

宝山钢铁股份有限公司企业标准

连续热镀锌/锌铁合金镀层钢板及钢带

Q/BQB 420-2009

代替 Q/BQB 420-2003、BZJ 421-2005、BZJ 422-2007

1 范围

本标准规定了连续热镀锌/锌铁合金镀层钢板及钢带（以下简称钢板及钢带）的术语和定义、分类和代号、尺寸、外形、重量、技术要求、检验和试验、包装、标志及检验文件等。本标准适用宝山钢铁股份有限公司生产的厚度为0.30mm~3.0mm的钢板及钢带，主要用于制作汽车、建筑、家电等行业的内外覆盖件和结构件。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 222-2006	钢的成品化学成分允许偏差
GB/T 228-2002	金属材料 室温拉伸试验方法
GB/T 1839-2008	钢产品镀锌层质量试验方法
GB/T 2975-1998	钢及钢产品 力学性能试验取样位置及试样制备
GB/T 4336-2002	碳素钢和中低合金钢火花源原子发射光谱分析方法（常规法）
GB/T 5027-2007	金属材料 薄板和薄带 塑性应变比（ r 值）的测定
GB/T 5028-2008	金属材料 薄板和薄带 拉伸应变硬化指数（ n 值）的测定
GB/T 8170-2008	数值修约规则与极限数值的表示和判定
GB/T 20066-2006	钢和铁 化学成分测定用试样的取样和制样方法
GB/T 20123-2006	钢铁 总碳硫含量的测定 高频感应炉燃烧后红外吸收法（常规方法）
GB/T 20125-2006	低合金钢 多元素含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法
GB/T 20126-2006	非合金钢 低碳含量的测定 第 2 部分：感应炉（经预加热）内燃烧后红外吸收法
Q/BQB 400	冷轧产品的包装、标志及检验文件

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1 热镀纯锌镀层 hot-dip zinc coating (Z)

热镀锌生产线上，将经过预处理的钢带浸入熔融锌液中所得到的镀层。熔融锌液中锌含量应不小于 99%。

3.2 热镀锌铁合金镀层 hot-dip zinc-iron alloy coating (ZF)

热镀锌生产线上，将经过预处理的钢带浸入熔融锌液中所得到的镀层。熔融锌液中锌含量应不小于 99%。随后，通过合金化处理工艺在整个镀层上形成锌铁合金层，合金镀层中铁含量通常为 7~15%。

3.3 无间隙原子钢 interstitial free steels

无间隙原子钢是在超低碳钢中加入适量的钛或铌，使钢中的碳、氮间隙原子完全被固定成碳、氮化物，钢中没有间隙原子存在的一类钢。

3.4 无间隙原子高强度钢 high strength interstitial free steels (Y)

通过控制钢中的化学成分来改善钢的塑性应变比（ r 值）和应变硬化指数（ n 值）。由于钢中元素的固溶强化和无间隙原子的微观结构，这种钢既具有高强度，又具有非常好的冷成型性能，通常用来制作需要深冲压的复杂部件。

3.5 烘烤硬化钢 bake hardening steels (B)

在低碳钢或超低碳钢中保留一定量的固溶碳、氮原子，同时可通过添加磷、锰等固溶强化元素来提高强度。加工成形后，在一定温度下烘烤后，由于时效硬化使钢的屈服强度进一

步升高。

3.6 高强度低合金钢 high strength low alloy steels (LA)

在低碳钢或超低碳钢中，通过单一或复合添加铌，钛，钒等微合金元素，形成碳氮化合物粒子析出进行强化，同时，通过微合金元素的细化晶粒作用，以获得较高的强度。

3.7 双相钢 dual phase steels (DP)

钢的显微组织主要为铁素体和马氏体，马氏体组织以岛状弥散分布在铁素体基体上。双相钢无时效，具有低的屈强比和较高的加工硬化指数以及烘烤硬化值，是结构类零件首选材料之一。

3.8 相变诱导塑性钢 transformation induced plasticity steels (TR)

钢的显微组织为铁素体、贝氏体和残余奥氏体，其中，残余奥氏体的含量最少不低于 5%。在成形过程中，残余奥氏体可相变为马氏体组织，具有较高的加工硬化率、均匀伸长率和抗拉强度。与同等抗拉强度的双相钢相比，具有更高的延伸率。

3.9 复相钢 complex phase steels (CP)

钢的显微组织主要为铁素体和（或）贝氏体组织。在铁素体和（或）贝氏体基体上，通常分布少量的马氏体、残余奥氏体和珠光体组织。通过添加微合金元素 Ti 或 Nb，形成细化晶粒或析出强化的效应。这种钢具有非常高的抗拉强度。与同等抗拉强度的双相钢相比，其屈服强度明显要高很多。这种钢具有较高的能量吸收能力和较高的残余应变能力。

3.10 拉伸应变痕 stretcher strain marks

冷加工成形过程中，由于时效的原因，钢板或钢带出现不均匀变形，导致钢板或钢带发生局部塑性变形，最终会在钢板或钢带表面呈现与拉伸方向成一定角度的一系列平行线状的褶皱或不规则折线、不规则表面扭曲等有损表面外观质量的缺陷。

3.11 镀层重量 coating mass

即双面镀层重量之和，以每面镀层重量的形式分别表示，单位为克/平方米（g/m²）。

4 分类和代号

4.1 钢板及钢带按用途区分应符合表 1 的规定。

4.2 钢板及钢带按表面质量区分应符合表 2 的规定。

表 1

牌 号	特 点
DC51D+Z, DC51D+ZF, DD51D+Z	低碳钢
DC52D+Z, DC52D+ZF	低碳钢或无间隙原子钢
DC53D+Z, DC53D+ZF	
DC54D+Z, DC54D+ZF, DD54D+Z	无间隙原子钢
DC56D+Z, DC56D+ZF	
DC57D+Z, DC57D+ZF	
S220GD+Z, S220GD+ZF	碳素结构钢或低合金钢
S250GD+Z, S250GD+ZF	
S280GD+Z, S280GD+ZF	
S320GD+Z, S320GD+ZF	
S350GD+Z, S350GD+ZF	
S550GD+Z	
HC180YD+Z, HC180YD+ZF (H180YD+Z, H180YD+ZF)	无间隙原子高强度钢
HC220YD+Z, HC220YD+ZF (H220YD+Z, H220YD+ZF)	
B240P1D+ZF	
B260LYD+ZF	
HC260YD+Z, HC260YD+ZF (H260YD+Z, H260YD+ZF)	
HC180BD+Z, HC180BD+ZF (H180BD+Z, H180BD+ZF)	烘烤硬化钢
HC220BD+Z, HC220BD+ZF (H220BD+Z, H220BD+ZF)	
HC260BD+Z, HC260BD+ZF (H260BD+Z, H260BD+ZF)	
HC300BD+Z, HC300BD+ZF	

表 1 (续)

