

# 团 体 标 准

T/SSEA 00\*\*—2019

---

## 石化加氢装置用大口径厚壁奥氏体合金 无缝管

Large diameter thick walled austenitic alloy seamless tube for petrochemical  
hydrogenation unit

(征求意见稿)

2019 - \*\* - \*\*发布

2019 - \*\* - \*\*实施

---

中国特钢企业协会发布

# 目 次

目 次.....	I
前 言.....	II
1 范围.....	3
2 规范性引用文件.....	3
3 分类与代号.....	4
4 订货内容.....	4
5 尺寸、外形、重量及允许偏差.....	5
6 技术要求.....	7
7 试验方法.....	10
8 检验规则.....	12
9 包装、标志和质量证明书.....	12
附 录 A（资料性附录）相近牌号对照表.....	13

## 前 言

本团体标准按照GB/T 1.1-2009《标准化工作导则第 1 部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由中国特钢企业协会团体标准化工作委员会提出并归口。

本标准主要起草单位：

本标准主要起草人：

# 石化加氢装置用大口径厚壁奥氏体合金无缝管

## 1 范围

本标准规定了石化加氢装置用大口径厚壁奥氏体合金无缝管的分类与代号、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、标志和质量证明书。

本标准适用于外径不小于400mm且外径与壁厚之比为5.5~13.3的石化加氢装置用大口径厚壁奥氏体合金无缝管（以下简称“无缝管”）。

## 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 223.3 钢铁及合金化学分析方法二安替比林甲烷磷钼酸重量法测定磷量
- 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 223.11 钢铁及合金铬含量的测定可视滴定或点位滴定法
- GB/T 223.12 钢铁及合金化学分析方法碳酸钠分离—二苯碳酰二肼光度法测定铬量
- GB/T 223.13 钢铁及合金化学分析方法硫酸亚铁铵滴定法测定钒含量
- GB/T 223.14 钢铁及合金化学分析方法钼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 223.19 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 223.37 钢铁及合金化学分析方法蒸馏分析—靛酚蓝光度法测定氮含量
- GB/T 223.40 钢铁及合金铌含量的测定氯磷酚S分光光度法
- GB/T 223.53 钢铁及合金化学分析方法火焰原子吸收分光光度法测定铜量
- GB/T 223.54 钢铁及合金化学分析方法火焰原子吸收分光光度法测定镍量
- 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 223.62 钢铁及合金化学分析方法乙酸丁酯萃取光度法测定磷量
- 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 223.64 钢铁及合金锰含量的测定火焰原子吸收光谱法
- GB/T 223.67 钢铁及合金硫含量的测定次甲基蓝分光光度法
- GB/T 223.68 钢铁及合金化学分析方法管式炉内燃烧后碘酸钾滴定法测定硫含量
- GB/T 223.69 钢铁及合金碳含量的测定管式炉内燃烧后气体容量法
- GB/T 223.71 钢铁及合金化学分析方法管式炉内燃烧后重量法测定碳含量

- GB/T 223.72 钢铁及合金硫含量的测定重量法  
 GB/T 223.74 钢铁及合金化学分析方法非化合碳含量的测定  
 GB/T 226 钢的低倍组织及缺陷酸蚀检验法  
 GB/T 228.1 金属材料拉伸试验第1部分：室温试验方法  
 GB/T 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 246 金属管压扁试验方法  
 GB/T 1979 结构钢低倍组织缺陷评级图  
 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 4334-2008 金属和合金的腐蚀不锈钢晶间腐蚀试验方法  
 GB/T 4336 碳素钢和中低合金钢火花源原子发射光谱分析方法（常规法）  
 GB/T 5777-2019 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方法  
 GB/T 7735-2016 钢管涡流探伤检验方法  
 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 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 12606-2016 钢管漏磁探伤方法  
 GB/T 15260-2016 金属和合金的腐蚀镍合金晶间腐蚀试验方法  
 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）  
 YB/T 4149 连铸圆管坯  
 YB/T 5137 高压用热轧和锻制无缝钢管圆管坯

### 3 分类与代号

无缝管按加工方式分类如下：

- a) 热轧（挤压、扩）无缝管      W-H；  
 b) 冷轧（拔）无缝管              W-C。

### 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) 产品名称；  
 b) 标准编号；  
 c) 牌号；  
 d) 尺寸规格（外径×壁厚）；  
 e) 数量（总重量或总长度）；  
 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、壁厚及允许偏差

