关于沪杭甬城市公轨双层高架桥梁上下层梁同步架设工艺技术研究

Study on the technology of synchronous erection of upper and lower layers of double-deck elevated in Shanghai-Hangzhou-Ningbo city

池 川
chuan Chi

中交二航局第二工程有限公司 重庆 401121

Second Engineering Company Limited Chongqing 401121 China

摘 要: 本文介绍了城市公轨双层高架桥梁安装施工技术,结合沪杭甬高速公路项目实际情况,介绍施工工况,以供后续相关工程参考。

Abstract: this paper introduces the installation and construction technology of urban public rail double deck elevated bridge, combined with the actual situation of Shanghai-Hangzhou-Ningbo Expressway Project, introduces the construction conditions for reference in subsequent related projects.

关键词: 城市;公轨双层;高架桥梁;T梁;轨道箱梁

Keywords: city; public rail double layer; elevated bridge; T beam; rail box girder

DOI: 10.36012/etr.v2i12.3023

1. 引言

城市公共交通主要以轨道交通为主,轨道建成运营后,将直接关系到城市居民的出行、工作、购物和生活,极大地便利了交通。而高架桥作为城市交通的主要道路,将城市道路从平面化转变成立体化,实现了人和车分流,满足了道路两边发展需求,起到交通枢纽的作用;保障人、车安全;同时立交桥也美化了城市的环境。而公轨双层高架桥梁将两者合二为一,大大节省了城市空间,得到了双倍的效果,是城市发展,交通改建的主流方向。

2. 工程概况

本项目为沪杭甬高速公路改建工程中段项目,本项目高架桥横断面分为两层,分别为上层公路桥梁和下层轨道桥梁。公路桥梁采用双向八车道,设计速度为 80km/h,标准横断面宽度为 34.5m,公路桥梁结构主要为预制 T 梁、钢箱梁和钢混组合梁;下层轨道桥梁为机场正线双线快线轨道,列车最高运行速度 120km/h,断面宽度 10.8m,轨道桥梁结构主要为预制箱梁、钢箱梁和钢混叠合梁。本项目桥梁断面见图 1。

图 1 沪杭甬高架桥断面图

上层公路桥梁采用预制 T 梁,标准段 T 梁均为先简支后连续结构,跨径为 28.5~30m,梁高均为 2m,桥宽 34.5m,按整幅设计,横向布置 15 片 T 梁,其中 13 片中梁,2 片边梁,湿接缝宽度为 61cm。变宽段 T 梁均为简支结构,桥面连续,跨径为 29~30m,梁高均为 2m,按整幅设计。

下层轨道桥梁采用轨道小箱梁,箱梁主要有 28.5m、29m、30m 三种跨径,均为预制简支梁,主梁横断面由两个单箱单室截面组成,梁高为 2.0m;梁顶全宽 10.8m,单个梁底宽为 2.0m,顶面平坡。主梁线路左右侧悬臂 1.8m,悬臂根部厚度 0.40m。顶板厚度为 0.22m,底板厚度为 0.22m~0.35m。腹板厚度 0.25m~0.40m。

【作者简介】池川(1990~),男,汉族,四川人,本科,工程师,研究方向:工程实施技术。

3. 施工方案的研究

3.1 总体施工方案

本项目公轨合建高架桥主要为公轨分层形式,全桥主推预制梁。预制梁安装主流更多的是架桥机架设,架桥机架设预制梁目前已经是一种很成熟的技术,但目前仅仅局限于单层桥梁。随着城市的发展,公轨双层桥梁能更大的适应城市的发展,因此公轨双层桥梁的架设也是未来的一种研究方向,上下层桥梁同步架设将是未来的发展趋势,将能解决更大的减少架设设备以及缩短施工时间等问题。

根据前期方案比选,本项目高架桥总体施工方案为:双层高架桥梁上部结构全部在梁场预制,通过运梁车运输至现场。现场设置提梁站一座,提梁站由 2 台 150t 龙门吊组成,提梁站 4 跨所有公路 T 梁和轨道箱梁均由龙门吊安装完成。后续公路 T 梁和轨道箱梁均通过提梁站提升上桥,通过梁上运梁,采用架桥机安装轨道箱梁和公路 T 梁。具体施工工艺流程见图 2。

