

ICS 27.060.30

J75

**NB**

# 中华人民共和国行业标准

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 & heater exchanger tubes/pipes  
Part 5: Stainless steel**

2011-07-01 发布

2011-10-01 实施

---

**国家能源局** 发布

## 目 次

前言	66
1 范围	67
2 规范性引用文件	67
3 一般要求	67
4 尺寸外形	68
5 技术要求	68
6 试验方法	71
7 检验规则	71
8 包装、标志和质量证明书	73

## 前 言

本标准 NB/T 47019—2011《锅炉、热交换器用管订货技术条件》参照欧洲 EN、美国 ASME 和日本 JIS 等标准，结合我国国家标准和行业标准，以及锅炉和热交换器制造企业的订货协议编制而成。

本标准涵盖了锅炉、热交换器等承压设备中常用的钢管和有色金属管订货技术条件，主要分为以下 8 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：铁素体/奥氏体型双相不锈钢；
- 第 7 部分：有色金属 铜和铜合金；
- 第 8 部分：有色金属 钛和钛合金。

本部分是 NB/T 47019—2011 的第 5 部分。本部分与国内外标准相比，主要差异如下：

- 分类规定了无缝钢管和焊接钢管的成分和性能；
- 增加了双方约定检验项目的规定；
- 规定了更严格的包装要求。

本部分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。

本部分起草单位：常州博尼特种钢管有限公司、甘肃蓝科石化高新装备股份有限公司、中国特种设备检测研究院、江苏武进不锈钢管厂集团有限公司、海盐中达特种钢有限公司、无锡腾跃特种钢管有限公司、浙江久立特材科技股份有限公司。

本部分起草人：潘建国、张延丰、周文学、王为国、张显、宋建新、徐姚松、邵羽。

本部分由全国锅炉压力容器标准化技术委员会（SAC/TC 262）负责解释。

# 锅炉、热交换器用管订货技术条件

## 第5部分：不锈钢

### 1 范围

本部分规定了不锈钢无缝和焊接钢管的分类和标记、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书的要求。

本部分适用于锅炉和热交换器用不锈钢无缝和焊接钢管。

### 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（所有部分）	钢铁及合金化学分析方法
GB/T 228	金属材料 室温拉伸试验方法
GB/T 230.1	金属材料 洛氏硬度试验 第1部分：试验方法
GB/T 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	金属和合金的腐蚀 不锈钢晶间腐蚀试验方法
GB/T 5777	无缝钢管超声波探伤检验方法
GB/T 7735	钢管涡流探伤检验方法
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 12771	流体输送用不锈钢焊接钢管
GB 13296	锅炉、热交换器用不锈钢无缝钢管
GB/T 14976	流体输送用不锈钢无缝钢管
GB/T 17395	无缝钢管尺寸、外形、重量及允许偏差
GB/T 21835	焊接钢管尺寸及单位长度重量
GB/T 24593	锅炉和热交换器用奥氏体不锈钢焊接钢管
NB/T 47019.1	锅炉、热交换器用管订货技术条件 第1部分：通则

### 3 一般要求

按本部分提供的管子，除在本部分另有规定外，应符合 NB/T 47019.1 的要求。

4 尺寸外形

- 4.1 无缝钢管的外径和壁厚应符合 GB/T 17395 的规定。
- 4.2 焊接钢管的外径和壁厚应符合 GB/T 21835 的规定。
- 4.3 根据买方要求, 买卖双方协商, 可供应其他外径和壁厚的管子。
- 4.4 管子尺寸、外形的允许偏差应符合 NB/T 47019.1 的要求。

5 技术要求

5.1 钢管的牌号和化学成分

- 5.1.1 无缝管的牌号和化学成分(熔炼分析)应符合表 1 的规定。
- 5.1.2 焊管的牌号和化学成分(熔炼分析)应符合表 2 的规定。
- 5.1.3 当买方有要求时, 制造商应做成品分析, 成品钢管的化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

