

耐蚀合金产品
Corrosion resistant alloy products



宝钢特钢有限公司
地址：上海市水产路 1269 号
电话：021-26032973
传真：021-26032931
邮编：200940



BAOSTEEL SPECIAL METALS CO., LTD.

宝钢特钢有限公司

宝钢集团是中国最大、最现代化的国有钢铁联合企业，主要生产高技术含量、高附加值钢铁精品，已形成普碳钢、不锈钢、特钢三大产品系列。2012年，宝钢完成钢产量4383万吨，利润总额104亿元，居世界钢铁行业第二位。2013年，宝钢连续第十年进入美国《财富》杂志评选的世界500强榜单，位列第222位，并连续当选为“全球最受赞赏的公司”。

宝钢特钢有限公司是宝钢集团全资子公司，位于上海市宝山区吴淞工业区内，前身为上海第五钢铁厂、上海钢铁研究所和上海浦钢公司，创建于1958年，是我国最早的军工用特殊钢生产基地之一，1998年并入宝钢集团。

宝钢特钢有限公司拥有特种冶金，不锈钢、结构钢、高合金钢长材，合金板带及钢管等多条现代化的生产线，形成了以耐蚀合金、钛及钛合金、高温合金、精密合金、特殊不锈钢、特种结构钢六大类战略产品为核心，聚焦于航空航天、能源电站及交通运输等国民经济关键行业的战略产品群。产品有板、管、棒、丝、盘园、带、饼、环及异型材，广泛应用于航天、航空、核电、汽车、机械、电站、电子仪表和石油化工等行业。

宝钢特钢一直致力于向前沿技术市场、知名大公司、行业领导者、具有社会影响力的客户提供优质服务和开展广泛的合作。按照宝钢集团的发展规划，宝钢特钢将打造成为高端的新材料研发和制造基地。

宝钢耐蚀合金简介

宝钢特钢有40多年的镍基合金研发及生产的历史,是我国重要的高温合金生产基地。宝钢耐蚀合金是在高温合金基础上发展起来的,宝钢耐蚀合金产品开发前期主要以锻件、棒材为主,产品主要应用于航空、航天及化工领域。

宝钢特钢公司在国家十二五期间,进行了一系列的装备升级改造,先后从国外引进真空感应炉、保护气氛电渣炉、电炉+板坯连铸等耐蚀合金专业冶炼装备;同时新引进了4500吨和6000吨快锻、1300吨径锻机、高合金棒线材生产线、热轧中板生产线、热轧及冷轧钢带生产线、钢管热挤压生产线、钢管冷轧生产线等,总投资超过100亿,形式了板、管、丝、棒、带及锻件品种齐全的耐蚀合金生产能力。

随着宝钢特钢钢管热挤压生产线的建设投产,先后开发了镍基耐蚀合金油井管和核电蒸发器U形管,产品在油田、电站得到大规模应用,随着2009年宝钢特钢热轧中板和冷轧带材生产线投产以来,宝钢耐蚀合金开发进入高速增长阶段,先后开发了Ni-Cr、Ni-Cr-Fe、Ni-Cr-Mo、Ni-Cu、纯镍系列合金,产品覆盖锻件、棒材、丝材、热轧中板、薄板、冷轧带材、热挤压管、冷轧钢管,产品在石油、化工、核电、新能源、加热炉、家电等领域得到广泛应用。

宝钢中央研究院利用实验设备和技术优势,对材料高温性能、耐腐蚀、焊接等使用技术进行研究,为用户提供材料推荐、失效分析、焊接材料匹配、焊接工艺技术指导、模拟工况腐蚀评价等服务。



1、宝钢耐蚀合金牌号及化学成分

Baosteel	ASTM UNS	质量百分数 (weight percent) %										
		C	Ni	Cr	Mo	Cu	Fe	Si	Mn	S	P	其它 (other)
BT200	N02200	≤0.15	≥99.0	/	/	≤0.25	≤0.40	≤0.35	≤0.35	≤0.010	≤0.03	/
BT201	N02201	≤0.02	≥99.0	/	/	≤0.25	≤0.40	≤0.35	≤0.35	≤0.010	≤0.03	/
BT400	N04400	≤0.30	≥63	/	/	28/34	≤2.5	≤0.5	≤2.0	≤0.020	≤0.03	/
BT800	N08800	≤0.100	30.0/35.0	19.0/23.0	/	≤0.75	≥39.5	≤1.0	≤1.5	≤0.015	≤0.03	Al:0.15/0.60 Ti:0.15/0.60
BT800L		≤0.03	30.0/35.0	19.0/23.0	/	≤0.75	≥39.5	≤1.0	≤1.5	≤0.015	≤0.03	Al:0.15/0.60 Ti:0.15/0.60
BT800H	N08810	0.05/0.10	30.0/35.0	19.0/23.0	/	≤0.75	≥39.5	≤1.0	≤1.5	≤0.015	≤0.03	Al:0.15/0.60 Ti:0.15/0.60
BT800HT	N08811	0.06/0.10	30.0/35.0	19.0/23.0	/	≤0.75	≥39.5	≤1.0	≤1.5	≤0.015	≤0.03	Al:0.15/0.60 Ti:0.15/0.60 Al+Ti:0.85/1.2
BT840	S3340	≤0.03	19.0/21.0	18.0/20.0	/	≤0.03	余	≤1.0	≤1.5	≤0.015	≤0.030	Al:0.15/0.60 Ti:0.15/0.60
BT600	N06600	≤0.150	≥72.0	14.0/17.0	/	≤0.50	6.0/10.0	≤0.5	≤1.0	≤0.015	≤0.03	/
BT601	N06601	≤0.10	58/63	21/25	/	≤1.0	1.0/1.70	≤0.5	≤1.0	≤0.015	≤0.02	/
BT690	N06690	≤0.05	≥58.0	27.0/31.0	/	≤0.50	7.0/11.0	≤0.5	≤0.5	≤0.015	≤0.03	/
BG2830	N08028	≤0.03	29.5/32.5	26.0/28.0	3.0/4.0	0.6/1.4	余	≤1.0	≤2.5	≤0.03	≤0.03	/
BG2250	N06985	≤0.015	余	21.0/23.5	6.0/8.0	1.5/2.5	18.0/21.0	≤1.0	≤1.0	≤0.030	≤0.03	W≤1.5; Co≤5.0 Nb+Ta≤0.5
BT825	N08825	≤0.050	38.0/46.0	19.5/23.5	2.50/3.50	1.5/3.0	≥22.0	≤0.5	≤0.5	≤0.03	≤0.04	Al≤0.20; Ti:0.6/1.2
BT625	N06625	≤0.100	≥58.0	20.0/23.0	8.00/10.0	/	≤5.0	≤0.5	≤0.08	≤0.015	≤0.015	Al≤0.40; Ti≤0.40 Nb+Ta:3.15/4.15
BTC276	N10276	≤0.010	余	14.5/16.5	15.0/17.0	/	4.0/7.0	≤0.08	≤0.08	≤0.03	≤0.04	W:3.0/4.5; Co≤2.5; V≤0.35

2、牌号对照

宝钢牌号	美国 ASTM	国家牌号 GB	德国 DIN	日本 JIS
BT200	N02200	-	-	-
BT201	N02201	-	2.4068	NW2201
BT400	N04400	-	1.1743	NW4400
BT800	N08800	NS1101	1.4876	NCF800
BT800H	N08810	NS1102	1.4876	NCF800H
BT800HT	N08811	-	1.4876	-
BT600	N06600	NS3102	2.4816	NCF600
BT690	N06690	NS3105	2.4624	NCF690
BT2830	N08028	-	-	-
BG2830	N06985	-	-	-
BT825	N08825	NS1402	2.4858	NCF825
BT625	N06625	NS3306	2.4856	NCF625
BTC276	N10276	NS3304	2.4819	NW0276

3、宝钢耐蚀合金简介

宝钢牌号	相近美标	热轧板	薄板	冷轧卷	无缝钢管	棒材及锻件
BT200	N02200	★				★
BT201	N02201	★				★
BT400	N04400	★				★
BT800	N08800	★	★	★	★	★
BT800H	N08810	★	★	★	★	★
BT800HT	N08811	★	★	★	★	★
BT600	N06600	★	★	★	★	★
BT601	N06601	★	★	★		★
BT690	N06690	★			★	★
BT120	N08120	★	★	★		★
BG2830	N08028				★	★
BG2250	N06985				★	★
BT825	N08825	★	★	★	★	★
BT625	N06625	★	★	★	★	★
BTC276	N10276	☆	☆	☆	☆	★

备注：★表示已开发产品 ☆表示正在开发的产品

4、规格

4.1 热轧中厚板供货规格

厚度对应宽度规格mm					长度mm	单重t
厚度\宽度	1219	1500	2000	2300		
>6					2000~8000	≤8.0
<8						
<12						
<16						
<150						

注：超出此规格范围与技术部门协商，如用户特殊要求，可生产宽度2500-3000mm中板。

4.2 薄板及钢卷

薄板	厚度规格：0.50-6.0mm；宽度规格300-1200mm；长度1000-12000mm
冷轧钢卷	厚度规格：0.30-4.0mm；宽度规格20-1200mm；最大卷重：8吨。

4.3 无缝钢管

规格(mm)		交货状态	
热挤压	冷轧管	固溶态	冷轧态
外径φ48-φ325 壁厚4-40 最大单重：750KG	外径φ5.8-φ273 壁厚0.3-25 最大单重：500KG		

注：表中为可生产的常规规格，如超出此规格范围与技术部门协商。


4.4 棒材及锻件

锻棒	最大规格φ70~φ600mm，最大单重：8吨。
饼盘件	最大直径φ2200mm，最大单重：6.5吨。
热轧棒材	φ14~80mm
热轧线材	φ5~25mm
冷拉丝材	φ0.5~10mm
也可生产大单重的环锻件及轴类锻件。	

5、产品标准

宝钢耐蚀合金可以采用ASTM、ASME、EN、GB/T、YB/T 等常用的标准生产，同时也可采用双方签订的供货技术协议进行生产。

6. 产品认证




Annex to Certificate No.: 01 202 CHN/Q-02 0064
Details of the Validity of the Approval as Manufacturer of Materials in accordance to PED 97/23/EC and AD2000-W0/TRD 100 respectively

Cm. No.	Material grade Material No.	Material Specification	Delivery Code	Article Type of product	Dimensions		Weight code	Test specification/ Requirements/ Technical Regulation	Remarks			
					Thickness mm	Ø mm						
1	30200	ASTM A798M	A	SS (Stainless steel seamless tubes)	1.5	15	16	142	d	0	ASTM A798M	The procurement of steel hot rolled bars should purchased from PED and AD 2000-W0 approved manufacturer with the approved scope
2	321801	ASTM A798M	A	SS (Stainless steel seamless tubes)	1.5	15	16	142	d	0	ASTM A798M	
3	N8620	ASTM B862ASME SB862	A	Seamless pipe and tubes	1.0	35.0	6	205	d	0	ASTM B862ASME SB862	If the pre-material and stainless steel seamless pipe grade and/or size outside approved scope, the material should be inspected and certified with EN 10204 3.2 certificate by TUV Rheinland Group
4	N06001/N0600 N06001/N0601/N06025	ASTM B168ASME SB168	A	Seamless tubes	1.0	3.18	6	76.2	d	0	ASTM B168ASME SB168	
5	N06001/N06010	ASTM B168ASME SB401	A	Seamless pipe and tubes	1.0	35.0	6	205	d	0	ASTM B168ASME SB401	
6	N06620	ASTM B423ASME SB423	A	Seamless pipe and tubes	1.5	35.0	6	100	d	0	ASTM B423ASME SB423	

Remarks:
 A = solution treated and quenched
 L = solution treatment
 N = normalized
 S = stress relieved/tempered
 TM = thermo mechanical treatment
 U = not treated
 V = quenched and tempered
 CR = temperature controlled rolled
 G = soft annealed
 a = material
 b = delivery condition
 c = article
 d = dimensions in tech. regulations
 e = weight
 f = No. of tech. regulation

[无缝钢管PED认证证书]



Annex to Certificate No.: 01 202 CHN/Q-10 0348
Details of the Validity of the Approval as Manufacturer of Materials in accordance to PED 97/23/EC

Manufacturer		Work		Nationality	Date	Page No.	TUV-Name /Stamp		
Company Name: Baosteel Special Metals Co., Ltd. Address: No. 1269 Shui Chan Road, Shanghai P. R. China 200940		No. 1269, Shui Chan Road, Shanghai, P. R. China 200940		China	2012-9-14	2	TUV Rheinland Industrie Service GmbH		
Materials-term Materials-No.		Material Specification	Delivery Cond.	Article Type of Product	Dimensions		Weight max	Technical Specifications Requirements/ Technical Regulations	Remarks
					Thickness mm	Ø mm	1st / 2-nd		
					from to	from to	Result		
1	304/304L/316L	ASTM A240/ASME SA 240	AT	Hot rolled stainless steel plate and sheet	0.0	140.0	d	d	d
2	3101/2205/2304	ASTM A240/ASME SA 240	AT	Hot rolled stainless steel plate and sheet	0.0	140.0	d	d	d
3	N08825	ASTM B424/ASME SB 424	A	Hot rolled stainless steel plate, sheet and strip	4.0	60.0	d	d	d
4	N08810/N08811/N08800	ASTM B409/ASME SB 409	A	Hot rolled stainless steel plate, sheet and strip	0.3	2.5	d	d	d
5	N06601/N06600	ASTM B168/ASME SB 168	A	Hot rolled stainless steel plate, sheet and strip	4.0	60.0	d	d	d
6	N06625	ASTM B443/ASME SB 443	A	Hot rolled stainless steel plate, sheet and strip	0.3	2.5	d	d	d

