第二章 快速入门教程

在开始这个学习教程之前，我们假定您已经学习过“ArcView Quick Start(ArcView 快速入门)”教程，并且对 ArcView 的基本术语和用户界面等概念有很好的了解。同时，我们希望您对标准 ArcView 产品的分析功能较为熟悉而现在渴望知道空间分析功能能为您做些什么。

在这一章中，您将通过四个练习一步一步的进行学习，开始是诸如显示和管理栅格主题等的一些基本操作，接着通过实际的应用创建和研究新的数据。在教程书的其它章节和 ArcView 的联机帮助中您将会得到更多的关于这些主题的信息。

本章，您将通过下列几个练习来逐步了解和学习 ArcView 空间分析模块的一些基本功能和操作：

- 练习 1：对栅格主题进行操作
- 练习 2：新银行的最佳选址
- 练习 3：在销售区域中绘制人口密度图
- 练习 4：创建和分析表面数据

1 练习 1：操作栅格主题(grid theme)

本练习中，您将学习显示、查询以及图表统计栅格主题的特性，这是 ArcView 3 版本所支持的一种新的主题类型。

在本练习中，您将学到：

- 如何载入 ArcView 扩展模块；
- 如何显示和研究空间分析模块所支持的新的主题；
- 如何创建新的数据层；
- 如何管理和保存新的栅格主题的数据；
- 栅格数据在显示和表格处理中有何不同；

打开 ArcView 软件

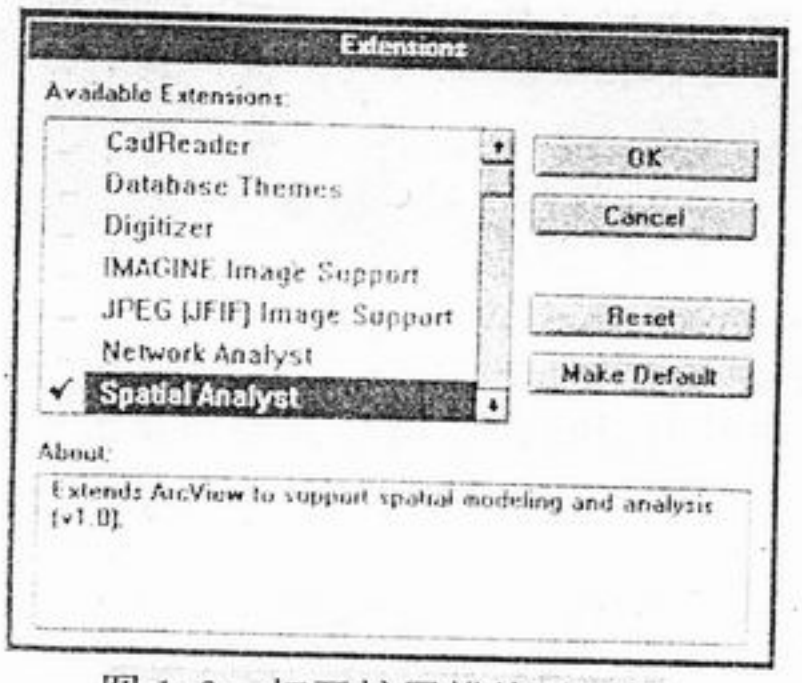


图 1-3. 打开扩展模块对话框

载入空间分析扩展模块

1. 从“File(文件)”菜单中选择“Extension(扩展模块)”菜单项；
2. 单击标识“Spatial Analyst(空间分析)”模块的复选框，然后单击“Extension(扩展)”对话框中的“OK”按钮确认，载入该模块。

打开一个新的视图

1. 选择项目窗口左边的“View(视图)”按扭；
2. 单击“New(新建)”按钮打开一个新的视图。

增加并画出一个栅格主题

1. 单击工具栏上的添加主题按钮；
2. 浏览到 AVTUTOR 目录，双击其下的 spatial 子目录；
3. 选择“Grid Data Source(栅格数据源)”作为“Data Source Type(数据源种类)”；
4. 双击“elevgrd”，将该栅格文件作为一个主题添加到视图中；
5. 单击 TOC 上的复选框，画出该主题。

改变显示的颜色

显示中的颜色是很容易改变的，可以用公共数据项例如高度来作为指定的色彩梯度（图 1-4）。

1. 双击 TOC 中的“Elevgrd”主题，打开“Legend Editor(图例编辑器)”；
2. 单击“Classify(分类)”按钮；
3. 将“Number of class(分类数)”设为 7，单击“OK(确定)”按钮；
4. 选择“Elevation#2(高程 2)”字段作为“Color Ramp(颜色梯度项)”；
5. 单击“Apply(应用)”按钮；
6. 关闭“Legend Editor(图例编辑器)”。

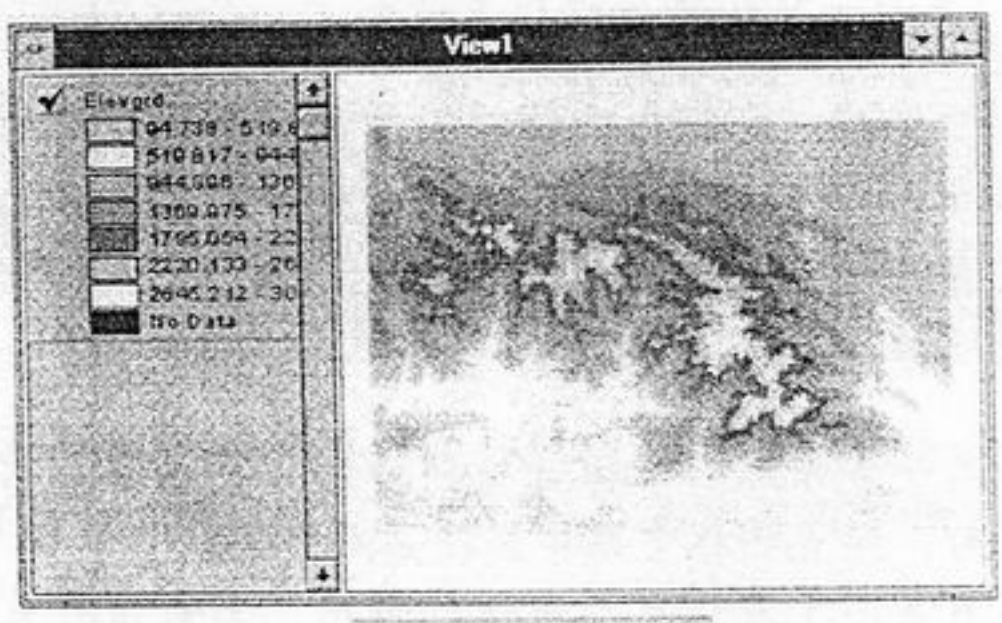


图 1-4. 编辑图例

现在图例更新为新的分类和颜色体系。您需要花些时间去熟悉图例编辑器。双击图例编辑器中的每个“symbol(符号)”将会打开“symbol palette(符号调色板)”，在这里您可以按照您的意愿改变每一个类别的颜色和符号。

