

ICS 75.180.10  
E 92  
备案号：57663—2017

# SY

## 中华人民共和国石油天然气行业标准

SY/T 6662.8—2016

---

### 石油天然气工业用非金属复合管 第8部分：陶瓷内衬管及管件

Non-metallic composite pipes for petroleum and natural gas industries—  
Part 8: Ceramic-lined pipe and fittings

2016—12—05 发布

2017—05—01 实施

---

国家能源局 发布

## 目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 购方提供的资料	2
4.1 陶瓷内衬油管	2
4.2 陶瓷内衬管线管	3
4.3 陶瓷内衬管件	3
5 制造方法	3
5.1 基管的处理	3
5.2 陶瓷内衬管	4
5.3 陶瓷内衬弯头	4
5.4 陶瓷内衬三通	4
5.5 热处理	4
5.6 可追溯性	4
6 形式与结构	5
6.1 端口形式	5
6.2 产品结构	5
6.3 型号表示方法	6
7 技术要求	7
7.1 基管材料要求	7
7.2 铝热剂材料要求	7
7.3 外观质量	7
7.4 尺寸与偏差	7
7.5 性能要求	8
7.6 连接	10
7.7 通径	10
8 试验方法	10
8.1 尺寸	10
8.2 外观质量	10
8.3 硬度	10
8.4 密度	11

## SY/T 6662.8—2016

8.5	抗冲击性能 .....	11
8.6	压溃强度 .....	11
8.7	结合强度 .....	11
8.8	弯曲性能 .....	11
8.9	耐冷热循环性能 .....	12
8.10	耐蚀性能 .....	12
8.11	静水压试验 .....	12
8.12	螺纹检测 .....	12
9	检验 .....	12
9.1	出厂检验 .....	12
9.2	型式检验 .....	13
10	标志、包装与运输 .....	14
10.1	标志 .....	14
10.2	包装 .....	14
10.3	运输 .....	14
附录 A (规范性附录)	陶瓷内衬管规格尺寸要求 .....	15
附录 B (资料性附录)	陶瓷内衬管陶瓷层厚度的测定方法 .....	26
附录 C (资料性附录)	陶瓷内衬管陶瓷层表面质量的测定方法 .....	28

## 前 言

SY/T 6662《石油天然气工业用非金属复合管》分为以下几部分：

- 第1部分：钢骨架增强聚乙烯复合管；
- 第2部分：柔性复合高压输送管；
- 第3部分：增强MC尼龙管和尼龙—钢复合管；
- 第4部分：钢骨架增强热塑性塑料复合连续管及接头；
- 第5部分：增强超高分子量聚乙烯复合连续管及接头；
- 第6部分：井下用柔性复合连续管及接头；
- 第7部分：热塑性塑料内衬玻璃钢复合管；
- 第8部分：陶瓷内衬管及管件；

……

本部分为SY/T 6662的第8部分。

本部分按照GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

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这些专利的责任。

本部分由石油管材专业标准化技术委员会提出并归口。

本部分起草单位：中国石油集团石油管工程技术研究院、松原大多油田配套产业有限公司、西安长庆科技工程有限责任公司。

本部分主要起草人：李厚补、王守泽、戚东涛、杨永利、丁楠、段国栋、方伟、李世宣。

# 石油天然气工业用非金属复合管

## 第 8 部分：陶瓷内衬管及管件

### 1 范围

1.1 SY/T 6662 的本部分规定了油气水井用陶瓷内衬油管及油气集输用陶瓷内衬管线管的制造方法、形式与结构、技术要求、检验试验、标志、包装和运输。

1.2 本部分适用于离心自蔓延高温合成法制造的陶瓷内衬管和重力自蔓延高温合成法制造的弯头及焊制管件。

注 1：离心自蔓延高温合成法即将  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ （或  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ）粉和铝粉按一定比例均匀混合装入油管或管线管后，固定在离心机上，待离心机转数达到一定值后将反应物点燃，利用被激发的氧化还原反应释放出来的大量反应热来维持反应的迅速进行。熔融态生成物在离心力作用下，根据其比重不同而相互分离，冷却后形成陶瓷内衬管。

注 2：重力自蔓延高温合成法即将  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ （或  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ）粉和铝粉按一定比例均匀混合装入弯头后固定在转盘上，将反应物点燃，利用被激发的氧化还原反应释放出来的大量反应热来维持反应的迅速进行。随着反应的进行旋转转盘使铝热体系燃烧反应界面始终处于水平位置，反应残渣自弯头底部排除，冷却之后形成陶瓷内衬弯头。

