

应用 AutoCAD 数字化地理底图

张战勤 潘 英 赵建三 (中国人民大学信息中心)

摘要:本文介绍了应用 AutoCAD 软件数字化地理底图的一种方法。

在 IBM-4381 系统所属的外部设备 5080 图形工作站中,应用 GDDM-graphics 图形软件,绘制统计图形时,往往要有一套标准化的地理底图数据。例如,我们曾经做过的杭州市土地定级估价统计图,做这种图首先要绘制出标准的杭州市行政底图,然后再在这样的底图基础上绘制出杭州市土地定价估计等图。这样的地理底图是如何制成的呢?下面我们做一介绍。

一、系统配置

硬件配置:大板面数字化板:

型号:KURTA IS / THREE

板面:36 × 48

鼠标器:16 钮

286 高档微机:标准配置

软件配置:AutoCAD(2.6 以上版本)。

二、工作流程说明

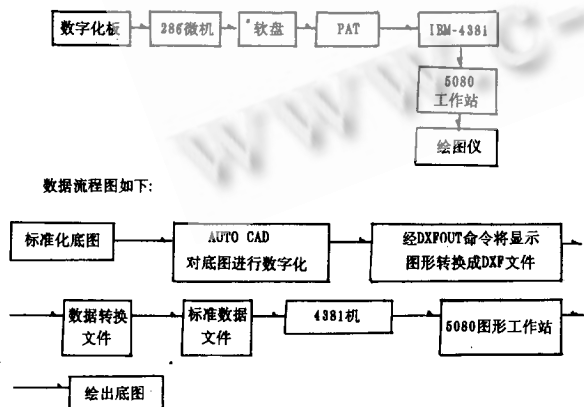


图 1

三、制作过程

1. 设置 AutoCAD

<1> acad (执行 AutoCAD, 屏幕显示主菜单。)

<2> 选择主菜单中(5): configure autocad (设置 AutoCAD。)

<3> 配置的主要项目:

A: video display 显示器配置。

显示器配置列表共计 39 种, 我们选择第 16 项:

IBM Enhanced Graphics Adapter.(IBM-EGA 显示)

select device number or ? to repeat list <19>:16

(选择用户装置号以替代表 <19>:

would you like: to do so? <n> y(你同意如下指标吗?)

width of square <1.0000>: (矩形宽 <1.000>:)

height of square <1.0000>: (矩形高 <1.000>:)

do you want a status line? <y> (你要状态线吗?)

do you want a command prompt area? <y> (你要命令区吗?)

do you want a screen menu area ? <y>

(你要屏幕菜单区吗?)

you man have one of the following graphic displays,

(选择下列图形显示之一)

0 - IBM Monochrome Display

1 - IBM Color Display

2 - IBM Enhanced Color Display

indicate your graphic display, 0 to 2 <0>:2

(指示你的图形显示,0 到 2<0>:)

B: Digitiger (数字化仪配置)

其配置共计 35 种,我们选择第 19 项,Kurta Series II and III.

Select device number or ? to repeat list <19>:19

选择装置号以替代表 <19>:

the tablet may be any of the following sizes:

板面大小如下:

12 x 17, 36 x 48

Enter the size tablet you have as YYXX: <1217>
:36 48

(输入你的板面大小)

The digitizer can have any of the following types of cursor:

鼠标器的类型如下:

1 button cursor or stylus (一个按钮鼠标器)

16 button cursor or stylus (十六按钮鼠标器)

Enter the type of cursor you are using <16>: 16

(输入你的鼠标器类型 <16>:)

2.复制图纸上的底图—TABLET(图形输入板方式)

将标准底图固定在数字化板的有效面积之内,以使它在数字化期间不会移动。如果底图放在图形输入板上太大的话,则须要将图形分块输入,并确保各数字化部分间的图像位置的精确定位。

AutoCAD 为满足底图数字化的需要提供了一种特殊的输入状态,叫做“图形板”状态(Tablet mode)。当图形板状态打开时,AutoCAD 把数字化板当做一个真正的数字化仪而不是屏幕定标器,把底图图形的座标系统直接与 AutoCAD 的世界座标系统(wcs)对应。这就是说,图形板表面上的一个给定点对应于当前图纸的一个固定点,而不管视图的任何变化。

TABLET 命令:

采用 tablet 命令,使图形输入板与图纸上的图坐标系相一致。当输入 tablet 命令时,第一个提示是:

Option (ON / OFF / CAL / GFG): CAL

(选择<打开/关/校准/配制>)

Calibrate tablet for use.....

