

# 中国地图学年鉴

1991

CHINESE  
YEARBOOK OF  
CARTOGRAPHY

中国地图出版社

# 中国地图学年鉴

1991

CHINESE YEARBOOK OF CARTOGRAPHY

中国测绘学会地图制图专业委员会  
中国地图出版社地图科学研究所

中国地图出版社出版

## 前 言

《中国地图学年鉴》在进一步改革开放的紧锣密鼓中度过第二个春天,又将在地图学发展的路轨边埋下第二块里程标志。首卷《中国地图学年鉴(1990)》记录了80年代的丰收。进入90年代以来,地图学的列车也是满载超轴的。这主要表现在:

(1)1991年11月在北京由测绘、地理、地质三个学会联合召开了第四届全国地图学学术讨论会,其规模和成果都是空前的。会议收到学术论文及摘要近400篇;展出了新的地图作品250多种;尤其引人注目的是,我国自行研制和开发的机助地图制图系统和地理信息系统的展出及演示达8套之多。这是对地图学新发展的一次检阅,显示了中国地图科学的勃勃生机。

(2)电脑地图和制图专家系统已由设想变为实际,并正在举步跨越科学实验与生产应用间的门槛。电脑地图是地图形式由纸质载体静止显示到屏幕再现动态显示的飞跃,大大地发挥了数字地图信息的潜力,提高了地图建造、读图、检索查询、统计分析、专题覆盖、叠加、制图综合的功能,它将是国家地图集及其它大型地图集成图和实时更新修订的新方向。《京津唐区域开发环境电子地图集》的出版问世,标志着信息时代现代地图对传统地图的挑战。另外,地图专家系统已成为地图学领域的热门话题,不少部门对其研制和建立取得了若干成果,特别是在建立专题地图制图专家系统方面取得了一些突破性的进展。地图学引入人工智能及专家系统将发生巨大变革,其前景是大有可为的。专家系统所必备的知识库和推理机的建立,又将推动地图数据库、地图学理论以及非精确推理方法如模糊逻辑、多值逻辑应用原理和方法研究的发展。

(3)国家地图集系列继国家农业地图集出版之后,国家普通地图集和国家经济地图集已相继完成并投入制印,准备出版。这是一项应该载入中国地图学发展史的、世界级的宏大地图建造工程。目前有关部门正在着手研究建立国家地图集信息系统,走电子地图集的道路。这将是国家地图集今后的发展方向。

(4)专题地图进一步发展,存在两方面的发展趋势。一方面是围绕经济建设和科技腾飞的需要向纵深发展,加强了资源、环境、城市、海洋、经济等部门的专题地图制作,如结合农业自然条件、自然资源及农业区划的研究及水土资源和土地合理利用的基础研究而编制的全国1:100万农业部门(土地资源、草地资源等等)系列地图已经部分地取得成果。各省、自治区、直辖市的国土资源与经济地图集的编制也迅速发展,《北京市国土资源地图集》反映了这一专题图种的现实水平。由于专题制图引入了遥感信息,从而向综合、系统、实用与动态的方向发展,并且通过基础信息的深入分析和深层次开发,使专题地图成为更接近应用的评价、预测预报、规划、决策地图。更由于计算机和地理信息系统新技术的引入,利用已有专题地图作为主要信息源,以及结合专题地图的编制建立数据库和信息系统,形成了以原始数据文件储存的电子地图。这种现代专题地图有助于实时地实现多元信息综合分析评价、系统模拟、动态监测、调控应用等。这一系列的纵深发展,使得新一代专题地图成为提供现代化科学管理及宏观决策应用的

新技术手段,开辟了在更高水平上利用自然和保护环境的途径,也开辟了在信息时代现代专题地图编制技术的新途径。这一发展过程,以《京津地区生态环境地图集》发展为《京津唐区域开发环境地图集》的事例最为典型。另一方面是随着进一步改革开放和城市化的进程向普及发展,大致以城市为主轴,投资环境地图正在崛起,城市邮政编码地图集及城市道路行车指南图集也已出版和正在编制出版,旅游事业的发展促使城市交通旅游地图的出版方兴未艾。为工商企业服务、以反映城市为主体的商用地图如雨后春笋。若干反映各省区及主要城市行车指南的《全国公路交通地图集》被一些主要汽车制造厂作为产品配备的工具书和宣传品随车发行。更值得注意的是,地图已进入人们的生活。在名片、商品包装、广告以及入场票券上经常出现用作定位的地图。国际形势的风云突变,也引起人们对地图的渴求,与中东战争及苏联解体有关的形势地图应运而生,销路看好。上述专题地图两方面的发展趋势,说明地图应用的领域日益拓宽,地图应用的研究已引起地图专家和学者的重视。继“地图学作为横断科学”的论点提出之后,又出现了“地图学是工具科学”的论点。

(5)在地图印制方面一个突出的进展是在80年代《色谱》研制的基础上建立了色彩数据库,并出版了《色卡》。它作为图像和地图印刷的参考标准,使地图设色的标准化得以实现,有利于减色印刷的发展,更有利于利用计算机进行色彩设计和进行色彩质量的监控。

(6)随着中国测绘史、部门测绘史和地方测绘志的编纂,地图学史和古地图有了若干新的发掘。

《中国地图学年鉴(1991)》中选刊的40多篇论文和论文详摘,以及其他信息,不同程度地反映了地图学进入90年代的成就。《年鉴》增辟博士、硕士论文目录一栏,反映了地图制图人材大批涌现,地图事业后继有人。

地图科学跟踪世界先进水平,步伐矫健地进入了90年代。面临21世纪信息时代的新挑战,地图科学迅步向前,变“跟踪”为“创新”。正如陈述彭教授为首卷所作“序”中的祝愿,《中国地图学年鉴》将逐年在发展的路轨边埋设“年年硕果丰收,岁岁推陈出新”的闪光标志。

在《中国地图学年鉴(1991)》出版之际,对地图学界和有关友邻学科同仁给予本《年鉴》的热情爱护和支持表示由衷的感谢!

