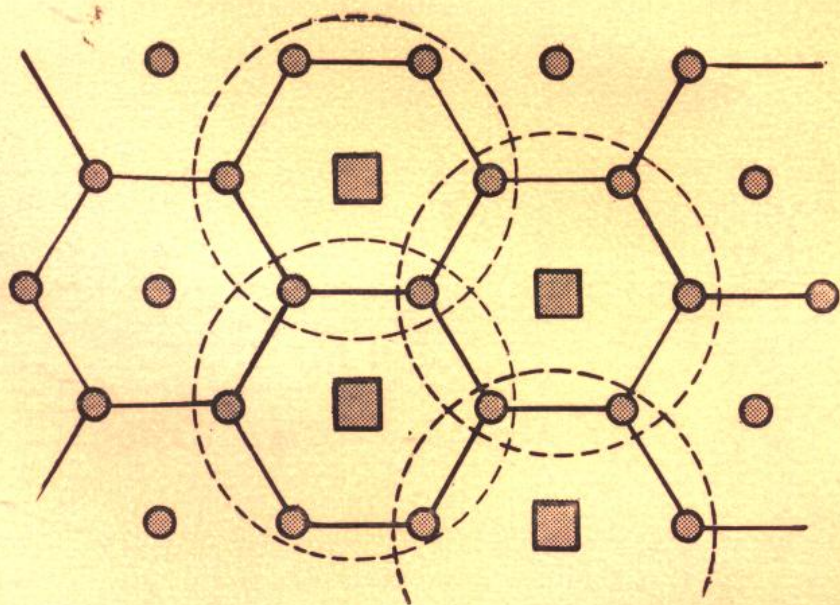


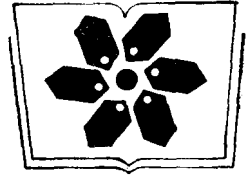
区域科学原理

王铮 丁金宏 著



科学出版社

P 98



中国科学院科学出版基金资助出版

区域科学原理

王 铮 丁金宏 著

国家自然科学基金资助项目

科学出版社

1994

(京)新登字 092 号

内 容 简 介

本书总结、吸收了国内外区域科学的研究成果,结合作者自己的工作,以人口、资源、环境与发展的协调和可持续发展为中心,系统地从原理上阐述了区域科学。本书共分十章。书中首先介绍并讨论了区域科学的基本概念、观点,继而运用大量的分析模型,详细地阐述了资源开发、人口分析、区位分析、区域规划与开发的基本理论和实用方法。最后在附录中介绍了必要的数学基础。

本书可供经济、地理、环境、管理和规划专业的研究人员及高校教师参考,亦适宜作为有关专业研究生及高校高年级学生的教材。

区域科学原理

王 铮 丁金宏 著

责任编辑 刘卓澄

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

北京市怀柔黄坎印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1994年8月第一版 开本:787×1092 1/16

1994年8月第一次印刷 印张:11 1/2

印数:1—1 000 字数:260 000

ISBN 7-03-004217-4/P·261

定价:17.30元

序

14年前,中国地理学会发出了“复兴人文地理学”的号召,从而区域科学也被引入我国并得到了发展;这也可以说是我国人文地理学得到了复兴的一个重要标志,因为创始于1954年的区域科学,究其本质实际上是地理科学的一个组成部分.区域科学的一些基本概念,如“空间”、“区位”、“区域”、“城市及城镇体系”都是地理学先已作了科学解释的.这类解释最早可以追溯到拉采尔(F. Ratzel),是他确定了空间的基本概念,从而才可能科学地定义区域、区位.区域科学和经济地理学的关系尤其密切,二者的关系可说是“你中有我,我中有你”.1993年10月在北京召开的区域科学国际学术会议上,我和区域科学的奠基人艾萨德(Walter Isard)交谈了这个问题,他也认为二者是“孪生姊妹”.

我有幸先读了王铮、丁金宏博士所著的《区域科学原理》书稿,对照艾萨德所著的《区域科学导论》的观点,从中可以发现这部书稿具有下列特点:首先,它要强调地理学的观点,这对西方流行的区域科学是很好的补充;其次,本书超越了区域科学限于经济分析的传统,而注重了现代人类面临的人口、资源、环境与发展等方面的关联问题,指出协调人口、资源、环境与发展,以确保社会、经济的持续发展的重要意义.作者所作的这种在区域科学学科体系上的突破尝试,实际上是继承了地理学“人地关系”的中心思想和综合性的传统;这种突破,标志着中国地理学具有自立于世界科学之林的潜在能力.

