

25 一幅好的地图会讲许多小小的白色谎言；它会隐瞒某些地理事实以帮助读者看到他们想看到的内容。现实是三维的，有着丰富的细节，正因为它过于实在，才无法完全有序地再现于二维的图形比例模型中。实际上，若不进行概括或综合，地图将一无所用。地图的价值取决于，其经过概括的几何图形与内容，是否较好地反映了地图作者选取的现实内容。

几何概括

几何概括 (Geometric generalization) 来自地图清晰性的要求，因为地图符号往往要比它们表现的要素在地图上相应地多占一些空间。例如在比例尺为 1:100,000 的地图上，一条宽 1/50 英寸的直线相当于地面宽度为 167 英尺的道路。若一条公路只有 40 英尺宽，那么，在比例尺小于 1:24,000 的地图上仍用宽 1/50 英寸的线状符号表示这条路时，就得多占一些空间。比如在比例尺为 1:100,000 的地图上，这道路的标记将挤占人行道、房屋、较小的路和其他要素的位置。如果要在比例尺更小的地图上表现更重要的要素，这条道路可能也要被省略。这些更重要的要素包括在地面上并不存在宽度的国家或州、县的边界。

26 点、线、面状符号要求不同类型的概括。比如，制图者都知道，线状符号有五种基本的概括过程，如图 2.1 所示。首先是地图要素的整体选取。选取在这里的正解是指压缩或舍弃大多数要素。理想状态下，地图作者在进行选取时，需精心选择所有可能被绘制的要素，并选用地图符号区分不同的要素，使图形层级分明，最后达到满意的结果。被选用于支持特定地图主题的要素，其符号常常要比用作地理参照系的背景要素更为醒目。为了选取那些能将地图上的新信息与读图者已有的地理认知以及“意境地图”有效关联的背景细节，常常要求制图者具备超出挑
27 选主要地图要素的洞察力和注意力。在设计地图的全过程中，要素的挑选是地图概括和整体设计之间最重要的环节。

图 2.1 还展示了另外四种地图概括过程，它们改变了线状地图要素

的面貌与空间位置，这些要素是用一串存储于电脑中的二维坐标点来表示的。尽管随着计算机运用的不断增长，人们可以在电脑上逐个完成以上四种地图概括过程，但是传统的制图者还是坚持用手工完成相同的基本操作，只是结构、形式和一致性方面较计算机制图稍逊一筹。化

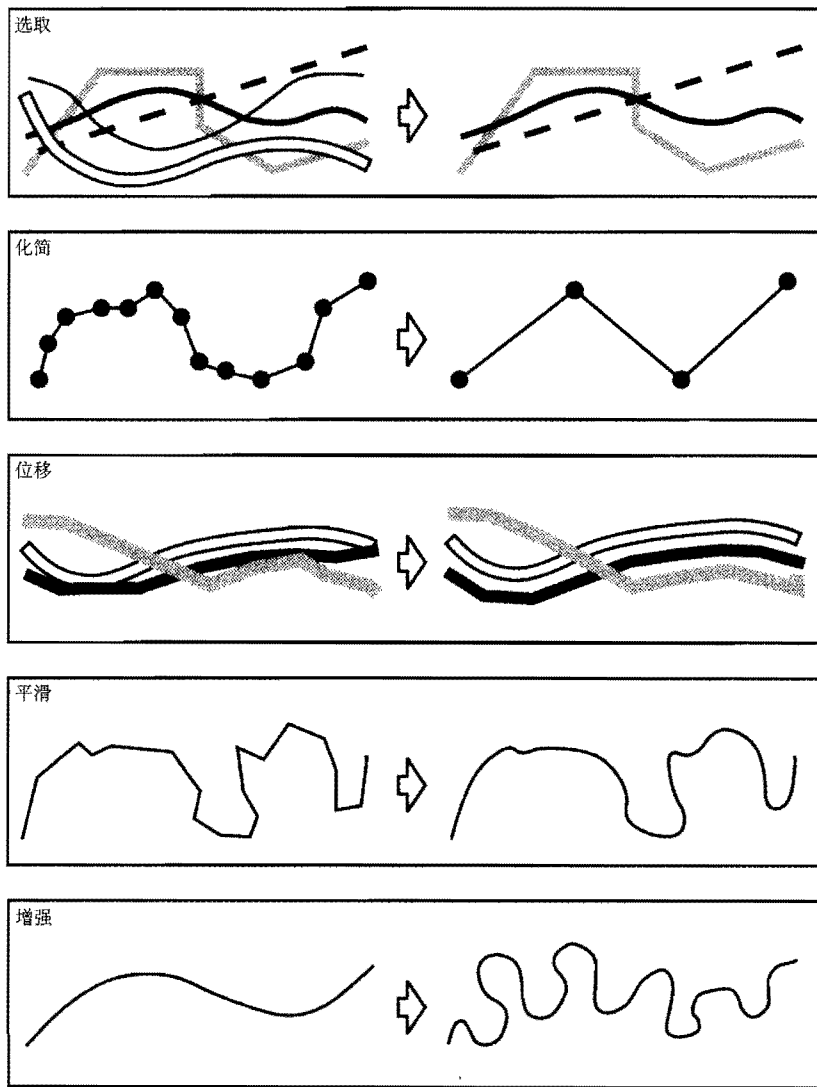


图 2.1 线状要素概括的基本几何处理

简 (Simplification), 就是通过删除数据表中的一些点来减少细部和棱角, 当过多的细节干扰制图数据文件的生成, 或者生成的数据需在更小的比例尺地图中演示时, 化简就格外有必要。位移 (Displacement), 就是将原本可能叠加或重合的要素移开, 避免产生图形互扰 (Graphic interference)。如果比例尺急剧缩小, 比如从 1:25,000 缩小到 1:1,000,000, 地图符号常常会挤成一团, 无法辨认, 因此必须去掉一些要素, 移开另一些要素。平滑 (Smoothing) 是清除细节与棱角的同时, 在数据表中置换一些点, 增加另一些点。平滑的主要目的是避免曲线上出现生硬突兀的转折。增强或美化 (Enhancement), 就是对地图符号进行细化处理, 使之更具真实感。比如, 表现河流时一般用带有几道迂回弯曲的线条, 表现海岸时则用短直线, 这样可以使地图符号更加写实。美化过的地图符号较易被理解, 也更加美观。

