

浅议桥梁隧道工程施工质量控制难点及技术

王 剑

浙江交工集团股份有限公司 浙江 杭州 311201

摘 要：桥梁隧道工程施工质量控制是确保工程质量的重要保障。本文围绕施工质量控制的概述、难点分析和施工技术方法，探讨桥梁隧道工程施工质量控制的重要性、难点及应对之道，旨在为相关工程实践提供一定的参考。

关键词：浅议桥梁；隧道工程；施工质量；控制难点及技术

引言：桥梁隧道工程施工质量控制是保证工程质量的核心环节。随着现代交通设施的不断推进，桥隧工程的施工质量控制日益复杂。要保证施工质量的高效、高质量和安全，需要针对性探讨其难点及对策，启发施工创新，提升施工质量和效率。

1 桥梁隧道工程施工质量控制概述

桥梁隧道工程施工质量控制是指在桥梁隧道工程施工过程中，通过采取一系列的措施和方法，确保工程质量符合设计要求和相关标准，以保证工程的安全、可靠和持久。首先，施工前的质量控制是确保工程质量的基础。在施工前，需要进行详细的设计审查和方案评审，确保设计方案合理可行。同时，还需要进行地质勘察和地质灾害评估，以了解施工地点的地质情况，为后续施工提供参考。此外，还需要进行材料的选择和试验，确保材料的质量符合要求。其次，施工过程中的质量控制是保证工程质量的关键。在施工过程中，需要严格按照设计方案进行施工，确保施工的准确性和一致性。同时，还需要进行现场监督和检查，及时发现和解决施工中的质量问题。此外，还需要进行施工记录和质量档案的管理，以便后续的验收和维护。另外，施工后的质量控制是保证工程质量的重要环节。在施工完成后，需要进行工程的验收和检测，确保工程质量符合相关标准和要求。同时，还需要进行工程的维护和保养，确保工程的长期稳定和安全。在桥梁隧道工程施工质量控制中，还需要注意以下几个方面：首先，要加强施工组织和管理。施工过程中，需要建立健全的施工组织机构，明确各个施工单位的职责和任务。同时，还需要制定详细的施工方案和施工工艺，确保施工过程的有序进行。其次，要加强施工现场的安全管理。施工现场是施工质量控制的重要环节，需要加强对施工现场的安全管理，确保施工人员的安全和施工设备的正常运行。再次，要加强对施工材料的质量控制。施工材料是工程质量的基础，需要对施工材料进行严格的质量控制，确保施工材料的质

量符合要求。最后，要加强对施工过程的监督和检查。施工过程中，需要进行现场监督和检查，及时发现和解决施工中的质量问题。同时，还需要建立健全的质量档案和施工记录，以便后续的验收和维护。

2 桥梁隧道工程施工质量控制难点分析

2.1 地质条件复杂性对施工质量的影响

地质条件是桥梁隧道工程中的重要因素，而地质条件的复杂性往往会影响到施工质量控制。一般来说，地质条件复杂的地区，包括山区、河谷、受海水冲刷的地域和海底地区等，其地质环境都较为复杂。施工中，这些地区常常需要对地质条件进行复杂而耗时间的调查，以充分了解施工所面临的困难^[1]。其中，对于隧道工程来说，地质条件复杂性更为突出。例如，地质环境不稳定，需要实施承压固结技术来加固隧道层；或者是需要考虑地下水渗透的影响，实施全堵挡施工等。此外，地质条件复杂性还会对施工中的钻孔、爆破、隧道结构模拟、预警监测等环节带来挑战。因此，在桥梁隧道工程施工中，需要针对地质条件的复杂性，制定出科学完备的施工计划，并在实际施工中加强相关监测措施，预防借水渗透、岩土滑塌、地下水涌出等意外事件的发生。同时，还需要加强地质工作的研究和技术支持，以规避因地质条件不明导致的施工质量风险。总之，地质条件复杂因素对桥梁隧道工程施工质量控制具有很大的影响，需要进行全面评估和科学规划。只有采取不断创新和精益求精的方式，才能提高施工质量控制水平，确保工程顺利完成。

2.2 复杂结构与设计要求的施工难度

作为交通基础设施的关键组成部分，桥梁和隧道的建设质量直接关系到人们的生命安全和交通运输的顺畅。但是，由于这些建筑物复杂的结构和高度的设计要求，施工过程不可避免地会面临许多难点。其中，施工质量的控制尤为重要，因为它涉及到整个工程的维护和延寿。在复杂结构和设计要求的桥梁和隧道施工中，一

