

镍 N6



镍 N6

秦皇岛核诚镍业有限公司

TEL: 0335-7521553 FAX: 03357521555

E-mai: [hcny0003@126.com](mailto:hcny0003@126.com)

河北省秦皇岛市山海关区沈山路 18 号

## 镍N6 材料

### 材料特性

商用纯镍或低合金镍的特点在很多领域是非常有用的，如：化学过程和电子行业等。镍对各种还原性化学物质有一定抗力，而对苛性碱的抗力是无法替代的。与镍基合金相比，商用纯镍有更高的导电和导热性能，同时居里温度也更高，具有良好的磁致伸缩性能。退火镍具有低的硬度以及良好的延展性和柔韧性。这些特性加上其良好的焊接性能使得该金属容易加工成型。镍的加工硬化速率相对较低，但它可以通过冷做达到中等强度水平并保持其延展性。

纯镍是一种银白色金属，由于具有优良的耐蚀性，较高的电真空性能和电磁控制性能，广泛应用于化工、机械电子，食品等方面。纯镍具有优良的焊接性能和加工性能。镍及镍合金可加工成管棒线板带箔材产品。N6是工业上应用最广泛的材料，它具有很好的机械性能，在许多腐蚀环境中具有优良的耐蚀性能，特别耐烧碱的腐蚀。

表1 牌号及标准

材料 牌号	标准 系列	标准							
		化学 成分	管材		板材	棒材	带材	焊丝	锻件
			无缝管	焊接管					
国标 N6	GB/T	5235	2882	/	2054	4435	2072		26030
	NB/T		47019	/					
	JB/T				4748				

表2 化学成分

元素	C	Si	Mn	P	S	Ni+Co	Mo
N6	≤0.1	≤0.1	≤0.05	≤0.02	≤0.005	≥99.5	—
元素	Cr	Fe	Al	Ti	Mg	Cu	—
N6	—	≤0.1	—	—	≤0.1	≤0.1	杂质≤0.5

表3 物理性能

密度	8.89 g/cm <sup>3</sup>
熔点	1435~1450℃

**机械性能**

表6 名义机械性能

状态	厚度	抗拉强度 (MPa)	屈服强度0.2%, (MPa)	延伸率 (50mm) (%)	硬度	
					布氏	洛氏B
<b>棒材</b>						
Y (硬态)	3~20	≥590	—	≥5		
	> 20~30	≥540	—	≥6		
	> 30~65	≥510	—	≥9		
M(退火态)	3~30	≥380	—	≥34		
	> 30~65	≥345	—	≥34		
R (热加工态)	32~60	≥515	—	≥15		
	> 60~254	≥345	—	≥20		
<b>板材</b>						
M(退火态)	≤1.5	≥380	≥100	≥35		
	> 1.5	≥380	≥100	≥40		
R (热加工态)	> 4	≥380	≥135	≥30		
Y (硬态)	≤1.5	≥540	—	≥2		
	> 1.5	≥620	≥480	≥2		90-95
Y <sub>2</sub> (半硬态)	> 1.5	≥490	≥290	≥20		79-85
<b>管材</b>						
M (退火态)	<0.9	≥390	—	≥35	—	—
	≥0.9	≥370	—	A≥35	—	—
Y (硬态)	<0.9	≥540	—		—	—
	≥0.9	≥520	—	A≥6	—	—
Y <sub>2</sub> (半硬态)	≥0.9	≥420	—	≥12	—	—
Y <sub>0</sub> (消除应力)	≥0.9	≥460	—	—	—	—
<b>带材</b>						
M (软态)	0.25~1.2	≥392		A≥30		
Y (硬态)		≥539		A≥2		

# Nickel N6

## 高温性能

镍N6的高温性能可以参考美标N02200材料。

## 金相结构

镍N6 是一种面心立方结构的固溶合金。微观结构中通常典型的表现出少量的非金属夹杂，夹杂主要为氧化物且不随退火而改变。在425-650°C温度范围内的暴露时间将产生石墨沉淀物(见图9)。由于这个原因该合金不推荐在315-650°C温度范围内使用；在此温度范围应使用镍201或N5。

## 腐蚀抗力

镍N6的腐蚀数据建议参考美标N02200 (N7) 材料。

## 加工

### 加热和酸洗

镍N6可以在其重结晶温度以上很宽的温度范围内退火。对经过很大冷变形的材料，温度可以低到595°C 到650°C，但从实用性考虑，温度范围通常为高于705°C到925°C。由于缺少在更复杂合金中的能够抑制晶粒长大的一定量的残留元素和第二相，镍200 在较高温度下的晶粒长大非常快。图10 为各种退火温度对晶粒尺寸的影响。在较高温度下，在温度下暴露的时间必须严格监控来控制晶粒尺寸的过分长大。在分批箱式炉、釜或开式炉中退火通常的温度范围为705°C到815°C，根据零件截面尺寸和所包含的冷做量，退火时间为30 分钟到3 小时不等。镍200 有相对较高的热传导率，因此加热速率相对较高。冷却速度要求不严格；淬火不必要，除非作为减少热处理循环的时间或部分的减少在氧化性气氛中加热和冷却时表面的氧化。这种减少氧化的方法是在含2%酒精的水中淬火。一种松软的氧化物会存在，但可以通过标准的酸洗溶液消除。在推进式、滚筒炉膛和传送带炉式的连续退火时，通常温度范围为790°C 到955°C，在热区的时间为15 到45 分钟。带材和线材可以成束的退火，温度范围为870°C 到1040°C，时间为在热区从5 到10 分钟到几秒钟。

