

# 水质悬浮物相关标准对比探讨

温丽, 吴王芳

(南京山普罗特环保科技有限公司, 江苏 南京 211100)

**摘要:**对比了中国大陆与台湾地区水质悬浮物的质量标准、排放标准以及检测方法标准。探讨大陆目前现行的与水质悬浮物相关标准的修订需求。提出, 现有的质量标准修订时, 应增加悬浮物指标, 且可参考台湾的质量标准, 适当放宽标准限值要求; 现有的排放标准修订时, 对于悬浮物指标, 可参考台湾的排放标准, 适当收紧标准限值要求; 现有的检测方法标准修订时, 可以增加称量恒载体的种类, 使用自身质量更轻的铝盘等载体, 使检测结果更为稳定, 分析过程更易掌握; 增加质控样品的配制方法, 提出质控要求, 提高悬浮物测定项目的准确度与精密度水平。

**关键词:** 中国大陆; 台湾地区; 质量标准; 排放标准; 检测方法标准

中图分类号: X832

文献标志码: B

文章编号: 1674-6732(2015)06-

## Discussion on Comparisons between the Related Standards of Suspended Substance in Water

WEN Li, WU Wang-fang

(Nanjing Cenprotech Environmental Protection Technology Co. Ltd., Nanjing, Jiangsu 211100, China)

**Abstract:** This paper compared the quality standards, emission standards, and determination method standards for suspended substance in water between the Chinese mainland and the Taiwan area. The need of revision of the current standards in the mainland for suspended substance in water was discussed. It was proposed that the suspended substance index should be added to the current quality standards during revision, and the requirement for the standard limiting value should be appropriately loosened in reference to the quality standards in the Taiwan area. For revision of the emission standards, the requirement for the standard limiting value of the suspended substance index should be tightened in reference to the emission standards in the Taiwan area. For revision of the determination method standards, the types of weighing carriers should be added, such as the use of aluminum plate as the weighing carrier, so that the measurement results would be more stable and the analysis procedures would be easier to handle due to the lighter weight of the carrier itself. In addition, the types of preparation methods of quality control samples should be increased, and the quality control requirement should be proposed to improve the level of accuracy and precision in the determination of suspended substance in water.

**Key words:** Chinese mainland; Taiwan area; Quality standard; Emission standard; Determination method standard

地表水中存在的悬浮物会使水体浑浊, 降低透明度, 影响水生生物的呼吸和代谢, 甚至造成鱼类窒息死亡, 悬浮物过多时, 还可能造成河道阻塞。造纸、皮革、冲渣、选矿、湿法粉碎和喷淋除尘等工业操作中产生大量含无机、有机悬浮物的废水。因此, 在水和废水处理中, 测定悬浮物具有特定的意义<sup>[1-3]</sup>。

目前, 中国大陆地区现行的地表水质量标准、地下水质量标准、废水综合排放标准和悬浮物测定方法标准仍为 20 世纪 90 年代及 21 世纪初制定的, 随着社会对环境质量的日益关注, 相应标准也

存在着各种不适用的问题。

而台湾地区的质量标准和排放标准体系在不断地根据实际需求进行修订, 悬浮物测定方法的标准对于质量控制也提出了明确的要求, 总体较大陆地区的标准更加完善。

现通过对比大陆与台湾地区与水质悬浮物相关的质量标准、排放标准和检测方法标准, 探讨大陆目前现行的与水质悬浮物相关标准的修订需求。

收稿日期: 2015-07-06; 修订日期: 2015-08-20

作者简介: 温丽(1983—), 女, 工程师, 硕士, 从事环境工程工作。

## 2 质量标准与排放标准比对

标准和排放标准进行了比较,具体情况详见表1所示。

对大陆与台湾地区与水质悬浮物相关的质量

表1 大陆与台湾地区与水质悬浮物相关的质量标准和排放标准比对

标准类别	大陆标准		台湾标准	
	标准名称及编号	标准限值/(mg·L <sup>-1</sup> )	标准名称及编号	标准限值/(mg·L <sup>-1</sup> )
地表水质量标准	《地表水环境质量标准》(SL 63-94)	一级~五级: 20/25/30/60/150	《地面水体分类及水质标准》(环署水字第0039159号,1998年)	甲级~戊级: 25/25/40/100/无漂浮物且无油污
	《农田灌溉水质标准》(GB 5084-2005)	水作:150 旱作:200	无单独灌溉用水标准,使用地表水分类标准中的丁类评价	100
	《渔业水质标准》(GB 11607-89)	水面不得出现明显油膜和浮油	无单独渔业用水标准,使用地表水分类标准中的丙类评价	40
废水排放标准	《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)	一级标准(直接排放):70 污水处理厂排放:20	《放流水标准》(环署水字第1030005842号,2014年)	不分级别,分不同行业 直接排放:30~50
	各行业标准	直接排放:60~80		

