



中华人民共和国交通运输行业标准

JT/T 1336—2020

港口机械钢结构表面防腐涂层 维护保养技术规范

Technical specification of anti-corrosive coating maintenance
for port machinery steel structure



2020-07-31 发布

2020-11-01 实施

中华人民共和国交通运输部 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 2

4 基本要求 2

5 涂层检查要求 3

6 涂层修补要求 5

7 涂装施工要求 6

8 安全和环境保护 7

9 涂层验收 8

附录 A(资料性附录) 涂层定期检查记录表 9

附录 B(规范性附录) 低表面处理容忍性环氧涂料技术要求 10



前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国港口标准化技术委员会(SAC/TC 530)提出并归口。

本标准负责起草单位:上海振华重工(集团)股份有限公司。

本标准参与起草单位:上海振华重工集团(股份)常州油漆有限公司、交通运输部水运科学研究所。

本标准主要起草人:徐正斌、宋笑、蔡晓旭、叶勇、刘建波、朱建国、王兆荣、杜渝、朱琪江、陈益、熊章吉、周军、刘楠楠、梁瑶。



港口机械钢结构表面防腐涂层维护保养技术规范

1 范围

本标准规定了港口机械钢结构表面防腐涂层维护保养的基本要求、涂层检查要求、涂层修补要求、涂装施工要求、安全和环境保护以及涂层验收。

本标准适用于岸边集装箱起重机、集装箱门式起重机和散货机械等大型港口机械钢结构表面涂层的维护保养和修补涂装,其他应用领域的机械钢结构或类似条件下的钢结构防腐涂层的维护保养和修补涂装也可参照使用。

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 漆膜耐冲击测定法

GB/T 1766 色漆和清漆 涂层老化的评级方法

GB/T 3186 色漆、清漆和色漆与清漆用原材料 取样

GB/T 5210 色漆和清漆 拉开法附着力试验

GB 6514 涂装作业安全规程 涂漆工艺安全及其通风净化

GB/T 6742 色漆和清漆 弯曲试验(圆柱轴)

GB/T 7691 涂装作业安全规程 安全管理通则

GB/T 7692 涂装作业安全规程 涂漆前处理工艺安全及其通风净化

GB/T 8264 涂装技术术语

GB/T 8923.1 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 9271 色漆和清漆 标准试板

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 9278 涂料试样状态调节和试验的温湿度

GB/T 9286 色漆和清漆 漆膜的划格试验

GB/T 13288.1 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 30789.3 色漆和清漆 涂层老化的评价 缺陷的数量和大小以及外观均匀变化程度的标识 第3部分:生锈等级的评定

GB/T 30790.8 色漆和清漆 防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护 第8部分:新建和维护技术规格书的制定

GB/T 50212 建筑防腐蚀工程施工规范

HG/T 4564—2013 低表面处理容忍性环氧涂料

JT/T 733 港口机械钢结构表面防腐涂层技术条件

SSPC SPI 溶剂清洗(Solvent Cleaning)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

标准面 reference areas

评价港口机械钢结构表面涂层服役状态的涂装样板区。

注:标准面通常不用于担保用途,但如果相关各方达成协议,也可用于这一目的。

3.2

维护 maintenance

为确保钢结构防腐蚀保护功能得以维持的所有措施的总和。

注1:维护包括但不限于涂料的涂装。这种涂料涂装可以是修补(涂层体系破坏点/区域的修复)、结构修补后的通涂或全部结构重涂。

注2:改写 GB/T 30790.8—2014,定义3.5。

3.3

相容性 compatibility

按照施工要求涂装时,各道涂层不会出现咬底、渗色、附着力不良等影响到涂层质量的异常现象。

[JT/T 733—2020,定义3.9]

3.4

表面处理 surface preparation

在涂装前,采用合适的方法除去工件表面附着物、氧化物以及提高表面粗糙度,提高工件表面与涂层的附着力的过程。

3.5

涂层损伤 coating damage

涂层在与环境的相互作用下,产生有损于涂层外观的表面刮划、破损、锈蚀等现象。

3.6

修补 repair

对涂层表面缺陷或损坏部位进行局部涂覆涂料的过程。

3.7

耐久性 durability

在腐蚀因素不变的条件下进行使用和保养,设计的防护涂层体系从涂装验收完工后到第一次主要维护涂装前的理论预期使用寿命。

[JT/T 733—2020,定义3.7]

