



中华人民共和国国家标准

GB/T 3090—2020
代替 GB/T 3090—2000

不锈钢小直径无缝钢管

Seamless small diameter stainless steel tubes

2020-04-28 发布

2020-11-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 3090—2000《不锈钢小直径无缝钢管》，与 GB/T 3090—2000 相比，主要技术变化如下：

- 修改了规范性引用文件(见第 2 章,2000 年版的第 2 章)；
- 修改了分类方法(见第 3 章,2000 年版的第 3 章)；
- 增加了订货内容(见第 4 章)；
- 增加了钢管尺寸规格(见表 1)；
- 删除了标记示例(见 2000 年版的 4.6)；
- 修改了通常长度要求(见 5.3.1,2000 年版的 4.3.1)；
- 修改了定尺长度和倍尺长度要求(见 5.3.2,2000 年版的 4.3.2)；
- 修改了钢的牌号表示方法及化学成分(见表 3,2000 年版的表 3)；
- 增加了钢的冶炼方法及钢管的制造方法(见 6.2)；
- 修改了交货状态要求(见 6.3,2000 年版的 5.2)；
- 增加了硬态交货钢管的力学性能要求(见 6.4)；
- 修改了钢管的力学性能及钢的密度(见表 4,2000 年版的表 4)；
- 删除了液压试验要求,增加了气密性试验要求(见 6.6,2000 年版的 5.4.2)。

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:常州市联谊特种不锈钢管有限公司、浙江中达特钢股份有限公司、浙江久立特材科技股份有限公司、山西太钢不锈钢钢管有限公司、宝钢特钢有限公司、中兴能源装备有限公司、冶金工业信息标准研究院。

本标准主要起草人:贾松、陈丽敏、徐俞生、蔡志刚、王博文、沈忆、仇云龙、董莉、徐朱莉、吴利阳、罗霞、马亮、朱卫飞、侯楠、李奇。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 3090—1982、GB/T 3090—2000。

不锈钢小直径无缝钢管

1 范围

本标准规定了不锈钢小直径无缝钢管的分类、订货内容、尺寸、外形、重量及允许偏差、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志及质量证明书。

本标准适用于航空航天、机电、仪器仪表元件、医用针管等一般用途公称外径不大于 6 mm 的不锈钢无缝钢管(以下简称钢管)。

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 223.11 钢铁及合金 铬含量的测定 可视滴定或电位滴定法

GB/T 223.25 钢铁及合金化学分析方法 丁二酮肟重量法测定镍量

GB/T 223.28 钢铁及合金化学分析方法 α -安息香肟重量法测定钼量

GB/T 223.59 钢铁及合金 磷含量的测定 钼磷钼蓝分光光度法和铋磷钼蓝分光光度法

GB/T 223.60 钢铁及合金化学分析方法 高氯酸脱水重量法测定硅含量

GB/T 223.63 钢铁及合金化学分析方法 高碘酸钠(钾)光度法测定锰量

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 223.85 钢铁及合金 硫含量的测定 感应炉燃烧后红外吸收法

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 244 金属管 弯曲试验方法

GB/T 246 金属材料 管 压扁试验方法

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 4334—2020 金属和合金的腐蚀 奥氏体及铁素体-奥氏体(双相)不锈钢晶间腐蚀试验方法

GB/T 11170 不锈钢 多元素含量的测定 火花放电原子发射光谱法(常规法)

GB/T 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)

3 分类

钢管按加工状态分类如下:

- a) 软态:钢管经固溶处理后的状态;
- b) 硬态:钢管经相当程度冷变形加工的状态,抗拉强度不小于 850 MPa;
- c) 半硬态:钢管变形程度小于硬态加工变形的状态,其力学性能介于软态和硬态之间。

4 订货内容

按本标准订货的合同或订单应包括下列内容：

- a) 本标准编号；
- b) 产品名称；
- c) 钢的牌号；
- d) 尺寸规格；
- e) 订购的数量(总重量或总长度或支数)；
- f) 交货状态；
- g) 特殊要求。

