

浅析GPS技术在林业测绘中的应用

陈新红

(融水苗族自治县征地拆迁和房屋征收补偿服务中心, 广西 融水 545300)

摘要:随着我国林业资源管理工作的日渐加强, GPS技术作为一种新型定位技术, 凭借操作简单、高精度定位、全天候作业等优势在林业测绘中得到有效应用, 可显著提升林业测绘效率, 降低测绘成本。基于此, 本文针对GPS系统的构成及原理进行简要概述, 详细分析了GPS技术在林业测绘中的应用优势及具体应用情况, 并提出了几点注意事项, 以期为他人提供借鉴。

关键词: GPS技术; 构成原理; 林业测绘; 应用; 注意事项

林业测绘过程中经常会遇到面积较大, 形状十分不规则的林区。在这种情况下, 采用传统测绘方式进行测绘, 往往会耗费大量的人力、物力, 加之测绘周期较长, 工作效率得不到实质性的提高, 且会产生较大的误差, 无法真实反映出林区的实际情况。而GPS技术的应用对环境要求较少, 主要是利用自动化设备完成数据采集与分析, 可大大缩减测绘工作量。同时, 该项技术还可实现24h不间断监控, 受天气因素干扰较小, 能够有效保证测绘作业的时效性与测绘精确度。为此, 加强GPS技术在林业测绘中的应用尤为重要。

1 GPS系统的构成及原理

1.1 GPS系统的构成

1.1.1 空间构成

卫星是GPS空间领域构成的关键, 卫星不同, 分工也不同, 例如, 负责信息采集与传输的卫星有主卫星与附属卫星之分^[1]。在具体工作中, 采集任务不同, 卫星系统的运转航线也不同, 即便处于平行位置, 存在重叠点, 但也会在时间上进行规划。当前, GPS系统的卫星高度距离地面大约有20200km, 且该系统中安装有信息传输、图像采集等装置, 可对地球进行全面覆盖, 不留有任何盲区。

1.1.2 地面控制构成

GPS系统地面构成复杂, 主要包括图像计算生成、接收雷达、数据处理等。主要是利用编码设定接收信息, 以满足多种工作需求。其中, 接收天线的正常运行完全依托于电磁感应。当卫星监测系统监测到卫星运转状况时, 可准确对准卫星的可见地面, 进行定位。

1.1.3 用户设备构成

用户设备构成相对简单, 多为信息接收装置与部分元件, 可对接收到的信息进行系统的分析与准确计算, 具体包括信号接收IC线、显像设备、功能设备等。

1.2 GPS系统定位原理

GPS系统中的卫星在正常运行过程中, 可采集地球上的多种信息, 通过处理器计算森林区域到卫星之间的距离, 并结合多个卫星距离的计算结果向地面传输准确信息。接收基站获取到卫星信息后, 将其引入到三维立体坐标当中, 考虑到雷达与卫星之间的时间差, 需利用计算器进行一系列运算, 最终得到准确的定位点位置坐标^[2]。在实际运转过程中, 由于会存在一定误差, 因此在接收到信息之后, 需对误差做出调整, 随后反馈至卫星中进行校准。受现有技术条件的制约, 允许存在5m以内的误差, 这也是林业测绘当前的可允许误差范围。同时, 受地理环境这一因素的影响, 地区地形越复杂, GPS系统定位时的时差也就越大, 实际采集的信息受被测区域变化等因素的干扰也就越多。而要想有效解决这一问题, 就要将完成时间值代入到计算过程当中, 此种状况下得出的误差, 往往会提升测绘结果的精确度。

2 GPS技术在林业测绘中的应用优势

突出体现在如下几点: (1) 定位精度高。随着GPS技术的持续发展与完善, 其在林业测绘中精确度得到可靠保障, 技术控制能力十分突出。可通过三维模型进行精确定位, 给出详实的经纬度等地理参数信息, 且定位精度在日渐提高^[3], 基线长度由原来的50km逐步延长到100~150km。(2) 全球覆盖能力强。在对区域面积较大的林区进行测量绘制时, 采用传统的测绘技术已无法满足对林区测绘高效率与高准确度的要求。而GPS技术具备全球覆盖系统, 具有全球覆盖的能力, 因此可满足林业测绘工作中的大测量面积需求。(3) 测绘效率高。GPS技术借助定位终端在准确获取卫星信号的基础上, 可有效保证测绘作业效率。在实际操作中, 仅需控制好垂直度即可获取精确的定位信息, 并自动储存, 后续通过相应的软件设备进行控制, 快速绘制出定位数据, 减少数据误差, 避免重