1.3 陶瓷内衬油管适用的管径范围为  $\phi 42.16\text{mm} \sim \phi 114.30\text{mm}$ ，钢级包括 H40，J55，N80。基管为旧油管的陶瓷内衬油管应用井深不宜超过 3500m，基管为新油管的陶瓷内衬油管如应用在更深井况，应根据产品增重情况对其进行设计与试验研究。

1.4 陶瓷内衬管线管适用的管径范围为  $\phi 60.3\text{mm} \sim \phi 323.9\text{mm}$ 。

1.5 陶瓷内衬管适用于腐蚀、磨损、结垢、结蜡及高温工况，输送油、气、水等酸性、碱性或中性介质。

1.6 本部分不适用于螺纹加工要求。

注：有关螺纹及螺纹量规的尺寸要求、螺纹测量的规定、量规规范及螺纹检验用仪器和方法均在 GB/T 9253.2 或 API Spec 5B 中给出。按这些标准中的任一规范加工的连接具有相同的用途并可互换。

### 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 2085.4 铝粉 第 4 部分：氮气雾化铝粉

GB/T 2102 钢管的验收、包装、标志和质量证明书

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第 1 部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 3850 致密烧结金属材料与硬质合金 密度测定方法

GB/T 6804 烧结金属衬套 径向压溃强度的测定

GB/T 7997 硬质合金 维氏硬度试验方法

GB/T 9253.2 石油天然气工业 套管、油管和管线管螺纹的加工、测量和检验

GB/T 9711 石油天然气工业 管线输送系统用钢管

GB/T 12459 钢制对焊无缝管件

GB/T 14153 硬质塑料落锤冲击试验方法 通则

GB/T 19830 石油天然气工业 油气井套管或油管用钢管

GB/T 29168.2 石油天然气工业 管道输送系统用感应加热弯管、管件和法兰 第2部分：管件

JB/T 7901 金属材料实验室均匀腐蚀全浸试验方法

API Spec 5B 套管、油管 and 管线管螺纹的加工、测量和检验规范 (Specification for threading, gauging, and thread inspection of casing, tubing, and line pipe threads)

API Spec 5CT 套管和油管规范 (Specification for casing and tubing)

API Spec 5L 管线钢管规范 (Specification for line pipe)

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**自蔓延高温合成法 self-propagating high temperature synthesis**

利用化学反应放出的热量使燃烧反应自发地进行下去，以获得具有指定成分和结构的燃烧产物。

#### 3.2

**基管 matrix pipe**

内衬陶瓷前的油管（或旧油管）和管线管。

#### 3.3

**内衬层 liner**

采用自蔓延高温合成法反应形成的薄壁层。

注：衬入基管内部起到防腐、防垢、耐磨作用。

#### 3.4

**金属陶瓷层 cermet**

由陶瓷硬质相与金属或合金黏结相组成的结构材料层。

#### 3.5

**陶瓷内衬管 ceramic-lined pipe**

采用离心自蔓延高温合成法在管内壁衬入陶瓷内衬层的油管及管线管。

#### 3.6

**压溃强度 crushing strength**

通过施加径向压力测定环形试样中陶瓷内衬层破裂时的强度。

### 4 购方提供的资料

#### 4.1 陶瓷内衬油管

##### 4.1.1 基管

新油管应满足 GB/T 19830 或 API Spec 5CT 的规定。旧油管由购方和生产陶瓷内衬油管的厂商协商确认。

##### 4.1.2 陶瓷内衬油管

购方应在订单上规定下列要求：

- 数量、规格；
- 带螺纹或平端；

- 连接类型；
- 带或不带接箍；
- 端口形式；
- 长度范围；
- 通径要求；
- 交货日期和装运说明；
- 购方检验。

## 4.2 陶瓷内衬管线管

### 4.2.1 基管

应满足 GB/T 9711 或 API Spec 5L 的规定或满足购方委托要求。

### 4.2.2 陶瓷内衬管线管

购方应在订单上规定下列要求：

- 数量、规格；
- 端口形式；
- 长度范围；
- 通径要求；
- 交货日期和装运说明；
- 购方检验。

## 4.3 陶瓷内衬管件

### 4.3.1 陶瓷内衬弯头

购方应在订单上规定下列要求：

- 数量、规格、角度；
- 端口形式；
- 交货日期和装运说明；
- 购方检验。

### 4.3.2 陶瓷内衬三通

购方应在订单上规定下列要求：

- 数量、规格；
- 端口形式；
- 交货日期和装运说明；
- 购方检验。

## 5 制造方法

### 5.1 基管的处理

所有基管均应进行热解处理，去除有机物残留。以旧油管为基管制造陶瓷内衬油管，还应对旧油

管进行校直、高压喷砂、测厚等预处理。除杂质可采用物理、化学或机械方法，处理后旧油管内壁应完全去除有机物残留；校直后旧油管的直线度应不低于0.2%；高压喷砂后旧油管内壁应露出金属光泽。

