

ICS 点击此处添加 ICS 号

CCS 点击此处添加 CCS 号

团 体 标 准

T/CIN XXX—XXX

船闸钢结构涂装防腐技术规程

Technical regulations for coating anti-corrosion of ship lock steel structures

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2024 - XX - XX 发布

2024 - XX - XX 实施

中国航海学会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 设计	2
5 表面预处理与涂装	3
6 施工条件与管理	5
7 质量检验	6
附录 A（规范性）防腐涂料技术指标	8
附录 B（规范性）露点计算	11

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中国航海学会提出并归口。

本文件起草单位：江苏省交通运输厅港航事业发展中心、常州市三级航道网整治工程建设指挥部办公室、华设计集团股份有限公司、东南大学、海洋化工研究院有限公司、江苏省交通工程集团有限公司等。

本文件主要起草人：王仙美、饶志刚、刘步景、杨有军、毛宁、嵇旭红、陈光林、沈旭鸿、蔡建国、戴振华、季立、吕义港、虞冬冬、储诚、李江江、奚宪章、黄可璠、杜彩霞、周详、曹增。

船闸钢结构涂装防腐技术规程

1 范围

本文件规定了船闸钢结构涂装防腐的设计、表面预处理与涂装、施工条件与管理、质量检验等方面的技术要求。

本文件用于指导船闸钢结构的涂装防腐设计、施工与质量检验，包括船闸新建工程与船闸大修工程中的钢结构涂装防腐。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 1725 色漆、清漆和塑料 不挥发物含量的测定
- GB/T 1728 漆膜、腻子膜干燥时间测定法
- GB/T 1732 漆膜耐冲击测定法
- GB/T 1740 漆膜耐湿热测定法
- GB/T 1766 色漆和清漆 涂层老化的评级方法
- GB/T 1768 色漆和清漆 耐磨性的测定 旋转橡胶砂轮法
- GB/T 1771 色漆和清漆 耐中性盐雾性能的测定
- GB/T 1865 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 5210 色漆和清漆拉开法附着力试验
- GB/T 6742 色漆和清漆 弯曲试验（圆轴柱）
- GB/T 8923 涂覆涂料前钢材表面处理表面清洁度的目视评定
- GB/T 9272 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
- GB/T 9274 色漆和清漆 耐液体介质的测定
- GB/T 19250 聚氨酯防水涂料
- GB/T 18839 涂覆涂料前钢材表面处理表面处理方法
- GB/T 23985 色漆和清漆 挥发性有机化合物(VOC)含量的测定 差值法
- GB 30981 工业防护涂料中有害物质限量
- GB/T 31361 无溶剂环氧液体涂料的防腐蚀涂装
- GB/T 31416 色漆和清漆 多组分涂料体系适用期的测定 样品制备和状态调节及试验指南
- JTS/T 209 水运工程结构防腐蚀施工规范
- JTS 218 船闸工程施工规范
- JTS 257 水运工程质量检验标准
- SL 105 水工金属结构防腐蚀规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

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，耐久性是一个技术上的考虑，它能帮助业主设计一定维护周期。在本文件中，耐久性划分为三种范围：

- 低（L）：2年～5年；
- 中（M）：5年～15年；
- 高（H）：15年以上。

无特殊说明，本文件条文适用于中等耐久性要求。

3.2

防护涂料体系 Protective Paint System

已被涂装或将被涂装到基材上提供防腐蚀保护的色漆涂层或相关产品的总称。

3.3

表面预处理 Surface Preparation

喷涂前对金属基体待喷涂部位的表面进行净化、粗化等以形成所希望的或规定的表面状态而进行的工作，又称前处理。

3.4

喷射磨料清理 Abrasive Blast-Cleaning

以高能磨料流冲击待处理表面的表面预处理方法。

3.5

水喷射 Water Jetting

采用高速水流直接喷向钢材表面的一种表面清理方法。

3.6

高压水喷射 High Pressure Water Jetting

使用加压至70MPa以上的水连续不断地作用在被清洗表面，使其附着物脱落的方法。

3.7

干膜厚度 Dry Film Thickness (DFT)

涂层在被涂物表面硬化后形成的涂膜厚度。

3.8

挥发性有机化合物 Volatile Organic Compound (VOC)