个重要的难点是在施工过程中保证结构的稳定性。由于大多数桥梁和隧道都具有非常大的自重和承载荷载的能力, 在施工过程中需要使用合适的技术和材料来确保结构的稳定性。此外, 施工中的精度和控制也是保证结构稳定性的关键因素, 需使用高精度的施工技术和设备。同时, 对于特殊建筑结构, 如钢悬索桥、拱桥等, 要求施工中必须保证主要结构单元的精度和一致性, 避免因误差产生的连锁反应造成整个结构的失去平衡和稳定性。除此之外, 桥梁和隧道工程施工质量的控制还涉及到材料选用和加工过程中的难点。例如, 对于桥梁和隧道中的混凝土梁和砌体等材料, 需要针对结构设计要求进行标准化选材和生产加工, 以确保材料的强度和稳定性, 避免因材料的粗略处理或加工不良导致施工质量问题。

2.3 施工组织与调度的挑战性

桥梁和隧道工程是大型复杂工程项目, 它们施工的高度技术要求和工程规模, 在施工组织和调度管理上会面临很多挑战性。为了确保工程施工质量, 需要施工组织和调度人员制定符合工程特点的计划, 减少施工中的难点和出现质量问题的可能性。首先, 桥梁和隧道的垂直高差和长度等因素, 往往限制了施工的工序, 需要施工单位在工程实施前进行详细的勘察和规划。在施工组织和计划中应该充分考虑到这些因素, 对施工过程中可能出现的问题进行预测和评估, 确定施工工序、工期和施工材料等重要细节, 以保证桥梁和隧道工程的高质量完成。其次, 随着桥梁和隧道结构越来越复杂, 特别是跨越大桥和深埋隧道形成的地形地貌条件多样性, 使得施工组织和调度任务更加复杂、挑战性更大。一方面, 施工组织需要结合具体工程实际情况, 合理分配施工资源, 对施工进度和质量进行有效度量和控制。另一方面, 施工过程中还需要对施工环境进行认真分析和评估, 应对复杂的地貌要求, 确保工程进展顺利和施工质量受到保障。最后, 在桥梁和隧道工程施工过程中, 如何合理安排物流和现场管理也是一个具有挑战性的问题。物流方面, 需考虑到大型施工设备和材料运输的安全和便捷, 防止运输过程中对自然环境造成损害和对施工进度产生影响。另外, 现场管理方面, 需合理安排质量监督、安全管理和协作沟通等工作, 控制施工环节, 提高施工效率。

2.4 施工环境与安全管理的难点

随着现代交通的不断发展, 桥梁和隧道工程在城市化进程中扮演着至关重要的角色。但是, 由于建设这些工程需要面临艰难险阻、自然环境严峻等问题, 施工

环境和安全管理变得更加具有挑战性。在施工中, 需要采用科学合理的工程布局和细致周密的安全管理来确保工程进展顺利和人员安全。首先, 桥梁和隧道的施工环境通常存在多种复杂因素, 比如有地质情况、气候环境和建筑条件等。而这些因素往往会对施工产生很大的影响, 例如会影响到施工车辆和施工设备的通行、作业时间的限制时间等^[2]。因此, 在施工环境的选择和布局方面, 需要施工管理人员根据工程特点, 对该环境进行综合可行性评估, 确定属于建设的最佳施工环境, 并对施工设备和管理进行调整。其次, 桥梁和隧道工程建设在施工中也必须注重安全管理。在施工现场人员众多、危险性高的情况下, 必须严格遵守安全规定和标准操作规程, 加强指导和培训, 确保员工安全运作。另外, 施工现场也必须落实职业健康和安全管理, 开展工程对每位工人的预防性医学检查, 对建筑施工过程中的事故可能性制定必要的预防措施, 以确保员工的日常健康和安全生产。最后, 桥梁和隧道工程在施工期间, 可能会对周边环境产生一定的影响, 例如对水源、土地、环境造成破坏等。在保证工程顺利进行的同时, 施工管理者也必须充分考虑环境保护问题, 并定期开展环境监测和评估, 以及不断优化环境保护措施。

3 施工质量控制技术与方法

3.1 现代化监测技术在施工质量控制中的应用

在桥梁和隧道工程施工过程中, 使用现代化监测技术对建筑质量进行监测, 成为提升工程施工质量的有效方法之一。现代化监测技术应用于施工质量控制中是十分重要的, 可以帮助施工班组快速、准确地发现问题, 实现及时的调整 and 解决。一方面, 现代监测技术可以对施工过程和建筑质量进行全方位、实时监测, 提供了高质量的数据和参考信息。例如, 通过使用激光雷达测量技术, 可以对土地和地质条件进行精准检测, 为土方和基础工程提供准确的数据支持; 而通过无人机巡检技术, 可以对桥梁和隧道的外观和结构进行精准检测, 快速发现和解决可能存在的质量问题。此外, 现代化监测技术还能实现对建筑结构偏差、位移等重要参数进行分析和预测, 以帮助施工人员对问题提前做出调整和处理。另一方面, 现代化监测技术也能够最大化的减少人工误差、节约人力成本。传统的监测方法, 需要施工人员现场检测, 存疑情况需要纠正与调整。现代化监测技术通过设备、软件等工具, 将数据可以直观地展现, 无需施工人员实地操作, 数据也会更精准准确。现代化监测技术已经成为保障桥梁和隧道工程施工质量的重要工具, 它不仅能够对施工过程进行科学监测、减少了人力

