

道路施工质量控制的技术与方法研究

刘孟路

中国水利水电第五工程局有限公司

摘要：道路施工质量控制是保障道路工程质量和使用寿命的重要手段。随着经济的发展和城市化进程的加速，对道路交通的需求不断增加，对道路施工质量控制的要求也越来越高。因此，道路施工质量控制的技术与方法研究具有重要的研究意义。本文对道路施工质量控制的基础理论进行了一定论述，在此基础上，进一步探讨了道路施工质量控制技术，并结合道路施工质量控制的特点，提出了相应的质量控制方法与策略，进而为道路施工质量的有效控制提供参考。

关键词：道路；施工质量；控制

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.08.050

一、前言

道路建设在现代社会中具有重要的作用，是保障城市交通运输的基础设施之一。而道路施工质量则直接关系到道路使用效果和使用寿命，因此施工质量控制是道路建设中不可忽视的一个环节。在实际工程中，由于施工技术和管理水平的差异，施工质量往往存在着不同程度的问题。这些问题不仅会影响道路的使用寿命和使用效果，还会对人身和财产安全带来潜在的威胁。因此，加强对道路施工质量的控制和管理，提高施工质量，具有十分重要的现实意义。

二、道路施工质量控制的基础理论

（一）道路施工质量标准与规范

道路施工质量标准与规范是保证道路施工质量的基本依据。各国或地区均有相应的道路施工标准、规范或技术指南，如美国的AASHTO规范、欧洲的EN规范以及中国的JT/T规范等。这些标准与规范涵盖了道路工程的设计、施工、检测、验收等各个环节，旨在确保道路施工质量满足安全、耐久、舒适等方面的要求。

（二）道路施工质量的关键因素

道路施工质量受多种因素影响，包括但不限于以下几个方面：

首先是设计质量，合理的道路设计是实现高质量道路施工的前提。设计应充分考虑地形、地质、气候、交通等因素，以满足道路功能和使用寿命的要求。其次是施工材料，优质的施工材料是确保道路质量的基础。不同类型的道路需选用适用的材料，如沥青、水泥、砂石等，并对材料进行严格的质量控制。再次是施工工艺，正确的施工工艺对于提高道路质量至关重要。施工过程中应遵循相应的规范和操作要求，以确保工程质量。最后是管理与监督，有效的施工现场管理和监督机制是保证道路施工质量的关键。管理人员应确保施工过程中的

质量控制、安全生产、环保等方面得到落实。

三、道路施工质量控制技术

（一）材料质量控制

首先，材料选型与试验，合理的材料选型是保证道路施工质量的基础。施工前应对选用的材料进行试验和评估，确保材料满足设计要求和质量标准。此外，对新型材料和工艺进行充分的试验研究，以提高道路质量和使用寿命。其次，材料储存与运输，为保证材料的质量和性能，应合理储存和运输。储存时应注意防潮、防晒、防污染等，保证材料性能的稳定。运输过程中要遵循相关规定，确保材料不受损坏。

（二）施工工艺质量控制

首先，施工前应进行详细的施工方案制定，包括施工顺序、工艺要求、安全防护措施等。同时，对施工现场进行调查和评估，提前做好施工条件的准备。其次，施工过程中应实时监控施工质量，对关键工序和节点进行严格把控。采用先进的质量检测手段，确保各项质量指标符合要求。对于不合格的工程，应及时进行整改和追踪。最后，道路施工完成后，应加强后期养护和维修工作，确保道路质量和使用寿命。定期检查道路状况，发现问题及时进行处理。对于病害进行科学合理的修复，确保道路安全畅通。

（三）检测与监测技术

首先，采用非破坏性检测技术（如地质雷达、声波检测等）对道路结构进行评估，避免破坏道路结构，快速、准确地掌握道路状况。其次，利用传感器和监测设备对道路施工过程中的关键参数进行实时监控，如温度、压力、应力等，为质量控制提供科学依据。最后，通过收集和分析监测设备和传感器所采集的大量数据，可以对道路施工质量进行客观评估。

