

AISt: nil

JIS: nil

EN: nil

DIN: nil

Wst Nr: 1.4427 So

历史简介

于70年代末,在和瑞士各大手表制造家的合作之下,PX集团研发了Inox PX®。今天Inox PX®合金仍是钟表界的上选,尤其是对那些需要复杂加工程序的设计而言。现在316LS-PXQ™(注)已可轻易在亚洲获得。这种钢材的化学成分,性质和其制造过程和Inox PX®完全相似。

(注): PXQ 义为PX Quality (品质)

产品解说

316LS-PXQ™是一种含铬,镍和钼的奥氏体钢,并经过严格的硫化过程,使它非常易以加工且保持优良的抗腐蚀作用。它含有微细的硫化锰分布于微化组织里。这是造成它易以加工的原因之一,同时不损它日后的表面加工。

其他相等金属

316LS-PXQ™合金为Wst Nr 1.4427 So,它和其他316L合金如Wst Nr 1.4435 及Wst Nr 1.4404属同一类合金。因此它可以和此类合金并用而不会因电流潜在力相异导致任何腐蚀。

化学成分(% weight)

碳 (carbon)	<0.03	镍 (nickel)	12.0 - 14.0
矽 (silicon)	<1.00	铬 (chromium)	16.5 - 18.5
锰 (manganese)	<2.00	钼 (molybdenum)	2.00 - 2.80
磷 (phosphorous)	<0.045	硫 (sulphur)	0.10 - 0.13

其他元素

为了减少对表面加工有损的氧化物,其他元素如铝,铌和钛都被受控于超低水平。而铜则被强制低于0.4%的水平,这是因为铜一旦超出0.8%的极限将有损于钢的耐腐蚀性。

微细构造

316LS-PXQ™是采用特殊的合金制造过程以确保其极度微细的晶体结构(低于ASTM 6的水准),低delta的铁素体质,无西马析出(sigma phase),含微量分布均匀的硫化锰。

根据 ASTM Practice E 45A 方法测试,除用Plate III以外,316LS-PXQ™的显微洁净度比以下几种化合物都较佳。

硫化物		铝		矽		球状氧化物	
Sulfide A		Alumina B		Silicate C		Globular Oxide D	
薄	厚	薄	厚	薄	厚	薄	厚
无相关资料		1.5	1.0	1.5	1.0	1.5	1.0

物理性质数据

密度 ρ [kg·m ⁻³]	7,900	热导值 λ [W·m ⁻¹ ·K ⁻¹]	15.0
电阻系数 ρ [$\mu\Omega\cdot\text{m}$]	0.73	处于摄氏100度的热膨胀 α [10^{-6}C^{-1}]	16.0
平均比热 C_p [J·kg ⁻¹ ·K ⁻¹]	500	处于摄氏20度的弹性系数 E [Gpa]	200

机械性质数据

状况	屈服强度 [Mpa]	抗拉强度 [Mpa]	延伸率 [%]	硬度 [Hv]
退火	300 +/-50	550 +/-50	50	180 +/-20
10%冷加工	680 +/-50	850 +/-50	20	250 +/-20
20%冷加工	900 +/-50	1,000 +/-50	10	280 +/-20
50%冷加工	1,200 +/-50	1,250 +/-100	5	340 +/-30

磁性质

316LS-PXQ™ 钢材在退火 状况下是非磁性的, 不过在过度冷加工之后会 略带磁性。

耐腐蚀性质

316LS-PXQ™ 拥有超乎其他硫化奥氏体钢种如303, 316F, 316LSCu 等更好的抗点蚀作用。 那是由于它结合了以下种种优点如近25的PRE值, 最低含铜量, 分布均匀的硫化锰和被严格控制的夹杂物含量。

即使在重复热处理的情况下, 它的低含碳量减低了它对碳化 铬(Cr₂₃C₆)析出的敏感度, 固减低了晶间腐蚀的可能。

合金类	PRE	点密度 Pit density [pits/cm ²]			
		FeCl ₃ , 0.5% 50°C, 2 hours	FeCl ₃ , 0.1% 37°C, 15 days	NaCl, 0.5% 37°C, 26 days	NIHS sweat 37°C, 30 days
316LS-PXQ™	24.6	测试结果尚在整理当中			
AISI 316F	22.8				
AISI 303	17.0				
316L 1.4435	25.3				
AISI 316L	22.6				
JIS SUS 316L	22.6				
AISI 304L	18.0				