Remarks:
 AT = solution treated
 N = Normalized or normalizing formed
 SR = stress relieved
 M = thermo mechanical treated
 AR = not treated
 QT = quenched and tempered
 NT = normalized and tempered
 S = soft annealed
 A = annealed
 a = material
 b = delivery condition
 c = article
 d = dimensions in tech. regulations
 e = weight
 f = No. of tech. regulation

[钢板及钢带PED认证证书]

» > 宝钢耐蚀合金BT600产品

BT600耐蚀合金是以Ni-Cr为基体的固溶强化合金，固溶态具有典型的单相奥氏体组织，使用温度最高可达到1093℃。合金具有较高的Ni含量和适当Cr含量，使得合金不仅具有优良的耐有机、无机混合酸、抗硫化物腐蚀和耐Cl离子应力腐蚀开裂的能力，而且还具备优良的抗高温氧化性能。因此，该合金广泛用于加热器、换热器、蒸发器、蒸馏釜、蒸馏塔、脂肪酸处理用冷凝器、处理松香亭酸等化学和石化工业和热处理设备中。

1、牌号及化学成分

宝钢牌号	ASTM UNS	国内牌号	C	Si	Mn	Cr	Ni	Fe	Cu	S	P
BT600	N06600	NS3102	≤ 0.15	≤ 0.5	≤ 1.0	14.0 / 17.0	≥ 72.0	6.0 10.0	≤ 0.5	≤ 0.015	≤ 0.03

2、力学性能

品种	状态	规格	抗拉强度, 最小, Rm, minMPa	屈服强度, 最小 RP0.2, min, MPa	伸长率, 最小 min, %
无缝钢管	固溶	外径 ≥ 127mm	550	205	35
	固溶	外径 < 127mm	550	241	30
热轧中板	固溶		550	241	30
冷轧带材	固溶		550	241	30

注: ASTM或ASME 标准中的“ANNEALING”, 国内标准通常表示为“固溶”。

3、物理性能

密度 g · cm ³	熔点 t℃	温度 t℃	线膨胀系数 $\mu m \cdot (m \cdot ^\circ C)^{-1}$	导热系数 $W \cdot (m \cdot ^\circ C)^{-1}$	电阻率 $\mu\Omega \cdot m$	比热 $J \cdot (kg \cdot ^\circ C)^{-1}$	弹性模量 GPa
8.43	1354-1413	20	10.4	14.9	1.03	444	214
		100	13.3	15.9	1.04	465	210
		200	13.8	17.3	1.05	466	205
		300	14.2	19.0	1.07	502	199
		400	14.5	20.5	1.09	519	193
		500	14.9	22.1	1.12	536	187
		600	15.3	23.9	1.13	578	180
		700	15.8	25.7	1.13	595	172
		800	16.1	27.5	1.13	611	164
900	16.4	-	1.16	628	154		

4、耐腐蚀性能

4.1 按GB/T15260-94标准中的A法(硫酸铁-硫酸法)测定BT600钢的腐蚀速率
试样经120小时试验后的腐蚀速率见表。

试验温度	时间 (小时)	腐蚀速率 (毫米/年)	试样状态
沸腾	120	0.96	固溶态

4.2 按GB/T15260-94标准中的D法(65%硝酸法)测定BT600钢的腐蚀速率
试样经五周期240小时试验后的腐蚀速率见表。

周期	时间(小时)	温度	腐蚀速率(毫米/年)	试样状态
一	48	沸腾	0.366	固溶态
二	48		0.284	
三	48		0.300	
四	48		0.348	
五	48		0.409	
五周期的平均腐蚀速率	240		0.341	

4.3 焊缝腐蚀性能

沸腾MgCl₂应力腐蚀试验

采用ASTM G36 方法,测试BT600合金在微沸的42%氯化镁溶液,沸点保持在143℃,试样分别采用焊接态和焊后退火态(620℃×0.5h)两种,试验周期为30天,试样均未发生应力腐蚀开裂现象。



600 焊接接头

600 焊接接头 (热处理)

5、焊接工艺及焊接性能

5.1 焊前准备及预热

- 1) 对待焊接区域进行清理,使用丙酮清洗油污;要用不锈钢钢丝刷清除熔渣,不能和碳钢刷等焊接用具混用,彻底清除坡口两侧各50mm(包括钝边和坡口内)范围内的杂物。
- 2) 使用焊条焊接,要按照使用说明进行烘干处理
- 3) 采用背保护措施或衬垫等措施防止氧化
- 4) 正确按照成分体系选择焊接材料,不能随意选用,尤其当异种钢焊接时。
- 5) 焊接场所应做好防风、防雨等措施
- 6) 一般不需要焊前预热。但当母材温度低于15℃时,应对接头两侧250-300mm宽度区域内加热到15-20℃,以免潮气冷凝而会使焊缝产生气孔.在大多数情况下,预热温度和焊缝层间温度应较低,以免母材过热。

5.2 所有焊接方法选择焊接工艺的原则

- 1) 避免过大的热输入;
- 2) 如果具有能使焊缝快速冷却的条件,应当运用;
- 3) 焊道末端一定要收弧圆满,避免弧坑出现。
- 4) 尽可能避开焊缝处于应力集中的位置
- 5) 所有的焊缝都要保证焊接接头的结构完整性,不能有咬边、未熔合、未焊透、夹渣、气孔、裂纹等出现。

5.3 焊接方法和工艺

BT600合金可以采用SMAW、TIG、MAG、SAW等焊接方法,焊接材料选用焊丝ERNiCr-3或者焊条ENiCrFe-3(ENiCrFe-2)。

板厚(mm)	坡口型式	间隙/角度	焊接方法
≤3	I	0	SMAW/TIG
3-6	V	70°	SMAW/MAG
≥6	V	70°-80°	SMAW/MAG/SAW

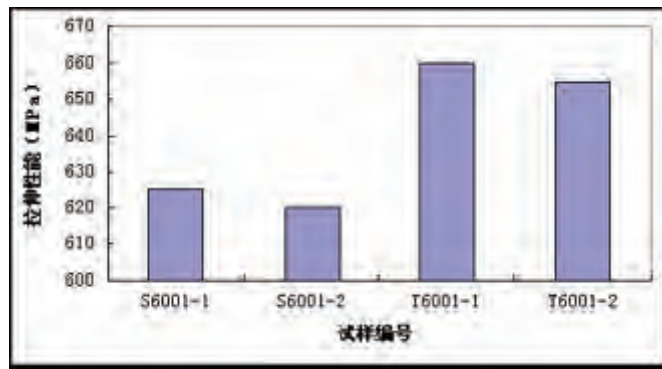
所有的焊接方法中, 为了保证焊接热影响区的冲击韧性, 需要严格控制焊接热输入, 范围在1.5-2.5kJ/mm内。典型钨极氩弧焊焊接工艺如下表所示。

焊接方法	极性	电流 A	电压 V	线能量 KJ/mm	氩气流量 L/min	背面充氩流量 L/min
TIG	直正	80~85	13~15	1.86~2.27	6~8	3~4

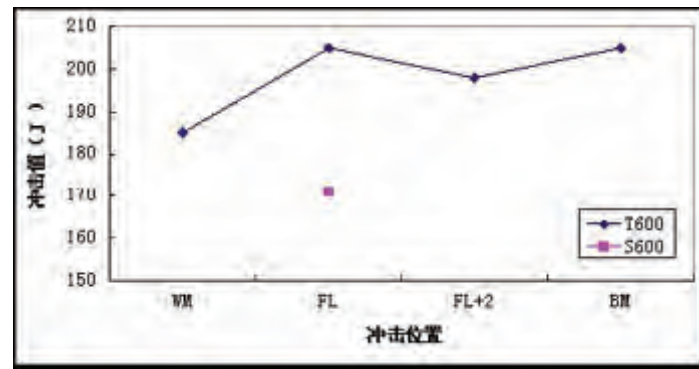
5.4 焊接接头性能

1) 焊接接头性能

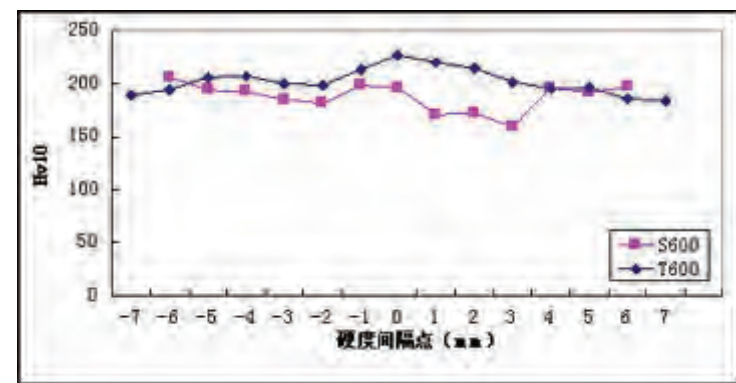
焊接接头的拉伸和冲击等典型性能如下。



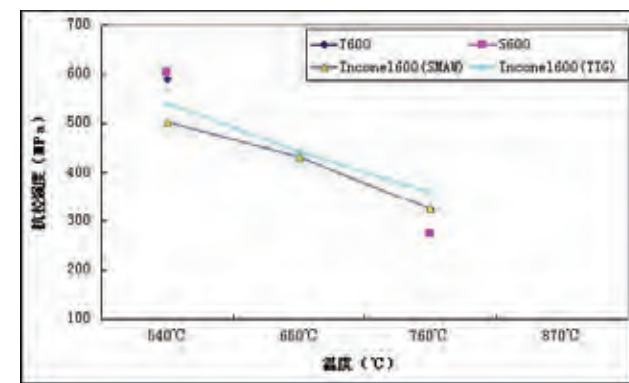
焊接性能



冲击性能试验结果

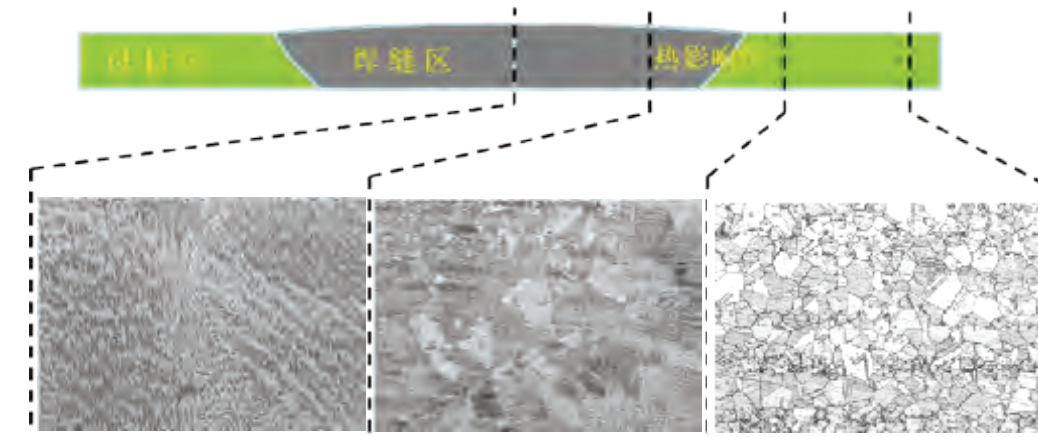


焊接接头硬度



焊接接头高温性能

5.5 焊接接头金相组织



6、产品标准

圆棒、锻件、圆棒	ASTM B166;ASME SB166;锻件: ASME SB 564
中板、薄板、带材	ASTM B168;ASME SB168;YB/T5353
无缝钢管	ASTM B167;ASTM B163; ASME SB167; ASME SB163;ASTM B829



耐蚀合金BT825(UNS N08825)产品

宝钢 BT825(UNS N08825)是添加了 Mo、Cu、Ti 的 Ni-Fe-Cr 系镍基耐蚀合金，足够高的 Ni 含量以及与添加了 Mo、Cu 元素提供了材料良好的抗应力腐蚀开裂及还原性介质下的抗腐蚀能力，同时，该合金具备良好的抗氧化性酸，非氧化性酸及硝酸、磷酸腐蚀能力以及良好的氯化物溶液、海水中的点蚀以及应力腐蚀性能。有效的抗碱金属碱溶液如氢氧化钠和氢氧化钾溶液等应力腐蚀开裂性；此外，对晶间腐蚀和缝隙腐蚀也具有良好的耐腐蚀性，在室温和高达 550℃的高温时都具有很好的机械性能。

因此，该合金可广泛应用于各类化工加热装置或容器；油气处理及输送中的各类设备及管道；海洋工程以及垃圾处理等各种高温高压设备的制造。

1、牌号及化学成分

宝钢 牌号	ASTM UNS	国内牌号	C	Si	Mn	Cr	Ni	Fe	Mo	Ti	Cu	Al	S
BT825	N08825	NS1402	≤0.05	≤0.5	≤1.0	19.50/23.50	38.0/46.0	≥22.0	2.5/3.5	0.6/1.2	1.5/3.0	≤0.20	≤0.030

2、力学性能

合金	状态	抗拉强度, min, MPa	屈服强度 ^A 0.2% min, MPa	A50 (或4D), Min, %
BT825 (UNS N08825)	固溶 (退火)	585	241	30

3、物理性能

密度 kg/m ³	导热系数		比热		热膨胀系数		弹性模量	
	℃	T. C. (W/mK)	℃	J/(kgK)	℃	×10 ⁻⁶ /K	℃	KN/mm ²
8.14	20	10.8	20	440	20		20	195
	100	12.4	100	462	100	14.1	100	190
	200	14.1	200	488	200	14.9	200	185
	300	15.6	300	514	300	15.2	300	179
	400	16.9	400	540	400	15.6	400	174
	500	18.3	500	565	500	15.8	500	168
	600	19.6	600	590	600	16	600	161
	700	21	700	615	700	16.7	700	154
	800	23.2	800	655	800	17.2	800	142
	900	25.7	900	680	900	17.6	900	130
	1000	28.1	1000	710	1000	17.9	1000	119

