



中华人民共和国石油化工行业标准

SH/T 3129—2012

代替 SH/T3096—2001, SH/T3129—2002

**高酸原油加工装置
设备和管道设计选材导则**

**Material selection guideline for design of equipment and piping
in units processing acid crude oils**

2012-11-07 发布

2013-03-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

原创力文档
max.book118.com
下载 高清 无 水印

目 次

前言	3
1 范围	4
2 规范性引用文件	4
3 术语和定义	4
4 选材原则	5
5 一般规定	5
6 高酸原油加工装置设备和管道设计选材	7
6.1 原油蒸馏装置	7
6.2 延迟焦化装置	12
6.3 加氢裂化装置	18
6.4 加氢精制装置	21
附录 A (资料性附录) 腐蚀曲线图表	23
附录 B (资料性附录) 部分金属材料牌号对照表	34
本标准用词说明	35
附:条文说明	1

Contents

Foreword	3
1 Scope	4
2 Normative references	4
3 Terms and definitions	4
4 Material selection principle	5
5 General provisions	5
6 Material selection for design of equipment and piping in units processing sour crude oils	7
6.1 Crude distillation unit	7
6.2 Delayed coking unit	12
6.3 Hydrocracking unit	18
6.4 Hydrofining unit	21
Annex A (Informative) Corrosion curve graphs and table	23
Annex B (Informative) part of metal grades comparison table	34
Explanation of wording in this standard (Specification)	35
Add: Explanation of article	1

前 言

根据中华人民共和国发展和改革委员会办公厅《关于印发 2008 年行业标准计划的通知》（发改办工[2008]1242 号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，修订本标准。

本标准共分 6 章和 2 个附录。

本标准的主要技术内容是：高硫原油加工装置设备和管道设计选材导则，

本标准是在《加工高硫原油重点装置主要设备设计选材导则》（SH/T3096-2001）和《加工高硫原油重点装置主要管道设计选材导则》（SH/T3129-2002）的基础上合并修订而成，修订的主要技术内容是：

- 1、 SH/T3096-2001 和 SH/T3129-2002 进行合并，编制 SH/T3096-2012《高硫原油加工装置设备和管道设计选材导则》。
- 2、 增加了“加氢精制、气体脱硫、硫磺回收及溶剂再生装置主要设备和管道推荐用材表”。
- 3、 腐蚀曲线图表增加了“碳钢在碱液中的使用温度与浓度极限”和“各种金属材料的高温氧化年腐蚀率”，增加了部分金属材料牌号对照表。

本标准由中国石油化工集团公司负责管理，由中国石油化工集团公司设备设计技术中心站负责日常管理，由中国石化集团洛阳石油化工工程公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见和建议，请寄送日常管理单位和主编单位。

本标准日常管理单位：中国石油化工集团公司设备设计技术中心站

通讯地址：北京市朝阳区安慧北里安园 21 号

邮政编码：100101

电 话：010-84877587

传 真：010-84878856

本标准主编单位：中国石化集团洛阳石油化工工程公司

通讯地址：河南省洛阳市中州西路 27 号

邮政编码：471003

本标准参编单位：中国石油化工股份有限公司茂名分公司

本标准主要起草人员：陈崇刚、张国信、顾月章、李苏秦、张大船、朱 玫、张林清、赵建新、顾望平、柴向东

本标准主要审查人员：仇恩沧、黎国磊、周家祥、葛春玉、张盈恺、王金福、赵 勇、张德姜、张发友、柯松林、张宝江、汪建羽、李永红、麦郁穗、蔡隆展、刘小辉、董绍平、陆卫东、崔新安

本标准 1998 年首次发布，2001 年第 1 次修订，本次为第 2 次修订。

高酸原油加工装置设备和管道设计选材导则

1 范围

本导则规定了高酸原油加工装置设备和管道的材料选用原则。

本导则适用于石油化工加工高酸原油且以酸腐蚀为主的新建和改、扩建工程项目重点装置主要设备和管道的设计选材。

2 规范性引用文件

下列文件对于本导则的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本导则。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本导则。

GB264-1983 石油产品酸值测定法

SH/T3037 炼油厂加热炉炉管壁厚计算

SH/T3074 石油化工钢制压力容器

SH/T3096 高硫原油加工装置设备和管道设计选材导则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本导则。

3.1

酸值 total acid number (TAN)

中和 1 克石油产品所需的氢氧化钾毫克数。

3.2

高酸高硫原油 high acid and high sulfide content crude oil

按 GB264-1983 方法测定的原油酸值大于等于 0.5mgKOH/g，且总硫含量 (wt) 大于或等于 1.0% 的原油。

3.3

高酸低硫原油 high acid and low sulfide content crude oil

按 GB264-1983 方法测定的原油酸值大于或等于 0.5mgKOH/g，且总硫含量 (wt) 小于 1.0% 的原油。

3.4

设备主材 main equipment materials

与工艺介质直接接触的容器壳体、换热器壳体和管子、空冷器管箱壳体和管子、加热炉炉管及设备内构件的塔盘、填料等材料。

3.5

管道主材 main piping materials

管道组成件中与工艺介质直接接触的管子材料。

4 选材原则

4.1 设备和管道选材是在生产装置合理采用工艺防腐措施且达到规定的工艺技术指标、并加强现场腐蚀监测和生产管理的基础上确定的。

4.2 设备和管道材料应根据设备和管道的操作温度、操作压力、介质特性等条件，以及材料的加工工艺性能、焊接性能等因素进行选用。

4.3 在执行本导则时应根据不同工艺的特点和不同原油的腐蚀性选择不同的材料，力求选材经济、合理。

5 一般规定

5.1 设计选材应以装置正常操作条件下原油中的酸值和含硫量为依据，并应考虑操作条件下可能达到的最大酸值、酸与硫的组合共同作用以及介质流动状态、流体速度等对设备和管道腐蚀所产生的影响。

5.2 设备的设计寿命应符合 SH/T3074 的规定；炉管的设计寿命应符合 SH/T3037 的规定；管道的设计寿命宜为 10 年～15 年。

5.3 选择设备主材、加热炉炉管和管道主材时，应根据材料的腐蚀速率和设计寿命确定腐蚀裕量，且应符合下列规定，否则应选用耐蚀性能更好的材料：

a) 设备：腐蚀裕量 $\leq 6.0\text{mm}$ ；

b) 加热炉炉管：碳钢腐蚀裕量 $\leq 3.0\text{mm}$ 、铬钼钢腐蚀裕量 $\leq 2.0\text{mm}$ 、高合金钢腐蚀裕量 $\leq 1.8\text{mm}$ ；

c) 管道：碳钢和铬钼钢腐蚀裕量 $\leq 6.0\text{mm}$ ，高合金钢和有色金属腐蚀裕量 $\leq 1.5\text{mm}$ 。

5.4 在选用设备和管道材料时，尚应根据介质的状态、流速、流态以及是否处于相变部位等因素，对设备和管道局部部位的材料和结构设计进行特殊处理，采取必要的防腐蚀措施。

5.5 对于原油蒸馏装置的设备 and 管道、延迟焦化装置焦炭塔之前的设备和管道、以及加氢裂化、加氢精制和渣油加氢装置原料油侧的管道宜按照以下要求进行选材：

a) 介质温度小于 240℃ 时，宜选用碳钢；

b) 介质温度大于等于 240℃ 且小于 288℃、介质为液相且流速小于 3m/s 时，宜选用 1Cr5Mo 或 022Cr19Ni10（包括 06Cr18Ni11Ti、06Cr19Ni10 等，下同）；流速大于等于 3m/s 或介质为气液两相时，宜选用 022Cr19Ni10（包括 06Cr18Ni11Ti、06Cr19Ni10 等）；

c) 介质温度大于等于 288℃ 且流速小于 30m/s 时，宜选用 022Cr19Ni10 或 022Cr17Ni12Mo2（包括 06Cr17Ni12Mo2）。

d) 介质的温度大于等于 240℃ 且流速大于等于 30m/s 时，宜选用 022Cr17Ni12Mo2（包括 06Cr17Ni12Mo2，材料的 Mo 含量不小于 2.5%）或 022Cr19Ni13Mo3（包括 06Cr19Ni13Mo3）。

5.6 催化裂化装置、硫磺回收装置、气体脱硫装置和溶剂再生装置等装置的设备 and 管道的设计选材可按 SH/T3096 的推荐。

5.7 对于与设备和管道直接焊接的元件，不宜选用异种钢；在可能引起严重电偶腐蚀的环境下，不应

选用异种钢。

- 5.8 当下游加工过程对物料的铁离子或其他成分有特殊要求时,应根据需要调整设备和管道的设计选材。
- 5.9 卷制钢管用复合材料的各项性能应按压力容器用材料制造和验收。
- 5.10 设备壳体(包括复合钢板的基层)采用的碳钢应是碳素钢或碳锰钢。
- 5.11 与壳体直接相焊的塔盘固定件等材料应与壳体材料(或复合钢板的复层材料)相一致。
- 5.12 各种钢在高温硫中的腐蚀速率参见附录 A 图 A.1。
- 5.13 在高温临氢环境下操作的设备和管道参照附录 A 图 A.2 进行选材。
- 5.14 在高温氢气和硫化氢环境下操作的设备和管道腐蚀速率应根据所用材料、操作温度和硫化氢含量参照附录 A 图 A.3 确定。
- 5.15 碳钢在碱液中的使用温度、浓度极限和热处理要求参见附录 A 图 A.4。
- 5.16 各种金属材料的高温氧化腐蚀率参见附录 A 表 A.5。
- 5.17 金属材料的牌号对照参见附录 B。

6 高酸原油加工装置设备和管道设计选材

6.1 原油蒸馏装置

6.1.1 加工高酸低硫和高酸高硫原油蒸馏装置设备主材推荐用材见表 6.1.1。

6.1.2 加工高酸低硫和高酸高硫原油蒸馏装置管道主材推荐用材见表 6.1.2。

表 6.1.1 加工高酸低硫和高酸高硫原油蒸馏装置主要设备推荐用材

类别	设备名称	设备部位	设备主材推荐材料	备注
塔器	闪蒸塔	壳体	碳钢	介质温度 < 240℃
			碳钢+022Cr19Ni10 ^a	介质温度 ≥ 240℃
	初馏塔	顶封头	碳钢+06Cr13 (06Cr13Al) ^b	
		筒体、底封头	碳钢	介质温度 < 240℃
			碳钢+022Cr19Ni10 ^a	介质温度 ≥ 240℃
		塔盘	06Cr13	介质温度 < 240℃
	022Cr19Ni10 ^a		介质温度 ≥ 240℃	
	常压塔	顶封头、顶部筒体	碳钢+NCu30 ^{b,c}	含顶部 4~5 层塔盘以上塔体
			碳钢+06Cr13 ^d	介质温度 < 240℃
		其他筒体、底封头	碳钢+022Cr19Ni10 ^a	介质温度 240~288℃
			碳钢+022Cr17Ni12Mo2 ^a	介质温度 ≥ 288℃
		塔盘	NCu30 ^{b,c}	顶部 4~5 层塔盘
			06Cr13	介质温度 < 240℃
			022Cr19Ni10 ^a	介质温度 240~288℃
			022Cr17Ni12Mo2 ^a	介质温度 ≥ 288℃
	填料	022Cr19Ni10 ^{a,*}	介质温度 < 288℃	
		022Cr17Ni12Mo2 ^{a,*}	介质温度 ≥ 288℃	
	常压汽提塔 减压汽提塔	壳体	碳钢	介质温度 < 240℃
			碳钢+022Cr19Ni10 ^a	介质温度 240~288℃
			碳钢+022Cr17Ni12Mo2 ^a	介质温度 ≥ 288℃
塔盘		06Cr13	介质温度 < 240℃	
		022Cr19Ni10 ^a	介质温度 240~288℃	
		022Cr17Ni12Mo2 ^a	介质温度 ≥ 288℃	

