

城市市政道桥的建设和管理研究

王湘林

安徽省新路建设工程集团有限责任公司，安徽省合肥市，230000；

摘要：现代城市的基础设施中，城市市政道桥扮演着至关重要的角色，它的建设和管理直接影响到交通的流畅性、社会经济的进步以及城市功能的增强。伴随着城市化进程不断推进，交通需求不断提高，市政道桥建设正向规模化、智能化、可持续方向迈进。文章通过对城市市政道桥施工现状，主要特征以及今后发展趋势进行分析，并对新型材料，智能化管理技术以及环保设计理念等在桥梁施工中的运用进行论述。并且针对市政道桥管理模式，常见故障以及维修技术等方面进行深入剖析，并提出优化管理与养护策略。最后结合政策法规，提出市政道桥施工管理中需要重点关注的问题及完善方向，从而保障市政道桥安全、高效、可持续运行。

关键词：市政道桥；建设；管理；智能化

DOI：10.69979/3029-2727.25.03.002

引言

城市市政道桥是联系各种交通流通的主要枢纽，它不仅担负着城市的日常运输任务，而且对城市发展过程也起到关键作用。随着人口增长和城市化进程加快，城市道路交通需求急剧增加，对市政道桥的施工要求也越来越高。在这种情况下，怎样通过技术创新及合理管理来提升道桥建设质量及使用寿命就成了现如今城市基础设施建设发展中的重点。近年来，伴随着智能化技术进步、新型材料应用、环保理念普及等因素，市政道桥施工与管理得到了一定程度的发展。智能化桥梁管理系统，绿色建筑材料以及高效维修技术正促使市政道桥建设朝着更加高效，环保以及安全等方向不断发展。文章旨在论述我国市政道桥施工管理现状和未来趋势，并分析有关技术创新，管理模式优化以及政策法规等因素在发展过程中的作用，以期望对城市市政道桥可持续发展起到理论支撑作用。

1 城市市政道桥建设的现状与发展趋势

1.1 城市市政道桥建设的背景与重要性

城市市政道桥是城市基础设施中重要的一部分，在交通流通，城市发展，和社会经济活动等方面都肩负着关键的功能。随着城市化进程加快、人口剧增和经济飞速发展，市政道桥施工要求越来越高。特别是大城市交通压力越来越大，道路桥梁承载能力逐步不足，急需新建项目以减轻交通堵塞压力，提高交通安全性。市政道桥建设既是交通效率提升的必要措施，也是城市面貌改

善和城市整体功能和品质提升的重要手段^[1]。同时市政道桥施工和管理对于城市交通畅通也非常重要，关系到城市物流，人员流动和紧急救援诸多方面。合理的建设规划和管理不仅能够促进城市交通功能的发挥，同时也能够对社会持续发展起到强有力的保证。伴随着城市规模的扩大，市政道桥需求量也会越来越大，这就促使相关建设技术及管理模式得到创新发展。

1.2 当前市政道桥建设的主要特点

当前城市市政道桥施工正走向规模化和系统化。从建设规模来看，更多城市采用大范围跨区域或者跨河流桥梁建设方式，工程日趋复杂且需高效协调和资金扶持。智能化与信息化施工手段逐步得到广泛运用，促进道桥施工安全与管理效率的提高。利用尖端的计算机辅助设计（CAD）和建筑信息模型（BIM）技术，我们可以准确地模拟建筑过程中的各种变量，从而在建设过程中显著降低风险和成本。在建设材料选择上也越来越强调环保和可持续性。钢结构桥梁，复合材料以及其他新型建筑材料不断涌现，在增强道桥耐久性的同时还能减少给环境带来负担。现代市政道桥与传统桥梁相比更注重整体功能与美观的结合，降低对城市环境造成的不利影响。

1.3 未来发展趋势与挑战

今后城市市政道桥的建设会更强调智能化，绿色化以及高效化。智能化建设还会不断深入，今后市政道桥更加依赖人工智能和大数据来进行自适应调节和智能监控。桥梁结构也将不局限于传统钢筋混凝土结构，而

是利用先进复合材料来增强抗灾能力，延长使用寿命。绿色建筑设计理念将得到广泛应用，市政道桥在建设过程中将注重节能环保，力求减少施工和运营过程中对环境的负面影响。在城市空间日益紧张的情况下，市政道桥施工面临土地资源有限的问题，因此如何权衡交通需求和土地开发之间的矛盾将成为重要课题^[2]。在技术挑战中，新型材料与智能技术得到深入运用，会对相应设计与施工人员提出较高技术要求，但也需投入较多资金。如何保证市政道桥长期运行和管理是建设项目中必须解决的一个难点问题。

