

公路桥梁工程建设中的预应力箱梁施工技术

要点

阚浩钟

(萧县公路事业发展中心, 安徽 宿州 235200)

摘要: 随着我国基础设施建设项目的增加, 公路桥梁规模扩大、数量增加, 采用的施工技术也越来越先进。其中, 预应力箱梁施工技术凭借自身的优势, 在公路桥梁工程建设中被应用, 其能提升桥梁的承载能力, 降低外界荷载对桥梁造成的影响, 延长桥梁的使用寿命, 从而实现扩大公路桥梁综合效益的目的。基于此, 本文将通过工程实例, 深入探讨预应力箱梁施工技术的应用及质量控制措施, 促进公路桥梁工程建设质量提升。

关键词: 公路桥梁; 预应力箱梁; 技术要点

中图分类号: U415.6; U445.4 **文献标志码:** A



公路桥梁工程建设过程中技术种类较多, 其中最常见的一种就是预应力箱梁技术。这一技术能改善混凝土结构的总体性能, 提升构件的强度和刚度, 延长桥梁的使用寿命, 同时还能减轻结构本身的质量, 因此这种技术具有较好的应用前景。在具体的工程项目中, 为减小各种因素的影响, 需要做好施工管理, 保证每个环节的施工质量, 最终提高公路桥梁工程建设质量。

1 公路桥梁预应力箱梁施工技术优势

1.1 抗裂性能好

为确保公路桥梁工程达到预期质量要求, 施工人员在正式施工前, 要做好各方面的准备工作, 如为避免在桥梁浇筑施工后的养护过程中出现裂缝问题, 工作人员需要在施工前对所需施工部位提供预应力箱梁施工技术配置。同时, 要将预应力箱梁技术和混凝土浇筑施工相结合, 从不同方面提高混凝土结构的稳定性和牢固性; 与预应力箱梁进行配合使用, 能有效控制桥梁裂缝, 降低桥梁开裂速度, 从而提升钢筋混凝土自身抗压能力。

1.2 优化整体结构

和传统建筑工程项目相比, 公路桥梁工程项目侧重于结构整体的稳定性, 所以工作人员在建设公路路桥项目时, 要提高对桥梁结构施工质量的重视程度, 结合现场实际情况, 利用合理的建筑设备和材料, 帮

助施工人员按照约定完成施工作业^[1]。同时, 要将预应力箱梁技术应用到结构施工中, 提升桥梁工程结构整体牢固性, 并提升混凝土结构对周围事物的抗压能力, 优化整个桥梁结构质量。

1.3 节约材料, 缩短施工周期

在桥梁工程施工中, 不仅要利用科学的预应力箱梁技术, 还要严格掌控施工材料质量, 尽可能选择抗压性能、强度较高的材料, 不仅能降低钢筋混凝土使用数量, 还能减小构件截面尺寸。同时, 预应力箱梁技术能降低桥梁工程结构自重, 这对大型桥梁工程项目施工具有至关重要的作用, 往往桥梁整体结构自重越低, 则代表该桥梁使用寿命越长^[2]。而将预应力箱梁技术应用到桥梁工程项目中, 能有效减少材料使用量, 有利于工作人员控制材料消耗率, 节约大量材料购买费用。

2 公路桥梁工程建设中的预应力箱梁施工技术

2.1 工程概况及问题分析

某公路桥梁设计长度为120 m, 结合现场勘察及工程建设需求, 施工单位决定采取预应力箱梁联合柱式墩台技术。公路桥梁工程复杂度不断提高, 实际工程建设时存在一些共性问题, 这些问题的存在直接影响现场管理与技术效果, 引发施工技术、施工设备及安全管理等问题。

部分施工设备长期处于超负荷运行状态, 主要原

因就是工程建设时加班已成为常态,造成施工设备长期运行,这样容易对内部零部件造成磨损,最终出现机械故障问题。同时,施工机械设备运作时会受到内外因素的影响,长时间运行难免出现超负荷情况,造成相关零部件磨损。这就导致施工期间的安全管理工作无法得到有效落实。公路桥梁工程建设时存在忽视现场安全管理的情况,实际监管时存在应付情况,相应责任落实不到位,普遍存在象征性检查相应数据的情况。这种安全管理模式无法有效发现安全隐患,也就无法保证现场安全,直接威胁现场施工人员的人身安全^[3]。此外,部分工程建设时现场安全管理不到位,出现突发安全隐患,给工程造成影响。

