

# 团 体 标 准

T/GDASE 0041—2023

---

## 海底管道用双金属复合管试验方法 紧密度 试验

Test method for bimetallic composite pipes for submarine pipelines—  
— tightness test

2023-09-22 发布

2023-10-22 实施

---

广东省特种设备行业协会 发布



## 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。

本文件由广东省特种设备行业协会归口。

本文件起草单位：中国合格评定国家认可中心、中海油（天津）管道工程技术有限公司、西南交通大学、大连锅炉压力容器检验检测研究院有限公司、中海石油（中国）有限公司湛江分公司、沧州隆泰迪管道科技有限公司、中国安全生产科学研究院、江苏容大材料腐蚀检验有限公司。

本文件主要起草人：程燕声、金磊、文吉、刘磊、王鑫、张传旭、杜星、杨连河、史光华、田军、王小林、李姗、焦昌、李岩、贾仁萍、刘莹。

本文件为首次发布。



# 海底管道用双金属复合管试验方法 紧密度试验

## 1 范围

本文件规定了海底管道用双金属机械式复合管紧密度试验方法的术语和定义、原理、设备、试样、试验要求、结果计算、数值修约、无效试验和试验报告。

本文件适用于基管外径不超过600mm的耐腐蚀合金复合钢管紧密度试验，其他合金复合钢管紧密度试验可参照执行。

## 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 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 16825.1 金属材料 静力单轴试验机的检验与校准 第1部分：拉力和（或）压力试验机 测力系统的检验与校准

GB/T 22066 静力单轴试验机用计算机数据采集系统的评定

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**耐腐蚀合金复合钢管** corrosion-resistant alloy lined steel pipe

