

T/NBTL

宁波市涂料与涂装行业协会团体标准

T/NBTL 011—2020

钢结构用水性醇酸树脂涂料

Waterborne alkdy resin based anticorrosive coatings for steel structure

2020 - 06 - 05 发布

2020 - 06 - 15 实施

宁波市涂料与涂装行业协会

发 布

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由宁波市涂料与涂装行业协会提出并归口。

本标准起草单位：宁波市涂料与涂装行业协会、宁波市标准化研究院、长木（宁波）新材料科技有限公司、海港检验检测（宁波）有限公司、宁波三力新材料有限公司、宁波宇明工程防腐材料有限公司、宁波正良涂料实业有限公司、浙江尚品飞轿制漆有限公司、上海君格建材科技有限公司、宁波康曼丝涂料有限公司、宁波大达化学有限公司、宁波中科银亿新材料有限公司、宁波金昌防腐材料有限公司、宁波市江东五彩装饰工程有限公司、宁波富丽佳涂料有限公司。

本标准主要起草人：吴晓明、周山山、沈辉、于郭、吕小红、吴旭明、陈辉、岑启棒、顾汝宝、张建国、徐文军、李媛、伍权、徐克昌、应启龙、葛初明。

钢结构用水性醇酸树脂涂料

1 范围

本标准规定了钢结构用水性醇酸树脂涂料的术语与定义、分类和分级、要求、试验方法、检验规则及标志、包装和贮存。

本标准适用于以水为主要分散介质，以水性醇酸树脂或水性改性的醇酸树脂为主要成膜物质，应用于钢结构表面用液态防腐涂料。

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 1724-2019 色漆、清漆和印刷油墨 研磨细度的测定
- GB/T 1725-2007 色漆、清漆和塑料 不挥发物含量的测定
- 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 1733-1993 漆膜耐水性测定法
- GB/T 1766-2008 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 1865-2009 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
- GB/T 3186-2006 色漆、清漆和色漆与清漆用原材料 取样
- GB/T 5210-2006 色漆和清漆 拉开法附着力试验
- GB/T 6682-2008 分析实验室用水规格和试验方法
- GB/T 6739-2006 色漆和清漆 铅笔法测定漆膜硬度
- GB/T 6742-2007 色漆和清漆 弯曲试验(圆柱轴)
- GB/T 6750-2007 色漆和清漆 密度的测定 比重瓶法
- GB/T 8170-2008 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- 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 9268-2008 乳胶漆耐冻融性的测定
- GB/T 9271-2008 色漆与清漆 标准试板
- GB/T 9274-1988 色漆和清漆 耐液体介质的测定
- GB/T 9278-2008 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 9750-1998 涂料产品包装标志
- GB/T 9754-2007 色漆和清漆 不含金属颜料的色漆漆膜的20°、60°和85°镜面光泽的测定
- GB/T 13288.1-2008 涂覆涂料前钢材表面处理 喷射清理后的钢材表面粗糙度特性 第1部分:用于评定喷射清理后钢材表面粗糙度的ISO表面粗糙度比较样块的技术要求和定义

GB/T 13452.2-2008 色漆和清漆 漆膜厚度的测定
 GB/T 13491-1992 涂料产品包装通则
 GB/T 13893-2008 色漆和清漆 耐湿性的测定 连续冷凝法
 GB/T 23985-2009 色漆和清漆 挥发性有机化合物(VOC)含量的测定 差值法
 GB/T 30790.2-2014 色漆和清漆 防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护 第2部分:环境分类
 HG/T 4847-2015 (2017) 水性醇酸树脂涂料

3 术语与定义

下列术语与定义适用于本文件。

3.1

耐久性 durability

防护涂料体系从涂装完工后到第一次主要维护涂装前的预期使用期限。

3.2

涂层配套体系 paint system

包括底漆、中间漆和面漆。

4 分类和分级

4.1 用途分类

产品按用途分为底漆、中间漆和面漆。

4.2 大气腐蚀性分级

大气腐蚀性等级符合GB/T 30790.2-2014的要求, 参见附录A。

5 要求

5.1 涂料产品要求

钢结构用水性醇酸树脂涂料的底漆、中间漆和面漆应符合表1的要求。

表1 钢结构用水性醇酸树脂涂料底漆、中间漆和面漆要求

项目	要求		
	底漆	中间漆	面漆
在容器中状态	搅拌混合后无硬块, 呈均匀状态		
冻融稳定性 (3 次循环)	不变质		
不挥发物含量/%	≥40	≥55	≥40
细度 ^a /μm	≤60	-	≤30
密度/(g/mL)	商定值±0.05		

