



标准编号: B637-06

高温用沉淀硬化镍合金棒材、锻件和锻坯的规格

本标准按 B637 确定的标准颁布, 编号后面的数字代表原始文件颁布的年份, 如果有修订, 则代表最新修订的年份。破折号后面的数字则代表批准年份。上角的 e 代表自最新修订或再审批后进行了编辑修订。
本标准已经过国防部机构部门批准生效。

1. 适用范围

1.1 本规范适用于热轧和冷轧的高温用沉淀硬化镍合金棒材、锻件和锻坯 (见表1)

1.2 英寸磅单位表示的数值被视为作为标准, 括号中的值仅为信息参考。

1.3 本标准并非旨在解决所有的安全问题, 如果有的话, 与其使用相关, 本标准的使用者有责任熟悉所有的危害, 包括由生产商提供的材料安全数据中确定的危害, 建立适当的安全和健康的做法, 并确定适用监管限制后才能使用。

2. 引用标准

2.1 ASTM标准³

B 880 镍、镍合金和钴合金化学检查分析限值通用要求规格

E 8 金属材料抗拉试验方法

E 29 用试验数据中有效数字来确定是否符合规范的规程

E 139 金属材料传导蠕变、蠕变断裂和应力断裂的试验方法

E 1473 镍、钴和高温合金的化学分析试验方法

1, 本标准由负责有色金属的ASTM 委员会B02管辖, 由负责精炼镍和钴合金小组委员会B02.07直接负责。

此版本于2006年12月1日审核通过, 2007年1月颁布实施。第一版本于1970年审核通过。最后一次修改审核通过是2003年, 标准编号为B637-03。

2, 对于ASME锅炉和压力容器规范应用, 请参考相关标准SB-367的第二章。

3, 如需查询ASTM标准, 请登录ASTM网站 www.astm.org 或联系客服, 发邮件至 service@astm.org。需要ASTM的年度图书标准卷信息, 请参阅ASTM网站上的标准文件摘要页面。

3. 术语

3.1 定义:

3.1.1 棒材, 名词—矩形 (表面平滑), 六角形, 八角或方形实心截面材料, 直条管。

3.1.2 盘条, 名词—圆形实心直线长度材料

4. 订货须知

4.1 采用此标准的材料订货单, 买方有责任按需求对所需材料作出适当说明, 应包括以下各项 (但并不限于如下各项),

4.1.1 合金钢 (表1)

4.1.2 工艺 (表2).

4.1.3 形头—棒材或线材 (圆形, 矩形, 方形, 六边形, 八边形).

4.1.3.1 锻造 (素描或绘图)

4.1.4 尺寸, 包括长度.

4.1.5 数量 (大量或几件).

4.1.6 锻坯库存—说明材料是否入库重铸.

4.1.7 抛光.

4.1.8 测试报告—声明是否需要测试报. (第15节).

4.1.9 样品检测分析—是否提供样品检测分析 (9.2).

4.1.10 买方验货—如果买方想在生产商车间检验材料, 订约合同必须说明想要见证哪种检验. (第13节).

5. 化学成分

5.1 钢应符合表1中化学成分要求.



