



中华人民共和国国家标准

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

Petroleum and natural gas industries—Materials for use in H₂S-containing environments in oil and gas production—
Part 2:Cracking-resistant carbon and low alloy steels, and the use of cast irons

(ISO 15156-2:2003,MOD)

2008-08-28 发布

2009-03-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国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	2
3 术语和定义	3
4 符号和缩略语	6
5 采购信息	6
6 含硫化氢环境中影响碳钢和低合金钢性能的因素	7
7 抗 SSC、SOHIC 和 SZC 碳钢和低合金钢的评价和选择	7
8 抗 HIC 和 SWC 碳钢和低合金钢的评价	12
9 标记	12
附录 A (规范性附录) 抗 SSC 碳钢和低合金钢(以及铸铁的使用要求和建议)	14
附录 B (规范性附录) 用于硫化氢环境的碳钢和低合金钢的实验室试验评定	20
附录 C (资料性附录) 硫化氢分压的确定	26
附录 D (资料性附录) 确定 pH 值的推荐方法	28
附录 E (资料性附录) 购买材料应提供的信息	33
附录 F (规范性附录) 抗 SSC 的碳钢、低合金钢和铸钢	35
附录 G (资料性附录) 本部分与 ISO 15156-2:2003 技术性差异及其原因	36
参考文献	37

前 言

GB/T 20972《石油天然气工业 油气开采中用于含硫化氢环境的材料》分为如下三个部分：

- 第 1 部分：选择抗裂纹材料的一般原则；
- 第 2 部分：抗开裂碳钢、低合金钢和铸铁；
- 第 3 部分：抗开裂耐蚀合金和其他合金。

本部分为 GB/T 20972 的第 2 部分。

GB/T 20972 是油气开采中用于含硫化氢环境的材料的分部分出版的国家标准。下面列出本国家标准的结构及对应的 ISO 标准。

第 1 部分：选择抗裂纹材料的一般原则，对应于 ISO 15156-1:2001；

第 2 部分：抗开裂碳钢、低合金钢和铸铁，对应于 ISO 15156-2:2003；

第 3 部分：抗开裂耐蚀合金和其他合金，对应于 ISO 15156-3:2003。

本部分修改采用 ISO 15156-2:2003《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》(英文版)。

本部分根据 ISO 15156-2:2003 重新起草。考虑到我国国情，在采用 ISO 15156-2:2003 时，本部分做了一些修改。有关技术性差异已编入正文中并在它们所涉及的条款的页边空白处用垂直单线标识，在附录 G 中给出了这些技术性差异及其原因的一览表以供参考。

为便于使用，本部分还做了下列编辑性修改：

- a) “ISO 15156 的本部分”一词改为“本部分”；
- b) 删除了 ISO 15156-2:2003 的前言和引言。

本部分的附录 A、附录 B、附录 F 为规范性附录，附录 C、附录 D、附录 E、附录 G 为资料性附录。

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。

本部分负责起草单位：中国石油集团工程设计有限责任公司西南分公司。

本部分参加起草单位：中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司，中国石油天然气集团公司管材研究所。

本部分主要起草人：施岱艳、向波、戴海黔、姜放、刘勇明、白真权、傅贺平、夏青、王秦晋、林雪梅、何敏、李天雷。

本部分为首次发布。

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

注意：按本部分选择的碳钢、低合金钢和铸铁，在油气开采中规定的含硫化氢环境里是抗开裂的，但并不一定在所有的使用环境下都可避免开裂。为预期的使用环境选择合适的碳钢、低合金钢及铸铁是设备使用者的责任。

1 范围

GB/T 20972 的本部分给出了在油气开采及天然气处理厂含硫化氢(H₂S)环境中，设备用碳钢和低合金钢的选择及评定的要求和推荐做法，这些设备的失效会对公众、个人健康和环境造成危害。使用本部分有助于避免发生这种代价高昂的腐蚀破坏。本部分是对那些合适的设计规范、标准和准则的补充，但不能代替它们对材料的要求。

本部分叙述了钢抗由硫化物应力开裂(SSC)引起的破坏的性能以及应力定向氢致开裂(SOHIC)和软区开裂(SZC)的有关现象。

本部分还叙述了钢抗氢致开裂(HIC)和可能发展成的阶梯裂纹(SWC)的性能。

本部分只涉及开裂，不涉及均匀腐蚀(质量减少)或局部腐蚀造成的材料损失。

表 1 列出了适用于本部分的不详尽的设备清单，包括了允许的例外。

表 1 设备表

本部分适用于下列设备用材料	允许的例外设备
钻井、完井和修井设备	仅暴露在成分受控的钻井液中的设备 ^a 钻头 防喷器剪切闸板 ^b 钻井隔水管装置 作业管柱 钢丝绳和绳索起下的设备 ^c 表层套管和技术套管
油气井，包括地下设备、气举设备、井口和采油树	抽油泵和抽油杆 电动潜油泵 其他人工举升设备 卡瓦
(出油)采气管道、集气(油)管道、矿场设备和矿场处理装置	在总压(绝)低于 0.45 MPa(65 psi)工作的原油储存和处理设备
水处理设备	在总压(绝)低于 0.45 MPa(65 psi)工作的水处理设备 注水和水处理设备 ^e
天然气处理装置	
液体、气体和多相流体输送管道	商业和民用处理气输送管道
对于以上所有设备	只承受压缩载荷的部件
^a 见 A.2.3.2.3。 ^b 见 A.2.3.2.1。 ^c 绳索润滑器和润滑器连接装置不允许例外。 ^d 对于抽油泵和抽油杆，见 NACE MR0176。 ^e 对于注水和水处理设备，见 NACE RP0475。	