

计划类别： 创新环境优化工程

业务类型： 科技惠民技术研发项目

申请编号： 2016-HM01-00478-SF



成都市科技项目

申报书

(2016年度)

项 目 名 称： 基于遥感技术的成都市环境污染大气监测软件系统设计

申报单位（盖章）： 电子科技大学

联 系 人： 白金平

联系电话 / 手机： 13060080087/13060080087

推荐单位（盖章）： 电子科技大学

填 报 时 间： 2016年09月09日

成都市科学技术局制

成都市科技项目申报单位承诺书

本单位已了解成都市科技项目的相关政策、规定及项目申报的相关要求，已如实填写项目申报有关材料，并对本次申报郑重承诺如下：

1、所提交的项目申报材料为本单位独立编写，其纸质版材料和网上申报系统提交的电子版材料一致。

2、所提交的项目申报材料所填写内容、财务数据真实、准确，无欺瞒和作假行为，申报材料中相关附件真实、有效。

3、本项目成果知识产权权属清晰，无侵占他人技术成果、知识产权等不当行为。

4、本项目如获立项，自愿接受有关部门的监督并积极配合相关调查。

本单位若违反上述承诺，愿意承担由此带来的一切后果及相关法律责任。

法定代表人签字：

日 期：

一、项目基本信息

项目信息	项目名称	基于遥感技术的成都市环境污染大气监测软件系统设计		所属领域	生态环境
项目申报单位信息	单位名称	电子科技大学		单位性质	高等院校
	通讯地址	高新区西源大道2006号		邮政编码	611731
	所在区市县	高新区	单位主管部门	电子科技大学	
	联系电话	028-061830197	组织机构代码/统一社会信用代码	450719311	
	传真号码	028-61830195	单位成立时间	1956-05-01	
	电子邮箱	scienmaster@uestc.edu.cn			
项目负责人信息	姓名	白金平	性别	男	
	出生日期	1963-02-06	职称	副高级-高级工程师	
	最高学位	硕士	从事专业	模式识别与智能系统	
	固定电话	13060080087	移动电话	13060080087	
	传真号码	028-61831857	电子邮箱	jinpingbai@uestc.edu.cn	
课题研究人员	姓名	职务	单位		
	李玉霞	副教授	电子科技大学自动化学院		
	童玲	教授	电子科技大学自动化学院		
	陈凡	硕士研究生	电子科技大学航空航天学院		
	王耀	硕士研究生	电子科技大学航空航天学院		
	姜梦梅	硕士研究生	电子科技大学航空航天学院		
	姚君延	硕士研究生	电子科技大学航空航天学院		
	洪专婷	硕士研究生	电子科技大学航空航天学院		
	李昱	硕士研究生	电子科技大学航空航天学院		
	史昊林	硕士研究生	电子科技大学航空航天学院		
联合单位信息	单位名称		单位性质	组织机构代码/统一社会信用代码	
项目经费来源 (万元)	总经费			20.00	
	其中:	申报市级财政科技资金		20.00	
		单位自筹资金		0	
		其他财政投入(国家、省)		0	
		其他		0	

二、项目概述

（一）项目简介

基于不同时空序列的大气监测数据和多时相高分辨率/高光谱遥感数据，建立大气污染的遥感信息模型；利用模型对大气污染物浓度进行遥感定量反演，实现对成都市范围内大气污染状况的快速、准确和动态的信息获取和评价，以便有效地实时监测城区大气在空间和时间上的变化状况和特性。

（二）项目来源

本课题来源于国家科技支撑计划项目中的课题“镇域农村生态环境快速检测技术和无线传感器网络系统研究”。该课题于2011年3月29日通过了科技部农村科技司主持的验收，在此基础上，进行进一步的软件系统开发和实地应用。

（三）主要应用领域

基于遥感技术的成都市环境污染大气监测软件系统主要应用于成都市大气污染监测。

三、项目立项背景及必要性

(一) 国内外现有技术及应用情况

上世纪美国等国家开始应用遥感技术对大气污染进行监测，遥感技术在环境污染监测中的应用发展很快，Fujii Hisao等根据树叶中 含量及重金属含量与遥感数据中植被指数(NDVI)的关系估计大气污染情况；范心圻等根据城市热岛情况对城市大气污染进行估计；Fujii Toshio等在分析图像特征的基础上，结合区域内工厂 排放量数据绘制区域 分布廓线等。王耀庭等针对大气气溶胶性质及其卫星遥感反演的研究发现，气溶胶光学厚度对低地表反射率比较敏感，而与太阳光的相互作用主要表现为吸收。孙娟等证明MODIS的气溶胶光学厚度(AOD)资料与能见度之间具有较好的相关性，利用MODIS产品来反演能见度是可行的。

