

黑瞎子岛测绘工程实践

胡玉臣¹, 齐中华²

(1. 黑龙江省国土资源勘测规划院 黑龙江 哈尔滨 150090;
2. 国家测绘局第三地形测量队 黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要:以近期回归的黑瞎子岛测绘工程为例,较详细地介绍了利用现代测绘技术实现测绘生产的全过程,对以后测绘项目有一定的借鉴作用。

关键词:GPS; 全野外地形要素; 数据采集

中图分类号:P228.4

文献标识码:B

文章编号:1672-5867(2011)05-0079-03

Implementation of Surveying and Mapping Project in Heixiazi Island

HU Yu - chen¹, QI Zhong - hua²

(1. Heilongjiang Surveying and Planning Institute of Land and Resources, Harbin 150090, China;

2. The Third Topographic Surveying Team of SBSM, Harbin 150086, China)

Abstract: Taking the surveying and mapping project in Heixiazi Island as an example, this paper detailedly introduced the overall procedure of surveying and mapping production using modern surveying and mapping technologies. It provides reference for the surveying and mapping project in the future.

Key words: GPS; full field topographic feature; data collection

0 引言

按照黑龙江省政府和省国土资源厅领导具体指示和要求,黑龙江省国土资源勘测规划院联合国家测绘局第三地形测量队共同承担了黑瞎子岛 171 km² 的控制测量及 1:2 000 比例尺全野外数字化地形图的测绘工作。

1 测区概况

测区黑瞎子岛,又称抚远三角洲,俄语称其为大乌苏里岛,是一块三面环水,自成体系,全封闭的冲积三角洲,扼守着黑龙江-乌苏里江通航咽喉,地理位置重要,隔江与俄罗斯的哈巴罗夫斯克(伯力)相望。位于北纬 48°17′至 48°27′,东经 134°24′至 135°05′,中俄边界抚远县境内的黑龙江(俄语称其为阿穆尔河)和乌苏里江的交汇处主航道西南侧,是中国的东端,我国最早见到太阳的地方。黑瞎子岛是由银龙岛(俄语称其为塔拉巴罗夫岛)、黑瞎子岛、明月岛 3 个岛系 93 个岛屿和沙洲组成,岛屿面积约 327 km²。全岛平均海拔约 36 m,地势平坦,灌草丛生,树木密集,河道、湖泊纵横密布,基本处于未开发状态。黑瞎子岛上东西贯穿一条简易公路,车辆通行困难。黑瞎子岛在中国境内 171 km²,行政隶属黑龙江省抚远县管辖。

2 已有成果资料

1989 年总参测绘局出版的 1:50 000 地形图;2008 年 1:5 000 比例尺的快鸟影像 1 套;距离测区最近的国家 GPS B 级网点 FJ1、FS24,分别位于前锋农场七队、同江市向阳乡;水准点 I 抚兴 1、I 抚兴 1-2,分别位于浓桥镇建国村、前哨农场二十一队。

3 作业依据

- 1) CJJ 8—99《城市测量规范》
- 2) GB 12898—91《国家三、四等水准测量规范》
- 3) GB/T 20257.1—2007《国家基本比例尺地图图式 第 1 部分 1:500 1:1 000 1:2 000 地形图图式》
- 4) GB/T 18314—2001《全球定位系统(GPS)测量规范》
- 5) CH/T 1004—2005《测绘技术设计规定》
- 6) CH 1002—95《测绘产品检查验收规定》
- 7) CH 1003—95《测绘产品质量评定标准》
- 8) GB/T 14912—2005《1:500、1:1 000、1:2 000 外业数字测图技术规程》
- 9) GB/T 18316—2001《数字测绘产品检查验收规定和质量评定》

收稿日期:2010-07-23

作者简介:胡玉臣(1960-)男,黑龙江绥棱人,高级工程师,学士,主要从事工程测量方面的技术设计、质量检查等工作。

10) 本项目的《专业技术设计书》

4 数学基础及分幅与编号

投影方式: 高斯-克吕格 3°带投影; 平面系统: 1980 西安坐标系(中央子午线 135°); 高程系统: 1985 国家高程基准; 基本等高距: 0.5 m; 比例尺: 1:2 000; 数据格式: *.DWG; 1:2 000 比例尺地形图分幅按整公里格网, 50 cm×50 cm 的正方形分幅; 图幅编号按整公里数以行列式形式, 如: 59.0—79.0。

5 平面控制测量

在测区范围(面积 171 km²) 布设、联测 GPS C 级点(相当于国家三等) 5 个, 布设、联测 GPS D 级点(相当于国家四等) 7 个。

5.1 布网方式

C 级 GPS 网以 2 个国家 GPS B 级点为起算点进行联测(如图 1 所示); D 级 GPS 网以 4 个 GPS C 级点为基础进行联测(如图 2 所示)。

