

南京工业大学

《摄影测量学》实验指导书

地理信息系统专业

南京工业大学测绘学院

目 录

摄影测量实验注意事项.....	2
实验一：立体观察.....	3
实验二：单像空间后方交会.....	3
实验三：数字地面模型的建立.....	5
实验四：数字摄影测量系统了解.....	6
实验五:VirtuoZo 立体建模.....	6
实验六：数字影像测图.....	7
实验七：像片调绘.....	9

摄影测量实验（上机）注意事项

- 1、实验（上机）前必须阅读有关教材及本实验指导书，初步了解实验内容要求与步骤。
- 2、摄影机和数字相机等为精密、易损仪器，应小心使用，相机镜头必须用专用镜头纸擦拭。
- 3、严格遵守上机守则，严禁大声喧哗或玩游戏。
- 4、认真填写上机实验记录，不可潦草，填写内容包括上机实验时间、地点、实验主要内容、步骤及完成成果说明等。
- 5、独立完成上机实验内容，实事求是，严禁抄袭他人作业。若有弄虚作假现象，该课程成绩按不及格处理。
- 6、实验结束时，应向指导教师提交实验报告和有关成果，符合要求并允许，方可关机和离开机房。
- 7、按时上机，不准迟到、早退、旷课，有事须预先履行请假手续，征得指导教师同意后方可离开。

实验一、立体观察（2学时）

一、实验目的

掌握人造立体观察的原理和方法，学会用桥式立体镜、反光立体镜及裸眼直接观察立体。

二、实验内容和要求

桥式立体镜观察立体像对，反光立体镜观察，裸眼观察。

三、实验步骤

- 1、重叠朝内、片号朝前，放置像片；
- 2、移动像片使同名点连线与眼基线平行，同名点之间的距离略小于眼基线；
- 3、放置立体镜，使两物镜连线与同名点连线平行；
- 4、立体观察同名影像，使之重合为立体模型；
- 5、用反光立体镜和肉眼观察立体像对。

四、应交成果

实验报告

五、实验仪器和资料

每人一架桥式立体镜、一个立体像对，反光立体镜若干架。

实验二、单像空间后方交会（2学时）

一、实验目的

掌握单张航片空间后方交会的计算过程，学会用数字图像处理软件计算像片的外方位元素。

二、实验内容和步骤

（一）数字像片的空间后方交会

- 1、控制点坐标野外采集（已完成，见附表）；
- 2、启动数字图像处理软件 GeoImager，打开待求航片（k1004.bmp）文件；
- 3、控制点对应像点坐标采集：**单击几何处理/对 k1004.bmp 选点菜单**，出现**选择地面控制点**窗口，把鼠标移到控制点处，单击鼠标，

单击**增加**按钮，在窗口中输入控制点的地面坐标；

- 4、重复第3步，直到所有控制点坐标采集完毕，保存控制点文件；
- 5、数字像片的内定向：单击**航片/地图/像片框标点定位**菜单，出现**选择框标点**窗口，用鼠标依次单击像片的4个框标，保存框标文件；
- 6、单击**航片/地图/输入相机参数**菜单，出现输入**相机参数**窗口，键入像主点坐标、摄影机主距、像片比例尺和四个框标点的理论坐标，保存相机参数文件；
- 7、单击**航片/地图/内定向**菜单，出现**内定向**窗口，输入框标文件和相机参数文件，计算内定向参数，检查合格后保存内定向参数，建立质量报告文件；
- 8、空间后方交会计算：单击**航片/地图/空间后交**菜单，输入内定向参数和控制点坐标文件，计算外方位元素，保存成果并生成质量报告。

(二) 编写空间后方交会程序 (课余 2 学时)

三、应交成果

内定向质量报告文件、空间后方交会质量报告文件、实验报告

附 控制点地面坐标

点号	X	Y	Z
r40	8224.281000	3492.650000	57.630000
r32	7775.121000	3626.860000	57.533000
r62	6407.323000	3229.480000	177.186000
r63	6285.565000	3438.710000	134.923000
r60	6412.310000	2472.690000	37.212000
r33	7841.701000	2762.990000	58.095000
r61	6620.183000	2855.420000	67.685000
r34	7858.549000	1805.710000	76.066000
r58	6719.873000	1609.910000	35.669000
r59	6044.483000	1854.530000	41.476000
r96	4850.380000	2237.420000	53.630000
r98	4964.490000	2850.700000	28.660000
r95	5121.373000	1797.080000	35.016000
r97	5023.070	2651.680	57.572

