

浅谈 GPS-RTK 技术在土方测量中的应用

王伟明¹ 宋岩²

1 浦江县测绘有限公司 2 杭州银河测绘有限公司

DOI:10.32629/gmsm.v3i3.685

[摘要] 与传统测量技术相比,GPS-RTK技术具有灵活性高与观测效率高的特点,可以满足高精度的测量要求,因而使用范围较为广泛。土方测量是一项系统性测量工作,其中牵涉的内容较多,对测量精度要求较高,将GPS-RTK技术应用于土方测量中可以有效获取准确的定位信息,在土方测量中扮演着重要的角色。本文着重分析阐述GPS-RTK技术在土方测量中的应用,期望可以为相关的测绘单位提供建设性意见。

[关键词] GPS-RTK; 土方测量; 测量技术

GPS-RTK通过多年的实践应用,无论是精度还是测量流程均趋于成熟,在土方测量中可以有效提升测量效率与质量。基于此,对GPS-RTK技术在土方测量中的应用进行深入的分析研究是十分有必要的。

1 GPS-RTK 测量技术简述

RTK技术全称Real Time Kinematic,测量原理为载波相位动态实时差分法,其在多种地质环境中均可以使用,可以实现某地点、某站点及某指定坐标处的三维定点结果,精度可以得到厘米级^[1]。经过多年的技术延伸,RTK已经成为GPS技术中趋于成熟的测量技术之一,作为GPS测量技术最重要的分支和延伸,目前RTK技术已经广泛应用于各种类型的测量工作中,其应用优势及重要性越来越凸显。从当前RTK应用情况来看,RTK主要包括基准站和移动站两种形式,基准站的作用是借助无线电获得测量数据信息,并将所得的测量数据传输至移动站上的接收机。移动站的作用是通过无线电接受基准站传输来的数据信息,同时具有观测数据获取及数据处理等功能。图1,RTK测量仪器。



图1 RTK测量仪器

GPS-RTK测量技术的特点具体有以下几点：①在土方测量中应用GPS-RTK可以让整个测量工作变得更加简便与直观：可以看出,应用GPS-RTK技术进行土方测量,可以实现测量数据的全方位、全时段测量,同时可以保证监测数据全时段三维动态放样,在提升土方测量数据精度准确性与可靠性中发挥着重要的作用；②工作效率高,花费的测量时间少：只要土方测量环境不是异常恶劣,则应用GPS-RTK技术可以在较短时间内完成整个测量工作,并且可以准确给出三维坐标；③可以实现全天候测量：通常情况下只要GPS-RTK仪器设备可以接受到4颗卫星信号便可进行测量

工作,能够有效满足土方测量全天候需求,且数据传输较为及时；④应用GPS-RTK技术可以实现测量操作的自动化与智能化：近年来GPS-RTK技术在土方测量中得到了极为广泛的应用,越来越淡化测量人员的操作与处理过程,逐渐趋于测量操作的智能化与自动化,在测量过程中,一般只需要测量人员调整设备的天线、设置相关的参数即可进行观测,实践应用非常简便^[2]。如图2,GPS-RTK测量定位原则。

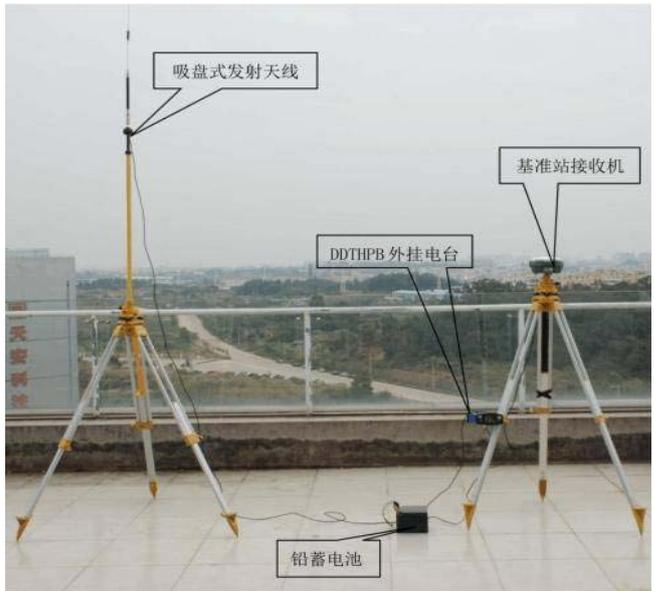


图2 GPS-RTK测量定位原则

2 GPS-RTK 技术在土方测量中的应用

2.1 控制测量中GPS-RTK技术作用发挥

利用传统测量技术进行土方测量时,如果出现测区GNSS信号不足,或者数据传输信号较弱时,便需要借助全站仪辅助测量。这种情况下,测量人员需要先在测区内布设控制点(像控点),而后利用传统的导线控制测量技术对整个测区进行数据观测与处理,不得不说,这种传统测量技术需要花费较多的人员、时间与精力,无形中增加了土方测量成本,不利于测量工作高效开展。鉴于GPS-RTK技术具有很强的灵活性且精度高,因而可以实现控制测量,大大缩短了观测时间。除此之外,在长期的实践应用中发现,GPS-RTK技术不仅控制点布设效率高,而且其测量精度可以完全满足土方测量需求。在树木茂密的山林地带进行土方测量时,经常会出现数据传输信号不强的情况,直接对测量数据的精准性产生了较大的影响,借助GPS-RTK技术测量可以迅速布控,布控完成后可以立即组织全站仪进行现场测量。

