



中华人民共和国国家标准

GB/T 9799—2011/ISO 2081:2008
代替 GB/T 9799—1997

金属及其他无机覆盖层 钢铁上经过处理的锌电镀层

Metallic and other inorganic coatings—
Electroplated coatings of zinc with supplementary treatments on iron or steel

(ISO 2081:2008, IDT)

2011-12-30 发布

2012-10-01 实施

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 9799—1997《金属覆盖层 钢铁上的锌电镀层》。

本标准与 GB/T 9799—1997 相比,主要技术变化如下:

- 将标准的名称修改为《金属及其他无机覆盖层 钢铁上经过处理的锌电镀层》;
- 增加了引言;
- 增加了缩略语和符号(见 3.2 和 3.3);
- 增加了电镀层的标识(见第 5 章);
- 删除了使用条件、使用寿命和分级号(1997 年版的第 6 章);
- 增加了中性盐雾试验的要求(见 6.5);
- 增加了转化膜和其他辅助处理的要求(见 6.3);
- 修改了热处理的要求(见 6.6 和 6.7,1997 年版的第 7 章);
- 增加了铬酸盐转化膜和其他辅助处理的标识(见附录 A);
- 增加了关于铬酸盐转化膜的耐蚀性、漂洗和干燥、散装工件的处理及染色的附加资料(见附录 C)。

本标准使用翻译法等同采用 ISO 2081:2008《金属及其他无机覆盖层 钢铁上经过处理的锌电镀层》。

与本标准中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件见附录 NA。

本标准做了下列编辑性修改:

- 增加了资料性附录 NA《与本标准中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件》。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国金属与非金属覆盖层标准化技术委员会(SAC/TC 57)归口。

本标准起草单位:武汉材料保护研究所、马鞍山鼎泰稀土新材料股份有限公司、武汉奥邦表面技术有限公司、桐乡市铁盛线路器材有限公司、桐乡市桐德电力配件有限公司、南京天行表面技术有限公司、杭州天堂伞业集团有限公司、武汉康捷科技有限公司、武汉材保电镀技术生产力促进中心。

本标准主要起草人:张德忠、毛祖国、史志民、刘冀鲁、吕志、沈洪卫、褚其峰、何杰、邓日智、李维江、李晓栋、陈亚、陈迅、陈晓雷、喻晖。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 9799—1997。

引 言

酸性氯化锌、碱性无氰锌、碱性氰化锌溶液电沉积可获得锌电镀层,这种电镀层用于钢铁的防护和装饰。光亮锌电镀层应用普遍,光亮锌电镀工艺也被广泛使用。

锌电镀层的防护性能与镀层厚度和工件暴露处的使用条件类型有关。例如,锌在工业环境暴露下的腐蚀速率通常高于乡村环境暴露下的腐蚀速率。因此,在规定电镀层的最小厚度时,应考虑使用条件的类型。电镀锌后通常进行铬酸盐转化处理和其他后处理,这些处理可以增强锌电镀层的抗蚀性能。

锌电镀层的外观和适用性取决于基体金属的表面状态,因此,利益相关方应就基体金属的表面加工状态是否适合电镀达成协议。

需方特别要求时,锌电镀层可以取消铬酸盐转化处理,或用其他转化处理代替铬酸盐转化。本标准给出了铬酸盐转化和所有其他辅助处理类型的代号。

符合本标准的不含六价铬或无铬的化学转化膜已商业化。这些替代工艺产生的转化膜的外观可能与六价铬转化膜不同。除磷化膜外,所有类型的铬酸盐转化膜以及非传统转化膜或替代膜应满足本标准的耐蚀性要求。

金属和合金的标准牌号可以从参考文献[6]~[10]中找到。

金属及其他无机覆盖层 钢铁上经过处理的锌电镀层

注意：本标准可能与国家的某些健康、安全和环境法规不一致，并且标准要求使用的一些物质和/或工艺，如果不采取合适的措施，会对健康产生危害。本标准没有讨论标准使用过程中涉及的任何健康危害、安全或环境的事项和法规。生产者、需方和/或标准使用者有责任建立合适可行的健康、安全和环境条例，并采取适当措施使其符合国家、地方和/或国际条例和法规的规定。遵从本标准不意味着免除法律义务。