# 喻 迄

1992年4月于首都

# 目 录

前言 .....	喻 沧
<b>第四届全国地图学学术讨论会大会发言 .....</b>	<b>(1)</b>
信息流与地图学 .....	陈述彭(1)
地图的空间认知与认知地图学 .....	高 俊(12)
国内外地图集的最新进展与发展趋势 .....	廖 克(19)
当前国际综合地质制图特点的分析 .....	李廷栋(25)
关于《国家大地图集》上地名的罗马化问题 .....	曾世英(28)
附录:第四届全国地图学学术讨论会纪要 .....	(29)
<b>论文 .....</b>	<b>(32)</b>
论文作者简表 .....	(32)
1987—1990 年中国地图学的进展(英文) .....	中国测绘学会地图制图专业委员会(33)
近年来世界政治地图的变化 .....	端木杰(40)
略论地图模型论的实践意义 .....	田德森(45)
比较地图学在中国的研究与进展 .....	胡毓钜等(47)
信息时代地图集的设计研究 .....	傅肃性(51)
视错觉在地图制图中应用的研究 .....	何宗宜(49)
试论专题制图发展的几个问题 .....	张克权等(53)
地图美学有关问题的探讨 .....	郭庆胜等(54)
地图制图作业员的职业心理活动特点初探 .....	吴绍钧等(55)
中国医学地理制图的发展与展望 .....	陆用森(60)
编制实用性地质图是扩大地质工作服务领域的需要 .....	王明德(57)
关于建立“中国地图科学博物馆”的设想 .....	余寿彭(61)
中国地势起伏度研究 .....	涂汉明等(63)
大小圆位置线的数学模型及其应用 .....	杨启和(73)
模式识别之重心法则及其在地图制图中运用一例 .....	冯可君(67)
因子分析用于对单元分类时与聚类分析的比较 .....	吴纪桃(69)
中国国土基础信息系统现状与发展 .....	蒋景瞳(76)
专题地图设计专家系统(PC-MAPPER) .....	华一新(79)
一个新的多边形方案 .....	胡 鹏(82)
城市地籍信息系统的研究 .....	黄克龙(85)
专题地图制图数据处理系统(MCDPC)研究 .....	王家耀等(87)
利用 DTM 编制小比例尺地势起伏度图的初步研究 .....	刘振东等(89)
地图数据的综合采样方法 .....	崔卫平等(91)
栅格式数据转换为矢量数据的两个算法研究 .....	李晓峰(94)
遥感与制图在城市绿化调查中的应用 .....	黄广耀等(96)

应用航空像片编制鼎湖山自然保护区景观图 .....	邓良炳等(97)
地图设色专家系统的初步探讨 .....	江 斌(99)
《中国触觉地图集》的设计与生产 .....	黄克明(101)
中国人口制图的基本情况 .....	胡毓钜等(103)
《中华人民共和国国家农业地图集》的设计特点 .....	张龙生(105)
用大比例尺地图资料更新地图的方法和工艺 .....	苗先荣(107)
《西安市地图集》的内容结构及编制特点 .....	庄润森(109)
遥感图像复制技术的标准化及其象限控制系统 .....	张清浦(111)
地图信息及其分析应用 .....	武红敢(114)
等值线图和质量特征图综合分析及其结果应用的可能性 .....	张根寿(116)
农业系统地图在区域经济布局及规划中的应用 .....	祝国瑞等(118)
图斑面积量算的精度分析 .....	杨定国(120)
《广舆图》的学术价值及其不同的版本 .....	任金城(122)
“古图之最”考证新发现 .....	刘家信(125)
《中华古地图珍品选集》的编辑与地图史的研究 .....	阎 平(128)
论沈括与《九域守令图》 .....	万 邦(130)
规——中国上古的地图测绘仪器 .....	王克陵(134)

<b>专业单位介绍</b> .....	(137)
测绘出版社 .....	(137)
广东省地图出版社 .....	(138)
哈尔滨地图出版社 .....	(139)
湖南地图出版社 .....	(140)
山东省地图出版社 .....	(141)
西安地图出版社 .....	(142)
北京图书馆舆图组 .....	(143)
中国科学院南京地理与湖泊研究所地图研究室 .....	(144)
地质矿产部水文地质工程地质研究所地质制图研究室 .....	(145)
海军海洋测绘研究所制图研究室 .....	(146)
河北省科学院、河北省计经委地理研究所地图研究室 .....	(147)
河南省科学院、河南省计经委地理研究所地图研究室 .....	(148)
郑州测绘学院地图制图系 .....	(149)
南京师范大学地理系地图教研室与地图研究室 .....	(150)
中山大学地理系地图与遥感教研室 .....	(151)
西北大学地理系遥感制图研究室 .....	(152)
华东师范大学地理系地图室 .....	(153)
南京地质学校地图制图专业 .....	(154)
郑州测绘学校地图制图专业和地图制印专业 .....	(155)
新华地图社始末 .....	(156)



**地图学专家介绍**..... (157)

- 曹德明(157) 陈丙咸(157) 陈 铎(157) 陈华材(157) 陈由基(158) 段体学(158)  
郜福祥(158) 高 俊(158) 葛绥成(159) 洪懋熙(159) 黄国寿(159) 黄仁涛(159)  
黄杏元(160) 华 棠(160) 胡毓钜(160) 金瑾乐(161) 金擎宇(161) 凌大夏(161)  
刘德隆(161) 刘家豪(162) 刘宗弼(162) 宁笃义(162) 欧阳纓(162) 任金城(163)  
沈静芷(163) 屠思聪(163) 王明德(164) 王锡光(164) 王 振(164) 杨金钿(165)  
严 勉(165) 邹新垓(165) 邹毓俊(166)  
鲍 锋(167) 蔡孟裔(167) 陈光勇(167) 陈洪烈(167) 陈锦标(168) 陈曼美(168)  
陈清海(168) 陈启鑫(168) 邓良炳(168) 邓世杰(168) 董玉惠(169) 端木杰(169)  
杜功顺(169) 方贤铨(169) 冯纪武(169) 顾乃福(169) 郭德冰(169) 韩同春(170)  
郝庆祥(170) 何爱仪(170) 洪本蕙(170) 黄广耀(171) 黄克明(171) 黄天甫(171)  
黄 伟(171) 黄炎梁(171) 胡安宇(172) 胡定荃(172) 胡友元(172) 姜美鑫(172)  
蒋景瞳(172) 蒋乾祥(173) 季明月(173) 金应春(173) 干福弟(173) 李蓬莱(173)  
李绍明(174) 刘安生(174) 刘家信(174) 刘玉盛(174) 刘振东(174) 李维绪(174)  
李玉明(175) 楼锡淳(175) 麦柏楠(175) 马克成(175) 苗先荣(176) 穆宝菡(176)  
钱佩芝(176) 钱天久(176) 钱 振(176) 秦金泉(177) 丘富科(177) 孙亚梅(177)  
田德森(177) 王福履(177) 王化群(178) 王仁礼(178) 王瑞林(178) 王 涛(178)  
王文赞(179) 翁云岫(179) 文圣君(179) 吴学政(179) 席德坤(179) 谢寿平(179)  
徐康惠(180) 杨守一(180) 阎 平(180) 姚绪荣(180) 叶树华(180) 叶泰棋(181)  
尹贡白(181) 俞敦斐(181) 张天时(181) 张天祯(181) 张学斌(182) 张志华(182)  
赵国传(182) 赵 锐(182) 赵西林(182) 钟业勋(183) 周伯明(183) 周克兢(183)  
周 鸣(183) 周世颐(183) 周维功(184) 朱鉴秋(184) 邹明方(184)

