



宝山钢铁股份有限公司企业标准

Q/BQB 266—2023
代替 Q/BQB 266—2020

13Cr 马氏体不锈钢抗腐蚀系列油管和套管

Corrosion resistant 13Cr martensitic stainless steel tubing and casing

2023-04-09 发布

2023-07-01 实施

宝山钢铁股份有限公司 发布

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。

本文件根据本企业产品和工艺特点制定。

本文件代替Q/BQB 266—2020。本文件与Q/BQB 266—2020相比，除编辑性改动外，主要变化如下：

- 规范性引用文件更改为适用的最新版本，如ISO 13680:2020，API SPEC 5B以不注日期的方式引用（见第2章，2020年版的第2章）；
- 更改了购方需提供的信息的本文件版本号（见第5章，2020年版的第5章）；
- 更改了BG13Cr-110的Ni和Mo的成分要求，Ni由“0.50%~1.50%”改为“0.50%~2.00%”，Mo由“0.20%~0.80%”改为“0.10%~0.80%”（见7.1和表1，2020年版的7.1和表1）；
- 更改了常规的可供规格范围，油管和套管可供规格由“外径 73.02mm~339.72mm（2-7/8" ~ 13-3/8"），壁厚 5.51mm~20.24mm（0.217" ~0.797"）。”修改为“外径60.32mm~339.72mm（2-3/8" ~13-3/8"），壁厚4.83mm~20.24mm（0.190" ~0.797"）”（见8.1，2020年版的8.1）；
- BG13Cr-110钢级油套管的冲击功要求修改（见7.4和表3，2020年版的7.4和表3）；
- 更改了BG13Cr-110的接箍色环颜色（见表6，2020年版的表6）；
- 更改了BG13Cr-110U、BG13Cr-110S 压印和/或漆印标记要求，“应按 ISO 13680:2010 标准第 11 章的标记规则进行压印和/或漆印标记”修改为“应按API SPEC 5CT:2018中L80-13Cr 钢级的标记规则进行压印和/或漆印标记”（见12.1，2020年版的12.1）；
- 更改了“标记”内容中的本文件版本号（见12.1，2020年版12.1）；
- BG13Cr-110U、BG13Cr-110S产品的文件要求由“应符合 ISO 13680:2010 标准第 13 章的规定”修改为“应符合API SPEC 5CT:2018标准第13章的规定（如适用）”（见第14章，2020年版第14章）。

本文件由宝山钢铁股份有限公司制造管理部提出。

本文件由宝山钢铁股份有限公司制造管理部归口。

本文件由宝山钢铁股份有限公司制造管理部起草。

本文件主要起草人：许晴。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：Q/BQB 266—2018、Q/BQB 266—2020。

引 言

本文件是宝山钢铁股份有限公司的企业标准。本文件参考API SPEC 5CT:2018和ISO 13680:2020，结合本企业产品和质量保证特点等实际情况进行编制。

本文件适用于石油天然气工业的油气开采中用于含高浓度CO₂的油、气环境的无缝油管和套管。本文件的使用者宜了解，在个别的应用场合可能需要更高要求或不同要求。对于某一个具体的订单，根据预期的用途和设计要求来确定这些附加要求是购方的责任。本文件的制定和发布，无意以任何方式限制供应商为个别用途供货或禁止购方接受其它设备或工程方案。

为预期的使用环境选择合适的材料是钢管使用者的责任。当使用本文件在含硫化氢环境油气工业生产系统中选择适当的材料时，应综合考虑影响材料性能的多方面因素。

本文件不为雇主、制造商或供应商承担对他们雇员的健康、安全风险以及预防措施进行告诫、训练或装备方面的义务，也不承担他们在地方、省和国家的法律法规下的责任。

关于特殊材料和工况所涉及的安全保健风险以及相应的预防措施的资料，应从材料的雇主、制造商或供应商，或在其材料的安全数据表里得到。

本文件的内容不能解释为用暗示或其它方式授予任何权力去制造、销售或使用任何专利证书包括的方法、设备或产品。本文件的任何内容也不能解释为开脱任何人侵犯专利证书所授权力应承担的责任。

