

Cehui Jishu

Zai Zhihui Chengshi Jianshe Zhong De Yingyong

测绘技术 在智慧城市建设中的应用

焦明连 朱恒山 主编



中国矿业大学出版社

测绘技术在智慧城市建设中的应用

焦明连 朱恒山 主编

中国矿业大学出版社

内 容 提 要

本书是“连云港市测绘地理信息学会第二十三届学术交流会”优秀论文选编。

全书共分七篇,内容涉及全球定位系统、地理信息系统、摄影测量与遥感、不动产登记与测量、工程测量技术、土地资源管理以及研究生论坛等,反映了测绘地理信息技术在智慧城市建设中的前沿应用。

本书内容广泛、丰富、翔实、实用,既有在科研活动中提升的理论研究成果,也有来自测绘地理信息工程一线的经验总结,具有一定的学术水平和较高的应用参考价值,适合测绘地理信息技术人员和测绘地理信息类院校师生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

测绘技术在智慧城市建设中的应用 / 焦明连, 朱恒

山主编. —徐州:中国矿业大学出版社,2017. 12

ISBN 978-7-5646-3840-5

I. ①测… II. ①焦… ②朱… III. ①测绘—地理信息
系统—文集 IV. ①P208. 2-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 317136 号

书 名 测绘技术在智慧城市建设中的应用
主 编 焦明连 朱恒山
责任编辑 史凤萍
出版发行 中国矿业大学出版社有限责任公司
(江苏省徐州市解放南路 邮编 221008)
营销热线 (0516)83885307 83884995
出版服务 (0516)83884895 83884920
网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com
印 刷 徐州中矿大印发科技有限公司
开 本 787×1092 1/16 印张 18.5 字数 462 千字
版次印次 2017 年 12 月第 1 版 2017 年 12 月第 1 次印刷
定 价 40.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

《测绘技术在智慧城市建设中的应用》

编委会

主 编 焦明连 朱恒山
副主编 郦远东 鲍 宏
顾 问 孔令泰
委 员 (按姓氏拼音排序)

白 京	鲍 宏	曹 霞	曹媛媛
陈 磊	陈 越	陈美如	陈向南
陈岳涛	成金龙	崔云健	戴 陶
樊继浩	樊亚南	范鹏程	房 晶
付天淑	高 雨	葛鲁勇	耿东生
顾 洁	何振兴	贾洪文	李建军
李珍木	李自力	林雅丽	刘翘楚
刘玉霞	刘志强	马 姜	邵笑笑
宋 锐	孙大圣	孙新松	陶恩海
汪燕宁	王 旗	王韬惠	王晓松
王筱雪	王永春	魏 红	吴立庆
徐 欢	徐 卉	徐 妍	徐本夫
徐文政	许旭明	杨春亮	张 红
张 莉	张亚一	张禹生	赵 芳
赵 鹏	(不动产)	赵 鹏	(勘测院) 郑 超
周小祥	邹学海		

前 言

测绘地理信息技术的建设,全面提升了城市内线进程和管理水平,特别是其在建设智慧城市中的作用越发明显与重要。测绘地理信息建设对城市智能水平的促进作用主要体现在两个方面:一是地理信息技术使城市建设更直观、科学。这主要得益于测绘地理信息的可视化特点,通过可视化的处理,直观清晰地表达事物特性,对物联网地理事物内的空间位置详细表达,能够在人们相互沟通中实现信息化无障碍交流。二是测绘地理信息技术提高了城市建设数据库的管理水平。城市发展是一个大的系统工程,很难用数据表达清楚,那么城市建设的道路、建筑、公共设施、环保等各个领域信息,就需要有一个集成的管理器,只有把这种分散的内容像集成电路一样放在一起,才能体现出别样的功能,发挥出更高的价值特性,那么就需要建立一个全套的城市管理数据库,把这些复杂、多样、分散的内容装在一起。测绘地理信息技术的应用,能很好地集成空间数据,并实现保存与开发利用功能,有效地解决了城市综合管理问题,强化了城市数据库建设能力。

