

公路隧道工程不良地质段施工技术与分析

付其然 杨玫玲

中建市政工程有限公司 北京 100071

摘要:不良地质段的施工技术能够提高工程的可持续性和经济性。地质条件不良的地段往往意味着土壤不稳定、岩层断裂、地下水丰富等问题,这些问题给隧道施工带来很大的风险。通过采用合适的施工技术,可以有效地对这些问题,减少工程施工所面临的风险,提高工程的稳定性和安全性。同时,合理选择施工技术还可以降低工程成本,提高工程的经济效益。基于此,本文分析了公路隧道工程不良地质段施工技术策略,以供参考。

关键词:公路隧道;不良地质段;施工技术

引言:不良地质段的施工技术对于确保工程质量和安全也具有重要的意义。不良地质条件下的施工容易导致隧道结构的不稳定和安全隐患。合理选择和应用适当的施工技术,可以提高工程的质量控制,确保工程施工的安全性和可靠性。同时,施工技术的科学应用也能够提高工程的可维护性,减少工程后期的维修成本。

1 公路隧道施工的特点

随着交通需求的不断增加,公路隧道的建设变得越来越重要。公路隧道不仅能够连接两个交通节点,还有助于提高城市道路的通行能力和交通效率。然而,公路隧道施工具有一些独特的特点,需要特别注意和处理。首先,公路隧道施工往往需要在复杂地质条件下进行。地质条件的复杂性可能包括岩层的多变性、地下水位的高低、断层的存在等等。这些因素给施工带来了巨大的挑战。隧道施工中最常见的地质问题是岩层的不稳定和地下水的涌入。岩层不稳定可能导致隧道坍塌的风险,而地下水的涌入则可能会阻碍施工的进行。因此,在隧道施工过程中,必须采取适当的措施,如加固岩层、降低地下水位等,以保证施工的顺利进行。其次,公路隧道施工需要综合考虑交通的通行需求和环境的保护。隧道施工通常会对周围环境产生一定的影响,如噪音、振动、尘土等。因此,在施工过程中,需要采取措施减少对周围居民和生态环境的影响。这包括采用减振措施、喷水降尘、加装噪音屏障等。另外,为了保证交通的顺畅,隧道施工往往需要在保持道路通行的情况下进行。这要求施工人员具备高度的组织协调能力,以确保施工

的同时不影响交通的流畅。再次,公路隧道施工需要注意安全风险的控制。隧道施工是一项高风险的工程,需要严格遵守安全操作规程。施工人员必须熟悉规章制度,严格执行安全操作程序,如穿戴防护装备、设置安全标志等。同时,施工人员需要具备安全意识,及时发现和排除安全隐患,确保施工现场的安全。最后,公路隧道施工需要充分考虑项目的可持续性。这包括减少对自然资源的消耗、减少对环境的影响和提高工程的经济效益等方面。为了提高可持续性,可以采用新材料和新技术,建立科学的施工管理体系,推动隧道施工向绿色和可持续的方向发展。

2 当前公路隧道不良地质段施工的问题

2.1 地质勘察不准确

首先,公路隧道施工中不良地质段所带来的问题不容忽视。隧道施工过程中,遇到不良地质段会严重影响工程进展和质量。不良地质段包括软弱地层、大量地下水、复杂断裂带等,这些地质问题会增加隧道施工的难度和风险。比如,软弱地层容易导致隧道的坍塌和变形,地下水会增加施工难度和安全风险,复杂断裂带会影响隧道的稳定性。因此,在进行隧道工程之前,必须对地质情况进行准确全面的勘察和评估,以便为工程施工提供可靠的地质数据。另外,地质勘察不准确也是导致问题的重要原因之一。地质勘察是隧道施工前最重要的工作之一,它的准确性直接关系到隧道工程的质量和安。然而,在实际工作中,由于勘察方法不恰当、勘察内容不全面等原因,往往导致勘察结果不准确。例如,勘察人员可能未能充分了解地下岩层的结构和性质,没有正确判断地下水的分布和流动情况等。这些不准确的勘察结果将给隧道施工带来不可预知的风险,影响隧道工程的顺利进行。

2.2 施工工艺选择不当

通讯作者:姓名:付其然,出生年月:1983.10.27,民族:汉族,性别:男,籍贯:山东省宁津县,单位:中建市政工程有限公司,职位:总经理助理兼海外事业部总经理,职称:高级工程师,学历:本科 工程硕士,邮编:100000,研究方向:交通运输工程