复进行测量校核,进而大大提升测绘效率。(4)实时定位速度快。林业测绘是林业管理工作的一项重要内容,既可为林业管理制度及方案的制定提供有价值的参考,也可在一定程度上降低劳动力与时间成本。GPS技术的应用逐步将静态定位模式与动态定位模式充分地结合起来,仅需十几分钟,就可自动快速定位。尤其在静态快速定位模式下,通常在1~2min就可准确定位某点位置。当前,GPS技术仍旧在持续更新,相关系统及应用软件也在不断完善,因此在未来发展中,林业测绘中的定位工作可更加省时省力。(5)操作简单。GPS技术的应用功能虽多,能够充分跟满足林业测绘工作的实际需求,但其设备体积却相对小巧,十分方便相关工作人员手握GPS接收器,展开林业测绘工作,同时也便于测绘人员外出作业时携带,加之其操作按键功能一目了然,操作较为简单,因此对操作人员的专业素质要求不高。(6)全天候作业。GPS技术在林业测绘中,受外界因素的干扰较小,不受时间限制,可实现全天候作业,且保密性较高,在任何时间、空间,均可稳定接收信号,保证林业测绘数据、信息的准确性。

3 GPS技术在林业测绘中的应用

3.1 测量距离

GPS技术在距离测量方面具有突出的效率优势,可保证测量数据的精确度,增强林业测绘的科学性。在实际测绘工作中,测绘人员通过合理调整GPS技术设备的测量距离,优化设置GPS技术设备的测量模式,即可大大提升测量工作的科学化水平^[4]。另外,在开展林业测绘工作时,传统光学测量方法受外界环境与条件等因素的干扰较多,测量精确性无法保障。而GPS技术采用更加科学、先进的测量技术,能够大大提升距离测量结果的准确度。

3.2 导航

导航是GPS技术具备的突出功能,在具体应用中,可独立完成基础的导航作业,也是林业测绘经常用到的一种方式。尤其在受林业树木影响较大的情况下,借助定位导航系统,可快速、科学地判断测量路线,并且可对测量路径进行优化,具备突出的测量引导能力,可对林业测绘中的测量路线实施科学规划^[5],进而显著提升林业测绘的整体效率。

3.3 预设航线

在林业测绘中,预设航线是GPS技术应用的一种主要体现形式。在林业测绘中,预设航线有助于确定科学

地测量路径。在开展测绘工作前,测绘人员需合理设置测量路线,根据待测林区的面积大小、林业类型、地形状况等,设计科学的航线,保证测量过程的科学性与测量作业的高效性,大大提升测量的精准性^[6]。与此同时,利用GPS技术的定位功能,可增强林区测绘的航线控制能力,科学指导测绘工作者根据既定测量路线展开林业测绘工作,在保证测量精度,增强航线控制能力的同时,预先做好必需物质的准备控制工作,充分发挥林区测绘作业的科学优势,以减少非必要的人力资源浪费,确保林区测绘工作全面落实到位,切实提高该项工作的高效性。例如,通常情况下播区由4个拐点组成,即0001、0002、0003、0004,在预设航线时,测绘人员进入主菜单页面,选择点击“航线”,根据黑长方形框“航路点”,“按名称”或者是“最近的”选择“0001”,同时向下方移动光标,移动至另外一个黑长方形框,以相同的方法输入“0002”“0003”“0004”,最后再输入“0001”,以此构建闭合的航线,也被称为播区边界,航线名称则命名为“0001~0001”。若需要将“0001”更名为“播区”,航线名称就会变更为“播区~播区”,所需对此播区面积进行计算,就需打开主菜单页面,点击“航线”这一选项,选择“播区~播区”,并于此界面点击“面积计算”,即可得出播区航线所围的实际面积。

3.4 预设地块

在林业测绘中采用分块测量的方法,有助于各种科学化作业手段的落实,增强林业测绘工作开展流程及方法的可调节性,充分凸显基于GPS技术的林区测绘作业优势。在具体实践中,先采用分块测量,后选择拼合方式,能够有序完成林业区域的政策测绘工作,具有良好的衔接性,可显著提高林业测绘的作业效率^[7]。

3.5 制作电子地图

将实际测量到的信息通过数据线导入到计算机当中,并利用MapSource数据处理软件及编辑程序,借助数字林业地理信息系统,将相关信息导入到电子地图当中,可有效减少或避免人工制图误差,提高电子地图的精确度。

3.6 测量林业面积

林业测绘涉及大量的林业面积测量工作。传统测量林地面积的方法主要是基于数字地图与模拟地图,使用图形称重法、网格法、解析法等对林地面积进行测量,此种方法较为繁琐,测绘效率较低^[8]。但应用

