

隧道施工中塌方问题及其预防措施研究

丁文东

中铁十一局集团有限公司第四分公司 湖北 武汉 430000

摘要：随着我国经济建设的不断发展，市政工程项目也在不断地增加。其中，市政工程中的隧道施工技术是最重要的一部分。隧道施工技术应用效果和施工质量直接关系到整个市政工程建设项目的安全和质量。所以，为了保证市政项目的建设质量，就需要针对隧道施工中塌方问题进行深入研究和分析，并采取有效措施对其进行预防，从而确保隧道施工项目的顺利开展。文章通过对市政工程中隧道施工中塌方问题的成因进行分析，并提出相应的预防措施，旨在进一步提升隧道施工项目中塌方问题的处理水平，为我国市政工程项目提供有效参考^[1]。

关键词：市政工程；隧道施工；塌方成因；预防措施

引言：市政工程中隧道施工是一个比较复杂的过程，需要施工单位不断进行实践，积累经验，不断完善和优化隧道施工技术，提高施工效率。然而在实际的隧道施工过程中，由于受到多种因素的影响，经常会出现一些塌方问题，这对整个隧道施工项目的安全和质量造成了一定的影响。因此，为了能够进一步提升隧道施工的安全性和可靠性，就需要针对市政工程中隧道施工中塌方问题进行深入研究和分析，并采取有效措施对其进行预防，从而确保整个隧道施工项目能够顺利开展。文章主要围绕市政工程中隧道施工中塌方问题的成因及预防措施展开分析和探讨。

1 市政工程中隧道施工的重要性

市政工程中隧道施工是一个复杂的过程，涉及的施工技术和施工工艺比较多，比如地质勘测、测量放线、隧道开挖、衬砌等。所以，为了能够确保隧道施工能够顺利开展，就需要加强对隧道施工的技术管理，严格控制隧道施工的安全和质量。同时，在进行市政工程隧道施工的过程中，如果不能对塌方问题进行合理预防和控制，就会影响到整个市政工程建设项目的建设质量，从而影响到我国市政工程的整体建设水平。在市政工程隧道施工过程中，一旦出现塌方问题，就会影响到整个隧道施工项目的建设效果和安全性。在实际的施工过程中，如果不能合理地、科学地对塌方问题进行预防和控制，就会给人们的生命财产安全带来威胁，甚至会威胁到人们的生命安全。同时，在市政工程隧道施工过程中，如果不能科学地应用塌方预防措施，就会对隧道工程施工进度、质量以及成本造成一定的影响，甚至还会给国家造成一定的经济损失。所以，在市政工程隧道施工过程中，

必须充分认识到塌方问题对工程项目建设的影响，并采取有效措施对其进行预防和控制^[2]。

2 隧道施工中常见的塌方问题

在实际的隧道施工过程中，由于受到地质条件和隧道空间的影响，经常会出现一些塌方问题。比如地质条件方面的塌方问题，这主要是由于在隧道施工过程中，地层岩性、地质构造和地下水等因素发生变化所造成的。这种塌方问题不仅会影响到隧道施工的安全和质量，而且还会导致整个隧道工程出现质量问题，严重影响到人们的生命财产安全。此外，如果隧道空间比较小或者是一些特殊地质条件下产生塌方问题，也会对整个工程项目造成一定的影响。比如一些特殊地质条件下的塌方问题往往会导致工程施工被迫停止，同时还会对隧道工程的施工进度造成一定的影响。如果隧道空间比较大，周围的地形地貌比较复杂，在这样的情况下就需要针对隧道工程中出现的塌方问题进行深入研究，并采取有效措施对其进行处理。同时，在施工过程中，如果遇到一些特殊地质条件，还需要采取相应的处理措施来确保隧道工程能够顺利完成。另外，在隧道施工过程中，由于受到地下水的影响也会出现一些塌方问题。例如在一些土质比较松软、地下水位比较高的地层中进行施工时，就需要对其进行合理处理。但是如果在处理过程中没有对地下水进行充分利用或者是处理不得当的话，就会导致地表沉降以及地下水渗漏等问题发生，从而引发塌方问题^[3]。

