

由“绘图”到“算图”

——规划中的新技术应用

□ 龙瀛 何永

在《北京城市总体规划》修编过程中,生态规划涉及到诸多专业的相互配合、大量数据的处理、众多规划图纸的绘制等多项复杂工作,同时还面临着数据来源、基础图纸、坐标投影、使用软件各异和技术水平参差不齐等困难。在如此纷繁的工作中,如果没有计算机辅助规划系统,仅凭人工恐怕很难实现原有的规划设想。

计算机辅助规划系统是随着计算机技术的发展逐步完善的,它是规划理论与计算机软硬件技术相结合的产物,可以显著提高规划的效率、精确性和科学性。计算机软件产品的更新换代日益频繁,规划工作者所采用的计算机辅助规划系统也随之发生了重大的变化,从最初仅具有简单计算功

能,到后来的基本绘图功能,目前发展为精准的绘图功能和空间分析功能。

计算机辅助规划系统在生态规划中的应用

应用流程

在本次总体规划的生态规划中,从数据采集、标准化到空间数据库的建立,从专业规划模型到图纸的集成以及成果的后处理制作,都应用了计算机辅助规划系统,其基本流程如图1所示。从图1可以看出,原始资料经过数据集成,与专业规划模型在地理信息技术的支持下,生成规划方案和专题图,经过后期处理,生成正式的规划说明和上报图。

数据集成

在规划前期,各单位提供的原始

数据介质,形式种类较多,按照原始资料的格式,主要分为GIS数据、JPG图片、CAD文件、Excel表格、Access数据库文件、纸质地图、纸质文字和书籍等,由于大部分资料不能直接应用,需要利用相应的方法对多源数据进行集成。数据集成的具体流程如图2所示,在对各类数据进行处理的基础上,所有的数据都转为同样的格式输入空间数据库,再利用ArcGIS统一各空间数据集的投影系统和坐标系统。

专业规划模型

本次总体规划的生态规划中采用的模型主要包括:风场模拟模型、城市空气污染扩散模型、NDVI指数计算模型、城市生态承载力分析模型、河流湖泊水质模拟模型和郊区氧源绿地范围

