

ICS 71.120;83.140  
G 94  
备案号:34697—2012

# HG

## 中华人民共和国化工行业标准

HG/T 4284—2011

---

### 压力管道硼硅玻璃视镜

Borosilicate sight glass for pressure pipeline

2011-12-20 发布

2012-07-01 实施

---

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前言 ..... Ⅲ

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 标记 ..... 1

4 要求 ..... 2

    4.1 技术要求项目 ..... 2

    4.2 外观质量 ..... 2

    4.3 尺寸、形状及偏差 ..... 2

    4.4 偏振光检查 ..... 4

    4.5 可见光透射比 ..... 4

    4.6 耐热冲击性 ..... 4

    4.7 允许工作压力 ..... 4

    4.8 玻璃材料 ..... 4

    4.9 玻璃视镜安装要求 ..... 5

5 检验方法 ..... 5

    5.1 外观质量 ..... 5

    5.2 尺寸、形状及偏差 ..... 5

    5.3 偏振光检查 ..... 5

    5.4 可见光透射比 ..... 5

    5.5 耐热冲击性 ..... 5

    5.6 允许工作压力 ..... 5

6 检验规则 ..... 5

    6.1 检验分类与项目 ..... 5

    6.2 组批规则及判定 ..... 6

7 标志、包装、运输和贮存 ..... 6

    7.1 标志 ..... 6

    7.2 包装 ..... 6

    7.3 运输 ..... 6

    7.4 贮存 ..... 6

附录 A(规范性附录) 筒形视镜(视盅)基本结构和安装尺寸 ..... 7

附录 B(规范性附录) 压力管道视镜的基本结构和安装尺寸 ..... 9

图 1 视镜示意图 ..... 1

图 2 尺寸、形状及偏差 ..... 3

图 3 倒角尺寸 ..... 4

图 A.1 筒形视镜玻璃结构图 ..... 8

图 A.2 视盅结构图 ..... 8

图 B.1 压力管道视镜结构图 ..... 9

表 1 技术要求及检验方法一览表 ..... 2

表 2 外观质量的要求 ..... 2

表 3 基本结构尺寸和允许工作压力 ..... 3

表 4 外径及厚度的允许偏差 ..... 4

表 5 平面度与平行度的允许偏差 ..... 4

表 6 倒角尺寸及允许偏差 ..... 4

表 A.1 筒形视镜玻璃基本结构尺寸 ..... 7

表 B.1 衬里视镜主要尺寸表 ..... 9

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准使用重新起草法参考 DIN 7080：2005《低温下无限制使用的耐压圆形钢化硼硅玻璃视镜》编制，与其一致性程度为非等效。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准的附录 A、附录 B 为规范性附录。

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：温州赵氟隆有限公司、上海南汇光芒玻璃仪器有限公司、湖州天时玻璃制品有限公司、金川集团公司。

本标准主要起草人：陈国龙、钟德官、宋卫荣、陈招、钟亚军、宋振华、赵君、张诗光。

# 压力管道硼硅玻璃视镜

## 1 范围

本标准规定了压力管道硼硅玻璃视镜的标记、材料、要求、检验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于经物理增强、钢化工艺制成的,用于压力管道(或容器)观察孔的视镜。该产品的最高允许工作温度不超过 280 ℃,工作压力低于 5.0 MPa。

## 2 规范性引用文件

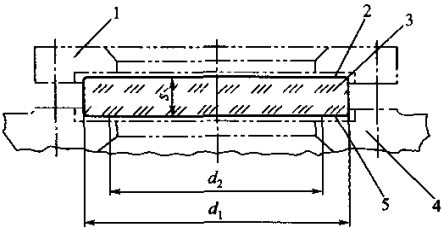
下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 5137.2 汽车安全玻璃试验方法 第 2 部分:光学性能试验
- GB/T 6579—2007/ISO 718:1990 实验室玻璃仪器 热冲击和热冲击强度试验方法
- GB/T 6580 玻璃耐沸腾混合碱水溶液浸蚀性试验方法和分级
- GB/T 6581 玻璃在 100 ℃耐盐酸浸蚀性的火焰发射或原子吸收光谱测定方法
- GB/T 6582 玻璃在 98 ℃耐水性的颗粒试验方法和分级
- GB/T 16920 玻璃平均线热膨胀系数的测定
- ASTM C601-85(2010) 玻璃管的压力试验

