

ICS 77.150.40
H 62

NB

中华人民共和国能源行业标准

NB/T 47047—2015
代替 JB 4742—2000

承压设备用镍及镍合金无缝管

Nickel –nickel alloy seamless tube and
pipe for pressure equipments



2015-10-27 发布

2016-03-01 实施

国家能源局 发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 尺寸、外形及重量 1

4 技术要求 3

5 试验方法 7

6 检验规则 7

7 包装、标志及质量证明书 7

附录 A（资料性附录） 本标准和 ASME 标准的牌号对照 8

附录 B（资料性附录） 晶间腐蚀试验 9

附录 C（资料性附录） 镍及镍合金无缝管材的拉伸性能数据 10

前 言

本标准按 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。

本标准主要参照美国 ASME (2013 年版) SB-161、SB-163、SB-165、SB-167、SB-407、SB-423、SB-444、SB-622 和 SB729 等, 以及我国 GB/T 2882—2013《镍及镍合金管》和 GB/T 15007—2008《耐蚀合金牌号》等标准制定, 同时参考了国际标准 ISO 6207《镍和镍合金无缝管》等标准中的有关规定。根据我国的生产和使用情况列入了 20 个牌号的镍及镍合金无缝管材。

本标准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。

本标准起草单位: 中国特种设备检测研究院、合肥市特种设备监督检验中心、宝山钢铁集团公司研究院、南京德邦金属装备工程有限公司、南京宝泰特种材料股份有限公司、抚顺特殊钢有限公司和合肥通用机械研究院。

本标准主要起草人: 杨国义、张勇、陈志伟、马天军、赵瑞晋、李爱民、韦德明、苏学良、艾志斌。

本标准由全国锅炉压力容器标准化技术委员会 (SAC/TC 262) 负责解释。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

——JB 4742—2000。

承压设备用镍及镍合金无缝管

1 范围

本标准规定了承压设备用镍及镍合金无缝管的尺寸、外形、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书等。

本标准适用于制造承压设备用的镍及镍合金无缝管。

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 223 (适用部分)	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 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 2102	钢管的验收、包装、标志和质量证明书
GB/T 2882	镍及镍合金管
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 5777	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法
GB/T 7735	钢管涡流探伤检验方法
GB/T 8647 (适用部分)	镍化学分析方法
GB/T 10561	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 14999.2	高温合金试验方法 第2部分：横向低倍组织及缺陷酸浸检验
GB/T 15007	耐蚀合金牌号
GB/T 15260	镍基合金晶间腐蚀试验方法
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）
NB/T 47019.1	锅炉、热交换器用管订货技术条件 第1部分：通则
YS/T 325 (适用部分)	镍铜合金化学分析方法
ISO 6207	镍和镍合金无缝管

3 尺寸、外形及重量

3.1 外径和壁厚

3.1.1 管材的外径、壁厚应符合表1的规定。

根据需方要求，经供需双方协议，可供应表1规定以外尺寸的管材。

3.1.2 管材的外径、壁厚允许偏差应符合表2的规定。

3.1.3 用于热交换器用管的外径、壁厚允许偏差应符合 NB/T 47019.1 中表1或表2的相关规定。

表1 管材的规格

外径 mm	壁 厚 / mm													
	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0
10	○	○												
14	○	○	○											
19	○	○	○	○										
25	○	○	○	○	○									
32	○	○	○	○	○	○								
38	○	○	○	○	○	○								
45		○	○	○	○	○	○	○						
51		○	○	○	○	○	○	○	○	○				
57		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
63			○	○	○	○	○	○	○	○	○			
70				○	○	○	○	○	○	○	○	○		
76				○	○	○	○	○	○	○	○	○		
78				○	○	○	○	○	○	○	○	○		
83					○	○	○	○	○	○	○	○	○	
89					○	○	○	○	○	○	○	○	○	
102						○	○	○	○	○	○	○	○	○
108						○	○	○	○	○	○	○	○	○
114								○	○	○	○	○	○	○
133								○	○	○	○	○	○	○
168								○	○	○	○	○	○	○
219								○	○	○	○	○	○	○

