湖南省大学生研究性学习和创新性实验计划

项　 目　 申　 报　 表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目名称：湖南省雾霾、灰霾风险区划研究 | | | | | | |
| 学校名称 | 中南林业科技大学 | | | | | |
| 学生姓名 | 学 号 | 专 业 | | 性 别 | 入 学 年 份 | |
| 陈亚龙 | 20144302 | 信息与计算科学 | | 男 | 2014年 | |
| 颜伟凡 | 20144355 | 信息与计算科学 | | 男 | 2014年 | |
| 熊 超 | 20144328 | 信息与计算科学 | | 男 | 2014年 | |
| 高 俊 | 20144305 | 信息与计算科学 | | 男 | 2014年 | |
| 指导教师 | 朱颖芳 | | 职称 | 讲师 | | |
| 项目所属  一级学科 | 地球科学 | | 项目科类(理科/文科) | | | 理科 |
| 学生曾经参与科研的情况  陈亚龙、颜伟凡、熊超、高俊同学均参与朱颖芳老师主持的湖南省科技计划项目《智慧林业多系统集成研究》，帮助查找一些相关资料，并对资料进行分类整理，协助进行系统设计和编码。 | | | | | | |
| 指导教师承担科研课题情况  1．主持湖南省科学技术厅科技计划项目，项目编号：2014FJ3001，项目名称：智慧林业多系统集成研究。  2．主持湖南省科学技术厅科技计划项目，项目编号：2011NK3086，项目名称：农民诉求信息反馈模式与政府决策研究。  3．主持湖南省教育厅高等学校科学研究项目，项目编号：11C0225，项目名称：新农村信息化信息资源利用与整合研究。  4．主持校级教改课题，项目编号：J201025，项目名称：计算机基础课程双语教学模式的研究。 | | | | | | |
| 项目研究和实验的目的、内容和要解决的主要问题  （一）研究目的  随着湖南城市建设、工业和交通运输业的快速发展，近地层污染物、粉尘等微小颗粒物浓度的增加致使能见度降低，城市空气污染加重，雾霾、灰霾天气已成为危害全省人居环境及大气安全的重大灾害，给环境、健康、气候、经济等方面造成了严重的负面影响。2012年12月，环保部发布的《重点区域大气污染防治“十二五规划”》将长株潭城市群作为“三区六群”之一列入大气污染控制重点区域，雾霾、灰霾已成为制约湖南省社会经济可持续发展、受公众和政府高度关注、亟待解决的重大环境污染问题。项目旨在利用湖南省范围内雾霾、灰霾遥感数据、空间地理数据、环境数据和历史数据，研究雾霾、灰霾的形成机理、影响因素和演变规律，对雾霾、灰霾进行风险区划，为湖南环境优化治理、科学防霾治霾提供理论依据和技术支撑。  （二）研究内容  针对雾霾、灰霾形成的普遍性和特殊性，通过对环境卫星遥感数据、全省空间地理数据、环境数据等进行时间和空间层面的研究和分析，研究湖南省范围内雾霾、灰霾的形成机理、影响因素和时空分布特征，利用GIS技术建立模糊综合评价模型，定量表述雾霾、灰霾灾害风险的空间格局，对湖南省雾霾、灰霾风险进行区划。  （三）要解决的主要问题  如何结合卫星遥感监测数据、空间地理数据和环境数据，利用GIS建立模糊综合模型，开展雾霾、灰霾风险区划。 | | | | | | |
