

宝山钢铁股份有限公司企业标准

Q/BQB 230—2023
代替 Q/BQB 230—2018

钻探用无缝钢管

Seamless tube for drilling

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 230—2018。本文件与Q/BQB 230—2018相比，除编辑性改动外，主要变化如下：

- 更改了范围，增加旋挖机钻杆用无缝钢管（见第1章，2018年版的第1章）；
- 更改了规范性引用文件，更改适用的最新版本，增加GB/T 30062，增加GB/T 17395、GB/T 5777—2019，删除Q/BQB 203，部分标准改为不注日期方式引用（见第2章，2018年版的第2章）；
- 增加了“3 术语和定义”、“4 代号”章节；
- 删除对Q/BQB 203标准的尺寸规格表的引用，改为引用GB/T 17395规格表（见6.1.1，2018年版的4.1）；
- 增加按照外径×内径订货方式，并补充对应的尺寸允许偏差要求（见6.1，2018年版的4.1、4.2）；
- 更改了外径和壁厚允许偏差（见6.1和表1，2018年版的4.2和表1）；
- 增加“6.1.5 根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，可供应表1、表2规定以外尺寸允许偏差的钢管。”（见6.1.5，2018年版的4.1和表1）；
- 增加不圆度和壁厚不均要求（见6.4）；
- 新增牌号STM-R780-1、BGR950及相应的技术要求；
- 更改了冷轧（拔）管的交货状态要求（见7.3.1b，2018年版的5.3.1b）；
- 更改了冲击试验小尺寸试样的描述方式，根据GB/T 229—2020将试样“宽度”改为试样“厚度”，更改了公式（1）表述的字母符号（见7.4.2，2018年版的5.4.2）；
- 非金属夹杂物要求，增加规定“根据需方要求，经供需双方协商并在合同中注明，也可采用其它合格级别。”（见7.6，2018年版的5.6）；
- 拉伸试样增加了管段试样的选择（见7.4.1和表4，2018年版的5.4.1和表4）；
- 更改了无损检验要求，按“非调质交货状态的钢管”和“调质交货状态的钢管”分别描述，GB/T 5777—2019的验收等级U3代替GB/T 5777—2008的验收等级L3（见7.7，2018版的5.7）；
- 增加对拉伸试验方法和试验速率的规定（见8.3，2018版的6.3）；
- GB/T 18253—2018中的检验文件类型“3.1”代替GB/T 18253—2000的“5.1 B”（见9.2.1，2018版的7.2.1）；
- 更改了附录A。

附录A为资料性附录。

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。

Q/BQB 230—2023

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 230—1993、Q/BQB 230—1999、Q/BQB 230—2003、Q/BQB 230—2009、Q/BQB 230—2014、Q/BQB 230—2018。

钻探用无缝钢管

1 范围

本文件规定了钻探用无缝钢管的尺寸、外形、重量、技术要求、检验与试验、包装、标志和检验文件。

本文件适用于宝山钢铁股份有限公司生产的钻探用无缝钢管，包括地质岩心钻探、水井钻探、水文地质钻探、工程钻探的套管料、岩心管料及套管接箍料用无缝钢管，普通钻杆料及钻杆接头料用无缝钢管，绳索取芯钻杆料及钻杆接头料用无缝钢管，旋挖机钻杆用无缝钢管。

