

市政工程桥梁预应力混凝土现浇连续箱梁施工工艺探析

施连义

(中铁十二局集团有限公司, 山西 太原 030000)

摘要 在市政工程建设中应用桥梁预应力混凝土现浇连续箱梁施工工艺, 能满足市政工程的建設需求, 使得市政工程的服务能力作用得到改善。基于此, 本文结合市政工程的详细情况, 展开桥梁预应力混凝土现浇连续箱梁施工工艺的研究, 以某一具体的工程为研究对象, 分析具体工艺, 再对预应力混凝土现浇连续箱梁的质量控制进行研究, 旨在为提高市政工程桥梁的服务作用提供参考。

关键词 市政工程; 桥梁; 预应力混凝土; 现浇连续箱梁; 施工工艺

中图分类号: U445

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)01-0043-03

1 工程概况

本工程建设期间, 箱宽为 4.5m, 梁高为 2.5m, 工程对梁宽展开了控制, 使之满足本工程的施工需求。两箱体之间通过顶板翼缘部分实现合理连接, 再对顶板宽度进行了管理, 顶板宽度为 18.7m, 梁高管理时, 要求梁高控制为 175cm, 再对桥梁宽度展开管理, 其中 1-3 号桥为 25.6m+33m+25.6m。再对 4-8 号桥进行控制, 使其为 10.2m+33m+10.2m, 按照本工程的基本参数展开施工, 后续施工时, 本工程对市政工程桥梁预应力混凝土现浇连续箱梁的施工工艺及逆行应用, 让桥梁能满足使用需求。

2 市政工程桥梁预应力混凝土现浇连续箱梁施工工艺

2.1 准备工作

先进行基础的处理, 再进行支架的搭设, 实现支架静载预压, 再进行支架的预拱度设置, 完成模板的制作, 促使梁体钢筋的制作效果得到保障, 混凝土施工也要参考相应标准进行, 施工后再进行混凝土的养护工作, 经过养护工作可降低混凝土的裂缝问题。再进行预应力的施加, 完成后开展压浆、养护和支架的拆除等工作。通过准备工作的顺利落实, 可保证市政工程桥梁预应力混凝土现浇连续箱梁施工的顺利进行^[1]。

2.2 满堂支架搭设及地基处理

为了满足施工需求, 对满堂支架进行搭设, 再对地基展开处治, 推动地基承载力提升。这期间先进行压实度的管控, 要求压实度 $\geq 90\%$, 再对 C20 混凝土展开硬化, 使混凝土强度可以达到一定标准。再进行满

堂支架的施工, 还要对梁底面的标高进行分析, 让不同长度的立杆可以实现配置, 使 U 托的可调高度控制在 30cm 左右的范围之内, 进而满足具体工作的需求。在支架搭设好之后, 还要进行高程控制点的分析, 然后对顶丝杠进行调整, 确保其可以满足实际工作要求。之后还要对纵向方木进行调整, 使横梁能满足施工要求, 再对横梁间距进行控制, 间距要控制在 0.3m 左右。

2.3 支架的布置

先进行立杆的设置, 具体设置立杆时, 间距可控制在 90cm, 且横杆需要分为 2 个部分, 翼缘板的范围要得到管理, 可设置为 90cm, 立杆的步距应控制在 120cm 左右。要对倒角处的纵横进行加密, 使其被加密到 30cm 左右。对三排横向立杆和三排纵向立杆, 配合一道剪刀撑, 使得支架能符合作业要求。

2.4 支架的预压

为了实现市政工程桥梁预应力混凝土现浇连续箱梁施工的作用发挥, 要对支架预压的目的展开研究, 使预压工作能符合作业标准, 预压的目的要得到明确, 再对支架的安全性进行检查。消除地基的非弹性变形, 让地基的弹性变形得到控制, 保障支架的功能与作用。工作期间控制地基非弹性变形, 预应力混凝土连续梁施工线形控制时, 要确保支架调整的合理性。要对预压重量展开研究, 实现预压重量的合理分析, 重量可为箱梁的自重。沉降也要得到观测, 因为支架的沉降问题可能引起严重的质量问题, 需要预先进行测量控制点的分析, 可以设置 2 个支点。其中 2 个为 1/4 跨、跨中, 每个断面 3 个点。再对测量控制点的标高展开管控, 在加载 50% 和 100% 以后, 对控制点标高进行控制,