实验三（上机）、数字地面模型的建立（2学时）

一、实验目的

了解数字地面模型建立的主要方法，掌握用现有地形图建立数字地面模型的步骤和方法，学会用 GeoTin 软件建立数字地面模型。

二、实验内容和要求

每人完成一幅地形图的数据格式转换、等高线高程赋值、编辑、不规则三角网和规则格网 DEM 的建立。

三、实验步骤

1. 在 CAD2000 中，把 DWG 格式的数字地图（100-2A）转换为 DXF 12.0 文件（可先作高程赋值）；
2. 打开 GeoTin 软件，选择**文件/数据格式转换**，出现**文件格式选择**对话框，选择 **DXF 12.0** 选项，单击**确定**；
3. 在出现的**选择层列表**中，选择**等高线**，在**未处理栏**中双击等高线层（第 20 层），单击**确定**；
4. 打开 100-2A.god，出现**原始数字化等高线**对话框，键入比例尺分母 500 和等高距 2.5m，单击**确定**，出现离散的等高线图；
5. 单击**设置/设置查找的距离容差**，键入距离 10m，单击**确定**；
6. 单击**数据处理/编辑原始等高线**，选中某条等高线，键入该等高线的高程；
7. 重复第 6 步，直到所有等高线赋值完毕；
8. 单击**数据处理/三角形联网**，建立不规则三角网；
9. 编辑不规则三角网（加、减点）；
10. 单击**数据处理/生成 DEM**，在**随机格式转换**窗口中，键入坐标范围（缺省）和格网间距（如 2m），单击**确定**，建立规则格网的数字地面模型。

四、应交成果

DEM 文件、实验报告

实验四、数字摄影测量系统了解（2学时）

一、实验目的

了解数字摄影测量系统数字的硬件组成，了解 JX-4 数字摄影测量系统的主要功能，了解数字摄影测量系统建立立体模型、DEM 建立和矢量测图作业步骤。

二、实验内容和要求（略）

实验五（上机）、VirtuoZo 立体建模（2学时）

一、实验目的

了解 VirtuoZo 数字摄影测量系统数字的硬件组成，了解 VirtuoZo 数字摄影测量系统的主要功能；掌握数字摄影测量系统建立立体模型的作业步骤。

二、实验内容和步骤

（一）新建测区或打开已存在的测区

单击文件→打开测区菜单项，系统弹出对话框，让用户输入（或选择）测区文件名。如新建测区，则出现设置测区对话框。设置好测区框图后点击保存。

（二）新建模型或打开已存在的模型

先将 TIFF 格式图像转变成 VZ 格式图像，将像素大小改为 0.1mm，点击增加，将所要转换的影像加入输入途径中，点击处理。再点击退出。

（三）建立模型

文件→打开模型→键入模型名即可（要求填入左影像和右影像文件名，VZ 格式）

（四）模型定向

1. 内定向

处理→模型定向→内定向→点击接受→调整框标位置，点击保存退出（左右像片均要进行）

2. 相对定向

处理→模型定向→相对定向→图上右击鼠标出现小白图→点击自动相对定向→自动定义最大作业区→绿色范围为作业区，在左、右图上分别用鼠标点击一个控制点，然后再分别点击→调整左、右控制点位置（右下角），输入控制点名，确定。（将所有控制点人工匹配好）

