

路桥隧道工程开挖支护的施工要点研究

张金龙

新疆北新路桥集团股份有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要: 随着时代的不断发展,我国对路桥隧道工程开挖技术提出了新的要求,满足经济建设的需求。开挖支护在隧道工程建设中具有十分重要的作用,技术人员需要结合时代的特点进行创新,多个方向提升路桥隧道工程建设质量。本文主要分析了路桥隧道工程开挖支护的施工要点,希望可以给相关人员提供一些帮助和思考。

关键词: 路桥隧道工程; 开挖支护; 施工要点

1 路桥隧道工程概述

路桥隧道工程是一种复杂的工程,其目标是创造和改善道路或桥梁的隧道部分,以提供更好的交通连接和增加交通流量。这项工程涉及广泛的技术领域,包括土木工程、地质工程、机械工程、电气工程以及安全和风险管理。在路桥隧道工程中,首先需要考虑到的是项目的目标和需求。这些目标可能包括提高交通效率,改善交通安全,减少交通拥堵,以及保护环境。需求则可能包括结构的强度和稳定性,隧道的通风和照明,以及如何最有效地利用资源。设计和规划是路桥隧道工程的关键阶段。在这个阶段,工程师会详细地考虑隧道的形状和尺寸,结构的设计,以及如何解决可能遇到的技术问题。此外,他们还需要考虑隧道内的环境条件,包括空气质量、温度和湿度等,以确保隧道的正常运行。在设计和规划之后,就是工程的实施阶段^[1]。这可能包括挖掘隧道、安装结构、安装照明和通风系统、铺设道路等。在这个阶段,工程师需要密切关注工程的进展情况,以确保工程的质量和安

2 隧道工程的特点

隧道工程的特点可以归纳为以下几点:第一,施工环境复杂:隧道工程施工通常在地下进行,需要面对复杂的地质条件和环境因素,如地层软弱、地下水丰富、围岩变化等。这些因素都可能对施工安全和质量产生影响。第二,施工难度大:隧道工程施工需要解决众多技术难题,如地下水的处理、围岩的加固、通风与照明等。同时,隧道施工还需要应对复杂的施工环境,如穿越河流、山脉等自然障碍物,使得施工难度加大。第三,质量要求高:隧道工程作为重要的基础设施,其质量直接关系到运营安全和使用寿命。因此,隧道施工对质量的要求非常高,需要采取严格的质量控制措施,确保施工符合规范和设计要求。第四,施工周期长:隧道工程施工周期较长,通常需要数月甚至数年的时间。在

施工过程中,需要采取合理的施工组织和管理措施,确保施工进度和工程质量不受影响。第五,成本投入大:隧道工程施工需要大量的资金投入,包括地质勘察、设计、施工、设备采购等方面的费用。同时,由于施工难度大、质量要求高,也增加了施工的成本。

3 路桥隧道工程常见的开挖支护技术

3.1 路桥隧道全断面开挖施工技术

路桥隧道工程常见的开挖支护技术包括全断面开挖法、台阶开挖法、分部开挖法等。其中,全断面开挖法是一种先开挖周边轮廓,再开挖剩余部分的开挖方法,适用于较完整、坚硬的围岩。在全断面开挖施工中,通常采用钻孔爆破法进行开挖,同时使用锚杆、钢筋网、喷射混凝土等支护措施来加固围岩,防止隧道变形和破坏。台阶开挖法则是将隧道分成两个或多个段落,逐段进行开挖,适用于较软弱的围岩。分部开挖法则是在隧道周边分部进行开挖,通常是将隧道断面分成几个小的断面进行开挖,适用于地质条件复杂、围岩稳定性较差的情况。路桥隧道全断面开挖施工技术是一种先进的隧道开挖技术,其特点在于一次性开挖成型,能够提高施工效率和质量,同时减少对围岩的扰动和破坏。在全断面开挖施工中,通常使用大型钻孔台车和锚杆钻机等设备进行施工^[2]。具体施工步骤包括:(1)确定隧道断面形状和尺寸,根据地质勘察资料 and 设计要求进行施工前的准备工作。(2)在隧道入口和出口处设置工作面,工作面包括钻孔台车、锚杆钻机、喷射混凝土机械等设备。(3)使用钻孔台车按照设计要求在隧道壁上钻孔,钻孔深度根据围岩情况和设计要求确定。(4)使用锚杆钻机将锚杆插入钻孔中,对围岩进行加固和稳定。(5)使用喷射混凝土机械在隧道壁上喷射混凝土,形成支护层,防止围岩变形和破坏。(6)在完成一个断面的开挖和支护后,逐步向前推进,完成整个隧道的开挖和支护。

全断面开挖施工技术的优点在于能够减少对围岩的

扰动和破坏,提高施工效率和质量,同时能够更好地控制施工进度和成本。但是,全断面开挖技术对施工设备和人员的素质要求较高,需要具备相应的技术和经验才能保证施工质量和安全。

