

GPS 技术在地质工程勘察测绘中的应用

徐根琦

浙江省第三地质大队, 浙江 金华 321000

[摘要] 随着社会经济水平的进步, GPS 技术已经进入公众视野, 并参与到我们现实生活中的各个行业。GPS 技术在“建筑施工、地质勘探”, 甚至在“导航和道路交通”中发挥了重要作用。特别是, 通过添加 GPS 技术, 地质测绘可以有效降低设计成本, 降低复杂性。因此加强 GPS 在地质工程测量中的应用研究, 提高我国地质工程实践中的技术含量, 赋予测绘研究工作非常重要。有必要在了解地质勘探工作需要和实际情况的基础上, 更加重视 GPS 在勘探工作中的应用, 并将相关应用研究引入实际案例, 这将使我们的地质工程工作更加有效, 提高其成果的潜在价值。为了更好地理解 GPS 在地质测绘中的应用, 文章从“GPS 技术”的工作机制和信息数据入手, 分析了 GPS 技术在地质测绘工作中的重要性和操作策略, 以供参考。

[关键词] GPS; 地质; 勘察; 测绘

DOI: 10.33142/aem.v4i11.7421

中图分类号: P228.4

文献标识码: A

Application of GPS Technology in Geological Engineering Survey and Mapping

XU Genqi

The Third Geological Brigade of Zhejiang Province, Jinhua, Zhejiang, 321000, China

Abstract: With the progress of social and economic level, GPS technology has entered the public's vision and participated in various industries in our real life. GPS technology has played an important role in "building construction, geological exploration", and even in "navigation and road traffic". In particular, by adding GPS technology, geological mapping can effectively reduce the design cost and complexity. Therefore, it is very important to strengthen the application research of GPS in geological engineering survey, improve the technical content of geological engineering practice in China, and endow surveying and mapping research with great importance. It is necessary to pay more attention to the application of GPS in exploration work on the basis of understanding the needs and actual situation of geological exploration work, and introduce relevant application research into actual cases, which will make our geological engineering work more effective and improve the potential value of its achievements. In order to better understand the application of GPS in geological surveying and mapping, the paper starts with the working mechanism and information data of "GPS technology", analyzes the importance and operation strategy of GPS technology in geological surveying and mapping for reference.

Keywords: GPS; geology; survey; mapping

引言

地质测绘是一项非常复杂和系统的工程, 对测量人员和制图人员的物理特性和测绘技术有很高的要求。如果地质测绘中需要测绘大量的数据, 使用传统模式则难以开展地质调查项目。通过引入 GPS 技术, 可以保证测量数据的准确性以及基于原始测量原理的测量数据的精度和安全性。

1 GPS 定位系统工作机制

在定位技术的实际应用中, 需要确定点的位置, 然后连接到安装在点位置上的 GPS 嵌入式相关设备。信息也可以连续地传输到网络。当通信卫星可以接收到不同的信息时, 只需处理确定短期目标的各种设备的具体内容和主要位置。全球定位系统 (GPS), 探测卫星可以提供足够的空间安装不同类型的地面设备。在设备平稳运行期间, 协调位置以确定可切换点, 保持中间位置, 以确保最终测量结果的准确性。有两种类型的卫星检测方法可以精确定位软件系统, 即正向和反向定位。如果比较位置, 我们需要在空间上坚持原则, 要求技术人员掌握各种理论和实践知识,

并使用他们的算法计算具体内容、时间和地点。毕竟, 如果我们想使用不同的定位方法, 就必须使用不同定位对大多数历史地理数据进行定量分析, 并计算单向测量精度, 以比较具体情况。GPS 技术可以扩展到外部测量、地质测绘和结构工程细节, 即实时测量技术趋势。当综合应用各种技术时, 可以快速完成数据扫描, 而无需指定点。

