



中华人民共和国能源行业标准

NB/T 47019.5—2021

代替 NB/T 47019.5—2011

锅炉、热交换器用管订货技术条件 第 5 部分：不锈钢

Purchase technical specification for boiler & heat exchanger tubes—
Part 5: Stainless steel

2021-01-07 发布

2021-07-01 实施

国家能源局 发布

目 次

前言	80
1 范围	81
2 规范性引用文件	81
3 术语和定义	82
4 一般要求	82
5 尺寸、外形、重量及允许偏差	82
6 技术要求	82
7 检验及试验方法	87
8 检验规则	87
9 运输包装、标志和质量证明书	89
附录 A (资料性) 优级不锈钢的牌号和化学成分	90

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。

NB/T 47019—2021 涵盖了锅炉、热交换器等承压设备中常用的钢管和有色金属管的订货技术条件，主要分为以下 9 个部分：

- 第 1 部分：通则；
- 第 2 部分：规定室温性能的非合金钢和合金钢；
- 第 3 部分：规定高温性能的非合金钢和合金钢；
- 第 4 部分：低温用低合金钢；
- 第 5 部分：不锈钢；
- 第 6 部分：奥氏体-铁素体型双相不锈钢；
- 第 7 部分：铜和铜合金；
- 第 8 部分：钛和钛合金；
- 第 9 部分：镍和镍合金。

本文件为 NB/T 47019—2021《锅炉、热交换器用管订货技术条件》的第 5 部分。

本文件代替 NB/T 47019.5—2011《锅炉、热交换器用管订货技术条件 第 5 部分：不锈钢》。与 NB/T 47019.5—2011 相比，主要技术变化如下：

- 对锅炉、热交换器用不锈钢管在化学成分、公差尺寸、表面光洁度、检验要求增加了 II 级、I 级、T I 级的级别规定；
- 修改了尺寸、外形、重量及允许偏差条款；
- 修改了钢的牌号和化学成分；
- 删除了牌号 1Cr18Ni9Ti；
- 增加了 07Cr17Ni12Mo2、07Cr19Ni11Ti、07Cr18Ni11Nb、015Cr21Ni26Mo5Cu2 等牌号；
- 修改了牌号的推荐热处理制度；
- 增加了 07Cr19Ni10、07Cr17Ni12Mo2、07Cr19Ni11Ti、07Cr18Ni11Nb 牌号管子的晶粒度规定；
- 增加了管子表面粗糙度 R_a 的规定。

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。

本文件由全国锅炉压力容器标准化技术委员会（SAC/TC 262）提出并归口。

本文件起草单位：浙江中达新材料股份有限公司、无锡腾跃特种钢管有限公司、上海蓝滨石化设备有限责任公司、中国石化工程建设有限公司、中石化广州工程有限公司、浙江久立特材科技股份有限公司、中国特种设备检测研究院。

本文件主要起草人：徐姚松、王志标、张延丰、张迎恺、周文学、张国信、邵羽、陈志伟、陈战杨、马一鸣。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2011 年首次发布为 NB/T 47019.5—2011；
- 本次为第一次修订。

锅炉、热交换器用管订货技术条件

第5部分：不锈钢

1 范围

本文件规定了不锈钢无缝和焊接钢管的一般要求，尺寸、外形、重量及允许偏差，技术要求，检验及试验方法，检验规则，运输包装、标志和质量证明书等订货技术要求。

本文件适用于锅炉、热交换器用不锈钢无缝和焊接管的订货。

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（所有部分） 钢铁及合金化学分析方法
- 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 241 金属管 液压试验方法
- GB/T 242 金属管 扩口试验方法
- GB/T 245 金属材料 管 卷边试验方法
- 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—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 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 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 无缝钢管尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB/T 20878—2007 不锈钢和耐热钢 牌号及化学成分
- GB/T 21835 焊接钢管尺寸及单位长度重量
- NB/T 47019.1—2021 锅炉、热交换器用管订货技术条件 第1部分：通则