1 范围

本标准规定了钢铁上经过处理的锌电镀层的要求。本标准的内容包含需方向电镀生产方提供的资料和电镀前、后热处理的要求。

本标准不适用于：

- 未加工成形的钢铁板材、带材和线材的锌电镀层；
- 密绕弹簧的锌电镀层；
- 非防护装饰性用途的锌电镀层。

本标准没有规定电镀锌前基体金属的表面状态的要求，但基体金属表面的缺陷会对外观和膜层性能产生不利影响。

螺纹件上电镀层的厚度可以通过螺纹等级或装配等尺寸要求加以限定。

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。

ISO 1463 金属和氧化物覆盖层 厚度测量 显微镜法(Metallic and oxide coatings—Measurement of coating thickness—Microscopical method)

ISO 2064 金属和其他非有机覆盖层 关于厚度测量的定义和一般规则(Metallic and other inorganic coatings—Definitions and conventions concerning the measurement of thickness)

ISO 2080 金属及其他无机覆盖层 金属及其他无机覆盖层的表面处理 词汇(Metallic and other inorganic coatings—Surface treatment, metallic and other inorganic coatings—Vocabulary)

ISO 2177 金属覆盖层 覆盖层厚度测量 阳极溶解库仑法(Metallic coatings—Measurement of coating thickness—Coulometric method by anodic dissolution)

ISO 2178 磁性基体上非磁性覆盖层 覆盖层厚度测量 磁性法(Non-magnetic coatings on magnetic substrates—Measurement of coating thickness—Magnetic method)

ISO 2819 金属基体上的金属覆盖层 电沉积和化学沉积层 附着强度试验方法评述(Metallic coatings on metallic substrates—Electrodeposited and chemically deposited coatings—Review of methods available for testing adhesion)

ISO 3497 金属覆盖层 覆盖层厚度测量 X射线光谱法(Metallic coatings—Measurement of coating thickness—X-ray spectrometric methods)

ISO 3543 金属和非金属覆盖层 覆盖层厚度测量 β 射线背散射法 (Metallic and non-metallic coatings—Measurement of thickness—Beta backscatter method)

ISO 3613 金属及其他无机覆盖层 锌、镉、铝-锌合金和锌-铝合金的铬酸盐转化膜 试验方法 (Metallic and other inorganic coatings—Chromate conversion coatings on zinc, cadmium, aluminium-zinc alloys and zinc-aluminium alloys—Test methods)

ISO 3892 金属材料上的转化膜 单位面积膜质量的测量 重量法 (Conversion coatings on metallic materials—Determination of coating mass per unit area—Gravimetric methods)

ISO 4518 金属覆盖层 覆盖层厚度测量 轮廓仪法 (Metallic coatings—Measurement of coating thickness—Profilometric method)

ISO 4519 电沉积金属覆盖层和相关精饰 计数检验抽样程序 (Electrodeposited metallic coatings and related finishes—Sampling procedures for inspection by attributes)

ISO 9587 金属和其他无机覆盖层 为减少氢脆危险的钢铁预处理 (Metallic and other inorganic coatings—Pretreatment of iron or steel to reduce the risk of hydrogen embrittlement)

ISO 9588 金属和其他无机覆盖层 为减少氢脆危险的涂覆后钢铁的处理 (Metallic and other inorganic coatings—Post-coating treatments of iron or steel to reduce the risk of hydrogen embrittlement)

ISO 10289 金属基体上的金属和其他无机覆盖层的腐蚀试验方法 经腐蚀试验后的试样和试件的评级 (Methods for corrosion testing of metallic and other inorganic coatings on metallic substrates—Rating of test specimens and manufactured articles subjected to corrosion tests)

ISO 10587 金属和其他无机物覆层 金属覆层和无覆层的外螺纹物体及棒材的残留物脆裂试验 斜楔体法 (Metallic and other inorganic coatings—Test for residual embrittlement in both metallic-coated and uncoated externally-threaded articles and rods—Inclined wedge method)

