

MIAN XIANG 21 SHI JI DE ZHONG GUO DI LI KE XUE

# 面向21世纪的 中国地理科学



SHANGHAI  
JIAOYU  
CHUBANSHE

上海教育出版社

MIANXIANG 21  
SHIJI DE  
ZHONGGUO  
DILIXUE

# 面向 21 世纪的 中国地理科学

中国地理学会 主编

SHANGHAI  
JIAOYU  
CHUBANSHE  
上海教育出版社

# 面向 21 世纪的中国地理科学

中国地理学会主编

上海教育出版社出版发行

(上海永福路 123 号)

(邮政编码:200031)

各地新华书店经销 上海党校印刷厂印刷

开本 850×1156 1/32 印张 11 插页 4 字数 268,000

1997 年 10 月第 1 版 1997 年 10 月第 1 次印刷

印数:1—3150 册

ISBN 7-5320-4821-7/G·4791

定价:(软精)13.80 元

## 序 言

本书综述近 10 年来中国地理科学的主要进展,原为英文版,1990 年由科学出版社出版,目的主要系供出席国际地理学会亚太地区会议(1990 年,北京)的外国学者参考。现出版中文版,以便国内读者参考。大部分文稿都做了修改和补充,还补充了一些近年来发表的新论。

本书内容包括自然地理学和人文地理学的各个主要方面,以及地理科学的一些新研究方法如遥感应用、地理信息系统等,均请有关专家分别撰写,主编人未加修改,故书中所述均为有关专家的意见,并不代表主编人的观点。由于现代地理科学的内容十分广泛,主编人虽力图使本书能包括地理科学的主要方面,但挂一漏万,仍所不免,希读者谅解。

岁月如梭,从本书英文版出版至今,本书主编人之一,著名自然地理学家林超教授不幸逝世,我在此谨表深切的哀悼。

希望本书中文版的出版能对今后我国地理科学的发展有微薄的帮助。

任 美 锬

1993 年 3 月 20 日于南京大学

## 序 二

从 70 年代末到 90 年代初这个时期,对我们的国家来说,是一个具有深远历史意义的伟大转折阶段,对我国的地理学来说,同样是一个极其重要的发展阶段。1978 年党的十一届三中全会拨乱反正,作出了把工作重点转移到社会主义现代化建设上来的重大战略决策,从而带来了科学工作的春天。国家和各省区的有关业务部门给地理学界提交了很多新的重大任务,如环境的保护和治理,国土的开发整治和规划,海岸带和海涂资源的综合调查,沿海经济特区和开发区的布局和建设,城市的发展规划,全国和各省土地利用规划,全国 1:100 万土地利用、土地资源和土地类型图的编制,城乡土地分等定级和估价,新疆、青藏、黄土高原和南方山地综合考察,旅游资源的开发,地区经济持续发展战略,以及中华人民共和国国家农业地图集和经济地图集的编纂等,同时也为地理工作者创造了十分有利的工作条件。国家自然科学基金委员会还为地理学的理论研究和应用基础研究提供了优选资助,有力地促进了地理学的发展。

与此同时,国家实行改革开放,大大扩展了我国地理界和国际地理界的联系。我国地理学者通过各种渠道出国讲学、访问、考察,积极参加各种有关国际学术会议,有的还担任了国际学术团体的领导职务。各大学和研究室的青年地理工作者大批出国进修或攻读硕士、博士。同时外国同行纷纷来华考察和进行合作研究。从而引进了国际地理学的新学说和新方法,推动了我国地理学现代化的进程。

这个文集包括了上述这个时期我国地理研究的一些代表性文章,其中有综合性的、部门性的和专题性的,合起来看,就比较全面地反映了这一历史阶段我国地理学发展的主流。

概括说来,我国近期地理研究,呈现了如下一些特点:

一、地理学和相邻学科的联系更密切了。特别在一些综合性的研究方面,出现了更多的交错,这种交错在某些方面甚至达到了“你中有我,我中有你”的境界,于是便形成了一些新的边缘学科,例如经济地理学和经济学交错,形成了区域科学(regional science)和国土经济学(在国外称地缘经济学 geo-economics);自然地理学和环境科学交错形成了环境地理学(environmental geography)和化学地理学;地理学和系统科学及信息科学交错,就出现了地理信息系统研究等。

二、地理学的综合研究重新得到了加强。新中国成立初期受前苏联地理学强调专业分化的影响,我国地理学的一些二级学科分化为更多的三级学科,例如地貌学分化为:流水地貌学、河口海岸地貌学、沙漠学、冰川学、黄土地貌学、喀斯特地貌学等;经济地理学分化为:农业地理学、工业地理学、运输地理学、商业地理学、区域经济地理学等。分化的结果无形中削弱了地理学各分支学科间的联系与协作。而近年来业务部门要求地理工作者完成的任务则大都是综合性的,客观上必须要求各专业的交错与综合研究。同时在国际地理界出现的以协调人地关系为中心的“理论革命”和复兴区域地理学的思潮,也强调地理学综合研究的重要性,从而我国各分支地理研究工作者逐渐树立了必须加强地理学综合研究的共识。除了一些地区性的综合调查、综合考察的任务,明确要求各专业的协作外,其他一些研究任务如国土规划、旅游资源开发与评价、环境的综合治理以及一些重要建设项目的可行性与效益论证等,都由经济地理和自然地理两方面的专业工作者共同承担,彻底改变了以往各奔前途、互不关心的局面。

三、人文地理学从复兴走向迅速发展。自1980年初一些有影响的地理学者在中国地理学会第四届全国代表大会上号召复兴人文地理学以后,我国人文地理研究出现了蓬勃发展的局面。原先一些遭到错误批判而成为“禁区”的领域(如人口地理学、政治地理学、文化地理学)被突破了,一些在国外早已开辟而在国内从未有人涉猎的空白领域(如社会地理学、行为地理学、民族地理学)也有人开始探索了。尤其令人鼓舞的是大批富于活力的青年地理学者以崭新的面貌来开展各分支人文地理学科的研究,从而扭转了以往中国地理学重自然轻人文的失衡发展。

四、讲究革新方法和提高工效。在“文革”十年浩劫一结束,我国中青年地理工作者就开始补上发达国家在60年代就进行的“数量革命”这一课。时至今日,应用数学模型和信息系统已蔚然成风。如何结合地理实察、定位研究,以及数学、遥感、系统、模拟等方法,提高地理研究的工效,“硬化”这一软科学的研究成果,已成为地理界普遍关注的问题。

五、加强国际交流与合作。以地球表层地理环境与人类活动相互关系为中心研究的地理学原本是一门全球性科学,它的发展和提高需要各国地理工作者的通力合作。特别是一些全球性的课题,如21世纪议程、全球变化、国际地缘经济和地缘政治等,都必须放眼世界,使国内研究和国际接轨。自改革开放以来,我国的地理研究成果已有一些在外国地理学术期刊上发表,或以中西文对照的形式在国内外出版,从而增加了中国地理学在国际上的透明度。同时,我国繁复多样的地理环境和风格独特的人文景观吸引着越来越多的外国地理工作者来华访问考察。无疑我国地理界与国际地理界的交往必然日益频繁而密切。为了通过国际交流,获得促进我国地理学发展的实效,还要着力培养和提高我国地理工作者参与国际活动的才能。

这本文集的内容大致反映了上述我国地理学近期发展的种种

特点。它的出版,不仅对我国地理学来说是一个重要的发展里程碑,而且对广大的对地理学有兴趣的读者来说,可以从整体上了解我国地理工作的主要成就和经验。因此我认为这是一件值得庆贺的具有重要意义的事。