B 637 - 06

表1 化学成分要求

元素	成分限制, %				
	UNS 标号 N07252 (原等级 689)	UNS 标号 N07001 (原等级 685)	UNS 标号 N07500 (原等级 684)	UNS 标号 N07750 (原等级 688)	UNS 标号 N07718 (原等级 718)
碳	0.10-0.20	0.03-0.10	0.15 最大	0.08最大	0.08最大
锰	0.50最大	1.00最大	0.75最大	1.00最大	0.35最大
硅	0.50最大	0.75最大	0.75最大	0.50最大	0.35最大
磷	0.015最大	0.030最大	0.015最大	...	0.015最大
硫	0.015最大	0.030最大	0.015最大	0.01最大	0.015最大
铬	18.00-20.00	18.00-21.00	15.00-20.00	14.00-17.00	17.0-21.0
钴	9.00-11.00	12.00-15.00	13.00-20.00	1.00最大 ^A	1.0最大 ^A
钼	9.00-10.50	3.50-5.00	3.00-5.00	...	2.80-3.30
铌	...	...	...	0.70-1.20	4.75-5.50
(Nb) + 钽					
钛	2.25-2.75	2.75-3.25	2.50-3.25	2.25-2.75	0.65-1.15
铝	0.75-1.25	1.20-1.60	2.50-3.25	0.40-1.00	0.20-0.80
锆	...	0.02-0.12	...	...	...
硼	0.003-0.01	0.003-0.01	0.003-0.01	...	0.006最大
铁	5.00最大	2.00最大	4.00最大	5.00-9.00	余量 ^A
铜	...	0.50最大	0.15最大	0.50最大	0.30 最大
镍	余量 ^A	余量 ^A	余量 ^B	70.00 最小	50.0-55.0

元素	UNS 标号 N07080 (原等级 80A)	UNS 标号 N07752	UNS 标号 N09925	UNS 标号 N07725
	碳	0.10 最大	0.020-0.060	0.03 最大	0.03 最大
锰	1.00 最大	1.00 最大	1.0 最大	0.35 最大
硅	1.00 最大	0.50 最大	0.5 最大	0.20 最大
磷	...	0.008 最大	0.03 最大	0.015 最大
硫	0.015 最大	0.003 最大	0.03 最大	0.010 最大
铬	18.00-21.00	14.50-17.00	...	...
钴	...	0.050 最大	...	...
钼	...	...	2.5-3.5	7.00-9.50
铌	...	0.70-1.20	0.5 最大(仅指铌)	2.75-4.00
(Nb) + 钽				
钛	1.80-2.70	2.25-2.75	1.9-2.40	1.00-1.70
铝	0.50-1.80	0.40-1.00	0.1-0.5	0.35 最大
锆	...	0.007 最大	...	...
铁	...	5.00-9.00	22.0 最小	余量 ^B
铜	3.00 最大	0.50 最大	1.5-3.0	...
钨	...	0.050 最大	...	...
钒	...	70.0 最小	...	...
镍	余量 ^A	70.0 最小	42.0-46.0	55.0-59.0

A 如果确定

B. 成分应由算术差异来确定。

5.2 如果买方进行产品检测分析，材料应符合标准B880规定的产品检测出分析变化。

6.力学性能

6.1 除非另有规定，应提供材料的固溶处理条件，适合于以后的时效硬化。

6.2 固溶处理的材料应达到表3中要求的机械性能，表4中要求的应力断裂（除了合金钢UNS N09925和N07725）及表2中的沉淀硬化处理。

6.3 当提供材料的固溶处理及时效状态时，表3的要求和表4（除了合金钢UNS N09925和N07725）应适用于表2的沉淀硬化处理，或者由买方和卖方约定作为购货合同的一部分。

7.尺寸和允许偏差

7.1 直径，厚度或宽度—表5中规定的定尺冷加工线材和棒材的允许偏差和表6中规定的定尺热加工线材和棒材的允许偏差。

7.1.1 不圆度—冷加工及热加工的线材，所有尺寸，直长度，不圆度偏差不得超过表5和表6中规定的总偏差的一半，除了热加工线材1/2 in. [12.7 mm]及更小的，如表6中所示不圆度直径允许总偏差。

7.1.2 对角---冷加工的棒材应有精确的角度和尖角。

7.1.3 定尺长度—所有定尺的棒材线材直径或平行面距离为8 in. [203 mm]或小于8 in. [203 mm]的允许偏差+1/8 in. [3.18mm] - 0。大于8 in. [203 mm]的，允许偏差+ 1/4 in. [6.35 mm], - 0。