3 隧道施工中塌方问题的预防措施

3.1 地质勘察和预测

为了更好地避免隧道施工中的塌方问题，首先需要在实际的施工之前，做好充分的地质勘察和预测工作，通过对地质条件进行科学的分析和研究，然后制定

作者简介：丁文东（1990年5月），甘肃省甘谷县，男，汉族，本科，研究方向：隧道工程。

出合理的施工方案和施工计划。其次,在施工过程中,要加强对地质条件的动态监测工作,通过实时监测,掌握隧道施工中的围岩变化情况。再次,要提高围岩自身的承载能力,在设计支护结构时,要考虑到围岩自身承载能力,不能一味地追求支护强度。最后,在隧道工程施工过程中还要重视对支护结构的优化设计工作。通过科学合理地进行支护结构设计能够有效提升围岩自身承载能力。在隧道工程施工过程中,要加强对围岩的监控量测,在隧道施工的过程中,要及时地对围岩的变化情况进行分析和研究,掌握其变化规律,然后采取相应的措施来保证施工质量^[4]。此外,为了保证施工工作能够顺利进行,还需要加强对支护结构的优化设计,通过科学合理地设计支护结构,能够有效提升围岩自身承载能力。最后,还需要加强对支护结构的监测和分析工作。在隧道工程施工过程中,要重视对围岩自身承载能力的监测和分析工作。通过对围岩自身承载能力的分析能够有效地掌握围岩变化规律,然后采取相应的措施来保证施工质量。

3.2 合理施工工艺选择

为了能够避免隧道施工中的塌方问题,首先要选择合理的施工工艺,根据隧道围岩和地质条件的具体情况来选择不同的施工工艺。其次,在进行隧道施工时,要采用新奥法的基本原则进行施工,即开挖方法、支护措施和衬砌方法等都要按照新奥法的基本原则进行设计。再次,在隧道施工过程中,要加强对开挖方法、支护措施和衬砌方法的研究。最后,要加强对新技术、新工艺、新材料的推广应用,推动隧道工程建设向更深层次发展。在实际的施工过程中,还可以利用有限元分析法等先进技术对隧道工程进行数值模拟分析,从而对施工过程中存在的问题进行解决。同时,在对隧道工程进行设计时,还可以利用计算机技术来进行辅助设计,从而能够有效地避免隧道施工过程中出现塌方问题。此外,还可以利用计算机来进行模拟,对隧道施工过程中可能出现的塌方情况进行预测,从而能够及时采取有效的预防措施,保证施工人员的生命安全^[5]。总之,在隧道施工过程中,要结合隧道围岩的实际情况选择合理的施工工艺。同时,要根据新奥法的基本原则进行设计。最后,要加强对新技术、新工艺、新材料的推广应用。同时还要加强对隧道工程施工中出现塌方问题的研究。只有这样才能有效地避免隧道施工中出现塌方问题。

3.3 设计合理性和可靠性保障

在隧道设计过程中,要严格按照相关规定进行设计,确保设计方案的合理性和可靠性。此外,在对隧道

工程进行设计时,还应该坚持“以人为本”的原则,注重对施工人员的安全教育和培训,确保施工人员具备良好的安全意识和专业技能。另外,还应该加强对隧道工程质量管理,确保工程质量符合相关标准和规定。例如:在进行隧道开挖时,要严格按照“短进尺、弱爆破、强支护、勤量测”的原则进行施工;在进行支护时,要及时对支护体系进行检查和维护;在进行衬砌施工时,要确保衬砌与围岩之间具有良好的黏结效果等。这些措施都是预防隧道塌方问题的有效措施。例如,在进行隧道设计时,可以使用计算机技术,实现对隧道工程的三维仿真模拟,避免因设计不当而导致塌方问题的出现。此外,还可以建立隧道工程数据库,对施工数据进行保存和管理,为设计人员提供必要的信息支持,提高设计的合理性和可靠性。最后,还可以利用计算机技术对隧道工程进行监测和管理,提高监测和管理工作的信息化程度^[6]。例如:可以使用计算机对隧道工程的水文情况进行实时监测,及时了解水文情况和地质条件变化情况;在进行施工过程中,可以利用计算机技术对施工情况进行实时监控,提高施工方案的合理性。

3.4 强化施工管理

加强施工管理能够有效减少施工过程中的人为因素,进而避免塌方事故的发生。首先,应该制定完善的隧道施工方案,并在实施过程中严格按照相关规定进行。其次,要加强对隧道施工质量的监督和管理,及时发现施工过程中存在的问题,并采取有效措施加以解决。再次,要加强对施工人员的安全教育和培训,确保施工人员具备良好的安全意识和专业技能。此外,还应该加强对施工设备的检查和维护工作,确保设备具备良好的使用性能。此外,在施工过程中还要做好地质勘测和资料收集工作,及时掌握施工现场的地质情况,并通过地质勘测来指导隧道施工方案的制定。此外,还应该加强对开挖施工过程的监控力度,及时发现并处理开挖过程中存在的问题。最后,在隧道施工期间,应该加强对施工设备和材料的检查和维护工作,确保设备具备良好的使用性能。最后,要加强对施工现场安全管理工作的重视程度,明确相关责任人并严格落实责任制度。同时,还应该定期组织相关人员开展安全教育和培训活动,确保所有参与施工人员具备良好的安全意识和专业技能,从而降低塌方事故的发生概率。