4、高温力学性能

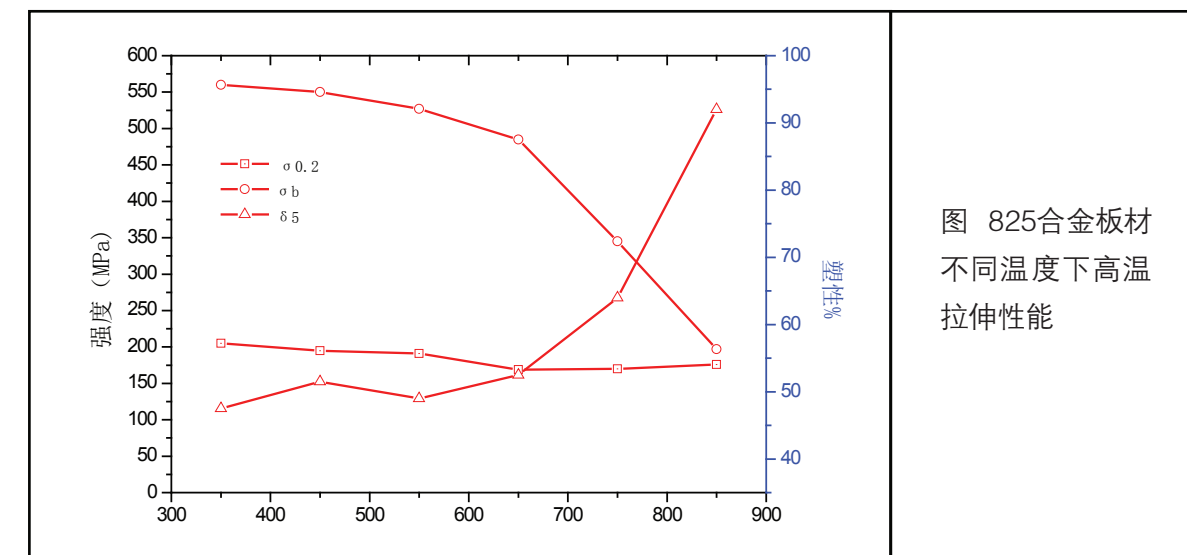
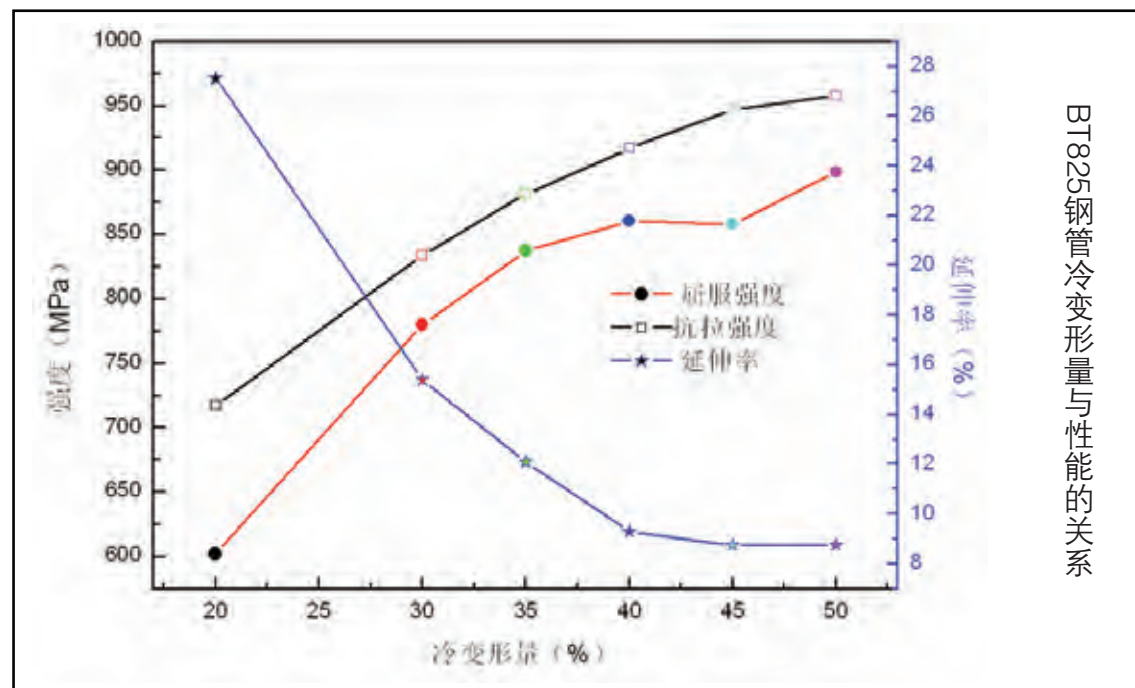
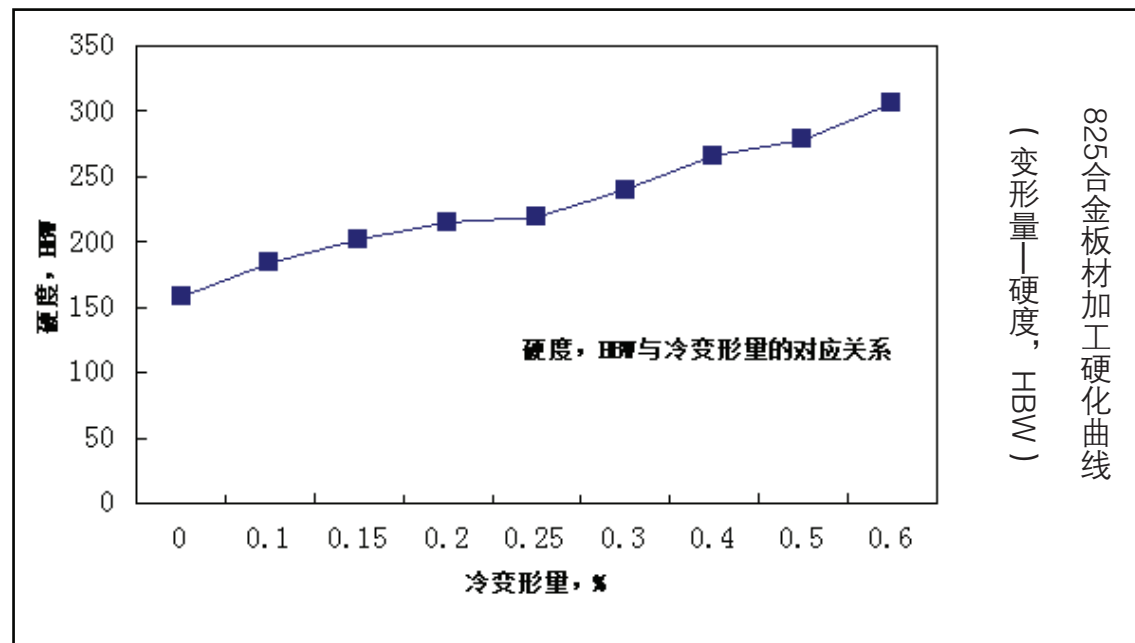


图 825合金板材不同温度下高温拉伸性能

5、冷加工性能

冷加工应在固溶处理后进行, BT 825合金的加工硬化速率与奥氏体不锈钢接近, 在冷加工变形量较大时, 在变形道次中需进行中间退火, 当最终冷变形量大于15%时需进行最终稳定化处理。



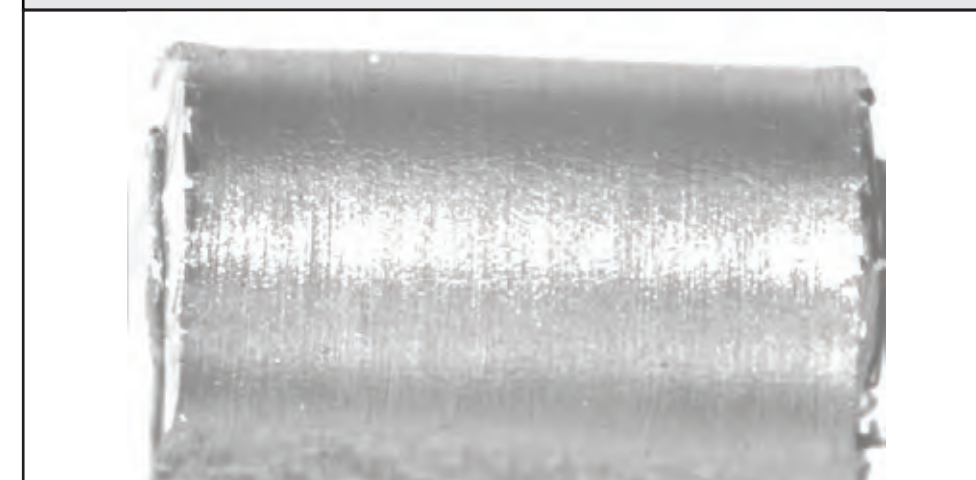
6、耐腐蚀性能

6.1 BT825合金不同方法的晶间腐蚀速率

试验方法及标准	试样状态	试验条件	实验结果
ASTM A262 C法	敏化	65%硝酸沸腾溶液5个周期平均腐蚀速率, 每周期48h	5个周期平均腐蚀速率低于0.075毫克/月
ASTM G28 A法	敏化	硫酸铁—50%硫酸沸腾溶液, 120h	腐蚀深度小于50 μm

6.2 按ASTM 262 标准中的E法测定BT825合金钢管的腐蚀情况:

硫酸铁—硫酸法试样经15小时试验后的试样弯曲表面无裂纹。典型形貌见图。



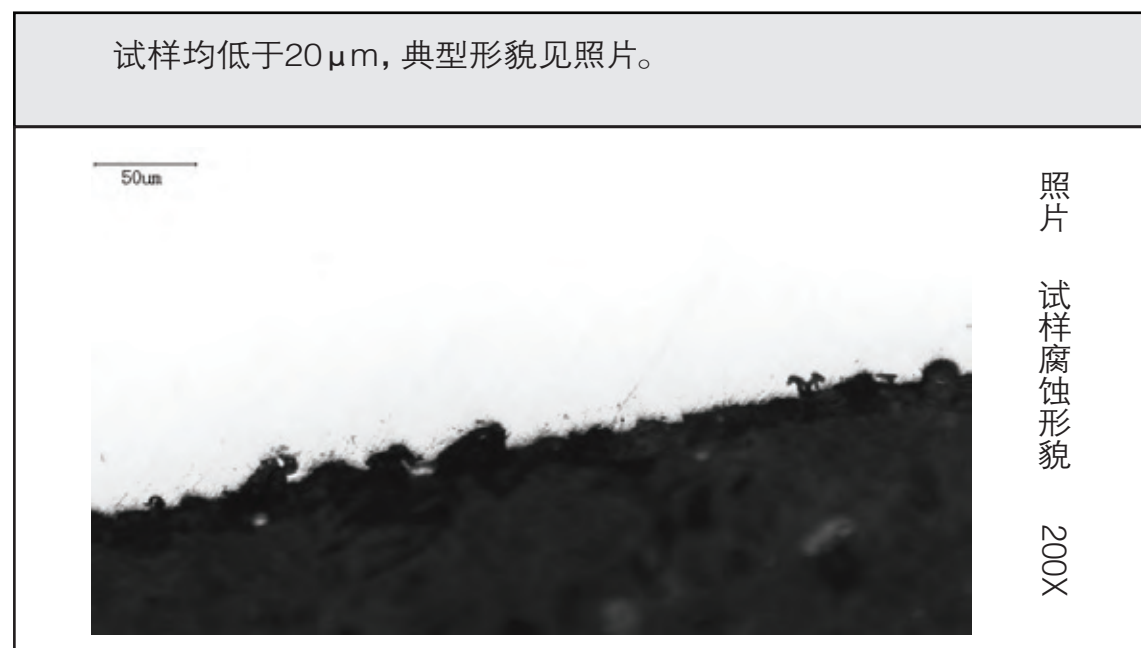
6.3 按ASTM A262 C标准中的65%硝酸法测定BT825合金的腐蚀速率

试样经五周期试验后的腐蚀速率见表。

周期	时间(小时)	温度	腐蚀速率(mm/y)	状态
一	48	沸腾	0.029	固溶态
二	48		0.017	
三	48		0.020	
四	48		0.016	
五	48		0.026	
五周期的平均腐蚀速率	240		0.022	

6.4 按ASTM G28 A法测定BT825合金钢管的腐蚀深度:

试样均低于20μm, 典型形貌见照片。



6.5 模拟油气田介质下腐蚀速率

模拟不同工况下, BT825合金应力腐蚀四点弯曲试验, 720小时加载试验无应力腐蚀

材料	测试标准	试验条件	应力腐蚀试验结果 (720h, 加载 100%AYS)
无缝管	ISO7539 及 EFC-17 标准 推荐的四点弯 曲方法	T=150℃, P _{H2S} =9MPa, P _{CO2} =6MPa, Cl ⁻ =100000ppm, S ₀ =1g/l	NF
		T=215℃, PH _{2S} =10MPa, P _{CO2} =6MPa, Cl ⁻ =80000ppm, pH=2.4	NF
带材		T=100℃, P _{H2S} =0.6MPa, P _{CO2} =1.0 MPa, Cl ⁻ =100000ppm, S ₀ =1g/l	NF

7、焊接工艺及焊接性能

7.1 焊前准备及预热

- 1) 对待焊接区域进行清理, 使用丙酮清洗油污; 要用不锈钢钢丝刷清除熔渣, 不能和碳钢刷等焊接用具混用, 彻底清除坡口两侧各50mm(包括钝边和坡口内)范围内的杂物。
- 2) 使用焊条焊接, 要按照使用说明进行烘干处理。
- 3) 采用背保护措施或衬垫等措施防止氧化。
- 4) 正确按照成分体系选择焊接材料, 不能随意选用, 尤其当异种钢焊接时。
- 5) 焊接场所应做好防风、防雨等措施。
- 6) 一般不需要焊前预热。但当母材温度低于15℃时, 应对接头两侧250-300mm宽度区域内加热到15-20℃, 以免潮气冷凝而会使焊缝产生气孔。在大多数情况下, 预热温度和焊缝层间温度应较低, 以免母材过热。