首先对基础控制点进行选设, 因为是冬季作业, 且工期要求紧迫, 若是采取埋石的方式, 则需要有一个沉降期, 而且挖掘困难。在实际作业中, 充分寻找利用其他勘测单位先期埋设的控制点和岛上前苏联建设的测量控制点, 因此保证了工期和质量。

GC01, GC02 为在岛外利用固定构筑物镶嵌标志点; GC03, GC04, GC05 是利用俄罗斯遗留的三角点。以上各点均可长期保存。

GPS D 级点设置是以方便测图为原则, 均利用已有埋石控制点或固定构筑物镶嵌标志, 稳定情况良好, 利于保护和利用。

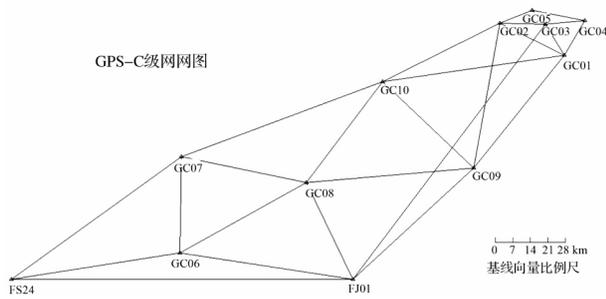


图 1 C 级网网图
Fig. 1 The C - order GPS control network

5.2 GPS 点的测量

C 级、D 级 GPS 点的平面位置测定采用 GPS 静态测量模式作业, 其技术要求按 GB/T18314 - 2001《全球定位系统(GPS) 测量规范》要求执行。

5.3 GPS C 级网的检核

为了检查 C 级网的可靠性, 联测了 1 个 II 等三角点(换新天) 作为可靠性检核, 检核的误差: $\Delta X = +0.31 \text{ m}$, $\Delta Y = -0.16 \text{ m}$, 证明 GPS C 级网无粗差存在。GPS 测量各项技术均满足有关技术指标要求。

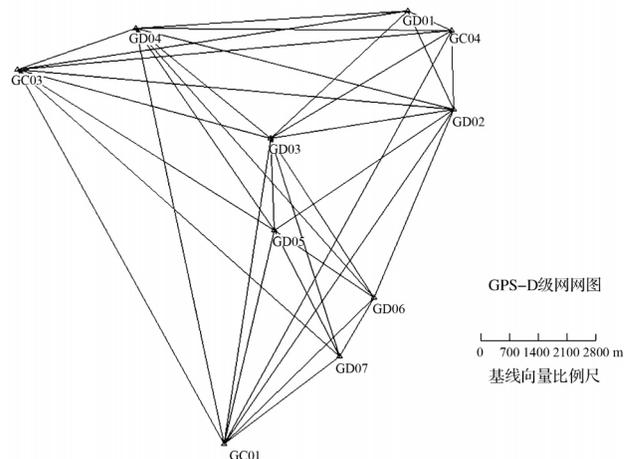


图 2 D 级网网图
Fig. 2 The D - order GPS control network

6 高程控制测量

使用高精度、高稳定性的数字水准仪及配套的数码标尺, 以 2 个国家 I 等水准点为起算点进行有 2 个结点的三等水准网联测; 三等水准路线总长度 149.8 km; 以三等水准点起算的四等水准路线长度为 7.45 km。除 GPS D 级网点 GD 05 为四等水准联测外, 其他各点均为三等水准联测。

根据数字水准仪和数码标尺的特性, 三、四等水准测量采用三丝观测计算并记录中丝读数进行单程单站高差双测的观测方式, 观测顺序为后 - 前、前 - 后, 观测值精确至 0.1 mm。

图 3 为四等水准联测路线图。

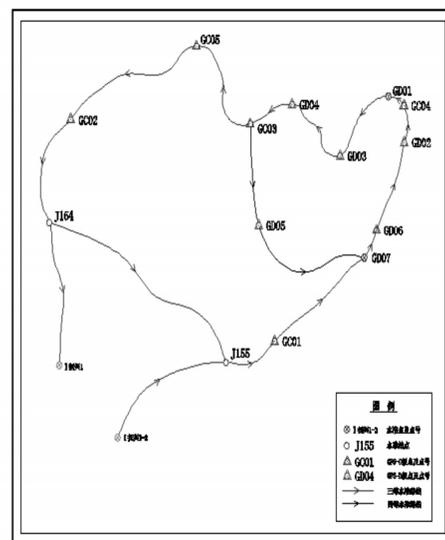


图 3 三、四等水准联测路线图
Fig. 3 The route map of the third and fourth order leveling conjunction

7 地形图测绘

本测区碎部点的测量采用 GPS RTK 差分定位方法测

定。首先对 GPS - RTK 的坐标系统配置集进行设定(即点校正)。平面坐标和高程转换残差均小于 ± 2 cm, 然后再对数据采集器进行设置, 数据采集器平面和高程的收敛精度均设置为小于等于 ± 2 cm。外业作业时, 作业组每天作业前均先在 GPS 基站相邻的另一已知控制点上进行仪器检测, 检测结果符合要求后方可进行碎部点的测量。

