

海洋腐蚀环境桥梁结构清水混凝土涂装施工技术研究

谭祖军

黄茅海跨海通道管理中心 广东 珠海 519055

摘要: 某跨海高速公路工程项目, 处于海洋腐蚀环境中, 其作用等级为 III-C ~ III-F, 为提高桥梁结构物的耐久性, 除采用一般的钢筋混凝土结构物防腐措施外, 如采用环氧钢筋, 在混凝土土中增加疏水化合孔栓物, 提高混凝土抗水、抗渗效果, 并对桥梁结构物墩柱、盖梁、节段梁采用清水混凝土涂装施工。通过清水混凝土涂装施工工艺的应用[1], 对混凝土表面起到保护作用, 且对混凝土外观一般缺陷进行修饰, 不仅对混凝土结构物耐久性起到提升作用, 且兼具外观修饰作用, 该方法对处于海洋腐蚀环境中的桥梁结构物具有较好的实用性。

关键词: 海洋腐蚀环境; 混凝土; 涂装

Study on coating construction technology of fair faced concrete for bridge structures in marine corrosive environment

Tan Zujun

Huangmaohai Cross sea Channel Management Center, Zhuhai, Guangdong 519055

Abstract: A cross sea expressway project is located in the marine corrosive environment, and its action level is III-C ~ III-F. In order to improve the durability of bridge structures, in addition to the general anti-corrosion measures for reinforced concrete structures, such as the use of epoxy reinforcement, hydrophobic composite hole bolts are added in the concrete soil to improve the water resistance and impermeability of concrete Section beams are coated with fair faced concrete. Through the application of fair faced concrete coating construction technology [1], the concrete surface is protected, and the general defects of concrete appearance are modified, which not only improves the durability of concrete structures, but also has the effect of appearance modification. This treatment method has good practicability for bridge structures in marine corrosion environment.

Key words: marine corrosive environment; concrete; Painting

引言:

为进一步提升海洋腐蚀环境中桥梁结构物的抗腐蚀性, 在桥涵结构物中除使用环氧钢筋, 在混凝土土中增加疏水化合孔栓物外, 并通过采用混凝土防腐专用有机硅涂料施工工艺, 对混凝土形成保护罩, 达到提升钢筋混凝土抗腐蚀性能作用。

1 混凝土防腐专用有机硅涂料

清水混凝土涂料主树脂为纯有机硅树脂, 具有优异防水性和呼吸透气性。硅树脂固化后形成网状结构, 通过牢固化学键锚固在混凝土上, 微观上具有多孔结构, 虽然能阻止液态水通过, 但却允许气态水(水蒸气)或空气通过, 因此具有难能可贵的呼吸透气性。涂层吸水率极低, 既能防水, 也能抗酸碱腐蚀, 进而保护了混凝土内的钢筋免受侵袭, 提高混凝土构件的耐久性及其使用寿命。

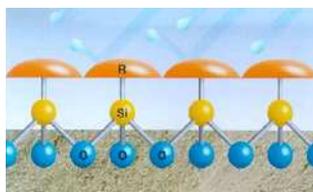


图1 硅树脂材料分子结构图



图2 憎水效果

2 清水混凝土涂装施工步骤

清水混凝土透明保护涂装工艺, 是指对混凝土局部缺陷进行修补(修缺), 如蜂窝麻面、离析部位、施工接缝、要求修补后无明显色差, 能尽量体现混凝土本身的自然颜色。

修补完成, 颜色经相关单位验收确认后, 进行底漆中间漆面漆的透明保护。涂装时, 混凝土龄期应不少于28天, 修补完成14天后进行。

2.1 表面处理

墩柱及盖梁施工完成后, 检查尺寸及表面是否达到处理标准, 要求表面平整光滑, 色泽均匀基本一致, 若需要处理, 则按照对照相应缺陷按照下述方法进行处理:

机械打磨错台、淋浆、清洗油污, 人工打磨水垢、锈迹、除尘→聚合物水泥砂浆修补气孔、蜂窝、麻面、砂线、冷缝、静态微裂纹等缺陷→人工打磨修补批刮灰痕→除尘

2.1.1 混凝土模板接缝处理: 用角磨机配合切片将接缝及较小的错台打磨平顺, 无棱角。对较大的接缝及错台进行打磨, 采用环氧调和砂浆填补处相结合的方法来达到表面平顺, 以不破坏主体结构为基础。

2.1.2 去除污迹: 混凝土表面污迹将影响层与层之间的结合力度, 需要将其清除干净。对浮于表面的污迹用钢刷、砂纸打磨即可, 对于局部表面的油污污染严重部位, 清理方法可用钢丝刷、磨光机打磨或用清洗液, 或5%醋酸的水溶液清洗, 之后用清水冲洗数道, 直至干燥后进行下道工序。

2.1.3 细小裂缝封闭, 对 0.1mm 以下的静态细小裂缝采用水性环氧封闭漆或溶剂型环氧封闭漆进行 3 次以上涂刷, 让浆液靠毛细孔作用渗入裂缝中, 至裂缝不再吸收浆液为止, 以保证对表面裂缝的封闭。