牌 号	特 点
HC260LAD+Z, HC260LAD+ZF (H260LAD+Z, H260LAD+ZF)	低合金高强度钢
HC300LAD+Z, HC300LAD+ZF (H300LAD+Z, H300LAD+ZF)	
HC340LAD+Z(H340LAD+Z) HC340LAD+ZF(H340LAD+ZF) HD340LAD+Z(HR340LAD+Z)	
HC380LAD+Z(H380LAD+Z), HC380LAD+ZF	
HC420LAD+Z(H420LAD+Z), HC420LAD+ZF HD410LAD+Z(HR410LAD+Z)	
HC250/450DPD+Z, HC250/450DPD+ZF	双相钢
HC300/500DPD+Z, HC300/500DPD+ZF	
HC280/590DPD+Z, HC280/590DPD+ZF	
HC340/590DPD+Z, HC340/590DPD+ZF B340/590DPD+Z, B340/590DPD+ZF	
HC420/780DPD+Z, HC420/780DPD+ZF	
HC550/980DPD+Z	相变诱导塑性钢
HC380/590TRD+Z, HC380/590TRD+ZF	
HC400/690TRD+Z, HC400/690TRD+ZF	
HC420/780TRD+Z, HC420/780TRD+ZF	复相钢
HC350/600CPD+Z, HC350/600CPD+ZF	
HC500/780CPD+Z, HC500/780CPD+ZF	
HC700/980CPD+Z, HC700/980CPD+ZF	
HD620/750CPD+Z, HD620/750CPD+ZF	
HD680/780CPD+Z, HD680/780CPD+ZF HD720/950CPD+Z, HD720/950CPD+ZF	

注：新版标准中原 H 系列牌号整体调整为 HC 系列牌号和 HD 系列牌号，其中，C 代表冷轧基板，D 代表热轧基板；括号中的牌号可使用到 2012 年年底。

表 2

级 别	代 号
较高级的精整表面	FB
高级的精整表面	FC
超高级的精整表面	FD

4.3 钢板及钢带按镀层种类、镀层重量表示方法、表面结构、表面处理区分应符合表 3 规定。

表 3

分类项目	类别	代号
镀层种类	纯锌镀层	Z
	锌铁合金镀层	ZF
镀层重量表示方法 ^{a, b}	等厚镀层 A (g/m ²)/B (g/m ²) (A=B)	A/B
	差厚镀层 A (g/m ²)/B (g/m ²) (A≠B)	
表面结构	纯锌镀层(Z)	小锌花 X
		零锌花 M
	锌铁合金镀层(ZF)	锌铁合金 R
表面处理	铬酸钝化	C
	铬酸钝化+涂油	CO
	无铬钝化	C5
	无铬钝化+涂油	CO5
	无铬耐指纹	N5
	自润滑	SL
	涂油	O
	不处理	U

^a A为钢带的外表面镀层重量或钢板的上表面镀层重量，单位为g/m²；B为钢带的内表面镀层重量或钢板的下表面镀层重量，单位为g/m²。

^b 经供需双方协商，等厚镀层代号可以双面重量之和表示。例如 Z250，ZF90 等。

5 订货所需信息

5.1 订货时用户需提供下列信息：

- a) 产品名称（钢板或钢带）；
- b) 本产品标准号；
- c) 牌号；
- d) 镀层种类及镀层重量；
- e) 尺寸及其精度（包括厚度、宽度、长度、钢带内径等）；
- f) 不平度精度；
- g) 表面结构；
- h) 表面处理；
- i) 表面质量；
- j) 重量；
- k) 包装方式；
- l) 其他。

5.2 如订货合同中未注明尺寸及不平度精度、表面处理种类、表面结构、表面质量及包装方式的具体要求，则以尺寸普通精度及不平度普通精度、表面处理 CO、表面质量 FB 及供方指定的表面结构、包装方式供货。

6 尺寸、外形、重量及允许偏差

6.1 尺寸

6.1.1 钢板及钢带的公称尺寸范围应符合表 4 规定。

表 4

单位：mm

项目		公称尺寸
厚度		0.30~3.0
宽度	钢带	700~1830
	纵切钢带	450~900
长度	钢板	1000~6000
钢带（卷）内径		610/508

6.1.2 钢板及钢带的公称厚度指基板厚度和镀层厚度之和。

6.2 钢板及钢带的尺寸和外形允许偏差应符合附录 A（规范性附录）的规定。

6.3 钢板通常按理论重量交货，也可按实际重量交货。钢板理论重量的计算方法应符合附录 B（规范性附录）的规定。钢带通常按实际重量交货。

7 技术要求

7.1 化学成分

钢的化学成分（熔炼分析）规定值应符合附录 C（规范性附录）的规定。钢板及钢带的成品化学成分允许偏差应符合 GB/T222 的规定。如需方对化学成分有特殊要求，应在订货时协商。

7.2 冶炼方法

钢板及钢带所用的钢采用氧气转炉冶炼。

7.3 交货状态

通常情况下，钢板及钢带经热镀加拉矫，或热镀加平整（或光整）后交货。

7.4 力学性能

7.4.1 钢板及钢带的力学性能应分别符合表 5~表 13 的规定。拉伸试样为带镀层的试样。

7.4.2 由于时效的影响，钢板及钢带的力学性能会随着储存时间的延长而变差，如屈服强度和抗拉强度的上升，断后伸长率的下降，成形性能变差、出现拉伸应变痕等，建议用户尽早使用。

7.4.3 对于表 5 中牌号为 DC51D+Z、DC51D+ZF、DD51D+Z、DC52D+ZF 的钢板及钢带，应保证在制造后 1 个月内，钢板及钢带的力学性能符合表 5 的规定；对于表 5 中其他牌号的钢板及钢带，应保证在制造后 6 个月内，钢板及钢带的力学性能符合表 5 的规定。

7.4.4 对于表 9 中的烘烤硬化钢钢板及钢带，应保证在产品制造后 3 个月内，钢板及钢带的力学性能符合表 9 的规定。

7.4.5 对于表 7、表 8 和表 10 中相应牌号的钢板及钢带，应保证在制造后 6 个月内，钢板及钢带的力学性能符合相应表中的规定。

7.4.6 力学性能的时效要求不适用于表 6、表 11、表 12 和表 13 中规定牌号的钢板及钢带。

7.5 拉伸应变痕

7.5.1 拉伸应变痕的要求仅适用于表面质量级别为 FC 和 FD 的钢板及钢带。

7.5.2 拉伸应变痕的要求不适用于表 5 中牌号为 DC51D+Z、DC51D+ZF、DD51D+Z 和 DC52D+Z、DC52D+ZF 的钢板及钢带。对于表 5 中其他牌号的钢板及钢带，应保证在制造后 6 个月内使用时不出现拉伸应变痕。

7.5.3 对于表 9 中的烘烤硬化钢钢板及钢带，应保证在制造后 3 个月内使用时不出现拉伸应变痕；

7.5.4 对于表 7、表 8 和表 10 中规定牌号的钢板及钢带，应保证在制造后 6 个月内使用时不出现拉伸应变痕。

7.5.5 拉伸应变痕的要求不适用于表 6、表 11、表 12 和表 13 中规定牌号的钢板及钢带。

7.5.6 如对拉伸应变痕有其他特殊要求，应在订货时协商并在合同中注明。

7.6 镀层粘附性

镀层粘附性应采用适当的试验方法进行试验，除非另行规定，试验方法由供方选择。

表 5

牌号	拉伸试验 a, b, c			r ₉₀ 不小于	n ₉₀ 不小于
	屈服强度 MPa	抗拉强度 MPa	断后伸长率 A _{80mm} % 不小于		
DC51D+Z, DC51D+ZF	-	270~500	22	-	-
DD51D+Z	-	270~500	-	-	-
DC52D+Z, DC52D+ZF	140~300	270~420	26	-	-
DC53D+Z, DC53D+ZF	140~260	270~380	30	-	-
DC54D+Z	120~220	260~350	36	1.6	0.18
DC54D+ZF			34	1.4	0.18
DD54D+Z	≤260	≤360	36	-	-
DC56D+Z	120~180	260~350	39	1.9 ^d	0.21
DC56D+ZF			37	1.7 ^{d, e}	0.20 ^e
DC57D+Z	120~170	260~350	41	2.1 ^d	0.22
DC57D+ZF			39	1.9 ^{d, e}	0.21 ^e

