



www.nipponsteel.com



薄板

SPECIAL
STEEL
STRIP

日本制铁株式会社

東京都千代田区丸之内二丁目6番1号 丸之内公園大楼 (Marunouchi Park Bldg.)
Tel: +81-3-6867-4111

SPECIAL STEEL STRIP
U112cn_01_202004f
© 2020 NIPPON STEEL CORPORATION

日本制铁株式会社

世界品質

Global Quality

1 特殊钢的特长

1 一贯性质量管理体系

通过对上游(高炉)生产到最终工序的一贯性质量管理,可提供给客户质量稳定的产品。

2 优质特殊钢的生产模式

使用最先端设备,制造高质量产品。

3 特殊钢带、钢板的市场份额占日本国内首位

本公司生产JIS钢种,日本制铁独家钢种等160多种型号产品。其中,特殊钢带、钢板的生产量列居同行首位。并且,充分发挥多年积累的专业技术,可满足客户的多种需求。

特殊钢

- 机械结构用碳素钢 高碳钢(含C0.2~0.6%)
- 机械结构用合金钢 高碳合金元素钢(含Cr, Mo等)
- 碳素工具钢 高碳钢(含C0.6~1.5%)
- 合金工具钢 高碳合金元素钢(含C0.6~1.5%)
- 弹簧钢 提高弹性性能,高碳合金钢(Si, Mn, Cr等)
- 轴承钢 耐磨性强,高碳铬轴承钢

1 从高炉开始采用一条龙生产的日本制铁制钢的特殊钢产品,以多品种小批量的生产模式来满足客户的多种需求。

2 不仅有JIS产品,而且还具备各种性能优异的独自钢种,并根据客户的用途、加工热处理方法进行质量设计与管理。

3 具有尺寸精确、表面美观、强度、耐磨性、韧性优异等特点的本公司特殊钢产品,广泛应用于质量要求极高的汽车驱动系统部件、链条,以及各种弹簧、刀具等领域。并且特殊钢带、钢板生产量以列居日本国内市场份额首位而引以自豪。

CONTENTS

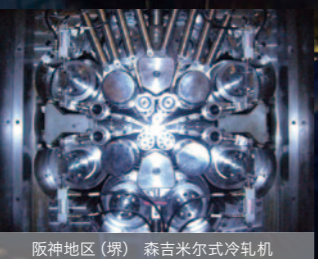
1 特殊钢的特长	P.02	6 可制造范围	P.12	11 使用时的注意事项	P.27
2 生产工序/生产据点	P.03	7 尺寸公差	P.15	12 订购须知	P.28
3 应用实例	P.05	8 机械性能(表面硬度)	P.16	13 技术资料/附表	P.29
4 制造钢种及化学成分	P.07	9 包装及标识	P.22		
5 表面加工	P.11	10 独家产品介绍	P.24		

注意事项

本资料所记载的技术信息是对产品具有代表性的特征和性能进行介绍说明,除明确标明“规格”的规定事项以外,均不表示保证。对于误用或不当使用本资料所记载的信息而造成的损失,本公司概不承担任何责任,敬请予以谅解。此外,这些信息今后在未事先通知的情况下可能有所变动,因此关于最新信息,请向各有关部门咨询。
本资料所记载的内容未经许可不得擅自转载或复制。本资料上记载的我们公司的产品和服务名称是日本制铁株式会社、日本制铁株式会社下属公司或者第三方授权日本制铁株式会社或其下属公司使用的商标或注册商标。资料上记载的其它产品和服务名称则可能是其他所有者的商标或注册商标。

2 生产工序/生产据点

生产据点



01 碳素钢和机械结构用碳素钢

- 离合器板
- 安全带零件
- 安全鞋头
- 齿轮片
- 横向稳定杆



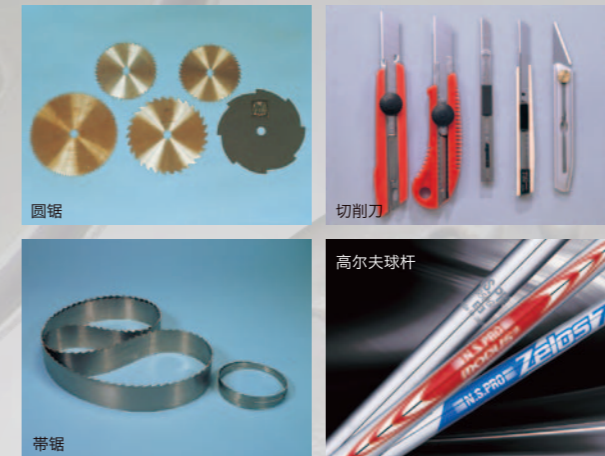
02 碳素工具钢

- 膜片弹簧
- 垫圈
- 纺织针
- 弹簧、垫圈



03 合金工具钢

- 圆锯
- 切削刀
- 带锯
- 高尔夫球杆



04 结构用合金钢

- 链条
- 摇臂



05 其他 (弹簧钢、轴承钢、贝氏体钢带等)

- 轴承支撑架
- 扶手



生产工序 / 生产据点 / 应用实例 / 制造钢种及化学成分 / 表面加工 / 可制造范围 / 尺寸公差 / 机械性能 (表面硬度) / 包装及标识 / 独家产品介绍 / 使用时的注意事项 / 订购须知 / 技术资料 / 附表

生产工序 / 生产据点 / 应用实例 / 制造钢种及化学成分 / 表面加工 / 可制造范围 / 尺寸公差 / 机械性能 (表面硬度) / 包装及标识 / 独家产品介绍 / 使用时的注意事项 / 订购须知 / 技术资料 / 附表

铬钼钢

JIS	SAE	日本制铁规格	化学成分 (%)								
			C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo
SCM415			0.13-0.18	0.15-0.35	0.60-0.90	≤0.030	≤0.030	≤0.30	≤0.25	0.90-1.20	0.15-0.25
SCM420			0.18-0.23	0.15-0.35	0.60-0.90	≤0.030	≤0.030	≤0.30	≤0.25	0.90-1.20	0.15-0.25
SCM430			0.28-0.33	0.15-0.35	0.60-0.90	≤0.030	≤0.030	≤0.30	≤0.25	0.90-1.20	0.15-0.30
SCM435			0.33-0.38	0.15-0.35	0.60-0.90	≤0.030	≤0.030	≤0.30	≤0.25	0.90-1.20	0.15-0.30
SCM440			0.38-0.43	0.15-0.35	0.60-0.90	≤0.030	≤0.030	≤0.30	≤0.25	0.90-1.20	0.15-0.30
	SAE4130		0.28-0.33	(0.15-0.35)	0.40-0.60	≤0.030	≤0.040	-	-	0.80-1.10	0.15-0.25

镍铬钼钢

JIS	SAE	日本制铁规格	化学成分 (%)									
			C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	V
SNCM220			0.17-0.23	0.15-0.35	0.60-0.90	≤0.030	≤0.030	≤0.30	0.40-0.70	0.40-0.60	0.15-0.25	-
SNCM420			0.17-0.23	0.15-0.35	0.40-0.70	≤0.030	≤0.030	≤0.30	1.60-2.00	0.40-0.60	0.15-0.30	-
		NCSF60	0.55-0.65	0.15-0.35	0.30-0.50	≤0.020	≤0.010	-	0.85-1.15	0.10-0.20	0.08-0.15	≤0.10
	SAE8660		0.55-0.65	(0.15-0.35)	0.75-1.00	≤0.040	≤0.040	-	0.40-0.70	0.40-0.60	0.15-0.25	-

锰钢

JIS	SAE	日本制铁规格	化学成分 (%)							
			C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr
SMn420			0.17-0.23	0.15-0.35	1.20-1.50	≤0.030	≤0.030	≤0.30	≤0.25	≤0.35
	SAE1524		0.19-0.25	(0.15-0.35)	1.35-1.65	≤0.030	≤0.050	-	-	-
	SAE1536		0.30-0.37	(0.15-0.35)	1.20-1.50	≤0.030	≤0.050	-	-	-
	SAE1541		0.36-0.44	(0.15-0.35)	1.35-1.65	≤0.030	≤0.050	-	-	-
SMn443			0.40-0.46	0.15-0.35	1.35-1.65	≤0.030	≤0.030	≤0.30	≤0.25	≤0.35
	SAE1552		0.47-0.55	(0.15-0.35)	1.20-1.50	≤0.030	≤0.050	-	-	-
	SAE1566		0.60-0.71	(0.15-0.35)	0.85-1.15	≤0.030	≤0.050	-	-	-
		IRS2	0.80-1.00	≤0.55	11.0-14.0	≤0.070	≤0.035	-	-	-

⑤加热器热交换器用合金钢材

JIS	SAE	日本制铁规格	化学成分 (%)						
			C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
		NTBA12	0.10-0.20	0.10-0.50	0.30-0.80	≤0.035	≤0.035	-	0.15-0.65
		NTBA25	≤0.15	≤0.50	0.30-0.60	≤0.030	≤0.030	4.00-6.00	0.45-0.65

⑥弹簧钢

JIS	SAE	日本制铁规格	化学成分 (%)								
			C	Si	Mn	P	S	Cu	Cr	Mo	V
SUP10			0.47-0.55	0.15-0.35	0.65-0.95	≤0.030	≤0.030	≤0.30	0.80-1.10	-	0.15-0.25
SUP6			0.56-0.64	1.50-1.80	0.70-1.00	≤0.030	≤0.030	≤0.30	-	-	-
		NUP7	0.65-0.75	1.80-2.10	0.45-0.55	≤0.020	≤0.020	-	0.45-0.55	0.15-0.25	-

⑦轴承钢

JIS	SAE	日本制铁规格	化学成分 (%)								
			C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo
SUJ2			0.95-1.10	0.15-0.35	≤0.50	≤0.025	≤0.025	≤0.25	≤0.25	1.30-1.60	≤0.08

