

武汉测绘科技大学

1999 年攻读硕士学位研究生入学考试

解析摄影测量 试题

一、简答题 18 分

1. 构成正交矩阵的三种方法是什么？
2. 摄影测量采用的坐标系有哪几种？
3. 像点坐标预处理包括哪些内容？
4. 摄影测量与非摄影测量联合平差有哪几类非摄影测量观测值？
5. 区域网平差中控制点布设时，平差结果精度与哪些因素有关？应如何布设来改善和提高加密成果的精度？
6. 解析测图仪通常包括哪些应用程序？

二、问答题简要回答下列问题 20 分

1. 请说出四种共线方程的应用，并指出每一中应用中，哪些是未知参数？哪些是已知参数？
2. 为什么航带法空中三角测量要进行非线性变形改正？这一改正补偿的是什么误差？
3. 可用来改善区域网平差可靠性的方法有哪些？是举例说明之。（6 分）
4. 绝对定向平差求解 2, 求重心化坐标的目的是什么？参与求重心化的点有何要求

三、今有一区域，10 条行带，每条行带 20 张像片，试分别计算：光束法区域网空三平差沿航线方向编号和垂直方向编号时改化法方程式带宽分别是多少？独立模型法区域网空三平差沿航线方向编号和垂直方向编号时改化法方程式带宽分别是多少？（独立模型法以每相邻两像片组成单元模型）（12 分）

四、举出一种粗差检测的方法，并论述其检测粗差的过程（10 分）

五、分别写出单像空间后方交会和单行带空中三角测量的流程框图。（15 分）

六、设某区域网由两条航线组成（如图 a 所示），其中①②③④⑤⑥⑦表示模型编号，▲表示平高控制点，• 表示连接点，试根据独立模型法的构网规律回答下列问题（25 分）

1. 设控制点无误差，当进行平高联求时，观测值个数 n ，未知数 t ，多余观测个数 r 分别为多少？
2. 以矩阵符号形式列出 10 点、11 点、4 点的误差方程式；

3. 用晕线涂画图 b 的改化法方程式系数阵结构图；
4. 写出图b中 N_{23} ， N_{44} 两块的具体内容（矩阵符号方式表示）

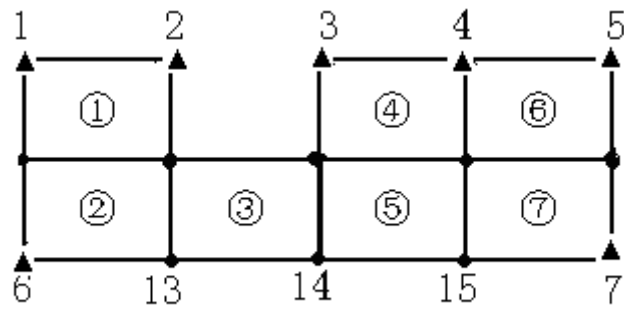


图 a

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
①							
②			N_{13}				
③							
④				N_{44}			
⑤							
⑥							
⑦							

图 b

武汉测绘科技大学

二零零二年攻读硕士学位研究生入学考试

数字摄影测量学 试题

一、简答题（共 60 分）

1. 为什么要制作核线影像？请说明其原理（15 分）
2. 已知某一区域有 m 个数据点，如何建立这一区域的数字高程模型（规则矩形格网）（10 分）
3. 影像匹配的实质是什么？为什么整体匹配可以提高其可靠性？请指出一种整体匹配的方法（15 分）
4. 如何建立数字影像扫描坐标 (I, J) 与其地面点坐标 (X, Y, Z) 的关系？（10 分）
5. 请叙述金字塔影像的概念以及建立的必要性？（10 分）

二、论述题（每题 20 分，共 40 分）

1. 完成一幅数字线化图要经过那些主要过程？并说明其数据存储形式和采用的技术。
2. 请说明制作立体景观图的主要过程？您认为这个过程中有哪些关键技术？

武汉测绘科技大学

2000 年攻读硕士学位研究生入学考试

解析摄影测量 试题

一、 解释下列名词（共 20 分）

1. 共面条件（4 分）
2. 单元模型空间相似变换（4 分）
3. 在线空中三角测量（4 分）
4. 联合平差（4 分）
5. 改化法方程及其带宽（4 分）

二、 简要回答下列问题（共 24 分）

1. 解析空中三角测量的理论精度和实际精度有何不同？（6 分）
2. 单像空间后方交会解算过程中为何要给未知数提供初值？如何确定未知数初值？（6 分）
3. 可用来改善区域网平差可靠性的方法有哪些？是举例说明之。（6 分）
4. 绘图说明解析测图仪的基本组成部分，“数字投影”的含义是什么？（6 分）

