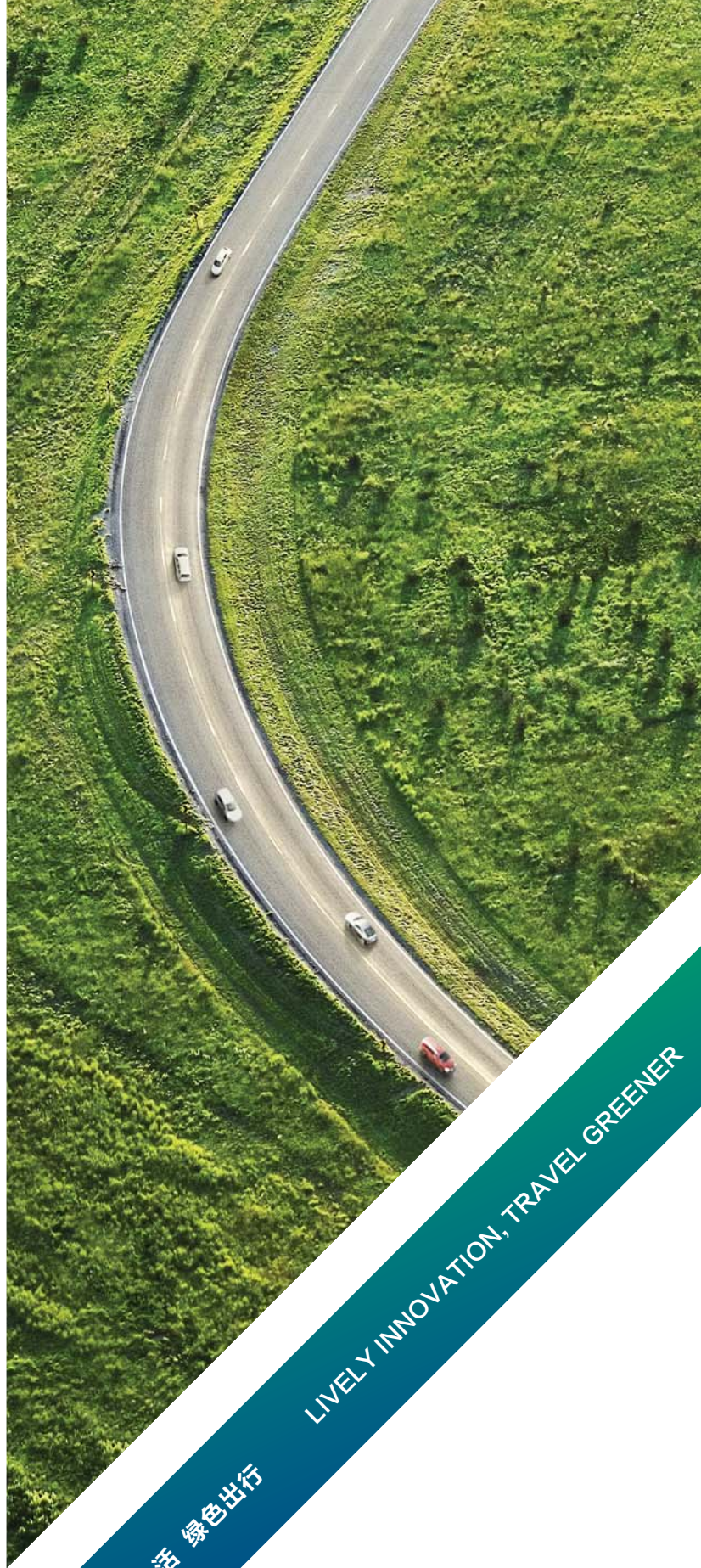




宝钢汽车用 先进高强度钢

BaoSteel
Automotive Advanced
High Strength Steels

宝钢汽车板
Baosteel Automotive Sheet



创享生活 绿色出行

LIVELY INNOVATION, TRAVEL GREENER



Intertek

概 况

宝钢一直致力于高端汽车板的研发和生产，近年结合车身轻量化和绿色环保的要求，大力发展各类高强度汽车钢板，特别是以相变强化为主的先进高强度钢板（图1），主要包括：

- 1 双相钢
DP (Dual Phase Steels)
- 2 相变诱导塑性钢
TRIP (Transformation Induced Plasticity Steels)
- 3 复相钢
CP (Complex Phase Steels)
- 4 马氏体钢
MS (Martensitic Steels)
- 5 淬火延性钢
Q&P (Quenching and Partitioning Steels)
- 6 孪晶诱发塑性钢
TWIP (Twinning Induced Plasticity Steels)
- 7 硼钢
PH或B (Press Hardening/Boron Steels)

