

# 合金400(UNS N004400)规格明细

合金400是以镍为主的合金,可以耐受各种腐蚀环境

400合金(UNS N04400)是一种柔软的铜镍合金,对各种腐蚀环境具有耐受能力。该合金经常被点名在温和的氧化环境、中性环境以及逐渐减弱的环境中使用。另外一个应用领域是海洋环境以及其它非氧化氯化物溶液中。

作为抗腐蚀材料,该合金已有悠久历史,可以追溯到20世纪。当时,它试图被用做高铜含量的镍金属。金属中的镍铜含量大体相等,目前正式指定成为生产该合金的条件。

作为商业通用的纯镍,400合金在退火条件下强度低,由于这个原因,须使用各种回火方法来增加材料的强度。

## 应用领域

- 海洋与化学加工设备
- 阀门、水泵、螺旋桨轴
- 海洋固定设备几扣件
- 汽油及清洁水箱
- 加工容器及管道
- 热交换器

## 标准

- 美国材料实验协会... B127
- 美国机械工程协会... SB127
- 美军标准... 4544
- 联邦或军方标准... QQ-N-281

## 抗腐蚀

合金400在减弱环境下比商业通用的纯镍(UNS N02200)更抗腐蚀,在氧化条件下比精制铜合金更抗腐蚀。

在适当减弱的酸、中性或碱性溶液中,400合金也许会被考虑使用。该合金对大多数碱、盐、有机物以及大气条件均有抗腐蚀能力。虽然在高温、高应力以及高腐蚀浓度下该材料发生过腐蚀应力裂变,但400合金可以考虑被使用在较冷的碱腐蚀条件下。该合金被用在弱酸如硫磺、氯化氢,特别是在不通风及无氧化物的情况下。

400合金尤其可以抵抗氯化物应力裂变腐蚀。

其主要应用环境是包括海水、盐水在内的各种水。

400合金在含硫气体超过华氏

700度(摄氏371度)时遭受侵蚀;当融化硫酸超过大约华氏500度(摄氏260度)时可以对400合金造成侵蚀。

## 化学分析

典型分析(重量%)

碳	锰	磷	硫	硅	铝	镍+ 钛	铜	铁
0.10	0.50	0.005	0.005	0.25	0.02	平衡	32.0	1.0

\*为区分不同之处,为QQ-N-281所提供的材料如铅、锡及锌分别<0.003

## 机械特性

下列图表显示的是合金400在典型室温下的机械特性。最小强度和最柔性就是下表显示的物体在退火条件下所具有的典型特性。

适用于板材的特性			
产生的强度 psi (MPa)	最终张力强度 psi (MPa)	每2英寸延长% (51mm)	弹性模数 psi (MPa)
35,000 (240)	75,000 (520)	45	26x10 <sup>6</sup> (180)

提供给热轧环境材料在某些程度上强度较大,如下表所示。

适用于板材的特性			
产生的强度 psi (MPa)	最终张力强度 psi (MPa)	每2英寸延长% (51mm)	弹性模数 psi (MPa)
45,000 (310)	80,000 (550)	30	26x10 <sup>6</sup> (180)

在室温下所有这些环境里—从100至240ft-lbs(135-325焦耳)—V型凹槽摆锤式冲击试验的评估

### 短时间内增温特性

下表所示为合金400在退火条件下、短时间高温情况下的张力特性。当温度超过约华氏650度(摄氏343度)时,可以考虑材料抗蠕变腐蚀。

试验温度 华氏 °F	摄氏 °C	产生强度 抵消0.2% psi (MPa)	最终张力强度 psi (MPa)	延长百分比
70	(21)	31,000 (215)	82,000 (565)	48
200	(93)	30,000 (205)	80,000 (550)	47
400	(204)	26,000 (180)	75,000 (520)	45
600	(316)	25,000 (175)	73,000 (505)	46
800	(427)	23,000 (160)	70,000 (480)	48
1000	(538)	21,000 (145)	53,000 (370)	40



## 森迈尔钢铁公司

美国宾西法尼亚州费城森德美业一街19116-3598

免费电话:800-523-3663 电传:215-677-1430 网址:www.SandmeyerSteel.com

自1952年起,致力于制造不锈钢及镍合金板材产品的家族制企业

## 物理特性

密度

0.319 lb/in<sup>3</sup>  
8.83 g/cm<sup>3</sup>

特定重力

8.83

磁渗透性

在退火条件下,该合金常常在室温下具有适当至轻微的磁性。超过居里温度时,该材料不具备磁性。居里温度受少量成分变化的影响,因此,某些材料在室温下的热度会是它们具有磁性,而其它材料则相反。

特定热度

室温评价

0.10 Btu/lb - °F  
430 Joules/kg - °K

电阻系数

51.0微欧姆-厘米

热膨胀直线平均值系数

平均从		/华氏	/摄氏
华氏70度(摄氏21度)	至 华氏(摄氏)		
200	( 93)	7.7	13.9
400	(204)	8.6	15.5
600	(316)	8.8	15.8
800	(427)	8.9	16.0
1000	(538)	9.1	16.4

热膨胀直线平均值系数

平均从		Btu-ft/h-ft <sup>2</sup> -°F	W/m-°K
华氏70度(摄氏21度)	至 华氏(摄氏)		
200	( 93)	14.0	24.1
400	(204)	16.1	27.8
600	(316)	18.9	31.0
800	(427)	19.8	34.3
1000	(538)	22.0	38.1

## 热处理

对400合金整个退火程序是在典型的华氏1400度至华氏1800度(摄氏760-980度)温度范围短时间内进行的。这样做的目的是为了在锻压成型后软化材料以保持物质相对细小的颗粒。

退火应该在尽量没有硫化物的大气环境下进行,原因是硫磺在退火温度范围内增加暴露时间会使材料脆化。

低温消除应力可以用于冷变形材料,将其加热至大约华氏575度(摄氏300度)并持续一至三个小时。

大部分400合金在被投入使用之前均未经过最后热处理,热处理的目的是为增加材料的强度。

## 处理

冷成型

合金400显示出优良的冷成型特性,这通常与镍铬不锈钢有关。该合金与301或304合金相比,其加工硬化比率较低,可以用于多种拔制成型的加工中,在此过程中,回火间隙会出现相对较大的变形现象。

## 焊接

合金400可用各种程序进行焊接,其中包括气钨电弧、气金属电弧焊以及带防护的气金属电弧焊接法。在进行所有这些操作前,必须清理干净要焊接的部位,避免润滑剂和漆料等物质使材料脆化。材料必须保持清洁以求最好的焊接效果。

对合金400的焊接程序类似与奥氏体不锈钢,既不需要预热处理亦无须焊接后热处理。焊接设计与奥氏体不锈钢的焊接方法类似,只有两点例外。第一:需要调整金属焊接溶液的本质,使接口部分充分打开,能够容纳整根填充丝填充连接处。第二:高热传导和材料纯度使焊接穿透力与奥氏体不锈钢相比要低。

这里所提供的技术数据及信息代表我们目前掌握的最佳知识,但是,由于我们正在不断进行抗腐蚀等级项目的研究,这些数据和信息有可能会发生微小变化,因此,我们建议在发出定单和询问的时候请与我们核准。另外,实际条件对每一次应用都有其特殊性。这里所提供的数据仅为描述之目的,这些数据和信息以我公司作出正式书面确认为准。



森迈尔钢铁公司