



超高强钢产品

Ultra high strength steel product

宝钢特钢有限公司
BAOSTEEL SPECIAL METALS CO., LTD.

地址：上海市宝山区水产路1269号 邮编：200940
网址：<http://www.baosteel-specialsteel.com/>

销售服务热线：86 021 26032879 联系人：庄 伟
技术服务热线：86 021 26032593 联系人：赵肃武

印刷于中国上海
2015-03-05-1000

宝钢特钢有限公司
BAOSTEEL SPECIAL METALS CO., LTD.

宝钢特钢有限公司的前身是上海第五钢铁厂，创建于1958年9月，曾荣获国家一级企业和国家质量管理奖等国家授予的荣誉称号，被称为中国特钢行业的排头兵。1998年11月，上钢五厂进入宝钢集团，更名为宝钢集团上海五钢有限公司。2005年5月，公司核心资产由宝山钢铁股份有限公司收购，组建成为宝钢股份特殊钢分公司。2009年4月，重新组建成宝钢股份特钢事业部。2012年3月，宝钢集团回购特钢板块资产，组建独立子公司——宝钢特钢有限公司。

目前，宝钢特钢拥有员工3900余人和年产100万吨钢、材的能力。拥有特种冶金、不锈钢和结构钢长材、银亮材、合金板带及钢管等多条现代化生产线，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。产品形态覆盖板、管、棒、丝、盘园、带、饼、环及异型材，产品广泛应用于航天、航空、核电、汽车、机械、电站、电子仪表和石油化工等行业。

