

遥感原理第二次作业

土科 213 闫文慧 2021321010323

问题：如何利用遥感技术方法检测雾霾？

传统方法：通过固定站点的观测仪器获取大气污染物的浓度数据，可是这种观测方式及其观测结果只能反映特定区域的大气污染情况，并不能全面反映更大范围的大气污染特征。

利用遥感技术的优点：遥感在大气成分的垂直结构探测方面有独特优势，弥补了监测点分布不均的问题；在数据收集中不会存在人力干扰因素；可降低雾霾监测所要投入的财力；重要的是能够对雾霾的发展状况做出实时性的监测。

1. 监测大气

1.1 监测气溶胶

空气污染度直接的反应源是气溶胶厚度，其反映着环境中气溶胶的消光力。遥感技术可以在空气状态不发生改变的情况下，在很短时间内采集到指定空间内的气溶胶密度，范围等信息，从而对雾霾的出现根源、发展规律做出充分明确。现阶段，得到气溶胶光学厚度的方法主要是通过卫星遥感影像数据如 MODIS 数据等，进行气溶胶光学厚度的反映（MODIS 是一种中分辨率的成像光谱仪，具有从 0.4~14.4um 的 36 个光谱波段，其数据覆盖范围广，时间和空间优势明显，效率和精度都达到了相当高的水平）。

1.2 监测二氧化氮和二氧化硫

含有毒性成分的二氧化氮和二氧化硫都属于雾霾颗粒的主要发源点，借助遥感技术能够充分监测出二氧化氮和二氧化硫中的杂质比例，从而对雾霾的预测和全面防控起到了明显的促进性作用，如果环境中的树木或花草接触到二氧化氮或二氧化硫，其对于红外线的反射能力就会明显弱化，继而导致花草的颜色与在无污染环境生长的花草颜色呈现明显差异。所以，可借助遥感技术中的影像监测功能，对花草的受污染状态做出全面监测。在各种像元的相关遥感设备可对花草的污染状态做出显示，结合相关参考数据来对像元数据与现实环境中的花草土床、花草、水资源等相关数据做出比对，分析两组数据的差异，并结合相关要求，将这些数据再进行类别上的比对。现实环境的污染数据与各种像元数据重合后，就会有效分析出空气中的污染物比例。

1.3 监测沙尘暴

浮尘、扬沙和沙尘暴都是沙尘天气，这是由于大量飘浮在空中的微细尘粒或烟粒等影响空气，导致有效水平能见度小于 10km。通过卫星遥感技术监测沙尘暴，可以结合大气流场预测，根据沙尘的实时迁移变化情况判断其影响范围，并对未来的空气状况进行预测和预警，从而防范沙尘天气的不利影响。目前我国已

经实现利用风云四号气象卫星动态监测沙尘暴。2017 年 2 月 27 日，我国新一代静止轨道气象卫星风云四号 A 星首批图像与数据公布，通过风云四号气象卫星动态监测图像，可以清楚地看到沙尘影响范围、移动方向和扩展情况等。

2. 监测雾霾来源

2.1 监测秸秆焚烧

如果在户外对农业种植所留下的秸秆进行焚毁，就会排出诸多不同类型的杂质和气体，这些杂质和气体都含有较大比例的毒性成分。而遥感技术是借助高温像元与背景像元在中红外和热红外波段辐射能量的差异来识别地面火点。在遥感技术逐步增强的条件下，其已具备了精准度极高的分辨率，并且在相关监测中，相关设备所带有的参考数据也被充分运用于现实环境中的火点监测环节中。如此先进的技术功能可在很短时间内对指定空间的火情、污染物密度、起火点等做出精准监测和明确，能够达到对秸秆燃烧过程的实时性监测，如，我国华北某地区的空气监测部门根据指定区域的地势数据，在每一年第三季度和第四季度初期，都会每天借助遥感技术对当地及其周边的农耕点做出火点监测，从而对后续的环境污染治理环节储备了真实、精准的依据。因而，借助遥感技术明确火点区，面积及其发展规律有很高的实用性。

2.2 监测工矿企业污染

如我国华北某地区利用高分辨率（优于 2m）的多光谱卫星影像，采集省内的扬尘地表图斑，直观展示全区范围内的扬尘类型、分布和面积情况。通过卫星遥感技术监测工矿企业的污染，为排放源控制及产业结构优化的升级决策提供了基本信息支持。

