

Discussion on Hoisting Construction Technology of Precast Deck Slab of River Crossing Steel Truss Bridge

Gengwen Li^{1*} Biao Long¹ Xiaoman Sun¹ Gang Yang² Qingyun Lai² Chun Zhang²

1.Xuzhou Transportation Bureau, Xuzhou, Jiangsu, 221000, China

2.China Construction Third Construction Bureau Group Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430000, China

Abstract

Taking the project of laohe Bridge in construction section G206-1 of National Highway 206 Xuzhou Line Reconstruction Section as the research background, a new hoisting construction technology of steel truss bridge deck is proposed. The steel truss clearance is the construction limitation, by optimizing the bridge frame structure and adopting scientific hoisting sequence and method, the project can ensure that the bridge frame height meets the requirements of steel truss clearance during the hoisting; effectively solve the difficult problem of insufficient headroom in the traditional bridge deck hoisting by car hoisting, and complete the steel truss bridge deck hoisting construction safely and efficiently.

Keywords

steel truss bridge; limited clearance; prestressed deck slab; deck lifting

浅谈跨河钢桁架桥预制桥面板吊装施工技术

李耕文^{1*} 龙彪¹ 孙晓满¹ 杨刚² 赖青云² 张纯²

1. 徐州市交通运输局, 中国·江苏 徐州 221000

2. 中建三局集团有限公司, 中国·湖北 武汉 430000

摘要

以206国道徐州改线段建设工程G206-1标段不老河大桥工程为研究背景, 提出一种新的跨河大桥钢桁架桥面板吊装施工工艺。本工程中钢桁架净空为施工限制条件, 通过优化架桥机结构、采用科学的吊装顺序及方法, 确保在桥面板吊装过程当中架桥机高度满足钢桁架净空要求; 有效解决传统桥面板采用汽车吊吊装存在净空不足吊装难度大的难题, 安全、高效地完成钢桁架桥面板吊装施工。

关键词

钢桁架桥; 有限净空; 预应力桥面板; 桥面板吊装

1 引言

在传统公路桥梁桥面板吊装施工中, 多采用汽车吊、履带吊对桥面板进行吊装, 钢桁架桥因钢桁架桥门架、上平联K形梁限制, 采用传统汽车吊、履带吊吊装方式进行吊装, 吊装空间不足, 需穿过钢桁架, 吊装过程易对已安装完成钢桁架造成损坏且危险性较大。为了解决以上问题, 以工程实际建设情况为出发点, 联合相关单位进行施工工艺改良, 创新性采用架桥机进行吊装, 并在206国道徐州改线建设工程G206-1标不老河大桥钢桁架桥面板吊装中成功应用实践, 探索出在有限净空条件下钢桁架桥面板吊装施

工技术, 并对桥面板安装施工关键技术及质量控制措施进行深入研究。

2 工艺应用路线

在桥面板吊装时, 应在考虑引桥预应力箱梁施工完成的基础上考虑吊装方式。通过对钢桁架内净空进行分析, 在北岸引桥预应力混凝土箱梁吊装完成之后, 优化架桥机结构, 创新性采用改良后的架桥机进行吊装, 确保架桥机在过孔、架桥机天车运行过程当中高度满足钢桁架净空要求。同时采用科学的桥面板吊装顺序及方法, 考虑在钢桁架内外各设置1台天车, 采用1台天车吊装及2台天车联合吊装有效转换的方法, 有效解决受桥门架高度影响的第一跨及最后一跨桥面板吊装的问题^[1,2]。具体施工工艺流程见图1。

【作者简介】李耕文(1989-), 男, 中国湖南常德人, 本科, 工程师、国家一级注册建造师, 从事市政工程、公路工程等研究。

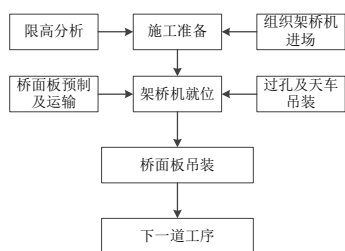


图1 施工工艺流程图

3 操作要点

3.1 施工准备

①桥面板预制完成，外形、预埋件尺寸和位置、允许偏差等通过验收，存放时间满足设计要求。

②桥面板预制场至不老河大桥运输通道施工完成，能够满足桥面板运输车辆全天候通行。

③钢桁架安装完毕，北岸引桥箱梁运输及安装施工完成。

④安装桥面板所用架桥机已组织进场安装调试完毕，并通过验收，可以投入使用。

3.2 限高分析

本工程采用架桥机高度为8.595m，钢桁架桥门架处净高为6.1m，非桥门架处净高分别为9.20m，无法满足NF180-40架桥机整体通过本钢桁架，经过对架桥机组成各部件的实际高度测算，架桥机拆除天车后实际高度为5.373m，可以满足架桥机不带天车通过需求。通过对钢桁架K形梁长度分析，架桥机天车需在汽车吊的配合下通过K形梁吊入桁架内部。钢桁架内净空满足架桥机在桁架内整体性运行作业的要求。桥门架处限高分析见图2。

