

桥梁施工中现浇箱梁施工技术的应用

荣斌

长春市政府投资建设项目管理中心, 吉林 130000

[摘要] 现浇箱梁施工技术涵盖着众多的技术要点, 在开展现浇箱梁施工中, 施工人员必须对桥梁工程的总体施工质量加以有效的控制, 在施工中必须严格遵从施工规范, 从而让桥梁的质量达到标准, 同时让桥梁的安全性得到保证。

[关键词] 桥梁施工; 现浇箱梁施工技术; 应用

DOI: 10.33142/ec.v5i12.7269

中图分类号: U445.4

文献标识码: A

Application of Cast-in-place Box Girder Construction Technology in Bridge Construction

RONG Bin

Changchun Municipal Government Investment and Construction Project Management Center, Jilin, 130000, China

Abstract: The construction technology of cast-in-situ box girder covers many technical points. During the construction of cast-in-situ box girder, the construction personnel must effectively control the overall construction quality of the bridge project and strictly comply with the construction specifications, so that the quality of the bridge can reach the standard and the safety of the bridge can be guaranteed.

Keywords: bridge construction; construction technology of cast-in-situ box girder; application

从现浇箱梁的整体情况来看, 现浇箱梁有良好的完整性和刚度性。现浇箱梁技术在应用的过程中也能够提升桥梁的外观性。从现浇梁施工技术层面分析, 该技术涉及的基本的技术要领和操作方式。现浇箱梁的箱梁支架、施工流程和现浇梁设计三者之间保持了平衡的优势, 所以在现行浇筑的过程中能够发挥着重要的作用和价值。在桥梁施工环节施工人员应该全面把握现浇箱梁技术要领, 按照整体性的标准思路做好实践施工作业, 如此才能将现浇箱梁技术的作用价值发挥出来。提升桥梁工程项目的整体建设效果^[1]。

1 现浇箱梁施工的结构特点

在公路桥梁建设的过程中, 整体的发展进度得到了前所未有的突破, 直接推动了现浇箱梁结构的广泛应用。考虑到预应力现浇箱梁结构的轻盈度, 我们要全面维持整体的高度和跨度。要充分发挥箱梁结构的具体优势, 从而为桥梁线路的设计提供更加有效的思路。除此之外, 不仅能够达到良好的跨度和平面曲线弯曲度, 还可以消除因为地形和障碍物的影响, 进而达到更好的外部条件。从目前的现浇梁情况来看, 主要是通过跨连续结构实现的。通过一次性的整体浇筑, 可以达到良好的受力效果。确保整体的受力性能和刚度符合当前人们出行的要求。此外, 在开展现浇梁施工过程中, 不需要占用大面积的施工场地, 也不需要墩顶盖梁作为支撑。直接通过简单的形式实现操作, 确保上下结构的稳定性和轻盈度, 更好地保证外部的结构稳定和质量提升。从某种程度上来看, 现浇梁的实施能够确保工程造价的有效降低, 进而全面控制公路桥梁的建设资金消耗^[2]。

2 桥梁现浇箱梁的优势

2.1 性能可靠

通过现浇箱梁结构的有效设置, 为桥梁起到辅助作用。从结构形态的角度来看, 箱梁的跨度大、截面高度小, 适应于大跨度的桥梁工程, 能够维持桥梁结构的稳定性, 对于全桥的安全使用有着重要的意义。

2.2 美观性

现浇箱梁的施工具有灵活性, 可根据工程要求和具体条件对箱梁的基础结构做适当的调整。并且, 箱梁结构自身的形式也具有多样化的特点, 可将其直接建设在墩柱上, 无需配套墩顶盖梁结构, 此时建设成型的桥梁呈现出较好的美观性, 有利于优化桥梁外观线型。

2.3 经济性

现浇箱梁施工流程精简, 在不影响质量的前提下, 部分工序可被有效省去; 现浇箱梁施工期间涉及到的施工材料较为常见, 在此方面耗费的成本较低。因此, 在保证施工质量的同时还具有突出的经济效益。

