

基于 AutoCAD 的数字化植被图制作方法

陈俊林¹, 刘建滨¹, 饶纪腾², 苏志尧¹

(¹ 华南农业大学 林学院, 广东 广州 510642; ² 广东车八岭国家级自然保护区, 广东 始兴 512300)

摘要: 以 1/10 000 的车八岭地形图底图为基础, 基于 AutoCAD 制作了车八岭国家级自然保护区的植被景观生态旅游图。在此基础上归纳出基于 AutoCAD 制作数字化植被图的一般方法, 并探讨了关键的技术问题。

关键词: 数字化植被图; AutoCAD; 车八岭国家级自然保护区

中图分类号: TP75

文献标识码: A

文章编号: 1001-411X(2003)02-0027-03

数字化植被图与传统的图件相比, 具有文件可永久保存、随时修改、易于移动、大量制作时成本低廉等特点。因此, 近年来森林资源及自然保护等相关的领域和部门对数字化植被图的需求日益增加。笔者在承担车八岭国家级自然保护区生态旅游研究及规划时, 采用已得到广泛使用的平面设计软件 AutoCAD 为平台, 制作了车八岭国家级自然保护区植被景观生态旅游图。据此归纳出用 AutoCAD 制作植被图的一般方法, 并探讨一些关键的技术问题。

1 数字化植被图制作的基本流程

在承担车八岭国家级自然保护区生态旅游研究及规划时, 需要绘制以植被为主体的景观图。外业调查采用线路调查与观测点、标准地和样方调查相结合的方法^[1], 用 1/10 000 的地形图勾绘森林类型的分布界线。内业成图是在 AutoCAD2000 的平台上完成。制图工作的基本流程如图 1 所示:

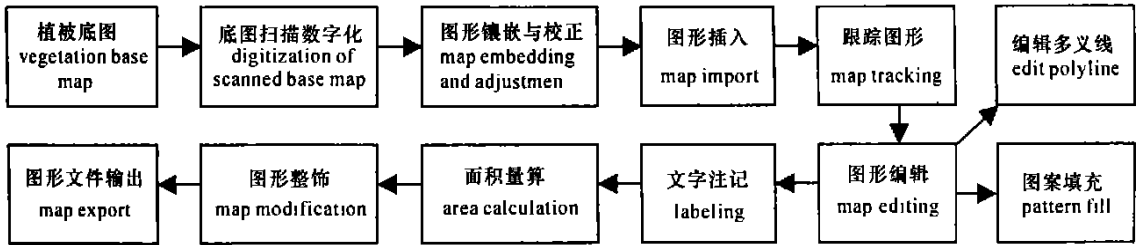


图 1 AutoCAD 制作植被图工作流程

Fig. 1 Procedures for AutoCAD-based vegetation mapping

2 植被底图数字化与镶嵌校正

2.1 底图扫描数字化

底图扫描是通过扫描仪自动将图件以图像栅格数据的形式输入到计算机的外存中^[2]。在扫描图件时, 应根据待扫描图件的色彩层次或线画密集程度来选定灰度级、分辨率、亮度和对比度^[3], 例如, 对等高线密集图斑分类较多的图件宜以 300~600 DPI 的分辨率进行扫描。理论上, 分辨率越高越好。但实际应用时分辨率不宜设得过高, 扫描分辨率越高文件容量越大, 不利于图像的编辑。如在本图件的制作中(图纸大小为 420 mm×297 mm), 用 300 DPI 扫描时, 文件大小为 1.9 M(JPG 文件格式), 像素大小为 54.9 M。但分辨率也不宜设得太低, 否则在数字化跟踪的时候, 会因像素过少而线条不明显, 增加操作难度,

降低绘图精度。对黑白地形图选取 300 DPI 的扫描分辨率已可满足绘图精度要求。

2.2 图形镶嵌与校正

图形的镶嵌与校正工作可以在 Photoshop 图形编辑和制作软件中完成, 外业调查中有时用到的地形图或航片图不止一幅, 必须将几幅图扫描后通过 Photoshop 将它们镶嵌结合成一幅图。通过软件的旋转、拉伸功能对图形进行校正以保证图形处于正南北方向。这样, 可以保证原图的坐标方向与 AutoCAD 的坐标方向一致。

3 用 AutoCAD 制图

3.1 图形的插入与显示

3.1.1 图形插入 在 AutoCAD 的绘图区域中插入已校正好的图形栅格文件。

3.1.2 确定图形的比例尺 AutoCAD 有无限操作界面,根据图纸的比例尺可以在 AutoCAD 中设置与图纸相同的比例尺,这样就可以将底图中的各点、线等信息按实际位置、数值输入计算机.要制作 1:10 000 的植被景观生态旅游图,应将绘图的比例尺设为 1:10 000.

