

ICS 87.040
G 51
备案号：56423—2016

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T 5058—2016

轨道交通车辆用水性阻尼涂料

Water-based damping coatings for rail transit vehicles

2016-10-22 发布

2017-04-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国涂料和颜料标准化技术委员会（SAC/TC5）归口。

本标准起草单位：青岛海源实业有限公司、中海油常州涂料化工研究院有限公司、信和新材料股份有限公司、北京碧海舟腐蚀防护工业股份有限公司、中航百慕新材料技术工程股份有限公司、河北晨阳工贸集团有限公司、宁波新安涂料有限公司、艾仕得涂料系统（上海）有限公司、海虹老人涂料（中国）有限公司、陶氏化学（中国）投资有限公司、浙江纳美新材料股份有限公司。

本标准主要起草人：王建亭、於杰、唐瑛、张守源、李跃武、李依璇、沙金、花东栓、胡锦涛平、金明、龚全、陈辉、王潮霞。

轨道交通车辆用水性阻尼涂料

1 范围

本标准规定了轨道交通车辆用水性阻尼涂料的术语和定义，要求，试验方法，检验规则以及标志、包装和贮存。

本标准适用于施涂于地铁、轻轨、有轨电车、普通列车和高速列车等轨道交通车辆表面的水性涂料，其涂层具有降低振动、噪声等阻尼功能。

汽车、工程机械等车辆用阻尼涂料也可参考本标准。

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 1728—1979 漆膜、腻子膜干燥时间测定法
- GB/T 1732—1993 漆膜耐冲击测定法
- GB/T 1735—2009 色漆和清漆 耐热性的测定
- GB/T 1748—1979 腻子膜柔韧性测定法
- GB/T 1749—1979 厚漆、腻子稠度测定法
- GB/T 1766 色漆和清漆 涂层老化的评级方法
- GB/T 1771—2007 色漆和清漆 耐中性盐雾性能的测定
- GB/T 2406.2—2009 塑料 用氧指数法测定燃烧行为 第2部分：室温试验
- GB/T 3186 色漆、清漆和色漆与清漆用原材料 取样
- GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法
- GB/T 6753.3—1986 涂料贮存稳定性试验方法
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 8323.2—2008 塑料 烟生成 第2部分：单室法测定烟密度试验方法
- GB/T 9271 色漆和清漆 标准试板
- GB/T 9274—1988 色漆和清漆 耐液体介质的测定
- GB/T 9278 涂料试样状态调节和试验的温湿度
- GB/T 9286—1998 色漆和清漆 漆膜的划格试验
- GB/T 9750 涂料产品包装标志
- GB/T 13452.2 色漆和清漆 漆膜厚度的测定
- GB/T 13491 涂料产品包装通则
- GB/T 13665—2007 金属阻尼材料阻尼本领试验方法 扭摆法和弯曲振动法
- GB/T 16406—1996 声学-声学材料阻尼性能的弯曲共振测试方法
- GB/T 17038—1997 内燃机车柴油机油
- GB 18582—2008 室内装饰装修材料 内墙涂料中有害物质限量
- GB/T 19889.3—2005 声学 建筑和建筑构件隔声测量 第3部分：建筑构件空气声隔声的实验室测量

HG/T 5058—2016

- TB/T 2260—2001 铁路机车车辆用防锈底漆
TB/T 3237—2010 动车组用内装材料阻燃技术条件
UIC 564-2:2000 铁路客车或国际联运用同类车辆防火和消防规则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

阻尼涂料 **damping coatings**

具有减振、降噪等功能的涂料，该涂料由高分子树脂加入适量的填料以及辅助材料配制而成。通过特殊的涂层结构将振动机械能转化为热能耗散掉，即从声（振）源上有效地控制振动和噪声。

3.2

复合损耗因数 **composite loss factor**

损耗因数为试样耗散能量能力的量度，其值正比于试样阻尼能与反应变能之比。当试样为金属板条和阻尼材料复合组成时，所测定的损耗因数称为复合损耗因数，用 η_c 表示。通常情况下，复合损耗因数 η_c 值越大，表示复合试样上的阻尼材料减振性能越好。

