

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

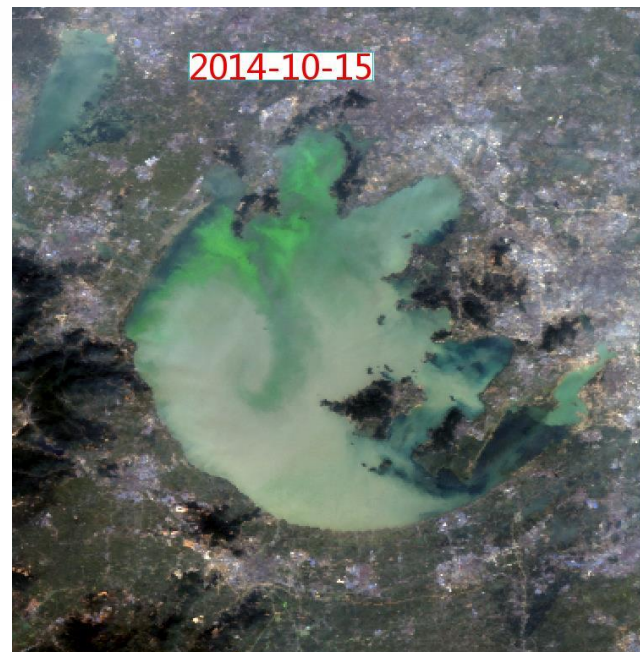
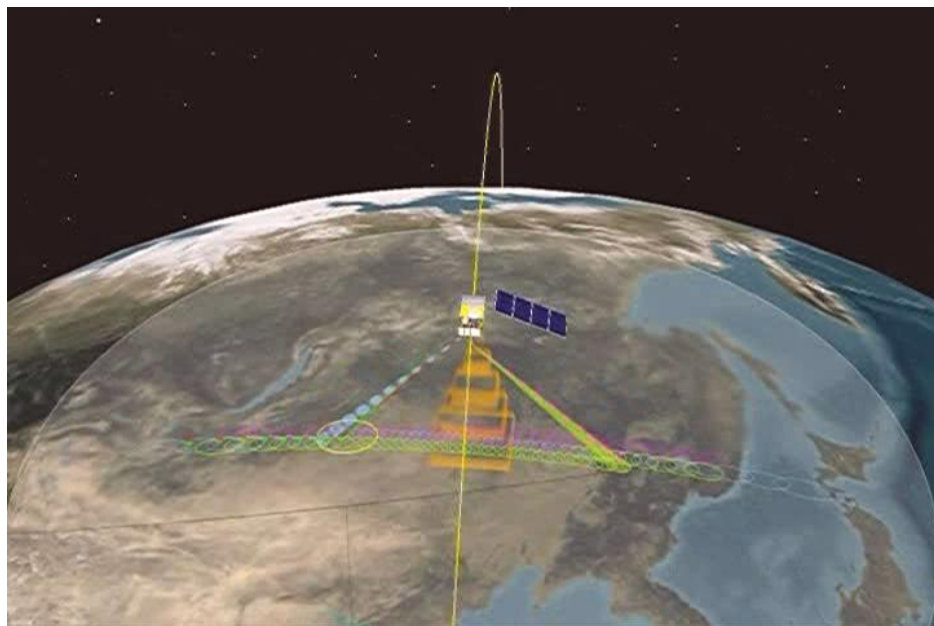
● 大气校正方案

