

黄宗大皇帝御封为地理科学始祖。自一世纪, 科学观念诞生后, 科学家的研究不断深入, 科学理论不断丰富, 科学方法不断完善, 科学史也记录了科学发展的过程。科学不断进步, 科学理论不断完善, 科学方法不断完善, 科学史也不断丰富。科学不断进步, 科学理论不断完善, 科学方法不断完善, 科学史也不断丰富。科学不断进步, 科学理论不断完善, 科学方法不断完善, 科学史也不断丰富。

前言

培养具有现代科学文化知识的高素质人才, 是关系国家前途和民族命运的千秋大计。地理学内容十分丰富, 涉及的领域相当广泛, 既包括人文科学方面的内容, 又包括自然科学方面的内容, 地理科学知识是现代国民素质构成中不可缺少的重要组成部分。地理科学以认识地理环境和人地关系为内容, 其跨学科、综合性的学科特点决定了地理教育在现代国民综合素质形成方面的特殊功能。尤其在信息经济时代, 为了迎接数字地球的挑战, 促进科学发展, 包括大学生在内的国民必须掌握必要的地理科学知识。

地理科学是介于自然科学和社会科学之间的“桥梁”科学, 是建设可持续发展信息社会的支柱之一。中国社会主义现代化建设急需培养新一代的地理科学专家和懂地理的复合型人才, 以解决所面临的人口、资源、生态、环境、灾害、城市和产业等系统工程问题。由于多种原因, 目前, 既懂地理理论又懂高新技术的人才还不能满足国家的需求, 地理人才培养亟待加强。高校教育文理渗透、文文渗透的发展态势, 为培养这种复合型人才提供了良好的契机。

本书是在安徽师范大学科类基础课教材《地理科学概论》(胶印稿)的基础上编写的, 主要依据现代地理科学研究的内容框架体系, 介绍地理学的发展历史、思想与方法论、学科体系, 地理学基本理论, 地理信息科学和地理系统工程等, 以适应教学的需要。

本书共分六章, 其中第一、六章由程先富、张建春编写, 第二章由赵春雨编写, 第三章由方叶兵编写, 第四、五章由赵明松编写, 最后由程先富统稿、定稿。

在本书编写和出版过程中, 参阅并引用了国内外有关文献资料, 得到

目 录

绪 论	绪论	1
第一章 绪 论	第一章 绪 论	1
第一节 地理学发展简史	第一节 地理学发展简史	1
一、古代地理思想的萌芽	一、古代地理思想的萌芽	2
二、近代地理学的形成	二、近代地理学的形成	6
三、现代地理学的产生	三、现代地理学的产生	7
第二节 地理学研究对象	第二节 地理学研究对象	10
一、景观	一、景观	10
二、地理环境	二、地理环境	11
三、地理系统	三、地理系统	16
第三节 地理学学科体系	第三节 地理学学科体系	18
第四节 地理学研究方法	第四节 地理学研究方法	21
一、科学研究的一般过程	一、科学研究的一般过程	21
二、地理资料的搜集与分析	二、地理资料的搜集与分析	22
三、地图和遥感技术	三、地图和遥感技术	23
四、地理调查	四、地理调查	24
五、地理模拟	五、地理模拟	27
六、现代科学方法论	六、现代科学方法论	27
七、定量方法与定性方法	七、定量方法与定性方法	29
第五节 地理学的性质和特征	第五节 地理学的性质和特征	30
一、自然科学和社会科学之间跨学科的科学	一、自然科学和社会科学之间跨学科的科学	30
二、区域性和综合性	二、区域性和综合性	32
		1

第六节 地理学的作用	33
一、在经济建设中的作用	33
二、在文化建设中的作用	38
第二章 地理学基本理论	43
第一节 地域分异理论	43
一、地域分异规律	43
二、陆地自然带	45
三、水平地带性规律	46
第二节 空间理论	50
一、农业区位论	50
二、工业区位论	52
三、中心地理论	53
四、空间相互作用与扩散理论	54
五、行为空间	55
六、地缘空间	57
第三节 人地关系理论	58
一、地理环境决定论	59
二、人地相关论	60
三、适应论	60
四、人类生态学思想	61
第四节 可持续发展理论	64
一、可持续发展回顾	64
二、可持续发展观	66
第五节 景观生态理论	69
一、景观系统的整体性与异质性原理	70
二、格局与过程关系原理	71
三、尺度分析原理	72
四、景观结构镶嵌性原理	73
五、景观生态流与空间再分配原理	73