## 5.2 陶瓷内衬管

**5.2.1 配料：**铝热剂（即  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  或  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  粉和铝粉的混合物）不应结块，铝热剂的混合时间不低于1h。

**5.2.2 装料：**采用装料装置将铝热剂装入基管，装好料的基管应保持水平，最大倾斜度不应超过 $5^\circ$ 。

**5.2.3 内衬陶瓷：**离心机转动前应调整管子中心，偏心不应超过0.1 mm，离心机转速达到设定值并且转动平稳后点燃，平稳减速直至停止，冷却后取出陶瓷内衬管。

**5.2.4 按照 GB/T 19830 或 API Spec 5CT, GB/T 9711 或 API Spec 5L 的规定或按购方委托要求加工成陶瓷内衬油管或管线管。**

## 5.3 陶瓷内衬弯头

陶瓷内衬弯头采用重力自蔓延高温合成法制备，制造方法示意图如图1所示。

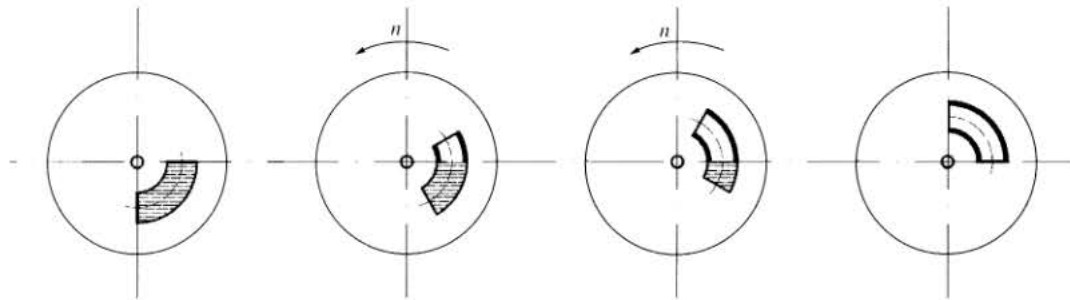


图1 陶瓷内衬弯头制造方法示意图

## 5.4 陶瓷内衬三通

陶瓷内衬三通采用陶瓷内衬管焊接制成，首先在陶瓷内衬管端面涂抹封接材料，采用感应加热方式或将其放入马弗炉中固化实现端面的封接，然后再对基管进行焊接。封堵的陶瓷内衬管端面耐蚀程度不应低于陶瓷内衬管。

## 5.5 热处理

**5.5.1** GB/T 19830 或 API Spec 5CT 适用的4组产品中的第一组，H40，J55 及 N80 1类钢级不加厚油管内衬陶瓷后无需进行热处理。加厚油管内衬陶瓷后应进行全长正火处理。

**5.5.2** GB/T 9711 或 API Spec 5L 中交货状态为轧制或正火的管线管内衬陶瓷后无需进行热处理。

**5.5.3** 陶瓷内衬管件根据管件材料，按照 GB/T 29168.2 或 GB/T 12459 中管件的热处理条款选择相应的热处理工艺。或者购方与制造商协商确定是否需要进行热处理。

## 5.6 可追溯性

**5.6.1** 制造商应制定并遵循一套保持炉号和（或）识别批号的程序，应完成所有要求的按炉和（或）批的试验并证实符合规范要求，并按规定在产品上标记序号。

**5.6.2** 对于旧油管为基管制成的陶瓷内衬油管，购方与陶瓷内衬油管制造商可协商制定可追溯性要求。



## 6 形式与结构

### 6.1 端口形式

#### 6.1.1 带 API 螺纹的油管

除非订单上另有规定，油管应带 API 圆螺纹和接箍供货。若订单上有规定，则油管应按两端带螺纹但不带接箍管端形式供货。

#### 6.1.2 管线管

除非订单上另有规定，管线管端口加工应满足 GB/T 9711 或 API Spec 5L 的要求。

### 6.2 产品结构

#### 6.2.1 陶瓷内衬管

陶瓷内衬管由基管和陶瓷内衬层两部分组成。其中陶瓷内衬层由  $\alpha$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$  陶瓷、金属陶瓷 ( $\text{Al}_2\text{O}_3+\text{Fe}$ ) 和 Fe 构成，典型结构如图 2 所示。