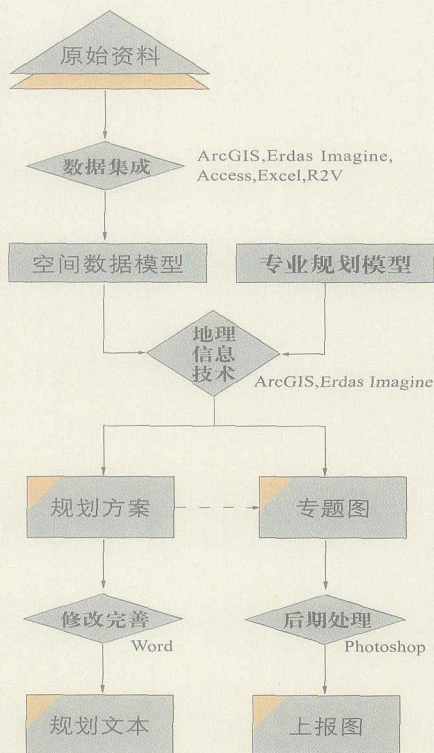


图1 总规生态规划计算机辅助规划系统工作流程图

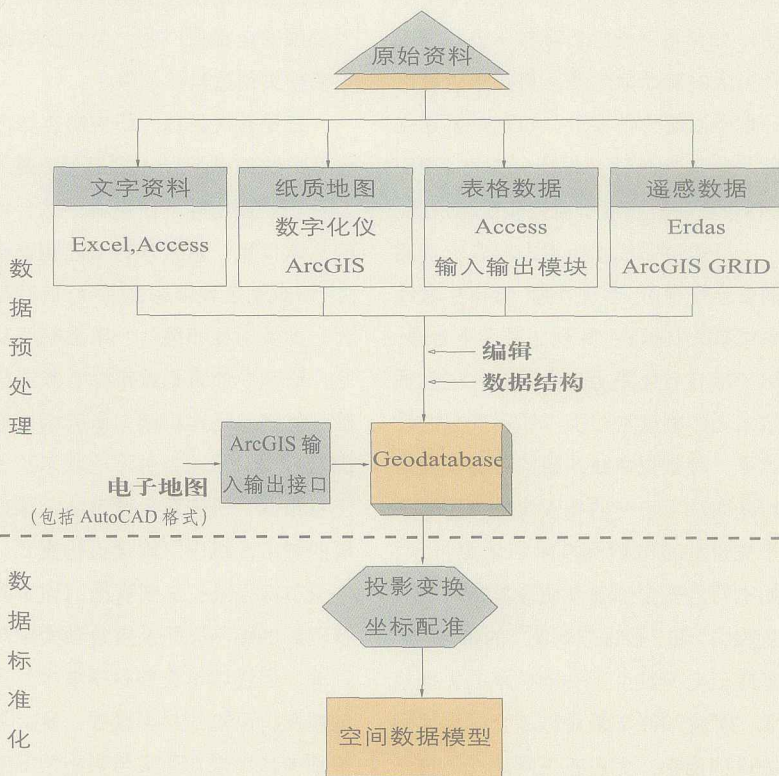


图2 数据预处理和标准化流程图

模型等。在规划的过程中,一般较为简单的模型,如NDVI指数计算模型、城市生态承载力分析模型,可以直接将计算的结果指导图纸的绘制或方案的生成,而对于较为复杂的模型,通常由绘图工具生成规划方案,然后由专业模型实现规划方案的模拟。如果模拟的结果不符合规划的要求,则需要重新绘制规划方案,再由模型进行模拟,直至符合要求为止。图3为利用风场模拟模型生成的地面风速变化分布图,我们所采用的模型和绘图工具之间处于一种完全松散的集成状态,接口为手工方式或文本文件。

地理信息技术

采用 AutoCAD 和 Photoshop 等软件绘制规划图,在精确定位和表现等方面具有较大的优势。但图纸的绘制和规划成果的表达,往往只占规划工作的一小部分,更多的工作是对现状的分析、对未来的预测和对方案的模拟与选择,这些工作需要大量的专业知识和数据计算。本次总体规划中的生态规划主要采用地理信息系统进行图纸的生成工作,因为该专业的图纸,一般不是依靠要素绘制生成,而是根据复杂的基础地理、地形数据和多专业的图层综合计算生成。如市域建设限制性分区图(图4)是综合20多个专业图层,结合限制性分区准则计算而成,由于各专业图层不断调整变动,利用GIS可以灵活生成最终的分区图,所以这种方法相比 AutoCAD,大大提高了生成效率。

市域高程分析(图5)是在 ArcGIS 平台上,利用北京平原地区2米等高距的等高线和山区50米等高距的等高线数

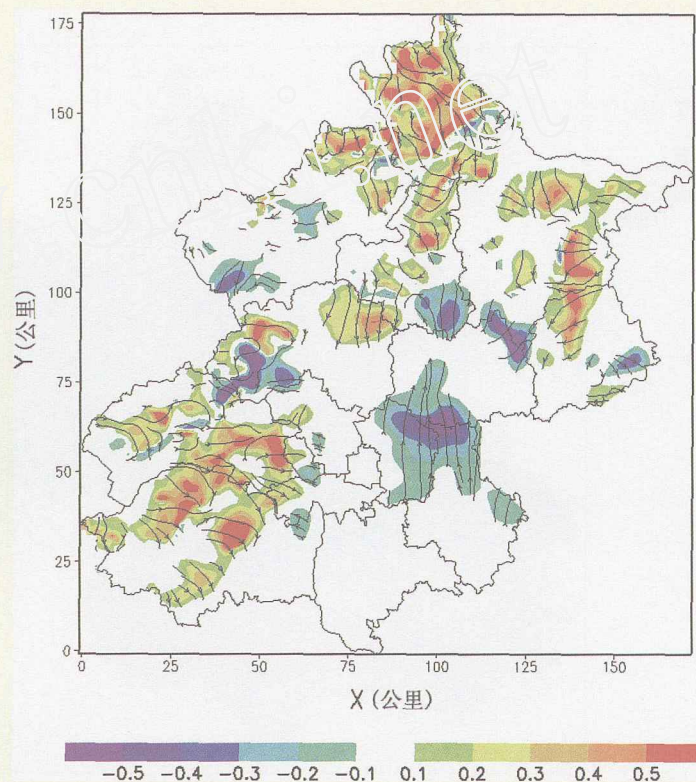


图3 地面风速变化分布图(规划与现状对比,单位:米/秒)

