

T/CASME

团 体 标 准

T/CASME XXX—2025

全通径管道视镜用耐压玻璃管

Pressure-resistant glass tube for full-bore pipeline sight glass

(征求意见稿)

2025-XX-XX 发布

2025-XX-XX 实施

中国中小商业企业协会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 材质	1
5 技术要求	2
6 试验方法	4
7 检验规则	6
8 标志、标签和随行文件	7
9 包装、运输和贮存	8
附录 A (规范性) 耐压校准计算公式	9

前　　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

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专利的责任。

本文件由鲁米星特种玻璃科技股份有限公司提出。

本文件由中国中小商业企业协会归口。

本文件起草单位：鲁米星特种玻璃科技股份有限公司、XXX。

本文件主要起草人：XXX。

全通径管道视镜用耐压玻璃管

1 范围

本文件规定了全通径管道视镜用耐压玻璃管（以下简称“玻璃管”）的技术要求、试验方法、检验规则、标志、标签和随行文件、包装、运输和贮存。

本文件适用于全通径管道视镜用耐压玻璃管的制造和检验。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 191 包装储运图示标志

GB/T 4545—2007 玻璃瓶罐内应力试验方法

GB/T 5432 玻璃密度测定 浮力法

GB/T 5433 日用玻璃光透射比测定方法

GB/T 5949 透明石英玻璃气泡、气线试验方法

GB/T 6580—2021 玻璃 耐沸腾混合碱水溶液侵蚀性 试验方法和分级

GB/T 6581—2007 玻璃在100 °C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—2021 玻璃 玻璃颗粒在98 °C时的耐水性 试验方法和分级

GB/T 12416.2—1990 玻璃颗粒在121 °C耐水性的试验方法和分级

GB/T 16920 玻璃 平均线热膨胀系数的测定

GB/T 28194 玻璃 双线法线热膨胀系数的测定

GB/T 28196 玻璃退火点和应变点测试方法

GB/T 29159—2012 全玻璃真空太阳集热管用玻璃管

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 材质

4.1 适用压力、适用温度

应符合表1的规定。

表1 适用压力、适用温度

材质	硼硅玻璃管	石英玻璃管	有机玻璃管	蓝宝石玻璃管
适用压力/MPa	FV/+1.6	FV/+4.0	FV/+16	FV/+70
适用温度/°C	-60/+230	-196/+1000	-20/+130	-196/+300

4.2 适用介质

应符合表2的规定。

表2 适用介质

材质	适用介质	使用工况
硼硅玻璃管	水、蒸汽、酸类（氢氟酸、热磷酸除外）、弱碱性介质、油	热磷酸、氢氟酸会腐蚀；pH>9会腐蚀
石英玻璃管	水、蒸汽、酸类（热磷酸除外）、弱碱性介质、油	热磷酸、碱性介质会腐蚀，耐氢氟酸
有机玻璃管	水、油	酮类溶剂、酯类溶剂、氢氟酸、碱性介质会溶解PMMA及PC材料
蓝宝石	水、蒸汽、酸类（热磷酸除外）、碱性介质、油	水、泥浆、油、气体，蒸汽，耐酸碱（氢氟酸、热磷酸除外）

5 技术要求

5.1 规格尺寸

5.1.1 外径及外径偏差应符合表3的规定。

表3 外径及外径偏差

外径范围 mm	外径偏差 mm	椭圆度 %
$\phi < 100$	± 2.0	2.0
$100 \leq \phi < 250$	± 2.2	2.2
$250 \leq \phi < 300$	± 2.5	2.5
$\phi \geq 300$	± 3.0	3.0

注：特殊规格的玻璃管，由供需双方商定。

5.1.2 壁厚、长度及公差应符合表4的规定。

表4 壁厚、长度及公差

壁厚范围 mm	壁厚偏差 %	长度 mm	端口平行度 mm
$t < 5$	± 10	100 ± 3	≤ 0.10
$5 \leq t < 10$	± 10	100 ± 3	≤ 0.10
$10 \leq t < 20$	± 10	100 ± 3	≤ 0.10
$t \geq 20$	± 10	100 ± 3	≤ 0.10