5 尺寸、外形、重量及允许偏差

5.1 外径和壁厚

5.1.1 钢管按公称外径(D)和公称壁厚(S)交货。根据需方要求,经供需双方协商,钢管也可按公称内径(d)和公称壁厚或公称外径和公称内径交货。

5.1.2 钢管的公称外径(D)和公称壁厚(S)应符合表 1 的规定。

表 1 钢管的外径和壁厚

单位为毫米

公称外径 <i>D</i>	公称壁厚 <i>S</i>														
	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00
0.30	×														
0.35	×														
0.40	×	×													
0.45	×	×													
0.50	×	×													
0.55	×	×													
0.60	×	×													
0.70	×	×	×	×											
0.80	×	×	×	×											
0.90	×	×	×	×	×										
1.00	×	×	×	×	×	×									
1.20	×	×	×	×	×	×	×	×							
1.60	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×					
2.00	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×			
2.20	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		
2.50	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
2.80	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
3.00	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
3.20	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×

表 1 (续) 单位为毫米

公称外径 <i>D</i>	公称壁厚 <i>S</i>														
	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00
3.40	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
3.60	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
3.80	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
4.00	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
4.20	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
4.50	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
4.80	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
5.00		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
5.50		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
6.00		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×

5.1.3 根据需方要求,经供需双方协商,可供表 1 规定以外尺寸钢管,其尺寸允许偏差执行相邻较大规格的规定。

5.2 外径和壁厚的允许偏差

- 5.2.1 钢管按公称外径和公称壁厚交货时,其公称外径和公称壁厚的允许偏差应符合表 2 的规定。
- 5.2.2 钢管按公称内径和公称壁厚或公称外径和公称内径交货,其公称外径、公称壁厚的允许偏差应分别符合表 2 的规定,公称内径的允许偏差由供需双方协商确定。
- 5.2.3 当需方未在合同中未注明钢管尺寸精度等级时,按普通级供货。

表 2 尺寸允许偏差 单位为毫米

钢管尺寸		允许偏差	
		普通级	高级
公称外径 <i>D</i>	≤1.00	±0.03	±0.02
	≤1.00~2.00	±0.04	±0.02
	>2.00	±0.05	±0.03
公称壁厚 <i>S</i>	<0.20	+0.03 -0.02	+0.02 -0.01
	0.20~0.50	±0.04	±0.03
	>0.50	±10% <i>S</i>	±7.5% <i>S</i>

5.3 长度

5.3.1 通常长度

钢管的通常长度为 300 mm~4 000 mm。

5.3.2 定尺长度和倍尺长度

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,钢管可按定尺长度或倍尺长度交货。定尺长度

允许偏差为⁺¹⁰₀ mm,每个倍尺长度应留 1 mm~5 mm 的切口余量。

5.4 交货形状

钢管通常以直管交货。外径不大于 2.00 mm 的钢管可以盘卷交货。

5.5 端头外形

钢管两端端面应与钢管的轴线垂直,并清除毛刺。

5.6 重量

钢管按实际重量交货,也可按理论重量交货。钢管的每米理论重量按公式(1)计算:

$$W = \frac{\pi}{1\,000} \rho S (D - S) \dots\dots\dots (1)$$

式中:

W ——钢管每米理论重量,单位为千克每米(kg/m);

π ——3.141 6;

ρ ——钢的密度,单位为千克每立方分米(kg/dm³),见表 4;

S ——钢管的公称壁厚,单位为毫米(mm);

D ——钢管的公称外径,单位为毫米(mm)。

6 技术要求

6.1 钢的牌号和化学成分

6.1.1 钢的牌号和化学成分(熔炼分析)应符合表 3 的规定。钢管按熔炼成分验收。根据需方需求,经供需双方协议,可供应表 3 以外牌号和化学成分的钢管。

表 3 钢的牌号和化学成分

序号	统一 数字代号	牌号	化学成分(质量分数)/%								
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Ti
1	S30408	06Cr19Ni10	≤ 0.08	≤ 1.00	≤ 2.00	≤ 0.035	≤ 0.015	8.00~ 11.00	18.00~ 20.00	—	—
2	S30403	022Cr19Ni10	≤ 0.030	≤ 1.00	≤ 2.00	≤ 0.035	≤ 0.015	8.00~ 12.00	18.00~ 20.00	—	—
3	S31608	06Cr17Ni12Mo2	≤ 0.08	≤ 1.00	≤ 2.00	≤ 0.035	≤ 0.015	10.00~ 14.00	16.00~ 18.00	2.00~ 3.00	—
4	S31603	022Cr17Ni12Mo2	≤ 0.030	≤ 1.00	≤ 2.00	≤ 0.035	≤ 0.015	10.00~ 14.00	16.00~ 18.00	2.00~ 3.00	—
5	S32168	06Cr18Ni11Ti	≤ 0.08	≤ 1.00	≤ 2.00	≤ 0.035	≤ 0.015	9.00~ 12.00	17.00~ 19.00	—	5C~0.70