按照宝钢集团的发展规划，宝钢特钢有限公司将打造成为高端的新材料研发和制造基地。



超高强钢介绍

Ultra high strength steel

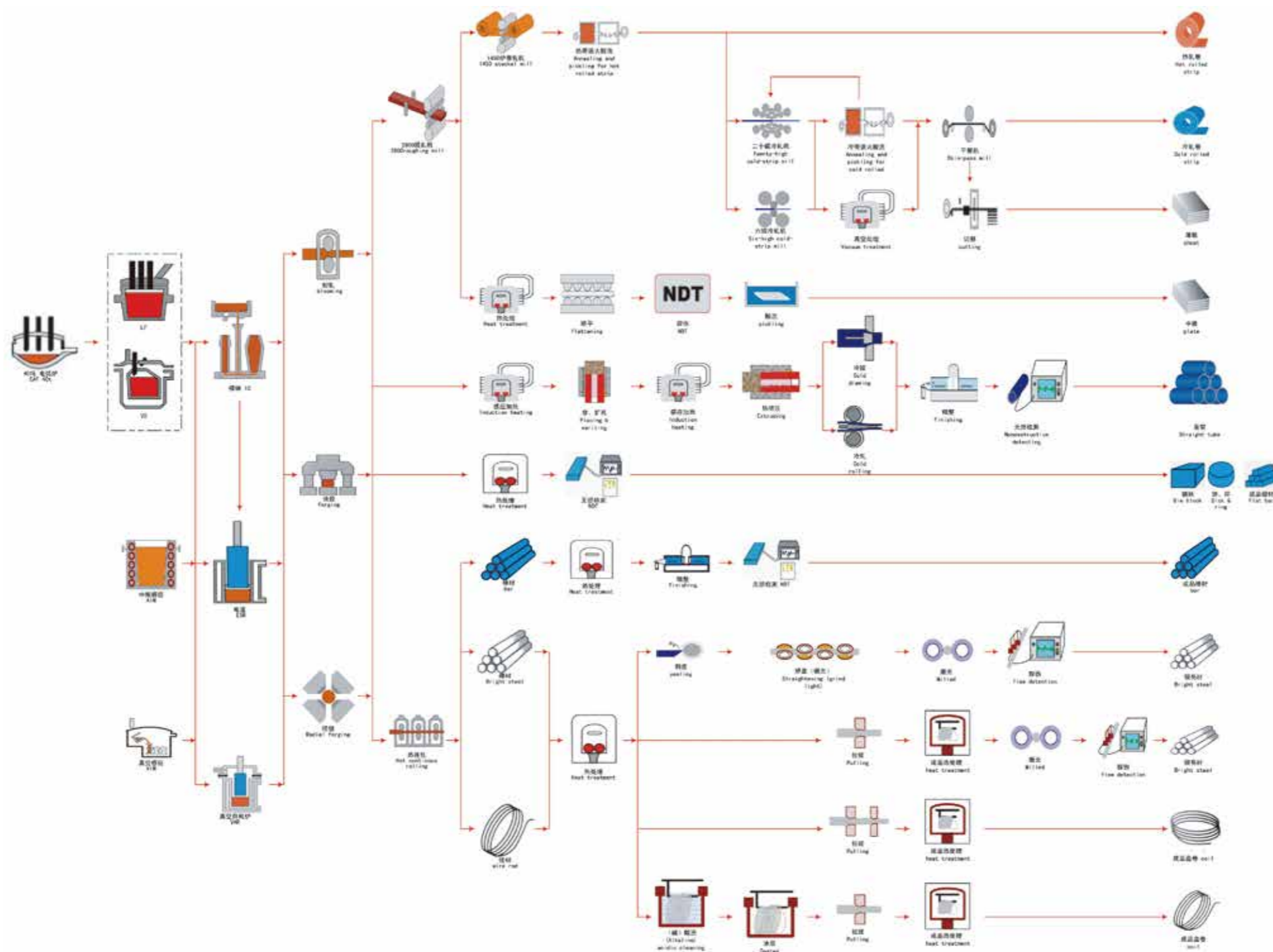
超高强钢产品概述

超高强度钢是为满足航空航天技术要求而发展起来的一种比强度高、有一定塑性和韧性、尽可能小的缺口敏感性、高的疲劳强度、一定的抗蚀性及良好的工艺性的结构钢称为超高强度钢。

按成分和组织主要分为三类：低温回火马氏体组织的低合金系超高强度钢；高温回火析出合金复合碳化物二次硬化组织的中合金系超高强度钢；在低碳马氏体中析出金属间化合物时效组织的高合金系超高强度钢。超高强度钢现在已大量应用于火箭发动机外壳、飞机着陆件、防弹钢板、承力结构件等领域。

宝钢特钢有限公司是国内独家拥有完善的国际先进软硬件装备的特钢生产公司，历经四十多年超高强钢生产技术能力的积淀，产品实物水平国内领先。

工艺路线图



超高强钢介绍

Ultra high strength steel

代表产品
Alloy products

序号	代表钢号	美标对应牌号	欧标对应牌号
1	300M	300M	300M
2	40CrNi2MoA	4340	
3	4340H	4340	
4	9310	SAE 9310	
5	12CrNi3A		
6	12Cr2Ni4A		12NCD14
7	20Cr2Ni4A		20NCD14
8	15CrMnMoVA		15CDV6
9	16Ni3CrMoA		16NVD13
10	18CrNi4A		18NCD16
11	18Cr2Ni4WA		
12	30Cr3SiNiMoVA		
13	30CrMnSiNi2A		
14	30CrMoA		
15	30Cr3MoA		30CD12
16	30CrNi4MoA		30NCD16
17	32Cr3MoVA		32CDV13
18	32Cr3Mo1VA		
19	35CrMnSiA		
20	35Cr2Ni4MoA		35NCD16

序号	代表钢号	美标对应牌号	欧标对应牌号
21	35CrNi2MoVA		
22	36NiCrMo16		
23	37CrNi3A		
24	4330V		
25	31Si2MnCrMoVE	D406A	
26	45CrNiMo1VA	D6AC	
27	DT300		
28	F175	9Ni-5Co	
29	16Ni10Co14Cr2MoA	AF1410	
30	23Co13Ni11Cr3Mo (AF1311)	Aermet100	
31	AD310	Aermet310	
32	00Ni12Cr5Mo3TiAlV	T150	
33	00Ni19Mo3TiAl	T250	
34	00Ni18Co8Mo5TiAl	C250	
35	00Ni18Co9Mo5TiAl	C300	
36	00Ni18Co12Mo5TiAl	C350	
37	F350		
38	TM210A		
39	H10		
40	H20		
41	HS-80		
42	10Cr3SiNiMoVA		

注：可根据用户需求特点，共同制订协议标准，满足用户使用要求

【300M钢】

材料特性简介:

300M (40CrNi2Si2MoVA) 钢是一种中碳低合金超高强度钢; 高淬透性、抗回火能力、超高强度钢, 兼有优良的纵横向塑性、断裂韧性和抗疲劳性能。在高温下热塑性良好, 可制造棒材和各种锻件, 被广泛用作起落架和传动轴。

