

附件：

地表水环境质量评价办法

（试 行）

二〇一一年三月

目 录

一、基本规定	6
(一) 评价指标	6
1. 水质评价指标	6
2. 营养状态评价指标	6
(二) 数据统计	6
1. 周、旬、月评价	6
2. 季度评价	6
3. 年度评价	6
二、评价方法	7
(一) 河流水质评价方法	7
1. 断面水质评价	7
2. 河流、流域(水系)水质评价	7
3. 主要污染指标的确定	8
(二) 湖泊、水库评价方法	9
1. 水质评价	9
2. 营养状态评价	10
(三) 全国及区域水质评价	11
三、水质变化趋势分析方法	12
(一) 基本要求	12
(二) 不同时段定量比较	12

(三)水质变化趋势分析.....	13
1. 不同时段水质变化趋势评价.....	13
2. 多时段的变化趋势评价.....	14
附录一：污染变化趋势的定量分析方法.....	15
附录二：术语和定义.....	17

为客观反映地表水环境质量状况及其变化趋势，依据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）和有关技术规范，制定本办法。本办法主要用于评价全国地表水环境质量状况，地表水环境功能区达标评价按功能区划分的有关要求进行。

一、基本规定

（一）评价指标

1. 水质评价指标

地表水水质评价指标为：《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表1中除水温、总氮、粪大肠菌群以外的21项指标。水温、总氮、粪大肠菌群作为参考指标单独评价（河流总氮除外）。

2. 营养状态评价指标

湖泊、水库营养状态评价指标为：叶绿素a（chl_a）、总磷（TP）、总氮（TN）、透明度（SD）和高锰酸盐指数（COD_{Mn}）共5项。

（二）数据统计

1. 周、旬、月评价

可采用一次监测数据评价；有多次监测数据时，应采用多次监测结果的算术平均值进行评价。

2. 季度评价

一般应采用2次以上（含2次）监测数据的算术平均值进行评价。

3. 年度评价

国控断面（点位）每月监测一次，全国地表水环境质量年度评

价，以每年 12 次监测数据的算术平均值进行评价，对于少数因冰封期等原因无法监测的断面（点位），一般应保证每年至少有 8 次以上（含 8 次）的监测数据参与评价。全国地表水不按水期进行评价。

二、评价方法

（一）河流水质评价方法

1. 断面水质评价

河流断面水质类别评价采用单因子评价法，即根据评价时段内该断面参评的指标中类别最高的一项来确定。描述断面的水质类别时，使用“符合”或“劣于”等词语。断面水质类别与水质定性评价分级的对应关系见表 1。

表 1 断面水质定性评价

水质类别	水质状况	表征颜色	水质功能类别
I~II类水质	优	蓝色	饮用水源地一级保护区、珍稀水生生物栖息地、鱼虾类产卵场、仔稚幼鱼的索饵场等
III类水质	良好	绿色	饮用水源地二级保护区、鱼虾类越冬场、洄游通道、水产养殖区、游泳区
IV类水质	轻度污染	黄色	一般工业用水和人体非直接接触的娱乐用水
V类水质	中度污染	橙色	农业用水及一般景观用水
劣V类水质	重度污染	红色	除调节局部气候外，使用功能较差

2. 河流、流域（水系）水质评价

河流、流域（水系）水质评价：当河流、流域（水系）的断面总数少于 5 个时，计算河流、流域（水系）所有断面各评价指标浓度算术平均值，然后按照“1. 断面水质评价”方法评价，并按表 1 指出每个断面的水质类别和水质状况。

当河流、流域（水系）的断面总数在 5 个（含 5 个）以上时，采用断面水质类别比例法，即根据评价河流、流域（水系）中各水质类别的断面数占河流、流域（水系）所有评价断面总数的百分比来评价其水质状况。河流、流域（水系）的断面总数在 5 个（含 5 个）以上时不作平均水质类别的评价。