注：表中符号“○”表示有产品。

表2 尺寸允许偏差

管材种类	管材尺寸 / mm	允许偏差	
		普通级	高级
热轧、热挤压管	外径 D : ≤ 114	$\pm 1.25\%D$	$\pm 1.00\%D$
	> 114	$\pm 1.00\%D$	$\pm 0.8\%D$
	壁厚 S : ≤ 8.0	$\pm 12.5\%S$	$\pm 10.0\%S$
冷拔、冷轧管	外径 D : ≤ 30	$\pm 0.20\text{mm}$	$\pm 0.15\text{mm}$
	$> 30 \sim 50$	$\pm 0.30\text{mm}$	$\pm 0.25\text{mm}$
	$> 50 \sim 114$	$\pm 0.8\%D$	$\pm 0.5\%D$
	> 114	$\pm 0.85\%D$	$\pm 0.5\%D$
	壁厚 S : ≤ 3.0 $> 3.0 \sim 8.0$	$+ 12\%S$	$+ 10\%S$
		$- 10\%S$	$- 7.5\%S$
		$\pm 10\%S$	$\pm 7.5\%S$

3.2 长度

3.2.1 管材一般以 3m~7m 的通常长度交货。

3.2.2 经供需双方协议,并在合同中注明,可供应定尺或倍尺长度的管材,也可供应超长管材。定尺和倍尺长度的管材应在通常长度范围内,全长允许偏差为 $^{+15}_0$ mm。每一倍尺长度应留5mm~10mm的切口余量。

3.3 弯曲度

管材的弯曲度不得大于1.5mm/m。纯镍管材的弯曲度可按GB/T 2882的相关规定,由供、需双方商定。

3.4 管端外形

管材的两端面应与管材轴线垂直,并清除切口毛刺。纯镍及镍铜合金管材的斜切可按GB/T 2882的相关规定,由供、需双方商定。

3.5 重量

管材按实际重量交货,也可按理论重量计算,见式(1):

$$W=\pi \times (D-S) \times S \times L \times \rho \times 10^{-6} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

W ——理论重量, kg;

D ——公称外径, mm;

S ——公称壁厚, mm;

L ——公称长度, mm;

ρ ——密度, kg/dm³。

4 技术要求

4.1 冶炼方法

除需方有要求外,冶炼方法由供方确定。

4.2 化学成分

4.2.1 纯镍及镍铜合金管材的化学成分(熔炼分析)应符合表3的规定。

表3 纯镍及镍铜合金的化学成分

牌 号	化 学 成 分 / %						
	Ni	Cu	Fe	Mn	C	Si	S
N5	≥99.0	≤0.25	≤0.40	≤0.35	≤0.02	≤0.35	≤0.008
N7	≥99.0	≤0.25	≤0.40	≤0.35	≤0.15	≤0.35	≤0.008
NCu30	≥63.0	28.0~34.0	≤2.50	≤2.00	≤0.30	≤0.50	≤0.010
注:镍含量系采用算术法减去表中其他元素实测值而确定。							