我司生产的商飞C919大客机起落架用300M钢棒以其优质的产品品质成功获得德国利勃海尔公司和中国商用飞机有限公司的认证, 成为C919大客机国产化项目中第一个也是目前唯一一个获得国外飞机起落架制造商认证合格的国内生产单位。



300M钢起落架示意图

物理特性:

(1) 密度: 7.74g/cm^3

(2) 弹性模量: $E=198\text{GPa}$

(3) 线膨胀系数

$\theta/^\circ\text{C}$	28-100	28-200	28-300	28-400	28-500	28-600
$\alpha, 10^{-6}\text{C}^{-1}$	11.9	11.8	12.6	12.9	13.4	13.4

制造工艺:

采用电炉+炉外精炼+真空自耗重熔或真空感应+真空自耗两种联合冶炼工艺路径生产钢锭, 再锻造或轧制成棒材。

实物检测结果:

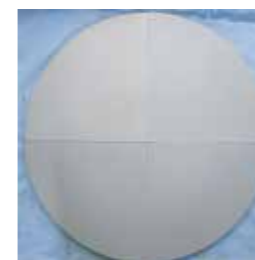
(1) 化学成份统计结果 (wt%):

元素	C	Cr	Ni	Mo	Si	Mn	V	Ti	Al	Cu	S	P
标准范围	0.40 0.43	0.70 0.95	1.65 2.00	0.30 0.50	1.45 1.80	0.60 0.90	0.05 0.10	\leq 0.005	\leq 0.03	\leq 0.20	\leq 0.005	\leq 0.010
实物统计平均值	0.42	0.85	1.90	0.41	1.64	0.76	0.08	< 0.004	< 0.02	< 0.06	< 0.001	< 0.005
元素	O	N	H	S+P	B	Pb	Sn	Sb	As	Cd	As+Sb+Sn	
标准范围	--	≤ 200 ppm	≤ 3 ppm	< 0.012	≤ 5 ppm	≤ 15 ppm	≤ 100 ppm	≤ 15 ppm	≤ 150 ppm	≤ 5 ppm	≤ 200 ppm	
实物统计平均值	5 ppm	14 ppm	<1 ppm	< 0.005	<5 ppm	<10 ppm	<60 ppm	<15 ppm	55 ppm	<5 ppm	<100 ppm	

(2) 力学性能检测结果平均值:

	取样方向	Rm (MPa)	Rp0.2 (MPa)	A (%)	Z (%)	Kv2 (J)	KIc MPa m ^{1/2}	疲劳性能
标准规定	纵向	1930-2070	≥ 1590	≥ 7	≥ 25	≥ 18	≥ 55	--
	横向	1930-2070	≥ 1585	≥ 4	≥ 25	≥ 13		>15.5万次
实物统计平均值	纵向	2008	1666	10	44	22.5	77	--
	横向	2008	1666	9	41	20	75	>200万次

(3) 低倍组织:



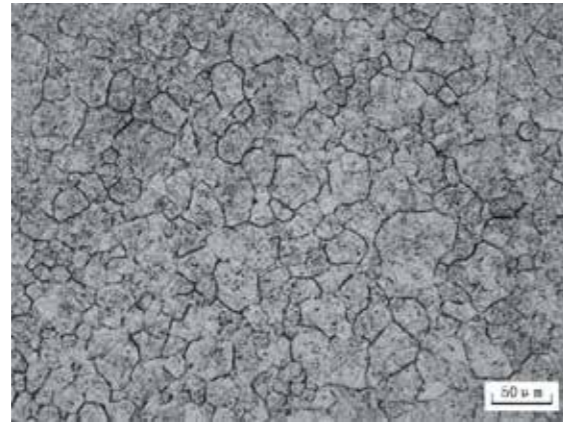
300M钢棒 $\phi 400\text{mm}$ 低倍组织

	暗斑	白斑	径向偏析	环状花样
标准合格的最差级别	A	A	B	B
实物评定的最差级别	A	A	A	A

棒材低倍组织检测统计结果

(4) 晶粒度:

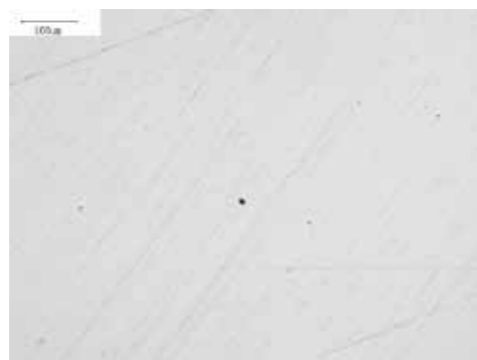
棒材晶粒度平均级别为7.5级。



300M钢棒晶粒度 (8.0级)

(5) 夹杂物:

	级 别	A		B		C		D		
		细系	粗系	细系	粗系	细系	粗系	细系	粗系	
标准	最严重视场级别	1.5	1.0	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
合格	允许最严重视场数	a	1	a	1	a	1	3	1	
规定	允许的可评级视场数	b	1	b	1	b	1	8	1	
注: 1) 起评级别1.0级 2) a: A+B+C不超过3个视场, b: A+B+C不超过8个视场										
实物 水平	视场数	0.5	<3	0	<3	0	0	0	<5	0
	视场数	1.0	<3	0	<2	0	0	0	0	0
	视场数	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0



300M钢棒夹杂物形貌 100X

【AF1410钢】

材料特性简介:

AF1410 (16Ni10Co14Cr2MoA) 钢是一种低碳高合金二次硬化超高强度钢, 是二次硬化钢中韧性最好的钢种。该钢具有良好的综合力学性能、低温性能、中温性能和焊接性能。适宜制造长寿命高强度承重结构件及轴类件等。

物理特性:

- (1) 比重 $\rho=8.0\text{g/cm}^3$
- (2) 比热容 $c=490\text{J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$
- (3) 导热率等 $\lambda=27.8\text{W}/(\text{m}\cdot^\circ\text{C})$
- (4) 线膨胀系数:

$\theta/^\circ\text{C}$	20-100	20-200	20-300	20-400	20-500	20-600
$\alpha, 10^{-6}\text{C}^{-1}$	10.8	11.2	12.4	11.6	11.8	12.1

制造工艺:

采用真空感应+真空自耗重熔联合工艺冶炼生产, 再锻造或轧制成棒材。

实物检测结果:

(1) 化学成份 (wt%):

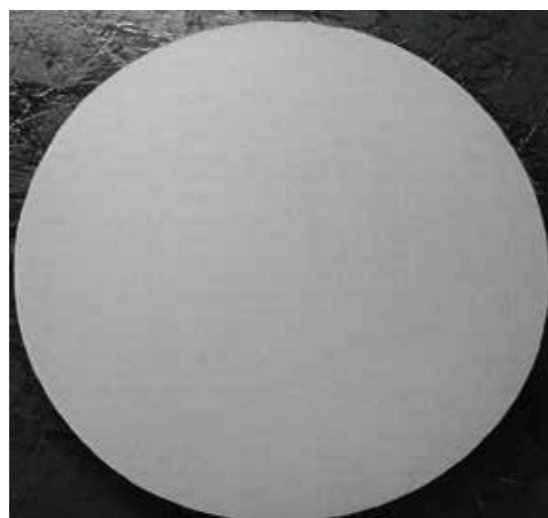
元素	C	Co	Ni	Cr	Mo	Si	Mn
标准范围	0.16 ~0.19	14.00 ~14.50	9.50 ~10.50	1.80 ~2.20	0.90 ~1.10	\leq 0.10	\leq 0.10
实物统计平均值	0.18	14.10	10.10	1.95	0.95	<0.05	<0.05
元素	S	P	S+P	Al	Ti	O	N
标准范围	\leq 0.005	\leq 0.008	\leq 0.010	\leq 0.015	\leq 0.015	\leq 0.0015	\leq 0.0015
实物统计平均值	< 0.001	< 0.004	< 0.005	< 0.010	< 0.012	< 0.0005	< 0.0010

(2) 力学性能：

	取样部位	室温拉伸				室温冲击
		抗拉强度 R _m (Mpa)	非比例 延伸强度 R _{p0.2} (Mpa)	伸长率 A _{4D} (%)	断面收缩率 Z(%)	冲击值 KV ₂ (J)
标准合格规定	纵向	≥1620	≥1482	≥12	≥60	≥61
	横向	≥1620	≥1482	≥12	≥55	--
圆棒平均值	纵横向	≥1671	≥1571	≥14	≥72	≥111
锻件平均值	纵横向	≥1676	≥1590	≥14	≥70	≥105