点状要素和地图注记所需的概括处理与线状要素有所不同。如图 2.2 所示, 点状要素概括需要通过选取和位移避免与相邻符号, 如线状符号,

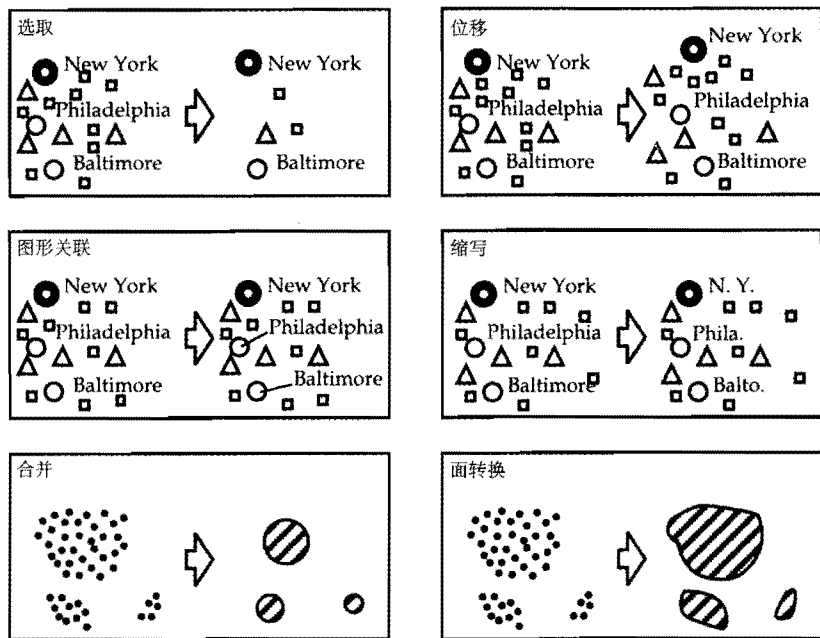


图 2.2 点状要素和地图注记概括的基本几何处理。

叠置或重合, 出现图形互扰。当某个注记被位移, 远离其所标示的要素时, 就需要用到图形关联 (Graphic association), 即用线条或数字代码将注记和说明符号连接起来。缩略语 (Abbreviation) 则是另一种用于要素密集的小比例尺地图注记的概括手段。如果将许多相同要素用单独的符号一一标出, 地图会不堪重负, 这时就需要用到合并 (Aggregation)。在指定一个符号代表多个点状要素时, 比如, 一个点代表 20 次已报道的龙卷风, 合并要求这一符号表现众多单个符号的“质量中心” (Center of mass), 或表现几个分散的集群中最大的集群。

28

比例尺大幅度缩小时, 如从 1:100,000 缩小为 1:20,000,000, 需要用到面转换 (Area conversion), 以便将读图者注意力从相同要素的单个发生地点, 转移到相对集中的地带。例如, 地图上可能不会显示单次龙卷风出现的地点, 而是划出一个龙卷风发生相对频繁的地带。为突出显示要素集中或密度较高的地带, 面转换将所有的点状符号置换为一个或多个面状符号。若加上几个标注为“严重”、“中等”、“很少”的密度层级, 就可以给出一个概括程度略低、内容更加丰富的地理布局。

如图 2.3 所示, 面状要素所需的概括形式最多, 因为其边界不仅会受到合并、点转换 (Point conversion) 和线状概括的所有五种元素的影响, 而且还要受到几种专门用于面状要素的操作方式的制约。面状要素与许多线状、点状要素同时存在于了一幅地图中时, 对它的选取就显得格外重要。面状要素的选取受标准化的最小制图图幅制约, 这一尺寸规定有利于提高同一地图系列中众多分幅的一致性。例如, 比例尺为 1:24,000 的地貌图就不能包含除重要地标和防风林之外的小于 1 英亩的林地 (woodland)。土壤科学家采用的面积阈值虽不如地貌图严格, 但也同样要符合实际要求——小于铅笔头大小且不太重要的区域通常要被省略掉。

29

如果一块土地太小不能绘入地图, 这时要首先考虑合并而不是选取, 要么将它与邻近一个或几个相近的小区域合并, 要么将它并入一个较大的相邻区域。在土壤图和土地利用图上, 所有地块都要进行分类, 为了合并两个距离不远的地块 (面状要素), 可能要用融合 (Dissolution) 或

