

道路桥梁隧道工程施工技术与安全管控分析

朱婷婷

新疆北新岩土工程勘察设计有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]在当今社会,随着城市化进程的加速和交通需求的不断增长,道路、桥梁和隧道工程的建设已成为城市发展和交通基础设施建设的重要组成部分。然而,随着工程规模的不断扩大和技术水平的提升,施工过程中所面临的挑战与日俱增,尤其是施工技术与安全管控方面的问题备受关注。本篇文章深入探讨了施工技术的创新与应用,以加强安全管理制度的建设与完善,提高施工人员的安全意识和技能水平,保障工程的顺利实施,确保工程施工的安全性、高效性和质量性,推动城市交通基础设施建设的健康发展。

[关键词]隧道工程;道路桥梁;施工技术;安全管控

DOI: 10.33142/ec.v7i4.11633

中图分类号: U415

文献标识码: A

Construction Technology and Safety Control Analysis of Roads, Bridges and Tunnels Engineering

ZHU Tingting

Xinjiang Beixin Geotechnical Engineering Survey and Design Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: In today's society, with the acceleration of urbanization and the continuous growth of transportation demand, the construction of roads, bridges, and tunnels has become an important component of urban development and transportation infrastructure construction. However, with the continuous expansion of engineering scale and the improvement of technical level, the challenges faced in the construction process are increasing day by day, especially the issues of construction technology and safety control are receiving attention. This article delves into the innovation and application of construction technology to strengthen the construction and improvement of safety management systems, enhance the safety awareness and skill level of construction personnel, ensure the smooth implementation of projects, ensure the safety, efficiency, and quality of construction, and promote the healthy development of urban transportation infrastructure construction.

Keywords: tunnels engineering; roads and bridges; construction technology; safety control

引言

随着城市化进程的加速,道路、桥梁和隧道工程的建设规模不断扩大,工程复杂度逐步提升。大跨度桥梁、深埋隧道等特大型工程的兴建,不仅对施工技术提出了更高的要求,同时也给施工安全带来了更大的挑战,特别是在复杂地质条件下的隧道工程施工过程中,地层不稳定、水文条件复杂等问题常常成为制约施工安全的重要因素。新型材料、新工艺的应用使得道路、桥梁和隧道工程的施工技术日趋复杂化和多样化。传统的施工方法已不能完全满足新工程的建设需求,而新技术的引入又常常伴随着新的安全隐患,而在大型工程中,人员数量众多、作业环境复杂,管理难度较大,一旦管理不善或存在疏漏,很容易引发安全事故。因此,针对道路、桥梁和隧道工程施工技术与安全管控方面存在的种种挑战和问题,开展深入的研究与分析具有重要意义。

1 道路桥梁隧道工程特征

1.1 作业空间局限性

道路、桥梁和隧道往往需要在有限的地理空间内进行建设,这可能受到地形、土壤条件、周围环境以及现有基础设施的限制,在城市环境中,道路和桥梁的建设需要考虑到建筑物、地下管道和地下设施的存在,因此必须在有

限的空间内进行施工,这需要采用特殊的施工技术和工程方案。隧道工程的作业空间局限性更加显著,因为隧道通常需要在地下或山体内部进行建设,受到地质条件、地下水、地下管线等因素的影响,在这种情况下,施工空间的局限性可能导致施工过程中的安全风险增加,例如地质灾害、坍塌等。此外,作业空间的局限性还会影响到施工设备和材料的运输、存储和使用,需要精确的计划和组织。