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。

- GB/T 222 钢的成品化学成分允许偏差
- GB/T 223 钢铁及合金化学分析方法
- GB/T 228.1—2021 金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法
- GB/T 229 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法
- GB/T 230.1 金属材料 洛氏硬度试验 第1部分：试验方法金属材料 洛氏硬度试验 第1部分：试验方法
- GB/T 2102 钢管的验收、包装、标志和质量证明书
- GB/T 2975 钢及钢产品 力学性能试验取样位置及试样制备
- GB/T 4336 碳素钢和中低合金钢 多元素含量的测定 火花放电原子发射光谱法(常规法)
- GB/T 5777—2019 无缝和焊接(埋弧焊除外)钢管纵向和/或横向缺欠的全圆周自动超声检测
- GB/T 7735—2016 无缝和焊接(埋弧焊除外)钢管缺欠的自动涡流检测
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 10561—2005 钢中非金属夹杂物含量的测定标准评级图显微检验法
- GB/T 12606 无缝和焊接(埋弧焊除外)铁磁性钢管纵向和/或横向缺欠的全圆周自动漏磁检测
- GB/T 17395 无缝钢管尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB/T 18253—2018 钢及钢产品 检验文件的类型
- GB/T 20066 钢和铁 化学成分测定用试样的取样和制样方法
- GB/T 20123 钢铁 总碳硫含量的测定 高频感应炉燃烧后红外吸收法(常规方法)
- GB/T 20125 低合金钢 多元素含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法
- GB/T 20126 非合金钢 低碳含量的测定 第2部分：感应炉(经预加热)内燃烧后红外吸收法
- GB/T 30062 钢管术语

3 术语和定义

GB/T 30062 界定的术语和定义适用于本文件。

4 代号

下列符号适用于本文件。

D 公称外径，单位为毫米

S 公称壁厚，单位为毫米

5 订货内容

按本文件订货的合同或订单应包括但不限于下列内容：

- a) 标准编号；
- b) 产品名称；
- c) 钢的牌号；
- d) 订货规格（公称外径 D 和公称壁厚 S ）；
- e) 订购数量；
- f) 制造方法（热轧或冷拔、冷轧）；
- g) 特殊要求。

6 尺寸、外形及重量

6.1 外径和壁厚

6.1.1 钢管的公称外径和公称壁厚应符合 GB/T 17395 的规定。根据需方要求，经供需双方协商，可供应 GB/T 17395 规定以外尺寸的钢管。当钢管按公称外径和公称内径方式交货时，其尺寸规格由供需双方协商确定。BG750ZT、BG850ZT、BG950ZT 牌号的钢管，可供规格为公称外径 60.0 mm 及以上。

6.1.2 除非合同中另有规定，钢管按公称外径和公称壁厚交货。对于冷轧（拔）管，根据需方要求，经供需双方协商，钢管也可按公称外径和公称内径方式或其它方式交货。

6.1.3 钢管按公称外径和公称壁厚交货时，钢管外径和壁厚的允许偏差应符合表 1 的规定。

6.1.4 冷轧（拔）管按公称外径和公称内径交货时，外径的允许偏差应符合表 1 的规定，内径的允许偏差由供需双方协商。

6.1.5 根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，可供应表 1 规定以外尺寸允许偏差的钢管。

表 1

单位为毫米

钢管制造方法	外径允许偏差	壁厚允许偏差
热轧	$D < 108$ 时，为 $\pm 0.75\%D$ 或 ± 0.40 ，取其中较大者； $D \geq 108$ 时，为 $\pm 1.0\%D$	+12.5% S -10% S
冷轧（拔）	$\pm 0.50\%D$ 或 ± 0.20 ，取其中较大者	$\pm 8\%S$ 或 ± 0.15 ，取其中较大者

6.2 长度

BG750ZT、BG850ZT、BG950ZT 牌号的钢管，通常长度为 7.5 m~12.5 m。其余牌号的钢管，通常长度为 6 m~12.5 m。经供需双方协议，可供应其它长度范围内的定尺钢管，其长度允许偏差应符合表 2 的规定。

表 2

定尺长度/m	全长允许偏差/mm
≤6	+10 0
>6	+15 0

注：按定尺长度供货时，可配供不超过总量 10% 的非定尺管（不小于 4.5 m）。

6.3 弯曲度

热轧钢管的每米弯曲度应不大于 1.0 mm，钢管的全长弯曲度应不大于钢管总长度的 1.5%。冷轧（拔）钢管的每米弯曲度应不大于 0.8 mm，钢管的全长弯曲度应不大于钢管总长度的 0.8%。根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，冷轧（拔）钢管可同时要求 3 米长度的弯曲度不大于 2.5 mm。

6.4 不圆度和壁厚不均

根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，钢管的不圆度和壁厚不均应分别不超过外径和壁厚公差的 80%。

