

# GPS测量技术在测绘工程中的应用研究

胡 洋 王迎朝 房孝丰

吉林省交通规划设计院 吉林长春 130021

**摘要:** 随着技术的不断引进和发展, GPS测绘技术使实用功能得到优化, GPS技术需要时间短, 操作简单, 测量精度高, 可在实践中得到应用, 从而更好地了解点测量等测量手段的细微差别, 在总体上提高了数据测量精度, GPS测绘方法的改进及其广泛应用, 可以保证工程工作的质量和效益。本文对GPS技术在工程中的应用进行了分析, 总结其基本特征与应用优势, 希望有助于推进我国工程事业的发展与创新。

**关键词:** GPS测量技术; 测绘工程; 应用; 研究

## 前言

如果测绘工作不顺利进行, 必然会影响测绘工作的准确性和后续工程建设。因此, 在测绘工程中合理使用GPS测绘技术, 可以简化测绘作业, 提高测绘效率, 保证测绘成果的准确性。因此, 我们应该对GPS测绘技术的应用进行更深入的研究, 使其应用范围更广, 应用效果更好, 以充分发挥其作用, 促进测绘工程的发展。

### 一、GPS测量技术在测绘工程中的工作流程

1. 定位测量点的选择和布置。对GPS测量中的定位测量点选择和布置时, 需要严格遵循安全与开阔的原则, 将测量点选择在较为开阔的环境中, 为GPS测量仪器的架设提供方便, 同时为避免测量过程中对信号传输与接收产生影响, 在测量点定位与布置完成后, 还需要在测绘图纸上准确记录与标识。

2. 设立测量标志物。测量标志物的构建, 在工程测绘中具有较好的提示和指引作用, 设立测量标志物, 需要在测量点定位完成后进行。GPS测量具体开展中, 由于其测绘环境的复杂性, 在进行测量标志物构件中并未形成统一的方法, 工作开展需要结合自身的实践积累与专业知识, 综合现场情况与实际条件进行确定。当前, 在工程测绘中, 比较常用的标志物构件一般是通过埋入标石、喷漆标记等方法开展。

3. 观测与分析。通常情况下, 工程测绘作业开展是以野外作业为主, 为了确保测量操作的规范性与准确性, 需要在实际观测与操作中严格按照野外测量的有关规范执行, 避免对测量结果产生影响。完成实地测量与观测数据收集后, 还需要对观测获取的数据进行分析。GPS测量中的数据分析是由计算机完成, 可对获取的数据进行全面、准确分析, 确保分析数据与实际情况的一致性, 并根据监测数据的分析结果, 对地理信息数据库

进行有效更新与完善, 为GPS测量技术的应用提供进一步支持。

### 二、GPS测量技术的基本特征与应用优势分析

#### 1. 能够实现精确定位

大量研究和实践证明, GPS测量技术在工程测绘中的应用具有更精确的定位功能。在使用GPS测量系统进行实时定位时, 其定位精度不仅可以控制在厘米级, 而且在静态相对定位中具有比传统测量技术更高的定位精度, 能有效满足工程测绘对测量定位精度的要求, 具有更加突出的应用优势。

#### 2. 具有多样化的功能, 操作方便、应用范围广泛

GPS测量技术在工程测绘中的应用, 不仅可以获得更精确的三维坐标, 还可以提供时间和速度测量功能, 以支持导航功能。随着GPS测量技术的不断完善和提高, 它在工程测量、地形测量、航空摄影测量、海洋测绘等测绘相关领域都有一定的应用。此外, 在GPS测量技术的应用过程中, 引进和吸收了现代科学技术, 提高了自身的集成化、自动化和智能化水平。在实际测量操作中, 只需了解和掌握相关仪器设备的基本安装、操作和维护, 操作简单方便。

#### 3. 测量速度快, 工作效率高

实践证明, 采用现代GPS测量手段进行测量应用, 在相对静态定位测量中, 可以在30分钟内完成20平方公里的测量任务, 且GPS在快速测量和静态定位状态下的测量速度更快。另外, 在实际测量工程中, GPS测量技术可以在初始化移动站观测后进行实时定位和跟踪测量, 从而在短时间内有效地观测到每个移动站的位置, 可以显著提高测绘效率。