1.2 施工综合性强

道路、桥梁和隧道工程具有施工综合性强的特征,这主要体现在工程的多方面要求和涉及的复杂性上。在桥梁工程中,不仅需要考虑桥梁结构的设计和施工,还需要考虑到桥梁的承载能力、对交通流量的影响以及与周围道路的连接等方面的问题。其次,道路、桥梁和隧道工程往往涉及到不同材料的使用和处理,如混凝土、钢材、沥青等,需要综合考虑材料的性能、施工工艺以及对环境的影响等因素。最后,这类工程往往还需要考虑到地质条件、水文地质条件、环境保护等方面的要求,需要综合考虑各种因素来制定合理的施工方案。在施工过程中,还要协调管理各种资源,包括人力资源、物资资源、设备资源等,确保施工的顺利进行。

1.3 作业隐蔽程度较大

隧道工程的地下性质使得作业在地下进行,难以被外部直接观察到,挖掘、支护、衬砌等作业往往在深埋的隧道内部进行,工程人员需要在有限的空间中进行各项工作,同时确保作业的质量和安全性,这增加了作业的隐蔽性。桥梁工程中的部分作业发生在高空或水下,例如桥梁梁段的安装、桥墩的基础施工等,这些高空或水下的作业难以被直接观察到,需要采用专业设备和技术进行监测和控制,增加了作业的隐蔽性^[1]。道路工程中的路基施工、铺设沥青层等作业也可能受到交通和环境的限制,需要在繁忙的交通条件下进行,而这些作业往往难以被路上行驶的车辆和行人察觉。作业隐蔽程度的增加意味着对施工管理的要求更为严格,需要采用先进的监测技术和管理手段,确保施工的质量和安全性。

2 道路桥梁隧道工程施工技术要点

2.1 隧道洞口施工技术

洞口开挖通常采用机械化开挖的方式,使用挖掘机、钻掘机等设备进行开挖作业,在进行开挖时,需要注意控制挖掘机的深度和角度,确保洞口的尺寸和形状符合设计要求,开挖过程中需要及时清理挖出的土石,以确保施工环境的整洁和安全性。洞口开挖后需要进行支护工作,以防止地质灾害和洞口坍塌,支护工程通常采用钢架支撑、混凝土衬砌、锚喷支护等方式。这些支护结构需要根据地质条件和洞口尺寸进行选择 and 设计,确保其稳固性和耐久性。围岩的稳定性直接影响着隧道的安全性和使用寿命,针对不同的围岩情况,需要采用相应的处理技术,如爆破、钻孔注浆、围岩加固等,以增强围岩的承载能力和稳定性。在进行洞口施工时,需要采取严格的安全措施,包括设置警示标志、安装安全网、定期检查设备等,确保施工人员和周围环境的安全。

2.2 预应力处理技术

预应力处理技术能够增强混凝土结构的承载能力和耐久性,提高工程的安全性和稳定性。预应力处理技术的操作包括预应力筋的设置、张拉、锚固以及混凝土浇筑等多个环节。预应力筋的设置是预应力处理技术的第一步,在混凝土构件的设计阶段,需要确定预应力筋的布置位置和数量,通常采用高强度钢筋作为预应力筋,根据设计要求在混凝土构件的适当位置设置预应力筋。在混凝土浇筑之前,需要对预应力筋进行张拉,以施加预应力,这一过程通常使用液压张拉机进行,通过张拉机施加力量,使预应力筋产生一定的拉力,拉力的大小需要根据设计要求和混凝土构件的承载情况进行调整。在张拉完成后,需要将预应力筋的端部固定在混凝土构件内部或外部的锚固装置上,以保持预应力的传递和作用,锚固通常采用锚固套筒或锚具等设备进行,确保预应力筋的稳定性和可靠性。在预应力筋张拉和锚固完成后,需要进行混凝土的浇筑,