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，试样方向为横向。
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 当产品公称厚度大于 1.5mm，r₉₀允许下降 0.2。
e 当产品公称厚度小于等于 0.70mm 时，r₉₀允许下降 0.2；n₉₀允许下降 0.01。

表 6

牌号	拉伸试验 a, b, c, d		
	屈服强度 MPa 不小于	抗拉强度 MPa 不小于	断后伸长率 A _{80mm} % 不小于
S220GD+Z, S220GD+ZF	220	300	20
S250GD+Z, S250GD+ZF	250	330	19
S280GD+Z, S280GD+ZF	280	360	18
S320GD+Z, S320GD+ZF	320	390	17
S350GD+Z, S350GD+ZF	350	420	16
S550GD+Z ^e	550	550	-

a 无明显屈服时采用R_{P0.2}，否则采用R_{eH}。
b 除 S550GD+Z 外，其他牌号的抗拉强度可要求 140MPa 的范围值。
c 试样为 GB/T 228 中的 P6 试样，试样方向为纵向。
d 当产品公称厚度大于 0.50mm，但不大于 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%。
e 对于牌号为 S550GD+Z 的产品，当产品的厚度不大于 0.70mm 时，由于厚度减薄效应，导致伸长率过低，无法测得到屈服强度。此时，屈服强度用抗拉强度代替。

表 7

牌号	拉伸试验 a, b, c			r ₉₀ ^d 不小于	n ₉₀ 不小于
	屈服强度 MPa	抗拉强度 MPa	断后伸长率 A _{80mm} % 不小于		
HC180YD+Z(H180YD+Z)	180~240	340~400	34	1.7	0.18
HC180YD+ZF(H180YD+ZF)			32	1.5	0.18
HC220YD+Z(H220YD+Z)	220~280	340~410	32	1.5	0.17
HC220YD+ZF(H220YD+ZF)			30	1.3	0.17
HC260YD+Z(H260YD+Z)	260~320	380~440	30	1.4	0.16
HC260YD+ZF(H260YD+ZF)			28	1.2	0.16

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, 试样方向为横向。

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 当产品公称厚度大于 1.5mm, r₉₀允许下降 0.2。

表 8

牌号	拉伸试验 a, b			r _m c, d 不小于
	屈服强度 MPa	抗拉强度 MPa 不小于	断后伸长率 (L ₀ =50mm, b=25mm) % 不小于	
B260LYD+ZF	260~390	440	27	-
B240P1D+ZF	240~360	440	28	1.1

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 P14 试样, 试样方向为横向。

c $r_m = (r_{90} + 2r_{45} + r_0)/4$ 。

d 当产品公称厚度大于 1.5mm, r_m允许下降 0.2。

表 9

牌号	拉伸试验 a, b, c			r ₉₀ 不小于	n ₉₀ 不小于	烘烤硬化值 (BH ₂) MPa 不小于
	屈服强度 MPa	抗拉强度 MPa	断后伸长率 A _{80mm} % 不小于			
HC180BD+Z (H180BD+Z)	180~240	300~360	34	1.5	0.16	30
HC180BD+ZF (H180BD+ZF)			32	1.3	0.16	30
HC220BD+Z (H220BD+Z)	220~280	340~400	32	1.2	0.15	30
HC220BD+ZF (H220BD+ZF)			30	1.0	0.15	30
HC260BD+Z (H260BD+Z)	260~320	360~440	28	-	-	30
HC260BD+ZF (H260BD+ZF)			26	-	-	30
HC300BD+Z	300~360	400~480	26	-	-	30
HC300BD+ZF			24	-	-	30

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, 试样方向为横向。

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%。

表 10

牌号	拉伸试验 a, b, c		
	屈服强度 MPa	抗拉强度 MPa	断后伸长率 A _{80mm} % 不小于
HC260LAD+Z(H260LAD+Z)	260~330	350~430	26
HC260LAD+ZF(H260LAD+ZF)			24
HC300LAD+Z(H300LAD+Z)	300~380	380~480	23
HC300LAD+ZF(H300LAD+ZF)			21
HC340LAD+Z(H340LAD+Z)	340~420	410~510	21
HC340LAD+ZF(H340LAD+ZF)			19
HD340LAD+Z(HR340LAD+Z)	≥340	≥410	18
HC380LAD+Z(H380LAD+Z)	380~480	440~560	19
HC380LAD+ZF			17
HC420LAD+Z(H420LAD+Z)	420~520	470~590	17
HC420LAD+ZF			15
HD410LAD+Z(HR410LAD+Z)	≥410	≥480	15

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, 试样方向为横向。

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%。

表 11

牌 号	拉伸试验 a, b, c				n ₉₀ 不小于
	屈服强度 MPa	抗拉强度 MPa 不小于	断后伸长率 % 不小于		
			A _{80mm}	(L _o =50mm , b=25mm)	
HC250/450DPD+Z ^c	250~340	450	27	-	0.16
HC250/450DPD+ZF ^c			25	-	0.16
HC300/500DPD+Z ^c	290~370	500	24	-	0.15
HC300/500DPD+ZF ^c			22	-	0.15
HC280/590DPD+Z ^c	280~450	590	19	-	0. 14
HC280/590DPD+ZF ^c			17	-	
HC340/590DPD+Z ^c	340~500	590	17	-	0.14
B340/590DPD+Z ^d				18	
HC340/590DPD+ZF ^c			15	-	0.14
B340/590DPD+ZF ^d				16	
HC420/780DPD+Z ^c	420~550	780	14	-	-
HC420/780DPD+ZF ^c			12	-	-
HC500/780DPD+Z ^c	500~650	780	10	-	-
HC500/780DPD+ZF ^c			8	-	-
HC550/980DPD+Z ^c	550~730	980	7	-	-

a 无明显屈服时采用R_{P0.2}, 否则采用R_{eL}。

b 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%。

c 试样为 GB/T 228 中的 P6 试样, 试样方向为横向。如用户要求采用 GB/T228 中的 P14 试样, 断后伸长率的规定值应不小于表列相应规定值的 110%。

d 试样为 GB/T 228 中的 P6 试样或 P14 试样, 试样方向为横向。通常情况下只提供其中 1 个试样的拉伸性能。

表 12

牌号	拉伸试验 a, b, c			n ₉₀ 不小于
	屈服强度 MPa	抗拉强度 MPa 不小于	断后伸长率 A _{80mm} % 不小于	
HC380/590TRD+Z	380~480	590	26	0.20
HC380/590TRD+ZF			24	
HC400/690TRD+Z	400~510	690	24	0.19
HC400/690TRD+ZF			22	
HC420/780TRD+Z	420~560	780	22	0.18
HC420/780TRD+ZF			20	

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, 试样方向为横向。如用户要求采用 GB/T228 中的 P14 试样, 断后伸长率的规定值应不小于表列相应规定值的 110%。
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%。

表 13

牌号	拉伸试验 a, b, c		
	屈服强度 MPa	抗拉强度 MPa 不小于	断后伸长率 A _{80mm} % 不小于
HC350/600CPD+Z	350~500	600	16
HC350/600CPD+ZF			14
HC500/780CPD+Z	500~700	780	10
HC500/780CPD+ZF			8
HC700/980CPD+Z	700~900	980	7
HC700/980CPD+ZF			5
HD620/750CPD+Z	620~750	750	10
HD620/750CPD+ZF			8
HD680/780CPD+Z	680~830	780	10
HD680/780CPD+ZF			8
HD720/950CPD+Z	720~920	950	9
HD720/950CPD+ZF			7

