

高速公路隧道工程中超前支护施工工艺的具体运用

The Concrete Application of the Construction Technology of Over-front Support in Highway Tunnel Engineering

王国有 李刚

Guoyou Wang Gang Li

浙江交工路桥建设有限公司 中国·浙江 杭州 310000

Zhejiang jiaogong Road and Bridge Construction Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

摘要: 超前支护施工工艺在高速公路隧道工程中有效引入对于提高施工的安全性、保障施工质量可以起到一定的帮助和影响,是确保高速公路隧道工程施工有效开展、有序落实的重要基础。论文把目光集中于此,主要讨论了在高速公路隧道工程中引入超前支护施工工艺的重要意义,并从超前管棚工艺、超前锚杆工艺、超前小导管工艺等多个角度分析超前支护技术的技术要点和应用过程当中的注意事项,希望可以为相关施工单位提供更多的参考与帮助,将超前支护施工工艺有效应用与实践当中。

Abstract: The effective introduction of advanced support construction technology in expressway tunnel engineering can play a certain role in improving the safety of construction and ensuring the construction quality, and is an important basis for ensuring the effective development and orderly implementation of expressway tunnel engineering construction. The paper also focuses on this, mainly discusses the importance of introducing advanced support construction technology in expressway tunnel engineering, and from the perspective of advanced pipe shed technology analyze the technical points and precautions in the application process of advanced support technology from multiple angles such as advanced anchor technology and advanced small conduit technology, hoping to provide more reference and help for relevant construction units, and effectively apply the advanced support construction technology into practice.

关键词: 高速公路隧道施工; 施工安全; 超前支护; 施工工艺

Keywords: highway tunnel construction; construction safety; advance support; construction technology

DOI: 10.12346/etr.v4i12.7436

1 引言

经济社会的发展带动交通事业的发展,因此就现阶段来看,中国交通建设需求变得越来越多,而在交通建设中高速公路隧道工程又是十分重要的一部分,但是一直以来高速公路隧道工程施工受其特殊的施工环境因素影响,导致相关工作人员在实践工作落实的过程当中面临着较大的安全风险和安全隐患,想要更好地保障施工质量同时保障相关工作人员的人身安全引入超前支护施工技术是十分必要的。

2 超前支护施工工艺的含义

超前支护施工工艺顾名思义是在隧道施工正式开始之前

落实施工工作,为后续施工奠定基础 and 保障,相关工作人员需要将钢管、钢板、螺栓等相应的零部件打入到前方地层中,进而让前方地层形成连续的弧形体,达到固定土层的效果,进而保证土层的支撑力和稳定性,有效解决在隧道开挖过程当中出现的地表沉降问题^[1]。就现阶段来看,超前支护施工工艺的应用频率是相对较高的,尤其是在土质松散且自稳定能力相对较差的隧道施工下超前支护施工工艺的有效应用十分必要,这可以更好地保障相关工作人员的人身安全,通过落实加固措施改变地质土壤的特性和应力分布,进而保障开发工作的顺利开展。一般情况下才有超前支护分析的过程当中较为常用的技术方法包含超前管棚工艺、超前锚

【作者简介】王国有(1989-),男,中国河南永城人,硕士,工程师,从事公路工程常见病害类型与养护处理方法研究。

杆工艺、超前小导管工艺,这三种技术方法应用频率相对较高且应用效果相对较好,可以最大程度地提高围岩的自稳定能力。

3 超前支护施工工艺的重要意义

将超前支护施工工艺有效应用于实践当中是十分必要的,这可以更好地控制施工成本,同时对于保障相关工作人员的人身安全,提高工程建设的施工效率以及提升高速公路隧道工程的社会效益都可以起到至关重要的影响。

首先,从成本控制的角度来分析,超前支护工艺的有效应用可以更好地减少高速公路隧道工程施工后期在工程加固上所需要消耗的成本,减少资金投入。除此之外,超前支护工作的有效落实对于规避地面沉降、地表凸显等相应的风险也可以起到一定的帮助和影响,进而有效避免安全事故出现带来较大的经济损失和人员伤亡,因此超前支护施工工艺的有效应用可以更好地控制高速公路隧道施工的施工成本,具有较高的经济效益^[2]。

其次,高速公路隧道工程施工的施工环境是较为复杂的,在这样的背景下如果不做好技术控制和结构设计则很容易会埋下较大的安全隐患,进而极易容易酿发安全事故,超前支护工艺在高速公路隧道工程施工中有效引入可以较好地解决这一问题,更好的保障相关工作人员的人身安全。例如,超前支护技术可以更好地控制围岩松动的程度,避免坍塌事故,也可以降低爆破对围岩造成的冲击进而保证隧道开挖和掘进的安全性,因此在高速公路隧道工程施工中引入超前支护技术可以较好地保障施工建设的安全性^[3]。