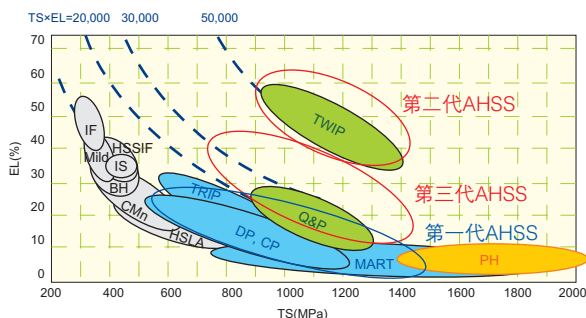


图1 汽车用先进高强度钢家族

先进高强度钢主要应用于汽车白车身的结构件、安全件（图2）。优化采用先进高强度钢，可以减轻车身重量、提高车身被动安全性、提高车型性价比。

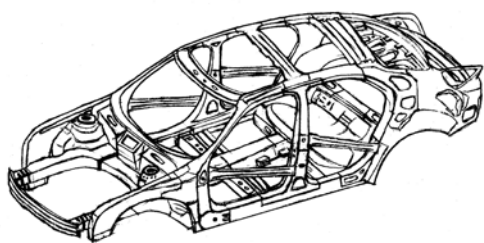


图2 先进高强度钢应用的主要零件示意图

表1显示了宝钢先进高强度钢的可供货品种情况，其中：普冷最高强度达1700MPa，热镀锌最高强度达1180MPa，电镀锌最高强度达980MPa。

表1 宝钢汽车用先进高强度钢的可供货品种情况

DP	DP450	●	●	●	●
	DP500	●	●	●	●
	DP590()	●	●	●	●
	DP590()	●	●	●	●
	DP780	●	●	●	●
	DP980()	●	●	●	●
	DP980()	●	-	●	●
TRIP	DP1180	●	○	●	●
	TRIP590	●	●	●	-
	TRIP690	●	-	●	-
Mart	TRIP780	●	-	●	-
	MS980	●	-	-	-
	MS1180	●	-	-	-
	MS1300	●	-	-	-
	MS1400	●	-	-	-
Q&P	MS1500	●	-	-	-
	MS1700	●	-	-	-
	QP980	●	-	●	○
CP	QP1180	●	-	●	○
	CP600	●	-	○	-
	CP750	-	-	●	-
	CP780	●	-	●	-
	CP980	●	-	○	-
PH	CP1180	○	-	○	-
	PH1200	●	-	○	○
	PH1500	●	-	○	○
TWIP	PH1800	○	-	○	○
	TWIP950	●	-	○	-

- ：已经量产供货钢种
- ：正在研发钢种，如需订货请咨询销售人员
- ：N/A

注：表中宝钢钢级和部分其他标准中相近钢级（抗拉强度相差不超过20MPa）虽命名不同但属于同一钢级，可供情况参照表中宝钢钢级，如：DP590和DP600为同一钢级，参照DP590；TRIP780和TRIP800为同一钢级，参照DP780。

DP (双相钢) 系列产品

产品特点

微观组织: 以铁素体和马氏体组织为主(图3)。马氏体以岛状弥散分布在铁素体基体上,铁素体较软,使钢材具备较好的成形性。马氏体较硬,使钢材具备高强度。强度随较硬的马氏体所占比例提高而增强。根据用途,产生不同屈强比(YS/TS)的DP钢。

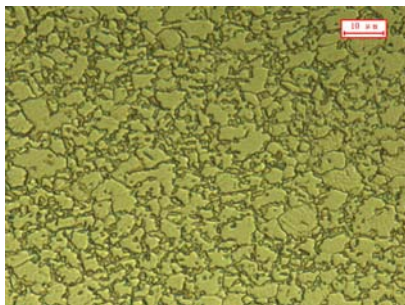


图3 典型DP钢的金相组织照片

性能特点: 具备无屈服延伸、无室温时效、低屈强比、高加工硬化指数和高烘烤硬化值的特点。

主要用途: DP系列高强钢是目前结构类零件的首选钢种,应用于结构件、加强件和防撞件,比如车底十字构件、轨、防撞杆、防撞杆加强结构件等。

应用案例



图4
热镀锌HC550/980DP+Z,
镀层为50/50g/m², 1.4mm × 1150mm



图5
热镀锌HC550/980DP+Z,
镀层为50/50g/m², 1.2mm × 1120mm



图6
热镀锌HC550/980DP+Z,
镀层为50/50g/m², 1.25mm × 1120mm

供货标准

↓ 宝钢可以按照欧标、美标或JIS等国际通用标准的要求进行供货,也可以按照用户的标准或要求进行供货,或者采用如下的宝钢标准进行供货

表2 普冷DP钢性能一览表

	$R_{p0.2}^{a,b}$, MPa	R_m , Mpa	A_{30mm}^c , %	n (4%~6%)
HC250/450DP	250~320	450	27	0.16
HC290/490DP	290~390	490	24	0.15
HC280/590DP	280~380	590	22	0.14
HC340/590DP	340~440	590	21	0.14
HC420/780DP	420~550	780	14	
HC500/780DP	500~650	780	10	
HC550/980DP	550~730	980	7	
HC700/980DP	700	980	7	
HC820/1180DP	820~1130	1180	3	

- a 无明显屈服时采用 $R_{p0.2}$, 否则采用 R_{eL}
 b 试样为GB/T 228中的P6试样, 试样方向为纵向。
 c 当产品公称厚度大于0.50mm, 但小于等于0.70mm时, 断后伸长率允许下降2%; 当产品公称厚度不大于0.50mm时, 断后伸长率允许下降4%。
 d n 值是在10%~20%应变范围内计算得到的。当均匀伸长率小于20%时, 其应变范围为10%至均匀伸长结束; 当均匀伸长率小于10%时, 其应变范围为5%至均匀伸长结束。
 注: 正式订货时请确认订货标准和技术参数, 具体数据可以协商。

