

浙江省地质学会拟推荐 2024 年度 自然资源科学技术奖公示

根据《关于开展 2024 年度自然资源科学技术奖推荐工作的通知》（自然奖字〔2025〕1 号），经学会单位会员申报推荐、秘书处审核、专家论证，拟推荐 2024 年度自然资源科技进步奖 5 项、自然资源青年科技奖 3 项，现予以公示。

公示时间：2025 年 4 月 24-29 日（公示期 5 个工作日）。

公示期间，如有不同意见，可以信函、电子邮件等方式实名提出申诉意见和相关证明。反映问题务必真实客观，以单位反映情况的需加盖单位公章，以个人名义反映情况的应署实名并提供有效联系方式。

联系人：申屠炉峰 0571-87056395/18658895108

邮箱：zjsdzxh@qq.com

地址：浙江省杭州市西湖区体育场路 545 号

附件：拟推荐 2024 年度自然资源科学技术奖公示材料

省地质学会秘书处

2025 年 4 月 24 日

附件

拟推荐 2024 年度自然资源科学技术奖公示材料

台风暴雨诱发地质灾害风险防控关键技术与应用

一、成果基本情况

成果名称		台风暴雨诱发地质灾害风险防控关键技术与应用		
主要完成人		吴义、秦海燕、史俊龙、李志刚、徐光黎、张育志、刘冬、郭子正、李柏佚		
主要完成单位		浙江省第十一地质大队、中国地质大学（武汉）、重庆大学、		
推荐单位 （盖章）		浙江省地质学会		
学科分类 名称	1	工程地质学	代码	41030
	2	环境地质学	代码	6101030
	3	区域地质学	代码	1705071
所属国民经济行业		科学研究、技术服务和地质勘查业		
任 务 来 源		1.温州市地质资源与生态环境重点实验室；2.原温州市国土资源局；3.文成县自然资源和规划局		
具体计划、基金名称、项目名称和编号：（限 300 字）				
1. 温州市地质资源与生态环境重点实验室：台风暴雨诱发地质灾害风险防控关键技术与应用（项目编号：WZRD202001）；				
2.文成县自然资源和规划局：文成县珊溪镇 1:2000 地质灾害风险调查（项目编号：WCFSCG-2020-97）；				
3.原温州市国土资源局：温州市高强度降雨引发的地质灾害特征与规律研究（项目编号：温土资〔2016〕89 号）。				
授权发明专利（项）		10	授权的其他知识产权（项）	27
项目起止时间		起始： 2016 年 10 月 1 日	完成： 2022 年 12 月 31 日	
推荐等级		一等奖或二等奖		

二、推荐意见

该成果围绕台风暴雨诱发地质灾害风险防控技术，针对该类地质灾害隐患识别难、精准预警难和有效防控难等问题进行系统研究，取得系列创新成果，推动了该学科发展。创新并实践了“天-空-地”一体化多尺度地灾精细调查评价技术，创建了边坡稳定性快速判别方法和滑坡危险性快速评估模型，解决了地灾隐患识别难的问题，提升了地灾风险识别能力；研发了基于隐患点和风险区的地灾隐患视觉辨析系统、预警方法及自动识别预警系统，研发了基于分区分类降雨阈值的

预报系统，解决了台风暴雨地灾精准预警预报难题，提升了地灾避险能力；首次提出全域点区联控、全程动态防控、全员主动防灾的“三全”防控理念，研发了应急救援的设备技术，建立了地灾损失量化模型，支撑保险公司首创地灾保险新险种，提供了地灾有效防控新途径。

项目授权发明专利 10 项，实用新型专利 15 项，软件著作权 12 项，出版专著 4 部，发表学术性论文 22 篇，参编团体标准 2 项，相关成果在我国沿海地区地灾风险防控中得到了成功应用，经济效益和社会效益显著。技术成果具有显著的区域适配性与推广价值，为全国同类灾害防治提供了重要示范。项目成果达到国际领先水平，获得 2024 年浙江省自然资源科学技术奖一等奖。

鉴于该成果在地质灾害防治领域的创新贡献，特推荐申报自然资源科学技术进步奖一等奖。

三、成果简介

1. 立项背景

台风暴雨诱发地质灾害在我国多发、频发，严重威胁人民群众生命财产安全。浙东南地质环境复杂，属台风暴雨型地质灾害高发区。1990—2021 年，温州市 43 起致 289 人伤亡地质灾害中，台风暴雨诱发的占比高达 86%（37 起）。台风暴雨诱发地质灾害具有突发性、群发性、链生性、隐蔽性、小灾大害等特征，存在以下防控难题：地灾隐患识别难，临灾预警准确性低，地灾风险有效防控难。因此，亟待构建针对台风暴雨诱发地质灾害风险防控的理论方法及技术体系。

为认真贯彻落实习总书记防灾减灾理念和指示精神，浙江省委省政府、省自然资源厅、省地质院及温州市多次要求地勘单位开展台风暴雨诱发地质灾害防治研究。为此，浙江省第十一地质大队金振民院士工作站联合多所高校针对台风暴雨诱发地质灾害风险防控理论方法及技术体系开展研究，有效提升地质灾害风险防控能力。

2. 主要创新成果

（1）创新了台风暴雨诱发地质灾害准确识别技术

提出并实践了“天-空-地”一体化多尺度地质灾害精细调查评价技术，创建了基于凹凸类别划分的边坡稳定性快速判别方法和用于降雨诱发浅层滑坡危险性快速评估模型，解决了地质灾害隐患识别难的问题，大大提升了地质灾害风险识别能力。

（2）创新了台风暴雨诱发地质灾害精准预警技术

针对地质灾害隐患点研发了地质灾害隐患视觉辨析系统，提出了基于加速变形阶段完成率的滑坡预警方法；针对地质灾害风险区研发了自动识别预警系统；提出了台风暴雨诱发地质灾害分区分类降雨阈值；融合以上技术，研发了台风暴雨地质灾害预警预报系统，解决了台风暴雨地质灾害准确预警难的问题，提高了

该类型地质灾害成功避让能力。

(3) 创建了台风暴雨诱发地质灾害防控技术

首次提出了全域点区联控、全程动态防控、全员主动防灾的“三全”防控理念，研发了在应急状态下能够快速防护布设应用、灵活分拆使用的设备技术，创建了地质灾害损失评估量化模型支撑“地质灾害综合治理保险”新险种的提出，有效解决了台风暴雨诱发地质灾害防控难问题，极大提升了地质灾害风险管控能力。

3. 应用情况和社会经济效益

(1) 该成果构建了集风险隐患识别、监测预警、风险防控于一体的综合防治技术体系，促进政、产、学、研、用相结合，推动了地质灾害防治学科的发展。浙东南地区地质灾害伤亡人数整体呈现显著下降趋势，由“九五”期间伤亡 130 人下降到“十四五”期间 3 人，下降幅度达 97.7%。

(2) 台风暴雨诱发地质灾害风险管控关键技术浙江、广东、广西、福建和湖北等地推广并成功应用，取得了良好的经济和社会效益。形成的技术体系明显提升了完成单位和应用单位的技术创新水平及企业市场竞争力。技术成果具有显著的区域适配性与推广价值，为同类灾害防治提供重要示范。

(3) 成果获国际发明专利 1 项、国家发明专利 9 项、实用新型专利 15 项、软件著作权 12 项、专著 4 部、发表学术论文 22 篇、参编团体标准 2 项。由杜时贵院士为主任的成果评价组一致认为本项目整体达到国际领先水平。

四、客观评价

1. 浙江省岩土力学与工程学会组织鉴定

项目成果由浙江省岩土力学与工程学会组织鉴定，以杜时贵院士为鉴定会主任、伍法权俄罗斯外籍院士为副主任的鉴定组一致认为项目成果总体达到国际领先水平。（附件 2-3）

2. 中国科学院院士评价

中国科学院王思敬院士为《浙东南突发性地质灾害防治》专著作序评价：对了解浙东南火山岩地区突发性地质灾害特点、地质灾害防治具有非常有益的参考和借鉴价值，对发展我国地质灾害防治理论、丰富地质灾害防治技术亦具有重要的参考和应用价值。并向全国地质灾害防治人员推荐此书。（附件 4-5）

中国科学院院士、中国地质大学（武汉）原校长王焰新院士为《浙东南地质灾害风险管控》专著作序评价：本书为读者了解浙东南地质灾害风险管控和地质灾害防治工作提供了非常有益的参考，对发展我国地质灾害防治理论、丰富地质灾害防治技术体系亦具有重要的借鉴和应用价值。（附件 4-7）

中国科学院金振民院士为《浙东南突发性地质灾害防治—地质队员驻县进乡工作指南》专著作序评价：本书是浙江省第十一地质大队在浙东南地区开展

地质队员驻县进乡行动的实践成果,包括驻县进乡组织框架体系、技术要求、驻县进乡案例和工作成果,对地勘单位开展地质队员驻县进乡行动、做好地质灾害防治工作具有应用指导和参考价值。(附件4-8)

3. 受邀参加重要学术会议并作报告

项目组成员王一鸣受邀参加2020年世界青年科学家峰会并作《温州市城市地质安全风险及工作建议》学术报告;项目组成员郭子正受邀参加2022年全国青年岩土力学会议并作《降雨诱发浅层滑坡危险性快速评估模型及应用》学术报告;项目组成员郭子正受邀参加2023年IAEG国际会议和2024年全国青年工程分析风险研讨会并作《考虑物理模型与有效降雨入渗的滑坡危险性评估》学术报告,均获得与会的国内外专家的认可。(附件9-3)

4. 科技查新多项成果在国内外属于原创性成果

据一级科技查新机构—科学技术部西南信息中心查新中心出具的《科技查新报告》结果表明,涉及综合本项目所述特点的“台风暴雨诱发地质灾害风险防控关键技术与应用”,在所检文献以及时限范围内,国内外未见相同文献报道,本项目具有新颖性。(附件8)

5. 文献引用客观评价

项目研究成果发表的相关论文,多次被国内外知名行业学者引用,并给予正面评价。其中,在Georisk发表的论文“Hazard assessment for regional typhoon-triggered landslides by using physically-based model –A case study from southeastern China”被中国科学院院士彭建兵在发表的“Analysis on the volume expansion effect and influencing factors on loess landslides: a case study of the Heifangtai tableland in the Chinese Loess Plateau”论文中引用;被香港科技大学教授、国家卓越工程师奖获得者张利民在发表的“Multi-hazard stress testing under extreme rainstorms in the Shenzhen metropolitan area”和“Time-dependent probabilistic evaluation of rainstorm-induced shallow landslides considering influence of impermeable bedrock”论文中2次引用。引用者均认为该种新型台风暴雨型滑坡快速评估模型具有很强的实用性和先进性。(附件5-1、附件5-2和附件5-3)

6. 成果应用单位正面评价

项目成果既有技术研发,又有理论支撑,形成体系,不仅对工程本身具有重要指导意义,而且所研究解决的问题也是当今地质灾害防治普遍关心的重难点问题,具有重要的实践意义和学术价值。项目成果突破了台风暴雨作用下地质灾害防治的难题,填补或改进了该领域多项技术,完全具有自主知识产权,成果获得浙江有色地勘集团有限公司、中国有色金属工业西安勘察设计院有限公司广东分公司、中化地质矿山总局广西地质勘察院、上海澄峰科技股份

有限公司、宜昌市地质环境监测站、温州市自然资源和规划局、深圳市勘察研究院有限公司等多家应用单位的高度肯定。（附件3）

7.媒体宣传报道

项目相关研究工作、研究成果以及所产生的良好社会经济效应等多次被学习强国、浙江卫视、浙江日报、中国自然资源报、中国矿业报、浙江政务网、温州晚报等媒体平台进行宣传报道。如学习强国推介本项目成果专著《浙东南突发性地质灾害防治》、宣扬浙江省第十一地质大队在台风暴雨期间“驻县进乡”开展地质灾害防治工作；项目负责人吴义在浙江卫视今日评说栏目中介绍驻县进乡的工作内容、方法及成果；中国自然资源报、中国矿业报多次报道浙江省第十一地质大队在台风暴雨期间在地质灾害应急抢险方面的工作；浙江日报报道了浙江省第十一地质大队在地质灾害隐患排查方面做出的探索和贡献。（附件9-6）

五、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（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	A RISK DOUBLE CONTROL PREVENTION SYSTEM	尼日利亚	e02239e7-2400-42fe-b0f9-d22d50e32bca	2024-09-4	F/PT/NC/O/2024/14229	浙江省第十一地质大队，扬州大学，重庆大学	秦海燕,张育志,史俊龙,叶泽富,黄冀,刘冬,李志刚,王桂林	有效
发明专利	一种基于加速变形阶段完成率的滑坡预警方法	中国	CN115457736 B	2023-08-04	第6202598号	重庆大学，重庆地质矿产研究院	王桂林,徐洪,陈立川,李柏佚,王润秋,孙帆	有效
发明专利	极端气候条件下滑坡固液两相混合体的数值模拟方法	中国	CN117409876 B	2025-01-21	第7678409号	河北工业大学	郭子正;郭展旭;黄达;王豪杰;周新勇	有效
发明专利	基于凹凸类别划分的山区道路沿线边坡稳定性初步判别方法	中国	CN109190593 B	2021-08-03	第4587172号	重庆大学	文海家,吴曙光,王桂林,林渝,薛蒙蒙,黄健豪,谢朋	有效

