

# 化学检验技术在工业废水检测中的应用

王道发 李凤英

新疆天业天能化工有限公司 新疆 石河子 832000

**摘要:**近几年,工业的快速发展,带来了大量的生产力,同时也带来了大量的污染,对人体的健康有很大的威胁。其中的工业废水对环境、人和动物产生了巨大的影响。目前,利用化验技术对工业污水进行检测,对工业废水进行成分分析,并依据废水的组成和浓度,寻找适当的处理办法,是目前我国污水治理的主要手段之一。文章将分析化学检验技术在金属物质和非金属物质检测中的应用,通过化学检验技术对工业废水合理检测,以此来实现工业废水的合理排放,共同构建环境友好型社会。

**关键词:**化学检验技术;工业废水;成分检测;有效应用

## 引言

目前,化学检验技术是检测工业废水的主要手段,在实际应用过程中,借用相关仪器,如理化仪器、化学分析仪等,利用化学检验技术,采取有效方式检测出废水、废气中的有害物质,经相应处理车间处理合格后进行排放。随着工业规模的壮大,所产生的工业废水的种类和成分也越来越复杂,给检验过程带来难题,如果处理不当,会对人类健康及周边环境构成严重威胁。工业废水在使用化学检验技术时,通过将金属物质和非金属物质区分出来,加以分析和处理。因此,在对化学检验技术的应用上,要遵循因地制宜原则,将大量工业废水化害为利、化废为宝,也就是说,要结合废水污染成分和浓度,以科学合理的净化措施加以处置和排放,该做法有着重要的现实意义。

## 1 工业废水的分类

根据生产的对象和产品的不同,可以分为冶金废水、造纸废水、炼焦煤气废水、金属酸洗废水、化肥废水、电厂废水等。另外,根据污水的危害程度及治理难度,将其分为两大类:常规污染物、有毒污染物。在实际生产中,一家公司可以排放多种类型的污水,但同一废水的污染程度也不尽相同。就算是一套工业装置,排放出来的污水中,也会有很多种污染物。而即使是不同的行业,产品、原料和加工工艺完全不同,也会产生类似的污水,例如:焦化厂、炼油厂、化工厂等,都会产生含油、苯酚废水。化学检测技术是指对污水中各种组分的检测,包括金属成分和非金属成分<sup>[1]</sup>。

## 2 在水环境中冷原子吸收分光光度法测定汞含量的实验流程

### 2.1 适用范围

本标准适用于地表水、地下水、工业废水和生活污

水中总汞的测定。若有机物含量较高,本标准规定的消解试剂最大用量不足以氧化样品中有机物时,则本标准不适用<sup>[2]</sup>。采用高锰酸钾-过硫酸钾消解法和溴酸钾-溴化钾消解法,当取样量为100ml时,检出限为0.02 μg/L,测定下限为0.08 μg/L;当取样量为200ml时,检出限为0.01 μg/L,测定下限为0.04 μg/L。采用微波消解法,当取样量为25 ml时,检出限为0.06 μg/L,测定下限为0.24 μg/L。

### 2.2 检测所用仪器和试剂

#### 2.2.1 硫酸 1.84g/mL

#### 2.2.2 硝酸 1.40g/mL

#### 2.2.3 盐酸 1.19g/mL

#### 2.2.4 高锰酸钾溶液 0.05g/mL

取50g经重结晶处理后的高锰酸钾,用实验室一级纯水溶解后稀释至1000mL。

#### 2.2.5 盐酸羟胺溶液 0.10g/mL

称取10g盐酸羟胺,用实验室一级纯水溶解后稀释至100mL,通入纯氮气以驱除微量汞。

#### 2.2.6 氯化亚锡溶液 0.20g/mL

取20g氯化亚锡于烧杯中,加入20mL盐酸,加热至完全溶解,用实验室一级纯水稀释至100mL,通入纯氮气以驱除微量汞。

#### 2.2.7 重铬酸钾溶液

称取0.5g重铬酸钾溶于1000mL 5%硝酸溶液中。

#### 2.2.8 汞储备溶液 100mg/L

称取(0.1354±0.0002)g经充分干燥的氯化汞,用重铬酸钾溶液溶解后,移入1000mL容量瓶中,再用此溶液稀释至标线。

#### 2.2.9 汞标准溶液 0.1mg/L

准确吸取一定量的汞储备溶液,用重铬酸钾溶液逐

级将此溶液稀释而成，此溶液现用现配。

### 2.2.10 测汞仪

### 2.2.11 实验玻璃器皿

## 2.3 水样采集和处理

用内壁光滑的聚乙烯瓶采样，采样瓶应用洗涤剂清洗后经50% (V+V) 硝酸溶液浸泡，并用实验室一级纯水进行再次清洗。水样采集时应该充满容器，并应该立即在每升样品中加入10mL硫酸，再加入0.5g重铬酸钾，使样品保持淡橙色，如橙色消失应再次添加，密闭后存放在阴凉处。