表 6.1.1 (续) 加工高酸低硫和高酸高硫原油蒸馏装置主要设备推荐材料

类别	设备名称	设备部位		设备主材推荐材料	max.book118.com 下载高清无水印 介质温度 < 240℃
塔器	减压塔	壳体		碳钢+06Cr13 ^a	介质温度 < 240℃
				碳钢+022Cr19Ni10 ^a	介质温度 240~288℃
				碳钢+022Cr17Ni12Mo2 ^a	介质温度 ≥ 288℃
		塔盘		06Cr13	介质温度 < 240℃
				022Cr19Ni10 ^a	介质温度 ≥ 240℃
				022Cr17Ni12Mo2 ^a	介质温度 ≥ 288℃
		集油箱、分配器、 填料支撑等 其他内构件		06Cr13	介质温度 < 240℃
				022Cr19Ni10 ^a	介质温度 240~288℃
				022Cr17Ni12Mo2 ^a	介质温度 ≥ 288℃
		填料		022Cr19Ni10 ^a	介质温度 < 240℃
	022Cr17Ni12Mo2 ^a		介质温度 240~288℃		
	022Cr19Ni13Mo3 ^a		介质温度 ≥ 288℃		
容器	电脱盐罐			碳钢	
	塔顶油气回流罐 塔顶油气分离器	壳体		碳钢 ^f	可内涂防腐涂料
	容器	壳体		碳钢	介质温度 < 240℃
				碳钢+022Cr19Ni10 ^a	介质温度 240~288℃
			碳钢+022Cr17Ni12Mo2 ^a	介质温度 ≥ 288℃	
空冷器	初馏塔顶空冷器 常压塔顶空冷器 减压抽空空冷器	进口温度 高于露点	管箱	碳钢+022Cr23Ni5Mo3N 或碳钢+022Cr25Ni7Mo4N ^a	
			管子	022Cr23Ni5Mo3N 或 022Cr25Ni7Mo4N ^a	
		其他	管箱	碳钢 ^f	
			管子	碳钢	可内涂防腐涂料
	产品空冷器	管箱	碳钢		
		管子	碳钢		
换热器	初馏塔顶冷却器 常压塔顶冷却器 减压抽空冷却器	进口温度 高于露点	壳体	碳钢+022Cr23Ni5Mo3N 或碳钢+022Cr25Ni7Mo4N ^a	指油气侧
			管子	022Cr23Ni5Mo3N 或 022Cr25Ni7Mo4N ^a	
		其他	壳体	碳钢 ^f	指油气侧
			管子	碳钢 ^b	油气侧可涂防腐涂料

表 6.1.1 (续) 加工高酸低硫和高酸高硫原油蒸馏装置主要设备推荐用材

类别	设备名称	设备部位		设备主材推荐材料	备注
换热器	其他油气换热器	壳体		碳钢	介质温度 < 240℃
				碳钢+022Cr19Ni10 ^a	介质温度 240~288℃
				碳钢+022Cr17Ni12Mo2 ^a	介质温度 ≥ 288℃
	其他油气冷却器	管子		碳钢 ^b	油气温度 < 240℃
				022Cr19Ni10 ^{a, i}	油气温度 240~288℃
				022Cr17Ni12Mo2 ^{a, i}	油气温度 ≥ 288℃
加热炉	常压炉	炉管	对流段	1Cr5Mo	
			辐射段	06Cr18Ni10Ti	
		减压炉	炉管	对流段	06Cr18Ni11Ti
	辐射段			022Cr17Ni12Mo2 ^j	
	对流段			06Cr18Ni11Ti	
	辐射段			022Cr17Ni12Mo2 ^j	
<p>^a 采用 022Cr19Ni10 时可由 06Cr19Ni10 或 06Cr18Ni11Ti 替代, 采用 022Cr17Ni12Mo2 时可由 06Cr17Ni12Mo2 替代, 采用 022Cr19Ni13Mo3 时可由 06Cr19Ni13Mo3 替代。</p> <p>^b 当能确保初馏塔或常压塔的塔顶为热回流, 塔顶温度在介质的露点以上时, 初馏塔的顶封头可采用碳钢, 常压塔的顶封头和顶部筒体可采用碳钢+06Cr13 (06Cr13Al) 复合板, 顶部塔盘可采用 06Cr13。</p> <p>^c 常压塔顶封头和顶部筒体复合板的复层及顶部塔盘也可采用双相钢 (022Cr23Ni5Mo3N 或 022Cr25Ni7Mo4N)、钛材或 06Cr13 (06Cr13Al), 当采用氨作缓蚀剂且常压塔顶为冷回流时, 不宜采用 NCu30 (N04400) 合金, 宜采用 N08367 (Al-6XN) 替代。</p> <p>^d 对于常压塔 (顶封头和顶部筒体除外) 和减压塔的塔体, 当介质温度小于 240℃ 且腐蚀不严重时可采用碳钢。</p> <p>^e 腐蚀严重时介质温度为 240~288℃ 的常压塔填料和减压塔填料支撑构件可采用 06Cr17Ni12Mo2 或 022Cr17Ni12Mo2, 介质温度大于等于 288℃ 的常压塔填料和减压塔填料支撑构件及介质温度为 240~288℃ 的减压塔填料可采用 06Cr19Ni13Mo3 或 022Cr19Ni13Mo3。</p> <p>^f 湿硫化氢腐蚀环境, 腐蚀严重可采用抗 HIC 钢。</p> <p>^g 塔顶空冷器或冷却器的管子可采用钛材替代双相钢 (022Cr23Ni5Mo3N 或 022Cr25Ni7Mo4N); 管板的耐腐蚀性能应与管子匹配; 管箱的其他构件可根据结构特点采用双相钢 (钛材) 或其复合材料, 也可采用碳钢, 但应加大腐蚀裕量。</p> <p>^h 对于水冷却器, 水侧可涂防腐涂料。</p> <p>ⁱ 介质温度为 240~350℃ 的换热器管子也可根据需要采用碳钢渗铝管, 但不应降低管板及其他构件的耐腐蚀性能。</p> <p>^j 流速大于或等于 30m/s 的常压炉和减压炉炉管采用 022Cr17Ni12Mo2 时, 材料中的钼含量应不小于 2.5%, 或采用 022Cr19Ni13Mo3。</p>					

表 6.1.2 加工高酸高硫和高酸低硫原油蒸馏装置主要管道推荐用材

管道位置	管道名称	管道主材推荐用材	备注
初馏塔	塔顶油气管道	碳钢	
	塔底油管道	碳钢	介质温度<240℃
		1Cr5Mo ^a	介质温度≥240℃
初馏塔顶分液罐	罐顶不凝气管道	碳钢	
	罐底污水管道	碳钢	
常压塔	塔顶油气管道	碳钢/碳钢+06Cr13	
	塔底渣油管道	022Cr19Ni10/022Cr17Ni12Mo2 ^{a,b,c}	
减压塔	塔顶油气管道	碳钢/碳钢+06Cr13	
	塔底渣油管道	022Cr19Ni10/022Cr17Ni12Mo2 ^{a,b,c}	
常压塔顶分液罐	罐顶不凝气管道	碳钢	
减压塔顶分液罐	罐底污水管道	碳钢	
常压炉进口	介质温度≥240℃工艺管道	1Cr5Mo/022Cr19Ni10 /022Cr17Ni12Mo2 ^{a,c}	
常压炉出口	转油线高速段	022Cr19Ni10/022Cr17Ni12Mo2 ^{a,b,c}	
	转油线低速段	022Cr19Ni10/022Cr17Ni12Mo2 ^{a,b,c}	
		碳钢+022Cr19Ni10/碳钢 +022Cr17Ni12Mo2 ^{b,c}	
减压炉进口	工艺管道	022Cr19Ni10/022Cr17Ni12Mo2 ^{a,b,c}	
减压炉出口	转油线高速段	022Cr17Ni12Mo2/022Cr19Ni13Mo3 ^b	
	转油线低速段	022Cr17Ni12Mo2/022Cr19Ni13Mo3 ^b	
		碳钢+022Cr17Ni12Mo2/ 碳钢+022Cr19Ni13Mo3 ^b	
其他	介质温度<240℃含酸油品、 油气管道	碳钢	
	240≤介质温度<288℃含酸 油品、油气管道	1Cr5Mo/022Cr19Ni10 ^{a,c}	
	介质温度≥288℃含酸油品、 油气管道	022Cr19Ni10/022Cr17Ni12Mo2 ^{b,c}	

表 6.1.2 (续) 加工高酸高硫和高酸低硫原油蒸馏装置主要管道推荐用材

原创力文档
max.book118.com

管道位置	管道名称	管道主材推荐用材	下载高清晰水印
<p>a 介质温度大于或等于 240℃ 小于 288℃ 时, 可根据操作条件从 1Cr5Mo、022Cr19Ni10 中计算腐蚀余量选用合适的材料, 但在此温度范围内如果流速大于或等于 30m/s 时, 宜选用 022Cr17Ni12Mo2 且材料的 Mo 含量不小于 2.5%, 或选用 022Cr19Ni13Mo3。</p> <p>b 介质温度大于或等于 288℃ 时, 可根据操作条件从 022Cr19Ni10、022Cr17Ni12Mo2 中计算腐蚀余量选用合适的材料, 但在此温度范围内如果流速大于或等于 30m/s 时, 宜选用 022Cr17Ni12Mo2 且材料的 Mo 含量不小于 2.5%, 或选用 022Cr19Ni13Mo3。</p> <p>c 采用 022Cr19Ni10 时可由 06Cr19Ni10 或 06Cr18Ni11Ti 替代, 采用 022Cr17Ni12Mo2 时可由 06Cr17Ni12Mo2 替代, 采用 022Cr19Ni13Mo3 可由 06Cr19Ni13Mo3 替代。</p>			

