

# 实验九：地图输出

## 一、实验类型

综合性。

## 二、实验目的与要求

- 1、目的：用 ArcGIS 软件输出地理空间数据。
- 2、要求：2 课时完成。

## 三、实验材料与仪器设备

计算机。

地理信息系统实验指导书  
牛继强

## 四、实验内容与步骤

### (一) 进入地图布局视图 (Layouts View)

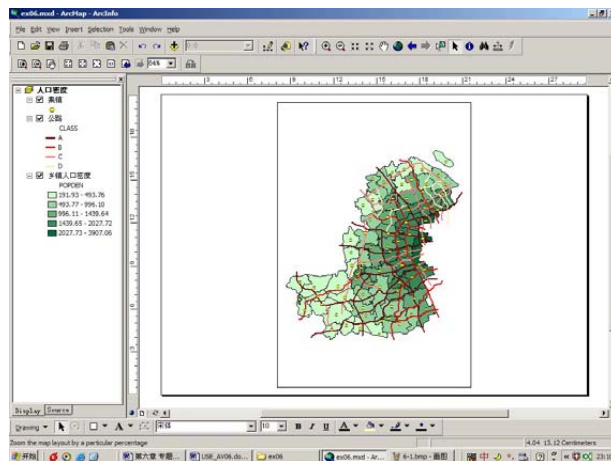












图 9-1 进入地图布局视图

打开地图文档 gis\_ex09\ex06\ex06.mxd，激活 Data Frame “人口密度”。选择菜单 View/Layout View，图形的显示由“数据视图 (Data View)”状态进入“布局视图 (Layout View)”状态 (见图 9-1)。此时，空间数据显示在一个新的地图布局里，当前的 Data Frame 处于居中位置。选择菜单 View/Toolbars，在其中下拉菜单中选择 Layout，出现 Layout 工具条：

-  Zoom in 页面放大
-  Zoom out 页面缩小
-  Pan 页面平移
- Fixed Zoom In 按固定比例放大
-  Fixed Zoom Out 固定比例缩小
-  Zoom to Whole Page 显示整个页面
-  Zoom to 100% 按 1:1 比例显示地图布局页面
-  Go back to extent 返回上一个显示
-  Go forward to extent 恢复前一个显示

 Zoom Control 按精确比例显示布局

 Change Layout 改变地图布局，用于调用模版

以上这些工具与标准工具栏 (Standard Toolbar) 虽然类似，但应用的对象不同，Layout 工具针对地图布局的页面，不针对数据本身。以下对地图布局设置中，需要放大、缩小、移动地图页面时，都选用 Layout 工具条中的图标式工具。

## (二) 新建地图布局

选用菜单 File/Page Setup...，出现 Page Setup (页面设置) 对话框，该对话框中有左右两栏，左栏为 Map Size (地图尺寸)，右栏为 Printer Setup (打印机设置)。在 Map Size (地图尺寸) 栏中，去掉 Same as Printer 前的勾选号“√”，表示地图布局大小与系统打印机无关。

Standard Page Size: A4 下拉选择页面大小  
Width: 29.7 Centimeters 页面的宽度 (页面方向设定后，会自动改变)，单位为厘米  
Height: 21 页面的高度 (页面方向设定后，会自动改变)  
Page  Landscape 点击左侧圆点选择，纸张横向放置

在该对话框下方 Map Setup 栏中，将 Output Image 设为 Best 时，按最佳方式输出图像。对话框右侧是关于打印机的设置。按 OK 键关闭页面设置 (Page Setup) 对话框。

将光标移到 Layout View 的纸面中，Data Frame 地图之外，单击鼠标的右键，在弹出菜单中选择 Options...，出现了选项 (Options) 对话框，选择 Layout View 标签，进行设置如下：

在中间 Rulers (标尺) 一栏中，输入：

Show: 勾选，显示标尺，辅助布局  
Units: Centimeters 设置标尺单位为厘米  
Smallest: 0.1 cm 设置标尺的最小单位是 0.1 厘米

在以下的 Grid (捕捉格网) 栏中，输入：

Show: 勾选，使用捕捉方式，辅助布局  
Horizontal: 1/2 cm 下拉选择横向格网间距  
Vertical: 1/2 cm 下拉选择纵向格网间距 (选择后，横向间距会自动变成 1/2)