知识产权（标准）类别	知识产权（标准）具体名称	国家、地区	授权（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	一种软岩强度测试针贯入仪及其使用方法	中国	CN 109708 985 B	2024-05-17	第 7007857 号	扬州大学	李志刚, 姚和康, 代云云, 高洲, 顾月	有效
实用新型专利	地质灾害紧急处理系统	中国	CN 221523 588 U	2024-08-13	第 2151000 5 号	浙江省第十一地质大队	史俊龙, 刘冬, 吴义, 秦海燕, 张育志	有效
计算机软件著作权	台风暴雨地质灾害预警系统	中国	2025SR 058884 4	2025-04-09	第 1524504 2 号	重庆大学, 浙江省第十一地质大队	李柏佚, 王桂林, 秦海燕, 刘勃龙, 仲浩然, 詹仕平, 张育志	有效
计算机软件著作权	地质灾害风险防范区自动识别预警系统	中国	2023SR 099123 6	2022-04-15	软著登字第 1157840 9 号	浙江省第十一地质大队	吴义, 史俊龙, 刘冬, 秦海燕	有效
计算机软件著作权	地质灾害隐患视觉辨析系统	中国	2023SR 171677 0	2023-10-15	软著登字第 1230394 3 号	浙江省第十一地质大队	吴义, 秦海燕, 陈斌, 史俊龙, 梅博能	有效
计算机软件著作权	浙东南地质灾害保险托底管理平台	中国	2024SR 015440 2	2023-06-04	软著登字第 1255827 5 号	浙江省第十一地质大队	秦海燕, 张育志, 付传君, 史俊龙	有效

“山海浙江二十亿”地学科普创新示范

一、成果基本情况

成果	名称	“山海浙江二十亿”地学科普创新示范		
名称	公布名	“山海浙江二十亿”地学科普创新示范		
主要完成人		张建芳、齐岩辛、刘远栋、朱朝晖、胡艳华、王 振、黄国成、陈美君、周科南、万治义、王孔忠、周宗尧、李启秀、程海艳、王 璐		
主要完成单位		浙江省地质院		
推荐单位 （盖章）		浙江省地质学会		
学科分类 名称	1	1705071 区域地质学	代码	1705071
	2	1704510 自然地理学	代码	1704510
	3		代码	
所属国民经济行业		科学研究、技术服务和地质勘查业		
任 务 来 源		B 部委计划,C 省、市、自治区计划		
具体计划、基金名称、项目名称和编号： 1.中央财政专项资金，“华东地区重要地质遗迹调查（浙江）”项目，编号：1212011220045； 2.浙江省级矿山生态环境保护与治理资金，“浙江省花岗岩地质地貌景观综合研究”项目，编号：200910； 3.中央财政专项资金，“浙江仙居金村地质遗迹调查与保护科普示范”项目，合同编号：WT2018052B； 4.浙江省级基础性公益性战略性地质工作专项资金，“浙江省地质文化村标准建设与示范”项目，编号：〔省资〕2020014； 5.浙江省级基础性公益性战略性地质工作专项资金，“浙江省典型地质标本及古生物化石采集与征集”项目，编号：〔省资〕2018006。				
授权发明专利（项）			授权的其他知识产权（项）	4
项目起止时间		起始：2009 年 12 月 14 日	完成：2022 年 10 月 15 日	
推荐单位推荐等级		一等奖或二等奖		

二、推荐意见

地学科普是科学教育和科学普及工作的重要组成部分。如何实现地学资源挖掘保护与地学科普融合发展，系统构建地学科普网络，推动地学科普事业高质量发展是亟待解决的难题。该成果首次系统摸清浙江省重要地质遗迹家底，建立重要地质遗迹名录和资源区划系统，揭示关键地质事件过程和典型地貌景观成因演化过程，编撰《浙江省重要地质遗迹》专著，为讲述浙江二十亿年山海变迁故事夯实地质根基；在全国率先开展地质文化村（镇）建设实践，创建乡村地学科普主线和产品体系，打造“地质+”乡村地学科普模式和文旅新业态，为地质工作服务生态文明建设和乡村振兴提供“浙江样板”；深入挖掘浙江地学内涵，提出“山海浙江二十亿”地学科普主题，构建浙江地学科普框架，出版《山海浙江二

十亿》等科普书 7 部，设计矿产勘探三维立体模型等科普展项 20 余项，打造《浙江金钉子探秘，寻找地球的年轮》精品研学路线，有力支撑“馆园村点”地学科普网络建设，创新地质遗迹保护利用与地学科普融合发展模式，对全国地学科普和地质文化传播具有重要示范意义。

该成果先后获评浙江省“十二五”“十三五”期间十大地质成果和浙江省地质科学技术奖；培养省部级首席科学传播专家和科技人才等 7 人次，有力促进团队建设和人才培养；成果已被科研院所、地方政府、学校等广泛应用，取得良好的社会效益。

鉴于该成果在地质遗迹保护、地学科普和地质文化传播领域的创新贡献，特推荐申报自然资源科学技术进步奖一等奖。

三、成果简介

（一）立项背景

科技创新、科学普及是实现创新发展的两翼。党的十八大以来，全民科学素质建设站在了新的历史起点，为地学科普工作指明了新方向。地质遗迹作为地球长期发展演化过程中形成的不可再生的自然资源，是地学研究和科普的重要载体。为系统摸清浙江省重要地质遗迹家底，解读地质遗迹科学内涵，创新地质遗迹保护利用模式，构建浙江地学科普框架，开发特色地学产品，支撑打造地学科普主阵地，浙江省地质院先后承担了 5 个地质遗迹调查研究和科普示范项目，为全国地质遗迹保护利用和地学科普工作提供“浙江样板”。

（二）主要创新成果

1.首次系统查明浙江重要地质遗迹家底，揭示重要地层剖面、典型地貌、特色矿业等地质作用过程，为讲述浙江二十亿年山海变迁故事夯实地质根基。建立重要地质遗迹名录，编撰《浙江省重要地质遗迹》专著；揭示花岗岩地貌成因演化过程和典型流纹岩地貌中生代火山作用过程，发现江山大桥石炭纪摩尔海百合、建德李家二叠纪菊石等古生物化石群，厘定浙江二十亿年前已存在古老陆核。

2.在全国率先开启特色村镇地质环境精细化调查，打造“地质+”乡村地学科普模式和文旅新业态。开展地质文化村（镇）建设实践，研编《浙江省地质文化村（镇）建设技术指南（试行）》，构建乡村“地质演化史、矿业开发史、村庄发展史”科普主线和“五有五可”科普产品体系，示范打造“地质+”自然教育、生态旅游、创新创意等乡村地学科普模式。

3.创新开发“浙江地质”系列科普产品，构建“山海浙江二十亿”地学科普框架。开展全省地学资源集成研究，挖掘“金钉子”剖面、典型地貌、“十块石头三把土”特色矿产资源等科学内涵，出版《山海浙江二十亿》《浙江矿产地质》等科普书 7 部，开发《浙江金钉子探秘，寻找地球的年轮》精品研学路线，推介地学科普“野外驿站”，开设“地博驯龙”室内研学课堂，打造乡村流动博物馆，

科学系统传播浙江地质生命演化故事、奇山秀水奥秘、特色矿业底蕴等。

（三）成果应用

1.推动地学科普和地质文化传播事业发展。“创新发展以地质环境等为载体的特色地质文化”列入省委十五届四次全会决议；引领全国地质文化村（镇）建设，示范创建地质文化村（镇）5个，指导创建10个；培养省部级首席科学传播专家、科技人才7人次。

2.打造浙江地学科普主阵地。建成浙江省地质博物馆，年观展量达25万人次；形成以省地质博物馆为核心，串联地质公园、地质文化村（镇）、地质遗迹保护点等“馆园村点”地学科普网络；推动地学科普进村入校，开展中小学科普讲座、青少年地学夏令营、乡村流动博物馆等活动200余场，受众6万余人次。

3.促进地质遗迹保护和自然保护地建设。支撑发布两批次《浙江省重要地质遗迹点（地）名录》，推动开展武义县等13个县域地质遗迹调查评价，促进地质遗迹科学保护利用；推进百山祖国家公园等8个自然保护地综合地质调查，促进自然保护地地学科普建设。

四、客观评价

（一）项目主管单位验收评价

1.华东地区重要地质遗迹调查（浙江）

成果报告评定为优秀级，主要认定成果如下（附件5）：

（1）摸清全省重要地质遗迹资源家底。实地调查并建立浙江省重要地质遗迹保护名录286处，其中全球层型剖面、火山岩地貌和海岸地貌地质遗迹独具特色，为浙江进一步开展地质遗迹保护与开发利用工作奠定基础。

（2）从遗迹类型、行政区域、形成时代、保护现状和利用现状等五个方面入手，总结分析全省重要地质遗迹分布特点，编制浙江省重要地质遗迹资源图及说明书，分析阐述典型地质遗迹形成演化规律和科学价值。

（3）将全省地质遗迹划分为5个区、13个分区，50个小区，从资源分布、遗迹类型、价值级别、遗迹小区等级方面对5个地质遗迹区进行综合对比，结合地质遗迹保护和开发利用现状，提出保护规划思路与原则、保护方案和措施。

（4）创新科普材料和宣传形式。建立浙江省重要地质遗迹数据库，编制《浙江省重要地质遗迹保护名录》《浙江省地质遗迹图册》，并采用现代传媒手段开展重要地质遗迹科普宣传。

2.浙江省花岗岩地质地貌景观综合研究

中国地质科学院陈安泽研究员、南京地质矿产研究所陶奎元研究员等专家组认定主要成果如下（附件6）：

（1）在全面系统地收集有关资料的基础上，对省内11个重要成景花岗岩体的地质背景、岩石组合、岩石地球化学、成岩时代、成因类型、侵位机制等

进行深入分析与研究，查明成景花岗岩地质构造特征。

(2) 查明省内典型花岗岩地貌景观的类型与特征，首次提出浙江省花岗岩地貌景观的分类方案；系统编制典型花岗岩地貌景观区的区域地质图及景观地貌图；通过对比分析，提出浙江省花岗岩地貌景观类型的分带性特征。

(3) 系统探讨省内典型花岗岩地貌景观成因演化过程，对省内典型花岗岩地貌景观开展保护区划研究，提出的保护与利用建议，具有较好的实用价值。

(4) 内容丰富、系统完整，是国内首份以省为单位开展花岗岩地质地貌景观综合研究的成果，具有示范意义。

3. 浙江仙居金村地质遗迹调查与保护科普示范

成果报告评定为优秀级，主要认定成果如下（附件7）：

(1) 研究不同类型地质遗迹成因，并融合自然资源和特色文化，架构金村地质文化体系。因地制宜开展地质科普，将地质遗迹点、科普点融入村庄建设，积极开发地质文化产品，有效服务不同群体。

(2) 总结编制的《地质文化村建设技术要求》（初稿），符合相关技术要求，内容丰富全面，条理清晰，为国家发布地质文化村建设指南奠定基础。

4. 浙江省地质文化村标准建设与示范

成果报告评定为优秀级，主要认定成果如下（附件8）：

(1) 在总结地质文化村（镇）建设经验和示范建设的基础上，起草《浙江省地质文化村（镇）创建名录管理办法（试行）》，遴选《浙江省地质文化村（镇）推荐名单》，为建立和规范化管理全省地质文化村（镇）创建名录奠定良好基础。

(2) 在遵循国家相关指南标准的基础上，结合浙江实际，进一步细化选点论证、调查评价、策划设计、建设实施、运营管理等技术要求，构建反映浙江地质演化史、矿业开发史、村庄发展史的地质文化村（镇）选点建设标准，制定《浙江省地质文化村（镇）建设技术指南（试行）》。

5. 浙江省典型地质标本及古生物化石采集与征集

成果报告评定为优秀级，主要认定成果如下（附件9）：

(1) 系统采集全省重要岩石与构造标本，为打造“浙江地层柱”奠定实物基础；采征集重要矿种、典型古生物化石、主要土壤类型和海洋地质等一批具有科学性、代表性和观赏性的地质标本，为博物馆陈展、标本馆藏中心建设提供丰富的实物标本。

(2) 围绕“山海浙江二十”陈展主题，编制浙江特色凸显，兼具科学性和科普性的“6厅1廊”展厅内容设计、布展文案和系列多媒体脚本，创作独具创意的地质博物馆展项，有力支撑博物馆布展。

(3) 开展杭州山水地质成因、浙江奥陶纪地层柱等专题研究，支撑杭州山

水沉浸式影院、古生代地层柱及笔石专柜等展项布展；编纂《浙江地质·杭州山水》《浙江地质·奥陶系》，为地质文化传播提供精品科普读物。

（二）行业主管部门评价

2018年，中国地质调查局、浙江省自然资源厅联合命名嵊州市白雁坑地质文化村为全国首个地质文化村，并认为“地质文化村”是集地质资源保护、地质文化传播与特色旅游资源开发相结合，致富一方百姓的新型乡村。（附件10）

