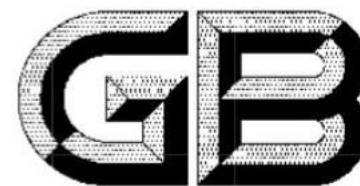


ICS 77.140.75
CCS H 48



中 华 人 民 共 和 国 国 家 标 准

GB/T 40297—2021

高压加氢装置用奥氏体不锈钢无缝钢管

Seamless austenitic stainless steel pipes for high pressure hydrogenation unit

2021-08-20 发布

2022-03-01 实施

国家市场监督管理总局 发 布
国家标准化管理委员会

前 言

本文件按照GB/T1.1—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。

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、中石化广州工程有限公司、中国石化工程建设有限公司、山西太钢不锈钢钢管有限公司、中兴能源装备有限公司、浙江中达新材料股份有限公司、浙江青山钢管有限公司、江苏银环精密钢管有限公司、浙江永上特材有限公司、永兴特种材料科技股份有限公司、无锡腾跃特种钢管有限公司、江阴市南方不锈钢管有限公司、盛德鑫泰新材料股份有限公司、常熟华新特殊钢有限公司、冶金工业信息标准研究院。

本文件主要起草人：吉祥、苏诚、王金富、柯松林、李鹏、仇云龙、陈小福、张丽英、王锋、张光金、高亦斌、王志标、钱航宇、周文庆、孙培元、董莉、周志斌、周宇宾、姜万军、程逸明、朱卫飞、徐姚松、陈涛、吴明华、薛建军、秦利军、陈泽民、李泽焱、李奇。

高压加氢装置用奥氏体不锈钢无缝钢管

1 范围

本文件规定了高压加氢装置用奥氏体不锈钢无缝钢管的分类和代号,订货内容,尺寸、外形及重量,技术要求,试验方法,检验规则,包装、标志和质量证明书。

本文件适用于高压加氢装置用奥氏体不锈钢无缝钢管(以下简称“钢管”),其他临氢工况装置用奥氏体不锈钢无缝钢管也可参照执行。

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 223.37 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 钼磷钼蓝分光光度法和铈磷钼蓝分光光度法
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 223.82 钢铁 氢含量的测定 惰性气体熔融-热导或红外法
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 228.2 金属材料 拉伸试验 第2部分：高温试验方法
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 232 金属材料 弯曲试验方法
GB/T 241 金属管 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 1031 产品几何技术规范(GPS) 表面结构 轮廓法 表面粗糙度参数及其数值
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 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 40297—2021

GB/T 6394 金属平均晶粒度测定方法
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 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/T11170 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 11261 钢铁 氧含量的测定 脉冲加热惰气熔融-红外线吸收法
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 20490 承压无缝和焊接(埋弧焊除外)钢管分层缺欠的超声检测
GB/T 30062 钢管术语
NB/T 47013.5—2015 承压设备无损检测 第5部分：渗透检测
YB/T 4307 钢铁及合金 氧、氮和氢含量的测定 脉冲加热惰气熔融-飞行时间质谱法(常规法)
YB/T 5137 高压用热轧和锻制无缝钢管圆管坯

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 钢管按制造方法分类和代号如下：

- 冷轧(拔)钢管 W-C;
- 热轧(挤、顶、锻)钢管 W-H。

4.2 钢管按尺寸精度分级和代号如下:

- 普通级 PA;
- 高级 PC。

5 订货内容

按本文件订购钢管的合同或订单应包括但不限于下列内容:

- a) 本文件编号;
- 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);
- f) 交货状态;
- g) 特殊要求。

6 尺寸、外形及重量

6.1 外径和壁厚

6.1.1 除非合同中另有规定, 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，钢管可按公称外径和最小壁厚(Smm) 或其他尺寸规格方式交货。

6.1.2 钢管的公称外径和壁厚应符合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。

6.1.3 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1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1的规定，壁厚的允许偏差应符合表2的规定。

6.1.4 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。

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和表2规定以外尺寸允许偏差的钢管。

表 1 外径和壁厚的允许偏差

单位为毫米

热轧(挤、顶、锻)钢管W-H				冷轧(拔)钢管W-C			
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	≤325	±1%D	±0.75%D	公称外径 D	≤30	±0.30	±0.20
					>30~50	±0.40	±0.30
	>325~610	允许上偏差: +1%D或+5, 取较小值 允许下偏差: -2			>50~168	±0.85%D	±0.5%D
	>610	允许上偏差: +1%D或+7, 取较小值 允许下偏差: -2			>168	±0.9%D	±0.75%D
公称壁厚 S		+12.5%S -10%S	±10%S	公称壁厚 S		±10%S	±7.5%S