5.1.1 无缝管按公称外径（D）和公称壁厚（S）交货，根据需方要求，经供需双方协商，无缝管可按公称外径（D）和最小壁厚（ $S_{\min}$ ）交货。

5.1.2 无缝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，可供应其他外径和壁厚的无缝管。

5.1.3 按公称外径和公称壁厚交货的无缝管，无缝管外径和壁厚的允许偏差应符合表 1 的规定。

5.1.4 按公称外径和最小壁厚交货的无缝管，无缝管外径允许偏差应符合表 1 的规定，壁厚允许偏差应符合表 2 的规定。

5.1.5 当需方未在合同中注明无缝管尺寸允许偏差级别时，无缝管外径和壁厚的允许偏差应符合普通级的规定。

5.1.6 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无缝管。

表1 无缝管外径和壁厚的允许偏差

单位为毫米

分类代号	制造方式	钢管公称尺寸		允许偏差	
				普通级	高级
W-H	热轧（挤压）	外径 D	$\geq 400 \sim 610$	$\pm 1\%D$	$\pm 0.75\%D$
			$> 610 \sim 762$	$\pm 1\%D$	$\pm 0.75\%D$
			$> 762$	$\pm 1\%D$	$\pm 0.75\%D$
	热扩	壁厚 S	$> 44$	$+12.5\%S$ $-10\%S$	$\pm 10\%S$
			全部	$\pm 1\%D$	
			全部	$\pm 15\%S$	
W-C	冷拔（冷轧）	外径 D	$\geq 400 \sim 610$	$\pm 0.9\%D$	$\pm 0.8\%D$
			$> 610 \sim 762$	$\pm 0.85\%D$	$\pm 0.75\%D$
			$> 762$	$\pm 0.8\%D$	$\pm 0.7\%D$
		壁厚 S	$\geq 30$	$\pm 10\%S$	$\pm 7.5\%S$

表2 无缝管最小壁厚的允许偏差

单位为毫米

分类代号	制造方式	最小壁厚 $S_{\min}$	允许偏差	
			普通级	高级
W-H	热轧（挤压）	$\geq 30$	$+25\%S_{\min}$ 0	$+22\%S_{\min}$ 0
W-C	冷拔（轧）	$\geq 30$	$+20\%S_{\min}$ 0	$+15\%S_{\min}$ 0

## 5.2 长度

### 5.2.1 通常长度

无缝管的通常长度为4 000 mm~12 000 mm。

经供需双方协商，并在合同中注明，可交付长度短于4 000mm但不短于3 000mm的短尺无缝管，但其数量应不超过该批无缝管交货总数量的5%。

### 5.2.2 定尺长度和倍尺长度

根据需方要求，并在合同中注明，钢管可按定尺长度或倍尺长度交货。无缝管的定尺长度和倍尺总长度应在通常长度范围内，无缝管定尺长度允许偏差应符合如下规定：

- a) 长度 $\leq$ 6 000 mm，0~10 mm；
- b) 长度 $>$ 6 000 mm，0~15 mm。

每个倍尺长度应按规定留出10mm~15 mm的切口余量。

## 5.3 弯曲度

5.3.1 无缝管的每米弯曲度应不大于 2.5 mm/m。

5.3.2 无缝管的全长弯曲度应不大于无缝管长度的 0.10%。

5.3.3 根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，无缝管的每米弯曲度和全长弯曲度可采用其他规定。

## 5.4 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，无缝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%。

## 5.5 端头外形

无缝管两端端面应与无缝管轴线垂直，切口毛刺应予清除。

## 5.6 重量

### 5.6.1 交货重量

无缝管按公称外径和公称壁厚交货时，无缝管按实际重量交货，亦可按理论重量交货。

无缝管按公称外径和最小壁厚交货时，无缝管按实际重量交货。经供需双方协商，并在合同中注明，无缝管亦可按理论重量交货。

### 5.6.2 理论重量的计算

无缝管理论重量的计算按GB/T 17395的规定，不锈(耐热)钢的密度分别为07Cr19Ni10按7.90 kg/dm<sup>3</sup>、07Cr18Ni11Nb按8.00 kg/dm<sup>3</sup>、07Cr19Ni11Ti按7.93 kg/dm<sup>3</sup>、022Cr17Ni12Mo2按8.00 kg/dm<sup>3</sup>，S34778按8.03kg/dm<sup>3</sup>、S30408按7.93 kg/dm<sup>3</sup>、S31608按8.00 kg/dm<sup>3</sup>、S32168按8.03 kg/dm<sup>3</sup>、N08810按8.03 kg/dm<sup>3</sup>、N08811按8.03 kg/dm<sup>3</sup>、N08825按8.14 kg/dm<sup>3</sup>。