在以下的 Snap elements to: (捕捉元素) 一栏中，输入：

Grid: 勾选，表示按格网捕捉

按“确定”键返回。纸面上有了格网 (Grid)，地图布局中的各种元素可以准确地放置在格网的交叉点上，格网本身不会打印。

## (三) 设置地图布局中的 Data Frame

将光标移动到 Data Frame 内，单击鼠标的右键，在弹出的菜单中选择 Properties...，Data Frame Properties (数据框架特征值) 对话框出现，可以在其中设定地图显示的相关参数。

### 1、设定 Data Frame 的显示比例

对话框中选择 General 标签，在 Units 栏中输入地图单位：

Map Kilometers 地图单位为千米  
Display Kilometers 显示单位为千米

对话框中选择 Data Frame 标签，其中 Exent 选项用于设定 Data frame 的输出 比例和大小：

- Automatic           按 Data Frame 当前的显示范围，自动确定输出比例
- Fixed scale           按给定的比例输出
- Fixed extent        指定地理空间范围，该范围内的 Data Frame 充满地图边界输出

本练习选用 Fixed scale，在对话框中输入地图的比例为 1: 500000。

### 2、在地图布局上设定 Data Frame 的精确位置

在对话框中选择 Size and Position 标签，在其中对话框中输入 X, Y 数值，确定 Data Frame 在地图页面上的精确范围，暂时不输入。注意：这里的 X, Y 数值 是页面坐标，不是空间数据的地理坐标。

### 3、设定 Data Frame 的背景和边框线

在对话框中选择 Frame 标签，其中有 Border, Background, Drop 等栏目：

- Border            下拉选择 Data Frame 的边界线型和宽度
- Background       下拉选择 Data Frame 的背景色彩
- Drop shadow       设定 Data Frame 的阴影效果，拉选择阴影的色彩，在这一栏目下方输入：
- Offset    X    5 Point            Y    5 Point            设定阴影的偏移量

按“确定”，有关 Data Frame 的设定完毕，返回 Layout View。


## （四）添加地图布局中的其它元素

### 1、添加图例

选用菜单 Insert/Legend…，出现图例向导（Legend Wizard）对话框。可以看到在对话框中有左右两栏。为 Map Layers 栏 Data Frame 中的图层名，右为 Legend Items 栏，图例中的项目。系统默认，左右两栏相同，即 Data Frame 中的所有图层都在图例区中显示。

选择右侧 Legend Items 栏中的“公路”，单击两栏之间的“<”按钮，意思是删除 Legend Items 栏中的“公路”，表示图例中不要公路图层。用对话框右侧的“ ”、“ ”箭头按钮，表示调整“乡镇人口密度”和“集镇的相对上下顺序，建议将“乡镇人口密度”移动到上方。单击“下一步”按钮继续设置。

在 Legend Title 栏中，用于设定图例的标题。在其中输入中文“图例”。对话框的下方“Legend Title Font Properties（图例标题字体属性）”可以修改图例中的文字大小、字体、颜色等。在 Size 栏中将文字大小调整为“20”。在 Fonts 栏将字体改为“黑体”。

在“Title Justification（字体对齐）”栏中，选择按钮，将字体的对齐方式改为居中，单击“下一步”，继续设定图例。下一个对话框中可以设定图例区的外框线、图例区的背景色、图例区的阴影等。如不进行设置，直接单击“下一步”继续。这一步是用于设置图例本身的大小、形状。在对话框中输入：

- Width            40   pts.            图例框的宽度为 40 个单位
- Height           20   pts.            图例框的高度为 20 个单位
- Line             下拉选择图例框的线型，可以不做修改
- Area             下拉选择图例框的外轮廓，可以不做修改

单击“下一步”继续。下一个对话框中可以设定图例之间的间隔。如不进行设置，直接单击“完成”结束图例设置。可以看到，地图布局中添加了图例，可以用鼠标将地图和图例调到合适的位置（见图 9-2）。

