



中华人民共和国国家标准

GB/T 23802—2023

代替 GB/T 23802—2015

石油天然气工业 套管、油管、接箍 毛坯及附件材料用耐蚀合金无缝管 交货技术条件

Petroleum and natural gas industries—Technical delivery conditions of
corrosion-resistant alloy seamless tubular products for use as casing,
tubing, coupling stock and accessory material

(ISO 13680:2020, Petroleum and natural gas industries—Corrosion-resistant
alloy seamless tubular products for use as casing, tubing, coupling stock and
accessory material—Technical delivery conditions, MOD)

2023-11-27 发布

2024-03-01 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	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义、缩略语和符号	5
3.1 术语和定义	5
3.2 缩略语	8
3.3 符号	8
4 一致性	9
4.1 规范性引用文件的双重引用	9
4.2 计量单位	9
5 购方应提供的信息	9
6 制造工艺	11
6.1 冶炼	11
6.2 产品制造工艺	12
6.3 管端定径	12
6.4 矫直	12
6.5 要求确认的工序	12
6.6 可追溯性	13
6.7 制造工艺评定试验	13
6.8 化学成分和/或强度级别的更新	13
7 材料要求	13
7.1 化学成分	13
7.2 拉伸性能	13
7.3 硬度	13
7.4 夏比 V 型缺口冲击试验性能——一般要求	14
7.5 接箍毛坯和附件材料的夏比 V 型缺口冲击试验吸收能要求——所有强度级别	14
7.6 管子的夏比 V 型缺口冲击试验吸收能要求——所有强度级别	15
7.7 压扁试验要求	16
7.8 第 2 组的低温夏比 V 型缺口冲击试验性能	16
7.9 腐蚀性能	17
7.10 显微组织	19
7.11 表面状态	19
7.12 缺陷	19

7.12.1	管子	19
7.12.2	接箍毛坯和附件材料	20
7.12.3	工艺控制计划	20
8	尺寸、质量和偏差	20
8.1	外径、壁厚和质量	20
8.2	长度	20
8.3	偏差	20
8.4	管端	21
9	检验与试验	21
9.1	试验设备	21
9.2	试验类型和频次	21
9.3	化学成分分析	21
9.4	机械性能测试	22
9.5	拉伸试验	22
9.6	硬度试验	23
9.7	冲击或压扁试验	25
9.8	第2组的低温冲击试验	27
9.9	腐蚀性能试验	27
9.10	显微组织检验	29
9.11	尺寸检测	30
9.12	通径试验	30
9.13	长度	31
9.14	直度	31
9.15	质量	31
9.16	外观检验	31
9.17	无损检测	32
9.18	材料可靠性鉴定	36
10	表面处理	36
10.1	第1组	36
10.2	第2组~第4组	36
11	标记	37
11.1	通则	37
11.2	色标标识	37
11.3	标记内容及顺序	37
11.4	接箍、短节及附件螺纹加工后的标记信息	37
12	表面保护——第1组	38
13	文件	38

13.1	电子版资料	38
13.2	记录保存	38
13.3	质量证明书	38
14	搬运、包装及储存	39
14.1	通用要求	39
14.2	搬运	39
14.3	包装	39
14.4	储存	40
附录 A (规范性)	产品规范等级 2(PSL-2)	41
A.1	概述	41
A.2	PSL-2 产品	41
A.3	标记	41
A.4	包装标识	42
A.5	化学成分和/或强度级别的更新过程	42
附录 B (规范性)	用棒料加工的接箍料和附件材料	43
B.1	概述	43
B.2	购方应提供的信息	43
B.3	制造工艺	44
B.4	材料要求	46
B.5	检验和测试	47
B.6	标记	53
B.7	文件	53
附录 C (规范性)	国际单位制表	55
附录 D (规范性)	美国惯用单位制表	78
附录 E (规范性)	国际单位制(美国惯用单位制)图	101
附录 F (规范性)	购方检验	105
F.1	检验通知	105
F.2	工厂准入	105
F.3	符合性	105
F.4	拒收	105
附录 G (规范性)	标准化制造工艺评定试验	106
G.1	概述	106
G.2	制造工艺	106
G.3	MPQT	106
G.4	本文件对第 1 组~第 4 组添加新合金和/或强度级别应提供的信息	107
附录 H (资料性)	第 2 组~第 4 组的显微组织图例	109
H.1	概述	109

H.2 合格的显微组织图例——第 2 组	109
H.3 不合格的显微组织图例——第 2 组	109
H.4 合格的显微组织图例——第 3 组和第 4 组	110
H.5 不合格的显微组织图例——第 3 组和第 4 组	112
附录 I (规范性) 纯净度要求	113
I.1 通则	113
I.2 宏观浸蚀质量	113
I.3 微观浸蚀质量——纯净度	113
参考文献	115