3.5 应急处理措施

首先,要制定完善的应急方案。在施工过程中一旦发生塌方事故,需要第一时间通知隧道施工部门,并启动应急方案,确保救援工作能够顺利进行。其次,要加

强对塌方事故的检测工作。在塌方事故发生之后，施工人员应该及时对隧道内的地质进行勘查，并根据现场情况及时采取有效措施。最后，要采取有效措施防止塌方事故的再次发生。在塌方事故发生之后，施工人员应该根据实际情况制定有效的救援方案，并组织相关人员展开救援工作。只有这样才能保证救援工作的顺利进行。此外，还应该按照相关规定及时向上级主管部门汇报相关情况，并积极配合上级主管部门开展救援工作。在救援过程中，为了防止发生次生灾害，需要对塌方地段进行全面的勘查，并根据实际情况制定具体的应急方案。在救援过程中，必须根据现场情况进行全面分析，制定完善的救援方案。此外，还要制定科学合理的应急方案，并根据救援工作的实际情况进行调整。在救援工作完成后，应该对塌方区域进行全面勘察，并针对相关问题展开处理。此外，还需要对坍塌区域进行清理、加固处理，以防止再次发生塌方事故。通过以上措施能够有效预防塌方事故的发生。除此之外，还应该加强对隧道施工现场的管理和监督，以确保施工质量能够符合相关规定要求。

4 国内外隧道施工中塌方问题的案例分析

在我国，隧道施工中的塌方问题较为严重。比如，2011年2月5日，陕西汉中境内一座长达5公里的隧道在施工过程中出现了塌方事故，这次塌方事故导致了四名工人死亡，另外还有40多人受伤。在事故发生之后，相关部门立刻组织人员展开救援工作。经过三天的紧张救援，救援人员将全部被困人员救出，这起事故也得到了妥善处理。在此事件发生之后，施工单位积极汲取经验教训，并针对隧道施工中可能出现的塌方问题采取了有效的预防措施。除此之外，施工单位还针对不同的塌方情况制定了不同的解决方案。通过这些措施的应用有效地减少了塌方问题的发生频率。在我国的隧道施工中，塌方问题一直是影响施工安全的重要因素。而在国外，比如，日本，由于其地形地势复杂，地质条件较差，在隧道施工过程中经常会出现塌方问题。比如，在2011年9月21日的时候，日本冲绳县那霸市的一座隧道发生了塌

方事故，导致四名工人死亡。该事故的主要原因是山体内部的积水与隧道排水不畅导致了塌方。在塌方发生之后，施工单位迅速组织人员展开救援工作。经过两个小时的紧张救援，救援人员终于将被困人员救出。通过这次事故的处理，施工单位深刻认识到了预防塌方问题的重要性，并积极采取有效措施对其进行预防^[7]。

结语

在隧道施工的过程中，由于受到多种因素的影响，经常会出现一些塌方问题。这对整个隧道施工项目的安全和质量都造成了一定的影响。因此，为了能够进一步提升隧道施工项目中塌方问题的处理水平，就需要针对市政工程中隧道施工中塌方问题进行深入研究和分析，并采取有效措施对其进行预防。只有这样才能够有效保证隧道施工项目的顺利开展，从而为我国市政工程项目提供有效参考。市政工程中隧道施工技术的应用对于我国市政工程建设水平的提升具有十分重要的意义，因此相关施工单位和施工人员一定要对此给予高度重视，并在具体的工作中加强对隧道施工技术的研究，从而保证隧道施工项目的顺利开展。

参考文献

- [1]梁林松.市政工程中隧道施工塌方成因及预防研究[J].城市建设理论研究(电子版),2025,(05):199-201.
- [2]杨达.公路工程中隧道施工塌方成因分析及预防措施[J].设备管理与维修,2024,(10):174-177.
- [3]李先哲.塌方治理技术在公路工程隧道施工中的应用[J].交通世界,2023,(32):5-7.
- [4]王琴,张光亮,王学彦.隧道施工塌方原因及处理措施探析[J].江西建材,2022,(03):175-176.
- [5]唐小有.公路工程隧道施工塌方治理技术应用[J].居舍,2021,(33):84-86.
- [6]唐小有.公路工程隧道施工塌方治理技术应用[J].居舍,2021,(33):84-86.
- [7]刘湘慧,陈玉斌,占庆林,等.隧道施工塌方安全风险状态判断研究[J].工程建设,2021,53(08):1-7.