4 基本要求

4.1 港口机械涂层在服役过程中应建立标准面,位置可存在于港口机械立柱内侧面,标准面的尺寸和数量应有合适的比例,实际操作性和经济性可由供需双方协商规定。

4.2 港口机械在服役过程中应检查表面涂层状态,建立防腐涂层系统档案卡,内容包括涂装竣工资料、涂层检查记录和涂层修补记录。

4.3 涂层按 GB/T 1766 进行评定,当评定结果不低于下列条件之一且涂层底漆完好时,应选择相应的中间漆和面漆进行涂层修补涂装:

a) 开裂3(S2)或开裂2(S3);

- b) 起泡 3(S2)或起泡 2(S3);
- c) 剥落 3(S2)或剥落 2(S3)。

4.4 涂层按 GB/T 1766 进行评定,当评定结果不低于下列条件之一且损伤贯穿整个涂层时,应进行彻底表面处理后,选择相应涂料品种进行涂层修补涂装:

- a) 开裂 3(S2)或开裂 2(S3);
- b) 起泡 3(S2)或起泡 2(S3);
- c) 剥落 3(S2)或剥落 2(S3);
- d) 生锈 3(S2)或生锈 2(S3)。

4.5 涂层按 GB/T 1766 进行评定,当面漆粉化不低于 3 级时,应选择相应的面漆进行涂层修补涂装。

4.6 当主体钢结构表面涂层体系附着力(拉开法)低于 3.0MPa 时,认为涂层防护能力已失效,应进行港口机械涂层修补涂装。

4.7 当主体钢结构局部锈蚀等级达到 GB/T 30789.3 中 Ri 3 的规定,或锈蚀面积大于 0.25m² 时,应对港口机械进行局部除锈和修补涂装;当主体钢结构大面积锈蚀等级达到 Ri 3 时,应对港口机械整机进行除锈和修补涂装。

5 涂层检查要求

5.1 一般要求

5.1.1 港口机械表面涂层状态应进行检测和评定,内容包括如下:

- a) 检查、记录当前涂层外观状态;
- b) 了解码头腐蚀环境的变化及其对涂层带来的影响;
- c) 跟踪标准面防腐蚀性能的变化;
- d) 检查危及结构安全的焊缝部件表面涂层状态;
- e) 对防腐涂层的表面状态进行检测和评定。

