

Q/WG

武汉钢铁（集团）公司企业标准

Q/WG(LZ) 22—2016

代替 Q/ WG(LZ) 22-2012、Q/WG(LZ) 04-2012、Q/WG(LZ) 28-2013

热镀锌/锌铁合金镀层钢板及钢带

2015 - 12 - 02 发布

2016 - 02 - 18 实施

武汉钢铁（集团）公司 发布

前 言

本标准是按照GB/T 20001.1《标准编写规则第一部分：术语》和GB/T 1.2《标准化工作导则第二部分：标准化规范性技术要素内容的确定方法》的要求，在Q/WG(LZ)22-2012、Q/WG(LZ)04.1-2012、Q/WG(LZ)04.2-2012、Q/WG(LZ)04.3-2012、Q/WG(LZ)04.4-2012、Q/WG(LZ)28-2013的基础上，根据武钢热镀锌/锌铁合金镀层钢板及钢带的生产、使用情况进行修订的。

本标准与Q/WG(LZ)22-2012相比，主要修改内容如下：

- 对标准名称进行修改；
- 对本标准的厚度、宽度范围进行调整；
- 对产品制造完成日期进行定义；
- 新增结构用钢的化学成分、力学性能的规定；
- 对高强度低合金钢的成分进行微调；
- 新增自润滑表面处理类别及其定义；
- 对热镀锌双相钢的n值进行调整；
- 对镀层附着性试验的弯曲心轴或者弯曲辊的直径d进行了调整；
- 增加制定零件供货时力学性能的规定；
- 增加了因时效造成材料成形性下降，建议用户尽早使用的内容；
- 对部分产品产生拉伸应变痕的保证期限情况进行定义或调整；
- 增加因检验或试验方法不同造成争议时的处理方法；
- 增加厂内检验方法的规定；
- 增加了附录A中的国内外牌号对比。

本标准中附录A为资料性附录。

本标准由武钢研究院提出。

本标准由武钢股份制造部归口。

本标准起草单位：武钢研究院、制造部、质检中心、冷轧总厂。

本标准主要起草人：杜小峰、李小强、林章、张道良、齐雯、孙方义、魏海丽、周文强、林承江、李泽翰、向前。

本标准所替代标准的历次版本发布情况为：

- Q/WG(LZ)04.1-2009、Q/WG(LZ)04.1-2012；
- Q/WG(LZ)04.2-2012；
- Q/WG(LZ)04.3-2012；
- Q/WG(LZ)04.4-2012；
- Q/WG(LZ)22-2007、Q/WG(LZ)22-2012；
- Q/WG(LZ)28-2013。

热镀锌/锌铁合金镀层钢板及钢带

1 范围

本标准规定了热镀锌/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、标志及质量说明书等要求。

本标准适用武汉钢铁股份有限公司生产的厚度为0.3~3.0mm,宽度为700~2070mm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,仅所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 222 钢的化学分析用试样取样法及成品化学成分允许偏差
- GB/T 228.1 金属材料拉伸试验第1部分室温试验方法
- GB/T 232 金属材料弯曲试验方法
- GB/T 247 钢板和钢带检验、包装、标志及质量证明书的一般规定
- GB/T 1839 钢产品热镀锌层质量试验方法
- GB/T 2523 冷轧薄钢板(带)表面粗糙度测量方法
- 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火花源原子发射光谱分析方法(常规法)
- GB/T 5027 金属薄板和薄带塑性应变比(r值)试验方法
- GB/T 5028 金属薄板和薄带应变硬化指数(n值)试验方法
- GB/T 8170 数值修约规则
- GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验盐雾试验
- GB/T 17505 钢及钢产品交货一般技术要求
- GB/T 24174 钢烘烤硬化值(BH₂)的测定方法
- Q/WG(LZ) 01 连续热浸镀钢板及钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差
- Q/WG(JS) 41 冷轧、硅钢产品包装、标志规定

3 术语及定义

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(锌液槽中锌含量应不小于99%)。

3.2

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

热镀锌生产线上生产的通过合金化处理在整个镀层上所形成的锌铁合金层，镀层中铁含量为7—15%。锌铁合金镀层通过热处理时铁扩散到锌层里获得，这种镀层外观呈均匀的暗灰色。

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

高强度无间隙原子钢 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。经加工成形，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。通常应用于汽车外覆盖件。

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。双相钢具有无屈服延伸、无室温时效、低屈强比、高加工硬化指数和烘烤硬化值的特点，主要应用于汽车结构件、加强件及防撞件。

3.8

光整 skin passing (SP)

光整是对镀锌钢板所进行的一种微小变形量的冷轧加工。经过光整的镀层表面，受粗糙度的影响，不具有光亮的金属光泽，呈灰白色（亚光）。光整有助于改善表面外观或适合于装饰涂层。

