

市政工程施工质量的关键影响因素分析

王晔

武汉市桥梁工程有限公司，湖北 武汉 430061

DOI:10.61369/UAID.2024100004

摘 要： 市政工程施工质量受多维度因素交织影响，直接关系到城市基础设施的安全性、耐久性与功能性。本文从人员、材料、机械与设备、施工方法与技术、环境、管理与制度、经济与合同等方面，系统剖析影响市政工程施工质量的关键因素。研究表明，人员的专业素质与质量意识、材料的性能与管理、机械设备的选型与维护、施工工艺的科学性、环境条件的适应性、管理制度的完善性以及经济合同的保障性等，均通过相互关联与系统性作用对施工质量产生显著影响。其中，人员与材料因素为基础性关键要素，管理与制度因素是协调各环节的核心，而环境与经济因素则通过间接或直接方式引发连锁反应。明确各因素的作用机制与权重，对提升市政工程施工质量控制的科学性与有效性具有重要意义。

关 键 词： 市政工程；施工质量；影响因素；质量控制

Analysis of Key Factors Influencing the Construction Quality of Municipal Engineering

Wang Ye

Wuhan Bridge Engineering Co., Ltd. Wuhan, Hubei 430061

Abstract： The construction quality of municipal engineering is affected by multiple intertwined factors, which directly relate to the safety, durability, and functionality of city infrastructure. This paper systematically analyzes the key factors that affect the construction quality of municipal engineering from various aspects, including personnel, materials, machinery and equipment, construction methods and techniques, environment, management and institutional factors, economic and contractual aspects. Research indicates that the professional quality and quality awareness of personnel, material performance and management, selection and maintenance of machinery and equipment, scientific nature of construction technology, adaptability to environmental conditions, perfection of management systems, and the guarantee of economic contracts all have a significant impact on construction quality through interrelated and systematic effects. Among them, personnel and material factors are fundamental key elements, while management and institutional factors are the core of coordinating various links. Environmental and economic factors, on the other hand, trigger chain reactions either indirectly or directly. Clarifying the mechanism and weight of each factor is of great significance to improve the scientific and effective quality control of municipal engineering construction.

Keywords： municipal engineering; construction quality; influencing factors; quality control

引言

在城市建设进程中，市政工程作为基础设施建设的核心构成，承载着交通运行、公共服务、生态环境等多重功能，直接关乎城市居民的生活品质与社会经济的可持续发展。从纵横交错的城市道路到保障民生的给排水系统，从地下交通枢纽到市政桥梁工程，每一项市政工程都与城市的正常运转紧密相连。随着城市化进程的加速推进，市政工程建设规模不断扩大，项目复杂度日益提升，施工质量问题也逐渐凸显。部分道路工程出现路面开裂、沉降不均，给排水管道渗漏、堵塞，桥梁结构耐久性不足等现象，不仅造成资源浪费，更对公共安全构成潜在威胁。深入剖析市政工程施工质量的关键影响因素，探究各因素间的内在关联与作用机制，对于完善质量管控体系、提升工程建设水平具有重要的现实意义。

一、市政工程施工质量概述

（一）施工质量的定义与内涵

施工质量是指在国家现行的有关法律、法规、技术标准、设计文件和合同中，对工程的安全、适用、经济、环保、美观等特性的综合要求。从本质上讲，其体现了工程建设过程中，施工单位运用一定的技术手段和管理方法，将工程设计转化为实体工程时所达到的符合相关标准和要求的程度。工程实体质量是其最直观的体现，涉及工程的结构安全、使用功能、耐久性等，直接关系到工程能否正常投入使用以及使用寿命。工序质量作为构成工程实体的基础，其好坏直接影响整体工程质量，例如混凝土浇筑时振捣不密实，就会导致混凝土构件强度不足。而工作质量则是施工质量的保障，涵盖施工单位的管理水平、人员素质、技术能力等方面，包括质量管理体系的运行、施工组织设计的合理性、施工人员的操作规范程度等。随着我国城市化进程的不断加快，市政工程施工规模也在不断扩大，尽管这在某种程度上推动了社会经济的快速发展，但在实际市政工程项目建设中，却常常受各种因素所影响而导致施工中出现一些质量和安全问题，给整个市政工程的顺利开展造成很大阻碍^[1]。