● 大气校正效果分析

● 研究结论



研究背景—MERSI数据的优势

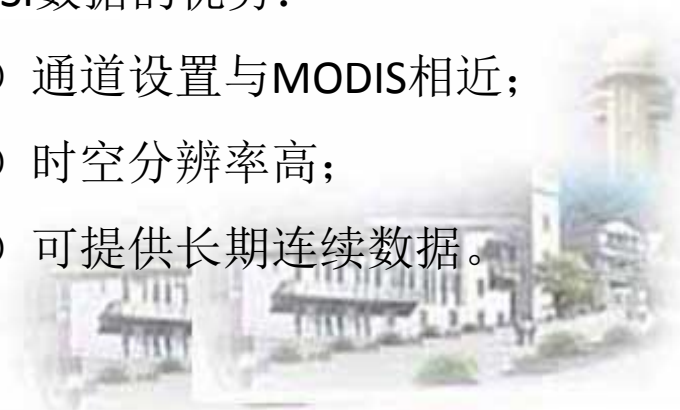


MERSI 1-4 波段配置

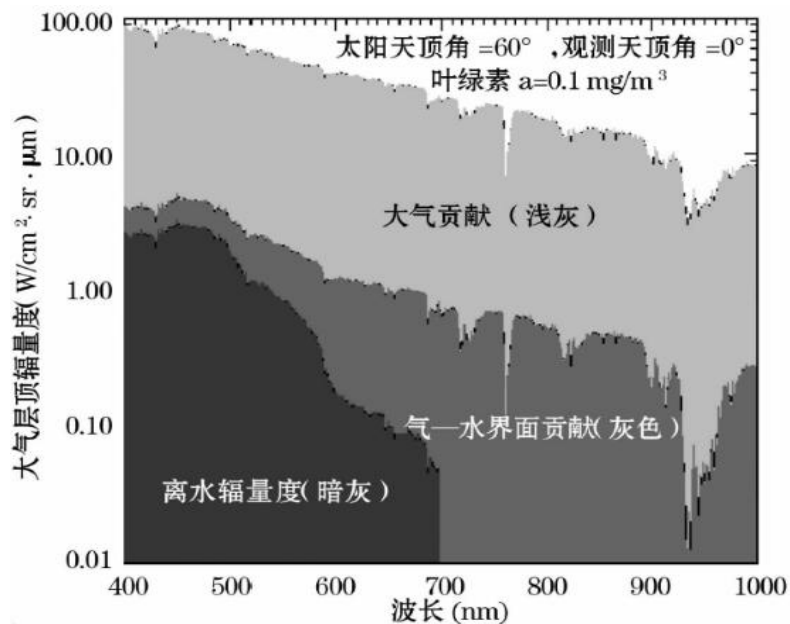
波段 Band	中心波长 (μm)	光谱带宽 (μm)	空间分辨率 (m)	动态范围 (%)
1 (蓝光波段)	0.47	0.05	250	100
2 (绿光波段)	0.55	0.05	250	100
3 (红光波段)	0.65	0.05	250	100
4 (近红外波段)	0.87	0.05	250	100