30

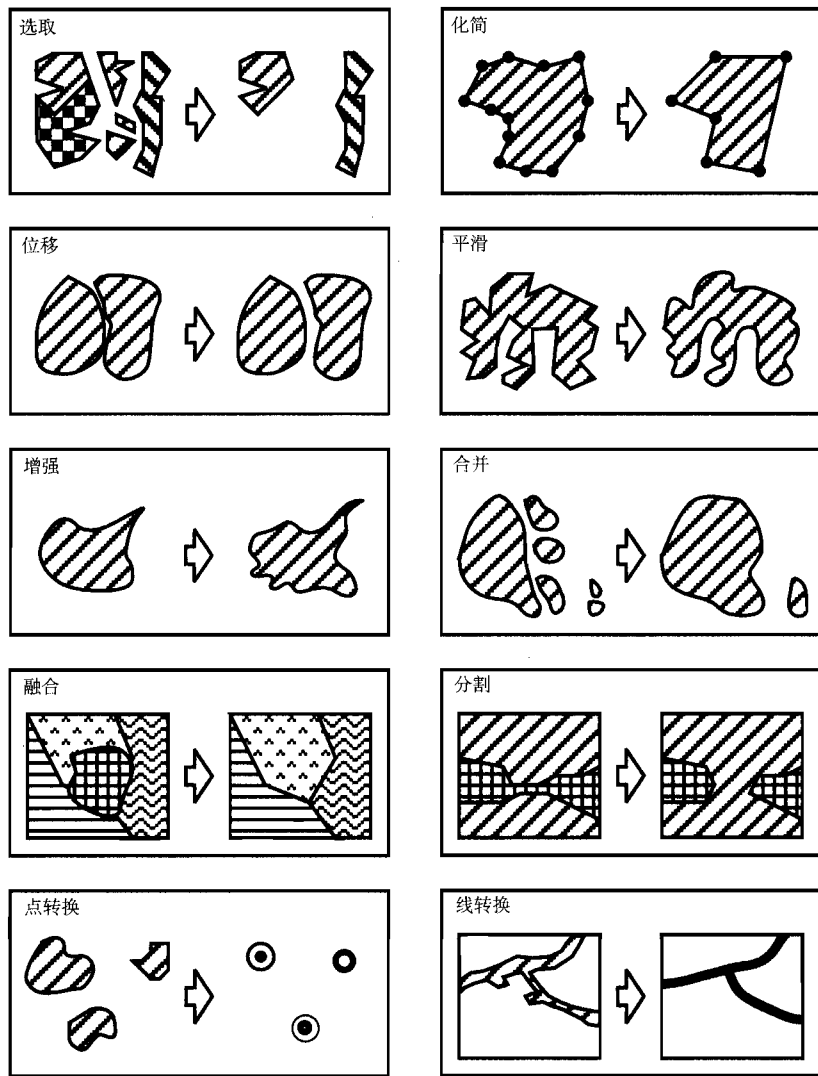


图 2.3 面状要素概括的几种基本几何处理

隔离 (Segmentation) 的方式处理两个地块之间的地带。例如，土地利用图就只表现达到最小公路用地宽度阈值的铁道通用地、公路互通 (Highway interchanges) 和服务区 (Service areas)。化简、位移、平滑、增强，不仅是精练细节层次的需要，也是避免区域边界和其他线状符号间产生图形互扰的需要，还有重建被合并和隔离扰乱的边界的需要。

在对面状要素进行概括，将其转换为点状或线状要素的过程中，地图比例通常会大幅度缩小。线转换 (Line conversion) 常见于小比例尺参考地图，比如用一条宽度统一、易于识别的单线表示除最大河流之外的所有河流。公路图的做法也与此类似，这样，地图用户的注意力就不会放在公路用地的宽度上，而是会关注公路的连通性与延伸方向。在处理地点之类相对压缩的面状要素时，通过点转换，可以在小比例尺的地图册上突出一些占地很广的大城市，如伦敦、洛杉矶，或者在中型比例尺公路图上，着重显示公路互通。当面状符号在某一比例下变得太小或太细，无法进行有效的视觉识别时，通常需要将面状符号转换为线状或点状符号。

通过比较两幅或多幅同一地区比例尺悬殊的地图，可以较好地理解几何概括的必要性。如图 2.4 所示，图中的两个长方形分别取自比例尺为 1 : 24,000 和 1 : 250,000 的同一区域的地图图幅；从小比例尺地图中抽取一块区域，将其放大到与大比例尺地图中长方形相近的尺寸，可以



图 2.4 1 : 24,000 地形图中宾夕法尼亚 (Pennsylvania) 诺森伯兰 (Northumberland) 附近区域 (左)；为便于比较，将 1 : 250,000 地图上的该区域放大到约 1 : 24,000 (右)。

发现, 后者比前者包含更多的地理细节, 说明比例尺从 1:24,000 缩小到 1:250,000, 需要进行相当程度的概括。实际上, 在 1:250,000 地图上, 几乎看不到什么要素, 可见选取要素可以帮助制图者避免图面的零乱。请注意, 小比例尺地图省略掉了大部分的街道、该地区全部的注记、所有的单体建筑以及河心小岛。穿越河流的铁路与公路经过了平滑处理并且分隔较远, 以便留出标注桥梁符号的空间。1:24,000 比例地图以比 1:250,000 地图大出一百多倍的空间来描绘同一区域, 自然可以更详细地表现较多的要素。

地图上的符号到底要多精确? 美国管理和预算办公室 (The U.S. Office of Management and Budget) 来用由美国地质勘探局 (The United States Geological Survey) 和其他联邦制图机构认证的国家地图精度标准 (National Map Accuracy Standards), 回答了公众关注的这一问题。在获得“本地图符合国家地图精度标准”的认可, 比例尺为 1:20,000 或更小的地图中, 所有偏离了真实位置 1/50 英寸以上的符号都要接受检测。这种误差是基于测绘设备及人的手眼协调的局限性制定的。只要 90% 的被测试点在这个误差范围内就 OK 了, 达不到这个标准的另外 10% 的点, 可以大大偏离其真实位置。也就是说, 一个点偏离其正确位置 2/50 还是 20/50 英寸都没有关系, 只要 90% 的被测试点在误差范围内, 这个地图分幅就可获通过。

国家地图精度标准允许几何概括。检测者只测试“明确定义的点”(Well-defined points), 即可以随时在地面或航片照片上确认的点, 这些点容易在地图上标绘、而且方便检测其水平精度; 这些点包括测量标志、道路和铁路交叉口、大型建筑的屋角、小型建筑物的中心。基于这一指导方针, 检测者往往忽略一些本应位移的要素, 这些要素最后难免相互叠压或者被一些放大的符号遮盖, 以致无法辨识。要素聚集区域的地图通常不如较开阔区域的地图精确。所以, 街道相对狭窄、没有前院的宾夕法尼亚州村庄地图, 常不如科罗拉多州 (Colorado) 的村庄地图精确, 后者有着宽阔的街道、宽敞的前院和大块的场地。但只要被抽查样本中 90% 不需要位移的“明确定义的点”在误差要求范围之内, 地图