再次,超前支护技术在高速公路隧道工程施工中有效引入可以更好地提高施工效率,在施工建设的中施工结构设计不合理、设计人员与工作人员沟通不畅等相应的情况都会影响施工进度和施工效率,而在高速公路隧道工程施工中引入超前支护工艺则意味着相关工作人员需要落实勘测工作并且具备较高的专业素养才可以有效利用超前支护技术保证土体结构的稳定性,通过支护技术的有效选择提高结构设计的科学性,进而提高施工效率。

最后,在高速公路隧道工程施工中引入超前支护技术可以有效地减少因拆除旧路、旧桥和改建新桥新路所需要花费的工程费用,更好地保障交通运输,有着较高的社会效益。

4 超前支护工艺

4.1 超前管棚工艺

超前管棚工艺具有超前距离长、刚度强等相应的特征,主要应用于地层含水量相对较高且自稳定性相对较弱的地区,但是超前管棚工艺也存在着较为明显的缺陷,即该项工艺的施工难度相对较大,对于相关工作人员的技术要求相对较高。

在超前管棚工艺施工过程中注浆环节是关键环节,将

会直接影响超前管棚工艺的最终施工效果和支护能力,为了保障超前管棚工艺发挥其应有的作用和影响,提高地层的自稳定性,相关工作人员就需要做好地质条件分析,结合地质条件存在的欠缺和不足,合理地选择泥浆,并且在注浆的过程当中对压力和流量做出有效控制。如果压力过小,则注射效果无法得到保障,而如果压力过大则很容易会导致地层出现鼓起、开裂等相应的问题。除此之外,在注浆的过程当中压力也并不是一成不变的,需要逐步提升压力,但是注射流量却需要逐渐减小,当压力达到预定钟压值时,相关工作人员需要在保持压力的基础上保持速度和流量,持续注浆达到五分钟以上才算完成注浆工作。

超前管棚工艺注浆的目的是通过发挥泥浆的渗透性来让土层出现收缩、压实、填充的变化,进而有效加固土层,提高桩土的荷载能力,有效解决土层沉降的问题。

除此之外,在超前管棚工艺施工过程当中相关工作人员还需要注意以下几点问题加强质量控制。第一,需要明确注浆工艺的工艺标准,尽可能避免密封相邻管孔相互影响的问题。除此之外,注浆的顺序需要做好控制,秉承着自下而上左右对称的原则落实注浆工作。第二,如果注浆区域处于塌陷地区,且该地区石块相对较多,工作人员需要考量到石块与石块之间相互挤压、支撑出现塌陷体内空洞的问题,这些空洞不但数量多且空间相对较大,而浆液在压力的作用下很容易会受到这些空洞的影响无法均匀扩散,因此无法形成密封加强带,施工效果也达不到预期目标。为了更好地解决这一问题,相关工作人员则可以引入间歇注浆的方式,避免封堵压力提升,这样浆液则可以流入空心段,但是在该环节需要做好浆液凝固时间的控制,保障浆液凝固时间达到30~50s,在落实1~5min的灌浆工作之后,需要停歇40s,让已经注入的浆液变得更加黏稠,在此之后再次落实注浆工作,以此为中心反复循环进而保障泥浆可以在管棚周围均匀铺开,达到预期的施工效果^[4]。

4.2 超前锚杆工艺

超前锚杆工艺又叫超前小钢管工艺,一般情况下需要引入3~5m长的小钢管对前方围岩进行有效固定,在此基础上配合钢架落施工工作。在超前小钢管工艺应用的过程中相关工作人员需要做好以下几点控制。

首先,在正式施工之前相关工作人员需要做好器械的检查,保证机械设备始终处于最佳运行状态,尤其需要关注的则是落实对空锚杆体和附件以及灌浆机、凿岩机等相应机械设备的检测,分析设施设备的性能和运行参数,在保障设施设备能够正常运转的基础之上落实后续工作,避免因为设施设备因素影响施工质量。在此之后则需要规范设施设备的操作,尤其是凿岩设备和自钻锚杆需要正确连接,更好地发挥设施设备的价值和作用落施工工作。其次,在锚杆钻孔施工之前,相关工作人员需要明确设计要求,落实地质勘测工作,了解围岩条件,根据实际情况和施工设计需求确定钻孔

