

公路桥梁钢箱梁顶推技术

孙碧伟

(江西省交投集团南昌西管理中心宜丰养护所 江西南昌 330000)

摘要:公路桥梁钢箱梁施工时由于作业面大,同时钢箱梁结构自重高,采用常规安装方法存在钢箱梁安装周期长、安装效率低等问题。因此,以顶推技术进行分析,探讨公路桥梁钢箱梁顶推技术的运用方法。分析结果表明,公路桥梁钢箱梁施工阶段,顶推技术主要在桥梁两端设立临时支撑,把钢箱梁分段制作通过液压顶推机构一段一段地顶到位,如此能形成完整的桥梁结构。

关键词:公路桥梁;钢箱梁;顶推技术

引言

公路桥梁工程建设阶段,钢箱梁作为公路桥梁的常用结构方式,钢箱梁结构强度高、安装方便得到广泛应用。公路桥梁施工时钢箱梁由于结构自重大,在吊装或是位移时容易出现作业难问题。而采用顶推技术通过布设顶推结构利用专门的设备顶推,能提升钢箱梁的施工进度与工程质量。

1 顶推技术原理

在桥梁工程中的桥头施工阶段采用顶推技术进行拼装焊接作业,使用千斤顶在滑道上实现纵线上的顶推,再使用墩顶建立临时滑动支座面,从而能固定桥梁桥头各部位的结构,这种施工方式由其高效的完成施工作业被广泛应用在桥梁工程施工中。该项施工技术的主要工作原理是:结合桥体的纵轴台设置进行钢箱梁要进行拼装焊接的施工位置,对每一个分段的梁体依次纵向进行焊接完成顶推,通过横向千斤顶对顶推装置和滑移装置上的梁体施加力,将梁体逐渐向前移动,下一步就是进行落梁环节,将施工期间应用的临时支座进行替换。

2 工程概况

现以某桥梁工程为例,桥梁钢箱梁长度为145m,位置处在166#墩与169#墩之间,是(40+65+40)m三跨连续钢箱梁,其的设置作用是跨越苏嘉杭高速公路,主桥位于半径 $R=4000\text{m}$ 的圆曲线上,线路纵坡为 -0.5% ,主桥与高速公路交角为 93° 。主梁的主要材质为Q345qD,钢箱梁使用的是单箱三室三孔。需要顶推的长度为(40+65)m,在较长的方向使用支架拼接方法。顶推在纵向上有38段,横向上有3段。本桥梁钢箱梁设置在苏嘉杭高速之间,苏嘉杭高速上通行的车辆数量较多,中间还没有间断,钢箱梁在施工期间与桥下的高度要高于5m,保证车辆的正常行驶,顶推法的使用可以减轻桥梁施工过程中对高速公路的使用造成的影响。

3 公路桥梁钢箱梁顶推技术应用

3.1 总体施工思路

以该桥梁工程建设施工的实践情况和钢箱梁的特性为基础,在进行工程设计施工中,使用的是分段施工方式,这种方式的使用确保了各段施工材料的质量效果,将检验合格的材料运输至施工场地进行相关的施工作业。考虑到在实际施工过程中,高速公路来往的车辆数目众多,为了避免给车辆的行驶造成影响,施工单位讨论并研究处最佳的施工思路,对桥梁的施工使用步履式顶推作业的方式开展桥梁施工作业,将钢箱梁移动至相应的位置。

3.2 重难点分析

该桥梁的位置处在高速公路中,来往车辆众多,这就要求桥梁工程施工要就具备较强的安全。实际的桥梁施工需要各种工艺,同时对施工的效率 and 完工期限也有较高的要求。钢梁位于双曲线上,自身也是变截面,需要很高的施工技术才能进行施工作业。钢梁需要顶推移动的距离较长,需要使用仪器设备,同时也对设备造成一定的损耗,为了使得机器设备在整个顶推过程中的有效运行使用,对机器设备的要求也较高,需要对垫块进行更换。

3.3 顶推方案布置

考虑到施工过程中各类因素的影响,如材料加工、运输、施工现场、审核查阅等,将整个钢梁横进行划分,采用分段的方式对20个分段进行加工和制作。桥梁箱的划分使用交互分割的方法,将每段之间的缝隙控制在25cm。对各个分段进行拼接焊接,再将焊接的桥梁箱运输至施工现场进行施工搭建作业。施工的方式考虑到施工现场为了车辆来往数量较多的高速公路跨越阶段使用步履式顶推法^[2]。