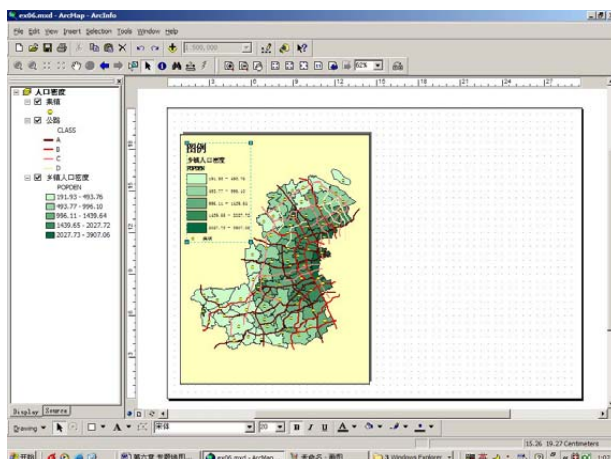



图 9-2 添加图例


观察添加的图例，可看到在“乡镇人口密度”下方的分类字段名是 POPDEN，如果将 POPDEN 改成中文“密度分类”或不出现，则 Data View 的目录表（TOC）中用鼠标右键点击图层层名“乡镇人口密度”，进入 Properties/Symbology，Fields/Value 项的字段名暂时改为 POP94，按“应用(A)”键，选择标签 Fields，将字段名 POPDEN 的假名 Alias 改成中文“密度分类”或完全空白，按“应用(A)”键，再选标签 Symbology，将 Fields/Value 项的字段名改回“密度分类”，（如果假名是空白，也可选择），再将 5 种分类的 Label 项，改成中文“低”、“较低”、“中”、“较高”、“高”，按“应用(A)”键，可以观察到，目录表中的图例和地图布局中的图例均按要求发生了变化，按“确认”键，关闭对话框 Layer Properties。

## 2、添加比例尺

选用菜单 Insert/Scale Bar...，出现 Scale Bar Selector（选择比例尺）对话框，其中有多种类型的比例尺，点击取名为“Stepped Scale Line”的比例尺，按 OK 键确认。在地图布局上出现浮动的比例尺图形，用鼠标将其移动到合适的位置。如果觉得比例尺的大小、间距不合适，可以用标准工具栏中的 （选择工具）拖动放大、缩小比例尺。双击比例尺，进入 Stepped Scale Line Properties 对话框，在对话框中选择 Scale and Units 标签，设置比例尺单位，先在“When resizing...”中下拉选择“Adjust width”，然后在上部的 Scale 栏中输入：

### Scale

Division Value	10 km	比例尺中每格间距为 10 千米
Number of divisions	3	比例尺间隔数为 3 格
Number of subdivisions	2	每大格再分为 2 小格

按“确定”键返回。比例尺按要求完成设置，可以观察到，比例尺的间隔为 0，5，10，20，30 千米。在 ArcMap 中也可以在地图布局中设置显示文字形式的比例尺。选用菜单 Insert/Scale Text...，出现 Scale Text Selector（文字比例尺选择）对话框，其中有多种类型的比例文字，选择 Absolute Scale 形式的比例文字，OK 键确认。可以看到，地图布局中自动出现文字比例尺“1: 500,000”（见图 9-3），由于在 Data Frame Properties/Data Frame/Extent 中选择了 Fixed scale（固定比例），在对话框中输入了 1: 500000，因此，文字比例尺自动和地图数据框架的比例设置保持一致。用光标选中文字比例尺，将其移动到合适的位置。如果觉得文字比例尺的大小不合适，可以用标准工具栏中的 （选择工具）拖动放大、缩小比例尺；也可以双击比例尺，进入 Scale Text Properties 对话框。在对话框中选择“Format”，进行精确设置，此处从略。