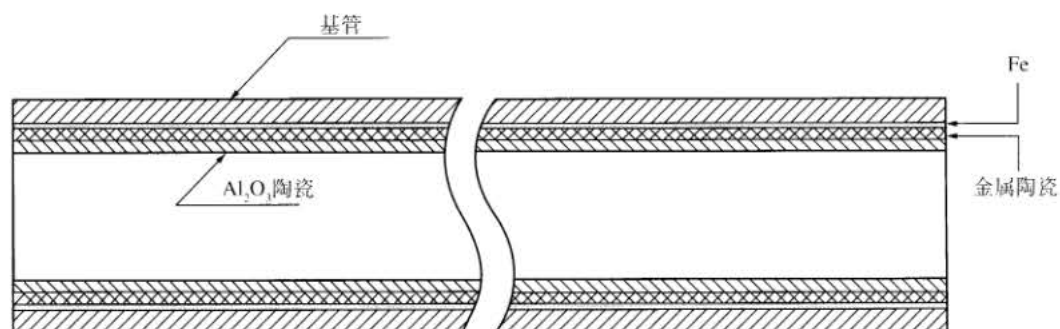


图 2 陶瓷内衬管结构示意图

#### 6.2.2 陶瓷内衬管件

##### 6.2.2.1 陶瓷内衬弯头

陶瓷内衬弯头的结构示意图如图 3 所示。

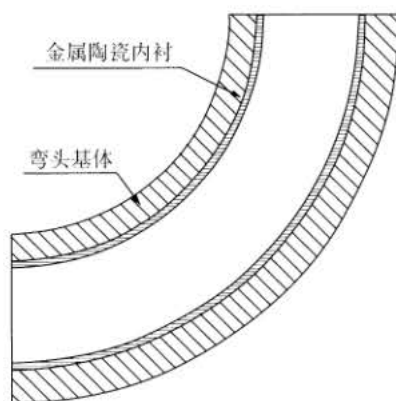


图 3 陶瓷内衬弯头结构示意图

### 6.2.2.2 陶瓷内衬三通

陶瓷内衬三通的结构示意图如图 4 所示。

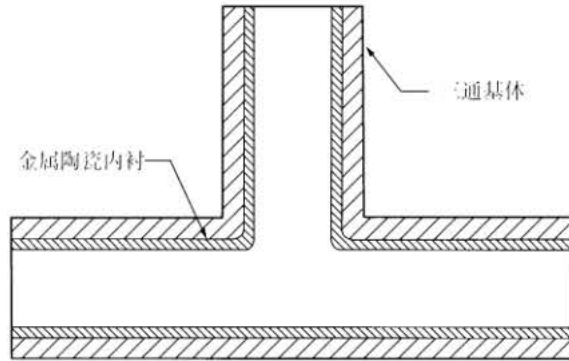
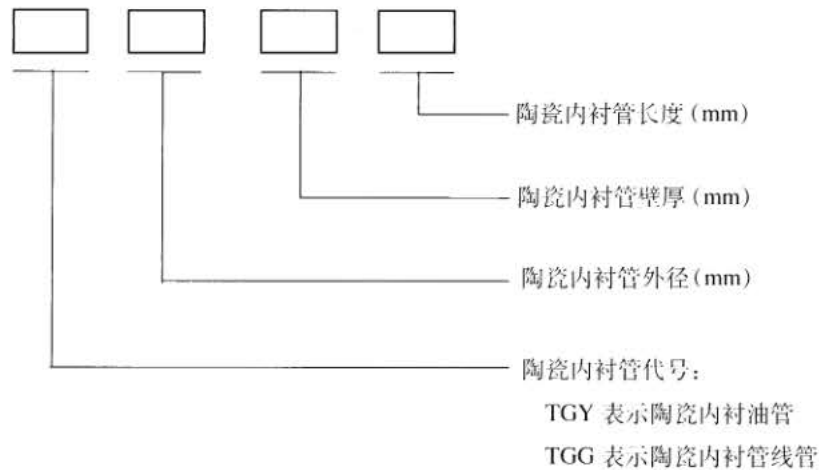


