



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 46429.2—2025

## 石油、石化和天然气工业 用涂层和包覆对立管的外腐蚀防护 第2部分：立管防腐层的维护和现场修复

Petroleum, petrochemical and natural gas industries—External corrosion protection of risers by coatings and linings—Part 2: Maintenance and field repair coatings for riser pipes

(ISO 18797-2:2021, MOD)

2025-10-31 发布

2026-05-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准管理委员会 发布

## 目 次

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 前言 .....              | III |
| 引言 .....              | V   |
| 1 范围 .....            | 1   |
| 2 规范性引用文件 .....       | 1   |
| 3 术语和定义 .....         | 3   |
| 4 符号和缩略语 .....        | 6   |
| 4.1 符号 .....          | 6   |
| 4.2 缩略语 .....         | 6   |
| 5 防腐层类型 .....         | 7   |
| 6 通则 .....            | 7   |
| 6.1 客户要求 .....        | 7   |
| 6.2 承包商要求 .....       | 8   |
| 6.3 圆整要求 .....        | 8   |
| 6.4 要求符合性 .....       | 9   |
| 6.5 在役防腐层状况评估准则 ..... | 9   |
| 7 评定过程和施工程序 .....     | 9   |
| 7.1 通用要求 .....        | 9   |
| 7.2 APS 和 ITP .....   | 10  |
| 7.3 防腐层符合性评估 .....    | 11  |
| 7.4 工艺评定试验 .....      | 11  |
| 7.5 试制试验 .....        | 12  |
| 7.6 施工、测试和检验 .....    | 12  |
| 8 防腐层选型准则 .....       | 13  |
| 8.1 通则 .....          | 13  |
| 8.2 施工限制 .....        | 13  |
| 8.3 运行条件 .....        | 15  |
| 9 测试程序 .....          | 16  |
| 9.1 试样要求 .....        | 16  |
| 9.2 检测项目和频次 .....     | 16  |
| 9.3 厚度检测 .....        | 17  |
| 9.4 复测 .....          | 17  |
| 10 非晶低黏度聚烯烃基涂层 .....  | 17  |
| 10.1 涂层标识 .....       | 17  |

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 10.2 涂层类型 .....              | 21 |
| 10.3 表面预处理 .....             | 21 |
| 10.4 涂层的施工 .....             | 21 |
| 10.5 涂层测试 .....              | 22 |
| 11 凡士林胶带和蜡基胶带缠绕系统 .....      | 28 |
| 11.1 防腐层标识 .....             | 28 |
| 11.2 胶带缠绕系统类型 .....          | 32 |
| 11.3 表面预处理 .....             | 32 |
| 11.4 防腐层的施工 .....            | 33 |
| 11.5 防腐层测试 .....             | 33 |
| 12 聚氯丁橡胶基弹性涂层 .....          | 37 |
| 12.1 涂层标识 .....              | 37 |
| 12.2 涂层类型 .....              | 39 |
| 12.3 表面预处理 .....             | 40 |
| 12.4 涂层的施工 .....             | 40 |
| 12.5 涂层测试 .....              | 40 |
| 13 液态环氧涂层 .....              | 43 |
| 13.1 涂层标识 .....              | 43 |
| 13.2 涂层类型 .....              | 46 |
| 13.3 表面预处理 .....             | 46 |
| 13.4 涂层的施工 .....             | 46 |
| 13.5 防腐层测试 .....             | 47 |
| 附录 A (资料性) 在浪溅区暴露的可能性 .....  | 50 |
| 附录 B (资料性) 潮湿基材上的防腐层测试 ..... | 52 |
| B.1 概述 .....                 | 52 |
| B.2 测试程序 .....               | 52 |
| B.3 非结晶低黏度聚烯烃基防腐层 .....      | 52 |
| B.4 凡士林胶带和蜡基胶带缠绕系统 .....     | 56 |
| B.5 液态环氧涂层 .....             | 58 |
| 参考文献 .....                   | 61 |

## 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 46429《石油、石化和天然气工业 用涂层和包覆对立管的外腐蚀防护》的第 2 部分。GB/T 46429 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：弹性体防腐层系统 聚氯丁二烯或三元乙丙橡胶；
- 第 2 部分：立管防腐层的维护和现场修复。