2.1.4 处理表面残浆和喷淋浆, 用剁斧敲击和剔凿的方法剔除后, 用打磨机打磨平整。

2.1.5 处理蜂窝、麻面、孔洞、沙眼: 先清理表面浮尘, 局部用无溶剂液体环氧腻子或聚合物水泥砂浆修补, 表面平整密实。

2.1.6 混凝土涂装基面 PH 值须小于10, 含水率须小于 8%方可进行下道施工工序。

2.1.7 基面缺陷修补: 采用无溶剂腻子, 整平裂缝蜂窝、麻面孔洞、沙眼至其平整、密实, 局部满批无溶剂腻子厚度应控制在0~3mm的缺陷部位。

2.1.8 人工用 120~240#砂纸细致打磨找平所刮腻子灰痕明显的遗留物, 并彻底打磨干净, 保留混凝土基面缺陷部位

的环氧腻子, 达到混凝土表面平顺。

2.1.9 面层施工条件: 应对基面打磨平整, 再用高压风吹, 达到洁净要求, 砼表面含水率须小于 8%, 环境温度 $\geq 5^{\circ}\text{C}$, 相对湿度 $\leq 85\%$ 。

2.2 底漆喷涂

2.2.1 底漆采用辊筒或喷枪均匀覆盖于作业表面, 必须滚涂均匀, 不能有遗漏现象。

2.2.2 在基面处理好后, 方可用GS-106硅树脂抗碱防腐型透明封闭底漆涂两遍。

2.3 颜色调整

2.3.1 据现场混凝土整体颜色, 用GS-200硅树脂清水混凝土防腐色差调整剂, 调配1~3种颜色, 用手工拍击法进行局部调整色差, 色差调整一至二遍, 局部三遍, 直至大体颜色基本一致。

2.3.2 根据现场混凝土密实度, 用硅树脂防腐专用色差保护调整剂, 调配色差调整剂的稀释比例, 在对现场吸水量不确定的情况下应做试验, 搅拌均匀整体调色。

2.3.3 干固后第二遍局部调整色差, 方法同上。

2.3.4 根据整体效果未能达到清水混凝土纹理要求, 用硅树脂防腐专用色差保护调整剂, 调配色差调整剂, 搅拌均匀后整体或局部滚刷第二遍。

2.3.5 干固后第三遍用手工拍击法局部调整色差, 直至外观效果基本一致, 并且透底自然。

2.3.6 打磨表面光滑、清除灰尘。

2.4 面漆喷涂

2.4.1 涂刷GS-108硅树脂清水混凝土防腐透明罩面两遍, 不可有流坠痕迹, 干固后透底纹理清晰、自然, 外观颜色基本一致;

2.4.2 各道工序完成后应满足清水混凝土纹理自然, 颜色基本一致的要求。



图3 涂装施工工艺流程



3 质量控制措施

对直接影响施工质量的工序制定保证措施, 保证这些工序处于受控状态。对于关键点、重要部位和对施工质量起决

定性作用的工序即关键工序, 制定专门的质量控制措施, 进行重点控制。

3.1 检验与试验

3.1.1 原材料控制

原材料应满足设计保护年限15年；硅烷用量应不小于 $400\text{g}/\text{m}^2$ ，储存期6个月，不稀释，直接使用。

3.1.2 原材料检验

进场涂装材料应检验材料基本性能和保护性能，每批进场硅烷材料应检查产品出厂合格证和材料检验报告等。各批次进场材料应随机抽样检验及保存样品，每个样品不少于1kg。试验检测人员对进场的涂装原材料按规定进行检测或委托检测，确保原材料“先检后用”，原材料满足技术要求后方可使用，检测报告作为验证依据纳入试验检验工作流程中，并作为质量保证资料重要组成部分。

3.2 储存要求

3.2.1 确保容器密封，小心轻放，开盖时动作不宜太快，以控制容器内压力的释放。

3.2.2 应存放于干燥、阴凉、通风的环境中，并远离不相容的物质，避免阳光直射。

3.2.3 冬季应避免受冻，应储存于大于5摄氏度仓库内。正常保存条件下，储存在密封容器中保存期为24个月。

3.3 工艺控制

施工过程中，必须严格按制定的工艺施工，相关质检人员负责现场监督，检查工艺执行情况，并严格按专项施工方案要求的质量控制要点进行检查验收，并实行签字确认，责任到人。

3.4 过程质量控制重点

3.4.1 表面处理要做到除去混凝土表面的浮灰、浮浆等不牢附着物。

3.4.2 对防腐施工的全过程进行记录和检查，并在喷涂施工过程中，认真做好被涂部位，构件的名称、表面处理情况、硅烷材料使用数量、涂装环境（温度、湿度等）、开始工作时间和结束时间等原始记录。

3.4.3 为防止雨季或施工中产生二次污染现象，应对易污染范围面采用塑料薄膜或土工布进行包裹保护。

3.5 施工作业要求

3.5.1 检查材料的密封性，储存于阴凉干燥处（室内）。

3.5.2 检查混凝土表面是否干燥，需达到施工要求，再进行硅烷浸渍喷涂施工。

3.5.3 施工期时避开下雨天，若遇到烈日、强风环境时，也应暂停喷涂施工。

4 结论

通过清水混凝土涂装施工工艺的应用，对混凝土表面起到保护作用，对混凝土外观一般缺陷进行修饰，不仅对混凝土结构物耐久性起到显著提升作用，同时对混凝土结构物外观起到明显的修饰作用，经过清水混凝土涂装施工工艺的使用，对处于海洋腐蚀环境中的桥梁结构物具有较好的实用性^[2]。清水混凝土涂装施工应加强原材料的管控，强化过程验收管理，并有待进一步研究涂层厚度的检测方法，确保涂装施工质量，达到预期处理效果。

参考文献

- [1]任小凤.土建施工中的清水混凝土施工技术[J].施工技术, 2021(07): 160-161.
- [2]于军.浅析钢筋混凝土桥梁防腐涂装工艺[J].腐蚀研究, 2018, 32(03): 72-73.