

自编实验教材之一——

# 全站仪及其使用

宋艳波

山东大学历史文化学院考古系

2006年7月

目录:

第一部分 定义

第二部分 测量仪器使用注意事项

第三部分 光学对中整平法步骤

第四部分 全站仪功能简介

第五部分 数据采集

第六部分 T-COM 数据通讯的主要步骤及数据文件下载

## 第一部分 定义

全站型电子速测仪简称全站仪，它是一种可以同时进行角度（水平角、竖直角）测量、距离（斜距、平距、高差）测量和数据处理，由机械、光学、电子元件组合而成的测量仪器。由于只需一次安置，仪器便可以完成测站上所有的测量工作，故被称为“全站仪”。

## 第二部分 测量仪器使用注意事项

1) 携带仪器时，应注意检查仪器箱盖是否关紧锁好，拉手、背带是否牢固。

2) 打开仪器箱之后，要看清并记住仪器在箱中的安放位置，避免以后装箱困难。

3) 提取仪器之前，应注意先松开制动螺旋，再用双手握住支架或基座轻轻取出仪器，放在三脚架上，保持一手握住仪器，一手去拧连接螺旋，最后旋紧连接螺旋使仪器与脚架连接牢固。

4) 装好仪器之后，注意随即关闭仪器箱盖，防止灰尘和湿气进入箱内。仪器箱上严禁坐人。

5) 人不离仪器，必须有人看护，切勿将仪器靠在墙边或树上，以防跌损。

6) 在野外使用仪器时，应该撑伞，严防日晒雨淋。

7) 若发现透镜表面有灰尘或其他污物，应先用软毛刷轻轻拂去，再用镜头纸擦拭，严禁用手帕、粗布或其他纸张擦拭，以免损坏镜头。观测结束后应及时套好物镜盖。

8) 各制动螺旋勿扭过紧，微动螺旋和脚螺旋不要旋到顶端。使用各种螺旋都应均匀用力，以免损伤螺纹。

9) 转动仪器时，应先松开制动螺旋，再平衡转动。使用微动螺旋时，应先旋紧制动螺旋。动作要准确、轻捷，用力要均匀。

10) 使用仪器时，对仪器性能尚未了解的部件，未经指导教师许可，不得擅自操作。

11) 仪器装箱时，要放松各制动螺旋，装入箱后先试关一次，在确认安放稳妥后，再拧紧各制动螺旋，以免仪器在箱内晃动。受损，最后关箱上锁。

12) 测距仪、电子经纬仪、电子水准仪、全站仪、GPS 等电子测量仪器，在野外更换电池时，应先关闭仪器的电源；装箱之前，也必须先关闭电源，

才能装箱。

13) 仪器搬站时, 对于长距离或难行地段, 应将仪器装箱, 再行搬站。在短距离和平坦地段, 先检查连接螺旋, 再收拢脚架, 一手握基座或支架, 一手握脚架, 竖直地搬移严禁横杠仪器进行搬移。罗盘仪搬站时, 应将磁针固定, 使用时再将磁针放松。装有自动归零补偿器的经纬仪搬站时, 应先旋转补偿器关闭螺旋将补偿器托起才能搬站, 观测时应记住及时打开。

### 第三部分 光学对中整平法步骤

#### (1) 大致水平大致对中

眼睛看着对中器, 拖动三脚架 2 个脚, 使仪器大致对中, 并保持“架头”大致水平。

#### (2) 伸缩脚架粗平

根据气泡位置, 伸缩三脚架 2 个脚, 使圆水准气泡居中。

#### (3) 旋转三个脚螺旋精平

按“左手大拇指法则”旋转三个脚螺旋, 使水准管气泡居中。

1) 转动仪器, 使水准管与 1、2 脚螺旋连线平行。

2) 根据气泡位置运用法则, 对向旋转 1、2 脚螺旋。

3) 转动仪器  $90^\circ$ , 运用法则, 旋转 3 脚螺旋。

#### (4) 架头上移动仪器, 精确对中。

#### (5) 脚螺旋精平。

#### (6) 反复 (4)、(5) 两步。

### 第四部分 全站仪功能简介

**说明:** 测量前, 要进行如下设置——按  $\blacktriangle$  或  $\square$ , 进入距离测量或坐标测量模式, 再按第 1 页的 S/A (F3)。

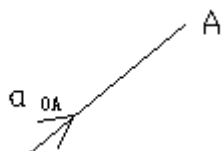
1、棱镜常数 PRISM 的设置——一般原配棱镜设置为 0, 国产棱镜设置为 -30mm。(具体见说明书)。