形成预应力混凝土构件,在浇筑过程中,需要注意混凝土的均匀性和密实性,确保预应力筋与混凝土之间的良好黏结,并最大程度地发挥预应力的作用。

2.3 超短台阶施工技术

超短台阶施工的第一步是现场准备工作,包括清理工作区域,确保施工区域平整、干净,并清除任何可能影响施工的障碍物。对于超短台阶,通常使用钢模板或塑料模板,在安装模板之前,需要精确测量并标记好台阶的位置和尺寸,然后将模板固定到位,确保模板的水平和垂直度符合要求,并且能够承受混凝土的浇筑压力。在模板安装完成后,需要根据设计要求,在台阶区域内设置预留的钢筋,钢筋通常是横向和纵向交错设置,以增强台阶的承载能力和抗震性能,钢筋的设置需要注意保持正确的间距、位置和连接方式。在完成模板和钢筋的设置后,需要进行混凝土的浇筑工作。为了确保混凝土均匀、密实,需要使用振捣器对混凝土进行振实,确保混凝土与钢筋、模板紧密结合,避免空洞和裂缝的产生。另外,由于超短台阶施工的特殊性,需要采用特殊的施工工艺和技术。同时,施工人员需要密切配合,高效操作,确保施工进度和质量^[2]。最后,等待混凝土充分凝固后,可以进行模板拆除和表面处理工作,模板拆除时需要小心谨慎,避免损坏混凝土台阶的表面,完成拆模后,可以对台阶表面进行修整、抹灰或涂装等工作,以提高台阶的美观性和耐久性。

2.4 过渡段的连接施工技术

过渡段的连接施工技术涉及到不同结构或不同高程之间的平稳过渡,旨在保证交通流畅、结构稳定,并确保整体工程的安全性。过渡段的连接施工开始前需要进行详细的设计和方案制定,包括对连接部位的地质、结构和交通要求进行全面评估,确定过渡段的形状、尺寸以及结构类型,设计中需要充分考虑两个连接结构之间的高差、转角、坡度等因素,确保过渡段的平稳过渡和流畅连接。根据设计要求,对连接区域的地基进行必要的处理,涉及到挖土、填土、加固等措施,以保证基础的承载能力和稳定性。过渡段的结构施工包括使用钢筋混凝土、预应力混凝土或其他特殊结构形式,根据设计方案进行施工,在这个阶段,需要严格按照设计图纸和工程规范进行操作,确保过渡段结构的准确性和稳定性。施工完成后,对过渡段进行全面的检测和验收,使用非破坏性检测技术、负荷测试等手段,确保连接部位的结构完整性和性能符合设计要求。

2.5 混凝土浇筑施工技术

在开始浇筑之前,需要确保施工现场的清洁和整洁,清除杂物和积水,保持施工区域的干燥,检查混凝土模板的安装情况,确保模板的平整和稳固。混凝土的配制需要按照设计要求和施工规范进行,确保混凝土的配合比、强度等性能符合要求,在进行混凝土配制时,需要控制好水灰比,确保混凝土具有适当的流动性和坍落度。在进行浇

筑之前,需要将混凝土分层倒入模板内,避免出现空隙和气泡^[3]。同时,使用振捣器对混凝土进行振实,确保混凝土的密实性和均匀性,在浇筑过程中,需要控制浇筑速度和厚度,确保混凝土的均匀性和质量。在混凝土浇筑完成后,要对混凝土表面进行抹平和整理,确保表面的平整度和光滑度,对浇筑的混凝土进行养护,防止混凝土过早干燥和裂缝的产生,养护期间需要及时浇水或覆盖湿布等操作,保持混凝土表面的湿润。施工完成后需要进行混凝土结构的质量检测和验收,包括对混凝土的强度、密实度、平整度等进行检测,确保混凝土结构的质量和稳定性符合设计要求和施工标准。