2 GPS 在地质测绘中的主要项目

随着经济全球化的加速, 全球定位系统越来越多地应用于人们的日常生活中。除了 GPS 用于定位和地质测绘外, 它不仅用于军事应用, 还用于实现“地质勘探、军事演习、定位车辆”等任务。GPS 技术在地质调查中的主要项目可分为“测量和测绘、地球观测和用户设备”这三个方面。首先, 在“空间测量和测绘”中, 用户可以通过识别系统位置扫描卫星与地面接收之间的距离, 然后通过信息传输系统搜索天文日历中的数据。与传统的扫描和绘图系统相比, 这种扫描和绘图技术可以快速搜索信息并保持高精度, 减少测量和工程制图中可能出现的误差。在“地面控制”

中, GPS 可以简化复杂的过程, 准确、快速地将信息传输到工程部门, 从而大大降低现场工作的频率。传统的地质调查队在调查不同地形时需要更强的心理素质, 工作难度较大。利用 GPS 测绘可以通过采集区域内的地质信息, 实现三维空间结构, 然后通过数据管理实现可靠的信息传输, 有效地节约了人力和物力资源, 提高地质测绘制图的安全性和准确性。

3 GPS 技术的应用优势

3.1 增强测量精度

与传统的岩土工程测绘技术相比, GPS 核心技术应用模型的整体优势明显, 最终结果的精度更高, 可提高详细测绘数据和效率。在传统测绘技术核心技术的实际数据应用模型中, 所需的力和人力相对较大, 地形测量结果的误差相对较大。在由定位系统实现的实际数据应用模型中, 测量工人工作强度相对较小。通常, 映射数据和效率相对较高。各种技术的推广和应用, 在地质环境项目的野外调查和航空测量行业的发展中得到了广泛应用, 可以促进行业改革快速发展, 卫星定位系统计算结果精度高、工作速度快、效率高, 操作方法快捷方便。在技术应用的实际背景下, GPS 技术被应用于各种地质勘察工作中。测绘资料工作高效完整, 操作人员可灵活操作各种设施, 使测绘和地形测量快速完成, 测绘技术成果有效保存。

3.2 增强测量的稳定性

对于测绘项目, GPS 扫描和测绘技术具有可靠性高、测绘质量效果好等特点。目前, GPS 是由 24 颗卫星组成的星座, 已全面投入使用, 覆盖全球 98%。同时, GPS 扫描和测绘技术在技术发展过程中更加精确。目前, GPS 应用技术在 30 米到 1500 米之间扫描和测绘可以将定位误差降至最低, 并使误差达到毫米, 因此可以提供地图值应用^[1]。此外, GPS 技术扫描和测绘可有效防止电磁干扰和障碍物, 可满足复杂环境下的工程测量和测绘要求。同时, 使用该技术可以确保测量工程图纸稳定性和准确性。

3.3 操作相对简便

使用《测绘和工程图手册》时, 需要输入测绘区域。收集信息、绘图需要很长时间, 需要分析情况, 需要手动完成信息的绘图及其分析, 这将消耗更多的人力、精力和时间, 还无法保证扫描和绘图的准确性。GPS 扫描测图技术接收、传感器、计算机等设备完成扫描测图工作, 并更高效、方便、准确地采集数据。同时, 数据传输到计算机系统后, 扫描和绘图地图工作者可以使用 GIS 软件创建 3D 模型格式, 并使用相关参数和本地模型进一步提高地图绘制精度。节约工程测绘成本, 减少测绘误差, 确保工程测绘效果^[5]。

4 地质工程勘察测绘中 GPS 技术的应用要点

4.1 地表变形监测

地表变形动态监测是地质工程、测绘的关键。在工程项目的规划和建设中, 很明显, 相对高度和测量方法是建筑领域的实际工作。通过对最终结果的分析, 由于各种精确测量方法, 施工单位将面临山体 and 崩塌等地质环境问题。

此外, 通过对项目建设领域的调查和分析, 我们可以对实际情况有深刻的了解。项目重要区域的设计和高度发生了巨大变化。他们的技术可以立即用于彻底调查和分析岩石, 并初步了解土壤崩塌后的解决方案。GPS 技术在岩土工程弯曲变形实时监测中发挥着非常重要的作用。根据工程规划, 建立了实际的岩石变形监测系统, 获得了动态监测数据^[2]。此外, 还可以在技术层面使用定点定期监测系统来验证逻辑测量结果和详细分析的准确性。