近年来,在推进智慧城市建设的进程中,广大测绘科技与管理人員共同努力,大力开展科技创新与技术应用,不断提升智慧城市的服务能力和技术水平,为建设智慧港城做出了积极贡献。为总结现代测绘地理信息技术在智慧城市建设中的成果与经验,连云港市测绘地理信息学会拟在年底召开连云港市第二十三届测绘地理信息学术交流会,并开展论文征集活动,对评审后的优秀论文结集出版《测绘技术在智慧城市建设中的应用》一书。在该书编辑出版过程中,焦明连教授负责论文的审稿、修改和分类编目,江苏万和地理信息工程有限公司给予大力支持。由于水平有限,经验不足,书中难免有疏漏和谬误之处,恳请同行专家和读者不吝赐教。

编 者

2017年10月

目 录

第一篇 全球定位系统

GPS-PPK 在江苏省海州湾海上监控平台占用海域面积测量中的应用	邹学海 程宪秋 吴柏宣 (3)
GPS-RTK 测量技术在数字地形图测量中的应用.....	赵 鹏 王 静 (7)
GPS-RTK 基于道路测量的应用 ——以东海县道路施工测量为例	樊继浩 耿东生 王 欢 (10)
GPS-RTK 技术在土地整理测绘中的应用	陈向南 王园园 孟维恒 (18)
GPS 高程的几个问题的研究.....	马 姜 赵 鹏 郦 鑫 (22)
GPS 技术在带状工程控制网应用中相关问题的讨论.....	郑 超 (26)
土地测绘中 GPS 技术的应用	张禹生 宋 锐 (29)

第二篇 地理信息系统

GIS 在资源环境领域中的应用	贾洪文 (33)
房产 GIS 在房产管理中的核心作用.....	徐本夫 (37)
基于 ArcGIS 的农村土地利用现状数据库的设计和应用	李珍木 范鹏程 (40)
利用 VB 程序实现测绘地理信息成果坐标系的转换	曹 霞 许旭明 (44)
浅谈 GIS 在不动产统一登记领域的应用.....	顾 洁 李自力 (48)
智慧城市建设所面临的问题及解决方法	宋 锐 张 慧 (52)

第三篇 摄影测量与遥感

低空航空摄影测量在 DOM 中的应用	赵 鹏 马 姜 王 超 (59)
基于 In-Fusion 技术车载移动测量系统定位精度分析	戴 陶 (63)
基于镶嵌数据集的市级遥感影像管理技术研究	李自力 沙万里 孙新松 (71)
连云港海岸带土地利用变化遥感分析	鲍 宏 (75)
数字摄影测量在 DLG 生产中的应用	王韬惠 (79)
无人机航空摄影测量技术在城镇规划中的应用	陈美如 (84)

城市三维建模关键技术 房 晶 (87)

第四篇 不动产登记与测量

不动产登记中基础地理数据更新方法探讨 葛鲁勇 陈美如 (95)

三维权籍数据的探讨 陈 磊 吴正洲 蒋 波 (100)

地籍调查与基础测绘一体化管理模式探讨分析 成金龙 宋 峰 (104)

关于商品房分割登记问题的探讨 陈 越 张 玲 杨丽香 (107)

界址线类别与位置的自动化判读的实现 许旭明 吴正洲 陈向南 (111)

宁波金地东御房产测绘技术设计 王 旗 孙大圣 邵笑笑 (116)

农村地籍和房屋测绘作业技术探讨 周小祥 曹 霞 杨丽香 (123)

浅谈农村建设用地不动产权籍调查工作 白 京 (127)

全站仪在地籍测量中的应用
——以上海市青浦区商榻镇地籍为例 邵笑笑 樊继浩 孙中尧 (134)

试析地籍测绘技术的应用 刘玉霞 (139)

宗地图制作技术研究及实践 孙大圣 王 旗 (141)

第五篇 工程测量技术

测绘仪器快速整平对中方法 徐文政 高 雨 徐 欢 (149)

阐述索塔施工的测量方案 吴立庆 魏 红 (152)

浅谈建筑物的沉降观测 杨春亮 李晓东 (156)

大坝变形预测的最小二乘支持向量机方法 李建军 (159)

浅谈基坑监测常见问题 汪燕宁 (164)

