

# 化学检验技术在工业废水检测中的应用

陶国义

四川环亚博通检测技术服务有限公司 四川成都 610101

**摘要:** 在我国经济正常的情况下, 工业快速发展, 但随之而来的工业废水, 给人们的生存环境造成了很多麻烦, 土壤污染、空气污染、水污染、噪声污染等一系列问题层出不穷, 做好工业废水防治工作刻不容缓。本文将化学检验技术用于工业废水的成分分析, 以及技术处理与应用, 为相关领域的研究提供参考。

**关键词:** 化学; 检验技术; 工业废水; 应用

## Application of chemical inspection technology in industrial wastewater detection

Tao Guoyi

Sichuan Huanya Botong Testing Technology Service Co., Ltd. Chengdu, Sichuan 610101

**Abstract:** Under the normal condition of China's economy, industry develops rapidly, but the attendant industrial wastewater has caused a lot of trouble to people's living environment. A series of problems such as soil pollution, air pollution, water pollution, and noise pollution emerge one after another. It is urgent to do well in the treatment of industrial wastewater. In this paper, chemical testing technology is applied to the component analysis of industrial wastewater, as well as the technical treatment and application, so as to provide a reference for the research in related fields.

**Keywords:** Chemistry; Inspection technology; Industrial wastewater; application

### 引言:

目前, 化学检验技术是工业废水检测的主要手段, 在实际检验分析全过程中, 按照国家相应的标准或规范对工业废水进行采集以及后续分析, 通过实验室手工分析亦或是大型仪器检测对废水中的有毒有害成分进行定性抑或是精确定量。随着工业规模的扩大, 工业废水的种类和组分越来越复杂, 给采集保存和检测过程带来了困难。如果不加以妥善处理, 它将对人类健康和周围环境构成严重威胁。化学检验技术的提高和应用可以为工业废水的处理提供准确的方法和适宜的参考。在化工技术的应用中, 遵循因地制宜的原则, 将大量的工业废水转化为损益和废弃物, 具有重要的现实意义。也就是说, 要采取科学合理的净化措施来处理和排放废水化学检验

技术是必不可少的支持。

### 1 工业废水和化学检验技术

工业废水是工业生产过程中产生的废液, 含有有毒有害物质, 未经处理排放会造成环境污染, 不利于生态系统的保护。化学检验技术是分析工业废水中的各种成分, 包括金属和非金属成分。常用的化学测试方法包括仪器分析和手工分析。

在工业生产过程中, 不可避免地会产生大量的工业废水。此外, 由于我国的污水处理技术不完善, 大量的废水未经有效处理直接排放, 无疑会污染周边环境, 不利于生态环境的健康发展。因此, 我们应该特别注意工业废水的达标排放, 用化学检验的方法分析废水中所含的有害物质, 为工业废水的处理和达标排放提供精确的指南<sup>[1]</sup>。

### 2 化学检验技术在非金属物质检测中的应用

#### 2.1 对有机氮的检测

有机氮, 又称凯氏定氮, 一般又分为可溶性有机氮和水溶性有机氮, 用凯氏定氮法来测定化合物或混合物

**作者简介:** 陶国义, 1985年8月, 汉, 男, 四川省资中县, 四川环亚博通检测技术服务有限公司, 技术负责人, 化学工程工程师, 本科, 化学检测检验与分析, 邮箱: 453051235@qq.com。

中总氮量。检测方法具体为：有催化剂（硫酸铜）的条件下，用浓硫酸消化样品将有机氮都转变成无机铵盐，然后在碱性条件下将铵盐转化为氨，随水蒸气蒸馏出来并为过量的硼酸溶液吸收，再以标准盐酸滴定，就可计算出样品中的氮量。

### 2.2 对化学需氧量的检测

在化学需氧量的测定中，通常可以采用重铬酸钾法或者高锰酸盐法。该方法的具体原理为：在水样中加入一定质量的重铬酸钾溶液，并在强酸介质下，以银盐作催化剂，经沸腾回流后，以试亚铁灵为指示剂，用硫酸亚铁铵滴定水样中未被还原的重铬酸钾由消耗的硫酸亚铁铵的量换算成消耗氧的质量浓度，其值为每升水消耗氧的毫克数。值得注意的是部分工业废水中氯离子含量较高，对这部分高氯废水，分析前应先去除氯离子干扰<sup>[2]</sup>。