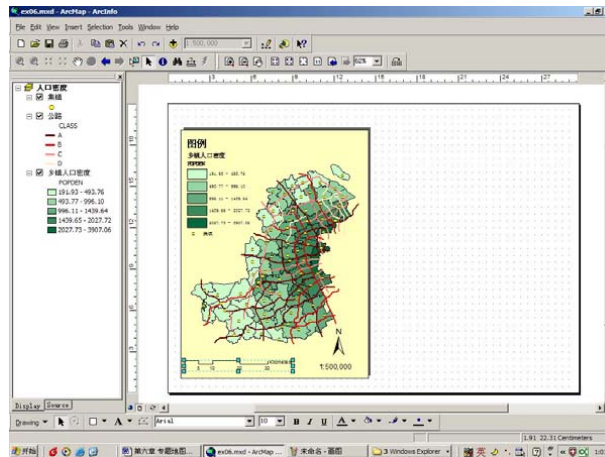



图 9-3 在地图布局中添加比例尺、指北针

### 3、添加指北针

选用菜单 **Insert/North Arrow...**，出现指北针选择 (**North Arrow Selector**) 对话框，其中有多种类型的指北针，选择“**ESRI North 3**”形式的指北针，按 **OK** 键确认。在地图布局上出现指北针。用光标选中指北针，将其移动到合适的位置。如果觉得指北针大小不合适，可以用标准工具栏中的  (选择工具) 拖动放大、缩小比例尺。双击指北针，进入 **North Arrow Properties** 对话框。在对话框中选择“**North Arrow**”，进行精确设置。在对话框中的 **General** 标签中输入：

<b>Size</b>	<b>100</b>	指北针的大小
<b>Calibration Angle</b>	<b>0</b>	指北针的偏移角度

还可以在 **Color** 选项中改变指北针的颜色，按“**确定**”键返回。指北针按要求完成设置。

在地图框内用鼠标右键选择 **Properties...**，选择标签 **General**，在下部 **Rotation** 栏中输入数字“**30**”，按“**确定**”键返回，可以看到，地图旋转了 30 度，指北针也同步、同方向旋转 30 度。按上述操作，将 **Rotation** 栏改成“**0**”，地图和指北针均同步改成原来垂直指上的方向。

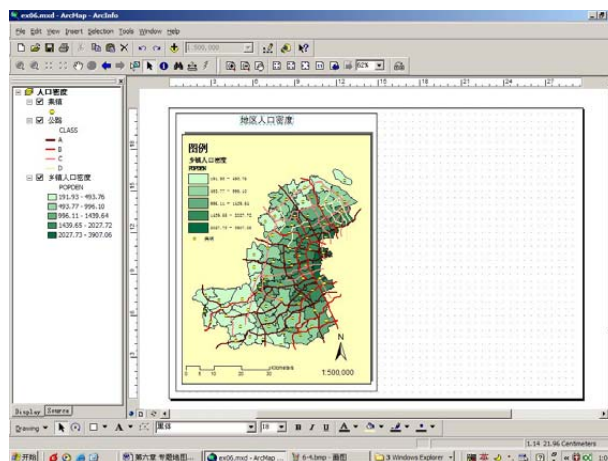


图 9-4 在地图布局中添加标题、说明文字、图框线

### 4、添加标题和说明文字

选用菜单 **Insert/Title**，地图布局上出现一个文本框，可以用直接用键盘输入标题文字（如：“地区人口密度”）。如果觉得文字内容、字体、大小不合适，可双击标题，出现 **Text Properties** (标题特征) 对话框。可以在 **Text** 栏内直接修改文字内容。点击 **Change Symbol**，可在 **Size** 选项内选择 18，在下面的滚动框内选择字体“**黑体**”，按 **OK** 键确定，按“**确定**”键退出文字属性对话框，会看到标题文本框内字体、大小的变化。用光标中标题，可将其移到合适的位置。选用菜单 **Insert/Text**，可

以用相同的方法在地图布局上添加其他说明文字。

### 5、添加图框线

选用菜单 Insert/Neatline，出现图框线（Neatline）对话框，可以在其中选择需要的图框线形式（Border）、背景色（Background）、阴影形式（Drop Shadow），选择需要的形式，按 OK 键确认，在地图布局上出现图框线（见图 9-4）。也可用工具 （Select Element）调整图框线位置，鼠标双击后再修改相关特征。