浅析数字化测绘技术在工程测量中的应用 王永春 周飞林 (168)

浅议全站仪在隧道施工放样中的应用 陶恩海 孙中尧 樊继浩 (171)

全站仪野外数据传输功能的实现与优化 魏 红 (177)

全站仪仪器高量取方法的探讨 高 雨 徐文政 徐 欢 (182)

稳健估计及其在秩亏网中的应用 何振兴 (185)

高层建筑沉降观测中精密测量方法及观测数据分析 徐 卉 杨乐乐 郇 鑫 (190)

一种减少观测误差的新方法 徐 欢 高 雨 焦明连 (193)

第六篇 土地资源管理

土地利用和土地覆盖分类体系研究现状 范鹏程 唐碧辉 李珍木 (197)

关于连云港市盐田利用现状调查流程和利用流向的探讨
..... 张 莉 陈 磊 樊亚南 (200)

加强建设用地批后监管工作的初浅思考	孙新松	张 玲	李自力	(203)
农村土地整治促进供给侧改革作用研究 ——以连云港为例	刘翘楚	张星星	杨小艳	陈龙高 (206)
浅谈土地整治项目前期的土地清查与勘测	耿东生	王 欢	邵笑笑	(211)
土地测绘技术手段的变迁与测绘质量控制探讨	张禹生	孙中洋		(214)
土地规划利用与生态红线协调性的探讨	樊亚南	杨丽香	魏友谊	(217)

第七篇 研究生论坛

2016 年海州湾海表温度时空特征分析研究	王筱雪	王昱烨	张 红	(223)	
测绘工程专业大学生综合技能竞赛的实践与创新	徐 妍	王鹏辉	焦明连	(229)	
城市森林三维绿量与纹理指数的相关性研究分析			崔云健	(233)	
基于 DMSP/OLS 夜间灯光数据的城市发展特征分析	刘志强	赵 芳	闵礼晶	赵 亮	彭红春 (238)
基于 GIS 的黄公山白茶在铜陵扩种的区划研究	赵 芳	陈岳涛	刘志强	(242)	
基于 Landsat 8 OLI 影像的铜陵市土地利用变化分析	陈岳涛	赵 芳	田董炜	卢 霞	谢宏全 (248)
基于 RS 和 GIS 的烟台市生态环境质量评价			林雅丽	(253)	
可编程计算器导线测量坐标计算程序设计	王晓松	杨雯彦	安俊杰	汪 峰	蒋廷臣 (260)
连云港内河航运监控系统数据库设计			曹媛媛	张亚一	(264)
水下 GPS 定位技术应用研究				伏天淑	(269)
支持向量机算法在面向对象的植被分类中的应用研究	张亚一	王 健	曹媛媛	杨雯彦	(273)
植被叶面积指数遥感反演研究进展	张 红	李 庆	王筱雪	高祥伟	(278)
参考文献					(282)

第一篇

全球定位系统

GPS-PPK 在江苏省海州湾海上 监控平台占用海域面积测量中的应用

邹学海 程宪秋 吴柏宣

(连云港港口工程设计研究院有限公司)

摘要 本文使用 GPS-PPK 对连云港海州湾海上违建监控平台进行测量,通过内业动态后差分软件解算出原始坐标数据,再通过自研软件 HyCAD 对原始数据进行二次粗差剔除以及精度评定,最终确定监控平台角点点位,从而确定面积及位置坐标(大地坐标),为执法部门提供执法依据。

关键词 GPS-PPK; 动态后差分; HyCAD; RBN-DGPS; RTK-GPS

1 工程概况

江苏省海州湾海上监控平台(以下简称监控平台)距离连云港主港区、赣榆港区各 20 多千米,距离秦山岛约 18 千米,具体位置见图 1。为了精确测量此平台违法占用海域面积及位置,作为执法部门执法依据,连云港市海洋与渔业局委托我公司承担此项目执法测量工作。

