

《摄影测量学》答卷（A）

一、填空题（20 分，每空 1 分）

- 1、表示航摄像片的外方位角元素可以采用 以Y轴为主轴的 $\varphi-\omega-\kappa$ 、以X轴为主轴的 $\omega'-\varphi'-\kappa'$ 和 以Z轴为主轴的 $A-a-k$ 三种转角系统。
- 2、航摄像片是所覆盖地物的中心投影。
- 3、摄影测量加密按数学模型可分为 航带法、独立模型法 和 光束法 三种方法。
- 4、从航摄像片上量测的像点坐标可能带有 摄影材料变形、摄影机物镜畸变、大气折光误差 和 地球曲率误差 四种系统误差。
- 5、要将地物点在摄影测量坐标系中的模型坐标转换到地面摄影测量坐标系，最少需要 2 个 平高 和 1 个 高程 地面控制点。
- 6、带状法方程系数矩阵的带宽是指 法方程系数矩阵中主对角线元素起沿某一行到最远处的非零元素间所包含的未知数个数。
- 7、人眼观察两幅影像能产生立体视觉的基本条件是 在不同摄站获取的具有一定重叠的两幅影像、观察时每只眼睛只能看一张像片、两幅影像的摄影比例尺尽量一致 和 两幅影像上相同地物的连线与眼基线尽量平行。

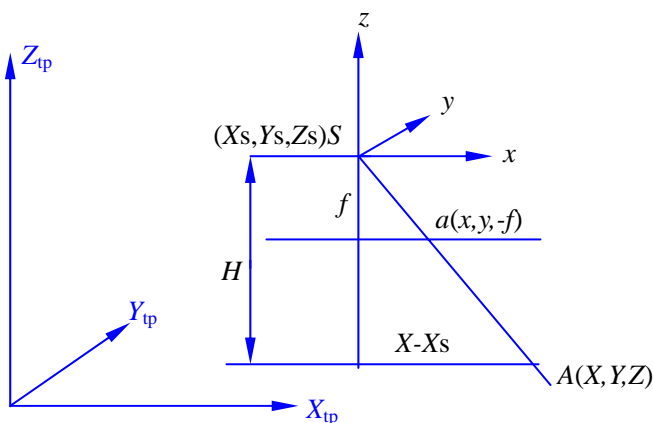
二、名词解释（20 分，每个 4 分）

- 1、内部可靠性：一定的假设条件下，平差系统所能发现的模型误差的最小值。
- 2、解析相对定向：根据摄影时同名光线位于一个核面的条件，利用共面条件方程解算立体像对中两张像片的相互关系参数，使同名光线对对相交。
- 3、GPS 辅助空中三角测量：利用载波相位差分 GPS 动态定位技术获取摄影时刻摄影中心的三维坐标，将其作为带权观测值引入摄影测量区域网平差中，整体确定物方点坐标和像片外方位元素并对其质量进行评定的理论和方法。
- 4、主合点：地面上一组平行于摄影方向线的光束在像片上的构像。
- 5、单片空间后方交会：在单张像片上，利用一定数量的地面控制点及其对应的像点坐标，根据共线条件方程求解像片的 6 个外方位元素。

三、简答题（45 分，每题 15 分）

1、今在航高 H 处利用主距为 f 的航摄影仪拍得一张理想的航摄像片，试导出像片上的像点坐标与其对应物点坐标间的关系式，并说明式中各符号的物理意义。

【答】 下图示意了理想像片上像点与其对应物点坐标间的关系（以 x 坐标为例）。



由图中相似三角形可得到：

$$\frac{f}{H} = \frac{x}{X - X_s} \quad (1)$$

同理可得到：

$$\frac{f}{H} = \frac{y}{Y - Y_s} \quad (2)$$

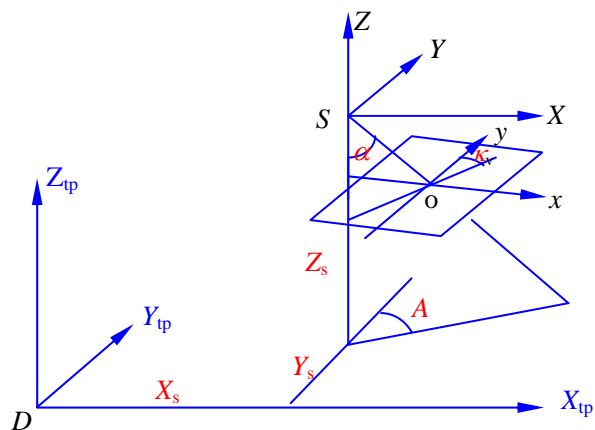
将式（1）、（2）整理可得：

$$\begin{aligned} x &= f \frac{X - X_s}{H} \\ y &= f \frac{Y - Y_s}{H} \end{aligned} \quad (3)$$