3.2 路桥隧道台阶施工技术

路桥隧道台阶施工技术是一种常见的隧道开挖方法,其特点在于将隧道分成两个或多个段落,逐段进行开挖。这种方法适用于较软弱的围岩,能够减少对围岩的扰动和破坏,提高施工效率和质量。在台阶开挖施工中,通常需要先开挖上半断面,再开挖下半断面,最后形成完整的隧道断面。具体施工步骤包括:确定隧道断面形状和尺寸,根据地质勘察资料和设计要求进行施工前的准备工作。在隧道入口和出口处设置工作面,工作面包括钻孔台车、爆破设备、装渣机等设备。使用钻孔台车按照设计要求在隧道壁上钻孔,钻孔深度根据围岩情况和设计要求确定。使用爆破设备将上半断面进行松动和开挖,开挖深度根据设计要求确定。使用装渣机将渣土装运出隧道,并进行适当的加固和支护,以保证施工安全和稳定。在完成整个隧道的开挖和支护后,进行必要的修整和装饰,以满足设计要求和使用寿命。

台阶开挖技术的优点在于能够适应较软弱的围岩条件,减少对围岩的扰动和破坏,提高施工效率和质量。同时,台阶开挖技术还能够更好地控制施工进度和成本。

4 路桥隧道工程开挖支护的施工要点

4.1 施工工序优化分析

针对路桥隧道工程开挖支护的施工工序优化分析,可以考虑以下几点:(1)合理安排工序流程:根据实际情况合理安排隧道开挖支护的工序流程,将工作面设置、钻孔、爆破、支护等环节有机结合起来,以达到最优的施工效率和质量。(2)优化施工设备配置:根据实际需要,选用适合的施工设备,包括钻孔台车、锚杆钻机、喷射混凝土机械等设备^[3]。同时,需要合理配置设备的数量和规格,以充分利用设备的性能和提高施工效率。(3)加强施工组织管理:加强施工组织管理是保证隧道开挖支护施工顺利进行的关键。需要建立健全的施工管理制度和质量保证体系,明确各岗位的职责和任务,加强施工现场的协调和管理。(4)注重施工安全:隧道开挖支护施工存在一定的安全风险,需要采取相应的安全措施。加强施工现场的安全管理和监督,对工人进行必要的安全教育和培训,严格遵守安全操作规程,确保施工质量和安全。(5)加强围岩监测和信息反馈:在隧道开挖支护施工过程中,需要对围岩进行监测和信息反馈,以便及时了解围岩的稳定性和施工安全情况。

根据监测结果及时调整施工方案和措施,优化施工工序和效率。

4.2 公路隧道洞口盖挖法施工技术

公路隧道洞口盖挖法施工技术是一种在隧道洞口处采用盖挖法进行施工的方法。该方法的优点在于能够减少对周围环境的影响,提高施工效率和质量。在公路隧道洞口盖挖法施工中,通常需要先进行地质勘察和设计,确定隧道洞口的位置和形状。然后,在隧道洞口处进行盖挖,盖挖深度根据隧道埋深和地质条件来确定。在盖挖完成后,再进行隧道的开挖和支护。具体施工步骤包括:进行地质勘察和设计,确定隧道洞口的位置和形状。在隧道洞口处进行盖挖,盖挖深度根据隧道埋深和地质条件来确定。盖挖可以采用土方开挖、桩基施工等方法进行。在盖挖完成后,进行隧道的开挖和支护。通常采用钻孔爆破法进行开挖,同时使用锚杆、钢筋网、喷射混凝土等支护措施来加固围岩,防止隧道变形和破坏。进行必要的修整和装饰,以满足设计要求和使用寿命。

4.3 浅埋暗挖法

浅埋暗挖法是一种在城市地下工程中常用的施工方法,适用于埋深较浅、松散破碎的围岩条件。该方法的优点在于能够适应复杂的地质条件,避免地面扰动和破坏,同时具有较高的施工灵活性和安全性。在浅埋暗挖法施工中,通常采用多种辅助措施来加强围岩的稳定性和安全性。这些措施包括加固围岩、设置支撑和锚杆、喷射混凝土等。同时,为了确保施工安全和质量,需要进行地质勘察和超前探测,了解地质条件和围岩情况^[4]。具体施工步骤包括:进行地质勘察和设计,了解隧道所处位置的地质条件和围岩情况。在隧道入口处设置工作面,工作面包括开挖面、支撑和锚杆钻孔等设备。使用适当的辅助措施来加固围岩,例如喷射混凝土、钢支撑等。使用钻孔台车在隧道壁上钻孔,然后使用爆破设备将围岩进行松动和开挖。使用装渣机将渣土装运出隧道,并进行适当的加固和支护,以保证施工安全和稳定。