ISO 15724 金属和其他无机覆盖层 钢铁析氢的电化学测量 藤壶电极法 (Metallic and other inorganic coatings—Electrochemical measurement of diffusible hydrogen in steels—Barnacle electrode method)

ASTM B117 盐喷雾设备运行的标准实施规程 [Standard practice for operating salt spray (fog) apparatus]

3 术语、定义、缩略语和符号

3.1 术语和定义

ISO 2064 和 ISO 2080 界定的术语和定义适用于本文件。

3.2 缩略语

- C——彩虹色转化膜；
- D——不透明铬酸盐转化膜；
- ER——降低氢脆的热处理；
- NM——非金属材料；
- PL——可电镀的塑料；
- SR——降低应力的热处理；
- T2——有机封闭剂。

3.3 符号

Al——铝的化学符号；
Cu——铜的化学符号；
Fe——铁的化学符号；
Zn——锌的化学符号。

4 需方应向电镀生产方提供的资料

4.1 必要资料

应在合同或订购合约中,或在工程图纸上书面提供以下资料:

- a) 本标准的标准号 GB/T 9799 及镀层标识(见第 5 章);
- b) 指定的主要表面,例如,用图纸标注或提供有适当标记的样品;
- c) 基体金属的性质、表面状态和精饰种类(当这些因素可能影响电镀层的适用性和/或外观时)(见第 1 章);
- d) 表面上允许出现无法克服的缺陷(挂具痕)的位置(见 6.1);
- e) 精饰类型,例如,光亮的、暗的或其他精饰,最好同时提供经认可的精饰样品;
- f) 铬酸盐转化膜和其他辅助处理的类型(见 6.3 和附录 A);需方有特殊要求时,可取消铬酸盐转化膜,也可在铬酸盐转化膜上进行非传统转化膜和/或其他辅助处理(见表 A.2),或类似油漆的涂覆处理;
- g) 厚度和结合强度试验的要求(见 6.2、6.4 和附录 B);
- h) 工件的抗张强度及电镀前和/或电镀后热处理的要求(见 6.6 和 6.7);
- i) 抽样方法、接受水平或其他检验要求(采用不同于 ISO 4519 中规定的检验方法时)(见第 7 章);
- j) 加速腐蚀试验(见 6.5)和评级(见 6.5.2)的要求。

4.2 附加资料

应向电镀生产方提供以下附加资料:

- a) 待镀工件预处理的特殊要求或限制(见参考文献);
- b) 其他要求,如特殊形状工件的试验和评级的区域。

5 标识

5.1 概述

标识可能出现在工程图、订购单、合同或详细的产品说明中。标识按照以下顺序明确指出基体材料、降低应力的要求、底镀层的类型和厚度(有底镀层时)、锌电镀层的厚度、镀后热处理要求、转化膜的类型和/或辅助处理(见参考文献)。

5.2 标识规范

标识应包括以下内容:

- a) 术语“电镀层”;
- b) 本标准的标准号,即 GB/T 9799;
- c) 连字符;

- d) 基材的化学符号 Fe,后加铁或钢的标准牌号;
- e) 斜线(/);
- f) 降低应力的热处理(SR)的标识(如需要进行降低应力的热处理时),后加一斜线(/);
- g) 锌的化学符号 Zn;
- h) 表示锌电镀层最小厚度的数字,以微米计,后加一斜线(/);
- i) 降低氢脆的热处理(ER)的标识(如需要进行降低氢脆的热处理时),后加一斜线(/);
- j) 适当时,标明铬酸盐转化膜的代号,后加一斜线(/);
- k) 适当时,标明其他辅助处理的代号(见附录 A)。

标识中应用斜线来区隔不同工艺步骤的数据范围。双分隔符或斜线标识工艺中某步骤要么不需要要么被取消(见 ISO 27830)。

如果在铬酸盐转化膜上再进行其他辅助处理,那么膜厚为 25 μm 的锌电镀层的标识应为:

Fe/Zn25/X/Y

其中:

X——表示表 A.1 中给出的铬酸盐转化膜代号中的一个;

Y——表示表 A.2 中给出的其他辅助处理膜层代号中的一个。

基材金属的化学符号后应标注特殊合金的标准牌号,例如,应在符号<>中标出特殊合金的 UNS 编号,或等同的国家或地方编号。

例如:Fe(G43400)是一种高强度钢的 UNS 牌号。

5.3 基材的标识

基材应用其化学符号表示,如果是合金,则应标明主要成分。例如:

- a) Fe 表示铁或钢;
- b) Zn 表示锌合金;
- c) Cu 表示铜及铜合金;
- d) Al 表示铝及铝合金。

可电镀的塑料基材用字母 PL 标识,非金属基材用字母 NM 标识。

5.4 热处理要求的标识

热处理要求应按如下要求标注:

- a) 字母 SR 表示电镀前消除应力的热处理,字母 ER 表示电镀后降低氢脆敏感性的热处理;
- b) 在圆括号中表明最低温度,用摄氏度($^{\circ}\text{C}$)计;
- c) 热处理持续时间,用小时(h)计。

例如:SR(210)1 表示消除应力的热处理为 210 $^{\circ}\text{C}$ 下处理 1 h。

5.5 举例

以下是标识实例。

示例 1:铁或钢(Fe)上厚度为 12 μm 的锌电镀层(Zn12),镀层经彩虹色化学转化处理(C),其标识为:

电镀层 GB/T 9799-Fe/Zn12/C

示例 2:铁或钢(Fe)上厚度为 25 μm 的锌电镀层(Zn25);为降低氢脆,镀后在 190 $^{\circ}\text{C}$ 下热处理 8 h,标识为 ER(190)8;镀层经过不透明铬酸盐处理(D),并用有机封闭剂进行封闭(T2),其标识为:

电镀层 GB/T 9799-Fe/Zn25/ER(190)8/D/T2

示例 3:同示例 2,但工件在镀前进行降低应力的热处理,200 $^{\circ}\text{C}$ 下持续最短时间为 3 h,其标识为:

电镀层 GB/T 9799-Fe/SR(200)3/Zn25/ER(190)8/D/T2

6 要求

6.1 外观

虽然本标准没有规定镀前基材的表面状态、精饰或粗糙度,但是电镀层的外观取决于基材的表面状态(参见参考文献中表面的准备)。电镀件的主要表面上不应有明显可见的镀层缺陷,如起泡、孔隙、粗糙、裂纹或局部无镀层,但是因基体金属缺陷引起的不可避免的镀层缺陷除外。工件上接触痕是无法避免的,其部位应由利益各方商定(见 4.1)。工件应清洁,无损伤。

除需方另有规定外,锌电镀层应是光亮的。必要时,应由需方提供或确认能表明镀层外观要求的样品[见 4.1e)]。

6.2 厚度

标识中标明的镀层厚度应为最小局部厚度。除非需方另有规定,最小局部厚度应在主要表面上凡能被直径为 20 mm 的球接触的部位进行测量(见 4.1 和 4.2)。

ISO 1463、ISO 2177、ISO 2178、ISO 3497、ISO 3543、ISO 4518 规定的方法适用于测量钢铁上多种锌电镀层的厚度。

当厚度测量有争议时,镀层主要表面的面积大于或等于 100 mm² 时应采用 ISO 2177 规定的方法测量;镀层主要表面的面积小于 100 mm² 时,应按附录 B 规定的方法测量镀层平均厚度,镀层平均厚度的最小值可视为镀层的最小局部厚度。

采用 ISO 2177 规定的方法测量厚度之前,应使用一种软质磨料,如氧化铝研磨剂,除去铬酸盐转化膜或其他转化膜。转化膜较厚时,测量结果略有偏低。

镀层粗糙或无光泽时,显微镜法(ISO 1463)和轮廓仪法(ISO 4518)测得的结果可能不可靠;磁性法测量时,单位面积上质量相等的镀层上,粗糙或无光泽镀层比光滑镀层测得的厚度值大。