注1：特殊规格的玻璃管，由供需双方商定。

注2：玻璃管长度 ≥ 100 mm时，耐压性能按照附录A计算。

5.1.3 长度偏差应不高于5 mm。弯曲度不应超过管长的0.2%，管长大于200 mm时弯曲度不应超过管

长的 0.25%。

5.2 外观质量

5.2.1 气泡、气线应符合表 5 的规定。

表5 气泡、气线

外观缺陷		最大允许值			
		壁厚 mm			
		$t < 5$	$5 \leq t < 10$	$10 \leq t < 20$	$t \geq 20$
气泡/ (个/100 cm ²)	$\phi < 0.3$ mm	不计			
	0.3 mm $\leq \phi < 1.0$ mm	≤ 15			
	1.0 mm $\leq \phi < 2.0$ mm	≤ 5			
	$\phi > 2.0$ mm	≤ 3			
气线	最大宽度/mm	≤ 0.8	≤ 1.0	≤ 1.2	≤ 1.5
	最大长度/mm	≤ 5	≤ 10	≤ 15	≤ 20
	气线累计长度/mm	不超过10%管长			
气泡群/ (个/100 cm ²)		不允许			
破皮气泡、破皮气线		不允许			
倒角		玻璃管端口外圆倒角均匀, 不应存在长度大于0.2 mm的崩边, 内圆是否倒角供需双方自行商定			
抛光		玻璃管的透视柱面应抛光			
裂纹		玻璃管端口及管壁不允许有辐射状裂纹			

5.2.2 其他缺陷应符合表 6 的规定。

表6 其他缺陷

其他外观缺陷		数量要求
麻点、杂质点/ 个/100 cm ²	$\phi < 2$ mm	≤ 5
	2 mm $\leq \phi < 5$ mm	≤ 3
	$\phi > 5$ mm	不允许
透明颗粒/ (个/100 cm ²)		≤ 20
波浪		\leq 偏壁度
沟棱		\leq 偏壁度
揪痕		应无明显凸凹不平、光滑平整
暗疮/ (个/100 cm ²)	长径 < 4 mm	4
崩落		允许有长度小于5 mm, 宽度小于3 mm, 深度小于1/3壁厚的崩落1处
划伤	外表面	宽度 ≤ 0.5 mm, 累加长度不应超过管长的10%, 单条长度不超过150 mm
	内表面	不允许
色线、色斑、生料颗粒、桔皮、云雾、炸裂、 裂纹、晶纹、析晶、脏物、手指印、水迹		不允许

5.3 理化性能

应符合表7的规定。

表7 理化性能

项目	技术指标			
	硼硅玻璃	石英玻璃	有机玻璃管	蓝宝石玻璃管
平均线热膨胀系数(室温~300 °C)	$\leq 5.0 \times 10^{-6}$	$\leq 0.5 \times 10^{-6}$	$\leq 5.0 \times 10^{-6}$	$\leq 5.5 \times 10^{-6}$
密度/(g/cm ³)	2.20~2.70	2.20~2.30	1.10~1.30	3.95~4.00
应变点温度/°C	≥510	≥1220	≥105	≥1850
可见光透射比/%	≥85	≥85	≥85	≥85
环切等级	≤HQ-5	≤HQ-5	≤HQ-5	≤HQ-5
内应力/(nm/cm)	≤50	≤50	≤20	≤20
表面应力/MPa	钢化前≥50; 钢化后≥100	≥50	PMMA≥280; PC≥600	≥850
适用温度/°C	钢化≤230; 未钢化≤130	-196/+1000	-20/+130	-196/+300
耐碱性能	GB/T 6580—2021中A2级			
耐酸性能	GB/T 6581—2007的1级(氢氟酸、热磷酸除外)			
耐水性能	GB/T 6582—2021的1级			
撞击破损能量/J	未钢化≥2, 钢化≥4	≥2	≥104	≥4
耐压性能	应符合设计规定			
耐高温性	应符合设计规定			
爆破测试	应符合设计规定			