图 4 陶瓷内衬三通结构示意图

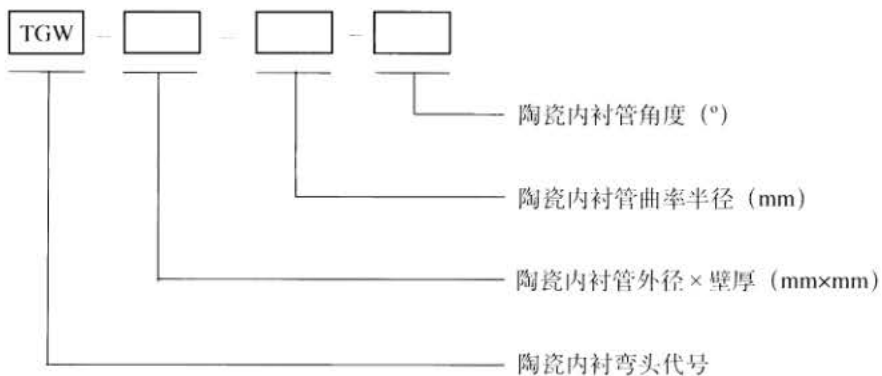
## 6.3 型号表示方法

6.3.1 陶瓷内衬管型号表示方法如下,也可经供需双方协商,使用其他用途代号对陶瓷内衬管进行标识。



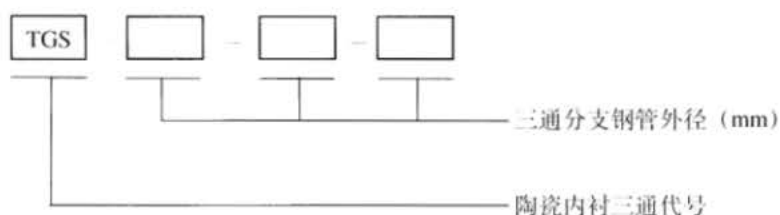
示例：外径为 73.02mm、壁厚为 5.51mm、长度为 9.6m 的陶瓷内衬油管表示为：TGY-73.02-5.51-9600。

6.3.2 陶瓷内衬弯头型号表示方法如下：



示例：外径为 114.3mm、壁厚 6.02mm、曲率半径为 114.3mm 的 90° 陶瓷内衬弯头表示为：TGW-114.3×6.02-114.3-90。

6.3.3 陶瓷内衬三通型号表示方法如下：



示例 1：钢管外径分别为 127.0 mm，114.3 mm，114.3 mm 的陶瓷内衬三通表示为：TGS-127 114.3 114.3。

示例 2：钢管外径均为 127.0 mm 的陶瓷内衬三通表示为：TGS-127。

## 7 技术要求

### 7.1 基管材料要求

7.1.1 陶瓷内衬油管基管材料应满足 GB/T 19830 或 API Spec 5CT 的规定。

7.1.2 陶瓷内衬管线管基管材料应满足 GB/T 9711 或 API Spec 5L 的规定。

7.1.3 陶瓷内衬弯头和三通等管件基管材料应满足 GB/T 29168.2 或 GB/T 12459 的要求。

### 7.2 铝热剂材料要求

7.2.1 铝粉应满足 GB/T 2085.4 的要求，目数不低于 200 目。

7.2.2  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ （或  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ）粉为工业级，目数不低于 200 目。

### 7.3 外观质量

7.3.1 陶瓷内衬管及管件内壁应平整、光滑，无积瘤，外表面应进行涂覆防锈处理。

7.3.2 陶瓷内衬层无穿透性裂纹、无剥落。

### 7.4 尺寸与偏差

7.4.1 陶瓷内衬管的规格尺寸要求见附录 A。油管基管尺寸应符合 GB/T 19830 或 API Spec 5CT 的规定；旧油管最小壁厚应大于 2.8 mm，或者按购方和内衬陶瓷制造商协商选择相应的补充要求；管线管基管尺寸应符合 GB/T 9711 或 API Spec 5L 的规定或符合购方委托要求；弯头和三通基管尺寸应符合 GB/T 12459 的规定。

7.4.2 陶瓷内衬管及管件中陶瓷内衬层的厚度应符合附录 A 的规定，厚度偏差应符合表 1 的规定。其他平端管规格和壁厚可根据供需双方协议供货。

表 1 陶瓷内衬层厚度偏差

基管壁厚 mm	陶瓷内衬层厚度偏差 mm
≤ 5.51	± 0.5
> 5.51~10.54	± 0.7
> 10.54~15.88	± 1.0
> 15.88~20.62	± 1.5
> 20.62	± 2.0

