

顶推滑移法在钢结构桥梁施工中的应用

刘振龙

江苏捷达交通工程集团有限公司, 江苏 淮安 223001

[摘要]对顶推滑移法在钢结构桥梁施工中的应用进行总结分析, 首先介绍顶推总体施工方案设计, 其次分析现场拼装钢桁梁主体的施工工艺及主要控制环节, 最后对施工过程中的顶推施工、落梁施工、顶推滑移施工工艺方法进行阐述, 以供同行参考。

[关键词]顶推滑移; 钢结构桥; 施工技术

DOI: 10.33142/sca.v2i7.1128

中图分类号: U445.4

文献标识码: A

Application of Thrusting Slip Method in Steel Bridge Construction

LIU Zhenlong

Jiangsu Jieda Traffic Engineering Group Co., Ltd., Huai'an, Jiangsu, 223001, China

Abstract: The paper summarizes and analyzes the application of the thrusting method in the construction of steel bridges. Firstly, it introduces the overall construction scheme design of the thrusting, and then analyzes the construction technology and main control links of the main body of the assembled steel truss beam. Finally, describes the incremental launching construction, the drop beam construction, and the thrusting construction process in the construction process for reference by peers.

Keywords: thrusting slip; steel structure bridge; construction technology

引言

在该研究中提到的顶推构造施工的方法基本上是沿着桥的纵向轴线在平台后部的组装梁的场地部分, 并且可以通过在顶推之前和之后的拼接与梁结合, 变成一体。在此基础上, 桥梁整个桥面的施工可以通过千斤顶的辅助来完成, 同时, 桥梁的建造施工的质量和整体的结构安全可以保证满足工程项目建造的标准和要求。另外, 用于建造钢结构桥梁的顶推滑移的方法具有施工成本低, 在各种工程项目建设中都比较适合采用, 施工技术也相对成熟, 具备技术优势等鲜明特点。与其他桥梁工程建设的施工方法相比, 它的施工周期也相对较短, 成熟和完善的建造施工技术也使得整个桥梁工程项目的建造具备较高的经济效益和社会效益。

1 工程概况

越南北部的一座桥梁全长 460.82 米, 桥面 16 米。两侧的人行道都是翼形结构。其中, 左右两侧的人行道分别为 1 米宽, 主梁为 4 跨钢桁架桥+6 跨预制 T 型梁, 钢桁架的建造施工采用了顶推拉的施工方式, 预制 T 型梁采用升降吊装方法。其中, 四跨钢桁架的跨度为 47 米、68 米、68 米以及 68.59 米。

2 顶推总体施工方案设计

该区域的工程施工情况大致如下, 梁的钢结构在工厂进行制造, 沿道路运输到桥梁工程的施工建设场地, 钢梁的安装拼接工程位于平台 1 上的路基基台, 并且铺设轨道用于千斤顶装置的滑行以及钢梁上的连接定位组件, 在桥墩和在顶部推动点安装滑动底座, 并在每个桥墩上安装位置校正设备。通过推动千斤顶将钢梁桁架从小桩顶部推到大桩, 整个工程推进结构分 6 个阶段进行, 组装分为 5 次, 并且搭配 5 次顶推, 每个顶推工序的长度为 43.4 米, 61 米, 83.25 米, 51.48 米和 10.96 米。在所有位置全部都顶推到位后, 拆下前后顶梁, 拆除台座, 安装支撑部件。

3 现场拼装钢桁架主体的施工工艺及主要控制环节

钢梁桁架的组装应基于轨道的标准铺设, 首先提升主梁, 然后拼接横梁, 最后进行其他结构部件的组装。在提升钢桁架期间, 主要需要监控好以下几个方面:

(1) 在构件提升吊装的过程中, 有必要检查吊车所处的位置, 机械设备的整体承载能力, 起重能力和起重机的吊装幅度等等, 以确保起重机在工程项目施工建设的过程中具备足够的性能和安全^[1]。

(2) 在工程项目各部件进行组装的施工现场, 必须确保将每个螺栓拧紧到预设的幅度, 记住螺栓不能不松或太紧。

由于现场的螺栓很多并且每一个拧紧的步骤都有统一的标准，因此有必要在拧紧全部螺栓后检查其中的螺栓是否存在过紧以及过松的情况。

(3) 焊接工艺包括将上翼板和下翼板焊接在整体的钢结构中。对于该部分的焊接过程，两个相同方向的焊接机以相同的速度进行焊接，确保工程项目的应力和焊接对钢结构的影响最小化。

4 顶推施工工艺和方法

当工程施工过程中进行钢梁的顶推时，需要将千斤顶分别定位在滑道的两侧以确保充分的平衡并且还能够进行正常的水平推动。为了使千斤顶在施工过程中更加易于使用，必须使用钢绞线将拉锚器固定在千斤顶设备的末端，使其能够沿导轨平滑地进行推动。同时，小桩的一侧用于将大桩推向相对侧，使得整个桥梁工程项目在顶推过程中可以顺利的连接到桥墩的顶部。

4.1 钢梁顶推设备的准备

在准备顶推钢梁的设备时，首先需要确保千斤顶设备的规格及其性能符合工程项目施工的技术标准的要求。也就是说，在两套最大压力为 70 兆帕的情况下，速度保持在每小时 3 米到 5 米的顶推速度，有两个液压站和两个控制台的自动连续推力控制系统，为整个桥梁工程项目的正常建设施工打下了顺利施工的基础^[2]。此外，该千斤顶设备还必须满足控制台的协调控制和同步控制的两个基础要求。当桥梁的钢结构梁体出现比较大的偏差移位时，从移位侧的一边推力需要进行增加，并逐渐调整以确保所述主体结构的顶推到纵梁轴的固定位置。同时，桥梁工程建设的每个临时支撑件都具有位置校正装置，该校正装置能够及时校正由推动过程操作不善引起的位置偏差，并且千斤顶由连接到滑块的钢板予以充分的固定。