河流、流域（水系）水质类别比例与水质定性评价分级的对应关系见表 2。

表 2 河流、流域（水系）水质定性评价分级

水质类别比例	水质状况	表征颜色
I ~ III类水质比例 $\geq 90\%$	优	蓝色
$75\% \leq$ I ~ III类水质比例 $< 90\%$	良好	绿色
I ~ III类水质比例 $< 75\%$ ，且劣 V 类比例 $< 20\%$	轻度污染	黄色
I ~ III类水质比例 $< 75\%$ ，且 $20\% \leq$ 劣 V 类比例 $< 40\%$	中度污染	橙色
I ~ III类水质比例 $< 60\%$ ，且劣 V 类比例 $\geq 40\%$	重度污染	红色

3. 主要污染指标的确定

(1) 断面主要污染指标的确定方法

评价时段内，断面水质为“优”或“良好”时，不评价主要污染指标。

断面水质超过 III 类标准时，先按照不同指标对应水质类别的优劣，选择水质类别最差的前三项指标作为主要污染指标。当不同指标对应的水质类别相同时计算超标倍数，将超标指标按其超标倍数大小排列，取超标倍数最大的前三项为主要污染指标。当氰化物或

铅、铬等重金属超标时，优先作为主要污染指标。

确定了主要污染指标的同时，应在指标后标注该指标浓度超过Ⅲ类水质标准的倍数，即超标倍数，如高锰酸盐指数(1.2)。对于水温、pH值和溶解氧等项目不计算超标倍数。

$$\text{超标倍数} = \frac{\text{某指标的浓度值} - \text{该指标的Ⅲ类水质标准}}{\text{该指标的Ⅲ类水质标准}}$$

(2) 河流、流域(水系)主要污染指标的确定方法

将水质超过Ⅲ类标准的指标按其断面超标率大小排列，一般取断面超标率最大的前三项为主要污染指标。对于断面数少于5个的河流、流域(水系)，按“(1)断面主要污染指标的确定方法”确定每个断面的主要污染指标。

$$\text{断面超标率} = \frac{\text{某评价指标超过Ⅲ类标准的断面(点位)个数}}{\text{断面(点位)总数}} \times 100\%$$

(二) 湖泊、水库评价方法

1. 水质评价

(1) 湖泊、水库单个点位的水质评价，按照“(一)1.断面水质评价”方法进行。

(2) 当一个湖泊、水库有多个监测点位时，计算湖泊、水库多个点位各评价指标浓度算术平均值，然后按照“(一)1.断面水质评价”方法评价。

(3) 湖泊、水库多次监测结果的水质评价，先按时间序列计算湖泊、水库各个点位各个评价指标浓度的算术平均值，再按空间序列计算湖泊、水库所有点位各个评价指标浓度的算术平均值，然后

按照“(一)1.断面水质评价”方法评价。

(4) 对于大型湖泊、水库，亦可分不同的湖(库)区进行水质评价。

(5) 河流型水库按照河流水质评价方法进行。

2. 营养状态评价

(1) 评价方法

采用综合营养状态指数法(TLI(Σ))。

(2) 湖泊营养状态分级

采用0~100的一系列连续数字对湖泊(水库)营养状态进行分级:

$TLI(\Sigma) < 30$	贫营养
$30 \leq TLI(\Sigma) \leq 50$	中营养
$TLI(\Sigma) > 50$	富营养
$50 < TLI(\Sigma) \leq 60$	轻度富营养
$60 < TLI(\Sigma) \leq 70$	中度富营养
$TLI(\Sigma) > 70$	重度富营养

(3) 综合营养状态指数计算

综合营养状态指数计算公式如下:

$$TLI(\Sigma) = \sum_{j=1}^m W_j \cdot TLI(j)$$

式中: $TLI(\Sigma)$ ——综合营养状态指数;

W_j ——第 j 种参数的营养状态指数的相关权重;