(2) 冷轧窄带钢

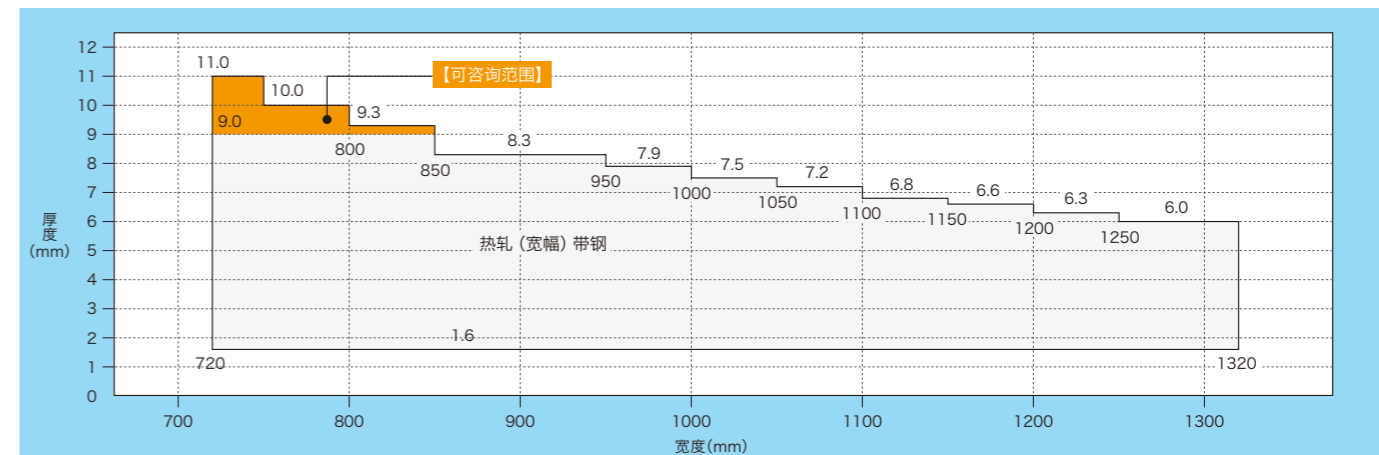
	JIS	化学成分 (%)										
		C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	V	Ni+Cr
① 碳素钢及机械结构用碳素钢	S35CM	0.32-0.38	0.15-0.35	0.60-0.90	≤0.030	≤0.035	≤0.30	≤0.20	≤0.20	-	-	≤0.35
	S45CM	0.42-0.48	0.15-0.35	0.60-0.90	≤0.030	≤0.035	≤0.30	≤0.20	≤0.20	-	-	≤0.35
	S50CM	0.47-0.53	0.15-0.35	0.60-0.90	≤0.030	≤0.035	≤0.30	≤0.20	≤0.20	-	-	≤0.35
	S55CM	0.52-0.58	0.15-0.35	0.60-0.90	≤0.030	≤0.035	≤0.30	≤0.20	≤0.20	-	-	≤0.35
	S60CM	0.55-0.65	0.15-0.35	0.60-0.90	≤0.030	≤0.035	≤0.30	≤0.20	≤0.20	-	-	≤0.35
	S65CM	0.60-0.70	0.15-0.35	0.60-0.90	≤0.030	≤0.035	≤0.30	≤0.20	≤0.20	-	-	≤0.35
	S70CM	0.65-0.75	0.15-0.35	0.60-0.90	≤0.030	≤0.035	≤0.30	≤0.20	≤0.20	-	-	≤0.35
	S75CM	0.70-0.80	0.15-0.35	0.60-0.90	≤0.030	≤0.035	≤0.30	≤0.20	≤0.20	-	-	≤0.35
② 碳素工具钢	SK65M	0.60-0.70	0.10-0.35	0.10-0.50	≤0.030	≤0.030	≤0.25	≤0.25	≤0.30	-	-	
	SK75M	0.70-0.80	0.10-0.35	0.10-0.50	≤0.030	≤0.030	≤0.25	≤0.25	≤0.30	-	-	
	SK85M	0.80-0.90	0.10-0.35	0.10-0.50	≤0.030	≤0.030	≤0.25	≤0.25	≤0.30	-	-	
	SK95M	0.90-1.00	0.10-0.35	0.10-0.50	≤0.030	≤0.030	≤0.25	≤0.25	≤0.30	-	-	
	SK120M	1.10-1.30	0.10-0.35	0.10-0.50	≤0.030	≤0.030	≤0.25	≤0.25	≤0.30	-	-	
③ 合金工具钢	SKS5M	0.75-0.85	≤0.35	≤0.50	≤0.030	≤0.030	≤0.25	0.70-1.30	0.20-0.50	-	-	
	SKS51M	0.75-0.85	≤0.35	≤0.50	≤0.030	≤0.030	≤0.25	1.30-2.00	0.20-0.50	-	-	
④ 结构用合金钢	铬钢	SCr415	0.13-0.18	0.15-0.35	0.60-0.90	≤0.030	≤0.030	≤0.30	≤0.25	0.90-1.20	-	-
		SCr420M	0.18-0.23	0.15-0.35	0.60-0.90	≤0.030	≤0.030	≤0.30	≤0.25	0.90-1.20	-	-
		SCr435M	0.33-0.38	0.15-0.35	0.60-0.90	≤0.030	≤0.030	≤0.30	≤0.25	0.90-1.20	-	-
		SCr440M	0.38-0.43	0.15-0.35	0.60-0.90	≤0.030	≤0.030	≤0.30	≤0.25	0.90-1.20	-	-
	铬钼钢	SCM415M	0.13-0.18	0.15-0.35	0.60-0.90	≤0.030	≤0.030	≤0.30	≤0.25	0.90-1.20	0.15-0.25	-
		SCM420	0.18-0.23	0.15-0.35	0.60-0.90	≤0.030	≤0.030	≤0.30	≤0.25	0.90-1.20	0.15-0.25	-
		SCM435M	0.33-0.38	0.15-0.35	0.60-0.90	≤0.030	≤0.030	≤0.30	≤0.25	0.90-1.20	0.15-0.30	-
		SCM440M	0.38-0.43	0.15-0.35	0.60-0.90	≤0.030	≤0.030	≤0.30	≤0.25	0.90-1.20	0.15-0.30	-
	镍铬钼钢	SNCM220M	0.17-0.23	0.15-0.35	0.60-0.90	≤0.030	≤0.030	≤0.30	0.40-0.70	0.40-0.60	0.15-0.25	-
	⑤ 弹簧钢	SUP10M	0.47-0.55	0.15-0.35	0.65-0.95	≤0.035	≤0.035	≤0.30	-	0.80-1.10	-	0.15-0.25
SUP6M		0.56-0.64	1.50-1.80	0.70-1.00	≤0.030	≤0.030	≤0.30	-	-	-	-	
⑥ 轴承钢	SUJ2	0.95-1.10	0.15-0.35	≤0.50	≤0.025	≤0.025	≤0.25	≤0.25	1.30-1.60	≤0.08	-	

品种	区分		加工编号	表面状态
	调质	表面加工		
热轧带钢	热轧状态	黑皮表面	BY	只经过热轧的状态。
	热轧→酸洗	酸洗表面	PY	热轧后, 通过酸洗去除表面氧化皮的状态。
	热轧→酸洗→退火	酸洗表面	AY	热轧、酸洗后, 施加退火处理的状态。
冷轧带钢 冷轧窄带钢	冷轧状态	光亮表面	CB	只经过冷轧的状态(光亮表面)。
		亚光表面	CD	只经过冷轧的状态(亚光表面)。
	冷轧→退火	光亮表面	AB	冷轧后, 施加退火处理的状态(光亮表面)。
		亚光表面	AD	冷轧后, 施加退火处理的状态(亚光表面)。
	冷轧→退火→平整	光亮表面	SB	冷轧退火后, 施加平整轻轧处理的状态(光亮表面)。
	亚光表面	SD	冷轧退火后, 施加平整轻轧处理的状态(亚光表面)。	

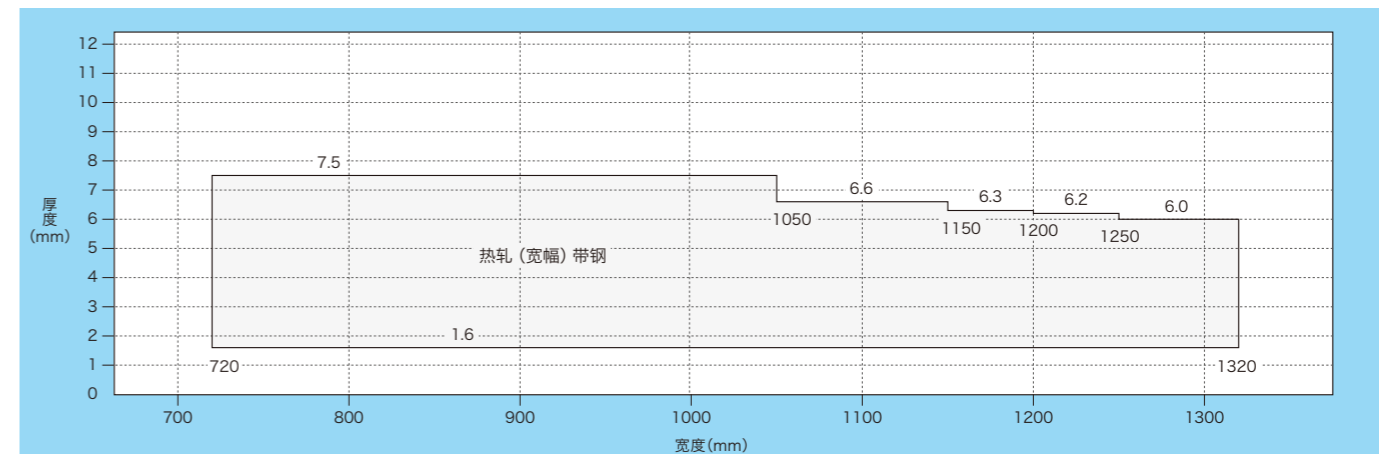
本公司的薄板特殊钢的可制造范围如下列所示。

(1) 热轧带钢

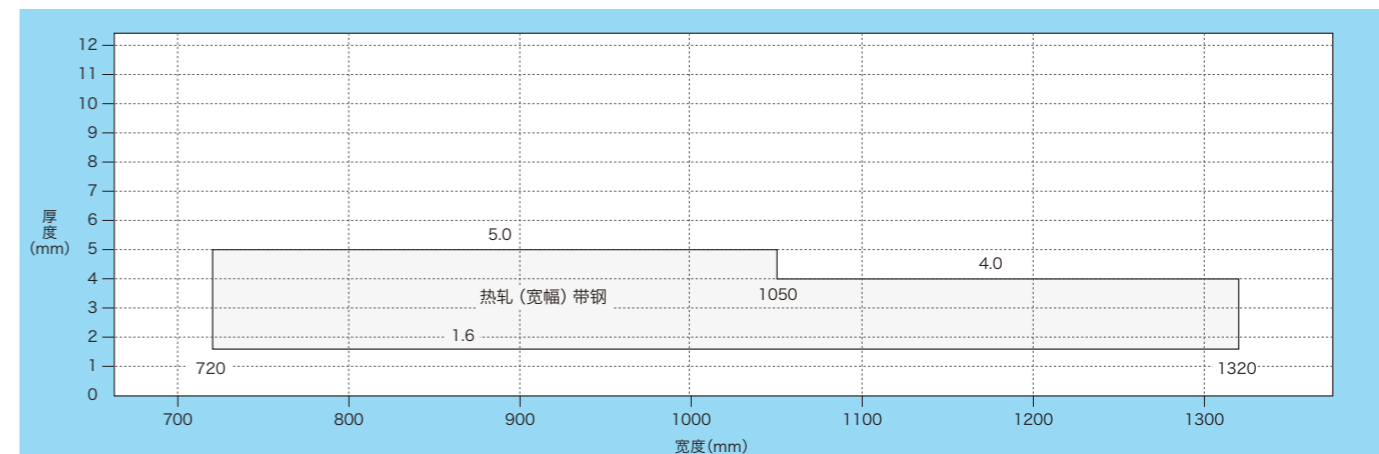
①酸洗(PY)、酸洗退火(AY)【S45C、SCr420、SCM415等】



②酸洗(PY)、酸洗退火(AY)【SK85、SKS51、SUP10等】

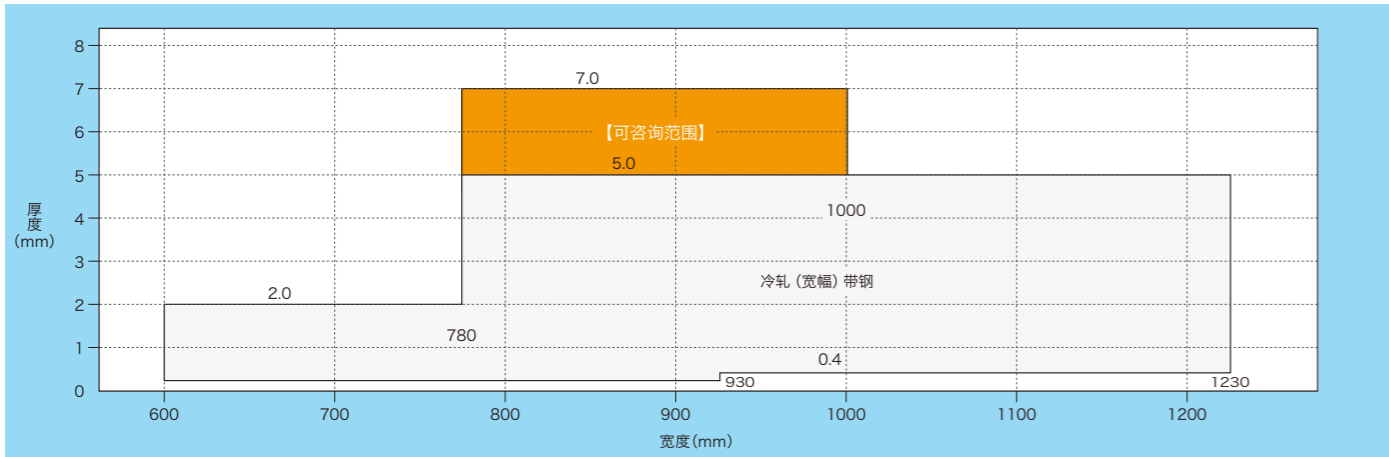


③酸洗(PY)、酸洗退火(AY)【SUJ2、NKS37等】

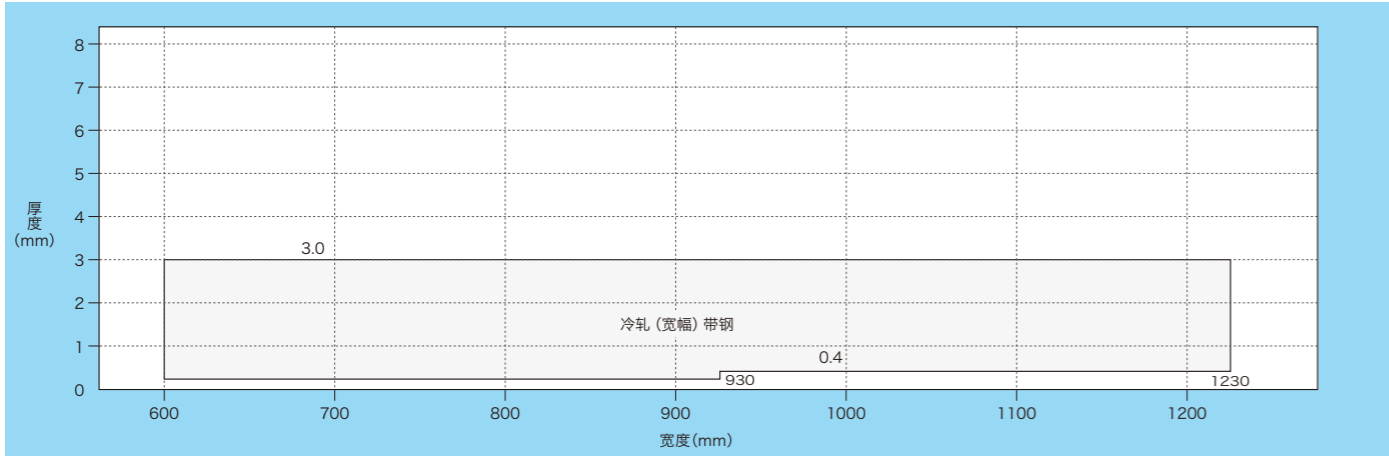


(2) 冷轧带钢 (宽幅)

