

现浇筑混凝土道桥施工的技术要点探索

李 壮

北京四达基业建设工程集团有限公司, 北京 100176

[摘要] 在现代社会中, 道桥作为交通基础设施的重要组成部分, 对人们的出行和经济发展起着至关重要的作用。现浇筑混凝土道桥施工技术作为一种广泛应用的方法, 不断演进和创新。它以其灵活性、可持续性和高强度等特点, 成为现代道桥建设中的关键环节。文章将探讨现浇筑混凝土道桥施工的流程、技术要点和创新技术, 以期有道桥工程提供更安全、可靠和高效的建设方案。

[关键词] 道桥; 现浇筑混凝土; 施工技术

DOI: 10.33142/aem.v5i6.9038

中图分类号: U44

文献标识码: A

Exploration on the Technical Key Points of Cast-in-place Concrete Road and Bridge Construction

LI Zhuang

Beijing Sidajiye Municipal Engineering Co., Ltd., Beijing, 100176, China

Abstract: In modern society, roads and bridges, as an important component of transportation infrastructure, play a crucial role in people's travel and economic development. As a widely used method, cast-in-place concrete road and bridge construction technology is constantly evolving and innovating. With its flexibility, sustainability, and high strength, it has become a key link in modern road and bridge construction. The article will explore the process, technical points, and innovative technologies of cast-in-place concrete road and bridge construction, in order to provide a safer, more reliable, and efficient construction plan for road and bridge engineering.

Keywords: road and bridge; cast-in-place concrete; construction technology

文章介绍了现浇筑混凝土道桥施工的流程、技术要点和创新技术。在施工质量控制方面, 强调按规范操作、质量检查和防裂措施。工艺优化方面, 强调调配比例、浇筑方式和温度控制的重要性。养护保养方面, 强调喷水覆盖、遮阳防晒和覆盖防水薄膜的作用。此外, 介绍了预制混凝土模块化构件、自修复混凝土和智能监测与远程控制等创新技术。这些技术的应用将提高道桥施工效率、质量和结构安全性。

1 现浇筑混凝土道桥施工技术

1.1 预制混凝土模块化

预制混凝土模块化构件是现浇筑混凝土道桥施工中的一项新技术, 它可以显著提高施工效率、质量和工程进度。预制混凝土模块化构件是在工厂或专门设立的预制场地上, 根据设计要求和规范, 在控制环境下预先制作的构件。这些构件可以包括桥墩、梁段、桥面板等, 具有一定的尺寸、形状和强度要求。首先, 预制混凝土模块化构件具有工厂预制的优势。在工厂环境下, 可以精确控制材料的配合比例、施工工艺和质量监控。工人可以在更舒适的条件下进行施工, 不受天气、温度等外界因素的限制。这样可以保证构件的质量和一致性。其次, 预制混凝土模块化构件的制造过程可以与道桥施工现场同时进行, 实现工序的并行操作。一旦构件制作完成, 可以立即运输到施工现场进行组装和安装。相比于传统的现场浇筑, 预制构

件的制作和运输时间大幅缩短, 极大地提高了施工效率和工程进度。最后, 预制混凝土模块化构件具有一致性和精确性。在工厂预制过程中, 可以使用模具和精确的加工设备, 确保每个构件的尺寸和形状的精确性, 使其达到设计要求。这样可以有效避免现场施工中可能出现的误差和变形, 保证道桥结构的准确度和稳定性^[1]。

