创建了生态系统综合评估和生态问题识别诊断技术，研发了快速检测和自动化提取技术，创建了天-空-地-网一体化的地理大数据采集与全生命周期监测技术，提升了关键生态问题精准识别能力，科学高效引导生态修复工程部署和实施。

(3) 应用“两山”理论，拓展了以生态修复实现“资源-资产-利用”和“特色优势-价值提升”的转化新路径：探索实施了以生态修复、生态资源利用和价值提升为核心的若尔盖“两山”理论转化应用新模式，为破解生态资源利用瓶颈，提供高价值生态产品，提供了示范和借鉴，推动黄河上游区高质量发展。

该项目整体技术方案应用到《四川黄河上游若尔盖草原湿地山水林田湖草沙一体化保护和修复工程实施方案》，在全国 19 个第二批山水工程项目申报（2022 年）竞争性评审中名列第五，获得中央财政补助资金 20 亿元，为四川省十四五期间国家支持额度最大的山水工程项目，目前该技术被阿坝州人民政府整体应用于项目实施，阿坝州项目区每年可减少入河泥沙量 76.6 万吨，新增固碳量 4.56 万吨、水源涵养量 3.33 亿立方米。同时，推广应用到《大熊猫国家公园（四川雅安片区）历史遗留废弃矿山修复示范工程实施方案》，获得中央财政 3 亿元资金支持，经济、社会、生态效益显著。项目成果包括获得发明专利 13 项，实用新型专利 8 项，软件著作权 12 项，论著 34 篇（SCI19 篇）。建立自然资源部黄河上游若尔盖生态修复野外科学观测研究站，“高海拔草原湿地生态系统问题识别诊断与全生命周期

监测技术”成功入选首批国土空间生态修复创新适用名录,培养硕(博)士 60 余人。

#### 四、推荐意见:

该项目创建了基于地质-生态系统自然演化规律的山水林田湖草沙一体化生态修复理论技术支持体系,研发了高海拔草原湿地生态系统问题识别诊断与全生命周期监测技术,创新了以若尔盖独特生态资源利用和价值提升为核心的“两山”理论转化实践应用模式,全面支撑服务高海拔草原湿地生态系统修复。项目成果包括获得发明专利 13 项,实用新型专利 8 项,软件著作权 12 项,论著 34 篇(SCI19 篇)。该项目拓展了“两山”理论“资源-资产”“特色优势-价值提升”转化新路径,有助于全面理解若尔盖草原湿地生态资源禀赋,提升生态功能价值,强化若尔盖在黄河、长江上游国家生态安全战略格局定位,推动实现黄河源区生态、经济社会高质量发展的目标。

综上所述,同意推荐该项目申报 2023 年度自然资源科学技术奖。

#### 五、客观评价:

##### 1、科技查新结论

教育部科技查新工作站 00J01 根据项目提出的创新点和检索词进行了国内外文献检索。经国内外相关技术对比分析可知,国内外文献涉及高寒湿地或湿地生态系统的修复理论和技术方法,但并未以高寒湿地生态系统的演化为生态修复的核心要素;涉及草原或是湿地生态系统要素评价体系建立,也有研究从湿地退化风险角度建立生态问题诊断方法体系,但缺乏结合生态脆弱性和生态系统恢复能力等多维度的评价体系;涉及从各类生态学角度提出的生态修复定位、方法及规划,但并未从国家生态安全作为主体地位的角度进行研究;涉及“两山”价值转化,但未见以生态资源价值提升为核心的若尔盖“两山”转化实践应用新模式。国内外未见研究与委托方 3 个查新点相同的文献报道,该项目具有新颖性。

## 2、科技成果评价

2022年4月28日，四川省地质学会邀请了以工程院院士王桥为组长的7位专家对《黄河上游若尔盖草原湿地山水林田湖草沙修复实施技术体系及应用》相关资料进行了成果评价。专家组认为：项目成果总体达到国际先进水平，其中基于地质生态系统自然演化规律的高海拔草原湿地绿色发展“若尔盖模式”研究达到国际领先水平。

## 3、项目验收结论

本项目依托的省、市、自治区计划、自选项目等均完成各项计划任务，达到规定的预期考核成果和要求，得到验收专家组的一致认可，顺利通过验收，并为本项目提供了重要理论支撑和技术科技支撑。

## 4、成果技术入选全国首批国土空间生态修复适用技术名录

2023年12月4日，《国土空间生态修复创新适用技术名录（第一批）》在浙江安吉召开的首届自然资源与生态文明论坛上发布，涉及山水林田湖草沙一体化生态保护修复等7个领域的31项技术入选。本项目研发的“高海拔草原湿地生态系统问题识别诊断与全生命周期监测技术”成功入选。