## （五）地图布局的进一步处理

### 1、添加第二个 Data Frame

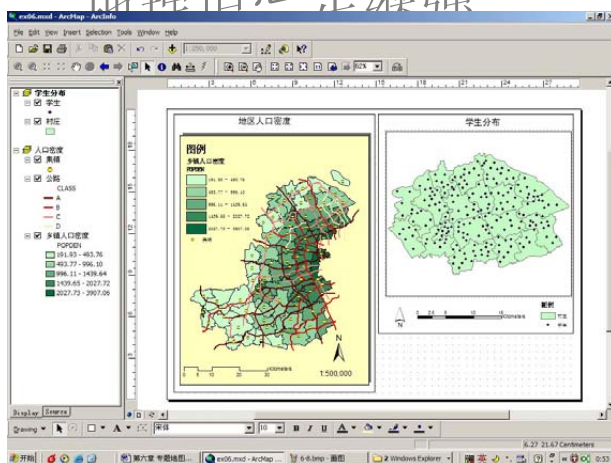


图 9-5 在地图布局中添加第二个 Data Frame

在同一个地图布局中可布置多个 Data Frame。选用菜单 Insert/Data Frame，在地图中就增加了一个新的 Data frame，系统自动命名为 New Data frame。可以进入 Data Frame Properties/General，将名称（Name）改为“学生分布”，按“确定”键返回。光标移到目录表 TOC 中，可以看到，多了一个新的、空的 Data Frame “学生分布”，用鼠标右键 Activate 激活 Data Frame “学生分布”，选择菜单 File/Add Data...，将 ex06 目录下，student.shp 和 sub\_con.shp 两项数据源，如果要改变这两个图层的显示符号，需在目录表中用鼠标右键打开图层属性设置对话框 Layer/Properties/Symbology，按需要设定这图层的显示方式。此时，在地图布局上已经有了第二个地图，可以参照前述方法，在地图布局中添加第二个 Data Frame 的图例、比例尺等（见图 9-5）。

### 2、添加其他对象


ArcMap 支持“对象链接和嵌入（OLE，Object Linking and Embedding）”，可以将支持这一功能的各种数据嵌入地图布局中。选用菜单 Insert/Object，出现“插入对象”对话框，在其中选择“由文件创建”，单击“浏览”按钮，在文件路径对话框中选择目录\gis\_ex00\ex06\，在其中选择 Word 文档 sum.doc（见表 9-1），按“打开”按钮，回到“插入对象”对话框，选“确定”键，sum.doc 直接显示在地图布局中，可用工具 （Select Element）调整插入对象的大小和位置。

表 9-1 事先准备好的 Word 文档

地区	面积（平方公里）	人口
广宁县	665.43	468291
罗丰县	510.33	618648
兴益县	473.72	461844
志远县	245.96	334346
总计	1895.44	1883129

### 3、添加图片

选用菜单 Insert/Picture，在对话框中选择路径\gis\_ex09\ex06\，选择影像文 View.jpg，选用“打开”键，就可以在地图布局上插入选中的图像文件。用工具（Select element）可调整插入图像的大小和位置，也可以双击图像文件，在弹出的对话框中进行大小和位置的精确设定（见图 9-6）。

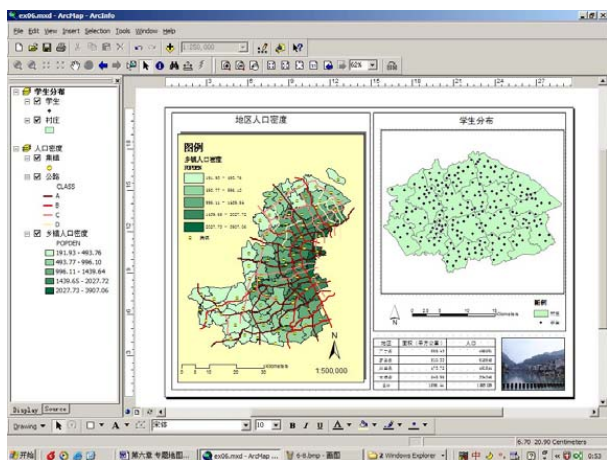


图 9-6 在地图布局中添加其他对象、图像文件

#### 4、打印或输出中间文件

选用菜单 File/Print，在弹出的对话框中选择打印选项，就可将制作完毕的地图布局输出到打印机。选用菜单 File/Export Map...，在弹出的对话框中选择中间文件格式，指定文件文件名，就可以将制作完毕的地图布局转换成通用的图形、图像格式。

在对话框中的“保存文件类型”中选择“JPEG (\*.jpg)”，中间文件格式就定为 jpg 格式。在“文件名”中输入文件名为 ex06，保存路径为\gis\_ex09\ex06\temp，按 Options...键，出现 JPEG Options 对话框：