图幅就可获通过。

符合标准的地图也只能表现平面距离 (Planimetric distance), 即在平面测量的距离。如图 2.5 所示, 通过把每个点垂直投影到水平面, 三维的陆地表面被压缩到二维的地图图幅上, 这就是平面地图。对于处于不同高程的两个点而言, 地图上水平精确位置之间的距离, 既小于两点之间地形面的距离, 也小于三维空间中两点之间的直线距离。但平面距离是制作大比例尺平面地图必不可少的几何概括方式。

地图用户必须谨慎对待某些地图上“大致位置”之类的说明或“本地图可能不符合国家地图精度标准”之类的提示。大多数情况下, 此类

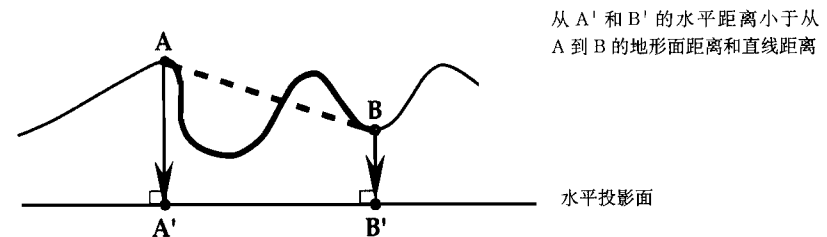


图 2.5 平面地图距离概括系通过垂直投影 (Perpendicular projection) 将所有点映射到水平面。

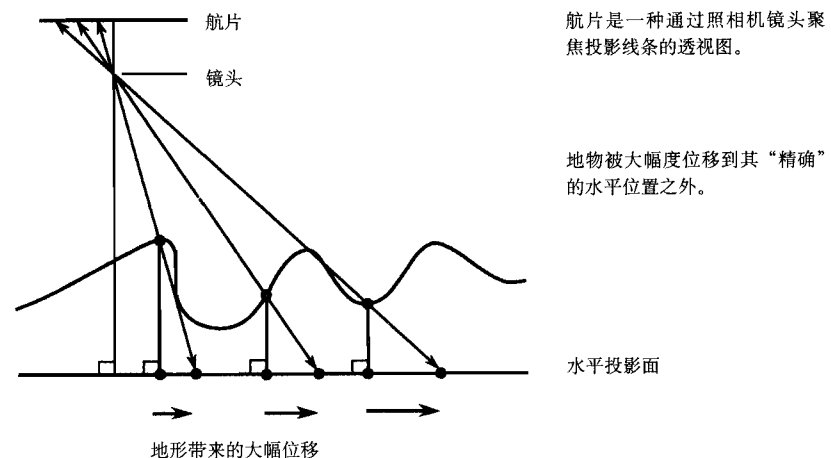


图 2.6 垂直拍摄的航空照片 (以及直接从航空照片上转绘所有符号的地图) 是一种透视图, 其上所有的点都是从其水平位置径向投影而成的。

地图都是由未经校正的航空照片编绘而成的,这种地图在描绘崎岖多山的地区时,水平误差通常大得惊人。图 2.6 表现了航空照片的地形透视图与平面地图所示水平距离之间的差异。由于拍摄者视线聚焦于照相机镜头,在航空照片上,陆地表面的大多数点会偏离其平面位置。请注意,此类位移是从照片中心向外的径向移动,点的位置高出水平面越多,其位移距离越大,照片边缘的点也比接近中心的点位移距离大。制图者称此效应为“基于高程的径向位移(Radial displacement due to relief)”或简称“高程位移”(Relif displacement)。只有正射影像(orthophoto)是一个例外,这是一种通过电子拉伸消除高程位移的航空照片影像。正射影像地图(Orthophotomap)就是一种来自于正射投影的、具有水平精度的照片影像地图。只有正射影像(orthophoto)是一个例外,这是一种通过电子拉伸消除高程位移的航空照片影像。正射影像地图