$TLI(j)$ ——代表第 j 种参数的营养状态指数。

以 ch1a 作为基准参数，则第 j 种参数的归一化的相关权重计算公式为：

$$W_j = \frac{r_{ij}^2}{\sum_{j=1}^m r_{ij}^2}$$

式中： r_{ij} ——第 j 种参数与基准参数 ch1a 的相关系数；

m——评价参数的个数。

中国湖泊（水库）的 ch1a 与其他参数之间的相关关系 r_{ij} 及 r_{ij}^2 见表 3。

表 3 中国湖泊（水库）部分参数与 ch1a 的相关关系 r_{ij} 及 r_{ij}^2 值

参数	ch1a	TP	TN	SD	COD _{Mn}
r_{ij}	1	0.84	0.82	-0.83	0.83
r_{ij}^2	1	0.7056	0.6724	0.6889	0.6889

（4）各项目营养状态指数计算

$$TLI(\text{ch1a}) = 10(2.5 + 1.0861 \ln \text{ch1a})$$

$$TLI(\text{TP}) = 10(9.436 + 1.6241 \ln \text{TP})$$

$$TLI(\text{TN}) = 10(5.453 + 1.6941 \ln \text{TN})$$

$$TLI(\text{SD}) = 10(5.118 - 1.941 \ln \text{SD})$$

$$TLI(\text{COD}_{Mn}) = 10(0.109 + 2.6611 \ln \text{COD}_{Mn})$$

式中：ch1a 单位为 mg/m^3 ，SD 单位为 m；其他指标单位均为 mg/L 。

（三）全国及区域水质评价

全国地表水环境质量评价以国控地表水环境监测网全部监测断面（点位）作为评价对象，包括河流监测断面和湖（库）监测点位。

行政区域内地表水环境质量评价以行政区域内同级环境保护行政主管部门确定的所有监测断面（点位）作为评价对象，包括河流监测断面和湖（库）监测点位。评价方法参照本办法执行。

全国及行政区域整体水质状况评价方法采用断面水质类别比例法，水质定性评价分级的对应关系见表 2。

全国及行政区域内主要污染项目的确定方法按照“（一）3.（2）河流、流域（水系）主要污染指标的确定”方法进行。

三、水质变化趋势分析方法

（一）基本要求

河流（湖库）、流域（水系）、全国及行政区域内水质状况与前一时段、前一年度同期或进行多时段变化趋势分析时，必须满足下列三个条件，以保证数据的可比性：

- （1）选择的监测指标必须相同；
- （2）选择的断面（点位）基本相同；
- （3）定性评价必须以定量评价为依据。

（二）不同时段定量比较

不同时段定量比较是指同一断面、河流（湖库）、流域（水系）、全国及行政区域内的水质状况与前一时段、前一年度同期、或某两个时段进行比较。比较方法有：单因子浓度比较和水质类别比例比较。

（1）断面（点位）单因子浓度比较

评价某一断面（点位）在不同时段的水质变化时，可直接比较

评价指标的浓度值，并以折线图表征其比较结果。

(2) 河流、流域（水系）、全国及行政区域内水质类别比例比较

对不同时段的某一河流、流域（水系）、全国及行政区域内水质的时间变化趋势进行评价，可直接进行各类水质类别比例变化的分析，并以图表表征。

(三) 水质变化趋势分析

1. 不同时段水质变化趋势评价

对断面（点位）、河流、流域（水系）、全国及行政区域内不同时段的水质变化趋势分析，以断面（点位）的水质类别或河流、流域（水系）、全国及行政区域内水质类别比例的变化为依据，对照表 1 或表 2 的规定，按下述方法评价。

