

高架桥节段梁施工技术和质量控制方法探索

郭金成

中国水利水电第十一工程局有限公司 河南 郑州 450001

DOI:10.12238/etd.v3i7.6016

【摘要】：在中国城市化进程不断加快的背景下，城市交通拥堵情况逐渐加重，高架桥修建工程越来越多，高架桥修建技术也得到了飞速发展，节段梁施工技术是高架桥施工技术的新型形式，已经被广泛应用于中国高架桥建设工程。高架桥提升中国高桥梁建设工程整体品质，强力支撑城市交通发展之路。基于此，本文对高架桥节段梁施工技术和质量控制方法进行简要的分析与探索。

【关键词】：高架桥建设工程；节段梁施工；质量控制

中图分类号：U445 文献标识码：A

Construction Technology and Quality Control Method of Viaduct Section Beam

Jincheng Guo

China Water and Hydropower 11th Engineering Bureau Co., LTD., Henan Zhengzhou 450001

Abstract: Under the background of accelerating urbanization in China, urban traffic congestion is gradually aggravated, more and more viaduct construction projects, viaduct construction technology has also been rapid development, section beam construction technology is a new form of viaduct construction technology, has been widely used in China viaduct construction project. Viaducts improve the overall quality of China's high bridge construction projects and strongly support the road of urban traffic development. Based on this, this paper briefly analyzes and explores the construction technology and quality control method of section beam of viaduct.

Keywords: Viaduct construction project; Section beam construction; Quality control

引言

高架桥节段梁的施工工艺主要就是把整体结构划分成几节梁，这是一种新型的高架桥施工工艺，对于提升施工质量有着重要的保证。所以在进行高架桥节段梁的施工工艺时，一定要清楚地了解这一工艺，并且要根据土木工程实际情况进行有效的控制，避免高架桥节段梁在施工过程中产生质量偏差，这对我国高架桥工程也是有一定保证的。

1 高架桥建设工程中节段梁施工概述

节段梁集中处理后用于工业生产，运至高架桥建设场地，工业生产结束后再运至高架桥建造场地，使用专用机械设备完成吊装，调整，连接，张拉，张弦和安装施工过程。这个名词应用在节段式高架桥上。节段式高架桥施工技术较传统高架桥施工技术具有诸多优势，能够简化施工工艺、降低施工难度、缩短施工周期、降低高架桥施工项目总体施工成本。国内高架桥节段梁技术引进晚、使用时间短、完善的技术及施工标准体系还没有建立起来、缺少科学指导工作等。所以，施工企业需确保节段梁施工技术的专业能力，水平以及整体施工质量等。

2 高架桥节段梁施工技术

2.1 工程概况

以国内某城市高架桥施工项目为例，其下部结构多采用集中钻孔灌注桩，矩形支撑平台及圆形支柱等结构形式，上部则采用单箱单室的箱形结构，它外观较简单，给工程人员在施工中创造一个较为舒适的环境。箱梁上段宽9.8米、底板宽4.45米、翼缘悬臂长2米、顶板厚28厘米、底板厚25厘米，翼缘端高18厘米，条带厚度40-60厘米，条带坡度2:1，箱梁预制段长2.5米，长3米，宽3.25米。

2.2 节段梁桥施工关键技术

2.2.1 节段箱梁拼装方案

该工程1#桥部分桩基采用嵌岩桩并使用冲击钻法，入工后即可马上安装。还有一些桩是松散型的，需经过检测后才能大范围的安装。为避免等待时间较长，可采用先装混凝土桩再按混凝土桩拼装节段箱梁等措施，以免拖延；2#桥和1#桥一样，因此首先要设置混凝土桩。建桥者采用自升式系统进行梁体推送，但是因为梁体无法水下进入，因此修建梁体提升站对梁体进行输送。图1为节段梁划分示意图。

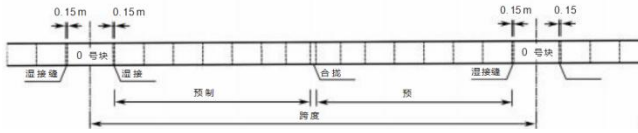


图1 节段梁划分示意图

2.2.2 安装桥面吊机

桥面吊车是为满足项目施工需求而设计制作的一种专业装备, 主要包括支撑, 移动, 升降三个环节。适用于架设桥面吊车承重轨时, 应由固定孔留出预制构件制造加工。桥面起重机可在0#、1#期结束时安装, 由于桥面起重机自重较小, 可采用浮式起重机。桥面起重机在安装后要经过检验, 以保证满足设计要求后方可投入使用^[1]。

2.2.3 节段梁预制与存放

混凝土浇筑在节段梁的预制中至关重要。该工程节段梁为较复杂变截面结构且截面尺寸连续变化, 混凝土振动及压实度不足。

第一, 预制。预制结构主要有如下几个方面:

(1) 搅拌混凝土前应按搅拌站所给要求校准计算, 使用时要定期检查以保证其准确可靠。检修或重新校准后方可投入使用。一切混凝土搅拌用原料都要严格按规范、标准要求检验, 保证原料应符合标准要求。

(2) 拌制混凝土要严格按实验室给定的拌制比例拌制, 拌制比例不得自由变化, 同时不得影响工作性能。混凝土配合比可以随骨料含水量调节。每一盘混凝土拌制时间2分钟为宜。拌制的混凝土应均匀、无水渗出、离析及其他质量缺陷, 色泽一致。

(3) 混凝土要用专用罐子装好进行输送, 罐子要压入模板内, 输送时搅拌筒要保持转动以防混凝土离析。若混凝土在输送至预制节段梁浇筑场地时发生离析或者滑落等现象, 可采用二次搅拌进行处理^[2]。

(4) 预制节段梁施工时, 浇筑工序以底板相位为起点, 经支座完成底板浇筑, 再夯实底层模板盖板, 向网格内浇注混凝土, 经支座抽送顶层和浇注底层, 最终为顶板。分层浇筑混凝土时, 每层厚度控制在30厘米, 用插入的振捣棒压实混凝土, 防止渗漏和振动过大。混凝土浇筑完成后要按规范的要求养护。

第二, 存放。预制节段梁应分为2层保管, 但要按照安装先后顺序保管, 顶层先行保管, 编号要明确, 以防出错。相邻节段可重叠放置, 使节段梁按适当次序出。

2.3 节段梁施工

2.3.1 施工0#梁段

(1) 0#截面箱梁承重结构应为钢管桩加型钢组合结构,

综合考虑组合结构刚度, 强度及整体稳定性等因素, 荷载设计应采用全截面设计。为使墩身受到竖向荷载时产生外在塌陷力, V型墩身临时接缝可以设置支架后再浇筑箱梁混凝土以增加墩身安全。

(2) 支架在安装就位时, 可以按照规范标准要求施加预应力, 预应力能有效地阻止结构非弹性变形从而使得预应力在施工结束时, 要对结构稳定性及承载力进行验算, 使其满足规范要求。预应力可采用逐渐施加荷载的方法, 随荷载增大, 要细致观测。

(3) 本次设计中, 0#梁截面高度为9.0米。为确保混凝土结构质量, 可将混凝土分为两部分浇注和钢筋两部分架设。第一阶段, 先绑好底板钢筋, 再把轧钢及钢筋置于隔墙下方, 最后设置纵向预应力管; 第二阶段首先将轧钢隔墙地下及顶板钢筋捆扎好, 再将隔墙预应力管装好, 最后将顶板固定。在钢筋板钢筋与顶层之间绑扎定位, 设置纵向预应力管^[3]。

2.3.2 悬拼施工

(1) 0#段箱梁结构施工完毕, 采用浮吊起吊1#预制块到位并进行质量检查, 0#段与1#块间灌注混凝土并施工纵向钢管束支承纵向段, 装配桥面吊车。

(2) 因单片箱梁自重重大, 不能采用既有地面桥进行箱梁运输, 鉴于现场实际条件, 采用架设于起点处龙门吊使箱梁从陆上运输变为水上运输, 所述运梁车用于将梁段运至桥面吊下方以满足吊装作业需求。

2.3.3 合龙段施工

在本工程中, 按照先边跨后中跨的顺序对合龙段施工, 具体的操作方法如下:

(1) 在横向跨度梁段施工结束时, 将悬臂梁的两端挤压并利用桥面吊车将横向跨度铰接块吊装并设置临时阻挡装置和施工铰接浇注接头, 当混凝土强度达设计强度80%以上后, 将横向跨度铰接段张紧, 铣孔及时完成, 临时铰接框架可最终拆除。

(2) 侧向半径合并时, 可合并中半径并压紧中半径悬臂梁两端, 利用桥面吊车提升中半径并设置临时阻挡装置进行中半径合并缝定位施工。混凝土强度满足设计强度85%以上、弹性模量满足设计值80%以下时, 拉杆梁即可张拉。最终实现全桥张拉、桥面吊车拆除、主桥建成^[4]。

2.3.4 箱梁运输及架设

(1) 节段梁是在工厂里预制的, 制梁场至桥址大约2.55公里。大梁由制梁场穿过地面桥, 由120吨车辆汽车由公路运至桥墩。大梁用龙门吊吊起运梁车, 再用一船二架。

(2) 全部1#、2#桥均采用架桥机现场搭设、分段拼装、推位。架桥时包括顶部支撑块在内的全部节段梁均要用架桥

机搭设。本实用新型在架桥机上全部安装有2台梁板输送机,不仅满足作业需求,还能避免作业及物料停顿而影响工程进度。T型钢结构架设时,可以采用对称架设法进行设计,梁架支承于柱子两侧,侧跨悬吊,梁架直接挂置于架桥机下方并由木块提升。

