

# Specification Sheet: 2304 (UNS S32304)

## A Duplex Stainless Steel with PREN ≥ 24

2304合金是由23%铬、4%镍构成的复式不锈钢。2304合金所具有的抗腐蚀特性与316L相似。另外,它的机械性能如耐压强度是304/316奥氏体等级的两倍。这项性能是设计者可以在设计时减轻产品的重量,尤其是在设计压力容器方面。

这种合金特别适于-50°C/+300°C (-58°F/572°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。

与304和316奥氏体相比,由于2304合金本身的复式微观结构,较低的镍含量和较高的铬含量,使得它的抗应力腐蚀能力更强。

### 应用领域

- 1) 304和316所用的大部分领域
- 2) 纸浆和造纸业(芯片、碎片储存罐,黑色或白色液体罐,分类器)
- 3) 苛性碱溶液、有机酸(抗SCC)
- 4) 食品工业
- 5) 压力容器(减轻重量)
- 6) 采矿业(磨蚀/腐蚀)

### 标准

ASTM/ASME .. A240 - UNS S32304  
 EURONORM .. 1.4362 - X2 Cr Ni 23.4  
 AFNOR..... Z3 CN 23.04 Az  
 DIN..... W. Nr 1.4362

### 抗腐蚀性能

#### 一般腐蚀

因为2304合金本身的很高的铬含量(23%),2304合金的抗腐蚀能力与316L几乎一样。

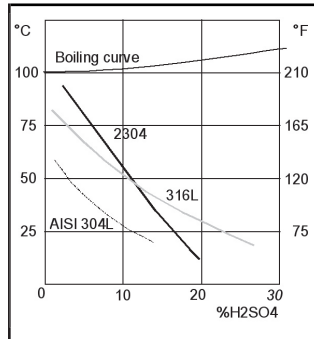
#### 局部抗腐蚀性能

23%的铬及0.1%的氮含量使2304复式不锈钢与316L相比,在抗斑蚀及裂隙腐蚀方面的性能更卓越。

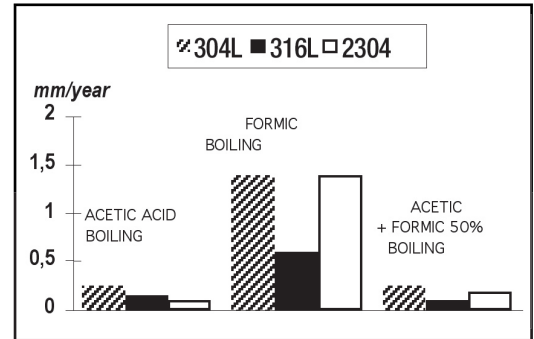
#### 抗应力腐蚀性能

在含水溶液的氯化物(8ppm O<sub>2</sub>) PH=7, >1000 h,里进行的抗应力腐蚀试验证明:由于2304较高的铬含量及较低的镍含量,2304比304L和316L具有更高的抗应力腐蚀性能。

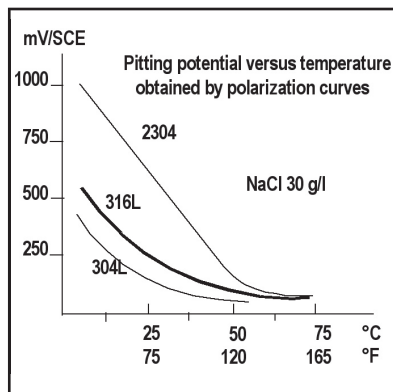
这是复式不锈钢的典型特性,在同样的条件下,2205合金比2304的性能更为优越。



在静态的硫酸(0.3 mm/year)中的抗腐蚀性

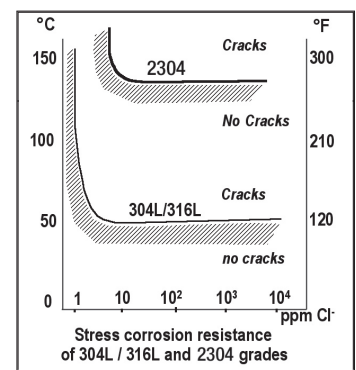
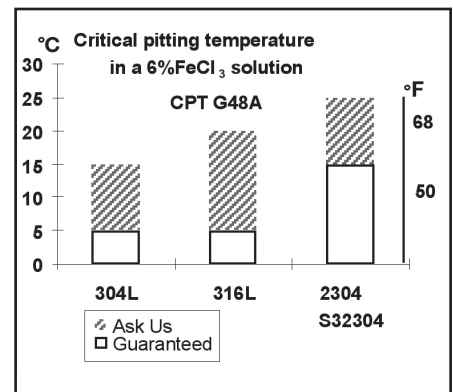


