

公路工程桥梁施工技术研究

董晓东

云南阳光道桥股份有限公司 云南昆明 650000

摘要:在公路工程建设中桥梁以其独特的结构和功能,承担着连接、跨越、支撑等多重任务。随着交通流量的不断增加和工程规模的扩大,对桥梁施工技术的要求也日益提高。当前,我国桥梁建设领域已经取得了显著的成就,但在施工技术的创新与应用方面仍存在一些问题和挑战。深入分析公路工程桥梁施工技术,对于提升工程质量、保障施工安全、推动行业发展具有重要意义。基于此,本文对公路工程桥梁施工技术研究进行探讨,以供相关从业人员参考。

关键词:公路工程;桥梁施工技术;发展

引言

桥梁是公路工程中的重要组成部分,承载着车辆和行人的交通需求。桥梁施工技术的高低直接影响着桥梁的使用寿命和安全性。因此,熟练掌握桥梁施工技术保障公路工程质量和安全的关键之一。

一、公路工程中主要的桥梁施工技术

(一)基础施工技术

基础施工技术主要包括地基处理与桩基施工以及桥墩基础施工技术,基础施工技术的精准执行和质量控制是保证桥梁结构安全和可靠运行的重要保障。地基处理是指对桥梁基础周围土壤进行加固或改良,以提高地基承载力和稳定性的工程措施。桩基施工则是指通过打入桩基来将桥梁荷载传递到深层土体或岩石中,以增加承载能力和抗震能力。桥墩基础是桥梁上部结构的支撑部分,其施工质量直接影响桥梁的安全和稳定。桥墩基础施工技术包括桥墩基础类型选择、施工方法、材料选用等方面。

(二)上部结构施工技术

上部结构施工技术主要包括钢结构桥梁施工技术和预应力混凝土桥梁施工技术。钢结构桥梁因其施工速度快、构件重量轻、使用寿命长等优点,在公路工程中得到广泛应用。其施工技术包括钢梁制造、运输、安装等环节。钢梁的制造通常在工厂内完成,采用焊接、切割等工艺加工成各种构件。预应力混凝土桥梁以其优异的抗拉性能和耐久性,在公路工程中得到广泛应用。其施工技术包括预应力筋的张拉、锚固、混凝土浇筑等环节。预应力筋的张拉需要严格控制张拉力度和张拉顺序,保证混凝土的预应力效果。

(三)桥梁装配施工技术

桥梁装配施工技术是指利用预制构件或现浇构件,通过装配组装的方式进行桥梁的施工,以提高施工效率和质量。预制桥梁构件安装技术是指将在工厂内预制好的桥梁构件,通过运输到现场并进行组组装的施工方法。预制构件包括桥梁梁、墩、台、护栏等部分,其优点是工厂生产质量可控、施工现场占地面积小、施工周期短。在桥梁现浇装配技术是指在桥梁现场进行混凝土浇筑和构配筑的施工方法。其优点是适用范围广、可灵活调整结构形式、施工周期短。在施工过程中,需要注意混凝土的配合比例、浇筑工艺、温度控制等因素,确保混凝土的质量和性能。

二、公路工程桥梁施工技术存在的问题分析

(一)施工质量控制难题

在桥梁建设中材料的质量直接关系到整个工程的品质,施工单位在采购材料时看重价格,忽视材料的质量和性能,导致施工中出現材料不合格、强度不达标等问题。材料检验环节也存在漏洞,部

分检验设备陈旧、方法不科学,难以准确判断材料的质量。桥梁施工涉及多个工艺环节,然而施工单位对施工工艺的控制不够严格,导致施工质量出现波动。混凝土浇筑时未按规定进行振捣,导致混凝土内部存在空洞和裂缝;钢筋焊接时未采取有效措施防止焊接变形,导致结构受力不均。施工单位在施工现场管理上存在诸多问题,如施工秩序混乱、安全措施不到位等。这些问题不仅影响了施工效率,还对施工质量造成潜在威胁。

(二)施工安全管理的挑战

桥梁施工中涉及大量的高空作业,这些作业环节存在较高的安全风险,一旦发生事故,后果往往十分严重。施工现场环境复杂多变,桥梁施工现场通常位于野外或城市边缘地区,环境复杂多变,给安全管理带来了一定的难度。施工现场受到天气、地形等因素的影响,导致施工条件恶劣;施工现场还存在其他施工单位的交叉作业,增加了安全管理的难度。施工人员是桥梁施工安全管理的主体,他们的安全意识直接影响到施工安全,一些施工人员缺乏必要的安全知识和技能,对安全规定视而不见,导致安全事故频发。