3.9

拉伸应变痕 stretcher strain marks

由于时效的原因，冷成形加工过程中，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。

4 分类和代号

- 4.1 基材：以冷连轧钢带作为基板（特殊约定除外）。
- 4.2 钢板和钢带的牌号及钢种特性应符合表 1 的规定。
- 4.3 钢板和钢带的镀层种类、表面结构和表面处理应符合表 2 的规定。

表1

牌号	钢种特性
DX51D+Z、DX51D+ZF	低碳钢
DX52D+Z、DX52D+ZF	
DX53D+Z、DX53D+ZF	无间隙原子钢
DX54D+Z、DX54D+ZF	
DX56D+Z、DX56D+ZF	
DX57D+Z、DX57D+ZF	
S250GD+Z、S250GD+ZF	结构用钢
S280GD+Z、S280GD+ZF	
S320GD+Z、S320GD+ZF	
S350GD+Z、S350GD+ZF	
HC180YD+Z、HC180YD+ZF	高强度无间隙原子钢
HC220YD+Z、HC220YD+ZF	
HC260YD+Z、HC260YD+ZF	
HC180BD+Z、HC180BD+ZF	烘烤硬化钢
HC220BD+Z、HC220BD+ZF	
HC260BD+Z、HC260BD+ZF	
HC300BD+Z、HC300BD+ZF	
HC260LAD+Z、HC260LAD+ZF	低合金高强度钢
HC300LAD+Z、HC300LAD+ZF	
HC340LAD+Z、HC340LAD+ZF	
HC380LAD+Z、HC380LAD+ZF	
HC420LAD+Z、HC420LAD+ZF	
HC460LAD+Z、HC460LAD+ZF	
HC500LAD+Z、HC500LAD+ZF	双相钢
HC260/450DPD+Z、HC260/450DPD+ZF	
HC300/500DPD+Z、HC300/500DPD+ZF	

续表 1:

HC340/590DPD+Z、HC340/590DPD+ZF	双相钢
HC450/780DPD+Z、HC450/780DPD+ZF	

表2

分类项目	类别	代号
镀层种类	纯锌镀层	Z
	锌铁合金镀层	ZF
表面结构（纯锌镀层时）	正常锌花	N
	无锌花	M
表面处理	铬酸钝化	C
	铬酸钝化+涂油	C0
	无铬钝化	C5
	无铬钝化+涂油	C05
	无铬耐指纹	ES
	涂油	O
	磷化	P
	磷化涂油	P0
	自润滑	SL
	无表面处理	U

5 订货所需信息

5.1 订货时用户需提供信息

- a) 产品名称(钢板或钢带)
- b) 产品标准号
- c) 牌号
- d) 订货重量
- e) 产品规格
- f) 尺寸精度（包括厚度、宽度、长度等）
- g) 不平度精度
- h) 镀层种类及镀层重量
- i) 钢带内径（ $\phi 610\text{mm}$ 或 $\phi 508\text{mm}$ ）
- j) 表面质量级别（“A”、“B”或“C”）
- k) 较好表面质量的朝向（“U”：向上或“D”：向下）
- l) 表面结构
- m) 表面处理
- n) 涂油要求
- o) 包装方式
- p) 产品用途
- q) 其它特殊要求

5.2 如订货合同中未注明尺寸精度及不平度精度、钢带内径、表面质量级别、较好表面的朝向、表面处理和包装方式的具体要求,则产品按尺寸普通精度及不平度普通精度、钢带内径 $\Phi 610\text{mm}$ 、B级表面、较好的表面朝向为“U”、表面处理为涂油、切边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

钢板及钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差应符合Q/WG(LZ) 01的规定。

7 技术要求

7.1 化学成分

7.1.1 钢的化学成分(熔炼成分)应符合表3~表8的规定。

7.1.2 钢板及钢带的化学成分分析允许偏差应符合GB/T 222的规定。如需方对化学成分有特殊要求,应在订货时协商。

表3

牌号	化学成分(质量分数)%					
	C	Si	Mn	P	S	Ti
DX51D+Z、DX51D+ZF	≤ 0.10	≤ 0.50	≤ 0.60	≤ 0.10	≤ 0.030	≤ 0.20
DX52D+Z、DX52D+ZF	≤ 0.10	≤ 0.50	≤ 0.60	≤ 0.10	≤ 0.030	≤ 0.20
DX53D+Z、DX53D+ZF	≤ 0.010	≤ 0.30	≤ 0.50	≤ 0.050	≤ 0.030	≤ 0.20
DX54D+Z、DX54D+ZF	≤ 0.010	≤ 0.30	≤ 0.30	≤ 0.030	≤ 0.020	≤ 0.20
DX56D+Z、DX56D+ZF	≤ 0.010	≤ 0.30	≤ 0.30	≤ 0.030	≤ 0.020	≤ 0.20
DX57D+Z、DX57D+ZF	≤ 0.010	≤ 0.30	≤ 0.30	≤ 0.030	≤ 0.020	≤ 0.20

