

4.1.4 热镀代号

热镀代号表示为 D。

4.1.5 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，锌铝镁合金镀层 I 型表示为 ZM I，锌铝镁合金镀层 II 型表示为 ZM II，铝锌镁合金镀层表示为 AZM，铝硅合金镀层表示为 AS。

4.2 牌号示例

a) DC51D+Z

表示产品用途为冷成形用钢板或钢带，规定基板为冷轧基板，钢级序列号为 51，纯锌镀层热镀产品。

b) SD350GD+ZM I

表示产品用途为结构用钢板或钢带，规定基板为热轧基板，最小屈服强度值为 350 MPa，钢种特性不规定，锌铝镁合金镀层 I 型热镀产品。

c) SC550FHD+ZM II

表示产品用途为结构用钢板或钢带，属于未经再结晶退火的冷轧全硬化板，最小屈服强度值为 550 MPa，钢种特性不规定，锌铝镁合金镀层 II 型热镀产品。

d) HX340LAD+AZM

表示产品用途为冷成形用高强度用钢板或钢带，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，铝锌镁合金镀层热镀产品。

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 钢板及钢带的牌号及钢种特性

牌 号	钢种特性
DX51D+Z, DX51D+ZF, DX51D+ZA, DX51D+AZ, DX51D+ZM I, DX51D+ZM II, DX51D+AZM, DX51D+AS	低碳钢
DX52D+Z, DX52D+ZF, DX52D+ZA, DX52D+AZ, DX52D+ZM I, DX52D+ZM II, DX52D+AZM, DX52D+AS	
DX53D+Z, DX53D+ZF, DX53D+ZA, DX53D+AZ, DX53D+ZM I, DX53D+ZM II, DX53D+AZM, DX53D+AS	无间隙原子钢
SX220GD+Z, SX220GD+ZF, SX220GD+ZA, SX220GD+AZ, SX220GD+ZM I, SX220GD+ZM II, XS220GD+AZM, SX220GD+AS	普通结构钢
SX250GD+Z, SX250GD+ZF, SX250GD+ZA, SX250GD+AZ, SX250GD+ZM I, SX250GD+ZM II, SX250GD+AZM, SX250GD+AS	
SX280GD+Z, SX280GD+ZF, SX280GD+ZA, SX280GD+AZ, SX280GD+ZM I, SX280GD+ZM II, SX280GD+AZM, SX280GD+AS	
SX300GD+Z, SX300GD+ZF, SX300GD+ZA, SX300GD+AZ, SX300GD+ZM I, SX300GD+ZM II, SX300GD+AZM, SX300GD+AS	
SX320GD+Z, SX320GD+ZF, SX320GD+ZA, SX320GD+AZ, SX320GD+ZM I, SX320GD+ZM II, SX320GD+AZM, SX320GD+AS	
SX350GD+Z, SX350GD+ZF, SX350GD+ZA, SX350GD+AZ, SX350GD+ZM I, SX350GD+ZM II, SX350GD+AZM, SX350GD+AS	
SX390GD+Z, SX390GD+ZF, SX390GD+ZA, SX390GD+AZ, SX390GD+ZM I, SX390GD+ZM II, SX390GD+AZM, SX390GD+AS	
SX420GD+Z, SX420GD+ZF, SX420GD+ZA, SX420GD+AZ, SX420GD+ZM I, SX420GD+ZM II, SX420GD+AZM, SX420GD+AS	
SX450GD+Z, SX450GD+ZF, SX450GD+ZA, SX450GD+AZ, SX450GD+ZM I, SX450GD+ZM II, SX450GD+AZM, SX450GD+AS	