表 1 给出了各种使用条件下达到防护要求的厚度值。

6.3 转化膜和其他辅助处理

当需方特别要求时,可取消铬酸盐转化处理,或用其他转化处理代替铬酸盐转化,如三价铬转化或磷酸盐转化(见 4.1)。附录 A 给出了铬酸盐转化和所有其他辅助处理的代号。

符合本标准的不含六价铬(如三价铬)或无铬的化学转化膜已商业化。除磷化膜外,所有类型的铬酸盐转化膜及非传统转化膜或替代膜应满足本标准的耐蚀性要求。但这些替代工艺产生的转化膜的外观可能与六价铬转化膜不同。表 1、表 2、表 A.1、表 A.2、表 C.1 给出的要求和产品,世界金属精饰行业生产者、需方和使用者使用和接受已达数十年。

6.4 锌电镀层和铬酸盐转化膜的结合强度

按 ISO 2819 规定的摩擦抛光进行试验时,锌电镀层应持续附着于基体金属。铬酸盐膜(六价或其他)应按 ISO 3613 进行结合强度试验。

包括加速腐蚀试验在内的所有试验都应在铬酸盐转化处理后的 24 h 进行。

6.5 加速腐蚀试验

6.5.1 中性盐雾试验

根据 ASTM B117 规定的中性盐雾试验(NSS),试验持续表 1 和表 2 中规定的时间后,用肉眼或校正视力观察,试验表面应无红色腐蚀产物(见表 1)和白色腐蚀产物(见表 2)。轻微变色不应成为拒收的

理由。

表 1 和表 C.1 中部分镀层标识给出了各种使用条件下锌电镀层经铬酸盐处理后的最小局部厚度。为确保耐蚀性,镀层的厚度要求取决于使用条件的严苛程度。例如,镀层标识 Fe/Zn5 仅适用于干燥的室内环境。当使用条件变得更严苛时,应增加锌电镀层的厚度以保证镀层的耐蚀性并使镀层满足使用条件的要求(见表 C.1)。

当要求长使用寿命时,例如钢结构件,可以根据 ISO 1461 进行热浸镀锌来获得更厚的锌镀层(见参考文献[1])。

人工大气腐蚀试验的持续时间和结果与电镀件的使用寿命关系不大,因此,所获得的测试结果不能作为工件在使用条件中的耐蚀性的直观体现。

表 1 基本金属腐蚀(红锈)开始时锌+铬转化膜的中性盐雾耐蚀性

电镀层标识 (部分)	中性盐雾试验持续时间/ h
Fe/Zn5/A Fe/Zn5/B Fe/Zn5/F	48
Fe/Zn5/C Fe/Zn5/D Fe/Zn8/A Fe/Zn8/B Fe/Zn8/F	72
Fe/Zn8/C Fe/Zn8/D Fe/Zn12/A Fe/Zn12/F	120
Fe/Zn12/C Fe/Zn12/D Fe/Zn25/A Fe/Zn25/F	192
Fe/Zn25/C Fe/Zn25/D	360

表 2 锌电镀层腐蚀(白锈)开始时铬酸盐转化膜的耐蚀性

铬酸盐转化膜代号 ^a	中性盐雾试验时间/ h	
	滚镀	挂镀
A	8	16
B	8	16
C	72	96
D	72	96
F	24	48
^a 见附录 A。		

6.5.2 腐蚀评级

中性盐雾试验后,样品应按 ISO 10289 进行评级。可接受的等级由需方规定。

6.6 电镀前降低应力的热处理

当需方有规定时,最大抗拉强度大于或等于 1 000 MPa 以及机加工、研磨、锻造或冷成形过程中产生了张应力的钢件,在清洗和金属沉积前应进行降低应力的热处理。热处理的工艺和等级应按需方的规定进行,或由需方根据 ISO 9587 规定合适的工艺和等级。