表 2 钢管最小壁厚的允许偏差

单位为毫米

制造方法	允许偏差	
	普通级PA	高级PC
热轧(挤、顶、锻)钢管W-H	$+22.5\%S_{mi}$ 0	$+20\%S_{min}$ 0
冷轧(拔)钢管W-C	$+20\% S_{min}$ 0	$+15\%S_{mm}$ 0

6.2 长度

6.2.1 通常长度

钢管的通常长度为4000 mm~12000mm。经供需双方协商，并在合同中注明，可交付长度大于12000 mm 或短于4000 mm 但不短于3000 mm 的钢管；长度短于4000 mm 但不短于3000 mm 的钢管，其数量应不超过该批次钢管交货总数量的5%。

6.2.2 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。定尺长度和倍尺总长度应在通常长度范围内，全长允许偏差为 $+15_0$ mm，每个倍尺长度应按下列规定留出切口余量：

- a) 外径不大于159 mm，切口余量为5 mm～10 mm；
- b) 外径大于159 mm，切口余量为10 mm～15 mm。

6.3 弯曲度

6.3.1 全长弯曲度

钢管的全长弯曲度应不大于钢管长度的0.15%，且不超过10 mm。

6.3.2 每米弯曲度

钢管的每米弯曲度应不超过如下规定：

- a) 壁厚不大于15 mm, 1.5 mm/m；
- b) 壁厚大于15 mm, 2.0 mm/m。

6.4 端头外形

钢管两端端面应与钢管轴线垂直，并应清除切口毛刺。根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，钢管两端可加工坡口，坡口型式由供需双方协商确定。

6.5 不圆度和壁厚不均

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%。

6.6 重量

6.6.1 钢管应按实际重量交货。经供需双方协商，并在合同中注明，钢管亦可按理论重量交货。钢管每米理论重量按式(1)计算：

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

式中：

W— 钢管的理论重量，单位为千克每米(kg/m)；

π —— 圆周率，取3. 1416；

p — 钢的密度，单位为千克每立方分米(kg/dm³)， 见表4；

S — 钢管的壁厚，单位为毫米(mm)；

D— 钢管的公称外径，单位为毫米(mm)。

6.6.2 按公称外径和最小壁厚交货钢管，应采用平均壁厚计算理论重量，平均壁厚是按壁厚及其允许偏差计算出来的壁厚最大值与最小值的平均值。

6.6.3 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。

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3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3规定以外牌号或化学成分的钢管。

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	其他
1	S30408	06Cr19Ni10	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.030	≤0.010	8.00~ 11.00	18.00~ 20.00		
2	S30403	022Cr19Ni10	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.030	≤0.010	8.00~ 12.00	18.00~ 20.00		
3	S31608	06Cr17Ni12Mo2	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.030	≤0.010	10.00~ 14.00	16.00~ 18.00	2.00~ 3.00	
4	S31603	022Cr17Ni12Mo2	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.030	≤0.010	10.00~ 14.00	16.00~ 18.00	2.00~ 3.00	
5	S31703	022Cr19Ni13Mo3	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.030	≤0.010	11.00~ 15.00	18.00~ 20.00	3.00~ 4.00	
6	S32168	06Cr18Ni11Ti	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.030	≤0.010	9.00~ 12.00	17.00~ 19.00		Ti:5C~ 0.70
7	S32169	07Cr19Ni11Ti	0.04~ 0.10	≤0.75	≤2.00	≤0.030	≤0.010	9.00~ 13.00	17.00~ 20.00		Ti:4C~ 0.60
8	S34778	06Cr18Ni11Nb	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.030	≤0.010	9.00~ 12.00	17.00~ 19.00		Nb:10C~ 1.10
9	S34779	07Cr18Ni11Nb	0.04~ 0.10	≤1.00	≤2.00	≤0.030	≤0.010	9.00~ 12.00	17.00~ 19.00		Nb:8C~ 1.10

7.1.2 钢管应进行化学成分的成品分析，成品化学成分允许偏差应符合GB/T 222的规定。

7.1.3 根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，供方可分析并报告钢中气体元素氢、氧、氮的含量。

