

中华人民共和国国家经济地图集 及其电子版的编制研究^{*}

刘 岳

(地理研究所 北京 100101)

关键词 国家经济地图集, 电子版, 计算机制图

1 国家经济地图集编制研究概况

《中华人民共和国国家经济地图集》的编制,是经国务院批准的国家重点科研项目。早在 1956 年,就列入由周总理亲自主持制定的十二年国家科学发展规划,后因十年动乱,被迫停顿。在 1980 年 12 月第三届政协常委会第 14 次会议上,通过了 17 位政协委员提出的“国家地图集应列入国家规划,继续编纂和公开出版”的议案。翌年 5 月经国务院正式批准列为国家重点科研项目。1987 年 3 月,国家科委发文确定国家计委、中国科学院、国家统计局、后又增加国家测绘局为图集主持单位,地理研究所、国家经济信息中心和统计科学研究所为图集的主编单位。

1987 年 9 月,组成了以国家计委常务副主任甘子玉为主任的图集编纂委员会,并在中科院地理所建立了图集编辑部。我国经济学界和地理制图学界许多著名科学家参加了图集编制工作,全国有近 30 个单位和近百名科技人员提供了各类国情信息,参加了编辑加工。因此,这部图集编制完成,凝结了大家共同智慧,是社会主义大协作的硕果。

从 50 年代起,我国一些著名的科学家一直对编纂国家地图集十分关注,编制和出版国家地图集成了老一辈科学家的心愿。因为国家地图集是以地图形式,全面系统地反映一个国家的自然地理、经济社会和历史文化的面貌,总结长期积累的历史资料、科学研究和国情国力调查的成果,不仅具有重大实际价值,同时也反映了一个国家的科学技术和文化发展水平。编纂出版国家经济地图集的意义,不论在政治上、还是科学价值上,都是很明显的。

经过 5 年的努力,1993 年我国国家经济地图集(包括中、英文版)正式出版发行。这本图集作为国家地图集一个独立的组成部分,也是国家图集中图幅最多、编制复杂和倍受关注的一部大型制图作品。该图集汇集了 1985 年至 1990 年间的国民经济领域大量资料,共有 265 幅地图,划分为 10 个图组,共有 20 万文字说明,包括有资源、人口、经济总图、农业、工业、交通运输、邮电通讯、建筑业、城市建设、环境保护、商业、外贸、旅游、金融、教育、科研、文化、体育和卫

^{*} 收稿日期:1996 年 5 月 9 日

生以及区域综合经济等方面,是表现中国现代化建设光辉成就的画卷。

我国国家经济地图集中、英文版出版后,赢得国内外学术界高度赞誉。图集编辑部又根据国内外读者的需求,对已出版的国家经济地图集着手更新再版。在国家计委的支持下,从现代地图学发展趋势出发,最近两年研制开发了EA-World 电子地图集软件系统,并在此基础上,对我国国民经济快速发展和出现的新变化,进行了数据更新和补充,成功地制作了我国第一张存储于CD-ROM 激光盘的国家经济电子地图集,这一成果也引起了国内外学术界的很大重视。国家经济地图集(电子版)同样将以中、英文版正式发行。

2 国家经济地图集编制研究取得的主要成果

编纂国家经济地图集是一件大型综合性制图系统工程,在编制过程中,面临一系列的科学技术课题。通过不断地探索、实践,取得的研究成果主要有以下方面:

2.1 科学、完整地表达了我国经济社会发展面貌

图集编制首先从系统分析的角度,选取了国民经济有代表性的指标1 000多项,进行统计的和地理的分析,以确定它们在国民经济部门、行业和地区的地位、作用、发展水平,比例关系、统计和地理的分布性质及特点。采用高度综合和深入分析的科学方法,制定了图集内容构成、结构体系和总体目标,使图集在内容上反映了我国的实际,并具有以下特点:

- ①系统、全面地反映了我国独立完整的国民经济体系和工业体系;
- ②多方面表达了我国国民经济的总体规模和国民经济各部门及不同行业的发展水平;
- ③多层次详细表现出我国经济社会空间结构和分布模式,展现了国民经济各部门和不同行业的生产配置特点和地区差异;
- ④重点阐述了地区综合经济的特征,特别是区域经济发展的相互联系,突出了地区经济的优势;
- ⑤展示了我国经济发展的过程和在世界经济中的地位,表现了经济发展同人口、资源的相互依存关系。

我国国家经济地图集出版发行后,国外评论指出:“这是一部最能反映中国经济社会发展面貌的国家地图集”,认为这是图集编制获得成功的重要之处。

2.2 开展了对我国经济社会特征可视化研究实验

为将国民经济复杂庞大的体系和各类国情信息,概括并转化为形象直观、易于感知的图形信息,图集编制中开展了一系列制图可视化的理论方法和技术的研究实验:

- ①确立国民经济制图的指标体系,划分不同数据类型,按它们制图的量化程度(名义、顺序、间距和比率量表)与空间特征(点状、线状和面域分布)进行不同数据类型的处理;
- ②将国民经济调查统计数据同空间地理基础数据统一匹配处理,实现专题数据空间定位。根据我国实际,图集选取了点、线、面空间多级制图系统,从省区、县市到镇和大中型企业以及交通区段,从宏观到微观,多层次地表现我国经济社会的分布特点;
- ③建立了我国经济社会的制图综合模型,包括选取、合并、化简、主导优势产业的划分、突出区域优势等各类制图综合模型,科学地解决了各种分析和综合经济地图的编制;
- ④确定经济社会制图表示方法,进行了图集符号系统的设计。从经济社会现象分布特点出

发,并考虑到地图编制目的和要求,制定了选取制图表示的知识法则,同时按地图特有的语义和语法规则,利用不同的视觉变量及其组合,建立了图集各类符号系统,创立了地图符号的梯尺标准公式和分级色标,并实现了计算机操作。

国家经济地图集是我国经济社会信息实现制图可视化的成果,可视化作为科学的分析手段,在该图集中用于经济社会信息的传输和空间认识,其作用是不可估量的。

2.3 采用计算机制图技术,建立了数据库,开发了软件系统

用于图集编制的国民经济各类数据源多样,数据量巨大,数据处理工作繁重而复杂,采用计算机制图技术是唯一有效的途径:

①为图集编制建立了空间数据库,包括了工业普查、人口普查、城市和农村经济统计数据等几十个部门的多种数据源,共存储了我国县市单元经济社会指标达1 000余项。图集数据库由各类地理基础数据和专题属性数据组成,并实现了各领域数据集中统一存储管理和时空匹配一致,达到了数据相互关联,查询便于操作。在数据库的建立过程中,制定了不同数据提取操作流程和预处理方案。仅工业普查数据,就从36万个工业企业的100盘磁带中提取汇总了12盘磁带文件,打印清单3万页,成为我国最大的一次制图数据处理工程。

②国家经济地图集智能化软件系统研制。图集编制对计算机制图软件提出了较高的要求,其中最主要的是实现智能化。根据图集设计要求,在总结我国专题地图学经验知识的基础上,建立了统计制图专家系统(SMES),它包括对地图表示方法选取、制图指标分级、专题特征值的选取等产生式规则的制图知识库,正反向推理机制和相应的解译机,基本上可以做到模拟制图专家解决编制统计地图的一些思维过程。除此之外,针对图集编制要求,还建立了制图指标直方图编辑和分级软件、地图符号梯尺和定位配置软件、图形符号覆盖处理软件、制图综合软件等,这些计算机制图技术的研制,成为图集编制的重要保证。