在不同的有机酸中的抗腐蚀性能



### 其它抗腐蚀性能

2304合金复式不锈钢通过了标准IC的大部分测验程序,如ASTM, A262E和C测验。它在65%沸腾的硝酸中的腐蚀速率比316L要高。由于其自身的高屈服强度,这个合金非常适用于磨蚀及腐蚀的环境。



### 化学成分分析

#### Typical Values (Weight %)

C	Cr	Ni	Mo	N	Others
0.020	23	4	0.2	0.1	S = 0.001
PREN = [Cr %] + 3.3 [Mo %] + 16 [N %] ≥ 24					



**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

## 机械性能

### 力学特性

°C	Rp 0.2 MPa	Rp 1.0 MPa	Rm MPa	°F	YS 0.2% KSI	YS 1.0% KSI	UTS KSI	Elongation %
20	400	440	600	68	58	64	87	25
100	330	365	570	212	48	53	83	25
200	280	310	530	392	41	45	77	20
300	230	260	490	572	33	38	71	20

以上数值在热轧板材(th ≤ 2")情况下获得。2304 合金不能长期在高于300°C (572°F)的温度环境下使用。在这样的高温下,易发生析出、硬化等现象。

### 硬度 (KTV最小值)

温度	-50°C	+20°C	-60°F	+70°F
单个数值	75 J/cm	90 J/cm	54 ft. lbs	65 ft. lbs
平均数值	90 J/cm	150 J/cm	65 ft. lbs	87 ft. lbs

### Hardness (Typical Values)

Average (5)	HV <sub>10</sub> 180-230	HB : 180-230	HRC _ 20
-------------	--------------------------	--------------	----------

## 物理特性

密度: 7,800 kg/m<sup>3</sup> - 0.28 lb/in<sup>3</sup>

间隔温度	热膨胀	°C	电阻率	导热系数	比热容	杨氏模量	剪切模量
°C	ax10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>		(μ <sub>Ω</sub> ·cm)	(W·m <sup>-1</sup> ·K <sup>-1</sup> )	(J·kg <sup>-1</sup> ·K <sup>-1</sup> )	E (GPa)	G (GPa)
20-100	13	20	80	17	450	200	75
20-200	13.5	100	92	18	500	190	73
20-300	14	200	100	19	530	180	70
		300	105	20	560	170	67

## 结构

2304的化学成分分析理想化状态为在经过950°/1050°C (1742°/1922°F)温度下固溶退火处理后,获得 50 α / 50 γ 的微观结构。

2304的微观结构与含钼的复式不锈钢相比更为稳定。在750°/850°C (1382°/1562°F)温度范围内进行10 个小时的保压后,才会出现金属相位。在经过350°/500°C(662°/932°F) 温度范围的热处理后,2304合金中的铜元素增加了钢的硬度。

## 加工

### 热成形

热成形必须在1150/900°C (2100/1650°F) 温度范围内进行。在成形后,建议在对其在950°/1050°C (2100°/1650°F) 温度范围内进行固溶退火处理,以恢复其抗腐蚀特性及机械特性。在对其加热期间,为了避免产品发生蠕变必须谨慎。

### 冷成形

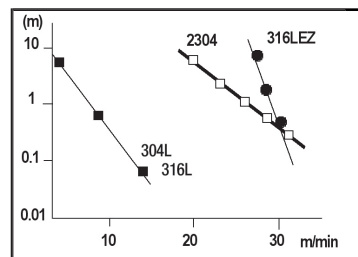
2304合金冷成形难度不大。304L及316L的冷成形设备同样适用于2304。由于其较高的机械特性,包括屈服强度,在进行冷成形时需要较高的压强。最后建议对其进行固溶退火处理,以恢复其机械特性及抗腐蚀特性,和热成形一样。

### 除锈

所用的溶液和糊剂与304L/316L一样。由于其抗腐蚀特性,酸洗时间比奥氏体等级要长一点。

## 机械加工性

在钻孔方面,2304 的复式结构的机械加工性更强。它的性能与316LEZ\* 相当。另外,2304 的抗腐蚀能力及洁净度更强,不需硫元素。局部抗腐蚀能力也更强。具有更好的机械加工性



Total length (drilling) versus drilling speed

## 焊接

- 2304 合金可用以下设备进行焊接:
  - TIG, 人工的和自动的
  - PLASMA, MIG, SMAW, SAW, FCAW
- 复式微观结构使其对热裂反映不灵敏。
- 焊接参量在理想状态下为将铁酸盐成分控制在20-70%。我们一般建议在最高至150°C (302°F) 中间温度下供热10-25 KJ/cm。为了达到最佳效果,我们必须考虑到产品的厚度及焊接设备(有必要咨询)。我们不建议进行焊接前或焊接后热处理,可以考虑进行完整的固溶退火热处理。

## 说明

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。只有在我们公司对您的问题,做出正式的书面答复时,才能将其看作是我們的保证、承诺。



**SANDMEYER  
STEEL COMPANY**