



中华人民共和国国家标准

GB/T 14975—2025

代替 GB/T 14975—2012

结构用不锈钢无缝钢管

Seamless stainless steel tubes for structure

2025-08-29 发布

2026-03-01 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 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 分类和代号 2

5 订货内容 2

6 制造工艺 3

 6.1 钢的冶炼方法 3

 6.2 钢管的制造方法 3

 6.3 交货状态 3

7 技术要求 4

 7.1 钢的牌号和化学成分 4

 7.2 力学性能 8

 7.3 工艺性能 9

 7.4 液压 10

 7.5 晶间腐蚀 10

 7.6 表面质量 10

 7.7 尺寸、外形及重量 10

8 试验方法 13

9 检验规则 13

 9.1 检查和验收 13

 9.2 组批规则 13

 9.3 取样数量 14

 9.4 复验与判定规则 14

10 包装、标志和质量证明书 14

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 14975—2012《结构用不锈钢无缝钢管》，与 GB/T 14975—2012 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了符号(见 4.3, 2012 年版的 3.3)；
- b) 更改了订货内容(见第 5 章, 2012 年版的第 4 章)；
- c) 更改了钢的冶炼方法(见 6.1, 2012 年版的 6.2.1)；
- d) 更改了钢管的制造方法(见 6.2, 2012 年版的 6.2.2)；
- e) 更改了部分牌号的统一数字代号和密度(见表 1、表 2, 2012 年版的表 3、表 4)；
- f) 更改了部分牌号的化学成分(见表 2, 2012 年版的表 3)；
- g) 更改了部分牌号的力学性能(见表 3, 2012 年版的表 4)；
- h) 更改了 06Cr13 牌号的组织类型(见表 1、表 2、表 3, 2012 年版的表 3、表 4)；
- i) 增加了 5 个奥氏体不锈钢牌号(见表 1、表 2、表 3)；
- j) 更改了无损检测验收等级(见 7.4.3, 2012 年版的 6.6.3)；
- k) 更改了公称外径和公称壁厚的允许偏差(见表 4, 2012 年版的表 1)；
- l) 更改了最小壁厚的允许偏差(见表 5, 2012 年版的表 2)；
- m) 增加了公称内径允许偏差(见 7.7.1.3)；
- n) 更改了长度要求(见 7.7.2, 2012 年版的 5.2)；
- o) 全长弯曲度由协商更改为要求(见 7.7.3.1, 2012 年版的 5.3.1)；
- p) 更改了端头外形要求(见 7.7.4, 2012 年版的 5.4)；
- q) 更改了取样数量要求(见表 6, 2012 年版的表 5)。

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。

本文件由中国钢铁工业协会提出。

本文件由全国钢标准化技术委员会(SAC/TC 183)归口。

本文件起草单位：江苏武进不锈股份有限公司、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、浙江博盛钢业集团有限公司、浙江德威不锈钢管业股份有限公司、中兴能源装备有限公司、常州市联谊特种不锈钢管有限公司、浙江泰富无缝钢管有限公司、福建青拓特钢技术研究有限公司、冶金工业信息标准研究院、重庆渝硕重型机械有限公司、江苏钟兴镍合金材料有限公司。

本文件主要起草人：钱超、沈雪康、王长城、郭盈春、王潮声、戴惠明、仇云龙、贾松、王正、江来珠、李奇、是俊楠、孙文强、郭建邦、徐乐谐、张越、朱卫飞、邹文辉、薛建忠、郭清洁、刘毓、王钟。

本文件于 1994 年首次发布，2002 年第一次修订，2012 年第二次修订，本次为第三次修订。

结构用不锈钢无缝钢管

1 范围

本文件规定了结构用不锈钢无缝钢管的分类和代号、订货内容、制造工艺、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书。

本文件适用于一般结构或机械结构用不锈钢无缝钢管(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(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 222 钢及合金 成品化学成分允许偏差

GB/T 223.4 钢铁及合金 锰含量的测定 电位滴定或可视滴定法

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 223.18 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 223.19 钢铁及合金化学分析方法 新亚铜灵-三氯甲烷萃取光度法测定铜量

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 223.25 钢铁及合金化学分析方法 丁二酮肟重量法测定镍量

GB/T 223.26 钢铁及合金 钼含量的测定 硫氰酸盐分光光度法

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 223.36 钢铁及合金化学分析方法 蒸馏分离-中和滴定法测定氮量