吴传钧

1994 年冬于中关村

# 目 录

|                                               |                   |
|-----------------------------------------------|-------------------|
| 谈地理科学的内容及研究方法.....                            | 钱学森 (1)           |
| 面向 21 世纪的中国现代地理学 .....                        | 唐以剑 (16)          |
| 国土整治与区域开发.....                                | 吴传钧 (31)          |
| 中国工业地理学的近年发展.....                             | 李文彦 庞效民 (53)      |
| 中国农业地理和土地利用的近期研究.....                         | 周立三 余之祥 (67)      |
| 中国城市地理学近期进展.....                              | 沈道齐 崔功豪 (82)      |
| 近 10 年来历史地理的新进展<br>..... 陈桥驿 邹逸麟 张修桂 葛剑雄 (97) |                   |
| 我国的人口密集区和稀疏区及其地理背景<br>..... 胡焕庸 严正元 (113)     |                   |
| 中国冰川学和冻土学研究近 10 年进展和展望.....                   | 程国栋 (122)         |
| 中国荒漠化的研究与展望 .....                             | 朱震达 王涛 崔书红 (144)  |
| 山地研究的进展与方向 .....                              | 吴积善 (153)         |
| 中国的海岸科学与海洋地理学的新进展 .....                       | 王 颖 (168)         |
| 地理水文学的研究进展与 21 世纪展望.....                      | 刘昌明 (183)         |
| 实验地理学与地理工程学 .....                             | 唐登银 (196)         |
| 地球系统科学与地球信息科学 .....                           | 陈述彭 曾 杉 (212)     |
| 现代地图学发展趋势及今后的展望 .....                         | 廖 克 (229)         |
| 遥感科学技术进展 .....                                | 童庆禧 (244)         |
| 地理信息系统的发展 .....                               | 吴炳方 张明金 李新功 (259) |
| 中国的环境问题与环境地理研究 .....                          | 唐以剑 章 申 (273)     |

医学地理基本问题和中国医学地理

|                       |             |       |
|-----------------------|-------------|-------|
| .....                 | 谭见安 李日邦 朱文郁 | (287) |
| 《中国 21 世纪议程》与地理学..... | 郑 度         | (314) |
| 中国中学地理教育的发展变化 .....   | 陈尔寿         | (327) |
| 编后.....               |             | (341) |

# 谈地理科学的内容及研究方法<sup>\*</sup>

钱 学 森

## 作 者 简 介

**钱学森** 男,中国著名科学家。浙江杭州市人,1911年12月11日生于上海。

1934年毕业于上海交通大学,1935年赴美国麻省理工学院留学,翌年获硕士学位,又转入加利福尼亚理工学院,在导师 T. von 卡门的指导下深造。1938年获博士学位后留校任教并从事火箭导弹研究。1947~1955年间任麻省理工学院和加利福尼亚理工学院教授。1955年回国后,历任中国科学院力学研究所所长,国防部第五研究院副院长、院长,第七机械工业部副部长,国防科学技术委员会副主任,国防科学技术工业委员会科学技术委员会副主任、中国科协主席、全国政协副主席。

钱学森在1956年2月17日向中国政府提出《建立我国国防工业意见书》,最先为中国火箭和导弹技术的发展提出了极为重要的实施方案。他协助周恩来、聂荣臻筹备组建火箭导弹科学技术研究方面的领导机构。1956年4月起,他作为这一领导机构的成员,

---

<sup>\*</sup> 在中国地理学会“地理科学”讨论会(1991年4月6日)上的发言,由《地理学报》根据录音整理,经作者审阅和修改。原载《地理学报》1991年第46卷第3期。

负责规划与组建国防部第五研究院。此后他长期担负火箭导弹和航天器研制的技术领导职务,并以他在总体、动力、制导、气动力、结构、材料、计算机、质量控制等领域的丰富知识,为组织领导中国运载火箭和航天器的研制工作发挥了巨大作用。他对中国火箭导弹和航天事业的迅速发展作出了重大贡献。