（三）国家级和省级学会学术评价

2024年，《浙江金钉子探秘，寻找地球的年轮》研学路线被中国地质学会评为精品研学路线。（附件55）

2016年，经中国科学院院士杨树锋等专家组评定，《浙江省重要地质遗迹调查与保护区划》被评为浙江省“十二五”期间“十大地质成果”；2023年，《地质文化村品牌创建及建设技术研究》被评为浙江省“十三五”期间“十大地质成果”。（附件48，49）

2023年，《地质文化村（镇）建设技术研究及应用示范》获浙江省地质科学技术奖二等奖。（附件50）

（四）科技查新多项成果在国内属于原创性成果

据教育部科技查新工作站出具的《科技查新报告》，项目提出“山海浙江二十亿”地学科普框架、发现江山石炭纪摩尔海百合、厘定龙泉俯冲增生杂岩、提出全省成景花岗岩地貌自西向东分带性规律等多项新发现、新认识属国内原创性成果。（附件41，42）

五、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
规范	浙江省地质遗迹调查评价技术要求（试行）	中国	浙土资办〔2012〕31号	2012-04-04	浙江国土资源厅	浙江省地质调查院	齐岩辛, 万治义, 等	有效
规范	浙江省地质文化村（镇）建设技术指南（试行）	中国	浙自然资函〔2022〕102号	2022-09-20	浙江省自然资源厅	浙江省地质调查院	张建芳, 王振, 刘远栋, 等	有效
其他	“地质文化村”品牌商标	中国	35437655	2019-09-07	国家知识产权局	浙江省地质调查院	浙江省地质调查院	有效
其他	地质文化村 logo 美术作品	中国	国作登字-2019-F-00722313	2019-02-11	00722313	浙江省地质调查院	浙江省地质调查院	有效

地质灾害智能感知装备与 AI 预警关键技术研究及应用

一、成果基本情况

成果名称	名称	地质灾害智能感知装备与 AI 预警关键技术研究及应用			
	公布名	地质灾害智能感知装备与 AI 预警关键技术研究及应用			
主要完成人		胡辉、张亮、马晓峰、董梅、王皖、朱浩濛、杨平、江子君、张超、陈林、秦挺鑫、吴展开、周文超、贺倚帆、周诗凯			
主要完成单位		杭州鲁尔物联科技有限公司、浙江省地质院、浙江大学、中国标准化研究院			
推荐单位 (盖章)		浙江省地质学会			
学科分类 名称	1	4204099 工程测量技术其他学科	代码	4204099	
	2	5202099 人工智能其他学科	代码	5202099	
	3	1705099 地质学其他学科	代码	1705099	
所属国民经济行业		信息传输、计算机服务和软件业			
任 务 来 源		C 省、市、自治区计划			
具体计划、基金名称、项目名称和编号： 浙江省重点研发计划、自然灾害防治技术、装备研究和应用示范-地质灾害智能互联监测预警系统的研发与应用、2020C03093; 国家重点研发计划项目子课题、强震区崩滑防治技术方法集成与应用示范、2019YFC1509705; 国家重点研发计划项目子课题、地震动力作用下崩滑防治工程设计优化方法与测试技术系统、2019YFC1509704;全国地质灾害信息系统建设项目-浙江省级地质灾害风险评价、WT2020142B					
授权发明专利（项）		22	授权的其他知识产权（项）		25
项目起止时间		起始：2013 年 09 月 01 日	完成：2021 年 10 月 31 日		
推荐单位推荐等级		一等奖或二等奖			

二、推荐意见

针对地质灾害早期识别、精准感知和超前预测的迫切需求，该研究成果应用物联网、智能传感、InSAR、大数据以及人工智能等技术手段，开发了基于人工智能的区域地质灾害风险评估系统，开展了地质灾害易发性、危险性和风险性评价应用实践，探索了不同尺度风险区和隐患点的早期识别和风险评估；研制了高度集成的多传感融合、超低功耗的野外一体化感知装备并广泛应用，实现了监测装备的高精度、低成本和国产安全可靠；研发了基于人工智能的单体滑坡变形和区域滑坡灾害风险预测技术，在时间和空间尺度上提升了地质灾害超前预警精度和水平。

基于该研究成果，制定发布了相关国家标准 2 项、行业标准 1 项、团体标准 3 项，授权发明专利 22 项，实用新型专利 19 项、软件著作权 6 项，发表相关论文 4 篇，出版专著 1 部。研发的装备和预警技术入围自然资源部、交通运输部、

水利部的科技产品推广目录，在全国二十余个省份的地质灾害、交通桥隧坡、水利基础设施等 1000 多个项目中得到应用，成功预警百余次，有效降低了人员伤亡与财产损失，保障了重大民生工程的运营安全，经济效益和社会效益显著。该成果整体技术达到国际先进水平，其中区域和单体地质灾害预测智能算法、多功能（倾角、加速度和裂缝三合一）智能监测装备和视觉形变监测仪处于国际领先水平。

鉴于该成果在地质灾害早期识别与监测预警、重大民生工程安全保障领域的创新贡献，特推荐申报自然资源科学技术进步奖一等奖。

三、成果简介

我国是世界上地质灾害最严重、受威胁人口最多的国家之一，给人民生命财产带来严重危害，对经济发展、生态环境均造成严重破坏。根据国务院发布的《第一次全国自然灾害综合风险普查公报》，截至 2023 年底，全国登记在册滑坡、崩塌、泥石流隐患点分别为 13.2 万处、8.2 万处、3.3 万处。除自然地质灾害外，切坡建房、采矿等人类工程活动的影响同样给地质环境带来巨大破坏。全球气候变暖背景下，我国极端天气事件多发频发，进一步导致地质灾害易发高发。因此提升地质灾害防控能力是国民经济发展重大需求。

当前地质灾害防控工作仍存在如下问题：①风险调查评价、隐患识别核查难；②监测装备指标单一，智能化不足；③单体、区域地质灾害预测、预警能力不强。因此地质灾害识别、感知、预警能力的全方位提升是当前亟待解决的难题。

本项目经过 10 余年科技攻关，系统开展了浙江省地质灾害风险评价，研发了自主可控地质灾害智能感知与预警核心技术，建立从单体到区域地质灾害的精准识别、专群监测、预测预警技术体系，全面提高全社会防御地质灾害能力。

（1）研发了基于 D-InSAR 高精度遥感和斜坡单元划分算法的 AI 区域地质灾害风险评估技术，突破了传统地质灾害风险评估无法准确描述地形特征的技术瓶颈。结合 D-InSAR 遥感的早期形变信息和坡向均一性的斜坡单元划分算法，开发了基于 AI 的区域地质灾害风险评估系统，并开展了浙江省地质灾害易发性、危险性和风险性评价，在国内首次实现了区域地表形变动态监测、不同尺度风险区和隐患点的早期识别和风险评估。

（2）研制了高度集成的多传感融合、超低功耗的野外一体化智能感知装备并广泛应用，同步实现了监测装备的高精度、低成本和国产安全可靠替代。突破了多源信号精准同步采集及监测装备智能互联的技术难关，研制出视觉系列、加速度系列、压电系列和北斗系列感知装备 30 余款；研发的接触式传感器达到毫米级精度，待机电流小于 200 μA ，非接触式传感器达到亚毫米级精度且监测频率最高可达 60Hz；相比传统监测设备，平均成本下降 70%。

（3）研发了基于 AI 的单体滑坡变形和区域滑坡灾害风险预测技术。基于机

器学习和深度学习算法,实现小时-日-周任意时间点内对单体滑坡累计位移和裂缝等关键指标的精准预测;耦合变形预测数据、气象预报数据和地质属性数据,形成区域滑坡灾害风险预测模型,实现不同尺度区域滑坡灾害的风险预测。

项目成果形成国家标准2项,行业标准1项,团体标准3项,授权发明专利22项,实用新型专利19项,软著权6项,发表论文4篇,出版专著1部。成果入围自然资源部、交通运输部、水利部科技产品推广目录。

项目成果已为全国二十余个省及直辖市提供服务,累计1000余个项目,部署超十万台终端设备,成功预警百余次,近三年累计经济效益36.57亿元,经济、社会效益显著。由范维澄院士担任主任的鉴定委员会评价“该项目整体技术达到国际先进水平,其中区域和单体地质灾害预测智能算法、多功能(倾角、加速度和裂缝三合一)智能监测装备和视觉形变监测仪处于国际领先水平。”

四、客观评价

1.鉴定证书评价

由范维澄院士、原国务院应急管理专家组组长闪淳昌教授级高工和同济大学石振明教授领衔的鉴定委员会鉴定意见:“项目组针对地质灾害风险精准预报预测的迫切需求,应用物联网、智能传感、InSAR、大数据以及人工智能等技术手段,对地质灾害智能互联监测装备与预警关键技术及应用进行了长期研究。...项目组参与了大安全体系下的国标主编以及参编,包括地质灾害监测预警相关的国家及行业标准,研发的技术和装备在全国二十余个省份...得到了应用,成功预警百余次,大幅降低了人员伤亡与财产损失。设备列入多部委推广目录,引领和推动了智能监测在地质灾害防灾减灾领域的技术发展和工程应用。...鉴定委员会一致认为,该项目研究成果丰富,系统性、创新性和实用性突出,经济和社会效益显著。该项目整体技术达到国际先进水平,其中,区域和单体地质灾害预测智能算法、多功能(倾角、加速度和裂缝三合一)智能监测装备和视觉形变监测仪处于国际领先水平。”

2.装备评价

视觉形变监测仪设备获得浙江省计量科学研院校准证书(CD-20230850836);2022年认定为浙江省制造业首台(套)产品。裂缝计、压电雨量一体机、GNSS监测一体机、倾角加速度计设备经北京航天计量测试技术研究所检测,证书编号分别为:JD2b2024-01-1004、JD2b2024-01-1002、JD2b2024-01-1006、JD2b2024-01-1003。

3.行业认可

研发团队参与主编国家标准《公共安全 应急管理 信息交互结构》(GB/Z 42476-2023)、《安全与韧性 应急管理 滑坡灾害社区预警体系实施指南》(GB/T 41695-2022),参编行业标准《地质灾害自动化仪器监测预警规范》(DZ/T

0460-2023），参编团体标准《浙江省地质灾害监测点建设规程》（T-ZMA001—2024）、《基于北斗的城市地质灾害和基础设施结构安全监测技术规范》（T/CSPSTC 67-2021）、《智能指挥调度 现代数字城市应急指挥系统通用要求 第1部分：地质灾害智能监测预警与应急指挥系统》（T/CICC 16017-2021）。

4.用户评价

自然资源部地质灾害技术指导中心评价：“杭州鲁尔物联科技有限公司研发的声光报警器、裂缝计、倾角/加速度计、雨量计、视觉变形监测仪设备符合《地质灾害专群结合监测预警技术规范》、《地质灾害监测数据通讯技术要求》，试用期总体运行情况较好。”

根据本公司的产品服务合同，研究成果已为全国二十余个省及直辖市的地质灾害、交通桥隧坡、水利基础设施提供完整的产品服务，截至2023年底，建设和运营1000多个项目，累计部署超十万台终端传感器，成功预警百余次。

项目组完成了浙江省级地质灾害风险评价成果报告（编号：WT2020142B），该项目由中国地质环境监测院组织验收，并于2020年12月1日完成验收。验收意见中提到：“成果反映了浙江省地质灾害易发、危险和风险的空间分布态势。”

五、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
标准	地质灾害智能互联监测与预警装备	中国	Q/RUHR010-2024	2024-08-16	杭州鲁尔物联科技有限公司	杭州鲁尔物联科技有限公司、浙江省地质院、浙江大学、中国标准化研究院	胡辉、张亮、马晓峰、董梅、王皖、朱浩濛、杨平、江子君、张超等	有效
发明专利	基于机器学习的区域性地质灾害易发性预测方法及装置	中国	ZL201910294628.X	2021-07-02	第4522693号	杭州鲁尔物联科技有限公司	胡辉、宋杰、董梅、张亮	有效
发明专利	自然灾害风险评估方法、装置、计算机设备及存储介质	中国	ZL202110720539.4	2023-06-16	第6060368号	杭州鲁尔物联科技有限公司	吴展开、胡辉、江子君、宋杰	有效
发明专利	单目全景环视形变监测方法、装置及	中国	ZL202311451714.X	2024-01-26	第6652489号	杭州鲁尔物联科技有限公司	杨平、李显红、张之祥、贺倚	有效

