

南京工业大学

《数字测图原理与方法-2》

上机指导书

班 级 _____

学 号 _____

姓 名 _____

学 期 _____

南京工业大学测绘学院

目 录

上机守则.....	1
上机实验注意事项	2
上机一、地形图基本作图方法	3
上机二、内业成图	5
上机三、等高线的绘制	7
上机四、地籍图的绘制	10
上机六、CASS 扫描矢量化	12
上机七、R2V 等高线矢量化	16
上机八、R2V 多图矢量化	18

上机守则

1. 学生必须按指导教师安排的上机实验时间进入机房上机，未经许可，不得带外人进入机房。
2. 进入机房时必须穿上鞋套，否则不得进入机房。
3. 认真填写上机情况登记表，若遇计算机有异常情况，应先向老师汇报，不得擅自处理。
4. 遵守计算机操作规程，即开机时先开显示器再开主机；结束时须关闭计算机，关机时先通过 Windows 功能关闭系统，主机电源指示灯灭了以后再关闭显示器。
5. 禁止上机时玩游戏或从事与上机实验无关的内容。
6. 保持机房安静和整洁，不得携带食品、饮料进入机房，严禁随地吐痰、乱扔垃圾或杂物，禁止吸烟、大声喧哗或闲聊。
7. 爱护机房设施，严禁更改设置参数、添加口令或删除非本人文件。对于导致计算机不能正常工作、影响他人上机者，将取消其上机资格。
8. 严禁私自拆卸配件或将室内物品带出室外。一经发现，除要求按价赔偿外，将通报批评和取消其上机资格，情节严重者交有关行政部门和司法部门处理。