钱学森在 50 年代初将控制论发展成为一门新的技术科学——工程控制论,为导弹与航天器的制导理论提供了基础。他把中国导弹武器和航天器系统的研制经验,提炼成为系统工程理论,应用于军事运筹和社会经济问题,成功地推进了作战模拟技术和社会经济系统工程在中国的发展。

钱学森的专著有《工程控制论》、《物理力学讲义》、《关于思维科学》、《论地理科学》、《科学与艺术的科学》等。

同志们,今天在座诸位是来参加“地理科学”讨论会的。诸位都是专家,而我可不是搞地理的。为什么今天叫我来就来了?这是因为近 8 年来,我一直在宣传,建设有中国特色的社会主义需要有一个新的科学技术大部门。这不是一个小的学科,而是一个大的科学部门,即地理科学。它跟自然科学、社会科学是并行的,所以是一个大部门。我这个外行,怎么敢这么说,我是怎么想的?我把这个过程今天先向各位报告一下,然后再讲一点我的想法,作为这次“地理科学”讨论会的一个背景材料。

我对地理科学是有一个认识过程的。开始是在 1983 年,我读到一位中年地理学工作者浦汉昕\* 的文章,讲述环境(那时开始提

---

\* 浦汉昕,中国科学院生态环境研究中心工作。

出要保护环境),他在这篇文章中引用、介绍了“环境”这个词在苏联有种叫法,即“地球表层”,我觉得这个词好。那时我满脑子装的是“系统”概念,看了这篇文章后,觉得我们的环境是一个系统,感到当时一些流行的说法如“生态环境”等还不够。所以,1983年我在《环境保护》杂志上写了“保护环境的工程技术——环境系统工程”一文,在这篇文章里我讲述了当时认识到的所谓环境——人类社会生活的环境,而这个环境就是指“地球表层”,并提出研究整个环境的科学基础就是“地球表层学”。所以,我这个外行完全是从系统的概念出发,认为整个人类存在的环境是一个系统,并认为从一个侧面(或者是气象问题,或者是生态问题)去考虑是不够的。

1985年,我参加了北京组织的一个研究北京市建设问题的会议,会上我强调了城市建设是一个系统工程,并提出:“会议上很多文章讲城市规划,那么城市规划这门学问靠什么理论?我觉得应该有一门理论,或者叫技术理论的学科。”作为一门城市发展与规划整体理论的城市学也属地理科学。

我正式提出“地理科学”这个词是在1986年,在“第二届全国天、地、生学术讨论会”上。我提出,地理科学作为科学技术的一个大部门,与自然科学、社会科学、数学科学、系统科学、人体科学、思维科学、军事科学、行为科学、还有文艺理论这九大部门并行,在十个科学技术大部门中,地理科学也是一大部门。当时我觉得地理要考虑的问题跟地学(地质学)不一样,因为地学考虑问题的时间概念非常长,最少1万年,动不动就是100万年。青藏高原隆起是最近的一件事,那也是200万年前开始隆起的。而地理要考虑的问题的时间不是那么长,最少的时间是十年、几十年,一般多是几十年、上百年这样的时间。那时我认识到,地理科学跟地学不一样。我的基本思想都是受系统科学、系统学、系统论哲学观点的影响,要没有这种系统观点,我不会有地理科学的想法。

我怎么想到地理呢?这是在读到英国人 Ronald Johnston 编

的 The Future of Geography (《地理学的将来》)这本书后。作者中大概多是英国教授,他们都感慨万分:英国地理学曾经了不起,而现在不行了。为什么英国人从前地理了不起,现在不行了?道理很简单。大英帝国原是太阳不落的帝国,从前侵略世界其它国家,在全世界逞威风,当然要研究地理学,而现在只剩下联合王国的几个小岛,地理学就无所施展,政府也不支持了。从这本书我更想到,大英帝国不行了,而我们社会主义中国正是兴旺的时候,所以地理学对我们中国社会主义建设是非常重要的。我觉得建设社会主义中国,就一定要在中国发展地理科学。这些方面我必须感谢黄秉维先生给我的多次鼓励,不然,我这个外行也就说说算了,不会再搞下去。