按公称外径和最小壁厚交货的无缝管，应采用平均壁厚计算理论重量，其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。

### 5.6.2 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,交货无缝管实际重量与理论重量的偏差应符合如下规定:

- a) 单根无缝管:  $\pm 10\%$ ;  
b) 每批最小为10 t的无缝管:  $\pm 7.5\%$ 。

## 6 技术要求

### 6.1 钢牌号和化学成分

6.1.1 钢的牌号和化学成分(熔炼分析)应符合表3的规定。

表3 牌号和化学成分

钢类	统一数字代号	牌号	化学元素(质量分数)/%												
			C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	Fe	Nb	Ti	Cu	Al	P	S
			不大于												
不 锈 ( 耐 热 ) 钢	S304 09	07Cr19Ni10	0.04 ~ 0.10	$\leq 1$ .0 0	$\leq 2$ .0 0	18.00 ~ 20.00	-	8.00 ~ 11.00	-	-	-	-	-	0.0 30	0.0 15
	S347 79	07Cr18Ni11 Nb	0.04 ~ 0.10	$\leq 1$ .0 0	$\leq 2$ .0 0	17.00 ~ 19.00	-	9.00 ~ 12.00	-	8C ~ 1.10	-	-	-	0.0 30	0.0 15
	S321 69	07Cr19Ni11 Ti	0.04 ~ 0.10	$\leq 0$ .7 5	$\leq 2$ .0 0	17.00 ~ 20.00	-	9.00 ~ 13.00	-	-	4C~ 0.60	-	-	0.0 30	0.0 15
	S316 03	022Cr17Ni1 2Mo2	$\leq 0.0$ 30	$\leq 1$ .0 0	$\leq 2$ .0 0	16.00 ~ 18.00	2.00 ~ 3.00	10.00 ~ 14.00	-	-	-	-	-	0.0 30	0.0 15
	S347 78	06Cr18Ni11 Nb	$\leq$ 0.08 0	$\leq 1$ .0 0	$\leq 2$ .0 0	17.00 ~ 19.00	-	9.00 ~ 12.00	-	8C ~ 1.10	-	-	-	0.0 30	0.0 15
	S304 08	06Cr19Ni10	$\leq$ 0.08 0	$\leq 1$ .0 0	$\leq 2$ .0 0	18.00 ~ 20.00	-	8.00 ~ 11.00	-	-	-	-	-	0.0 30	0.0 15
	S316 08	06Cr17Ni12 Mo2	$\leq 0.0$ 80	$\leq 1$ .0 0	$\leq 2$ .0 0	16.00 ~ 18.00	2.00 ~ 3.00	10.00 ~ 14.00	-	-	-	-	-	0.0 30	0.0 15
	S321 68	06Cr18Ni11 Ti	$\leq 0.0$ 80	$\leq 1$ .0 0	$\leq 2$ .0 0	17.00 ~ 19.00	-	9.00 ~ 12.00	-	-	5C~ 0.70	-	-	0.0 30	0.0 15

表3 牌号和化学成分(续)

钢类	统一数字代号	牌号	化学元素(质量分数)/%												
			C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	Fe	Nb	Ti	Cu	Al	P	S
			不大于												
耐 蚀 合	H088 10	NS1102	0.05 ~ 0.10	$\leq 1$ .0 0	$\leq 1$ .5 0	19.0 ~ 23.0	-	30.0 ~ 35.0	$\geq$ 39 .5	-	0.15 ~ 0.6	$\leq 0.$ 75	0. 15 ~	-	0.0 15



金													0.60		
	H08811	NS1104	0.06 ~ 0.10	≤1.0	≤1.5	19.0 ~ 23.0	-	30.0 ~ 35.0	≥39.5	-	0.15 ~ 0.6	≤0.75	0.15 ~ 0.60	-	0.015
	H08825	NS1402	≤0.05	≤0.5	≤1.0	19.5 ~ 23.5	2.5 ~ 3.5	38.0 ~ 46.0	≥22.0		0.60 ~ 1.20	1.5 ~ 3.0	≤0.2	-	0.03
注：NS1104 中 Al 和 Ti 元素总含量应在 0.85%~1.20%范围内															

