# 基础性实验 经纬仪测绘法测绘地形图

## 知识目标：

测定碎部点平面位置的方法，经纬仪测绘法的原理，经纬仪测绘法一个测站的外业操作步骤及内业数据处理、绘图流程。

## 能力目标：

通过本实验内容的学习应使学生具备大比例尺地形图碎部点施测的基本技能，具备碎部点选取、确定跑尺顺序的能力，培养并形成一定的团队协作能力和创新意识，初步具备测绘技术人员的专业素养。

## 一、实验目的

掌握碎部点选择的要领，理解经纬仪测绘法的原理，掌握模拟法大比例尺地形图测绘的流程。

## 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、展点绘图工作。

2.实验仪器

每组 1 台经纬仪（或全站仪）及配套三脚架、水准尺或棱镜（含跟踪杆）1 套，记录板 1 块，记录手簿 3 张，白纸 2 张（绘制草图用），图纸 1 张，绘图板 1 块，1 把皮尺，半圆量角器 1 个，大头针 2 个，直尺铅笔等。

## 三、实验方法与步骤

1.安置仪器：

在测站点上安置仪器，对中整平，具体步骤如下：

①用三脚架或脚螺旋使光学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用脚螺旋使仪器精确整平。

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。

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，并立刻填写到碎部测量记录手簿上，其他辅助信息也应都填写完整。

2.定向工作：

利用经纬仪盘左位置瞄准定向点（另一个图根控制点），并配置水平度盘为 0° 00′ 00″，完成定向工作（图 3-11 为经纬仪碎部测量示意图），同时在绘图板的图纸上，将测站点和定向点连一条细线作为展点的方向线。

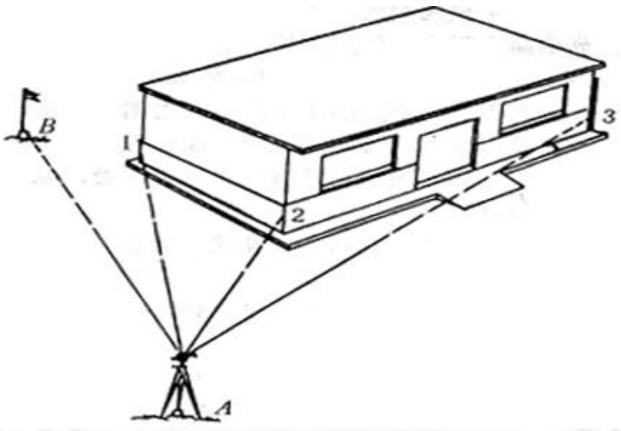


图 3-11 经纬仪碎部测量示意图

3.碎部点的测量：

测量开始前各小组应根据实际的地形情况，制定跑尺计划，然后跑尺员即可到地物、地形特征点上立尺，立尺时注意尺子的 0 点应朝下。

观测员利用盘左位置使仪器的中丝瞄准尺子与仪器高数值相同的位置（或者瞄准尺子的某一整数刻划），读取中丝读数，同时读取上、下丝的读数，水平角读数，然后调节竖盘指标水准管居中，再读取竖盘读数，注意水平角读数读到整的 5′，竖盘读数读到整分，然后进行记录并计算，视距及水平距离计算至分米，高差与高程的单位计算至厘米，测量过程要做到随测随算，记录示意如表 1 所示：

# 表 3-9 碎部测量记录手簿示例

测站点：A 定向点：B 测站高程 H＝10.56m 仪器高 i＝1.45m 指标差 0

| 点号 | 下丝<br>上丝 | 视距<br>kn(m) | 竖盘<br>读数 L | 竖直角<br>±α | 改正数<br>（i-l/(m) | 高差<br>h(m) | 高程<br>H(m) | 水平角 β | 水平距离 D(m) | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.550<br>1.350 | 20.0 | 87° 32′ | 2° 28′ | 0 | 0.86 | 11.42 | 112° 25′ | 20.0 | 路灯 |
| 2 | | …. | …. | …. | …. | …. | …. | …. | …. | …. |
| | | | | | | | | | | |

备注：经纬仪的视距乘常数=100

计算公式为：

水平距离: $D = Kn\cos^2\alpha$

$\alpha$ 为竖直角，K=100, n 为上下丝读数之差。

高差：$h = \frac{1}{2}Kn\sin 2\alpha + i\text{-}l$，$i$ 为仪器高，$l$ 为目标高

4. 上点和勾绘地形图：

将半圆量角器固定在测站点上，将定向线对准量角器上的水平角读数对应的刻度，再依据水平距离，将碎部点展出，并画一个点（如绘制有草图，可在点旁边轻轻写上点号），对于重要的地物点，如需标注高程，则将高程写在点右侧。

重复上述步骤，将测量的所有地物都展到图上，再依据地形图图式，描绘地物、地貌，并进行图面整饰。

5.其他要求：

每个小组至少要观测 20 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 2 个碎部点，各小组观测、记录、计算、跑尺应轮换。各小组根据实际地形情况的需要绘制测区的草图，草图要标有碎部点的点号。

## 四、注意事项

1.小组的成员要注意分工协调，在施测之前应研究跑尺方案。

2.经纬仪观测过程中，每测量 20 个左右碎部点，应重新瞄准起始方向进行检查。

3.水平角度读到整 5′，距离读到分米，高差计算单位为厘米。

4.碎部点的分布和密度应适当，并随测随绘。

5.绘图过程中，要注意保持图面整洁，不得在图纸上乱写乱画，展点应时刻注意精度。

6.小组成员需轮流作业。

7.在教学楼等人员密集的地方测量时尤其要注意仪器安全。

8.仪器用具较多，注意保管

## 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：

# 表 3-10 碎部测量手簿

日　期：_____ 年_____月_____日 _____级_____专业 _____组　天气：_____

观测者：_____ 记录者：_____ 计算者：_____立尺者：_____

测站点：_____定向点：_____测站高程 H＝_____仪器高 i＝_____指标差_____

| 点号 | 上丝<br>下丝 | 视距 kn(m) | 竖盘读数 L | 竖直角 ±α | 目标高 L(m) | 高差 h(m) | 高程 H(m) | 水平角 β | 水平距离 D(m) | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

备注：经纬仪的视距乘常数=100