121	六、景观演化的人类主导性原理	74
122	七、景观多重价值与文化关联原理	75
123	第六节 文化地理学理论	76
124	一、文化区	77
125	二、文化扩散	78
126	三、文化生态	79
127	四、文化整合	81
128	五、文化景观	82
129	第三章 理论地理学	85
130	第一节 地球表层系统	85
131	一、地球表层结构	85
132	二、地球表层特征	87
133	三、地球表层能量转换和物质循环	90
134	第二节 基本地理过程	92
135	一、气候过程	92
136	二、水文过程	95
137	三、地貌过程	101
138	四、生态—环境过程	105
139	五、空间经济过程	110
140	六、人口过程	112
141	七、文化过程	115
142	第三节 地理学基本公理	117
143	一、集群公理	117
144	二、势能扩散公理	118
145	三、距离衰减公理	118
146	四、序动公理	119
147	五、时空对偶公理	120
148	第四章 地理信息科学	121
149	第一节 概 述	121

117	一、地理信息科学基础研究	122
118	二、地理信息科学发展前景	123
119	第二节 遥感信息技术	124
121	一、遥感的概念和类型	124
122	二、遥感的特点	126
123	三、遥感发展简史	127
124	四、遥感的应用	128
125	第三节 地理信息系统	130
126	一、地理信息系统的基础	130
127	二、地理信息系统的发展	132
128	三、地理信息系统的应用	135
129	四、地理信息系统的展望	136
130	第四节 全球定位系统	138
131	一、全球定位系统的组成	138
132	二、全球定位系统的基本原理及特点	139
133	三、全球定位系统的应用	140
134	四、全球定位系统的发展	141
135	第五节 地理专家系统	143
136	一、专家系统	143
137	二、地理专家系统	143
138	三、地理专家系统的软件功能	145
139	四、地理专家系统的应用前景	145
140	第六节 数字地球	146
141	一、数字地球的核心技术	147
142	二、数字地球技术系统的框架	149
143	三、数字地球的作用	151
144	第五章 地理系统工程	153
145	第一节 全球变化及其区域响应	153
146	一、全球变化的科学内涵	153

二、全球变化研究主要内容	154
三、全球变化研究基本特点	156
四、全球变化研究主要成果	156
五、全球变化响应	157
六、中国全球变化研究进展	159
第二节 人口系统与生态环境	161
一、人口系统的特征	161
二、人口系统工程	162
三、全球生态环境问题	164
四、中国生态环境问题	169
五、地理科学在环境保护研究方面的贡献	171
第三节 灾害系统及减灾模式	174
一、灾 害	174
二、灾害系统	174
三、灾害评估	177
四、中国自然灾害特征	179
五、减灾模式及对策	180
第四节 土地资源可持续利用与保护	182
一、土地资源可持续利用	182
二、土地利用与土地覆被变化	187
三、中国土地资源可持续利用	189
第五节 循环经济与区域发展	193
一、循环经济是区域社会经济可持续发展的必然选择	194
二、发展循环经济提升区域竞争力	195
三、循环经济发展评价框架与指标体系	198
四、发展循环经济的主要对策	201
第六章 发展与展望	204
第一节 发展途径	204
一、人文地理和自然地理高度综合	204

161	二、深化微观与机理研究	205
162	三、进一步拓展地理学的应用领域	205
163	四、研究方法和技术的现代化	205
172	第二节 发展展望	206
182	一、空间结构仍然是未来地理学的研究核心	206
184	二、概念和理论发展迫在眉睫	208
185	三、分析和综合双管齐下	211
187	四、科学性、方法和技术手段的发展	212
	主要参考文献	215
188	..... 魏国齐政治地理学	
191	..... 林有祥等, 中国地理学五十年回顾	
197	..... 刘国光, 地理学	
197	..... 董文用, 地理学	
198	..... 董文用, 地理学	
199	..... 董文用, 地理学	
200	..... 董文用, 地理学	
201	..... 董文用, 地理学	
202	..... 董文用, 地理学	
203	..... 董文用, 地理学	
204	..... 董文用, 地理学	
205	..... 董文用, 地理学	
206	..... 董文用, 地理学	
207	..... 董文用, 地理学	
208	..... 董文用, 地理学	
209	..... 董文用, 地理学	
210	..... 董文用, 地理学	
211	..... 董文用, 地理学	
212	..... 董文用, 地理学	
213	..... 董文用, 地理学	
214	..... 董文用, 地理学	
215	..... 董文用, 地理学	

