

地理学

思维与实践

朱鹤健 著

课外
读



科学出版社

地理学思维与实践

朱鹤健 著

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书是作者二十多年来面向地理学博士研究生讲课所积累的资料整理而成的。全书体现地理学作为自然科学与社会科学交叉的一门科学的独特魅力,构建现代地理学思维体系脉络,包括核心思想、方法论、研究方法、研究特色和着落点等,展示人地关系、系统性和空间性三个地理学核心思维的内涵及其应用成果。书中引用作者研究成果作为案例,从案例中可以看出作者运用地理学思维研究农业所做的设计、研究路线与具体方法,包括形式化语言、图解模式和数学模式,形成地理学研究范式,彰显地理学的“见地及人”和“从微观研究入手,提出宏观决策”的研究特色。书中还透过我国现代地理学的进展,看出我国地理人思维的昨天和今天,并展望发展地理学研究特色的前景。

本书可作为地理学专业博士、硕士研究生教材,也可作为地学、农学、生态学专业科技工作者与高校教师的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

地理学思维与实践 / 朱鹤健著. —北京: 科学出版社, 2018.9

ISBN 978-7-03-058592-9

I. ①地… II. ①朱… III. ①地理学 IV. ①K90

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 195678 号

责任编辑: 文 杨 李嘉佳 / 责任校对: 何艳萍

· 责任印制: 吴兆东 / 封面设计: 迷底书装

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京厚诚则铭印刷科技有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2018 年 9 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2018 年 9 月第一次印刷 印张: 19 3/4

字数: 468 000

定价: 78.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

前言

自 1991 年以来,我指导地理学博士生,以地理学的视角研究农业,陆续取得一些成果。这些成果参与农业学术界交流后,被认为“见解独特”。例如,福建发展农业一向强调改造闽西北地区的低产田。我们研究认为闽东南地区的土地潜力是闽西北地区的 1.7 倍;前者的宜园荒地是后者的 3 倍,提出建立闽东南特色农业带,这个建议不仅为农业学术界所认同,而且为决策部门所接受。历史上,长汀水土保持研究一直在生物、工程和农业三个措施上打圈子。我们研究认为:人地关系失调是水土流失的主因,水土保持必须在观念、策略和技术上转变,提出“天时、地利、人和”的宏观策略,以及技术瓶颈、空间局限、体制障碍的三个突破,这个意见在水利部于 2012 年召开的“总结推广长汀水土保持经验座谈会”上交流,引起与会者的关注,会场气氛反响热烈。会后,福建省水利厅发文称,“朱鹤健教授的发言对长汀水土流失治理工作有着独到的见解,取得了一系列成果,对长汀水土流失治理工作起到重要的作用”,“陈雷部长等领导以及来自全国水保系统的参会代表对其发言给予高度评价”,“所提的要尽快实现水土流失治理工作在观念、策略、技术措施上的三个转变和今后具体工作的建议在今年我省水土流失治理工作中已被采纳”。还有在闽东南基地上进行农业资源耦合利用试验,产生少投资、多产出的效果,农民乐于接受,被认为“农业增产技术的奇招”。据此,我个人获得福建省政府颁发的科技工作者优秀建议奖与农业科学先进个人奖。这些反馈使我尝到地理学实际应用的甜果,感受到地理学的魅力。并且树立了这个信念:农业战场需要地理学者,地理学者参与经济建设主战场有其独特优势。另外,参与研究的博士生都能在全国性学术刊物上发表论文,或出版专著,达到博士学位评审的要求,顺利毕业。这使我意识到坚持地理学思维开展研究,既能服务经济建设,也不耽搁学术水平的提高,有一箭双雕之功效。这说明学术性与实践性的统一是地理学十分突出的特色。地理学不只纯粹研究地理的自然规律,还注重地理现象与人的关系,而且要引导向人有利方面发展,这就是所谓“见地及人”,这有别于自然科学。地理学从微观研究入手,提出宏观决策,所谓“微入宏出”,这又别于社会科学。学科交叉彰显地理学的魅力。我校(福建师范大学)招收的地理学博士生有些来自非地理专业,对地理学是陌生的;来自地理专业的博士生,对地理学的一般概念是熟悉的,但有些人对问题的看法往往只停留在书中文字的表述,还不能把地理学作为思维方式指导研究,表现于其研究路径往往陷入其他学科的范畴。面对这一情况,我深感宣传地理学思维之必要。学科之所以称为学科,最重要的一点就是有其自己的思想方法。历史上曾经有人提出地理学没有自己的思想方法,这是很大误解。地理学不仅要具有一般的科学形象,还要具有自身的科学标准,唯科学主义在地理学中是行不通的。地理学拥有世界上所有学科所没有的非常独特的思想方法。其独特之处在于介于自然科学和社会科学的交叉学科的观点,它跨越多个因素综合起来考虑问题。地理学研究大气圈、岩石圈、水圈、生物圈、土壤圈五个圈交叉及其与人的关系,而每个圈都是一门独立的学科,如气候学、地质学、水文学、生物学、土壤学等。地理学思维之所以独特,是因为它可以综合/跨越若干个学科来解决问题,而且与人类经济活动紧

