



中华人民共和国国家标准

GB/T 21445.2—2008/ISO 13628-2:2000

石油天然气工业 海底生产系统 的设计和操作

第2部分：用于海底和海上的挠性管系统

Petroleum and natural gas industries—Design and operation of subsea production systems—Part 2: Flexible pipe systems for subsea and marine applications

(ISO 13628-2:2000, IDT)

2008-02-13 发布

2008-08-01 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

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
石油天然气工业 海底生产系统
的设计和操作
第 2 部分:用于海底和海上的挠性管系统
GB/T 21445.2—2008/ISO 13628-2:2000

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 3.5 字数 101 千字

2008年5月第一版 2008年5月第一次印刷

*

书号:155066·1-31190

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533

目 次

| | |
|----------------------|-----|
| 前言 | III |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语、定义、符号和缩略语 | 2 |
| 3.1 术语和定义 | 2 |
| 3.2 符号和缩略语 | 6 |
| 4 功能要求和建议 | 6 |
| 4.1 总则 | 6 |
| 4.2 总体要求 | 7 |
| 4.3 一般设计参数 | 7 |
| 4.4 内部流体参数 | 7 |
| 4.5 外部环境 | 8 |
| 4.6 系统要求和建议 | 9 |
| 5 设计要求和建议 | 11 |
| 5.1 荷载和荷载效应 | 11 |
| 5.2 管体设计方法 | 13 |
| 5.3 管体结构设计 | 14 |
| 5.4 系统设计的要求 | 17 |
| 6 材料 | 20 |
| 6.1 材料要求 | 20 |
| 6.2 评定要求和建议 | 23 |
| 6.3 质量保证要求 | 28 |
| 7 制造要求 | 29 |
| 7.1 质量保证 | 29 |
| 7.2 骨架 | 30 |
| 7.3 聚合物挤压 | 31 |
| 7.4 承压和抗拉铠装层 | 31 |
| 7.5 抗磨和绝缘层 | 32 |
| 7.6 端部配件 | 32 |
| 7.7 特殊工艺 | 33 |
| 7.8 制造公差 | 34 |
| 7.9 修理 | 34 |
| 8 文件 | 35 |
| 8.1 总则 | 35 |
| 8.2 设计前提 | 35 |
| 8.3 设计荷载报告 | 35 |
| 8.4 设计报告 | 36 |
| 8.5 制造质量计划 | 36 |

| | | |
|-------|--------------------------------|----|
| 8.6 | 制造规格书 | 36 |
| 8.7 | 完工文件 | 36 |
| 8.8 | 操作手册 | 37 |
| 9 | 工厂验收试验 | 37 |
| 9.1 | 总则 | 37 |
| 9.2 | 测径试验 | 37 |
| 9.3 | 静水压试验 | 38 |
| 9.4 | 电气联通和阻抗测试 | 38 |
| 9.5 | 排气系统试验 | 38 |
| 10 | 标记和包装 | 39 |
| 10.1 | 标记 | 39 |
| 10.2 | 包装 | 39 |
| | 附录 A (资料性附录) 购货指南 | 40 |
| | 附录 B (资料性附录) 抗弯加强器和弯曲限制器 | 46 |
| | 参考文献 | 50 |
| | | |
| 表 1 | 内部流体参数 | 7 |
| 表 2 | 外部环境参数 | 8 |
| 表 3 | 出油管线参数 | 10 |
| 表 4 | 立管参数 | 10 |
| 表 5 | 荷载分类组合和荷载条件 | 11 |
| 表 6 | 挠性管层设计准则 | 13 |
| 表 7 | 端部配件的允许利用系数 | 16 |
| 表 8 | 系统有关的管设计要求 | 17 |
| 表 9 | 受挤压聚合物材料的性能要求 | 20 |
| 表 10 | 钢丝、金属条带材料和焊件的性能要求 | 22 |
| 表 11 | 挤制聚合物材料试验程序 | 24 |
| 表 12 | 金属材料(骨架条带、承压和抗拉铠装钢丝)及焊缝的评定试验要求 | 25 |
| 表 13 | 原材料质量控制最低要求 | 28 |
| 表 14 | 材料规格书要求 | 28 |
| 表 15 | 设计前提的文件要求 | 35 |
| 表 A.1 | 挠性管购货指南 | 40 |
| 表 B.1 | 弯曲限幅器购货指南 | 46 |

