

现场必备

简易快速水质 检验手册

主译 吴静贤 杜乃林



黑龙江人民出版社

86.633
05
现场必备

简易快速水质检验手册

主译 吴静贤 杜乃林

黑龙江人民出版社

1986年哈尔滨

译审人员：周 定 刘凤凯 严维亮 韩佐洲
孙晓新 邓树森 李德鑫
校 译：王宝贞 李富祥 温 岩

责任编辑：李宪尧
封面设计：安振家

现 场 必 备

Xianchangbibi

简易快速水质检验手册

Jiányì Kuàisù Shuǐzhì Jiǎnyànshouce

吴海贵 杜乃林 主译

黑 龙 江 人 民 出 版 社 出 版

(哈尔滨市道里森林街42号)

黑龙江绥化印刷厂印刷 黑龙江省新华书店发行

开本 787×1092毫米 1/32·印张 8 2/16·插页 1·字数 57,000

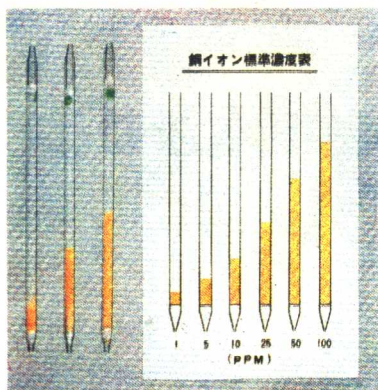
1986年10月第1版

1986年10月第1次印刷

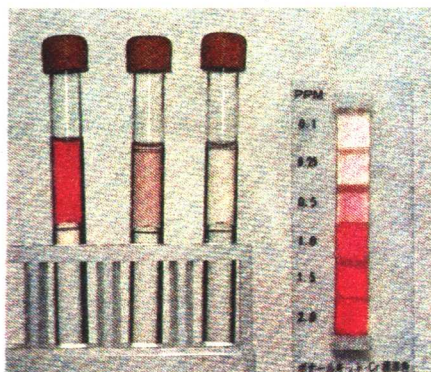
印数 1—10,000

统一书号：13093·75

定价：0.80元



3.3 検測管使用時の標準濃度



3.7 塑料製品比色測定標準色

序 言

《现场必备、简易快速水质检验手册》一书翻译出版了，我们向大家推荐这本书。

对江、河、湖、水库等环境水质和各种生产、生活等排放源的排水进行监测，是实行水质定量化科学管理的基础。目前，由于各种条件的限制和监测目的不同，存在着各种不同的监测分析方法。简单地说有以大型精密仪器为基础的分析方法；有以一般试验室仪器为基础的普通化学分析方法；也有以不用或使用廉价仪器为基础的简易分析方法。从当前我国水环境管理的现状出发，这几种方法都是需要的，尤其是需要简便、快速、能在现场及时进行检测的分析方法。这是因为，我国有四十万个工业企业，近年来又急剧发展了乡镇企业一百七十多万个，如将个体企业计算在内，则共达六百万个。对这数百万个企业大量排放的污水以及这些污水可能污染的广大地面水进行监测，是一件紧迫而工作量极大的任务。使用简易的分析方法，就有可能在较短时间内，在较大的范围中把监测工作开展起来，这就是我们为什么重视简易水质检验法的原因。

勿容讳言，简易分析方法往往是精度不够，但当达到一定精度即可满足水质管理需要时，这种方法就有很大的好处。

例如，调查河水中污染物是否在某个功能的固定水质标准值以下，或者它的初步范围值多大；工业企业本身在实行环境管理中经常需要测定排水是否符合允许的排放标准，经常检查污水处理装置的效果是否达到行业控制指标的要求；环保工作者抽查工业企业排水污染物是否超过国家或地方规定的排放标准，以确定奖惩及排污收费的数量界限；只需在现场确定超标与否，超标的粗略倍数，或者需要粗测一下，以确定某种污染物的“有”或“无”，以确定要不要进一步精测。简易快速水质检验法对这些水质检验都是适用的。