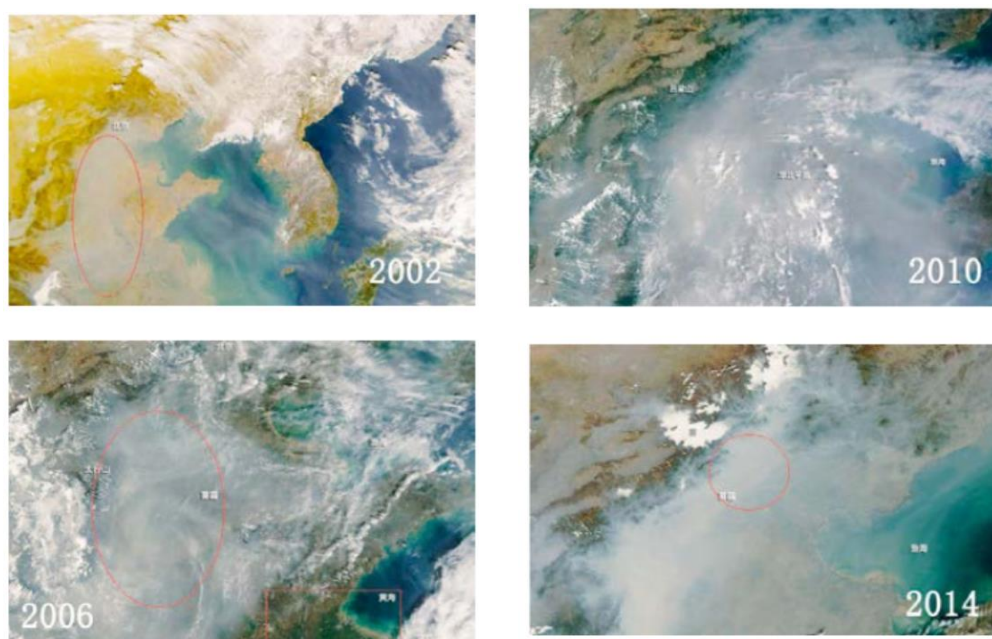
2.3 监测机动车尾气

机动车尾气遥感监测是通过红外线和紫外线激光光谱实现的，即光谱吸收原理。机动车尾气遥感监测系统通过光源向道路对面的光学反光镜发送紫外光和红外光，光学反光镜会将其反射到检测器中。机动车行驶时要通过这些光束，这时机动车尾气会吸收光线，改变透射光的强度，通过监测检测器中光强的变化情况，（光源探测器和反射镜布置在单个行车道的两侧。光源探测器将道路上的红外（Infrared Radiation, IR）和紫外（Ultraviolet ray, UV）共线光束引导至减震反射器。当车辆通过 IR 和 UV 光路时，由吸收引起的透射光强度的变化指示车辆排气中的待测气体的浓度）。对机动车排放的氮氧化物、碳氢化合物等的浓度进行监测。遥感装置监测机动车尾气，并不需要直接接触被监测的车辆，利用机动车尾气遥感监测技术，在不影响车辆正常行驶的情况下，能够在 0.7 秒内完成车辆尾气检测，真实反映车辆在实际运行过程中各种污染物的排放情况。利用遥感技术还能够实现对机动车速度的监测，从而确定其运行特征，有效避免非正

常运行对汽车监测准确度的影响。

3. 监测驱散雾霾：

我认为监测对雾霾的驱散主要是图像分析，是对雾霾时空分布的监测：例如，2002 年 12 月，遥感卫星图像呈蜡黄色，上空有一片灰色的云带。可知，京津冀地区受灰色云影响，已经无法看到地表的细节，北京地区受灰色气溶胶污染最严重。2006 年 12 月，仅 4 年时间京津冀地区就已经能够看到明显的一层霾，雾霾在以北京为主的华中地区为严重，并且雾霾呈现向西进犯的趋势。2010 年，灰色雾霾已经完全遮住华北平原，北京地区可见度不足 1km。2014 年，华北地区已经无物可见，几年间雾霾颜色由灰白色变为灰黑色，并且继续向西部和东北部延伸。



除了以上几个方面外，遥感还可以用于污染机理研究监测，有害气体泄露监测（可调谐二极管激光器吸收光谱技术（Tunable Diode Laser Absorption Spectroscopy, TDLAS）），都有助于对大气污染管控措施效果的评估。

参考文献：

[1] 张旭. 遥感技术在雾霾监测中的应用研究[J]. 资源节约与环保, 2019, No. 209(04):62. DOI:10.16317/j.cnki.12-1377/x.2019.04.042.

[2] 李紫未. 遥感技术在雾霾监测中的应用[J]. 中国高新科技, 2017, 1(07):67-70.

[3] 赵剑桥. 遥感技术在雾霾监测中的应用[J]. 农村经济与科技, 2018, 29(05):11-12.

[4] 陈泽青, 刘诚, 胡启后, 洪茜茜, 刘浩然, 邢成志, 苏文静. 大气成分的遥感监测方法与应用[J]. 地球科学进展, 2019, 34(03):255-264.