7.2 所有焊接方法选择焊接工艺的原则

- 1) 避免过大的热输入。
- 2) 如果具有能使焊缝快速冷却的条件, 应当运用。
- 3) 焊道末端一定要收弧圆满, 避免弧坑出现。
- 4) 尽可能避开焊缝处于应力集中的位置。
- 5) 所有的焊缝都要保证焊接接头的结构完整性, 不能有咬边、未熔合、未焊透、夹渣、气孔、裂纹等出现。

7.3 焊接方法和工艺

UNS N08825合金可以采用SMAW、TIG、MAG、SAW等焊接方法，焊接材料选用焊丝AWS ERNiCrMo-3或者焊条AWS ENiCrMo-3。

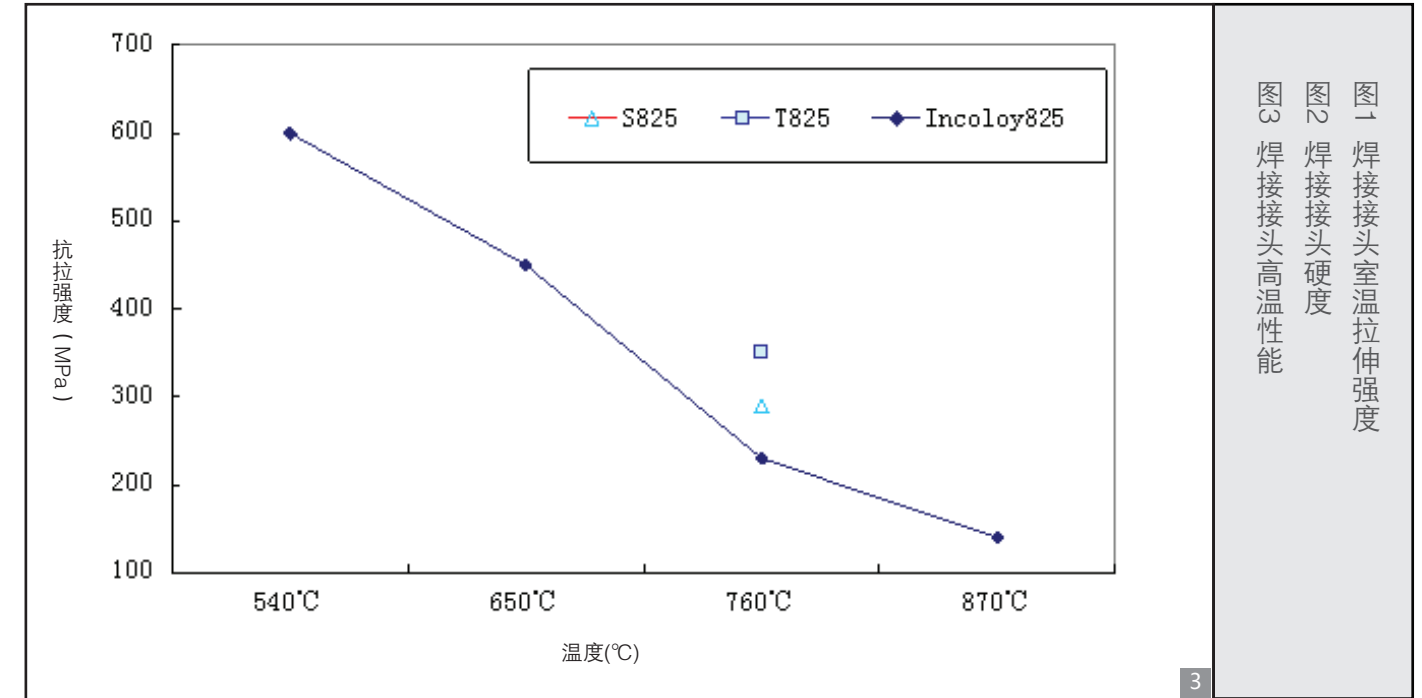
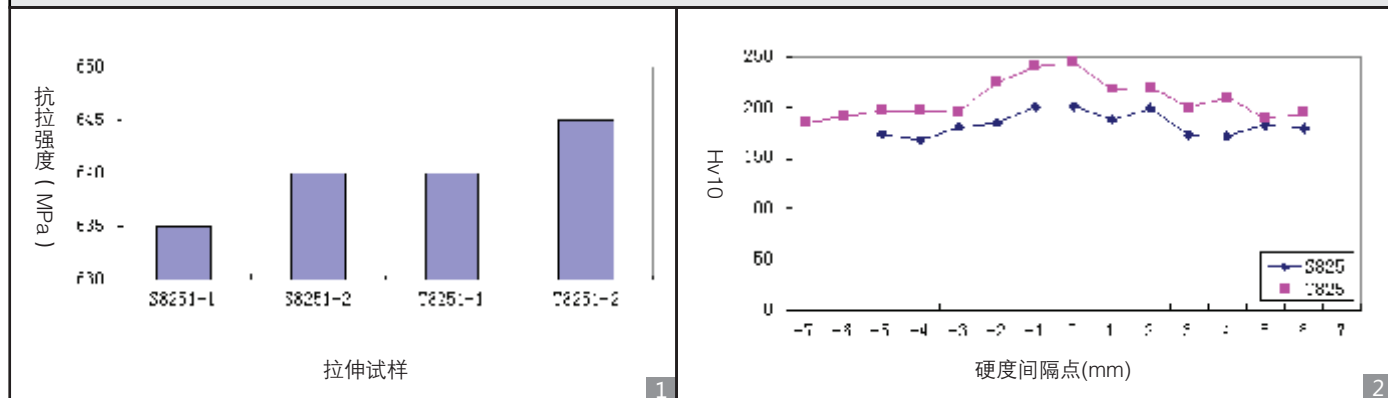
板厚 (mm)	坡口型式	间隙/角度	焊接方法
≤3	I	0	SMAW/TIG
3-6	V	70°	SMAW/MAG
≥6	V/U/X	70°-80°	SMAW/MAG/SAW

所有的焊接方法中，为了保证焊接热影响区的冲击韧性，需要严格控制焊接热输入，范围在1.5-2.5kJ/mm内。典型钨极氩弧焊焊接工艺如下表所示。

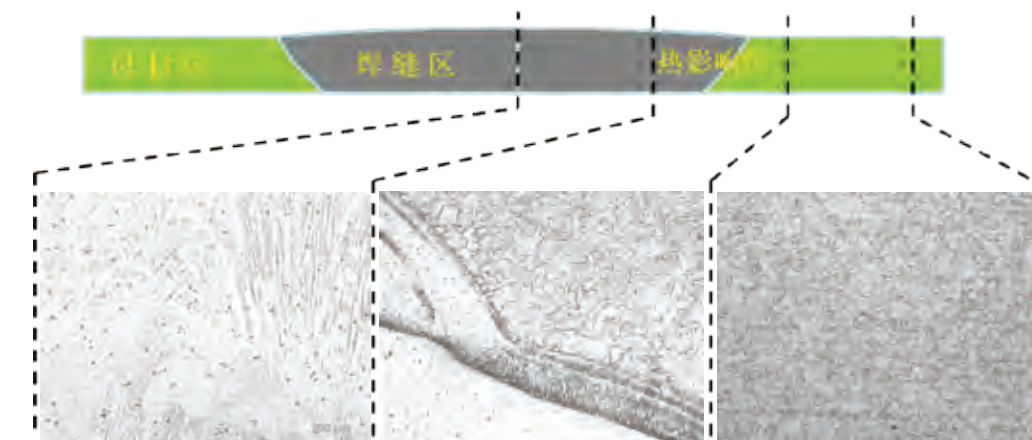
焊道	焊接方法	焊材规格	电流强度 (A)	电弧电压 (V)	焊接速度 (mm/min)
1	TIG	Φ2.4	110-120	10-12	170-200
2~	SMAW	Φ3.2	90-95	23-25	200-300

7.4 焊接接头性能

焊接接头的拉伸和冲击等典型性能如下。



7.5 焊接接头金相组织



8、产品标准

圆棒、锻件、圆棒	ASTM B425;ASME SB425;锻件: ASME SB 564
中板、薄板、带材	ASTM B424;ASME SB424;YB/T5353
钢管: ASTM B423	ASME SB423

耐蚀合金BT120产品

BT120合金是一种固溶强化的耐热合金，以Ni-Cr-Fe为基体，分别添加C、Mo、Nb、N等元素作为强化元素，提高合金的高温拉伸、高温持久及蠕变强度，该合金不但具有非常好的高温性能，同时具有良好的机械加工性能和焊接工艺性能，通常应用于加热炉、热处理炉、多晶硅反应器、辐射管、马弗炉等。

1、牌号及化学成分

宝钢 牌号	C	Mn	S	P	Si	Ni	Cr	Mo
BT120	0.02-0.1	≤ 1.5	≤ 0.03	≤0.04	≤1.0	35/39	23 -27	≤2.5
	Al	Ti	Cu	Nb	B	W	Co	N
	≤0.4	≤0.2	≤0.5	0.4 /0.9	≤0.01	≤2.5	≤3.0	0.15

ASTM和ASME 对于的牌号为UNS N08120

2、力学性能

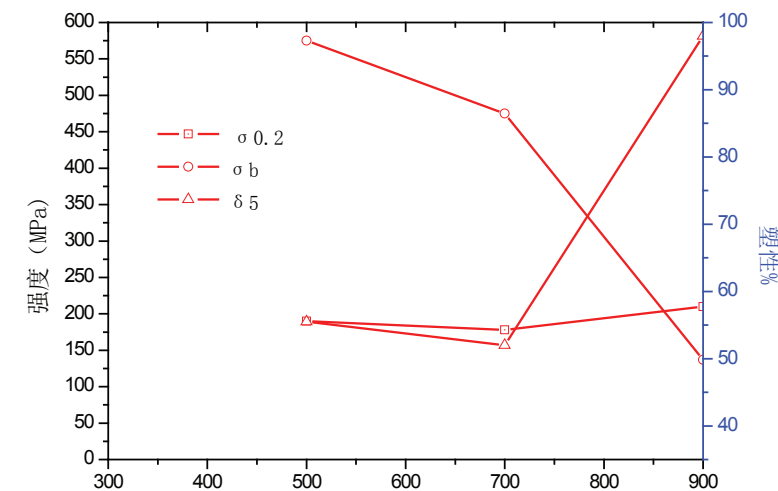
状态	抗拉强度, min, MPa	屈服强度 ^A 0.2% min, MPa	伸长率 min, %	晶粒度
固溶	621	276	30	5级或更粗

注: ASTM或ASME 标准中的“ANNEALING”, 国内标准通常表示为“固溶”。

3、物理性能

密度 kg/m ³	导热系数		比热		熔点 °C	热膨胀系数	
	°C	W/(mK)	°C	J/(kgK)		°C	×10 ⁻⁶ /K
8.07	20	11.4	20	467	1300	20	
	100	12.7	100	483		20-100	14.3
	200	13.5	200	500		20-200	14.9
	300	15.0	300	522		20-300	15.3
	400	16.7	400	531		20-400	15.8
	500	18	500	558		20-500	16.1
	600	20.5	600	607		20-600	16.4
	700	23.4	700	647		20-700	16.9
	800	25	800	655		20-800	17.3
	900	26.5	900	660		20-900	17.6
	1000	28	1000	663		20-1000	17.8
	1100	29.5	1100	667			

4、高温力学性能



5、高温持久及蠕变性能

1) 热轧中板高温持久性能

760℃下 加载120MPa应力, 持久时间大于100小时

2) 热轧中板高温蠕变性能

870℃ 48MPa 100小时蠕变, 蠕变应变率0.207 %

6、焊接工艺及焊接性能

6.1 焊前准备及预热

- 1) 对待焊接区域进行清理, 使用丙酮清洗油污; 要用不锈钢钢丝刷清除熔渣, 不能和碳钢刷等焊接用具混用, 彻底清除坡口两侧各50mm (包括钝边和坡口内) 范围内的杂物。
- 2) 使用焊条焊接, 要按照使用说明进行烘干处理。
- 3) 采用背保护措施或衬垫等措施防止氧化。
- 4) 正确按照成分体系选择焊接材料, 不能随意选用, 尤其当异种钢焊接时。焊接场所应做好防风、防雨等措施。
- 5) 一般不需要焊前预热。但当母材温度低于15℃时, 应对接头两侧250-300mm宽度区域内加热到15-20℃, 以免潮气冷凝而会使焊缝产生气孔.在大多数情况下, 预热温度和焊缝层间温度应较低, 以免母材过热。

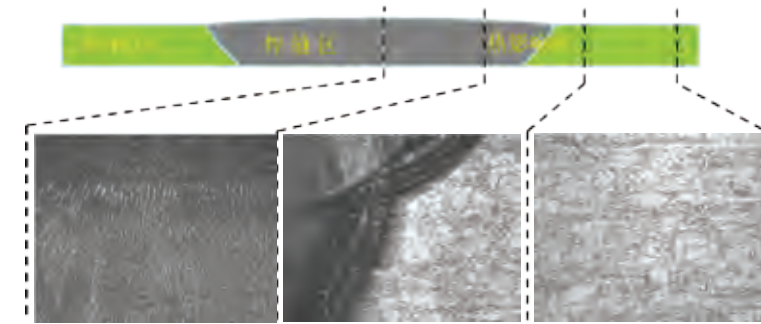
6.2 所有焊接方法选择焊接工艺的原则

- 1) 避免过大的热输入。
- 2) 如果具有能使焊缝快速冷却的条件, 应当运用。
- 3) 焊道末端一定要收弧圆满, 避免弧坑出现。
- 4) 尽可能避开焊缝处于应力集中的位置。
- 5) 所有的焊缝都要保证焊接接头的结构完整性, 不能有咬边、未熔合、未焊透、夹渣、气孔、裂纹等出现。