## 3 标记

产品标记由标准编号与主要参数组成。如图 1,标记示例:外径  $d_1$  为 100 mm、厚度  $s$  为 15 mm,工作压力为 2.5 MPa 的钢化硼硅玻璃视镜标记为:

HG/T 4284-100×15-2.5



说明:

- 1——上法兰(视镜盖压紧环);
- 2——软垫片;
- 3——钢化硼硅玻璃视镜;
- 4——紧固件;
- 5——视镜座(管道接缘)。
- $d_1$ ——外径;
- $d_2$ ——可视范围直径;
- $s$ ——厚度。

图 1 视镜示意图

4 要求

4.1 技术要求项目

视镜玻璃的各项技术要求及检验方法见表 1。

表 1 技术要求及检验方法一览表

序号	检验项目	技术要求	检验方法	出厂检验	型式检验
1	外观质量	按 4.2	按 5.1	√	√
2	尺寸、形状及偏差	按 4.3	按 5.2	√	√
3	偏振光检查	按 4.4	按 5.3	√	√
4	可见光透射比	按 4.5	按 5.4		√
5	耐热冲击性	按 4.6	按 5.5		√
6	允许工作压力	按 4.7	按 5.6		√
7	玻璃材料	按 4.8	按 4.8		√

4.2 外观质量

4.2.1 表面

上下表面均应抛光,侧面应精磨或抛光,棱边应倒角。

4.2.2 外观

玻璃外观应无色或略浅色,其他外观质量应符合表 2 的规定。

表 2 外观质量的要求

缺陷名称	要 求
气泡	1)直径或平均值 $d > 2\text{ mm}$ 圆形或椭圆形气泡不允许存在。 2)开口形气泡不允许存在。 3)直径 $d \leq 0.3\text{ mm}$ 的气泡,每平方米最多允许 3 个。 4) $0.3\text{ mm} < d \leq 0.5\text{ mm}$ 的气泡,每片最多允许 10 个。 5) $0.5\text{ mm} < d \leq 1\text{ mm}$ 的气泡,每片最多允许 4 个。 6) $1\text{ mm} < d \leq 2\text{ mm}$ 的气泡,每片最多允许 2 个
结石及固体夹杂物	每片夹杂物的个数不超过 3 个,并且夹杂物的直径不大于 $0.2\text{ mm}$ ,同时夹杂物之间距应大于 $10\text{ mm}$
节点与条纹	不允许有明显的条纹和节点
轻微擦伤	距周边 $1.5\text{ mm}$ 以外范围,最多允许有 2 条的长度小于 $30\text{ mm}$ 的轻微擦伤存在
裂纹	不允许存在
凹点及皱纹	1)不允许存在于两个密封面上。 2)侧面在距倒角斜线 $3\text{ mm}$ 范围内的侧面,不允许存在深度大于 $2\text{ mm}$ 的凹点。 3)整个侧面不允许存在深度大于 $2\text{ mm}$ 的皱纹