表4

牌号	化学成分(质量分数)(%)				
	C	Si	Mn	P	S
S250GD+Z、S250GD+ZF	≤ 0.20	≤ 0.60	≤ 1.70	≤ 0.10	≤ 0.045
S280GD+Z、S280GD+ZF					
S320GD+Z、S320GD+ZF					
S350GD+Z、S350GD+ZF					

表5

牌号	化学成分 (质量分数) ^a (%)					
	C	Si	Mn	P	S	Als
HC180YD+Z、HC180YD+ZF	≤0.01	≤0.15	≤0.70	≤0.06	≤0.025	≥0.010
HC220YD+Z、HC220YD+ZF	≤0.01	≤0.20	≤0.90	≤0.08	≤0.025	≥0.010
HC260YD+Z、HC260YD+ZF	≤0.01	≤0.25	≤1.10	≤0.10	≤0.025	≥0.010

^a可添加Ti、Nb、V或B，但这些添加元素的总量不能超过0.22%。

表6

牌号	化学成分 (质量分数) ^a (%)					
	C	Si	Mn	P	S	Alt
HC180BD+Z、HC180BD+ZF	≤0.04	≤0.50	≤0.70	≤0.06	≤0.025	≥0.015
HC220BD+Z、HC220BD+ZF	≤0.08	≤0.50	≤0.70	≤0.08	≤0.025	≥0.015
HC260BD+Z、HC260BD+ZF	≤0.10	≤0.50	≤0.80	≤0.10	≤0.025	≥0.015
HC300BD+Z、HC300BD+ZF	≤0.11	≤0.50	≤0.80	≤0.12	≤0.025	≥0.015

^a 根据需要可单独添加或复合添加Ti、Nb元素，但这些元素的总含量≤0.10%。

表7

牌号	化学成分 (质量分数) ^a (%)							
	C	Si	Mn	P	S	Als	Ti ^b	Nb ^b
HC260LAD+Z、HC260LAD+ZF	≤0.08	≤0.50	≤0.60	≤0.025	≤0.025	≤0.015	≤0.15	≤0.09
HC300LAD+Z、HC300LAD+ZF	≤0.08	≤0.50	≤1.00	≤0.025	≤0.025	≤0.015	≤0.15	≤0.09
HC340LAD+Z、HC340LAD+ZF	≤0.08	≤0.50	≤1.00	≤0.025	≤0.025	≤0.015	≤0.15	≤0.09
HC380LAD+Z、HC380LAD+ZF	≤0.08	≤0.50	≤1.40	≤0.025	≤0.025	≤0.015	≤0.15	≤0.09
HC420LAD+Z、HC420LAD+ZF	≤0.08	≤0.50	≤1.40	≤0.025	≤0.025	≤0.015	≤0.15	≤0.09
HC460LAD+Z、HC460LAD+ZF	≤0.15	≤0.50	≤1.7	≤0.030	≤0.025	≤0.015	≤0.15	≤0.09
HC500LAD+Z、HC500LAD+ZF	≤0.15	≤0.50	≤1.7	≤0.030	≤0.025	≤0.015	≤0.15	≤0.09

^a 这些添加元素可以单独或同时加入，钒也可以加入。添加元素 Ti、Nb 和 V 的总量不能超过 0.22%。

7.2 交货状态

7.2.1 在通常状态下，A级表面钢板和钢带不光整，其它表面需经光整后交货。

7.2.2 根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，亦可以不涂油、不钝化交货，对于该类产品在搬运、储存和使用过程中产生的锈蚀、划伤及摩擦痕等缺陷，供方将不承担相应的产品质量责任。

7.3 力学性能

7.3.1 钢板及钢带的力学性能应符合表 8~13 的规定，除非另行规定，拉伸试样为带镀层的试样。

7.3.2 对于表 8 中牌号为 DX51D+Z、DX51D+ZF、DX52D+Z、DX52D+ZF 的钢板及钢带，应保证自制造完成之日起 1 个月内，钢板及钢带的力学性能符合表 8 的规定；对于表 8 中其它牌号的钢板及钢带，应保证自制造完成之日起 6 个月内，钢板及钢带的力学性能符合表 8 的规定。

7.3.3 对于表 9、11 中规定牌号的钢板及钢带，应保证自制造完成之日起 3 个月内，钢板及钢带的力学性能符合表 9、11 的规定。

7.3.4 对于表 10、12、13 中规定牌号的钢板及钢带，应保证自制造完成之日起 6 个月内，钢板及钢带的力学性能符合表 10、12、13 的规定。

7.3.5 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，从表 8 至表 13 规定的力学性能将不再作为交货的依据。

