

道路桥梁隧道施工中的技术难点及对策

凌立鹏

中建工程试验检测（北京）有限公司 北京市 100000

摘要：近年来，城市化建设中道路桥梁工程建设是一项重要的组成部分。而隧道施工技术是道路桥梁工程建设中重要的组成部分，它的应用有效地提高了道路桥梁工程建设的效率，同时也为我国城市化建设提供了良好的条件。但是在实际进行隧道施工时，由于施工条件以及技术水平等方面的限制，使施工技术存在一些问题。本文将针对这些问题进行探讨并提出相应的对策，从而提高我国道路桥梁隧道工程建设质量。

关键词：道路桥梁隧道；施工技术；难点；对策

引言

在经济高速发展的今天，我国各地都在积极建设现代化的城市，城市的基础设施建设越来越完善，其中道路桥梁隧道工程是城市基础设施建设的重要内容。随着我国城市化进程的加快，道路桥梁隧道工程建设数量也在不断增加。但是由于我国各地地理环境以及地质条件存在较大差异，在进行道路桥梁隧道工程施工时存在一定的技术难点。因此为了有效地解决这一问题，提高我国道路桥梁隧道工程建设水平，加强对道路桥梁隧道施工技术的研究，对提高我国道路桥梁建设质量具有重要意义。

1 道路桥梁隧道施工技术概述

道路桥梁隧道施工技术是指在道路、桥梁和隧道等交通基础设施建设中所采用的施工方法和技术。它涵盖了设计、施工计划制定、机械设备选用、施工工艺安排、施工过程控制等方面内容。道路桥梁隧道施工技术的发展，旨在提高施工效率和质量，减少施工成本和工期，保证工程的安全可靠。

2 道路桥梁隧道施工中的技术难点

2.1 土质条件的挑战

2.1.1 软土地基处理技术难点

软土地基通常指的是含有较高含水量、较低的承载力和较大的变形性的土壤。在施工过程中，软土地基会对桥梁和隧道的稳定性和安全性造成威胁。软土地基处理的技术难点之一是如何保证施工过程中的地基稳定性。软土地基的承载力较低，容易发生沉降和变形，影响结构的安全性。因此，在施工过程中，需要采取一系列的措施来增加地基的承载能力，如加固地基、加厚填土层等。另一个技术难点是如何处理软土地基的水分问题。

软土地基通常含有较高的水分含量，这会导致土壤的稳定性下降。因此，在施工过程中，需要采取排水措施，如设置排水系统、加设抽水井等，以保持地基的稳定性。此外，软土地基还存在着较大的变形性，这也是进行施工的一个难点。在桥梁和隧道的施工过程中，需要对地基进行充分的加固和处理，以防止地基的变形对结构造成不利影响。

2.1.2 岩石地质条件下的施工困难

岩石地质条件下的施工困难主要包括岩层的坚硬程度、岩石的裂缝和节理以及岩石的地应力等因素。首先，岩层的坚硬程度对施工造成了挑战。坚硬的岩石需要使用更强大的机械设备和工具进行钻孔、爆破或者切割，增加了施工的难度和成本。此外，岩石的裂缝和节理也会对施工造成困难。这些裂缝和节理会增加岩石的渗透性，导致施工过程中的水干扰和岩体的不稳定。最后，岩石的地应力也是岩石地质条件下施工困难的一个重要因素。高地应力会增加施工过程中的岩体破坏和岩爆的风险，需要采取相应的安全措施来保证施工的进行。

2.2 施工环境的复杂性

2.2.1 水下施工的挑战

首先，水下施工需要面对复杂的水流环境。水流的流速、流向和水压等因素对施工造成了很大的影响。水流的流速过快会增加施工难度，使施工人员难以控制和操作工具和设备。水流的流向也需要施工人员进行准确的判断和把握，以确保施工的准确性和安全性。其次，水下施工需要解决水下能见度低的问题。由于水下环境的特殊性，水下能见度往往较低，使得施工人员无法清晰地观察施工现场和操作设备。另外，水下施工还需要解决水下施工材料的选择和使用问题。由于水下环境的

特殊性，一些常规的施工材料在水下环境中可能无法发挥正常的作用，需要选择和使用适合水下施工的专用材料。

2.2.2 高海拔地区的施工困难

高海拔地区的施工困难主要包括以下几个方面：首先，高海拔地区的气候条件极端严苛，常年处于低温、强风和大雪等恶劣环境之中。这对施工人员的身体健康和工作效率都带来了巨大挑战。在低温环境下，施工机械和设备的性能会受到严重影响，需要采取一系列防寒措施来确保施工的顺利进行。其次，高海拔地区地势复杂，地质条件较差，施工场地的选择和准备工作都相对困难。由于地势陡峭，施工人员需要采取特殊的安全措施，如固定绳索、搭建安全网等，以防止施工人员的意外伤害。此外，高海拔地区的交通条件也相对较差，对施工物资和设备的运输带来了一定的困难。由于地势陡峭，道路狭窄，交通容易受到天气和地质条件的影响，导致施工物资和设备的运输周期较长，成本较高。