SX500GD+Z, SX500GD+ZF, SX500GD+ZA, SX500GD+AZ, SX500GD+ZM I, SX500GD+ZM II, SX500GD+AZM, SX500GD+AS	全硬化 结构钢
SC420FHD+Z, SC420FHD+ZF, SC420FHD+ZA, S420FHD+AZ, S420FHD+ZM I, S420FHD+ZM II, S420FHD+AZM, S420FHD+AS	
SC450FHD+Z, SC450FHD+ZF, SC450FHD+ZA, S450FHD+AZ, S450FHD+ZM I, S450FHD+ZM II, S450FHD+AZM, S450FHD+AS	
SC500FHD+Z, SC500FHD+ZF, SC500FHD+ZA, S500FHD+AZ, S500FHD+ZM I, S500FHD+ZM II, S500FHD+AZM, S500FHD+AS	
SC550FHD+Z, SC550FHD+ZF, SC550FHD+ZA, S550FHD+AZ, S550FHD+ZM I, S550FHD+ZM II, S550FHD+AZM, S550FHD+AS	
HX260LAD+Z, HX260LAD+ZF, HX260LAD+ZA, HX260LAD+AZ, HX260LAD+ZM I, HX260LAD+ZM II, HX260LAD+AZM, HX260LAD+AS	低合金 结构钢
HX300LAD+Z, HX300LAD+ZF, HX300LAD+ZA, HX300LAD+AZ, HX300LAD+ZM I, HX300LAD+ZM II, HX300LAD+AZM, HX300LAD+AS	
HX340LAD+Z, HX340LAD+ZF, HX340LAD+ZA, HX340LAD+AZ, HX340LAD+ZM I, HX340LAD+ZM II, HX340LAD+AZM, HX340LAD+AZ	
HX380LAD+Z, HX380LAD+ZF, HX380LAD+ZA, HX380LAD+AZ, HX380LAD+ZM I, HX380LAD+ZM II, HX380LAD+AZM, HX380LAD+AS	
HX420LAD+Z, HX420LAD+ZF, HX420LAD+ZA, HX420LAD+AZ, HX420LAD+ZM I, HX420LAD+ZM II, HX420LAD+AZM, HX420LAD+AS	
HX460LAD+Z, HX460LAD+ZF, HX460LAD+ZA, HX460LAD+AZ, HX460LAD+ZM I, HX460LAD+ZM II, HX460LAD+AZM, HX460LAD+AS	
HX500LAD+Z, HX500LAD+ZF, HX500LAD+ZA, HX500LAD+AZ, HX500LAD+ZM I, HX500LAD+ZM II, HX500LAD+AZM, HX500LAD+AS	
HD550LAD+Z, HD550LAD+ZF, HD550LAD+ZA, HD550LAD+AZ, HD550LAD+ZM I, HD550LAD+ZM II, HD550LAD+AZM, HD550LAD+AS	

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 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	
	锌铝镁合金镀层 I 型	ZM I	
	锌铝镁合金镀层 II 型	ZM II	
	铝锌镁合金镀层	AZM	
	铝硅合金镀层	AS	
镀层表面结构	纯锌镀层 (Z)	普通锌花	N
		小锌花	M
		无锌花	F
	锌铁合金镀层 (ZF)	锌铁合金	R

	锌铝合金镀层(ZA)	普通晶花	N
	铝锌合金镀层(AZ)	普通晶花	N
		小晶花	M
	锌铝镁合金镀层 I 型(ZM I)	无晶花	F
	锌铝镁合金镀层 II 型(ZM II)	普通晶花	N
	铝锌镁合金镀层(AZM)	普通晶花	N
	铝硅合金镀层(AS)	普通晶花	N
无晶花		F	
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

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) 本文件编号；
- 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) 其他特殊要求（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

钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差应符合GB/T 2518或GB/T 36399的规定。

