

桥梁隧道施工管理与控制分析

夏济晴 黎中元

中冶建工集团有限公司 重庆 400000

摘要：桥梁隧道施工管理是确保工程顺利进行的关键，涉及质量管理、人为因素、外界物质影响及施工技术选择等多个方面。通过实施全面质量管理、PDCA循环等理论基础，加强对施工人员、材料与设备的质量控制，优化施工技术应用。同时，注重安全管控，构建完善的安全管理体系，确保施工安全，从而保障工程质量和进度，实现经济效益和社会效益。

关键词：桥梁隧道；施工管理；控制

引言：桥梁隧道工程作为基础设施建设的重点，其施工质量和安全控制至关重要。本文旨在探讨桥梁隧道施工管理的核心要素和控制策略，分析质量管理与安全管控的重要性及实施方法。通过深入研究与实践经验的结合，为桥梁隧道工程的顺利推进提供理论支持和实践指导，确保工程质量和施工安全，推动交通建设事业的持续发展。

1 桥梁隧道施工管理概述

1.1 施工管理的定义与意义

（1）质量管理的概念与重要性。施工管理是确保桥梁隧道工程顺利进行并达到预期目标的关键环节，而质量管理则是施工管理的核心内容之一。质量管理是指通过一系列规划、控制和改进活动来确保工程产品和服务满足规定要求的过程。在桥梁隧道工程中，质量管理的重要性不言而喻，它直接关系到工程的安全性、耐久性和经济性。有效的质量管理能够提升工程质量，减少返工和维修成本，增强项目的竞争力，同时保障施工人员的生命安全和身体健康。（2）全面质量管理理论（TQM）在桥梁隧道工程中的应用。全面质量管理（TQM）是一种以客户为中心，全员参与，持续改进的组织管理哲学。在桥梁隧道工程中，TQM的应用意味着从项目设计、施工准备、施工过程到竣工验收的每一个环节，都要以质量为核心，追求零缺陷。通过制定明确的质量方针和质量目标，建立质量管理体系，实施全过程质量控制，加强人员培训和质量教育，不断提升全体员工的质量意识和技能水平，从而实现工程质量的持续改进。

1.2 施工管理的理论基础

（1）PDCA循环。PDCA循环是施工管理的重要理论基础之一，它体现了持续改进的思想。在桥梁隧道工程中，PDCA循环的应用意味着首先制定详细的施工计划

（Plan），明确施工目标、方法和资源需求；然后按照计划执行（Do），组织施工人员、设备和材料进行施工活动；接着对施工过程进行检查（Check），通过监测和测量评估施工质量是否符合预期要求；最后根据检查结果采取行动（Action），对发现的问题进行纠正和改进，为下一个循环提供经验借鉴。（2）客户导向原则、全过程控制原则、全员参与原则、持续改进原则。这些原则共同构成了施工管理的核心理念。客户导向原则强调以用户需求为导向，确保工程质量满足客户需求；全过程控制原则要求对施工过程进行全面监控和管理，确保每一环节都符合质量要求；全员参与原则鼓励全体员工参与质量管理活动，形成质量管理合力；持续改进原则则强调通过不断学习和改进，提升工程质量和管理水平。

2 桥梁隧道施工管理的关键要素

2.1 人为因素的影响

（1）项目领导者管理能力与素质。项目领导者是桥梁隧道施工团队的核心，他们的管理能力和素质直接关系到项目的成败。优秀的项目领导者应具备敏锐的市场洞察力、果断的决策能力、高效的组织协调能力和丰富的项目管理经验。他们需要能够制定合理的施工计划，确保资源的有效配置，同时能够应对施工过程中的突发情况，及时调整施工策略。此外，项目领导者还应具备良好的职业道德和团队精神，能够激励团队成员，营造积极向上的工作氛围。（2）项目施工人员技术水平与综合素质。施工人员的技术水平和综合素质是桥梁隧道施工质量的直接保障。他们不仅需要掌握熟练的施工技术，还应具备高度的责任心和安全意识。施工人员应经过严格的培训，确保能够熟练掌握施工规范和操作流程。同时，他们还应具备良好的沟通能力和团队协作能力，能够在施工过程中及时发现问题并共同解决。施工人员的综合素质还包括良好的身体素质和心理素质，能

够应对高强度、高风险的工作环境。

2.2 外界物质的影响

(1) 施工材料与设备的质量控制。施工材料和设备是桥梁隧道施工的物质基础。因此,对施工材料和设备的质量控制至关重要。在施工前,应对施工材料进行严格的检验和测试,确保其质量符合相关标准和要求。同时,对施工设备也应进行定期的检查和维护,确保设备的正常运转和安全性。在施工过程中,还应加强对施工材料和设备的监管,防止不合格材料和设备的使用。