3.4 施工支架布置

整个桥梁的支撑装置由9个拼装支架和7个顶推支

架共计 16 个支架组成。在实际的桥梁施工期间,首先对顶推的设备进行安装,其中顶推支架的安装结构图如图 3 所示。其次,在安装完成顶推支架后,安装相关的施工作业要求和操作过分对节块钢箱梁进行安装和搭建,支架立柱的搭建主要使用的是 $\Phi 426\text{mm} \times 8\text{mm}$ 钢管进行安装,槽钢的分布呈 Z 字型循环排布,使用钢板对槽钢的底部两端进行焊接固定槽钢,同时在槽钢周围设置固定板加强槽钢的稳定性和保护槽钢。地基的回填材料为 75cm 厚混凝土,在使用混凝土施工之前在施工地点范围四周使用固定板起到固定混凝土的作用。桥梁和立柱板之间的连接需要使用到 $M20 \times 35\text{cm}$ 螺栓,将其埋在桥梁底部。使用对口焊接的方式对安装的分配量进行焊接,安装垫块调节压力将压力进行分散,起到均衡压力的效果。调节垫块过程中,需要考虑到垫块坡度对箱梁的影响。

3.5 安全施工平台架设

为了保证施工质量效果,在平台支架的架设期间,在进行纵向支架分配梁的安装之前,为了确保施工人员的施工安全,要在施工四周安装固定钢板保证人员安全,如图 2。



图 1 安全施工平台

3.6 导梁设计

由设计院对钢导梁进行设计,钢导梁主要由主梁、施工平台和横撑组成,使用 Q235 型材钢材对各部件进行焊接,钢导梁的结构呈工字型桁架梁起到围护的作业。钢导梁的设计高度为 2.4m,导梁的排布方式为纵向,使用平行焊接对导梁的钢架进行焊接,在各主梁之间搭建平台便于进行施工作业。为了减轻风力对使用作业的影响,在施工之前在导梁的两侧位置安装通风板。导梁分布四个部分长度分别为 4m、8m、10m、10m。导梁在悬挑施工环节容易出现下挠的现象,通过搭设三角桁架在导梁和钢箱梁之间,间接解决导梁下挠的问题。将方钢支柱设立在箱梁支座的中心板位置,同时使用角钢双拼

制作斜拉杆,便于将箱梁、导梁、钢箱梁之间进行焊接^[1]。

3.7 钢箱梁顶推系统布置

桥梁施工过程中,高速公路上的车流量较大,尤其是第二跨桥,将第二跨桥分为三段,长度分别是 52.5m、12.5m、5m,各个顶推之间使用双套顶推的系统模式(见图 2),同时在整个桥梁中架设 10 组步履式顶推系统。

3.8 纠偏系统及限位装置

使用顶推设备对横向调节液压缸进行安装过程中,结合工程施工的要求和标准,在横向位置上对各梁端进行调整,在顶推过程中对梁端出现的偏差进行调整修正。使用 Q235B 钢板焊制 3m 长的滑槽起到固定顶推方向的作用。

4 钢箱梁顶推施工技术关键点

4.1 顶推施工注意事项

顶推的系统设备在使用之前,需要认真仔细的对系统和设备进行检验,确保系统能够正常使用,保证油液中无杂质。在检查油液时需要将油液进行过滤出来,使得油液的滤清度在标准以下,必要时更换油液。对顶推梁的中段位置与滑道的高度进行测量,将高度控制在一定范围之内,确保顶推的质量。在实际的顶推过程中出现顶推力快速上升的情况,需要停止顶推进行检查。每一次顶推时需要没推进 5cm 停止,之后再进行一次 5cm 的顶推。在顶推作业期间需要由专门的人员对滑道梁和箱梁进行检查,一旦发现部件变形或者露丝送达及时停止推进,进行解决处理。

5 结语

综上所述,随着我国公路工程的不断发展,对公路桥梁工程建设的要求也在不断提升,在桥梁工程使用过程中使用的顶推技术有效的助力桥梁工程的施工效率和质量,使用千斤顶进行调节,铺设滑道或滑块对箱梁进行助推,增强桥墩底座的稳定性。同时,施工作业人员还要加强自身的技术能力和质量管理控制能力,面对施工期间出现的问题时能够及时应对,有效发挥顶推技术的效果。

参考文献:

[1]李敏.公路桥梁工程中钢箱梁顶推的施工技术[J].建筑技术开发,2022,49(16):137-139.
 [2]吴东东.高速公路桥梁工程建设中的钢箱梁曲线顶推施工技术[J].智能城市,2021,7(03):159-160.
 [3]曹红亮.浅析公路桥梁钢箱梁顶推施工技术[J].黑龙江交通科技,2019,42(11):103-104+106.