### 2.3 对苯酚的检测

焦化厂、石化厂、燃气厂等排放的废水中，含有大量的酚类，对人体健康的危害较大，该物质含有很强的腐蚀性，需要高精度的检测技术。

众所周知，向含有苯酚的溶液中滴加 $\text{FeCl}_3$ 溶液后能显紫色。该显色反应非常灵敏，常用于苯酚的鉴别与检验。苯酚溶液浓度越大，遇 $\text{FeCl}_3$ 溶液显（紫）色效果越明显，但遇浓溴水时则因生成物2, 4, 6—三溴苯酚会溶于过量的苯酚而无法看到白色沉淀；若苯酚溶液浓度稀释到低于 $0.05\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 时，滴加 $\text{FeCl}_3$ 溶液不再显色，但与浓溴水反应的现象却非常明显，即使在稀释至 $0.001\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 时仍可看到有少量白色沉淀生成。可见，在一定的苯酚溶液浓度范围内才能用 $\text{FeCl}_3$ 溶液或浓溴水来检测苯酚的存在。

### 2.4 对氰化物的检测

氰化物经常存在于工业废水中，是一种剧毒性的化学物质，对人类生存环境直接构成严重威胁，在对该物质进行检测时，需特别注意的是，要妥善处置好富含该物质废水的排放。一般来说，用来检测氰化物的方法有硝酸银滴定法、恶唑啉酮光度法和啉巴比妥酸光度法。以硝酸银滴定法为例，具体试验操作过程为，取工业废水大约50mL左右，作为试验样品，检测该样品pH值，将pH值控制在7 ~ 14.5范围内，这种条件下不需要加入指示剂；如果pH值不合乎规定，需要取适量指示剂加入其中。与此同时，要观察废水样品的颜色反应，如果样品呈现出红色，表明此时含有氰化物，一旦样品的颜色演变成青色，表明氰化物严重超标，需要及时加以处理和排放，并做好防护措施<sup>[3]</sup>。

### 2.5 对矿油物的检测

在工业废水对环境造成的污染中，不容忽视的是，矿物油这种常见的物质，也是构成环境问题的污染物之一。通常来说，矿物油的密度较小，存在于废水中，基本是水油分离的状态，所以会大量漂浮在废水表面上。在对该物质的检测上，先要收集两份样品，即为废水样品和矿物油样品，同时，检测矿物油含量是否超标，如果超出规定标准，需要利用紫外线光谱法检测，该方法具体操作为根据分子和电子能够吸辐射的特性，进而检测矿物油，分析废水样品的污染程度，根据分析及明确治理措施。

## 3 化学检验技术在金属物质检测中的应用

### 3.1 对汞的测定

在对汞的测定上，测定汞金属化合物主要有以下三种方法。

#### 3.1.1 原子荧光光谱法

该方法是利用汞离子与硼氢化钾在酸性介质中反应生成原子态汞蒸气，被氩气载入原子化器中，在汞空心阴极灯照射下，基态汞原子被激发至高能态，再由高能态回到基态时，它会发射出特征波长的荧光，而荧光强度在一定范围内与汞的浓度成正比。根据荧光强度大小，计算汞原子的浓度从而确定废水样品的污染情况，来检测废水样品的污染情况。

#### 3.1.2 冷原子吸收法

试样经消解后将无机汞化合物和有机汞化合物转变 $\text{Hg}^{2+}$ 成可溶性二价汞离子，然后通过还原剂的作用，在酸性介质中将 $\text{Hg}^{2+}$ 还原为金属 $\text{Hg}$ ，用氩气做载气，将汞蒸气带入光吸收池进行汞的检测。根据塞曼效应对背景进行校正。通过计算汞饱和蒸汽压，后换算成气态汞含量，计算时间段内通过样品池的气体体积，后换算成实际流通样品池里汞的真实浓度。

