

ICS 71.040.40  
G 76  
备案号:37846—2013

HG

# 中华人民共和国化工行业标准

HG/T 3530—2012  
代替 HG/T 3530—2003

## 工业循环冷却水污垢和腐蚀产物试样的 采取和制备

Industrial circulating cooling water—Sampling and  
production for sludge and corrosion products

2012-11-07 发布

2013-03-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 HG/T 3530—2003《工业循环冷却水污垢和腐蚀产物试样的调查、采取和制备》，与 HG/T 3530—2003 相比主要技术变化如下：

- 修改了标准名称，改为《工业循环冷却水污垢和腐蚀产物试样的采取和制备》；
- 将“试样的调查”改为“试样采取前的准备工作”（见第 3 章，2003 年版第 3 章）。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国化学标准化技术委员会水处理剂分技术委员会(SAC/TC63/SC5)归口。

本标准起草单位：中海油天津化工研究设计院、厦门市华测检测技术有限公司、中国石油化工股份有限公司北京北化院燕山分院、河南清水源科技股份有限公司。

本标准主要起草人：朱传俊、万峰、常磊、李太平、邵宏谦。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

本标准于 1985 年首次发布，1999 年由 HG/T 5-1601—1985 转化为 HG/T 3530—1985，2003 年第一次修订。

# 工业循环冷却水污垢和腐蚀产物试样的采取和制备

**警告：**本标准所使用的强酸、强碱具有腐蚀性，使用时应避免吸入或接触皮肤。溅到身上应立即用大量水冲洗，严重时应立即就医。

## 1 范围

本标准规定了工业循环冷却水污垢和腐蚀产物试样的采取和制备方法。  
本标准适用于工厂检修时循环冷却水系统中污垢和腐蚀产物试样的采取和制备。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 603 化学试剂 试验方法中所用制剂及制品的制备(neq GB/T 603—2002,ISO 6353-1 : 1982)

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法(mod GB/T 6682—2008,ISO 3696 : 1987)

## 3 试样采取前的准备工作

- 3.1 应对循环冷却水系统的水质、水处理药剂性能、操作参数的变化、重金属离子混入、异种金属的接触以及微生物繁殖等信息进行调查和收集。
- 3.2 应对污垢和腐蚀产物进行化学分析。
- 3.3 调查产生污垢和腐蚀的场所时，应注意下列情况：
  - 漏电的管道和不同材质的接触处；
  - 水流容量滞流的配管和换热器；
  - 有无烟道气和腐蚀性气体进入冷却塔内，使水质变化；
  - 循环冷却水流量的变化；
  - 温度和水质成分的变化；
  - 混入水中的油类和泥沙；
  - 对产生黏质带腥臭污垢的现象，应及时分析微生物的繁殖情况；
  - 运行中循环冷却水的浓缩倍数、pH 值和控制分析的数据。

## 4 现场污垢和腐蚀产物的鉴别试验方法

### 4.1 物理性能试验

- 4.1.1 记录试样的颜色、气味、硬度和附着地方的外观并照相；
- 4.1.2 用磁铁检查是否有磁性氧化铁( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ )或铁粉；
- 4.1.3 用千分表测定污垢和腐蚀产物下面的坑蚀和点蚀的深度，同时用精密 pH 试纸(pH 5.5~pH 9.0)测定腐蚀产物下面附着液的 pH 值，若为酸性，并且用磁铁检查又有磁性，说明是一般腐蚀。

### 4.2 化学性能试验

#### 4.2.1 试剂和材料

- 4.2.1.1 本标准所用试剂，除非另有规定，仅使用分析纯试剂。试验中所需制剂及制品，在没有注明其他要求时，按 GB/T 603 之规定制备。
- 4.2.1.2 水：GB/T 6682，三级。