第一章 绪 论

地理学是研究地理环境的科学，这里的地理环境仅仅指地球表面这一部分。地理科学概论主要根据现代地理科学内容构建框架体系，其目的是既要体现现代地理科学是一门统一地理学、全球地理学、建设地理学与高技术地理学的科学性特征，同时又要反映地理科学的综合性、区域性、实践性、趣味性和艺术性等特征。了解地理科学的基本原理和方法，可以培养并提高学生的地理观察能力、辩证分析能力和综合应用能力，充分发挥地理科学在资源开发、区域规划、国土监测、环境保护等方面的作用。

第一节 地理学发展简史

地理学起源甚早，至今已有几千年历史。在这漫长的历史进程中，地理学研究的中心课题随着时代的发展而不断变化。作为一种理论思维的地理学，它的发展一般可划分为三个时期，即古代、近代和现代。

古代地理学的发展时期非常漫长，主要是积累地理知识和资料，研究的问题十分广泛，但零星而分散，并和哲学、历史学等人文科学交错在一起，研究领域不十分明确。三四千年以前中国的《禹贡》和古希腊的《地理学概论》就已略具地理学的雏形。19世纪中叶，德国的洪堡(1769-1859)和李特尔(1779-1859)分别为自然地理和人文地理的研究创立了早期理论。这一时期可称之为古代地理学时期。

近代地理学时期是自1874年德国在大学里开设地理教学席位开始，直至1945年第二次世界大战结束。继德国之后，法国在1877年(巴黎)、英国在1887年(牛津)、美国在1903年(芝加哥)、中国在1921年(南京)也先后设置了地理讲座或地理系。

一般认为,第二次世界大战的结束可作为近代地理学与现代地理学的分界线。第二次世界大战以后,世界各国都在重建家园,地理科学知识和科研成果得到了广泛的应用,对地理学也提出了新的要求,从而促进了地理学的发展。

地理学与其他科学一样是应生产的需要而产生的,经历着产生、形成和发展几个阶段。因此,我们可以将地理学的发展过程划分为萌芽、初创、形成和发展四个时期。①萌芽时期是指地理学尚未成为专门的科学,即没有形成完整的理论体系。这一时期囊括地理大发现以前的全部地理学发展历史。②把地理大发现作为地理学萌芽与初创两个阶段的分界线,是因为在地理大发现的过程中,环球航线上的人们每时每刻都在证明着人类上万年为之求索的关于地球星球形状和性质的真实情况,从理论与实践的角度逐渐认识到地球是球状星球,是太阳系的行星之一。这些认识标志着地理学整体化的开始。③洪堡和李特尔是地理学史上继往开来的人物。自他们以后,直到20世纪中叶的近百年时间里,生产力的发展,科学技术的进步,通过一代又一代的地理大师们的共同努力,地理学逐渐发展成为一门成熟的学科。故把这一时期称之为地理学的形成时期。④20世纪后半叶直到今天是地理学的大发展时期。这一时期的地理学已进入创新与继承相结合、定量分析与定性分析相结合的全新阶段。这一趋势还在继续。

一、古代地理思想的萌芽

地理学是一门古老的科学,起源于远古时代,其历史比物理、化学、数学、地质和生物等许多科学悠久得多。它的产生和发展与人类生产生活活动有着紧密的联系。

在原始社会,人类为了生存需要寻找食物、水、石器工具、渔猎场所及自然掩蔽所等,从而积累了有关石头、植物、动物、风和海流以及有关地区具体地理特征的知识,他们依靠这些知识从事最简单的经济活动。在这一过程中,逐渐产生了地理思想的萌芽,甚至能描绘出简单粗糙但却相当准确的地方图。但是,那时的人们还不能解释所观察到的这些现象和各种现象之间的关系。