①退火 (SB、SD、AB、AD) [S45C、SCr420、SCM415、SK85等]

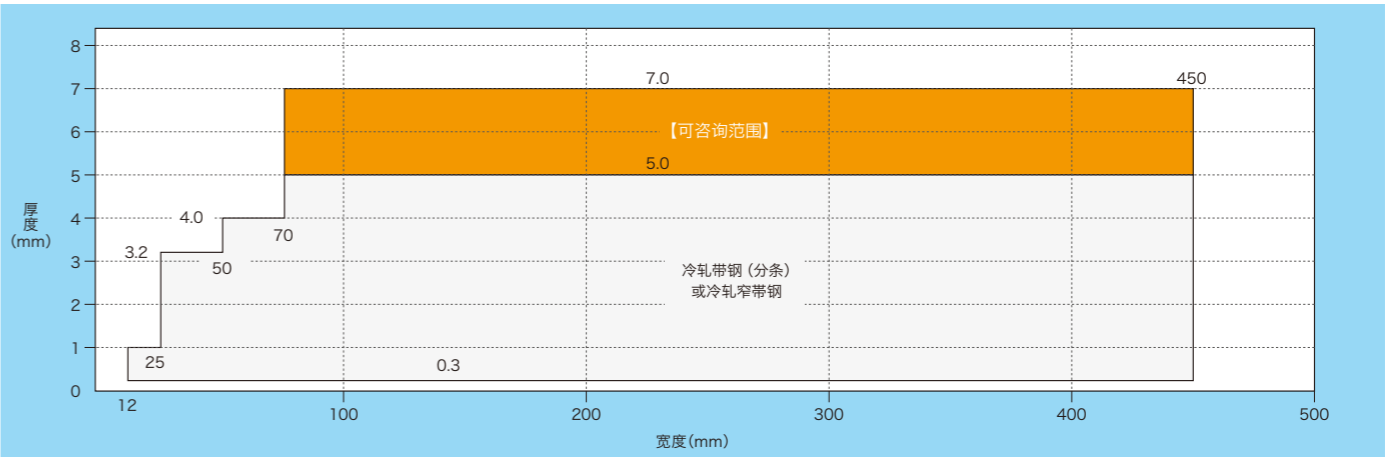


②轧制状态 (CB、CD) [S45C、SCr420、SCM415、SK85等]

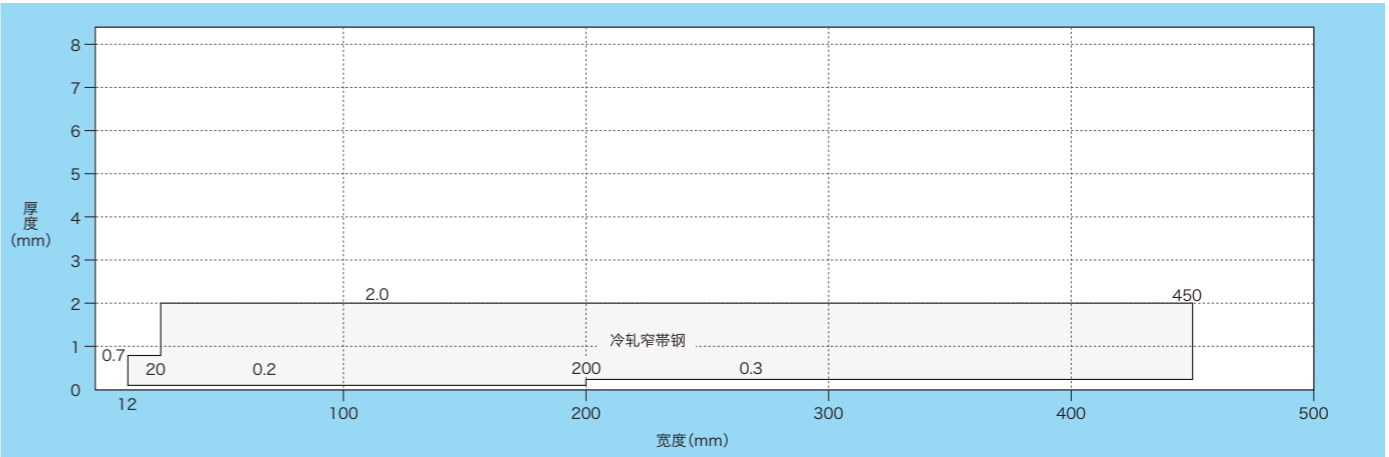


(3) 冷轧带钢 (分条)、冷轧窄带钢

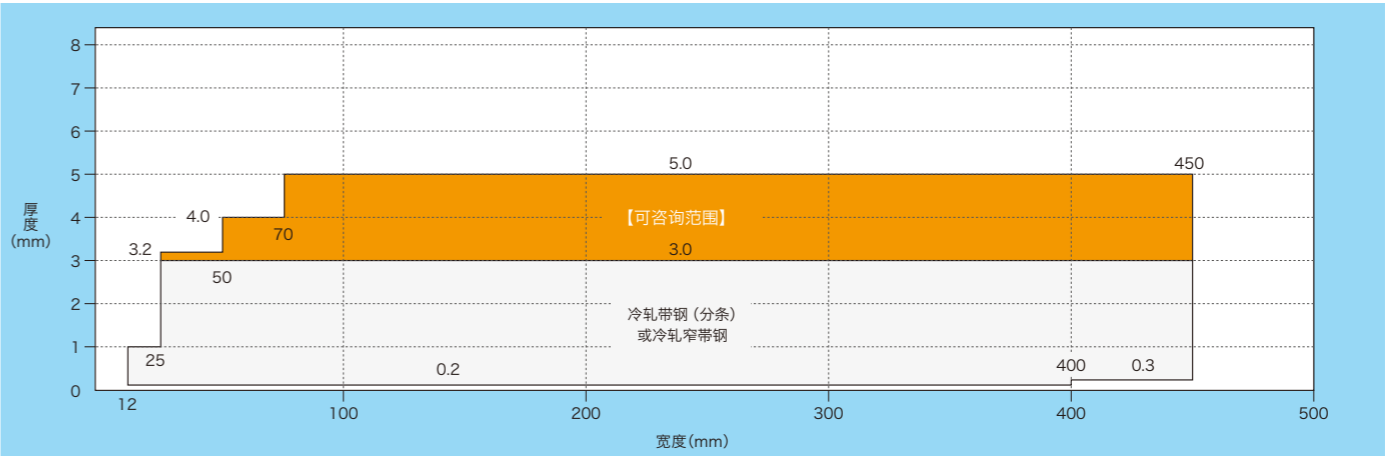
①退火 (SB、SD、AB、AD) [S45C、SCr420、SCM415、SK85等]



②退火 (SB、SD、AB、AD) [SUJ2]



③轧制状态 (CB、CD) [S45C、SCr420、SCM415、SK85等]



7 尺寸公差

SPECIAL STEEL STRIP

(1) 厚度公差

① 热轧带钢

厚度 (mm)	JIS G 3193	日本制铁规格	
		普通精度	高级精度
1.60 ≤ t < 2.00	±0.19	±0.15	±0.10
2.00 ≤ t < 2.50	±0.20	±0.15	±0.10
2.50 ≤ t < 3.15	±0.22	±0.16	±0.10
3.15 ≤ t < 4.00	±0.24	±0.18	±0.10
4.00 ≤ t < 5.00	±0.45	±0.20	±0.10
5.00 ≤ t < 6.30	±0.50	±0.25	±0.12
6.30 ≤ t < 8.00	±0.55	±0.35	±0.25
8.00 ≤ t < 11.00	±0.55	±0.40	±0.30

② 冷轧带钢、冷轧窄带钢

厚度 (mm)	JIS G 3141 A	日本制铁规格					
		冷轧带钢				冷轧窄带钢	
		普通	高精度	通常 (纵切)	高精度 (纵切)	普通	高精度
	宽度 (800~999mm)	宽度 (≤1230mm)	宽度 (800~999mm)	宽度 (≤400mm)	宽度 (≤400mm)	宽度 (≤400mm)	宽度 (≤200mm)
0.25 ≤ t < 0.40	±0.040	±0.040	±0.020	±0.030	±0.015	±0.010	±0.008
0.40 ≤ t < 0.60	±0.050	±0.045	±0.025	±0.035	±0.020	±0.015	±0.010
0.60 ≤ t < 0.80	±0.060	±0.050	±0.030	±0.050	±0.025	±0.020	±0.015
0.80 ≤ t < 1.00	±0.060	±0.060	±0.035	±0.055	±0.030	±0.025	±0.020
1.00 ≤ t < 1.25	±0.070	±0.070	±0.040	±0.060	±0.035	±0.030	±0.025
1.25 ≤ t < 1.60	±0.090	±0.080	±0.050	±0.065	±0.040	±0.030	±0.025
1.60 ≤ t < 2.00	±0.110	±0.090	±0.055	±0.070	±0.045	±0.040	±0.030
2.00 ≤ t < 2.50	±0.130	±0.100	±0.065	±0.080	±0.050	±0.045	±0.040
2.50 ≤ t < 3.15	±0.150	±0.110	±0.075	±0.085	±0.055	±0.050	±0.045
3.15 ≤ t < 3.20	±0.170	±0.120	±0.085	±0.090	±0.055	±0.050	±0.045
3.20 ≤ t < 4.00	-	±0.130	±0.090	±0.095	±0.060	±0.060	±0.050
4.00 ≤ t < 5.00	-	±0.140	±0.095	±0.100	±0.065	±0.070	±0.060

(2) 宽度公差

① 热轧带钢、② 冷轧带钢 (宽幅)

厚度 (mm)	宽度 (mm)	轧制边 (轧制边缘)	剪切边 (剪切边缘)
0.25 ≤ t < 11.00	(630~1320)	+25、-0	+3.0、-0

② 冷轧带钢 (分条)、冷轧窄带钢

公称厚度 (mm)	200 ≤ 宽度 ≤ 500	宽度 < 200mm
t < 0.60	±0.20	±0.15
0.60 ≤ t < 1.20	±0.30	±0.20
1.20 ≤ t < 2.00	±0.30	±0.25
2.00 ≤ t < 3.20	±0.40	±0.30
3.20 ≤ t < 4.00	±0.45	±0.35
4.00 ≤ t < 5.00	±0.55	±0.40

8 机械性能 (表面硬度)

SPECIAL STEEL STRIP

【热轧带钢】

① 碳素钢和机械结构用碳素钢 (含 硼钢)

牌号	黑皮 (BY)、酸洗 (PY)	退火 (AY)
N15CK	≤83HRB	-
S15CK	≤83HRB	-
S15C	≤83HRB	-
SAE1020	≤86HRB	≤80HRB
S20C	≤86HRB	≤80HRB
NM19CB	≤86HRB	≤80HRB
S20CK	≤86HRB	≤80HRB
N22CB	≤87HRB	≤80HRB
N22CBS	≤87HRB	≤80HRB
NM22CB	≤90HRB	≤85HRB
S25C	≤90HRB	≤85HRB
N28CB	≤90HRB	≤85HRB
S33C	≤97HRB	≤85HRB
N35C	≤98HRB	≤88HRB
S35C	≤98HRB	≤88HRB
SAE1035	≤99HRB	≤88HRB
N35CB	≤99HRB	≤88HRB
N36CB	≤99HRB	≤88HRB
S38C	≤99HRB	≤88HRB
S40C	≤99HRB	≤90HRB
N40CB	≤99HRB	≤90HRB
S45C	≤101HRB	≤91HRB
SAE1045	≤101HRB	≤91HRB
S48C	≤102HRB	≤91HRB
S50C	≤104HRB	≤92HRB
SAE1050	≤107HRB	≤92HRB
S53C	≤107HRB	≤92HRB
S55C	≤107HRB	≤93HRB
SAE1055	≤107HRB	≤93HRB
N55D	≤107HRB	≤93HRB
S58C	≤108HRB	≤93HRB
SAE1060	≤34HRC	≤94HRB
N60C	≤34HRC	≤94HRB
N63C	≤34HRC	≤94HRB
SAE1065	≤35HRC	≤94HRB
N65C	≤35HRC	≤94HRB
SAE1070	≤37HRC	≤96HRB
N70C	≤37HRC	≤96HRB
NK11	≤37HRC	≤96HRB
SAE1074	≤38HRC	≤96HRB
SAE1075	≤38HRC	≤96HRB

