

项目计划编号: KJ1401205

重庆市教委科学技术研究项目

结题验收证书

项目名称: 飞艇遥感技术在生态环境监测中的应用研究

项目类别: A类

承担单位: 长江师范学院

项目负责人: 王祥洪 联系电话: 13638253371

电子邮件: wangxhgg@163.com

验收日期: 2018 年 4 月 20 日

重庆市教育委员会

二〇一三年一月编制



扫描全能王 创建

主要研究人员名单

姓名	性别	年龄	职务/职称	工作单位	参加本项目起止日期	对项目做出创造性贡献的内容
王祥洪	男	35	副教授	长江师范学院	2014年-2017年	大气环境监测
王鼎益	男	68	研究员	长江师范学院	2014年-2017年	遥感技术研究
秦林	男	29	讲师	长江师范学院	2014年-2017年	森林遥感技术研究
李宏群	男	40	教授	长江师范学院	2014年-2017年	森林遥感技术研究
王宝珍	女	50	教授	长江师范学院	2016年-2017年	大气污染监测研究
辛宇	男	36	副教授	北京航空航天大学	2014年-2017年	飞艇飞行技术研究



一、工作开展概况

(一) 项目来源

该项目为重庆市教委科学技术研究项目，于2014年批准立项，并签订项目合同书。主持人：王祥洪。研究时间：2014-2017年。教委划拨研究经费3万元，学校配套3万元，共计6万元。

(二) 项目目标

获得生态环境包括大气、水体、森林植被、地质灾害等参数的遥感反演算法，绘制大气污染物气溶胶等成分的时空分布，和基于观测数据的污染源分析结果。建成在本地区生态环境遥感监测的主要科研机构，达到重庆市级重点实验室水平；取得在重庆市以及全国领先的科研成果。

(三) 项目执行情况

整个研究工作在项目执行期间，较好地完成了项目的研究工作，达到了预期的目标。

2013年9月-2017年6月：大气环境监测。监测参数为气溶胶（PM_{2.5}等），实现了对涪陵区2011年-2016年共6年期间反演的气溶胶全年的监测数据。

2015年7月-2017年6月：用飞艇技术实现了对涪陵区黄草山永胜林场遥感监测森林松材线虫，发表了研究论文。

2015年8月-2017年6月：结合地面监测，对比研究遥感监测技术实验数据，进行综合分析，建立遥感监测与地面监测相结合的监测技术。

(四) 项目组织管理

研究项目组根据市教委项目合同任务书的要求，拟定了研究方案、技术路线和实施方案，并组织实施责任到人，严格按照市教委的要求，落实完成研究计划，最终较为圆满地完成了项目任务。



二、主要研究内容和达到的技术经济指标（对照计划合同）

主要研究内容：

1、对涪陵区大气气溶胶遥感监测技术研究

项目研究将 MODIS 气溶胶光学厚度产品 AOT 与重庆市涪陵区 PM_{2.5} 质量浓度进行比较分析。研究表明，AOT 和 PM_{2.5} 均有明显的季节性变化特征；二者的日均值相关性在冬半年要明显低于夏半年，说明二者受到季节的显著影响。利用相对湿度和气溶胶标高等气象条件进行校正后，AOT 与 PM_{2.5} 具有较高的相关性。因此，MODIS AOT 可以作为监测 PM_{2.5} 分布以及传输的有效补充手段。

2、重庆市涪陵区 PM_{2.5} 污染特征研究

研究于 2015 年 1 月和 7 月在重庆市涪陵区大气复合污染监测站（位于重庆市长江师范学院校园）进行大气细颗粒物（PM_{2.5}）采样，对其质量浓度和水溶性离子变化规律进行分析，研究水溶性离子的污染特征。结果如下：采样期间涪陵区 1 月与 7 月 PM_{2.5} 的平均质量浓度分别为 $116.28 \mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$ 、 $46.80 \mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$ ，其变化范围为 $23.21 \sim 216.61 \mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$ ，存在明显的季节变化规律。研究采用 ICS-600 离子色谱仪分析 F^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Na^+ 、 Mg^{2+} 、 NH_4^+ 九种水溶性离子。PM_{2.5} 中水溶性离子浓度变化范围为 $6.37 \sim 86.30 \mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$ ，占 PM_{2.5} 质量的 42.28%。其中 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 NH_4^+ 平均质量浓度和为 $30.53 \mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$ ，约占水溶性离子的 87.99%。对水溶性离子进行相关性分析得： SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 NH_4^+ 之间存在明显的相关性。根据阴阳离子平衡分析发现：阴阳离子间的相关性较好（冬夏季 $R^2=0.95$ ），冬季呈弱碱性，夏季呈弱酸性。