由表1可见,两地的质量标准分级均为5个等级,标准限值差异不大,但台湾的质量标准比大陆的质量标准要求低一些。此外,大陆的《地表水环境质量标准》(GB/T 3838-2002)无悬浮物要求,仅在水利部的行业标准以及农田灌溉和渔业用水标准中有所体现,但悬浮物又是一个最基本的反映水质情况的指标,建议在地表水质量标准修订标准过程中进行增加。

对于废水排放标准,台湾地区将不同行业的标准均集中体现在一个标准中,大陆的排放标准分综合排放标准和各行业排放标准,但总体而言,台湾的排放标准比大陆的(除了污水处理厂外)一级标准(直接排放标准)严格。目前大陆若按照一级标准要求的70 mg/L排放,水质较收纳水体四级标准差;而台湾地区的排放标准介于收纳水体的三级与四级水质标准之间。

因此,建议中国大陆应对质量标准和排放标准进行修订,放宽质量标准的要求而提高排放标准的要求,使得水质排放与水体环境能够在可以实现的体系下正常运转。

## 3 检测方法标准比对

大陆的《水质 悬浮物的测定 重量法》(GB 11901-1989)是测定水质悬浮物的国标方法,但此方法为条件试验,测试操作不复杂,但测试条件要求严格,徐衍忠等<sup>[4-6]</sup>人对影响悬浮物测定的结果的因素进行分析,对滤器、滤料、烘干温度和时

间、称量等环节进行讨论分析,总结了一些悬浮物测定的注意事项,以确保悬浮物测定的准确性。但台湾地区《水中溶解固体及悬浮固体检测方法——103~105℃干燥》(NIEA W210.57A,2006)已较为成熟,且提出了可靠的质控方式来保证悬浮物测定结果的准确性。

### 3.1 质控方式的比对

目前大陆现行的国标《水质 悬浮物的测定 重量法》(GB 11901-1989)中,无质量控制相关要求。在日常水质分析过程中,也无标准物质进行质量控制,使得该检测方法的准确度与精密度无法量化控制。

孙娟等<sup>[7]</sup>人通过实验室分析,结果论证了使用高岭土配置悬浮物标准样品,得到的准确度与精密度均较高,是一种可靠的质控手段。

而台湾地区的《水中溶解固体及悬浮固体检测方法——103~105℃干燥》(NIEA W210.57A,2006)已于2006年开始使用高岭土作为配置悬浮物项目的品管样品,进行该项目的质量控制。标准中对使用统一配置的品管样品进行20次重复分析的结果进行了统计,获得精密度与准确度结果,见表2。

由表2可见,悬浮物的品管样品的精密度和准确度均较高,可以作为较为稳定的质控样品。因此建议国标在修订过程中可以参考台湾的方法增加质控内容。

表2 品管样品进行20次重复分析的精密性与准确度结果<sup>①</sup>

测试项目	配制值/ (mg · L <sup>-1</sup> )	分析平均 值/(mg · L <sup>-1</sup> )	平均回 收率/%	标准偏 差/(mg · L <sup>-1</sup> )	精密 度/%	准确 度/%
SS	100.0	96.0	96.0	0.6	0.6	95.4 ~ 96.6

① 品管样品的配制方法:溶解0.200 g的高岭土于试剂水后,稀释至2.0 L,其中高岭土须经重复洗涤、过滤、105℃烘干的前处理步骤进行提纯。

### 3.2 滤膜恒重载体比

目前大陆现行的国标使用的是称量瓶作为滤膜恒重的载体,而台湾地区的标准使用的是铝盘作为载体。现使用高岭土配置的50 mg/L的品管样品以及实际地表水样品,同时对称量瓶与铝盘这2种载体进行测试,其他测试条件均一致,测试结果见表3。

表3 称量瓶与铝盘比对测试结果 mg/L

项目	品管样品结果		实际样品结果/	
	称量瓶 <sup>①</sup>	铝盘	称量瓶 <sup>②</sup>	铝盘 <sup>③</sup>
1	47	50	25	26
2	47	51	29	26
3	47	52	30	25
测	4	51	51	31
试	5	49	50	27
次	6	49	53	29
数	7	49	51	38
	8	48	50	32
	9	48	53	29
	10	58	50	27
	11	68	50	31
		68	50	29
	平均值	48	51	30
	标准偏差	1.7	1.2	3.4
	相对标准 偏差/%	2.3	2.3	11.4
			11.4	10.2

① 经迪克逊(Dixon)检验法,得出 $Q > Q_{0.01}$ ,因此需剔除58和68这2个离群数据后统计;②经迪克逊(Dixon)检验法,得出 $Q_{0.05} < Q < Q_{0.01}$ ,因此38这个数据为偏离值,统计时不删除;③经迪克逊(Dixon)检验法,得出 $Q_{0.05} < Q < Q_{0.01}$ ,因此20这个数据为偏离值,统计时不删除。

(1) 分析品管样品时,以称量瓶作为载体的11次测试结果,有9次的结果较为满意,但有2次结果差异较大,分析为同一人员同时操作,但由于称量瓶较难恒重,且天平称量时不容易稳定,可能会出现误读恒重点的情况,而导致出现了58和68这2个偏差较大的数值。这2个数据不符合一般品管样品回收率达到90%~110%的要求,同时使用迪克逊(Dixon)检验法判断这2个数值为离群