4.2 点位测设

测点也是岩土工程测量中最重要的部分。根据测量点, 可以选择每个服务的相对高度坐标。然后, 根据精确测量的结果, 将多个点连接在一起, 形成完整、充分的空间分布图。在此基础上, 可以通过各种技术控制目标区域。从长远来看, 从目标区域最重要的点对结果进行坐标测量, 以确定场地坐标的最终数据, 然后使用各种软件项目创建相关的空间 3D 模型, 创建三维模型, 为现场地质调查提供最精确的空间规划建模。

4.3 工程控制测量

在岩土工程项目中, 直接测量和综合控制的功能是分析建设项目重要区域的地形特征, 如山区地形和地质特征测绘技术: 根据所有权转移直接测量的实际结果, 为地质结构设计的主要部分绘制了二维平面图, 并初步了解了施工单位工人身份的详细描述。历史勘察的主要目标是设计项目并选择组织中的主要施工现场。传统上, 在控制工程和精密测量中, 确定详细面积的工作量会增加很多。基础技术可以弥补传统技术的不足。需要建立一个参考点、移动数据连接等。在 GPS 技术的应用下, 我们需要最终确认区域目标, 然后在已知的 3D 坐标和控制点的控制下安装发射器, 并通过匹配方法使用卫星检测。卫星可以从连续监测数据和其他设备移动到数据校正站的参考点。地质测绘和重建项目的工作人员近期只需打开手机接收信息, 只需在目标区域的固定地点定期监测卫星信号, 然后就可以获得网络基站发送的数据链路。在此基础上, 计算移动接收器接收位置的高度、长度和宽度信息。在实际应用中, 定位技术和现场环境要求非常低。同时, 最终测量结果的精度非常高, 测绘效率相对较高。

4.4 数据处理

在测量数据直接处理的技术应用中, 各种技术必须从根本上保证数据处理模式的整体优化效果。为了探索卫星望远镜观测到的数据, 需要创建科学合理的标准分类。从技术上讲, 集成数据再处理可分为多个基线特征向量的数据分析, 包括基线向量长度网络差计算方法。数据集成和直接处理涉及许多部分, 包括信息收集、组织、传输、双向集成数据和计算方法。为了传输最终数据, 明确要求建立信息内容传输线, 以连接电子设备和串行接收器, 并选择专用工具软件, 并以不同方式将相关信息数据直接处理到电子控制单元。在综合数据信号传输过程中, 软件系统

指的是根据制定和实施标准对需求进行科学、合理和双向管理,并根据所选需求将信息安排到多个文档的内容中。同时,该过程可用于通过使用自己的解码方法对信息进行分类和处理,以不断优化信息内容。

4.5 施工变形监测

有些工作受到外界因素的影响,在施工过程中会出现变形问题,直接影响施工质量。有些微小的变形,员工无法通过宏观观察发现。为了减少施工变形的情况,施工过程中采用 GPS 测绘技术,对施工变形进行有效的监测控制^[3],该技术能够长期进行监测控制,效果非常好,并且可以立即发现施工中的变形。机组人员很容易及时调整并防止进一步恶化。在建筑施工监控中,GPS 测绘技术可以利用相关设施对建筑物的位移做出准确判断,当建筑物变形时,发出异常信号,工人收到后立即采取应急措施进行补救,从而确保建筑施工质量,而这项技术的操作可以降低工作效率,自动参与变形监测,可以在自动操作下完成,并且工作的监测效率非常高,可以有效地确定施工的变形,对施工非常有利。

4.6 掌握冬季施工结构,利用 GPS 实现测温控制

地质调查和绘图是受环境和地质条件影响特别严峻的系统工程。特别是对于“钢筋混凝土框架”的冬期工作,地质测绘人员提前做好准备和制图工作,编制冬期工作测绘计划,出现问题后立即向关系人汇报。传统的地质测量要求工作人员在室外观察温度,每天需要测量三到五次。通过引入 GPS 定位系统,实现了冬季作业的测温控制,代替了传统的“人工测量”,保障了工人的人身安全。GPS 系统可以有效地放松混凝土的冷却速度,节省大量的地质调查和绘图时间,并及时发现测量和绘图问题。例如,走廊宽度为 2.7m、高度为 20.5m 的建筑为 700mm×500mm 的强度等级,混凝土可设置为 C30,混凝土保护层厚度可设置为 50mm^[4],由此产生的荷载效应更大,施工质量检验标准可大大提高。我国的建筑业和道路运输业正在迅速发展,对地质调查和制图人员的质量要求越来越高,通过增加 GPS 测量和制图技术,可以实现数据收集的自动化。

