中华人民共和国国家标准

UDC 614.7
(.083.75)

GB 3839—83

制订地方水污染物排放标准的技术原则与方法

Technological principle and methods for enactment of local water pollutant emission standard

1 总则

1.1 依据《中华人民共和国环境保护法（试行）》第十一条“保护江、河、湖、海、水库等水域，维持水质良好状态”的规定，为统一全国制订地方水污染物排放标准的指导思想、技术规定、基本程序和方法，特制订本标准。

1.2 制订地方水污染物排放标准的目的是：控制城市和工农业污染物的排放，防止水污染，保护水资源，维护生态平衡，保障人民身体健康，使排污单位明确保护水环境的责任；为达到GB 3838—83《地面水环境质量标准》，科学管理水质提供依据。

1.3 制订地方水污染物排放标准，应以GB 3838—83为目标，结合地区特点，从合理利用和保护本地区水资源要求出发，根据当地水文、气象等自然地理条件、水质现状、水体稀释自净能力和污染物的迁移转化规律，采用技术上先进、经济上合理、切实可行的技术措施，确定各种水污染物允许排放量。

1.4 本标准是国家环境基础标准，适用于制订排入江、河、湖、水库等地面水的污染物排放标准。各地制订地方水污染物排放标准，除应执行本标准的规定外，尚需执行国家有关环境保护的方针、政策和规定等。

2 技术规定

2.1 地面水域按主要用途区分为下列六类：

自然保护区：系指国家和各级政府规定的自然资源、自然景观和动植物重点保护的区域；

生活饮用水源区：系指城镇生活饮用集中式给水水源地和饮用水源保护区；

渔业用水区：系指鱼类等水产资源的产卵场、索饵场、越冬场和养殖场等水区；

游览、娱乐用水区：系指风景游览、游泳、沐浴、水上运动等水区；

工业用水区：系指工业用水的供水区；

农业用水区：系指农业灌溉用水的供水区。

2.2 对各类水域的水质要求，应以GB 3838—83中相应的水质等级或国家颁布的有关标准规定执行。

2.3 在计算水源保护区允许负荷量时，对易降解的有机污染物质，要计算水体稀释自净能力；对难降解的有机污染物、可溶性盐类、悬浮固体等仅考虑水体稀释作用；对工业废热水应考虑水体的热平衡条件。

2.3.1 对易降解有机污染物，通过计算BOD_5和氧亏（或DO），估算水源保护区的允许负荷量：

BOD_5：

$$C_t = C_0 e^{-K_1 \frac{x}{u}} \quad \cdots\cdots (1)$$

中华人民共和国城乡建设环境保护部1983-09-14发布　　1984-04-01实施

氧亏：
$$D_t = \frac{K_1 C_0}{K_2 - K_1}\left(e^{-K_1\frac{x}{u}} - e^{-K_2\frac{x}{u}} \right) + D_0 e^{-K_2\frac{x}{u}} \quad \cdots\cdots (2)$$

DO：
$$O_2^t = O_2^0 e^{-K_1\frac{x}{u}} + O_2^t\left(1 - e^{-K_2\frac{x}{u}} \right) - \frac{K_1 C_0}{K_2 - K_1}\left(e^{-K_1\frac{x}{u}} - e^{-K_2\frac{x}{u}} \right) \quad \cdots\cdots (3)$$

式中：C_0，D_0，O_2^0——分别为上断面起始时实测BOD_5、氧亏和DO的浓度，mg/l；

C_t，D_t，O_2^t——分别为下断面t时的BOD_5、氧亏和DO的浓度，mg/l；

O_2^t——饱和溶解氧，mg/l；

K_1——自净（污染物降解）系数，1/d；

K_2——复氧系数，1/d；

u——断面平均流速，m/s；

x——上、下断面间的距离，m；km。

2.3.2 对难降解的有机污染物、可溶性盐类、悬浮固体的计算：

2.3.2.1 污染物在断面上混合比较均匀的河流：

$$C = \frac{Q_0 C_0 + q C_i}{Q_0 + q} \quad \cdots\cdots (4)$$

式中：C_0，C——分别为上、下断面污染物浓度，mg/l；

C_i——旁侧流入污水的污染物浓度，mg/l；

Q_0，q——分别为上断面和旁侧流入污水的流量，m^3/s。

2.3.2.2 考虑分散作用的计算式：

$$C = C_0 \exp\left(-\frac{ux}{\overline{E_x}} \right) \quad \cdots\cdots (5)$$

式中：$\overline{E_x}$——纵向分散系数，m^2/s；km^2/d；

其他符号意义同前。

2.3.3 对热污染允许负荷量的计算，推荐一元热污染计算方程：

$$T = T_0 \exp\frac{u}{2\overline{E_x}}\left(1 - \sqrt{1 + \frac{4K\overline{E_x}}{\rho H u^2 C_p}} \right) \quad \cdots\cdots (6)$$