※如有上表硬度范围以外的需求, 请另行咨询。

②碳素工具钢

牌号	黑皮 (BY)、酸洗 (PY)	退火 (AY)
NK7CR	≤32HRC	≤96HRB
SK65	≤32HRC	≤96HRB
SAE1078	≤40HRC	≤96HRB
NK6DCR	≤40HRC	≤96HRB
SK75	≤40HRC	≤96HRB
NK5D	≤43HRC	≤97HRB
SK85	≤43HRC	≤97HRB
SAE1085	≤44HRC	≤97HRB
SAE1086	≤44HRC	≤97HRB
SK95	≤44HRC	≤97HRB
SAE1095	≤44HRC	≤97HRB
SK120	≤46HRC	≤98HRB

※如有上表硬度范围以外的需求, 请另行咨询。

③合金工具钢

牌号	黑皮 (BY)、酸洗 (PY)	退火 (AY)
NKS100	-	≤103HRB
NKS62	-	≤100HRB
NKS41	-	≤96HRB
NKS32	-	≤95HRB
NKS85	-	≤98HRB
SKS51	-	≤98HRB
SKS5	-	≤98HRB
NKS60	-	≤100HRB
NKS59	-	≤100HRB
NKS80	-	≤100HRB
NKS36	-	≤97HRB
NKS37	-	≤97HRB
NKS49	-	≤100HRB
NKS52	-	≤100HRB
NKS39	-	≤97HRB
NKS56	-	≤98HRB

※如有上表硬度范围以外的需求, 请另行咨询。

④结构用合金钢

铬钢

牌号	黑皮 (BY)、酸洗 (PY)	退火 (AY)
SCr415	≤105HRB	≤90HRB
SCr420	≤106HRB	≤93HRB
SCr435	≤35HRC	≤94HRB
SCr440	≤36HRC	≤95HRB
N50CRN	-	≤100HRB

※如有上表硬度范围以外的需求, 请另行咨询。

铬钼钢

牌号	黑皮 (BY)、酸洗 (PY)	退火 (AY)
SCM415	≤105HRB	≤90HRB
SCM420	≤105HRB	≤90HRB
SCM430	≤36HRC	≤93HRB
SCM435	≤38HRC	≤93HRB
SCM440	≤39HRC	≤95HRB
SAE4130	≤36HRC	≤93HRB

※如有上表硬度范围以外的需求, 请另行咨询。

镍铬钼钢

牌号	黑皮 (BY)、酸洗 (PY)	退火 (AY)
SNCM220	≤105HRB	≤88HRB
SNCM420	≤33HRC	≤90HRB
NCSF60	≤39HRC	≤95HRB
SAE8660	≤39HRC	≤95HRB

※如有上表硬度范围以外的需求, 请另行咨询。

锰钢

牌号	黑皮 (BY)、酸洗 (PY)	退火 (AY)
SMn420	≤93HRB	≤88HRB
SAE1524	≤93HRB	≤88HRB
SAE1536	≤100HRB	≤91HRB
SAE1541	≤103HRB	≤93HRB
SMn443	≤103HRB	≤93HRB
SAE1552	≤106HRB	≤95HRB
SAE1566	≤106HRB	≤95HRB
IRS2	-	≤105HRB

※如有上表硬度范围以外的需求, 请另行咨询。

⑤加热器热交换器用合金钢材

牌号	黑皮 (BY)、酸洗 (PY)	退火 (AY)
NTBA12	≤105HRB	≤90HRB
NTBA15	-	≤100HRB

※如有上表硬度范围以外的需求, 请另行咨询。

⑥弹簧钢

牌号	黑皮 (BY)、酸洗 (PY)	退火 (AY)
SUP10	≤36HRC	≤90HRB
SUP6	≤45HRC	≤97HRB
NUP7	≤45HRC	≤97HRB

※如有上表硬度范围以外的需求, 请另行咨询。

⑦轴承钢

牌号	黑皮 (BY)、酸洗 (PY)	退火 (AY)
SUJ2	-	85~98HRB

※如有上表硬度范围以外的需求, 请另行咨询。

【冷轧带钢】

①碳素钢和机械结构用碳素钢 (含 硼钢)

牌号	退火 (AB、AD、SB、SD)	冷轧状态 (CB、CD)
N15CK	≤140HV	150~180HV
S15CK	≤140HV	150~180HV
S15C	≤140HV	150~180HV
SAE1020	≤150HV	160~220HV
S20C	≤150HV	160~220HV
NM19CB	≤150HV	160~220HV
S20CK	≤150HV	160~220HV
N22CB	≤150HV	160~220HV
N22CBS	≤150HV	160~220HV
NM22CB	≤150HV	160~220HV

牌号	退火 (AB, AD, SB, SD)	冷轧状态 (CB, CD)
S25C	≤150HV	160~220HV
N28CB	≤150HV	160~220HV
S33C	≤150HV	160~220HV
N35C	≤150HV	160~220HV
S35C	≤150HV	160~240HV
SAE1035	≤150HV	160~240HV
N35CB	≤150HV	160~240HV
N36CB	≤150HV	160~240HV
S38C	≤160HV	170~240HV
S40C	≤160HV	170~240HV
N40CB	≤160HV	170~240HV
S45C	≤160HV	170~240HV
SAE1045	≤160HV	170~240HV
S48C	≤160HV	180~260HV
S50C	≤160HV	180~260HV
SAE1050	≤160HV	180~260HV
S53C	≤170HV	180~260HV
S55C	≤170HV	180~260HV
SAE1055	≤170HV	180~260HV
N55D	≤160HV	180~260HV
S58C	≤170HV	180~260HV
SAE1060	≤170HV	180~280HV
N60C	≤170HV	180~280HV
N63C	≤170HV	180~280HV
SAE1065	≤170HV	180~280HV
N65C	≤170HV	180~280HV
SAE1070	≤180HV	180~280HV
N70C	≤180HV	180~280HV
NK11	≤180HV	180~280HV
SAE1074	≤180HV	180~280HV
SAE1075	≤180HV	180~280HV

※如有上表硬度范围以外的需求, 请另行咨询。

②碳素工具钢

牌号	退火 (AB, AD, SB, SD)	冷轧状态 (CB, CD)
NK7CR	≤180HV	180~260HV
SK65	≤180HV	180~260HV
SAE1078	≤180HV	180~260HV
NK6DCR	≤180HV	180~280HV
SK75	≤180HV	180~280HV
NK5D	≤180HV	200~280HV
SK85	≤180HV	200~280HV
SAE1085	≤190HV	200~280HV
SAE1086	≤190HV	200~280HV
SK95	≤200HV	200~280HV
SAE1095	≤200HV	200~280HV
SK120	≤220HV	-

※如有上表硬度范围以外的需求, 请另行咨询。

③合金工具钢

牌号	退火 (AB, AD, SB, SD)	冷轧状态 (CB, CD)
NKS100	≤240HV	260~350HV
NKS62	≤200HV	220~280HV
NKS41	≤200HV	200~260HV
NKS32	≤200HV	200~280HV
NKS85	≤200HV	200~280HV
SKS51	≤190HV	200~280HV
SKS5	≤190HV	200~280HV
NKS60	≤200HV	220~280HV
NKS59	≤220HV	220~280HV
NKS80	≤220HV	220~280HV
NKS36	≤200HV	200~280HV
NKS37	≤200HV	200~300HV
NKS49	≤220HV	220~280HV
NKS52	≤220HV	220~280HV
NKS39	≤220HV	220~280HV
NKS56	≤220HV	220~320HV

※如有上表硬度范围以外的需求, 请另行咨询。

④结构用合金钢

铬钢

牌号	退火 (AB, AD, SB, SD)	冷轧状态 (CB, CD)
SCr415	≤170HV	-
SCr420	≤170HV	-
SCr435	≤180HV	-
SCr440	≤180HV	-
N50CRN	≤220HV	220~300HV

※如有上表硬度范围以外的需求, 请另行咨询。

铬钼钢

牌号	退火 (AB, AD, SB, SD)	冷轧状态 (CB, CD)
SCM415	≤160HV	-
SCM420	≤160HV	-
SCM430	≤180HV	200~260HV
SCM435	≤180HV	200~260HV
SCM440	≤180HV	200~260HV
SAE4130	≤180HV	200~260HV

※如有上表硬度范围以外的需求, 请另行咨询。

镍铬钼钢

牌号	退火 (AB, AD, SB, SD)	冷轧状态 (CB, CD)
SNCM220	≤170HV	-
SNCM420	≤180HV	-
NCSF60	≤190HV	200~280HV
SAE8660	≤190HV	200~280HV

※如有上表硬度范围以外的需求, 请另行咨询。

锰钢

牌号	退火 (AB, AD, SB, SD)	冷轧状态 (CB, CD)
SMn420	≤170HV	-
SAE1524	≤170HV	-

牌号	退火 (AB, AD, SB, SD)	冷轧状态 (CB, CD)
SAE1536	≤170HV	220~280HV
SAE1541	≤170HV	240~280HV
SMn443	≤180HV	240~280HV
SAE1552	≤180HV	240~280HV
SAE1566	≤180HV	240~280HV

※如有上表硬度范围以外的需求, 请另行咨询。

⑤ 弹簧钢

牌号	退火 (AB, AD, SB, SD)	冷轧状态 (CB, CD)
SUP10	≤190HV	200~260HV
SUP6	≤210HV	-
NUP7	≤210HV	-

※如有上表硬度范围以外的需求, 请另行咨询。

⑥ 轴承钢

牌号	退火 (AB, AD, SB, SD)	冷轧状态 (CB, CD)
SUJ2	≤220HV	-

※如有上表硬度范围以外的需求, 请另行咨询。

【冷轧窄带钢】

	JIS	退火 (AB, AD, SB, SD)	冷轧状态 (CB, CD)	
① 碳素钢及机械结构用碳素钢	S35CM	≤150HV	160~240HV	
	S45CM	≤160HV	170~240HV	
	S50CM	≤160HV	180~260HV	
	S55CM	≤170HV	180~260HV	
	S60CM	≤170HV	180~280HV	
	S65CM	≤170HV	180~280HV	
	S70CM	≤180HV	180~280HV	
② 碳素工具钢	SK65M	≤180HV	180~260HV	
	SK75M	≤180HV	180~280HV	
	SK85M	≤180HV	200~280HV	
	SK95M	≤200HV	200~280HV	
	SK120M	≤220HV	-	
③ 合金工具钢	SKS5M	≤190HV	200~280HV	
	SKS51M	≤190HV	200~280HV	
④ 结构用合金钢	铬钢	SCr415	≤170HV	
		SCr420M	≤170HV	
		SCr435M	≤180HV	
		SCr440M	≤180HV	
	铬钼钢	SCM415M	≤160HV	
		SCM420	≤160HV	
		SCM435M	≤180HV	200~260HV
		SCM440M	≤180HV	200~260HV
	镍铬钼钢	SNCM220M	≤170HV	
	⑤ 弹簧钢	SUP10M	≤190HV	200~260HV
SUP6M		≤210HV	-	
⑥ 轴承钢	SUJ2	≤220HV	-	

※如有上表硬度范围以外的需求, 请另行咨询。

卷钢产品

(1) 标识

标识项目

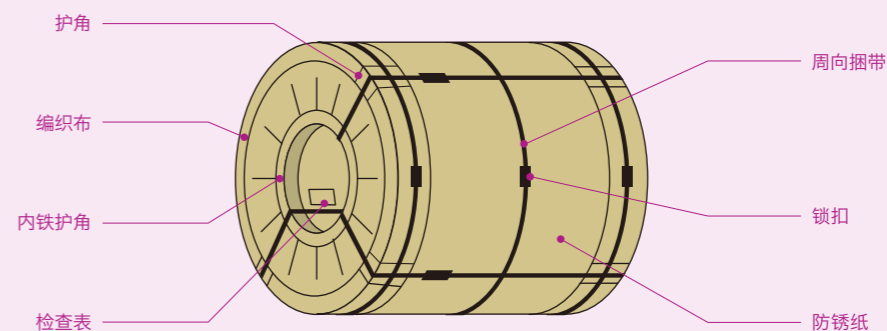
商标、JIS标志、尺寸、钢种、表面加工、工序编号(或生产编号)、卷钢编号、钢号。