| 国内外研究现状和发展动态  （一）国外研究现状  国外学者很早就对雾、霾的气候特征及其对区域气候的影响开展了研究，其中1929年Willett对欧洲地区雾霾天气形成的天气背景、原因及其类型特征进行了详细研究；Kerr RA(1995)对由污染物质造成的霾的气候致冷机制进行了研究；Malm WC对美国大陆性灰霾天气的时空演变进行了定量分析，并在此基础上对灰霾物质产生的源头进行了追踪和模拟；Schichtel利用地面综合气象站数据研究发现，1980-1995 年间，美国霾的减少趋势与硫排放减少的趋势一致；Kanga等分析了韩国首尔市霾天气里酸性气体污染物和PM2.5 的特征。此外，国外学者在区域性霾现象对气候的影响，辐射雾的形成与城市气候的关系等方面，都作了较为系统、深入的研究。  发达国家的大气灰霾监测技术发展较早，随着大型大气环境观测计划的实施，已经建立了比较完善的大气灰霾监测技术与方法体系，领先优势十分明显。1988年，美国环境保护署（EPA）开始实施保护大气能见度的多部门观测计划（IMPROVE），逐步建立了由110个监测站组成的大气灰霾监测网。1999年，EPA正式颁布区域灰霾控制法规（Regional Haze Rule），依据IMPROVE在线监测数据提出各州区域灰霾的控制标准，以期到2064年大气能见度等指标恢复到工业化前水平。英国、澳大利亚、韩国等国家和地区也相继设立灰霾污染物监测站点。  （二）国内研究现状  国内学者对霾的研究是从地面气象观测中发展起来的，最早主要是对造成能见度下降的几种天气现象进行区分。易仕明主要从烟幕、霾、浮尘等几种造成能见度下降的天气现象的成因和特征方面进行了区分。也有许多学者根据地面气象数据对霾天气进行统计分析，林建等根据1971-2005年全国714个站大雾资料，分析了我国大雾的时空分布特征和环流形势；陈潇潇等利用1961-2005年全国300个台站的逐日资料及能见度资料，分析了不同等级雾的时空分布及基本气候特征；高歌、胡亚旦、车慧正等利用我国长时间的气象观测数据对我国霾天气特征进行了分析，发现我国霾日的空间分布特征呈现出东多西少，持续天数逐年增加，而且增长趋势明显。童尧青等利用南京地区六个气象观测站1961-2005年的地面气象资料统计分析得出南京地区霾日数呈逐年增加的趋势。毛晓琴对上海地区的霾天气特征进行分析得出霾日数的季节变化和年变化与降水量的分布有关。吴兑是国内较早致力于雾霾研究的专家，研究构建了“珠三角大气灰霾预测预报预警系统”，为中国开展雾霾研究奠定了基础。尹承美等利用1961-2013年济南市6个地面气象观测站的气象观测资料，分析了济南市雾霾特征；胡琳等利用西安气象站建站以来的天气现象资料，分析了西安地区霾天气特征及影响因素；赵秀娟等利用北京城区和郊区2011年PM2.5质量浓度等观测资料研究了北京秋季雾霾天PM2.5污染特征；胡亚旦等利用1961-2007年全国721个气象站的霾天气观测资料，分析了中国大陆地区霾天气的时空分布特征，指出上海在这47年间平均霾天气年总日数为58 天；史军等基于华东449个气象站点1961-2007年的雾、霾、气温等数据，分析了华东雾和霾日数的变化特征及成因；靳利梅等利用上海11个气象站点1951-2007年期间雾日和霾日统计资料，分析了上海雾和霾日的气候特征及变化规律。目前，国内学者对雾霾、灰霾的科学研究主要集中在京津冀、长三角、珠三角等地区，虽也有一些研究针对湖南省或省内某市的雾霾天气做了一些研究，如袁智生对湖南76个地面气象观测站1970―2012年逐日能见度、相对湿度数据分析，获取湖南各区域逐日雾、霾情况，利用线性趋势分析雾、霾历年变化特点；张小红等利用1970-2012 年间长沙地区地区气象观测资料及环境监测数据，分析了这43年间长沙地区雾霾特征及影响因子，但对雾霾、灰霾进行风险区划的研究未见报道。  （三）发展动态  在上述研究中，大多用到的是传统的地面测量数据，对霾这种影响范围广、时间变化快的天气现象，很难准确地反应。近年来，随着空间科学技术的发展，人们开始采用卫星遥感方法，大范围、同步、快速、客观、准确地分析和监测雾霾。地面监测站点观测数据仅代表观测点处局部的情况，卫星遥感可以获得大范围内灰霾污染的定量监测结果，具有客观、统一、快速区域覆盖等优势，从这一点上来说，遥感方法比现有地面监测更适合于大范围内灰霾污染的对比评价。