6.2 延迟焦化装置

6.2.1 加工高酸低硫和高酸高硫原油延迟焦化装置设备推荐用材见表 6.2.1-1 和表 6.2.1-2。

6.2.2 加工高酸低硫和高酸高硫原油延迟焦化装置管道推荐用材见表 6.2.2。

6.2.3 加工高酸低硫和高酸高硫原油延迟焦化装置设备和管道的推荐用材与装置的流程有关，表 6.2.1-1、表 6.2.1-2 和表 6.2.2 中的推荐用材是基于经换热流程加热的原料油与焦化分馏塔底油在加热炉进料缓冲罐中混合，然后进入加热炉进一步加热，再进入焦炭塔内进行反应。如果原料油先进分馏塔，然后进加热炉的工艺流程，其相关设备、加热炉炉管和管道的材料选择可根据本导则有关原则确定。

表 6.2.1-1 加工高酸低硫原油延迟焦化装置主要设备推荐用材

类别	设备名称	设备部位	设备主材推荐材料	备注	
塔器	焦炭塔	壳体	铬钼钢		
	焦化分馏塔	顶封头、顶部筒体	碳钢+06Cr13 (06Cr13A1)	含顶部 4~5 层塔盘以上塔体	
		其他筒体、底封头	碳钢		
		塔盘	06Cr13		
	蜡油汽提塔 接触冷却塔 (放空塔)	壳体	碳钢		
		塔盘	06Cr13		
	吸收塔、解吸塔 再吸收塔、稳定塔	壳体	碳钢 ^a		
塔盘		06Cr13			
容器	塔顶油气回流罐 塔顶油气分离器 压缩富气分离器	壳体	碳钢 ^a	可内涂防腐涂料	
	原料油缓冲罐 加热炉进料 缓冲罐	壳体	碳钢	油气温度 < 240℃	
			碳钢+022Cr19Ni10 ^b	油气温度 ≥ 240℃	
	其他容器	壳体	碳钢		
储罐	壳体	碳钢	内涂防腐涂料		
空冷器	塔顶油气空冷器	管箱	碳钢 ^a		
	压缩富气空冷器	管子	碳钢	可内涂防腐涂料	
		管箱	碳钢 ^c		
	一般空冷器	管子	碳钢		
换热器	原料油换热器	壳体	原料油侧	碳钢	原料油温度 < 240℃
			馏分油 (油气)侧	碳钢+022Cr19Ni10 ^{b,d}	原料油温度 ≥ 240℃
		管子(指原料油侧)	碳钢	原料油温度 < 240℃	
			022Cr19Ni10 ^{b,d,e}	原料油温度 ≥ 240℃	

表 6.2.1-1 (续) 加工高酸低硫原油延迟焦化装置主要设备推荐用材

类别	设备名称	设备部位	设备主材推荐材料	备注
换热器	塔顶油气冷却器	壳体	碳钢 ^a	指油气侧
	压缩富气冷却器	管子	碳钢 ^f	油气侧可涂防腐涂料
	其他油气换热器	壳体	碳钢 ^c	
		管子	碳钢 ^f	
	其他油气冷却器	对流段	1Cr5Mo	
			06Cr18Ni11Ti	
		辐射段	1Cr9Mo/06Cr18Ni11Ti	
			07Cr17Ni12Mo2 ^g	
<p>^a 湿硫化氢腐蚀环境，腐蚀严重可采用抗 HIC 钢。</p> <p>^b 采用 022Cr19Ni10 不锈钢可由 06Cr19Ni10 或 06Cr18Ni11Ti 替代，采用 022Cr17Ni12Mo2 可由 06Cr17Ni12Mo2 替代。</p> <p>^c 当介质为吸收塔或解吸塔中段油、再吸收塔塔底油（富吸收油）时，与此介质接触的空冷器管箱或换热器壳体应考虑湿硫化氢腐蚀。</p> <p>^d 当原料油的温度为 240~288℃ 且环烷酸酸值（TAN 值）小于 1.5 时，换热器管子也可采用 1Cr5Mo 钢管，壳体采用碳钢+06Cr13 复合板；温度大于等于 288℃ 且环烷酸酸值（TAN 值）大于等于 1.5 时，换热器管子也可采用 022Cr17Ni12Mo2 钢管，壳体采用碳钢+022Cr17Ni12Mo2 复合板。</p> <p>^e 介质温度为 240~350℃ 的换热器管子也可采用碳钢渗铝管，管板及其他构件的耐腐蚀性能应与之匹配。</p> <p>^f 对于水冷却器，水侧可涂防腐涂料。</p> <p>^g 流速大于等于 30m/s 的焦化炉管采用 07Cr17Ni12Mo2 时，材料中的钼含量应不小于 2.5%。</p>				

表 6.2.1-2 加工高酸高硫原油延迟焦化装置主要设备推荐用材

类别	设备名称	设备部位	设备主材推荐材料	备注
塔器	焦炭塔	上部	铬钼钢+06Cr13	由顶部到泡沫层底面以下1500~2000mm处
		下部	铬钼钢	
	焦化分馏塔	顶封头、顶部筒体	碳钢+06Cr13 (06Cr13A1)	含顶部4~5层塔盘以上塔体
		其他筒体、底封头	碳钢+06Cr13 ^a	介质温度≤350℃
			碳钢+022Cr19Ni10 ^b	介质温度>350℃
		塔盘	06Cr13	介质温度≤350℃
	022Cr19Ni10 ^b		介质温度>350℃	
	蜡油汽提塔	壳体	碳钢	介质温度<240℃
			碳钢+06Cr13	介质温度240~350℃
			碳钢+022Cr19Ni10 ^b	介质温度>350℃
		塔盘	06Cr13	介质温度≤350℃
	022Cr19Ni10 ^b		介质温度>350℃	
	接触冷却塔 (放空塔)	壳体	碳钢+06Cr13	
		塔盘	06Cr13	
	吸收塔 解吸塔	壳体	碳钢+06Cr13 (06Cr13A1)	
		塔盘	06Cr13	
	再吸收塔	壳体	碳钢 ^c	
塔盘		06Cr13		
稳定塔	顶封头、顶部筒体	碳钢+06Cr13 (06Cr13A1)	含顶部4~5层塔盘以上塔体	
	其他筒体、底封头	碳钢 ^c		
	塔盘	06Cr13		
容器	塔顶油气回流罐 塔顶油气分离器 压缩富气分离器	壳体	碳钢 ^c	可内涂防腐涂料
	原料油缓冲罐 加热炉进料 缓冲罐	壳体	碳钢	介质温度<240℃
			碳钢+022Cr19Ni10 ^b	介质温度≥240℃
	其他容器	壳体	碳钢	油气温度<240℃
碳钢+06Cr13 ^d			油气温度≥240℃	
储罐	壳体	碳钢	可内涂防腐涂料	
空冷器	塔顶油气空冷器	管箱	碳钢 ^e	
	压缩富气空冷器	管子	碳钢 ^e	采用碳钢时,内涂防腐涂料
	一般空冷器	管箱	碳钢 ^f	max.book118.com
		管子	碳钢	下载高清无水印

表 6.2.1-2 (续) 加工高酸高硫原油延迟焦化装置主要设备推荐用材

类别	设备名称	设备部位	设备主材推荐材料	备注	
换热器	原料油换热器	壳体	原料油侧	碳钢	原料油温度 < 240℃
			原料油侧	碳钢+022Cr19Ni10 ^{b*}	原料油温度 ≥ 240℃
		馏分油 (油气)侧	馏分油侧	碳钢	介质温度 < 240℃
			馏分油侧	碳钢+06Cr13 ^d	介质温度 240~350℃
		管子	原料油侧	碳钢+022Cr19Ni10 ^b	介质温度 > 350℃
			原料油侧	碳钢	原料油温度 < 240℃
	管子	原料油侧	022Cr19Ni10 ^{b**}	原料油温度 ≥ 240℃	
		馏分油 (油气)侧	碳钢	油气温度 < 240℃	
	管子	馏分油侧	022Cr19Ni10 ^{b'}	油气温度 ≥ 240℃	
		壳体	碳钢 ^c	指油气侧	
	塔顶油气冷却器	管子	碳钢 ^g	采用碳钢时油气侧可涂防腐涂料	
	压缩富气冷却器	管子	碳钢 ^g		
	解吸塔底重沸器	壳体	碳钢		
		管子	022Cr19Ni10 ^b		
其他油气换热器 其他油气冷却器	壳体	其他油气侧	碳钢 ^f	油气温度 < 240℃	
		其他油气侧	碳钢+06Cr13 ^d	介质温度 240~350℃	
		其他油气侧	碳钢+022Cr19Ni10 ^b	介质温度 > 350℃	
	管子	其他油气侧	碳钢 ^j	油气温度 < 240℃	
		其他油气侧	022Cr19Ni10 ^{b'}	油气温度 ≥ 240℃	
加热炉	炉管	对流段	对流段	1Cr5Mo	
			对流段	06Cr18Ni11Ti	
		辐射段	辐射段	1Cr9Mo 或 06Cr18Ni11Ti	
			辐射段	07Cr17Ni12Mo2 ^k	

表 6.2.1-2 (续) 加工高酸高硫原油延迟焦化装置主要设备推荐用材

类别	设备名称	设备部位	设备主材推荐材料	备注
				<p>^a 对于焦化分馏塔的塔体（顶封头和顶部筒体除外），当介质温度小于 240℃且腐蚀不严重时可采用碳钢。</p> <p>^b 采用 022Cr19Ni10 时可由 06Cr19Ni10 或 06Cr18Ni11Ti 替代。</p> <p>^c 湿硫化氢腐蚀环境，如果腐蚀严重可采用抗 HIC 钢。</p> <p>^d 当介质温度小于 288℃且馏分中的硫含量小于 2%时，容器或换热器的壳体可采用碳钢，但应根据腐蚀速率和设计寿命取足够的腐蚀裕量。</p> <p>^e 对于焦化分馏塔顶油气和压缩富气的空冷器或换热器（冷却器），当腐蚀严重时管子可采用 022Cr19Ni10 或 06Cr18Ni11Ti，空冷器管箱或换热器（冷却器）管板及其他构件的耐腐蚀性能应与之相匹配。</p> <p>^f 当介质为吸收塔或解吸塔中段油、再吸收塔塔底油（富吸收油）时，与此介质接触的空冷器管箱或换热器壳体应考虑湿硫化氢腐蚀。</p> <p>^g 当原料油的温度为 240~288℃且环烷酸酸值（TAN 值）小于 1.5 时，换热器管子也可采用 1Cr5Mo 钢管，壳体采用碳钢+06Cr13 复合板；温度大于等于 288℃且环烷酸酸值（TAN 值）大于等于 1.5 时，换热器管子也可采用 022Cr17Ni12Mo2 钢管，壳体采用碳钢+022Cr17Ni12Mo2 复合板。</p> <p>^h 介质温度为 240~350℃的换热器管子也可采用碳钢渗铝管，但不降低管板及其他构件的耐腐蚀性能。</p> <p>ⁱ 介质温度为 240~350℃的换热器管子也可采用碳钢渗铝管或 1Cr5Mo，但不降低管板及其他构件的耐腐蚀性能。</p> <p>^j 对于水冷却器，管束采用碳钢时水侧可涂防腐涂料。</p> <p>^k 流速大于等于 30m/s 的焦化炉管采用 07Cr17Ni12Mo2 时，材料中的钼含量应不小于 2.5%。</p>

