

杭州上石立交桥涂装施工技术

孟祥森¹ 张方晖² 何剑华³

(1. 浙江省建筑科学设计研究院 杭州 310012; 2. 杭州市城市基础设施开发总公司 杭州 310010;

3. 浙江世贸装饰设计工程有限公司 杭州 310017)

摘要 介绍了杭州上石立交桥涂料涂装施工技术,针对该项目施工难度大、构造复杂、工期短的情况,运用登高车和自行设计的移动吊篮、移动平台、满堂架等多种施工技术相结合进行施工,既不影响道路的正常运行,又保证了涂装工程的顺利进行。

关键词 涂料涂装工艺 移动吊篮 移动平台 满堂架

1 工程概况

杭州上石立交桥工程位于杭州市拱墅区上塘路与石祥路交叉口,由上塘高架桥与石祥路相接而成,为三层互通式大型立交桥,是浙江省内目前建成的最大的城市立交桥,共有连续箱梁63联,桥面面积86 000 m²。桥梁线型简洁、造型优美,呈“8”字型。

立交桥涂装工程南起上塘路高架工程终点(即轻纺路交叉口北200 m),向北跨越石祥路并继续延伸700 m;东起自电厂路以东300 m,向西至丽水路西60 m,涂装部位为立交桥箱梁底、防撞栏杆外侧、盖梁等,涂装面积共计约11.5万m²。上石立交桥跨度较大、起伏变化范围较广,高度大部分在10 m以上,最高处离地面将近18 m,还有部分施工段需要跨河进行,施工难度很大;同时,由于上塘路、石祥路是杭州的城市主干道,过往车辆、行人比较集中,车流量大,车速较快,对施工干扰非常大;另外,作为杭州市政府亮灯工程的配套项目之一,又面临工期短、质量要求高的局面。所有这些都对涂装施工提出了全新、更高的要求。

2 涂装材料的选用

可用于桥梁表面装饰的材料很多,如何根据桥梁的结构特征和环境因素选用材料、充分显示出明确的视觉效果和装饰效果是非常关键的。桥梁装饰不仅要求材料装饰性鲜明,而且必须具备优异的耐候性能、长久的使用寿命和方便的施工

性能,应充分体现设计思想,具备色彩、图案制作的随意性。同时,考虑到桥梁结构复杂,不同于一般建筑有大块平面,所以不能采用施工难度大、造价高、整体效果差、笨重的材料。

粘结力强,具有良好的耐候性、耐水性和施工性的高性能涂料,是混凝土桥梁表面装饰最理想的材料。因此经综合考察和产品论证,上石立交桥涂装工程采用浙江省建筑科学设计研究院研制生产的“蓝地”牌高级硅丙乳胶漆作为涂装材料。

3 施工工艺

3.1 施工方案设计原则

由于上石立交桥涂装面本身情况复杂,施工时又不得妨碍交通、破坏路面和绿化带,使得传统的施工方式无法独立进行。因此,为保证质量,按时完成施工任务,采用多种施工方式相结合的设计原则,并尽量减少对路面的占用,对特殊路段的施工实行“定岗、定人、定时”的措施,十字路口的施工都安排到后半夜及凌晨时间段施工,以把对交通的影响和环境的破坏减小到最低限度。

3.2 施工方案

(1) 移动吊篮。匝道施工主要采用移动吊篮进行,该装置是通过四套车轮组支撑并进行移动来完成作业,每组车轮的承载力为600 kg。即以匝道公路作为吊篮的支撑面,在公路上用钢管搭设支撑平台,平台下面安装轮子,以此实现移动施工。吊篮采用半吊篮形式,吊篮与上部工作平台用钢管扣件和支撑平台进行刚性联接,在此基础

上采用钢绳将两个半式吊篮在匝道下部联接,并使用钢管进行刚性联接。侧面施工时,两边吊篮上各有一名操作人员进行施工;底部施工时,操作人员利用吊板在钢绳上滑动施工,两吊篮间再用一根粗绳连接操作人员保险带。人员上下吊篮时,在吊篮下部与匝道上部工作平台之间,专门设置了安全绳,人员上下时,保险扣套在安全绳上,以确保人员的安全。