GB/T 223.37 钢铁及合金 氮含量的测定 蒸馏分离靛酚蓝分光光度法

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 223.59 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 223.60 钢铁及合金 硅含量的测定 重量法

GB/T 223.63 钢铁及合金 锰含量的测定 高碘酸钠(钾)分光光度法

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 223.85 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 230.1 金属材料 洛氏硬度试验 第 1 部分:试验方法

GB/T 231.1 金属材料 布氏硬度试验 第 1 部分:试验方法

GB/T 241 金属材料 管 液压试验方法

GB/T 242 金属管 扩口试验方法

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 4340.1 金属材料 维氏硬度试验 第1部分:试验方法

GB/T 5777 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 无缝和焊接(埋弧焊除外)钢管缺欠的自动涡流检测

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 17395 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 30062 钢管术语

YB/T 4395 钢 钼、铌和钨含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法

YB/T 4396 不锈钢 多元素含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法

3 术语和定义

GB/T 30062 界定的术语和定义适用于本文件。

4 分类和代号

4.1 钢管按产品加工方式分为两类,其类别和代号如下:

- a) 冷轧(拔)钢管,代号为 W-C;
- b) 热轧(挤、锻、扩)钢管,代号为 W-H。

4.2 钢管按尺寸精度分为两级,其级别和代号如下:

- a) 普通级,代号为 PA;
- b) 高级,代号为 PC。

4.3 下列符号适用于本文件。

- D 外径(如无特殊说明,包括公称外径和/或计算外径,单位为毫米)
- D_c 计算外径(按公称内径与公称壁厚之和计算的外径值,单位为毫米)
- d 公称内径(单位为毫米)
- S 壁厚(如无特殊说明,包括公称壁厚和/或平均壁厚,单位为毫米)
- S_c 平均壁厚(按最小壁厚及其允许偏差计算的壁厚最大值与最小值的平均值,单位为毫米)
- $S_{\min}$ 最小壁厚(单位为毫米)

5 订货内容

按本文件订购钢管的合同或订单应包括下列内容:

- a) 本文件编号;
- b) 产品名称;
- c) 钢的牌号或统一数字代号;
- d) 尺寸规格;
- e) 订购的数量(总重量或总长度);
- f) 交货状态;

g) 特殊要求。

6 制造工艺

6.1 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方法冶炼,或电渣重熔法冶炼。经供需双方协商,并在合同中注明,可采用其他方法冶炼。

6.2 钢管的制造方法

钢管应采用冷轧(拔)或热轧(挤、锻、扩)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

6.3.1 钢管应以热处理并酸洗状态交货。凡经整体磨、镗或保护气氛热处理的钢管,可不经酸洗交货。钢管的推荐热处理制度见表 1。

表 1 热处理制度、密度

序号	组织类型	统一数字代号	牌号	推荐热处理制度	密度(ρ) kg/dm ³
1	奥氏体	S30210	12Cr18Ni9	1 010 ℃~1 150 ℃,水冷或其他方式快冷	7.93
2		S30403	022Cr19Ni10	1 010 ℃~1 150 ℃,水冷或其他方式快冷	7.93
3		S30408	06Cr19Ni10	1 010 ℃~1 150 ℃,水冷或其他方式快冷	7.93
4		S30453	022Cr19Ni10N	1 010 ℃~1 150 ℃,水冷或其他方式快冷	7.93
5		S30458	06Cr19Ni10N	1 010 ℃~1 150 ℃,水冷或其他方式快冷	7.93
6		S30478	06Cr19Ni9NbN	1 010 ℃~1 150 ℃,水冷或其他方式快冷	7.93
7		S30908	06Cr23Ni13	1 030 ℃~1 150 ℃,水冷或其他方式快冷	7.98
8		S31008	06Cr25Ni20	1 030 ℃~1 180 ℃,水冷或其他方式快冷	7.98
9		S31252	015Cr20Ni18Mo6CuN	≥1 150 ℃,水冷或其他方式快冷	8.10
10		S31400	16Cr25Ni20Si2	1 030 ℃~1 180 ℃,水冷或其他方式快冷	7.90
11		S31603	022Cr17Ni12Mo2	1 010 ℃~1 150 ℃,水冷或其他方式快冷	7.98
12		S31608	06Cr17Ni12Mo2	1 010 ℃~1 150 ℃,水冷或其他方式快冷	7.98
13		S31609	07Cr17Ni12Mo2	≥1 040 ℃,水冷或其他方式快冷	7.98
14		S31653	022Cr17Ni12Mo2N	1 010 ℃~1 150 ℃,水冷或其他方式快冷	7.98
15		S31658	06Cr17Ni12Mo2N	1 010 ℃~1 150 ℃,水冷或其他方式快冷	7.98
16		S31668	06Cr17Ni12Mo2Ti	1 000 ℃~1 100 ℃,水冷或其他方式快冷	7.98
17		S31683	022Cr18Ni14Mo2Cu2	1 010 ℃~1 150 ℃,水冷或其他方式快冷	7.98
18		S31688	06Cr18Ni12Mo2Cu2	1 010 ℃~1 150 ℃,水冷或其他方式快冷	7.98
19		S31703	022Cr19Ni13Mo3	1 010 ℃~1 150 ℃,水冷或其他方式快冷	7.98
20		S31708	06Cr19Ni13Mo3	1 010 ℃~1 150 ℃,水冷或其他方式快冷	7.98



