

道路桥梁隧道施工难点与技术

郭宏超

保利长大工程有限公司 广东 广州 510000

摘要：道路桥梁隧道施工中面临地形地貌、地质条件复杂等难点，需采取多项技术措施。地质勘察与预处理技术为施工提供基础数据，注浆加固、冻结法等预处理技术确保地基稳定。开挖与支护技术根据地质条件选择，钻爆法、盾构法及锚杆、钢架支护保障施工安全与隧道稳定。防排水技术采用高分子材料、排水系统等措施，有效阻隔地下水。钢筋与混凝土施工技术严格遵循设计要求，确保工程质量和安全性能。这些技术措施的应用，为道路桥梁隧道工程的顺利推进和质量保障提供了有力支持。

关键词：道路桥梁隧道；工程施工；难点；技术

引言：在道路桥梁隧道工程的广阔领域中，施工团队面临着复杂多变的地质条件和技术挑战，这些挑战不仅考验着施工技术的精湛程度，更对工程的整体质量和安全性能提出了严格要求。从山区道路的崎岖不平到软土地带的沉降难题，从桥梁基础施工的水下困境到大跨度桥梁的结构转换，再到隧道施工中的地质不稳与通风照明难题，每一步都充满了未知与风险。然而，正是这些挑战，激发了施工技术的不断创新与突破。地质勘察与预处理技术为施工提供了坚实的基础，开挖与支护技术确保了施工的安全与稳定，防排水技术为隧道的长期使用筑起了坚固的防线，而钢筋与混凝土施工技术则是工程质量的坚强后盾。本文旨在深入探讨这些施工技术的应用方法，以期为道路桥梁隧道工程的顺利推进和质量保障提供有益参考。

1 道路桥梁隧道施工中存在的难点

在道路桥梁隧道施工过程中，面临着诸多棘手的难点，这些难点贯穿于施工各个环节，对工程的顺利推进和质量保障形成了巨大挑战。（1）道路施工方面，地形地貌带来的难题首当其冲。在山区修筑道路，地势起伏大、坡度陡，不仅土方的开挖与填方工程量巨大，而且要时刻警惕边坡失稳带来的滑坡风险，保障施工人员和机械设备的安全极为关键。而在软土地带施工时，软土天然的高含水量、低承载能力等特性，极易致使路基出现不均匀沉降，后续的路面施工即便再精细，也可能因路基问题产生裂缝、坑洼等病害，影响道路使用寿命。此外，若道路施工处于既有交通线路附近，施工期间如何合理规划交通疏导，在不影响正常通行的情况下保证施工进度，也是一大难点所在。（2）桥梁施工中，基础施工的困难不容忽视。像在水下进行桩基础作业时，水流的冲刷、水下复杂的地质状况，比如存在溶

洞、暗礁或者基岩面起伏不定等情况，都可能导致成孔困难、桩身质量难以保证，进而影响整个桥梁的稳定性。上部结构施工同样充满挑战，对于大跨度桥梁而言，施工过程中结构体系不断转换，各构件的受力情况时刻变化，要精准控制其内力与线形，确保符合设计要求，对施工技术和监测手段的要求极高，任何细微偏差都可能埋下安全隐患。（3）隧道施工的难点也不少。隧道洞口处，边仰坡在开挖后，岩土体稳定性变差，受雨水冲刷、风化等作用影响，容易发生坍塌，危及施工安全并阻碍后续施工开展。在洞身施工阶段，一旦遇到软弱围岩、断层破碎带等不良地质情况，围岩自稳能力差，随时可能出现塌方、突水突泥等严重事故，施工时需实时依据围岩变化调整支护参数和施工方法，操作难度极大。而且随着隧道掘进长度增加，通风和照明条件保障愈发困难，不良的施工环境会影响施工人员的身心健康和工作效率。总之，道路桥梁隧道施工中的这些难点需要施工团队凭借精湛的技术、严谨的管理以及丰富的经验去逐一攻克，才能确保工程的高质量完成^[1]。

2 道路桥梁隧道施工技术措施

2.1 地质勘察与预处理技术

在道路桥梁隧道施工中，地质勘察扮演着至关重要的角色，它是整个施工安全与质量的基石。详尽的地质勘察工作能够揭示施工区域的地质构造特征、地下水位的分布情况以及岩土的物理力学性质等关键信息，这些信息对于施工设计方案的制定具有决定性的指导意义。面对复杂多变的地质条件，采取科学合理的预处理措施显得尤为重要。针对软弱地层，我们可以运用注浆加固技术，通过向地层中注入高强度的注浆材料，有效填充地层中的空隙和裂隙，从而显著提高地层的整体强度和稳定性。另外，冻结法也是一种有效的软弱地层处理技

术,它利用低温冷冻的原理,使地层中的水分结冰,进而增加地层的刚度和承载力。对于高水位地层,我们则需要采取降水井、排水沟等降水措施,有效降低地下水位,为施工创造有利的作业环境。同时,根据地质勘察的结果,我们还需要对施工方案进行必要的调整和优化,以确保施工过程的顺利进行和最终工程质量的达标。

