

镍 201



镍 201/N5
W. Nr.2.4061 和 2.4068
ISO NW2201
UNS N02201

秦皇岛核诚镍业有限公司

TEL: 0335-7521553 FAX: 03357521555

E-mai: hcn0003@126.com

河北省秦皇岛市山海关区沈山路 18 号

镍201 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。

镍201 (UNS N02201/W. Nr.2.4061 和2.4068/N5) 是镍200的低碳版本。由于镍201 本质上的硬度较低,而且加工硬化速率也较低,因此特别适合做旋压和冷成型。相较镍200 而言, 镍201 更适合在温度高于315°C的场合使用。

它和镍200一样, 均具有良好的机械性能和优异的在很多腐蚀环境的抗力。该合金的其它有用特点包括其磁性能、磁致伸缩性能、高的导热和导电性能、低的含气量和低的蒸发压。镍201 的腐蚀抗力使得它在面对如食品、人造纤维以及苛性碱等需要保证产品纯净的应用中特别有用。在结构应用中当腐蚀抗力是主要考虑因素时使用也很广泛。其它的使用包括化学制品的输送桶、电子电气部件、航空航天以及导弹部件。典型应用为碱蒸发器、燃烧船、电镀棒和电子部件。

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					
美标 N02201	ASM E		SB 161 SB 163 SB 829	SB 751 SB 775	SB 162 SB 906	SB 160	SB 162	AWS A5.14	
		GB/T	5235	2882	/	2054	4435	2072	26030
		NB/T		47019 47047	/	47046			47028
国标 N5 NW2201	JB/T				4748				

表2 化学成分

元素	Ni+Co	Cu	Fe	Mn
N5	≥99	≤0.25	≤0.4	≤0.35
N02201	≥99	≤0.25	≤0.4	≤0.35
元素	Cr	C	Si	S
N5	≤0.2	≤0.02	≤0.3	≤0.01
N02201	—	≤0.02	≤0.3	≤0.01

表3 物理性能

密度	8.89 g/cm ³
熔点	1435~1446°C

表4 退火镍的物理性能

温度 (°C)	膨胀系数 (μm/m·°C)	导热系数 (W/m·°C)	电阻系数 (μΩ·m)
-100	—	88.3	0.040
20	—	79.3	0.085
100	13.2	73.4	0.125
200	13.9	66.3	0.175
300	14.4	59.9	0.250
400	14.9	56.1	0.330
500	—	58.2	0.375
600	—	60.6	0.405
700	—	62.8	0.435
800	—	65.1	0.465
900	—	67.7	0.490
1000	—	69.9	0.515

机械性能

表5 常温机械性能

类型	抗拉强度 (MPa)	屈服强度, 0.2% (MPa)	延 伸 率 (51mm), %	硬 度	
				布氏硬度	洛氏硬度B
棒材					
热加工					
热加工退火	345-415	70-170	60-40	75-100	
冷加工	415-690	240-620	35-10	125-200	
冷加工退火	345-415	70-170	60-40	75*100	
板材					
热轧板	345-485	83-240	60-35		
热轧退火	345-485	83-240	60-40		
管和无缝管					
冷加工退火	345-485	70-195	60-40	≤62	
去应力	415-725	205-585	35-15	70-95	

高温性能

镍201 在较高温度下的机械性能见图1-图3。镍200通常被限制在低于315°C下使用。在高温下镍200产品会发生石墨化，这会使产品的性能严重下降。在315°C以上使用时，更常用的是镍201。镍200和镍201是被ASME 锅炉和压力容器代码Section VIII, Division 1 批准的结构材料。镍200批准的使用温度可以达到315°C，镍201批准的服役温度可达到677°C。