## 六、主要知识产权目录：

知识产权（标准）类别	知识产权（标准）具体名称	国家（地区）	授权号（标准编号）	授权（标准发布）日期	证书编号（标准批准发布部门）	权利人（标准起草单位）	发明人（标准起草人）	发明专利（标准）有效状态
发明专利	一种基于硫酸盐还原污泥的磁性生物炭吸附材料及其制备方法和应用	中国	ZL202010253815.6	2022-02-11	4932444	四川省地质矿产勘查开发局四〇五地质队	钱进,许向宁,马蕊,张明宽,闫雪倩,王玉珏,徐欢	有效
发明专利	UiO-66-NH <sub>2</sub> 复合凹凸棒材料及其应用	中国	ZL201910655196.0	2022-07-15	5308730	四川省地质矿产勘查开发局四〇五地质队,	杜海英,许向宁,雷泞菲,鲍培毅,李军亚,邹佳城	有效



						成都理工大学		
发明专利	遥感影像水体自动化提取方法和装置	中国	ZL202110471313.5	2021-11-16	4798643	生态环境部卫星环境应用中心	毕京鹏, 马万栋, 申文明, 陈绪慧, 郭艳玲, 肖桐, 李静, 张新胜, 史雪威, 毕晓玲, 史园莉, 申振, 张雪, 吴玲, 王丽霞	有效
发明专利	水体色度快速检测方法和装置	中国	ZL202110388519.1	2021-10-01	4713413	生态环境部卫星环境应用中心	马万栋, 申文明, 张文国, 毕京鹏, 殷守敬, 郭艳玲, 李静, 陈绪慧, 刘晓曼, 吴迪, 吴玲, 毕晓玲, 张雪, 吴艳婷	有效
发明专利	一种用于沙土喷施治沙浆液模拟装置的模拟方法	中国	ZL202111144590.1	2021-09-28	5206033	成都理工大学	杨晴雯, 裴向军, 王岩, 崔圣华, 张晓超	有效
发明专利	一种湿地水生态修复装置及修复方法	中国	ZL202210986232.3	2023-8-18	6242637	四川发展环境科学技术研究院有限公司	赵栗笠, 王佳, 陈婷婷, 王建军, 杨放	有效
发明专利	基于光谱遥感和多特征融合的土地非法侵占检测方法	中国	ZL202310900014.8	2023-9-19	6337868	四川发展环境科学技术研究院有限公司	杨秋林, 赵栗笠, 严鹏, 王伟, 黄家森	有效
发明专利	基于环境要素智能识别监测系统的数据分析方法及系统	中国	ZL202310934443.7	2023-9-29	6366235	四川发展环境科学技术研究院有限公司	严鹏, 旷冬梅, 李红春, 陈奕阳, 邓若兰	有效

发明专利	一种碳减排核算方法	中国	ZL202310980437.5	2023-10-10	6389979	四川发展环境科学技术研究院有限公司	张洪, 赵栗笠, 黄家森, 王佳, 龚雪	有效
发明专利	一种地下水原位修复方法	中国	ZL202110163691.7	2023-12-1	6527243	四川发展环境科学技术研究院有限公司	李春林, 张爱民, 赵栗笠, 苏蒙	有效

## 项目名称：强非均质性海相碳酸盐岩气藏储层评价与预测技术

一、主要完成单位：西南石油大学、中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司川中油气矿、中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司勘探开发研究院

二、主要完成人：吴丰，张连进，刘路，尹成，赵军，刘红岐，谢冰，邓波，唐松，赖强

### 三、成果简介：

强非均质性海相碳酸盐岩气藏是我国油气勘探的重要目标，最新资源评价表明，四川盆地强非均质性海相碳酸盐岩油气资源量近 10 万亿立方米，但受到强非均质性海相碳酸盐岩储层测井-地震评价与预测理论认识的限制，导致目前资源量探明率不到 15%。本项目依托多项国家重大专项课题与企业委托任务，经过十余年的研究，取得重大突破，其成果在四川盆地川中地区寒武系龙王庙组与震旦系灯影组、青海油田等油气田勘探开发中获得重大经济和社会效益。项目共授权发明专利 34 件，授权软件著作权 12 件，出版著作 6 部，发表论文 62 篇（其中 SCI 论文 28 篇）。

项目针对强非均质性海相碳酸盐岩储层评价与预测遇到的主要难题，通过系统的理论与实际结合研究，建立一套相对完善、实用的强非均质性海相碳酸盐岩储层评价与预测技术。项目共形成 4 项主要科技创新，分别为“强非均质性碳酸盐岩数字岩心导电模拟与含水饱和度计算技术”、“碳酸盐岩沥青影响校正与储层参数计算技术”、“基于物理和数值模拟的碳酸盐岩储层裂缝与溶孔溶洞测井评价技术”、“多信息融合的深层碳酸盐岩分级断裂与储层地震预测技术”。项目超额完成了各项技术经济指标，裂缝测井识别准确率由 80% 提高到了 92.13%，储层测井识别准确率由 85% 提高到了 93.87%，含水饱和度计算误差由 15% 降低到了 5.67%；地震预测缝洞储渗体与钻井符合率由 75% 提高到了 88.43%。

