

# 2205技术规范—

## 22%铬、3%钼不锈钢

2205 复式不锈钢2205合金是由22%铬,3%钼及5-6%镍氮合金构成的复式不锈钢。它具有高强度、良好的冲击韧性以及良好的整体和局部的抗应力腐蚀能力。

与316L和317L奥氏体不锈钢相比,2205合金在抗斑蚀及裂隙腐蚀方面的性能更优越,它具有很高的抗腐蚀能力,与奥氏体相比,它的热膨胀系数更低,导热性更高。

与奥氏体不锈钢相比,它的耐压强度是其两倍,与316L和317L相比,设计者可以减轻其重量,故其成本也更低。这种合金特别适用于-50°F/+600°F温度范围内,在严格限制的情况下(尤其对于焊接结构),也可以用于更低的温度。

### 应用领域

- 压力容器、高压储藏罐、高压管道、热交换器(化学加工工业)。
- 石油天然气管道、热交换器管件。
- 污水处理系统。
- 纸浆和造纸工业分类器、漂白设备、贮存处理系统。
- 高强度耐腐蚀环境下的回转轴、压榨辊、叶片、叶轮等。
- 轮船或卡车的货物箱
- 食品加工设备

### 标准

ASTM/ASME .. A240 UNS S32205/ S31803

EURONORM .. 1.4462 X2CrNiMoN 22.5.3

AFNOR..... Z3 CrNi 22.05 AZ

DIN ..... W. Nr 1.4462

### 抗腐蚀能力

一般腐蚀由于其较高的铬、钼及氮含量,2205的抗腐蚀特性在大多数环境下优于316L和317L。

#### 局部抗腐蚀

2205中铬、钼及氮的含量使其在腐蚀性及酸性的溶液中,对锈斑及裂隙腐蚀具有很强的抵抗能力。

#### 抗应力腐蚀

不锈钢的复式微观结构有助于提高其抗应力裂隙腐蚀的能力。

在一定的温度、压强、氧气及氯化物存在的条件下,氯化物应力腐蚀的现象会发生。因为这些条件不宜控制。304L、316L和317L的使用在这方面受到限制。

#### 疲劳强度腐蚀

2205 合金的高强度及抗腐蚀能力使其具有很高的抗腐蚀抗疲劳强度。主

要应用于具有较强腐蚀性环境中。

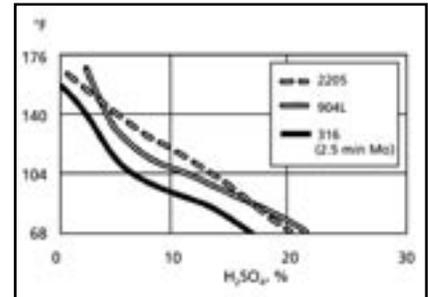
### 结构

2205 的化学成分在经过1040°/1080°C固熔退火处理后,理想的微观结构为50 α / 50 γ。

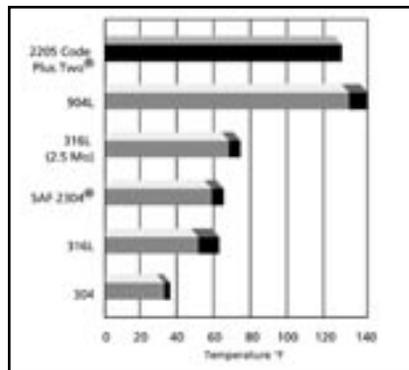
如果热处理的温度高于2000°F,可能会导致铁酸盐成分的增加。

像其他的复式不锈钢一样,2205 合金易受金属间相析出的影响。金属间相在1300°F和1800°F

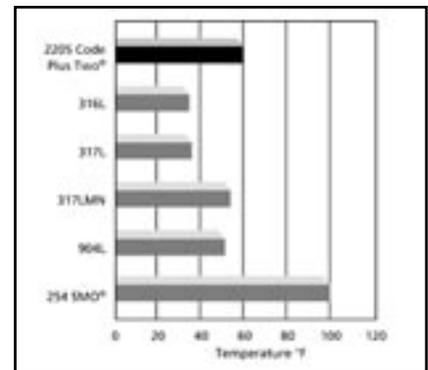
之间析出,在1600°F温度下,其析出速度最快。因此,我们需对2205 进行试验,试验参考ASTM A 923。



在含2000ppm 氯化物的硫酸溶液中腐蚀曲线4 mpy (0.1 mm/yr)



采用AvestaPolarit 蚀损电池测得1M NaCl 中蚀损临界温度。



在10% FeCl<sub>3</sub>·6H<sub>2</sub>O中的裂隙腐蚀临界温度

### 湿处理磷酸中的一般腐蚀

等级	腐蚀率, ipy	
	溶液A, 140°F	溶液B, 120°F
2205	3.1	3.9
316L	>200	>200
904L	47	6.3

成份, wt %									
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	HCl	HF	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	CaO	MgO
Sol A 54.0	0.06	1.1	4.1	0.27	0.17	0.10	0.20	0.70	
Sol B 27.5	0.34	1.3	1.72	0.4	0.01	0.3	0.02	—	