三、试从平差单元、观测值、已知数、初始值和方法的优缺点方面比较解析空中三角测量区域网平差的三种基本方法（航带法、独立模型法、光束法）。（15 分）

四、试用框图表示光束法区域网平差的主要作业流程。（10 分）

五、以 SPOT 影像为例，简述线阵列传感器影像构象方程的特点。（12 分）

六、简述什么叫 GPS 辅助空中三角测量？什么叫全数字自动空中三角测量？（12 分）

七、已知某像对解析相对定向的结果如下：

模型号：11/12 $\sigma_0 = 5\mu\text{m}$, $\hat{\sigma}_0 = 20.65\mu\text{m}$, $P=I$

点号	残余上下视差 $V_q(\mu\text{m})$	多余观测分量 r_i
1	22.8	0.698
2	-1.9	0.766
3	-8.8	0.733
4	-209.	0.608
5	7.8	0.179
6	16.7	0.836
7	-20.3	0.194
8	8.6	0.787
9	-13.3	0.139
10	9.5	0.059

- 1) 利用数据探测法（Data-Snooping）判断（ $\alpha_0=1.1\%$, $\kappa_\mu=3.39$ 时）观测值中哪一个最可能有粗差？（4 分）
- 2) 估计该粗差大小。（3 分）

武 汉 大 学

2002 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目名称：摄影测量学

科目代码：656

1. (本题 15 分) 已知影像的内、外方位元素。如何由地面点的坐标 (X 、 Y 、 Z) 计算其像点坐标 (x 、 y)？反之若已知同名点的像点坐标 (x 、 y) 与 (x' 、 y')，怎样计算其地面坐标 (X 、 Y 、 Z)？
2. (本题 15 分) 怎样利用影像的四个框标进行影像的内定向？
3. (本题 15 分) 怎样对单独像对进行相对定向？推导其误差方程式。
4. (本题 15 分) 论述利用数字相关进行二维影像匹配的原理与过程。
5. (本题 15 分) 详细说明移动曲面拟合内插矩形格网数字地面模型的原理与过程。
6. (本题 15 分) 影像的内、外方位元素均已知，如何根据相应的矩形格网数字地面模型制作数字正射影像？
7. (本题 10 分) 已知平地上一栋矩形平顶房屋的矢量数据 $P_i (X_i, Y_i, Z_i)$ ， $i=1,2,3,4$ ，其中 Z_i 是房顶高程，地面高程为 Z_0 ，如何绘出该房屋的立体透视图？

武 汉 大 学

2003 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目名称：摄影测量学

科目代码：773

一、 名词解释（共 5 小题，每小题 8 分，共 40 分）

改化法方程；核线影像；内定向；基于特征的匹配；4D 产品

二、简答题（共 5 小题，每题 10 分，共 50 分）

1. 请画出单像空间后方交会的计算机程序流程图。
2. 共面条件的含义、表达式及其在摄影测量中的主要应用是什么？
3. 简述解析空中三角测量的精度分析中理论精度与实际精度分析的含义及其作用？
4. 试比较矩形格网 DEM 和不规则三角形格网 TIN 各自的优缺点。
5. 用双像解析摄影测量方法测求地面点三维坐标的方法主要有哪几种？

三、问答题（共 4 题，每小题 15 分，共 60 分）

1. 请写出共线条件方程的表达式，详细说明表达式中每一个符号的准确含义以及共线方程在摄影学中的主要应用。
2. 以 SPOT 影像为例，说明推扫式单行 CCD 线阵列影像构象方程的几何特点。在单行线阵列影像的解析过程中，应如何顾及像片外方位元素随时间的变化。
3. 以基于共线方程的间接法纠正为例，试说明航空影像数字微分纠正的基本原理和主要步骤。
4. 请解释 GPS 辅助空中三角测量的基本含义？并简述空中三角测量今后的发展趋势。

武汉大学

2004 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目名称：摄影测量学

科目代码：882

一、简答题（共 5 小题，每小题 9 分，共 45 分）

1. 如何确定摄影像片的核线？重叠影像的左右片同名核线之间有何特点？
2. 基于灰度的相关系数法影像相关主要存在哪些不足之处？
3. 为了能在计算机屏幕上看立体，可采取哪些方法来对左右片进行分频？
4. 4D 产品指的是什么？就目前而言，4D 产品中哪几个产品的自动化生产程度较高？
5. CCD 线阵列推扫式影像的主要成像特点是什么？