本文件修改采用 ISO 18797-2:2021《石油、石化和天然气工业 用涂层和包覆对立管的外腐蚀防护 第 2 部分：立管防腐层的维护和现场修复》。

本文件与 ISO 18797-2:2021 的技术差异及其原因如下：

- 用规范性引用的 GB/T 3101—1993 替换了 ISO 80000-1(见 6.3)、用规范性引用的 GB/T 533 替换了 ISO 2781(见 12.5.8)、用规范性引用的 GB/T 1033.1 替换了 ISO 1183-1(见表 5)、用规范性引用 GB/T 1040.1 替换了 ISO 527-1(见表 6)、用规范性引用的 GB/T 1040.2 替换了 ISO 527-2(见 10.5.12.6)、用规范性引用的 GB/T 1040.3 替换了 ISO 527-3(见第 10 章)、用规范性引用的 GB/T 1408.1 替换了 ASTM D149(见第 11 章)、用规范性引用的 GB/T 1690 替换了 ISO 1817(见第 12 章)、用规范性引用的 GB/T 2411 替换了 ISO 868:2003(见第 12 章)、用规范性引用的 GB/T 2423.19 替换了 ASTM D149(见第 12 章)、用规范性引用的 GB/T 2941 替换了 ISO 23529:2004(见第 12 章)、用规范性引用的 GB/T 4669 替换了 ISO 3801:1977(见第 11 章)、用规范性引用的 GB/T 5210 替换了 ISO 4624:2002(见第 11 章)、用规范性引用的 GB/T 6031 替换了 ISO 48:2010(见第 12 章)、用规范性引用的 GB/T 6672 替换了 ISO 4593:1993(见第 10 章)、用规范性引用的 GB/T 6750 替换了 ISO 2811-1:1997(见第 11 章)、用规范性引用的 GB/T 7790 替换了 ASTM D1141(见第 12 章、附录 B)、用规范性引用的 GB/T 8923.1 替换了 ISO 8501-1:2007(见 7.2.2 和表 3)、用规范性引用的 GB/T 8923.4 替换了 ISO 8501-4:2007(见 7.2.2 和表 3)、用规范性引用的 GB/T 13021 替换了 ISO 6964:2019(见第 10 章和第 11 章)、用规范性引用的 GB/T 13288.2 替换了 ISO 8503-2:1988(见 7.2.2)、用规范性引用的 GB/T 13288.5 替换了 ISO 8503-5:2003(见 7.2.2)、用规范性引用的 GB/T 13452.2 替换了 ISO 2808(见表 9)、用规范性引用的 GB/T 14522 替换了 ISO 16474-3(见第 12 章)、用规范性引用的 GB/T 16422.2 替换了 ISO 4892-2:2013(见第 10 章和第 11 章)、用规范性引用的 GB/T 16422.3 替换了 ISO 10474:2013(见第 12 章)、用规范性引用的 GB/T 21775 替换了 ISO 1523(见第 11 章)，便于本文件的使用；
- 增加了规范性引用的 GB/T 1689(见 12.1)，符合国内需求；
- 删除“表面”定义(见 ISO 18797-2:2021 中 3.26)，国内相关领域的人员对“表面”的概念非常熟悉，无需进行定义；
- 更改了“立管”的术语和定义(见 3.19)，国内外关于立管的术语不同；
- 删除了原文中的缩略语 NACE 和 SSPC，增加了缩略语 TDS，并且将全文中的所有 PDS 均统一改为 TDS(见 4.2)，便于本文件的应用；
- 将“温度探针”更改为“红外测温枪”(见 9.2、表 3)，便于本文件的应用；
- 将维氏硬度 A 的单位更改为 HA(见 12.1、表 17)，便于本文件的应用；
- 增加了“且厚度不小于 13 mm”的要求(12.5.3.2)，以符合国内通用做法；

——增加了阿克隆磨耗试验要求(见表 17 和表 18),便于本文件的应用。

本文件做了下列编辑性改动:

- 将标准名称更改为《石油、石化和天然气工业 用涂层和包覆对立管的外腐蚀防护 第 2 部分:立管防腐层的维护和现场修复》;
- 将全文中的化合物均修改为聚合物;
- 删除了 ISO 18797-2:2021 3.19 和 7.6.2 中的注;
- 删除了 ISO 18797-2:2021 11.5.1.1、12.5.1 和 13.5.1 中对章节的引用;
- 每一个包含多段的章节中增加了条号;
- 使用列项表述全文所有列举、排序或区分不同层次的内容;
- 删除了 ISO 18797-2:2021 10.5 中的注,以避免对 ISO 以外的其他国外标准的不必要引用。

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、海油发展珠海管道工程有限公司、中海油(天津)管道工程技术有限公司、上海海隆赛能新材料新材料有限公司、中国石油勘探开发研究院、海洋石油工程股份有限公司、西安市质量与标准化研究院、中国石油集团工程技术研究有限公司、江苏省特种设备安全监督检验研究院、中石油煤层气有限责任公司、中国石油物资有限公司、中国石油新疆油田分公司、中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司、国家管网集团北京管道有限公司、国家管网集团西部管道有限责任公司、苏州罗克莱科技有限公司、中建五局城市运营管理有限公司、四川捷贝通能源科技有限公司。