2.4 提出地图模型,开发了EA-World,完成了地图集制作

由多媒体技术支持的电子图集是汇集图、声、文和数字信息为一体,能为计算机直接读取的高技术产品,实现电子地图制作涉及地图学和计算机技术的结合,是当前地图学领域一个重要研究方向。

①面向对象的电子地图模型的建立和应用。应用面向对象的方法技术,在对地图本身构成和功能深入分析的基础上,以国家经济地图集为样本,首先提出了电子地图的概念模型,把地图看成遵循一定比例尺和选择地图投影创作的“符号-文字模型”,地图上各类主题作为对象,抽象为“地图层”,各图层有机结合,形成一个复杂的管理实体以及包括对其制作、编辑、检索、分析、输出一系列的功能的函数,构成了电子地图的概念模型。根据电子地图概念模型用计算机形式化的表达,形成科学、完整和实用化面向对象的电子地图模型,为开发电子地图软件系统提供了理论和方法。

②国家经济电子地图集软件系统的研制。独立自主研制开发我国国家经济电子地图集的软件系统,是因为当前国际上还没有能满足创作这样复杂大型经济地图集的现成软件。图集电子版的软件系统采用面向对象和多媒体技术,建立了开放的软件结构体系和模块化的软件工程设计方法。该系统由电子地图集系统管理软件(EA-Magic)、电子地图创作软件(MAP-Magic)、电子地图集阅读软件(EA-Viewer)、电子地图工具库软件和超文本文件管理软件等各部分组成。该软件系统在我国国家经济地图集电子版制作中得到成功的应用,其较完善的功能和

友好的用户界面博得了国内外专家的赞誉。

③完成我国国家经济地图集(电子版)的设计和创作。我国国家经济地图集(电子版)在数据全面更新的基础上,根据电子地图的特点,进行了重新设计和制作。电子地图的设计主要解决地图数字信息的计算机存储具有的无限能力和地图显示受屏幕尺寸限制的矛盾,同时显示地图的精度取决于屏幕监控器分辨率,在矢量数据结构的地图比例尺又有无级放大的能力。针对这些特点,电子地图设计需要实现多级比例尺条件下的制图综合,充分利用人机交互界面,实现地图开窗放大、漫游、动画、属性信息和空间分布位置的双向检索,以及统计分析、空间分析和输出等的功能。我国国家经济地图集(电子版)是属于新型高科技地图信息产品,它汇集了250幅地图、1 000余项国民经济指标及其文字说明,具有的丰富的信息和深刻的科学内容,通过高度交互式功能,使图集的实际性大大增强,成为读者认识分析我国国情的有力工具。

3 图集的社会、经济效益

我国国家经济地图集分别用中、英文在国内外出版发行。中文版由中国地图出版社出版,印数2 000册;英文版由牛津大学出版社出版,印数1 800册。由国内著名专家组成的鉴定委员会指出:“我国国家经济地图集这一综合研究成果完全达到了国际先进水平”。国际舆论认为:“它是迄今出版最令人难忘的国家地图集之一”,图集被誉为“世界性权威著作”,“不仅具有重大实际价值,也展示了一个国家的科学技术和文化发展水平”,“图集的公开出版无疑是中国改革开放日新月异的一重要标志”。图集出版后,英文版在一两个月内即销售完毕,中文版目前也基本售完。图集先后在国际制图学术大会上展出,博得高度赞扬和评价。

在对图集众多评价中,国际制图学界权威人士、国际制图学会主席、加拿大卡尔顿大学D·R·F 泰勒教授撰写的《中国国家经济地图集评介》最有代表。他认真阅读了图集英文版本,对图集内容、设计、使用资料和数据质量、采用的计算机制图技术和印制水平等作了全面的评价。他写道:“中国国家经济地图集是迄今编制的最全面、最详细地反映中国社会、经济面貌的图集,它不仅反映了中国社会、经济量与质的变化,而且显示了不均衡的区域增长格局”,“本图集提供的中国社会、经济发展模式和空间分布的丰富信息,对于了解中国社会、经济复杂的发展过程具有独特的贡献。通过综合一些指标,并用图形表达,为读者提供极其丰富的信息,用于了解中国当代社会、经济发展的基本格局”。