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, 试样方向为横向。如用户要求采用 GB/T228 中的 P14 试样, 断后伸长率的规定值应不小于表列相应规定值的 110%。
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%。

7.7 镀层重量

7.7.1 可供的镀层重量的可供范围应符合表 14 的规定。

7.7.2 推荐的镀层重量及相应的镀层代号应符合表 15 的规定。

7.7.3 钢板及钢带的镀层重量应符合表 16 的规定。

表 14

镀层形式	适用的 表面结构	下列镀层种类的镀层重量范围 ^a g/m ² (A/B)	
		纯锌镀层(Z)	锌铁合金镀层(ZF)
等厚	X、M、R	30/30~225/225	30/30~90/90
差厚 ^b	X、M	30~150(每面)	—

a 50 g/m² 镀层 (纯锌和锌铁合金) 重量约等于 7.1μm。
b 对于差厚镀层, 差厚比最大 1: 3。

表 15

镀层种类	镀层形式	推荐的镀层重量 g/m ²	镀层代号
Z	等厚	40/40	40/40
		50/50	50/50
		70/70	70/70
		100/100	100/100
		125/125	125/125
		140/140	140/140
		175/175	175/175
		225/225	225/225
ZF	等厚	30/30	30/30
		45/45	45/45
		50/50	50/50
		60/60	60/60
Z	差厚	50/100	50/100
		70/140	70/140

表 16

镀层种类	镀层形式	镀层代号	镀层重量 g/m ² 不小于	
			单面三点平均值	单面单点值
Z、ZF	等厚镀层	A/B ^a	A/B ^a	(0.85×A)/(0.85×B)
Z	差厚镀层			

^a A、B 为钢板及钢带的公称镀层重量(g/m²)。

7.8 表面结构

钢板及钢带的镀层表面结构应符合表 17 的规定。

表 17

镀层种类	表面结构	代号	特 征
Z	小锌花	X	锌层在自然条件下凝固，并通过适当控制得到的肉眼可见的细小锌花结构。该表面结构一般进行光整处理。
	零锌花	M	锌层在自然条件下凝固，通过特殊控制得到的肉眼不可见的细小锌花结构。该表面结构一般经过平整处理。
ZF	锌铁合金	R	通过对纯锌镀层的热处理后获得的镀层表面结构，该表面结构通常灰色无光。

7.9 表面处理

钢板及钢带通常进行以下表面处理。

7.9.1 铬酸钝化 (C) 和无铬钝化 (C5)

该表面处理可减少产品在运输和储存期间表面产生白锈。无铬钝化处理时，对钝化膜中有害人体健康的六价铬物质进行限制。

7.9.2 铬酸钝化+涂油 (CO) 和无铬钝化+涂油 (CO5)

该表面处理可进一步减少产品在运输和储存期间表面产生白锈。无铬钝化处理时，对钝化膜中有害人体健康的六价铬物质进行限制。

7.9.3 无铬耐指纹 (N5)

该表面处理可减少产品在运输和储存期间表面产生白锈，同时耐指纹膜可以提高电子或电气产品表面的耐汗渍玷污性。无铬耐指纹膜对有害人体健康的六价铬物质进行限制。

7.9.4 自润滑 (SL)

该表面处理可减少产品在运输和储存期间表面产生白锈，同时自润滑膜可较好改善钢板的成型性能。

7.9.5 涂油 (O)

该表面处理可减少产品在运输和储存期间表面产生白锈，所涂的防锈油一般不作为后续加工用的轧制油和冲压润滑油。

7.9.6 不处理 (U)

该表面处理仅适用于需方在订货期间明确提出不进行表面处理的情况，并需在合同中注明。这种情况下，钢板及钢带在运输和储存期间表面较易产生白锈，用户在选用时应慎重考虑。

7.10 表面质量

7.10.1 钢板及钢带按表面质量区分应符合表 18 的规定。

表 18

级 别	特 征
FB	允许有小腐蚀点、暗点、带痕、小的化学钝化处理缺陷及小锌粒。
FC	不得有腐蚀点，但在小范围内允许存在轻微压痕、划伤、锌流波痕、轻微的表面钝化缺陷，另一面应至少保持 FB 表面。
FD	较好的一面必须对缺欠进一步限制，即不能影响涂漆后的外观质量，并应有均匀良好的镀层，另一面应至少保持 FB 表面。

7.10.2 不切边钢带边部允许存在微小锌层裂纹和白边。

7.10.3 在连续生产过程中，钢带表面的局部缺陷不易发现和去除，因此，钢带允许带缺陷交货，但有缺陷的部分不得超过每卷总长度的 6%。

8 检验和试验

8.1 钢板及钢带的外观用肉眼检查。

8.2 钢板及钢带的尺寸、外形应用合适的测量工具测量。厚度测量部位为距边部不小于 20mm 的任意点。

8.3 r 值是在 15%应变时计算得到的，均匀延伸小于 15%时，按均匀延伸结束时的应变值进行计算。n 值是在 10%~20%应变范围内计算得到的，均匀延伸小于 20%时，计算的应变范围为 10%至均匀延伸结束。

8.4 钢板及钢带应按批检验，每个检验批由不大于 30 吨的同牌号、同一锌层重量、同规格、同表面结构和表面处理的钢材组成。

8.5 每批钢板及钢带的检验项目、试样数量、取样方法和试验方法应符合表 19 的规定。

表 19

检验项目	试样数量 (个)	取样方法	试验方法	取样位置
化学分析	1/炉	GB/T 20066	GB/T 223、GB/T 4336、 GB/T20123、GB/T20125、 GB/T20126	-
拉伸试验	1/批	GB/T 2975	GB/T 228	试样位置距边部应 不小于 50mm
塑性应变比(r 值)	1 或 3/批		GB/T 5027	-
应变硬化指数(n 值)	1/批		GB/T 5028	-
BH ₂ 值	1/批		附录 D	-
镀层重量	1 组 3 个/批		GB/T 1839	按图 1,单个试样的 面积 不 小 于 5000mm ²

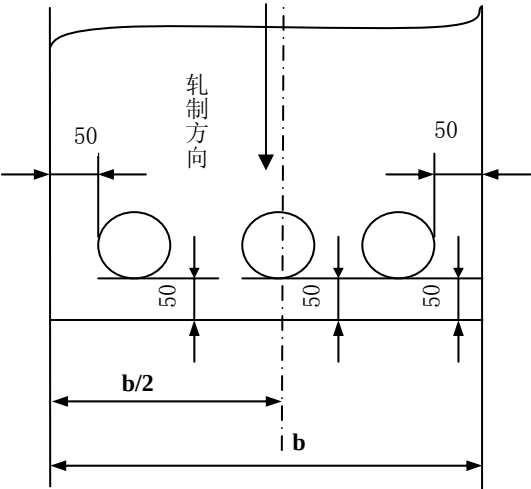


图 1 镀层重量试样的取样位置，b 为钢板或钢带的宽度，单位为 mm。

8.6 如有某一项试验结果不符合标准要求，则从同一批中再任取双倍数量的试样进行该不合格项目的复验。复验结果（包括该项目试验所要求的所有指标）合格，则整批合格。复验结果（包括该项目试验所要求的所有指标）即使有一个指标不合格，则复验不合格。如

复验不合格，则已做试验且试验结果不合的单件不能验收，但该批材料中未做试验的单件可逐件重新提交试验和验收。

9 包装、标志和检验文件

钢板及钢带的包装、标志及检验文件应符合 Q/BQB400 的规定。如需方对包装有特殊要求，可在订货时协商。

10 数值修约规则

数值修约规则应符合 GB/T 8170 的规定。

11 牌号近似对照

本标准牌号与国内外标准牌号的近似对照见附录 E。

附录 A

(规范性附录)

