



中华人民共和国国家标准

GB/T 2518—2019

代替 GB/T 2518—2008, GB/T 14978—2008

连续热镀锌和锌合金镀层钢板及钢带

Continuously hot-dip zinc and zinc alloy coated steel sheet and strip

2019-12-10 发布

2020-07-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 牌号表示方法及分类和代号	3
5 订货内容	7
6 尺寸、外形、重量	8
7 技术要求	8
8 试验方法	19
9 检验规则	19
10 包装、标志及质量证明书	20
附录 A (资料性附录) 本标准与国内外相关标准近似牌号对照	21
附录 B (资料性附录) 镀层种类介绍与选用指南	23
附录 C (规范性附录) 理论计重时的重量计算方法	25
附录 D (资料性附录) 钢的化学成分	26



前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 2518—2008《连续热镀锌钢板及钢带》和 GB/T 14978—2008《连续热镀锌铝锌合金镀层钢板及钢带》。本标准将 GB/T 2518—2008 和 GB/T 14978—2008 进行了整合。

与 GB/T 2518—2008 相比,主要技术变化如下:

- 增加了镀层重量的术语和定义(见 3.14);
- 增加了热镀锌铝和铝锌合金镀层类型及相应的牌号(见 4.1.5 和表 1);
- 增加了部分双相钢、复相钢和增强成形性双相钢牌号,在相应部分增加其化学成分和力学性能的规定(见表 1,GB/T 2518—2008 的表 1);
- 增加了订货时默认的尺寸和不平度精度等级(见 5.2);
- 增加了钢板及钢带的尺寸及外形允许偏差按照 GB/T 25052—2010 执行的要求(见 6.2);
- 修改了屈服强度和抗拉强度要求(见表 5~表 13,GB/T 2518—2008 的表 5~表 12);
- 把原无铬钝化区分为三价铬钝化和无铬钝化(见 7.9,GB/T 2518—2008 的 7.9);
- 增加了表面粗糙度和特殊要求规定(见 7.10.4);
- 删除了厚度测量位置要求(见 GB/T 2518—2008 的 8.3);
- 删除了拉伸试验取样位置要求(见 GB/T 2518—2008 的 8.4);
- 删除了附录 A(见 GB/T 2518—2008 的附录 A)。

与 GB/T 14978—2008 相比,主要技术变化如下:

- 增加了热镀锌、热镀锌铁合金和热镀锌铝合金镀层类型及相应的牌号(见 4.1.5 和表 1,GB/T 14978—2008 的 4.1.5 和表 1);
- 增加了部分高强度无间隙原子钢、烘烤硬化钢、低合金钢牌号,在相应部分增加其化学成分和力学性能的规定(见表 1,表 7~表 9,GB/T 14978—2008 的表 1);
- 修改了屈服强度和抗拉强度要求(见表 5 和表 6,GB/T 14978—2008 的表 5 和表 6);
- 增加了订货时默认的尺寸和不平度精度等级(见 5.2);
- 增加了钢板及钢带的尺寸及外形允许偏差按照 GB/T 25052—2010 执行的要求(见 6.2);
- 把原无铬钝化区分为三价铬钝化和无铬钝化(见 7.9,GB/T 14978—2008 的 7.9);
- 增加了表面粗糙度和特殊要求规定(见 7.10.4);
- 删除了厚度测量位置要求(见 GB/T 14978—2008 的 8.3);
- 删除了附录 A(见 GB/T 14978—2008 的附录 A)。

本标准由中国钢铁工业协会提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会(SAC/TC 183)归口。

本标准起草单位:宝山钢铁股份有限公司、冶金工业信息标准研究院、江苏沙钢集团有限公司、日照钢铁控股集团有限公司、张家港扬子江冷轧板有限公司、山东冠洲股份有限公司、首钢集团有限公司、鞍钢股份有限公司、湖南华菱涟源钢铁有限公司、邯郸钢铁集团有限责任公司、山东星瀚材料股份有限公司、河钢股份有限公司唐山分公司、广西柳州钢铁集团有限公司。

本标准主要起草人:朱岩、胡聆、马雪丹、李倩、侯捷、涂树林、聂文金、陈良、曹垒、宋章峰、唐牧、李婧、田飞、盖领军、李云虎、邓翠青、陆兆刚、袁敏、黄锦花、张维旭、李冉、张勇、王平、滕华湘、苏皓璐、周妍、叶姜、徐峰。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 2518—1981、GB/T 2518—1988、GB/T 2518—2004、GB/T 2518—2008。
- GB/T 14978—1994、GB/T 14978—2008。

连续热镀锌和锌合金镀层钢板及钢带

1 范围

本标准规定了连续热镀锌、锌铁合金、锌铝合金和铝锌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、代号及牌号表示方法、订货内容、尺寸、外形、重量、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志及质量证明书。

本标准适用于汽车、建筑、家电等行业用厚度为 0.20 mm~6.0 mm 的钢板及钢带。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 223.5 钢铁 酸溶硅和全硅含量的测定 还原型硅钼酸盐分光光度法
- GB/T 223.9 钢铁及合金 铝含量的测定 铬天青 S 分光光度法
- GB/T 223.12 钢铁及合金化学分析方法 碳酸钠分离-二苯酸铈二胍光度法测定铬量
- GB/T 223.14 钢铁及合金化学分析方法 钼试剂萃取光度法测定钒量
- GB/T 223.17 钢铁及合金化学分析方法 二安替比林甲烷光度法测定钛量
- GB/T 223.26 钢铁及合金 钼含量的测定 硫氰酸盐分光光度法
- GB/T 223.40 钢铁及合金 铌含量的测定 氯磺酚 S 分光光度法
- GB/T 223.59 钢铁及合金 磷含量的测定 钼磷钼蓝分光光度法和铈磷钼蓝分
- GB/T 223.60 钢铁及合金化学分析方法 高氯酸脱水重量法测定硅含量
- GB/T 223.63 钢铁及合金化学分析方法 高碘酸钠(钾)光度法测定锰量
- GB/T 223.64 钢铁及合金 锰含量的测定 火焰原子吸收光谱法
- GB/T 223.78 钢铁及合金化学分析方法 姜黄素直接光度法测定硼含量
- GB/T 228.1—2010 金属材料 拉伸试验 第 1 部分:室温试验方法
- GB/T 247 钢板和钢带包装、标志及质量证明书的一般规定
- GB/T 1839—2008 钢产品镀锌层质量试验方法
- GB/T 2975 钢及钢产品 力学性能试验取样位置及试样制备
- GB/T 4336 碳素钢和中低合金钢 多元素含量的测定 火花放电原子发射光谱法(常规法)
- GB/T 5027 金属材料 薄板和薄带 塑性应变比(r 值)的测定
- GB/T 5028 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 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 17505 钢及钢产品 交货一般技术要求
- GB/T 20066 钢和铁 化学成分测定用试样的取样和制样方法
- GB/T 20123 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 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 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
- GB/T 24174 钢 烘烤硬化值(BH₂)的测定方法
- GB/T 25052—2010 连续热浸镀锌层钢板和钢带尺寸、外形、重量及允许偏差

ISO 6892-1:2016 金属材料 拉伸试验 第1部分:室温试验方法(Metallic materials—Tensile testing—Part 1:Method of test at room temperature)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

热镀锌纯锌镀层 hot-dip zinc coating

连续热镀锌生产线上,将经过预处理的钢带浸入熔融锌液中所得到的纯锌镀层。

注:熔融锌液中锌含量不小于99%。

3.2

热镀锌铁合金镀层 hot-dip zinc-iron alloy coating

连续热镀锌生产线上,将经过预处理的钢带浸入熔融锌液中所得到的锌铁合金镀层。

注:熔融锌液中锌含量不小于99%。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8%~15%。

3.3

热镀锌铝合金镀层 hot-dip zinc-aluminum alloy coating

连续热镀锌铝生产线上,将经过预处理的钢带浸入熔融锌铝合金溶液中所得到的镀层。

注:熔融锌铝合金溶液中铝的质量分数约为5%,含有少量稀土,其余成分为锌。

3.4

热镀锌铝锌合金镀层 hot-dip aluminum-zinc alloy coating

连续热镀锌铝锌生产线上,将经过预处理的钢带浸入熔融铝锌合金溶液中所得到的镀层。

注:熔融铝锌合金溶液中铝的质量分数约为55%,硅的质量分数约为1.6%,其余成分为锌。

3.5

无间隙原子钢 interstitial free steel

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。

3.6

高强度无间隙原子钢 high strength interstitial free steel

通过无间隙原子钢中添加一定量的磷、锰、硅等强化元素,使具有较高强度且能保持良好的成形性能的钢。

3.7

烘烤硬化钢 bake hardening steel

保留一定量的固溶碳、氮原子,同时可通过添加磷、锰等强化元素来提高强度,加工成形并在一定温度下烘烤后,由于时效硬化使屈服强度进一步升高的一类钢。

3.8

低合金钢 low alloy steel

在低碳钢中,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的钢。

3.9

双相钢 dual phase steel

显微组织主要为铁素体和马氏体,也可能会有部分贝氏体组织的钢。

注:双相钢不仅具有较高的抗拉强度水平,而且具有较低的屈强比和较高的加工硬化率。

3.10

相变诱导塑性钢 transformation induced plasticity steel

显微组织为铁素体、贝氏体和残余奥氏体,在成形过程中,残余奥氏体可转变为马氏体组织的钢。

注: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水平相比,具有更高的延伸率。

3.11

复相钢 complex phase steel

显微组织是铁素体或贝氏体基体上分布少量马氏体、残余奥氏体或珠光体,通过微合金元素细晶强化或析出强化的钢。

注:与同等抗拉强度的双相钢相比,具有较高的屈服强度和良好弯曲性能。

3.12

增强成形性双相钢 dual phase steel with high formability

显微组织主要为铁素体、马氏体以及少量贝氏体或残余奥氏体的钢。

注:与同等抗拉强度的双相钢相比,具有更高的断后伸长率和加工硬化指数。适用于具有较高拉延需求的零件成形。

3.13

拉伸应变痕 stretcher strain marks

冷加工成形时,由于时效的原因导致钢板或钢带表面出现的滑移线、橘子皮等有损表面外观的缺陷。

3.14

镀层重量 coating mass

双面镀层的重量之和。

注:单位为克每平方米(g/m^2)。

4 牌号表示方法及分类和代号

4.1 牌号表示方法

4.1.1 总则

钢板及钢带的牌号由产品用途代号、钢级代号(或序列号)、钢种特性(如有)、热镀代号(D)和镀层种类代号五部分构成,其中热镀代号(D)和镀层种类代号之间用加号“+”连接。