魏合理等利用地面可见光（430nm~450nm）波段的太阳光谱和大气上界的参考太阳光谱，反演出大气中的柱总含量，得到了该地区上空 含量及其变化，其变化与当地环境监测站用常规法测量的 浓度的变化基本一致。赵春雷等选取2010年的资料制作了河北省的遥感图像，与地面监测情况基本符合，还通过光学厚度资料和地面观测资料进行遥感效果检验，平均遥感监测精度达86%，基本可以满足大范围大气环境动态监测的需要。白文广开发了基于优化拟合的物理反演算法，用于实际反演，与官方反演结果比较一致性较好；并首次在中国区域开展地基FTIR大气成分遥感监测研究，用于卫星反演产品的地基验证。

(二) 项目预期解决的重大问题

大气污染通常是指由于人类活动或自然过程引起某些物质进入大气中，呈现出足够的浓度，达到足够的时间，并因此危害了人体的舒适、健康和福利或环境的现象。”随着我国经济发展和生活质量的提高，城市大气污染带来的诸多危害已越来越受到人们的重视。人们采取各种手段加强对大气污染的监测和治理，遥感技术逐渐成为城市大气污染监测的有力工具。

由于大气污染物的扩散及分布受气象条件的影响严重，具有时空易变性，基于地面的常规大气环境监测只能在有限的点上进行，覆盖范围小，时效性较差，且我省地处多山的丘陵地带，因此，采用常规的地面监测方法进行区域性大气环境质量状况监测很难得到准确的结果，且需要投入大量的人员、设备和资金。

卫星遥感监测技术经过近三十年的发展，由于具有广视角、短重复周期、低成本、多平台、多光谱等特征，及便于对区域性大气污染进行长期动态监测等优势，已成为现有大气环境监测技术的有力补充。对于大气污染监测重大灾害预防起着

（三）项目实施的作用、目的及意义

大气遥感是利用遥感传感器来监测大气结构、状态及变化，不需要直接接触目标而进行区域性的跟踪测量，能够快速地进行污染源的定点定位，从而获得全面的综合信息。由于水汽、二氧化碳、臭氧、甲烷等微量气体成分具有各自分子所固有的辐射和吸收光谱，通过选择合适的波段来测量大气的散射、吸收及辐射的光谱，然后从其结果中推算出污染气体的成分。根据所利用的波段，遥感监测技术主要分为紫外、可见光、反射红外遥感技术；对大气污染状况进行调查和监测是有效治理大气污染的前提。由于大气污染受污染源分布、污染物性质、气象条件和地形状况等的影响，其时空变化很大。而常规监测方法只能在有限的监测点上进行，很难得到大区域、长时期全面而准确的结果，且需投入大量的人力和物力。卫星遥感技术可以瞬时获得大区域内地表和大气的综合信息，能够避免大气污染时空易变性产生的误差。卫星遥感数据周期性重复覆盖地球表面，便于对大气污染进行长时期动态监测和预报。

迄今为止，对于如何更好的将遥感技术与大气污染的监测结合利用，国内外学者已经做了大量的研究工作。遥感技术具有监测范围广、成本低、速度快，且便于进行长期动态持续监测等优势。可以弥补常规方法难以揭示污染源及其扩散的状态和不能进行大范围监测的缺点，另外，遥感技术不但可以快捷、实时、动态、省时省力地监测大范围大气环境变化和大气环境污染情况，还可以对突发性大气环境污染事件进行追踪调查和监测，以便有关部门及时制定处理措施，减少和降低大气污染造成的损失。随着全球性的环境问题日益突出，在多种解决环境污染相关问题的技术应用中，卫星遥感技术在大气污染监控中的凸出作用日益受到重视，并越来越被广泛地使用。遥感技术让大面积的同步观测成为现实，并可以在短时间内对同一地区进行重复监测，其监测的数据结果精度较高，具有很强的综合性、可比性和经济性，因此，卫星遥感技术是大气环境管理和大气污染监控的重要手段之一，在治理环境问题中正发挥着不可替代的作用。