值,因此在统计分析过程中将这2个数据剔除,得到称量瓶序列的相对标准偏差为2.3%;以铝盘作为载体的11次测试结果,均较为稳定,结果均满意,相对标准偏差为2.3%。除了出现离群数据外,称量瓶与铝盘作为载体的2种方法无显著差异,出现的离群数据可能与分析人员误读恒重点有较大关系。

(2) 分析实际样品时,称量瓶和铝盘作为载体的11次测试结果,均有一个偏离值,但统计时不删除,发现称量瓶作为载体时相对标准偏差为11.4%,铝盘作为载体时相对标准偏差为10.2%。

此外,从整个实验室操作过程来看,称量瓶重约25 g,表面积也较大,天平称重时较难稳定,会出现读值持续下降的状况,对分析人员判断造成一定的困难;而铝盘重仅约1.5 g,且表面积相对较小,天平称重时能很快稳定,分析人员操作也较为顺畅。

虽然铝盘为敞开放式载体,但在恒重过程中,只需要注意把铝盘从烘箱中取出时立即放入干燥器中,即可以避免出现吸收水分的情况。此外,溶解性总固体测定方法中使用的蒸发皿也为敞开放式载体,可以满足恒重要求。

综上所述,铝盘可以作为悬浮物测定的一种合适的载体,方法准确度与精密性不低于用称量瓶作为载体时的结果,同时铝盘质量轻,体积小,操作方便,天平称重时能很快稳定,便于分析人员操作,在一定程度上可以降低分析人员误判的几率。

### 3.3 滤膜材质比

王艳英<sup>[8]</sup>等人对悬浮物测定方法进行研究,建议使用进口滤膜,以保证恒重效果。目前,中国大陆现行的国标中,使用的过滤滤膜是CN-CA滤膜(混合纤维素滤膜,CN是硝酸纤维素,CA是醋酸纤维素)、孔径0.45 μm、直径60 mm;而台湾地区的检测标准中使用的是玻璃纤维滤片(Whatman grade 934AH; Pall type A/E; Millipore Type AP-40; E-D Scientific Specialties grade 161或同级品)。现使用高岭土配置的50 mg/L的品管样品,同时对CN-CA滤膜与玻璃纤维滤片这2种滤膜进行测试,测试结果见表4。

表4 CN-CA滤膜与玻璃纤维滤片比对测试结果

项目	悬浮物测试结果/(mg·L <sup>-1</sup> )	
	CN-CA滤膜	玻璃纤维滤片
1	52	50
2	51	50
3	50	48
测	52	48
试	50	50
次	51	48
数	49	48
4	48	47
5	48	50
6	48	50
7	51	48
8	50	49
标准偏差	1.5	1.2
相对标准偏差/%	3.1	2.4

由表4可见,使用CN-CA滤膜与玻璃纤维滤片,测得的11次结果相对标准偏差均较低,并无明显差异,因此从成本考虑可以选择国产的CN-CA滤膜测定悬浮物即可满足分析要求。

#### 4 结论与建议

通过对比中国大陆与台湾地区水质悬浮物的质量标准、排放标准以及检测方法标准,建议中国大陆应及时更新和完善相关标准,可参考台湾以及国外的标准,建立完善合理的标准体系。

(1) 现有质量标准修订时,应增加悬浮物指

标,可参考台湾的质量标准,适当放宽标准限值要求;

(2) 现有排放标准修订时,对悬浮物指标,可参考台湾的排放标准,适当收紧标准限值要求;

(3) 现有检测方法标准修订时,可以增加称量恒重载体的种类,使用自身质量更轻的铝盘等载体,使检测结果更为稳定,分析过程更易掌握;增加质控样品的配制方法,提出质控要求,提高悬浮物测定项目的准确度与精密度水平。

#### [参考文献]

- [1] 国家环保局《水和废水监测分析方法》编委会. 水和废水监测分析方法[M]. 4版. 北京:中国环境科学出版社,2002.
- [2] 李丽. 新颁行业排放标准解读[J]. 环境监控与预警,2010,2(1):51-53.
- [3] 夏晶,殷丽娜,朱增银,等. 中美饮用水水源水质标准比较[J]. 环境监控与预警,2015,7(3):43-45.
- [4] 徐衍忠,王均乐,张乃香,等. 影响悬浮物测定结果的因素分析[J]. 中国环境监测,2002,18(5):36-39.
- [5] 王燕. 关于水中悬浮物测定的几点建议[J]. 环境监测管理和技术,2003,15(4):36.
- [6] 张向东. 地表水悬浮物分析中的几个问题[J]. 环境监测管理和技术,2000,12(1):40-41.
- [7] 孙娟,严瑾,朱蕾,等. 悬浮物测定的质量控制方法[J]. 化学分析计量,2014,23(5):99-101.
- [8] 王艳英,范秀清,李学勤,等. 悬浮物测定方法的研究[J]. 市政技术,2012,30(1):117-120.