这些宏观信息的获取能够为灰霾监测、预警、防控等，尤其是区域范围内的灰霾污染治理效果评价提供重要支撑。  总体上，随着全球环境问题的日益突出，具有全球覆盖、快速、多光谱、大信息量的卫星遥感技术已成为全球环境变化分析和研究中一种重要的技术手段。  参考文献：  [1] Hachfeld B，Jurgens N. Climate patterns and their impact on the vegetation in a fog driven desert：The Central Namib Desert in Namibia. Phytocoenologia，2000，30(3/4)：567-589.  [2] Quinnp K，Bates T S. North American，Asian，and Indian haze similar regional impacts on climate. GeophysicalResearch Letters，2003，30(11)：1555-1559.  [3] KERR R A. Climate study unveils climate cooling caused by pollutant haze[J]. Science，1995，268 (5212)：802-802.  [4] MALM W C. Characteristics and origins of haze in the continental united-states[J]. Earth-Science Reviews，1992，33(1)：1-36.  [5] QUINN P K，BATES T S. North American，Asian，and Indian haze similar regional impacts on climate[J]. Geophysical Research Letters,2003，30 (11):1555-1559.  [6] SACHWEH M，KOEPKE P. Radiation fog and urban climate[J].Geophysical Research Letters，1995，22 (9)：1073-1076.  [7] 林建,杨贵名,毛冬艳. 我国大雾的时空分布特征及其发生的环流形势. 气候与环境研究，2008，13(2)：171-181.  [8] 陈潇潇,郭品文,罗勇. 中国不同等级雾日的气候特征. 气候变化研究进展，2008，4(2)：106-110.  [9] 高歌. 1961-2005 年中国霾日气候特征及变化分析. 地理学报，2008，63(7)：761-768.  [10] 杨岚,魏鸣,徐永明. 长江三角洲雾的MODIS遥感检测[J]. 科技创新导报. 2008(13).  [11] 吴兑,邓雪娇,毕雪岩. 都市霾与雾的区分及粤港澳的灰霾天气观测预报预警标准[J]. 广东气象，2007，29(2)：5- 28.  [12] 吴兑. 霾与雾的区别和灰霾天气预警建议[J]. 广东气象，2004，4：1- 4.  [13] 吴兑,毕雪岩,邓雪娇. 珠江三角洲气溶胶云造成的严重灰霾天气[J]. 自然灾害学报，2006，15(6)：77- 83.  [14] 吴珊珊,章毅之,胡菊芳.江西省霾天气气候特征及其与气象条件的关系[J].气象与环境学报,2014(3):71-77.  [15] 吴兑.近十年中国灰霾天气研究综述[J].环境科学学报,2012, 32(2):257-269.  [16] 吴兑,吴晓京,李菲,等.中国大陆 1951-2005 年霾的长期变化[R].中国会议,2009:620-622.  [17] 胡亚旦,周自江.中国霾天气的气候特征分析[J].气象,2009,35(7):73-78.  [18] 王珊,修天阳,孙阳,等.1960-2012 年西安地区雾霾日数与气象因素变化规律分析[J].环境科学学报,2014,34(1):19-26.  [19] 杜建飞,徐立鸣,问晓梅,等.上海地区雾霾气候特征分析[J].中国环境科学学会学术年会论文集,2014:5357-5361.  [20] 王建国,王业宏,盛春岩,等.济南市霾气候特征分析及其与地面形势的关系[J].热带气象学报,2008,24(3):303-306.  [21] 窦坤,徐国栋,程德海,等.菏泽霾气候特征及影响因素分析[J].农学学报,2014,4(10):103-106.  [22] 李恬,赵天良,杨晓霞,等.近 53 年山东省霾季节性特征的年代际变异[J].生态环境学报,2014,23(9):1432-1437.  [23] 程航. 大连地区大雾气候特征及成因研究 [D]. 兰州: 兰州大学,2014. | | | | | | |
| 本项目学生有关的研究积累和已取得的成绩  在本项目研究中，我们课题组成员在导师的指导下做了大量的前期准备工作。首先通过网络和学校图书馆平台查阅了大量与雾霾、灰霾相关的国内外研究文献，对雾霾、灰霾的形成原因、形成特征等有了初步的了解，其次我们多次深入中南林业科技大学环境卫星遥感地面接收站的实验室，详细了解了遥感数据的接收、分类、解译等一系列过程。 | | | | | | |
| 项目的创新点和特色  （一）创新点  通过对卫星遥感监测数据、空间地理数据、环境数据等进行时间和空间层面的研究和分析，全面探索湖南省范围内雾霾、灰霾的形成机理、影响因素和时空分布特征，首次开展对湖南雾霾、灰霾风险区划的研究。  （二）特色  充分利用中南林业科技大学建有的环境卫星遥感地面接收站获取的雾霾、灰霾遥感数据，对本项目开展研究。 | | | | | | |
| 项目的技术路线及预期成果  （一）技术路线  （1）查阅文献，需求调研，技术论证；（2）大气遥感雾霾、灰霾历史数据、空间地理数据和环境数据的采集；（3）数据整理，并对数据进行时间和空间层面的研究和分析；（4）探索湖南省雾霾、灰霾的形成机理和影响因素；（5）雾霾、灰霾时空分布特征的分析；（6）基于GIS模糊综合评价模型的建立；（7）模型验证；（8）湖南省雾霾、灰霾风险区划；（9）撰写研究报告，整理成果；（10）项目验收。  （二）预期成果  （1）湖南省雾霾、灰霾形成机理和影响因素的研究报告1篇；  （2）绘制矢量化的湖南雾霾、灰霾风险区划专题图各1幅；  （3）湖南省雾霾、灰霾风险区划研究论文1篇。 | | | | | | |
| 年度目标和工作内容（分年度写）  第一年：  （1）制定课题实施方案；  （2）采集湖南省范围内雾霾、灰霾卫星遥感影像历史数据、空间地理数据和环境数据；  （3）对采集的数据进行时空分析，  （4）开展湖南省雾霾、灰霾的区别和形成机理的研究。  （5）完成年度工作小结。  第二年：  （1）结合卫星遥感数据，研究湖南省雾霾、灰霾的影响因素；  （2）利用GIS建立模糊综合评价模型；  （3）开展湖南省雾霾、灰霾风险区划研究；  （4）绘制矢量化的湖南雾霾、灰霾风险区划专题图；  （5）成果整理，撰写研究报告。  （6）项目验收。 | | | | | | |
| 指导教师意见  本课题利用环境遥感卫星数据对湖南雾霾、灰霾进行全方位的研究，对于保护人类健康、缓解交通运输、维护生态环境等具有重要意义。本课题是学生综合利用计算机、遥感、数据分析方法解决专业实际问题的极好锻炼，课题研究是本科阶段专业知识的一次升华，对学生具有适度的挑战性。  本课题组成员对该课题研究有浓厚的兴趣，做了一些前期准备工作。该课题研究思路清晰，研究内容安排合理，研究方法可行。课题既有实际意义，又可以锻炼和提升学生分析问题和解决问题的能力。同意申报。  签字： 日期： | | | | | | |

注：本表栏空不够可另附纸张