4.3 尺寸、形状及偏差

4.3.1 基本结构尺寸和允许工作压力

圆形视镜的基本结构尺寸应符合表 3 要求。

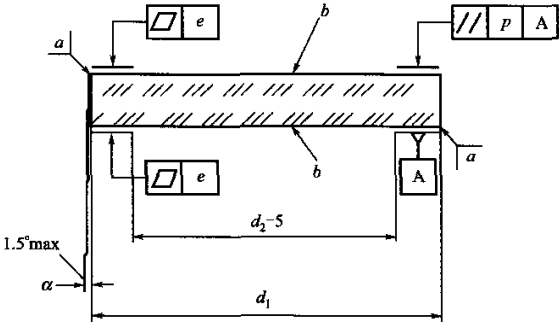
表 3 基本结构尺寸和允许工作压力

外径 $d_1$ /mm	可视范围直径 $d_2$ /mm	允许工作压力 /MPa					
		0.8	1.0	1.6	2.5	4.0	5.0
		厚度 $s$ /mm					
45	32	—	—	—	—	10	12
(50)	35	—	—	—	10	12	—
(60)	45	—	—	10	12	15	—
63	48	—	—	10	12	15	—
80	65	—	—	12	15	20	—
100	80	—	—	15	20	25	—
125	100	—	15	20	25	—	—
135	110	—	—	—	25	—	—
150	125	—	20	25	30	—	—
175	150	—	20	25 <sup>a</sup>	30 <sup>a</sup>	—	—
200	175	20 <sup>a</sup>	25	30	—	—	—
250	225	25 <sup>a</sup>	30	—	—	—	—
265	240	30	—	—	—	—	—

<sup>a</sup> 此数据已含 4.5 倍~4.9 倍的安全系数。

4.3.2 其他尺寸及几何形状

4.3.2.1 外径  $d_1$  及厚度  $s$  的偏差应符合表 4 规定,其他直径尺寸的偏差由供需双方商定(有关偏差的代号见图 2)。



说明:  
 $a$ ——倒角;  
 $b$ ——上下表面;  
 $e$ ——平面度允许偏差;  
 $p$ ——平行度允许偏差;  
 $\alpha$ ——上下表面与端面的角度。

图 2 尺寸、形状及偏差

表 4 外径及厚度的允许偏差
 单位为毫米

外径 $d_1$	<150	150 ~ 200	>200
外径允许偏差	$\pm 0.5$	$\pm 0.8$	$\pm 1$
厚度 $s$	10 ~ 20		>20
厚度允许偏差	$+0.5$ $-0.25$		$+0.8$ $-0.4$

4.3.2.2 平面度与平行度的允许偏差应符合表 5 规定。

表 5 平面度与平行度的允许偏差
 单位为毫米

外径 $d_1$	<100	100 ~ 150	150 ~ 200	>200
平面度允许偏差 $e$	0.05	0.08	0.12	0.15
平行度允许偏差 $p$	0.2	0.25		0.3

4.3.2.3 上下表面  $b$  与侧面的垂直度的角度  $\alpha$  不得超过  $1.5^\circ$ 。

4.3.2.4  $45^\circ$ 倒角如图 3 所示。倒角尺寸及允许偏差应符合表 6 规定。

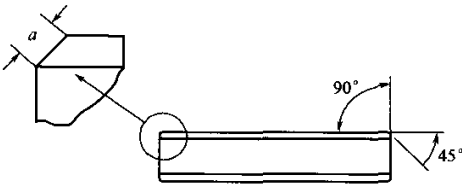


图 3 倒角尺寸

表 6 倒角尺寸及允许偏差
 单位为毫米

外径 $d_1$	$d_1 \leq 100$	$d_1 > 100$
倒角尺寸 $a$ 及允许偏差	$1.5^{+0.2}_{-0.2}$	$2.0^{+0.2}_{-0.2}$

