

顶推施工技术在连续钢箱梁施工中的应用探讨

胡雪梅

中国十九冶集团有限公司, 江苏 南京 210039

[摘要]文中将率先介绍顶推施工技术的技术要求与施工特征,找出连续钢箱梁顶推施工操作原理,再以某连续钢箱梁施工操作项目为例,详细阐述顶推施工技术在项目建设中的应用过程,如设计施工临时墩、安装滑道、设置导梁、限位纠偏及顶推施工等,然后根据施工操作效果,探索出优化顶推施工技术操作效果的有效措施,借助对施工技术运用状态的合理把控,确保连续钢箱梁施工操作质量。

[关键词]连续钢箱梁;临时墩;限位纠偏;顶推施工

DOI: 10.33142/ec.v6i8.9101

中图分类号: U455.4

文献标识码: A

Discussion on the Application of Jacking Construction Technology in the Construction of Continuous Steel Box Girders

HU Xuemei

China 19th Metallurgical Group Corporation Limited, Nanjing, Jiangsu, 210039, China

Abstract: The article will first introduce the technical requirements and construction characteristics of push construction technology, identify the operating principle of continuous steel box girder push construction, and then take a continuous steel box girder construction operation project as an example to elaborate on the application process of push construction technology in project construction, such as designing and constructing temporary piers, installing slides, setting guide beams, limiting deviation correction, and push construction. Based on the construction operation effect, exploring effective measures to optimize the operation effect of top pushing construction technology, with the help of reasonable control of the application status of construction technology, so as to ensure the quality of continuous steel box girder construction operation.

Keywords: continuous steel box girder; temporary pier; limit deviation correction; jacking construction

引言

连续钢箱梁施工操作带有一定的独特性,操作人员要在施工作业中明确各个施工操作的具体位置,将顶推施工技术引入到连续钢箱梁操作中,提升对钢箱梁作业位置的控制效果。操作人员要恰当关注顶推施工技术内的指标要素,明确具体的施工标准,将该项标准融合到连续钢箱梁操作中,促进项目建设的标准性、规范性。

1 顶推施工技术的技术要求与施工特征

1.1 技术要求

顶推施工技术在实际操作期间,钢箱梁底板要带有较高的刚度、强度。同时,临时墩的搭建位置要较为精准,其稳定性、刚度与强度都要与施工要求相符。要集中控制顶推千斤顶,使该类操作与施工步骤保持一致。

1.2 施工特征

(1) 顶推施工技术在具体应用时,该类技术下属的制作工序较为规范化,适当保证构件质量。(2) 顶推施工技术的运用范围较为广泛,连续钢箱梁、简支梁、拱桥与斜拉桥等都结构都可使用该技术。(3) 顶推施工技术在实际操作时由于临时墩的整体受力较为复杂,要进行多次的应力测算^[1]。(4) 鉴于顶推悬臂弯矩的各项限制,顶推施工技术所达到的跨径值多在 70~80m 左右。(5) 运用顶推

施工手段时,其采用的机具设备较为简便,增强了工程项目建设的便宜度。

2 连续钢箱梁顶推施工技术的操作方式

在连续钢箱梁顶推施工技术操作中,施工技术原理属大跨度桥梁施工技术的一种,该项技术多将千斤顶当成项目的顶进动力,将滑移材料当成梁支垫而开展的桥梁安装,该类滑移材料需始终保持较小的摩擦系数。连续钢箱梁顶推施工操作原理为利用千斤顶施加力量,再借用梁底滑道、滑块来组成滑动装置,然后将不同段的梁逐渐向前推进,继而完成落梁就位。具体来看,顶推施工技术的应用方式多由桥梁形式、千斤顶型号、桥墩可承受的推力与主梁长度而定,要在施工技术运用时恰当明确梁体预制长度。在确认梁体预制长度期间,为保障各梁段存在相同的预制长度,要在施工过程中恰当考量施工建设的循环周期,将该时间设定在 7~15d 左右。梁体顶推方式可包含多点顶推、单点顶推方式,多点顶推多为在各个桥墩的位置布置桥梁千斤顶,借助同步多点方式来增加力量,使梁体完成推移操作,鉴于千斤顶内部的行程要素,桥墩顶的移动状态将遭受千斤顶牵引力控制,出现正负方向的纵向位移,使桥墩出现变形问题,极大影响桥梁建设使用的整体安全^[2]。当前连续钢箱梁建设中的顶推施工手段多为千斤顶的纵