通过机械扩径、装配、安装等机械结合方法，将耐腐蚀合金钢管衬在碳钢基管内壁上的复合钢管。

### 3.2

**基管** backing steel

耐腐蚀合金复合钢管的外层钢管。

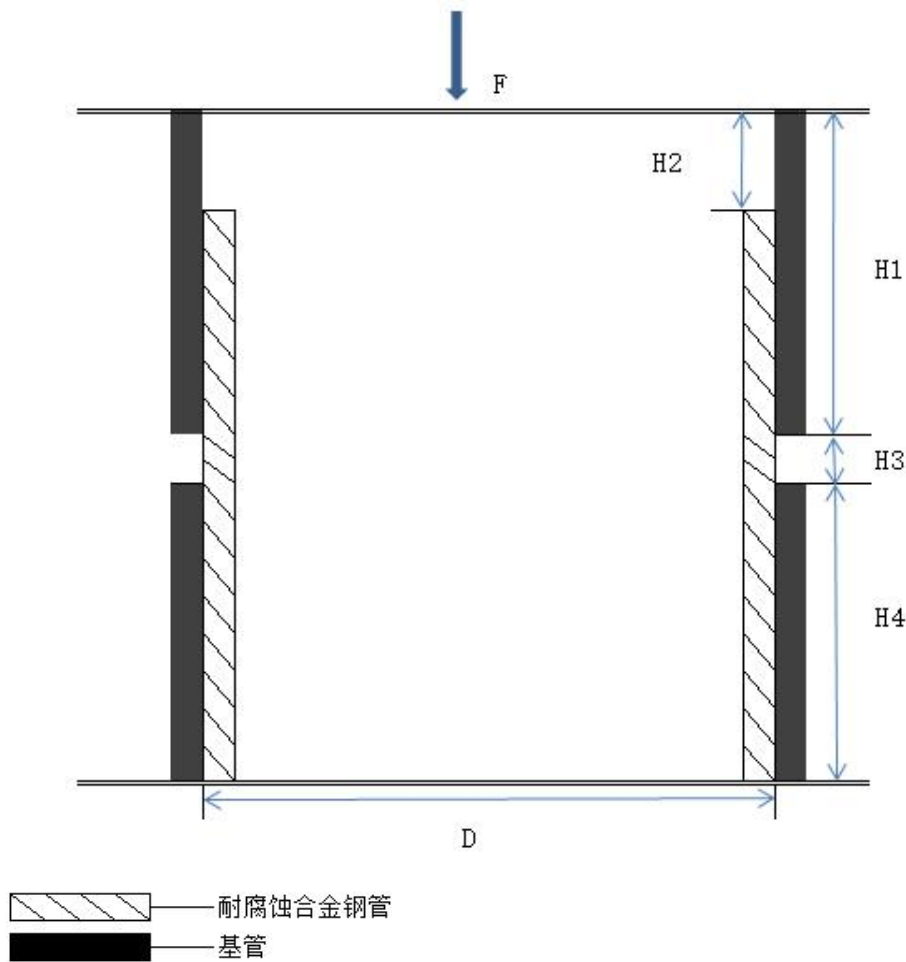
### 3.3

**紧密度试验** tightness test

采用试验装置对耐腐蚀合金复合钢管施加剪切力，测定基管和耐腐蚀合金钢管间的剪切强度。

## 4 原理

通过在万能材料试验机上装配上、下压板，使试样受轴向递增的单向压力，直至在力的作用下，基管和耐腐蚀合金钢管发生了相对移动，测定其最大力及剪切强度（见图1）。



标引序号说明：

F——剪切力；

H1——试样上端长度；

H2——试样上端去除耐腐蚀合金的长度；

H3——试样上端和下端中间的长度；

H4——试样下端长度；

D——基管内径。

图1 试验原理图

## 5 设备

### 5.1 材料试验机

试验机的测力系统应满足GB/T 16825.1要求，其准确度应为1级或优于1级。计算机控制的试验机应满足GB/T 22066的要求。

### 5.2 压板

5.2.1 上、下压板应固定装配试验机上，两平板应平行，且试验过程中不应有位移和转动。

5.2.2 压板的硬度应不低于 55HRC（洛氏硬度），厚度不小于 20mm。

5.2.3 压板的宽度应大于基管的外径 20mm 以上。

## 6 试样

### 6.1 试样尺寸

试样长度应为65mm~75mm，尺寸应符合图1和表1。

表 1 试样的尺寸

| 符号 | 尺寸/mm  |
|----|--------|
| H1 | 30±0.6 |
| H2 | 10±0.2 |
| H3 | 5      |

### 6.2 制备

制备的试样应无明显的加工痕迹，试样数量不少于2个。

### 6.3 上下端面

试样管端切斜不大于1.6mm。

### 6.4 尺寸测量

#### 6.4.1 长度

H1、H2的测量，应在试样端部沿圆周相距90° 测量，取平均值。

#### 6.4.2 基管内径

基管内径测量应在试样上端测量，测量基管内径的最大值与最小值，取平均值。

## 7 试验要求

### 7.1 试验温度

除非另有协议，试验温度为室温。

### 7.2 试验速率

材料试验机压缩速率用横梁控制，速率为3mm/min。

### 7.3 试验程序

7.3.1 将试样放至材料试验机上下压板之间，给试样施加剪切力，使试样上端的外层基管与耐腐蚀合金钢管分离。

7.3.2 应保证试样位于上下压板的中心位置，试样轴线与压板压下轴线一致。

7.3.3 试验过程中，受力曲线突然改变方向时，该点即为基管与耐腐蚀合金钢管发生位移的特征点，所对应的力为最大剪切力，对应的强度为剪切强度。

## 8 结果计算

8.1 试样压至分离，使用自动测试系统（计算机数据采集系统）测定最大剪切力。剪切强度按公式（1）计算：

$$P = \frac{F_{\max}}{S} = \frac{F_{\max}}{\pi D(H1-H2)} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

P——剪切强度，单位为兆帕（MPa）；

$F_{\max}$ ——最大剪切力，单位为千牛（kN）；

S——上端接触面积，单位为平方毫米（mm<sup>2</sup>）；

$\pi$ ——圆周率，取3.14；

D——基管内径，单位为毫米（mm）；

H1——试样上端长度，单位为毫米（mm）；

H2——试样上端去除耐腐蚀合金的长度，单位为毫米（mm）；

H1-H2——上端基管和耐腐蚀合金钢管接触长度。

## 8.2 数值修约

试验结果数值应按照相关产品标准要求进行修约。如未规定具体要求，结果小数点后保留2位，修约方法按照GB/T 8170。

## 9 无效试验

出现下列情况之一时，试验结果无效，应重新取样试验：

- a) 试样发生弯曲或扭曲；
- b) 试验过程，材料试验机暂停。

## 10 试验报告

试验报告至少应包括以下内容：

- a) 本文件编号；
- b) 复合管的规格型号；
- c) 试样标识；
- d) 试样规格、尺寸；
- e) 试验机型号与编号；
- f) 试验速率；
- g) 试验温度；
- h) 上端基管和耐腐蚀合金钢管接触长度 H1-H2；



- i) 试样基管的内径 D;
  - j) 最大剪切力和剪切强度;
  - k) 试验结果。
-