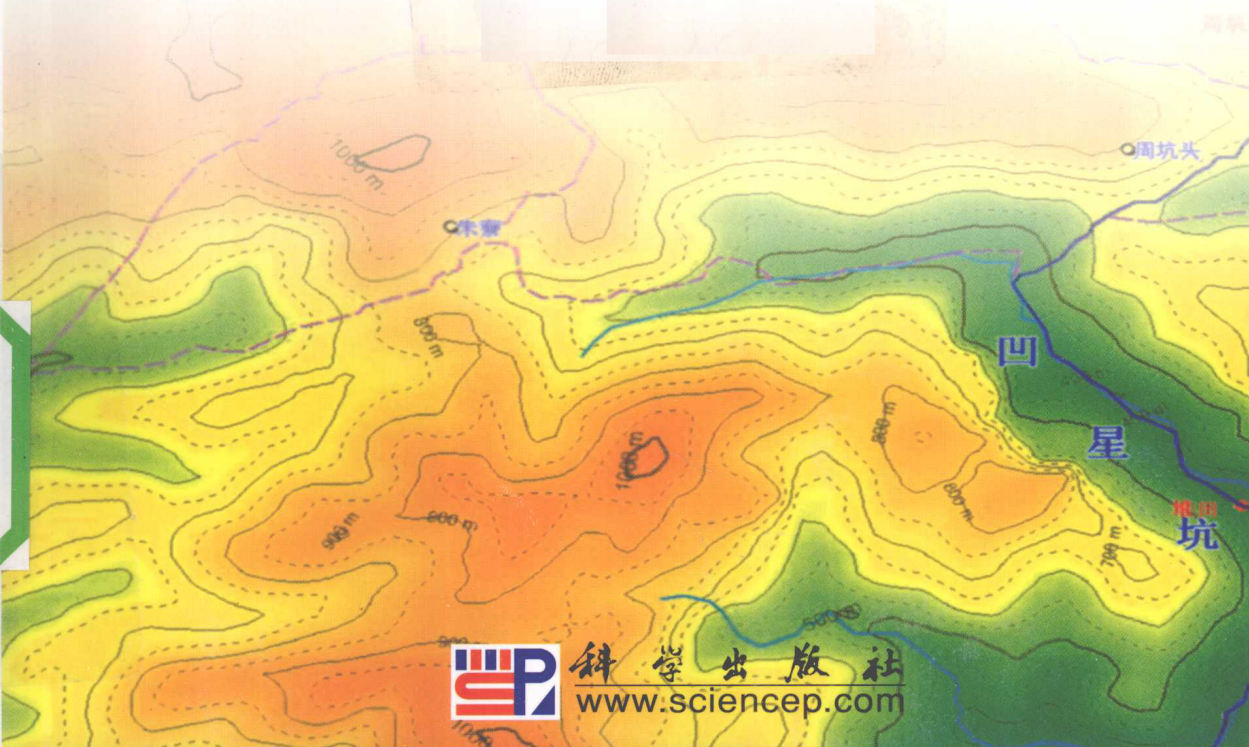




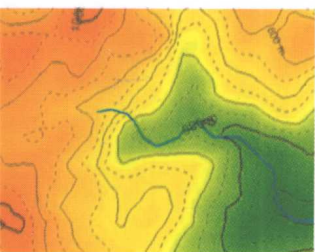
普通高等教育“十一五”国家级规划教材

普通地理学

王 铮 夏海斌 吴 静 编著



科学出版社
www.sciencep.com



普通地理学

- 发展了统一地理学的分析范式与思想
- 将经典理论与现代科学进展有机结合
- 系统讲述了现代地理学的基本概念与理论知识
- 深入浅出，循序渐进，兼顾教师教学与学生自学

