

2017



基于VIRR的黑龙江省秸秆焚烧 监测研究

汇报人：高玉宏

单 位：佳木斯气象卫星地面站

时 间：2017年4月27日

提

纲

01

研究背景和意义

02

研究区概况和数据处理

03

原理和方法

04

结果与讨论

提

纲

01

研究背景和意义

02

研究区概况和数据处理

03

原理和方法

04

结果与讨论



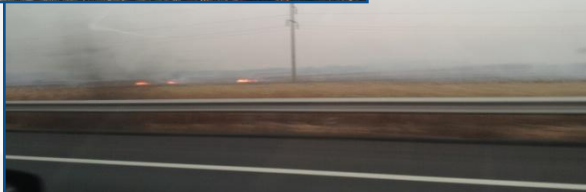
研究背景和意义

春季农耕之前和夏秋农作物收获之后，秸秆焚烧这种农民在收获后对作物的处理方式尤为广泛，这一现象引发的生态环境问题已经引发社会的高度重视。

01

传统地面监测方法：人工手段监测、速度慢、监测范围有限

卫星遥感监测方法：宏观、快速、动态地监测，获取较大范围的空间分布



目前有

MODIS 等中分辨率卫星火点监测，覆盖面积大，科研和业务用得较多

Landsat-8 等高分辨率卫星火点监测，分辨率高，大范围区域监测，需要下载的数据较多

本文选择风云三号气象卫星的VIRR数据进行研究

具有以下优势：本国数据，中文操作，方便快捷

FY3A、FY3B、FY3C三颗极轨卫星不同时段全天候观测

多光谱对地遥感探测，满足环境监测的需要

提

纲

01

研究背景和意义

02

研究区概况和数据处理

03

原理和方法

04

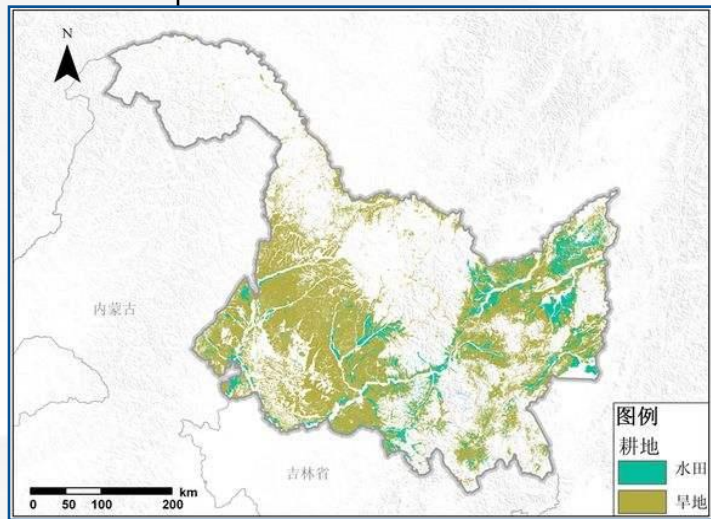
结果与讨论



研究区概况

02

黑龙江省位于我国东北部，地域辽阔，土地资源丰富，总面积47.3万平方公里，其中农用地面积3950.2万公顷，耕地面积1166.95万公顷。



黑龙江省是地广人稀的产粮区，秸秆剩余量较大，使得秸秆被露天焚烧的量很大，时间集中在春季和秋季。



数据处理

本文主要应用FY3B卫星的可见光红外扫描辐射计VIRR数据

地面分辨率1.1km，其包含10个光谱通道，其中包括4个可见光通道、3个热红外通道、2个短波红外和1个近红外通道。

应用卫星监测分析与遥感应用系统（SMART）进行辐射定标和几何定位后，生成HDF格式的数据，转换为等经纬度投影，基准面为WGS - 84坐标系。

提

纲

01

研究背景和意义

02

研究区概况和数据处理

03

原理和方法

04

结果与讨论



03

原理和方法



卫星监测秸秆焚烧火点的原理

主要是探测秸秆焚烧引起的地面热异常火点，其原理是基于维恩位移定律，黑体温度和辐射峰值波长呈反比，即一个物体温度越高，其辐射谱的波长越短。

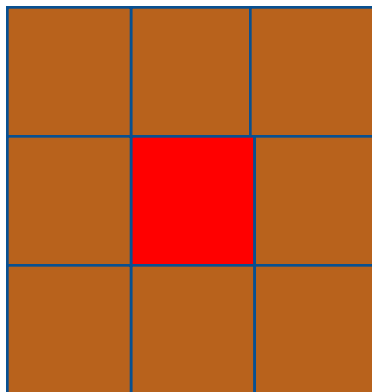
热异常点的一个显著特征就是红外波段的辐射能量高于常温地物。





秸秆焚烧属于生物质燃烧，生物质燃烧时，在中红外波段的辐射值要远远高于其周围背景像元，其辐亮度特征非常明显。

秸秆火点遥感探测正是利用内部含有火焰的高温像元与背景，常温像元在中红外和热红外波段辐射能量的差异准确地统计出来，并进行多阈值判别，根据判别结果提取火点像元。





03

原理和方法



基于VIRR数据的火点监测方法

01

云和水检测

云判识：可见光波段1 (T1) 大于200，并且远红外波段4 (T4) 小于270K

VIRR 数据波段信息

通道	波段范围 (μm)	设计噪声等效反照率 ρ (%)	噪声等效温差 (300K)	动态范围 (%或 k)
1	0.580-0.672	0.1%	0.1%	100%
2	0.838-0.888	0.1%	0.1%	100%
3	3.528~3.902	0.4k	0.4k	180-350K
4	10.42~11.18	0.2K	0.2K	180-330K

水判识：波段1 (T1) 和近红外波段2 (T2) 的归一化比值，小于0的判识为水像元





02

背景温度计算

通过和周边环境比较分析方法，建立被监测点与周围像素点温度间的关系。周围像素点用于背景温度估计(或非火像元温度估计)。提取背景信息时滤除火点的条件为：以被监测点为中心，建立周边邻域大小为 $N \times N$ 个的像元背景窗口，起始大小为 5×5 ，若有效背景像元不够，则增大窗口，对窗口中的背景像元进行分类并统计其温度特性。同时满足中红外波段3 (T3) 大于310K。



