

高速公路隧道施工测量关键技术

张磊

内蒙古交通设计研究院有限责任公司 内蒙古 呼和浩特 010010

摘要: 高速公路作为我国交通系统中的重要构成,对社会经济发展起着促进的作用。在高速公路隧道施工的过程中,施工测量极为关键,必须结合隧道现场的情况、施工要求,选择恰当的测量方法,做好各个环节的测量质量控制,避免因测量误差对施工造成不利影响,使得高速公路隧道工程能够安全、高效开展。

关键词: 高速公路;隧道施工;测量技术

引言

随着经济以及城市化建设的快速发展,高速公路的发展速度也在不断加快,对隧道施工测量工作提出了更高的要求,这需要相关企业重视隧道施工测量,并掌握相应的技术要点,提升隧道施工测量的有效性和准确性,为隧道施工提供重要保证。隧道施工中,施工测量是非常重要的环节。为了避免隧道贯通出现误差,影响到工程进度以及质量,要把握住施工测量的技术要点,积极加强对新技术以及新方法的应用,提升施工测量的实际水平。另外是当下国内的公路建设不断发展,隧道施工的难度不断提升,在施工测量方面也要加强技术的革新。

1 高速公路隧道施工测量的重要性

我国幅员辽阔,部分地区地势比较险峻,为高速公路的建设带来了一定的难度。为了缩短两地之间的距离,往往需要修建隧道,而施工测量是隧道工程建设中的关键内容。隧道施工测量不仅是影响隧道施工的重要前提,也是影响隧道能否顺利施工的先决条件,只有保证隧道施工测量的准确性,才能保证隧道建设的质量,为安全通车提供重要保障。同时,做好隧道施工测量工作可以避免资源的浪费,从而避免出现返工的情况,这对我国高速公路的建设和长远发展具有重要作用。

2 高速公路隧道施工测量关键技术

2.1 建立隧道测量坐标系

在建设高速公路的过程中,多数曲线隧道的长度超过500m,甚至部分隧道的直线长度超出1000m,针对这种情况,需要在明确贯通精度要求的基础上确定坐标系。为此,需要综合考虑施工方案、两端线路能否合理衔接这两大重要问题,同时结合实际施工需求,合理选择平面坐标系。通常来说,需要独立建立坐标系,同时为了保证施工更加得便捷,会应用到常规测量网^[1],建立完善的平面坐标系,为测量工作的顺利开展奠定

良好的基础。

2.2 施工放线

施工放线的主要目的是明确隧道的平面和竖直的挖进方向,在具体工作中需要充分结合具体的图纸,以确定构筑点的位置。施工放线过程较为烦琐,而且重复性较高。因为洞内控制点一般距离较长,难以满足日常的工作需求,所以需要在设置洞内控制网的基础上,使用支导线的方式测量临时控制点,并结合后方交会方式进行施工放线测量。在开挖线测量以及拱架支护测量的工作中,必须保证随时进行测量,以减少工序的衔接时间,从而保证施工进度。在应用后方交会的过程中,需要合理选择临时控制点,同时需保证控制点的稳定性,临时点的位置一般在两侧壁、两边夹角,并要保证施工放线的精度。

2.3 洞内控制测量

2.3.1 洞内导线测量

(1)隧道施工时,间隔20 m埋设中线控制桩,隧道掘进至一定长度时设置一个导线点,或者将埋设的中线控制桩作为导线点,构建隧道洞内施工导线。(2)用全站仪观测导线转折角,用测距仪测定导线距离,测量操作至少重复两次。(3)基于导线点定位进行中线校正,导线测量要紧跟隧道掘进,及时施测,有效控制隧道贯通误差。

2.3.2 洞内水准测量

(1)隧道施工高程通过洞内水准测量控制。每掘进200~500 m需在洞内设置一个水准点,基于水准点测量并布设腰线。(2)往返观测洞内水准线,同时还需要进行多次复测。(3)导线数据检核与平差处理。由于隧道施工扰动大、环境恶劣、光线不足,必须进行多次观测。施工区域烟雾和灰尘较多,不宜进行角度测量。通过严密平差法进行三等导线的测量,平差后最弱相邻点边长相对中误差、附(闭)合导线角度闭合差等重要精

度指标满足精度要求^[2]。因洞口控制点高差过大,导致往返较差偏大,根据工程测量规范中的测距边规划要求进行距离改化。通过静态测量坐标成果与全站仪实测成果与改化后距离进行对比,总体距离可行性高,往返的距离较弱,一定程度上能够满足导线限差的要求。

2.4 洞口掘进方向标定

(1) 中线方向的测量与布设精度直接决定了隧道横向贯通误差,而进入隧道时中线初始方向的测设决定了中线方向的测量与布设精度。(2) 应在隧道入口处布设多个固定点,在地面上标定中线方向,依据测设的中线方向进行联合勘测。(3) 在隧道掘进期间要随时检查洞口控制点位置、中线方向及里程,如有偏差须及时纠正。

2.5 洞外控制测量

为保证洞内测量的有效性,进行洞外测量时,则要将洞口的引测投点确认完善,按照相关制度标准,以隧道工程现状为主,隧道专用控制网的建网以及复测等级均为三等控制网,严格根据施工设计标准去测设控制网。