6.3 焊接方法和工艺

BT120合金可以采用SMAW、TIG、MAG、SAW等焊接方法, 焊接材料选用焊丝ER3556或者焊条MULTIMET

6.4 焊接接头组织



7、产品标准

圆棒、锻件、圆棒	ASTM B408;ASME SB408;锻件: ASME SB 564
中板、薄板、带材	ASTM B409;ASME SB409

耐蚀合金BT601(UNS N06601)系列合金产品

BT601(UNS N06601) 系列合金是一种典型的 Ni-Cr-Fe 固溶体镍基高温合金,它具有以下优良特性:高温时具有出色的抗氧化性;很好的抗碳化性;能很好的抗氧化性含硫气氛;在室温和高温时都具有很好的机械性能;很好的耐应力腐蚀开裂性能。由于控制了碳含量和晶粒尺寸,具有较高的蠕变断裂强度,因此在 500°C 以上的领域被广泛使用。

该合金因高温机械性能优良而得到广泛的应用,在工业炉方面,可制作辐射管、套筒、燃气喷嘴、电阻加热部件;在化学工业领域,可作为热交换器、冷凝管、隔离器、催化反应器和空气预热装置的材料;在环保领域,可作为汽油发动机的热反应器和固体废物的燃烧室材料;在热能和电力工程中可作为热交换器紧固件、煤灰处理系统部件、水蒸汽管路、燃烧系统部件、汽轮机叶片等的材料。

BSTMUF601 合金在高温时对碳化有极佳的抵抗力,且对氧化有良好的抵抗,所以长期以来此合金被用于不锈钢马弗炉上使用;BT601 合金在退火炉辐射管和煤化工气化炉中广泛应用。

1、牌号及化学成分

	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Cu	Al	Ti	Zr	B	Fe
UNS N06601	≤0.10	≤0.5	≤1.0		≤0.015	58/63	21/25	≤1.0	1.0/1.7				余量
BT 601	≤0.10	≤0.5	≤1.0	≤0.02	≤0.015	58/63	21/25	≤1.0	1.0/1.7				余量
BSTMUF601	≤0.10	≤0.5	≤1.0	≤0.02	≤0.015	58/63	21/25	≤0.5	1.0/1.7	≤0.5	≤0.03	≤0.006	余量

2、力学性能

合金	状态	抗拉强度, min, MPa	屈服强度 ^A 0.2% min, MPa	伸长率 min, %	晶粒度
UNS N06601	固溶	550	205	30	
BT 601	固溶	550	205	30	
BSTMUF601	固溶	600	225	30	5级或更粗

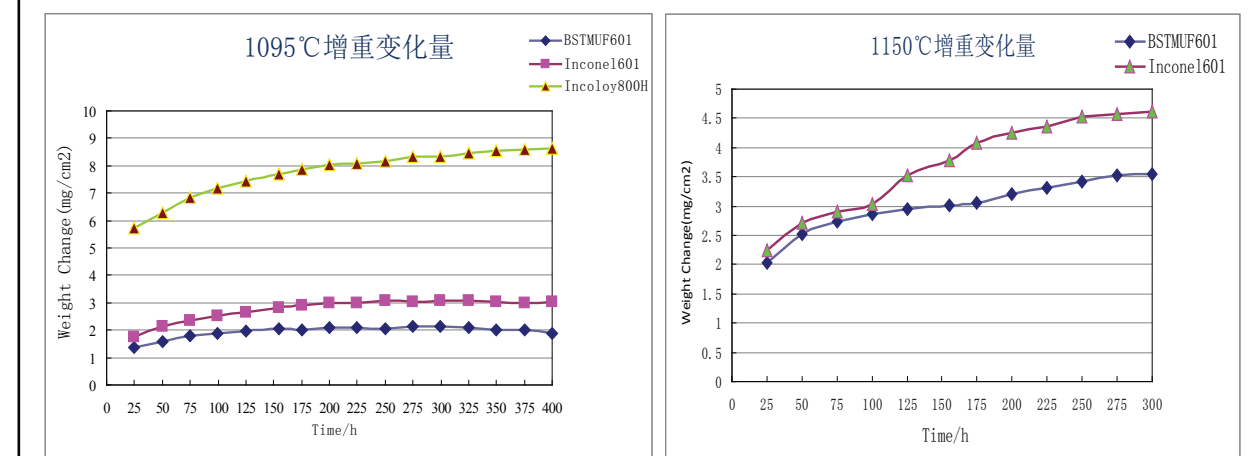
注: ASTM或ASME 标准中的“ANNEALING”,国内标准通常表示为“固溶”。

3、物理性能

密度: 8.1 g/cm³; 熔点: 1320-1370°C

4、高温抗氧化性能

图 1095°C和1150°C加热25小时冷却至室温称量的重量变化量随氧化时间关系曲线



5、高温抗渗碳性能

合金	100h 重量变化量, mg/cm ²	
	925°C	980°C
BSTMUF601	1.98	5.79
BT800H	2.82	15.69

注: 测试条件2%甲烷+98%氢气气氛

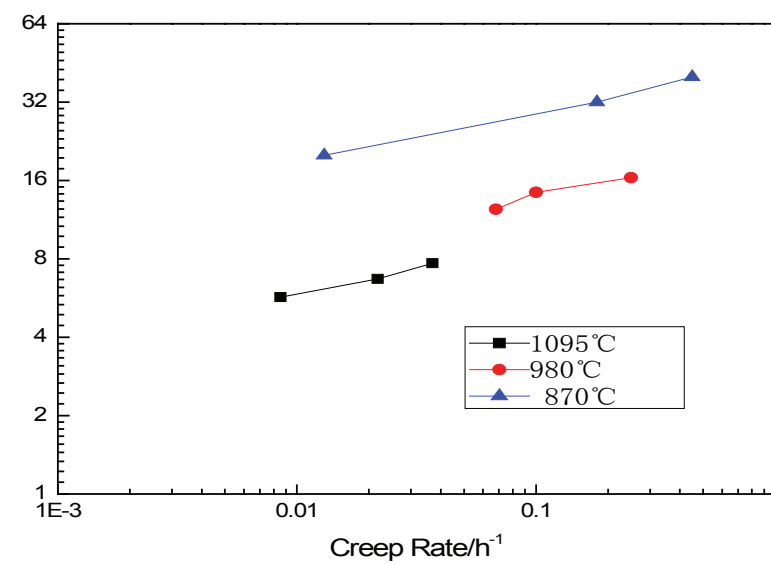
A	a. 925°C BSTMU601
B	b. 925°C Inconel601
C	c. 925°C Incoloy800H
D	d. 980°C BSTMU601
E	e. 980°C Inconel601
F	f. 980°C Incoloy800H

6、高温拉伸性能

BSTMUF 601 高温拉伸性能

温度/°C	Rp0.2(MPa)	Rm,MPa	A5%
300	245	610	52
350	220	595	51
400	215	585	52
450	205	580	56
500	220	560	53
600	225	590	48
700	220	490	45
800	180	280	90
950	55	100	107

7、高温蠕变性能

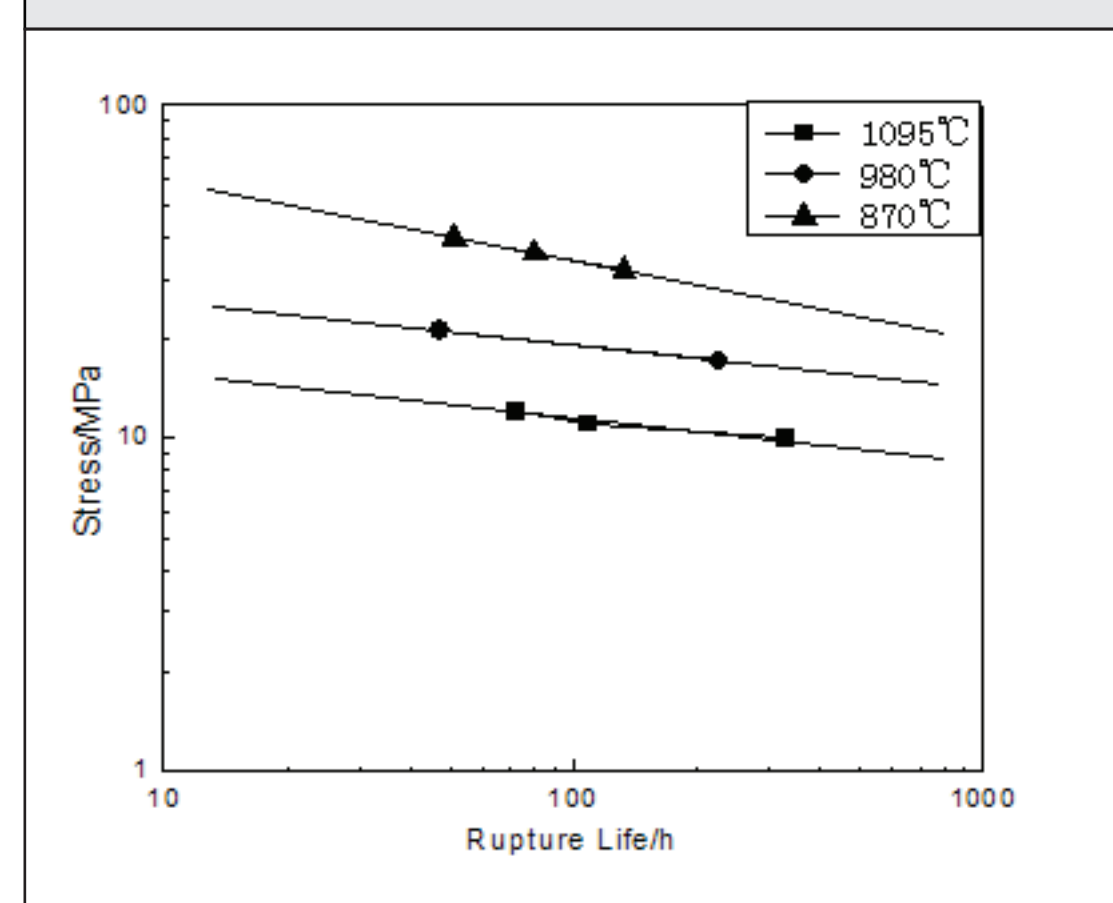


1095°C 不同应变速率下INCONEL601H与BSTMUF601蠕变性能对比

温度/°C	应力 σ /MPa	稳态蠕变速率 $\dot{\epsilon}$ /%h ⁻¹		差值/%h ⁻¹ $\dot{\epsilon}_1 - \dot{\epsilon}_2$
		Inconel601H	BSTMUF601	
1095	8.6	0.07	0.049	0.021
	7.7	0.04	0.036	0.004
	5.7	0.006	0.009	-0.003

8、高温持久性能

BSTMUF 601合金不同温度下高温持久性能



9. 晶间腐蚀性能

按GB/T15260-94标准中的A法(硫酸铁-硫酸法)测定的BT 601的腐蚀速率

状态	试验温度	时间(小时)	腐蚀速率(mm/y)
固溶	沸腾	120	0.0316
敏化	沸腾	120	0.1107

10. 焊接工艺及焊接性能

10.1 焊前准备及预热

- 1) 对待焊接区域进行清理,使用丙酮清洗油污;要用不锈钢钢丝刷清除熔渣,不能和碳钢刷等焊接用具混用,彻底清除坡口两侧各50mm(包括钝边和坡口内)范围内的杂物。
- 2) 使用焊条焊接,要按照使用说明进行烘干处理。
- 3) 采用背保护措施或衬垫等措施防止氧化。
- 4) 正确按照成分体系选择焊接材料,不能随意选用,尤其当异种钢焊接时。
- 5) 焊接场所应做好防风、防雨等措施。
- 6) 一般不需要焊前预热。但当母材温度低于15℃时,应对接头两侧250-300mm宽度区域内加热到15-20℃,以免潮气冷凝而会使焊缝产生气孔。在大多数情况下,预热温度和焊缝层间温度应较低,以免母材过热。

10.2 所有焊接方法选择焊接工艺的原则

- 1) 避免过大的热输入。
- 2) 如果具有能使焊缝快速冷却的条件,应当运用。
- 3) 焊道末端一定要收弧圆满,避免弧坑出现。
- 4) 尽可能避开焊缝处于应力集中的位置。
- 5) 所有的焊缝都要保证焊接接头的结构完整性,不能有咬边、未熔合、未焊透、夹渣、气孔、裂纹等出现。

10.3 焊接方法和工艺

UNS N06601合金可以采用SMAW、TIG、MAG、SAW等焊接方法,焊接材料选用焊丝ERNiCr-3或者焊条ENiCrFe-3(ENiCrFe-2)。

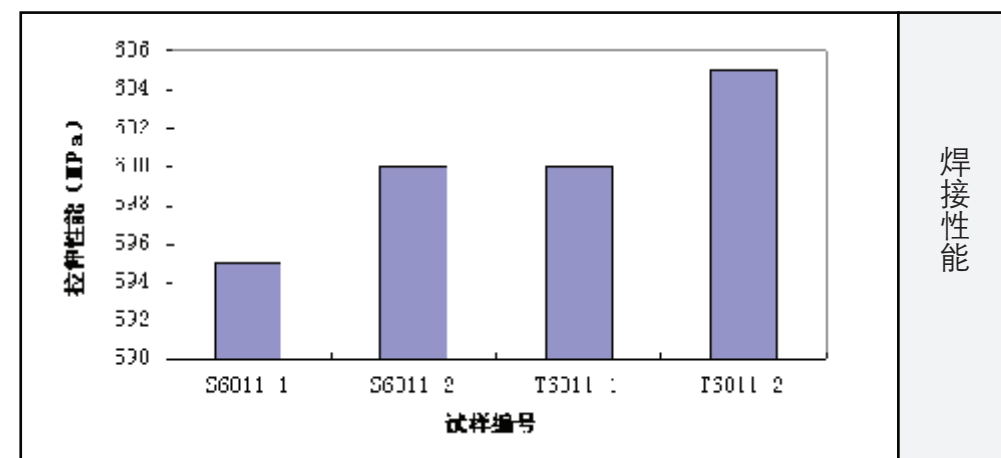
板厚(mm)	坡口型式	间隙/角度	焊接方法
≤3	I	0	SMAW/TIG
3-6	V	70°	SMAW/MAG
≥6	V/U/X	70°-80°	SMAW/MAG/SAW