加载 100% 预压荷载后每 24h 实现一次复测, 预拱度要得到调整。在预压完成后, 结合可调顶托的调整支架标高的基本情况, 对预拱度进行调整, 满足作业需求^[2]。

2.5 模板工程

可选择竹胶板进行作业, 注意对厚度的控制, 厚度可控制为 15mm 左右, 还要对表面展开控制, 使之达到光整、光洁的效果, 让实际工作能符合作业需求。还要对竹胶下铺设纵向 10cm×10cm 的方木, 注意对规定和设计展开分析, 确保其满足工作标准。在工作时, 要先进行内模的施工, 确保模板施工可以满足工作标准, 降低干扰因素带来的不良影响。

2.6 梁体施工

梁体浇筑时要参考相应规范, 使混凝土的浇筑效果可以提升, 还要对无层间冷缝展开控制, 让振捣棒可以满足作业标准, 并避免出现振捣不合理的情况。在开展工作期前要对振捣棒进行选择, 可选择直径 30 型的插入式振捣棒, 其能符合作业要求。振捣时要使钢筋实现平拖, 再对管道、模板、钢筋等内容进行合理控制, 注意对混凝土的坍塌度及和易性的控制, 使之满足施工标准。混凝土施工后需要做好养护工作, 减少因混凝土养护水平不佳而导致混凝土出现裂缝的问题。对模板进行控制, 主要对模板本身结构的稳固性展开控制, 再对模板作业流程进行管理。

2.7 预应力管道的布设和穿束

在进行预应力管道的布设及穿束工作时应注意对金属波纹管的利用, 发挥波纹管变形的功能, 还要对开裂问题展开控制, 对管道的安放进行控制, 让管道保持平顺、无折角, 使得波纹管能够满足预应力管道的布设和穿束需求。

2.8 预应力的施工

市政工程桥梁预应力混凝土现浇连续箱梁施工时要对预应力进行管控, 作业时先做好张拉设备的准备, 再进行预应力的张拉, 在张拉前应先进行的张拉设备的校订, 要求张拉能符合需求。再对油泵线性的回归方程展开测定, 主要以千斤顶为基础, 实现对张拉力的计算, 获取压力表的读数。在施工时, 还要展开双控工作, 将油表读数作为基础, 伸长值为辅助, 满足张拉工作的顺利开展。

另外, 进行预应力筋的张拉, 可选用张拉力与伸长量的双控, 要将张拉力作为关键, 要控制实际伸长量与计算伸长量的差值, 可控制为 ±6% 左右, 张拉时还要对混凝土的强度进行控制, 只有在混凝土强度达到 100% 后, 才能保证混凝土符合张拉需求。

此外, 进行压降作业。这部分作业需要先将孔道

里压满水, 再对孔道进行检查, 判断其是否符合满足压浆的需求, 如果管道不通畅, 要对管道进行处理, 使其保持通畅。孔道压浆可选择纯水泥浆完成压浆。注意本工程水泥型号为 52.5#, 在使用前水泥浆液经过预先筛选, 使其满足压浆的需求, 还可以在水泥浆液中添加适当的膨胀剂, 使得水泥不会出现收缩膨胀的问题。

压浆完成后, 可进行割束工作, 这步工作要在压浆达到相应强度后进行, 割束可选用砂轮机锯割。任何预应力钢筋都不能使用电弧烧割。封锚前需要注意, 将锚具的周围清洗干净, 再进行凿毛处理, 然后按照图纸对钢筋网完成布置, 再进行封锚混凝土工作。经过上述预应力施工, 可保证混凝土现浇连续梁施工的预应力施工的顺利进行, 促使箱梁混凝土能按照 2 次浇筑, 实现浇筑成型。如此, 能保证箱梁的施工质量和外观, 能极大地提高箱梁的施工效率, 让箱梁的施工品质实现提升。经过预应力施工, 能提高施工的效率和质量, 确保箱梁混凝土的施工效果^[3]。