表 1 热处理制度、密度（续）

序号	组织类型	统一数字代号	牌号	推荐热处理制度	密度(ρ) kg/dm ³
21	奥氏体	S32168	06Cr18Ni11Ti	920 ℃~1 150 ℃,水冷或其他方式快冷	7.93
22		S32169	07Cr19Ni11Ti	冷轧(拔) $\geq$ 1 100 ℃,热轧(挤、锻、扩) $\geq$ 1 050 ℃,水冷或其他方式快冷	7.93
23		S34778	06Cr18Ni11Nb	980 ℃~1 150 ℃,水冷或其他方式快冷	8.03
24		S34779	07Cr18Ni11Nb	冷轧(拔) $\geq$ 1 100 ℃,热轧(挤、锻、扩) $\geq$ 1 050 ℃,水冷或其他方式快冷	8.03
25		S35250	12Cr17Mn7Ni2Cu2N	$\geq$ 1 040 ℃,水冷或其他方式快冷	7.84
26		S35657	08Cr19Mn6Ni3Cu2N	$\geq$ 1 040 ℃,水冷或其他方式快冷	7.83
27		S35706	05Cr20Ni7Mn4N	$\geq$ 1 040 ℃,水冷或其他方式快冷	7.90
28		S35886	05Cr19Ni6Mn4Cu2MoN	$\geq$ 1 040 ℃,水冷或其他方式快冷	7.90
29		S35887	05Cr21Ni10Mn3Cu2Mo2N	$\geq$ 1 040 ℃,水冷或其他方式快冷	7.90
30		S39042	015Cr21Ni26Mo5Cu2	$\geq$ 1 100 ℃,水冷或其他方式快冷	8.05
31	铁素体	S11306	06Cr13	800 ℃~900 ℃,缓冷或 750 ℃空冷	7.75
32		S11348	06Cr13Al	780 ℃~830 ℃,空冷或缓冷	7.75
33		S11510	10Cr15	780 ℃~850 ℃,空冷或缓冷	7.70
34		S11710	10Cr17	780 ℃~850 ℃,空冷或缓冷	7.70
35		S11763	022Cr17NbTi	780 ℃~950 ℃,空冷或缓冷	7.70
36		S11972	019Cr19Mo2NbTi	800 ℃~1 050 ℃,空冷	7.75
37	马氏体	S41010	12Cr13	800 ℃~900 ℃,缓冷或 750 ℃空冷	7.75
38		S42020	20Cr13	800 ℃~900 ℃,缓冷或 750 ℃空冷	7.75

6.3.2 对于热轧(挤)的奥氏体钢管,如果最终热变形后钢管在表 1 规定的热处理温度范围内进行直接水冷或其他方式快冷,则应认为符合钢管热处理要求。

6.3.3 根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,冷轧(拔)的奥氏体钢管可以冷加工状态交货,其弯曲度、力学性能、压扁试验等由供需双方协商确定。

6.3.4 经供需双方协商,并在合同中注明,钢管可采用表 1 规定以外的其他热处理制度。

7 技术要求

7.1 钢的牌号和化学成分

7.1.1 钢的牌号和化学成分(熔炼分析)应符合表 2 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 2 规定以外牌号或化学成分的钢管。