泰勒教授高度赞扬图集的数据处理和计算机制图的应用,并认为:“对于第二次工业普查汇成的一个浩大的数据库,以地图的形式来显示无疑具有非凡的成就”,“编制图集的数据规模庞大,内容复杂。数据重组、表达并压缩成适用图集的格式是一件了不起的成绩。以建立图集数据库为目标,大量数据的操作对于计算机制图学是一项挑战,该图集数据库的确可称之为超大规模数据库”。“图集编制交互式知识库系统,即确定分级方法和地图级别选取,是项诱人的应用,由于大量符号重叠压盖,使图形处理复杂程度难以置信,通过移位,开窗放大,删除和其他交互过程,实现地图编辑,最终产生地图,这是传统方式无法实现的”。他对图集地图编稿方法也作了高度的评价,指出:“指标和分类分级体系的选取有相当多的新思路……为图集编制特地采用了计算多种专业化指数的方法,确保地图表达尽可能的科学化、准确化。……成图的一览性及其传输功能融合了地图编制中的丰富的思想和进取精神”。泰勒主席最后写道:“第一

部国家地图集是 1899 年出版的芬兰国家地图集,它的产生标志着当时主要的科学成就之一。几乎一个世纪后,中国国家经济地图集出版了,其成就无论是在绝对或是相对意义上说,即便不是超过、至少可以和当时的芬兰国家地图集相提并论。它是迄今出版的最令人难忘的国家地图集之一。对地球上人口最多的民族提供综合的图形表示,决非平凡的成就,而是了解当代社会、经济变化最显著之一的一个民族的重大贡献”。

图集在国内外许多领导机构和学术团体中得到广泛应用。在一篇题为《中国经济脉搏的窗口》评价中国国家经济地图集的文章中写道:“作为一本世界上最详细的国家经济地图集,将受到研究中国或打算在中国投资的人们的青睐”。1994 年 11 月,加拿大总理让·克雷蒂安对中国进行国事访问前夕,专门对我国国家经济地图集进行了阅读分析,他阅读中国国家经济地图集的照片,分别刊登在加拿大报刊和《中国科学报》上,在他对中国访问中还随身携带该图集作为科学参考。

国家经济地图集出版后二年,我们又完成了电子版的制作。在 17 届国际制图大会上演示获得了高度的评价。泰勒教授在一篇专文中说:“中国国家经济电子地图集是电子图集的巨著,是中国信息产业的一颗明珠”,“这部全新的产品,反映了现代地图学的新进展”。他还指出:“图集的设计、编制和出版凝聚着中国科技人员的智慧和心血,是中国地图工作者聪明才智的结晶。它以无与伦比的语言描绘了正在经历着举世无双的社会经济变化的伟大国度”,“透过这本图集我们看到,中国正在发展成为屹立于世界之林 21 世纪的强国”。我国国家经济地图集以其高质量和高水平为我国赢得了国际赞誉。

* 简讯 *

中国科学院最近的重要天文发现

本刊讯 1996 年 4 月 10 日,中国科学院北京天文台的天文工作者在银河系外乌鸦座 NGC4027 星系中发现一颗爆发中的超新星。这一发现很快被国际天文机构确认。《国际天文学联合会快报》已向全世界天文学家通报了这一新发现,并将这颗超新星编号为 SN1996W。美国麦克唐纳天文台认证该超新星为 II 型超新星。

4 月 6 日、11 日、13 日,中国科学院紫金山天文台多次观测到百武彗星的分裂现象。经分析认为,百武彗星的彗核现已分裂成 5 块,并且其所构成的位形迅速随时间变化。

(益鸣)