

ICS 25.220.20

A29

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 8928 - 1999

钢 铁 制 件 机 械 镀 锌

Coatings of zinc mechanically deposited on iron and steel articles

1999-06-28 发布

2000-01-01 实施

国 家 机 械 工 业 局 发 布

前 言

本标准非等效采用美国标准 ASTM B 695—91 《钢铁上机械镀锌层 标准规范》。

本标准与 ASTM B 695—91 存在以下主要差异：

本标准对预镀不作规定，由供需双方协商是否要求预镀，而 ASTM B 695—91 则要求预镀：

本标准要求等级 55~110 的镀锌层经盐雾试验出现红锈的时间不少于 300 h，而 ASTM B 695—91 对此不作要求。

本标准的附录 A 和附录 B 都是提示的附录。

本标准由全国金属与非金属覆盖层标准化技术委员会提出并归口。

本标准负责起草单位：武汉材料保护研究所。

本标准参加起草单位：南京江标集团有限责任公司。

本标准主要起草人：吴勇、李春燕、张晨。

1 范围

本标准规定了钢铁制件机械镀锌的技术要求和试验方法。

本标准适用于钢铁零件及部件的机械镀锌。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 4956—1985	磁性金属基体上非磁性覆盖层厚度测量 磁性法
GB/T 5270—1985	金属基体上金属覆盖层（电沉积层和化学沉积层）附着强度试验方法
GB/T 6462—1986	金属和氧化物覆盖层 横断面厚度显微镜测量方法
GB/T 6463—1986	金属和其它无机覆盖层 厚度测量方法评述
GB/T 10125—1997	人造气氛中的腐蚀试验 盐雾试验（SS）
GB/T 12334—1990	金属和其它无机覆盖层 关于厚度测量的定义和一般规则
GB/T 12609—1990	电沉积金属覆盖层和有关精饰计数抽样检查程序

3 定义

机械镀锌：在锌粉及分散剂、促进剂、液体介质等化学物质存在的条件下，利用冲击介质（如玻璃珠）冲击碰撞钢铁制件表面而在制件表面形成镀锌层的表面处理工艺。

4 分级、分类

4.1 分级

机械镀锌按其镀锌层的厚度分成如表 1 所列的几个等级。

注

- 1 建议参考附录 A（提示的附录）选择适当等级的机械镀锌层。
- 2 代号的表示法为：Fe—基体为钢铁，Zn—镀层为锌，数字—等级，M—机械镀。例如，Fe/Zn 50M 表示钢铁基体上镀层等级为 50 的机械镀锌层。

表 1 机械镀锌层等级及其代号

等 级	代 号	镀锌层的最小厚度 μm
110	Fe/Zn 110M	107
80	Fe/Zn 80M	81
70	Fe/Zn 70M	69
65	Fe/Zn 65M	66
55	Fe/Zn 55M	53
50	Fe/Zn 50M	50
40	Fe/Zn 40M	40
25	Fe/Zn 25M	25
12	Fe/Zn 12M	12
8	Fe/Zn 8M	8
5	Fe/Zn 5M	5

4.2 分类

根据机械镀锌后是否需要进行铬酸盐钝化处理而将机械镀锌层分为以下两种类型：

类型 I 机械镀锌后不进行铬酸盐钝化处理；

类型 II 机械镀锌后进行铬酸盐钝化处理。

注：建议参考附录 B（提示的附录）选择类型 I 或类型 II 镀锌层。

5 需方向供方提供的资料

- a) 本标准号；
- b) 镀层等级，类型；
- c) 是否要求消除应力和除氢；
- d) 是否要求涂敷蜡、清漆或其它有机涂层。

6 技术要求

6.1 工艺过程

6.1.1 消除应力

抗拉强度 $\sigma_b \geq 1000 \text{ MPa}$ 的钢铁制件，以及由于机械加工、研磨、校直、冷加工成型等而产生拉应力的钢铁制件，都应进行消除应力热处理。热处理工艺条件为： $190 \pm 15^\circ\text{C}$ ， $\geq 3 \text{ h}$ 。经消除应力热处理后，制件的硬度不得低于所要求的硬度最低值。

6.1.2 除油去锈

采用机械、化学或电化学方法去除制件表面的油污、氧化皮或锈迹。对于高强度钢制件，通常采用非电解碱性除油或阳极碱性除油。采用酸浸蚀时加入适当的缓蚀剂，以减小产生氢脆的可能性。

