

市政桥梁隧道工程施工要点分析

全树良

中铁一院集团南方工程咨询监理有限公司，广东省江门市 529000

摘要：桥梁隧道工程，城市之血脉，工作细致且重要。此篇文章深度解析工程结构，技术以及质量控制要点：分步分层开展工作，以周期形式进行建设；地质勘察应精细，科学管理效果显著；环境保护与安全并重，合理安排时间。在品质监管上，对原始材料在进库时进行严格检查，预制部件质量上乘，所有工作流程和工期都得以严格控制。以上所提，为同类工程贡献启示，目的在于提高工程安全性、质量，致力于效益最大化。虽然已经有所突破，但是在面对各种不同情况时，仍然需要专门化的策略。继续深化研究，收集更多数据，争取给出更精准、实用的建筑指南，为城市桥梁隧道工程快速高质量发展提供支持。

关键词：市政桥梁隧道工程；施工技术；质量控制；地质勘测；工程期限控制

DOI: 10. 69979/3041-0673. 24. 2. 021

引言

市政桥梁隧道工程是城市建设的核心，其施工复杂且关键。本研究深入剖析施工要点，包括分层施工、规程执行、地质勘测、科学管理、环保安全及时间规划等，旨在确保工程顺利高效。同时，强调质量控制，从原材料检验到预制构件，再到施工全程及工期的严格把控，每一环节都至关重要。通过此次详尽分析，我们期望为提升市政桥梁隧道工程施工质量提供有力支持，也为同类项目提供宝贵的理论与实践指导，推动城市建设高质量发展。

1. 市政桥梁隧道工程概述

1.1 市政桥梁隧道工程的重要性及特性

城市里的桥梁隧道工程，它的存在的角色极为关键，像城市的各项基础设施中的一颗明珠。它的重要程度可以从以下几点看出。道路的网络在城市中扮演了重要的角色，桥梁和隧道不只是提升了交通流量和效率，更是有效地减轻了交通压力，让市民的出行更加容易。桥梁隧道工程对于城市经济的推动效果非常巨大，它可以推动城市空间布局的进步和土地资源的合理利用，对于推动城市的现代化进程大有裨益。

换一个角度，市政桥梁隧道工程与其他的市政工程相比，它的技术复杂性和建造困难程度更是突出。一方面，市政桥梁和隧道工程涉及复杂的工程地质和水文条件，要求在设计和施工过程中精确掌握这些环境因素，以确保工程的安全性和稳定性。另一方面，这些工程通常规模庞大，包括大量的钢筋混凝土结构和高强度施工材料，施工过程中需要高度专业的技术和精密的工程管理。桥梁和隧道作为大型公用基础设施，对于施工质量

和安全标准有着极高的要求，稍有不慎便可能造成严重的经济损失和安全事故。

城市桥梁隧道工程可归为显著社会影响力之作，其建造途径已显著优化城市交通状况，不仅如此，城市景观亦因此更具魅力，城市形象与生活质量均得以提升。在其中规划与设计的过程，必须深思其美学与环境融合之价值，以促成工程技术与城市环境之和谐融洽。本工程的价值未尝不明显，其存在已显著提升城市交通效率，并在经济发展、城市空间异化及民众生活质量提升等方面发挥重大作用。工程特性更要求其施工过程中，必须秉持规范，以确保工程质量与安全性。通过深刻理解及分析其价值与特性，便能更妥善指导市桥梁隧道工程的规划、设计并施工，且能提升整体工程效益。

1.2 市政桥梁隧道工程的构造特点

市政桥梁隧道建筑的特性，可在多角度解读。桥梁一般由桥墩、桥台、桥面和附着于桥面之附属设备构成，而在设计其结构时必须考虑到负重、抵御地震和耐久度这些因素。桥墩与桥台作为桥梁的支撑，有着充足的负重能力便为必然，用来支撑整个桥梁构造。而桥面的材质往往采用钢筋混凝土和预应力混凝土等，保障桥面的强度与稳定性。隧道工程的实体包含洞口、衬砌与支护三大结构。洞口防护的角色是阻止塌陷和滑坡，其实质措施便是衬砌结构且多用喷混凝土或钢质拱架以提供稳健支撑，还需防水和疏水机制，关乎隧道的耐久性。支护结构如锚杆和护壁则是伫立在挖掘中，满足临时和持久的稳定需求。市政桥梁隧道工程建设涉及力学、材料和环境等多重维度，归根到底，目的是对全方位的安全使用做出保障。