密相连。因此作为地理学人必须要有地理学的思维，地理学博士生更应掌握这一思想方法。于是我从2011年起不招收博士生，专注为其他博士生导师招收的博士生开设“地理学思维与实践”这门课。如何运用地理学独特的思维方法，对涉及地理学特定问题开展研究实践，开辟一个新天地，是开设这门课程的初衷。我把自己对地理学的思考与实践经验，与来自五湖四海，学科背景、学缘结构、思考方式迥异的博士生交流、分享。在讲授过程中，强调师生、学生之间的互动，并贯穿于始终。课堂讲解旨在引发学生思考，坚持师生对话，共议问题，呈现一起一落的波浪式课堂氛围。再辅以课外作业，以了解学生吸收与理解的程度。在此基础上，我在课堂上做了点评，这就是课堂师生互动的大致情况。互动使我了解学生接受我所讲内容的程度，以便下一步调整讲授方法。我认为学生没有听懂，应该是教师没有讲好。即使原因出于学生“走神”，也应归咎于教师讲课少了吸引力。所以我很重视课堂师生互动。在互动中我十分注重学生的想法。例如，我曾在课堂上提出地理学思维的三个核心理念：人地关系、系统性、空间性。其中人地关系是地理学思维的核心理念中的核心。但在学生反馈的过程中，对于这一提法进行了一个提升，提出人地关系是地理学思维的灵魂，把人地关系提高到至高位置。回顾地理学历史上对于人地关系曾有以“人”为主，或以“地”为主的错误认识，而且都曾经在地理学研究历史中产生过影响，贬低了地理学的作用。今天，人地关系和谐演进论已成为现代地理学的主导思维，而且处处发出其光芒，这样提升它的位置对突出地理学的特色是有好处的，于是我采纳了学生的提法，六轮教学就是这样地处在一个师生良性的互动中。互动是碰撞出思想火花，同时是交汇升华的助推剂。年轻人的活力与创新，进一步激发我对地理学思想理论体系的思考与总结，使得我对地理学思想理论体系的形成与发展有了科学、系统、全面的理解和把握，所构思的现代地理学思维脉络体系就更加清晰与丰满。但我讲课只有自制的PPT，按大纲在课堂上即席发挥，学生盼望有一部讲义，毕业后的学生仍来求索，我无以应对，感到没有尽到为师的责任，这事久久悬于心头。由此我萌发一个念头：在2016年第六轮上课时，做了课堂录音，随后由听课的18位博士生分章笔录制成电子材料交给我，期待由我统稿后出版。当我看到这些电子材料时，我犯难了。18个人分段各自笔录的材料格调不一，问题更大的是笔录口语化，文字加工的工程太大，我知难而退，把这些材料束之高阁。然而当年许下当一名地理科学的宣传者的诺言犹响耳际，失信的遗憾一直咬噬我的心灵，总觉得半途而废，愧对我的学生，也愧对自己。于是在这些电子材料搁置半年之后，我重新鼓起勇气，迎难而上，于2017年8月完成统稿工作。这里要感谢18位博士生。他们是孙杰、钟小剑、范跃新、程顺祺、李航飞、万晓华、郑文婷、王芳、饶清华、王佳韡、包忠聪、林峰艺、张婧、梁美霞、吕茂奎、董志鹏、程寅瑞、胡伟芳。其中，程顺祺写了本书录音笔录记述，李航飞还做了终稿的排版。他们的功绩不仅只是提供录音笔录的电子材料，更重要的是他们的勤学精神鞭策我不敢懈怠。2017年9月我又开始新学期讲课，迎来了新的18位博士生，在讲课过程中，我把本书初稿发给学生征求意见，他们在问题提法、文字修饰和编排格式上提出一些意见，为本书增添光彩。所以说，本书是在36位博士生的助力下完成的，我深深感谢他们。

本书围绕地理学思维展开。地理学以“见地及人”的思维有别于自然科学与社会科学，并显示其独特的魅力。我还大胆尝试把地理人熟知的许多概念和名词有机联系在一起，构成现代地理学思维体系脉络，阐明了一连串互通地理学思维的框架及其发展态势，包括地理学研究的核心思想、方法论、研究方法、研究特色和着落点等，展示人地关系、系统和

空间三个地理学核心思维的内涵及其案例。案例主要来自我 15 年农业资源高效利用、11 年长汀水土保持的研究实践及 8 年教学改革成果。从案例中看出我研究农业运用地理学思维所做的设计、研究路线与具体方法,包括形式化语言、图解模式和数学模式,形成地理学研究范式,彰显出地理学的“见地及人”和“从微观研究入手,出宏观决策”的研究特色;也看出应用系统论对土壤地理学的教学创新。从编辑的角度看,案例是独立的文字单元,书中插入案例会搞乱全书章节的序列系统,于是案例的序列编号采用相对独立的方法,以示与正文有所区别。书中还透过我国现代地理学的进展,看出我国地理人思维的昨天和今天,并展望发展地理学研究特色的前景。

地理学思维如同大海,面广底深,理应由地理学大家来写,我把在小规模范围内教学的讲稿付之出版,自忖不自量力,有诚惶诚恐之感。读了陆大道院士的《地理科学的价值与地理学者的情怀》一文后,有感于当前需要这些宣传,又基于个人许下当地理科学宣传者的诺言,不揣冒昧执行了这一使命,以冀起抛砖引玉作用。这也实现了我出版 20 本著作的愿望。以我浅薄的地理学根底,写此大题目,不免出现缺点与疏漏,敬请读者批评指正。同时我也意识到书中的一些论点与有的文献的提法相左,我希望通过讨论与继续实践找到正确的答案。