表 6.2.2 加工高酸低硫和高酸高硫延迟焦化装置主要管道推荐用材

管道位置	管道名称	管道主材推荐用材	max.book118.com 下载高清无水印
分馏塔	塔顶油气管道	碳钢	
分馏塔底	重油至加热炉管道	1Cr5Mo/1Cr9Mo/022Cr19Ni10 ^{a,c}	
	循环油管道	1Cr5Mo/1Cr9Mo/022Cr19Ni10 ^{a,c}	
焦炭塔	塔底高温进料管道	1Cr5Mo/1Cr9Mo/022Cr19Ni10 ^{a,c}	
	塔顶高温油气管道	1Cr5Mo/15CrMoR+06Cr13	
加热炉	进口管道	1Cr5Mo/1Cr9Mo/022Cr19Ni10/ 022Cr17Ni12Mo2 ^{a,b,c}	
	出口管道	1Cr5Mo/1Cr9Mo ^a	
分馏塔顶油气分液罐	罐顶冷凝管道	碳钢	
吸收稳定各塔	塔顶冷凝管道	碳钢	
其他	介质温度<240℃ 含酸油品油气管道	碳钢	
	240℃≤介质温度<288℃ 含酸油品油气管道	1Cr5Mo/1Cr9Mo ^a	
	介质温度≥288℃ 含酸油品油气管道	1Cr9Mo/022Cr19Ni10/ 022Cr17Ni12Mo2 ^{b,c}	
<p>^a 介质温度大于等于 240℃ 小于 288℃ 时, 可根据操作条件从 1Cr5Mo、1Cr9Mo、022Cr19Ni10 中计算腐蚀余量选用合适的材料, 但在此温度范围内如果流速大于等于 30m/s 时, 宜选用 022Cr17Ni14Mo2。</p> <p>^b 介质温度大于等于 288℃ 时, 可根据操作条件从 1Cr9Mo、022Cr19Ni10、022Cr17Ni14Mo2 中计算腐蚀余量选用合适的材料, 但在此温度范围内如果流速超过 30m/s 时, 宜选用 022Cr17Ni14Mo2。</p> <p>采用 022Cr19Ni10 时可由 06Cr19Ni10 或 06Cr18Ni11Ti 替代, 采用 022Cr17Ni12Mo2 时可由 06Cr17Ni12Mo2 替代。</p>			

6.3 加氢裂化装置

6.3.1 加工高酸低硫和高酸高硫原油加氢裂化装置主要设备推荐用材见表 6.3.1, 表 6.3.1 未规定的设备主材可按照 SH/T3096 的推荐选用。

6.3.2 加工高酸低硫和高酸高硫原油加氢裂化装置主要管道主材推荐用材见 SH/T3096, 且宜符合下列要求:

- a) 原料油侧的管道选材应符合本导则 5.5 条的要求;
- b) 注氢点以前的管道应考虑环烷酸的腐蚀。

6.3.3 渣油加氢、加氢处理装置可按照加氢裂化装置设备和管道选材原则执行。

表 6.3.1 加工高酸低硫和高酸高硫原油加氢裂化装置主要设备推荐用材

类别	设备名称	设备部位		设备主材推荐材料	备注
反应器	加氢反应器	壳体		2. 25Cr-1Mo	根据操作条件参照附录 A 图 A. 2 选材
				2. 25Cr-1Mo-0. 25V	
				3Cr-1Mo-0. 25V	
				1. 25Cr-0. 5Mo ^a	
		复层		双层堆焊 TP309L+TP347 或 TP309L+316L	
				单层堆焊 TP347	
内件		022Cr17Ni12Mo2 或 06Cr18Ni11Ti 或 06Cr18Ni11Nb			
换热器	反应流出物/原料油, 氢气或馏出物换热器	壳体		碳钢	根据操作条件参照附录 A 图 A. 2 选材
				15CrMoR	
				1. 25Cr-0. 5Mo ^a	
				2. 25Cr-1Mo	
		复层 ^b		单层堆焊 316L 或 TP347	
				堆焊层 TP309L+TP347	
				堆焊层 TP309L+316L	
		管子 ^c		06Cr18Ni11Ti 或 06Cr18Ni11Nb 或 022Cr17Ni14Mo2	
	热高分气/原料油, 氢气或馏出物换热器	壳体		碳钢	根据操作条件参照附录 A 图 A. 2 选材
				15CrMoR	
				1. 25Cr-0. 5Mo ^a	
				2. 25Cr-1Mo	
		复层 ^b		单层堆焊 316L 或 TP347	
				堆焊层 TP309L+TP347	
				堆焊层 TP309L+316L	
		管子 ^c		NS1402	
022Cr23Ni5Mo3N 或 022Cr25Ni7Mo4N					
06Cr18Ni11Ti 或 06Cr18Ni11Nb 或 022Cr17Ni14Mo2					
15CrMo/14Cr1Mo					

表 6.3.1 (续) 加工高酸低硫和高酸高硫原油加氢裂化装置主要设备推荐用材

类别	设备名称	设备部位	设备主材推荐材料	备注
加 热 炉	反应进料加热炉	炉管	TP321H 或 TP347H	
	分馏塔进料炉	炉管	碳钢	炉管壁温 $\leq 300^{\circ}\text{C}$
			1Cr5Mo ^d	
<p>^a 1. 25Cr-1Mo 壳体名义厚度应控制在小于或等于 80mm 以内。</p> <p>^b 应根据选用的壳体材料参照附录 A 图 A.3 计算壳体的腐蚀裕量</p> <p>^c 注氢点以前的设备选材应考虑环烷酸的腐蚀。</p> <p>^d 根据具体工艺流程和实际生产情况, 也可选择 0Cr18Ni10Ti。</p>				

6.4 加氢精制装置

6.4.1 加工高酸低硫和高酸高硫原油加氢精制装置主要设备推荐用材见表 6.4.1, 表 6.4.1 未规定的设备主材可按照 SH/T3096 的推荐选用。

6.4.2 加工高酸低硫和高酸高硫原油加氢精制装置主要管道推荐用材见 SH/T3096, 且应符合下列要求:

- a) 原料油侧的管道选材应符合本导则 5.5 条的要求;
- b) 注氢点以前的管道应考虑环烷酸的腐蚀。

表 6.4.1 加工高酸低硫和高酸高硫原油加氢精制装置主要设备推荐用材

类别	设备名称	设备部位		设备主材推荐材料	备注
反应器	加氢反应器	壳体		2. 25Cr-1Mo	根据操作条件参照附录 A 图 A. 2 曲线选材
				2. 25Cr-1Mo-0. 25V	
				3Cr-1Mo-0. 25V	
				1. 25Cr-0. 5Mo ^a	
		复层	双层堆焊 TP309L+TP347 或 TP309L+316L 单层堆焊 TP347 或 TP316L		
		内件	06Cr18Ni11Ti 或 022Cr17Ni12Mo2		
换热器	反应流出物/原料油, 氢气或馏出物换热器	壳体		碳钢	根据操作条件参照附录 A 图 A. 2 曲线选材
				15CrMoR	
				1. 25Cr-0. 5Mo ^a	
				2. 25Cr-1Mo	
		复层 ^b		单层堆焊 316L 或 TP347	
				堆焊层 TP309L+TP347	
				堆焊层 TP309L+316L	
		管子 ^c		06Cr18Ni11Ti 或 06Cr18Ni11Nb 或 022Cr17Ni12Mo2	

表 6.4.1 (续) 加工高酸低硫和高酸高硫原油加氢精制装置主要设备推荐用材

类别	设备名称	设备部位		设备主材推荐材料	备注
换热器	热高分气/原料油, 氢气或馏出物换热器	壳体	管程壳程	碳钢	根据操作条件参照附录 A 图 A.2 曲线选材
				15CrMoR	
				1. 25Cr-0.5Mo ^a	
				2. 25Cr-1Mo	
		复层 ^b	单层堆焊 316L 或 TP347		
			堆焊层 TP309L+TP347		
			堆焊层 TP309L+316L		
		管子 ^c	NS1402		
			022Cr23Ni5Mo3N 或 022Cr25Ni7Mo4N		
			06Cr18Ni11Ti 或 06Cr18Ni11Nb 或 022Cr17Ni12Mo2		
15CrMo/14Cr1Mo					
加热炉	反应进料加热炉	炉管	TP316H		
			TP321H 或 TP347H		
	分馏塔进料炉	炉管	碳钢	炉管壁温 ≤ 300℃	
			1Cr5Mo ^d		
^a 1. 25Cr-1Mo 壳体名义厚度应控制在小于或等于 80mm 以内。 ^b 应根据选用的壳体材料参照附录 A 图 A.3 计算壳体的腐蚀裕量。 ^c 对注氢点以前的设备选材应考虑环烷酸的腐蚀。 ^d 根据具体工艺流程和实际生产情况, 也可选择 0Cr18Ni10Ti。					

附录 A
(资料性附录)

腐蚀曲线图表

A.1 各种钢在高温硫中的腐蚀速率与温度的关系及腐蚀速率系数见图 A.1, 本图来自 API RP939-C 《Guidelines for Avoiding Sulfidation(sulfidic) Corrosion Failures in Oil Refineries》。

A.2 临氢作业用钢防止脱碳和微裂的操作极限见图 A.2, 本图来自 API RP941 《Steel For Hydrogen Service Elevated Temperatures and Pressures in Petroleum Refineries and Petrochemical Plants》。

A.3 高温氢气和硫化氢共存时油品中各种钢材的腐蚀曲线见图 A.3, 本图来自 API RP939-C 《Guidelines for Avoiding Sulfidation(sulfidic) Corrosion Failures in Oil Refineries》。