GPS面积测量仪,借助GPS全球卫星定位系统,即可实时获取经纬度、高程等定位信息,随后借助GPS的定位功能,即可得出明确坐标,采用面积计算方法及掌上智能电脑系统对林业面积进行测量。

3.7 其他方面的应用

应用GPS技术加强林业管理,针对非法侵入、私自占用林地的行为活动进行准确定位,实施实时监控。主要是通过收集与整理GPS设备采集到的信息数据,对被侵入占用的林业位置进行确定,准确绘制并计算出被侵入占用的林地图形与面积。

应用GPS技术对被损毁林地案件进行详细勘察,为乱砍滥伐林政案件的审理提供可靠参考。同时,GPS技术还可精准绘制出被毁林地的具体位置,准确计算被毁林地的面积,以便为林地管理相关案件提供有价值的技术支持。

在造林规划设计中,应用GPS技术可大大提升造林规划设计的科学性,有序指导后续实践、检验工作的顺利开展。

4 GPS技术在林业测绘应用中需注意的事项

4.1 使用前对GPS系统进行校核与优化设置

为进一步提高GPS系统在林业测绘中的应用精度,在测量作业正式开展前,测绘人员应根据实际需要合理调整GPS系统精度,设置相关参数。一般情况下,各地区均设有测量校核基准点,以便林业测绘作业的开展。在实际应用中,测绘人员应相对邻近基准点进行校核,以增强基本准确性与相关作业科学性的控制^[9]。同时,测绘人员也要提前查看测量地点的卫星状态,确保林区测绘作业中的信号维持在稳定状态,保证测量工作的有序进行,提升林业测绘质量控制效果。

4.2 选择科学的测量作业方式

GPS技术在测量作业中,极易受到各种高大建筑物体的影响。鉴于此,在林区测绘中,应尽量避免在精确度得不到保障的位置点展开测量工作。若必须进行测量,则应采用偏移测量的方法,在空旷位置获取准确的测量数据,间接获取目标测量点的具体位置信息,此种测量方法用于高程测量虽会产生较大偏差,但通过水准测量手段,可有效保证测量结果的科学性。另外,高压电所产生的磁场会对GPS信号造成较大干扰。因此,针对存在电磁干扰的位置进行定位时,应利用差位定点法将定点位置平移几米,以避免或减少电磁干扰,同时应在草图中明确标准出来,在正式绘图时要

进行准确复位^[10]。另外,要及时存储测绘数据,避免丢失;在测绘作业中,测量路径设置应简洁合理,以在最大程度上减少错误隐患,提高测绘精度。

4.3 常用页面的使用

随着测绘的推进,GPS接收的卫星信号有着动态的变化,应尽可能地了解其变化的规律,同时在接收信号中观察卫星传输页面并进行稳定的数据读数,通常在数据变化时观察其波动值,而等待数据已经稳定后,再次读取数据信息。

5 结语

综上所述,GPS技术在林业测绘中具有较高的应用价值,为进一步提升测绘效率,保障测绘精度,测绘人员应全面了解与掌握GPS系统的构成及原理,准确识别其适用条件,主动规避相关干扰因素,以便充分发挥GPS技术的使用效果。与此同时,测绘人员在开展林业测绘工作前也应做好详细的规划准备,校核与调整GPS的参数设置与精度,合理调整资源物资配置,在确保GPS技术优势得以全面发挥的基础上,节约资源成本,提高林业测绘效率,促进我国林业改革与健康发展。

参考文献

- [1] 刘哈哈.GPS控制测绘技术在地理信息系统中的应用探讨[J].中国金属通报,2021(5):239-240.
- [2] 张泽宇.浅谈地理信息系统中GPS控制测绘技术的应用[J].河南建材,2020(5):5.
- [3] 张龙.工程测绘中GPS定位测量技术的优势与应用[J].中外交流,2020,27(5):102.
- [4] 于国辉,陈洪艳,孙炎,等.无人机遥感技术运用在林业测绘工程的尝试[J].河北农机,2022(13):70-72.
- [5] 黎世鑫.无人机在林业面积测绘的偏差分析[J].农村科学实验,2021(23):128-129.
- [6] 步少立.GPS技术在林业测绘中的应用探讨[J].农业与技术,2020,40(20):89-90.
- [7] 孟庆刚,王韵涵.导航定位系统在林业勘测工程中的应用[J].乡村科技,2021(25):124-126.
- [8] 李江朋.GPS在林业生产面积测量中的应用[J].地矿测绘,2021,4(1):59-60.
- [9] 管楚,盖学峰,孙伟.基于BDS与GPS的土地利用变化测绘[J].北京测绘,2022,36(9):5.
- [10] 陈佳斌.全球定位系统GPS在林业调查中的运用分析[J].林业科技情报,2022(3):54.