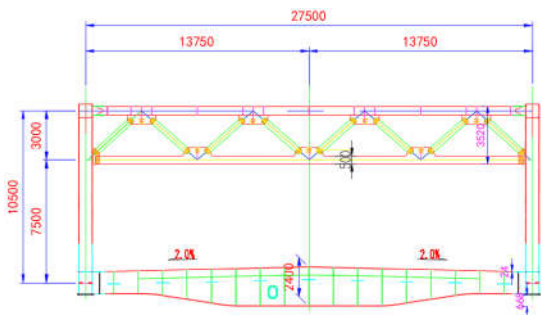


图2 钢桁架桥门架处尺寸设计示意图

3.3 桥面板吊装

架桥机天车自重16t，采用2个吊点进行桥面板吊装。选用公称抗拉强度为1700N/mm²的6×37钢丝绳，直径选用主梁吊装的钢丝绳D=43mm，查钢丝绳性能表可知其破断拉力为1185KN，钢丝绳水平夹角按最小60°计算，安全系数K=1185/(80/sin60°)=12.8>8倍（符合《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》），卸扣采用2个10t、D型卸扣，满足施工要求。在实际应用过程当中对机械操作手的专业度要求较高，同时因预制桥面板厚度较薄、体积较大，为防止起吊

时产生裂纹，预制桥面板强度达到100%方可起吊，预制桥面板采用四点起吊。桥面板在采用龙门吊起吊过程中，应轻起轻落，不得受到碰撞，注意保护预制桥面板边缘剪力键^[1]。

桥面板运输就位后，移动架桥机1号天车，吊装桥面板运输至门架端，一端下落至架桥机横梁上，采用枕木下垫，移动2号天车起吊桥面板2号吊点，1号吊点利用中支腿横梁枕木支垫，1号天车后移至1号吊点起吊1号吊点，2台天车联合完成桥面板吊装，具体吊装步骤如下：桥面板运输→1号天车吊装桥面板→1号天车吊装桥面板前移至门架端，1号吊点落中支腿横梁枕木上→1号天车吊装桥面板前移至门架端→1号天车松掉钢丝绳，后移吊装2号吊点→2台天车吊装桥面板前移就位→落梁。利用上述方法向桁架内运输桥面板至第一跨，利用2号天车吊装桥面板安装同孔桥面板，安装完成第一孔后，架桥机过孔，利用2号天车吊装桥面板，利用同样的方法采用2台天车吊装最后一跨桥面板^[4]。桥面板吊装见图3、图4。

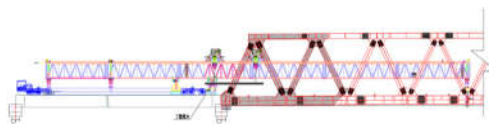


图3 1、2号天车联合吊装示意图

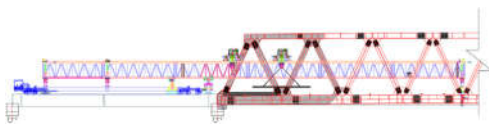


图4 2号天车吊装同孔桥面板示意图

4 结语

206国道徐州改线段建设工程G206-1标不老河大桥桥面板吊装施工因受具体施工作业空间限制无法采用传统吊装方式，在本工程施工当中通过对架桥机的改良创新性地提出了有限净空条件下桥面板的吊装方法，该种施工方法具有施工周期快、施工安全性高、人员机械设备投入少、工程质量较高等特点。有效地解决了传统桥面板采用汽车吊吊装存在净空不足吊装难度大的难题，便于安全、高效地完成钢桁架桥面板吊装施工；采用的桥面板吊装方法对相似工程施工具有借鉴指导意义。

参考文献

- [1] 洪满英,叶军.装配式桥梁预制混凝土桥面板安装施工技术的应用[J].交通世界,2020(27):112-113.
- [2] 李鹏飞,夏芝明.市政斜拉桥主桥上部结构吊装施工技术[J].施工技术,2020,49(S1):1297-1299.
- [3] 彭昆.大尺寸钢混叠合梁混凝土桥面板预制施工关键技术[J].珠江水运,2021(7):48-49.
- [4] 赵建钢,高辉,朱鹏凤.钢混叠合梁桥面板的安装[J].建筑施工,2020,42(12):2335-2338.