如果不考虑散热作用，则：

$$T = T_0 \exp\left(-\frac{ux}{\overline{E_x}} \right) \quad \cdots\cdots (7)$$

式中：T_0，T——分别为上、下断面水温与自然水温之差，℃；

K——散热系数；

C_p——水的比热；

H——平均水深；

ρ——水体密度；

其他符号意义同前。

2.3.4 根据物质平衡原理，也可以对一个河段或一个水体，建立污染物沿水流方向的平衡方程式：

$$Q_1 C_1 + \sum_1^n q_i C_i - Q_2 C_2 = \kappa\left(Q_1 C_1 + \sum_1^n q_i C_i \right) \quad \cdots\cdots (8)$$

式中：Q_1，C_1——分别为上游流入的水量（m^3/s）和污染物浓度，mg/l；

q_i，C_i——分别为排污口或支流的水量（m^3/s）和污染物浓度，mg/l；

Q_2，C_2——分别为流出河段的水量（m^3/s）和污染物浓度，mg/l；

κ——污染物消减综合系数。

当河中水流稳定时：
$$Q_2 = Q_1 + \sum_1^n q_i \quad \cdots\cdots (9)$$

下游流出断面污染物浓度为：

$$C_2 = \frac{(1-\kappa)\left(Q_1C_1 + \sum_1^n q_iC_i\right)}{Q_2} \quad \cdots\cdots (10)$$

如果流出断面污染物浓度为需要达到规定的水质标准，则$C_s = C_2$。

其中κ值的确定是演算的关键。可根据上、下断面水质监测资料，以及排污口和支流加入的水流的水质监测资料和相应的水量资料，反推κ值：

$$\kappa = 1 - \frac{Q_2C_2}{Q_1C_1 + \sum_1^n q_iC_i} \quad \cdots\cdots (11)$$

影响κ值的主要因素是河流水量大小，河段划分的长短和污染物的种类等。

河流允许排放量计算，是按划定的水源保护区所规定的水质标准作为下断面的控制浓度，并把设计水量代入水质数学模型。简单的计算式为：

易降解物：
$$W = 86.4\left[C_s(Q_p+q) - C_0Q_pe^{-K_1\frac{x}{u}}\right] \quad \cdots\cdots (12)$$

难降解物：
$$W = 86.4\left[C_s(Q_p+q) - C_0Q_p\right] \quad \cdots\cdots (13)$$

式中：W——河流允许排放量，kg/d；

C_s——水源保护区所规定的水质标准，mg/l；

Q_p——90%保证率月平均最枯流量，m^3/s；

q——旁侧污水来量，m^3/s；

C_0——上断面污染物浓度，mg/l；

其他符号意义同前。

2.3.5 参数估算

2.3.5.1 自净系数K_1值的推求方法

2.3.5.1.1 实测资料反推法：

$$K_1 = \frac{1}{\Delta t}\ln\frac{C_0}{C} \quad \cdots\cdots (14)$$

式中：Δt——流经上、下断面的时间，d；

C_0，C——上、下断面BOD_5浓度，mg/l。

2.3.5.1.2 图解法：见2.4.2.2地区综合求κ_c图解法。

2.3.5.2 复氧系数K_2的计算公式：

2.3.5.2.1 差分公式：

$$K_2 = K_1\frac{\overline{C}}{\overline{D}} - \frac{\Delta D}{2.3\Delta t\overline{D}} \quad \cdots\cdots (15)$$