6.1.2 成品无缝管的化学成分允许偏差 不锈钢(耐热)钢应符合 GB/T 222 的规定、耐蚀合金应符合 GB/T 15007 的规定。

6.1.3 本标准钢的牌号与其他标准相近钢牌号的对照参见附录 A。

## 6.2 制造方法

### 6.2.1 钢的冶炼方法

管坯应采用真空感应炉(或电渣重熔)、电弧炉加炉外精炼(或电渣重熔)。

经供需双方协商,并在合同中注明,可采用其他较高要求的冶炼方法。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

管坯可采用连铸、模铸或热轧(锻)方法制造。

连铸管坯应符合 YB/T 4149 的规定,其中低倍组织缺陷中心裂纹、中间裂纹、皮下裂纹和皮下气泡的级别应分别不大于 1 级,也可采用经相关各方认可的其他更高质量要求。热轧(锻)管坯应符合 YB/T 5137 的规定。

### 6.2.3 无缝管的制造方法

无缝管应采用热轧(挤压、扩)或冷拔(轧)无缝方法制造。

## 6.3 交货状态

无缝管应以热处理状态交货。无缝管的热处理制度应符合表 4 的规定。

表 4 无缝管的热处理制度

统一数字代号	牌号	热处理制度
S30409	07Cr19Ni10	固溶处理: 固溶温度≥1040℃, 急冷
S34779	07Cr18Ni11Nb	固溶处理: 固溶温度≥1050℃, 急冷
S32169	07Cr19Ni11Ti	固溶处理: 固溶温度≥1050℃, 急冷
S31603	022Cr17Ni12Mo2	固溶处理: 固溶温度≥1040℃, 急冷
S34778	06Cr18Ni11Nb	980℃~1150℃, 水冷或其他方式快冷
S30408	06Cr19Ni10	1010℃~1150℃, 水冷或其他方式快冷

S31608	06Cr17Ni12Mo2	1010℃~1150℃，水冷或其他方式快冷
S32168	06Cr18Ni11Ti	920℃~1150℃，水冷或其他方式快冷
H08810	NS1102	固溶处理：固溶温度≥1120℃，水冷或其他方式快冷
H08811	NS1104	固溶处理：固溶温度≥1150℃，水冷或其他方式快冷
H08825	NS1402	固溶处理：固溶温度≥1020℃，急冷

## 6.4 力学性能

### 6.4.1 力学性能要求

交货状态无缝管的室温力学性能应符合表5的规定。

表5 无缝管的力学性能

统一数字 代号	牌号	抗拉强度 R <sub>m</sub> /MPa	下屈服强度 <i>R<sub>eL</sub></i> 或规定塑性延 伸强度 <i>R<sub>p0.2</sub></i> /MPa	断后伸长率 A/%	布氏硬度值
S30409	07Cr19Ni10	≥520	≥205	≥35	≤187 HBW
S34779	07Cr18Ni11Nb	≥520	≥205	≥35	≤187 HBW
S32169	07Cr19Ni11Ti	≥520	≥205	≥35	≤187 HBW
S31603	022Cr17Ni12Mo2	≥485	≥170	≥35	≤187 HBW
S34778	06Cr18Ni11Nb	≥520	≥205	≥35	≤192 HBW
S30408	06Cr19Ni10	≥520	≥205	≥35	≤192 HBW
S31608	06Cr17Ni12Mo2	≥520	≥205	≥35	≤192 HBW
S32168	06Cr18Ni11Ti	≥520	≥205	≥35	≤192 HBW
H08810	NS1102	≥450	≥170	≥30	≤192 HBW
H08811	NS1104	≥450	≥170	≥30	≤192 HBW
H08825	NS1402	≥586	≥241	≥30	≤HBW

注：根据需方要求，可进行高温拉伸试验，具体高温拉伸试验温度和验收值由供需双方根据产品实际使用工况协商确定，并在合同中注明。

### 6.4.2 力学试验试样

#### 6.4.2.1 拉伸试验试样

当无缝管尺寸允许时，拉伸试验应沿无缝管横向截取直径为10mm的圆形截面试样；当无缝管尺寸不足以截取10mm试样时，则应采用直径为8mm或5mm中可能的较大尺寸圆形横截面试样；当无缝管尺寸不足以截取5mm试样时，拉伸试验应沿无缝管纵向取样。横向圆形横截面试样应取自未经压扁的试料。

