

FY-3C/MERSI数据的大气校正及 在太湖蓝藻水华监测中的应用

谢小萍

江苏省气象服务中心

2017年5月2日 南京



江苏省气象局
JIANGSU PROVINCIAL METEOROLOGICAL BUREAU

目 录

● 研究背景

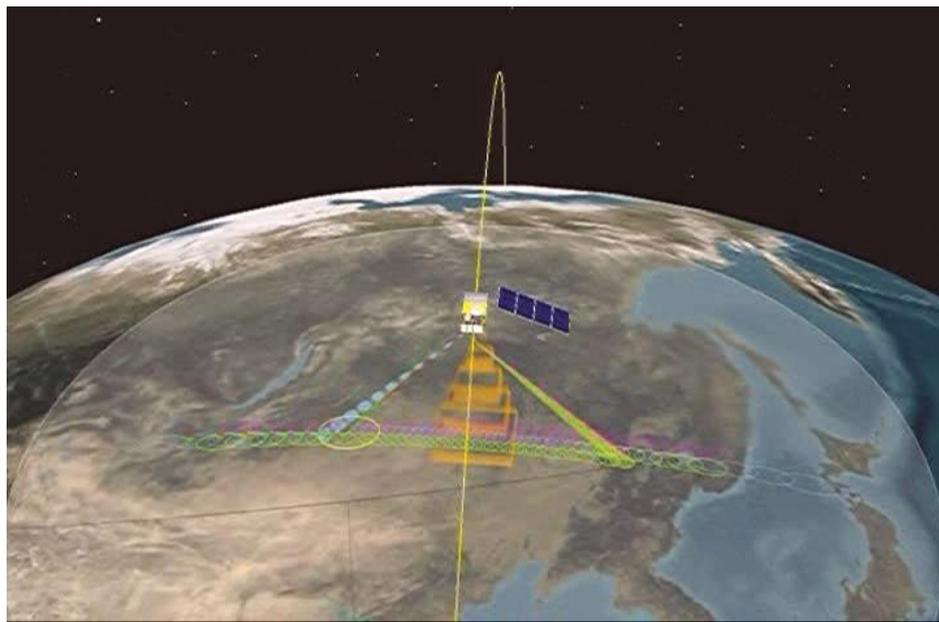
● 大气校正方案

● 大气校正效果分析

● 研究结论



研究背景—MERSI 数据的优势

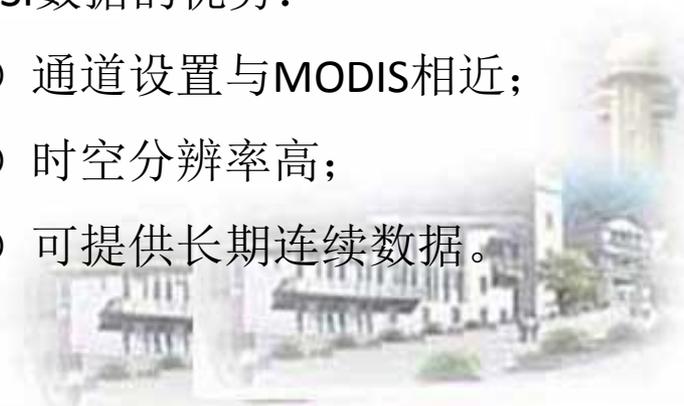


MERSI 1-4 波段配置

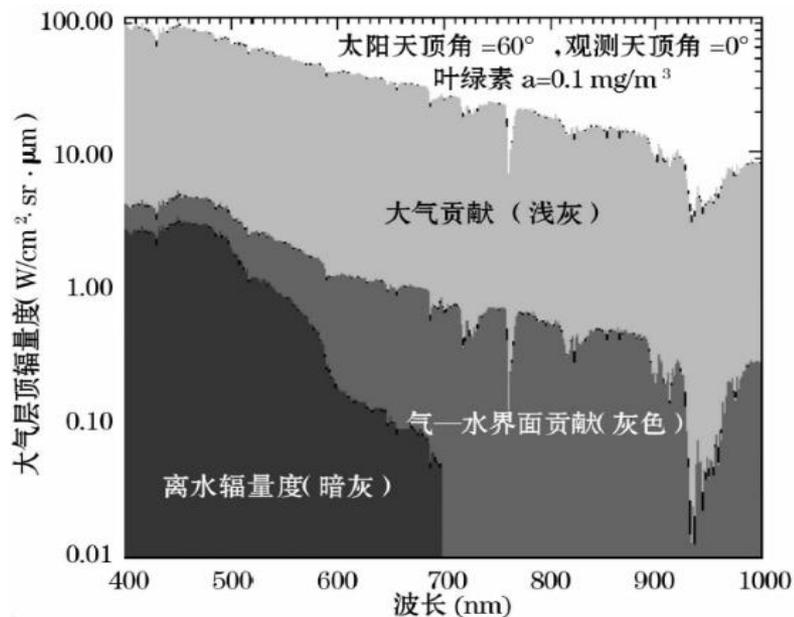
| 波段 Band | 中心波长 (μm) | 光谱带宽 (μm) | 空间分辨率 (m) | 动态范围 (%) |
