

ICS 27.060.30

J 75

**NB**

# 中华人民共和国行业标准

NB/T 47019.4—2011

---

## 锅炉、热交换器用管订货技术条件 第 4 部分：低温用低合金钢

**Purchase technical specification  
for boiler & heater exchanger tubes/pipes  
Part 4: Low alloy steel for low-temperature service**

2011-07-01 发布

2011-10-01 实施

---

国家能源局 发布

## 目 次

前言	58
1 范围	59
2 规范性引用文件	59
3 一般要求	59
4 尺寸和外形	59
5 技术要求	60
6 试验方法	61
7 检验规则	61
8 包装、标志和质量证明书	62

## 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 4 部分。本部分与国内外标准相比，主要差异如下：

- 规定了钢管的分类；
- 规定了四个温度等级的钢牌号；
- 更严格的 P、S 元素限制；
- 增加了双方约定检验项目的规定。

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：上海蓝滨石化设备有限责任公司、中国石化工程建设公司、中国特种设备检测研究院。

本部分起草人：张延丰、邹建东、朱巨贤、张迎恺、张显。

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4部分：低温用低合金钢

### 1 范围

- 1.1 本部分规定了低温用低合金钢管管的分类和标记、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。
- 1.2 本部分适用于外径  $\phi 14\text{mm} \sim \phi 57\text{mm}$ 、壁厚不大于 5mm 的无缝钢管。

### 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 229	金属材料 夏比摆锤冲击试验方法
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 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	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 12606	钢管漏磁探伤方法
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
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 尺寸和外形

- 4.1 管子的外径和壁厚应符合 GB/T 17395 的规定。
- 4.2 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。
- 4.3 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 材料牌号和化学成分（熔炼分析）应符合表1的规定。

5.1.2 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 化学成分

序号	材料牌号	化学成分, %								
		C	Si	Mn	Ni	Mo	Nb	Ae <sub>s</sub>	P	S
1	16MnD	0.12 ~ 0.20	0.20 ~ 0.55	1.20 ~ 1.60	—	—	—	≥0.015	≤0.025	≤0.012
2	09MnD	≤0.12	0.15 ~ 0.35	1.15 ~ 1.50	—	—	—	≥0.015	≤0.020	≤0.010
3	09MnNiD	≤0.12	0.15 ~ 0.50	1.20 ~ 1.60	0.30 ~ 0.80	—	≤0.04	≥0.015	≤0.020	≤0.010
4	08Ni3MoD	≤0.10	0.15 ~ 0.35	0.30 ~ 0.80	3.25 ~ 3.75	0.05 ~ 0.12	—	—	≤0.015	≤0.010

## 5.2 制造方法

钢管应为无缝管，并由冷拔（轧）制造。

## 5.3 交货状态

钢管在最后一道冷拔（轧）后，应按表2的热处理状态交货。

## 5.4 力学性能

5.4.1 交货钢管的纵向力学性能应符合表2的规定。

表2 交货状态和拉伸性能

序号	牌号	交货状态	抗拉强度 $R_m$ MPa	下屈服强度或规定 非比例延伸强度 $R_{eL}$ 或 $R_{p0.2}$ MPa	断后伸长率 $A$ %
1	16MnD	正火	490 ~ 660	≥325	≥21
2	09MnD	正火	420 ~ 560	≥270	≥25
3	09MnNiD	正火	440 ~ 580	≥280	≥24
4	08Ni3MoD	正火	450 ~ 620	≥260	≥23

## 5.4.2 低温冲击

采用正火状态的管坯进行低温冲击试验，取样方向为纵向，试样轴线位于管坯半径的 1/2 处。一组 3 个标准冲击试样的冲击吸收能量平均值应符合表3的规定，允许 1 个试样的冲击吸收能量低于规定值，但不得低于规定值的 70%。

表3 低温冲击性能

序号	牌号	试样方向	试验温度, °C	冲击吸收能量 $KV_2$ , J
1	16MnD	纵向	-40	$\geq 34$
2	09MnD	纵向	-50	$\geq 47$
3	09MnNiD	纵向	-70	$\geq 47$
4	08Ni3MoD	纵向	-100	$\geq 34$

## 5.5 工艺性能

### 5.5.1 压扁试验

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, 试样弯曲处外侧不得出现裂缝和裂口。

### 5.5.2 扩口试验

钢管应进行扩口试验。扩口试验在室温下进行, 扩口后试样不得出现裂缝或裂口。

## 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。在试验压力下, 稳压时间不少于 10s, 钢管不得出现渗漏现象。

5.6.2 买方没有规定时, 制造商可以采用漏磁探伤或涡流探伤代替水压试验。漏磁探伤的对比样管人工缺陷和验收等级应符合 GB/T 12606 中 L2.5 的规定。采用涡流探伤时, 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 无损检测

钢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 级的规定。

## 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 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。每批管子的数量应不超过如下规定:

- a) 外径  $D \leq 25.4\text{mm}$ : 400 根;
- b)  $25.4\text{mm} < D \leq 51\text{mm}$ : 200 根;
- c) 外径  $D > 51\text{mm}$ : 100 根。

### 7.3 取样数量

管子的检验和试验项目、取样数量应符合表 4 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 4 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 4336、GB/T 20066	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	低温冲击试验	GB/T 229、GB/T 2975	每炉两根坯料各取 1 组 3 个试样 注：管坯应模拟成品管热处理制度进行热处理后再加工成冲击试样。
4	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
5	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
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 4336、GB/T 20066	每炉 1 个试样
2	涡流探伤	GB/T 7735	逐根
3	漏磁探伤	GB/T 12606	逐根

## 8 包装、标志和质量证明书

管子的包装、标志和质量证明书应符合 GB/T 2102 规定。

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