4.4 偏振光检查

在偏振光下的干涉图案应为平行于玻璃视镜圆周的椭圆形单色连续条纹,不能因表面纹路、凸棱或其他缺陷的影响而中断。

4.5 可见光透射比

沿厚度方向每 2 mm 的可见光透射比应不低于 90 %。

4.6 耐热冲击性

经受  $230\text{ }^\circ\text{C} \pm 2\text{ }^\circ\text{C}$  的温差时不得出现裂纹及破坏。

4.7 允许工作压力

允许工作压力应不低于表 3 规定的要求。

4.8 玻璃材料

4.8.1 弯曲强度

材料的初始弯曲强度(未钢化前)约为 40 MPa。

4.8.2 热性能

平均线膨胀系数按 GB/T 16920 测定的  $20\text{ }^\circ\text{C} \sim 300\text{ }^\circ\text{C}$  的平均线膨胀系数应不大于  $5.5 \times 10^{-6}/\text{K}$ 。  
 连续使用时( $\leq 300\text{ h}$ ),应耐温  $280\text{ }^\circ\text{C}$ 。



### 4.8.3 化学稳定性

耐水性应能满足 GB/T 6582 中的 HGB1 的要求。耐酸性按 GB/T 6581 测定的  $\text{Na}_2\text{O}$  析出量不应超过  $100 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ 。耐碱性应能满足 GB/T 6580 中的 A2 级的要求。

### 4.9 玻璃视镜安装要求

玻璃与金属法兰之间应有软垫片；紧固玻璃上法兰的螺栓应对称逐步拧紧。

基本结构和安装尺寸见附录 A 和附录 B。

## 5 检验方法

### 5.1 外观质量

以制品为试样，在较好的自然光或散射光照条件下，距离玻璃表面 300 mm～500 mm 处用肉眼进行检查。测量工具用精度为 0.02 mm 的游标卡尺和 5 倍读数放大镜。

### 5.2 尺寸、形状及偏差

#### 5.2.1 外径及厚度的测量

采用精度为 0.02 mm 的游标卡尺在任意方向测量直径；采用外径千分尺测量任意三点的厚度。测量值均应满足 4.3.2.1 的规定。

#### 5.2.2 平面度与平行度的测量

将玻璃视镜放置于平台上，用分度值为 0.01 mm 的指示表（百分表）测量上下表面任意三点的厚度，三点测量值之间的最大差值应满足 4.3.2.2 的规定。

#### 5.2.3 上下表面与侧面的垂直度的测量

采用精度为  $2'$  的角度尺测量任意点上下表面与端面的角度  $\alpha$ ， $\alpha$  与  $90^\circ$  的偏差应满足 4.3.2.3 的规定。

#### 5.2.4 倒角尺寸的测量

采用精度为 0.02 mm 的游标卡尺，测量任意点的倒角尺寸，测量值应满足 4.3.2.4 的规定。

### 5.3 偏振光检查

置于偏振光下，并手动旋转制品进行偏振光检查。

### 5.4 可见光透射比

以制品为试样，按 GB/T 5137.2 测定制品的可见光透射比，然后按式(1)换算成为 2 mm 标准厚度的数值，以百分率表示，保留小数点后一位。

$$T = \left( \frac{T_d}{92} \right)^{\frac{2}{d}} \times 92 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$T$  ——2 mm 厚度玻璃的可见光透射比，数值以 % 表示；

$T_d$  ——厚度为  $d$  的制品的可见光透射比，数值以 % 表示；

$d$  ——制品的厚度，单位为毫米(mm)。

### 5.5 耐热冲击性

耐热冲击性以 50 % 样品破裂所对应的温度差的热冲击强度  $\Delta t_{50}$  表示。以制品为试样进行检验，将试样置于温度在  $250^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$  的箱式电炉中，一般情况下保温 2 h，取出后立即投入至  $20^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$  的水中并保持 1 min；并按 GB/T 6579—2007/ISO 718：1990 进行试验和计算。

### 5.6 允许工作压力

允许工作压力按 ASTM C601—85(2010)规定的试验方法进行试验。

## 6 检验规则

### 6.1 检验分类与项目

#### 6.1.1 产品检验分为出厂检验和型式检验。

6.1.2 出厂检验项目为尺寸及偏差、外观质量及偏振光检查,见表1。

6.1.3 型式检验项目为表1的全部检验项目。

有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- b) 正式生产后,如结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- c) 正常生产时,定期或积累一定产量后,应周期性进行一次检验,一般两年进行一次检验;
- d) 产品长期停产后,恢复生产时;
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- f) 国家质量监督机构提出型式检验的要求时;
- g) 用户提出进行型式检验的要求时。