项目技术成果在我国西部进行了成功应用，其应用效果主要体现在勘探重大发现、油气储量落实、油气建产稳产增产三个方面。项目研究成果成功应用于四川盆地安岳气田龙王庙组与灯影组气藏测井与地震解释，共预测缝洞储渗体有利区 11 个，面积 1011.4km<sup>2</sup>，为 111 口探井、评价井及开发井优选试气层位及开发井段，指导勘探开发方案制定。自安岳气田规模建产以来，本项目近七年（2017 年至 2023 年）累计新增天然气 230.884 亿方，累计新增营业额 2955351 万元，累计新增税收 203180 万元，累计新增利润 1359460 万元。

依托项目成果，培养了一支强非均质性海相碳酸盐岩储层勘探开发技术研发团队，形成了技术攻关、成果转化、人才培养的孵化基地。通过科研生产结合，协助中石油西南油气田分公司川中油气矿等企业培养了全国劳模 1 名、全国五一劳动奖章获得者 1 名、全国巾帼标兵 1 名、西南油气田分公司劳模 3 名、硕士博士学历 23 人、二级工程师 10 人、三级工程师 15 人。通过项目实施，西南石油大学还培养了 36 名硕士毕业生、12 名博士研究生，为我国油气行业输送了大量人才，取得了良好的社会效益。

#### 四、推荐意见：

西南石油大学等单位共同完成的“强非均质性海相碳酸盐岩气藏储层评价与预测技术”项目，经过十余年的科技攻关，取得了一批原创性成果。

强非均质性海相碳酸盐岩气藏是我国油气勘探的重要目标。该成果针对强非均质性海相碳酸盐岩储层评价与预测遇到的主要难题，通过系统的理论与实际结合研究，建立一套相对完善、实用的强非均质性海相碳酸盐岩储层评价与预测技术。共形成 4 项主要科技创新，分别为“强非均质性碳酸盐岩数字岩心导电模拟与含水饱和度计算技术”、“碳酸盐岩沥青影响校正与储层参数计算技术”、“基于物理和数值模拟的碳酸盐岩储层裂缝与溶孔溶洞测井评价技术”、“多信

息融合的深层碳酸盐岩分级断裂与储层地震预测技术”。通过攻关，裂缝测井识别准确率由 80%提高到了 92.13%，储层测井识别准确率由 85%提高到了 93.87%，含水饱和度计算误差由 15%降低到了 5.67%；地震预测缝洞储渗体与钻井符合率由 75%提高到了 88.43%。相关研究成果在国内外重要学术期刊公开发表并推广交流。

技术成果在我国四川盆地等地区进行了成功应用，应用效果主要体现在勘探重大发现、油气储量落实、油气建产稳产增产三个方面，在地方矿业经济发展中发挥了重要作用；此外，项目实施中，还注重产-学-研融合创新与协同育人，在高层次专业人才培养等方面成效显著，社会经济效益显著。

综上所述，同意推荐该项目申报 2023 年度自然资源科学技术奖一等奖/二等奖。

## 五、客观评价：

项目任务来源于 10 余项国家科技重大专项与企业科技攻关项目，所有项目均圆满完成了合同规定的研究任务，并形成了创新性成果。部分项目验收意见如下。

(1) 2015 年 4 月 24 日，国家重大专项示范任务课题管理办公室组织专家对西南石油大学承担的《碳酸盐岩缝洞型储层测井识别与评价技术完善与应用》专题所属任务《碳酸盐岩缝洞型储层油水测井识别技术应用》进行了验收，形成意见如下：主要创新内容为在岩心裂缝泥浆侵入实验的基础上，建立了泥浆侵入地层的电阻率校正方法和模型，利用该校正后的电阻率计算裂缝侵入地层的饱和度，可有效提高地层饱和度的精度；将密度聚类 and 近邻法结合，发挥两者优势，建立了基于密度聚类的近邻法识别流体性质，提高了流体的识别符合率。通过实际资料的处理，Fisher 判别法、正态概率法、流体综合指数法等流体识别方法的识别效果均超过预期。验收组通过第课题工作量和成果的认真审核，认为该课题资料齐全、准确，完成了合同规

定的研究内容，达到了预期的指标，同意通过验收。

(2) 2015年6月23日，专家评审组对西南石油大学承担的国家重大专项子课题《高精度地震多属性分析技术集成与应用研究》召开了评审验收会，形成验收意见如下：形成了地震层位属性与体属性提取、地震多属性优化、地震属性自组织聚类分析和地震多属性定量模式识别分析技术系列；形成了基于地震多属性的相关性与冗余性、相容性与独立性分析的地震多属性组合优化分析技术；评审验收组认为西南石油大学完成了合同规定的工作内容，所提交的成果符合合同的要求，所涉及有关知识产权内容符合合同的约定，同意该课题通过验收。