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
	计算机设备						帆、陆晓敏、张迪	
发明专利	一种山体滑坡监测报警装置	中国	ZL201911293691.8	2020-10-30	第4060403号	杭州鲁尔物联科技有限公司	张亮、宋杰、董梅、胡辉	有效
发明专利	一种基于山洪预防的山体滑坡监测报警装置	中国	ZL201911293682.9	2021-09-10	第4672203号	杭州鲁尔物联科技有限公司	董梅、张亮、胡辉、宋杰	有效
发明专利	一种滑坡位移的预测方法、装置及设备	中国	ZL201911367893.2	2023-06-16	第6058052号	杭州鲁尔物联科技有限公司	郑增荣、董梅、胡辉、宋杰	无效
计算机软件著作权	鲁尔物联地质灾害监测预警系统软件 V1.0	中国	2016SR039829	2016-02-29	软著变补字第201629398号	杭州鲁尔物联科技有限公司	杭州鲁尔物联科技有限公司	有效
发明专利	地质灾害危险性评价方法、装置、计算机设备及存储介质	中国	ZL202110788540.0	2024-07-26	第7233687号	杭州鲁尔物联科技有限公司	吴展开、胡辉、李友军、江子君、宋杰	有效
计算机软件著作权	视觉形变监测仪嵌入式系统 V1.0	中国	2021SR1620655	2021-11-03	软著登字第8343281号	杭州鲁尔物联科技有限公司	杭州鲁尔物联科技有限公司	有效

土地质量地质调查关键技术与重大应用

一、成果基本情况

成果名称	名称	土地质量地质调查关键技术与重大应用		
	公布名	土地质量地质调查关键技术与重大应用		
主要完成人		黄春雷、徐明星、魏迎春、殷汉琴、关涛、李孟奇、褚先尧、陈小磊、蔡子华、康占军、傅野思、李平、邵一先		
主要完成单位		浙江省地质院、浙江省国土空间规划研究院、中国地质大学（武汉）		
推荐单位 （盖章）		浙江省地质学会		
学科分类 名称	1	17030 地球化学	代码	17030
	2	2105055 土壤调查与评价	代码	2105055
	3	6102030 土壤环境学	代码	6102030
所属国民经济行业		科学研究、技术服务和地质勘查业		
任 务 来 源		B 部委计划，C 省、市、自治区计划		
具体计划、基金名称、项目名称和编号： 《浙江省土地质量地质调查综合研究与成果集成》（〔省资〕2019007）；《浙江省地方标准制修订计划》（2018 年 10 月 30 日）；《浙江省基本农田土地质量地球化学监测试点》（12120115048501、121201108000150012-08、DD20160320-08）；《浙江省土地质量地质调查成果转化应用示范》（〔省资〕2018003）；《浙江省土地质量地球化学调查成果在土地规划的应用示范（嘉兴）》（基[2015]05-01-02-008）。				
授权发明专利（项）		1	授权的其他知识产权（项）	9
项目起止时间		起始：2015 年 01 月 01 日	完成：2022 年 12 月 31 日	
推荐单位推荐等级		一等奖或二等奖		

二、推荐意见

该成果围绕土地质量科学管护国家重大需求，从土地质量地球化学特征的角度，开展调查评价与空间管护关键技术方法研究。首次提出土地质量地球化学档案的概念，构建了“文、图、卡、码、库”五位一体土地质量地球化学档案建设方法；首创土壤地球化学调查密度分区、异常区边界划定方法，总结形成以“调查—建档—监测—应用”为主线的县级土地质量地质调查方法技术标准体系，支撑在全国率先完成浙江省域 1 比 5 万土地质量地质调查；构建了浙江省土地质量地球化学监测方法技术，支撑了全省土地质量地球化学监测网建设，为精准掌握土地质量状况及其动态变化趋势奠定了坚实基础；研制了富硒微生物菌剂和高镉富硒区土地安全利用诊断技术，有效解决高硒低效和高镉富硒土壤开发利用中的技术难点，为富硒土壤安全利用提供技术保障。

基于该研究成果，主编地矿行业标准 1 项、发布相关省级标准 2 项、浙江省

自然资源厅标准 1 项目，团体标准 1 项，授权发明专利 1 项，实用新型专利 1 项、软件著作权 2 项，发表代表性论文 5 篇，出版专著 3 部。成果直接支撑了嘉兴、湖州等地的国土空间布局优化，并写入《浙江省土壤污染防治条例》，推动了浙江省天然富硒等优质耕地资源的开发利用，取得明显的社会经济和生态效益，也为全国相关工作开展提供了示范与借鉴。经鉴定，该成果整体技术达到国际先进水平。

鉴于该成果在土地质量调查、建档、监测与成果转化领域的创新贡献，特推荐申报自然资源科学技术进步奖一等奖。

三、成果简介

一、项目背景

地质背景是土壤发育的物质基础，决定了土壤的地球化学特征，成为影响土地质量的关键要素。因此开展土地质量地质调查能够为土地质量科学管护提供直接支撑。针对当前土地质量地质调查标准体系不完善、土地质量异常边界识别方法缺失、土地质量地质调查成果转化应用不足等问题，浙江省自然资源厅联合省市场监督管理局等单位，部署实施了浙江省地方标准制修订计划、浙江省基本农田土地质量地球化学监测试点和浙江省土地质量地质调查成果转化应用示范等项目，建立“调查—建档—监测—应用”技术方法体系。

二、主要创新成果

1.首创了土壤地球化学调查密度分区、异常区边界划定等方法，首次提出土地质量地球化学档案概念，总结建立了县级土地质量地质调查和土地质量地球化学档案建设的技術方法，支撑浙江在全国率先完成全省 1:5 万土地质量地质调查和建档工作。

2.研究确立了省域尺度土地质量地球化学监测技术方法，构建了土地质量地球化学监测网，查明了浙江省土地质量的变化特征，解析了土壤重金属含量成因来源，评价并预测了土壤重金属的生态风险，为土地质量动态管护提供科学依据。

3.开展土壤硒、镉生物有效性影响因素研究，研制了富硒微生物菌剂和高镉富硒区土地安全利用诊断技术，有效解决高硒低效和高镉富硒土壤开发利用中的技术难点，为富硒土地资源高效利用提供技术支撑。

4.构建了土地质量地质调查成果转化应用技术方法，形成系列规范规程，支撑嘉兴、湖州等地国土空间布局优化，服务蒋堂、瑞安等 11 处天然富硒土地申报与保护利用，支撑土地风险管控与安全利用，在全省多地打造应用示范样板。

三、社会经济效益与应用情况

本成果在全省层面统一了技术方法，在《浙江省土地质量地质调查行动计划（2016—2020 年）》《浙江省土地质量地球化学监测网建议方案（2023—2025 年）》《浙江省百镇千村富硒土地地球化学详查》三大行动部署实施中得到充分应用，

拉动全省土地质量调查工作经费投入近4亿元，大大提升了自然资源部门在调查评价工作中的效率，促进了自然资源行业公共服务能力和水平的提升，对土地质量管理业务能力提升起到积极的促进作用。相关成效获得省领导的批示认可，并写入《浙江省土壤污染防治条例》。

同时，该成果也促进了自然资源系统与生态环境、农业农村等部门在土地质量领域业务的协同推进、研究的交叉融合，有效支撑了浙江省农业农村、生态环境等相关部门组织实施土壤污染防治、耕地地力提升等工作，为土壤污染防治及乡村振兴战略实施等提供了切实的技术支撑。成果也为全国相关工作开展提供了示范与借鉴，全国近20家单位应用相关技术思路方法，拓展了土地质量地球化学调查工作所取得海量数据的应用范畴。

项目积极推动富硒天然优质耕地资源的开发利用，助力农业企业开发出稻米、莲子、茶叶等系列天然富硒农产品，带动三产融合发展，截至目前产生经济效益近5亿元。土地质量地球化学档案等相关成果助力嘉兴等50余家农业企业，实现农产品从产地到餐桌的全程安全质量追溯。

四、客观评价

一、成果获得院士专家认可，达到国际先进水平

2024年11月1日，以王焰新和朱永官2位院士为首的鉴定委员会对“土地质量地质调查关键技术与重大应用”成果报告进行鉴定。鉴定认为，项目取得了四方面重大创新。一是创新提出土壤地球化学调查密度分区概念，构建了土地环境背景调查方法，规范了调查单元划分等方法技术，创立了县级土地质量地质调查方法体系，制定了《土地质量地质调查规范》，推动了浙江省土地质量地质调查工作全面顺利实施。二是率先提出了土地质量建档概念，构建了“文、图、卡、码、库”五位一体土地质量建档方法，制定了《土地质量档案建设规范》，为土地质量管理提供了技术支撑。三是构建了浙江省土地质量地球化学监测方法技术与监测网络，为精准掌握土地质量状况及其动态变化趋势奠定了坚实基础。四是揭示了土壤镉硒生物有效性的作用机理，研制了富硒微生物菌剂，有效提高了土壤硒有效性及水稻硒含量，开发了镉硒伴生水稻重金属安全诊断系统，为富硒土壤安全利用提供技术保障。同时成果在支撑土壤污染防治、富硒土地保护与利用、耕地质量保护等方面得到示范应用，取得了显著经济社会和生态效益。成果总体达到了国际先进水平。（附件5）

二、成果具有重要理论价值和现实意义

项目通过深入开展土地质量地质调查关键技术研究，构建的以“调查-建档-监测-应用”为主线的县级土地质量地质调查方法技术标准体系，在《浙江省土地质量地质调查行动计划（2016-2020年）》《浙江省土地质量地球化学监测网建设工作方案（2023-2025年）》《浙江省百镇千村富硒土地地球化学详查》

三大工程部署实施中得到充分应用。相关成效获得分管省领导彭佳学同志的批示认可，并写入了《浙江省土壤污染防治条例》，对浙江省的土地管理、现代农业发展及土壤污染防治等工作起到积极的推动作用。（附件10）

2023年7月5日，浙江省市场监督管理局联合浙江省自然资源厅组织专家对《土地质量地质调查规范》《土地质量档案建设规范》进行了应用成效评估。认为《土地质量地质调查规范》标准的实施统一了土地质量调查技术方法，为我省地勘“十四五”规划、富硒土地详查、土地质量地球化学监测等提供持续保障，为自然资源管理、土壤污染防治及乡村振兴战略实施等提供有力的技术支撑。《土地质量档案建设规范》标准的发布实施统一了土地质量建档技术和方法，有效解决了土地质量档案建设相关技术难题，为“十四五”土地资源数字化管理、国土空间规划及生态修复奠定了数据基础。（附件4）

三、多项研究成果具有创新性

对项目研究成果进行了科技成果查新，7项成果为创新性成果。（附件1、2、3、45、46、49、50、51、52）

1.通过开展浙江省土地质量地质调查规范研制，提出了基于土壤地球化学空间异质性的密度分区方法、总结发布了《土地质量地质调查规范》；

2.创新提出了“图、卡、库、码、文”五位一体的土地质量档案建设方法，总结发布了《土地质量档案建设规范》地方标准；

3.基于省域尺度多期次土地质量地球化学调查监测数据，建立了基于监测指标空间变异性的最小可探测变化量优化模型，研制了《浙江省基本农田土地质量地球化学监测技术规程（试行）》；

4.利用MATLAB和协同样品数据矩阵建立高镉高硒区稻米镉累积模型，据此开发硒镉伴生水稻重金属安全诊断系统；

5.于土壤硒的迁移转化规律研究，科学制定了基于稻谷富硒的富硒土壤评价标准，以浙江省土壤、稻米协同样品验证准确率高于同类标准；

6.发现了 *Bacillus cereus* 的 Se(V)还原功能和 *Bacillus pseudomycoides* 的亚硒酸盐还原功能，并证明了富硒效果。

7.创新建立了土地质量地球化学成果在永久基本农田核实整改补足、天然富硒土地开发利用与申报管理等方面的技术方法与工作流程。

四、相关项目成果被评为优秀成果

《浙江省土地质量地质调查综合研究与成果集成》项目成果评审认为，该项目查明了全省土地质量地球化学“家底”，建成了土地质量地质信息管理模块，尤其在成果应用转化方法技术体系建设等方面具有创新性。评审组专家一致同意通过评审，综合评分93分，报告评定为优秀级。（附件6）

《浙江省基本农田土地质量地球化学监测试点》项目成果评审认为，该项

目通过土地质量地球化学补充调查与研究，建立了浙江省基本农田土地质量地球化学监测网络，构建了浙江省基本农田土地质量地球化学监测技术方法体系，颁布了《浙江省永久基本农田土地质量地球化学监测技术规程（试行）》，促进了监测成果有效支撑浙江省土地质量地质调查行动计划和浙江省土壤污染防治攻坚战，推动“省一市一县”三级土地质量监测网络建设，实现成果转化和有效服务。评审组专家一致同意通过评审，综合评分 92 分，报告评定为优秀级。（附件 7）

《浙江省土地质量地质调查成果转化应用示范》成果评审认为，该项目聚焦土地质量地质调查成果转化应用中的技术难点，厘清了土壤硒有效性影响因子，研制了富硒微生物菌剂，建立了高镉富硒区水稻镉安全预测模型。为低效富硒和高镉富硒土壤开发利用提供了技术支撑，建立了调查成果服务于土地规划、土地整治等试点示范，编制了技术指南 6 份，形成了土地质量地质调查成果服务土地管理的方法体系，推进了土地管理制度创新。评审组专家一致同意通过评审，评分为 93 分，报告评定为优秀级。（附件 8）