（二）市政工程施工质量的特点

市政工程施工质量受多种因素影响，自然条件中的地质、气候情况，人员的技术水平与责任心，材料和机械设备的质量性能，施工工艺的先进程度以及管理水平的高低等，都会对其产生作用^[2]。由于市政工程产品具有单件性，施工生产存在流动性，难以像工业产品那样进行标准化生产。每个项目都有独特性，施工过程中操作不当或环境变化，都容易引发质量波动。不同路段的道路施工，因地形、地下管线情况不同，施工难度和质量控制重点也会不同^[3]。市政工程许多分项工程存在质量隐蔽性强的特点，下道工序常会覆盖上道工序，如地下排水管道安装后进行回填土，若管道安装有问题，回填后很难发现，给质量检查和验收带来困难。而且一些工程的内部结构和构造同样具有隐蔽性，例如桥梁的桩基工程，其质量问题在施工完成后难以直接观察和检测。

二、关键影响因素分析

（一）人员因素

人员作为市政工程施工的核心主体，其素质与行为直接决定施工质量。施工人员的专业技能水平至关重要，例如熟练掌握测量技术的人员能够精准定位放线，保障工程结构的位置准确；经验丰富的混凝土工可以根据不同施工条件调整振捣方式，避免出现蜂窝麻面等质量缺陷。若施工人员技能不足，可能导致操作失误，如管道连接不规范引发渗漏问题。同时，管理人员的管理能力与责任心也不可或缺，优秀的项目管理人员能够合理组织施工流程、调配资源，及时发现并解决质量隐患；反之，管理松散会导致施工秩序混乱，质量管控流于形式^[4]。此外，所有参与人员的质量意识也影响重大，若缺乏质量意识，容易忽视施工规范，为质量问题埋下隐患。

（二）材料因素

材料是市政工程的物质基础，其质量优劣直接关系到工程整

体质量。原材料的质量特性，如水泥的强度等级、砂石的含泥量、钢材的屈服强度等，必须符合设计和规范要求。若采购的水泥强度不足，会导致混凝土结构强度不达标；砂石含泥量过高，会降低混凝土的和易性与强度^[5]。材料的储存与运输环节也不容忽视，例如钢筋受潮生锈会降低其力学性能，沥青在高温环境下储存不当会影响摊铺质量。假冒伪劣材料的混入，更是会严重威胁工程质量安全，如使用劣质排水管道，可能在投入使用后短时间内就出现破裂、堵塞等问题。

（三）机械与设备因素

施工机械与设备是保障市政工程顺利施工和质量达标的重要工具，先进、合适的机械设备能够提高施工效率和质量，例如摊铺机摊铺路面可以保证平整度和厚度均匀；液压打桩机能够精准控制桩基打入深度和垂直度。但机械设备的性能与维护状况影响显著，若压路机的碾压轮磨损严重，会导致路基压实度不足；混凝土搅拌设备计量不准确，会使混凝土配合比失控。此外，设备的选型也至关重要，若在狭窄施工场地选用大型机械设备，不仅操作不便，还可能影响施工质量，如无法对边角区域进行有效压实。

（四）施工方法与技术因素

科学合理的施工方法和先进的技术是确保市政工程质量的关键，施工工艺的选择直接影响工程质量，例如在软土地基处理中，采用粉喷桩加固法与换填法会产生不同的处理效果；在道路沥青摊铺时，分层摊铺与一次性摊铺的质量差异明显。新技术、新工艺的应用若得当，能够提升工程质量和效率，如 BIM 技术在施工中的应用，可以提前发现设计冲突，优化施工方案；装配式施工技术能减少现场湿作业，提高构件质量稳定性^[6]。但如果施工方法不当或技术应用不熟练，反而会带来质量问题，如新技术应用时，施工人员操作不规范，可能导致施工效果无法达到预期。