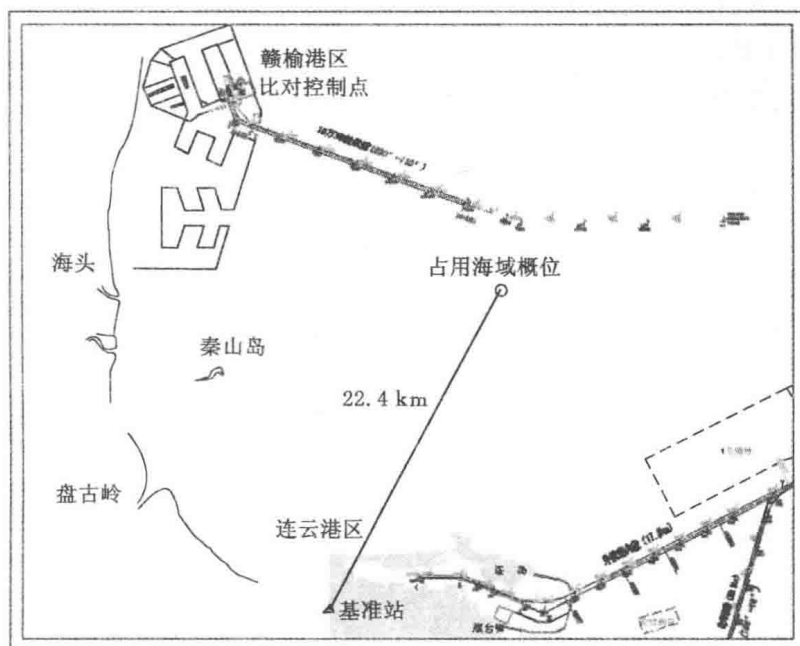


图 1 江苏海州湾海上监控平台非法占用海域概位图

2 测量方法确定

海上定位测量一般采用 RBN-DGPS(无线电指向标一差分全球定位系统)或者 RTK-GPS 测量。前者是一种利用航海无线电指向标播发台按照一定电台频率、速率播发 DGPS 修正信息和指向标状况及基准台状况信息,向移动站提供高精度服务的助航系统,属单站伪距差分。通常情况下,在距基准台 300 km 的范围内,米级导航型 DGPS 接收机的定位误差约为 10 m;亚米级接收机经过用户在高等级控制点上比对改正,达到亚米级精度,定位精度偏低。后者由三部分组成:GPS 数据接收设备、数据传输系统和实施动态测量的软件系统,测量基本原理是基于载波相位观测值的实时动态定位技术,基准站通过数据链将其观测值和测站坐标信息一起传送给流动站,流动站不仅通过数据链接收来自基准站的数据,还要采集 GPS 观测数据,并在系统内组成差分观测值进行实时处理,同时给出厘米级定位结果。此定位方式精度虽高,但是受海上无线电衰减速度较快及海上多路径效应,由于此项目距离岸边较远,无法保证 RTK-GPS 在实施测量时间段得到固定解。因此笔者经研究最终采用 GPS-PPK 动态后差分的测量方法。

3 GPS-PPK 工作基本原理

GPS-PPK 即动态后差分技术,是近几年发展起来的 GPS 测量方法,由于其商业后处理软件经过一定步骤解算,直接输出批量平面及高程数据,无法简便、直观地检核其数据的精确性,到目前为止,使用的单位较少,没有得到很好的普及。

测量原理:它是利用载波相位进行事后差分的 GPS 定位技术,其系统也是由基准站和流动站组成,外业利用同步观测的一台基准站接收机和至少一台流动接收机对卫星的载波相位观测量,事后在计算机中利用内业处理软件进行线性组合,形成载波相位观测量值,确定接收机之间厘米级的相对位置,其作业过程包括外业观测数据和内业数据处理。由于不受无线电的影响,作用距离最远可达 60 km。

4 外业施测

4.1 平面基准

WGS-84 世界大地坐标系,中央子午线为 120° 的 3 度带高斯-克吕格正形投影。由于采用钢尺测量结果校正,同时测点距离短,成果不存在投影变形精度影响,无须采用测区中央子午线投影。

4.2 设备及硬软件配置

采用两台 Trimble SPS852(水平精度:3 mm+0.1 ppm,垂直精度:3.5 mm+0.4 ppm)进行外业测量。

采用相配套软件 Trimble Business Center 进行基线处理及网平差,采用自研软件 HyCAD 进行二次剔除粗差数据、误差分析、坐标转换及最终成果输出。