7 技术要求

7.1 一般要求

钢板和钢带的化学成分、冶炼方法、交货状态、表面质量应符合 GB/T 2518 或 GB/T 36399 的规定。

7.2 力学性能

7.2.1 钢板及钢带的力学性能应分别符合表4~表6的规定。除非另有规定，拉伸试样为带镀层试样。

表4 低碳及无间隙原子钢力学性能

牌号	下屈服强度 ^{a、b} (R_{eL}) MPa	抗拉强度 (R_m) MPa	断后伸长率 ^c (A_{80mm}) % ($L_0=80mm, b_0=20mm$)
DX51D 系列		270~500	≥22
DX52D 系列	160~300	270~420	≥26
DX53D 系列	140~260	270~380	≥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 中的 P6 试样，试样方向为横向。 ^c 当产品的公称厚度大于 0.5 mm 但不大于 0.7 mm 时，断后伸长率允许下降 2 个百分点；当产品的公称厚度大于 0.35 mm 但不大于 0.5 mm 时，断后伸长率允许下降 4 个百分点；当产品的公称厚度不大于 0.35 mm 时，断后伸长率允许下降 7 百分点。			

表5 普通和全硬化结构钢力学性能

牌号	上屈服强度 ^{a、b} (R_{eH}) MPa	抗拉强度 ^c (R_m) MPa	断后伸长率 ^d (A_{80mm}) % ($L_0=80mm, b_0=20mm$)
	不小于		
SX220GD 系列	220	300	20
SX250GD 系列	250	330	19
SX280GD 系列	280	360	18
SX300GD 系列	300	370	18
SX320GD 系列	320	390	17
SX350GD 系列	350	420	16
SX390GD 系列	390	460	16
SC420FHD 系列	420	480	—
SX420GD 系列	420	480	15
SC450FHD 系列	450	510	—
SX450GD 系列	450	510	14
SC500FHD 系列	500	540	—
SX500GD 系列	500	540	12
SC550FHD 系列	550	560	—
SX550GD 系列	550	560	10
^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 中的 P6 试样，试样方向为纵向。
- ^c 除 SC420FHD、SC450FHD、SC550FHD 系列外，其他牌号的抗拉强度可要求 140 MPa 的范围值。
- ^d 当产品的公称厚度大于 0.5 mm 但不大于 0.7 mm 时，断后伸长率允许下降 2 个百分点；当产品的公称厚度大于 0.35 mm 但不大于 0.5 mm 时，断后伸长率允许下降 4 个百分点；当产品的公称厚度不大于 0.35 mm 时，断后伸长率允许下降 7 个百分点。

表 6 低合金结构钢力学性能

牌号	下屈服强度 ^{a, b} (R_{eL}) MPa	抗拉强度 (R_m) MPa	断后伸长率 ^{c, d} (A_{80mm}) % ($L_0=80mm, b_0=20mm$)
HX260LAD 系列	260~330	350~430	≥26
HX300LAD 系列	300~380	380~480	≥23
HX340LAD 系列	340~420	410~510	≥21
HX380LAD 系列	380~480	440~560	≥19
HX420LAD 系列	420~520	470~590	≥17
HX460LAD 系列	460~560	500~640	≥15
HX500LAD 系列	500~620	530~620	≥13
HX550LAD 系列	550~670	610~750	≥12

^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 当产品的公称厚度大于 0.5 mm 但不大于 0.7 mm 时，断后伸长率允许下降 2 个百分点；当产品的公称厚度大于 0.35 mm 但不大于 0.5 mm 时，断后伸长率允许下降 4 个百分点；当产品的公称厚度不大于 0.35 mm 时，断后伸长率允许下降 7 个百分点。

^d 当镀层为非纯锌层时，断后伸长率允许下降 2 个百分点。

7.2.2 各牌号钢板及钢带的力学性能保证期应符合表 7 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改变，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的签发日期作为产品的制造日期。

7.3 拉伸应变痕

各牌号钢板及钢带的拉伸应变痕时效期应符合表 7 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：随着储存时间的延长，受时效的影响，所有牌号的钢均可能产生拉伸应变痕，建议尽快使用。