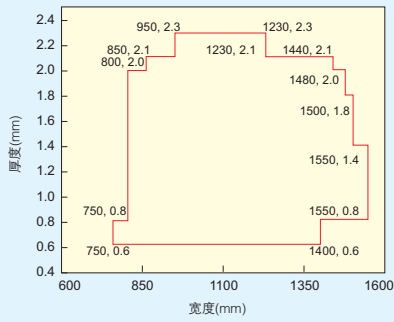
表3 热镀锌DP钢性能一览表

	$R_{p0.2}^{a,b}$, MPa	R_m , Mpa	A_{30mm}^c , %	n^d
HC250/450DP+Z	250~340	450	27	0.16
HC250/450DP+ZF			25	
HC300/500DP+Z	290~370	500	24	0.15
HC300/500DP+ZF			22	
HC280/590DP+Z	280~450	590	19	0.14
HC280/590DP+ZF			17	
HC340/590DP+Z	340~500	590	17	0.13
HC340/590DP+ZF			15	
HC420/780DP+Z	420~550	780	14	
HC420/780DP+ZF			12	
HC500/780DP+Z	500~650	780	10	
HC500/780DP+ZF			8	
HC550/980DP+Z	550~760	980	7	
HC550/980DP+ZF			5	
HC550/980DP-ELD+Z			10	
HC550/980DP-ELD+ZF			8	
HC650/980DP+Z	650~900	980	7	
HC650/980DP+ZF			5	
HC820/1180DP+Z	820~1150	1180	4	
HC820/1180DP+ZF			2	