朱鹤健

2017 年 12 月 24 日于福建师范大学地理科学学院

目 录

前言

第1章 地理学的魅力	1
1.1 学科交叉, 视野开阔	1
1.2 见地及人, 微入宏出	4
1.3 国家情怀, 服务大局	6
第2章 现代地理学思维脉络体系	10
2.1 地理学的内容	10
2.2 地理学的三个核心理念	12
2.2.1 人地关系观	12
2.2.2 系统观	13
2.2.3 空间观	14
2.3 地理学的方法论	14
2.3.1 区域学派	16
2.3.2 生态学派	27
2.3.3 景观生态学派	36
2.3.4 区位学派	42
2.3.5 数量学派	50
2.4 现代地理学研究的主要方法	65
2.4.1 地理学研究的“两只手”: 系统分析与空间分析	65
2.4.2 地理学研究的“两条腿”: 野外调查与室内工作	67
2.5 现代地理学思维基本形式与研究范式	74
2.5.1 地理学思维基本形式	74
2.5.2 地理学的研究范式	77
2.6 现代地理学研究范式案例: 长汀水土保持研究	79
2.6.1 人地关系思维下的水土保持	80
2.6.2 空间思维下的水土保持	84
2.6.3 系统思维下的水土保持	86
2.6.4 地理学各学派思维下的水土保持	89
第3章 地理学的灵魂——人地关系思维	90
3.1 人地关系的认识过程	91
3.2 综合和交叉思维是研究人地关系的基础	94
3.3 经济与生态协调是人地关系的关键	95
3.4 人地关系的要害在于处理好和谐与演进的关系	99
3.5 共生理论为解决人地矛盾提供新思维	100

3.5.1	共生体的构成与模式	100
3.5.2	共生关系演化规律与成长特征	101
3.5.3	在农业领域应用的激励策略	104
3.6	狭义上的人地关系——人口与土地的关系	106
3.6.1	发展非农、“非土”产业	107
3.6.2	提高土地资源综合生产能力	107
3.6.3	建立动植物并重型膳食营养结构	108
3.7	人地关系的最佳境界：可持续发展	124
3.7.1	可持续发展是人地关系最优化的体现	124
3.7.2	不同角度诠释可持续发展的含义	124
3.7.3	可持续发展指标体系的研究进展	125
3.7.4	可持续发展的基本思维	128
第4章	地理学的支柱——系统思维	136
4.1	人地系统的基础知识	136
4.1.1	系统的概念与特征	136
4.1.2	生态系统的概念与特征	140
4.1.3	人工（农业）生态系统的概念与特征	145
4.1.4	景观生态系统的概念与特征	148
4.2	人地系统的内涵与研究	154
4.2.1	人地系统的组成	155
4.2.2	人地系统的结构	156
4.2.3	人地系统的功能	159
4.2.4	人地系统研究的复杂性	162
4.3	系统思维下福建农业资源高效利用的研究	171
4.3.1	十五年的探究历程	171
4.3.2	福建农业生态系统稳定性研究	172
4.3.3	UCCO 景观生态系统研究	180
4.3.4	农业耦合系统的研究	182
4.4	以系统观认识土壤	199
4.4.1	土壤系统的组成	199
4.4.2	土壤系统的结构	201
4.4.3	土壤系统的功能	202
4.4.4	土壤系统的开放性	203
第5章	地理学的本色——空间思维	204
5.1	概述	204
5.1.1	空间概念	204
5.1.2	地理空间内涵	205
5.1.3	地理空间的转向研究	207

5.1.4	地理空间认知过程和能力	209
5.1.5	地理空间分析概述	211
5.2	地图的空间分析	212
5.2.1	地图认知过程	212
5.2.2	读图过程	213
5.3	空间动力学分析：以朱溪河流域土壤侵蚀为例	214
5.3.1	人工神经网络简介	214
5.3.2	元胞自动机简介	214
5.3.3	ANN-CA 模型的建立与应用	215
5.3.4	结果分析	218
5.4	基于地理信息的空间分析	222
5.4.1	空间分析模型	223
5.4.2	数字高程模型分析	223
5.4.3	空间叠置分析	225
5.4.4	空间缓冲区分析	232
5.4.5	空间网络分析	239
5.4.6	空间统计分析	241
5.5	空间分析基本步骤：以福建省交通优势度为例	246
5.5.1	空间分析准备	247
5.5.2	空间分析过程	247
5.5.3	空间数据分析	251
5.5.4	结果评价和解释	255
第 6 章	中国现代地理学的进展与展望	257
6.1	1949 年至 20 世纪 90 年代初期研究概况	257
6.1.1	区域考察	257
6.1.2	野外观测与实验室研究	258
6.1.3	资源与环境研究	259
6.1.4	国土开发与整治	260
6.1.5	地理信息系统研究	260
6.1.6	环境演变与自然灾害研究	261
6.2	20 世纪 90 年代初期至今研究概况	261
6.2.1	基本国情近中期发展战略	262
6.2.2	可持续发展研究	263
6.2.3	地理环境演变研究	265
6.2.4	自然资源开发利用与生产力布局	270
6.2.5	土地利用/土地覆被变化研究	273
6.2.6	区域开发与规划	275
6.2.7	化学地理研究	278

6.2.8 地理信息系统研究	279
6.3 地理学研究的展望	281
6.3.1 向学科大跨度交叉渗透发展	281
6.3.2 向以过程为目标的机理研究发展	283
6.3.3 向社会服务、问题研究导向发展	284
6.3.4 向常规方法与高新技术应用相结合发展	285
6.3.5 向地理学界面过程的研究发展	286
参考文献	287
后记	302