6.1.2 需方要求进行成品分析时,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转炉加炉外精炼,或电渣重熔方法冶炼。经供需双方协商,并在合同中注明,也可采用其他更高要求的方法冶炼。

6.2.2 钢管的制造方法

钢管应采用冷轧或冷拔方法制造。

6.3 交货状态

钢管以软态、硬态、半硬态交货。软态交货时推荐热处理制度见表 4。

6.4 力学性能

软态交货钢管的力学性能应符合表 4 的规定。硬态交货的钢管抗拉强度应不小于 850 MPa。半硬态钢管的力学性能由供需双方协商确定。

表 4 钢管的推荐热处理制度及力学性能

序号	统一数字 代号	牌号	推荐热处理制度	抗拉强度 R_m	断后伸长率 A^a	密度 ρ kg/dm ³
				MPa	%	
				不小于		
1	S30408	06Cr19Ni10	1 010 ℃~1 150 ℃,急冷	520	35	7.93
2	S30403	022Cr19Ni10	1 010 ℃~1 150 ℃,急冷	480	40	7.90
3	S31608	06Cr17Ni12Mo2	1 010 ℃~1 150 ℃,急冷	520	35	8.00
4	S31603	022Cr17Ni12Mo2	1 010 ℃~1 150 ℃,急冷	480	40	8.00
5	S32168	06Cr18Ni11Ti	920 ℃~1 150 ℃,急冷	520	35	8.03
^a 对于外径小于 3.20 mm 或壁厚小于 0.30 mm 的较小直径和较薄壁厚的钢管,其断后伸长率应不小于 25%。						

6.5 工艺性能

根据需方要求,并在合同中注明,外径大于 1.00 mm 的软态钢管可进行弯曲和/或压扁试验,试验要求由供需双方协商确定。

6.6 气密性

根据需方要求,并在合同中注明,钢管可逐根进行气密性试验,试验压力为 0.59 MPa~0.78 MPa,稳压时间不少于 10 s,钢管不应出现泄漏现象。

6.7 晶间腐蚀

根据需方要求,并在合同中注明,对内径大于 1.00 mm 的软态钢管可按 GB/T 4334—2020 中 E 法的规定进行晶间腐蚀试验。试验后,试样不应出现晶间腐蚀倾向。

6.8 表面质量

钢管的表面应光亮、洁净,不应有折叠、裂纹。允许有不超过壁厚公差之半的轻微缺欠存在。

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。化学成分分析通常按 GB/T 11170、GB/T 20123或其他通用的方法进行，仲裁时应按 GB/T 223.11、GB/T 223.25、GB/T 223.28、GB/T 223.59、GB/T 223.60、GB/T 223.63、GB/T 223.84、GB/T 223.85、GB/T 223.86 的规定进行。
- 7.2 钢管的尺寸应采用符合精度要求的量具逐根测量。
- 7.3 钢管的外表面应在充分照明条件下逐根目视检查；每批随机抽取至少 2 支钢管，并在抽取的钢管任意位置各取约 50 mm 管段，在充分照明条件下进行内表面目视检查，必要时将所取管段剖开后进行目视检查。
- 7.4 钢管其他检验项目的取样方法和试验方法应符合表 5 的规定。

表 5 钢管检验项目的取样数量、取样方法和试验方法

序号	检验项目	取样数量	取样方法	试验方法
1	化学成分	每炉取 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	弯曲	每批在两根钢管上各取 1 个试样	GB/T 244	GB/T 244
4	压扁	每批在两根钢管上各取 1 个试样	GB/T 246	GB/T 246
5	气密性	逐根	—	见 6.6
6	晶间腐蚀	每批在两根钢管上各取 1 个试样	GB/T 4334—2020	GB/T 4334—2020 中 E 法

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

钢管应按批进行检查和验收。每批应由同一牌号、同一炉号、同一规格和同一热处理制度(炉次)的钢管组成。

8.3 取样数量

每批钢管各项检验项目和试验方法的取样数量应符合表 5 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、标志及质量证明书应符合 GB/T 2102 中的规定。