6.1.3 预镀

预镀处理通常是采用化学浸铜的方法使制件表面先预镀上一层较薄的铜层，铜层的厚度不作要求。也可不进行预镀处理。是否进行预镀处理，由供需双方协商决定。

6.1.4 机械镀锌

除制件外，镀锌滚筒内至少应包括以下物质：

- a) 锌粉 用于形成镀锌层的主要成分；
- b) 冲击介质 通常是采用玻璃珠或其它在机械镀锌工序中与所采用的化学物质基本不起化学反应的物质。冲击介质主要作用是随着滚筒的旋转，产生机械冲击力，将锌粉碰撞沉积于制件的表面；
- c) 促进剂 其主要作用是促进锌粉均匀地沉积在制件表面；
- d) 液体介质 通常采用水。

6.1.5 分离

6.1.6 漂洗

6.1.7 干燥

6.1.8 铬酸盐钝化处理

对于类型 镀层，应在含六价铬离子的钝化液中进行钝化处理。

6.1.9 涂覆蜡、清漆或其它有机涂层

在机械镀锌层上涂覆蜡、清漆或其它有机涂层可以改善润滑性能或提高耐蚀性。

6.1.10 消除氢脆处理

虽然高强度钢在机械镀锌过程中是不产生氢脆的，但是在除油去锈，特别是酸浸蚀法去锈过程中仍有产生氢脆的可能。所以这类制件在经机械镀锌之后，承受载荷之前，应在室温下至少放置 48 h，或由供需双方协商采用适当的方式消除氢脆。

6.2 外观

6.2.1 镀锌层应覆盖所有的有效面积，包括螺纹的齿根、齿尖和边角。

6.2.2 镀层外观应色泽均匀，呈非光亮或半光亮状态。

注：机械镀锌的特点决定了机械镀锌层不如电镀锌层光滑和光亮。

6.2.3 镀层无起皮，无夹杂，无结瘤，无气孔及其它影响镀层外观和性能的缺陷。

6.2.4 由制件基体表面的砂眼、夹杂等缺陷而造成的镀锌层外观缺陷和表层因漂洗干燥引起的污迹，颜色和光泽的不均匀，不应视为镀锌外观不合格。

6.3 厚度

6.3.1 除 6.3.2 中所述的区域外，有效表面上任意一点的镀锌层厚度应达到表 1 的要求。

6.3.2 机械镀锌的特点决定了其镀层厚度存在不均匀性，在制件的边角、刃口、内孔和凹槽等区域，镀层厚度较薄，这些区域上的镀锌层厚度允许低于表 1 的要求，或由供需双方协商确定这些区域的最小厚度要求。

6.4 附着强度

6.4.1 机械镀锌层与基体应结合良好，并能承受制件在规范条件下的操作。

6.4.2 经 8.3 中所述试验后合格。

6.5 耐蚀性

6.5.1 不同等级和类型的机械镀锌层经 8.4 所述的中性盐雾试验后，应达到表 2 规定的试验时间要求。

表 2 机械镀锌层经中性盐雾试验后出现白色腐蚀产物和红锈的最低时间要求

出现白色腐蚀产物的时间							
h							
等级	55~110	50	40	25	12	8	5
类型	无要求						
类型	72						
出现红锈的时间							
h							
等级	55~110	50	40	25	12	8	5
类型	≥ 300	300	250	192	96	56	36
类型	≥ 300	300	250	192	96	72	72

注

- 6.3.2 所述区域中性盐雾试验结果允许低于表 2 要求，或由供需双方协商确定这类区域的中性盐雾试验要求。
- 在很多情况下，加速腐蚀试验的结果和在其它介质中的耐腐蚀性之间没有直接的关系。因为腐蚀环境不同，影响腐蚀过程的许多因素也不相同，例如保护膜的形成等，所以加速腐蚀试验所得到的结果，不能作为判断试验材料在它可能使用的所有环境中耐蚀性的直接依据。而且不同材料在加速腐蚀试验中的结果，也不能作为说明这些材料在使用中相对耐腐蚀性能好坏的直接依据。

