

市政建设中道桥施工关键技术的应用及质量控制

付强¹ 郭新曼² 尚肖龙³

1. 山东易方达建设管理集团有限公司

2. 济南历城控股集团有限公司

3. 济南利诚建设发展集团有限公司

摘要: 本文探讨了市政道桥工程施工的特点, 包括复杂性、难度性和专业系统性, 并强调了道桥施工在市政建设中的重要性。文章详细介绍了混凝土施工、体外预应力加固、伸缩缝施工等关键技术的具体应用, 并提出了控制结构钢筋腐蚀、过渡段均匀沉降等质量控制要点。为确保工程质量, 文章还强调了建立标准化施工管理体系的必要性。这些内容共同构成了市政建设道桥工程施工与质量控制的全面框架。

关键词: 市政建设; 道桥工程; 施工技术; 具体应用; 质量控制

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.15.066

一、市政道桥工程施工特点

(一) 复杂性

市政道桥工程施工的复杂性主要表现在工程环境的多样性和施工内容的繁杂性上。由于市政道桥工程往往需要在城市中进行, 因此, 施工环境会受到城市现有建筑、交通状况、地下管线等多种因素的影响, 这就要求施工单位在施工前必须对工程环境进行深入的勘察和分析。同时, 市政道桥工程包含了道路、桥梁、排水、照明等多个子系统, 每个子系统的施工都有其独特的技术要求, 这就增加了施工的复杂性。

(二) 难度性

市政道桥工程施工的难度性主要体现在技术难度和协调难度两个方面。从技术难度来看, 市政道桥工程涉及的专业技术多且复杂, 如桥梁的结构设计、道路的铺设技术、排水系统的设计等, 都需要专业的技术人员进行操作。此外, 市政道桥工程往往需要在保证城市交通正常运行的前提下进行施工, 这就进一步增加了施工的难度。从协调难度来看, 市政道桥工程涉及的部门多, 如交通部门、环保部门、城市规划部门等, 施工单位需要与这些部门进行充分的沟通和协调, 以确保工程的顺利进行。

(三) 专业与系统性

市政道桥工程施工的专业性主要体现在施工技术和施工管理两个方面。施工技术方面, 市政道桥工程需要专业的技术人员进行操作, 如道路铺设、桥梁架设、排水系统安装等, 都需要专业的技术知识和操作经验。施工管理方面, 市政道桥工程需要专业的项目经理进行项目管理, 包括工程进度控制、质量管理、安全管理等。系统性则体现在市政道桥工程是一个整体的系统工程,

各个子系统之间相互关联、相互影响, 任何一个环节出现问题都可能影响到整个工程的顺利进行。

二、市政建设中道桥施工的重要性

市政建设中, 道桥施工至关重要, 它不仅是城市交通的基石, 更是城市发展的助推器。道桥施工的质量直接关系到城市交通的流畅与安全, 影响着市民的出行体验。一座坚固、平稳的道桥, 能够承载车流人流, 保障交通的有序进行, 为城市运转提供坚实基础。同时, 道桥也是城市风貌的重要组成部分, 其设计与施工水平直接反映着城市的品位与发展水平。优美的道桥景观能够提升城市形象, 增强市民的归属感与自豪感。因此, 在市政建设中, 道桥施工的重要性不言而喻。我们必须高度重视道桥施工, 确保每一座道桥都经得起时间的考验, 为城市的繁荣稳定贡献力量。

三、市政建设道桥施工关键技术的具体应用

(一) 混凝土施工技术

混凝土作为道桥施工中最常用的材料之一, 其施工技术对于整个工程的质量至关重要。在市政道桥施工中, 混凝土主要用于桥梁的墩台、梁板以及道路的基层和面层等部位。在施工前, 需要对混凝土的原材料进行严格的质量控制, 确保水泥、骨料、添加剂等符合规范要求。同时, 根据工程的具体要求, 设计出合理的混凝土配合比, 以满足强度、耐久性和工作性能等方面的需求。在施工过程中, 要严格控制混凝土的搅拌、运输、浇筑和养护等各个环节。搅拌时要确保各种原材料充分混合均匀, 运输过程中要防止混凝土离析和泌水, 浇筑时要按照预定的顺序和速度进行, 养护时要根据气候条件采取适当的措施, 防止混凝土出现裂缝和收缩等问题。

