



中华人民共和国国家标准

GB/T 47815—2026

石油天然气工业 海上平台高压高含 二氧化碳物流处理

Petroleum and natural gas industries—Offshore platforms handling
streams with high content of CO₂ at high pressures

(ISO 17349:2016, MOD)

2026-07-02 发布

2027-02-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 III

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 缩略语 3

5 高含 CO₂物流性质概述 5

 5.1 总则 5

 5.2 水合物生成 5

 5.3 CO₂固体生成 5

6 高含 CO₂物流计量与处理工艺 6

 6.1 通则 6

 6.2 流量计量 6

 6.3 处理工艺 6

7 平台及设备泄放、减压和泄压 6

8 火炬和放空系统配置 7

 8.1 一般要求 7

 8.2 系统选择 7

 8.3 系统配置 8

9 材料 8

 9.1 腐蚀 8

 9.2 脆性断裂 9

 9.3 延性断裂 9

 9.4 润滑剂 9

 9.5 非金属密封材料 10

10 安全 10

 10.1 概述 10

 10.2 高含 CO₂物流泄漏的影响 10

 10.3 危害识别、风险评估和管理 11

 10.4 后果分析 12

 10.5 CO₂探测 13

 10.6 策略 13

附录 A (资料性) 本文件与 ISO 17349:2016 相比的结构变化情况 14

附录 B (资料性) 本文件与 ISO 17349:2016 的技术差异及其原因 16

附录 C (资料性) 高含 CO₂物流状态方程计算 18

C.1 基于实验测试的状态方程验证示例..... 18

C.2 CO₂/HC 密度测量方法和压缩因子估算方法 22

C.3 基于公开数据的状态方程验证示例..... 22

附录 D (资料性) 水合物生成 24

附录 E (资料性) 高含 CO₂ 物流含水量计算 28

附录 F (资料性) 高含 CO₂ 气的减压 34

附录 G (资料性) 火炬和放空系统的配置 38

附录 H (资料性) 沸腾液体膨胀蒸气爆炸..... 40

附录 I (资料性) 延性断裂扩展的评估方法 42

 I.1 概述 42

 I.2 延性断裂扩展模型 42

 I.3 减压模型 43

 I.4 简化止裂韧性计算模型 43

附录 J (资料性) 用于 CO₂ 物流中的非金属材料 46

附录 K (资料性) CO₂ 的毒理信息 47

 K.1 概述 47

 K.2 CO₂ 的毒理学性质 47

 K.3 CO₂ 暴露限值 48

 K.4 其他健康影响 48

参考文献 49

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。

本文件修改采用 ISO 17349:2016《石油天然气工业 海上平台高压高含二氧化碳物流处理》。

本文件与 ISO 17349:2016 相比，在结构上有较多调整，两个文件之间的结构编号变化对照一览表见附录 A。

本文件与 ISO 17349:2016 相比，存在较多技术差异，在所涉及的条款的外侧页边空白位置用垂直单线(Ⅰ)进行了标示，这些技术差异及其原因一览表见附录 B。

本文件做了下列编辑性改动：

- 增加了 GERG 状态方程描述(见附录 C)；
- 更改了公式(E.2)中 $Y_{\text{H}_2\text{S, 当量}}$ 的计算错误(见 E.2)；
- 增加了简化止裂韧性计算模型(见 I.4)；
- 用资料性引用的 GB/T 24353 替换了 ISO 31000(见参考文献)；
- 增加了资料性引用的 GB/T 229(见参考文献)。

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专利的责任。

本文件由全国石油天然气标准化技术委员会(SAC/TC 355)提出并归口。

本文件起草单位：中海油研究总院有限责任公司、大庆油田有限责任公司、中石化石油工程设计有限公司、海洋石油工程股份有限公司、中国石油大学(华东)、中国石油集团渤海石油装备制造有限公司。

本文件主要起草人：衣华磊、张明、静玉晓、伊贵娜、何蕾、陆心怡、胡丽华、曹杨、冯现洪、曾树兵、胡其会、孟岚、王英伟、刘花蕾、马晨波、崔月红、郭欣、张倩、郑海敏、郑晓鹏、杨天宇、杨泽军、赵江、曲永哲、葛利俊。

引 言

近年来,随着海上油气田开发逐渐向深水、高压及高含非烃类气体(如 CO_2)的复杂储层延伸,高压高含 CO_2 油气田开发和物流处理已成为海上生产设施面临的关键挑战之一。对于海上高含 CO_2 天然气,通常回注油(气)藏以提高采收率。在采收率提高不显著的情况下,运营商需考虑对高含 CO_2 物流进行压缩、回注,以避免其直接排入大气。