6.5.2 对于类型 镀层，耐腐蚀试验不仅要求达到出现白色腐蚀产物的时间要求，而且同时也要达到出现红锈的时间要求。

6.6 氢脆

高强度钢制件经机械镀锌后，应达到需方指定的氢脆试验要求。

7 抽样

7.1 抽样应按 GB/T 12609 规定的方法进行。

7.2 如果被镀制件因尺寸、形状或其它原因不适合或不能作为样品进行技术要求的有关试验时，允许采用试样代替实际的制件作为样品，但是所采用的试样应满足以下条件：

- 试样应采用与所代表的制件相同的材料制成，并具有相同的冶金学状态；
- 试样应与制件同时进行完全相同的所有工艺步骤；
- 试样的尺寸、形状及数量由供需双方协商决定。

8 检验方法

8.1 外观

在自然散射光下，用肉眼观察。

8.2 厚度检验

8.2.1 显微镜法

按照 GB/T 6462 和 GB/T 12334 的规定进行检验。显微镜检测法是机械镀锌层厚度的仲裁方法。

8.2.2 磁性测厚法及其它方法

按照 GB/T 4956 中磁性测厚的规定进行检验，也可以按照 GB/T 6463 规定采用其它误差小于 10% 的方法进行检验。

注：类型 镀层的厚度测量应在铬酸盐钝化完成后进行，测量厚度之前，应将钝化膜从测量面上去除。可采用非常软的磨料（如膏剂氧化铝或氧化镁）用手轻磨去除钝化膜。

8.3 附着强度

按照 GB/T 5270 的规定进行检验。

8.4 耐蚀性检验

按照 GB/T 10125 的规定进行中性盐雾试验。类型 镀锌层在进行中性盐雾试验之前，应在室温下老化 24 h。涂覆蜡、清漆或其它有机涂料的制件不能作为腐蚀试验的样品。

8.5 氢脆试验

按供需双方事先商定的试验方法进行。

(提示的附录)
机械镀锌层等级的选择

附 录 A.

在相同的腐蚀环境下,机械镀锌层的耐腐蚀寿命与其厚度成正比,但增加镀层的厚度的同时也增加了制件的几何尺寸。对于有配合要求的制件如紧固件等,应在考虑使用寿命的同时考虑配合要求。另外,增加镀层厚度也会使生产成本增加。所以应综合考虑以上因素,选择合适的机械镀锌层的等级。表 A1 给出了不同类型的大气环境下锌镀层的腐蚀速率,供选择等级时参考。需要说明的是,虽然表 A1 是在广泛试验的基础上得出的数据,但是因不同地区的腐蚀环境即使在相同类型的大气下也存在很大的差异,所以在某个地区测得的数据与这些平均数据可能会有较大的差距。

表 A1 不同大气类型下锌镀层的腐蚀速率

大 气 类 型	平 均 腐 蚀 速 率
	$\mu\text{m}/\text{年}$
工业大气	5.6
城市非工业大气或海洋大气	1.5
郊区大气	1.3
农村大气	0.8
室 内	<0.5

(提示的附录)

附 录 B.

机械镀锌层类型的选择

B1 类型

B1.1 如果制件在使用过程中，表面形成的白色腐蚀产物并无害处或可以被接受，在这种情况下选用类型 I 可降低生产成本。

B1.2 制件的使用环境温度高于 70℃时，铬酸盐钝化膜的耐蚀效果要大大降低，若从经济上考虑，选用类型 I 即可。类型 I 镀锌层可在高达 120 的温度下使用。

B2 类型

B2.1 类型 II 镀锌层表面的铬酸盐钝化膜可延缓白色腐蚀产物或红锈的出现。

B2.2 类型 II 可以是彩虹色、青铜色、橄榄绿色、黄褐色、棕色或黑色，可以根据需方要求获得上述颜色中的任意一种颜色的镀锌层。

中 华 人 民 共 和 国
机 械 行 业 标 准
钢 铁 制 件 机 械 镀 锌

JB/T 8928 - 1999

*

机 械 工 业 部 机 械 标 准 化 研 究 所 出 版 发 行
机 械 工 业 部 机 械 标 准 化 研 究 所 印 刷
(北 京 首 体 南 路 2 号 邮 编 100044)

*

开 本 880×1230 1/16 印 张 3/4 字 数 16,000
1999 年 7 月 第 一 版 1999 年 7 月 第 一 次 印 刷
印 数 1 - 500 定 价 10.00 元
编 号 99 - 013