4.3 施测步骤

(1) 基准站架设:基准站设置为静态模式,采用率设置为 1 s。同时点位的选择必须严格,因为基准站接收机每次卫星信号失锁将会影响流动站事后差分精度;周围应视野开阔,截止高度角应超过 15° ,周围无信号反射物(大面积水域、大型建筑物等),以减少多路径干

扰,并要尽量避开交通要道、过往行人的干扰;基准站应尽量设置于相对制高点上,以便播发差分信号;基准站要远离微波塔、通信塔等大型电磁发射源 200 m 外,要远离高压输电线路、通讯线路 50.m 外。

(2) 移动站测量:移动站设置为 PPK 模式,采样率同基准站一致为 1 s,测前对与测区到基站距离大概相同的已知控制点进行现场比对,验证无误后方可进行外业数据采集,笔者测前在距离 50 多千米的控制点上比对,精度良好,本测区距离控制点 22.4 km,远小于比对距离,使用该方法完全满足要求。每个点测量 10 分钟,测完后再使用钢尺测监控平台边长,对 GPS-PPK 测量所测边长进行检核校正。

(3) 内业处理:内业首先使用配套软件 Trimble Business Center 进行数据处理,先导入基准站和移动站静态数据,再进行单基线处理,得出每个点约 600 个坐标数据。再通过自研开发 GPS-PPK 数据检查、误差分析、测点真值计算及绘图模块,求得最终 WGS-84 坐标,如果需要地方坐标再进行坐标转换得到流动站在地方坐标系中的坐标。坐标解算后,再进行绘图以及测算出监控平台非法占用海域的实际面积及坐标(大地坐标)。

5 精度评定

外业采集的数据,经过后差分处理后的数据导入到自研成图软件 HyCAD,然后根据平面、高程误差剔除粗差大的坐标点,再根据监控平台各个角点的批量真坐标,进行坐标中误差计算,图 2 为其中 1 角点点位均方差(中误差)计算图,经计算角点中最大点位中误差为 1.5 cm。另根据所测坐标角点反算其距离与现场钢尺所测距离值比较,其中最大距离较差为 1.8 cm,充分说明本工程测量相对精度可靠,完全能满足该工程测量要求。

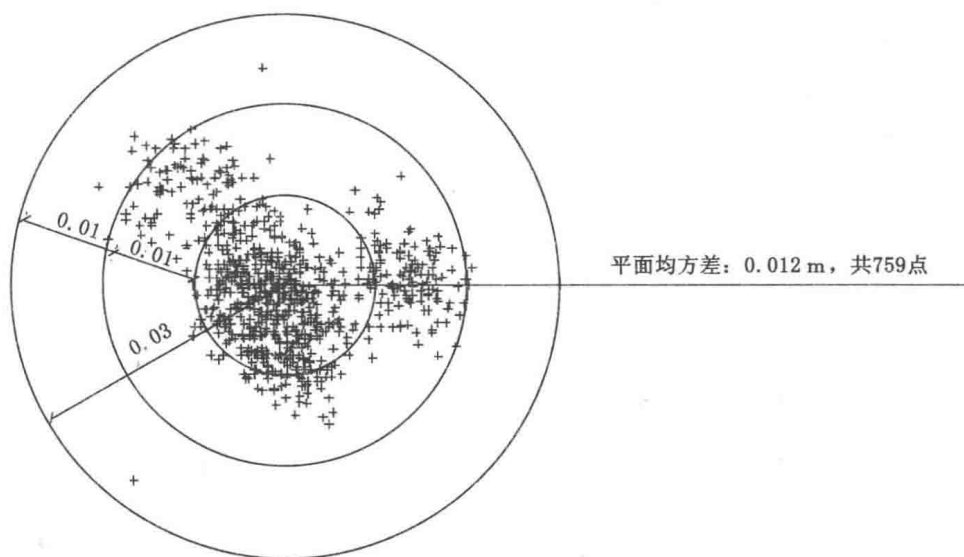


图 2 其中 1 角点点位均方差计算图

6 结语

(1) 使用 GPS-PPK 技术解决了远距离(100 km 范围内)海域测量高精度定位的难题,避免了采用 RBN-DGPS 定位精度不高及 RTK-GPS 受测量距离限制的影响。