4.1.2 用途代号

用途代号如下:

- a) DX:第一位字母D表示冷成形用扁平钢材;第二位字母如果为X,代表基板的轧制状态不规范;第二位字母如果为C,则代表基板规定为冷轧基板;第二位字母如果为D,则代表基板规定为热轧基板。
- b) S:表示为结构用钢。
- c) HX:第一位字母H代表冷成形用高强度扁平钢材;第二位字母如果为X,代表基板的轧制状态不规范;第二位字母如果为C,则代表基板规定为冷轧基板;第二位字母如果为D,则代表基板规定为热轧基板。

4.1.3 钢级代号(或序列号)

钢级代号如下:

- a) 51~57:2位数字,用以代表钢级序列号;
- b) 180~1180:3位~4位数字,用以代表钢级代号;根据牌号命名方法的不同,一般为规定的最小屈服强度或最小屈服强度和最小抗拉强度,单位为兆帕(MPa)。

4.1.4 钢种特性

钢种特性通常用 1 位~2 位字母表示,特性代号如下:

- a) Y 表示钢种类型为高强度无间隙原子钢;
- b) LA 表示钢种类型为低合金钢;
- c) B 表示钢种类型为烘烤硬化钢;
- d) DP 表示钢种类型为双相钢;
- e) TR 表示钢种类型为相变诱导塑性钢;
- f) CP 表示钢种类型为复相钢;
- g) DH 表示钢种类型为增强成形性双相钢;
- h) G 表示钢种特性不规定。

4.1.5 热镀代号

热镀代号表示为 D。

4.1.6 镀层代号

纯锌镀层表示为 Z, 锌铁合金镀层表示为 ZF, 锌铝合金镀层表示为 ZA, 铝锌合金镀层表示为 AZ。

4.2 牌号示例

示例 1 DC57D+ZF

表示产品用途为冷成形用扁平钢材,规定基板为冷轧基板,钢级序列号为 57, 锌铁合金镀层热镀产品。

示例 2 S350GD+Z

表示产品用途为结构用,规定的最小屈服强度值为 350 MPa,钢种特性不规定,纯锌镀层热镀产品。

示例 3 HX340LAD+ZF

表示产品用途为冷成形用高强度扁平钢材,不规定基板状态,规定的最小屈服强度值为 340 MPa,钢种类型为低合金钢,锌铁合金镀层热镀产品。

示例 4 HC330/590DPD+Z

表示产品用途为冷成形用高强度扁平钢材,规定基板为冷轧基板,规定的最小屈服强度值为 330 MPa,规定的最小抗拉强度值为 590 MPa,钢种类型为双相钢,纯锌镀层热镀产品。

4.3 牌号及钢种特性

4.3.1 钢板及钢带的牌号及钢种特性应符合表 1 的规定。



表 1 牌号及钢种特性

牌 号	钢种特性
DX51D+Z,DX51D+ZF,DX51D+ZA,DX51D+AZ	低碳钢
DX52D+Z,DX52D+ZF,DX52D+ZA,DX52D+AZ	
DX53D+Z,DX53D+ZF,DX53D+ZA,DX53D+AZ	无间隙原子钢
DX54D+Z,DX54D+ZF,DX54D+ZA,DX54D+AZ	
DX56D+Z,DX56D+ZF,DX56D+ZA,DX56D+AZ	
DX57D+Z,DX57D+ZF,DX57D+ZA,DX57D+AZ	

表 1 (续)

牌 号	钢种特性
S220GD+Z, S220GD+ZF, S220GD+ZA, S220GD+AZ	结构钢
S250GD+Z, S250GD+ZF, S250GD+ZA, S250GD+AZ	
S280GD+Z, S280GD+ZF, S280GD+ZA, S280GD+AZ	
S300GD+Z, S300GD+ZF, S300GD+ZA, S300GD+AZ	
S320GD+Z, S320GD+ZF, S320GD+ZA, S320GD+AZ	
S350GD+Z, S350GD+ZF, S350GD+ZA, S350GD+AZ	
S390GD+Z, S390GD+ZF, S390GD+ZA, S390GD+AZ	
S420GD+Z, S420GD+ZF, S420GD+ZA, S420GD+AZ	
S450GD+Z, S450GD+ZF, S450GD+ZA, S450GD+AZ	
S550GD+Z, S550GD+ZF, S550GD+ZA, S550GD+AZ	
HX260LAD+Z, HX260LAD+ZF, HX260LAD+ZA, HX260LAD+AZ	低合金钢
HX300LAD+Z, HX300LAD+ZF, HX300LAD+ZA, HX300LAD+AZ	
HX340LAD+Z, HX340LAD+ZF, HX340LAD+ZA, HX340LAD+AZ	
HX380LAD+Z, HX380LAD+ZF, HX380LAD+ZA, HX380LAD+AZ	
HX420LAD+Z, HX420LAD+ZF, HX420LAD+ZA, HX420LAD+AZ	
HX460LAD+Z, HX460LAD+ZF, HX460LAD+ZA, HX460LAD+AZ	
HX500LAD+Z, HX500LAD+ZF, HX500LAD+ZA, HX500LAD+AZ	
HD550LAD+Z, HD550LAD+ZF, HD550LAD+ZA, HD550LAD+AZ	
HX180YD+Z, HX180YD+ZF, HX180YD+ZA, HX180YD+AZ	高强度无间隙原子钢
HX220YD+Z, HX220YD+ZF, HX220YD+ZA, HX220YD+AZ	
HX260YD+Z, HX260YD+ZF, HX260YD+ZA, HX260YD+AZ	
HX180BD+Z, HX180BD+ZF, HX180BD+ZA, HX180BD+AZ	烘烤硬化钢
HX220BD+Z, HX220BD+ZF, HX220BD+ZA, HX220BD+AZ	
HX260BD+Z, HX260BD+ZF, HX260BD+ZA, HX260BD+AZ	
HX300BD+Z, HX300BD+ZF, HX300BD+ZA, HX300BD+AZ	
HC260/450DPD+Z, HC260/450DPD+ZF, HC260/450DPD+ZA	双相钢
HC290/490DPD+Z, HC290/490DPD+ZF, HC290/490DPD+ZA	
HC330/590DPD+Z, HC330/590DPD+ZF, HC330/590DPD+ZA	
HC440/780DPD+Z, HC440/780DPD+ZF, HC440/780DPD+ZA	
HC500/780DPD+Z, HC500/780DPD+ZF, HC500/780DPD+ZA	
HC590/980DPD+Z, HC590/980DPD+ZF, HC590/980DPD+ZA	
HC700/980DPD+Z, HC700/980DPD+ZF, HC700/980DPD+ZA	
HC740/1180DPD+Z, HC740/1180DPD+ZF, HC740/1180DPD+ZA	
HC820/1180DPD+Z, HC820/1180DPD+ZF, HC820/1180DPD+ZA	

表 1 (续)

牌 号	钢种特性
HC380/590TRD+Z, HC380/590TRD+ZF, HC380/590TRD+ZA	相变诱导塑性钢
HC400/690TRD+Z, HC400/690TRD+ZF, HC400/690TRD+ZA	
HC450/780TRD+Z, HC450/780TRD+ZF, HC450/780TRD+ZA	
HC350/600CPD+Z, HC350/600CPD+ZF, HC350/600CPD+ZA	复相钢
HC570/780CPD+Z, HC570/780CPD+ZF, HC570/780CPD+ZA	
HC780/980CPD+Z, HC780/980CPD+ZF, HC780/980CPD+ZA	
HD660/760CPD+Z, HD660/760CPD+ZF, HD660/760CPD+ZA	
HC330/590DHD+Z, HC330/590DHD+ZF, HC330/590DHD+ZA	增强成形性双相钢
HC440/780DHD+Z, HC440/780DHD+ZF, HC440/780DHD+ZA	
HC550/980DHD+Z, HC550/980DHD+ZF, HC550/980DHD+ZA	
HC700/980DHD+Z, HC700/980DHD+ZF, HC700/980DHD+ZA	
注：对 DX、HX 系列的牌号，用户可以根据需要选择 DC、DD、HC、HD 系列牌号。	

4.3.2 本标准与国内外相关标准近似牌号对照表参见附录 A。

4.4 表面质量分类和代号

钢板及钢带按表面质量分类和代号应符合表 2 的规定。

表 2 表面质量分类和代号

级 别	代 号
普通级表面	FA
较高级表面	FB
高级表面	FC

4.5 镀层种类、镀层表面结构、表面处理的分类和代号

4.5.1 钢板及钢带的镀层种类、镀层表面结构、表面处理的分类和代号应符合表 3 的规定。

表 3 镀层种类、镀层表面结构、表面处理的分类和代号

分类项目	种 类	代 号	
镀层种类	纯锌镀层	Z	
	锌铁合金镀层	ZF	
	锌铝合金镀层	ZA	
	铝锌合金镀层	AZ	
镀层表面结构	纯锌镀层(Z)	普通锌花	N
		小锌花	M
		无锌花	F