4.2.2 耐蚀镍合金管材的化学成分(熔炼分析)应符合表4的规定。

表4 耐蚀镍合金的化学成分

牌 号	化 学 成 分 / %													
	Ni	Fe	Cr	Mo	Cu	Al	Ti	其他	Co	C	Si	Mn	P	S
NS1101	30.0 ~35.0	余量	19.0 ~23.0	—	≤0.75	0.15~ 0.60	0.15~ 0.60	—	—	≤0.10	≤1.00	≤1.50	≤ 0.030	≤0.010
NS1102	30.0 ~35.0	余量	19.0 ~23.0	—	≤0.75	0.15~ 0.60	0.15~ 0.60	—	—	0.05~ 0.10	≤1.00	≤1.50	≤ 0.030	≤0.010
NS1104	30.0 ~35.0	余量	19.0 ~23.0	—	≤0.75	0.15~ 0.60	0.15~ 0.60	Al+ Ti: 0.85~1.20	—	0.06~ 0.10	≤1.00	≤1.50	≤ 0.030	≤0.010
NS1402	38.0 ~46.0	余量	19.5 ~23.5	2.5~ 3.5	1.5~ 3.0	≤0.20	0.60~ 1.20	—	—	≤0.05	≤0.50	≤1.00	≤ 0.030	≤0.010
NS1403	32.0~ 38.0	余量	19.0~ 21.0	2.0~ 3.0	3.0~ 4.0	—	—	Nb 8×c ~1.00	—	≤0.07	≤1.00	≤2.00	≤ 0.030	≤0.010
NS3102	余量	6.0 ~10.0	14.0 ~17.0	—	≤0.50	—	—	—	—	≤0.15	≤0.50	≤1.00	≤ 0.030	≤0.010
NS3103	余量	10.0 ~15.0	21.0 ~25.0	—	≤1.0	1.00~ 1.70	—	—	—	≤0.10	≤0.50	≤1.00	≤ 0.030	≤0.010
NS3105	余量	7.0 ~11.0	27.0 ~31.0	—	≤0.50	—	—	—	—	≤0.05	≤0.50	≤0.50	≤ 0.030	≤0.010
NS3202	余量	≤2.0	≤1.0	26.0~ 30.0	—	—	—	—	≤1.0	≤0.020	≤0.10	≤1.00	≤ 0.030	≤0.010
NS3203	≥65.0	1.0 ~3.0	1.0 ~3.0	27.0~ 32.0	≤0.20	≤0.50	≤0.20	W≤3.0 V≤0.20 Nb≤0.20 Zr≤0.10 Ta≤0.20	≤3.0	≤0.010	≤0.10	≤3.00	≤ 0.030	≤0.010
NS3204	余量	1.0 ~6.0	0.5 ~1.5	26.0~ 30.0	≤0.50	0.10~ 0.50	—	—	≤2.5	≤0.010	≤0.05	≤1.50	≤ 0.030	≤0.008
NS3304	余量	4.0 ~7.0	14.5 ~16.5	15.0~ 17.0	—	—	—	W 3.0~4.5 V≤0.35	≤2.5	≤0.010	≤0.08	≤1.00	≤ 0.030	≤0.010
NS3306	余量	≤5.0	20.0 ~23.0	8.0~ 10.0	—	≤0.40	≤0.40	Nb 3.15 ~4.15	≤1.0	≤0.10	≤0.50	≤0.50	≤ 0.015	≤0.010
NS3308	余量	2.0 ~6.0	20.0 ~22.5	12.5~ 14.5	—	—	—	W 2.5~3.5 V≤0.35	≤2.5	≤0.015	≤0.08	≤0.50	≤ 0.020	≤0.010
NS3309	余量	≤5.0	19.0 ~23.0	15.0~ 17.0	—	—	0.02~ 0.25	W 3.0~4.4	—	≤0.010	≤0.08	≤0.75	≤ 0.030	≤0.010
NS3311	余量	≤1.5	22.0 ~24.0	15.0~ 16.5	≤0.50	0.10~ 0.40	—	—	≤0.3	≤0.010	≤0.10	≤0.50	≤ 0.015	≤0.005
NS3405	余量	≤3.0	22.0 ~24.0	15.0~ 17.0	1.3~ 1.9	≤0.50	—	—	≤2.0	≤0.010	≤0.08	≤0.50	≤ 0.025	≤0.025

4.2.3 需方如进行成品分析, 纯镍及镍铜合金管材的成品化学成分允许偏差应符合表5的规定, 耐蚀镍合金管材的成品化学成分允许偏差应符合 GB/T 15007 的规定。

表5 成品化学成分允许偏差

牌 号	化 学 成 分 允 许 偏 差 / %						
	Ni	Cu	Fe	Mn	Si	C	S
N5	-0.60	+0.03	+0.03	+0.03	+0.03	+0.005	+0.003
N7						+0.01	
NCu30	-0.45	+0.20 -0.15	+0.05	+0.04	+0.03	+0.02	+0.005