## 6.2 组批规则及判定

6.2.1 批量:以同一玻璃成分、相同熔制工艺及热处理制度同时生产出的制品为一批。

6.2.2 出厂检验:按照4.2、4.3及4.4的规定,逐个对制品进行外观质量检验、尺寸及偏差和偏振光检查,只有各项指标全部符合4.2、4.3及4.4规定要求的制品才能出厂。

6.2.3 型式检验按照:

a) 外观质量、尺寸形状及偏差、偏振光检查及耐热冲击试验:

——在同一批制品中随机抽取5块制品进行检验,制品的各项指标全部符合第4章规定的要求为合格;

——当有2块制品不合格时,该批产品为不合格;

——当有1块制品不合格时,再取5块制品进行试验,当5块新制品全部合格时,该批产品为合格。

b) 可见光透射比测试及计算:在同一批制品中随机抽取1块制品进行测试及计算,结果应符合4.5的规定。

c) 允许工作压力检验:对与同批制品相同工艺、相同厚度制作的5块试样进行检验。当5块新试样全部符合4.7的规定,则为合格。当有1块不符合4.7的规定时,则追加5块新试样重新进行。

d) 综合判定:上述各项性能中只要有一项不合格,则该批产品为不合格。

## 7 标志、包装、运输和贮存

### 7.1 标志

在检验合格的每块玻璃视镜的侧面或表面不影响视线的位置,应印有商标及产品标记。出厂制品应附有记载外径、厚度、允许工作压力等基本参数和出厂批号和本标准编号的合格证。

### 7.2 包装

应采用防碰撞的软材料包装,并采取合适方法予以保护。

包装盒外表上应在明显位置上注明“玻璃制品、小心轻放”文字和“易碎物品”、“向上”等图形标志。

### 7.3 运输

在运输过程中,不得受剧烈冲击和重物堆压,装卸时严禁抛掷。

### 7.4 贮存

应妥善保管,平直贮存在干净的室内;软材料保护在未安装时不得取下或破损。

附 录 A  
(规范性附录)  
筒形视镜(视盅)基本结构和安装尺寸

A.1 筒形视镜(视盅)基本结构尺寸和结构

钢化硼硅筒形视镜玻璃可以使用在视盅上,其基本结构尺寸见表 A.1,结构见图 A.1 和图 A.2。

表 A.1 筒形视镜玻璃基本结构尺寸 单位为毫米

序号	外径 $\phi$	长度 $l$	厚度 $\delta$	序号	外径 $\phi$	长度 $l$	厚度 $\delta$	序号	外径 $\phi$	长度 $l$	厚度 $\delta$
1	50	50	4~6	28	75	100	8~10	55	120	300	4~6
2		80		29		300	4~6	56	130	130	
3		100		30	80	80		57		130	6~8
4		300		31		100		58		130	8~10
5		320	6~8	32		120		59	140	100	4~6
6		100		33		300		60		100	6~8
7		100		34		100	6~8	61		100	8~10
8	55	100	4~6	35	90	100	8~10	62	145	100	4~6
9	60	100		36		100	4~6	63		100	6~8
10		100	6~8	37		100	6~8	64		100	8~10
11		100	8~10	38		100	8~10	65	150	100	4~6
12		60	4~6	39	100	120	4~6	66		100	6~8
13		60	6~8	40		300		67		100	8~10
14		80	4~6	41		100	6~8	68		220	4~6
15		120		42		100		69		300	
16		300		43	100	100	8~10	70		300	6~8
17	65	100		44		120	4~6	71	160	300	8~10
18	70	70	4~6	45		150		72		100	4~6
19		100		46		200		73		100	8~10
20		120		47		300		74	170	100	4~6
21		300		48	120	100	6~8	75		100	8~10
22		100	6~8	49		100		76	180	100	4~6
23		100	8~10	50		100	8~10	77		100	8~10
24	75	75	4~6	51		120	4~6	78	200	100	4~6
25		100		52		120	6~8	79		100	8~10
26		120		53		120	8~10	80		200	
27		100	6~8	54		200	4~6	81		300	

