



中华人民共和国国家标准

GB/T 45966.1—2025

石油天然气工业 井完整性 第1部分：生命周期管理

Petroleum and natural gas industries—Well integrity—
Part 1: Life cycle governance

2025-08-01 发布

2026-02-01 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 1

4 缩略语 3

5 井完整性策略及管理体系 4

 5.1 通则 4

 5.2 井完整性策略 4

 5.3 井完整性管理体系(WIMS) 4

6 井完整性设计基础 8

 6.1 基本信息 8

 6.2 资料录取要求 8

 6.3 其他因素 9

7 井设计阶段 9

 7.1 井完整性工作内容 9

 7.2 井设计风险管控 9

 7.3 井屏障设计 11

 7.4 井作业操作范围 12

 7.5 应急预案 12

 7.6 WBE 的监测要求 12

 7.7 移交文档 12

8 建井阶段 13

 8.1 井完整性工作内容 13

 8.2 井屏障示意图 13

 8.3 井屏障验证 13

 8.4 风险识别和评估 14

 8.5 MOC 14

 8.6 移交文档 15

 8.7 持续改进 15

9 生产阶段 15

 9.1 井完整性工作内容 15

 9.2 井屏障性能要求 15

9.3 监控和监测 16

9.4 环空压力管理 17

9.5 井的维护 18

9.6 井完整性评价 19

9.7 报告和文件 19

9.8 持续改进 19

10 修井阶段 20

10.1 井完整性工作内容 20

10.2 井移交 20

10.3 修井方案 20

10.4 井屏障 20

10.5 风险管理 21

10.6 MOC 21

10.7 移交文档 21

11 弃井阶段 21

11.1 弃井方案 21

11.2 弃井屏障 21

11.3 MOC 22

11.4 报告和文件 22

附录 A (资料性) 井生命周期中的井完整性和井屏障示意图 23

附录 B (资料性) 井屏障部件使用性能标准示例 37

附录 C (资料性) 井移交文档示例 39

附录 D (资料性) 压力剖面预测示意图 41

附录 E (资料性) 风险因素识别清单内容示例 42

附录 F (资料性) 典型泄漏路径示意图 43

附录 G (资料性) MAASP 计算 44

G.1 概述 44

G.2 计算 A-环空的 MAASP 值 45

G.3 计算 B 环空的 MAASP 值 47

附录 H (资料性) 井完整性分级及管理原则 50

参考文献 51

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。

本文件是 GB/T 45966《石油天然气工业 井完整性》的第 1 部分。GB/T 45966 已经发布了以下部分：

——第 1 部分：生命周期管理。

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。

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

本文件起草单位：中国石油集团工程材料研究院有限公司、中国石油天然气股份有限公司油气和新能源分公司、中国石油天然气股份有限公司塔里木油田分公司、中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司、中国石油天然气股份有限公司勘探开发研究院、中国石油集团工程技术研究院有限公司、大庆油田有限责任公司、中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、中国石油集团渤海石油装备制造有限公司、中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司、中海油研究总院有限责任公司、北京贝威通能源科技集团有限公司、天津市东方先科石油机械有限公司。

本文件主要起草人：邱金平、王鹏、曾努、汪传磊、马英文、曹砚锋、于少卿、乔雨、高翔、谢俊峰、罗伟、冯少波、王学强、杨向同、何英明、贾德利、徐婷、张凯、蔡萌、马文海、张平、刘子平、吉楠、赵勇刚、纪海涛、张小刚、戴荣东、梁涛、李井新。

引 言

GB/T 45966《石油天然气工业 井完整性》，旨在提出油气井从设计、建井、生产、修井、弃井全生命周期各阶段的井完整性管理基本要求和推荐做法，有助于提高井完整性管理整体水平，拟由两个部分构成：

——第1部分：生命周期管理；

——第2部分：生产阶段的井完整性管理。

本文件作为 GB/T 45966 的第1部分，与其他部分配合使用。

本文件是为了指导我国石油和天然气行业在井的生命周期内，包括设计基础阶段、设计阶段、建井阶段、生产阶段、修井阶段及弃井阶段有效地管理井完整性而编写的。提出了确保井完整性管理的最低要求、针对井特定风险特征的技术建议，确保井设计、施工过程以及此后井剩余寿命中的完整性管理。

石油天然气工业 井完整性

第 1 部分：生命周期管理

1 范围

本文件规定了石油天然气工业油气井全生命周期完整性管理的基本要求和推荐做法,包括井完整性策略及管理体系、井完整性设计基础、井设计阶段、建井阶段、生产阶段、修井阶段、弃井阶段。

本文件适用于石油天然气工业高风险井的完整性管理。

本文件不适用于石油天然气工业井控管理,也不适用于裸眼井壁完整性管理。

注 1: 高风险井是同时满足以下定义中任意两个或两个以上条件的井:

- a) 储层孔隙流体压力不低于 70 MPa;
- b) 储层温度不低于 150 °C;
- c) 储层 H₂S 含量不低于 30 g/m³;
- d) 试油预测产气量或生产配产产气量大于 20×10⁴ m³/d;
- e) 水深超过 500 m 井。

注 2: 裸眼井壁完整性指裸眼井在钻完后保持其形状和完整性的能力,也称为“钻孔稳定性”。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

井完整性 well integrity

综合运用技术、操作和组织管理的解决方案来降低油气井在全生命周期内地层流体不可控泄漏的风险。

3.2

失效 failure

丧失按要求执行任务的能力。

3.3

故障 fault

由于存在不当命令、缺乏适当的命令或失效而引起的系统部件的异常、不良状态。

注 1: 任何失效都会导致故障;并不是所有的故障都是失效导致的。

注 2: 系统部件可能包括整个子系统、组件或零件。

3.4

功能性 functionality

为建立和保持完整性,对系统、结构、设备提出的运行要求。