表 7 性能保证期及拉伸应变痕时效期

牌号	性能保证期	拉伸应变痕时效期 ^a
DX51 系列	1 个月	-
DX52 系列	1 个月	1 个月
DX53 系列	6 个月	6 个月
低合金钢系列	6 个月	-

^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。

7.4 镀层成分

钢板及钢带镀层成分应符合表 8 的要求。

表 8 钢板及钢带镀层成分要求

镀层种类	镀层代号	镀浴合金成分 %					
		Al	Mg	Si	Fe	Zn	
纯锌	Z	≤1.0	/	/	/	余量	
锌铁合金	ZF	/	/	/	8~15	余量	
锌铝合金	ZA	4.5~5.5	/	/	/	余量	
铝锌合金	AZ	50.0~60.0	/	1.0~2.0	/	余量	
铝硅合金	AS	余量	/	5~11	/	/	
锌铝镁合金 I 型	低镁	ZM IL	0.5~4.0	1.0<Mg≤1.5	≤0.2	/	余量
	高镁	ZM IH	0.5~4.0	1.5<Mg≤4.0	≤0.2	/	余量
锌铝镁合金 II 型	低镁	ZM IIL	4.5~13.0	1.0<Mg≤1.5	≤0.6	/	余量
	高镁	ZM IIH	4.5~13.0	1.5<Mg≤4.0	≤0.6	/	余量
铝锌镁合金	低镁	AZM L	47.0~57.0	1.0<Mg≤1.5	1.0~2.0	/	余量
	高镁	AZM H	47.0~57.0	1.5<Mg≤3.0	1.0~2.0	/	余量

注：除以上镀浴合金成分以外，还可以添加Re、Ca、Sr 等合金元素。

7.5 镀层重量

7.5.1 可供的公称镀层重量范围应符合表 9 的规定。经供需双方协商，亦可提供其他镀层重量。

表 9 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							
		Z	ZF	ZA	AZ	AS	ZM I	ZM II	AZM
等厚镀层	N、M、F、R	50 ~1000	60~ 140	50~ 300	60~ 200	40~ 200	60~ 250	60~ 250	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。

7.5.2 推荐的公称镀层重量及相应的镀层代号应符合表 10 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。

表 10 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
		800	800
	差厚镀层	30/40	30/40
		40/60	40/60
		40/100	40/100
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
AZ	等厚镀层	60	60
		80	80
		100	100
		120	120
		150	150
		180	180
AS	等厚镀层	40	40
		60	60
		80	80
		100	100
		120	120
		150	150
		180	180
		200	200

ZM I L ZM I H	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
		ZM II L ZM II H	等厚镀层
80	80		
100	100		
120	120		
150	150		
180	180		
200	200		
220	220		
250	250		
275	275		
350	350		
450	450		
AZM L AZM H	等厚镀层		
		80	80
		100	100
		120	120
		150	150
		180	180
		200	200

示例：

热镀锌镀层 Z 450 可表示为 Z 225/225，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，热镀锌铝合金镀层 AS 40 可表示为 AS 20/20，热镀锌低镁铝镁合金 I 型镀层 ZM I 100 可表示为 ZM I 50/50，热镀锌高镁铝锌镁合金 II 型镀层 ZM II 120 可表示为 ZM II 60/60，热镀锌高镁铝锌镁合金镀层 AZM H60 可表示为 AZM H30/30。

7.5.3 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 %。

7.5.4 对于差厚镀层，公称镀层重量及镀层重量试验值应符合表 11 的规定。

表 11 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	
			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)。