上机实验注意事项

1、上机实验前必须阅读有关教材及本上机实验指导书，初步了解上机实验内容要求与步骤。

2、严格遵守上机守则，严禁大声喧哗或玩游戏。

3、认真填上机实验记录，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。

4、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。

5、实验结束时，应向指导教师提交上机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。

6、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。

上机一、地形图基本作图方法

一、上机目的

- 1、了解 CASS7.0 数字化地形地籍成图软件集成环境界面和功能；
- 2、掌握地形图的基本作图方法，熟悉 CASS7.0 常用的操作命令。

二、上机内容：

参照教材P65-P79介绍的基本作图方法按下列步骤用指定的数据文件“study.dat”完成地形图的绘制。

1、定显示区

用鼠标左键点击“绘图处理⇒定显示区”菜单项，在出现的“输入坐标数据文件名”对话框中打开指定的数据文件“study.dat”。

2、选择测点点号定位成图法

在屏幕菜单中选择“测点点号”定位成图法，打开指定的数据文件“study.dat”。

3、展点

选择“绘图处理⇒展野外测点点号”菜单项，打开指定的数据文件“study.dat”。

4、绘平面图

绘图比例尺 1:500。

用公路一侧的92、45、46、13、47、48号点和公路另一侧的19号点绘制“平行等外公路”；

用69、70、71、72、97、98号点分别绘制“路灯”；

用49、50、51、52、53号点绘制5层“多点砼房屋”，其中51与52点之间有一房角点；

用60、61、62、63、64、65号点绘制2层“多点砼房屋”，其中62与63点之间有一房角点距62点的垂直距离为4.5m，63与64点之间有一房角点；

用3、39、16三点绘制2层砖结构的“四点砖房屋”；

用68、67、66绘制墙宽0.5米不拟合的“依比例围墙”；

用76、77、78绘制“四点棚房”；

用86、87、88、89、90、91绘制拟合的“小路”；

用103、104、105、106绘制拟合的“不依比例乡村路”。

用73、74绘制“宣传橱窗”；

用59绘制“不依比例肥气池”。

用54、55、56、57绘制拟合的坎高为0.8米的“未加固陡坎”。

用93、94、95、96绘制不拟合的坎高为1米的加固陡坎。

用79绘制“水井”；

用75、83、84、85绘制“地面上的输电线”。

用99、100、101、102分别绘制“果树独立树”；

用58、80、81、82绘制不拟合的有边界的“菜地”；

用1、2、4分别绘制点名为D121、D123、D135的“埋石图根点”；

-
- 107点绘制“旧碉堡”；
 - 108点绘制“土地庙”；
 - 109点绘制“水塔”；
 - 110点绘制“纪念碑”。

5、绘等高线

1) 展高程点

选择“绘图处理⇒展高程点”菜单项，打开指定的数据文件“study.dat”，将数据文件中测有高程的点全部展在屏幕上。

2) 建立DTM。

选择“等高线⇒由数据文件建立DTM”菜单项，打开指定的数据文件“study.dat”，不考虑坎高，没有地性线，显示建三角网结果，建立三角网DTM模型。

3) 绘等高线

用鼠标左键点取“等高线⇒绘等高线”菜单项，输入等高距1米，选择“三次B样条拟合”，在屏幕上绘出等高线，再选择“等高线⇒删三角网”，删除三角网。

4) 等高线的修剪。

利用“等高线”菜单下的“等高线修剪”二级菜单对等高线进行修饰，切除穿建筑物等高线和穿过道路部分的等高线。

6、加注记；

在平行等外公路上加“经纬路”三个字。

7、加图框。

选择“绘图处理⇒标准图幅(50×40)”菜单，在图幅整饰界面的“图名”栏里，输入“香山新村”，在“测量员”、“绘图员”、“检查员”各栏里分别输入自己的姓名；在“左下角坐标”的“东”、“北”栏内分别输入“53070”、“31050”，在“删除图框外实体”栏前打勾，去除“取整”栏前的勾，然后按确认。

8、保存并上交的作业为绘图文件“班级-学号-姓名-CASS01.dwg”。

(注：学号只取最后2位数)