本书所推荐的方法，不但使用的仪器、器皿和试剂简单、价廉，而且分析手续简便，能做到操作快速，并有一定的精确度，特别适用于工业排水现场和野外地表水分析。我国的两千多个县、区和上百万个企业是很需要这种简易分析方法的，它有广阔的应用领域和强大的生命力。

书中OC检验、相对稳定度检验和鱼类急性毒理检验是在我国环境监测方面尚未使用过的，本书引进这些方法很有价值。另外，书中介绍的滤纸法、检测管法等简易分析中又是最简易的，很容易推广使用。

本书的另一特点是通俗、简练，在较小的篇幅内介绍了七种有机污染物试验法，十二种阳离子和五种阴离子的无机有害成分试验法，此外还专章介绍了鱼类的急性毒理试验法，这也是我国环境监测工作中需要而尚未进行的工作。本书不仅在第一章介绍了基本操作法，而且在介绍每种方法时，还全面叙述了试验目的、概要、方法和注意事项，一般的化验员或有中等学历未经化验训练的人，经简单培训就能掌握。

总之，我们认为这本书对加强我国的水环境管理，执行水污染防治法，控制我国范围广泛的工业排水和生活排污水，保护江、河、湖、水库的水质方面，有广泛的应用领域和实用价值。

国家环境保护局监测处

刘全义

1986.8.10.于北京

绪 论

地球上的生物，无论是动物还是植物，如果没有水就无法生存。但是，随着生产活动的不断发展及其规模的扩大，作为生命之母的水不断被伴随生产活动而排放的各种物质所污染。这是一件令人十分遗憾的事情。所以，为了防止环境污染，我们必须努力消除污染源，清除已存在的污染成分。为此，就必须从检验污染程度入手。

存在于我们周围的水，例如，河水、湖水、海水等等，使其遭受污染的成分不计其数。尤其是含有大量的危害人类健康的有害物质，例如，具有代表性的有，象有机化合物有PCB（多氯联苯）、DDT（有机氯农药——性质同PCB极为相似）和甲基汞等；无机物有汞、镉、铅、铬和氰等。这些有害成分即使极微量地存在于水中，如果长期间接或直接地摄入并在体内积累，轻者损害人体健康；重者会致人于死地。因而，对那些被怀疑含有这样一些有害成分的水来说，经常监测其有害成分的有无及含量是非常必要的。另一方面，从保护人民生活环境出发，对于那些排放废水的部门，必须保证有害成分的含量在国家和地方规定的排放标准值以下。

由于规定的有害成分容许排放浓度（以ppm表示）非常

低，要想准确监测这样微量的有害成分，需要很高的专门技术，在日本，这些有害成分的分析是按 JIS（日本工业标准）法中的规定进行的。因为 JIS 法中的操作要求严谨，所以，对于各种性质的排水都可以得到准确的分析结果。另一方面，操作复杂，需要高度的分析技术和精密的分析仪器，而且，若得出分析结果要花较长的时间。所以，如果企业日常管理排水采用 JIS 法分析大量的样品时，需要具有完善的分析室和大量技术熟练的分析人员。这些条件只有在大型企业和研究机关才可能达到，而在一般中小型企业和研究机关中，因设备简陋，分析力量薄弱，故采用 JIS 法进行大批量样品的分析是不可能的。

在废水处理的工程管理或预试验中，采用简单而又迅速的方法完成所要达到的分析目的是值得考虑的。虽然在精度和广泛性方面不如 JIS 法，但是，作为一种简易的试验方法，能估计出排水的污染程度是否在规定的标准之内，还是非常便利的。这样的实验不仅专门的分析人员能完成，而且不懂化学专业知识的人也能进行。因此操作时不需要使用分析仪器和实验室，无论谁，无论在什么地方，都可以随时随地对排水、河水和海水的污染程度进行检定。