(二) 体外预应力加固技术

体外预应力加固技术是一种有效的道桥加固方法, 通过在道桥结构外部设置预应力筋, 对结构施加预应力, 从而改善结构的受力状态, 提高其承载能力和耐久性。在市政道桥施工中, 体外预应力加固技术主要用于桥梁的加固维修工程。施工前需要对桥梁的结构进行详细的检测和评估, 确定加固方案和预应力筋的布置位置。然后, 按照设计要求进行预应力筋的张拉和锚固工作, 确保预应力能够有效地传递到桥梁结构上。体外预应力加固技术的优点在于施工简便、加固效果显著且对原结构的影响较小。但是, 在施工过程中需要注意预应力筋的保护和防腐措施, 以及张拉和锚固设备的准确性

和可靠性。

（三）伸缩缝施工技术

伸缩缝是道桥工程中的重要组成部分，用于适应桥梁结构因温度变化、活载作用等因素引起的伸缩变形。在市政道桥施工中，伸缩缝的施工质量直接关系到桥梁的行车舒适性和安全性。伸缩缝施工技术的关键在于伸缩装置的选择和安装。常用的伸缩装置有钢板伸缩缝、橡胶伸缩缝和模数式伸缩缝等。在选择伸缩装置时，需要考虑桥梁的跨度、变形量、交通量以及气候条件等因素。在安装过程中，要确保伸缩装置与桥梁结构连接牢固、密封可靠，防止雨水和杂物进入缝内影响伸缩性能。同时，在施工过程中还应注意伸缩缝的平整度和顺直度控制，以及与桥面铺装层的衔接处理。这些细节问题处理不当可能会导致伸缩缝处出现跳车、漏水等病害，影响桥梁的正常使用。

（四）过渡阶段施工技术

过渡阶段施工主要指的是道路与桥梁之间的过渡段施工。这个部位是道路和桥梁的衔接点，也是行车过程中容易出现跳车和不平整的地方。因此，在市政道桥施工中，过渡阶段的施工技术至关重要。在施工前，需要对过渡段的地基进行处理，确保其承载能力和稳定性满足要求。同时，根据设计要求和实际情况选择合适的填料进行填筑，并控制好填筑的厚度和压实度。在施工过程中，还应注意过渡段与道路、桥梁之间的衔接处理。例如，在桥头处设置搭板或采用渐变式过渡方式，以减少行车过程中的颠簸感。此外，还需要做好排水和防护措施，防止雨水和河水对过渡段造成冲刷和破坏。

（五）边坡防护施工技术

边坡防护是道桥工程中不可或缺的一部分，它能有效防止水流、风力等自然因素对道路和桥梁基础造成的侵蚀，保证工程的稳定性和安全性。在市政道桥施工中，边坡防护施工技术主要包括护坡工程、挡土墙工程以及排水设施的设置等。护坡工程通常采用砌块石、植草皮或铺设土工布等材料来覆盖边坡表面，以防止雨水冲刷和土壤侵蚀。挡土墙则用于支撑边坡，防止其坍塌或滑动。在施工过程中，需要根据边坡的高度、坡度以及地质条件等因素选择合适的防护材料和结构形式。同时，排水设施的设置也是边坡防护施工中的重要环节。合理的排水系统能够及时将雨水排走，避免积水对边坡造成的不利影响。在施工过程中，需要根据地形和气候条件设计排水沟、截水沟等排水设施，确保其畅通有效。

（六）路桥过渡段填筑施工技术要点

路桥过渡段是道路与桥梁之间的连接部分，其填筑质量直接影响到行车的平稳性和舒适性。在市政道桥施工中，路桥过渡段填筑施工技术要点主要包括填料选择、填筑厚度控制以及压实度控制等。填料的选择应满足强度、稳定性和透水性等要求。常用的填料有碎石土、砂砾土等。在填筑过程中，需要分层填筑、分层压

实，严格控制每层填料的厚度和压实度。同时，为了避免出现不均匀沉降等问题，还需要在填筑前对地基进行处理，确保其承载能力和稳定性。

（七）桩基承台施工技术

桩基承台是桥梁结构中的重要组成部分，它承受着桥梁上部的荷载并将其传递到桩基上。在市政道桥施工中，桩基承台的施工质量直接关系到桥梁的安全性和稳定性。桩基承台施工技术主要包括桩基础施工和承台施工两个环节。桩基础施工通常采用钻孔灌注桩或预制桩等工艺。在施工过程中，需要严格控制桩位的偏差、桩身的垂直度以及混凝土的浇筑质量等。承台施工则需要在桩基础完成后进行，主要包括钢筋绑扎、模板支设和混凝土浇筑等步骤。在施工过程中，需要确保承台的尺寸、位置和标高符合设计要求，并保证混凝土的密实性和强度等级。