7.3.6 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。

注：通常将质量证明书中的签发日期规定为产品的制造完成日期。

表8

牌号 ^a	屈服强度 $R_{p0.2}$ ^b MPa	抗拉强度 R_m MPa	断后伸长率 A_{80mm} ^c %	塑性应变比 r_{90}	拉伸应变 硬化指数 n_{90}
DX51D+Z、DX51D+ZF	—	270~500	≥22	—	—
DX52D+Z、DX52D+ZF	140~300	270~420	≥26	—	—
DX53D+Z	140~260	270~380	≥34	≥1.6	≥0.17
DX53D+ZF	140~260	270~380	≥32	≥1.4	≥0.17
DX54D+Z	120~220	260~350	≥38	≥1.8	≥0.18
DX54D+ZF	120~220	260~350	≥35	≥1.6	≥0.18
DX56D+Z	120~180	260~350	≥40	≥2.0 ^d	≥0.21
DX56D+ZF	120~180	260~350	≥37	≥1.8 ^{d、e}	≥0.20 ^e
DX57D+Z	120~170	260~350	≥42	≥2.1 ^d	≥0.22
DX57D+ZF	120~170	260~350	≥39	≥2.0 ^{d、e}	≥0.21 ^e

^a拉伸试验值适用于横向试样，试样为GB/T 228.1的P6试样（原始标距长度 $L_0=80\text{mm}$ ，宽度 $b=20\text{mm}$ 。）

^b如果屈服现象不明显，该值为0.2%拉伸应变对应的屈服强度（ $R_{p0.2}$ ）；屈服点明显时，该值为下屈服点（ R_{e1} ），DX51D+Z、DX51D+ZF提供 R_e 值供参考。

^c当 $0.5\text{mm}<$ 产品公称厚度 $<0.7\text{mm}$ 时，最小延伸率（ A_{80mm} ）值应降低2%；当产品公称厚度 $\leq 0.5\text{mm}$ 时，最小延伸率（ A_{80mm} ）值应降低4%。

^d当产品公称厚度 $>1.5\text{mm}$ 时， r_{90} 值应降低0.2。

^e当产品公称厚度 $<0.7\text{mm}$ 时， r_{90} 值应降低0.2、 n_{90} 值应降低0.01。

表9

牌号 ^a	屈服强度 $R_{p0.2}^b$ MPa	抗拉强度 R_m MPa	断后伸长率 A_{80mm}^c %
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

^a 拉伸试验值适用于纵向试样，试样为GB/T 228.1的P6试样（原始标距长度 $L_0=80\text{mm}$ ，宽度 $b=20\text{mm}$ 。）

^b 如果屈服现象不明显，该值为0.2%拉伸应变对应的屈服强度（ $R_{p0.2}$ ）；屈服点明显时，该值为上屈服点（ R_{eH} ）

^c 当产品公称厚度 $>0.5\text{mm}$ 且 $\leq 0.7\text{mm}$ 时，最小延伸率（ A_{80mm} ）值允许降低2%，当产品公称厚度 $\leq 0.5\text{mm}$ 时，最小延伸率（ A_{80mm} ）值允许降低4%。

表10

牌号	屈服强度 $R_{p0.2}^{a,b}$ MPa	抗拉强度 R_m MPa	断后伸长率 A_{80mm}^c %	塑性应变比 r_{90}^d	拉伸应变 硬化指数 n_{90}
HC180YD+Z	180~240	340~400	≥34	≥1.7	≥0.18
HC180YD+ZF	180~240	340~400	≥32	≥1.5	≥0.18
HC220YD+Z	220~280	340~420	≥32	≥1.5	≥0.17
HC220YD+ZF	220~280	340~420	≥30	≥1.3	≥0.17
HC260YD+Z	260~320	380~440	≥30	≥1.4	≥0.16
HC260YD+ZF	260~320	380~440	≥28	≥1.2	≥0.16

^a 拉伸试验值适用于横向试样，试样为GB/T 228.1的P6试样（原始标距长度 $L_0=80\text{mm}$ ，宽度 $b=20\text{mm}$ 。）

^b 如果屈服强度明显，该值为下屈服点（ R_{eL} ）。

^c 当产品公称厚度 $>0.5\text{mm}$ 且 $\leq 0.7\text{mm}$ 时，最小延伸率（ A_{80mm} ）值允许降低2%；产品公称厚度 $\leq 0.5\text{mm}$ 时，最小延伸率（ A_{80mm} ）值允许降低4%。

^d 当产品公称厚度 $>1.5\text{mm}$ 时， r_{90} 值允许降低0.2。

表11

牌号 ^a	屈服强度 $R_{p0.2}^b$ MPa	抗拉强度 R_m MPa	断后伸长率 A_{80mm}^c %	塑性应变比 r_{90}	拉伸应变 硬化指数 n_{90}	烘烤硬化值 BH_L MPa
HC180BD+Z	180~240	300~360	≥34	≥1.6	≥0.18	≥30
HC180BD+ZF	180~240	300~360	≥32	≥1.4	≥0.18	≥30
HC220BD+Z	220~280	340~400	≥32	≥1.2	≥0.16	≥30
HC220BD+ZF	220~280	340~400	≥30	≥1.0	≥0.16	≥30
HC260BD+Z	260~320	360~440	≥28	—	—	≥30
HC260BD+ZF	260~320	360~440	≥26	—	—	≥30

续表 11:

HC300BD+Z	300~360	400~480	≥26	—	—	≥30
HC300BD+ZF	300~360	400~480	≥24	—	—	≥30

^a 拉伸试验值适用于横向试样, 试样为GB/T 228.1的P6试样(原始标距长度 $L_0=80\text{mm}$, 宽度 $b=20\text{mm}$ 。)

^b 当无明显屈服点时, 采用 $R_{p0.2}$ 值, 否则采用 R_{eL} 。

^c 当产品公称厚度 $\leq 0.70\text{mm}$ 时, 最小断后伸长率 $A_{80\text{mm}}$ 值降低2%。

表12

牌号	屈服强度 $R_{p0.2}$ ^{a, b} MPa	抗拉强度 R_m MPa	断后伸长率 $A_{80\text{mm}}$ ^c %
HC260LAD+Z	260~330	350~430	≥26
HC260LAD+ZF	260~330	350~430	≥24
HC300LAD+Z	300~380	380~480	≥23
HC300LAD+ZF	300~380	380~480	≥21
HC340LAD+Z	340~420	410~510	≥21
HC340LAD+ZF	340~420	410~510	≥19
HC380LAD+Z	380~480	440~560	≥19
HC380LAD+ZF	380~480	440~560	≥17
HC420LAD+Z	420~520	470~590	≥17
HC420LAD+ZF	420~520	470~590	≥15
HC460LAD+Z	460~560	500~640	≥15
HC460LAD+ZF	460~560	500~640	≥13
HC500LAD+Z	500~620	530~690	≥13
HC500LAD+ZF	500~620	530~690	≥11

^a 拉伸试验值适用于横向试样, 试样为GB/T 228.1的P6试样(原始标距长度 $L_0=80\text{mm}$, 宽度 $b=20\text{mm}$ 。)

^b 无明显屈服时采用 $R_{p0.2}$, 否则采用 R_{eL} 。

^c 当产品公称厚度 $> 0.50\text{mm}$ 且 $\leq 0.70\text{mm}$ 时, 最小延伸率值允许降低2%, 产品公称厚度 $\leq 0.5\text{mm}$ 时, 最小延伸率值允许降低4%。

表13

牌号 ^a	屈服强度 $R_{p0.2}$ ^b MPa	抗拉强度 R_m MPa	断后伸长率 $A_{80\text{mm}}$ ^c %	7.3.7 拉伸 应变 硬化指数 n_{90}
HC260/450DPD+Z	260~340	≥450	≥27	≥0.16
HC260/450DPD+ZF	260~340	≥450	≥25	≥0.16
HC300/500DPD+Z	300~380	≥500	≥24	≥0.15
HC300/500DPD+ZF	300~380	≥500	≥22	≥0.15

续表 13:

HC340/590DPD+Z	340~440	≥590	≥20	≥0.13
HC340/590DPD+ZF	340~440	≥590	≥18	≥0.13
HC450/780DPD+Z	450~560	≥780	≥14	-
HC450/780DPD+ZF	450~560	≥780	≥12	-
^a 拉伸试验值适用于横向试样, 试样为GB/T 228.1的P6试样(原始标距长度 $L_0=80\text{mm}$, 宽度 $b=20\text{mm}$ 。) ^b 如果屈服强度明显, 该值为下屈服点(R_{eL})。 ^c 当产品公称厚度 $>0.5\text{mm}$ 且 $\leq 0.7\text{mm}$ 时, 最小延伸率($A_{80\text{mm}}$)值允许降低2%, 产品公称厚度 $\leq 0.5\text{mm}$ 时, 最小延伸率($A_{80\text{mm}}$)值允许降低4%。				

7.4 拉伸应变痕

7.4.1 经过光整后的镀层表面, 不得有影响镀层外观质量的拉伸应变痕(滑移线), 拉伸应变痕的要求仅适用于表面质量级别为B和C的钢板及钢带。

7.4.2 对于表8中牌号为DX51D+Z、DX51D+ZF和DX52D+Z、DX52D+ZF的钢板及钢带, 应保证自制造完成之日起1个月内使用时不出现拉伸应变痕; 对于表8中其他牌号的钢板及钢带, 应保证自制造完成之日起6个月内使用时不出现拉伸应变痕。

7.4.3 对于表9中规定牌号的钢板及钢带, 应保证自制造完成之日起3个月内使用时不出现拉伸应变痕。

7.4.4 对于表10中规定牌号的钢板及钢带, 应保证自制造完成之日起6个月内使用时不出现拉伸应变痕。

7.4.5 对于表11中的烘烤硬化钢钢板及钢带, 如能保证其储存场所的温度在 50°C 以下, 应保证自制造完成之日起3个月内使用时不出现拉伸应变痕。

7.4.6 拉伸应变痕的要求不适用于表12和表13中规定牌号的钢板及钢带。

7.4.7 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。

7.5 镀层质量

7.5.1 镀层种类及镀层质量的分类和代号按表14的规定。

7.5.2 镀层质量应符合表15的要求。

7.5.3 较厚的镀层可能限制产品的可成型性和可焊接性。因此, 在订镀层质量时, 必须考虑成型性和可焊接性的要求。

7.5.4 较薄的镀层会影响产品的防腐性能, 因此需方在选择镀层重量时, 必须考虑运输、储存、使用环境等因素的要求谨慎选材。

表14

镀层种类	镀层质量 g/m^2 (双面)	代号
Z	60	Z60
	80	Z80
	100	Z100
	120	Z120
	140	Z140
	150	Z150
	180	Z180
	200	Z200
	220	Z220
	250	Z250
	275	Z275
	锌铁合金镀层 (ZF)	60
80		ZF80
90		ZF90
100		ZF100
120		ZF120
140		ZF140