向串联,利用自动管控装置来完成交替牵引,其速度要处在不间断、连续状态。单点顶推形式多为在桥梁的某一侧安设千斤顶,借助某侧顶推力来引导梁体纵向移动,鉴于该方式下的千斤顶拉力会集中在某一侧,要在千斤顶位置处及时安置具有反向推力的应用装置。

3 顶推施工技术在连续钢箱梁施工中的实践运用

3.1 工程概况

某连续钢箱梁的全线有7联,匝道为6联。当前连续钢箱梁的横断面多为单箱整幅断面形态,为增强施工操作质量,使用顶推施工技术。连续钢箱梁运用的材料面板属正交异性桥,16mm为该顶板的最小厚度,主线钢梁多为U形加劲肋,其间距多保持在600mm左右,匝道内部间距为400mm,使用一字肋形式。底板间距也为400mm,使用一字肋形式。依照当前的计算情况要精准调整箱梁板的厚度,腹板则要依照实际受力状况向受压区内设计纵向加劲肋。连续钢箱梁横隔板的间隔采取整体式和框架式,其间距多维持在2m以内,要依照连续钢箱梁端横梁与横隔板的具体受力状态来增加板体厚度。施工人员在了解到连续钢箱梁当前的结构设计情况后,要借助顶推施工技术对工程项目整体结构施加作用力,巩固结构质量。

3.2 设计施工临时墩

开展临时墩结构施工前,要对临时墩结构进行科学设计。(1)当前项目中桥梁的临时墩多为钢管柱形式,每组临时墩都拥有4根钢管柱,各管柱之间的钢管或槽钢利用剪刀撑形式完成连接。柱子顶部设计了可固定下滑道装置的柱头。在对连续钢箱梁顶推时的千斤顶状态进行适当考量时,要科学设计水平或竖向千斤顶,使临时墩的抗推能力变得更为稳定。处在桥墩位置的临时墩,要将桥梁支垫与墩顶开展刚性连接,该项装置的刚度与强度都要与最大水平力、最大竖向荷载的应用标准相符。(2)完成临时墩结构设计后,要适当搭建临时墩基础。临时墩结构的基础扩展多采取钢筋混凝土形式,依照地基的最高竖向荷载与实际承载力来确认临时墩基础样式。通常来讲,临时墩结构基础多为整体式基础、分离式基础,其生成的尺寸要依照地基具体承载力与最高竖向荷载来定。基础混凝土材料多为C30类型,要在混凝土施工操作期间来埋设地脚螺栓,该类螺栓的型号应为M25,将其运用到基础与钢管柱的连接中。明确临时墩结构基础以后,要依照具体的顶推施工操作状态来反复计算抗倾覆与承载力^[3]。(3)设置临时墩结构时,要将其沿中线进行径向布置,滑道面的高程要适当达成竖向圆曲线的线形要求。当前连续钢箱梁在开展顶推操作中,最大悬臂需达到抗倾覆系数,该项数值多维持在1.5左右。连续钢箱梁中的分段长度、纵向的中心间距与横向间距都要达成钢箱梁的各个拼装段要求,再依照桥体的具体跨度来明确临时墩数量。在实际施工中,连续钢箱梁中的顶推高程值要与落梁高程值保持一致。