2.4 适用性强

现浇箱梁对工程环境的适应能力较强, 通常在各类环境中均可顺利施工现浇箱梁, 随着桥梁跨度的变化或是平面曲线弯曲的变化, 灵活地调整现浇箱梁的作业参数, 以便顺利建设现浇箱梁。得益于现浇箱梁适应性强的特点, 可有效突破地形对工程的制约。

3 现浇箱梁施工中存在的问题

3.1 混凝土梁体产生裂缝

在现浇箱梁施工中混凝土量体产生裂缝是极为普遍的情况。其原因也较多: (1) 在地基处理的过程中, 倘若

地基处理没有符合标准,就会造成箱体支架在浇筑时出现沉降,还有可能发生移动,造成混凝土量体在凝固的过程中出现严重的裂缝;(2)梁体的底板、顶板以及腹板在进行浇筑的过程中没有将时间控制好,导致不同夹板间没有得到均匀的收缩从而产生裂缝。

3.2 预应力张拉时产生滑丝情况

预应力波纹管定位筋在外腹板外侧进行延伸时,容易导致众多钢筋头顶到外部的模板,若在此时对钢绞丝展开定位安装,定位筋会给波纹管下缘造成很大程度的损坏。在混凝土浇筑中会加大钢绞丝滑落的风险。另外,在波纹管定位施工过程中,在定位筋的焊接中也会损害波纹管,不利于工程后期的预应力张拉,所以,在施工中保护好波纹管是十分关键的。

3.3 浇筑时模板松动发生接缝处漏浆

在浇筑时导致接缝处发生漏浆是由于接缝处没有进行充分的加固从而让模板发生松动,导致接缝处发生漏浆。加固不牢固主要是工人技术水平较弱,或者是模板没有起到牢固的支撑作用导致的,以上原因会造成模板间发生松动出现相应错位,进而导致漏浆的发生。

3.4 混凝土表面不平整

混凝土梁体表面不美观,具体原因为底板的问题,底板于最早完工的,倘若后期施工没有得到良好的维护,就会对底板造成严重损害,使得底板无法达到美观的要求,例如,腹板施工钢筋在焊接的过程中没有对焊接废渣进行有效的处理,导致发生底模板烧伤现象,另外,不同板相互间没有实现合理的焊接处理,同样会让梁体的美观性受到影响。

3.5 混凝土浇筑的质量差

混凝土浇筑的质量由多种因素制约。如在浇筑时衔接性和连续性没有达到良好,就会让混凝土表面产生粘皮,另外,如果第一次浇筑和第二次浇筑间隔时间太大会让浇筑质量无法得到保证,个别部位容易产生大量气泡。在浇筑完成后,提前拆模也会让混凝土质量难以达到标准,一些部位没有得到充分的干燥会让表层产生粘皮,另外,拆模后,倘若没对废料尽快进行处理,也会导致施工总体质量无法得到保证。

4 现浇箱梁施工技术在桥梁施工中的应用

4.1 前期准备工作

在运用该项施工技术前必须充分掌握施工中的各种要素,将准备工作落实到位是后续施工的重要保证。首先须让施工现场保持清洁,施工位置保持平整。减少积水,保证施工质量,在施工前必须建造好排水沟渠,并使其保持清洁,从而让施工场地中的积水能够随时排放。施工现场清洁之后,对强度不符合标准的区域加以有效处理,压实完成后必须展开充分的填筑。通常会利用分层填筑的办法使得填筑质量符合要求,各层都必须压实,保证施工区域土层达到稳固的效果^[3]。

4.2 地基处理

现浇箱梁操作中,必须要加强地基处理。实际施工中,施工人员结合桥外侧边线延伸方向将排水沟提前修筑好,从整体上优化现场排水环境,快速排除施工现场积水,以便顺利开展施工任务。明确施工场所后,还要整平处理地面。接着用石灰稳定土进行填筑,用振动压路机对已完成填筑部分地基基础进行碾压,增强地基稳定性并保障其平整度符合项目施工规范。现场施工作业环节,软土地基特殊情况是无法避免的,软土地基会直接影响项目地基的稳定性。此种情况下,可通过地基换填处理技术保障基层牢固稳定。用 C20 混凝土浇筑地基表面,厚度 20cm。结合项目实际施工情况,合理设置横坡以降低积水发生几率^[2]。