第1章 地理学的魅力

提要：地理学研究具有多因素的综合性与跨学科的交叉性，研究视野开阔，面向全球出现的人口剧增、资源匮乏、粮食短缺、环境污染、海平面上升、气候变暖、灾害频繁、生态破坏等重大问题，问题复杂，既有对自然规律的研究，又有对社会经济规律的研究，地理学对解决这些问题尤为见长。因为地理学在任何场合都要考虑与人有关的问题，不能脱离“人”。尽管地理学把研究地球表层系统中各要素的相互作用过程作为任务之一，但都落实到地理现象与人的关系上，而且要引导向人有利方面发展，这就是所谓的“见地及人，以人为本”思维。可以说，在所有自然学科中，地理学是最接“人气”的。地理学研究成果多以宏观决策的形式出现。但是地理学提出宏观决策的研究成果一般是坐落在微观研究的基础上。借鉴化学、物理学、生物学先进的测试、分析与模拟技术，微观识别和甄别地理过程，剖析地理环境的复杂性。这种从微观研究入手，提出宏观决策，所谓“微入宏出”的独特研究方法，又明显有别于社会科学研究。因此地理学成为自然科学与社会科学之间独特的桥梁，所关注的科学问题直接指向今天决策者的紧迫需求。地理学者既有综合性的知识储备，又有跨学科的科学判断能力，通过大量关于资源、环境和社会经济发展态势的综合、跨学科研究，带来对人类与环境相互作用的无与伦比的洞察力，获得对国家资源、环境和生态方面特征的深刻认识，了解可持续发展的基础和支撑能力，应成为国家各级政府的思想库和专家库的重要成员，为地方、区域、国家、全球等不同尺度问题的预测、规划、决策和优化做出贡献。这就是地理学充满活力又令人神往的魅力。

1.1 学科交叉，视野开阔

地球表层系统是一个多要素组成及要素之间相互联系的综合体，包括水圈、大气圈、生物圈、岩石圈四大圈层。这四大圈层均有各自的学科领域体系，地理学与这些专门的学科不同，地理学是研究这四大圈层之间的相互作用关系及机理，跨学科研究成为地理学的主要方向。近代地理学又从自然系统延伸到自然系统与社会经济系统之间的关系上来，即两系统的交汇或交叉。因此，地理学是研究地球表层中自然系统和人文系统相互关系的学科体系，地理学视野比其他专门学科广阔得多。地理学的跨学科交叉与渗透的学科特性，使其在全球变化的区域响应与适应研究中具有独特优势（葛全胜等，2003）。因此地理学的研究领域十分宽广，既有自然系统部分，又有人文系统部分，且这两大系统之间存在相互作用，关系异常复杂。许多著名学者提出地理学既属自然科学，同时又属社会科学，是自然科学和社会科学的交叉。交叉产生的地理科学具有双重性质，既不同于纯自然科学，也不同于纯社会科学。在各门科学之中，地理学确实很特殊（陆大道，2015）。以“全球气候变暖”为例，气象学只看“天上”，主要任务是观察与预报天气，不看“地下”。地理学则不然，既看“天上”，又看“地下”，将“天上”变暖和“地下”温室气体排放增多联系起来。人口增多、城市化加快导致植被覆盖率降低，以及工业生产排放废气，导致温室气

体增多;再者自然界火山喷发,造成甲烷等温室气体增多。而且“天上”变暖导致“地下”一系列变化:极端气候频发,强降水事件发生频率增加,全年雨量分布不均,受干旱影响地区增加,造成干旱、洪涝等自然灾害出现频率增加。气候变暖也使南北极冰川融化,导致海平面上升、荒漠化,同时给生态系统、农业生产带来严重影响,将威胁人的生存。这都在地理学审视范围之内。把全球气候变暖与大气圈、岩石圈、生物圈、水圈这四大圈层联系起来,由四大圈层系统相互作用形成的正负反馈,以及其综合作用对人类土地利用形成的影响,最终形成地理学研究的主题——LUCC (land-use and cover change, 土地利用/土地覆被变化)。1992 年联合国制定的“21 世纪议程”标志着国际上关于土地利用变化的研究正式开始。而国际地圈生物圈计划(international geosphere-biosphere programme, IGBP)和国际全球环境变化人文因素计划(international human dimensions programme on global environmental change, IHDP)于 1995 年联合提出“土地利用/土地覆被变化”研究计划(Turner et al., 1995),使 LUCC 研究成为全球变化研究的前沿和热点课题。1999 年 IGBP 和 IHDP 又共同发表了《LUCC 研究实施策略》(Lambin et al., 1999),进一步提出将土地利用过程、土地利用/土地覆被变化的自然及人文响应、全球和区域的综合模型作为研究主题,并强调 LUCC 研究需与可持续发展问题相联系。由此,LUCC 研究成为众多国际组织及国家全球变化研究的核心领域。而地理学者研究 LUCC 的视角不只停留在自然因素,还触及社会、经济和政治因素,并与国际社会关注点紧密相连,形成交叉学科综合研究的独特视角。就全球气候变化而言,从《联合国气候变化框架公约》的出台到《京都议定书》的制定,到哥本哈根大会、巴黎会议等备受世界各国与社会各界的关注,成为牵涉重大政治、经济和外交问题的综合体,也纳入国际地圈生物圈计划,世界气候研究计划(world climate research programme, WCRP),国际全球环境变化人文因素计划,国际生物多样性计划(DIVERSITAS),千年生态系统评估(the millennium ecosystem assessment, MA)等国际重大科学计划的研究内容(刘九夫等, 2008; 刘燕华等, 2013; 巢清尘等, 2014; 王敏等, 2014; 陆大道, 2015)。上述这些组织除研究全球气候变化(气候变暖、海平面上升、大气化学组成、碳循环)外,还有陆地生态系统:土地利用、水循环、碳氮磷生物地球化学过程、人地关系协调、海洋生物保护、海洋污染监测、海岛开发等(约翰斯顿, 2010)。这些问题不是任何一门学科所能单独解决的,这就必然要求相关学科从不同角度共同探讨,提供了地理学研究的空间。我国是当今世界上经济发展最快的国家之一,也是环境和资源利用强度最大的国家,鉴于我国人口总量大、环境压力大,人均资源占有量远低于世界人均水平,环境、生态、经济、人口与资源等支撑系统面临的问题十分严峻。在历史发展过程中,我国自然结构和社会经济结构曾经发生过剧烈变化,并付出巨大代价,突出表现为入地关系紧张。当前我国不仅面临着应对全球环境变化、全球经济一体化以及全球地缘政治结构变化等国际复杂背景,还面临着推进新型城镇化进程、产业优化升级、缓解资源环境压力、优化国土资源利用、实现可持续发展等现实需求。日益复杂的人地关系带来的一系列重大的理论问题和实际问题,为地理科学新的研究领域、新的专业学科发展提供了良好机遇。新时期我国地理学者以开阔的视野,从学科交叉出发,在沿海开放区域,尤其是在长江三角洲、环渤海沿岸、珠江三角洲地区开展了区域开发与空间布局的深入研究,通过系统调控,确定了以资源持续利用和改善投资环境以及提高城市生态环境质量为总体目标的区域开发研究工作,改变了传统的发展模式和增长方式;人口由过快增长向控制人口数量、开发人力资源、提高人口的科学文化素质的方向转变;完善市场机制,通过资源价值

