

JH

中国集装箱行业协会行规

JH/T E01-2008

集装箱涂料

Paints for Freight Containers

2008-8 实施

中国集装箱行业协会

目次

前言 ----- I

1 范围 -----1

2 规范性引用文件 -----1

3 集装箱涂料的主要品种及技术要求-----2

4 集装箱涂料配套系统及技术要求-----3

5 检验规则-----5

6 出厂文件-----5

7 标志、包装、运输与贮存-----6

8 安全注意事项-----6

附录 A 集装箱用富锌漆锌含量测试方法-----7

前 言

本规范规定了集装箱涂料及其配套系统的常用种类、组成、性能和技术要求，为涂料供应商和涂料使用者提供了统一的、明确的指导性文件，便于集装箱制造行业涂料供需双方进行沟通和协调，同时为集装箱涂料行业的新进入者提供技术指导，引导其进行集装箱涂料的研发。

根据中国集装箱行业协会工作计划和实际需要修制订本行规 — JH/T E01-2008。

本行规编号说明：

JH —— 中国集装箱行业协会行规

T —— 推荐

E —— 涂料

01 —— 集装箱涂料

2008 —— 修制订年份

本行规由中国集装箱行业协会提出并归口。

本行规起草单位：中国国际海运集装箱（集团）股份有限公司、中远关西涂料化工有限公司、海虹老人牌（中国）有限公司、中涂化工（上海）有限公司、金刚化工（广州）有限公司、胜狮货柜企业有限公司、中国集装箱行业协会

本行规主要起草人：刘会成、金菁、杨剑平、卫宏、宋卫东、石峰、袁洪伟

本行规供内部使用。

集装箱涂料

1. 范围

本行规规定了钢质通用集装箱涂料及其配套系统的常用种类、组成、性能和技术要求。
本行规适用于保护和装饰集装箱钢结构表面的涂料及其配套系统。

2. 规范性引用文件

下面文件中的条款通过本行规的引用而成为本行规的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改（不包括勘误的内容）不适用于本行规，然而，鼓励根据本行规达成协议的各方研究是否可使用这些文献的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本行规。

GB/T 1771-1991 色漆和清漆耐中性盐雾性能的测定

GB/T 1865-1997 色漆和清漆 人工气候老化和人工辐射暴露（滤过的氙弧辐射）（idt ISO 11341:1994）

GB/T 3186-2006 色漆、清漆和色漆与清漆用原材料 取样

GB/T 6739-1996 涂膜硬度铅笔测定法

GB 6742-1986 涂膜弯曲试验（mod ISO 1519-1973）

GB 6753.1-1986 涂料研磨细度的测定（等效采用 ISO 1524-1983）

GB/T 9272-2007 色漆和清漆 通过测量干涂层密度测定涂料的不挥发物体积分数（idt ISO 3233-1984）

GB/T 9274-1988 色漆和清漆耐液体介质的测定（idt ISO 2812-1974）

GB/T 9286-1998 色漆和清漆 漆膜的划格实验

GB/T 9750-1998 涂料产品包装标志

GB/T 11186.2-1989 涂膜颜色的测量方法 第二部分 颜色测量（idt ISO 7724/2-1984）

GB/T 13491-1992 涂料产品包装通则

GB 6751-86 色漆和清漆 挥发物和不挥发物的测定（idt ISO 1515-1973）

JH/T A02 集装箱用沥青底漆

JH/T E02 集装箱钢材表面处理及检验

JH/T E03 集装箱涂料施工规范

ISO 1514:2004 色漆和清漆 标准试板

JIS K 5600-1-1-4.1 容器中的状态

JIS K 5600-1-1-4.4 涂膜的外观

ASTM D1640-03 室温下有机涂料干燥、固化或成膜的标准试验方法

ASTM D1654-92 腐蚀环境中涂漆或涂层试样评估的标准测试方法

ASTM D2794-04 有机涂层抗快速形变(冲击)作用的标准试验方法

ASTM D4060-07 用泰伯尔磨蚀机测定有机涂层耐磨性的标准试验方法

ASTM D520-00 锌粉颜料标准规范

ASTM D610-07 涂漆钢表面锈蚀程度评价的标准试验方法

ASTM D6580-00 锌粉与富锌涂料干膜中金属锌含量的测定的标准试验方法

ASTM D714-02 涂料起泡程度评价的标准试验方法

SSPC-Paint 20 Zinc-Rich Coating (Type I - Inorganic and Type II - Organic)