4 要求

产品的性能应符合表 1 的要求。

表 1 性能要求

项 目		指 标
在容器中状态		无结皮、无分层, 搅拌混合后均匀无硬块
稠度/cm		≥ 8 且 ≤ 14
贮存稳定性/级		10
施工性能		可刮涂或高压喷涂, 一次施涂湿膜 3 mm 无流挂
干燥时间(实干)/h		≤ 48
涂膜外观		正常
划格试验/级		≤ 1
柔韧性/mm		50
耐冲击性/cm		50
耐低温冲击性[(-50 °C ± 2 °C)/4 h]		通过
耐热性[(100 °C ± 2 °C)/4 h]		无异常
耐冷热交替试验(5 次循环)		无异常
耐化学性	耐机油性	720 h 无异常
	耐酸性(10 % H ₂ SO ₄ 溶液)	24 h 无异常
	耐碱性(10 % NaOH 溶液)	24 h 无异常
耐盐雾性(800 h)		划痕处单向扩蚀 ≤ 2.0 mm, 未划痕处无起泡、生锈、开裂、剥落等现象
隔声性		计权隔声增加量 ≥ 4 dB
氧指数/%		≥ 32
燃烧性/级		A
燃烧后毒性气体/(mg/m ³) <	CO	280
	CO ₂	14 000
	HF	4.9
	HBr	20
	HCl	15
	NO _x (以 NO ₂ 计)	7.6
	SO ₂	53
	HCN	7.6
烟密度	\leq 无引燃	100(燃烧方式 D _{s1.5}); 200(燃烧方式 D _{s4})
	引燃	100(燃烧方式 D _{s1.5}); 200(燃烧方式 D _{s1})
阻尼性能		阻尼系数为裸板(未涂覆阻尼涂料)的 2.5 倍及以上
复合损耗因数(η_c)	\geq -10 °C	0.05
	20 °C	0.11
	50 °C	0.05
挥发性有机化合物含量/(g/L)		≤ 100
甲醛含量/(g/kg)		≤ 0.1

HG/T 5058—2016

5 试验方法

5.1 取样

产品按 GB/T 3186 的规定取样，也可按商定方法取样。取样量根据检验需要确定。

5.2 试验环境

除另有规定外，制备好的试样应在 GB/T 9278 规定的条件下放置规定的时间后，按有关检验方法进行性能测试。干燥时间、涂膜外观、划格试验、柔韧性、耐冲击性项目应在 GB/T 9278 规定的条件下进行测试，其余项目按相关检验方法标准规定的条件进行测试。

5.3 试样的制备

5.3.1 底材的处理

除另有规定外，按表 2 的规定选用底材，试验用钢板、马口铁板和铝型材的材质和处理应符合 GB/T 9271 的规定。商定的底材材质类型和底材处理方法应在检验报告中注明。

5.3.2 试样的制备

除另有规定外，阻尼性能项目的试样制备按 GB/T 13665—2007 中 5.2.3 a) 的要求进行，燃烧性、燃烧后毒性气体、烟密度项目试样干膜厚度为 $4\text{ mm} \pm 0.2\text{ mm}$ ，放置 6 d，脱模后反面向上放置 4 d 后测试。其余项目试样制备按表 2 的规定进行。施涂方法可采用刮涂法或高压喷涂法，也可采用商定的其他方式进行涂装。采用不同的制备方法时，应在检验报告中注明。涂膜厚度的测试按 GB/T 13452.2 的规定进行。