表15

镀层代号	双面最小镀层质量 ^a g/m^2		单面单点试验	单点每面镀层厚度理论值 μm		密度 g/cm^3
	三点试验	单点试验		典型值 ^b	范围 ^c	
纯锌镀层质量 (Z)						
Z60	60	51	24	4	3~9	7.1
Z80	80	68	32	6	4~11	
Z100	100	85	40	7	5~12	
Z120	120	102	48	8	6~13	
Z140	140	120	56	10	7~15	
Z150	150	128	60	11	8~16	
Z180	180	153	72	13	8~18	
Z200	200	170	80	14	10~20	
Z220	220	187	88	16	11~22	
Z250	250	213	100	18	13~25	
Z275	275	235	110	20	15~27	
锌铁合金镀层质量 (ZF)						
ZF60	60	51	24	4	3~9	7.1
ZF80	80	68	32	6	4~11	
ZF90	90	72	36	6	4~11	
ZF100	100	85	40	7	5~12	
ZF120	120	102	48	8	6~13	

续表 15:

ZF140	140	120	56	10	7~15	
<p>注：三点试验值是三个单点试验结果的算术平均值。</p> <p>镀层厚度可以由镀层质量换算得到。</p> <p>经供需双方协议，可规定钢板上、下表面镀层质量的限定值。</p>						

7.6 锌层附着性

7.6.1 镀层附着性通常用 180° 冷弯试验测试。锌层的 180° 冷弯试验应符合以下规定：弯曲心轴或者弯曲辊的直径 d 应采用表 16 中的数据。不管在任何情况下，其弯曲角度都为 180°。样品架压紧时必须注意不要使镀层受损。

7.6.2 折叠后，镀层不得有剥落现象，但是每一试样边部 6mm 范围不予考虑，目的是不受切割影响。有裂纹形成和变粗糙是允许的，在锌铁合金（ZF）情况下粉化同样也是允许的。

表16

屈服点级别 (MPa)	热浸镀层种类	在公称厚度的情况下弯曲心轴直径 $D^{a,b}$	
		<1.5mm	1.5~2.5mm
<220	+Z, +ZF	0	0
≥220	+Z, +ZF	1a	1a
≥260	+Z, +ZF	2a	2a
≥300	+Z, +ZF	2a	3a
≥340	+Z, +ZF	3a	4a
≥380	+Z, +ZF	3a	4a
≥420	+Z, +ZF	3a	4a
≥460	+Z, +ZF	3a	4a
≥500	+Z, +ZF	4a	4a

^a为产品厚度；
^b镀层厚度 > 25 μ m 时，在热浸镀层的所有种类中，其弯曲心轴直径必须提高 1a。

7.7 镀层结构

钢板和钢带的镀层表面结构应符合表17的规定。

表17

镀层种类	镀层表面结构	代号	特征
纯锌镀层	正常锌花	N	锌层在正常凝固过程中，锌晶粒自由长大形成的具有明显锌花形貌的镀层。
	无锌花	M	通过进一步调整锌液成分可得到无锌花镀层，这是一种不具有目视可见的锌花形貌、表面均匀一致的镀层。
锌铁合金镀层		ZF	热镀锌生产线上生产的通过合金化处理在整个镀层上所形成的锌铁合金层。锌铁合金镀层通过热处理时铁扩散到锌层里获得，这种镀层外观呈均匀的暗灰色。

7.8 表面质量

7.8.1 钢板和钢带的表面质量级别分为三级，如表 18 所示。

7.8.2 镀后不切边的钢板及钢带边部允许存在微小锌层裂纹。

7.8.3 由于钢带在连续生产过程中，不易发现并去除局部的表面缺陷，成卷交货的产品，允许带缺陷交货，但有缺陷的部分不得超过每卷总长度的5%。

7.8.4 由于钢带在连续生产过程中，不易发现并去除局部的表面缺陷，成卷交货的产品，允许带缺陷交货，但有缺陷的部分不得超过每卷总长度的5%。

表18

表面级别	代号	特征
普通级表面	A	允许有缺欠，例如小锌粒、压印、划伤、凹坑、色泽不均、黑点、条纹、轻微钝化斑等。可能出现拉伸矫直纹或锌起伏；也可能出现板卷折纹和滑移线。该表面通常不进行光整处理。
高级表面	B	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。
最高级表面	C	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B级。该表面通常通过光整处理。

