



中华人民共和国国家标准

GB/T 34109—2017

旋挖机钻杆用无缝钢管

Seamless steel tubes for drill rod of rotary digging machine

2017-07-31 发布

2018-04-01 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

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国钢铁工业协会提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会(SAC/TC 183)归口。

本标准起草单位：攀钢集团成都钢钒有限公司、上海金泰工程机械有限公司、湖北旺聚工贸有限公司、衡阳华菱钢管有限公司、鞍钢股份有限公司、冶金工业信息标准研究院。

本标准主要起草人：成海涛、尹人洁、黄平佳、林坚、汪国雄、赵斌、翟利平、董莉、肖松良、李应雄。

旋挖机钻杆用无缝钢管

1 范围

本标准规定了旋挖机钻杆用无缝钢管的牌号表示方法、订货内容、尺寸、外形、重量、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书。

本标准适用于旋挖机钻杆用无缝钢管。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件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文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 222 钢的成品化学成分允许偏差
- GB/T 223.5 钢铁 酸溶硅和全硅含量的测定 还原型硅钼酸盐分光光度法
- GB/T 223.9 钢铁及合金 铝含量的测定 铬天青 S 分光光度法
- GB/T 223.11 钢铁及合金 铬含量的测定 可视滴定或电位滴定法
- GB/T 223.14 钢铁及合金化学分析方法 钽试剂萃取光度法测定钒含量
- GB/T 223.18 钢铁及合金化学分析方法 硫代硫酸钠分离-碘量法测定铜量
- GB/T 223.23 钢铁及合金 镍含量的测定 丁二酮肟分光光度法
- GB/T 223.26 钢铁及合金 钼含量的测定 硫氰酸盐分光光度法
- GB/T 223.37 钢铁及合金化学分析方法 蒸馏分离-靛酚蓝光度法测定氮量
- GB/T 223.40 钢铁及合金 铌含量的测定 氯磺酚 S 分光光度法
- GB/T 223.58 钢铁及合金化学分析方法 亚砷酸钠-亚硝酸钠滴定法测定锰量
- GB/T 223.59 钢铁及合金 磷含量的测定 铋磷钼蓝分光光度法和铋磷钼蓝分光光度法
- GB/T 223.72 钢铁及合金 硫含量的测定 重量法
- GB/T 223.81 钢铁及合金 总铝和总硼含量的测定 微波消解-电感耦合等离子体质谱法
- GB/T 223.84 钢铁及合金 钛含量的测定 二安替比林甲烷分光光度法
- GB/T 223.86 钢铁及合金 总碳含量的测定 感应炉燃烧后红外吸收法
- GB/T 228.1 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 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 3077 合金结构钢
- 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—2008 无缝钢管超声波探伤检验方法
- GB/T 6394 金属平均晶粒度测定法
- 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 13298 金属显微组织检验方法
- GB/T 13299 钢的显微组织评定方法
- GB/T 17395 无缝钢管尺寸、外形、重量及允许偏差

- 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 20124 钢铁 氮含量的测定 惰性气体熔融热导法(常规方法)
- GB/T 20125 低合金钢 多元素含量的测定 电感耦合等离子体发射光谱法

3 牌号表示方法

3.1 低合金钢牌号由代表屈服强度“屈”字的汉语拼音首位大写字母、规定最小屈服强度数值、“旋”和“钻”两字汉语拼音的首位大写字母、质量等级符号等四个部分组成。

示例:Q420XZD

其中:

- Q ——钢的屈服强度“屈”字的汉语拼音首位大写字母;
- 420 ——钢管规定最小屈服强度的数值,单位为兆帕(MPa);
- XZ ——旋挖机钻杆的“旋”和“钻”两字汉语拼音的首位大写字母;
- D ——钢管质量等级为D级。

3.2 合金钢牌号表示方法与 GB/T 3077 相同。

4 订货内容

按本标准订购钢管的合同或订单应包括下列内容:

- a) 标准编号;
- b) 产品名称;
- c) 钢的牌号;
- d) 尺寸规格(外径×壁厚,单位为毫米);
- e) 精度等级;
- f) 订购的数量(总重量或总长度);
- g) 交货状态;
- h) 特殊要求。



5 尺寸、外形及重量

5.1 外径和壁厚

5.1.1 钢管的公称外径(D)和公称壁厚(S)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。

5.1.2 钢管的尺寸允许偏差应符合表 1 的规定。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 钢管外径和壁厚的允许偏差及外形精度 单位为毫米

精度等级	外径允许偏差	壁厚允许偏差	每米弯曲度	全长(L)弯曲度
	不大于			
普通级	$\pm 0.75\% D$	$\pm 10\% S$	1.5	$0.1\% L$
高级	$\pm 0.5\% D$	$\pm 8\% S$	1.0	$0.1\% L$