**博士、硕士研究生论文目录** ..... (185)

1990~1991 年地图集、地图、书刊出版信息(部分) ..... (192)

**文献与法规**..... (207)

- 国务院副总理邹家华在全国测绘工作会议上的讲话..... (207)  
国家测绘局局长金祥文在全国测绘工作会议上的报告(摘要)..... (211)  
为国家建设提供测绘保障和服务..... 金祥文(218)  
国家测绘局公布“一九九一年度测绘科技进步奖”获奖项目..... (219)  
国家测绘局发出“关于使用《测绘学名词》的通知”..... (219)

**业务总结**..... (220)

- 中国测绘学会地图制图专业委员会 1991 年工作总结 ..... 姚 杰(220)  
中国地理学会地图学与地理信息系统专业委员会 1991 年的活动 ..... 林康泰(223)  
继往开来,为繁荣地图出版事业而奋斗 ..... 龙宗英(224)

**学术活动**..... (226)

# CONTENTS

**FOREWORD** ..... **Yu Cang**

## **PAPERS**

INFORMATION FLOW AND CARTOGRAPHY ..... Chen Shupeng(1)

SPACIAL COGNITION OF MAPS AND COGNITIVE CARTOGRAPHY ..... Gao Jun(12)

THE LATEST DEVELOPMENT AND TREND OF ATLAS MAKING

AT HOME AND ABROAD ..... Liao Ke(19)

AN ANALYSIS OF THE CHARACTERISTICS IN THE CURRENT INTERNATIONAL

INTEGRATED GEOLOGICAL MAPPING PRACTICES ..... Li Tingdong(25)

ON THE ROMANIZATION OF GEOGRAPHICAL NAMES

IN THE NATIONAL GRAND ATLAS ..... Zeng Shiyong(28)

THE CONTINUOUS DEVELOPMENT OF CARTOGRAPHY IN CHINA (1987—1990)

..... CC, CSGPC(33)

RECENT CHANGES IN THE WORLDS POLITICAL /ADMINISTRATIVE MAPS

..... Duanmu Jie(40)

A TENTATIVE STUDY OF THE PRACTICAL SIGNIFICANCE MODEL THEORY

IN CARTOGRAPHY ..... Tian Desen(45)

THE STUDY AND DEVELOPMENT OF COMPARATIVE CARTOGRAPHY

IN CHINA ..... Hu Yuju et al. (47)

A STUDY IN THE ATLAS DESIGN IN THE INFORMATION ERA ..... Fu Suxing(51)

A STUDY OF OPTICAL ILLUSIONS USED IN MAPMAKING ..... He Zongyi(49)

SOME ISSUES ON THE DEVELOPMENT OF THEMATIC MAPPING

..... Zhang Kequan et al. (53)

A RESEARCH ON THE ISSUES OF CARTOGRAPHIC AESTHETICS

..... Guo Qingsheng et al. (54)

A TENTATIVE RESEARCH ON THE PROFESSIONAL-PSYCHOLOGICAL ACTIVITIES

OF CARTOGRAPHERS ..... Wu Shaojun et al(55)

THE DEVELOPMENT AND PERSPECTIVE OF

CHINA'S MEDICAL-GEOGRAPHICAL MAPPING ..... Lu Yongsen(60)

THE COMPILATION OF PRACTICAL GEOMAPS FOR EXTENDING SERVICE OF

GEOLOGICAL SURVEY ..... Wang Mingde(57)



A SUGGESTION ON THE ESTABLISHMENT OF THE MUSEUM OF CHINESE CARTO-SCIENCE .....	Yu Shoupeng(61)
A STUDY ON RELIEF AMPLITUDE IN GHINA .....	Tu Hanming et al. (63)
MATHEMATICAL MODEL OF THE GREAT OR SMALL CIRCLE POSITION LINE AND ITS APPLICATION .....	Yang Qihe(73)
THE GRAVITY CENTER LAW OF THE PATTERN FECOGNITION AND AN EXAMPLE OF ITS APPLICATION IN CARTOGRAPHY .....	Feng Kejun(67)
COMPARISON BETWEEN FACTOR ANALYSIS AND CLASSIFICATION ANALYSIS .....	Wu Jitao(69)
THE PRESENT AND FUTURE OF CHINA'S LAND INFORMATION SYSTEM .....	Jiang Jingtong(76)
PC-MAPPER; A THEMATIC MAP DESIGN EXPERT SYSTEM .....	Hua Yixing(79)
A NEW POLYGON PROJECT .....	Hu Peng(82)
A RESEARCH ON URBAN CADASTRAL INFORMATION SYSTEM IN CHINA .....	Huang Kelong(85)
THE RESEARCH ON THEMATIC MAP DATA PROCESSING SYSTEM .....	Wang Jiayao et al. (87)
A PRELIMINARY STUDY ON COMPILATION OF RELIEF AMPLITUDE MAP AT SMALL SCALE WITH DTM DATA .....	Liu Zhendong et al. (89)
COMBINED SAMPLING METHOD OF MAP DATA .....	Cui Weiping et al. (91)
THE RESEARCH OF TWO ALGORITHMS IN TRANSFORMING RASTER DATA INTO VECTOR DATA .....	Li Xiaofeng(94)
THE APPLICATION OF REMOTE SENSING AND MAPPING TECHNIQUE TO INVESTIGATION, IN FOREXAMPLE GUANGZHOU CITY .....	Huang Guangyao et al. (96)
APPLICATION OF AERIAL PHOTOGRAPH TO LANDSCAPE MAPPING OF DINGHU MOUNTAIN NATURE RESERVE .....	Deng Liangbing et al. (97)
A PRIMARY STUDY ON MAP COLOURING EXPERT SYSTEM .....	Jiang Bin(99)
DESIGN AND PRODUCTION OF THE TACTUAL ATLAS OF CHINA .....	Huang Keming(101)
THE BASIC SITUATION OF CHINA'S POPULATION MAPPING .....	Hu Yuju et al. (103)
THE DESIGNING FEATURES OF THE NATIONAL AGRICULTURAL ATLAS OF THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA .....	Zhang Longsheng(105)
ON THE METHODS AND TECHNOLOGY OF MAP REVISION BY USING LARGE-SCALE MATERIAL .....	Miao Xianrong(107)