4.3 制造方法

管材应采用热轧（挤）或冷拔（轧）无缝方法制造。需方如要求某一种方法制造时，应在合同中注明。

4.4 交货状态

4.4.1 N5、N7 和 NCu30 管材以退火状态交货；其他管材以固溶状态交货。

4.4.2 管材应经酸洗（抛光）或光亮处理后交货。

4.5 力学性能

各牌号管材交货状态的纵向室温力学性能应符合表 6 的规定。

表 6 力学性能

牌 号	状 态	抗拉强度 R_m MPa	屈服强度 $R_{p0.2}$ MPa	断后伸长率 A %
		不 小 于		
N5	退火	345	80	35
N7	退火	380	105	35
NCu30	退火	480	195	35
NS1101	固溶	520	205	30
NS1102	固溶	450	170	30
NS1104	固溶	450	170	30
NS1402	固溶	586	241	30
NS1403	固溶	550	240	30
NS3102	固溶	550	240	30
NS3103	固溶	550	205	30
NS3105	固溶	586	240	30
NS3202	固溶	760	350	40
NS3203	固溶	760	350	40
NS3204	固溶	760	350	40
NS3304	固溶	690	283	40
NS3306	固溶	690	275	30
NS3308	固溶	690	310	45
NS3309	固溶	690	310	45
NS3311	固溶	690	310	45
NS3405	固溶	690	310	45

4.6 耐腐蚀性能

根据需方要求, 管材可按 GB/T 15260 进行晶间腐蚀试验。试验方法的选择, 合金的处理制度以及结果的判据等由供需双方协商。

4.7 晶粒度

使用温度高于 590℃ 的 NS1102 和 NS1104 的管材应按 GB/T 6394 测定平均晶粒度, 5 级或更粗为合格。

4.8 工艺性能

根据需方要求, 外径小于 50mm 的管材应进行扩口试验, 扩口试验的顶心锥度为 60°, 扩口后试样外径的扩大值为 18%, 试样上不得出现裂缝和裂口; 外径大于 (或等于) 50mm 的管材应进行压扁试验, 试样压扁后不允许有裂缝和裂口, 压扁后的两平行板间距为:

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

式中:

H ——管材压扁后平行压板间距离, mm;

D ——管材公称外径, mm;

S ——管材公称壁厚, mm;

α ——单位长度变形系数, 取 0.07。

4.9 水压试验

管材应逐根进行水压试验, 试验压力按式 (3) 计算。最大试验压力为 20MPa, 稳压时间不少于 10s。在试验压力下, 管材不得出现漏水或渗漏现象。

$$P = \frac{2SR}{D} \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

P ——试验压力, MPa;

S ——管材公称壁厚, mm;

D ——管材公称外径, mm;

R ——允许应力, 为表 6 规定的屈服强度的 60%。

4.10 无损检测

4.10.1 超声检测

根据需方要求, 管材应逐根进行超声检测。超声检测的方法参照 GB/T 5777, 合格级别为 L2.5 级。

4.10.2 涡流检测

根据需方要求, 管材应逐根进行涡流检测。涡流检测的方法参照 GB/T 7735, 合格级别为 B 级。

4.11 表面质量

管材的内外表面不允许有裂纹、折叠、轧折、结疤、分层和发纹, 如有这些缺陷应完全清除掉。清除深度不得超过壁厚的负偏差, 清理处实际壁厚不得小于壁厚所允许的最小值。

在管材内外表面上, 直道允许深度如下:

a) 冷拔 (轧) 管: 不大于壁厚的 4%, 最大深度不大于 0.2mm;

b) 热轧 (挤) 管: 不大于壁厚的 5%, 最大深度不大于 0.4mm。

不超过壁厚负偏差的其他表面缺陷允许存在。

4.12 特殊要求

根据需方要求,可对合金的化学成分、力学性能、硬度、低倍组织和非金属夹杂等规定特殊技术要求,具体要求和检验方法由供需双方协商。

5 试验方法

每批管材的检验项目、取样数量、取样方法及试验方法应符合表7的规定。

表7 检验项目、取样数量、取样方法及试验方法

序 号	检验项目	取样数量	取样方法	试验方法
1	化学成分 (熔炼分析)	1个/炉 ^a	GB/T 20066	GB/T 223、GB/T 8647、 GB/T 20123、YS/T 325
2	拉伸试验	每批在2根管材上 各取1个试样	GB/T 2975	GB/T 228.1
3	扩口试验			GB/T 242
4	硬度试验			GB/T 231.1
5	晶粒度		GB/T 6394	GB/T 6394
6	低倍组织	1个/批,管坯头部	GB/T 14999.2	GB/T 14999.2
7	非金属夹杂	1个/批,管坯头部	GB/T 10561	GB/T 10561
8	水压试验	逐根	—	GB/T 241
9	超声检测	逐根	—	GB/T 5777
10	涡流检测	逐根	—	GB/T 7735
11	表面质量	逐根	—	目视
12	尺寸、外形	逐根	—	目视,通用量具
13	晶间腐蚀	1个/批	协商	GB/T 15260
^a 电渣重熔法冶炼的取样数量为2个/炉。				

