

Discussion on the Key Points and Safety Issues of the Hanging Basket Construction

Guoming Wu

Shandong Jingwei Engineering Management Co., Ltd., Weifang, Shandong, 261041, China

Abstract

With the development of the city, bridges are springing up in the city, there are many ways to build bridges, such as bracket pouring, movable formwork pouring, cantilever pouring, etc. In order not to affect the construction of the main line expressway, shorten the construction period, and meet the requirements of design and construction, the fifth section of ramp C in this project adopts diamond shaped hanging structure which can walk along the track. The construction will be carried out by the basket. Hanging basket construction technology content is high, in order to ensure the smooth progress of construction and prevent the occurrence of safety accidents, this paper mainly from the construction workers, No.0 block template production, cantilever component template production, side span and closure section cast-in-place section template production and other construction processes how to take safety protection and related precautions are described.

Keywords

hanging basket; safety protection; precautions

浅谈挂篮施工的注意要点及安全问题

武国明

山东经纬工程管理有限公司, 中国·山东 潍坊 261041

摘要

随着城市的发展,一座座桥梁在城市中拔地而起,建桥的方法有多种,如支架法浇筑、移动模架法、悬臂浇筑法等。本工程C匝道第五联为了为不影响主线快速路的修建,缩短工程工期,同时能够满足设计和施工的要求,本匝道采用可以沿轨道行走的菱形挂篮进行施工。挂篮施工技术含量高,为确保施工的顺利进行和防止安全事故的发生,论文主要从施工作业人员、0号块模板的制作,悬臂构件模板的制作、边跨及合拢段现浇段模板的制作等施工工序如何采取安全防护以及有关的注意事项进行描述。

关键词

挂篮; 安全防护; 注意事项

1 工程概述

本桥为中国山东省潍坊市五岔口交通环岛改造工程中C匝道第五联,本联桥梁需跨越北海路主线快速路,位于第二层。本桥上部结构为变截面预应力混凝土连续箱梁,跨径为40+60+40m,箱梁为单箱三室截面,下部结构为门式花瓶墩,桥梁全宽17.5m^[1]。

【作者简介】武国明(1979-),男,本科学历,工程师,从事市政工程方向研究。

2 施工的注意事项和安全防护

2.1 施工作业人员

挂篮技术虽然现在技术比较成熟,但是其技术要求含量高,为了让施工作业人员能熟练地掌握挂篮的作业技巧以及掌握重点、难点等要害部位,必须对施工作业人员进行技术培训,让其掌握施工作业技巧,同时进行安全技术交底,确保施工作业人员在发生安全事故时,能积极地应对而不是手忙脚乱^[2]。

2.2 0 号块模板的制作

为确保悬臂施工状态的安全,需在 0 号段两侧分别用 3 根直径为 1 米的钢管(中间管内灌注中砂,并采取水沉的方法达到密实,两侧管内灌注混凝土)作为悬臂施工状态的临时固结支撑体系。支撑柱内的主筋分别伸入到箱梁梁体内和承台内,支撑柱的下边也伸入承台内,采用螺栓将其固定好,在顺桥向和横桥向支撑柱均设置两道系梁。同时,等 0 号块模板安装完毕后,需要采用对模板进行静力荷载试验,在试验前要测算出各个梁段荷载作用下的竖向位移,然后按照测算荷载的 10%、30%、80%、110% 逐级进行施工荷载的预压,同时消除挂篮主桁、吊带等的非弹性变形^[1]。

2.3 挂篮构件模板的制作

0 号块制作完成后,采用搭设的塔吊对挂篮模板等构件应进行吊装,挂篮构件到位后,采用两根精轧螺纹钢筋将其固定在已浇筑的梁端上,同时在行走轨道上安放主梁前后支腿,然后安放主梁并将其固,再将主梁与前后支腿栓结固定。为消除主桁片非弹性变形,用螺旋千斤顶将立柱顶起对主桁片施加预应力,施加预应力时一只挂篮的两片主桁必须对称进行,如图 1 所示。

箱梁外模板采用大块钢模板。内模板可以采用木模板,木模板搭设时要注意搭接长度,同时采用钢管进行支撑,确保牢固,但是模板不得有对混凝土表面有污染、对混凝土有腐蚀的废机油、肥皂水、洗衣粉等材料代替脱模剂。



图 1 挂篮模板的制作

2.4 边跨及合拢段现浇段模板的制作

如图 2 所示,在边跨及合拢段现浇段的制作前,应按施工方案的要求搭设满堂支架并铺设模板,模板可以采用厚 120mm 的木模板,模板搭设完成后,需要采用对模板进行静力荷载试验,在试验前要测算出各个梁段荷载作用下的竖向位移,然后按照测算荷载的 10%、30%、80%、110% 逐级进行

