

# 对GIS系统的几个认识问题的探讨

余又生 陶亦军 梅听岳

(中兵勘察设计院 北京 100053)

**【摘要】**本文试图就GIS应用系统中关于比例尺、图幅、图例和经费预算等认识问题进行讨论,提出自己的见解,以引起同行们的兴趣。

**【关键词】**GIS系统 比例尺 图幅 图例

**【Abstract】**In GIS application systems, the understanding problems about scale, frame, legend and financial budget are discussed in this paper.

**【Keywords】**GIS, Scale, Size of the map, Legend

## 0 引言

自七十年代末引进GIS概念特别是八十年代中期引进GIS软件以来, GIS在中国的状况发生了巨大的变化,从早期的小范围、实验性的研究工作,发展到目前国家级、省、市级,甚至工厂级等多层次、综合性的和专业性的GIS应用格局。从科研单位、大专院校到工矿企业都在研制或使用GIS进行数据管理工作。人们日益认识和体会到GIS的现代意义了。但在我国,由于GIS应用系统开发较晚,对GIS这一现代化管理系统缺乏与之相适应的认识,因此,在某些GIS应用系统中,人们头脑中的一些固有模式仍在沿用,从而使某些GIS应用系统在实际应用中出现了一些矛盾。本文试图对这些认识问题加以讨论,旨在抛砖引玉引起同行们的兴趣。

## 1 关于比例尺

在教科书中<sup>[1]</sup>,“比例尺是地形图上某一线段的长度与实际相应线段水平长度之比,……地形图比例尺的大小,与其内容的详细程度和精度有关。”对此我们可以理解为:比例尺是一种数学比例,或者说是一种

缩小系数,它反映地图内容的详细程度和精度,实际上也与地图用途有关。

在GIS系统中,笔者认为,比例尺有两个概念,一为上述教科书上的经典的比例尺概念,它体现在GIS系统上,则侧重于地图要素(或称地理要素,图形要素)的详细程度上和精度上。二为地图(或称图形)的显示比例尺。在用GIS进行地图显示时,其显示比例尺往往与其相应的原始地图比例尺不一致,这个地图显示比例尺与根据有关规范的要素选取和精度要求相适应的原图比例尺不是同一个概念,前者是比例变换,或者说是数学变换,可以用缩放比来度量。后者除包含这一概念外,还包括制图综合,即要素选取和精度变化,属于概念缩放。一个典型的例子是:如果将来100幅1:500幅的地形图通过数学变换直接缩成1幅1:5000的地形图,其结果是漆黑一片,分不清甲地物与乙地物。这种缩图必须用概念缩放,即制图综合的方法进行。反之,用1:5000的图放大到1:500,这在技术上是可操作的,在理论上是不对的,违犯了规范要求,因为地图要素的详细程度不够,精度也达不到要求。

在文献<sup>[2]</sup>中,作者提到:“有人声称:‘因为我数字化了数据,所以,我就可以制出所需的任何比例尺的地图来。’在比例尺大于那些满足原始空间数据规范要求的比例尺的情况下是不行的。”关于这一点,我们要有清醒的认识。

从计算机图形技术来看,根据数字化了的数据可以显示任何比例尺的地图。放大图可以研究局部细节,缩小图可以浏览整体特征。大幅度缩图时,为了能看清局部细节,而不至于“漆黑一片”,可以通过一个“缩放比设定”功能,使某些比例尺较小的图层被关闭。

但生成的成果图比例尺应为原始数据的比例尺,才能保证有合理的要素选取和相应的精度。其它比例尺的图可以作为参考图或示意图。

当然,采用计算机制图综合技术可以进行概念缩图工作,但不能进行概念放图工作。

## 2 关于图幅

常规的以纸张为介质的地图都是按一定的规则分幅和编号的。其目的是使地图方便携带、使用,规范化分幅以利于拼接。这种分幅方法在计算机以磁介质存取的GIS系统中时要有相应的改变。先看一个例子:

某单位建了一个地下管线信息系统,用一个100幅(10×10)1:500图的区域作为实验区进行实验,有八个专业和一个底图库。这样,如果以图幅为单位,就有:100×(8+1)=900个库文件,如果区域有 $m$ 幅图的大小,有 $n$ 种专业管线和一种底图,则库文件数为 $m(n+1)$ ,因此,操作起来就很不方便了:

2.1 接图时(假若该区域是正方形),则每个专业都有180对边需要拼接,九个专业就有9×180对边需要拼接。一个 $n\times n$ 幅图的区域,若有 $m$ 种管线和一种底图,则有 $2n(n-1)m$ 对边需要拼接。