在所处的大气温度和压力下，可以自然挥发的任何有机液体和/或固体。

3.9

无溶剂环氧涂料 Solvent-Free Epoxy Coatings

采用低粘度环氧树脂、颜填料、助剂等经高速分散和研磨而制成漆料，以低粘度改性胺作为固化剂而组成的双组份反应固化型防腐涂料，几乎无挥发型有机溶剂，具有无毒、环保等特点。

3.10

玻璃鳞片涂料 Glass Flake Coatings

以耐蚀树脂为主要成膜物质，以薄片状的玻璃鳞片为骨料，再加上各种添加剂组成的厚浆型涂料，通常具有较好的耐磨特性。

3.11

聚氨酯面漆 Polyurethane Top Coating

采用多羟基树脂、颜填料、助剂等为主要成膜物质，异氰酸酯树脂为固化剂的双组份聚氨酯涂料，具有出色的耐候性。

3.12

附着力 Adhesion

指涂膜与被涂物之间或涂层之间相互结合的能力，是影响涂层在液态介质腐蚀环境下保证耐久性的一项重要技术指标。

3.13

适用期 Pot Life

在特定温度下，各组分分装的涂料相互混合后可正常施工的最长时间。

4 设计

4.1 设计原则

4.1.1 防腐设计应根据结构特点、工作环境、使用期限和维护要求选择防腐蚀保护体系。

4.1.2 防腐设计应考虑工艺与材料的环保性、耐久性与施工性，并应符合国家和行业发展趋势。

4.1.3 防腐设计应包含表面预处理、防腐蚀保护体系及技术性能指标、施工工艺要求、质量检验方法及标准等设计内容。

4.1.4 考虑涂料体系提供的有效保护期通常比结构的预期使用期限短，在设计阶段应考虑涂料体系维护或更新的可能性。

4.1.5 防腐蚀保护体系的成本与能够维持的有效保护时间成正比，设计应综合考虑防腐蚀保护体系成本与维护或更新成本等因素，选择全寿命周期成本最优方案。

4.2 涂装体系组成与技术指标

4.2.1 防腐涂装保护体系宜由底漆和面漆组成，涂层总厚度不宜小于 300 μm 。

4.2.2 底漆宜采用无溶剂环氧涂料，应具有以下基本特性：

- a) 良好的附着力和柔韧性；
- b) 极少量的挥发性有机化合物；
- c) 优异的防腐性能；
- d) 与面漆良好的配套性。

4.2.3 根据船闸运行的工况要求，工作闸门钢构件随水位变幅其所处环境也会发生相应变化（特别是水位变幅区），防腐蚀涂装保护体系既要求长期在水下部分耐水和耐介质侵袭，同时其水上部分又要求耐大气环境和阳光老化侵蚀。因此，闸门面漆宜采用聚氨酯面漆，应具有以下基本特性：

- a) 较少的挥发性有机化合物；
- b) 漆膜的耐候性和耐磨性；
- c) 与底漆良好的配套性。

4.2.4 船闸工作阀门在廊道输水过程中承受高速水流冲刷，局部还可能出现空蚀现象，因此，工作阀门涂装防腐体系中对面漆的耐磨性要求更高，面漆宜采用玻璃鳞片涂料，并应具有以下基本特性：

- a) 极少量的挥发性有机化合物；
- b) 耐淡水、海水的渗透性；
- c) 优异的耐磨性和韧性；
- d) 与底漆间较高的结合力。

4.2.5 针对船闸工作闸门和工作阀门不同的技术要求，其防腐蚀涂装保护体系可参照以下方案进行设计：

a) 工作闸门涂装的底漆可采用无溶剂环氧涂料两道，每道膜厚不小于150 μm ；面漆采用聚氨酯涂料两道，每道膜厚不小于40 μm ；涂装总膜厚不小于380 μm 。

b) 工作阀门涂装的底漆可采用无溶剂环氧涂料一道，膜厚不小于200 μm ；面漆采用环氧玻璃鳞片涂料一道，膜厚不小于200 μm ；涂装总膜厚不小于400 μm 。