13Cr 马氏体不锈钢抗腐蚀系列油管 and 套管

1 范围

本文件规定了宝山钢铁股份有限公司的 13Cr 马氏体不锈钢抗腐蚀系列油管和套管的交货技术条件。

本文件适用于石油天然气工业的油气开采中用于含 CO₂ 的油、气环境的无缝油管和套管（以下简称油管和套管）。

本文件中的油管和套管钢级为：BG13Cr-110、BG13Cr-110U、BG13Cr-110S。

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；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。

ISO 13680:2020 石油天然气工业 套管、油管和接箍毛坯用耐蚀合金无缝管交货技术条件 (Petroleum and natural gas industries — Corrosion-resistant alloy seamless tubes for use as casing, tubing and coupling stock — Technical delivery conditions)

API SPEC 5B 套管、油管和管线管螺纹的加工、测量和检验规范 (Threading, gauging, and inspection of casing, tubing, and line pipe threads)

API SPEC 5CT:2018 套管和油管规范 (Specification for casing and tubing)

3 总则

除非本文件另有规定，本文件所述 BG13Cr-110 与 API SPEC 5CT:2018 标准钢级中 P110 规定对应，一般采用 API SPEC 5CT:2018 标准 P110 钢级的 PSL1 等级要求供货。当合同注明产品规范等级为 PSL2 或 PSL3 时，也可按 API SPEC 5CT:2018 标准 P110 钢级的 PSL2 或 PSL3 等级供货，但此时应由供需双方协商并在合同中注明选择的 PSL2 或 PSL3 等级的具体要求。

除非本文件另有规定，本文件所述 BG13Cr-110U 和 BG13Cr-110S 与 ISO 13680:2020 标准中第一组 13-5-2 类型 110 钢级规定对应，一般采用 ISO 13680:2020 标准中第一组 13-5-2 类型 110 钢级要求供货。

4 牌号表示方法、术语、定义、符号和缩略语

4.1 牌号表示方法

本文件的牌号（钢级）按“BG+强度级别特征值+使用性能特征字母”命名。

其中，“BG”由宝钢股份中“宝”的拼音字母首位“B”、管材中“管”的拼音字母首位“G”组成。强度级别特征值为规定最小屈服强度（单位为 ksi）的数值。使用性能特征字母 U 代表 Upgrade（升级），

S 代表 Super（超级），对应不同的合金含量。

4.2 术语、定义、符号和缩略语

除非本文件另有规定，本文件采用的术语、定义、符号和缩略语与 API SPEC 5CT:2018 中规定一致。

5 购方需提供的信息

订购按本文件制造的 BG13Cr-110 油管 and 套管时，购方应在订单上规定本文件号“Q/BQB 266—2023”和钢级。购方需提供的其它信息见 API SPEC 5CT:2018 第 5.1、5.2 和 5.3 条款的规定（如适用）。

订购按本文件制造的 BG13Cr-110U、BG13Cr-110S 油管 and 套管时，购方应在订单上规定本文件号“Q/BQB 266—2023”和钢级。购方需提供的其它信息见 ISO 13680:2020 第 5.1、5.2 条款的规定（如适用）。

6 制造方法

6.1 制造

钢应采用电炉或转炉冶炼，并采用炉外精炼等方法控制钢中有害物质含量及夹杂物形态和大小。油管和套管应为热轧或冷轧（拔）无缝钢管。油管和套管应以调质状态交货。

6.2 矫直与端部加工

矫直与端部加工应符合 ISO 13680:2020 第 6.3、6.4 条款的规定。

6.3 螺纹表面处理

为提高螺纹连接的抗粘扣性能，可对内螺纹和/或外螺纹进行适当方式的表面处理。螺纹可采用镀铜、热渗锌或有机涂层等处理方式。

7 材料要求

7.1 化学成分

BG13Cr-110、BG13Cr-110U、BG13Cr-110S 钢级产品的化学成分（熔炼分析和成品分析）应符合表 1 的规定。

表 1

牌号（钢级）	化学成分（质量分数）/%							
	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo
BG13Cr-110	≤0.20	≤1.00	≤1.00	≤0.020	≤0.010	11.50~13.50	0.50~2.00	0.10~0.80
BG13Cr-110U	≤0.04	≤0.60	≤0.50	≤0.020	≤0.005	11.50~13.50	3.50~4.50	0.50~1.50
BG13Cr-110S	≤0.04	≤0.60	≤0.50	≤0.020	≤0.005	11.50~13.50	4.50~6.50	1.50~2.50

