

# 高速公路隧道施工监控量测技术应用研究

顾晓燕 高艳芹

四川水利职业技术学院 四川成都 611230

**摘要:**目前,高速公路隧道的建设已广泛采用现场监控量测技术进行设计与施工。通过对隧道进行监控量测,可以预测预报周围岩土的变化情况,并优化设计和指导施工,避免在隧道施工中施工人员发生重大安全事故,确保了隧道施工安全,使隧道在后期的施工工程使用时变得更加经济合理。高速公路隧道施工过程中正确的运用监控量测技术,既有利于降低施工成本,又能增加高速公路隧道的使用寿命。为此,施工企业应紧跟未来发展趋势,审视以往工作模式并在监控量测技术的引入下做到最优化,对隧道围岩动态做持续检测,使各环节操作凸显细致化和科学性,提升施工的整体质量。

**关键词:**高速公路;隧道施工;监控量测

## 引言:

我国各种等级的高速公路不仅为人们出行提供了便捷,更是加强了区域经济和文化交流,创造了很高的经济效益和社会效益。通常,高速公路整体跨越地域范围较大,一些路段的地质地形条件非常复杂,需要进行隧道施工建设。隧道施工技术难度较大,在施工过程中常伴随诸多不确定性因素,增大了施工中的安全风险,因而有必要开展施工监控量测,提高施工的整体质量和安全性。

## 一、监控量测技术应用的必要性

近年来,我国各种交通设施在经济社会中发挥了越来越重要的作用,创造了巨大的效益,国家越来越重视在交通工程方面的建设投入,各种高速公路项目日渐增多。由于我国地域辽阔,高速公路建设中可能遇到不同的地质地形条件,尤其一些隧道施工段遇到的技术难题和安全风险多,加剧了高速公路隧道施工技术难度<sup>[1]</sup>。因为隧道施工与常规路段施工有所不同,在施工过程中的监控量测非常关键,准确的监控量测数据可以作为后续施工质量和成本管控、进度和技术管理等的依据。高速公路隧道施工具有复杂性、隐蔽性和不可预测性,施工现场往往面临恶劣的地质条件,给现场施工作业带来巨大的技术难题,甚至稍不注意就会引起坍塌、突水等施工事故,不仅造成人员和财产损失,还会影响施工质量和安全等目标的实现。因此,施工监控量测是高速公路隧道工程的基础性工作,目的是获取准确的监测数据,

## 作者简介:

顾晓燕、1983.3、江苏南通、汉、女、硕士、副教授、重庆交通大学、桥梁与隧道工程31882961@qq.com。

高艳芹、1982.8、辽宁凌源、汉、女、博士研究生、讲师、西南交通大学,艺术设计31882961@qq.com。

用于施工作业中相应问题的提前预测。

## 二、高速公路隧道施工监控量测技术的内容

### 1.净空位移量测

隧道净空位移量中的盖拱顶下沉量测和周边收敛量测需要考虑施工范围的地质条件和施工的深度等,然后对量测位置进行确定,使下沉与收敛量测保持同一断面,继而设定好测读的整体频率,使数据更为准确。实际操作时,保证浅埋地段、地层较弱的位置和洞口段之间量测间距 $\leq 19\text{cm}$ ,同时注意量测断面需隔5~10cm。除此之外,对于其余地段的量测<sup>[2]</sup>,可以将断面做到适当延长,但应保持在20~50cm,不宜过大或过小。净空位移量测中的收敛量测数据能够对隧道的整体移稳定性做到切实有效的评定,一方面,判断周边总的收敛值,使变形量被合理预留,同时不会影响到隧道的安全,符合标准限界;另一方面,根据初期支护的情况及其所具有的稳定性确定二次支护时间。施工人员根据净空位移量测得出结果,在施工时注意施工中可能会出现的部分意外事故,在第一时间做好应对,根据量测的结果判断周边的收敛值,然后合理预留变形量。只有达到了这些方面的要求,才能保障施工的合理推进,保障高速公路隧道施工工程能够在规定时间内完成且质量合格,避免出现安全事故。

### 2.地表沉降监测

地表沉降监测工作的开展是为了在最大程度上避免隧道施工作业中的地表沉降问题,以保证施工质量目标的实现。通过地表沉降监测,现场施工人员可以在隧道开挖作业中实时掌握开挖作业对周边土体的扰动沉降问题,并为隧道开挖施工提供相应的数据支持<sup>[3]</sup>。精密水准仪是地表沉降监测中的常用工具,其监测精度非常高,具体监测过程中应注意以下几点:

(1)专业人员应根据监测要求,进行基点的科学理

设,具体可以选取在沉降影响范围以外的位置埋设,并保证基点埋设位置的正确性和数量的合理性。在基点埋设作业结束后,施工人员应利用冲击钻在地表开展钻孔作业,埋设沉降测点,在埋设符合相关标准后,使用水泥砂浆将钻孔周边填塞密实。