四、项目实施的主要内容和关键技术

（一）项目实施主要内容

- （1）依据课题需求研究国内外大气污染遥感监测的可视化发展现状，针对其限制分析应用的不足，说明了IDL开发大气污染监测系统的意义。
- （2）探讨大气监测的相关原理，依据大气分析理论模型找到大气参数的估算方法，为下一步软件开发的算法实现做准备，并探讨可视化技术在大气监测方面的特点和难点，为系统的设计实现打好基础。
- （3）分析IDL语言及遥感影像处理、项目实施和软件开发方面的优势。说明以第四代可视化分许语言的代表IDL来开发大气监测系统的可行性。
- （4）针对软件的功能需求，对软件的总体框架做出设计，并对构成软件的主题五大功能模块：用户登录模块、输入模块、主控模块、数据处理模块和输出模块结合IDL的特点分别做出详细的设计。
- （5）依据设计，实现大气监测分析系统软件的各个主要功能，并通过具体的实例进行了展示。实现功能包括波段列表显示、鹰眼图显示、主窗口显示，对实验区遥感数据进行图像处理并保存数据制作专题图。

（二）项目的创新性、先进性、成熟性分析

目前国内还没有比较成熟的基于遥感技术的成都市环境污染大气监测软件系统设计，本系统能够有效对大气污染进行监测并有效预防严重大气污染灾害的发生。因此，该系统有极大的创新性与实用性，该系统运用最新的大气气溶胶厚度监测技术以及大气污染气体的监测具有一定的先进性。

本项目团队在“基于遥感技术的成都市水质监测软件系统设计与应用”已经开发完成并投入使用，具有完善的遥感监测系统模型，“基于IDL的水治污染监测可视化设计与实现”（指导老师李玉霞）和“SAR图像快速处理关键技术的研究与设计实现”（指导老师白金平），在这些导师的指导下并运用已有大气监测模型对于开发基于遥感技术的成都市环污染大气监测软件系统设计的实现与应用有着成熟的技术经验。

（三）项目的技术关键分析

项目研发过程中其技术关键为：大气污染模型建立与算法设计。具体研究如下：

1) 技术需求分析。

根据现有大气污染监测的法律法规与需求分析，研究已有的大气模型和算法；

2) 建立大气污染物理模型；

3) 利用光谱技术，建立基于遥感技术的成都市大气污染监测所需的大气污染数学模型；

4) 设计其数学模型的相关算法，通过仿真进行验证，同时，利用遥感影像数据和现场试验进行数据的标定和模型正确性的验证。

五、项目实施的技术方案或组织模式

（项目实施的资源配置、工艺流程、技术路径及组织模式等）

该项目目标是基于GIS和RS技术，对成都市污染大气监测和监督的可视化软件系统设计，其系统是一个面向最终用户的数据处理和显示系统，设计时需要切实解决用户的实际需求。考虑的重点就是设计一套流程化的数据处理方法，更方便的使对遥感数据处理及可视化不甚了解的用户高效的使用本系统。

系统作为一套数据处理和数据可视化显示功能软件，主要是实现遥感图像的成像与处理，成像结果的显示与分析等功能，结合不同时相的遥感数据，完成面向城镇区域大气遥感图像处理、信息提取，反演出大气气溶胶的厚度和有害气体的浓度等功能，使用户可以动态查询和浏览大气监测数据，得出大气污染的状况。系统设计按照软件工程要求进行。系统功能模块分为一下几个模块：

（1）登录模块：软件的初始进入模块。登录模块主要用来保护用户的安全，只有用户登录后才能使用该检测软件。

（2）主控模块：是系统的主控制界面，负责显示和主操作界面，它可以把各个功能模块连接成一个完整的系统，并控制各个功能模块的执行过程。

（3）输入模块：输入模块是用来向软件系统输入所需处理数据。数据格式的多元支持，灵活的数据输入方法，这是遥感数据处理应用系统进行下一步的关键。

（4）数据处理模块：包括数据的前期处理和实现大气分析功能模块，是实现大气监测的核心模块。能够对数据进行编辑、插值运算、波段运算、统计分析等操作。

（5）输出模块：使用软件对数据进行处理，最终目的是把经过处理后的有用信息提供给用户。输出模块就是用来把数据处理的中间结果或最终结果，以不同方式进行

（6）帮助模块：详细介绍系统的所有功能及详细的使用方法，从而使用户快捷方便的掌握软件系统的操作和使用方法，方便用户的操作。

项目总体上，按照技术规范，其技术路径为：

1) 技术需求分析。现有成都市大气污染监测的需求分析，建立大气污染物理模型；研究已有的大气模型和算法，建立基于遥感技术的成都市大气污染监测所需的大气模型与算法，通过仿真与试验验证模型的正确性；