4.2.6 检修闸门、检修阀门、浮式系船柱的涂装防腐可参照工作闸门进行设计。

4.2.7 本文件涂装体系所采用的无溶剂环氧涂料、聚氨酯涂料、玻璃鳞片涂料的技术指标应分别按照表 A.1、表 A.2、表 A.3 确定。

4.3 其他规定

4.3.1 船闸钢结构涂装防腐设计除符合本文件的规定外，尚应符合 SL 105 的相关规定。

5 表面预处理与涂装

5.1 表面预处理

5.1.1 参照 GB/T 8923 与 GB/T 18839 的规定，船闸钢结构涂装前应进行表面预处理，方式主要有喷射磨料清理和高压水喷射清理。

5.1.2 船闸新建工程钢结构表面预处理可采用高压水喷射清理或喷射磨料清理；船闸大修工程中原钢结构表面无金属喷涂层的可采用高压水喷射清理或喷射磨料清理，表面有金属喷涂的应采用喷射磨料清理。

5.1.3 喷射磨料清理的技术要求应按以下规定执行：

- a) 表面清洁度分为四个等级，分别为Sa1、Sa2、Sa2¹/₂、Sa3，具体等级按表1确定。喷射磨料清理后，基体金属的表面清洁度等级应不低于Sa2¹/₂级。

表 1 表面清洁度等级

清洁度等级	技术要求
Sa1级	轻度的喷射磨料清理

	在不放大的情况下观察时，表面应无可见的油、脂和污物，并且没有附着不牢的氧化皮、铁锈、涂层和外来杂质。
Sa2级	彻底的喷射磨料清理 在不放大的情况下观察时，表面应无可见的油、脂和污物，并且几乎没有氧化皮、铁锈、涂层和外来杂质，任何残留污染物应附着牢固。
Sa2¹/₂级	非常彻底的喷射磨料清理 在不放大的情况下观察时，表面应无可见的油、脂和污物，并且没有氧化皮、铁锈、涂层和外来杂质。任何污染物的残留痕迹应仅呈现为点状或条纹状的轻微色斑。
Sa3级	使钢材表面洁净的喷射磨料清理 在不放大的情况下观察时，表面应无可见的油、脂和污物，并且没有氧化皮、铁锈、涂层和外来杂质。该表面应具有均匀的金属色泽。

b) 喷射磨料清理后，表面粗糙度Rz值应为40μm~150μm。具体取值可根据涂层类别按表2选定。

表 2 涂层类别与表面粗糙度选择范围的参考关系

涂层类别	非厚浆型涂料	厚浆型涂料	超厚浆型涂料	金属热喷涂
表面粗糙度Rz/μm	40-70	60-100	100-150	60-100

5.1.4 高压水喷射清理，表面清洁度分为三个等级，分别为 Wa1、Wa2、Wa2¹/₂，具体等级按 3 确定。高压水喷射清理后，基体金属的表面清洁度等级应不低于 Wa2¹/₂级。

表 3 表面清洁度等级

清洁度等级	技术要求
Wa1级	轻度的高压水喷射 在不放大的情况下观察时，表面应无可见的油、脂、疏松或有缺陷的涂层、疏松铁锈和其他外来杂质。任何残留污染物应随机分散和附着牢固
Wa2级	彻底的高压水喷射 在不放大的情况下观察时，表面应无可见的油、脂和污物以及大部分铁锈、原始涂层和其他外来杂质。任何残留污染物应随机分散，且构成附着牢固的涂层、附着牢固的外来杂质和先前存在的铁锈斑点。
Wa2¹/₂级	非常彻底的高压水喷射 在不放大的情况下观察时，表面应无任何可见的铁锈、油、脂、污物、原始涂层和除轻微痕迹外的任何其他外来杂质，原始涂层去掉之处可呈现色斑，在凹坑和侵蚀的钢材上的灰色、褐色或黑色可见色斑不可能通过进一步的水喷射去除。