2.2 若要显示综合图,则要同时调出100幅图(900个库文件)。一个 $n\times n$ 幅图的区域,若有 $m$ 种管线和一种底图,则要同时调出 $n\times n$ 幅图象( $n\times n\times m$ 个库文件)。

2.3 进行专业查询时,跨图幅之间的管线都要通过连接信息来进行。当然,在建库时也必须给出相应的连接信息。

除上述问题外,还有诸如地物跨图幅(大量地物跨图幅)如何处理等问题。

为了克服这种局限性,可以将图幅的范围扩大,或将区域按一定灵活的规则进行分块,以减少库文件的数量和方便计算机处理,对于小区域的系统,可以不分块,将研究区作为一个整体看待。

至于块的范围大小可以粗略按以下原则考虑:

(1) 块的图形复杂程度、库文件的大小:块内图形复杂,库文件占用内存大,势必会造成图形重新生成时占时太长,对数据库操作占时也很长。

(2) 区域内地图要素的密集程度:地图要素密集程度大,则其图形库文件相对来说比同面积上地图要素稀疏的图形库文件要大得多。

(3) 计算机内存容量和软件管理数据的能力。

(4) 数据所表达的专业内容:专业的差异也会影响数据量的大小。

(5) 系统的用途、目的:决定了要素选取和复杂程度。

根据以上要点综合考虑,在实验的基础上,可以选取适当大小的块,如以1km<sup>2</sup>或10km<sup>2</sup>,或以具体系统来确定。

## 3 关于图例

图例是地图的语言体系。地图符号是具体的语汇,没有图例符号的地图是不可想象的。但目前只有国家基本比例尺地形图在全国范围内采用统一的图例标准,其它图种的地图要么没有国家标准,各成图单位自成体

系，要么有国家标准，仍有些单位或行业自成体系。如有些省、市、行业有自己的1:500, 1:1000, 1:2000的地形图图例标准。自然，GIS系统属于前者，其图例系统只好各行其是了。

作者认为：GIS系统是图形数据管理系统，应该说数据（指属性数据和拓扑数据）和图形符号（指拓扑数据的类型）具有同等的意义，但在一定意义上讲表达地物类别、属性的图例应处于次要地位，因为地物属性在数据库中已经有了详细的描述；另一方面，为了方便、减少内存空间起见，GIS图例应尽量简化，因而肯定与常规图的图例有区别，但以继承为主，以保持GIS特点和相应图例的历史继承性。

而GIS用户应该适应这种数据管理发展形势，既要认识到图例的重要性，又不能过分强调需采用传统的、或自己固有的图例，否则，科技人员辛辛苦苦研制出来的GIS应用系统就会被应用人员说一句“图例不合适”而扼杀。例如，甲厂要求地下管网图采用甲厂的图例系统，乙厂要求用乙厂自己的图例系统。这对GIS应用系统来说，用户的这种要求可以做到，但费事不少，意义不大。GIS应用系统开发人员要花费相当大的精力干这种没多大意义的工作。本来GIS应用系统的开发周期就长，若要满足用户这种要求，那GIS应用系统的开发周期就更长了。

在我国GIS系统还处于各自为政的状况，各单位自行研制的系统采用自己的系统标准。待我国GIS技术发展到了定阶段，必

然要走上标准化的道路。这种标准化不仅仅是图例，还有数据交换格式等其它相关标准。

#### 4 关于经费预算

经费问题是令人头痛的、也是无法回避的问题。在我国GIS应用系统的经费预算有这样—个误区：GIS应用系统硬件投资是大头，系统软件是毛毛雨；至于应用软件嘛，找俩人折腾一年半载就可以了；关于数据，档案室有的是，根本不用花钱。

实际上，这是一种本末倒置、对GIS认识不清的看法。以此为指导，使国内许多GIS应用系统扼杀在摇篮中。目前，在学术界公认的看法是：GIS应用系统硬件、软件、数据的投资比是：1:10:100。并且数据和数据维护的投资怎么强调也不过分。

采用GIS应用系统进行数据管理和决策应用，其效益是不言而喻的，但巨大的投资额也是不能不考虑的。

以上是作者的一点肤浅认识，是一家之言，一孔之见，有不妥之处望前辈和同行们指正。

#### 参 考 文 献

- 1 张力果，赵淑梅。地图学 P21—22。高等教育出版社，1983
- 2 余又生译(原著 US Khagendra Thapa)。地理信息系统中空间数据精度分析，测绘译丛。测绘出版社，1993(6)
- 3 MapBasic User's Guide. MapInfo Co. New York, USA, 1985

收稿日期：1996-10-07