THE CONTENT STRUCTURE AND COMPILATION FEATURES OF	
THE ATLAS OF XI'AN CITY .....	Zhuang Runsen(109)
THE STANDARDIZATION OF REMOTE SENSING IMAGE REPRODUCTION	
ENGINEERING AND ITS QUADRANT CONTROL SYSTEM .....	Zhang Qingpu(111)
CARTOGRAPHIC INFORMATION AND ITS ANALYSIS AND APPLICATION	
.....	Wu Honggan(114)
THE COMBINED ANALYSIS OF ISOLINE MAPS AND QUALITY FEATURE MAPS AND	
THE FEASIBILITY OF THE APPLICATION OF THE RESULT .....	Zhang Genshou(116)
AGRICULTURAL-SYSTEM MAPS ANALYSIS AND INTERPRETATION	
AND THE APPLICATION OF THE RESULT IN THE ARRANGEMENT	
AND PROGRAM OF THE REGIONAL ECONOMY .....	Zhu Guorui et al. (118)
THE ACCURACY ANALYSIS OF POLYGON AREA MEASUREMENT .....	Yang Dingguo(120)
“GUANG YU TU”(TERRESTRIAL ATLAS); ITS ACADEMIC VALUE	
AND DIFFERENT YERSIONS .....	Ren Jincheng(122)
NEW DISCOVERIES IN THE INVESTIGATION OF THE MOST CHARACTERISTIC	
ANCIENT MAPS .....	Liu Jiaxin(125)
THE COMPILATION OF THE COLLECTION OF CHINA'S ANCIENT MAPS AND	
THE STUDY OF CARTOGRAPHIC HISTORY .....	Yan Ping(128)
ABOUT SHEN KUO AND “JIUYU SHOULING TU” .....	Wan Bang(130)
GUI; MAP SURVEY INSTRUMENT IN ANCIENT CHINA .....	Wang Keling(134)

#### INTRODUCTION TO INSTITUTIONS

Publishing House of Surveying and Mapping .....	(137)
Guangdongsheng Cartographic Publishing House .....	(138)
Harbin Cartographic Publishing House .....	(139)
Hunan Cartographic Publishing House .....	(140)
Shandongsheng Cartographic Publishing House .....	(141).
Si'an Cartographic Publishing House .....	(142)
Map and Atlas Division, the National Library of china .....	(143)
Cartography Department, Nanjing Institute of Geography and lakes, Academia China .....	(144)
Geological Mapping section, Institute of Hydrogeology and Engineering Geology, MGM .....	(145)
Cartographic Section, Naval Institute of Marine Surveying and Charting .....	(146)
Cartographic Section, Geographic Institute, Hebei Provincial Academy .....	(147)
Cartographic Section, Geographic Institute, Henan Provincial Academy .....	(148)

Department of Cartography, Zhengzhou Institute of Surveying and Mapping .....	(149)
Cartographic Section, Department of Geography, Nanjing Normal University .....	(150)
Section of Cartography and Remote Sensing, Geography Department, Zhongshan University .....	(151)
Section of Remote Sensing Cartography, Geography Department, North-West University ...	(152)
Cartographic Section, Geography Department, East China Normal University .....	(153)
Cartographic Speciality, Nanjing Geological School .....	(154)
Cartographic Speciality, Zhengzhou School of Surveying and Mapping .....	(155)
Origin and Development of Xinhua Map Press .....	(156)
 <b>BIOGRAPHIES OF CARTOGRAPHIC FIGURES .....</b>	 (157)
 <b>TITLES OF PH D DISSERTATIONS AND MS THESES .....</b>	 (185)
 <b>INFORMATION ON PUBLICATIONS (1990—1991) .....</b>	 (192)
 <b>LITERATURE AND REGULATIONS</b>	
ADDRESS AT THE ALL-CHINA CONFERENCE ON SURVEYING AND MAPPING WORK BY MR. ZOU JIAHUA, VICE-PREMIER OF THE STATE COUNCIL .....	(207)
REPORT AT THE ALL-CHINA CONFERENCE ON SURVEYING AND MAPPING WORK BY MR. JIN XIANGWEN, DIRECTOR GENERAL OF CHINA NATIONAL BUREAU OF SURVEYING AND MAPPING (Excerpts) .....	(211)
TO PROVIDE GUARANTEED SURVEYING AND MAPPING SUPPORT AND SERVICE FOR THE NATIONAL CONSTRUCTION .....	Jin Xiangwen(218)
Notice on the Use of “Surveying and Mapping Terminologies” by China National Bureau of Surveying and Mapping .....	(219)
List of Winning Projects of “1991 Surveying and Mapping Sci-Tech Progress Award” by China National Bureau of Surveying and Mapping .....	(219)
 <b>SUMMARIES OF PROFESSIONAL WORK .....</b>	 (220)
 <b>ACADEMIC ACTIVITIES .....</b>	 (226)

# 信息流与地图学

陈述彭

**摘要** 信息科学技术的进步,为现代地图学铺展了非常广阔的道路;同时,GPS、RS、GIS已经形成信息服务行业。地图学必须重视地图的数字化和触觉方式,大力加强和完善CAM和EMS,发挥信息兼容、压缩、叠加、联想等固有功能,为共同创建地球信息理论(Geo-infomatics)做出应有的新的贡献。同时尽快适应社会新的需求,设计、编制新型地图,开拓地图新天地。文章还对学科建设的重要问题进行了探讨。