3.3 安装滑道

完成临时墩结构设计施工以后,操作人员要进行顶推滑道的安装。顶推滑道多为达成顶推施工操作目标的临时性装置,其内部构造包括滑板、滑道板与滑道调垫块等。滑道样式多为钢板焊接而成的长方体盒子,内部存在已焊接的不锈钢板。滑板的整体构造多为橡胶、聚四氟乙烯与钢垫块等,使用四氟乙烯板时要适当观察其表面,确保表面光滑清洁。若想科学完成各箱梁纵向梁底的衔接,使四氟乙烯块能在顶推操作中顺利滑动,要将钢板的纵向侧面设计成斜面形式,增强滑块前后滑动的便利性。进行滑道安装时,要合理控制滑道平面面积与顶面标高,使该类数值达到对应的受力要求,将该滑道固定在临时墩的顶纵梁内。操作人员在开展滑道安装应用前,要适时检查滑道位置,确保滑道表面的光滑程度。

3.4 设置导梁

进行导梁安装前,要对该类装置进行科学设计。比如,导梁长度多为0.6-0.7倍的顶推跨径值,截面为花架梁或工字形钢板梁。在探究导梁线形、高度与各连续钢箱梁的衔接位置时,该项数值与连续钢箱梁的结构位置设计相符。导梁前侧高度多为逐步变小,连接连续钢箱梁腹板材料与导梁的形式多采取焊接、栓接。由于导梁的上墩侧要设计千斤顶,可将导梁前侧当成弃门。进行导梁安装的过程中,要合理控制导梁安装形态,将连续钢箱梁与钢导借助锚固栓接形式设置成一个整体,该类安装形式的主要优势为竖向与横向的抗扭刚度值较高,可有效解决当前复杂的受力问题,且增强了安装拆除的便利性^[4]。选取焊接方式的过程中,要对钢导梁焊接开展适宜的试验评定,利用该项试验明确焊接工艺中的各项系数。进行试验评定时,除了要恰当关注该类试验的整体条件外,还要使钢材料保持原有机械性能,不可在实际操作中产生内部缺陷、焊接变形与外观不良等问题。连续钢箱梁与导梁的连接要始终保持线性状态。

3.5 限位纠偏

在开展限位装置的安装前,要适当设计顶推系统。通常来讲,顶推系统多选取计算机内部的顶升同步液压体系,其内部系统共分成5部分,即人机界面的操作系统、位移压力测试系统、液压系统、PLC控制系统与液压泵站系统等。操作人员在使用PLC控制系统时,要合理规划施工操作位移信号,使终端各个组中的千斤顶满足平衡性要求。进行限位纠偏时,要率先明确限位纠偏的主要目标,即限位装置应用的主要目标为限制、引导连续钢箱梁体的滑动方向,若在中线方向滑动时产生横向偏移,则要利用限位装置来完成对应的纠偏工作。实行限位纠偏前,要在临时墩附近安置合适的横向限位系统,使其在顶推操作时可恰当调节导向轮内部螺栓间的距离,使箱梁和导向轮间形成适宜空隙,由于顶推操作中的受力较难维持平衡状态,则要借助限位装置来引导梁体蛇形前进,该项举措极大缩减

限位空隙,有助于操作执行纠偏工作。在完成限位纠偏工作后,操作人员要适当检查顶推系统的具体应用位置,确保施工位置处在理想状态中。

3.6 顶推施工

进行正式的顶推施工操作前,要科学开展试顶工作。试顶操作的主要目标为逐渐积累顶推数值,使此后的施工操作变得更为合理。进行试顶操作期间,要科学记录试顶速度、试顶时间,再将测试结果与此前的设计目标进行详细比较,若出现数值不一致情况,则要适当调整速度与时间。关注试顶运行关键指标时,要适当查看每分钟的前进速度、梁体启动过程中的顶力值与点动方式操作时的数据电话等。在了解该类关键数值后,还要精准计算出不锈钢板和四氟板间的摩擦系数,借助对该类系数的适当规划,使此后千斤顶的收顶与出顶数值保持一致。