施工荷载的预压,同时消除挂篮主桁、吊带等的非弹性变形^[1]。



图 2 边跨预压

2.5 合拢段施工

桥梁合拢前,要注意调整主梁的线形,保证其能顺接,两者的高差不能超过 $\pm 20\text{mm}$ 。

2.6 钢筋绑扎

钢筋在绑扎过程中,注意钢筋与钢束、钢筋与钢筋、钢筋与钢绞线等产生相互干扰时,要本着构造筋让位于主钢筋、细钢筋让位于粗钢筋、普通钢筋让位于应力钢束的原则。例如,锚下螺旋筋与分布筋相扰时,可适当移动分布筋或调整分布筋间距,但混凝土保护层厚度应予以保证。

对于支座和伸缩缝的锚固螺栓和预埋筋,应保证埋置位置准确。箱梁在绑扎钢筋、浇筑混凝土过程中,严禁踏压波纹管,防止其变形,影响张拉。管道与管道间的连接必须保证质量,应确保其密封性,应杜绝因漏浆造成预应力管道堵塞。管道轴线必须与垫板垂直。浇筑混凝土前应派专人对管道进行仔细检查,预应力管道定位筋应设置准确,管道位置的容许偏差平面不得大于 $\pm 1\text{cm}$,竖向不得大于 0.5cm 。定位筋在曲线部分以间隔 50cm、直线投间隔 80cm 设一组。尤其应注意检查管道是否被电焊烧伤,出现小孔。并在管道上设置排气管。同时,钢筋焊接时要注意搭接长度,焊接位置要饱满,并将焊渣清理干净,再按照设计要求铺设垫块(1m²4 块),以便混凝土保护层厚度应予以保证。

此外,钢筋按要按照设计技术指标进行购货,并按照《公路桥施工技术规范》有关要求严格验收和检验。加强对

钢筋原材的检验,避免不合格的材料进场,确保工程的质量。

2.7 混凝土浇筑

箱梁浇筑采用底板→腹板→顶板一次浇筑成形的办法。在箱梁浇筑时应采取以下措施:

一是应加强振捣,尤其那锚固段、钢筋密集处等,直到混凝土表面出现浮浆,减少蜂窝麻面的出现。

二是混凝土浇筑时,0号块两侧同时浇筑同时向外延伸,避免两侧重量出现不一致而出现事故。

三是在浇筑前,要熟悉图纸,提前把预埋件埋设好。

四是在浇筑的过程中,要注意混凝土重量变化,随时调整底模下的千斤顶,抵消挠度变化。浇筑完成后,要加强后期的养护,确保混凝土在恒温恒湿的条件下,同时加强室内通风,避免内外温差大,导致混凝土出现裂缝,如图3、图4所示。

