GPS 数据采集与处理

实习指导书

(适用于 08 遥感专业)

辽宁工大测绘学院摄影测量与遥感教研室

二 0 一 0 年十二月

目录

一、实习目的.....2

二、实习方式.....2

三、实习时间和地点.....3

四、实习内容与要求.....3

4.1 GPS 接收机认识及数据采集实习.....3

4.2 GPS 静态相对定位数据采集.....4

4.3 GPS 静态相对定位数据处理（上机）.....5

4.4 RTK 操作.....6

五、实验报告及提交成果.....7

5.1 实习报告主要内容应包括.....7

5.2 实习结束应提交的成果.....7

六、实习成绩评定.....7

七、实习注意事项.....8

一、实习目的

通过 GPS 测量实习，使学生比较熟练地掌握 GPS 接收机的使用，初步掌握 GPS 网的布设、外业实测和数据处理的基本技能，培养学生具有 GPS 测量的初步实践能力。

二、实习方式

在专业指导教师的带领下，到校园实习基地进行现场生产实习， 重点要掌握 GPS 测量仪器的使用、外业观测方法及测量数据的处理方法。

三、实习时间和地点

3.1 实习时间

一周。具体安排如下：

班级\日期	周一	周二~周三	周四	周五	指导教师
遥感 08-1 班	GPS 选点及布网	外业观测及内业处理	动态 RTK	提交实习成果	董山

3.2 实习地点

主校区实习基地。

3.3 实习组织

全班分为四组，每组设组长、副组长各一名。组长负责全部实习工作，副组长负责仪器安全。

四、实习内容与要求

实习内容有四项：1．GPS 接收机认识及数据采集实习；2、GPS 静态相对定位数据采集；3、GPS 静态相对定位数据处理；4、RTK 操作。

4.1 GPS 接收机认识及数据采集实习

4.1.1 实验目的要求

1）了解 GPS 接收机组成的各个部分（接收机天线、主机及其操作面板、电源等）及其连接；

2）掌握 GPS 接收机数据采集的操作，包括整平对中，开机，输入点号、天线

高，查看接收机工作状态，关机等；

3）通过认识实习，为以后的 GPS 静态相对定位实习做好知识和技术上的准备。

4.1.2 实习地点：致远楼 4 层平台。

4.1.3 仪器设备及精度指标

1）设备：Trimble 5700GPS接收机（双频机）4台套；精度：静态——平面：5 mm + 1 ppm ； 垂直：10 mm + 1 ppm

2）设备：Ashtech Z-X GPS 接收机（双频机）4 台套；精度：静态——水平：5mm + 0.5ppm ； 垂直：5mm + 1ppm

4.1.4 人员组织

组内两部分轮流进行 Ashtech 和 Trimble 接收机的认识和了解。

4.1.5 实验步骤及操作

1）安置仪器：在任意点上放置三角架，安放基座和天线，整平对中；

2）天线与主机的连接（静态观测）（见图 1 和图 2）

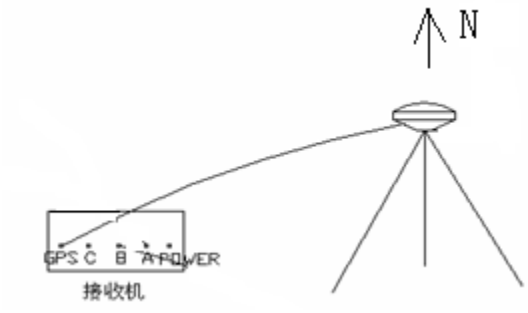

图 1　Ashtech 连接示意图



图 2　Trimble 连接示意图

3）熟悉开机、关机、量取天线高；主机面板菜单的各项功能；输入点号、天线高，查看接收机工作状态等。

4.2 GPS 静态相对定位数据采集

4.2.1 目的要求

1）进一步了解、熟悉 Ashtech 双频 GPS 接收机的硬件设备；

2）掌握 GPS 静态相对定位的观测工作；

3）掌握观测数据传输（下载）的过程。

4.2.2 仪器设备及人员组织

每次观测前将仪器充电，准备齐全各类工具，记录纸、笔等。全班分为四组，进行 Ashtech 接收机静态相对定位数据采集。

4.2.3 施测方案设计

利用校园埋石控制点以及 JFGC（解放广场）、SHNH（市农行）、2802（风沙所）、2804（良园）、2803（工业街药店）等已知点作为 GPS 网点，要求至少选用两个已知点，八个未知点组成 GPS 观测网，并制定观测调度方案。