7.2 制造方法

7.2.1 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方法冶炼，或电渣重熔法冶炼。经供需双方协商确定，可采用其他更高要求的冶炼方法。

7.2.2 管坯制造方法及要求

管坯应采用热轧(锻)方法制造，并符合 YB/T 5137的规定，其加工变形总延伸系数应不小于3。

注：加工变形总延伸系数通常用变形前后的截面积比、长度比或高度比来表示。

7.2.3 钢管的制造方法

钢管应采用冷轧(拔)或热轧(挤、顶、锻)方法制造。需方指定某一种制造方法时，应在合同中注明。

7.3 交货状态

7.3.1 钢管应经热处理并酸洗后交货。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4。

7.3.2 06Cr18Ni11Ti、07Cr19Ni11Ti、06Cr18Ni11Nb 和07Cr18Ni11Nb 钢管在固溶热处理后，应进行稳定化热处理，稳定化热处理制度由供需双方协商确定。

7.3.3 对于热轧(挤、顶、锻)钢管，如果在热变形后按表4规定的热处理温度范围进行直接水冷或其他方式快冷，则应认为已符合钢管固溶热处理要求。

7.3.4 经供需双方协商，并在合同中注明，钢管可采用表4规定以外的其他热处理制度。

7.4 力学性能

7.4.1 室温力学性能

交货状态钢管的室温力学性能应符合表4的规定。

表 4 钢管的推荐热处理制度、室温力学性能及密度

序号	统一 数字代号	牌号	推荐固溶热处理制度	拉伸			硬度		密度 p kg/dm³
				抗拉强度 Rm MPa	规定塑性 延伸强度 Ro2 MPa	断后 伸长率 A %	HBW	HRBW	
不小于			不大于						
1	S30408	06Cr19Ni10	1010℃~1150℃， 水冷或其他方式快冷	520	205	35	187	90	7.93

2	S30403	022Cr19Ni10	1010℃~1150℃, 水冷或其他方式快冷	480	175	35	187	90	7.90
3	S31608	06Cr17Ni12Mo2	1010℃~1150℃, 水冷或其他方式快冷	520	205	35	187	90	8.00
4	S31603	022Cr17Ni12Mo2	1010℃~1150℃, 水冷或其他方式快冷	480	175	35	187	90	8.00
5	S31703	022Cr19Ni13Mo3	1010℃~1150℃, 水冷或其他方式快冷	480	175	35	187	90	7.98
6	S32168	06Cr18Ni11Ti	1010℃~1150℃, 水冷或其他方式快冷	520	205	35	187	90	8.03
7	S32169	07Cr19Ni11Ti	冷轧(拔)钢管: ≥1100℃, 热轧(挤、顶、 锻)钢管: ≥1050℃; 水冷或其他方式快冷	520	205	35	187	90	8.03
8	S34778	06Cr18Ni11Nb	1010℃~1150℃, 水冷或其他方式快冷	520	205	35	187	90	8.03
9	S34779	07Cr18Ni11Nb	冷轧(拔)钢管: ≥1100℃, 热轧(挤、 顶、锻)管: ≥1050℃; 水冷或其他方式快冷	520	205	35	187	90	8.03

7.4.2 高温力学性能

06Cr18Ni11Ti、07Cr19Ni11Ti、06Cr18Ni11Nb和07Cr18Ni11Nb 钢管应进行500 ℃高温拉伸试验测定规定塑性延伸强度，其值应符合表5的规定。

表 5 钢管500 ℃高温力学性能

序号	统一数字代号	牌号	规定塑性延伸强度R ₂
			MPa
			不小于
1	S32168	06Cr18Ni11Ti	126
2	S32169	07Cr19Ni11Ti	126
3	S34778	06Cr18Ni11Nb	139
4	S34779	07Cr18Ni11Nb	139

7.5 液压

7.5.1 钢管应进行液压试验，液压试验压力按式(2)计算。当钢管外径不大于88.9 mm 时，最大试验压力为17 MPa；当钢管外径大于88.9 mm 时，最大试验压力为19 MPa。 在试验压力下，稳压时间应不少于10 s, 钢管不应出现渗漏现象。

$$p=2SR/D \qquad \qquad \qquad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- p— 试验压力，单位为兆帕(MPa)， 当 p<7MPa 时，修约到最接近的0.5 MPa，当 p≥7 MPa时，修约到最接近的1 MPa；
- S— 钢管的壁厚，单位为毫米(mm)；