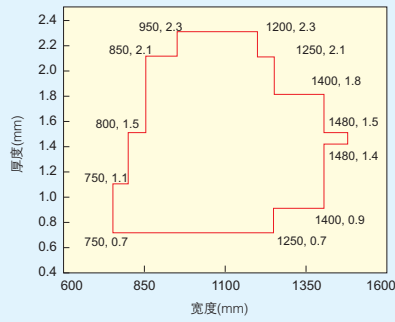
供货规格

7C

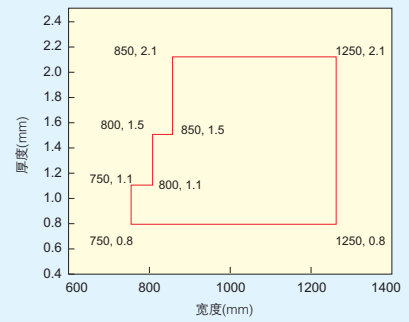
590MPa及以下



780MPa级别

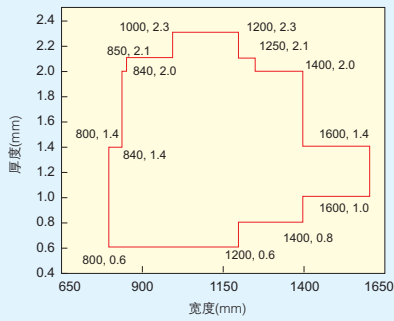


980MPa和1180MPa级别

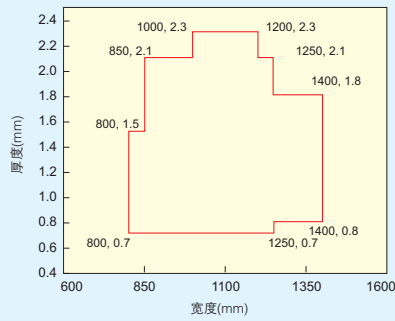


7C

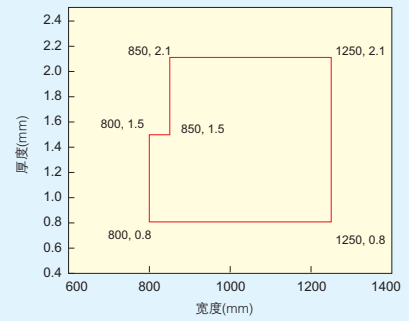
590MPa及以下



780MPa级别

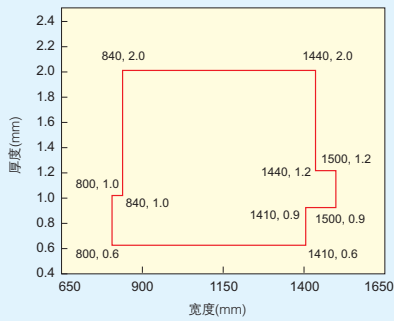


980MPa和1180MPa级别

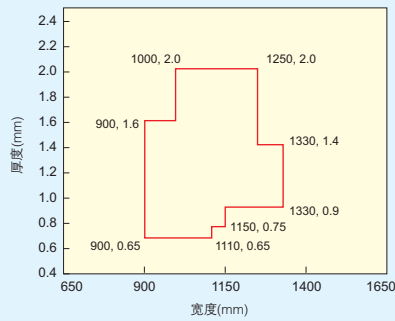


7C

590MPa及以下

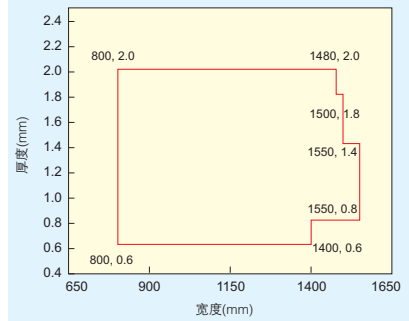


780MPa级别

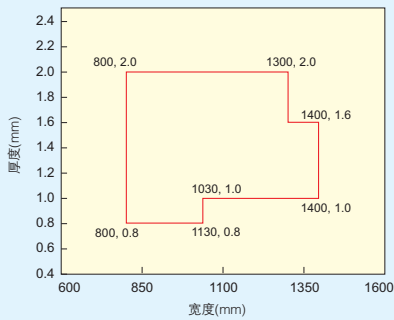


7C

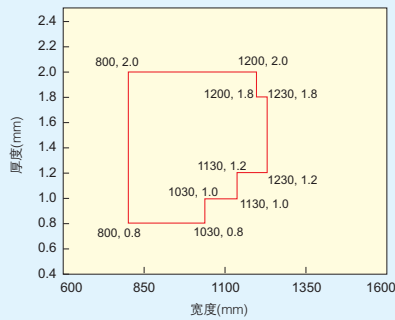
590MPa及以下



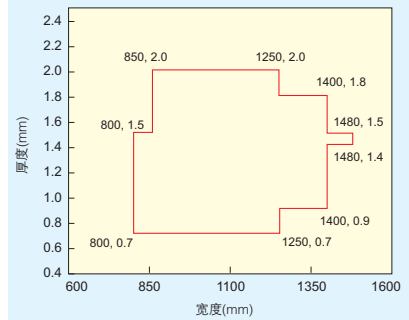
980MPa级别



1180MPa级别



780MPa级别



TRIP(相变诱导塑性钢)系列产品

产品特点

微观组织: 铁素体、贝氏体和残余奥氏体(图7), 其中残余奥氏体的含量在7~15%之间。

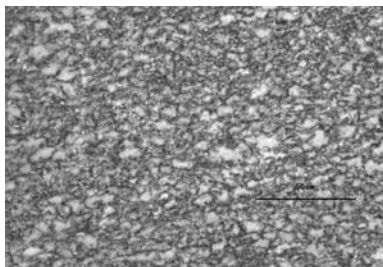


图7 典型TRIP钢的金相组织照片

性能特点: TRIP钢具有良好的成形性能, 这主要来源于组织中含有残余奥氏体, 即在成形过程中残余奥氏体会逐渐转变为硬的马氏体, 有利于均匀变形, 实现了强度和塑性较好的统一, 较好地解决了强度和塑性矛盾。此外TRIP钢还具有高碰撞吸收能、高强度塑性积和高n值的特点。

主要用途: 结构相对复杂的零件, 如B柱加强板等。

应用案例



图8 B柱加强板, HC420/780TR, 1.8mm x 615mm

供货标准

↓ 宝钢可以按照欧标、美标或JIS等国际通用标准的要求进行供货, 也可以按照用户的标准或要求进行供货, 或者采用如下的宝钢标准进行供货

表4 普冷TRIP钢性能

	$R_{P0.2}$, MPa ^{a, b}	R_m , Mpa	A_{80mm} , % ^c	n
HC380/590TR	380~480	590	29	0.20
HC400/690TR	400~520	690	24	0.19
HC420/780TR	420~580	780	21	0.16

表5 热镀锌TRIP钢性能

	$R_{P0.2}$, MPa ^{a, b}	R_m , Mpa	A_{80mm} , % ^c	n
HC380/590TRD+Z	380~480	590	26	0.20
HC400/690TRD+Z	400~510	690	24	0.19
HC420/780TRD+Z	420~560	780	22	0.18