- Resolution      200 Dot per Inch      表示输出 JPG 的精度为 200DPI
- Background color      可以在其中选择需要的背景色，白色为常用
- Quality      选择 Max，输出质量为最佳

按“确定”键退出 JPEG Options 对话框，按“Export”键，定义好的地图布局输出为 JPEG 格式的中间文件 ex06.jpg，可在其他非 GIS 软件中继续使用，也可反复打印。


ArcMap 可输出的其他通用文件格式还有：EPS、BMP、PDF、TIF、PCX 等等，都可通过 Options...键调整输出文件的分辨率等有关参数。

#### 5、模版的保存、再调用

所谓模版，是把定义好的地图布局结构保存起来，再次调用时，其内容可以改变，但布局的式样，各种内容的位置仍保持原样，提高制图效率，并使输出的地图标准化。

保存模版之前，应该清空定义好的地图布局中 Data Frame 的各图层。具体方法是在内容栏(TOC)中依次选择每个图层名称，按鼠标的右键，在弹出菜单中选择 Remove，就删除了选中的图层。依次删去每个图层，但是要保留各个 Data Frame 的本身，以及指北针、图框线等等辅助元素。

选用菜单 File/Save as...，从弹出的对话框中在文件名栏中键入模版的名称，在保存类型栏中下拉选择 ArcMap Templates (\*.mxt)，建议保存路径为\gis\_ex00\ex06\temp\，文件名为 ex06.mxt，按“保存”键退出，布局设计的模 就保存在后缀名为.mxt 的文件中。

需要再次调用保存的模版时，选用 Layout 工具条中的“”（转换布局 Change Layout）工具，选择需要调用的模版文件，就调入了预设的地图布局模版。地图的图例、显示比例、背景色、图框等元素可不再重新设定。

另一种使用模版的方法是在新建地图文档（mxd）时，直接使用预设的模版文件（mxt），这样可以直接在其中加载图层，添加文字。这样制作的专题地图比 从头做起方便得多，而且输出的地图风格、式样统一。

## （六）报表生成

激活 Data Frame “县域乡镇”，可以看一个多边形图层“乡镇”（见图 9-7），为某县境内各乡镇的分布。打开乡镇的属性表“Attribute of 乡镇”，可以看到该属性表有：Name（乡镇名称）、POP94（1994 年总人口）、POPDEN（人口密度）等属性。需要生成一份有关该县各个乡镇人口数量、人口密度的统计报表。

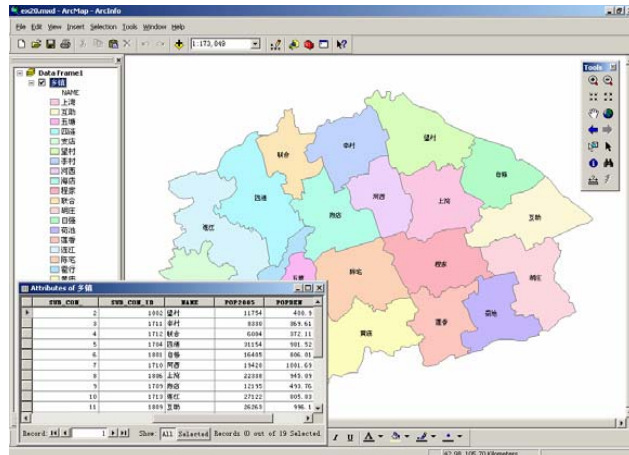


图 9-7 多边形图层“乡镇”及其属性表

选择菜单 Tools/Reports/Create Report...，进入报表特性（Report Properties）对话框，进行有关设置。

### 1、选择报表中显示的字段

在 Fields 标签中选择报表需要显示的字段。对话框“Available Fields”中列出了乡镇属性表“Attribute of 乡镇”中所有字段。先后用鼠标选择 Name、Popden、Pop2005 三个字段，单击右侧 图标，使其进入 Report Fields 列表。在 Report Fields 中可点击右侧图标 、，使三个字段的顺序调整为 Name、Pop2005、Popden。