二、问答题（共 7 小题，每题 15 分，共 105 分）

写出共线条件方程的表达式，详细说明表达式中每一个符号的准确含义。
利用共线条件方程式可解求哪几类未知参数？

1. 数字摄影测量中内定向的含义是什么？以仿射变换公式为例简述内定向的基本方法。

提示：仿射变换公式为：

$$\begin{cases} x = a_0 + a_1 x' + a_2 y' \\ y = b_0 + b_1 x' + b_2 y' \end{cases}$$

2. 数字高程模型的表达形式主要有哪几种？各有何优缺点？数字高程模型主要有哪些应用？
3. 无地面控制空中三角测量的基本含义是什么？就目前的技术水平而言可采用什么手段实现并简述之。
4. 什么叫立体正射像片对？以斜平行投影法为例，简述立体正射像片对的制作方法。
5. 某一数字影像的局部具有下列灰度值：

行	列	灰度值
10	12	168

10	13	162
11	12	164
11	13	160

试分别用邻近点内插和双线性内插方法计算行=10.4，列=12.8 处的点的灰度值？

6. 作为一个数字摄影测量工作站（DPW），它应包括哪些主要功能？进一步地，请画一个简单流程图来表示您所列举的主要功能并作必要说明。

武 汉 大 学

2005 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目名称：摄影测量学

科目代码：869

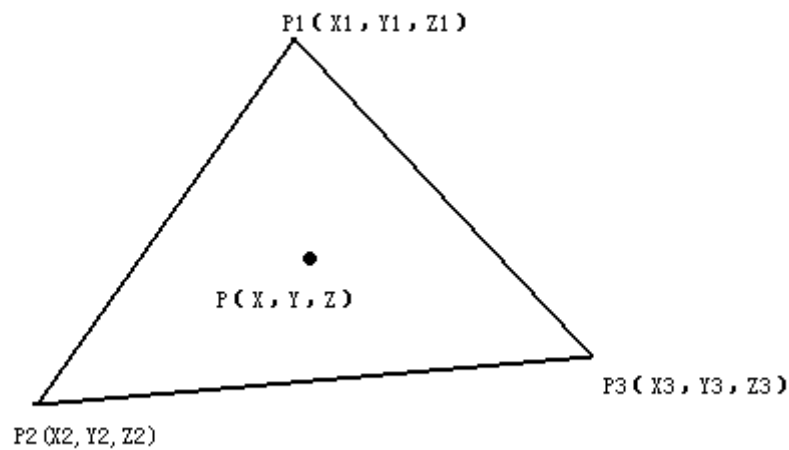
三、 简答题（共 5 小题，每小题 9 分，共 45 分）

1. 多片前方交会的含义和前提是什么？多片前方交会与立体（双像）前方交会相比有何优缺点？
2. 以一维相关为例，基于灰度的相关系数法影像相关如何才能达到子像素级精度？（要求画图说明）
3. 数字高程模型（DEM）和数字表面模型（DSM）的主要区别是什么？通过哪些方法可获取某些区域的 DEM 或 DSM（要求说明所获取的是 DEM 还是 DSM）？
4. 真正射影像（True-orthophoto）的含义是什么？以数字微分纠正为例，真正射影像与传统正射影像在制作过程中主要的差别在哪里？
5. 在 GPS 辅助空中三角测量生产作业中，构架航线的含义是什么？为什么要引入构架航线？有无其他手段或措施可以取代架构航线？

四、 问答题（共 6 小题，其中第 6—8 小题每题 15 分，第 9—11 小题每题 20 分，共 105 分）

1. 试从航空摄影测量生产的角度出发，详细比较传统胶片摄影机与数码摄影机的各自优缺点。
2. 以框幅式航空摄影为例，要确定摄影瞬间摄影中心所对应的外方位元素（ X_s , Y_s , Z_s , ϕ , ω , κ ）有哪几种方法？并简要说明各种方法的基本原理及方法的优缺点。
3. 你认为当代数字摄影测量发展所遇到的典型问题是什么？当代数字摄影测量发展的主要趋势是什么？

4. 试述自动空中三角测量的主要作业流程及关键技术，其中哪些内容目前还没有实现完全自动化。
5. 试述跨接法影像匹配的基本思想及作业过程，跨接法影像匹配的主要优越性是什么？
6. 在用不规则三角格网（TIN）所表示的数字高程模型中，若已知某三角形的三个顶点的空间坐标为 $P_1 (X_1, Y_1, Z_1)$ 、 $P_2 (X_2, Y_2, Z_2)$ 和 $P_3 (X_3, Y_3, Z_3)$ （如下图所示）。问如何内插得到三角形内某点 P 的高程（已知 P 点的平面坐标为 X, Y ）？进一步地，如何能在内插过程中顾及与相邻三角格网之间的光滑性。