|------------|---------------------------|---------------------------|--------------|-------------|
| 1 (蓝光波段) | 0.47 | 0.05 | 250 | 100 |
| 2 (绿光波段) | 0.55 | 0.05 | 250 | 100 |
| 3 (红光波段) | 0.65 | 0.05 | 250 | 100 |
| 4 (近红外波段) | 0.87 | 0.05 | 250 | 100 |

MERSI数据的优势:

- (1) 通道设置与MODIS相近;
- (2) 时空分辨率高;
- (3) 可提供长期连续数据。



研究背景—大气校正的必要性

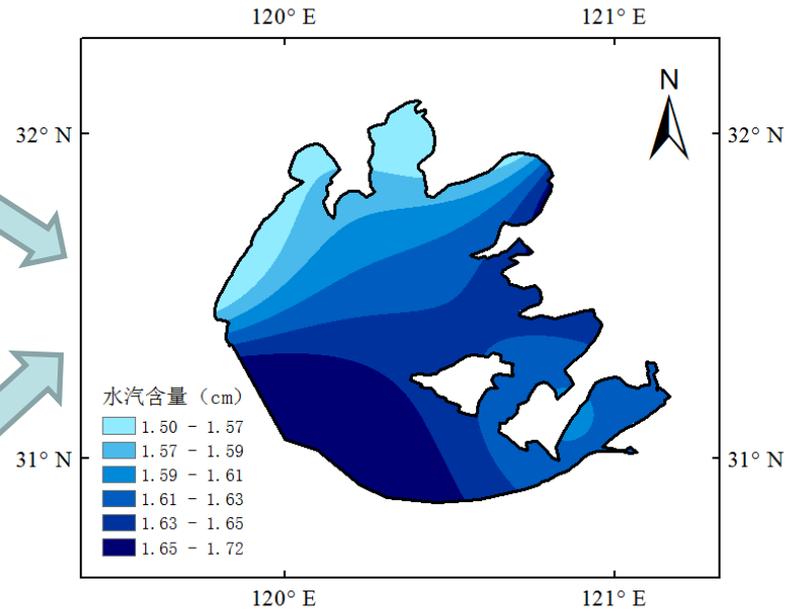
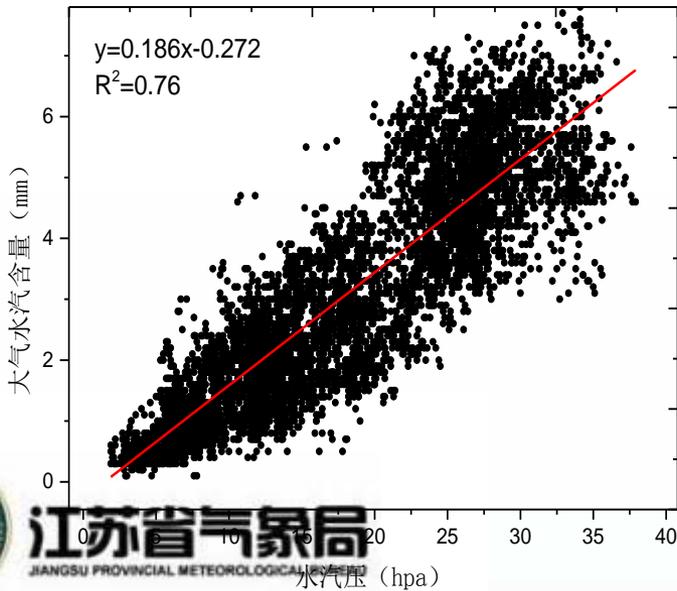
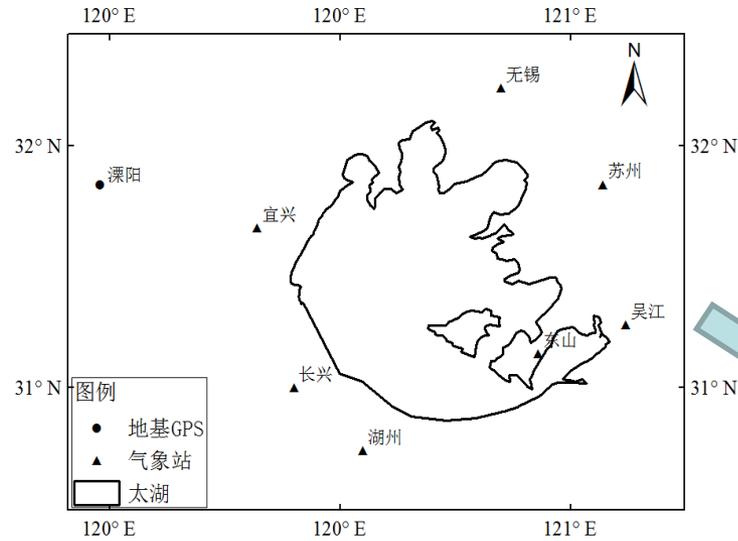