化将资源消耗核算和生态环境损失测算纳入国民经济核算体系中,逐步建立了资源节约型的社会经济消费体系;以开拓资源产业化市场来缓解资源供给和环境恶化压力。又在时空耦合度上使经济和社会同人口、资源、生态环境之间保持和谐、高效优化有序的发展。最终在确保区域经济和社会稳定增长的同时,使区域经济发展、社会进步、资源环境支持和可持续发展能力之间达到一种理想的、相协调发展的优化组合状态,以便在空间结构、时间过程、整体效应、协同性方面使区域的能流、物流、人流、技术流、信息流达到合理流动和分配,从而提高区域持续发展的能力。随着研究主题的变化,地理科学项目组织方式也在发生转变,多学科交叉、多单位联合已成为当前地理科学项目组织的典型特点(傅伯杰等,2015)。当今地理学与相邻学科之间的交叉越来越广泛而频繁,特别是与环境科学、生态科学、经济科学、社会科学及系统工程学的交叉最为密切,显示出边缘学科的勃勃生机(王恩涌等,2000)。萨拉等(2008)认为地理学成为自然科学与社会科学之间独特的桥梁,地理学不仅多学科交叉,而且多因素综合。地理学是一门古老的科学,被誉为“科学之母”,科学的特色之一是强调综合,英国地理学家约翰斯顿在《地理学与地理学家》一书中提出:“地理学存在的理由在于综合”(约翰斯顿,2010)。综合基本原意来源于纺织技术,即将几千根不同的经线通过“综丝”把它们合并起来便于操作。因此“综合”便引申为将不同部分、不同事物的属性合并成为一个整体来对待。从福建海岸带地区浅海滩涂开发利用中,可见综合研究之重要。福建海岸线长度居全国第2位,岛屿数也居全国第2位,海岸线曲率居全国第1位。由此形成了许多优良的天然港湾,这在沿海各省中是最为突出的优势。广阔的浅海滩涂,水质肥沃,加之气候条件优越,生物资源丰富,宜于农业、养殖业发展,同时旅游业资源也很丰富,还有储量大、质量优于全国的砂矿。海岸带地区浅海滩涂是一个特殊的自然综合体,它是海与陆的过渡地带,同时受到陆地与海洋的影响,各自然要素之间的关系错综复杂,对它的开发利用务必充分考虑各要素之间相互制约的关系。然而,过去的考察和研究浅海滩涂开发多是从一个方面、一个学科或一个专业分散进行的,各业、各部门对自己管理的资源都有较系统的调查资料,也多已提出开发利用的意见。遗憾的是他们大多数站在各自部门的角度谈论开发利用,强调本业之重要。由于不能全面考虑地区资源的整体,容易产生片面性。有时评价偏高,造成掠夺式开发,有时评价偏低,资源得不到充分的利用,同时也容易出现互不协调、彼此矛盾的现象。福建省现已投入大量人力、资金进行了多目标综合研究,在此研究基础上,做好开发利用的总体规划。各个不同岸段,存在着多种多样的利用可能性,如何选择最佳利用方案,除考虑自然条件外,还必须对社会经济条件进行分析,在进行经济技术论证和综合平衡的基础上,才能得出比较准确的意见。跨学科、大综合的研究为形势发展所要求,而地理学兼收各学科知识、汲取各家之长的综合与学科交叉优势适应了这一要求,视野不断扩大。2017年我国召开首届自然地理学大会也强调中国自然地理学从分支走向综合,从学科深化走向多学科交叉(刘焯序等,2018)。现代地理学对人类与环境相互作用的无与伦比的洞察力,研究内容的深度和广度都有很大的发展,在人地关系研究方面,既注重生态观点,同时社会化和人文化的倾向得到强化,以环境动态、环境-社会动态、人类-社会动态、人类-环境动态的综合思维,以尺度关联与尺度转换作为研究视角,采用空间数学、空间认知、空间图像、空间语言等表述方式,研究地球表层地理要素和地理综合体的空间分异规律、时间演变过程及区域特征,面对人类社会发展的诸多现实问题,提出战略性的答案(吴传钧,1991;陆大道,2003;刘春腊等,2014),带来充满活力又令人神往的学科之魅力。