武汉大学

2006 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目名称：摄影测量学

科目代码：847

一、简答题（共 5 小题，每小题 10 分，共 50 分）

1. 单像空间后方交会中外方位元素的初始值如何确定？空间后方交会结果的精度如何评定？导致空间后方交会的解不唯一的主要原因是什么？
2. 以 φ 、 ω 、 κ 转角系统为例，对于空间直角坐标系的旋转矩阵 $R = R_\varphi R_\omega R_\kappa$ ，试写出旋转矩阵 R 中 9 个方向余弦 (a_1, a_2, \dots, c_3) 的完整表达式。
3. 请解释在 DEM 数据采集过程中渐近采样的含义，并辅以必要的图形和计算式子说明渐近采样的过程。
4. 请解释 POS 辅助空中三角测量的含义，并简要说明 POS 辅助空中三角测量的现状和发展趋势。
5. 对正射影像集合精度进行检查的主要方法有哪些？正射影像辐射镶嵌的含义是什么？影响正射影像的影像质量的因素主要包括哪些方面？

二、问答题（共 6 小题，其中第 1~5 小题每题 18 分，第六小题 10 分，共 100 分）

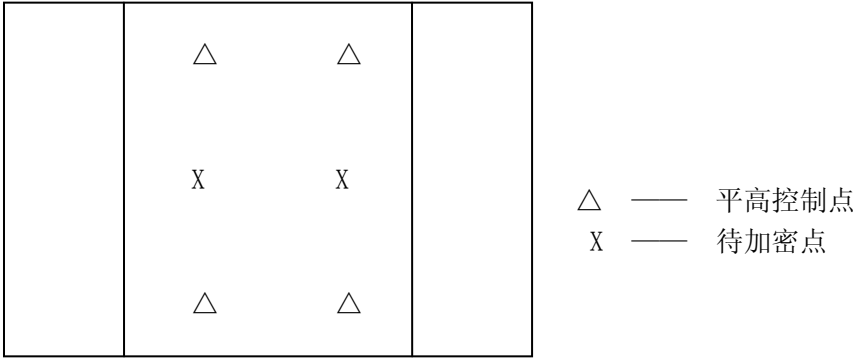
下式为倾斜航空影像坐标 (x, y) 与“水平”影像的坐标 (u, v) 自检的关系式：

$$\begin{cases} x = -f \frac{a_1 u + b_1 v - c_1 f}{a_3 u + b_3 v - c_3 f} \\ y = -f \frac{a_2 u + b_2 v - c_2 f}{a_3 u + b_3 v - c_3 f} \end{cases}$$

试以此式为基础，详细给出基于数字影像几何纠正方法的左右同名核线生成过程。

1. 下图表示一个立体像对，其重叠范围内有 4 个水平、高程控制点和 2 个待加密。问：
 - 1) 当采用双像解析摄影测量方法来解求待加密点的地面坐标时，有哪几种主要方法可采用？并简单比较各种方法的优缺点。

- 2) 若所有点在两张像片上的像点坐标都已量测得到，并假设像片的内方位元素为已知。当采用双像解析摄影测量方法整体解求像片外方位元素和待定点的地面坐标时，观测值和未知数各为多少（要求指出观测值和未知数是什么）？计算多余观测数是多少？



- 对于一张航空影像，若该影像所对应的内、外方位元素和影像覆盖范围内的 DEM 都是已知的，试说明利用 DEM 和单张影像进行地图修测的基本原理和计算过程（要求画略图辅以说明）。
- 试阐述最小二乘影像匹配的基本思想。以同时顾及几何畸变和辐射畸变的单点最小二乘影像匹配为例，请给出匹配的迭代计算过程（可用流程框图表示并加以必要的说明）。
- 单行线阵列 CCD 扫描影像的构像方程有何特点？以基于共线方程的间接法数字微分纠正为例，简要给出线阵列扫描影像的数字微分纠正步骤，重点说明与框幅式影像数字微分纠正的不同之处以及影像覆盖范围内地面上任一点所对应影像扫描行的外方位元素确定方法。
- 摄影测量与遥感之间的联系与区别主要体现在哪方面？