从图中可以看出，在水色遥感器所接收到的总辐射能量中，离水辐亮度占的分量很小，通常在10%以下，其余90%以上是大气的程辐射与水面反射光的背景噪声。由此可清晰地看出大气校正在水色遥感中的重要性。

大气层顶的辐亮度在可见光与近红外波段随波长的分布
浅灰色部分表示大气的程辐射的贡献；灰色部分表示气-水界面反射光的贡献；暗灰色部分表示离水辐亮度。

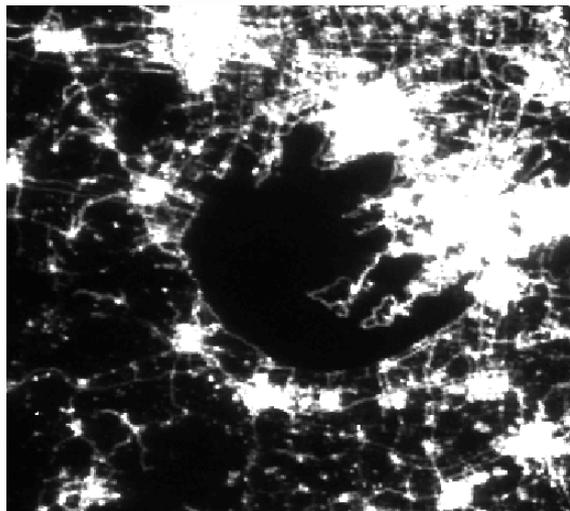


大气校正方案一大气水汽含量的获取

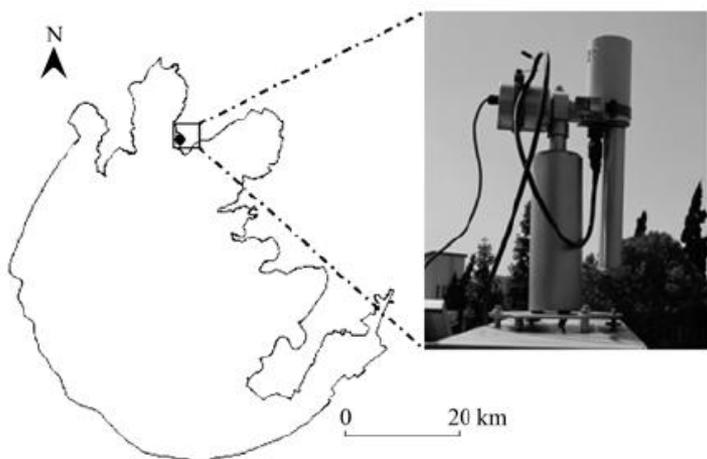


大气校正方案—气溶胶含量的获取

