

Discussion on the Specific Application of RTK Surveying Technology in Engineering Surveying and Mapping Work

Hao Zhang¹ Li Li²

1. Jilin Province Source Surveying and Mapping Engineering Co., Ltd., Changchun, Jilin, 130021, China

2. Changchun Polytechnic Survey, Planning and Design Co., Ltd., Changchun, Jilin, 130021, China

Abstract

Various types of engineering construction is a great boost to the steady development of China's national economy. Safety and quality are the focus of all engineering construction. In order to strengthen the control of safety and quality in the process of project implementation, it is necessary to pay great attention to the development of engineering surveying and mapping work. RTK measurement technology is a measurement technology with a high degree of information technology. Applied to this technology in the road engineering surveying and mapping work, it can not only improve the efficiency of engineering surveying and mapping work, but also can improve the accuracy of engineering surveying and mapping results.

Keywords

RTK measuring technique; engineering surveying and mapping; apply

探讨 RTK 测量技术在工程测绘工作中的具体运用

张浩¹ 李利²

1. 吉林省本源测绘工程有限公司, 中国·吉林 长春 130021

2. 长春理工勘测规划设计有限公司, 中国·吉林 长春 130021

摘要

各种类型的工程建设, 是中国国民经济稳步发展的一大助力。安全与质量是所有工程建设的重点。要想加强工程实施过程中安全与质量的控制, 就需要对工程测绘工作的开展予以高度的重视。RTK测量技术是一种信息化程度较高的测量技术。将这一技术应用到工程测绘工作中, 不仅可以提高工程测绘工作效率, 还可以提高工程测绘结果的准确性。

关键词

RTK测量技术; 工程测绘; 应用

1 RTK 测量技术在工程测绘工作中的应用优势

1.1 适应能力强

传统工程测绘工作的实施, 受到地形地貌等因素的影响非常大。而 RTK 测量技术的应用, 因为以基准站为主要的信息来源, 所以对于外界环境的适应能力较强, 满足各类工程对于测量数据的应用需求^[1]。整个测量过程, 不仅不容易受到地形地貌等因素的影响, 还可以在较大范围内展开测量, 从而既减轻了测绘人员的工作压力, 又加快了工程测绘工作效率。

1.2 精准度高

RTK 测量技术的应用有着较高的精准度。根据大量的实验研究, 应用了 RTK 测量技术的工程测绘工作, 可以将误差控制在 2 cm 以内。另外, 与传统的测量技术相比,

RTK 测量技术的应用过程还十分便捷。测绘人员只需要简单研究, 就可以掌握这一技术的操作流程与操作要点, 测量速度更快、测量质量更高。

1.3 对外界环境的要求低

在工程测绘工作中, 如果使用传统的测量技术, 受到地形地貌等因素的影响非常大, 如果外界环境过于恶劣, 还有可能无法顺利地开展工作。即便是能够开展策划工作, 测量结果的准确性也得不到保证, 无法发挥出其在工程建设方面的指导性价值。而 RTK 测量技术的应用, 对于外界环境的要求则非常低, 即便是外界环境非常恶劣, 也可以正常开展测量作业, 并将测量结果误差控制在合理范围内。

另外, 在工程测绘工作中, 如果使用传统的测量技术, 需要对测量现场的通视条件予以全面的考虑。如果可见度较低, 将很难完成测绘任务。而 RTK 测量技术的应用, 则不受通视条件的影响。即便是可见度较低, 也能够帮助测量人员获得理想的测量结果。

【作者简介】张浩(1983-), 男, 中国吉林长春人, 本科, 工程师, 从事测绘工程研究。

2 RTK 测量技术在工程测绘工作中的具体应用

2.1 做好业内准备工作

在应用 RTK 测量技术开展工程测绘工作的时候,需要提前做好充分的准备工作。例如,做好业内准备工作,就可以最大限度地提高 RTK 测量技术的应用效率。在开展业内准备工作的时候,需要重点注意以下四方面。首先,对测量工程进行命名。目前,中国在对测量工程进行命名的时候,主要以工程内容为参考。其次,对切换的参数值进行确定,并安排工作人员将参数值输入系统当中。需要注意的是,这项准备工作的开展,普遍存在着因为参考坐标切换参数位置而无法保证内容输入量的问题。再次,结合工程现场的实际情况,进行相关数据的统计与相关资料的分析,提高测量区域内所有控制点分布的均匀性,并保证所有的控制点都被覆盖在测量区域内。最后,在放样准备工作中,工作人员需要在系统当中输入坐标数据,为施工人员的野外放样结果准确性打好基础。从整体上看,业内准备工作比较复杂、烦琐,所以工作人员必须持以谨慎、仔细、认真的工作态度,确保每一项准备工作的责任都能够得到有效的落实,后期测量工作都能够顺利的开展。图 1 为坐标系统转换步骤。