高等教育出版中心

电话：010-64011132

E-mail: dx@mail.sciencep.com

ISBN 978-7-03-028229-3



9 787030 282293 >

定价：36.00 元

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

普通地理学

王 铮 夏海斌 吴 静 编著

科技部创新方法工作专项资助

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书全面、系统地阐述了现代地理学的科学内容。首先从科学角度介绍了地理学的基本过程与规律,接着从环境、区域两个角度,以地理学的现象认识阐述了地理学独特的理论观点,这里阐述的地理事物环境-区域二象性的认识,特别是人地关系协调论与区域进化论的认识论,是地理学的新发展。本书最后部分,较为系统地介绍了新兴的地理信息科学内容。本书文字通俗易懂,内容深入浅出,形式图文并茂。

本书可作为高等院校地学、环境、管理、社会工作等专业的地理学基础课教材和相关专业教师的进修读物,同时也可供现代地理学的学者、管理人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

普通地理学/王铮,夏海斌,吴静编著. —北京:科学出版社,2010
普通高等教育“十一五”国家级规划教材
ISBN 978-7-03-028229-3

I. ①普… II. ①王…②夏…③吴… III. ①地理学-高等学校-教材
IV. ①K90

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 128441 号

责任编辑:杨 红 刘希胜/责任校对:李奕莹
责任印制:张克忠/封面设计:耕者设计工作室

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>

新 华 印 刷 厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2010 年 7 月第 一 版 开本: B5(720×1000)

2010 年 7 月第一次印刷 印张: 20 1/4

印数: 1—4 000 字数: 408 000

定价: 36.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

本书是16年前我主编的《地理科学导论》的修改本。在《地理科学导论》中，我们提出了地理学分析的综合形态、环境与区域，展开了我与丁金宏提出的地理事物具有环境-区域二象性的思想。在《地理科学导论》开始部分，我们仍然讲述了部门地理学的内容，因为分析是综合的基础，而综合是一种新的分析。地理学的综合是与分析结合的，离开分析的所谓综合地理学就是一些空话的集合。

《地理科学导论》1996年获得教育部优秀中青年教材奖。然而，《地理科学导论》毕竟已经出版了16年，过去的16年，地理科学发生了重大的变化。其中，16年来地理学内部的最大变化是地理信息科学成为了地理学的主流学科，因此这次修订，我不得不把地理信息科学作为专门的一章。当然，16年来地理学还在其他两个方面得到了发展。其一是全球变化问题刺激了地球系统科学的发展，许多地理学观点被从地理系统角度重新审视。在本书中，我提出如果仅仅把地理系统认识为一个有各种尺度的、包罗万象的地球系统模型，不能解决地理学的所有问题。其二是经济学对经济地理学的重视，这不仅是克鲁格曼新经济地理学的崛起，更重要的是经济学对多个区域构成的多经济体的承认，一个个区域，作为一个个经济体的存在正在深刻影响着经济学。总之，16年过去了，正像美国科学委员会提出的那样，人类需要重新发现地理学。

本书就是作者试图重新发现地理学的一次努力。在本书中，我们努力去精细化地理学概念，也尽可能地把地质学、物理学、经济学那些科学的陈述模式用于阐述地理学。同时我也试图总结出地理学的一些具有普适性的科学内容，这些内容主要放在第3~5章中。希望广大读者对这些科学内容有所认同。

除了最后一章，本书保持了《地理科学导论》的结构。当年的初稿撰写由多人完成，在此基础上，经王铮调整，分头开始了第二稿写作，最后由王铮对第二稿按共同的原则，统一风格修改、补充和重写，完成第三稿，其中第二稿是基础。当年的第二稿撰写者如下：绪论，王铮；第1章，1.1 吴必虎；1.2 王铮、吴必虎、丁金宏；1.3 吴必虎、王铮；第2章，2.1~2.4 王铮；2.5 孙胤社、王铮；2.6 吴必虎；2.7、2.8 吴必虎、王铮；第3章，3.1~3.4 王铮；3.5 王铮、吴必虎；第4章，4.1~4.5 王铮；4.6 胡大鹏、刘岩；4.7 周清波；第5章，5.1、5.2、5.5、5.6 王铮；5.3 孙胤社；5.4 王铮、孙胤社；第6章，6.1 丁金宏、孙胤社、刘岩；6.2，6.3 丁金宏；6.4 王铮。现在，参加当年《地理科学导论》写作的作者，有的无时间参加本书的修改，有的在国外无法联系。所以这个