3 术语和定义

NB/T 47019.1—2021 界定的术语和定义适用于本文件。

4 一般要求

4.1 按本文件要求供货的管子，除在本文件另有规定外，应符合 NB/T 47019.1—2021 的规定。

4.2 按本文件要求订货时，应提供相应产品的技术标准号。

5 尺寸、外形、重量及允许偏差

5.1 外径和壁厚

5.1.1 除非合同中另有规定，无缝管应按公称外径 (D) 和最小壁厚 (S_{\min}) 交货。根据需方要求，经供需双方协商确定，管子可按公称外径 (D) 和公称壁厚 (S) 交货。除非合同中另有规定，焊接管应按公称外径 (D) 和公称平均壁厚 (S) 交货，根据需方要求，经供需双方协商确定，管子可按公称外径 (D) 和最小壁厚 (S_{\min}) 交货。

5.1.2 无缝管的通常尺寸规格应符合 GB/T 17395 的规定，焊接管的通常尺寸规格符合 GB/T 21835 的规定。根据需方要求，经供需双方协商确定，可供应其他尺寸规格的管子。

5.1.3 管子的外径和壁厚允许偏差应符合 NB/T 47019.1—2021 中表 2、表 4 的规定。

5.2 端头外形

管子两端端面应与管子轴线垂直，切口端面应光滑，无毛刺和裂纹。

5.3 交货重量

5.3.1 管子应按实际重量交货。根据需方要求，经供需双方协商确定并在合同中注明，也可按理论重量交货。

按公称壁厚交货时，管子的每米理论重量按式 (1) 计算：

$$W = \frac{\pi}{1000} \rho S(D - S) \dots\dots\dots (1)$$

式中：

W ——管子每米理论重量，kg/m；

π ——3.141 6；

ρ ——钢的密度，kg/dm³，钢的密度见表 2、表 3；

D ——管子的公称外径，mm；

S ——管子的公称壁厚，mm。

5.3.2 按最小壁厚交货时，管子的理论重量为按式 (1) 计算数值的 1.1 倍。

6 技术要求

6.1 管子的牌号和化学成分

6.1.1 管子的牌号和化学成分（熔炼分析）应符合表 1 的规定。经供需双方协商确定，并在合同中注明，可选用更优级的化学成分，化学成分可参照附录 A。

6.1.2 根据需方要求，经供需双方协商确定并在合同中注明，可进行成品分析，成品管子的化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

表1 钢的牌号和化学成分

组织类型	序号	牌号	统一数字代号	化学成分(质量分数)								
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	其他
				不大于								
奥氏体型	1	022Cr19Ni10	S30403	0.030	1.00	2.00	0.035	0.015	8.00~12.00	18.00~20.00	—	—
	2	06Cr19Ni10	S30408	0.08	1.00	2.00	0.035	0.015	8.00~11.00	18.00~20.00	—	—
	3	07Cr19Ni10	S30409	0.04~0.10	1.00	2.00	0.035	0.015	8.00~11.00	18.00~20.00	—	—
	4	022Cr19Ni10N	S30453	0.030	1.00	2.00	0.035	0.015	8.00~11.00	18.00~20.00	—	N: 0.10~0.16
	5	06Cr19Ni10N	S30458	0.08	1.00	2.00	0.035	0.015	8.00~11.00	18.00~20.00	—	N: 0.10~0.16
	6	06Cr25Ni20	S31008	0.08	1.00	2.00	0.035	0.015	19.00~22.00	24.00~26.00	—	—
	7	022Cr17Ni12Mo2	S31603	0.030	1.00	2.00	0.035	0.015	10.00~14.00	16.00~18.00	2.00~3.00	—
	8	06Cr17Ni12Mo2	S31608	0.08	1.00	2.00	0.035	0.015	10.00~14.00	16.00~18.50	2.00~3.00	—
	9	07Cr17Ni12Mo2	S31609	0.04~0.10	1.00	2.00	0.035	0.015	10.00~14.00	16.00~18.00	2.00~3.00	—
	10	022Cr17Ni12Mo2N	S31653	0.030	1.00	2.00	0.035	0.015	10.00~13.00	16.00~18.00	2.00~3.00	N: 0.10~0.16
	11	06Cr17Ni12Mo2N	S31658	0.080	1.00	2.00	0.035	0.015	10.00~13.00	16.00~18.00	2.00~3.00	N: 0.10~0.16
	12	06Cr17Ni12Mo2Ti	S31668	0.08	1.00	2.00	0.035	0.015	10.00~14.00	16.00~18.00	2.00~3.00	Ti: 5C~0.70
	13	022Cr19Ni13Mo3	S31703	0.030	1.00	2.00	0.035	0.015	11.00~15.00	18.00~20.00	3.00~4.00	—
	14	06Cr19Ni13Mo3	S31708	0.08	1.00	2.00	0.035	0.015	11.00~15.00	18.00~20.00	3.00~4.00	—
	15	06Cr18Ni11Ti	S32168	0.08	1.00	2.00	0.035	0.015	9.00~12.00	17.00~19.00	—	Ti: 5(C+N)~0.70
	16	07Cr19Ni11Ti	S32169	0.04~0.10	0.75	2.00	0.030	0.015	9.00~13.00	17.00~20.00	—	Ti: 4(C+N)~0.60
	17	06Cr18Ni11Nb	S34778	0.08	1.00	2.00	0.035	0.015	9.00~12.00	17.00~19.00	—	Nb: 10C~1.10
	18	07Cr18Ni11Nb	S34779	0.04~0.10	1.00	2.00	0.035	0.015	9.00~12.00	17.00~19.00	—	Nb: 8C~1.10
	19	015Cr20Ni18Mo6CuN	S31252	0.020	0.80	1.00	0.030	0.010	17.50~18.50	19.50~20.50	6.00~6.50	N: 0.18~0.22 Cu: 0.50~1.00
	20	022Cr21Ni25Mo7N	S38367	0.030	1.00	2.00	0.035	0.015	23.50~25.50	20.00~22.00	6.00~7.00	N: 0.18~0.25 Cu: ≤0.75
	21	015Cr21Ni26Mo5Cu2	S39042	0.020	1.00	2.00	0.030	0.015	24.00~26.00	19.00~21.00	4.00~5.00	Cu: 1.20~2.00 N: 0.10
铁素体型	22	06Cr13	S11306	0.06	1.00	1.00	0.035	0.015	0.60	11.50~13.50	—	—