表 GPS 测量作业调度表

时段编号	观测时间	测站号、名 机　号	测站号、名 机　号	测站号、名 机　号	测站号、名 机　号	测站号、名 机　号
1						
2						
3						
4						
5						

4.2.4 观测的作业要求

1）观测时段长度≥450min，几何图形强度因子 PDOP＜6；

2）天线的对中误差应≤3mm，天线应整平：基座上的圆气泡居中，天线定向标志应指向正北，定向误差不宜超过±5°；

3）观测组应按调度规定的时间进行作业，保证同步观测同一组卫星；

4）每时段开机后应量取天线高，并及时输入点名（点号）及天线高。关机后再量取一次天线高作校核，两次互差＜3mm，取平均值作为最后结果，并记录在外业观测记录纸上；

5）仪器工作正常后，应及时填写外业观测记录纸中的有关内容；

6）作业期间，观测人员不能擅自离开测站，并应防止仪器受震动或被移动，防止人和其他物体靠近天线，遮挡卫星信号。雷雨过境时应关机停测，并卸下天线以防雷击；

7）观测中应保证接收机工作正常，数据记录正确，观测结束后，应及时将数据下载到计算机上。

4.3 GPS静态相对定位数据处理（上机）

3.1 目的要求

1）掌握GPS数据处理软件的安装；

2）利用校园GPS网的观测资料，掌握数据处理的全过程。

3.2 地点：博雅楼606，事先进行软件安装、已知数据及观测数据的拷贝。

3.3 数据处理软件操作

Ashtech z-x GPS接收机

后处理软件Ashtech Solutions操作指南

一、建立项目

1.建立新项目；

2.新项目一般信息、选定或新建坐标系、 设置其他参数；

二、项目添加数据

1.选定磁盘中欲添加的数据文件；

2.单击工作簿中的“occupation”卡页，查看原始数据文件；

3.进行站点标识符、天线高等的编辑；

三、求解基线向量

1.选定解算参考点（种子点）；

2.基线解算：逐项单击菜单“RUN”－Processing－ALL、解质量查看（“QA”栏中空白表示合格；如出现“Failed”，表示标准差大于限差，只求得浮动双差解）、环闭合差检核。

四、GPS网最小约束平差

1.作自由网平差计算：运行Run－Adjustment；

2.查看并分析自由网平差结果：查看“Tau Test”栏。

五、GPS网约束平差

1.配置已知的约束控制点；

2.作自由网约束平差计算：运行Run－Adjustment；

3.查看平差结果。

六、项目报表生成

1.选“Project”菜单下的Report项，利用中间按钮将左边框中所列各节内容按需要纳入报表；

2.打印。

4.4 RTK 操作

4.1 目的要求

1）掌握 RTK 系统的构成，基准站和流动站组成的各部件及其连接；

2）掌握 RTK 基准站和流动站的设置；

3）掌握 RTK 利用公共点的两套坐标求转换参数（点校正）并求取各流动点的实用坐标的方法。

4.2 实习地点：基准站设在致远楼 4 层平台，流动站分别设在博雅楼下广场和一舍前篮球场）。

4.3 仪器设备： 南方灵锐 S82 GPS 双频接收机 RTK 附属设备（1+2）

4.4 RTK 测量的基本步骤

1.基准站和移动站设置

1）.基准站的设置。

在已知点上架设脚架，固定基座，严格对中整平后安放基准站接收机，测量仪器高。开机，将接收机调整为基准站模式，设置差分格式为 RTCM3、电台频道为 3。观察 DX 和 TX 指示灯，TX 灯闪表示基准站向外发送数据，DX 灯闪表示基准站接收卫星信号。