### 抗应力开裂性腐蚀

等级	Boiling 42% MgCl <sub>2</sub>	Wick Test	Boiling 25% NaCl
2205	F	P	P
254 SMO®	F	P	P
Type 316L	F	F	F
Type 317L	F	F	F
Alloy 904L	F	P or F	P or F
Alloy 20	F	P	P

(p=通过F=未通过)



**SANDMEYER STEEL COMPANY**

ONE SANDMEYER LANE • PHILADELPHIA, PA 19116-3598  
800-523-3663 • FAX 215-677-1430 • www.SandmeyerSteel.com

Family Owned and Managed - Making Stainless Steel and Nickel Alloy Plate Products Since 1952

## 化学成分

### Typical Values (Weight %)

C	Cr	Ni	Mo	N	Others
0.020	22.1	5.6	3.1	0.18	S = 0.001
PREN = [Cr %] + 3.3 [Mo %] + 16 [N %] ≥ 34					

## 机械特性

### 室温下机械特性

	ASTM A 240	Typical
屈服强度 (0.2%), ksi	65 min.	74
耐压强度, ksi	90 min.	105
延展率, %	25 min.	30
硬度HB	293 max.	256

### 高温下力学特性

温度 °F	122	212	392	572
屈服强度 (0.2%), ksi	60	52	45	41
耐压强度, ksi	96	90	83	81

### 物理特性

温度 °F	68	212	392	572	
密度	lb/in <sup>3</sup>	0.278	—	—	—
弹性模量	psi x 10 <sup>6</sup>	27.6	26.1	25.4	24.9
线膨胀 (68°F-T)	10 <sup>-6</sup> /°F	—	7.5	7.8	8.1
导热系数	Btu/h ft°F	8.7	9.2	9.8	10.4
热容量	Btu/lb°F	0.112	0.119	0.127	0.134
电阻率	Ωin x 10 <sup>-6</sup>	33.5	35.4	37.4	39.4

## 加工

### 热成形

我们建议成形应尽量在600°F 温度以下进行。在进行热成形处理时,整个工件应整体受热,应在1750°F到2250°F的温度范围内进行,2205 合金在此温度下非常柔软。如果温度过高,2205合金易于热撕裂。如果低于此温度,奥氏体就会发生断裂。低于1700°F时,由于温度和形变的影响,金属间相会很快形成。热成形进行完后,应立即对其在最低为1900°F的温度下进行固熔退火,并进行淬火来还原其相位平衡、韧性及抗腐蚀能力。我们不建议进行应力解除,但如果必须这样做,材料应在最低为1900°F的温度下进行固熔退火,然后迅速冷却,进行水淬火。

### 冷成形

2205 合金可以进行切割和冷成形。然而,由于2205 合金自身的高强度及硬度,它比奥氏体钢铁更需要进行冷成形,也正因为它的高强度,要充分考虑到回弹的因素。

### 热处理

2205 合金应在最低为1900°F的温度下进行退火处理,然后迅速冷却,进行水淬火。这项处理应用于固熔退火及应力解除。应力解除处理如在低于1900°F 的温度下进行,容易导致有害的金属或非金属相位的析出。

### 机械切削性

在高速的机床上,2205 合金的进给率和切削速度和316L 是一样的。如果采用碳化刀,切割速度与316L 相比降低了大约20%,机器设备及其部件的性能在此起着关键性的作用。

## 焊接

2205 合金的焊接性很好。2205 合金所要达到的性能为焊接金属和热变质部分仍然保持和基底金属同样的抗腐蚀能力、强度及韧性。2205 的焊接难度不大,但需设计其焊接程序,以便焊接后,可以保持良好的相位平衡状态,避免有害的金属相位或非金属相位的析出。2205 可在以下设备中进行焊接: GTAW (TIG); GMAW (MIG); SMAW (“stick” electrode); SAW; FCW; and PAW.

### 说明

2205 Code Plus Two 是AvestaPolarit, Inc的注册商标。254 SMO and 654 SMO是

AvestaPolarit 不锈钢公司的注册商标。SAF 2304 是Sandvik AB公司的注册商标。

此处所提供的技术资料反映了我们在编辑此资料时最高的水平及最全面的知识,但随着我们对抗腐蚀等级产品研究的深入,内容可能会有一些细微的变化。

我们建议你在询价或发出订单时,再次确认以上信息。另外,每一个产品在应用时都有一些特殊的情况。这里所提供的资料数据等仅是对产品的描述,只有在我们公司做出书面的文件时,才能将其看作是我们的保证、承诺。



**SANDMEYER  
STEEL COMPANY**