王铮、丁金宏同志是“文化大革命”后进入大学的新一代青年地理工作者,是我国自己培养的博士,国家自然科学基金委员会资助他们开展这类基础理论方面的研究,对发展具有我国特点的地理学无疑是一件大好事.区域科学的一个重要内容是注重市场问题,在我国转向市场经济时,为使基础科学研究成果及早满足社会需求,中国科学院出版基金委员会资助出版此书,也是一件值得庆贺的事.希望社会各方面人士和老中年科学工作者都来关心青年科学工作者,为他们创造较好的工作和生活条件,让他们能够安心致志地从事科研工作,不断地发表优质的科研成果,更有效地为生产建设服务,为祖国争光.

吴传钧

1994年元旦于中关村

作者序

自1954年提出“区域科学”这一名词以来，区域科学经历了近40年的发展。在这40年中，它继承了地理学空间分析的传统，汲取了现代经济学定量分析的优点，成为一门建筑在实证基础上的、以数学分析为主要工具并注重于经验的科学，形成了以区位论和空间动力学为理论中心、以城市问题为热点的庞大体系。

40年来，在区域科学发展的同时，人类日益感到PRED问题的严峻挑战。PRED问题，即人口、资源、环境与发展协调问题，它与区域问题是不可分割的。直观上讲，区域是人口、资源、环境的载体，又是发展的对象。在这种情形下，探索以PRED问题为对象的区域科学的新理论与新体系，成为一种历史需求，近年来国内外不少人作了这一方面的探索。本书作者试图在本书中作这种探索的理论总结。在理论上总结区域科学，突破旧体系以适应新问题——PRED问题，这是作者的多年心愿，苦于没有经费而未能开展。幸运的是我们于1992年获得了中国国家自然科学基金委员会的资助，于是有了本书的完成。

本书中以PRED问题为源点，对国外传统的区域科学体系有所修改。首先我们在本书中纳入了资源、人口与协调发展的内容，但区域科学中如何体现环境问题，本书并未成功。其次，本书在逻辑上对空间结构作了分类，并以这种分类为基础阐述区位与地域结构问题。然而当我们在分类的基础上试图发展一个“大统一”的结构理论时，显得十分单薄和力不从心。再次，本书企图贯彻随机动力学或统计力学的观点于区位、相互作用、空间动力学、人口动力学等区域科学的传统理论核心之中，使之在原理上更为清晰和统一。对于这么一个富于挑战性的问题，由于我们的研究刚刚开始，本书在这方面的内容还不够成熟。还望理论工作者和应用工作者从不同角度予以批评指正。

作为一本阐述原理的专著，本书具有两个需要读者注意的特点。首先，书中总结、归纳和发展了他人的理论或者是我们自己的成果，并试图在统一的系统观、随机观下加以阐述。我们希望读者在阅读中认真注意各种概念的意义，特别是我们对区域科学中一些概念的推广和统一，不要囿于旧概念，从而在原理上把握区域科学。其次，为了陈述严密，本书在整个写作上较为数学化，数学表达没有歧义，这对表达科学原理是必要的。当然这会给某些读者在阅读本书时带来一些困难，然而只需具有一般理工科（包括地理系）大学本科的数学基础，阅读本书是没有太大困难的。某些数学基础，如动力系统或微分方程定性理论、控制论、随机过程的知识可以在本书的附录中查阅到。其实我们仅在第二章、第六章、第七章、第八章的部分节中涉及这些内容，只需具备中学代数及普通微积分的基础就可阅读剩下的大部分章节。

本书初稿于1991年由中国科学院研究生院作教材油印，在国内有一定流传，这次出版作了较多修改并补充了我们近年的一些工作成果。这次修改还参考了杨吾扬《区位论原理》，陆大道《区位论与区域研究方法》，张超、沈建法《区域科学论》，以及陈宗兴、尹怀庭译的艾萨德的《区域科学导论》，这些著作对本书的最后形成有良好的影响。本书