钢板及钢带的尺寸、外形允许偏差

A.1 厚度允许偏差

A.1.1 对于规定的最小屈服强度小于 260MPa 的钢板及钢带，其厚度允许偏差应符合表 A.1 的规定。

表 A.1

单位: mm

公称厚度	下列公称宽度时的厚度允许偏差 ^a					
	普通精度 PT.A			高级精度 PT.B		
	≤1200	>1200~1500	>1500	≤1200	>1200~1500	>1500
0.30~0.40	±0.04	±0.05	±0.06	±0.030	±0.035	±0.040
>0.40~0.60	±0.04	±0.05	±0.06	±0.035	±0.040	±0.045
>0.60~0.80	±0.05	±0.06	±0.07	±0.040	±0.045	±0.050
>0.80~1.00	±0.06	±0.07	±0.08	±0.045	±0.050	±0.060
>1.00~1.20	±0.07	±0.08	±0.09	±0.050	±0.060	±0.070
>1.20~1.60	±0.10	±0.11	±0.12	±0.060	±0.070	±0.080
>1.60~2.00	±0.12	±0.13	±0.14	±0.070	±0.080	±0.090
>2.00~2.50	±0.14	±0.15	±0.16	±0.090	±0.100	±0.110
>2.50~3.00	±0.17	±0.17	±0.18	±0.110	±0.120	±0.130

^a 钢带焊缝附近 10m 范围的厚度允许偏差可超过规定值的 50%，对双面镀层重量之和不小于 450g/m² 的产品，其厚度允许偏差应增加±0.01mm。

A.1.2 对于规定的最小屈服强度不小于 260MPa，且小于 360MPa 的钢板及钢带，其厚度允许偏差应符合表 A.2 的规定。牌号为 DC51D+Z(ZF)、DD51D+Z 和 S550GD+Z(ZF) 的钢板及钢带应符合表 A.2 的规定。

表 A.2

单位: mm

公称厚度	下列公称宽度时的厚度允许偏差 ^a					
	普通精度 PT.A			高级精度 PT.B		
	≤1200	>1200~1500	>1500	≤1200	>1200~1500	>1500
0.30~0.40	±0.05	±0.06	±0.07	±0.035	±0.040	±0.045
>0.40~0.60	±0.05	±0.06	±0.07	±0.040	±0.045	±0.050
>0.60~0.80	±0.06	±0.07	±0.08	±0.045	±0.050	±0.060
>0.80~1.00	±0.07	±0.08	±0.09	±0.050	±0.060	±0.070
>1.00~1.20	±0.08	±0.09	±0.11	±0.060	±0.070	±0.080
>1.20~1.60	±0.11	±0.13	±0.14	±0.070	±0.080	±0.090
>1.60~2.00	±0.14	±0.15	±0.16	±0.080	±0.090	±0.110
>2.00~2.50	±0.16	±0.17	±0.18	±0.110	±0.120	±0.130
>2.50~3.00	±0.19	±0.20	±0.20	±0.130	±0.140	±0.150

^a 钢带焊缝附近 10m 范围的厚度允许偏差可超过规定值的 50%，对双面镀层重量之和不小于 450g/m² 的产品，其厚度允许偏差应增加±0.01mm。

A.1.3 对于规定的最小屈服强度不小于 360MPa 且小于等于 420MPa 的钢板及钢带，其厚度允许偏差应符合表 A.3 的规定。

表 A.3

单位: mm

公称厚度	下列公称宽度时的厚度允许偏差 ^a					
	普通精度 PT.A			高级精度 PT.B		
	≤1200	>1200~1500	>1500	≤1200	>1200~1500	>1500
0.30~0.40	±0.05	±0.06	±0.07	±0.040	±0.045	±0.050
>0.40~0.60	±0.06	±0.07	±0.08	±0.045	±0.050	±0.060
>0.60~0.80	±0.07	±0.08	±0.09	±0.050	±0.060	±0.070
>0.80~1.00	±0.08	±0.09	±0.11	±0.060	±0.070	±0.080
>1.00~1.20	±0.10	±0.11	±0.12	±0.070	±0.080	±0.090
>1.20~1.60	±0.13	±0.14	±0.16	±0.080	±0.090	±0.110
>1.60~2.00	±0.16	±0.17	±0.19	±0.090	±0.110	±0.120
>2.00~2.50	±0.18	±0.20	±0.21	±0.120	±0.130	±0.140
>2.50~3.00	±0.22	±0.22	±0.23	±0.140	±0.150	±0.160

^a 钢带焊缝附近 10m 范围的厚度允许偏差可超过规定值的 50%，对双面镀层重量之和不小于 450g/m² 的产品，其厚度允许偏差应增加±0.01mm。

A.1.4 对于规定的最小屈服强度大于 420MPa 且小于等于 900MPa 的钢板及钢带，其厚度允许偏差应符合 A.4 的规定。

表 A.4

单位: mm

公称厚度	下列公称宽度时的厚度允许偏差 ^a					
	普通精度 PT.A			高级精度 PT.B		
	≤1200	>1200~1500	>1500	≤1200	>1200~1500	>1500
0.30~0.40	±0.06	±0.07	±0.08	±0.045	±0.050	±0.060
>0.40~0.60	±0.06	±0.08	±0.09	±0.050	±0.060	±0.070
>0.60~0.80	±0.07	±0.09	±0.11	±0.060	±0.070	±0.080
>0.80~1.00	±0.09	±0.11	±0.12	±0.070	±0.080	±0.090
>1.00~1.20	±0.11	±0.13	±0.14	±0.080	±0.090	±0.110
>1.20~1.60	±0.15	±0.16	±0.18	±0.090	±0.110	±0.120
>1.60~2.00	±0.18	±0.19	±0.21	±0.110	±0.120	±0.140
>2.00~2.50	±0.21	±0.22	±0.24	±0.140	±0.150	±0.170
>2.50~3.00	±0.24	±0.25	±0.26	±0.170	±0.180	±0.190

^a 钢带焊缝附近 10m 范围的厚度允许偏差可超过规定值的 50%，对双面镀层重量之和不小于 450g/m² 的产品，其厚度允许偏差应增加±0.01mm。

A1.5 对于由宽钢带纵切而成的窄钢带，其厚度允许偏差应符合未纵切前钢带（母带）的厚度允许偏差。

A.2 宽度允许偏差

A.2.1 对于宽度不小于 700mm 的宽钢带，其宽度允许偏差应符合表 A.5 的规定。高级精度仅适用于切边钢带。如用户要求钢板及钢带以轧制边状态交货，宽度允许偏差为 0mm~+8mm。

表 A.5

单位: mm

公称宽度	宽度允许偏差	
	普通精度 PW.A	高级精度 PW.B
700~1200	+5 0	+2 0
>1200~1500	+6 0	+2 0
>1500~1800	+7 0	+3 0
>1800	+8 0	+3 0

A.2.2 对于宽度小于 600mm 的纵切窄钢带，其宽度允许偏差应符合表 A.6 的规定。

表 A.6

单位: mm

公称厚度	宽度允许偏差	
	公称宽度	
	450~<600	600~<900
0.30~<0.40	+1.5 0	+2.0 0
0.40~<1.00	+1.5 0	+2.0 0
1.00~<1.75	+2.0 0	+2.5 0
1.75~3.00	+2.0 0	+2.5 0

