

一种便捷化的浅滩区小净空移动模架拆除方法

敬家炽, 陈庆华, 谭海雄, 唐维, 田小勇

(保利长大工程有限公司, 广东 广州 510620)

摘要: 通明海特大桥现浇箱梁采用 4 套移动模架施工, 现浇梁合龙段位于浅滩区, 浮吊等船只不能进入, 且现浇梁底与栈桥面之间的净空小, 主构件拆除困难。相邻模架施工间隔为 2~3 孔, 但单套模架覆盖范围就达 2.5 孔, 考虑模架拆除周期, 若采用常规方法势必影响直线工期, 必须采用非常规方法进行模架拆除。文中引用桥梁转体施工、顶推施工理念, 将模架自有的台车纵横移系统用到移动模架拆除过程, 对其进行便捷化施工。

关键词: 桥梁; 现浇箱梁; 移动模架拆除; 浅滩区; 小净空; 便捷化

中图分类号: U445.4

文献标志码: A

文章编号: 1671-2668(2021)04-0146-04

移动模架法具有施工周期短、梁段整体性好等特点, 被广泛用于简支梁、连续梁等桥梁施工。但因构件体量庞大及受到施工场地、施工设备等限制, 移动模架拆除仍是一大难题。该文结合通明海特大桥现浇箱梁移动模架施工, 研究一种便捷化的浅滩区小净空移动模架拆除方法。

1 工程概况

通明海特大桥现浇箱梁分左右两幅, 长 3.55 km, 单幅 71 孔, 4 孔一联, 左右幅合计 36 联 142 孔, 采用移动模架法施工。共投入 4 套移动模架, 分别从两边向中间施工。如图 1 所示, 4 套移动模架在 68# 墩合龙并逐步进行拆除。

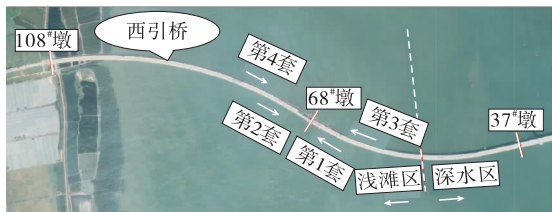


图 1 通明海特大桥移动模架施工平面图

现浇梁合龙部位附近区域为浅滩区, 浮吊等船只无法进入。合龙段现浇梁底距栈桥面净空 15 m, 且相邻移动模架施工周期只差 2~3 孔。若采用表 1 所示常规方法进行移动模架下放拆除, 存在主构件使用现场的 90 t 履带吊拆除困难、拆除周期长、影响后续现浇梁的直线工期等难题, 且需搭设较宽平台, 平台搭拆成本高。为解决以上问题, 结合桥梁转体施工、顶推施工理念和移动模架自有的台车纵横移系统对其进行便捷化拆除。

表 1 移动模架常规拆除方法

移动模架拆除方法	工程应用	应用局限
移动模架整体下放, 然后用浮吊等进行拆除、装船	湛江海湾大桥、温州大门大桥、崑洲大桥	需具备水路运输条件或较高净空
先拆除导梁等, 然后用大型浮吊将主梁分组吊至桥面拆除	大连长山大桥	需具备水路运输条件或较高净空
先拆除外模系统, 然后将主梁分节拆除、下放	南澳大桥、天心州大桥、九江长江公路大桥	周期长、安全风险高
往前/后纵移, 将主构件逐节在空中进行拆除	汉江三桥、厦门杏林大桥	周期长、安全风险高
整体回退至岸边拆除	海南铺前跨海大桥、广州凤凰二桥、青岛海湾大桥	适用于单幅模架施工, 周期长、影响因素多

2 便捷化的浅滩区小净空移动模架拆除

2.1 施工工艺流程(见图 2)

2.2 模架整体下放

该桥移动模架由原湛江海湾大桥移动模架经“小改大”改造优化而来, 主要构件包括主梁、导梁、外模系统、横联、托架、纵横移系统等, 总重约 951.2 t, 其中主梁分 2 组共 12 节, 单节最重 35 t。考虑到移动模架高空原位拆除安全风险高、功效低, 且会影响相邻现浇梁施工, 采用类似于湛江海湾大桥移动模架的整体下放方法, 通过穿心式千斤顶用钢绞线将移动模架整体下放到栈桥平台上。

将主梁移出现浇梁或相邻模架底;最后利用履带吊或桥面龙门吊拆除主梁并装车。

2.3.1 顶推纵移、分组横移

参考桥梁顶推施工,结合模架本身的纵横移系

统,通过在模架拆除平台上布置横移轨道及增加辅助受力点,将单边 63 m 主梁先顶推纵移,然后分 2 组(每组 31.5 m)横移出现浇梁底进行拆除。纵横移系统结构见图 7。

