

道路桥梁隧道工程施工中的难点和技术对策研究

王 兴

安徽立质工程试验检测有限公司 安徽 合肥 230000

摘 要：道路桥梁隧道工程作为交通基础设施的关键，具有施工环境复杂、工程结构多样、施工技术要求高及安全风险大等特点。面对地质条件复杂、施工安全风险高、结构防水要求严格及施工进度控制困难等难点，需采取相应技术对策，如地基处理、安全管理、防水施工及进度计划等。未来，智能化施工技术、绿色施工技术及新型材料和结构的应用将成为发展趋势，提高施工效率，保障工程质量与安全，推动道路桥梁隧道工程的持续发展。

关键词：道路桥梁；隧道工程施工；难点；技术对策；研究

引言：道路桥梁隧道工程作为交通基础设施的关键组成部分，其施工特点鲜明且复杂，涉及环境多样性、结构多变性、技术高要求及安全风险大等多重挑战。面对这些难点，施工技术对策显得尤为重要。随着科技的进步，智能化施工技术、绿色施工技术以及新型材料和结构的应用正逐步改变着传统施工方式，提高了施工效率，保障了工程质量与安全。本文将深入探讨道路桥梁隧道工程施工的特点、难点及技术对策，并展望其未来发展趋势。

1 道路桥梁隧道工程施工的特点

道路桥梁隧道工程，作为现代交通基础设施建设的重要组成部分，不仅承载着人们出行的便捷与安全，更是推动区域经济发展、促进城乡一体化的关键纽带。这类工程施工因其独特的性质，展现出一系列鲜明且复杂的特点，这些特点不仅体现了工程技术的先进性，也对施工管理、技术运用、安全保障等方面提出了更高要求。（1）施工环境的复杂性是道路桥梁隧道工程最为显著的特点之一。这类工程往往跨越广阔的地域范围，从崇山峻岭到湍急河流，再到繁华都市，每一种地形和环境条件都对施工提出了不同的挑战。在山区，地质构造复杂，岩层稳定性差，易发生滑坡、泥石流等自然灾害；在河流区域，则需考虑水流对基础施工的冲刷影响，以及水下作业的特殊要求；而在城市环境中，施工需兼顾交通疏导、环境保护和居民生活等多方面的因素，使得施工难度大幅增加。（2）工程结构的多样性也是道路桥梁隧道施工的一大特色。桥梁、隧道、路基等结构形式各具特点，且相互关联、相互影响。桥梁结构需考虑跨度、荷载、风载等多种因素，确保结构的安全与稳定；隧道施工则面临地质条件多变、通风照明要求高、施工空间受限等问题；路基工程则需关注土方开挖、填筑、排水系统的设置等，确保路面的平整与耐

久。这些结构形式的多样性要求施工人员必须具备全面的专业知识，能够灵活应对各种结构形式带来的技术难题。（3）施工技术的高要求是道路桥梁隧道工程施工不可忽视的一环。随着科技的进步，越来越多的先进施工技术和工艺被应用于实际工程中。如盾构法用于隧道掘进，能够有效控制地面沉降，提高施工效率；顶管法则在城市地下管道铺设中展现出其独特的优势；挂篮悬臂施工法则在大型桥梁建设中发挥了重要作用，使得跨越深谷或宽河的桥梁建设成为可能。这些技术的应用不仅提高了施工效率，也对施工人员的专业技能提出了更高要求，需要他们不断学习和掌握新技术，以适应现代工程建设的需要。（4）施工安全风险大是道路桥梁隧道工程施工必须面对的现实问题。由于工程结构的特殊性和施工环境的复杂性，施工过程中存在着诸多安全隐患。坍塌、滑坡、火灾等安全事故时有发生，不仅威胁着施工人员的生命安全，也可能对周边环境造成严重影响。因此，加强施工安全管理，完善安全制度，提高施工人员的安全意识，是确保工程顺利进行的重要保障^[1]。

2 道路桥梁隧道工程施工中的难点

2.1 地质条件复杂

地质条件是道路桥梁隧道工程施工中必须面对的基础性挑战。在实际施工中，地质条件的多样性给工程带来了极大的不确定性。软土地基、岩石地基、岩溶地区等不同类型的地质条件，都对施工提出了特殊的要求。（1）软土地基因其压缩性高、强度低、透水性差等特点，容易导致地基沉降和不均匀沉降，这对桥梁和隧道的稳定性构成了严重威胁。为了应对这一挑战，施工人员需要采取一系列地基处理措施，如加固、排水、预压等，以确保地基的稳定性。（2）岩石地基的开挖难度较大，需要采用爆破等特殊施工方法。然而，这些方法不仅施工成本高，而且容易对周边环境造成影响，如震