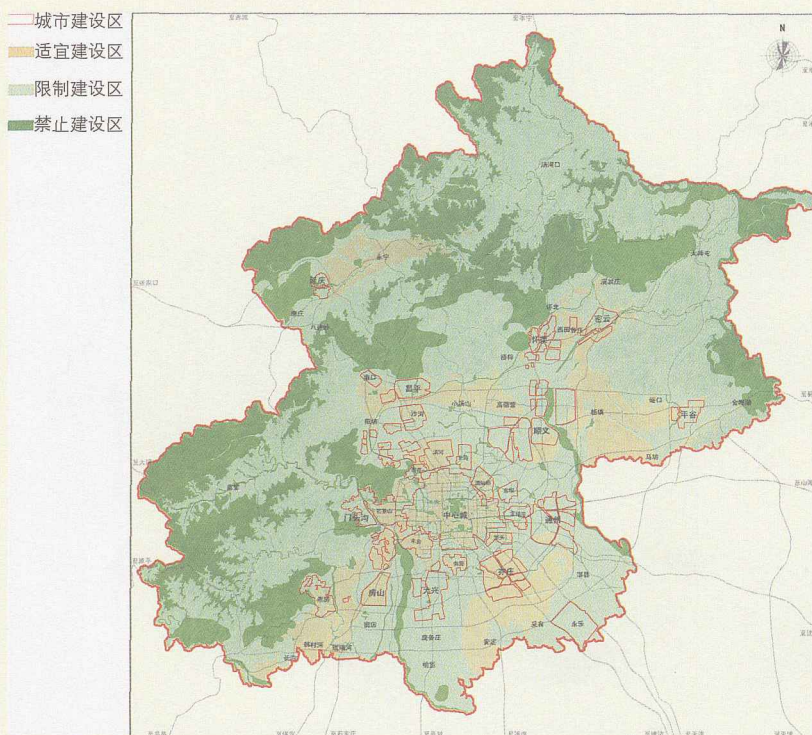


图4 市域建设限制性分区图

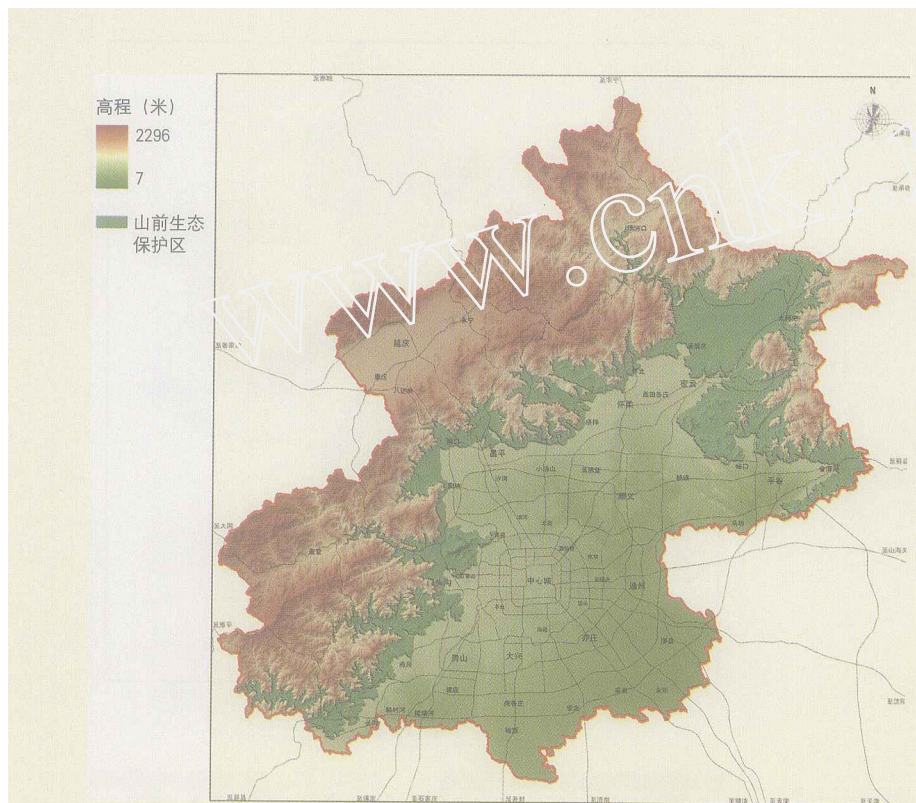


图5 市域高程分析及山前生态保护区范围图

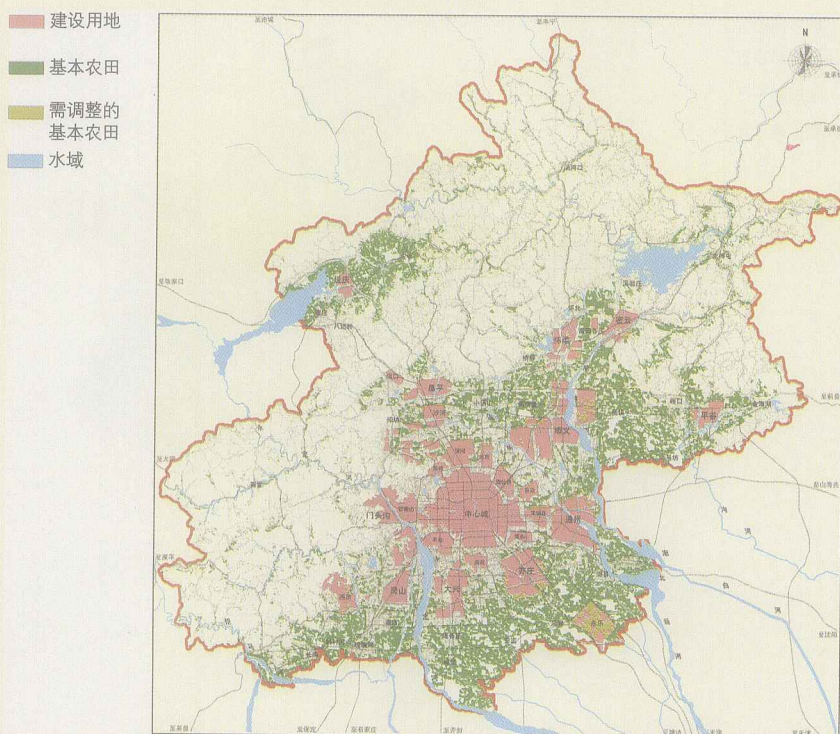


图6 城市发展与基本农田分布关系图

据模型,在其3D Spatial模块支持下处理而成。作为各规划图纸的地貌底图,其大大提高了市域地貌的可视性,丰富了各专业规划的底图内容。

图5中的市域山前生态保护区,是指市域范围内高程在100~300米的区域,这一地区是北京重要的果粮生产区和山前、平原的过渡地区,应当加以保护。其范围的界定是在市域高程分析的基础上,利用ArcGIS的GRID模块通过属性分析生成,实现了市域山前保护区的精准定位。

GIS也具有较弱的空间拓扑关系分析功能,如总体规划中的“城市空间发展与基本农田关系图”(图6),就是利用该功能实现市域基本农田和城市规划建设用地的空间关系判断,给出与基本农田冲突的城市建设用地的范围,以指导城市建设用地的调整和基本农田的占补平衡。

GIS还具有基本的平面绘图功能,如总体规划中的“平原区工程地质条件分区及地震断裂带分布图”(图7),是在ArcGIS中利用ArcMap模块直接绘制而成。基于GIS的绘图功能和空间分析、统计和查询等功能生成的专题图,为了最终表达的需要,本次规划中都转到了Photoshop中进行渲染等后期处理。

本次总体规划的生态规划中,部分规划基础数据采用了遥感影像作为数据源,如“市域植被生长状况示意图”(图8),是利用2001年的TM卫星影像的红外波段和近红外波段,根据NDVI指数计算模型识别市域NDVI指数的分布,以表征市域的植被覆盖情况。

