

隧道工程建设中开挖及支护施工技术的应用

李 锋

中国水利水电第十一工程局有限公司 河南郑州 450000

摘 要：隧道工程作为基础设施建设的重要组成部分，其开挖及支护施工技术的优化对确保工程质量和安全至关重要。本文探讨隧道工程开挖方法及施工技术。通过技术创新和综合管理策略，旨在提升隧道工程的效率、安全性和环境友好性。

关键词：隧道工程；开挖技术；支护施工；施工安全；技术创新

引言

隧道作为交通和基础设施建设的重要组成部分，承载着人们出行和货物运输需求。隧道通常处于地下，承受来自周围土体和水的压力，以及地震和其他自然灾害的影响。因此隧道工程开挖过程中的结构安全和稳定性是至关重要的。

一、隧道工程的开挖技术

（一）开挖方法的分类与选择

在隧道工程的开挖技术领域，开挖方法的分类与选择显得尤为关键，这些方法可以根据地质条件、隧道尺寸、施工环境和预算等因素进行分类。根据不同隧道开挖方法的关键特点，可帮助工程师根据具体的工程需求和条件选择合适的方法。

以某基坑开挖和支撑安装项目为例，施工采用分阶段方法，遵循从南向北的顺序依次进行围护结构搭建、基坑开挖及主体施工。项目特点是在每个基坑围蔽区设立一个大门，并在每个入口处设置洗车槽，以减少施工对周边环境的影响，考虑到工程的便利性和效率，项目在基坑右侧靠近珠江岸堤规划钢材堆场和钢筋加工区。为了符合文明施工标准和消防安全要求，项目内设有现场办公室、值班室和工地厕所，并采取相应的绿化措施，设置消防贮水。考虑到总体施工周期和现场条件，开挖工作被分为三个阶段，支撑安装进度是控制开挖进度的关键，因此在整个施工过程中，土方开挖的速度需要根据支撑安装的进度进行相应的调整，以避免支撑跟进不及时的问题。

施工前期，为保证连续施工的需要，对围护施工区域的地下障碍物进行探测，并通过挖掘机开挖清除后回

填，以保证施工的顺利进行。现场临时道路采用建筑碎砖铺设，并经过整平和压实后铺筑混凝土硬化，同时，将水电设施引入施工现场。在测量定位方面，施工场地的基准点、基轴线和水准点由业主、监理单位共同确定，经过复核和各方签证后方可使用。对于这些基准点，需要做好明显的标记和编号，并确保其保护，同时，使用全站仪，采用坐标法进行桩位区域边线的测定，对所有桩位进行精确测量定位，确保桩位标志明显且牢固。在开挖沟槽阶段，根据基坑围护放线位置在桩位处开挖样槽，清除槽内障碍物，并排除土方，以便于施工进行，最后，在桩机就位的过程中，由机班长统一指挥，确保桩机在移动过程中无障碍物阻碍，就位后，对桩机进行详细检查，必须确保其对中、调平，并满足搅拌桩垂直度偏差和桩位偏差的规范要求。

（二）现代开挖技术的发展与应用

隧道工程的开挖技术在近年来经历显著的发展，特别是在现代开挖方法的应用方面。这些技术进步不仅可以提高施工效率，还能增强安全性和减少对环境的影响，例如，隧道掘进机（TBM）的使用在长距离隧道开挖中变得日益普遍，相比传统的爆破方法，TBM能够在固定的时间内开挖更长的隧道段落。现代开挖技术在提高开挖效率、降低环境影响方面发挥着重要作用。这些技术的进步不仅体现在工程效率的提升上，还体现在对周围环境和居民生活的最小化影响上。通过选择适合特定工程的开挖技术，可以有效提升工程质量、减少施工时间，同时降低对环境的负面影响。

二、隧道支护施工技术

隧道支护施工技术是隧道工程中的一项关键技术，旨在确保隧道施工过程中的安全性和稳定性。在隧道开挖

过程中,由于地质条件的复杂性和施工环境的特殊性,支护结构的设计和施工显得尤为重要。

隧道支护指的是在隧道开挖过程中,采用各种材料和方法对隧道洞壁进行加固和保护,以防止洞壁坍塌、变形或破坏。支护结构不仅要承受来自周围土体的压力,还要承受施工期间可能产生的各种动态荷载。