6 检验规则

6.1 管材应按批检查和验收,每批应由同一牌号、同一炉号、同一规格及同一热处理制度(炉次)的管材组成,外径不大于57mm的每批钢管数量不得超过200根,大于57mm的每批钢管数量不得超过100根。

6.2 管材的复验与判定规则应符合GB/T 2102的规定。

7 包装、标志及质量证明书

管材的包装、标志及质量证明书应符合GB/T 2102的规定。

附 录 A

(资料性附录)

本标准和 ASME 标准的牌号对照

表 A.1 牌号对照表

本标准牌号	ASME 标准牌号
N5	N02201
N7	N02200
NCu30	N04400
NS1101	N08800
NS1102	N08810
NS1104	N08811
NS1402	N08825
NS1403	N08020
NS3102	N06600
NS3103	N06601
NS3105	N06690
NS3202	N10665
NS3203	N10675
NS3204	N10629
NS3304	N10276
NS3306	N06625
NS3308	N06022
NS3309	N06686
NS3311	N06059
NS3405	N06200

附 录 B
(资料性附录)
晶间腐蚀试验

B.1 GB/T 15260《镍基合金晶间腐蚀试验方法》的选用按以下方法进行。

除用户指定试验方法外，一般可用下列方法试验：

- a) 方法 A：硫酸铁-硫酸试验。为镍合金的基本试验方法。可适用于：NS1101、NS1402、NS3102、NS3311、NS3306、NS3308、NS3309 等牌号；
- b) 方法 B：铜-硫酸铜-16%硫酸试验。可适用于 NS1101、NS3102、NS3103、NS3306 等牌号；
- c) 方法 C：盐酸试验。可适用于 NS3202、NS3203、NS3204 等牌号，也可适用于 NS3304、NS3308、NS3309、NS3405 等牌号；
- d) 方法 D：硝酸试验。适用于硝酸等强氧化介质的牌号，如 NS1402。

B.2 N5、N7 和 NCu30 一般不需进行晶间腐蚀试验，用户有特殊要求时除外。

B.3 NS1102、NS1104 用于高温（ $\geq 590^{\circ}\text{C}$ ）时，一般不需进行晶间腐蚀试验，用户有特殊要求时除外。

附录 C

(资料性附录)

镍及镍合金无缝管材的拉伸性能数据

表 C.1 镍及镍合金无缝管材的拉伸性能数据

牌 号	使用 状态	室温强度， 不小于	在各温度（℃）下的抗拉强度 R_m 和屈服强度 $R_{p0.2}$ ，不小于 MPa													
			≤20	100	150	200	250	300	350	400	425	450	475	500	525	
N5	退火	R_m MPa	345	345	345	344	332	319	304	291	285	280	277	274	273	
		$R_{p0.2}$ MPa	80	79	78	77	77	77	77	76	74	73	72	69	66	
N7	退火	R_m MPa	380	379	379	379	379	379	—	—	—	—	—	—	—	
		$R_{p0.2}$ MPa	105	100	100	100	96	88	—	—	—	—	—	—	—	
NCu30	退火	R_m MPa	480	480	480	480	480	480	480	460	440	417	393	370	—	
		$R_{p0.2}$ MPa	195	167	157	153	152	152	152	150	148	146	146	145	—	
NS1101	固溶	R_m MPa	520	517	517	517	515	514	514	512	510	506	501	495	487	
		$R_{p0.2}$ MPa	205	190	183	178	174	170	166	162	160	158	157	155	153	
NS1102	固溶	R_m MPa	450	448	448	446	442	440	440	440	440	440	439	437	432	
		$R_{p0.2}$ MPa	170	157	149	141	134	128	123	118	115	113	112	110	108	
NS1104	固溶	R_m MPa	450	448	448	446	442	440	440	440	440	440	439	437	432	
		$R_{p0.2}$ MPa	170	157	149	141	134	128	123	118	115	113	112	110	108	