成本,更可以对整个施工过程进行实时监测,提供精确的数据支持。相信在未来,随着监测技术的完善和发展,其在桥梁和隧道工程施工质量控制中的应用会越来越广泛,成为工程施工必不可少的一部分。

3.2 非破坏检测技术在施工质量控制中的作用

在桥梁和隧道工程施工中,施工质量的控制是保障工程建设秩序和提升工程质量的关键。而在施工质量控制中,非破坏检测技术的应用越来越受到关注。非破坏检测技术是指在不破坏被测物理、化学、力学等性质的前提下,通过检测和分析数值或图像等方式获得物体结构和质量信息的一种技术,广泛应用于施工工程的质量控制中。首先,非破坏检测技术在施工过程中对建筑材料和构件的质量进行监测,能够实现对构件的主要参数和质量缺陷的识别和分析。通过利用无损检测技术,可以识别出混凝土、钢材、玻璃等建筑材料存在的裂纹、气泡、缺陷等问题。同时,采用超声波、X射线等非破坏检测方法,可以有效地检测到构件内部的各种缺陷、损伤等质量问题。另外,非破坏检测技术执行起来也相对简单,不仅能够减少施工中的损失,也能够避免施工带来的破坏和影响运营。一旦发现质量存在问题,施工人员可以及时采取相应的控制措施,避免延误工程进度、进一步影响建筑质量。最后,非破坏检测技术也可以最大程度的节约人工和时间成本。采用非破坏检测技术不仅可以减少人力和物力的浪费,同时也能够避免人为造成的误差,让检测结果更加准确可靠。非破坏检测技术在桥梁和隧道工程施工质量控制中发挥了十分重要的作用。其不仅能够高效地识别构件存在的质量问题,还能够最大化地减少人力成本和资源浪费。可以说,随着这些技术的不断推广和应用,其在工程施工领域的地位将越来越重要。

3.3 先进的施工机械与设备的应用

随着桥梁和隧道工程的不断发展,先进的施工机械和设备也越来越多地被应用到了施工现场。这些机械和设备在施工质量控制中发挥了重要的作用。通过这些机

械和设备的应用,施工期和质量都得到了提高,同时也降低了施工安全风险。首先,先进的施工机械可以大大提高施工效率和质量。例如,钻孔设备可以更加精确地进行土方挖掘和钻孔操作,土方车和铲土车可以有效地对场地进行整理和清理,从而使施工进入新的阶段。这些先进的施工机械在土建工程施工中极大的提高了施工质量和效率。其次,随着智能技术的进步,先进的施工设备也越来越得到应用,比如智能监测、自动控制、远程控制等技术。这些技术有效地提高了设备的工作效率和安全性,同时也减少了人员操作误差和事故的发生。最后,先进的施工设备还能够有效地保障施工安全。例如,地震监测仪可以监测地质变化,保障施工安全;卫星导航可以降低施工误差;扫描仪等设备可以对作业人员的安全性进行评估和保障;无人机巡视等技术可以实现对施工现场的全天候监控,及时发现风险和隐患^[3]。虽然在新型机械和设备发展的过程中仍存在一些问题和难点,如机器智能化水平提高的难度、新型设备普及推广的难度等问题,但是这些问题都会在技术的不断发展中逐渐被解决,未来,先进的施工机械和设备还将发挥更加重要的作用。

结语:桥梁隧道工程施工质量控制是保证工程质量的重要环节。只有针对其面临的困难,采取相应的技术和方法进行解决,才能够达到高效、高质量和安全的施工目的。未来,还需对施工质量控制进行更深入的探讨和研究,总结工程实践,寻找更加适应实际的解决方案,为桥梁隧道工程的规划、设计、施工提供可靠的技术支持。

参考文献

- [1]陈谷松.桥梁隧道工程施工质量控制中施工组织与调度的难点[J].东方科技,2021,47(10):80-81.
- [2]杨凌.桥梁隧道工程施工质量控制技术综述[J].现代交通技术,2020,11(2):121-123.
- [3]刘淼.桥梁隧道工程施工质量控制中的安全管理[J].现代工业经济和信息化,2019(10):87.