(校正图形输入以用于.....)

Digitize first know point: (digitige)

(数字化第一个已知点)

Enter coordinates for first point:(x1, y1)

(输入第一点的座标:<x1,y1>)

Digitize Second know point: <digitige>

(数字化第二个已知点)

Enter Coordinates for Second point:(x2,y2)

(输入第二点的坐标:<x2,y2>)

AutoCAD 要求用户按照图纸的坐标系统数字化两个点并输入它们的坐标,这两个点可以是图中的任何点,只要求它们不是相同的点。但是图纸坐标系的 X 和 Y 轴的比例必须一样,并且坐标必须是右手系,固定图纸的角度是任意的 AutoCAD 认为你输入的坐标是在当前 vcs 中的,既定义数字化平面的 vcs 在你再一次校准图形板之前,数字化平面保持不变。一旦完成了校准,则可采用 AutoCAD 正常的命令来绘制图形。每当数字化一个点,图形输入板便从原图中得出坐标。

'Tablet off'---- 退出 Tablet 方式

'Tablet on'---- 开始 tablet 方式

用“off”选择关闭 tablet 方式后,可以利用“on”将其打开。

假如在编辑期间还未作出图形输入板的校准工作,则系统发出校准提示。

3.规定图的数字化范围:LIMITS 命令

底图的数字化范围是有限的,用 limits 命令以确保图形的限制范围,包含图形输入板中产生的所有坐标,或用 limits 命令关闭限制检查。

Command:Limits

ON / OFF / < Lower of Corner > < 当前值 >

用户可选择下面一种方式回答提示:

ON: 打开极限检查,并保留极限的当前值。在处于打开的状态下,会拒绝接受超出图形极限的输入点,帮助用户避免在“图纸外”绘图。

OFF:关闭极限检查,并存入极限值,以备下次打开极限检查时使用。< Lower left corner > < 当前值 >:

指定图形左下角的一个极限值,并提示用户给出右上角的新极限值。

• Return

它保留图形左下角的当前极限值,并提示询问右上角的新值,这时按 Return 键响应,则保留右上角的当前极限值。

在建立新图形时,其初始图形极限和极限检查的开/关状态由模型图形所控制。在编辑过程中的任何时候

用户都可用 Limits 命令来改变图形的极限或打开、关闭极限检查。例如:如果原来 X 和 Y 方向的极限值是 0 和 10,而用户想把 X 和 Y 方向的极限分别改为 4 至 7 和 0 至 14 则应使用如下命令:

```
command:Limits
ON / OFF / <Lower left
corner> <0.0000,0.0000> :4,0
```

```
Upper right corner <10.0000,10.0000> :7,14
```

左下角的极限也可不为(0,0);用户可将它改变为包括负向坐标在内的任何点。

4.开始数字化图形

<1> 选择菜单中<1>: begin a new drawing:(开始一个新图)

```
enter selection:1
```

输入图名

```
Enter name of drawing <当前名>:
```

```
HANGZHOU
```

于是产生一个名字为 HANGZHOU 的新图形。

AutoCAD 清除全屏幕。若是一个新图形,则屏幕仍呈空白,这时屏幕右边是菜单命令,底部是提示:

```
command:
```

AutoCAD 此时处于命令状态并准备接受命令。杭州市区图的内容包括:街道、胡同、河流、铁路、等高线、汉字等。利用层命令<layer> 将这些内容分别数字化到不同的层。

层命令<layer>:

图上的各种实体可以放在一个层上,也可以放在多个层上。把这些想为透明的覆盖层可能更容易理解。应用层技术,可以很方便地把图上有关实体分门别类。一层图上可以含有子图的某一特别方面的相关实体。这样就可以对所有这些实体的可见性、颜色和线型进行全面的控制。

绘图边界、坐标系统和缩放系数适用于一幅图的所有层,各层相互之间完全对齐,一层上的某一标志点准确地对准其它各层上的同一点。一幅图的层数不限,每一层上的实体数也不受任何限制。可以给每一层定一个有含意的名字,还可以任选几个层来显示。如需要也可以同时显示全部层。层及其性质作为图的一部分存储在图形数据库内。

```
command: layer
```

```
? / Make / Sec / New / On / Off / Color / Ltype
/ Freeze / Thaw:
```

(列清单 / 建立当前层 / 选择当前层 / 生成当前层 / 打开 / 关闭 / 颜色 / 线型 / 冻结 / 解冻)

在底图数字化过程中,灵活地选择这些项,能使用户感到十分的方便。如:用 Make 建立当前层。

杭州市区图分为七类底图实体:街道、胡同、河流、铁路、等高线、标记等。将每一类作为一个实体,其分别建立在七个层上,使一层上只含有一个实体。用 Make 选择项,可以建立不同的当前层,当下列指示:

```
new current Layer <Current> 出现时,回答要求的
层名,如果现存的层名中没有这个层名,则可用 Make 项
建立一个该名的层,并使它成为当前层。如果用空响应
回答,则保留该当前层,如当前层为 <JD> 用户要求在
<HT> 层上开始数字化图形,则:
```

```
new Current Layer <JD> : HT
```

这样就可以在层名为<HT>上数字化底图了。

Set 可以根据用户的要求,选择不同的层。如当前层为<TL>,而当前需要<JD>层,那末选择 Set 后,指示为:

```
New Current Layer <TL> :JD
```

New 可以生成一个新层。

? 可以列层清单,产生当前定义的层清单,显示出层名、开 / 关状态、颜色号和线型。在数字化过程中,可以显示全部层,也可以显示几层或一层。这些是通过 On,Off 来实现的。

对于结构复杂的图形,可以选择层冻结 Freeze,使层冻结上的实体即不显示也不绘出。这样,AutoCAD 可节省许多计算时间。Layer off 和 Layer Freeze 的差别仅仅是效率问题。

底图属性选择:Color, Ltype。

5.底图数字化过程中的常用命令

<1> 二维多义线命令 Pline(基本命令)

此命令可以对底图上的实体逐点进行数字化。

```
command: pline
```

```
from point:
```

在输入多义线的起点后,就会显示出当前的线宽度。

这个宽度将对多义线的所有的线段都有效,直到选择另一个宽度为止。现在可以数字化点和其它指定参数了。

<2> 偏移命令 Offset

利用此命令可以构造一个与指定实体平行并保持等距离的新实体。如底图上的街道实体往往为平行线。如图 2

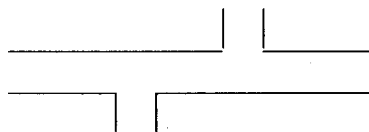


图 2

单用 Pline 命令效果不能达到要求,利用此命令可以方便地将街道做成平行线。

command: offset

offset distance or through <last>

括号里的'last'是指给 offset 命令的上一次值,它可以是一个距离或是一个字'through'。用户可以显示输入距离,或制定两个点向'autocad'显示距离,或键入'through'表示偏移距离将由以后制定的一个点指定点。然后出现提示:

select object to offset: (选择需要偏移的实体)side to offset: (偏移哪一侧)through point: (通过点)

这时要用实体需偏移的那一侧面的一个点作回答。如果前面已给出偏移距离,那么这个点只是表示实体需偏移的那一逻辑面。如果前面是选用'through'则将通过该点构造平行的新实体,计算偏移距离,绘出新实体。

