

# 水利工程地质测绘中GPS技术的应用探究

冯先民

东明县水务局

**[摘要]**我国水利工程地质测绘技术在近年来得到了非常显著的发展，水利工程是我国不可或缺的一项基础性工程，其整体建设形式时刻关系着我国经济建设的发展水平。因此，我国不少工程人员在实时工作过程中皆探索出了能够对我国水利工程建设带来极大帮助的工程应用技术，而GPS便是水利工程地质测绘中应用极其广泛的工程技术之一。本文主要通过对GPS技术的具体概述，来合理探究出GPS技术在水利工程地质测绘中的具体应用过程。

**[关键词]**GPS测绘技术；水利工程；工程应用

**【DOI】** 10.12252/j.issn.2096-627X.2020.03.129

## 引言

GPS全球定位系统在我国水利工程地质勘察及定位控制工作中发挥着极大作用，我国水利工程在以往传统的地质勘察方法下，一旦遇到需要跨河、跨沟测量的情形，其工作精度便无法得到有效保障，而GPS测量技术便能通过有效的高程控制技术来对此问题进行合理解决。此外，我国水利工程地质勘测区内所分布的控制点通常较少。因此，工作人员若处在林区、山区等地进行地质勘测，那么其大多会因通视条件有限，而无法开展正常的勘测工作，而GPS技术则能科学合理地帮助地质勘察人员来解决该类难题，工程人员整体作业时间也能由此得到合理减少。

## 一、GPS技术概述

### （一）太空卫星工作系统

太空卫星工作系统与GPS技术的正常运行有着密不可分的联系。其在工作运行过程中主要负责对各类信息进行相应收发。其主要运行轨迹主要根据太空中不同的运行轨道所定。其在实际运行过程中，还应对自身在太空平面轨道中的所处位置进行合理确定，从而保证工作系统的正常流转。太空运行轨道与地球之间基本相隔20000km的距离，所有运行轨道中皆大致分布着3颗以上的卫星，此种分布形式在最大程度上确保了卫星所收信息的实时性及准确性。

### （二）地面控制系统

注入站、监测站以及主控站是GPS控制系统中必不可缺的三项构成要素，而地面控制系统也同样是GPS技术中不可或缺的一类核心技术点。GPS控制系统所具有的功能作用非常关键，它除了能保证GPS的正常运行外，其还能同时对GPS所出现的运行问题进行合理的分析，从而再来对GPS具体运行流程进行调整。在调整过程中，地面控制系统能对GPS在问题突发前的实际运行参数与卫星系统中所得出的反馈信息进行对比，从而来对GPS问题突发的关键因素进行相应确定。

### （三）用户端系统

用户端系统最大的作用就是，其在GPS接收到卫星信息后，能够切实根据用户需求来为用户提供符合其工作流程的GPS定位服务。用户端系统此种功能作用侧面反映出了GPS是用户端系统在工作运行中的卫星接收器，而天线、主机以及电源等部件则是卫星接收器中最关键也是最核心的组成要

素。而在此类组成部件中，主机所发挥的作用则是最显著也是最必不可缺的。主机除了能及时接收卫星所传递的定位信息外，其还能通过自身设置功能来将定位信息更直观的展示给用户。此外，主机还能有效对信息接收设备进行合理的监管，从而保证接收设备在运行过程中不会出现突发故障现象的可能。

## 二、水利工程测绘中应用GPS技术的优势

水利工程工作人员在利用GPS技术完成相应的测绘工作时，其实际工作流程通常具备着很大优势。其整体优势可具体从六个方面来进行概述。第一则是，工程人员在利用GPS技术进行地质观测时，观测站之间不需进行相应通视。工程人员在以往传统的工程测绘方式下，通常需要对观测站之间所具备的通视条件进行良好保持。这样一来，工程人员观测工作能进展得更为顺利，而GPS测绘技术则对观测站之间的通视条件完全不做要求。第二则是，GPS技术定位精度非常高，我国水利工程中使用频率最多的便是GPS-RTK技术，此项技术定位精度能达到2cm以内。第三则是，GPS技术操作过程非常简便，其在为工程技术人员减轻工作压力的同时，还能同时实现测绘工作的全过程监控，工程人员只需在电脑开机状态下将电脑与GPS进行一定连接，其便能对GPS定位范围实施全过程监控。第四则是全天候作业，GPS测绘技术不论是在白天黑夜亦或是在雨雪天气中，其皆能不受任何影响进行全天候作业，工程人员工作进度也不会因自然环境的转变而受到滞缓。第五则是工程人员在使用GPS测绘技术时，能够对水深测绘平面定位及水深测绘两项工作进行同步进行，而传统测绘技术则只能对这两项工作进行分开执行。最后则是，GPS测绘技术拥有非常完整的自动成图功能，它能根据自身所配套的数据处理软件来对勘测区域各层间面积进行科学合理的自动计算及分析。由此可得，GPS测绘技术所具备的此类优势能为我国水利工程地质测绘工作带来非常大的发展便利。

## 三、GPS技术在水利工程地质测绘中的具体应用

### （一）外业测量

GPS外业测量最重要的一项工作环节就是选点。相关工程人员在地质勘察工程测量时，应对GPS全球定位系统进行妥善利用，其在对该系统进行试验操作时，应合理选择有效的控制点位，从而避免最后测量结果因点位面积过大而出现

