

# 高架桥钢箱梁支架法滑移施工技术

嵇俊 杨新宝

嵇俊 32100219820626615X 杨新宝 321081198402175871X

扬州市公路建设处 江苏扬州 225000

**【摘要】**随着我国社会经济的快速发展,我国交通设施的建设日益增加,高架桥钢箱梁的施工也越来越受到重视。当前高架桥钢箱梁结构日益复杂,规模越来越大,对施工技术的要求也不断提高。如何选择合理的施工技术方案开展高架桥钢箱梁施工成了当前的一个重要课题。基于此,本文主要对高架桥钢箱梁支架法滑移施工技术进行分析探讨。

**【关键词】**高架桥;钢箱梁支架法;滑移施工技术

## 1、工程概况

宿扬高速孙庄支线上跨桥连接西湖镇胡杨村和孙庄,上跨越宿扬高速,既有老桥上部结构采用  $2 \times 35\text{m}$  现浇预应力混凝土连续箱梁。由于地方区域规划与交通量需求,现在老桥两侧各拼宽  $8.25\text{m}$  的桥梁,拼宽后桥梁全宽为  $25\text{m}$ 。拼宽桥采用钢混组合箱梁,桥面板采用预制混凝土桥面板。

连续钢箱梁共有两跨,跨距  $35\text{m}$ ,单幅桥面宽  $8.25\text{m}$ ,横向设置两个箱室。腹板中心间距  $2.25\text{m}$ ,腹板中心线处梁高分别为  $1.5\text{m}$  和  $1.466\text{m}$ 。在两个钢箱之间设有横梁,间距为  $6.5\sim 8.25\text{m}$ ,采用焊接 H 形截面,横梁顶底板分别与箱梁顶底板焊接。钢箱梁材料为 Q345D,钢结构总重量约为  $380\text{t}$ 。

## 2、分段方案制定与滑移轮次的划分

在该高架桥开展施工之前,通过对运输条件、设计图纸要求、安装条件以及制造能力具体的考虑分析之后,最终决定该高架桥的主线钢梁的划分方式使用纵横向结合形式,为了能够确保隔板完整性,对 4 个墩顶处采取横向划分的形式,将其分为 2 个含挑臂分段,剩余的位置则采用纵向划分的形式,将每一个横断面划分成 6 个分段,每一个分段为一个箱室,同时两侧的挑臂各为一个分段。为了保证能够良好的配合滑移方案开展施工,没有对环缝采取常规的错峰方案,而是选择齐口形式方案。在施工期间,横向分段的纵向长度较小,一次无法开展独立的横移,因此在施工期间将 4 个横向节段先同纵向节段进行组合,随后对组合体开展滑移。该高架桥工程共计 9 个滑移轮次,最大滑移质量为  $280\text{t}$ ,各轮次的质量都有所差异。

## 3、滑移系统

### 3.1 滑移系统支撑与调节

该高架桥项目的运输设备并未采用经常使用的四氟乙烯滑靴,而是采用履带式滚轮小车,相比前者,履带式滚轮小车滚阻力小、设备简单、装卸便捷、成本低廉,同时可以开展连续的滚动,具备较好的经济价值和实用性。在每台小车上置放三维调千斤顶一个,在滑移过程中,使用千斤顶对水平位置和高程进行调整,千斤顶和小车的组合为一整套滑移设备。在每个滑轮轮次进行设备运输期间,每个滑移设备的荷载力设置控制值为  $350\text{kN}$ ,每轮次设备的使用数量控制在  $6\sim 10$  台,最多情况下不得超过 4 个滑移轮次开展循环作业。该高架桥项目共计准备 38 套设备,其中滚轮小车规格为:轴承宽  $100\text{mm}$ ,额定荷载为  $2000\text{kN}$ ,小车自重  $200\text{kg}$ ,小车尺寸为  $880\text{mm} \times 250\text{mm} \times 180\text{mm}$ 。

