

Q/WG

武汉钢铁（集团）公司企业标准

Q/WG(LZ)04.4-2012

高强度连续热镀锌钢板及钢带 第4部分：高强度双相钢

Continuously hot-dip coated high strength steel sheet and strip
—Part 4: High strength dual phase steel

2012-08-08 发布

2012-09-03 实施

武汉钢铁（集团）公司 发布

前 言

Q/WG (LZ) 04《冷成型用高强度连续热镀锌钢板和钢带》分为如下几部分：

- 第1部分：高强度无间隙原子钢；
- 第2部分：高强度低合金钢；
- 第3部分：高强度烘烤硬化钢；
- 第4部分：高强度双相钢。

本部分为Q/WG (LZ) 04的第4部分。

本部分是在总结武汉钢铁股份有限公司冷成型用高强度IF钢连续热镀锌钢板和钢带的生产、使用情况基础上，参考欧洲标准EN 10346：2009《连续热浸镀钢产品交货技术条件》（英文版）中双相钢制订的。

本部分的附录A为资料性附录。

本部分由武钢研究院提出。

本部分由武汉钢铁股份有限公司制造部归口。

本部分起草单位：武钢研究院、武钢股份制造部。

本部分主要起草人：林承江、魏海丽、胡吟萍、陈晓红、方芳。

本部分2012年首次发布。

高强度连续热镀锌钢板及钢带

第 4 部分：高强度双相钢

1 范围

本部分规定了连续热镀锌高强度双相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、标志及质量证明书等。

本部分适用于武汉钢铁股份有限公司生产的厚度为0.60mm~2.50mm，宽度为600mm~1680mm的连续热镀锌高强度双相钢板及钢带（以下简称钢板及钢带）。

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 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 钢板及钢带检验、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 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 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 连续热浸镀锌钢板及钢带的尺寸、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 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

热镀锌纯锌镀层 hot-dip zinc coating (Z)

热镀锌生产线上生产的由纯锌组成的镀层（锌液槽中的锌含量不小于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

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。

3.4

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。

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 钢板及钢带的牌号、用途应符合表 1 的规定。
- 4.3 钢板及钢带的镀层种类、表面结构和表面处理按表 2 的规定。

表1

牌号 ^{a)}	用途
HC260/450DPD+Z、HC260/450DPD+ZF	结构件
HC300/500DPD+Z、HC300/500DPD+ZF	结构件、加强件
HC340/590DPD+Z、HC340/590DPD+ZF	结构件、加强件、防撞件
HC450/780DPD+Z、HC450/780DPD+ZF	加强件、防撞件

^{a)} H 表示冷成形高强度钢板；C 轧制状态为冷轧；nnn为屈服强度的最低值；DP-双相；D-热浸镀层；Z-纯锌；ZF-锌铁合金。

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）	无锌花	M
表面处理	涂油	O
	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

- 标准号
- 牌号
- 镀层种类和镀层质量
- 是否光整
- 尺寸及其精度（包括厚度、宽度、长度等）
- 表面结构
- 表面处理
- 表面质量（含表面级别、检查面）
- 重量
- 包装方式
- 卷径（内径、外径）

l) 其它用户特殊要求，如包装方式、优面朝向（“U”表示较好的一面为钢卷的外表面或钢板的上表面，“D”表示较好的一面为钢卷的内表面或钢板的下表面）等。

5.2 标记示例

按Q/WG(LZ)04.4-2012交货,深冲级HC260/450DPD,纯锌镀层Z,无锌花M,光整,高级表面B,涂油O,按Q/WG(LZ)01普通厚度精度PT.A,镀层质量双面100g/m²:

Q/WG(LZ)04.4-2012-HC260/450DPD+Z-M-B-O-PT.A-100

5.3 如订货合同中未注明尺寸及不平度精度、表面质量级别及检查面、表面结构、表面处理、卷径及包装方式,则以尺寸精度为普通精度、不平度为普通精度、表面质量级别为B级、光整、检查面为上表面、表面结构为无锌花、表面处理为涂油、内径为610mm,并按提供的包装方式供货。