2) 监测软件系统设计分析。与环境监测部门交流，了解相关业务需求，建立大气监测的软件系统架构和流程；

3) 软件设计与实地应用。根据新的大气模型与算法，按照软件工程规范进行设计开发。针对成都市的湿地或者湖泊进行监测实地应用

六、项目的基础条件

（一）项目技术基础及前期已取得的知识产权情况

完成了“基于遥感技术的成都市环境污染水质监测系统设计与应用”软件开发
《基于高分卫星数据的龙泉湖水质富营养分析与评价》在地质灾害与环境保护第2期刊物发表

（二）企业在同行中的地位、项目负责人、团队、产学研、技术储备等

本课题组人员来自电子科大的航空航天学院的学院模式识别与智能系统团队（李辉教授）和自动化学院的微波测试技术与遥感团队（童玲教授）。前者主要从事复杂武器系统训练仿真、先进制造技术、系统可信性评价、软件测试等方面的研究，具有系统仿真设计与研究平台。团队有教授3人，副教授5人，讲师6人，在读硕士研究生60余人，博士研究生7人。完成的相关成果：XXX运载火箭数字化仿真系统，成都市地铁可视化管理信息系统等系列项目。后者来自主要从事卫星遥感图像处理、空间数据处理、地理信息系统开发等研究，在数据处理和共享、海量数据传输与储存等方面，有很好的研究基础。已建立卫星遥感图像处理平台，该平台具有计算速度和能力处于国内最高水平的IBM大型计算机；为教育网西南节点；承担了大量有关信息平台和互联网的纵、横向科研任务，而且拥有长期专门从事RS、GIS和WEBGIS等研究方向的团队。是四川省对地观测工程技术研究中心的主要依托单位、中国遥感应用协会的理事单位、地理协会遥感分会理事单位。团队拥有教师12人，其中教授2人，副教授5人，讲师4人。在读硕士研究生70余人，博士研究生7人。完成的相关成果：“数字成都”地理信息基础数据与应用服务平台管理系统等系列项目，同时，承担了“十二五”民用航天预先研究项目等项目。

本项目组所在的控制学科是国家重点一级学科，经过“211”和“985”工程的建设，已具备较强的学科优势，课题组已经在主动微波遥感机理、微波测量等研究方向获得一批原创性的研究成果。在国内率先建立了完备的野外微波散射测量系统和在轨卫星仿真系统，可以完成室内外微波散射系数测量，拥有国际先进水平的多波段微波散射野外测量平台以及地物后向散射测量实验基地，同时拥有先进的室内微波散射测量系统和各种精密的地物介电常数测量仪器。同时，在模式识别与图像处理等方面都有一定的一级成果，建立了以光纤通信为主的物联网基础平台和大数据处理平台。具有完备人才体系、较强创新能力和丰富研究内涵的优秀团队支撑项目的实施。

项目负责人白金平，高级工程师，从事软件开发，在2008年、2010年、2012年、2014年等先后四次承担成都市科技项目，项目内容都是基于遥感技术的应用。

七、项目实施后的技术和经济社会效益绩效目标

（一）技术创新及取得的知识产权指标（如技术创新及达到的水平，取得的新技术、新产品等的规模及数量；应用示范模式创新；形成专利、标准、获得的相关证书、认证、论文发表等情况）

项目实施后，在环境污染监测方面能达到国内先进水平。同时，为进一步在成都市推广应用打下基础。项目完成后，能申请受理一个专利，发表一篇论文。

（二）项目推广应用范围、数量及应用效果（如推广应用覆盖范围、示范基地、培训基地、中试线、试验平台、生产线及规模；预期达到的应用效果。）

项目实施以后以成都市的大气为样本进行研发，项目成果将在成都市地区范围进行应用推广，并根据实际情况推广至全省。

（三）经济效益目标（如项目完成后的年度产值、销售收入、利润、税收等效益指标）

项目完成后，按照成果的应用范围和环保行业的需求，将形成年产值100万的效益规模。

（四）社会效益目标（如推动行业技术和服务升级、提升管理水平、加强人才培养、节能减排和惠及民生等方面的社会效益目标）

该项目实施能够为环保监测行业的技术能力有较大的提高，加强大气监测能力。同时，提高项目研发能力，培养研究生的研发能力。
项目的成果推广应用，简接的为生活环境优化和群众健康保障提供了很好的支持。

