

公路隧道工程建设质量管理分析

牛恒达

浙江交投高速公路建设管理有限公司 浙江 杭州 310000

摘要：随着公路隧道工程建设的快速发展，质量管理成为确保其安全性、耐久性和经济效益的关键。本文全面分析了影响公路隧道建设质量的主要因素，包括设计合理性、施工技术、材料质量和环境保护等方面。同时，针对现阶段存在的问题，如设计缺陷、施工不规范、材料不合格及环境破坏等，提出了优化设计、提升施工管理水平、加强材料质量控制及注重生态保护等改进措施，以期为公路隧道工程的高质量建设提供参考。

关键词：公路隧道；工程建设；质量管理

引言：在现代交通体系中，公路隧道作为穿越山脉、河流等自然障碍的重要通道，其建设质量不仅关乎交通的顺畅与安全，更是国家基础设施建设水平的直接体现。随着交通需求的快速增长，公路隧道工程建设日益增多，其质量管理也愈发重要。本文通过全面审视公路隧道建设过程中的各个环节，深入分析影响质量的关键因素，包括设计、施工、材料及环境等方面，旨在为提升公路隧道工程建设质量管理水平提供理论支撑和实践指导，进而推动交通事业的可持续发展。

1 公路隧道工程建设质量管理的主要影响因素

1.1 设计因素

设计是公路隧道工程建设的起点，其合理性和科学性对后续施工和工程质量有着决定性的影响。首先，设计理念与标准的适用性是关键。设计必须依据最新的工程标准和规范，同时考虑隧道的实际使用需求和环境条件，确保设计方案的合理性和经济性。其次，地质勘察资料的准确性和完整性对于隧道设计尤为重要。地质条件复杂多变，准确的勘察资料能够为设计提供可靠依据，避免设计偏差导致的质量问题。最后，设计变更的频繁性也是不容忽视的问题。设计变更可能会打破原有的施工计划和质量控制体系，对工程进度和质量造成不利影响。

1.2 施工因素

施工是公路隧道工程建设的核心环节，其管理水平和技术水平直接决定了工程质量的优劣。施工队伍的专业技能和经验是确保施工质量的重要保障。一支技术过硬、经验丰富的施工队伍能够高效、准确地完成施工任务，减少人为因素对工程质量的影响。同时，施工设备的先进性和完好性也是不可忽视的因素。先进的施工设备能够提高施工效率，降低劳动强度，而设备的完好性则直接关系到施工过程中的安全和质量控制。此外，施

工过程中的质量控制与监督更是确保工程质量的关键环节。通过严格的质量控制和有效的监督手段，能够及时发现并纠正施工过程中的质量问题，确保工程建设的顺利进行^[1]。

1.3 材料因素

材料是公路隧道工程建设的物质基础，其质量直接决定了工程的整体质量。原材料的采购与检验是确保材料质量的第一道关口。只有选用合格的原材料，才能为后续施工提供可靠保障。同时，材料的使用规范与标准也是必须严格遵守的。不合理的使用方法和超标准的用量都可能对工程质量造成不利影响。此外，材料在运输、储存过程中的保护也至关重要。良好的保护措施能够减少材料在运输和储存过程中的损耗和损坏，确保材料在使用时仍能保持其原有的性能和质量。

1.4 环境因素

环境因素对公路隧道工程建设的质量也有着重要的影响。首先，地下水文条件是隧道施工中必须充分考虑的因素之一。地下水位的升降、水质的酸碱度等都可能对隧道结构的稳定性和耐久性产生影响。因此，在施工过程中必须采取有效措施进行地下水处理。其次，气候条件也对施工质量有一定的影响。极端天气条件（如高温、低温、大风等）可能对施工人员的操作和施工设备的运行产生不利影响，从而影响施工质量。最后，隧道周边环境的保护要求也是必须严格遵守的。在施工过程中必须采取有效措施减少对周边环境的影响和破坏，确保隧道工程与周边环境的和谐共生。

2 公路隧道工程建设质量管理中存在的问题

2.1 设计阶段的问题

设计阶段是整个工程建设的灵魂，其质量直接影响后续的施工与运营。（1）设计方案不合理，未充分考虑地质条件。地质条件的复杂性是隧道工程特有的挑战，

包括岩层分布、地下水文、断层活动等。若设计方案未能深入细致地分析地质资料,仅凭经验或表面数据进行设计,很可能导致隧道在施工过程中遇到难以预料的困难,如塌方、渗水等,严重影响施工安全与进度。此外,不合理的支护设计、排水系统规划等也可能为隧道的长期稳定性埋下隐患。(2)设计变更频繁是另一大问题。由于地质勘察的局限性、设计理念的更新或业主需求的变化,设计变更在所难免。然而,频繁的设计变更不仅增加了施工难度,还可能打乱原有的施工计划,导致施工队伍对设计意图的误解,进而影响施工质量和效率。更严重的是,一些关键性的设计变更若处理不当,可能引发严重的质量事故或安全隐患。