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。

本文件代替 GB/T 23802—2015《石油天然气工业 套管、油管 and 接箍毛坯用耐腐蚀合金无缝管交货技术条件》，与 GB/T 23802—2015 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了第 5 组，即具有奥氏体组织的经时效硬化的镍基合金棒料(见第 1 章)；
- b) 更改了购方应提供的信息及订货协议中的附加要求(见表 1、表 2, 2015 年版的表 1、表 2)；
- c) 更改了管端定径的有关要求(见 6.3.2, 2015 年版的 6.3.2)；
- d) 更改了矫直的有关要求(见 6.4, 2015 年版的 6.4)；
- e) 更改了“要求确认的工序”(见 6.5, 2015 年版的 6.5)；
- f) 增加了“制造工艺评定试验”及“化学成分和/或强度级别的更新”(见 6.7、6.8)；
- g) 更改了管子及附件的临界厚度要求(见 7.4.2, 2015 年版的 7.4.2)；
- h) 更改了冲击试验试验温度偏差(见 7.4.6, 2015 年版的 7.4.6)；
- i) 增加了“接箍毛坯和附件材料的夏比 V 型缺口冲击试验吸收能要求(所有强度级别)”(见 7.5)；
- j) 增加了“第 2 组的低温夏比 V 型缺口冲击试验性能”(见 7.8、表 C.15、表 D.15)；
- k) 增加了“腐蚀性能”的具体要求和“腐蚀性能试验”(见 7.9、9.9)、“第 2 组的点蚀试验”和“第 2 组的点蚀试验”(见 7.9.2.1、9.9.1.1)；
- l) 更改了第 1 组的显微组织要求(见 7.10.1, 2015 年版的 7.10.1)；
- m) 删除了静水压试验(见 2015 年版的 7.12、9.14)；
- n) 更改了第 2 组、第 3 和 4 组的显微组织要求(见 7.10.2、7.10.3, 2015 年版的 7.9.2、7.9.3)；
- o) 更改了硬度试验试样和试验方法的有关要求(见 9.6.1、9.6.2, 2015 年版的 9.6.1、9.6.2)；
- p) 增加了“硬度试验机的定期检查”(见 9.6.4)；
- q) 增加了“硬度试验机和压头的校验”(见 9.6.5)；
- r) 增加了“第 2 组的低温冲击试验”(见 9.8)；
- s) 更改了显微组织检验中试样和试验方法的有关要求(见 9.10.1、9.10.2, 2015 年版的 9.8.1、9.8.2)；
- t) 更改了管壁厚度的检测要求(见 9.11.4, 2015 年版的 9.9.4)；
- u) 增加了“对外观检验自动检查方法的要求”(见 9.16.1)；
- v) 更改了无损检测通则(见 9.17.1, 2015 年版的 9.16.1)、无损检测人员的要求(见 9.17.2, 2015 年版的 9.16.2)、加厚端的无损检测要求(见 9.17.6, 2015 年版的 9.16.6)、第 2 组~第 4 组产品的全管体无损检测要求(见 9.17.10, 2015 年版的 9.16.10)；
- w) 增加了“要求进一步评定的管子、接箍毛坯和附件材料”(见 9.17.11)；
- x) 增加了“含缺陷接箍毛坯和附件材料的处置”(见 9.17.14)；
- y) 增加了“材料可靠性鉴定”(见 9.18)；
- z) 更改了标记的有关要求(见 11.1、11.2 及 11.3, 2015 年版的 11.1、11.2 及 11.3)；
- aa) 增加了“接箍、短节及附件螺纹加工后的标记信息”(见 11.4)；
- bb) 更改了记录保存的要求(见 13.2, 2015 年版的 13.2), 更改了试验合格证的要求(见 13.3, 2015 年版的 13.3)；
- cc) 更改了化学成分和/或强度级别的更新过程(见 A.5, 2015 年版的 F.5)；

- dd) 增加了附录 B(规范性)“用棒料加工的接箍料和附件材料”(见附录 B);
- ee) 增加了第 1 组和第 2 组棒料和穿孔棒料用耐蚀合金和材料类型的化学成分、力学性能要求及纯净度要求(见表 C.30~表 C.33、表 D.30~表 D.33);
- ff) 增加了无损检测参考标样图(见图 E.8);
- gg) 增加了附录 C(规范性)“标准化制造工艺评定试验”(见附录 G);
- hh) 增加了纯净度试验的通则(见 I.1,2015 年版的 I.2)。

本文件修改采用 ISO 13680:2020《石油天然气工业 套管、油管、接箍毛坯及附件材料用耐蚀合金无缝管 交货技术条件》。

本文件与 ISO 13680:2020 相比做了下述结构调整:

- 3.1.21 对应 ISO 13680:2020 中的 3.1.21 和 3.1.22;
- 附录 A 对应 ISO 13680:2020 中的附录 G;
- 附录 B 对应 ISO 13680:2020 中的附录 F;
- 附录 C 对应 ISO 13680:2020 中的附录 A;
- 附录 D 对应 ISO 13680:2020 中的附录 C;
- 附录 E 对应 ISO 13680:2020 中的附录 B;
- 附录 F 对应 ISO 13680:2020 中的附录 D;
- 附录 G 对应 ISO 13680:2020 中的附录 H;
- 附录 H 对应 ISO 13680:2020 中的附录 I;
- 附录 I 对应 ISO 13680:2020 中的附录 E。

