

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：45294—2014

HG

# 中华人民共和国化工行业标准

HG/T 3683.1—2014

代替 HG/T 3683.1 2000

## 工业瓷球 惰性瓷球

Industrial ceramic ball

Inert 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1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 3683.1—2000《工业瓷球 惰性瓷球》，与HG/T 3683.1—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；

按产品的不同规格，提高了抗压强度指标。

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、胡自斌、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 3683.1—2000。

# 工业瓷球

## 惰性瓷球

### 1 范围

本部分规定了惰性瓷球的产品分类、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惰性瓷球。

### 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 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文件。

惰性瓷球 inert ceramic ball

以工业氧化铝和高岭土为主要原料，经成型和高温煅烧制成的具有足够化学稳定性和热稳定性的瓷球。

### 4 产品分类

#### 4.1 类型

惰性瓷球按其材质中的  $\text{Al}_2\text{O}_3$  含量分为 5 种类型，见表 1。

表 1 惰性瓷球的类型

材 质	普通瓷	低铝瓷	中铝瓷	高铝瓷	刚玉瓷
$\text{Al}_2\text{O}_3$ 含量/%	20~30	31~45	46~70	71~90	>90

#### 4.2 规格

惰性瓷球按其外廓直径分为 12 种规格： $\Phi 3\text{ mm}$ 、 $\Phi 6\text{ mm}$ 、 $\Phi 8\text{ mm}$ 、 $\Phi 10\text{ mm}$ 、 $\Phi 13\text{ mm}$ 、 $\Phi 16\text{ mm}$ 、 $\Phi 20\text{ mm}$ 、 $\Phi 25\text{ mm}$ 、 $\Phi 30\text{ mm}$ 、 $\Phi 38\text{ mm}$ 、 $\Phi 50\text{ mm}$ 、 $\Phi 76\text{ mm}$ 。

#### 4.3 其他

其他规格和型式的惰性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

惰性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 惰性瓷球的表面质量

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 mm ≤ 长度 ≤ 5 mm	不允许	
		长度 > 5 mm	不允许	
疵 点	表面呈现的铁点、熔坑和落渣	1 mm ≤ 最大尺寸 ≤ 2 mm	≤ 2	≤ 3
		最大尺寸 > 2 mm	不允许	
起 泡	表面凸起的空心泡	1 mm ≤ 最大尺寸 ≤ 2 mm	≤ 2	≤ 3
		最大尺寸 > 2 mm	不允许	

## 5.2 尺寸偏差

惰性瓷球的直径偏差应符合表 3 的规定。

表 3 惰性瓷球的直径偏差

单位为毫米

尺寸/mm	普通瓷	低铝瓷	中铝瓷	高铝瓷	刚玉瓷
Φ10	±0.05	±0.05	±0.05	±0.05	±0.05
Φ20	±0.10	±0.10	±0.10	±0.10	±0.10
Φ30	±0.15	±0.15	±0.15	±0.15	±0.15
Φ40	±0.20	±0.20	±0.20	±0.20	±0.20
Φ50	±0.25	±0.25	±0.25	±0.25	±0.25
Φ60	±0.30	±0.30	±0.30	±0.30	±0.30
Φ70	±0.35	±0.35	±0.35	±0.35	±0.35
Φ80	±0.40	±0.40	±0.40	±0.40	±0.40
Φ90	±0.45	±0.45	±0.45	±0.45	±0.45
Φ100	±0.50	±0.50	±0.50	±0.50	±0.50
Φ120	±0.60	±0.60	±0.60	±0.60	±0.60
Φ140	±0.70	±0.70	±0.70	±0.70	±0.70
Φ160	±0.80	±0.80	±0.80	±0.80	±0.80
Φ180	±0.90	±0.90	±0.90	±0.90	±0.90
Φ200	±1.00	±1.00	±1.00	±1.00	±1.00
Φ250	±1.20	±1.20	±1.20	±1.20	±1.20
Φ300	±1.40	±1.40	±1.40	±1.40	±1.40
Φ350	±1.60	±1.60	±1.60	±1.60	±1.60
Φ400	±1.80	±1.80	±1.80	±1.80	±1.80
Φ450	±2.00	±2.00	±2.00	±2.00	±2.00
Φ500	±2.20	±2.20	±2.20	±2.20	±2.20
Φ550	±2.40	±2.40	±2.40	±2.40	±2.40
Φ600	±2.60	±2.60	±2.60	±2.60	±2.60

## 5.3 物理化学性能

惰性瓷球的物理化学性能应符合表 4 的规定。

表 4 惰性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/%	$\text{Al}_2\text{O}_3$	20~30	31~45	46~70	71~90
	$\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2$			≥90	
	$\text{Fe}_2\text{O}_3$			≤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)	Φ3 mm	≥0.20	≥0.25	≥0.30	≥0.35
	Φ6 mm	≥0.50	≥0.60	≥0.65	≥0.70
	Φ8 mm	≥0.70	≥0.80	≥0.90	≥1.00
	Φ10 mm	≥0.85	≥1.0	≥1.20	≥1.50
	Φ13 mm	≥1.80	≥2.30	≥3.00	≥4.00
	Φ16 mm	≥2.30	≥3.00	≥4.50	≥6.00
	Φ20 mm	≥4.30	≥5.00	≥6.00	≥7.50
	Φ25 mm	≥6.20	≥7.00	≥8.00	≥10.00
	Φ30 mm	≥7.00	≥8.00	≥10.00	≥12.00
	Φ38 mm	≥8.80	≥10.00	≥12.00	≥16.00
堆积密度/(kg/m <sup>3</sup> )	Φ50 mm	≥12.00	≥13.00	≥15.00	≥18.00
	Φ76 mm	≥16.00	≥18.00	≥20.00	≥22.00
堆积密度/(kg/m <sup>3</sup> )	1 300~1 400	1 400~1 500	1 500~1 600	1 600~1 800	≥1 800

注:堆积密度数据仅供参考,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

惰性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

惰性瓷球的吸水率、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，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℃的温度，再按平均2.5℃/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，检验项目为本部分规定的全部项目。

有下列情况之一时，还应进行型式检验：

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

#### 7.1.2 出厂检验

所有产品出厂前必须做出厂检验，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

惰性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，再从中选取相应的数量进行理化性能测试。

表 5 不同规格惰性瓷球的检验抽样方案

产品名称	检验项目	抽样方案
惰性瓷球	外观质量	随机抽取 10 件，每件取 1 个样品。
惰性瓷球	尺寸	随机抽取 10 件，每件取 1 个样品。
惰性瓷球	物理化学性能	随机抽取 10 件，每件取 1 个样品。
惰性瓷球	其他	随机抽取 10 件，每件取 1 个样品。

#### 7.4 判定规则

7.4.1 对于惰性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 对于惰性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

惰性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 惰性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 惰性瓷球在运输和装卸时要平稳、轻放,严禁抛掷。

9.3 惰性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