A.4 碳钢在碱液中的使用温度与浓度极限见图 A.4, 本图来自 API RP581 《Risk-Based Inspection Technology》。

A.5 金属材料的高温氧化年腐蚀率见表 A.5, 本图来自 API RP581 《Risk-Based Inspection Technology》。

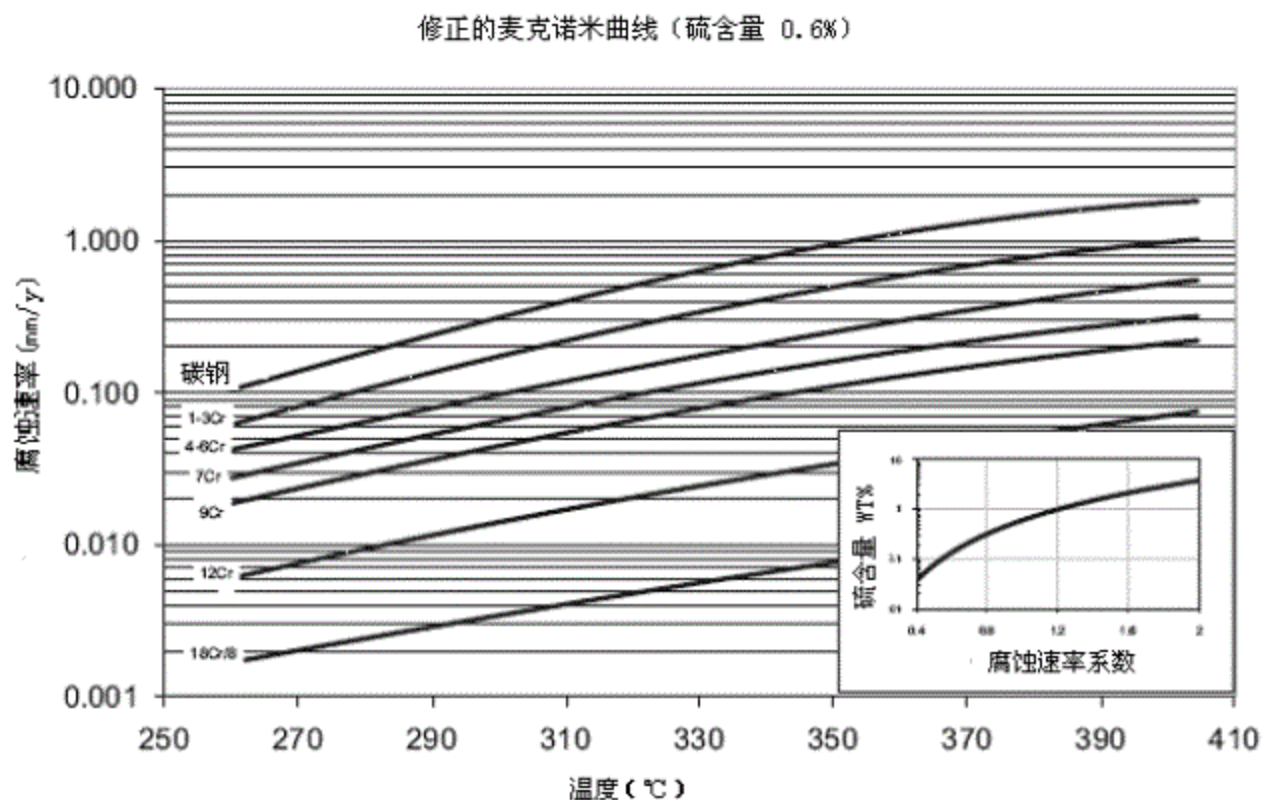
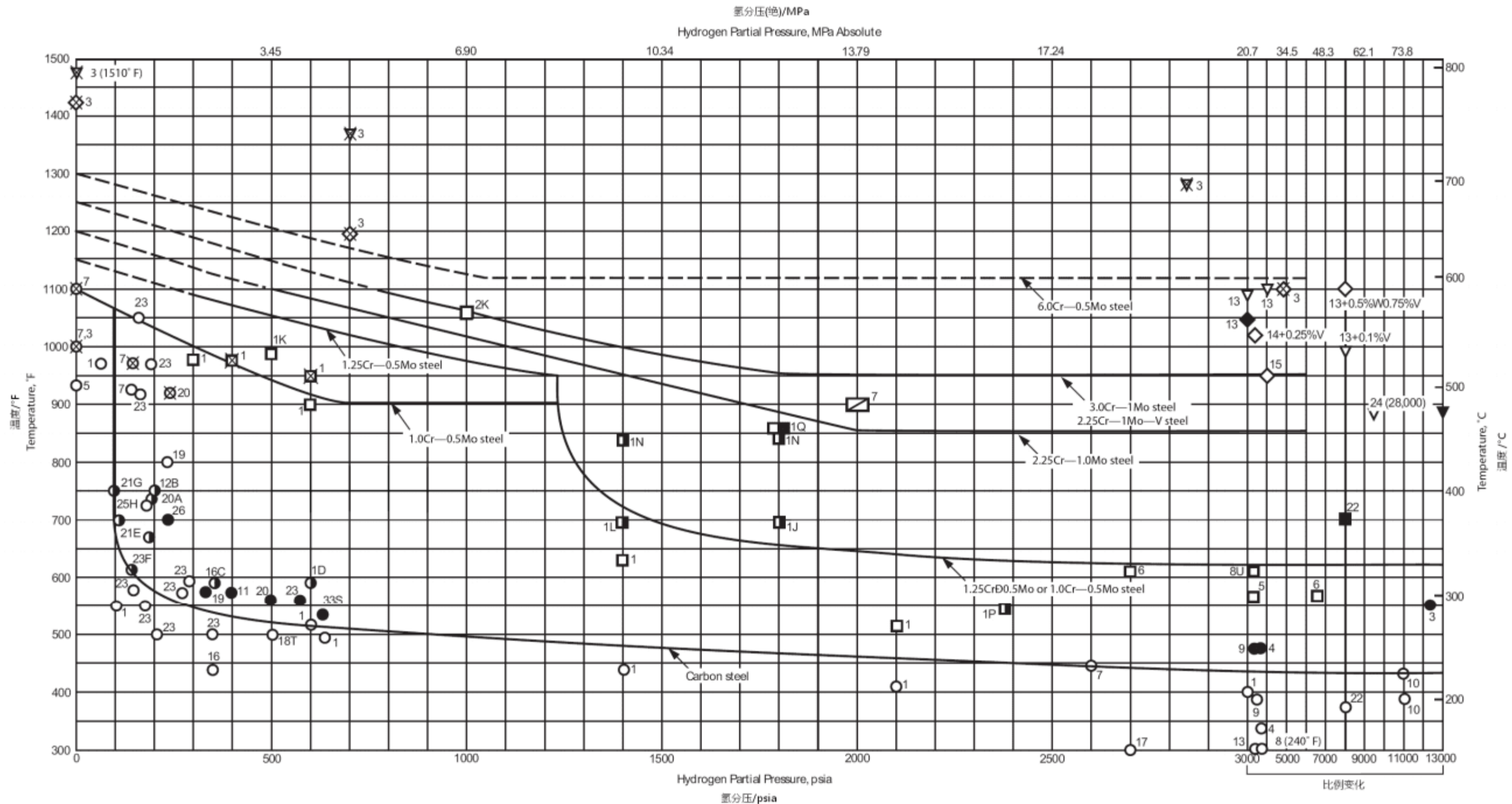


图 A.1 各种钢在高温硫中的腐蚀速率与温度的关系及腐蚀速率系数



注 1: 本曲线给出的极限是基于 G.A.Nelson 最初收集的操作经验和 API 征集的补充资料;

注 2: 奥氏体不锈钢在任何温度条件下或氢压下不会脱碳;

注 3: 本曲线给出的极限是基于铸钢及退火钢和正火钢采用 ASME 规范第 VIII 篇第 1 分篇应力值水平, 补充资料见 (API47-1997)5.3、5.4 节;

注 4: 曾报道 1.25Cr-1MoV 钢在安全范围内发生若干裂纹, 详见 (API941-1997)附录 B;

注 5: 包括 2.25Cr-1MoV 级钢是建立在 10000 小时实验室的试验数据, 这些合金至少等于 3Cr-1Mo 钢性能, 详见 (API47-1997)2.2 节。

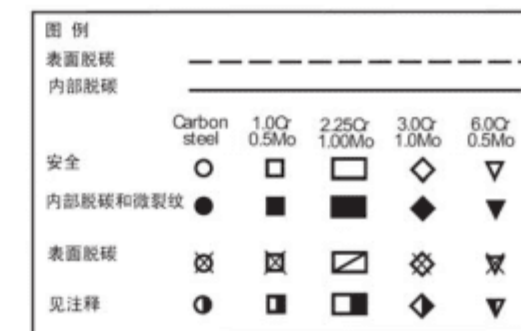
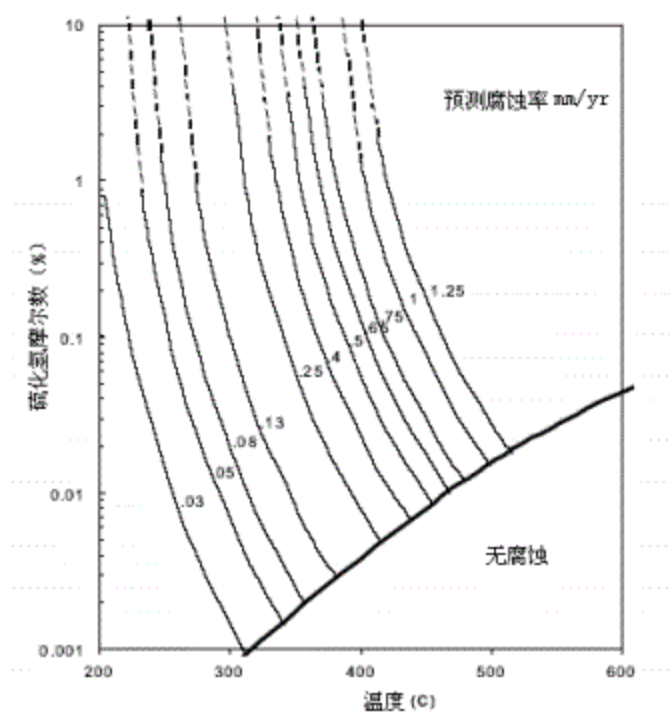
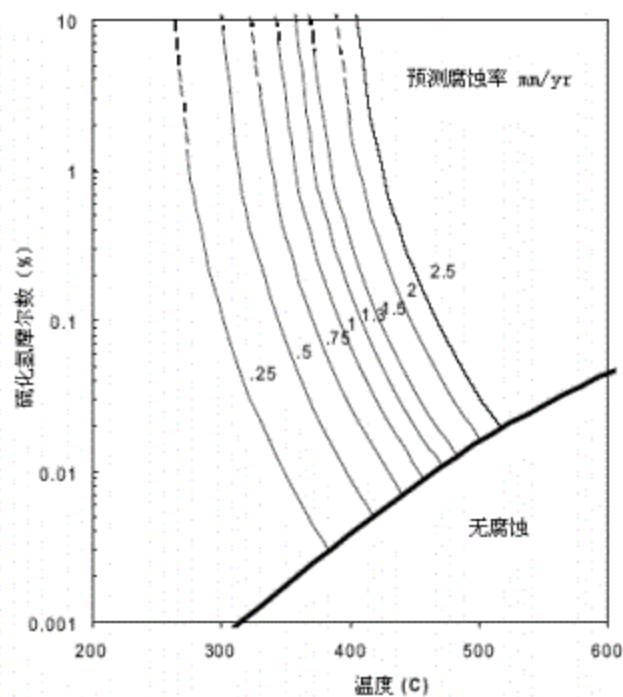


