

ICS 71.120;81.060.20

G 94

备案号 7421 — 2000

# HG

## 中华人民共和国化工行业标准

HG/T 3683.3 — 2000

---

### 工业瓷球——开孔瓷球

Industrial ceramics ball - Perforated ceramics ball

2000 - 06 - 30 发布

2001 - 05 - 01 实施

国家石油和化学工业局 发布

**全兴填料**  
www.jxqx.com

江西全兴化工填料有限公司  
JiangXi QuanXing Chemical Packing CO.,LTD  
电话: 0799-6798888 QQ及微信: 323498

## 前 言

开孔瓷球作为各种反应器内催化剂的支撑、覆盖材料及塔填料,广泛应用于石油、化工、化肥、天然气及环保等行业。

本标准是 HG/T 3683—2000《工业瓷球》的第 3 部分, HG/T 3683—2000 还包括以下部分:

第 1 部分(即 HG/T 3683.1):惰性瓷球;

第 2 部分(即 HG/T 3683.2):活性瓷球。

本标准由中华人民共和国原化学工业部技术监督司提出。

本标准由全国非金属化工设备标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:萍乡市化工填料(集团)公司

中国石油化工集团公司北京设计院

中国石油天然气集团公司锦州石化公司

本标准主要起草人:陈 峰、刘家明、王 强、张自美、胡建凌。

工业瓷球——开孔瓷球

Industrial ceramics ball - Perforated ceramics ball

1 范围

本标准规定了开孔瓷球的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装和贮运的要求。

本标准适用于石油、化工及其它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 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB/T 4734 — 1996 陶瓷材料及制品化学分析方法
- GB/T 4738.2 — 1984 日用陶瓷材料耐酸、耐碱性能测试方法
- HG/T 3210 — 1986 耐酸陶瓷性能试验方法

3 定义

本标准采用下列定义。

开孔瓷球 ~~Perforated ceramics ball~~

以工业氧化铝和高岭土为主要原料,经开孔成型和高温煅烧而制成的带有通直圆孔的瓷球。

4 分类

4.1 类别

开孔瓷球按其  $Al_2O_3$  含量和主晶相的组成为五类,如表 1。

表 1 开孔瓷球的分类

主 晶 相	长石质	长石 - 莫来石质	莫来石质	莫来石 - 刚玉质	刚玉质
$Al_2O_3$ 含量, %	20 ~ 30	30 ~ 45	45 ~ 70	70 ~ 90	$\geq 90$

4.2 规格

开孔瓷球按其直径分为 12 种规格,即  $\Phi 6$ 、 $\Phi 8$ 、 $\Phi 10$ 、 $\Phi 13$ 、 $\Phi 16$ 、 $\Phi 20$ 、 $\Phi 25$ 、 $\Phi 30$ 、 $\Phi 38$ 、 $\Phi 50$ 、 $\Phi 60$ 、 $\Phi 75$ (mm)。

4.3 孔型

根据使用需要,开孔瓷球的孔型可以开单孔、三孔、五孔及七孔。

4.4 其它

其它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,仍应符合本标准规定。

5 要求

5.1 外观质量

开孔瓷球的外观为带有通直圆孔的丸状球体,其表面质量应符合表2规定。

表2 开孔瓷球的表面质量

外观缺陷	特征	范围	缺陷允许个数	
			直径 ≤ 10mm	直径 > 10mm
裂纹	深入坯体内部的开裂迹象	长度大于 3mm, 小于 5mm 且宽度大于 0.5mm, 小于 1mm	不允许	≤ 2
斑点	表面呈现的铁点、熔坑和落渣等	直径大于 1mm, 小于 2mm	≤ 2	≤ 3
起泡	表面凸起的空心泡	直径大于 1mm, 小于 2mm 高度大于 1mm, 小于 2mm	≤ 2	≤ 3

### 5.2 尺寸偏差

开孔瓷球的尺寸偏差应符合表3规定。

表3 惰性瓷球的直径偏差

mm

直径 Φ	6	8	10	13	16	20	25	30	38	50	60	75
允许偏差	±1.5			±2.0				±2.5			±3.0	
开孔孔径	2~3			3~5				5~8			8~10	