(2) 通过分析,本工程 GPS-PPK 采集的高程数据质量好、精度高,进一步验证了此技术在远海特别是航道回淤水深测量项目上能够推广应用。

(3) GPS-PPK 技术如进一步推广应用,首先在选择软、硬件时要经过多次远距离实践验证测量精度,确定质量优良且配套的软、硬件;其次要根据工程需要,开发二次处理软件,通过直观、精确的检核数据,确保数据质量精确、可靠。

GPS-RTK 测量技术在数字地形图测量中的应用

赵 鹏 王 静

(连云港市不动产登记中心)

摘 要 随着 GPS 技术水平的不断提升和不断成熟,相关技术对数字地形图测量也起到了极大的促进作用,这也使得数字地形图测量方式发生了一定的变革。另外 GPS 与 RTK 技术联用大幅度地提升了数字地形图测量的精确度以及效率,这也使得 GPS-RTK 测量技术在数字地形图测量中的应用范围越来越广泛。本文对 GPS-RTK 测量技术进行了综合性的阐述,并分析了 GPS-RTK 测量技术在数字地形图测量中的应用。

关键词 GPS-RTK;测量技术;数字地形图测量

之前常规的 GPS 测量方式,例如静态测量、快速静态测量和动态测量的方法都需要在测量后进行解算才能获得厘米级的精度,而 RTK 技术是能够在野外实时得到厘米级定位精度的测量方法,它采用了载波相位动态实时差分方法,是 GPS 应用的重大里程碑,它的出现为地形测图带来了新提升,极大地提高了外业的作业效率。在数字地形图的测量中应用 GPS-RTK 技术不仅可以大大减少人力作业的强度,减少外业作业中的花费,而且可以大大提高工作效率,测一个点甚至在几秒钟内就可完成,单位作业时间大幅减少。

1 GPS-RTK 测量技术的优势

相对于传统的测量技术,GPS-RTK 测量技术具有以下特点及优势:

(1) 作业效率提高。在传统的测量过程中需要先对整个测量环境进行全局性的控制,然后再有针对性地进行局部控制和碎部测量,这样才能控制数字地形图的测量精度。但是在采用 GPS-RTK 测量技术后就可以避免这种烦琐的分步式操作,仅仅建立少量的测量控制点以及基准站便能够达到高精度的测量效果,减少了前期的准备时间,提高了作业效率。

(2) 可以全天候作业。传统的测量方式在作业中会受到恶劣天气条件以及通视条件等方面的制约,而 GPS-RTK 测量技术在实际使用过程中并不会受到天气条件、天气环境的制约。在实际测量中只要满足一定的几何条件,相关设备能够接收到 GPS 信号便能够直接进行测量,在气象条件差,或者紧急情况下可以快速获得所需数据,以满足相关需求。

(3) 作业成果实时反馈。传统的作业中,作业数据要在后期处理时才能反映给测量工作者,数据的处理中不可避免地会存在相应问题,而 GPS-RTK 测量技术可以将采集数据清晰及时地反映给测量工作者,而测量者可以根据现场的采集数据对作业内容进行有效的调控,使作业过程中一直保持定位坐标的精确性。

(4) 节约人力资源,降低测量成本。传统的测量方式需要多名测量人员相互协作才能完成数字地形图的测量工作,而使用 GPS-RTK 测量技术后,在实际测量过程中对测量工作人员数量的需求大大减少,因为接收机操作较为简便,GPS 基准站可以被多个流动站同时

