

**Mn13 耐磨钢板**  
Mn13 wear resistant steel plate



**宝钢特钢高锰系列产品手册**

宝钢特钢有限公司  
地址：上海市水产路 1269 号  
电话：021-26032446  
传真：021-26032931  
邮编：200940



## 宝钢特钢有限公司

宝钢特钢有限公司位于上海市宝山区吴淞工业区内。前身为五钢公司（创建于1958年的上海第五钢铁厂及上海钢铁研究所）和上海第三钢铁厂的特殊钢及特殊合金研发生产之主业部分，是我国最早的特殊钢生产基地之一。1998年并入宝钢集团，2005年5月，五钢公司核心资产被宝钢股份收购，组建宝钢股份特殊钢分公司。2009年4月，宝钢组建特钢事业部，特殊钢分公司整体划归特钢事业部。2012年3月，特钢事业部更名为宝钢特种材料有限公司。2013年6月，宝钢特种材料有限公司更名为宝钢特钢有限公司。

具有五十多年生产经验的宝钢特钢已拥有特种冶金，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，产品涉及棒（线）、板、带、无缝管、锻件等品种，形成以特冶、不锈钢、结构钢三大系列为核心并聚焦于航空航天、能源、汽车（交通）三个关键行业以及模具钢、轴承钢、冷轧辊芯棒及不锈钢棒线等四大类产品体系。

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。按照宝钢新一轮发展战略，秉承“精品、精益制造、精品文化”精神，特钢将建成国际一流、国内领先的、具有强大综合竞争力的生态型特钢精品制造基地和特钢新材料、新工艺、新技术的研发基地。

# 产线及装备

Production line and equipment

# 产线及装备

Production line and equipment

## 特种合金板带简介

特种金属及合金板带产线是宝钢“十一五”规划的重大建设工程，是宝钢特钢建设特钢精品基地的重要组成部分，该产线填补了我国在高端特钢板带产品生产领域空白，是具有国际化水准、国内唯一的专业的特殊钢板带材生产线。

该产线设计生产能力 28 万吨，主要目标产品为满足航空航天、船舶、核电、石油化工等国家重点行业的发展需要的特殊金属板带材，尤其是特殊合金中厚板以及大卷重冷轧材。本产线包括钛及钛合金，高温合金，耐蚀合金，精密合金，不锈钢和特种不锈钢，以及工模具钢，高强度，耐热钢，耐磨钢，低磁钢等板或卷，其产品规格为 0.3 ~ 80mm×600 ~ 2500mm。本产线将提供多种交货状态的产品：热轧材、固溶酸洗态、抛丸酸洗态、退火酸洗态、冷轧态、冷轧退火酸洗态、冷轧光亮退火态等。

特种金属合金板带产线汇集了现今世界上各种先进的冶炼（包括特种冶炼）、浇注、热加工、冷加工以及各种热处理装备。其中有：适应高合金浇注的垂直连铸、EB/PAM 冷床炉、大轧制力粗轧机、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。相应配备了各种先进的检测设备，以保证产品的性能。

特种合金板带产线还拥有独特的集成技术优势。集中了企业多年从事钛及钛合金、高温合金、耐蚀合金、精密合金等特种金属材料的研发和制造的领先技术，能够为用户提供各种金属板带产品，并能帮助或与用户共同开发适用产品，满足用户的各种特殊要求。



## 冶炼装备



### 装备配置：

EAF、LF、AOD、VOD/VD、垂直连铸

### 设备特点：

配备最新控制技术的垂直连铸机，采用立式布置，铸坯在整个凝固过程中均无弯曲，矫直变形，从而消除了固、液态截面的任何弯曲、矫直应力，满足高合金产品的连铸，实现产品组织和性能的提升。

## 热轧装备



### 装备配置：

2800mm 四辊粗轧机、立辊轧机、炉卷轧机

步进梁式加热炉、室式加热炉、钛合金辊底式加热炉、炉卷轧机车间的卷曲炉、钢板缓冷、辊底式固溶热处理炉、室式高温固溶热处理、移罩式电加热炉、VCF 炉。炉卷热轧抛丸酸洗线：

### 设备特点：

根据不同产品的工艺特性，采用不同的加热方式。大轧制力和弯辊控制，可适用于变形抗力较大的合金的生产精度。炉卷轧机为四辊可逆式轧机位于两座热卷取炉之间，过程温度补偿，减少边裂；可适用于大卷重合合金，特殊不锈钢生产。连续抛丸、酸洗，在线操作，表面质量可控。

