

海水增养殖区环境监测与评价 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
3.1 海洋功能区	1
3.2 海水增养殖区	1
3.3 环境质量综合指数	2
4 海水增养殖区环境要素监测.....	2
4.1 监测站位布设	2
4.2 监测时段与频率	2
4.3 监测要素及分析方法	2
4.4 数据处理与分析质量控制	4
5 海水增养殖区环境质量综合指数.....	4
5.1 评价指标的选择	4
5.2 评价标准	4
5.3 环境质量综合指数求算	5
5.4 环境质量等级划分	6

1 范围

本规程规定了海水增养殖区环境质量综合评价指标体系、计算方法和分级方法。

本规程适用于中华人民共和国管辖海域的海水增养殖区环境质量状况的评价。

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 18421 海洋生物质量

GB 18668 海洋沉积物质量

GB 11607-1989 渔业水质标准

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 17378.4 海洋监测规范第4部分：海水分析

GB 17378.5 海洋监测规范第5部分：沉积物分析

GB 17378.6 海洋监测规范第6部分：生物体分析

GB 17378.7 海洋监测规范第7部分：近海污染生态调查和生物监测

GB 18406.4-2001 农产品安全质量无公害水产品安全要求

GB/T 5009.212-2008 贝类中腹泻性贝类毒素的测定

GB/T 5009.213-2008 贝类中麻痹性贝类毒素的测定

GB/T 17108 海洋功能区划技术导则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 海洋功能区 **marine functional zone**

依据海域及海岛的自然资源条件、环境状况、地理区位、开发利用现状，并考虑国家或地区经济与社会持续发展的需要，所划定的具有最佳功能的区域，是海洋功能区划最小的功能单元[GB/T 17108，定义3.2]。

3.2 海水增养殖区 **mariculture zone**

依据海洋功能区划技术导则，被划分为开展增殖或养殖活动的海洋功能区，主要包括港湾养殖区、滩涂养殖区、浅海养殖区及增殖区等。

3.3 环境质量综合指数 environmental quality index, *EQI*

综合考虑增养殖区水体、沉积物和养殖生物三大介质超标要素、超标频次和超标程度三种因子，得出是否满足增养殖区功能需求的环境质量综合指数。

4 海水增养殖区环境要素监测

4.1 监测站位布设

监测站位的布设应均匀覆盖评价的养殖区，并应遵循以下原则：

—— 以增养殖区为中心，设立若干断面，每断面至少设3个站位；

—— 面积小于50 km²的增养殖区不少于6个监测站位，面积等于或大于50 km²的增养殖区不少于12个监测站位；在养殖区远岸端1000 m外设置1个对照站位；

—— 站位位置应尽可能沿用历史测站，便于比较。

4.2 监测时段与频率

4.2.1 监测时段

海水增养殖区监测时段应覆盖养殖生物的主要养殖期，监测时段不少于6个月。不同海区推荐的重点监测时段如下：

—— 黄、渤海沿岸：5~10月；

—— 东海沿岸：4~10月；

—— 南海沿岸：3~11月。

4.2.2 监测频率

水质监测频率一般为每年不少于3次，且保证主要养殖周期内每个季度1次。沉积物和养殖生物（双壳贝类）质量监测均在生物成熟期进行1次。

4.3 监测要素及分析方法

—— 水质监测要素：水温、叶绿素a、pH、盐度、透明度、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、无机氮、活性磷酸盐、汞、铜、锌、镉、铅、砷、石油类、粪大肠菌群、六六六、滴滴涕、多氯联苯；

—— 沉积物质量监测要素：粪大肠菌群、硫化物、有机碳、汞、铜、锌、镉、铅、砷、石油类、六六六、滴滴涕、多氯联苯；

—— 生物质量监测要素：粪大肠菌群、群麻痹性贝毒（PSP）、腹泻性贝毒（DSP）、总汞、铜、锌、镉、铅、砷、石油烃、六六六、滴滴涕；

监测要素的分析方法见表1。

表1 海水增殖养殖区监测要素分析方法

类别	序号	项目	观测、分析方法	引用标准
水质要素	1	水温	表层水温表法	GB 17378.4
	2	叶绿素 a	分光光度法	GB 17378.7
	3	pH	pH 计法	GB 17378.4
	4	盐度	盐度计法	GB 17378.4
	5	透明度	透明度盘法	GB 17378.4
	6	悬浮物	重量法	GB 17378.4
	7	溶解氧	碘量法	GB 17378.4
	8	化学需氧量	碱性高锰酸钾法	GB 17378.4
	9	无机氮	亚硝酸氮：萘乙二胺分光光度法	GB 17378.4
	10		硝酸氮：锌-镉还原法	
	11		氨氮：次溴酸盐氧化法	
	12	活性磷酸盐	磷钼蓝分光光度法	GB 17378.4
	13	粪大肠菌群	发酵法	GB 17378.7
	14	汞	原子荧光法	GB 17378.4
	15	铜	原子吸收分光光度法	GB 17378.4
	16	锌	原子吸收分光光度法	GB 17378.4
	17	镉	原子吸收分光光度法	GB 17378.4
	18	铅	原子吸收分光光度法	GB 17378.4
	19	砷	原子荧光法	GB 17378.4
	20	石油类	荧光分光光度法	GB 17378.4
	21	六六六、滴滴涕	气相色谱法	GB 17378.4
	22	多氯联苯	气相色谱法	GB 17378.4
沉积物要素	23	粪大肠菌群	发酵法	GB 17378.7
	24	硫化物	亚甲基兰分光光度法	GB 17378.5
	25	有机碳	重铬酸钾氧化-还原容量法	GB 17378.5
	26	汞	原子荧光法	GB 17378.5
	27	铜	原子吸收分光光度法	GB 17378.5
	28	锌	原子吸收分光光度法	GB 17378.5
	29	镉	原子吸收分光光度法	GB 17378.5
	30	铅	原子吸收分光光度法	GB 17378.5
	31	砷	原子荧光法	GB 17378.5
	32	石油类	紫外分光光度法	GB 17378.5
	33	六六六、滴滴涕	气相色谱法	GB 17378.5
	34	多氯联苯	气相色谱法	GB 17378.5

