

# Arcgis 矢量图层符号化方法在绿潮分布显示中的应用

辛蕾<sup>1,2</sup>, 王宁<sup>1,2</sup>, 钟山<sup>1,2</sup>, 胡伟<sup>1,2</sup>, 孙青<sup>1,2</sup>

(1.山东省海洋生态环境与防灾减灾重点实验室 青岛 266061; 2. 国家海洋局北海预报中心 青岛 266061)

**摘要:**在绿潮卫星遥感业务化监测中,技术人员首先对绿潮卫星遥感影像进行解译,相关部门以解译结果作为参考制定绿潮处置决策。然而传统的绿潮解译结果仅显示绿潮的分布范围,在绿潮的密集度方面没有体现,导致无法判断海上绿潮分布的实际情况,为绿潮处置决策增加了难度,而目前鲜有学者对绿潮分布显示做相关研究。Arcgis 矢量图层符号化方法是把符号化方案应用到目标图层上,文章运用该方法将绿潮斑块图层密集程度可视化,提高对绿潮灾害目视判读的合理性。

**关键词:** Arcgis 符号化; 绿潮; 海洋环境; 环境监测

中图分类号: P7

文献标志码: A

文章编号: 1005-9857(2017)04-0038-04

## Application of Apply Symbology from Layer of Arcgis in the Display of Green Tide Distribution

XIN Lei<sup>1,2</sup>, WANG Ning<sup>1,2</sup>, ZHONG Shan<sup>1,2</sup>, HU Wei<sup>1,2</sup>, SUN Qing<sup>1,2</sup>

(1. Shandong Provincial Key Laboratory of Marine Ecological Environment and Disaster Prevention and Mitigation, Qingdao 266061, China; 2. North China Sea Marine Forecast Center, SOA, Qingdao 266061, China)

**Abstract:** During the satellite remote sensing monitoring of green tide, disposal decisions were made by technicians on the reference of interpreting results of satellite remote sensing image. However, traditional interpreting results only show the distribution range of green tide, but without intensity, which provide no not help to judge the real situation at the scene. Few studies were implemented to make the distribution of green tide display on the screen. This paper visualized the intensity of green tide on the screen by Apply Symbology from Layer of Arcgis, based on NDVI (Normalized Difference Vegetation Index).

**Key words:** Arcgis Symbology, Green tide, Marine environment, Environmental monitoring

### 1 引言

自2007年绿潮在我国黄海出现后,国内学者开

始开展对绿潮进行研究,有关部门也展开绿潮业务化监测工作。在业务化监测中,技术人员普遍采用

收稿日期: 2016-10-28; 修订日期: 2016-12-28

基金项目: 国家海洋局北海分局海洋科技项目(2016B09); HY-2 卫星海洋动力环境探测数据应用服务技术系统与示范(2013418032)。

作者简介: 辛蕾, 工程师, 硕士, 研究方向为海洋卫星遥感监测及技术, 电子邮箱: xinlei@bhj.gov.cn

归一化植被指数(NDVI)对发生绿潮的区域选定合适的阈值,提取卫星影像中的绿潮信息。在以像元为单位的卫星遥感影像中,经过 NDVI 计算的绿潮像元由于 NDVI 值不同而呈现不同的灰度值,像元灰度值不同实际上是因为像元绿潮含量有差异即绿潮密集度不同。绿潮密集度能够反映绿潮斑块空间分布的聚集程度<sup>[1]</sup>,绿潮密集度越高,所对应像元 NDVI 值越大,像元越亮;相反,绿潮密集度越低,NDVI 值越小,像元越暗。然而传统的绿潮解译结果仅显示绿潮的分布范围,在绿潮的密集度方面没有体现,无法判断海上绿潮分布的实际情况,为绿潮处置决策增加了难度。

目前已有大量关于绿潮研究的文章。王宁等<sup>[2]</sup>利用多年卫星遥感数据分析各年绿潮分布面积的变化情况;黄娟等<sup>[3]</sup>综合多年绿潮监测资料,分析黄海绿潮包括首次发现时的分布特征、最大覆盖面积、同期覆盖及分布面积、绿潮漂移路径等在内的年际变化特征;崔琳琳等<sup>[4]</sup>利用中尺度气象模式 WRF 对 2009—2012 年绿潮早期聚集之前 2 周的气象要素进行模拟,分析其 2 周平均、周平均和日平均的变化规律,研究结果表明绿潮聚集前期海面风速基本维持在 6~7 m/s,气温和海表温度的均值在 12℃~15℃ 范围内,海温接近绿潮适宜生长温度,短波辐射能量在 200 W/m<sup>2</sup> 左右,光照条件有利于绿潮繁殖;乔方利等<sup>[5]</sup>研究发现风场驱动下的海洋表层流场年际变化时浒苔漂移路径变异的主要原因,提出区域气候变化影响海洋生态系统的一种途径。但目前国内还鲜有学者对绿潮分布显示做相关研究。