版本的修改工作主要由王铮完成,原来作者所写的内容都做了重写,并且删除了原来的第6章,新增“地理信息科学”作为第6章(由夏海斌、吴静完成)。这里向当年参加写作的吴必虎、丁金宏、孙胤社、刘岩、周清波和胡大鹏等表示谢意。特别是吴必虎教授,他当年完成的内容仍然在现在的1.1节和2.7节有较多保留,5.3节、5.4.2节也保留有孙胤社先生当年撰写的一些内容。再致谢意。

地理科学经过了长期发展,成果丰富。可是由于历史的原因,某些最初现象和规律的发现者,难于考证,所以本书在引用某些传统教材的图表时未能写明出处,如有读者知道有关出处的,请通知作者,以便在本书再版时更正。本书由于是教材,某些科学观点未能详细说明来源,请予鉴谅。

这次出版,华东师范大学的于明兰女士绘制了绝大部分图件,刘昌新同志协助编写了名词索引,特表谢意。

这里也要向华东师范大学原系主任洪雪晴教授表示谢意,他坚持多年使用本书作为“地理学导论”课程的基本教材。感谢科学出版社彭斌先生支持本书的出版,再次感谢高等教育出版社黎勇奇先生早年独具慧眼地启用当时年轻的王铮等,出版了《地理科学导论》。

根据我、丁金宏和洪雪晴教授的教学经验,本书第1~3章,适合作为30~40个课时的教学。完成前5章的内容需要60个课时。第3~5章,也适合作为一个地理学基础理论的教材。第6章内容主要是知识性的,适合作为阅读材料。

本书的出版,得到了科技部创新方法工作专项的资助。

本书的基础《地理科学导论》写作时得到了黄秉维、严钦尚、王恩涌、张丕远、许世远等先生的指导,也获得了施雅风、曾昭璇、赵济等先生来信或来电支持,再次表示对他们的敬意。希望这本《普通地理学》能得到他们新的肯定。

王 铮

2010年6月6日

于中关村新科祥园

目 录

前言	
绪论	1
第 1 章 地球系统	6
1.1 行星地球	6
1.1.1 太阳与地球	6
1.1.2 行星地球的地理特性	8
1.1.3 地球定位体系	13
1.2 地球的构造	13
1.2.1 地球的结构	13
1.2.2 板块构造	16
1.2.3 岩石与构造	19
1.3 地球表层	23
1.3.1 地球表层圈层	23
1.3.2 环境与区域	27
复习思考题	31
第 2 章 基本地理过程	32
2.1 气候过程	32
2.1.1 辐射与辐射平衡	32
2.1.2 大气环流	37
2.1.3 水圈的作用	39
2.1.4 气候变化	41
2.2 水文过程	43
2.2.1 基本陆地水文过程	45
2.2.2 基本海洋水文过程	50
2.2.3 冰雪圈	53
2.2.4 人类的冲击	54
2.3 地貌过程	55
2.3.1 泥沙运动	55
2.3.2 地貌类型	58
2.3.3 地貌演化	62

2.3.4 人类的作用	66
2.4 生态-环境过程	67
2.4.1 生态与生态过程	67
2.4.2 景观生态过程	69
2.4.3 土被过程	71
2.4.4 环境污染	74
2.5 经济区位过程	76
2.5.1 杜能区位	77
2.5.2 韦伯区位	78
2.5.3 帕兰德区位	80
2.5.4 设施区位	82
2.6 一般空间经济过程	84
2.6.1 空间相互作用	84
2.6.2 Hotelling 过程	86
2.6.3 空间溢出	88
2.6.4 人口迁移过程	90
2.7 文化过程	93
2.7.1 文化与文化景观	93
2.7.2 文化创新过程	95
2.7.3 文化扩散过程	97
2.7.4 文化演化过程	100
2.8 人口与自然资源	102
2.8.1 人口增长过程	102
2.8.2 资源种类及其特性	105
2.8.3 资源利用问题	111
复习思考题	113
第3章 基本地理规律	115
3.1 地带性	115
3.2 地域分异性	124
3.3 系统性	128
3.3.1 地理系统的概念	128
3.3.2 地理系统构型	130
3.4 节律性	134
3.5 进化性	138
3.6 尺度观念	141