4.7 重视地质调查和制图环境,提高 GPS 野外工作效率

“地质填图”是一项系统而复杂的工程,如果不小心,填图批次就会出现。在野外地理和绘图过程中,需要在“高山区、高海区、复杂地形区”等恶劣环境中进行勘测和排水。利用 GPS 技术对地质环境进行遥感控制是可能的。你可能需要在水中工作。这项工作的强度远远超出地面,可能给员工带来不便。GPS 技术用于自动识别和记录水下位置,将测量和绘图数据输入信息系统,并使用计算机进行大地测量和绘图。操作员能够了解水中的地质调查情况,并检查周围环境是否合适,调查的效率和质量都是全方位的。在信息安全区进行地质调查和绘图时,通常会安装信号屏蔽,GPS 技术可以在现场建立移动基站,在现

场获取准确的地质调查和制图数据,达到规范信息的要求,降低地质调查和绘制的难度。员工在测量和绘图过程中不得改变测量和绘图设备的高度,必须小心避免混淆外部工作数据,减少收集信息的错误。特别是,野外地质测量和制图对仪器的精度要求非常严格,员工必须通过 GPS 技术全面测量测绘区域的地质条件,充分展示该技术的作用和优势,确保地质测量和绘图行业的可持续发展,提高 GPS 野外作业的效率。

4.8 结合当地地质条件,实施 GPS 多角度测量和制图

在不同的地质环境中,测绘所需的数据信息是不同的。GPS 技术可以实现多边形测绘并计算施工所需的精确信息。多角度测图中的 GPS 数据不仅可以由信息系统传输到计算机,还可以利用成像技术自动分析测图数据,保证测图的效率和准确性。有许多常见的“多边形绘图”技术。例如,“GPS RTK 技术”以世界定位系统为基础,利用本地信息库实现地貌和制图,分析地理测量和制图信息,输出地貌图,有助于员工及时接收 GPS 卫星信号。在通常的地质测绘中,GPS RTK 可以确定观测点的位置,精确组织数据信息文件,将信息传输到中央系统,并开发项目。某一区域的地质情况比较特殊,工作人员有必要对当地环境进行科学分析和讨论,充分勘察地质区域的构造特征。特别是在没有接收到信号的区域,需要使用 GPS 系统观察全局,确保测绘环境达到相关标准要求,从而在施工过程中不发生危险。

5 结语

总之,在新时代工程测绘过程中,引进先进定位技术已成为必然选择。测绘过程中,必须以现场实际情况为指导,制定测绘过程计划,根据经验和工作条件进行测绘,有助于提高测绘成功率。在这个过程中,为了保持 GPS 技术的应用,我们应该清楚地了解其原理和优势,应用 GPS 技术提供一个更可行的平台,依靠卫星定位技术或摄像机清洗技术实时监测地表数据的变化,以便跟踪测绘,为项目提供全面的技术支持。

[参考文献]

- [1] 李兴. GPS 技术在地质工程勘察测绘中的应用探究[J]. 世界有色金属, 2021(6): 2.
 - [2] 刘文龙. GPS 技术在地质工程勘察测绘中的应用研究[J]. 世界有色金属, 2021(2018): 51-52.
 - [3] 贾中甫. GPS 测绘技术在测绘工程中的应用探究[J]. 地矿测绘, 2021, 4(3): 90-91.
 - [4] 汤琦. 测绘新技术在国土测绘工程中的运用研究分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2020(2): 179-180.
 - [5] 王有祥. 论 GPS 技术在地质工程勘察测绘中的应用[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2020(13): 88-89.
- 作者简介:徐根琦,浙江省第三地质大队,浙江省金华市,毕业于河南城建学院,就职于浙江省第三地质大队(浙中地质工程勘察院)。