人们进入奴隶社会之后,人们的地理知识逐渐增多,在认识上也随之加深,地理学得到显著的发展。像其他科学一样,地理科学的产生也是社会实践的结果。世界上一些古国,如中国、巴比伦、埃及、希腊、罗马等,对地理学的发展都作出了贡献。

1. 中国的《禹贡》及早先的地图

中国早期除了有散见于文学、哲学等著作中的丰富的地理学内容外,还有专门的地理著作,著名的是《禹贡》、《管子》、《山海经》、《穆天子传》和《周礼》等。

《禹贡》是公元前5世纪的中国地理著作,具有地理学的雏形,标志着中国地理学的发轫。《禹贡》为《尚书》中的一篇,由“九州”、“导山”、“导水”和“五服”四部分组成。其中,“九州”主要依据河流、山脉和海洋的自然分界,把所描述的地区分为冀、青、扬、荆、豫、梁、雍、徐、兖等九州,对各州的山川、湖泽、土壤、植被、田赋、特产和交通运输等特点,进行了区域对比,这种分区带有自然区划的萌芽,具有地理学意义。“导山”专列山岳共20余座,并归纳成几条由西向东的脉络。“导水”专写河流共9条水系。“五服”是按照与京畿距离远近大体划分的管理层次,反映了古代中央对广大地区分层次控制的方法。从地理科学发展历史看,《禹贡》最大的贡献是提出了一些系统的地理观念,是中国最古老的区域地理著作典型,在国际上也是最早的地理科学著作。

另外,还有一些宝贵的地理知识散见于中国各种古籍之中。例如,《周易》是中国古代文献最早出现“地理”一词的著作,提出了“仰以观于天文,俯以窥于地理”等论点;《孟子·公孙丑下》中提出了“天时不如地利,地利不如人和”的人定胜天思想;沈括《梦溪笔谈》内容涉及天文、地理、气象、生物和地质等许多与地理有关的问题。

中国各代正史之中都有比较详细的地理志。《汉书·地理志》是中国最早以“地理”命名的专著,也是中国第一部疆域地理志。明清两代各省、县均有地方志。历代学者还留下了相当数量的旅行游记。北魏郦道元(466或472—527)历时7年,跋山涉水,追溯源流,考察访问,对《水经》一书作了详细补充和解说,完成了比较完整的水道地理著作《水经注》。该书对各

地水利工程开发的记述到现在仍有一定参考价值。玄奘(596-664)的《大唐西域记》是内容十分丰富的游记,也是后人研究历史地理的宝贵材料。郑和等人的远洋航海丰富了中国的海洋地理知识。地理学家徐霞客(1587-1641)的《徐霞客游记》至今仍是研究岩溶地貌的重要参考资料,也是世界上描述岩溶洞穴最早的科学文献。

地图是人类最早的地理知识表述形式之一。中国是世界文明古国之一,远古时代就流传着地图的故事,最著名的是“龙马负图”和“史皇作图”等。公元前 21 世纪禹在九鼎上铸的地图是人类最早的地图,九个鼎上各有不同地区的山川、草木和禽兽图。学术界认为,《山海经》就是源于九鼎上的内容。

公元前 10 世纪以前,中国的地图不仅精美细致,而且已经在政治、军事和文化等方面发生着巨大作用,宫廷中还设有专门的官吏来掌管各种地图。

公元前 7 世纪的《管子》一书的“地图篇”对军用地图阐释得很清楚,那时地图上不但标识有地形和地物,还可测量远近、大小等比例、数量。这样的军用地图直到 18-19 世纪才在欧美国家出现。战国时,七国皆有各自的地图,成语“图穷匕见”系由荆轲借献地图之机刺杀秦王的故事而来。

1973 年在长沙马王堆出土的文物中,有 3 幅公元前 168 年的地图——汉长沙国南部地形图、驻军图和城邑图。这 3 幅地图有方位、比例尺、符号和文字地名等地图基本要素,与现在的 1:25 万地形图对照,基本地形走势相符。这 3 幅地图是世界上现存的最古老的地图。