2、大气改正值 PPM 的设置——按“T-P”, 分别在“TEMP.”和“PRES.”栏, 输入测量时的气温、气压。(或者按照说明书中的公式计算出 PPM 值后, 按“PPM”直接输入)。

3、PSM、PPM 设置后, 在没有新设置前, 仪器将保存现有设置。

#### (一) 角度测量

按 ANG 键, 进入测角模式(开机后默认的模式), 其水平角、竖直角测量方法与经纬仪操作方法基本相同。照准目标后, 仪器即可显示水平度盘读



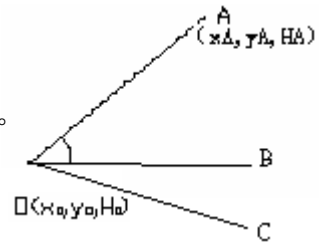
数和竖直度盘读数。

### (二) 距离测量

先按  $\blacktriangleleft$  键，进入测距模式，瞄准棱镜后，按 F1 (MEAS)，即可。

### (三) 坐标测量 按键步骤：

- 1、ANG 键，进入测角模式，瞄准后视点 A。
- 2、HSET，输入测站 O 至后视点的坐标方位角  $a_{OA}$ 。
- 3、 $\uparrow$  键，进入坐标测量模式。P1，进入第 2 页。
- 4、OCC，输入测站坐标  $(X_0, Y_0, H_0)$ 。
- 6、P1，进入第 2 页。INS. HT: 输入仪器高。
- 7、P1，进入第 2 页。R. HT: 输入棱镜高。
- 8、瞄准待测量点 B，按 MEAS，得 B 点的  $(X_B, Y_B, H_B)$ 。



### (四) 零星点的坐标放样 (不选择文件)

按键步骤：

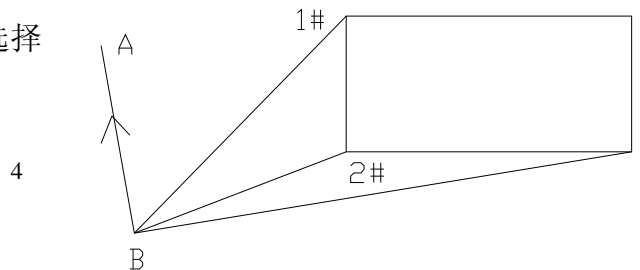
- 1、按 MENU——进入主菜单测量模式。
- 2、按 LAYOUT——进入放样程序，再按 SKP——略过选择文件。
- 3、按 OOC. PT (F1)，再按 NEZ，输入测站 O 点的坐标  $(x_0, y_0, H_0)$ ；并在 INS. HT 一栏，输入仪器高。
- 4、按 BACKSIGHT (F2)，再按 NE/AZ，输入后视点 A 的坐标  $(x_A, y_A)$ ；若不知 A 点坐标而巳知坐标方位角  $a_{OA}$ ，则可再按 AZ，在 HR 项输入  $a_{OA}$  的值。瞄准 A 点，按 YES。
- 5、按 LAYOUT (F3)：输入待放样点 B 的坐标  $(x_B, y_B, H_B)$  及测杆单棱镜的镜高后，按 ANGLE(F1)。使用水平制动和水平微动螺旋，使显示的 dHR=0°00'00"，即找到了 OB 方向，指挥持测杆单棱镜者移动位置，使棱镜位于 OB 方向上。
- 6、按 DIST，进行测量，根据显示的 dHD 来指挥持棱镜者沿 OB 方向移动，若 dHD 为正，则向 O 点方向移动；反之若 dHD 为负，则向远处移动，直至 dHD=0 时，立棱镜点即为 B 点的平面位置。其所显示的 dZ 值即为立棱镜点处的填挖高度，正为挖，负为填。
- 7、按 NEXT——放样下一个点 C。