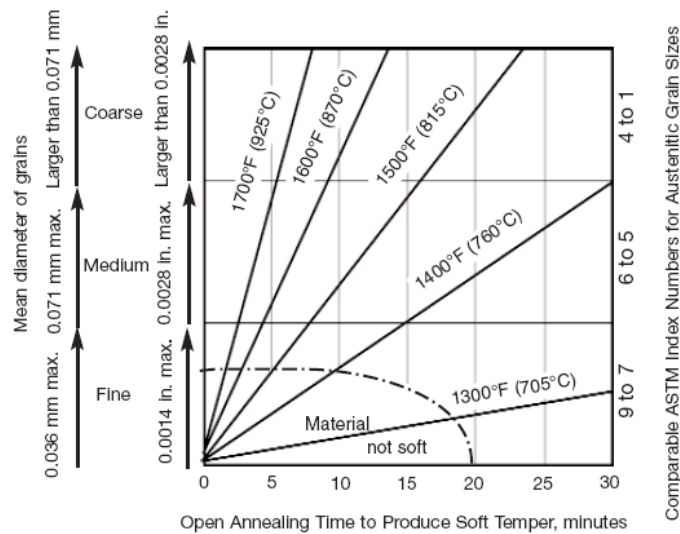


图10图 开式退火条件对镍200 晶粒尺寸的影响

制造厂应该根据经验建立专门的热处理方法，通过选择合适的温度范围和处理方式来提供合适的晶粒尺寸和性能。细到中等晶粒尺寸对保持在成型过程中的平滑表面是必须的，其尺寸为0.025到0.10mm，对应的ASME 晶粒尺寸为7-1/2 到3-1/2。在925°C退火1 小时或更长时间将导致硬度大约在Rockwell B 20 到40 之间。这种处理通常被叫做绝对软化退火，由于其机械性能低并且晶粒结构粗大，仅在特殊应用如爆裂膜片中使用。退火应该在还原气氛中进行以保持光亮表面，常用干氢气和分离氨；但更经济的气氛如部分燃烧过的天然气也能提供适当的光亮度。由于存在危险的晶间氧化，应避免在高温氧化性气氛中加热。镍200 对硫磺和如铅、锡、锌和铋等低熔点金属的晶间侵蚀非常敏感。在实际使用时在加热前应该特别小心除去所有的润滑剂、标记、车间灰尘等。

### 冷、热成型

**热成型：**镍200 可以方便的进行各种形状的热成型。在成型中合适的温度是达到热延展性的最重要因素。推荐的热成型温度范围为650° -1230° C。所有大变形量的锻造应该在870° C以上进行，该材料在此温度以下很快会变硬。但在该温度下的轻微锻造会产生更高的机械性能。实验室对环状应用的锻件盘的实验表明在650° C对材料进行50%的变形可以提高其在650° C的拉伸性能。热弯曲的最佳温度范围为870° - 1230° C。在任何操作中均应注意避免将镍200 在2250° F (1230° C) 以上进行加热。加热镍200 的炉子应该设计成在气体接触到金属之前就燃烧。最好使用无硫的气体 and 燃油。如果采取合适的措施低硫含量的燃油（低于0.5%）可以达到良好的结果。加热

镍200 的气体的总含硫量绝对不能含超过30/100 立方英尺气体(0.68 克/立方米), 最好不要超过15/100 立方英尺气体 (0.34克/立方米)。在此还原性气氛对避免氧化是必须的。金属应该装入预加热的炉子并在达到需要的温度后尽快取出快速加工。应该提供钢轨或其它支撑来防止金属接触炉子的底部或侧边。有时防止金属被炉顶散裂物污染也是必要的。

### 冷成型

镍200 可以使用现有的任何冷成型方法加工。总的来说,除了由于镍200 具有更高的弹性极限而使它在成型加工时需要更大的动力外,它的其它行为和低碳钢类似。因此,手工操作如旋压、手工锤打等仅限于简单形状。大加工量的手工成型只能通过频繁的退火来软化来达到。吸拔和深冲模具由灰铁、冷硬铁和铸造合金作成。镀铬硬化钢、碳化钨和钻石模具被用来做线材拉丝模。所有模具表面应该高度抛光。动物脂肪、肥皂、硫基油、猪油提炼的润滑油和类似的中润滑剂被用在与冷加工相关的操作上。冷轧薄板和带材可以在垂直轧制方向的弯曲轴上弯曲非常大的角度。不论是退火或消应力回火的镍200 冷凝管都可以方便的涨到换热器的管板中。在冷拔或大变形操作结果中使用软回火材料在大多数情况下通常将得到满意。冷轧(非延展校平)并退火的薄板对旋压和其它手工加工是最佳的条件。