### 5.3 化学成分

开孔瓷球的  $Al_2O_3$  含量应不低于标称值,其余成分当必要时可由供需双方协商确定。

### 5.4 物理化学性能

开孔瓷球的物理化学性能应符合表4规定。

表4 开孔瓷球的物理化学性能

主晶相	长石质	长石-莫来石质	莫来石质	莫来石-刚玉质	刚玉质	
$Al_2O_3$ 含量, %	20~30	30~45	45~70	70~90	≥90	
吸水率, %	≤5					
耐酸度, %	≥98					
耐碱度, %	≥80	≥82	≥85	≥90	≥95	
耐温度急变, °C	≥300	≥400	≥500	≥700	≥800	
抗压强度 kN/颗	Φ6	≥0.40	≥0.42	≥0.44	≥0.48	≥0.50
	Φ8	≥0.48	≥0.52	≥0.60	≥0.62	≥0.65
	Φ10	≥0.60	≥0.70	≥0.80	≥0.90	≥1.00
	Φ13	≥1.00	≥1.10	≥1.30	≥1.50	≥1.80
	Φ16	≥1.50	≥1.60	≥1.80	≥2.30	≥2.60
	Φ20	≥1.80	≥2.00	≥2.30	≥2.80	≥3.20
	Φ25	≥2.50	≥2.80	≥3.20	≥3.60	≥4.00
	Φ30	≥3.00	≥3.20	≥3.50	≥4.00	≥4.50
	Φ38	≥4.00	≥4.50	≥5.00	≥5.50	≥6.00
	Φ50	≥6.00	≥6.50	≥7.00	≥8.50	≥10.00
Φ60	≥8.00	≥8.50	≥9.00	≥10.00	≥12.00	
Φ75	≥10.00	≥11.00	≥12.00	≥14.00	≥15.00	
堆积重度, kg/m <sup>3</sup>	1100~1200	1200~1300	1300~1400	1400~1550	>1550	

注:堆积重度数据仅供使用参考,不作为验收依据。

## 6 试验方法

### 6.1 外观质量

用常规量具和目测检查。

### 6.2 尺寸偏差

用精度为不低于 0.02mm 的游标卡尺测量。球体直径测量 x、y、z 轴向的三个直径,开孔孔径测量 x、y 轴向的两个直径,分别取其平均值作为测量结果。

### 6.3 化学成分

按 GB/T 4734 规定进行。

### 6.4 吸水率、耐酸度和耐温度急变

按 HG/T 3210 规定进行。

### 6.5 耐碱度

按 GB/T 4738.2 规定进行。

### 6.6 抗压强度

选用具有足够压力,测量精度达一级的试验机,取五个瓷球为试样。分别将试样置于试验机压板正中,在试样与上下压板间垫以 1~2mm 的吸油纸,平稳均匀地以 5~20mm/min 或 0.5~2.5kN/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最终试验结果。

## 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,检验项目为本标准第五章规定的全部项目。

有下列情况之一时,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;
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- 产品生产发生转产、转厂、停产后恢复生产时;
- 国家有关法令、法规要求时;
- 合同规定时。

#### 7.1.2 出厂检验

所有产品出厂前都必须做出厂检验,检验项目为本标准第五章中规定的外观质量、尺寸偏差、 $Al_2O_3$  含量、吸水率和抗压强度 5 项。

### 7.2 组批规则

开孔瓷球应按批验收。以相同原材料、工艺和设备等条件下制成的同一规格的产品 50 吨作为一批,不足 50 吨亦按一批计。

### 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 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四分之一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试验。

表 5 不同规格开孔瓷球的检验抽样方案

规格 $\Phi$ (mm)	6	8	10	13	16	20	25	30	38	50	60	75
抽样数(颗)	80			60			40			30		

### 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品;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 对于开孔瓷球的理化性能检验,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再抽取同样数量的试样,对该项目进行复验,以复验结果和首验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;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 标志、标签、使用说明书

开孔瓷球产品出厂应有产品合格证和使用说明书,并标明如下内容:

- a) 产品名称、标准编号、商标;
- b) 产品的规格、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  含量;
- c) 产品的生产批号和出厂日期;
- d) 生产企业名称、详细地址。

## 9 包装、运输、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、装卸时要平稳、轻放,严禁抛掷。
- 9.3 开孔瓷球必须在清洁的仓库或有遮盖的库棚贮存。