## 一、信息时代的挑战

90年代是一个关键的时刻,旧的格局已经打破,新的格局正在形成。一幅新的世界地图正在等待着人们去重新描绘。著名地图学家泰勒(D. R. F. Taylor)在他的《21世纪的地图学》(1990)一文中深刻地指出:“地图学作为信息革命过程和产物的结果,正在经历着急剧变化的时期。”“我们正处在一个地图学与地图工作者能够作出较大贡献、令人鼓舞和戏剧性变化的时代,如果我们不能适时作出反应,我们的专业和学科就可能受到伤害”。关键在于“适时作出反应”。他说:“认真思考我们所面临的巨大的新应用的挑战,……正在出现的信息革命所提出的挑战以及全球社会经济开发和环境恶化的挑战。地图学在这两个世界问题的理解、分析和解决中应有所作为”。“在信息时代,我们的产品不仅应该有助于我们解答问题在何处,而且应解答何故、何时、由谁提出的问题。我们还必须应用这个领域正在出现的新技术更有效地传达我们的信息”。归纳泰勒提出的问题:首先是面临新应用的挑战,要求对解决世界当前人口—资源—环境问题作出切实的贡献;二是面对信息新技术的挑战,如何充分利用现代信息源并卓有成效地传达信息。

“挑战”既是一种风险,也是一种机遇,对于我们来说,当然应该认真对待,采取积极而又慎重的态度。“成绩来之不易,事业尚须开拓”。时代失落感或者自我陶醉都是不符合地图学发展的历史规律和现代学术思潮的主流的。英国R. J. 约翰斯通编写《地理学的未来》(The Future of Geography, Methuen, London. New York, 1985),陷入深沉的悲观论调。钱学森教授读过以后却作出了辩证的分析,他说:“地理学对于我们社会主义建设来说是迫切需要的一门科学。我们的情况与英美资本主义国家情况完全不一样,他们可以谈地理学的没落,我们是地理学的兴起”。我们既不自我陶醉于古文化的辉煌,也毫无必要贬低现代化的成就,实事求是地肯定国际的先进,同时也勇于解剖自己的缺点。这也是鲁迅的精神。钱老对建立“地理科学”体系的倡议,对地图学也同样是很有启发、值得我们认真学习的。

## 二、信息源与地图更新

地图学的第一难关是解决地图信息源的问题。信息的丰富与否,或称为区域的调查研究程度,是至关重要的前提。在地图学科发展的漫长历史中,我们的祖先曾经以最艰苦的探险,组织最庞大的队伍和最先进的技术装备去解决这个问题。地图工作者为此而千方百计去弥补地区或学科的一些空白。例如30年代编制申报馆地图时,我们仍旧需要补测经纬点和虚拟等高线;50年代编制自然地图集还需要内插等温线、推导类型界线。而90年代已不仅拥有覆盖全国的航空像片和航测地形图、覆盖全国以至全球的卫星影像和数据(其中气象卫星的重复周期至少每天2次,陆地卫星和

海洋卫星的地面分辨率达到 10 米至 80 米不等,图像处理精度接近于像元或半个像元,足可以保证 1:5 万或更大比例尺的地图精度),而且小比例尺地图可以直接从影像编制或自动制图,不再需要从大比例尺图逐级缩编。系列专题地图可以从同一遥感信息源派生。由于我国遥感卫星地面接收站和气象卫星中心的相继建立,全波段、全天候功能航空遥感的应用迅猛地促进了专题地图领域的开拓和深化。在板块学说的指导下,陆地卫星影像上线性与环形痕迹极大丰富,使全国及亚洲的大地构造图面目一新,在煤田、油气田或地下水资源勘探图中分析断陷盆地,在有色、黑色金属勘探中分析成矿构造,获得了大量新的信息。在内蒙古、山西、陕西、河南农业生态区划制图和国土规划制图中,曾应用于编制一系列中比例尺(1:25 万~1:50 万)专题地图。出版了大地构造、地震活动断裂构造分析和地球动力学等专题地图集。气象卫星影像主要应用于天气和灾害预报业务,动态云图和天气分析图已成为日常的电视节目。在海冰监测和渔情速报、洪涝监测、作物估产方面也成为制图的重要动态资料来源。编制了气象卫星影像分析图集。航空摄影和航空多谱段数据,在森林资源、城市规划、环境评估、水土保持、工程地质、黄金找矿等方面,已成为基本制图资料。一般节约人力、物力 50%,制图效率可提高 2—10 倍。广州、西安、天津等城市出版了航空遥感图集。中国首先完成了国际空间年编制全球 1:150 万卫星影像地图的计划。以上实例说明,遥感信息已成为地图的重要信息源之一,而且所占比重愈来愈大。

90 年代,将是一个群星璀灿的年代。将有许多对地观测的卫星在工作:除静止气象卫星和极轨气象卫星外,还有美国的陆地卫星 6 号、7 号,法国的 SPOT 资源卫星,日本的海洋卫星 MOS-1、资源卫星 JERS-1,欧洲的遥感卫星 ERS-1,还可能有印度和我国发射的资源卫星(CBERS)、前苏联设计了自然卫星(ПРИРОДА)和生态卫星(ECOSATE),它们都能为地图更新和专题制图提供不同比例尺的信息。表 1 以陆地卫星为例,全球已遍布 20 多个接收站,亚洲最多,超过 15 个。最近印尼耗资 3 000 万美元,巴西耗资 2 000 万美元购进的新型设备,均具备接收多种卫星的综合功能。我国正着手增设若干台站,台湾省也筹备投资 800 万美元增设台站。90 年代我国不仅具备接收国际卫星数据的能力;而且准备发射本国的卫星,覆盖全国,获得可控的准同步的动态信息,保障遥感监测与制图走上一个新台阶。