7.1.2 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。



表 2 钢的牌号和化学成分

序 号	组 织 类 型	统 一 数 字 代 号	牌 号	化 学 成 分 (质 量 分 数) %										
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他元素
1	奥氏体	S30210	12Cr18Ni9	0.15	1.00	2.00	0.040	0.030	8.00~10.00	17.00~19.00	—	—	0.10	—
2		S30403	022Cr19Ni10	0.030	1.00	2.00	0.040	0.030	8.00~12.00	18.00~20.00	—	—	—	—
3		S30408	06Cr19Ni10	0.08	1.00	2.00	0.040	0.030	8.00~11.00	18.00~20.00	—	—	—	—
4		S30453	022Cr19Ni10N	0.030	1.00	2.00	0.040	0.030	8.00~11.00	18.00~20.00	—	—	0.10~0.16	—
5		S30458	06Cr19Ni10N	0.08	1.00	2.00	0.040	0.030	8.00~11.00	18.00~20.00	—	—	0.10~0.16	—
6		S30478	06Cr19Ni9NbN	0.08	1.00	2.00	0.040	0.030	7.50~10.50	18.00~20.00	—	—	0.15~0.30	Nb;0.15
7		S30908	06Cr23Ni13	0.08	1.00	2.00	0.040	0.030	12.00~15.00	22.00~24.00	—	—	—	—
8		S31008	06Cr25Ni20	0.08	1.50	2.00	0.040	0.030	19.00~22.00	24.00~26.00	—	—	—	—
9		S31252	015Cr20Ni18Mo6CuN	0.020	0.80	1.00	0.030	0.010	17.50~18.50	19.50~20.50	6.00~6.50	0.50~1.00	0.18~0.22	—
10		S31400	16Cr25Ni20Si2	0.20	1.50~2.50	1.50	0.040	0.030	19.00~22.00	24.00~26.00	—	—	0.10	—
11		S31603	022Cr17Ni12Mo2	0.030	1.00	2.00	0.040	0.030	10.00~14.00	16.00~18.00	2.00~3.00	—	—	—
12		S31608	06Cr17Ni12Mo2	0.08	1.00	2.00	0.040	0.030	10.00~14.00	16.00~18.00	2.00~3.00	—	—	—
13		S31609	07Cr17Ni12Mo2	0.04~0.10	1.00	2.00	0.040	0.030	10.00~14.00	16.00~18.00	2.00~3.00	—	—	—
14		S31653	022Cr17Ni12Mo2N	0.030	1.00	2.00	0.040	0.030	10.00~13.00	16.00~18.00	2.00~3.00	—	0.10~0.16	—
15		S31658	06Cr17Ni12Mo2N	0.08	1.00	2.00	0.040	0.030	10.00~13.00	16.00~18.00	2.00~3.00	—	0.10~0.16	—
16		S31668	06Cr17Ni12Mo2Ti	0.08	1.00	2.00	0.040	0.030	10.00~14.00	16.00~18.00	2.00~3.00	—	0.10	Ti;5 (C+N) ~0.70
17		S31683	022Cr18Ni14Mo2Cu2	0.030	1.00	2.00	0.040	0.030	12.00~16.00	17.00~19.00	1.20~2.75	1.00~2.50	—	—
18		S31688	06Cr18Ni12Mo2Cu2	0.08	1.00	2.00	0.040	0.030	10.00~14.00	17.00~19.00	1.20~2.75	1.00~2.50	—	—
19		S31703	022Cr19Ni13Mo3	0.030	1.00	2.00	0.040	0.030	11.00~15.00	18.00~20.00	3.00~4.00	—	—	—

表 2 钢的牌号和化学成分 (续)