（五）环境因素

环境因素对市政工程施工质量有着不可忽视的影响，自然环境方面，地质条件影响基础工程施工，复杂的地质结构可能增加地基处理难度，若处理不当会引发不均匀沉降；气候条件如高温、低温、降雨、大风等，会干扰施工过程，高温会加速混凝土水分蒸发，导致开裂；降雨会影响路基压实度^[7]。人文环境同样重要，周边居民的干扰、施工区域的交通状况等，都会影响施工进度和质量，如施工区域交通繁忙，可能导致材料运输延误，影响施工连续性，进而影响质量。

（六）管理与制度因素

完善的管理体系和健全的制度是保障施工质量的重要支撑，质量管理体系的有效运行能够规范施工行为，明确各部门和人员的质量职责。通过质量策划、质量控制、质量保证和质量改进等环节，能够确保施工过程处于受控状态^[8]。若质量管理制度缺失或执行不力，如缺乏严格的质量检验制度，会导致不合格产品流入下一道工序。同时施工组织设计与进度管理也会影响质量，不合理的进度安排可能导致施工人员为赶工忽视质量标准；施工组织混乱会造成资源浪费和施工效率低下，进而影响质量。

（七）经济与合同因素

经济因素与合同因素对施工质量有着间接但重要的影响，资金投入不足会限制优质材料的采购、先进设备的引进和高素质人员的聘用。为保证工程进度和降低成本，施工单位可能会选用低

质量材料或减少必要的施工工序，从而影响质量。合同条款的严谨性也至关重要，若合同中对质量标准、验收方法、违约责任等规定不明确，容易引发质量纠纷，施工单位可能会在质量控制上存在侥幸心理，降低质量要求。例如合同未明确材料的品牌和规格，施工单位可能选用价格低廉但质量不达标材料。

三、各因素间的相互作用与影响

（一）因素间的关联性

市政工程施工质量的各影响因素相互交织、紧密关联，人员因素与材料、机械、技术等因素密切相关，施工人员的专业技能水平直接决定了材料的合理使用和机械设备的正确操作^[9]。例如熟练的操作人员能够根据材料特性和设备性能，精准控制混凝土的搅拌时间与配比，避免因操作不当导致材料浪费或设备损耗，进而影响施工质量。同时施工人员对新技术、新工艺的掌握程度，也决定了施工方法能否有效实施。若施工人员技术不达标，即便采用先进的施工技术，也难以达到预期质量效果。材料因素与机械、环境因素也存在关联，不同性能的材料需要特定的机械设备进行加工和施工，如高强度钢材的切割和焊接，需要专业的切割设备和焊接机械。而环境因素会影响材料的性能和储存条件，高温、潮湿环境可能加速材料的老化和变质，进而影响机械设备的施工效果和施工质量。管理与制度因素则贯穿于其他各个因素之中，科学的管理制度能够合理调配人员、材料和机械设备，优化施工方法和技术应用，协调环境因素带来的影响。完善的质量管理制度可以规范人员行为，确保材料采购、检验和使用符合标准，保障机械设备的正常维护和合理使用，促进施工方法和技术的有效实施。

（二）系统性影响

各因素相互作用形成一个有机的系统，对市政工程施工质量产生系统性影响。当人员具备较高的专业素质和质量意识，选用优质材料、合适的机械设备，采用科学的施工方法，并在良好的管理与制度保障下，结合适宜的环境条件，整个施工过程能够高效、有序进行，施工质量也能得到有效保障^[10]。例如在一个道路施工项目中，经验丰富的施工团队严格按照施工规范操作，使用质量合格的沥青和砂石材料，借助先进的摊铺机和压路机，在合理的施工组织安排下，避开雨季等不利天气，最终能够铺设出平整度高、强度达标的优质路面。然而若系统中的某一个或几个因素出现问题，就会引发连锁反应，影响整个施工质量。例如材料