四、道路施工质量控制方法与策略

（一）预防性质量控制

1. 设计优化与审查

在道路施工中，设计是保证道路质量的基础，合理的设计能够减少工程质量问题的发生。因此，设计优化与审查是预防性质量控制的重要环节。

首先，设计应严格遵循相关标准和规范。根据道路的类型和使用要求，选择合适的标准和规范，确保设计符合国家和地方的相关要求。同时，要充分考虑道路的地形、地质、气候和交通等因素，特别是在地形复杂、气候恶劣的地区，需要采用更加严格的设计标准和要。例如，在雨季较长的地区，要合理考虑道路排水系统的设计，以避免因积水造成的安全隐患。其次，设计

应具有一定的灵活性。在设计过程中，应该考虑到一些实际因素的影响，例如土地利用状况、地形地貌、交通流量等。如果在施工过程中发现了一些设计上的问题，应该及时进行调整。这需要与设计单位进行有效的沟通和协调，以确保设计和施工的一致性。

2. 施工方案与工艺选择

选择合适的施工方案和工艺，使其满足道路施工质量、安全和环保的要求。同时，应充分考虑新技术、新材料和新工艺的应用，提高施工效率和质量。在施工方案和工艺选择方面，需要综合考虑以下因素：

首先，根据地质条件、道路类型和设计要求等因素选择合适的材料，如路基填料、沥青混合料、路面标线材料等。材料的质量必须符合相关标准和规范，并具备良好的物理、化学和机械性能。其次，根据施工方案和工艺要求选择适当的施工设备和机械，如挖掘机、压路机、摊铺机等。设备的性能和质量必须符合要求，并进行定期检查和维修。再次，根据施工方案和工艺要求确定道路施工的流程和顺序，包括路基开挖、压实、基层处理、面层铺装、压实和养护等环节。工艺流程必须合理，保证施工质量和效率。最后，随着科技的不断进步，新技术、新材料和新工艺不断涌现，如数字化施工、碳纤维增强复合材料、降噪路面等。在施工方案和工艺选择时，需要积极探索和采用这些新技术、新材料和新工艺，提高施工质量和效率。

3. 施工现场管理与监督

施工现场管理与监督是道路施工质量控制中非常重要的环节，对于确保道路施工质量、安全和环保具有至关重要的作用。在施工现场管理与监督方面，应采取以下措施：

首先，制定管理制度和规范，确保施工人员遵守操作规程和安全生产要求。制度和规范应包括施工人员的行为规范、安全生产和环保要求、施工作业指导书等。其次，加强现场管理，设置专门的监控人员，对施工现场进行全天候监控。在施工过程中，及时发现问题，及时采取措施予以解决，避免问题逐渐扩大。再次，重点监控关键工序和节点，对关键工序进行专门的安排和计划，对关键节点进行严格的控制和监督。例如，在铺设沥青路面时，应重点监控沥青的温度、密度等参数，确保路面质量符合要求。最后，建立有效的反馈机制，对施工现场出现的问题及时反馈给项目负责人和设计人员，及时采取措施予以解决。同时，对施工过程中的好的经验和做法进行总结和推广。

（二）控制性质量控制

1. 施工过程监控

通过实时监控关键参数的方式，对施工质量进行监测和控制。这种方法可以及时发现问题，避免质量事故的发生，从而保证道路施工质量。

在实施施工过程监控时，需要使用先进的检测和监

测技术。例如，可以使用传感器、监测设备等设备对温度、压力、应力等关键参数进行实时监测。通过这些设备采集的数据，可以及时掌握施工现场的质量状况，发现异常情况并及时进行调整和处理。同时，还可以利用计算机和互联网等技术，对采集的数据进行自动化处理和分析。可以通过建立数据分析模型，对采集的数据进行实时分析，判断施工质量是否合格。如果发现问题，可以通过实时报警等方式通知相关人员及时采取措施。施工过程监控的重点是对关键参数的监测和控制。例如，在混凝土路面施工过程中，需要监测混凝土的温度、水泥含量、混凝土坍落度等参数；在路基施工过程中，需要监测土壤的密度、含水率等参数。通过监测这些关键参数，可以及时发现质量问题，并采取有效的措施进行处理，保证道路施工质量。

