

GPS差分系统在土地调查中的应用

何宏

沈阳市规划设计研究院有限公司

摘要: 本文主要介绍了GPS差分系统在土地调查中的应用,并详细介绍了该系统的原理,建立的方法,通过实例得出此系统完全满足土地调查要求,为土地调查的外业工作顺利开展提供很好的技术依据。

关键词: GPS差分系统; 土地调查

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2021.01.308

一、引言

土地调查是我国法定的一项重要制度,是全面查实查清土地资源的重要手段。土地调查作为一项重大的国情国力调查,目的是全面查清目前全国土地利用状况,掌握真实的土地基础数据,建立和完善土地调查、统计和登记制度,实现土地资源信息的社会化服务,满足经济社会发展及国土资源管理的需要。在土地调查中,对于GPS实地定位精度:1:5000比例尺图不大于实地1.0m;1:1万调查比例尺不大于实地2.0m;1:5万调查比例尺不大于实地10.0m。

在土地利用的变化越来越频繁,传统方法所获得的土地调查数据无论从准确性和现势性来讲,都无法与采用新技术手段获取的数据精度相比较;GPS差分系统的建立和GPS技术的应用不仅可进行土地调查,还可应用于城市市政、公共服务、资源调查、精细农业、土地管理、资源调查等相关领域的GPS高精度测量、GIS数据采集、GPS高精度导航。

二、GPS差分系统在土地调查中的应用

GPS差分系统的建立,对于土地调查尤其是外业工作起到了重要作用。由于在外业调查中应用GPS手持机进行单点定位时,所达到的精度无法满足土地调查的要求,因此在外业调查开始前应首先应该建立GPS基准站系统,该系统可以提供实时定位和精密导航,外业人员可应用GPS手持机在进行进图斑界线调绘和外业地物补测时,可随时接收实时差分数据,精度能到达亚米级,完全能满足土地调查的精度要求。

GPS差分系统相比传统方法有如下优点:1.多种工作模式:静态、动态、实时、后处理。2.多个工作用户;3.提供多种精度;4.可提供多通信方式;5.系统兼容性强;6.系统差分覆盖面广;7.组网方便8.自动化较高;9.系统制作价格便宜。

三、GPS差分系统的原理

每一个基准站服务于一定作用半径内所有的GPS用户。对于长时间静态跟踪数据后处理的,借助于接收调频副载波、宽带快速网络通信,以及其他数据通信手段提供的DGPS伪距差分改正数信息,对于从事准实时定位或实时精密导航的用户来说,服务半径可以达到几十千米、几百千米,甚至更长一些。

(一) GPS差分系统的建立

系统主要包括基站部分、数据传输网络和终端用户。基站部分该系统的核心,它是由GPS基准站和控制中心组成。

1. 基站的建立

a. 站址的选择

由于多路径误差的大小主要取决于GPS测站的位置。因此为了克服多路径误差的影响,选定GPS基准站站址应遵守以下原则:

(1) 选站时应该避免邻近有大面积平静水面。

(2) 点位周围视野要开阔,视场内周围障碍物的高度角一般应小于15°,且便于安置天线。

(3) 点位应选远离大功率无线电发射源(如雷达、电视台、电台、微波中继站等)及高压电线,以避免周围磁场对信号的干扰。

2. 控制中心

控制中心软件接收GPS接收机的原始数据,经过分析和数据处理,以标准RINEX格式记录星历和观测数据文件,一方面直接储存到本地计算机,另一方面也可以通过网络(可自动拨号上网)上传,供用户下载。差分数据集中由控制中心统一发布。流动站用户需要高精度定位时,可以通过GSM手机直接拨号到控制中心,获取差分数据。

3. 数据传输

GPS基准站接收的静态数据可供用户利用其进行亚米级差分后处理和毫米级静态后处理,另一方面由服务器拖过网络形式同时将载波相位差分信号和码差分信号发送出去。流动站利用蓝牙耳机或GPRS/CDMA模块通过GPRS或CDMA网络可以接受载波相位差分信号进行载波相位差分得到厘米级RTK数据,也可以接受码差分信号进行伪距差分得到亚米级RTD数据。

4. 用户部分

应用GPS差分系统不仅可以满足厘米级的常规测量需要,而且还能完成亚米级各种GIS数据的采集,可以同时实现为测绘、气象、国土资源、交通、水利、矿产、林业、农业、环保等多个行业进行多种空间数据源的数据采集服务。

四、实例分析

本次差分系统是建立在选取了8个测试点,对这些点进行了RTK的精度评定分析。由于数据量很大主要选取了一下模式数据以作为分析结论得出如下数据:

五、结论

通过本次系统网内分布的8个精度测试点的网络RTK的精度测试,结果表明本次测试点的网络RTK定位精度在30km范围内,达到了厘米级精度的定位要求,在D级城市基准网的建设中可以作为首级控制点,来满足土地调查的精度要求。

参考文献

[1] 王华,程鹏飞,蔡艳辉.单基站GPS差分系统设计与实现方法[J].测绘工程,2006,26(1),41-44.

[2] 李娟.GPS差分基准站[J].测绘技术,2005,25(12),64-70.

作者简介:

何宏(1981年10月15日),男(满族),辽宁沈阳人,高级工程师,从事大地测量与测绘工程研究。

表1 RTK精度测试

点名	测试点距离参考站的距离(m)	静态		RTKforZ-MAX.NET				
		X	Y	RTK-实测X	RTK-实测Y	RTK-实测X误差(m)	RTK-实测Y误差(m)	RTK-总误差(m)
1	20854.58	444225.575	4564107.971	444225.582	4564107.974	0.007	0.003	0.008
2	34329.571	451285.441	4549534.392	451285.445	4549534.379	0.004	0.013	0.014
3	27890.65	458491.281	4557170.81	458491.288	4557170.815	0.007	0.005	0.009
4	22551.55	459274.506	4563826.777	459274.509	4563826.79	0.003	0.013	0.013
5	1335.275	450046.25	4583477.31	450046.245	4583477.307	0.005	0.003	0.006
6	6121.455	447234.065	4587801.6	447234.069	4587801.581	0.004	0.019	0.019
7	7059.859	444888.172	4577519.443	444888.187	4577519.437	0.015	0.006	0.016
8	18547.025	440145.444	4569049.524	440145.44	4569049.515	0.004	0.009	0.01