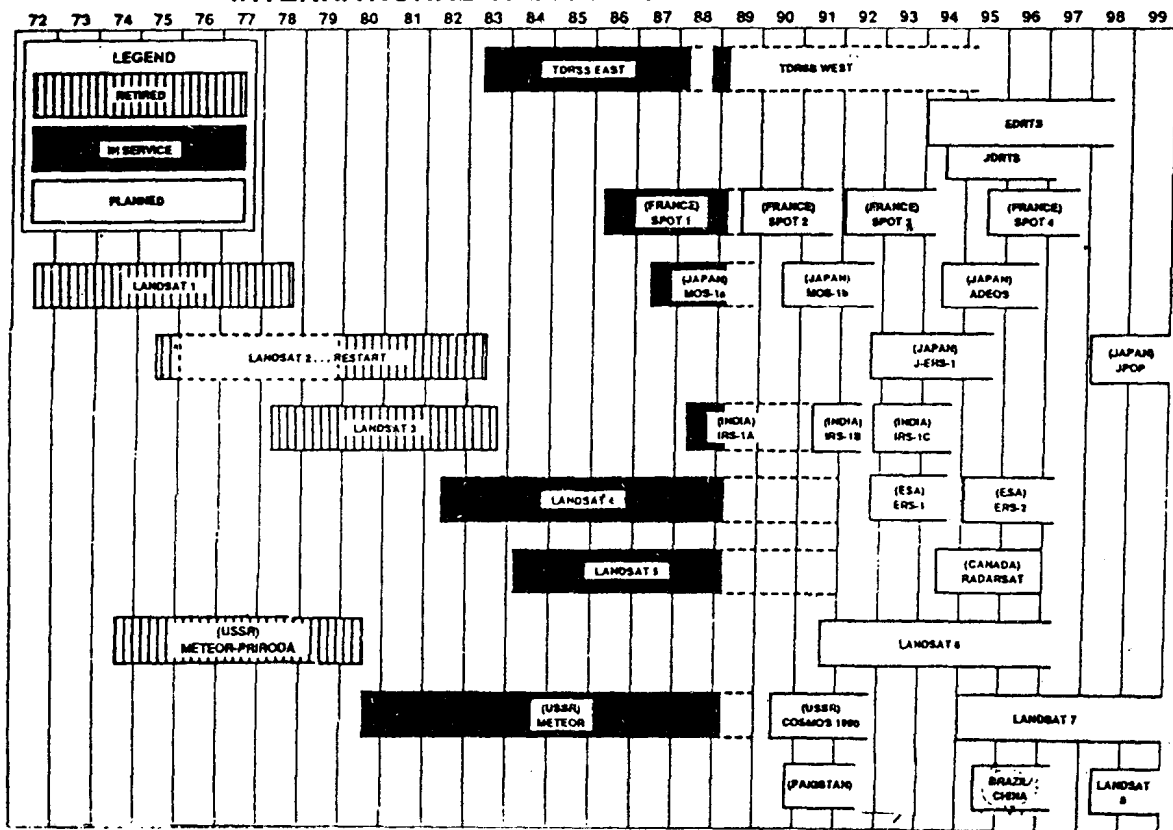
与此同时,我们还应该看到小型卫星群的发展趋势。目前全球已有 18 个小型卫星,组成覆盖全球的全球定位系统(GPS),既是导航的业务系统,也是单点定位、更新地图的捷径,使大地测量与地图投影的研究焕然一新。对地观测卫星也同样在向小型卫星群发展。英国一所大学的地理系,自筹 200 万美元,把一颗 200 公斤的小卫星送上天。美国和前苏联分别提出过发射 70 颗和 90 颗小卫星的计划。我国科学家估计用 7 颗小卫星,扫描带宽 400 公里,就可以每天重复过境 2 次,获得覆盖全国的遥感数据。地面分辨率稍低,但对灾害监测、作物估产等动态研究无疑是更为有利的,成本更要低得多。

遥感信息虽是地图的重要信息源之一,但不是唯一的信息源。人口、社会、经济统计和长时期的历史纪录,其规模和范围比遥感更宏伟。我国人口、土地、工业、农业和普查数据统计网络与标准化的现代化水平很高,全国已组成 54 台 IBM-8361 的统计网络,建成了国土基本数据库等 17 个信息系统。农业资源信息系统正在筹建,它将把全国 200 多个动态监测台站的数据和 50 多个生态试验基地的数据综合在一起。如果进一步与中关村的科学信息网络中心联机检索,推广全国人口地图集、经济地图集的计算机辅助制图的经验,大型国家级地图集的编制就会大大缩短周期、降低成本、便于更新,甚至为电子图集所取代。

特别令人振奋的是我国历史记录的发掘与测绘技术的提高,为环境变迁、古地理图和历史地图的发展开拓了崭新的天地,碳 14、热释光、古地磁、铀 237、孢粉等检测技术的进步,使我们追溯的历

表 1 国际卫星遥感系统进度计划

INTERNATIONAL REMOTE SENSING SYSTEMS



(采自 NASA: LANDSAT-7 简要说明, 1991)

史延伸了许多,例如中国古地图的实物,可以追溯到距今 2 000 年前,考古证实北京萌芽于 3 030 年前;年轮、旱涝灾害等古气候记录由距今 2 000 年追溯到距今 5 000 年以上;元谋猿人由距今 50 万年推前到距今 150 万年;黄土堆积由距今 160 万年推前到 240 万年。中国古地图集、中国历史地图集和西安、北京城的历史地图集的出版,黄土高原的研究成果,在国际上引起了强烈的反响。

概而言之,遥感信息的获取,正在向全波段、全天候和全球覆盖的方向迅猛发展,信息网络的组建和光缆、微波传输技术的进步,突破了时间和空间的局限,形成了数据极其巨大的信息流。为全球和区域经济发展提供快速的信息服务。地图学家无论是主动的或是被动的,都被卷进了这一急湍的时代的洪流。有的成为幸运的弄潮儿,有的也可能遭受灭顶的灾难。例如邮政编码地图和汽车司机图在我国如此畅销;而前苏联编制的《世界自然地图集》再也不能保持当年第一版美国全部英译的风采,既得不到国家的投资,又找不到国际出版的厂商;这是发人深省的。

### 三、地图学功能的飘移

泰勒指出:“许多现代地图工作者主要是技术专家,他们对如何有益地应用地图的问题了解有限,对这门学科所持的观点又非常狭隘、贫乏和缺乏想象力。”这是非常尖锐的批评。然而,我们无法回避这一客观事实的存在。地图学的着重点是从信息源的获取的一端,正在逐步地向信息源加工的一端飘移。或者说,地图从最初的信息获取的功能逐步推移到信息存储(载体)的功能,进化到信息分类、分级的检索功能,移向分析、模拟、设计预测的功能(附表 2)。地图从原始社会到奴隶社会,主