(2) 材料选择、进货、验收与保管。在桥梁隧道施工中,材料的选择、进货、验收与保管也是关键环节。应根据工程需求和设计要求,选择合适的施工材料。在进货环节,应与供应商建立良好的合作关系,确保材料的及时供应和质量可靠。在验收环节,应严格按照相关标准和要求进行检验,确保材料的质量符合要求。在保管环节,应采取有效的措施,防止材料的损坏和变质^[1]。

(3) 施工机械设备的安全性控制与维护。施工机械设备的安全性控制与维护是保障施工安全的重要环节。应定期对施工机械设备进行检查和维护,确保其正常运转和安全性。同时,还应加强对机械设备操作人员的培训和管理,提高他们的安全意识和操作技能。在施工过程中,还应加强对机械设备的监控和管理,防止发生安全事故。

2.3 施工技术的选择与应用

(1) 先进施工技术的研发与应用。随着科技的不断发展,桥梁隧道施工技术也在不断创新。先进的施工技术能够提高施工效率和质量,降低施工成本。因此,应加强对先进施工技术的研发和应用。通过引进国内外先进的施工技术和设备,结合工程实际情况进行改进和创新,推动桥梁隧道施工技术的不断进步。(2) 钻爆施工技术、混凝土配比与养护。钻爆施工是桥梁隧道施工中常用的方法之一。在钻爆施工过程中,应严格控制爆破参数和施工工艺,确保施工质量和安全。同时,还应加强对爆破产生的震动和飞石的监控和管理,防止对周边环境造成破坏。混凝土作为桥梁隧道施工的主要材料之一,其配比和养护对于施工质量和耐久性具有重要影响。应根据工程需求和设计要求,制定合理的混凝土配比方案,并采取有效的养护措施,确保混凝土的强度、耐久性和稳定性^[2]。(3) 边坡、仰坡施工及支护技术。在桥梁隧道施工中,边坡和仰坡的施工及支护是关键环节。应根据地质条件和设计要求,选择合适的支护方式和技术。在施工过程中,应严格控制施工质量和安全,防止边坡和仰坡发生失稳和坍塌等安全事故。同时,还

应加强对支护结构的监测和维护,确保其正常运转和安全性。

3 桥梁隧道施工质量控制分析

3.1 质量策划与质量保证

(1) 质量策划的步骤与原则。质量策划是施工质量控制的前提,它涉及对工程质量目标的明确、质量标准的设定以及质量管理计划的制定。策划过程应遵循“预防为主,综合治理”的原则,首先分析项目特点,识别关键质量控制点;其次,依据相关法规、标准及合同要求,设定质量目标,如强度、耐久性、安全性等;最后,制定详细的质量管理计划,包括质量控制流程、检验标准、责任分配等,确保计划的科学性、可行性和针对性。(2) 质量目标的设定与标准的制定。质量目标是施工质量控制的方向标,需具体、量化、可衡量。根据桥梁隧道的特性,如跨度、深度、地质条件等,设定合理的质量目标,如混凝土强度、钢筋焊接质量、隧道开挖精度等。同时,依据国家及行业标准,制定严格的施工质量验收标准,为质量控制提供明确的判断依据。

(3) 质量管理体系的构建与风险评估。构建以项目负责人为首,涵盖技术、质量、安全等各部门的质量管理体系,明确职责权限,实施全员、全过程、全方位的质量管理。通过风险识别与评估,对可能影响工程质量的因素进行预判,如地质不稳定、材料质量波动等,制定相应的预防措施和应急预案,以降低风险发生概率和影响程度。

3.2 施工过程监控与质量控制

(1) 施工过程的监控方法与技术。采用现代信息技术,如BIM(建筑信息模型)、物联网、远程监控等,实现施工过程的实时监控与数据分析,及时发现并纠正偏差。同时,运用统计过程控制(SPC)等科学方法,对施工数据进行统计分析,预测质量趋势,提前干预。

(2) 质量检验与测试手段。实施严格的检验与测试制度,包括原材料检验、半成品检验、成品检验以及隐蔽工程验收。采用先进的检测仪器和设备,如雷达探测、无损检测等,确保检验结果的准确性和可靠性。(3) 目视检查、量具测试、功能测试与破坏性测试。综合运用目视检查、量具测试(如游标卡尺、千分尺)、功能测试(如承载力测试)及破坏性测试(如取样进行力学性能测试)等多种手段,全面评估工程质量,确保满足设计要求和安全标准^[3]。