采购环节出现问题，使用了不合格的水泥，即便施工人员技术精湛、机械设备先进、施工方法科学，也难以保证混凝土结构的强度和耐久性。同时管理与制度因素的缺失或不完善，会使整个系统失去有效的约束和协调，导致各因素无法发挥应有的作用，施工质量将受到严重影响。

（三）关键因素的权重分析

在影响市政工程施工质量的众多因素中，不同因素的重要程度存在差异。人员因素是关键因素之一，其权重相对较高，因为施工人员是施工活动的直接执行者，他们的技能、态度和责任心直接决定了施工操作的准确性和规范性。如果施工人员素质不高，即便其他因素都处于良好状态，也难以保证施工质量。材料因素同样占据重要地位，其质量直接关系到工程实体的质量，权重也不容忽视。不合格的材料会从根本上降低工程质量，且后续难以通过其他手段弥补。机械与设备因素在现代化市政工程施工中占据重要地位，先进、合适的机械设备能够提高施工效率和质量的稳定性，其性能和维护状况直接影响施工过程的顺利进行和施工质量。施工方法与技术因素对施工质量提升起着关键的推动作用，科学合理的施工方法和先进的技术能够充分发挥人员、材料和机械设备的优势，解决复杂的施工问题，提升工程质量。环境因素虽然不可控性较强，但在某些特定项目中，如山区道路建设、沿海桥梁工程等，对施工质量的影响显著。管理与制度因素则是协调和保障其他因素发挥作用的中枢环节，其权重也处于较高水平。完善的管理体系和制度能够整合各因素，确保施工质量的稳定。经济与合同因素虽以间接方式影响施工质量，但在项目实施过程中起着至关重要的支撑作用。若资金短缺或合同条款存在漏洞，将直接影响其他关键因素的有效落实，进而对施工质量产生负面影响。

四、结束语

市政工程施工质量是人员、材料、机械、技术、环境、管理及经济合同等多因素相互作用的综合体现，这些因素既各自发挥关键作用，又通过系统性关联形成复杂网络，任一环节的疏漏都可能引发质量隐患。面对城市化建设的持续深化，市政工程质量控制需突破单一因素管理的局限，构建“全要素协同、全过程管控”的质量保障体系。唯有以系统性思维统筹各影响因素，才能从根本上提升市政工程建设质量，为城市基础设施的安全运行与长远发展筑牢根基。

参考文献

- [1]王永彩.市政工程施工中质量的影响因素和项目质量控制[J].中国建筑金属结构,2021,(06):38-39.
- [2]翟志军.市政工程施工质量影响因素分析[J].建材与装饰,2019,(36):37-38.
- [3]俞润.浅议市政工程施工中质量的影响因素和项目质量控制[J].科技风,2019,(31):112.DOI:10.19392/j.cnki.1671-7341.201931100.
- [4]丁如青.市政工程施工质量的影响因素及质量控制[J].大众标准化,2023,(04):19-21.
- [5]张祥.市政工程施工质量的影响因素及质量控制[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(05):201-203.DOI:10.19569/j.cnki.cn119313/tu.202405067.
- [6]梁伟,朱世平.市政工程施工质量的关键影响因素分析[J].中国品牌与防伪,2024,(09):63-65.
- [7]沈海,王森杰.市政工程施工中质量的影响因素和项目质量控制研究[J].住宅与房地产,2019,(28):198.
- [8]高昆.市政工程施工中质量的影响因素和项目质量控制[J].建材与装饰,2019,(05):1-2.
- [9]李陈.市政工程施工质量的影响因素及文明施工路径分析[J].居舍,2018,(34):3.
- [10]李林海.市政工程施工质量影响因素及质量控制[J].四川水泥,2018,(11):268.