

DOI:10.16799/j.cnki.csdqyfh.2021.04.048

提篮拱桥拱座外表面养护技术的研究

赵宁宁¹, 蔡海波²

(1.宁波市轨道交通集团有限公司, 浙江 宁波 315000; 2.宁波市市政工程建设集团股份有限公司, 浙江 宁波 315000)

摘要:目前国内桥梁混凝土的防腐防护措施尚不完善。在一些腐蚀性严酷的环境中,由于缺乏必要的防护措施,钢筋混凝土结构远不能达到预期的设计使用年限。弹性涂料作为一种新型材料,近年来发展迅速,其本身具有一定的伸长量,能够满足混凝土的胀缩工况。与普通涂料相比,弹性涂料能够更好地与混凝土协同工作,避免涂层表面因混凝土热胀冷缩而出现拉裂裂缝,从而最终导致防腐涂层失效。本项目开发旨在探索弹性涂料对于明州大桥拱座表面的防腐效果及长期防护性能,并为其他大体积混凝土工程防腐涂装施工提供一定参考。

关键词: 明州大桥; 弹性涂料; 拱座; 拱肋

中图分类号: U445.7

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2021)04-0175-03

1 工程概况

明州大桥拱座的结构形式为钢混凝土混合拱座,同时作为三角区重要的受力结构部位,受力十分复杂。

中跨拱肋及边跨拱肋的大部分顺桥向水平分力直接通过钢拱座传递并相互平衡,垂直分力及不平衡的顺桥向水平分力、弯矩则由钢拱座底板、中跨拱肋及边跨拱肋端板传递至混凝土拱座。横桥向水平分力通过承台系梁中的水平拉索平衡锚固在混凝土拱座上。

2 病害描述

以往日常巡查发现拱座表面涂装部位有裂缝出现,出于对桥梁安全的考虑,项目部于2017年6月开始对拱座表面涂装层进行打磨,以便观察和检测拱座混凝土内部裂缝。7月底完成南岸拱座的打磨工作,8月底完成北岸拱座的打磨拱座。与此同时,项目部对已经打磨完成的拱座表面进行了裂缝检测,并挑选了具有代表性的20余处裂缝进行了为期5个月的持续跟踪观测。监测结果显示,拱座混凝土裂缝发展较为缓慢,对桥梁结构安全影响不大。

目前,南北两岸的拱座部位均无涂装层保护,外观上与明州大桥整体银灰色形象不相符合。对于拱座混凝土而言,缺少涂装层的保护,外界的腐蚀因

子(包括水汽、氧气、离子)极易渗入混凝土内部,造成钢筋锈蚀。明州大桥周边环境对拱座混凝土的耐久性有一定影响。拱座目前存在着裸露无防护的问题,表面有细微裂缝和少许露筋腐蚀现象,如图1至图4所示。



图1 拱座裸露无防护状态



图2 表面轻微裂缝

收稿日期: 2020-08-17

作者简介: 赵宁宁(1982—),男,工学学士,高级工程师,从事设备设施维护管理工作。



图3 表面轻微裂缝



图4 表面不平整

3 施工总体部署

3.1 整体思路

计划针对明州大桥南北两侧拱座部位进行修补及表面结构涂装工作。整体思路是将拱座表面打磨清理,对显露出的缺陷部位修补,必要时针对局部补强,修复完成后使用抗拉裂性能强的弹性涂料进行整体涂装工作。

3.2 整体流程

前期工作主要是比选和采购适合本方案的工程材料(腻子、涂装漆等)。之后按照“先南岸后北岸,先东侧后西侧”的顺序,对四个拱座及横梁进行有序涂装。

3.3 施工顺序

施工顺序:混凝土表面打磨清理→裂缝及其他缺陷修补→刮涂底腻子→刮涂面腻子→涂第一道封闭底漆→涂第二道中间漆→涂第三道面漆→验收

4 拱座混凝土表面处理

针对拱座局部破损缺陷的混凝土,采用聚合物水泥进行修补,具体步骤如下。

(1)基底处理:先用铁铲等工具清理混凝土表面的污垢,再用高压水枪对混凝土表面进行冲洗,但不得有积水。

(2)聚合物水泥砂浆的配制:先选用不同的配合比在现场拌和聚合物水泥砂浆,通过试验得出最合理的聚合物水泥砂浆配合比。然后在修补前1h完成聚合物水泥砂浆的拌和。

(3)抹面施工:人工对混凝土表面用聚合物水泥砂浆进行抹面修复。遇有气泡时应刺破压紧,表面应密实,防止浆体在凝聚过程中形成的聚合物膜被拉裂。

(4)养护:聚合物水泥砂浆施工后12~24h内在面层上涂刷一层聚合物水泥浆封闭表面空隙,盖上塑料布,4d后进行喷雾养护,一般湿养护7d,再彻底养护28d。

5 拱座表面涂装

5.1 表面清理

(1)手工将拱座表面的浮灰、油污、垃圾、溅浆等清理干净。

(2)用高压水枪将拱座表面清洗干净。

(3)砂纸打磨(适用于特殊情况或小面积修补),完成后用清水洗净。

5.2 表面涂装

本次涂装工作计划采用天宁涂料FC-02柔性氟碳面漆、H53-88柔性环氧中间漆。明州大桥拱座混凝土涂装方案为底漆50 μm ,中间漆100 μm ,面漆80 μm 。其具体涂层体系如表1所示。