6.5 端头外形

外径不大于 60 mm 的钢管，其管端切斜应不超过 1.5 mm；外径大于 60 mm 的钢管，其管端切斜应不超过钢管外径的 2.5%，但最大应不超过 6 mm。钢管的切斜见图 1 所示。钢管的端头切口毛刺应予清除。

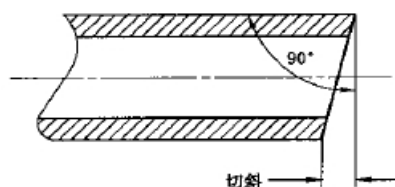


图 1 切斜

6.6 重量

钢管以实际重量交货。

7 技术要求

7.1 牌号和化学成分

7.1.1 钢的牌号及化学成分（熔炼分析）应符合表 3 的规定。根据需方要求，经供需双方协商，可生产其他牌号的钢管。国内外相关标准牌号的近似对照参见附录 A（资料性）。

7.1.2 成品钢管的化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

表 3

牌 号	化学成分（质量分数）/%								
	C	Si	Mn	Mo	P	S	Cu	Cr	Ni
					不大于				
DZ40	—	—	—	—	0.020	0.010	—	—	—
DZ50	—	—	—	—	0.020	0.010	—	—	—
DZ60	—	—	—	—	0.020	0.010	—	—	—
STM-R780	0.38~0.45	0.15~0.35	1.55~1.85	0.15~0.25	0.020	0.010	0.20	0.30	0.30
STM-R780-1	—	—	—	—	0.020	0.010	—	—	—
BGR950	—	—	—	—	0.020	0.010	—	—	—
BG750ZT	—	—	—	—	0.020	0.010	—	—	—
BG850ZT	—	—	—	—	0.020	0.010	—	—	—
BG950ZT	—	—	—	—	0.020	0.010	—	—	—

7.2 制造方法

7.2.1 冶炼方法

钢应采用电炉或氧气转炉冶炼，若需方无特别指定，则冶炼方法由供方确定。

7.2.2 钢管的制造方法

钢管应采用热轧或冷拔（轧）无缝方法制造。需方指定一种方法制造钢管时，应在合同中注明。

7.3 交货状态

7.3.1 DZ40、DZ50、DZ60 和 STM-R780、STM-R780-1、BGR950 牌号的钢管：

- 对于热轧管，一般以热轧态交货，也可由供方选择以正火、回火、正火加回火之一的热处理状态交货。
- 对于冷拔（轧）管，应由供方选择以正火、正火加回火、退火之一的热处理状态交货。
- 需方指定热处理状态时，应在合同中注明。

7.3.2 BG750ZT、BG850ZT 和 BG950ZT 牌号的钢管，应以调质态交货。

7.4 力学性能

7.4.1 交货状态钢管的室温纵向力学性能应符合表 4 和表 5 的规定。

7.4.2 表 5 中的冲击吸收能量为全尺寸试样夏比 V 型缺口的冲击吸收能量要求值。不能制备全尺寸试样时，可采用厚度为 7.5 mm、5 mm 的小尺寸试样。但当试样尺寸不足以制备 5 mm 厚度的小尺寸试样时，可不进行冲击试验。经供需双方协商，并在合同中注明，也可采用其它小尺寸试样。冲击试样应优先选择可能的较大尺寸。

用小尺寸试样测得的冲击吸收能量 $KV_{2,p}$ 按下式换算成标准试样冲击吸收能量 KV_2 ：

$$KV_2 = 10 \times KV_{2,p} / B \quad (1)$$

式中：

B ——试样的厚度，单位为毫米（mm）；

$KV_{2,P}$ ——用小试样测得的冲击吸收能量，单位为焦耳（J）。

表 4

牌 号	拉 伸 性 能 ^{a,c}		
	下屈服强度 ^b R_{eL}/MPa	抗拉强度 R_m/MPa	断后伸长率 $A/\%$
DZ40	≥ 370	≥ 637	≥ 14
DZ50	≥ 490	≥ 686	≥ 12
DZ60	≥ 588	≥ 765	≥ 12
STM-R780	≥ 520	≥ 780	≥ 15
STM-R780-1	≥ 520	≥ 780	≥ 15
BGR950	≥ 650	≥ 950	≥ 13