1.2 自修复混凝土技术

自修复混凝土技术是现浇筑混凝土道桥施工中的一项创新技术, 它具有能够修复混凝土结构微裂缝的能力, 提高混凝土的耐久性和维修周期。自修复混凝土技术通过在混凝土中添加自修复材料, 当混凝土发生微裂缝时, 这些材料能够自动释放出修复剂, 并填充裂缝, 从而恢复混凝土的完整性。这样可以防止微裂缝进一步扩展, 提高混凝土的耐久性和使用寿命。首先, 自修复混凝土技术中的自修复材料可以分为两类: 微胶囊和微纤维。微胶囊是一种微小的胶囊, 内部充填着修复剂。当混凝土发生微裂缝时, 这些微胶囊破裂, 释放出修复剂填充裂缝。而微纤维是一种具有自愈性能的纤维材料, 能够在混凝土内部形成纤维网络结构, 对微裂缝起到桥梁效应, 防止裂缝的扩展。其次, 自修复混凝土技术在施工中的使用相对简便。混凝土施工过程中, 只需在混凝土配合比中适量加入自修复材料即可。这样可以避免对传统混凝土施工流程的大幅改变。自修复材料的添加不会影响混凝土的工作性能

和强度发展。最后,自修复混凝土技术具有多种优势。它能够有效修复混凝土微裂缝,提高混凝土的耐久性和抗裂性能。自修复材料的使用能够延长混凝土结构的使用寿命,减少维修和更换的频率,降低维护成本。此外,自修复混凝土技术对环境友好,减少了对自然资源的消耗。

1.3 智能监测与远程控制

智能监测与远程控制利用传感器、无线通信和云计算等技术手段,实现对道桥结构的智能监测和远程控制。首先,智能监测系统利用各种传感器,如位移传感器、应变传感器和温湿度传感器等,实时监测道桥结构的变形、应力、温度和湿度等参数。通过监测数据的采集和处理,可以对结构的状态进行实时监测和评估,及时发现异常变化和潜在问题。其次,利用无线通信技术,将监测数据传输至数据中心或云平台。通过互联网的远程通信,监测数据可以实时传输和存储,实现数据的集中管理和分析。这样可以方便工程师和相关人员对道桥结构的状态进行远程监控和评估,及时掌握结构的健康状况。

2 现浇筑混凝土道桥施工流程

2.1 基础施工

基础施工是现浇筑混凝土道桥施工的首要步骤,它为道桥的稳定和承载提供了坚实的基础。基础施工的详细流程包括以下几个步骤:①地基处理:在施工前,需要对道桥的地基进行处理。首先,根据设计要求,进行地质勘察和土壤测试,了解地基的承载能力和土壤的物理特性。根据测试结果,进行必要的地基处理,如挖掘基坑、回填垫层等,以保证地基的稳定和均匀性。②模板安装:在地基处理完成后,开始进行模板的安装。模板是混凝土浇筑时用于定型的结构,通常由木材、钢板等材料构成。根据设计图纸和规格要求,将模板搭建在地基上,并使用水平仪进行调整,确保模板的准确度和垂直度。③钢筋骨架:在模板安装好后,开始进行钢筋骨架的安装。钢筋是混凝土的增强材料,能够增加道桥的抗拉强度和承载能力。根据设计要求,将预先加工好的钢筋按照布置图纸的位置和间距进行焊接、连接。同时,要进行质量检查,确保钢筋的质量和布置符合相关规范。④基础牢固稳定:在钢筋骨架安装完成后,进行基础的牢固稳定处理。这包括对模板和钢筋骨架进行检查和调整,确保其稳固可靠。同时,进行模板支撑和固定,使用支撑桩、支撑梁等辅助结构,以保证施工过程中的安全性和稳定性^[2]。

2.2 混凝土浇筑

混凝土浇筑是现浇筑混凝土道桥施工的重要环节,它决定了道桥的整体强度和耐久性。混凝土浇筑的详细流程包括以下几个步骤:①混凝土输送设备准备:在进行混凝土浇筑之前,需要准备混凝土输送设备。常见的设备包括混凝土泵车、输送管道等。根据施工现场的具体情况,选择合适的设备,并进行设备的调试和检查,确保其正常运