4.2.1.3 硝酸银溶液:10 g/L。

4.2.1.4 盐酸溶液:1+1。

4.2.1.5 氯化钡溶液:50 g/L。

4.2.1.6 氨水溶液:1+1。

4.2.1.7 氢氧化钠溶液:100 g/L。

4.2.1.8 乙酸溶液:1+3。

4.2.1.9 乙酸铅溶液:95 g/L。称取 9.5 g 乙酸铅 $[\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}]$ 加入 1 mL 乙酸溶液,溶解后用水稀至 100 mL。

4.2.1.10 精密 pH 试纸:pH5.5~pH9.0。

#### 4.2.2 分析步骤

4.2.2.1 取约 0.5 g 现场采集的试样,加 50 mL 水,搅拌成悬浊液,取其中一部分用中速滤纸过滤,滤液和悬浊液进行如下试验:

——滤液先用精密 pH 试纸检验溶液 pH 值,然后加硝酸银溶液,若溶液产生白色浑浊表明有氯离子存在。

——悬浊液中加入盐酸溶液,小心加热,若残留有不溶性物质,则表明可能含有二氧化硅和酸性不溶物等。

——将酸化后的悬浊液过滤,将滤液分成三份。

——其中一份滤液中滴加氨水溶液至微碱性,若有白色浑浊产生,则可能为氢氧化铝沉淀;若呈棕红色浑浊,则可能为氢氧化铁等沉淀。

——另一份滤液中滴加氯化钡溶液,若有白色浑浊产生,则可能有硫酸盐和(或)磷酸盐。再滴加盐酸溶液至强酸性,若白色浑浊不消失,则证实含有硫酸盐。

——最后一份滤液中缓慢滴加氢氧化钠溶液调至微碱性,若有白色沉淀,可继续滴加氢氧化钠溶液至强碱性,若此时沉淀消失,则白色沉淀可能为氢氧化锌和(或)氢氧化铝。

4.2.2.2 将少许现场采集的试样放入试管中,加 5 mL~10 mL 盐酸溶液,立即在试管口放一条用一滴乙酸铅溶液和一至两滴氢氧化钠溶液浸湿的滤纸条,将试管在酒精灯下微热,试纸若变黑,说明试样中有硫化物存在。

4.2.2.3 将现场采集的适量试样放入坩埚中,在 2 kW 电炉上加热,若有碳化和燃烧现象,说明有生物黏泥或有机水质稳定剂存在。

### 5 试样的采取

5.1 由于试样在不同地点和部位的成分分布是不均匀的,所以应在不同的部位进行采取。对采取常规有代表性的垢样的地点,部位应相对固定,以便逐年进行对比。

5.2 采样工具一律用不锈钢长勺,并用放大镜检查试样中是否有异物混入,如有应剔除。采垢样时,一般采取换热设备(水侧)管壁部位、花板和封头的垢样。如有需要可用磁性测厚仪测定垢厚。

5.3 采样时应注明:

——采样地点和部位,包括换热器位号、进口、出口,上、中、下部等部位;

——采样日期和采样个数;

——垢样的特征,如软、硬、颜色、形态,是锈还是均匀垢层等;

——换热器工况的特点,传热强度、有无泄漏,泄漏的是什么介质,超温情况等;

——处理水的成分,配方的类型和换热器的进出口温度、压力、流速;

——采样人。

### 6 试样的制备

采集到的试样应具有代表性和均匀性。试样质量若多于 10 g,将试样平铺,按图 1 中四分法缩分至

约 2.5 g 后,在 50 ℃ ~60 ℃ 干燥 6 h~8 h,然后放在玛瑙研体中研磨至全部通过孔径为 0.125 mm (120 目)分样筛,装入小广口磨口瓶中,放在干燥器内,供测定用。其余作为原样贮存在另一广口瓶中,密封保存。