表 3 (续)

分类项目	种 类		代 号
镀层表面结构	锌铁合金镀层(ZF)	锌铁合金	R
	锌铝合金镀层(ZA)	普通锌花	N
	铝锌合金镀层(AZ)	普通锌花	N
表面处理	铬酸钝化		C
	涂油		O
	铬酸钝化+涂油		CO
	三价铬钝化		C3
	三价铬钝化+涂油		CO3
	无铬钝化		CN
	无铬钝化+涂油		CON
	磷化		P
	磷化+涂油		PO
	耐指纹膜		AF
	三价铬耐指纹膜		AF3
	无铬耐指纹膜		AFN
	自润滑膜		SL
	三价铬自润滑膜		SL3
	无铬自润滑膜		SLN
不处理		U	

4.5.2 镀层种类介绍与选用指南参见附录 B。

5 订货内容

5.1 按照本标准订货的合同或订单应包括下列内容：

- a) 产品名称(钢板或钢带)；
- b) 标准编号；
- c) 牌号；
- d) 镀层种类及镀层重量代号；
- 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) 镀层表面结构；
- h) 表面处理；
- i) 表面质量；
- j) 重量；
- k) 包装方式；
- l) 其他(如光整、表面朝向等)。

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、表面质量、表面结构及包装方式的具体要求,则供方按照 GB/T 25052—2010 中的尺寸普通精度及不平度普通精度、表面处理为涂油(O)、表面质量级别为普通级的表面(FA)及供方指定的表面结构、包装方式供货。如订货合同中未注明钢带内径,则由供方选择。

6 尺寸、外形、重量

6.1 尺寸

6.1.1 钢板及钢带的公称尺寸范围应符合表 4 的规定。经供需双方协商,也可提供其他尺寸规格的钢板及钢带。纵切钢带是指由钢带(母带)经纵切后获得的产品。除非另行说明,钢带包含了纵切钢带。

表 4 公称尺寸范围

单位为毫米

项 目		公称尺寸
公称厚度		0.20~6.0
公称宽度	钢板及钢带	600~2 050
	纵切钢带	<600
公称长度	钢板	1 000~8 000
公称内径 ^a	钢带及纵切钢带	610 或 508
^a 如用户对钢卷内径公差有要求,应由供需双方协商确定。如未规定,由供方确定。		

6.1.2 钢板及钢带的公称厚度包含基板厚度和镀层厚度。

6.2 尺寸、外形及允许偏差

钢板及钢带的尺寸、外形及允许偏差应符合 GB/T 25052—2010 的规定。其中,牌号为 DX51D+Z、DX51D+ZF、DX51D+ZA、DX51D+AZ、S550GD+Z、S550GD+ZF、S550GD+ZA、S550GD+AZ 的钢板及钢带的厚度公差应符合 GB/T 25052—2010 中表 2 的规定,不平度应符合 GB/T 25052—2010 中表 9 的规定。

6.3 重量

钢板按理论重量或实际重量交货,理论重量的计算方法应符合附录 C 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)可参考附录 D 的规定。如需方对化学成分有要求,应在订货时协商。

7.2 冶炼方法

钢宜采用氧气转炉或电炉冶炼,除非另有规定,冶炼方式由供方选择。

7.3 交货状态

钢板及钢带经热镀或热镀加平整(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。除非另行规定,拉伸试样为带镀层试样。

7.4.2 各牌号钢板及钢带的力学性能保证期应符合表 14 的规定,性能保证期自制造完成之日起计算。

注 1: 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,成形性能变差等,建议用户尽早使用。

注 2: 通常把产品检验文件中的签发日期规定为产品的制造完成日期。

7.4.3 当钢板及钢带按指定零件供货时,供需双方可商定一个满足该零件加工需求的力学性能范围作为验收基准,此时,表 5~表 13 规定的力学性能将不再作为交货的依据。

7.5 拉伸应变痕

7.5.1 各牌号钢板及钢带的拉伸应变痕时效期应符合表 14 的规定,拉伸应变痕时效期自制造完成之日起计算,在拉伸应变痕时效期内,供方应保证不出现拉伸应变痕。

注: 随着存储时间的延长,受时效的影响,所有牌号的钢均可能产生拉伸应变痕,建议用户尽快使用。

7.5.2 如对拉伸应变痕有特殊要求,应在订货时协商并在合同中注明。

表 5 低碳钢和无间隙原子钢力学性能

牌 号	下屈服强度 $R_{el}^{a,b}/MPa$	抗拉强度 R_m/MPa	断后伸长率 ^c $A_{80\text{ mm}}/\%$ 不小于	塑性应变比 r_{90} 不小于	横向拉伸应变硬化指数 n_{90} 不小于
DX51D+Z,DX51D+ZF, DX51D+ZA,DX51D+AZ	—	270~500	22	—	—
DX52D+Z ^f ,DX52D+ZF, DX52D+ZA ^f ,DX52D+AZ	140~300	270~420	26	—	—
DX53D+Z,DX53D+ZF, DX53D+ZA,DX53D+AZ	140~260	270~380	30	—	—
DX54D+Z	120~220	260~350	36	1.6	0.18
DX54D+ZF,DX54D+ZA, DX54D+AZ			34	1.4	0.18
DX56D+Z	120~180	260~350	39	1.9 ^d	0.21
DX56D+ZF,DX56D+ZA, DX56D+AZ			37	1.7 ^{d,e}	0.20 ^e
DX57D+Z	120~170	260~350	41	2.1 ^d	0.22
DX57D+ZF,DX57D+ZA, DX57D+AZ			39	1.9 ^{d,e}	0.21 ^e

^a 屈服现象不明显时,采用规定塑性延伸强度 $R_{p0.2}$ 代替。

^b 试样为 GB/T 228.1—2010 中的 P6 试样,试样方向为横向。

^c 当产品公称厚度大于 0.5 mm,但不大于 0.7 mm 时,断后伸长率允许下降 2%;当产品公称厚度大于 0.35 mm,但不大于 0.5 mm 时,断后伸长率允许下降 4%;当产品公称厚度不大于 0.35 mm 时,断后伸长率允许下降 7%。

^d 当产品公称厚度大于 1.5 mm,但小于 2 mm 时, r_{90} 允许下降 0.2;当产品公称厚度不小于 2 mm 时, r_{90} 允许下降 0.4。

^e 当产品公称厚度大于 0.5 mm,但不大于 0.7 mm 时, r_{90} 允许下降 0.2, n_{90} 允许下降 0.01;当产品公称厚度大于 0.35 mm,但不大于 0.5 mm 时, r_{90} 允许下降 0.4, n_{90} 允许下降 0.03;当产品公称厚度不大于 0.35 mm 时, r_{90} 允许下降 0.6, n_{90} 允许下降 0.04。

^f 屈服强度值仅适用于光整的 FB、FC 级表面的钢板及钢带。

表 6 结构钢力学性能

牌 号	上屈服强度 $R_{eH}^{a,b}$ /MPa 不小于	抗拉强度 R_m^c /MPa 不小于	断后伸长率 ^d $A_{80\text{ mm}}$ /％ 不小于
S220GD+Z, S220GD+ZF, S220GD+ZA, S220GD+AZ	220	300	20
S250GD+Z, S250GD+ZF, S250GD+ZA, S250GD+AZ	250	330	19
S280GD+Z, S280GD+ZF, S280GD+ZA, S280GD+AZ	280	360	18
S300GD+Z, S300GD+ZF, S300GD+ZA, S300GD+AZ	300	370	18
S320GD+Z, S320GD+ZF, S320GD+ZA, S320GD+AZ	320	390	17
S350GD+Z, S350GD+ZF, S350GD+ZA, S350GD+AZ	350	420	16
S390GD+Z, S390GD+ZF, S390GD+ZA, S390GD+AZ	390	460	16
S420GD+Z, S420GD+ZF, S420GD+ZA, S420GD+AZ	420	480	15
S450GD+Z, S450GD+ZF, S450GD+ZA, S450GD+AZ	450	510	14
S550GD+Z, S550GD+ZF, S550GD+ZA, S550GD+AZ	550	560	—

^a 屈服现象不明显时,采用规定塑性延伸强度 $R_{p0.2}$ 代替。
^b 试样为 GB/T 228.1—2010 中的 P6 试样,试样方向为纵向。
^c 除 S550GD+Z、S550GD+ZF、S550GD+ZA、S550GD+AZ 外,其他牌号的抗拉强度可要求 140 MPa 的范围值。
^d 当产品公称厚度大于 0.5 mm,但不大于 0.7 mm 时,断后伸长率允许下降 2%;当产品公称厚度大于 0.35 mm,但不大于 0.5 mm 时,断后伸长率允许下降 4%;当产品公称厚度不大于 0.35 mm 时,断后伸长率允许下降 7%。

表 7 高强度无间隙原子钢力学性能

牌 号	下屈服强度 $R_{eL}^{a,b}$ /MPa	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率 ^c $A_{80\text{ mm}}$ /％ 不小于	塑性应变比 $r_{90}^{d,e}$ 不小于	横向拉伸应变硬化指数 n_{90}^e 不小于
HX180YD+Z	180~240	330~390	34	1.7	0.18
HX180YD+ZF, HX180YD+ZA, HX180YD+AZ			32	1.5	0.18
HX220YD+Z	220~280	340~420	32	1.5	0.17
HX220YD+ZF, HX220YD+ZA, HX220YD+AZ			30	1.3	0.17
HX260YD+Z	260~320	380~440	30	1.4	0.16
HX260YD+ZF, HX260YD+ZA, HX260YD+AZ			28	1.2	0.16