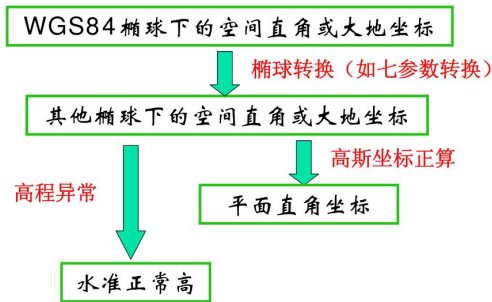


图 1 坐标系统转换步骤

2.2 对坐标的转换参数进行确定

虽然工程测绘工作比较简单,但是整个测绘过程依然需要获得其他方面的支持。例如,坐标转换工作的开展,就必须获得其他社会力量的帮助和支持。在应用 RTK 测量技术进行坐标转换的时候,需要注意以下几方面:第一,测绘人员要在测量区域内,利用静态模式,对 GPS 的观测点进行均匀的分布设定,并从这些观测点中,随机选择一个,对其坐标数据进行获取^[2]。第二,测量人员要对调同一点的两个参考坐标,并做好坐标数据的二次确认,为后期测量数据的准确性打好基础。通常情况下,测绘人员会选择多个观测点,并结合相关测量数值,对转换参数进行计算。

2.3 合理选择基准点

在工程测绘工作中,基准点的选择也是最关键的一个环节,对于后期 RTK 测量技术的应用有着决定性影响。几乎所有的工程测绘工作,都需要以基准站为基础。只有保证基准点位置的科学合理性,才能够为后期数据传输工作的正常开展打好基础。在选择基准点的时候,不仅要严格遵循相

关工作流程,还要注意以下几方面:

首先,绝大多数的基准点都有着自已的特点,测绘人员需要根据基准点的特点进行筛选。只是,基准点的位置并不是固定的,既可能设置在已知点中,也可能设置在未知点中。目前,测绘人员主要是从已知点中选择基准点。

其次,为了保证数据获取的安全性,需要对 GPS 信号反射装置进行合理的应用,借助这装置的技术性优势提高数据传输过程的稳定性,加强基准点信号的保护,降低信号传输过程中外界因素的干扰。在应用 RTK 测量技术的时候,为了保证测量结果的准确性,需要拥有至少 5 颗卫星的支持。

最后,在选择基准点的时候,还需要对外部环境予以重点考虑。对此,测量人员可以利用信息化手段判断周围是否存在电磁波信号。如果周围的电磁波信号比较明显,则应当重新调整基准点位置。在架设电台天线的时候,还需要对卫星的位置特点进行综合考虑。为了扩大卫星信号的覆盖范围,将卫星覆盖盲区的数量减少到最低,需要在接收机北面设定电台天线的架设位置。

2.4 正式实施 RTK 测量作业

RTK 测量作业的实施,需要相关人员的高度配合。首先,测绘人员需要在控制点上上进行基准站的确定,并对 GPS 接收机进行启动,将天线高度和坐标值等参数输入系统当中。图 2 为 Trimble 5700 基准站构成要素。测绘人员还要对卫星情况进行全面的检查,确保发射信号处于正常运行状态。其次,对电台频率的控制予以高度的重视。为了保证测量结果的精确性,要尽量保持基准站电台频率与流动电台频率相一致。在确保二者频率一致之后,就可以对观测点进行测量。再次,在对观测点进行测量的时候,测绘人员需要对测量精确度进行仔细检查,确保其符合相关标准。如果测量精度偏低,则应当在第一时间寻找误差原因,并采取相应的调整措施,提高测量精度。最后,妥善处理测量过程中获取到的各类数据信息,并利用专业的传输设备进行数据的传输。在传输数据的过程中,要尽可能地降低各方面因素的干扰。此外,再利用计算机上的专业软件,对传输的数据进行整理、分析与存储,并以文件的形式打印出来。