2.2 基于GPS-RTK技术的断面测量

断面测量经常出现于管线工程、道路搞工程等线性工程中,工程测量中主要的测量内容以横断面测量和纵断面测量为主,其中的横断面测量与工程量计算密切相关,在测量时重要需要在垂直于线路上的某些桩位水平方向测量中线两侧各个变坡点到中线桩的水平距离与高差,而后结合横断面设计对桩位挖填的土方量进行确定,最终得到整个测区内的土石方量。在利用全站仪进行土方测量时,如果是在地质地形环境较好、通视性良好的测区,则利用全站仪进行测量是没有明显劣势的。但是如果测区内地质地形环境差,测量人员能够做的控制点数量较少,且线型不规则,尤其是需要测量人员手持棱镜跑到目测断面上,后再利用全站仪激光打点,此时全站仪测量的劣势就比较明显了,有可能测量一条曲线需要花费一天的时间,且测量精度无法有效把控。鉴于此,利用GPS-RTK技术进行土方测量时,测量人员可以在测量准备阶段将外业测量线路设计传入手簿中,常见的就是利用“91”或者“奥维互动地图”来完成。外业测量时测量人员可以调用手簿数据进行放样作业,根据手簿界面提示移动GPS-RTK至观测线上,进而获取地形变化和三维坐标数据,这种测量方式可以有效提升测量效率与质量,克服了全站仪测量弊端,值得推广应用^[3]。如图3,外业人员正在利用GPS-RTK进行测量。



图3 外业人员正在利用GPS-RTK进行测量

2.3 GPS-RTK土方测量的数据处理

外业数据采集完成后,需要将获得的数据结果输入到计算机中,而后对采集到的数据信息进行分析对比,对于无法满足测量要求的数据可以进

行筛选,保证所留下的数据可以满足计算要求。数据的准确性保证后,需要按照此现场绘制草图对图根点进行折断线的连接,保证在随后的数字模型建立中不会造成拓扑受限。数据储存、分析等工作完成后,测量人员便可以按照规划需求进行土方量计算。

3 利用GPS-RTK测量技术进行土方测量时的注意事项

3.1 GPS-RTK测量操作方法要点分析

在进行GPS-RTK测量时,需要重点把握以下要点:

(1)用测量手簿设置参考点WGS-84坐标与当地坐标转换参数、高程及平面的收敛精度;(2)基准站可以架设到参考点上,也可以架设到符合测量精度的任意点上;(3)检测周边已经有不同等级以上的控制点,当符合线差后可以不进行未知点测量;(4)控制点要测量2次,如果不符合线差则要重新测量;(5)对碎部点初始化观测1次。

3.2 相关的注意事项

具体的注意事项有以下几点:

(1)保证架设基准站的控制坐标与各方格网坐标系统一致;(2)流动站的参数设置务必要与基准站设置保持一致,特别需要注意的一点是电台通道,要保证处于同一通道,否则无法保证数据信息接收效率;(3)如果测量过程出现因建筑物遮挡而无信号时,可以在附近不远处采集与勘测点等高的点,内业稍加处理,或者可以沿着同一方向测量一个点,通过内插方式确定方格点高程,保证测量数据的准确。

4 结束语

建设行业的快速发展让很多的土地需要平整,土地平整中进行土石方测算必不可少。通常土方测量所采用的测量仪器以水准仪、全站仪及经纬仪为主,各种测量仪器精度均有所不同,具体采用何种测量仪器与方式需要根据具体的工程项目来确定。作为目前最为成熟的测量技术之一,GPS-RTK技术在土方测量中的应用价值极为显著。因此,可以将GPS-RTK测量技术广泛推广到土方测量中,以期保证土方测量精度。

[参考文献]

- [1]戴海波.网络RTK技术在土方测量中的应用[J].资源信息与工程,2017,32(02):103-104.
- [2]蒋灿灿.三维激光扫描技术在地质测绘和工程测量中的综合应用[J].资源信息与工程,2017,32(06):130-131.
- [3]李师猛.GPS-RTK测量技术在测量工程中的应用[J].黑龙江科学,2020,11(06):74-75.