^a 试样为 GB/T 228.1 中的纵向弧形试样或管段试样。
^b 当屈服现象不明显时，以规定塑性延伸强度 $R_{p0.2}$ 代替下屈服强度。对于牌号 STM-R780 和 STM-R780-1 为规定总延伸强度 $R_{t0.5}$ 。
^c 以 8.0 mm 壁厚作为基准壁厚，壁厚每减小 0.8 mm，要求的延伸率最小值在本表基础上减少 1%。

表 5

牌 号	拉 伸 性 能 ^a			冲击吸收能量 KV_2/J	硬度范围 HRC
	规定塑性延伸强度 $R_{p0.2}/\text{MPa}$	抗拉强度 R_m/MPa	断后伸长率 $A/\%$		
BG750ZT	≥ 750	≥ 850	≥ 15	≥ 50	26~34
BG850ZT	≥ 850	≥ 950	≥ 14	≥ 50	28~36
BG950ZT	≥ 950	≥ 1050	≥ 13	≥ 50	29~38

^a 以 8.0 mm 壁厚作为基准壁厚，壁厚每减小 0.8 mm，要求的延伸率最小值在本表基础上减少 1%。

7.5 表面质量

钢管的内外表面不允许有目视可见的裂纹、折叠、结疤、轧折和离层。这些缺陷应完全清除，清理处的实际壁厚应不小于壁厚偏差所允许的最小值。

允许存在由于制造方式所造成的轻微凸起、凹陷或浅的辊痕，但钢管的外径和壁厚必须在允许的尺寸偏差之内。

7.6 非金属夹杂物

牌号为 BG750ZT、BG850ZT 和 BG950ZT 的钢管应进行非金属夹杂物检验。钢管的非金属夹杂物按 GB/T 10561—2005 的 A 法评级。A、B、C、D 类夹杂物细系、粗系级别和 DS 类夹杂物应分别不大于 2.5 级。根据需方要求，经供需双方协商并在合同中注明，也可采用其它合格级别。

根据需方要求，经供需双方协商并在合同中注明，其余牌号的钢管也可进行非金属夹杂物检验，合格级别由供需双方协商确定。

7.7 无损检验

7.7.1 DZ40、DZ50、DZ60、STM-R780、STM-R780-1、BGR950 等牌号的非调质状态交货的钢管，应满足以下要求：

- a) 应采用 GB/T 7735—2016 逐根进行涡流探伤，采用对比标样的通孔直径应符合表 6 规定。
- b) 由供方选择，涡流探伤也可以由漏磁探伤或超声波探伤替代。漏磁探伤检验按 GB/T 12606—2016 标准进行外表纵向探伤，验收等级 F3，超声波探伤检验按 GB/T 5777—2019，验收等级 U3。

7.7.2 BG750ZT、BG850ZT、BG950ZT 等牌号的调质状态交货的钢管，应满足以下要求：

- a) 钢管应按 GB/T 7735—2016 的规定逐根进行涡流探伤，采用对比标样的通孔直径应符合表 6 规定。
- b) 由供方选择，涡流探伤也可以由漏磁探伤替代。漏磁探伤检验按 GB/T 12606—2016 标准进行外表纵向探伤，验收等级 F2。
- c) 经供需双方协商，并在合同中注明，除了上述的涡流或漏磁探伤外，还须逐根进行超声波探伤检验，超声波探伤检验按 GB/T 5777—2019，验收等级 U2。

表 6

钢管公称外径/mm	涡流检验对比标样的通孔直径/mm
$32 < D \leq 42$	1.1
$42 < D \leq 60$	1.4
$60 < D \leq 76$	1.8
$76 < D \leq 114$	2.2
$114 < D \leq 152$	2.7
$152 < D \leq 180$	3.2