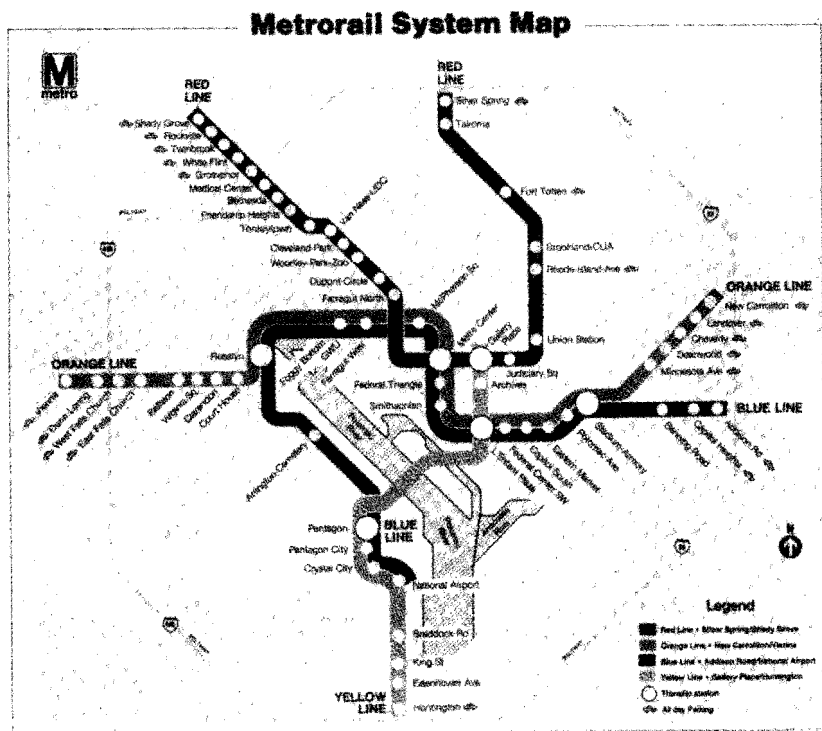


图 2.7 华盛顿特区 (Washington, D. C.) 都市地铁系统路线图

(Orthophotomap) 就是一种来自于正射投影的、具有水平精度的照片影像地图。

对于某些地图而言,几何精度不如联结(Linkage)、毗邻和相对位置等因素重要。描绘地铁和快速转乘系统的路线图,是一种更具实效、经过高度概括的地图。如图 2.7 所示,地铁线在中心城区聚合、连接,这里的比例尺相对较大,因为中心商业区可能相距四五个街区就要设一个站点,故需要采用较大的比例尺以便标注更多的线路和站点名称。而到了城市外围,站点可能相距一英里或更远,这时需要绘制的要素不太密集,故采用较小的比例尺。不同线路常以反差强烈的颜色加以区分;华盛顿特区的都市地铁系统称其线路为蓝线、红线等,这种称谓有利于增强地铁线路图的效用。不考虑几何精度的示意图可以快速高效地回答地铁乘客的一些基本问题:我处于地铁系统的哪个部位?我的目的地在哪里?我需要换乘地铁吗?如果要换乘地铁,到哪一站换乘哪条线路?我应该乘坐哪个方向的地铁?这条地铁线的终点站是哪一站?我下车之前还有几站?功能决定形式,一张通常感觉更为“精确”的地图,不一定能达到这样的效果。

内容概括

几何概括追求图形清晰,避免符号叠置,内容概括则通过滤除与地图功能和主题不相关的细节,使地图的用途与意义更加明确。内容概括有两个基本的要素,即选取与分组。几何概括中的选取指隐去某些信息,内容概括中的选取则意味着只选择与地图主要内容相关的要素。分组,则是通过辨析所选要素的相似之处,采用某个特定的符号代表一群类似的要素,使地图既能提供有用信息,又方便实用。尽管从某种意义上讲,地图上所有的要素都是独一无二的,但在实际操作中,并不能给每种要素一一指定特定的符号。即便一些地图为标新立异,将每条街道单独命名,或将所有地段一一编号,这些地图也只能使用了很少的几种线型符

号，来强调道路和房屋边界的群体相似性。事实上，大多数地图的图形库只限于很少的一套标准化的对比性符号。

36

标准化符号的“模板效应”(Template effect)有时会误导地图用户，将功能不同的要素归为一群。标准化符号原本为方便读图者清晰判读地图内容而备，其大小随地图比例尺变化，此类符号常见于各类地图，并用于提高地图生产与使用的效率。采用传统方法的制图者利用塑料绘图模板来墨绘公路防护栏或其他不易手工绘制的符号，他们剪下印好的面状或点状符号粘到地图上，还用专门印制带有虚线、点划线或平行线的软条，协助地图绘制。使用电子出版系统的制图者，可以从软件提供的点、线、面符号菜单中选取所需符号，还可设计和存储新的符号，这些电子符号易于复制，可随处添加。美国地质勘探局制作的大比例尺系列地形图，图幅数以千计，均使用同一套图形库，统一的符号给地图用户带来很大的便利。公路图内的图例上常会展示地图所用的一整套符号，以方便读图者检索地图内容。但是，如果需要用标准符号表示不同功能的要素，也会出现一些问题。有时不得不在某个要素符号旁加一行小字说明，请读图者注意某些重要的例外情况，比如告知读图者某段公路“正在施工”，但制图者常常遗漏这些有用的警示。

对高速公路互通的概括处理可以作为模效应导致信息模糊化的典型例证，这种模糊的信息误导了那些相信地图的人，并给他们造成不便。图 2.8 左侧是纽约州罗彻斯特(Rochester)附近一处公路互通的细部图，该图来自 1:9,600 的纽约州交通局规划地图，在这张地图上，此互通处于 104 号与 590 号公路之间。请注意，从东边(即图中的右侧)纽约 104 号公路驶来的汽车，不易掉头向北(即向地图顶端方向)开上纽约 590 号公路。左边地图的右上部分可见从纽约 104 号公路分出的几条连接线，但这些连接线并没有竣工。让我们对比一下右侧地图，看看这张作为商业地图的小比例尺全州公路图如何表现此处互通。在这张图上，两个带有钻石形符号的互通分别连接纽约 104 号公路向东和向西的路段。但是，从左侧的大比例尺地图看得很清楚，如果想从纽约 104 号公路西行北折驶入纽约 590 号公路，必须将车开到下一个西向或南向的出口，然后再

北折返回。由于公路部门并没有完成所有设计的连接线，右图中这种不符合实际情况的路线图，无疑会给那些以为所有小钻石形标志都代表完整互通的司机们带来麻烦，令他们无比沮丧。

对要素进行有效的分类和选取通常有赖于制图者睿智的直觉和对要素所做的可行的工作定义。这一点对于地质图和土壤图来说千真万确，因为这类地图通常由几位工作地点分散的田野科学家共同制作。相距 100 英里的两个制图者如果要确认和绘制同一要素不同组成部分的边界，就必须对所绘制内容做出详细描述，包括指明制图类型的内在同质性及其与相邻单元的清晰分界。例如，在土壤测绘中，被标为 A 类土壤类型的区域内可能包括许多属于 B 类土壤类型的小块土地。这是一种通行做法，因为作为飞地的 B 型土壤面积太小无法一一单独标出，而且土壤科学家也不能尽知所有此类土壤飞地。土壤测绘是一项耗费时日的单调工

