



中华人民共和国国家标准

GB/T 44764—2024/ISO 17945:2015

石油、石化和天然气工业 腐蚀性石油炼制环境中抗硫化物应力开裂的金属材料

Petroleum, petrochemical and natural gas industries—Metallic materials resistant to sulfide stress cracking in corrosive petroleum refining environments

(ISO 17945:2015, IDT)

2024-10-26 发布

2025-05-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 符号和缩略语	3
5 责任	3
5.1 最终用户的责任	3
5.2 制造商的责任	4
6 促进 SSC 的因素	4
6.1 影响 SSC 的一般参数	4
6.2 材料状态及应力水平对 SSC 敏感性的影响	4
6.3 氢渗透通量对 SSC 的影响	4
6.4 高温暴露对 SSC 的影响	5
6.5 SSC 失效时间的影响因素	5
6.6 确定设备是否涵盖在本文件范围内的依据	5
7 本文件收录的材料	5
8 硬度要求	6
9 增添新材料或新工艺的程序	6
9.1 通用投票要求	6
9.2 现场经验数据要求	7
9.3 实验室试验数据要求	7
10 新的限制条件和废止材料	7
11 特定应用下清单外的合金、工况和/或工艺的规定	7
12 标准路线图	8
13 铁基材料	9
13.1 碳钢和合金钢	9
13.2 铸铁和球墨铸铁	11
13.3 铁素体不锈钢	11
13.4 马氏体不锈钢	11
13.5 奥氏体不锈钢	12
13.6 特定的奥氏体不锈钢	13
13.7 高合金奥氏体不锈钢	13
13.8 双相不锈钢	13

13.9	沉淀硬化不锈钢	14
14	非铁材料	15
14.1	镍合金	15
14.2	钴镍铬钼合金	17
14.3	钴镍铬钨合金	17
14.4	钛合金	17
14.5	铝合金	18
14.6	铜合金	18
15	制造要求	18
15.1	通用制造要求	18
15.2	耐腐蚀堆焊层,表面硬化堆焊层以及冶金结合覆层	18
15.3	焊接	18
15.4	碳钢、合金钢和马氏体不锈钢冶金结合覆层	18
15.5	标识的打印	19
15.6	螺纹加工	19
15.7	冷变形工艺	19
16	螺栓连接	19
16.1	通用螺栓连接要求	19
16.2	暴露的螺栓连接	19
16.3	非暴露的螺栓连接	20
17	电镀、喷涂和扩渗工艺	20
18	特殊部件	20
18.1	特殊部件的通用要求	20
18.2	轴承	20
18.3	弹簧	21
18.4	仪器和控制装置	21
18.5	密封环和垫片	21
18.6	扣环	21
18.7	特殊工艺部件	21
19	阀门	22
20	压缩机和泵	22
附录 A (资料性)	硫化物种类分布图	23
附录 B (资料性)	硬度测试的背景信息和要求	24
附录 C (规范性)	焊接程序评定硬度测试选点要求	27
参考文献		34

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。

本文件等同采用 ISO 17945:2015《石油、石化和天然气工业 腐蚀性石油炼制环境中抗硫化物应力开裂的金属材料》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

——删除了第 4 章的 HI、HIC 和 SOHIC 三个缩略语，在文中未引用；

——删除了已废止的单位 ppmw 的缩略语，在正文中用国际单位“mg/kg”代替。

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、中国石油兰州石油化工有限公司、内蒙古清蒙石墨烯科技有限公司、中国石油天然气股份有限公司长庆石化分公司、中国石油天然气股份有限公司独山子石化分公司。

本文件主要起草人：徐秀清、任世科、杜小英、盛刚、崔轲龙、张继昌、索涛、安军伟、向可友、李发根、马红杰、赵雪会。

石油、石化和天然气工业 腐蚀性石油炼制环境中抗硫化物应力开裂的金属材料

1 范围

本文件规定了在酸性石油炼制和相关加工环境中抗硫化物应力开裂(SSC)的金属材料要求,该环境中 H₂S 为气相或是溶解于含烃或不含烃的水相中(液态水)。本文件不包括设计规范,也不包括湿 H₂S 开裂、环境断裂、腐蚀以及其他失效模式。本文件旨在供炼油厂、设备制造商、工程承包商和建筑承包商使用。

具体而言,本文件旨在防止石油炼制工业用设备(包括压力容器、换热器、管道、阀体、泵和压缩机)和部件发生 SSC。对《ASME 锅炉和压力容器规范》(BPVC)第Ⅸ卷中 P-No.1 类别下碳钢的 SSC 预防要求与 NACE SP 0472 相一致。

本文件适用于暴露于酸性炼油环境(见第 6 章)中的所有设备部件,这些部件的 SSC 失效将会:

- a) 危及承压系统的完整性;
- b) 妨碍设备的基本功能;和/或
- c) 阻碍设备在继续承压时恢复到运行状态。

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。

ANSI/NACE MR0175/ISO 15156 石油和天然气工业 油气开采中用于含 H₂S 环境的材料(Petroleum and natural gas industries—Materials for use in H₂S-containing environments in oil and gas production)

注 1: GB/T 20972.1—2007 石油天然气工业 油气开采中用于含硫化氢环境的材料 第 1 部分:选择抗裂纹材料的一般原则(ISO 15156-1:2001, IDT)。

注 2: GB/T 20972.2—2008 石油天然气工业 油气开采中用于含硫化氢环境的材料 第 2 部分:抗开裂碳钢、低合金钢和铸铁(ISO 15156-2:2003, MOD)。

注 3: GB/T 20972.3—2008 石油天然气工业 油气开采中用于含硫化氢环境的材料 第 3 部分:抗开裂耐蚀合金和其他合金(ISO 15156-3:2003, MOD)。

ISO 18265 金属材料 硬度值的换算(Metallic materials—Conversion of hardness values)

注: GB/T 33362—2016 金属材料 硬度值的换算(ISO 18265:2013, IDT)

ASTM A833 用比较硬度测试仪测量金属材料的压痕硬度(Standard practice for indentation hardness of metallic materials by comparison hardness testers)

ASTM E140 金属硬度换算表(Hardness conversion tables for metals)

ASTM E384 材料的努氏和维氏硬度标准试验方法(Standard test method for Knoop and Vickers hardness of materials)

ASTM E562 用系统人工点计数法测定体积分数的试验方法(Standard test method for determining volume fraction by systematic manual point count)