注: 以上这项测试是跟据ASTM G48规格进行, 每项试验用了四个相同钢种的样本, 这些 12x16mm 大小的样本是纵向截取的。所报导的点密度为四个样本的平均值。PRE 值是依 Stahlschlüssel 的化学准则所保证的最低值。资料只供参考。

对人体的敏感适应程度

基于316LS-PXQ™对氯性和盐性环境的抗腐蚀性强,它在和人体接触时只释放极少量的镍。在2000年10月, PX Tech 在瑞士对316LS-PXQ™进行了几项镍释放率的测试 (Swiss Testing, STS 230)。

这些测试是根据 EN 1811 标准进行的。所释放的镍是介于 0.026 至 $0.079\mu\text{gcm}^{-2}\text{wk}^{-1}$ 。其经分析调整的结果为 0.003 至 $0.008\mu\text{gcm}^{-2}\text{wk}^{-1}$, 这比 EN 1811 所制定的限制标准($0.5\mu\text{gcm}^{-2}\text{wk}^{-1}$)低了60至180倍。

注: 合金所释放的镍量及其耐腐蚀性是有极大关系的。因此热处理, 晶体大小, 外来参杂物, 表面加工和处理都会对镍释放量产生一定的影响。

切割加工

316LS-PXQ™之所以易以切割加工是因为添加了0.10至0.13%的硫, 均匀地分布在晶体组织中。这些硫成就了有助于破开钢料并润滑刀具的小颗粒的硫化锰结合物。

钻孔

刀具钢料	直径 [mm]	进料速度 [mm/min]	转动速度 [rpm]
碳化钢	0.90	133	5,300
碳化钢	1.20	100	4,000
碳化钢	1.70	70	2,800

切割

刀具钢料	直径 [mm]	进料速度 [mm/min]	转动速度 [rpm]
碳化钢	96 / 100	70	800
碳化钢	63	70	1,250
碳化钢加镀层	96 / 100	90	1,050
碳化钢加镀层	63	90	1,600

热处理

316LS-PXQ™的退火温度介于摄氏1,020度和1,080度之间, 停留时间介于10至30分钟, 这取决于钢料的多寡, 继而经过速冷却处理。如果使用光辉退火过程, 则须采用减低气氧如氢气(H_2), 混合氢气和氮气 (H_2+N_2), 或分化亚摩尼亚精(cracked NH_3)以隔绝钢料与大气接触。

这钢种不能用热处理加以硬化 而只能以冷作使之硬化。

化学处理

316LS-PXQ™可以在 6至25% HNO₃ + 0.5至8% HF 的热缸中进行酸洗。可是这种处理方式只适合 经过退火 的钢料。

它也可以在含有 40至60% HNO₃ 的热缸里, 在介于摄氏 50至70 度下进行约 20至30 分钟的钝化。不过在钝化过后一定要继续中和过程。

316LS-PXQ™

冷加工

316LS-PXQ™可以轻易的加以冷抽, 辊轧和冲压。由于这种钢材会在变型过程中硬化, 所以在过多变型程序后须加以退火。

烧焊 316LS-PXQ™

316LS-PXQ™可以用 TIG 或 Micro Plasma 方式烧焊。在烧焊过后, 最好在摄氏 1,050度及减低
气氧下, 如氢气(H₂), 混 合氢气与氮气(H₂+N₂)或 分化
亚摩尼亚精(NH₃)给予适当的舒缓退火。

316LS-PXQ™

接焊

要在摄氏 950至1,100 度的温度下进行接焊是轻而易举的。若要取得最好的连接效果, 最好使用输送带式连续退火炉。也可选用以下几种合金焊丝做填料。

- 近摄氏900度熔点的含银, 铜及镍的合金焊丝 (Ag-Cu-Ni filler alloy)
- 钯焊丝 (Palladium filler alloy)
- 近摄氏850度熔点, 含8至18克拉的金制焊丝 (8 to 18 carat gold filler alloy)

Swiss Profile (M) Sdn Bhd

2900, Tingkat Perusahaan 6B
Prai Free Industrial Zone
13600 Prai, Penang
Malaysia

Tel +604 398 1111
Fax +604 398 1313
Email info@swissprofile.com

316LS-PXQ™

PX Group

Bd. des Eplatures 42
2304 La Chaux-de-Fond
Switzerland

Tel +4132 924 0288
Fax +4132 924 0210
Email info@pxgroup.com

316LS-PXQ™