7.4.3 陶瓷内衬油管应按表 2 规定的长度供货。陶瓷内衬管线管应按表 3 规定的长度供货。接箍毛坯及附件的长度（除接箍外）应在订单中规定。应测量每根成品管的长度以确定其满足长度要求。长度测量值应以米表示并精确至 0.01m。

表 2 陶瓷内衬油管长度范围

单位为米

类别	范围 1	范围 2	范围 3
陶瓷内衬油管长度范围	6.10~8.53	8.53~10.36	11.58~13.72
短节	购方和制造商协商确定		

表 3 陶瓷内衬管线管长度范围

单位为米

长度组别	最小长度	最小平均长度	最大长度
6	2.74	5.33	6.86
9	4.11	8.00	10.29
12	4.27	10.67	13.72

7.4.4 陶瓷内衬管的偏离直线或弦高不应超过下列规定之一：

- 从管子一端测量至另一端总长度的 0.2%，如图 5 所示。
- 在每端 1.5m (5.0ft) 长度范围内的偏离距离不应超过 3.18mm ( $1/8$ in)，如图 6 所示。

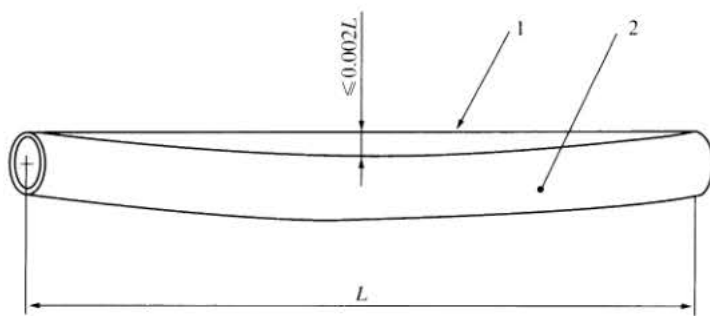
## 7.5 性能要求

### 7.5.1 基管

基管的性能应满足相应标准要求，具体检验项目及方式由购方和陶瓷内衬管制造商双方协商确定。

### 7.5.2 陶瓷内衬层

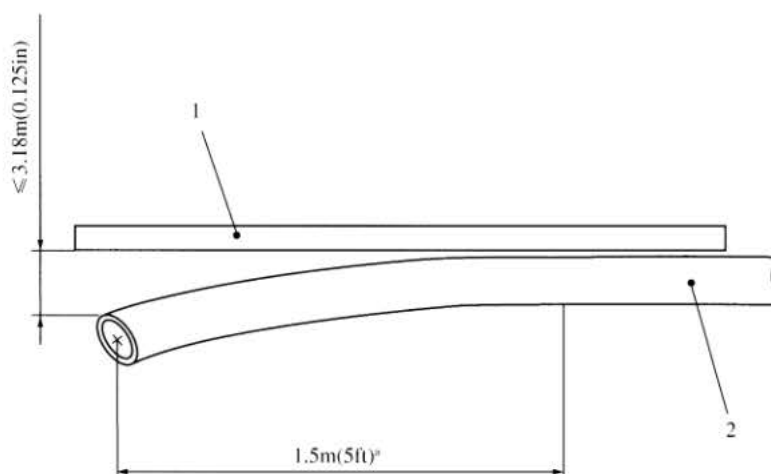
陶瓷内衬管及管件产品中陶瓷内衬层性能均应符合表 4 的规定。陶瓷内衬层硬度测试时，必须打磨去除其表面玻璃体，取样位置距陶瓷内衬管端面应大于 100mm。



说明：

- 1——拉紧的线或钢丝；
- 2——管子。

图 5 全长直度测量



说明：

1——长度最小为 1.8m (6ft) 的直尺；

2——管子。

\* 弯曲端。

图 6 端部直度测量

表 4 陶瓷内衬层性能要求

陶瓷内衬层硬度 HV	陶瓷内衬层密度 g/cm <sup>3</sup>
≥ 1100	≥ 3.4

### 7.5.3 陶瓷内衬管

陶瓷内衬油管的承压能力应不低于原钢管标准要求，试验压力保持时间不得少于 5s，在规定的压力下不得渗漏。陶瓷内衬管线管承压能力满足 GB/T 9711 或 API Spec 5L 的要求。陶瓷内衬管的理化性能满足表 5 和表 6 的要求。