2.2 施工阶段的问题

施工阶段是公路隧道工程建设的核心环节,其管理难度和质量要求均较高。(1)施工人员技术水平参差不齐。隧道施工涉及的专业技术广泛且复杂,如开挖技术、支护技术、防水技术等。若施工队伍中技术水平参差不齐,甚至存在未经培训或技能不足的工人,将直接影响施工质量和安全。例如,开挖过程中若控制不当,可能导致超挖或欠挖,影响隧道的稳定性和几何尺寸;支护过程中若支护不力,则可能引发塌方等安全事故。(2)施工设备落后,无法满足质量要求。随着隧道工程技术的不断发展,对施工设备的要求也越来越高。然而,部分施工单位为了节约成本或忽视设备更新,仍在用落后的施工设备。这些设备不仅效率低下,而且难以满足高精度、高质量的施工要求,从而影响隧道工程的整体质量^[2]。(3)施工过程监控不严,存在质量隐患。隧道施工过程中涉及多个环节和工序,任何一个环节出现问题都可能对整体质量造成影响。然而,在实际施工中,由于监控手段和制度的不足,往往存在监控不严、漏洞百出的情况。这不仅可能导致质量问题得不到及时发现和纠正,还可能引发严重的安全事故。

2.3 材料管理问题

材料是隧道工程建设的物质基础,其质量直接影响整体工程的质量和安全性。然而,在材料管理方面也存在一些问题。(1)材料质量不合格。部分供应商为了降低成本或追求利润最大化,可能采用劣质材料以次充好。这些材料在使用过程中往往无法达到设计要求的性能指标,从而影响隧道的稳定性和耐久性。(2)材料使用不规范。在施工过程中,若施工人员不遵守材料使用规范和标准,随意浪费或滥用材料,不仅会增加工程成本,还可能降低工程质量。例如,防水材料的使用若不规范,可能导致隧道出现渗水问题;支护材料若使用不足

或方法不当,则可能影响隧道的稳定性和安全性。

2.4 环境保护问题

环境保护是现代社会发展的重要议题之一,也是公路隧道工程建设中不可忽视的问题。然而,在实际施工中,环境保护问题却往往被忽视或处理不当。(1)施工过程中对环境破坏较大。隧道施工涉及大量的开挖、爆破等作业,这些作业往往会对周边环境造成噪音、粉尘、振动等污染。若施工单位不采取有效的防护措施或治理措施,则可能严重影响当地居民的生活质量和生态环境。(2)缺乏有效的环境保护措施。部分施工单位为了赶工期或降低成本,往往忽视环境保护工作,未制定详细的环境保护方案或执行不到位。这导致施工过程中的环境污染问题得不到有效解决,给生态环境带来长期的不良影响。

3 公路隧道工程建设质量管理的改进措施

3.1 优化设计管理

设计是公路隧道工程建设的起点,也是决定工程质量的基础。优化设计管理,是提升工程建设质量的首要任务。(1)加强设计方案的审查,确保合理性和安全性。设计方案是工程建设的蓝图,其合理性和安全性直接关系到后续施工与运营。因此,必须加强对设计方案的审查力度,组织专家团队对设计方案进行全面、细致的评估。审查应重点关注设计方案的合理性,包括地质条件的适应性、结构安全的可靠性、施工工艺的可行性等。同时,还要对设计方案的安全性进行严格把关,确保在设计阶段就消除潜在的安全隐患。(2)严格控制设计变更,确保其对施工质量的影响最小化。设计变更在工程建设中是难以避免的,但频繁的设计变更会对施工质量造成不利影响。因此,必须严格控制设计变更的数量和范围。对于必须变更的部分,应组织相关方进行充分论证和协商,确保变更方案的科学性和合理性。同时,还应建立健全的设计变更管理制度,明确变更审批流程和责任主体,确保设计变更的规范性和有效性。在变更过程中,应密切关注其对施工质量的影响,及时采取措施进行纠正和调整,确保施工质量不受影响^[3]。

