

简析 GPS 定位测量新技术在工程测量中的应用

邓建宁

湖州吴兴东成测绘有限公司

Copyright © Universe Scientific Publishing Pte Ltd

DOI: 1.18686/bd.v1i3.118

出版日期：2017年3月1日

摘要：工程测量作为工程建设中的关键技术，影响着整个工程建设的质量。GPS 技术是美国研制开发的卫星定位系统，GPS 系统有着全球性、全天候和连续性的定位功能，能够为用户提供精密的坐标。GPS 技术为全球信息化的发展提供了有力的技术支持，特别是在工程测绘领域，GPS 定位测量新技术更是发挥了重要作用。本文阐述了 GPS 定位测量新技术的工作原理及其在工程测量应用中的特征，对 GPS 定位测量新技术在工程测量中的具体应用及重要作用进行了分析。

关键词：GPS 定位测量；工程测量；特征；应用

1 GPS 定位测量新技术的工作原理

GPS 定位系统是全球定位系统的简称，随着 GPS 定位测量新技术的发展，GPS 定位测量新技术已经广泛应用于各个领域。GPS 定位测量新技术的高精度及高速度，使得三维坐标的求解更为简易，GPS 定位测量新技术不仅费用较低，而且效率较高。随着该技术的飞速发展，GPS 定位测量新技术将会在工程测量和国家建设中得到更加广泛的应用。

当前在工程测量过程中，GPS 测量技术的应用较为普遍，GPS 测量技术定位的实现，主要根据测量中的距离交会定点原理。首先，假设在待测点处设置一个 GPS 接收机，在某一时刻，同时接收三颗或三颗以上卫星所发出的信号，依次为：卫星 S1、卫星 S2、卫星 S3 等的信号。通过数据处理就可以获取此时接收机天线中心到卫星之间的距离：分别为 P1、P2、P3。最后，根据卫星星历得出卫星的三维坐标，GPS 单点定位的实质就是空间距离的后方交会。

2 GPS 定位测量新技术在工程测量应用中的特征

GPS 定位测量新技术在工程测量应用中的特征主要表现为：

(1) 实时获取定位。GPS 测量技术中的 RTK 技术是构建在 GPS 技术之上的创新。RTK 技术指实时动态载波相位差分技术，是一种常用的 GPS 测量方法，RTK 技术采用了载波相位动态实时差分方法，能够实时获取定位，是 GPS 应用的重大里程碑。过去测量人员在工程测量时，所采用的静态、动态定位都无法实时获取结果，也无法对所得的数据进行核对，通常是采用多次的重复测量，RTK 系统可以通过其无线数据通讯实时提供数据处理。同时在使用 GPS 测量时，测量人员不但能得到观测点的平面位置，同时还可以获得观测点的大地高程，实时获取观测点的三维坐标。

(2) 定位测量的数据更为精确。在测量距离不大时，GPS 测量和红外仪测量相差的数值不大，红外仪测量仅比 GPS 测量偏差 4ppm。而随着测量距离的加大，GPS 测量的优越性则更加突出，红外仪的偏差会进一步加大，甚至可以达到 5cm-10cm 的偏差，会影响测量数据的准确性。

(3) 测量不需要通视。过去的普通测量设备要求观测点相互通视，给测量工作带来了极大的困难。GPS 定位测量新技术解决了这一问题，测量观测点无需通视，只要 GPS 设备安装在空旷无遮挡的区域，就能清晰、准确的接收信号。

(4) 起算数据灵活。对于国家以及地方的测量控制网来说，通常其布置的区域是比较大的，无论是什么等级的控制点，其绝对定位精度也不能确保工程测量的定位能够达到毫米量级的要求。因此，工程控制网中没有上下级控制网，其所谓的高精度要求是指项目的相对精度。工程测量对于起始数据的要求是基于点位以及相对精度的条件是否满足工程需求，有一定的灵活性。

(5) 操作简单。GPS 测量中的许多工作是由仪器完成的，无需测量人员繁琐的手工操作。在具体测量时，只要工作人员做好 GPS 仪器的安装，能打开或关闭仪器，注意观察仪器的工作状态即可，其他工作都会由仪器来完成，降低了工作难度。