3 高架桥节段梁施工技术工艺质量控制措施

3.1 吊装

(1) 在吊装梁段之前,必须对吊杆,吊具和其他设备进行全面检查,如有无变形,裂纹和拱顶掉落现象,及时发现问题并进行整改,有病不得运行。检查吊绳,液压及机械系统的正常运行情况,查看吊臂固定的正确性,螺母的紧固情况以及接头的安装标准。

(2) 提升梁段时,首先要清除梁段顶部的所有杂物,被提升的梁段下不得有人。梁段起吊后抬梁人要及早离场。起吊前应检查架梁设备的坚固和稳定性。吊装、架设时,要使用对讲机联络,但要使交流畅通,要建立专门的频道,无对讲机时,要准备使用旗帜、哨子等控制吊装。作业时,不采取任何保护措施,不使人体脱离母线,避免引发安全事故。定期对吊装设备进行检查,排除隐患及缺陷,使设备处于完好状态,确保段梁吊装质量,杜绝安全事故。

3.2 拼装

(1) 在吊装梁段之前,必须对吊杆,吊具和其他设备进行全面检查,如有无变形,裂纹和拱顶掉落现象,及时发现问题并进行整改,有病不得运行。检查吊绳,液压及机械系统的正常运行情况,查看吊臂固定的正确性,螺母的紧固情况以及接头的安装标准。

(2) 提升梁段时,首先要清除梁段顶部的所有杂物,被提升的梁段下不得有人。梁段起吊后抬梁人要及早离场。起吊前应检查架梁设备的坚固和稳定性。吊装、架设时,要使用对讲机联络,但要使交流畅通,要建立专门的频道,无对讲机时,要准备使用旗帜、哨子等控制吊装。作业时,不采取任何保护措施,不使人体脱离母线,避免引发安全事故。定期对吊装设备进行检查,排除隐患及缺陷,使设备处于完好状态,确保段梁吊装质量,杜绝安全事故^[5]。

3.3 架桥机操作

(1) 作业架桥机前,作业人员一定要经过学习和运用,严格按照操作规程对架桥机进行定期维护,让架桥机时刻处于良好的工作状态中,从而确保架桥机工作质量。从施工现场实际出发,本着科学合理,切实可行的原则对架桥机械跨前作业制度落实,各跨梁板安装及签字检查制度全部进行了顺序排列。

(2) 派出人员搜集天气预报信息并与项目所在气象部门加强交流,针对天气情况做好防护措施以避免大风天气出现,在建桥人公认的天气情况下架梁、跨中,以保证质量安全。

(3) 对各工况进行现场试验与检验,以保证各性能满足规范要求,进而对上述工况的桥梁进行架设。

(4) 观察桥吊状况并进行综合检查以保证公司,稳固,在纵向移动过程中锚固支点,在前方开孔,使负责人员在跨度上统一进行指挥以及桥梁安装人员在构造上统一进行指挥,并依据停车场位置不同,进行定位。如果液压设置在架桥机的预设之外,架桥机将无法前进,必须立即停止,检查并纠正问题后再进行。

3.4 雨季施工

(1) 针对雨季节段梁,工地要做好防洪工作,做好防雨防潮工作,对工地雨水品及排水系统,机电设备,机电设备电气插销箱进行防土保护。

(2) 雨季开始前,要采取合理的措施保证正常所用物资准备充分,保证施工人员工作时间不受影响。

(3) 遇暴雨时,要事先做好防护措施,保证一切物料、机械、电气设备都不会受雨水的浸湿或打湿。

(4) 出现大雨时应停止混凝土作业,吊装和焊接等危险作业,关掉高压电并关掉所用的发电和用电设备。

结束语

预制桥梁构件的架设是城市建设现代化发展的大势所趋,是环境保护与低碳城市发展的必然之路。拥堵地区高架桥施工采用预制构件可降低因施工导致公共交通拥堵。在高架桥节段梁建设过程中,需要对技术进行细致的了解,并结合具体的情况采取针对性管理措施来确保高架桥节段梁的建设质量,不断提高建设技术,推动高架桥建设技术在中国的进步。

参考文献:

- [1]李佳佳.高架桥节段梁施工技术和质量控制方法探索[J].智能城市,2021,7(07):163-164.
- [2]李春杨.桥梁工程节段梁施工中线性控制技术探讨[J].工程技术研究,2021,6(07):102-103.
- [3]高奋琪.高架桥节段梁施工技术和质量控制方法[J].建筑技术开发,2018,45(14):58-59.
- [4]卞朋余.高架桥节段梁施工技术工艺及质控途径分析[J].城市建设理论研究(电子版),2017(29):99.
- [5]朱艺.高架桥节段梁施工技术[J].广州建筑,2006(06):16-19.