3.1.3 设定绘图区域 绘图区域的设定可便于整幅图在视图区的显示.根据已设定的比例尺,利用 AutoCAD 中夹持点的拉伸、缩放功能对插入图片进行拉伸、移动,使图片的各点坐标与底图中的各点坐标值一致.

3.2 图层建立

根据植被底图的植被分类图斑及出图要求将例如:森林、草原、沼泽或针叶林、阔叶林、针阔叶混交林或群系、群丛等植被和群落分类的基本单位各自建立图层,各图层设定不同的颜色加以区分.本研究将车八岭国家级自然保护区的植被主要以群系分层,把马尾松林、小红栲林、芒草草坡、毛竹林^[1]等 22 个群系建立各自的图层,使用各群系的名字做图层名,为了便于区分各图层的内容,利用 AutoCAD 的颜色表把各图层设定为对比明显的不同颜色.同时把一些相对独立或有明显的分类标志的线和各地类进行分层,如道路、建筑物、行政界线等分别设立图层,根据制图规范选取不同的线型,建筑物选实线,行政界线选点画线,一般的图斑线选虚线等^[4].在建立图层的过程中可以利用 AutoCAD 中的属性功能进行属性归类,如将县、镇、村界等归类为行政界^[5].

3.3 跟踪图形轨迹

按照植被分类界线的特征(如点、划线),结合相关的文献资料,利用 AutoCAD 中不同的绘图工具依底图描绘不同的植被分类边界,并把底图上与植被相关的信息,如道路、河溪、耕地、居民点、计曲线、重要高程点等,也逐一数字化输入计算机^[3].在绘图过程中常用 Pline(多义线)工具描绘线段,有闭合的图斑区域尽量用多义线闭合.为了减少跟踪图形产生的误差,应充分利用 AutoCAD 的实时缩放功能对底图进行放大和缩小,保证精度要求.有条件的可以使用数字化仪,数字化仪有一光滑的绘图面,在计算机数字化输入过程中,用数字化仪的游标跟踪图形的轨迹,给人一种手画的感觉.数字化仪的游标设有功能键,还可以用 AutoCAD 菜单文件系统编辑设置,直接启动一些常用的命令,对植被底图中的文字、数值结合计算机键盘直接输入,可以在操作界面上直接反映出来.

3.4 图形编辑

3.4.1 编辑多义线 将植被底图中所有的图斑界、

行政界、地类界等信息数字化输入计算机后,按照植被图要求对各植被分类界、地类界更换适合的线型,不同植被分类、图斑界、行政界的线段类型、线宽、连接情况有所不同,利用 AutoCAD 中的 Pedit(多义线编辑工具)对多义线进行连接、断截、线宽变换、修剪等操作.在制图过程中经常会遇到一些图斑轮廓线过分尖锐不齐的问题,为此,在进行图斑综合时^[4],可在误差许可的范围内,通过对多义线进行拟合(图 2)来调整.编辑好各植被分类线型,整幅图的框架就已基本确定.

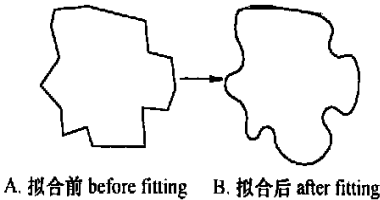


图 2 多义线拟合
Fig. 2 Polyline fitting

3.4.2 填充图形区域图案 (1)赋色:成果图要将不同的图斑赋予不同颜色加以区分,植被图赋色的目的在于提高植被图的表现力,丰富地图的内容;有利于对植被的分类与分级,区别它们的质量和数量特征,提高植被图的质量;增强植被图的艺术性和使用价值,吸引读者^[4].AutoCAD 的颜色板上提供 256 种颜色供选择,一般情况下都选用随层的颜色进行赋色.(2)赋图案:对于一些需要赋图案的图斑,AutoCAD 具有强大的图案填充功能,面向对象的对话框提示方式,可以方便预览填充图案的样式和属性^[9].为了操作方便、直观,可以在复杂的地形图中关闭当前编辑无关的层.AutoCAD 自带有许多填充图案,可供选用,也可利用 AutoCAD 的强大制图功能,根据需要制作一些特殊植被符号,如点状符号、线状符号、面状符号、象形符号等以及制作一些植被图画,把这些符号加入到 AutoCAD 的填充符号库里使用,或作为图块进行复制或阵列.对图斑范围比较大,本身并不闭合的图斑区域填充,可以画上临时的辅助线,使其先闭合,再对图斑进行填充^[3].