本文件主要起草人:聂海亮、马卫锋、焦振峰、吕广磊、丁武斌、王珂、徐婷、王迁、刘明爽、李茹、韩睿婧、刘强、陈志昕、张晓灵、蔡克、贾振、郭晓军、任俊杰、杜爽、杨加栋、张彦军、党伟、倪剑、郝维哲、张翔、王彦军、刘昭昭、刘波、杨鹏、马乃萍、杨中娜、秦大鹏、田野、董照远、刘点玉、王贻斌、李晨、刘权、王国丞、姚伟龙、刘猛、李坤、梁晨、陈翠翠、费凡、杨金峰、潘咏、彭万军、林江。

## 引　　言

带防腐层的海上立管间歇性地暴露在不同的条件下,这些包括但不限于阳光、雨、雪、冰雹、水雾、盐雾、高湿度、波动的环境温度(从零下到高温不等)、水流以及海浪的影响、海洋生物。暴露在这样的条件下可能随时导致防腐层严重劣化,导致钢制立管的防腐效果不佳。本文件针对立管的生产阶段和维修维护阶段对防腐层的不同要求,提出了针对性的选材、施工、性能测试等标准,以指导包括设计方、制造方、施工方和用户等所有各方,为海洋立管的防腐提供一个完整系统的方案,保障海洋平台的服役安全性。GB/T 46429《石油、石化和天然气工业　用涂层和包覆对立管的外腐蚀防护》拟由两个部分构成。

- 第1部分:弹性体防腐层系统　聚氯丁二烯或三元乙丙橡胶。目的在于规定了用于立管的工厂防腐层,定义了基于弹性防腐层(氯丁橡胶、三元乙丙橡胶或石油和天然气工业中使用的等效弹性防腐层)的立管外部防腐层和衬层的最低技术要求。
- 第2部分:立管防腐层的维护和现场修复。目的在于规范立管防腐层的维护要求和现场维修,规定了防腐层的选择标准和最低要求。

# 石油、石化和天然气工业 用涂层和包覆对立管的外腐蚀防护 第2部分：立管防腐层的维护和现场修复

## 1 范围

本文件规定了立管防腐层维护和现场修复的通则、评定过程和施工程序、防腐层选型准则、测试程序以及非晶低黏度聚烯烃基防腐层、凡士林胶带和蜡基胶带缠绕系统、聚氯丁橡胶基弹性涂层、液态环氧涂层等的要求。

本文件适用于立管涂层的维护要求和现场修复工作。

本文件不适用于待涂覆立管完整性的技术和材料的选择，也不适用于本文件所述防腐层系统之外的其他机械防护材料的选择。

## 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。

- GB/T 533 硫化橡胶或热塑性橡胶 密度的测定(GB/T 533—2008,ISO 2781;2007, IDT)
- GB/T 1033.1 塑料 非泡沫塑料密度的测定 第1部分：浸渍法、液体比重瓶法和滴定法(GB/T 1033.1—2008,ISO 1183-1:2004, IDT)
- GB/T 1040.1 塑料 拉伸性能的测定 第1部分：总则(GB/T 1040.1—2018, ISO 527-1:2012, IDT)
- GB/T 1040.2 塑料 拉伸性能的测定 第2部分：模塑和挤塑塑料的试验条件(GB/T 1040.2—2022,ISO 527-2:2012, MOD)
- GB/T 1040.3 塑料 拉伸性能的测定 第3部分：薄膜和薄片的试验条件(GB/T 1040.3—2006,ISO 527-3:1995, IDT)
- GB/T 1408.1 绝缘材料 电气强度试验方法 第1部分：工频下试验
- GB/T 1689 硫化橡胶 耐磨性能的测定(用阿克隆磨耗试验机)
- GB/T 1690 硫化橡胶或热塑性橡胶 耐液体试验方法(GB/T 1690—2010, ISO 1817:2005, MOD)
- GB/T 2411 塑料和硬橡胶 使用硬度计测定压痕硬度(邵氏硬度)(GB/T 2411—2008, ISO 868:2003, IDT)
- GB/T 2423.19 环境试验 第2部分：试验方法 试验Kc：接触点和连接件的二氧化硫试验
- GB/T 2941 橡胶物理试验方法试样制备和调节通用程序(GB/T 2941—2006, ISO 23529:2004, IDT)
- GB/T 3101—1993 有关量、单位和符号的一般原则
- GB/T 4669 纺织品 机织物 单位长度质量和单位面积质量的测定(GB/T 4669—2008, ISO 3801:1977, MOD)