（八）桥梁墩身盖梁施工技术

桥梁墩身和盖梁是桥梁结构中的主要承重部分，其施工质量直接关系到桥梁的承载能力和稳定性。在市政道桥施工中，桥梁墩身盖梁施工技术主要包括模板工程、钢筋工程和混凝土工程等。模板工程是桥梁墩身盖梁施工中的基础环节，其质量直接影响到混凝土的成型效果。在施工过程中，需要根据设计图纸制作精确的模板，并确保其稳定性和刚度满足施工要求。钢筋工程则是桥梁墩身盖梁施工中的骨架部分，其质量直接关系到结构的承载能力和抗震性能。在施工过程中，需要严格按照设计要求进行钢筋的加工、绑扎和焊接等工作。混凝土工程则是桥梁墩身盖梁施工中的关键环节，其质量直接影响到结构的整体性能和耐久性。在施工过程中，需要控制好混凝土的配合比、浇筑速度和振捣密实度等参数，确保混凝土的质量符合设计要求。

四、市政建设道桥工程的质量控制要点

（一）控制结构钢筋的腐蚀

钢筋作为道桥结构的主要承力构件，其性能直接关系到整个工程的稳定性和安全性。然而，钢筋在潮湿、腐蚀性环境中容易发生锈蚀，从而导致其截面积减小、力学性能下降，严重时甚至可能引发结构失效。因此，在市政道桥工程中，必须采取有效措施控制钢筋的腐蚀。钢筋腐蚀的控制可以从多个方面入手。一方面，可以选择耐腐蚀性能更好的钢筋材料，如采用镀锌钢筋或不锈钢钢筋等。这些材料具有更好的抗腐蚀性能，能够在恶劣环境中保持较长的使用寿命。另一方面，可以通过改善混凝土的密实性和抗渗性来减少腐蚀性介质对钢筋的侵蚀。例如，采用高性能混凝土、添加防腐剂等措施都可以有效提高混凝土的抗腐蚀性能。此外，在设计和施工过程中也应充分考虑钢筋腐蚀的问题。例如，在结构设计中合理设置钢筋保护层厚度，避免钢筋直接暴露在外界环境中；在施工过程中严格控制混凝土的浇筑质量，确保混凝土与钢筋之间形成良好的黏结力等。

（二）控制过渡段的均匀沉降

过渡段，作为连接道路与桥梁的关键区域，在行车中常常因沉降不均而出现颠簸和不平顺的现象。因此，在市政道桥项目的建设过程中，维持过渡段的平稳沉降显得尤为重要。要实现这一目标，需要从地基加固、填充材料筛选以及密实度管理等多个层面进行考虑。首要任务是对地基进行充分的稳固处理，以增强其负荷能力和稳定性。这可以通过置换法、预加载法或桩基加固等技术手段来达成。紧接着，选择合适的填充材料并进行铺设，同时确保填充料的密实度达标。这将保证填充体具备必要的坚固度和密实度，进而减少过渡段之间的沉降差异。除此之外，在过渡段的结构布局中，也应着重考虑沉降的均匀性。例如，可以采用逐步过渡的设计方式或增设桥头缓冲板等举措，以减轻行车时的颠簸感。这些措施将有效提高过渡段的行车流畅性和安全性。

（三）控制混凝土路面施工质量

在市政道桥工程中，混凝土路面因其良好的承载能力和耐久性而被广泛使用。然而，路面的平整度、耐用性以及行车安全性都直接取决于其施工质量。因此，严格把控混凝土路面的建设品质至关重要。为了确保混凝土路面的建设品质，必须从原材料管理、配比设计以及施工工艺等多个方面进行综合把控。首要的是选用品质稳定、符合标准的原材料进行混凝土的配制。这涵盖了水泥、骨料、添加剂等材料的选取和品质检验。接下来，需要根据工程的具体情况和当地的气候条件，合理设计混凝土的配比，以确保其强度、耐久性和工作性能均能满足使用需求。最后，在施工工艺上，必须严格遵循施工规范和设计要求进行操作，精确控制混凝土的搅拌、运输、浇筑以及养护等各个环节。通过这些措施，可以确保混凝土路面的施工质量和使用寿命完全达到设计要求。