表 1 无缝管化学成分

序号	钢号	参考标准	化学成分, %								
			C	Si	Mn	S	P	Ni	Cr	Mo	其他
			不大于								
1	0Cr18Ni9	GB 13296	0.07	1.00	2.00	0.035	0.030	8.00 ~ 11.00	17.00 ~ 19.00	—	—
2	1Cr19Ni9		0.04 ~ 0.10	1.00	2.00	0.035	0.030	8.00 ~ 11.00	18.00 ~ 20.00	—	—
3	00Cr19Ni10		0.030	1.00	2.00	0.035	0.030	8.00 ~ 12.00	18.00 ~ 20.00	—	—
4	0Cr17Ni12Mo2		0.08	1.00	2.00	0.035	0.030	11.00 ~ 14.00	16.00 ~ 18.50	2.00 ~ 3.00	—
5	00Cr17Ni14Mo2		0.030	1.00	2.00	0.035	0.030	12.00 ~ 15.00	16.00 ~ 18.00	2.00 ~ 3.00	—
6	0Cr19Ni13Mo3		0.08	1.00	2.00	0.035	0.030	11.00 ~ 15.00	18.00 ~ 20.00	3.00 ~ 4.00	—
7	00Cr19Ni13Mo3		0.030	1.00	2.00	0.035	0.030	11.00 ~ 15.00	18.00 ~ 20.00	3.00 ~ 4.00	—
8	0Cr18Ni10Ti		0.08	1.00	2.00	0.035	0.030	9.00 ~ 12.00	17.00 ~ 19.00	—	Ti ≥ 5 × C
9	1Cr18Ni9Ti		0.12	1.00	2.00	0.035	0.030	8.00 ~ 11.00	17.00 ~ 19.00	—	Ti: 5(C-0.02) ~ 0.80
10	0Cr18Ni11Nb		0.08	1.00	2.00	0.035	0.030	9.00 ~ 13.00	17.00 ~ 19.00	—	Nb: 10 × C ~ 1.00
11	0Cr18Ni12Mo2Ti		0.08	1.00	2.00	0.035	0.030	11.00 ~ 14.00	16.00 ~ 19.00	1.80 ~ 2.50	Ti: 5 × C ~ 0.70
12	0Cr25Ni20		0.08	1.00	2.00	0.035	0.030	19.00 ~ 22.00	24.00 ~ 26.00	—	—
13	0Cr13	GB/T 14976	0.08	1.00	1.00	0.035	0.030	—	11.50 ~ 13.50	—	—

表 2 焊管化学成分

序号	钢号	参考标准	化学成分, %								
			C	Si	Mn	S	P	Ni	Cr	Mo	其他
			不大于								
1	06Cr19Ni10	GB/T 24593	0.08	1.00	2.00	0.035	0.030	8.00 ~ 11.00	18.00 ~ 20.00	—	—
2	07Cr19Ni10		0.04 ~ 0.10	1.00	2.00	0.035	0.030	8.00 ~ 11.00	18.00 ~ 20.00	—	—
3	022Cr19Ni10		0.030	1.00	2.00	0.035	0.030	8.00 ~ 12.00	18.00 ~ 20.00	—	—
4	06Cr17Ni12Mo2		0.08	1.00	2.00	0.035	0.030	10.00 ~ 14.00	16.00 ~ 18.50	2.00 ~ 3.00	—
5	022Cr17Ni12Mo2		0.030	1.00	2.00	0.035	0.030	10.00 ~ 14.00	16.00 ~ 18.00	2.00 ~ 3.00	—
6	06Cr19Ni13Mo3		0.08	1.00	2.00	0.035	0.030	11.00 ~ 15.00	18.00 ~ 20.00	3.00 ~ 4.00	—
7	022Cr19Ni13Mo3		0.030	1.00	2.00	0.035	0.030	11.00 ~ 15.00	18.00 ~ 20.00	3.00 ~ 4.00	—
8	06Cr18Ni11Ti		0.08	1.00	2.00	0.035	0.030	9.00 ~ 12.00	17.00 ~ 19.00	—	Ti: $5 \times C \sim 0.70$
9	06Cr18Ni11Nb		0.08	1.00	2.00	0.035	0.030	9.00 ~ 12.00	17.00 ~ 19.00	—	Nb: $10 \times C \sim 1.10$
10	06Cr17Ni12Mo2Ti		0.08	1.00	2.00	0.035	0.030	10.00 ~ 14.00	16.00 ~ 18.00	2.00 ~ 3.00	Ti $\geq 5 \times C$
11	06Cr25Ni20		0.08	1.50	2.00	0.035	0.030	19.00 ~ 22.00	24.00 ~ 26.00	—	—
12	06Cr13	GB/T 12771	0.08	0.75	1.00	0.035	0.030	—	11.50 ~ 13.50	—	—