03

疑似和绝对火点判断

疑似火点判识按照以下规则：最小邻域 7×7 ，最大邻域 19×19 ， T_3 大于 $310K$ ， T_3 与 T_4 的差值大于 $10K$ 。

绝对火点判断条件为： T_4 大于 $340K$ ， T_3 大于 $310K$ ，并且 T_3 和 T_4 的差值大于 $30K$ ，异常像元个数6。

提

纲

01

研究背景和意义

02

研究区概况和数据处理

03

原理和方法

04

结果与讨论



04

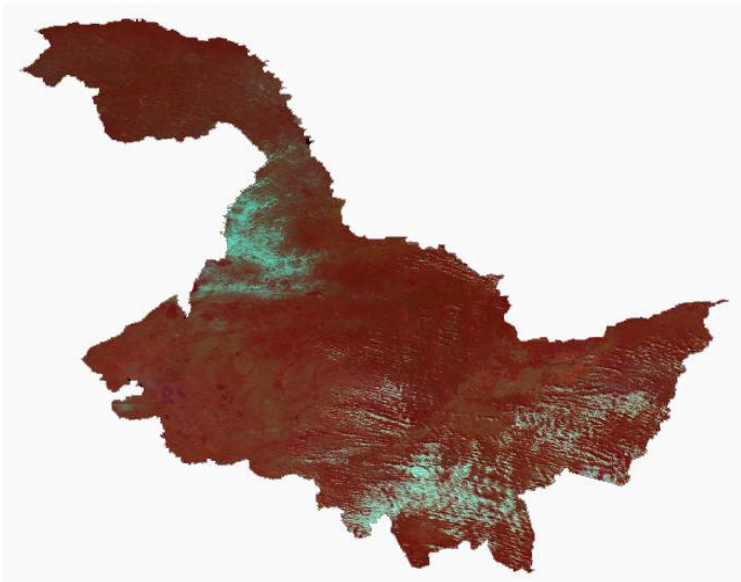
结果和讨论




结果

本文选取黑龙江省秸秆焚烧频率高发的10月和11月份，选择少有云影响的FY-3B卫星的VIRR数据，经过筛选，选取2016年10月26日北京时间12:55的FY-3B的VIRR遥感影像数据，此时数据刻覆盖黑龙江省全部范围，应用ENVI5.0，arcGIS10.2，以及卫星监测分析与遥感应用系统（SMART）等软件为数据处理和分析。

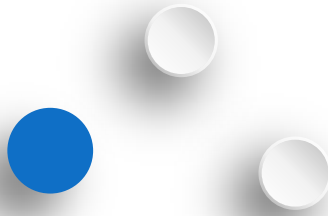
利用VIRR波段1和波段2对云、水体、植被等敏感特性，生成由中红外、近红外、可见光通道组成的多波段彩色合成图。经过曲线参数调整，突出高温异常点，图中，鲜红色的点为明火区，绿色表示植被，深蓝色为水体，亮白色为云。