(3) 2015年11月29日，专家评审组在北京对西南石油大学承担的国家重大专项专题《裂缝性储层地震属性分析技术应用研究》进行了检查验收，验收意见如下：项目主要技术创新点包括针对TTI介质提出了一种基于非线性属性定量描述地下裂缝倾角的方法，针对TTI介质提出了一种基于PS波的非线性属性检测裂缝方位的方法，形成了5种非线性属性提取与优化分析和1个EEI反演的应用模块，并测试运行稳定。该专题完成了合同规定的各项计划内容，实现了研究目标，技术指标达到了设计要求，提交的资料齐全完整，同意通过验收。

(4) 2018年9月4日，中国石油西南油气田分公司勘探开发研究院组织专家对西南石油大学承担的《川西观雾山组储层沥青实验与测井评价技术研究》项目进行了成果验收，形成验收意见如下：创新性的提出了一套耐高温沥青循环溶解实验，为沥青溶解与研究提供了新方法；定量表征了沥青对储层物性、电阻率以及声波时差等测井参数的影响；探索了不同充填状态的沥青对电阻率测井参数的影响；通过沥青溶解前后实验分析，建立了沥青预测井参数定量关系式，形成了一套沥青含量-电阻率校正图版及关系式，建立了沥青测井识别与

定量计算方法。该项目成果论据充分、思路清晰，在沥青溶解与测井识别方面取得了创新性的成果。圆满完成了合同和开题规定的各项任务，项目验收评分为 91.7 分，同意通过验收。

(5) 2020 年 12 月 14 日，中国石油西南油气田分公司川中油气矿对西南石油大学承担的《磨溪主体外围井位目标评价及优选研究》项目进行了成果验收审查，验收意见如下：开展研究区气水分布研究，指出了含气有利区，实钻井证实滩体高部位含气性好，多口井测试获高产。综合构造、储层、含气性等研究成果，优选出 11 个有利区。其中，磨溪 21 井区优选出 5 个储集体有利区（1 个 I 类，4 个 II 类），储层厚度 10m 以上，面积共 38.63km<sup>2</sup>；龙女寺区块优选出 6 个储集体有利区（3 个 I 类，2 个 II 类，1 个 III 类），储层厚度 30-70m 以上，面积共 389.6km<sup>2</sup>；有利区储层发育且物性条件较好，含气性好，具有良好的尤其勘探开发潜力。该项目研究思路清晰，基础工作扎实，分析论证依据充分，成果认识可靠，完成了合同规定的全部研究任务和考核指标，同时项目组织管理、风险与 HSE 管理到位，同意通过验收。

## 六、主要知识产权目录：

### 1. 论文发表情况

序号	论文题目	期刊名	年卷页码	作者	期刊类别
1	广义 Stein 无偏风险估计与地球物理反问题正则化参数求取	地球物理学报	2019 年 62 卷 982-992 页	代荣获, 尹成, 刘阳, 张旭东, 赵虎, 闫柯, 张伟	SCI
2	Seismic inversion with adaptive edge-preserving smoothing preconditioning on impedance model	Geophysics	2019 年 84 卷 R25- R33 页	Ronghuo Dai (代荣获), Cheng Yin (尹成), Nueraili Zaman, Fanchang Zhang (张繁昌)	SCI
3	Predicting gas-water relative permeability using Nuclear Magnetic Resonance and Mercury Injection	Journal of Natural Gas Science and Engineering	2016 年 32 卷 35-47 页	Feng Wu (吴丰), Qicheng Fan (樊骐诚), Dan Huang (黄丹), Li Ma (马力), Xiaoyu Liang (梁晓宇), Liqiang Sima (司马立)	SCI

	Capillary Pressure measurements			强)	
4	Numerical simulation and correction of electrical resistivity logging for different formation dip angles	Journal of Petroleum Science and Engineering	2018年164卷344-350页	Jun Zhao (赵军), Wei Li (李维), Chengwen Xiao (肖承文), Xinzhong Qi (祁新中), Songshan Yuan (袁淞姗)	SCI
5	Numerical simulation and correction of electric logging under the condition of oil-based mud invasion	Journal of Petroleum Science and Engineering	2019年176卷132-140页	Jun Zhao (赵军), Songshan Yuan (袁淞姗), Wei Li (李维), Yuqiang Ji (戢宇强), Kai Liu (刘凯)	SCI
6	Study of the properties of non-gas dielectric capacitors in porous media	Petroleum Science	2015年12卷104-113页	Liu Hongqi (刘红岐), Yan Jun (燕军), Deng YouMing (邓友明)	SCI
7	Study of the low-frequency dispersion of permittivity and resistivity in tight rocks	Journal of Applied Geophysics	2017年143卷141-148页	Liu Hongqi (刘红岐), Jie Tian (田杰), Li Bo (李波), Deng Youming (邓友明), Qiu Chuning (邱春宁)	SCI
8	沥青质碳酸盐岩储集层岩石物理特征及测井评价——以四川盆地安岳气田寒武系龙王庙组为例	石油勘探与开发	2017年44卷889-895页	赖强, 谢冰, 吴煜宇, 黄科, 刘兴刚, 金燕, 罗文军, 梁涛	EI、中文核心

