

目 次

前言..... II

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 分类型号..... 2

5 订货内容..... 3

6 要求..... 3

7 试验方法..... 5

8 检验规则..... 6

9 包装、标志、搬运和堆放..... 7

附录 A （规范性附录） 8

前 言

本标准的编写GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》

本标准由厦门新钢金属制品有限公司提出。

本标准起草单位：厦门新钢金属制品有限公司、福建海西防护新材料联合研究院、厦门产业技术研究院、厦门大学、厦门宝飞达道桥新技术有限公司、厦门鑫宁钢材有限公司。

本标准主要起草人：郑玉飞、郑菁菁、郑栩、陈光章、孔纲、Daniel Liu、Frank E. Goodwin、曾尔曼、林昌健、郑龙、郑剑伟、郑榆。

锌铝合金镀层型钢

1 范围

本标准规定了锌铝合金镀层型钢的术语和定义、分类型号、订货内容、要求、试验方法、检验规则、包装、标志、搬运和堆放。

本标准适用于锌铝合金镀层型钢（以下简称锌铝型钢）。

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 470 锌锭
- GB/T 699 优质碳素结构钢
- GB/T 700 碳素结构钢
- GB/T 702 热轧圆钢和方钢 尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB/T 706 热轧型钢
- GB/T 1591 低合金高强度结构钢
- GB/T 2694 输电线路铁塔制造技术条件
- GB/T 3082 铠装电缆用热镀锌或热镀锌-5%铝-混合稀土合金镀层低碳钢丝
- GB/T 4956 磁性基体上非磁性覆盖层 覆盖层厚度测量 磁性法
- GB/T 6462 金属和氧化物覆盖层 横断面厚度显微镜测量方法
- GB/T 8923.1-2011 涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第1部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级
- GB/T 9793 热喷涂 金属和其他无机覆盖层 锌、铝及其合金
- GB/T 11263 热轧H型钢和剖分T型钢
- GB/T 12689.1 铝含量的测定 铬天青 S-聚乙二醇辛基苯基醚-溴化十六烷基吡啶分光光度法、CAS 分光光度法和 EDTA 滴定法
- GB/T 13825 金属覆盖层黑色金属材料热镀锌层单位面积质量称量法
- GB/T 13912 金属覆盖层 钢铁制件热浸镀锌层技术要求及试验方法
- GB/T 14978 连续热镀铝锌合金镀层钢板及钢带
- GB/T 20492 锌-5%铝-混合稀土合金镀层钢丝、钢绞线
- GB/T 26110 锌铝涂层 技术条件
- YS/T 310 热镀用锌合金锭

3 术语和定义

下列界定的术语和定义适用于本标准

3.1

热浸镀锌铝合金 hot dip zinc-aluminium alloy

将经过前处理的型钢浸入熔融的锌铝合金浴中，在其表面形成锌铝合金镀层的工艺过程和方法。

3.2

热浸镀锌铝合金层 hot dip zinc-aluminium alloy coating

采用热浸镀方法在型钢表面上获得的锌铝合金镀层。

3.3

镀层的镀覆量 coating mass

型钢表面上单位面积锌铝合金镀层的质量，以 g/cm^2 表示。

3.4

镀层厚度 coating thickness

型钢表面上锌铝合金镀层的厚度，以 μm 表示。

3.5

基本测量面 reference area

按规定次数进行检测试验的区域。

3.6

镀层局部厚度 local coating thickness

在某一基本测量面按规定次数用磁性法所测得的镀层厚度的算术平均值或用称量法进行一次测量所测得的镀层镀覆量的厚度换算值。

3.7

镀层的局部镀覆量 local coating mass

采用称量法进行一次测量所测得的某一区域镀层的镀覆量。

3.8

最小值 minimum value

在基本测量面上用称量法测得的镀层镀覆量厚度换算值中的最小值，或按规定次数用磁性法所测得的镀层厚度的算术平均值中的最小值。

3.9

漏镀面 uncoated areas

型钢制件表面未与熔融锌合金发生反应的区域。

4 分类型号

4.1 分类

锌铝型钢按镀层类别分为两类：

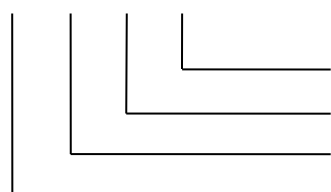
——锌-0.25%铝合金镀层，用符号 Zn-0.25%Al 表示；

——锌-5%铝-混合稀土合金镀层，用符号 Zn-0.5%Al-RE 表示。

4.2 型号和示例

锌铝型钢的型号由镀层类别、型钢牌号、型钢规格及镀层等级组成。型号按以下方式表示：

□ · □ — □ ()