## 6.5 液压试验

无缝管应逐根进行液压试验。试验压力按式（1）计算。最大试验压力为20 Mpa。在试验压力下，稳压时间应不少于10 s，无缝管不允许出现渗漏现象。

$$P=2SR/D \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中：

P——试验压力，单位为兆帕（MPa），当P<7MPa时，修约到最接近的0.5MPa；当P≥7MPa时，修约到最接近的1 Mpa；

S——无缝管的壁厚，单位为毫米（mm）；

D——无缝管的公称外径，单位为毫米（mm）；

R——允许应力，不锈（耐热）钢为表5规定塑性延伸强度的70%，耐蚀合金为表5规定塑性延伸强度的50%，单位为兆帕（MPa）。

供方可用涡流探伤或漏磁探伤代替液压试验。用涡流探伤时，对比样管人工缺陷应符合GB/T 7735—2016中验收等级E3级的规定；用漏磁探伤时，对比样管外表面纵向缺口槽应符合GB/T 12606-2016中验收等级L4的规定。

## 6.6 工艺性能

### 6.6.1 压扁试验

无缝管应做压扁试验。试样压扁后的两平板间距为H按公式（2）计算。

$$H = \frac{(1 + \alpha)S}{\alpha + S/D} \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中：

H——两平板间的距离，单位为毫米（mm）；

S——无缝管的壁厚，单位为毫米（mm）；

D——无缝管的公称外径，单位为毫米（mm）；

α——单位长度变形系数，不锈（耐热）钢和耐蚀合金分别为0.09；当S/D≥0.125时，α值应减少0.01。

试样压至两平板间距离为H时，试样上不允许出现裂缝或裂口。

### 6.6.2 弯曲试验

6.6.2.1 外径大于400mm或壁厚大于40mm的无缝管可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（靠近无缝管外表面的试样表面受拉变形）和一个反向弯曲（靠近无缝管内表面的试样表面受拉变形）。

弯曲试验的弯芯直径为25mm，试样应在室温下弯曲180°。

弯曲试验后，试样弯曲受拉表面及侧面不允许出现目视可见的裂缝或裂口。

6.6.2.2 弯曲试验的试样应沿无缝管横向截取，试样的制备应符合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允许有明显伤痕和其他缺陷。

## 6.7 非金属夹杂物

无缝管的非金属夹杂物按GB/T10561-2005中A法评级，合格级别应符合表6规定，A、B、C、D各类夹杂物的细系级别总数与粗系级别总数应各不大于5.0级。

表6 非金属夹杂物合格级别

钢类	A		B		C		D	
	粗	细	粗	细	粗	细	粗	细
不锈（耐热）钢	≤2.5	≤2.5	≤2.5	≤2.5	≤2.5	≤2.5	≤2.5	≤2.5

耐蚀合金	≤1.5	≤1.5	≤1.5	≤1.5	≤1.5	≤1.5	≤1.5	≤2.0
------	------	------	------	------	------	------	------	------

## 6.8 晶粒度

不锈（耐热）无缝管的平均晶粒度应为4-7级、耐蚀合金管的平均晶粒度应为5级或更粗。根据需方要求，经供需双方协商，可提供其他晶粒度级别的无缝管。

## 6.9 表面质量

无缝管的内外表面不允许有裂纹、折叠、结疤、轧折和离层。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。

无缝管内外表面的直道允许的深度或高度应符合如下规定：

- a) 冷拔（轧）钢管：不大于壁厚的4%，且最大为0.2mm；
- b) 热轧（挤压、扩）钢管：不大于壁厚的5%，且最大为0.4mm。

不超过壁厚允许负偏差的其他局部缺陷允许存在。

## 6.10 无损检验

6.10.1 无缝管应按 GB/T 5777-2019 的规定逐根进行超声波探伤检验。超声波探伤检验对比样管纵向刻槽深度等级为热轧（挤压、扩）钢管 L2.5；冷拔（轧）钢管 L2。

当无缝管按最小壁厚交货时，对比样管刻槽深度按无缝管平均壁厚计算。

6.10.2 当无缝管壁厚与外径之比（S/D）大于 0.2 时，除非合同另有规定，无缝管内壁人工缺陷深度按 GB/T 5777-2019 中附录 C 的 C.1 规定执行。