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

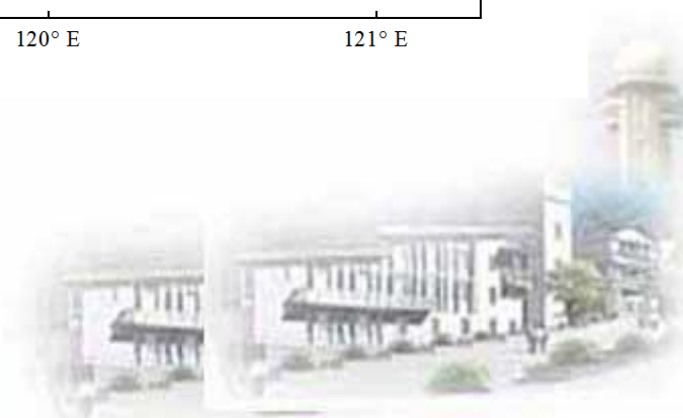
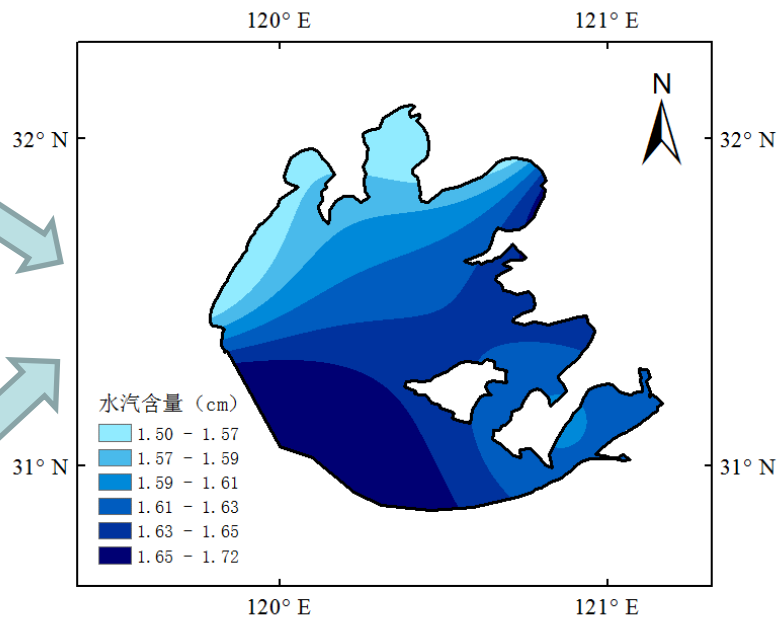
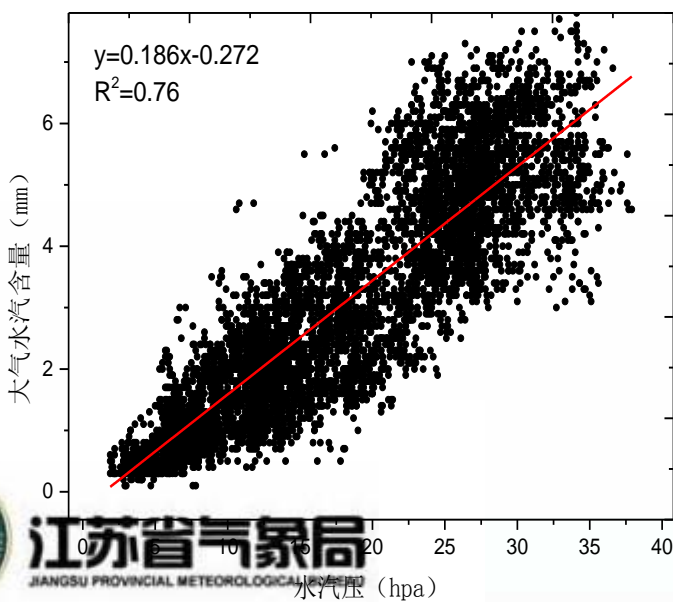
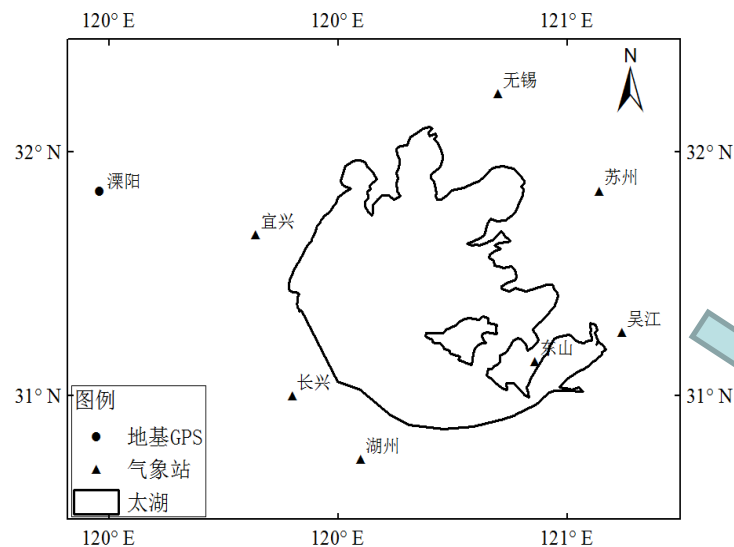


从图中可以看出，在水色遥感器所接收到的总辐射能量中，离水辐亮度占的分量很小，通常在10%以下，其余90%以上是大气的程辐射与水面反射光的背景噪声。由此可清晰地看出大气校正在水色遥感中的重要性。