本文利用传统的 NDVI 方法提取绿潮信息,运用 Arcgis 矢量图层符号化方法显示绿潮分布,更加真实地呈现绿潮灾害的现场分布情况,为绿潮灾害的处置提供更直观的判断。

## 2 数据与方法

### 2.1 数据及处理

MODIS 是当前最新“图谱合一”的光学成像光谱仪,具有 36 个光学通道,分布在 0.4~14 μm 的电磁波谱范围内。MODIS 的地面分辨率分别为 250 m、500 m、1 000 m,扫描宽度为 2 330 km,能够

覆盖整个黄海。MODIS 以每天上、下午的频率采集和免费接收的数据获取策略,使其成为海洋环境监测中不可多得的数据资源<sup>[6-7]</sup>。

在绿潮信息提取前,对 MODIS 数据进行一系列处理,主要包括几何校正、辐射定标和大气校正。其中大气校正采用 MODTRAN4+大气辐射传输模型。

本文选用的 MODIS 数据成像时间为 2013 年 6 月 29 日,绿潮发生区域为中国黄海,绿潮正处于大规模暴发时期,分布范围较大、覆盖面广,能够反映绿潮分布的一般情况。

### 2.2 方法

#### 2.2.1 NDVI 阈值法

绿潮水体在可见光波段反射率较低、在近红外波段(0.841~0.876 μm)反射率较高、在短波红外波段(1.628~1.652 μm)反射率接近 0,因此在利用短波红外、近红外和可见光合成的 RGB 假彩色影像图上,海水常呈现深蓝色或黑色、绿潮水体常呈现翠绿色、陆地植被则呈现绿色或黄绿色,三者具有较明显的差异。利用这一光谱特性能够明显区分绿潮水体及正常海水和陆地植被<sup>[8-9]</sup>。

NDVI 阈值法是根据绿色植物在红光波段(R)和近红外波段(NIR)光谱响应的不同建立的植被信息提取模型,计算公式为:

$$NDVI = \frac{r_{NIR} - r_R}{r_{NIR} + r_R} \quad (1)$$

式中: $r_{NIR}$  为近红外波段的反射率; $r_R$  为红光波段的反射率。

#### 2.2.2 Arcgis 矢量图层符号化方法

矢量图层应用符号化(apply symbology from layer)方法是把用户自定义图层中的符号化方案应用到输入图层上,符号化的具体设置会随着输入图层用于符号化的字段取值的不同而变化。具体有 3 种符号化方法,即矢量图层符号化方法中的唯一值(unique value)方法、矢量图层符号化方法中的渐变色(graded color)方法、栅格图层符号化方法中的分类(classified)方法<sup>[10]</sup>。

本文选用矢量图层符号化方法中的渐变色方法,该方法中的分级范围会根据输入图层符号化字段分级范围的变化而变化。图层的符号化方案一

一般是基于源数据中的某些字段值进行设置,如根据人口字段值的不同设置不同的显示颜色,或根据行政区域的不同设置不同的填充方案等。选择的字段是代表 NDVI 值的字段,将 NDVI 值按照升序分为 5 个不同的取值范围,对应的颜色方案从亮到暗,即代表 NDVI 值的变化。

使用本方法时要注意,输入图层和符号化方案的图层的数据类型必须匹配,如输入图层是栅格图层,那么符号化方案图层也必须是栅格图层,否则会出错。另外,输入图层和符号化方案图层的数据的几何类型也必须匹配,如点图层的符号化方案不能应用到多边形图层上<sup>[11]</sup>。

### 3 技术应用

#### 3.1 技术处理流程

对选用的 MODIS 影像利用传统 NDVI 方法提取绿潮像元,在 Arcgis 里创建规则网格要素类并转为规则网格面,将绿潮像元图层与规则网格面图层进行相交处理,得到新的面图层,将此面图层转为点图层,提取代表 NDVI 字段的值至点图层,通过相同字段值连接面图层和点图层,应用矢量图层符号化方法,选定代表 NDVI 值的字段为符号化字段,将 NDVI 值按照降序分为 4 个不同的取值范围,对应的颜色方案从亮到暗,生成矢量图(图 1)。