1.2 见地及人，微入宏出

地理学不仅要具有一般的科学形象，还要具有自身的科学标准，唯科学主义在地理学中是行不通的（孙俊等，2011）。国际地理联合会（International Geographical Union, IGU）的原主席 B.Messerli 在 2000 年汉城^①发表的论文中讲到人类社会早期是自然因素引发的自然生态系统的变化，这种变化是局部性的变化，不是全球性的。而 20 世纪以来人类因素引发的环境变化及其影响的程度变得剧烈多了，影响的规模和强度大大增加了。人类因素引发的环境变化在空间尺度上是全球性的（Messerli et al., 2000）。对于人类的生存和发展来说，关键在于“人地协调”和“可持续发展”。随着人类与生存环境之间的矛盾日益尖锐化，人地关系走向面向实际问题的“应用”道路，如土地利用问题、环境污染问题、资源问题、粮食安全和人口问题、贫困化问题等。这些问题是人地关系矛盾与冲突的表现，在任何场合都要考虑与人有关的问题，不能脱离“人”。尽管地理学把研究地球表层系统中各要素的相互作用过程作为任务之一，但更落实到地理现象与人的关系上，而且要引导向人有利方面发展，归根结底是研究“人”与自然环境的关系，这就是所谓见地及人，以人为本。可以说，在所有自然学科中，地理学是最接“人气”，以人的利害研究问题的。所谓的“人”，是指社会性的人，即在一定生产方式下从事各种社会活动的人；“地”不仅包括地球系统的岩石圈、水圈、大气圈、生物圈诸要素共同构成的自然环境，也包括因人类作用而改变了的地理环境（王恩涌，1992；蓝勇，2000）。地理学要揭示自然环境对人类社会活动和人类活动对环境的作用变化规律，以及探讨如何适应环境和改造环境，以协调人地关系。在人地关系协调中，人口与经济社会的发展同自然资源和环境之间，存在着直接和间接的反馈作用并相互交织在一起（龚胜生，2000；张雷等，2004）。任何区域开发、区域规划和区域管理，必须以改善区域人员相互作用结构、开发人地相互作用潜力和加快人地相互作用在地域系统中的良性循环为目标（陆大道和樊杰，2012）。协调好人类活动和地理环境的关系，既是当前迫切的全球性问题，也是地理学者所关注并研究的问题。人地关系的发展随着人类社会的发展而发生变化，它包括人对自然的依赖性和人的能动地位，相关研究也不断发展变化。相当长的时期之内，地理学一直以自然地理学的研究居主导地位，在人地关系研究中，大多注重自然地理环境的作用，随着现代社会和经济发展，以前所未有的规模和速度影响着地理环境，又由于科学技术进步，人类利用环境的范围扩大了，强度不断提高，人对地的干扰和影响越来越大，出现了危害人类社会的各种环境问题。例如，人口数量加速增长，资源在地域上和时间上的供应失调，环境污染扩大而质量恶化，城市化进程加快而城市扩展失控等。人类在关注自然环境在经济增长、社会进步中的基础地位的同时，进一步认识到人类自身在其中的主体作用，社会、经济、文化和政治体制等因素改变了自然界能量的流动和物质的循环，自然环境与人文环境相互作用形成了统一的综合体。因此，自然现象和人类活动是无法割裂开来进行研究的，脱离了人类活动的纯自然或脱离了自然环境的人类社会都是不全面的（王恩涌等，2000）。例如，全国许多城市曾一度出现的“开发区”热，把区域空间结构的研究过于抽象化，人们迷恋工程技术硬件的构成，却忽略了那些具有重大决策作用的软件技术的综合思维，于是出现许多问题。开发区修建

^① 2005 年韩国政府正式将其首都汉字名称改为首尔。

大马路、上下水管道、住宅区等不能发挥作用，又占用了大片土地、耕地，资金滞留、浪费，给国家造成很大损失。那些硬件的空间分析作用可以进行评价分析，进行定量描述，但无法真正从人类经济发展过程中找到问题的症结。这些问题不从地理“见地及人”的角度分析，不从地区发展条件、历史基础、资源合理利用、环境自然与投资综合分析，是不能揭示其规律性的。因此现代地理学的人文化倾向愈益明显。从人的角度出发，以人为主体的研究成为人地关系的主流，强调社会、文化等非物质因素成为现代地理学的突出特点。