栅格主题中的每一个栅格有一个值，这些值决定了栅格在图例中的类别，每个栅格填充了相应类别的颜色，并且这种填充只能是实填充(solid fill)。当改变填充模式时显示不会改变，因为栅格主题将只用实填充的模式显示。

显示立体效果

您可以创建两个主题的合成显示：一个用于显示颜色，如“高程”主题；另一个用于显示亮度，如山体阴影(hillshade)主题。

1. 添加 hillshd 栅格数据集到当前视图中(它位于 AVTUTOR\spatial\ 目录下)，这是一个与您当前工作的高程栅格数据相匹配的山体阴影值的栅格数据集；
2. 双击 TOC 中的 Elevgrd 打开图例编辑器；
3. 选择编辑器中的“Advanced(高级)”按钮；
4. 选择 Hillshd 作为“Brightness Theme(亮度主题)”；
5. 设置“Minimum Cell Brightness(最小单元亮度)”为 20；
6. 设置“Maximum Cell Brightness(最大单元亮度)”为 80；
7. 单击“Advanced Options(高级选项)”对话框中的“OK(确定)”按钮；
8. 单击“Legend Editor(图例编辑器)”上的“Apply(应用)”按钮；
9. 关闭“Legend Editor(图例编辑器)”。

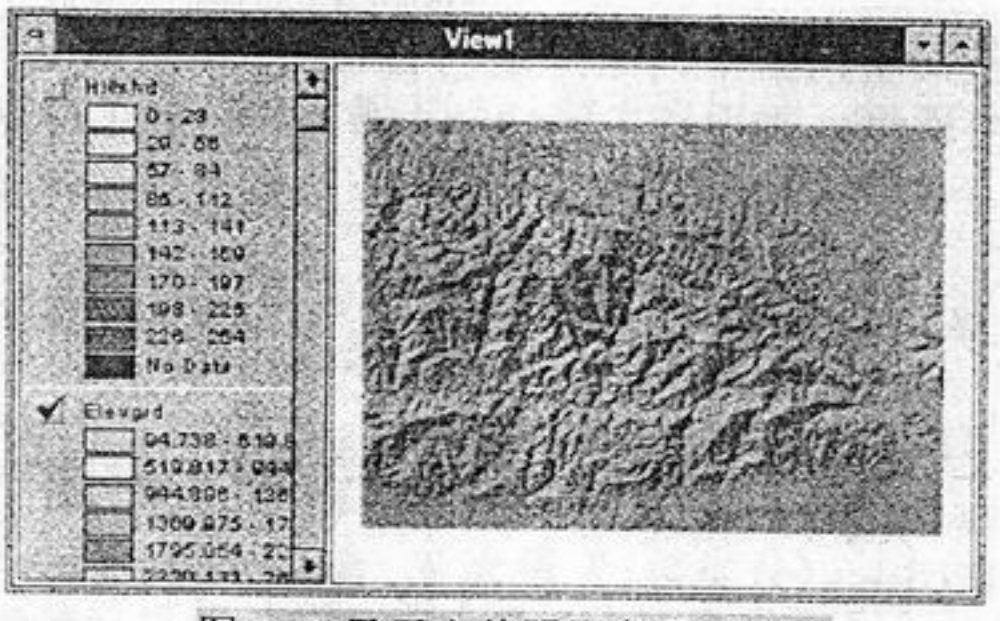


图 1-5. 显示山体阴影主题的亮度

显示栅格主题

和其它 ArcView 主题一样，每个栅格主题基于一个数据源。一个栅格数据源是由行和列数据组成的一个栅格数据集。

栅格主题是能基于整数或浮点数的栅格数据集。基于整数数据的栅格主题有一关联表与其相关联，表中存储着主题中不同格网的一系列值。基于浮点数的点数据栅格主题只可用 Graduated Color(渐进色)图例模板，而基于整数的栅格数据集则可使用两种模板：Graduated Color 模板和 Unique Value(唯一值)模板。

浮点栅格数据集用于表示那些有连续值的特征，如高度。当您从一个地点移动到另一个地点时，浮点栅格主题中的值是渐变的。

整数栅格数据集通常用于表达有离散值的特征。离散值代表分类的现象，如县(counties)行政单位。利用离散数据可以精确的定义一个对象的开始和结束位置。整型数据集也能象浮点数据集一样代表连续性的数据，但只能精确到整数。