要是描绘记载那些耳闻目见的地理现象,甚至包括远域异方的神话传说。封建时代开始利用测绘工具丈量土地和封疆,主要是二维的平面空间分布。研究涉及三维的地形表示方法,“制图六体”就是当时最前沿的代表的代表。殖民时代组织大规模的地图测绘行业,记述航海、探险、征战、出使的路线和风物,编绘出版大量统一规格的地形图和航海图,地图的信息量急剧增长,逐渐兼有信息采集与存储检索等功能,地图学着重于研究地图投影的几何精度,建立全球体系的分幅编号地形表示方法、符号体系等等问题。随着19世纪近代科学的分化,通过相应的专题地图,对自然界和社会经济现象加以分析,出现了各种专题地图和综合地图集。20世纪初,航空摄影测量逐步发达,地形图的测绘也逐步从外业转移到内业,着重“解析测图”和“判读”、“读图”。似乎可以说,地图学的着重点,除原有的信息存储、检索的功能之外,科学的分析大大地加强了。地图不仅是记载着客观的自然和社会现象,而且渗透着作者对自然与社会现象的认知,包括类型划分、分级指标等等主观认识和思维的参考。例如柯本的气候区划、道库恰也夫的自然地带、魏格纳的大陆漂移学说、杜能的地理区位论等等,大都通过地图来表达他们的科学论点,或者以地图作为他们的分析研究手段。地图不仅是“实测”的,而且有复原的地质时代古地理图,有预测的大气环流天气形势图。在时间尺度上,地图开始用于反馈历史的过程、推断未来的变化,由三维的空间尺度延伸到四维的动态概念。20世纪50年代以后,航空摄影自动制图、卫星遥感和信息系统相继问世,地图学又一次获得新的飞跃,数据采集和存贮的功能已经达到极大丰富的程度,地图的更新手段有了很大的进步,自动分类和机助制图需要更高的科学知识库的支持。地图学的原始功能,相当大的一部分已经为航空摄影、卫星遥感、地理信息系统等更高效的、大容量的现代化工具所取代。地图学完全有可能而且有必要把着重点放在信息的深加工方面,加强科学分析,即智能化的信息处理,更直接地面向经济建设、国防建设中现代化的需求,为宏观决策或工程规划设计提供更高效的、浓缩的信息产品。这就是说,地图学的游标尺,在现代化的信息流程中,更接近于用户的一端。用户不满足于原始的数据和材料,迫切需要的是经过深加工的、经过深入科学分析的、综合集成的精品。这些精品,不仅是具备很高的几何精度、能够准确定位,同时还要通过现代科学的思维、分析,有很多知识的投入,具有很好的定性和定量分析得出的最终产品,能有效地满足决策与设计者的需求。

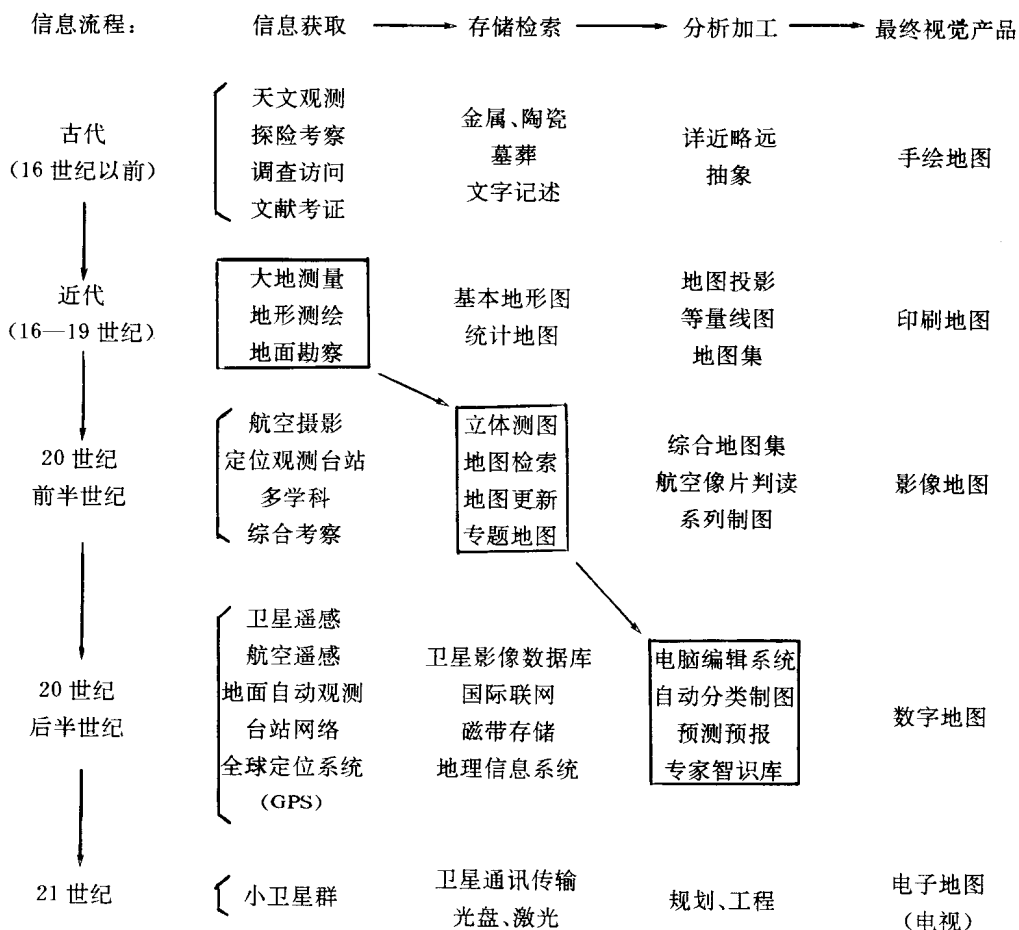
博德(Board)受国际地图学协会的委托,1987年和1989年两度担任工作组长,寻求对地图学的定义:1987年他们的定义是“制作地图的艺术、科学和工艺以及地图作为科学文件与艺术作品的研究。”但很快就发现还需要修改。1989年又提出地图学是“以图形或数字形式构成地理上关联信息的组织和传输。地图学可包括从数据获取到数据表示和应用的各个阶段。”显而易见,后者更加广义一些。主要是把地理信息系统包括进来了,同时对地图给予更明确的定义:“地图是为某种目的或若干目的而需要传达的地理现实的全面表象和智能的抽象,把有关地理数据换成视觉的、数学的或触觉的最终产品。”这一定义又经泰勒修改,认为地图学是“以图形的、数字的或触觉形式的有关空间关联信息的结构、表现、传输和利用。它可包括在制作地图及有关空间信息产品中从数据获取到最终产品利用的所有阶段。”后来韦斯(Weiss)又定义为“地理现实世界的表现或抽象,以视觉的、数字的、或触觉的方式表现地理信息的工具。”泰勒和韦斯修改的定义中,从实质上看,力求明确三个主题概念:1、“地理现实世界”或有关空间关联信息、或“地理信息”,是地图学的研究对象;2、“全面表象或智能的抽象”,“关联信息的结构、表现、传输和利用”;包括从信息获取到地图制作,或信息处理的全过程,或所有阶段<sup>①</sup>;3、是把有关地理数据转换成视觉的、数字的或触觉的“最终产品”。这三