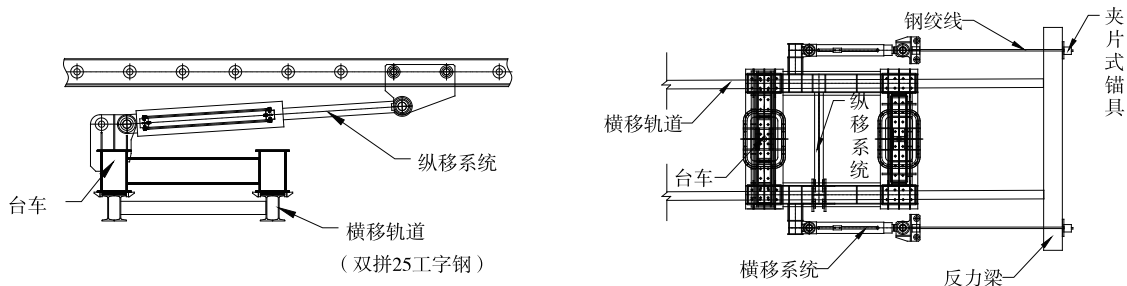


图7 台车纵横移系统示意图

以操作过程最复杂的第2套模架为例,在底模桁架拆除完成后,将主梁顶推纵移,待前3节横移空间位足够后,拆除第3个接头;将前3节主梁横移出

主梁采用类似方法拆除,操作流程见图8。运用顶推纵移分组横移方式拆除主梁,可避免净空小而导致构件拆除困难,同时可消除对相邻现浇梁直线工期的影响。

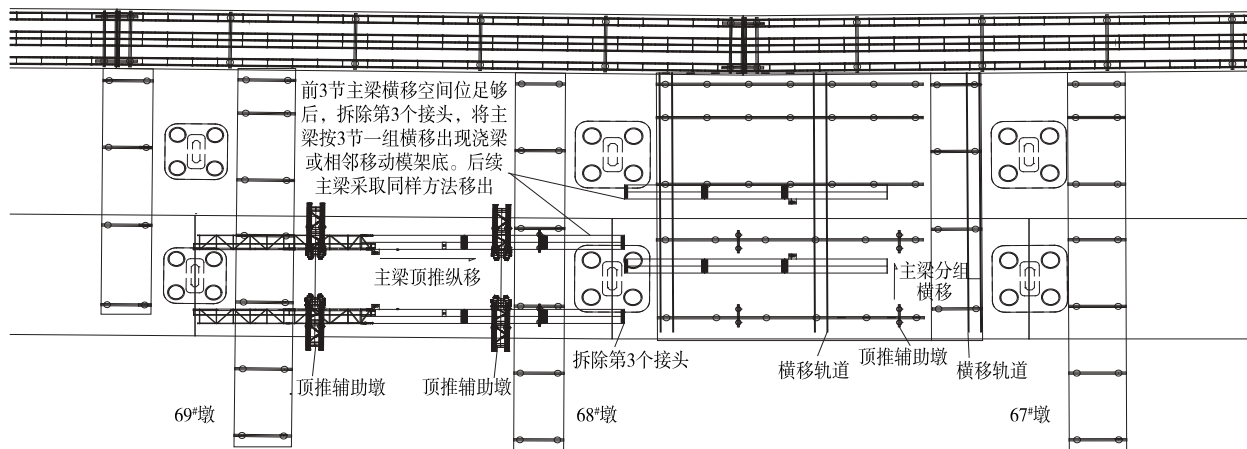


图8 主梁纵横移示意图

2.3.2 结构验算

模架拆除平台(包括横移轨道)、栈桥均由贝雷片、型钢、钢护筒等构成,均由该项目施工平台多次周转使用而来,且模架套数多,主梁需挪动位置、拆除位置不一,通过结构验算确保结构安全尤为重要。

平台上横移用的支撑及顶推纵移的辅助支撑点布置位置及间距见图9。

按荷载最不利原则,对模架顶推纵移、分组横移、拆除等全过程的各受力点进行分析验算,工况设置见表2。

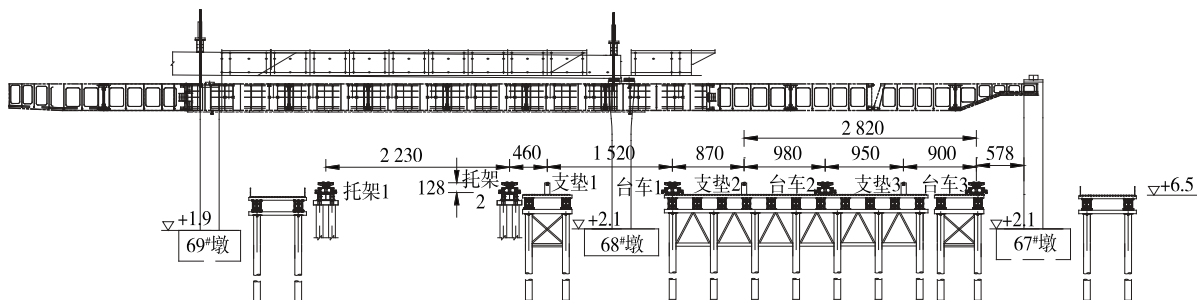


图9 纵横移支撑点示意图(单位:标高为m,其他为cm)

