



中华人民共和国国家标准

GB/T 21267—2017
代替 GB/T 21267—2007

石油天然气工业 套管及油管 螺纹连接试验程序

Petroleum and natural gas industries—Procedures for
testing casing and tubing connections

2017-05-12 发布

2017-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义、符号和缩略语	1
3.1 术语和定义	1
3.2 符号	4
3.3 缩略语	5
4 一般要求	7
4.1 接头数据表	7
4.2 质量控制	8
5 一般试验要求	8
5.1 试验原则	8
5.2 试验矩阵	9
5.3 试验程序	17
5.4 校准与检定要求	18
5.5 材料性能试验	19
5.6 上/卸扣程序	20
5.7 B系试验及C系试验内压泄漏检测	22
5.8 A系试验泄漏检测	28
5.9 数据采集和试验方法	32
5.10 高温试验	34
6 螺纹连接试样准备	34
6.1 试验目的	34
6.2 螺纹连接试样辨识和标记	35
6.3 螺纹连接试样准备	36
6.4 螺纹连接试样加工	37
6.5 加工公差	38
6.6 扭矩台肩刻槽	39
7 试验程序	40
7.1 基本原则	40
7.2 上/卸扣试验	40
7.3 试验载荷包络线试验	42
7.4 极限载荷试验	65
7.5 极限载荷试验路径	67

8	验收标准	69
8.1	上/卸扣试验	69
8.2	试验载荷包络线试验	69
8.3	极限载荷试验	70
9	试验报告	70
附录 A (规范性附录)	接头数据表	71
附录 B (资料性附录)	通过临界横截面方法确定试验载荷包络线	73
附录 C (规范性附录)	数据表	79
附录 D (规范性附录)	接头试验综合报告	86
附录 E (规范性附录)	管体载荷包络线的计算和试验系列载荷示例	89
附录 F (资料性附录)	框架载荷范围的确定	111
附录 G (资料性附录)	接头系列产品认证	112
附录 H (资料性附录)	特殊用途的接头试验	118
附录 I (资料性附录)	设计基础理论	122
附录 J (资料性附录)	带金属对金属密封和弹性密封接头的独立密封试验	125
附录 K (资料性附录)	本标准与 GB/T 21267—2007 内容差异汇总	128
	参考文献	132

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 21267—2007《石油天然气工业 套管及油管螺纹连接试验程序》。与 GB/T 21267—2007相比,主要技术变化如下:

- 增加了两个次级试验(CAL I-E级和 CAL III室温 A级)(见 5.1);
- 修改了全部的试验矩阵、试验加载路径和加载点 VME(见 5.2、7.3);
- 删除了三个极限载荷试验(外压失效、低内压拉伸失效、外压下的压缩失效)(见 5.2);
- 对密封泄漏检测仪器、方法和判定做了更明确规定(见 5.7、5.8);
- 对保证试验与实际使用条件的一致性作出了规定(见 4.2);
- 对判定粘扣、泄露等的量化指标加以明确(见 5.6、8.1);
- 对试验记录表和报告提出了新要求(见 6.1 及第 9 章)。

对应于这些主要技术变化,标准内容作了相应调整,与 GB/T 21267—2007 内容差异参见附录 K。

本标准参考 ISO/FDIS 13679:2011《石油天然气工业 套管及油管螺纹连接试验程序》。

本标准由全国石油天然气标准化技术委员会石油专用管材分技术委员会(SAC/TC 355/SC 9)归口。

本标准起草单位:中国石油集团石油管工程技术研究院、宝山钢铁股份有限公司、中国石油长庆油田分公司、宝鸡石油钢管有限责任公司。

本标准主要起草人:解学东、李东风、杨鹏、韩军、方伟、王蕊、娄琦、王琍、苑清英、田青。

引 言

本标准是为石油天然气工业提供可靠的、满足使用目的的油管 and 套管的评价程序的一部分,以 API RP 5C5 和专用试验程序为基础,以世界各地的一些技术领先的用户、生产商和试验咨询人员提供的资料为参考而制定。本标准汲取了多年成功的试验与评价经验。

石油天然气工业用油管及套管螺纹连接的试验载荷包络线和极限载荷与设计相关。油管、套管所受载荷包括内压、外压、轴向拉伸和压缩、弯曲、扭转、横向力及温度变化。这些不同量级的载荷及其复合作用导致了管体及螺纹连接的不同失效模式。对管体而言,试验和极限载荷容易理解,但对螺纹连接却不易说明。螺纹连接的失效模式及载荷与管体不同,且失效载荷通常比管体小,因此需要试验确认。优良的接头设计使得油气井环境下螺纹连接与管体的承载能力相同,并有一定可靠度的余量。