上机二、内业成图

一、上机目的

- 1、学会使用 CASS7.0 成图软件进行地形图内业成图；
- 2、掌握“草图法”和“简码法”成图方法。

二、上机内容：

参照教材P80-P92介绍的内业成图（“草图法”和“简码法”）方法按下列步骤用指定的数据文件完成地形图的绘制。

（一）“草图法”工作方式

1. “点号定位”法作业流程

（1）定显示区

用鼠标左键点击“绘图处理⇒定显示区”菜单项，在出现的“输入坐标数据文件名”对话框中打开指定的数据文件“YMSJ.DAT”。

（2）选择测点点号定位成图法

在屏幕菜单中选择“点号定位”成图法，打开指定的数据文件“YMSJ.DAT”。

（3）展点

选择“绘图处理⇒展野外测点点号”菜单项，打开指定的数据文件“YMSJ.DAT”。

（4）绘平面图

绘图比例尺 1:1000。

用33、34、35号点绘制一般房屋的“四点房屋”；

用37、38、41号点绘制“四点棚房”；

用60、58、59号点绘制“四点破坏房子”；

用12、14、15号点绘制“四点建筑中房屋”；

用50、51、52、53、54、55、56、57号点绘制“多点一般房屋”；

用27、28、29号点绘制“四点房屋”；

用9、10、11号点绘制“依比例围墙”；

用47、48、23、43号点绘制“篱笆”；

用19、20、21号点绘制坎高位1米的不拟合“未加固陡坎”；

（5）保存并上交的作业为绘图文件“专业-学号-姓名-CASS02.dwg”。

2. “坐标定位”法作业流程

（1）定显示区

同“点号定位”法作业流程。

（2）选择坐标定位成图法

在屏幕菜单中选择“坐标定位”成图法，打开指定的数据文件“YMSJ.DAT”。

（3）展点

选择“绘图处理⇒展野外测点点号”菜单项，打开指定的数据文件“YMSJ.DAT”。

（4）绘平面图

绘图比例尺 1:1000。

分别用“捕捉方式”捕捉33、34、35号点的节点(NOD)绘制一般房屋的“四点房屋”；

输入坐标为143.35, 159.28来绘制一个路灯。

3. “编码引导”法作业流程

(1) 编辑引导文件

用鼠标左键点击“编辑⇒编辑文本文件”菜单项，输入要编辑的文件名（打开WMSJ.YD文件）。

屏幕上将弹出记事本，这时可根据野外作业草图，参考地物代码以及文件格式，编辑此文件（此处不做任何改动），保存并关闭记事本，回到CASS屏幕。

引导文件说明：

① 每一行表示一个地物；

② 每一行的第一项为地物的“地物代码”，以后各数据为构成该地物的各测点的点号（依连接顺序排列）；

③ 同行的数据之间用逗号分隔；

(2) 定显示区

同“点号定位”法作业流程。

(3) 编码引导

编码引导的作用是将编辑好的“引导文件”与全站仪采集的“无码的坐标数据文件”合并生成一个新的带简编码格式的坐标数据文件。

1) 用鼠标左键点击“绘图处理⇒编码引导”菜单项，打开编辑好的编码引导文件WMSJ.YD。

2) 输入坐标数据文件名，此时打开WMSJ.DAT文件。

3) 系统自动生成图形。

(二) “简码法”工作方式

1. 定显示区

同“点号定位”法作业流程。

2. 简码识别

移动鼠标至“绘图处理”项，按左键，即可出现下拉菜单。

移动鼠标至“简码识别”项，按左键，即出现对话框。输入带简编码格式的坐标数据文件名（打开YMSJ.DAT文件）。当提示区显示“简码识别完毕！”同时在屏幕绘出平面图形。

上机三、等高线的绘制

一、上机目的

1. 学会使用 CASS7.0 成图软件生成等高线；
2. 掌握不规则三角网的构建与修改方法。

二、上机内容：

参照教材 P97-P109 介绍的等高线的绘制与修改方法做如下相关练习。

1. 构建不规则三角网

使用 dgx.dat 文件。

2. 修改不规则三角网

做如下局部模拟练习：1) 删除三角形，2) 过滤三角形，3) 增加三角形，4) 三角形内插点，5) 删三角形顶点，6) 重组三角形，7) 删三角网（删除后取消操作，以便恢复），8) 修改结果存盘。

