

# 工程测绘中RTK测绘技术的运用探讨

武奇

菏泽市测绘院

**摘要:** 工程测绘是工程建设中的关键环节之一,其价值体现在为工程建设提供全面且准确的数据参考,以保证工程作业高质量、安全地完成,有效提高工程作业的综合效益。但随着工程行业的发展,对工程测绘的要求随之提高,要求引进更加先进的工程测绘技术,才能保证工程测绘质量。而RTK测绘技术作为一项新型测绘技术,在工程测绘实践中展现出显著优势,已经引起了测绘行业内有关人士的高度认可与青睐。所以,本文在阐述RTK测绘技术特点的基础上,结合工程测绘案例分析了RTK测绘技术的具体应用,进一步探讨了如何提高RTK测绘技术应用效果,旨在推动我国工程测绘事业健康、长远发展,为我国社会建设现代化发展赋能。

**关键词:** 工程测绘; RTK测绘技术; 运用

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.24.115

近年来,我国工程测绘行业随各类型建设工程项目的增多而快速发展,越来越多的工程项目需要高精度、高效率的测量方法来完成。RTK测绘技术凭借高精度、操作简便等一系列优势,迅速在工程测绘领域赢得相关人员的青睐,并且在测量实践中展现出高精度、高效率等优势效能。然而,在实际的测绘中,由于RTK测绘技术应用研究处于起步阶段,导致技术推广应用存在一定的挑战性,一定程度上影响我国工程测绘事业的发展。所以,为推动我国工程测绘行业的发展,并满足于各类型工程建设对测绘工作的基本要求,加强对RTK测绘技术应用的研究意义重大。本文从RTK测绘技术特点入手,重点研究RTK测绘技术的应用及应用效果优化举措具有十分重要的现实意义。

## 一、RTK测绘技术的主要特点概述

### (一) 高精度

高精度是RTK测绘技术的主要特点之一,也是支撑RTK测绘技术应用推广的关键优势之一。在测绘工作中,RTK测绘技术应用是基于定位系统进行测量,能够达到厘米级的精度,从而使其满足于绝大部分类型的工程测绘精度要求。同时,RTK测绘技术应用能够实现测量点的重复测量,减少误差对精度的影响。不仅如此,RTK测绘技术在工程测绘中的应用,往往注重多晶体振荡器的应用,使其能够保证高频率信号高精度、稳定输出<sup>[1]</sup>。此外,由于RTK测绘技术系统中接收机具有较高的灵敏度和选择性,可以有效规避诸多因素的干扰,保

证其精度得以显著提高。此外,在RTK测绘技术应用期间,由于整个测量过程具有自动化程度高、数据传输效率高等特点,可以有效降低人为误差现象的出现概率,进而能够最大程度上提高测量的精准度<sup>[2]</sup>。但必须说明的一点是RTK测绘技术在工程测绘中,虽然有着高精度优势,但不可否认的是容易在实践应用中受到地形、障碍物、天气条件等因素的干扰,使其精度受到影响。所以,在工程测绘中应用RTK测绘技术,有关人员应展开综合分析工作的同时,选择性采取一些措施来规避干扰因素,以提高RTK测绘技术应用效果,保证工程测绘数据的精准度。

### (二) 便携性

RTK测绘技术除了高精度特点,还具有便携性的特点,为其推广应用提供了有力支撑。纵观传统测量技术应用过程,可以发现工程测绘人员往往要携带大量的测量设备,使其工作难以展开的同时,还可能影响其测量安全<sup>[3]</sup>。而RTK测绘技术在工程测绘中的应用,不需要架设复杂的测量设备,只要携带简单的测量设备和轻便的接收机,就可以便捷展开测量工作<sup>[4]</sup>。同时,RTK测绘技术应用中的接收机、数据采集设备等设施,普遍具有体积小、质轻等携带便捷的优势,为其广泛应用提供了支持。不仅如此,在实际测量中,RTK测绘技术设备由于其独特的优势,可以随时随地展开测量工作,完全不受地点的限制,尤其是在户外测量中,能够体现出独一无二的便携性优势。此外,在实际测绘工作中,由于RTK测绘技术应用实现了实时动态定位,使测量工作不需要预先设置基准点和测量点,由此能够通过省略部分环节操作而提高测绘工作效率,并可以减少部分环节的人为误差因素而提高测量的精准度<sup>[5]</sup>。