5.2 长度

5.2.1 通常长度

钢管的通常长度为 6 000 mm~12 000 mm。

5.2.2 定尺长度

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,钢管可按定尺长度交货。钢管的定尺长度应在通常长度范围内,钢管定尺长度允许偏差为 $^{+15}_0$ mm。

5.3 壁厚不均

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,可规定钢管壁厚不均不大于壁厚公差 的 80%。

5.4 弯曲度

钢管的弯曲度应符合表 1 的规定。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 规定以外弯曲度的钢管。

5.5 不圆度

钢管的不圆度应不超过外径公差的 80%。根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,可供应其他不圆度要求的钢管。

5.6 端头外形

5.6.1 公称外径不大于 219 mm 的钢管,管端切斜应不超过 2.5 mm;公称外径大于 219 mm 但不大于 400 mm 的钢管,管端切斜应不超过 4.0 mm;公称外径大于 400 mm 钢管,管端切斜应不超过钢管公称外径的 1%,但最大应不超过 6 mm。钢管的切斜见图 1 所示。

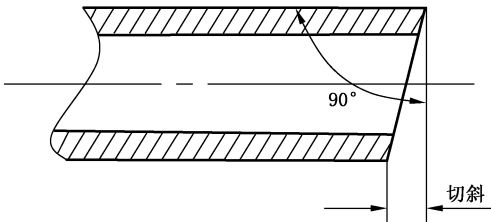


图 1 切斜

5.6.2 钢管的端头切口毛刺应予清除。

5.7 重量

5.7.1 交货重量

钢管按实际重量交货,亦可按理论重量交货。钢管理论重量的计算按 GB/T 17395 的规定,钢的密度取 7.85 kg/dm³。

5.7.2 重量允许偏差

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,交货钢管实际重量与理论重量的偏差应符合如下规定:

- a) 单根钢管:±10%;
- b) 每批最小为 10 t 的钢管:±7.5%。

6 技术要求

6.1 钢的牌号和化学成分

6.1.1 低合金钢的牌号和化学成分(熔炼分析)应符合表 2 的规定。

表 2 低合金钢的牌号和化学成分

牌 号		化 学 成 分 ^{a,b,c} (质量分数)/%														
		C	Si	Mn	P	S	Nb	V	Ti	Cr	Ni	Cu	N ^d	Mo	B	Als ^e
		不大于														
Q345XZ	B/C	0.18	0.50	1.70	0.020	0.010	0.07	0.20	0.20	0.30	0.50	0.20	0.012	0.10	—	—
	D/E															0.015
Q390XZ	B/C	0.18	0.50	1.70	0.020	0.010	0.07	0.20	0.20	0.30	0.50	0.20	0.015	0.10	—	—
	D/E															0.015
Q420XZ	B/C	0.18	0.50	1.70	0.020	0.010	0.07	0.20	0.20	0.30	0.50	0.20	0.015	0.20	—	—
	D/E															0.015
Q460XZ	C/D/E	0.18	0.60	1.80	0.020	0.010	0.07	0.20	0.20	0.30	0.50	0.20	0.015	0.20	0.004	0.015
Q500XZ	C/D/E	0.18	0.60	1.80	0.020	0.010	0.07	0.20	0.20	0.60	0.50	0.20	0.015	0.20	0.004	0.015
Q550XZ	C/D/E	0.18	0.60	2.00	0.020	0.010	0.07	0.20	0.20	0.60	0.50	0.20	0.015	0.20	0.004	0.015
Q620XZ	C/D/E	0.18	0.60	2.00	0.020	0.010	0.07	0.20	0.20	0.60	0.50	0.20	0.015	0.20	0.004	0.015
^a 当需要加入细化晶粒元素时,钢中应至少含有 Al、Nb、V、Ti 中的一种。加入的细化晶粒元素应在质量证明书中注明含量。 ^b 当细化晶粒元素组合加入时,Nb+V+Ti≤0.22%,Mo+Cr≤0.30%。 ^c Q460XZ 及规定屈服强度较低牌号的碳当量 CEV≤0.45%,其余牌号 CEV≤0.48%。碳当量的计算公式: CEV=C+Mn/6+(Cr+Mo+V)/5+(Ni+Cu)/15。 ^d 如供方能保证氮元素含量符合表中规定,可不进行氮含量分析。如果钢中加入 Al、Nb、V、Ti 等固氮合金元素,固氮含量应在质量证明书中注明。 ^e 当测量全铝(Alt)时,钢中 Alt≥0.020%。																