3 市政工程桥梁预应力混凝土现浇连续箱梁的质量控制

针对市政工程桥梁预应力混凝土现浇连续箱梁的质量控制措施分析如下。

3.1 地基的处理

地基是影响市政工程桥梁质量的关键, 质量控制可先展开前期勘察工作, 通过勘察工作, 能保证在设计前选择适宜的施工位置, 再明确地基的详细情况, 还要针对地基采取适当的控制措施。可在清理地基表面后进行地基的加固作业, 在支架搭设的范围内展开地基的掺灰处理, 再进行压实作业, 要保证压实度 ≥ 90%, 对于桥墩处, 因为系梁、承台的施工开挖的基坑可选用 3% 的水泥混凝土展开回填作业, 再进行人工夯实作业, 所以压实后可使用 10cm 厚度的 25 号混凝土。经过上述作业方式, 能提高地基的承载力。最后, 要求经过处理的地面, 能做好排水系统的设置, 要让雨水能顺利排走, 减少地基的不合格的问题。

3.2 支架搭设的质量控制

在搭设支架时容易出现质量问题, 会给支架的服务作用带来影响。控制时, 可在施工前展开箱梁支架的放样, 要对平面的位置展开分析, 确定平面的位置, 竖向钢管平面可设置为 80cm×80cm, 腹板可设置间距, 其密度设置为 40cm×40cm, 墩的四周的纵横间距要进行加密, 同样可按照 40cm×40cm 展开设置。工作时, 还可对水平钢管的竖向间距展开控制, 可控制为 120cm, 支架顶部的水平钢管纵向间距可控制为 40cm。分析满堂支架的整体强度、刚度和稳定性能符合需求,

纵向每隔 3m 在桥墩处的 1/8 跨和 3/8 跨, 中间再设置 9 道钢管剪刀撑, 每跨再设立 5 道剪刀撑^[4]。

3.3 模板的质量控制

想要保证市政工程桥梁预应力混凝土连续箱梁的施工质量, 可通过模板的质量控制, 提高施工质量。具体模板控制时, 可在钢管支架的顶纵向钢管上对尺寸为 50mm×80mm×2.5m 的方楞木进行布置, 可按照交错布置的方式, 保证钢管支架的支撑效果。底模竹胶板要直接铺钉在方楞上竹胶板上, 在拼缝处要按照 45° 斜面实现拼接, 再在拼缝下增设方楞木, 让拼缝位于方楞木的中间, 再使用石蜡实现拼缝的密封。在铺设底模时, 可进行盆式支座的施工, 要在底模上开孔, 满足砌块的施工需求。预埋钢板和砌块的底模可选用高强砂浆, 实现密封工作, 提高模板的施工质量。在底模铺设完成后, 可对桥梁中心轴线进行控制, 再对箱梁展开放样, 在底模上对侧模、内腹模、翼板边线进行施工, 至于侧模可选用高强度的胶合板, 并间隔 25cm 设置立方木、背杆木。后续还要让模板支架的强度和刚度符合施工标准, 让箱梁侧模可以与翼板底模实现连接, 促使二者能顺利连接到一起。对内腹板的施工可使用竹胶板, 让侧模可稳固在箱梁主筋和腹箍筋之上, 再设置一定数量的定位钢筋。其中箱梁腹板上可设 $\phi 14$ 的圆钢对拉钢筋, 其中内模板肋条的间距可控制为 25cm, 顶板和底板的肋条间距可控制为 40cm, 再进行横支撑和竖支撑的组合, 使之形成“井”字形支架。

