

高速公路隧道工程施工技术应用分析

黄元楼

云南交投集团云岭建设有限公司 云南 昆明 650200

【摘要】随着现代交通建设的快速发展,高速公路隧道工程在提高道路通行能力和改善区域经济发展等方面发挥着越来越重要的作用。隧道工程的建设不仅解决了地形复杂地区的交通问题,还为驾驶员和乘客提供了更加安全、便捷的行驶环境。然而,高速公路隧道工程施工技术的掌握和应用对于工程的成功实施至关重要。本文将探讨高速公路隧道工程施工技术的关键环节和应用,以期为类似工程提供一些借鉴和参考。

【关键词】公路隧道; 施工技术; 应用分析

1 高速公路隧道施工特点

由于隧道是建在地下的工程,所以在施工过程中必须准确把握地质情况和地下水位等因素,提前对地质情况及地下水富水情况进行提前预判,提前采取相应的技术措施,以确保隧道的稳定性和安全性。其次,高速公路隧道施工需要充分考虑交通流量和车速。由于高速公路是车辆流动的重要通道,因此隧道施工过程中必须合理规划施工时间和交通管控措施,以确保交通的顺畅和安全。此外,高速公路隧道施工还需要适应不同地质条件。由于地质条件的差异,隧道施工中可能会遇到不同类型的岩石、土壤及地下水等问题。因此,根据具体的地质条件,施工方需要采取相应的工艺和技术手段,以确保施工的顺利进行。

2 高速公路隧道施工技术要点

2.1 隧道的勘察与设计

在施工前,需要进行详细的地质勘察和隧道设计。地质勘察是为了全面了解隧道所经过的地质情况,包括岩层、地下水、岩溶、断裂带等地质特征。地质勘察通过取样、试验、勘测等方法获取地质数据,以便制定合适的施工方案。隧道设计要充分考虑到隧道的几何形状、结构形式、排水、通风等要素。几何形状包括隧道的纵断面形状、横断面形状等,需要根据地质情况和交通要求确定合适的几何形状。结构形式涉及隧道的开挖方法、支护结构等,应根据地质条件选择合适的结构形式,并进行相应的支护设计。排水是为了排除地下水、地面水对隧道施工和使用的影响,需要设计合理的排水系统。通风是为了保证隧道内空气流通,防止有毒有害气体积聚,保证洞内施工空气质量,需要考虑通风系统的布置。在勘察与设计过程中,需要充分评估地质灾害风险,如地震、地面沉降等。根据地质灾害风险评估结果,制定相应的施工方案和安全措施,确保隧道的安全性、稳定性和可持续使用性。总而言之,隧道的勘察与设计是高速公路隧道工程施工不可或缺的环节。地质勘察和隧道

设计需要综合考虑地质情况、交通要求和安全性,以确保隧道的施工质量和安全运营。同时,隧道设计还应注意环境保护和可持续发展,合理利用隧道工程所带来的资源,促进交通运输的便利性和经济发展的可持续性。

2.2 地质处理与支护

地质处理主要针对地质条件进行处理,以便降低施工风险和提高施工效率。其中,岩石爆破是常用的地质处理方法,通过爆破炸药将岩石破碎,在起爆的控制下将岩石挖掘、清理,以满足隧道的设计要求。此外,地层处理也是重要的地质处理手段。地层处理是指地层弱化与加固,以提供更稳定的地质环境。其中,针对较松散的地层,可以采用注浆、加固土层等方法来增强地基强度;对于较软弱或有潜在稳定隐患的地层,可以采取加设锚杆、喷射混凝土等措施加固地层,确保隧道施工的稳定性和安全性。

支护可以有效稳定土体,保护隧道的结构形式和施工人员的安全。常见的支护手段包括衬砌、喷射混凝土和锚杆等。衬砌是通过设置预制片、砖块等衬砌材料来保持土体的稳定,同时提供更好的固结效果。喷射混凝土是通过喷射混凝土材料形成一个强固的衬垫,增强土体的稳定性和抗震能力。锚杆是通过在隧道周围设置锚杆,将锚杆与土体牢固连接,增加土体的抗拉强度和稳定性。通过合理选择地质处理方法和支护措施,能够降低施工风险,提高工程的安全性和质量。同时,这些措施也为隧道工程提供了稳定的基础,在工程完成后能够确保隧道的长期安全运行。