注1: 有些牌号的化学成分与参考标准及 GB/T 20878—2007 相比有变化。
注2: 表中所列成分除标明范围外, 其余均为最大值。

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冶炼。经供需双方协商确定, 并在合同中注明, 也可采用电渣重熔等其他更高要求的方法冶炼。

6.2.2 管子的制造方法

6.2.2.1 无缝管应采用冷拔（轧）方法制造。

6.2.2.2 焊接管应采用不添加填充金属的自动电熔焊接方法制造，焊接管在焊接之后及最终热处理之前应对焊缝或整管进行冷变形加工。如采用激光焊接方法制造，焊接管可不进行冷变形加工。经供需双方协商确定，并在合同中注明，可规定冷变形加工的方法以及最小变形量。

6.3 交货状态

6.3.1 管子应经热处理，并酸洗后交货。凡经光亮热处理的管子，可不进行酸洗。Ⅱ级、Ⅰ级无缝和焊接管的推荐热处理制度见表2，TⅠ级无缝管的推荐热处理制度见表3。经供需双方协商确定，并在合同中注明，可采用表2、表3推荐以外的热处理制度。

6.3.2 根据需方要求，经供需双方协商确定，并在合同中注明，可对含Ti、Nb稳定化元素的钢管在规定的固溶处理后进行稳定化热处理。稳定化热处理制度由供需双方协商确定。