2.2 开挖与支护技术

开挖与支护是道路桥梁隧道施工中的两大核心环节,它们直接关系到施工的安全性和隧道的稳定性。在开挖过程中,施工单位需根据地质条件、施工环境以及设计要求,科学选择开挖方法。钻爆法适用于坚硬岩石地层,通过钻孔、装药、爆破等步骤,实现岩石的快速破碎和隧道的掘进。而盾构法则更适用于软弱地层,它利用盾构机的掘进和拼装管片的功能,实现隧道的无支撑开挖和衬砌安装,大大提高了施工效率和安全性。支护作为开挖后的关键保障措施,其重要性不言而喻。锚杆、钢架、喷射混凝土等支护形式各有特点,施工单位需根据具体情况进行选择和应用。锚杆支护通过打入锚杆并注浆加固,提高隧道围岩的承载能力;钢架支护则利用钢结构的强度和刚度,为隧道提供有效的支撑;喷射混凝土则能迅速形成一层保护层,提高隧道的整体稳定性和耐久性。在支护过程中,施工单位还需加强监测和检查工作,及时发现和处理支护失效等问题,确保隧道的稳定性和安全性。

2.3 防排水技术

防排水技术在道路桥梁隧道施工中占据着举足轻重的地位。隧道穿越地下,往往面临着复杂的地质和水文条件,其中地下水是施工质量和安全的主要威胁之一。为了有效应对地下水问题,施工单位需采取一系列防排水措施。防水卷材的铺设是其中的关键一环,它能够形成一道可靠的防水屏障,有效阻止地下水渗入隧道内部。同时,排水管道的设置也是必不可少的,它们能够将隧道内的积水迅速排出,避免积水对隧道结构和使用造成损害。除了上述措施外,施工单位还需加强隧道内部的排水系统建设。这包括合理设置排水沟、集水井等设施,以及确保排水管道的畅通无阻。通过这些措施的实施,可以确保隧道内部始终保持干燥状态,为施工和使用提供有利的条件。总之,防排水技术在道路桥梁隧道施工中具有至关重要的作用。施工单位需高度重视这一环节,采取有效措施确保隧道的防水和排水效果,为工程的顺利推进和隧道的安全使用提供有力保障^[2]。

2.4 钢筋与混凝土施工技术

钢筋与混凝土作为道路桥梁隧道施工中的两大主要

建筑材料,其施工质量直接关系到整个工程的稳定性和耐久性。在钢筋施工中,施工单位需严格按照设计要求和规范进行操作。钢筋的位置、数量、规格等均需与设计图纸保持一致,以确保结构的整体性和承载能力。同时,钢筋的防腐处理也是不可忽视的一环。通过采用喷砂除锈、涂刷防腐漆等措施,可以有效提高钢筋的耐久性,延长其使用寿命。在混凝土施工中,控制水灰比、振捣力度等关键参数至关重要。合理的水灰比可以确保混凝土的强度和耐久性,而适当的振捣力度则可以使混凝土更加密实,提高其抗渗性和抗裂性。此外,混凝土的养护工作也是不可忽视的。通过采取洒水保湿、覆盖保护等措施,可以有效减少混凝土的收缩裂缝,提高其抗裂性和耐久性。

3 道路桥梁隧道工程施工技术的应用方法

3.1 地质勘察与预处理技术的应用

在道路桥梁隧道工程施工的前期准备阶段,地质勘察如同一场精密的“地下探秘”,为后续的施工奠定了坚实的基础。勘察工作不仅局限于对地质构造的宏观了解,如地层的分布、褶皱和断层的走向等,还深入到地下水位的变化规律、岩土体的力学性质等微观层面,力求全面掌握施工区域的地质状况。基于详尽的地质勘察结果,施工单位能够针对地质特点,选择最为适宜的预处理技术。注浆加固技术,作为一种高效的地基加固手段,通过高压注浆设备将水泥浆或其他高性能固化材料精准注入岩土体的裂隙和空隙中,这些材料在凝固后会形成坚固的填充体,有效提升了岩土体的整体性和稳定性。而冻结法则是一种更为先进且适用于特定地质条件的预处理技术。它利用低温冷冻技术,将施工区域内的地下水迅速冻结成冰,这一过程中,冰的膨胀作用能够填充岩土体中的微小裂隙,同时冰的高强度也大大增强了岩土体的整体承载能力。冻结法的应用,不仅为施工过程中的地基稳定性提供了有力保障,还显著降低了地下水对施工活动的影响,确保了施工的安全和顺利进行。