标识方法

各卷钢均有标识项目标签。

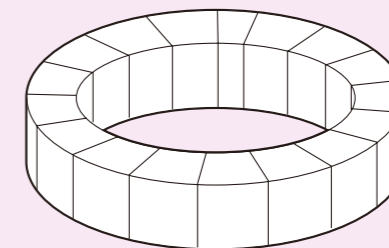
(2) 包装例(标准品)

① 宽幅卷钢

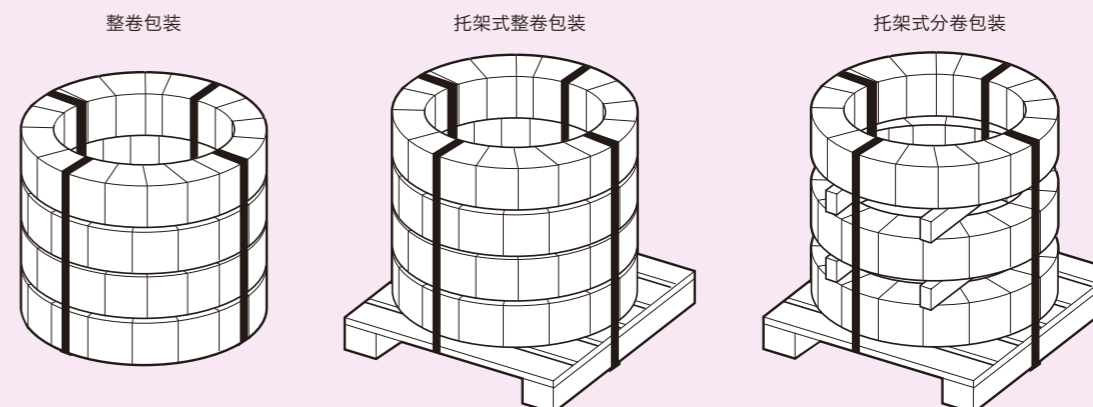


② 纵切卷钢

复合塑料薄膜密封包装	
包装个数	产品宽度
1个卷钢	$W \geq 50\text{mm}$
2个卷钢	$30\text{mm} \leq W < 50\text{mm}$
3个卷钢	$20\text{mm} \leq W < 30\text{mm}$
4个卷钢	$W < 20\text{mm}$



根据运输条件或客户要求将包装后产品打包成下图所示的整卷包装, 再装用托架垫木。
包装的单位重量有以下5种: 500kg、1,000kg、1,500kg、2,000kg、2,500kg均为最大重量。



板材产品

(1) 标识

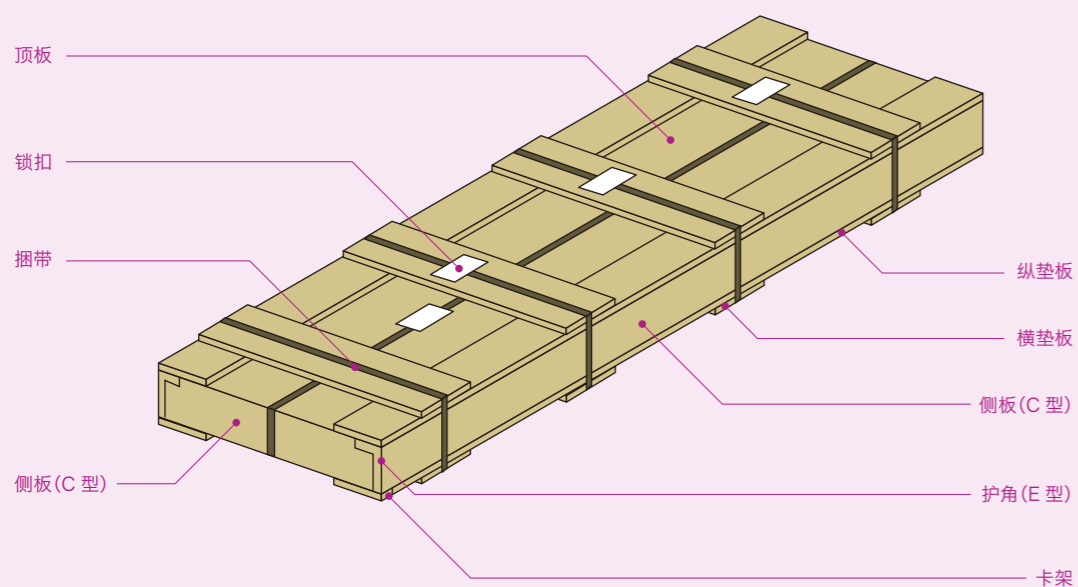
标识项目

商标、JIS标志、尺寸、钢种、精加工表面、工序编号(或生产编号)、卷钢编号、钢号。

标识方法

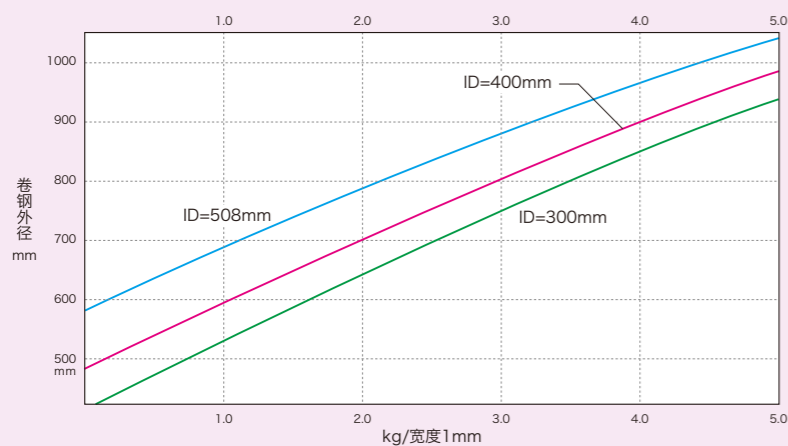
各包装均有标签。

(2) 包装外观(标准包装)



附表

卷钢内径、外径关系图



(注) ID·····内径
带钢的表现比重算法= $7.75 \times 10^{-6} \text{kg/mm}^3$
kg/宽度1mm·····重量/宽度

10 独家产品介绍

(1) 高加工性(超软质)热轧特殊钢

通常, 特殊钢会给人以含碳量高而不宜加工的负面印象, 但本公司采用独家研制的退火技术, 可提供加工性高的特殊钢。

通过控制球状碳化物的分布状态, 即可加工成软质特殊钢。

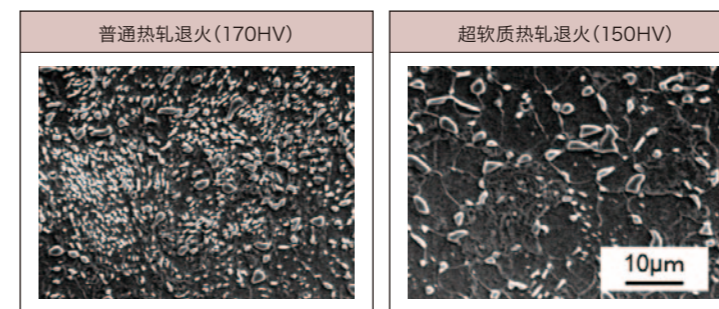


图: 热轧退火钢板的金相组织实例(S55C)

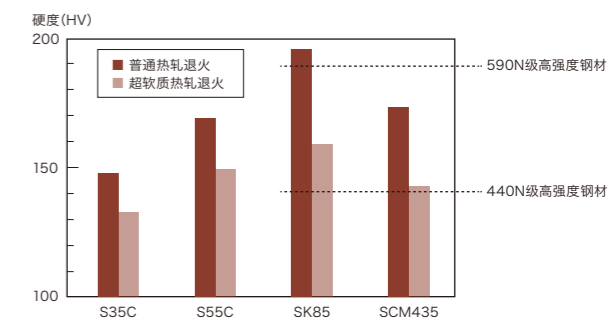
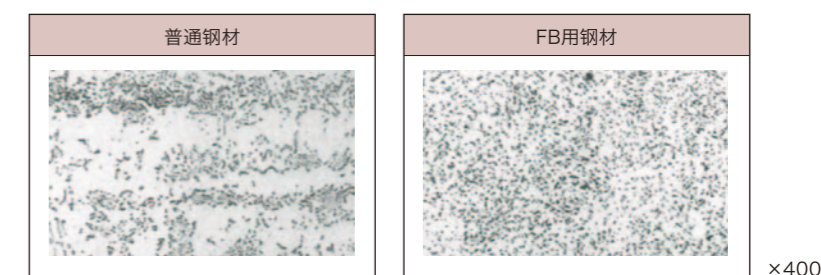


图: 热轧退火钢板的硬度实例

(2) 精冲加工用热轧特殊钢

本公司生产最适合用于精冲加工(FB加工)的热轧特殊钢。利用将球状碳化物均匀、微细分散处理, 可控制FB加工时出现的啃削现象。



(3) 特殊精加工钢(PT精加工、PPC精加工)

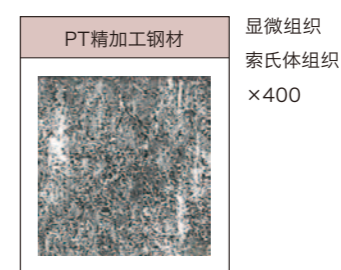
①PT精加工

韧化处理冷轧状态。

通过冷轧至时效处理硬度可达到500HV以上。

可用于制作发条或节能热处理材料。

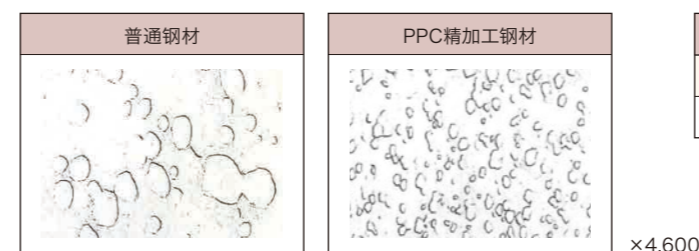
钢种	硬度	应用示例
NK11	300~400HV	普通链条
		发条



②PPC精加工

使用特殊热轧条件制成的热轧带钢, 并将球状碳化物进行高度微细分布控制而制成的产品。

顾客进行热处理时, 因奥氏体形成速度加快, 因此可缩短淬火时间。



钢种	硬度	可制造厚度
NK11	230~290HV	0.3~2.0mm
SK85,SK95	250~310HV	

(4) 贝氏体钢带

贝氏体钢带是以省略顾客的热处理工序、应力消除工序为主要目的而开发的热处理带钢，具有以下特长。

①可任意选择强度(硬度)。

通过钢种和热处理条件的组合，可提供最高硬度460HV的材料。

②是具有加工性极高的热处理带钢。

利用等温转变处理(贝氏体处理)即可得到强度高加工性好的贝氏体组织，来实现传统淬火带钢(马氏体组织)无法实现的折弯加工，冲压加工(轻度)。

③冲压面具有极强的耐磨性。

超级贝氏体产品，因加工硬化效果大，可省略渗碳和氮化处理。

①种类

贝氏体带钢如表1所示。如有该种类以外的需求，请另行咨询。

表1 贝氏体带钢的种类

	种类编号	使用钢种
贝氏体	NBS45	S45CM
	NBS50	S50CM
	NBS55	S55CM
	NBS60	S60CM
	NBS70	S70CM
	NBS85	SK85M
	NBS99	各种合金钢
超级贝氏体	NBS150	SUP6

②精加工表面

贝氏体带钢的精加工表面如表2所示。

表2 贝氏体带钢的精加工表面

精加工区分	记号	摘要
标准精加工	N	特殊热处理的状态
白色精加工	V	特殊热处理后经非氧化处理状态
蓝色精加工	B	特殊热处理、非氧化处理后，经发蓝处理状态

③硬度

贝氏体带钢的硬度制造范围如表3所示。此外，硬度以外的机械性能，请另行咨询。

表3 贝氏体带钢的硬度制造范围

记号	硬度
1	HV-320 ±20
2	HV-360 ±20
3	HV-400 ±20
4	HV-440 ±20
S	硬度范围270~460(上述硬度以外)精度±20