5.1.5 涂装前如发现基体金属表面被污染或返锈，应重新处理达到原要求的表面清洁度等级。

5.1.6 涂装缺陷部位可采用手工和动力工具除锈进行局部修理，表面清洁度等级应达到表 4 规定的 St3 级。

表 4 局部表面清洁度等级

清洁度等级	技术要求
St2级	牢固附着的涂层应完好无损，在不放大的情况下，应无可见的油脂和污物，无附着不牢的氧化皮、铁锈、涂层和外来杂质。
St3级	同St2级，但被清理表面应该处理的更彻底，金属基底要有金属光泽。

5.2 涂装

5.2.1 涂装前应对表面预处理的质量进行检验，具体检验办法见 7.1.2。检验合格后方可进行涂装。

5.2.2 表面预处理与涂装之间的间隔时间应尽可能缩短，在潮湿环境条件下，应在 2h 内涂装完毕；在晴天或湿度不大的条件下，最长应不超过 4h。

5.2.3 涂装前，对不涂装或暂不涂装的部位，如楔槽、油孔、轴孔、加工后的配合面和工地焊缝两侧等应进行遮蔽。

5.2.4 在工地现场施工，应在清洁的环境中进行，避免未干的涂层被灰尘等污染。喷涂前要用砂纸打

磨清除待喷涂表面上的油漆粉尘，可能飘落的灰尘，以及其他污染物，如有油污，要用溶剂反复清除干净。

5.2.5 基材表面如有点蚀、坑蚀或形成局部的麻面，应采取补焊填充、打磨等有效措施，处理后预涂油漆。

5.2.6 涂装方法应根据涂料的物理性能、施工条件和被涂结构的形状进行选择，焊缝和边角部位宜采用刷涂方法进行第一道施工，其余部位应选用高压无气喷涂。

5.2.7 在喷涂之前应先试枪，喷枪应与被喷涂构件表面保持垂直，喷涂距离一般 300mm~500mm 之间。

5.2.8 底漆应完全覆盖钢结构表面整体的全部轮廓，每道涂层应尽可能均匀涂装，不允许漏涂。

5.2.9 为保证较均匀的涂层厚度，喷涂时搭接宽度不宜小于 50%。

5.2.10 涂层系统各层间的涂覆间隔时间应按涂料制造厂的规定执行，如超过其最长间隔时间，则应将前一涂层打毛后再进行涂装，以保证涂层间的结合力。

5.2.11 对于刚喷涂完毕的底漆，在未表干前，宜予以适当的防护，以防沾染上灰尘或被其它物质所污染。

5.2.12 在面漆喷涂之前应对底漆进行检验，如发现有凸点、粗糙、针孔、凹陷、漏涂或其它非正常痕迹的地方，应进行修补、处理或重新喷涂。

5.2.13 涂装过程中，应进行湿膜外观检查，不应有漏涂、流挂等缺陷，宜用湿膜测厚仪估测湿膜厚度。

5.2.14 吊装、运输及安装过程中应尽量避免对涂层造成损伤，如有损伤应及时进行补涂。

6 施工条件与管理

6.1 施工条件

6.1.1 为了确保涂层的保护性能，应对施工现场的条件进行检查，以确保涂料干燥和反应时间符合产品说明书中的要求。

6.1.2 表面预处理及涂装施工过程中，工作环境的空气相对湿度应低于 85%或基体金属表面温度不低于露点以上 3℃。露点计算可按附录 B 计算。如涂料说明书另有规定时，则应按其要求施工。

6.1.3 在施工前的计划阶段，应明确为避免对环境产生有害影响或能将影响降低到最低所应采取的措施。

6.1.4 在涂装施工过程中，应避免会导致涂层质量降低的外在因素的影响。涂装作业应在不同的分隔区域进行或通过保护不受其他工作（如喷射磨料清理、焊接等）的影响。

6.1.5 涂装作业宜在通风良好的室内进行，现场涂装施工不应在雨、雪、大雾天气条件下进行，涂装表面不应有水、冰，如施工过程中出现不利的天气条件应停止涂装，并对新涂装表面进行保护。

6.1.6 对于现场焊接的钢构件，应对焊接和预热部分进行遮盖，焊接后再分步完成各道涂层的涂覆。

6.2 施工管理

6.2.1 施工单位应按照质量管理体系的要求制定具体的质量管理计划，内容应包括施工工艺的通用标准，并提供每一步工序的方法说明。

6.2.2 防腐涂料应选用经过试验论证确认其性能优异并满足设计要求的产品，涂料生产厂家应提供产品合格证、涂料说明书和检验报告等资料，多组分涂料还应提供组分混合比及使用指导说明。

