

桥梁隧道施工常见问题及控制对策探析

徐 伟

浙江交工集团股份有限公司地下工程分公司 浙江 杭州 311201

摘 要：桥梁隧道施工是一项复杂的工程，常常会面临各种问题和挑战。常见的问题包括地质环境变化、施工工艺不合理、设计方案不完善、质量监控不到位等，这些问题都会对施工的进度和质量造成不同程度的影响。为了应对这些问题，需要采取一些有效的控制对策，加强工程管理，提高施工质量。

关键词：桥梁隧道施工；常见问题；控制对策

引言

桥梁和隧道施工是复杂且关键的工程领域，常常面临各种问题和挑战。因此，了解并采取适当的控制对策对于确保施工项目的顺利进行至关重要。本文旨在探析桥梁隧道施工中常见的问题，并提出相应的控制对策，以帮助工程师和相关从业人员更好地应对这些挑战。

1 桥梁隧道施工常见问题

1.1 地质环境变化

在进行施工时，施工人员需要面对各种不同的地质环境，而这些环境的变化往往成为施工中的最大挑战之一。首先，软弱地层的存在可能导致隧道开挖时的地面塌陷。当施工人员对软弱地层进行开挖时，地面可能会失去支撑力，从而发生坍塌现象。其次，有时候，在进行隧道开挖或桥梁建设时，施工人员可能会遇到不良地质结构，例如脆弱岩层、断裂带等。这些地质结构可能会导致隧道支护受力不均，甚至引起变形或破坏。此外，在某些地区，地下水会对施工过程造成很大影响。例如，在隧道建设中，如果没有有效地处理地下水问题，可能会导致隧道内积水或水压过大的情况发生。综上所述，软弱地层、不良地质结构和地下水问题都可能对施工的顺利进行带来困难。

1.2 施工工艺不合理

施工工艺的合理性对于桥梁隧道项目的质量和进度具有重要影响。如果施工工艺不合理，可能会导致工程质量不合格，施工进度滞后等一系列问题。在隧道开挖过程中，爆破方案的不合理使用可能会导致开挖面的不平整，进而引发超挖和欠挖问题。这样的情况会对整个隧道结构的稳定性和安全性产生危害^[1]。因此，在制定爆破方案时，需要充分考虑地质条件、岩石特性以及周围环境的保护。只有合理选择爆破参数和控制爆破震动，才能确保隧道开挖的准确度和平整度。另外，在钢筋混凝土结构施工中，钢筋骨架的加工和安装应符合规范要

求。如果加工不规范或安装不当，将导致钢筋保护层厚度不足、钢筋连接不牢固等问题。这些问题将直接影响结构的承载能力和耐久性。因此，施工过程中必须严格按照设计要求进行钢筋的加工和安装，确保每根钢筋的位置准确、连接牢固。

1.3 设计方案不完善

设计方案是桥梁隧道施工的关键性文件，对于施工过程起着重要的指导作用。然而，设计方案不完善常常会导致一系列施工问题的出现。首先，在桥梁结构的设计中，如果对结构受力分析不准确，可能会导致桥梁结构的强度不足或稳定性不够。不恰当的受力分析可能导致结构承载能力不足，无法满足实际使用要求。此外，没有充分考虑到自然荷载、风荷载和地震荷载等因素，也容易导致结构的安全性不足。其次，在隧道洞口的设计中，如果对地形地貌考虑不充分，可能会导致洞口位置选择不当或排水不畅等问题。地形地貌的研究对隧道洞口的位置选取有重要影响。如果未充分了解地质情况，选择的洞口位置可能会遭受较大的地质灾害风险，如滑坡、塌方等。同时，洞口附近的排水系统如果设计不合理，可能会导致雨水积聚，增加洞口周围土体的液化风险^[2]。设计方案不完善还可能导致其他施工问题的出现。例如，没有充分考虑环境保护要求，可能会引发环境污染问题；没有合理安排工期计划，可能会导致施工进度延误等。因此，在设计方案编制过程中，需要进行全面、科学的研究，并与相关专业人员进行充分的沟通和交流，以确保设计方案的完善性。综上所述，设计方案不完善会给桥梁隧道施工带来一系列问题，包括结构强度不足、稳定性不够，洞口位置选择不当、排水不畅等。为了避免这些问题的发生，需要在设计阶段进行充分的研究和沟通，确保设计方案的科学性和完善性，以保证施工的顺利进行。