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。

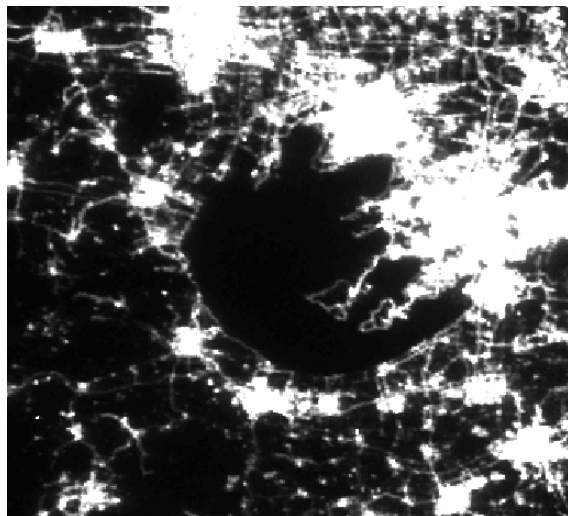


大气校正方案一大气水汽含量的获取

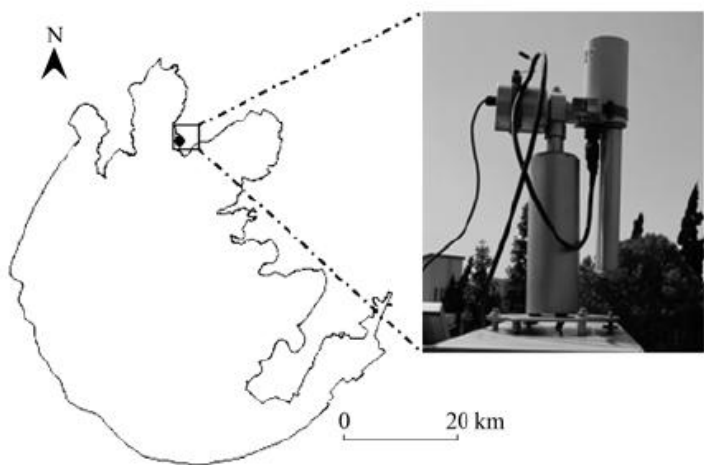


大气校正方案—气溶胶含量的获取

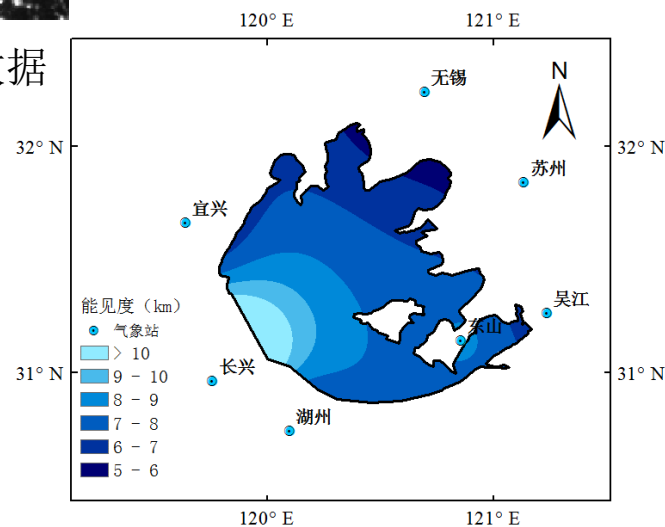
NO!



