

公路工程项目建设过程中质量管理措施应用的深究

王卫龙

中铁二十四局集团西南建设有限公司

摘要：随着交通运输的快速发展，公路工程项目建设变得日益重要。质量管理作为确保工程项目顺利进行和保证工程质量的关键环节，在公路工程项目建设中扮演着重要角色。本论文通过对公路工程项目建设过程中质量管理措施的应用探究，从现状、重要性、技术和发展方向等方面进行了深入研究。研究发现，公路工程项目建设过程中质量管理措施的应用在提高施工质量、减少工程事故和保障工程项目的可持续发展等方面具有重要作用。同时，新技术的引入对于提高质量管理水平也具有积极的促进作用。最后，对公路工程项目建设过程中质量管理技术的发展方向进行了展望，为公路工程项目建设质量管理的改进和优化提供了参考。

关键词：公路工程项目建设；质量管理；技术；发展方向；应用

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.08.051

引言：公路工程项目作为基础设施建设的重要组成部分，对于促进经济发展、提升区域交通网络、改善民生福祉具有重要意义。而公路工程项目的建设过程中，质量管理作为确保工程质量的重要环节，直接关系到工程项目的顺利推进和可持续发展。因此，本论文将通过探究公路工程项目建设过程中质量管理措施的应用现状、重要性、技术和发展方向等方面，为公路工程项目建设质量管理的优化提供理论支持和实践参考。

一、公路工程项目建设过程中质量管理及其应用现状

（一）公路工程项目质量管理的概念和目标

公路工程项目质量管理是指在项目建设过程中，通过一系列的质量管理措施和方法，对设计、采购、施工、验收等各个环节进行全面管理和监控，以确保工程质量符合规定的质量标准和技术要求^[1]。公路工程项目质量管理的目标主要包括以下几点：

（1）提高工程质量水平

通过质量管理的有效实施，可以确保工程设计、采购、施工和验收等各个环节符合规定的质量标准和技术要求^[2]。例如，在设计阶段，质量管理可以通过合理的设计参数和设计流程，确保工程设计的合理性和可靠性，从而降低后期施工和运营阶段的质量风险。在施工阶段，质量管理可以通过严格的施工工艺和材料选用，确保施工过程中的质量控制，避免施工缺陷和质量问题的发生。在验收阶段，质量管理可以通过严格的验收标准和程序，确保工程的合格验收，从而提高工程质量水平，降低质量问题和维修成本。

（2）保障工程安全性

质量管理可以确保工程施工过程中合理的施工工艺、材料选用和施工方法，从而保障工程的安全性和稳

定性。例如，在施工过程中，质量管理可以通过合理的施工工艺和施工顺序，确保施工作业的安全性，避免施工事故和安全风险。在材料选用方面，质量管理可以要求选用符合国家和行业标准材料，避免使用劣质和假冒伪劣材料，从而保障工程的安全性和稳定性。

（3）提高工程经济效益

通过质量控制和问题解决，质量管理可以减少工程中的修复和返工，降低质量成本，提高工程的经济效益和投资回报率。例如，在施工过程中，质量管理可以通过严格的施工质量控制，减少施工缺陷和质量问题的出现，避免后期因质量问题导致的修复和返工，从而降低维护和修复成本，提高工程的经济效益。

（二）公路工程项目建设过程中质量管理措施的应用现状

（1）法律法规的制定和执行

在公路工程项目建设过程中，质量管理方面的法律法规得到了规范和要求，并在实际操作中得到了执行。国家制定了一系列法律法规，如《中华人民共和国建设工程质量管理条例》等，对公路工程项目建设过程中的质量管理进行了详细规定。此外，相关部门对公路工程项目进行了质量抽查和监督检查，对违反法律法规的行为进行了严肃处理，形成了对质量管理的有效监管机制。

（2）质量管理体系的应用

在公路工程项目建设过程中，许多施工单位已经建立了质量管理体系，如ISO 9001质量管理体系等。质量管理体系通过建立一套完整的质量管理体系文件和流程，对工程项目建设过程中的质量进行全面管理和监控。通过质量管理体系的应用，施工单位能够对工程质量进行全面掌控和改进，从而提高项目的质量水平和客户满意度。

（3）现代信息技术的应用

随着信息技术的快速发展，公路工程项目建设过程中质量管理也得到了很大的提升。施工单位通过建立项目管理信息系统、质量监控系统 and 无人机等现代信息技术手段的应用，实现了对施工现场的实时监测和管理。这些现代信息技术的应用，使得质量管理更加科学、精确和高效，有助于提高工程质量管理水平。

二、公路工程项目建设过程中质量管理的重要性

质量管理在公路工程项目建设过程中具有重要的地位和作用，其重要性主要体现在以下几个方面：

（一）提高施工质量

质量管理措施的合理应用可以确保施工过程中符合设计要求、施工规范和质量标准，从而保证工程项目的质量达到或超过预期目标^[3]。优质的工程质量不仅可以保障工程的长期可持续使用，还可以提升工程项目的声