3.2 提升施工管理水平

施工是公路隧道工程建设的关键环节,其管理水平直接决定了工程质量的优劣。因此,必须采取有效措施提升施工管理水平。(1)强化施工队伍的专业技能培训。施工队伍是工程建设的主体,其专业技能水平直接影响施工质量和安全。因此,必须强化施工队伍的专业技能培训。培训应涵盖施工技术、安全知识、质量标准等多个方面,确保施工人员能够熟练掌握施工技艺和质

量要求。同时,还应建立健全的培训考核机制,对培训效果进行定期评估和考核,确保培训工作的有效性和针对性。(2)引进先进的施工设备,提高施工效率和质量。施工设备是施工过程中的重要工具,其性能和质量直接影响施工效率和质量。因此,应积极引进先进的施工设备和技术手段,提高施工效率和精度。同时,还应加强对施工设备的维护和保养工作,确保设备始终处于良好运行状态。在使用过程中,应严格遵守操作规程和安全要求,确保设备使用的安全性和稳定性。(3)加强施工过程中的质量监控,确保各项工艺符合标准。施工过程中应加强质量监控工作,确保各项施工工艺符合标准和要求。质量监控应贯穿于整个施工过程之中,从材料进场、施工操作到成品验收等各个环节都应进行严格控制。监控工作应采取多种手段相结合的方式,如现场巡查、抽检试验、质量验收等。同时,还应建立健全的质量管理体系和质量责任制度,明确各级管理人员的职责和权限,确保质量监控工作的有效性和权威性。

3.3 加强材料管理

材料是工程建设的物质基础,其质量直接影响整体工程的质量和安。因此,必须加强材料管理工作。

(1)严格材料采购标准,确保材料质量。材料采购是材料管理的第一步,也是确保材料质量的关键环节。在采购过程中应严格按照设计要求和质量标准进行采购,选择信誉良好、产品质量可靠的供应商。同时,应建立严格的材料验收制度,对所有进场的材料进行质量检验和性能测试,确保材料符合设计要求和相关标准。对于检验不合格的材料,应及时清退并追究相关责任人的责任。(2)规范材料使用流程,避免浪费和降低工程质量。在材料使用过程中,应规范使用流程,确保材料得到合理利用,避免浪费现象的发生。这包括制定详细的材料使用计划,合理安排材料的领用、存储和使用;加强现场材料管理,防止材料的丢失、损坏和浪费;严格遵守材料使用规范,确保材料使用过程中的质量和安全。此外,还应加强对材料使用情况的监督和检查,及时发现并纠正不规范的使用行为,确保工程质量的稳步提升^[4]。

3.4 注重环境保护

环境保护是当前社会发展的重要议题,也是公路隧道工程建设中不可忽视的重要方面。因此,在工程建设过程中必须注重环境保护工作。(1)制定有效的环境保护措施,减少施工对环境的影响。在施工前,应制定详细的环境保护方案,明确施工过程中可能对环境造成的影响及采取的相应措施。这些措施可以包括噪声控制、粉尘防治、水土保持、生态保护等方面。在施工过程中,应严格按照方案要求执行,采用先进的环保技术和设备,减少施工对环境的影响。同时,还应加强与当地环保部门的沟通协调,确保施工活动符合环保法律法规的要求。(2)加强环境监测,确保施工活动符合环保要求。为了及时了解施工对环境的影响情况,应建立完善的环境监测体系。通过对施工现场及周边环境进行定期监测,了解施工活动对空气、水质、土壤、生态等方面的影响程度。一旦发现超标情况或潜在风险,应及时采取措施进行整改和修复,确保施工活动不对环境造成长期危害。同时,监测数据还可以为环境保护方案的调整和优化提供科学依据,进一步提升施工过程中的环保水平。

结束语

综上所述,公路隧道工程建设质量管理是一项复杂而系统的工程,需要设计、施工、监理等多方共同努力,从源头上把控质量,确保每一道工序都达到标准。通过加强质量管理意识,建立健全管理体系,采用先进技术和方法,我们不仅能提升隧道工程的建设质量,还能有效延长其使用寿命,降低后期维护成本。展望未来,随着科技的不断进步和管理水平的持续提升,我们有理由相信,公路隧道工程建设质量将会达到更高的标准,为公众提供更加安全、便捷的交通出行条件。

参考文献

- [1]张志强.隧道工程施工中的常见施工技术与质量管理研究[J].中华建设,2021,(06):58-59.
- [2]任小勇.公路隧道工程建设质量管理建议[J].低碳世界,2019,(08):74-75.
- [3]樊宇飞.公路隧道工程建设质量管理研究[J].绿色环保建材,2020,(05):60-61.
- [4]唐郁川.公路隧道工程建设质量管理研究[J].江西建材,2020,(12):146-167.