复习思考题	145
第4章 环境	146
4.1 山地	146
4.1.1 山地的地域分异	147
4.1.2 山地系统	150
4.1.3 山地的人地关系	152
4.2 流域	156
4.2.1 流域的地域分异	156
4.2.2 流域系统	159
4.2.3 坡面系统	162
4.2.4 流域人地关系	165
4.3 河流	168
4.3.1 河流过程	170
4.3.2 水系	173
4.3.3 河口	175
4.4 海洋与海岸	177
4.4.1 海洋	177
4.4.2 海岸带	181
4.4.3 海滩与近岸带	186
4.4.4 开发与管理	189
4.5 干旱区	190
4.5.1 环境特征	190
4.5.2 沙漠化	195
4.6 城市	197
4.6.1 城市的地域分异	199
4.6.2 城市的自然地理分异	202
4.6.3 城市发展过程中的地域结构变化	205
4.6.4 城市发展过程中的其他变化	207
4.7 环境的演变Ⅰ	210
4.8 环境的演变Ⅱ	221
复习思考题	231
第5章 区域	233
5.1 区域的一般性质	233
5.2 资源环境结构	236
5.3 城镇体系	240

5.3.1	城镇体系的一般性质	240
5.3.2	递阶结构	242
5.3.3	职能结构	246
5.4	空间结构	248
5.4.1	基底连续的空间结构	249
5.4.2	基底分散的空间结构	254
5.5	区域的巨结构	257
5.5.1	中心-腹地结构	258
5.5.2	枢纽-网络结构	259
5.5.3	地缘结构	261
5.6	区域经济系统	264
5.6.1	区域经济系统	264
5.6.2	区域经济联系	265
5.7	区域的划分	266
5.8	区域的进化	269
	复习思考题	271
第6章	地理信息科学	272
6.1	地理信息科学概述	272
6.1.1	从地图到地理信息科学	272
6.1.2	地图	273
6.1.3	GIS应用	275
6.2	GIS的原理	278
6.2.1	地理表达	278
6.2.2	地理数据采样	280
6.2.3	地理数字建模	282
6.2.4	元数据	288
6.2.5	地理数据库	288
6.3	地理计算	290
6.3.1	地理计算	290
6.3.2	数据挖掘	291
6.3.3	简单的数据挖掘: 数据处理	293
6.3.4	元胞自动机	295
6.3.5	基于自主体模拟	297
6.3.6	其他地理计算	300
6.4	应用中的地理信息技术	300

6.4.1 标准化 GIS (Interoperable-GIS)	300
6.4.2 组件式 GIS (Component-GIS)	300
6.4.3 网络 GIS (Web GIS)	301
6.4.4 多维 GIS (3D&4D-GIS)	302
6.4.5 移动 GIS (Mobile GIS)	303
6.4.6 数字地球	304
复习思考题	305
主要参考文献	306
名词索引	308

绪 论

1991年6月底到7月上旬,长江下游和淮河流域出现了第二次“梅雨”,洪水袭击了中国人口稠密、经济发达的地区。这次洪涝灾害中,降雨量并没有1954年夏季大,但其灾害强度却是百年未遇的。地理学家陈吉余等在《解放日报》发表文章指出,经过计算,如果人们没有围垦太湖和阻塞河道,水位绝不会出现超过1954年水位,太湖水位将比实际水位低约20cm,在广袤的长江三角洲平原地区,如果水位下降20cm,洪灾的强度将大大地缩小。难道人们不知道围垦湖泊、阻塞河道的危险后果吗?不是。然而人口的不断增长加重了土地资源的农业承载,而经济的发展需要将土地转为非农用地,土地资源紧张,围垦能获得新的土地,可能的灾害性后果被暂时忘记了。