1.4 质量监控不到位

质量监控在桥梁和隧道施工中起着至关重要的作用。如果质量监控不到位,可能会导致一系列问题,包括工程质量不合格和安全隐患。这种情况的影响是非常严重的,因此需要采取相应的措施来确保质量监控的有效性。在桥梁施工中,混凝土强度的检测是一个关键的方面。如果对混凝土强度的监控不到位,就有可能导致混凝土强度不符合设计要求。这将对桥梁的承载能力和稳定性产生负面影响,从而危及桥梁的使用安全。同样,在隧道施工中,严格监控隧道开挖和衬砌过程也是至关重要的。如果对这些施工环节的监控不严格,可能会导致隧道施工中出现安全事故。例如,如果在隧道开挖过程中没有及时发现地下水问题或者土层稳定性的变化,可能会导致隧道坍塌或泥石流等严重事故的发生。

2 桥梁隧道施工控制对策

2.1 加强地质勘测

在施工前进行充分的地质勘测工作,对于了解工程所在地的地质构造、地层分布、地下水位等情况至关重要。地质勘测是桥梁隧道施工前不可或缺的一项工作。通过地质勘测,可以详细了解工程所在地区的地质情况,包括地质构造、地层分布、地下水位等重要参数^[3]。这些信息对于制定合理的施工方案、选择适当的施工方法和材料具有重要意义。在地质勘测中,可以采用多种手段来获取准确的地质数据。其中包括钻探、地震勘探、电法勘探等技术手段。通过钻探可以获取地下岩土的物理性质和力学性质等信息,地震勘探可以研究地壳的结构和构造特征,电法勘探可以检测地下水位和地层分布等。综合运用这些勘测手段,可以对地质情况进行全面了解,为施工提供准确的数据支持。然而,地质勘测仅仅是施工前的一部分工作,施工过程中也需要对地质情况进行实时监测。通过建立有效的地质监测系统,可以及时发现和处理地质问题。这包括安装地下水位监测器、地震监测仪器等设备,以便对地质灾害风险进行实时评估和预警。同时,对地质变形和断层等情况进行监测,及时采取相应的措施,保证施工的安全进行。加强地质勘测和实时监测,能够帮助识别潜在的地质风险,并采取相应的对策,减少隧道和桥梁施工中可能出现的地质问题。这不仅有助于保护工程的安全和稳定性,还能减少因地质问题引起的延误和额外成本。

2.2 优化施工工艺

在隧道开挖过程中,地质情况和设计要求是制定合理爆破方案和开挖方式的基础。首先,需要进行地质勘察和实验室试验,了解岩层性质、强度参数等信息。根据地质图谱和勘察资料,结合地质剖面分析,确定隧

道的纵向和横向划分,并选择合适的爆破参数和工艺方案。同时,在考虑安全性的前提下,优化爆破设计,减少对周围环境的影响^[4]。开挖方式也应根据具体情况进行选择。对于软土地质,采用机械开挖或盾构掘进可以减少地表沉降和周围建筑物的影响;而对于坚硬岩石地质,采用爆破或钻爆法进行开挖更加高效。在钢筋混凝土结构施工中,按照规范要求对钢筋骨架的加工和安装是关键。首先,要确保钢筋的质量和数量符合设计要求。对于大跨度桥梁和深埋隧道等重要部位,可以采用自动化钢筋加工设备,提高加工精度和效率。在钢筋安装过程中,应严格控制间距、纵横等尺寸,并根据设计要求进行交叉绑扎,以提高整体刚性和抗震性能。同时,还应注意防止钢筋锈蚀和变形,采取适当的防护措施,如涂刷防锈剂或使用防锈编织袋等。优化施工工艺还需要引入现代技术与设备。例如,在施工过程中使用无人机进行测量和监测,可以实时获取施工现场的数据,并进行及时调整和优化。此外,利用BIM技术模拟施工过程,可以提前识别和解决潜在问题,提高施工效率。另外,还可以利用现代化设备,如隧道掘进机、桥梁模板等,提高施工的精度和效率。隧道掘进机具有自动化操作和减小地表沉降的优势,能够适应不同地质条件;桥梁模板可以实现快速拼装和调整,减少人工测量和误差。通过合理爆破方案和开挖方式、规范钢筋混凝土结构施工以及引入现代技术与设备,可以提高施工效率,降低施工风险,并保证施工质量。此外,合理施工工艺还可以减少对环境的影响,提高工程的可持续性。在优化施工工艺的过程中,控制施工进度和合理调配资源也是关键。通过制定详细的施工计划,合理安排施工顺序和工期,可以避免施工过程中的拖延和浪费。同时,根据施工进度和实际需求,合理调配人力、材料和机械设备,确保施工能够按时完成。建立健全的质量管理体系,制定相关的标准和规范,明确施工质量的要求和检验标准^[5]。通过设立专门的质量监控团队,对施工过程进行全面监督和检查,及时发现和纠正问题,确保施工质量达到设计要求。在优化施工工艺的过程中,不同专业和施工单位之间需要进行密切的沟通和协调,共同制定合理的施工方案和工艺。同时,与设计监理单位建立良好的沟通渠道,及时反馈施工中的问题和需求,确保施工过程的顺利进行。通过以上措施的综合应用,可以有效优化桥梁隧道施工工艺,提高施工效率和质量,并降低施工风险。这对于确保工程安全、持续和可靠具有重要意义,并对未来的桥梁隧道建设提供借鉴和参考。