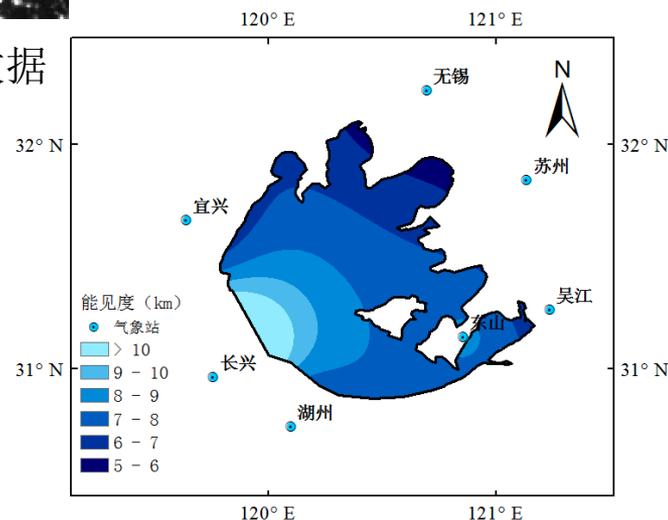
NO!



YES!



NPP VIIRS夜间灯光数据



太湖梅梁湾有一个AERONET站点，但其观测数据不能代表整个湖区的气溶胶含量

根据太湖周边7个气象站观测的能见度空间插值得到太湖湖区能见度

大气校正方案—气溶胶类型的确定

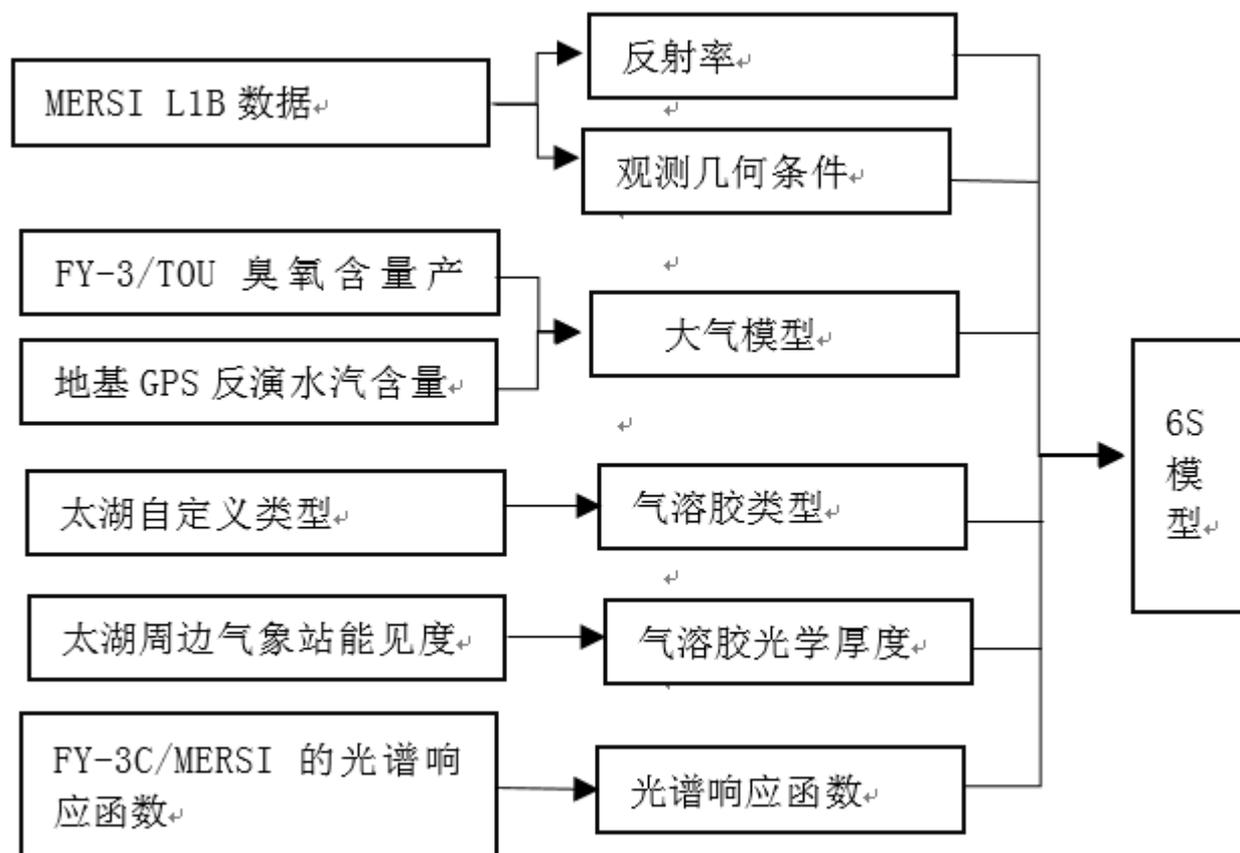
6S模型提供几种典型的气溶胶类型，包括：大陆型、城市型、海洋型和沙漠型。太湖地区的气溶胶类型受到太湖所处地理位置以及周边环境的影响，导致其与常用的大陆型气溶胶和城市型气溶胶相比，为两者的混合型。