观察数据分布

1. 单击 TOC 中的 Elevgrd 主题，将其激活；

注意：当 Elevgrd 主题激活时，工具条上的打开表快捷按钮是无效的，因为 Elevgrd 是一个浮点数点栅格主题，没有与之相联的表格。

2. 单击工具条中的直方(柱状)图快捷按钮，观察 Elevgrd 主题中的数值分布；

图上 x 轴表示 Elevgrd 主题的图例中的种类，y 轴表示主题中每一类别格网的

数量。

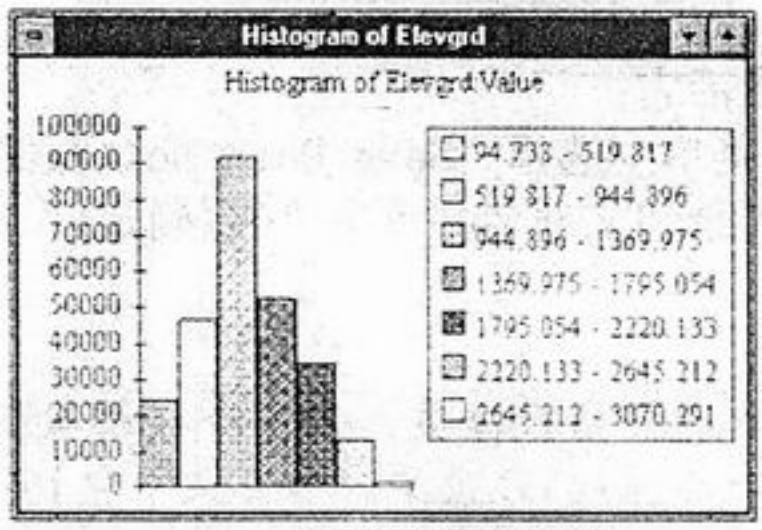


图 1-6. 统计图

3. 关闭“Histogram of Elevgrd(Elevgrd 直方/柱状图)”窗口。

从高程主题中提取坡度

通过分析创建一个新的栅格主题是很容易的，假如您想从高程主题中绘制斜坡的坡度图，可以如下进行：

1. 激活 Elevgrd 主题；
2. 从“Surface(表面)”菜单中选择“Derive Slope(提取坡度)”菜单项；
3. 单击图例中的复选框，画出新创建的栅格主题。

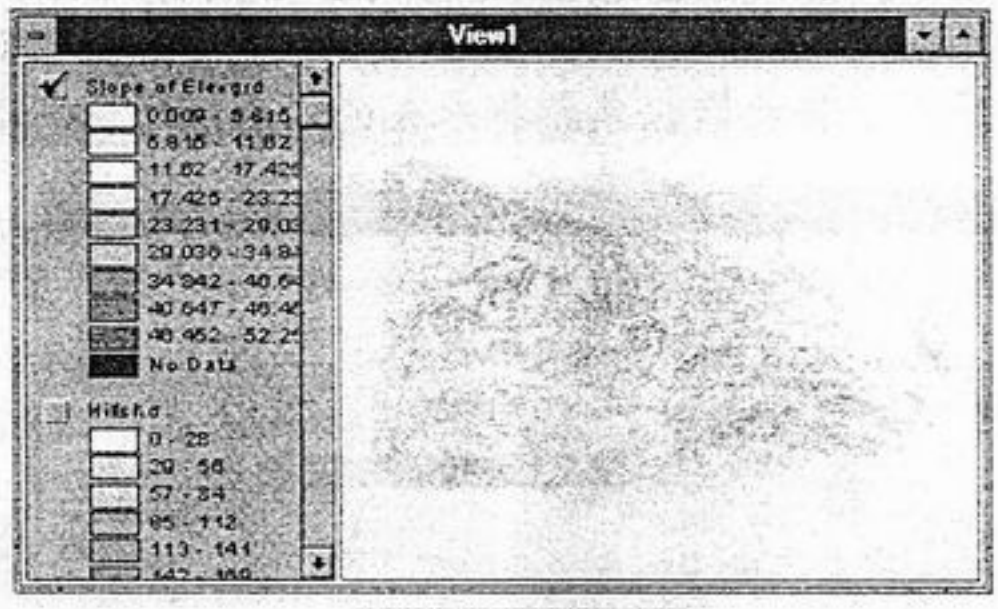


图 1-7. 提取坡度

这几个操作显示了从已有的数据源中创建新的数据层是十分容易的事情。您不必为新创建的数据提供输出名字，ArcView 将缺省指定一个描述所作操作的名字，此处为“Slope of Elevgrd”。

重命名新建的栅格主题

使用“Theme Properties(主题属性)”对话框可改变任意主题的名字。

1. 单击 Slope of Elevgrd 主题以激活它；
2. 从“Theme(主题)”下拉菜单中选择“Properties(属性)”菜单项；
3. 将“Theme Name(主题名)”改为 Slope；

注意一个栅格主题所具有的其它一些属性，例如该主题的类型(Type)是浮点(Float)，状态(Status)是临时(Temporary)。

4. 单击“Theme Properties(主题属性)”对话框中的“OK(确定)”按钮，实施改变。

注意在视图的内容列表中主题名字的改变。

存储分析结果

1. 单击 Slope 主题以激活它;
2. 从“Theme(主题)”菜单中选择“Save Data Set(存储数据集)”菜单项;
3. 为数据集指定存储目录和文件名并单击“OK(确定)”按钮。

存储和管理栅格数据

空间分析模块处理并创建栅格数据集。每一个栅格数据集被存储在一个独立的称为工作空间(workspace)的目录下，该目录中包括与之相关的包含栅格特定信息的表和其它文件。每个栅格数据集都有数个文件存贮在工作空间的 INFO 目录下，因此您不能用计算机的文件系统重命名、拷贝、或者删除这些文件。这些操作只能使用空间分析模块所支持的栅格管理器(Grid Manager)来处理。当一个视图被激活时，您可以通过“File(文件)”菜单进入栅格管理器。您可以用计算机的文件系统移动工作空间而不产生任何问题。

所有输出的栅格数据集都创建在项目工作空间中，缺省为用户的主目录，(例如，上面的坡度操作结果)，并可用“Project Properties(项目属性)”对话框进行设置。

作为分析操作结果，被创建的栅格数据集首先被存贮为临时数据文件。如果未进行“Save Data Set(存储数据集)”操作，那么当从视图中删除相应的栅格主题，或者未保存项目而退出 ArcView 时，它们将被删除。

