

• 国外环境 •

# 日本河流与湖泊的水质环境污染监测与管理方法

胡 辉<sup>1</sup>, 谢 静<sup>2</sup>

(1. 华中科技大学环境科学与工程学院, 湖北 武汉 430074;

2. 中国地质大学材料科学与化学工程学院, 湖北 武汉 430074)

中图分类号: X 84(313)

文献标识码: B

文章编号: 1006-2009(2001)02-0045-02

日本的水质污染问题在第二次世界大战后逐渐严重, 其中给居民带来危害的大公害事件, 有足尾铜山的排水流入河水中, 给水稻的生长造成危害, 并导致水俣病等。因此, 日本政府在 1967 年制定了公害对策基本法, 1970 年制定了水质污染防治法, 1984 年制定了湖泊水质特别措施法。1989 年和 1990 年又对水质污染防治法进行了修改。

根据相关的环境保护法律, 日本的河流和湖泊都相应地设立了水质环境地面自动监测局(或站)。下面叙述日本河流及湖泊中设置的水质环境污染自动监测项目及其测定管理方法。

## 1 水质环境污染监测项目及其测定方法

### 1.1 水质环境污染监测项目

一般情况下, 河流及湖泊所设置的水质连续自动监测项目主要有: 水温、氢离子浓度(pH)、溶解氧(DO)、浊度及电导率; 另外, 根据设置场所的不同, 有些还追加了生物化学需氧量(BOD)、化学需氧量(COD)、总氮(TN)、总磷(TP)、总有机碳(TOC)或总氧消耗量(TOD)及叶绿素 a 等。

### 1.2 水质环境污染监测项目的测定方法

#### 1.2.1 化学需氧量(COD)

COD 的测定方法有重铬酸钾法和高锰酸钾法, 氧化剂一般用重铬酸钾或高锰酸钾。前者的氧化能力强且被各国广泛使用, 但在日本, 由于重铬酸钾法要使用汞, 所以几乎不用。

#### 1.2.2 生物化学需氧量(BOD)

BOD 的测定有压力计法、电量法和溶解氧电极法。

由于 BOD 的测定时间长(5 d), 所以, 正在开发一种可在短时间内(5 min)测定 BOD 的、由微生物固定膜和隔膜型氧电极相结合的微生物电极。

#### 1.2.3 总氮(TN)

TN 的测定方法是: 向试样中加入过硫酸钾, 在 120 °C 的水浴中加热 30 min, 氮化合物氧化为硝酸离子后, 加盐酸调 pH 至 2~3, 测定该溶液在 220 nm 处的紫外吸光度, 求得 TN 的浓度。

#### 1.2.4 总磷(TP)

TP 的测定方法是: 向试样中加入过硫酸钾, 在 120 °C 的水浴中加热 30 min, 将试样中的缩合磷化合物和有机磷化合物等分解, 将磷化合物转化为正磷酸离子, 溶液冷却后, 加入钼酸铵和锑酸钾混合溶液, 使其生成杂多酸, 再加入 L-抗坏酸, 待溶液还原成钼蓝后, 在 880 nm 处测定这个蓝色化合物的吸光度, 从而求出 TP 的含量。

#### 1.2.5 总有机碳(TOC)

用不含二氧化碳的气体作载流气体, 连续地流向燃烧管中, 注入一定量的无机碳试样, 在高温状态下使试样中的有机物氧化, 用非分散型红外分析仪测定所产生的二氧化碳浓度, 再由二氧化碳的浓度求出试样中 TOC 的浓度。

#### 1.2.6 总氧消耗量(TOD)

让含有一定氧的气体作为载流, 注入一定量的试样, 在高温下燃烧有机物, 用钒氧测定计, 通过测定载流中氧浓度的减少量来求得 TOD 的大小。

#### 1.2.7 叶绿素 a

用波长约 430 nm 的光照射叶绿素时, 将产生波长约 677 nm 的荧光, 检测出波长为 677 nm 荧光的强度, 可测定出叶绿素 a 的浓度。

随着科学技术的进步和产业的发展, 根据科学知识的现状和国内外研究动向, 在考虑环境状况标

收稿日期: 2000-08-21; 修订日期: 2000-11-22

第一作者简介: 胡 辉(1963-), 男, 湖北广水市人, 讲师, 硕士, 曾发表论文 5 篇, 专著 2 本, 目前从事“脉冲等离子体还原脱硫酸技术研究”工作。