《浙江省土地质量地球化学调查成果在土地规划的应用示范（嘉兴）》成果评审认为，该项目通过开展土地质量地球化学调查成果在嘉兴地区土地利用规划中的应用研究，建立了系列成果应用的典型案例，总结了调查成果服务于土地利用规划的技术与方法，探索了调查和监测成果有效服务土地质量生态管护的新机制，提升了浙江省土地质量科学管理水平，为全国开展同类工作提供了示范，全面完成了各项工作任务。评审组专家一致同意通过评审，评分为 90 分，报告评定为优秀级。（附件 9）

五、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
规范	土地质量地质调查规范	中国	DB33T 2224-2019	2019-09-29	浙江省市场监督管理局	浙江省地质调查院	黄春雷、岑静、褚先尧等	有效
规范	土地质量档案建设规范	中国	DB33T 2223-2019	2019-09-29	浙江省市场监督管理局	浙江省地质调查院	黄春雷、康占军、魏迎春等	有效
规范	建设用地土壤污染风险评估技术导则	中国	DB33/T 892—2022	2022-12-19	浙江省市场监督管理局	浙江省生态环境科学设计研究院、生态环境部南京环境	钟重、龙涛、黄春雷等	有效

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
						科学研究所、浙江省地质调查院		
规范	浙江省永久基本农田土地质量地球化学监测技术规程(试行)	中国	浙自然资办〔2019〕5号	2019-01-09	浙江省自然资源厅	浙江省地质调查院	徐明星、傅野思、褚先尧等	有效
规范	天然富硒农用地评价规范	中国	TZNN 125-2022	2022-07-29	浙江省农产品质量安全协会	浙江省地质调查院	蔡子华、邵一先、康占军等	有效
发明专利	一种包埋亚硒酸盐还原菌的固定化颗粒及其制备方法与应用	中国	ZL202110362338.1	2021-04-02	第5818522号	中国地质大学(武汉)	黄显鑫、李平、王和林等	有效
发明专利	一种适用于高有机质土壤的富硒微生物菌剂及其制备方法	中国	CN202310147958.2			浙江省地质调查院,中国地质大学(武汉)	殷汉琴,黄春雷,邵一先等	有效
实用新型专利	一种固定式土壤溶液观测采样器	中国	ZL202322578683.6	2024-05-14	第20947452号	浙江省地质院	陈小磊、徐明星、傅野思等	有效
计算机软件著作权	浙江省耕地质量地球化学监测样品采集手持终端软件V1.0	中国	2020SR1530927	2020-10-29	No.06651018	浙江省调查院、生态环境部南京环境科学研究所	龚冬琴、王国庆、傅野思等	有效
计算机软件著作权	浙里富硒信息采集与管理软件V1.0	中国	2023SR1607033	2023-04-22	软著登字第12194206	浙江省地质院	魏迎春、周宗尧、邵一先等	有效

浙江省对山矿区萤石矿部勘探找矿突破

一、成果基本情况

成果名称	名称	浙江省对山矿区萤石矿部勘探找矿突破		
	公布名	浙江省对山矿区萤石矿部勘探找矿突破		
主要完成人		储书武、吴凯、陈齐刚、李润豪、肖特、吴跃峰、王思耀、丁惠萍、谢涛、胡世辅、周海防、叶珍珍、张美琴、梅宏涛、何骥政		
主要完成单位		浙江省有色金属地质勘查院、浙江有色地勘集团有限公司		
推荐单位 (盖章)		浙江省地质学会		
学科分类 名称	1	1705061 勘查地质学	代码	1705061
	2		代码	
	3		代码	
所属国民经济行业		采矿业		
任 务 来 源		H 其他		
具体计划、基金名称、项目名称和编号：				
项目来源：仙居县秦硕实业有限公司 项目名称：浙江省仙居县对山矿区萤石矿资源储量核实暨外围深部勘探 采矿许可证号：C3300002010116120082945 勘查许可证号：T3300002020046050055817				
授权发明专利（项）			授权的其他知识产权（项）	
项目起止时间		起始：2019 年 12 月 03 日	完成：2022 年 12 月 22 日	
推荐单位推荐等级		一等奖或二等奖		

二、推荐意见

该项目在仙居白垩纪盆地边缘首次探明大型萤石矿床，实现萤石老矿山找矿突破。浙江省自然资源厅浙自然资储备字〔2023〕001 号文评审备案的资源储量：累计查明萤石矿石量 562.8 万吨，矿物量(CaF₂)231.1 万吨，CaF₂平均品位 41.06%，探明+控制工业资源量(CaF₂)占 56.86%。与最近一次经评审备案的报告对比，新增矿物量(CaF₂) 203.6 万吨，由一个中小型矿床大幅增储成为大型矿床。

该成果系统总结矿床特征及控矿因素，构建了“早白垩世火山岩+火山机构+断裂构造控矿”的三位一体找矿模式，并运用三维地质建模技术进行找矿预测，新发现深部隐伏矿体；改进坑内钻探施工装备和钻进技术，解决了采空区资源量核实难题；采用便携式全液压岩心钻机和一机多孔钻探技术，显著提高了钻探效率和绿色勘查水平。

该成果的取得提振了老矿山找矿、“就矿找矿”的信心，拓展了萤石矿快速增储上产的路径。“三位一体”找矿模式和找矿预测模型的建立，助推了区域萤石找矿靶区的圈定工作，目前开展的 3 个找矿靶区均取得较好的找矿进展，在浙

江白垩纪火山盆地萤石找矿中具有较强的可复制性，对我省实现萤石找矿突破意义重大，为华东地区类似地质背景下萤石找矿突破提供了有益借鉴。

鉴于该成果在非金属矿（萤石）找矿突破领域的创新贡献，特推荐申报自然资源科学技术进步奖二等奖。

三、成果简介

1. 项目概况

“浙江省仙居县对山矿区萤石矿核实暨外围深部勘探”是仙居县秦朔实业有限公司委托浙江省有色金属地质勘查院的地质勘查项目，项目自 2019 年 12 月至 2022 年 12 月历时 3 年，完成岩心钻探 10324.16 米、水文地质钻探 243.56 米、坑道取样钻 2639.1 米、1:2000 地质测量 3.02 平方千米等主要地质工作，成功探获一个大型萤石矿床。

2. 主要创新成果

（1）通过总结成矿规律，首次提出“早白垩世火山岩+火山机构+断裂构造控矿”的三位一体找矿模式，建立了找矿预测模型指导下步找矿，在此基础上开展矿区的三维地质建模工作，建立了本矿区的三维地质找矿模型，三维找矿模型能直观的展现控矿构造的深部特征、展现矿体沿走向及倾向的延伸趋势，可以较准确的预测矿体的深部延伸情况，指导下步勘探工程的布置。

（2）针对矿区实际情况对勘查装备创新改造

矿区原采空区空间狭小分布情况复杂，实地调查难度大。为此项目组从设备上入手，专门采购了 360 度便携式全液压岩心钻机，并且通过改小塔架高度和套管结构，确保适用于采空区实施坑内钻探，扩大了钻进口径，有效提高了岩矿芯采取率。并采用一机多孔的方式，提高了钻探效率和绿色勘查水平。

（3）各方紧密协作，高质量完成勘查任务，探获大型萤石矿床

地勘单位、矿山企业、地方政府相互配合、紧密合作。矿山企业负责出资，地勘单位承担勘查，地方政府协调处理相关政策，采用了“统一规划、统一组织、分工负责”原则，合力推进项目的实施。项目工作人员通过对各矿体特征进行系统厘定和对比，完成了矿体的圈连，并进行资源量估算等。本项目以 95 分的优异成绩通过项目野外验收，勘查报告也顺利的通过评审和备案，项目质量得到了行业、专家和业主的高度认可。矿区内累计查明资源储量矿石量 562.8 万吨， CaF_2 矿物量 231.1 万吨，为大型萤石矿床，找矿成果显著。

3. 效益

本项目的创新及找矿成果，在为矿山企业创造经济效益，为国家创造税收的同时，还能解决地方就业问题，并为当地带来一定的经济收益，通过企业、社会合作，不断改善当地人民的物质文化生活、提升健康水平，使得企业、社会和谐发展，百姓也能得到收益。也稳固了当地氟化工产业链中最重要的原材料环节；

在国家能源资源安全保障中做出较大的贡献。

4.推广应用情况

本项目创新研究成果已在仙居羊平鸟矿区、四都矿区、双坑矿区应用，取得很好的找矿效果。三个矿区通过应用创新成果均实现找矿突破，三个矿区新增加萤石矿物量总计 100 万吨以上，推广应用效果显著。

本次找矿突破，对仙居盆地萤石找矿工作具有直接指导意义，可应用于成矿条件类似的整个仙居盆地萤石矿勘查，比如下垓、樟树桥、爱贝、仙金、李宅等萤石矿。基于本项目创新成果取得的找矿成果，2024 年浙江省自然资源厅指导、仙居县人民政府牵头，开始了浙江省国家级萤石大型资源基地（仙居资源基地）建设工作，标志着全国首个县域萤石大型资源基地正式启动建设。

四、客观评价

（1）本项目科技成果在自然资源部科技成果登记系统进行了登记，经自然资源部审核，符合科技成果管理要求，出具了项目科学成果登记证明书，登记号为：20250743。

（2）经中国非金属矿工业协会鉴定评估，本项目取得科学技术成果评估证书 2024 年 7 月 29 日，中国非金属矿工业协会组织专家对本项目的科技创新成果进行鉴定，经专家组鉴定评估形成如下评估意见：

①提交的材料齐全，符合评估要求；

②主要创新点：总结成矿规律，提出了“早白垩世火山岩+火山机构+断裂构造控矿”的三位一体找矿模式，探获一个大型萤石矿床，实现了外围和深部的找矿突破；创新采用岩性-构造-蚀变-矿化综合地质填图方法，填图成效显著；通过改进钻机塔架和套管结构，实施一机多孔，提高了钻探效率和绿色勘查水平。

③专家一致认为：本项目的成果达到国内领先水平。

（3）提交的矿区资源量经浙江省地质调查院评审通过并在浙江省自然资源厅评审备案

2022 年 10 月 25 日至 26 日浙江省自然资源厅矿保处、浙江省地质调查院、评审专家组对本项目的找矿成果进行现场核查，一致认为项目野外勘查工作符合相关规范要求，认定了找矿成果的真实性。2022 年 12 月 6 日专家组对报告进行评审，2022 年 12 月 22 日形成报告评审意见，评审号为：浙地调储评字[2022]16 号，厅自然资源厅备案号为：浙自然资储评字[2023]001 号。

评审结论：报告编制及评审相关材料均符合现行有关规定。本次矿山核实与勘探工作整体进行，详查查明矿区成矿地质条件与矿体分布特征、形态变化。勘查地质工作研究程度和勘查工程控制程度达到勘探要求。详细查明了矿石的质量特征，矿石技术加工性能较好，详细查明矿床开采技术条件为简单~中等类

型，矿床经济可行性评价经济意义属经济范围。矿体圈定、参数确定、方法选择、公式选用均合理，估算结果较可信。报告章节安排合理，内容完整，图件比较清晰美观，附表、附件齐全。报告可作为变更矿区范围的依据。专家组同意该报告通过评审，同意估算的资源储量。

（4）经教育部科技查新工作站查新结果显示在查新范围内无相同或类似报道经教育部科技查新工作站北京科技大学科技查新站全面的对比分析，得出以下结论：在国内已公开发表的文献和专利中，未见有针对萤石矿区，通过构建找矿预测模型、采用岩性-构造-蚀变-矿化综合地质填图、三维地质建模，以及利用便携式全液压岩心钻机进行一基多孔全方位勘查等方法，进行找矿研究和矿石储量勘查。

五、主要知识产权目录

无

吕 清

一、被推荐人基本信息

姓 名	吕清			性 别	女
出生年月	1988-01-19	出生地	浙江乐清	民 族	汉族
工作单位	浙江省水文地质工程地质大队	行政职务	其他	党 派	中共党员
毕业学校	成都理工大学	毕业时间	2010-06-25	文化程度	大学
技术职称	工程师	专业、专长	环境工程、水文地质	最高学位	硕士
曾获国家及省部级科技奖励情况		浙江省地热（温泉）资源勘查与开发利用关键技术创新及应用，浙江省自然资源科学技术奖，一等奖，2024 年，排名第一。 浙江省地热资源调查评价，浙江省“十三五”期间“十大地质成果”，2023 年，排名第一。 浙江省金华市婺城区汤溪镇 TXRT2 井地热资源勘查，浙江省“十二五”期间“十大地质成果”提名奖，2016 年，排名第五。			