当项目被存储，或者当该主题被激活，且执行了“Save Data Set(存储数据集)”操作，则所有的栅格数据集都将永久的保存在计算机硬盘中。

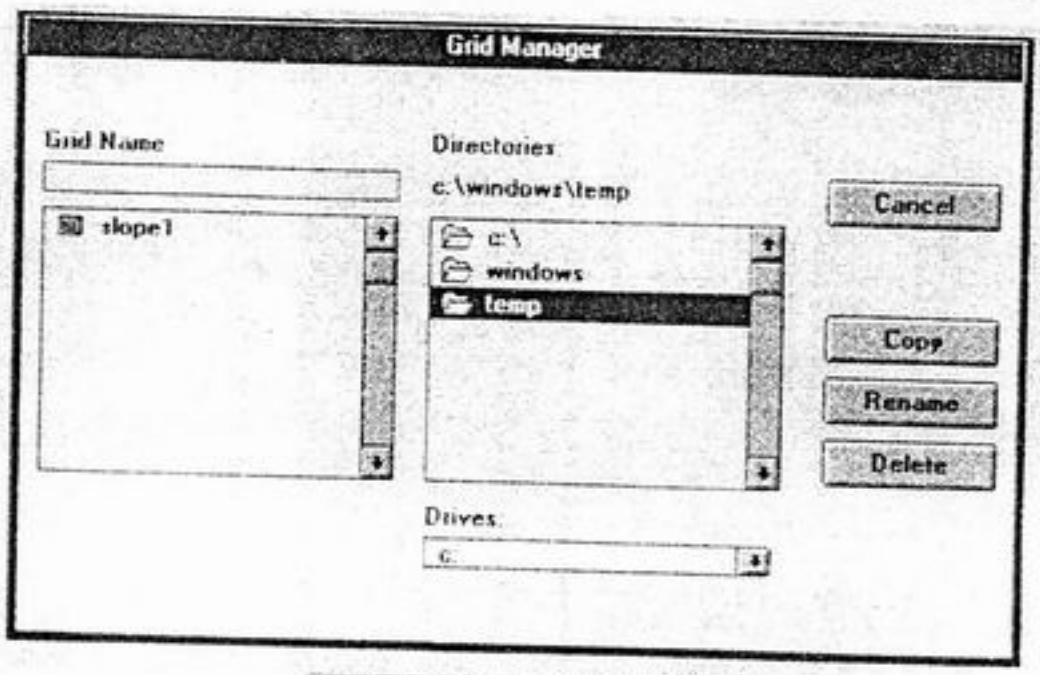


图 1-8. 打开栅格管理器

对坡度主题重新分类

通过将浮点栅格主题 Slope 的值分成几个组，您可以把它变成整型栅格主题。您可以通过这样的变换将坡度主题转化为基于坡度的建筑适宜性主题。

1. 单击 Slope 主题以激活它;
2. 从“Analysis(分析)”菜单中选择“Reclassify(重新分类)”菜单项;
3. 单击“Reclassify Value(重分类值)”对话框中的“Classify(分类)”按钮;
4. 改变“Number of classes(分类数)”为 5 并单击“OK(确定)”按钮;
5. 单击“Reclassify Value(重分类值)”对话框中的“OK(确定)”按钮，画

出新创建的栅格主题

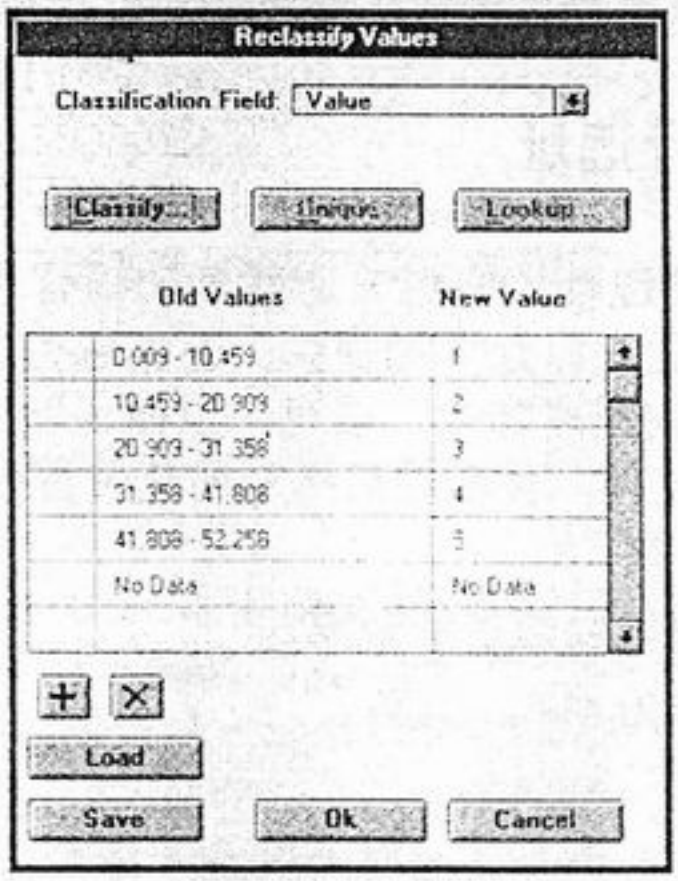


图 1-9. 重新分类

研究坡度属性表

您可以在一个表中选择记录，您所选择的记录在栅格主题中的相应视图区域将会高亮度显示。

1. 单击“Reclass of Slope”主题以激活它；
2. 单击工具条上的打开表快捷工具按钮，察看其属性表；
3. 单击工具条上的选择工具；
4. 单击某一行的游标以选择该记录。