移动吊篮在匝道上部全部使用刚性联接搭设工作平台,工作平台支撑面宽、重心低,移动性和稳定性好。移动吊篮的结构示意图见图1。

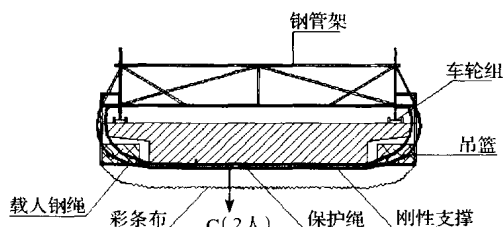


图1 移动吊篮结构示意图

(2) 移动台车。该台车为管架式台车,主要用于施工通车路段。支撑由8个双排轮组和8个单轮组成,轮组总承重能力为28t,台车工作平台四周有防护栏,并装有安全网,两侧搭设有上下爬梯和保护绳。台车中间留有过车空间,宽4.5m,高5m,符合交通车辆过车空间规定。移动台车的结构示意图见图2。

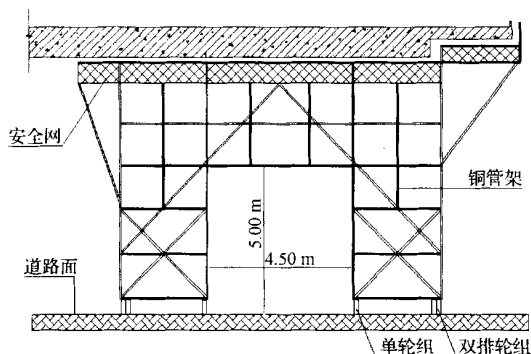


图1 移动台车结构示意图

(3) 满堂架。即在施工部位周围采用钢管连接搭成脚手架,主要适用于立柱和其他不受交通影响的部位的施工。

(4) 高空作业车。高空作业车活动空间可以调整,但其作业高度和范围有限,并且施工进度较慢,只适用于一些特殊部位的施工,如人行道上方盖梁的外侧及河流上方无法搭建脚手架的部

位等。

3.3 施工方案的具体应用

针对不同路段的实际情况,采用了不同的施工操作方式。

(1) 立交路段。主要为SX 29~SX 34路段,处于立体交叉部位,由于尚未全线通车,无交通影响,所以采用满堂架方式施工,安全方便,不会影响交通。

(2) 立交箱梁底部。该部分长度和跨度都较大,并且下方有绿化带,因此采用移动吊篮的方式进行,并做好绿化带的防护。

(3) 通车路段。该部分交通流量较大,为不影响交通,采用移动台车进行施工,并在台车上铺设彩条布,防止涂料滴落引发不必要的纠纷。有公交车的路段,由于公交车的影响,需采用移动台车和高空作业车相结合进行施工。

(4) 人行道上。该部位施工范围较窄,难以搭设移动平台,只能采用高空作业车进行施工。

(5) 对远离公路一侧的施工采用搭建脚手架的方式,快捷方便。

4 涂装工艺

4.1 工艺流程

整个涂装工艺流程为:模板接缝线打平 清洗基层,修补空鼓、气孔和裂缝 基层找平和封底 “蓝地”牌高级硅丙乳胶漆面涂施工。

4.2 基层处理

无论是脱膜后的混凝土表面还是水泥砂浆抹光面,由于材料自身的原因和其他种种因素,一般表面都比较粗糙,也不可避免地存在空鼓、气孔和裂纹等缺陷,但是装饰面要求平整、光滑,这单靠面涂是不可能达到的。所以在涂刷面面层前,必须对基面进行修补、填平、抹光(一般称为打底)修补,打底材料除了必须具备和面涂同样的性能外,更应起到一个桥链作用,既能与结构物基面牢固地粘合,又能和面层很好地相容,使三者结合成一个整体,保证有长久的耐候性。基层处理主要包括:模板接缝线打平、磨光;基层清洗以除去灰尘和油污;使用修补砂浆修补气孔和裂缝。

4.3 基层找平和封底

基层缺陷修补完毕后,便可对大面进行找平和封底处理,它的作用是封闭基面处理层,防止雨

(下转第53页)

