

文章编号:1007-7596(2005)03-0042-01

# 水体的有机污染与测定

李广森<sup>1</sup>, 官继仁<sup>1</sup>, 王忠刚<sup>2</sup>

(1. 黑龙江省水利水电工程总公司, 黑龙江 绥化 152000; 2. 大庆地区防洪管理处, 黑龙江 大庆 163000)

**摘 要:**文章阐述了化学耗氧量(COD)和生化需氧量(BOD<sub>5</sub>)的基本概念及测定方法。

**关键词:**有机污染;耗氧量;生化需氧量;锰法;铬法;指标

**中图分类号:**X824

**文献标识码:**B

各类自然水体中,大都存在不同程度的有机污染,那是因为天然水中有机物的大量存在。有机物大都来自生活污水和工业废水的排放,水中底质的腐殖质和水中水生生物生命活动代谢的产物。生活污水中有大量有机物,主要是人体排泄和垃圾废物。工业废水中的有机物主要有动植物纤维、油脂、糖类、杂料、有机酸等,种类甚多。

水中有机物在有氧情况下进行氧化分解则需要消耗水中溶解氧,而在缺氧条件下就发生腐败发酵,恶化水质,破坏水体。水中有机物多,使细菌繁殖,尤其可能使病原菌繁生起来,这对人类健康十分危险。所以有机物是使水体污染的重要原因。

水中有机物的含量不易直接测定,一般是利用有机物比较容易被氧化这一共同特性(也恰恰是它们的污染特性),以有机物在氧化过程中所消耗的溶解氧或氧化剂的量来间接了解有机物的数量。常用的指标有耗氧量(高锰酸钾耗氧量)、化学需氧量(COD)、生化需氧量(BOD)、总需氧量(TOD)等。现分别简要叙述如下:

## 1 耗氧量(高锰酸钾耗氧量)

是 1L 水中的还原物质(无机的或有机的),在一定条件下被氧化时所消耗氧的毫克数。以氧的 mg/L 表示。不同条件下,得出的耗氧量不同,因此必须严格控制反应条件。

一般水的耗氧量测定是采用酸性高锰酸钾法。高锰酸钾在酸性溶液中,当加热时是一种强氧化剂,有氧化水中有机物的作用,水中有机物愈多,氧的消耗愈多,因而高锰酸钾的消耗量亦愈大。故由高锰酸钾的消耗量,可以测出水中有机物含量的多少。

水的耗氧量是水被污染的标志之一。但耗氧量的多少不能完全代表水被有机物质污染的程度。这是因为高锰酸钾在酸性条件下所氧化的是一些比较容易氧化的有机物,一般约占水中有机物的二分之一。所以高锰酸钾耗氧量的测定,目前多用于污染不太大的天然水和清水。

但由于 COD 锰法测定手续简单,测定时间较短,分析方法检出限较低,所以在国内的水质评价监测中应用的较为普遍。成为很多水环境工作者非常熟悉的方法。在水环境评价中至今仍保留了高锰酸盐指数(COD 锰法)这项指标。标准中各类水域的标准值根据经验制订:

I 类:2mg/L; II 类:4mg/L; III 类:6mg/L; IV 类:8mg/L; V 类:10mg/L。

## 2 化学需氧量(COD)

在标准中,化学需氧量是控制水体有机污染的综合指标。指用重铬酸钾(K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>)为氧化剂氧化水中的还原性物质,所消耗氧化剂的量,以氧的 mg/L 表示。还原性物质包括各种有机物、亚硝酸盐、亚铁盐和硫化物等。化学需氧量(铬法)具有氧化能力强,标准溶液稳定,对各种水样有较宽的适

应性,并操作容易等特点。所以美国与欧洲很多国家将此法作为标准方法。

COD 锰法对于有机酸类、苯、纤维素和氨基酸类等有机化合物几乎不能氯化或氧化,而 COD(铬法)对这些有机物差不多能全部氧化。由此可以看出,采用 COD 铬法比用 COD 锰法作为控制有机污染物的综合性指标更为合适。

标准中五类水域的标准值根据经验而订。前两类水域分析方法最低检出限所限,订为 15mg/L 以下; III 类:15mg/L, IV 类:20mg/L, V 类:25mg/L。

## 3 生化需氧量(5d, 20℃即 BOD<sub>5</sub>)

BOD 作为控制水体有机污染指标。指水中有机物质在生物的生化作用过程中 5d, 20℃时所需的溶解氧量,以 mg/L 表示。

水体中的有机物在微生物作用下降解大致分为两个阶段。第一阶段以氧化分解碳水化合物及脂肪等一些易被氧化降解的有机物为主,产物为二氧化碳和水。此阶段称为碳化阶段。在碳化阶段后的降解过程,为第二阶段。第二阶段中被降解的对象为含氮的有机化合物。降解产物为硝酸盐和亚硝酸盐,此阶段称为硝化阶段。目前,国内外所指 BOD 数值一般不包括硝化阶段,而是指碳化阶段的 BOD 值。

造纸工业、食品工业、纤维等化学工业废水及城市排放的生活污水中含有许多有机物,如碳水化合物、脂肪酸、油脂、氮的化合物(氨基酸、蛋白质)等。这些有机物未经处理排入水体时被好气微生物分解,消耗水中的溶解氧。水中有机物含量越高,水中溶解氧消耗越多, BOD 值也越高,水质愈差。

下面根据 BOD 值对河流进行大致分类:

类 别	BOD mg/L
非常清洁	1
清 洁	2
尚 清 洁	3
轻微污染	5
污 染	10

据实测,长江、黄河水系清洁断面水质的 5d 生化需氧量均低于 3mg/L, 嫩江源头水 1980 年枯水期监测,平均为 1.18mg/L, 最高为 1.90mg/L。我国北江水系背景值调查: BOD 值为 0.9mg/L。

本标准根据一些水质经验资料,制订五类水域的标准值: III 类订为 3mg/L, IV 类:6mg/L; V 类:10mg/L。

由于受分析方法最低限所限, I、II 类水域不定标准值。

## 参考文献:

- [1] 长青, 张旭辉. 水质标准手册[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1990.
- [2] 水体环境保护[M]. 成都: 科技大学, 1993.

[收稿日期]2005-01-28

[作者简介]李广森(1973-),男,黑龙江绥化人,助理工程师;官继仁(1961-),男,黑龙江绥化人,助理工程师;

王忠刚(1970-),男,黑龙江林甸人,工程师。