序 号	组织 类型	统一 数字代号	牌 号	化学成分(质量分数) %										
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他元素
20	奥氏体	S31708	06Cr19Ni13Mo3	0.08	1.00	2.00	0.040	0.030	11.00~15.00	18.00~20.00	3.00~4.00	—	—	—
21		S32168	06Cr18Ni11Ti	0.08	1.00	2.00	0.040	0.030	9.00~12.00	17.00~19.00	—	—	0.10	Ti:5 (C+N) ~0.70
22		S32169	07Cr19Ni11Ti	0.04~0.10	1.00	2.00	0.040	0.030	9.00~13.00	17.00~20.00	—	—	0.10	Ti:4 (C+N) ~0.70
23		S34778	06Cr18Ni11Nb	0.08	1.00	2.00	0.040	0.030	9.00~12.00	17.00~19.00	—	—	—	Nb:10C ~1.10
24		S34779	07Cr18Ni11Nb	0.04~0.10	1.00	2.00	0.040	0.030	9.00~12.00	17.00~19.00	—	—	—	Nb:8C ~1.10
25		S35250	12Cr17Mn7Ni2Cu2N	0.15	1.00	5.00~ 8.00	0.060	0.030	1.00~2.00	16.00~18.00	—	0.50~2.50	0.20~0.30	—
26		S35657	08Cr19Mn6Ni3Cu2N	0.10	1.00	4.00~ 7.00	0.050	0.030	2.50~4.00	17.50~19.50	0.60	0.50~2.50	0.20~0.30	—
27		S35706	05Cr20Ni7Mn4N	0.06	1.00	2.00~ 5.00	0.045	0.030	6.00~8.00	19.00~21.00	0.60	0.50	0.15~0.30	—
28		S35886	05Cr19Ni6Mn4 Cu2MoN	0.06	1.00	2.00~ 5.00	0.045	0.030	5.00~7.50	18.00~20.00	0.50~2.00	0.50~2.50	0.20~0.30	—
29		S35887	05Cr21Ni10Mn3 Cu2Mo2N	0.06	1.00	1.00~ 4.00	0.045	0.030	8.50~10.50	20.00~22.00	1.00~2.50	0.50~2.50	0.20~0.30	—
30		S39042	015Cr21Ni26Mo5Cu2	0.020	1.00	2.00	0.045	0.030	23.00~28.00	19.00~23.00	4.00~5.00	1.00~2.00	0.10	—

表 2 钢的牌号和化学成分 (续)

序 号	组 织 类 型	统 一 数 字 代 号	牌 号	化 学 成 分 (质 量 分 数) %										
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他元素
31	铁素体	Si1306	06Cr13	0.08	1.00	1.00	0.040	0.030	0.60	11.50~13.50	—	—	—	
32		Si1348	06Cr13Al	0.08	1.00	1.00	0.040	0.030	0.60	11.50~14.50	—	—	Al:0.10 ~0.30	
33		Si1510	10Cr15	0.12	1.00	1.00	0.040	0.030	0.60	14.00~16.00	—	—	—	
34		Si1710	10Cr17	0.12	1.00	1.00	0.040	0.030	0.60	16.00~18.00	—	—	—	
35	铁素体	Si1763	022Cr17NbTi	0.030	0.75	1.00	0.040	0.030	0.60	16.00~19.00	—	—	Ti 或 Nb: 0.10 ~1.00	
			019Cr19Mo2NbTi	0.025	1.00	1.00	0.040	0.030	1.00	17.50~19.50	1.75~2.50	—	0.035 [0.20+ 4(C+N)] ~0.80	
37	马氏体	S41010	12Cr13	0.15	1.00	1.00	0.040	0.030	0.60	11.50~13.50	—	—	—	
38		S42020	20Cr13	0.16~0.25	1.00	1.00	0.040	0.030	0.60	12.00~14.00	—	—	—	
注：表中所列成分除标明范围或最小值外,其余均为最大值。														

7.2 力学性能

7.2.1 拉伸

交货状态钢管的室温纵向拉伸性能应符合表 3 的规定。

表 3 钢管的力学性能

序号	组织类型	统一数字代号	牌号	拉伸			硬度			
				抗拉强度 (R_m) MPa	规定塑性 延伸强度 ($R_{P0.2}$) MPa	断后 伸长率 (A)%	HBW	HV	HRB	
				不小于			不大于			
1	奥氏体	S30210	12Cr18Ni9	520	205	35	192	200	90	
2		S30403	022Cr19Ni10	480	175	40	192	200	90	
3		S30408	06Cr19Ni10	520	205	35	192	200	90	
4		S30453	022Cr19Ni10N	550	245	35	192	200	90	
5		30458	06Cr19Ni10N	550	275	35	192	200	90	
6		S30478	06Cr19Ni9NbN	685	345	35	—	—	—	
7		S30908	06Cr23Ni13	520	205	35	192	200	90	
8		S31008	06Cr25Ni20	520	205	35	192	200	90	
9		S31252	015Cr20Ni18Mo6CuN	655	310	35	220	230	96	
10		S31400	16Cr25Ni20Si2	520	205	35	192	200	90	
11		S31603	022Cr17Ni12Mo2	480	175	40	192	200	90	
12		S31608	06Cr17Ni12Mo2	520	205	35	192	200	90	
13		S31609	07Cr17Ni12Mo2	515	205	35	192	200	90	
14		S31653	022Cr17Ni12Mo2N	550	245	35	192	200	90	
15		S31658	06Cr17Ni12Mo2N	550	275	35	192	200	90	
16		S31668	06Cr17Ni12Mo2Ti	530	205	35	192	200	90	
17		S31683	022Cr18Ni14Mo2Cu2	480	180	35	—	—	—	
18		S31688	06Cr18Ni12Mo2Cu2	520	205	35	—	—	—	
19		S31703	022Cr19Ni13Mo3	480	175	40	192	200	90	
20		S31708	06Cr19Ni13Mo3	520	205	35	192	200	90	
21		S32168	06Cr18Ni11Ti	$S \leq 9.5$ mm	520	205	35	192	200	90
				$S > 9.5$ mm	485	170				
22		S32169	07Cr19Ni11Ti	$S \leq 9.5$ mm	520	205	35	192	200	90
	$S > 9.5$ mm			480	170					
23	S34778	06Cr18Ni11Nb	520	205	35	192	200	90		