二、代表性成果基本情况

成果	名称	浙江省地热（温泉）资源勘查与开发利用关键技术创新及应用			
名称	公布名	浙江省地热（温泉）资源勘查与开发利用关键技术创新及应用			
主要完成单位		浙江省水文地质工程地质大队、浙江省地质院、浙江省工程勘察设计院集团有限公司、中国煤炭地质总局浙江煤炭地质局、中化地质矿山总局浙江地质勘查院			
学科分类 名称	1	1705061 勘查地质学	代码	1705061	
	2	1702040 地热学	代码	1702040	
	3	7904930 矿产资源经济学	代码	7904930	
所属国民经济行业		科学研究、技术服务和地质勘查业			
任 务 来 源		H 其他			
具体计划、基金名称、项目名称和编号：					
1.浙江省地质矿产专项资金项目“浙江省地热资源调查评价”（[省资]2018010）。 2.横向委托项目“浙江省金华市婺城区汤溪镇 TXRT2 井地热资源勘查”。 3.横向委托项目“宁波市杭州湾新区庵东镇长热 1 井地热资源勘查”。 4.横向委托项目“浙江省临安区九龙矿区 ZK1 井地热资源勘查”。					
授权发明专利（项）		0		授权的其他知识产权（项）0	
项目起止时间		起始：2010 年 10 月 15 日		完成：2019 年 12 月 18 日	

被推荐人对 该成果的贡献	担任《浙江省地热资源调查评价》副项目负责，牵头完成地热成矿规律研究、勘查关键技术攻关、开发管理体系构建及成果编制。主导提出地热地质分区和热储类型，协调攻关建立地热资源探测理论体系，原创性提出“定性定量相结合”的地热资源勘查评价体系（创新点 2、3），专著 1 的副主编。作为核心成员编制《天然温泉分级及评定标准》（R4，创新点 4），全程参与并负责分级指标体系优化；负责新增地热井地温梯度的数据处理及研究，参与地热场背景研究，创新点 1 核心贡献人员，论文 2 主要作者（R4）。全过程参与了理论创新与技术研发，参加了长三角、省级或地方地热研究或规划编制工作，负责或参与了 4 处找矿突破，促进了成果的转化与应用。
-----------------	---

三、推荐意见

地热资源是重要的康养旅游资源和非碳基能源，被推荐人为主完成的“浙江省地热（温泉）资源勘查与开发利用关键技术创新及应用”项目，成功实现了浙江地热找矿历史性突破，新探获“探明的+控制的”地热可采资源总量达 20565 立方米/日；新计算了 23 组大地热流值数据，更新浙江省域及全国大地热流数据库；创新构建地热成矿理论体系，解决了浙江省地热资源“能否找”“哪里找”的问题；研发形成覆盖多种热储类型的勘查技术体系，解决了地热资源“怎么找”的问题；形成了国内首个天然温泉资源分级及评定标准，为地热开发监督管理提供有力支撑，解决了地热资源“如何管”的问题。该研究成果整体达到国际同类研究先进水平，形成的地热成矿理论、勘查技术方法及分级评价标准，创建了具有区域特色和示范效应的地热勘查-开发-管理模式。

成果实现突破性的转化应用，培育了一批规模大、理念新的温泉企业，有效缓解了区域康养产业供需矛盾，为地热产业发展提供了关键支撑；推动了“地热+生态”价值实现，在服务乡村振兴、支撑共同富裕示范区建设等方面发挥重要作用，对东南沿海经济发达地区地热资源集约化勘查开发具有示范意义。

被推荐人在地热资源勘查开发领域取得一系列创新性成果，突破性攻克了复杂地质构造区地热资源勘查开发技术瓶颈，入选自然资源部后备青年科技人才（地质找矿方向），其科研成果创新性突出，应用成效显著。

鉴于吕清同志在地热资源勘查开发领域的创新贡献，特推荐其申报自然资源青年科技奖。

四、成果简介

（一）项目背景

本项目立足国家“双碳”战略目标，紧密结合浙江省共同富裕示范区建设需求，聚焦浙江省地热资源勘查和开发管理关键技术攻关。浙江作为东南沿海经济发达地区，虽温泉康养市场需求强劲，却因火山岩覆盖层厚、热储条件贫瘠（天然温泉稀缺、孔隙及岩溶型热储欠发育）、成矿机理复杂等特殊地质因素制约，导致地热资源勘查难度大、风险高，市场需求与资源供给矛盾突出。本项目从区域热背景、找矿理论、勘查关键技术和开发管理体系等方面开展系统研究，通过

构建地热资源勘查开发创新体系，解决“能否找”-“哪里找”-“怎么找”-“如何管”的一系列科学问题，为区域地热产业化发展提供关键技术支撑。

（二）主要创新成果

1.实现了地热找矿重大突破。本项工作实现地热找矿突破 27 处，新增地热流体“探明的+控制的”可采资源量 20565 立方米/日，首次证实浙江存在古近纪未完全成岩层状热储和元古代-古生代硅质岩类带状热储，新圈定成矿远景区 63 处。

2.深化了地热场背景研究。新计算 23 个大地热流值数据，绘制浙江省新的大地热流等值线图，新发现兰溪-浦江-东阳大地热流高值区。

3.建立了地热成矿理论体系。首次系统圈出三大类、八亚类热储并建立热储概念模型，总结深大断裂对地热成矿的控制作用，提出二大区、六亚区成矿分区及其成矿规律，形成了地热成矿理论体系，并指出地热找矿方向，回应地热“哪里找”的问题。

4.形成了精细化的地热勘查评价关键技术。从区域成矿有利区评价、潜力区地热资源勘探开发两个维度出发，提出基于 AHP 和综合指数模型的有利区评价体系，总结出基于传统技术方法的精细化综合勘查方法配置原则和综合分析策略，形成了一套地热资源勘查关键技术体系，有效解决了地热“如何找”的问题。

5.制定了首个天然温泉资源分级及评定标准。形成了一套科学有效的地热资源分级、标识与管理方法，并形成相关标准，为地热资源监督管理与可持续开发利用提供有力支撑。

（三）社会经济效益与应用情况

1.提出的成矿远景划定，为“十二五”、“十三五”、“十四五”期间浙江地热资源勘查规划与产业布局提供了重要依据，有效推进了优质地热资源的整体勘查。成果提出的地热成矿理论体系和勘探技术方法，指导和应用于多处地热资源勘查，使地热找矿成功率显著提升（约 25% 提升到 50%）。制定的“天然温泉分级及评定标准”，以标准化创优温泉产业营商环境，为地热资源监督管理与高质量发展提供有力支撑。

2.依托找矿成果，培育了一批规模大、发展理念新的温泉企业，为休闲旅游产业发展、矿山绿色转型和乡村振兴工作提供重要资源保障，社会经济效益显著。

3.促进人才团队建设，1 人（被推荐人）入选自然资源部后备青年科技人才（地质找矿方向），培养正高级工程师 1 名，高级工程师 2 名，硕士研究生 1 名。成果获浙江省自然资源科学技术奖 1 项（被推荐人排名第 1），浙江省十大地质成果奖 1 项（被推荐人排名第 1）、提名奖 1 项（被推荐人排名第 5）。项目制定团体标准 1 项，出版专著 1 部，EI 数据库收录论文 1 篇，参与全国及省级学术交流 9 次（被推荐人参与 3 次）。

五、客观评价

（一）成果取得地热找矿重大突破，资源量经浙江省自然资源厅备案登记。

成果相关地热资源储量已经浙江省自然资源厅备案登记，新增“探明的+控制的”资源量 20565 立方米/日（750 万立方米/年），占浙江省地热资源量 72%（截止 2024 年 12 月 31 日，全省已备案资源量 28649.18 立方米/日）。（附件 27）

（二）成果获多位院士、专家认可，总体达到国际先进水平。

1. “浙江省地热（温泉）资源勘查与开发利用关键技术研究及应用”成果总体上达到国际先进水平。经汪集旻院士、杨树锋院士领衔的鉴定委员会鉴定，成果全面总结了浙江地热成矿地质背景、热背景等基础地热地质特征，深入研究了地热资源赋存规律，提出了地热地质模型和找矿思路，集成创新了地热勘查关键技术方法。成果中总结的成矿规律、建立的地热勘查评价体系以及制定的天然温泉分级及评定标准，均具有科学性、实用性和创新性，为地热资源科学勘查、合理开发和精细化管理提供了有力支撑。该成果已指导实现多处地热找矿突破，具有很好的推广前景，总体上达到国际先进水平。（附件 2）

2. “浙江省地热资源调查评价”项目获评优秀（91 分）。浙江省地质勘查基金管理中心组织专家对项目进行评审，认定该项目系统总结了浙江省地热资源赋存规律、深化了区域地温场及大地热流特征认识、建立了地热资源勘查评价体系，开展了包括地热资源分类分级、地热勘查技术方法等在内的 4 个专题研究，为浙江省地热资源科学勘查和探矿权管理提供有力支撑。（附件 3）

（三）成果经科技查新鉴定多项为原创型成果，被学术界公认，广泛引用。

根据《科技查新报告》和《检索报告》显示，5 项新认识、新研究属国内原创型成果。

1. 获取温岭—桐庐一线、宁波盆地和桐乡盆地外围隆起区的大地热流数据，发现浙江西部元古代—古生代硅质岩类热储，建立了浙江省地热资源（水热型）勘查定性定量评价体系和评价方法，制定了天然温泉资源分级及评定标准，将浙江地热资源划分为 2 大区 6 小区，在上述所检国内外文献中除委托单位发表的相关文献有部分报道外，未见其他文献具体述及。（附件 25）

2. 依托项目成果，出版浙江省首部地热专著，发表 EI 数据库收录论文 1 篇。在 SCI 数据库中被引用 1 次，其中他人引用 1 次，在 CNKI-CCD 数据库中被引用 8 次，其中他人引用 4 次。（附件 26）

3. 根据浙江省地质资料在线服务网查询结果，截止至 2025 年 4 月 22 日，成果集成的主要报告累计查阅 80 次，其中“浙江省地热资源调查评价”报告累计查阅 51 次。（附件 33）

（四）相关项目成果获多项地质科技奖励。

（1）浙江省地热（温泉）资源勘查与开发利用关键技术创新及应用，获浙

江省自然资源科学技术奖一等奖，被推荐人排名第1；（2）浙江省地热资源调查评价，获浙江省“十三五”期间“十大地质成果”，被推荐人排名第1；（3）金华市汤溪镇汤溪地热资源勘查，获浙江省“十二五”期间“十大地质成果”提名奖，被推荐人排名第5。（附件29-31）

（五）成果突破了地热地质关键技术具有重要的现实意义。

汪集旻院士为《浙江地热》作序：“近十年来，浙江省地热资源勘查工作取得很大突破，成果喜人。”、“其对浙江的区域地温场、地热地质分区、热储类型等基础地热地质内容进行了深入分析，建立了具有浙江特色的地热勘查评价体系，提出了地热成矿远景及下步找矿方向，取得了一系列具有创新性的成果，它带来的社会、经济和环境效益不可低估，必将对浙江乃至长三角地区地热资源勘查与开发利用起到积极的推动作用。”（附件36）

浙江省自然资源厅对本成果的应用情况及效益作出证明：成果极大提高了我省地热地质研究程度，为“十二五”、“十三五”、“十四五”期间全省地热资源勘查与产业布局提供了重要依据，有效推进了优质地热资源的整体勘查，实现了深部找热、空白区找热的重大突破，为打造中国温泉之城、省级旅游度假区、温泉小镇，做大康养产业提供了有力的资源保障。制定的天然温泉分级及评定标准，为地热资源的差异化开发提供了科学依据，打开了地热资源多主体多层次开发利用的新局面。成果为地热资源监督管理与可持续开发利用提供有力支撑，将更好地为我省碳达峰碳中和目标实现，以及共同富裕示范区建设赋能助力。（附件28）

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
规范	天然温泉分级及评定标准	中国	T/ZMA 001-2021	2021-07-01	浙江省矿业联合会	浙江省自然资源厅地质勘查处、浙江省水文地质工程地质大队、浙江省地质调查院、浙江省第一地质大队、浙江煤炭地质局	孙乐玲、陈俊兵、肖常贵、吕清、毛官辉、彭鹏、韦毅、王小龙、赵建康、林清龙、章晓东	有效

周丽玲

一、被推荐人基本信息

姓 名	周丽玲			性 别	女
出生年月	1988-03-06	出生地	浙江衢州	民 族	汉族
工作单位	浙江省地质院	行政职务	副所长	党 派	中共党员
毕业学校	长安大学	毕业时间	2013-06-30	文化程度	研究生
技术职称	高级工程师	专业、专长	水文与水资源工程、地质安全风险防控	最高学位	硕士
曾获国家及省部级科技奖励情况		《浙江省地质灾害风险防控体系建设》获 2021 年浙江省地质科学技术奖二等奖（排名第 2）；《浙江省城市地质安全风险识别评价与应用》获 2023 年浙江省地质科学技术奖二等奖（排名第 1）；2024 年入选自然资源部高层次科技创新人才工程青年科技人才；2022 年浙江省“十三五”期间“十大地质成果”提名奖 2 项（排名第 2、排名第 4）；2023 年度中国地质学会学术年会优秀报告。			