<3> 部分删除命令 Break

用 Offset 作平行线后,有的不和要求时,可用 Break 命令稍作修剪。如:



图 3

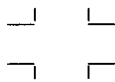


图 4

用 Offset 作出的图 3,经 Break 修改后的图 4 为底图中街道的十字路口。

command: break

select object: (指定要拆开的实体)

enter first point: (指定删除的一端)

enter second point: (指定要删除的另一端)

<4> 运行捕捉方式命令 OSNAP

用此命令可以使线与线更好的吻合。

杭州市底图中'胡同'的交接处一定要吻合,利用人工吻合,那么接点放大后如图 5 那样,不能吻合。而用 Osnap 命令可以达到吻合的目的如图 6 那样。

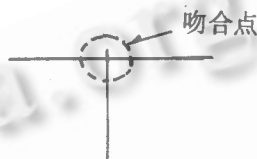


图 5

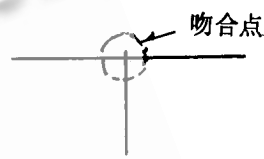


图 6

command: osnap

object snap modes: end,midpoi,ouad

(目标捕捉方式:端点,中点,像限点。)

一般可以选用 endpfk 方式。

<5> 靶区调整命令 APERTURE

当 Osnap 命令打开后,用此命令可以把一专用靶子框在屏幕的光标上,当目标出现在靶区内时才能被捕捉上。靶子的大小是可以调整的。

command: aperture

object snap target height(1-5pixels)<current>:

目标捕捉的靶区高度(1-50 个像素) <当前值>

靶区选择不能过大,因为底图很复杂,防止捕捉到其它目标点。

<6> 多义线/网格编辑命令 PEDDIT

用数字化仪输入的图形实体如图 7,用 Pedit 命令可以使其拟合光滑的曲线如图 8。



图 7



图 8

对于二维多义线来讲共计有八种编辑功能。我们选择第四种:移去两点之间的组结和曲线。

<7> 弧命令 ARC

应用 arc 命令可以使底图弧线输入,如街道拐弯处如图 9 虚线部分得以实现。

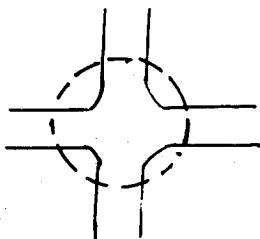


图 9

可用八种不同的方法确定一个弧,我们选用三点定弧。

```
command: ARC center / <start point> :7,4
center / end / <second point> :6,5
end point:6,3
```

6.绘图交换文件。DXF 文件

为了帮助在 AutoCAD 及其它程序之间交换图形信息,AutoCAD 定义了一个'图形交换'文件格式(DXF),所有 AutoCAD 的实现都接受此格式并能实现它和内部图形文件表示法之间的转换。

ASCII 图形交换(DXF)文件。

DXFOUT-写一个 dxf 文件。

可以用图形编辑程序的 dxfout 命令根据已有的图形来产生一个图形文件。命令格式为:

```
command: dxfout file name<default>: (name or return)
```

对于输出文件,缺省的名字是和当前图形文件的名字一样,但文件类型为'DXF'。如果定义了一个显示文件名,则不应包括文件类型;其类型就是'DXF'。如果文件和已有文件同名,则后者被清除。下一步,dxfout 还要询问对于输出的 dxf 文件中浮点数表示的精度,并且允许根据选择的目标来输出 dxf 文件的一部分。

```
enter decimal places of accuracy (0 to 6)/
entities /
```

回答'entities',dxfout 将问清你选择到 dxf 文件的目标,只有被选中的目标才包括在输出文件中。一旦选中所需目标 Autocad 会再次提示数字精度:

```
enter decimal places of accuracy(0 to 6)/
binary <6>:
```

这里要提到,为了将不同实体的数据分开,在转换成 .dxf 文件时一定要一层一层地转换成。在转换一层时,可以将其它层冻结,只显示出要转换的实体。

.dxf 文件结构:

简单地说图形交换文件是带有'.dxf'文件类型并且有特别格式的 ASCII 码文件。一个 .dxf 文件的一般结构如下:

A, header(标题)节-有关该图的一般信息可以在 .dxf 文件的这一节中找到。每个参数都有变量名及相应值。

B, tables (表格)节-这一节包括命名项的定义。

- 线型 <ltype> 表
- 层表
- 字型表
- 视图表
- 用户坐标系(UCS)表
- 视窗(VPORT)
- 图型管理(CWGMGR)表(将来用)

C, block (块)节-本节描述在图中组成每个块的各个实体的定义。

D, entities (实体)节-本节包括图形实体,其中含有各种引用块。

E, end of file (文件结束)

如果在 dxfout 命令中选择了'entities',那么 .dxf 文件仅含有 enfout 和 enf of file 节,而且 entities 中仅有选择出的目标。

为了方便文件转换,我们只采用'E'这样得到的数据格式如下:

```
0
entities      (终止块节)
0             (开始实体节)
section
2
entities
< < < 绘图实体从此开始 > > >
0
emdsec       (终止实体节)
0
eof          (文件终止)
```

7.转换.dxf 文件为标准数据格式

应用下面程序可以将一个 .dxf 文件转化成 IBM-4381 机所能接受的数据格式:

```
character * 8 ia,ens1,ens2,ens3,ens4
real * 8 xy(2,1000)
      d      a      t      a
ens1 / 'POLYLINE' / ,ens2 / 'SEQEND' / ens3 / 'EN
DSEC' /
data ens4 / 'VERTEX' /
open(3,file='asd.dxf')
open(4,file='qq',status='new')
n=0
k=1
m=0
do 10 i=1,5
read(3,*)
10 continue
5 ia=''
read(3,100,end=99)ia
100 format(a8)
write(*,101)ia
101 format(3x,a8)
if(ia.eq.ens4)go to 70
if(ia.eq.ens4)go to 50
if(ia.eq.ens4)go to 96
if(ia.eq.ens4)go to 97
go to 5
50 ia=''
read(3,100)ia
write(*,101)ia
if(ia.eq.ens4)go to 70
go to 50
70
read(3,*)
read(3,*)
read(3,*)
read(3,*)a
```

```
xy(1,k)=a
read(3,*)
read(3,*)a
xy(2,k)=a
k=k+1
read(3,*)
n=n+1
write(*,*)
go to 5
96 write(4,130)n,((xy(i,j),i=1,2),j=1,n)
130 format(14 / 8x,2f12.6))
write(*,*)n,((xy(i,j),i=1,2),j=1,n)
m=m+1
read(3,*)
read(3,*)
read(3,*)
do 60 k=1,1000
xy(1,k)=0.0
xy(2,k)=0.0
60 continue
n=0
k=1
go to 5
97 write(4,130)n,((xy(i,j),i=1,2),j=1,n)
m=m+1
write(*,136)m
136 format(i4)
99close(3)
99close(4)
stop
end
```

标准的数据文件送到 IBM-4381 机应用 GDDM - GRAP HCS 图形软件,通过 IBM - 5080 图形工作站可以绘制出所需的底图来。

· 书 讯 ·

《计算机反病毒技术实用指南》

本书是一部关于计算机病毒防治实践的总结,具体地介绍了病毒的发展史,病毒的基本技术概念,病毒的预防、检测和消除的基本常识。深入的讨论了传染计算机系统的引导区和文件型病毒的检测和消除软件的技术实现。对国内出现的病毒给出了具体的检测步骤和消除方

法。对世界上常见的近 300 种病毒的表现症状和基本检测方法作了简明介绍。同时还给出了国内使用较多的几种反病毒产品的使用方法。69 万字,16 开本,25.5 元 / 册(另加邮费 10%)。

欲购者,请在汇款单上写明书名、数量、单价、汇款人详细地址、邮码、收书人姓名。汇款地址:100044 北京市车公庄西路老虎庙 7 号国防工业出版社发行处。电话:8412244 转 346。