6 技术要求

6.1 化学成分

6.1.1 钢的化学成分(熔炼成分)应符合表3的规定。

6.1.2 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。

表3

牌号	化学成分 ^{a)} (质量分数)(%)					
	C	Si	Mn	P	S	Alt
HC260/450DPD+Z HC260/450DPD+ZF	≤0.14	≤0.8	≤2.0	≤0.080	≤0.015	≥0.010
HC300/500DPD+Z HC300/500DPD+ZF	≤0.14	≤0.8	≤2.0	≤0.080	≤0.015	≥0.010
HC340/590DPD+Z HC340/590DPD+ZF	≤0.17	≤0.8	≤2.2	≤0.080	≤0.015	≥0.010
HC450/780DPD+Z HC450/780DPD+ZF	≤0.18	≤0.8	≤2.5	≤0.080	≤0.015	≥0.010

^{a)}允许添加其他合金元素,但Cr+Mo≤1.0%。

6.2 机械性能

6.2.1 机械性能应符合表4的规定。除非另行规定,拉伸试样为带镀层试样。

6.2.2 表4中的机械性能值的适用期为从产品生产之日起的6个月。

6.2.3 若用户对烘烤硬化值有要求,可在订货时进行协商。

表4

牌号 ^{a)}	屈服强度 R _{0.2} ^{b)} MPa	抗拉强度 R _m MPa	断后伸长率 A _{80mm} ^{c)} %	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
HC340/590DPD+Z	340~440	≥590	≥20	≥0.14
HC340/590DPD+ZF	340~440	≥590	≥18	≥0.14
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L₀=80mm,宽度b=20mm。)

^{b)} 如果屈服强度明显,该值为下屈服点(R_{el})。

^{c)} 当产品厚度>0.5mm且≤0.7mm时,最小延伸率(A_{80mm})值允许降低2%,≤0.5mm时,最小延伸率(A_{80mm})值允许降低4%。

6.3 镀层质量

6.3.1 镀层种类及镀层质量的分类和代号按表 5 的规定。

6.3.2 镀层质量应符合表 6 的要求。

6.3.3 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，必须考虑成型和可焊接性的要求。

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

表5

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
	350	Z350
锌铁合金镀层 (ZF)	60	ZF60
	80	ZF80
	90	ZF90
	100	ZF100
	120	ZF120
	140	ZF140

表6

镀层代号	双面最小镀层质量 ^a		单面单点试验	单点每面镀层厚度理论值		密度 g/cm^3
	g/m^2			μm		
	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	

续表 6:

Z250	250	213	100	18	13~25	
Z275	275	235	110	20	15~27	
Z350	350	300	140	25	19~33	
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	
ZF140	140	120	56	10	7~15	
注: a 三点试验值是三个单点试验结果的算术平均值。 b 镀层厚度可以由镀层质量换算得到。 c 经供需双方协议, 可规定钢板上、下表面镀层质量的限定值。						

6.4 锌层附着性

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7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。

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7

屈服点级别 MPa (Min)	热浸镀层种类	在公称厚度的情况下弯曲心轴直径 d ^{a), b)}
260	+Z, +ZF	2a
300	+Z, +ZF	2a
340	+Z, +ZF	2a
450	+Z, +ZF	3a
a) a=产品厚度 b) 镀层厚度 >25μm 时, 在热浸镀层的所有种类中, 其弯曲心轴直径必须提高 1a。		

6.5 镀层结构

钢板和钢带的镀层表面结构应符合表8的规定。

表8

镀层种类	镀层表面结构	代号	特征
纯锌镀层	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。

6.6 表面质量

6.6.1 钢板和钢带的表面质量级别分为三级, 如表 9 所示。

6.6.2 B 和 C 级表面钢板及钢带应光整后交货。A 级表面是否光整应在订货时确认。

6.6.3 镀后不切边的钢板及钢带边部允许存在微小锌层裂纹。

6.6.4 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6%。

表 9

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。
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。另一面至少为 A 级表面。该表面通常通过光整处理。
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。