6S 模型中典型气溶胶模型组分体积比^⓪

| 气溶胶模型 ^⓪ | 气溶胶组分 ^⓪ | | | |
|--------------------|---------------------|---------------------|--------------------|-------------------|
| | 沙尘型气溶胶 ^⓪ | 水溶性气溶胶 ^⓪ | 海洋性粒子 ^⓪ | 煤烟 ^⓪ |
| 大陆型 ^⓪ | 0.70 ^⓪ | 0.29 ^⓪ | 0 ^⓪ | 0.01 ^⓪ |
| 城市型 ^⓪ | 0.17 ^⓪ | 0.61 ^⓪ | 0 ^⓪ | 0.22 ^⓪ |
| 海洋型 ^⓪ | 0.0 ^⓪ | 0.05 ^⓪ | 0.95 ^⓪ | 0.0 ^⓪ |
| 太湖冬季 ^⓪ | 0.50 ^⓪ | 0.29 ^⓪ | 0 ^⓪ | 0.21 ^⓪ |
| 太湖夏季 ^⓪ | 0.48 ^⓪ | 0.50 ^⓪ | 0 ^⓪ | 0.02 ^⓪ |



大气校正方案

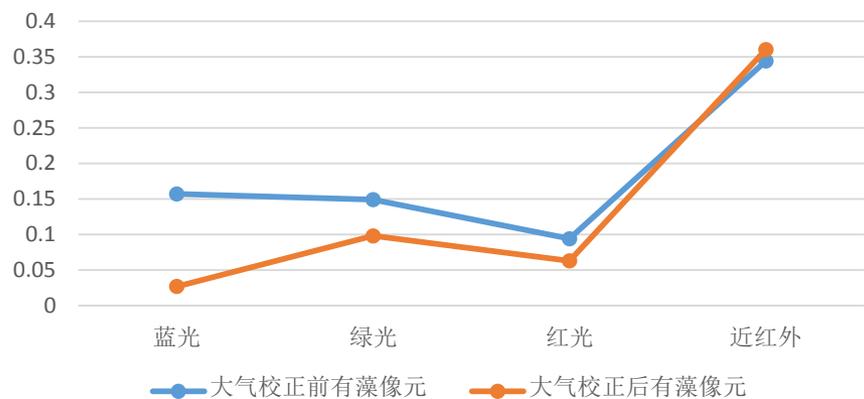


6S 模型输入参数来源示意图

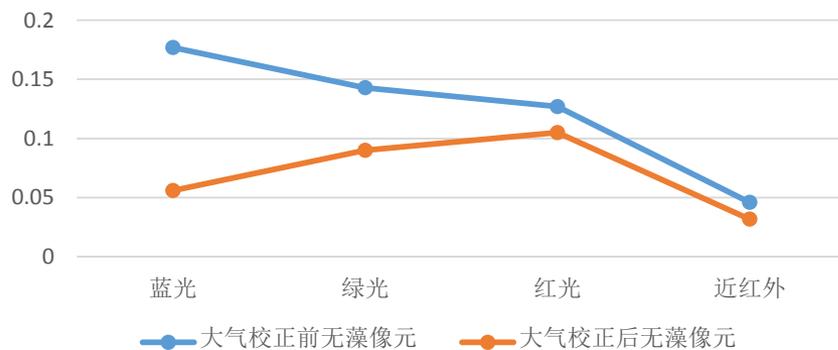


大气校正效果分析

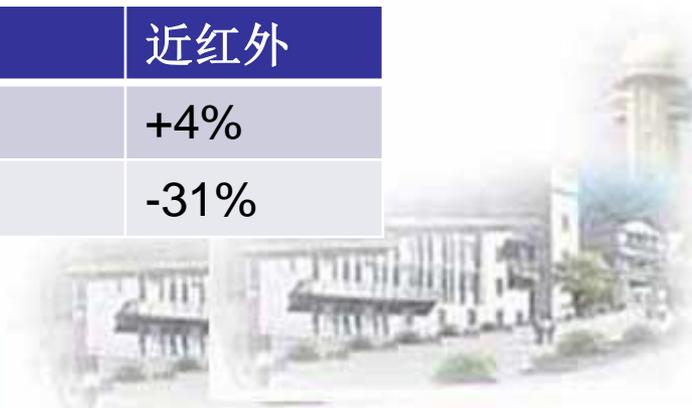
大气校正前后有藻像元反射率变化对比图



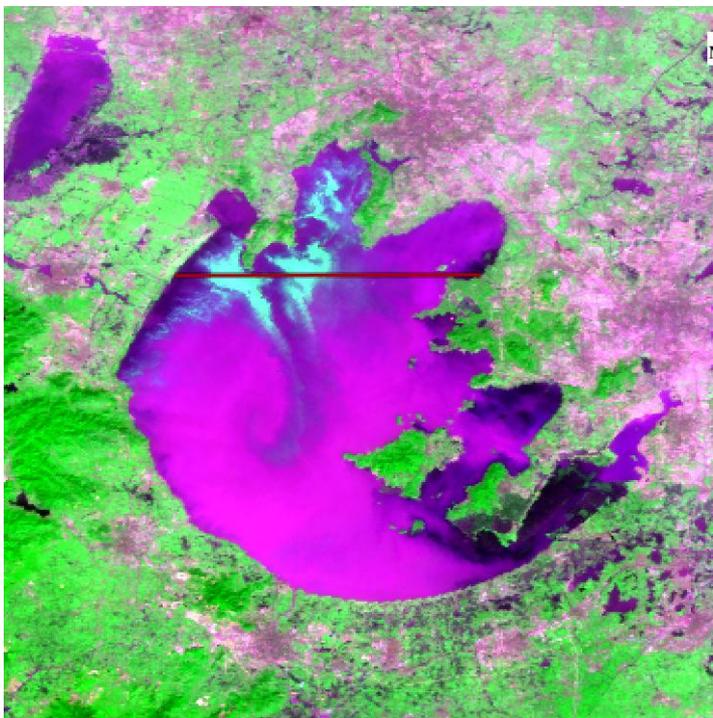
大气校正前后无藻水像元的反射率变化对比图



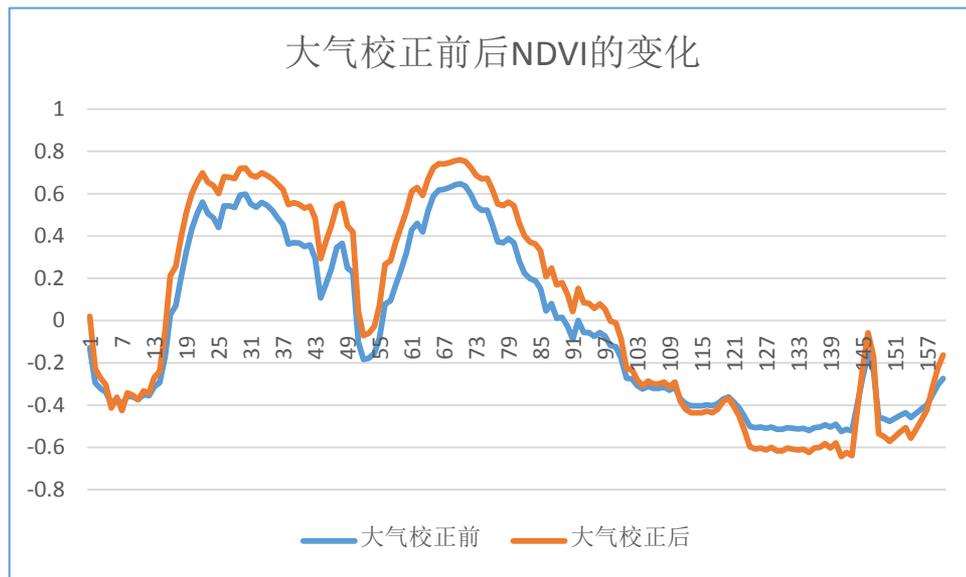
| | 蓝光 | 绿光 | 红光 | 近红外 |
|----|------|------|------|------|
| 有藻 | -83% | -34% | -33% | +4% |
| 无藻 | -68% | -37% | -17% | -31% |