3. 集装箱涂料的主要品种及技术要求

3.1 主要品种

集装箱涂料主要品种有：底漆、中间漆、内面漆、外面漆和底架漆。底漆主要为环氧富锌漆；中间漆主要为环氧漆；内面漆为环氧面漆；外面漆包括丙烯酸面漆、氯化橡胶面漆、聚氨酯面漆等；底架漆有沥青底架漆、改性环氧底架漆等。根据客户需求或技术的发展，也可以使用具有同等功能的其他类别的涂料。

3.2 集装箱涂料的技术要求

集装箱用底漆、中间漆、内面漆、改性环氧底架漆的技术要求见表 1，沥青底架漆的技术要求按 JH/T A02《集装箱用沥青底漆》。

表 1 集装箱涂料的技术要求

序号	项 目 要 求		底 漆	中间漆	内面漆	外面漆	改性环氧底架漆
1	容器中的状态		搅拌后无硬块，呈均匀状态				
2	涂膜外观		平整无异常				
3	涂膜颜色				颜色色差符合标准 样板范围， $\Delta E \leq 2$		
4	细度（ μm ） $\leq$		60	60	60	40	70
5	重涂间隔时间（min） $\leq$		3	5			
6	半硬干燥时间（80℃烘烤，min） $\leq$		5	15	15	15	
7	体积固体含量（%） $\geq$		45	50	50	40	65
8	* 不挥发份含量（%） $\geq$		70	60	70	45	70
9	附着力		1	1	1	1	1
10	耐弯曲开裂性（mm） $\leq$		3	3	3	3	3
11	耐冲击性（kg·cm） $\geq$		50	50	50	50	40
12	锌粉含量（%）	一类	≥ 65 ， < 77				
		二类	≥ 77 ， < 85 ；				
		三类	≥ 85 ；				

*：表 1 所列指标为最低标准，因各涂料企业配方不同不挥发份含量也各不相同，具体指标应由供需双方协商确定。

3.3 试验方法

3.3.1 试验样板的准备

- (a) 试板应符合 GB 9271 的要求；
- (b) 涂层制备按涂料生产厂家说明进行，制板后在室温下干燥/固化 7 天。

3.3.2 容器中的状态

按 JIS K5600-1-1 进行。

3.3.3 涂膜外观

涂膜外观按 JIS K 5600-1-1 进行。

3.3.4 漆膜颜色

按 GB/T 11186.2 进行。

3.3.5 细度

按 GB 6753.1 进行。

3.3.6 半硬干燥时间

按 ASTM D 1640 进行。

3.3.7 体积固体含量

按 GB/T 9272 进行。

3.3.8 附着力

按 GB/T 9286 进行。

3.3.9 耐弯曲开裂性

按 GB/T 6742 或等同标准进行。

3.3.10 耐冲击性

按 ASTM D2794-04 或等同标准进行。

3.3.11 不挥发份含量

按 GB 6751-86 或同等标准进行。

3.3.12 富锌漆中锌粉含量

锌粉纯度符合 ASTM D520-00 的规定，检验方法按 ASTM D6580-00 进行。具体检测过程见附录 A：集装箱用富锌漆锌含量测试方法。

4 . 集装箱涂料配套系统和技术要求

4.1 集装箱涂料配套系统

集装箱外表面涂料一般采用三度涂料的涂装配套，通常由环氧富锌底漆、环氧中间漆、丙烯酸面漆、氯化橡胶面漆或聚氨酯面漆等组成。如果使用兼有中间漆和面漆双重功能的涂料品种，外表面涂料也可采用二度配套。