当电镀前消除应力或电镀后降低氢脆的热处理有规定时(见 6.7),热处理工艺的时间和温度应按 5.3、5.4 和 5.5 的规定标注在标识中。

有氧化皮或污垢的钢件在电镀前应进行清洗。对于高强度钢(抗拉强度大于或等于 1 000 MPa),为避免在清洗过程中产生氢脆,应采用化学碱性除油或阳极电解除油或机械除油(见参考文献)。

6.7 降低氢脆的热处理

最大抗拉强度大于或等于 1 000 MPa 的钢件及表面强化过的工件,应进行降低氢脆的热处理。热处理的工艺和等级按 ISO 9588 进行或按需方的规定进行。

当电镀前消除应力或电镀后降低氢脆的热处理有规定时(见 6.6),热处理工艺的时间和温度应按 5.3、5.4 和 5.5 的规定标注在标识中。除非需方另有规定,降低氢脆的热处理的实际效果应按如下方法测量:按 ISO 10587 对螺纹件进行残留氢脆试验;按 ISO 15724 测量钢中相对的溶氢浓度。

降低氢脆的热处理应在铬酸盐化学转化处理前进行。

7 抽样

从检验批中随机抽取 ISO 4519 规定数量的样本。检查样本中的工件以判断其是否符合本标准的要求,并根据 ISO 4519 中抽样程序将检验批分为合格批或不合格批。如果采用其他类型的抽样检验程序,则应随机抽取样本,并对样本中的工件进行检查以判断其是否符合本标准的要求。

附 录 A
(规范性附录)
铬酸盐转化膜和其他辅助处理的标识

A.1 概述

铬酸盐转化液通常是酸性的,可能含有六价铬或三价铬,并加有可以改善膜层外观和硬度的其他盐。锌电镀层经过合适的溶液处理,可以获得光亮的、漂白的、彩虹色的、橄榄绿的和黑色的膜层。白色膜也可以通过在碱液或磷酸溶液中漂白彩虹膜来获得。表 C.1 给出了合适膜层的指南。表 A.1 列出了每类铬酸盐转化膜按 ISO 3892 测出的大致表面密度(单位面积的质量)。

表 A.1 铬酸盐转化膜的类型、外观和表面密度

类型		典型外观	膜层表面密度 $\rho_A/(g/m^2)$
代号	名称		
A	光亮膜	透明,透明至浅蓝色	$\rho_A \leq 0.5$
B*	漂白膜	带轻微彩虹的白色	$\rho_A \leq 1.0$
C	彩虹膜	偏黄的彩虹色	$0.5 < \rho_A < 1.5$
D	不透明膜	橄榄绿	$\rho_A > 1.5$
F	黑色膜	黑色	$0.5 \leq \rho_A \leq 1.0$
注:此表中对铬酸盐涂层的描述不一定是指色漆和清漆附着的改善。所有的铬酸盐膜可能含有或不含六价铬离子。			
* 此为两步骤工艺。			

A.2 封闭

为了进一步提高耐蚀性,铬酸盐膜可以进行封闭后处理。封闭是在铬酸盐膜上涂上有机或无机物。本方法也可以增强铬酸盐膜在高温下的耐蚀性。

封闭可以通过在转化膜上浸或喷聚合物的水溶液来进行,也可通过在铬酸盐转化液中加入合适的有机物来进行。

A.3 非转化后处理

如果需要进行非转化处理,应根据表 A.2 的代号来标识。

表 A.2 非转化后处理

代号	处理类型
T1	涂覆涂料、油漆、粉末涂层或类似材料
T2	涂覆有机或无机封闭剂
T3	有机染色
T4	涂动物油脂或油或其他润滑剂
T5	涂蜡

附录 B

(规范性附录)

小工件上镀层平均厚度的测量

B.1 材料

警告:在通风橱中进行退镀操作。甲醛溶液有毒,可燃。应避免吸入蒸汽,避免接触皮肤和眼睛。

注意:按本附录退镀的工件不得重复使用。

B.1.1 溶液 A

10 mL 甲醛(质量分数 30%)溶于 500 mL 盐酸($1.16 \text{ g/mL} < \rho_{\text{HCl}} < 1.19 \text{ g/mL}$),然后用 500 mL 蒸馏水或去离子水稀释。