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

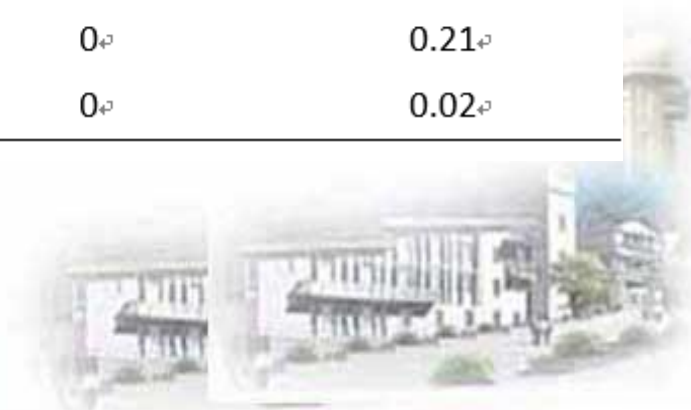
根据太湖周边7个气象站观测的能见度空间插值得到太湖湖区能见度

大气校正方案—气溶胶类型的确定

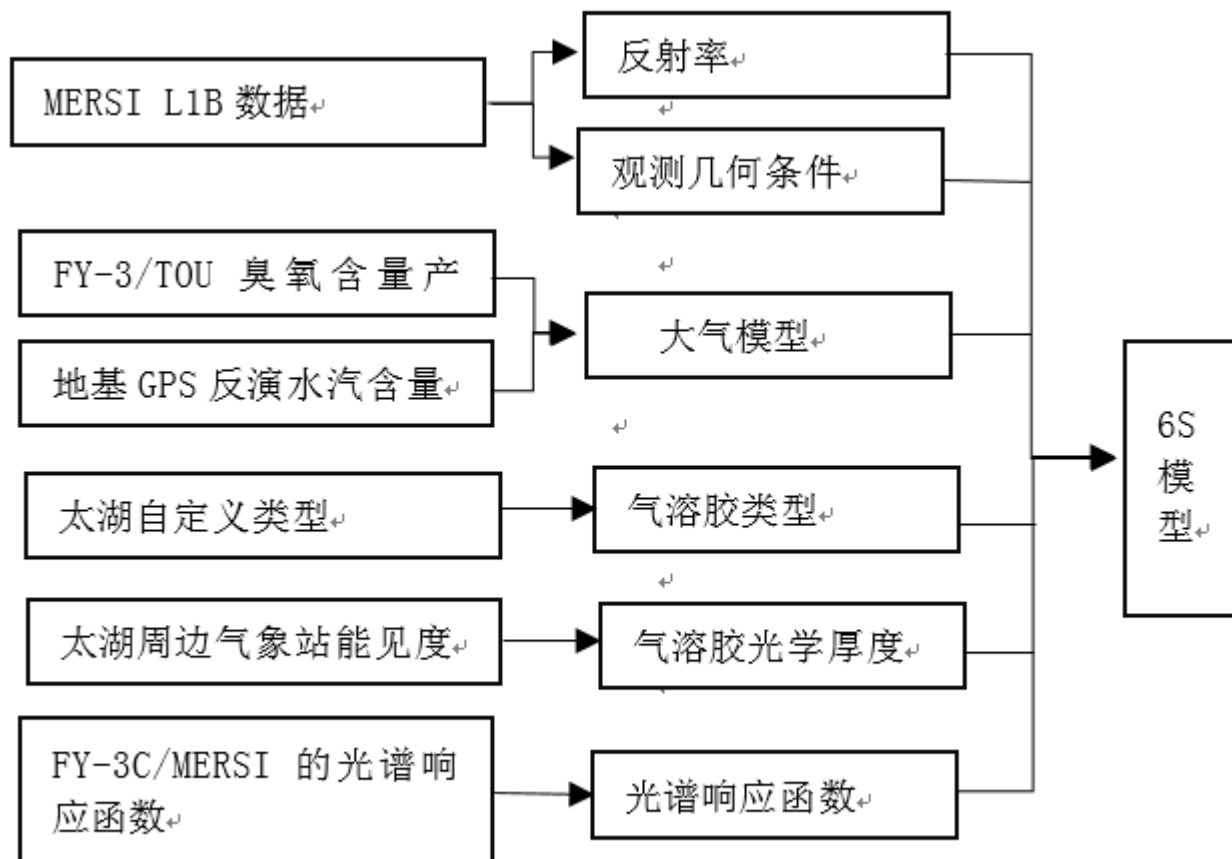
6S模型提供几种典型的气溶胶类型，包括：大陆型、城市型、海洋型和沙漠型。太湖地区的气溶胶类型受到太湖所处地理位置以及周边环境的影响，导致其与常用的大陆型气溶胶和城市型气溶胶相比，为两者的混合型。

6S 模型中典型气溶胶模型组分体积比[Ⓔ]