集装箱内表面涂料一般采用二度涂料的涂装配套，通常由环氧富锌底漆和环氧面漆组成。

集装箱底架一般采用二度涂料的涂装配套，底漆为环氧富锌底漆，面漆可选用沥青漆或改性环氧底架漆等。

新造集装箱五年保用基本涂料配套系统见表 2。根据集装箱的使用要求或其他因素，也可以选择其他类型的涂料品种和涂装配套。

表 2 新造集装箱五年保用基本涂料配套

用 途		涂料品种	干膜厚度（ μ m）	
箱外面	底 漆	环氧富锌底漆	30	
	中间漆	环氧中间漆	40～50	
	面 漆	丙烯酸面漆或氯化橡胶漆 或聚氨酯面漆	40～55	
	注：箱外漆总干膜厚度应≥110 μ m			
箱内面	底 漆	环氧富锌底漆	30	
	面 漆	环氧面漆	40～50	
	注：箱内面漆应有 FDA 证书			
底 架	底 漆	环氧富锌底漆	30	30
	面 漆	沥青漆	150～200	---
		改性环氧底架漆	---	80～110

注：以上是普通干货集装箱标准涂料系统，其他类型集装箱可参考选用。

4.2 集装箱涂料配套系统的技术要求

集装箱涂料配套系统的技术要求见表 3。

表 3 集装箱涂料配套系统的技术要求

序号	项 目		要求或等级	
			外层体系	内层体系
1	耐盐雾性 (600h)	生 锈	10	10
		起 泡	10	10
		边界腐蚀	小于 1 mm	小于 1 mm
2	耐候性 (人工辐射暴露 600h)	颜色变化	△E 小于 5	
		粉化等级	不大于 1 级	
3	附着力 (人工辐射 600h 前/后)		1/1	1/1
4	耐冲击性 (人工辐射暴露 600h 前/后)(kg. cm)	正 面	50/50	50
		反 面	20/20	20
5	耐磨性 (CS10, 250g×2, 1000r/min)		---	小于 25mg
6	硬 度		大于 HB	大于 2H
7	耐盐水 168h (25℃, 5%NaCl)		无变化	无变化
8	抗弯曲开裂性 (暴露前/后) (mm)		12/14	12/14

4.3 试验方法

4.3.1 耐盐雾性

耐盐雾性试验暴露方法按 GB/T 1771 进行。样板制作按 3.3.1 的规定 (下同)。

涂层生锈试验方法和等级评定按 ASTM D610-07 进行；涂层起泡试验方法和等级评定按 ASTM D714-02 进行；涂层边界腐蚀试验方法和等级评定按 ASTM D1654-92 进行。

4.3.2 耐候性

漆膜的暴露方法按 GB/T 1865 进行。

粉化等级测定按 ISO 4628-6 进行。

4.3.3 附着力

按 3.3.8 进行。

4.3.4 耐冲击性

按 3.3.10 进行。

4.3.5 耐磨性

按 ASTM D4060-07 进行。

4.3.6 硬度

按 GB 6753.1 进行。

4.3.7 耐盐水性

按 GB 9274 进行。

4.3.8 柔韧性

按 3.3.9 进行。

4.4 涂料的质量保用

使用上述涂料配套系统,并严格按照 JH/T E02 集装箱钢材表面处理及检验和 JH/T E03 集装箱涂料施工规范等标准制造的集装箱的涂料性能,由供应商提供含 5 年质量保用。

保用期内,钢材表面由于涂料降级而产生的锈蚀失效区域不超过 ISO4628-3 规定的 Ri3 等级(或欧洲锈蚀评价标准(European scale of degree of rusting for anticorrosive paints)的 Re3 等级),总面积不超过被保用面积的 10%。

5. 检验规则

5.1 产品抽样

产品应按照 GB/T 3186《色漆、清漆和色漆与清漆用原材料 取样》的规定进行取样。

5.2 型式检验

有下列情况之一的,按本行规 4.2 规定的项目进行型式试验。

- (a) 产品定型鉴定。
- (b) 正常生产状况下,每年应进行一次型式试验。
- (c) 当产品的配方、工艺、原材料有重大改变,可能影响性能时。
- (d) 出厂检验结果与前次型式试验有较大差异时。
- (e) 质量监督部门提出型式试验要求时。
- (f) 产品生产停产半年以上,重新恢复生产时。

5.3 出厂检验

每批涂料产品须经检验合格,并附有生产厂质检部门签发的合格证书。出厂检验项目包括:

- (a) 容器中的状态。
- (b) 涂膜外观。
- (c) 细度。
- (d) 干燥时间。
- (e) 不挥发份含量。

5.4 判定规则

5.4.1 检验结果符合本行规 3.2 规定的技术指标的,判定为合格。

5.4.2 检验结果若有一项不符合规定的技术指标的,应对不合格项重新加倍抽样检验;若复检结果仍不合格,则判定整批产品为不合格。

6. 出厂文件

6.1 产品出厂应提供以下文件:

- (a) 产品合格证。
- (b) 技术说明书或使用说明书。

6.2 配套系统技术指标的检测证明文件

- (a) 新的涂料配套系统提供第三方技术指标检测证明。
- (b) 颜色有变化或经技术改进的涂料配套系统,提供技术指标差异说明。
- (c) 内面漆的 FDA 认证证明。
- (d) 保用期内涂料质量担保书。

7. 标志、包装、运输与贮存

7.1 产品标志

产品标志应符合 GB/T 9750 的有关规定，产品包装上的标志应包括以下基本内容：

- (a) 产品名称和型号。
- (b) 产品批号。
- (c) 注册商标。
- (d) 生产厂名和厂址。
- (e) 执行标准。
- (f) 贮存期，并可标明：如超过贮存期，经检验符合本行规要求的，可以继续使用。
- (g) 净含量，以质量 (Kg) 或体积 (L) 表示。

7.2 包装

产品用铁桶包装，包装应符合 GB/T 13491 和本行规 7.1 的有关规定；供需双方在合同中对包装另有约定的除外。

7.3 运输

产品在运输时，应用遮篷盖住，防止雨淋，日光曝晒，且通风良好。

7.4 贮存

7.4.1 贮存场地

产品应贮存在有良好通风的仓库内或有遮篷的露天场地，远离火源，并备有相应的灭火器材。

7.4.2 有效贮存期（保质期）

在 25℃ 温度下，有效贮存期富锌底漆不少于 6 个月，其它涂料不少于 12 个月。

8. 安全注意事项

本标准涉及的所有涂料属易燃液体，且有一定毒害性，施工现场应采取通风、防火、防静电、防中毒等必要的安全措施。涂装操作时，必须遵守作业安全操作规程等有关规定。

附录 A 集装箱用富锌漆锌含量测试方法

(规范性附录)