晋代伟大的地图学家裴秀(223-271)在中国古代高度发达的地图学水平基础上绘制了《禹贡地域图》18 卷,并总结了前人的经验,提出了制图六体,即绘制地图的 6 项原则:分率(比例尺)、准望(方位)、道里(距离)、高下(地势起伏)、方邪(倾斜角度)和迂直(河流、道路的曲直),提出了比例尺、方位、距离以及用地面高程、倾斜度和弯曲系数校核实际距离的法则。这种科学的制图方法是世界地图学史上的创举,具有划时代的意义。

中世纪及其以前,中国的地图学理论和制图水平皆居世界领先地位,典型的标志就是 1137 年根据《海内华夷图》镌刻于石碑之上的《禹迹图》。《海内华夷图》原为唐代贾耽(730-805)所作,比例尺约为 1:180 万,图幅

宽3丈,长3.3丈,面积约10平方丈,已失传,但根据《海内华夷图》缩刻于石碑上的《华夷图》至今保存完好。该图方位是上北、下南、左西、右东,和现行地图方位表示形式一样,范围北至长城以北,南迄海南岛,西达今新疆、西藏,东抵沿海。《禹迹图》是世界上现存最早的画方地图。

2. 古希腊的“地理学”及其著作

公元前3世纪,希腊学者埃拉托色尼(公元前276—公元前194)首创“地理学”一词,并完成了巨著《地理学概论》。该书主要论述各地的地形地势,并用测量的方法确定地方面积的大小。埃拉托色尼是第一个利用数学方法进行地理研究的数理地理学派的代表,在西方,被人们誉为“地理学之父”。

亚里士多德(公元前384—公元前322)对地理思想的发展作出了重要贡献。他对古代自然地理概念作了较系统的论述,确定了地面上存在着5个不同的地带,即2个极地带,2个温带和1个热带。他的著作《气象学》是自然地理学的雏形,描述了地壳,谈到了水分循环、大气循环、洋流、涨潮和退潮、河流的发源等自然现象。

斯特拉安(约公元前63—公元19)是区域地理学的代表人物。他完成了17卷巨著《地理学》的编写,真实地描述了欧洲、亚洲和非洲。

托勒密(约90—168)是继埃拉托色尼之后的古代数理地理学派的最后一位杰出代表。他完成了《地理学指南》巨著(共8册),内容包括地图投影、纬度和经度格网以及根据地名词典制成的世界地图。

3. 地理大发现及其作用

15世纪欧洲地理学开始复兴,探险活动大量增加。这是世界历史上的一个重要转折点,西方谓之“地理大发现”时期。地理大发现是指欧洲人对离之遥远的地方的发现,包括1492年哥伦布(约1451—1506)横越大西洋,到达中美洲巴哈马群岛,发现美洲新大陆;1498年达·伽马(约1460—1524)绕非洲渡印度洋抵印度南端,即发现新航道;1519—1521年麦哲伦(1480—1521)及其同伴第一次环球旅行成功。这些探险活动引起了人类地理视野的巨大变化,大量新资料对地理学的发展起了重要的推动作用。

地理大发现对地理学发展的推动作用在于:①地理大发现是人类由

已知世界向未知世界变更的飞跃,把人类呈点状分布的已知世界彼此衔接起来,形成了呈面状分布的已知世界;②对古代地理学理论进行了验证和清理,无可争辩地证明了地球是球形体,确定了世界海洋的统一性和海洋与大陆的协调关系,驳斥了热带无人居住的臆说等;③地理学作为一门极其重要的学科,其作用日益增加并出现了某些专业化倾向。地理学家越来越依靠实验的手段来研究自然,用对各种事实的严格科学分析来代替猜想和揣测。德国的洪堡和李特尔运用地理大发现所带来的大量新资料,结合各自的研究领域和方法,分别写下了巨著《宇宙》和《地理通论》。

二、近代地理学的形成

在长达数千年的古代地理学时期,科学研究的各个领域没有严格的分界,希腊的许多哲学家几乎同时也可称之为地理学者。从地理大发现到19世纪后期,地理学才形成了自然地理学、人文地理学和区域地理学三个分支学科。

