

合金 800H



核诚

合金 800H

NS1102/0Cr20Ni32AlTi

Nicrofer 3220H/3220HP

UNS N08810

秦皇岛核诚镍业有限公司

TEL: 0335-7521553 FAX: 03357521555

E-mai: hcnny0003@126.com

河北省秦皇岛市山海关区沈山路 18 号

810H-810HP铁-镍-铬合金

810H 合金性能

810H合金 是一种含碳、铝、钛、硅、锰以及限量的(AI+Ti)的固溶态高强度奥氏体镍-铁-铬合金，化学成分和800合金相似，其与N800合金的不同处是经过特殊的固溶处理（晶粒尺寸 $\geq 90\mu\text{m}$ /ASTM No.5）后，800H合金在600°C以上的抗蠕变断裂强度有显著的提高。在600°C以下的场合我们推荐使用800合金。

由于(AI+Ti)的含量不高于0.7%，合金800H 在600°C以上具有很好的抗蠕变断裂强度，并且在700°C以下长时间工作时仍然具有较好的韧性。

810H 合金的特点

- 具有很好的耐还原、氧化、氮化介质腐蚀以及耐氧化还原交替变化介质腐蚀的性能。
- 在高温长期应用中具有高的冶金稳定性。

810HP 合金的性能

810HP是一种含碳、铝、钛、硅、锰并提高了(AI+Ti)含量的固溶态高强度奥氏体镍-铁-铬合金，在经过特殊的固溶处理（晶粒尺寸 $\geq 90\mu\text{m}$ /ASTM No.5）后得到TiC 沉淀析出相，使合金800HP 在700°C以上时具有最高的抗蠕变断裂强度。

810HP 合金的特点

在700°C以上时具有优秀的抗蠕变强度，若是材料经常性地应用于温度低于700°C的环境或部分材料长期处于700°C以下的工况时，我们推荐使用合金800H。

- 具有很好的耐还原、氧化、氮化介质腐蚀以及耐氧化还原交替变化介质腐蚀的性能。
- 在高温长期应用中具有高的冶金稳定性。

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 N08810	ASME (SB)		163 407 829	514 515	409 906	408	409	AWS A5.14	564
国标 NS 1102	GB/T	15007	15011	/	2054 15009 15010	/	15008	/	26030
	NB/T		47019 47047	/	47046	/	/	/	47028

表2 800H化学成分

元素	C	Si	Mn	P	S	Ni
国标 NS1102	0.05~0.10	≤1.0	≤1.5	≤0.03	≤0.015	30.0~35.0
美标 N08810	0.05~0.10	≤1.0	≤1.5	—	≤0.015	30.0~35.0
元素	Cr	Fe	Al	Ti	Mg	Cu
国标 NS1102	19~23	余量	0.15~0.6	0.15~0.6	—	≤0.75
美标 N08810	19~23	≥39.5	0.15~0.6	0.15~0.6	—	≤0.75

元素	C	Si	Mn	P	S	Ni
美标 N08811	0.06~0.10	≤1.0	≤1.5	—	≤0.015	30.0~35.0
元素	Cr	Fe	Al	Ti	Al+Ti	Cu
美标 N08811	19~23	≥39.5	0.15~0.6	0.15~0.6	0.85~1.2	≤0.75

表3 物理性能

密度	8.00 g/cm ³
熔点	1350~1400°C

表4 室温和高温典型物理性能

温度 (°C)	比热 (J/Kg·°C)	热传导率 (W/mk)	电阻率 ($\mu\Omega\text{cm}$)	弹性模量 (kN/mm ²)	常温至绝对温 度下的膨胀系 数 ($10^{-6}/\text{K}$)
0					
20	455	11.6	98	198	
93					
100	472	13.0	102	193	14.4
200	500	15.0	107	187	15.2
204					
300	525	16.2	112	180	15.8
316					
400	550	17.8	116	173	16.2
427					
500	577	19.2	119	166	16.6
538					
600	605	21.0	122	158	17.0
649					
700	633	22.7	125	151	17.4
760					
800	660	24.5	127	144	17.8
871					
900	685	26.8	128	136	18.2
982					
1000	715	29.0	129	127	18.8

