

合金904L规范

(UNS N08904) W. Nr. 1.4539

为各种不同的耐腐蚀和点蚀应用环境设计的超级奥氏体不锈钢

904L合金是一种为各种不同的中高度耐蚀性环境设计的超级奥氏体不锈钢。高含量的铬和镍，加上钼和铜作为组合成分，保证了该产品优良的耐腐蚀性能。

以25%镍与4.5%钼的高合金化学成分，904L在耐氯化物应力腐蚀开裂、点蚀和耐腐蚀性能上优于含钼不锈钢316L与317L。

904L合金最初是为在稀硫酸中抗腐蚀而开发的。它对其它无机酸（如热磷酸）与大多数有机酸也有很好的抗腐蚀性能。

904L合金在标准车间制造实践中很容易焊接与加工。

应用

- 控制空气污染——燃煤发电厂使用的洗涤器
- 化学加工——生产硫酸、磷酸、无机和有机酸和生产磷酸盐肥料的加工设备
- 冶金加工——使用硫酸的酸洗设备
- 石油和天然气生产——海上加工设备
- 制药行业——加工设备
- 制浆造纸——加工设备
- 海水和苦咸水——冷凝器、热交换器和管道系统

标准

ASTM A 240, B 625
ASME SA 240, SB 625

化学分析

比重 % (除另有注明, 所有数值均为最大值)

镍	23.0 min. – 28.0 max.	硅	1.00
铬	19.0 min. – 23.0 max.	磷	0.045
钼	4.0 min. – 5.0 max.	硫	0.035
铜	1.0 – 2.0 max.	铁	Balance
锰	2.00		

物理性质

密度	比热
0.287 lbs/in ³	0.11 BTU/lb-°F (32–212°F)
7.95 g/cm ³	450 J/kg-°K (0–100°C)
电阻率	弹性模量
33.5 Microhm-in at 68°F	28.0 x 10 ⁶ psi
95.2 Microhm-cm at 20°C	190 GPa
熔点区间	热导率212°F (100°C)
2372–2534°F	6.8 BTU/Ft-hr-°F
1300–1390°C	12.9 W/m-°K

膨胀系数

温度范围			
°F	°C	in/in/°F	cm/cm/°C
68–212	20–100	8.5 x 10 ⁻⁶	15.3 x 10 ⁻⁶

机械性能

68°F (20°C) 的典型值 (除另有注明, 所有数值均为最小值)

屈服强度 0.2%		极限抗拉强度		伸长率 2英寸内	硬度
psi	(MPa)	psi	(MPa)	%	
31,000	220	71,000	490	36	70–90 Rockwell B



SANDMEYER STEEL COMPANY

ONE SANDMEYER LANE • PHILADELPHIA, PA 19116-3598
800-523-3663 • +1-215-464-7100 • FAX +1-215-677-1430

www.SandmeyerSteel.com

为加工行业提供材料和增值产品的解决方案

耐腐蚀性

904L合金的高合金含量使其具有极好的耐均匀腐蚀性能。

904L合金最初是为在稀硫酸中抗腐蚀而开发的，是为数不多的，可在0-100%整个浓度区间，温度高达95° F (35° C)时，仍保持完整的抗腐蚀性能的不锈钢。904L也对许多无机酸（如磷酸）与大多数有机酸有很好的抗腐蚀性能。然而，含卤素离子的酸与酸溶液具有非常高的腐蚀性，317L、317LMN与904L的抗腐蚀性可能不足以抵御。

分馏妥尔油通常需要优于316L以及更常被使用的317MN的材料。在这些热浓碱溶液中，材料的耐蚀性主要由其镍含量所决定。因其镍含量高达25%，904L已被证实是大部分传统不锈钢的优秀替代品。

传统不锈钢304L与316L等在一定条件下易受氯化物应力腐蚀开裂。氯化物应力腐蚀开裂耐受能力随镍和钼含量的提高而提高。因此，更高性能的超级奥氏体不锈钢如904L，具有更高的氯化物应力腐蚀开裂耐受能力。右上角的表格显示了在氯离子溶液蒸发的情况下不同合金的氯化物应力腐蚀开裂耐受能力。超级奥氏体不锈钢和双相不锈钢明显优于316L。