式中：ΔD——上、下断面氧亏之差，mg/l；

$\overline{C}$、$\overline{D}$——上、下断面BOD_5和氧亏的平均值，mg/l；

其他符号意义同前。

2.3.5.2.2 经验公式：

$$K_2 = \frac{(D_mu)^2}{H^{3/2}} \quad \cdots\cdots (16)$$

$$K_2 = c\frac{u^n}{H^m} \quad \cdots\cdots (17)$$

式中：D_m——分子扩散系数，cm^2/s；

H——断面平均水深，m；

u——断面平均流速，m/s；

c，m，n——经验系数。

2.3.5.3 纵向分散系数$\overline{E_x}$的推求法：

$$\overline{E_x} = 0.011\frac{u^2B^2}{HU} \quad \cdots\cdots (18)$$

$$U = \sqrt{gHI} \quad \cdots\cdots (19)$$

式中：B——计算河段平均水面宽，m；

I——河床比降；

g——重力加速度，9.81m/s^2；

其他符号意义同前。

2.3.6 湖泊（水库）允许排放量的计算公式：

2.3.6.1 有机污染物的计算公式：

$$W = \frac{1}{\Delta t}(C_s - C_0)V + K_1'C_sV + C_sq \quad \cdots\cdots (20)$$

2.3.6.2 溶解氧的计算公式：

$$W_0 = \frac{1}{\Delta t}(C_s - C_0)V - K_2'D_s + \kappa_1'L_s + C_sq \quad \cdots\cdots (21)$$

式中：W，W_0——水源保护区中有机污染物的最高允许排放量和溶解氧的最低需要量；

Δt——湖泊维持其设计水量的天数，可按30天计；

C_s——水源保护区所规定的水质标准，mg/l；

C_0——水源保护区起始时的实测浓度，mg/l；

V——水源保护区设计水量，m^3；

D_s，L_s——水源保护区的DO饱和差和BOD_5的标准；

q——水源保护区流出水量（m^3/d），不计蒸发时根据水量平衡原理，应等于入湖（库）废水量和入湖地表径流量之和；

κ'，K_1'，K_2'——分别为自净系数、耗氧系数和复氧系数。

2.3.6.3 难分解物质的允许排放量计算，采用稀释倍数法：

$$W = (C_s - C_0)Q_0 + C_sq_i \quad \cdots\cdots (22)$$

式中符号意义同前。

其物理意义是当湖泊在设计水量期间，每日允许排放量等于每日地表径流和入湖废水均匀混合达到水质标准所允许增加的污染物的量（kg/d），这时废水入湖后，其污染物浓度将既不会超过水环境质量标准，也不会产生积累。

2.3.6.4 自净系数κ'值的推求方法：

2.3.6.4.1 反推法：在完全混合的小湖和湖湾，可按污染物质平衡方程，从某一时段的实测资料中推求：

$$\kappa' = \frac{P\Delta t - m\Delta t + W_0 - W_t}{\Delta t \cdot W_0} \quad \cdots\cdots (23)$$

式中：$P\Delta t$，$m\Delta t$——分别为Δt时段内进入与流出湖泊的污染物数量；

W_0，W_t——时段初和时段末湖泊中污染物数量。

2.3.6.4.2 现场实验法：如只考虑同化能力，也可在湖边设置一组不同浓度的实验器Ⅲ，观察浓度的逐日变化，按下式计算：

$$\kappa' = \frac{1}{\Delta t} \ln \frac{C_0}{C} \quad \cdots\cdots (24)$$

式中：Δt ——按日计算的实验时段，d；

C_0 ——起始的污染物浓度，mg/l；

C ——经过Δt时间后，实验器皿中污染物浓度，mg/l；

κ' ——物理、化学、生物因素共同作用下的湖水自净系数，1/d。

2.3.6.4.3 经验系数法：由于条件限制，无法按上述方法确定κ'值的湖泊，目前可暂按国外实验资料，取如下经验数值：

物　质　性　质	κ' 值，1/d
难氧化的化合物	0.001～0.05
一般可氧化的化合物	0.05～0.30
易氧化的化合物	大于0.30

2.4 重金属、有毒化学品的排放，应从严制订；含漂浮固体和液体、致病微生物等污染物的污水，在排入水源保护区时，必须达到该保护区的水质标准；放射性物质的排放，应按现行的GBJ 8—74《放射防护规定》中关于露天水源中放射物质限制浓度的规定执行。

2.4.1 计算大肠菌群数，可用自净方程模拟，其方程是：

$$N_c = N_{c_0} e^{-K_c \frac{x}{u}} \quad \cdots\cdots (25)$$

式中：N_c ——下断面的大肠菌群数；

N_{c_0} ——上断面初始的大肠菌群数；

κ_c ——大肠菌群死亡率；

其他符号意义同前。

2.4.2 参数κ_c的估算

2.4.2.1 κ_c的估算，也可用类似于耗氧系数的方法来求得，其计算式为：

$$\kappa_c = \frac{1}{\Delta t} \ln \frac{N_{c_0}}{N_c} \quad \cdots\cdots (26)$$

