

公路工程施工质量控制与关键技术研究

段青宇

延安市公路局吴起公路段 陕西 延安 717600

摘要:随着我国交通事业的快速发展,公路工程建设规模不断扩大,施工质量控制与关键技术研究成为确保工程质量、保障行车安全的重要课题。本文通过分析公路工程施工过程中的质量控制要点,探讨关键技术对工程质量的影响,旨在提出有效的质量控制措施和关键技术应用策略,为公路工程建设提供理论支持和实践指导。

关键词:公路工程;质量控制;关键技术

引言

公路工程是基础设施建设的重要组成部分,其施工质量直接关系到公路的整体性能和使用寿命。在公路工程建设中,施工质量控制是确保工程质量的关键环节,而关键技术研究与应用则是提升工程质量的重要手段。因此,深入研究公路工程施工质量控制与关键技术具有重要的现实意义。

1 公路工程施工质量控制要点

1.1 施工前期准备阶段

公路工程施工质量控制要点主要包括施工前期准备阶段的多个关键环节。

在施工前期,地质勘察与设计工作至关重要。通过钻探、挖坑等多种勘察手段,全面了解施工路段的地质结构、土壤特性等关键信息。这些信息为施工方案设计提供了科学依据,工程师可据此合理规划路基、路面结构,确保路基稳定性,并科学设计路面结构层次,选择适宜材料,满足设计要求和用户需求。材料与设备的准备同样不容忽视。施工材料的质量直接影响工程整体质量,因此必须严格把控。选择符合标准的填料、沥青、水泥等材料,并进行必要检验,确保质量合格。同时,根据工程特点挑选合适的施工机械和设备,如挖掘机、压路机等,并确保设备处于良好状态。通过定期维护,保证设备正常运转,提高施工效率和质量。施工队伍的组织与管理也是关键一环。施工人员需接受专业技能培训和安全教育,提高技能水平,增强质量意识。同时,建立健全的施工管理体系,明确岗位职责,制定详细施工计划和进度安排。加强施工现场管理和监督,及时发现并纠正问题,确保施工质量稳步提升。

1.2 施工阶段

施工阶段是公路工程建设中的核心环节,它直接关系到公路工程的整体质量和长期使用性能。路基施工是公路工程的基石,其质量对公路的稳定性、强度和耐久

性有着决定性的影响。在路基施工中,必须严格把控填筑厚度和压实度这两个关键指标。根据设计要求和实际地质条件,合理规划每层填筑的厚度,确保填筑材料均匀分布,以防止路基不均匀沉降。同时,要严格控制填筑材料的含水量,使其在最佳含水量范围内进行填筑,从而提高路基的压实效果和稳定性。对于特殊地质条件,如软土地基、滑坡地段等,还需采取针对性的处理措施,以确保路基的稳固可靠。路面施工则直接关系到行车的安全和舒适性。在路面施工中,选择合适的施工工艺和材料至关重要。根据路面类型和气候条件,选择适宜的施工工艺,如沥青混凝土路面需采用先进的摊铺和压实设备,以确保路面的平整度和密实度;而水泥混凝土路面则要严格控制混凝土的配合比和浇筑过程,以保证路面的强度和耐久性^[1]。此外,路面材料的质量也是关键,必须选择符合国家标准和设计要求的沥青、水泥、集料等材料,以确保路面质量。对于包含桥梁和隧道的公路工程,施工难度和质量控制要求更高。在桥梁施工中,桩基础作为桥梁的支撑结构,其施工质量直接影响桥梁的稳定性和安全性。因此,要确保桩的位置、深度和承载力满足设计要求,并采用先进的施工技术和设备来保证桩基础的施工质量和效率。梁板的预制和安装过程也同样重要,需严格控制混凝土的配合比、浇筑和养护等环节,确保梁板的质量满足设计要求,并注意安装位置的准确性和稳定性。隧道施工则更加复杂,掘进、支护和衬砌是其中的关键环节。掘进方法和设备的选择应根据隧道地质条件和设计要求来确定,并加强对掘进过程的监控和管理,以确保隧道的进度和安全。支护结构作为隧道施工中的重要保障措施,其施工质量直接影响隧道的稳定性。因此,要采用先进的支护技术和材料,确保支护结构的可靠性和耐久性。衬砌作为隧道施工的最后道工序,其施工质量对隧道的使用寿命和安全性有着至关重要的影响。需严格控制混凝土的配合比、浇