地形要素的采集: 通过判读影像工作图、结合对实际地形的判断来确定地形特征点以及植被的地类界进行实地测绘, 并对植被进行调绘。时令湖、河的边线均按高水位线位置采集。

当天的测量结果及时传输至电脑, 使用南方 CASS 7.0 测绘软件进行地物、地貌的编辑。内业编辑时, 等高线先由 CASS 7.0 测绘软件根据高程点建模自动生成, 后经过人工修整, 使等高线的走势更加符合测区实地的地形地貌。

全岛 171 km², 共涉及 1:2 000 比例尺地形图 239 幅。

8 质量控制

作业时, 为加强质量控制, 队检查人员与作业组一起作业, 保证过程检查的力度, 为最后的质量打下了良好的基础。将经过院检查后的成果送交国家测绘局黑龙江测绘产品质量监督检验站检验, 成果优良率 70% 以上, 无不合格产品。

9 技术问题及处理

1) 军事管理区的测绘应军方要求只测定其范围线, 图上不做任何文字性说明;

2) 因为边境管理规定, 岛上中俄接壤部分(1 A 号国境界桩)的缓冲地带未测绘, 只测绘至中方缓冲地带一侧的铁栅栏, 国界未表示;

(上接第 78 页)

地物, 应根据该地物的实际形状和位置重新进行采集, 使其形成闭合的面状设施。

5 属性采集及输入方法

1) 各个设施的权属单位名称在本次作业中仅根据该设施的种类加以辨别和区分, 并不进行实地的逐一调查核实, 如所有“上水井盖”其属性表中的“权属单位名称”一律填写“天津市自来水公司”, 所有“电力井盖”其属性表中的“权属单位名称”一律填写“天津市电力公司”等。

2) 线状地物道路不需生成表结构, 且不需录入属性, 直接按*. dxf 的格式转成 tab 表。

3) 桥梁上的各个设施, 其属性表中的“道路名称”一律填写该桥梁的名称。

4) 横跨两个或两个以上行政街道的线状或面状设施, 其属性表中的“街道名称”按照其实际情况填写, 在不同的行政街道之间用英文状态下的逗号来隔开。

6 结束语

GIS 技术的应用已成为未来的发展之路, 在城市勘

3) 为使图面清晰易读, 所有地类界的线型均采用点线型;

4) 由于岛上的树种相互掺杂, “成林”在图上采用注记主要树种的方法(如注记“柞”)。

5) 由于 CASS 7.0 软件尚未根据新版图式进行规范, 一些内容与新版图式不符, 如软件中未建立水系填充图层、无“零星树木”符号, 故在内业编辑中新建“SXTC”图层作为水系填充的图层, 在软件中补充新图块“gc330”作为零星树木(散树)的符号。

10 结束语

此次测绘任务的完成, 填补了黑瞎子岛无测绘成果的空白, 为其下一步的开发建设提供了翔实的基础测绘资料。同时由于此次测绘区域是原生态地貌, 测绘季节为冬末春初的阶段, 使参加此次测绘任务的测绘队员们的业务水平得到了进一步的提高, 并历练了同志们吃苦耐劳的测绘精神, 为下一个与此类似的测绘项目积累了丰富的经验。

参考文献:

- [1] 北京市测绘设计研究院. CJJ8 - 99 城市测量规范[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1999.
- [2] 国家测绘局测绘标准化研究所. GB/T 18314 - 2009 全球定位系统(GPS)测量规范[S]. 北京: 中国标准出版社, 2009.
- [3] 国家测绘局测绘标准化研究所. GB 12898 - 1991 国家三、四等水准测量规范[S]. 北京: 中国标准出版社, 1992.

[责任编辑:王丽欣]

测、规划、房产、土地及政府决策等部门都得到广泛的认同和发展, 使这些部门之间的数据信息资源充分共享, 为城市发展建设提供技术支撑。目前, 市场占有率较高的 GIS 软件有 ARC/INFO, MAPINFO, MAPGIS 等, 还有根据功能需要 MapObjects, MapX 等进行开发的库管理系统。但无论选择哪一种形式的 GIS, 都需要具有较高属性精度的数字化地形图作为图形数据基础, 所以只有尽早在日常生产中严格按 GIS 的要求处理图形, 才能为 GIS 的建立奠定良好的基础。

参考文献:

- [1] 邬伦, 刘瑜, 张晶, 等. 地理信息系统——原理、方法和应用[M]. 北京: 科学出版社, 1999.
- [2] 修文群, 池天河. 城市地理信息系统(GIS) [M]. 北京: 北京希望电子出版社, 1999.
- [3] 龚健雅. 地理信息系统软件的发展趋势与我们的对策[C]. 地理信息系统软件及相关技术高级研讨会论文集, 北京, 1997.

[编辑:胡雪]