## 2.4 检测详细步骤

### 2.4.1 消解水样

取水样10mL-50mL，移入50mL或100mL比色管中，依次加入1mL硝酸和2.5mL-5.0mL硫酸，摇匀后加5mL高锰酸钾溶液，摇匀，置于80℃水浴中，每隔10min振摇一次，如发现高锰酸钾褪色，需继续添加，始终保持消解液呈紫红色。消解1h后取下冷却，临近测定时，边摇边滴加盐酸羟胺溶液使消解液褪色，用实验室一级纯水定容至50mL或100mL，取10mL移入测汞仪的汞蒸气发生瓶。

### 2.4.2 吸光度测量

向汞蒸气发生瓶中加入1mL氯化亚锡溶液，测定吸光度。

### 2.4.3 确定汞含量

从测得的吸光度扣除空白吸光度后，在工作曲线上查出水样的含量。

## 2.5 绘制工作曲线

分别取汞标准溶液0mL、1.0mL、2.0mL、3.0mL、4.0mL、5.0mL于100mL容量瓶中，加入约50mL实验室一级纯水，加1mL硝酸和5mL硫酸，摇匀，再加5mL高锰酸钾溶液摇匀，放置数分钟，滴加盐酸羟胺使溶液的紫红色褪去，定容至100mL。取10mL注入汞蒸气发生瓶中，加1mL氯化亚锡溶液，逐个测量吸光度，分别扣除零标准的吸光度，绘制吸光度对汞含量的工作曲线。

## 2.6 空白试验

取与水样等量的实验室一级纯水，按照检测步骤进行空白试验，用所得吸光度查出空白值，若空白值超出置信区间时，要尽快找出原因。

## 3 测定化学需氧量的具体操作

相比于传统检测方法，化学需氧量检测具有更好的应用效果，但这种技术的要求较高，操作流程比较复杂。所以，要想进一步提高检测效率，就要明确使用化学需氧量检测技术的具体操作流程，以此来分析影响因素和制定优化措施。本文从这项检测技术的仪器及试

剂、操作流程两个方面进行分析，具体如下。

### 3.1 仪器及试剂

仪器及试剂对化学需氧量检测来说起到决定性作用，如果这两方面内容出现问题，将直接造成检测结果不准确。在仪器方面，需要使用解热装置、冷凝管等。而试剂主要包括试亚铁灵、硫酸亚铁铵等。实验人员应在检测开始前对这些仪器和试剂进行充分的检查，根据化学需氧量检测技术标准做好实验前准备，同时根据不同试剂的特点，做好保护措施，避免出现实验安全问题。

### 3.2 操作流程

化学需氧量检测操作流程比较复杂，在实际工作中，只有对每个操作步骤进行控制，才能保证检测质量符合要求。从其应用情况来看，可以将其操作流程归纳为以下步骤（见图1）：



图1 化学需氧量检测操作流程

3.2.1 在需要进行水质监测的水体中进行取样；

3.2.2 将待检测水样加入锥形瓶中；

3.2.3 向水样中加入硫酸汞溶液、重铬酸钾标准液以及防爆沸玻璃珠；

3.2.4 将锥形瓶和冷凝管进行连接；

3.2.5 向锥形瓶中缓慢地加入硫酸—硫酸银溶液，并搅拌均匀；

3.2.6 在溶液达到沸腾状态之后保持微沸回流，一般情况下，这个过程需要持续 2h；

3.2.7 回流完成后，用水冲洗冷凝管，并取下锥形瓶；

3.2.8 冷却溶液；

3.2.9 在溶液中加入试亚铁灵指示剂，并对其反应进行观察；

3.2.10 使用硫酸亚铁按标准液进行滴定操作；

3.2.11 观察溶液变化，其标准状态应为从黄色经蓝绿色最后变成红褐色；

3.2.12 记录硫酸亚铁铵溶液的消耗体积。

## 4 目前工业废水处理存在的问题

4.1 不合理设置污水的排放节点

工业废水是指在工业生产中产生的，与周围的水相混，会对周围的地表和水造成一定的污染。从目前对工业废水的监测情况来看，有些项目设置的监测设备不够完善，且缺乏科学、系统的设置监测站点。部分监测站的监测员工作态度不够严肃，工作责任心不强，尤其是对严重污染样品的检验不及时，造成了检验结果不真实，无法对污水的污染进行客观的评估<sup>[3]</sup>。