2.3 施工机械与设备选择

在高速公路隧道工程施工中,选择合适的施工机械与设备对于提高施工效率和质量至关重要。首先是隧道掘进机的选择,隧道掘进机是一种专门用于隧道掘进的机械设备。根据隧道的长度、直径和地质条件等因素,选择不同种类和型号的掘进机。对于比较长的隧道,可以选择大口径掘进机,以提高掘进速度和效率;而对于

较小直径的隧道，可以选择小型掘进机，能够适应狭小空间和复杂地质条件。同时，还要根据具体情况选择掘进机的刀具和切削方法，以确保顺利进行隧道掘进工作。

其次是岩石钻孔机的选择，岩石钻孔机用于在隧道施工过程中进行岩石爆破前的钻孔作业。根据隧道的地质条件、岩层硬度和钻孔直径等因素，选择适用的钻孔机型号。对于硬岩地层，需选择高压、大功率的钻孔机，能够有效地进行岩石钻孔作业；而对于软弱地层，则可选择低压、中小型的钻孔机进行作业。此外，还需合理安排钻孔间距和钻孔深度，以保证钻孔的均匀分布和稳定性，从而保证爆破后能达到预期的效果。

最后是根据隧道地质条件和岩石特性选择破碎机。破碎机主要用于将隧道掘进过程中遇到的大块岩石进行粉碎。根据岩石的硬度、尺寸和需要粉碎的要求，选择适宜的破碎机型号和配置。对于较硬的岩石，需选择更大功率的破碎机，以确保高效粉碎；而对于较软的岩石，可选择小型破碎机进行作业。根据隧道的特殊性，考虑隧道长度、直径、地质条件等因素，选择适应的隧道掘进机、岩石钻孔机、破碎机等设备。通过科学的配置和合理使用这些机械设备，能够提高施工效率，保证施工质量，最终实现高速公路隧道工程的顺利完成。

2.4 施工工艺与方法

隧道施工常用的工艺与方法包括开挖法、盾构法等。在选择合适的工艺和方法时，需要充分考虑隧道的具体情况，包括地质条件、隧道长度和直径等因素。首先是开挖法，它采用机械设备如挖掘机、钻地机等，通过人工或机械逐层挖掘，并进行支护来确保施工的稳定。在开挖法中，开挖方法包括全断面开挖法、台阶法、分

部开挖法，在施工过程中，应根据地质条件、隧道开挖断面和围岩情况选择合适的开挖方法。全断面开挖法要求作业空间较大，工序少、干扰小，有利于大型机械配套作业和提高施工速度，便于施工组织和管理。台阶法因其灵活多变、适用性强等优点，已经成为大断面隧道施工的主要施工方法。采用台阶法时，台阶数量和台阶长度也要视现场情况确定。其中确定台阶长度主要考虑两个因素：一是初期支护形成闭合断面的时间要求，稳定性越差的围岩要求闭合时间越短；二是上半断面施工时开挖、支护、出渣机械设备所需的作业空间。当地质条件较差时，采用台阶法开挖掌子面自稳能力不足时，可采用分部开挖法。盾构法则是适用于地质条件复杂、需要进行地下交通通道施工的情况下的一种施工方法，盾构机以推进方式，同时进行挖掘和支护，可适用于各种地质条件下的隧道施工，其优点在于减少了对地质环境的干扰，同时提高了施工效率。

3 结束语

综上所述，高速公路隧道的施工涉及的内容相当复杂，技术手段也相当繁琐，而且由于隧道工程施工受到其独特性质的制约，因此高速公路隧道施工被视为公路建设的关键环节，在实际工作中必须要对其进行深入研究，并结合工程实例分析高速公路隧道施工要点及方法，为今后类似工程建设提供参考依据。

【参考文献】

- [1]方琢玉,康超.高速公路隧道施工技术及管理要点[J].工程技术研究,2020,5(4):80-81.
- [2]陆志东,张强,黄鹏.高速公路隧道快速施工技术研究与应[J].建筑安全,2014,29(5):4-10.