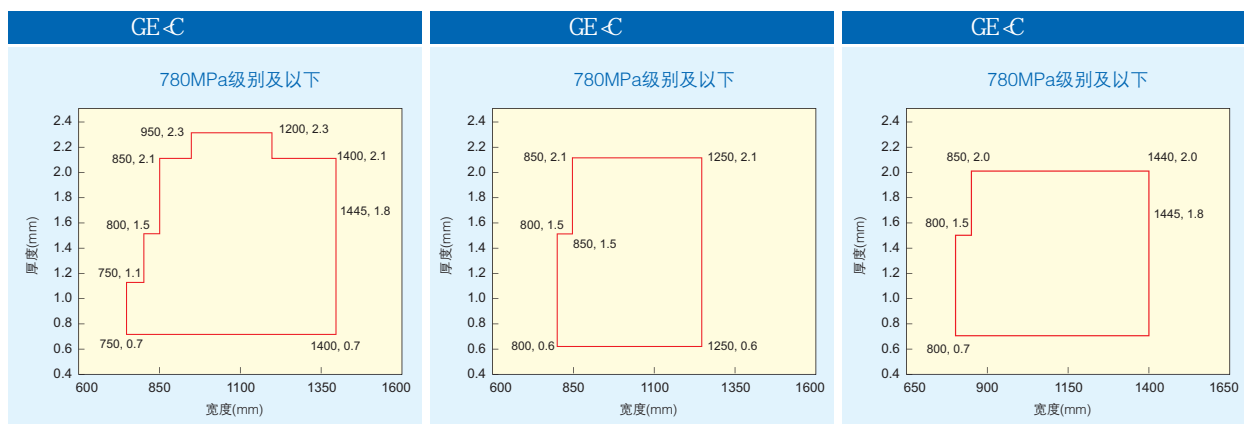
a 无明显屈服时采用 $R_{P0.2}$, 否则采用 R_{eLo}

b 试样为GB/T 228中的P6试样, 试样方向为纵向。

c 当产品公称厚度大于0.50mm, 但小于等于0.70mm时, 断后伸长率允许下降2%; 当产品公称厚度不大于0.50mm时, 断后伸长率允许下降4%。

注: 正式订货时请确认订货标准和技术参数, 具体数据可以协商。

供货规格



MS (马氏体钢) 系列产品

产品特点

微观组织: 以马氏体组织为主 (图9)。



图9 1500MPa马氏体钢的金相组织照片

性能特点: 屈强比高, 抗拉强度高, 延伸率相对较低, 需要注意延迟开裂的倾向。

主要用途: 适合于简单零件的冷冲压和截面相对单一的辊压成形零件, 如保险杠、门槛加强板和侧门内的防撞杆等。

应用案例



图10 门槛加强件
HC950/1180MS, 1.4mm × 919mm

供货标准

↓ 宝钢可以按照欧标、美标或JIS等国际通用标准的要求进行供货, 也可以按照用户的标准或要求进行供货, 或者采用如下的宝钢标准进行供货

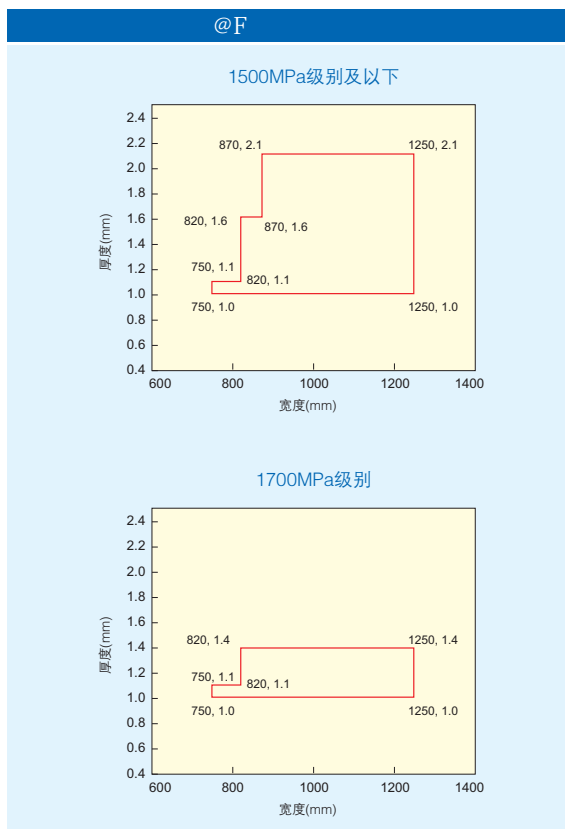
表6 冷轧MS钢性能

	$R_{p0.2}^{a, b}$ MPa	R_m MPa	A_{80mm}^c %	
HC700/980MS	700~960	980	3	4
HC950/1180MS	950~1200	1180	3	4
HC1030/1300MS	1030~1300	1300	3	4
HC1150/1400MS	1150~1400	1400	2	4
HC1200/1500MS	1200~1500	1500	2	4
HC1350/1700MS	1350~1700	1700	2	4

a 无明显屈服时采用 $R_{p0.2}$, 否则采用 R_{eL} 。
b 试样为GB/T 228中的P6试样, 试样方向为纵向。
注: 正式订货时请确认订货标准和技术参数, 具体数据可以协商。

供货规格

↓ 超出下图规格范围但厚度在2.3mm以下的可以协商试制



CP (复相钢) 系列产品

产品特点

组织特点: 主要为以贝氏体和(或)铁素体组织为基体, 并且通常分布少量的马氏体、残余奥氏体和珠光体组织(图11)。



图11 冷轧复相钢典型金相组织

性能特点: 晶粒细小, 抗拉强度较高。与同等抗拉强度的双相钢相比, 其屈服强度明显要高很多, 同时具有弯曲性能和扩孔性能高等特点。这种钢具有较高的能量吸收能力和优良的翻边成形性能。

主要用途: 底盘悬挂件, B柱, 保险杠, 座椅滑轨等。

应用案例



图12 控制臂, HD680/780CP 3.2mm x 1050mm

供货标准

↓ 宝钢可以按照欧标、美标或JIS等国际通用标准的要求进行供货, 也可以按照用户的标准或要求进行供货, 或者采用如下的宝钢标准进行供货

表7 无镀层CP钢性能

	$R_{P0.2}^{a,b}$, MPa	R_m , Mpa	A_{80mm} , %
HC350/600CP	350~500) ##	S)
HC500/780CP	500~700	*+#	S#
HD680/780CP fi	680~830	*+#	S#
HC700/980CP	700~900	,+#	*
HC780/980CP	780~950	,+#)