(3) 低倍组织：

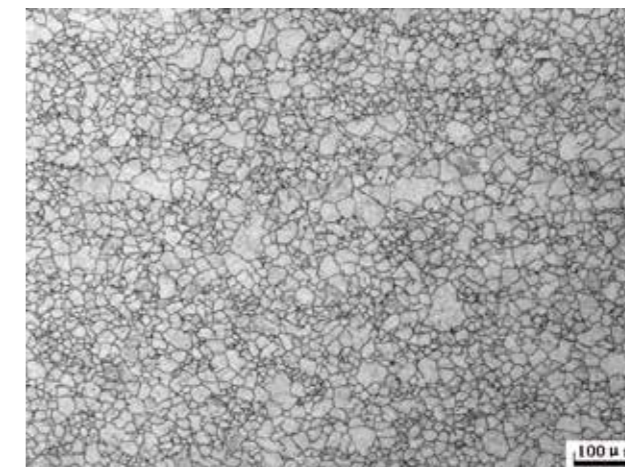
	暗斑	白斑	径向偏析	环状花样
标准合格的最差级别	A	A	B	B
实物评定的最差级别	A	A	A	A



AF1410钢棒低倍组织照片

(4) 晶粒度：

实物棒料晶粒度平均级别为7.5级。



AF1410钢棒晶粒度（9.0级）

(5) 夹杂物：

		级 别	A		B		C		D	
			细系	粗系	细系	粗系	细系	粗系	细系	粗系
标准合格规定	最严重级别	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	最严重级别允许的视场数	1.0	*	1	*	1	*	1	3	1
注：*A+B+C 夹杂物视场数之和不大于8										
实物水平	视场数	0.5	0	0	0	0	0	0	1	0
	视场数	1.0	0	0	0	0	0	0	0	0

【T250钢】

材料特性简介:

T250 (00Ni19Mo3TiAl) 钢是马氏体时效钢, 此钢利用金属间化合物的沉淀析出进行强化, 因此具有非常优异的强韧性配合。由于钢中几乎不含碳, 其淬火组织硬度低, 且无淬火变形倾向、有良好的尺寸稳定性和焊接性。该钢热轧或退火后可直接进行冷加工, 加工硬化率低, 冷变形量可达85%。主要用于固体火箭发动机壳体、机翼支架、及高档模具。

物理特性:

- (1) 密度 ρ : 7.98 Kg/m³
- (2) 弹性模量E: 186.1GPa
- (3) 线膨胀系数: 21~482℃ $\alpha_1=11.2/10^{-6} \cdot K^{-1}$

工艺特色:

用真空感应+真空自耗重熔联合工艺冶炼, 用传统的锻造、轧制和热挤压设备进行热加工。

实物检测结果:

(1) 化学成份统计结果 (wt%):

元素	C	Mn	S	P	Si	Ni	Cr	Mo	Al	Ti	Cu	Co
标准范围	≤ 0.03	≤ 0.10	≤ 0.005	≤ 0.010	≤ 0.10	18.0 20.0	≤ 0.50	2.75 3.25	0.05 0.15	1.2 1.6	≤ 0.20	≤ 0.50
实物统计平均值	≤ 0.008	≤ 0.06	≤ 0.002	≤ 0.005	≤ 0.05	19.56	≤ 0.15	3.00	0.13	1.52	≤ 0.10	≤ 0.10

(2) 力学性能:

	抗拉强度 R _m (Mpa)	非比例延伸强度 R _{p0.2} (Mpa)	伸长率 A _{4D} (%)	断面收缩率 Z(%)
标准合格要求	≥1760	≥1660	≥6	≥40
圆棒统计平均值	1845	1782	11	55

棒材力学性能检测统计结果

(3) 低倍组织:

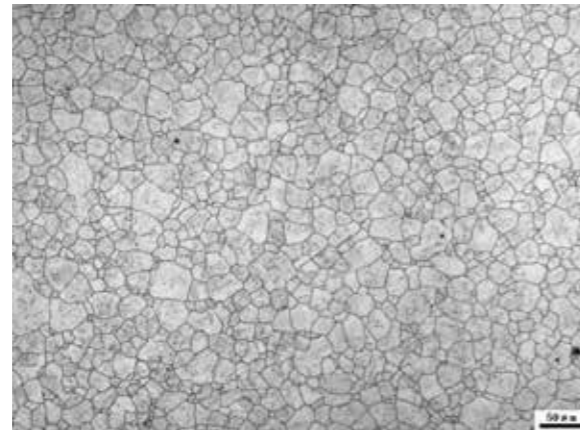
	暗斑	白斑	径向偏析	环状花样
标准合格的最差级别	A	A	B	B
实物评定的最差级别	A	A	A	A



T250钢棒 ϕ 85mm低倍组织

(4) 晶粒度:

棒材晶粒度平均级别7.0级。



T250钢棒材晶粒度(8.0级)

(5) 夹杂物:

	夹杂物类别	A	B	C	D	E
标准合格值	细系	≤1.5	≤1.5	≤1.5	≤2.5	≤3.0
	粗系	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤1.5	≤1.5
实物统计平均值	细系	≤1.0	≤1.0	≤0	≤1.0	≤1.0
	粗系	≤0.5	≤0.5	≤0	≤0.5	≤0.5



T250钢棒夹杂物形貌

真空感应炉VIM/非真空感应炉AIM

年冶炼能力: 9000 吨/年

锭型: $\phi 80$ - $\phi 710$ 毫米, 0.11-10吨电极棒或感应锭

公称吨位	炉型	数量
12吨	真空感应炉	1台
6吨	真空感应炉	1台
1吨	真空感应炉	2台
0.15吨	真空感应炉	1台
4.5吨	非真空感应炉	1台
1吨	非真空感应炉	1台



电渣炉 ESR

公称吨位	炉型	数量	年冶炼能力
6吨、7吨、20吨	保护气氛电渣炉	4台	10000吨
0.5吨~4吨	电渣炉	12台	34000吨
20吨	电渣炉	4台	16000吨



电弧炉AC/ EAF

浇铸方式	EAF	LF	VD	锭型	年冶炼能力
模铸	40吨	40吨	40吨	φ360-φ1060毫米	15万吨



真空自耗炉 VAR

公称吨位	数量	主要锭型	年冶炼能力
8吨	1台	φ 360、φ 423、φ 508、φ 580、φ 610	1400吨
10吨	2台	φ 423、φ 508、φ 610、φ 810	3500吨



锻造产线 Forging Production Line

锻造产线拥有2000吨、4000吨和6000吨快锻机各一台及1300吨径锻机一台。

产品规格：φ90-φ850毫米棒材、80-1000毫米方钢、φ400-φ2000毫米（外径）饼环件、厚（最小）50毫米*宽（最大）1800毫米扁钢



长材产线 Long Products Production Line

初轧

初轧产线拥有直径800毫米二辊可逆式轧机一架，后道配有退火炉、缓冷坑及表面修磨精整探伤线。

产品规格：100-220毫米方坯、80-130×180-440毫米扁钢、直径140-240毫米圆棒

长型材

线材生产线引进DANIELI初轧机及MORGEN高线轧制技术，拥有34架连轧机，后道配有在线环形热处理炉、保护气氛连续退火炉及自动酸洗生产线。

产品规格：线材：φ15-40毫米 盘卷：φ5.5-25毫米



高合金棒材

高合金棒材生产线是引进POMINI技术的半连轧高合金生产线，轧线配置二辊可逆式粗轧机组和16架45°布置CCR连轧机组，规格组距范围大，产品尺寸精度高。该产线适用于生产镍基高温合金、钛合金、超高强度钢、高合金工模具钢、阀门钢、特种不锈钢等高合金棒材。为了适应高合金品种的生产，产线配置中间加热，产线后道配置多台移罩式预退火炉，满足相对批量较小的高合金钢等轧后需要缓冷品种的生产。精整产线配有多台连续式退火炉，车底式退火炉、固溶炉、电加热时效炉，满足各类高合金产品热处理。另外还配置多台抛丸机、矫直机、剥皮机、抛光机及超声波探伤线，能够满足高质量要求的品种生产。