镀层等级：用 I、II 和 III 表示

型钢规格，单位为：mm

型钢牌号

镀层类别：用 Zn-0.2%Al 或 Zn-5%Al-RE 表示

示例 1：规格为 $50 \times 50 \times 4 \times 6000$ ，牌号为 Q235，锌-0.25%铝合金镀层，镀层等级为 I 的角钢制作的锌铝型钢，其产品型号为：Zn-0.2%Al • Q235- $50 \times 50 \times 4 \times 6000$ （I）。

示例 2：规格为 $80 \times 43 \times 5 \times 6000$ ，牌号为 Q235，锌-5%铝-混合稀土合金镀层，镀层等级为 II 的槽钢制作的锌铝型钢，其产品型号为：Zn-5%Al-RE • Q235- $80 \times 43 \times 5 \times 6000$ （II）。

示例 3：规格为 $800 \times 300 \times 14 \times 26 \times 12000$ ，牌号为 Q235，锌-0.25%铝合金镀层，镀层等级为 I 的 H 型钢制作的锌铝型钢，其产品型号为：Zn-0.2%Al • Q235- $800 \times 300 \times 14 \times 26 \times 12000$ （I）。

5 订货内容

按本标准订货的合同应包括以下内容：

- a) 产品名称；
- b) 本标准号；
- c) 产品型号；
- d) 镀层等级；
- e) 镀层类别；
- f) 型钢规格；
- g) 长度；
- h) 特殊要求。

6 要求

6.1 材料

6.1.1 型钢

建筑用型钢应按设计文件要求规格和等级选用，其各项质量指标应符合 GB/T 699、GB/T 700、GB/T 702、GB/T 706、GB/T 1591 和 GB/T 11263 等标准要求，且应具有出厂质量合格说明书，并经抽检合格后使用，型钢取样批次、数量应满足相关标准的要求。

型钢的表面质量：表面不应有裂缝、折叠、结疤、夹杂和重皮。

6.1.2 锌锭

热浸镀用锌锭应符合 GB/T 470 中的 Zn99.995 或 Zn99.99 的规定。

6.1.3 锌铝合金锭

热浸镀用锌铝稀土合金锭的化学成分应符合 YST 310 的规定。

6.1.4 锌铝合金浴

用于制作锌-0.25%铝合金镀层，合金浴中的铝含量应控制在 0.2%~1%；用于制作锌-5%铝-混合稀土合金镀层，合金浴中的铝含量应控制在 4.2%~6.2%。

6.1.5 修补材料

用于修补受损镀层和漏镀的材料，应含富锌配方，能提供牺牲阳极及隔绝层保护功能。

6.2 表面处理和镀层制作

6.2.1 表面处理

型钢热浸镀前表面应使用钢砂喷射净化处理，其质量应该达到 GB/T 8923.1-2011 规定的目视评定除锈等级 Sa3 级，并应根据附录 A 的要求，对净化处理后的型钢表面质量进行检验，对符合要求的型钢方可进行镀层制作。

采用高压气刀吹净喷砂后型钢表面的灰尘、砂砾或其他的异物。

6.2.2 镀层制作

镀层的制作应尽快在净化处理后的型钢表面上进行，型钢净化处理后至镀层涂覆的时间间隔不宜超过 30 分钟，且型钢表面不得有肉眼可见的氧化现象。

镀层应采用热浸入熔融锌铝合金浴的方法在型钢表面制成。

6.3 镀层的要求

6.3.1 外观

6.3.1.1 镀锌层表面应均匀连续平滑，不应有起皮、漏镀、锌刺、滴瘤、锌灰和结渣等缺陷。

6.3.1.2 生产线上的锌铝型钢表面不允许有白锈存在，储存过程中允许少许的白锈。

6.3.2 厚度

6.3.2.1 Zn-0.2%Al 镀层分为三个等级，不同等级镀层的局部镀覆量最小值和局部厚度最小值见表 1。

表 1 Zn-0.2%Al 不同等级镀层的局部镀覆量最小值和局部厚度最小值

镀层等级	型钢厚度/mm	局部镀覆量最小值/(g/m ²)	局部厚度最小值/μm
I	T≥5	390	55
	T<5	320	45
II	T≥5	605	85
	T<5	530	75
III	T≥5	890	125
	T<5	818	115

注1：上述局部厚度最小值的要求，不包括由于镀层缺陷或破损而做修补的区域。

注2：表中所列的局部厚度最小值是根据7.12g/m²=1μm换算所得。由于涂层中铝含量的不同等因素使镀层密度不尽相同，所以镀层厚度仅为参考值。

6.3.2.2 Zn-5%Al 镀层分为两个等级，不同等级镀层的局部镀覆量最小值和局部厚度最小值见表 2。

表 2 Zn-5%Al 不同等级镀层的局部镀覆量最小值和局部厚度最小值

镀层等级	型钢厚度	局部镀覆量最小值/(g/m ²)	局部厚度最/μm
I	T≥5	165	25
	T<5	120	18
II	T≥5	300	45
	T<5	230	35