## 2. 专利授权情况

序号	知识产权类别	项目名称	授权号	专利权人	发明人
1	发明专利	一种基于声电成像测井图的裂缝性地层渗透率曲线计算方法	CN109900617B	西南石油大学	吴丰; 刁研平; 陈梅; 姚聪; 何江; 丛林林
2	发明专利	一种基于钻时数据的缝洞性油气藏的储层识别方法	CN112727440B	西南石油大学	吴丰; 梁芸; 刁研平; 史彪; 代瑾; 何江; 杨辉廷; 李玮
3	发明专利	一种基于核磁共振和分形维数的岩石渗透率计算方法发明专利	CN113624799B	西南石油大学	陈春潮; 吴丰; 罗莹莹; 代瑾; 石祥超; 李玮; 何江
4	发明专利	油气井的钻井轨迹确	CN10817087	中国石油天然气	张禄权; 张连进; 彭先; 郑



		定方法及装置	2B	股份有限公司	伟; 杨东凡
5	发明专利	基于线形自适应灰阶化理论的地震属性突变界线求取方法	CN10800844 6B	西南石油大学; 四川中质鼎峰勘查技术有限公司	尹成; 肖湘; 丁峰; 张栋; 代荣获; 罗浩然; 张运龙; 代炳武; 刘阳
6	发明专利	一种碳酸盐岩沥青储层测井识别方法	CN10644382 3B	中国石油天然气股份有限公司	赖强; 谢冰; 刘兴刚; 吴煜宇; 黄科; 黄丹; 周肖; 金燕
7	发明专利	一种基于水气比的低对比度储层流体识别方法	CN11290114 2B	西南石油大学	赵军; 汤翟; 王伟明; 韩东; 杨林; 赖强; 张涛
8	发明专利	地震数据梯度信息不连续性边界检测方法	CN10477751 3B	西南石油大学	彭达; 丁峰; 尹成; 范廷恩; 罗浩然; 刘伟
9	发明专利	基于空间结构导向的地震属性变化率求取方法	CN10796673 2B	西南石油大学; 四川中质鼎峰勘查技术有限公司	尹成; 代荣获; 丁峰; 张栋; 肖湘; 罗浩然; 张运龙; 代炳武; 刘阳
10	发明专利	基于常规测井对致密储层裂缝的精细识别方法	CN11188023 4B	西南石油大学	田杰; 刘红岐; 司马立强; 刘诗琼; 刘向君; 杨连刚

# 项目名称：枝花石墨矿集区成矿规律与地物综合找矿方法有效性 研究找矿突破

一、主要完成单位：四川省第四地质大队

二、主要完成人：田小林、白家全、吴得强、简楚、龙波、郑毅、程文琪、王茜、冯永光

三、成果简介：

攀枝花石墨矿集区成矿规律与地物综合找矿方法有效性研究找矿突破项目为四川省地质矿产勘查开发局专项科研主课题项目，主课题项目的研究由四川省自然资源厅实施全国找矿突破战略行动计划系列项目进行支撑，先后开展石墨远景调查和规划、勘查和找矿技术研究等多个子项目。2016年我国首次将石墨列为三大战略新兴矿产之一，同年由攀枝花市自然资源局组织，我单位在攀枝花开展了石墨资源远景调查及规划。四川省自然资源厅实施全国找矿突破战略行动计划，于2016年在攀枝花石墨矿集区开展了大规模的石墨矿找矿工作。2018年四川省地质矿产勘查开发局组织科研项目“攀枝花市石墨矿集区成矿规律及地质物探找矿技术有效性研究”，为提高找矿效率进行技术攻关。该项目参加人数多、规模大、持续时间长，摸清攀枝花地区战略性石墨矿产资源“家底”，取得一系列重要成果，实现“地质+物探”综合找矿技术创新与找矿重大突破。我单位相继实施了包括四川省地勘基金(省财政投资)石墨勘查项目、攀枝花市自然资源局石墨资源调查项目、四川省地矿局科研项目和社会资金石墨勘查项目，经费投入7184.29余万元。运用新的理论方法技术，综合研究石成矿环境、含矿建造等特征，建立时空构架，总结成矿规律，建立“地质+物探”找矿方法模型。提交6个成果报告，发表6篇论文。在找矿实践中新发现大型石墨矿2处，查明大型石墨矿4处，查明晶