的写作过程得到张丕远、杨吾扬先生的支持。一些问题还请教了我国人文地理学的权威人士胡焕庸、吴传钧和严重敏先生。中国科学院图书馆，中国科学院地理研究所资料室和华东师范大学地理系、人口研究所资料室为作者提供了种种方便。作者谨在此一并致谢。作者还要特别地感谢中国科学院出版基金委员会资助出版此书。作者还感谢中国科学院科技政策与管理科学研究所所长徐伟宣博士，在本书出版的最后阶段对作者的支持。感谢中国地理学会理事长吴传钧院士，中国地理学会人文地理专业委员会主任郭来喜教授在作者最困难时候，鼓励作者完成此书。在商业大潮冲击下的基础科学研究举步艰难，没有这种支持，本书的出版是不可想象的。

本书第八章由丁金宏撰写，第九章由丁金宏、王铮撰写，其余部分由王铮撰写。徐欣、刘历负责图件编绘和稿件整理、誊抄，并收集和整理了部分外文资料，除了二位执笔的作者外，他们的工作也是不可忽视的。

在内容上，本书可以看作作者在“理论地理学”方面探索的一部分，它是作者等的《理论地理学概论》一书关于区域一部分的深入。

作者

1993年10月

目 录

序	
作者序	
第一章 绪论	(1)
1.1 区域	(1)
1.2 区域的性质	(3)
1.3 区域科学	(4)
第二章 资源原理	(9)
2.1 资源概述	(9)
2.2 硬资源的开发利用理论	(12)
2.3 资源评价	(17)
2.4 软资源	(20)
第三章 区位原理	(22)
3.1 区位	(22)
3.2 区位选择	(25)
3.3 空间资源竞争	(27)
3.4 空间市场竞争	(33)
3.5 区位的本质	(35)
第四章 空间相互作用原理	(38)
4.1 最大熵原理与重力模型	(38)
4.2 空间扩散与空间相互作用	(40)
4.3 公理化体系	(44)
4.4 参数估计	(50)
4.5 空间吸引域	(51)
第五章 地域结构原理	(56)
5.1 克里斯泰勒结构	(56)
5.2 杜能结构	(60)
5.3 韦伯结构	(66)
5.4 地域结构的一般讨论	(77)
第六章 空间动力学：扩散理论	(79)
6.1 概述	(79)
6.2 空间聚集	(79)
6.3 城市生长	(86)
6.4 空间聚集的种子	(90)
第七章 区域增长	(92)
7.1 概述	(92)
7.2 区域经济系统模型	(92)
7.3 区域经济系统调控	(96)

7.4	区域增长的动力学行为	(100)
7.5	区域增长的若干学说评述	(104)
第八章	人口	(107)
8.1	人口增长	(107)
8.2	人口结构	(113)
8.3	人口分布与迁移	(117)
第九章	城市	(124)
9.1	引言	(124)
9.2	城市地域结构	(125)
9.3	城市的内部演化	(129)
9.4	城市土地资源利用——地价问题	(132)
9.5	城市边缘区	(136)
9.6	城镇体系	(138)
9.7	城市自然地理问题要点	(144)
第十章	地理工程	(147)
10.1	地理工程原理	(147)
10.2	系统模拟的例子	(150)
10.3	地理工程决策研究	(154)
10.4	可持续发展的策略原则	(156)
附录	数学基础	(160)
	参考文献	(170)
	索引	(174)