6.2.3 防腐涂料检验项目与技术指标应按附录 A 执行，检测报告应由具有相关资质的第三方单位出具。

6.2.4 构成涂料系统的所有涂料宜由同一涂料制造厂生产；不同厂家的涂料配套使用时，应进行配套试验并证明其性能满足要求。

6.2.5 涂装前应对基材表面预处理的质量进行检查，基材表面清洁度的质量检查应按 7.1.2 执行，基材表面粗糙度质量检查应按 7.1.3 执行。

6.2.6 底漆和面漆层数、漆膜厚度应符合设计的规定，质量检查应按 7.2.3 执行。

6.2.7 涂装施工承包商及人员应具备正确、安全施工的能力，施工人员应根据产品质量手册的要求参加必要的培训后方可上岗。

6.2.8 防腐施工人员和管理人员，施工前须进行安全技术教育，制定安全操作规程。

6.2.9 室内防腐施工应有通风排气设备，现场有害气体、粉尘不应超过最高允许浓度。

6.2.10 防腐施工人员须穿戴防护用品，在对人体有害环境下施工作业时，应佩戴防毒面具。

6.2.11 高空作业使用的脚手架、吊架、靠梯和安全带等，须认真检查合格后，方可使用。

6.3 贮存

6.3.1 收到涂装材料和容器时，在送至储存区域前，要对其进行检查，所采用的涂料应未拆封，并具有清晰的产品名称、批号、生产日期等，严禁使用包装损坏的材料。

6.3.2 生产商应在涂料包装桶上注明使用有效期（贮存期）。除产品说明书或其他特殊规定外，涂料存放温度一般应保持在 $3^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ 的范围内。

6.3.3 涂料和其他使用的材料（例如溶剂、稀释剂等）应存放在安全区域，存放区域须配备消防器材。

6.4 其他规定

6.4.1 船闸钢结构涂装防腐施工除符合本文件的规定外，尚应符合 JTS/T 209、JTS 218 的相关规定。

7 质量检验

7.1 预处理质量检验

7.1.1 表面清洁度和表面粗糙度的评定，均应在良好的散射日光下或照度相当的人工照明条件下进行。

7.1.2 表面清洁度等级评定时，应按 GB/T 8923 的规定，对被检基体金属的表面进行目视比较，检查钢材表面不管是在良好的散射日光下或在照度相当的人工照明条件下进行，都应凭借正常视力，将其与每一张照片进行比较。将相应的照片尽量靠近待检测的钢材表面，并与其置于同一个平面上。

7.1.3 表面粗糙度评定应采用仪器法按以下要求执行：

- a) 用表面粗糙度仪检测粗糙度时，在40mm的评定长度范围内测5点，取其算术平均值为此评定点的表面粗糙度值；
- b) 每 10m^2 表面应不少于2个评定点。

7.1.4 对于处于海水、淡水交替工作环境下的船闸钢结构，应进行预处理后基材表面可溶性盐检测，可溶性盐含量应 $\leq 70\text{mg}/\text{m}^2$ 。检测方法按以下条规执行：

- a) 选择一块平整的钢板区域，把乳胶薄膜贴完整的附着于表面（注意，必须压紧，没有缝隙）；
- b) 在量筒中导入15ml的蒸馏水，并用针筒抽出其中的3ml，从乳胶薄膜贴的边缘注入其中；
- c) 用手轻轻挤压薄膜，使蒸馏水与钢板表面充分接触；
- d) 以每分钟2-4次的速度抽进抽出这些蒸馏水（5分钟）；
- e) 最后抽出这些蒸馏水，把它们注入回原来的量杯中；
- f) 得到15ml可以用来测量的蒸馏水；
- g) 把测试仪探测头漫入水中，读出数据（ uS/cm^2 ）；
- h) 单位换算： $1\text{mg}/\text{m}^2=6\times(\text{uS}/\text{cm}^2)$ 。