式中：Δt ——流经上、下断面的时间，d；

其他符号意义同前。

2.4.2.2 κ_c的地区综合，用地区综合图解法的有关步骤来计算：

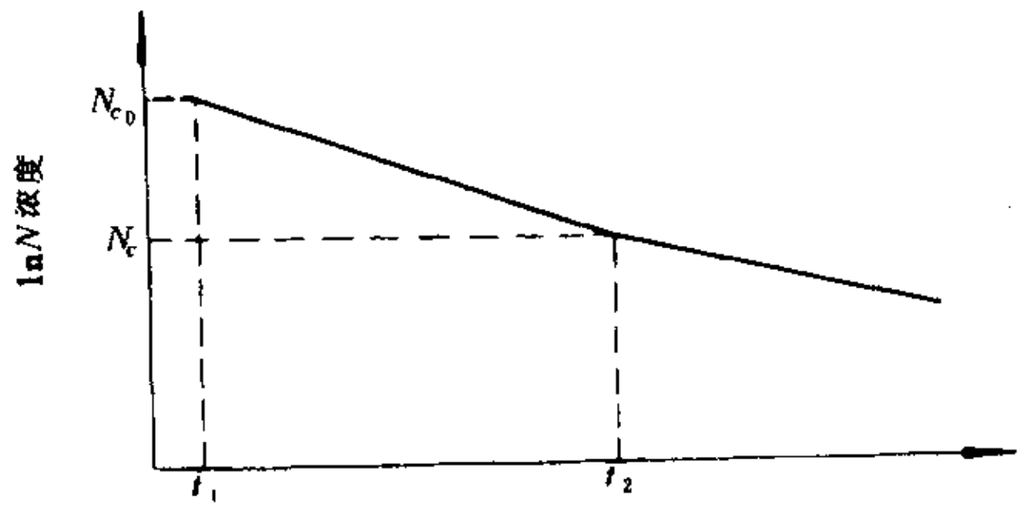
2.4.2.2.1 在半对数纸上绘实测浓度与传播时间的图。

2.4.2.2.2 分段定出一条适宜的直线，使其误差达到最小。

2.4.2.2.3 求其直线的斜率（即κ_c值），其计算式为：

$$\kappa_c = \frac{2.3}{t_1 - t_2} \ln \frac{N_c}{N_{c_0}} \quad \cdots\cdots (27)$$

式中符号意义同前。



地区综合求κ_c图解法

2.5 水源保护区的设计水量应采用：

一般河流：近十年最枯月平均流量或百分之九十保证率最枯月平均流量。对其中生活饮用水源区，用95％保证率最枯月平均流量。对有水利工程控制的河流应用最小下泄流量（坝下保证流量）。

一般湖泊：近十年最低月平均水位或百分之九十保证率最低月平均水位相应的蓄水量。

一般水库：死库容的蓄水量。

大江大河和水面辽阔的湖库：应按上述原则确定相应的沿岸水保护区的水量为设计水量。

流向不定的水网地区和潮汐河流：应按流速为零时低水位相应水域的水量，计算设计水量。

不能实施上述要求另定设计水量时，需经上级主管部门同意。

2.6 污染物排放量，应按正常排污时段内污水日平均排放量和排放浓度之乘积计算。

2.7 城市径流、农田径流、矿区等非点源对地面水质的影响应妥为考虑。

3 基本程序

3.1 制订地方水污染物排放标准的基本程序

3.1.1 调查搜集资料，分析归纳，进行污染源和受纳水体水环境质量现状评价，确定地区需控制的污染物项目。

3.1.2 根据各地水质规划和水质现状，确定水域用途，按GB 3838—83和有关规定，划分水源保护区；并考虑相邻地区和地下水的水质要求，确定水源保护区的水质标准。

3.1.3 建立排污量和水质的定量关系，根据设计水量，计算水源保护区各种污染物的允许负荷量。

3.1.4 根据允许负荷量和实际排污量，计算允许排污总量。

3.1.5 进行技术经济可行性分析，提出分配允许排污量诸方案；根据“治理费用最小，环境效益最大”等原则，优选排放方案，订出地方水污染物排放标准。

附加说明：

本标准由原国务院环境保护领导小组提出。

本标准由水利电力部主编。参加编制组的单位有水电部水文局、华东水利学院环境水利研究所、长江水源保护局、中国科学院南京地理研究所和北京师范大学环境科学研究室。

本标准主要起草人金传良、张逢甲、顾丁锡、舒金华、袁弘任、夏青。