^a 屈服现象不明显时,采用规定塑性延伸强度 $R_{p0.2}$ 代替。
^b 试样为 GB/T 228.1—2010 中的 P6 试样,试样方向为横向。
^c 当产品公称厚度大于 0.5 mm,但不大于 0.7 mm 时,断后伸长率允许下降 2%;当产品公称厚度大于 0.35 mm,但不大于 0.5 mm 时,断后伸长率允许下降 4%;当产品公称厚度不大于 0.35 mm 时,断后伸长率允许下降 7%。
^d 当产品公称厚度大于 1.5 mm,但小于 2 mm 时, r_{90} 允许下降 0.2;当产品公称厚度不小于 2 mm 时, r_{90} 允许下降 0.4。
^e 当产品公称厚度大于 0.5 mm,但不大于 0.7 mm 时, r_{90} 允许下降 0.2, n_{90} 允许下降 0.01;当产品公称厚度大于 0.35 mm,但不大于 0.5 mm 时, r_{90} 允许下降 0.4, n_{90} 允许下降 0.03;当产品公称厚度不大于 0.35 mm 时, r_{90} 允许下降 0.6, n_{90} 允许下降 0.04。

表 8 烘烤硬化钢力学性能

牌 号	下屈服强度 $R_{el}^{a,b}/\text{MPa}$	抗拉强度 R_m/MPa	断后伸长率 ^c $A_{80\text{mm}}/\%$ 不小于	塑性应变比 r_{90}^d 不小于	横向拉伸应 变硬化指数 n_{90} 不小于	烘烤硬化值 BH_2/MPa 不小于
HX180BD+Z	180~240	290~390	34	1.5	0.16	30
HX180BD+ZF, HX180BD+ZA, HX180BD+AZ			32	1.3	0.16	30
HX220BD+Z	220~280	320~400	32	1.2	0.15	30
HX220BD+ZF, HX220BD+ZA, HX220BD+AZ			30	1.0	0.15	30
HX260BD+Z	260~320	360~440	28	—	—	30
HX260BD+ZF, HX260BD+ZA, HX260BD+AZ			26	—	—	30
HX300BD+Z	300~360	400~480	26	—	—	30
HX300BD+ZF, HX300BD+ZA, HX300BD+AZ			24	—	—	30

^a 屈服现象不明显时,采用规定塑性延伸强度 $R_{p0.2}$ 代替。

^b 试样为 GB/T 228.1—2010 中的 P6 试样,试样方向为横向。

^c 当产品公称厚度大于 0.5 mm,但不大于 0.7 mm 时,断后伸长率允许下降 2%;当产品公称厚度大于 0.35 mm,但不大于 0.5 mm 时,断后伸长率允许下降 4%;当产品公称厚度不大于 0.35 mm 时,断后伸长率允许下降 7%。

^d 当产品公称厚度大于 1.5 mm 时,但小于 2 mm 时, r_{90} 允许下降 0.2;当产品公称厚度不小于 2 mm 时, r_{90} 允许下降 0.4。

表 9 低合金钢力学性能

牌 号	下屈服强度 $R_{el}^{a,b}/\text{MPa}$	抗拉强度 R_m/MPa	断后伸长率 ^c $A_{80\text{mm}}/\%$ 不小于
HX260LAD+Z	260~330	350~430	26
HX260LAD+ZF, HX260LAD+ZA, HX260LAD+AZ			24
HX300LAD+Z	300~380	380~480	23
HX300LAD+ZF, HX300LAD+ZA, HX300LAD+AZ			21
HX340LAD+Z	340~420	410~510	21
HX340LAD+ZF, HX340LAD+ZA, HX340LAD+AZ			19
HX380LAD+Z	380~480	440~560	19
HX380LAD+ZF, HX380LAD+ZA, HX380LAD+AZ			17
HX420LAD+Z	420~520	470~590	17
HX420LAD+ZF, HX420LAD+ZA, HX420LAD+AZ			15

表 9 (续)

牌 号	下屈服强度 $R_{eL}^{a,b}/\text{MPa}$	抗拉强度 R_m/MPa	断后伸长率 ^c $A_{80\text{ mm}}/\%$ 不小于
HX460LAD+Z	460~560	500~640	15
HX460LAD+ZF, HX460LAD+ZA, HX460LAD+AZ			13
HX500LAD+Z	500~620	530~690	13
HX500LAD+ZF, HX500LAD+ZA, HX500LAD+AZ			11
HD550LAD+Z	550~670	610~750	12
HD550LAD+ZF, HD550LAD+ZA, HD550LAD+AZ			10
<p>^a 屈服现象不明显时,采用规定塑性延伸强度 $R_{p0.2}$ 代替。</p> <p>^b 试样为 GB/T 228.1—2010 中的 P6 试样,试样方向为横向。</p> <p>^c 当产品公称厚度大于 0.5 mm,但小于或等于 0.7 mm 时,断后伸长率允许下降 2%;当产品公称厚度大于 0.35 mm,但不大于 0.5 mm 时,断后伸长率允许下降 4%;当产品公称厚度不大于 0.35 mm 时,断后伸长率允许下降 7%。</p>			

表 10 双相钢力学性能

牌 号	下屈服强度 $R_{eL}^{a,b}/\text{MPa}$	抗拉强度 R_m/MPa 不小于	断后伸长率 ^c %		纵向拉伸应 变硬化指数 n_0 不小于	烘烤硬化值 BH_2/MPa 不小于
			$A_{80\text{ mm}}$	$A_{50\text{ mm}}$		
HC260/450DPD+Z	260~340	450	27	—	0.16	30
HC260/450DPD+ZF, HC260/450DPD+ZA			25	—		30
HC290/490DPD+Z	290~380	490	23	—	0.15	30
HC290/490DPD+ZF, HC290/490DPD+ZA			21	—		30
HC330/590DPD+Z	330~430	590	20	—	0.14	30
HC330/590DPD+ZF, HC330/590DPD+ZA			18	—		30
HC440/780DPD+Z	440~550	780	14	—	—	30
HC440/780DPD+ZF, HC440/780DPD+ZA			12	—	—	30
HC500/780DPD+Z	500~650	780	10	—	—	30
HC500/780DPD+ZF, HC500/780DPD+ZA			8	—	—	30
HC590/980DPD+Z ^d	590~750	980	10	11	—	30
HC590/980DPD+ZF ^d , HC590/980DPD+ZA ^d			8	9	—	30
HC700/980DPD+Z ^d	700~900	980	8	9	—	30
HC700/980DPD+ZF ^d , HC700/980DPD+ZA ^d			6	7	—	30

表 10 (续)

牌 号	下屈服强度 $R_{eL}^{a,b}/\text{MPa}$	抗拉强度 R_m/MPa 不小于	断后伸长率 ^c %		纵向拉伸应 变硬化指数 n_0 不小于	烘烤硬化值 BH_2/MPa 不小于
			$A_{80\text{ mm}}$	$A_{50\text{ mm}}$		
HC740/1180DPD+Z ^d	740~980	1180	5	6	—	30
HC740/1180DPD+ZF ^d , HC740/1180DPD+ZA ^d			3	4	—	30
HC820/1180DPD+Z ^d	820~1150	1180	5	6	—	30
HC820/1180DPD+ZF ^d , HC820/1180DPD+ZA ^d			3	4	—	30

^a 屈服现象不明显时,采用规定塑性延伸强度 $R_{p0.2}$ 代替。

^b 试样为 GB/T 228.1—2010 中的 P6 试样,试样方向为纵向。

^c 当产品公称厚度大于 0.5 mm,但小于或等于 0.7 mm 时,断后伸长率允许下降 2%;当产品公称厚度大于 0.35 mm,但不大于 0.5 mm 时,断后伸长率允许下降 4%;当产品公称厚度不大于 0.35 mm 时,断后伸长率允许下降 7%。

^d 也可采用 ISO 6892-1:2016 规定的试样 3,试样方向为纵向,断后伸长率的规定值按 $A_{50\text{ mm}}$ 执行。仲裁时采用 GB/T 228.1—2010 中的 P6 试样,试样方向为纵向。

表 11 相变诱导塑性钢力学性能

牌 号	下屈服强度 $R_{eL}^{a,b}/\text{MPa}$	抗拉强度 R_m/MPa 不小于	断后伸长率 ^c $A_{80\text{ mm}}/\%$ 不小于	纵向拉伸应 变硬化指数 n_0 不小于	烘烤硬化值 BH_2/MPa 不小于
HC380/590TRD+ZF, HC380/590TRD+ZA	23	40			
HC400/690TRD+Z	400~520	690	23	0.19	40
HC400/690TRD+ZF, HC400/690TRD+ZA			21		40
HC450/780TRD+Z	450~570	780	21	0.16	40
HC450/780TRD+ZF, HC450/780TRD+ZA			19		40

^a 屈服现象不明显时,采用规定塑性延伸强度 $R_{p0.2}$ 代替。

^b 试样为 GB/T 228.1—2010 中的 P6 试样,试样方向为纵向。

^c 当产品公称厚度大于 0.5 mm,但小于或等于 0.7 mm 时,断后伸长率允许下降 2%;当产品公称厚度大于 0.35 mm,但不大于 0.5 mm 时,断后伸长率允许下降 4%;当产品公称厚度不大于 0.35 mm 时,断后伸长率允许下降 7%。

表 12 复相钢力学性能

牌 号	下屈服强度 $R_{eL}^{a,b}$ /MPa	抗拉强度 R_m /MPa 不小于	断后伸长率 ^c $A_{80\text{ mm}}$ /％ 不小于	烘烤硬化值 BH_2 /MPa 不小于
HC350/600CPD+Z	350~500	600	16	30
HC350/600CPD+ZF, HC350/600CPD+ZA			14	
HC570/780CPD+Z	570~720	780	11	30
HC570/780CPD+ZF, HC570/780CPD+ZA			9	
HC780/980CPD+Z	780~950	980	7	30
HC780/980CPD+ZF, HC780/980CPD+ZA			5	
HD660/760CPD+Z	660~820	760	11	30
HD660/760CPD+ZF, HD660/760CPD+ZA			9	