6.7 表面处理

钢板及钢带通常进行以下表面处理。

6.7.1 涂油 (O)

通过涂油处理可以减少表面锈蚀的危险。涂油层应便于脱脂剂清洗表面。涂油量可由供需双方协商。

6.7.2 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。

6.8 表面粗糙度

B级表面：表面粗糙度目标值为 $0.6 \mu\text{m} < \text{Ra} \leq 1.9 \mu\text{m}$ ；C级表面：表面粗糙度目标值为 $0.7 \mu\text{m} < \text{Ra} \leq 1.5 \mu\text{m}$ 。

7 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。

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， n_{90} 值是在10%~20%应变范围内计算得到的，均匀延伸小于20%时，应变范围为10%至均匀延伸结束时的应变。

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。

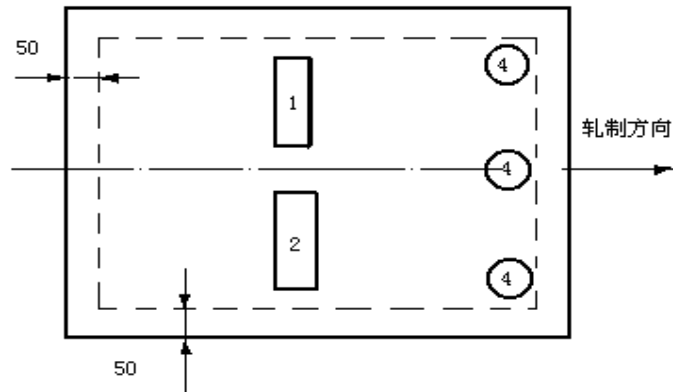
8.4 每批钢板及钢带的检验项目、取样数量、取样方法及试验方法应符合表10的规定。

8.5 钢板及钢带的复验按 GB/T 17505 的规定。

表 10

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	—
n_{90}	1		GB/T 5028	—
镀层弯曲	1		GB/T 232	—
锌层质量	1组3个	—	GB/T 1839	每片试样面积至少 50cm^2
粗糙度试验	—	GB/T 2975	GB/T 2523	—
烘烤硬化值	1/批	GB/T 2975	GB/T 24174	—

8.6 取样部位及数量按图 1 的规定。



1—镀层弯曲试验试样；2—拉伸试验试样；4—锌层质量试验试样

图1 取样部位图（单位：mm）

9 包装、标志及质量证明书

9.1 钢板及钢带的包装应符合 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 钢板及钢带的标志及质量证明书除 GB/T 247 的规定项目之外，还应包括性能级别、镀层种类、表面结构、表面处理方式等。

10 值修约规则应符合 GB/T 8170 的规定。

附 录 A

(资料性附录)

本部分与其它国内外标准相近牌号对照表

A.1 表A.1 给出了本部分牌号与国内外连续热镀锌标准相近牌号对照表。

表 A.1

Q/WG(LZ)04.4-2012	GB/T 2518-2008	EN 10346: 2009	SAE J2745-2007
HC260/450DPD+Z HC260/450DPD+ZF	HC260/450DPD	HCT450X	DP CR450T/250Y
HC300/500DPD+Z HC300/500DPD+ZF	HC300/500DPD	HCT500X	DP CR490T/290Y
HC340/590DPD+Z HC340/590DPD+ZF	HC340/600DPD	HCT600X	DP CR590T/340Y
HC450/780DPD+Z HC450/780DPD+ZF	HC420/780DPD	HCT780X	DP CR780T/420Y

A.2 表B.2 给出了本部分与EN 10346: 2009 表面级别代号对照表。

表 B.2

级 别	Q/WG(LZ)04.4-2012	EN 10346: 2009
一般表面	A	A
高级表面	B	B
高级表面	C	C