式中， (X_s, Y_s) 为投影中心在地面摄影测量坐标系中的平面坐标； (X, Y) 为地面点 A 在地面摄影测量坐标系中的坐标； (x, y) 为地面点 A 所对应的像点 a 在以像主点为原点的像平面坐标系中的坐标； f 为摄影机主距； H 为摄影航高。

2、用图示意以 z 轴为主轴的航摄像片的外方位元素，并指出其在摄影测量中的作用。

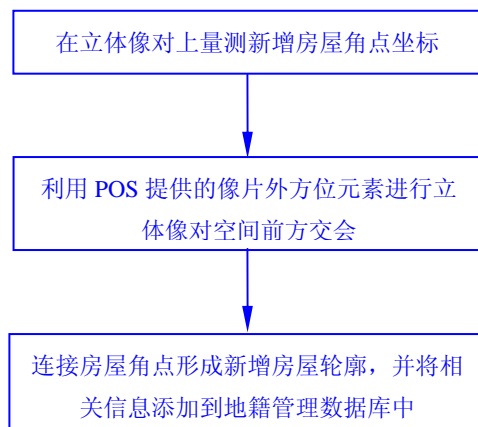
【答】 以 z 轴为主轴的像片外方位元素如下图所示。



在摄影测量中，该转角系统可用于：① 恢复摄影光束在摄影时刻的空间姿态；② 单张像片的纠正。

3、在城市建设规划中，发现某居民区新增了大量的建筑物，为了及时更新该地区的地籍图，利用配有 POS 系统的数字航摄影仪获取了一个立体像对，请问如何用最快速的方法将新建房屋加入地籍管理数据库中？在 POS 系统提供的像片外方位元素无误差的情况下，简要叙述其基本思想并绘出作业流程图。

【答】 基本思想：首先在立体像对上量测新增房屋的角点坐标，然后利用 POS 系统获取的像片外方位元素进行立体像对的空间前方交会，求出量测像点所对应的地面点坐标，最后把求解的房屋角点坐标连接形成新增房屋轮廓，并将相关信息添加到地籍管理数据库中。其流程如下图所示：



四、综合题（15 分）

设某区域由三条航线组成（如图 1 所示），试根据光束法区域网平差原理回答下列问题：

- ① 当控制点无误差时，观测值个数 n 、未知数个数 t 、多余观测数 r ；
- ② 按最小带宽原则在图(a)中标出像片排列顺序号并求出带宽；
- ③ 在图(b)中绘出改化法方程系数矩阵结构图(保留像片外方位元素)。

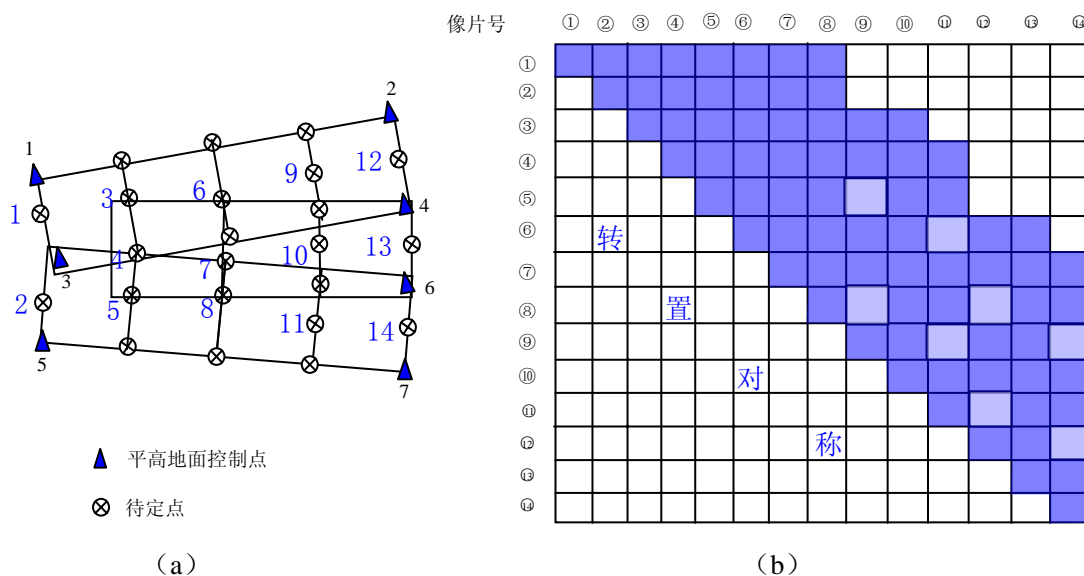


图 1

【答】

- ① 观测值个数： $n = (5 \times 6 + 6 \times 9 + 1 \times 7 + 2 \times 10) \times 2 = 222$ 个
未知数个数： $t = 14 \times 6 + 23 \times 3 = 153$ 个
多余观测数： $r = n - t = 222 - 153 = 69$ 个
- ② 按最小带宽原则，像片应垂直于航线编号，如图 1 (a) 所示。
此时带宽 $= 8 \times 6 = 48$
- ③ 详见图 1 (b) 中阴影部分。