A3 长度允许偏差

钢板的长度允许偏差应符合表 A.7 的规定。

表 A.7

单位: mm

公称长度	长度允许偏差	
	普通精度 PL.A	高级精度 PL.B
<2000	+6 0	+3 0
2000~	+0.3%×L 0	+0.15%×L 0

注: L 为钢板的长度

A.4 不平度

A.4.1 不平度允许偏差要求仅适用于钢板。钢板的不平度是将钢板自由放置在平台上,测得的钢板下表面和平台之间的最大距离。

A.4.2 对规定最小屈服强度小于 260MPa 的钢板,不平度最大允许偏差应符合表 A.8 的规定。

表 A.8

单位: mm

规定的最小屈服强度 MPa	公称宽度 mm	下列公称厚度时的不平度 mm					
		普通精度 PF.A			高级精度 PF.B		
		<0.70	0.70~ <1.60	1.6~ 3.0	<0.70	0.70~ <1.60	1.6~ 3.0
<260	<1200	10	8	8	5	4	3
	1200~ <1500	12	10	10	6	5	4
	≥1500	17	15	15	8	7	6

A.4.3 对规定最小屈服强度不小于 260MPa,且小于 360MPa 的钢板,及牌号为 DC51D+Z (ZF)、DD51D+Z 和 S550GD+Z (ZF) 的钢板及钢带,其不平度最大允许偏差应符合表 A.9 的规定。

表 A.9

单位: mm

规定的最小屈服强度 MPa	公称宽度 mm	下列公称厚度时的不平度 mm					
		普通精度 PF.A			高级精度 PF.B		
		<0.70	0.70~ <1.60	1.6~ 3.0	<0.70	0.70~ <1.60	1.6~ 3.0
260~<360	<1200	13	10	10	8	6	5
	1200~ <1500	15	13	13	9	8	6
	≥1500	20	19	19	12	10	9

A4.4 规定的最小屈服强度不小于 360MPa 的钢板,其不平度最大允许偏差可由供需双方在订货时协商。

A.5 脱方度

脱方度为钢板或钢带的宽边向轧制方向边部的垂直投影长度,如图 A.1 所示。脱方度应不大于钢板实际宽度的 1%。

A.6 镰刀弯

A.6.1 镰刀弯是指钢板及钢带的侧边与连接测量部分两端点的直线之间的最大距离。它在产品呈凹形的一侧测量，如图 A.1 所示。

A.6.2 切边状态交货的钢板及钢带的镰刀弯，在任意 2000mm 长度上应不大于 5mm；当钢板的长度小于 2000mm 时，其镰刀弯应不大于钢板实际长度的 0.25%。

A.6.3 对于纵切钢带，当规定的屈服强度不大于 260MPa 时，可规定其镰刀弯在任意 2000mm 长度上不大于 2mm。

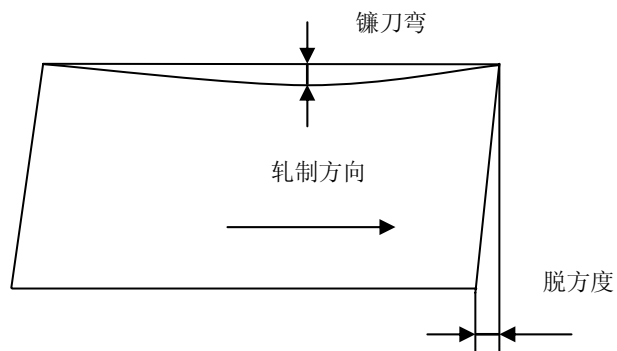


图 A.1 脱方度和镰刀弯

附录 B

(规范性附录)

理论计重时的重量计算方法

B.1 镀层公称厚度的计算方法:

公称镀层厚度 = (两面镀层公称重量之和 (g/m²) / 50 (g/m²)) × 7.1 × 10⁻³ (mm)

B.2 理论重量计算时, 通常采用基板的公称尺寸。

B.3 当基板的厚度允许偏差为对称公差时, 理论重量计算时所采用的厚度为公称厚度; 当基板的厚度允许偏差为限定负偏差或限定正偏差时, 理论重量计算所采用的厚度为允许的最大厚度和允许的最小厚度的平均值。

B.4 钢板理论重量计算方法应符合表 B.1 的规定。

表 B.1

计 算 顺 序		计 算 方 法	结果修约
基板的基本重量(kg/mm·m ²)		7.85(厚度 1mm·面积 1m ² 的重量)	—
基板的单位重量(kg/m ²)		基板基本重量(kg/mm·m ²)×(厚度-公称镀层厚度 a) (mm)	修约到有效数字 4 位
钢板的单位重量 (kg/m ²)		基板单位重量(kg/m ²) + 公称镀层重量(kg/m ²)	修约到有效数字 4 位
钢 板	钢板的面积 (m ²)	宽度(mm)×长度(mm)×10 ⁻⁶	修约到有效数字 4 位
	1 块板重量 (kg)	钢板的单位重量(kg/m ²)×面积(m ²)	修约到有效数字 3 位
	单捆重量 (kg)	1 块板重量(kg)×1 捆中同规格钢板块数	修约到 kg 的整数值
	总重量 (kg)	各捆重量(kg)相加	kg 的整数值

附录 C

(规范性附录)

钢的化学成分

C.1 钢的化学成分(熔炼分析)应符合表 C.1~C.7 的规定。

表 C.1

牌 号	化学成分（熔炼分析） % （质量分数） 不大于					
	C	Si	Mn	P	S	Ti ^a
DC51D+Z,DC51D+ZF DD51D+Z	0.12	0.50	0.60	0.10	0.045	0.30
DC52D+Z,DC52D+ZF						
DC53D+Z,DC53D+ZF						
DC54D+Z,DC54D+ZF DD54D+Z						
DC56D+Z,DC56D+ZF						
DC57D+Z,DC57D+ZF						
a 允许用 Nb 代替部分 Ti，此时 Nb 和 Ti 的总含量应不大于 0.30%。						

表 C.2

牌 号	化学成分(熔炼分析) % (质量分数) 不大于				
	C	Si	Mn	P	S
S220GD+Z,S220GD+ZF	0.25	0.60	1.70	0.10	0.045
S250GD+Z,S250GD+ZF					
S280GD+Z,S280GD+ZF					
S320GD+Z,S320GD+ZF					
S350GD+Z,S350GD+ZF					
S550GD+Z					

表 C.3

牌号	化学成分 (熔炼分析) % (质量分数)							
	C 不大于	Si 不大于	Mn 不大于	P 不大于	S 不大于	Alt 不小于	Ti ^a 不大于	Nb ^a 不大于
HC180YD+Z(H180YD+Z) HC180YD+ZF (H180YD+ZF)	0.01	0.10	0.70	0.06	0.025	0.02	0.12	-
HC220YD+Z(H220YD+Z) HC220YD+ZF(H220YD+ZF)	0.01	0.10	0.90	0.08	0.025	0.02	0.12	-
HC260YD+Z(H260YD+Z) HC260YD+ZF(H260YD+ZF)	0.01	0.10	1.60	0.10	0.025	0.02	0.12	-
HC180BD+Z(H180BD+Z) HC180BD+ZF(H180BD+ZF)	0.04	0.50	0.70	0.06	0.025	0.02	-	-
HC220BD+Z(H220BD+Z) HC220BD+ZF(H220BD+ZF)	0.06	0.50	0.70	0.08	0.025	0.02	-	-
HC260BD+Z(H260BD+Z) HC260BD+ZF(H260BD+ZF)	0.11	0.50	0.70	0.10	0.030	0.02	-	-
HC300BD+Z,HC300BD+ZF	0.11	0.50	0.70	0.12	0.030	0.02	-	-
HC260LAD+Z(H260LAD+Z) HC260LAD+ZF(H260LAD+ZF)	0.11	0.50	0.60	0.025	0.25	0.015	0.15	0.09
HC300LAD+Z(H300LAD+Z) HC300LAD+ZF(H300LAD+ZF)	0.11	0.50	1.00	0.030	0.025	0.015	0.15	0.09
HC340LAD+Z(H340LAD+Z) HC340LAD+ZF(H340LAD+ZF) HD340LAD+Z(HR340LAD+Z)	0.11	0.50	1.00	0.030	0.025	0.015	0.15	0.09
HC380LAD+Z(H380LAD+Z) HC380LAD+ZF	0.20	0.50	1.40	0.030	0.025	0.015	0.15	0.09
HC420LAD+Z(H420LAD+Z) HC420LAD+ZF HD410LAD+Z(HR410LAD+Z)	0.20	0.50	1.40	0.030	0.025	0.015	0.15	0.09
^a 可以单独或复合添加 Ti 和 Nb。也可添加 V 和 B，但是这些合金元素的总含量≤0.22%。								