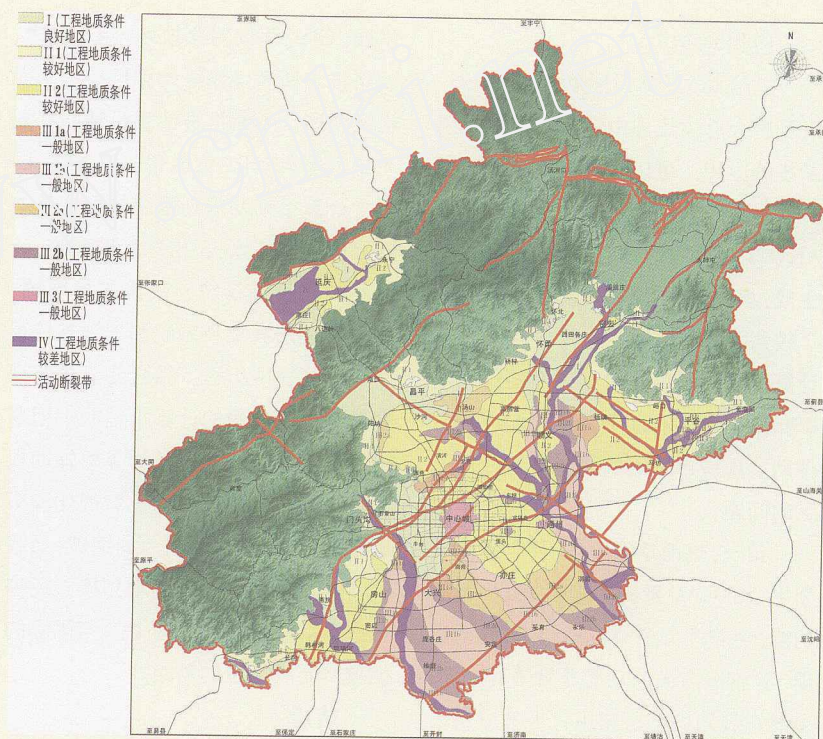


图 7 平原区工程地质条件分区及地震断裂带分布图

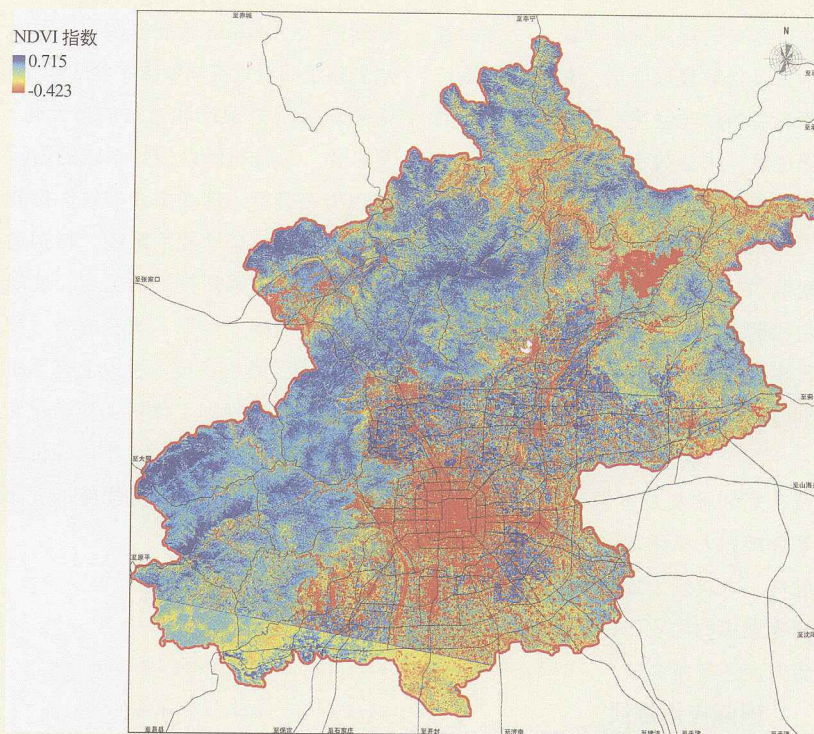


图 8 市域植被生长状况 (NDVI 指数) 示意图

应用总结

总结本次总体规划中的生态规划,以及整个总体规划中计算机辅助规划系统的应用,可以看出在规划图绘制方面出现了 AutoCAD、Photoshop 和 ArcGIS 三足鼎立的局面。在规划方案生成、模拟和评价等方面,专业模型有了较为初步的应用。纵观本次规划的计算机辅助规划系统,在提高规划效率和精确度的前提下,不难发现其在辅助实现城市规划的同时,还存在一定的问题。

