

矿山法隧道施工技术及其质量控制

赵令尧

福建创实工程咨询有限公司 福建 福州 350001

摘要:随着我国经济的快速发展,对矿山法隧道施工提出了更高要求。隧道施工是一项重要、复杂、枯燥、艰巨的任务。由于目前工程地质条件较差或者钻孔深度较浅等原因,造成在施工过程中存在安全隐患问题,因此,需要加强隧道爆破作业和注浆前处理工作来保证地下结构物及周围环境不受破坏,并控制其沉降量,避免塌方事故的发生,提高矿山法隧道施工效率和质量。

关键词: 矿山法; 隧道施工; 技术; 质量

Mining Method Tunnel Construction Technology and Quality Control

Zhao Lingyao

Fujian Chuangshi Engineering Consulting Co., LTD., Fujian Fuzhou 350001

Abstract: With the rapid economic development of our country, higher requirements are put forward for mine method tunnel construction. Tunnel construction is an important, complicated, boring and arduous task. Due to the poor engineering geological conditions or shallow drilling depth, there are hidden safety problems in the construction process. Therefore, it is necessary to strengthen the tunnel blasting operation and pretreatment of grouting to ensure that the underground structure and the surrounding environment are not damaged, control its settlement, avoid the occurrence of landslide accidents, and improve the construction efficiency and quality of mine tunnel.

Key words: mining method; Tunnel construction; Technology; quality

我国的矿山法隧道施工中,施工技术的应用是最为重要的环节之一。由于目前隧道施工所使用到了新工艺和先进设备以及一些现代化管理方法^[1]。所以对该行业进行研究可以为未来更好地促进国民经济发展提供帮助与支持,同时也能提高企业自身综合实力、提升经济效益等方面具有一定意义^[2]。在矿山法隧道建设过程中需要注意的质量问题,包括施工准备阶段存在不充分,安全隐患多发、施工人员素质低下等等。

1 工程情况

隧道工程是指以公路、铁路干线为主,在一定的地质条件下,进行地面交通和地下空间开发利用及施工过程中形成的建筑物。该部分主要包括了隧道断面设计与布置以及围岩稳定性验算等内容。本文对矿山法隧道建设项目做详细介绍。并从技术要求方面分析其质量控制要点,最后提出了工程造价管理措施建议,提高掘进工作效率,降低生产成本提高工程质量,降低施工造价。

2 矿山隧道施工技术的要点分析

矿山法隧道施工是指利用钻孔爆破技术,将开挖区域内

的特殊地形进行有效保护、处理。由于我国地域辽阔以及地质条件多样复杂情况下采用不同的方法来对其进行施工和管理时必须充分考虑当地地形地貌特征及地层结构形式等等因素影响而采取相应措施^[3]。对于矿山法隧道开挖过程要严格按照相关规定要求进行开挖工作、钻孔爆破作业等并对施工过程中可能存在的突发情况做好应对措施,使隧道工程能够顺利进行,实现安全生产。矿山隧道施工技术的要点分三个部分,分别是隧道施工前、洞内支护和通风系统的控制。其中在隧道工程中洞外开挖以及地表水及地下水探测等方面都要用到了地质雷达技术。

2.1 隧道施工前的技术控制

准备工作隧道工程施工前的技术准备是矿山法隧道建设中必不可少,也非常关键,它不仅决定了整个项目是否可以顺利完成,而且还影响着项目的质量。在进行施工之前要做好充分、全面地勘察和分析。首先要了解围岩类别及其物理力学性质;其次根据设计图纸选择合适的钻孔方法及设备并对其性能加以控制以保证钻进工作正常高效开展^[4]。再次就是确定隧道断面尺寸以及洞口位置等参数。最后就是要对隧

道施工中的重点环节进行管理, 保证安全、合理和经济地完成项目建设任务; 最后是制定出科学可行有效的质量控制方法。

2.2 洞内支护技术控制

矿山法隧道施工是我国经济建设中不可或缺的关键环节。在整个洞内进行支护作业时, 必须对围岩条件和地质情况有充分了解并掌握其变化规律及其影响因素。同时要严格控制好开挖及回填土方量、坡度等指标参数值与设计要求相符后才能开始下一步工作并且保证施工质量达到相关标准后方可开展隧道工程施工^[5]。