2. 质量检查与验收

质量检查与验收是道路施工过程中非常重要的一环。其目的是发现和纠正施工中存在的质量问题，及时消除施工隐患，确保道路的安全性和耐久性。具体包括以下几个方面：

首先，检查材料质量，在道路施工过程中，应对材料的选用、贮存和使用进行严格的监督和检查。对于出现问题的材料应及时予以更换或整改。在具体实施时，可参照相关规范，通过试验检测等手段，对材料进行质量检查。其次，检查施工质量，施工质量检查应覆盖道路施工过程中的各个环节，包括土方开挖、路基填筑、路面铺设、边坡护面等。对于存在问题的工程，应及时整改。在具体实施时，可采用现场检查、抽样检测等方式对施工质量进行检查。最后，验收施工成果，在道路施工结束后，应对道路质量进行验收。验收应严格按照相关规范进行，确保道路质量符合要求。如果发现质量问题，应要求施工方进行整改，直到问题完全解决。

3. 整改与改进措施

在道路施工过程中，难免会出现一些质量问题。当出现问题时，需要采取及时有效的整改和改进措施，避免问题再次发生。下面就整改和改进措施进行具体阐述：

首先需要对问题进行深入分析，查明问题产生的原因，确定问题所在环节以及影响范围。这一步对后续整改和改进措施的制定非常关键。其次，在确定了问题原因后，需要制定具体的整改方案。整改方案应该具体、明确、可行，包括解决问题的具体措施、责任分工、时间安排、预算等。第三，在整改方案制定好后，需要及时实施整改措施。整改措施应该按照制定好的方案进行，确保实施的效果符合预期。第四，整改措施实施后，需要对整改情况进行跟踪，及时了解整改效果。如果整改不彻底或效果不好，需要及时调整整改措施。最后，通过对问题原因的分析 and 整改措施的实施，可以逐步优化工作流程，提高施工质量和效率。在此基础上，

可以不断完善道路施工质量管理体系，确保施工质量稳步提高。

（三）持续改进与优化

1. 质量管理体系持续优化

质量管理体系持续优化有助于提高道路施工质量的整体水平和效率，具体措施包括：

首先，建立完善的质量管理评估体系，对质量管理的各个方面进行评估，从而发现问题，及时采取措施进行改进。其次，定期对质量管理体系进行审核，查找问题，并针对性地提出改进意见，推动质量管理体系的不断完善和提高。再次，对质量管理体系中的各个环节进行分析和改进，提高质量管理水平。例如，对施工过程中出现的问题进行分析，找到原因，并对施工方案、工艺等进行调整，以避免问题再次发生。最后，对质量管理体系的各个环节进行持续监控，发现问题及时处理。例如，通过实时监测和传感器技术，对施工过程中的关键参数进行监控，及时发现问题。

2. 人员培训与技能提升

在道路施工中，施工人员的素质和技能水平直接影响施工质量和进度。因此，加强施工人员的培训和技能提升，是提高道路施工质量的重要举措之一。

首先，针对不同岗位的施工人员进行专业技能培 训，如路面施工人员应掌握路面压实技术、路面平整度检测技术等；路基施工人员应掌握挖掘机、铲车等大型机械操作技能。定期组织培训班，邀请专家进行授课，分享实际施工经验和技巧，提高施工人员的技能水平和质量意识。其次，对施工管理人员进行质量管理知识和技能培训，提高他们对质量控制和指导的能力。管理人员应具备现代质量管理理念、方法和工具，掌握质量管理体系的搭建和实施，能够合理运用质量控制策略和方法，及时解决质量问题。最后，还可以通过多种途径，如组织技能比赛、搭建交流平台等，激发施工人员的工作热情和创造力，进一步提高施工质量。在技术创新方面，鼓励施工人员学习新技术、新工艺，不断提升自己的技能水平，提高道路施工的质量和效率。