制造数据

904L合金在标准车间制造实践中很容易焊接与加工。

热成形

热加工过程的建议工作温度为1562-2102° F (850-1150° C)。通常热加工的下一步程序应为退火和淬火，但对904L来说，如果在温度高于2012° F (1100° C)时停止热成形，将该材料直接淬火，因此材料可无须后续热处理而被使用。重要的是，整个工件可在温度高于2012° F (1100° C)的情况下淬火。当局部加热或冷却低于2012° F (1100° C)时，如果冷却一直过于缓慢，热加工应始终遵循退火和淬火的后续操作。904L应在1940-2084° F (1060 - 1140° C)这个温度区间退火。

冷成形

904L易延展，很容易成形。与304或304L的标准对比，其增加的钼和氮元素，意味着其需要更强大的加工设备。

焊接

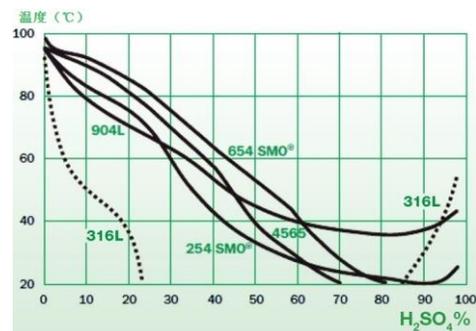
904L合金可在大部分标准加工中被焊接。奥氏体板材料具有均匀奥氏体结构与合金元素的均匀分布。焊接后凝固，会引起某些元素如钼、铬和镍的重新分配。这些保留在焊接铸造组织的元素分离，可在某些环境中损害耐腐蚀性能。元素分离在904L中不太明显，且这种材料通常使用与基底金属一样成分的填充金属焊接，甚至可以不用填充金属焊接的。

904L的焊接材料是20 25 CuL焊条和20 25 CuL焊丝。

加工

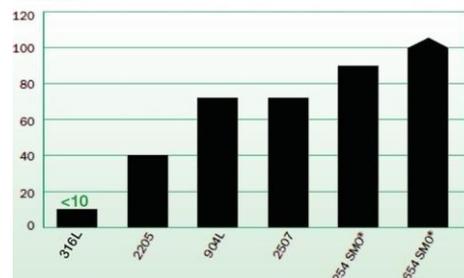
904L合金的冷加工硬化速率，使其可加工程度低于410和304不锈钢。

本产品数据单所提供信息与数据均为目前我方所掌握最准确的资料。本数据仅供参考，如有更改，恕不另行通知。材料应用领域的描述仅为帮助读者做出自己的评价和决策，并不保证或被视为明示或默示保证在这些应用领域能一直适用。



纯硫酸中的等蚀曲线 (0.1毫米/年)

200°C环境下失败最小应力 (屈服极限为0.2时的%)



使用滴蒸发测试决定典型阈值压力

在25°C的酸洗酸* 中均匀腐蚀

牌号	腐蚀速度 (毫米/年)
316L	> 6
904L	0.47
254 SMO®	0.27
654 SMO®	0.06

*构成: 20% HNO₃ + 4% HF

在60°C的湿法磷酸中均匀腐蚀

牌号	腐蚀速度 (毫米/年)
316L	> 5
904L	1.2
254 SMO®	0.05

构成: 54% P₂O₅、0.06% HCl、1.1% HF、4.0% H₂SO₄、0.27% Fe₂O₃、0.17% Al₂O₃、0.10% SiO₂、0.20% CaO与0.70% MgO

253°C蒸馏妥尔油时的脂肪酸环境的腐蚀速率

牌号	腐蚀速度 (毫米/年)
316L	0.88
317LMN	0.29
904L	0.06
254 SMO®	0.01



**SANDMEYER
STEEL COMPANY**