本文件的关注重点在于地面安全系统和材料选择。由于 CO_2 或 CO_2/HC 混合物具有独特的热力学特性,在采用现有商业软件开展气体扩散模拟等工作时,需对软件进行验证,以避免对材料和设备的设计选型造成影响。

本文件涵盖工艺设计、材料选用、腐蚀控制、安全分析等方面,旨在完善现有海上设施标准体系,为高压高含 CO_2 物流处理提供技术理念和实施准则。

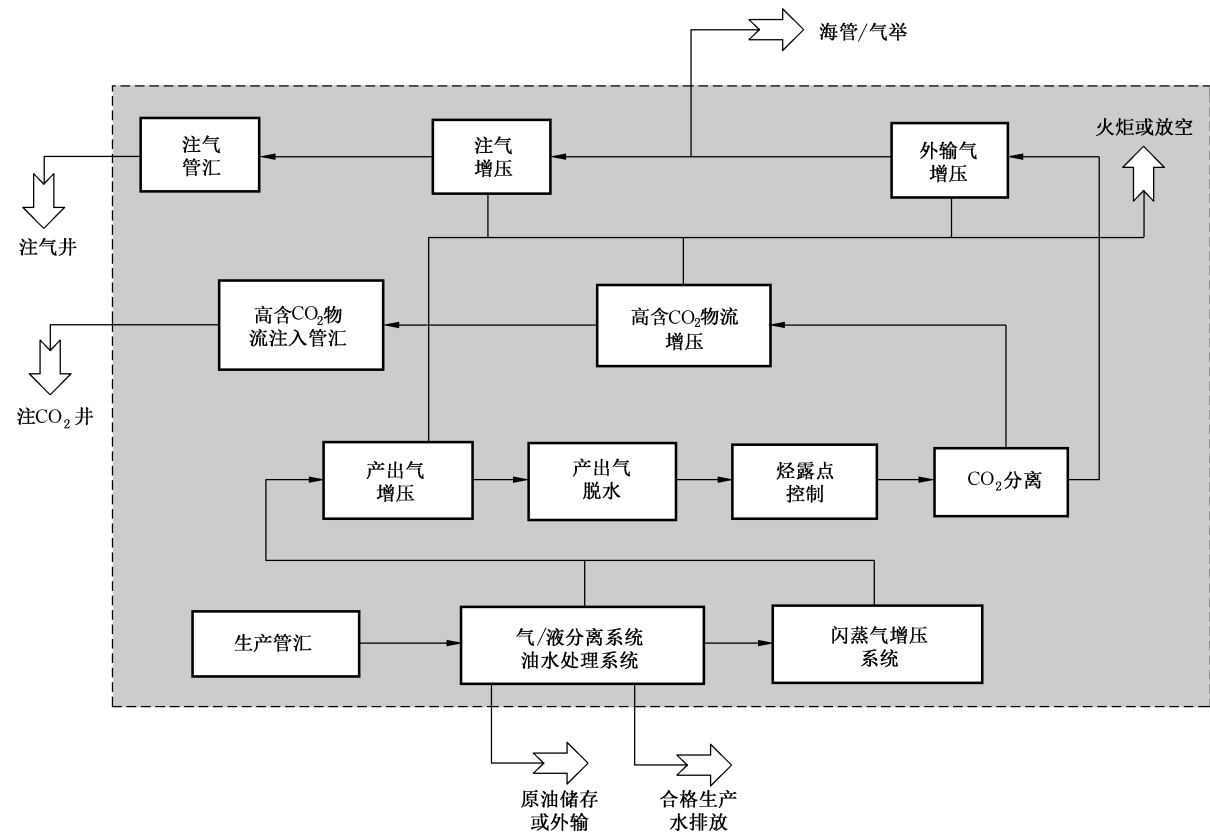
石油天然气工业 海上平台高压高含 二氧化碳物流处理

1 范围

本文件规定了用于处理高压高含 CO₂ 物流(即二氧化碳摩尔浓度≥10%)的海上平台上部设施的设计要求。平台处理系统包括常规海上工艺单元,如图 1 所示。

本文件适用于固定式和浮式油气生产平台最后一级隔离如紧急关断阀(ESDV)之前的上部设施设计。

本文件不适用于水下生产系统和低温 CO₂ 分离。



注：此示图属于本文件的范围。

图 1 流程图示例(灰色区域)

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。