5.1.2 涂层检查周期可分为定期检查、特殊检查和全面检查。定期检查可分为常规检查和详细检查。

5.1.3 定期检查应由设备管理部门或使用部门组织实施,全面检查应由具备相应资质的专业单位承担。

5.1.4 定期检查应现场填写涂层定期检查记录表,记录表格式参见附录 A。当发现涂层明显损坏,影响正常使用时,应及时向相关部门报告。

5.2 涂层检查类型

5.2.1 涂层损伤检查

5.2.1.1 热损伤

检查涂层受到外界环境的热源影响后的表面状态。

5.2.1.2 机械损伤

检查涂层受到外界机械作用和因应力集中引起的表面状态。

5.2.1.3 涂层粉化

检查涂层粉化等级,结果按 GB/T 1766 的规定进行描述。

5.2.1.4 涂层开裂

检查涂层开裂等级,结果按 GB/T 1766 的规定进行描述。

5.2.1.5 涂层起泡

检查涂层起泡等级,结果按 GB/T 1766 的规定进行描述。



5.2.1.6 涂层生锈

检查涂层生锈等级,结果按 GB/T 1766 的规定进行描述。

5.2.1.7 涂层剥落

检查涂层剥落等级,结果按 GB/T 1766 的规定进行描述。

5.2.2 表面污染物检查

5.2.2.1 常规污染物

检查涂层表面灰层、油污、积水、可溶性杂质、水溶性氯化物等常规污染物。

5.2.2.2 特殊污染物

检查涂层服役环境中工业粉尘、有害气体和酸雨等特殊污染物。

5.2.3 特殊部位检查

5.2.3.1 标准面

检查标准面表面涂层状态,包括生锈、起泡、剥落、开裂、粉化等涂层状态。

5.2.3.2 易积水积油表面

检查由于设计缺陷或部件表面地势较低或作业环境存在污染源而导致表面积水积油的涂层状态。

5.2.3.3 易损伤表面

检查安装易损伤部位、涂装漏涂部位以及结合部的外露部位等易出现表面涂层损伤的涂层状态。

5.2.3.4 焊接部位表面

检查主结构焊件中主要受力接缝处部位的表面涂层状态。

5.2.3.5 紧固件表面

检查紧固两个或两个以上零件(或构件)的紧固件表面涂层状态。

5.2.3.6 非铁基金属表面

检查不锈钢、镀锌件、热喷锌等非铁基金属表面涂层状态。

5.2.3.7 高强度法兰区域

检查采用高强度螺栓连接、受横向剪切力且设计要求摩擦系数大于 0.3 的法兰连接部位四周表面涂层状态。

5.2.3.8 高温区域

检查局部温度有别于常温但不超过 400℃ 部件的表面涂层状态。

5.3 涂层检查周期

5.3.1 定期检查

5.3.1.1 定期检查的周期应根据涂层耐久性、结构类型和表面状态等确定。

5.3.1.2 定期检查的项目、部位、内容和周期应不低于表 1 的规定。

表 1 定期检查的项目、部位、内容和周期

项目分类	检查部位	检查类型	检查周期(年)
常规检查	整机钢结构	涂层损伤、表面污染物、特殊部位	1
	标准面	生锈、起泡、剥落、开裂、粉化	1
详细检查	高强度法兰区域	起泡、剥落、生锈	1
	易积水积油表面	常规污染物、开裂、起泡、剥落、生锈	1
	易损伤表面	机械损伤、起泡、剥落、生锈	0.5

表 1(续)

项目分类	检 查 部 位	检 查 类 型	检查周期(年)
详细检查	高温区域	热损伤、起泡、剥落、生锈	1
	焊接部位表面	热损伤、开裂、起泡、剥落、生锈	1
	紧固件	机械损伤、开裂、剥落、生锈	2
	非铁基金属	机械损伤、起泡、剥落、生锈	2

5.3.2 特殊检查

5.3.2.1 发生下列情况之一时应进行特殊检查：

- a) 定期检查中发现重大涂层质量问题的；
- b) 定期检查中难以明确涂层防腐效果或主体结构是否安全的；
- c) 港口机械遭受特殊灾害或事故造成主要构件损坏及可能危及结构安全的。

5.3.2.2 特殊检查应至少包含下列内容：

- a) 涂层外观和涂层防腐性能检查；
- b) 主体钢结构焊接部位探伤检查。

5.3.2.3 特殊检查应采用仪器设备现场测试并辅以室内试验,对涂层状态进行详细检查和综合分析。

5.3.2.4 特殊检查后应对涂层状态、预期使用寿命和使用条件等给出结论性意见。

5.3.3 全面检查

5.3.3.1 涂层服役周期超过合同涂层质保期限,应对港口机械表面涂层状态进行全面检查。

5.3.3.2 涂层服役周期距离耐久性 6 个月内,应对港口机械表面涂层状态进行全面检查。当涂层表面无裂纹、无气泡、无严重粉化,且附着力不低于 3.0MPa 时,认为涂层状态良好,可保留继续使用。

5.3.3.3 涂层服役周期超过耐久性时,应每年对港口机械表面涂层状态进行全面检查,并根据评估结果对港口机械整机涂层采取对应的措施以确保涂层防腐效果。

6 涂层修补要求

6.1 表面处理

6.1.1 热损伤

6.1.1.1 涂层表面按 SSPC SP1 的规定进行清洗,并清除损伤涂层表面铁锈和杂质等可见污染物。

6.1.1.2 采用手工或者动力工具除去烧焦、变色的漆膜以及周围 30mm ~ 50mm 范围内已损伤的涂层,表面处理应不低于 GB/T 8923.1 规定的 St2 级。