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



大气校正方案

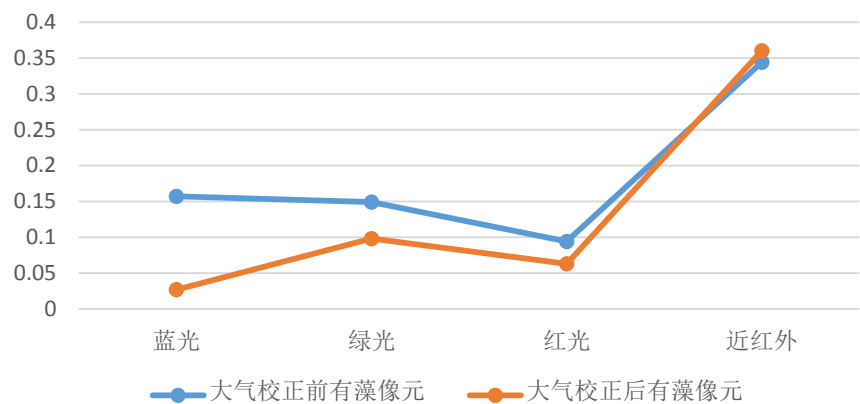


6S 模型输入参数来源示意图

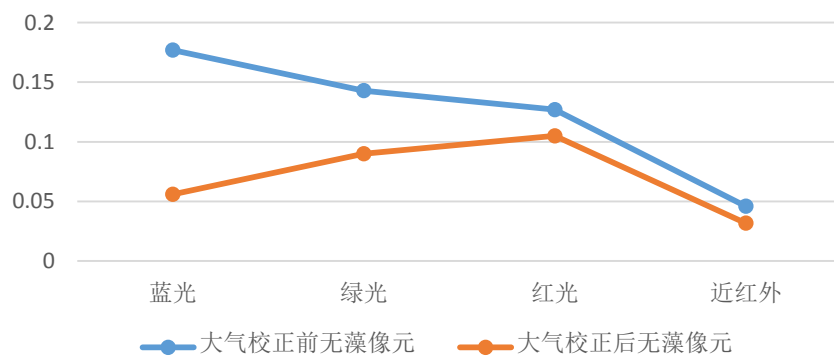


大气校正效果分析

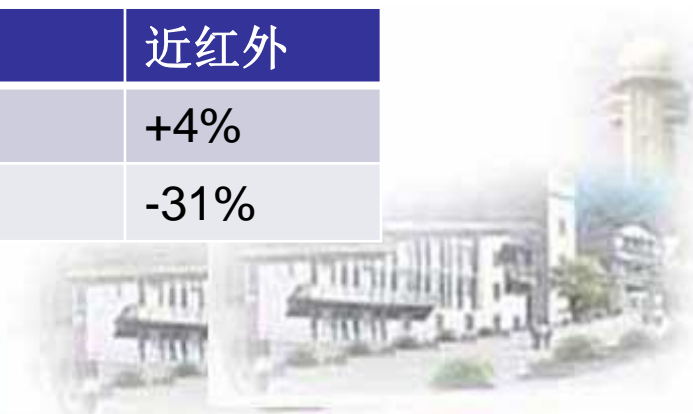
大气校正前后有藻像元反射率变化对比图



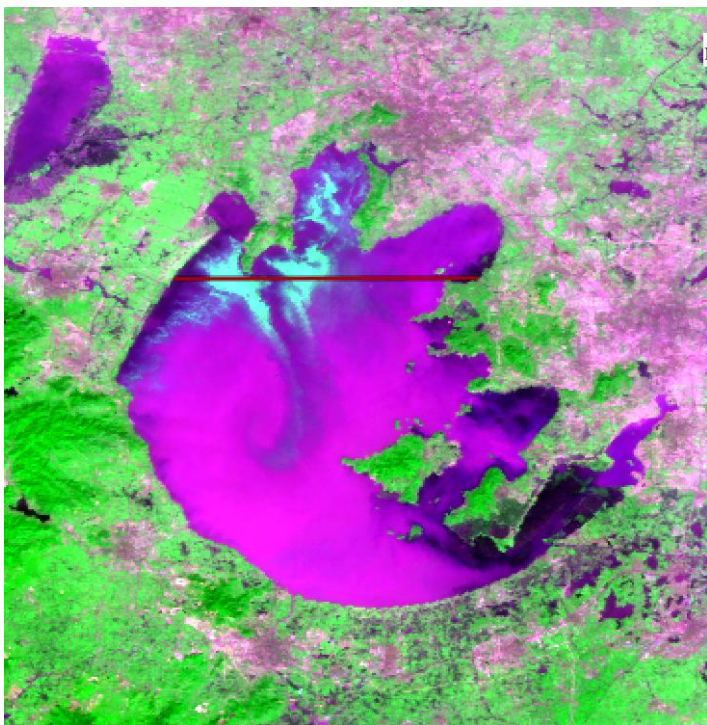