A1. 底板的制作

底板的一面用于涂敷被测试的富锌漆，另一面用于标识。

A1.1 材料

冷轧钢板或低合金钢板。用于同一批次的富锌底漆锌含量测试的底板应使用同一牌号的钢板制作。

A1.2 规格

厚×长×宽为：2mm×100mm×100mm。

A1.3 数量

同一个测试点所需的底板数量为 5 件。

A1.4 表面要求

A1.4.1 用于涂敷富锌漆的表面必须清洁光滑平整；不得喷丸打砂；不得有油污或其他污染物等；底板四周应光滑、无毛刺。

A1.4.2 如有必要，可用溶剂清洗底板，然后用洁净的布擦干。

A1.4.3 底板应充分干燥。

A1.5 底板的标识

底板的标识应包含如下内容：

A1.5.1 箱东、箱型、箱号范围。

A1.5.2 箱厂、取样地点、样本编号。

A1.5.3 涂料供应商、涂料牌号以及涂料生产批号。

A1.5.4 箱东、箱厂、涂料供应商三方代表的确认。

A1.5.5 取样日期。

A2. 取样条件

A2.1 在正常生产施工状态下，从生产线上取样，必须连续喷涂 1 分钟以上后，方可喷涂样板。

A2.2 对于同一批次的富锌漆，应分别在车间底漆喷涂线和整箱底漆喷涂线两个测试点取样。

A3. 富锌漆的调配

A3.1 转产时，必须先用合适的涂料稀释剂清洗调漆桶、喷枪及涂料输送管道等，以充分清除残余涂料和其他污染物，使之清洁。

A3.2 经现场涂料代表检查并认可后，在其指导和监督下进行富锌漆的混合和搅拌，确保达到规定的混合比例、稀释程度以及混合的均匀性等。

A4. 富锌漆的涂敷

A4.1 在车间底漆喷涂线取样时，将底板放在一块平板上通过自动喷嘴喷涂。

A4.2 在整箱底漆喷涂线取样时，用手工无气喷枪或自动喷涂机喷涂。

A4.3 涂层干膜厚度必须达到 30~75 μm。

A4.4 涂层表面应无流挂、针孔等缺陷。

A5. 样板的干燥和保管

A5.1 富锌漆样板应在洁净的环境中充分干燥，并确保样板不受污染。

A5.2 用聚乙烯包装袋密封包装，包装袋里应放少量干燥剂。如多块样板一起包装，样板与样板之间必须用洁净的、不对样板造成任何污染和损伤的软性物分开。

A6. 样板的确认和分发

A6.1 样板的确认

样板需经箱东、箱厂和涂料供应商三方代表现场确认，并在样板的标识面签字。

A6.2 样板的分发

同一个测试点的 5 件样板，其中 3 件交箱东，箱厂和涂料供应商各持 1 件。

A7. 测试用仪器

按照 ASTM D6580 的要求，采用热流型或功率补偿型的差示量热扫描仪，即 DSC(Differential Scanning Calorimeter)，仪器应能够保证最低 $10 \pm 1^\circ\text{C}/\text{min}$ 的升温速率，同时能够灵敏精确地自动记录样品与参比物质之间的热量差。

A8. 检测过程

按照 ASTM D6580 的要求进行检测，具体步骤如下：

A8.1 样品准备

A8.1.1 剥离涂膜

用刮刀或铲刀剥离涂膜。刮刀或铲刀的刀刃应光滑平整无毛刺，防止划破底材产生铁屑混入涂膜样品中，长时间使用的刀刃应定期用细砂纸进行打磨。刮下涂膜的面积应不小于 $12.7\text{mm} \times 12.7\text{mm}$ 。

A8.1.2 样品的处理

剥离后的涂膜应用玛瑙研钵研细，以减少样品测试中的空间热阻，减少误差。还可以对样品涂膜进行均匀的混合，使样品更具有代表性。研磨完毕应用磁石吸收样品中可能混有的铁屑。

A8.1.3 样品的称量

称量研细混合完全的涂膜样品 $3\text{mg} \sim 6\text{mg}$ 于 DSC 标准专用固体热分析铝皿中，(要求精确到 $10\mu\text{g}$)，均匀平铺样品于铝皿底部，使之受热均匀。用压盖机压合炉皿，检查铝皿的底部，底部应平整无凹凸。铝皿放入仪器前应用毛刷对其表面进行清扫，防止沾染锌粉损坏仪器。

A8.2 测试条件的设置

A8.2.1 吹扫气的流量

吹扫气主要为防止涂膜中的挥发份污染炉体，DSC 测定采用氮气为吹扫气，流量为 $30\text{ml} \sim 40\text{ml}/\text{min}$ ，流量太小吹扫不完全，流量过大会带走测定时的热量，造成误差。吹扫气的纯度至少为 99.99%，应保证纯度减少杂质。

A8.2.2 扫描区间的设定

测试涂膜中的金属锌含量按 ASTM D6580-00 中规定的样品扫描区间为 $370^\circ\text{C} \sim 435^\circ\text{C}$ 。

A8.2.3 扫描速率的设定

在扫描区间内，扫描速率设定为 $10^\circ\text{C}/\text{min}$ 。

A8.2.4 计算热量吸收峰面积时取值区间的设定

为避免样品中杂质对测定曲线基线的影响，在计算吸收峰面积时，设定一定的取值范围有利于减少误差，计算时取值区间设定为 $415^\circ\text{C} \sim 425^\circ\text{C}$ 。

A8.3 仪器的校正

A8.3.1 测试前的校正

每次测试样品前都要用纯锌（纯度至少为 99.995%）对仪器进行校正，并以此纯锌所做的三次焓值的平均值作为测定时的标准纯锌焓值进行计算。特别应注意的是，标准纯锌样品只能做一次仪器校正，决不允许多次使用，用后的标准纯锌应当按报废处理。

A8.3.2 仪器的高级校正

仪器的高级校正是为了保持仪器测试的稳定性，兼有维护仪器的作用，在高温灼烧法清扫仪器或测试样品量较大后应对仪器进行高级校正。仪器高级校正分为四个部分，分别为基线校正、炉温校正、温度校正、热流校正；校正时的仪器环境（主要指仪器的冷却系统、测试程序）应与测试时的环境相同。仪器应定期做高级校正，一般测试样品超过 40 次应做一次高级校正，不提倡采用扣除基线法代替高级校正。

A8.4 测试结果的表示

percent zinc metal=（样品焓值/校正纯锌焓值）×100%

每批样品平行测定三个数据。