隧道支护施工技术涉及多个方面,包括支护材料的选择、支护结构的设计、施工方法和工艺等。在支护材料方面,常用的材料包括钢筋混凝土、型钢、锚杆等。这些材料具有强度高、耐久性好等特点,能够满足隧道支护的要求。

支护结构的设计是隧道支护施工技术的核心。在设计过程中,需要考虑地质条件、施工环境、荷载情况等多种因素。设计师需要根据这些因素确定支护结构的类型、尺寸和布置方式,以确保支护结构能够有效地承受各种荷载并保持隧道的稳定性。

施工方法和工艺也是隧道支护施工技术的重要组成部分。在施工过程中,需要采用合适的施工方法和工艺,以确保支护结构的施工质量和效果。例如,可以采用喷射混凝土、模筑混凝土等方法进行支护结构的施工。这些施工方法具有施工速度快、效果好等优点,能够大大提高隧道支护施工的效率和质量。

除了上述基本内容外,隧道支护施工技术还需要考虑一些特殊情况。例如,在地质条件较差的地区,可能需要采用特殊的支护措施来确保隧道的稳定性;在地下水丰富的地区,需要做好防水措施以防止水害对隧道支护结构的影响。

隧道支护施工技术是一项复杂而重要的技术。在实际工程中,需要综合考虑各种因素,采用合理的支护材料、设计方法和施工工艺,以确保隧道的施工安全和稳定性。随着科技的不断进步和工程实践的不断积累,隧道支护施工技术也在不断发展和完善,为隧道工程的安全和高效施工提供了有力保障。

三、安全与环境保护在隧道施工中的应用

(一) 施工安全管理策略

在隧道施工项目中,实施有效的施工安全管理策略至关重要,以保障工作人员和项目的安全。这包括了一系列的措施和程序,从风险评估到现场安全培训,再到应急响应计划的制定和实施。关键的一步是进行全面的

安全风险评估,这包括识别潜在的危险,如机械故障、坍塌风险、电气安全问题和化学危险,基于这些评估,制定针对性的安全策略和控制措施,如防坍塌支撑、电气隔离措施和有害物质的安全处理程序。现场监控也是一个关键组成部分,通过安装摄像头和传感器,可以实时监控施工现场,及时发现并处理潜在的安全隐患。此外,实施严格的入场制度和访客管理,可以确保所有进入工地的人员都有适当的训练和保护装备。在应急响应方面,制定详细的应急计划和逃生路线至关重要。这包括设定清晰的逃生路线、安全集合点和急救站点,同时,确保所有工作人员都熟悉这些计划和路线,可以在紧急情况下快速有效地撤离。

(二) 环境保护措施与实践

环境保护措施在隧道施工中的应用是一个综合性的过程,旨在减少对周边环境的影响,同时确保施工项目的可持续性。这涉及一系列策略,包括污染控制、噪音和振动管理、废弃物处理,以及对自然生态的保护。在污染控制方面,采用高效的除尘系统和水处理设施,来减少施工过程中产生的粉尘和废水对空气和水源的污染,同时,通过使用低排放的施工机械和车辆,减少二氧化碳和其他有害气体的排放。

结语

总之,开挖技术的进展,特别是现代机械化方法的应用,可以极大提高施工效率,同时减少对周边环境的影响。支护施工技术的发展,包括高性能混凝土和纤维增强混凝土等新材料的应用,为应对复杂地质条件提供更强大的支撑。隧道工程的开挖及支护施工技术的发展和运用,对于保障施工安全、提高效率、减少环境影响具有重要意义,随着技术的不断进步和环境保护意识的提升,这些技术和管理策略将继续发挥关键作用,推动隧道工程向更高效、更安全、更环保的方向发展。

参考文献

- [1] 李正营.隧道工程建设中的开挖支护施工技术研究[J].建筑技术开发,2031,48(03):54-55.
- [2] 赵文.隧道工程建设中的开挖支护施工技术[J].交通世界,2023(12):74-75.