八、项目投资及进度计划

1. 本项目工作计划

2017年01月~06月 完成系统的需求调研和大气模型与算法的应用分析

2017年06月~12月 系统架构规划与设计

2018年01月~04月 系统调试与大气检测试验

2018年05月~05月 系统配置与测试，验收文档准备，项目结题

2. 项目投资

2017年01月~06月 调研费用投入

2017年07月~12月 系统硬件软件投入，数据采集投入

2018年01月~04月 设计开发费用与现场试验费用投入

2018年05月~05月 系统测试与文档处理费用投入

九、项目的组织方式

主要写明项目实施方式，是否与其他企业、高校共同联合开发，如是联合开发，需写明具体的参与单位、任务分工等。

该项目由高校自主开发设计。

609095299011

十、项目申报单位意见

法定代表人签字：

单位盖章：

二〇 年 月 日

十一、项目推荐单位意见

单位负责人签字：

单位盖章：

二〇 年 月 日

附件材料：

序号	附件名称	是否必备材料
■ 1	申报单位企业工商营业执照或事业法人证书	是
■ 2	申报单位组织机构代码证	是
■ 3	申报单位税务登记证（事业单位除外）	是
□ 4	申报单位涉及项目的有关生产许可证、生产资质证书、单位重要荣誉等	据实提供
□ 5	申报单位经审计的企业上年度财务报表（加盖单位公章）（事业单位可不提供）	据实提供
□ 6	《企业科技项目情况表》、《企业科技活动情况表》和经税务部门审核的研究开发费用税前加计扣除《企业所得税优惠备案表》（企业申报单位提供）	据实提供
□ 7	项目技术先进性、成熟性的相关证明材料，如专利申请与授权、成果鉴定或最近两年内的查新报告、科技奖励、产学研合作协议、推广使用合同及用户意见报告、宣传报道、产品或工程的照片、图片等	据实提供
□ 8	项目涉及他人知识产权的，需提供知识产权归属和授权使用的证明材料	据实提供
□ 9	项目涉及环保、公共安全、人口健康等领域需专项审批的，需提供相关行业主管部门对项目实施的批文、质量检测等文件	据实提供

企业科技项目情况表

序号	项目名称	项目来源	项目合作形式	项目成果形式	项目技术经济目标	项目起始日期	项目完成日期	跨年项目所处进展阶段	参加项目人员(人)	项目人员实际工作时间(人月)	项目经费内部支出(万元)	其中政府资金(万元)
1	基于遥感技术的成都市环境污染水质监测软件系统设计与应用	地方科技项目	与境内高校、科研机构合作	论文或专著, 应用软件	减少环境污染	2014-09	2016-09		10	2.00	10.00	10.00

企业科技活动情况表

指标名称		单位	数量
一、科技活动人员情况			
科技活动人员合计		人	
其中：	参加科技项目人员	人	
	高中级技术职称人员	人	
	全时人员	人	
二、科技活动费用情况			
科技活动的经费支出合计		万元	
(一) 企业内部用于科技活动的经费支出		万元	
(二) 委托外单位开展科技活动的经费支出		万元	
(三) 当年形成用于科技活动的固定资产		万元	
其中：	仪器和设备	万元	
(四) 使用来自政府部门的科技活动资金		万元	
三、科技项目情况			
全部科技项目数		项	
全部科技项目经费内部支出		万元	
四、企业办科技机构情况			
机构数		个	
机构人员合计		人	
其中：	本科及以上学历	人	
机构经费支出		万元	
仪器和设备原价		万元	
五、科技活动产出及相关情况			
(一) 自主知识产权情况			
专利申请数		件	
其中：	发明专利	件	
有效发明专利数		件	
其中：	境外授权	件	
专利所有权转让及许可数		件	
专利所有权转让及许可收入		万元	

(二) 新产品生产及销售情况			
新产品产值		万元	
新产品销售收入		万元	
其中：	出口	万元	
(三) 其他情况			
发表科技论文		篇	
拥有注册商标		件	
其中：	境外注册	件	
形成国家或行业标准		项	
六、其他相关情况			
(一) 政府相关政策落实情况			
研究开发费用加计扣除减免税		万元	
高新技术企业减免税		万元	
(二) 技术获取和技术改造情况			
引进国外技术经费支出		万元	
购买国内技术经费支出		万元	
技术改造经费支出		万元	
(三) 企业在境外设立的科技活动机构		个	