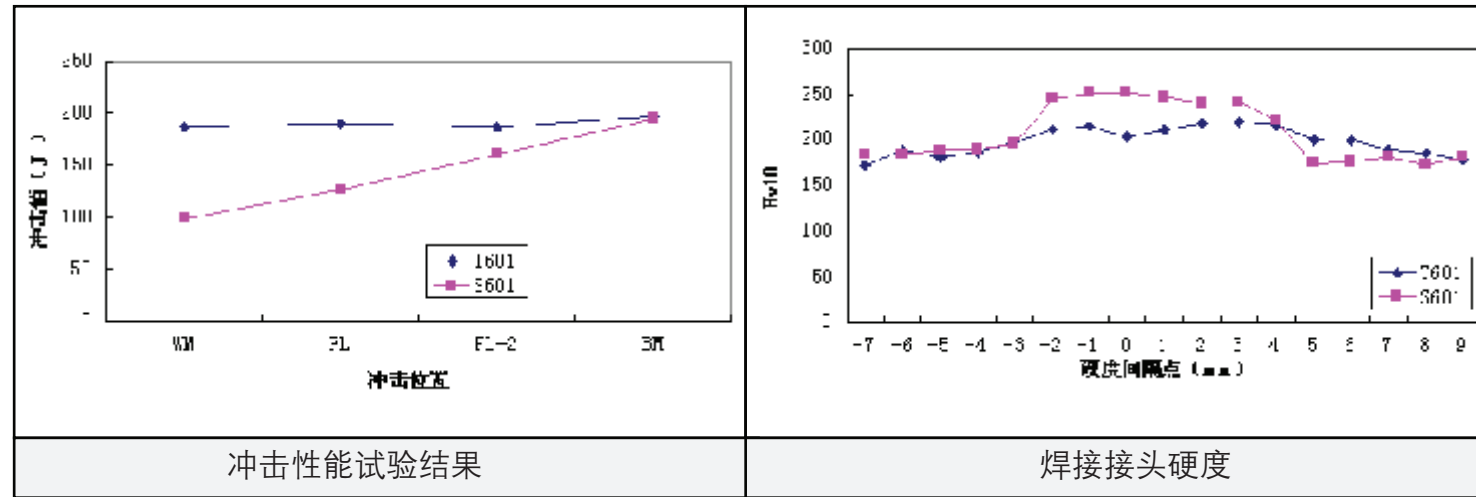
所有的焊接方法中,为了保证焊接热影响区的冲击韧性,需要严格控制焊接热输入,范围在1.5-2.5kJ/mm内。典型钨极氩弧焊焊接工艺如下表所示。

焊道	焊接方法	焊材规格	电流强度(A)	电弧电压(V)	焊接速度(mm/min)
1	TIG	Φ2.4	100-120	10-12	150-180
2~	SMAW	Φ3.2	90-95	23-25	200-300

10.4 焊接接头性能

焊接接头的拉伸和冲击等典型性能如下。

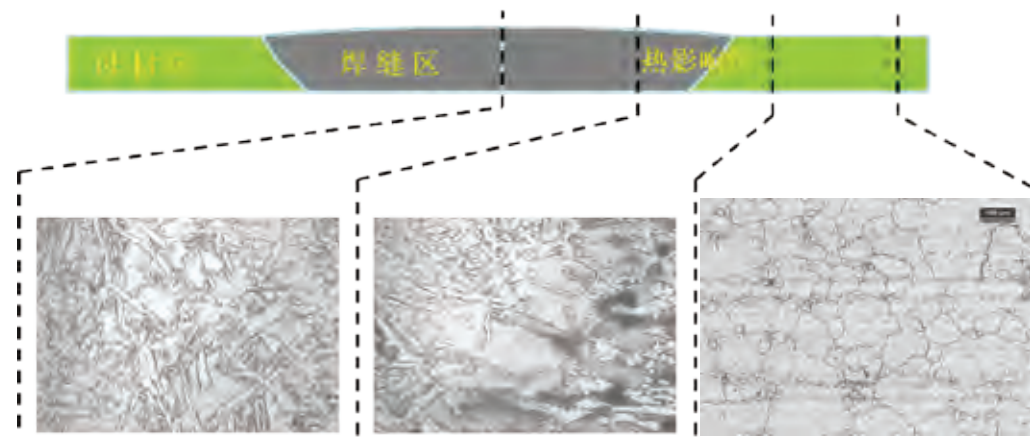




BSTMUF601板材焊接接头高温力学性能

母材	950℃高温抗拉强度/MPa
BSTMUF601+601	94
	100
BSTMUF601+310S	96
	96

10.5 焊接接头金相组织

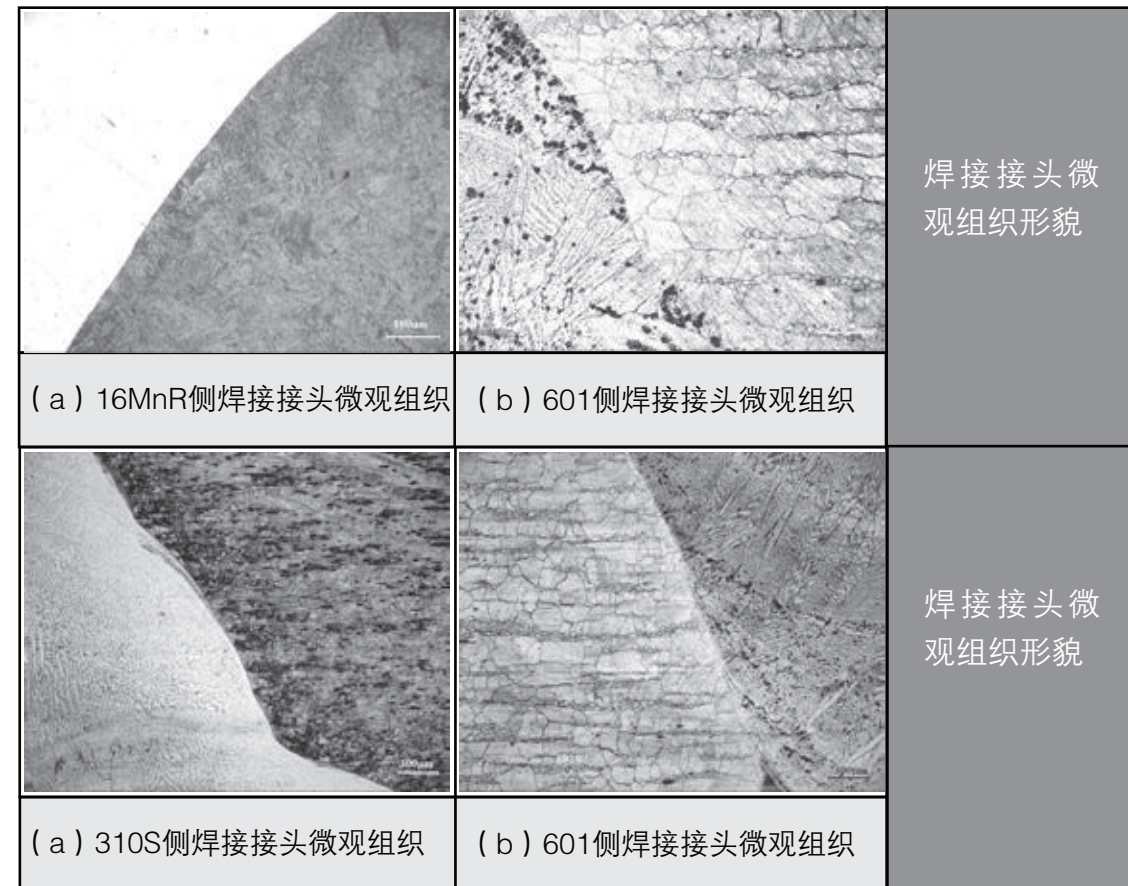


9.6 异种材料焊接组织及性能

BSTMUF601合金异种材料焊接力学性能

母材	室温强度/MPa	焊缝冲击/J	HAZ 冲击/J	表 BSTMUF601 板材焊接接头室 温力学性能
BSTMUF601+601	625	144	195	
	630	153	213	
		147	198	
BSTMUF601+16MnR	525	150	168	
	530	135	168	
		132	162	
BSTMUF601+310S	575	171	225	
	575	165	198	
		159	197	

BSTMUF 601合金异种材料焊接接头组织



11、产品标准

圆棒、锻件、圆棒	ASTM B166;ASME SB166;
锻件	ASME SB 564
中板、薄板、带材	ASTM B168;ASME SB168;

宝 钢 耐 蚀 合 金 BT625 产 品

BT625合金是一种Mo含量较高的Ni-Cr-Mo固溶强化耐蚀合金，固熔态具有典型的单相奥氏体组织。该合金不仅含有较高的Cr、Ni元素而且具有较高的Mo和Nb元素，具有优异的疲劳强度和抗氯离子应力腐蚀开裂能力，在碱水、盐水、淡水、中性盐和空气中，几乎不发生腐蚀，同时具有良好的冷热加工性能工艺性能。因此主要应用在燃气涡轮发动机和管道输送、隔热层、化工厂金属构件、海水专用设备、污染控制设备、核动力设备和核反应堆构建及宇航用途上。

此外，BT625合金可以应用于接触海水并承受高机械应力的场合，含氯化物的有机化学流程工艺的部件，尤其是在使用酸性氯化物催化剂的场合；用于制造纸浆和造纸工业的蒸煮器和漂白池；烟气脱硫系统中的吸收塔、再加热器、烟气进口挡板、风扇（潮湿）、搅拌器、导流板以及烟道等；（用于制造应用于酸性气体环境的设备和部件；乙酸和乙酐反应发生器；硫酸冷凝器。

1、牌号及化学成分

宝钢 牌号	ASTM UNS	C	Ni	Cr	Mo	Fe	Si	Mn	S	P	Al	Ti	Nb+Ta
BT625	N06625	≤0.100	≥58.0	20.0/23.0	8.00/10.0	≤5.0	≤0.5	≤0.08	≤0.015	≤0.015	≤0.40	≤0.40	3.15 /4.15

2、力学性能

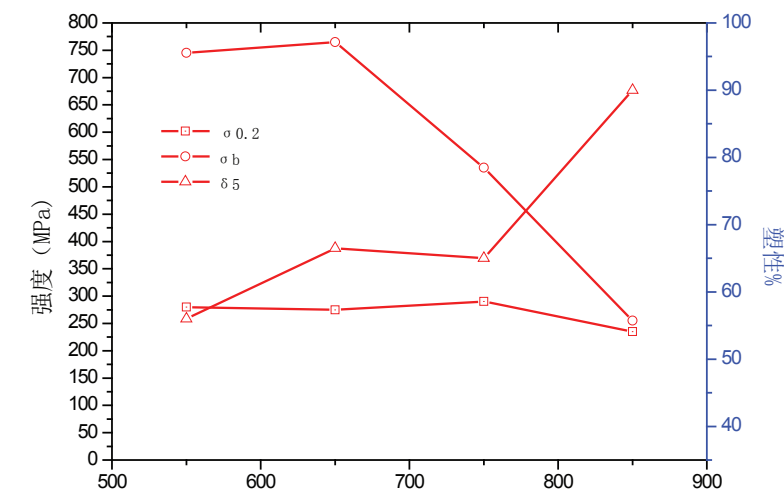
合金	状态	抗拉强度, min, MPa	屈服强度 ^A 0.2% min, MPa	伸长率min,%
BT625	退火态	827	414	30
	固熔态	690	276	30

3、物理性能

密度 $/g \cdot cm^3$	熔点 $/^{\circ}C$	温度 $/^{\circ}C$	线膨胀系数 $\mu m \cdot (m \cdot ^{\circ}C)^{-1}$	导热系数 $W \cdot (m \cdot ^{\circ}C)^{-1}$	电阻率 $\mu\Omega \cdot m$
8.44	1290-1350	20	-	9.8	1.29
		100	-	10.1	1.30
		200	13.1	10.6	1.32
		300	13.3	12.5	1.34
		430	13.7	14.1	1.35
		540	14.0	15.7	1.36
		650	14.8	17.5	1.38
		760	15.3	19.0	1.37
		870	15.8	20.8	1.36
		930	16.2	-	-

4、高温拉伸性能

1120°C温度下固溶处理中板高温拉伸性能见下表：



5、耐腐蚀性能

5.1 按GB/T15260-94标准中的A法(硫酸铁-硫酸法)测定BT625钢的腐蚀速率

试样经120小时试验后的腐蚀速率见表。

时间	腐蚀速率 毫米/年	腐蚀深度 (μm)	试样状态
120 小时	0.535	10	固熔

5.2 按GB/T15260-94标准中的C法(盐酸法)测定625合金钢管的腐蚀速率

试样经168小时试验后的腐蚀速率见表。

时间	腐蚀速率 毫米/年	腐蚀深度 (μm)	试样状态
168 小时	13.47	均匀腐蚀	固熔

5.3 按GB/T15260-94标准中的D法(65%硝酸法)测定BT625钢管的腐蚀速率

试样经五周期240小时试验后的腐蚀速率见表。

周期	时间(小时)	温度	腐蚀速率(毫米/年)	试样状态
一	48	沸腾	0.554	固溶态
二	48		0.469	
三	48		0.461	
四	48		0.477	
五	48		0.470	
五周期的平均腐蚀速率	240		0.486	