表 2 试验样板的制备

检验项目	底材类型	底材尺寸	涂装要求
涂膜外观、划格试验、耐低温冲击性、耐热性、耐冷热交替试验、耐化学性、耐盐雾性	钢板	$150\text{ mm} \times 70\text{ mm} \times (0.8\text{ mm} \sim 1\text{ mm})$	预涂符合 TB/T 2260—2001 规定或由供需双方商定的底漆。干膜厚度 $23\text{ }\mu\text{m} \pm 3\text{ }\mu\text{m}$ ，48 h 后刮涂或喷涂；干膜厚度 $2\text{ mm} \pm 0.2\text{ mm}$ ，放置 10 d 后测试。
干燥时间、柔韧性	马口铁板	$150\text{ mm} \times 70\text{ mm} \times (0.2\text{ mm} \sim 0.3\text{ mm})$	刮涂或喷涂，干膜厚度约 0.5 mm，柔韧性项目放置 48 h 后测试。
耐冲击性	钢板	$150\text{ mm} \times 70\text{ mm} \times 0.5\text{ mm}$	刮涂或喷涂，干膜厚度 $2\text{ mm} \pm 0.2\text{ mm}$ ，放置 10 d 后测试。
复合损耗因数	钢板	$150\text{ mm} \times 10\text{ mm} \times 1\text{ mm}$	
隔声性	铝型材(夹板“W”型中空形状 ^a)	$1.2\text{ m} \times 1.11\text{ m} \times 7.5\text{ cm}$	刮涂或喷涂，干膜厚度 $3\text{ mm} \pm 0.2\text{ mm}$ ，放置 10 d 后测试。
^a “W”型夹角为 40°，上、下厚度为 0.5 cm，中空部分厚度为 6.5 cm。			

5.4 操作方法

5.4.1 一般要求

除另有规定外，所用试剂均为化学纯及以上，所用水均为符合 GB/T 6682 规定的三级水，试验用

溶液在试验前预先调整到试验温度。

5.4.2 在容器中状态

打开容器，目测观察涂料有无结皮、有无分层现象，用调刀或搅棒搅拌，允许容器底部有沉淀。若无结皮、无分层现象，经搅拌后易于混合均匀，则评为“无结皮、无分层，搅拌混合后均匀无硬块”。

5.4.3 稠度

按 GB/T 1749—1979 的规定进行。

5.4.4 贮存稳定性

按 GB/T 6753.3—1986 的规定进行。

5.4.5 施工性能

在涂有配套底漆（底漆和底漆的施涂要求由生产企业提供）的尺寸为 100 mm×300 mm 的试板上，用刮涂或高压喷涂法，一次施涂湿膜厚度为 3 mm 的涂层。如采用高压喷涂法，在喷涂时试板应垂直放置。在施涂完成后，应立即从施涂区域取出试板，在 GB/T 9278 规定的条件下垂直放置 48 h 后，观察涂层是否有泪珠状、流淌状、流挂状痕迹。

5.4.6 干燥时间

按 GB/T 1728—1979 中丙法的规定进行。

5.4.7 涂膜外观

实干后的样板在散射日光下目视观察。如果涂膜均匀、基本平整，无流挂、开裂和剥落等涂膜病态，则评为“正常”。

5.4.8 划格试验

按 GB/T 9286—1998 中 7.1.1、7.1.2、7.1.3、7.2 的规定进行，划格间距为 5 mm，结果的评定按 GB/T 9286—1998 第 8 章的规定进行。

5.4.9 柔韧性

按 GB/T 1748—1979 的规定进行。

5.4.10 耐冲击性

按 GB/T 1732—1993 的规定进行。

5.4.11 耐低温冲击性

将样板置于 $-50\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 冷冻箱或其他能达到此条件的设备中，达到规定的时间后，取出样板，立即进行试验。将样板平放在 2 mm~3 mm 厚的木板上，用直径约为 40 mm、质量约为 260 g 的钢球自 1 m 高度自由落下进行冲击，试验 3 块样板，每块板上冲击 2 个点。如 3 块试板共有 4 个点及以上未出现开裂、剥落等涂膜病态现象，则评为“通过”。