1.3 市政桥梁隧道工程的技术特点

市政桥梁隧道工程的技术特性主要在于三个方面：施工技术高端、工程规模庞大、适应环境阔达。施工技术上，必须采用前沿的桥梁隧道施工手法，如盾构法、顶管法还有沉管法。具体的地质和水文条件是施工必考之项，施工过程中对地质适应力要求颇高，要能处理渗水，对岩石进行加固等技术操作。紧凑的工序联系，对施工精度要求细致，监控施工现场，科学管理都不能马虎。施工环境变化多端，对工程技术适应各种环境有高要求。比方说，需要对地下水、高寒气候、软土等复杂环境有应对之策。优质的技术人员和先进的科技设备都是保证工程质量和安全的重要手段。通过结合多方面技术特点来科学合理的设计和施工，有助于实现市政桥梁隧道工程的安全性、质量和效益最大化。

2. 市政桥梁隧道工程施工要点分析

2.1 分步分层施工原则

分步分层施工原则是市政桥梁隧道工程施工的重要方法之一，它具有显著的实用性和科学性。其核心理念是在施工过程中，通过将整体工程划分为多个相对独立的子工程或施工层次，有序推进施工进度，从而有效地降低施工难度，提升工程质量和安全性。

在实际操作中，分步分层施工原则要求将整个桥梁或隧道工程划分为若干个施工步骤或层次，每个步骤或层次的施工任务需要独立完成但又紧密衔接。例如，在桥梁施工过程中，可以将施工区域划分为桥台基础、桥墩、桥面等若干部分，每一部分的施工均需严格按照设计要求分步骤进行，以确保每个阶段的施工质量。该原则的重要性还表现在其对施工难度和风险的有效控制上^[3]。通过分层施工，可以有效降低单一施工过程的技术难度和无法预见的风险因素。这种分步骤的管理方法有助于工程技术人员在每个阶段进行进度和质量检验，及时发现和解决潜在问题，保障后续施工的顺利进行。分步分层施工原则不仅关注工程的技术层面，还兼顾了工艺和管理的协调性。科学合理地划分施工层次，可以优化资源配置和施工组织，提高施工效率。例如，在地质条件复杂的隧道工程中，通过层层推进的方式，可以及时调整施工方案，适应地质条件变化，确保工程安全^[4]。

通过科学合理的分步分层施工，可以有效提升桥梁和隧道工程的质量控制水平，提高施工效率，降低施工风险，为市政桥梁隧道工程的顺利推进和完成提供有力保障。

2.2 地质勘测的重要性和方法

在市政桥梁与隧道工程施工中，地质勘测占据了至

关重要的位置。地质勘测的精准度不仅给设计与施工带来数据上的保证，同时也关系到工程质量的安全与稳定。地质勘测以多种方式收集地下及地面的地质信息，此类信息覆盖土壤与岩层的物理，化学属性，地下水的分布和流动状况以及可能存在的地质灾害如滑坡，塌方等。

地质勘测的手段众多，可根据工程的实际需求选择合适的技术方法。常规的勘测方式有钻探，地震勘测，电法勘测，地质剖面测量等。钻探法最为直观，通过钻孔取样可直接了解地层的连续性和土壤的种类。地震勘测则是通过人为制造的地震波探知地下结构，是一种无损性的手段，适用于大范围的地质调查。

电法勘测，运用地下介质的导电性差异，达到探测地下结构的目的，能快速生成大面积的勘察资讯。观察记载地质剖面的揭露状况，并对其形态和构造特质进行分析，地质剖面测量为工程设计提供丰富的地质信息。

地质勘测不只在建设之前起关键作用，在具体施工中也需进行实时的监控与调整。通过严肃详细的地质勘测程序，能预测并规避一些隐藏的风险，保障市政桥梁隧道工程的顺利进行，乃至未来的长期稳定。

2.3 科学管理和时间安排的关键性

科学管理在市政桥梁隧道工程中占据核心地位，它通过对施工全过程的精细统筹与高效协调，显著优化资源配置、人员调配及工序衔接。借助先进的项目管理工具与信息技术，施工流程得以智能化优化，资源利用效率大幅提升，浪费现象有效减少。制定详尽的进度计划，并利用甘特图、专业软件等工具实施精准管理，确保项目按时推进。同时，结合实时监控与灵活调整策略，迅速应对突发状况，保障施工节奏与既定目标高度同步。这一系列科学管理措施，不仅加速了工程进度，更全面提升项目管理的精细化与响应能力。

3. 市政桥梁隧道工程质量控制

3.1 原材料入库检验的严格性和必要性

在市政桥梁隧道工程的质量控制过程中，原材料的入库检验是至关重要的一环。原材料质量的优劣直接关系到最终施工质量的高低，对原材料进行严格的入库检验具有重要的现实意义。

原材料的入库检验是确保工程整体质量的基础。只有保证所使用的每一种原材料都符合相关的国家标准、行业标准及工程规范，才能从根本上确保后续施工工序的顺利进行。而如果忽视了这一环节，使用了不合格的原材料，轻则导致返工和延误工期，重则可能造成工程隐患，甚至引发严重的安全事故。严格的原材料入库检验有助于减少施工过程中的浪费和成本超支。通过在原材料入库时严把质量关，可以避免在后续施工过程中因

