

水利工程中引水隧洞施工控制测量的研究

邓羽理

广东珠荣工程设计有限公司 广东广州 510000

摘要:在社会发展中,水利工程项目具有较高的社会效益。随着我国水利工程事业的发展,水利工程项目取得了瞩目的成就,特别是引水隧洞施工工程。作为水利工程中的重要环节,引水隧洞施工质量将会直接影响整个项目的质量。基于此,本文将深入研究水利工程中引水隧洞施工控制测量,为水利工程建设的顺利进行提供支持。

关键词:水利工程;引水隧洞;控制测量

在水利工程建设中,隧洞的应用范围较广。通常情况下有水利工程建设的地方都会涉及引水隧洞的挖掘工作。在水利工程隧洞挖掘中,根据功能不同可以分为五种,分别是排沙隧洞、泄洪隧洞、输水隧洞、导流隧洞以及引水隧洞等,不同隧洞施工工程性质以及施工环境有着较大的差别^[1]。水利工程隧洞的施工相比铁路隧洞与公路隧洞来说,长度较短,并且由于进洞口与出洞口各种外在因素的影响,从而导致施工过程较为复杂。隧洞施工属于地下作业工程,施工测量在其中发挥着巨大的作用,怎样实现水利工程中引水隧洞施工控制测量,是现阶段施工测量人员需要思考的一个问题。

1 水利工程中引水隧洞施工控制测量方法

1.1 精密三角高程测量

在高程测量方法中精密三角高程测量是一种较为常用的方法,并且这种测量所使用的仪器为全站仪,在控制测量中会采用对向观测法,具有灵活测量的优势地位,能够降低劳动的强度,控制人工成本不断提高测量的效率,对于野外测量任务具有极高的应用价值。由此看来,精密三角高程测量技术适用于洞外高程贯通测量,在水利工程中引水隧洞内部设置多个高程测量点,利用三脚架将前视棱镜合理摆放在隧洞前进的位置,并在同一条直线上完成智能型全站仪的放置工作,实现自动观测任务,对所有信息数据观测值进行自动记录,从而保证高程贯通测量的精确性。

需要引水隧洞施工控制测量人员注意,三角高程测量会受多种因素的影响,其中包括垂线偏差、大气折光等,为减少这些因素对三角高程测量的影响,测量时需要(1)进行往返对向观测,削弱误差影响;(2)缩短观测边长;(3)尽量避开大气遮光系数变化较大的时间段,10点-14点大气折光系数较为稳定,可以在这一段时间内进行三角高程测量;(4)选择点位时尽量选择视线较高的位置,缩短往返观测的时间间隔。

1.2 全球导航卫星系统

全球导航卫星系统的应用,主要就是为了给人们提供精准的位置信息与全天候的时间信息。在全球导航卫星系统的实际应用中,实现对洞外平面贯通的测量工作,对于提高洞外贯通测量数据的精度有着极高的价值,此外,全球导航卫星系统的应用能够减少因地形和气候因素而导致的变形问题,提高工程控制的相对精度。将洞外控制点设置为强制观测墩,从而减少定向边测量所产生的误

差。在此基础上可以控制洞外布局设计,尽可能地定向边长度延长,增加水利工程中引水隧洞的贯通测量点^[2]。

1.3 常规水准测量

水利工程中引水隧洞地面高程控制测量,通常会采用常规水准测量方式,将勘测阶段所布设的已知水准点作为高程起算数据,根据设计方案所规定的水准线路将高程引测到不同隧洞口,使水准线路构成一个闭合环线。常规水准测量通常会受两洞口间水准线路长度的影响,对于一些河流落差较大,但水头丰富的山区,测量人员在引水隧洞测量的过程中,可以适当放宽测量要求;而对于一些水头资源较为宝贵的平原地区,测量人员在引水隧洞测量的过程中,需要提高水准测量等级要求。

1.4 自由测站边角交会网

自由测站边角交会网是一种隧洞内平面控制测量方法,将其应用到洞内贯通测量中,将控制点间的距离控制在0.26-0.32km,并在每个控制点上安装棱镜,利用自由测站边角交会网实现多次测量,突破传统测量方式的局限性,减少旁折光对于测量数据的影响,提高控制网的横向精度。

2 水利工程中引水隧洞施工控制测量

在开展水利工程的引水隧洞工程实践中,控制测量是其中最最重要的一个环节。这一工作的开展主要是保证两个方向的挖掘工作能够进行正确贯通。根据规定有效控制横向与高程贯通误差,在水利工程中引水隧洞施工控制测量中,涉及了洞外测量和洞内测量两个方面。

2.1 高程控制网的布设

开展高程控制网的布设工作,最核心的要求就是根据设计内容,通过对向挖掘洞口的方式,对两个洞口挖掘的高度进行测量,保证隧洞内的高程系统处于同一水平,并为作业的开展提供准确的参考价值,实现竖向上的妥善贯通。一般高程控制网的布设都是通过等级水准测量进行落实,但由于其效率较低,从而逐渐被“光电测距三角高程+导线”这种测量模式所替代。在工程的实际测量工作中,需要准确测量对向隧洞高度,多次读数实现仪器与气象的高差控制在±5mm以下。此外,从高程线路布设的角度进行分析,在实际实践工程中,往返观测高差的过程中,需要控制好一些变量因素,例如:气象、设备等,若边长≥1000m时需要将临时转点放置