说到这里,同志们也许会问,我怎么没有提到我们中国科学院的老前辈竺可桢先生?在这里我要老实对同志们讲,竺可桢原是科学院的副院长,我在力学所,当然认识他,但那时我知道的东西太少了,跟地学不搭一点儿边,只知道竺可桢先生对物候学很有研究,很尊敬他。唯一记得一次科学院学部在上海开会,有天晚上我跟地学部学部委员们在一起,说了这么一句话:“我一见你们搞地学的,就想到野外考察、地质勘探,你们用的方法是不是太落后了?是不是可以用先进一些的工具?”其它的我就什么也不知道了,当时连竺可桢副院长对于很重要的地理学的论述都不知道。后来我听说他很重视地理学,但是没有看到他到底是怎么说的。直到去年纪念竺老百年诞辰的时候,我才得到了《竺可桢传》这本书,在《竺可桢传》第六章,读到他对地理学很精辟的见解,这是他在 1965 年一次讲话中说的,竺可桢先生说:“地理学是研究地理环境的形成、发展与区域分异以及生产布局的科学,它具有鲜明的地域性与综合性的特点,同时具有明显的实践作用,与国民经济建设的各个部门有着极其密切的关系。”从这本书上还可见到竺可桢先生在新中国成立初年就已经讲了地理对社会主义建设的重要性。所以读了

之后,我觉得“地理科学”这个概念的提出应该归功于竺可桢先生,而不是我。我只是冒叫一声,还不知道竺老早就提出来了。竺老是前辈,我是后辈。所以“地理科学”这个概念不是我的,是竺可桢的。

我在地理学上并没有下过功夫,所以对诸位地理专家所做的工作并不很清楚。最近读了《河南大学学报》1990年第4期和中国科协学会部汇编的资料,才看到各位专家对“地理科学”的意见,学了不少东西,对我有很大启发。

## 二

第二个问题就说说“地理系统”的概念,这是根本的。

地理环境是一个地球表层系统,也就是地理系统。地理环境是人类社会、一个国家赖以生存和发展的环境,这个环境有自然的,也有人为的,有人所改造的自然环境。而这个地理环境是一个人与自然相互密切关连的系统,即地理系统。

现在能够接受“地理系统”这个概念的人大概比较多,因为系统概念已很普遍了。但是今天我要特别指出,光说地理系统是不够的,我们还要问它是什么样的系统,因为现在系统学已经发展到要为系统分类了。系统各有各的特点,而且这个特点影响研究、分析它的方法。比如说最简单的小系统,这个系统的子系统所组成的系统的部门,数量不多,七八个,十来个,这好办,其理论是最成熟的。再复杂一些的系统,即子系统数目增加,比如有几十个、上百个,且子系统都相互关联,每个子系统都有自己的参数,所以这个系统形成的方程的未知数有好几百。这样一个系统称“大系统”,无非子系统数目多了,理论还是比较清楚,用人计算是不行的,但可用大型电子计算机来算。还有一种系统,其子系统多到上万上亿,但是子系统种类不多。比如这个屋子里的空气,氧、氮等,它们的分子数目多极了,上万亿、上亿亿,但是即使这样的系统,物理学家们还是有

办法计算,因为它的子系统种类并不多,可以用统计物理或统计力学的方法算。这项研究始于上世纪末本世纪初,近 20 年又有新的发展,把它应用到了非平衡态,形成非平衡态的热力学,这就是著名的诺贝尔奖金获得者普里高津的理论。后来这个理论又被更精确地发展,即由西德的赫尔曼·哈肯创建了协同学。但是不论是普里高津还是哈肯,尽管他们所处理的系统的子系统确实很多,可子系统种类并不多,也就是几种、十几种。对于这种系统,这些年我们给它起名叫“开放的简单巨系统”。所谓简单就是指子系统的种类并不是很多,那么用普里高津和哈肯的方法来处理是可以的。