表 1 钢结构用水性醇酸树脂涂料底漆、中间漆和面漆要求（续）

项目		要求		
		底漆	中间漆	面漆
挥发性有机化合物含量 (VOC 含量)/(g/L)		≤100		
热储稳定性 (50℃±2℃, 7 天)		通过		
结皮性 (48h)		不结皮		
漆膜外观		正常		
施工性		施涂无障碍		
闪锈抑制性		正常	—	—
干燥时间/h	表干	≤0.5	≤0.5	≤2
	实干	≤8	≤8	≤12
早期耐水性 (养护 6h)		无异常		
耐水性 (24h)		无异常	—	无异常
耐盐水性 (3% NaCl, 48h)		无异常	—	—
耐中性盐雾试验 (96h)		无异常	—	—
划格试验/级		≤1		
冲击强度/kg·cm		≥40		
光泽 (60°) /单位值		—	—	商定
弯曲试验/mm		≤3	—	≤3
耐人工气候老化性 (200h)		—	—	变色 3 级、粉化 1 级、开裂 1 (S1)、起泡 1 (S1)、长霉 2 (S3) 或 3 (S2)、生锈 1 (S1)、剥落 0 级
a 含有效应和片状颜料、云母粉等片块状防锈颜填料的涂料除外。				

5.2 涂层体系配套要求

较高腐蚀性等级和耐久性等级的涂层配套体系也可作为较低腐蚀性等级和耐久性等级的涂层配套体系，并可适当降低涂层厚度。配套体系示例见表2。

表 2 常见配套体系示例

配套体系编号	涂层体系配套情况						适用的大气腐蚀性等级（最高耐久性等级）
	底漆		中间漆		面漆		
	建议施涂道数	最低干膜厚度/ μm	建议施涂道数	最低干膜厚度/ μm	建议施涂道数	最低干膜厚度/ μm	
1	1	40	—	—	1	40	C2（L）
2	1~2	80	—	—	1	40	C2（M），C3（L）
3	1	40	2	100	1	40	C2（H）
4	1	40	1	50	2~3	80	C2（H），C3（M）

5.3 涂层配套体系性能要求

涂层配套体系的性能应符合表3的要求。涂层配套体系适用于多种大气腐蚀性等级和耐久性等级时按最高等级要求进行测试。

表 3 水性钢结构防腐涂层配套体系性能要求

项目	腐蚀性等级/耐久性等级				
	C2			C3	
	L	M	H	L	M
附着力（拉开法）/MPa（试验前）	≥ 3				
耐水性 ^a /h	48	72	120	72	96
连续冷凝试验 ^a /h	48	48	120	48	120
耐中性盐雾 ^a /h	—	—	—	96	168
耐人工气候老化性 ^b /h	—	200	200	200	200
^a 耐水性、连续冷凝试验、耐中性盐雾性试验后不生锈、不起泡、不开裂、不剥落。 ^b 人工加速老化试验后性能不低于 GB/T 1766-2008 中保护性漆膜综合老化性能等级 1 级的要求（即允许变色 3 级、粉化 1 级、开裂 1（S1）、起泡 1（S1）、长霉 2（S3）或 3（S2）、生锈 1（S1）、剥落 0 级）。					

6 试验方法

6.1 取样

产品按GB/T 3186-2006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。

6.2 试验环境

除另有规定外，干燥时间、涂膜外观、耐冲击性、划格试验、附着力（拉开法）、耐水性、耐酸性、耐碱性、耐油性的试验环境应符合GB/T 9278-2008的规定。

6.3 试验样板的制备

6.3.1 底材及底材处理

除另有商定外，按表4的规定选用底材。除另有商定外，试验用马口铁板、钢板、玻璃板的材质和处理应符合GB/T 9271-2008的规定。钢板经喷砂处理后，其除锈等级达到GB/T 8923.1-2011中规定的Sa2^{1/2}级，表面粗糙度达到GB/T 13288.1-2008中规定的“中”级。

6.3.2 试样准备

按产品规定的组分配比混合均匀并放置规定的熟化时间后制板。

6.3.3 试验样板的制备

除另有商定外，按表4的规定制备试验样板。采用与本标准规定不同的样板制备方法和干膜厚度应在检验报告中注明。

漆膜厚度的测量按GB/T 13452.2-2008的规定进行。测量喷砂钢板上干涂层的厚度时，从试板的上部、中部和底部各取不少于两次读数，读数时距离边缘至少10mm，去掉任何异常高或低的读数，取六次读数的平均值。

