

联系测量在地铁工程测量中的应用

肖永鸿

中交第三航务工程局有限公司厦门分公司

摘要:结合厦门市轨道交通2号线三工区工程中区间隧道:盾构区间、矿山隧道区间,及通风竖井、通风斜井、施工竖井中运用到的测量方法,介绍联系测量在地铁施工中的具体运用。

关键词:联系测量;地铁工程;应用

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2020.12.349

一、工程概述

厦门市轨道交通2号线二期工程西起天竺山森林公园,东至马青路与钟林路交汇处,与2号线一期工程芦坑站相接。其中土建三标3工区,共包含3站2区间,承包施工范围为:长庚医院站(含)~翁角路站(含)~马青路站(含),工程长度5.69公里。测量工作的开展需要保证各车站、区间隧道贯通,保证地上地下的坐标同步性、统一性,让测量的精度能够符合实际工程规范要求。

二、联系测量在地铁工程测量中的主要应用介绍

在地铁建设的时候,当车站端头井建设完成之后,需要运用联系测量的方法把地面坐标及高程传递到井下或车站底板,这样才能保证相邻车站区间施工挖掘的方向及线路正确。长庚医院站、翁角路站、马青路站三个车站端头井均采用两井定向把地面的控制点坐标传递到地下底板上,用于盾构始发和接收的控制和矿山隧道开挖的控制依据。通风竖井、施工竖井采用一井定向方法使地面坐标传递到井下坐标,用于盾构始发和接收的控制及矿山隧道开挖的控制依据。通风斜井则运用洞内双导线测量把洞外控制点坐标,传递到洞内。地铁建设的当中的竖井、斜井的建设,不可以出现任何数据偏差,要对平面高程、平面坐标和盾构施工参数、矿山隧道施工等数据进行详细核对,保证数据能够符合规范,让挖掘的方向不会受到影响,保证线路贯通的误差。

三、联系测量在地铁工程测量中的具体方法介绍

(一)精密导线测量加密点和近井点

因为地铁的建设需要对地面及地底进行挖掘,所以地铁的施工对周围环境有着很大的影响,也正因如此在建设地铁的时候,首先要考虑到的问题就是控制点位的稳定性,一般设计提供的首级控制点会做在离施工区域一定距离的线外;而为了满足现场施工需求,要在施工围挡内做加密点,加密点需采用精密导线方法测量出坐标,便于控制现场施工作业。在地铁施工时经常出现施工区域堆满施工材料或者施工机具及设备用品的情况,导致选择近井点时,充分考虑与首级控制点的通视情况,实在通视不了,则需要对控制点进行加密测量,保证通过加密点可以测出近井点的坐标。地而近井导线测量在《城市轨道交通测量规范》当中有着相关规定,需要测量人员要用精密导线网测量技术进行测量,还对边长和点位误差做出相关规定。

(二)联系测量的具体方法

①联系三角法。联系三角法定向测量当中被使用的最为广泛,这种测量的方式还被称为一井定向、两井定向测量。二井定向就是在两个井筒中各挂一个垂球,(一井定向则是在空间约束条件下的一个井中,挂两个垂球。)然后在地面和井下把两个垂球线间用导线联测起来,形成一个闭合环,从而把地面坐标系中的平面坐标及方向传递到井下,使井下、井上具有统一坐标系统。两井定向包括投点、地上和地下导线连接测量,具体过程如下:

采用悬挂钢丝法往竖井下投点时,分别在两个始发井口

上各架设一支架悬挂钢丝绳,在钢丝绳上贴上棱镜片,测量01、02点坐标时在钢丝绳底部悬挂一重锤(一般为10kg),并将重球和钢丝绳底部50cm长浸没在棕油内,防止钢丝绳晃动,保证01、02棱镜片的测量精度。

测量方法:

A、观测时均在成像清晰、气象稳定条件下进行。仪器及反光镜必须严格对中、整平,对中误差小于1mm。

B、测角时采用全圆观测法,并进行归零差计算。角度观测4个测回,一测回内2C较差小于9",同一方向值各测回较差小于6"。

C、测距时顾及气压、气温对观测结果的影响,并及时给仪器输入气象元素进行自动改正。测边往返观测,并观测两个测回。一测回中读数间较差小于3mm,单程各测回间较差小于4mm,往返测较差小于 $2 \times (a+bd)$ 。这样的测量方法十分简单,主要设备也只需要全站仪和钢丝,用对比具体数据的测量方式,然后根据测量原理判断近井导线坐标的位置。在地铁工程的实施过程当中,使用这样的测量方法,一定要注意测量过程当中不能碰到钢丝。施工人员还可以在钢丝绳上贴上反射片,然后使用全站仪展开测量,这样可以使测量能够更加快捷与精准。

②陀螺仪与铅垂仪的组合法。这个方法需要在一个竖井并且具备联系测量条件的时候使用,要在点位布置里进行钢丝的悬挂,测量人员还需要根据现场来进行布置,这样的方法只需要一个绝对坐标就可以完成工作。只不过这样的方法还没有得到普及而且高精度陀螺仪的价格较高,陀螺仪在进行观测的时候对周围环境也有着很高的要求,并且陀螺仪进行一系列的程序要耗费大量时间,在停工检测的时候,成本也会跟着提高,这也就导致了这种方法一般没有工程使用^[1]。

③导线直接传递法。这种方法就是利用导线进行测量,然后把坐标直接传到地下,一般会在斜井施工隧道或者井口较大的隧道工程中展开使用。这种方法用得是短边传递,这也就导致误差很大,所以还要建立对中平台,需要对各转点进行强制检测。后来高度精密的全站仪开始普及,观测视角的垂直开始变小,这也导致高度较大的联系测量必须增加转点数量,这样的方法会使累计的误差较大,所以无法运用到竖井当中。

④铅垂仪投点法。这个方法就是在竖井上建立个平台,让铅垂仪能够向井下投点,对竖井进行定向测量。这种方法能够省去控制点平差计算,可以直接对地下测定坐标。可是这种测量方式必须要有两个竖井或两个孔洞,而且必须在通视条件好的情况下使用。这样的方法对于埋藏较深的钻孔无法进行测量,也会对后期工程的防水堵漏有着很大的影响。

总结

我国现代化建设已经逐步开展,高精度测量仪器的不断改进与全面应用,使我国地铁工程的测量得到了进步与发展,也正是因为测量仪器的种类与精度不断提高,也使地铁工程测量的方法变的多了,也让测量变得更加具有科学性准确性。对地铁隧道贯通的误差也开始有了明显控制,也能够更好得保证施工人员的安全问题,测量的方式也变得更加简便,测量的精度也能够有更好的保障,让工程质量能够符合我国建设的要求。

参考文献

[1]肖雨娟.便携式三维激光扫描在安开数字化矿山中的应用[J].采矿技术,2020,20(04):130-131+134.