



中华人民共和国国家标准

GB/T 30217.2—2016/ISO/TR 13624-2:2009

石油天然气工业 钻井和采油设备 第2部分：深水钻井隔水管的分析方法、 操作和完整性

**Petroleum and natural gas industries—Drilling and production equipment—
Part 2: Deepwater drilling riser analysis methodologies, operations and integrity**

(ISO/TR 13624-2:2009, Petroleum and natural gas industries—Drilling and
production equipment—Part 2: Deepwater drilling riser methodologies, operations
and integrity technical report, IDT)

2016-04-25 发布

2016-08-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
石油天然气工业 钻井和采油设备
第 2 部分：深水钻井隔水管的分析方法、
操作和完整性

GB/T 30217.2—2016/ISO/TR 13624-2:2009

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100029)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址：www.spc.org.cn

服务热线：400-168-0010

2016 年 8 月第一版

*

书号：155066·1-54796

版权专有 侵权必究

目 次

前言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	6
5 耦合钻井隔水管和(或)导管分析方法和工作实例	6
5.1 耦合方法	6
5.2 解耦方法	6
5.3 分析考虑	6
5.4 建模	9
5.5 隔水管耦合分析	16
5.6 隔水管解耦分析	18
5.7 工作示例	19
5.8 基本分析条件	19
5.9 模型描述和分析流程	26
5.10 结果	27
6 漂离和驱离分析方法和示例	27
6.1 漂离分析方法	27
6.2 示例	32
7 反冲分析方法和工作示例	46
7.1 引言	46
7.2 基本情况	46
7.3 需要的信息	52
7.4 性能准则	58
7.5 示例的实用性	61
参考文献	79
图 1 钻井隔水管系统的配置和耦合分析模型	7
图 2 钻井隔水管系统的配置和解耦分析模型	8
图 3 简化的张紧器模型 1	10
图 4 简化的张紧器模型 2	11
图 5 非线性梁张紧器模型	12
图 6 非线性弹簧张紧器模型	12
图 7 解耦分析比耦合分析保守的百分比与水深的函数	17
图 8 LFJ 转角作为浮式钻井装置偏移函数的耦合和解耦分析对比	18

图 9	3 048 m (10 000 ft)水深隔水管配置示意图	21
图 10	耦合模型的弯矩范围曲线	28
图 11	耦合模型的侧向挠度范围曲线	28
图 12	耦合和解耦模型叠加的弯矩范围曲线	29
图 13	耦合和解耦模型叠加的侧向挠度范围曲线	29
图 14	漂离分析流程图	30
图 15	3 048 m (10 000 ft)水深工作示例隔水管排列示意图	35
图 16	井口装置和导管和(或)套管布置示意图	37
图 17	浮式钻井装置偏移随时间变化的曲线图	40
图 18	应力应变曲线示意图	42
图 19	平均冲程长度和顶部张力与偏移的函数关系	43
图 20	TJ 冲程和挠性接头转角与偏移的函数关系	44
图 21	隔水管和套管的冯·米塞斯应力和井口装置弯矩与偏移的函数关系	45
图 22	高压空气和(或)油蓄能器的钢丝绳式张紧器(改自 Young 等人(1992a))	47
图 23	高压侧带空气的钢丝绳式张紧器(Retsco 国际许可使用)	48
图 24	带高压和低压蓄能器的钢丝绳式张紧器[改自 Puccio 和 Nuttall (1998),Stahl 和 Abbassian (2000)]	49
图 25	直接作用的张紧系统	50
图 26	不考虑隔水管反冲的作业张力范围	65
图 27	工作示例的张紧器结构	67
图 28	张力和时间的关系曲线	69
图 29	TJ 冲程和时间关系	70
图 30	LMRP 位移和时间关系	70
图 31	张紧器冲程和时间关系	71
图 32	控制阀冲程和时间关系	71
图 33	8 个相位角的隔水管张力与时间关系	72
图 34	8 个相位角的 TJ 冲程与时间关系	72
图 35	LMRP 间距支配条件下的偏移	73
图 36	在海水、没有偏移及 10 675 kN (2 400 kips)最大作业条件下,TJ 与时间的关系	74
图 37	TJ 接触力与时间的关系	75
图 38	45°相位角的网格细化和刚度的参数研究	75
图 39	没有偏移及 8 807.5 kN (1 980 kips)最大连接条件下 TJ 的冲程	76
图 40	8 807.5 kN (1 980 kips)最大连接条件下 TJ 的反作用力(显示最严重的相位角)	76
图 41	考虑隔水管反冲的作业图	77
表 1	钻井隔水管分析模型的输入参数	9
表 2	浮式钻井装置尺寸	19