第一章 绪 论

1.1 区 域

1.1.1 区域的概念

在地理学中,区域是一个最为普遍的概念,由于其是基本概念,蜂起注家,关于它的定义,不下百种.我们不去讨论这类包含了若干细小差别的概念认识;我们认为,区域这一概念,首先应有它的直观性,直观地讲,区域是地区的泛称或抽象.作为泛称,我们习惯讲“区域开发”不讲“地区开发”,同时常用“黄淮海地区”,“西海岸地区”,而不用“黄淮海区域”,“西海岸区域”.区域(regional)和地区(area)分别用于泛指和特指.作为一种对象泛称,区域必然具有某种抽象性.区域抽象了一般地区或地方(place)的某一些特征,对地区或地方的另一种抽象是“环境”.环境(environment)与区域是地球表面空间单元——地方或地区的两种抽象,因而也是地球表面事物的另一个理论形象.区域主要从地区与地区的关系、一地区可能有别于其他地区的结构角度来抽象的.区际关系是区域被抽象的基点,但不是唯一的,由于人类重视区际的经济关系,所以区域的抽象被强调了经济特性,而经济特性的强调又使经济景观性质成为抽象区域的另一基点,如区域经济系统所描述的区域,区际关系已被忽视了.地理事物的另一表象环境,注重的不是区际关系,而是地区或地方内部的地球表面过程形成的对象系统性.系统性作为一个基点,衍生了环境的自然结构性,又由于地理过程而产生了环境系统的复杂性,地理学者又从景观表象——地域分异性来研究环境,研究各种环境在给定的地理过程下可能产生的稳定的空间单元结构,如全球系统产生的气候带及一般的自然地带,局地系统产生的土地单元等.总之,区域是一理性概念,它是地区的泛指,利用区域分析问题注重于区际关系和经济景观现象.

正是基于上述区域的概念,区域科学中的“区域”包含了三种意义.均质区域,区域具有某种一致性,在给定的地理过程意义下,它是均质的.如美国的小麦种植区,对空间经济过程、气候过程具有统一的响应特征.当小麦价格下降时,整个区域受到影响,当干旱灾害发生时,整个区域也受到影响.均质区域,往往是区际分析的基础,它作为构成单元参与大区域过程.在一个大的区域过程中,均质区域往往被作为一个具有某种资源、人口特征或荷重的点来看待,参与构成大区域的各均质区域,我们称之为局域(sector).用局域之间的联系,使得产生了区域的另一意义:结节区域.结节区域是由若干被忽视内部结构的以人口、资源及市场为荷的局域构成的有相互作用与联系联结在一起的区域或区域系统.均质区域向另一方向的复杂化是区域系统.在本书中,区域系统专指一个具有对外界响应的特定功能性的区域,它有自己的内部状态和结构特性,有时将它划分为若干局域以强调它的内部联系.总之,均质区域、结节区域和区域系统是区域的三种形式,局域是一种必要时使用的中间概念,一般认为它有统一的功能特点或均质性质,它是区域的下级单元,故也可称亚区.

1.1.2 空间、地域与区域

空间是地理学中最基本的概念，基本概念是无法严格定义的，如“集合”的概念无法在数学中定义一样；对“空间”我们只能提供一种理解。空间是对地球表层的一种表达，由于空间的存在，使得地理事物得于存在；由于空间的特化，产生了地方或地区，乃至区域。区域的演化和发展是定义于或存在于空间的。产生区域特化、演化和发展的各种地理过程统称空间过程。

“地域”一词几乎是中国人的一种发明。“地域”比“空间”更多地强调了地球表层单元的物理性或者说景观性。地域，作为区域及区域包含的人口、资金、资源、市场等空间演变的介质条件和背景条件而存在。为了分析空间过程，引入了均质地域的概念，均质地域指发生于其上的地理过程（特别是人文地理过程）受到同种同样强度的背景影响；更进一步地讲，均质地域对地理过程的影响具有同样的统计特性，地域是种介质，空间过程作用于它会发生“极化”或“特化”，这种极化的结果产生“地域结构”，而地域结构一旦产生，也就反过来影响空间过程。