动、噪音、飞石等。因此,在岩石地基的施工中,需要严格控制爆破参数,确保施工的安全和环保。(3)岩溶地区的地质缺陷,如溶洞、溶蚀裂隙等,可能导致地基塌陷、隧道涌水等问题。在这类地区的施工中,需要进行详细的地质勘察,制定针对性的施工方案,确保工程的安全和质量。

2.2 施工安全风险高

道路桥梁隧道工程施工过程中存在着诸多安全风险,这些风险不仅威胁到施工人员的生命安全,还会影响工程的施工进度和质量。隧道施工中的坍塌、涌水、瓦斯爆炸等风险点,要求施工人员必须具备高度的安全意识和专业技能。桥梁施工中的高处坠落、起重伤害、支架坍塌等风险,也需要施工人员严格遵守安全规程,确保施工的安全进行。此外,道路桥梁隧道工程施工通常在野外进行,施工环境恶劣,容易受到自然灾害的影响。暴雨、洪水、地震等自然灾害不仅会对施工造成直接破坏,还会增加施工的安全风险。因此,施工人员需要密切关注天气变化,及时采取应对措施,确保施工的安全进行。

2.3 结构防水要求严格

道路桥梁隧道工程的结构防水是保证工程质量和使用寿命的关键环节。由于长期处于地下或水下,工程结构容易受到地下水、雨水等的侵蚀,发生渗漏现象。渗漏不仅会影响工程结构的耐久性,还会对周边环境造成污染。因此,在道路桥梁隧道工程的施工中,需要采取严格的防水措施和材料。施工人员需要按照设计要求进行防水层的施工,确保防水层的连续性和完整性。同时,还需要对防水材料进行严格的质量检验,确保其满足工程要求。

2.4 施工进度控制困难

道路桥梁隧道工程施工周期长、工程量大,施工进度控制困难。在施工过程中,可能会遇到各种不可预见的因素,如恶劣天气、地质条件变化、施工技术难题等,导致工期延误。此外,道路桥梁隧道工程施工通常需要与其他工程交叉作业,这也会对施工进度产生一定的影响。为了有效控制施工进度,施工人员需要制定详细的施工计划,并严格按照计划进行施工。同时,还需要加强与其他工程的协调配合,确保施工的顺利进行。在遇到不可预见的因素时,施工人员需要及时调整施工计划,采取应对措施,确保工程的按时完成^[2]。

3 道路桥梁隧道工程施工中的技术对策

3.1 应对地质条件复杂的技术对策

地质条件的复杂性是道路桥梁隧道工程施工中必须

面对的重要挑战。(1)对于软土地基,其承载力和稳定性较差,容易导致地基沉降和不均匀沉降。因此,我们可以采用地基处理技术来改善软土地基的性能。换填法是一种常用的方法,通过挖除软土层并换填为强度较高的材料,以提高地基的承载力。排水固结法则是通过排水系统加速软土的固结过程,减少地基沉降。强夯法则是利用重锤的自由落体冲击力来夯实软土层,提高其密实度和承载力。(2)对于岩石地基,其开挖难度较大,需要采用高效的开挖技术。爆破技术是一种常用的方法,但需要注意控制爆破参数,以减少对周边环境的影响。机械开挖技术则利用挖掘机、凿岩机等机械设备进行开挖,提高开挖效率和质量。在岩溶地区,我们需要采用注浆加固技术来处理岩溶地质缺陷,通过注浆材料填充溶洞和裂隙,提高地基的稳定性。同时,也可以采用跨越技术来避开岩溶区域,确保工程的安全进行。(3)在施工前,我们还需要进行详细的地质勘察,了解地质条件的变化情况。通过地质勘察,我们可以掌握地层的分布、岩性、厚度等信息,为施工方案的制定提供依据。同时,还可以预测可能遇到的地质问题,并提前采取应对措施。

3.2 应对施工安全风险高的技术对策

施工安全风险高是道路桥梁隧道工程施工中的另一个重要难点。为了降低施工安全风险,我们需要采取一系列技术对策。(1)加强施工安全管理是降低安全风险的关键。我们需要建立健全安全管理制度,明确各级人员的安全职责,加强安全教育培训,提高施工人员的安全意识和操作技能。同时,还需要加强施工现场的安全监管,及时发现和处理安全隐患。(2)采用先进的施工技术和设备也是降低安全风险的重要手段。隧道施工中的盾构机、TBM等先进设备可以提高施工的安全性和可靠性,减少人工操作的风险。桥梁施工中的挂施工篮法等悬也可以降低施工高空法作业、的风险顶。(3)我们还需要加强施工现场的安全监测。通过围岩变形监测、结构应力监测等手段,及时发现和处理安全隐患,确保施工的安全进行。