从狭义意义上说，人地关系仅指人口与土地的关系（朱国宏，1996；谭文兵，2016）。陆大道（2014）指出：地理学开展土地和耕地资源的合理利用和保护的研究，是对中国自然结构巨大变化的积极响应，为我国可持续的土地利用及其调控途径对策提供依据。这方面人们已经进行了很多研究，但是，其结论大都无视中国的实际，而归结到全球气候变化，牵强附会居多。这一中肯批评，说明“见地及人”对地理学研究是何等重要。当然，这并非不重视对“地”的研究，地理学研究人地关系必须以环境为基础，脱离了“地”，也就不能称其为地理学研究。人和地是矛盾的统一体，地理学需要用生态学的规律，主动协调人类活动与自然环境之间的关系，预测人类活动可能引起自然环境的变化和后果，在开发利用自然环境的同时，优化人类的自然环境。

可持续发展是当代社会进步的指导原则，体现人与自然关系的协调和谐以及人类世代间的责任感（黄秉维等，1999）。以人地关系地域系统的理论、模式、途径和方法为实施可持续发展战略提供理论基础。要实施可持续发展战略，必须十分重视人地关系的研究、教育和实践（郑度，2005a）。所以说人地关系是地理学研究的永恒主题。我国对人地关系开展了大量的研究，涉及人地关系演化、结构、功能、特征、人地交互作用机制、人地关系优化和可持续发展等内容。研究区域包括脆弱生态环境、山区和少数民族地区、城乡交错带、经济高度发达地区等不同的典型。近年来以区域环境变化和全球环境变化中的人类活动响应为主题，成为人地关系研究的热点和前沿。人地关系在区域可持续发展中涉及的应用领域很广，如节约资源、生态修复、环境整治、清洁生产、减少污染、适度发展、合理消费、保护自然等（郑度，2005b）。从人地关系角度都可以提出相应的一些原则、要求和具体的行为规范。例如，循环经济是以“减量化、资源化和无害化”为原则，以资源高效利用和环境保护为基本特征的社会生产和再生产活动，从而解决发展中的资源环境矛盾。我们应在多层面上构建人地关系理论，包括人地关系的哲学思考；现代哲学思潮和流派指导下的人地关系理论；现代发展模式下的人地作用机制和区域响应；典型人地关系地域系统的形成与演变；人地系统中各要素的作用关系及其空间模式。现代系统科学的发展也为人地关系的传统综合分析方法在更高层次上得到振兴。

对地理现象的研究不仅要要对区域某个时段内的分析，更要揭示地理现象变化的性质、过程、程度与机理。地理学研究成果多以宏观决策的形式出现。但是地理学提出宏观决策的研究成果一般是在微观研究基础上。借鉴化学、物理学、生物学先进的测试、分析与模拟技术，微观识别和甄别地理过程，如地理要素在环境变化中的作用方式和强度；物质迁移过程的物理、化学、生物学和人文机理；利用化学分析技术，研究物质迁移转化过程和机理；应用物理实验，研究地表物质的物理结构及物质运动的动力学特征；利用遥感对地观测系统和典型地理单元长期定位、半定位观测网络，研究典型地区地理要素、地理格局和过程的变化；利用室内外模拟实验，剖析地理环境的复杂性。这种从微观研究入手，提出宏观决策，所谓“微入宏出”的独特研究方法，明显有别于社会科学研究。作者把这一

研究方法用于长汀水土保持研究。长汀水土保持研究经历半个多世纪,历史上许多学者研究局限于从技术层面上。作者提出“天时、地利、人和”三个策略。“天时”策略要求顺乎自然规律,从“人工植被恢复为主”的现状转移到“自然恢复为主”的角度上。为此对植物群落、土壤肥力、气候特征做了大量物理、化学与生物学观察与分析,为这一策略提供科学依据。“地利”策略要求从当前“植绿”水平提升到“育土”水平上来,针对当地造林长不大,远看绿油油,近看水土流,所谓“空中绿化”现象,作者在研究区采集了90个土壤样本做了分析,洞察土壤肥力变化及其与植被的相关性,提出具体的育土方案,保证地力。“人和”策略要求从现有单纯治理转到治理与开发相结合的轨道上来。为此,作者以示范区作样板,对物质和能量循环、生态系统与经济系统耦合做了大量基础性研究,阐明物质与经济两个系统良性循环的微观机理,提出长汀水土流失治理“三步走”的宏观决策,显示了地理学独特的“微入宏出”的研究方法,此部分内容将在第2章详述。

1.3 国家情怀,服务大局

地理学大量的研究工作要从具体区域(各种类型的区域,如大洋、大洲、山地、平原、流域、国家、地区、城市、农村等)及具体国家出发。由于不同国家不同地区的自然基础、发展历史与发达程度、科学技术水平等千差万别,不同国家环境资源及可持续发展问题还具有各自的多样性、复杂性,表现出来的就是不同国家不同地区的特殊性。因此地理学研究充分考虑国情(陆大道,2011)。国情——国家那些能够影响乃至决定未来发展进程的政治、社会、自然、经济等方面相对稳定的、总体性的客观情况和特点,这种客观情况和特点包括对国家经济和社会发展起重要作用的最基本的、最主要的推动和限制因素,如全球出现的人口剧增、资源匮乏、粮食短缺、环境污染、海平面上升、气候变暖、灾害频繁、生态破坏等重大问题。这些问题的提出,都是从地理环境系统本身派生出来的高度综合性课题。地理学者既有研究这些问题的坚实基础和综合性、跨学科的知识储备,又有高层次的科学判断能力,通过大量关于资源、环境和社会经济发展态势的综合与跨学科的研究,获得对国家资源、环境和生态方面特征的深刻认识,了解可持续发展的基础和支撑能力,可以提出战略性的答案,为地方、区域、国家、全球等不同尺度问题的预测、规划、决策和优化做出贡献,从而成为国家各级政府的思想库和专家库的重要成员。而地理学者在不断解决这些实际问题中增强自己的国家情怀。