4.3 支架搭设施工

在开展支架搭设施工前,先结合设计图纸实施测量放样,同时进行明确的标识。按照中心线来搭建支架,然后将垫块置于立杆底部,各个垫块须添置圆盘支座。在搭建支架的过程中,须在垫块的中部配置立杆,让垫块达到平稳。再根据由下到上的步骤来装置立杆及横杆。在装置立杆及横杆时,必须保证其稳定性。在完成支架框架安装后,就可以进行顶部组装。在顶板添加 U 形托架,同时将方木及楔木垫块安装于支托内。

4.4 支架预压试验

若想让后期施工得以有效完成,以及实现安全施工,就必须对搭设完成的支架展开预压测试,对支架的承受限度进行了解,避免在施工中因为超过承受能力而造成坍塌事故。在进行预压试验时会采取在支架横梁上放沙袋的办法,堆载的总重量须高于箱梁总重量的 1.2 倍。在对砂袋进行堆载的过程中,通常都是每间隔 10 min 增加一次载重。荷载完成增加后,需超过 24 h 的负载。倘若负载达成,再进行逐步卸载。当堆载预压完成后,需要结合堆载的沉降量对模板预拱度进行调节。

4.5 模板的安装

作为桥梁现浇箱梁施工技术的基础,施工人员进行模板安装之前,先应该充分做好清洁工作,维持模板表面干净整洁,尤其是一些不容易发现的角落,严禁灰尘等问题出现,而且也应该排除焊接位置损坏现象。同时,施工人员可以提前准备好 1.5cm 厚的高强竹胶板,放在模板底部用来固定,尤其应该注意横坡位置,必须按照施工内容 3% 范围进行处理。出于减少呼气漏浆出现几率,施工人员将重心放在模板位置上,可以适当涂抹一层脱模机的基础上,通过纵横成线的操作模式,使用胶带确保相邻模板缝隙能够紧密结合。等到施工人员结束模板底模安装工序以后,接下来可以开始箱梁侧模与翼缘板位置模板安装。首先,分析侧模模板安装工作,施工人员应该设置在最合适的区域,同时借助压杆作用促使其保持适当垂直性。如果发现侧模与底模两者之间存在缝隙,可以使用胶带加以处理,防止后期漏浆质量问题;进行翼缘板模板安装程序可

以仿照底模安装手段；最后是进行内膜安装时，施工人员可以选择吊装处理工艺，完成安装任务后对内模尺寸等进行检查，尤其是接下来混凝土浇筑工序，施工人员务必要注意内模调整，一旦发现与方案要求不一致需要立刻处理。

4.6 箱梁钢筋的加工、安装施工技术

由于箱梁结构属于大型系统性工程，在项目开展环节涉及的钢筋材料比较多，所以在钢筋加工以及安装环节需要做好尺寸的核对，并且对材料的质量进行测定，且按照施工需求进行绑扎施工。

第一，在箱梁钢筋加工安装过程中，合理选择钢筋的尺寸大小和形状。合理把控钢筋的安装数量和具体位置，并设置指定的宽度和间距。通常的情况下，一般会选择绑扎法进行箱梁钢筋的绑扎操作。在绑扎的环节中，牢固度是主要的参考因素。在焊接钢筋的过程中，可以提前做好钢筋的焊接操作处理，确保整体的焊接效率。同时，还要控制焊接的饱和度和长度；第二，在钢筋焊接注意的操作环节里，还要维持整体的型号。之后结合箱梁安装的具体流程，避免出现严重的施工问题。一旦出现严重的安装位置状况，务必要做好及时地调整更新，确保安装的无误性^[4]。

4.7 混凝土浇筑

分两次完成浇筑作业，先是底板及腹板，后是顶板，最终浇筑成型。

(1) 第一次浇筑

在底板顶面设置高度控制点，以此为参照，组织混凝土浇筑施工。以分层错位的方式浇筑，先浇筑5~10m的底板，再从腹板起始端开始，逐层浇筑并采取振捣措施，各层厚度不大于腹板高度的1/2。经过腹板混凝土浇筑施工后，转向下一段的底板、腹板，按照前述方法有序推进，做到循环交叉施工。混凝土终凝时间达到24h及更久时，凿毛腹板顶部，采用此方法清理残留的表层浮浆，直至该部分的粗骨料暴露于外界为止，此时有利于提高混凝土结合面的质量。

