基础性实验 全站仪数字化测图

知识目标：

大比例尺数字化测图的基本方法，全站仪编码法数字化测图的外业施测及内业工作流程，地物、地貌特征点的选择方法。

能力目标：

通过本实验内容的学习应使学生具备大比例尺数字化测图的基本技能，具备一定的碎部点选取和编码技巧能力，注重培养学生发现、分析和解决测绘生产实际问题的能力，以及独立思考、知识综合运用及协同创新能力。

一、实验目的

进一步熟悉全站仪的功能，理解全站仪数字化测图的流程，掌握利用全站仪编码法进行碎部点坐标采集的过程。

二、实验计划与实验仪器

1.学时与人数：实验为 2-4 学时，每小组 4-6 人，小组成员轮流进行仪器观测、记录、计算、跑尺工作（内业成图另找时间完成）。

2.实验仪器：每组 1 台全站仪及配套三脚架、棱镜（含跟踪杆）1 套，记录板 1 块，白纸 2 张（绘制草图用），小钢卷尺等；绘图工作在机房完成。

三、实验方法与步骤

1.基本要求：

每个小组至少要观测 30 个以上碎部点，地物类型多样，并能连接成一定的图形。每个组员至少要观测 4 个碎部点，各小组观测、绘制草图（样图如图 3-12 所示）、跑尺应轮换。各小组根据实际地形情况绘制测区的详细草图，草图要标有碎部点的点号；外业实验结束后，每个人都应根据自己小组测量的数据独立绘制数字地形图。

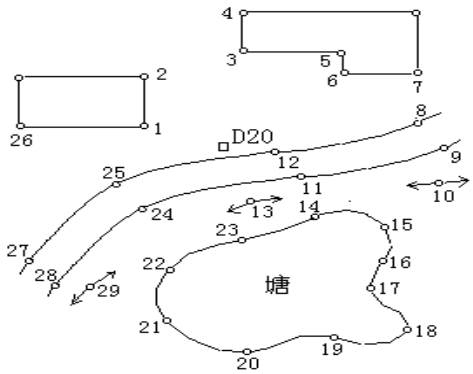

图 3-12 碎部测量工作草图

2.编码法外业数据采集：

全站仪的种类较多，不同类型的全站仪外业数据采集步骤不尽相同，但基本原理是一样的，其数据的采集程序也基本一致，具体操作步骤如下：

(1)安置仪器

抄取控制点资料，可以直接使用控制测量的成果，或者在室内将控制点、定向点的坐标传输到全站仪中，选择某个测图控制点为设站点，在设站点上安置仪器，对中、整平：

①用三脚架或脚螺旋使光学对中器（或激光对中器）分划板上的圆心或十字丝交点对准测点。

②用三脚架腿的伸缩部分调节三脚架腿的长度使仪器基本水平（即圆水准器气泡居中）。

③用脚螺旋使全站仪精确整平。

④在架头上平移仪器，使仪器精确对中。

⑤重复第 3、4 步，达到精确对中和整平。

（2）碎部点坐标测量

开机后，首先设置仪器的有关参数，主要包括，外界温度、气压、测距模式等，然后量取仪器高，从地面控制点量取到仪器横轴的高度，单位取至 cm，通过面板功能菜单进入数据采集模式，详细操作如下：

①新建文件，并以日期命名：如果已有该测区的测量文件，可以调出并选用，这样就可将测量数据保存到一个文件中了。

②输入测站点的信息，包括测站点的平面坐标和高程，同时输入仪器高。

③测站定向工作，一般有两种模式，一是通过输入定向点的平面坐标，全站仪的数据处理模块会自动计算其定向方位，来完成定向，另一种方式是输入测站点与定向点之间的坐标方位角，输入相应的定向参数后，需瞄准定向点并确认，同时需要瞄准定向点处跟踪杆上方的棱镜，测量定向点的坐标，以作检核。

④碎部点坐标测量：

进入碎部点坐标测量界面，输入起始点的点号，一般从 1 开始，以后测量程序会自动增加，瞄准碎部点处的棱镜（一般将跟踪杆棱镜的高度设置成与仪器等高），输入目标高，按测量键，仪器会自动测量并显示碎部点的坐标和高程，然后输入地物编码（此编码为与成图软件配套的编码，不是地物的国标编码），然后点击保存，同时需在草图上标出该点号，并备注地物属性信息。

重复第④步，完成其他碎部点的测量工作。

地形复杂或隐蔽地区也可采用自由设站法。

3.内业成图流程：

（1）数据传输及格式转换。利用与全站仪配套的或专业绘图软件将测量的数据导入到计算机中，通过数据格式转换软件转换成绘图软件能够识别的格式。

（2）展点及编码识别。使用专业绘图软件，将测量的碎部点展绘到屏幕上，并基于之前外业数据采集时输入的地物编码进行简码识别，自动绘出相应地物的符号。

(3)数字地图编辑与整饰。依据绘制的局部草图，利用软件的编辑功能，对地图进行编辑和绘制，最后再完成地图整饰、出图等的工作。

四、注意事项

1.由于全站仪是集光、电、数据处理程序于一体的多功能精密测量仪器，在实习过程中应注意保护好仪器，尤其不要使全站仪的望远镜受到太阳光的直射，以免损坏仪器。

2.如果全站仪电池没电了，需要更换，需在关机状态下更换。

3.仪器贵重、仪器旁边必须随时有人看护。

4.使用无棱镜模式激光测距时，镜头绝不可以照准人脸，也不可以瞄准棱镜，以免发生事故。

5.观测过程中如果提示补偿超限，则需对仪器重新对中整平。

6.小组的成员要注意分工协调，在施测之前应研究跑尺方案；跑尺员在跑尺过程中需按照编码的规则进行跑尺，

7.观测过程中，每测量 20 个左右碎部点，应重新瞄准起始方向进行检查。

8.地形较为复杂区域，需绘制较为详细的草图。

9.全站仪新建的坐标采集文件，一般以日期命名，

10.数据文件及时备份。

五、实验成果

实验成果包括实验项目表格及实验报告；实验结束后，需上交测量实验数据和实验报告，实验用表格如下：

草图位置说明：
绘图者： 校对者： 日　期：

图 3-13 碎部点草图