第一,辅助功能单一。作为主要规划平台的 CAD 系统,具有强大的绘图功能,但空间分析、模型计算和数据管理、查询等方面的功能非常薄弱,GIS 虽然在规划中有所应用,但其应用范围还有待扩大。

第二,规划辅助系统过于分散。本次规划中的规划辅助系统,完全由各种工具松散集成而成,相互之间接口不具备自动化程度,通过增强系统的集成度,规划效率的提高还具有较大的潜力。

第三,专业模型与规划平台结合松散。在实际的工作中,模型与规划平台松散集成,往往需要大量时间来进行模型的数据准备和转移,不利于规划效率的提高。

第四,系统还不具备智能化功能。城市规划涉及众多领域的科学技术,单凭规划人员所掌握的知识一般较难胜任,本次规划辅助系统并没有涉及到专家库的内容,在辅助规划人员决策方面还有所欠缺。

国际应用进展

纵观国际计算机辅助规划系统的

发展, GIS、面向对象技术、组件技术、网络技术和多媒体等计算机技术的提出及发展,不断推进计算机辅助规划系统走向集成化、智能化和组件化。国际上计算机辅助规划系统的形式基本上经历了规划算法、信息管理系统、计算机辅助设计系统、决策支持系统、GIS、空间决策支持系统和规划支持系统这样的发展历程。结合北京总体规划修编中所应用的计算机辅助规划系统,可以看出,国际上的计算机辅助规划系统,在 GIS 技术应用、智能化和集成化方面,都取得了很大的突破,而我们所采用的计算机辅助规划模式还停留在 CAD 和初步 GIS 阶段,与国际的发展水平有一定的差距。

结语

尽管与国际先进水平还有一定差距,但是毕竟在本次总体规划的生态规划中,运用 GIS 等新技术推动了专业规划模型和规划空间数据平台的建立。随着城市规划理论和方法的多元化、复杂化,计算机辅助规划系统的国际化也势在必行。这次由众多软件松散集成的计算机辅助规划系统,特别是地理信息系统等新技术的应用,使规划师由传统的“绘图”演变成为“算图”,表面上看是在技术手段上有了质的飞跃,使得规划工作更加科学化和数据化,更深层意义上看,谁能保证这不会推动规划方法和规划思维的变革呢?田

参考文献

- 1 Robert A. Johnston, Tomas de la Barra
Comprehensive regional modeling for long-range
planning: linking integrated urban models and

- geographic information systems. Transportation
Research Part A, 2000, 34(2): 125~136
- 2 A.L.Drown, J.K.Affum. A GIS-based environ-
mental modeling system for transportation planners
Computers, Environment, and Urban systems. 2002,
(26): 577~590
- 3 Christiane Weber. Interaction model application for
urban planning. Landscape and Urban Planning, 200,
(63): 49~60
- 4 刘楷译.与计算机技术创造性结合的规划支持系统.国
外城市规划建设, 2003,18(5): 15~20
- 5 Klosterman R E 1995 Planning support systems. In
Wyatt R, Hossain H (eds) Proceedings, Fourth
International Conference on Computers in Urban
Planning and Urban Management. Melbourne, July
Vol. 1:19~35
- 6 龙瀛.建筑给排水 CAD 系统空间相容性分析模块的开
发.中国给水排水.2004, 20(2)
- 7 龙瀛,贾海峰.城市公用事业设施管理 AF-FM-SS-
RM 解决方案初步研究.测绘通报. 2004, 12
- 8 龙瀛,贾海峰.城市污水系统仿真模型的设计与初步应
用.给水排水.2004, 30(4)
- 9 龙瀛,贾海峰.基于 Geodatabase 的北京城市污水规划
辅助系统的开发与应用.给水排水.2003, 29(8): 84~87

作者单位:北京市城市规划设计研究院

责任编辑:高保义