(2)使用精密水准仪完成全部的监控量测任务,利用基点和水准点的联测,获得初始高程值,但为保障监测数据的有效性,在监测的同时要对各项限差加以科学控制,确保监测精度。

### 3.拱顶沉降监测

隧道施工作业过程中,拱顶沉降监测同样是监控量测的重点内容,经过监测现场施工人员可以及时掌握拱顶受上部车辆、施工扰动所导致的沉降变化、单侧扩挖的拱顶沉降等<sup>[4]</sup>。监测数据也给施工作业提供切实的依据。在该高速公路隧道施工作业中,精密水准仪是主要的监测工具,其监测精度高。为保障监测结果的准确性,需进行基点和沉降测点的准确埋设,具体埋设方法与地表沉降监测点的埋设方法基本相同。

### 4.锚杆抗拉拔力量测

如果锚杆有着充足的抗拔力那么就具备良好的锚固围岩效果,所以,高速公路隧道施工监测中重要的工作内容之一就是量测工作。施工企业应当加强分析高速公路隧道项目的地质环境、施工方法等,从而做好接触应力、锚杆轴力等相关参数的确定,严格控制钢拱架内力,确保能够和实际需求相吻合,能够针对性地优化支护成效并且科学地评价施工效果,最大程度地提升施工技术水平。

## 三、高速公路隧道施工监控量测技术应用策略

### 1.完善量测体系

专业的量测团队是保证监控量测技术充分发挥其价值的前提,是提升量测精准度的前提。施工人员在开挖过程中需要对地形变化加强掌控,通过监控量测技术对可能发生的危险进行预测,做好针对性的量测方案,保障安全地开展后续操作,将施工质量水平提高。量测工作往往有着较为复杂的工作内容,施工团队要有合作意识和安全意识,保证细致高效地完成各项量测工作,加强资料的收集和整理,将数据的可靠性、准确性尽量提升。企业还可以加强引入新设备,利用现代化智能设备提升量测的效果。

### 2.遵循量测要求

施工企业需结合隧道监控量测的内容合理选择量测仪器,合理操作。对于必测项目,应通过压力盒完成围岩量测,该方法还适用于支护初期的量测,同时,全站仪和钢筋计能够满足钢架应力的量测需求。对于洞口段可能出现的沉降缝,需要将量测精度调整至1mm<sup>[5]</sup>。观察洞内外的情况时,工作人员应选用数码相机配以地质

罗盘共同完成量测。对于净空位移量测可以借助先进仪器进行,例如隧道净空变化测定仪,其中水平收敛量测则可选用非接触法。施工企业遵循量测要求对所需仪器进行合理挑选并加以运用,满足实际作业需求,使整体施工质量得到保障。

### 3.量测仪器的选择

量测仪器的选择是监控量测数据是否准确的一个重要因素。在进行隧道施工的时候,不管是监控量测的必要项目,还是选测项目,对量测仪器都有一个较高的要求<sup>[6]</sup>。量测仪器在隧道施工进行监控量测的时候,耐腐蚀是很重要的一点;其次,稳定性、耐水性也必须好;最重要的是量测仪器的准确性。隧道能够安全施工的前提是所有数据准确无误,只要正确无误的数据才能计算出实际结果,根据实际结果施工人员才能安全作业,避免产生不必要的安全事故。量测仪器在隧道施工引进之初,施工人员应妥善保存,不能因天气、温度等外部条件破坏了量测仪器的完好性。

## 四、结束语

综上所述,监控量测在高速公路的隧道施工过程中的应用具有很重要的意义。由于高速公路的隧道施工过程中艰难且地理位置不易施工,因此监控量测是保障施工人员和隧道完整的最后一道关卡。相关技术人员应通过对围岩位移及初期支护变形等监控量测,提供有关监控信息依据,并加以科学分析,为以后工程设计与施工积累资料,确保隧道现场施工的指导及施工的安全性、经济性。在高速公路的隧道施工过程中,不管是施工人员还是相关技术人员都要秉承对人们高度负责的态度去进行隧道施工这一项工作,尽最大的可能去减少误差,避免人为原因造成隧道施工的安全事故。

### 参考文献:

- [1]李本召,朱斌,黄传计,等.复杂地质环境隧道新奥法施工中监控量测及分析研究[J].矿产勘查,2020,11(9):2038-2044.
- [2]陈钊.基于数码影像数据采集处理技术的山岭隧道监控量测方法研究[J].重庆建筑,2020,19(6):42-45.
- [3]于维刚,胡鹏,宋浪.基于概率统计下白马隧道监控量测预警阈值研究[J].现代隧道技术,2019,56(S2):285-290.
- [4]包放歌,张拥军,贺可强,等.基于监控量测的山岭公路隧道围岩局部塌方成因分析[J].低温建筑技术,2019,41(9):94-98.
- [5]林先俊.基于物联网模式的铁路隧道应力及应变自动监控量测系统的应用探讨[J].郑铁科技,2019(3):6-8+19.
- [6]张运起,严松宏.地质雷达在山岭公路隧道中的应用[J].西部探矿工程,2019(1):177-179.