2000年以来,中国加入了WTO,自此中国的经济与世界的经济发生了不可分割的联系,在这种形势下,经济投资的重点将趋向什么地方?各地区具有什么优势和劣势?资源在开发中占有何种地位?中国的国际经济同盟在哪里?经济政策及与之相应的环境将会发生何种变化?这种变化将会带来何种后果?这些问题也构成了一个学科的主题。

2009年12月6日,世界的领袖们在哥本哈根开会讨论全球气候变化及气候保护问题。由于人类的活动放出大量二氧化碳,全球平均气温在上升,全球性的农业生产潜力、海平面、土地等自然环境和生态系统正在变化,并对经济社会产生冲击。人类为了发展经济正在摧毁自己的家园。可是停止经济发展,许多人可能失去生存发展的机会。如何分析和应对全球变化构成了专门的学科问题。

资源、环境与发展之间,矛盾重重。如何来协调人口、资源、环境与发展的问题,这需要专门的知识、专门的科学。地理学就是这样的一门学科。因为所有上述问题,都有一个共同的特点,就是它们都发生于地球表层空间。不仅如此,它们也是地球表层空间特有的现象。离开了大气圈层和其他圈层如水圈的相互作用,也就没有了全球环境变化问题;离开了人类(人群圈)对水圈、生物圈的依赖,也就没有了我们在开始的两段提到的问题。要回答或研究这些问题,需要专门学科,这个学科旨在透彻地将地球表层系统及其内部那些相关联系着并紧密到了不可分的现象作为对象,研究它们的运动和发展规律。这个学科就是地理学或称地理科学。地球表层就是“地”,我们要探索的就是这个“地”的“理”——地球表层系统、现象与过程的规律与法则。

地理学发展到现在,大约经历了三个阶段,古代景观分布知识的积累阶段、近代物理观地理学阶段和现代系统观地理学阶段。

地理学是一门古老的学科。在古代，地理学致力于各地的风土人情即自然特征和人文特征的观察记录。在中国，地理学发展很早。相传，夏禹时代铸有九鼎，鼎上分别绘有当时我国各地的山川地形。《诗经·周颂》已经提到了地图，这一证据表明，中国人发明地图至少已有 3000 年的历史。大约成书于春秋时代的《山海经》，是我国最早的地理经典。战国时代成书的《禹贡》，是我国最早的地理学学术著作，它已有了全国自然区划、人地关系以及土壤分类等重要地理概念。与中国古代地理学平行发展的是欧洲的地理学。大约公元前 600 年，希腊人阿那克西曼德绘制了以希腊为中心的世界地图。稍后，毕达哥拉斯学派提出了大地是圆形的概念。

地理学发展到了 15 世纪，进入了地理大发现时期。哥伦布到达美洲，大大开拓了地理学的视野。为了适应经济、军事和殖民主义的要求，16 世纪开始，地理探险蓬勃发展，关于全球的地理知识迅速地丰富起来。许多知识也变得准确了。大约经过了三个世纪，地理大发现和地理探险的辉煌成就，结束了古代地理学，地理学作为一个知识荟萃学科的功能结束了。

地理学的第二个发展阶段是它的近代阶段，这也可以说是地理科学开始的阶段。近代地理学的奠基人首推德国人亚历山大·冯·洪堡（1769—1859）。洪堡总结了地理大发现的丰富材料，结合自己的大量考察，研究了地形、气候、植物、土壤之间的关系。他还将地图发展成为一种研究工具，而不是地理学的研究目的。他首创了等温线，从而清楚地揭示了地带性现象。洪堡还提出了 physical geography 这个词，强调把地理学建设成为像 physics 那样的关于地球表层简单法则的学科。他的这种努力的意义在于把地理学从一个知识体系，转变为一门科学。与物理学强调“隔离体”的解析研究不同，洪堡从地球系统特征出发，他强调地球表层的总体研究，并依据这种思想写成了巨著《宇宙》。这两项工作，使得地理学最终建立了自己的科学原则和目标。