5.4 BT 625合金在盐酸溶液中浸泡试验

试样经100小时试验后的腐蚀速率见表。

时间	试验溶液	试验温度 °C	腐蚀速率 mm/a
100 小时	1:1 盐酸	66	1.02
100 小时	1:1 盐酸	66	1.13
100 小时	36%盐酸	66	0.258
100 小时	36%盐酸	66	0.223

6、焊接工艺及焊接性能

6.1 焊前准备及预热

- 1) 对待焊接区域进行清理,使用丙酮清洗油污;要用不锈钢钢丝刷清除熔渣,不能和碳钢刷等焊接用具混用,彻底清除坡口两侧各50mm(包括钝边和坡口内)范围内的杂物。
- 2) 使用焊条焊接,要按照使用说明进行烘干处理。
- 3) 采用背保护措施或衬垫等措施防止氧化。
- 4) 正确按照成分体系选择焊接材料,不能随意选用,尤其当异种钢焊接时。
- 5) 焊接场所应做好防风、防雨等措施。
- 6) 一般不需要焊前预热。但当母材温度低于15°C时,应对接头两侧250-300mm宽度区域内加热到15-20°C,以免潮气冷凝而会使焊缝产生气孔.在大多数情况下,预热温度和焊缝层间温度应较低,以免母材过热。

6.2 所有焊接方法选择焊接工艺的原则

- 1) 避免过大的热输入。
- 2) 如果具有能使焊缝快速冷却的条件,应当运用。
- 3) 焊道末端一定要收弧圆满,避免弧坑出现。
- 4) 尽可能避开焊缝处于应力集中的位置。
- 5) 所有的焊缝都要保证焊接接头的结构完整性,不能有咬边、未熔合、未焊透、夹渣、气孔、裂纹等出现。

6.3 焊接方法和工艺

UNS N06625合金可以采用SMAW、TIG、MAG、SAW等焊接方法，焊接材料选用焊丝AWS ERNiCrMo-3或者焊条AWS ENiCrMo-3。

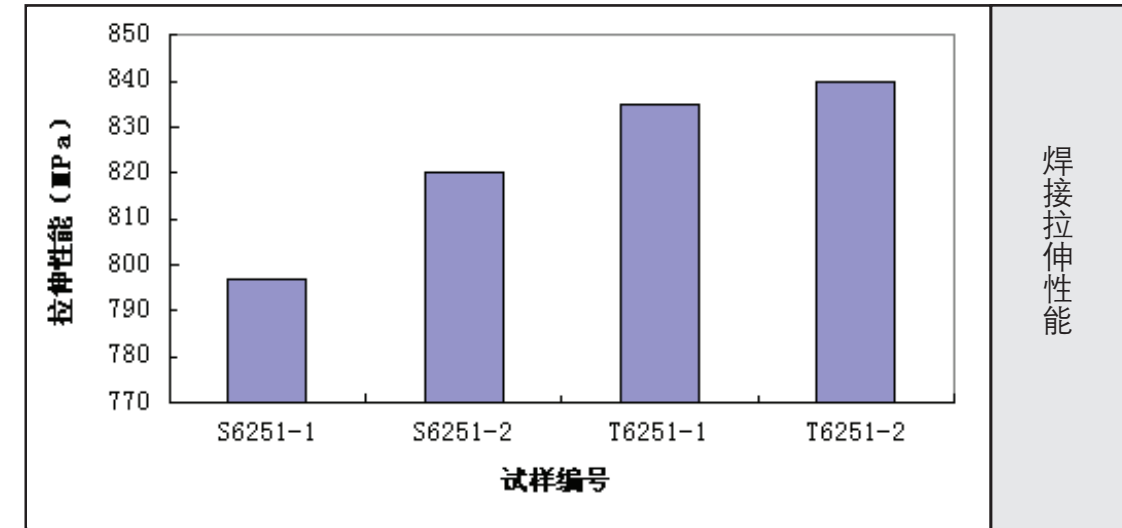
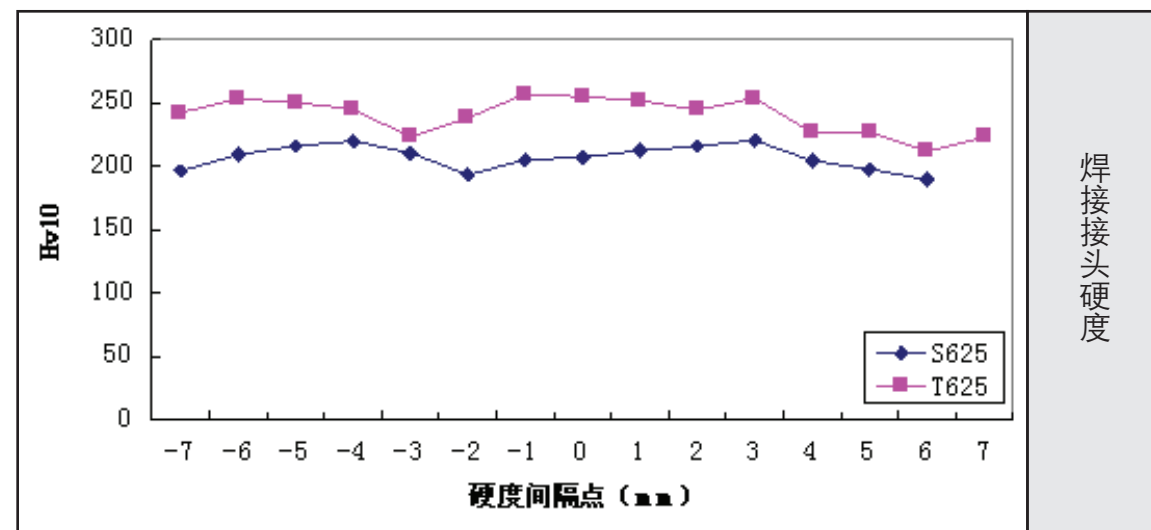
板厚 (mm)	坡口型式	间隙/角度	焊接方法
≤3	I	0	SMAW/TIG
3-6	V	70°	SMAW/MAG
≥6	V/U/X	70°-80°	SMAW/MAG/SAW

所有的焊接方法中，为了保证焊接热影响区的冲击韧性，需要严格控制焊接热输入，范围在1.5-2.5kJ/mm内。典型钨极氩弧焊焊接工艺如下表所示。

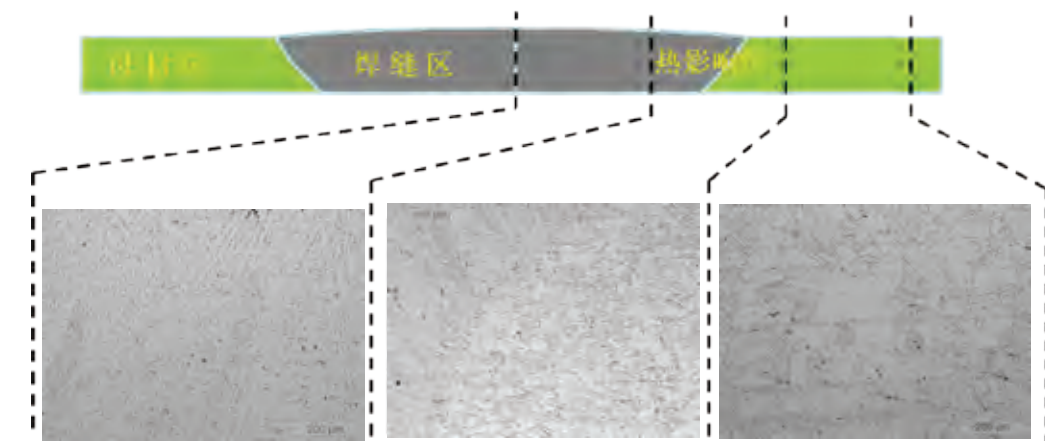
焊道	焊接方法	焊材规格	电流强度 (A)	电弧电压 (V)	焊接速度 (mm/min)
1	TIG	Φ2.4	110-120	10-12	170-200
2~	SMAW	Φ3.2	90-95	23-25	200-300

6.4 焊接接头性能

焊接接头的拉伸和冲击等典型性能如下。



6.5 焊接接头组织



7. 产品标准

圆棒、锻件、圆棒	ASTM B446;ASME SB446;锻件：ASME SB 564
中板、薄板、带材	ASTM B443;ASME SB443;YB/T5353
无缝钢管：	ASTM B444;ASME SB444;ASTM B829

耐蚀合金800系列合金产品

BT800系列耐蚀合金是以Ni-Cr-Fe为基体，分别添加0.15-0.60% Al、Ti为强化元素、提高合金的高温持久及蠕变强度，通过控制不同的C、Al、Ti含量，三个牌号800、800H、800HT

800合金通过控制较低含量，使该合金在具有较好高温抗氧化及抗渗碳使用性能外，还有较好的耐腐蚀性能，在家电电热管领域得到广泛应用；800H通过控制较高的碳含量，同时控制一定比例的Al+Ti含量，使用具有良好的高温性能及持久蠕变性能及焊接综合性能，使其广泛应用在热交换设备中换热片、拖架及固定件；在石化处理器中用于热交换器、核电能源领域的蒸汽动力涡轮、锻件等，近年来，随着太阳能多晶硅产业发展，该合金板管及锻件大量应用与多晶硅冷氢化装备；800HT合金是在800H的基础上，将Al+Ti含量控制在上限，使其高温持久和高温蠕变性能大大提高，从而提高压力容器器的设计许可应力。

BT 800L合金将碳控制在0.03%以下，提高合金高温下耐水点蚀性能，冷轧带材被大量应用与家电热水器电热管材料。

为了降低800L的成本，在BT800L 基础上降低了10%左右的镍含量，形成了BT840合金。

1、牌号及化学成分

宝钢 牌号	ASTM UNS	国内牌号	C	Si	Mn	Cr	P	S	Ni	Fe	Al	Ti	Al+Ti
BT800	N08800	NS111	≤ 0.10	≤ 1.0	≤ 1.5	19.0 /23	≤ 0.03	≤ 0.015	30 /35	≥ 39.5	0.15 0.60	0.15 0.60	--
BT800H	N08810	NS112	0.05 /0.10	≤ 1.0	≤ 1.5	19 /23	≤ 0.03	≤ 0.015	30 /35	≥ 39.5	0.15 0.60	0.15 0.60	--
BT800HT	N08811		0.06 /0.10	≤ 1.0	≤ 1.5	19 /23	≤ 0.03	≤ 0.015	30 /35	≥ 39.5	0.15 0.60	0.15 0.60	0.85 /1.20
BT800L	N08800		≤ 0.03	≤ 1.0	≤ 1.5	20 /23	≤ 0.03	≤ 0.015	31 /35	≥ 39.5	0.15 0.60	0.15 0.60	
BT840L	S33400		≤ 0.03	≤ 1.0	≤ 1.0	20 /23	≤ 0.03	≤ 0.015	31 /35	≥ 39.5	0.15 0.60	0.15 0.60	

2、力学性能

牌号	美标牌号	状态	抗拉强度, min, MPa	屈服强度 ^A 0.2% min, MPa	伸长率 min, %	晶粒度
BT800	UNS N08800	固溶	520	205	30	
BT800H	UNS N08810	固溶	450	170	30	5级或更粗
BT800HT	UNS N08811	固溶	450	170	30	5级或更粗
BT800L	UNS N08800	固溶	520	205	30	
BT840L	UNS S33400	固溶	485	170	30	

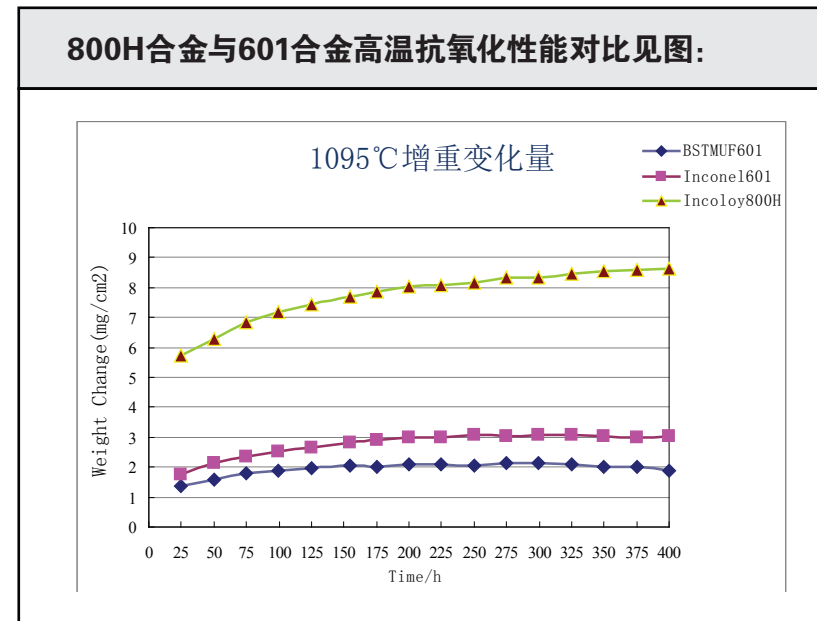
注：ASTM或ASME 标准中的“ANNEALING”，国内标准通常表示为“固溶”。