点的坐标放样示意图

## 第五部分 数据采集

如图 9 所示，在控制点 B 架仪，后视 A 点，进行碎部点测量。

- (1) 按 MENU 进入主菜单模式，选择



DATA COLLECT (数据采集)。

(2) 在“SELECT A FILE”中，用 INPUT 新建或 LIST 选择已有的数据采集文件名（如：SJCJ（数据采集））。

(3) 在“OCC.PT INPUT” — “OCNEZ” — NEZ 中，用 INPUT 测站点 B 坐标及高程 (X,Y,H)。忽略 ID 项，移动光标至“INS.HT”输入仪器高。

(4) 按 ESC 键返回第一页，在“BACKSIGHT” — “BS” — “NE/AZ”中输入后视点 A 的坐标 (X,Y) 或按“AZ”输入 B 点至 A 点的坐标方位角。忽略 PCODE，移动光标至“R.HT”输入棱镜高。

(5) 瞄准后视点 A，按 MEAS—可再按 NEZ (或 HD) 对后视点 A 进行坐标 (或平距) 测量。查看测出的 A 点坐标与已知的 A 点坐标是否相同，若仪器显示太快，看不清测出的后视点 A 的坐标，要通过按 ESC 键返回到 MENU 主菜单第一页—“MEMORY MGR.” — “SEARCH” — “MEAS. DATA” — 若文件名为 SJCJ，则按 ENTER—“LAST DATA”，找到测出的后视点 BS<sup>#</sup> A 的坐标，其与已知的 A 点坐标间的误差较小时，方可进行下面的数据采集。

(6) 按几次 ESC 键返回 MENU 第一页——再按“DATA COLLECT” — 若文件名为 SJCJ，按 ENTER—，按“FS/SS” — 输入碎部点号 PT#: 1，忽略 PCODE，移动光标至“R.HT”，输入棱镜高 R.HT。

(7) 瞄准碎部点 1 上的棱镜，按 MEAS—NEZ (坐标测量方式，若要进行偏心测量时，可按 OFFSET)，完成了点 1 的三维坐标采集任务；点号自动加 1 变为 2，并在草图上标出点 1。

(8) 若棱镜高及坐标测量方式不变时，可瞄准碎部点 2 上的棱镜，直接按“ALL” 完成了点 2 的三维坐标采集任务。并在草图中标出点 2。测出几个点后，要在草图上标明点间的连接关系及点所组成的地物。

(9) 将测量数据文件下载至电脑（方法见 TOPCON 全站仪与电脑的数据通讯），将其导入各种数字成图软件（如 CASS 软件、CSC 软件、AutoCAD 软

件等)。对照草图，在软件中进行编辑，形成数字图。

## 第六部分 T-COM 数据通讯的主要步骤及数据文件下载

### 一、T-COM 数据通讯的主要步骤

- 1、全站仪上设置通讯参数；
- 2、计算机上设置相同的通讯参数；
- 3、计算机进入接收状态，全站仪发送数据；或全站仪进入接收状态，计算机发送数据。

下面以全站仪为例介绍数据文件下载、上装的操作步骤。

### 二、数据文件下载

以全站仪 GTS-600/700/800 系列为例（仪器内数据格式应设置为 GTS-7，本例为下载观测数据文件）：

（1）在全站仪上选择程序/标准测量/SET UP/JOB/OPEN，选定需要下载的作业、文件名；

（2）在全站仪上选择程序/标准测量/XFER/PORT，设置通讯参数：9600（波特率）、NONE（奇偶位）、8（数据位）、1（停止位）；

（3）在全站仪上进入发送文件状态，选择标准测量/XFER/SEND/RAW（对于 GTS-700/710/800，还需要选择 COM）；

（4）在计算机上运行 T-COM 软件，按快捷键将显示通讯参数设置，设为与全站仪相同的通讯参数及正确的串口后，按[GO]键，进入接收等待状态；

（5）在全站仪上按[OK]，计算机开始自动接收全站仪发送过来的数据。