

基于 GIS 的海洋环境质量评价 及其可视化研究 *

梁娟珠

摘 要 利用 GIS 基础平台软件的空间数据拓扑操作优势,结合海洋环境质量评价数学模型,实现了海洋环境质量评价过程及结果表达的可视化。提高对海洋环境质量评价结果的科学性、现势性和直观化,为领导的决策提供有力的支持。

关键词 GIS; 海洋环境质量评价; 可视化

在 21 世纪,海洋以其丰富的资源,宽阔的空间,将为人类社会的繁荣和发展作出越来越大的贡献。但是,我国海域特殊的地理环境,复杂的海洋环境条件,致使海洋环境要素变化非常活跃、复杂。而海洋环境的变化,会造成严重的后果,统计资料表明:由于海洋环境要素的突变形成的海洋灾害造成的经济损失占海洋产业总产值的 10%左右。海洋灾害的袭击和海洋环境质量的恶化成为制约沿海社会、经济发展的重要因素之一。因此,为保护海洋环境,维护生态平衡,保障海洋资源的合理开发利用和海洋经济可持续发展,加强对海洋环境的监测和质量评价显得尤其重要。

一、海洋环境质量评价模型

鉴于环境质量指数法具有综合概括,简明扼要,评价结果客观、定量、无量纲的特点,用地理信息系统处理具有很强的科学性和可操作性,将这些指数法评价模型运用到 GIS 的分析应用中,利用 GIS 的强大的数据库技术和空间分析能力,分析评价指标的空间分布特征,形成点面、图表、图形结合的定性定量的分析结果。本研究采用综合指数法即《中华人民共和国海水水质标准》(GB 30972—1997)评价模式评价海

域生物环境质量。海洋环境质量评价模型为对监测数据 12 种污染因子利用下列计算公式给出海洋环境综合评价。

$$\text{pH 值指数: } P_i = |X_i - 7.95| / 0.45$$

$$\text{溶解氧指数: } P_i = G_1 / X_i$$

$$\text{其他污染因子指数: } P_i = X_i / G_1$$

$$\text{综合污染指数: } P = \sum P_i$$

式中: P 为某一站位的综合污染指数; P_i 为某一污染因子的指数; X_i 为某一污染因子的监测值; G_1 为某一污染因子一类海水水质标准值。

二、海洋环境质量评价及其可视化的实现

基于 GIS 技术的海洋环境质量评价工作主要由两方面工作组成:建立海洋环境监测信息的专题数据库,对专题地图的空间操作和综合分析。

完善的海洋环境监测信息专题数据库是海洋环境质量评价的前提,其建立可以结合海洋环境资源数据库的建设进行,是一项大型的系统工程。在 GIS 中,每一个参加海洋环境质量评价的因子通常被称为一张专题图。这些专题图除空间位置分布信息外,还包含或关联相应的海洋环境质量信息。海洋环境质量的评价工作主要通过专题地图进行操作分析来完成。在处理专题图之

*基金项目:国家 863 计划 (2001AA634010)。

前,还有一些必要的工作要做,包括:选择合适的
评价模型、选取评价因子、制定评价等级标准
以及选定程序开发的 GIS 基础软件平台等。

评价流程及可视化的实现主要通过对基础软
件平台进行二次开发,其基本流程如图 1 所示。

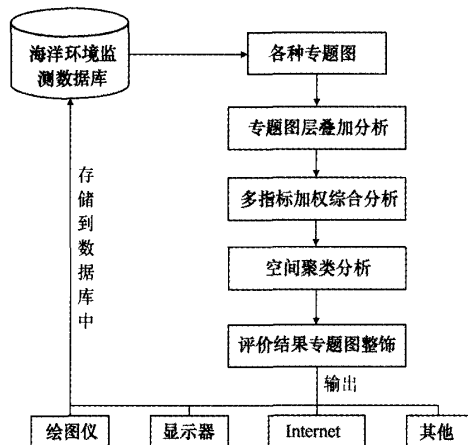


图 1 可视化海洋环境质量评价流程

三、实例

以某福建省海洋环境质量评价为例,来说明
上述基于 GIS 的可视化评价过程。评价模型选
用上述给出的模型, GIS 基础软件平台选择 ES-
RI 公司的 ArcGIS 系列产品。一般说来,评价系
统制定的繁简取决于评价地区的大小、自然和经
济条件的复杂程度。基于此目的和福建省的具体
情况,采用水质评价标准质量等级,结合福建省
海域的具体情况,拟定了 4 个质量等级: $P \leq 5$
为清洁 (I 级); $5 < P \leq 10$ 为轻污染 (II 级);
 $10 < P \leq 20$ 为重污染 (III 级); $P > 20$ 为严重污
染 (IV 级)。

评价模块采用 ESRI 的 ArcEngine 进行开
发,结果图层为 ShapeFile 格式 (如图 2) 所示,
该图层可以通过 SDE 直接存入数据库,也可以
输出到屏幕、绘图仪或打印机,或者通过
ArcIMS 在 Internet 上发布。

四、结论

基于 GIS 的海洋环境质量评价及其可视化

图 2 海洋环境质量评价可视化实现

研究在海洋资源使用管理决策工作中具有重
要的意义,它实现了海洋环境信息评价结果的可视
化,通过评价结果的可视化,为管理、决策者提
供了丰富的文字、数据、图形、图像等直观化信
息。另外,各种监测数据录入后可直接利用计算
机进行处理,速度快,提高监测工作的效率。

参考文献

- 1 田家怡,董景岳. 黄河口附近海域有机物污染与赤潮生物的初步调查研究[J]. 海洋环境科学,1983,2 (1):46~53
- 2 贾小平,李纯厚. 我国海洋渔业生态质量综合评价 [A]. 国家海洋勘测专项研究论文集[C]. 北京:海洋出版社.2002, 368~375
- 3 Jeffries-Harries T. GIS makes inroads into U Kma-rine environment [J]. GIS Europe,1992,1(8):36~38
- 4 Green D R, Stockdale A. GIS and marine re-sourcemanagement: A vocational approach [A]. In Proceedings ofEGIS' 93[C]. Genoa:EGIS Founda-tion, 1993.1387~1396
- 5 Impson J. Remote sensing and geographical infor-mationsystems: Their past, present and future use in globalmarine fisheries [J]. Fisheries Oceanogra-phy, 1992, 1(3):238~280

(作者单位 福州大学福建省空间信息工
程研究中心)