### 3.2 滑移轨道技术

该高架桥工程项目滑移轨道的结构形式采用双拼  $\text{H}600 \times 200 \times 11 \times 17$  型钢,轨道间距为  $1.04\text{m}$ ,轨道纵横间距为  $9\text{m}$ ,普通滑移距离为  $25.15\text{m}$ ,最大滑移距离为  $11\text{m}$ ,将钢槽的上缘、下缘设置限位装置,从而保障滚动小车可以在轨道内进行移动。此外,该次采用的滚轮小车滚轮宽度为  $100\text{mm}$ ,但是双拼 H 钢翼缘较薄,无法实现满焊的效果,所以在安装期间,对槽钢和 H 钢垫钢板,对局部刚度进行加强,确保小车在移动过程中不会因为滚轮的集中荷载而引发 H 型钢翼缘凹陷变形状态。

### 3.3 施工牵引系统

该高架桥项目的牵引动力使用液压穿心千斤顶来提供,同时传力的媒介采用  $25$  精轧螺纹钢,将千斤顶在每条纵向、横向轨道端部

安装一台,共计 4 台液压穿心千斤顶。在使用千斤顶提供牵引力期间,首先施工人员对设备进行检查,保证滑移设备之间使用精轧螺纹钢来串联成整体,在千斤顶顶住精轧螺纹钢期间,整个小车就会向前前进,完成运输置换后,千斤顶缩回原始状态,工人手动将螺纹钢的螺帽进行旋转,让其一次顶住千斤顶,随后便开展下一次小车的行程。交替期间,精轧螺纹钢的首段设置为  $6\text{m}$ 、 $3\text{m}$  两组形式,进一步保证滚动小车连续移动作业的服务。另外在该高架桥工程中,各钢箱梁有着很远的距离,负责牵引的精轧螺纹钢长度太大,因此在箱梁开始移动的过程中,前弹性具有很大的伸长量,导致移动过程中会出现顿挫现象。因此该高架桥项目将千斤顶设置在轨道反力装置上,实现千斤顶使用期间的位移功能。

## 4、高架桥箱梁施工要点

### 4.1 拼装钢箱梁

在开展钢箱梁拼装施工期间,其精度的控制要点包括横坡和轴线,首先对各分段的标高使用拼支撑管顶面的标高进行精确的控制,完成吊装工序之后,测量各分段两面的控制点,并对其进行微调。在滑移阶段,梁段承受能力较小,因此为了确保平台拼装耗费的时间,在对另外几个滑移轮次开展拼装期间,只对部分部位进行焊接,就开始投入滑移作业。

### 4.2 控制高程

在滑移安装期间,钢箱梁的纵横滑移轨道都设置为水平状态,都为同一标高的同时,都将中墩墩顶段过墩高度的要求作为设计需求。从钢箱梁的拼装再到完成安装,需要进行多次的支撑转换考虑,并且需要充分考虑过间隙是否足够,所以需要多次对高程进行调整。

### 4.3 纵横向滑移换向

为使纵向滑移换向期间更加便捷,该高架桥工程项目对滑移滚轮小车、千斤顶以及支撑管、轨道都进行了特殊的设计形式。首先,将纵向、横向的轨道面标高全部设计为一致的标高,轨道设为平交形式;其次,在 4 个角点的位置,纵向、横向的滑移支点完全一致,此举可以确保重复使用滑移支管;最后,在箱梁覆盖轨道之前,应该把纵移支撑系统吊装在轨道上,同时必须使用千斤顶将支管、梁底缝隙顶起之后,才进行密封。

### 4.4 滑移到位调整及卸载

当每个轮次箱梁阶段都纵向滑移到位后,进行临时支撑的安装,此刻要注意的是在落梁期间,临时支撑不得提前进行安装,因为梁底是变高曲线。此外,在现场没有吊车的情况下,要采用土扒杆,对格构式落梁支撑以分片的形式进行安装。安装完毕后,先吊装钢箱梁的平面位置,随后进行桥面控制点标高测量,测量出梁底到落梁支撑管的间隙,并比较理论值,确定垫高数值和切割数值,随后对其进行处理。最后一步是卸载箱梁到落梁支撑上,对全桥完成环缝焊接之后,依据“先中跨、后边跨”的顺序卸载全桥、拆除胎架。

## 参考文献:

- [1] 邓德员,刘涛,陆建新,等.超宽公轨两用钢箱梁滑移施工技术[J].施工技术,2016,45(20):75—78,100.
- [2] 孙金坤,陈灏,张发平,等.桥梁防撞护栏组合整体式模板及支架体系滑移法施工技术[J].施工技术,2016,45(16):125—128.