

# 海水质量状况评价技术规程

## (试行)

国家海洋局生态环境保护司

2015年10月

## 目 次

1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 总则.....	1
4.1 评价指标.....	1
4.2 数据使用.....	1
4.3 评价网格.....	2
5 海水综合质量评价.....	2
5.1 单要素评价.....	2
5.2 综合质量评价.....	2
5.3 图件制作.....	3
6 海水富营养化评价.....	4

## 1 范围

本规程规定了海水质量状况评价的主要内容、技术要求和方法。

本规程适用于中华人民共和国管辖海域海水质量状况的评价。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 3097 海水水质标准

GB 17378.2 海洋监测规范 第2部分：数据处理与分析质量控制

GB 11607-1989 渔业水质标准

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本规程。

### 3.1 富营养化 eutrophication

海水中氮、磷等营养元素的浓度超过正常水平的状态。

### 3.2 空间插值 spatial interpolation

空间插值是一种通过已知点的数据推求未知点数据的计算方法，常用于将离散点的测量数据转换为连续的数据曲面。

## 4 总则

### 4.1 评价指标

海水质量状况评价指标可选择pH、无机氮、活性磷酸盐、化学需氧量、石油类等GB 3097中所列指标。

### 4.2 数据使用

用于海水质量状况评价的监测站位应覆盖评价海域；监测数据质量应符合GB 17378.2的质量控制要求，并通过数据的完整性、代表性、准确性、精密性和可比性质量评估后方可使用。

进行海水质量状况评价时，需分航次单独使用数据进行评价。在分层采样的情况下，石油类采用表层数据进行评价；其它要素在采样点水深小于或者等于50米时采用多层数据的平均值进行评价，在采样点水深大于50米时采用表层数据进行评价。

### 4.3 评价网格

根据不同的评价尺度，选择不同精度的网格数据集进行海水质量状况评价。全海域评价网格分辨率不低于1'×1'；海区评价网格分辨率不低于0.5'×0.5'；省级评价网格分辨率不低于0.05'×0.05'；地市级及重点河口、海湾评价网格分辨率不低于0.01'×0.01'。

## 5 海水综合质量评价

### 5.1 单要素评价

依据4.3中的要求确定评价网格，使用插值方法对网格进行赋值。

插值方法采用改进的距离反比例法，见公式（1）：

$$Z(B) = \sum_{i=1}^n Z(X_i) \lambda_i \quad (1)$$

式中：

$Z(B)$  ——待赋值网格的浓度值， $B$  为待赋值网格中心点；

$Z(X_i)$  ——实测点的浓度值， $X_i$  为实测点；

$\lambda_i$  ——实测点的权重，依据区域化变量的相关性，得到权重 $\lambda_i$  的确定方法，

见公式（2）：

$$\lambda_i = \frac{1}{d_i^4} / \sum_{i=1}^n \frac{1}{d_i^4} \quad (2)$$

式中：

$d_i$  ——待赋值网格中心点与实测点间的距离。

$X_i$  的选取应尽可能满足以下条件：

- 1) 能够形成凸包，且每一个点均为凸包的顶点；
- 2)  $B$  点在该凸包内，且该凸包内部不包含其他实测点；
- 3) 与  $B$  点空间通视；
- 4) 数量不大于4。

依据GB 3097，对网格单要素质量等级进行判定，质量等级分为一类、二类、三类、四类、劣四类共5个等级。

### 5.2 综合质量评价

对各单要素质量等级的网格进行叠加比较,依据所有单要素中质量最差的等级,确定该网格的综合质量等级。

综合质量等级划分如下:

清洁海域:应符合GB 3097第一类海水水质的海域;

较清洁海域:应符合GB 3097第二类海水水质的海域;

轻度污染海域:应符合GB 3097第三类海水水质的海域;

中度污染海域:应符合GB 3097第四类海水水质的海域;

严重污染海域:劣于GB 3097第四类海水水质的海域。

对综合评价的网格数据集进行等值面提取,获取代表综合水质各等级的等值面分布图,并计算各等级的水质面积(推荐采用地理信息系统进行计算)。

区域主要影响指标的确定采用影响贡献率分类筛选法,见公式(3):

$$C_k^i = \frac{S_k^i}{S_k} + f(S_k^i) \quad (3)$$

式中:

$C_k^i$  ——第*i*种要素的第*k*类质量等级海域的影响贡献率,*k*为该要素确定的各类水质等级;

$S_k$  ——第*k*类海水综合质量等级总面积;

$S_k^i$  ——第*i*种要素的第*k*类质量等级面积;

$f(S_k^i)$  ——标准化函数,取值方法见公式(4):

$$f(S_k^i) = \begin{cases} 0 & (S_k^i = 0) \\ k & (S_k^i > 0) \end{cases} \quad (4)$$

在计算完各参评环境指标的影响贡献率后,按照影响贡献率从大到小进行排序,确定主要影响指标。






### 5.3 图件制作

全海域海水质量等级分布图比例尺不大于1:400万;海区海水质量等级分布图比例尺常用1:50万~1:100万;省级海水质量等级分布图比例尺常用1:25万~1:50万;地市级及重点河口、海湾海水质量等级分布图比例尺常用1:5万~1:25万。

海水质量等级分布图应包括下列要素:

- 地理底图要素：境界、岸线、水系、重要地名注记等主要基础背景信息；
- 海水质量要素：海水质量空间分布状况；
- 图例：质量等级、颜色式样要求见表1。

表1 海水质量空间分布评价图图例要求

质量等级	颜色	式样	图例说明
一类	蓝色		RGB值(115, 178, 255)
二类	浅蓝色		RGB值(178, 221, 247)
三类	浅灰色		RGB值(190, 177, 161)
四类	灰色		RGB值(155, 133, 110)
劣四类	深灰色		RGB值(122, 98, 74)

## 6 海水富营养化评价

海水中富营养化状况评价采用富营养化指数法，见公式（5）：

$$E=(C_{\text{COD}}\times C_{\text{DIN}}\times C_{\text{DIP}}\times 10^6)/4500 \quad (5)$$

式中：

$E$  ——富营养化指数；

$C_{\text{COD}}$  ——化学需氧量浓度，单位为mg/L；

$C_{\text{DIN}}$  ——无机氮浓度，即亚硝酸盐-氮（ $\text{NO}_2\text{-N}$ ）、硝酸盐-氮（ $\text{NO}_3\text{-N}$ ）、氨-氮（ $\text{NH}_4\text{-N}$ ）的总和，单位均为mg/L；

$C_{\text{DIP}}$  ——活性磷酸盐浓度，单位为mg/L。

依据4.3中的要求确定评价网格。使用5.1的插值方法，对网格的富营养指数进行赋值。当 $E\geq 1$ 时为富营养化状态，依据表2确定海水富营养化等级。




表2 富营养化等级判定标准

富营养化等级	富营养化指数 ( $E$ )
轻度富营养化	$1\leq E\leq 3$
中度富营养化	$3< E\leq 9$
重度富营养化	$E>9$

对富营养化等级评价的网格数据集进行等值面提取，获取代表富营养化各等级的等值面分布图，并计算富营养化各等级的面积（推荐采用地理信息系统进行计算）。

评价图件要求参照5.3，图例要求见表3。

表3 富营养化等级空间分布评价图图例要求

质量等级	颜色	式样	图例说明
轻度富营养化	黄色		RGB值(255, 255, 0)
中度富营养化	橙色		RGB值(255, 153, 0)
重度富营养化	红色		RGB值(255, 0, 0)