图 A.2 临氢作业用钢防止脱碳和微裂的操作极限

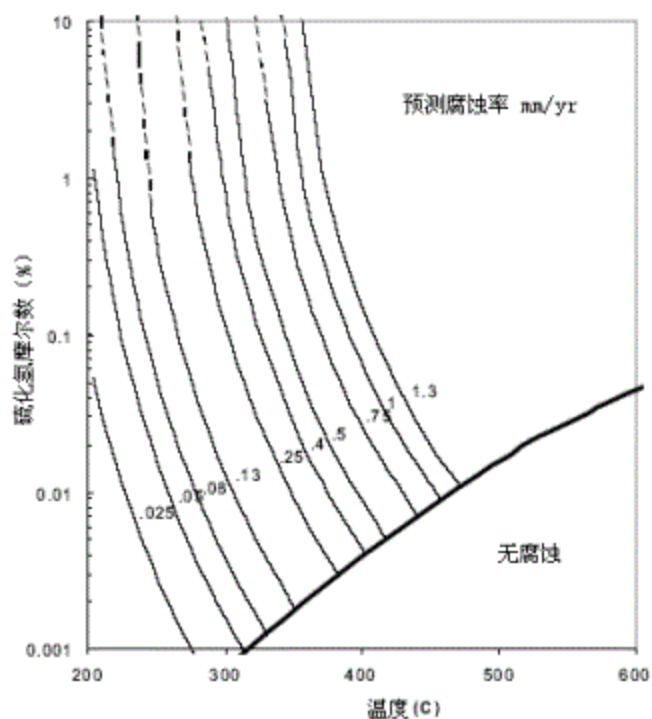


a) 高温氢气和硫化氢共存时油品中碳钢的腐蚀曲线（石脑油）

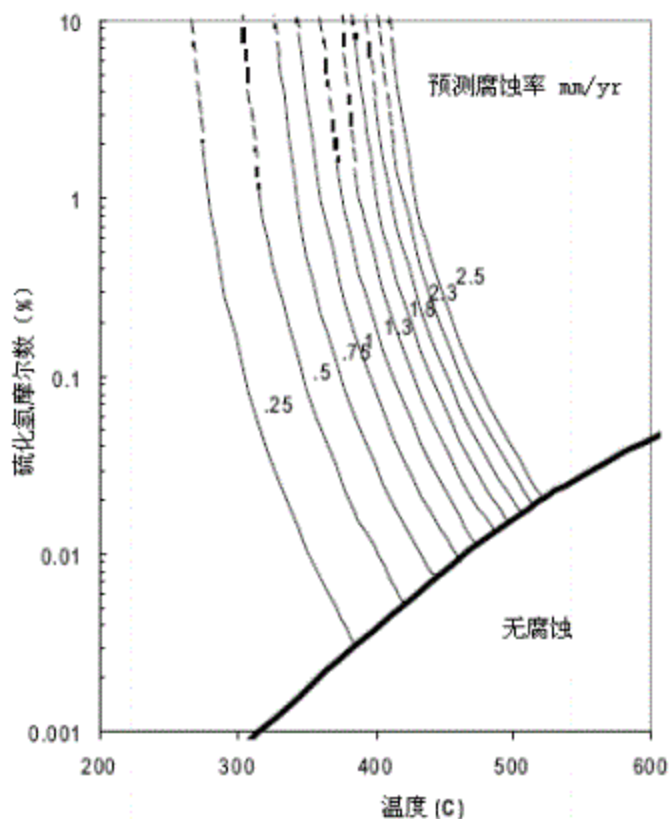


b) 高温氢气和硫化氢共存时油品中碳钢的腐蚀曲线（瓦斯油）

图 A.3 高温氢气和硫化氢共存时油品中各种钢材的腐蚀曲线

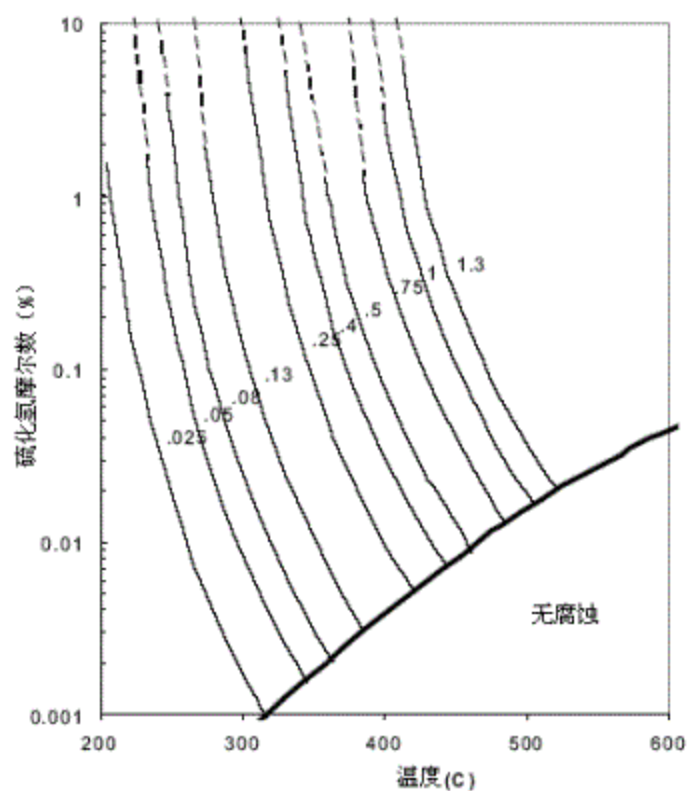


c) 高温氢气和硫化氢共存时油品中 1.25Cr 钢的腐蚀曲线 (石脑油)

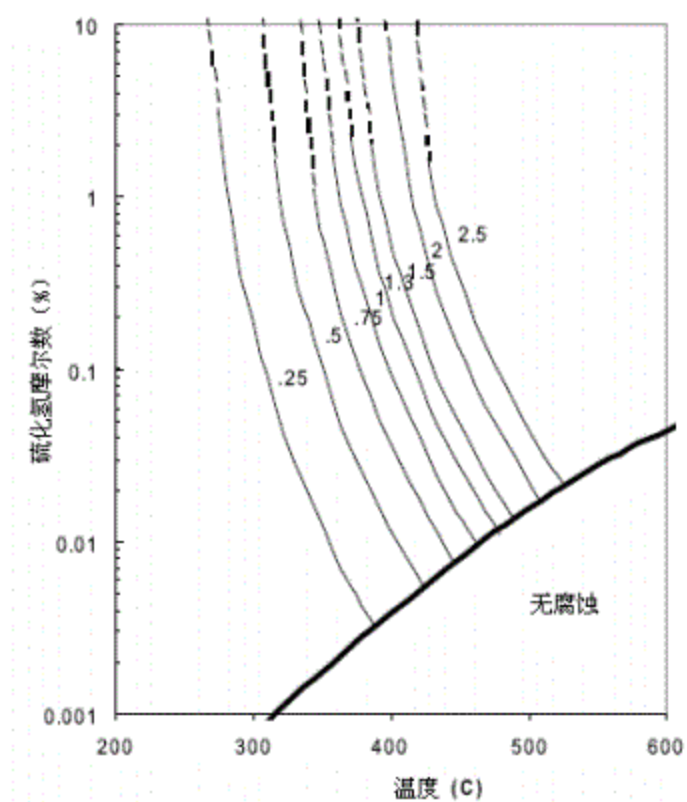


d) 高温氢气和硫化氢共存时油品中 1.25Cr 钢的腐蚀曲线 (瓦斯油)

图 A.3 (续) 高温氢气和硫化氢共存时油品中各种钢材的腐蚀曲线

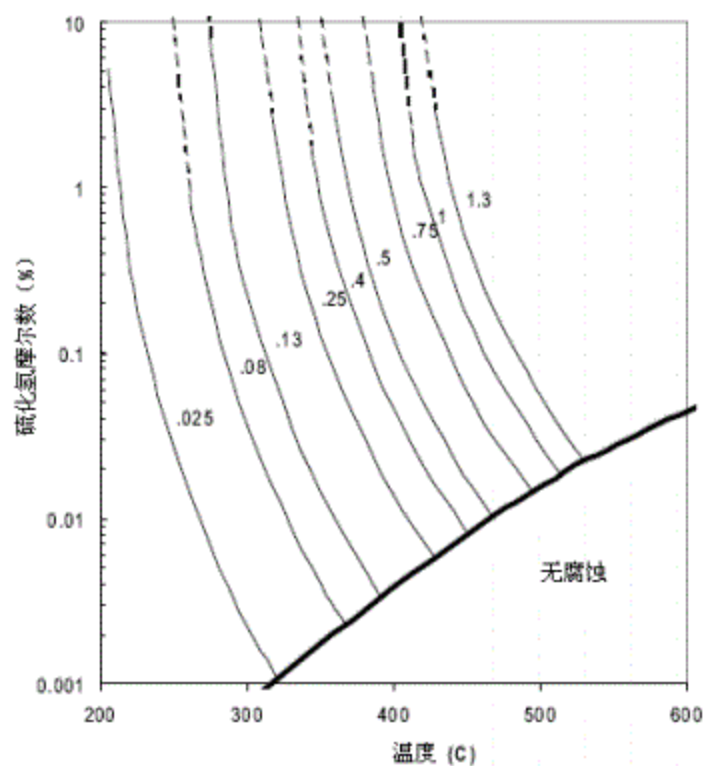


e) 高温氢气和硫化氢共存时油品中 2.25Cr 钢的腐蚀曲线 (石脑油)

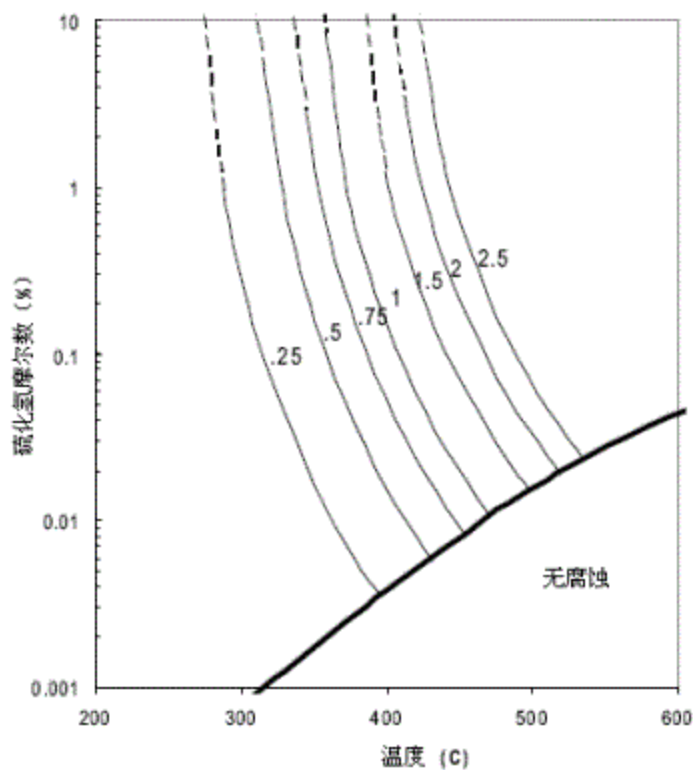


f) 高温氢气和硫化氢共存时油品中 2.25Cr 钢的腐蚀曲线 (瓦斯油)

