

ICS 71. 120; 81. 060. 20

G 94

备案号: 45294~45296—2014

HG

# 中华人民共和国化工行业标准

HG/T 3683. 1~3683. 3—2014

代替 HG/T 3683. 1~3683. 3 2000

## 工业瓷球

Industrial ceramic ball

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

目 录

HG/T 3683.1 2014 工业瓷球 惰性瓷球 ..... (1)

HG/T 3683.2 2014 工业瓷球 活性瓷球 ..... (9)

HG/T 3683.3 2014 工业瓷球 开孔瓷球 ..... (21)

ICS 71.120;81.060.20

G 94

备案号: 45296—2014

# HG

## 中华人民共和国化工行业标准

HG/T 3683.3—2014

代替 HG/T 3683.3 2000

### 工业瓷球 开孔瓷球

Industrial ceramic ball

Perforated ceramic ball

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

HG/T 3683《工业瓷球》分为3个部分：

- 第1部分：工业瓷球 惰性瓷球；
- 第2部分：工业瓷球 活性瓷球；
- 第3部分：工业瓷球 开孔瓷球。

本部分为HG/T 3683的第3部分。

本部分按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本部分代替HG/T 3683.3—2000《工业瓷球 开孔瓷球》，与HG/T 3683.3—2000相比主要技术变化如下：

- 耐碱度指标对不同 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 含量都统一为一个指标；
- 耐急变温差对不同 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 含量都统一为一个指标；
- 增加了最高耐热温度指标；
- 提高了部分规格的抗压强度指标。

本部分由中国石油和化学工业联合会提出。

本部分由全国非金属化工设备标准化技术委员会(SAC/TC162)归口。

本部分起草单位：萍乡市中天化工填料有限公司、萍乡市环球化工填料有限公司、中国石化工程建设有限公司、工业陶瓷国家测试中心。

本部分主要起草人：陈峥、刘家明、邬树其、胡白斌、梁艳、王雷、邬海啸、胡兆阳。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

HG/T 3683.3—2000。

# 工业瓷球

## 开孔瓷球

1 范围

本部分规定了开孔瓷球的产品分类、要求、试验方法、检验规则、出厂文件及包装、运输和储运。  
本部分适用于石油、化工及其他有关工业的反应器中充当支撑、覆盖催化剂的垫层材料和塔填料使用的开孔瓷球。

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。凡是注明日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注明日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 4734 陶瓷材料及制品化学分析方法
- HG/T 3210 耐酸陶瓷材料性能试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本部分。  
**开孔瓷球** **perforated ceramic ball**  
以工业氧化铝和高岭土为主要原料，经成型、开孔和高温煅烧制成的带有通直圆孔的瓷球。

4 产品分类

4.1 类型

4.1.1 开孔瓷球按其材质中的 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 含量分为 5 种类型，见表 1。

表 1 开孔瓷球的类型

材 质	普通瓷	低铝瓷	中铝瓷	高铝瓷	刚玉瓷
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 含量/%	20~30	31~45	46~70	71~90	>90

4.1.2 开孔瓷球的开孔数量可以根据实际使用需要和瓷球的尺寸大小开单孔、三孔、五孔及七孔。

4.2 规格

开孔瓷球按其外廓直径分为 9 种规格：Φ10 mm、Φ13 mm、Φ16 mm、Φ20 mm、Φ25 mm、Φ30 mm、Φ38 mm、Φ50 mm、Φ76 mm。

4.3 其他

其他规格和型式的开孔瓷球可由供需双方协商制造，其质量要求除合同专门规定外，仍应符合本部分的规定。

5 要求

5.1 外观质量

开孔瓷球的外观应为规整的球体，其表面质量应符合表 2 的规定。

表 2 开孔瓷球的表面质量

外观缺陷	特 征	范 围	允许缺陷个数	
			$\Phi \leq 10\text{ mm}$	$\Phi > 10\text{ mm}$
裂 纹	深入坯体内部的开裂迹象	$3\text{ mm} \leq \text{长度} \leq 5\text{ mm}$	不允许	$\leq 2$
		长度 $> 5\text{ mm}$	不允许	
疵 点	表面呈现的铁点、熔坑和落渣	$1\text{ mm} \leq \text{最大尺寸} \leq 2\text{ mm}$	$\leq 2$	$\leq 3$
		最大尺寸 $> 2\text{ mm}$	不允许	
起 泡	表面凸起的空心泡	$1\text{ mm} \leq \text{最大尺寸} \leq 2\text{ mm}$	$\leq 2$	$\leq 3$
		最大尺寸 $> 2\text{ mm}$	不允许	

5.2 尺寸偏差

开孔瓷球的直径偏差应符合表 3 的规定。

表 3 开孔瓷球的直径偏差

单位为毫米

直 径	10	13	16	20	25	30	38	50	76
允许偏差	$\pm 1.5$	$\pm 2.0$				$\pm 2.5$			
开孔孔径	2~3	3~5				5~8			