在施工人员的培训和技能提升中，需要注意以下几点：一是针对不同级别、不同类型的施工人员，制定具体的培训计划和内容；二是注重实践操作，加强技能训练，确保培训效果；三是落实激励措施，对取得优异成绩的施工人员进行表彰和奖励。这些措施将有助于提高施工人员的素质和技能水平，进一步提升道路施工的质量和效益。

3. 信息化管理与技术应用

随着信息化技术的不断发展，信息化管理已成为道路施工质量控制的重要手段。其中，大数据技术可以对施工现场的质量数据进行实时采集、分析和预警，以便及时发现和解决问题。例如，通过对道路平整度、水平面偏差等数据的分析，可以预测道路的运行状况，及时

进行维护和修复。同时，通过对各种质量指标的分析和比对，可以识别出施工过程中存在的问题，并制定有效的整改措施，提高施工质量。人工智能技术可以提高质量管理的智能化水平，通过机器学习和深度学习技术，对施工过程中的数据进行分析和处理，自动发现质量问题并提供解决方案。例如，通过对大量施工现场的图像数据进行训练，可以开发出自动识别道路裂缝、坑洼等质量问题的算法，为施工质量控制提供精确和高效的解决方案。移动通信和互联网技术可以加强现场与管理层之间的沟通与协作。通过移动设备和互联网平台，施工人员可以实时上传质量数据、施工进度等信息，管理层可以及时获取并进行分析和决策。同时，通过移动通信技术，可以对施工人员进行在线培训和指导，提高施工质量水平。

五、结语

本文在深入研究理论基础和实际应用的基础上，提出了一系列的质量控制方法和技术，为道路施工质量控制提供了有效的解决方案。总的来说，道路施工质量控制是道路建设中不可或缺的一环，其直接关系到道路使用效果和使用寿命。因此，提高道路施工质量控制技术和方法的研究具有重要的现实意义和实际应用价值。

参考文献

- [1] 汪时雷. 市政道路改造工程沥青路面施工质量控制研究[J]. 工程机械与维修, 2023, (02): 205-207.
- [2] 马勤标. 市政道路和雨水污水管道施工质量控制措施研究[J]. 清洗世界, 2022, 38(12): 132-134.
- [3] 邱平辉. 市政道路工程施工质量控制研究[J]. 江西建材, 2022, (12): 296-297.
- [4] 张权. 道路施工过程中的路基路面质量控制分析[J]. 中国设备工程, 2022, (24): 239-241.
- [5] 时永涛. 市政道路工程水稳层施工质量控制[J]. 大众标准化, 2022, (24): 28-30.
- [6] 陈祥. 道路路基路面的施工质量控制[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2022, (34): 73-75.
- [7] 郑文博. 市政道路水泥稳定碎石基层施工质量控制[J]. 江西建材, 2022, (11): 320-321+326.
- [8] 高贤安. 市政道路花岗岩沥青路面施工质量控制[J]. 福建建设科技, 2022, (06): 79-82.
- [9] 王弘一, 刘欢. 道路桥梁工程伸缩缝施工质量控制策略[J]. 中国标准化, 2022, (22): 199-201.
- [10] 王俞, 于涛源. 道路施工过程中的路基路面质量控制研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2022, (32): 85-87.

作者简介：刘孟路（1978.10-），男，汉族，河北邯郸；现任水电五局国际公司副总经理兼塞尔维亚贝尔格莱德绕城公路项目经理；高级工程师，现从事国际工程管理工作。