图 A.3 (续) 高温氢气和硫化氢共存时油品中各种钢材的腐蚀曲线

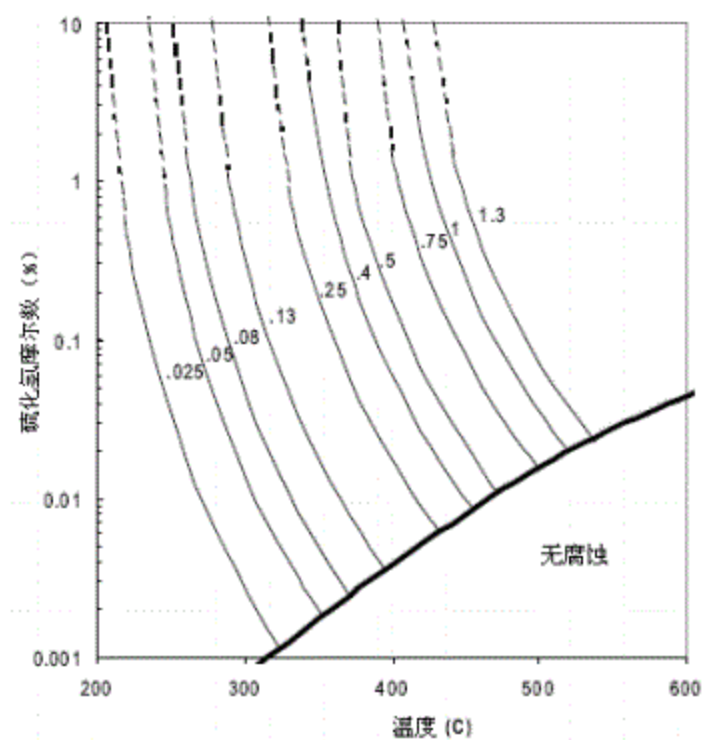


g) 高温氢气和硫化氢共存时油品中 5Cr 钢的腐蚀曲线 (石脑油)

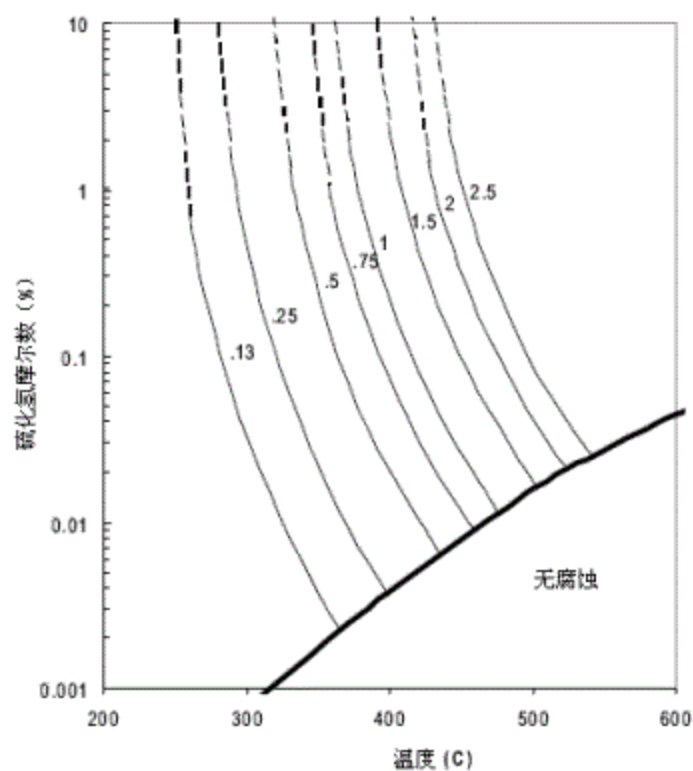


h) 高温氢气和硫化氢共存时油品中 5Cr 钢的腐蚀曲线 (瓦斯油)

图 A.3 (续) 高温氢气和硫化氢共存时油品中各种钢材的腐蚀曲线

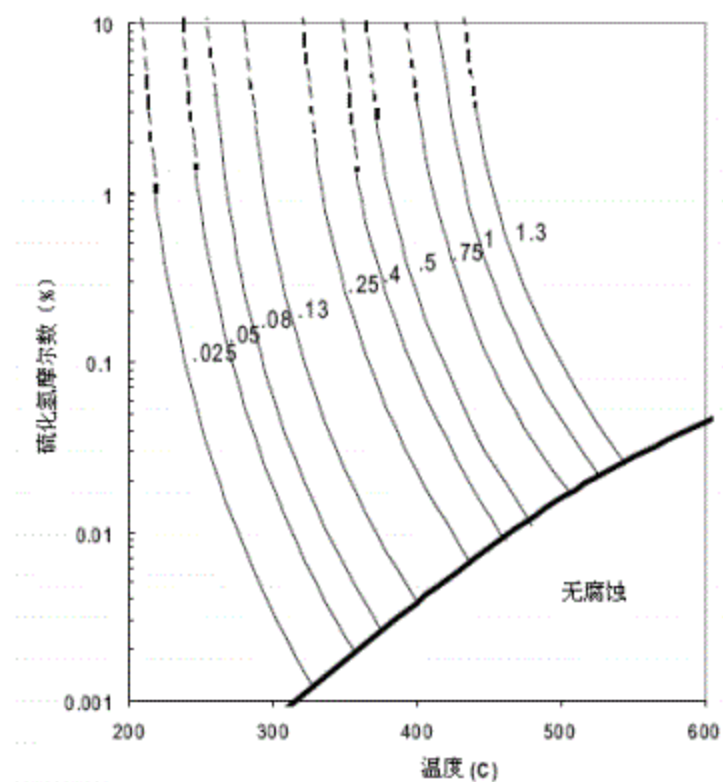


i) 高温氢气和硫化氢共存时油品中 7Cr 钢的腐蚀曲线 (石脑油)

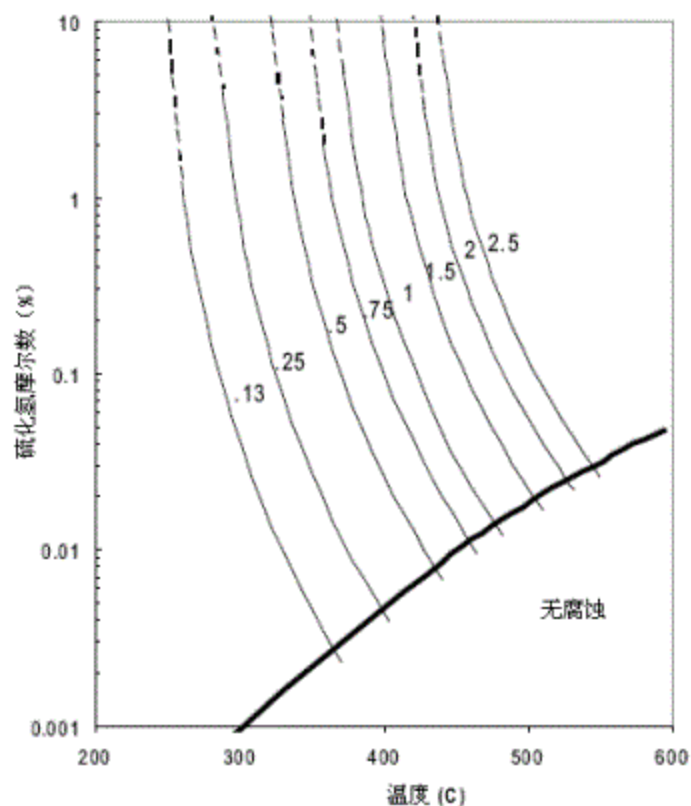


j) 高温氢气和硫化氢共存时油品中 7Cr 钢的腐蚀曲线 (瓦斯油)

图 A.3 (续) 高温氢气和硫化氢共存时油品中各种钢材的腐蚀曲线

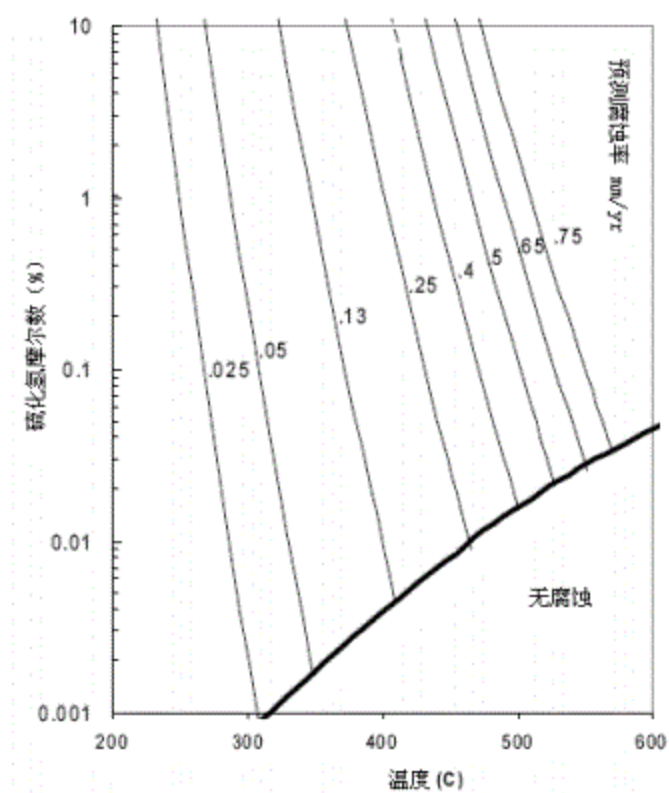


k) 高温氢气和硫化氢共存时油品中 9Cr 钢的腐蚀曲线 (石脑油)