2.3 通风系统技术控制

隧道通风系统在控制中发挥着重要的作用, 它可对施工过程进行有效地调控, 保证了工程质量。所以说要想提高矿山法隧道通风效果和安全管理水平就必须做好以下几点: 首先是加强对洞口及围岩内部温度、压力以及水文地质情况等方面影响因素的研究分析工作。其次就是通过科学合理的设计来降低风量和控制风流风速以达到减少瓦斯气体泄漏的目的。最后还要注意在施工过程中还要注意通风系统的运行情况。在隧道工程施工中, 必须严格按照设计图纸进行施工, 并且要保证其合理性和科学性。

3 矿山法隧道施工质量控制的分析

3.1 开挖阶段

矿山法隧道施工的开挖阶段开展质量控制工作, 是矿山法隧道施工的重要内容。其中, 质量控制主要包括了: 材料选择、机械设备和技术措施。在实际应用中发现矿山法隧道开挖阶段对围岩稳定性影响较大。因此要想提高地下工程项目的安全性与可靠性就必须重视这一环节, 同时通过科学合理地进行设计来保证其安全稳定运行也非常关键, 所以在进行施工前, 要对隧道的地质环境做详细地勘察, 并对隧道的围岩情况做全面地评估, 以确保其安全稳定, 从而保证施工顺利进行。在进行开挖前要做好准备工作和测量放线等工作来保证隧道整体结构以及洞室稳定、不出现坍塌事故; 其次还要对施工现场环境条件加以分析研究并制定出科学合理方案。

3.2 隧道支护技术

隧道支护是矿山法隧道施工最重要也最为基础的一项, 它不仅关系到施工安全, 还影响着整个矿山法隧道的施工质量, 直接影响着矿山法隧道施工中的安全^[6]。所以, 为了确保隧道施工技术和管理水平, 提高其工作效率、保证整个项目的顺利进行, 就必须要做好对隧道开挖及支护结构设计与控制等方面工作内容进行分析研究。同时还应针对掘进机械设备选择、安装以及维护保养等环节制定相应措施来加强对工程建设质量管理工作; 最后还要重视矿山法隧道施工过程中的安全问题及其重要性, 确保施工安全和经济效益。

3.3 防排水相关技术

隧道工程施工中, 要严格控制围岩的变形, 使其能安全

地穿过洞内。通过合理有效、科学可行的方法对涌水进行排除和处理措施后再排入到下一衬砌里来防止出现塌方事故或二次支护问题。采取相应对策减少地下水水位上升及涌泥现象发生概率, 及时做好防水防渗漏工作, 在隧道施工中要严格按照设计图纸要求, 采用合适的防水材料, 并在其表面涂刷隔离剂、保护膜等。隧道施工中, 要对防水、防腐层的厚度和保护措施进行严格控制。在保证工程质量合格以后才能正式开始使用。根据实际的施工的实际情况分析在施工过程中由于排水问题而导致矿压超限问题以及解决方法, 针对该问题提出了解决方案, 采用科学合理地处理方式降低超标的现象发生概率, 提高隧道整体安全度、延长其承载能力, 确保矿山法隧道施工的经济效益和社会效益^[7]。

4 矿山法隧道施工风险控制对策

4.1 关键技术的把握

4.1.1 隧道衬砌质量控制

在隧道衬砌施工前, 要对洞内的土质情况进行勘察, 根据岩溶条件来选择合适的衬砌材料。在实际工作中可以采用以下几点: (1) 对于浅埋暗挖地段来说。因为深埋段是地下水位较低、地表不平坦以及地下水比较多且容易出露地面塌陷等问题出现时就需要使用特殊的施工技术做出应对, 比如在设计过程中针对特殊的地形做好预防措施 (2) 对于地质条件不好、存在地下水比较多以及地下水位偏高等问题出现时可以采用超前支护。在施工过程中一般会选择预应力锚杆等形式来处理洞内土质状况较差或者是软岩地段的衬砌; 如果隧道开挖到了深度较浅且地表有可能塌陷在施工时就可以采用超前支护。 (3) 对于洞内的土质情况, 要对衬砌进行合理布置, 并且根据实际需要, 选择合适的位置放置钢筋混凝土或者锚杆等形式来完成隧道围岩稳定工作。