R— 允许应力，按表4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，单位为毫米(mm)。

7.5.2 用于液压试验的水中氯离子(Cl-) 含量(质量分数)应不超过 25×10^{-6} 。

7.5.3 经需方同意，供方可用涡流检测代替液压试验。涡流检测时，验收等级应符合 GB/T 7735—2016中E4H 或 E4 的规定。

7.6 工艺性能

7.6.1 压扁

7.6.1.1 钢管应进行压扁试验。压扁按以下两步进行。

a) 第一步是延性试验，试样压至两平板间距离 H，不应出现裂缝或裂口，H 按式(3)计算。

$$H = \frac{(1 + \alpha)S}{\alpha + S/D} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

H— 两平板间的距离，单位为毫米(mm)；

a — 单位长度变形系数，取0.09；

S — 钢管的壁厚，单位为毫米(mm)；

GB/T 40297—2021

D— 钢管的公称外径，单位为毫米(mm)。

- b) 第二步是完整性试验(闭合压扁)，压扁继续进行，直到试样破裂或试样相对两壁相碰；在整个压扁试验期间，试样不应出现目视可见的分层、白点和夹杂。

7.6.1.2 下述情况不应作为压扁试验合格与否的判定依据：

- a) 试样内表面缺陷引起的裂缝或裂口；
- b) 当 $S/D > 0.1$ 时，试样6点钟(底部)和12点钟(顶部)位置处内表面的裂缝或裂口。

7.6.2 弯曲试验

7.6.2.1 对于外径大于600 mm 或壁厚与外径之比大于15%的钢管，可采用弯曲试验代替压扁试验。一组弯曲试验应包括一个正向弯曲(靠近钢管外表面的试样表面受拉变形)和一个反向弯曲(靠近钢管内表面的试样受拉变形)。

7.6.2.2 弯曲试验的弯芯直径为25 mm，试样应在室温下弯曲180°。弯曲后，试样弯曲受拉表面及侧面不应出现目视可见的裂纹或裂口。

7.6.2.3 弯曲试验的试样应沿钢管横向截取，试样制备应符合GB/T 232 的规定。试样截取时，正向弯曲试样应尽量靠近外表面，反向弯曲试样应尽量靠近内表面。试样弯曲受拉变形表面不应有明显伤痕和其他缺陷。试样加工后的截面尺寸为12.5 mm×12.5 mm或25 mm×12.5 mm(宽度×厚度)；截面上的四个角应倒成圆角，圆角半径不大于1.6 mm，试样长度不大于150 mm。

7.6.3 扩口

外径不大于150 mm 且壁厚不大于10 mm 的钢管应进行扩口试验。扩口试验的顶芯锥度为60°，扩口后外径的扩口率应符合表6的规定，扩口后试样不应出现裂缝或裂口。

表 6 钢管外径扩口率

内径 “/D	≤0.6	>0.6~0.8	>0.8
外径扩口率/%	12	15	20
内径为试样计算内径。			

7.7 晶间腐蚀

钢管应进行晶间腐蚀试验。晶间腐蚀试验方法应符合GB/T 4334—2020 中 E 法的规定，试验后试样不应出现腐蚀倾向。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。

7.8 晶粒度

钢管应进行晶粒度检验。07Cr19Ni11Ti 和07Cr18Ni11Nb 钢管实际晶粒度应为4级~7级，其他牌号钢管实际晶粒度应为4级或更细。所有牌号晶粒度级差应不超过3级。

7.9 非金属夹杂物

钢管应进行非金属夹杂物检验。非金属夹杂物按GB/T 10561—2005 中的 A 法评级，其合格级别应符合表7的规定。

表 7 非金属夹杂物

粗系/细系	夹杂物合格级别					
	A	B	C	D	A+B+C+D	Ds
粗系	≤1.0	≤2.0	≤1.5	≤1.5	≤4.5	≤2.5
细系	≤1.0	≤2.0	≤1.5	≤1.5	≤4.5	

7.10 表面质量

7.10.1 钢管的内外表面不应有裂纹、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。缺陷清除处不应焊补，且应圆滑过渡。

7.10.2 冷轧(拔)钢管的内外表面以及热轧(挤、顶、锻)钢管外表面的表面粗糙度Ra 应不大于6.3 μm；热轧(挤、顶、锻)钢管内表面的表面粗糙度Ra 应不大于12.5 μm。