筑和养护等环节,确保衬砌的质量满足设计要求。

1.3 施工后期阶段

施工后期阶段是公路工程建设中不可或缺的一环,它关系到工程质量的最终确认以及工程长期运行的稳定性。施工完成后,应严格按照国家相关标准和规范对公路工程进行全面的质量检测与验收。这一环节是确保工程质量符合设计要求的關鍵。对于路面工程,需检测其平整度、强度、厚度等指标;对于桥梁和隧道工程,则需重点检测其结构安全性和耐久性。检测过程中应严格按照标准和规范操作,确保检测结果准确可靠。对于发现的质量问题,应及时整改和处理。公路工程投入使用后,还需定期进行养护与维修,以确保其长期稳定运行。养护工作主要包括日常巡查和定期检查,及时发现并处理路面裂缝、坑槽等问题。维修工作则根据养护检查结果进行必要的修复和加固。养护与维修过程中应注重科学规划、合理安排,并加强对人员的培训和管理,为公路工程的长期稳定运行提供有力保障。

2 公路工程施工关键技术研究

2.1 路基填筑技术

路基填筑作为公路工程的基础施工环节,其质量直接影响到整个公路的稳定性和使用寿命。因此,掌握并运用好路基填筑的关键技术至关重要。在填料选择上,应优先选用物理力学性质良好的材料,如砂砾石、碎石土等,这些材料具有良好的透水性、稳定性和压实性,能够满足路基填筑的要求。同时,还应避免使用含有有机质、泥块或其他杂质的填料,以免影响路基的质量。在分层填筑过程中,应严格控制填筑厚度和压实度。填筑厚度应根据设计要求和实际地质条件合理确定,过厚或过薄都可能导致路基的不均匀沉降。压实度则是衡量路基稳定性的重要指标,应通过选择合适的压实机械和压实工艺,确保每一层填筑材料都达到规定的压实度标准。在压实控制上,除了选择合适的压实机械外,还应根据填筑材料的性质和天气条件,合理调整压实工艺的参数,如压实遍数、压实速度等。同时,还应应对压实过程进行实时监测和控制,确保路基的稳定性和强度满足设计要求。

2.2 路面施工技术

路面施工技术是公路工程施工中的关键环节,它直接关系到行车安全和舒适性。在路面施工中,沥青混合料摊铺与压实和水泥混凝土路面施工是两项关键技术。在沥青混合料摊铺与压实过程中,应严格控制摊铺厚度、温度和压实度等参数。摊铺厚度应根据设计要求和实际路况合理确定,过厚或过薄都会影响路面的使用性

能。温度控制则是沥青混合料施工中的关键环节,过高或过低的温度都会导致混合料的质量下降^[2]。因此,应选择合适的摊铺温度,并在摊铺过程中进行实时监测和调整。压实度则是保证路面密实度和耐久性的重要指标,应通过选择合适的压实机械和压实工艺,确保路面达到规定的压实度标准。在水泥混凝土路面施工中,应重视模板安装、混凝土浇筑和养护等工序的质量控制。模板安装应准确、牢固,确保路面的形状和尺寸符合设计要求。混凝土浇筑时应均匀、连续,避免出现空鼓、裂缝等质量问题。养护则是保证水泥混凝土路面强度和耐久性的关键环节,应采取适当的养护措施,如洒水、覆盖等,确保路面在养护期间保持湿润状态,并避免受到外界因素的损害。

2.3 桥梁施工技术

桥梁施工技术作为公路工程施工中的难点和重点,其复杂性和专业性要求极高。关键技术主要包括桩基础施工、梁板预制与安装等,每一环节都直接关系到桥梁的整体质量和安全性。在桩基础施工中,这是桥梁稳固的基石,因此应重点关注钻孔、清孔和钢筋笼安装等环节。钻孔过程中,需根据地质条件和设计要求选择合适的钻孔设备和工艺,确保孔径、孔深和孔位准确无误。清孔则是保证桩基础质量的关键步骤,必须彻底清除孔内的泥渣和杂物,为后续的灌浆提供清洁的环境。钢筋笼安装时,应严格按照设计图纸进行制作和安装,确保钢筋的规格、数量和位置都符合设计要求,同时加强钢筋笼的焊接质量,确保其稳固可靠。在梁板预制与安装过程中,这是桥梁上部结构的主要组成部分,因此应严格控制预制构件的质量和安装精度。预制构件时,需选择优质的混凝土材料和合理的配合比,确保梁板的强度和耐久性。同时,要加强预制过程中的质量控制,如模板的制作和安装、混凝土的浇筑和养护等,确保预制构件的尺寸、形状和表面质量都符合设计要求。安装时,应使用专业的安装设备和工艺,确保梁板的安装位置准确、稳固,同时加强安装过程中的安全监控和管理,确保施工人员的安全。

2.4 隧道施工技术

隧道施工技术是公路工程施工中的特殊环节,其施工环境复杂、技术难度大。关键技术主要包括掘进、支护和衬砌等,每一环节都直接关系到隧道的稳定性和安全性。在掘进过程中,应根据隧道的地质条件和设计要求选择合适的掘进方法和工艺。对于软弱地层,可采用盾构法或钻爆法等掘进方法;对于坚硬地层,可采用TBM(隧道掘进机)等先进设备进行掘进。同时,要