^a 屈服现象不明显时,采用规定塑性延伸强度 $R_{p0.2}$ 代替。
^b 试样为 GB/T 228.1—2010 中的 P6 试样,试样方向为纵向。
^c 当产品公称厚度大于 0.5 mm,但小于或等于 0.7 mm 时,断后伸长率允许下降 2%;当产品公称厚度大于 0.35 mm,但不大于 0.5 mm 时,断后伸长率允许下降 4%;当产品公称厚度不大于 0.35 mm 时,断后伸长率允许下降 7%。

表 13 增强成形性双相钢力学性能

牌 号	下屈服强度 $R_{eL}^{a,b}$ /MPa	抗拉强度 R_m /MPa 不小于	断后伸长率 ^c $A_{80\text{ mm}}$ /％ 不小于	纵向拉伸应 变硬化指数 n_0 不小于	烘烤硬化值 BH_2 /MPa 不小于
HC330/590DHD+Z	330~430	590	26	0.16	30
HC330/590DHD+ZF, HC330/590DHD+ZA			24		
HC440/780DHD+Z	440~550	780	18	0.13	30
HC440/780DHD+ZF, HC440/780DHD+ZA			16		
HC550/980DHD+Z	550~750	980	15	—	30
HC550/980DHD+ZF, HC550/980DHD+ZA			13		
HC700/980DHD+Z	700~900	980	13	—	30
HC700/980DHD+ZF, HC700/980DHD+ZA			11		

^a 屈服现象不明显时,采用规定塑性延伸强度 $R_{p0.2}$ 代替。
^b 试样为 GB/T 228.1—2010 中的 P6 试样,试样方向为纵向。
^c 当产品公称厚度大于 0.5 mm,但小于或等于 0.7 mm 时,断后伸长率允许下降 2%;当产品公称厚度大于 0.35 mm,但不大于 0.5 mm 时,断后伸长率允许下降 4%;当产品公称厚度不大于 0.35 mm 时,断后伸长率允许下降 7%。

表 14 拉伸应变痕时效期

牌 号	性能保证期	拉伸应变痕时效期
DX51D+Z,DX51D+ZF,DX51D+ZA,DX51D+AZ	1 个月	—
DX52D+Z,DX52D+ZF,DX52D+ZA,DX52D+AZ	1 个月	1 个月
DX53D+Z,DX53D+ZF,DX53D+ZA,DX53D+AZ DX54D+Z,DX54D+ZF,DX54D+ZA,DX54D+AZ DX56D+Z,DX56D+ZF,DX56D+ZA,DX56D+AZ DX57D+Z,DX57D+ZF,DX57D+ZA,DX57D+AZ	6 个月	6 个月
HX260LAD+Z,HX260LAD+ZF,HX260LAD+ZA,HX260LAD+AZ HX300LAD+Z,HX300LAD+ZF,HX300LAD+ZA,HX300LAD+AZ HX340LAD+Z,HX340LAD+ZF,HX340LAD+ZA,HX340LAD+AZ HX380LAD+Z,HX380LAD+ZF,HX380LAD+ZA,HX380LAD+AZ HX420LAD+Z,HX420LAD+ZF,HX420LAD+ZA,HX420LAD+AZ HX460LAD+Z,HX460LAD+ZF,HX460LAD+ZA,HX460LAD+AZ HX500LAD+Z,HX500LAD+ZF,HX500LAD+ZA,HX500LAD+AZ HD550LAD+Z,HD550LAD+ZF,HD550LAD+ZA,HD550LAD+AZ	6 个月	—
HX180YD+Z,HX180YD+ZF,HX180YD+ZA,HX180YD+AZ HX220YD+Z,HX220YD+ZF,HX220YD+ZA,HX220YD+AZ HX260YD+Z,HX260YD+ZF,HX260YD+ZA,HX260YD+AZ	6 个月	6 个月
HX180BD+Z,HX180BD+ZF,HX180BD+ZA,HX180BD+AZ HX220BD+Z,HX220BD+ZF,HX220BD+ZA,HX220BD+AZ HX260BD+Z,HX260BD+ZF,HX260BD+ZA,HX260BD+AZ HX300BD+Z,HX300BD+ZF,HX300BD+ZA,HX300BD+AZ	3 个月	3 个月 ^a
^a 当储存场所温度不低于 50℃时,拉伸应变痕时效期不做规定。		

7.6 镀层黏附性

镀层黏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。

7.7 镀层重量

7.7.1 可供的公称镀层重量范围应符合表 15 的规定。经供需双方协商,亦可提供其他镀层重量。

7.7.2 推荐的公称镀层重量及相应的镀层代号应符合表 16 的规定。经供需双方协商,等厚公称镀层重量也可用单面镀层重量进行表示。

示例:热镀锌镀层 Z 250 可表示为 Z 125/125,热镀锌铁合金镀层 ZF 180 可表示为 ZF 90/90 热镀锌铝合金镀层 ZA 250 可表示为 ZA 125/125,热镀锌合金镀层 AZ 150 可表示为 AZ 75/75。

7.7.3 对于等厚镀层,镀层重量三点试验平均值应不小于规定公称镀层重量;镀层重量单点试验值应不小于规定公称镀层重量的 85%。单面单点镀层重量试验值应不小于规定公称镀层重量的 34%。

7.7.4 对于差厚镀层,公称镀层重量及镀层重量试验值应符合表 17 的规定。

表 15 公称镀层重量范围

镀层形式	适用的镀层表面结构	下列镀层种类的公称镀层重量范围 ^a /(g/m ²)			
		纯锌镀层(Z)	锌铁合金镀层(ZF)	锌铝合金镀层(ZA)	铝锌合金镀层(AZ)
等厚镀层	N、M、F、R	50~600	60~180	50~300	60~200
差厚镀层 ^b	N、M、F	25~150(每面)	—	—	—

^a 50 g/m² 镀层(纯锌和锌铁合金)的厚度约为 7 μm, 50 g/m² 镀层(锌铝合金)的厚度约为 7.6 μm, 50 g/m² 镀层(铝锌合金)的厚度约为 13.2 μm。

^b 对于差厚镀层形式, 镀层较重面的镀层重量与另一面的镀层重量比值应不大于 3。

表 16 推荐的公称镀层重量及相应的镀层代号

镀层种类	镀层形式	推荐的公称镀层重量/(g/m ²)	镀层代号
Z	等厚镀层	60	60
		80	80
		100	100
		120	120
		150	150
		180	180
		200	200
		220	220
		250	250
		275	275
		350	350
		450	450
600	600		
ZF	等厚镀层	60	60
		90	90
		120	120
		140	140
ZA	等厚镀层	60	60
		80	80
		100	100
		120	120
		150	150
		180	180
		200	200
		220	220
		250	250
		275	275
300	300		

表 16 (续)

镀层种类	镀层形式	推荐的公称镀层重量/(g/m ²)	镀层代号
AZ	等厚镀层	60	60
		80	80
		100	100
		120	120
		150	150
		180	180
		200	200
Z	差厚镀层	30/40	30/40
		40/60	40/60
		40/100	40/100

表 17 差厚镀层的公称镀层重量及镀层重量试验值

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

^a A、B 分别为钢板及钢带上、下表面(或内、外表面)对应的公称镀层重量(g/m²)。

7.8 镀层表面结构

7.8.1 钢板及钢带的镀层表面结构应符合表 18 的规定。

7.8.2 对于纯锌镀层,如要求表面结构为明显锌花时,应在订货时注明。当普通锌花镀层表面结构的产品不能满足用户对表面外观的质量要求时,可订购小锌花镀层表面结构或无锌花镀层表面结构的产品。

表 18 镀层表面结构

镀层种类	镀层表面结构	代号	特 征
Z	普通锌花	N	锌层在自然条件下凝固得到的肉眼可见的锌花结构
	小锌花	M	通过特殊控制方法得到的肉眼可见的细小锌花结构
	无锌花	F	通过特殊控制方法得到的肉眼不可见的细小锌花结构
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
ZA	普通锌花	N	镀层经正常冷凝而得到的锌铝结晶组织。该镀层表面结构通常具有金属光泽。随生产条件不同,晶体结构的尺寸和光泽可能不同,但不影响镀层质量
AZ	普通锌花	N	镀层经正常冷凝而得到的铝锌结晶组织。该镀层表面结构通常具有金属光泽

7.9 表面处理

7.9.1 铬酸钝化(C)、三价铬钝化(C3)和无铬钝化(CN)

该表面处理可减少产品在运输和储存期间表面产生白锈或黑锈。采用铬酸钝化处理方式,存在表

面产生摩擦黑点的风险。三价铬钝化处理时,应限制钝化膜中对人体健康有害的六价铬成分。无铬钝化处理时,钝化膜中不含铬及铬离子。

7.9.2 铬酸钝化+涂油(CO)、三价铬钝化+涂油(CO3)和无铬钝化+涂油(CON)

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或黑锈。三价铬钝化处理时,应限制钝化膜中对人体健康有害的六价铬成分。无铬钝化处理时,钝化膜中不含铬及铬离子。

7.9.3 磷化(P)和磷化+涂油(PO)

该表面处理可减少产品在运输和储存期间表面产生白锈或黑锈,并可改善钢板的成形性能。

7.9.4 耐指纹膜(AF)、三价铬耐指纹膜(AF3)和无铬耐指纹膜(AFN)

该表面处理可减少产品在运输和储存期间表面产生白锈或黑锈,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。三价铬耐指纹膜处理时,应限制耐指纹膜中对人体健康有害的六价铬成分。无铬耐指纹膜处理时,钝化膜中不含铬及铬离子。