2.3 施工工艺的复杂性

2.3.1 桥梁施工中的悬索塔建设

悬索桥作为一种特殊的桥梁结构，其施工工艺相对复杂。其中，悬索塔的建设是挑战之一。悬索塔是支撑主悬索的关键部分，其高度和稳定性对桥梁的安全性和承载能力有着重要影响。在建设悬索塔时，需要克服以下技术难点。首先，悬索塔的高度较大，需要使用高大的起重设备和工具来进行施工。其次，悬索塔稳定性需要经过精确的计算和设计，以确保其在风力和地震等外力作用下的安全性。此外，悬索塔的施工需要充分考虑材料的选择和加工工艺，在保证强度和耐久性的同时，尽量减少材料的使用量和施工成本。

2.3.2 隧道施工中的掘进技术

隧道施工中的掘进技术是一个复杂而关键的环节。隧道的掘进方式和工艺选择直接影响施工效率和工程质量。隧道施工中常用的掘进技术包括钻爆法、盾构法和机械掘进法等。每种掘进技术都有其独特的优势和适用条件，但也存在一些技术难点。例如，在钻爆法中，如何准确控制爆破过程，避免地质灾害和环境污染是重要挑战。在盾构中，如何处理地层复杂、含水量较高的情况，以及控制隧道掘进的水平和垂直偏差等问题也是施工难点。

3 道路桥梁隧道施工中的技术对策

3.1 加强勘察与设计阶段

3.1.1 地质勘察

地质勘察是道路桥梁隧道施工中非常重要的一环。

通过对施工区域地质情况的详细调查和分析，可以为施工方提供准确的地质数据，从而制定合理的施工方案和技术对策。在勘察阶段，可以采用地质勘察钻孔、地质雷达探测、地下水位监测等手段，全面了解地质情况，包括地层构造、地下水位、岩石性质等。这些信息对于施工方来说至关重要，可以帮助他们预测可能遇到的地质问题，并采取相应的措施来应对。例如，如果发现地层中存在较强的岩石或土层，施工方可以选择使用更耐磨的工具和设备来应对这些困难。如果发现地下水位较高，施工方可以采取排水措施来减少地下水的影响。此外，地质勘察还可以帮助施工方评估地质灾害的风险，如地震、滑坡、地面沉降等。通过对地质条件的准确评估，施工方可以制定相应的灾害防范措施，以确保施工过程和道路桥梁隧道的安全。

3.1.2 结构设计

在道路桥梁隧道的结构设计中，需要考虑到各种力的作用和影响，包括静力、动力、温度、风载等。为了应对这些力的作用，采取合适的结构设计是至关重要的。首先，需要针对具体的施工环境和地质条件，进行合理的结构设计。例如，在地震多发地区，需要采用抗震设计措施，如增加支撑柱、加固墙体等，以提高桥梁隧道的抗震能力。在复杂的地质条件下，需要采用适当的基础设计措施，如桩基、岩石锚固等，以确保结构的稳定性。其次，要合理选择材料，以提高结构的强度和耐久性。在桥梁隧道的结构设计中，常用的材料包括钢材、混凝土等。钢材具有高强度和良好的可塑性，常用于桥梁的主梁和支撑结构的制作。混凝土具有良好的抗压性和耐久性，常用于桥墩和隧道的结构设计。在选择材料时，需要考虑到材料的特性和施工环境的要求，以确保结构的安全性和可靠性。此外，在结构设计中，还需要考虑到施工工艺和施工设备的要求。例如，在桥梁隧道的预制构件设计中，需要合理安排构件的尺寸和重量，以方便施工和运输。在桥梁的施工阶段，需要考虑到施工设备的选择和使用，以确保施工的顺利进行。

3.2 引入新技术和设备

3.2.1 数字化施工技术

数字化施工技术是近年来兴起的一种高效、精准、智能化的施工方法。它通过引入先进的传感器、测量设备和数据处理技术，将施工过程中的各种数据进行实时监测和分析，从而提高施工的效率和质量。在道路桥梁隧道施工中，数字化施工技术可以发挥重要的作用。首先，数字化施工技术可以实现施工过程的自动化和智能