实际的地域不可能是均质的，非均质性的一个重要起源是地域存在自然地理过程与差别。地貌差异，产生了山地、平原不同环境，它们赋存于地方，区域因此也就具有不同的地域介质条件，而产生区域的自然地理类型。比如山区作为一种特殊的均质区域区别于平原。又如三角洲，由于有河口的港口作用，使得发生于三角洲的空间经济过程具有以河口地区为经济龙头的特征，如此形成特殊的以河口城市为中心城市的区域城镇结构，从而产生了一区域区别于其他区域的特性。区域是有结构的（这种结构我们在下节讨论），自然地理性质不同，会产生不同的区域结构；人文地理性质不同，也会产生不同的区域结构。区域结构的差异，如区域内中心城市与其他城市的职能差异，也就形成了区域的类型。我们对上海为龙头的长江三角洲和昆明为龙头的高原两个不同区域作了对比，结果发现，第一个区域具有多层次的城乡结构，上海为一级中心，苏州、无锡、常州及杭州（经济上也包入同一区域）为二级中心，如此下去，包含特大城市、大城市、中等城市、小城镇，经济上具有强烈辐射性。滇中高原昆明为特大城市，下属城市缺少大城市、中等城市而直达小城市，经济上封闭性强。究其原因是上海为我国主要通商港，腹地为富饶的、人口众多的平原地区，早期农业资源为发展提供了资金基础。滇中地区，山地众多，农业条件较差，昆明所以成为特大城市，一是因抗战时期沿海工业内迁产生聚集，二是因元、明以来作政治中心而强化发展，由于它的发展又与毗邻城市争夺资源（投资）和人口，使得其毗邻城市不适宜发展。计算表明两个地区 ≥ 20 万以上人口数总和与总产值之比接近同一常数。换言之，昆明的过度发展已使邻区无足够的资金发展。比如昆明卷烟厂原料主要来源于曲靖地区，从而抑制了曲靖地区本身的卷烟工业发展，又如通过行政将原属曲靖地区的石林划入昆明范围从而强化昆明的旅游职能。相反的，上海与苏州、无锡、常州、杭州隶属于不同的行政区，从而使上海难于吸收邻区资金、人口，使得邻区次中心城市得以发展，但同时导致上海在国际上城市排序中的地位不断下降。这就表明，地理条件、历史契机、甚至行政干预都可能影响区域结构和发展。

总之，区域因地域地理结构而产生类型，不同类型的区域会发生不同的空间过程和区域演化。目前关于类型区域及其演化的研究还远远不够。

1.2 区域的性质

实际存在的区域，具有其本质的性质，这些性质决定了区域的行为。区域的第一个性质被称作整体性（李春芬，1959）。区域的整体性首先是指区域有一致特性或对某几种地理过程有一致的响应特征，这种一致性是由于区域内部单元强烈的联系造成的。按对地理过程的响应特征，空间上可以识别出不同的区域。冬小麦区可视为均质区域，实际上它是对气候过程和农业经济过程表现了一致的响应特性，表现了统一的系统功能。整体性不等于均质性，从地貌的角度来观察同一区域，可以识别出河流、山地、丘陵、平原等多种类型；从聚落形态来看，一个区域又有大、中、小城市，集镇和村落，它们并不是均质的。区域的一致性也是相对而言的，实际的地域空间，包含有若干地理性质，对于特定的地理过程来说，地域性质在空间梯度发生缓慢变化或小起伏时，地域可以认为是同一区域，当这种性质发生突变或者说明显变化时，发生区域过渡。实际工作中，还常用某些人为选定的指标来划分区域，如产业区的划分常是这样的。一般讲无论是自然的还是人为的区域划分，区域的某些景观有统计上的一致特性。

区域的整体性有时表现得非常强烈，以致呈现为一个受控系统，当对区域的某一局部实行干扰，如对中心城市投资，会出现整个区域的变化，这种变化表现在区域内部状态和区域的输出两个方面。如对深圳的重点投资和政策改变，改变了广东省的区域结构，广州作为区域中心城市的旧城镇体系迅速地蜕化，产业结构、资源消费结构都发生了变化，而且产生了对全国经济的长远影响。

区域的第二个基本性质是区域的结构性，区域的构成单元，这些单元可以是地理的局域，如城乡，也可能是非地理的产业，按一定的联系产生结构。区域的结构一般具有层次性、自组性和稳定性三大特征。

城镇体系是一种区域的典型的层次结构，它还具有递阶控制的特征。中心城市主要控制次级城市，次级城市控制小城镇，城镇控制农村。经济上中心城市的功能决定着区域的基本功能，中心城市的演化决定着区域的演化。层次性还表现在地域结构方面，这在第五章中我们将详细讨论。

区域结构的自组织性在区域竞争、聚集方面表现尤为突出。局域之间相互作用竞争市场、资源，吸引人口，它们构成了局域状态变化相互联系，少数相互作用参数的变化，可能引起区域各单元不同的演化，产生区域的重大变化。关于这方面的内容，我们在第六章中讨论。

区域的稳定性是一种物理要求或地理要求，如果一个“区域”不是稳定的，这个区域也就难于表现出整体性。因一个区域没有稳定的统计特征，也就缺少一致性，没有稳定的中心城市，这个“区域”也就在经济上不表现为受控系统。

