

# 河流水质监测控制断面设置探讨

王大力

(广东省环境保护学校, 广东 广州 510655)

**摘要:** 对河流水质监测控制断面设置的基本理论和方法进行了探讨。根据河流的控制断面应设在排放口的下游, 污染物与河水能较充分混合处的原则, 提出了河流水质监测控制断面的计算公式:  $x = 0.313 uB^2/Ey$ , 以及其他有关河流水质监测断面设置中应注意的问题。

**关键词:** 河流; 水质监测; 控制断面; 设置

中图分类号: X 830.1

文献标识码: B

文章编号: 1006-2009(2001)04-0041-02

## Control Section Location of Monitoring of River Water Quality

WANG Da-li

(Environmental Protection School of Guangdong, Guangzhou, Guangdong 510655, China)

**Abstract:** The theory and methods to locate control section of monitoring of river water quality were discussed. From principle that the section should be located in the down stream of outlet, the formula of control section of monitoring of river water quality was suggested as  $x = 0.313 uB^2/Ey$ . Other suggestion was also given out.

**Key words:** River; Water quality monitoring; Control section; Location

对于河流水质监测系统来说, 监测布点是水质监测质量保证的关键环节之一。《环境监测技术规范》要求, 河流水质监测断面的布设应有代表性, 即能较真实、全面地反映水体水质及污染物的空间分布和变化规律。对控制断面的布设, 要求其位置应设置在排污区(口)的下游, 污染物与河水能较充分混合处。但是何谓“充分混合处”, 没有明确规定。现就此讨论, 并提出有关河流水质监测控制断面设置的计算方法。

### 1 河流水质监测控制断面设置的计算

#### 1.1 “充分混合处”的判定

通常理解, 当河流水质监测断面上任意一点的污染物浓度与监测断面上的污染物平均浓度之差, 小于监测断面上污染物平均浓度的 5% 时, 即认为该监测断面上的污染物浓度呈均匀分布, 该监测断面即为“充分混合处”。或者, 当监测断面上任一点的污染物浓度都不小于监测断面上最大污染物浓度的 90% 时, 则该监测断面为“充分混合处”<sup>[1]</sup>, 可选为“控制断面”。设控制断面上的最大浓度为轴线浓度  $C(x, 0)$ , 最小浓度为对岸浓度  $C(x, B)$ , 则“充分混合处”应满足:

$$\frac{C(x, B)}{C(x, 0)} = 90\% \quad (1)$$

#### 1.2 计算公式的建立

建立河流水质监测控制断面设置的计算公式的基本思路是依据“充分混合处”的判定条件, 根据流体动力学和质量守恒定律, 应用二维稳态水质方程, 导出浓度分布的解析解表达式, 然后, 将解析解代入公式  $\frac{C(x, B)}{C(x, 0)} = 90\%$ , 即可求得控制断面距排污口的距离  $x$ 。

对持久性污染物, 控制断面距排污口的距离计算如下:

$$\begin{aligned} C(x, B) &= \frac{2M}{H \sqrt{4\pi E_y x u}} \left\{ \exp\left(\frac{-uB^2}{4E_y x}\right) \right. \\ &\quad \left. + \exp\left[-\frac{u(2B-B)^2}{4E_y x}\right] \right\} \\ &= \frac{2M}{H \sqrt{4\pi E_y x u}} 2 \exp\left(\frac{-uB^2}{4E_y x}\right) \quad (2) \end{aligned}$$

收稿日期: 2000-12-18; 修订日期: 2001-07-06

作者简介: 王大力(1967-), 男, 河南信阳人, 讲师, 硕士, 从事环境教学与研究工作的。

$$C(x, 0) = \frac{2M}{H \sqrt{4\pi E_y x u}} \quad (3)$$

将(2)、(3)式代入(1)式得:

$$\frac{C(x, B)}{C(x, 0)} = 2\exp(-\frac{uB^2}{4E_y x}) = 90\% \quad (4)$$

对(4)式求解得:  $x = 0.313 \frac{uB^2}{E_y}$  (5)