a 无明显屈服时采用 $R_{P0.2}$, 否则采用 R_{eL}

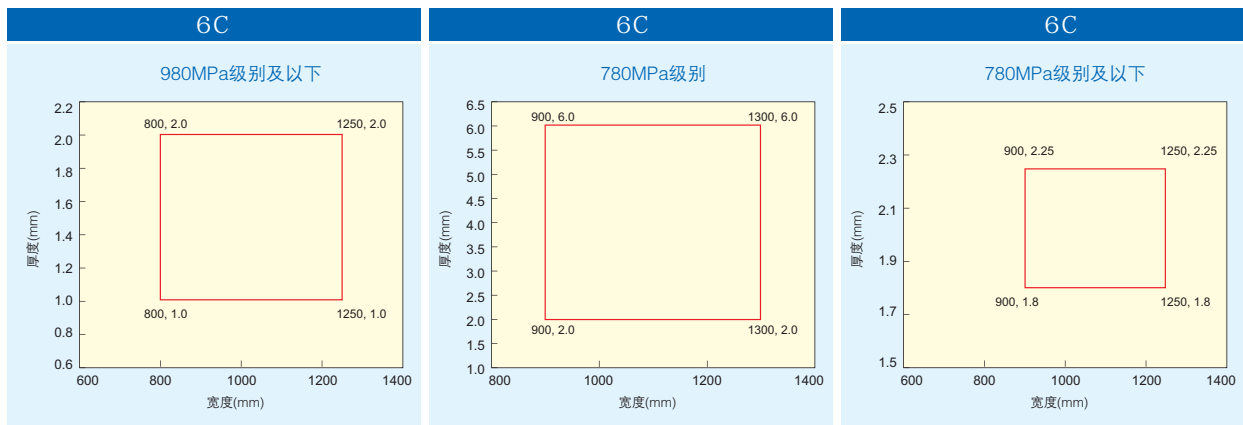
b 试样为GB/T 228中的P6试样, 试样方向为纵向。

注: 正式订货时请确认订货标准和技术参数, 具体数据可以协商。

表8 热镀锌CP钢性能

	$R_{P0.2}^{a,b}$, MPa	R_m , Mpa	A_{80mm} , %
HC350/600CPD+Z	350~500) ##	S)
HC500/780CPD+Z	500~700	*+#	S#
HC700/980CPD+Z	700~900	,+#	*
HC780/980CPD+Z	780~950	,+#)
HD620/750CPD+Z	620~750	*(#	S#
HD680/780CPD+Z	680~830	*+#	S#
HD720/950CPD+Z	720~920	,(#	,

供货规格



Q&P (淬火延性钢) 系列产品

产品特点

组织特点: 铁素体+马氏体+残余奥氏体 (图13), 其中残余奥氏体的含量在5~10%之间。

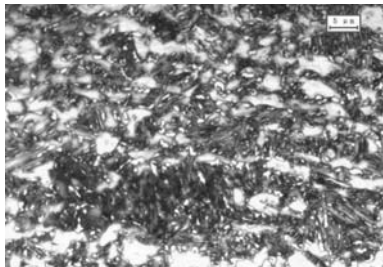


图13 典型Q&P钢的金相组织照片

性能特点: Q&P钢以马氏体为基体相, 利用残余奥氏体在变形过程中的TRIP效应, 能够实现较高的加工硬化能力, 因此比同级别超高强钢拥有更高的塑性和成形性能。

主要用途: 适用于形状较为复杂的汽车安全件和结构件。

供货标准

↓ 宝钢可以按照欧标、美标或JIS等国际通用标准的要求进行供货, 也可以按照用户的标准或要求进行供货, 或者采用如下的宝钢标准进行供货

表9 普冷Q&P钢性能

	$R_{P0.2}^{a, b}$, MPa	R_m , Mpa	A_{50mm} , %
HC600/980QP	600~850	980	15
HC820/1180QP	820~1100	1180	8
HC600/980QP-EL	550~800	980	20
HC820/1180QP-EL	820~1100	1180	14

a 无明显屈服时采用 $R_{P0.2}$, 否则采用 R_{eL} 。

b 试样为JIS Z2241中的No.5试样, 试样方向为横向。

注: 正式订货时请确认订货标准和技术参数, 具体数据可以协商。

表10 热镀锌Q&P钢性能

	$R_{P0.2}^{a, b}$, MPa	R_m , Mpa	A_{50mm} , %
HC600/980QPD+Z	600~850	980	15
HC820/1180QPD+Z	820~1100	1180	8
HC600/980QP-ELD+Z	550~800	980	20
HC820/1180QP-ELD+Z	820~1100	1180	14

a 无明显屈服时采用 $R_{P0.2}$, 否则采用 R_{eL} 。

b 试样为JIS Z2241中的No.5试样, 试样方向为横向。

注: 正式订货时请确认订货标准和技术参数, 具体数据可以协商。

应用案例

↓ 980MPa级别Q&P钢是宝钢第一种完全意义上的首发产品, 目前已在国内某车型上实现了商业化应用, 零件为B柱加强板, 此外Q&P钢还可用于形状较复杂的车身结构件和安全件, 如A柱加强板、车门铰链加强板等。



图14 B柱加强板, HC600/980QP, 2.0mm × 1100mm

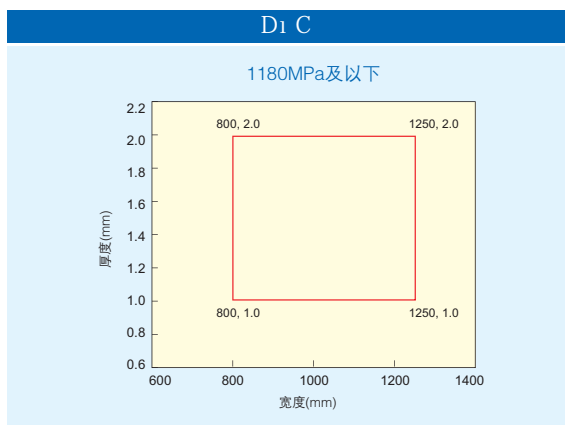


图15 A柱内板, HC600/980QPD+Z, 1.0mm × 950mm



图16 B柱内板, HC600/980QP, 1.2mm × 1200mm

供货规格



TWIP（孪晶诱发塑性钢）系列产品

产品特点

组织特点：为单相奥氏体组织（图17）。

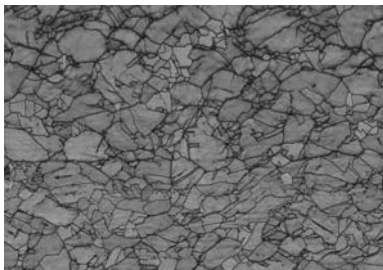


图17 典型TWIP钢的金相组织照片

性能特点：TWIP钢为高C、高Mn、高Al成分的全奥氏体钢。通过孪晶诱发的动态细化作用，能实现极高的加工硬化能力。TWIP钢具有超高强度和超高塑性，强塑积可达50GPa%以上。