2）.移动站的设置

①.将移动站主机连接在碳纤对中杆上，将接收天线接在主机上，调节 GPS 接收机至移动站模式。

②.打开主机，主机开始自动初始化和搜索卫星，当达到一定的条件后，主机上的 RX 指示灯开始 1 秒钟闪 1 次，表明已经收到基准站差分信号。

③.打开手簿，启动工程之星软件。

④.设置文件保存路径，新建工程和文件。工程→新建工程（椭球系名称、投影参数设置、七参数设置），工程→选择工程，工程→新建文件，工程→选择文件；

⑤.连接仪器，搜索到移动站对应的接收机号，通过蓝牙将移动站和手簿连接在一起。设置→连接仪器→扫描→（选择主机）连接；

⑥.电台设置：工具→电台设置→在“切换通道号”后选择 3→点击“切换"；

⑦.设置移动站参数：设置差分格式：RTCM3，设置天线高；

2.校正

基准站架在已知点时，启动“工程之星"，选择“基准站架设在已知点"，点击“下一步"，输入基准站架设点的已知坐标及天线高，并且选择天线高形式（斜高），输入完后即可点击“校正"。，检查无误后“确定”校正完毕。

基准站架在未知点时，选择“基准站架设在未知点"，再点击“下一步"。输入当前移动站的已知坐标、天线高和天线高的量取方式，再将移动站对中立于已知点上后点击“校正"，系统会提示是否校正，“确定”即可。

注意：此处天线高为移动站主机天线高，形式一般为杆高，为一固定值 2m。若选“直高”时天线高为 2.065m。

3.目标点测量

当以上步骤设置完毕后，可以按键盘上的 A 键进行目标点测量，然后按 Enter 键保存。测量已有的点时，使碳素对中杆的水中气泡对中，将手簿上测得的坐标高程与原有的坐标高程比较。

4.数据传输

在野外采集的数据都自动保存在手簿的“我的电脑→Flashdisk→Jobs”中。我们需要的测量成果文件是以 dat 为后缀的文件，此文件自动存储在我们新建工程名文件下的 DATA 文件中。

注意事项

1.在 RTK 测量时，要按照测量规范，流动站和基准站尽量在 5 公里范围之内。

2.基准站应架设在视野开阔，视场 15°以内没有障碍物的已知点上，若在丘陵山区，基准站尽量架设在高处，使得基准站发射的信号能被流动站接收到。若已知点难以满足作为基准站的需要，可以将基准站架设在未知点上，校正时选择“基准站架设在未知点"，找三个已知点进行校正。

3.确保基准站和流动站的差分格式和电台频道是相同的。

4.在校园内进行 RTK 测量时，基准站和流动站间的距离很短，测量目标点的时候要注意随时查看是否是固定解，误差是否足够小，满足精度要求，只保留固定解的记录。

5.接口在接线时必须红点对红点，拔出连线接头时一定要捏紧线头部位，不可直接握住连线强行拔出。

RTK 设备安置、连接好后，可以按组进行操作练习。

五、实验报告及提交成果

5.1 实习报告主要内容应包括

1）实验的时间、地点，主要内容；

2）实验步骤或过程以及应注意的问题；

3）实验的心得、体会、收获及建议等。

5.2 实习结束应提交的成果

1）GPS 控制网图；

2）平差报告及成果表；

3）外业观测记录；

4）原始观测数据。

六、实习成绩评定

平常表现（50%）+实习报告（30%）=实习总成绩

七、实习注意事项

1）实习期间不允许旷课、迟到和早退，一经发现实习成绩为 0；

2）遵守有关知识产权保护法规和数据资料使用许可协议，未经指导教师批准，不得私自拷贝、共享数据和相关资料；

3）**实习报告书，严格按模板格式填写并输出，注意排版（字体、字号等），格式混乱者返回修改，严重者实习成绩为 0；**

4）提交成果不允许出现雷同，一经发现实习成绩为 0。