近代地理学的另一位创始人是卡尔·李特尔（1799—1859）。李特尔一生担任过好几个教师职位。他一再强调他教的是“新的科学地理学”，与传统的关于国家和城市事实的“枯燥摘录”截然不同。李特尔一生写有巨著《普通地学》，又名《地球科学——它同自然和人类历史的关系》。李特尔强调人与自然的紧密关系，奠定了人文地理学的基本原则。与洪堡不同，李特尔认为地理学并不被要求像其他学科那样去追求事物原理，他的基本观念是追求“整合性”，并且强调以人类为中心。“整合”是地理学不同于物理学的科学思想，是分析一个复杂现象动力学的基本方法。一个现象发生了，从甲角度看，可能有 A，B，C 三个原因，从乙角度看，可能有 A，B，D 三个原因，从丙角度看，可能有 B，C，E 三个原因，放在一起，只有一个原因可以成立，即原因 B。这个分析过程就是整合。这样，地理学有些显得是一门解释性科学，预测性不足。

洪堡和李特尔奠定了近代地理学思想原则后，地理学成为了一门科学。此

后，主要是沿着洪堡的思想路线，地理学得到了发展。两个世纪以来，地理学发展了自然地理学、人文地理学与区域地理学三个分支。自然地理学和人文地理学以解析地理事物运动的原因为主，努力去建立一些法则。人文地理学同时继承了李特尔关于人与环境关系的思想，注意了二者的整合性。区域地理学除了上述科学解析特点外，还继承了古代地理学作为知识学科的功能。地理学三足鼎立的局面持续了近一个半世纪。

近代地理学的一个发展特点是它不断地“抛弃”自己。沿着洪堡的物理主义思想，针对特定的地理对象发现规律、揭示法则，从地理学中发展了水文学、大气科学、海洋科学、人口学等。这些学科的发展反过来丰富了作为母体的地理学。借助这些学科知识，地理学者试图从某一个角度“整合”地理学，或者从洪堡和李特尔的整体研究思想出发，发展了一些新的分析观念，如“人地关系论”、“空间论”、“景观论”、“生态论”、“区域论”等。这些学科大抵都以一种“整合”观念来解析现象，并且具有自己特有的概念体系和分析方法。整整一个世纪中，地理学显示出强烈分化、百舸争流的局面。

地理学发展到了 20 世纪 50 年代出现了新的特点。这一时期人类逐渐认识到人类社会的发展正在受到挑战：人口膨胀、资源贫乏、环境恶化，人口、资源、环境与发展的矛盾日趋突出。这些问题传统上属于地理学领域，因此地理学重新强调了洪堡提出的整体研究的原则和李特尔的整合思想。新的发展揭示，整合分析还需要强调对象是一个整体，这样人们就用系统的概念建立系统模型，从而分析问题。新的发展改造了李特尔的以人类为中心的思想，并且再次重视他的“整合”观念，从而注重研究以 PRED (population, resource, environment and development) 为代表的一类综合问题，使得地理学可以预测一些复杂问题，终于发现自己的统一科学性，真是“重新发现了地理学”。

