

现代市政道路桥梁施工技术及其质量控制

沈永刚

西安秦通沥青新技术发展有限公司 陕西 西安 710000

摘要：随着城市化进程的加快，市政道路桥梁作为城市基础设施的重要组成部分，其施工技术和质量控制直接关系到城市交通的顺畅与居民的安全。本文旨在探讨现代市政道路桥梁施工技术的发展趋势、关键技术点以及质量控制的策略，以期提升市政道路桥梁工程的建设质量和效率提供参考。

关键词：市政道路桥梁；施工技术；质量控制

引言

市政道路桥梁工程作为城市建设的血脉，具有工程量大、技术复杂、影响面广等特点。随着科技的进步和材料科学的发展，现代市政道路桥梁施工技术不断更新，同时，质量控制也面临更高的要求。本文将从施工技术和质量控制两个方面展开论述。

1 现代市政道路桥梁施工技术

1.1 施工准备技术

1.1.1 施工方案设计

施工方案设计在市政道路桥梁施工中扮演着至关重要的角色，它不仅决定了工程的整体布局和构造，还直接影响到后续的施工效率和工程质量。在设计过程中，需全面考虑以下因素：（1）桥梁结构选型：根据桥梁的跨度、荷载、使用环境以及美学要求，选择最合适的桥梁结构类型，如梁桥、拱桥、斜拉桥等。（2）基础处理方案：根据地质勘察报告，确定桥梁基础的处理方式，如桩基、扩大基础等，并设计相应的施工方案。（3）施工工序安排：合理规划施工工序，确保各道工序之间的衔接顺畅，避免窝工和返工现象。此外，设计还应充分考虑地质条件、环境条件（如气候、水文等）及交通流量等因素，通过科学的计算和模拟，确保方案的科学性、合理性和经济性。

1.1.2 施工材料与设备准备

施工材料与设备是市政道路桥梁施工的物质基础，其质量和性能直接影响到工程的质量和安全性。因此，在施工准备阶段，需做好以下工作：一是材料选择：严格遵循设计要求和施工规范，选择优质、环保的施工材料。例如，采用高性能混凝土以提高桥梁的耐久性和抗裂性；选用高强度钢筋以增强桥梁的承载能力。二是设备配备：根据施工方案的需求，合理配备施工机械设备。如起重机用于吊装和搬运重物；混凝土泵车用于高效、准确地浇筑混凝土；钻孔机用于桩基施工等。同

时，还需考虑设备的维护、保养和备用方案，以确保施工过程的连续性和稳定性。

1.2 关键施工技术

1.2.1 桩基施工技术

桩基作为桥梁结构的重要支撑部分，其施工质量直接关系到桥梁的整体稳定性和安全性。桩基施工技术主要包括钻孔灌注桩和人工挖孔桩两种，每种技术都有其特定的施工流程和质量控制要点。对于钻孔灌注桩，施工前应首先进行场地平整和桩位定位，确保桩位的准确性。钻孔过程中，需严格控制钻孔的垂直度和深度，避免孔壁坍塌和孔底沉渣过厚。钻孔完成后，应进行清孔操作，彻底清除孔内的泥浆和沉渣，确保孔壁的清洁和孔底的平整度。在灌注混凝土前，还需对孔深、孔径和孔壁质量进行检查，确保满足设计要求。混凝土灌注是钻孔灌注桩施工的关键环节。灌注前，应计算好混凝土的用量和灌注速度，确保混凝土能够连续、均匀地灌入孔内^[1]。灌注过程中，应密切关注混凝土的流动情况和孔内压力的变化，及时调整灌注速度，避免混凝土流失或孔壁破裂。灌注完成后，还应对桩顶进行平整处理，确保桩顶标高和桩身质量的符合设计要求。对于人工挖孔桩，施工前同样需要进行场地平整和桩位定位。挖孔过程中，应严格控制孔径和孔深，避免孔壁坍塌和超挖现象。挖至设计标高后，应进行清孔和验孔操作，确保孔壁的清洁和孔底的平整度。在灌注混凝土前，还需对孔底进行封底处理，防止混凝土流失。

1.2.2 现浇与预制梁板施工技术

现浇梁板施工是市政道路桥梁建设中的关键环节，其施工质量直接影响到桥梁的承载能力和使用寿命。在施工过程中，需注重以下几个环节：模板支设是现浇梁板施工的基础，它决定了梁板的形状和尺寸。因此，在支设模板时，必须严格按照设计图纸进行，确保模板的平整度和稳固性。同时，还需考虑模板的拆除方便性，