（四）保证路桥工程施工质量满足工程施工要求

道桥工程，尤其是大型桥梁和高速公路项目，其施工质量要求极高。这不仅涉及结构的安全稳固，还包括路面的平整度、耐磨性，以及排水系统的有效性等多个方面。为了保证施工质量，从项目规划之初就需确立明确的质量目标和标准。这些标准应涵盖材料选择、施工工艺、验收准则等各个环节，确保每一个施工细节都能达到既定的要求。材料的选择是确保施工质量的基础。优质的原材料和构配件是保证工程质量的前提。因此，在采购过程中应严格把关，选择有信誉、质量有保证的供应商。同时，对于进场的每一批材料，都应进行严格的检验和测试，确保其性能和质量符合工程需要。施工工艺的合理性同样重要。在道桥施工中，每一个施工环节都应有详细的施工方案和作业指导书。施工人员应经过专业培训，熟悉并掌握相关的施工技术和操作方法。同时，施工现场应有专人负责技术指导和质量监督，确保施工过程符合规范要求，及时发现并纠正可能出现的质量问题。

（五）避免工程出现返工情况

返工不仅会造成工程成本的增加，还会影响工程进度，甚至可能给工程质量带来隐患。因此，预防返工是质量控制的重要一环。要实现这一目标，需要从多个方面入手。设计阶段的细致入微是关键。设计人员应充分考虑施工现场的实际情况和可能遇到的问题，制定合理的设计方案。对于可能出现的风险点，应提前进行预判并制定应对措施。同时，设计图纸应详细清晰，避免施工过程中因理解不清或误解而造成的返工。施工过程中的严格管理同样重要。施工单位应建立健全的质量管理体系，明确各级人员的职责和权限。对于关键工序和隐蔽工程，应进行严格的检查和验收，确保每一步都符合设计要求和质量标准。同时，应加强与监理、设计等单位的沟通协作，及时处理施工过程中出现的问题。

（六）建立起更加标准化的施工管理体系

为了全面提升道桥工程的施工质量，建立标准化的施工管理体系显得尤为重要。这一体系不仅为施工过程提供了明确、统一的指导和规范，还能有效减少因人为操作不当或理解差异导致的质量问题。在标准化管理体系下，施工技术标准、操作规程以及质量检验标准等都被详细制定，确保每一步施工都有章可循。这样的体系不仅提高了施工效率，减少了不必要的浪费和重复劳动，还使得施工现场更加有序、安全。此外，通过定期的培训和考核，施工人员的技能水平和质量意识也得到了显著提升。他们更加熟悉和掌握相关的施工技术和操作方法，对于施工过程中可能出现的问题也更加敏感和警觉。这样，不仅保证了道桥工程的施工质量，还为城市的交通建设和未来发展奠定了坚实的基础。

综上所述，市政道桥工程施工具有复杂性、难度性及专业与系统性等特点，其施工质量对于城市建设和交通发展至关重要。在施工过程中，混凝土施工、体外预应力加固、伸缩缝施工等关键技术的应用对于提升工程质量具有显著效果。同时，控制结构钢筋腐蚀、过渡段均匀沉降以及混凝土路面施工质量等是确保工程质量的要点。通过建立标准化的施工管理体系，可以有效避免返工情况，保证施工质量满足工程要求，为城市市政建设奠定坚实基础。

参考文献

- [1] 探析市政道桥施工关键技术的应用及质量控制[J]. 赵鑫. 绿色环保建材, 2020
- [2] 市政建设道桥施工关键技术的应用及质量控制浅析[J]. 白永峰. 建材与装饰, 2020
- [3] 探究道桥施工关键技术与质量控制对策[J]. 赵泊然. 建筑与预算, 2022
- [4] 探析市政建设道桥施工关键技术的应用及质量控制[J]. 肖永军. 工程建设与设计, 2019
- [5] 市政建设道桥施工关键技术的应用及质量控制[J]. 刘莉. 居业, 2021
- [6] 市政建设道桥施工关键技术的应用及质量控制浅析[J]. 王宜琦. 科技资讯, 2019