7.2 涂装质量检验

7.2.1 涂膜固化后应进行外观检验，涂层表面应均匀一致，无流挂、皱纹、鼓泡、针孔、裂纹等缺陷。

7.2.2 在每道涂装工序和一个完整体系涂装完成后都需进行涂层干膜厚度检查。

7.2.3 涂膜固化后应进行干膜厚度测定：85%以上的局部厚度应达到设计厚度，没有达到设计厚度的部位，其最小局部厚度应不低于设计厚度的85%。

7.2.4 涂层固化后应采用拉开法进行附着力检验，附着力不应低于 10MPa 。检验设备宜采用拉脱式涂层附着力测试仪，检测方法按仪器说明书的规定进行。

7.2.5 现场涂层检测后，应对受损部位及时修补。

7.3 防腐工程验收

7.3.1 防腐蚀工程的验收，应包括中间交接、隐蔽工程交接和竣工验收。工程未经验收，不应投入生产使用。

7.3.2 涂装施工前，应按 7.1 规定对基材进行检查交接，办理中间交接手续，基材检查交接记录应纳入竣工验收文件中。

7.3.3 涂装后道工序所覆盖的工程部位和部件，在覆盖前应进行中间交接和隐蔽工程记录交接，各层均应符合本文件提出的施工要求。

7.3.4 施工质量不符合本文件或设计要求时，必须修补或返工，返修记录应纳入竣工验收文件中。

7.3.5 防腐蚀工程的竣工验收，应提交下列资料：

- a) 材料的出场合格证、质量检验报告（质量证明书）或复验报告；
- b) 设计文件和设计变更通知；
- c) 表面预处理及涂装施工记录；
- d) 现场检测报告和检测记录；

- e) 修补或返工记录;
- f) 其他技术问题处理情况报告。

7.4 其他规定

7.4.1 船闸钢结构涂装防腐质量检验除符合本文件的规定外，尚应符合 JTS 257 的相关规定。

附录 A

(规范性)

防腐涂料技术指标

表A.1规定了无溶剂环氧涂料各项性能的技术指标，表A.2规定了聚氨酯涂料各项性能的技术指标，表A.3规定了环氧玻璃鳞片涂料各项性能的技术指标。

表 A.1 无溶剂环氧涂料技术指标

性能	测试项目	技术指标	参照规范
常规性能	不挥发物含量/%	≥90	GB/T 1725-2007
	体积固体含量[(23±2)℃, (50±5)%RH, 7d]/%	≥90	GB/T 9272-2007
	干燥时间(表干)/h	≤4	GB/T 31361-2015
	干燥时间(实干)/h	≤24	
	耐冲击性/cm	50	GB/T1732-2020
	弯曲试验	≤2	GB/T6742-2007
	耐磨性(1000r/1000g)/g	≤0.1	GB/T 1768-2006
	拉拔法附着力/MPa	≥12	GB/T 5210-2006
	适用期/h	≥2	GB/T 31416-2015
环保性	挥发性有机化合物(VOC)含量/g/L	≤100	GB/T 23985-2009
	铅(Pb)/mg/kg	≤1000	GB/T 30981-2020
	镉(Cd)/mg/kg	≤100	
	六价铬(Cr6+)/mg/kg	≤1000	
	汞(Hg)/mg/kg	≤1000	
	游离甲醛/mg/kg	≤100	
耐久性	耐盐雾性/2000h	无起泡、生锈、开裂、剥落等现象 拉拔法附着力二次检测≥5MPa	GB/T 1771-2007
	耐水性(淡水, 海水)/2000h	无起泡、生锈、开裂、剥落等现象 拉拔法附着力二次检测≥5MPa	GB 9274-1988
	耐湿热/2000h	无起泡、生锈、开裂、剥落等现象 拉拔法附着力二次检测≥5MPa	GB/T 1740-2007