6 试验方法

6.1 规格尺寸

6.1.1 一般要求

对玻璃管外径、壁厚、椭圆度、偏壁度等规格尺寸的测量,采用分度值不大于0.02 mm游标卡尺等量具进行检验。玻璃管的长度采用分度值为1 mm的钢直尺或钢卷尺测量。

6.1.2 外径偏差与椭圆度

测量玻璃管两端及中部的外径,同一截面上测量点不少于3个。取测量数据中的最大值减公称外径所得代数差再除以公称外径为外径上偏差,最小值减公称外径所得代数差再除以公称外径为外径下偏差。同一截面最大值减最小值所得的差值除以公称外径,取三个截面中最大值为椭圆度值。

6.1.3 壁厚偏差与偏壁度

测量玻璃管两端壁厚，同一截面上测量点不少于3个。取两组数据中的最大值减公称壁厚所得代数差再除以公称壁厚为壁厚上偏差，最小值减公称壁厚所得代数差再除以公称壁厚为壁厚下偏差。同一截面上最大值减最小值所得的差值除以公称壁厚，取两个截面中最大值为偏壁度值。

6.1.4 长度

沿长度方向测量最长处、最短处。

6.1.5 弯曲度

将玻璃管放在准确度不低于2级平台上，使两端紧贴平台，转动玻璃管，用分度值不大于0.02 mm的塞尺测量玻璃管与平台之间的最大间隙，用最大间隙值再除以公称长度为弯曲度值。

6.2 外观质量

6.2.1 将玻璃管平行放于两支额定功率不低于36 W荧光灯下，玻璃管与光源距离不超过600 mm，采用黑色衬底，进行目测检验，可用分度值不大于0.02 mm的游标卡尺等进行测量。

6.2.2 各种气线及有外形轮廓的外观缺陷大小按GB/T 5949的规定检验。

6.3 理化性能

6.3.1 平均线热膨胀系数

按GB/T 16920或GB/T 28194规定的试验方法进行，GB/T 16920作为仲裁方法。

6.3.2 密度

按GB/T 5432规定的试验方法进行。

6.3.3 应变点温度

按GB/T 28196规定的试验方法进行。

6.3.4 可见光透射比

按GB/T 5433规定试验方法进行，将玻璃管截取长度50 mm~80 mm，沿径向居中切开，取其中一片，沿凹面垂直入射测量光谱，测量3次，取平均值。

6.3.5 环切等级

按GB/T 29159—2012中附录A所规定的方法进行。

6.3.6 应力

按GB/T 4545—2007规定的方法B进行。

6.3.7 耐碱性能

按GB/T 6580—2021规定的方法进行。

6.3.8 耐酸性能

按GB/T 6581—2007规定的方法进行。

6.3.9 耐水性能

按GB/T 12416.2—1990规定的方法进行。

6.3.10 撞击破损能量

按GB/T 29159—2012规定的方法进行。

6.3.11 耐压性能

6.3.11.1 常温耐压测试

打压设备量程0 MPa~70 MPa, 加压精度0.01 MPa的数显高压试验泵, 不锈钢高压管线螺纹接口M10×0.75 mm, 玻璃管底部用盲板、顶部压盖盲板工装装有M10×0.75 mm母接头和截止阀排风口, 选用高温(低温)垫片密封, 两端液压夹紧或螺栓锁紧后注满常温自来水, 排气完成后开始手动加压, 压力升到设计压力后稳压2 h, 玻璃保持完好无损。

6.3.11.2 高温、低温耐压测试

打压设备量程0 MPa~70 MPa, 加压精度0.01 MPa的数显高压试验泵, 不锈钢高压管线螺纹接口M10×0.75 mm, 玻璃管底部用盲板、顶部压盖盲板工装装有M10×0.75 mm母接头和截止阀排风口, 选用高温(低温)垫片密封, 两端液压夹紧或者螺栓锁紧后注满常温自来水, 排气完成后放进自动恒温箱, 自动升温到设计温度, 开始加压, 压力升到设计压力后稳压2 h, 玻璃管保持完好无损。

6.3.12 耐高温性

6.3.12.1 硼硅玻璃管: 试验箱温度设定为230 °C(或设计温度), 把玻璃管放置压力箱中加压到设定压力值, 试验介质为水, 当试验箱温度达到设定温度后保温120 min, 观察在高温下有无变形或高泄露或高温炸裂, 即为合格。