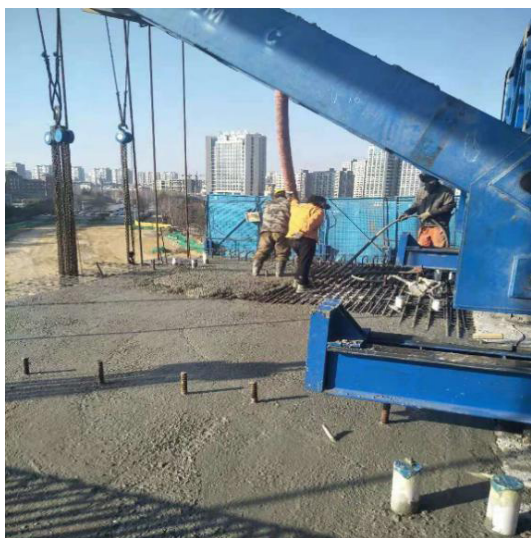


图3 混凝土浇筑情况

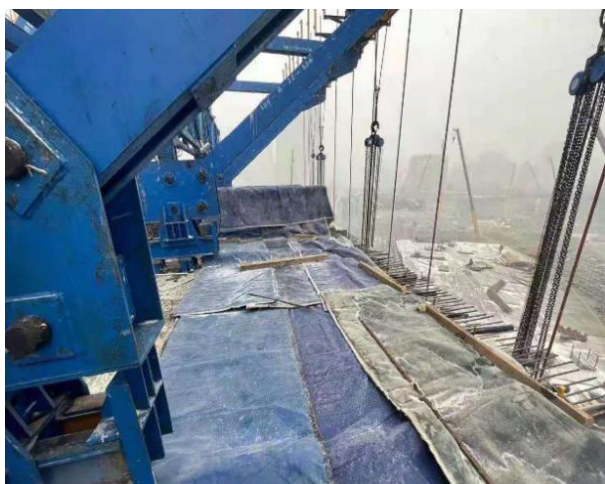


图4 混凝土浇筑后的养护

3 挂篮拼装

3.1 安装挂篮

箱梁0号节段施工完成后,在其上面拼装悬浇挂篮。设计时采用的挂篮技术参数为:空挂篮重750t(包括模板及机具设备),前支点距离梁端0.5m,前支点与后点距离4.5m,空挂篮时前支点反力1000,后点拉力25.0t。施工单位挂篮的技术参数与上述大体相当时,可不必验算;若两者间相差较大,则应根据实际挂篮参数进行详细计算,重点验算箱梁悬浇阶段的预拱度和边跨的施工程序(压重应进行调整)。挂篮要有足够的刚度,以免因挂篮变形较大而导致块件结合面的开裂。挂篮拼装完毕后,应进行预压测试,尽可能地消除非弹性变形,并记录预压时的弹性变形曲线,以获得高程控制依据。

3.2 拼装检查

挂篮拼装完毕后,通过测量挂篮预压块荷载的10%、30%、80%、110%逐级进行施工荷载的预压,同时消除挂篮主桁、吊带等的非弹性变形在各级静力试验荷载作用下的变形,测出或推算出挂篮前端在各个梁段荷载作用下的竖向位移。

除此之外,变形观测采用国家二等水准测量或工程测量变形三等水准测量的精度等级要求和观测方法进行施测。由于挂篮变形受日照温差的影响,加载试验时间应选择在温差较小的时间段进行。加载试验中,若变形大于设计允许值,应停止加载试验,分析原因后采取相应的措施。为便于逐级加载和卸载,应在水箱内画出每级变形。挂篮加载试验完毕后,应等代测量出相对应梁段的主桁、吊带、后、前支点等变形值以及挂篮总变形值,其余梁段可采用“内插法”求出。根据在各个梁段荷载作用下的挂篮竖向位移,绘制荷载与变形的相关曲线图。

挂篮拼装检应包括过程检查和最终检查。过程检查主要由现场技术人员执行,技术主管负责,最终检查由工程技术部门负责。检查后必须填写“挂篮拼装验收单”,并上报主管部门或主管领导备案。同时,挂篮须经具有相应资格的专业机构进行鉴定确认。

3.3 挂篮拆除

所有悬臂施工梁段浇注完毕,并且待管道压浆的强度均达到设计强度的85%以上时方可进行可挂篮拆除,其拆除遵循全孔多点、对称、缓慢、均匀的原则。卸架时应先卸

悬臂部分,再从跨中向两边对称卸架。支架卸除宜分两次进行,其中第一次要先从跨中对称向两端松一次架,然后再从跨中对称向两端卸除,以防过大冲击。落架完成后凿毛、洗净箱梁顶面,然后再浇筑桥面调平层混凝土。同时注意拆除前后悬吊吊带,然后下放底篮至地面。外侧模拆除也采用卷扬机将模板整体下放至地面后再解体的方法实施。内模在箱内拆除后,人工搬运至梁顶,吊装到地面上。挂篮上部拆除利用吊车进行,拆除完毕后,将各种构件分类,小件入箱,进行存放。

4 结语

挂篮悬浇施工也是本工程桥梁施工中的一个非常关键的工序,为了让挂篮功能得到充分地发挥,必须将其与实际情况联系起来,制定可行的技术方案,严格按照设计和施工方

案进行施工,从而提升工程的质量,确保工程施工安全,并加快工程的进度。

参考文献

- [1] 陆丽香,陶严亮,李远涛.浅谈桥梁工程中的挂篮施工[J].科技信息,2009(9):32-33.
- [2] 刘小燕,邹爱平,朱杰,等.大跨度桥梁挂篮施工风险评价[J].长沙理工大学学报(自然科学版),2020,17(4):16-22.
- [3] 尹崇惟.连续梁挂篮行走装置的研发与应用[J].国防交通工程与技术,2020,18(5):78-80.
- [4] 何泉.桥梁工程中的挂篮施工技术要点探究[J].工程建设与设计,2020(17):166-167+173.
- [5] 周洁游,吴沧桑.桥梁工程中的挂篮施工体会[J].智能城市,2020,6(11):228-229.