

ICS 71.120;83.140
G 94
备案号: 45301—2014

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T 4590—2014

塔填料表面润湿性能测定方法

Test method for surface wettability of tower packing

2014-05-12 发布

2014-10-01 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。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国非金属化工设备标准化技术委员会(SAC/TC162)归口。

本标准起草单位：巩义市三星水处理设备有限公司、四川蓝星机械有限公司、合兴集团有限公司、四川理工学院、北京哈科试验仪器厂、承德精密试验机有限公司、西安塑龙熔接设备有限公司、温州赵氟隆有限公司、国家塑料制品质量监督检验中心、华北电力大学、温州市质量技术监督检测院、杭州师范大学。

本标准主要起草人：丁鸿武、李华、蔡庆明、曾涛、李永民、王新华、赵锋、陈国龙、郑伟义、徐志钮、应仁爱、裴勇兵。

塔填料表面润湿性能测定方法

1 范围

本标准规定了塔填料表面润湿性能测定方法的术语和定义、试验原理、试验装置、试样、试验方法及试验报告。

本标准适用于塑料、陶瓷、碳钢与不锈钢塔填料(以下简称填料)的液相参与的表面润湿性能的测定。

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 6682 2008 分析实验室用水规格和试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

接触角 contact angle

指气、液、固三相交界处的气-液界面和固-液界面之间的切线夹角 θ , θ 数值的大小表示填料表面润湿性能的量度大小,即亲水性或疏水性。

注:本标准的固相指填料表面。

3.2

表面润湿性能 surface wettability

是指液体在分子力的作用下沿固体表面流散现象的特性,该特性由润湿角表征,润湿角通常称为接触角。

3.3

亲水性 hydrophilic

对水具有强的亲和性,即可润湿性,一般接触角 $\theta < 90^\circ$ 。

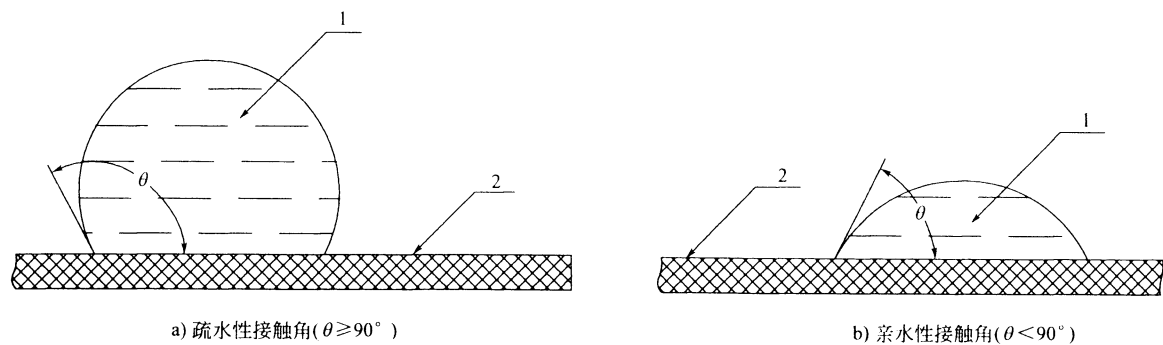
3.4

疏水性 hydrophobic

对水具有很低的亲和性,即不可润湿性,一般接触角 $\theta \geq 90^\circ$ 。

4 试验原理

以规定的水为媒介,测量其与填料表面的接触角,来推断其他化工液体介质与填料表面的气液有效接触界面,从而判定其表面润湿性能,进一步判定其传质效果。接触角示意图见图1。



说明：
1——水滴；
2——填料表面。

图 1 接触角

5 试验装置

试验装置应达到下列要求：

- a) 接触角测量范围： $0^\circ \sim 180^\circ$ ；
- b) 接触角测量精度： $\pm 0.5^\circ$ ；
- c) 自动进样范围： $0 \mu\text{L} \sim 100 \mu\text{L}$ ；
- d) 进样精度： $\pm 0.1 \mu\text{L}$ ；
- e) 有录像、回播和瞬间截图功能；
- f) 有自动液滴装置；
- g) 有接触角自动计算能力。