机械性能

以下是相应规格固溶态的800H合金和固溶处理态的800HP合金的性能，其他特殊规格材料的特殊性能取决于特定的应用场合。

表5 800H和800HP常温下合金机械性能

合金和状态	抗拉强度, MPa	0.2%屈服强度, MPa	延伸率A ₅ , %
板材、管材固溶	≥450	≥170	≥30

锻件固溶	≥448	≥172	≥30
------	------	------	-----

表6 不同温度下的机械性能

温度 (°C)	抗拉强度, MPa	0.2%屈服强度, MPa
室温	500	170
93		141
100	(425)	140
200	(400)	115
204		113
300	(390)	95
316		93
400	(380)	85
427		83
500	(360)	80
538		77
593		75
600	(300)	75

ISO V 型缺口冲击韧性

室温时的平均值： 纵向 ≥150 J/cm²

横向 ≥100 J/cm²

金相结构

800H和800HP合金为奥氏体固溶强化合金，含有少量沉淀析出的钛氮化物、碳化物、碳氮化物和铬碳化物。Microfer 3220H 长时间处于700°C以下时会形成γ'相，材料的韧性降低，而800HP沉淀析出γ'相后不会影响材料的韧性。

应力腐蚀开裂敏感性

若固溶处理后处于550-750°C工作温度范围内，800H和800HP合金会表现出应力弛豫开裂敏感性。较大的冷加工量和加工过程中的焊接都会在之后的使用过程中提高这种敏感性。在对新的材料机加工或焊接或对使用中的材料焊接修补之前进行一道稳定化处理（980°C×3 小时）将能有效地降低应力弛豫开裂敏感性。若要完全去除应力弛豫开裂敏感性，焊接母材除了要进行上述的980°C的稳定化处理之外还需要增加一道焊后热处理。当使用同种铁基或镍基82 焊接材料时需要875°C×3 小时的焊后

热处理，当使用镍基合金617 焊接材料时则需要980°C×3 小时的焊后热处理，热处理的升温和降温速度无严格规定。

耐腐蚀性

较高的镍、铬含量800H/800HP合金具有优秀的抗氧化性，同时也具有出色的抗碳化、氮化性以及抗硫化气体腐蚀的能力。在热处理的升、降温和保温过程中将在金属表面形成一层氧化膜，在材料投入使用前进行这种预氧化能提高抗碳化性能。800H/800HP合金还具有优秀的耐氢腐蚀的能力，800H/800HP合金是氢气氛/烃重整工艺中的标准选材。

应用范围

由于在长时间工作中具有高强度和抗碳化、氮化性，800H/800HP合金能应用于许多场合，如蒸汽/烃重整工艺中的螺旋管、直管、集气管、歧管、传输管道、催化剂管(低压) 和冷凝系统管道等；

其它应用领域：

- 乙烯分解管道炉的对流和辐射部分——抗碳化及良好的机械性能；
- 二氯乙烯裂解管道——抗碳化及耐HCl 和Cl₂ 腐蚀；
- 乙酸酐和乙烯酮生产中的裂解管道——高强度，抗碳化，不生成σ相；
- 氨冷却的蒸汽系统、高温反应系统——高强度、抗氨和蒸汽侵蚀；
- 热交换器，换热管，加热管等各种管道系统。

加工和热处理

800H/800HP合金适合于热加工和冷加工，但由于具有高强度，需要大功率的加工设备。

加热：

1. 在热处理之前及热处理过程中应始终保持工件清洁；
2. 在热处理过程中不能接触硫、磷、铅及其它低熔点金属，否则会损害材料的性能，应注意清除诸如标记漆、温度指示漆、彩色蜡笔、润滑油、燃料等污物；
3. 燃料中的含硫量越低越好，天然气中的硫含量应少于0.1%，重油中硫含量应少于0.5%；

4. 考虑到温度控制和保持清洁的需要，最好在真空炉或气体保护炉中进行热处理；
5. 也可以在箱式炉或燃气炉中加热，但炉气必须洁净并以中性至微氧化性为宜，应避免炉气在氧化性和还原性之间波动，加热火焰不能直接烧向工件。

加热：

1. 在热处理之前及热处理过程中应始终保持工件清洁；
2. 在热处理过程中不能接触硫、磷、铅及其它低熔点金属，否则会损害材料的性能，应注意清除诸如标记漆、温度指示漆、彩色蜡笔、润滑油、燃料等污物。
3. 电炉以闭环温度控制和无杂质气氛为佳，也可以采用杂质含量很低的燃气炉。
4. 炉气以中性至微氧化性为宜，应避免炉气在氧化性和还原性之间波动，加热火焰不能直接烧向工件。