德国于1874年在大学里建立了地理教学席位,开设了地理学专业。不少地理学者把在大学设置地理讲座或地理系,作为划分古代地理学和近代地理学的一个综合标志。欧美各国,特别是德、法、英、美、俄诸国,在继承洪堡、李特尔学说的基础上,李希霍芬(1833~1905)、拉采尔(1844~1904)、维达尔(1845~1918)、沃耶树夫(1842~1918)、道库恰耶夫(1846~1905)、彭克(1858~1945)、戴维斯(1850~1934)、赫特纳(1859~1941)、麦金德(1861~1947)、白吕纳(1869~1930)、施吕特尔(1872~1952)、马东南(1873~1955)等地理大师共同创立了近代地理学。

近代中国的爱国学者抱着“科学救国”的愿望,积极学习西方近代地理学说并加以引进。张相文(1866~1933)19世纪末20世纪初开始将西方地理学理论应用于中国的实际。中国近现代地理学的一代宗师竺可桢(1890~1974),不仅在学术上建树极丰,而且为中国培养了大批人才,莫立了新中国地理学的理论和实践相结合的体系。胡焕庸、黄国璋、吴尚时、张其昀等著名地理学家,属于中国近代地理学的创建人。

从19世纪中叶到20世纪中叶的100多年里,近代地理学有了很大进展,主要表现在下列三个方面:①把地理环境作为地理学的主要研究对

象,把地理环境的区域差异性作为地理学研究的核心。为此,很多地理工作者进行了自然区划、经济区划、农业区划以及各种区域的调查研究。②开展了大量的专题和应用地理的研究。为了生产和人类的其他需要,注重探讨自然资源的开发利用和对不利条件的控制,如苏联的生产力布局研究,美国的流域规划和水土保持工作,英国在全国范围内开展的大比例尺土地利用调查和制图等。第二次世界大战期间,不少国家的地理工作者都参加了与军事有关的科研工作,美国国防部还组织了一个从事气象、地图、军事装备、战略和战术等方面研究的地理工作者队伍。③注重研究人地关系,从一个或几个自然地理要素出发,研究人类活动对它们的选择或适应性利用。人地关系论是地理学的重要基础理论,人地关系则是人文地理学研究的中心课题。人地关系是自从人类起源以来就存在着的客观关系,随着人类社会活动的发展而不断变化。在原始人类的生活和生产活动中,无论穴居野外,还是种植饲养、采集狩猎,或是兽驮舟行,都与特定的地理环境有关,都是利用或适应一定的地理环境的活动。人类发展到现代社会,对地理环境利用的范围和深度都在不断扩大,与地理环境的关系也在不断加深。

三、现代地理学的产生

1. 产生背景

现代地理学产生于 20 世纪 50 年代,它是科学发展的必然结果。20 世纪 50 年代是经历了第二次世界大战严重破坏之后各国经济重新调整和重建时期,在人口、资源、环境等重要问题上,在区域和城市的开发、规划任务增加以及美、苏科技竞争的形势下,各门科学都在传统的基础上经历了一个革新的过程。苏、美、英等国的地理工作者对热量平衡、水量平衡、蒸发量测和区位论等地理学基础理论进行了研究。在苏联,建立了以热量、水量平衡为基础的自然带周期律理论,开展了一系列以改造自然为目的的综合考察、定位试验和专题研究。与此同时,在研究方法上也有很大提高,如在航空像片判读及实验室的建立(如地貌实验室和水文实验室等)等方面均有推广。

20 世纪 60 年代,苏联、美国及欧洲各工业国家由于科学技术的进

步,现代化生产日益增加,使经济的工业化和社会的城市化急剧发展,从而导致在人类活动与地理环境关系、地区与部门管理等方面产生了一系列日益尖锐的矛盾。由此产生的国土整治、土地合理利用、粮食生产与多种经营的配置、自然资源的保护和开发、环境的保护和改善、生态平衡的破坏和重建等问题,单靠传统地理学的描述和定性分析根本不可能解决。