6.1.2 合金钢的牌号和化学成分(熔炼分析)应符合表 3 的规定。

表 3 合金钢的牌号和化学成分

牌号	化学成分(质量分数) ^a /%				
	C	Si	Mn	Cr	Mo
30CrMo	0.26~0.34	0.17~0.37	0.40~0.70	0.80~1.10	0.15~0.25
35CrMo	0.32~0.40	0.17~0.37	0.40~0.70	0.80~1.10	0.15~0.25
42CrMo	0.38~0.45	0.17~0.37	0.50~0.80	0.90~1.20	0.15~0.25
^a 钢中 P≤0.020%,S≤0.010%,Ni≤0.30%,Cu≤0.20%。					

6.1.3 根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,可采用焊接裂纹敏感性指数(Pcm)代替碳当量(CEV)。Pcm 应由熔炼分析成分按式(1)计算,其要求由供需双方协商确定。

$$P_{cm}=C+Si/30+Mn/20+Cu/20+Ni/60+Cr/20+Mo/15+V/10+5B \dots\dots\dots(1)$$

6.1.4 根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,可供应其他牌号的钢管。

6.1.5 当需方要求做成品分析时,应在合同中注明,成品钢管的化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

6.2 制造方法

6.2.1 钢的冶炼方法

钢应采用电弧炉加炉外精炼或氧气转炉加炉外精炼方法冶炼。经供需双方协商,钢也可采用较高要求的其他方法冶炼。需方指定某一种冶炼方法时,应在合同中注明。

6.2.2 管坯的制造方法

管坯应采用连铸、模铸或热轧(锻)方法制造。

6.2.3 钢管的制造方法

钢管应采用热轧(扩)或冷拔(轧)无缝方法制造。需方指定某一种制造方法时,应在合同中注明。

6.3 交货状态

低合金钢钢管应以热轧(扩)或热处理状态交货。合金钢钢管应以淬火加回火热处理状态交货,其热处理制度应符合 GB/T 3077 的规定。根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,钢管可按合同规定的热处理状态交货。

6.4 力学性能

6.4.1 拉伸

低合金钢钢管的纵向拉伸性能应符合表 4 的规定,合金钢钢管的纵向拉伸性能应符合表 5 的规定。根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,钢管可按需方指定的拉伸性能交货。

6.4.2 冲击

6.4.2.1 低合金钢钢管应进行纵向夏比 V 型缺口冲击试验,冲击吸收能量和试验温度应符合表 4 的规定。合金钢钢管应进行室温纵向夏比 U 型缺口冲击试验,冲击吸收能量和试验温度应符合表 5 的规定。

表 4 低合金钢钢管的力学性能

牌号		拉伸			冲击	
		抗拉强度 R_m MPa	下屈服强度 $R_{el.}^a$ MPa	断后伸长率 A %	试验温度 ℃	冲击吸收能量 KV_2 J
			不小于			不小于
Q345XZ	B	470~630	345	23	20	50
	C				0	
	D				—20	
	E				—40	40

表 4（续）

牌 号		拉 伸			冲 击	
		抗拉强度 R_m MPa	下屈服强度 R_{eL}^a MPa	断后伸长率 A %	试验温度 ℃	冲击吸收能量 KV_z J
			不小于			不小于
Q390XZ	B	490~650	390	22	20	50
	C				0	
	D				—20	
	E				—40	40
Q420XZ	B	520~680	420	21	20	50
	C				0	
	D				—20	
	E				—40	40
Q460XZ	C	550~720	460	20	0	50
	D				—20	
	E				—40	40
Q500XZ	C	610~770	500	18	0	60
	D				—20	50
	E				—40	40
Q550XZ	C	670~830	550	16	0	60
	D				—20	50
	E				—40	40
Q620XZ	C	710~880	620	15	0	60
	D				—20	50
	E				—40	40
^a 如屈服不明显,可测定规定塑性延伸强度 $R_{p0.2}$ 代替 R_{eL} 。						

表 5 合金钢管的纵向力学性能

牌 号	拉 伸					冲 击
	抗拉强度 R_m MPa	下屈服强度 $R_{eL}^{a,b}$ MPa		断后伸长率 A %	断面收缩率 Z %	冲击吸收能量 KU_2 J
		壁厚≤16 mm	壁厚>16 mm			
	不小于					不小于
30CrMo	930	735	715	12	50	71
35CrMo	980	835	815	12	45	63
42CrMo	1 080	930	910	12	45	63
^a 如屈服不明显,可测定规定塑性延伸强度 $R_{p0.2}$ 代替 R_{eL} 。						
^b 当壁厚大于 30 mm 时,其拉伸性能由供需双方协商确定。						