目 录

1. 简易试验法总论	(1)
1.1 概述	(1)
1.2 必备的试剂与仪器	(2)
A. 水 B. 试剂 C. 天平 D. 仪器	
1.3 基本操作	(9)
A. 仪器的洗涤	
B. 当量溶液的制备	
C. 滴定操作	
D. 比色操作	
2. 有机污水的简易试验法	(13)
2.1 pH	(13)
A. 试验目的	
B. 试验概述	
C. 试验方法	
D. 注意事项	
2.2 透明度	(16)
A. 试验目的	
B. 试验概述	

C. 试验方法	
D. 注意事项	
2.3 OC.....	(20)
A. 试验目的	
B. 试验概述	
C. 试验方法	
D. 注意事项	
2.4 相对稳定度.....	(23)
A. 试验目的	
B. 试验概述	
C. 试验方法	
D. 注意事项	
2.5 溶解氧.....	(27)
A. 试验目的	
B. 试验概述	
C. 试验方法	
2.6 碘耗量.....	(32)
A. 试验目的	
B. 试验概述	
C. 试验方法	
D. 注意事项	
2.7 酚类.....	(34)
A. 试验目的	
B. 试验概述	
C. 试验方法	

3. 无机有害成分的简易试验法 (39)

3.1 定性分析 (41)

3.2 定量分析 (44)

A. 试验纸

B. 检测管

C. 比色法

D. 容量法

3.3 阳离子各论 (55)

A. 锌[Zn] B. 氨[NH₄⁺] C. 镉[Cd] D. 铬[Cr]

E. 汞[Hg] F. 铁[Fe] G. 铜[Cu] H. 铅[Pb]

I. 镍[Ni] J. 砷[As] K. 锰[Mn] L. 水的硬度

3.4 阴离子各论 (68)

A. 亚硝酸离子[NO₂⁻]

B. 硫离子[S²⁻]

C. 游离氯[Cl₂]

D. 氰离子[CN⁻]

E. 氟离子[F⁻]

4. 鱼类急性毒理试验(TLm 试验) (74)

4.1 试验目的 (74)

4.2 试验概述 (75)

4.3 试验方法 (77)

A. 仪器与装置

B. 供试鱼(大马哈鱼)

C. 排水和稀释水的准备

D. 试验条件的决定

E. 试验操作

F. TL₅₀值的计算

G. TL₅₀值的表示

4.4 注意事项..... (83)

A. 饲养大马哈鱼的注意事项

B. 毒性变动因素

C. 操作中需特殊处理的排水

索引 (略)

第 1 章 简易试验法总论

1.1 概 述

所谓简易，是指方法简便，操作简单的意思。试验是检查的同一语。是对事实调查了解的手段。

应用试验法有各种目的，按其目的不同有关部门制定了《上水试验法》和《工厂排水试验方法》等。

这些法定的试验法，是预先由试验方法制定委员会进行充分讨论研究之后制定的。这就使得方法得到了相应的统一。此外，本法多以现象类似的物质的复合体作为被测对象，不适于测定所有的现象和目的。

在试验法中包括有测定特定物质的方法，但是，多数场合，要想准确测得纯粹的特定物质的总量是困难的。所以同分析法有着不同的内容。

往往试验与分析容易混淆。分析是以分析为目的；试验则是为了达到某种目的而采取的手段。

法定试验法是所有人都必须遵循的测定方法。

因而，对于法定试验法来说，就其被测对象而言，JIS法是全国通用的方法，而《上水试验法》只限于上水试验。

简易试验法，是以简化分析程序为主要目的，所以方法上的某些不足也是难免的。即，仅仅考虑了现场的操作（水质管理）的效率，在对外的可信性方面忽略了必要的条件。

要取得对外的可信性就必须按公定试验法进行。所以，可以根据具体情况采用公定试验法和简易试验法。

简易试验的主要目的在于检查诸如工厂排水等是否符合排放标准，调查排入河流及其他处的排水的水质是否在水质标准以下。需要注明的是，所求得的排水水质中各种项目的测量值是不够精确的。