2.6 防水材料技术

防水材料的选择和施工对于保护工程结构不受水分侵蚀、延长结构使用寿命至关重要。首先,根据工程的具体要求和环境条件,可以选择不同类型的防水材料,如聚合物改性沥青、聚氨酯、乳液型防水涂料、高分子卷材等,在选择防水材料时,需要考虑其抗渗透性、耐候性、粘结性以及施工方便性等因素,以确保材料的适用性和可靠性。其次,在进行防水材料施工之前,需要对基础表面进行清洁和修复,确保基础表面光滑、无杂质,并且具有良好的附着性,可以采取除锈、填缝、修补等措施,以确保防水材料的粘结牢固。根据选择的防水材料不同,施工工艺也会有所不同。例如,对于聚合物改性沥青或聚氨酯防水涂料,通常采用刷涂、喷涂或滚涂的方式进行施工;对于高分子卷材,则需要进行卷材铺设、热熔焊接等操作,在施工过程中,需要注意施工温度、湿度和施工厚度等参数,确保施工质量。最后,施工完成后,需要对防水层进行全面的检测和评估,确保防水层的质量和完整性。

3 道路桥梁隧道工程施工安全管控措施

3.1 做好施工前的安全风险评估

在施工前,必须派遣专业的技术人员对工程现场进行全面的勘察和调查,了解地质地貌、环境气候、周边建筑物、交通道路等情况,以及可能存在的各种潜在危险因素,根据勘察结果,针对工程施工过程中可能出现的各种情况和场景,识别可能存在的安全隐患和风险,如高处作业、机械设备操作、危险化学品使用等,进行系统分析和评估。对于识别出的各种安全风险,需要评估其对施工人员、周边环境和工程结构的潜在影响,以及其发生的可能性,确定其严重程度和优先级。针对评估出的各种安全风险,制定相应的安全控制措施和预防措施,设置警示标志、安全防护设施、施工通道、安全操作规程、紧急救援预案等,

以最大程度地减少事故发生的可能性。在施工前,对施工人员进行安全培训,包括安全操作规程、紧急救援措施、应对突发事件的应急处置等内容,提高施工人员的安全意识和应对能力,以提高工程安全系数。

3.2 加强安全防范和事故处理

首先,需要建立健全的安全管理体系,明确责任部门和责任人,制定详细的安全管理制度和操作规程,包括安全检查、安全培训、事故报告和处理程序等,确保安全管理的全面实施^[4]。其次,加强安全防范措施,包括设置安全警示标志、安全警示牌、防护栏杆等安全设施,明确施工区域的边界和危险区域,保障施工人员和过往车辆的安全,加强对高风险作业环节的监控和管控,如高空作业、危险品运输等,确保施工过程中各项工作的安全进行。另外,建立健全的事故应急预案和处理机制,包括对各种可能发生的事故进行预先评估和应对方案的制定,明确各级责任人和应急处置流程,确保在发生事故时能够迅速、有效地进行处置和救援。最后,加强事故处理的记录和总结。对于发生的事故,需要及时记录,并进行事故调查和分析,查找事故原因和责任,并提出改进措施和预防措施,以避免类似事故再次发生。

4 结束语

通过对施工技术的不断创新与提升,可以提高工程施工效率、质量和可持续性;而加强安全管控则是保障施工人员和周边环境安全的基础。技术与安全并重,相辅相成,共同推动着工程建设的发展。只有在技术不断创新的基础上,有效整合安全管控,才能确保工程施工的顺利进行,保障人员生命财产安全,为社会发展和交通运输提供可靠的基础设施保障。

[参考文献]

- [1]王昌金.道路桥梁隧道工程施工技术及安全管控分析[J].运输经理世界,2023(36):116-118.
- [2]胡惠晰.道路桥梁隧道工程施工技术与安全管控分析[J].运输经理世界,2023(27):97-99.
- [3]侯明研.道路桥梁隧道工程施工技术与安全管控分析[J].运输经理世界,2023(8):111-113.
- [4]肖太宝.道路桥梁隧道工程施工技术与安全管控分析[J].运输经理世界,2023(3):149-151.

作者简介:朱婷婷(1992.12—),女,毕业院校:西安科技大学,所学专业:工程管理,当前就职单位:新疆北新岩土工程勘察设计院有限公司,职务:技术资料员,职称级别:助理工程师。