武 汉 大 学

2007 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目名称：摄影测量学

科目代码：843

一、 简答题（共 5 小题，每小题 12 分，共 60 分）

1. (12 分)以倾斜航测相片为例，请作图表示摄影中心、像主点、像底点、等角点、地底点、灭点、主纵线、等比线以及主垂面的相互位置关系，并加以必要的符号和文字说明。
2. (12 分)在胶片航空摄影测量以及后续处理的过程中，有哪些因素会破坏摄影中心、像点和对应物点之间三者共线的严密性？在基于共线方程的计算过程中如何加以解决？
3. (12 分)以胶片航空相机为例，说明航空相机检校主要包括哪些内容，通常有哪几种检校方法？各有何优缺点？
4. (12 分)自动内定向的含义是什么？如何进行自动内定向？什么情况下不需要进行内定向？
5. (12 分)GPS 辅助空中三角测量中摄影机中心与 GPS 天线相位中心偏心的含义是什么？如何量测或计算偏心值？如何由 GPS 信号获取时刻的天线相位中心坐标得到摄影曝光时刻的摄影中心坐标？

二、 综合问答题（共 6 小题，每小题 15 分，共 90 分）

1. (15 分)基于灰度的最小二乘影相匹配已经可以达到很高的匹配精度了，为何还要引入基于特征的多级影像匹配，请说明理由？
2. (15 分)请简单列举 5 种数字正射影像的主要应用。以基于共线方程的数字微分纠正为例，若某地区的 DEM 是已知的，且有该地区旧的 DEM，问如何利用该地区新飞的航片快速地制作该地区新的 DOM？请详细说明快速更新 DOM 的方法(假设摄影机内方位元素已知)。
3. (15 分)请简单列举 5 种数字高程模型在测绘方面的主要应用。以规划正方形格网的 DEM 在工程中的应用为例，请用计算公式详细说明一个由 n 格网点组成的剖面图(断面)面积的计算方法和

一个由 4 个相邻格网点组成的矩形格网范围内体积的计算方法(必要的时候可用简图和符号辅助说明)。

4. (15 分) 请举一个 3S (GPS,GIS,RS) 集成系统的例子, 要求详细解释其组成部分、个部分的功能或工作原理及该系统的主要应用范围。
5. (15 分) A、B、C、D 为某数字影像相邻 4 个象元的中心点, A(100,100,100)、B(100,101,110)、C(101,100,110)、D(101,101,120), 括号中数值为(行号、列号、灰度值), 试分别用邻近点内插法和双线性内插法计算得到 P 点($i=100.6, j=100.8$)的灰度值, 并用见图说明 P 点灰度值所代表的象元范围。
6. (15 分) 你认为 3D 数码城市建模(包括几何建模和纹理建模)可能有哪几种途径? 请对每种实现途径所需要的仪器设备、影像资料或者其他资料及其在建模中的作用加以简单说明。

武 汉 大 学

2008 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目名称：摄影测量学(A 卷)

科目代码：936

一、 简答题（共 5 小题，每小题 12 分，共 60 分）

1. (12 分)请作图示分别表示航空摄影相片的内方位元素和外方位元素并加以必要的符号和文字说明。
2. (12 分)航空摄影测量解析计算中对于像点坐标的系统误差改正，在世纪作业过程中通常很少顾及因大气折光和地球曲率引起的像点坐标系统误差改正，请说明为什么？
3. (12 分)请比较说明摄影测量三个历史发展阶段的各自特点？
4. (12 分)请详细解释 POS 辅助空中三角测量的含义，同时说明由 POS 得到的观测数据参与光束法平差的必要性？
5. (12 分)请解释需安全迭代法出差探测的基本含义，权函数的选择应满足哪些条件？

二、 综合问答题（共 6 小题，每题 15 分，共 90 分）

1. (15 分)请解释共面条件的含义并给出共面条件的基本式，同时说明共面条件在摄影测量中的主要应用。
2. (15 分)传统光束法区域网空中三角测量的基本思想是什么？请用流程图表示传统光束法区域网空中三角测量的主要内容和计算步骤。

3. (15 分)在数字高程模型的内插方法中,请以双线性内插方法为例,说明由规则正方形格网点内插离散点高程的原理和方法(请用简图和符号辅助说明)。
4. (15 分)在航空摄影测量中,地面坡度对数字影像匹配有何影响?在哪些方法可以有效地克服地面坡度对数字影相匹配的影响?
5. (15 分)用传统数字微分纠正方法所制作的正射影像上依然存在投影差的主要原因是什么?可采取哪些措施来限制正射影像上投影差的大小或完全消除正射影像上的投影差的现象。
6. (15 分)你认为当代数字摄影测量与计算机视觉在理论和实践方面有哪些联系和区别。