7.2 拉伸性能

产品的室温拉伸性能应符合表 2 的规定。断后伸长率应符合 API SPEC 5CT:2018 的 P110 钢级相应要求。

7.3 最高硬度

应进行全壁厚硬度试验。每个位置的平均硬度值、在同一象限内允许的硬度值变化应符合表 2 的规定。

7.4 夏比 V 型缺口冲击试验要求

油管和套管的管体和接箍毛坯应进行夏比 V 型缺口冲击试验，所有钢级的试样取向、尺寸和最低吸收能要求应符合表 3 规定。如需其它试验温度，由供需双方协商确定。

7.5 特殊要求

根据需方要求，经供需双方协商，可进行耐腐蚀项目的检验，具体要求由双方协议规定。

表 2

牌号（钢级）	屈服强度 ^a /MPa	抗拉强度 R_m /MPa	硬度/HRC	规定壁厚/mm	允许硬度变化/HRC
		\geq	\leq		
BG13Cr-110	758~965	793	34.0	—	—
				—	—
				—	—
				—	—
BG13Cr-110U	758~965	827	34.0	≤ 12.70	3.0
				12.71~19.04	4.0
				19.05~25.39	5.0
				≥ 25.40	6.0
BG13Cr-110S	758~965	827	32.0	≤ 12.70	3.0
				12.71~19.04	4.0
				19.05~25.39	5.0
				≥ 25.40	6.0

^a BG13Cr-110 的屈服强度采用规定总延伸强度 $R_{0.6}$ ，BG13Cr-110U 和 BG13Cr-110S 的屈服强度采用规定塑性延伸强度 $R_{p0.2}$ 。

表 3

取样部位	试样取向、尺寸和最低吸收能 ^{a, b, c}
油管和套管的管体和接箍 (BG13Cr-110 钢级)	L-10-41 T-10-20
油管和套管的管体和接箍 (BG13Cr-110U 和 BG13Cr-110S 钢级)	L-10-80 T-10-60

^a 应选择尽可能大的试样尺寸。当不足以选取 1/2 尺寸试样时，可不进行冲击试验。
^b 试样取向和尺寸的序列、试验结果的评价应符合 API SPEC 5CT:2018 的规定。
^c BG13Cr-110 钢级试验温度为 0℃，BG13Cr-110U 和 BG13Cr-110S 钢级试验温度为 -10℃。

8 尺寸、重量、公差、管端和缺陷

8.1 尺寸

油管和套管可供规格为外径 60.32 mm~339.72 mm (2-3/8" ~13-3/8")，壁厚 4.83 mm~20.24 mm (0.190" ~0.797")。经供需双方协商，并在合同中注明，也可供应其它规格。

8.2 管端

除非合同另有规定，油管和套管应采用 API SPEC 5B 规定的螺纹。根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，也可采用其它特殊螺纹，具体要求由供需双方协议规定。

8.3 其它

本文件所涉及的所有钢级的代号和规格、长度、直度、尺寸和重量允许偏差、缺陷等应符合 API SPEC 5CT:2018 相应 P110 钢级的规定。重量应符合 ISO 13680:2020 标准 8.1 条款中第 1 组的要求。通径要求应符合 ISO 13680:2020 标准 8.3.4 与 9.12 条款的要求。

9 接箍

接箍的成品分析、拉伸试验、冲击试验和全壁厚硬度等试验项目在接箍毛坯上进行，应符合第 7 章和第 10 章的规定。

10 检验和试验

10.1 力学性能试验批的定义

每批产品应由同一钢级、同一炉号、同一规格、同一热处理制度的钢管组成。对于规格（代号 1）不大于 4-1/2，油管、套管及接箍毛坯的每批数量应不大于 200 根。对于规格（代号 1）大于 4-1/2，油管、套管及接箍毛坯的每批数量应不大于 100 根。