6.4.2.2 表 4 和表 5 中的冲击吸收能量为标准尺寸试样夏比 V 型或 U 型缺口冲击吸收能量规定值。当钢管尺寸不能制备标准尺寸试样时,可制备小尺寸试样。当采用小尺寸试样时,其最小夏比 V 型或 U 型缺口冲击吸收能量规定值应为标准尺寸试样冲击吸收能量规定值乘以表 6 中的递减系数。冲击试样尺寸应优先选择尽可能的较大尺寸。当钢管尺寸不足以截取 10 mm×5 mm 试样时,冲击试验不做要求。

表 6 小尺寸试样冲击吸收能量递减系数

试样规格	试样尺寸(高度×宽度) mm	递减系数
标准尺寸	10×10	1
小尺寸	10×7.5	0.75
小尺寸	10×5	0.5

6.5 非金属夹杂物检验

钢管应做非金属夹杂物检验。钢管的非金属夹杂物按 GB/T 10561—2005 中的 A 法评级,其 A、B、C、D 各类夹杂物的细系和粗系级别应各不大于 2.0 级,DS 类不大于 2.0 级。

6.6 晶粒度检验

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,钢管可做晶粒度检验。成品钢管的实际晶粒度要求由供需双方协商确定。

6.7 显微组织检验

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,钢管可做显微组织检验。成品钢管的显微组织要求由供需双方协商确定。

6.8 表面质量

钢管的内外表面不应有目视可见的裂纹、折叠、轧折、离层和结疤。这些缺陷应完全清除,清除深度应不超过公称壁厚的负偏差,清理处的实际壁厚应不小于壁厚所允许的最小值。不超过壁厚负偏差的其他局部缺欠允许存在。

6.9 无损检测

钢管应逐根进行全长超声检测。超声检测对比样管纵向刻槽应符合 GB/T 5777—2008 中验收等级 L2 的规定。

7 试验方法

7.1 钢管的化学成分分析取样按 GB/T 20066 的规则进行。化学成分的仪器分析按 GB/T 4336、GB/T 20123、GB/T 20124、GB/T 20125 的规定进行,湿法分析按 GB/T 223.5、GB/T 223.9、GB/T 223.11、GB/T 223.14、GB/T 223.18、GB/T 223.23、GB/T 223.26、GB/T 223.37、GB/T 223.40、GB/T 223.58、GB/T 223.59、GB/T 223.72、GB/T 223.81、GB/T 223.84、GB/T 223.86 的规定进行,但

仲裁时应按湿法分析的规定进行。

7.2 钢管的尺寸和外形应采用符合精度要求的量具进行测量。

7.3 钢管的内外表面应在充分照明条件下进行目视检查。

7.4 钢管检验项目的取样方法和试验方法应符合表 7 的规定。

表 7 钢管检验项目的取样数量、取样方法、试验方法

序号	检验项目	取样数量	取样方法	试验方法
1	化学成分	熔炼成分:每炉取 1 个试样 成品成分:每炉在两根钢管上各取 1 个试样	GB/T 20066	见 7.1
2	拉伸	每批在两根钢管上各取 1 个试样	GB/T 2975	GB/T 228.1
3	冲击	每批在两根钢管上各取一组 3 个试样	GB/T 2975	GB/T 229
4	非金属夹杂物	每炉在两根钢管上各取 1 个试样	GB/T 10561—2005	GB/T 10561—2005
5	晶粒度	每批在两根钢管上各取 1 个试样	GB/T 6394	GB/T 6394
6	显微组织	每批在两根钢管上各取 1 个试样	GB/T 13298	GB/T 13298 GB/T 13299
7	超声	逐根	—	GB/T 5777—2008
8	尺寸和外形	逐根		见 7.2
9	表面质量	逐根		见 7.3

8 检验规则

8.1 检查和验收

钢管的检查和验收由供方质量技术监督部门进行。

8.2 组批规则

8.2.1 钢管应按批进行检查和验收。

8.2.2 每批应由同一牌号、同一炉号、同一规格和同一热处理制度或炉次(若适用)的钢管组成。每批钢管的数量应不超过如下规定:

- a) 外径大于 351 mm:50 根;
- b) 其他尺寸:200 根。

8.2.3 剩余钢管的根数,如不少于上述规定的 50%时则单独列为一批,少于上述规定的 50%时可并入同一牌号、同一炉号和同一规格的相邻一批中。

8.3 取样数量

钢管检验项目的取样数量应符合表 7 的规定。

8.4 复验与判定规则

钢管的复验与判定规则应符合 GB/T 2102 的规定。

9 包装、标志和质量证明书

钢管的包装、标志和质量证明书应符合 GB/T 2102 的规定。