## 高碳高锰 Mn13 耐磨钢的特点及应用领域

### 产品特性：

高碳高锰 Mn13 耐磨钢为奥氏体加工硬化钢，在遭受震动或压力冲击后具有一个非常高水平的耐磨损性。高碳高锰钢主要特点是具有超强的耐磨损性。在冲击载荷磨损工况下使用，具有表面奥氏体组织形变诱发马氏体相变的特性，表层硬度和强度随着组织的相变强化、位错强化而急剧提高，但其基体内层组织仍为奥氏体，仍具有较高的塑韧性。实际使用结果显示，这种钢在变形层内有明显的加工硬化现象，表层硬度大幅度提高。高硬度的硬化层可以抵抗冲击磨料磨损。高锰钢在强冲击磨料磨损条件下，有优异的抗磨性能，具有越冲击越耐磨的特性。该钢低冲击载荷时，表层硬度可以达到 HB300 ~ 400，高冲击载荷时，可以达到 HB400 ~ 600。

### 高碳高锰 Mn13 耐磨钢的应用领域：

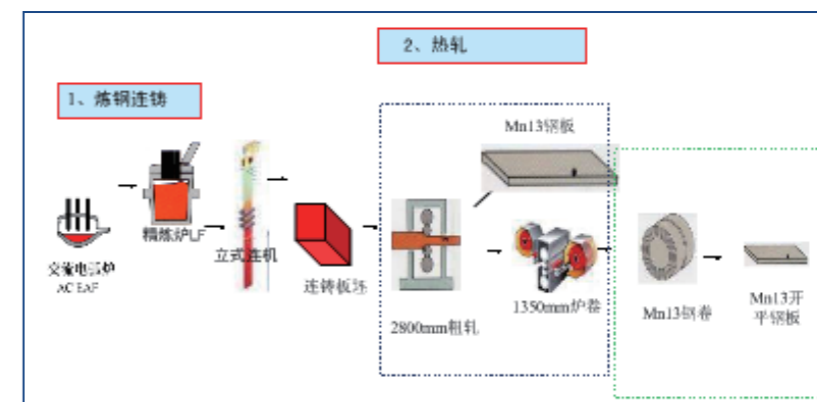
高碳高锰 Mn13 耐磨钢可广泛应用于冲击磨料磨损和高应力碾碎磨料磨损工况，如矿山、水泥、煤矿等行业，常用于制造矿山设备中的铲车、矿车、推土机、破碎机、搅拌机、挖掘机斗、抓斗，装载机车厢，以及煤矿机械设备中制作采煤机中叶片、掘进机中铲板、刮板输送机中板、扒渣机、及破碎机的挡板和溜槽，矿山用自卸车车厢、抛丸机等。还可应用于制造保险箱等。

## 宝钢高碳高锰 Mn13 耐磨钢生产工艺流程

宝钢特钢有限公司自 2010 年板带产线投产后开始研制生产 Mn13 高锰钢板，实现连铸、热轧全流程工艺贯通，产品质量稳定受控，与国内外其他制造厂家模铸、开坯、成材工艺相比，更具竞争优势。同时于 2011 年开发出 3-5mm 热轧卷开平板，是目前国内唯一具备 Mn13 钢连铸、热轧、及开平板的制造企业。现已成为中国 Mn13 高碳高锰钢板规模化生产的主要基地，产品质量已达国际先进水平。



### 工艺流程：



### 宝钢高碳高锰 Mn13 产品优势：

采用电弧炉 + 垂直连铸工艺生产，钢材具有高纯净度及组织均匀性，致使母材具有优良的加工及弯曲性、抗冲击性能及高耐磨性能。

## 宝钢高碳高锰 Mn13 产品介绍

### 可供产品：

牌号	标准或协议	交货状态	出厂状态
Mn13	欧洲钢铁协会标准：1.3401-X120Mn13 法国标准协会：X120Mn13; 美国钢铁协会标准：ASTMA128GrB2 或按用户协议要求	固溶热处理 或热轧态	钢板、盘卷、开平钢板

### 化学成分 (wt%):

标准	钢种	C	Mn	Si	P	S
宝钢标准	Mn13	1.00-1.30	12.00-14.00	≤0.50	≤0.035	≤0.020
宝钢实物	Mn13	1.02-1.20	12.20-12.80	≤0.40	≤0.025	≤0.005

产品规格及执行标准：

## 一. 热轧钢板 (可供规格)

厚度 (mm)	宽度 (mm)		长度 (mm)	
	1500≤W≤2000	2000<W≤2440	3000-6000	6000-8000
≥6-<7	√		√	
≥7-<10	√	√	√	√
≥10-<30	√	√	√	√
≥30-<50	√	√	√	√
≥50-<60	√		√	

注：其余厚度规格可协商生产。

## 二. 开平钢板

实物规格	厚：3.0-5.0mm×宽：1000-1100mm×长：2000mm
------	------------------------------------

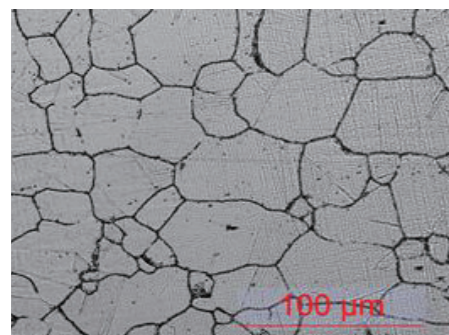
## 三. 产品尺寸允许偏差

钢板厚、宽、长度允许偏差	可按 ASTM A6 或 GB/T709-2006 执行
--------------	------------------------------