表 2 热处理^A

合金钢	退火处理	固溶处理	稳定化处理	沉淀硬化处理
N07252	...	1950 ± 25°F [1066 ± 14°C], 保温4小时, 空气冷却	...	1400 ± 25°F [760 ± 14°C], 保温15小时, 空气冷却或随炉冷却
N07001	...	1825 to 1900°F [996 to 1038°C], 保温4小时, 油淬或水淬	1550 ± 25°F [843 ± 14°C], 保温4小时, 空气冷却	1400 ± 25°F [760 ± 14°C], 保温16小时, 空气冷却或随炉冷却
N07500	2150 ± 25°F [1177 ± 14°C], 保温两小时, 空气冷却 (只限于棒材)	1975 ± 25°F [1080 ± 14°C], 保温4小时, 空气冷却	1550 ± 25°F [843 ± 14°C], 保温24小时, 空气冷却	1400 ± 25°F [760 ± 14°C], 保温16小时, 空气冷却或随炉冷却
N07750 类型 1 (温度超过1100°F) [593°C]	...	2100 ± 25°F [1149 ± 14°C], 保温2-4小时, 空气冷却	1550 ± 25°F [843 ± 14°C], 保温24小时, 空气冷却...	1300 ± 25°F [704 ± 14°C], 保温20小时, 空气冷却或随炉冷却
N07750 类型 2 (温度达1100°F) [593°C]	...	1800 ± 25°F [982 ± 14°C], 保温至少半小时, 温度均匀一致后取出空气冷却或快速冷却	...	1350 ± 25°F [732 ± 14°C], 保温8小时, 随炉冷却至 1150 ± 25°F [621 ± 14°C], 保温直到沉淀硬化热处理达到18小时, 空气冷却
N07750 类型 3	...	1975 – 2050°F [1079 – 1121°C], 保温1-2小时, 空气冷却	...	1300 ± 25°F [704 ± 14°C], 保温20小时, 可增加4-0小时, 空气冷却
N07752 类型 1	...	1975 ± 25°F [1080 ± 14°C], 保温1-2小时, 水淬或油淬,	...	1320 ± 25°F [715 ± 14°C],
N07752 类型 2	...	1975 ± 25°F [1080 ± 14°C], 保温1-2小时, 水淬或油淬,	...	保温20小时, 可增加2-0小时, 空气冷却
N07718	...	1700 – 1850°F [924 – 1010°C], 保温至少半小时, 温度均匀一致后取出空气冷却或快速冷却	...	1400 ± 25°F [760 ± 14°C],
N07080	...	1950 ± 25°F [1066 ± 14°C], 保温8小时, 空气冷却	1560 ± 25°F [849 ± 14°C], 保温24小时, 空气冷却...	保温100小时, 可增加4-0小时, 空气冷却
N07725	...	1900 ± 25°F [1038 ± 14°C], 保温至少半小时, 最多4小时, 温度均匀一致后取出空气冷却	...	1325 ± 25°F [718 ± 14°C], 保温8小时, 随炉冷却至 1150 ± 25°F [621 ± 14°C], 保温直到沉淀硬化热处理达到18小时, 空气冷却
N09925	...	1825 to 1875°F [996 to 1024°C], 保温至少半小时, 最多4小时, 温度均匀一致后取出空气冷却或快速冷却	...	1290 ± 25°F [699 ± 14°C], 保温16小时, 空气冷却
				1350 ± 25°F [732 ± 14°C], 保温5-8个半小时, 随炉冷却至 1150 ± 25°F [621 ± 14°C], 保温5-8个半小时, 空气冷却或快速冷却,
				1365 ± 25°F [740 ± 14°C], 保温6-9小时, 随炉冷却至 1150 ± 25°F [621 ± 14°C], 保温直至沉淀硬化热处理达到18小时, 空气冷却或快速冷却

^A 买方应在订货合同上标明发货经过哪个阶段热处理的材料。

7.1.4 冷加工和热加工棒材盘条的直度—最大弯曲度不得超过0.050 in 乘以英尺长度[0.04 mm乘以厘米长度]。直径或两平行面之间距离小于 1/2in.[12.7 mm]的材料理应是直的无明显弯曲和扭转。