产品规格：

圆钢：φ14~φ85毫米 方钢：20方~50方毫米 小扁钢：8~20×28~75毫米
成品长度通常3~6米（最长7米；缓冷、退火材一般3~5米）



银亮材产线

银剥棒材、冷拉棒材和冷丝三条产线。按生产组织分为六条生产工艺流程线，其产品涵盖铁路、汽车制造、机械制造、液压配件、标准件、医疗器械、航空航天、国防工业等国民经济各行业。银剥棒材产线由剥皮机、矫直碾光机、无芯外圆磨床和超声探伤机组成，产线通过不同工艺组合生产剥皮、剥皮碾光、剥皮磨光、剥皮磨光碾光四种交货状态的棒材。冷拉棒材产线由连拔机组、轧头机、拉拔机、罩式退火炉、连续退火炉、悬臂式矫直机、双曲线矫直机等组成，连拔产品由盘卷和直条组成，其特点是坯料为大盘卷，产品表面光洁度高可达h9。棒拉产品精度在h11到h12。冷拉棒材产线特别适宜冷拉不退火的产品生产。冷丝产线由单、双头盘圆拉丝机、盘圆矫直机、强对流退火炉、光亮连续退火炉、盘圆打包机组成，产品主要由盘圆、直条、银亮丝组成。

产品规格：
冷拔棒材：φ8-45毫米 剥皮材：φ16-80毫米
冷拔盘卷：φ2-20毫米 异型材：5.9×16-15×40毫米
连拔六角：4-10毫米



钢管产线 Steel tube Production Line

特殊合金钢管产线主要用于生产难变形及特殊合金管，以及各种复杂断面的异型材。产线由德国MEER公司25MN穿（扩）孔机、60MN卧式热挤压机、德国KPW50VMR等配套冷轧设备、英国DREVER网带式氢气保护炉、真空热处理炉、高温退火炉、德国RS371型八头砂带抛光、德国ROTA40全自动无损检测线、内窥镜检测等探伤设备组成。产线主机设备的设计、制作、过程控制和操作系统都具有当前钢挤压最先进水平。

产品规格：
热挤压无缝钢管：外径48-325毫米，壁厚4-40毫米
冷轧无缝钢管：外径1-219毫米，壁厚0.1-25毫米
核电管：外径14-45毫米，壁厚1-4毫米



板带产线 Strip Production Line

特种金属合金板带产线汇集现今世界上各种现今的冶炼（包括特种冶炼）、浇铸、热加工、冷加工以及各种热处理装备，其中有适应高合金浇铸的垂直连铸，EB/PAM冷床路、大压制力2800粗轧机、1450四辊可逆式炉卷轧机、二十辊森吉米尔冷轧机以及全自动跟踪固溶淬火线、VCF炉、真空处理炉等设备。产线主要是生产特殊合金中厚板、大卷重冷轧钢，产品种类包括钛及钛合金、高温合金、耐蚀合金、精密合金、不锈钢、超高强钢、工模具钢、耐热钢、耐磨钢、低磁钢等。

产品规格：
热轧板规格：厚度6-80、宽度600-2500、长度2000-8000毫米
热轧卷规格：厚度2.5-5、宽度600-1300毫米
冷轧板规格：厚度0.3-3、宽度600-1250、长度1000-5000毫米
冷轧卷规格：厚度0.5-4、宽度600-1250毫米
单卷重：1.5-20吨



- 宝钢特钢从1995年开始逐步按照ISO9001、AS9100C、GJB9001B、HAF003、ISO/TS16949标准以及顾客的特殊要求，建立航空航天、军工、核电及汽车质量管理体系，并形成一整套质量体系文件。
- 确定并运行的质量体系过程共有21个，包括：管理策划过程、管理评审过程、内部审核过程、纠正预防措施改进过程、数据分析和利用过程、顾客满意度监视和测量过程、需求识别和评审过程、设计和开发过程、生产过程、交付过程、服务过程、生产计划过程、设备和工装管理过程、文件管理过程、人力资源管理过程、采购和供方管理过程、产品防护过程、检验和试验管理过程、测量设备管理过程、标识和可追溯性管理过程、不合格品控制过程。