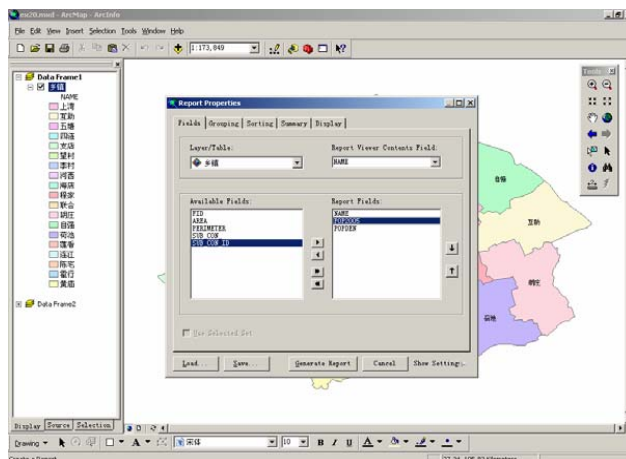


图 9-8 选择报表中显示的字段

### 2、选择记录的排列顺序

在对话框顶部，选择 Sorting（排序），进入 Sorting 选项卡。将报表中的数据按照字段 Pop2005



的降序进行排列。在列表中，作如下的设置：

Fields	Sort	Order
Name	None	
Pop2005	Descending	1
Popden	None	

### 3、选择汇总的方式

在报表中对显示部分的数据作统计、汇总。在对话框顶部，选择 **Summary** (汇总)，进入 **Summary** 选项卡。要求对字段 **Pop2005** (人口总数) 作汇总。汇总的方式为：各乡镇人口总数、各乡镇人口平均数。在对话框列表中勾选字段“**Pop2005**”的 **Average** (求平均数)、**Sum** (求和)。

#### Numeric Fields

	Average	Count	Maximum	Minimum	StaDev	Sum
Pop94	√					√
Popden						

### 4、设置报表的显示格式

在对话框顶部，选择 **Display** (显示)，进入 **Display** 选项卡。

(1) 设置标题。在 **Setting** 列表中选择 **Elements**，展开下拉式列表，勾选 **Title**，设置报表的标题。右边的列表中列出了有关标题的特性值。修改其中的几个特性

**Back color**      点击，设置标题背景色

**Font**              设置为黑体，小二号字体

**Text**                输入标题的内容：“县域各乡镇人口统计”

(2) 设置背景图片。在 **Setting** 列表中选择 **Background**，展开下拉式列表，

勾选 **Image**，设置报表的背景图片。右边的列表中列出了有关背景图片的特性值。修改其中的几个特性：

**Picture**      点击，选择图片\gis\_ex09\ex06\cnt\_map.jpg

在设置修改报表的显示方式时，可以点击对话框最右下角的 **Show Settings**，可预览修改设置后的效果。(图 9-9)

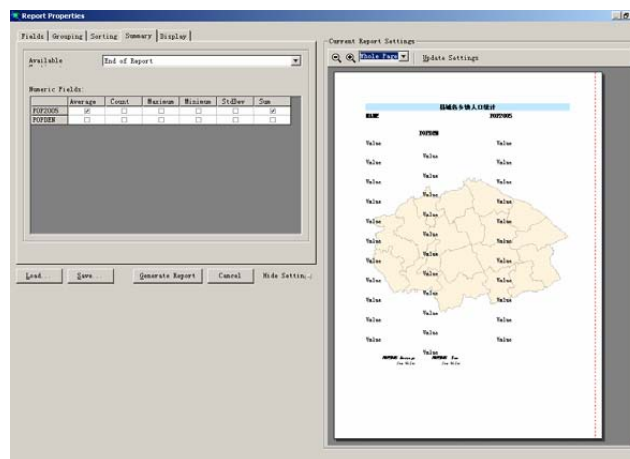


图 9-9 设置标题、背景图片后预览报表

(3) 设置字段的显示方式。在 **Setting** 列表中选择 **Fields**，展开下拉式列表。其中列出了三个字段。点击字段名 **NAME**，右边的列表中列出了有关该字段特性值。修改其中的几个特性：

**Font** 设置为宋体，四号字体

**Text** 输入：“乡镇名称”

**Width** 该字段的打印宽度，修改该值为 1.5，对应宽度为 1.5 英寸

点击预览窗口的上方的 **Updating Settings**，可以刷新预览的内容，重新显示最近的修改。继续选择字段点击字段名 **POP2005**。修改其右边的列表中的几个特性：