(标识实例) 记号表示方法如下。

NBS45 N 2

① ② ③

①……种类 ②……加工表面 ③……硬度

④制造尺寸范围

贝氏体带钢的尺寸制造范围如图1所示。如有该范围以外的需求，请另行咨询。

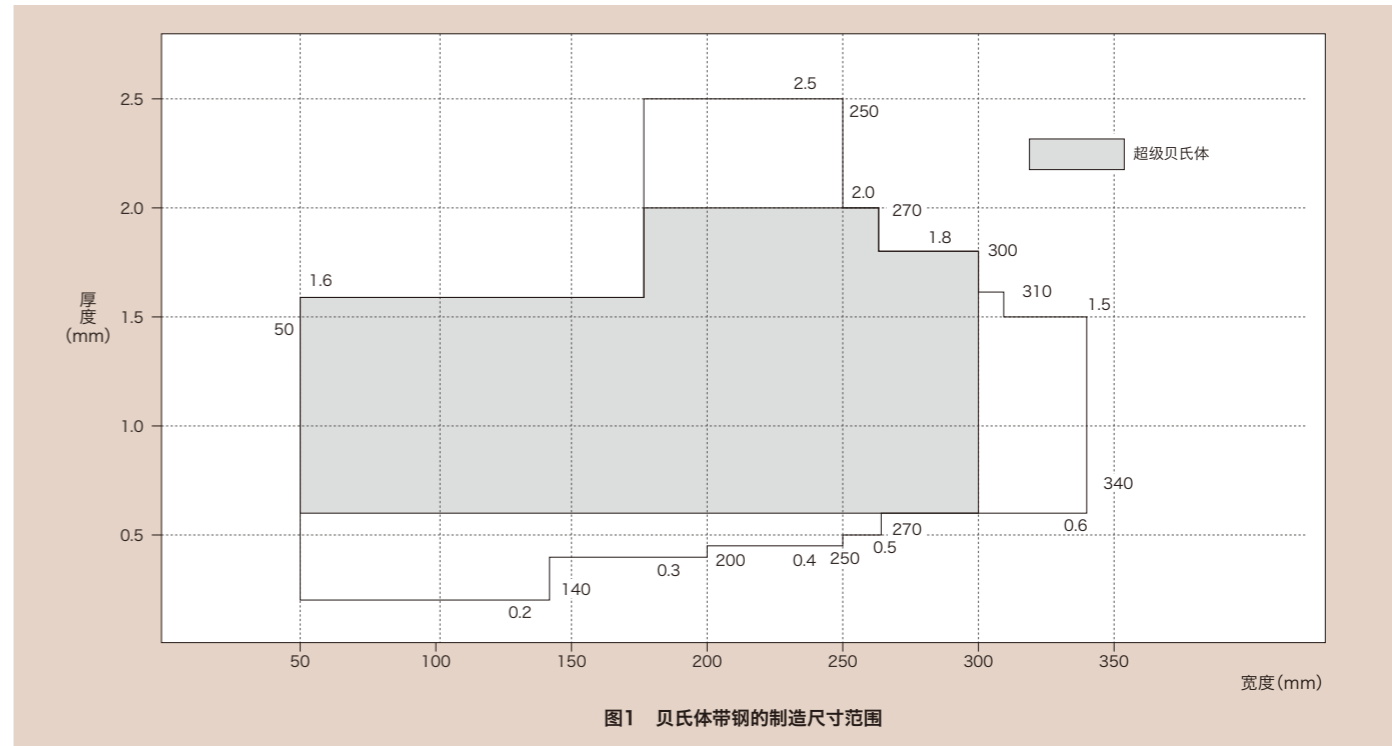


图1 贝氏体带钢的制造尺寸范围

⑤尺寸公差

以冷轧窄带钢规格为标准。(有需要时，请另行咨询)

⑥机械性能

□拉伸特性

表面硬度、拉伸强度、0.2%屈服强度以及伸长率的关系如图2所示。与NBS55相比，NBS150(超级贝氏体)具有与其相同的拉伸强度及屈服强度，且伸长率较之更为优异。

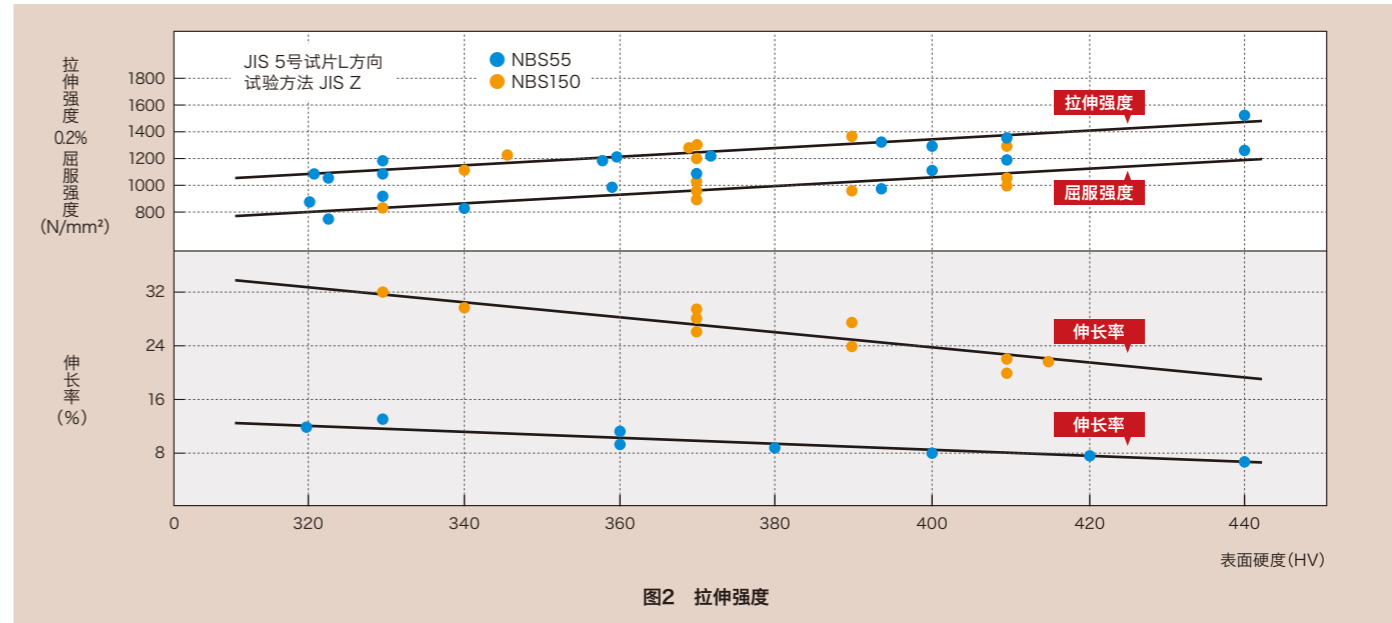


图2 拉伸强度

11 使用时的注意事项

SPECIAL STEEL STRIP

(1) 防锈方面

- 虽然产品上均匀涂抹了高性能防锈油,但是,因结露等原因发生沾湿现象,或长期搁置于裸露状态,会导致生锈的可能,因此在保管与使用上请充分注意。此外为了防止因包装纸破损而导致的钢材生锈,所以破损时应及时修补。

(2) 作业安全方面

- 为防止卷钢产品翻倒或钢板产品散塌,请将钢材放在稳固的地方保管。
- 与一般钢材比较,特殊钢板是强度高、回弹力(材料的反弹作用)大的材料。切断卷钢捆带时,卷钢可能会反弹,请充分注意。
- 厚度薄的冷轧带钢和冷轧窄带钢的边缘非常锋利,十分危险。作业时,应采取佩戴厚手套等措施,充分注意安全管理。

(3) 加工方面

- 特殊钢板材因化学成分或表面加工状态的不同,会使钢材的硬度有很大的差异,因此,对所使用模具的寿命影响极大。订购前请详细确认所需材料的特性。(请参阅“12. 订购须知”)

(4) 热处理方面

- 因顾客所需求的产品特性(硬度、韧性等)和材料的成分组成不同热处理条件也有所不同,请事先确认所需产品特性的基础上,选择最佳的热处理条件。
- 淬透性高的硼钢不适用于气体渗氮的热处理(碳氮共渗处理等)。在热处理过程中,表层附近生成的氮化硼(BN),会降低淬透性,有可能导致表层部分产生软化层。

12 订购须知

SPECIAL STEEL STRIP

订货时请根据贵公司的用途,事先确认以下事项。

(1) 标准

除提供JIS规格的产品以外,日本制铁还提供本公司独家产品。此外,本公司也可以对应国外规格的产品,请届时与本公司联络咨询。请选择符合贵公司加工方法的产品。

(2) 尺寸

请确认贵公司所需要的厚度和宽度。(若是钢板,还需确认长度)厚度虽以0.1mm为单位接受订货,也可对应到0.01mm单位。有需要时,请另行咨询。

(3) 硬度(机械性能)

请您确认贵公司需要的硬度。特殊钢含碳量高,故加工时有可能发生裂纹,为防止裂纹发生,一般会通过加热(退火)处理对产品进行软质加工。根据顾客用途需要,有时也不进行退火处理。

(4) 尺寸公差

请确认贵公司需要的厚度公差和宽度公差。(若是钢板,请也确认长度公差)

(5) 加工表面

请确认贵公司需要的加工表面。热轧带钢可选“黑皮(轧制状态)”,“酸洗”,而冷轧带钢和冷轧窄带钢则可选“光亮加工表面”,“亚光加工表面”。

(6) 卷钢内径

请确认贵公司需要的卷钢内径。热轧卷钢内径 $\phi 610\text{mm}$ 、冷轧卷钢和冷轧窄卷钢内径 $\phi 508\text{mm}$ 为标准尺寸,若有其他需要,请另行咨询。

(7) 用途

请予告知贵公司的使用用途。为了让顾客放心使用,我们将提供符合顾客用途的特殊钢。

(8) 其他

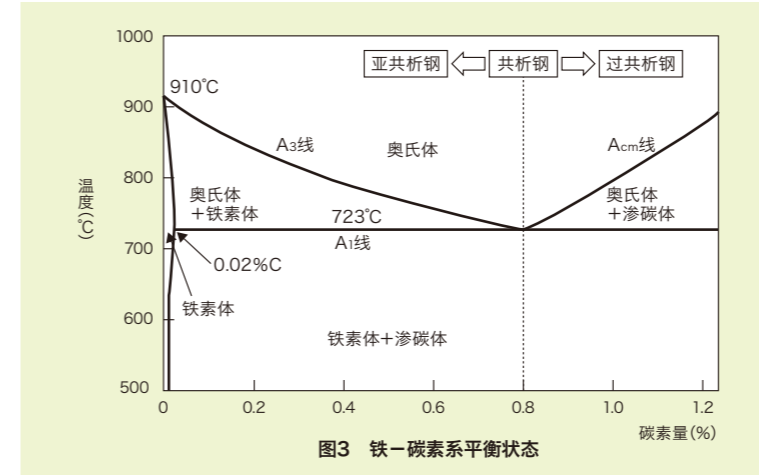
根据顾客的产品使用环境、条件等要求,有时需要设定更严格的规格。倘若需要,请另行咨询。此外,订货时若对订购内容存有疑问,请随时联络我们。

(1) 添加元素对钢的影响

元素	添加元素的影响
C	<ul style="list-style-type: none"> · C是含钢中最重要的添加元素, 含C量不同, 钢材的金相组织及其特性会有很大的不同。 · 基本来说含碳量越高, 钢材(热轧钢材、退火钢材、淬火钢材)质地越硬。 · 将含C钢保持于一定温度时所得到的状态的示意图就是铁-碳平衡状态图(图1)。 · 虽然淬火硬度随着C添加量的增加而上升, 但超过0.6%以上, 即使继续添加硬度也不会持续上升。 · 与Cr、Mo、V等元素形成硬质的碳化物。
Si	<ul style="list-style-type: none"> · 炼钢时, 作脱氧剂添加。 · 提升钢的强度(固溶强化)。提高低于300°C的抗回火软化性。
Mn	<ul style="list-style-type: none"> · 加强淬透性、提高强度, 但无抗回火软化性效果。 · 是有效的脱氧剂。控制S元素导致的脆化。 · 大量添加会在淬火后产生残余奥氏体。
P	<ul style="list-style-type: none"> · 通常为钢中的夹杂元素。偏析于晶界, 降低韧性。
S	<ul style="list-style-type: none"> · 通常为钢中的夹杂元素。因与Fe生成的化合物会导致热加工性降低, 因此通过添加Mn改良。 · Mn的硫化物(MnS)会降低材料的加工性(特别是对于局部变形的扩孔与FB)与热处理后的韧性。
Cr	<ul style="list-style-type: none"> · 提高淬透性及抗回火软化性。添加数%铬可使之固溶于渗碳体中(与Fe置换)并使渗碳体稳定。
Mo	<ul style="list-style-type: none"> · 提高淬透性。可形成碳化物, 提高抗回火软化性。
Ni	<ul style="list-style-type: none"> · 稳定奥氏体, 降低A1点。提高淬透性。 · 改良低温韧性。
V	<ul style="list-style-type: none"> · 少量添加可以提高淬透性。过量添加则会降低淬透性。 · 生成稳定的碳化物, 有效于提高耐磨性和晶粒(原有的奥氏体晶粒)微细化(⇒提高韧性)。
W	<ul style="list-style-type: none"> · 提高抗回火软化性。 · 可生成碳化物, 增加硬度。
B	<ul style="list-style-type: none"> · 添加微量(数~数十ppm)可提高淬透性及韧性。
Ti	<ul style="list-style-type: none"> · 可生成稳定的碳化物及氮化物, 并有效于提高晶粒(原有的奥氏体晶粒)微细化(⇒提高韧性)。
Nb	<ul style="list-style-type: none"> · 对于晶粒(原有的奥氏体晶粒)的微细化有效(⇒提高韧性)。 · 可生成硬质的碳化物, 也可提高耐磨性。
Al	<ul style="list-style-type: none"> · 可作为脱氧剂, 但多量添加则使其成为非金属夹杂物, 导致特性劣化。
N	<ul style="list-style-type: none"> · 与Al、V、Ti、Zr、Nb等结合, 生成氮化物或碳氮化物。