<sup>①</sup> 请注意:泰勒定义中结构、表现、传输和利用四者的顺序是值得商榷的。应该是“表现”在“传输”之后,更接近于“利用”,更切合他本人定义的最终产品的概念。



个主题概念,对于明确地图学的研究对象和理论建设,认识地图学与遥感、地理信息系统的共性与个性,理解地图学在各个历史发展阶段的不同重点,都是很有帮助的。我们如果加深对地图学的全面理解,对不同历史阶段所给予的地图学的定义和所倡导的理论——如盛极一时的艺术论、传输论、感受论……等等,就不难理解它们反映了地图学发展的一定历史阶段和时代背景,需要不断地适应科学进步的思潮和时代的需求。当今时代,地图学毫无疑问已经进入信息科学的领域,属于“空间信息科学”的范畴,它参与到信息服务的行列之中,综合利用卫星、航空和地面各种平台所能提供的信息源,将获取的大量数据或图形资料以系列地图、地图集或数据库管理起来,不仅用于检索、显示,而且通过科学分析、信息处理等智能深加工,制造出看得见、摸得着的最终产品。这种最终产品,自然应该具备艺术性、科学性和系统性,而更重要的一点则是它的实用性,要切实能为解决经济和国防建设中的宏观决策或工程设计问题,提供信息服务。信息时代地图学的着重点,应该放在智能的深加工和实用的最终产品上来。

表 2 地图学重点的时代飘移  
(示意图)



#### 四、科学的深加工

地图学者怎样去得到经过科学深加工的最终信息产品呢？我们的主要研究对象既然是人类居住的地球，可能很有必要考虑一下 90 年代地球科学和地理科学的现代思潮与科学方法，改变传统的信息处理和加工的概念。如前所述，人类对地球的观测手段已经发生了根本性的革命。

第一，解决了大区域、洲际以至行星级的准同步数据采集问题。过去在郑州附近黄河河槽上观测一个水文断面，需要 6 个小时；北京发放一个高空气球，1 小时后可能飘浮到了天津上空；海洋考察船的洋流观测可能相差几天；而森林资源、土地利用制图资料可能跨越十几个年头。现在我国自己设计的气象激光雷达和 UHF 多普勒测风雷达（周秀骥，1989）、多频微波辐射计系列（赵伯林，1989）就征服了对大气和海洋观测的这些不能准同步的缺点。加拿大在土地信息系统支持下的遥感制图，每幅 1：100 万土地覆盖与土地利用图，利用前一天接收的陆地卫星影像自动分类制图过程仅需 25 分钟，因而对土地利用的季相变化了如指掌。对洲际的绿被指数或沙漠化程度，大洋环流和 AL NINO 现象，以至两极的海冰进退，臭氧洞的扩散，各大洋的水温、水色、波浪、海面高程（厘米级）都能提供准同步的地图。

第二，多维分析技术方法有了长足的进步。以地震和人工地震为例，1965 年的石油勘探开始研究三维地震（李庆忠），提出两步法实现三维归位的方法，在渤海湾盆地复式油气聚集带的勘探中，为胜利油田做出了贡献。70 年代开始研究数字地震技术，80 年代引进数字地震设备，开展偏移成像和三维地震勘探方法的研究。国家地震局建立了地震预报专家系统，编制了未来 50 年地震灾害预测图（陈颢），设计了期望地震图（马在国），根据地热场的变化相当成功地预报了近年来华北平原的地震（翁文波）。

1976 年国家测绘总局公布了民用地心坐标转换参数，建成了太原特高精度野外三维空间大地网，推导的“世界 1980 年大地参考系”全套参数计算公式（陈俊勇）至今为国际组织 IUGG 所采用；建立了重力潮汐基准，开拓了固体地球潮汐形变的研究，为制导和测控提供了理论依据（许厚泽）；青藏高原大气环流所引起的电离层声波扰动（李钧），青藏高原的隆起对黄河上游阶地的发育与黄土高原沉积建造的影响（李吉均、安芷生）也有新的发现。举世瞩目的以上事例说明，地球科学的分析研究方法进步很快，最明显的特点是：由静态的空间分布现象的描述转向动态的时空变化，着重场与熵的分析；由统计分析转向热动力学模型和推理的分析，从而研究自然过程中由渐变转化为突变或灾变的过程（殷洪福）；提出了“灾害群”和“灾害链”的新概念（马宗晋）。这些新的概念、新的方法，已明显地反映在新近出版的《中国动力学地质图集》、《中国自然灾害地图集》、《中华人民共和国及其毗邻地区第四纪地质图》和地质力学观点的《中国大地构造体系图》的编辑思想之中。

地球动力学分析还在继续向纵深发展，并渗透到许多分支学科之中。与地图学有关、而且大家感兴趣的例子很多，对我们地图学者来说，既开阔眼界，又得到启示：

（1）轨迹与痕迹。卫星的航空遥感图像，不仅为研究海岸进退、湖泊消长、河道迁徙、三角洲淤长提供它们的历史形迹和时序排序，而且给断层活动、火山活动、贝壳堤、冰川进退、洪涝、地震灾害留下痕迹，为长城遗址、城市扩展、盐渍化、沙漠化、绿化等人文景观提供证据。由于我国历史文献丰富、测绘技术精湛，结合地面勘探与验证，这方面已经发表了许多论文和地图集，勿庸赘述。尤其令人瞩目的成就是在沉积学与古土壤研究方面的进展：通过古地磁与热释光、碳 14 等测年手段，深化了对黄土形成机理与过程的认识，提出黄土沉积包括风成自重、凝聚、雨淋三种降落方式，赋予黄土以高渗透、高蓄水的功能，并被着生生物所巩固和提高；证实了黑垆土等古土壤层发育的存在（朱显谟）并作为反映气候变化的痕迹，黄土高原的地貌图和第四纪地质图从而面貌一新。华北平原的古