大气校正前后无藻水像元的反射率变化对比图



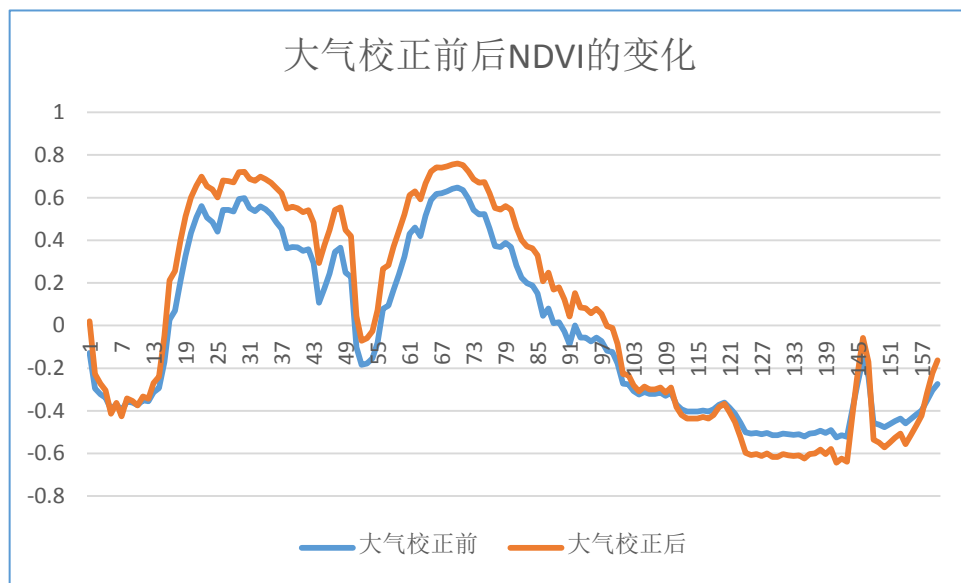
	蓝光	绿光	红光	近红外
有藻	-83%	-34%	-33%	+4%
无藻	-68%	-37%	-17%	-31%



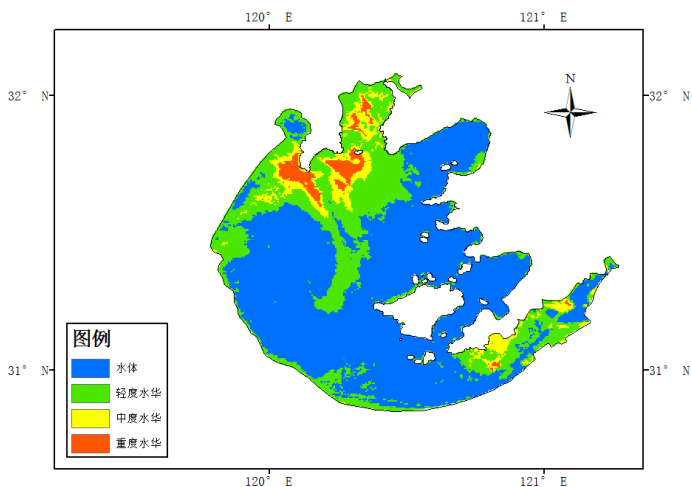
大气校正效果分析



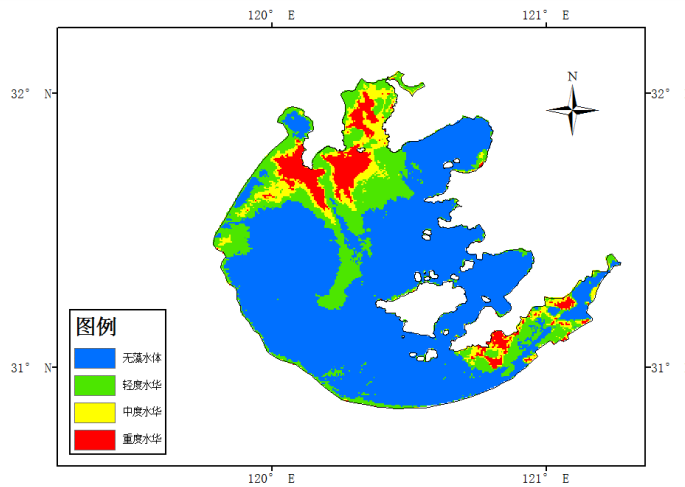
太湖地区假彩色合成图
(3、4、2波段)