3. 绘制等高线

4. 修饰等高线

1) 注记等高线，2) 等高线修剪，3) 等值线滤波。

5. 等高线内插

6. 等高线加示坡线

1) 单个示坡线，2) 沿直线示坡线。

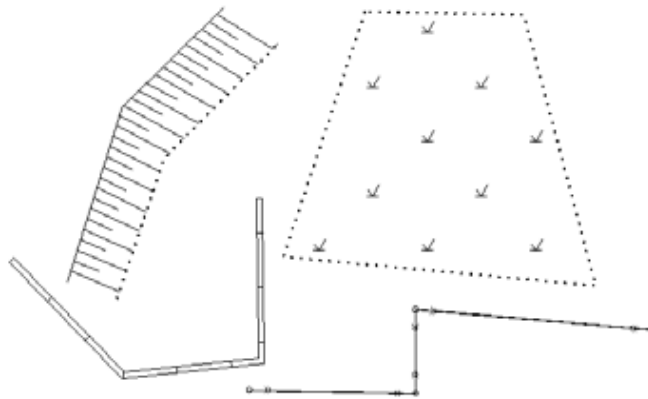
7. 绘制三维模型

1) 点击“等高线”菜单栏，选择三维模型下拉菜单中的绘制三维模型创建三维模型；2) 点击“等高线”菜单栏，选择三维模型下拉菜单中的高级着色方式给三维模型着色。

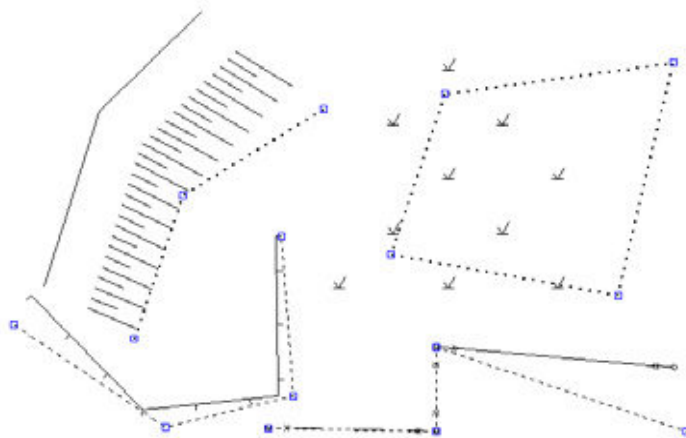
8. 地形图的编辑

(1) 图形重构

通过右侧屏幕菜单绘出一个围墙、一块菜地、一条电力线、一个自然斜坡，如图所示。



用鼠标左键点取骨架线，再点取显示蓝色方框的结点使其变红，移动到其它位置，或者将骨架线移动位置，效果如下图。



点击“地物编辑”菜单项，选择“图形重构”功能，命令区提示：

选择需重构的实体:<重构所有实体>回车对所有实体进行重构功能。观察“图形重构”后的效果。

(2) 改变比例尺

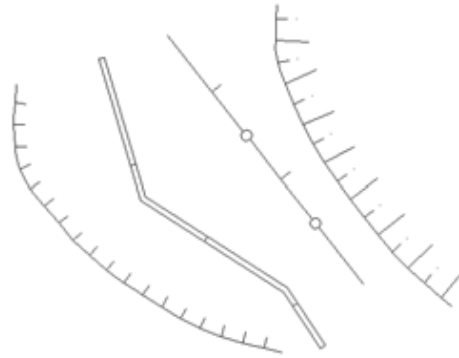
单击“文件”菜单项，“打开已有图形”功能，打开 STUDY.DWG 文件。单击“绘图处理”菜单项，选择“改变当前图形比例尺”功能，根据命令区提示，将地图比例尺由 1:500 转换成 1:1000。

(3) 查看实体编码

确保 STUDY.DWG 文件处于打开状态，然后单击“数据”菜单项，在下拉菜单中选择“查看实体编码”项，命令区提示：选择图形实体，鼠标变成一个方框，选择图形，则屏幕弹出该地物的属性信息。

(4) 线型换向

通过右侧屏幕菜单绘出未加固陡坎、加固斜坡、依比例围墙、栅栏各一个，如图所示。



点击“地物编辑”菜单项，选择下拉菜单的“线型换向”，命令区提示：请选择实体，将转换为小方框的鼠标光标移至未加固陡坎的母线，点击左键。这样，该条未加固陡坎即转变了坎的方向。以同样的方法选择“线型换向”命令，点击栅栏、加固陡坎的母线，以及依比例围墙的骨架线（显示黑色的线），完成换向功能。

（5）坎高的编辑

通过右侧屏幕菜单的“地貌土质”项绘一条坎高 1 米的未加固陡坎。

点击“地物编辑”菜单项，选择下拉菜单的“修改坎高”，根据命令区提示，分别选择陡坎线，选择修改坎高方式：(1) 逐个修改 (2) 统一修改 <1>；则在陡坎的第一个结点处出现一个十字丝，根据命令区提示输入新坎高，回车；十字丝跳至下一个结点，根据命令区提示输入新坎高，如此重复，直至最后一个结点结束。这样便将坎上每个测量点的坎高进行了更改。

若选择修改坎高方式中选择 2，则将所选陡坎的高程改为同一个值。

上机四、地籍图的绘制

一、上机目的

1. 学会使用 CASS7.0 成图软件生成地籍图的方法；
2. 掌握宗地图的绘制及其属性的处理方法。

二、上机内容：

参照教材 P110-P127 介绍的地籍图和宗地图的绘制与修改方法做如下相关练习。

（一）绘制地籍图

1、生成平面图

采用“简码法”利用文件 South.dat 来生成平面图。

2、生成权属信息数据文件

按照教材上的步骤做如下练习：

- ① 权属合并；② 由图形生成权属；
- ③ 用复合线生成权属；④ 用界址线生成权属。

3、绘制权属地籍图

按照教材上的步骤做如下练习：

- ① 手工绘制；② 通过权属信息数据文件绘制。

4、编辑地籍图图形

按照教材上的步骤做如下练习：

- ① 修改界址点点号；② 重排界址点号；③ 界址点圆圈修饰；
- ④ 界址点生成数据文件；⑤ 查找指定宗地和界址点；
- ⑥ 修改界址线属性；⑦ 修改界址点属性。