6.10.3 根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，可增做其他无损检验。

## 6.11 晶间腐蚀试验

6.11.1 不锈（耐热）钢无缝管应做晶间腐蚀试验，试验方法应符合 GB/T 4334-2008 中方法 E 的规定，试验后试样不允许出现晶间腐蚀倾向。

6.11.2 耐蚀合金管应做晶间腐蚀试验，试验方法应符合 GB/T 15260-2016 中方法 A 或方法 D 的规定。

6.11.3 经供需双方协商，并在合同中注明，需方可指定采用其他腐蚀试验方法。

## 7 试验方法

无缝管的检验项目、取样数量、取样部位和试验方法应符合表7的规定。

表 7 无缝管的检验项目、取样数量、取样方法和试验方法

序号	检验项目	取样数量	取样部位	试验方法
1	化学成分	每炉取 1 个试样	GB/T 20066	GB/T 223、GB/T 4336、GB/T 11170、GB/T 20123、GB/T 20124
2	拉伸试验	每批在两根钢管上各取 1 个试样	GB/T 2975、6.4.2.1	GB/T228
3	硬度试验	每批在两根钢管上各取 1 个试样	GB/T 2975	GB/T 231.1
4	液压试验	逐根	—	GB/T 241
5	压扁试验	每批在两根钢管上各取 1 个试样	GB/T 246	GB/T 246

6	弯曲试验	每批在两根钢管上各取一组 2 个试样	GB/T 232、6.6.2	GB/T 232
7	低倍检验	每炉在两根钢管上各取 1 个试样	GB/T 226	GB/T 226、GB/T 1979
8	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
9	涡流探伤	逐根	—	GB/T7735—2016
10	漏磁探伤	逐根	—	GB/T 12606-2016
11	超声波检验	逐根	—	GB/T5777—2019
12	晶间腐蚀试验	每批在两根无缝管上各取 1 个试样	不锈钢耐热钢：GB/T 4334-2008 中方法 E 耐蚀合金：GB/T 15260-2016 中方法 A 或方 法 D	不锈钢耐热钢：GB/T 4334-2008 中方法 E 耐蚀合金：GB/T 15260-2016 中方法 A 或方 法 D
13	晶粒度	每炉在两根无缝管上各取 1 个试样	GB/T 6394	GB/T 6394
14	表面质量	逐根	—	目视
15	尺寸外形	逐根	—	量具

## 8 检验规则

### 8.1 检查和验收

无缝管的检查由供方质量技术监督部门进行，需方有权按本标准规定对无缝管进行验收。

### 8.2 组批规则

无缝管的化学成分、低倍检验和非金属夹杂物检验按熔炼炉检查和验收，无缝管的其余检验项目按批检查和验收。每批应由统一牌号、同一炉号、同一规格和同一热处理制度（炉次）的钢管组成。若无缝管在切成单根后不再进行热处理，则一根管坯轧制无缝管截取的所有管段都应视为一根。每批无缝管的数量应不超过50根。

### 8.3 复验和判定规则

无缝管的复验和判定规则应符合GB/T 2102的规定。

## 9 包装、标志和质量证明书

无缝管的包装、标志和质量证明书应符合GB/T 2102的规定。

AA

附 录 A  
(资料性附录)  
相近牌号对照表

表A.1 本标准钢牌号与其他标准相近牌号的对照表

序号	统一数字 代号	本标准钢的牌号	其他相近的钢牌号			
			ISO	EN	ASTM/ASME	JIS
1	S30409	07Cr19Ni10	X7CrNi18-9	X6CrNi18-10	TP304H	SUS 304H
2	S34779	07Cr18Ni11Nb	X7CrNiNb18-10	X7CrNiNb18-10	TP347H	SUS 347H
3	S32169	07Cr19Ni11Ti	-	X6CrNiTi18-10	TP321H	SUS 321H
4	S31603	022Cr17Ni12Mo2	-	X2CrNiMo17-12-2	TP316L	SUS 316L
5	S34778	06Cr18Ni11Nb	X6CrNiNb18-10	X6CrNiNb18-10	TP347	SUS 347
6	S30408	06Cr19Ni10	X5CrNi18-9	X5CrNi18-10	TP304	SUS 304
7	S31608	06Cr17Ni12Mo2	X5CrNiMo17-2-2	X5CrNiMo17-2-2	TP316	SUS 316
8	S32168	06Cr18Ni11Ti	X6CrNiTi18-10	X6CrNiTi18-10	TP321	SUS 321
9	H08810	NS1102	-	-	N08810(Incoloy800H)	--
10	H08811	NS1104	-	-	N08811(Incoloy800HT)	-
11	H08825	NS1402	-	-	N08825(Incoloy825)	NCF 825