与此同时，地理学分支研究依然得到发展。分支研究力图从分化出去的侧面来分析整体问题，如从气候学角度研究全球环境变化，从地缘政治角度研究地缘政治经济发展问题。同时，新的专门对象被提出来，如城市、山地、区域经济系统、全球系统等。这些对象是以环境或区域的综合形式表现的，它们本质上是一个系统。城市地理学、山地学、海岸学、区域科学应运而生。现代地理学的综合是以新的分化形式表现出来的，类似于近代地理学分支气候学、水文学、经济地理学。现代地理学中，城市最终以一种特殊的地理现象从地理对象中分化出来，像当年大气科学从地理学中分化出来一样，发展着自己的专门学科。不过城市从一开始就被认识为系统，因此，新的分化同时意味着综合，意味着洪堡“像物理学那样”的观念和李特尔“整合性”观念的结合，城市环境中水文现象、气候现象的联系被发现并被加以细致研究，这种成果又被用于分析城市的人口分布、经济区位。现代地理学的综合以专门对象为基础，是对近代地理学分支学科内容的综合。车轮转了一周，没有回到原点，地理科学没有回到古代地理学作为知识汇

编学科的位置上。

现代地理学以综合为主，但它并没有抛弃气候学、地貌学、经济地理学等经典学科，相反是以综合的原则给它们注入了新的精神，这就是两个核心：①以 PRED 问题为重心；②系统分析。气候系统、水文系统、地貌系统和区域经济系统的概念迅速地建立起来，地球系统的概念也建立了起来，几乎所有地理学分支学科都将 PRED 问题作为重点之一。这个过程中，近代地理学及其分支学科也就转变为了现代地理学。PRED 协调与系统分析是现代地理学的标志。仅仅把现代地理学认识为综合地理学是不正确的。综合与分析共存于现代地理学。

现代地理学的兴起，主要起因于社会需要，但是也与地理学本身的发展分不开。地理学长期重视整体研究，在系统理论发祥之前，地理学差不多已经发展了现代系统论的全部概念或观念，苦于没有数学工具，科学陈述和分析不能严密化导致发展迟缓。系统数学的发展和计算机的问世，为地理学分析和模拟复杂问题提供了可能，因此，地理学得到了长足的进步。20 世纪 70 年代以来，不断有人宣称“地理学革命”，反映了现代地理学正在完善化。现代地理学最终将建立什么体系，目前还不明确，但是 PRED 问题和系统分析这两个核心的存在，已经为地理学的现代发展奠定了基础，而新兴的地理信息科学，不仅在技术上，而且在思想上可能改变着地理学。

如果你是一个青年学生，你是在一个地理学的革命时代开始对地理科学的系统学习并且可能以此为契机进入地理学领域。首先你必须学习必要的学科知识。在地理学科的学习中，你将开始了解地球表层系统是如何运动的，这个表层是怎样由大气圈、水圈、岩石圈、生物圈、土壤圈和你自己参与的人群圈构成。地理学从环境和区域的两个视角来观察和研究这种系统和它的过程，这种视角你需要逐步培养。

在地理学的专业训练中，你将懂得如何从复杂的地球表层现象中去找出解决问题的关键，你会从许多的理论、经验和例子的阅读中去不知不觉地形成地理思维，而分析方法训练、野外考察将进一步地把你培训成为地理学家。为了完成地理训练，你还需要学习数学、计算机、物理学、经济学等的基本知识，掌握它们的分析方法。学习是必要的，但是学习不能代替思考，在地理学的学习中，你绝不可停止你的思考。

地理事物常有两个基本的特点，地域性和综合性，即它总是定义在某一地域或者说地球表层的某一部分的，它们之间发生紧密的联系并且总是以系统的形式呈现在你的面前，因而它们的运动规律与它们的相互联系密不可分。地理学就是研究地理事物的科学。地域性、综合性是你在分析地理问题时应该把握的准则，也是你观察的基本准则，在本书的学习中，我们希望能培养你从事地域分异分析、系统分析的初步能力，对初步知识的掌握，对区域运动基本规律的认识。总之希望你形成初步的地理观念。景观与空间是地理学的最基本概念。最基本概念

是不可定义的，如物理学中的“物质”，数学中的“集合”与“系统”，它们只能被感觉地理解。我们通常说的“地域”就是“地球表层”。空间是地域的几何抽象，我们一般把它处理为二维或三维，用以表征地理事物的相互几何位置和结构形态。地理事物之间不能以任意形式共同组合在一起，它们只能形成特定的但富多样性的东西，即景观。对于空间与景观，我们只能在地理学的学习和研究中慢慢地感觉和理解。景观与空间的合成，使得地理事物在观察下，或者表现为有结构的环境，或者表现为统一的功能体；区域，即地理事物表现出环境-区域二象性。