37

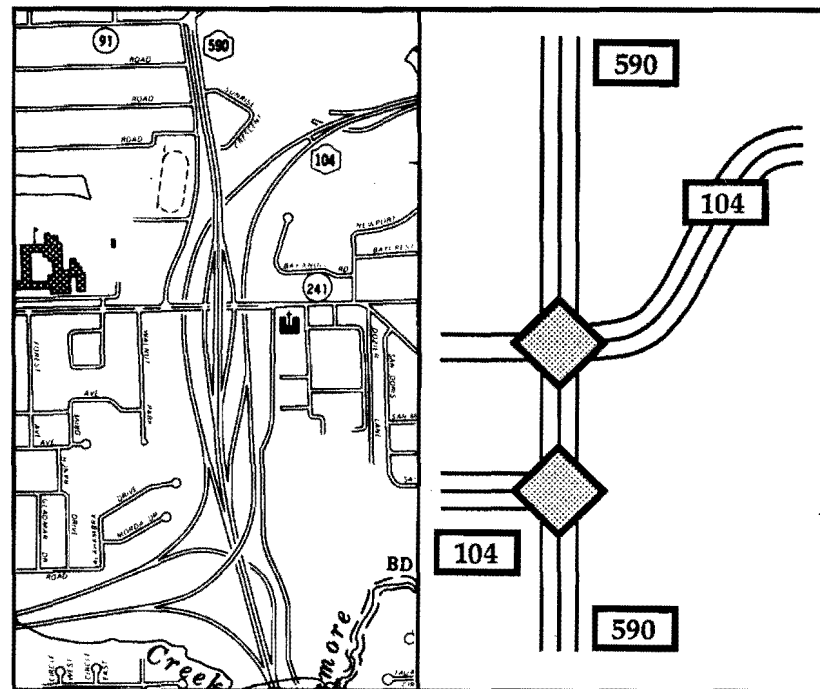


图 2.8 纽约罗彻斯特附近的公路互通，左侧是其在公路规划图中的细部，右侧是几幅商用公路图对它的描绘。

作，需要在地表以下钻土取样，有时还需开挖探方考察土壤的垂直剖面。因此，此类地图的精度取决于土壤科学家对地形和地质（如果可知的的话）等影响土壤发育的因素的认识，同时也取决于他们选择采样点的专业水平以及标绘土壤边界的敏锐直觉。

38

可惜土壤图上那些以简洁明确的线条标示出来的边界，其实际界定的内容常常是模糊不清、模棱两可的。更糟糕的是，在计算机地理信息系统（Geographic Information Systems）中不加鉴别的使用未经校正的航空照片中的土壤边界，还会产生类似于图 2.6 中的高程位移误差。好比将名人言论断章取义，从航空地图中提取数据时也会发生错误的判读。但是当这些数据与其他更精确的信息一起存入数据库时，就容易鱼目混珠。

尽管存在 GIGO 效应（Garbage in, garbage out, 无用输入，无用输出），但总的来说，计算机在地图分析和地图演示中还是起着积极的作用。尤其令人看好的是计算机概括几何图形与地图内容的能力，这一能力有望只用一两种地理数据库就能支持多种演示比例。大比例尺地图可以描绘一个较小区域的细部，因此可以充分挖潜资料，而经过计算机概括的小比例尺地图只选取少数的可见要素，并通过适当的位移避免图形互扰。两种内容和比例的地图都可以量身定制，满足个人用户的特殊要求。

经过计算机概括的土地利用图和土地覆盖图说明单一的数据库如何生成截然不同的景观图像。图 2.9 中的三幅地图表现了一个大约 700 平方英里（1,800 平方公里）的矩形区域，其中包括宾夕法尼亚州的哈里斯堡（Harrisburg），该城位于图上部中心略偏右的地方。计算机程序从一个大型的、更详细的数据库概括出这些地图，描绘很小的地块，并用一套更为简练的分类名称描绘出该区域土地覆盖的情况。计算机概括程序在生成图 2.9 中的三种布局时，采用了不同的重点与优先原则。左上方的地图之所以与另两幅地图不同，原因在于接受了城市和建筑用地优先的指令。由于缩小了代表其他土地覆盖内容的面状符号，这幅地图的小块建筑用地能看得更加清楚。相反，右上方的地图表现的是保证农业用

地高度可视的优先原则。左下方则受到一套更为复杂的概括标准的指令：森林用地优先，次为城市用地，再次为农业用地。而且在下方的地图中，计算机融合了因河流宽度变化而断流的水域。三幅地图的差异可以满足人口统计学家、农学家和林务员的不同需要和偏好。

经过概括的地图几乎总能反映出制图者对可测绘要素与细节相对重要性的判断。上述土地覆盖地图表明的系统性偏向，绝非仅见于计算机概括地图，手工制图者也带有类似的目的和偏向，只是不如计算机概括那么明确和均衡罢了。计算机始终如一地采用明确的制图规范，这一特性为地图的改进提供了可能。但是我们仍然可以通过观察地图标题或要