材料质量问题而造成的返工和材料浪费。这样不仅能有效降低施工成本，还能提高施工效率，保证工程按时、按质完成。严格的原材料入库检验还能够提高施工单位的信誉度。高质量的工程离不开优质的原材料，而坚持严格的入库检验制度，能够展示出施工单位对质量管理的重视和对工程品质的追求，从而赢得业主和社会的信任和认可。

对于市政桥梁隧道工程来说，其所需的原材料种类繁多，质量要求各异，更需高度重视入库检验的严格性。检验内容应包括对原材料的外观质量、物理化学性能、出厂合格证等进行全面检查，确保其符合设计和规范要求。原材料的入库检验在市政桥梁隧道工程质量控制中具有重要的地位和作用，通过严格的入库检验，可以有效保障工程质量，降低施工风险，提高施工效益，促进工程顺利完成。

3.2 预制构件的质量控制方法和策略

在市政桥梁隧道工程中，预制构件的质量控制不仅是确保结构安全稳定的关键，也是技术创新与管理优化的重要领域。为了深度强化预制构件的质量控制，我们需要从源头到终端，全面融入创新元素。

在原材料采购与选用上，我们采用智能化采购系统，结合大数据分析，筛选信誉高、质量稳定的供应商，确保原材料的品质。同时，引入先进的材料检测技术，如光谱分析、无损检测等，对原材料进行更深入、精确的检测，杜绝任何潜在的质量隐患。生产过程中，依托工业互联网与物联网技术，构建智能制造体系。通过安装高精度传感器与智能监控系统，实现生产数据的实时采集与分析，确保每一道工序都能按照最优工艺参数执行。此外，引入自动化生产线与机器人技术，减少人为操作误差，提升生产效率和产品质量。

在混凝土控制方面，采用智能温控与湿度调节系统，根据环境温度、湿度自动调节养护条件，确保混凝土内部应力分布均匀，有效防止开裂等质量问题。同时，利用3D扫描与BIM技术，对预制构件的尺寸进行精准测量与比对，确保其与设计图纸完全吻合。在施工安装阶段，实施“数字孪生”施工管理，即通过构建工程实体的虚拟模型，对施工过程进行模拟与优化。此外，采用无人机巡检与AR技术辅助安装，实现现场监控的全方位覆盖与高效信息传递，确保预制构件安装过程中的精度与安全。最后，提出预制混凝土结构全生命周期质量追溯体系，从原材料采购、生产、运输、安装到后期维护，每个环节都建立详细的质量档案，实现质量问题的快速定位与解决，为工程的长期安全稳定运行提供坚实

保障。

3.3 工程期限以及施工质量的控制手段和重要性

在市政桥梁隧道工程中，工程期限与施工质量的控制不仅是基础要求，更是技术创新与管理创新的核心体现。技术层面，我们积极引入BIM（建筑信息模型）技术，实现设计、施工、运维全生命周期的可视化管理，精准预测施工周期，优化资源配置，减少时间延误。同时，采用智能化监控系统与无人机巡检，实时捕捉施工质量细节，确保问题早发现、早解决，提升施工效率与质量控制的精准度。

管理方面，实施精细化管理策略，建立项目信息化平台，集成进度、质量、安全等多维度数据，通过大数据分析，动态调整施工计划，实现决策的科学性与时效性。此外，推行PDCA（计划-执行-检查-行动）循环管理模式，鼓励全员参与质量控制，对施工工艺、材料选择进行持续改进，激发团队创新活力。这种技术与管理并重的创新模式，不仅确保了工程按期交付，更实现了质量卓越，为市政桥梁隧道工程的可持续发展奠定了坚实基础。

结束语

本文以市政桥梁隧道工程为核心，深入剖析了施工中的分步分层、规程执行、地质勘测、科学管理、环保安全及时间规划等关键点，并强调了质量控制的重要性。这些分析为工程施工提供了宝贵指导，旨在提升工程安全性、质量，缩短周期，最大化效益。然而，具体场景需定制策略，未来我们将持续收集详尽数据，以深化理解，为不同项目提供更精准、具体的实施建议。通过不断研究与实践，力求为市政桥梁隧道工程领域贡献更多智慧与力量。

参考文献

- [1]刘娟. 市政桥梁下部构造工程施工技术与质量控制探讨[J]. 幸福生活指南, 2019, 0(47): 0186-0186.
- [2]侯延波梁英智. 桥梁隧道工程施工技术及控制方法分析[J]. 中文科技期刊数据库(引文版)工程技术, 2023, (07): 0094-0097.
- [3]黄嘉伦. 市政桥梁下部构造工程施工质量控制[J]. 商品与质量, 2019, (13): 268-268.
- [4]李志萌. 桥梁隧道工程施工质量控制难点分析[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2021, (08).
- [5]蔡正超. 市政桥梁工程施工及质量控制[J]. 中文科技期刊数据库(引文版)工程技术, 2019, (08).