表 4 试验样板的制备

检验项目	底材类型	底材尺寸 mm	涂装要求
施工性、涂膜外观、干燥时间	马口铁板	120×50×(0.2~0.3)	单一涂料品种施涂一道，干膜厚度 $23\mu\text{m}\pm 3\mu\text{m}$ ，涂膜外观项目放置48h后测试。
耐冲击性、弯曲试验、划格试验			单一涂料品种施涂一道，干膜厚度 $23\mu\text{m}\pm 3\mu\text{m}$ ，放置168h后测试。
闪锈抑制性	钢板	150×70×(0.8~1.5)	单一涂料品种施涂一道，干膜厚度 $23\mu\text{m}\pm 3\mu\text{m}$ ，放置24h后测试。
早期耐水性	钢板	150×70×(0.8~1.5)	单一涂料品种施涂一道，干膜厚度 $23\mu\text{m}\pm 3\mu\text{m}$ ，放置6h后测试。
附着力（拉开法）、连续冷凝试验、耐盐雾性	喷砂钢板	150×70×(3~6)	按相应的涂层配套体系要求进行制板，具体采用的涂料品种、涂装道数、涂装间隔时间、涂层干膜厚度、样板养护时间等要求由涂料供应商提供。
耐人工气候老化性	钢板	150×70×(0.8~1.5)	

6.4 测试方法

6.4.1 试剂

除另有规定外，所用试剂均为化学纯及以上，所用水为符合GB/T 6682-2008规定的三级水，试验用溶液在试验前预先调整到试验温度。

6.4.2 在容器中状态

打开容器，用调刀或搅棒搅拌，应无硬块，呈均匀状态。

6.4.3 冻融稳定性

按GB/T 9268-2008中A法进行。

6.4.4 不挥发物含量

按GB/T 1725-2007的规定进行。将样品（不包括稀释剂）按生产商规定的比例混合均匀后进行测试。烘烤温度为 $160^{\circ}\text{C}\pm 3.5^{\circ}\text{C}$ ，烘烤时间为1h，称样量为 $1\text{g}\pm 0.1\text{g}$ 。

6.4.5 细度

按GB/T 1724-2019涂料细度测定法的规定进行。

6.4.6 密度

按GB/T 6750-2007的规定进行。将产品各组分（不包括稀释剂）按生产商规定的比例混合均匀后进行测试。

6.4.7 挥发性有机化合物含量(VOC含量)

按GB/T 23985-2009规定的方法进行。不挥发物含量按GB/T 1725-2007的规定进行，称样量为 $1\text{g}\pm 0.1\text{g}$ ，在 $(160\pm 3.5)^{\circ}\text{C}$ 条件下烘烤1h。VOC测试结果的计算按照GB/T 23985-2009中8.4条的规定进行。

6.4.8 热储稳定性

将约0.5L样品装入合适的塑料或玻璃容器中，容器内留有约10%的空间，密封后放入 $50^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的恒温干燥箱中，7天后取出，在 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 下放置3h，按6.4.2检查“在容器中状态”。如果搅拌后均匀无硬块，则评为“通过”。

6.4.9 结皮性

将约250mL试样倒入内径70mm~80mm、容量约300mL的塑料罐中，立即盖好盖子，使塑料罐处于密闭状态。在GB/T 9278-2008规定的条件下静置规定48h后，取下容器的盖子，用玻璃棒触及试样表面，检查表层的流动性。如果表层保持液体状态，可评定为“不结皮”。

6.4.10 漆膜外观

对施工性试验涂装并放置24h后的样板进行检查，如无起皱、色斑、颗粒、缩孔和光泽不均等现象时，可评定为“正常”。

6.4.11 施工性

采用选择的施涂方法涂装试板，如施涂过程中无明显阻力，无明显拉丝、气泡、流挂等现象，可评为“施涂无障碍”。将涂装好的试板水平放置24h后，用于涂膜外观试验。

6.4.12 闪锈抑制性

按HG/T 4847-2015（2017）中4.4.13的规定进行。

6.4.13 干燥时间

按GB/T 1728-1979的规定进行。表干按乙法进行，实干按甲法进行。

6.4.14 早期耐水性

除另有商定外，将按表4规定制板并养护的三块涂层试板的一半浸入蒸馏水中五分钟，然后取出，在标准条件下恢复十分钟，按GB/T 6739-2006测试，浸泡涂层与未浸泡涂层应具有相同的铅笔硬度。