对非持久性污染物, 控制断面距排污口的距离计算如下:

$$C(x, B) = \frac{2M}{H \sqrt{4\pi E_y x u}} 2\exp(-\frac{uB^2}{4E_y x} - \frac{K_1 x}{86400u}) \quad (6)$$

$$C(x, 0) = \frac{2M}{H \sqrt{4\pi E_y x u}} \exp(-\frac{K_1 x}{86400u}) \quad (7)$$

将(6)、(7)式代入(1)式得:

$$\frac{C(x, B)}{C(x, 0)} = 2\exp(-\frac{uB^2}{4E_y x}) = 90\% \quad (8)$$

对(8)式求解得:

$$x = 0.313 \frac{uB^2}{E_y} \quad (9)$$

各式中:

$x$  ——控制断面距排污口的距离, m;

$u$  ——河流的平均流速, m/s;

$B$  ——河流平均宽度, m;

$E_y$  ——横向混合系数,  $m^2/s$ 。

根据上述计算可知, 控制断面的位置与河流平均宽度、河流平均流速及横向混合系数有关, 而与污染物的性质无关。不论是持久性污染物还是非持久性污染物, 其控制断面距排污口的距离皆可按

下式进行计算:

$$x = 0.313 \frac{uB^2}{E_y}$$

## 2 对河流监测断面设置的几点建议

2.1 在作为环境监测人员工作依据的《水和废水监测分析方法》及《环境监测质量保证手册》等书中, 有关监测断面设置的规定过于笼统, 给实际工作带来无所适从的困惑。建议有关部门组织科研力量, 研究出各种典型水文条件下, 河流监测断面设置的计算方法。同时, 对于计算过程中涉及的河流水文参数, 给出相应的测量规范。

2.2 在环境监测人员合格证考核中, 适当增加监测布点方面内容的比重。除进行理论考核外, 还要进行现场水文测验能力及现场监测断面设置能力的考核, 进而起到对各级环境监测站从宏观上实施调控作用。

2.3 要准确地掌握河流水质时空分布规律, 准确地设置监测断面, 必须具备相关的水文参数的测验能力。因此, 基层环境监测站在人员构成和仪器设备配置等方面, 应不断调整与完善, 尽快从单一的污染物浓度监测阶段过渡到浓度监测和水文测验相结合的复合型监测阶段。

### [参考文献]

[1] 国家环保局监督管理司. 环境影响评价培训教材下册[M]. 北京: 国家环保局监督管理司, 1996. 13~ 33.

本栏目责任编辑 董思文

(上接第 36 页) 1 min 渐变, 以观察脱色程序对革兰氏染色的影响, 结果列表 2。

表 2 不同脱色时间的染色正确率

酒精脱色时间 t/s	20	30	40	60
枯草芽孢杆菌正确率/%	100	100	90	58
大肠杆菌正确率/%	95	100	100	100

由表 2 可看出, 酒精脱色程度不够, 阴性菌可被染为阳性菌; 脱色过度, 阳性菌易呈阴性结果。虽然只差 10 s、20 s, 但染色结果可截然不同。因此, 革兰氏染色, 一定要严格控制酒精脱色时间, 一般以 25 s~ 30 s 为宜。

通过以上实验, 可以认为菌龄、细菌密集程度、媒染时间、酒精脱色程度等会影响大肠菌群革兰氏染色的正确性。在对大肠菌群测定时, 细菌在伊红美蓝琼脂培养基上培养时间不宜超过 24 h; 涂片时应以分散开的细菌染色为准; 碘媒染时间以 1 min 为宜; 酒精脱色程度是革兰氏染色的关键, 脱色时间应严格控制在 25 s~ 30 s 之间。为进一步确证染色技术正确, 建议在同一载玻片上, 一端涂布未知菌, 另一端涂布已培养 24 h 的枯草芽孢杆菌和大肠杆菌(已知)的混合菌, 然后同片染色, 如果混合菌能分辨出阳性菌和阴性菌, 则也能肯定未知菌革兰氏染色的正确。