#### 4.2 数据没有达到广泛应用

污水处理机构会将有关资料直接上交，保证资料的准确性与完整性。然而，由于没有对数据进行分析、处理，导致有关部门在使用相关数据时，不能对关键数据进行及时掌握。而且，相关部门在日常工作中，也会采取一些经验来进行分析，存在得到了一些具体的数据但不会直接使用的现象，导致了数据的使用效率低下。

#### 4.3 不严格落实检测监督体系

我国已制定了有关的法规，要求对污水进行监控，并严格按照有关部门的要求进行污水排放。然而，一些部门对废水的成分组成、性质、扩散效果的认识不够透彻，造成监测工作的基础不充分，加之工业废水的监控机制不完善，影响了监测的效果。此外，在前期的监测工作中，由于污水排放节点的不合理，使得数据采集工作很难进行，后期工作不够科学，会影响到技术创新。

### 5 废水检测质量控制方法

#### 5.1 选取高精度检测仪器

首先在使用气相色谱仪、水质分析仪、液相和固相测汞仪、ICP分析仪、TOC分析仪等设备时，应首先确保仪器在检定期内，并处于良好备用状态，然后在仪器的协助下进行各种测试工作。其次定期维护检验仪器。很多测试设备如果长期不使用，可能会发生老化，使用时间过长线性会变差，为了保证仪器、设备分析的准确性，有必要设置一个固定的维护周期，对仪器进行维护、保养、清洗，并对仪器定期核查，确保仪器设备的正常运行同时提高仪器分析的准确度。然后在废水测试中，要事先准备好各种材料。例如，过滤膜的材质应置于105℃下，待其冷却后称重，并要求称重误差不超过±0.2 mg。所以，对各种测试手段所采用的各种测试设备进行正确的校准，减少用高精密度仪器检测废水的误差<sup>[4]</sup>。

#### 5.2 确定试剂配制的合理性

一方面，要确保试剂的品质，避免试剂的污染。另外，在配制试剂溶液时，要对容量瓶、滴定管、移液管、天平等附属物品进行质量检验（刻度的精准性、是否在校验期内），通过检验后才能使用，避免出现质量问题，造成试剂溶液不准确。在许多污水的测试中，使

用最多的是蒸馏水和酸液。这时，检验人员就需要使用相应的制水仪器，以保证在高质量的试剂的帮助下，将检测结果的误差降到最低。

#### 5.3 提升检测步骤的规范性

在对废水检验的具体控制中，应对检验环境和检验程序进行规范化。一是检验人员在实验室中检验污水时，应先调整实验室的温度，使样品保持在4℃以下，并确定测试时间。如果是在废水中发现磷的浓度，应该在2天之内进行，pH测试必须在6 h之内完成，否则会因环境的改变而导致测试的品质降低；二是为了控制错误，应采取空白测试和标记回收两种方法。前者是指设定参考样本，从而降低对环境的影响。后一种方法是通过两个试样的加入标准溶液来进行回收，从而可以在试样分析中判定是否有错误；三是要进行多次的检验，废水的检测不能仅采集一套，否则会有很大的偶然性，这时应尽可能设置多个样本，用相同的方法进行测试，在排除人为和环境因素后，得到正确的检测结果。

### 6 结束语

综上所述，在现代化经济发展背景下，我国工业化水平日益提升，在推动了国民经济高速发展的同时，也加大了工业废水的排放量，对生态环境、人体健康造成极大威胁，非常不利于人类社会的可持续发展。因此，相关部门需要综合利用化学检测方法，对工业废水进行科学检测，以明确废水中污染物质的种类、含量等，并分析其污染程度，从而判断工业废水是否符合国家相关标准要求。通过制定针对性的处置和防治措施，减少工业废水对环境的污染与破坏，为人们创建更加优质的居住环境，并推动工业产业的可持续发展。在具体应用时，需要充分发挥化学检验技术的优势作用，使其能够对工业废水中的金属物质和非金属物质进行精准性检测，以全面推动化学检测技术水平的提升，推动检测行业的高速稳定发展。

#### 参考文献

- [1]邵香敏,毛雅君,冯亚莉.化学检验技术在工业废水成分检测中的应用[J].科技尚品,2020,(3):208-209.
- [2]黄明,唐杨,赵晓敏,等.化学检验技术在工业废水成分检测中的有效应用[J].内燃机与配件,2020,(14):142-143.
- [3]王艳晓,张雯雯.浅析化学检验技术在工业废水检测中的应用[J].企业科技与发展,2020(7):156-157.
- [4]步江涛.化工材料检测中化学分析技术的探讨[J].中国石油和化工标准与质量,2020,38(22):46-47.