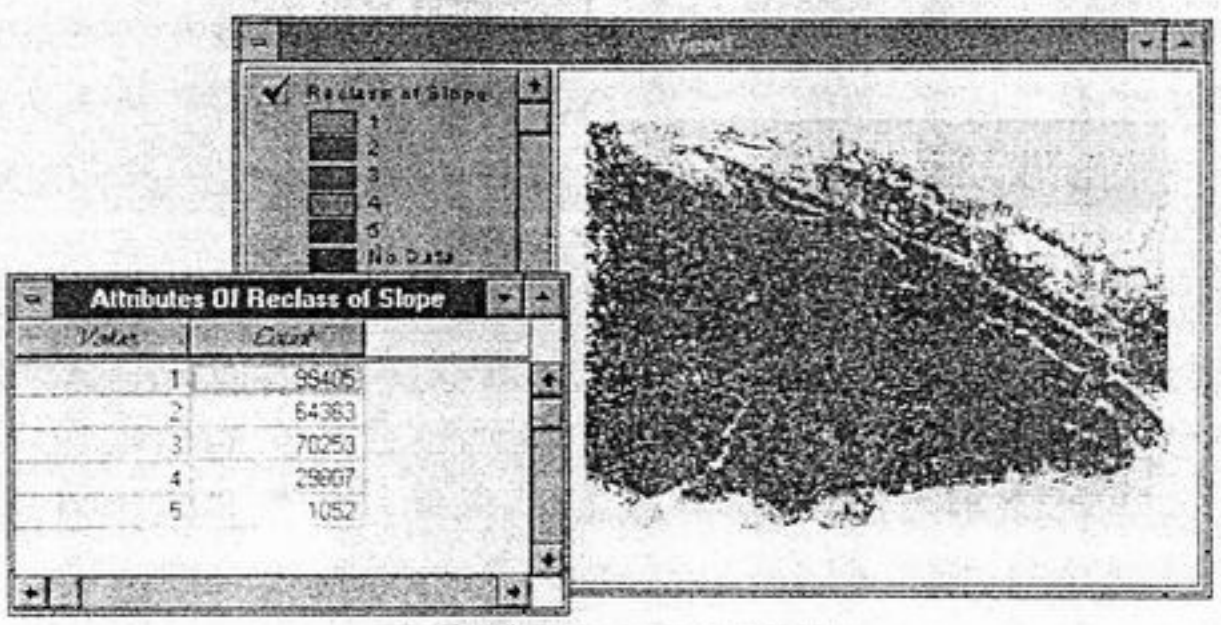


图 1-10. 查询坡度属性

注意：当您选择表中的一行时，视图中多个区域被选择并高亮度显示。这是因为表中的一个记录代表了具有该值的所有网格单元，即使它们之间并没有实际联系。

按住 Shift 键，再单击表中一行能将之加入到选择集中。

栅格主题上的选择

由于栅格主题中的每个单元在其表中没有单独的记录与之对应，因此您不能直接从视图中选择一个网格单元。如果您想在视图中选择一个网格单元，则

应选择表中包含该单元值的记录。由于每一记录用于多个单元，视图中的所有具有该值的单元均被选择。为防止混淆，整型栅格主题只能从表中选择。

2 练习 2：为新的银行选址

作为多家银行的地区管理者，您想为您新开的银行进行选址，您最感兴越的当然是远离现有银行且附近人口众多的地区。在本练习中，您将创建一个到银行的距离地图，并在图上查询距离和人口信息，以便为新的银行找到最佳位置。选址结果将被转换成 shape 文件，并和最后提交的其它数据一起显示出来。

在这个练习中，您将学到：

- 如何查询多个数据集以创建新的数据；
- 如何将栅格主题转化为 shape 文件；

为新视图载入数据

1. 打开 ArcView 并载入空向分析扩展模块；
2. 打开一个新视图；
3. 用“View Properties(视图属性)”设置新视图的投影方式为 State Plane-1983, Georgia, West；
4. 将位于 AVTUTOR\spatial\目录下的 popden 栅格数据集增加到新视图，该数据集为人口密度栅格数据集；
5. 将 AVTUTOR\spatial\bank.shp shape 文件增加到新视图。

地图投影和空间分析

如果特征主题用小数方式表示的度数(decimal degrees)时，您可以将一个视图的地图投影“打开”。特征主题将以新的坐标系统显示。而栅格主题并不是这样，因为栅格主题的投影是非常耗时的处理。它总是被假定为已经有正确的投影且不再改变。在空间分析期间这种不同将影响处理特征主题和栅格主题的方式。

当您的特征主题使用 decimal degrees，而栅格主题在已投影的坐标中时，视图的投影就必须被设置为栅格主题的投影方式。您的特征主题将被投影到栅格主题所处的投影坐标中。这将允许数据配准，您可以进行统一的矢量和栅格分析。在分析期间创建的任何 shape 文件均使用 decimal degrees，而在分析期间所创建的任何栅格数据集均为投影空间的坐标系。

当您的特征和栅格主题均处在同样的投影坐标系中时，不必为即将进行分析的视图设置投影，您的特征和栅格主题将在视图中得到配准。分析期间创建的任何 shape 文件或栅格数据集均在投影空间的坐标中。

当您的特征和栅格主题均为 decimal degrees 时，不要为即将进行分析的视图设置投影。如果您设置的话，特征主题将被投影，而栅格主题不会。这将造成数据出现在两个不同的地点，妨碍您进行统一的矢量和栅格分析。在分析期间创建的任何 shape 文件或栅格数据集将使用 decimal degrees。

查询高储蓄率的银行

您不想和您最好的银行进行竞争，所以在创建距离图之前必须先选择它们。

1. 单击 Bank.shp 主题并显示它；

2. 单击工具条上的查询工具快捷按钮；
3. 双击字段列表中的[privat_dep]，该字段表示私人账户的储蓄值；
4. 单击大于号工具按钮；
5. 在表达式框中键入 10000000；
6. 单击“New Set(新选择集)”按钮，然后关闭查询工具。

注意：显示得到更新，被选择的银行高亮度显示。

创建被选银行距离图

1. 单击 Bank.shp 主题激活它；
2. 从“Analysis(分析)”菜单中选择“Find Distance(发现距离)”选项
3. 将“Output Grid Extent(输出栅格范围)”和“Output Grid Cell Size(输出栅格单元尺寸)”都选择“Same as Popden(与 Popden 一样)”，并单击“OK(确定)”按钮。
4. 画出新创建的主题；