传统上地理研究的主要服务对象为农业,随后逐渐向城乡规划建设、土地利用、产业发展、旅游业、交通运输、防灾减灾、公共安全、生态保育和环境保护等方面扩展,研究内容多样化。近百年以来,中国地理学家为国为民做出了巨大贡献。在1949年前,张相文、竺可桢、丁文江、翁文灏、李四光等著名地质学家和地理学家分别创办了中国地学会和中国地理学会,他们早期的地理工作和成就推动了我国处于萌芽状态下近代地理学的发展。1949年里斯本召开的第16届IGU大会接纳中国为IGU正式会员国(刘燕华等,2013)。20世纪50年代以来,随着社会经济的发展和科学技术的进步,为了适应国家发展特别是实施工业化建设的需求,满足政府部门和学术界关于认识中国自然地理、掌握基本国情的要求,竺可桢、黄秉维等组织大批地理学家对中国区域地理展开工作,对以西部为主的地区开展大规模科学考察,成为我国西部开发基础研究的先行者和开拓者(陆大道,2009)。1959年完成的中国综合自然区划,揭示出我国自然地域分异的特点和地带性规律,在理论

方法上有明显创新,成为政府各部门研究和应用的重要依据。其后的中国农业区划、中国自然地理系列专著等成果,均具有世界意义。在20世纪70~80年代,围绕土地分类、土地评价开展了大量的工作,服务于农业。80年代以来,我国地理学成果空前丰富,为社会服务的应用研究领域更趋多元化。在科学发展观科学理论基础方面,对我国自然资源的态势及其对社会经济发展的制约进行分析,率先提出了“资源节约型社会”的概念,对科学发展观的形成和普及做出了重要贡献。在防抗灾害领域,对我国典型区域自然灾害形成机制与规律、区域自然灾害系统、自然灾害风险评估方法等方面进行了研究,研究旱涝灾、虫灾、森林火灾地震和环境病变等自然灾害的诱发原因,探索人类预报、防抗灾害能力的途径;研究导致气候异常的人为因素,预测大气增温、降水变异等所激发的环境效应,探索缓解气候异常、适应环境变迁的措施,有关研究结果在国家减灾报告、国家减灾战略制定及减灾规划中得到应用。尤其是地理学家形成的成果“中国可持续发展报告”和“中国区域发展报告”引起决策部门和社会的广泛关注(宋长青和冷疏影,2005)。同时对于自然地理学的综合研究的三个主要领域,即自然区划、区域自然地理和土地系统,都有不同程度的进展。综合自然区划是自然地理学的传统研究方向。90年代中期,随着全球变化研究、生物气候原则在区划中作用的认识增强,以及应对全球变化和面向生态与环境保护的需求,拟订了中国生态地理区划,建立了以生物地理学为基础的气候-植被分类系统,并考虑了人类活动的影响。多年来中尺度的区域自然地理的研究是自然地理学关注的重要方面。对重要自然地域单元如青藏高原、黄土高原、黄河流域等开展自然地理学研究,为表达区域的异质性,分析和评价区域资源、灾害问题提供依据等方面做出了重要贡献。90年代以后,我国紧跟国际全球变化研究的趋势,开展了大量的土地利用/土地覆被变化研究,为国际大的科学计划开展全球及区域对比研究提供了丰富的实证案例。地理学应用首先从农业入手,研究农业生态系统的结构、功能和协同机理,探索对其进行调控和促其良性循环的途径,提出桑基鱼塘、蔗基鱼塘、镶嵌农林复合系统等农业最佳生产模式,探索出农业生态系统之间在功能和生态过程上的有机联系;其次研究城镇-区域系统的成长机制,探索综合发挥经济、社会、环境效益的途径;接着研究庭院、乡村城镇等人类居住地的合理规划与设计,探索改善居住空间、水电供给、道路交通、购物休憩、社会治安等生活环境条件的途径,这些研究为土地可持续利用以及农业与农村可持续发展提供了样板。在预防自然灾害及大的自然改造和建设工程方面,运用地理学思维,制定改造自然和建立地域生产综合体的计划,在研究区域开发与改造山河方面,探索工程项目开发与建设的大型工程项目的经济、技术生态可行性,探索其布局选址、设计施工与综合利用的最优方案;研究土壤流失和土地沙漠化、盐渍化及用地比例失调的原因,探索防治水土流失、土地退化和合理分配、使用土地的生态措施、社会措施与经济措施,为区域开发基础科学研究做出贡献。地理学者在自然环境保护中的地理问题研究,不仅注重自然地理要素的研究,同时更加强调各自然要素的综合研究及人文地理要素的研究,开展更加深入的地理过程(生态过程)研究。傅伯杰(2018)指出:现代综合自然地理学需要面向国家重大需求,聚焦人地系统耦合研究,发挥学科综合优势,在资源环境承载力评估、国土开发整治与优化、生态安全格局与生态文明建设、“一带一路”倡议等领域中做出积极的贡献。在自然地理领域,宏观全球尺度方面,研究全球人类-环境生态系统的变化与局部地区的关系,组织和参与区域性国际性生态环境治理与保护计划;区域中观尺度方面,研究自然资源开发利用的环境效应和经济合理性,探索综合利用、永续利用常规资源和开发新型资源的方向与途径;研究