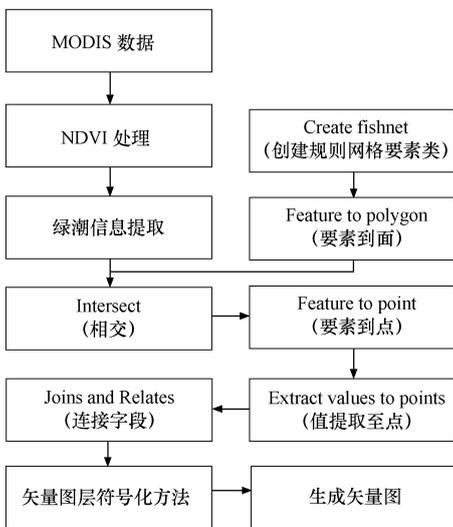


图 1 技术处理流程

#### 3.2 新成果及与传统结果比较

运用矢量图层符号化方法在 Arcgis 中显示绿

潮(图 2),颜色较浓重的部分表示绿潮密集度高、较清淡的部分表示绿潮密集度低;聚集的绿潮斑块颜色偏亮、零散的绿潮斑块颜色偏淡,绿潮斑块中心位置颜色偏亮、而边缘位置颜色偏淡。与现场情况基本一致。

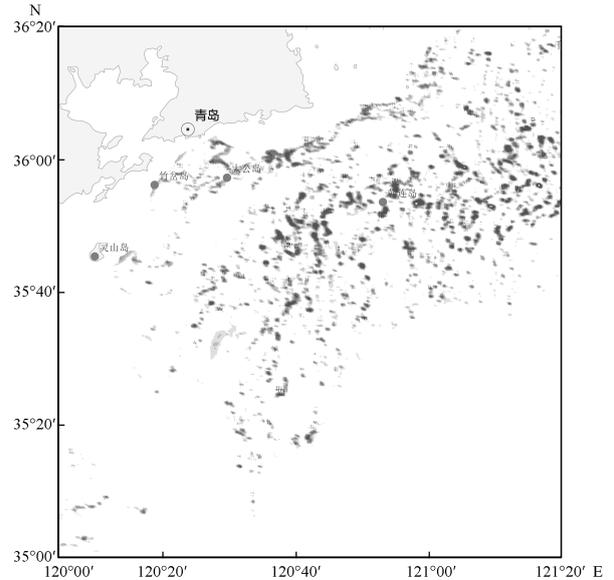


图 2 矢量图层符号化方法的绿潮显示效果

目前在绿潮业务化监测工作中,传统的绿潮提取结果只是简单地标志出绿潮的分布位置,忽略绿潮斑块空间分布的聚集程度,使绿潮量看上去较多(图 3)。

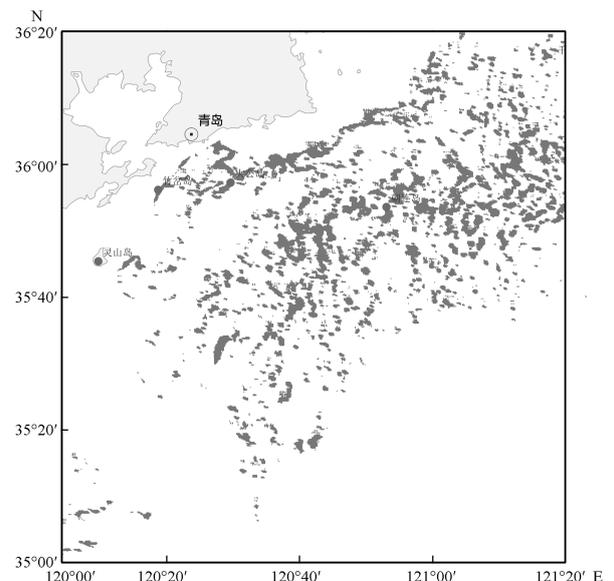


图 3 传统 NDVI 方法绿潮显示效果

(以下内容转至第 104 页)

向监督,降低监管成本,渔业合作社与协会发达的渔区更应控制政府监管成本支出。

## 参考文献

- [1] 杨正勇.海洋渔业资源管理中 ITQ 制度交易成本研究[D].上海:复旦大学,2005.
- [2] ANDERSEN P. On Rent of Fishing Grounds; a translation of Jens Warming's 1911 article, with an introduction[J]. *History of Political Economy*, 1983, 15(3).
- [3] GORDON H S. An economic approach to the optimum utilization of fishery resources[J]. *Journal of the Fisheries Board of Canada*, 1953, 10(7).
- [4] GORDON H S. The Economic theory of a common-property resource: the fishery [J]. *Bulletin of Mathematical Biology*, 1991, 53(1).
- [5] SCOTT A. The fishery: the objectives of sole ownership [J]. *The Journal of Political Economy*, 1955: 116—124.