6.1.2 机械损伤

6.1.2.1 涂层表面按 SSPC SP1 的规定进行清洗,并清除损伤涂层表面铁锈和杂质等可见污染物。

6.1.2.2 采用手工工具或动力工具去除待修补区域的损伤涂层。如损伤至中漆,应打磨处理至底漆完好涂层面;若损伤至基材,表面处理应不低于 GB/T 8923.1 规定的 St2 级。

6.1.2.3 修补前将损伤打磨区域四周的涂层断层打磨成 50mm 范围内羽化过渡层。

6.1.3 涂层污染

6.1.3.1 涂层表面按 SSPC SP1 的规定进行清洗,并清除损伤涂层表面铁锈和杂质等可见污染物。

6.1.3.2 涂层表面水溶性物质、疏松的锈蚀污染而造成的涂层外观受损,应采用 100 目或以上的砂纸进行表面清理,去除水印或锈痕。

6.1.4 镀锌层损伤

6.1.4.1 涂层表面按 SSPC SP1 的规定进行清洗,并清除损伤涂层表面铁锈和杂质等可见污染物。

6.1.4.2 采用手工或者动力工具打磨去除松动的损伤锌层,断层锌层边缘应打磨成倒三角形。

6.1.4.3 采用环氧富锌和冷喷锌修补时,表面处理应达到 GB/T 8923.1 规定的 St3 级。

6.1.4.4 采用热喷锌修补时,待修补表面应喷射除锈处理至 GB/T 8923.1 规定的 Sa3 级,表面粗糙度应达到 R_z 40 μ m ~ 75 μ m。

6.1.5 高强度法兰区域损伤

6.1.5.1 涂层表面按 SSPC SP1 的规定进行清洗,并清除损伤涂层表面铁锈和杂质等可见污染物。

6.1.5.2 高强度法兰区域四周涂层局部机械损伤采用手工或者动力工具打磨,表面处理应不低于 GB/T 8923.1 规定的 St2 级。

6.1.6 不锈钢损伤

6.1.6.1 无涂装要求的不锈钢表面损伤,可进行表面钝化处理,或由相关方协商决定。

6.1.6.2 有涂装要求的不锈钢表面损伤,应清除损伤涂层表面油脂、铁锈和杂质等污染物,采用手工或动力工具进行表面粗化处理。

6.2 涂层

6.2.1 可采用原涂料进行涂层修补,若底漆为无机富锌涂料,应采用环氧富锌或环氧涂料进行修补。

6.2.2 若涂层损伤到基材表面,可采用低表面处理容忍性环氧涂料进行涂层修补,或咨询供应商。

6.2.3 修补涂层膜厚不得低于原技术文件膜厚要求,修补区域与原涂层搭接的宽度应不小于 10mm。

6.2.4 修补时面漆颜色应与原项目面漆颜色相同或符合技术文件要求。为降低修补部位颜色色差,面漆颜色可对比标准色卡选用接近维修时项目实际面漆颜色。

6.3 涂料

6.3.1 除特殊要求外,涂层修补用涂料应满足 JT/T 733 的要求。

6.3.2 低表面处理容忍性环氧涂料应满足附录 B 的要求。

6.3.3 涂料应与原涂料相同或与旧漆膜具有相容性,或供需双方协商决定。

7 涂装施工要求

7.1 企业及人员

7.1.1 涂料供应商应保证材料供应的质量、数量和周期。

7.1.2 涂料供应商提供的技术资料应至少包括下列信息:

- a) 产品合格证;
- b) 产品说明书;
- c) 第三方检测报告;
- d) 推荐施工工艺;
- e) 材料标准。

7.1.3 施工人员应通过涂装专业培训,关键施工工序(喷砂、喷漆、质检)的作业人员经培训认证合格



后方可上岗。

7.2 施工前准备

7.2.1 施工单位应根据投标承诺和港口机械涂层实际工况编制项目维修涂装工艺方案。项目维修涂装工艺方案应至少包含涂层要求、涂料要求和工艺要求等内容。

7.2.2 施工单位应会同材料供应商对施工人员进行涂装技术交底培训和相应的安全、环保培训。

7.2.3 施工单位不应随意变更涂料品种以及项目维修涂装工艺方案。当有特殊情况需要变更时,变更方案需经涂装监理工程师和业主批准后方可执行,且应保证变更方案不降低涂层防腐性能。