质石墨矿物量约 3300 万吨，资源量相当于 33 个大型石墨矿床。

1. 运用成矿构造和结构面的新思路，提出了攀枝花石墨矿在矿田和矿床尺度上矿体的产出位置，东西向的区域性大型褶皱或复合褶皱控制了石墨矿床的产出位置，南北向的“向形、背形”构造控制了矿体的“就位”方式和形状。推荐了一条以矿区含矿层总体产状为主，工程安排要“点上”服从“面上”的原则。

2. 攀枝花石墨矿集区地形切割剧烈、石墨矿厚大，常规激电法不适用，提出了基于自然电场法+天然源音频大地电磁法的攀枝花石墨矿探矿方法。该条找矿技术对攀枝花石墨矿勘查阶段重型工程的布置具有重要的指导作用。

3. 创新地研究了攀枝花地区与石墨矿有关的建造构造特征及环境特征，为构建石墨矿成矿模式提供了新的思路，构建了攀枝花石墨矿找矿预测模型。发现了变质程度与石墨矿鳞片大小的专属性：发现了构造带与石墨矿的专属性：发现了石墨不同含矿层位的环境特征及成矿特征的专属性。

4. 摸清攀枝花石墨矿集区石墨资源“家底”，提交 15 个石墨矿靶区，4 个靶区立项纳入四川省地勘基金(省财政投资)并实施、社会项目 2 个，实现石墨矿找矿重大突破。“四川省攀枝花市仁和区中坝矿区石墨矿”在四川省矿产资源总体规划(2021-2025 年)中被划定为四川省重点开采区，被攀枝花市列为(2021--2025 年)重点开发利用工程，产生巨大的经济和社会效益。本次系列成果中《四川省攀枝花市仁和区中坝矿区石墨勘探》成果报告，2021 年获自然资源部“找矿突破战略行动优秀找矿成果奖”。综上，该系列成果实现了技术创新与找矿重大突破，显著提升了攀枝花石墨矿的国际、国内地位，为实现攀枝花矿业二次腾飞提供了石墨资源安全保障。

#### 四、推荐意见：

该项目创新研究了攀枝花地区与石墨矿有关的建造构造特征及

环境特征，为构建石墨矿成矿模式提供了新的思路，构建了攀枝花石墨矿找矿预测模型。发现了变质程度与石墨矿鳞片大小、构造带与石墨矿、石墨不同含矿层位的环境特征及成矿特征的专属性，为石墨找矿提供科学依据，并能精准提供石墨矿靶区。

提出的综合找矿方法在攀枝花地区石墨找矿中效果突出。攀枝花石墨矿集区地形切割剧烈、石墨矿厚大，常规激电法不适用，提出了基于自然电场法+天然源音频大地电磁法的攀枝花石墨矿探矿方法。该条找矿技术对攀枝花石墨矿勘查阶段重型工程的布置具有重要的指导作用。

该项目运用新的理论方法技术，综合研究了石墨成矿环境、含矿建造等特征，建立时空构架，总结成矿规律，建立“地质+物探”找矿方法模型。提交了6个成果报告，发表了6篇论文。在找矿实践中新发现大型石墨矿2处，查明了大型石墨矿4处，查明晶质石墨矿物量约3300万吨，资源量相当于33个大型石墨矿床。

项目摸清攀枝花石墨矿集区石墨资源“家底”，提交了15个石墨矿靶区，4个靶区立项纳入四川省地勘基金(省财政投资)并实施、社会项目2个，实现了石墨矿找矿重大突破。本次系列成果之一——《四川省攀枝花市仁和区中坝矿区石墨勘探》成果报告，2021年2月获得自然资源部“找矿突破战略行动优秀找矿成果奖”。综上，该系列成果实现了技术创新与找矿重大突破，显著提升了攀枝花石墨矿的国际、国内地位，为国家石墨资源安全提供保障了，对攀西资源产业发展有着重要的作用。

综上所述，同意推荐该项目申报2023年度自然资源科学技术奖一等奖/二等奖。

## 五、客观评价：

### （一）专家评审、评估情况

#### 1. 科学研究报告

对攀枝花市石墨矿集区成矿规律与地物综合找矿方法研究项目，四川省地矿局组织专家进行评审评估认为“处于国内外前列，局内前沿”，结论：优秀。

## 2. 远景调查与规划研究报告

“攀枝花市石墨资源远景调查及开发利用规划”项目，采用了“边调查、边立项、边勘查”的原则。攀枝花市聘请中国地质调查局成都地质调查中心首席专家王立全及李文昌和刘增铁等组成专家组进行了评估并验收。

## 3. 勘查成果报告

(1) 《四川省攀枝花市仁和区三大湾石墨矿普查报告》，2020年3月13日，四川省矿产资源储量评审中心组织相关专家对报告进行了评审，成果报告获得优秀，评审通过。为一特大型晶质石墨矿。