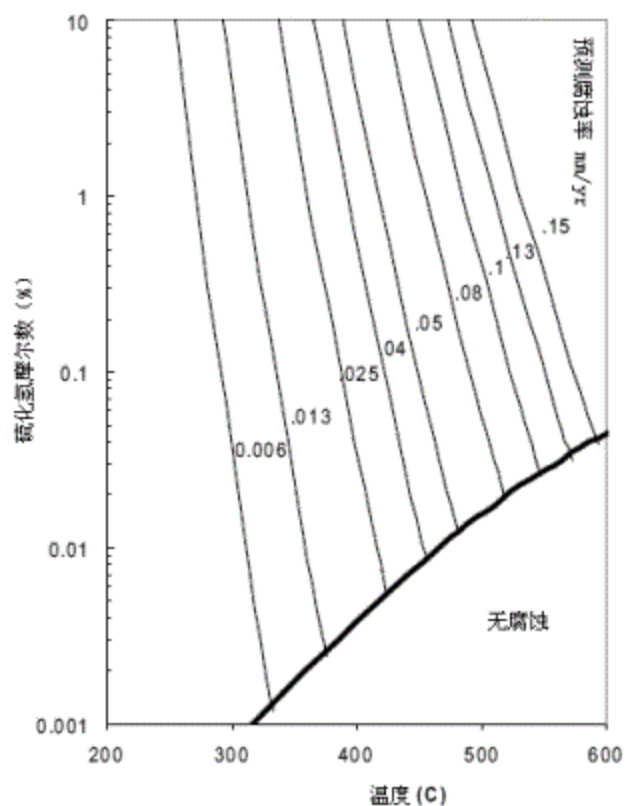


l) 高温氢气和硫化氢共存时油品中 9Cr 钢的腐蚀曲线 (瓦斯油)

图 A.3 (续) 高温氢气和硫化氢共存时油品中各种钢材的腐蚀曲线



m) 高温氢气和硫化氢共存时油品中 12Cr 钢的腐蚀曲线 (石脑油、瓦斯油)



n) 高温氢气和硫化氢共存时油品中 18Cr 钢的腐蚀曲线 (石脑油、瓦斯油)

图 A.3 (续) 高温氢气和硫化氢共存时油品中各种钢材的腐蚀曲线

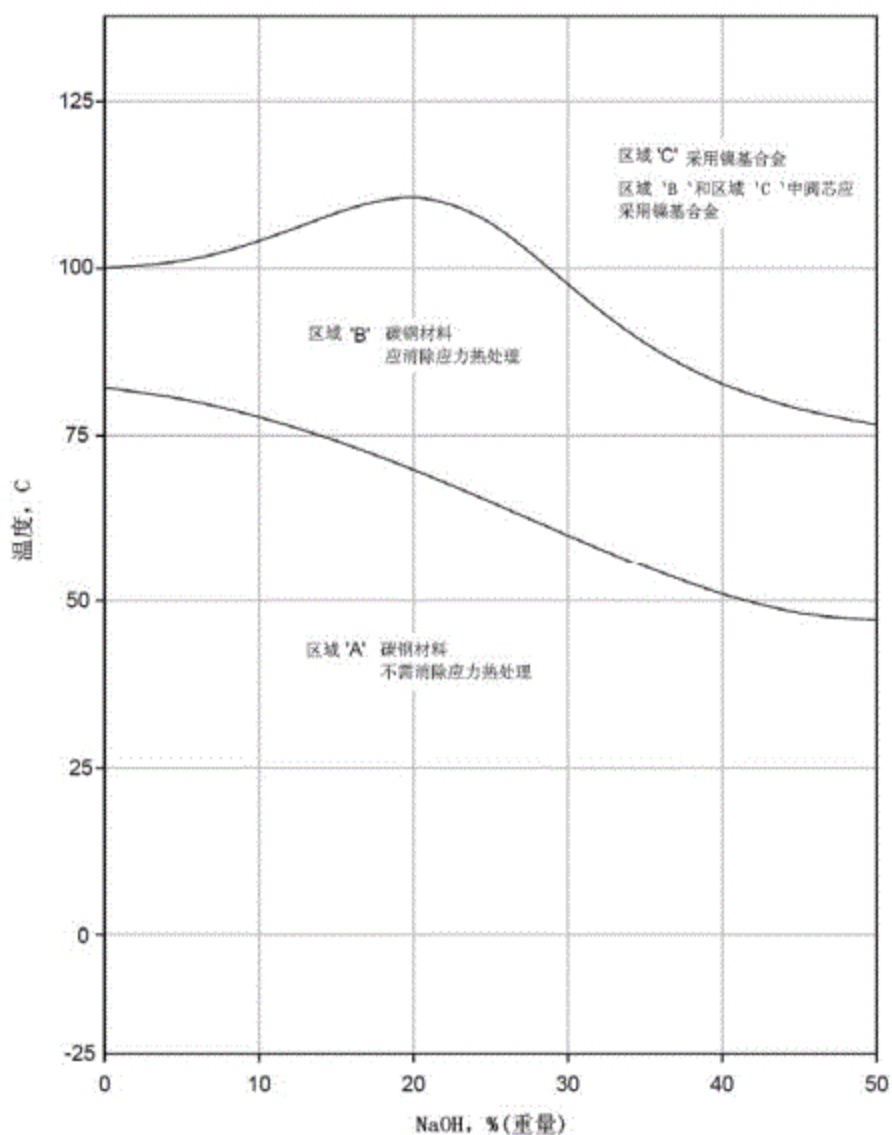


图 A.4 碳钢在碱液中的使用温度与浓度极限

表 A.5 金属材料的高温氧化年腐蚀率

单位为 mm/y

公称成分	最大金属温度 (°C)											
	496	524	552	579	607	635	663	691	718	746	774	802
碳钢	0.05	0.1	0.15	0.23	0.36	0.56	0.84	1.22				
1.25Cr	0.05	0.08	0.1	0.18	0.3	0.46	0.76	1.17				
2.25Cr	0.03	0.03	0.05	0.1	0.23	0.36	0.61	1.04				
5Cr	0.03	0.03	0.03	0.05	0.1	0.15	0.38	0.89	1.65			
7Cr	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.08	0.15	0.43	0.94	1.52	
9Cr	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.13	0.28	0.58	1.02
12Cr	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.08	0.2	0.38	0.76
18Cr-8Ni	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.08	0.1
23Cr-12Ni	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.08
25Cr-20Ni	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05
21Cr-33Ni (N08810)	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05

表 A.5 (续) 金属材料的高温氧化年腐蚀率

单位为 mm/y

公称成分	最大金属温度 (°C)											
	829	857	885	913	941	968	996	1024	1052	1079	1107	1135
碳钢												
1.25Cr												
2.25Cr												
5Cr												
7Cr												
9Cr	1.52											
12Cr	1.27											
18Cr-8Ni	0.15	0.23	0.33	0.46	0.64	0.89	1.22					
23Cr-12Ni	0.1	0.15	0.2	0.25	0.33	0.41	0.51	0.76	1.02	1.27		
25Cr-20Ni	0.08	0.1	0.13	0.18	0.2	0.25	0.33	0.38	0.48	0.58	0.69	0.79
21Cr-33Ni (N08810)	0.08	0.1	0.15	0.2	0.25	0.33	0.43	0.53	0.69	0.84	1.04	1.27

附录 B

(资料性附录)

部分金属材料的牌号对照

表 B 部分金属材料的牌号对照

公称成分	统一数字代号 ^a	统一牌号 ^b	板材 ^c	管材 ^d	ASTM/ (ASME)
12Cr-Al	S11348	06Cr13Al	06Cr13Al		405/S40500
13Cr	S41008 ^e	06Cr13	06Cr13	0Cr13	410S/S41008
18Cr-8Ni	S30408	06Cr19Ni10	06Cr19Ni10	0Cr18Ni9	304/S30400
18Cr-8Ni	S30403	022Cr19Ni10	022Cr19Ni10	00Cr18Ni10	304L/S30403
18Cr-8Ni	S30409	07Cr19Ni10	07Cr19Ni10		304H/S30409
18Cr-10Ni-Ti	S32168	06Cr18Ni11Ti	06Cr18Ni11Ti	0Cr18Ni10Ti	321/S32100
18Cr-10Ni-Nb	S34778	06Cr18Ni11Nb	06Cr18Ni11Nb	0Cr18Ni11Nb	347/S34700
16Cr-12Ni-2Mo	S31608	06Cr17Ni12Mo2	06Cr17Ni12Mo2	0Cr17Ni12Mo2	316/S31600
16Cr-12Ni-2Mo	S31603	022Cr17Ni12Mo2	022Cr17Ni12Mo2	00Cr17Ni14Mo2	316L/S31603
16Cr-12Ni-2Mo	S31609	07Cr17Ni12Mo2			316H/S31609
18Cr-13Ni-3Mo	S31708	06Cr19Ni13Mo3	06Cr19Ni13Mo3	0Cr19Ni13Mo3	317/S31700
18Cr-13Ni-3Mo	S31703	022Cr19Ni13Mo3	022Cr19Ni13Mo3	00Cr19Ni13Mo3	317L/S31703
23Cr-12Ni	S30908	06Cr23Ni13	06Cr23Ni13	0Cr23Ni13	309S/S30908
25Cr-20Ni	S31008	06Cr25Ni20	06Cr25Ni20	0Cr25Ni20	310S/S31008
22Cr-5Ni-3Mo-N	S22253	022Cr22Ni5Mo3N	022Cr22Ni5Mo3N	022Cr22Ni5Mo3N	S31803
22Cr-5Ni-3Mo-N	S22053	022Cr23Ni5Mo3N	022Cr23Ni5Mo3N	022Cr23Ni5Mo3N	2205/S32205
25Cr-7Ni-4Mo-N	S25073	022Cr25Ni7Mo4N	022Cr25Ni7Mo4N	022Cr25Ni7Mo4N	2507/S32750
24Ni-21Cr-6Mo-Cu-N					N08367
42Ni-21.5Cr-3Mo-2.3Cu		NS1402			N08825
60Ni-22Cr-9Mo-3.5Cb		NS3306			N06625
67Ni-30Cu		NiCu30	NiCu30		N04400

^a 国产材料的统一数字代号见 GB/T20878-2007《不锈钢和耐热钢 牌号及化学成分》。

^b 国产材料的统一牌号见 GB/T5235-2007《加工镍及镍合金化学成分和产品形状》、GB/T15007-2008《耐蚀合金牌号》、GB/T20878-2007《不锈钢和耐热钢 牌号及化学成分》等标准，采用国外材料时见相应的国外标准规范。

^c 板材牌号见 GB/T3280-2007《不锈钢冷轧钢板和钢带》、GB/T4237-2007《不锈钢热轧钢板和钢带》、GB/T4238-2007《耐热钢钢板和钢带》、GB/T2054-2005《镍及镍合金板》、GB24511-2009《承压设备用不锈钢钢板和钢带》等标准。

^d 管材牌号见 GB13296-2007《锅炉、热交换器用不锈钢无缝钢管》、GB/T14976-2002《流体输送用不锈钢无缝钢管》、GB/T21832-2008《奥氏体-铁素体型双相不锈钢焊接钢管》、GB/T21833-2008《奥氏体-铁素体型双相不锈钢无缝钢管》等标准，GB/T12771-2008《流体输送用不锈钢焊接钢管》的牌号采用 GB/T20878-2007《不锈钢和耐热钢 牌号及化学成分》中的统一牌号。

^e 在 GB24511-2009《承压设备用不锈钢钢板和钢带》中，06Cr13 的统一数字代号为 S11306。

本标准用词说明

- 1 为便于在执行本标准（规范、规程）条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：
 - 1) 表示很严格，非这样做不可的：
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
 - 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
 - 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
 - 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。
- 2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。