7.2.4 施工单位应对涂装检验检测仪器和工具进行校验,并对施工设备及工具进行检验,确保相应设备以及用具满足使用要求以及安全要求。

7.2.5 大面积施工前应有施工单位组织施工人员按工艺要求进行局部区域试验,以评价施工工艺的可行性;小区域试验可选择在标准面进行。

7.3 涂装环境

7.3.1 环境及底材温度范围应为 5℃ ~40℃。当施工环境低于 5℃ 时,应用低温固化型产品或采用其他措施。

7.3.2 空气相对湿度应不大于 85%,钢材表面温度应高于露点温度 3℃ 以上。

7.3.3 受限空间内涂料施工应有良好的通风条件。雨、雪、雾天及风力超过 5 级时不应在室外施工。

7.3.4 涂装修补施工应避免与焊接、电装等工种交叉作业。

7.4 施工方法

7.4.1 大面积涂装可采用高压无气喷涂;细长、小面积及复杂形状构件可采用空气喷涂、辊涂或刷涂施工。

7.4.2 喷涂前应对边缘、角落、焊缝及过焊孔等喷涂难以达到的部位进行预涂施工。

7.4.3 涂料应按照产品说明书进行调配使用。每道涂层的间隔时间应符合材料供应商的技术要求。超过最大覆涂间隔时,应进行表面粗化处理后再涂装。

7.4.4 涂料对待修补表面处理等级要求如下:

- a) 采用低表面处理容忍性环氧涂料时,待修补表面处理等级应不低于 GB/T 8923.1 规定的 Sa2 级或动力打磨至 St2 级;
- b) 采用环氧富锌涂料时,待修补表面处理等级应不低于 GB/T 8923.1 规定的 Sa2¹/₂ 级或动力打磨至 St3 级。

7.4.5 涂层修补顺序如下:

- a) 表面溶剂清洗;
- b) 旧涂层的打磨处理;
- c) 除去表面浮尘;
- d) 基材表面盐分检测;
- e) 按照项目维修涂装工艺方案要求逐步修补涂层。



8 安全和环境保护

按照 JT/T 733—2019 中第 9 章的要求执行。

9 涂层验收

9.1 涂层验收在整体涂装完成后的 14d 内进行,包括涂层外观检查、涂层的厚度检测和涂层的层间附着力检测。

9.2 涂装承包商在涂层验收时应至少提交下列验收资料:

- a) 设计文件和设计变更文件;
- b) 定期检测、特殊检测报告及记录;
- c) 维修设计和施工方案、施工和竣工验收资料等;
- d) 其他专项检测、试验研究和评定报告;
- e) 特殊情况下的使用及检测记录;
- f) 有关照片、影像资料。



附 录 A
(资料性附录)
涂层定期检查记录表

涂层定期检查记录表参见表 A.1。

表 A.1 涂层定期检查记录表

设备编号			设备名称		养护单位	
检查人员					检查周期	
检查项目		部位		状况	损坏情况(包括范围、程度、数量等)	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						



附 录 B

(规范性附录)

低表面处理容忍性环氧涂料技术要求

低表面处理容忍性环氧涂料技术要求见表 B.1。

表 B.1 低表面处理容忍性环氧涂料技术要求

序号	项 目		技 术 指 标	试 验 方 法
1	在容器中状态		搅拌后无硬块,呈均匀状态	目测
2	不挥发物体积分数(%)		≥ 70	GB/T 9272
3	干燥时间(h)	表干	≤ 1	GB/T 1728—1979 乙法
		实干	≤ 24	GB/T 1728—1979 甲法
4	弯曲试验(mm)		≤ 2	GB/T 6742
5	耐冲击性(cm)		50	GB/T 1732
6	附着力(拉开法)(MPa)		≥ 5	GB/T 5210
7	适用期		通过	JT/T 733
8	与旧漆膜相容性		无异常	HG/T 4564—2013 中 4.13