10.2 水压试验、尺寸检验、外观检查

BG13Cr-110、BG13Cr-110U、BG13Cr-110S 水压试验、尺寸检验、外观检查应符合 API SPEC 5CT:2018 中 P110 钢级的规定。

10.3 无损检测

BG13Cr-110、BG13Cr-110U、BG13Cr-110S 油管、套管和接箍毛坯应按 API SPEC 5CT:2018 中 P110 钢级 PSL1 等级的要求逐根进行无损检验。接箍还应逐根进行内外表面磁粉检验。

经供需双方协商，并在合同中注明，也可按 API SPEC 5CT:2018 标准的 PSL2 或 PSL3 等级要求进行无损检验。

10.4 全壁厚硬度试验

全壁厚硬度试验应在一个象限进行。取样位置和试样数量应符合表 4 的规定。如果全壁厚硬度试样结果不符合规定要求，则可选择从同一批另取两件产品进行复验。若复验结果符合规定要求，则该批判为合格。供方可对复验不合格的产品重新热处理，作为新的一批提交试验和验收。

10.5 定量金相试验

当用户有要求时，经供需双方协商并在合同中注明，可进行定量金相试验。

10.6 其它检验和试验项目、试样数量

其它检验和试验项目、试样数量应符合表 5 规定。

表 4

产品	全壁厚硬度试验试样数量	全壁厚硬度试验取样位置
管子、接箍毛坯 ^a	每批 2 支	油套管、接箍毛坯管体拉伸试验
^a 接箍的全壁厚硬度试验在接箍毛坯上进行。		

表 5

序号	检验项目 ^a	试样数量
1	化学成分（熔炼分析）	每炉 1 支
2	化学成分（成品分析）	每炉 2 支
3	拉伸试验	每批 1 支
4	冲击试验	每批 1 支（一组三个试样）
^a 接箍的成品分析、拉伸试验、冲击试验和硬度试验等试验项目在接箍毛坯上进行。		

10.7 试验方法、取样位置、试验结果评价以及复验规则

除非本文件另有规定，试验方法、取样位置以及试验结果评价、复验规则等都应符合 API SPEC 5CT:2018 中 P110 钢级的规定。

11 表面处理

BG13Cr-110 应满足 API SPEC 5CT:2018 中对 L80-13Cr 表面处理的要求。

BG13Cr-110U、BG13Cr-110S 应满足 ISO 13680:2020 标准第 10.1 条款对表面处理的规定。

12 标记

12.1 压印和/或漆印标记

除非以下 a) ~d) 条特别规定，BG13Cr-110、BG13Cr-110U、BG13Cr-110S 应按 API SPEC 5CT:2018 中 L80-13Cr 钢级的标记规则进行压印和/或漆印标记：

a) 不标记 API 会标。

- b) 执行标准项为“Q/BQB 266—2023”。
- c) 特殊螺纹类型的标记代号应符合供需双方协议的规定。

12.2 色标

除非合同另有规定，每根钢管都应在 API SPEC 5CT:2018 标准规定的位置标记钢级色标，其颜色和数量应符合表 6 的规定。

表 6

牌号（钢级）	管体色环数量和颜色	接箍颜色	
		整个接箍	色环
BG13Cr-110	一条白色+一条棕色+一条黄色	—	一条白色+一条黄色
BG13Cr-110U	一条白色+一条粉红色+一条黄色	—	一条粉红色+一条黄色
BG13Cr-110S	一条白色+一条酞青蓝色+一条黄色	—	一条酞青蓝色+一条黄色

13 涂层、保护、包装与存储

BG13Cr-110 产品的涂层与保护应符合 API SPEC 5CT:2018 标准第 12 章的规定。BG13Cr-110U、BG13Cr-110S 产品的涂层应符合 ISO 13680:2020 标准第 12 章的规定。BG13Cr-110、BG13Cr-110U、BG13Cr-110S 产品的包装与存储应符合 ISO 13680:2020 标准第 14 章的规定。

14 文件

BG13Cr-110、BG13Cr-110U、BG13Cr-110S 产品的文件应符合 API SPEC 5CT:2018 标准第 13 章的规定（如适用）。