表 C.4

牌号	化学成分 (熔炼分析) % (质量分数)						
	C 不大于	Si 不大于	Mn 不大于	P 不大于	S 不大于	Alt 不小于	Ti ^a 不大于
B260LYD+ZF	0.25	0.30	1.50	0.035	0.025	0.015	-
B240P1D+ZF	0.10	0.50	1.80	0.10	0.025	0.015	0.20

^a 可以用 Nb 部分或全部代替 Ti, 此时 Nb 和/或 Ti 的总含量≤0.20。

表 C.5

牌 号	化 学 成 分 ^a （熔炼分析） % 不 大 于 （质量分数）					
	C	Si	Mn	P	S	Alt
HC250/450DPD+Z HC250/450DPD+ZF	0.15	0.6	2.5	0.040	0.015	2.0
HC300/500DPD+Z HC300/500DPD+ZF						
HC280/590DPD+Z HC280/590DPD+ZF	0.18	0.4	2.0	0.030	0.030	
HC340/590DPD+Z B340/590DPD+Z HC340/590DPD+ZF B340/590DPD+ZF						
HC420/780DPD+Z HC420/780DPD+ZF						
HC500/780DPD+Z HC500/780DPD+ZF						
HC550/980DPD+Z	0.23	0.6	2.5	0.080	0.015	

a: 根据需要可添加 Ni、Cr、Mo 等合金元素。但总量不大于 1.5%.

^a: 根据需要可添加 Ni、Cr、Mo 等合金元素。但总量不大于 1.5%。

表 C.6

牌号	化学成分 ^a (熔炼分析) % 不大于 (质量分数)					
	C	Si	Mn	P	S	Alt
HC380/590TRD+Z HC380/590TRD+ZF	0.45	2.2	2.5	0.090	0.015	2.0
HC400/690TRD+Z HC400/690TRD+ZF	0.28	2.0	2.0			
HC420/780TRD+Z HC420/780TRD+ZF	0.30	2.2	2.5			

^a: 根据需要可添加 Ni、Cr、Mo 等合金元素。但总量不大于 1.5%。

表 C.7

牌号	化学成分 ^a (熔炼分析) % 不大于 (质量分数)					
	C	Si	Mn	P	S	Alt
HC350/600CPD+Z HC350/600CPD+ZF HD620/750CPD+Z HD620/750CPD+ZF HC500/780CPD+Z HC500/780CPD+ZF HD680/780CPD+Z HD680/780CPD+ZF	0.18	0.80	2.2	0.080	0.015	2.0
HC700/980CPD+Z HC700/980CPD+ZF HD720/950CPD+Z HD720/950CPD+ZF	0.23					

^a: 根据需要可添加 Ni、Cr、Mo 等合金元素。但总量不大于 1.5%。

附录 D

(规范性附录)

烘烤硬化值 (BH₂) 的测量方法

D.1 试样

试样的尺寸、取样方向按力学性能试样的规定。

D.2 试验条件

测量烘烤硬化值时,按照GB/T228的规定,首先对试样进行总延伸为2%的预拉伸,同时测得 $R_{t2.0}$ 。当预拉伸2%的试样完成规定的热处理后,再次对试样进行拉伸试验,测得 R_{eL} 或 $R_{p0.2}$ 。

为了更好地保持试验结果的一致性,宜采用位移或应变的方式控制拉伸速度,并推荐按照试样平行长度的5%/min的速率设定拉伸速度,从开始拉伸直到测出上述指标过程中,不要进行速度切换。

$$R_{t2.0} = F_{t2.0} / A_0$$

$$R_{p0.2} = F_{p0.2} / A_1$$

$$R_{eL} = F_{eL} / A_1$$

其中:

$F_{t2.0}$ — 试样拉伸变形至总延伸为2%时的拉伸力 (N);

$F_{p0.2}$ — 热处理后的试样非比例延伸为0.2%时的拉伸力 (无明显屈服时) (N);

F_{eL} — 热处理后的试样出现下屈服时的拉伸力 (N);

A_0 — 为试样原始截面积 (mm²);

A_1 — 为2%预应变后的试样截面积 (mm²)。

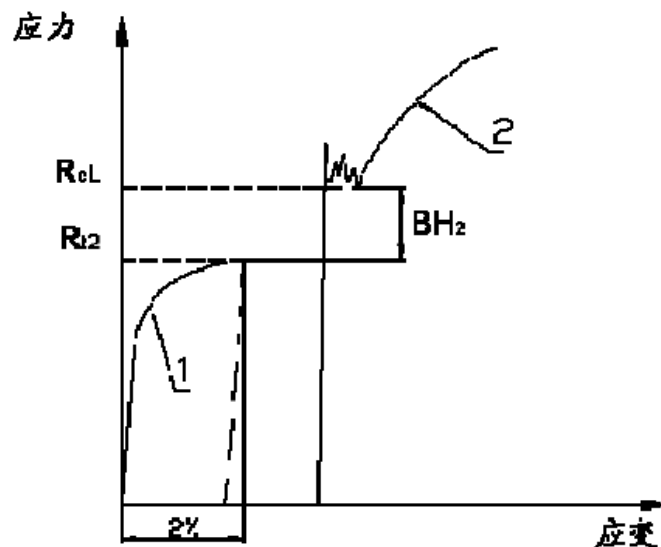
D.3 热处理条件

加热装置温度达到170℃后放入已经过2%预应变的试样,待加热装置重新达到170℃后,保温(20±0.5)分钟。温度控制精度保持±2℃,温度测量装置的分辨率最大不超过1℃。加热后试样在空气中冷却到室温。

D.4 烘烤硬化值 (BH₂) 的计算

烘烤硬化值 (BH₂) 为试样烘烤后的下屈服强度或非比例延伸0.2% (无明显屈服时) 对应的屈服强度与烘烤前同一个试样总延伸2%对应的屈服强度的差值。BH₂ 的计算示意图如图D.1所示,计算公式如下:

$$BH_2 = R_{eL}(\text{或 } R_{p0.2}) (\text{烘烤后}) - R_{t2.0} (\text{烘烤前})$$



1. 2%预应变的应力-应变曲线; 2.同一试样烘烤后的应力-应变曲线

图 D.1—BH₂ 计算示意图

附录 E

(资料性附录)