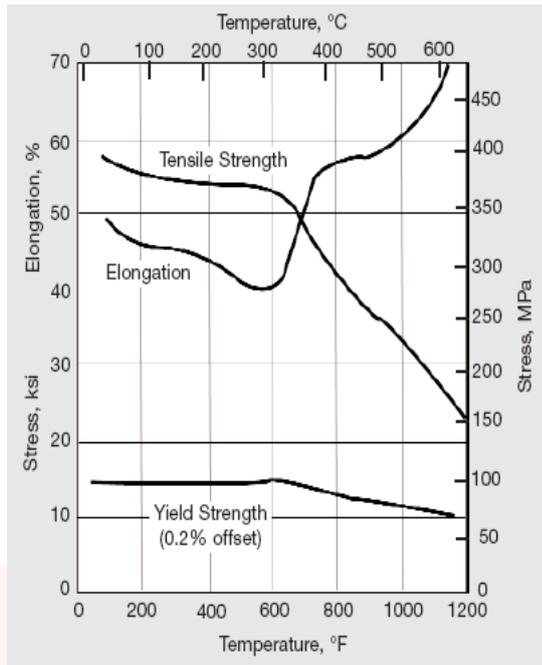


图1-退火镍201 的高温拉伸性能

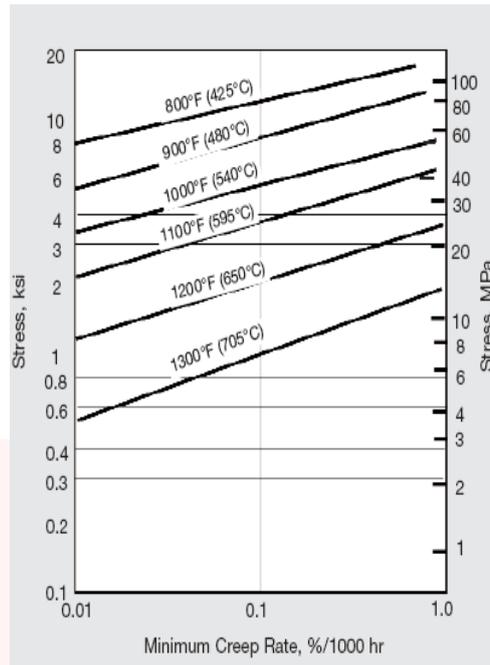


图2-退火镍201 的典型蠕变强度

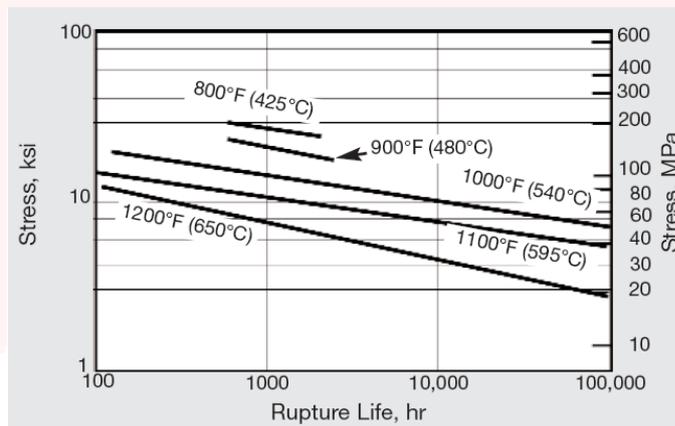


图3 退火镍201 的断裂强度

金相结构

镍201 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。。

腐蚀抗力

镍201具有镍200的优异的抗腐蚀性能。由于它是一种低碳材料（最高0.02%）镍201在长期处于315-760°C下、而且没有与含碳材料接触的情况下不会出现由于晶

间碳或石墨的析出而发生的脆化。因此在温度超过 315°C 的情况下镍201被镍200更受欢迎。镍201被用做必须能够承受炉温直到 1100°C 下氧化的实验室坩埚。在温度高于 315°C 的情况下，该材料会发生硫化物引起的晶间脆化。

苛性钠

镍201 被大量用来处理苛性钠。在图4的等腐蚀曲线图中，仅在苛性钠浓度高于75%并接近沸点的情况腐蚀速率才开始超过 $0.025\text{mm}/\text{年}$ 。如镍200一样，镍201在苛性碱中也会形成一种氧化膜来保护它自己。如：在苛性碱溶液中（2kg技术级片碱溶在500cc 水中） $420-445^{\circ}\text{C}$ 下24 小时内的腐蚀速率为 $0.53\text{mm}/\text{年}$ ；在该时间内，形成了氧化层。在一周以后，第二周的腐蚀速率在实验终止时降低到 $0.07\text{mm}/\text{年}$ 。实验室中在各种不同浓度的氢氧化钠溶液中的实验结果见图5。在沸腾温度下实验的一些试样上发现了典型的薄的黑色氧化膜。碱中的氯酸盐会加速腐蚀，因此应该尽最大努力去除。可氧化的硫化物也是有害的，但通过添加过氧化钠将其变为硫酸盐可以减少其影响。在某些存在硫酸盐的高温碱的应用领域，由于合金INCONEL 600 更高的抗硫脆能力而取代镍201。