试样质量若少于 10 g,则过分样筛后,装入两个小广口磨口瓶中,置于干燥器内,一瓶供测定用。另一瓶密封保存。

以下是试样四分法示意图(○表示试样取样点)。

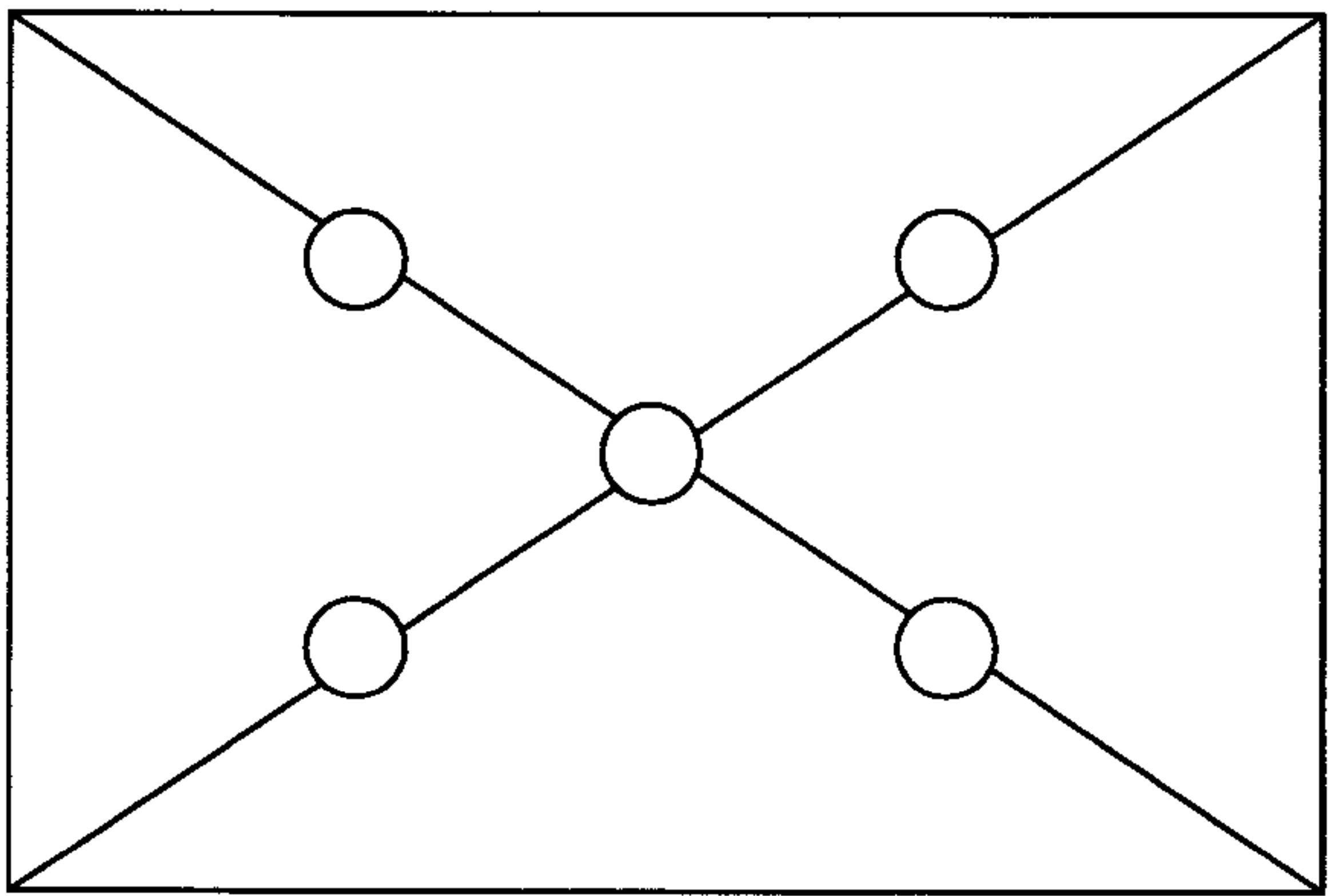


图 1