表 3 钢管的力学性能（续）

序号	组织类型	统一数字代号	牌号	拉伸			硬度		
				抗拉强度 (R_m) MPa	规定塑性 延伸强度 ($R_{p0.2}$) MPa	断后 伸长率 (A) %	HBW	HV	HRB
				不小于			不大于		
24	奥氏体	S34779	07Cr18Ni11Nb	520	205	35	192	200	90
25		S35250	12Cr17Mn7Ni2Cu2N	650	355	35	—	265	100
26		S35657	08Cr19Mn6Ni3Cu2N	650	355	35	—	250	100
27		S35706	05Cr20Ni7Mn4N	650	310	35	—	242	100
28		S35886	05Cr19Ni6Mn4Cu2MoN	620	345	35	—	242	100
29		S35887	05Cr21Ni10Mn3Cu2Mo2N	620	310	35	—	242	100
30		S39042	015Cr21Ni26Mo5Cu2	490	215	35	192	200	90
31	铁素体	S11306	06Cr13	370	180	22	—	—	—
32		S11348	06Cr13Al	415	205	20	207	—	95
33		S11510	10Cr15	415	240	20	190	—	90
34		S11710	10Cr17	410	245	20	190	—	90
35		S11763	022Cr17NbTi	415	205	20	190	—	90
36		S11972	019Cr19Mo2NbTi	415	275	20	217	230	96
37	马氏体	S41010	12Cr13	410	205	20	207	—	95
38		S42020	20Cr13	470	215	19	—	—	—

7.2.2 硬度

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,壁厚不小于 1.7 mm 的钢管可进行布氏硬度、维氏硬度或洛氏硬度试验,其硬度值应符合表 3 的规定。

7.3 工艺性能

7.3.1 压扁

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,钢管可进行压扁试验,压扁后试样不应出现裂缝或裂口。压扁试验时,试样应压至两平板间距为 H , H 按公式(1)计算。

$$H = \frac{(1 + \alpha)S}{\alpha + S/D}$$

.....(1)

式中：

H ——两平板间的距离,单位为毫米(mm)；

α ——单位长度变形系数,奥氏体钢管为 0.09,其他钢管为 0.07；

S ——钢管的公称壁厚或平均壁厚(按最小壁厚交货时),单位为毫米(mm)；

D ——钢管的公称外径或计算外径(按公称内径交货时),单位为毫米(mm)。

7.3.2 扩口

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,外径不大于 150 mm 且壁厚不大于 10 mm 的钢管可进行扩口试验。扩口试验的顶心锥度为 60°,扩口后外径的扩大值为 10%,扩口后试样不应出现裂缝或裂口。

7.4 液压

7.4.1 根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,钢管可进行液压试验。试验压力按公式(2)计算,最大试验压力为 7 MPa。在试验压力下,稳压时间应不少于 5 s,钢管不应出现渗漏现象。

$$P = 2SR/D \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

P ——试验压力,单位为兆帕(MPa),修约到最接近的 0.5 MPa;

S ——钢管的公称壁厚或平均壁厚(按最小壁厚交货时),单位为毫米(mm);

R ——允许应力,按表 3 中规定塑性延伸强度最小值的 60%,单位为兆帕(MPa);

D ——钢管的公称外径或计算外径(按公称内径交货时),单位为毫米(mm)。

7.4.2 根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,可采用其他试验压力进行液压试验。

7.4.3 供方可用超声检测或涡流检测代替液压试验。超声检测时,对比样管人工缺陷应符合 GB/T 5777 中验收等级 U3 的规定;涡流检测时,对比样管人工缺陷应符合 GB/T 7735 中验收等级 E4H 或 E4 的规定。