加强掘进过程中的通风、排水和照明等设施的建设和管理,确保施工环境的舒适性和安全性。在支护环节中,这是保证隧道稳定性的关键措施。应重视锚杆、喷射混凝土和钢架等支护结构的质量控制。锚杆的安装应牢固可靠,喷射混凝土的厚度和强度应符合设计要求,钢架的制作和安装应准确无误。同时,要加强支护过程中的监测和管理,及时发现并处理支护结构的异常情况。在衬砌过程中,这是隧道施工的最后一道工序,也是保证隧道长期使用性能的重要环节。应确保衬砌结构的稳定性和耐久性。衬砌材料应选择优质的混凝土材料,配合比应合理,浇筑和养护过程应严格控制。同时,要加强衬砌过程中的质量控制和监测,确保衬砌结构的尺寸、形状和表面质量都符合设计要求。此外,还应对衬砌结构进行定期的检查和维护,及时发现并处理可能出现的裂缝、渗水等问题,确保隧道的长期稳定运行。

3 施工质量控制措施

3.1 建立健全质量管理体系

施工单位应首先建立健全质量管理体系,这是施工质量控制的基础。该体系应明确各岗位职责和质量控制流程,确保每个施工环节都有明确的责任人和控制标准。通过制定详细的质量管理制度和操作规程,施工单位可以规范施工行为,确保施工过程的规范化和标准化。这些制度和规程应涵盖施工前的准备、施工过程中的控制以及施工后的验收等各个环节,确保施工质量的全面控制^[1]。在具体实施中,施工单位可以设立专门的质量管理部门,负责监督和管理施工质量。该部门应定期进行检查和评估,及时发现并纠正施工过程中的质量问题。同时,施工单位还应建立质量信息反馈机制,及时收集和来自施工现场的质量信息,为质量管理提供有力支持。

3.2 加强人员培训与管理

施工人员是施工质量的直接创造者,因此加强对施工人员的培训和管理是施工质量控制的重要环节。施工单位应定期组织技能培训和考核活动,提高施工人员的技能水平和质量意识。培训内容可以包括施工工艺、质量标准、安全规范等方面,确保施工人员能够熟练掌握相关知识和技能。在培训过程中,施工单位应注重实践操作的训练,通过模拟实际施工场景,让施工人员在实践中掌握技能和提高水平。同时,施工单位还应建立

严格的考核制度,对施工人员的技能水平进行定期考核和评估,确保他们能够达到施工质量的要求。除了技能培训外,施工单位还应加强对施工人员的质量管理意识教育。通过宣传和教育活动,让施工人员充分认识到施工质量的重要性,增强他们的质量责任感和使命感。同时,施工单位还应建立激励机制,对在施工质量控制方面表现突出的施工人员进行表彰和奖励,激发他们的积极性和创造力。

3.3 强化材料检验与试验

施工材料是构成公路工程实体的基础,其质量直接关系到整个工程的质量和安全性。因此,施工单位必须加强对施工材料的检验与试验工作,确保材料质量符合设计要求。具体来说,施工单位应建立完善材料检验与试验制度,明确检验和试验的程序、标准和方法。对于进入施工现场的每一批材料,都应进行严格的检验和试验。检验内容应包括材料的物理性能、化学性能、力学性能以及外观质量等方面。试验则应根据材料的特性和用途进行,如混凝土的抗压强度试验、钢筋的拉伸试验等。在检验和试验过程中,施工单位应使用先进的检测设备和仪器,确保检验和试验结果的准确性和可靠性。同时,还应加强对检验和试验人员的培训和管理,提高他们的专业技能和质量意识。对于检验和试验不合格的材料,施工单位应及时进行处理,防止其进入施工现场,确保施工质量的稳定可靠。

结束语

公路工程施工质量控制与关键技术研究是确保工程质量、保障行车安全的重要课题。通过深入分析施工过程中的质量控制要点和关键技术环节,提出有效的质量控制措施和关键技术应用策略,可以为公路工程建设提供理论支持和实践指导。未来,随着科技的不断进步和施工工艺的不断完善,公路工程施工质量控制与关键技术研究将取得更加显著的成果。

参考文献

- [1]朱伟奇.公路工程施工质量信息化控制技术的应用[J].运输经理世界,2021,(26):22-24.
- [2]兰桂芳.公路工程施工质量信息化控制技术研究[J].交通世界,2021,(09):128-129.
- [3]郝晓峰.公路工程施工质量信息化控制系统的分析与应用[J].山西建筑,2017,43(25):255-256.