2 城市市政道桥建设中的技术与创新

2.1 新型材料与技术的应用

伴随着科学技术进步，新型材料被广泛应用于市政道桥施工。尤其是钢结构，预应力混凝土以及复合材料等领域的革新，大大提高了该桥的使用性能与耐用性。如复合材料桥梁由于具有质量轻，抗腐蚀性好等特点，已成为某些环境较差地区修建桥梁的首选材料。新的涂层技术使桥梁表面更耐候、寿命更长。在桥梁建设当中，智能化材料运用逐渐增多，如将传感器和监控系统融入桥梁结构当中，能够对桥梁使用状态以及健康状况进行实时监控。通过对数据的分析，能够预先发现可能存在的隐患，以便及时修复和养护，极大地提升桥梁运行的安全可靠。现代建筑将 3D 打印技术运用于市政道桥施工也初露端倪，利用 3D 打印能够迅速制作出满足需要的桥梁组件，本实用新型在提高施工精度及效率的前提下，减少人工及材料的浪费并降低施工成本。

2.2 智能化建设与管理

智能化建设和管理，是现代市政道桥建设中的重要方向。伴随着物联网，人工智能和大数据的持续进步，市政道桥施工逐步走向智能化。通过将多种传感器整合到桥梁结构上，桥梁管理部门可以对其结构状况，交通流量，温度和湿度进行实时监控，并及时得到健康数据。数据由智能系统分析后产生桥梁健康报告和发生问题后自动报警。智能化的管理系统也有助于桥梁管理人员预测性的维修。通过对长期累积的数据进行分析，能够预测出桥梁未来一定时期内可能出现的破损与失效情况，以便提前对桥梁进行检修或者维护，降低意外故障出现的概率，保障桥梁能够安全投入使用。

2.3 环保与可持续性设计理念

市政道桥施工中环保和可持续性设计理念运用日益受到关注。在绿色建筑理念倡导下，市政道桥施工逐步由简单追求快速、成本效益向环境友好型转变。使用高要求环保建筑材料以降低资源消耗与污染排放已成为现代市政道桥施工中的一个重要目标。采用新型节能环保材料使桥梁能耗与碳排放显著减少。在桥梁设计中，日益强调要和周边环境协调结合。以桥梁为例，照明系统中开始使用太阳能、风能等可再生能源以减少电力依赖并降低能耗。利用水循环系统、绿化设计等手段，该桥还能有效地改善周围生态环境、促进城市绿色发展。图 1 显示市政道桥施工新技术及创新应用情况，涉及智能化材料，智能化管理和环保设计。



图 1 市政道桥建设中的技术应用趋势与发展

3 城市市政道桥管理模式与维护策略

3.1 市政道桥管理模式的现状与优化

当前市政道桥管理模式主要靠传统人工巡查和定期检修。尽管这些方法能够保证基本的安全，但是由于没有实时监控和预警系统，存在的隐患易被忽视，维修频率不高，从而影响了桥梁的使用寿命。随着智能管理技术的进步，众多城市逐渐采纳了桥梁健康管理系统（BMS）。系统通过传感器对桥梁结构进行实时监控，运用数据分析对健康状况进行预测和及时预警，从而有效降低人为巡查盲区。大约有 30%的城市已经部署了这一系统，这不仅提升了管理的效率，还能通过大数据分析提前预防可能出现的结构性问题，从而确保桥梁的安全性^[3]。

3.2 道桥的常见故障与维修技术

市政道桥常见的故障主要有钢筋腐蚀，裂缝以及结构性损伤和沉降，尤其是潮湿或者海洋环境下钢筋腐蚀现象尤为严重。市政道桥修复方法主要有碳纤维加固，

钢板加固及喷射混凝土加固等常规表面修复和现代化技术。这些新的技术提高了桥梁的维修效率和耐久性。通过非破坏性检测，可以提前发现潜在故障，避免大规模修复工程，节约时间和成本。合理地制定维修计划和数据分析相结合有利于提高桥梁使用寿命。

3.3 长期运营与养护管理策略

市政道桥长期运营及养护管理对保证其安全，经济至关重要。核心策略是“以防为主，以修为辅”，通过定期检查、监测和维护，确保桥梁的长期安全使用。大约有 60%的城市道路和桥梁缺少标准化的维护方案，这导致了维护工作的延迟。利用桥梁健康管理系统（BMS）能够对健康状况进行实时的监测，从而做出基于科学的决策并进一步降低维护成本。长期养护也包括对桥梁进行改建和技术升级，例如提高承重能力和调整结构，使其能够适应交通流量的变化并延长其使用寿命。表 1 比较市政道桥常见故障类型及相应维修技术，显示出不同故障类型所适合的维修方法及技术特点，可为桥梁长期运营维护提供科学依据。