主要用途：TWIP钢具有非常优越的成形性能和超高强度，适用于对材料拉延和胀形性能要求很高的零件，例如复杂形状的汽车安全件和结构件。

供货标准

↓ 宝钢可以按照欧标、美标或JIS等国际通用标准的要求进行供货，也可以按照用户的标准或要求进行供货，或者采用如下的宝钢标准进行供货

表11 普冷TWIP钢性能

	$R_{P0.2}^{a, b}$ MPa	R_m Mpa	A_{50mm}^c %	n
HC450/950TW	450~600	950	47	0.35

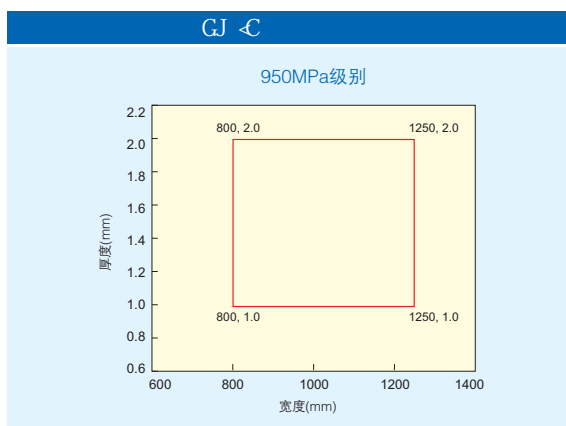
a 无明显屈服时采用 $R_{P0.2}$ ，否则采用 R_{eL} 。 b 试样为GB/T 228中的P17试样，试样方向为纵向。

注：正式订货时请确认订货标准和技术参数，具体数据可以协商。

用途及案例

↓ TWIP钢实现了超高强度和超高塑性的统一，将会带来汽车零部件设计上的大幅度改变。根据其性能特点，TWIP钢将适合于具有复杂形状的超高强度结构件和安全件，如保险杠、B柱等。

供货规格



PH (B钢或热冲压钢) 系列产品

产品特点

组织特点: 铁素体+珠光体 (热处理前), 马氏体组织 (热处理后), 图18。



热处理前 热处理后

图18 典型1500MPa热冲压钢的金相组织照片

应用案例

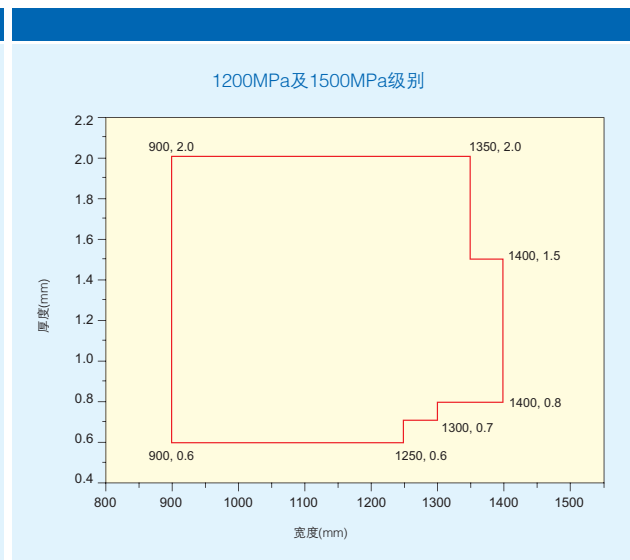
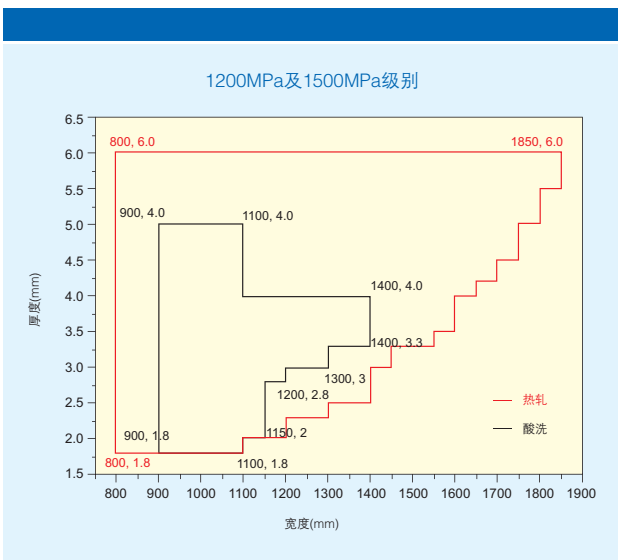


图19 热冲压前保险杠, BR1500HS, 2.35mm × 1035mm



图20 热冲压B柱, B1500HS, 1.8mm × 1025mm

供货规格



性能特点: 超高强度 (抗拉强度达1500MPa以上), 有效提高碰撞性能, 车身轻量化; 零件形状复杂, 成形性好; 尺寸精度高。

主要用途: 安全结构件, 如: 前、后保险杠、A柱、B柱、中通道等。

供货标准

↓ 宝钢可以按照欧标、美标或JIS等国际通用标准的要求进行供货, 也可以按照用户的标准或要求进行供货, 或者采用如下的宝钢标准进行供货

表12 热冲压钢性能

	a, b		V
	R _{P0.2} , MPa	R _m , MPa	A _{50mm} , %
BR1200HS	280	700	18
B1200HS	220	380~700	22
1200级别*	900~1200	1200	7
HD950/1300HS (BR1500HS)	320~630	480~800	16
HC950/1300HS (B1500HS)	280~450	450	20
1500级别*	950~1250	1300~1800	5

a 试样为JIS Z2241中的No.5试样, 试样方向为横向。

b 无明显屈服时采用R_{P0.2}, 否则采用R_{eL0}。

c 当产品公称厚度大于0.50mm, 但小于等于0.70mm时, 断后伸长率允许下降2%; 当产品公称厚度不大于0.50mm时, 断后伸长率允许下降4%。

注: 1. 热冲压后性能跟热冲压工艺有紧密的关系, 此处仅供参考。

2. 正式订货时请确认订货标准和技术参数, 具体数据可以协商。

超高强钢加工配送能力



为了解决超高强钢剪切质量不良，以避免超高强钢在成形过程中由于边部质量不良引起开裂。宝钢于2010年底建成了宝钢超高强钢加工中心，配置1条横切、1条纵切剪切设备，最大抗拉强度1500MPa。