7.9 表面处理

7.9.1 总则

在钢板及钢带的运输或储存过程中，所有的表面处理方式都只能对产品表面提供临时保护，产品表面颜色可能会发生变化；对于表面涂油处理的钢板及钢带，其表面保护效果主要取决于储存时间的长短；用户应根据其加工工艺、涂漆方法、涂漆设备等情况选择合适的表面处理方式，并尽量缩短本产品的储存时间；选择合适的表面处理可对镀层起保护作用，减轻运输和储存过程中产生白锈的倾向，同时能够改善产品的涂漆附着性；对加工工序需磷化和喷涂的，不推荐采用钝化和无铬耐指纹等处理方式。

对烘烤硬化钢，不推荐采用钝化和无铬耐指纹处理方式。

7.9.2 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。

7.9.3 铬酸钝化+涂油（C0）和无铬钝化+涂油（C05）

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。

7.9.4 无铬耐指纹（ES）

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。

7.9.5 涂油（O）

该表面处理可减少产品表面产生白锈，但一般不作为后加工用轧制油和冲压润滑油。涂油层应便于脱脂剂清洗表面，需方应保证其脱脂设备所使用的清洗剂不会损伤镀层质量。涂油量可由供需双方协商。

7.9.6 磷化 (P)

通过磷化处理,使镀锌钢板除正常清洗外,不需进一步处理即可涂层。本处理改善了镀层的附着力和防腐性能,减少储运过程中被腐蚀的危险,并可改善钢板的成型性能。

7.9.7 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。

7.9.8 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。

7.9.9 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和黑点,用户在选用该处理方式时应慎重。

7.10 表面粗糙度

A级表面:平均粗糙度Ra目标值为大于0.6 μm 且不大于2.0 μm ; B级表面:平均粗糙度Ra目标值为大于0.6 μm 且不大于1.9 μm ; C级表面:平均粗糙度Ra目标值为大于等于0.7 μm 且不大于1.5 μm 。如需方对粗糙度有特殊要求,应在订货时协商。

8 检验和试验

8.1 钢板及钢带的外观用目视检查。

8.2 通常情况下, r_{90} 值在 15%应变时测定; n_{90} 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,则采用 10%至上限值 (15~20%) 的应变范围进行测试。

表19

检验项目	取样数量	取样方法	试验方法	备注
化学分析	1 (每炉罐号)	GB/T 222	GB/T 4336	—
拉伸试验	1	GB/T 2975	GB/T 228.1	—
r_{90}	1	GB/T 2975	GB/T 5027	—
n_{90}	1	GB/T 2975	GB/T 5028	—
镀层弯曲	1	GB/T 2795	GB/T 232	—
锌层质量	1组3个	—	GB/T 1839	每片试样面积至少 50cm ²
盐雾试验	1	—	GB/T 10125	每片试样面积 70×150mm
粗糙度试验	—	GB/T 2975	GB/T 2523	—
烘烤硬化值	1/批	GB/T 2975	GB/T 24174	—

8.3 钢板及钢带应按批检验,每个检验批由不大于 40 吨的同牌号、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。

- 8.4 每批钢板及钢带的检验项目、取样数量、取样方法及试验方法应符合表 20 的规定。
- 8.5 供方可采用不同的检验和试验方法进行验收测试。发生争议时，应采用本技术条件规定的检验和试验方法及相关的技术要求进行测试。
- 8.6 钢板和钢带的复验应符合 GB/T 17505 的规定，对于拉伸、应变硬化指数（ n 值）、塑性应变比（ r 值）、烘烤硬化值（ BH_2 ）试验，如有某一项试验结果不符合本技术条件要求，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、标志及质量证明书

- 9.1 钢板和钢带的包装应符合 Q/WG (JS) 41 的规定。如需方对包装有特殊要求，应在合同中注明。
- 9.2 质量证明书除了应注明 GB/T 247 规定内容之外，还应包括镀层种类、表面结构、表面处理方式等。

10 数值修约规则

数值修约规则应符合 GB/T 8170 的规定。

11 国内外热镀锌及锌铁合金近似牌号（钢级）对照表

国内外热镀锌及锌铁合金近似牌号（钢级）对照表见附录 A。

附 录 A
(资料性附录)
国内外热镀锌及锌铁合金近似牌号 (钢级) 对照表

A.1 低碳系列国内外热镀锌及锌铁合金近似牌号 (钢级) 对照表见表A.1。

表A.1

Q/WG(LZ) XX-2016	GB/T 2518	EN 10346	GMW2	VW 50065
DX51D+Z DX51D+ZF	DX51D+Z DX51D+ZF	DX51D+Z DX51D+ZF	-	-
DX52D+Z DX52D+ZF	DX52D+Z DX52D+ZF	DX52D+Z DX52D+ZF	CR1	CR2
DX53D+Z DX53D+ZF	DX53D+Z DX53D+ZF	DX53D+Z DX53D+ZF	CR2	CR3
DX54D+Z DX54D+ZF	DX54D+Z DX54D+ZF	DX54D+Z DX54D+ZF	CR3	CR4
DX56D+Z DX56D+ZF	DX56D+Z DX56D+ZF	DX56D+Z DX56D+ZF	CR4	CR5
DX57D+Z DX57D+ZF	DX57D+Z DX57D+ZF	DX57D+Z DX57D+ZF	CR5	CR6