表2 Ⅱ级、Ⅰ级无缝管和焊接管的推荐热处理制度、室温力学性能及密度

组织类型	序号	牌号	统一数字代号	推荐热处理制度		室温力学性能			密度 $\rho / (\text{kg}/\text{dm}^3)$
				加热温度/°C	冷却方式	抗拉强度 R_m/MPa	规定塑性延伸强度 $R_{p0.2}/\text{MPa}$	断后伸长率 $A/\%$	
奥氏体型	1	022Cr19Ni10	S30403	1 010~1 150	急冷	480	175	40	7.90
	2	06Cr19Ni10	S30408	1 040~1 150		520	205	40	7.93
	3	07Cr19Ni10	S30409	1 040~1 150		520	205	40	7.90
	4	022Cr19Ni10N	S30453	1 040~1 150		515	205	40	7.93
	5	06Cr19Ni10N	S30458	1 040~1 150		550	240	40	7.93
	6	06Cr25Ni20	S31008	1 040~1 150		520	205	40	7.98
	7	022Cr17Ni12Mo2	S31603	1 010~1 150		480	175	40	8.00
	8	06Cr17Ni12Mo2	S31608	1 040~1 150		520	205	40	8.00
	9	07Cr17Ni12Mo2	S31609	1 040~1 150		520	205	40	8.00
	10	022Cr17Ni12Mo2N	S31653	1 040~1 150		515	205	40	8.04
	11	06Cr17Ni12Mo2N	S31658	1 040~1 150		550	240	40	8.00
	12	06Cr17Ni12Mo2Ti	S31668	1 000~1 100		530	205	40	7.90
	13	022Cr19Ni13Mo3	S31703	1 010~1 150		480	175	40	7.98
	14	06Cr19Ni13Mo3	S31708	1 040~1 150		520	205	40	8.00
	15	06Cr18Ni11Ti	S32168	920~1 100		520	205	40	8.03
	16	07Cr19Ni11Ti	S32169	1 100~1 180		520	205	40	8.03
	17	06Cr18Ni11Nb	S34778	980~1 150		520	205	40	8.03
	18	07Cr18Ni11Nb	S34779	1 100~1 180		520	205	40	8.03
	19	015Cr20Ni18Mo6CuN	S31252	$\geq 1 100$		675	310	40	8.24
	20	022Cr21Ni25Mo7N	S38367	$\geq 1 100$		690	310	30	8.24
	21	015Cr21Ni26Mo5Cu2	S39042	1 065~1 150		490	220	40	8.00
铁素体型	22	06Cr13	S11306	750	空冷	410	210	25	7.75
				800~900	缓冷				

表3 T I级无缝管的推荐热处理制度、室温力学性能及密度

组织类型	序号	牌号	统一数字代号	推荐热处理制度		室温力学性能			密度 ρ / (kg/dm ³)
				加热温度/℃	冷却方式	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 /%	
奥氏体型	1	022Cr19Ni10	S30403	1 010~1 150	急冷	480~680	175	40	7.90
	2	06Cr19Ni10	S30408	1 040~1 150		520~700	205	40	7.93
	3	07Cr19Ni10	S30409	1 040~1 150		520~700	205	40	7.90
	4	022Cr19Ni10N	S30453	1 040~1 150		515	205	40	7.93
	5	06Cr19Ni10N	S30458	1 040~1 150		550	240	40	7.93
	6	06Cr25Ni20	S31008	1 040~1 150		520	205	40	7.98
	7	022Cr17Ni12Mo2	S31603	1 010~1 150		480~690	175	40	8.00
	8	06Cr17Ni12Mo2	S31608	1 040~1 150		520~710	205	40	8.00
	9	07Cr17Ni12Mo2	S31609	1 040~1 150		520~690	205	40	8.00
	10	022Cr17Ni12Mo2N	S31653	1 040~1 150		515	205	40	8.04
	11	06Cr17Ni12Mo2N	S31658	1 040~1 150		550	240	40	8.00
	12	06Cr17Ni12Mo2Ti	S31668	1 000~1 100		530~730	205	40	7.90
	13	022Cr19Ni13Mo3	S31703	1 010~1 150		480	175	40	7.98
	14	06Cr19Ni13Mo3	S31708	1 040~1 150		520	205	40	8.00
	15	06Cr18Ni11Ti	S32168	920~1 100		520~730	205	40	8.03
	16	07Cr19Ni11Ti	S32169	1 100~1 180		520~710	205	40	8.03
	17	06Cr18Ni11Nb	S34778	980~1 150		520~740	205	40	8.03
	18	07Cr18Ni11Nb	S34779	1 100~1 180		520~710	205	40	8.03
	19	015Cr20Ni18Mo6CuN	S31252	$\geq 1 100$		675	310	40	8.24
	20	022Cr21Ni25Mo7N	S38367	$\geq 1 100$		690	310	30	8.24
	21	015Cr21Ni26Mo5Cu2	S39042	1 065~1 150		490	220	40	8.00
铁素体型	22	06Cr13	S11306	750	空冷	410	210	25	7.75
				800~900	缓冷				