2. 存在问题

(1) 地理学的发展停留在综合地理学、部门地理学和区域地理学范畴。部门地理学从以自然要素、经济要素分类的二分法到以自然要素、经济要素、人文要素分类的三分法,区域地理学又常常以自然区域、经济区域、行政区域为单元与部门地理学交叉。近年来,区域经济的发展促使区域地理与经济学的进一步结合,在区域经济分析、区域协调发展、区域宏观调控等方面有了发展。相当长的一段时期内,综合地理学在部门地理学的基础上进行概略的组合,只是近十几年来,在土地利用、土地类型、土地评价、土壤侵蚀、国土资源和土地生产潜力等方面作了研究,才有了真正的综合。

地理学本来就是多要素的,综合只是一种方法,它缺乏理论的凝聚力。从微观物理学研究体系来看,理论物理学带头,研究层次从原子、原子核到夸克,带动了光、热、声、电、磁等部门物理学。地理学长期以来在部门地理学的基础上综合,对部门地理学缺乏贡献,因此也就没有凝聚力。目前对理论地理学的研究还处于各抒己见的阶段,有从数学地理角度论述的,有从逻辑地理角度论述的,有从动力学角度论述的,有从区位角度论述的,有从地理过程角度论述的,有从物质、能量、信息角度论述的。应该明确,理论地理学的第一个层次是建立在圈层结构基础上的人地系统,即在大气圈、水圈、生物圈、土壤圈、岩石圈和人类圈的基础上的宏观人地系统;第二个层次是突破圈层结构,深入到独立因子层上去的人地系统。所谓“独立因子”,是指地理现象中不能被分解也不能被推导出来的地理要素。例如温度,不仅在大气中有温度,在水中、土壤中、岩石中、植被中、人工建筑物的表面,都有温度;又如水分循环,不只是降水、地表径流、地下径流三水转换,或加上土壤径流的四水转换,而是还要加上植被中水分运移的五水转换,水分又是一个突破圈层结构的独立因子。

(2)不重视技术科学的全面发展。观察、测量、实验、计量分析、信息处理本该应用于整个地理学的基础科学之中,但大部分地理学的研究只是把描述的现象和观测的地理数据表达为报告和地图;从技术科学中提出模型与理论的研究不够。地理观察科学应包括野外地面路线调查、地面定位观测、航空目测、地面实验场、遥感实况调查等,目的是收集地理现象的原始资料。地理测量科学应包括一般手持简单测量工具、经纬仪、平板仪、经纬平板数字化仪、地面摄影机、全球定位系统(GPS)、GPS摄像机的操作等,目的是能够准确地定位和定向。地理实验科学应包括室内的物理、化学、生物的微观实验,地理现象的建模等,目的是获得深入的地理现象的定量数据和定性概念,并建立新的理论。地理计量科学应包括定量地理数据的处理和定性地理知识的形式化方法等,目的是使复杂的人地系统中的各要素标准化、归一化,从而达到地理现象之间的可比性。地理信息科学应包括遥感信息、遥测信息、地图信息、地理信息、实验信息等,建立地理信息系统(GIS)、地理专家系统(GES)、管理信息系统(MIS)、辅助决策系统(DSS)等,目的是达到人机对话、人机一体化。尤其是现代“虚拟现实”技术(Virtual Reality)为建立新的地理科学理论开拓了深远的前景。地理科学在技术科学层次上的发展,一方面能够直接参加工程技术的实践从而转化为生产力,另一方面将推动地理科学的理论发展。历史上科学发展的质变大多数是靠技术上的发明创造,人类生活水平的提高也主要是靠技术上的发明创造。

(3)地理学界的研究成果停留在报告、地图、区划、规划的软科学上,未能涉足工程技术领域。地理实践,如果只有野外实地的调查与检验,没有改变环境的行为,就缺少了检验理论的标准,地理科学也难以在社会发展与国民经济建设中发挥应有的作用。应当明确,资源管理、生态系统、环境工程、灾害监测、人口调控、城镇建设、基础设施、产业调整、区域开发、全球监控等都是人地系统中的系统工程,这些工程技术在更高的层次上构成人地协调发展的可持续发展系统。地理科学本来就应该给环境工程、生态系统、土地管理、人口调控、城镇建设、区域开发、灾害监测、全球监控等提供理论基础和技术基础,但由于地理学界长期以来认为不是己任,是多学科工程界的事,地理科学研究只是其中一小部分,因此,也就不可能