使用,而每个流动站仅需要一位工作人员操作即可。同样的测量范围所需要的测量工作人员减少,这将大大降低测量成本。

2 GPS-RTK 测量技术在实际数字地形图测量中的应用

2.1 准备阶段

使用 GPS-RTK 测量技术之前需要对实地测量项目进行大致掌握和了解,对项目的地理位置环境以及所需测量范围、当地平面坐标系、范围内控制点数量等标准要求进行沟通确认。在得到相关基础数据的基础上,需要对周围的环境情况如交通情况、地质情况、气候情况等进行分析,并根据分析所得结果粗略地制订初步测量计划。在完成测量计划的初步制订后就需要针对性地收集相关资料,并结合收集的资料进行相关的技术设计,特别是基准点的布控方案。在技术体系构建完成之后,需要相关工作人员对测量区域进行踏勘,并根据现场实际情况来进行数据核实,如果发现数据偏差需要及时进行调整,并对原测量计划进行更改,确保测量计划的科学性与合理性,完成测量方案的最终确认。

2.2 GPS-RTK 测量实际流程

GPS-RTK 测量在实际作业中流程主要如下:

(1) 布设基准站。基准站的布设要求主要有以下三点:

① 基准点应尽可能选择在交通便利的地点,同时要便于安置,基准点便于保存。因为在实际作业中,一个测区往往不能在一天或几天的短时间内测量完毕,所以需要重复利用基准点,基准点的布设也需要布设工具,靠人工携带不太方便,布设在交通便利的地点就可以利用车辆等交通工具来辅助,方便作业。

② 点位应尽量选在开阔且远离高大建筑物和成片水域地方。高大建筑物和成片水域地点会使基准站在接收信号的时候,受到多普勒现象的影响,从而影响点位精度,在开阔且远离高大建筑物和成片水域的地方布设基准站可以降低影响,提高精度。

③ 在基准点 200 m 范围内应无无线电发射设施和高压输变电线路设备,因为相应辐射会影响 GPS 信号的接收。

(2) 参数设定。数字地形图测量一般是在地方独立坐标系上进行的,这就存在 WGS84 坐标和地方独立坐标系的坐标转换问题。由于 RTK 作业要求实时给出当地坐标,这使得坐标转换工作非常重要。在测量前对设备参数进行适宜的调节,其中包括了椭球长半轴、投影比率、投影高以及椭球扁率。另外要求测量部门提供相关的基准转换参数并输入到设备当中。将控制点数据输入至手簿中,并得到相关的阐述。保证控制点能够处于均匀分布的状态,局部控制点数量至少要达到 4 个。具体的方法包括四参数法和七参数法等,在实际的运用中,小面积的测图往往使用四参数法进行坐标转换,大面积大范围的测图或者不同参考椭球下坐标系之间的转换使用七参数法。坐标转换方法的选用应在满足测量所需精度的基础上考虑方便作业的方法,提高工作效率。

(3) 作业准备。作业时,基准站安置在选定的控制点上,打开接收机输入相应的点号、天线高以及 WGS84 的已知坐标,设置完毕检查接收的 GPS 卫星数,接收卫星数量在 5 颗以上(含 5 颗)后方可满足要求,之后检查电台发射指示灯是否正常,设置好自己使用的电台频率,至此基准站设置完成。流动站的设置流程如下,选择与基准站电台相匹配的电台频率,检查电台接收指示灯是否正常,确定电台信号接收正常,接着检查接收卫星颗数,至少在 4

颗以上(包括4颗)时流动站方可开始测量。开始测量前先联测1~2个已知控制点,评定测量精度,满足设计要求后开始测量任务。

(4) 数据处理。GPS-RTK测量技术在测量应用中,可以通过与相关测量软件进行结合使用的方式,以数据转录的方法来实现数据共享,然后再进行相关数据处理,满足大量数据的快速处理与运用。

虽然GPS-RTK技术在使用中非常方便,但是在某些情况下由于测量环境的限制会导致设备失准并出现偏差,这时为了保证测量信号接收的稳定性就需要对RTK基准站进行搬站处理,搬到信号良好处对相关仪器进行重新架设,然后根据以上步骤进行测量。

3 结语

在数字地形图测量中GPS-RTK测量技术已经成为重要的载体,它具备了工作效率高、测量精度高的“两高”特点,同时在测量中也不会受到外界环境干扰,操作也较为简便,在具体实施过程中并不需要大量的人力资源,相对于传统测量技术表现出了较大的优势。

随着GPS-RTK测量技术的不断发展,数字地形图测量的质量也一定会随之不断提升,不断推动我国地理信息产业健康平稳发展。