3.4 钢筋的制作和安装

纵向的通过长钢筋可选用闪光对焊焊接, 并对接头展开控制, 可按照相应标准, 实现钢筋的合理施工。还要安装侧板外和翼板的底模, 绑扎腹板钢筋, 最后完成对顶板和翼板的钢筋, 可对钢筋保护层进行控制, 再设置三角砂浆垫块, 用预埋的铁丝使其与钢筋之间实现扎牢固, 完成错开布置。

3.5 预应力管道和预埋件的质量控制

施工作业期间对设计图纸展开分析, 要求图纸能符合作业需求, 平面和立面位置的控制, 选用 $\phi 12$ 的钢筋, 再将其焊接成为“井”字形支架, 让管道点焊固定在箍筋或是架立筋之上, 再通过灌水法展开密封性试验, 通过密封性试验, 能检测管道的质量, 可减少管道的质量问题。再对预埋件进行检测, 可选用无损检测的方式, 确认预埋件能符合作业标准。

3.6 混凝土浇筑的质量控制

混凝土浇筑之前, 应对混凝土的质量进行控制, 可通过实验室配置的方式, 对混凝土的配合比展开研究, 再结合现场情况, 实现现场配合比的管控, 经过

控制后, 能保证混凝土的质量。浇筑作业可分三批次进行: 第一批浇筑时, 要让底板保持 1.5cm 的长度, 并对“井”字架合理组合; 第二批浇筑可展开腹板的施工, 其长度要控制为 1.5m; 第三批浇筑要保持 1.5m 以上平行作业。混凝土浇筑期间, 还要对振捣棒进行合理选择, 要求振捣棒能发挥相应作用, 要求振捣棒能插入混凝土 5cm~10cm 之中, 振捣时还应注意振捣不要给模板、钢筋带来影响。混凝土浇筑时, 可对施工工序展开分析, 要求按照底板、腹板、顶板和翼板的施工要求, 让混凝土施工作业符合作业标准。

浇筑之前, 还应对混凝土本身的质量进行控制, 可借助试验研究的方式对混凝土进行管理。通过试验的方式, 能获取混凝土的试验结果, 再对施工现场展开分析, 让混凝土能符合作业标准。之后再对每跨的控制, 可在每跨的 1/4 处, 预留 1.2m×0.5m 的人孔, 还要对搅拌机作业进行管理, 要将混凝土泵入模板当中, 浇筑时可选用对称平衡浇筑的方式。混凝土的质量控制, 可注意对原材料的控制, 可通过采购的方式提高控制水平^[5]。

在混凝土浇筑完成后, 要进行混凝土的养护工作, 应在混凝土达到初凝后再进行养护作业。为了减少混凝土的裂缝问题, 可通过稻草或是麻袋等对混凝土进行覆盖, 让混凝土能保证内外温差合理。养护时, 可通过洒水养护的方式, 提升混凝土的质量。在混凝土养护过程中, 需让其始终保持湿润的状态, 从而提高混凝土的质量。

4 结语

文章结合市政工程, 展开市政工程桥梁预应力混凝土现浇连续箱梁施工工艺的分析, 主要阐述施工工艺的详细情况, 包括准备、满堂支架的施工、预应力管道的施工等内容, 最后对市政工程桥梁预应力混凝土连续箱梁的质量控制展开研究, 以期充分发挥市政工程桥梁的服务作用提供参考。

参考文献:

- [1] 李阳, 邢威. 桥梁箱梁预应力张拉及压浆施工技术分析——以市政道路桥梁工程为例 [J]. 科技创新与应用, 2022, 12(24): 189-192.
- [2] 董立学. 预应力技术在市政桥梁工程施工中的应用研究 [J]. 决策探索 (中), 2020(06): 34.
- [3] 冯保军. 市政桥梁工程中现浇箱梁施工技术 [J]. 交通世界, 2022(18): 22-24.
- [4] 王凡奇. 市政桥梁工程中后张法预应力施工技术分析 [J]. 居舍, 2021(28): 63-64.
- [5] 范振军. 现浇混凝土连续箱梁后张法预应力张拉施工技术 [J]. 建筑技术开发, 2022, 49(04): 89-92.