7.9.5 自润滑膜(SL)、三价自润滑膜(SL3)和无铬自润滑膜(SLN)

该表面处理可减少产品在运输和储存期间表面产生白锈或黑锈,具有良好的耐腐蚀性,并可较好改善钢板的成形性能。三价铬自润滑膜处理时,应限制自润滑膜中对人体健康有害的六价铬成分。无铬自润滑膜处理时,钝化膜中不含铬及铬离子。

7.9.6 涂油处理(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或黑锈,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。

7.9.7 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、黑锈和黑点,用户在选用该处理方式时应慎重。

7.10 表面质量

7.10.1 钢板及钢带表面不应有漏镀、镀层脱落、肉眼可见裂纹等影响用户使用的缺陷。不切边钢带边部允许存在微小锌层裂纹和白边。

7.10.2 钢板及钢带表面质量特征应符合表 19 的规定。

表 19 表面质量

级 别	特 征
FA	表面允许有缺欠,例如小锌粒、压印、划伤、凹坑、色泽不均、黑点、条纹、轻微钝化斑、锌起伏等。该表面通常不进行平整(光整)处理
FB	较好的一面允许有小缺欠,例如光整压印、轻微划伤、细小锌花、锌起伏和轻微钝化斑。另一面至少为表面质量 FA。该表面通常进行平整(光整)处理
FC	较好的一面必须对缺欠进一步限制,即较好的一面不应有影响高级涂漆表面外观质量的缺欠。另一面至少为表面质量 FB。该表面通常进行平整(光整)处理

7.10.3 由于在连续生产过程中,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,但有缺陷的部分应不超过每卷总长度的6%。

7.10.4 表面粗糙度(R_a 值)的控制范围和检验方法可在订货时协商。粗糙度要求不适用于未经平整的表面(表面质量等级FA)。

7.11 特殊要求

如需方要求,经供需双方协商,可对钢板的耐腐蚀性能进行评价,试验方法和评价指标应在订货时协商,并在合同中注明。

8 试验方法

8.1 钢的化学成分试验一般按 GB/T 4336、GB/T 20123、GB/T 20125、GB/T 20126 或通用的化学分析方法进行,仲裁时按 GB/T 223.5、GB/T 223.9、GB/T 223.12、GB/T 223.14、GB/T 223.17、GB/T 223.26、GB/T 223.40、GB/T 223.59、GB/T 223.60、GB/T 223.63、GB/T 223.64、GB/T 223.78 和 GB/T 20125、GB/T 20126 的规定进行。

8.2 每批钢板及钢带的检验项目和试验方法应符合表 20 的规定。

8.3 r_{90} 是在 15%应变时计算得到的;均匀延伸小于 15%时,以均匀延伸结束时的应变进行计算。 n_{90} (或 n_0)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,应变范围为 10%至均匀伸长结束。

表 20 钢板及钢带的检验项目、取样数量、取样位置、取样方法和试验方法

序号	检验项目	取样数量	取样位置	取样方法	试验方法
1	化学分析	每炉 1 个	—	GB/T 20066	见 8.1
2	拉伸试验	每批 1 个	—	GB/T 2975	GB/T 228.1—2010
3	r_{90} 值 ^a	每批 1 个	宽度四分之一处	GB/T 2975	GB/T 5027
4	n_{90} (或 n_0)值 ^b	每批 1 个	宽度四分之一处	GB/T 2975	GB/T 5028
5	烘烤硬化值 BH ₂	每批 1 个	宽度四分之一处	GB/T 2975	GB/T 24174
6	镀层重量 ^c	每批 3 个(1 组)	如图 1	单个试样的面积 不小于 5 000 mm ²	GB/T 1839—2008
7	尺寸、外形	逐卷/逐张	—	—	适宜的量具
8	表面质量	逐卷/逐张	—	—	目视

^a r_{90} 表示横向 r 值。
^b n_{90} 表示横向 n 值; n_0 表示纵向 n 值。
^c 镀层重量也可以按无损检测方法进行检验,见 GB/T 1839—2008 的附录 A。仲裁时按 GB/T 1839—2008 的重量法执行。

9 检验规则

9.1 钢板及钢带的检查和验收由供方的质量监督检验部门进行。

9.2 钢板及钢带应按批验收,每个检验批由不大于 30 t 的同牌号、同炉号、同规格、同一镀层重量、同镀

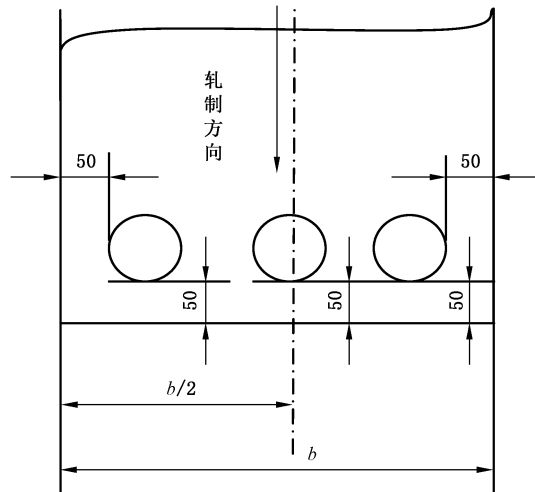
层表面结构和同表面处理的钢材组成。对于单个卷重大于 30 t 的钢带,每卷作为一个检验批。

9.3 钢板及钢带的检验项目、取样数量、取样位置和取样方法应符合表 20 的规定。

9.4 钢板及钢带的复验与判定规则应符合 GB/T 17505 的规定。

9.5 化学成分和力学性能检验结果采用修约值比较法进行修约,数值修约规则按 GB/T 8170 规定执行。

单位为毫米



说明:

b ——钢板或钢带的宽度。

图 1 镀层重量试样的取样位置

10 包装、标志及质量证明书

钢板及钢带的包装、标志及质量证明书应符合 GB/T 247 的规定。如需方对包装有特殊要求,可在订货时协商。

附 录 A
(资料性附录)

本标准与国内外相关标准近似牌号对照

表 A.1~表 A.4 列出了本标准与国内外相关标准近似牌号对照情况。

表 A.1 本标准与 EN 10346:2015、JIS G 3302:2012 和 ASTM A653M-17 近似牌号对照

本标准	EN 10346:2015	JIS G 3302:2012	ASTM A653M-17
DX51D+Z,DX51D+ZF,DX51D+ZA,DX51D+AZ	DX51D	SGCC SGHC	CS Type C
DX52D+Z,DX52D+ZF,DX52D+ZA,DX52D+AZ	DX52D	SGCD1	CS Type A CS Type B
DX53D+Z,DX53D+ZF,DX53D+ZA,DX53D+AZ	DX53D	SGCD2	FS Type A, FS Type B
DX54D+Z,DX54D+ZF,DX54D+ZA,DX54D+AZ	DX54D	SGCD3	DDS Type C
DX56D+Z,DX56D+ZF,DX56D+ZA,DX56D+AZ	DX56D	SGCD4	DDS Type A
DX57D+Z,DX57D+ZF,DX57D+ZA,DX57D+AZ	DX57D	—	EDDS

表 A.2 本标准与 EN 10346:2015、JIS G 3302:2012、ASTM A653M-17 和 AS 1397—2011 近似牌号对照

本标准	EN 10346:2015	JIS G 3302:2012	ASTM A653M-17	AS 1397—2011
S220GD+Z,S220GD+ZF,S220GD+ZA,S220GD+AZ	S220GD	—	SS 230	—
S250GD+Z,S250GD+ZF,S250GD+ZA,S250GD+AZ	S250GD	SGC340	SS 255	G250
S280GD+Z,S280GD+ZF,S280GD+ZA,S280GD+AZ	S280GD	—	SS 275	—
S300GD+Z,S300GD+ZF,S300GD+ZA,S300GD+AZ	—	SGC400	—	G300
S320GD+Z,S320GD+ZF,S320GD+ZA,S320GD+AZ	S320GD	—	—	—
S350GD+Z,S350GD+ZF,S350GD+ZA,S350GD+AZ	S350GD	SGC440	SS 340 class 4	G350
S390GD+Z,S390GD+ZF,S390GD+ZA,S390GD+AZ	S390GD	SGC490	SS 380	—
S420GD+Z,S420GD+ZF,S420GD+ZA,S420GD+AZ	S420GD	—	SS410	—
S450GD+Z,S450GD+ZF,S450GD+ZA,S450GD+AZ	S450GD	—	—	G450
S550GD+Z,S550GD+ZF,S550GD+ZA,S550GD+AZ	S550GD	SGC570	SS 550 class 2	G550

表 A.3 本标准与 EN 10346:2015 和 ASTM A653M-17 近似牌号对照

本标准	EN 10346:2015	ASTM A653M-17
HX180YD+Z,HX180YD+ZF,HX180YD+ZA,HX180YD+AZ	HX180YD	SHS180
HX220YD+Z,HX220YD+ZF,HX220YD+ZA,HX220YD+AZ	HX220YD	SHS210
HX260YD+Z,HX260YD+ZF,HX260YD+ZA,HX260YD+AZ	HX260YD	SHS280

表 A.3 (续)