我们现在所讨论的地理系统是什么样的系统?是不是小系统?当然不是。是不是大系统?也不是,它是比大系统大得多的巨系统。那么是不是简单巨系统?不是,是复杂的巨系统。所以我们要讨论的是系统里面最困难的一种,叫“开放的复杂巨系统”。“开放的复杂巨系统”有什么特征?第一,它是开放的。所谓“开放”就是跟系统之外有关联,有交往,既有能量物质的交往,又有信息的交往,而不是封闭的。例如,地球表层一方面接受从地球以外传来的光和其它各种波长的电磁波,另一方面又从地球表层辐射红外线;此外还有天体运动产生的引力作用;还有各种外来的高能粒子、尘埃粒子、流星,高层大气也有分子溢出。地球表层还接受地球内部运动的各种影响,以及地磁场的影响等。第二,它是巨系统,就是子系统成亿、上百亿、上万亿、上亿亿。第三,它是复杂的巨系统,就是子系统的种类非常之多。人是一种子系统,还有种类繁多的植物和动物、山山水水、以及地下矿产等等。这就形成一个特点,即这个“开放的复杂巨系统”的内部层次、结构多变,而且我们很难分清、确定,今天你看是这样,再过一天又不是这样。这就给我们研究分析地理系统这种“开放的复杂巨系统”造成很多困难。举例说,最近看到长江中上游防护林建设问题就非常复杂。在《经济参考报》3 月 13 日第一版有一篇关于长江中上游防护林建设问题的报道,提出

这决不仅仅是林业问题，它涉及的面非常广，水利、农业、财政、商业、国土、环保、能源、以及铁路、交通等部门都涉及到了。所以这是一个层次复杂多变、内部关系非常错综复杂的系统。

这几年，我们组织了一个讨论班，讨论系统学。在这个讨论班上，我们发现了这个“开放的复杂巨系统”及它的特点。我们还发现对“开放的复杂巨系统”，用标准的科学方法即培根式还原论的方法去处理不行。还原论的方法是，如果要处理的这个问题太复杂，就把它切成几块来研究，如果这些块还复杂，可再切小，如果还复杂，再切小。越切越小。用这种方法处理，你必须知道怎么切合理。这种“开放的复杂巨系统”的层次复杂多变，如果不知道怎么切，乱切就可能把这个问题的本质特征切掉了，就改变了原来问题性质。比如长江防护林问题涉及到那么多部门，如果切块，这块归林业部，那块归财政部，行吗？不知道怎么切，结果互相打架，防护林也就干不成了。我们这个系统学讨论班三年以前开始感觉到这个问题，以老方法来对付这些开放的复杂巨系统看来不行。讨论班上一些同志研究过国民经济宏观调节问题，所以第一个认识到的“开放的复杂巨系统”是我们国家的社会经济系统。后来发现，人也是“开放的复杂巨系统”，人是不简单的，所以这些年西医也感到他们过去长期沿用的培根式还原论方法不行了。甚至人脑也是一个“开放的复杂巨系统”，因为人脑的神经细胞约有  $10^{15}$  个，而且神经细胞是各种各样的。地理系统也是“开放的复杂巨系统”。首先要明确：研究的对象是一个巨系统；第二，它是系统里最复杂的、研究起来最困难的“开放的复杂巨系统”。在 1990 年 1 月号《自然杂志》上，我们才开始把这个问题讲出来。那篇文章把所用的方法叫“定性与定量相结合的综合集成法”，后来考虑到这个词不怎么恰当，所以最近我们用“从定性到定量的综合集成法”。今年年初又在《科技日报》（1991 年 1 月 21 日—22 日）上发表了于景元、王寿云、汪成为的文章，具体讲到社会系统与社会系统的环境——地理系统，讲清