本书附了一部分思考题，它试图补偿正文叙述的不足，更主要的是促进读者的思考。著名物理学家索末菲致信青年海森堡说，你必须认真地做习题，这样你才知道哪些你已经懂了；哪些你还未懂；哪些你看起来懂了，但实际上不懂。后者后来成为了 20 世纪最伟大的物理学家之一。本书的材料是丰富的，许多材料是为了培养你的地理观念而添加的。如果你机械地去背诵这些材料，那将是十分不幸的事情。当然，你必须掌握基础的知识，因为思考问题需要知识。华罗庚讲学习需要先把书“读厚”，然后再把厚厚的书本“读薄”，你能把本书“读薄”吗？试试看。

第1章 地球系统

地理科学是一门综合的科学，它研究的主体对象是地球表层内的各地理圈层组成的系统。这一系统处于来自地球外部环境和地球内部环境的共同作用之下。何谓地球外部环境？地球首先是太阳系中的一颗行星。太阳系，乃至宇宙是它的外部环境或天然环境。而所谓地球内部环境是指影响地球表层的地球内部各种过程的总和。地球的构造系统中，地球表层系统不过是它的一个子系统。这个子系统涉及大气圈、岩石圈、水圈、生物圈、人群圈，因此在物理意义上显得特别复杂，各圈层的相互作用，成为这一系统演化的内部动力。

1.1 行星地球

1.1.1 太阳与地球

我们生活的地球，是太阳系中的一颗行星，地球绕太阳公转，并且绕自己的轴自转。地球不是严格的正球体，它是一个旋转的椭球体，长半轴长 6378.140km，短半轴长 6356.755km，扁率很小，约为 $1/298.25$ ，接近正球，习惯取地球半径为 6371km。它的平均密度为 $5.5\text{g}/\text{cm}^3$ ，质量为 $5.976 \times 10^{21}\text{t}$ 。

在宇宙中，对地球影响最大的天体是太阳。太阳的形状是一巨大的光球，但如果把日冕也作为它的一部分，太阳则呈星云状，孤悬于太空之内，或圆形或椭圆形，边缘呈刚毛状。在日食时，这种形状最清楚。太阳表面平均温度高达 5497°C ，其能量总输出达 $3.86 \times 10^{26}\text{J/s}$ 。太阳的磁场强度平均大于地球磁场 100 倍，其中最强部分大于地球 20 万倍，因此它的变化对地球磁场的变化有影响。太阳距地球约 1.5 亿 km（一个天文单位），并不太远。因此太阳辐射出的热量，到达地球一般只需约 8.3min。当太阳的辐射热垂直到达大气层上部，日地距处于日地平均距离时，其能量约为 $1.97\text{cal}/(\text{cm}^2 \cdot \text{min})$ ，常称作太阳常数。但其中有 $1/3$ 被大气吸收或反射，即只有 $1.4\text{cal}/(\text{cm}^2 \cdot \text{min})$ 到达地面。这些能量维持地球上一切生物的生存。

太阳光球是太阳的视表面，它是一个完整的球面。由光球辐射进入太空的光波，有可见光（波长 $0.4 \sim 0.7\mu\text{m}$ ）和不可见光（波长小于 $0.4\mu\text{m}$ 或大于 $0.7\mu\text{m}$ ）两种。太阳光球表面温度较低的地方（温度较光球低 1000°C ），由于明亮光球的反衬，显得暗黑，这些暗黑的斑点称为太阳黑子。当黑子周围光球温度也变低时，黑子则演化为耀斑，耀斑会发射强大的光波。太阳黑子所在的地方，正是太阳出现磁暴的地方。黑子的出现具有周期性，通常为 11 年。这个周期深刻地影响着地球上的地理现象。