7.6 镀层表面结构

7.6.1 钢板及钢带的镀层表面结构应符合表 12 的规定。

表 12 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	镀层成分中含有促进锌花形成的元素，锌花直径一般在 1.5 mm~20 mm 范围内。
	小锌花	M	镀层成分中含有促进锌花形成的元素，通过特殊冷却速度控制方法冷凝，锌花直径一般在 0.25 mm~1.5 mm 范围内。
	无锌花	F	通过控制镀层成分中促进锌花形成的元素含量，使得锌花直径一般在 0.25 mm 以内。
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	普通晶花	N	镀层经正常冷凝而得到的锌铝结晶组织。随生产条件不同，晶粒结构的直径一般在 1.5 mm~10 mm 范围内，光泽可能不同，但不影响镀层耐腐蚀性能。
AZ	普通晶花	N	镀层经适当条件冷凝而得到的铝锌结晶组织，晶花直径一般在 2.5 mm~15 mm 范围内。
	小晶花	M	镀层经特殊冷却速度控制方法冷凝，晶花直径一般在 2.5 mm 以内。
AS	普通晶花	N	镀层经适当条件冷凝而得到的铝硅结晶组织，该镀层表面结构通常有肉眼可见的晶花。
	无晶花	F	采用在未凝固的镀层表面喷铝粉等工艺，使得镀层晶花直径一般在 0.25 mm 以内。
ZM I	普通晶花	N	镀层经适当条件冷凝而得到的锌铝镁结晶组织，晶花直径一般在 1.5 mm 以内。
ZM II	普通晶花	N	镀层经适当条件冷凝而得到的锌铝镁结晶组织，晶花直径一般在 1.5 mm 以内。
AZM	普通晶花	N	镀层经适当条件冷凝而得到的铝锌镁结晶组织，晶花直径一般在 1.5 mm~8 mm。
	小晶花	M	镀层经特殊冷却速度控制方法冷凝，使得镀层晶花直径一般在 1.5 mm 以内。

7.6.2 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。

7.7 环保性能

环保型镀层钢板及钢带镀层内有害物质含量质量分数应符合表13的规定。

表 13 环保型镀层内有害物质要求

有害物质	六价铬 (Cr ⁶⁺)	镉 (Cd)	铅 (Pb)	汞 (Hg)
含量比例	≤0.1%	≤0.01%	≤0.1%	≤0.1% ⁶

7.8 镀层附着性

7.8.1 评定方法的选择

镀层附着性评定方法，当钢板或钢带的厚度不大于0.6 mm时，采用镀层附着性试验，见附录A；当钢板或钢带的厚度0.6 mm<t≤5.0 mm时，采用180°弯曲试验方法；当钢板或钢带的厚度5.0 mm<t≤8.0 mm时、或是FH材质时，采用90°弯曲试验方法。

7.8.2 镀层附着性试验

镀层附着性试验的试样用胶带剥离后变形区应无镀层剥落。

注：试验用胶带宽度约为25 mm，此宽度的粘着力为 (11±1) N。

7.8.3 180°弯曲试验

镀层按表14规定的直径进行横向180°弯曲试验，距弯曲处边部5 mm以外胶带粘接后撕下不允许有锌层脱落；含铁和含镁镀层及镀层代号250以上的其他成分镀层允许出现不露钢基的锌层裂纹。

表 14 弯曲试验要求

钢级	板厚 t/mm	180° 弯曲试验 D : 弯曲压头直径, t : 钢板厚度			
		镀层代号			
		275及以下	350	450	≥ 600
51~53	$0.6 < t \leq 5.0$	$D=0$	$D=1t$	$D=2t$	$D=2t$
220	$0.6 < t \leq 3.0$	$D=1t$	$D=1t$	$D=2t$	$D=2t$
	$3.0 < t \leq 5.0$	$D=2t$	$D=2t$	$D=2t$	$D=3t$
250	$0.6 < t \leq 3.0$	$D=1t$	$D=1t$	$D=2t$	$D=2t$
	$3.0 < t \leq 5.0$	$D=2t$	$D=2t$	$D=2t$	$D=3t$
280	$0.6 < t \leq 3.0$	$D=2t$	$D=2t$	$D=2t$	$D=2t$
	$3.0 < t \leq 5.0$	$D=3t$	$D=3t$	$D=3t$	$D=3t$
300、320、350、 390、420、450、 550	$0.6 < t \leq 5.0$	$D=3t$	$D=3t$	$D=3t$	$D=4t$