### 7.5.4 陶瓷内衬管件

陶瓷内衬弯头和陶瓷内衬三通性能应符合 GB/T 29168.2 或 GB/T 12459 要求。陶瓷内衬管件的力学性能及耐蚀性能也应符合 7.5.3 的规定。

表 5 陶瓷内衬管的理化性能

陶瓷内衬管类型	抗冲击性能 J	压溃强度 MPa	结合强度 MPa	最大挠度 mm	耐冷热循环性能
陶瓷内衬油管	≥ 65	≥ 500	≥ 25	≥ 250	无穿透性裂纹、 无剥落
陶瓷内衬管线管 $\phi \leq 114.30\text{mm}$	≥ 40	≥ 400	≥ 25	≥ 200	
陶瓷内衬管线管 $\phi > 114.30\text{mm}$	≥ 40	≥ 400	≥ 25	≥ 100	

表 6 陶瓷内衬管的耐蚀性能

化学介质	质量变化 g/ (m <sup>2</sup> ·h)
10%HCl	≤ 0.1
10%H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	≤ 0.15

## 7.6 连接

**7.6.1 接箍：**陶瓷内衬油管可采取内嵌保护环的方式保证管端完整，保护环可以是平式或翻边结构，材质可以是金属、高分子或陶瓷材料，由购方和制造商协议确定。连接用接箍应符合 GB/T 19830 或 API Spec 5CT 的规定。接箍内部宜内嵌保护环与油管管端配合，确保接箍和油管密封防腐。

**7.6.2 螺纹：**陶瓷内衬油管螺纹加工应符合 GB/T 9253.2 或 API Spec 5B 的规定。

**7.6.3 焊接：**陶瓷内衬管线管及需要焊接的管件，可选择在管端陶瓷层表面封釉，焊接时釉料密封陶瓷层缝隙实现焊缝防腐。陶瓷内衬管线管采用焊接方式进行现场连接，具体工艺根据工艺评定确定。

## 7.7 通径

每根陶瓷内衬油管都应进行全长通径检验。由非管子制造商进行螺纹加工的油管，应在距离油管接箍端 1.1m (42in) 范围内进行通径检验。通径规尺寸（长度和直径）应符合表 7 的规定，或由购方和制造商协议确定。

表 7 标准通径规尺寸

产品代号 1		标准通径规最小尺寸, mm	
		长度	直径
油管	≤ 2 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	1067	d-2.38
	> 2 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	1067	d-3.18
管线管	< 3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1066	d 2.4
	≥ 3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1066	d 3.2

注：d 为陶瓷内衬管内径。

## 8 试验方法

### 8.1 尺寸

**8.1.1** 用精度、量程符合标准要求的计量器具进行尺寸测量。

**8.1.2** 旧油管壁厚可采用漏磁法进行检测。

**8.1.3** 陶瓷内衬层厚度检测方法参见附录 B。陶瓷内衬管的直度检测分别按 GB/T 19830 或 API Spec 5CT 和 GB/T 9711 或 API Spec 5L 的规定进行。

### 8.2 外观质量

陶瓷内衬管外观质量用目测法检查，陶瓷内衬层表面质量的测定方法可参见附录 C。

### 8.3 硬度

陶瓷内衬层硬度的测定按 GB/T 7997 的规定进行。

#### 8.4 密度

陶瓷内衬层密度的测定按 GB/T 3850 的规定进行。

#### 8.5 抗冲击性能

采用落锤冲击法测定陶瓷内衬管的抗冲击性能。试验方法按 GB/T 14153 的梯度法，锤头半径为 5mm，落锤总质量为 10kg。当陶瓷内衬层经冲击作用后出现在自然光线下肉眼可见的裂纹、龟裂和破碎的现象时，计算此时的冲击能量。

#### 8.6 压溃强度

从样品管上任意截取长度为 50mm 的 3 段管段作为试件，试验过程按 GB/T 6804 的规定进行，当听到陶瓷层断裂声音后立即停止试验，记录试验机指示的载荷并根据 GB/T 6804 的规定计算径向压溃强度。

#### 8.7 结合强度

从样品管上任意截取长度为 20mm 的 3 段管段作为试件。如图 7 所示，在常温下，将试件水平置于测试平台上，逐渐施加压力于陶瓷内衬油管上，剪切陶瓷内衬层的同时，测量油管与陶瓷内衬层产生分离时的最大载荷，并按公式 (1) 计算出结合强度，取 3 个试样的平均值：

$$F = \frac{W}{3.14DL} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$F$ ——结合强度，单位为兆帕 (MPa)；