表 2 移动模架拆除过程工况

工况号	工况
1	第 1、3、4 套模架落模
2	后 3 节主梁横移
3	前 3 节主梁纵移
4	第 2 套模架落模
5	第 2 套模架纵移至前 3 节主梁待拆除位置
6	第 2 套模架前 3 节主梁拆除后,后 3 节主梁前移至前端接近支垫 2
7	单台 90 t 履带吊吊重 27.2 t,主梁位于墩顶位置
8	单台 90 t 履带吊吊重 27.2 t,主梁位于跨中位置

经过多工况验算,平台、栈桥验算结果能满足规范要求。主要验算结果见表 3。

表 3 移动模架拆除过程验算结果

验算构件	最不利工况	剪力/kN	弯矩/(kN·m)	反力/kN
分配梁	工况 1	345.4<383	144.6<188	—
贝雷梁	工况 7	622.3<698.9	—	—
	工况 8	—	1 312.3<2 246.4	—
钢护筒	工况 4	—	—	109.7

3 效益分析

该项目将桥梁转体施工、顶推施工的理念运动到模架拆除,使原本复杂的工序简单化、便捷化,且相邻模架现浇梁施工的直线工期不受影响。不同拆除方法的经济效益对比见表 4。

表 4 不同模架拆除方法的经济效益对比

拆除方法	平台搭设材料/t	单套下放、拆除用时/d	影响总直线工期/d	总费用/万元
常规方法	2 000	30~35	≥15	460
文中方法	1 035	25	0	360
产生的效益	节省材料约 1 000 t	节省至少 20% 工序时间	不影响直线工期	节省费用约 100 万元

4 结语

该项目已使用文中方法顺利拆除了全部 4 套移动模架,实践证明,该施工方法安全可控、切实可行。其优点为:

(1) 可有效解决主构件吊装净空小等难题,且可将上百吨的大型主构件从低矮的平台上挪动位置便可采用多种方法拆解,比常规方法更灵活、便捷。

(2) 4 套模架虽然施工间隔小,但采用该施工方法将主构件挪出受影响范围,相邻模架现浇梁施工的直线工期不受影响。

(3) 该项目模架拆除平台搭设总长度为 62 m,约为单套模架长度 124.5 m 的 50%,采用该方法可显著提高设备、平台的使用效率,节省成本。

(4) 该施工方法便捷、灵活,不仅可用于移动模架套数较多、相邻移动模架施工间隔小、浅滩区、小净空移动模架下放、拆除,对常规模架、大型支架的下放、拆除也适用,可为类似工程提供经济、可靠、实用的施工方法。

参考文献:

[1] 景强.移动模架整孔现浇大跨度混凝土箱梁桥的关键技术研究[D].西安:长安大学,2010.

[2] 张宝刚,陈庆华,高超.移动模架造桥机整体下放拆除施工技术[J].中国市政工程,2008(6):24-25.

[3] 舒中波,李莹.温州大门大桥移动模架尾跨施工技术[J].施工技术,2017(11):12-15+76.

[4] 南黄河.崑洲大桥移动模架造桥机的设计与施工技术研究[D].西安:长安大学,2015.

[5] 陈亚强.移动模架海上整体转运施工技术[J].北方交通,2019(5):9-13.

[6] 刘振山,李峰,董明明.移动模架拆卸技术[J].公路交通科技(应用技术版),2015(10):24-28.

[7] 林世发,周文.武汉天兴洲公铁两用长江大桥移动模架拆除施工技术[J].桥梁建设,2008(2):5-8.

[8] 王振浩.50 m 预应力砼箱梁移动模架法关键施工技术研究[D].石家庄:石家庄铁道大学,2016.

[9] 吴琳莉,段久旭,蒋浩.无配重自平衡移动模架前移散拆施工技术[J].公路交通科技(应用技术版),2013(10):37-38+46.

[10] 林帆,彭武,孙艳明.厦门杏林大桥移动模架高空后移解体拆除工艺[J].施工技术,2010(9):92-95.

[11] 许涛.下行式移动模架末跨箱梁施工新技术[J].施工技术,2019(2):92-94+99.

[12] 陈超.凤凰二桥移动模架拆卸施工技术[J].建筑机械,2019(2):92-95+100.

[13] 梅佳鸿,赵世超,郭保林.青岛海湾大桥 MSS50-1800 移动模架水上后退解体拆除工艺[J].施工技术,2015(4):65-67.

[14] 闫化堂.移动模架施工关键技术及创新[J].公路,2019(6):125-127.

[15] 中交公路规划设计院有限公司.公路钢结构桥梁设计规范:JTG D64-2015[S].北京:人民交通出版社股份有限公司,2015.

[16] 中交第一公路工程局有限公司.公路桥涵施工技术规范:JTG/T F50-2011[S].北京:人民交通出版社,2011.