位置和钻孔角度并且落实标记工作。需要引起关注和重视的是应当保障钻孔圆而直,同时钻孔的角度和深度以及直径需要根据施工设计方案合理确定,如果在钻孔过程当中角度控制不到位,导致钻孔的垂直度与预期目标存在着一定的差距,这时则可以在安装螺栓环节引入专用垫板进行有效处理,让垫板与岩石表面充分贴合,进而保障钻孔的垂直性。再次,钻孔工作落实之前,除了需要确定钻孔的位置、钻孔的角度、深度和直径以外,还需要做好自钻式锚杆内孔的清洗工作,在此之后连接旋转密封接头和锚杆后端,并落实注浆工作。最后,在钻孔机钻至指定深度时,可以利用钻机移动自钻锚杆,其目的是更好的保障泥浆均匀,在此之后落实电板和螺母的安装工作^[5]。

超前锚杆工艺在实现应用的过程中除了需要注意以上几点内容落实技术控制以外,还需要做好施工的顺序控制,分析不同环节的施工内容时。需要引起关注和重视的是在锚杆插入以后,工作人员不能随意敲击锚杆,同时也需要避免锚杆受外力因素影响出现倾斜问题,尤其需要避免的则是在锚杆上悬挂重物。以此为中心保障超前锚杆工艺有效应用于实践当中,提高施工质量和施工效益。

4.3 超前小导管工艺

超前小导管工艺的作用原理是在开挖的基坑外轮廓确定角度,然后推进带小孔的管进而加固土层。在开挖之前,相关工作人员需要引入5~10cm厚的喷射混凝土,将开挖面和隧道密封在5m以内,在此之后在隧道周边铺设纵向管道,自上而下进入蓄水池等待溶液硬化,然后形成加强环,在此之后落实挖掘工作。

超前小导管工艺在实现应用的过程当中需要注意以下几点问题。首先,相关工作人员要落实测量测线工作,明确外轮廓线路,在此基础上分析小导管的中心线位置。其次,需要明确钻孔孔眼的深度和导管长度之间的关系,保障深度大于长度。再次,需要控制吊机顶入长度,保障其高于管道长度的90%以上。最后,则需要落实注浆工作,而在注浆工作落实的过程当中相关工作人员必须落实混凝土的喷射工作,进而有效地避免渗漏问题。在混凝土喷射的过程中需要合理控制混凝土厚度,保障其厚度高于5cm,在此之后只需要在管道尾部覆盖垫片,在灌浆的过程当中需要合理设置灌浆孔和通气孔^[6]。

在高速公路隧道工程施工中引入超前支护施工工艺是十分必要的,但是需要引起关注和重视的是因为高速公路隧道工程施工的施工内容相对较多,施工环境较为复杂,想要更

好地发挥超前支护施工工艺的作用与影响就需要注意以下几点问题,做好管理控制。

首先,需要有效优化施工方案,施工方案是施工建设的重要参考性文件,必须加强控制与管理。在施工正式开展之前需要将施工方案递交给相应部门审核同时落实好技术交底工作。其次,需要做好材料控制,材料是施工建设的重要基础,材料的质量、性能如果不达标,那么施工工程的质量和施工效果也会受到极大影响,为此则需要根据地方的地质情况、建设需求以及高速公路隧道工程施工的施工标准等多方位因素明确在不同环节所需要引入的材料类型、性能要求,在此基础之上落实对材料的全过程管理,保障材料的质量、性能符合与施工标准和实际需要,进而为施工建设工作的顺利开展奠定良好的物质基础。最后,在施工建设的过程当中需要加强环节控制,相关单位可以根据实际情况完善质量检测制度,对施工各环节加强控制,通过反复确认、反复验收、反复审核的方式提高施工质量,进而保障高速公路隧道工程有效落实,发挥超前支护施工工艺的作用^[7]。

5 结语

超前支护施工工艺在高速公路隧道工程中有效引入对于提升施工质量、提高施工效率、保障施工工作人员的人身安全都可以起到一定的帮助和影响,相关工作人员在施工的过程当中需要秉承着具体问题具体分析的原则,根据施工区域的实际情况合理地选择施工技术以及施工方法,发挥超前支护施工工艺的作用和影响。

参考文献

- [1] 翟欢乐.超前支护施工技术在高速公路隧道施工中的应用措施探讨[J].建材发展导向,2021,19(16):235-236.
- [2] 韩庆全.超前支护技术在高速公路隧道施工中的应用[J].交通世界,2020(34):76-78.
- [3] 黄乐.超前支护施工技术在高速公路隧道工程中的应用[J].中国高新科技,2020(20):61-62.
- [4] 裘荣章.高速公路隧道施工中的大管棚超前支护技术[J].中国高新科技,2020(11):85-86.
- [5] 张会峰.超前支护施工技术在高速公路隧道施工中的应用[J].交通世界,2019(8):117-118+122.
- [6] 蒋晓军.高速公路膨胀性泥岩隧道施工技术研究[J].工程建设与设计,2018(3):198-200.
- [7] 赵年军.渝万左联络线隧道下穿内环高速公路超前支护大管棚施工技术[J].黑龙江科技信息,2016(12):230-231.