表1（续）海水增殖养殖区监测要素分析方法

类别	序号	项目	观测、分析方法	引用标准
生物质量要素	35	粪大肠菌群	发酵法	GB 17378.7
	36	麻痹性贝毒（PSP）	小鼠法	GB/T 5009.213
	37	腹泻性贝毒（DSP）	小鼠法	GB/T 5009.212
	38	总汞	原子荧光法	GB 17378.6
	39	铜	原子吸收分光光度法	GB 17378.6
	40	锌	原子吸收分光光度法	GB 17378.6
	41	镉	原子吸收分光光度法	GB 17378.6
	42	铅	原子吸收分光光度法	GB 17378.6
	43	砷	原子荧光法	GB 17378.6
	44	石油烃	荧光分光光度法	GB 17378.6
	45	六六六、滴滴涕	气相色谱法	GB 17378.6

4.4 数据处理与分析质量控制

测定数据的处理与分析、质量控制应按GB 17378.2中的相关规定执行。

5 海水增殖养殖区环境质量综合指数

5.1 评价指标的选择

针对海水增殖养殖区特点，宜采用如下评价指标，具体如表2所示。

表2 海水增殖养殖区环境质量评价指标

水质指标	pH、化学需氧量、溶解氧、无机氮、活性磷酸盐、粪大肠菌群、石油类、汞、铅、镉、砷、铜、锌、六六六、滴滴涕、多氯联苯
沉积物质量指标	粪大肠菌群、有机碳、硫化物、石油类、汞、铅、镉、砷、铜、锌、六六六、滴滴涕、多氯联苯
生物质量指标	粪大肠菌群、麻痹性贝毒、腹泻性贝毒、石油烃、总汞、铅、镉、砷、铜、锌、六六六、滴滴涕

本方法体系是一个开放式的评价体系，评价指标的选取应根据实际监测情况进行增加或者减少，选择原则如下：

—— 水质指标、沉积物质量指标、生物质量指标的最少参评指标均不能少于5个；

—— 对多个海水增殖养殖区综合环境质量进行比较时，应选择同样的评价指标。

5.2 评价标准

各介质监测要素是否满足功能区要求的评价标准如下：

生物体：GB 18421第一类海洋生物质量标准（腹泻性贝毒以GB 18406.4 农产品安全质量无公害水产品安全要求为判断标准）。

海水增养殖区环境质量综合指数 (EOI) 按公式 (1) 求算:

$$EQI = \left(100 - \left[\frac{\sqrt{F_1^2 + F_2^2 + F_3^2}}{1.732} \right] \right) \times \left\{ \frac{60}{45} - \frac{1}{165} \times \left(100 - \left[\frac{\sqrt{F_1^2 + F_2^2 + F_3^2}}{1.732} \right] - 45 \right) \right\} \dots (1)$$

F_1 ——所评价时间段内, 监测海域不符合水质、沉积物、生物质量标准的环境要素的比值, 见公式(2):

$$F_1 = \left[\frac{N_v'}{N_v} \right] \times 100 \dots\dots\dots (2)$$

F_7 ——各环境要素不符合质量标准要求的测定数据个数的比值,见公式(3):

$$F_2 = \left[\frac{N_T'}{N_T} \right] \times 100 \dots\dots\dots (3)$$

F_3 ——不符合环境质量的测定结果偏离标准的程度, F_3 分三步来求算:

当环境质量标准为不得大于目标值时, P 求算见公式 (4):

$$P_i = \frac{NM_i}{M_{\delta_i}} - 1 \dots\dots\dots(4)$$

式中：

P_i ——第*i*个超标测定值的污染指数值；

NM_i ——超标要素的测定值；

MS_i ——该超标要素的环境质量标准值。

当环境质量标准为不得小于目标值时， P 求算见公式（5）：

$$P_i = \frac{M_{si}}{NM_i} - 1 \dots\dots\dots(5)$$

（ii）加和所有未达到环境质量标准要求的测定结果的污染指数值，并除以总的测定次数（包括达标的和未达标的测定次数总和），见公式（6）：

$$nse = \frac{\sum_{i=1}^{N_T'} P_i}{N_T} \dots\dots\dots(6)$$

式中：

nse ——不符合环境质量标准的测定结果偏离标准的程度；

（iii）对 nse 进行归一化，即得到 F_3 ：

$$F_3 = \left[\frac{nse}{0.01nse + 0.01} \right] \dots\dots\dots(7)$$

5.4 环境质量等级划分

根据 EQI 分值将养殖区环境质量分为4个等级，环境等级划分及其含义见表3。

表3 环境质量等级划分

环境质量综合指数	环境质量等级	含义
$90 \leq EQI \leq 100$	优良	养殖环境质量优良，满足功能区环境质量要求；
$80 \leq EQI < 90$	较好	养殖环境质量较好，一般能满足功能区环境质量要求；
$60 \leq EQI < 80$	及格	养殖环境质量及格，个别时段不能满足功能区环境质量要求；
$0 \leq EQI < 60$	较差	养殖环境质量较差，不能满足功能区环境质量要求。