不准确的现象。此外，工程人员在通过GPS进行地质观测时，首先要对GPS脚架进行一定的整理，保证GPS脚架能处在一个整平的位置中，对仪器开机观测等工作，相关工程人员也应提前做好相应准备。例如，其在进行无线安置时，必须找到一个正常的无线安置点，从而再将安置点对应的天线合理固定于三脚架平台中，在此过程中，工程人员还应切实保证天线安置位置能够与标志中心相互对应，而天线基座中所分布的圆水准气泡也要整体处于一个整平状态中。

水利工程地质测绘工作所涵盖的GPS技术数据处理主要涉及到了检查数据文件以及全球定位系统网络调整等，对需检测及维修的参数数据，工程人员应通过GPS网络调整计算功能来将准确的数据结果有效输送转换到地面网络坐标中。

#### （二）布置控制网

工程人员在未开发区域进行勘测工作时，通常无法对其地质情况进行准确掌握，再加上工程人员如若没有准备大尺寸的勘测区域地形图，其还可能会出现勘测工作失误等现象。对此，工程人员在勘测过程中，首先就要在测绘区设置相应的测绘网点，其在网点设置过程中，应利用分级布设法原则来保证测绘区的长期发展需求。网点设置完毕后，工程人员便应合理利用GPS技术来进行水利工程枢纽区和库区带状工程地形图的测量。一般情形下，大多数工程人员多会利用与边连式与点连式相关的布网方式所形成的大地四边形或三角锁来进行图形的观测；如若工程人员在测量观测过程中遇到对精度有着严格要求的变形监测网或控制网，其所使用的构网方式则通常为网连式及边连式，此类方法所涉及到的观测范围比较广，其构网形式也非常严谨。因此，其所构成的图形也通常拥有着较高的几何强度，而该类方法在水利行业控制测量工作中的使用频率也在近年来变的愈来愈高。

#### （三）平面控制测量

水利工程测量最重要的一项测量环节就是控制测量，控制测量数据所具备的真实度及可靠性对水利工程整体测量水平产生着非常关键的影响。对此，水利工程测量人员则必须把控好自身测量工作的实际精准度，从而使水利工程测量工作能够得到更加优质化的执行及完善。水利工程测量人员以往在控制测量工作中所使用的工作方法多为导线测量控制，此类方法应用形式较为落后，测量人员在使用过程中也多次出现一定的工作误差，而GPS技术的合理应用，则能使测量人员将自身工作方式从以往传统的导线测量转换为质量更为可观的平面控制测量。

通过测量人员具体实践工作效果也可有效得出，GPS技术下的定位精度非常之高，其观测速度也同样极快。测量人员在工作过程中可通过GPS快速静态测量来进行观测工作的有效开展，而后其便可利用天线将观测区域中所有观测点的坐标数据进行一定测量，得出准确数据后，测量人员则需通过合理的数据处理系统来完成此类测量数据的计算分析工作，从

而以此来保证待定点坐标的实际精准度。

#### （四）实时动态测量

现今，GPS-RTK技术已在我国水利工程中得到了非常广泛的应用，工程人员在GPS-RTK技术工作模式下首先要在已知测点中进行GPS接收机的安装，安装完毕后，工程人员便要将GPS接收机信号调整为能够接收所有卫星的模式，而后再利用GPS接收机完成上方卫星实时搜索工作。在搜索过程中，工程人员还应有效结合接收机无线电台来将卫星信号传递给GPS流动站，从而使其二者之间能够建立起一定的联系渠道。此种形式能够非常准确的将GPS流动站位置进行实时定位，包括流动站实时位置的三维坐标在该技术下也能同时得到非常快速的定位。由此可得，GPS-RTK技术在我国水利工程中所发挥的作用是十分显著的。

#### 四、GPS技术在水利测绘中的应用前景

现今，我国科学技术发展速度愈发迅猛，国家对水利工程的投入力度也逐渐变得愈来愈大，而与我国水利工程相关的软件技术也在此过程中面临着更新的发展挑战。在此情形中，我国水利工程测绘工作逐渐形成了一体化的管理数据链，相关工程人员在工作过程中所获取的数据信息也由此变得更加精准。

我国水利工程在以往工作中虽然有效利用了合理的电子仪器设备来进行测绘工作的执行，但工程人员在工作过程中仍会因受外界环境的影响，而无法正常进行相应的测绘工作。而自从GPS技术被我国水利工程测绘工作所采用后，我国水利工程测绘工作的整体执行效率便获得了非常良好的改善，尤其是GPS技术中的GPS-RTK技术，其在我国水利工程测绘工作中，拥有非常可观的发展前景，GPS-RTK技术能为水利工程地形图、路线平面等提供非常有力的测绘依据，其还能同时将沿线总体控制测绘进行最为快速实现，而其具有的此类功能则仅为GPS技术的初级应用阶段。由此可得，我国GPS技术在未来会获得更大程度的完善及发展。

#### 五、结束语

综上所述，GPS技术能够通过自身先进的技术功能来为我国现代工程测量工作带来非常显著的发展帮助，其全天候、无需通视以及自动化程度高等特点在我国水利工程测绘工作中得到了非常全面的展现。因此，GPS测绘技术在现今已逐渐成为了我国所有测绘单位必不可缺的一项测绘技术。在未来，随着我国GPS技术的不断改良及发展，相信其能为我国水利工程提供更加全面的服务及帮助。

#### 参考文献

- [1]林青. GPS技术在水利工程地质测绘中的运用[J]. 工程建设与设计, 2017, (18): 122-123.
- [2]宋国华. 水利工程地质测绘中的GPS技术分析[J]. 建材与装饰, 2017, (08): 268-269.