注：表中所列抗拉强度除标明范围外，其余均为最小值。

6.4 力学性能

6.4.1 II级、I级无缝管和焊接管的室温纵向力学性能应符合表2的规定，T I级无缝管的室温纵向力学性能应符合表3的规定。

6.4.2 根据需方要求，并在合同中注明，壁厚不小于1.7mm的管子可做布氏硬度或洛氏硬度或维氏硬度试验，管子的硬度试验结果应符合表4的规定。

6.4.3 根据需方要求，经供需双方协商确定，并在合同中注明试验温度和强度值，牌号为

07Cr19Ni10、07Cr17Ni12Mo2、07Cr19Ni11Ti 和 07Cr18Ni11Nb 的管子可做高温规定塑性延伸强度 ($R_{p0.2}$) 试验。

表 4 硬度

组织类型	管子的牌号	硬度		
		HBW	HRB	HV
奥氏体型	022Cr19Ni10N、06Cr19Ni10N、 022Cr17Ni12Mo2N、06Cr17Ni12Mo2N、 015Cr20Ni18Mo6CuN、015Cr21Ni26Mo5Cu2、 022Cr21Ni25Mo7N	≤217	≤95	≤220
	其他	≤187	≤90	≤200
铁素体型	06Cr13	≤183	—	—

6.5 工艺性能

6.5.1 压扁

壁厚不大于 10mm 的管子应按 NB/T 47019.1—2021 中 7.4.1 的规定进行压扁试验。

6.5.2 扩口

6.5.2.1 壁厚不大于 10mm 的无缝管应进行扩口试验。扩口试验的顶心锥度为 60° ，扩口后试样的外径扩口率应为：奥氏体型管子不小于 18%，铁素体型管子不小于 15%。扩口试验后的试样不应出现裂缝或裂口。

6.5.2.2 壁厚大于 2.0mm 的焊接管应进行扩口试验。扩口试验的顶心锥度为 60° ，外径的扩口率应不小于 20%，扩口试验后，试样不应出现裂缝或裂口。

6.5.3 卷边

壁厚不大于 2.0mm 的焊接管应进行卷边试验。卷边宽度应不小于外径的 15%，卷边试验后，试样不应出现裂缝或裂口。

6.5.4 焊接接头反向弯曲

焊接管应进行焊接接头反向弯曲试验。从管子上截取一段长 100mm 的试样，沿距焊缝两侧成 90° 角位置纵向剖开，并将试样展平。弯芯直径为 4 倍试样厚度，弯曲时弯芯应紧靠并平行于外焊缝，使焊缝处于最大弯曲点，弯曲角度为 180° 。反向弯曲试验后，试样不应出现裂纹或焊接缺陷。

6.5.5 展平

对于 $S/D \geq 10\%$ 或 $S \geq 3.4\text{mm}$ 或 $D \leq 9.5\text{mm}$ 的焊接管，应用展平试验代替 6.5.4 规定的焊接接头反向弯曲试验。从管子上截取一段长 100mm 的试样，沿距焊缝两侧成 90° 角位置纵向剖开，将试样展开并压平，使焊缝处于试样中间。展平试验后，试样不应出现裂纹或焊接缺陷。

6.6 水压试验

6.6.1 无缝管应逐根进行水压试验，水压试验应符合 NB/T 47019.1—2021 中 7.5 的规定，最大试验压力不超过 20MPa，稳压时间不小于 10s。

6.6.2 焊接管应逐根进行水压试验，水压试验应符合 NB/T 47019.1—2021 中 7.5 的规定，最大试验压力不超过 10MPa，稳压时间不小于 10s。

6.6.3 经供需双方协商确定，可用涡流检测代替水压试验。无缝管外径 $\leq 25\text{mm}$ 的对比样管人工缺陷为通孔直径 0.8mm，外径大于 25mm 的对比样管，人工缺陷和验收等级应符合 GB/T 7735—2016 中 E2H 级的规定。焊接管对比样管人工缺陷和验收等级应符合 GB/T 7735—2016 中 E3H 级的规定。

6.7 水下密封试验

6.7.1 经供需双方协商确定,外径不大于 50.8mm 的焊接管,可采用逐根水下气密性试验代替水压试验。水下气密性试验压力应不小于 1.0MPa,试验介质为压缩空气。在试验压力下,焊接管应完全浸入水中,稳压时间应不小于 10s,焊接管不应出现渗漏现象。