- 通过制定和落实质量目标、定期开展内部质量审核和管理评审等，持续改进质量体系。
- 各类质量体系均通过了第三方的认证。



航空航天质量体系认证
Aerospace Quality System Certification



Nadcap材料检测、热处理检测和无损检测认证



中国质量认证中心
ISO9001:2008 GB/T19001-2008质量管理体系认证



中启计量体系认证中心
ISO 10012:2003测量管理体系认证



中国合格评定国家认可委员会
ISO/IEC 17025:2005实验室认可



北京国金恒信管理体系
能源管理体系认证



北京国金恒信管理体系
GB/T19001-2008-ISO 9001:2008质量管理体系认证



• 宝钢特钢拥有独立的冶金产品及其原料的理化性能检测、无损检测和相应测试技术研究开发的综合性检验部门，配有先进、精确的检测设备和合格的检测人员，承担着事业部汽车用钢、轴承钢、不锈钢、工模具钢、高温合金、精密合金和钛及钛合金等棒、无缝管、丝、饼、环、盘圆及异型材等中间坯料、成品材的检测能力，可进行化学仪器分析、湿法分析、金相高倍检测、金相低倍检测、力学性能、物理性能检测及无损在线检测等。同时，产品检验实验室于2005年4月顺利通过了实验室国家认可。

• 近年来，随着公司热轧炉卷、热挤压管等新项目的逐步上马，检测中心引进了MTS810型低周疲劳试验机、HFP150型高频疲劳试验机、5585H型高温拉伸试验机、1000HDX大型液压高精度拉伸试验机、BPU200型杯图试验机检测设备等，具备了断裂韧性、轴向疲劳等项目的检测能力，有效地填补了检测中心在物理性能试验领域中的不足。同时，通过对精密仪器的功能开发，使等离子荧光仪、气体分析仪、X射线荧光仪等分析仪器的检测精度得到了进一步的提升，痕量元素的检测精度达到了ppm级。

检测项目	设备类型	主要型号
化学检测	X射线荧光分析仪	PW2600、PW2440、PW2404、ARL ADVANT XP
	光电直读光谱仪	ARL-4460
	红外碳硫分析仪	EMIA-820V
	氧氮联测仪	EMGA-620W
	氢分析仪	EMGA-621W
	电感耦合等离子体发射光谱仪	IRIS、iCAP6300
	石墨炉原子吸收光谱仪	AA-600、SOLAAR MQZe
物理检测	布、洛、维三用硬度计	ZHU2.5、BTC-HZHU250、ZOOM TESTOR
	液压压力试验机	YAW6106
	高温拉伸试验机	Z150、5585H

检测项目	设备类型	主要型号
物理检测	杯突试验机	BUP200
	低周疲劳试验机	MTS.810-318.25
	高周疲劳试验机	HFP150
	冲击试验机	JB-W300
	电子蠕变试验机	CSS-3905
	膨胀仪	DIL 402C
金相分析	金相显微镜	JENAVER、AXIOPLAN2、METALLUX- II
	显微硬度仪	FM-700D、SERIES200
	自动磨样设备	ABRAPOL-2

无损检测

无损检测作为特钢产品检测不可缺少的手段之一，在产品质量保证中起着至关重要的作用。

近年来，公司先后建立了多条无损检测生产线，产品无损检测的应用范围不断扩大，检测精度在同行业中处于领先水平。其中超声波探伤生产线主要用于裂纹、缩孔、夹渣、白点等内部缺陷的探伤；涡流、漏磁、磁粉、渗透探伤生产线主要用于裂纹、折叠等表面、近表面缺陷的探伤。在产品质量保证过程中，无损检测技术已成为最有效的检测方法之一，产品探伤能力达到80%以上。

化学检测



电感耦合等离子体发射光谱仪



EMGA-620W氧氮联测仪



EMGA-621W氢分析仪



石墨炉原子吸收光谱仪



PW2404 X射线荧光光谱仪



ARL4460光电直读光谱仪



EMIA-820V红外碳硫分析仪

物理检测



ZOOMTESTOR布洛维三用硬度计



疲劳试验机



Z150电子式高温拉伸试验机



YAW6106液压压力试验机



DIL402C膨胀仪



电子蠕变试验机

金相分析



Axioplan-2正置式金相显微镜



显微硬度计FM-700D



AXIOVERT25CA金相显微镜



NEOPHOT32卧式金相显微镜

无损检测



银亮棒材超声探伤设备



棒材涡流探伤设备



A、B、C、D线棒材漏磁探伤设备