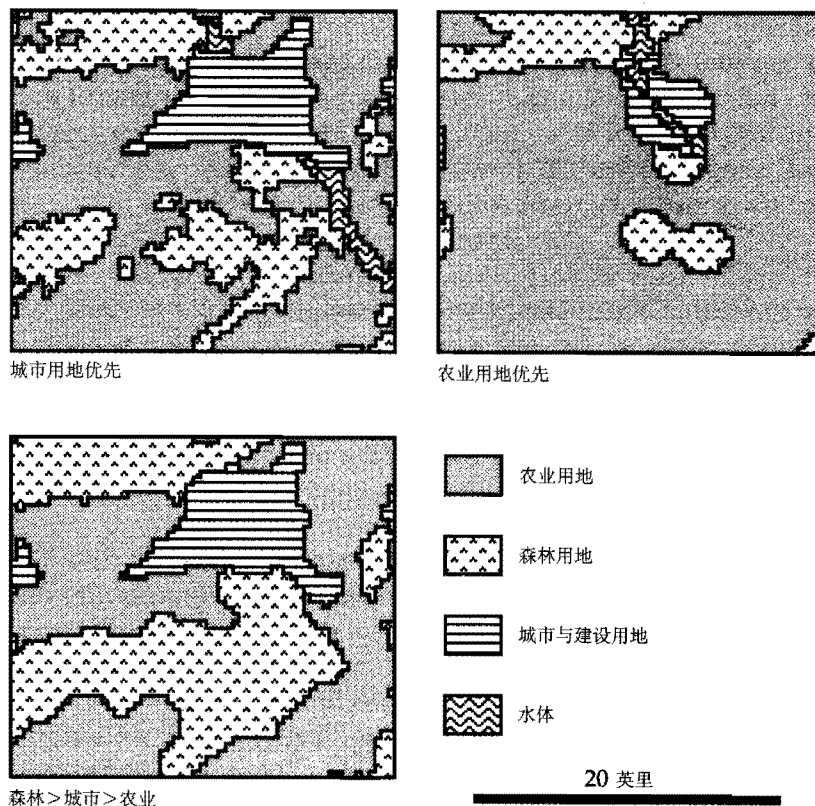


图 2.9 计算机根据 3 套不同的优先演示原则，从更为详细的数据库中概括出来的多幅土地利用与土地覆盖图。

素描述,判断其中是否存在个人偏向,据此分析制图者或地图出版者是否诚实可信。借助自动化制图,还可以试验各种不同的优先方案。

因此,计算机概括应该使制图者清楚认识到,地图制作中的确存在个人取舍、价值观和偏向。制图者能得到一种有用而合适的工具,并不意味着就能用好它。事实上,由于偷懒和缺乏好奇心,一些制图者还是会频频出错。

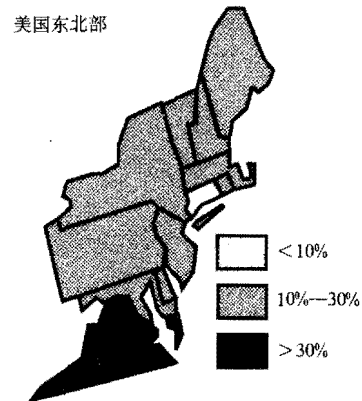
分级统计图(如图 1.13 和 1.14 右方所示)是一种描述州、县和选区地域单元地理布局的地图,它也许最能反映依赖默认程序造成的偏差。分级统计图上通常有 2—6 个由浅到深渐变的灰调符号,代表 2—6 个互不重叠、强度指数不同的类型,比如,这些指数可以是人口密度或上一次选举中成年选民的百分比等。类别之间的级差会给地图布局带来显著的影响,因此,谨慎的地图作者通常会测试不同系列的级差(Class breaks)。制图软件可能提供一幅基于“默认”分类方案的地图,比如将数据值域分为等距的五级,这样的便捷可能无形之中助长了制图者的懒惰。此类“默认”规范是软件开发商的一种营销策略,即通过帮助新用户或潜在用户体验成功,增加产品吸引力。缺乏经验或不会挑毛病的地图用户却将这种随意的演示当作标准的解决方案,而不仅仅是一个入门的起点,他们不知道可以使用程序中的下拉菜单,尝试数据分级的其他办法,这样的现象实在是太普遍了。

不同的分级方式导致对地理现象截然不同的判读。例如图 2.10 中的两幅地图,表现 1960 年美国东北部未装电话住户的空间布局,由于使用了不同的分级方式,给人的印象大相径庭。两幅地图都分为三个等级,用连续递进的灰调面状符号表示电话未装率“低”、“中”、“高”。或因某种不得而知的原因,制图者在两幅地图的分级系列中均采用其偏爱的约整数级差。左侧地图中,只有弗吉利亚州(Virginia)一州处于未装比率最高一级,比率最低的一级也只有一个州,即康涅狄格州(Connecticut)。若不仔细分析,读图者可能将此图体现的两极分化归因于弗吉利亚州高比例的贫困黑人和康涅狄格州富裕的城郊,从而以为其他各州都是均一同质的。相比之下,右边地图中各州在三个级群中的分布较为均衡,读

图者对此图的判读也会与左图不同。他们会想到,未装电话住户比率高的两个州中存在大量分散的农村人口,比率低的 4 个州都是高度城市化与工业化的区域。在这张图上,比率居中的类群较小,表明该地区各州总体上同质性较低。

分级统计图的主题思想容易被一些政治宣传家所操纵,用于表达其

1960 年未装电话的住户单元



1960 年未装电话的住户单元

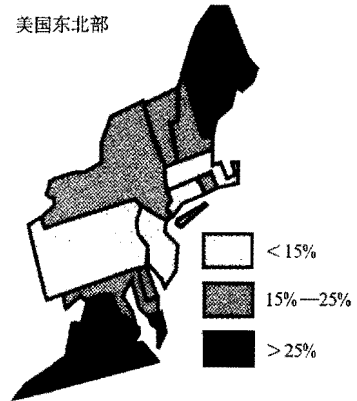
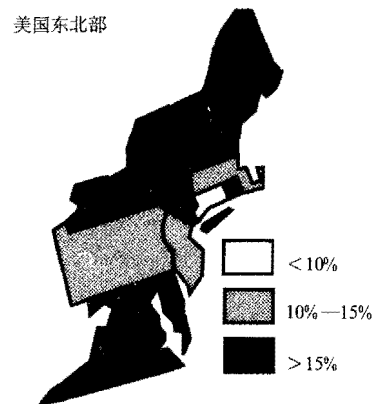