6.7.2 根据需方要求,经供需双方协商确定,并在合同中注明,可选用其他压力进行水下气密性试验。

6.8 腐蚀试验

管子应按 GB/T 4334—2020 中方法 E 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。根据需方要求并在合同中注明,也可采用其他腐蚀试验方法。

6.9 晶粒度

07Cr19Ni10、07Cr17Ni12Mo2、07Cr19Ni11Ti、07Cr18Ni11Nb 牌号管子的晶粒度级别为 4 级~7 级。

6.10 无损检测

6.10.1 超声检测

6.10.1.1 无缝管应逐根进行超声检测,对比样管纵向刻槽深度等级应符合 GB/T 5777—2019 中 U2 级的规定。

6.10.1.2 根据需方要求,经供需双方协商确定,并在合同中注明,超声波检测可采用其他验收等级。

6.10.2 涡流检测

6.10.2.1 根据需方要求,经供需双方协商确定,并在合同中注明,无缝管可进行涡流检测,对比样管人工缺陷和验收等级应符合 GB/T 7735—2016 中 E3H 级的规定。

6.10.2.2 焊接管应逐根进行涡流检测,对比样管人工缺陷和验收等级应符合 GB/T 7735—2016 中 E3H 级的规定。

6.10.2.3 根据需方要求,经供需双方协商确定,并在合同中注明,涡流检测可采用其他验收等级。

6.11 表面质量

6.11.1 无缝管的内外表面不应有裂缝、折叠、轧折、离层和结疤。若有这些缺陷应清除,清除处的实际壁厚应不小于壁厚允许的最小值,且清除处应圆滑过渡。不超过壁厚允许最小值的其他局部缺陷允许存在。

6.11.2 焊接管的内外表面应光滑,不应有裂纹、折叠、扭曲、咬边、未焊透、焊缝内凹。若有这些缺陷应清除,清除处的实际壁厚应不小于壁厚允许的最小值,且清除处应圆滑过渡。不超过壁厚允许最小值的其他局部缺陷允许存在。

6.12 表面粗糙度

管子内外表面粗糙度 R_a 应符合 NB/T 47019.1—2021 中 7.11.4 的规定。

7 检验及试验方法

7.1 管子的尺寸与外形应采用符合精度要求的量具逐根测量,并符合 NB/T 47019.1—2021 中 7.12 的规定。

7.2 管子的内外表面应在充分照明条件下逐根目视检查。

7.3 其他检验项目的取样和试验方法应符合表 5、表 6 的规定。

8 检验规则

8.1 检查和验收

管子的检查和验收应由供方质量监督部门进行。

8.2 组批规则

管子按批进行检查和验收，同批应由同一牌号、同一炉号、同一规格、同一热处理制度（炉次）的管子组成，无缝管及焊接管每批管子的数量应不超过如下规定：

- a) 无缝管每批管子数量规定：
 - 1) 外径 $D \leq 25\text{mm}$ ：400 根；
 - 2) 外径 $D > 25\text{mm} \sim 51\text{mm}$ ：200 根；
 - 3) 外径 $D > 51\text{mm}$ ，且壁厚 $S \leq 3\text{mm}$ ：200 根；外径 $D > 51\text{mm}$ ，且壁厚 $S > 3\text{mm}$ ：100 根。
- b) 焊接管每批管子数量规定：
 - 1) 外径 $D \leq 40\text{mm}$ ：400 根；
 - 2) 外径 $D > 40\text{mm} \sim 100\text{mm}$ ：200 根；
 - 3) 外径 $D > 100\text{mm}$ ：100 根。