(2) 关于钢的热处理

●铁-碳素系平衡状态图



奥氏体	高温(相)稳定的铁相 编号: γ
铁素体	低温(相)稳定的铁相 编号: α
渗碳体	铁碳金属化合物 (Fe_3C) 编号: θ
A1点	冷却时从 γ 相生成 α 相和 θ 相(共析转变)的温度(723°C) 加热时产生逆相转变
A3线(点)	冷却时从 γ 相生成 α 相的温度 加热时 α 相消失的温度
Acm线(点)	冷却时由 γ 相生成 θ 相的温度 加热时 θ 相消失的温度
转变	状态改变 (水变冰也是转变的一种)
转变点	转变温度

●特殊钢的热处理概要

热处理种类	热处理方法	目的	
正火	加热到 γ 领域→空冷	调整组织、去除残余应力、改良偏析、切削加工性、塑性加工性	
退火	完全退火	加热到 $\gamma + \theta$ 领域→炉冷	改良塑性加工性、切削加工性
	球化退火	加热到A1点附近, 长时间保持→炉冷	
	去应力退火	加热到500~650°C→空冷	
淬火	加热到 $\gamma + \theta$ 领域→急冷	硬化	
回火	加热到A1点以下→冷却	<ul style="list-style-type: none"> · 硬化 · 提高耐磨性 · 提高韧性 	
等温热处理	奥氏体等温淬火		加热到 $\gamma + \theta$ 领域→等温保持于Ms点以上→冷却
	马氏体等温淬火	加热到 $\gamma + \theta$ 领域→等温保持于Ms点以下→冷却	

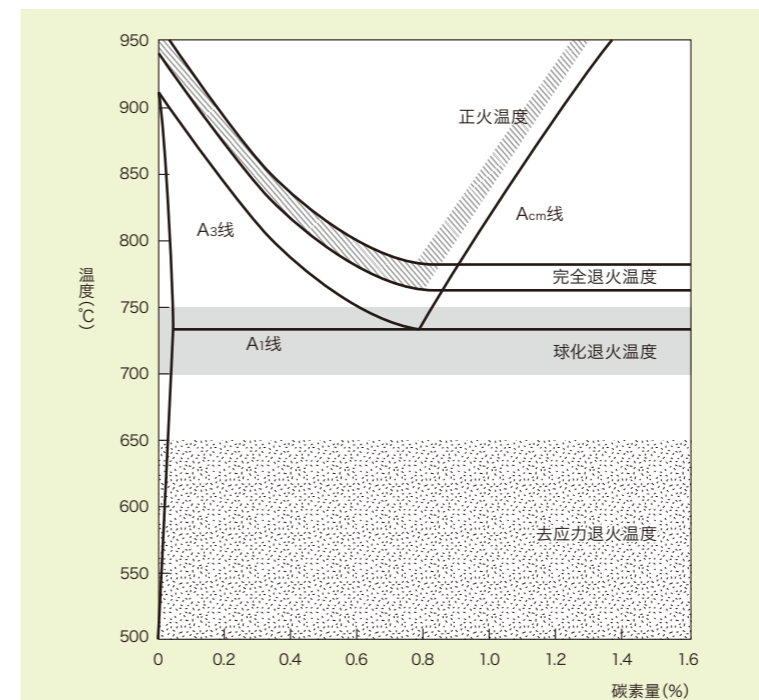
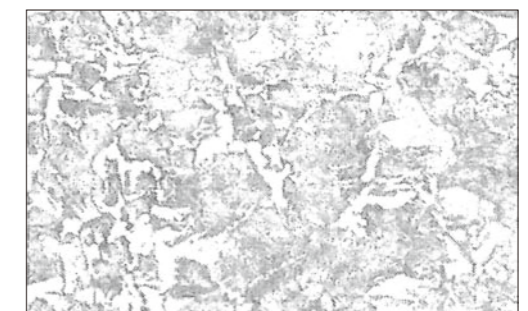
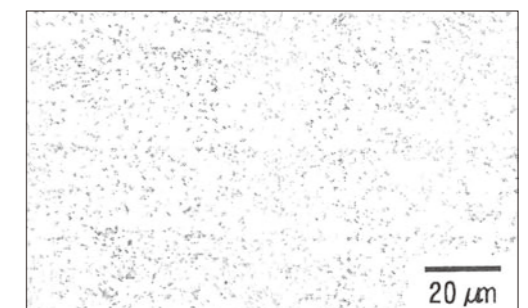


图4 碳素钢的正火及退火加热温度



(a) 热轧组织(铁素体+珠光体)



(b) 退火组织(铁素体+球状渗碳体)

图5 S35C的金相组织实例

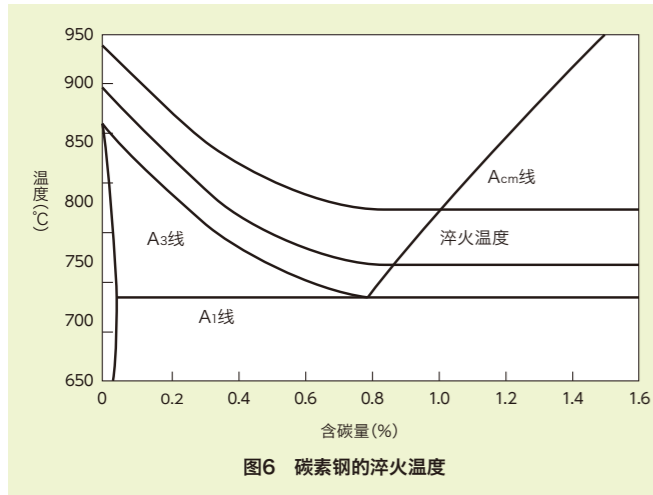


图6 碳素钢的淬火温度

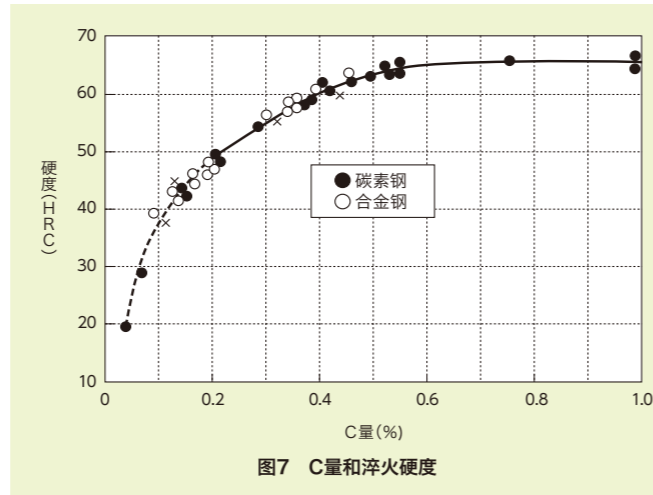


图7 C量和淬火硬度

通过淬火获得的最高硬度不是由合金元素而是由C量(固溶奥氏体中的量)决定。

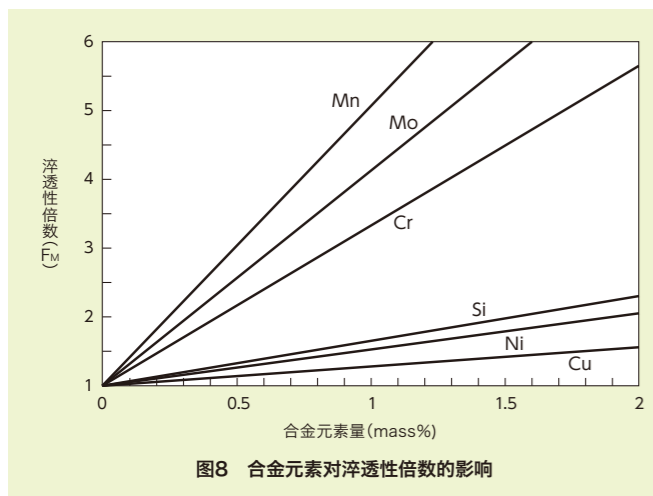


图8 合金元素对淬透性倍数的影响

淬透性倍数：指合金元素含量的理想临界直径(淬透性的指标, 值越大淬透性越好)的增加系数。

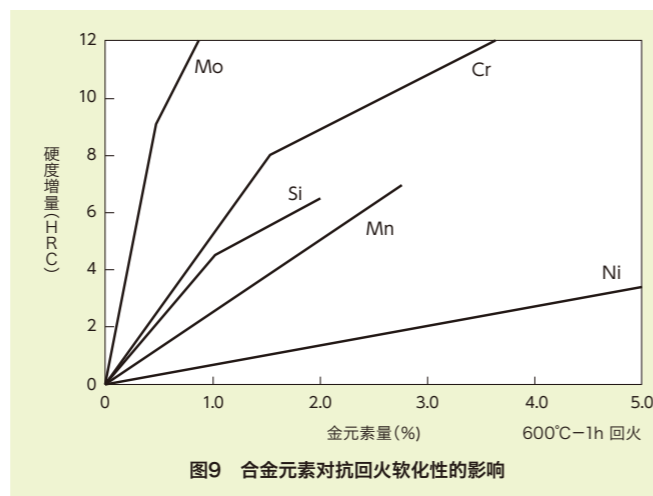
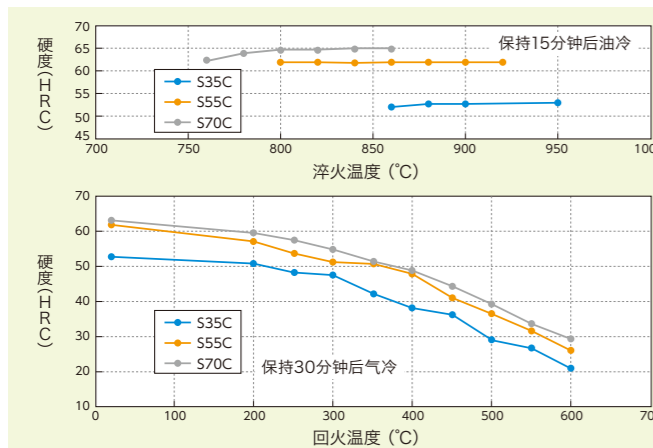


图9 合金元素对抗回火软化性的影响

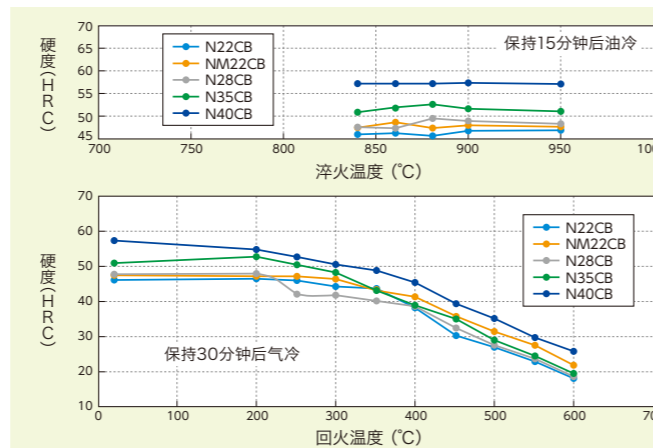
硬度增量：指添加或不添加合金元素对钢材的回火硬度的影响。

(3) 热处理特性(淬火曲线、回火曲线)