2.2 桥梁上部结构施工

某桥梁上部结构设计,既要考虑桥梁受力特点及工程造价,也要结合桥梁实际情况。因此综合考虑,该桥梁采用装配式预应力混凝土连续箱梁结构,其设计要点如下。

2.2.1 箱梁梁体结构及主要尺寸

桥梁全宽30 m,分2幅修建,每幅宽15 m,每幅设2片边梁(内侧边梁宽度与中梁一致)和3片中梁。小箱梁采用C50混凝土,梁高1.8 m,边梁宽2.85 m(内边梁宽2.4 m),中梁宽2.4 m,梁片之间采用湿接缝连接,湿接缝宽0.635 m。桥梁横坡为双向人字坡,横坡度为1.5%,桥面横坡通过小箱梁腹板不等高、顶板倾斜来实现,保持底板水平。

2.2.2 预应力体系

预应力钢束采用 Φ S15.2 mm钢绞线,抗拉标准强度 $f_{pk}=1860$ MPa,其抗拉设计强度为 $f_{pd}=1260$ MPa。纵向预应力钢绞线采用金属波纹管成孔,采用相应锚具及相应的张拉千斤顶。

2.2.3 计算情况及主要控制参数

简支箱梁纵向结构按预应力混凝土构件设计,采用桥梁博士V3.5.0进行计算。

2.2.4 构造措施

为使结构内力顺畅传递,避免应力集中现象发生,对异向截面相交的地方,必须做倒角处理,避免截面之间有小于90°的尖角出现,并顺倒角设置分布钢筋。为减少箱梁内外温度差的影响,防止箱梁内施工及运营中可能的积水,在箱梁内每个箱室的底板分别设置4个 Φ 100 mm的泄水孔并兼作通气孔使用。在孔洞上设置钢丝网,以避免杂物堵塞^[4]。

2.2.5 普通钢筋设置原则

箱梁截面构造部分包括顶板、底板和腹板。均布置双面钢筋网。双面钢筋网之间设置蹬筋,使双面钢筋连成整体钢筋骨架。在锚下除布设与锚具配套的螺

旋筋外,必须布设不少于4层锚下钢筋网,纵向钢束锚后也应设置不少于4层锚后钢筋网,并在钢束同向设置加强钢筋,以有效地散发集中的局部应力。

2.3 桥梁下部结构设计施工

2.3.1 桥墩

30 m桥宽横向根据桥面布置等分为2幅桥,每幅桥桥墩均采用双圆柱墩,柱间距取800 cm,柱径取160 cm,下接 Φ 180 cm桩基。墩身和盖梁均采用C40混凝土,桩基采用C30混凝土,桩间系梁采用C30混凝土。

2.3.2 桥台

0号和3号台均采用肋板式桥台。台帽厚170 cm,肋板厚130 cm,肋板间距570 cm,承台取5.6 m \times 2.3 m \times 1.8 m,下接2根 Φ 130 cm桩基,桩间距取330 cm。台帽、背墙和耳墙采用C40混凝土,肋板、承台和桩基均采用C30混凝土。

2.2.3 桩基

墩台基础均按嵌岩桩设计,桥台桩基嵌入中风化砂质泥岩,深度不小于4.5 m,桥墩桩基不小于6 m,桩基成孔方式采用机械成孔。要求桩底沉渣厚度不大于5 cm,桩的倾斜度不超过3‰。

2.4 台帽施工

在公路桥梁施工过程中,对低墩而言,需要使用钢管脚手架搭配盖梁模板进行施工,对高墩需要使用抱箍支撑的施工方法。在具体的施工中,抱箍需要保证具备安全系数。之后可以在抱箍上设置横梁和纵梁,并且设置相应的底膜,根据半成品钢筋进行安装加工,在施工过程中还需要对防振挡块、伸缩缝等进行预埋处理。

2.5 模板、钢筋安装

本次工程施工模板选择的是竹胶板,间隔距离为0.5 m,螺栓拉杆的数值为 Φ 14 mm,可以适当地使用木楔子进行加固处理,并配合顶撑和剪刀撑进行综合使用,保证加固体系的完整性、稳定性以及安全性。在完成支架预压测试之后,需要根据桥梁工程施工的具体情况对标高进行调整,并对比施工方案确定最终的数值,在保证数据准确之后依次按照底模、侧模、翼板底模的顺序进行安装^[4]。

对公路桥梁的施工,钢筋材料至关重要,因此在钢筋进场时需要由专业的工作人员进行质量验收,保证钢筋的各项性能参数符合施工标准才能进场。在验收过程中一旦发现钢筋材料存在缺陷,需要及时退场处理。按照图纸进行严格处理,在确认质量达到标准之后,需要将钢筋运输到指定的位置。对钢筋的绑扎需要按照底板、横隔板、腹板的顺序进行处理,

并明确定位网以及预应力管道的位置,在接头位置还应及时做好防渗处理^[5]。

2.6 混凝土施工

在公路桥梁工程中,混凝土施工非常关键。具体需要做好以下几个方面的工作:

第一,混凝土的配置。施工技术人员需要按照工程具体的施工方案科学选择混凝土材料,还要对材料的强度和稳定性进行测试,从根本上保证公路桥梁工程的施工质量。

第二,混凝土的浇筑施工。在模板的内侧需要涂刷相应的脱模剂,必要时需要对模板进行固定处理,可以通过数据的测算,由于浇筑工程量较大,因此分层浇筑是很好的施工方式。浇筑工作还应充分考虑工期,保证施工效率。

2.7 预应力张拉

在施工时,需要由专业人员做好管理,保证结构的稳定性与安全性,从而总体提升箱梁的施工质量^[5]。

3 公路桥梁工程预应力箱梁施工技术控制分析

公路桥梁建设时需要综合考虑各方面因素,制定科学、合理的技术方案。工程施工现场管理时可以提高现场施工人员的专业素养、做好技术现场管理工作并强化现场安全管理质量,具体措施如下:

3.1 桩基施工质量控制

桩基是桥梁工程的重要组成部分,承受桥梁的整个质量,决定桥梁运行的安全性。因此,在桥梁建设过程中,必须控制好桩基施工。桩基施工注意事项如下:①相邻2根桩施工时不得同时成孔或同时浇筑混凝土。②施工过程中如发现地质情况与设计资料不符,施工单位应同勘察、设计和监理三方按照单桩设计轴向力并结合现场实际地质情况再次确定;桩基终孔时,应根据现场实际钻(挖)孔记录资料,判断地层分类情况及相关力学性能指标,并确保桩基达到设计要求的岩层和深度。③为防止护壁泥浆侵入桩体而削弱断面并影响桩基施工质量,要求钻孔直径不得小于设计桩径,禁止采用小直径钻机通过扩孔方法形成桩基的方式。④桩基均预埋超声波检测管,设置比例为100%。声测管采用直缝钢管,上部应高出桩顶50 cm,下部应用钢板封底焊接,直至桩底。灌注混凝土前在管内灌满水,上口处用塞子塞住。⑤声测管设置根数为桩径 ϕ 1.3 m埋设3根、桩径 ϕ 1.8 m埋设4根;对桩基超声检测有问题的部位均应进行钻探取样,并进行成孔质量检测^[6]。

3.2 提高现场施工人员素养

需要施工技术人员具有扎实的理论基础与娴熟的操作水平,依据管理者及操作者的实际需求,选择合

适的培训内容,进一步提高管理效果。同时,要让管理者掌握公路桥梁工程现场管理需求的理念与思路,通过这种方式提高管理者的重视度。

在公路桥梁混凝土工程开始之后,需要对施工的流程进行严格控制,做好浇筑时间、浇筑温度及振捣时间等参数的控制,需要在主体结构完成的6周后开始混凝土浇筑,避免进行二次浇筑时影响混凝土整体浇筑质量,出现返工情况而影响工程建设质量。同时,要依据浇筑时间明确养护时间,主体结构两侧浇筑时设计好缝隙,满足设计抗压等级,提高混凝土施工技术质量^[7]。

3.3 做好现场施工安全管理

安全生产的前提条件就是拥有一个可行性强、严密全面的规章制度,所以公路桥梁企业和施工单位必须在对实际情况进行考察的基础上制定统一的规章制度,通过培训、开会等方式让所有工人都知晓规章制度的条例要求,保证工人能落实到具体的工作中。公路桥梁企业需要保证规章制度的权威性,对没有履行规章制度的工人要给予相应的惩处,这样才能让工人遵守规章制度,降低安全事故的发生概率。

4 结束语

综上所述,公路桥梁在我国交通建设领域中具有重要地位。当前预应力箱梁施工技术的应用能进一步提升桥梁施工的安全性、稳定性,对此需要根据工程实际做好质量管理工作,保证每个环节的施工质量,助力我国桥梁事业的进一步发展。

参考文献

- [1] 任海鹏.公路桥梁工程建设中的预应力箱梁施工技术要点研究[J].科技与创新,2021(14):44-45,48.
- [2] 彭延洪.高速公路桥梁工程预应力施工技术与实施要点[J].黑龙江交通科技,2020,43(12):127,129.
- [3] 刘鸿.公路桥梁工程建设中的预应力箱梁施工技术[J].低碳世界,2020,10(11):173-174.
- [4] 陈鹏.公路桥梁后张法预应力箱梁的施工技术分析[J].低碳世界,2019,9(2):255-256.
- [5] 伍坤,熊小华.预应力箱梁施工技术在公路桥梁工程中的应用[J].人民交通,2018(10):76-77.
- [6] 庄伟.浅析公路桥梁后张法预应力箱梁的施工工艺[J].科技创新与应用,2016(18):215-216.
- [7] 张鑫.浅谈预应力箱梁梁体裂缝成因分析及防护措施[J].科技视界,2016(5):262.