(6) 全天候工作。GPS 测量可以不受天气、时间及地点的限制连续测量，并且对数值的精确度也不会产生影响。

3 GPS 定位测量新技术在工程测量中的应用

为了提高工程测量的精度，在工程测量中应用 GPS 定位测量新技术，需要制定合适的观测方案，选择好观测点、观测时间，注重对观测过程的监控。

3.1 合理建立工程控制网

(1) 工程控制网的概述。工程控制网的覆盖面积较小，点位密度较大，精度要求高，通过与工程项目的性质、规模相结合，

才能确定工程控制网的网型与精度。同时，工程控制网为工程建设、管理与维护奠定了基础，工程控制网一般采用边角网。

(2) 建立的工程控制网类型。GPS 定位测量新技术可以建立各类工程控制网，主要包括：工程首级控制网、工矿施工控制网、工程勘探及施工控制网、变形监测控制网、隧道工程控制网等。

(3) 采用 GPS 定位测量新技术建立工程控制网的优势。通过采用载波相位静态差分技术，可以提高精度至毫米级。采用 GPS 定位测量新技术建立工程控制网不仅增加了点位选择的范围，缩短了作业时间，提高了整个控制网的质量，同时使得整个工程费用最小化。尤其是建立道路勘探及施工控制网与隧道工程控制网时，采用 GPS 定位测量新技术可以有效解决这类工程控制网横向窄、纵向长的问题，通过建设由 GPS 点构成的三角锁，可以保持长距离线路坐标控制的一致性。此外，贯通精度与贯通速度对于类似隧道、地铁等地下工程的施工具有极大的意义，采用 GPS 定位测量新技术建立隧道、地铁等地下工程控制网，能够合理、有效的解决隧道纵向跨度大等问题，保障工程的贯通精度。

3.2 设置 GPS 基线向量网

GPS 基线向量网的设置主要包括：观测前、观测中、观测后。

(1) 在进行 GPS 观测前，应当设计 GPS 测量工程项目及 GPS 测量具体实施方案，包括人员调配、测量目的、测量范围、测量位置、工程控制网的面积等。通过确定控制网的用途、目的及整体精度要求，控制网点的点位分布、数量及密度要求，了解工程后期所需要提交的各项数据及测量成果，还包括项目的耗时要求与经费限制，根据项目的相关要求与相关技术规范进行工程测量的技术设计及前期准备。

(2) 对测量范围进行 GPS 测量。由于选点、埋石与测量一般为两组人员分布进行，当 GPS 测量队伍在测区进行项目实施时，应当先熟悉、了解测区概况，包括测区交通状况、经济情况等，以便日后的测量工程能顺利开展。通过卫星状况预报，选择适宜的观测时间段，然后根据卫星状况、测量工程的进度及测区的实际情况，确定完善的工程方案，安排观测小组进行外业观测，同时对所获得的外业数据进行及时处理、求解基线向量并进行工程质量考核、评估。

(3) GPS 测量工作完成后，应当进行测量结果分析与质量评估。通过外业观测对基线向量进行质量检验，求解控制网中的各点具体坐标，然后对整个 GPS 控制网的设置与数据情况进行分析、研究，总结项目的技术经验、验收项目成果。

4 结束语

测绘新技术在工程测量中的广泛应用，促进了国内工程建设发展及技术水平提升。GPS 定位系统，具有无需通视、定位精度高、观测时间短、全天候工作、可提供三维坐标及操作简单等优点，大大提高了工作效率，保证了工程测量的精度。随着卫星定位服务系统 (CORS) 的建立和 GPS 软、硬件的不断更新，GPS 定位系统在工程测量中有着广阔的应用前景，为工程测量质量提供了有利的保障，具有明显的经济和社会效益。

参考文献：

- [1] 张莉. GPS 技术在工程测量中的应用探讨 [J]. 计算机技术与信息发展, 2011(9).
- [2] 杨雪樵. 浅析 GPS 测量技术及其在工程测量中的应用 [J]. 价值工程, 2014(17).
- [3] 杨明. 工程测量中 GPS 测绘新技术的应用分析 [J]. 装饰装修天地, 2016(04).
- [4] 黄雄. GPS 测绘技术在工程测量上的应用 [J]. 建筑工程技术与设计, 2015(09).