行。②混凝土调配:混凝土调配是指根据设计要求和配方比例,将水泥、砂子、骨料和水等原材料进行配制,形成符合强度和耐久性要求的混凝土。混凝土调配可以在工地现场进行,也可以从专门的混凝土搅拌站供应。在调配过程中,需要严格按照配方比例进行搅拌和搅拌时间控制,以确保混凝土的均匀性和质量。③混凝土浇筑:在混凝土调配完成后,将混凝土输送到施工现场进行浇筑。首先,将混凝土输送设备(如泵车)移动到浇筑位置,并进行定位和调整。然后,将混凝土均匀地倒入预先安装好的模板内,注意避免空洞和杂物的产生。同时,使用振动器对混凝土进行振捣,以排除气泡和提高混凝土的密实度。④表面处理和平整:在混凝土浇筑完成后,需要对其表面进行处理和平整。这包括使用平整工具(如刮板、抹光机)对混凝土表面进行平整,确保其平整度和水平度。同时,根据需要进行纹理处理,如刻痕、花纹等,以提高混凝土的美观性和抗滑性^[3]。

2.3 养护保养

养护保养是现浇筑混凝土道桥施工的重要环节,它对混凝土的强度和耐久性有着关键的影响。养护保养的详细流程包括以下几个步骤:①喷水覆盖:混凝土浇筑完成后,立即进行喷水覆盖。喷水覆盖的目的是防止混凝土过早失水和干燥,以确保混凝土的强度发展和防止裂缝的发生。覆盖混凝土表面的方法包括喷水、铺设湿布、铺设麻袋等,以保持混凝土表面湿润状态。②遮阳防晒:在施工过程中,需要进行遮阳防晒措施。高温天气下,直接暴晒会导致混凝土过早失水和表面开裂。因此,可以使用遮阳篷、遮阳网或覆盖遮阳膜等遮挡措施,减少太阳直射对混凝土的影响,保持混凝土表面的湿润。③覆盖防水薄膜:在混凝土表面保持湿润的同时,可以使用覆盖防水薄膜来防止水分的蒸发和渗透。防水薄膜可以有效地减少混凝土表面的水分损失,并提供一个良好的湿度环境,有利于混凝土强度的发展和抗裂性能的提高。④养护时间:混凝土浇筑完成后,需要进行一定的养护时间。养护时间是指在混凝土达到设计强度之前,对其进行保养和监测的时间段。一般而言,养护时间为7至28天,具体时间根据混凝土配方和环境条件而定。在养护期间,需要定期检查混凝土的湿度和强度发展情况,并进行必要的调整和维护。

3 现浇筑混凝土道桥施工技术要点

3.1 施工质量控制

施工质量控制是现浇筑混凝土道桥施工过程中至关重要的一环,它直接影响到道桥结构的安全性和使用寿命。为确保施工质量,以下是施工质量控制要点:首先,严格按照设计要求和相关规范进行操作。在施工前,对设计图纸和规范进行仔细研读,了解施工的具体要求和标准。施工过程中,确保所有工艺和步骤符合规范要求,遵循正确的施工顺序和方法。其次,进行质量检查和监控。在混

凝土浇筑前后,进行全面的质量检查,包括模板安装、钢筋骨架的焊接连接、混凝土配制等。通过检查,确保模板的准确度和稳定性,钢筋的质量和布置符合要求,混凝土的配制比例准确。最后,避免空洞、裂缝和杂物的产生。在混凝土浇筑过程中,要确保混凝土均匀地倒入模板内,避免出现空洞和孔洞。使用振动器对混凝土进行振捣,以排除气泡和提高混凝土的密实度。同时,注意防止裂缝的发生,控制浇筑区域的温度和湿度,避免快速干燥和热应力的产生。

3.2 施工工艺优化

施工工艺优化是现浇筑混凝土道桥施工过程中的关键要点,它能够提高混凝土的强度、耐久性和变形性能。以下是施工工艺优化的要点:首先,合理选择混凝土调配比例、浇筑方式和振捣方法。混凝土的调配比例应根据设计要求和环境条件进行合理选择,确保混凝土的强度和耐久性。浇筑方式可以根据具体情况选择自由浇筑或徐流浇筑,确保混凝土在模板内的均匀性和稳定性。振捣方法可以选择内振或外振,根据混凝土的特性和工程要求进行合理选择,以提高混凝土的密实度和抗裂性能。其次,优化施工进度,避免冷缝和接缝的产生。在大型道桥的施工中,为了避免冷缝和接缝的出现,需要合理安排施工进度,确保混凝土的连续浇筑。这可以通过分段施工、连续浇筑或采用高效的输送设备来实现。同时,注意浇筑区域的温度和湿度控制,避免快速干燥和热应力的产生,确保混凝土的一体性和整体强度。最后,注意施工过程中的细节和细心操作。在混凝土浇筑过程中,要注意操作细节,如混凝土的均匀性、浇筑速度的控制、振捣的均匀性等。同时,加强施工现场的管理和组织,确保施工人员的技术水平和专业素养,提高施工质量的稳定性和可控性^[4]。