您现在得到一个连续的从图上各位置到私人投资超过 10000000 的银行的距离地图。

5. 将 Bank.shp 主题移动到内容列表的顶端，以便它能显示在 Distance to Bank.shp 主题的上面。

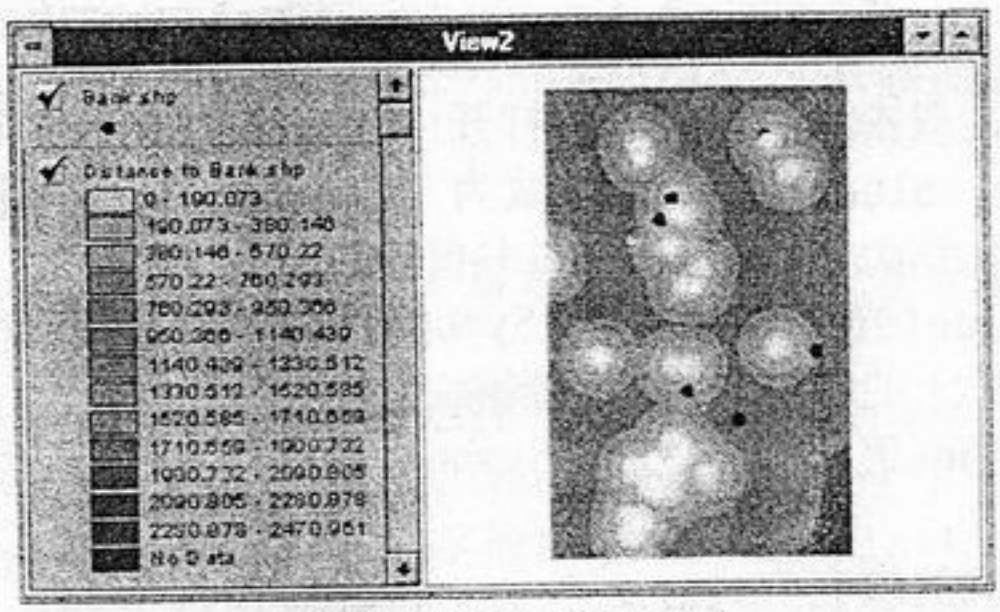


图 1-11. 创建距离图

注意：仅对选中的银行(黄色高亮度)进行距离量测。

地图叠加以及进行满足某一条件的查询

您的目标是为新的银行找出潜在的地点，例如，临近人口密度高且附近没有其它银行的地区。

1. 关闭所有主题的显示，并打开 Popden 主题；
2. 从“Analysis(分析)”下拉菜单中选择“Map Query(地图查询)”选项；
3. 在“Map Query(地图查询)”对话框中，双击“Layers(层)”列表的[Popden]项；
4. 单击大于号按钮，在表达式框中键入 3000。该查询将找出每平方公里多于 3000 人的地区；
5. 单击 AND 按钮；
6. 双击“Layers(层)”列表中的[Distance to Bank.shp]项；
7. 单击大于号，在下面的表达式框中键入 500。该查询将找出距现有银行超过 500 米的地区。
8. 单击“Evaluate(运行)”按钮，运行表达式并画出新创主题；

所得结果是满足表达式的位置图，现在您可以进一步细化该地区。

9. 返回“Map Query(地图查询)”对话框，它应该仍然处于打开状态。如果已经关闭，可以单击“Map Query 1”主题激活它并选择“Theme(主题)”菜单上的“Edit Theme Expression(编辑主题表达式)”选项。
10. 编辑等式，键入 5000 将[Popden]的截止值改为 5000。这将选中每平方公里超过 5000 人的地区；
11. 单击“Evaluate(运行)”按钮，并注意显示结果的变化；
12. 关闭“Map Query(地图查询)”对话框；

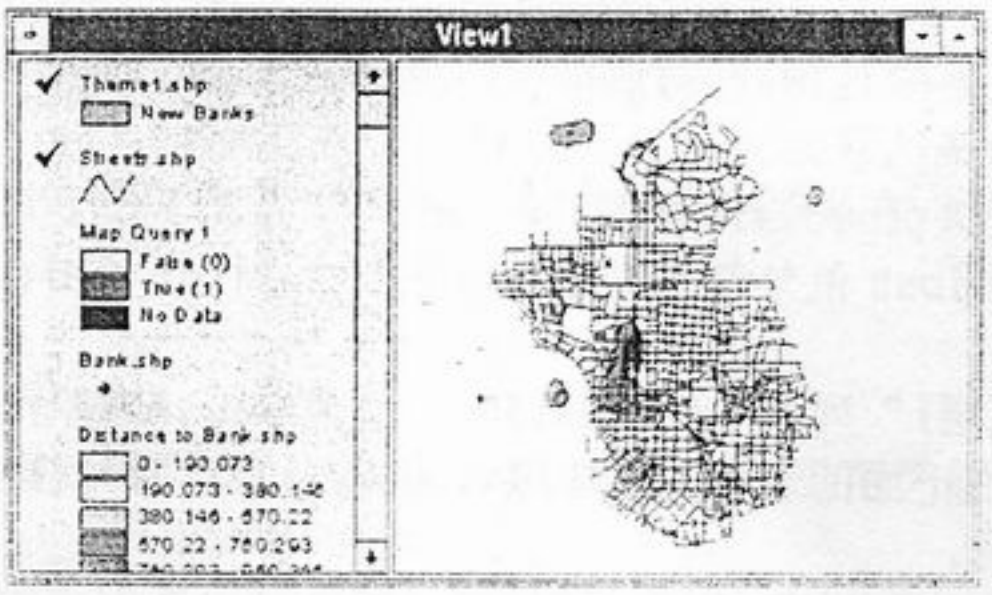
您已经创建了一个地图，它显示出距离现存银行 500 米以上、人口密度 5000 人/平方公里以上的区域，这些地区将为新银行提供充足的良好的客户基础。

将结果转化为型(shape)文件

1. 单击“Map Query 1”主题激活它；
2. 从“Theme(主题)”菜单中选择“Convert to Shapefile(变为 shape 文件)”选项；
3. 为新的 shape 文件指定名字和目录，单击“Convert Map Query 1(转化 Map Query 1 主题)”对话框中的“OK(确定)”；
4. 单击“Yes(是)”添加 shape 文件作为视图的一个主题。

显示最终结果

1. 画出新的主题，双击新主题的图例打开“Legend Editor(图例编辑器)”；
2. 选择“Unique Value(唯一值)”做为“Legend Type(图例种类)”，并以“Gridcode”作为“Values Field(值域)”；
3. 单击靠近“Value(值)”为 0 的“Symbol(符号)”，按“Legend Editor(图例编辑器)”上的删除快捷按钮删除之；
4. 双击靠近“Value(值)”为 1 的“Symbol(符号)”，显示“Fill Palette(填充调色板)”；
5. 选择第二行中间的填充方式；
6. 单击对话框顶部的“Color Palette(颜色调色板按钮)”，改变前景色为中等红，背景色为透明，关闭“Color Palette(颜色调色板按钮)”；
7. 单击为“1”的“Label(标识)”，将其变为“New Banks”；
8. 单击“Apply(运用)”，关闭“Legend Editor(图例编辑器)”；
9. 关闭“Map Query 1”主题的显示；
10. 增加 AVTUTOR\spatial\streets.shp 到当前视图并显示之，然后将它移动到内容列表中 new banks 地区主题的下面(图 1-12)。



(图 1-12)