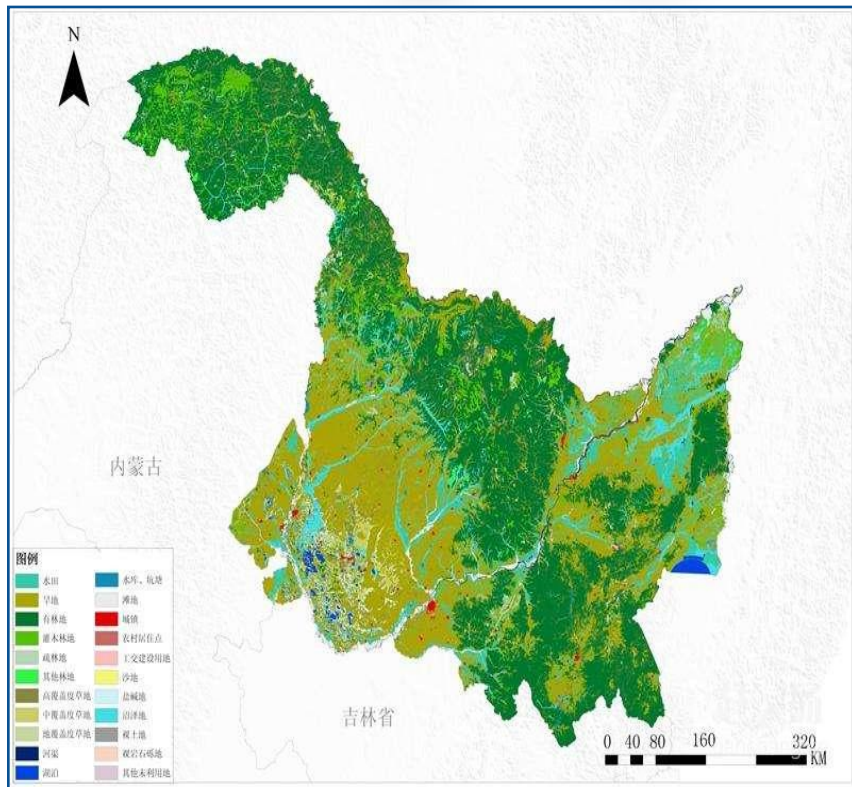


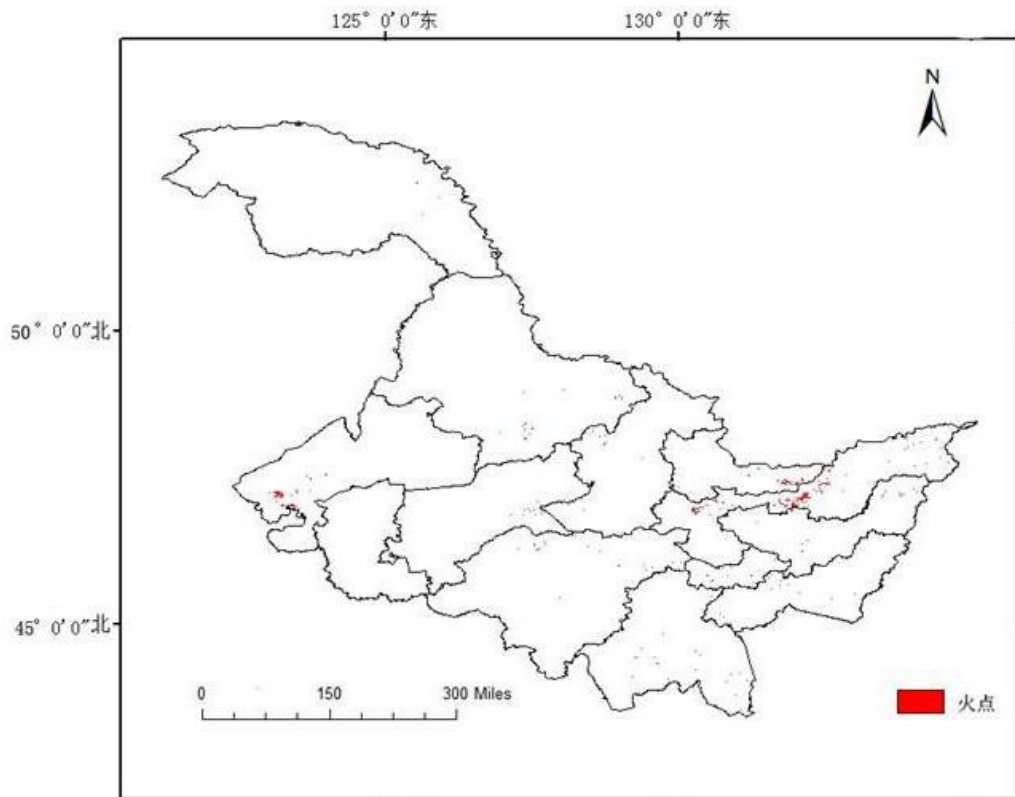


根据上述原理与算法，应用VIRR遥感数据进行秸秆焚烧监测处理，获取热异常点的分布，首先基于卫星遥感数据对火点进行识别和热辐射特性的反演，获取遥感数据可识别的所有火点像元空间位置、面积等信息，然后结合土地分类数据，将火点进行叠加分析，获得它的土地类型，类型为农田的判断为秸秆焚烧点。

得到最终秸秆焚烧监测图像，火点像元数目为1691个，VIRR气象卫星基本最高分辨率为1.1km，即一个像元面积为1.21km²，则秸秆焚烧面积为2046.11平方千米。







从图像上来看，齐齐哈尔市，鹤岗市，佳木斯市秸秆焚烧区域较多，其他地区有零星火点。



03



讨论

01

遥感提取秸秆焚烧点可以快速的获取大范围内秸秆焚烧情况，以便于相关部门重点管控各地区的秸秆焚烧现象。

02

应用风云三号卫星遥感数据进行秸秆焚烧监测的实例还很少，一些具体的算法设计还不成熟，阈值的提取范围还需要集合实地考察，进行精度验证，针对不同季节，下垫面温度的不同提出适宜性方案。

03

数据的精度不高，考虑以后同高分辨率卫星数据相结合，更加精确的提取秸秆焚烧火点。

敬请
各位专家批评指正

谢谢