表 C.1 (续)

牌 号	使用状态	室温强度, 不小于	在各温度 (°C) 下的抗拉强度 R_m 和屈服强度 $R_{p0.2}$, 不小于												
			MPa												
			≤20	100	150	200	250	300	350	400	425	450	475	500	525
NS 1402	固溶	R_m MPa	586	586	586	586	586	586	583	577	573	569	564	557	549
		$R_{p0.2}$ MPa	241	220	210	201	193	186	181	177	177	177	175	175	174
NS 1403	固溶	R_m MPa	550	550	546	536	533	533	530	526	526	526	—	—	—
		$R_{p0.2}$ MPa	240	212	204	196	189	184	180	178	174	170	—	—	—
NS3102	固溶	R_m MPa	550	550	550	550	550	550	550	550	550	540	522	502	—
		$R_{p0.2}$ MPa	240	220	215	212	209	207	204	201	198	195	190	185	—
NS3103	固溶	R_m MPa	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	547	545	542
		$R_{p0.2}$ MPa	205	183	171	161	154	148	145	143	143	142	142	142	142
NS3105	固溶	R_m MPa	586	586	579	566	558	554	551	549	547	543	539	533	524
		$R_{p0.2}$ MPa	240	217	205	198	193	191	190	190	190	190	190	189	188
NS3202	固溶	R_m MPa	760	760	760	760	760	755	748	742	738	735	731	728	727
		$R_{p0.2}$ MPa	350	328	313	300	291	283	277	271	267	263	258	254	249
NS3203	固溶	R_m MPa	760	760	760	760	752	741	733	725	722	719	716	714	710
		$R_{p0.2}$ MPa	350	327	313	299	286	275	266	259	257	255	254	253	251
NS3204	固溶	R_m MPa	760	760	760	760	752	741	733	725	722	719	717	712	707
		$R_{p0.2}$ MPa	350	322	306	292	281	273	266	261	260	258	257	256	253
NS3304	固溶	R_m MPa	690	690	690	675	662	651	641	632	627	623	618	612	607
		$R_{p0.2}$ MPa	283	255	237	222	208	196	187	180	177	175	173	172	171

表 C.1 (续)

牌 号	使用 状态	室温强度， 不小于	在各温度（℃）下的抗拉强度 R_m 和屈服强度 $R_{p0.2}$ ，不小于 MPa													
			R_m MPa	$R_{p0.2}$ MPa	R_m MPa	$R_{p0.2}$ MPa	R_m MPa	$R_{p0.2}$ MPa	R_m MPa	$R_{p0.2}$ MPa	R_m MPa	$R_{p0.2}$ MPa	R_m MPa	$R_{p0.2}$ MPa	R_m MPa	$R_{p0.2}$ MPa
NS3306	固溶	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690
		275	253	242	233	225	219	214	210	208	207	205	204	203	203	203
NS3308	固溶	690	690	690	679	659	643	631	622	614	610	606	602	597	592	592
		310	274	254	238	224	214	206	200	197	195	193	191	190	190	190
NS3309	固溶	690	690	690	680	659	642	629	619	608	601	594	585	575	564	564
		310	255	241	233	225	217	210	206	205	205	205	205	205	205	205
NS3311	固溶	690	690	690	677	655	635	616	600	600	594	589	585	582	579	579
		310	276	260	248	236	225	214	202	198	193	188	183	179	179	179
NS3405	固溶	690	690	690	690	649	636	626	615	615	609	602	595	588	582	582
		310	276	256	238	222	209	200	195	193	192	191	189	185	185	185

注：各温度下的屈服强度为保证值，抗拉强度为参考值。

注: 各温度下的屈服强度为保证值, 抗拉强度为参考值。

中华人民共和国能源行业标准
承压设备用镍及镍合金无缝管
NB/T 47047—2015

*

新华出版社出版发行
(北京石景山区京原路8号 邮编: 100043)

新华书店经销
北京市庆全新光印刷有限公司印刷
版权专有 不得翻印



NB/T 47047—2015

开本 880 × 1230 1/16 印张 1.25 字数 16 千字
2016 年 3 月第 1 版 2016 年 3 月第 1 次印刷

*

书号: 155166 · 38 定价: 20.00 元