3.2 开挖与支护技术的应用

开挖与支护无疑是道路桥梁隧道工程施工中的两大核心环节,它们直接关系到工程的进度、质量和安全。在面对复杂多变的地质条件时,施工单位需要展现出高度的专业性和灵活性。对于坚硬岩石地层,钻爆法凭借其强大的破碎能力,成为首选的开挖方法。施工人员会先根据设计图纸进行精确的钻孔,然后装入适量的炸药进行爆破,通过这一系列步骤,岩石会被有效地破碎,从而为隧道的掘进创造有利条件。而在软弱地层中,盾构法则展现出了其独特的优势。盾构机作为一种集掘

进、支护、出渣等功能于一体的专用设备，能够高效地完成隧道的开挖工作。它利用刀盘的旋转和推进力，将前方的土体切削并运送到尾部，同时通过拼装管片来形成隧道的永久支护结构。然而，无论是采用哪种开挖方法，支护措施都是必不可少的。锚杆支护和钢架支护是两种常见的支护方式。锚杆支护通过将锚杆打入岩土体中，利用锚杆与岩土体的摩擦力或粘结力来提供支护力。而钢架支护则是通过安装钢架来增强隧道的承载能力，防止塌方等安全事故的发生。这些支护措施的应用，不仅提高了隧道的稳定性，还为施工人员的安全提供了有力保障^[3]。

3.3 防排水技术的应用

防排水技术在道路桥梁隧道工程施工中扮演着至关重要的角色。为了确保隧道的长期稳定性和安全性，施工单位必须采取有效的防水措施。高分子防水卷材和防水涂料等材料因其优异的防水性能，被广泛应用于隧道壁的防水处理中。这些材料能够形成一层紧密的防水层，有效阻隔地下水的渗透。同时，施工单位还需在隧道内部精心设置排水系统，包括排水管道和集水井等，以确保积水能够迅速排出，避免对隧道结构和使用造成损害。此外，针对隧道周边的地下水问题，施工单位还需采取注浆封堵、防水墙等额外的防水措施。这些措施能够进一步减少地下水对隧道施工和使用的影响，为隧道的长期稳定运行提供有力保障。防排水技术在道路桥梁隧道工程施工中至关重要。高分子防水卷材和防水涂料等材料形成的紧密防水层，有效阻隔地下水。隧道内部的排水系统如排水管道和集水井确保积水迅速排出。注浆封堵和防水墙等额外措施进一步减少地下水影响，为隧道长期稳定运行提供坚实保障。同时，还需加强日常监测与维护，确保防水效果持久。

3.4 钢筋与混凝土施工技术的应用

钢筋与混凝土作为道路桥梁隧道工程施工中的两大核心建筑材料，其施工技术的应用直接关系到工程的整体质量和安全性能。在钢筋施工中，施工单位需严格遵循设计要求和施工规范，进行钢筋的精确绑扎和焊接。这包括确定钢筋的规格、数量、位置和间距，以及采用合适的连接方式，如搭接焊、帮条焊等，确保钢筋骨架

的稳定性和承载能力。同时，为了提高钢筋的耐久性，施工单位还需对钢筋进行防腐处理，如喷涂防腐漆、热浸镀锌等，以延长其使用寿命，减少因腐蚀而导致的结构安全隐患。混凝土施工则是另一项至关重要的环节。施工单位需精确控制混凝土的材料配比，包括水泥、砂、石、水以及外加剂等各组分比例，以确保混凝土的强度和耐久性满足设计要求。在搅拌过程中，需严格控制搅拌时间和搅拌速度，以获得均匀的混凝土拌合物。浇筑时，需采用合适的浇筑方法和振捣工艺，确保混凝土充满模板，并排除其中的气泡和空隙，提高混凝土的密实度和均匀性。此外，混凝土的养护工作同样不可忽视。通过采取保湿、防晒、防风等措施，可以有效减少混凝土因干燥、温度变化等而产生的裂缝，提高隧道的整体质量和耐久性^[4]。

结束语

综上所述，道路桥梁隧道施工是一项复杂而艰巨的任务，面临着地形地貌、地质条件、地下水等多重挑战。然而，通过采用科学的地质勘察与预处理技术、合理的开挖与支护技术、有效的防排水技术以及精湛的钢筋与混凝土施工技术，我们可以逐一攻克这些难点，确保工程的顺利推进和质量保障。这些技术措施的应用，不仅提高了施工效率，还大大增强了工程的安全性和耐久性。当然，施工过程中的每一步都需要施工团队凭借精湛的技术、严谨的管理以及丰富的经验去精心操作，任何细微的疏忽都可能对工程质量造成不可估量的影响。因此，我们必须始终保持高度的责任心和敬业精神，不断加强技术创新和人才培养，为道路桥梁隧道施工事业的高质量发展贡献自己的力量。

参考文献

- [1]宋元新.分析道路桥梁隧道施工难点与技术[J].电脑乐园,2021(4):0465-0465.
- [2]汤宝跃.分析道路桥梁隧道施工难点与技术[J].休闲,2019.
- [3]张天奇.道路桥梁隧道工程施工中难点和技术对策[J].2022(9).
- [4]宋丽霞.道路桥梁隧道施工难点及技术措施[J].运输经理世界,2022(11):3.