TEA 掺加量为 10%, 粉煤灰取代率为 15%。

高效减水剂: HR1 - 2 (液) = $(C + F/1.5 + TEA) \times 2.2\%$

出机坍落度: (18 ± 2) cm

入泵坍落度: (12 ± 2) cm

表 2 改进后的混凝土配合比

C	S	G	W	TEA	HR1 - 2	粉煤灰取代率
1	2.24	3.51	0.46	10%	2.2%	15%

单方混凝土的水泥用量增加到 299 kg/m^3 。

(4) 延长拆模时间到 7 d 后再拆模, 加强混凝土前期的养护。

(5) 改进现场施工工艺。施工中分层浇捣, 在浇捣上层时, 将振捣棒插入下层 5 cm, 上下时间不宜过长, 在 1 h 左右, 每层混凝土高度不超过 500 mm, 振捣要密实, 不宜过振, 不得漏振, 严禁现场二次加水。

(6) 配筋调整。按等配筋率的原则调整水平钢筋的间距和直径, 进行细筋密布。

4 效果

实行上述改进施工措施后, 于 7 月 20 号浇捣后半部地下室墙板混凝土, 并经养护 7 d 后拆模时再对地下室结构进行裂缝检查, 与第一浇筑块

相比, 地下室结构的裂缝有明显的减少, 平均每两条轴线间产生裂缝 1 条, 长度在 0.9 ~ 1.2 m 之间, 经浇水试验也只有一条贯穿裂缝。一个月后再次检查也无裂缝增多和延长。

5 结论

(1) 地下室混凝土设计强度等级较高, 水泥用量相对大, 容易因水泥水化热诱导混凝土早期裂缝产生, 所以在选用水泥时, 应采用低热水泥, 并掺加一定用量的粉煤灰和 TEA 膨胀剂, 这是降低胶泥材料水化热量最有效的办法。

(2) 控制混凝土原材料的质量如骨料的含泥量和粒径, 可以减少混凝土裂缝。

(3) 夏季高温浇筑大体积混凝土, 合理划分浇筑块可减少裂缝产生。

(4) 延长封模时间, 拆模后加强养护, 覆盖麻袋或草包进行喷水湿润也是减少混凝土裂缝的简单易行的措施。

参考文献

- [1] JG 55 - 2000 建筑施工规范大全.
- [2] 黄大能. 混凝土外加剂应用指南. 北京: 中国建筑工业出版社, 1989. 45 ~ 46.

(上接第 43 页)

水进入后泛碱和冬天该层受潮后冻胀(泛碱和冻胀是引起面涂变色、粉化或基面处理层开裂、剥落的两个主要因素)。步骤如下: 用腻子嵌批明显凹陷部位, 并进行养护, 要求无接搓印、裂纹。

采用封底漆封底, 要求不流挂、不漏刷, 厚薄均匀。

4.4 面涂施工工艺

采用“蓝地”高级硅丙漆进行表面涂饰。从实际情况考虑, 采用滚筒涂刷, 先后涂刷两遍, 每遍间隔不小于 2 h。每公斤涂刷面积应控制在 $2 \sim 3 \text{ m}^2$ 。

5 结语

经过全体建设者近两个月的共同努力, 上石立交涂装工程已于 2003 年 9 月完成。上石立交涂料施工过程有三大创新之处:

(1) 省内首次使用自行设计的大跨度移动吊篮进行高架桥涂装施工, 对已有绿化带的桥梁施工是一个很好的借鉴。

(2) 首次使用自行设计的移动平台进行高架桥涂装施工, 既保证了施工的顺利进行, 又不影响道路的正常通行, 对高架桥的施工和维护都提供了一种全新的方法。

(3) 采用登高车进行立交桥涂装施工, 可以解决立交桥一些特殊部位高难度的施工问题。

(4) 混凝土表面涂装材料是一种新型室外构造物装饰材料。能够改善立交桥的景观, 对美化环境起着非常有效的作用。结合工程建筑物应符合“实用、坚固、经济、美观”的要求来看, 市政道路、桥梁的美化已成为工程建设的重要方面, 人们越来越重视它们与周围景观及生态环境的协调。所以, 混凝土表面涂装材料在立交桥以及城市道路设施上将会得到越来越广泛的应用。同时, 也对立交桥涂装技术提出了新的考验, 面对各种复杂的施工条件, 必须从实际出发, 不断开创新颖快捷的施工技术。