3. 绝对定向

处理→模型定向→绝对定向→调整匹配误差大的控制点（多次右击绝对定向→普通方式，直至调整误差较小）

4. 保存，退出

（五）生成核线影像（非水平）

(1) 在图上右击→生成核线影像→非水平核线

(2) 处理→核线重采样

（六）影像匹配

影像匹配后，点击匹配结果的编辑，出现编辑画面。（编辑作用主要防止等高线画上屋顶，将房屋区域置平）

在图上右击鼠标出现红色区域图，用绿线将房屋圈出，再右击鼠标出现红框图，点击结束定义作业区，然后点击置平。

（七）多次操作后，然后退出

三、应交成果

实验报告

实验六、数字影像测图（4学时、Virtuozo 工作站）

一、实验目的

了解数字摄影测量系统的主要作业流程，了解 Virtuozo 数字摄影测量系统的主要功能，学会用 Virtuozo 数字摄影测量系统建立立体模型和矢量测图。

二、实验内容和步骤

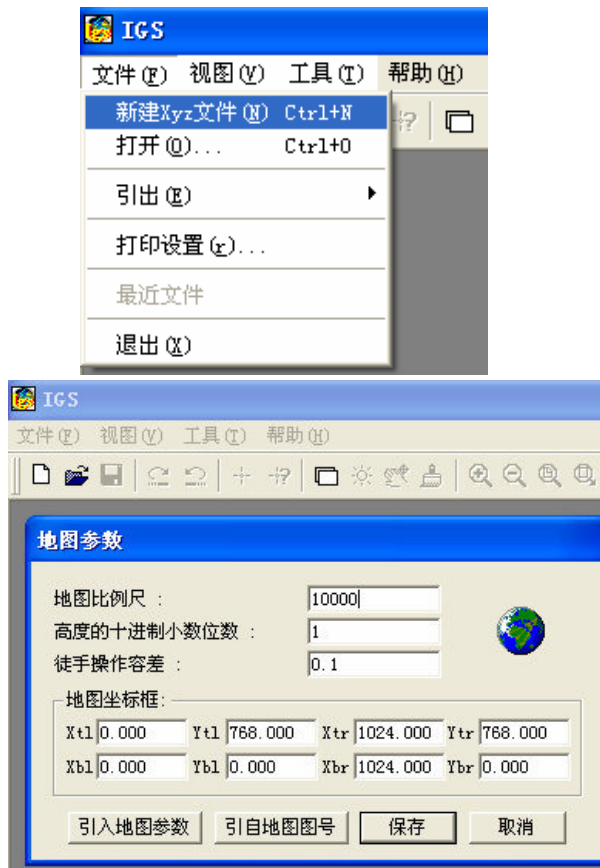
（一）新建测区、定向建模（同实验五）

（二）矢量测图

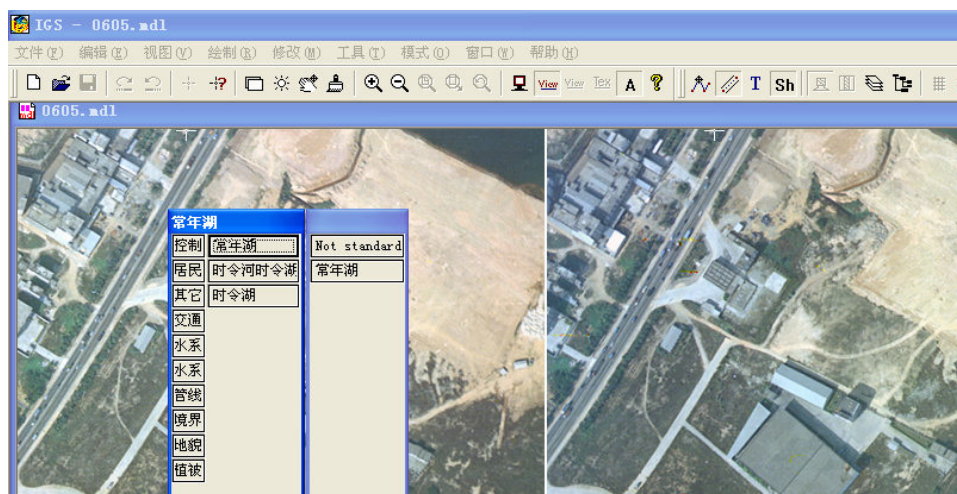
在主界面，单击测图→IGS 数字化测图，调入数字影像测图系统。用户可在

立体影像或正射影像，进行地物数据的采集和编辑，生成. xyz 格式的矢量文件，并按标准的制图符号输出为矢量地形图。


在 IGS 界面，单击文件→新建 xyz 文件，输入文件名，打开地图参数设置对话框，输入地图比例尺分母（本次实习为 10000）等参数，保存，系统打开新建的矢量窗口。