注1：上述局部厚度最小值的要求，不包括由于镀层缺陷或破损而做修补的区域。

注2：表中所列的局部厚度最小值是根据6.6g/m²=1μm换算所得。由于涂层中铝含量的不同等因素使镀层密度不尽相同，所以镀层厚度仅为参考值。

6.3.3 附着性

应与金属基体结合牢固，应保证在无外力作用下没有剥落或起皮现象。经落锤试验，锌铝镀层不凸起、不剥离。

6.4 漏镀和修复

6.4.1 漏镀

锌铝型钢漏镀面的总面积不应超过制件总表面积 0.5%（不包括切割部位）。每个漏镀面的面积不应超过 10cm²，漏镀面必须修复。当供需双方没有其他协议时，若漏镀面积大于上述规定值，这些制件应予以重镀。

6.4.2 修复

锌铝型钢表面若存在漏镀面，应采用涂覆富锌涂料或者热喷涂锌合金等方法对漏镀面进行修复。修复区域内的镀层厚度一般应比 6.3.2 规定的镀层局部厚度厚 30μm 以上。修复镀层应能在型钢的使用中给予钢材以牺牲阳极保护。

修复前，应去除漏镀区域的氧化皮和其他污物，或采用其他前处理方法，以保证修复层与基体间的附着力。若采用热喷涂锌合金修复，则应按 GB/T 9793 要求进行。

供方应将修复方法告之需方。若需方有特殊要求，则应在修复前要求供方告之修复方法。

7 试验方法

7.1 材料检验

7.1.1 型钢

材料按 GB/T 699、GB/T 700、GB/T 702、GB/T 706、GB/T 1591 和 GB/T 11263 的规定进行检验。

注：如按需方提出的其他材料产品标准要求进行制造，则按该标准进行检验。

7.1.2 锌锭

锌锭按 GB/T 470 进行检验。

7.1.3 锌合金锭

锌合金锭按 YS/T 310 进行检验。

7.1.4 锌铝合金浴

锌铝合金浴中铝含量应按照 GB/T 12689.1 的规定进行检测。

7.2 表面处理和镀层制作检查

7.2.1 表面处理检查

按 GB/T 8923.1 规定进行目视检查，并根据附录 A 的要求，对净化处理后的型钢表面质量进行检验。

7.2.2 镀层制作检查

镀层制作过程采用目视进行检查。

7.3 镀层检查

7.3.1 外观试验

在 40W 日光灯下进行目视检查。检查不合格的制件应按 6.4.2 进行修复后再交送重新检查。

7.3.2 镀层厚度试验

7.3.2.1 称量法

是仲裁的方法，按 GB/T 13825 要求进行。

7.3.2.2 磁性法

是非破坏性试验方法，主要应用于生产控制，按 GB/T 4956 要求进行。

每个厚度记录值为每个不小于 1000mm² 的测量点内测 3 次不同读数的算术平均值。测量点应均匀分布，离边缘距离不小于 15cm，测量点的数目按下列规定：

- a) 角钢试样每面至少 3 个记录值，4 面共 12 个记录值；
- b) 槽钢试样每面至少 3 个记录值，6 面共 18 个记录值；
- c) H 型钢试样每面至少 3 个记录值，8 面共 24 个记录值；
- d) 方钢试样每面至少 3 个记录值，4 面共 12 个记录值。

7.3.2.3 横截面显微镜法

是破坏性试验方法，按 GB/T 6462 要求进行。

7.3.3 附着性试验

镀层附着性试验方法应按 GB/T 2694 的附录 B 的要求进行，试验结果应符合 6.3.4 的规定。

8 检验规则

8.1 检查和验收

锌铝型钢的检查和验收由供方进行，需方有权对本标准或合同中所规定的任一检验项目进行检查和验收。

8.2 组批规划

锌铝型钢应成批验收。每一检验批由同一生产线、同一生产工艺、同一尺寸规格、同一牌号的型钢在不超过 4 小时且不间断的生产过程中生产的锌铝型钢组成。每批重量不大于 30t。

8.3 取样数量

每一检验批锌铝型钢的取样数量应符合表 3 的规定。

表 3 取样数量

序号	检验项目	检验数量/根
1	外观	3
2	厚度	3
3	附着性	1

8.4 重验

当检验中有不符合本标准规定的技术要求的检验项目时，应在同一检验批锌铝型钢中，随机抽取双倍数量的试样，对该项目进行重复检验。如重复检验的结果全部达到本标准规定的技术要求，该检验批锌铝型钢仍为合格产品，否则该检验批锌铝型钢应予拒收。