$W$ ——油管与陶瓷内衬层产生分离时的最大载荷，单位为牛顿 (N)；

$D$ ——油管的平均内径，单位为毫米 (mm)；

$L$ ——试样的长度，单位为毫米 (mm)。

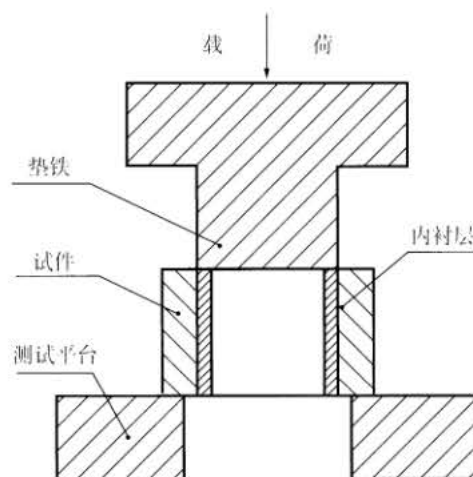


图 7 结合强度试验

#### 8.8 弯曲性能

管径小于或等于 114.30mm 的陶瓷内衬管弯曲性能测试宜参考图 8 进行。将试验样品两端固定在

环形固定栓上（固定环间距 3m），并将内窥镜探头置入内衬管内部中间点位置，该位置处内衬层形貌实时传输到计算机影像系统，以监测是否有裂纹产生。随后，采用手动链式滑轮对陶瓷内衬管中间点施加拉力，逐步加大位移增量，并观察影像系统中内衬层形貌。当计算机影像系统中观测到内衬层出现裂纹时终止试验。记录此时陶瓷内衬管中间点的累积位移，即为该样品的最大挠度。

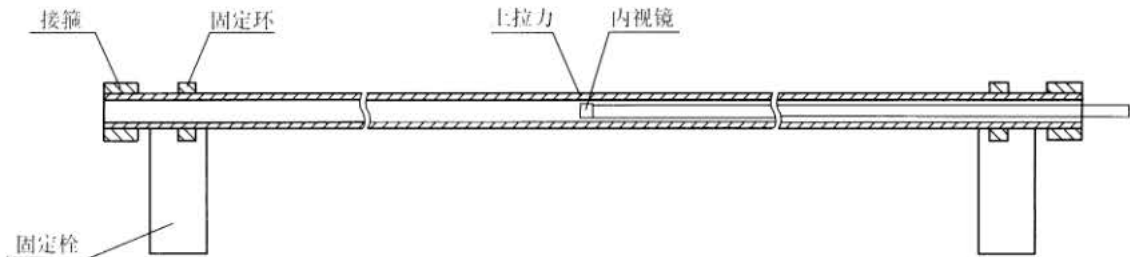


图 8 陶瓷内衬管弯曲性能测试

管径大于 114.30mm 的陶瓷内衬管弯曲性能测试宜采用弯曲加载试验机进行。将试验样品两端固定（固定点间距 2m），同样采用内窥镜探头检测内衬管内部中间点位置的形貌变化，当计算机影像系统中观测到内衬层出现裂纹时终止试验。记录此时陶瓷内衬管中间点的累积位移，即为该样品的最大挠度。

### 8.9 耐冷热循环性能

取 200mm 长陶瓷内衬管段试样，置于 400℃ 环境中 30min，取出后在常温下自然冷却 10min，再置于 -50℃ 环境中 30min，取出在常温搁置 10min，以上为冷热循环 1 个周期，共做 3 个周期。

### 8.10 耐蚀性能

采用静态浸泡方法考察陶瓷内衬管的耐腐蚀性能。从样品管上任意截取长度为 130mm 的管段作为试件，采用非金属端盖将试件一端封闭后，向试件内注入表 6 中的化学介质。浸泡试验过程及结果计算按照 JB/T 7901 的规定进行。浸泡温度为室温，时间为 30d。

### 8.11 静水压试验

陶瓷内衬管水压试验分别按 GB/T 19830 或 API Spec 5CT 和 GB/T 9711 或 API Spec 5L 静水压试验规定进行。

### 8.12 螺纹检测

陶瓷内衬油管螺纹检测按 GB/T 9253.2 或 API Spec 5B 的规定进行。

## 9 检验

### 9.1 出厂检验

#### 9.1.1 检验项目

产品需经质检部门检验合格后方可出厂，并附产品合格证。陶瓷内衬管的出厂检验项目至少包括：

- a) 外观质量（见 7.3）；



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/085111314342011100>