表1 涂层体系

涂料种类	涂料名称	涂装道数及厚度
底漆	环氧腻子	用于填坑找平
	纳米环氧封闭漆	一道,50 μm
中间漆	H53-88 柔性环氧中间漆	两道,100 μm
面漆	FC-02 柔性氟碳面漆	两道,80 μm

5.3 具体施工

5.3.1 涂料配置

使用前仔细阅读产品说明书、施工工艺、现场技术手册等资料,将选择好的涂装涂料充分搅匀,双组份的加入固化剂,充分搅拌熟化到规定时间开始涂装。涂料的固化物含量一般要求达到60%。若采用水性涂料,则应要求供货商在厂内加工完成,施工现场只允许对涂料进行搅匀操作,严禁现场加水搅拌。

5.3.2 涂装工艺

根据明州大桥实际工程情况,拱座混凝土涂装工作预计采取喷涂施工工艺。应在上一道涂料实干后涂装下一道涂料,实干时间可查阅涂料的技术文件。

一般情况下,每天涂一道;若气温较低,应适当延长干燥时间,务必当手压无指纹时再进行下一道涂装。如果漆膜完全固化,可以打毛后再涂下一道。当涂料黏度增大时,可使用专用稀释剂稀释,用量不宜超过涂料量的5%。

5.3.3 涂装质量控制

涂装体系涂层的表面要平整无漏涂,涂层厚度按照产品涂装说明来控制。同时,为了更加准确测试涂装质量,应在涂装过程中制作试验样板,对样板的涂装施工应与拱座涂装施工完全一致。

对该试验样板需进行湿膜厚度、干膜厚度、拉拔试验等测试,每项测试合格后方可进行后续施工。同时需要所有施工通过样板段固化。

5.3.4 施工注意事项

为确保涂层质量,如遇风沙、雨、雪、雾天气时应停止防腐层的露天施工。当环境温度低于-10℃、高于40℃或相对湿度高于80%时,不宜施工。

涂料应存放在干燥、通风、阴凉处,严禁雨淋暴晒、接近火源。运输时应遵守易燃品运输的安全规定。涂装后的设备应在防腐层完全固化(一般夏季5~7d,冬季7~10d,无溶剂涂装体系时间为10~15d)后交付使用,未固化的涂层应避免雨水浸淋。

5.3.5 后期养护

涂装施工完成后,应将施工区域半封闭(通风、无人进入状态),以便涂装体系更好地完全固化。在涂膜干燥期间,应尽量避免砂、灰尘、油水的接触及机械损伤;发生损伤的部位应及时修补(未失效的韧性涂装膜,若确认为环氧类、聚氨脂类涂料,经打毛并用溶剂除去油污后直接涂装)。

6 项目主要内容和技术创新之处

6.1 项目主要内容

本项目的研究内容为钢箱梁拱桥的养护技术。鉴于结构特性,钢箱梁拱座的防护是养护工作的重中之重。本次修复拱座涂装的主要材料为FC-02柔性氟碳面漆、H53-88柔性环氧中间漆,分三层进行涂装修复,对混凝土构件的结合力极强,慢抹时不垂落,硬化后不收缩、不开裂、强度高,能恢复结构强度,防止外界腐蚀因子影响混凝土耐久性能。在使用喷涂修复之前,需要通过试验段施工确定喷涂压力、涂料配合比等技术关键点。

6.2 技术创新之处

本项目是首次使用弹性涂料对明州大桥大体积混凝土拱座进行防腐涂装施工。预期涂装完成后,弹性涂料较原普通涂料有更好的防腐效果及长效性。据相关资料显示,使用普通涂料一般2年内会出现表面裂缝,导致雨水渗入,而弹性涂料能够保证在5年内不出现明显表面裂缝。

使用弹性涂料涂装技术,能够达到优化混凝土防腐涂装的社会效益,并减少因防腐涂装层开裂而引起的大修施工。在桥梁建筑等大体积混凝土工程的全寿命周期内,可有效减少涂料施工次数,达到节能环保的效果。

7 结语

通过本次项目的实施,主要体现了以下效益:

- (1)涂装表面无裂缝出现,起到保护混凝土的作用,降低混凝土出现病害的概率。
- (2)保证混凝土表面的涂装质量,延长涂装的使用寿命,减少桥梁养护过程中投入的维修成本。
- (3)不仅提高桥梁整体的美观性,还可大大提高混凝土的耐久性,尤其针对结构受力复杂的混凝土构件,具有一定的参考意义。

《城市道桥与防洪》杂志

是您合作的伙伴,为您提供平台,携手共同发展!

欢迎新老读者订阅期刊 欢迎新老客户刊登广告

投稿网站:<http://www.csdqyfh.com> 电话:021-55008850 联系邮箱:cdq@smedi.com