9 包装、标志、搬运和堆放

9.1 包装

型钢的包装长度、捆扎道数及重量应便于包装、运输和标识。

打包带应做防腐处理。

型钢捆应端部整齐，层次分明，厚薄基本一致。

包装应牢固，保证在运输过程中捆捆不松动，避免型钢之间、型钢与包装物之间相互摩擦，损坏镀层。

9.2 标志

除满足合同要求外，还应在捆捆的明显位置作标记，标注生产厂家、生产日期、产品名称及代号等，并做出合格标记。

9.3 搬运、堆放和贮存

应注意装卸和放置场所，不得损坏包装使产品变形或镀层受到损坏。

附 录 A
(规范性附录)
净化处理后型钢表面质量的检验

A.1 一般要求

净化处理后型钢的表面质量,应符合本标准 6.2.1 和 6.2.2 的规定,并应根据本附录要求进行检验。

A.2 洁净度的检验

A.2.1 本检验用于检测净化后型钢表面的洁净度。

A.2.2 检测设备包括:无水硫酸铜、蒸馏水、用于配制溶液的干净的玻璃瓶、滴管、30 倍放大镜或显微镜以及硫酸铜检测的目视标准等。

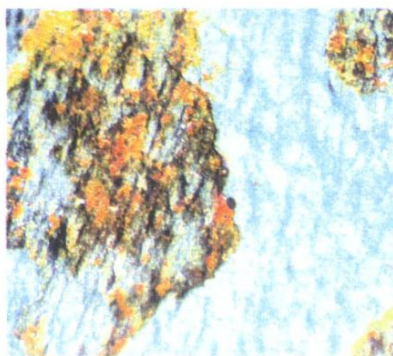
A.2.3 检测步骤

A.2.3.1 将硫酸铜溶于蒸馏水,配制浓度为 5%的硫酸铜溶液;在生产线上取一根刚刚经过净化但尚未制作镀层的型钢,长度不少于 1m;将少许硫酸铜溶液涂在净化后的型钢表面上,并允许放置 1 min。洁净的型钢表面则呈铜黄色,而型钢表面附着的磨料碎屑、灰尘或残留的铁锈等的部分不起变化。

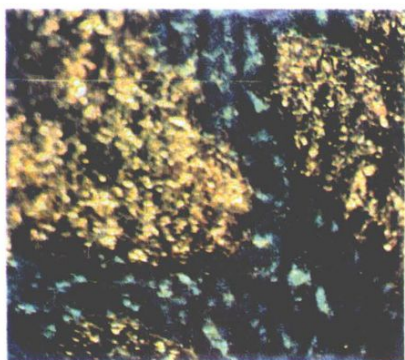
A.2.3.2 用 30 倍放大镜或显微镜观察涂有硫酸铜溶液的型钢表面,并与图 A2 硫酸铜检测的目视标准进行对照,确定型钢表面的洁净度。

A.2.3.3 在与受检型钢测试位置相对的型钢的另一侧,至少应再进行一次洁净度检测。

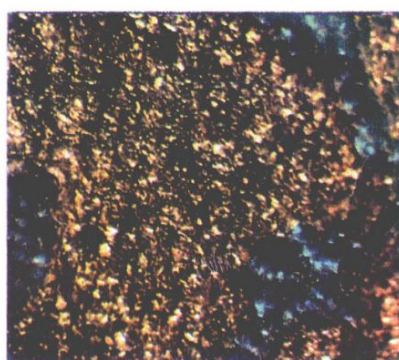
A.2.3.4 如型钢表面的洁净度不符合本标准 6.2.1 的规定,应停止生产,检查喷砂机,并经重新检测合格后方可继续生产。



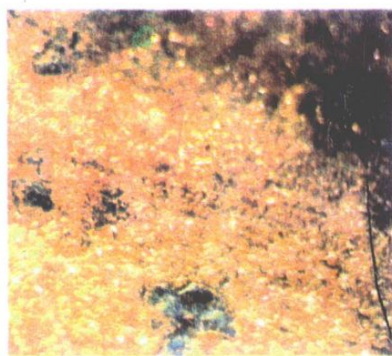
未净化处理的钢筋表面



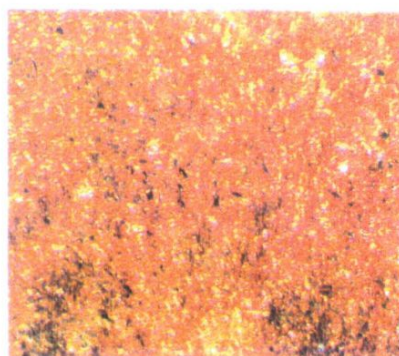
洁净度：50%



洁净度：80%



洁净度：92%



洁净度：100%

图A. 1 硫酸铜检测的目视标准