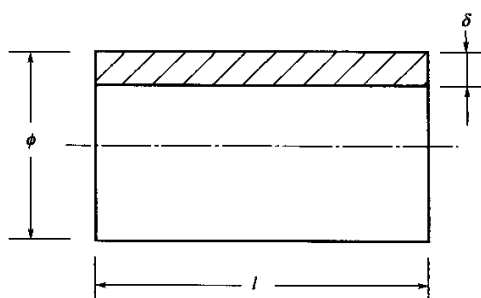
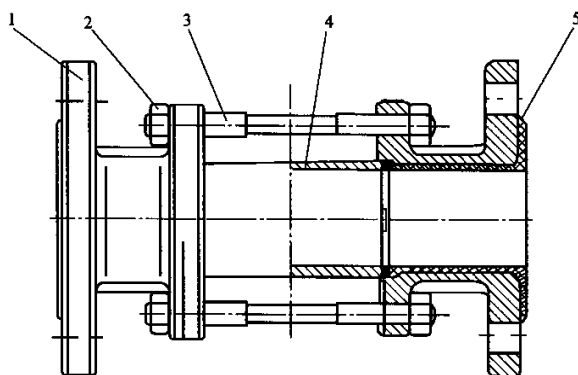


图 A.1 筒形视镜玻璃结构图



说明：

- 1——金属法兰和筒体；
- 2——螺母；
- 3——拉紧螺柱；
- 4——筒形视镜玻璃；
- 5——氟塑料衬里。

图 A.2 视镜结构图

附 录 B  
(规范性附录)  
压力管道视镜的基本结构和安装尺寸

B.1 衬里视镜主要尺寸表

钢化硼硅圆形视镜玻璃可以使用在压力管道视镜上,衬里视镜主要尺寸见表 B.1,结构图见 B.1。

表 B.1 衬里视镜主要尺寸表 单位为毫米

公称直径 $DN$	$DN_1$	$DN_2$	可视直径 $DN_3$	半长 $L$	$H$ 半高
15	15	32	32	108	65
25	25	40	40	115	70
32	32	40	40	115	70
40	40	50	50	125	80
50	50	50	50	125	90
65	65	65	65	137	95
80	80	80	80	144	105
100	100	100	100	156	120
125	125	125	125	173	135
150	150	150	150	191	150
200	200	200	200	220	180
250	250	200	200	257	210

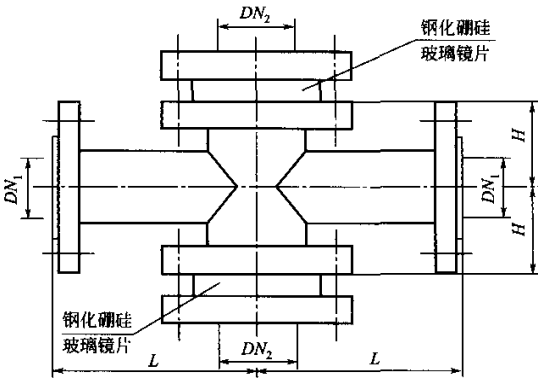


图 B.1 压力管道视镜结构图

中华人民共和国  
化工行业标准  
压力管道硼硅玻璃视镜

HG/T 4284—2011

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)

化学工业出版社印刷厂

880mm×1230mm 1/16 印张 1 字数 21 千字

2012 年 3 月北京第 1 版第 1 次印刷

书号:155025·1144

---

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:14.00 元

版权所有 违者必究