区域的结构，常见的有资源-环境结构、城镇结构、地域结构以及各种巨结构，如中心-腹地结构、职能结构、地缘结构等。关于这些结构的讨论可参阅作者等的《地理科学导论》第五章。

区域结构产生于区域联系。我们认为，区域联系尽管种类繁多，但其基本形式主要有三种：其一是互补联系，其二是衍生联系，其三是控制联系。两个区域其功能不相同，

各自提供一部分产品供对偶区消费，这就产生了互补联系。如滇中地区就具有互补性，昆明生产工业产品、曲靖、玉溪地区生产农业品。而滇西地区与昆明这种互补性不足，结果产生的大区域整体性就差。在另外的情形中，一个城市出口某种产品，而使邻区生产产品的零件以供中心区，其他一些区域为零件的生产提供配件，例如，我国长江三角洲地区。在长江三角洲，以上海为出口单元和工业基地，通过中等城市直至小城镇产生了衍生联系。第三种形式主要表现为行政关系，容易理解。认识区域的三种联系形式对我们建立区域系统模型是有用的。关于区域系统问题，我们在第七章中讨论。

最后我们要强调区域的资源-环境和人口结构，没有资源的区域（市场也是一种资源）是没有意义的（区域科学不讨论沙漠的发展、演化）。同样人口、环境特性也是区域的基本特性，在区域科学分析中，我们要经常地注意到它们。

1.3 区域科学

1.3.1 区域科学的起源与地位

1954年12月27—29日，美国人艾萨德(W. Isard)联合一些地理学家、社会学家、规划工作者、工程师等成立了Regional Science Association (区域科学协会)，出版了第一卷论文集。这就是区域科学诞生于1954年的根据。艾萨德认为当时的“地理学并不具有高的水平和学术语言，它最为关心的是地图、资料汇集和简单处理与分析”。这也许就是他要发展或创立区域科学的主要原因。从1954年到现在，区域科学逐渐得到了全世界的承认，成立了国际区域科学协会，该会是独立于国际地理联合会和经济学会的组织。

一般认为区域科学与地理学有着密切的联系，一部分学者认为区域科学是独立于地理的，但更多的学者认为区域科学是地理学的分支。本书作者认为区域科学是地理学的理论分支，尽管它吸收了更多的经济学内容，然而地貌学并不因其吸收了地质学内容而独立于地理学，区域科学亦然。在实践上，至少从我国的情况看，由于我国地理科学的定义更广，从而应该认为区域科学是地理科学的分支学科。实际上国外许多从事区域科学研究的人员，也是标准的地理学者。到1980年止，美国仅宾夕法尼亚州立大学有区域科学系，学者们大多栖身于地理系；80年代尽管有些地理系改了名，但并没有什么学术本质上的变化。这是因为，区域科学的基本概念，除原始的经济学概念以外，几乎都是地理学的。区域与空间是区域科学的最基本范畴。艾萨德认为“作为一门学科的区域科学，所关心的是采用各种各样的分析性研究和经验式研究相结合的方法对区域内或空间范围内的社会问题进行细致耐心的研究(1975)”。而赫特纳1929年提出地理学是区域的科学，是以地球表层区域差异的观点，研究空间事物填充的科学。区域与空间是赫特纳学派的基本观点。更早可以追溯到拉采尔，他发展了空间分析的基本思想。近年来地理学家们进一步区分区域与地方(place)，把区域作为空间抽象单位而地方是由具体特征划定的，与区域科学关于区域的现代理解保持了一致。实际上我们很难发现《Geographical Analysis》与《Journal of Regional Science Research》这两份理论杂志有什么问题上的、方法上的差别，除了前者包括一些自然地理学问题外。