7.1.5 锻件的尺寸和公差应在订货合同, 素描或绘图中注明。

7.1.6 锻坯的尺寸和公差 应由买方和卖方协商约定。

8. 工艺质量, 表面质量, 外观

8.1 材料应有良好的质量和外观, 外观基本正直平滑, 无明显缺陷。

表 3 抗拉强度和硬度要求^A

合金钢	热处理	抗拉强度	屈服强度	伸长率 2 in. [50mm] or 4D, min, %	断面收缩 min, %	布氏硬度
		Min, psi [MPa]	0.2% 偏差 Min, psi, [MPa]			
N07252	固溶 + 沉淀硬化	160 000 [1100]	90 000 [620]	20	18	310 最小
N07001	固溶+稳定化+沉淀硬化	160 000 [1100]	110 000 [760]	15 ^a	18 ^a	310 最小
N07500 (盘条和棒材)	退火+固溶+稳定化+沉淀硬化	175 000 [120]	105 000 [725]	15	15	310 最小
N07500 (锻件)	固溶+稳定化+沉淀硬化	170 000 [1170]	100 000 [690]	20	18	310 最小
N07750 类型 1	固溶 2100°F [1149°C] + 稳定化+沉淀硬化	140 000 [965]	90 000 [620]	8	...	262 最小
N07750 类型 2 ^c	固溶 1800°F [982°C] + 沉淀硬化	170 000 [1170]	115 000 [790]	18	18	302 - 363
N07750 类型 2 ^d	固溶 1800°F [982°C] + 沉淀硬化	170 000 [1170]	115 000 [790]	15	15	302 - 363
N07750 类型 2 ^e	固溶 1800°F [982°C] + 沉淀硬化	160 000 [1103], 最小	100 000 [689], 最小	(10) ^f	(12) ^f	267-363, Bm
N07750 类型 3	固溶退火 2000°F [1093°C] + 沉淀硬化	185 000 [1276], 最大	130 000 [896], 最大	20	20	27-40, Rc
N07752 类型 1	固溶退火 1975°F [1080°C] + 沉淀硬化	160 000 [1103], 最小	100 000 [689], 最小	20	20	267 - 363, Ba
N07752 类型 2	固溶退火 1975°F (1080°C) + 沉淀硬化	140 000 [965]	85 000 [585]	20	20	...
N0771	固溶 + 沉淀硬化	185 000 [1275]	150 000 [1034]	12	15	331 最小.
N07080	固溶+稳定化+沉淀硬化	135 000 [930]	90 000 [620]	(6) ^f	(8) ^f	..
N07725	固溶 + 沉淀硬化	150 000 [1034]	120 000 [827]	20	35	43, Rc 最大
N09925 ^a	固溶 + 沉淀硬化	140 000 [965]	105 000 [724]	18	25	38, Rc 最大
N09925 ^a	固溶 + 沉淀硬化	140 000 [965]	110 000 [758]	18	25	38, Rc 最大

A 供货商应说明材料在根据表2经过完整的热处理后完全符合热处理性能。

B 锻件

C 仅适用2.50 in. [63.5 mm]。

D 仅适用2.50 to 4.00 in. [63.5 - 101.6 mm]。

E 这些数值适用于超过50 in.²[3225.8 mm²]的大型饼状锻件，其拉伸样本正切于横截面中心附近或沿径向环 3 in. [76.2 mm]或更厚加工而成。