6.3.12.2 石英玻璃管: 试验箱温度设定为350 °C(或设计温度), 把玻璃管放置压力箱中加压到设定压力值, 试验介质为水, 当试验箱温度达到设定温度后保温120 min, 观察在高温下无泄露或高温炸裂, 即为合格。

6.3.12.3 有机玻璃管: 试验箱温度设定为120 °C(或设计温度), 把玻璃管放置压力箱中加压到设定压力值, 试验介质为水, 当试验箱温度达到设定温度后保温120 min, 观察在高温下无变形或泄露, 即为合格。

6.3.12.4 蓝宝石玻璃管: 试验箱温度设定为370 °C(或设计温度), 把玻璃管放置压力箱中加压到设定压力值, 试验介质为水, 当试验箱温度达到设定温度后保温120 min, 观察在高温下无泄露或高温炸裂, 即为合格。

6.3.13 爆破测试

把玻璃管放置耐压测试箱中缓慢加压到玻璃管爆裂, 试验介质为水, 按以下规定进行:

- a) 5≤批次数量≤20只, 抽样数量3个;
- b) 批次数量≥20只, 抽样数量5个;
- c) 抽样玻璃管的爆破压力的平均值为本批次材料的爆破值;
- d) 爆破值≥3倍的使用压力视为合格。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 检验项目

7.2.1.1 出厂检验项目包括规格尺寸、外观质量、耐压性、耐爆破性。

7.2.1.2 生产厂以同规格尺寸玻璃管的日产量、班产量或台机产量为一批。采用随机抽样进行出厂检验。

7.2.2 判定规则

规格尺寸、外观质量、耐压性能、爆破测试均符合要求，则判该批产品出厂检验合格，否则为不合格。

7.3 型式检验

7.3.1 型式检验项目

型式检验项目包括第5章全部要求。

7.3.2 型式检验条件

有下列情况之一时，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，应周期性进行型式检验，每年至少一次；
- d) 产品停产半年以上，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。

7.3.3 判定规则

若各项性能均符合要求，则认为该批产品型式检验合格，否则为不合格。

8 标志、标签和随行文件

8.1 标志、标签

产品应有以下标志：

- 生产单位；
- 商标；
- 产品名称；
- 产品型号；
- 厂址及厂名；
- 执行标准号；
- “防潮”“向上”“小心轻放”等符合 GB/T 191 的包装储运图示标志。

8.2 随行文件

产品的随行文件应包括但不限于以下文件：

- a) 产品合格证；

- b) 产品说明书;
- c) 试验报告;
- d) 运输说明;
- e) 其他有关资料。

8.3 随行文件

9 包装、运输和贮存

9.1 包装

- 9.1.1 采用热缩膜包装或其他形式的清洁包装。
- 9.1.2 玻璃管包装应附合格证或标签，并注明下列内容：
 - a) 产品名称;
 - b) 玻璃制品标识（带有易损标志）；
 - c) 制造商名、注册商标、厂址、电话；
 - d) 规格尺寸、数量、质量；
 - e) 生产日期、生产者和检验者代号。

9.2 运输

可用任何运输工具运输，装卸不应抛掷，运输应有防雨、雪措施。

9.3 贮存

应在清洁、干燥、室内环境存放，不应与强酸、强碱、氟化物接触。

附录 A (规范性) 耐压校准计算公式

玻璃管耐压校准计算按公式 (A.1) 的规定进行。

式中：

D——玻璃管外径, 单位为厘米 (cm);

d ——玻璃管内径, 单位为厘米 (cm);

δ ——玻璃管弯曲强度, 单位为兆帕 (MPa);

η ——允用系数, 见表A. 1;

k ——安全系数, 见表A. 1。

表A.1 常见材料取值表

项目	指标			
	硼硅玻璃	石英玻璃	有机玻璃管	蓝宝石玻璃管
弯曲强度/MPa	50	50	PMMA: 280; PC: 600	850
安全系数	2	2	2	2
允用系数	10	10	10	70