在完成试顶操作后,工作人员要科学检查施工设备。要利用手动模式来调整设备内部系数,在中控台及时按下“前顶进”,对溢流阀中的工作限压进行适当调整,精准设置牵引力的具体状态,根据其不同形态来检测出受力结构的变形状态,要对压力表、监控器、滑道、滑块与油泵等设备进行科学检查,确保该类数值的变化范围始终处在标准状态中。开展自动顶推施工操作期间,要全面监控、观察顶推系统内部的数值变化情况,了解临时墩、连续钢箱梁的具体运行状态,若某一环节产生质量问题,要及时停止顶推动作,在解决该类问题以后,才能开展顶推作业。进行顶推施工期间,要集中控制桥体内部的顶推千斤顶,使该类装置与施工操作步骤保持一致。若在顶推施工中发现梁体存有少量偏移,则要利用合适的限位器来完成纠偏工作,当梁体偏移数值超出20cm时,则要停止该位置的施工操作。工作人员要在偏移位置合理放置千斤顶,将千斤顶放置在后端墩柱与梁体前侧,在完成修正工作后方可继续施工。操作人员要定期检测临时墩结构变化,若发现其位移产生变化,要采用临时墩加固举措,增强施工操作的科学性。

4 顶推施工技术在连续钢箱梁施工中的质量控制措施

4.1 严格控制风雨要素

由于连续钢箱梁施工操作期间,会出现大风暴雨天气,若想达成施工进度要求、保障焊缝质量,要对施工现场产生的风雨要素进行适当控制。(1)顶板焊接过程中要科学搭建雨棚,并在焊缝顶部的横桥方向搭建出1m宽、1.5m长的框架,在框架的表面覆盖油布。(2)进行底板焊接操作时,要精准搭建焊接操作系统平台,将平台宽度维持在

1m左右,平台栏杆与底板下部平面的距离要保持在100mm以内,并在栏杆内部覆盖油布^[6]。(3)若想增强广大操作人员的身体健康程度,要在焊接钢箱梁时开展通风操作,将轴流风机内部的风利用合适的分配器,在通风软管的引导下传输到不同的焊接工作中。

4.2 定期检测操作状态

定期检测对推施工技术的操作过程时,要合理控制临时墩间的高程,详尽临时墩的高程数据要维持在±2mm左右。进行连续钢箱梁施工质量检验前,要根据工程项目的实际建设情况,科学设计操作状态的检测方案,明确各个步骤的施工检测标准,再将该标准运用到施工操作状态检测中,确保不出现任何违规操作。

4.3 增加路段维护力度

在控制连续钢箱梁顶推施工操作质量期间,要在项目施工时与施工后进行恰当的道路维护,使道路表面的性能指标始终符合项目建设标准。比如,当施工人员开展连续钢箱梁顶推操作时,要在各个施工路段安置防护栏,对该类道路进行恰当保护,也降低道路施工对人们出行的影响,增加人们出行的便利性。操作人员还要在重点路段设置防护标识,增强该类路段施工操作的醒目性,确保各个路段的整体建设质量。

5 结语

综上所述,在进行连续钢箱梁顶推施工操作期间,操作人员应恰当明确施工应用原理,将合适的施工方法投放到具体施工作业中。应用顶推施工技术时,要合理控制影响技术操作效果的多重要素,并借助严格控制风雨要素、定期检测操作状态、增加路段维护力度等措施来提升施工操作质量,确保连续钢箱梁施工操作的稳定性、科学性。

[参考文献]

- [1]姜阳.连续钢箱梁桥安装施工中顶推技术的运用[J].中国建筑装饰装修,2022(10):52-54.
- [2]曾国胜.市政桥梁工程变高度连续钢箱梁顶推施工技术[J].四川建材,2021,47(9):116-117.
- [3]陈勇.基于顶推施工的连续钢箱梁桥设计及关键技术[J].城市道桥与防洪,2021(8):129-132.
- [4]牛同盼,熊健,张广超.连续钢箱梁顶推结合支架法施工技术[J].绿色环保建材,2021(5):105-106.
- [5]龙云祥,肖健,钟明华.连续钢箱梁顶推施工关键工艺研究[J].江西建材,2020(7):169-170.

作者简介:胡雪梅(1978.9—),女;民族:汉;学历:大专;所学专业:建筑工程管理;目前职务:科员;目前职称:助理工程师等。