力学性能：

标准	钢种	抗拉强度 Rm	屈服强度 Rp0.2	A	硬度
		N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	%	HBW
宝钢实物	Mn13	≥300	≥700	≥18	≥180

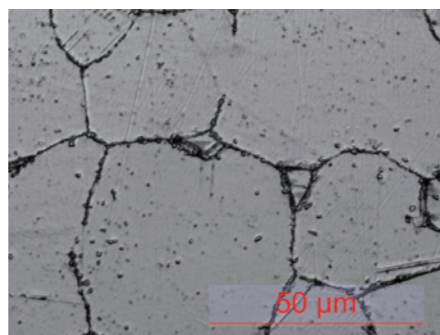
钢的内在显微组织：



奥氏体组织



弥散碳化物



钢的使用性能：

高碳高锰 Mn13 钢板可以进行常规的加工处理。然而，由于其材料特定的性能(加工硬化趋向、高膨胀系数、低热传导率)，使用时必须采取具体措施，尤其是用于加工和焊接操作。

## 一. 加工性能：

热切割
高碳高锰 Mn13 钢中的杂质含量低以及钢中的化学成分均匀，因而具有良好的切割性能。钢板热切割建议采用等离子或激光切割。切割时适当增加火焰的热容量，降低切割速度，其为比传统低合金钢减小火焰喷嘴移动速度 30%。

机械切割
高碳高锰 Mn13 钢板剪刀机切割时，剪刀机需有较大的剪切力，且剪刀刀刃锋利。从而使钢板剪切断口光滑平整。

机加工		
高碳高锰 Mn13 钢具有较强的加工硬化特点，故其机加工时建议采用：较大进刀量、合理的加工速度。		
<b>钻</b>		
钻头建议采用硬质合金钻或钴类高速钢增强型；长麻花钻；130° 尖角 采用干式钻洞效果好。钻洞的深度最好不要超过直径 3 倍。 钻洞操作必须连续执行中间不能停止。		
典型的钻割特性		
	Φ<10mm	Φ<10mm
旋转速度 rev/min	70	35
进给量 mm/rev	0.08	0.15

<p><b>磨削</b></p> <p>磨刀建议采用硬质合金或顶部经过渗碳处理的钴类高速钢 推荐的参数为：磨削速度：50m/min; 进给量：0.2mm/ 齿</p>
<p><b>成型</b></p> <p>在室温条件下高碳高锰 Mn13 钢板非常容易成型。不需要预热。 在成型前必须打磨掉由于机械切边时造成的硬化部分。同时在边部形成轻微坡度。 成型过程必须尽量慢。 折边力, <math>P=760 \times (W \times th^2 / 1000 \times L)</math> W: 宽度; th: 厚度; L: 模具开口</p>
<p><b>热成型</b></p> <p>高碳高锰 Mn13 钢热成型最小温度必须大于 850°C, 然后立即水淬。水淬前, 如果温度低于 850°C, 需要重新加热达到 980°C 以上。</p>

## 二. 焊接特点:

高碳高锰 Mn13 耐磨钢可以与自身材料及多种结构钢、合金钢、合金铸件等进行焊接。并可采用多种传统的焊接工艺进行焊接, 如可选用熔化极气体保护焊 (MIG) 的方式进行全自动焊接, 焊接工稳定、性能可靠。焊材选用: 需选用 Mn13 专用焊丝或 HS20-10L (HCr20Ni10Mn7Mo) 实芯焊丝。

### 焊接要点:

焊前准备: 母材无需预热; 清理焊接坡口; 正确选用焊材; 正确选用保护气体: (Ar+CO<sub>2</sub>) 混合气体。

焊接过程: 选用合适的焊接热输入, 控制热影响区的碳化物析出, 严格控制层道间温度 (≤150°C), 采用多层多道焊。

焊后处理: 焊后无需热处理, 即可满足母材焊接性能。

气体保护焊焊接参数 (典型工艺):

板厚 mm	焊接工艺	规格 mm	电弧电压 V	焊接电流 A	保护气体及流量 L/min	焊接速度 cm/min	层道间温度
20	MIG	φ1.2	24 ~ 32	220 ~ 260	Ar+20%CO <sub>2</sub> 18 ~ 25	25-30	<150°C

注: 可以根据用户使用情况, 提供现场焊接技术指导。

焊接接头探伤结果:

X 射线探伤: 按 GB/T3323-2005 标准, I 级合格, 未发现超标缺陷。

超声波探伤: 按 GB/T11345-89 标准, I 级合格, 未发现超标缺陷。

焊接接头弯曲性能:

试样尺寸 /mm	弯曲形式	压头直径 /mm	弯曲角度	弯曲结果
20×10	侧弯	40	180°	合格
20×10	侧弯	40	180°	合格
20×10	侧弯	40	180°	合格



## 应用领域