本文件与 ISO 13680:2020 的技术性差异及其原因如下:

- 增加了规范性引用文件 ISO 21920-2,删除了 ISO 4287(见 3.3,9.6.1),便于本文件的应用;
- 增加了腐蚀性能的具体要求(7.9.1、7.9.2.2、7.9.3、7.9.4),为了保证管材的耐腐蚀性能;
- 增加了腐蚀性能试验方法(9.9),为了便于进行相关的腐蚀试验;
- 增加了规范性引用文件 ASTM G48 的年代号(见 9.9.1.1,B.5.8)和 ASTM E45 的年代号(见 B.5.6.1,I.3),便于本文件的应用;
- 删除了规范性引用文件 ASTM E165(见 9.17.13,9.17.14,B.5.9.6),便于本文件的应用。

本文件做了下列编辑性改动:

- 删除了部分注(见 ISO 13680:2020 的第 1 章、10.2);
- 增加了术语“短节”定义的注(3.1.19);
- 增加了“硫化物应力开裂”“应力腐蚀开裂”“抗点蚀当量数”的术语和定义(3.1.23~3.1.25);
- 删除了缩略语 ID、OD,增加了 SCC、SSC(见 3.2);
- 增加了符号 P_{CO_2} 、 P_{H_2S} (见 3.3);
- 删除了附录 C、附录 D 表中表示列号的行及相关的注(见 ISO 13680:2020 的附录 A、附录 C)。

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。

本文件由全国石油天然气标准化技术委员会(SAC/TC 355)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长庆油田分公司、宝山钢铁股份有限公司、陕西延长石油(集团)有限责任公司研究院、宝武特种冶金有限公司、天津钢管制造有限公司、西安三环石油管材科技有限公司、浙江久立特材科技股份有限公司、西安石油大学、中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司工程技术研究院。

本文件主要起草人:熊庆人、赵雪会、刘文红、张鸿博、李琼伟、许晴、张永红、张春霞、张永强、王长安、丁磊、方伟、马明娟、李霄、吕烁、王宝顺、许晓锋、仝珂、刘养勤、宋成立、文春宇、陆红军。

本文件于 2009 年首次发布,2015 年第一次修订,本次为第二次修订。

石油天然气工业 套管、油管、接箍 毛坯及附件材料用耐蚀合金无缝管 交货技术条件

警告：购方有责任规定产品规范等级(PSL)，耐腐蚀合金(CRA)组别、类型、强度级别、交货状态和除本文件规定要求外的任何其他要求，以确保产品满足预期的服役工况。在规定含 H₂S 环境的具体要求时宜考虑 ISO 15156 系列标准，见附录 A。宜考虑导致氢脆的其他因素。除了含 H₂S 环境外，氢还有 ISO 15156 系列标准未涉及的其他来源。

1 范围

本文件规定了两个产品规范等级的套管、油管、接箍毛坯及附件材料(包括取自棒料的接箍毛坯和附件材料)用耐蚀合金无缝管的交货技术条件。

——PSL-1 是本文件的基础。

——PSL-2 对用于抗环境腐蚀和开裂的产品提出了附加要求，评定方法由 ISO 15156(所有部分)及本文件附录 A 给出。

由制造商选择，PSL-2 产品可用来代替 PSL-1 产品。

注 1：本文件中所涉及的耐蚀合金是指符合 ISO 4948-1 和 ISO 4948-2 规定的特殊合金。

注 2：在本文件中，NACE MR0175 与 ISO 15156(所有部分)等效。

本文件不包含有关单根管子连接的条款。

本文件包含有关油管和套管螺纹加工后标记的条款。

本文件适用于以下五组产品：

- a) 第 1 组：具有马氏体或马氏体/铁素体组织的不锈钢合金；
- b) 第 2 组：具有铁素体-奥氏体组织的不锈钢合金，如双相不锈钢合金或超级双相不锈钢合金；
- c) 第 3 组：具有奥氏体组织的铁基不锈钢合金；
- d) 第 4 组：具有奥氏体组织的镍基合金；
- e) 第 5 组：具有奥氏体组织的时效硬化(AH)镍基合金棒料(见附录 B)。

注 3：不是所有 PSL-1 的材料类型和强度级别都具有符合 ISO 15156(所有部分)规定的抗开裂性能，因此，并非所有 PSL-1 的材料类型和强度级别都能包括在 PSL-2 中。

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(包括所有的修订单)适用于本文件。

ISO 377 钢及钢产品 力学性能试验的取样位置及试样制备(Steel and steel products—Location and preparation of samples and test pieces for mechanical testing)

注：GB/T 2975—2018 钢及钢产品 力学性能试验取样位置及试样制备(ISO 377:2017, MOD)

ISO 404 钢及钢产品 一般交货技术条件(Steel and steel products—General technical delivery requirements)