以便在后续施工中能够顺利拆除。钢筋绑扎是现浇梁板施工中的重要步骤，它决定了梁板的骨架结构。在绑扎钢筋时，应严格按照设计图纸和规范要求进行，确保钢筋的间距、数量和位置都准确无误。同时，还需注意钢筋的保护层厚度，防止钢筋在浇筑混凝土过程中受到损伤。混凝土浇筑是现浇梁板施工中的核心环节，它直接影响到梁板的强度和耐久性。在浇筑混凝土时，应控制好混凝土的配合比和浇筑速度，确保混凝土能够均匀、密实地填充到模板内^[2]。同时，还需注意混凝土的振捣和养护工作，防止混凝土出现空洞、裂缝等问题。预制梁板施工则需要在工厂内完成制作，通过机械化生产确保构件的精度和一致性。在制作过程中，应严格控制原材料的质量和配合比，确保预制构件的强度和耐久性。同时，还需注意预制构件的运输和吊装工作，防止在运输和安装过程中受到损伤。

1.2.3 桥梁支座安装技术

桥梁支座作为桥梁结构的重要传力部件，不仅承受着桥梁上部结构的重量，还传递着车辆荷载等动态力，其安装质量直接影响到桥梁的使用寿命和行车安全。因此，在桥梁支座安装过程中，必须严格控制安装质量，确保支座的性能得到充分发挥。在支座安装前，首先需要对支座进行清理、校核和防锈处理。清理工作主要是去除支座表面的污垢和杂物，确保支座表面的清洁度；校核工作则是检查支座的型号、规格和性能是否符合设计要求，确保支座与桥梁结构的匹配性；防锈处理则是为了防止支座在运输和安装过程中受到腐蚀，影响支座的使用寿命。在安装过程中，应确保支座位置准确、与梁体密贴。这要求施工人员精确测量和定位支座的位置，确保支座与梁体的接触面平整、无缝隙。同时，还需要按照设计要求对支座进行预压和调整，以确保支座在承受荷载时能够保持稳定性和可靠性。具体来说，预压过程是通过施加一定的荷载，使支座与梁体之间产生紧密的接触，并消除支座内部的间隙和松动。调整过程则是根据预压结果，对支座的位置和高度进行微调，以确保支座在承受荷载时能够均匀分布压力，避免局部受力过大导致支座损坏。

2 现代市政道路桥梁施工技术的创新分析

2.1 BIM技术的应用

建筑信息模型（BIM）技术作为现代施工技术的核心创新之一，通过三维数字化手段模拟桥梁施工的全过程，实现了设计、施工和运维的无缝对接。具体表现在：（1）设计优化与冲突检测：BIM技术可以在设计阶段就构建出桥梁的三维模型，使设计师和工程师能够直

观地看到桥梁的结构和细节，便于发现设计中的潜在问题并进行优化。此外，通过碰撞检测功能，可以提前发现不同专业之间的设计冲突，避免施工过程中的设计变更和返工。（2）施工模拟与方案优化：BIM技术可以模拟施工过程，包括施工顺序、材料运输、机械调配等，帮助项目团队制定更加科学合理的施工方案。通过模拟，可以预见施工过程中可能遇到的问题，并提前采取措施加以解决，从而提高施工效率和安全性。（3）协同作业与信息共享：BIM技术为项目各参与方提供了一个协同工作的平台，实现了设计、施工、运维等各阶段信息的实时共享。这不仅提高了沟通效率，还减少了信息传递过程中的误差和遗漏，确保了施工过程的顺利进行。

2.2 智能化施工技术的应用

智能化施工技术的应用是现代市政道路桥梁施工技术的另一大创新点，它涵盖了自动化监测、远程控制和智能机器人作业等多个方面：（1）自动化监测：通过安装各类传感器和监测设备，可以实时监测桥梁施工过程中的各项参数，如应力、变形、温度等。一旦发现异常数据，系统可以立即发出警报，提醒施工人员采取相应措施进行处理。这种实时监测方式不仅提高了施工安全性，还保证了施工质量。（2）远程控制：智能化施工技术使得施工人员可以通过远程控制系统对机械设备进行操作和控制。这种方式不仅减少了现场人员的数量和劳动强度，还提高了施工精度和安全性。特别是在危险或难以到达的施工区域，远程控制技术的应用尤为重要。（3）智能机器人作业：随着机器人技术的不断发展，智能机器人在桥梁施工中的应用也越来越广泛。智能机器人可以完成一些繁重、危险或精度要求高的施工任务，如焊接、喷涂、检测等。它们的应用不仅提高了施工效率和质量，还降低了人力成本和安全风险。