5.4.12 耐热性

按 GB/T 1735—2009 的规定进行，试验时样板垂直放置，达到规定的时间后，取出样板，在散

HG/T 5058—2016

射日光下目视观察。如3块试板中有2块未出现流挂、开裂、剥落等涂膜病态现象，则评为“无异常”。如出现以上涂膜病态现象，按GB/T 1766进行描述。

5.4.13 耐冷热交替试验

将试验样板涂漆面朝上（试板测试前需封边、封背），置于 $-20\text{℃}\pm 2\text{℃}$ 环境下冷冻3h，浸入 $23\text{℃}\pm 2\text{℃}$ 水中2h，置于 $-20\text{℃}\pm 2\text{℃}$ 环境下冷冻3h，置于 $23\text{℃}\pm 2\text{℃}$ 环境下放置16h，此为一次循环。5次循环后，取出样板，在散射日光下目视观察。如3块试板中有2块未出现起泡、开裂、剥落等涂膜病态现象，则评为“无异常”。如出现以上涂膜病态现象，按GB/T 1766进行描述。

5.4.14 耐化学性

按GB/T 9274—1988中甲法的规定进行。机油应采用符合GB/T 17038—1997规定的内燃机车柴油机油。试验至规定时间后，取出样板，用滤纸擦干，在散射日光下目视观察。如3块试板中有2块未出现软化、发黏、起泡、开裂、剥落等涂膜病态现象，则评为“无异常”。如出现以上涂膜病态现象，按GB/T 1766进行描述。

5.4.15 耐盐雾性

按GB/T 1771—2007的规定进行，在试板中部划一条平行于试板长边的划线进行试验。

5.4.16 隔声性

按GB/T 19889.3—2005的规定进行，计权隔声增加量为涂覆阻尼涂料的板材的计权隔声量值与裸板（未涂覆阻尼涂料）的计权隔声量值的差值。与隔声试验室填隙墙洞口之间缝隙的封堵方式为水泥砖墙封堵，按GB/T 19889.3—2005中5.2.2.2窗的规定进行安装，若涂料使用在车辆外部则安装在声源室，若涂料使用在车辆内部则安装在接收室，并在报告中注明。

5.4.17 氧指数

按GB/T 2406.2—2009的规定进行，采用I型试样。

5.4.18 燃烧性

按UIC 564-2:2000附录12的规定进行。

5.4.19 燃烧后毒性气体

按TB/T 3237—2010中4.4的规定进行。

5.4.20 烟密度

按GB/T 8323.2—2008的规定进行。

5.4.21 阻尼性能

按GB/T 13665—2007中自由衰减扭摆法的规定进行。

5.4.22 复合损耗因数

按GB/T 16406—1996中自由梁方式的规定进行。

5.4.23 挥发性有机化合物含量

按GB 18582—2008中5.2.1的规定进行。

5.4.24 甲醛含量

按 GB 18582—2008 附录 C 的规定进行。

6 检验规则

6.1 检验分类

6.1.1 产品检验分为出厂检验和型式检验。

6.1.2 出厂检验项目包括在容器中状态、稠度、施工性能、干燥时间、涂膜外观、划格试验、柔韧性、耐冲击性、耐热性。

注：常温固化型涂料产品的试板养护期较长，为方便操作，可按涂料供应商提供的烘烤条件进行加速固化后试验，所有制板项目烘烤固化后在标准条件下放置 1 h 后测试。

6.1.3 型式检验项目包括本标准所列的全部技术要求。在正常生产情况下，每年至少检验一次。

6.2 检验结果的判定

6.2.1 检验结果的判定按 GB/T 8170 中修约值比较法进行。

6.2.2 所有项目的检验结果均达到本标准要求时，该产品为符合本标准要求。

7 标志、包装和贮存

7.1 标志

按 GB/T 9750 的规定进行。

7.2 包装

按 GB/T 13491 中二级包装要求的规定进行。

7.3 贮存

产品贮存时应保证通风、干燥，防止日光直接照射，并应隔绝火源、远离热源。产品应根据类型定出贮存期，并在包装标志上明示。