（二）绘制宗地图

1、宗地属性处理

按照教材上的步骤做如下练习：

- ① 宗地合并；② 宗地分割；③ 修改宗地属性。

2、绘制宗地图

按照教材上的步骤做如下练习：

- ① 单块宗地的绘制；② 批量绘制宗地。

上机五、CASS 的工程应用

一、上机目的

1. 了解 CASS 成图软件在工程中的应用领域；
2. 掌握基本几何要素的查询方法；
3. 掌握各种常用土方量的计算方法；
4. 掌握断面图的绘制方法。

二、上机内容：

参照教材 P134-P168 介绍的各种 CASS 在工程中的应用方法做如下相关练习。

（一）基本几何要素的查询

按照教材上的顺序做查询指定点坐标、查询两点距离及方位、查询线长、查询实体面积的练习。

（二）土方量的计算

按照教材上的步骤做如下练习：

- 1、DTM 法土方计算；
- 2、断面法土方计算，包括道路断面法土方计算、场地断面土方计算、任意断面土方计算和二断面线间的土方计算。

3、方格网法土方计算

4、等高线法土方计算

5、区域土方量平衡

（三）断面图的绘制

按照教材上的步骤做如下四种方法的练习：

- 1、由坐标文件生成
- 2、根据里程文件绘制
- 3、根据等高线绘制
- 4、根据三角网绘制

上机六、CASS 扫描矢量化

一、上机目的

1. 了解 CASS 扫描矢量化的基本功能，了解栅格图像纠正的基本原理。
2. 掌握对栅格图像的插入、纠正、裁剪等基本方法。
3. 掌握 CASS 栅格图像转换为矢量图形的作业过程。

二、上机内容：

(一) 栅格图像纠正

栅格图像纠正通过菜单“工具”中的“光栅图像”菜单完成的。其功能是将栅格图像插入到当前编辑的图形上来，并实现图像的纠正、裁剪和编辑。



1、插入图像

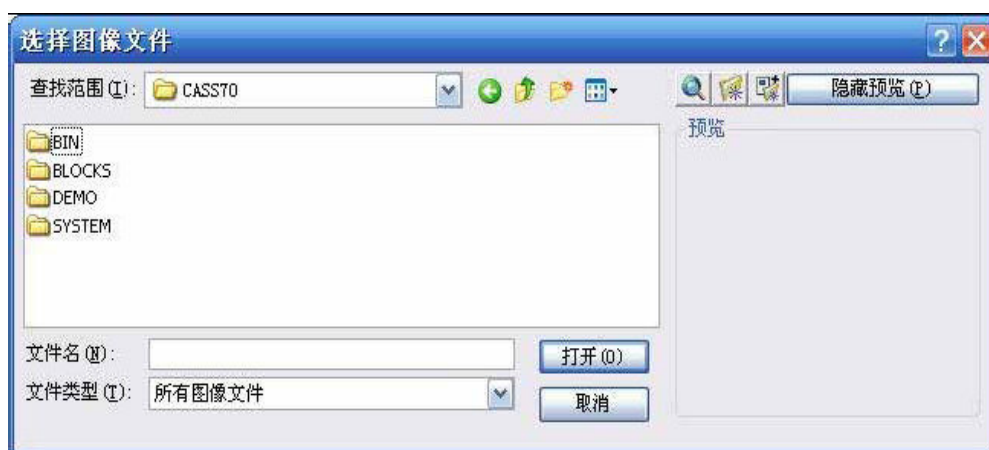
功能：控制栅格图像的加入。

操作过程：左键点取本菜单后,弹出如下图所示对话框。



插入栅格图像对话框 1

点击“附着”，会弹出一个对话框，如下图所示。



插入栅格图像对话框 2

按要求打开指定的栅格图像文件，再按“打开”键。此时会弹出一个对话框，如下图所示。



“名称”栏中为上一步中所选图像文件名，按“浏览”键则回到上一对话框重选插入图像，“插入点”栏中为图像插入点，“缩放比例”栏中为图像的比例因子，“旋转角度”栏中为图像旋转角。若在“在屏幕上指定”前边的小方框内打√，则此项图形参数栏就会变为灰色，其参数随后将依命令区提示要求输入。