3、物理性能

800合金的物理性能如表所示：

密度	导热系数		比热		固相线 温度	液相线 温度	热膨胀系数		杨氏模量		
	kg/m ³	°C	W/(mK)	°C	J/(kgK)	°C	°C	°C	×10 ⁻⁶ /K	°C	GPa
7.93	20			20				20		20	
	600	20.1	600	585	1379	1399	300	14.7	300	177	
	700	20.6	700	578			400	15.8	400	172	
	800	21.6	800	609			500	16.2	500	167	
	900	22.9	900	619			600	16.7	600	161	
	1000	24.6	1000	624			700	17.2	700	155	
	1100	26.8	1100	665			800	17.6	800	148	
	1200	29.3	1200	730			900	17.9	900	139	
							1000	18.2	1000	128	
							1100	18.5	1100	115	
				1200			18.7	1200	99.1		

4、高温抗氧化性能



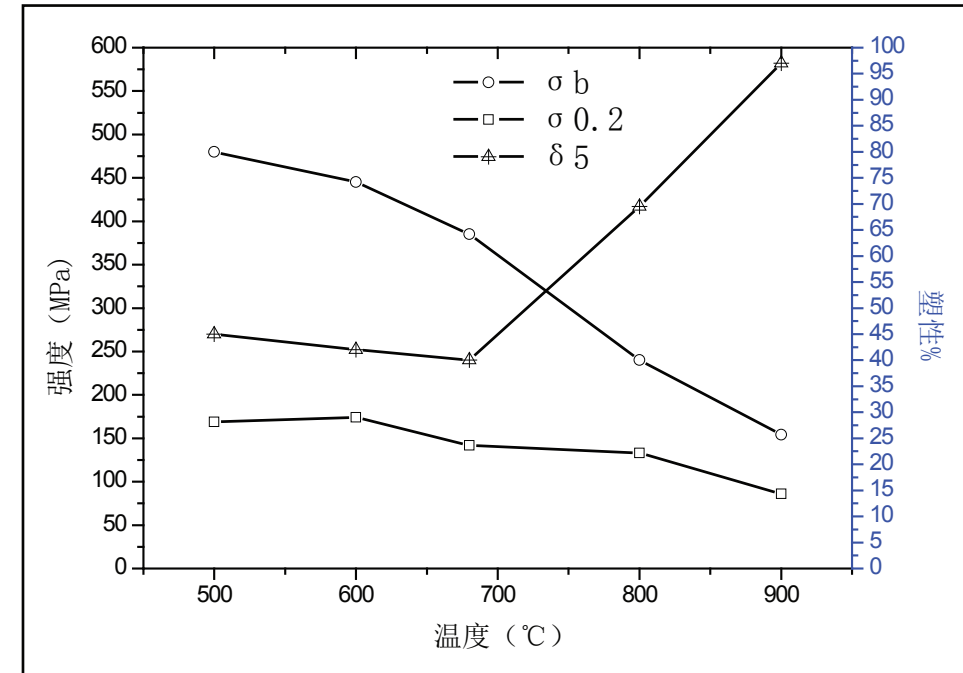
1095°C加热25小时冷却至室温称量的重量变化量随氧化时间关系曲线

5、800H合金与601高温抗渗碳性能

925°C和980°C渗碳测量		
合金	100h 重量变化量, mg/cm ²	
	925°C	980°C
BSTMUF601	1.98	5.79
BT800H	2.82	15.69

注: 测试条件2%甲烷+98%氢气气氛

6、BT800H高温拉伸性能



7、晶间腐蚀性能

按GB/T15260-94标准中的A法(硫酸铁-硫酸法)测定的BT800和BT800H的腐蚀速率

钢种	试验温度	时间 (小时)	腐蚀速率 (mm/y)	状态
BT800	沸腾	120	0.035	固溶态
BT800H	沸腾	120	0.122	固溶态

试验后的试样表面宏观的照片



BT800H腐蚀后试样表面

BT800腐蚀后试样表面

按GB/T15260-94标准中的D法65%硝酸法，测定BT800H五周期的腐蚀速率

周期	时间(小时)	温度	腐蚀速率(mm/y)	状态
一	48	沸腾	0.017	固溶态
二	48		0.010	
三	48		0.014	
四	48		0.021	
五	48		0.085	
五周期的平均腐蚀速率	240		0.029	

8、焊接工艺及焊接性能

8.1 焊前准备及预热

- 1) 对待焊接区域进行清理，使用丙酮清洗油污；要用不锈钢钢丝刷清除熔渣，不能和碳钢丝刷等焊接用具混用，彻底清除坡口两侧各50mm(包括钝边和坡口内)范围内的杂物。
- 2) 使用焊条焊接，要按照使用说明进行烘干处理。
- 3) 采用背保护措施或衬垫等措施防止氧化。
- 4) 正确按照成分体系选择焊接材料，不能随意选用，尤其当异种钢焊接时。焊接场所应做好防风、防雨等措施。
- 5) 一般不需要焊前预热。但当母材温度低于15℃时，应对接头两侧250-300mm宽度区域内加热到15-20℃，以免潮气冷凝而会使焊缝产生气孔。在大多数情况下，预热温度和焊缝层间温度应较低，以免母材过热。

8.2 所有焊接方法选择焊接工艺的原则

- 1) 避免过大的热输入。
- 2) 如果具有能使焊缝快速冷却的条件，应当运用。
- 3) 焊道末端一定要收弧圆满，避免弧坑出现。
- 4) 尽可能避开焊缝处于应力集中的位置。
- 5) 所有的焊缝都要保证焊接接头的结构完整性，不能有咬边、未熔合、未焊透、夹渣、气孔、裂纹等出现。

8.3 焊接方法和工艺

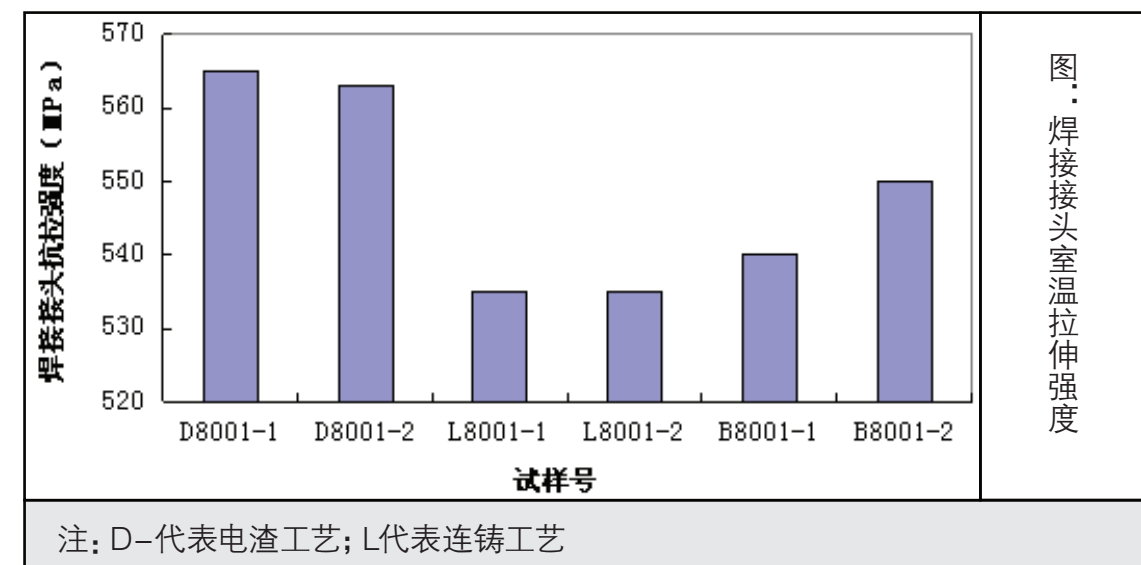
800系列合金可以采用SMAW、TIG、MAG、SAW等焊接方法，焊接材料选用焊丝AWS ERNiCr-3或者焊条AWS ENiCrMo-1(ENiCrFe-2)。

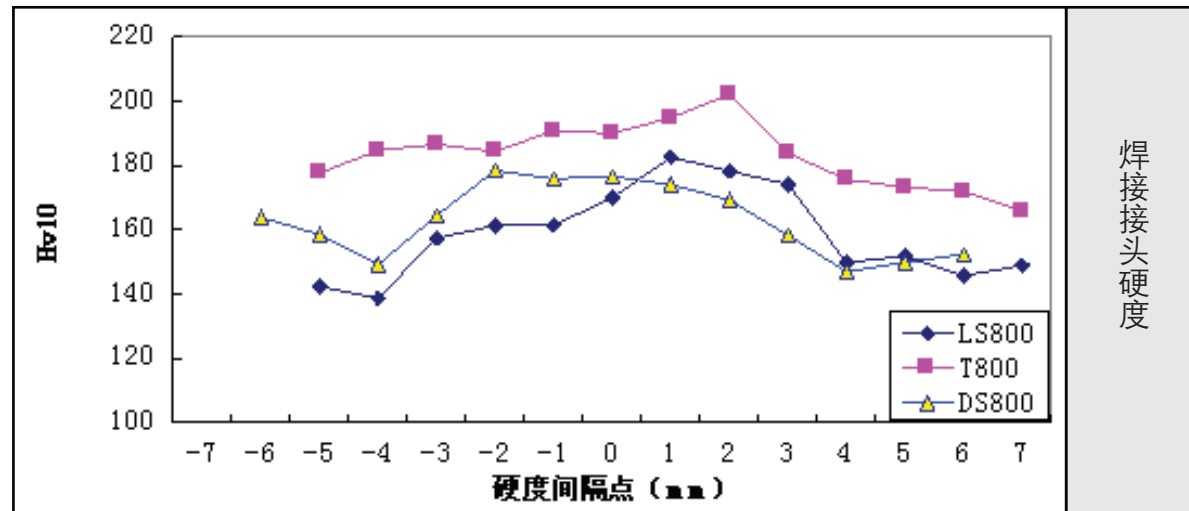
板厚(mm)	坡口型式	间隙/角度	焊接方法
≤3	I	0	SMAW/TIG
3-6	V	70°	SMAW/MAG
≥6	V/U/X	70°-80°	SMAW/MAG/SAW

所有的焊接方法中，为了保证焊接热影响区的冲击韧性，需要严格控制焊接热输入，范围在1.5-2.5kJ/mm内。典型钨极氩弧焊焊接工艺如下表所示。

焊道	焊接方法	焊材规格	电流强度(A)	电弧电压(V)	焊接速度(mm/min)
1	TIG	Φ2.4	120	10-12	170-190
2~	SMAW	Φ3.2	90-95	23-25	200-300

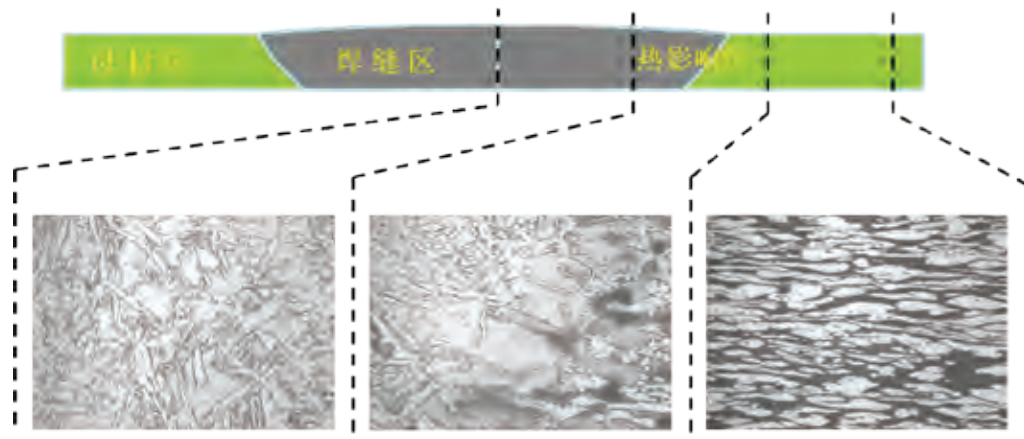
8.4 焊接接头性能





焊接接头硬度

8.5 焊接接头组织



8.6 焊后热处理

根据800H合金使用工况, 确定是否需要焊后热处理, 如在高温下使用, 建议采用焊后热处理去除焊接热应力, 避免长期使用产生热应力裂纹, 焊后热处理温度890~920°C, 过低处理温度无法完全消除焊接残余应力。

9. 产品标准

圆棒、锻件、圆棒	ASTM B408;ASME SB408;锻件: ASME SB 564
中板、薄板、带材	ASTM B409;ASME SB409;YB/T5353
钢管	ASTM B407;ASME SB407





营销及技术服务

技术服务团队

耐蚀合金油井管

部门：宝钢特钢制造管理部

电话：021-26032195

传真：021-26032714

耐蚀合金690 U形管

部门：宝钢特钢制造管理部

电话：021-26032791

传真：021-26032714

耐蚀合金板带、管、棒研发及技术服务

部门：宝钢中央研究院特钢技术中心

电话：021-26032512

传真：021-26032284

耐蚀合金锻件、棒材

部门：宝钢特钢特材厂

电话：021-26032591

传真：021-26032920

耐蚀合金焊接工艺技术

部门：宝钢中央研究院焊接与腐蚀研究所

电话：021-26641795

传真：021-26647276

营销服务团队

耐蚀合金板带、钢管

部门：宝钢特钢营销部

电话：021-26032446；021-26032973

传真：021-26032931

耐蚀合金锻件、棒材、线材

部门：宝钢特钢营销部

电话：021-26032476

传真：021-26032972

营销地区平台

广州宝钢南方贸易有限公司

020-32219999

北京宝钢北方贸易有限公司

010-56512000

成都宝钢西部贸易有限公司

028-85335388

武汉宝钢华中贸易有限公司

027-84298900

上海宝钢商贸有限公司

021-56121212

上海宝钢不锈钢贸易有限公司

021-66933311