(2) 《四川省盐边县高家村矿区田坪矿段石墨矿详查报告》，2016年2月17日，四川省矿产资源储量评审中心组织相关专家对报告进行了评审，评审通过。为一特大型晶质石墨矿。

(3) 《四川省攀枝花市仁和区中坝矿区石墨矿勘探报告》，2020年3月16日，四川省矿产资源储量评审中心组织相关专家对报告进行了评审，为一超特大型晶质石墨矿，评审通过。

### (二) 科技查新结果

经四川省科技成果查新咨询服务中心科分院分中心开展科技查新，重点对(1)运用成矿构造和结构面思路思路，提出了攀枝花石墨矿在矿田和矿床尺度上矿体的产出位置，东西向的区域性大型褶皱或复合褶皱控制了石墨矿床的产出位置，南北向的“向形、背形”构造控制了矿床的就位方式和形状。(2)提出了基于自然电场法+天然源音频大地电磁法的攀枝花石墨矿探测方法。(3)针对攀枝花地区石墨矿变质岩的建造特征进行研究，提出了中深变质程度的石墨鳞片大小为中大鳞片(鳞片片度+100目达50%以上)，形成中大鳞片晶质

石墨矿，低级变质程度的石墨鳞片大小为矿为微细粒（鳞片片度几微米-几十微米），形成微细粒晶质石墨矿。（4）研究了攀枝花地区石墨矿与地质构造带的关联性，发现攀枝花地区主要由东西向构造带、南北向构造体系、北东向构造带、北西向构造体系、林蛇旋卷构造五大体系构成，与石墨矿相关的仅为东西向构造带。（5）研究了攀枝花地区石墨不同含矿层位的成矿特征，发现康定群冷竹关组中石墨矿，属中条运动期，建造环境为洋中脊—岛弧环境，形成的石墨片度为中大鳞片；盐边群渔门组，属晋宁运动期，建造环境为弧后盆地，形成的石墨片度为微细粒等 5 个查新点进行了综合对比、分析、鉴别，得出查新结论为：在所查国内公开发表的文献范围内，未见和本委托项目查新点研究内容完全相同的公开文献报道，该查新项目的研究成果具有多点创新。

### （三）发表论文引用情况

该项目研究人员共发表 6 篇论文，据中国知网不完全统计，下载上百次，被引用 0 次，他引 0 次。

### （四）国内重要科技奖励

《四川省攀枝花市仁和区中坝矿区石墨勘探》报告，2021 年 2 月 25 日获得自然资源部“找矿突破战略行动优秀找矿成果奖”。为 2011 年找矿突破战略行动组织实施以来，为国家取得的一系列重大成果之一，为保障国家能源资源安全作出重大贡献。

## 六、主要知识产权目录：

序号	论文专著名称	刊名	作者	年卷页码 (xx 年 xx 卷 xx 页)	发表时间 年 月 日	通讯作者/ 第一作者 是否为本 成果主要 完成人	SCI 他引 次数	他引总 次数
1	攀枝花石墨矿成矿地质规律	四川地质学报	白家全、郭道军、凌亚军、	2021 年 9 月 第 41 卷第 3 期 398-405	2021 -09 -01	通讯作者 郭道军/ 第一作者白		

	及成矿模型初探		田小林、蒋先忠	页		家全是本成果主要完成人		
2	物探方法在攀枝花三大湾石墨矿区的选择及运用效果	四川地质学报	简楚、睢超、腾鹏、吴得强	2019年6月第39卷增刊145-170页	2019-06-01	通讯作者、第一作者简楚是本成果的主要完成人		
3	攀枝花石墨矿床控矿构造特征与找矿模型	四川有色金属	于海军、王雪、白家全	2020年12月33-35页	2020-12-01	通讯作者、第一作者于海军不是本成果的主要完成人，但参与该项目工作		
4	四川省盐边县田坪石墨矿矿床地质特征及成因分析	四川地质学报	程文琪、任海涛、黄水文	2019年6月第39卷增刊36-39页	2019-06-01	通讯作者、第一作者程文琪是本成果的主要完成人		
5	中坝石墨矿与三大湾石墨矿成矿地质条件对比	四川地质学报	龙波、彭松林、吴得强	2019年6月第36卷增刊40-45页	2019-06-01	通讯作者、第一作者龙波是本成果的主要完成人		
6	攀枝花市仁和区中坝石墨矿勘探工作中关于绿色勘查的思考	四川地质学报	彭松林、孔德才、吴得强、郑毅、叶伟	2019年6月第36卷增刊46-49页	2019-06-01	通讯作者、第一作者彭松林不是本成果的主要完成人，但参与项目工作		