7.11 无损检测

7.11.1 超声检测

7.11.1.1 钢管应按GB/T 5777—2019 的规定进行纵向和横向超声检测。超声检测对比试样人工缺陷刻槽深度等级应为 U2，最小刻槽深度应为0.2 mm，且当壁厚不大于40 mm 时，最大刻槽深度应为1.0 mm，当壁厚大于40 mm 时，最大刻槽深度应为1.5 mm。

7.11.1.2 当钢管按最小壁厚交货时，对比样管刻槽深度按钢管平均壁厚计算。

7.11.1.3 自动检测不能完全检测的钢管端部应切除或进行手工超声检测。手工检测方法的灵敏度应至少与自动检测方法一致，用作校正灵敏度的钢管应是用于自动检测的钢管。

7.11.1.4 根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，钢管可采用其他标准规定的方法进行超声检测。

7.11.2 分层检测

根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，钢管可进行分层缺欠的超声检测。

7.11.3 渗透检测

钢管的外表面、端部及可达内表面应进行液体渗透检测。液体渗透检测应符合 NB/T 47013.5—2015的规定，并按其他部件的质量等级I 级验收。

8 试验方法

8.1 钢管化学成分分析的取样遵守 GB/T 20066 的规定。化学成分分析通常遵守 GB/T 11170、GB/T 11261、GB/T 20123、GB/T 20124、YB/T 4307或其他通用的方法，仲裁时应遵守GB/T 223.11、GB/T 223.25、GB/T 223.28、GB/T 223.37、GB/T 223.40、GB/T 223.59、GB/T 223.60、GB/T 223.63、GB/T 223.82、GB/T 223.84、GB/T 223.85、GB/T 223.86、GB/T 11261、YB/T 4307 的规定。

8.2 外径不小于219 mm 的钢管，当壁厚允许时，拉伸试样应优先截取横向试样。

8.3 钢管的尺寸和外形应采用符合精度要求的量具逐根测量。

8.4 钢管的内外表面应在充分照明条件下逐根目视检查。

GB/T 40297—2021

8.5 钢管其他检验项目的试验方法和取样方法应符合表8的规定。

表 8 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	技术要求条款
1	化学成分	每炉取1个试样	GB/T 20066	8.1	7.1
2	室温拉伸	每批在两根钢管上各取1个试样	GB/T 2975、8.2	GB/T 228.1	7.4.1
3	硬度	每批在两根钢管上各取1个试样	GB/T 230.1、 GB/T 231.1	GB/T 230.1、 GB/T 231.1	7.4.1
4	高温拉伸	每批在两根钢管上各取1个试样	GB/T 2975、8.2	GB/T 228.2	7.4.2
5	液压	逐根		GB/T 241	7.5
6	涡流	逐根		GB/T 7735—2016	7.5.3
7	压扁	每批在两根钢管上各取1个试样	GB/T 246	GB/T 246、7.6.1	7.6.1
8	弯曲	每批在两根钢管上各取1个试样	GB/T 232、7.6.2	GB/T 232、7.6.2	7.6.2
9	扩口	每批在两根钢管上各取1个试样	GB/T 242	GB/T 242	7.6.3
10	晶间腐蚀	每批在两根钢管上各取1组试样	GB/T 4334—2020	GB/T 4334—2020 中E法	7.7
11	晶粒度	每批在两根钢管上各取1个试样	GB/T 6394	GB/T 6394	7.8
12	非金属夹杂	每批在两根钢管上各取1个试样	GB/T 10561—2005	GB/T 10561—2005	7.9

11	晶粒度	每批在两根钢管上各取1个试样	GB/T 6394	GB/T 6394	7.8
12	非金属夹杂	每批在两根钢管上各取1个试样	GB/T 10561—2005	GB/T 10561—2005	7.9
13	粗糙度	每批两根钢管		GB/T 1031	7.10.2
14	超声检测	逐根		GB/T 5777—2019	7.11.1
15	分层检测	逐根		GB/T 20490	7.11.2
16	渗透检测	逐根		NB/T 47013.5—2015	7.11.3

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

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,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, 500 根;
- b) 外径大于351 mm, 50 根;
- c) 其他尺寸, 200根。

9.3 取样数量

每批钢管各项检验的取样数量应符合表8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/T2102 中的有关规定。

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。