最大剪切强度	1500MPa
最大屈服强度	1470MPa
最大卷材重量	30吨
入口卷材宽度	300-1650mm
出口卷材宽度	30-1650mm
最大入/出口卷材外径	2100mm
最小入/出口卷材外径	900mm
卷材入/出口内径	508和610mm
带钢厚度	0.5-6.0mm
年设计能力	5万吨

剪切强度	250-1500MPa
最大屈服强度	1470MPa
最大卷材重量	30吨
入口卷材宽度	300-1650mm
最大入口卷材外径	2100mm
最小入口卷材外径	900mm
卷材入口内径	508和610mm
带钢厚度	0.5-4.0mm
最大堆垛高度	750mm
最大堆垛重量	5吨
年设计能力	5万吨



上海宝钢高强钢加工配送有限公司
 地址：上海市宝山区蕙江路3964号 邮编：200941
 总机：021-56930909
 传真：021-56931020

汽车板销售部

Auto Steel Sheets Sales Department

地址: 上海市宝山区漠河路151号
邮编: 201900
电话: 021-26645361
传真: 021-26641851

宝钢服务热线

Baosteel Service Hot-line

400-820-8590
800-820-8590
021-26648888

宝钢在线

Baosteel Online

http://esales.baosteel.com

国内贸易公司 Domestic Marketing System

上海宝钢钢材贸易有限公司

电话: 021-50509696
传真: 021-68404618

广州宝钢南方贸易有限公司

电话: 020-32219999
传真: 020-32219555

北京宝钢北方贸易有限公司

电话: 010-56512000
传真: 010-56512199

成都宝钢西部贸易有限公司

电话: 028-85335388
传真: 028-85335680

武汉宝钢华中贸易有限公司

电话: 027-84298800
传真: 027-84298224

沈阳宝钢东北贸易有限公司

电话: 024-31391158
传真: 024-31391160

东北亚及澳洲大区 Northeast Asia and Oceania Region

宝和通商株式会社

HOWA TRADING CO., LTD.

TEL: 0081-3-32379121
FAX: 0081-3-32379123

首尔事务所

SEOUL OFFICE

TEL: 0082-2-5080893
FAX: 0082-2-5080891

宝钢澳大利亚贸易有限公司

BAO AUSTRALIA PTY LTD.

TEL: 0061-8-94810535
FAX: 0061-8-94810536

墨尔本事务所

MELBOURNE OFFICE

TEL: 0061-03-96636830
FAX: 0061-03-96636835

东南亚及南亚大区 South East Asia and South Asia Region

宝钢新加坡贸易有限公司

BAOSTEEL SINGAPORE PTE LTD.

TEL: 0065-63336818
FAX: 0065-63336819

宝新越南代表处

VIETNAM OFFICE

TEL: 0084-8-9100126
FAX: 0084-8-9100124

宝新泰国代表处

THAILAND OFFICE

TEL: 0066-2-6368485
FAX: 0066-2-2348989

宝新印尼代表处

INDONESIA OFFICE

TEL: 0062-21-57935656
FAX: 0062-21-57962626

宝钢印度有限公司

BAOSTEEL INDIA COMPANY PRIVATE LTD.

TEL: 0091-22-30071700
FAX: 0091-22-30071777

欧非中东大区 Europe, Africa & Middle East Region

宝钢欧洲有限公司

BAOSTEEL EUROPE GMBH

TEL: 0049-40-41994156
FAX: 0049-40-41994130

宝钢西班牙有限公司

BAOSTEEL ESPAÑA, S.L.

TEL: 0034-93-4119325
FAX: 0034-93-4119330

宝钢中东公司

BAOSTEEL MIDDLE EAST FZE

TEL: 00971-4-8840458
FAX: 00971-4-8840485

宝钢意大利钢材集散中心有限公司

BAOSTEEL ITALIA DISTRIBUTION CENTER SPA

TEL: 0039-010-5308872
FAX: 0039-010-5308874

宝钢东欧代表处

BAOSTEEL CENTRAL AND EAST EUROPE REPRESENTATIVE OFFICE

TEL: 0048-32-7315012
FAX: 0048-32-7315011

美洲大区 America Region

宝钢美洲贸易有限公司

BAOSTEEL AMERICA INC.

TEL: 001-201-3073355
FAX: 001-201-3073358

洛杉矶代表处

LOS ANGELES OFFICE

TEL: 001-949-7526789
FAX: 001-949-7521234

加拿大代表处

CANADA OFFICE

TEL: 001-905-7315885

墨西哥代表处

MEXICO OFFICE

TEL: 0052-55-91711788
FAX: 0052-55-91711787

宝钢巴西贸易有限公司 (宝美巴西代表处)

BAOSTEEL DO BRAZIL LTDA.

TEL: 0055-21-25311363
FAX: 0055-21-25310298