本标准	EN 10346:2015	ASTM A653M-17
HX180BD+Z, HX180BD+ZF, HX180BD+ZA, HX180BD+AZ	HX180BD	BHS180
HX220BD+Z, HX220BD+ZF, HX220BD+ZA, HX220BD+AZ	HX220BD	BHS210
HX260BD+Z, HX260BD+ZF, HX260BD+ZA, HX260BD+AZ	HX260BD	—
HX300BD+Z, HX300BD+ZF, HX300BD+ZA, HX300BD+AZ	HX300BD	BHS300
HX260LAD+Z, HX260LAD+ZF, HX260LAD+ZA, HX260LAD+AZ	HX260LAD	HSLAS-F 275
HX300LAD+Z, HX300LAD+ZF, HX300LAD+ZA, HX300LAD+AZ	HX300LAD	—
HX340LAD+Z, HX340LAD+ZF, HX340LAD+ZA, HX340LAD+AZ	HX340LAD	HSLAS-F 340
HX380LAD+Z, HX380LAD+ZF, HX380LAD+ZA, HX380LAD+AZ	HX380LAD	HSLAS-F 380
HX420LAD+Z, HX420LAD+ZF, HX420LAD+ZA, HX420LAD+AZ	HX420LAD	HSLAS-F 410
HX460LAD+Z, HX460LAD+ZF, HX460LAD+ZA, HX460LAD+AZ	HX460LAD	—
HX500LAD+Z, HX500LAD+ZF, HX500LAD+ZA, HX500LAD+AZ	HX500LAD	HSLAS-F 480
HD550LAD+Z, HD550LAD+ZF, HD550LAD+ZA, HD550LAD+AZ	—	HSLAS-F 550

表 A.4 本标准与 EN 10346:2015 和 VDA 239-100 近似牌号对照

本标准	EN 10346:2015	VDA 239-100
HC260/450DPD+Z, HC260/450DPD+ZF, HC260/450DPD+ZA	HCT450X	—
HC290/490DPD+Z, HC290/490DPD+ZF, HC290/490DPD+ZA	HCT500X	CR290Y490T-DP
HC330/590DPD+Z, HC330/590DPD+ZF, HC330/590DPD+ZA	HCT600X	CR330Y590T-DP
HC440/780DPD+Z, HC440/780DPD+ZF, HC440/780DPD+ZA	HCT780X	CR440Y780T-DP
HC500/780DPD+Z, HC500/780DPD+ZF, HC500/780DPD+ZA	—	—
HC590/980DPD+Z, HC590/980DPD+ZF, HC590/980DPD+ZA	HCT980X	CR590Y980T-DP
HC700/980DP+Z, HC700/980DP+ZF, HC700/980DP+ZA	HCT980XG	CR700Y980T-DP
HC740/1180DP+Z, HC740/1180DP+ZF, HC740/1180DP+Z	—	—
HC820/1180DPD+Z, HC820/1180DPD+ZF, HC820/1180DPD+ZA	—	—
HC380/590TRD+Z, HC380/590TRD+ZF, HC380/590TRD+ZA	—	—
HC400/690TRD+Z, HC400/690TRD+ZF, HC400/690TRD+ZA	HCT690T	CR400Y690T-TR
HC450/780TRD+Z, HC450/780TRD+ZF, HC450/780TRD+ZA	HCT780T	CR450Y780T-TR
HC350/600CPD+Z, HC350/600CPD+ZF, HC350/600CPD+ZA	HCT600C	—
HC570/780CPD+Z, HC570/780CPD+ZF, HC570/780CPD+ZA	HCT780C	CR570Y780T-CP
HC780/980CPD+Z, HC780/980CPD+ZF, HC780/980CPD+ZA	HCT980C	CR780Y980T-CP
HD660/760CPD+Z, HD660/760CPD+ZF, HD660/760CPD+ZA	HDT760C	HR660Y760T-CP
HC330/590DHD+Z, HC330/590DHD+ZF, HC330/590DHD+ZA	—	—
HC440/780DHD+Z, HC440/780DHD+ZF, HC440/780DHD+ZA	—	CR440Y780T-DH
HC550/980DHD+Z, HC550/980DHD+ZF, HC550/980DHD+ZA	—	—
HC700/980DHD+Z, HC700/980DHD+ZF, HC700/980DHD+ZA	—	CR700Y980T-DH

附 录 B
(资料性附录)
镀层种类介绍与选用指南

B.1 镀层重量、种类和使用寿命

B.1.1 在相同环境下,同类镀层没有经过加工变形的材料,较高镀层量(例如 Z275)的使用寿命长于较低镀层量(例如 Z200)。但不同种类的镀层,即使其镀层量高,镀层厚度厚,使用寿命也不一定长于另一种镀层。例如铝锌合金镀层(AZ)是合金镀层,在特定环境和应用中,比纯锌镀层(Z)更具保护作用,因此不能简单的通过镀层厚度来作比较。如钢结构建筑屋面用的 AZ150 镀层与 Z275 镀层具有大致相同的镀层厚度,但 AZ150 镀层具有更长的使用寿命。

B.1.2 由于镀层的性能表现与应用、环境和镀层种类有关,特定种类的镀层应用在特定领域,用于保护特定种类的钢材时,可发挥最佳的镀层保护作用。其他种类的镀层,即使在其他领域具有优越的性能,但可能在该领域表现不佳。此外,镀层延展性也可能影响镀层性能。

B.2 各镀层种类的一般说明

B.2.1 纯锌镀层(Z)适用于各种需要加强耐腐蚀性的应用。

B.2.2 锌铁合金镀层(ZF)适用于后续涂装使用的大多数应用,主要用于汽车工业的车身板件。

B.2.3 锌铝合金镀层(ZA)具有与锌大致相同的牺牲保护作用,在大多数环境中具有相较纯锌镀层更强的耐腐蚀性。

B.2.4 铝锌合金镀层(AZ)具有出色的镀层隔绝保护和电化学保护作用。与上述的镀层相比,在大多数环境中耐腐蚀性更高,并且长期耐久性得到了证明。该镀层钢板广泛用于屋面和墙面,既可直接使用,也可作为彩涂板的基板。

B.3 各镀层种类的典型应用说明

B.3.1 纯锌镀层(Z)是制造业和建筑业中一种最常用的镀层种类。它适用于钢材需要镀层牺牲保护作用以延长制品或结构寿命的一系列应用。其典型应用包括:建筑和施工部件,例如钢结构(檩条和围梁);钢架装饰;上漆后的雨水管件;汽车零部件和车身板件;管材和型材;工程部件;家用电器(洗衣机框架和面板、炊具板、烘干机、扬声器支架等);工业产品(油泵、油箱、热交换器、通风机外壳、梯形型材、电缆桥架系统);电子产品以及农业机械组件。

B.3.2 锌铁合金镀层(ZF)适用于后续涂装使用的大多数应用,该镀层的特征在于成形过程中具有高硬度和脆性,涂装后具有较高的耐膜下腐蚀性能。主要用于汽车和家电等外观件。

B.3.3 锌铝合金镀层(ZA)该种类的镀层具有与 Z 镀层大致相同的牺牲保护作用,在大多数环境中具有相较纯锌镀层更强的耐腐蚀性。主要用于需要较好延展性的应用(例如深冲部件),以及需要中等耐腐蚀性的环境。其典型应用包括:建筑和施工部件(围护系统、屋面、隔墙、天花板、门、住宅建筑用龙骨、窗框、挡雪板、钉板、螺纹导管);汽车部件(电机外壳、机油滤清器、减震器盖、交流发电机板);家用电器(洗衣机框架和面板、炊具板、工业干燥滚筒、扬声器支架);工业产品(汽油泵、油箱、热交换器、通风机外壳、梯形型材、电缆桥架系统)以及路侧护栏。

B.3.4 铝锌合金镀层(AZ)具有出色的镀层隔绝保护和电化学保护。与上述镀层相比,在大多数环境

中耐腐蚀性更高,并且长期耐久性得到了证明,适用于需要较高耐腐蚀性的环境。另外,该镀层具有良好的耐高温性和热反射性。该镀层钢板广泛用于屋面和墙面,既可直接使用,也可作为彩涂板的基板。这种镀层钢的其他应用包括:建筑 and 施工部件(围护系统、住宅建筑用龙骨、屋面、墙、天花板、门);雨水管件;家具和户外橱柜;未暴露的汽车零件;电器(烤箱、加热器);管道和电脑机箱等。



附 录 C
(规范性附录)
理论计重时的重量计算方法

C.1 镀层公称厚度的计算方法

C.1.1 镀层的公称厚度按照式(C.1)计算:

$$t_z = m_z / d \quad \dots\dots\dots (C.1)$$

式中:

- t_z ——镀层公称厚度,单位为微米(μm);
- m_z ——双面镀层重量,单位为克每平方米(g/m^2);
- d ——密度,单位为克每立方厘米(g/cm^3)。

C.1.2 各类镀层的密度见表 C.1。

表 C.1 各类镀层的密度

镀层种类	密度 $d/(\text{g}/\text{cm}^3)$
纯锌镀层(Z)	7.1
锌铁合金镀层(ZF)	7.1
锌铝合金镀层(ZA)	6.6
铝锌合金镀层(AZ)	3.8

C.2 钢板理论重量的计算方法

钢板理论计重时的重量计算方法按表 C.2 的规定。

表 C.2 重量计算方法

计算顺序	计算方法	结果的修约	
基板的基本重量/ $[\text{kg}/(\text{mm} \cdot \text{m}^2)]$	7.85(厚度 1 mm \times 面积 1 m^2 的重量)	—	
基板单位重量/ (kg/m^2)	基板基本重量 $[\text{kg}/(\text{mm} \cdot \text{m}^2)] \times$ (订货公称厚度—公称镀层厚度)(mm)	修约到有效数字 4 位	
镀后单位重量/ (kg/m^2)	基板单位重量 $(\text{kg}/\text{m}^2) +$ 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) \times 长度(mm) $\times 10^{-6}$	修约到有效数字 4 位
	1 块钢板重量/kg	镀后单位重量 $(\text{kg}/\text{m}^2) \times$ 面积 (m^2)	修约到有效数字 3 位
	单捆重量/kg	1 块钢板重量(kg) $\times 1$ 捆中同规格钢板块数	修约到 kg 的整数
	总重量/kg	各捆重量(kg)相加	kg 的整数