B.1.2 溶液 B

300 g/L 的硝酸铵(NH_4NO_3)溶液。

注:溶液 A 和溶液 B 是合适的退镀液。

B.2 步骤

对于主要表面积小于 1 cm^2 的工件,应取足够数量的工件,使镀层的质量不低于 100 mg。称量工件至毫克,然后使用退镀液在室温下退除锌电镀层。

如果工件形状复杂,检测和评级的表面应由需方规定[见 4.2b)]。

用流动水漂洗工件,必要时用刷子刷除表面的疏松沉淀物,仔细干燥并称重,记下质量损失。最后通过公式(B.1)计算锌电镀层的厚度 d ,以 μm 计。

$$d = \frac{\Delta m \times 10^3}{A \times \rho} \quad \dots\dots\dots (\text{B.1})$$

式中:

Δm ——失重,以毫克(mg)计;

A ——表面上进行检测的面积,以平方米(m^2)计;

ρ ——锌镀层的密度,以克每立方厘米(g/cm^3)计,通常为 7.1 g/cm^3 。

附录 C

(资料性附录)

关于铬酸盐转化膜的耐蚀性、漂洗和干燥、散装工件的处理及染色的附加资料

C.1 锌电镀层+铬酸盐转化膜中性盐雾试验的耐蚀性

表 C.1 给出了锌电镀层+铬酸盐转化膜在不同使用条件下的中性盐雾试验的耐蚀性。

表 C.1 锌电镀层+铬酸盐转化膜中性盐雾试验的耐蚀性

镀层标识 (部分)	使用条件号	使用条件	中性盐雾试验持续时间/ h
Fe/Zn5/A Fe/Zn5/B Fe/Zn5/F	0	完全用于装饰性	48
Fe/Zn5/C Fe/Zn5/D Fe/Zn8/A Fe/Zn8/B Fe/Zn8/F	1	温暖、干燥的室内	72
Fe/Zn8/C Fe/Zn8/D Fe/Zn12/A Fe/Zn12/F	2	可能发生凝露的室内	120
Fe/Zn12/C Fe/Zn12/D Fe/Zn25/A Fe/Zn25/F	3	室温条件下的户外	192
Fe/Zn25/C Fe/Zn25/D	4	腐蚀严重的户外 (如:海洋环境或工业环境)	360

对于某些重要的应用,使用条件为 3 时,锌电镀层的最小厚度建议由 $14\ \mu\text{m}$ 代替 $12\ \mu\text{m}$ 。对于直径不到 20 mm 的螺纹件,镀层的最小厚度建议为 $10\ \mu\text{m}$;对于铆钉、锥形针、开口销和垫片之类的工件,其镀层的最小厚度建议为 $8\ \mu\text{m}$ 。

C.2 漂洗和风干

对于六价铬转化膜,为防止六价铬酸盐的溶解,如果铬酸盐处理最后用热水漂洗,则漂洗的时间应尽可能短。为防止铬酸盐膜脱水产生裂纹,工件的干燥温度应与所采用的铬酸盐类型保持一致(通常最高干燥温度为 $60\ ^\circ\text{C}$)。

C.3 散装工件的处理

如果散装工件在滚桶中进行电镀和铬酸盐转化,那么铬酸盐转化膜的耐蚀性会有一定程度的降低。表 2 给出的盐雾试验要求反映了耐蚀性降低的程度。

C.4 染色

如有需要,类型 A 和类型 B 的铬酸盐转化膜可以进行有机染色,染色产生的带有颜色的精饰面适用于标识性用途。染色的操作方式为浸泡或喷淋含有合适的有机染料的水溶液。

附录 NA

(资料性附录)