二、代表性成果基本情况

成果名称	名称	浙江省城市地质安全风险评价监测关键技术与应用示范			
	公布名	浙江省城市地质安全风险评价监测关键技术与应用示范			
主要完成单位		浙江省地质院			
学科分类名称	1	6201030 灾害学	代码	6201030	
	2	1705099 地质学其他学科	代码	1705099	
	3	6203099 安全工程技术科学其他学科	代码	6203099	
所属国民经济行业		科学研究、技术服务和地质勘查业			
任 务 来 源		H 其他			
具体计划、基金名称、项目名称和编号：					
1.浙江省人民政府防汛防台抗旱指挥部课题“台风洪涝灾害科学防控能力专题研究”（浙防指〔2019〕18号）（专题负责人）； 2.自然资源部地质勘查管理司课题“地质灾害风险管理试点”（自然资地勘函〔2020〕68号）（专题负责人）； 3.浙江省自然资源厅课题“浙江省城市运行地质风险防控研究”（浙自然资厅函〔2021〕409号）（技术负责人）； 4.浙江省级地质专项资金项目“浙江省主要城市地质安全风险'一张图'与地下感知试点”（〔省资〕2022007）（项目负责人）； 5.浙江省自然资源厅科技项目“浙江省城市地质安全风险评价方法研究”（2022-65）（项目负责人）。					
授权发明专利（项）		1	授权的其他知识产权（项）		11
项目起止时间		起始：2019年06月01日		完成：2022年12月30日	

被推荐人对 该成果的贡献	作为系列项目核心成员，全程推进城市地质安全风险识别、评价、监测与应用技术方法和标准体系构建，对4项主要科技创新作出创造性贡献。牵头编制全省统一塌陷案例库，创新城市地质安全风险评价方法，牵头制订风险评价技术指南，牵头研编全省城市地质安全风险“一张图”，创新监测技术，建成地下感知试点示范；参与编制行业标准，提出成果应用模式，为主打造地质灾害风险管控数字化平台，成功申报自然资源部浙江沿海城市地质安全野外科学观测研究站并担任副站长。为主编制全国首个五部门出台的城市地质安全风险防控工作意见，和经浙江省政府同意印发的城市地质安全风险防控实施方案，成果被自然资源部转发全国学习，为浙江省全域地质安全风险防控作出贡献。
-----------------	--

三、推荐意见

被推荐人聚焦“城市地质安全风险防控”这一前沿课题，开展了城市地质安全风险防控理论、风险识别、评价与监测关键技术研究，取得了系列创新成果：牵头建立浙江省地面塌陷案例库，提出风险要素识别技术；创新风险评价技术方法，研发同孔地下水土关联监测方法、装配式潜水监测井等设备，建成地质安全多要素监测示范点；在全国首次研编浙江省主要城市地质安全风险“一张图”，成功获建自然资源部浙江沿海城市地质安全野外科学观测研究站并担任副站长；牵头编制浙江省自然资源厅技术指南1项，参与编制浙江省自然资源厅、省地勘局技术要求3项，参与编制地矿行业标准1项；发表论文10余篇，合著专著1部，以第一发明人授权国家发明专利1项、实用新型专利1项，授权软件著作权4项，获省地质科学技术奖二等奖2次，2024年入选自然资源部高层次科技创新人才工程青年科技人才。

其系列成果支撑了浙江地质灾害风险隐患双控全国先行，支撑浙江省自然资源厅等五部门在全国率先出台《关于进一步加强城市地质安全风险防控工作的意见》，以及《浙江省城市地质安全风险防控实施方案》，保障了杭州亚运会等重大活动地质安全，有力促进了风险防控体系建设，为全国提供了“浙江经验”，被自然资源部转发学习。

鉴于周丽玲同志在城市地质安全领域的创新贡献，特推荐其申报自然资源青年科技奖。

四、成果简介

一、立项背景

2019年，浙江省人民政府要求开展地质灾害科学防控能力专题研究；2020年，自然资源部要求浙江开展地质灾害风险管理试点；2021年，省委省政府推进城市地质安全风险防控，部署实施了系列项目。《浙江省城市地质安全风险评价监测关键技术与应用示范》为系列项目成果综合集成。

二、研究目标

围绕城市地质安全风险识别评价、监测预警和应用示范等关键领域，开展方式方法、标准规范和应用研究。聚焦城市建设运行过程中的风险类型，建立浙江

省城市地质安全风险判识、评价和区划等方法体系，创新监测技术方法，提升监测预警能力，为全国城市地质安全风险评价和监测理论、技术和应用创新提供浙江经验。

三、主要创新成果

（一）针对复杂地质条件和强人类活动干扰下地质安全风险难识别问题，提出“案例反演-分区调查-单元评价”全链条风险识别方法，为风险评价体系提供理论依据，参与制订省自然资源厅技术指南1项、省地勘局技术要求1项。

（二）构建“指标体系-技术方法-标准体系”三位一体的城市地质安全风险评价技术体系，攻克风险因子耦合建模、多尺度动态评价与标准化应用等难题，发表SCI论文2篇，参与制订行业标准1项，牵头制订省自然资源厅技术指南1项，参与制订省地勘局技术要求1项。

（三）研发地下水土关联监测及装配式潜水监测，集成压电土工电缆分布式监测技术，构建多源立体监测网和监测示范，提升城市地质安全监测效能。授权国家发明专利1项、实用新型专利1项，成功获建自然资源部野外科学观测研究站。

（四）面向城市规划-建设-运行全过程，构建“一张图驱动、一平台智控、一模式协同”多元应用示范。突破多源异构数据集成表达技术，研编全省城市地质安全风险“一张图”，建设全国首个地质灾害风险管控平台和“地灾智防”APP，构建了多时空、多维度地质灾害风险综合监测预警新模式，形成自然资源改革创新案例，授权软件著作权4项，合著专著1部。

四、应用情况

成果全面应用于全省工作开展，支撑省自然资源厅累计部署11个地市地面塌陷案例、城市地质安全风险“一张图”编制，15个城市地质调查、沿海平原46个区块地面沉降分区评估、沿海7个城市地面沉降风险评估与区划等工程实施。应用于亚运城市地质安全保障，服务杭州深隧排涝工程施工设计、地铁施工方案优化。支撑省级五部门《关于进一步加强城市地质安全风险防控工作的意见》等多项重要文件出台，其中一项被自然资源部转发全国学习，为全国开展相关工作提供示范。

五、社会经济效益

成果为全国地质灾害从隐患点管理向风险隐患双控转变提供示范，获时任自然资源部凌月明副部长批示，为全国开展城市地质安全风险防控提供经验，相关成果转发全国学习。成功孵化科技项目8个，成功申报部科创平台1个，培养部青年科技人才1人、科创团队1个。“地灾智防”APP使用人数覆盖省、市、县、乡四级地质灾害防治工作和技术人员约2万人，保障约12万人生命财产安全。累计拉动经费投入1.9亿元，成果应用大大降低企业成本，单个建设项目评估数量

减少 95%以上。

五、客观评价

（一）专家组验收评价（佐证材料：附件 1-5）

2021 年 8 月：聚焦影响城市运行安全的地质风险，进行了系统分析，资料详实、依据充分。

2021 年 11 月：目的明确、思路清晰、重点突出，明确了风险识别要点，建立了风险评价指标体系，提出了风险防控建议，可指导城市地质安全风险“一张图”编制和风险防控。

2019 年 12 月：平台充分结合浙江现状，系统架构合理、功能完善，创新性与实用性强，经济社会效益显著，达到国内领先水平。

2024 年 3 月：项目成果丰富，在全国具有较强的创新性、示范性和引领性，能够为全国推进城市地质安全风险防控提供借鉴和经验。

（二）科技查新评价（佐证材料：附件 6-8）

查新结果 1：1.研究了集地面塌陷风险类型、分布特征、形成条件、影响因素和反演分析为一体的浙江省地面塌陷风险识别要点；2.提出了考虑暗河暗浜、表层填土、地下水位埋深与变幅、地下给排水管线密度、与在建重大工程距离等关键因素的浙江省城市地质安全风险评价指标体系；3.设计了基于耦合激励法的浙江省城市地质安全风险综合评价模型。上述研究内容，在所检国内相关文献中未见具体述及。

查新结果 2：构建了城市地质安全风险判识、评价、区划方法技术体系，统一了全省“一张图”编制方法、技术流程、评价体系及应用模式等；识别了全省主要城市地质安全风险类型、风险级别及其空间分布，区划了地面塌陷和地面沉降等主要地质安全中、高风险区；突出跨部门应用和创新成果表达，按照城市规划、建设、运行全过程地质安全风险防控提出对策建议等，上述特点在所检文献中未见具体述及。

查新结果 3：开发浙江省地质灾害风险管控平台，建立多时空多维度地质灾害风险综合监测预警预报工作新模式；融合了地质灾害风险巡查、灾险情速报、人员撤离、专业技术应急处置为核心流程的战时闭环管理新机制；该研究内容在所检相关文献中未见具体述及。

（三）主管和行业部门评价（佐证材料：附件 11-25）

自然资源部：2021 年以来，浙江省在全国率先开展主要城市地质安全风险防控工作探索与实践，取得了较好的先行先试成果。率先提出城市地质安全风险防控理念，建立风险识别和评价方法体系，创新地质安全风险监测预警技术，科学编制《浙江省主要城市地质安全风险“一张图”》，制订地质矿产行业标准《城市地质安全风险评价技术要求》，为我国其他城市开展地质安全风险评

价与区划工作起到了示范作用，为自然资源部等四部委《关于加强城市地质安全风险防控的通知》出台奠定了工作基础，为全国开展城市地质安全风险防控工作提供了浙江经验。

中国地质环境监测院：率先建立了城市地质安全风险识别和评价理论方法体系，编制了浙江省主要城市地质安全风险“一张图”，创新了潜水地下水普适型监测、水土一体化监测方法，建设了多个监测示范点，成功获建自然资源部野外站，在开展雄安新区资源与环境监测工作中得到应用，为监测预警及风险防控等提供了借鉴。

中国地质调查局南京地质调查中心：构建了全国首个省级层面城市地质安全风险指标体系和评价方法，创建了“四个一”工作体系，为开展全国地质安全风险评价工作起到了示范作用，为《城市地质风险评价技术要求》行业标准编制提供了支撑。

中国地质科学院岩溶地质研究所：项目为开展全国岩溶塌陷分布规律、成因机理及影响研究提供了数据支撑。

中国地质科学院地质力学研究所：项目成果为特大城市与城市群地质安全风险调查评价示范项目实施提供了借鉴和示范。

浙江省自然资源厅：项目成果有力支撑浙江省自然资源厅开展城市地质安全风险防控，支撑出台《关于进一步加强城市地质安全风险防控工作的意见》（浙自然资发〔2022〕12号）等多项文件，推动全省城市地质安全风险防控制度体系建设。支撑形成《第19届亚运会和第4届亚残运会重点亚运场馆城市地质安全风险分布图及风险隐患提示清单》，指导亚运举办城市圆满完成亚运地质服务保障工作，成效显著。

浙江省城市运行专委会：项目创新开展了城市地质安全风险防控技术路径探索，为保障我省城市运行领域“遏重大”攻坚战提供了科学地质依据。

浙江省应急管理厅：成果对省应急管理厅开展风险分析、政策制定和应急处置等提供了基础支撑，有效支撑2023年新发生的岩溶塌陷、路面塌陷的应急处置，推动了我省城市地质安全风险事件应急处置能力提升。

杭州等自然资源部门：城市地质安全风险“一张图”已提供给市政设施中心、规划部门、城市运行安全专业委员会等多个部门使用。

杭州市地铁集团有限责任公司：项目成果确保了地铁站点施工安全，有效防范了潜在安全事故的发生，为今后开展重大工程区域地质安全联防联控提供了有力支持和示范。

（四）领导批示和全国推广（佐证材料：附件48-49）

1.2020年12月24日，自然资源部凌月明副部长作出重要批示：浙江省开展的地灾风险管理试点工作取得了好的成效，值得相关省市区学习借鉴。

2.2021 年 10 月，《关于转发浙江省自然资源系统地质灾害风险管控相关制度文件的函》（自然资地勘函〔2021〕151 号）。

3.2022 年 9 月，《关于转发河北、浙江地质灾害防治工作经验做法的函》（自然资地勘函〔2022〕67 号）。

4.2025 年 3 月 19 日，《关于转发浙江省城市地质安全风险防控实施方案的函》（自然资办函〔2025〕685 号）：现转发你们，供在编制本地区实施方案及相关工作中参考。

5.2020 年 11 月 17 日、12 月 8 日，2024 年 11 月 15 日分别在自然资源部组织的培训班上介绍浙江地质灾害和城市地质安全风险防控工作经验。

（五）新闻媒体评价（佐证材料：对应网址）

中国自然资源报：浙江以城市地质安全风险防控“一体化、标准化、科技化、场景化”为抓手，建立“区域合作、部门协同”的工作机制，提升了城市地质安全风险防控能力。

浙江省人民政府、浙江省自然资源厅等门户网站：浙江全面完成城市地质安全风险“一张图”编制，对城市规划、建设和运行不同阶段，提出了地质安全风险防控建议。

浙江新闻：2020 年 4 月 15 日《布下天罗地网盯异动！浙江上线全国首个数字化地质灾害动态风险管控平台》；2020 年 11 月 13 日《操作更简单 浙江“地灾智防”APP2.0 上线》。