3、无人飞艇对永胜林场松材线虫的监测研究

项目实施于 2015 年 9 月份开展了涪陵区黄草山永胜林场冒合寨工区无人飞艇携带高光谱光谱仪遥感监测松林松材线虫病的业务飞行，成功的取得了高光谱数据和正摄影像数据。使用数字图像处理技术处理正摄影像，自动鉴别出发病松树分布和棵数。设计光谱比较算法处理高光谱遥感数据，也获得了松树发病分布和棵数统计结果。两种处理结果相互验证对比，分布区域基本一致，说明使用低空遥感技术监测松材线虫病分布的有效。从结果可以看出，高光谱数据分析成果更精确且受环境因素影像更小，比正摄影像可提取的环境因素更多，是未来的发展方向。

达到的经济技术指标：

1. 项目研究完成实现具备无人飞艇高精度航拍的能力。项目实施涪陵区林业局松材线



虫监测项目在研究中飞艇携带高光谱遥感相机对涪陵区永胜林场松材线虫进行航空遥测的技术参数达到：控制飞艇飞行高度在 1000 米以下地面空间成像分辨率要求达到 0.1 米情况下控制在航向方向摄像成像重叠度为 65%，在旁向方向摄像成像重叠度为 55%；风力在 3 级以内拍摄影像倾角摇晃低于正负 5 度。

2. 项目实现对生态环境下列参数的遥感监测能力：大气，包括气温、大气污染成分（ NO_x 、 SO_2 ）、温室气体（ CO_2 、 CH_4 ）、气溶胶（ $\text{PM}_{2.5}$ ）等；水体水温、叶绿素；森林植被；地质灾害等参数。研究采用卫星遥感技术反演出涪陵区 2011 年-2016 年大气气溶胶光学厚度数据，辨别出涪陵区冬季和夏季污染情况的区别；项目使用高光谱相机实现对涪陵区永胜林场松材线虫进行了遥感监测与病虫害识别。

3. 项目研究取得的成果为：发表 SCI 论文 1 篇，EI 论文 1 篇；其他论文 3 篇；授权发明专利 1 项。



三、结题的技术资料目录

技术资料目录:

- 1、项目结题验收证书
- 2、项目研究工作报告
- 3、重庆市教委项目申报书
- 4、重庆市教委项目合同书
- 5、研究成果附件材料

(1) SCI 论文:《Study on the Characteristics of Water-soluble Ion Pollution in PM2.5 in Fuling District》Fresenius Environmental Bulletin, 2018, 27 (2) :1138-1144.

(2) EI 论文:《Study on the Correlation between Aerodynamic Thickness of Airborne Aerosol and PM2.5 in Chongqing Region》"Earth and Environmental Science" 2017,108(4):042001:1-5

(3)其他论文

四、经费决算表 (单位: 万元)

收 入		总支出明细		教委拨款支出明细
市教委拨款	3	科研业务费	2.5	1.5
学校匹配	3	实验材料费	1.5	1.0
其他来源		仪器设备费		
		资料印刷费	1.5	0.5
		其它费用	0.5	
合 计	6	合 计	6	3

五、项目负责人承诺

我承诺上述填报内容真实。如有不实, 本人将承担全部责任。

负责人(签字): 王祥世

2018年4月20日

六、单位审核意见

上述内容属实, 同意申请结题验收。

单位负责人(签章)



2018年4月20日



七、验收专家组意见

2018年4月20日,受市教委委托,专家组对长江师范学院承担的市教委科研项目“飞艇遥感技术在生态环境监测中的应用研究”进行了会议验收。专家组听取了研究工作汇报,查阅了有关资料,经讨论形成如下验收意见:

1、项目文档资料齐全,符合验收要求。

2、项目实现对生态环境参数气溶胶和 PM2.5 的监测,监测了涪陵区的气溶胶数据和 PM2.5 的地面数据;对 PM2.5 地面数据质量浓度和水溶性离子变化规律进行分析,研究污染特征;对遥感监测实验数据和地面监测数据进行比较分析,建立了遥感监测与地面监测相结合的监测新技术。

3、该项目技术路线合理、方法得当,项目实施期间公开发表论文5篇,其中SCI收录1篇,EI收录1篇,达到了预期目标。

4、项目经费开支合理。

鉴于上述情况,该项目基本符合了合同规定的研究内容和经济技术指标,专家组一致同意该项目结题。

专家组组长(签字)

邓洪平
2018年4月20日

项目验收专家组成员名单

职务	姓名	单位	职称/职务	签名
组长	邓洪平	西南大学生命科学学院	教授	邓洪平
成员	胡小莉	西南大学化学化工学院	教授	胡小莉
成员	汤绍虎	西南大学生命科学学院	教授	汤绍虎
成员	牛连斌	重庆师范大学	教授	牛连斌
成员	范会联	长江师范学院	教授	范会联



八、市教委科技处审查意见

项目研究工作报告

同意结题

处长(签字):



日