2、图像纠正

功能：消除栅格图上的误差。CASS7.0 可以插入扫描图来做矢量化，但由原图扫描生成的栅格图存在旋转、位移和畸变等误差，必须通过对扫描图进行纠正才能让栅格图上的图形位置和形状与原图一致。

操作过程：左键点取本菜单后，看命令区提示：

提示：选择要纠正的图像(点击栅格图像的边界就可以)：选取栅格图的边框，则弹出如图对话框：



拾取：用鼠标在栅格图上捕捉图框或网格定位点。

图面：纠正前栅格图上定位点的坐标。

实际：图面上待纠正点改正后的坐标。

添加：将要纠正点的图面实际坐标添加到已采集控制点列表。

更新：用来修改已采集控制点列表中的控制点坐标。

删除：删除已采集控制点列表中的控制点。

纠正方法：不同纠正方法需用不同个数的控制点。具体是赫尔模特法（不少于三个控制点）；仿射变换法（不少于四个控制点）；线性变换法（不少于五个控制点），二次变换法（不少于七个控制点）；三次变换法（不少于十一个控制点）。

误差：给出图像纠正的精度，如图所示：



纠正：执行图形纠正。

放弃：不执行纠正退出。

3、图像剪裁

功能：在图像上创建一个剪裁边界。

操作过程：左键点取本菜单后, 见命令区提示。

提示：选择要裁剪的图像：用光标拉框选择要剪裁的源图。

输入图像剪裁选项 [ON/OFF/Delete/New boundary] <New>：输入图像剪裁参数。ON 为打开以前的剪切边界；OFF 为关闭剪切；Delete 为删除剪切；直接回车或击鼠标右键则重建剪裁边界。

输入剪裁类型 [Polygonal/Rectangular] <Rectangular>：创建剪切路径。输入 P 后回车，则可创建一条多边形的剪切路径；若直接回车，则创建一条矩形的剪切路径。直接回车则出现如下提示：

指定第一角点：输入矩形一端点。

指定对角点：输入；另一端点确定矩形，完成剪切。

2. 栅格图像后置显示

栅格图像作为面状图像，在编辑过程中如果不后置的将看不到需要编辑的点、线、面文件，因此在纠正以后需要对栅格图像后置，方便后面的编辑工作。

栅格图像后置有两种方式可以实现：

(1) 使用菜单“显示”中“显示顺序”。

(2) 打开 CASS 工具中“绘图顺序”或者“修改 II”。

注：其他的点线面文件叠放顺序的修改也可以通过这两种方式进行修改。

(二) 栅格图像到矢量图形的转换

图像纠正完毕后，利用右侧的屏幕菜单，可以进行图形的矢量化工作。

进入该菜单的交互编辑功能前，先选择“坐标定位”定点方式，然后利用右侧的屏幕菜单，选择相应的地物符号逐个进行矢量化工作。

成果上交：保存并上交的作业为绘图文件“班级-学号-姓名-CASS06. dwg”。

上机七、R2V 等高线矢量化

一、实验目的

1. 了解 R2V 扫描矢量化软件集成环境界面和使用方法；
2. 掌握常用栅格图像显示与处理的；
3. 掌握 R2V 全自动矢量化与交互矢量化的作业过程。

二、实验内容

（一）全自动矢量化

1、启动 R2V 矢量化软件，点击“开始”→“所有程序”→“Able Software R2V”，选择 R2V，在“打开”对话框中打开文件名为 topo.tif 的栅格地图。

如果启动软件时没有出现“打开”对话框，则在菜单中选择 File → Open Image or Project 打开指定的一幅栅格地形图文件，文件名为 topo.tif；