3.3 应对结构防水要求严格的技术对策

结构防水是保证道路桥梁隧道工程质量和使用寿命的关键环节。(1)选择合适的防水方案是至关重要的。我们需要根据工程的特点和地质条件,选择适合的防水方案。卷材防水、涂料防水、防水混凝土等都是常用的防水方案,我们需要根据具体情况进行选择。(2)采用优质的防水材料也是保证防水质量的关键。我们需要确保防水材料的质量符合相关标准和要求,选择具有良好

耐水性、耐腐蚀性和耐久性的防水材料。(3)加强防水施工管理也是必不可少的。我们需要严格按照防水施工规范进行施工,确保防水层的连续性和完整性。同时,还需要加强防水层的保护和维护,避免其受到破坏和损伤。

3.4 应对施工进度控制困难的技术对策

施工进度控制困难是道路桥梁隧道工程施工中的另一个重要难点。(1)制定科学合理的施工进度计划是至关重要的。我们需要根据工程的特点和要求,制定详细的施工进度计划,并明确各个阶段的施工任务和时间节点。同时,还需要根据实际情况进行调整和优化,确保施工进度计划的可行性和有效性。(2)加强施工组织管理也是提高施工效率的重要手段。我们需要合理安排施工人员和设备,确保施工过程的顺利进行。同时,还需要加强施工现场的协调和管理,避免施工过程中的浪费和延误。(3)我们还需要加强与其他工程的协调配合。在道路桥梁隧道工程施工过程中,往往需要与其他工程进行交叉作业,如市政工程、电力工程等。我们需要加强与其他工程的沟通和协调,确保交叉作业的顺利进行,避免对施工进度影响。(4)我们还需要及时解决施工中出现的各种技术难题、天气变化等问题,我们需要及时采取措施解决这些问题,确保施工进度不受影响。同时,还需要加强施工过程中的质量监控和安全管理,确保工程的质量和施工安全^[3]。

4 道路桥梁隧道工程施工技术的发展趋势

4.1 智能化施工技术的应用

随着信息技术的日新月异,智能化施工技术正逐步渗透到道路桥梁隧道工程的每一个角落。这一技术通过集成传感器、自动化控制系统和数据分析算法,实现了施工过程的自动化控制和实时监测。无人机技术便是其中的佼佼者,它凭借其高空作业能力和高精度数据采集功能,被广泛应用于地形测绘、施工监测等领域,极大地提高了测绘的准确性和效率。同时,机器人技术也在隧道开挖、衬砌施工等环节中展现出巨大潜力,不仅减轻了工人的劳动强度,还有效降低了施工安全风险。

4.2 绿色施工技术的推广

在环保和可持续发展的全球大趋势下,绿色施工技术在道路桥梁隧道工程中得到了广泛推广。这一技术强

调在施工过程中采用环保、节能、高效的工艺和方法,以减少对环境的影响。例如,通过安装太阳能光伏板、风力发电机等设施,施工现场可以充分利用可再生能源,减少对传统化石能源的依赖。同时,节水器具和措施的应用也有效减少了水资源的浪费,提高了水资源的利用效率。此外,环保型建筑材料的选用更是从源头上减少了施工对环境的污染,推动了绿色施工理念的深入实践。

4.3 新型材料和结构的应用

材料科学和工程技术的不断进步,为道路桥梁隧道工程提供了更多性能优异、使用寿命长、施工方便的新型材料和结构。高性能混凝土、纤维增强复合材料等新型材料的出现,不仅提高了工程结构的强度和耐久性,还使得工程更加安全可靠。同时,新型桥梁结构和隧道结构的应用,如斜拉桥、悬索桥以及大跨度隧道等,不仅满足了现代交通对通行能力的需求,还提高了工程的抗震性能和抗风性能,使得工程更加适应复杂多变的自然环境。这些新型材料和结构的应用,无疑为道路桥梁隧道工程的质量和安全性提供了有力保障^[4]。

结束语

道路桥梁隧道工程施工技术的发展正不断迈向智能化、绿色化与创新化。智能化施工技术的应用提升了施工效率与安全性,绿色施工技术的推广践行了环保与可持续发展理念,新型材料和结构的应用则增强了工程的质量和耐久性。未来,随着技术的不断进步和创新,道路桥梁隧道工程施工将更加高效、环保、安全,为现代交通基础设施建设提供更强有力的支撑,推动交通事业持续健康发展。

参考文献

- [1]周怀青.道路桥梁隧道工程施工中的难点和技术对策[J].居舍,2021,(30):95-96.
- [2]罗建波.道路、桥梁、隧道工程施工中的难点与技术对策[J].绿色环保建材,2021,(07):85-86.
- [3]汪治强.道路、桥梁、隧道工程施工中的难点和技术对策[J].工程建设与设计,2021(18):177-179.
- [4]张红荣.桥梁隧道工程施工中的难点和技术对策[J].黑龙江交通科技,2021,44(09):149+151.