- [6] HARDIN G. The tragedy of the commons [J]. *Science*, 1968, 162(3859).
- [7] CHRISTY J F T. Session summary: fisheries goals and the rights of property [J]. *Transactions of the American Fisheries Society*, 1969, 98(2).
- [8] CHRISTY F T J. Fisherman quotas; a tentative suggestion for domestic management [R], 1973.
- [9] 慕永通. 我国海洋捕捞业的困境与出路 [J]. *中国海洋大学学报 (社会科学版)*, 2005(2): 1—5.
- [10] 郭文路, 黄硕琳. 控制我国海洋捕捞强度所面临的问题与对策探讨 [J]. *上海水产大学学报*, 2001, 10(2): 132—139.
- [11] 唐建业, 黄硕琳. 渔业配额权的基本性质分析 [J]. *资源科学*, 2004, 26(4): 17—23.
- [12] 杨立敏, 刘群. 利用博弈模型分析和评价日本渔业管理 [J]. *中国海洋大学学报 (自然科学版)*, 2007, 37(3): 372—376.
- [13] 王淼, 秦曼. 海洋渔业资源开发利益相关者的行为博弈 [J]. *中国渔业经济*, 2007(3): 19—23.

(上接第 40 页内容)

应用 Arcgis 矢量图层符号化方法后,绿潮的解译结果增加密集度分布的可视化信息,绿潮斑块的密集度得到充分体现,继而在目视判读上更具合理性。

## 4 结论与讨论

本文在利用传统的 NDVI 方法提取绿潮信息的基础上,运用 Arcgis 矢量图层符号化方法,其解译结果不仅包含绿潮的分布情况,而且增加绿潮密集度分布的可视化信息,提高了对绿潮灾害目视判读的合理性。

本文依靠 Arcgis 矢量图层符号化方法从表观上解读绿潮的密集度分布,今后将从定量的角度讨论绿潮的密集度,为有关部门的科学决策提供更为详尽的技术支持。

## 参考文献

- [1] 巩加龙,肖艳芳,蔡晓晴,等.空间分辨率对绿潮覆盖面积、密集度卫星遥感信息提取的影响 [J]. *激光生物学报*, 2014, 23(6): 579—584.

- [2] 王宁,曹丛华,黄娟,等.基于遥感监测的黄海绿潮漂移路径及分布面积特征分析 [J]. *防灾科技学院学报*, 2013, 15(4): 24—29.
- [3] 黄娟,吴玲娟,高松,等.黄海绿潮分布年际变化分析 [J]. *激光生物学报*, 2014, 23(6): 572—578.
- [4] 崔琳琳,胡松,杨红,等.绿潮早期聚集期间天气过程分析 [J]. *海洋环境科学*, 2014, 33(6): 941—946.
- [5] 乔方利,王关锁,吕新刚,等.2008 年与 2010 年黄海浒苔漂移运输特征对比 [J]. *科学通报*, 2011, 56(18): 1470—1476.
- [6] LV X G, QIAO F L. Distribution of sunken macroalgae against the background of tidal circulation in the coastal waters of Qingdao, China. In summer [J]. *Geophysical Research Letters*, 2008, 35(23): 92—101.
- [7] 韩素芹,黎贞发,孙治贵. EOS/MODIS 卫星对渤海海冰的观测研究 [J]. *气象科学*, 2005, 25(6): 624—628.
- [8] 吴孟泉,郭浩,张安定,等. 2008—2012 年山东半岛海域浒苔时空分布特征研究 [J]. *光谱学与光谱分析*, 2014, 34(5): 1312—1318.
- [9] 郭妮. 植被指数及其研究进展 [J]. *干旱气象*, 2003, 21(4): 71—75.
- [10] 史汉新. 基于 ArcGIS 的矢量地形图符号化的设计与实现 [J]. *现代测绘*, 2010, 33(1): 59—61.
- [11] 邢超,李斌. ArcGIS 学习指南 [M]. 北京: 科学出版社, 2010: 270—272.