**Font** 设置为宋体，四号字体

**Text** 输入：“人口总数(人)”

**Width** 该字段的打印宽度，修改该值为 1.5，对应宽度为 1.5 英寸

继续选择字段点击字段名 **POPDEN**。修改其右边的列表中的几个特性：

**Font** 设置为宋体，四号字体

**Text** 输入：“人口密度（人/平方公里）”

**Width** 该字段的打印宽度，修改该值为 2.5，对应宽度为 2.5 英寸

在 **Setting** 列表中选择 **Report**，展开下拉式列表，点击选择 **Records**。右边的列表中列出了有关该记录显示的特性值。修改其中的几个特性：

**Autosize** 下拉选择 **Flase**

**Back color** 点击，选择一种适宜的记录背景色

**Height** 每条记录的高度，修改该值为 0.4，所占高度为 0.4 英寸

(4) 设置统计汇总的显示方式。在 **Setting** 列表中选择 **Summary/Report**，勾选 **Pop2005 Label**，右边的列表中列出了有关该记录显示的特性值。修改其中的几个特性：

**Text Average** 输入：“乡镇平均人口”

**Text Sum** 输入：“1994 年总人口”

(5) 添加日期。在 **Setting** 列表中选择 **Elements**，展开下拉式列表，勾选 **Date**。右边的列表中列出了有关日期的特性值。修改其中的一个特性：

**Section** 下拉选择 **Bottom of page**，日期显示在每页的底部

其余设置不变。在以上的各个设置中，可以随时点击预览窗口的上方的 **Updating Settings**，刷新预览的内容，显示即时的修改，便于检查修改后的效果。

乡镇名称	人口总数 (A)	人口密度 (A/平方公里)
茨坪	41026	1491.45
南雄	41594	2021.22
资溪	45804	1429.45
乐安	38072	1254.20
贵溪	33605	1377.61
铅山	31760	1395.47
弋阳	31136	951.32
信丰	30825	2841.06
资溪	27422	3038.52
乐安	26930	1495.49
资溪	26762	966.10
上犹	23320	943.06
资溪	19420	1051.06
资溪	18610	3006.02
资溪	13310	912.36
资溪	11726	4150.30
资溪	10410	444.21
资溪	8520	3660.61
资溪	8000	272.11

图 9-10 生成的报表

### 5、报表生成、输出

完成以上的各项设置，点击对话框下方的 **Generate Report**，生成的报表显示在 **Report Viewer** 对话框中（图 9-10），点击选择对话框上方的 **Print...**，可直接打印；点击选择对话框上方的 **Export...**，可输出为 PDF、RTF 等格式的文件。

关闭 **Report Viewer** 对话框，回到报表特性（**Report Properties**）对话框，点击对话框下方的 **Save**，将生成的报表保存为“**cnt\_pop.rdf**”，路径为 **gis\_ex09\ex06\temp**，可供以后反复调用。点击对话框下方的 **Close**，退出报表特性设置（**Report Properties**）对话框，结束报表的编辑制作。

## （七）小结

专题地图布局（**Layout**）练习，主要涉及功能有：

- （1）地图和页面的设置。
- （2）**Data Frame** 在页面中的位置、比例、范围设置。

（3）在地图中增加文字及其他元素，包括图例（**Legend**）、比例尺（**Scale Bar**）、指北针（**North Arrow**）、图片（**Picture**）、说明文字（**Text**）、图框线（**Neatline**）、其他对象等。在 **Data Frame** 范围内，图例、比例尺、指北针方向和 **Data Frame** 中相关特征（**Properties**）的设置可保持一致。

- （4）将布局输出到打印机或中间文件。
- （5）将布局保存为模版，供将来反复使用。

利用 **ArcGIS** 可以制作格式复杂，变化丰富的各种报表，仅练习了部分基本功能，可以进一步自学，适应多种需要。

## 五、实验报告内容及要求

实验完成后，根据实验内容撰写实验报告。实验报告内容如下：（1）实验名称；（2）实验目的；（3）实验的方法与主要步骤；（4）实验结果（将实验界面抓屏，粘贴到实验报告中）。实验报告以 2 页为宜（也可以不受篇幅限制）。