4.2 隧道结构质量控制

在隧道工程施工过程中, 隧道结构质量控制的重点是围岩稳定性, 因此, 必须严格按照设计要求进行。首先要保证洞内建筑物和构筑物稳定。其次就是对防水层等部位采取有效措施来加强其强度与刚度, 最后就是确保洞口附近地层具有足够高的抗剪承载力及耐久性以及较好地抵御地震灾害等等方面做进一步优化处理后再实施施工操作时才能顺利开展, 这也是隧道工程质量控制的重点之一。在进行洞内结构设计中首先要对围岩的稳定性进行综合分析, 然后根据实际情况选择合适的施工方法, 并结合现场条件制定科学合理地施工程序。

4.3 矿山法隧道施工安全控制

4.3.1 矿山法隧道施工安全控制原则

矿山法隧道施工安全控制原则是在进行隧道工程的开挖时, 要按照相关要求, 严格根据有关技术文件和规范来执行。 (1) 在进行掘进作业前必须做好相应的准备工作。首先应该对所使用材料有一个全面地了解与熟悉; 其次需要注意的是要选择合适质量合格、符合规定标准以及具有专业资质等

方面满足施工需求条件下才能开始掘进作业；最后就是保证隧道工程的开挖工序要严格按照相关的设计要求来进行，并保证开挖工程能够达到预期标准。(2)在隧道施工过程中需要注意的是安全问题。首先应该对施工人员、机械设备以及周围环境等方面做好充分地了解与熟悉。其次是要根据实际情况制定相应的防范措施和应对方案；最后就是对整个掘进工作进行全面检查验收，并且还要定期检测其效果是否符合规定要求并加以改进，从而确保开挖工程能够顺利完成。(3)对于隧道施工中可能出现的安全事故应该及时处理在隧道施工中出现安全事故时，应该及时采取应急预案措施来应对，从而确保整个掘进工作能够顺利地进行。

4.4 矿山法隧道施工安全控制措施

针对矿山法隧道施工安全控制措施，首先应该对施工人员进行相关的培训，让他们熟悉各种技术规范和标准要求以及一些突发情况下需要采取应急办法处理。其次就是要加强监控力度。通过定期检查来保证其质量能够达到规定范围内。再次要严格执行规章制度、操作规程等制度；最后还要做好现场管理监督工作：第一点是施工安全监理工程师负责组织人员到工程建设一线进行实地考察，了解隧道工程的地质条件和水文气象状况以及地下管线情况等等为隧道施工安全提供保障。第二点是要加强对施工人员的技术培训，让他们了解一些基本技能要求，例如：钻孔、穿洞等相关知识和操作规范等等。第三点就是在进行开挖前应该做好准备工作；第四项重要工序包括支护结构、围岩稳定性以及防水卷材等都

需要进行详细检查与验收。

结语

在隧道施工的过程中，我们可以发现一些问题，这不仅是因为技术方面存在着缺陷导致的。因此必须要对施工人员进行严格培训。首先是对于质量意识和安全教育上需要加强重视程度；其次就是对于人员管理来说应该建立健全制度并执行起来明确安全生产是每个企业都应该重视的问题。

参考文献

- [1]张广成. 盾构空推过矿山法隧道施工技术及其质量控制探究[J]. 建筑技术开发, 2019, 46(1):60-61.
- [2]徐延召, 李亚巍, 杨俊. 盾构空推过矿山法隧道施工技术及其质量控制[J]. 土木建筑工程信息技术, 2016, 8(1):53-58.
- [3]黎寿. 提高盾构机空推通过矿山法隧道施工质量的技术措施[J]. 广州建筑, 2015, 43(1):36-39.
- [4]毕经东, 赵得杰. 大直径盾构空推通过矿山法隧道段的施工技术研究[J]. 城市轨道交通研究, 2021, 24(6):90-94.
- [5]韦凤昌. 基于矿山法暗挖隧道施工技术研究探析构建[J]. 城镇建设, 2021(7):49.
- [6]贾霄, 冯欣, 郑杰, 等. 小净距平行叠落矿山法隧道设计与施工技术研究[J]. 都市轨道交通, 2021, 34(5):111-118.
- [7]张常委, 朱小秀, 彭帅. 小净距矿山法隧道下穿既有建筑物施工关键技术[J]. 四川建筑, 2021, 41(3):229-231.