## 青年科技奖

### 一、推荐人基本信息

周洪福，男，1980年7月出生，中共党员，博士，教授级高级工程师，博士研究生导师，四川省学术与技术带头人后备人选。

该同志长期从事工程地质与地质灾害调查研究。在工作中勤奋踏实、刻苦钻研，求实创新，团结协作，充分发挥了一名共产党员的先锋模范作用和技术骨干的核心带头作用。

该同志先后主持国家级、省部级以及重大工程科研项目等各类项目10余项，在国内外核心期刊发表学术论文50余篇；以第一作者出版专著1部；授权发明专利14件，实用新型专利8件；获计算机软著1项；在西部复杂艰险山区高陡边坡与工程地基稳定性以及断裂控制型大型地质灾害控滑模型与成灾机理方面取得了系列创新成果。

### 二、代表性成果基本情况

成果名称：构造活跃区活动断裂工程地质调查研究理论与关键技术

获授权发明专利23项，实用新型专利12项，软件著作权1项，出版学术专著3部、发表SCI/EI论文53篇。该项目形成的科研成果在四川省西昌市、冕宁县、石棉县、泸定县等市县以及多个国家重点工程进行推广应用，解决了安宁河沿线重要城镇和重大工程规划建设和安全运营中一系列关键技术难题，取得了显著的社会和经济效益。

### 三、推荐意见

该同志长期从事于工程地质与地质灾害领域，参与的项目取得的核心理论和技术有：1)厘定了安宁河活动断裂带各次级断裂空间展布特征，构建了多参数的安宁河断裂带活动性精细化分段模型，量化评价了安宁河断裂带现今分段活动性与运动速率。2)建立了安宁河断裂带分段活动性与大型滑坡分布的耦合关系，提出了断裂控制型大型滑坡孕育-滑动模式，揭示了安宁河断裂带对滑坡灾害的控制效应，



形成了构造活跃区大型断裂控制型滑坡早期识别与风险防控技术。3) 发明了一套能客观模拟地震作用下断裂型岩体动力响应、破坏模式与致灾规律的大型物理模型测试装置,建立了四位一体的断裂控滑评价模型,形成了复杂构造区高边坡和隧道工程优化支护设计理论与技术。项目成果在安宁河断裂带沿线的西昌市、石棉县、冕宁县、泸定县以及成昆铁路复线、西昌卫星发射中心等数十个重大工程开展示范应用,效果显著,助力安宁河流域防灾减灾能力提升,有力支撑地方政府经济社会可持续发展。项目成果获授权发明专利 23 项,实用新型专利 12 项,软件著作权 1 项,出版专著 3 部,发表 SCI/EI 论文 53 篇。

综上所述,同意推荐周洪福同志申报自然资源青年科技奖。

#### 四、主要知识产权目录

序号	论文专著名称	刊名	作者	年卷页码 (xx 年 xx 卷 xx 页)	发表时间 年 月 日	通讯作者/ 第一作者 是否为本 成果主要 完成人	SCI 他 引 次 数	他引 总次 数
1	活动断裂带工程地质调查研究理论与实践-以安宁河断裂带为例	科学出版社	周洪福*,符文熹,唐文清,刘彬		2020-12-20	是	1	15
2	Landslide distribution and sliding mode control along the Anninghe fault zone at the eastern edge of the Tibetan Plateau	Journal of Mountain Science	周洪福*,刘彬,叶飞,符文熹,唐文清,秦雅东,方甜	2021 年 18 卷 2094-2107 页	2021-08-05	是	6	9
3	The activity, segmentation, and evolution characteristics of large-scale landslides along the Anninghe active fault zone, Southwest China	Bulletin of Engineering Geology and the Environment	周洪福*,叶飞、符文熹,韦玉婷,秦雅东,唐文清,方甜	2022 年 81 卷 311	2022-07-15	是	2	2
4	Dynamic Effect of Landslides Triggered by Earthquake: A Case Study in Moxi Town of Luding County, China	Journal of Earth Science	周洪福*,叶飞,符文熹,刘彬,方甜,李睿	2024 年 35 卷 221-234 页	2024-02-15	是	1	1

5	Landslide Susceptibility Mapping along the Anninghe Fault Zone in China using SVM and ACO-PSO-SVM Models	Lithosphere	陈卓, 周洪福, 叶飞*, 刘彬、符文熹	2022年 5216125	2022-07-05	是	4	4
6	Non-linear shear strength reduction technique in slope stability calculation	Computers and Geotechnics	符文熹*, 廖异	2010年 37卷 288-298页	2009-12-27	是	115	126
7	The characteristics, induced factors, and formation mechanism of the 2018 Baige landslide in Jinsha River, Southwest China	Catena	陈卓, 周洪福, 叶飞*, 刘彬、符文熹	2021, 203: 105337	2021-03-25	是	25	29
8	Present-day Block Movement and Fault Activity on the Eastern Margin of the Tibet Plateau	ACTA GEOLOGICA SINICA (English edition)	唐文清*, 张永双, 张清志, 周洪福, 潘忠习, 李军, 杨成	2016年 90卷 456-466页	2016-04-07	是	6	7