在完成整个隧道的开挖和支护后,进行必要的修整和装饰,以满足设计要求和使用寿命。浅埋暗挖法的优点在于能够适应复杂的地质条件,避免地面扰动和破坏,同时具有较高的施工灵活性和安全性。但是,浅埋暗挖法需要充分考虑地质条件和安全问题,需要具备相应的技术和经验才能保证施工质量和安全。在实际施工过程中,需要根据具体情况灵活运用该方法,以达到最优的施工效果。

4.4 路桥隧道钢筋网支护施工内容

路桥隧道钢筋网支护施工是隧道施工中的一个重要环节，其主要施工内容如下，第一，准备工作：在进行钢筋网支护施工前，需要进行充分的准备工作。这包括对施工现场进行清理和整平，确保工作面干净整洁，同时准备好所需的钢筋、钢丝绳、锚固剂等材料和设备。第二，钢筋加工：根据设计要求和规范标准，对所需的钢筋进行加工和处理。这包括对钢筋进行调直、切割、弯曲、捆绑等操作，确保钢筋的尺寸、形状和位置符合设计要求。第三，安装钢丝绳：在钢筋网支护中，钢丝绳是重要的组成部分。需要根据设计要求和规范标准，选择合适的钢丝绳并进行安装。钢丝绳的安装应牢固、稳定，并确保其不会对周围环境造成影响。第四，钢筋网安装：在准备好钢筋和钢丝绳后，需要进行钢筋网的安装。钢筋网的安装应按照设计要求和规范标准进行，确保其尺寸、形状和位置准确无误。同时，在安装过程中应采取措施防止钢筋网变形和损坏。第五，喷射混凝土：在钢筋网安装完成后，需要进行喷射混凝土施工。喷射混凝土的主要目的是将钢筋网固定在所需的位置上，同时形成隧道的外围保护层。在喷射混凝土施工过程中，应注意控制混凝土的厚度和质量，确保其符合设计要求和规范标准。第六，质量检测：在喷射混凝土施工完成后，需要对钢筋网支护进行质量检测。这包括对钢筋的位置、数量、规格等进行检查，同时对喷射混凝土的厚度和质量进行检测。如果发现存在不符合要求的情况，应及时采取措施进行修整和补救。

4.5 提高路桥隧道工程开挖支护施工有效性的举措

以下是提高路桥隧道工程开挖支护施工有效性的举措，（1）强化设计与地质勘察：在进行路桥隧道工程开挖支护施工前，需要对工程进行详细的地质勘察和设计。通过强化地质勘察，充分了解隧道所处位置的地质条件和围岩情况，为设计提供准确的依据。同时，通过优化设计，选择合适的开挖方法和支护措施，确保施工的顺利进行。（2）提升施工技术水平：路桥隧道工程开挖支护施工需要具备较高的技术水平。通过引进先进的施工设备和技术，提高施工效率和质量。例如，采用高效能钻孔设备、爆破设备等，提高开挖效率；采用喷射

混凝土机械、锚杆钻机等设备，提高支护效果。（3）加强施工现场管理：路桥隧道工程开挖支护施工需要加强施工现场管理。通过建立健全的施工管理制度和质量保证体系，明确各岗位的职责和任务，加强施工现场的协调和管理^[5]。施工现场的安全管理和监督也要加强，确保施工安全和质量。（4）注重施工监测与反馈：路桥隧道工程开挖支护施工需要进行必要的监测和反馈。通过对围岩变形、应力、位移等进行监测，及时了解施工安全和稳定情况。根据监测结果及时调整施工方案和措施，优化施工工序和效率。（5）加强人员培训和技术交底：路桥隧道工程开挖支护施工需要加强人员培训和技术交底。对施工人员和管理人员进行培训和教育，提高其技术水平和工作能力。同时，在施工前进行技术交底，使施工人员充分了解设计意图和技术要求，确保施工质量和安全。

结语

现阶段，随着我国基础建设的持续推进，尤其是路桥隧道工程建设越来越受到人们的重视。在路桥隧道工程建设中，往往因为施工条件恶劣，必须使用到不同的开挖支护施工技术，因此，路桥隧道工程开挖支护施工在具体的应用中具有非常重要的意义。希望本文通过深入研究和分析路桥隧道工程常见的开挖支护技术以及公路隧道工程开挖支护施工，能够帮助到相关行业内人士，从而全面推进路桥隧道工程的高效发展。

参考文献

- [1]张明聚,李方,李海等.水平旋喷桩技术在莞惠城际铁路浅埋暗挖隧道工程中的应用[J].铁道建筑,2021(7):67~69.
- [2]余方,陈荣.探究路桥隧道工程开挖支护的施工要点[J].中华建设,2021(04):92-93.
- [3]蔡文.复杂地质环境下高速公路隧道施工技术[J].中国新技术新产品,2019(24):105-106.
- [4]张旭.复杂地质环境下高速公路隧道施工技术分析[J].建筑技术开发,2020,47(18):36-37.
- [5]王超.复杂地质环境下高速公路隧道施工技术分析[J].黑龙江交通科技,2020,43(11):122+124.