3.3 混凝土温度控制

混凝土温度控制是现浇筑混凝土道桥施工中的重要技术要点。混凝土的温度对其强度、耐久性和变形性能都有着重要影响。在施工过程中,需要采取一系列措施来控制混凝土的温度。首先,调控混凝土的配制和浇筑时机是控制温度的关键。根据施工环境的温度和湿度等因素,合理调整混凝土的配制比例,如水灰比和减水剂的使用量,以控制混凝土的初凝时间和后期强度发展。同时,合理安排施工进度,避免在高温时段进行浇筑,以减少混凝土的温升。其次,采用冷却措施来控制混凝土的温度。在高温季节或高温地区施工时,可以采用冷却水或冷却剂来降低混凝土的温度。冷却剂可以添加到混凝土中,以吸收混凝土内部的热量。此外,还可以利用遮阳篷、湿布覆盖和冷

水喷淋等方式对混凝土进行表面降温。最后,监测和记录混凝土的温度变化。在混凝土浇筑过程中,应设置温度监测设备,实时监测混凝土的温度变化。通过记录温度数据,可以评估混凝土的发展情况,及时调整施工措施,确保混凝土的强度和耐久性符合设计要求。

3.4 施工材料选择

施工材料的选择是现浇筑混凝土道桥施工中至关重要的一环。合理选择高质量的施工材料能够提升混凝土的性能和工程质量。首先,水泥是混凝土的基础材料之一,对混凝土的强度和耐久性有着重要影响。选择符合标准要求的优质水泥,如硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥等。同时,注意控制水泥的含水量,避免水泥的质量变差和凝结时间的延长。其次,骨料的选择也是施工材料中的关键。骨料的质量和性能对混凝土的强度、耐久性和变形性能有着重要影响。选择符合规范要求的骨料,如天然石料或人造骨料。同时,注意控制骨料的粒径和配合比例,以满足混凝土的设计要求。最后,混凝土添加剂的选择也是施工材料中的重要环节。添加剂的使用可以改善混凝土的性能,如增加强度、改善耐久性、调节凝结时间等。根据具体需求,选择适合的添加剂,如减水剂、增塑剂、延缓凝结剂等。在选择添加剂时,要确保其符合相关标准,并与其他材料相容性良好。

4 结语

现浇筑混凝土道桥施工技术的不断创新和优化,为道桥工程带来了新的可能性。通过施工质量控制、工艺优化、养护保养和新技术的应用,我们能够构建更安全、耐久和高效的道桥,满足日益增长的交通需求。不断探索和应用现浇筑混凝土道桥施工技术的最新发展,将进一步推动道桥工程的创新和进步。

【参考文献】

- [1]王呈飞.关于现浇筑混凝土道桥施工技术要点的思考[J].居舍,2021(34):40-42.
- [2]宁长河.现浇筑混凝土道桥施工的技术要点探究[J].科学技术创新,2018(23):127-128.
- [3]李河江.现浇筑混凝土桥梁施工的技术要点探索实践思考[J].建筑技术开发,2020,47(17):105-106.
- [4]徐亮.关于现浇筑混凝土道桥施工技术要点的思考[J].中外企业家,2019(34):69.

作者简介:李壮(1982.11—),男,毕业院校:西南交通大学,学历:本科,所学专业:土木工程,当前就职单位:北京四达基业建设工程集团有限公司,职务:项目经理,年限:10年。