表 A.2 聚氨酯涂料技术指标

性能	测试项目	技术指标	参照规范
常规性能	固体含量（混合后）/%	≥70%	GB/T 19250-2013
	细度（A、B 组分混合后）/um	≤40	
	体积固体份	≥64%	GB/T 9272-2007
	干燥时间（表干）/h	≤2	GB/T 1728-2020
	干燥时间（实干）/h	≤12	
	耐冲击性/cm	50	GB/T1732-2020
	柔韧性/mm	≤2	GB/T6742-2007
	耐磨性(500r/500g)/g	≤0.05	GB/T 1768-2006
	附着力/MPa	≥5	GB/T 5210-2006
环保性	挥发性有机化合物（VOC）含量/g/L	≤340	GB/T 23985-2009
	铅（Pb）/mg/kg	≤1000	GB/T 30981-2020
	镉（Cd）/mg/kg	≤100	
	六价铬（Cr6+）/mg/kg	≤1000	
	汞（Hg）/mg/kg	≤1000	
游离甲醛/mg/kg	≤100		
耐久性	人工加速老化/1000h	涂层很轻微失光，无粉化、无变色、无起泡、无脱落	GB/T 1865-2009 GB/T 1766-2008

表 A.3 环氧玻璃鳞片涂料技术指标

性能	测试项目	技术指标	参照规范
常规性能	体积固体含量/%	≥90	GB/T 9272-2007
	干燥时间（表干）/h	≤4	GB/T 1728-2020
	干燥时间（实干）/h	≤24	
	耐磨性(1000r/1000g)/g	<0.1	GB/T 1768-2006
	附着力/MPa	≥10	GB/T 5210-2006
环保性	挥发性有机化合物（VOC）含量/g/L	≤100	GB/T 23985-2009
	铅（Pb）/mg/kg	≤1000	GB/T 30981-2020
	镉（Cd）/mg/kg	≤100	
	六价铬（Cr6+）/mg/kg	≤1000	
	汞（Hg）/mg/kg	≤1000	
	游离甲醛/mg/kg	≤100	
耐久性	耐盐雾性/2000h	不起泡、不脱落、不开裂、不生锈	GB/T 1771-2007
	耐水性/2000h	不起泡、不脱落、不开裂、不生锈	GB 9274-1988
	耐湿热性/2000h	不起泡、不脱落、不开裂、不生锈	GB/T 1740-2007
	抗氯离子渗透性/2d	≤5.0×10 ⁻³ mg/cm	

附录 B

(规范性)

露点计算

B.1 在不同空气温度 t 和相对湿度 ϕ 下的露点温度 t_d 可按下式计算 (当 $t \geq 0^\circ\text{C}$ 时有效)。

$$t_d = 234.175 \times \frac{(234.175 + t)(\ln 0.01 + \ln \phi) + 17.0805t}{234.175 \times 17.0805 - (234.175 + t)(\ln 0.01 + \ln \phi)} \quad (1)$$

B.2 部分空间温度 t 和相对湿度 ϕ 下的露点计算值应按表 B.2 取值。

B.2 露点计算值

相对湿度 ϕ /%	空间温度 t / $^\circ\text{C}$									
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
95	-0.7	4.3	9.2	14.2	19.2	24.1	29.1	34.1	39.0	44.0
90	-1.4	3.5	8.4	13.4	18.3	23.2	28.2	33.1	38.0	43.0
85	-2.2	2.7	7.6	12.5	17.4	22.3	27.2	32.1	37.0	41.9
80	-3.0	1.9	6.7	11.6	16.4	21.3	26.2	31.0	35.9	40.7
75	-3.9	1.0	5.8	10.6	15.4	20.3	25.1	29.9	34.7	39.5
70	-4.8	0.0	4.8	9.6	14.4	19.1	23.9	28.7	33.5	38.2
65	-5.8	-1.0	3.7	8.5	13.2	18.0	22.7	27.4	32.1	36.9
60	-6.8	-2.1	2.6	7.3	12.0	16.7	21.4	26.1	30.7	35.4
55	-7.9	-3.3	1.4	6.1	10.7	15.3	20.0	24.6	29.2	33.8
50	-9.1	-4.5	0.1	4.7	9.3	13.9	18.4	23.0	27.6	32.1
45	-10.5	-5.9	-1.3	3.2	7.7	12.3	16.8	21.3	25.8	30.3
40	-11.9	-7.4	-2.9	1.5	6.0	10.5	14.9	19.4	23.8	28.2
35	-13.6	-9.1	-4.7	-0.3	4.1	8.5	12.9	17.2	21.6	25.9