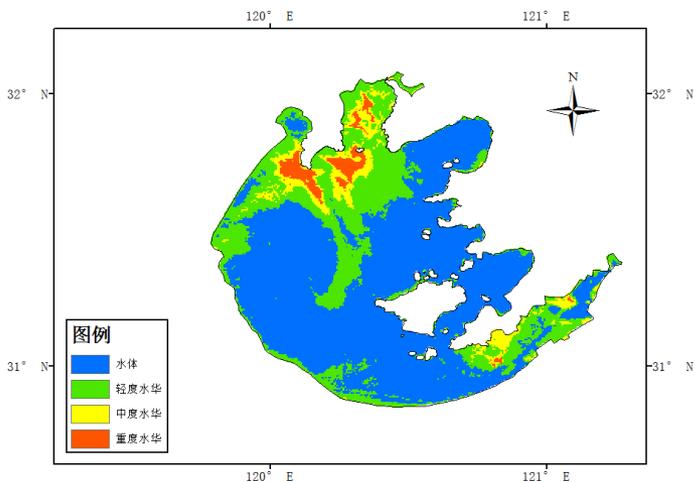
大气校正效果分析



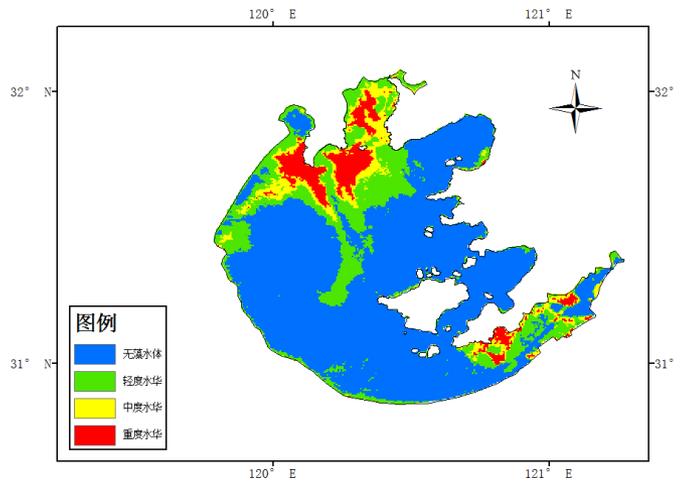
太湖地区假彩色合成图
(3、4、2波段)