### (三) 实时性

RTK测绘技术特点众多,实时性也是重要特点之一,在实践应用中实现了实时监测状态下完成高精度测量工作,满足工程测绘中高效、快速的基本测绘要求。在实际测量工作中,RTK测绘技术应用是利用定位卫星实时传输的无线电波信号,同时进行基准站和移动站的实时通信,实现了移动站位置的实时计算与数据处理<sup>[6]</sup>。正因如此,在工程测绘中应用RTK测绘技术,有关人员能够实时掌握工程信息,为针对性调整工程措施提供了数据参考。此外,在测绘领域,RTK测绘技术凭借实时性优势,在众多测绘场景中发挥着重要作用,如在气象预警、灾害救援等场景中,RTK测绘技术应用可以

获取实时数据，为预警和救援工作的快速响应提供了信息参考<sup>[7]</sup>。

### 二、工程测绘中RTK测绘技术的具体应用分析

#### (一) 矿山工程测绘中的应用

测量是矿山建设和生产中至关重要的一个关键环节，其价值意义是毋庸置疑的。RTK测绘技术凭借高精度、实时性的优势，在矿山工程测绘中得以推广使用。在矿山建设初期，RTK测绘技术应用集中体现在矿区地形测量、边界勘探、矿体测量、爆破测量等领域。以矿体测量为例，RTK测绘技术应用实现了矿体的高精度测量，为后续矿山开采、管理等工作展开提供了全面且精准的信息支撑。在矿山生产期间，RTK测绘技术应用也是十分广泛的，具体包括开采进度测量、矿山环境监测、地下水位测量等。以环境监测为例，RTK测绘技术应用可以实时把握矿山环境，为针对性落实生态环境措施和开采措施提供依据，从而能够保证矿山生产的经济效益和生态效益<sup>[8]</sup>。此外，在实际的测绘工作中，RTK测绘技术应用还可以搭配无人机、雷达等技术进行矿区监测，极大地保障了矿山建设和生产的安全性。但是，不可否认的是矿山测绘环境条件十分复杂，RTK测绘技术应用仍然存在一定的信号遮挡、地形条件复杂等挑战，这要求测绘技术人员结合实际情况，采取有效措施来灵活应用RTK测绘技术，才能最大程度上提高矿山工程测绘的综合效益，为工程建设取得良好的综合效益提供支撑<sup>[9]</sup>。

#### (二) 水利工程测绘中的应用

在实际的水利工程建设中，测绘工作的重要性是不言而喻的，能够给水利工程建设提供精准的数据信息参考，以保证水利工程建设安全、高质量完成。RTK测绘技术凭借高精度、实时性优势，被广泛应用在水利工程测绘中。首先，水库测量。水库作为重要的水利设施之一，其发挥着水量调节、水力发电等作用，使其对测量具有较高的精度要求<sup>[10]</sup>。在水库测量中应用RTK测绘技术，可以充分利用实时差分技术来实时监测水库的水位信息，并自动采集水位信息，为其管理提供信息支撑，保证水库安全运行。其次，水利灌溉工程测量。灌溉工程指的是通过灌溉来调节土壤中水含量，以及提高农作物产量的工程。在实践中，为保证水利灌溉工程安全运行的同时，最大效率提高灌溉效率，以体现出水利灌溉工程建设价值，要做好水利灌溉工程测量工作。在实际测量工作中应用RTK测绘技术，可以为灌溉工程设计和建设的优化提供数据参考，才能显著提高水利灌溉工程建设的综合效益<sup>[11]</sup>。此外，在水利工程测绘中，RTK测绘技术的应用十分广泛，除了上述应用案例，还可以广泛应用在水电站建设、堤防测量、建筑物等测量工作中，对水利工程建设综合效益提升大有裨益。以堤防