附录 D
(资料性附录)
钢的化学成分

钢的化学成分(熔炼分析)参考值见表 D.1~表 D.4。

表 D.1 钢的化学成分(熔炼分析)

牌 号	化学成分(质量分数)/%, 不大于					
	C	Si	Mn	P	S	Ti
DX51D+Z, DX51D+ZF, DX51D+ZA, DX51D+AZ	0.18	0.50	1.20	0.12	0.045	0.30
DX52D+Z, DX52D+ZF, DX52D+ZA, DX52D+AZ	0.12		0.60	0.10		
DX53D+Z, DX53D+ZF, DX53D+ZA, DX53D+AZ						
DX54D+Z, DX54D+ZF, DX54D+ZA, DX54D+AZ						
DX56D+Z, DX56D+ZF, DX56D+ZA, DX56D+AZ						
DX57D+Z, DX57D+ZF, DX57D+ZA, DX57D+AZ						

表 D.2 钢的化学成分(熔炼分析)

牌 号	化学成分(质量分数)/%, 不大于				
	C	Si	Mn	P	S
S220GD+Z, S220GD+ZF, S220GD+ZA, S220GD+AZ	0.20	0.60	1.70	0.10	0.045
S250GD+Z, S250GD+ZF, S250GD+ZA, S250GD+AZ					
S280GD+Z, S280GD+ZF, S280GD+ZA, S280GD+AZ					
S300GD+Z, S300GD+ZF, S300GD+ZA, S300GD+AZ					
S320GD+Z, S320GD+ZF, S320GD+ZA, S320GD+AZ					
S350GD+Z, S350GD+ZF, S350GD+ZA, S350GD+AZ					
S390GD+Z, S390GD+ZF, S390GD+ZA, S390GD+AZ					
S420GD+Z, S420GD+ZF, S420GD+ZA, S420GD+AZ					
S450GD+Z, S450GD+ZF, S450GD+ZA, S450GD+AZ					
S550GD+Z, S550GD+ZF, S550GD+ZA, S550GD+AZ					

表 D.3 钢的化学成分(熔炼分析)

牌 号	化学成分(质量分数)/%							
	C	Si	Mn	P	S	Ti ^a	Nb ^a	Alt
	不大于							不小于
HX180YD+Z, HX180YD+ZF, HX180YD+ZA, HX180YD+AZ	0.01	0.30	0.70	0.060	0.025	0.12	0.09	0.010
HX220YD+Z, HX220YD+ZF, HX220YD+ZA, HX220YD+AZ	0.01	0.30	0.90	0.080	0.025	0.12	0.09	0.010

表 D.3 (续)

牌 号	化学成分(质量分数)/%							
	C	Si	Mn	P	S	Ti ^a	Nb ^a	Alt
	不大于							不小于
HX260YD+Z, HX260YD+ZF, HX260YD+ZA, HX260YD+AZ	0.01	0.30	1.60	0.10	0.025	0.12	0.09	0.010
HX180BD+Z, HX180BD+ZF, HX180BD+ZA, HX180BD+AZ	0.06	0.50	0.70	0.060	0.025	0.12	0.09	0.015
HX220BD+Z, HX220BD+ZF, HX220BD+ZA, HX220BD+AZ	0.08	0.50	0.70	0.085	0.025	0.12	0.09	0.015
HX260BD+Z, HX260BD+ZF, HX260BD+ZA, HX260BD+AZ	0.10	0.50	1.00	0.10	0.030	0.12	0.09	0.010
HX300BD+Z, HX300BD+ZF, HX300BD+ZA, HX300BD+AZ	0.11	0.50	0.80	0.12	0.025	0.12	0.09	0.010
HX260LAD+Z, HX260LAD+ZF, HX260LAD+ZA, HX260LAD+AZ	0.11	0.50	1.00	0.030	0.025	0.15	0.09	0.015
HX300LAD+Z, HX300LAD+ZF, HX300LAD+ZA, HX300LAD+AZ	0.12	0.50	1.40	0.030	0.025	0.15	0.09	0.015
HX340LAD+Z, HX340LAD+ZF, HX340LAD+ZA, HX340LAD+AZ	0.12	0.50	1.40	0.030	0.025	0.15	0.10	0.015
HX380LAD+Z, HX380LAD+ZF, HX380LAD+ZA, HX380LAD+AZ	0.12	0.50	1.50	0.030	0.025	0.15	0.10	0.015
HX420LAD+Z, HX420LAD+ZF, HX420LAD+ZA, HX420LAD+AZ	0.12	0.50	1.60	0.030	0.025	0.15	0.10	0.015
HX460LAD+Z, HX460LAD+ZF, HX460LAD+ZA, HX460LAD+AZ	0.15	0.50	1.70	0.030	0.025	0.15	0.10	0.015
HX500LAD+Z, HX500LAD+ZF, HX500LAD+ZA, HX500LAD+AZ	0.15	0.50	1.7	0.030	0.025	0.15	0.10	0.015
HD550LAD+Z, HD550LAD+ZF, HD550LAD+ZA, HD550LAD+AZ	0.15	0.50	1.7	0.030	0.025	0.15	0.10	0.015

表 D.4 钢的化学成分(熔炼分析)

牌 号	化学成分(质量分数)/%									
	C	Si	Mn	P	S	Cr+Mo	Nb+Ti	V	B	Alt
	不大于									
HC260/450DPD+Z, HC260/450DPD+ZF, HC260/450DPD+ZA	0.14	0.75	2.00	0.080	0.015	1.00	0.15	0.20	0.005	0.015~1.0

表 D.4 (续)

牌 号	化学成分(质量分数)/%									
	C	Si	Mn	P	S	Cr+Mo	Nb+Ti	V	B	Alt
	不大于									
HC290/490DPD+Z, HC290/490DPD+ZF, HC290/490DPD+ZA	0.14	0.75	2.00	0.080	0.015	1.00	0.15	0.20	0.005	0.015~1.0
HC330/590DPD+Z, HC330/590DPD+ZF, HC330/590DPD+ZA	0.15	0.75	2.50	0.040	0.015	1.40	0.15	0.20	0.005	0.015~1.5
HC440/780DPD+Z, HC440/780DPD+ZF, HC440/780DPD+ZA	0.18	0.80	2.50	0.080	0.015	1.40	0.15	0.20	0.005	0.015~2.0
HC500/780DPD+Z, HC500/780DPD+ZF, HC500/780DPD+ZA	0.18	0.80	2.50	0.080	0.015	1.40	0.15	0.20	0.005	0.015~2.0
HC590/980DPD+Z, HC590/980DPD+ZF, HC590/980DPD+ZA	0.20	1.00	2.90	0.080	0.015	1.40	0.15	0.20	0.005	0.015~2.0
HC700/980DPD+Z, HC700/980DPD+ZF, HC700/980DPD+ZA	0.23	1.00	2.90	0.080	0.015	1.40	0.15	0.20	0.005	0.015~2.0
HC740/1180DPD+Z, HC740/1180DPD+ZF, HC740/1180DPD+ZA	0.23	1.00	2.90	0.050	0.010	1.00	0.15	0.20	0.005	0.015~1.0
HC820/1180DPD+Z, HC820/1180DPD+ZF, HC820/1180DPD+ZA	0.23	1.00	2.90	0.050	0.010	1.00	0.15	0.20	0.005	0.015~1.0
HC350/600CPD+Z, HC350/600CPD+ZF, HC350/600CPD+ZA	0.18	0.80	2.20	0.080	0.015	1.00	0.15	0.20	0.005	0.015~2.0
HC570/780CPD+Z, HC570/780CPD+ZF, HC570/780CPD+ZA	0.18	1.00	2.50	0.080	0.015	1.00	0.15	0.20	0.005	0.015~2.0
HC780/980CPD+Z, HC780/980CPD+ZF, HC780/980CPD+ZA	0.23	1.00	2.70	0.080	0.015	1.00	0.15	0.22	0.005	0.015~2.0
HD660/760CPD+Z, HD660/760CPD+ZF, HD660/760CPD+ZA	0.18	1.00	2.50	0.080	0.015	1.00	0.25	0.20	0.005	0.015~2.0

表 D.4 (续)

牌 号	化学成分(质量分数)/%									
	C	Si	Mn	P	S	Cr+Mo	Nb+Ti	V	B	Alt
	不大于									
HC380/590TRD+Z, HC380/590TRD+ZF, HC380/590TRD+ZA	0.23	1.80	2.00	0.080	0.015	0.60	0.20	0.20	0.005	0.015~2.0
HC400/690TRD+Z, HC400/690TRD+ZF, HC400/690TRD+ZA	0.24	2.00	2.20	0.080	0.015	0.60	0.20	0.20	0.005	0.015~2.0
HC450/780TRD+Z, HC450/780TRD+ZF, HC450/780TRD+ZA	0.25	2.20	2.50	0.080	0.015	0.60	0.20	0.20	0.005	0.015~2.0
HC330/590DHD+Z, HC330/590DHD+ZF, HC330/590DHD+ZA	0.15	0.75	2.50	0.050	0.010	1.40	0.15	0.20	0.005	0.015~1.5
HC440/780DHD+Z, HC440/780DHD+ZF, HC440/780DHD+ZA	0.18	0.80	2.50	0.050	0.010	1.40	0.15	0.20	0.005	0.015~2.0
HC550/980DHD+Z, HC550/980DHD+ZF, HC550/980DHD+ZA	0.23	1.00	2.90	0.050	0.010	1.40	0.15	0.20	0.005	0.015~2.0
HC700/980DHD+Z, HC700/980DHD+ZF, HC700/980DHD+ZA	0.23	1.00	2.90	0.050	0.010	1.40	0.15	0.20	0.005	0.015~2.0