2、通过 View → Set Image Color 选项调整图像显示颜色（如将 background 调整为白色）；

3、通过 Image → Despeckle 去掉图像“噪点”，即“斑点”；

4、通过 Vector → Auto Vectorize 命令自动矢量化，使用放大、移动功能观察矢量化图的效果；

5、通过 File → Close 关闭显示窗口。

（二）交互矢量化

1、重新打开指定的栅格图像文件 topo.tif，进行必要的图像显示与处理。

2、选中 Edit → Lines Editor → Lines Editor on/off 进入线编辑器。进入线编辑器后，通过选择主菜单、工具条或弹出菜单条中选项光标处于 New Line(新线)编辑状态，并确认 Auto Tracing 项被选中；

3、用鼠标左键在要跟踪矢量的等高线上点击一起点，再用同样的方法在该等高线上另点一点以便系统跟踪，在有图像交叉或断裂的地方，跟踪会暂停等候点下一点继续跟踪；

说明：可以用<Backspace>键删除最后的跟踪点，当一条线跟踪矢量完后，按<Space>空格键或其他键结束；

4、重复步骤 3，跟踪矢量化一些其它等高线；

5、选中 Edit → Lines Editor → Multi-Line Trace 选项，按下鼠标左键横跨需要跟踪的一组等高线画一直线，R2V 将自动矢量化所选择的等高线。对其余等高线重复此操作。

6、使用编辑器命令编辑矢量化过的等高线，用鼠标右键可调出编辑选项弹出式菜单。编辑功能也可从主菜单 Edit → Line Editor 调用或直接按主菜单下的工具条。使用编辑器，可以实现添加、复制、移动、删除线，添加、移动、删除结点，断开线等功能。

7、在完成所有等高线的矢量化与编辑处理后，选择 File → Export Vector 输出矢量数据，生成 DXF 文件格式，取名为“班级_学号_姓名 01. dxf”。（注：学号只取最后 2 位数）

（三）手工矢量化

1、打开指定的栅格图像文件 R2VLX.tif，使用 R2V 进行手工矢量化。

2、定义图层，点击 Edit → Layer Define，在“Layer Management”对话框中添加必要的图层。所需图层定义好后，选择一层作为当前层以便矢量化。关闭所有其它图层，以便在编辑或处理时不致影响到其它层的数据。

3、在完成所有的地物矢量化与编辑处理后，选择 File → Export Vector 输出矢量数据，生成 DXF 文件格式，取名为“**班级-学号-姓名-CASS07. dxf**”。

（四）成果上交

将完成的两个文件上交到指定计算机的指定目录中。

上机八、R2V 多图矢量化

一、实验目的

1. 了解栅格地图坐标校正和多幅栅格地图拼接的原理；
2. 掌握栅格地图坐标校正的方法；
3. 掌握多幅栅格地图的矢量化拼接方法。

二、实验内容

（一）栅格地图的矢量化与坐标校正

地形图坐标校正

打开给定的另一幅完整的栅格地形图文件，进行地图定位与几何校正的练习。使用 Vector/Select Control Points 选项设定控制点，依次用十字光标对准 4 个内图廓点单击鼠标左键，在弹出的控制点对话框中输入该点的校准坐标值后，在 4 个内图廓点上出现 4 个内有十字的小红圆圈。使菜单 View/Geo-Coded Coordinates 被选中，将栅格图像坐标系显示为设置的地形图坐标系。

（二）多图拼接

可以利用控制点将分块图拼合成一个整体。具体步骤：

首先记下图纸是怎样被分割的。如，可将图纸分成 4 个相等面积的图块。

分别矢量化每一个分块图。对于每一块图，选择 4 个控制点进行坐标校正。

使用不同的名字将各图块的矢量数据输出成后缀为 .gen 格式文件，使控制点起作用。

选择 File/New Workspace 命令打开一个空窗口。

用 File/Import Vector 命令将每个图块修正后的矢量数据读入新窗口。完成后将拼合完整的矢量数据集。还可以用线编辑器或其他矢量处理命令编辑数据。

最后用 File/Export Vector 命令存储拼合后的矢量数据。