简易试验法的内容同公定试验法相比，规定溶液比标准液的浓度的准确度低，而且，混入操作过程中的误差因素的几率要来得高，所以，测得的结果的准确度或精度也就低些。因而，测得结果的误差范围是较大的（10~20%）。

在考虑正负误差方面，对有问题的测定结果仅用公定法对试样进行验证就足够了。而且，是可行的。

1.2 必备的试剂与仪器

简易试验法所用的试剂和仪器等，均从节约经费和减少人力并使其降到最低限度入手来考虑的。

但是，并非愈便宜愈好，否则，就达不到简易试验的目的。对试剂及仪器的配备时，必须充分考虑其质量，要从信得过的厂家那里购买分析用品。但也不能轻信。例如，试剂

在制造期间纯度很好，可是在其分装出厂时，会混入杂质。

本节就有关试剂和仪器予以说明。

A. 水

目前，一般实验室都采用去离子水作为试验用水，而且，用的场合也很多。应该注意的是，非电解质和有机物不能除去而残留在水中。所以，为了得到高纯度的水，对去离子水进一步蒸馏是必要的。而对简易试验法来说，去离子水可直接使用（无须再进行蒸馏——译注）。

所谓去离子水是简单地将原水（自来水或地下水）通过添有强酸型阳离子交换树脂和强碱型阴离子（或弱碱型阴离子）交换树脂的交换柱而得到的水。

对汞、铜、镉、铅和其他重金属离子进行试验时，必须使用去离子水经过再蒸馏而得到的蒸馏水。

蒸馏装置在市场上有各种样式，但是还是采用过去那种比较便宜的玻璃蒸馏器，它同样可得到优质的蒸馏水（流量为1升/小时）。至于加热源采用电或煤气均可。所以，对于有煤气的地方，就可以使用煤气来做热源。

图1.1所示是玻璃制蒸馏器。由于是玻璃制品，所以在使用和加热时要当心。

所用的去离子水和蒸馏水应保存在预先经充分洗净的类似水龙头式出口的聚乙烯瓶(10 L)中。

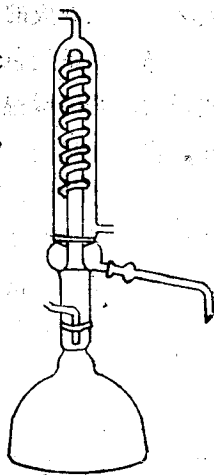


图 1.1 玻璃蒸馏器

B. 试 剂

对所有的固体试剂，只要是无水物（不含结晶水），使用前都要预先在 $105\sim 110^{\circ}\text{C}$ 条件下恒温干燥至少 $1\sim 2$ 小时；如果可能的话，可干燥一夜后，放入装有干燥剂的干燥器中保存。

简易试验中，不用干燥器也可以，但是，使用干燥器保存试剂是有好处的。干燥器有大有小，如果从大小都能兼顾使用起来考虑，还是选用大型的为宜（中板直径为 240 毫米）。其式样如图 1.2 所示。

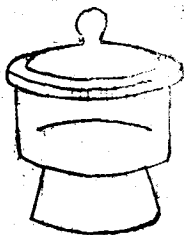


图 1.2 干燥器

试剂存放于干燥器中，干燥剂以选用兰色硅胶为宜。这种硅胶是使氯化钴渗入硅胶后而制成的，干燥时（即不含水分——译注），呈兰色；吸湿后，变为淡红色。使用时，若因吸湿而变色的话，可把干燥剂放在表面皿中摊开，将其加热到 $150\sim 180^{\circ}\text{C}$ 时，即可再生。

干燥器放置时，为了使其内部密封，应在盖口接合部涂薄层脱水羊毛脂或凡士林。

含有结晶水的固体试剂〔例如：硫代硫酸钠 ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)〕，使用前，要保持其购入时原有的状态（即无须预处理——译注）。

为了提高工作效率，保证平时试剂使用时时间短、迅速。把高浓度的试剂溶液作为原液，无疑是非常方便的。例如，硫酸、盐酸、硝酸、醋酸、氢氧化钠、碳酸钠等都是利