## 5.2 制造方法

5.2.1 无缝管采用冷拔（轧）方法制造。

5.2.2 焊管采用不加填充金属的自动电弧焊或电阻焊的焊接方法制造，焊后可进行冷拔（轧）加工。

## 5.3 交货状态

钢管应经热处理，并酸洗后交货。凡经光亮热处理的钢管，可不进行酸洗。推荐的热处理制度见表 3 和表 4。

## 5.4 力学性能

5.4.1 无缝管的纵向力学性能应符合表 3 的规定。

5.4.2 焊管的纵向力学性能应符合表 4 的规定。

5.4.3 根据买方要求，并在合同中注明，壁厚大于或等于 2mm 的钢管可进行硬度试验。无缝管洛氏硬度（HRB）试验结果应符合表 3 的规定；焊管洛氏硬度（HRB）试验结果应符合表 4 的规定。

表 3 无缝管的力学性能

组织类型	序号	钢号	推荐热处理制度		力学性能			
			加热, °C	冷却	$R_m$ , MPa	$R_{p0.2}$ , MPa	$A$ , %	HRB
					不 小 于			小 于
奥氏体	1	0Cr18Ni9	1010 ~ 1150	急冷	520	205	35	90
	2	1Cr18Ni9	1010 ~ 1150		520	205	35	
	3	00Cr19Ni10	1010 ~ 1150		480	175	35	
	4	0Cr17Ni12Mo2	1010 ~ 1150		520	205	35	
	5	00Cr17Ni14Mo2	1010 ~ 1150		480	175	35	

表 3 (续)

组织类型	序号	钢号	推荐热处理制度		力学性能			
			加热, °C	冷却	$R_m$ , MPa	$R_{p0.2}$ , MPa	$A$ , %	HRB
					不 小 于			小于
奥氏体	6	0Cr19Ni13Mo3	1010 ~ 1150	急冷	520	205	35	90
	7	00Cr19Ni13Mo3	1010 ~ 1150		480	175	35	
	8	0Cr18Ni10Ti	920 ~ 1150		520	205	35	
	9	1Cr18Ni9Ti	920 ~ 1150		520	205	40	
	10	0Cr18Ni11Nb	980 ~ 1150		520	205	35	
	11	0Cr18Ni12Mo2Ti	1000 ~ 1100		530	205	35	
	12	0Cr25Ni20	1030 ~ 1180		520	205	35	
铁素体	13	0Cr13	750	快冷	410	210	20	—
			800 ~ 900	缓冷				—

注: 根据买方要求, 可对 0Cr18Ni10Ti、1Cr18Ni9Ti、0Cr18Ni11Nb 在规定的固溶处理后进行稳定化处理。稳定化处理制度: 850°C ~ 930°C 快冷。

表 4 焊管的力学性能

组织类型	序号	钢号	推荐热处理制度		力学性能			
			加热, °C	冷却	$R_m$ , MPa	$R_{p0.2}$ , MPa	$A$ , %	HRB
					不 小 于			小于
奥氏体	1	06Cr19Ni10	≥ 1040	急冷	515	205	35	90
	2	07Cr19Ni10	≥ 1040		515	205	35	
	3	022Cr19Ni10	≥ 1040		485	170	35	
	4	06Cr17Ni12Mo2	≥ 1040		515	205	35	
	5	022Cr17Ni12Mo2	≥ 1040		485	170	35	
	6	06Cr19Ni13Mo3	≥ 1040		515	205	35	
	7	022Cr19Ni13Mo3	≥ 1040		515	205	35	
	8	06Cr18Ni11Ti	≥ 1040		515	205	35	
	9	06Cr18Ni11Nb	≥ 1040		515	205	35	
	10	06Cr17Ni12Mo2Ti	≥ 1040		515	205	35	
	11	06Cr25Ni20	≥ 1040		515	205	35	
铁素体	12	06Cr13	750	快冷	410	210	20	—
			800 ~ 900	缓冷				—

注: 根据买方要求, 可对 0Cr18Ni10Ti、0Cr18Ni11Nb 在规定的固溶处理后进行稳定化处理。稳定化处理制度: 850°C ~ 930°C 快冷。