试验载荷和极限载荷的确认要在与这些载荷相应的设计参数取极限值的情况下进行试验。这种试验可保证相应参数在极限之内的产品其性能达到或超过试验试样。螺纹接头设计参数有尺寸公差、力学性能、表面处理、上扣扭矩和螺纹脂的类型与数量。对典型的特殊接头,本标准规定了试样的极限公差,对其他接头设计,需要进行分析来确定其极限公差配合。

本标准用户须知道,具体到每次试验,或许需要更高的或不同的要求。本标准无意阻止实际使用时卖主提供、或买主接收不同的设备或工程的做法。这样做会特别有利于技术的创新和发展。在提出替代方案时,卖主应注明与本标准的不同之处,并提供细节说明。

本标准由以下几个主要部分组成:基于附录 A 里生产商提供的数据和/或附录 B 中的计算公式,可根据 4 章到 8 章要求进行试验,按照附录 C 给出的表格予以记录。附录 D 列出了需在综合试验报告中提供的所有信息。附录 E 提供了管体载荷包络线、试验载荷包络线和试验载荷点的计算方法及示例。附录 F 给出了主机机架标定示例。附录 G 给出了接头产品系列认证应考虑的事项。附录 H 提供了可能用于特殊应用的附加试验指南。附录 I 给出了本标准的设计原则。附录 J 给出了同时包括金属对金属密封和弹性密封(分别经过试验)连接的要求。附录 K 是对 GB/T 21267—2007 的修改说明。

对于本标准中的试验不能评价的特定应用,附加试验是适用的。用户和制造商需讨论油气井应用和所考虑连接的极限条件。

鼓励用户代表或/和其他第三方人员对这些试验进行监督。本标准涵盖了最常见油气井条件用螺纹连接的试验。未包括所有可能的服役条件。例如,存在可能影响连接使用性能的腐蚀性液体的情况就没有考虑。

本标准包括各种性质的条款。这些条款通过特定的动词形式加以区别:

——应:用于表示声明符合标准需要满足的要求。

——宜:用于表示在几种可能性中推荐特别适合的一种,不提及也不排除其他可能性,或表示某个行动步骤是首选的但未必是所要求的,或(以否定形式)表示不赞成但也不禁止某种可能性或行动步骤。

——可:用于表示在标准的界限内所允许的行动步骤。

——能:用于陈述由材料的、生理的或某种原因导致的能力或可能性。

此外,对于 SI 单位,千位分隔符是一空格,小数分隔符是一逗号。对于 USC 单位,千位分隔符是一逗号,小数分隔符是一点。

经委员会同意的对按本标准前一版生产的产品的性能或技术条件有影响的修改(增加、修改和/或删除)内容示于资料性附录 K“修改识别系统中的灰色突出显示”和“修改一览”。

本标准起草努力确保修改识别系统应用的准确性和一致性,鼓励本标准的用户考虑本标准的全部技术内容,而不仅是标识的那些修改内容,并最终负责识别本标准与前一版的所有差异。

本标准发布机构不承担因“修改识别”系统的不准确性而致不当使用本标准造成的任何损失或损害责任。

石油天然气工业 套管及油管 螺纹连接试验程序

1 范围

本标准规定的试验目的是评价油管及套管螺纹连接的粘扣趋势、密封性能和结构完整性。油管和套管根据用途而不是外径来区分。

本标准适用于套管和油管的螺纹连接试验。

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 9711—2011 石油天然气工业 管线输送系统用钢管(ISO 3183:2007,MOD)

GB/T 19830—2011 石油天然气工业 油气井套管或油管用钢管(ISO 11960:2004,IDT)

GB/T 20657—2011 石油天然气工业 套管、油管、钻杆和用作套管或油管的管线管性能公式及计算(ISO/TR 10400:2007,IDT)

ISO 3183 石油天然气工业 管线输送系统用钢管(Petroleum and natural gas industries—Steel pipe for pipeline transportation systems)

ISO/TR 10400:2007 石油天然气工业 套管、油管、钻杆和用作套管或油管的管线管性能公式及计算(Petroleum and natural gas industries—Equations and calculations for the properties of casing, tubing, drill pipe and line pipe used as casing or tubing)

ISO 11960 石油天然气工业 套管和油管用钢管(Petroleum and natural gas industries—Steel pipes for use as casing or tubing for wells)

ISO 13680 石油天然气工业 套管、油管和接箍毛坯用耐腐蚀合金无缝管交货技术条件(Petroleum and natural gas industries—Corrosion-resistant alloy seamless tubes for use as casing, tubing and coupling stock—Technical delivery conditions)

API TR 5C3 套管、油管及用作套管或油管的管线管性能公式和计算及套管和油管使用性能表技术报告(Technical report on equations and calculations for casing, tubing, and line pipe used as casing or tubing; and performance properties tables for casing and tubing)

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

ANSI/API Spec 5L 管线管规范(Specification for line pipe)

3 术语、定义、符号和缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

100%管体载荷包络线 100% pipe body load envelope

管体实际的极限性能曲线。