2.3 完善设计方案

在桥梁隧道的设计过程中,设计方案的完善将直接影响到后续的施工控制和工程质量。以下是一些在设计方案中需要考虑的因素。首先,地质条件的不同将对桥梁隧道的结构形式和受力产生重要影响。因此,在设计方案中应充分考虑地质勘察结果,并根据实际情况选择合适的基础形式和地质处理方法。通过合理的地质预测和评估,可以有效减少地质灾害对桥梁隧道施工造成的风险。其次,工程要求包括通行能力、荷载标准、防护措施等内容。在设计方案中应确保满足相关标准和规范的要求,以确保桥梁隧道能够正常运行并具备良好的耐久性。同时,还应注意考虑未来可能的扩建或升级需求,为后续工程留下足够的余地。此外,在设计过程中,应根据桥梁隧道的功能和受力情况,选取合适的结构形式和材料,并进行适当的受力分析。通过合理的受力设计,可以提高结构的稳定性和安全性,同时减少材料的使用量,降低工程成本。在设计方案中还要注重工程的可施工性和可维护性。设计方案应充分考虑施工工艺和方法,确保施工过程顺利进行,并减少对周边环境的影响。此外,还应考虑桥梁隧道的日常维护和修复,为后续的运行维护提供便利。综上所述,在设计过程中需要充分考虑地质条件、工程要求、结构受力等因素,并采用合理的设计思路和方法。只有通过精心设计的方案,才能保证桥梁隧道在施工过程中安全稳定,并满足工程实际需求。

2.4 加强质量监控

在桥梁隧道施工过程中,加强质量监控是确保工程质量的重要措施。为了全面监督和管理工程的施工质量,可以采取以下措施:建立一套科学合理的质量管理制度和体系,包括质量管理组织架构、责任分工、工作流程、质量文件等,以确保质量监控工作能够有序进行。成立专门的质量监控部门,负责监督和管理工程的施工质量。该部门应具备相应的技术人员和设备,能够进行有效的质量检测和质量巡查。根据工程的特点和要

求,制定详细的质量监控计划,明确监控的内容、方法和频率。同时,要充分利用先进的技术手段,如无损检测、自动化监测等,提高监控效果和准确性。通过现场巡查和抽样检测等方式,对施工过程中的关键环节、重要节点进行监控,防止质量问题的发生。同时,要及时记录和反馈监控结果,确保施工符合设计要求和相关标准。严格按照规定要求对所使用的材料和设备进行检验和验收,确保其质量符合标准。对于出现质量问题的材料和设备,要及时处理和替换,以避免对工程质量产生不良影响。在质量监控过程中,如果发现问题或存在缺陷,要及时进行整改和处理。建立健全的整改机制,追踪和监督整改进展,确保问题得到有效解决。提供必要的培训和技术支持,提高质量监控人员的专业水平和技术能力。定期组织技术交流和经验分享,促进质量监控工作的不断提升和改进。通过以上措施的实施,可以加强桥梁隧道施工过程中的质量监控工作,确保工程质量符合设计要求和相关标准,提高工程的可靠性和安全性。

结语

桥梁隧道施工是一项复杂的工程,需要针对可能遇到的各种问题进行充分的准备和应对措施。为了解决地质环境变化、施工工艺不合理、设计方案不完善、质量监控不到位等问题,需要采取加强地质勘测、优化施工工艺、完善设计方案、加强质量监控等控制对策。

参考文献

- [1]朱泽宇,陈金鑫,张玉明,等.桥梁隧道施工中的典型问题与控制对策[J].铁道标准设计,2022,78(01):132-137.
- [2]方亮,李俊杰,谢晓丹.桥梁隧道施工中的常见问题及对策研究[J].建筑科学与工程学报,2021,38(06):140-145.
- [3]曹波,刘岩,赵亮,等.桥梁隧道施工中常见问题及对策[J].铁道标准设计,2020,76(12):85-91.
- [4]陈雨晨,宋凯,谢光辉.桥梁隧道施工常见问题及对策[J].建筑科学,2022,38(01):163-167.
- [5]张旭东,邓振华,李宇航,等.桥梁隧道施工常见问题及对策研究[J].公路与汽运,2021,42(12):29-32.