准的同时,追加某些项目或对现有的监测项目进行调整。

## 2 水质环境污染物质的自动监测与管理

### 2.1 水质环境污染自动监测仪器的性能要求

①要能够正确地测定低浓度,要有良好的选择性,干扰物质的影响要小,在较低的浓度范围内,也要有充分的灵敏度和高的精确度;

②故障要少,可以长期使用,可以进行稳定的连续测定;

③装置的结构不要复杂,操作要简便且容易维修,校对方法要简单;

现在,除一部分特殊的测定方法所用的项目外,基本上都满足了上述条件。

### 2.2 水质环境污染自动监测的应用

在日本,水质自动监测系统被广泛应用在公共用水水域的水质污染的经常性监视中。这是由于水质自动监测可以自动、连续得到多项目的数据,定期定点监视可以有效地把握水质异常、水质及污染负荷量等的变化特征和水污染物排放总量控制的情况,因此,水质自动监测系统成为公共用水水域的水质经常性监测的极为有效的手段;另外,水质自动监测还可以将定期定点监视进行组合,形成极为详细的监视体制,根据调整水质自动监测的配置状况,可以把握大范围水质污染状况,并把从水质自动监测站得到的数据通过计算机处理,处理结果作为该地区的公共用水水域的水质污染状况向公众发布;或者,作为制定该地区的水质改善计划基础资料来使用。目前,日本的水质自动监测的设置主要在河流、湖泊和近海海域。例如,属于日本木曾川水系的长良川河,从上游至入海口处共设有6个水质自动监测站,自动监测项目除了常设的5个项目外,还根据地域的不同,增设了一些别的项目。每日的24h监测值通过无线电传输到中央水质自动监测中心,进行综合处理,就可得到整个流域的水质变化情况,并及时地采取措施,进行综合整治。为了把握其最大的淡水湖泊——琵琶湖(面积为673.8 km<sup>2</sup>)的水质状况,在其周围及湖心共设置了17个水质自动监测站。

水质环境污染自动监测体系,由采水部分、水质污染测定部分,以及将测定的数据传送到中央监视局的数据传送装置(分局)等部分组成,测定的数据通过分局传输到中央监视局。其中采水部分采

取的试样,经过送水管送到调整槽,除去浮游沉淀等物质后,以一定的流速引入测定器进行测定。

### 2.3 水质环境污染自动监测体系的维护管理

日本为了精确地测定水质污染防治法所规定的测定项目,确立了使用各种测定仪器的标准气体和标准溶液物质,使测定的结果在任何地方都通用。测定时使用统一的标准、统一的校准方法,以保证测定结果的可信度和精确度。

为使水质污染监视所设定的仪器能长期稳定地运转,确保不断地得到可以信赖的测定数据,必须建立一个较完备的维护管理体制。在日本,不仅由使用者承担测定仪器的维护管理,必要时也请生产仪器的厂家或专门的仪器维修者对测定仪器进行维护和管理。为了使测定仪器的维护和检查顺利进行,要求各生产厂家在仪器出厂时,必须配有供使用者检查使用的检查项目表。仪器使用单位,必须对专业人员进行教育和培养,在确保有与测定仪器的规模、种类以及数量相适应的从事维护检查的人员的同时,要求维护检查人员掌握化学、电子以及机械方面的知识。为了能及时、快速、准确地对测定仪器维修和检查,要求维修检查人员不仅要有丰富的维修检查经验,熟悉测定仪器的结构、原理和能够熟练地操作等,还要有丰富的药品及废液处理等知识。因此,由生产仪器的厂家对测定仪器进行技术说明,或对维修保养的要点、检查方法和修理方法等进行实际指导,显得更加重要。

测定仪器的维护保养有日常检修、定期检修和紧急检修等。日常检修是:检查测定仪器是否有异常,校正测定仪器,使测定仪器正常地运转,确保正确的测定值,根据必要补充消耗品等。定期检修是:对测定仪器进行更加精密的检查,用各种检查方法检查测定仪器的各种性能是否正常,以达到把握测定仪器的精度及特性为目的。按要求不同,有3个月、6个月及12个月3种定期检修。紧急检修是:当测定仪器发生故障时,采取紧急措施使其恢复正常运转。这种操作,需要维修人员有足够的仪器维修知识和丰富的故障排除经验。

总之,为了使测定仪器很好地运转,首先必须设置稳定性好、精确度高的测定仪器,然后要有经验丰富的人员负责维护和管理,因为维护管理的好坏,会给测定数据带来很大的影响。另外,为了使测定仪器能长期地保持稳定和可靠,必须用统一的方法进行维护和管理。

本栏目责任编辑 聂明浩