在中间部位,在一定程度上降低大气折光误差,保证观测的准确度^[3]。

2.2 平面控制测量

平面控制测量工作的开展,主要内容就是将相关洞口的控制点进行合理控制,针对不同平面位置进行测定,从而落实好地下设计工作,对后续引水隧洞的挖掘工作提供支持,在此基础上,还需要实现隧洞的精准贯通。在实际隧洞测量工程中,因技术条件等方面的限制,通常会采用经纬仪导线、三角网以及直接定线的方式,但这些方法都会在一定程度上存在局限性,常见的几种问题都包括:投入成本过高、测量精度不足等^[4]。而随着工程测量技术的不断发展,当前实践工程可以通过全站仪,借助导线,发挥光电测距作用,从而实现引水隧洞贯通平面控制测量的工作要求,从工程发展实际进行分析,作业精准度以及效率都有了较高的保障。

2.3 隧洞洞内控制测量

在开展隧洞内测量的过程中,需要注意在测量过程中可能会因为操作人员的主观因素或周围环境因素的影响,而出现各种不同的反应,针对不同误差所选择的工作需要做好基本导线点增设,将四等边直身伸型导线为主,三角高程同测距于同次照准落实,通过增设隔点的方式保证隧洞的精准对中。在洞内测量中,对于设计到砼衬砌时需要注意附合导线与平差,充分结合贯通中误差分配值的要求并对其进行合理的估算,重视定期复检估算导线的精准度,保证隧洞的挖掘。

2.3.1 洞内平面控制测量

在开展测量工作的过程中,需要结合实际挖掘情况,推进导线的布设与测量,通常情况下需要将洞口点作为导线的起点,并将洞口控制点作为测量的具体坐标,洞内平面控制测量工作经常受多种因素的影响,从而出现测量不理想的情况发生,若隧洞为中小类型通常会涉及施工与基本导线作业,在实际测量中结合作业的实际情况,通过洞轴线对导线点进行布设,并实现前、后边长的协同考量,将导线精度控制在较高等级。

2.3.2 洞内高程控制测量

这一环节的测控测量工作为水准测量,在进行控制测量中需要将视线长度控制在 50m 以下,若洞顶板为水准点,需要在观测和读数中借助倒转水准尺并将其底部作为水准点的标志。

3 提高水利工程中引水隧洞施工控制测量方法

在当前水利工程项目中,引水隧洞其中一个非常重要的环节,虽然在实际施工中,施工长度较短,但对于测量精度有着较高的要求,因此,需要严格开展水利工程中引水隧洞施工控制测量工作,派专门负责人员对隧洞内进行控制测量,在贯通的同时,对贯通结果进行精准测量,若贯通中出现问题需要立即停止贯通工作,对问题进行纠正后才能继续开展测量工作。在这个过程中,测量人员需要严格按照测量方案开展测量工作,保证引水隧洞的测量精度,为工程建设后续的顺利开展提供支持。

3.1 对隧洞内控制测量数据进行估算

测量人员要想顺利完成水利工程中,隧洞内数据测量工作,就

需要开展引水隧洞施工数据测量工作,在开展工作中需要注意以下内容,首先,引水隧洞挖掘到一定的长度后,测量人员需要对导线进行准确估算,其次,在开展测量估算工作中,尽量选择等边直伸型导线,能够更好地对控制数据,提高数据测量的准确性。然后,为满足引水隧洞施工的测量值可以选择长边开展隧洞控制测量,达到工程的最高标准。测量人员若发现隧洞内有混凝土衬砌时,需要立即开展测量估算工作,同时关注混凝土衬砌的状态,做好贯通误差分配工作,保证测量精确和施工质量。最后,测量人员在进行引水隧洞的三角高程测量过程中,需要根据测量方案进行数据估算,并安排专业人员到现场进行检查。

3.2 做好隧洞工程挖掘监测

在水利工程中引水隧洞工程开展中,工程管理人员需要选派一名检测人员,对各种数据信息进行检测,一旦发现设备问题或数据问题可以立即提出整改意见避免影响隧洞施工的进度。在此基础上,还需要做好隧洞工程的挖掘监测工作,在隧洞挖掘到一定距离时增加导线,从而保证隧洞工程测量数据的准确性,若发现测量数据异常则需要再次进行测量,水利工程引水隧洞施工管理人员需要保证数据的真实性和可靠性,为引水隧洞施工有序开展提供支持^[5]。

3.3 做好隧洞内设计控制

根据水利工程中引水隧洞施工的要求和特点,做好隧洞内控制工作,让水利工程设计与施工工作的开展能够满足工程要求,将测量工作落到实处,定期开展测量人员的培训工作,让测量人员在进行引水隧洞施工中,提高自己的专业能力,根据测量要求,完成隧洞的测量工作,并按照隧洞内设计工作要求进行施工。查看三角高程等级,若等级数达到二级或二级以上,测量人员需要通过提高测量精度的方式,进行隧洞内设计工作。

结束语

综上所述,水利工程项目属于一项系统性工程,每一个施工环节都需要严格按照施工要求进行操作。因此,控制好测量精度,在水利工程中引水隧洞施工所占据的地位不言而喻,工作人员需要利用各种先进技术手段,实现隧洞测量精度的控制,为整个水利工程的顺利开展提供支持。

参考文献:

- [1]杨柏超,张超.某水利工程引水隧洞 EPB 盾构施工注浆压力与地表沉降关系研究[J].黑龙江水利科技,2022,50(04):34-36.
- [2]李永山.水利工程软弱围岩大变形隧洞施工技术[J].云南科技管理,2022,35(01):57-59.
- [3]高月.水利工程中的引水隧洞施工技术研究——以太子河干流某水库工程为例[J].地下水,2021,43(06):316-318.
- [4]张社荣,尚超,王超.基于 IAHP 扩展 TOPSIS 法引水隧洞实时风险识别[J].水利水电科技进展,2021,41(04):15-20.
- [5]林秋展.水利工程引水隧洞施工中锚喷支护的应用研究[J].内蒙古水利,2020,(06):66-68.