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
标准	城市地质安全风险评价技术要求	中国	报批稿			中国地质调查局南京地质调查中心、中国地质调查局水文地质环境地质部、浙江省地质院	葛伟亚、李云峰、曹佳文、邢怀学、张达政、华健、金雪莲、周丽玲等	有效
标准	浙江省地质灾害风险防范区划定技术要求（试行）	中国	浙地勘发〔2019〕86 号	2019-12-11	浙江省自然资源厅	浙江省地质院	肖常贵、张义顺、张达政、刘正华、朱浩濛、马晓峰、余恬钰、周丽玲等	有效

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
标准	浙江省地质灾害风险识别“一张图”编制技术要求（试行）	中国	浙地勘发〔2019〕87号	2020-01-10	浙江省自然资源厅	浙江省地质院	肖常贵、张义顺、张达政、刘正华、余恬钰、朱浩濛、马晓峰、周丽玲等	有效
标准	浙江省城市地质安全风险“一张图”编制技术指南	中国	浙自然资函〔2021〕68号	2021-10-26	浙江省自然资源厅	浙江省地质院	周丽玲、黄卫平、黄金瓿、沈慧珍、张达政、彭振宇、杨海翔等	有效
标准	浙江省县级城市地质调查技术指南	中国	浙自然资函〔2024〕39号	2024-07-11	浙江省自然资源厅	浙江省地质院	叶泽富、张达政、叶文荣、许鹏飞、黄卫平、周丽玲等	有效
发明专利	基于同孔监测的地下水土关联监测分析方法及平台	中国	ZL 2024 1 1356189.8	2025-02-08	第 7745060 号	浙江省地质院;钱塘地质研究院	周丽玲;沈慧珍;梁红波;张达政;潘志峰;王勇;蒋永平等	有效
实用新型专利	装配式潜水井体	中国	ZL 2023 2 1904418.6	2023-07-19	第 20384147 号	浙江省地质院	周丽玲;张达政;邢怀学;张庆有	有效
计算机软件著作权	地灾智防 APP 软件 V1.0	中国	2020SR1502865	2020-05-15	软著登字第 6303837 号	浙江省地质院	肖常贵、周丽玲、黄丽、刘正华等	有效
计算机软件著作权	浙江省地质灾害防御工作案例库系统 V1.0	中国	2022SR1500217	2022-04-15	软著登字第 10454416 号	浙江省地质院	张达政、黄丽、周丽玲、朱浩濛等	有效
计算机软件著作权	“地灾智防”浙政钉应用软件 V1.0	中国	2022SR1504560	2022-06-15	软著登字第 10458759 号	浙江省地质院	张义顺、王飞、余恬钰、余丰华、黄丽、周丽玲等	有效

韦 毅

一、被推荐人基本信息

姓 名	韦毅			性 别	男
出生年月	1990-05-19	出生地	浙江东阳	民 族	汉族
工作单位	浙江省水文地质工程地质大队	行政职务	其他	党 派	群众
毕业学校	中国地质大学（武汉）	毕业时间	2011-06-30	文化程度	大学
技术职称	高级工程师	专业、专长	水工环地质	最高学位	学士
曾获国家及省部级科技奖励情况		浙江省地热资源调查评价，浙江省“十三五”期间十大地质成果，2023.05，4/9； 浙江省龙泉市查田镇青坑底矿区饮用天然矿泉水（丽水山泉）资源勘查，浙江省地质科学技术二等奖，2024.01，3/7。			

二、代表性成果基本情况

成果名称	名称	浙江省变质岩裂隙型饮用天然矿泉水资源勘查突破			
	公布名				
主要完成单位		浙江省水文地质工程地质大队			
学科分类名称	1	1705064 水文地质学	代码	1705064	
	2		代码		
	3		代码		
所属国民经济行业		科学研究、技术服务和地质勘查业			
任 务 来 源		C 省、市、自治区计划			
具体计划、基金名称、项目名称和编号：					
项目计划：龙泉市查田镇青坑底矿区饮用天然矿泉水资源勘查项目（2201-331181-04-01-724623）；绍兴市上虞区丁宅矿泉水资源勘查（T33420181004054923）；浙江省地质勘查局地质产业结构调整专项资金经费补助地质科技类项目（浙地勘发〔2020〕3号）。 项目名称：浙江省龙泉市查田镇青坑底矿区饮用天然矿泉水资源勘查；绍兴市上虞区丁宅矿泉水资源勘查；浙江省典型优质饮用天然矿泉水资源特征及空间分布规律调查。 项目编号：〔龙水〕2020-1；〔绍兴永润〕2018-1；〔浙地勘〕2020-2。					
授权发明专利（项）			授权的其他知识产权（项）		1
项目起止时间		起始：2018 年 10 月 12 日		完成：2022 年 05 月 24 日	
被推荐人对该成果的贡献		作为项目负责，梳理全省矿泉水资源类型和赋存规律，系统总结浙江省矿泉水潜力评价体系，划定浙江省矿泉水成矿潜力区，主持实施龙泉市青坑底矿区饮用天然矿泉水资源勘查项目和上虞丁宅矿泉水资源勘查项目，在浙江变质岩区首次探得矿泉水水源地，拓展了矿泉水找矿空间，刷新浙江省矿泉水最大水量记录，建立变质岩裂隙矿泉水成矿地质模型，主编了成果报告。找矿成果转化应用效果突出，取得了显著的社会经济效益。			

三、推荐意见

被推荐人作为浙江省变质岩裂隙型饮用天然矿泉水资源勘查项目负责，克服了变质岩地区水文地质条件复杂、找矿难度大等难题，创新性地开展了变质岩裂隙饮用天然矿泉水勘查工作，在浙江省绍兴市上虞区丁宅和丽水市龙泉市青坑底取得重大找矿突破，分别探明矿泉水资源量 2950 立方米/天和 2496 立方米/天，成为浙江省最大饮用天然矿泉水水源地。

被推荐人牵头建立了变质岩裂隙型矿泉水成矿模型，科学地揭示了矿泉水的成因类型、补径排路径和成矿机理，创建裂隙型矿泉水潜力评价体系，不仅拓展了矿泉水勘查空间，也为全国类似地区开展矿泉水勘查提供了重要的理论基础和科学、高效的技术方法。

依托该项目成果，打造的高端饮用水品牌“丽水山泉”已列入浙江省官方指定用水，在浙江省两会、浙江省人民大会堂及杭州亚运会等重要场合推广使用，实现了天然矿泉水生态产品价值的高值转化，取得了显著的社会经济效益，为当地经济发展做出了重要贡献，对全国矿泉水勘查开发利用树立了典型示范。

鉴于被推荐人在矿泉水勘查、理论方法创新、成果转化等方面的创新贡献，特推荐其申报自然资源青年科技奖。

四、成果简介

一、项目背景和研究目标

为践行“绿水青山就是金山银山”的理念，探索生态价值向经济效益高值转化的新机制，奋力打造共同富裕美好社会山区样板，浙江省水文地质工程地质大队任命该同志为项目负责，在浙江省典型优质饮用天然矿泉水资源特征及空间分布规律调查的基础上，以变质岩裂隙矿泉水为重点突破，主持实施上虞丁宅、龙泉青坑底等地饮用天然矿泉水资源勘查，主要目标是通过系统的矿泉水资源勘查，查明矿泉水的赋存条件、形成机理和允许开采量，赋能乡村振兴和地方经济高质量发展。

二、主要创新成果

（一）首次在浙江省变质岩裂隙中发现矿泉水

通过水文地质调查、物探、钻探和抽水试验等系统性勘查，在上虞丁宅新发现陈蔡群变质岩裂隙矿泉水，探明资源量 2950 立方米/天；在龙泉青坑底新发现龙泉群变质岩裂隙矿泉水，探明资源量 2496 立方米/天，资源量巨大，均刷新浙江省内最大水量记录。上虞丁宅是浙江省首个变质岩裂隙矿泉水，也是目前浙江省水量最大的矿泉水水源地。

（二）首次创建浙江省矿泉水潜力评价体系

通过收集自 1985 年以来的浙江省矿泉水勘查成果和分析研究，提取地层岩性、松散层厚度、断裂规模、断裂性质、断裂密度、汇水面积、径流模数、偏硅酸含量、氟化物含量等 9 个潜力评价因子，创建浙江省矿泉水潜力评价体系，圈定龙

龙泉青坑底、上虞丁宅、镇海九龙湖等矿泉水潜力区。在龙泉青坑底、上虞丁宅等地成功应用于实践，找矿效果突出，指导了矿泉水勘查工作。

（三）建立变质岩裂隙型矿泉水成矿地质模型

通过水化学离子比例分析、同位素分析和计算机演化拟合，证实矿泉水成因类型为降雨入渗型，大致推断了矿泉水的补、径、排路径，总结提炼矿泉水成矿机理，建立矿区成矿地质模型，为类似地区勘查矿泉水提供理论指导。

三、应用情况和社会经济效益

该项目是全国首个生态产品价值实现机制改革试点工作，变生态优势为经济优势的一项具体成果。依托项目成果，发表核心论文1篇，申请软件著作权1项。出让采矿权1项，成交收益约1.127亿元，单宗矿泉水采矿权一次性出让收益首次破亿。探转采1项，吸引社会投资约3亿元。以青坑底采矿权为依托，一期投入资金约2.5亿元，打造高端饮用水品牌“丽水山泉”，年产能约15万吨。2023年创造产值约3500万元，为当地经济发展注入新动能。丽水山泉已列入省级官方指定用水，在省两会、全球重要农业文化遗产大会、杭州亚运会国宴等重要场合推广使用，入选“浙十年·丽水”八大成就之一。

项目累计为企业节省勘查资金约500万元，有效充实财政收入，实现了生态效益、经济效益和社会效益的有机统一，为山区共同富裕提供了示范样板。

四、结论

本项目在变质岩裂隙饮用天然矿泉水勘查方面取得重大突破，发现了两个大中型矿泉水水源地，创建了潜力评价体系和成矿模型，实现了成果转化和产业化，取得了显著的经济社会效益，为浙江省乃至全国类似地区矿泉水勘查开发提供了宝贵经验和技術支撑，对推动生态文明建设、实现共同富裕具有重要意义。

五、客观评价

（一）勘查成果的可靠性

北京中矿联咨询中心、浙江省地质勘查局、浙江省地质调查院的评审意见书表明，项目采用的勘查技术手段（水文地质调查、物探、钻探、测试等）得当，资料齐全可信，数据真实可靠，符合相关规范要求，并首次在浙江省变质岩裂隙中发现饮用天然矿泉水，国内未见相同文献报道。这充分证明了项目勘查成果的可靠性和创新性。

通过群井联合抽水评价和单井抽水削减计算方法相互印证，确定青坑底矿区探明资源量为2496m³/d，上虞丁宅矿区探明资源量为2950 m³/d，为水源地开发利用提供了坚实依据。

浙江省地矿科技有限公司、国土资源部南昌检测中心等机构出具的矿泉水测试报告表明，源水各项指标均满足国家饮用天然矿泉水标准，确保了水质安全。

（二）成矿模型的创新性

采用水化学离子比例分析、同位素分析和计算机演化拟合，建立的浙西南变质岩矿泉水成矿地质模型，国内未见相同文献报道，具有开创性意义。该模型的建立，为类似地区变质岩裂隙型矿泉水勘查提供了理论指导，对推动矿泉水勘查理论的发展具有积极意义。

（三）成果转化的示范性

丽水山泉作为项目成果最直接的应用，是“绿水青山就是金山银山”理念的充分体现，也是生态产品价值转换的创新实践，获得媒体广泛关注和行业认可，充分体现了项目成果的社会影响力和关注度。

2021年5月16日，人民日报刊登丽水山泉专题报道—《依山傍水 发挥生态价值》。2022年11月3日，浙江省国资委办公室发文支持“丽水山泉”，切实推进我省共同富裕战略在丽水的实现。2023年5月4日，浙江日报头版刊发了《努力推动生态产品价值向经济价值转变—丽水山泉：一瓶水的突围》，称赞丽水山泉是一瓶两山水，一瓶创新水，更是一瓶共富水。2023年杭州亚运会期间，丽水山泉被选为西子漪园欢迎宴会等重大外交活动保障用水。

2022年8月24日，中共丽水市委举行“浙十年·丽水”主题新闻发布会，丽水山泉入选。时任丽水市委书记胡海峰点评丽水山泉是丽水开展首个全国生态产品价值实现机制改革试点工作，变生态优势为经济优势的一项具体成果，丽水山泉的水源地位于海拔千米的高山地区，取自四亿多年前的华夏造山系地层，可谓是吸着负氧离子成长，迎着清新的山风流淌，是非常罕见的优质天然矿泉水。2024

年1月15日，浙江省龙泉市青坑底矿区饮用天然矿泉水（丽水山泉）资源勘查项目成果获浙江省地质科学技术二等奖。

综上所述，该项目在找矿成果、成矿理论、成果转化、社会经济效益等方面均表现出色，取得了显著的成果，并获得了权威机构、媒体和行业的广泛认可，是一瓶集“两山”理念、创新实践、共同富裕于一体的“三水”典范，具有重要的示范意义和推广价值。

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
计算机软件著作权	地热井科研数据处理软件 V1.0.1	中国	2022SR0400984	2022-03-28	软著登字第9355183		韦毅	有效