3.5 文字注记

AutoCAD 中带有常用的字体类型,可非常方便选择所要的字体、字型及字体的大小,字体的旋转方向可任意变换.例如:地图上道路、河流名称注记的变形字体,向左倾斜的水系注字,向右倾斜的山脉注字.

3.6 面积量算

面积量算是通过 AutoCAD 的自动查询功能对每个图斑的面积和周长进行求算,这种面积和周长的

统计精度, 远高于传统的网格法和求积仪法等。

3.7 图形整饰

根据图幅的大小制作图框、指北针、图名、图例等各种要素。编辑好地图后, 按照成图要求, 加上图名、图例、比例尺、制图者、制图日期等各种要素, 就基本完成了制图过程。

3.8 文件大小的控制与输出

数字化的图形文件, 其文件容量都比较大。在数字化过程中选取的分辨率越大, 图形文件就越大。在编辑图斑过程中, 有时为了使图形美观, 在确保出图许可的精度之内, 利用 AutoCAD 中的 Pedit 多义线编辑键, 对各种线输入适当的数值进行线段图滑^[6]。如线段的点增加, 图形文件也相应增大。为减少文件大小, 应清除作图后无用的图块和线段, 删除无用的图层。

AutoCAD 文件是一种矢量化的格式文件, 在默认的情况下都以 *.DWG 的格式保存文件, 同时还提供了其他应用程序的接口, 可以以 BMP、DXF、EPS、WMF 等多种文件格式输出, 实现在其他诸如 Photo-shop, CoreDRAW 等图像软件中的后期处理。

4 讨论

利用 AutoCAD 制作车八岭国家级自然保护区植被生态旅游图, 制作工序简单易行、操作方便、工作成本低, 与传统方法相比有如下特点:

- (1) 工作界面完善友好, 便于掌握, 可灵活设置, 操作的实时性强^[6]。
- (2) AutoCAD 出图, 可以按照不同的比例尺进行打印, 输出不同图幅大小的植被图。
- (3) AutoCAD 可以任意更换图斑的颜色及植被符号, 可使用与 Windows 共用 TrueType 字体, 图块的使用和属性的编辑为制图提供更大的便利^[6]。

(4) 统计的面积和周长比网格法、求积仪法的结果更为准确。

通过用 AutoCAD 制作植被图不仅可以减轻绘图人员的作业强度和作业随意性, 加快制图速度, 缩短成图周期, 提高制图精度, 而且使植被信息的更新及提取数据更加简单快捷。

经济效益和社会效益明显, AutoCAD 文件可永久保存, 随时修改, 易于移植, 大量制作时成本低廉。数字化植被图的制作是对传统制图学的挑战, 在提倡数字化地球的今天其应用将会越来越广。

通过用 AutoCAD 对车八岭国家级自然保护区植被生态旅游图的制作, 在制图过程中必须注意的几个问题:

- (1) 尽量保持图形跟踪的准确性, 避免人为性的错误。
- (2) 在分层较多的情况下容易错层操作。
- (3) AutoCAD 文件打开的时间比较长, 对计算机的硬件要求比较高。

参考文献:

[1] 陈北光, 曾天勋. 车八岭国家级自然保护区森林资源演替研究[A]. 徐燕千: 车八岭国家级自然保护区调查研究论文集[C]. 广州: 广东科技出版社, 1993. 150—153.

[2] 白振平. 彩红外航片植被信息计算机提取与制图[J]. 计算机与地图, 1999 (4): 9—10.

[3] 安光义, 黄金祥, 王桂霞. 1: 5 万植被图填图新模式研究[J]. 河北林果研究, 1997, 12(2): 138—139.

[4] 田连恕. 植被制图[M]. 西安: 西安地图出版社, 1993. 17—44, 135—157.

[5] 吴庭富. 土地利用总体规划的 AutoCAD 制作方法[J]. 广东测绘, 2001, (4): 33—35.

[6] 郭玲文, 郭春明. 精通 AutoCAD2000 中文版[M]. 北京: 清华大学出版社, 2000. 35—45.

AutoCAD-Based Digitalized Vegetation Mapping Methods

CHEN Jun-lin¹, LIU Jian-bin¹, RAO Ji-teng², SU Zhi-yao¹

(1 College of Forestry, South China Agric. Univ., Guangzhou 510642, China;
2 Chebaling National Nature Reserve Guangdong, Shixing 512300, China)

Abstract: An AutoCAD-based vegetation and landscape map for ecotourism in Chebaling National Nature Reserve was made from a 1/10 000 topographical map. General method for AutoCAD digitalized vegetation mapping was thus put forward, and some key techniques were discussed in this paper.

Key words: digitalized vegetation map; AutoCAD; Chebaling National Nature Reserve

【责任编辑 李晓卉】