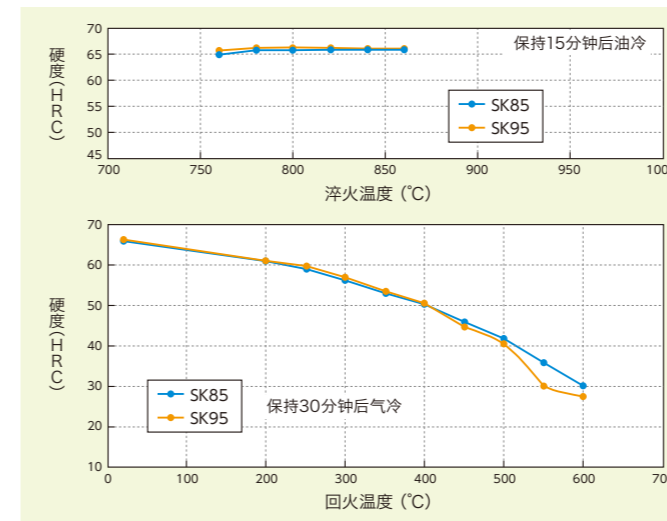
(1) 机械结构用碳素钢(不含硼)



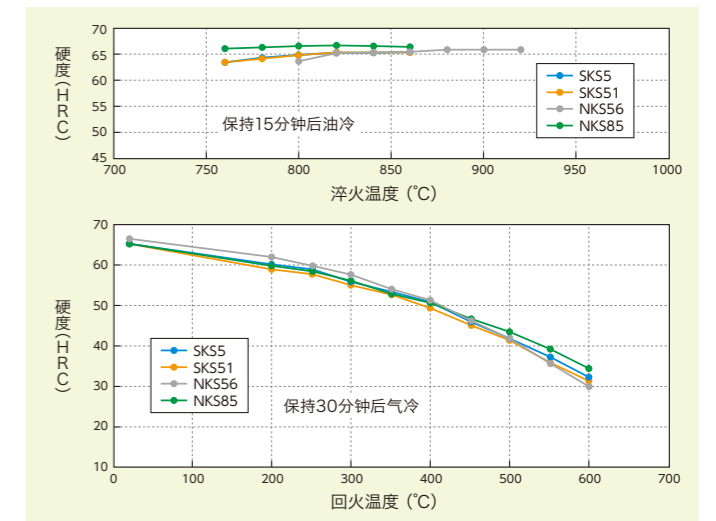
(2) 机械结构用碳素钢(含硼)



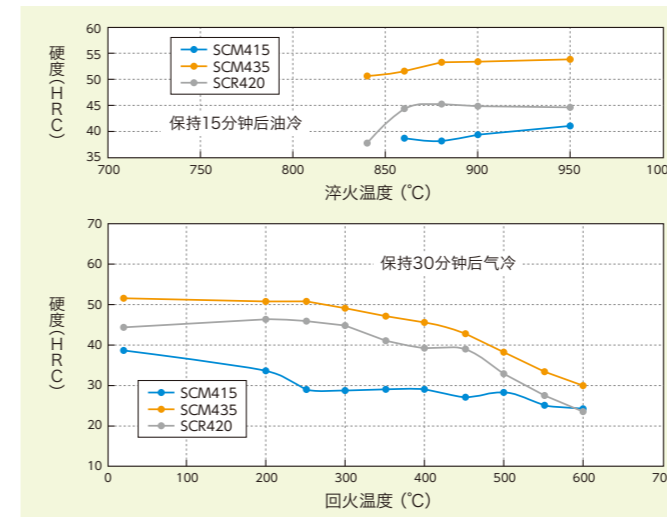
(3) 碳素工具钢



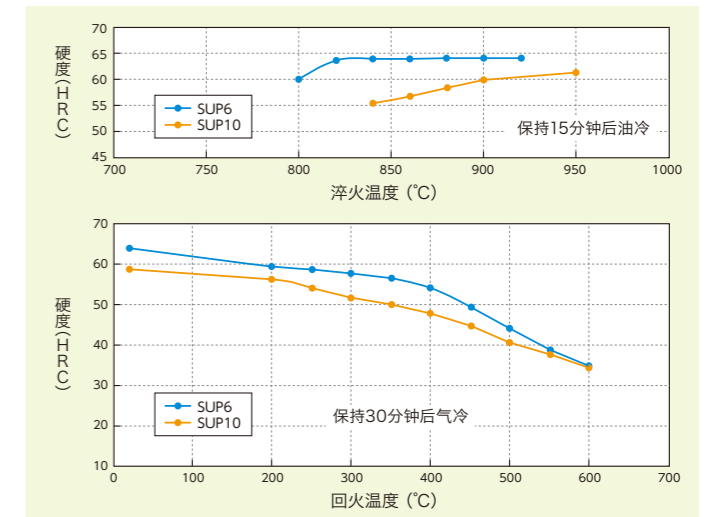
(4) 合金工具钢



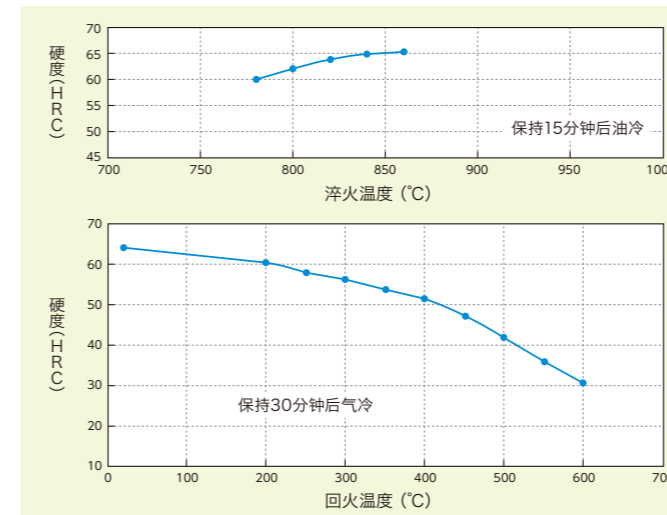
(5) 结构用合金钢



(6) 弹簧钢



(7) 轴承钢



(4) 硬度换算表 (对于钢的维氏硬度近似换算值)

维氏硬度 (DPH)	布氏硬度 0mm钢球负荷29.42KN			洛氏硬度			洛氏特殊硬度 特殊brale压头			肖氏硬度	拉伸强度 MPa (kgf/mm ²)	维氏硬度 负荷490.3N
	标准钢球	Hultgren球	碳化钨球	A标尺 负荷588.4N brale压头	B标尺 负荷980.7N 直径1/16英寸钢球	C标尺 负荷1471N brale压头	15-N 标尺负荷 147.1N	30-N 标尺负荷 294.2N	45-N 标尺负荷 441.3N			
700	-	615	666	81.3	-	60.1	90.3	77.6	66.7	81	-	700
690	-	610	647	81.1	-	59.7	90.1	77.2	66.2	-	-	690
680	-	603	638	80.8	-	59.2	89.3	76.8	65.7	80	-	680
670	-	597	630	80.6	-	58.8	89.7	76.4	65.3	-	-	670
660	-	590	620	80.3	-	58.3	89.5	75.9	64.7	79	-	660
650	-	585	611	80.0	-	57.8	89.2	75.5	64.1	-	-	650
640	-	578	601	79.8	-	57.3	89.0	75.1	63.5	77	-	640
630	-	571	591	79.5	-	56.8	88.8	74.6	63.0	-	-	630
620	-	564	582	79.2	-	56.3	88.5	74.2	62.4	75	-	620
610	-	557	573	78.9	-	55.7	88.2	73.6	61.7	-	-	610
600	-	550	564	78.6	-	55.2	88.0	73.2	61.2	74	-	600
590	-	542	554	78.4	-	54.7	87.8	72.7	60.5	-	2055 (210)	590
580	-	535	545	78.0	-	54.1	87.5	72.1	59.9	72	2020 (206)	580
570	-	527	555	77.8	-	53.6	87.2	71.7	59.3	-	1985 (202)	570
560	-	519	525	77.4	-	53.0	86.9	71.2	58.6	71	1950 (199)	560
550	505	512	517	77.0	-	52.3	86.6	70.5	57.8	-	1905 (194)	550
540	496	503	507	76.7	-	51.7	86.3	70.0	57.0	69	1860 (190)	540
530	488	495	497	76.4	-	51.1	86.0	69.5	56.2	-	1825 (186)	530
520	480	487	488	76.1	-	50.5	85.7	69.0	55.6	67	1795 (183)	520
510	473	479	479	75.7	-	49.8	85.4	68.3	54.7	-	1750 (179)	510
500	465	471	471	75.3	-	49.1	85.0	67.7	53.9	66	1705 (174)	500
490	456	460	460	74.9	-	48.4	84.7	67.1	53.1	-	1660 (169)	490
480	448	452	452	74.5	-	47.7	84.3	66.4	52.2	64	1620 (165)	480
470	441	442	442	74.1	-	46.9	83.9	65.7	51.3	-	1570 (160)	470
460	433	433	433	73.6	-	46.1	83.6	64.9	50.4	62	1530 (156)	460
450	425	425	425	73.3	-	45.3	83.2	64.3	49.4	-	1495 (153)	450
440	415	415	415	72.8	-	44.5	82.8	63.5	48.4	59	1460 (149)	440
430	405	405	405	72.3	-	43.6	82.3	62.8	47.4	-	1410 (144)	430
420	397	397	397	71.8	-	42.7	81.8	61.9	46.4	57	1370 (140)	420
410	388	388	388	71.4	-	41.8	81.4	61.1	45.3	-	1330 (136)	410
400	379	379	379	70.8	-	40.8	81.0	60.2	44.1	55	1290 (131)	400
390	369	369	369	70.3	-	39.8	80.3	59.3	42.9	-	1240 (127)	390
380	360	360	360	69.8	(110.0)	38.8	79.8	58.4	41.7	52	1205 (123)	380
370	350	350	350	69.2	-	37.7	79.2	57.4	40.4	-	1170 (120)	370
360	341	341	341	68.7	(109.0)	36.6	78.6	56.4	39.1	50	1130 (115)	360
350	331	331	331	68.1	-	35.5	78.0	55.4	37.8	-	1095 (112)	350
340	322	322	322	67.6	(108.0)	34.4	77.4	54.4	36.5	47	1070 (109)	340
330	313	313	313	67.0	-	33.3	76.8	53.6	35.2	-	1035 (105)	330
320	303	303	303	66.4	(107.0)	32.2	76.2	52.3	33.9	45	1005 (103)	320
310	294	294	294	65.8	-	31.0	75.6	51.3	32.5	-	980 (100)	310
300	284	284	284	65.2	(105.5)	29.8	74.9	50.2	31.1	42	950 (97)	300
295	280	280	280	64.8	-	29.2	74.6	49.7	30.4	-	935 (96)	295
290	275	275	275	64.5	(104.5)	28.5	74.2	49.0	29.5	41	915 (94)	290
285	270	270	270	64.2	-	27.8	73.8	48.4	28.7	-	905 (92)	285
280	265	265	265	63.8	(103.5)	27.1	73.4	47.8	27.9	40	890 (91)	280
275	261	261	261	63.5	-	26.4	73.0	47.2	27.1	-	875 (89)	275
270	256	256	256	63.1	(102.0)	25.6	72.6	46.4	26.2	38	855 (87)	270
265	252	252	252	62.7	-	24.8	72.1	45.7	25.2	-	840 (86)	265
260	247	247	247	62.4	(101.0)	24.0	71.6	45.0	24.3	37	825 (84)	260
255	243	243	243	62.0	-	23.1	71.1	44.2	23.2	-	805 (82)	255
250	238	238	238	61.6	99.5	22.2	70.6	43.4	22.2	36	795 (81)	250
245	233	233	233	61.2	-	21.3	70.1	42.5	21.1	-	780 (79)	245
240	228	228	228	60.7	98.1	20.3	69.6	41.7	19.9	34	765 (78)	240
230	219	219	219	-	96.7	(18.0)	-	-	-	33	730 (75)	230
220	209	209	209	-	95.0	(15.7)	-	-	-	32	695 (71)	220
210	200	200	200	-	93.4	(13.4)	-	-	-	30	670 (68)	210
200	190	190	190	-	91.5	(11.0)	-	-	-	29	635 (65)	200
190	181	181	181	-	89.5	(8.5)	-	-	-	28	605 (62)	190
180	171	171	171	-	87.1	(6.0)	-	-	-	26	580 (59)	180
170	162	162	162	-	85.0	(3.0)	-	-	-	25	545 (56)	170
160	152	152	152	-	81.7	(0.0)	-	-	-	24	515 (53)	160
150	143	143	143	-	78.7	-	-	-	-	22	490 (50)	150
140	133	133	133	-	75.0	-	-	-	-	21	455 (46)	140
130	124	124	124	-	71.2	-	-	-	-	20	425 (44)	130
120	114	114	114	-	66.7	-	-	-	-	-	390 (40)	120
110	105	105	105	-	62.3	-	-	-	-	-	-	110
100	95	95	95	-	56.2	-	-	-	-	-	-	100