测量为例，RTK测绘技术应用能够实时掌握堤防变形情况，对防洪工程安全运行起到良好的保障作用。

#### (三) 建筑工程测量中的应用

在工程测绘领域中，建筑工程测量是重要内容之一，其核心目的在于为建筑设计和施工提供全面且精准的数据支持。基于传统手段的建筑测量工作，往往要投入大量的人力、物力等资源，且存在巨大的误差问题。而RTK测绘技术应用在建筑工程测量中，可以显著提高建筑测量的精度和效率。在建筑测量中，RTK测绘技术应用集中于地形测量、立面测量、地形测量等领域，方便测量技术人员快速获取准确且全面的地形数据<sup>[12]</sup>。同时，在基础测量中，RTK测绘技术的应用能够精准获取地基的精确坐标和高程，能够为优化与完善建筑工程设计和施工方案提供依据。相比传统测量方式而言，RTK测绘技术具有显著的高精度、实时性等优势，为建筑工程作业高质量提供数据支撑的同时，极大地减少各类资源投入，从而有利于建筑工程建设综合效益的持续增长。

#### (四) 道路工程测量中的应用

测量是道路工程建设中至关重要的一个环节，具体是测量道路工程沿线的地形地貌，为道路工程设计提供数据参考。在道路工程测量中，RTK测绘技术应用效果已经得到行业内相关人员的认可。首先，基于RTK测绘技术应用的道路测量，测绘人员能够准确获取道路高程、坡度等地形信息，并通过线路实时测量，方便深度优化道路工程设计方案，显著提高道路工程建设综合效益的同时，极大地提升了工程测量效率。其次，RTK测绘技术的高精度性能，能够为道路设计方案的深度优化提供数据支撑，进而有利于显著提高道路工程设计质量，为后续高质高效地完成道路项目建设提供支撑。具体来说，在道路设计期间，基于RTK测绘技术应用进行地形地貌测量，可以从源头上规避诸多因素对设计质量的影响，降低道路施工返工、质量缺陷等风险发生率，助力提高道路工程建设的综合效益。

### 三、工程测绘中RTK测绘技术应用效果优化提升的具体策略分析

#### (一) 了解仪器的特性

在工程测绘中应用RTK测绘技术，往往要搭配应用各类型仪器设备，才能保证测绘工作高精度、高效率完成。所以，在工程测绘之前，测绘技术人员要了解各条件下仪器设备的使用特性，具体是在各种条件下展开仪器设备的实用试验，掌握仪器设备在不同条件下的具体应用情况，为后续规范、高质量应用仪器设备夯实基础。在此过程中，测绘技术人员应明确各种条件下仪器精度，是否符合工程测绘的实际要求。同时，测绘人员还要掌握不同条件下测量仪器的作业范围及误差情况。

不仅如此,测量仪器的稳定性与测绘精度息息相关。所以,测绘技术人员还要研究分析测量仪器在不同条件下的稳定性和性能,这样才能熟悉测量仪器的实际特性,以在实际的工程测绘中更好地应用RTK测绘技术,有效提高工程测绘质量。

### (二) 合理选择基准位置

基准位置选择是否合理,与工程测绘质量息息相关。尤其在RTK测绘技术应用中,基准位置选择对测绘结果的数据精度有着十分重要的影响,且对后续其他工作的开展产生了巨大的影响。所以,在实际的测绘中,测绘技术人员要重视基准位置的合理选择。在基准站设置时,测绘技术人员要优先考虑点位较高的控制点,目的是方便测量仪器更好地接收卫星信号与数据链信号。同时,测绘人员还要合理把控各点位的距离,不得测量半径的 $2/3$ 。不仅如此,测绘人员还要充分考虑其他因素对测量工作的影响,如无线电因素,避免测量工作受到因素干扰而影响精度。此外,在部分特殊条件下,多路径效应往往会影响到控制点,这种情况下,测绘人员还要充分考虑此因素,可以考虑适当增加一些控制点,以消除不利因素的干扰,有效提高测量数据的精度。

### (三) 科学选择测量工作时间

工作时间选择恰当与否,对RTK测绘技术应用效果的影响是巨大的。所以,测量技术人员要结合工程测绘区域的实际情况,明确测量区域的卫星分布状况,据此编制科学合理的测绘计划,避免测绘工作中出现信号盲区或者电离层干扰过大的问题,以此规避此时间段去展开测绘工作,则可以有效规避诸多可控因素来提高测绘精度。综上分析可知,在工程测绘中应用RTK测绘技术,应注重测量工作时间的合理选择,才能规避一些因素对测绘工作的干扰,有效提高工程测绘质量。