## 5.5 工艺性能

### 5.5.1 压扁试验

壁厚不大于 10mm 的钢管应进行压扁试验。压扁试验时,试样应一直压到平板间距离小于  $H$  值。压扁试验后试样上不得出现裂缝和裂口。

### 5.5.2 扩口试验

壁厚不大于 10mm 的钢管应进行扩口试验。扩口试验后的试样不允许出现裂缝或裂口。

### 5.5.3 展平试验

对于壁厚与外径之比等于或大于 10% 的焊管应进行展平试验。展平后,试样的焊缝上不得出现裂纹、未焊透和因精整内膛焊缝而形成的折叠。

### 5.5.4 反向弯曲试验

对于壁厚与外径之比小于 10% 或壁厚小于 3.4mm 或外径小于 9.5mm 的焊管,应进行反向弯曲试验。试验后试样上不得出现裂纹和因精整内膛焊缝而形成的折叠。

## 5.6 水压试验

5.6.1 钢管应逐根进行水压试验,最大试验压力不超过 20MPa,稳压时间 10s。

5.6.2 买方无要求时,制造商可以采用涡流探伤代替水压试验。采用涡流探伤代替水压试验时,对比样管人工缺陷和验收等级应符合 GB/T 7735 的 A 级规定。

## 5.7 水下密封试验

根据买方要求,焊管可按 NB/T 47019.1 的要求进行水下密封试验。

## 5.8 晶间腐蚀

管子应按 GB/T 4334 方法 E 的规定进行晶间腐蚀试验。如买方要求并在合同中注明,也可采用其他晶间腐蚀试验方法。

## 5.9 无损检测

5.9.1 无缝管应逐根进行超声波探伤检测,对比样管纵向刻槽深度等级应符合 GB/T 5777 中 L2.5 的规定。

5.9.2 焊管应逐根进行涡流探伤检测,对比样管人工缺陷和验收等级应符合 GB/T 7735 的 A 级规定。

## 6 试验方法

6.1 管子的尺寸与外形应采用符合精度要求的量具逐根测量。

6.2 管子的内外表面质量应逐根目视检查。

6.3 其他检验项目的取样和试验方法应符合表 3、表 4 的规定。

## 7 检验规则

### 7.1 检查和验收

管子的检查和验收应由制造商的质量部门进行。

### 7.2 组批规则

管子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、同一热处理规范的管子组成,每批管子的数量应符合相应产品的冶金标准规定。

### 7.3 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。焊管的检验和试验项目、取样数量应



符合表 6 的规定

## 7.4 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 无缝钢管检验和试验项目、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	熔炼分析	GB/T 223、GB/T 11170	每炉（罐）1 个试样
2	室温拉伸	GB/T 228、GB/T 2975	每批两根钢管各取 1 个试样
3	压扁试验	GB/T 246、GB/T 2975	每批两根钢管（扩口试验以外钢管）各取 1 个试样
4	扩口试验	GB/T 242、GB/T 2975	每批两根钢管（压扁试验以外钢管）各取 1 个试样
5	晶间腐蚀试验	GB/T 4334	每批两根钢管各取 1 个试样
6	水压试验	GB/T 241	逐根
7	超声波探伤	GB/T 5777	逐根
8	尺寸检验	量具	逐根
9	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（HRB）	GB/T 230.1	每批两根钢管各取 1 个试样
3	涡流探伤	GB/T 7735	逐根

表 6 焊管检验和试验项目、试验和取样方法、取样数量一览表

规定的检验与试验项目			
1	熔炼分析	GB/T 223、GB/T 11170	每炉 1 个试样
2	室温拉伸	GB/T 228、GB/T 2975	每批两根钢管各取 1 个试样
3	压扁试验	GB/T 246、GB/T 2975	每批两根钢管（扩口试验以外钢管）各取 1 个试样
4	展平试验	NB/T 47019.1	每批两根钢管（扩口试验以外钢管）各取 1 个试样
5	反向弯曲试验	NB/T 47019.1	每批两根钢管（扩口试验以外钢管）各取 1 个试样
6	扩口试验	GB/T 242、GB/T 2975	每批两根钢管（压扁试验以外钢管）各取 1 个试样
7	晶间腐蚀试验	GB/T 4334	每批两根钢管各取 1 个试样
8	水压试验	GB/T 241	逐根
9	涡流探伤	GB/T 7735	逐根
10	尺寸检验	量具	逐根
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 1 个试样
2	硬度试验（HRB）	GB/T 230.1	每批两根钢管各取 1 个试样
3	水下密封试验	NB/T 47019.1	逐根

## 8 包装、标志和质量证明书

8.1 管子的包装、标志和质量证明书应符合 GB/T 2102 规定。

8.2 当买方有要求时，管子可采用坚固的容器（如木箱）包装。容器包装应符合 GB/T 2102 的要求，或买卖双方协商。

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