8 检验与试验

8.1 尺寸和外形检验

钢管的尺寸和外形应采用符合精度要求的量具进行测量。

8.2 外观检查

钢管的内外表面需在充分照明下用肉眼逐根进行检查。

8.3 其它检验项目、试验方法、取样方法和取样数量

钢管的其它检验项目、试验方法、取样方法和取样数量应符合表 7 的规定。

拉伸试验应按照 GB/T 228.1-2021 的方法 B。为了改善测量结果的再现性，推荐采用横梁位移速率控制方法，测定屈服强度的横梁位移速率为 $0.00083 \times L_c$ (mm/s) 或 $0.05 \times L_c$ (mm/min)；屈服强度测得后，横梁位移速率为 $0.0067 \times L_c$ (mm/s) 或 $0.4 \times L_c$ (mm/min)。

8.4 组批规则

8.4.1 钢管按批进行检查、检验和验收。

8.4.2 若钢管在切成单根后不再进行热处理，则从一根管坯轧制的钢管截取的所有管段都应视为一根。

8.4.3 每批钢管应由同一规格、同一牌号、同一炉号的钢管组成。钢管每批应不超过 200 根，剩余钢管的根数不小于 100 根时，单独为一批；小于 100 根时，可并入相邻的一批中。

表 7

序号	检验项目	试验方法	取样方法	取样数量
1	化学成分（熔炼成分）	GB/T 223、GB/T 4336、GB/T 20123、 GB/T 20125、GB/T 20126	GB/T 20066	每炉一个试样
2	拉伸试验	GB/T 228.1—2021	GB/T 2975	每批一个试样
3	冲击试验（如适用）	GB/T 229	GB/T 2975	每批一个试样
4	硬度试验（如适用）	GB/T 230.1	GB/T 2975	每批一个试样
5	非金属夹杂物（如适用）	GB/T 10561—2005	GB/T 10561—2005	每批一个试样
6	涡流探伤（如适用）	GB/T 7735—2016	—	逐根
7	漏磁探伤（如适用）	GB/T 12606—2016	—	逐根
8	超声波探伤（如适用）	GB/T 5777—2019	—	逐根

8.5 复验与判定规则

对于拉伸试验、冲击试验、硬度试验及非金属夹杂物试验，初验如有一项试验结果（包括该项试验所要求的任一指标）不合格，则应将该根钢管剔除，并从同一批钢管中重新取双倍钢管复验不合格的项目，复验结果即使有一个指标不合格，则整批钢管不予验收。

对于性能不合格的钢管供方可对复验不合格的钢管进行重新热处理，作为新的一批提交验收。

9 包装、标志和检验文件

9.1 包装和标志

钢管的包装和标志应符合 GB/T 2102 的规定。

9.2 检验文件

9.2.1 通常情况下，检验文件的类型应符合 GB/T 18253—2018 中检验文件类型“3.1”的规定。即由制造厂授权的、独立于生产部门的检验代表，根据规定的检验和试验要求进行检验和试验，并出具检验文件。经供需双方协商，并在合同中注明，也可提供其它类型的检验文件。

9.2.2 每批交货钢管必须开具检验文件。检验文件的内容，可按需要注明：商标、供方名称、订货单位名称、产品名称、产品订货标准、产品规格、合同号、牌号、炉号、交货状态、捆数、重量、标准中规定的各项试验结果、检验文件签发日期、交货日期、质量管理部门负责人签字等。

10 数值修约规则

数值判定采用修约值比较法，数值修约规则应符合 GB/T 8170 的规定。

附录A

(资料性)

本文件牌号与国内外各相关标准牌号的近似对照表

A.1 本文件牌号与国内外各相关标准牌号的近似对照见表A.1。

表 A.1

Q/BQB 230—2023	GB/T 9808—2008	YB/T 5052—1993	JIS G 3465:2019
DZ40	ZT380	DZ40	—
DZ50	ZT490	DZ50	—
DZ60	ZT590	DZ60	—
STM-R780、STM-R780-1	ZT520	—	STM-R780
BG750ZT	ZT740	—	—
BG850ZT	—	—	—
BG950ZT	—	—	—
BGR950	—	—	—