8.3 取样数量

无缝管的检验和试验项目、取样数量应符合表 5 的规定。焊接管的检验和试验项目、取样数量应符合表 6 的规定。

8.4 复验与判定规则

管子的复验与判定规则应符合 GB/T 2102 的规定。

表 5 无缝管检验和试验项目、试验方法和取样方法、取样数量一览表

序号	试验项目	试验和取样方法	取样数量
规定的检验与试验项目			
1	化学成分	GB/T 223、GB/T 11170	每炉（罐）1 个试样
2	室温拉伸	GB/T 228.1、GB/T 2975	每批 2 根管子各取 1 个试样
3	压扁试验	GB/T 246	每批 2 根管子（扩口试验以外管子）各取 1 个试样
4	扩口试验	GB/T 242	每批 2 根管子（压扁试验以外管子）各取 1 个试样
5	腐蚀试验	GB/T 4334—2020 中方法 E	每批 2 根管子各取 1 个试样
6	晶粒度	GB/T 6394	每批 2 根管子各取 1 个试样
7	水压试验	GB/T 241	逐根
8	超声检测	GB/T 5777—2019	逐根
9	尺寸检验	量具	逐根
10	粗糙度	粗糙度仪	外表面：每批 2 根管子各侧头、中、尾处 内表面：每批 2 根管子各侧头、尾处
11	表面质量	目视	逐根
约定的检验与试验项目			
1	成品分析	GB/T 223、GB/T 11170	每炉（罐）1 个试样
2	硬度试验	GB/T 230.1、GB/T 231.1、 GB/T 4340.1	每批 2 根管子各取 1 个试样
3	涡流检测	GB/T 7735—2016	逐根
4	高温拉伸	GB/T 228.2、GB/T 2975	每批 2 根管子各取 1 个试样

表6 焊接管检验和试验项目、试验和取样方法、取样数量一览表

序号	试验项目	试验和取样方法	取样数量
规定的检验与试验项目			
1	化学成分	GB/T 223、GB/T 11170	每炉 1 个试样
2	室温拉伸	GB/T 228.1、GB/T 2975	每批 2 根管子各取 1 个试样
3	压扁试验	GB/T 246	每批 2 根管子（扩口试验以外管子）各取 1 个试样
4	扩口试验	GB/T 242	每批 2 根管子（压扁试验以外管子）各取 1 个试样
5	卷边试验	GB/T 245	每批 2 根管子（扩口试验以外管子）各取 1 个试样
6	焊接接头反向弯曲试验	NB/T 47019.1	每批 2 根管子（扩口试验以外管子）各取 1 个试样
7	展平试验	NB/T 47019.1	每批 2 根管子（扩口试验以外管子）各取 1 个试样
8	腐蚀试验	GB/T 4334—2020 中方法 E	每批 2 根管子各取 1 个试样
9	晶粒度	GB/T 6394	每批 2 根管子各取 1 个试样
10	水压试验	GB/T 241	逐根
11	涡流检测	GB/T 7735—2016	逐根
12	尺寸检验	量具	逐根
13	表面质量	目视	逐根
约定的检验与试验项目			
1	成品分析	GB/T 223、GB/T 11170	每炉 1 个试样
2	硬度试验	GB/T 230.1、GB/T 231.1、 GB/T 4340.1	每批 2 根管子各取 1 个试样
3	水下密封试验	NB/T 47019.1	逐根
4	高温拉伸	GB/T 228.2、GB/T 2975	每批 2 根管子各取 1 个试样

9 运输包装、标志和质量证明书

管子的运输包装、标志和质量证明书应符合 NB/T 47019.1—2021 中第 9 章的规定。

附录 A

(资料性)