图 2 公轨双层高架桥梁施工流程图

3.2 高架桥起始跨安装

前 4 跨轨道桥梁和第 3、第 4 跨公路桥梁均在提梁站采用 2 台 150T 龙门吊安装,预留 2 跨公路桥梁作为轨道桥梁的提梁通道。

3.3 轨道箱梁安装施工方案

(1)轨道箱梁通过运梁车从梁场运输至提梁站,采用提梁站 2 台龙门吊将轨道箱梁提升至下层轨道桥面,吊装采用钢丝绳兜吊。

图 3 轨道箱梁吊装模拟图

(2)通过提梁站龙门吊提升轨道箱梁,将轨道箱梁放置在运梁车上,轨道箱梁前端头伸出运梁车前端 2.5m。

图 4 轨道箱梁吊装模拟图

(3)运梁车沿轨道纵向移动至待架梁后方至前轮至边缘位置 0.5m 停车,停车位置应做明显标示,运梁车轨道端头设置限位装置。在运梁车前端安装螺旋千斤顶做临时支撑作为临时固定限位,架桥机前天车下钩从梁体预留吊装孔位置下钢丝绳并对梁体进行捆绑,捆绑作业时梁体与吊梁钢丝绳接触部位均需采用防护材料包垫,以免吊装过程应力集中破坏梁体或损坏钢丝绳,同时捆绑钢丝绳保持垂直;确认捆绑稳固后起缓慢上提 0.2m 停止上提,使梁体前端脱离运梁车前支点。

图 5 轨道箱梁喂梁模拟图

(4)架桥机前天车提升轨道箱梁使其脱离运梁车前支点,确保高于运梁车支垫位置,轨道箱梁后支点坐在运梁车小车上,运梁车小车同步以与前天车相同的速度向前移动运输梁体,架桥机前天车与运梁车小车同步缓慢向前行走至设计吊点位置附近且超出盖梁边缘适当距离,运梁车小车停止前行按照相同方式对梁体后端进行捆绑和起吊,架桥机后天车起吊将轨道箱梁提升 20cm,并使轨道箱梁提升后与运梁车完全脱离。

图 6 轨道箱梁喂梁模拟图

(5)喂梁完成后,退出运梁车,架桥机纵向移动至轨道箱梁设计平面位置,再横向移动至轨道箱梁设计位置。

图 7 轨道箱梁就位模拟图

(6)前、后天车同步下放,落梁至距支座适当距离时调整轨道箱梁纵向平面位置,确认平面位置后继续落梁调整就位。

图 8 轨道箱梁落梁模拟图

3.4 T 梁安装施工方案

(1)喂梁时,运梁车快进架桥机尾部附近时先试停车,同时检查运梁车制动效果,提前设置停车位型钢限位再行驶,停车位置应做明显标示,并在地面上放置枕木进行两侧限位,避免喂梁过程中碰撞支腿,架桥机中支腿的位置应设置在桥梁墩顶位置处。喂梁时,架桥机上的前天车的速度必须同运梁车的车速一致。

图 9 T 梁喂梁模拟图

(2)运梁车前车将梁片移至架桥机腹部,达到前天车行车下方,从梁体设计吊点位置下钢丝绳并对梁体进行捆绑,捆绑作业时梁体与吊梁钢丝绳接触部位均需采用防护材料包裹,以免吊装过程应力集中破坏梁体或损坏钢丝绳,同时

捆绑钢丝绳保持垂直;确认钢丝绳捆绑 T 梁稳固后起吊 T 梁,使 T 梁前端脱离炮车后车。

(3)前天车前移,运梁车前车以相同的速度向前运输 T 梁,待 T 梁后端送到后天车下方时,运梁车前车停止前行并采用相同吊装方式对 T 梁后端进行捆绑和起吊,T 梁起吊后使 T 梁完全脱离运梁车。起吊一定高度后,喂梁结束并驶离运梁车,前、后天车以相同的速度向前运输 T 梁。

图 10 T 梁喂梁模拟图

(4)T 梁完全脱离运梁车后,检查运梁车尾部周围有无障碍物,无影响才能驶离运梁车回程;运输通道内严禁有堆放其他杂物;运输全过程需要专人进行安全警戒和指引。

(5)喂梁结束后,缓慢同步移动前、后天车,待 T 梁到达设计平面位置,起重天车落梁至距支座适当距离,卷扬小车横移至落梁位,落梁至距支座附近时调整 T 梁纵向平面位置,确认无误后继续落梁就位。

图 11 T 梁架设模拟图

4.结束语

通过对本项目的技术研究,对城市公轨双层高架桥安装施工起到实施的指导作用,以确保桥梁施工的安全、质量和进度,减少施工期桥梁病害,提高桥梁使用寿命,是本项目研究的主要目的,也是其意义所在。

参考文献

- [1] 《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T 3650-2020)
- [2] 《公路工程质量检验评定标准》(JTGF 80/1-2017);
- [3] 《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)