化。通过在施工现场安装传感器和测量设备，可以对施工过程中的各种参数和指标进行实时监测和记录，如温度、湿度、振动等。这可以提供准确的数据支持，帮助施工人员及时发现问题和隐患，采取相应的措施进行调整和修正。同时，数字化施工技术还可以通过预设的算法和模型，对施工过程进行自动化控制，提高施工的精度和稳定性。其次，数字化施工技术可以实现施工过程的协同和信息共享。通过建立数字化施工平台，可以将施工现场的各个环节进行集中管理和监控。施工人员可以通过平台实时查看施工进度、施工质量等信息，并进行及时的沟通和协调。同时，数字化施工平台还可以实现与设计院、监理单位等其他相关方的信息共享，提高施工的协同效率和质量。

3.2.2 智能化施工设备

智能化施工设备可以通过引入自动化和人工智能技术，提高施工的效率和质量。例如，在桥梁隧道的施工中，可以使用智能化的钻机和挖掘机来代替人工操作。这些设备可以通过激光测距和位置传感器等技术，实现准确的定位和控制，从而提高施工的精度和速度。此外，智能化施工设备还可以通过人工智能算法和模型，对施工过程进行智能化控制。例如，在桥梁的混凝土浇筑过程中，可以使用智能化的混凝土泵车，通过激光测距和流量传感器等技术，实现混凝土浇筑的自动化和精准控制，从而提高施工的效率和质量。另外，智能化施工设备还可以通过传感器和监控系统，实时监测设备的工作状态和性能，及时发现故障并进行维修和保养，提高设备的可靠性和使用寿命。

3.3 施工组织和管理的优化

3.3.1 施工计划的合理安排

合理的施工计划可以确保施工进度的顺利进行，减少施工过程中的延误和浪费。首先，施工计划需要综合考虑工期、人力资源和材料供应等因素。通过合理的工期安排，可以避免施工过程中的资源浪费和人力不足的问题。在制定施工计划时，需要对施工进度进行详细的分析和评估，合理安排施工任务的先后顺序和工期，确保施工进度的可行性和合理性。其次，施工计划还需要考虑天气等自然因素的影响。在施工计划中应该考虑到可能的天气变化，合理安排施工任务的时间和顺序，避免因恶劣天气而导致的施工延误。最后，施工计划的合理安排还需要考虑到工程质量和安全等方面的要求。在

制定施工计划时，需要充分考虑工程质量的要求，确保施工过程中的质量控制措施得到落实。同时，还需要充分考虑施工安全的要求，在施工计划中合理安排安全措施和风险管理措施，确保施工过程的安全性和可靠性。

3.3.2 施工队伍的专业化培训和管理

施工队伍的专业化培训和管理是确保施工质量和效率的重要环节。首先，施工队伍需要进行专业化培训，提升技术水平和工作能力。通过培训，可以使施工人员熟悉和掌握最新的施工技术和操作方法，提高他们的专业素养和工作技能。其次，施工队伍的管理也非常重要。施工队伍的管理应该包括人员的分工和协作、工时的安排和考勤、工作的监督和检查等方面。通过合理的分工和协作，可以避免工作重叠和资源浪费的问题，提高施工效率。对工程进度的安排要合理，避免工作混乱的现象，避免出现工程进度滞后的现象。要明确各个工种之间的职责和分工，防止出现相互推诿和不负责任的现象，确保整个工程项目都能够有条不紊地进行。在工作监督方面，可以采用定期检查和随机抽查的方式，检查和监督工作执行情况。同时，还需要对现场施工情况进行全面、系统的检查和监督，以确保施工人员能够严格按照操作流程进行施工。

结论

综上所述，在我国经济高速发展的今天，随着我国城市化进程的不断加快，道路桥梁隧道工程建设也越来越多，但是由于施工条件以及技术水平等方面的限制，在进行道路桥梁隧道工程施工时存在一定的技术难点，这就要求在实际进行道路桥梁隧道施工时，施工人员应该加强对隧道工程施工技术的研究，并对在施工中出现的问题采取相应的对策来解决。

参考文献

- [1] 郭杭永, 郭杭建. 道路桥梁隧道工程施工中难点和技术对策分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2017
- [2] 唐自乐. 道路桥梁隧道工程施工难点及改进措施[J]. 广西城镇建设, 2023
- [3] 李祖见. 道路桥梁隧道工程施工难点分析[J]. 城市住宅, 2019
- [4] 杨永奇. 分析道路桥梁隧道工程施工中的难点和技术对策[J]. 居舍, 2017