#### 3.1.3 双硫脲分光光度法

该方法借助于双硫脲，使之转化成整合剂，在与汞离子的化学反应下，生成不同颜色的物质。通过计算浓度区间，从而测定分光光度，检测样品中汞成分的含量。

### 3.2 对镍的测定

针对废水中的镍含量，检测时主要使用分光光度法，该方法需要做好充分的准备工作。结合工业废水样品中化学物质，使用仪器处理镍离子，为更好分析污染程度，需要将镍物质放置在比色皿中比较分析。

### 3.3 对锑的测定

锑物质主要来源于冶金厂、橡胶厂等，如果工业废

水中含有大量的铈成分,在未经处理随意排放后,会对环境及人类生活产生十分严重的后果,表明对铈物质检测的重要性和必要性。在对铈物质的检测上,常用方法有滴定法、原子荧光光谱法及原子吸收分光光度法等。原子吸收分光光度法原理为:样品经过过滤或消解喷入贫氧空气-乙炔火焰,在高温火焰中形成的铈基态原子对光源(空心阴极灯或其他光源)发射的217.6nm特征谱线产生选择性吸收,在一定范围内其吸光值与铈的质量浓度成正比。原子荧光法其原理是:经预处理后的试液进入原子荧光仪,在酸性条件的硼氢化钾还原作用下,生成铈化氢,氢化物在氩氢火焰中形成基态原子,其基态原子灯发射光的激发产生原子荧光,原子荧光强度与试液中待测元素含量在一定范围内呈正比。再比如滴定法(硫酸铈滴定法)测试铈。试样用硫酸、硫酸钾溶解,借碳在高温将铈(V)还原成铈(III),在酸性溶液中铈(III)能被硫酸铈氧化成铈(V),过量的硫酸铈可以使甲基橙褪色用以确定滴定终点。大量砷和锰对测定无影响。当含铬和铁量高时,其自身的颜色就会影响滴定终点的观察。当含钒量大于0.5mg时,对测定有干扰。

#### 4 对铅的测定

##### 4.1 石墨炉原子吸收分光光度法

该方法主要是通过将样品注入石墨管,用电加热方式使石墨炉升温,样品蒸发离解成原子蒸汽,对来自光源的特征电磁辐射产生吸收。将测得的样品吸光度和标准吸光度进行比较,确定样品中被测金属的含量<sup>[4]</sup>。

##### 4.2 阳极溶出伏安法

结合电位原则,此时废水中的铅离子在化学反应下,会再次还原成金属铅,在电极表面上析出;还可以通过溶解的方法,将铅物质在反方向电压作用,融入到微电极中,从而更好地测量铅成分及含量。

#### 4.3 火焰原子吸收分光光度法

该方法是利用气态的基态原子层电子对紫外线、可见光的吸收强度,对被测量元素进行定量的一种方法。每种元素的原子都能发射一种谱线,同时也能吸收和发射相同的谱线,光源发出谱线后,谱线通过元素的原子蒸汽,当入射光的频率等于元素原子外层的电子从基态变为高能态所需要的能量频率时,元素原子的外层电子会选择性地吸收入射谱线。其吸光度越大待测物质质量浓度越高。

#### 5 对于铊的检测

对于金属业、橡胶业等产业来说,生产经营过程中排出的废水中富含铊物质,该物质作为一种天然污染物,对人体健康构成严重影响,表明对这种物质检测的重要性。一般采用的检测方法有原子荧光光谱法、原子吸收分光光度法等,通过对废水中铊的检测及时明确其治理措施。

#### 6 结束语

针对目前工业废水检测中普遍推崇的化学检测方法,说明该方法具有一定的优势和价值。化学检测方法比较现代化,不会对环境和人们的生活造成破坏。这将促进废水的达标排放,对工业的良性发展具有重要意义。

#### 参考文献:

- [1]童倩,高婷婷.浅谈化学检验技术在工业废水检测中的应用微探[J].环球市场,2020(07):376.
- [2]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,2018(7):156-157.
- [3]张国杰,张海娥.关于工业废水污染检测中化学检测技术的应用分析[J].化工中间体,2018(07):11-12.
- [4]郭剑浩,金政伟,杨帅,等.臭氧催化氧化技术在煤化工含盐废水深度处理中的应用[J].煤炭与化工,2020,286(02):142-145.