大气校正效果分析

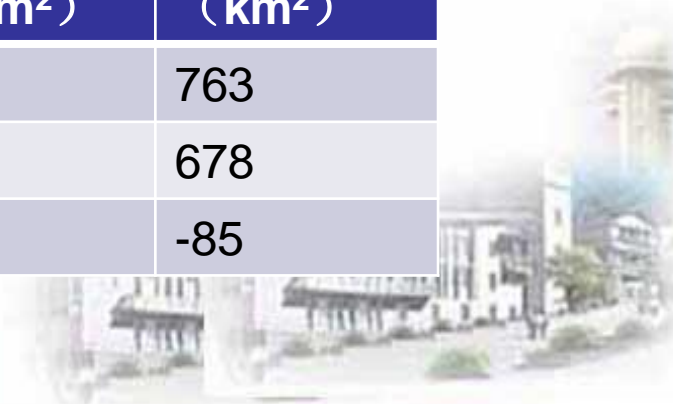


大气校正前

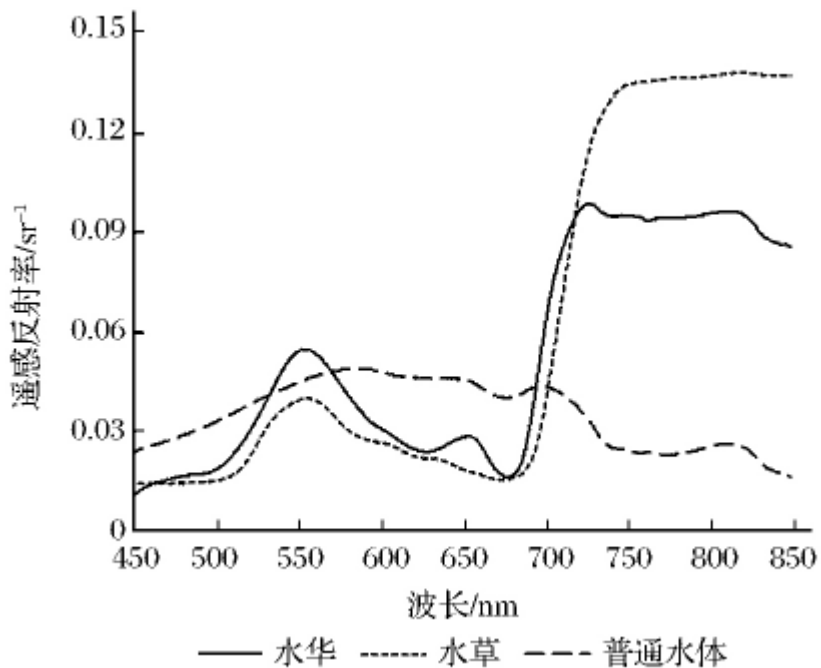


大气校正后

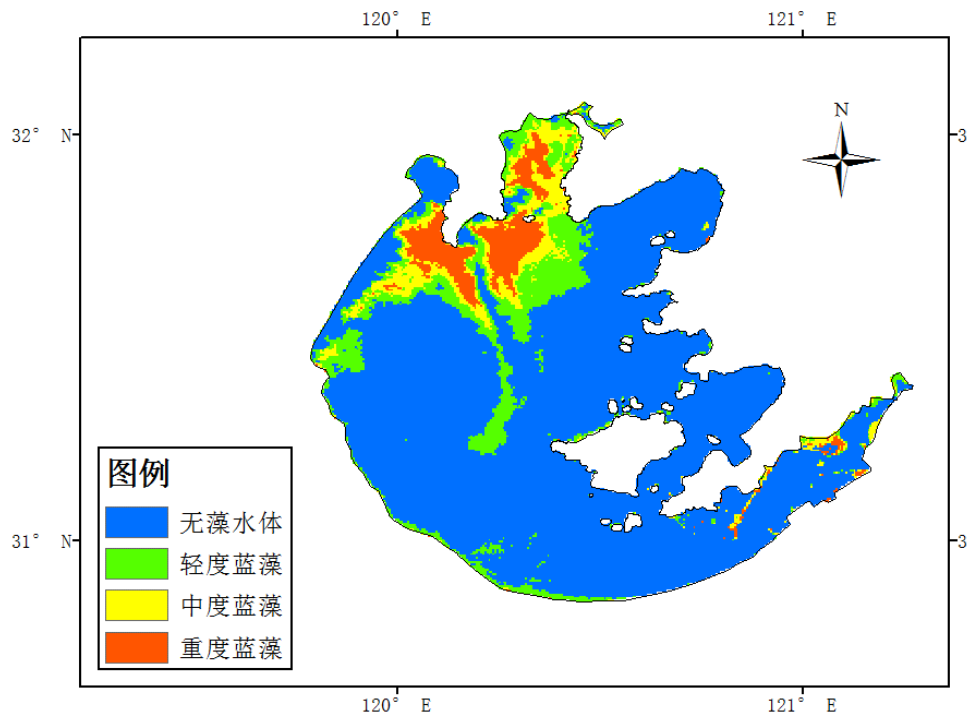
	轻度水华 (km ²)	中度水华 (km ²)	重度水华 (km ²)	总面积 (km ²)
大气校正前	581	128	54	763
大气校正后	416	143	119	678
变化	-165	+15	+65	-85



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