(三)施工进度与成本的矛盾

加快施工进度往往意味着增加成本投入,为了缩短工期,施工单位需要增加人力、物力和设备的投入以提高施工效率,这势必会增加施工成本,对项目的经济效益产生负面影响。严格控制成本导致施工进度受阻。在桥梁施工中施工单位为了降低成本,会采用劣质材料、简化施工工艺等方式,这些做法虽然能够降低一时的成本,但很导致施工质量下降、安全隐患增加,进而影响施工进度。过于严格的成本控制还导致施工单位在面临突发事件或意外情况时缺乏足够的应对措施,进一步影响施工进度。

三、公路工程桥梁施工技术的改进措施分析

(一)推广现代化的桥梁施工技术

公路桥梁施工是一个复杂的系统工程,需要不断引入新的技术手段和工艺方法。推广现代化的桥梁施工技术需要不断推动技术创新,加强新材料、新工艺、新设备的研发,并将其应用于实际施工中,以提高施工效率和质量。推广现代化的桥梁施工技术需要具备相应的专业人才支撑。加强对桥梁施工领域的专业技术人才的培养和引进,提高从业人员的技术水平和创新意识。开展国际间的技术交流与合作,吸收和借鉴国际先进的桥梁施工技术经验,促进技术的跨国传播和应用。信息化技术和智能化设备已经在桥梁施工中得到了广泛应用,如建筑信息模型(BIM)、无人机、激光扫描等技术,可以有效地提升施工的精度和效率。因此,推广现代化的桥梁施工技术需要加强对信息化和智能化技术的研究和应用,使桥梁施工更加智能、高效和可控。

（二）优化施工流程

在桥梁施工前制定详细的施工计划，包括工程量清单、进度安排、人力物力资源配置等内容。通过科学规划和合理安排，可以避免施工中的空档期和资源浪费，提高施工效率。在施工过程中建立健全的监控机制和管理体系是非常重要的，通过实时监测施工进度、质量和安全状况，及时发现并解决问题，确保施工进度顺利推进，质量符合标准，安全可控。加强对关键节点的管理，提高施工协调性，减少施工风险。公路桥梁施工涉及多个专业领域和各方参与者，需要加强跨部门、跨单位之间的协作与协调。建立信息共享平台，加强沟通交流，优化施工协同机制，协同推动施工各项工作的有序进行，提高整体施工效率。优化施工流程是一个持续改进的过程，需要不断总结经验、发现问题、及时调整。在每个工程项目结束后，进行施工流程的回顾与总结，找出存在的问题和不足，制定改进计划并加以执行，不断提升施工流程的水平和效能。

（三）加强现场管理和人员培训

现场管理是保障施工顺利进行的基础，需要建立起健全的管理体系和规范化操作流程。包括明确工作责任，设定施工目标，制定详细施工计划，严格执行安全标准和操作规程等。加强现场巡检、监督和记录，及时发现并处理问题，确保施工过程符合规范要求。加强对施工人员的培训与考核，提升他们的专业素养和技术水平。培训内容涵盖施工安全、操作技能、质量管理、团队协作等方面，培养施工人员的责任意识和专业技能，确保施工过程顺利进行。通过制定安全管理制度、加强安全教育培训、设置安全警示标识、常态化安全检查等措施，全面提升施工现场的安全意识和管理水平，确保施工过程安全可控。定期开展施工管理经验交流和总结，借鉴先进的管理理念和方法，推动管理水平的不断提升。

（四）推广环保施工技术

通过建立健全的污染防治体系，选用低污染的施工材料，规范处理废弃物和废水的方式，减少对周边环境的污染和破坏。采用环保型护坡、围挡技术，控制扬尘和水土流失，保护周边生态环境。建立绿色施工标准体系，包括环保验收标准、绿色工程评价指标等，对施工过程中的环保要求和指标进行明确规定。通过制定相应政策法规和实施细则，促使施工企业和相关单位按照绿色施工标准要求开展施工活动，推动环保意识的普及和落实。循环经济是可持续发展的重要理念之一，通过最大限度地利用资源、减少废弃物排放，实现资源的循环再生。在桥梁施工中，推广使用可再生资源 and 回收再利用的材料，促进施工废弃物的资源化利用，降低对自然资源的消耗。建立废弃物分类处置系统，推动废弃物减量化、资源化处理。建立健全的环境监测体系，对施工现场的环境影响进行实时监测和评估。