2.5.1 洞外平面控制测量

(1) GPS静态观测方法在测量洞外平面控制时,采用的方式是GPS同步静态观测模式,观测布网通过大地四边形同步图形扩展方式展开,再通过边联式对同步环进行搭接工艺,测量期间,选择距离远、稳定、观测角度佳的两个控制点GB135、GP38、GB41、GB42作为计算起点,根据标准制定精度指标执行。(2) 已知点检核根据相关公路勘测制度要求,控制最小相邻点相对点位误差,保持在不大于3cm,除此之外,三等平面控制网的误差不大于1/70000,严格按照规定的要求去规范、融合实际施工现状,利用水准高程测量方式联测三等已知点,测量的精度以三等水准测量精度进行^[3]。选用精度 $\pm 0.3\text{mm/km}$ 的电子水准仪作为水准测量仪器,在仪器使用前期进行检校标准的测定,测量设备利用配套3m钢瓦条码尺、尺垫。

2.6 监控量测

在高速公路隧道施工作业中,为了保证施工安全,需要对围岩进行监控量测,以掌握围岩稳定状态、支护结构的合理性,为在施工中优化施工方案及为施工工艺提供依据。该方法为隧道施工安全提供最大程度的保障。监控量测采用信息化技术,自动采集数据,自动成图分析测量数据,自动预警,在一定程度上使施工测量作业的效率提高,减少了人工测量存在的误差,对测量精度有一定的保障作用。

2.7 掘进方向指示

(1) 由于隧道施工环境复杂,洞内光线不足、施工

空间小,需用激光指示器标示洞内中线、腰线的方向。

(2) 每次掘进之前必须根据施工设计要求的隧道洞内断面类型和大小在断面上标记。常用方法包括:三角形高程法、放大样法、断面支距法等。断面支距法的基本原理是基于洞内中线和洞顶外线高程,自上到下,每隔0.5m在中线左右测量和布设横向支距点,构成断面轮廓,作为隧道断面掘进与监测、拱架安装的重要依据。放大样法的基本原理是在地面上等比放样,测量时放出拱顶中点、两侧起拱点位置,往上套大样,在周边画点即可得到断面轮廓^[4]。三角高程法是在里程中线上用测量仪器一次放样,测量掌子面轮廓线。

2.8 衬砌位置、辅助坑道控制测量

(1) 隧道衬砌不得越过隧道结构的边界。因此,各部位的衬砌放样必须基于正确的中心线和水平测量值,以确保隧道衬砌的位置正确,满足施工设计要求。(2) 对于通过辅助坑道引入的中心线和水准测量,必须基于坑道的坡度、长度、方向,根据所需的精度在坑道口周边布设洞外测量控制点。

2.9 估算贯通误差

对隧道的贯通误差进行估算,是隧道建设质量控制的重要方法。隧道贯通存在误差,主要是在隧道的挖掘施工中,贯通面中线没有重合,这样导致隧道贯通是有精度差。多数情况下,即便是有贯通误差,也是在贯通后才能展开调整的,然而在实践中,为了让施工更加准确,都是对误差展开预先计算,隧道施工的开展会更加顺利。基本上,误差纵、横和高不同方向都是有所表现的,每个方向都能可能出现分量,每个方向误差都会影响到工程的质量,正射投影。若是出现横向的误差^[5],那么整个线路都是要受到严重的影响,尤其是发生严重误差的情况下,隧道形状就会出现显著改变,在一些区域会侵入到其他建筑界限,会给工程建设造成诸多的麻烦,就要进行重建,这会对隧道施工的工期造成严重的延误。

2.10 做好安全措施

测量隧道时必须正确使用测量设备。例如,在安装测量设备时,应按照规定操作,防止设备掉落、倾倒。在洞内、洞外进行测量时,应尽量选择平稳的区域,禁止在漏水或塌方区域进行测量。测量时需要准备照明设备,配备安全防护装备。为了保证隧道测量工作的安全性,在开展测量工作的过程中需要做好安全防护工作,并采取一定的安全措施,同时需要积极加强对隧道检测人员的安全教育。隧道施工工作的危险性较高,因此在隧道测量工作中需要时刻观察仪器,避免仪器被损害^[6]。选择洞内控制点时,应尽可能地选择地质稳固的位置,避免出现塌方等不

良情况,减少对仪器的破坏。在洞内测量工作中,要配备科学的照明仪器,避免发生漏电情况。隧道挖进相对较为复杂,需要仔细施测,并进行复测。

3 结束语

综上所述,在新的社会发展背景下,我国高速公路工程的发展速度也逐渐加快,越来越多的高速公路得以兴建,而在高速公路建设中,隧道占有一定的比例。在整个高速公路隧道建设中,施工测量工作是贯彻整个施工期间的重要内容,对于隧道的施工起着重要的指引作用,也是隧道施工得以顺利进行的重要前提,保证测量工作的准确性,有助于确保隧道施工的顺利进行。但是,目前在隧道施工测量中存在一定的问题,影响测量的准确性,因此相关企业需要加强对隧道施工测量的重视和研究,掌握测量技术要点,保证其准确性。

参考文献:

- [1] 杨登钊.高速公路隧道施工测量关键技术[J].中国物流与采购,2020(4):76.
- [2] 郭凯敏.高速公路隧道工程施工测量与施工技术研究[J].工程技术研究,2020,5(22):62-63.
- [3] 王晓明,夏祥山.高速公路工程施工中软基处理关键技术[J].工程技术研究,2020,5(4):88-89.
- [4] 王刚,赵蕊蕊.高速公路隧道施工测量关键技术[J].价值工程,2019,38(35):85-86.
- [5] 张少华.高速公路隧道工程施工技术分析[J].工程技术研究,2020,5(12):70-71.
- [6] 杨超.高速公路隧道施工测量关键技术[J].居舍,2020(27):90-91+188.