优级不锈钢的牌号和化学成分

优级不锈钢的化学成分应符合表 A.1 的规定。

表 A.1 优级不锈钢的牌号和化学成分

组织 类型	序号	牌号	统一数 字代号	化学成分(质量分数)								
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	其他
				不大于								
奥氏 体型	1	022Cr19Ni10	S30403	0.030	0.75	2.00	0.030	0.005	9.00~ 12.00	18.00~ 20.00	—	—
	2	06Cr19Ni10	S30408	0.08	0.75	2.00	0.030	0.005	8.00~ 11.00	18.00~ 20.00	—	—
	3	07Cr19Ni10 ^a	S30409	0.04~ 0.10	0.75	2.00	0.030	0.005	8.00~ 11.00	18.00~ 20.00	—	—
	4	022Cr19Ni10N	S30453	0.030	0.75	2.00	0.030	0.005	8.00~ 11.00	18.00~ 20.00	—	N: 0.10~ 0.16
	5	06Cr19Ni10N	S30458	0.08	0.75	2.00	0.030	0.005	8.00~ 11.00	18.00~ 20.00	—	N: 0.10~ 0.16
	6	06Cr25Ni20	S31008	0.08	1.50	2.00	0.030	0.005	19.00~ 22.00	24.00~ 26.00	—	—
	7	022Cr17Ni12Mo2	S31603	0.030	0.75	2.00	0.030	0.005	12.00~ 14.00	16.00~ 18.00	2.00~ 3.00	—
	8	06Cr17Ni12Mo2	S31608	0.08	0.75	2.00	0.030	0.005	10.00~ 14.00	16.00~ 18.50	2.00~ 3.00	—
	9	07Cr17Ni12Mo2 ^a	S31609	0.04~ 0.10	0.75	2.00	0.030	0.005	11.00~ 14.00	16.00~ 18.00	2.00~ 3.00	—
	10	022Cr17Ni12Mo2N	S31653	0.030	0.75	2.00	0.030	0.005	10.00~ 13.00	16.00~ 18.00	2.00~ 3.00	N: 0.10~ 0.16
	11	06Cr17Ni12Mo2N	S31658	0.080	0.75	2.00	0.030	0.005	10.00~ 13.00	16.00~ 18.00	2.00~ 3.00	N: 0.10~ 0.16
	12	06Cr17Ni12Mo2Ti	S31668	0.08	0.75	2.00	0.030	0.005	10.00~ 14.00	16.00~ 18.00	2.00~ 3.00	Ti: 5C~ 0.70
	13	022Cr19Ni13Mo3	S31703	0.030	0.75	2.00	0.030	0.005	11.00~ 15.00	18.00~ 20.00	3.00~ 4.00	—
	14	06Cr19Ni13Mo3	S31708	0.08	0.75	2.00	0.030	0.005	11.00~ 15.00	18.00~ 20.00	3.00~ 4.00	—
	15	06Cr18Ni11Ti ^a	S32168	0.08	0.75	2.00	0.030	0.005	9.00~ 12.00	17.00~ 19.00	—	Ti: 5(C+N) ~0.70
	16	07Cr19Ni11Ti	S32169	0.04~ 0.10	0.75	2.00	0.030	0.005	9.00~ 13.00	17.00~ 20.00	—	Ti: 4(C+N) ~0.60
	17	06Cr18Ni11Nb ^a	S34778	0.08	0.75	2.00	0.030	0.005	9.00~ 12.00	17.00~ 19.00	—	Nb: 10C~ 1.10
	18	07Cr18Ni11Nb	S34779	0.04~ 0.10	0.75	2.00	0.030	0.005	9.00~ 12.00	17.00~ 19.00	—	Nb: 8C~ 1.10

表 A.1 (续)

组织类型	序号	牌号	统一数字代号	化学成分 (质量分数)								
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	其他
				不大于								
奥氏体型	19	015Cr20Ni18Mo6CuN	S31252	0.020	0.80	1.00	0.030	0.005	17.50~18.50	19.50~20.50	6.00~6.50	N: 0.18~0.22 Cu: 0.50~1.00
	20	022Cr21Ni25Mo7N ^b	S38367	0.030	1.00	2.00	0.030	0.005	23.50~25.50	20.00~22.00	6.00~7.00	N: 0.18~0.25 Cu: ≤0.75
	21	015Cr21Ni26Mo5Cu2	S39042	0.020	0.75	2.00	0.030	0.005	24.00~26.00	19.00~21.00	4.00~5.00	Cu: 1.20~2.00 N: 0.10
铁素体型	22	06Cr13	S11306	0.06	1.00	1.00	0.030	0.005	0.60	11.50~13.50	—	—

注：表中所列成分除标明范围外，其余均为最大值。

^a 表中牌号 07Cr19Ni10、07Cr17Ni12Mo2、07Cr19Ni11Ti、07Cr18Ni11Nb 中允许含有不大于 0.25% 的 Cu，无铜含量控制要求的其他牌号允许含有不大于 0.5% 的 Cu。

^b 022Cr21Ni25Mo7N 牌号只涉及焊接管。

加入“常州精密钢管博客官方知识星球”即可免费下载所有的专业技术文档!

常州精密钢管博客 知识星球

专业的 钢铁知识 钢管知识 热处理知识 钢铁行业资讯 分享网站

官方网站: <http://www.josen.net>

微信扫码加入星球

 知识星球