您还可以继续标注街道以及增加其它数据层，然后将视图放到输出设计面版(Layout)中，加上题目、比例尺、图例、指北针等，形成最后的提交成果图。

3 练习 3：在销售区域中绘制人口密度图

作为一个销售经理，也许您想了解为什么有些销售员需要加班，而有些销售员则十分清闲。在本练习中，您将用普查的点数据创建一张人口密度图，并以此决定每个销售员所在销售区中的人口数量。

在本练习中，您将学到：

- 怎样根据离散的抽样点数据创建一个连续的人口密度图；
- 怎样按一个主题中的分区汇总另一个主题中的值；
- 怎样创建描述两个主题的表和统计图；

为新视图载入数据

1. 打开 ArcView 并载入空间分析扩展模块；
2. 创建一个新视图；
3. 通过“View Properties(视图属性)”设置视图的投影方式为 State Plane-1983， Georgia，West；
4. 将 AVTUTOR\spatial\blkptsub.shp 和 trade.shp 添加到视图中；

创建一张人口密度图

1. 单击 Blkptsub.shp 主题激活并显示它，这是一个块分组水平上的人口的点主题；
2. 从“Analysis(分析)”菜单中选择“Calculate Density(计算密度)”选项；
3. 接受“Output Grid Specification(输出栅格规格)”，按“OK”确定；
4. 选择“Population Field(人口字段)”中的“Population(人口)”，键入 350 作为“Search Radius(搜索半经)”，选择“Kernel(中心)”作为“Density Type(密度种类)”。按“OK”确定，画出新创主题。

做每个销售区域中的人口数量统计图表

或许您想总结一下每一销售区中的平均人口密度，以决定销售范围是否需要重新划定。

1. 双击 Trade.shp 主题打开图例编辑器。这是一个表示您的每个销售经理的销售区域的多边形主题；
2. 选择“Unique Value(唯一值)”为“Legend Type(图例种类)”，以“Salesmgr”为“Value Field(值字段)”，按“Apply”按钮应用并关闭图例编辑器；
3. 画出 Trade.shp 主题并关闭“Density from Blkptsub.shp”主题的显示；
4. 从“Analysis(分析)”菜单中选择“Summarize Zones(分区汇总)”；
5. 选择 Salesmgr 作为定义分区的字段；
6. 选择“Density from Blkptsub.shp”作为汇总的主题；
7. 选择“Mean(平均)”作为图表的统计法。

创建一张图和一个表，这个表中包含着每个销售区的人口密度的多种统计指标，如：最小值、最大值、平均值等。统计图将显示每个销售区的人口密度，其

窗口尺寸可调整以便研究分析(图 1-13)。

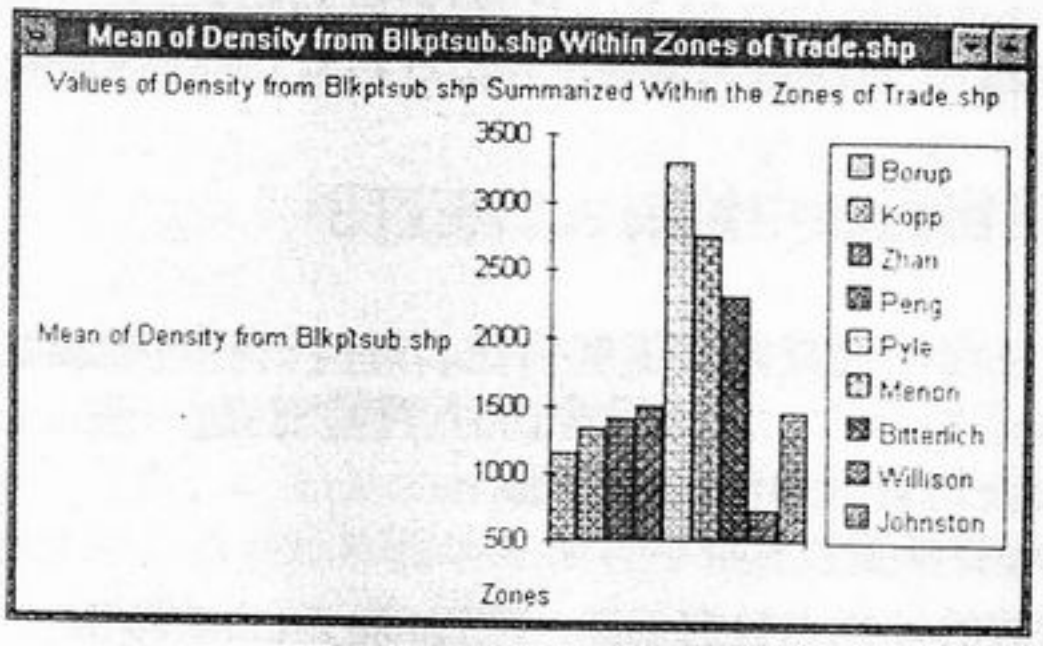


图 1-13. 人口数量统计图

通过使用统计图表，您可以将高人口密度的销售区分成两个，或者将它的部分区域划归临近的人口密度较小的销售区。创建新的销售区后，可以在新的销售区地图上进行同样的分析，以检查是否达到可接受的平均人口密度。

如果您想估计每个销售区的总人口，只要将平均人口乘以区域面积即可得到。

4 练习 4：创建并分析表面(surface)数据

作为一个大农场主，您想通过了解自己农场土地的土壤化学成分，以便能准确地确定应该施加化肥种类和化肥量。使用点测的抽样数据，您可以创建一幅农场钾含量分布的表面趋势图。从该分布图中，您可以通过创建等值线图以显示哪些地区需要施加更多的钾肥。

在本练习中您将学会：

- 如何将点测的抽样数据变为连续的面状分布图；
- 如何创建一幅等值线图以表示连续变化的表面；

为新视图载入数据

1. 打开 ArcView 并载入空间分析扩展模块；
2. 打开一个新视图；
3. 将 AVTUTOR\spatial\soilsamp.shp 和 thefarm.shp 添加到视图中；
4. 画出 Soilsamp.shp 主题；

从抽样点数据创建一个钾含量分布表面图

您的土样测量点是分散在农场的各处的，您现在想为整个农场的所有位置创建一幅连续的钾含量分布表面图。

1. 单击 Soilsamp.shp 主题激活它；
2. 从“Analysis(分析)”菜单中选择“Interpolate Surface(表面插值)”选项；
3. 将“Output Grid Extent(输出栅格范围)”设为“Same As Thefarm.shp(与 Thefarm.shp 相同)”，将“Number of Rows”改为 100，然后单击“Output Grid Specification(输出栅格规格)”对话框上的按钮；
4. 在“Interpolation(插入)”对话框上，设置“Method(方式)”为“Spline(样