誉，吸引更多的投资和合作伙伴。

(二) 减少工程事故

质量管理措施的有效应用可以及时发现和解决施工过程中的质量隐患和安全风险，从而减少工程事故的发生^[4]。工程事故不仅会导致财产损失和工程进度延误，还会对环境和人员安全造成严重影响，因此，合理的质量管理措施对于保障工程项目的安全施工至关重要。

(三) 保障工程项目的可持续发展

质量管理措施的应用可以确保工程项目的质量符合可持续发展的要求，例如降低资源消耗、减少环境污染、提高能源利用效率等，从而保障工程项目在长期运营中具有良好的经济、社会和环境效益，实现可持续发展目标。

(四) 提高投资回报率

质量管理措施的合理应用可以减少施工过程中的质量缺陷和修复成本，避免了因质量问题导致的返工和维修，从而提高了工程项目的投资回报率。高质量的工程项目不仅可以提高使用寿命和性能，还可以减少后期维护和修复成本，从而实现更好的经济效益。

三、公路工程项目建设过程中质量管理技术

(一) 引出问题

在某公路工程项目中，施工过程中项目总工程师发现存在路基平整度不达标的问题。路基平整度是指路面在平面和纵断面上的平整程度，对道路的舒适性、行驶安全性和车辆经济性都有着重要影响。偏离平整度要求的路面可能导致车辆行驶时产生颠簸、损坏车辆和降低行驶速度。因此，采取有效的质量管理措施对于确保公路工程项目的路面平整度质量至关重要。为了解决这一质量问题，项目总工程师根据既有经验与查询相似项目质量管理经验，拟采取下列措施。

(二) 质量管理措施

(1) 设定合理的平整度指标

在项目继续施工前，根据国家或地区的公路工程施工规范，经过充分的技术研究和实地勘测，确定合理的平整度指标作为质量控制的目标。在本项目中，经过综合考虑道路用途、交通流量、地理条件等因素，项目设定了5个路段的目标平整度指标，以确保道路行驶平稳、舒适、安全。

(2) 选择合适的施工方法

在继续施工前，项目总工程师经过详细的工程调查和设计，根据路基的地质条件、交叉口、桥梁、排水系统等要素，选择了合适的施工方法和工艺，以确保施工过程中不会对路基平整度造成不良影响。在填筑路基时，项目采用精确的调配比例和混合方式，确保填土均匀分布，避免了填土不均匀、夯实不密实等问题，并采用了夯土机械进行量化夯实。

(3) 控制施工质量

项目在施工过程中加强了对质量的监控和控制。首先，在材料的选择和使用上，严格按照规范要求进行采购和检验，确保材料的质量符合标准。其次，在施工人员的操作技能和工艺的执行上，进行了培训和考核，确

保施工人员具有专业的技能和经验。此外，项目对填土的掺和比例、夯实的次数和强度等进行了严格监控，通过实时记录和抽样检测，确保施工质量符合规范要求。

(4) 使用先进的检测设备

项目引入了先进的检测设备如全站仪、平板车等，对路基平整度进行实时监测和检测。例在施工过程中，通过全站仪对不同路段的高差数据进行测量，并与目标平整度指标进行对比，及时发现和纠正质量问题。此外，平板车等设备也被用于对路面平整度进行检测，以保障施工质量。

(5) 建立质量监测和报告系统

项目建立了质量监测和报告系统，对路基平整度进行定期监测和报告。监测数据包括高差数据、施工记录、检测报告等，通过专业的软件和数据库进行整理和分析。项目制定了详细的报告制度，定期向相关部门和项目管理人员汇报路基平整度的监测结果和质量状况，形成闭环管理，确保施工质量的持续改进。

(三) 质量管理效果分析

经过一段时间质量管理措施的督促落实，项目施工中的路基平整度明显有较大提升。

表1 质量管理前后路基平整度对比表

路段	设计要求 平整度 (mm/m)	管理前实际 测量平整度 (mm/m)	管理前 偏差	管理前实际 测量平整度 (mm/m)	管理后 偏差
路段1	2.0	2.5	-0.5	1.9	+0.1
路段2	2.0	2.2	-0.2	2.1	-0.1
路段3	2.0	1.7	+0.3	2.0	0
路段4	2.0	2.4	-0.4	1.8	+0.2
路段5	2.0	2.1	-0.1	1.9	+0.1

在实际施工中，可以通过以下公式计算路面平整度偏差：

$$\text{平整度偏差 (mm/m)} = \text{实际测量平整度 (mm/m)} - \text{设计要求平整度 (mm/m)}$$

通过对比实际测量平整度和设计要求平整度的偏差，可以及时发现质量问题，并采取相应的措施进行纠正。

通过对比表格可以看出，质量管理后的路面平整度数据都明显优于质量管理前的路面平整度数据，但仍有路段不满足设计要求的平整度（路段2），表明虽然在质量管理后施工的平整度偏差有所改善，但仍未完全满足设计要求。

(四) 结论

在本章中，通过介绍具体公路工程项目中的路面平整度质量问题，展示了采取的质量管理措施，包括设定合理的平整度指标、选择合适的施工方法、控制施工质量、使用先进的检测设备、建立质量监测和报告系统。通过对比采取措施前后的对标表格，得出结论：采取质量管理措施后，路面平整度偏差减小，表明质量管理措施对提高路面平整度质量起到了积极的作用，采取措施后的路面平整度优于未采取措施前的质量水平。