#### 4. 能够全天候测量

利用GPS进行基于全球通信卫星的测量, 随着GPS

卫星技术和相关研究的不断深入和完善,以及卫星总体均衡分布,可以实现对地球各个角落的全面覆盖,并随着这类硬件的不断完善,作为全球通信卫星及相关卫星接收器,利用GPS在任何天气条件下进行有效测量,除此之外还有要求,对环境测量的要求并不高,除少数极为恶劣的大气现象、大面积水域、高压电塔外,其他所有条件都能正常工作。

### 三、GPS测量技术在测绘工程中的应用

#### 1. 外业测量和数据处理

外业测量是整个GPS测绘工作的关键内容之一。这主要是因为外业测量的质量直接影响到整个测量结果的质量。为此,必须制定一项全面和完善的实地测量工作计划,确保外业测量的质量和计算机对测量数据的精确计算。基于观测地点选择、角度和时间等因素的测量规划对保证测量有序进行也至关重要。确保每个环节都有足够的时间准备测量,以便及时解决出现的问题。数据处理是对GPS测量中获得的信息进行记录和备份。数据处理需要适当的审查,以确保测量的可靠性。此外,为了保证测量后数据的质量,及时记录测量数据中可能出现的误差。总的来说,全球定位系统测量技术的应用可以缩短观测所需的时间,也可以降低人力资源的成本和劳动强度。在现代科技进步的条件下,有关的测量工程师必须不断提高他们的测量能力,以确保测量的最高准确性。

#### 2. 对工程变形的监测与应用

在施工过程中,由于受到一系列因素的影响,地基容易发生一些变形和位移,对施工的顺利进行和建筑质量的安全产生了不利影响。由于工程基地容易变形,原来的情况改变了,肉眼无法直接观察。如果出现通过视觉观察就可以发现的明显变化,这时就已对工程基础设施建设以及经济效益产生不利影响,且伴有严重的安全风险,必须加以考虑。在施工过程中,变形及其影响可由测量手段及时发现并采取适当措施有效控制,改变其对工程质量的负面影响可提高施工的安全性和效率。总的来说,在工程变形监测过程中,最常见的工程变形是坝体变形、资源开采造成的土壤沉降,在这类变形细微的领域,具有定位精度高、运行效率高特点的GPS测量方法,为控制工程变形和建筑物移动提供可靠的技术手段。以大坝变形观测为例,由于其变形与坝体重水压力密切相关,从而可以对大坝变形进行连续监测,准确及时地利用GPS进行测量,准确定位。

#### 3. 在城市建设中的应用

当前城市化进程较快,在城市建设过程中必须综合考虑,合理规划设计,使城市基础设施更加完备,满足人民群众的生活需求,保护城市生态环境。为了使城市建设更加完善,需要对道路、居民点、公园等进行合理的设计。在城市建设中使用GPS可以有效地绘制相关地区的地图,全面了解城市不同地区的实际情况,然后设计师可以根据上述成果设计相关项目,合理规划城市建设,完善基础设施,改善生活条件。

#### 4. 精密工程测量

在施工过程中,只有保证测量精度,才能为后续工作的顺利进行提供可靠的数据支持。GPS技术在目前的工程研究中得到了广泛的应用,在搜索、设计等领域提供数据支持,验收等。所以,在进行精确的工程测量时,利用GPS测量技术本身的点对点的优势对精密工程测量具有重要意义,GPS测量技术操作简单准确,可对大型隧道工程类似工程提供准确数据,并参与后续施工。此外,GPS测量数据还可用于制定相关工程计划,有助于确保工程质量。

