

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：环境保护与气候变化组

序号：7570

奖励类别：科技进步类

省成果登记号：9512018Y1669

项目名称	项目名称	表生环境中重金属检测、示踪和预警关键技术研究			
	公布名	表生环境中重金属检测、示踪和预警关键技术研究			
主要完成人		施泽明、黄艺、曾英、彭书明、高英、许淑霞、张佩聪、程馨、何鹏、王新宇			
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	环境地学	代码	610.1030	
	2	环境化学	代码	610.1015	
	3	城市环境学	代码	610.2050	
所属国民经济行业		M、科学研究和技术服务业、N、水利、环境和公共设施管理业			
所属国家重点发展领域		D、节能环保			
任务来源		A国家计划、B部、委、C省、市、自治区、D基金资助			
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		40803031	酸雨胁迫下城市典型农业土壤镉的地球化学相平衡研究		
A国家计划		21205007	基于光诱导化学蒸气发生-同位素稀释-电感耦合等离子质谱的元素多维信息测定方法		
A国家计划		21305009	基于集成化双酶-量子点纳米探针的化学发光生物分析新方法		
A国家计划		21005010	LED诱导化学发光适配传感器		
B部、委		12120113002301	西南地区表层土壤镉等重金属元素的来源识别与风险评估方法研究		
C省、市、自治区		07JY029-028	成都市汞污染与农畜水产品质量安全的研究		
C省、市、自治区		2010HH0012	成都经济区农业土壤含镉体系地球化学热力学研究		
C省、市、自治区		2014JY0155	元素及其形态分析新技术及其在水环境研究中的应用		
C省、市、自治区		14ZA0059	成都平原土壤重金属元素环境化学研究		
D基金资助		20060616020	成都市近地表大气尘中重金属元素的分配规律及机理研究		

授权发明专利	7 项	授权的其他知识产权	0 项
项目起止时间	起始： 2009-01-01	完成： 2015-01-01	

四川省科技奖励工作办公室制

2018年度四川省科学技术奖提名书

二、提名单位意见

(专家提名不填此栏)

提名单位	成都理工大学		
通讯地址	四川省成都市二仙桥东三路1号	邮政编码	610059
联系人	秦辉	联系电话	18980009928
电子邮箱	kxjsc@cdut.edu.cn	传真	(028) 84079058

提名意见:

该项目针对表生环境中重金属分布、分配和迁移转化等科学问题,结合元素含量与形态分析、同位素组成分析技术、同位素稀释-质谱技术相,发展了一系列国际领先的元素及其形态高灵敏的分析新方法,多维研究了成都市城市土壤、近地表大气尘、植物、水及水系沉积物复杂环境中重金属污染物的地球化学特征。查明了城市土壤、近地表大气尘、植物、水及水系沉积物中重金属元素空间上的分布特征;对照国家相关质量标准及国内外城市相关领域的研究成果,做了对比研究和生态环境质量评价。进行了城市表生环境中重金属元素的迁移转化机理和环境健康效应研究,并进行了重金属来源示踪。创新性地应用热力学的方法原理,研究了土-水含镉多元体系的地球化学相图及相平衡。形成一套专门针对城市表生环境中重金属的检测、示踪和预警方法体系。为成都城市生态环境调控及城市的可持续发展提供了基础地球化学资料和科学决策依据,并为今后进一步深化城市生态研究奠定了坚实的基础。相关研究已形成授权发明专利7项,依托项目共发表论文61篇,其中49篇在SCI源刊上发表。出版学术专著4部。培养博、硕士研究生30余人。

我单位认真审阅了该项目推荐书及附件材料,并对完成人进行了资格审查,确认推荐材料真实有效,确认相关栏目内容符合填写要求,推荐前进行了为期10天的公示,确认无异议。并对照四川省科技进步奖一科技进步类授奖条件,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一等奖。

推荐该项目申请省科技进步奖。

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

城市环境复杂多变，重金属污染种类多样，城市复杂基体样品中微量/痕量元素的准确测定、来源示踪与污染预警是环境化学、环境地球化学相关领域研究的前沿和热点问题，有利于深入揭示城市表生环境中重金属的迁移转化机制，为城市社会经济可持续发展提供有力的科技支撑。本项目以西部重点城市成都市为研究区，针对城市复杂环境条件下重金属污染物的元素及形态监测新技术；城市土壤、近地表大气尘、生物、水及水系沉积物中重金属含量和空间分布特征，并利用微量元素和同位素技术进行了污染物来源示踪；开展了人工模拟酸雨条件下城市土壤重金属的活化机理研究，以及水-土含镉多元体系相平衡研究，获得了创新性研究成果。

I. 复杂环境介质条件下重金属元素多维监测技术

针对大型城市复杂环境介质条件下重金属元素检测难、技术不完善等问题，研发了重金属可视化/荧光检测技术、基于光化学还原/氧化-电感耦合等离子质谱技术。核酸光催化新功能应用于可视化检测体系与已报道的脱氧核酶催化显色体系和金纳米粒子体系有本质的区别，是一个集分子识别、信号读出、信号放大于一体的新的多功能传感体系。利用元素光化学还原特性并结合电感耦合等离子体质谱（ICPMS）建立了快速、简单的砷、汞、铅、镉等元素痕量分析新方法。

II. 成都市重金属元素迁移转化规律及示踪技术

现有城市地球化学的研究都是基于某一方面的研究，缺乏城市系统整体配套研究，没有揭示元素在城市生态系统的迁移转化途径和规律。本项目以西部大型城市成都为研究对象，系统研究了成都市城市土壤、近地表大气尘、植物、水及水系沉积物中重金属的地球化学特征，查明了城市土壤、近地表大气尘、植物、水及水系沉积物中重金属元素空间上的分布特征。采用微量元素示踪和同位素示踪技术对成都市水—土壤—植物—近地表大气尘间元素的迁移转化及环境健康效应进行了研究，探讨了重金属的污染来源及其在生态链中的迁移转化途径和规律。

III. 城市环境介质中镉污染特征及地球化学预警

开本项目以成都市为研究区，选取典型农业土壤为研究对象，开展土壤淋滤、浸泡实验，确定影响土壤镉活性的关键因素，在此基础上开展 298K 时土壤含镉多元体系相平衡及相图研究，将地球化学热力学原理成功应用于城市环境系统中元素迁移转化规律研究，探索了自然和人为复合因子影响下土壤重金属的吸附解吸行为，确定了影响其活动性的主要因素，进行了城市表生土壤重金属污染的地球化学预警。