6.4.15 耐水性

按GB/T 1733-1993中甲法规定进行。试板投试前除封边外，还需封背。将三块试板浸入GB/T 6682-2008规定的三级水中，试验结束后取出样板观察，如出现起泡、生锈、开裂、剥落、变色、失光等涂膜病态现象，按GB/T 1766-2008进行描述。

6.4.16 耐盐水性

按GB/T 9274-1988的规定进行。

6.4.17 耐中性盐雾试验

按GB/T 1771-2007的规定进行。试验结束后取出样板观察，如出现起泡、生锈、开裂和剥落等涂膜病态现象，按GB/T 1766-2008进行描述。

6.4.18 划格试验

按GB/T 9286-1998的规定进行。

6.4.19 冲击强度

按GB/T 1732-1993的规定进行。

6.4.20 光泽

按GB/T 9754-2007的规定进行。

6.4.21 弯曲试验

按GB/T 6742-2007的规定进行。

6.4.22 耐人工气候老化性

按GB/T 1865-2009中循环A的规定进行试验。结果的评定按GB/T 1766—2008进行描述。

6.4.23 附着力（拉开法）

按GB/T 5210—2006的规定进行，采用直径为20mm的试柱，上下两个试柱与试板同轴心对接进行试验。盐雾试验后样板的附着力（拉开法）测试应在符合GB/T 9278-2008规定的条件下状态调节14d后进行。

6.4.24 连续冷凝试验

按GB/T 13893—2008的规定进行。试验结束后取出样板观察，如出现起泡、生锈、开裂和剥落等涂膜病态现象，按GB/T 1766—2008进行描述。

7 检验规则

7.1 检验分类

7.1.1 产品检验分为出厂检验和型式检验。

7.1.2 出厂检验项目包括在容器中状态、施工性、漆膜外观、干燥时间、不挥发物含量、细度和密度。

7.1.3 型式检验项目包括本标准所列的全部技术要求，除耐中性盐雾试验、连续冷凝试验和耐人工气候老化性试验项目每三年至少进行1次型式检验外，其余项目至少每年进行1次型式检验。

7.2 检验结果的判定

7.2.1 检验结果的判定按GB/T 8170-2008中修约值比较法进行。

7.2.2 应检项目的检验结果均达到本标准要求时，该试验样品为符合本标准要求。

8 标志、包装和贮存

8.1 标志

按GB/T 9750-1998的规定进行。在包装标志或说明书上注明产品类别。

8.2 包装

按GB/T 13491-1992中二级包装要求的规定进行。

8.3 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。

附 录 A
(资料性附录)
大气腐蚀性等级和典型环境示例

大气腐蚀性等级和典型环境示例见表A.1。

表 A.1 大气区腐蚀种类

腐蚀性 等级	单位面积质量损失/厚度损失(经过一 年暴露后)				温和气候下典型环境实例	
	低碳钢		锌		外部	内部
	质量损 失 g/m^2	厚度损 失 μm	质量损 失 g/m^2	厚度损 失 μm		
C1 很低	≤ 10	≤ 1.3	≤ 0.7	≤ 0.1	—	加热的建筑物内部，空气洁净。如办公、商店、学校和宾馆等。
C2 低	10~ 200	1.3~ 25	0.7~5	0.1~ 0.7	污染水平较低。大部分是乡村地区。	未加热的地方，冷凝有可能发生，如库、体育馆等。
C3 中等	200~ 400	25~50	5~15	0.7~ 2.1	城市和工业大气，中等二氧化硫污染。低盐度沿海区。	具有高湿度和一些空气污染的生产车间，如食品加工厂、洗衣店、酿酒厂、牛奶场。
C4 高	400~ 650	50~80	15~30	2.1~ 4.2	中等盐度的工业区和沿海区。	化工厂、游泳池、沿海船舶和造船厂。
C5-I 很高 (工业)	650~1 500	80~ 200	30~60	4.2~ 8.4	高湿度和恶劣气氛的工业区。	总是有冷凝和高污染的建筑物和地区。
C5-M 很高 (海洋)	650~1 500	80~ 200	30~60	4.2~ 8.4	高盐度的沿海和海上区域。	总是有冷凝和高污染的建筑物和地区。
注：在沿海区的炎热、潮湿地带，质量或厚度损失值可能超过C5-M种类的界限。						