#### 5. 土地动态监测

城市化进程的加快、对土地资源的需求的增加以及土地使用规划的缺乏导致了土地资源的枯竭。要提高土地利用效率,实现土地资源的可持续发展,就必须对土地资源动态进行监测。土壤动态监测需要设备和技术,也需要合理使用GPS进行跟踪和测绘,以提高监测效率。举例来说,如果兴建公共交通设施,须拨出一定的土地处理这类问题,作为农业用地的分配和人口的定居,有效的土地监测可以充分对其了解,其后,有关人士会参与制订合理的方案,通过使用GPS绘制地形图来监测土地资源的动态,可以在大片土地上进行精确的监测,获取相关数据和信息,并制作三维仿真图,让设计师更好地了解相关情况,然后综合考虑交通建设,在不影响居民生活条件的情况下,顺利进行有关的建设工程。同时,这有助于更广泛地利用土地资源。

#### 6. 水下工程测绘及应用分析

全球定位系统在水下工程测量中的应用体现在海洋资源的开发以及全球定位系统技术测量的研究和应用中,例如码头及海岸设施的设计、海港的建造等。在进行这些工程测量时,由于其对环境的特殊影响,有必要进行相应的水下研究,测量和分析相关平面的位置坐标和具体水深,以及更精确的绘图。



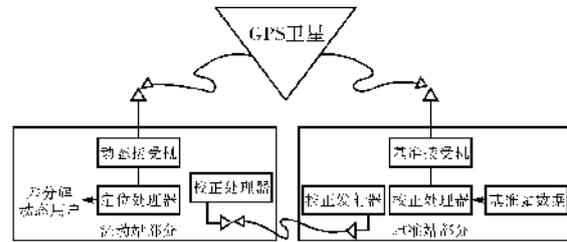
GPS测量技术在水下测绘工程中应用

根据上述水下工程设计要求，在进行实际测量时，以往采用的测量方法不仅提出了更多对测量设备和测量人员的专业能力的高要求，而且存在使用不当，或者由于专业能力不足，测量结果非常复杂，可能会导致错误。比较而言，在水下工程设计的各种测量中，GPS用于测量潜水点的地形坐标，用于匹配下潜点的平面位置，并用GPS测量负载差异。这样可以更迅速、更准确地完成测量任务，并通过导航监视器实现实时监控和测量校正，从而提高了应用的效率和效益。

#### 7.GPS测绘技术在铺设公路中的应用

对我们来说，GPS在测绘领域的技术并不朦胧复杂，不应该把它们束之高阁，把它们变成“装饰物”，要充分发挥作用，为我们服务。我们还利用GPS绘制我们每天进行的道路图，提高公路建设质量和水平，加快公路建设进程（具体流程如下图所示）。GPS在道路建设中的作用一方面在于它能准确地确定我们所要求的施工高程，过去建筑工程采用手工制图的方法，造成了很大的误差，浪费了很多资源。另一方面，GPS测量技术的出现，而不是手工绘制大比例尺地图，可以减少不必要的资源成本，提高工作的准确性和效率，保证合理运行，有效准

确地确定边界位置，避免人工测量误差，极大地促进了道路建设快速化发展。



GPS测量技术工作流程图

#### 四、结语

总而言之，近年来，随着社会经济水平的提高和科学技术的快速发展，各部门对技术创新及其应用的需求不断增加。GPS测量技术作为检测和绘图领域的常用技术工具，能够满足全球实时定位和标准化、实时访问、速度测量和导航，以及满足工程测量的众多需求，在实际应用测量中很受欢迎。研究表明，将GPS测量方法应用于工程测绘制图不仅能有效提高工程制图的效率，也提供了更高的测量精度和显著的优势，探讨GPS测量方法在测绘中的实际应用，给出了今后测绘工程的参考，对测绘技术的发展起到了积极的重要作用。

#### 参考文献：

- [1]杨新疆.控制测量在测绘工程技术中的地位与意义解析研究[J].居舍,2020(04):195.
- [2]刘瑞.测绘工程技术在地籍测量中的应用研究[J].科技风,2020(01):93.
- [3]卢铭,杨兆祥.GPS测绘技术在测绘工程中的应用研究[J].林业科技情报,2019,51(04):130-132.
- [4]GB/T 18314-2009.全球定位系统(GPS)测量规范[S]