3 现代市政道路桥梁施工的质量控制策略

3.1 质量管理体系建设

3.1.1 建立质量管理体系

质量管理体系体系应全方位、多层次地覆盖项目策划、设计、施工、竣工交付等各个阶段，确保每一个环节都严格遵循质量管理的要求。体系内应明确各级管理人员的质量职责和权限，确保责任到人，形成有效的质量管理网络。同时，设立专门的质量管理部门，负责全面的质量监督、检查与指导，确保质量管理的高效运行^[3]。此外，施工单位还需制定详尽的质量管理制度和操作规程，为施工准备、过程控制、成品保护、质量验收等各个环节提供明确的指导和依据。这些制度和规程应涵盖施工过程的方方面面，确保施工活动有章可循、有据可

依,从而全面提升市政道路桥梁施工的质量水平。

3.1.2 强化质量教育培训

质量教育培训是提升施工人员质量意识和技能的关键途径。施工单位应定期组织质量教育培训活动,内容涵盖施工规范、质量标准、操作规程、质量事故案例分析等,确保每位员工都能深刻理解质量的重要性,并熟练掌握质量控制技能。此外,还应建立质量教育培训考核机制,对培训效果进行评估,确保培训效果落到实处。

3.2 施工过程质量控制

3.2.1 原材料质量控制

原材料质量控制是施工质量的基础。施工单位应建立严格的原材料采购、验收、存储和使用管理制度。对进场的原材料,应按照国家标准和设计要求进行严格检验,包括外观检查、性能测试、合格证明文件核查等^[4]。对于不合格材料,应立即封存并通知供应商退换,同时记录不合格材料信息,作为后续采购和供应商评价的参考。

3.2.2 施工工序质量控制

施工工序质量控制是确保施工质量的关键环节。施工单位应制定详细的工序质量控制计划,明确每道工序的质量控制点、检验标准和验收方法。在施工过程中,应实施严格的工序交接制度,上一道工序未完成验收或验收不合格,不得进入下一道工序。对于关键工序和隐蔽工程,应实施旁站监理和录像记录,确保施工质量和过程可追溯。

3.2.3 成品保护措施

成品保护是确保施工质量不受后续施工影响的重要措施。施工单位应制定详细的成品保护方案,明确保护对象、保护方法、保护责任人和保护期限。对于易损部位和关键环节,应采取物理隔离、覆盖保护、标识警示等措施,确保在施工过程中不受损坏。同时,应加强对施工人员的成品保护意识教育,形成全员参与成品保护的良好氛围。

3.3 质量验收与评估

3.3.1 质量验收标准

质量验收是确保施工质量符合设计要求和施工规范

的重要环节。施工单位应依据国家和地方相关标准、规范及设计要求,制定详细的质量验收标准和验收程序。验收标准应明确验收项目、验收方法、验收标准和验收记录要求等,确保验收工作的规范性和准确性。在验收过程中,应严格按照验收标准进行操作,对不符合要求的部位应要求整改并重新验收。

3.3.2 评估与改进

质量评估与改进是持续提升施工质量的重要手段。施工单位应建立定期的质量评估机制,对已完成工程进行全面的质量评估。评估内容应包括施工质量、质量管理体系运行情况、质量教育培训效果等方面。通过评估,可以及时发现存在的问题和不足,提出改进措施和建议。同时,应将评估结果作为后续工程质量控制的重要参考依据,不断完善和改进施工质量控制策略。此外,还应建立质量奖惩机制,对在质量控制中表现突出的个人和团队进行表彰和奖励,对存在质量问题的个人和团队进行问责和处理,形成全员参与质量控制的良好氛围。

结语

现代市政道路桥梁施工技术及其质量控制是一个复杂而系统的工程。通过采用先进的施工技术和管理手段,建立健全的质量管理体系和控制策略,可以有效提升市政道路桥梁工程的建设质量和效率。未来,随着科技的不断进步和创新应用的不断深入,市政道路桥梁施工技术及其质量控制将迈上新的台阶。

参考文献

- [1]杨丽雯.市政道路桥梁施工技术及其质量控制[J].居业,2022,(05):56-58.
- [2]周强.市政道路桥梁施工技术及其质量控制探究[J].河南建材,2018,(06):278-279.
- [3]黄燕飏.市政道路桥梁施工技术及其质量控制[J].绿色环保建材,2020,(05):138+140.
- [4]向茂勇.市政道路桥梁施工技术及其质量控制[J].居业,2019,(08):81-82.