不良地质段主要指岩层松散、岩性复杂、水文条件复杂或者存在活动断裂带等地质特征,这些特征往往使得隧道施工工艺面临较大困难。首先,施工工艺选择不当是导致不良地质段施工问题的主要原因之一。在面对不同的地质条件时,施工方应根据具体情况,选择不同的施工工艺和措施。然而,在实际施工中,有些施工方在面对不良地质段时缺乏针对性的工艺选择,导致施工进度受阻,并可能引发安全事故。其次,施工工艺的不合理也是不良地质段施工的主要问题之一。施工工艺的合理性直接影响施工效率和质量。在不良地质段施工中,如果工艺选择不合理,可能会导致隧道支护不稳定、地质灾害发生等问题。因此,施工方必须在工艺选择上做出科学合理的决策,并进行充分的技术论证和风险评估。

2.3 缺乏应急措施和风险管理

首先,公路隧道在施工过程中,往往会遇到不良地质段,如软弱地层、断层带等。这些地质问题给隧道施工带来了巨大挑战。然而,在实际工程中,我们往往会发现,缺乏应急措施是造成问题扩大的重要原因之一。施工单位应在前期调查阶段,充分了解地质情况,合理评估隧道施工过程中可能出现的风险,并制定相应的预案。在施工过程中,应加强监测与预警,及时发现问题,采取措施进行应对。只有做到事前预防和事中处置并重,才能有效降低不良地质段施工所带来的风险。其次,风险管理在隧道施工中也具有重要的意义。隧道工程涉及到众多的参与者和复杂的环境条件,因此风险管理显得尤为重要。然而,目前在公路隧道施工中,对风险管理的重视程度还不够。风险管理包括对可能出现的自然灾害、工程事故等风险进行评估,制定相应的风险管理措施。此外,还要加强工程监理和施工单位的沟通协调,及时沟通风险情况,共同制定应对方案。只有将风险管理融入到整个施工过程中,才能够最大限度地减少风险事件的发生,保障隧道的安全运营。

3 公路隧道不良地质段施工的原则

公路隧道的施工是工程建设中重要的一环,而不良地质段施工更是挑战与机遇并存的任務。在面对不良地质段施工时,施工方需要遵循一些原则来确保施工的安全与效率。首先,了解地质条件是不良地质段施工的关键。在进行施工前,施工方应先对不良地质段进行详细的地质勘测和分析,了解地质构造、地层情况、岩石性质等。只有充分了解地质条件,并进行合理的预测,才能制定出科学合理的施工方案。其次,确定适当的施工方法。在不良地质段施工时,施工方应根据地质条件

选择适当的施工方法。例如,对于软弱地层,可以采用注浆、灌浆等加固措施;对于岩溶地质段,可以采用喷射混凝土、安装钢支撑等方式来增加隧道的稳定性。施工方法的选择应充分考虑地质条件、施工技术和经济因素,确保施工的安全性和经济性。第三,采取有效的支护措施。在不良地质段施工过程中,支护是保证隧道稳定和安全施工的关键环节。施工方应根据不同地质条件采取相应的支护措施。比如,在冻土区域施工时,可以采用冻结法加固地层,提高隧道的稳定性;在岩体较差的地段,可以采用锚杆、喷射混凝土等支护措施,增加围岩的承载力。支护措施的设计和施工要充分考虑地质条件的变异性和不确定性,确保支护工程的质量。第四,加强监测与预警体系。在不良地质段施工过程中,施工方需要建立完善的监测与预警体系,及时掌握隧道施工过程中的变化和风险。通过地质、水文、变形等方面的监测数据分析,可以及时预警地质灾害的发生,采取相应的措施应对。监测与预警体系的建立要依据科学的技术要求,并进行专业化培训,提高工作人员的工作技能。最后,加强施工组织与管理能力。公路隧道不良地质段施工需要专业的管理和组织能力。施工方应建立科学合理的施工组织体系,明确责任分工和 workflows,确保施工的有序进行。同时,要加强与相关部门的协调与沟通,确保施工过程中的信息畅通和协同作业,减少不良地质段施工引发的问题^[1]。

4 公路隧道不良地质段施工的技术策略

4.1 加强地质勘察

首先,加强地质勘察可以提前发现和评估不良地质段的风险。通过全面的地质调查和勘探,可以了解隧道所经过的地质条件,如地层结构、岩性、断裂带等。同时,还可以设置地质测试点,收集相关地质数据,包括地下水位、地下水渗流、地应力等信息。这些详尽的数据可以帮助工程师对地质条件进行深入分析,判断是否存在不良地质段的可能性,从而能够及早制定相应的施工方案和应对措施。其次,加强地质勘察可以为隧道施工提供准确的地质参数。根据地质调查和勘探所得到的数据,可以准确计算地层的稳定性、承载能力及其变化规律等。这些参数对于隧道的设计和施工非常关键,能够有效指导隧道的结构设计,确保隧道在不同地质条件下的稳定性和安全性。地质参数的准确性还能够为隧道施工提供必要的参考,包括爆破方案的定制、支护材料的选择、施工进度安排等,从而提高施工的效率和质量。再次,加强地质勘察可以帮助预测和处理不良地质段的风险。通过充分了解地质条件和相关数据,工程师