热加工：

1. 800H/800HP合金的热加工温度范围1200°C—950°C（热加工量5%或以上），或1050°C-850°C（热加工量小于5%），冷却方式为水淬或快速空冷；
2. 为得到最佳性能和抗蠕变性，热加工后要进行固溶处理；
3. 材料可以直接送入已升温至1200°C的炉中，保温足够的时间后迅速出炉，在规定的温度范围进行热加工。当材料温度降到低于热加工温度时，需重新加热。

冷加工：

1. 800H/800HP合金的加工硬化率大于奥氏体不锈钢，因此需要对加工设备进行挑选。冷加工材料应为固溶热处理态，并且在冷加工量较大时应进行中间退火；
2. 若冷加工量大于10%，则需要对工件进行二次固溶处理；
3. 请留意前面的“应力弛豫开裂敏感性”内容。

热处理：

1. 800H/800HP合金的固溶处理温度范围都是1150°C-1200°C；
2. 为得到最大的抗蠕变性，冷却方式采用水淬，厚度小于1.5mm 的材料也可采用快速空冷；
3. 冷加工或焊接后的稳定化处理，参考前面的“应力弛豫开裂敏感性”内容；
4. 在任何热处理过程中，材料都必须直接送入已预热的炉中，并按照前述的加热过程中必须保持清洁的事项操作。

去氧化皮及酸洗：

1. 高温合金的表面有一层起保护作用的氧化膜，在空气中的预氧化能提高材料的耐腐蚀性能，因此在使用时应确认是否需要去除氧化皮。800H/800HP合金的表面氧化物和焊缝周围的焊渣的附着性比不锈钢更强，推荐使用细晶砂带或细晶砂轮进行打磨。
2. 在用HNO₃/HF 混合酸进行酸洗前必须小心打磨或盐浴预处理将氧化膜打碎。

机加工

800H/800HP须在热处理之后进行机加工，由于材料的加工硬化，因此宜采用比加工低合金标准奥氏体不锈钢低的切削速度和重进刀进行加工，才能车入已冷作硬化的表层下面。

焊接方面的建议

在对镍基材料进行焊接时，应遵循以下规程：

1. 工作场地：工作场地应单独分开或与碳钢的加工区域有足够远的距离，尽可能保持清洁，设有隔板并避免两区域间通风；
2. 工作服和辅助用品：应佩戴干净的细纹皮手套，穿着干净的工作服。
3. 工具和机器设备：应该有镍基合金和镍铬钢的专用工具，钢丝刷应采用不锈钢材料制成，机器设备如剪切机、冲床、轧机等应该盖上毡、纸板或塑料纸以防铁碳金属掉在机器表面而使加工材料粘上，导致腐蚀。

清理：

需用丙酮对母材焊接区域的基体金属和填充合金（如焊条）进行清洁，注意不能使用三氯乙烯TRI、全氯乙烯PER 和四氯化物TETRA。

边缘准备：

最好采用机加工，如车、铣、刨，也可以进行等离子切割，若采用后者，切割边缘（焊接面）一定要研磨干净平整，允许不过热的精磨。母材的焊接边缘大约25mm宽的区域必须打磨至光亮金属变面。

坡口角度：

与碳钢相比，镍基合金和特种不锈钢的物理性能特点主要是低的热导率和高膨胀系数，这些特性都要在焊接坡口准备时予以考虑，包括加宽底部间隙（1-3mm），同时由于熔融金属的粘滞性，在对接焊时应采用更大的坡口角度（60-70°）以抵消材料的收缩。

起弧:

不能在工件表面起弧，应在焊接面起弧，以防起弧点导致腐蚀。

焊接工艺:

800H/800HP适合采用任何传统焊接工艺与同种材料或其他金属焊接，如钨电极惰性气体保护焊、等离子弧焊、手工亚弧焊、金属极惰性气体保护焊、熔化极惰性气体保护焊，其中脉冲电弧焊是首选方案。若采用手工电弧焊，推荐使用

(Ar+He+H₂+CO₂) 作为保护气体。800H/800HP的焊接必须在固溶处理态进行，并使用不锈钢丝刷清理干

净污渍、粉尘和各种记号。

Alloy 800H & 800HT