7.9 表面处理

7.9.1 表面钝化

7.9.1.1 表面钝化包括六价铬酸盐钝化、三价铬酸盐钝化和无铬钝化。其中六价铬钝化对人体健康有害，应限制使用，并在质量保证文件中注明对人体健康有害。

7.9.1.2 当采用铬酸盐钝化处理方式时，钢板及钢带不同铬酸盐钝化等级的双面铬附着量应符合表 15 的规定。如需方未指定铬酸盐钝化等级，则采用一般钝化。

表 15 铬酸盐钝化附着量

铬酸盐钝化等级	双面铬附着量 mg/m^2
轻钝化	$\geq 10 \sim < 15$
一般钝化	$\geq 15 \sim < 35$
重钝化	≥ 35

7.9.1.3 当采用三价铬酸盐钝化时，钝化层中六价铬含量重量比应小于 0.1 %。

7.9.1.4 无铬钝化层中总铬含量应小于 0.5 %，其中六价铬含量重量比应小于 0.1%。

7.9.1.5 钢板及钢带经过表面钝化处理，应进行耐中性盐雾试验，出现白锈面积不大于 5 % 的最短试验时间应符合表 16 的规定。

表 16 钝化处理耐中性盐雾最短试验时间

镀层种类	镀层代号	最短试验时间 h
纯锌	Z	72
锌铁合金	ZF	72
锌铝合金	ZA	120
铝锌合金	AZ	216

铝硅合金	AS	360
锌铝镁合金I型	ZM I	216
锌铝镁合金II型	ZM II	216
铝锌镁合金	AZM	216

7.9.2 表面涂油

钢板及钢带可进行表面涂油处理，不同涂油等级的双面涂油量见附录C。

8 试验方法

每批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应符合表 17 的规定。

表 17 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			按照 GB/T 2518 的规定执行	
2	拉伸试验				
3	镀层重量				
4	镀层成分含量	每批 1 个	离边缘大于 20 mm 的任何 位置	随机	附录 B、GB/T 24514 及 YB/T 4475
5	镀层弯曲试验	每卷/张 1 个			GB/T 232
6	镀层附着性试验	每卷/张 1 个			附录 A
7	镀层锌花或晶花直径	每卷/张 1 个			直尺或低倍显微镜
8	镀层内有害物质含量	每批 1 个			YB/T 4217.2 及 YB/T 4217.3
9	钝化膜铬附着量	每批 1 个			ISO 3613
10	钝化膜六价铬含量	每批 1 个			YB/T 4217.1
11	耐中性盐雾试验	每批 1 个			GB/T 10125
12	涂油量	每批 1 个			重量法
13	尺寸、外形	按照 GB/T 25052 的规定执行			

9 检验规则

钢板及钢带的检验规则按照 GB/T 2518 或 GB/T 36399 的规定执行。

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。标志中还应包括基板镀层种类和镀层重量等内容。

附录 A
(规范性)
镀层附着性试验方法

A.1 通则

本方法采用钢板及钢带承受快速形变时镀层抗开裂或抗脱落的能力来评定镀层附着性。

A.2 原理

让自由落体的重锤冲击试样，使试样快速变形，形成凸形区域，检查凸形区域的镀层是否有开裂或脱落，从而评定镀层抗开裂或抗脱落的能力。

A.3 试验装置和材料

A.3.1 冲击试验仪：通常由基座，垂直导管、重锤和端部为半球形的冲头组成。冲头直径为 15.87 mm。

A.3.2 透明胶带：宽度约为 25 mm，此宽度的粘着力为 (11 ± 1) N。

A.3.3 硫酸铜溶液：10 g 硫酸铜 ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) 溶于 75 mL，1.0 mol/L 的盐酸中。