在 IGS 界面，单击装载→立体模型，调入已建立的立体模型，系统即在 IGS 界面中打开一个窗口，显示立体模型。



提取矢量信息。激活立体模型，单击工具栏中的符号表图标 **Sh**，在弹出的

对话框中选择相应的地物符号（如水系→湖泊→常年湖），然后按下**符号化地物** **绘制图标** ，移动测标至相应地物（如常年湖），立体切准该地物轮廓上一点，然后单击（或踏下**左脚踏开关**）确定该点的点位，依次采集完该地物轮廓上的节点后，单击（或踏下**右脚踏开关**）确认，即完成该地物的记录，同时，矢量窗口会显示该地物的矢量化符号。重复以上步骤，完成测区范围内各类地物（居民地、道路等）的采集。

编辑地物。激活立体模型，单击工具栏中的**一般编辑**图标 ，移动测标至需要编辑的矢量地物处，单击（或踏下**左脚踏开关**），选中该地物，然后再次单击（或踏下**左脚踏开关**）选中该地物轮廓上的某点，即可对该点进行编辑。

数据输出。编辑完成后，可将该矢量数据导出为其它常用矢量格式文件，如 DXF 格式。

实验六、数字影像测图（4 学时、JX4 工作站）

一、实验目的

了解数字摄影测量系统的主要作业流程，了解 JX4 数字摄影测量系统的主要功能，学会用 JX4 数字摄影测量系统建立立体模型和矢量测图。

二、实验内容和步骤

（一）新建测区、定向建模

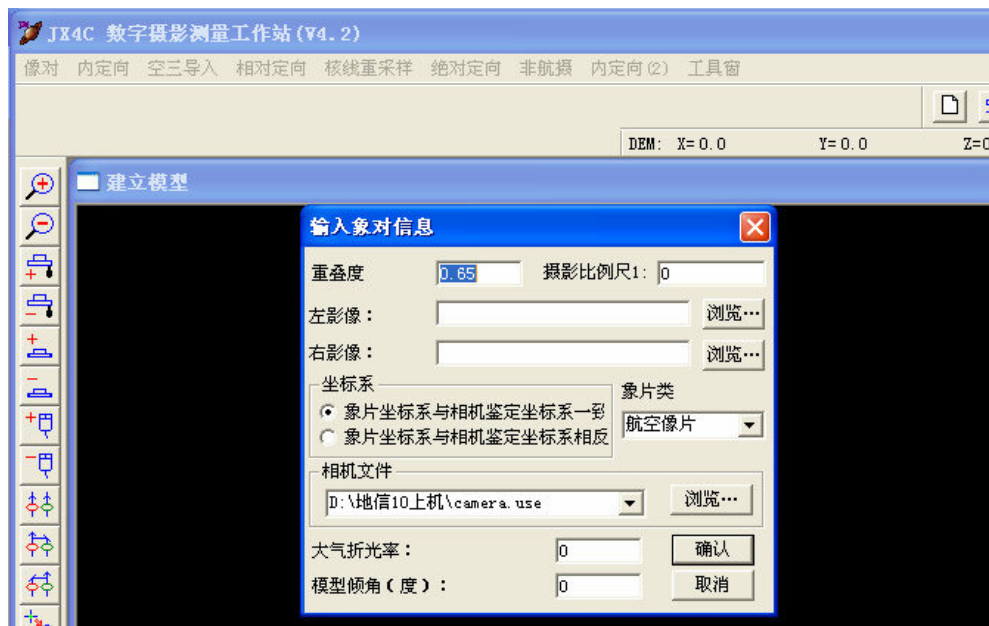
1. 新建测区

新建测区目录,把原始影像 k1005 和 k1004、相机参数文件 camera.use、控制点坐标文件 control.use 复制到测区目录,启动 JX4 数字摄影测量系统,单击主界面**处理/工程/工程目录**。



打开选择用户目录窗口，选中测区目录中任一文件（如 camera.use），打开测区，单击**处理/定向建模**，打开**输入象对信息**窗口，输入摄影比例尺 10000，