与本标准中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件

- GB/T 3138 金属镀覆和化学处理与有关过程术语(GB/T 3138—1995, neq ISO 2080:1981)
- GB/T 4955 金属覆盖层 覆盖层厚度测量 阳极溶解库仑法(GB/T 4955—2005, ISO 2177:2003, IDT)
- 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 4956—2003, ISO 2178:1982, IDT)
- GB/T 5270 金属基体上的金属覆盖层 电沉积和化学沉积层 附着强度试验方法评述(GB/T 5270—2005, ISO 2891:1980, IDT)
- GB/T 6461 金属基体上的金属和其他无机覆盖层 经腐蚀试验后的试样和试件的评级(GB/T 6461—2002, ISO 10289:1999, IDT)
- GB/T 6462 金属和氧化物覆盖层 厚度测量 显微镜法(GB/T 6462—2005, ISO 1463:2003, IDT)
- GB/T 9791 锌、镉、铝-锌合金和锌-铝合金的铬酸盐转化膜 试验方法(GB/T 9791—2003, ISO 3613:2000, IDT)
- GB/T 9792 金属材料上的转化膜 单位面积膜质量的测量 重量法(GB/T 9792—2003, ISO 3892:2000, IDT)
- GB/T 11378 金属覆盖层 覆盖层厚度测量 轮廓仪法(GB/T 11378—2005, ISO 4518:1980, IDT)
- GB/T 12334 金属和其他非有机覆盖层 关于厚度测量的定义和一般规则(GB/T 12334—2001, ISO 2064:1996, IDT)
- GB/T 12609 电沉积金属覆盖层和相关精饰 计数检验抽样程序(GB/T 12609—2005, ISO 4519:1980, IDT)
- GB/T 16921 金属覆盖层 覆盖层厚度测量 X 射线光谱法(GB/T 16921—2005, ISO 3497:2000, IDT)
- GB/T 19349 金属和其他无机覆盖层 为减少氢脆危险的钢铁预处理(GB/T 19349—2003, ISO 9587:1999, IDT)
- GB/T 19350 金属和其他无机覆盖层 为减少氢脆危险的涂覆后钢铁的处理(GB/T 19350—2003, ISO 9588:1999, IDT)
- GB/T 20018 金属和非金属覆盖层 覆盖层厚度测量 β 射线背散射法(GB/T 20018 2005, ISO 3543:2000, IDT)

参 考 文 献

- [1] ISO 1461 Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles—Specifications and test methods.
- [2] ISO 9227 Corrosion tests in artificial atmospheres—Salt spray tests.
- [3] ISO 27830 Metallic and other inorganic coatings—Guidelines for specifying metallic and inorganic coatings.
- [4] ISO 27831-1 Metallic and other inorganic coatings—Cleaning and preparation of metal surfaces—Part 1: Ferrous metals and alloys.
- [5] ISO 27831-2 Metallic and other inorganic coatings—Cleaning and preparation of metal surfaces—Part 2: Non-ferrous metals and alloys.
- [6] ASTM E527 Standard practice for numbering—Metals and alloys in the unified numbering system (UNS).
- [7] CEN/TS 13388 Copper and copper alloys—Compendium of compositions and products.
- [8] EN 573-2 Aluminium and aluminium alloys—Chemical composition and form of wrought products—Part 2: Chemical symbol based designation system.
- [9] EN 1706 Aluminium and aluminium alloys—Casting—Chemical composition and mechanical properties.
- [10] EN 10088-1 Stainless steels—Part 1: List of stainless steels.
- [11] RAY, G. P. Hydrogen Embrittlement—A General Observation, Proceedings of Hydrogen Embrittlement Seminar, AESF, Orlando, FL, 30 January 2002, P. 42.
- [12] RAY, G. P. Hydrogen Embrittlement and Standardization, Proceeding of corrosion 2005, International Conference on Science and Economy—New challenges, Warsaw, Poland, vol. 1, 2005, p143.
- [13] RAY, G. P. Thickness Testing of Electroplated and Related Coatings. Electrochemical Publications Ltd, Isle of Man, British Isles, 2nd ed., 1993, ISBN 0 901150 27 4.

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准

金属及其他无机覆盖层
钢铁上经过处理的锌电镀层

GB/T 9799—2011/ISO 2081:2008

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 29 千字
2012年6月第一版 2012年6月第一次印刷

*

书号: 155066·1-44560 定价 21.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 9799-2011