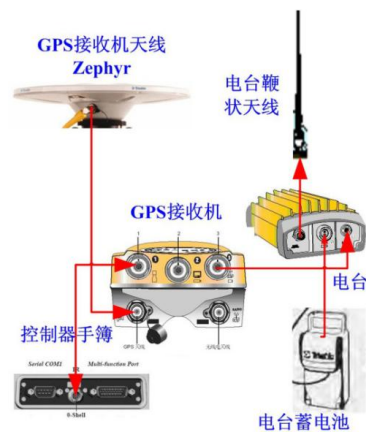


图 2 Trimble 5700 基准站构成

3 RTK 测量技术在工程测绘工作中的强化应用方法

3.1 对测量仪器的特性进行深入了解

RTK 测量技术是一种信息化程度较高的科学技术,要想将其在工程测绘工作中的应用优势充分发挥出来,需要确保测绘人员对各种测量仪器的特性有一个全方位的了解。首先,测绘人员要在正式开始测绘工作之前,对仪器的使用进行试验,了解各种条件下仪器的使用特性。其次,测绘人员还需要对不同条件下仪器的测量精度、测量误差以及作业半径有一个全面的了解。最后,测绘人员还需要对分析仪器的运行稳定性进行了解,对不同条件下仪器的初始化能力进行研究。总而言之,只有对各种测量仪器的使用特性有一个全方位的了解,才能够在工程测绘工作中,对 RTK 测量技术进行灵活的应用。

3.2 对基准位置的选择进行优化

上文提到,基准位置的选择是否合理,直接影响着最终的工程测绘质量。在实际的工程测绘工作中,只有对基准位置的选择进行优化,才能够将 RTK 测量技术的应用优势充分发挥出来。首先,在设置基准站的时候,要尽量设置在点位较高的控制点上,确保仪器能够对卫星信号和数据链信号进行正常的接收。其次,对不同点位之间的距离进行严格的控制,确保点位之间的距离不超过 RTK 作业半径的三分之二。再次,在一些环境条件较差的位置,增加一些控制点,以免后期测量工作中存在过多盲区,影响 RTK 测量结果的精确性。在设置控制点的时候,为了保证控制点的有效性,需要确保其周围没有无线电信号的干扰。最后,某些特殊情况下,控制点还会受到多路径效应的影响。测绘人员在选择基准位置的时候,必须对这一点有所考虑。

3.3 对作业时间进行优化选择

在工程测绘工作中,RTK 测量技术的应用,也会受到作业时间的影响。对此,测绘人员可以将星历文件下载下来,借此了解测量区域的卫星分布状况,为作业计划的编制打好基础。例如,测绘人员要参照测量区域的卫星分布状况,剔

除卫星信号盲区,找出电离层干扰较大的时间段,然后在其他时间段,在卫星信号覆盖区域内进行 RTK 测量。如果测绘人员在 RTK 测量工作中,没有对作业时间进行科学合理的选择,不仅会降低测量数据的准确性,就连最终的工程测绘质量也会受到一定的影响。所以,测绘人员在应用 RTK 测量技术的时候,必须对作业时间的选择予以高度的重视。

3.4 对作业流程进行优化

在工程测绘工作中,要想对 RTK 测量技术进行科学合理的应用,还需要制定相应的作业流程。不同类型的工程,对于测绘工作的要求也不同。只有根据工程的测绘需求和现场的实际情况,制定出最适合的作业流程,才能够为工程测绘精度的控制打好基础。一方面,如果需要在植被茂密的环境中进行工程测绘,对空通视条件欠佳,为了保证测绘工作的正常开展,测绘人员不仅要使用常规测量方法,还要对 GPS 技术加以利用,以此来提高测绘效率与测绘质量。另一方面,在某些工程测绘工作当中,RTK 测量技术的应用,还需要使用一些辅助性的软件和全站仪器。这样,不仅可以利用 RTK 测量技术的应用优势充分发挥出来,还可以利用全站仪设备提高工程测绘工作效率与和质量。

4 结语

综上所述,工程测绘工作是各类工程施工建设的基础。将 RTK 测量技术应用到工程测绘工作中,既有突出的优势,也表现出了一定的缺陷。测绘人员需要以客观的态度看待 RTK 测量技术,并采取针对性的应用措施,在发挥 RTK 测量技术应用优势的同时,降低技术缺陷对工程测绘工作效率与质量的影响。与此同时,还要在工程测绘实践当中,深度挖掘 RTK 测量技术的应用价值,并借助更多具有创新意义的应用策略,对 RTK 测量技术进行科学合理的应用。

参考文献

- [1] 姚源嘉.RTK 技术在铁路工程测量中的应用[J].工程技术研究,2021,6(12):81-82.
- [2] 赵映斌.试论新型测绘技术在地质工程测量中的应用[J].建筑工程技术与设计,2017(30):194.