### (四) 优化测量工作流程

在工程测绘中应用RTK测绘技术,需要制定具体可实施的工作流程。而不同的工程测绘,往往要结合实际情况来制定合理科学的作业流程。之所以如此,是因为作业流程是否合理,对测绘工作开展产生了重大影响。所以,测绘人员应注重测量工作流程的深度优化。以植被茂密的测量区域为例,由于测绘环境存在植被障碍物,影响对空视通效果,不利于测绘工作开展。所以,在实际的测绘工作中,测绘技术人员要重视测绘工作流程的深度优化。以上述植被茂密的区域测绘工作为例,测绘技术人员可以搭配使用GPS技术进行测量,还可以辅助使用相应的软件,才能充分发挥出各项技术的优势,全面提升测绘质量和效率。

总而言之,在工程测绘中,RTK测绘技术应用虽然具有一定的缺点,但其优势是传统技术无法比拟的。所

以,在实际的工程测绘中,要发挥出RTK测绘技术的应用价值,全面提高工程测绘的综合效益,测绘工作人员要结合实际来灵活运用多样化举措,保证测绘工作高质量地进行,进而才能推动我国工程测绘行业稳定、持续发展。

### 四、结语

综上所述,在工程测绘中,RTK测绘技术应用价值是毋庸置疑的。然而,在实际的工程测绘中,RTK测绘技术应用虽然优势显著,但是,不可否认是技术应用存在一定的局限性,使其在具体的工程测绘中难以体现出实际价值。所以,为在工程测绘中体现RTK测绘技术应用价值,并提高工程测绘效果和质量,为我国工程测绘行业持续发展赋能,相关测绘技术人员要加强RTK测绘技术应用研究,明确RTK测绘技术应用的主要特点,然后结合工程测绘实际情况,做好各环节的优化与把控工作,具体从了解仪器的特性、合理选择基准位置、优化测量工作流程等方面入手,才能在各类型工程测绘工程中体现RTK测绘技术应用价值,显著提高工程测绘质量,为工程建设取得良好的综合效益赋能。

### 参考文献

- [1] 李金石. 工程测绘中RTK测量技术特点与具体应用研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023, (22): 166-168.
- [2] 黄婷. 工程测绘中RTK测量技术特点与应用分析[J]. 产业创新研究, 2023, (14): 117-119.
- [3] 李效鹏. 工程测绘中RTK测量技术特点与具体应用研究[J]. 内江科技, 2023, 44(07): 23-24.
- [4] 李国钊. 基于GPS-RTK测绘技术的质量控制研究[J]. 广东建材, 2023, 39(07): 52-55.
- [5] 段刚刚. 地质测绘中GPS-RTK测量技术的应用分析[J]. 山西冶金, 2023, 46(06): 244-245+250.
- [6] 张黔川. 无人机RTK测绘技术在农业生产中的应用[J]. 南方农机, 2023, 54(10): 62-64.
- [7] 刘飞鹏. GNSS RTK技术在城市地形地籍测绘中的应用分析[J]. 中国新技术新产品, 2022, (22): 84-87.
- [8] 冯骥. 工程测绘中无人机遥感测绘技术应用分析[J]. 科技创新与应用, 2022, 12(32): 166-169.
- [9] 杨磊. 关于新的测绘技术在测绘工程测量中的应用的分析[J]. 四川建材, 2022, 48(11): 59-60+70.
- [10] 崔腾飞. 基于GPS-RTK技术的数字地籍图测绘应用研究[J]. 技术与市场, 2022, 29(08): 108-110.
- [11] 甘德. RTK技术在矿山测绘中的应用和注意事项[J]. 新疆有色金属, 2022, 45(06): 13-14.
- [12] 冀晓彤, 卢红梅. 基于矿山地质勘查测绘的GPS-RTK测绘技术应用研究[J]. 世界有色金属, 2022, (07): 22-24.