接触角计算方法按公式(1)，公式(1)中变量见图 2。

$$\theta = 2 \arctan(H/R) \dots\dots\dots (1)$$

式中：
 θ ——接触角；
 H ——液滴高度；
 R ——液滴底面宽度的一半。

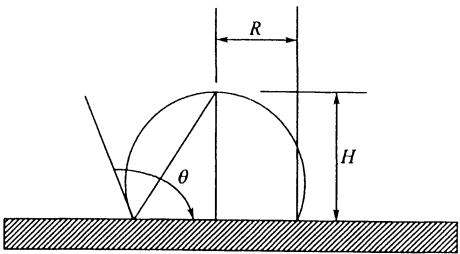


图 2 接触角计算方法示意图

6 试样

6.1 尺寸

- 6.1.1 散堆填料的公称外径尺寸宜小于等于 50 mm。
- 6.1.2 规整填料用机械方法取样，长度在 100 mm 以下，其他尺寸大小与散堆填料相同。

6.2 数量

- 6.2.1 每批散堆填料至少取 3 个。但当散堆填料尺寸小，导致单个试样测量点不够 8 点(测量点总数

少于 24 点)时,应适当扩大试样数,以保证测量点总数不少于 24 点。

6.2.2 规整填料:至少取 3 处,该 3 处分别作为 3 个试样;所取试样的测试面不能有目测可见的由于取样而产生的变形,而且能保证每个试样有 8 个测量点(测量点总数有 24 点)。

6.3 试样处理

6.3.1 采用丙酮清洗试样表面,试样表面无肉眼可见的污垢、锈斑等现象时为合格。

6.3.2 陶瓷试样应充分吸水 5 h 后再进行测试。

7 试验方法

7.1 试验过程

试验过程:

采用镊子等工具拿取填料试样至工作台,不许用手直接拿取试样。

开启接触角测试仪电源和工作电脑,打开软件。

待测试仪器初始化完成后,开启视频,调整调焦手轮,同时调节针头上下左右移动,直到图像清晰,针头位置合适。

根据需要选择 $3\ \mu\text{L}\sim 5\ \mu\text{L}$ 的出水量,水滴在针头处形成球形状挂住,将放置试样的测试台调高,使球形水滴在试样上铺展,使水滴与针头脱离。

选择基准计算线,使基准计算线位于液体与测试试样交界线处。然后开启接触角计算按钮,得到相应的接触角。根据需要,保存水滴在测试试样上的铺展状态或整个测试录像过程。

读出接触角。

旋转试样,测量另外位置的接触角。

7.2 试验要求

7.2.1 试验用介质采用符合 GB/T 6682—2008 规定的三级以上的水。

7.2.2 从水滴在试样表面接触开始,至少在 40 s 之内读出接触角数据(用秒表器或手表计量)。

7.2.3 水滴应滴在试样表面的最高处,方可进行测量。

7.2.4 由于试样表面不平等原因,造成接触角数据异常(异常大或异常小),该数据无效,然后在该试样的附近另选位置进行测量。

7.3 结果判定

试验结果的判定按照附录 A 的要求。

8 试验报告

试验报告应包括以下内容:

- a) 填料试样的名称、种类、型号、尺寸、材料等信息;
- b) 接触角测定仪型号、精度;
- c) 填料试样的数量、产品批号、试样编号、取样点数、本标准号;
- d) 试验数据结果、判定级别;
- e) 试验单位、检测依据;
- f) 试验日期、检测人、校核人。

附 录 A
(规范性附录)
试验结果判定

A.1 试验结果的判定

试验结果的判定：

每个试样均匀测 8 点，去掉 8 点中的最大和最小值，取另外 6 点的算术平均值作为该样品的接触角。

分别测量至少 3 个试样的接触角，取该批试样的算术平均值作为该批制品的接触角。

然后根据表 A.1 进行判定。

表 A.1 填料接触角试验结果的判定

填料材料		一级制品的 接触角 θ (优质级别)	二级制品的 接触角 θ (普通级别)	填料标准举例
塑料	聚乙烯	$\leq 60^\circ$	$\leq 93^\circ$	HG/T 3986—2007 塑料塔填料技术条件
	聚丙烯	$\leq 60^\circ$	$\leq 93^\circ$	HG/T 21556.3—1995 聚丙烯鲍尔环填料
	聚偏氟乙烯	$\leq 85^\circ$	$\leq 115^\circ$	HG/T 3986—2007 塑料塔填料技术条件
陶瓷		$\leq 50^\circ$	$\leq 70^\circ$	GB/T 18749—2008 耐化学腐蚀陶瓷塔填料技术条件； ASTM C515—1995(2007) 耐化学侵蚀的陶瓷塔填料规范
碳钢		$\leq 55^\circ$	$\leq 80^\circ$	HG/T 21556.1—1995 碳钢鲍尔环填料
不锈钢		$\leq 60^\circ$	$\leq 85^\circ$	HG/T 21556.2—1995 不锈钢鲍尔环填料

中华人民共和国
化工行业标准
塔填料表面润湿性能测定方法

HG/T 4590—2014

出版发行：化学工业出版社

(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

北京科印技术咨询服务公司海淀数码印刷分部

880mm×1230mm 1/16 印张 $\frac{1}{2}$ 字数12.8千字

2014年9月北京第1版第1次印刷

书号：155025·1781

购书咨询：010-64518888

售后服务：010-64518899

网址：<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书，如有缺损质量问题，本社销售中心负责调换。

定价：10.00元

版权所有 违者必究