单击左影像右侧**浏览**按钮选中 k1005，右影像为 k1004，单击**确定**。



2. 内定向

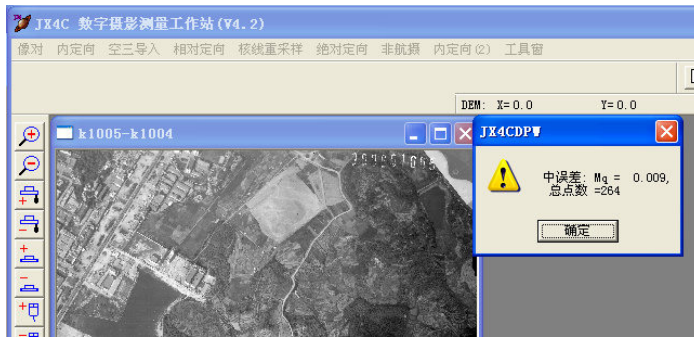
单击**内定向/量测左片**，打开左影像，同时在另一显示器显示放大影像，单击主界面工具上快速放大按钮 **5:1 3:1**，放大框标影像，转动左右手轮，使测标准确对准第一个框标（左下角）中心，按下右脚踏按钮，重复以上步骤，完成4个框标点的采集，弹出内定向残差窗口，若精度满足要求，单击**确定**，完成左片的内定向，重复以上步骤，完成右片的内定向。



3. 相对定向

单击主界面的**相对定向/自动**，进行自动相对定向，完成后，弹出相对定向

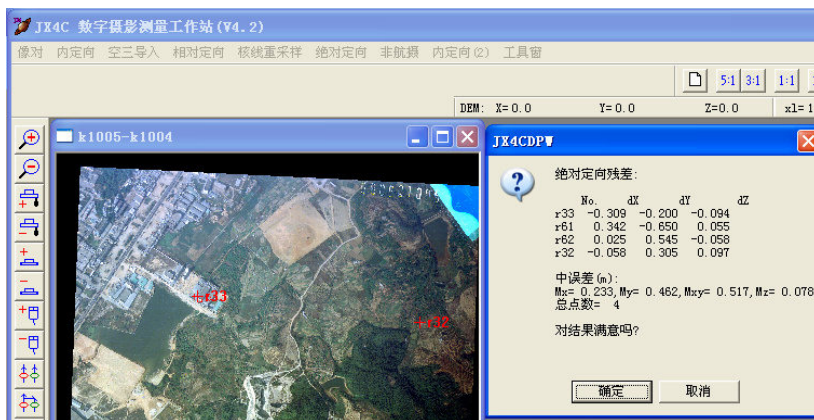
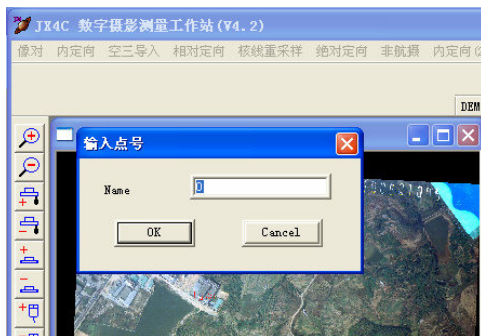
精度窗口，若满足要求，单击**确定**。



4. 核线重采样，单击主界面中**核线重采样**菜单，完成左、右核线影像的建立。

5. 绝对定向

单击主界面**绝对定向/量测**菜单，在另一显示器显示立体影像，先在主界面缩小影像窗口某一控制点处单击鼠标，使立体影像移到该控制点附近，戴上立体眼镜，移动左右手轮和脚盘，使测标**立体切准**该控制点，按下右脚踏开关，弹出输入点号窗口，输入该控制点点号（注意点号中的 r 为小写），单击**确定**。重复以上步骤，量测 4 个以上控制点，单击**绝对定向/计算**，弹出绝对定向精度窗口，如满足要求，单击**确定**。