4.2 顶推位置的确定

首先，在设定好一定的推动点位后，为了确保这一工序施工的安全，必须分别进行顶推，侧方控制和滑块拆卸的操作。千斤顶可以固定在导轨上，反作用力用于产生梁体和导轨的摩擦力，从而减小桥墩升降过程中必须承载的水平压力，从而减小压力对桥梁主体结构的影响^[3]。

4.3 横向纠偏装置

钢桁梁两侧 1—5 号墩台位置各设置纠偏装置，用正反螺旋千斤顶调整主桁中线与下滑道中线的距离。顶推时，应做好横向偏差观测，及时进行调整。

4.4 顶推施工

当执行钢梁结构主体的推动操作时，需要提前设定好施工计划并逐步地按照该计划执行每个施工工序的操作。这项任务可以通过建立一个总指挥和五个类似规模的小分队来完成，并将他们分成不同的任务组别，共同协助配合施工。如果在工程建筑的过程中出现工作协调的不顺利，施工小团的领导必须立即请求工程施工总指挥的协助，以确保整个桥梁工程主体结构的建造施工质量。同时，每个团队必须根据总指挥的指令执行所有施工操作，直到要求的标准完成，各个部件达到预定的安装位置，才能完成其他的施工工作。在顶推钢梁结构的施工前，需要对整个桥梁进行系统的精确测量，包括桥梁的跨度和轴线的验证。组装钢梁的第一个部分，在经过检查和验收后，就进行顶推钢梁的后续施工。在钢梁一次顶推达到指定的位置后，钢梁的后端将会呈现一种下方无支撑的悬空状态。测量钢梁的上表面的高度，并计算钢梁每个部分的不受应力组件的高度。需要注意的是，工程项目的施工场地必须严格按照施工方案计划的高度进行管理。在组装完成一个工程段之后，需要重新测量当前钢梁的高度和偏移情况，并且调整由高度和轴指令给出的具有不匹配的高度情况，确保误差必须符合工程项目施工建造的设计方案要求^[4]。

5 落梁施工工艺和方法

落梁的施工工序是极其重要的，整个桥梁工程的钢结构完成组装和建造之后，进行主体架构在工程支撑结构的架设安装，它是确保桥梁结构主体平稳安全的关键要素，也是后续桥梁工程正常运行的重要保障，同时，这个施工工序也是整个顶推施工建造的最后阶段。因此，在该阶段的工程施工的过程中，必须要做好工程施工组装的监督和管理工作，确保所有的施工工序都严格的按照工程施工计划和建造标准进行，避免在施工过程中出现一些人为因素造成整个桥梁工程结构的不稳定和不安全。

6 顶推滑移施工法的质量控制措施

在桥梁结构部件的顶推过程中,必须不断地使钢梁的位置进行偏转纠正,以减少位置不准对整个桥梁主体结构的组装的影响。一旦钢梁结构发生比较大的偏移,必须随着顶推的过程进行纠偏操作。垂直千斤顶下方的滑块在推动部件的时候会影响钢梁轴线的位置,这会导致钢梁轴的显着位移。垂直千斤顶绝对禁止推动钢桁梁下弦杆腹板。如果不按照施工标准制度采用科学有效的施工方法,就很有可能因为桥梁的整体结构没有按照标准进行严密的组装,影响了桥梁主体结构的稳定性和安全性。因为桥梁工程项目的特殊性,在使用过程中非常容易出现超载受力的情况,如果结构不稳定,受力会出现很大的不平衡,进一步加剧了结构的破坏,非常容易造成桥梁工程的损坏,甚至产生很严重的安全事故。特别是在相关结构顶推的时候没有达到指定的位置,则整个支撑件将不能正确安装,这将影响其正常使用的性能。在推动过程中严格控制横梁的偏转,并随时进行调整以校正偏转。在顶推的过程中,必须向施工团队提供专人只会,并且必须安装警告标志,不允许施工区域内未经授权的人员进入。采取必要安全防护措施,防止施工期间的一些建筑施工废料、废物污染环境和空气。

结束语

因此,整个桥梁工程的建造施工方案对具体的施工技术可行性和建造施工成本的控制有很大的影响,在钢桁梁工程项目建造施工的工程现场,用于建筑跨度小于80米的钢结构桥梁施工技术主要提供以下施工措施,施工工艺,起重设备选择,装配钢结构,部件顶推和下梁设计等等,在这些方面做好相关的工作,可以在钢结构的桥梁工程项目建造施工过程中提供可靠和稳定的质量控制。

[参考文献]

- [1]陈坤,赵永涛.浅谈发电机定子液压顶推滑移法换装方法[J].中国设备工程,2019(10):231-232.
- [2]陈云杰.曲面桥梁顶推滑移施工技术[J].住宅与房地产,2018(24):189-190.
- [3]王宾,蒙树昆,李雪臣.某钢箱梁桥顶推滑移施工关键技术[J].建筑结构,2016,46(02):588-594.
- [4]陈旭.大跨连续钢箱梁驮移安装施工技术研究[J].城市道桥与防洪,2016(10):104-106.

作者简介:刘振龙,工程师。