（五）提升数据化管理水平

通过数据化管理，可以实现数据采集、分析和应用，为决策提供科学依据，推动建设行业的转型升级。建立公路桥梁施工信息化管理系统，包括工程管理、人力资源、物资设备、质量安全等数据的采集和管理。这将有助于实现施工全流程数据可视化、数字化管理，提高管理效率和决策精准度。运用大数据分析技术对施工过程各项数据进行分析，挖掘隐藏在数据背后的规律和价值信息，为施工方案优化、资源配置、安全管理等提供科学依据。结合人工智能、机器学习等技术，对历史数据和实时数据进行深度学习和预测分析，提前发现问题和风险，实现施工过程的智能化监控和管理。加强信息安全管理，建立健全的数据保护体系，规范数据采集、存储和传输，保障施工数据的安全可靠。严格遵守相关法律法规，保护相关个人隐私和商业机密信息，确保数据使用的合法性和安全性。

四、公路工程桥梁施工技术的发展趋势分析

（一）智能化施工技术的深度融合

随着信息技术的迅猛发展，智能化施工技术正逐渐成为公路工程桥梁建设的新趋势。这一趋势不仅体现在施工设备的智能化升级，更在于整个施工过程的智能化管理和控制。在施工设备方面，智能化技术的应用使得桥梁施工设备越来越高效、精准。智能机器人可以完成一些复杂、精细的施工任务，大大提高了施工效率和质量。通过引入传感器和物联网技术，施工设备可以实现实时数据监测和远程控制，使得施工过程更加灵活和可控。在施工管理方面，智能化技术也为桥梁施工带来了革命性的变化。通过大数据分析、云计算等技术手段，可以实现对施工进度实时监控、对施工质量的精准评估，以及对施工风险的及时预警。这些技术的应用，使得施工管理更加科学、高效，为桥梁工程的顺利进行提供了有力保障。

（二）绿色施工理念的全面推广

在环保意识日益增强的今天，绿色施工已经成为桥梁建设领域不可逆转的发展趋势。绿色施工不仅要求在施工过程中减少对环境的影响，更强调资源的节约和循环利用。在材料选择方面，绿色施工强调使用环保、可再生的建筑材料，减少对自然资源的依赖。通过优化施工工艺和流程，减少废弃物的产生和排放，降低施工对环境的影响。在能源利用方面，绿色施工注重节能降耗，通过采用节能设备和技术手段，降低施工过程中的能耗和排放。还可以利用可再生能源如太阳能、风能等，为施工现场提供清洁、高效的能源支持。

（三）预制装配式桥梁技术的广泛应用

预制装配式桥梁技术是一种将桥梁构件在工厂内预制完成，然后运输到现场进行装配的新型施工方式。这种技术具有施工周期短、质量可控、环保节能等优点，正逐渐成为桥梁建设领域的发展趋势。预制装配式桥梁技术的应用可以大大提高施工效率，由于构件在工厂内预制完成，施工现场只需进行简单的装配工作，大大减少了现场施工的复杂性和不确定性。预制装配式桥梁技术还有利于环保和节能，构件在工厂内预制过程中，可以采用更加环保的材料和工艺，减少废弃物的产生和排放。由于减少了现场施工环节，也降低了施工过程中的能耗和噪音污染。

结束语

综上所述，通过对公路工程桥梁施工技术的深入分析可以看到，当前桥梁建设领域在施工技术方面取得了显著进步，但仍存在一些问题和挑战。随着科技的不断进步和行业的持续发展，桥梁施工技术将迎来更加广阔的发展前景。广大工程技术人员应继续深入研究，不断创新与实践，为推动我国公路工程桥梁建设事业的繁荣发展贡献智慧和力量。我们也应关注施工过程中的环境保护和可持续发展问题，实现经济效益与社会效益的双赢。

参考文献：

- [1]魏永文.公路工程桥梁施工中预应力技术探讨[J].建材发展导向, 2022, 20(20): 169-171.
- [2]文国斌.高速公路桥梁施工中高墩施工技术的应用实践[J].黑龙江交通科技, 2022, 45(06): 131-133.
- [3]郑刚.公路桥梁施工关键技术及绿色施工措施[J].工程技术研究, 2022, 7(08): 61-63.
- [4]王子云.公路桥梁施工技术改进措施研究[J].交通世界, 2022, (07): 52-53.
- [5]王冠军.公路工程施工技术管理及养护方法分析[J].住宅与房地产, 2021, (28): 191-192.
- [6]霍婷婷.浅谈公路工程桥梁桩基的施工技术应用[J].居舍, 2021, (15): 51-52.