本标准牌号与国内外标准牌号的近似对照表

表 E.1

Q/BQB 420-2009	EN10327:2004	JISG3302:2007	ASTM A653M-08
DC51D+Z,DC51D+ZF DD51D+Z	DX51D	SGCC SGHC	CS Type C
DC52D+Z,DC52D+ZF	DX52D	SGCD1	CS Type A CS Type B
DC53D+Z,DC53D+ZF	DX53D	SGCD2	FS Type A, FS Type B
DC54D+Z,DC54D+ZF DD54D+Z	DX54D	SGCD3	DDS Type C
DC56D+Z,DC56D+ZF	DX56D	SGCD4	DDS Type A
DC57D+Z,DC57D+ZF	DX57D	-	EDDS

表 E.2

Q/BQB 420-2009	EN10326:2004	JISG3302:2007	ASTM A653M-08
S220GD+Z,S220GD+ZF	S220GD	-	SS 230
S250GD+Z,S250GD+ZF	S250GD	SGC340	SS 255
S280GD+Z,S280GD+ZF	S280GD	SGC400	SS 275
S320GD+Z,S320GD+ZF	S320GD	-	-
S350GD+Z,S350GD+ZF	S350GD	SGC440	SS 340 class 4
S550GD+Z	S550GD	SGC590	SS 550 class 2

表 E.3

Q/BQB 420-2009	EN10292:2007	GMW 3032-2007	ASTM A653M-08
HC180YD+Z(H180YD+Z) HC180YD+ZF (H180YD+ZF)	HX180YD	CR180IF	SHS180
HC220YD+Z(H220YD+Z) HC220YD+ZF(H220YD+ZF)	HX220YD	CR210IF	SHS210
B240P1D+ZF	-	CR240IF	SHS240
HC260YD+Z(H260YD+Z) HC260YD+ZF(H260YD+ZF) B260LYD+ZF	HX260YD	-	-
HC180BD+Z(H180BD+Z) HC180BD+ZF(H180BD+ZF)	HX180BD	CR180B2	BHS180
HC220BD+Z(H220BD+Z) HC220BD+ZF(H220BD+ZF)	HX220BD	CR210B2	BHS210
HC260BD+Z(H260BD+Z) HC260BD+ZF(H260BD+ZF)	HX260BD	CR270B2	-
HC300BD+Z,HC300BD+ZF	HX300BD	CR300B2	BHS300
HC260LAD+Z(H260LAD+Z) HC260LAD+ZF(H260LAD+ZF)	HX260LAD	CR270LA	HSLAS-F275
HC300LAD+Z(H300LAD+Z) HC300LAD+ZF(H300LAD+ZF)	HX300LAD	CR300LA	-
HC340LAD+Z(H340LAD+Z) HC340LAD+ZF(H340LAD+ZF) HD340LAD+Z(HR340LAD+Z)	HX340LAD	CR340LA HR340LA	HSLAS-F340
HC380LAD+Z(H380LAD+Z) HC380LAD+ZF	HX380LAD	CR380LA	HSLAS-F380
HC420LAD+Z(H420LAD+Z) HC420LAD+ZF HD410LAD+Z(HR410LAD+Z)	HX420LAD	CR420LA HR420LA	HSLAS-F410

表 E.4

Q/BQB 420-2009	EN10336:2007	GMW 3399-2008	SAE J2745-2007
HC250/450DPD+Z HC250/450DPD+ZF	HCT450X	CR450T/250Y-DP	DP 440T/250Y
HC300/500DPD+Z HC300/500DPD+ZF	HCT500X	CR490T/290Y-DP	DP 490T/290Y
HC280/590DPD+Z HC280/590DPD+ZF	-	CR590T/280Y-DP	-
HC340/590DPD+Z B340/590DPD+Z HC340/590DPD+ZF B340/590DPD+ZF	HCT600X	CR590T/340Y-DP	DP 590T/340Y
HC420/780DPD+Z HC420/780DPD+ZF	HCT780X	CR780T/420Y-DP	DP 780T/420Y
HC500/780DPD+Z HC500/780DPD+ZF	-	CR780T/500Y-DP	-
HC550/980DPD+Z	HCT980X	CR980T/550Y-DP	DP 980T/550Y
HC380/590TRD+Z HC380/590TRD+ZF	-	CR590T/380Y-TR	TRIP 590T/380Y
HC400/690TRD+Z HC400/690TRD+ZF	HCT690T	CR690T/410Y-TR	TRIP 690T/400Y
HC420/780TRD+Z HC420/780TRD+ZF	HCT780T	CR780T/440Y-TR	TRIP 780T/420Y
HC350/600CPD+Z HC350/600CPD+ZF	HCT600C	-	-
HC500/780CPD+Z HC500/780CPD+ZF	HCT780C	-	-
HC700/980CPD+Z HC700/980CPD+ZF	HCT980C	-	-
HD620/750CPD+Z HD620/750CPD+ZF	HDT750C	-	-
HD680/780CPD+Z HD680/780CPD+ZF	HDT780C	HR780T/650Y-MP	-
HD720/950CPD+Z HD720/950CPD+ZF	HDT950C	HR950T/720Y-MP	-

附加说明:

本标准参考 EN 10326:2004, EN10327:2004, EN10336:2007, EN10292:2007, EN10143-2006, SAE J2745-2007, GMW3032-2007, GMW3399-2008 编制。

本标准代替 Q/BQB420-2003, BZJ421-2005, BZJ422-2007。

本标准与 Q/BQB420-2003 相比, 主要变化如下:

- 调整了术语和定义的内容;
- 纳入了 BZJ421-2005 和 BZJ422-2007 的牌号 B340/590DPD+Z、B340/590DPD+ZF、B260LYD+ZF、B240P1D+ZF;
- 取消以下加磷钢牌号: H220PD+Z、H220PD+ZF、H260PD+Z、H260PD+ZF;
- 原 H 系列牌号命名的修改, 即按照冷轧基板和热轧基板的区分, H 系列分别修改为 HC 系列或 HD 系列;
- 新增牌号如下:
 - 软钢系列: DC57D+Z、DC57D+ZF;
 - 双相钢系列: HC250/450DPD+Z、HC250/450DPD+ZF、HC300/500DPD+Z、HC300/500DPD+ZF、HC280/590DPD+Z、HC280/590DPD+ZF、HC340/590DPD+Z、HC340/590DPD+ZF、HC420/780DPD+Z、HC420/780DPD+ZF、HC500/780DPD+Z、HC500/780DPD+ZF、HC550/980DPD+Z;
 - 相变诱导塑性钢系列: HC380/590TRD+Z、HC380/590TRD+ZF、HC400/690TRD+Z、HC400/690TRD+ZF、HC420/780TRD+Z、HC420/780TRD+ZF;
 - 复相钢系列: HC350/600CPD+Z、HC350/600CPD+ZF、HC500/780CPD+Z、HC500/780CPD+ZF、HC700/980CPD+Z、HC700/980CPD+ZF、HD620/750CPD+Z、HD620/750CPD+ZF、HD680/780CPD+Z、HD680/780CPD+ZF、HD720/950CPD+Z、HD720/950CPD+ZF;
- 重新规定各个牌号的化学成分;
- 增加了力学性能时效的规定;
- 增加了拉伸应变痕的规定;
- 增加 BH₂ 的测量方法的规定;
- 修改镀层粘附性性能试验的规定;
- 修改了镀层表面结构的规定;
- 修改了表面处理的代号和相应描述;
- 修改尺寸、外形及允许偏差的规定;
- 修改钢板理论计重计算方法的规定。

本标准的附录A、附录B、附录C、附录D为规范性附录; 附录E为资料性附录。

本标准由宝山钢铁股份有限公司技术质量部提出。

本标准由宝山钢铁股份有限公司技术质量部起草。

本标准起草人 孙忠明。

本标准于1988年首次发布, 1994第一次修订, 1999第二次修订; 2001年第三次修订, 2003年第四次修订, 本次为第五次修订。