7.5 晶间腐蚀

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,奥氏体钢管可进行晶间腐蚀试验,晶间腐蚀试验方法应符合 GB/T 4334—2020 中方法 E 的规定,试验后试样不应出现晶间腐蚀倾向。经供需双方协商,并在合同中注明,可采用其他晶间腐蚀试验方法。

7.6 表面质量

7.6.1 钢管的内外表面不应有裂纹、折叠、轧折、离层和结疤。上述缺陷应完全清除,清除深度应不超过壁厚的 10%,缺陷清除处的实际壁厚应不小于壁厚所允许的最小值。

7.6.2 钢管内外表面的直道深度应符合如下规定。

- a) 热轧(挤、锻、扩)钢管:不大于壁厚的 5%,且公称外径不大于 140 mm 的钢管不大于 0.5 mm,公称外径大于 140 mm 的钢管不大于 0.8 mm。
- b) 冷轧(拔)钢管:壁厚小于 1.4 mm 的钢管不大于 0.05 mm,其余钢管不大于壁厚的 4%且不大于 0.30 mm。

7.6.3 不超过壁厚下偏差的其他局部缺欠允许存在。

7.7 尺寸、外形及重量

7.7.1 外径、内径和壁厚

7.7.1.1 钢管按公称外径和公称壁厚交货。根据需方要求,经供需双方协商,钢管可采用公称外径和最小壁厚、公称内径和公称壁厚或其他尺寸规格方式交货。

7.7.1.2 钢管的公称外径和公称壁厚应符合 GB/T 17395 的相关规定。根据需方要求,经供需双方协商,可供应 GB/T 17395 规定以外的其他尺寸钢管。

7.7.1.3 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 4 的规定。

钢管按公称外径和最小壁厚交货时,其公称外径的允许偏差应符合表 4 的规定,壁厚的允许偏差应符合表 5 的规定。钢管按公称内径和公称壁厚交货时,公称内径的允许偏差为 $\pm 1\% d$,公称壁厚的允许偏差应符合表 4 的规定。

表 4 钢管公称外径和公称壁厚的允许偏差

单位为毫米

热轧(挤、锻、扩)钢管				冷轧(拔)钢管			
尺寸		允许偏差		尺寸		允许偏差	
		普通级(PA)	高级(PC)			普通级(PA)	高级(PC)
公称外径 (D)	<76	±1.25%D	±0.6	公称外径 (D)	<13	±0.3	±0.1
	76~<140		±0.8		13~<38	±0.3	±0.15
	140~<273	±1.5%D	±1.2		38~<89	±0.4	±0.3
	273~<325		±1.6		89~<140	±0.9%D	±0.4
	≥325		±0.6%D		140~<219		±1
					219~<325		±1.6
				≥325		±0.5%D	
公称壁厚 (S)	所有壁厚	+15%S -12.5%S	±12.5%S	公称壁厚 (S)	所有壁厚	+12.5%S -10%S	±10%S

表 5 钢管最小壁厚的允许偏差

单位为毫米

制造方式	允许偏差	
	普通级(PA)	高级(PC)
冷轧(拔)钢管 (W-C)	$+22\% S_{\min}$ 0	$+20\% S_{\min}$ 0
热轧(挤、锻、扩)钢管 (W-H)	$+27.5\% S_{\min}$ 0	$+25\% S_{\min}$ 0

7.7.1.4 当需方未在合同中注明钢管尺寸允许偏差级别时,钢管外径和壁厚的允许偏差应符合普通级尺寸精度的规定。当需方要求高级尺寸精度时,应在合同中注明。

7.7.1.5 根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,可供应表 4 和表 5 规定以外尺寸允许偏差的钢管。

7.7.2 长度

7.7.2.1 通常长度

钢管的通常长度应符合以下规定:

- a) 冷轧(拔)钢管,1 000 mm~12 000 mm;
- b) 热轧(挤、锻、扩)钢管,2 000 mm~12 000 mm。

7.7.2.2 定尺长度和倍尺长度

7.7.2.2.1 根据需方要求,经供需双方协商,钢管可采用定尺长度或倍尺长度交货。定尺长度和倍尺总长度应在通常长度范围内。

7.7.2.2.2 定尺长度允许偏差应符合如下规定:

- a) $D < 219 \text{ mm}$ 时, $^{+10}_0 \text{ mm}$;
- b) $D \geq 219 \text{ mm}$ 时, $^{+30}_0 \text{ mm}$ 。

7.7.2.2.3 倍尺长度每个切口应按下列规定留出余量:

- a) $D < 159 \text{ mm}$ 时,切口余量为 $5 \text{ mm} \sim 10 \text{ mm}$;
- b) $D \geq 159 \text{ mm}$ 时,切口余量为 $10 \text{ mm} \sim 15 \text{ mm}$ 。

7.7.3 弯曲度

7.7.3.1 全长弯曲度

钢管的全长弯曲度应不大于钢管长度的 0.15% 且不大于 12 mm 。

7.7.3.2 每米弯曲度

钢管的每米弯曲度应不大于如下规定:

- a) $S \leq 15 \text{ mm}$ 时, 1.5 mm ;
- b) $S > 15 \text{ mm}$ 时, 2.0 mm ;
- c) 热扩钢管, 3.0 mm 。

7.7.4 端头外形

钢管两端应垂直平切,并应清除切口毛刺。

7.7.5 不圆度和壁厚不均

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

7.7.6 重量

7.7.6.1 钢管按实际重量交货。经供需双方协商,钢管亦可采用理论重量交货。钢管的每米理论重量按公式(3)计算:

$$W = \frac{\pi}{1\,000} \rho S (D - S) \dots\dots\dots (3)$$

式中:

W ——钢管的每米理论重量,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/dm^3),钢的密度按表 1;

S ——钢管的公称壁厚或平均壁厚(按最小壁厚交货时),单位为毫米(mm);

D ——钢管的公称外径或计算外径(按公称内径交货时),单位为毫米(mm)。

7.7.6.2 按最小壁厚交货钢管,应采用平均壁厚计算理论重量。按公称内径交货钢管,应采用计算外径计算理论重量。

7.7.6.3 钢管按理论重量交货时,供需双方可协商重量允许偏差,并在合同中注明。

8 试验方法

- 8.1 钢管化学成分分析的取样遵守 GB/T 20066 的规则。化学成分分析通常遵守 GB/T 11170、GB/T 20123、GB/T 20124、YB/T 4395、YB/T 4396 或其他通用方法的规定，仲裁时应遵守 GB/T 223.4、GB/T 223.9、GB/T 223.11、GB/T 223.18、GB/T 223.19、GB/T 223.23、GB/T 223.25、GB/T 223.26、GB/T 223.28、GB/T 223.36、GB/T 223.37、GB/T 223.40、GB/T 223.59、GB/T 223.60、GB/T 223.63、GB/T 223.84、GB/T 223.85、GB/T 223.86、YB/T 4395、YB/T 4396 的规定。
- 8.2 钢管的尺寸和外形应采用符合精度要求的量具逐根测量。
- 8.3 钢管的内外表面应在充分照明条件下逐根目视检查，直道深度应采用符合精度要求的量具测量。
- 8.4 钢管其他检验项目的取样方法和试验方法应符合表 6 的规定。

表 6 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	8.1
2	拉伸	每批取 1 个试样	GB/T 2975	GB/T 228.1
3	硬度	每批取 1 个试样	GB/T 230.1、GB/T 231.1、 GB/T 4340.1	GB/T 230.1、GB/T 231.1、 GB/T 4340.1
4	压扁	每批取 1 个试样	GB/T 246	GB/T 246
5	扩口	每批取 1 个试样	GB/T 242	GB/T 242
6	液压	逐根	—	GB/T 241
7	超声	逐根	—	GB/T 5777
8	涡流	逐根	—	GB/T 7735
9	晶间腐蚀	每批取 1 组试样	GB/T 4334—2020 中方法 E	GB/T 4334—2020 中方法 E

9 检验规则

9.1 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。

9.2 组批规则

- 9.2.1 钢管按批检查和验收。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，每批钢管的数量应不超过如下规定：
- a) 外径不大于 76 mm 且壁厚不大于 3 mm 时，500 根；
 - b) 外径大于 356 mm 时，50 根；
 - c) 其他尺寸时，200 根。
- 9.2.2 剩余钢管的根数如不少于 9.2.1 规定的 50% 时则应单独列为一批，少于 9.2.1 规定的 50% 时可并入同一牌号、同一炉号和同一规格的相邻批中。

9.3 取样数量

每批钢管各项检验的取样数量应符合表 6 的规定。

9.4 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。

10 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。