5.3 物理化学性能

开孔瓷球的物理化学性能应符合表 4 的规定。

表 4 开孔瓷球的物理化学性能

性 能		材 质 类 型				
		普通瓷	低铝瓷	中铝瓷	高铝瓷	刚玉瓷
化学成分/%	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	20~30	31~45	46~70	71~90	>90
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +SiO <sub>2</sub>	≥90				
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	≤1				
吸水率/%		≤5		≤8		
耐酸度/%		≥90				
耐碱度/%		≥85				
耐急变温差/℃		≥300				
最高耐热温度/℃		1 000	1 200	1 300	1 400	1 500
抗压强度 /(kN/颗)	Φ10 mm	≥0.60	≥0.80	≥0.90	≥1.0	≥1.20
	Φ13 mm	≥1.00	≥1.20	≥1.40	≥1.60	≥1.80
	Φ16 mm	≥1.50	≥1.80	≥2.00	≥2.30	≥2.60
	Φ20 mm	≥1.80	≥2.20	≥2.50	≥2.80	≥3.20
	Φ25 mm	≥2.50	≥3.00	≥3.50	≥4.00	≥4.50
	Φ30 mm	≥3.0	≥3.50	≥4.00	≥4.50	≥5.00
	Φ38 mm	≥4.00	≥5.00	≥5.50	≥6.00	≥6.50
	Φ50 mm	≥6.00	≥7.00	≥8.00	≥9.00	≥10.00
	Φ76 mm	≥10.00	≥12.00	≥13.00	≥15.00	≥16.00
堆积重度/(kg/m <sup>3</sup> )		1 100~1 200	1 200~1 300	1 300~1 400	1 400~1 600	≥1 600
注:堆积重度数据仅供使用参考,不宜作为验收依据。						

## 6 试验方法

### 6.1 外观质量

外观质量用常规量具和目测检查。

### 6.2 尺寸偏差

尺寸偏差用量程为 0~150 mm、分度值不低于 0.1 mm 的卡尺测量,测量相互垂直的两个点,取其算术平均值作为测量结果。

### 6.3 化学分析

开孔瓷球的化学成分分析按 GB/T 4734 的规定进行。

### 6.4 吸水率、耐酸度、耐碱度和耐急变温差

开孔瓷球的吸水率、耐酸度、耐碱度和耐急变温差测试按 HG/T 3210 的规定进行。

### 6.5 抗压强度

选用具有足够压力并能调节控制加载速度、测力精度为一级的试验机,取至少 10 个瓷球为试样。分别将试样置于试验机压板正中,以开孔孔道的侧向为受力方向,平稳均匀地以 5 mm/min~20 mm/min 或 0.5 kN/min~2.5 kN/min 的速度加载,读取试样破坏时的压力值,计算其算术平均值作为试验结果。

### 6.6 耐热温度

选用具有足够加热温度和可观测试样受热情况的加热炉,取不少于 3 个瓷球试样。试样外观应规整、清晰,无明显缺陷。观察记录试样在室温时的外观状况,将试样置于加热炉中,使热电偶的热端靠近试样,在 1.5 h~2 h 内使炉温升至比要求温度低 200 °C 的温度,再按平均 2.5 °C/min 匀速升温至要求的温度,保温 30 min。观察或摄像试样的变形情况,若试样未出现明显的变形,则为合格。

## 7 检验规则

### 7.1 检验分类

产品检验分型式检验和出厂检验两种。

#### 7.1.1 型式检验

产品的型式检验每年进行一次,检验项目为本部规定的全部项目。

有下列情况之一时,还应进行型式检验:

- a) 产品的结构、原料或工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- b) 产品生产发生转产、停产后恢复生产时;
- c) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- d) 国家有关法令、法规要求时;
- e) 合同规定时。

#### 7.1.2 出厂检验

所有产品出厂前必须做出厂组批检验,检验项目为本部分第 5 章规定的外观质量、尺寸偏差、化学成分、吸水率和抗压强度 5 项。

### 7.2 组批规则

开孔瓷球应按批进行验收。以相同原材料、工艺和设备等条件下制成的产品 50 t 作为一批,不足 50 t 亦按一批计。

### 7.3 抽样规则

对每批产品应采用具有代表性、随机性的方式进行抽样。根据产品的不同规格,按表 5 的规定抽取不同数量的样品。将样品混合均匀,按四分法抽取其中的 1/4 用于进行外观质量和尺寸检验,再从中任取相应的数量进行理化性能测试。

表 5 不同规格开孔瓷球的检验抽样方案

规格 $\Phi$ /mm	10	13	16	20	25	30	38	50	76
抽样数/颗	80	60				40			

7.4 判定规则

- 7.4.1 对于开孔瓷球的外观质量和外形尺寸检验,不合格率不超过 10 %时,判该批产品为合格;如不合格率超过 10 %时,则应从同一批产品中抽取双倍数量的样品进行复验,以复验结果作为最终结果,如复验结果的不合格率仍超过 10 %,则判该批产品为不合格;首次检验的不合格率超过 20 %时,判该批产品为不合格。
- 7.4.2 对于开孔瓷球的物理化学性能检验,全部项目均合格,判该批产品为合格;如有一项指标不合格,则需从同一批产品中抽取同样数量的试样,对该项目进行复验,以复验结果和首检结果的平均值作为最终结果,如仍不合格,则判该批产品为不合格;首检时,如有两项以上指标同时不合格,则判该批产品为不合格。
- 7.4.3 凡因外观质量或尺寸超差被判为不合格的一批产品,允许供方剔除不合格品后重新组批提交检验。

8 出厂文件

- 开孔瓷球出厂应有合格证和使用说明书,并标明以下内容:
- a) 产品名称、标准编号、商标;
  - b) 产品的规格;
  - c) 产品的生产批号;
  - d) 生产企业名称、详细地址和联系电话。

9 包装、运输和贮存

- 9.1 开孔瓷球包装时必须牢靠,以保证在运输过程中不产生破损。
- 9.2 开孔瓷球在运输和装卸时要平稳、轻放,严禁抛掷。
- 9.3 开孔瓷球应该在清洁的仓库或有遮盖的库棚贮存。



中华人民共和国  
化工行业标准  
工业瓷球

HG/T 3683.1~3683.3—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1½ 字数44.8千字

2014年9月北京第1版第1次印刷

书号:155025·1766

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:18.00元

版权所有 违者必究