条线)”，“Z Value Field(Z 值字段)”为 Soil-K，然后单击“OK(确定)”；

5. 画出新建的栅格主题；

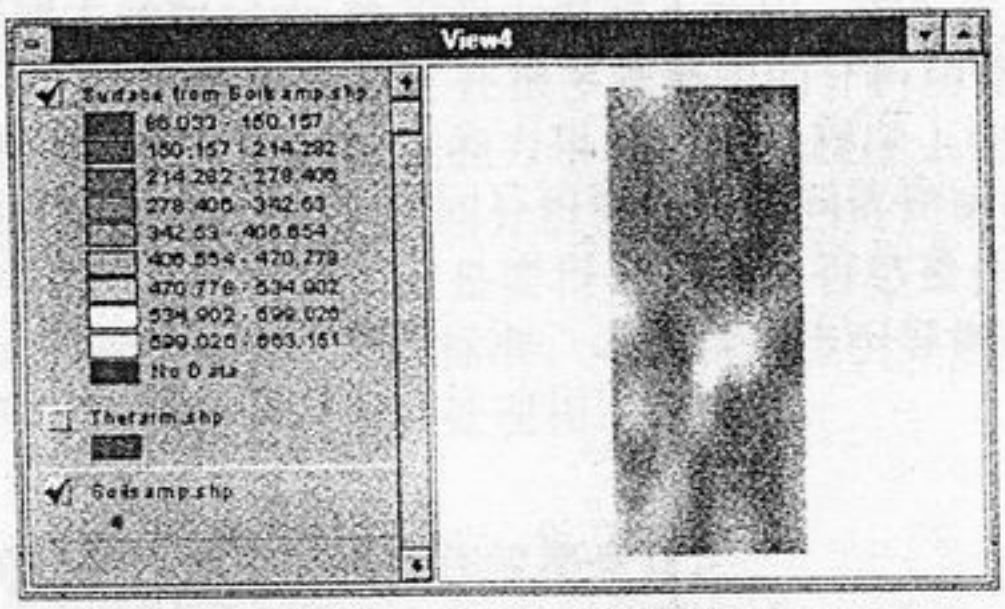


图 1-14. 钾含量分布表面图

结果栅格主题中每一格网单元包含该位置的钾含量的估计值，它由周围采样点的钾含量所确定(图 1-14)。

设置和使用分析属性(Analysis Properties)

在上述的练习中，当您操作一个特征主题时，ArcView 会用“Output Grid Specification(输出栅格规格)”对话框提示您设置输出栅格的范围和单元尺寸(建议使用缺省值)。多数情况下，要仔细地选择一个固定的分析范围和尺寸，以便所有的分析和输出均满足此精度，为此可以使用分析属性对话框。您可以通过选择“Analysis(分析)”菜单的“Properties(属性)”项，以打开该对话框。

当在分析属性对话框中定义的规则不允许一个特定的定义范围和单元尺寸的操作时，输出栅格规格对话框将提示您。该对话框提供的信息仅适用于当前的操作。如果范围和单元尺寸在分析属性对话框中设置为一实际值时，这些值将用于所有的分析操作，在操作时，输出栅格规格对话框将不会提示。

创建一个表面的等值线图

1. 单击“Surface from Soilsamp.shp”主题激活它；
2. 从“Analysis(分析)”菜单中选择“Create Contours(创建等值线)”；
3. 将“Contour Interval(等值线间隔)”改为 100；
4. 单击“Contour Parameters(等值线参数)”对话框中的“OK(确定)”按钮；
5. 画出新创建的主题。

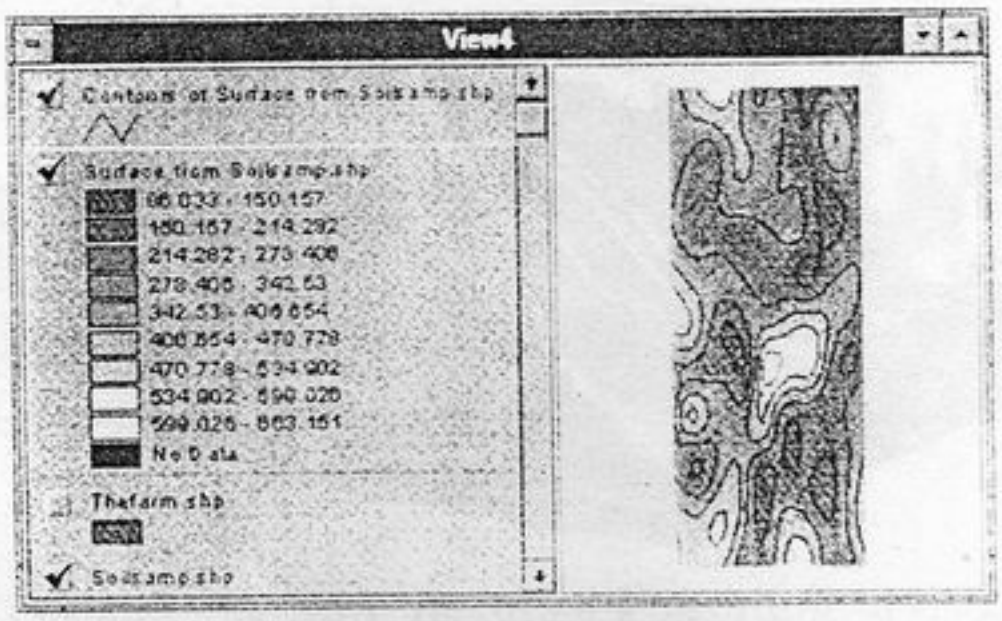


图 1-15. 等值线图

现在您可以从一个连续分布图或一系列等值线图上观察您的农场的钾含量。如果您想保持土地的钾含量在 300 以上，可以使用“Analysis(分析)”菜单中的“Map Query(地图查询)”项，选择出所有钾含量低于 300 的地区。这将告诉您哪些地区的钾含量低于 300，但并不能表示低多少,而等值线主题则可显示每个地区钾含量低多少。