前 言

GB/T 21445《石油天然气工业 海底生产系统的设计和操作》分为九个部分：

- 第 1 部分：一般要求和推荐规程；
- 第 2 部分：用于海底和海上的挠性管系统；
- 第 3 部分：过出油管(TFL)系统；
- 第 4 部分：水下井口和采油树装置；
- 第 5 部分：水下控制管缆；
- 第 6 部分：海底生产控制系统；
- 第 7 部分：修井/完井立管系统；
- 第 8 部分：水下采油系统用遥控潜水器(ROV)接口设备；
- 第 9 部分：远程操作工具(ROT)干预系统。

本部分为 GB/T 21445 的第 2 部分，对应于 ISO 13628-2:2000《石油天然气工业 海底生产系统的设计和操作 第 2 部分：用于海底和海上的挠性管系统》(英文版)。

本部分等同采用 ISO 13628-2:2000《石油天然气工业 海底生产系统的设计和操作 第 2 部分：用于海底和海上的挠性管系统》(英文版)。

本部分等同翻译 ISO 13628-2:2000《石油天然气工业 海底生产系统的设计和操作 第 2 部分：用于海底和海上的挠性管系统》(英文版)。

为便于使用，本部分作了下列编辑性修改：

- “ISO 13628 的本部分”改为“GB/T 21445 的本部分”；
- 删除国际标准的前言。

本部分的附录 A、附录 B 为资料性附录。

本部分由中国石油天然气集团公司提出。

本部分由石油工业标准化技术委员会海洋石油工程专业标准化技术委员会归口。

本部分起草单位：中海石油研究中心。

本部分主要起草人：付昱华。

石油天然气工业 海底生产系统 的设计和 操作

第 2 部分：用于海底和海上的挠性管系统

1 范围

GB/T 21445 的本部分,规定了挠性管在设计、选材、制造、测试、标记和包装方面的最低要求和建
议,并详细说明在安全以及尺寸和功能上可互换挠性管方面的技术要求和建

议。本部分适用于由在两端带有端部配件的挠性管管段组成的非粘合挠性管总成。

本部分不仅适用于无硫的产品,也适用于含硫的产品,包括用于输出和注入。采出的流体包括油、
气、水和注入的化学药剂。本部分适用于作为流体管线、立管和跨接管线的静态和动态挠性管。

本部分不适用于粘合结构的挠性管,也不适用于挠性管的附属构件。

本部分不适用于作为节流和压井管线的挠性管。

注：附录 B 给出抗弯加强器和弯曲限制器的指导,API RP 17B[1]中给出其他方面的指导。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有
的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究
是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

SY/T 5323 节流和压井系统(API Spec 16C:1993,IDT)

ISO 10423 石油天然气工业 钻井和生产设备 井口和采油树设备

ISO 10474 钢和钢制品 检查文件

ISO 13628-4 石油天然气工业 海底生产系统的设计和 zwar 第 4 部分:水下井口和采油树装置

ANSI/NACE MR0175 油田设备用抵抗硫化物应力腐蚀裂纹金属材料

ANSI/NACE TM0177 抵抗特殊环境金属的实验室测试

API Std 1104 管线和有关装置的焊接

ASME Section IX 锅炉和压力容器规则 第 9 部分:焊接和钎焊资格证书

ASTM A 29 热锻和冷精轧碳素钢和合金钢棒材一般要求规范

ASTM A 182 高温设备用锻制或轧制和合金钢管法兰、锻制管件和阀门及零件规范

ASTM A 370 钢产品力学测试的标准测试方法及定义

ASTM A 388 重型钢锻件的超声波检测方法

ASTM A 480 扁平轧制耐热不锈钢厚板材、薄板材和带材通用要求

ASTM A 668 一般工业用碳素钢和合金钢锻件规范

ASTM A 751 钢制品化学分析的实验方法、操作和术语

ASTM D 695 硬塑料的压缩特性试验方法

ASTM D 789 聚酰胺相对粘度及湿度测定的试验方法

ASTM D 1238 采用挤压塑性计测试热塑流率的试验方法

ASTM D 1418 橡胶和橡胶胶乳术语

ASTM D 4019 采用五氧化二磷库仑计再生测定塑料中湿度的试验方法