3.3 质量信息管理与问题处理

(1) 质量信息的收集、分析与反馈。建立完善的质量信息管理系统,收集施工过程中的质量数据,包括检

验记录、缺陷记录、改进措施等,进行定期分析,形成质量报告,及时向相关部门和人员反馈,为决策提供依据。(2)问题的识别、处理与改进措施。对发现的质量问题,迅速识别原因,如材料不合格、工艺不当等,制定针对性的处理方案,实施整改。同时,深入分析问题根源,采取长期改进措施,如优化工艺流程、加强人员培训等,防止问题再次发生。(3)竣工验收及后期维护的质量保障。在竣工验收阶段,严格按照合同及国家规范进行质量评定,确保工程达到设计要求。进入运营期后,建立定期检查和维修机制,及时发现并解决潜在质量问题,延长桥梁隧道的使用寿命,保障公共安全。

4 桥梁隧道施工安全管控措施

4.1 安全管理的重要性与原则

(1)安全管理的目标与意义。安全管理的目标在于预防事故发生,保护施工人员免受伤害,保障工程顺利进行。在桥梁隧道施工中,安全管理尤为关键,因为一旦发生事故,往往会造成严重的人员伤亡和财产损失,甚至可能影响整个工程的进度和质量。因此,加强安全管理,确保施工安全,是保障工程顺利实施、实现经济效益和社会效益的重要前提。(2)安全管理的基本原则与策略。安全管理应遵循“安全第一,预防为主”的基本原则。这意味着在施工前要进行全面的风险评估,识别潜在的危险源,制定有效的预防措施;在施工过程中,要严格执行安全规章制度,加强现场监控,及时发现并纠正违章行为;同时,还要建立健全的安全管理体系,确保安全管理工作的有序进行。策略上,应强调全员参与,将安全责任落实到每一个岗位和个体,形成人人关心安全、人人参与安全的良好氛围。

4.2 安全管理措施的实施

(1)施工方案的制定与调整。施工方案应充分考虑工程特点、地质条件、气候条件等因素,科学规划施工顺序、资源配置及安全防护措施。随着施工进度,根据实际情况及时调整方案,确保安全措施的有效性。(2)安全检查与监测。实施定期与不定期的安全检查,重点检查施工设备、临时设施、作业环境及人员操作规范。利用现代技术手段,如无人机巡检、智能监控系统等,提高检查效率与精准度。同时,对关键施工部位进行实

时监测,及时发现并处理安全隐患。(3)应急预案与事故处理。制定完善应急预案,包括火灾、坍塌、爆炸等常见事故的应对措施。定期组织应急演练,提高应急响应速度与处置能力。一旦发生事故,立即启动预案,迅速救援,减少损失,并严格按照事故报告程序进行上报,配合相关部门进行调查处理。

4.3 安全管理体系的构建与完善

(1)安全生产责任制的建立。安全生产责任制是安全管理的基础。要明确各级管理人员和施工作业人员的安全职责,形成从上至下、从内到外的安全责任网络。通过签订安全生产责任书,将安全责任落实到具体岗位和个人,确保人人有责、人人负责。(2)安全管理制度的完善与执行。安全管理制度是安全管理的依据和保障。要根据工程特点和国家法律法规,建立健全安全管理制度体系,包括安全生产管理制度、安全检查制度、教育培训制度、事故报告制度等。同时,要加强制度执行力,确保各项制度得到有效落实。(3)安全教育培训与人员考核。安全教育培训是提高员工安全意识和操作技能的有效途径。要定期组织新员工入职安全教育、老员工复训、特种作业人员专项培训等,确保员工掌握必要的安全知识和技能。同时,要建立健全人员考核机制,将安全知识和操作技能纳入员工绩效考核体系,激励员工不断提升安全素质。

结束语

综上所述,桥梁隧道施工管理与控制是确保工程质量和安全的关键。通过科学合理的施工计划、严格的质量控制、全面的安全管理以及先进的技术应用,可以有效提升工程效率和质量,降低风险和成本。未来,随着技术的不断进步和管理的持续优化,桥梁隧道施工管理与控制将迈向更高水平,为交通建设事业作出更大贡献。

参考文献

- [1]马海波.桥梁隧道安全管理信息技术的应用研究[J].智能城市.2022.(07):69-71.
- [2]揭光政.桥梁隧道施工常见问题及控制对策探析[J].科技创新与应用.2021.(14):135-137.
- [3]孙文渊.桥梁隧道施工中的工程质量问题探析[J].设备管理与维修.2020.(10):118-119.