表 1 市政道桥的常见故障与维修技术对比

故障类型	维修方法	技术特点	适用范围	故障发生率 (%)
钢筋腐蚀	表面修复、裂缝灌浆	钢筋暴露、混凝土脱落修复	大多数城市桥梁，特别是湿润环境	40%
裂缝	喷射混凝土、加固	提高桥面结构强度，修复裂缝	老旧桥梁、结构受损桥梁	35%
结构损伤	碳纤维加固、钢板加固	高强度轻质材料，施工快捷、耐久性强	大跨度桥梁、老旧桥梁	25%
沉降	预应力混凝土加固、支撑结构	改善桥梁基础，增加稳定性	沉降较大的桥梁	15%

4 城市市政道桥建设与管理的政策与法规

4.1 国家与地方政策对市政道桥建设的影响

国家及地方政府在市政道桥建设中的政策导向起着至关重要的作用。近年来，中国政府出台了一系列促进基础设施建设的政策，尤其是关于绿色建筑、智能化管理、可持续发展的政策。比如，《国家发展改革委关于进一步完善市政基础设施建设政策的指导意见》明确指出，鼓励使用新型环保材料和智能化技术，以提升市政道桥的安全性和环保水平。地方政府根据当地的交通需求、地理环境及财政状况，制定了符合本地区特点的政策。以大城市为例，城市管理部门积极推动桥梁结构优化和智能化管理的政策，强化市政道桥建设与管理的现代化水平提升。政策的出台促进了市政道桥建设技术的发展，提高了资金使用效率，确保了项目按时完成。

4.2 法规与标准的制定与执行

市政道桥施工管理过程中，有关规定及标准的制订及实施是非常关键。由国家和地方政府发布的《市政桥梁设计规范》和《公路桥梁养护管理规范》等多项法律法规，为市政道桥的建设和运营过程设定了清晰的技术准则和要求。这些标准涵盖了材料选择、设计要求、施工质量、桥梁维护保养等诸多内容。法规在实施过程中还存在着一些挑战^[4]。一些地方受经费或技术水平所限，没有严格执行标准；在城市化进程和新技术不断涌现的背景下，已有规定可能具有滞后性而不能充分适应最新建设需要。因此健全法规，加大执行力度，具有十分重要的意义。

4.3 政策实施中的问题与改进方向

尽管当前政策对市政道桥建设起到了积极作用，但在实施过程中仍然存在一些问题。地方政府实际运作过

程中缺少有效监督机制造成资金浪费，一些工程质量出现问题。有些地方政策脱离实际需求，不能正确反映城市交通及环境变化情况。今后政策的完善方向应该包括加强资金管理、项目审核等方面，以保证政策能切实落地^[5]。随着科技的不断发展，需要对当前的法律法规进

行适时的调整，以适应新技术如智能管理系统和绿色建筑材料的标准制定，从而提高市政道桥的持续性和安全性。表 2 显示市政道桥建设和管理关键法规和标准的重点内容，实施情况和改进方向等，可作为后续政策完善的指导依据。

表 2 市政道桥建设与管理法规及标准

法规/标准名称	主要内容	执行情况	改进方向
《市政桥梁设计规范》	桥梁的设计要求、施工技术标准	执行较好	加强新材料与技术的应用标准
《公路桥梁养护管理规范》	桥梁的养护周期、维修标准及检测方法	存在执行差异	增强地方执行力度，适应地方需求
《绿色建筑材料应用规范》	鼓励采用环保材料，减少施工过程中的碳排放	部分地方未完全执行	制定更多环保材料的使用标准

5 结论

随着城市化进程不断加快，市政道桥对于提高城市交通效率、推动社会经济发展起到了至关重要的作用。目前市政道桥的施工与管理逐渐朝着智能化、绿色化以及规模化方向发展，智能化管理系统以及新型环保材料等的使用也逐渐是大势所趋。市政道桥建设仍然面临土地资源的制约，资金的压力和技术挑战。为保障市政道桥长期安全运营与可持续发展，今后需要强化桥梁智能化监控与预测性维护、优化管理模式、健全相关政策法规等。同时根据不同区域的需要，综合考虑当地技术水平、经济状况等因素，制定出合理的桥梁建设及养护方案，促进市政道桥不断创新、可持续发展。只有不断地进行技术创新和管理优化才能确保市政道桥处于复

杂的环境中稳定安全，才能适应未来城市发展对于交通基础设施提出的更多的需求。

参考文献

- [1] 王磊. 市政道路桥梁建设对城市发展的影响研究[C] //2024 人工智能与工程管理学术交流会议论文集. 2024.
- [2] 黄元沐. 基于城市现代化建设的市政道桥施工现场管理[J]. 中国建筑金属结构, 2025, 24(5):94-96.
- [3] 卫龙. 城市交通建设中市政道桥的应用及意义探析[J]. 中华传奇, 2023:166-168.
- [4] 孙雷. 浅析市政道桥施工成本管理与城市形象维护[J]. 区域治理, 2023(18):0145-0147.
- [5] 冯海纲. 市政道桥工程施工技术研究[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2023(2):4.