按水质状况等级变化评价：

①当水质状况等级不变时，则评价为无明显变化；

②当水质状况等级发生一级变化时，则评价为有所变化（好转或变差、下降）；

③当水质状况等级发生两级以上（含两级）变化时，则评价为明显变化（好转或变差、下降、恶化）。

按组合类别比例法评价：

设 ΔG 为后时段与前时段 I ~ III 类水质百分点之差： $\Delta G=G_2-G_1$ ， ΔD 为后时段与前时段劣 V 类水质百分点之差： $\Delta D=D_2-D_1$ ；

①当 $\Delta G - \Delta D > 0$ 时，水质变好；当 $\Delta G - \Delta D < 0$ 时，水质变差；

②当 $|\Delta G - \Delta D| \leq 10$ 时，则评价为无明显变化；

③当 $10 < |\Delta G - \Delta D| \leq 20$ 时，则评价有所变化（好转或变差、下降）；

④当 $|\Delta G - \Delta D| > 20$ 时，则评价为明显变化（好转或变差、下降、恶化）。

2. 多时段的变化趋势评价

分析断面（点位）、河流、流域（水系）、全国及行政区域内多时段的水质变化趋势及变化程度，应对评价指标值（如指标浓度、水质类别比例等）与时间序列进行相关性分析，可采用 Spearman 秩相关系数法，（具体内容详见附录一），检验相关系数和斜率的显著性意义，确定其是否有变化和变化程度。变化趋势可用折线图来表征。

附录一：

污染变化趋势的定量分析方法——秩相关系数法

衡量环境污染变化趋势在统计上是否有显著性，最常用的是 Daniel 的趋势检验，它使用了 spearman 的秩相关系数。使用这一方法，要求具备足够的的数据，一般至少应采用 4 个期间的数据，即 5 个时间序列的数据。给出时间周期 $Y_1 \dots Y_N$ ，和它们的相应值 X （即年均值 $C_1 \dots C_N$ ），从大到小排列好，统计检验用的秩相关系数按下式计算：

$$r_s = 1 - [6 \sum_{i=1}^n d_i^2] / [N^3 - N]$$

$$d_i = X_i - Y_i$$

式中： d_i - 变量 X_i 与 Y_i 的差值； X_i - 周期 I 到周期 N 按浓度值从小到大排列的序号； Y_i - 按时间排列的序号。

将秩相关系数 r_s 的绝对值同 spearman 秩相关系数统计表（见附表 1）中的临界值 W_p 进行比较。

当 $r_s > W_p$ 则表明变化趋势有显著意义：

如果 r_s 是负值，则表明在评价时段内有关统计量指标变化呈下降趋势或好转趋势；

如果 r_s 为正值，则表明在评价时段内有关统计量指标变化呈上升趋势或加重趋势；

当 $r_s \leq W_p$ 则表明变化趋势没有显著意义：说明在评价时段内水质变化稳定或平稳。

附表 1 秩相关系数 r_s 的临界值 (W_p)

N	W_p	
	显著水平 (单侧检验) 0.05	显著水平 (单侧检验) 0.1
5	0.900	1.000
6	0.829	0.943
7	0.714	0.893
8	0.643	0.833
9	0.600	0.783
10	0.564	0.746
12	0.506	0.712
14	0.456	0.645
16	0.425	0.601
18	0.399	0.564
20	0.377	0.534
22	0.359	0.508
24	0.343	0.435
26	0.329	0.465
28	0.317	0.448
30	0.306	0.432

附录二：

术 语 和 定 义

1. 干流

在一个水系中，直接注入海洋或内陆湖泊的河流。

2. 支流

直接注入干流的支流叫做干流的一级支流，直接注入一级支流的则称为干流的二级支流，依次类推。支流的级别是相对的，而非绝对的。

3. 水系

河流的干流及全部支流构成脉络相通的系统，称为水系，又称河系或河网。与水系相通的湖泊也属于水系之内。

4. 流域

指江河湖库及其汇水来源各支流、干流和集水区域总称。

5. 劣V类

对《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）基本项目的浓度值不能满足V类标准的称为劣V类。