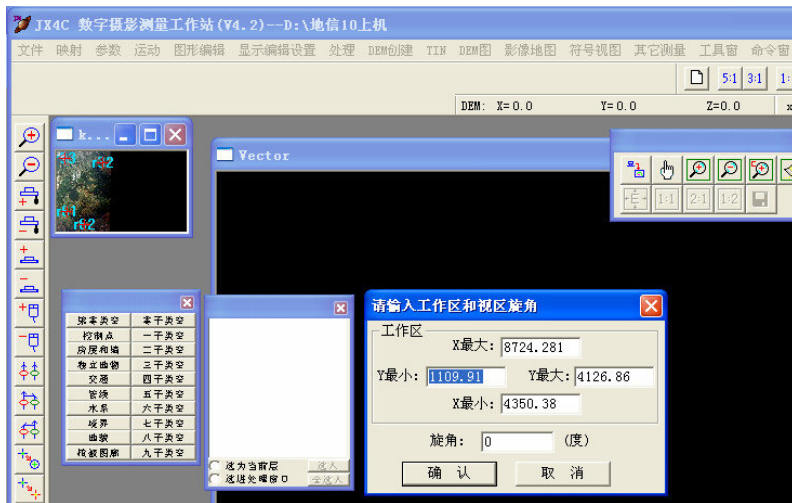
弹出裁切核线影像参数窗口，输入相应参数（或默认），单击确定。

6. 裁切工作区，如键入 A，则根据控制点自动裁切工作区。

(二) 矢量测图

在主界面单击**矢量测图**，打开矢量测图模块，单击**文件/新矢量文件**，打开输入矢量文件窗口，输入矢量文件，在弹出的输入工作区窗口中输入坐标范围，**确定**，输入成图比例尺分母（10000）。

单击**符号视图**、**设置 action 路径**菜单，选择 10000action 路径、**打开**。



1. 水系测绘

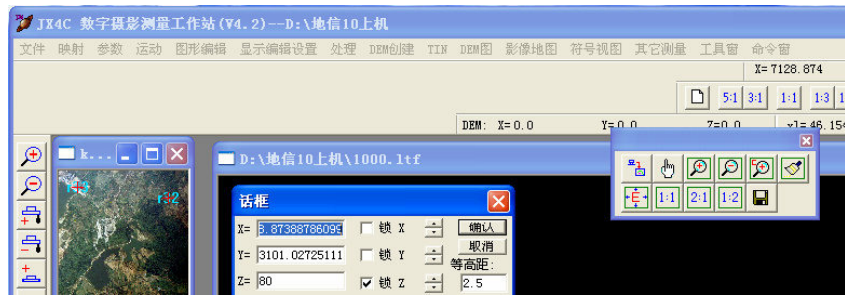
在特征码按钮中选择**水系附属/湖泊**，在细类列表中选择**常年湖**，移动手轮到某湖泊（水库）**立体切准**某水体边界点，按下脚轮中间键（落笔），在立体观察下，转动手轮（和脚盘，如高程不等），沿着边界测绘水体，（键入 T 可在连续跟踪和逐点落笔之间切换），按下脚踏按钮右键确认，键入 C 键闭合。重复以上步骤，完成像对工作区内所有水体的测绘。

2. 居民地的测绘

在特征码按钮中选择**建筑附属/居民地/普通房屋**，移动手轮到某房屋角点处，立体切准该房角点，按下脚盘中间键（落笔），转动手轮到下一角点，再落笔，直到最后角点，键入 C 键闭合。重复以上步骤，完成像对工作区内所有居民地的测绘。

3. 地貌测绘

选择**地貌/等高线/计曲线**，单击**运动**、**按坐标走**，输入某计曲线高程（如



80米) 锁定 Z 坐标, 转动手轮到某山坡, 使测标与地面立体相切, 绘制等高线。改变高程绘制下一条。

高程点测绘, 单击**地貌/等高线/高程点**, 立体切准某高程点, 按下脚踏按钮中键落笔打点, 完成高程点注记。

4. 道路测绘

实验七、像片调绘 (2 学时)

一、 实验目的

掌握典型地物在航摄像片上的构像特征, 熟悉像片调绘的基本过程和主要内容。

二、 实验内容和要求

一人一组完成一张航片 (卫片) 的调绘工作。

- 1、像片判读, 先在室内根据航摄像片的判读特征 (形状、大小、色调或色彩、阴影和相互关系) 判读出像片上主要地物的性质;
- 2、像片调绘, 到实地对照航片和实际地物进行像片调绘。内容包括: 居民地、道路、水系、植被等主要地物的调绘, 补测新增地物, 调查并注记地理名称, 按图式要求绘制在航片上。

三、 应交成果

调绘片、实验报告

四、 实验仪器和资料

航片 (卫片) 一张、像片夹一个、透明纸一张