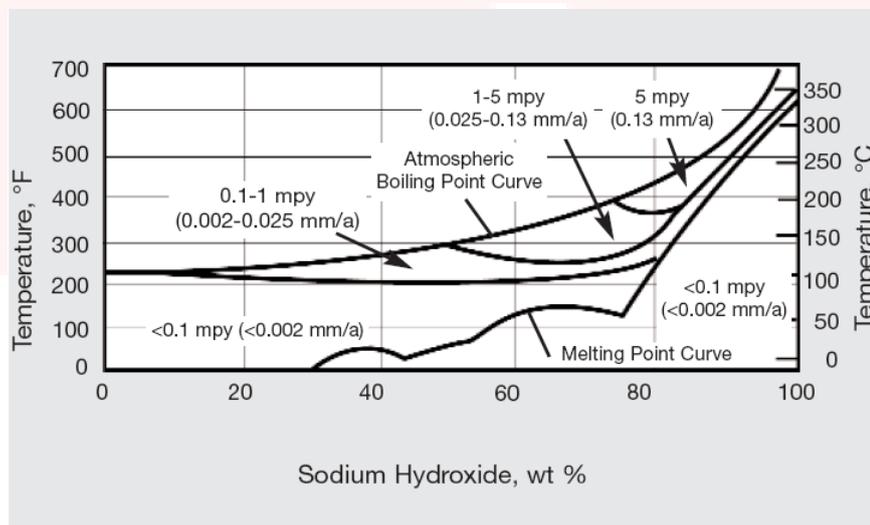


图4 镍201 在苛性钠中的等腐蚀速率图

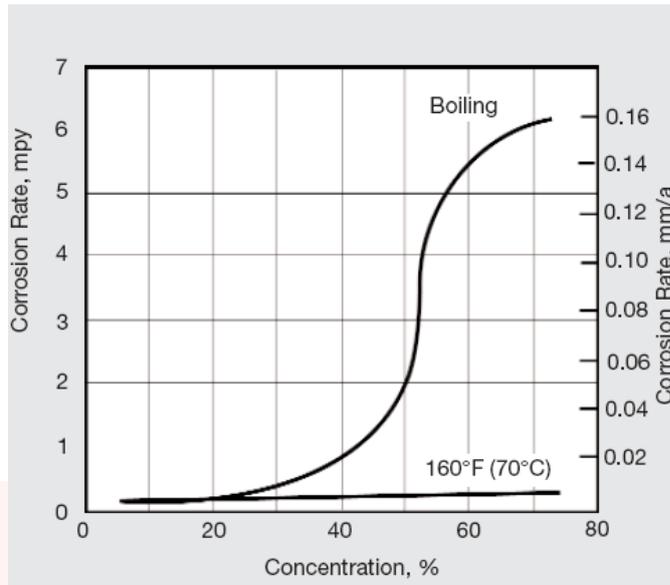


图5 镍201 在氢氧化钠中的腐蚀

氟和氯

与其它商业化的材料和合金相比，镍201具有出色的抗干氟能力。表6给出了一些典型的腐蚀速率。镍201和INCONEL600合金是在较高温度的氯或氯化氢中使用的最实用的合金。表7给出了对于连续长期服役使用的各种腐蚀速度和建议的最高温度。由于长期实验表明会形成保护性氯化物，这些温度极限相信是比较保守的。比如：500小时的实验室无水氯化氢酸性气体500°C实验表明镍201的腐蚀速率仅为0.08mm/年。研究发现了在氯化氢中0.25%的湿气对镍201在540°C腐蚀的影响。见表8。镍201已经被成功的使用在温度直到540°C的氯化装置和温度为425°-540°C的氯化锆升华用柱状回转炉中。

表6 镍201 在干氟中的腐蚀

温度 (°C)	腐蚀率 (mm/a)
400	0.21
450	0.579
500	1.55
600	8.84
650	4.88
700	10.4

表7 镍201在干氯和干氯化氢中的腐蚀

腐蚀率, mpy	干氯气	干燥的氯化氢
	在给定的腐蚀率下短时间试验	
30	515	455
60	540	510
120	595	565
600	650	675
1200	675	705

表8镍201 在540°C氯化氢中的腐蚀

时间 (hr)	腐蚀率 (mm/a)	
	湿氯化氢	干氯化氢
4	3.05	—
8	1.78	—
20	0.71	0.94

a: 湿气含量大约为0.25%

如果不存在可以破坏并去除保护性氟化物膜的流动状态下, 镍201可以有效的使用在氢氟酸中。通风或存在氧化性化学物品会增加腐蚀速率。这方面性能的一个例子为: 在500°-595°C下无水氟化氢(氢氟酸气体)中的腐蚀速率为0.91mm/年。

加工制造

镍201可以用现有的手段方便的成型。除了其机械性能范围比镍200稍低以外, 所有其它程序应该与镍200一样。与镍200相比退火温度应该低30°-55°C或者保温时间短10-20%。