

海洋渔业资源时空动态研究

苏奋振

(中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101)

本文结合海洋渔业的应用, 基于 GIS 理论、方法重点探讨了 GIS 在海洋渔业中的时空动态、模糊性和不确定性以及社会经济文化等方面问题:

(1) 针对海洋渔业时空动态, 利用面向对象技术构造了适合于多维时空数据存储、计算、分析的概念模型——基于特征的时空层次模型, 并设计了在现有数据库系统中实现的路线, 从而构建了基于 client/server 结构的海洋渔业数据仓库平台。

在构建的数据仓库平台上, 从 11 年的 40 多万 个数据中寻找东海渔场的分布模式及其与非生物环境的关系, 对东海鱼类资源在空间、时间上的变化进行了深入的分析:

①分析表明, 东海区渔场分布呈团状和条带状不均匀分布。底层及近底层鱼类的渔场主要存在于长江口舟山区和黑潮流经区, 黑潮流经区的渔场严格分布在黑潮轴线与 100m 等深线之间; 中上层渔场, 主要分布在大沙区, 温台闽东区次之, 而长江口舟山附近面积较小。

②东海区渔场鱼类资源密度, 20 世纪 80 年代后期在下降, 1991~1994 年处于低迷状态, 1995 年后有所回升。对于底层及近底层鱼类的渔场, 大部分区域鱼类资源密度是下降趋势, 但在几支暖流的左边界以及禁渔区内有所上升; 对于中上层鱼类的渔场, 密度上升与下降的区域大致相当。从重心来看, 大沙区的渔场 11 年来其向西南漂移规律明显。

③将地统计学的变异函数理论用于描述渔场资源分布的结构, 分析表明, 东海区鱼类资源密度呈聚集分布, 空间相关性较好, 利用变异函数分析结果制定了采样方案, 通过误差比较, 表明根据变异特性设置的采样方案比普通采样方案更为合理。

(2) 针对海洋渔业和 GIS 在时空分析和模型上的不足, 为了能够处理普通相关分析和 GIS 原有空间相关和自相关方法所不能处理的非线性、不确定的时空关联关系, 探求地理时空上事物或事件间的相互关系, 针对海量地学数据, 提出了基于栅格的地学时空关联规则提取的模型, 实现策略及其算法, 并引入粗集的理论对海洋模糊对象和不确定分类进行表达, 同时利用粗集理论对地学时空关联规则的算法进行优化。解决了从海量地理数据集中提取地理时空关联规则的问题, 并可以实现自动提取和概率预报, 对巨型地学数据仓库的知识发现理论、方法作了有益的探索。

以大沙区为代表提取了温度场与渔场形成的关联规则, 当水温| 定时 ($13^{\circ}\text{C} \sim 15^{\circ}\text{C}$), 同时在东南-西北方向的水平梯度达到 $2^{\circ}\text{C}/3$ 渔区时, 造成鱼类适温的海区范围缩小, 促使鱼群密集形成渔场。从数据仓库中提取出该温度结构, 将其与渔场重心的十年迁移进行相关分析, 发现渔场与该温度结构显著相关。利用所提取的温度场结构, 确定在此温度结构控制下的渔区数, 从而建立预测渔获量的回归模型。

(3) 结合我国国情, 分析了海洋渔业渔政管理的诸多问题, 以现代系统工程的思想, 在东海渔业数据仓库的平台上搭建了东海渔业渔政综合管理系统, 为东海渔业生产管理、渔船动态监测和三证管理提供了技术路线, 为我国实现大渔政的政策提供了技术方案。

关键词: 海洋渔业; 时空动态分析; 时空关联规则; 粗集、预测、渔政管理

博士论文作者简介: 苏奋振 (1972-), 男, 汉族, 出生于福建。1994 年获武汉测绘科技大学航测与遥感系摄影测量与遥感专业学士学位; 2001 年 7 月, 获中国科学院地理科学与资源研究所, 资源与环境信息系统国家重点实验室, 地图学与地理信息系统博士学位, 导师周成虎研究员。