F 冷加工，固溶退火，时效，0.625 in. [15.9 mm] - 3 in. [76.2 mm]。

G 热加工，固溶退火，时效，1 in. [25.4 mm] 或以上。

表4 应力断裂要求^A

合金钢	热处理	试验温度	压力, psi	最短时长 Hours	伸长率 2 in. or 50 mm (or 4D), min, %
		°F [°C]	[MPa] ^a		
N07252	固溶 + 沉淀硬化	1500 [816]	30 000 [205]	100	10
N07001	固溶+稳定化+沉淀硬化	1500 [816]	33 000 [230]	100	5
N07500 (盘条和棒材)	退火+固溶+稳定化+沉淀硬化	1500 [816]	38 000 [260]	100	5
N07500 (锻件)	固溶+稳定化+沉淀硬化	1500 [816]	38 000 [260]	100	5
N07750 品种 1	固溶2100°F [1149°C] + 稳定化+沉淀硬化	1350 [732]	45 000 [310]	100	5 (3, 如果超过136小时,)
N07718	固溶 + 沉淀硬化	1200 [649]	100 000 [690]	23	5
N07080	固溶+稳定化+沉淀硬化	1400 [760]	47 000 [325]	23	3.5
N09925 ^A	固溶 + 沉淀硬化	...	...	...	...
N07725 ^A	固溶 + 沉淀硬化	...	...	...	...

A. 卖方应说明材料经过热处理后完全符合表2中热处理性能。合金钢N09925 和 N07725 不要求进行应力断裂试验。

B 满足最低要求的试验样品可能因为超负荷在合理可行的时间内产生断裂。

表 5 冷加工盘条棒材的直径或两平行面之间距离的允许偏差

规定尺寸 in. [mm] ^A	定尺长度的允许偏差 in. [mm]	
	加	减
盘条:		
1/16 - 3/16 [1.59 - 4.76], 不包含	0	0.002 [0.051]
3/16 - 1/2 [4.76 - 12.70], 不包含	0	0.003 [0.076]
1/2 - 15/16 [12.70 - 23.81], 包含	0.001 [0.025]	0.002 [0.051]
大于 15/16 - 1 1/16 [23.81 - 49.2], 包含	0.0015 [0.038]	0.003 [0.076]
大于 1 1/16 - 2 1/2 [49.2 - 63.5], 包含	0.002 [0.051]	0.004 [0.102]
棒材:		
1/16 - 3/16 [1.59 - 4.76], 不包含	0	0.002 [0.051]
3/16 - 1/2 [4.76 - 12.7], 不包含	0	0.003 [0.076]

A 尺寸适用于盘条直径, 六角形, 八角形和方形棒材的两平行面之间距离, 及矩形棒材的宽度和厚度

TABLE 6 热加工盘条棒材的直径或两平行面之间距离的允许偏差

规定尺寸, in. [mm] ^A	定尺长度的允许偏差, in. [mm]	
	+	-
盘条, 棒材, 热精整		
1 [25.4] 及以下	0.016 [0.406]	0.016 [0.406]
大于 1 - 2 [25.4 - 50.8], 包含	0.031 [0.787]	0.016 [0.406]
大于 2 - 4 [50.8 - 101.6], 包含	0.047 [1.19]	0.031 [0.787]
大于 4 [101.6]	0.125 [3.18]	0.063 [1.60]
盘条, 热精整, 粗加工或精加工		
以下 1 [25]	0.005 [0.13]	0.005 [0.13]
1 [25] 及以上	0.031 [0.79]	0

A 尺寸适用于盘条直径, 六角形, 八角形和方形棒材的两平行面之间距离, 及矩形棒材的宽度和厚度

9. 抽样

9.1 一批—定义:

9.1.1 一批的化学分析应是同一炉的。

9.1.2 机械性能——一批的拉伸试验, 硬度试验, 应力断裂试验应取同一炉次的材料, 并且公称直径或厚度, 锻件尺寸及工艺(回火)相同。

9.1.2.1 锻坯同一炉次即为一批。

9.1.2.2 当材料不能通过炉子来区分, 相同尺寸同一工艺(回火)的一批材料不得超过500磅 [227公斤]。

9.2 试验材料选择:

9.2.1 化学分析—样本应在浇注或下一个工序中取出。

9.2.1.1 产品(检查)分析应由买方负责。

9.2.2 力学性能试验—进行机械性能试验的样本应从每批材料取出以此代表整个批次。

10. 试验

10.1 化学分析 — 每批都需进行试验。

10.2 拉伸试验 — 每批都需进行试验。

10.3 硬度试验 — 每批都需进行试验。

10.4 应力断裂试验 — 每批都需进行试验。

11. 样本准备

11.1 盘条和棒材:

11.1.1 拉伸试验的样本应取自经过最后工艺(回火)处理的材料, 并沿着锻轧方向进行试验。

11.1.2 如果可能, 所有盘条和棒材整个横截面进行试验, 如果不能进行整个横截面的试验, 应根据试验方法E8取尽可能大的圆试样。对于1/2in. [12.7 mm]的矩形棒材, 纵向条状样品应根据试验方法E8来准备, 包括其厚度太宽而无法将其全部拉伸。

11.1.3 锻坯样本应从锻模取得或直接从锻坯中取得。

11.2 锻件:

11.2.1 每一批次的抗拉试验样本应从锻件或拉伸试验中取得。

11.2.2 样本的轴线应位于固体锻件的中心和表面之间的中心点, 空心锻壁内表和外表之间的中间点, 并与金属流变方向平行。

11.2.3 样本应为尽可能大的圆形, 如试验方法E8所示

11.3 应力断裂试验样本应与抗拉试验样本一致, 除非根据试验方法E139应力断裂试验需要修改。

12. 试验方法

12.1 以避免分歧, 如本标准所示, 确认材料的化学成分, 力学性能及其它性能, 与如下试验方法一致。

试验	ASTM 编号
化学分析	E 1473
抗拉试验	E 8
舍入方式	E 29
应力断裂试验	E 139

12.2 为了确定是否符合下表所列的属性要求限制, 测定值或计算值指定的限制要求中列出的属性下表, 观察值或计算值应与舍入方法相符E 29。



试验

四舍五入值用作观察值或计算值

化学成份, 公差 (有小数位时), 硬度

最接近限定数字最右边的值。如果有两种选择, 当数字降到恰好为5或5后面是0, 则选择尾数为偶数的, 0被定义为偶数。

抗拉强度和屈服强度
伸长率
持久寿命

最接近 1000 psi [6.9 MPa]
最接近 1 %
1 小时

13. 验收

13.1 材料验收应由卖方和买方之间协商约定作为购货合同的一部分。

14. 退货和重验

14.1 材料经买方检验未符合本标准要求的要求的可以退货, 买方应及时向生产方或供应方提交书面退货通知。如果生产方或供应方不满意检验结果, 可要求重验。

15. 合格证书

15.1 采购订单或合同规定, 生产商或供应商应提供合格证书给买方, 材料制造, 取样, 试验, 和检验符合此标准, 并经认定符合要求。采购订单或合同有注明的, 试验结果的报告应提供。

16. 产品标志

16.1 每捆产品或运输货柜应有标志, 包括材料名称, 工艺 (回火), 本规范编号, 尺寸, 毛重, 皮重, 净重, 发货人和收货人地址; 合同或订单号码; 或其他在合同或订单中注明的信息。

17. 关键词

17.1 棒材; 钢坯; N07001; N07080; N07252; N07500; N07718; N07725; N07750; N07752; N09925

ASTM国际组织对本标准中提到的产品专利权不持任何观点。本标准的使用者应明确, 确定任何专利权的有效性及其侵犯专利权, 完全是他们自己的责任。

这个标准是由技术委员会负责随时作出修订, 必须每隔五年进行审查如果不修改, 重新审批或撤回。欢迎您对本标准修订或附加标准提出建议, 您的建议会发至ASTM国际组织总部。如果您觉得您的建议没有得到一个公平的听证会, 您应联系ASTM标准委员会, 地址如下:

此标准的版权归ASTM国际组织所有。地址: 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959, United States. 个人重印 (单个或多个副本) 可以联系ASTM, 地址如上, 或致电610-832-9585 (电话), 610-832-9555 (传真), 或发邮件到service@astm.org (e-mail); 或登陆 ASTM 网站 (www.astm.org)。