

四川省科技进步奖—科技进步类提名书 (2018 年度)

一、项目基本情况

专业评审组：核技术应用组

序号：7545

奖励类别：科技进步类

省成果登记号：9512017Y1208

项目名称	项目名称	高灵敏度 α 辐射探测技术研究与应用			
	公布名				
主要完成人		葛良全、曾国强、王广西、赖万昌、杨强、张庆贤、谷懿、程锋、李丹、马永红			
主要完成单位		成都理工大学			
提名单位(盖章) 或提名专家		教育厅	项目密级		
			定密日期		
			保密期限(年)		
			定密机构(盖章)		
学科 分类 名称	1	核探测技术与核电子学	代码	490.15	
	2	放射性地球物理学	代码	170.2055	
	3		代码		
所属国民经济行业		M、科学研究和技术服务业			
所属国家重点发展领域					
任 务 来 源		A国家计划、B部、委			
具体计划、基金的名称和编号：					
任务来源		计划(基金)编号	计划(基金)名称		
A国家计划		40374051	地-空界面氡场及其辐射环境效应研究		
A国家计划		41074093	地震氡异常机理研究		
B部、委		200314200015	成都经济特区城市天然放射性水平调查与评价		
授权发明专利		13 项	授权的其他知识产权		5 项
项目起止时间		起始： 2004-01-01		完成： 2013-12-31	

四川省科技奖励工作办公室制

二、提名单位意见

(专家提名不填此栏)

提名单位	四川省教育厅		
通讯地址	成都市陕西街26号	邮政编码	610059
联系人	黄武	联系电话	02886116034
电子邮箱	kjc86110129@163.com	传真	02886110804

提名意见:

经确认该项目推荐材料内容真实有效,相关栏目符合填写要求,按要求进行了推荐前的公示。

该项目通过理论研究、技术创新、设备开发、实际应用等综合手段,围绕环境中 α 辐射的探测技术及其在资源与环境中的应用的问题,开发了拥有自主知识产权的高灵敏度 α 辐射探测仪器,开展了 α 辐射探测在资源与环境中的应用中的理论与方法技术研究,取得了重要的创新成果。

基于该项目共获得发明专利13项、国家实用新型专利5项,在国内外学术期刊公开发表论文65篇,培养博硕士研究生12人和青年科技骨干教师7名,形成了具有一定学术技术水平和影响力的地学核技术创新团队。

该项目研究思路清晰,研究内容丰富,体系完整,研究成果已通过四川工信科技技术评估有限责任公司组织的专家评价,专家鉴定委员会评价该仪器在理论与探测技术研究、仪器装备研发等方面具有原创性,在我国地质勘查、环境监测与评价、科学研究等领域具有重要的应用前景。鉴定委员会认为,该项目总体技术达到国内领先水平。

我单位对照四川省科技进步奖授奖条件,认为该成果达到四川省科技进步奖一等奖的水平,建议该项目申报2018年度四川省科技进步奖一等奖。

提名该项目为四川省科技进步奖。

声明: 本单位遵守《四川省科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定,承诺遵守评审工作纪律,所提供的提名材料真实有效,且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如有材料虚假或违纪行为,愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议,保证积极调查处理。

提名单位(盖章)

年 月 日

三、项目简介

(限 1200 字)

环境中 α 辐射水平不仅是评价人类生存环境质量水平的重要参量,同时也可以反映天然 α 辐射体的来源,并进一步解决铀资源和非放射性矿产勘查、找水、地震预测等地质资源及地质工程问题。因此,对 α 辐射探测技术的研究一直是环境领域和核地球物理领域长期关注的学术热点问题。项目组展开科技攻关,围绕环境中 α 辐射的探测技术及其在资源与环境中的应用的问题,以大气中人工 α 辐射和天然 α 辐射为探测对象,开发了高灵敏度 α 辐射探测仪器,将研究成果在地质勘探、环境调查等领域得到了广泛的应用。本项目在研究过程中还受到国家自然科学基金项目“地-空界面氡场及其辐射环境效应研究”(编号 40374051)和“地震氡异常机理研究”(编号 41074093),以及中国地质调查局项目子题“成都经济区城市天然放射性水平调查与评价”(编号 200314200015)等项目的资助,取得的主要研究成果有:

①提出了地-空界面新的边界条件,建立了非稳态氡浓度数理方程,较准确地描述了非稳态条件下土壤和空气中氡浓度的时、空分布,以及土壤和空气中氡浓度受土壤结构、温度、气压等变化的扰动规律,为资源勘查、找水和环境氡评价中氡异常的解释提供了理论基础与定量分析依据。

②首次将蒙特卡罗模拟方法应用到氡子体的 γ 能谱和光子相对注量率研究,建立了地-空界面氡子体伽玛光子输运的随机抽样模型,开发了蒙特卡罗模拟软件,成功地预测了地-空界面上氡子体放出的天然伽玛射线能谱分布,为研究和预测地-空界面氡浓度的分布提供了新的技术方法。

③开展了单轴压力下岩石氡析出的瞬态响应研究,可以在“小时”或“天”的时间尺度范围内正演或反演孕震区内水中氡浓度监测曲线,进而了解监测点附近岩石孔隙度的变化,尤其是岩石的碎裂情况。该研究成果对地震氡异常的形成机理和地震氡异常形态研究提供重要的科学依据。

④首次提出了泵吸式瞬时测氡的气压校正技术和自动换片式结构,开发了气压校正型土壤瞬时测氡仪和自动换片式瞬时测氡仪。

⑤在国内率先提出采用大容量气球作为氡气收集室和自动换气式仪器结构,开发了自动换气式气球测氡仪。

⑥在国内首先将 CAN 总线引入氡测量设备中,建成“原位、无源扩散式采样”连续测氡网,开发了多点多参数土壤连续监测系统。

⑦研制了复位型电荷灵敏放大器,开发了具有专利技术的数字化核信号能谱处理器,在国内首次采用多道能量甄别和 α/β 比值法剥谱的方法实现了人工放射性气溶胶监测,开发了放射性气溶胶监测仪。

⑧在全国 20 多个省区 150 余家单位开展了 α 辐射探测技术及仪器装备在矿产资源勘探、找水、地震预测和环境放射性调查等领域的应用研究,取得显著的应用效果,获得直接经济效益近 700 多万元,间接效益上亿元,社会效益明显。

本项目已获得发明专利 13 项，实用新型专利 5 项，公开发表论文 65 篇，培养博士研究生 12 人，形成了具有竞争力的核辐射探测与利用的学术技术团队。本项目研发的系列测氡仪、 γ 能谱仪、辐射仪和剂量仪等已实现商品化生产。

2018年度四川省科学技术奖提名书