表 3	3 048 m (10 000 ft)水深的隔水管配置	20
表 4	TJ 性能	22
表 5	张紧系统详细信息	22
表 6	设备的重量和尺寸	23
表 7	导管和套管的性能	23
表 8	沿着隔水管的阻尼系数	23
表 9	海流剖面	24
表 10	土壤数据	25
表 11	波浪数据	25
表 12	周期为 11.47 s 的浮式钻井装置 RAO	26
表 13	隔水管的解耦模拟结果	27
表 14	浮式钻井装置尺寸	32
表 15	隔水管配置示例	33
表 16	伸缩接头属性	36
表 17	张紧器系统	36
表 18	设备的重量和尺寸	36
表 19	导管和套管	36
表 20	沿着隔水管的阻尼系数	38
表 21	海流剖面	39
表 22	浮式钻井装置偏移随时间的变化	39
表 23	土壤数据	40
表 24	解脱条件评估准则	40
表 25	解脱准则	45
表 26	钻井船 60°船艏向的升沉 RAO	62
表 27	假定的环境条件	63
表 28	典型的升沉和周期	63
表 29	3 048 m (10 000 ft)配置的隔水管	64
表 30	阀门 CV 与冲程	66
表 31	TJ 冲程变化源	68

前 言

GB/T 30217《石油天然气工业 钻井和采油设备》分为两个部分：

——第 1 部分：海洋钻井隔水管设备的设计和操作；

——第 2 部分：深水钻井隔水管的分析方法、操作和完整性。

本部分为 GB/T 30217 的第 2 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分采用翻译法等同采用 ISO/TR 13624-2:2009《石油天然气工业 钻井和采油设备 第 2 部分：深水钻井隔水管的方法、操作和完整性技术报告》。

本部分还做了下列编辑性修改：

——修改了标准名称，将原文名称“深水钻井隔水管的方法、操作和完整性技术报告”改成本部分名称“深水钻井隔水管的分析方法、操作和完整性”。

本部分由全国石油钻采设备和工具标准化技术委员会(SAC/TC 96)提出并归口。

本部分起草单位：国家油气钻井装备工程技术研究中心、宝鸡石油机械有限责任公司、中海油田服务股份有限公司钻井研究院、江苏省盐城市建湖县永维阀门钻件有限公司、中海油能源发展股份有限公司管道工程分公司、中国石油集团钻井工程技术研究院钻井机械研究所、四川宏华石油设备有限公司。

本部分主要起草人：王定亚、杨玉刚、王耀锋、孙娟、颜波、金国林、张洪波、刘洋、高杭。

石油天然气工业 钻井和采油设备

第2部分：深水钻井隔水管的分析方法、 操作和完整性

1 范围

GB/T 30217 的本部分适用于配置了水下 BOP 组的移动式海洋钻井装置。GB/T 30217 的本部分讨论的钻井隔水管的分析方法适用于 GB/T 30217.1, 这些分析方法的解释参见 GB/T 30217.1。

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 30217.1—2013 石油天然气工业 钻井和采油设备 第1部分: 海洋钻井隔水管设备的设计和操作(ISO 13624-1:2009, IDT)

API RP 16Q:1993 海洋钻井隔水管系统的设计、选择、操作和维护(Design, Selection, Operation and Maintenance of Marine Drilling Riser Systems)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

蓄能器(用于防喷器) accumulator

液面上部充入气体(例如氮气)的压力容器, 在压力下用来储存液压液以操作 BOP。

3.2

蓄能器(用于隔水管张紧器) accumulator

液面上部充入气体(例如氮气)的压力容器, 来自张紧器供气瓶的高压气体在压力容器气体一侧加压, 供应高压液压液以激励隔水管张紧器液缸。

3.3

气罐浮力 air-can buoyancy

顶部密闭、底部敞开的气缸产生的气室净浮力给隔水管柱施加的张力, 该汽缸在隔水管外面周围形成一个充气环空。

3.4

环空 annulus

当一根管子在另一根管子内部时, 两根管子之间的空间。

3.5

表观重量 apparent weight

有效重量 effective weight

水下重量 submerged weight

隔水管在空气中的重量减浮力。