大气校正效果分析

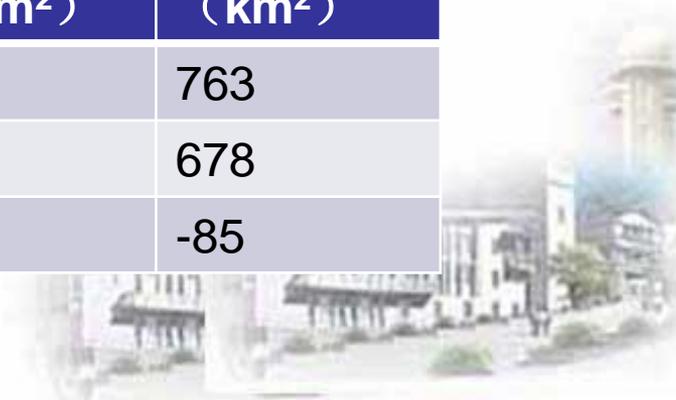


大气校正前

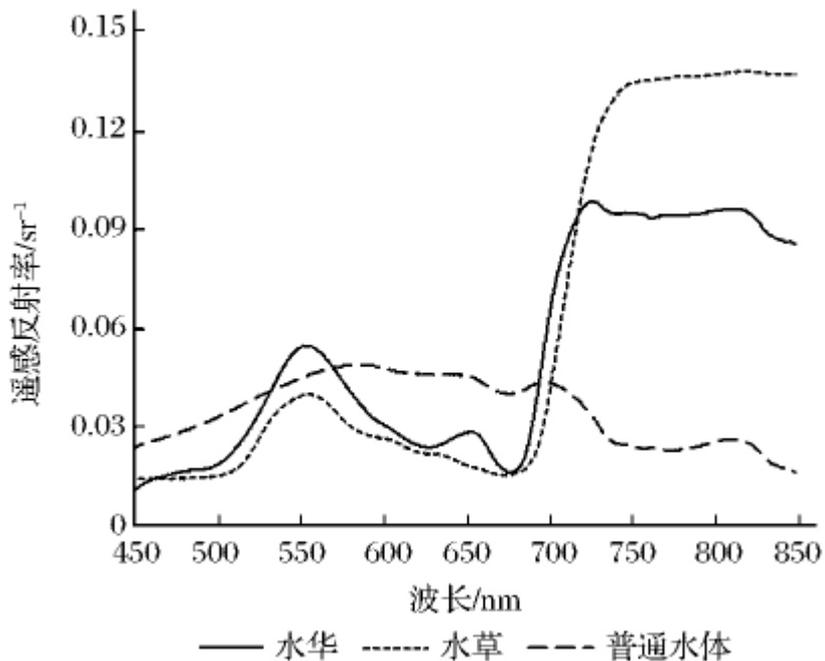


大气校正后

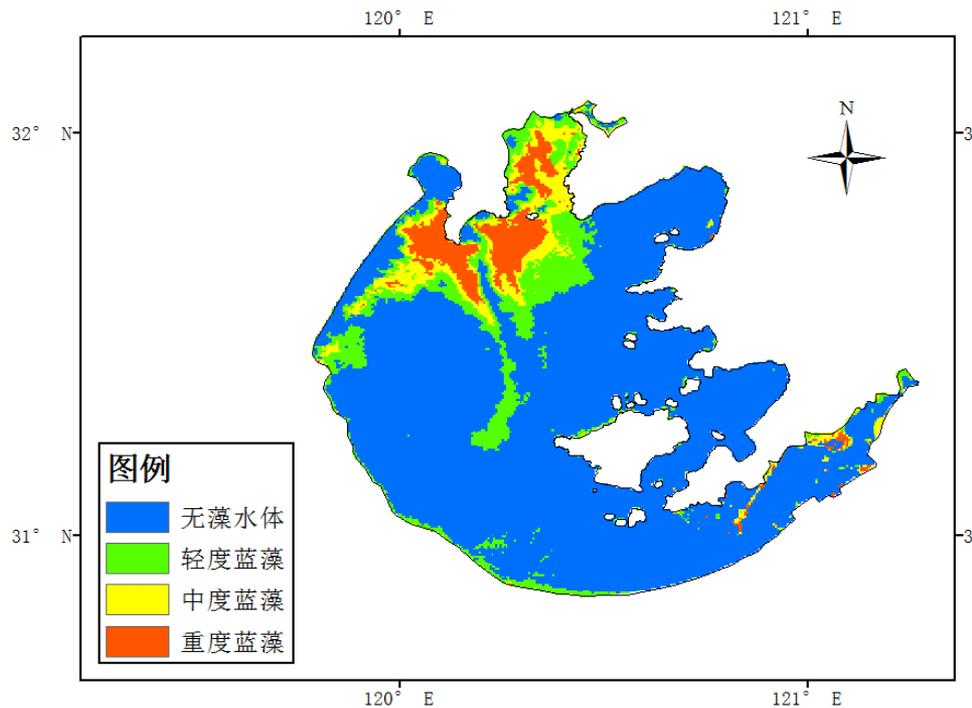
| | 轻度水华 (km ²) | 中度水华 (km ²) | 重度水华 (km ²) | 总面积 (km ²) |
|-------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 大气校正前 | 581 | 128 | 54 | 763 |
| 大气校正后 | 416 | 143 | 119 | 678 |
| 变化 | -165 | +15 | +65 | -85 |



水草剔除



在蓝光波段和近红外波段都设置阈值去除水草。



研究结论

- (1) 气象站观测数据可作为6S模型大气参数数（如大气水汽含量、气溶胶含量）据源；
- (2) 太湖上空大气类型介于城市型、大陆型和海洋性之间，需自定义类型；
- (3) 大气校正对MERSI各通道的反射率值都有改变，整体减少，其中蓝光波段减少最显著，达83%，说明 MERSI接收到的反射辐射有一大部分都是来自于大气的干扰信息；
- (4) 大气校正增大了有藻像元和无藻像元之间的区分度。

有待解决的问题：缺少实地观测的湖面反射率数据来检验大气校正的效果。



**感谢诸位专家
敬请提出宝贵意见！**



江苏省气象局
JIANGSU PROVINCIAL METEOROLOGICAL BUREAU