四、公路工程项目建设过程不同阶段的质量管理技术

公路工程项目建设过程中，不同阶段的质量管理技术是确保工程质量的关键措施。

（一）设计阶段的质量管理技术

在公路工程项目的施工阶段，质量管理技术主要包括以下方面：

（1）合理的设计标准和规范

设计阶段是公路工程质量的基础，合理的设计标准和规范对于确保工程质量具有重要影响。设计人员应根据现行的国家和行业标准，合理选用材料、确定结构参数、施工工艺等，以保证工程设计的合理性和合规性。

（2）设计审查

设计阶段应进行设计审查，包括对设计文件的合规性、合理性、可行性、技术经济性等方面的审查。通过设计审查，可以及时发现并纠正设计中存在的问题，确保设计满足质量要求。

（3）设计变更管理

在设计阶段，可能会因为各种原因需要进行设计变更。质量管理技术包括对设计变更的审批、实施和验收的管理，确保设计变更合理、合规、合法，不对工程质量造成负面影响。

（二）施工阶段的质量管理技术

在公路工程项目的施工阶段，质量管理技术主要包括以下方面：

（1）施工现场管理

包括施工人员管理、施工计划和进度管理、施工组织 and 协调、现场安全管理等。通过合理的施工现场管理，可以确保施工过程中符合设计要求，材料和工艺符合规范，从而保障施工质量。

（2）质量检测和控制在

包括对施工材料、施工工艺和施工成果的检测和控制。通过合理的质量检测和控制措施，可以及时发现并解决施工中存在的的质量问题，保障施工质量。

（3）施工记录和数据管理

包括施工记录的编制、保存和管理，施工数据的采集和分析。通过施工记录和数据管理，可以及时了解施工现场的情况，掌握施工质量的动态变化，并进行及时的质量控制和改进。

（三）竣工阶段的质量管理技术

在公路工程项目的竣工阶段，质量管理技术主要包括以下方面：

（1）竣工验收

竣工验收是工程竣工后的一项重要工作，通过对施工过程和施工结果的检查和验证，确保工程符合设计要求和规范要求。质量管理技术包括竣工验收方案的编制、验收标准的制定、验收过程的监督和记录的管理，以确保工程的质量合格。

（2）竣工档案管理

包括竣工图纸、技术资料、验收报告等竣工档案的

编制、整理和保存。竣工档案是工程质量管理的重要组成部分，可以为工程质量评定、质量事故处理、工程维护和后续管理提供参考依据。

五、公路工程项目建设过程中质量管理技术发展方向

随着科技的不断发展和公路工程项目建设需求的不断提高，质量管理技术也在不断演进和发展。未来，公路工程项目建设过程中的质量管理技术将朝着以下方向发展：

（一）数字化和信息化管理

随着信息技术的不断发展，质量管理将更加数字化和信息化。通过数字化建模、远程监测、数据分析和人工智能等技术，可以实现对施工过程和质量数据的实时监控和管理，从而提高质量管理的效果和水平^[5]。同时，信息化管理系统将进一步完善，实现各个环节之间的信息共享和协同工作，提高项目管理的整体效率。

（二）智能化和自动化施工

随着自动化技术的不断发展，公路工程项目建设中将采用更多的智能化和自动化施工设备。例如，自动化控制的测量仪器、机械化的施工设备和智能化的工艺流程将大大减少人为因素对施工质量的影响，提高施工的精度和一致性。

（三）先进材料和新技术的应用

随着科技的不断发展，公路工程将采用更多的先进材料和新技术，从而改善施工质量和质量管理效果。例如，新型环保材料、高性能混凝土、智能化检测设备等将得到广泛应用，提高公路工程的质量稳定性、耐久性和可持续性。

（四）综合管理和全过程质量控制

未来的质量管理将更加注整个项目周期的质量控制，包括前期设计、施工过程和运营维护阶段。综合管理和全过程质量控制将通过全面、系统和科学的管理手段，实现对质量问题的全面预防和控制，从而提高项目的整体质量水平。

结束语：路工程项目建设过程中的质量管理是确保项目顺利完成和达到设计要求的重要保障。随着科技的不断发展，质量管理技术将更加数字化、信息化、智能化和自动化，应用先进材料和新技术也将成为趋势。综合管理和全过程质量控制将成为未来质量管理的重要方向。公路工程项目建设各方应积极引入先进的质量管理技术，不断提升质量管理水平，确保公路工程项目建设质量的稳定和可持续发展。

参考文献

- [1]任岗.高速公路工程施工质量评价动态控制研究[D].石家庄铁道大学,2019.
- [2]哇冉.基于第三方检验检测的B公路项目质量控制研究[D].东南大学,2019.
- [3]魏巍.JC快速路工程施工项目质量管理问题研究[D].吉林大学,2018.
- [4]余海强.山区高速公路工程的质量管理和控制[D].福州大学,2013.