图 2.10 采用不同的系列级差后,同一套数据可生成不同的分级统计图。

41

1960 年未装电话的住户单元



1960 年未装电话的住户单元

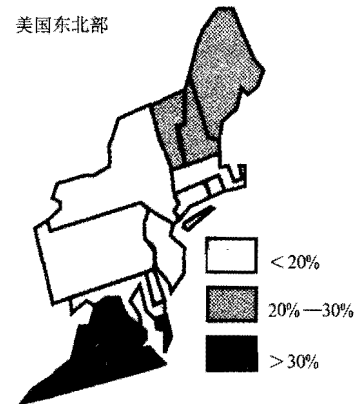


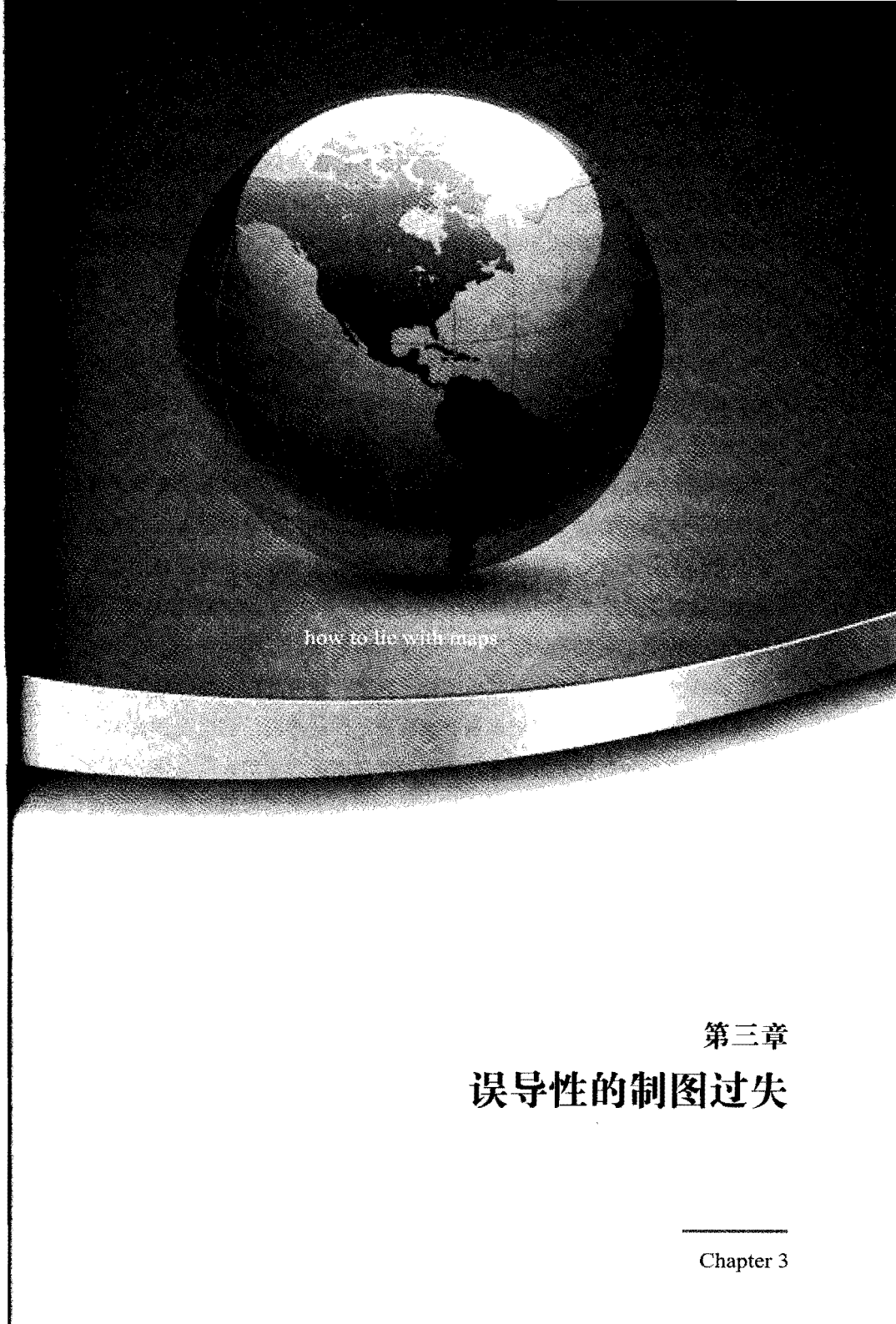
图 2.11 以人为选择的级差生成的分级统计图可用于表达不同政见。

政治偏见。如图 2.11 所示，对地图的两种处理方式，带来了完全不同的政治诠释。左图采用的约整数级差，10% 和 15%，使大多数州被划入未装电话比率较高的级群，暗示东北部民众普遍通讯不便，或许因为政府不能有效调控牟取暴利的电信业和消除贫困。相反，右图采用 20% 和 30% 两种级差后，描绘出一幅令人满意的图景，只有一个州属于未装电话比率高的级群，而其他 8 个州都属于未装电话比率低、电信服务良好的级群。这或许因为经过政府的有效调控，电信业得到良性发展，同时基本消除了贫困。

图 2.10 和图 2.11 中的 4 幅地图为好怀疑的读图者带来两大经验。其一，一幅分级统计图只是某种地理变量可能生成的许多种视图中的一种；其二，地图概括中非恶意的小谎言可能会掩盖政治宣传家的真实谎言。

地图概括的直觉与职业道德

经过概括的小比例尺地图往往会体现地图作者对于景观或一套空间数据的观点。与任何基于现实的学术著作或艺术作品的作者一样，地图作者不仅要认真查阅各种原始资料，而且要具备对所采用信息或所描绘区域的广泛经验。地图作者选挑要素和图形层级，以及对细节进行抽象化处理的过程，都离不开直觉与归纳。地图作者心里装着什么样的地图，就会做出什么样的地图。地图作者的这种认知当然可能存在缺陷，一位带有这种认知的地图作者，与另一位老辣的读图者对图形的判读可能截然不同。但这两种视角通常都是可取的。



第三章 误导性的制图过失