A.2 结构级系列国内外热镀锌及锌铁合金近似牌号 (钢级) 对照表见表A.2。

表A.2

Q/WG(LZ) XX-2016	GB/T 2518	EN 10346
S250GD+Z、S250GD+ZF	S250GD+Z、S250GD+ZF	S250GD+Z、S250GD+ZF
S280GD+Z、S280GD+ZF	S280GD+Z、S280GD+ZF	S280GD+Z、S280GD+ZF
S320GD+Z、S320GD+ZF	S320GD+Z、S320GD+ZF	S320GD+Z、S320GD+ZF
S350GD+Z、S350GD+ZF	S350GD+Z、S350GD+ZF	S350GD+Z、S350GD+ZF

A.3 高强度系列国内外热镀锌及锌铁合金近似牌号 (钢级) 对照表分别见表A.3~表A.6。

表A.3

Q/WG(LZ) 22-2016	GB/T 2518	EN 10346	GMW 3032	VW 50065
HC180YD+Z HC180YD+ZF	HX180YD+Z HX180YD+ZF	HX180YD+Z HX180YD+ZF	CR180IF	CR180IF
HC220YD+Z HC220YD+ZF	HX220YD+Z HX220YD+ZF	HX220YD+Z HX220YD+ZF	CR210IF	CR210IF
HC260YD+Z HC260YD+ZF	HX260YD+Z HX260YD+ZF	HX260YD+Z HX260YD+ZF	CR240IF	CR240IF

表A.4

Q/WG(LZ)22-2016	GB/T 2518	EN 10346	GMW 3032	VW 50065
HC180BD+Z HC180BD+ZF	HX180BD+Z HX180BD+ZF	HX180BD+Z HX180BD+ZF	CR180B2	CR180BH
HC220BD+Z HC220BD+ZF	HX220BD+Z HX220BD+ZF	HX220BD+Z HX220BD+ZF	CR210B2	CR210BH
HC260BD+Z HC260BD+ZF	HX260BD+Z HX260BD+ZF	HX260BD+Z HX260BD+ZF	CR240B2	CR240BH
HC300BD+Z HC300BD+ZF	HX300BD+Z HX300BD+Z	HX300BD+Z HX300BD+Z	CR300B2	-

表A.5

Q/WG(LZ)22-2016	GB/T 2518	EN 10346	GMW 3032	VW 50065
HC260LAD+Z HC260LAD+ZF	HX260LAD+Z HX260LAD+ZF	HX260LAD+Z HX260LAD+ZF	CR240LA	CR240LA
HC300LAD+Z HC300LAD+ZF	HX300LAD+Z HX300LAD+ZF	HX300LAD+Z HX300LAD+ZF	CR300LA	CR300LA
HC340LAD+Z HC340LAD+ZF	HX340LAD+Z HX340LAD+ZF	HX340LAD+Z HX340LAD+ZF	CR340LA	CR340LA
HC380LAD+Z HC380LAD+ZF	HX380LAD+Z HX380LAD+ZF	HX380LAD+Z HX380LAD+ZF	CR380LA	CR380LA
HC420LAD+Z HC420LAD+ZF	HX420LAD+Z HX420LAD+ZF	HX420LAD+Z HX420LAD+ZF	CR420LA	CR420LA
HC460LAD+Z HC460LAD+ZF	-	HX460LAD+Z HX460LAD+ZF	-	CR460LA
HC500LAD+Z HC500LAD+ZF	-	HX500LAD+Z HX500LAD+ZF	CR500LA	-

表A.6

Q/WG(LZ)22-2016	GB/T 2518-2008	EN 10346: 2009	GMW 3399	VW 50065
HC260/450DPD+Z HC260/450DPD+ZF	HC260/450DPD+Z HC260/450DPD+ZF	HCT450X+Z HCT450X+ZF	-	-
HC300/500DPD+Z HC300/500DPD+ZF	HC300/500DPD+Z HC300/500DPD+ZF	HCT500X+Z HCT500X+ZF	CR490T/290Y-DP	CR290Y490T-DP
HC340/590DPD+Z HC340/590DPD+ZF	HC340/600DPD+Z HC340/600DPD+ZF	HCT600X+Z HCT600X+ZF	CR590T/340Y-DP	CR330Y590T-DP
HC450/780DPD+Z HC450/780DPD+ZF	HC420/780DPD+Z HC420/780DPD+ZF	HCT780X+Z HCT780X+ZF	CR780T/420Y-DP	CR440Y780T-DP