能够对潜在的不良地质段进行合理的预测和判断。一旦预测到有可能存在不良地质段,可以采取相应的预防措施,如增加支护设施、调整施工工序等,以减少可能发生的事故和故障。同时,预测并处置不良地质段还需要科学的分析和方案制定,加强地质勘察提供了必要的依据和技术支持^[2]。

4.2 合理选择施工工艺

首先,对于不良地质段的隧道施工,我们应采用先进的掘进技术。传统的掘进方法可能会遇到困难,效率低下,而先进的掘进技术能够有效地提高施工效率并减少风险。例如,盾构机是一种在不良地质段中广泛应用的掘进设备,它能够在岩石和土层中进行快速、安全的掘进工作。冻结法、注浆法等也是处理不良地质段的有效施工工艺,能够提供稳定的施工环境。其次,合理的安全措施是解决不良地质段问题的关键。在施工过程中,要加强地质勘察和预测,及时发现地质灾害的可能性,并采取相应的安全措施。例如,在断层区域,可以采用超前支护、防止地层位移的措施,确保控制地层的稳定性。在软弱地层中,可以采取加固措施,如使用砂浆注浆来提高地层的稳定性。在高地应力区域,可以采用锚杆加固和预应力锚索来增加地层的抗拉强度。这些安全措施能够有效地减少施工过程中的风险,并保障施工人员的安全。最后,注重环境保护也是合理选择施工工艺的技术策略之一。在隧道施工过程中,要注重水土保持、废水处理等环境保护工作。例如,在施工过程中,要合理处理挖掘出来的泥土,以减少对周边水体和土壤的污染。对废水进行集中处理,以减少对水资源的浪费和污染。这些环境保护措施能够保护生态环境,实现可持续发展^[3]。

4.3 建立完善的应急预案

首先,针对公路隧道不良地质段的问题,我们可以采取地质勘探技术。通过地质勘探,可以了解隧道地质结构、地下水位和岩土层的稳定性等信息,帮助我们更好地评估隧道建设的风险和隐患。基于这些信息,我们可以在设计和施工阶段提前采取相应的措施,降低不良

地质段带来的安全隐患。其次,我们可以运用先进的监测技术来实时监测隧道的地质状况。例如,可以利用地下水位监测仪、地震监测仪等设备来监测地下水位变化和地震活动,及时发现异常情况,以便采取相应的紧急措施。还可以使用应变仪、位移传感器等设备,监测隧道结构的变形和位移,确保隧道的稳定运行。建立完善的应急预案也是确保公路隧道安全运营的重要环节。应急预案包括了应急救援流程、人员组织和协调机制、应急设备等内容,旨在应对突发事件并最大限度地减少损失。预案的制定需要充分考虑地质条件、交通流量以及可能发生的灾害风险,还要与相关部门和机构进行紧密配合,确保协同行动。最后,提升隧道建设和维护人员的技术水平也是必不可少的。通过培训和学习,提高工作人员对隧道地质特点的认识和理解,让他们能够更好地应对不良地质段的问题,增强应对突发事件的能力^[4]。

结语:因此,不论是为了保证工程的可持续性和经济性,还是提高施工效率和保证工程质量和安全,合理选择和应用适当的施工技术对于不良地质段的施工具有重要的影响。我们应该在项目初期充分了解地质条件,进行科学的现场勘查和试验,根据不同的地质条件合理选择和应用施工技术,从而提高工程的可行性和可靠性,避免由于地质问题而导致的工程延期和额外投资。只有这样,才能够保证公路隧道工程在不良地质段施工中取得良好的效果。

参考文献

- [1]李奎.公路隧道工程不良地质段施工技术分析[J].科学技术创新,2022(23):128-131.
- [2]马奇.公路隧道工程不良地质段施工技术分析[J].运输经理世界,2022(11):82-84.
- [3]刘焯.公路隧道施工及其不良地质段施工处理技术分析[J].交通世界,2016(19):92-93.
- [4]扶勇.高速公路隧道不良地质段施工技术对策——以四川宜泸高速公路隧道工程为例[J].江西建材,2016(03):167.