(2) 第二次浇筑

从一端开始，有条不紊地向另一端推进。浇筑前，先测量中线，作为施工的参照基准，并将顶面高程控制轨道布置到位，以吊装的方法将混凝土振动梁置于成型的轨道上，调整好装置的姿态并试运行，消除异常。此后，正式进入混凝土浇筑环节，用输送带卸料，先由施工人员初步整平，再用振动梁沿着预设的轨道匀速向前推进，完成浇筑部分的振捣作业。振捣时加强质量检查与控制，混凝土面存在凹陷时，及时填补，使该处恢复平整与密实状态。振动梁共2台，前后错开2~5m，全程稳定在该距离范围内，避免碰撞。

混凝土浇筑后，密切观察实际状态，初凝则安排第一次抹面（设备采用的是抹面机），终凝前再次处理。

4.8 预应力筋张拉

(1) 准备工作。

箱梁腹板钢筋安装到位后，检查预应力筋，以便明确

此类材料的平面位置和标高，再将波纹管安装到位。预应力管的布设位置必须合理，否则易影响到预应力筋的受力和应力分布，因此相关工作人员必须严格依据施工设计图纸安装波纹管，保证波纹管位置的准确性和材料自身的稳定性。波纹管安装后，用灌水法组织密封性试验，据此检验波纹管的密封性能和接头部位的严密性，试验后将管道内残留的水清理干净，以便进行后续的施工。

(2) 预应力筋穿束。

在控制预应力筋的长度时，需要考虑到张拉端的长度。在波纹管、锚垫板均安装到位并且钢绞线编束完成后，进入钢绞线穿束环节，此处采取人工穿束为主、卷扬机辅助作业的方案，要求每根钢绞线均不出现受损、扭曲或是其它的异常状况。

(3) 预应力筋的张拉。

正式张拉前，选用智能张拉设备，对其进行标定，计算钢束的理论伸长量，并确定张拉力与油表的对应关系。待前述工作均落实到位后，全面检查油泵和油路管道，判断各自是否具有稳定性、严密性、畅通性，若油泵和油路管道各方面均无误，方可安排预应力的张拉作业。张拉采用智能张拉机，在混凝土实测强度达到设计强度的90%及以上并且同时满足龄期至少为10d的要求时，方可进入张拉环节。张拉流程为：0→初应力→1.05(持荷5min)→ σ_{con} →锚固，分阶段有序张拉。遵循“双控原则”，即张拉力以及预应力筋的伸长量均要满足要求。经过张拉后，确定锚具外多余的钢绞线，用砂轮机将该部分切除干净。

5 结语

公路桥梁项目施工中合理应用现浇箱梁技术，有利于保障项目整体施工质量和施工任务的顺利完成。实际施工中，施工企业要规范应用现浇箱梁施工技术与操作流程，施工人员准确把控施工要点，依照设计方案合理开展施工，从整体上提高路桥项目的建设质量。

【参考文献】

- [1] 杨玉刚. 公路桥梁施工中现浇箱梁的施工技术[J]. 交通世界, 2021(24): 66-67.
 - [2] 马宏宇, 李红, 郑春雨. 抱箍托架在复杂地形桥梁高墩现浇箱梁施工中的应用[J]. 施工技术, 2017, 1(1): 1010-1013.
 - [3] 潘本金, 任万鹏. 钢混组合箱梁与桥面板整体现浇施工关键技术[J]. 施工技术, 2022, 2(12): 42-45.
 - [4] 汪芳进, 张小川. 鲇鱼洲长江大桥南汊航道桥主梁施工关键技术[J]. 桥梁建设, 2022, 1(3): 8-15.
- 作者简介：荣斌（1977.5-），男，所学专业：建筑工程，岩土工程，研究方向：市政道桥，房屋建筑，目前职务：总工程师。