A.3.4 白色法兰绒布或滤纸。

A.4 试样制备和试验环境

A.4.1 在钢板的操作侧和传动侧分别取一块样板。

A.4.2 试样尺寸不小于 75 mm×150 mm，试样应平整、无油污、无损伤、边缘无毛刺。

A.4.3 试验在试验室环境下进行。如有争议时，应将待测试样在温度为 (23 ± 2) °C，相对湿度为 (50 ± 5) % 的环境中至少放置 24 h 后再进行试验。

A.5 试验步骤

A.5.1 将试样的被检侧面向下（反冲）放在冲模上。

A.5.2 以 9 J 的吸收能量冲击试样，使试样上形成凹陷。

A.5.3 将胶带贴于被冲击后的凸形区域，用手指将其压紧，并去除气泡，将胶带粘贴平整，然后与试样面成 60° 角迅速撕下胶带，检查胶带上是否有脱落的镀层。

A.5.4 可用目视直接观察被冲击后的凸形区域是否有开裂。如观察开裂有困难，也可用硫酸铜溶液检查。把浸透硫酸铜溶液的白色法兰绒布或滤纸贴于凸形区域，15 min 后，揭开白色法兰绒布或滤纸，检查试验区、绒布或滤纸上是否有铜析出，有铜析出说明镀层有开裂。

A.5.5 两块试样的正反面各冲击两次，若八次试验镀层均不产生开裂或脱落，则试样判为合格。

附录 B (规范性)

镀层成分的测定 化学分析法

B.1 原理

将镀层溶于具有缓蚀作用的试剂中，待镀层完全溶解后，取溶液进行分析，检测各元素的含量。

B.2 试剂

六次甲基四胺盐酸溶液：称取0.35 g化学纯六次甲基四胺，溶解于50 mL浓盐酸（ $\rho=1.19\text{g/mL}$ ）中，用蒸馏水或去离子水稀释至100 mL。

B.3 试验步骤

B.3.1 试样

试样表面积不小于 1600 mm^2 。试样表面应干净，必要时要用合适的，不侵蚀镀层的溶剂清洗试样表面，再立即放入化学纯无水乙醇中清洗，然后在室温下彻底干燥。

B.3.2 试验方法

将试样浸入六次甲基四胺盐酸溶液(B.2)中。以氢气析出（剧烈冒泡）的明显停止做为溶解过程结束的判定。然后取出试样并用水冲洗。冲洗液和溶解液混合后定容至 V （mL）。按GB/T 1839的规定测定试样溶解镀层后的质量损失 W （mg）。采用GB/T 12689系列标准分别测定溶液中的铝、镁、铁等元素的含量 C_i （mg/ml）（ i 代表Al、Mg、Fe等元素）。

B.4 分析结果的计算

计算镀层中某元素的质量分数 W_i ，数值以百分数表示，见式C.1：

$$W_i = \frac{100 \times C_i \times V}{W} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

W —— 试样质量损失，单位为毫克（mg）；

C_i —— 溶液中元素含量，单位为毫克每毫升（mg/mL）；

V —— 定容后溶液体积，单位为毫升（mL）。

注： i 代表Al、Mg、Fe等元素。

附录 C
(资料性)

不同涂油等级的双面涂油量

不同涂油等级的双面涂油量参考值见表C.1

表 C.1 不同涂油等级的双面涂油量

涂油等级	双面涂油量 mg/m ²
轻涂油	≥800~<1300
一般涂油	≥1300 ~<1800
重涂油	≥1800

参 考 文 献

- [1] YB/T 4761-2019 连续热镀锌铝镁金镀层钢板及钢带
- [2] YB/T 4634-2017 连续热铝镀锌镁金镀层钢板及钢带
- [3] SN/T 3098-2012 镀锌板环境性能评价方法
- [4] YB/T 4213-2010 限制有害物质连续热镀锌（铝锌）钢板和钢带