强调区域科学与地理学的区别，部分原因来源于区域科学家对地理学的限定，Isard认为：“地理学主要涉及事物在地表配置，及表明地区特征的事物之间的联系，这门学

科首倡并继续不断地发展了地图的应用及其它描述方法，还有区域的概念。依据数据对地区的相似性和差异性意义的研究，和对这些地区事物在一个历史背景下的空间过程意义上的变化方式的研究是地理学研究的要旨。”（1975）这是显然是对地理学的过于狭义的理解。实际上同样于1975年，Tuan提出：“空间和地方共同定义了地理学”（王洪文，1988）。Morrill（1987）认为地理学是环境、空间和地方的科学。注意到空间与区域在本质上的联系，所以说至少现代地理学包括了区域科学。众所周知，在我国对地理学的理解包括范围更广，竺可桢认为地理学是研究环境的形成、发展与区域分异以及生产布局的科学。中国地理学的这种认识，完全超出了某些西方学者对地理学的理解，包含了空间研究。

然而我们必须承认，由Isard领导的区域科学确实也与传统地理学有差别。在赫特纳那里，区域实际上是地方的概念，当然他提倡空间概念。在方法上由于在地理学中确实存在以地图为主要描述方法，注重地区的相似性和差异性，尤其是依赖于简单描述和经验估计的强烈的学术保守传统，使得“新兴”的区域科学在方法上独立于传统地理科学，这就构成了区域科学单独存在的价值。在物理学领域中，有了物理学，又可以存在相对独立的声学、核物理学。区域科学的相对独立性是存在的。而且必须承认，由于区域科学的相对独立的发展，理论上方法也就影响了整个地理学，其实也正是在这一点上，笔者认为区域科学是地理学的理论分支。

在欧洲，除了区域科学命名的杂志之外，由著名地理学家A.G.Wilson主编的四辑《Environment and Planning》，也领导着区域科学的发展，实际上它可能是欧洲最为优秀的关于区域科学的杂志之一。其中，最近几年发表了若干资源利用、环境保护、流域治理的自然-社会科学结合的文章，这就表明作为地理学分支的区域科学已经有了重大的发展，它从经济地理的圈子中跃了出来。在我国，区域治理及其自然地理问题，总是与区域发展、空间政策联合在一起的，同时，中国地理学仍然以自然地理为主线¹⁾，我们不能不考虑中国的区域科学应含有较多自然成分。张丕远认为区域海水入侵的治理问题，是区域科学问题。本书中包括了资源、人口、区域的自然地理基础和地理工程，包含了大区域科学的思想。实际上区域总是结构的，区域与空间总是地理的区域和空间；它们不能不受地域分异规律的作用。所以现代的区域科学必须研究自然地理状况赋给区域的结构特征，必须研究非均质的空间的作用，这么作并不意味着区域科学蜕变为区域地理学。在区域科学中，区域被抽象为可忽视内部差异的整体，它是由研究者考察的问题限定而不是直接由地域分异规律限定，不然应称为地方；只要我们坚持区域科学这种本质抽象，区域科学不会蜕变，相反会更深入地发展。举例来说，均质空间的区位问题，基本上已经研究透彻了，但非均质空间条件下的问题，几乎尚未引起重视。中国是个地域分异强烈的国家，不能不研究非均质空间的作用。然而在区域科学中至少到目前还隐含空间均匀的假设，现在如果我们接受地理学地域空间分异而有差异性的观念，考虑河流、山地等对空间的特殊规定，研究不同类型区域的区位、资源和空间动力学行为，研究不同资源、环境、人口结构的区域对开发的响应特征以及与发展的协调问题，区域科学必

1) 作者认为这正是中国地理学的优越。在美国，由于自然地理专业更名造成了“地理学人文化”的假象，加上人文主义地理学的发展使这种假象加强，但如果我们把地理学纳入“人文科学”范围，我们会陷入美国地理学今天的不幸局面。

然会走出今天发展的理论低谷。

1.3.2 区域科学的基本问题与本书结构

S.P.Harvey (1979) 介绍 Isard 的功绩, 认为他在下列方面有着开拓性贡献: 空间组织区位论、城市化、城市体系和基于经济发展、人口限制、环境演变观点的区域发展政策。在艾萨德的《区域科学引论》一书中, 艾萨德还把市场体系、空间分布、区域差异、经济生态冲突列入区域科学内容。后来 Wilson 发展了著名的空间相互作用理论。总结西方的区域科学内容, 尤其吸收了 Wilson 学派的观点, 我们认为区域科学问题大致包括:

1. 区位;
2. 空间相互作用;
3. 空间结构与市场体系;
4. 空间组织构成的区际系统的动力学;
5. 空间组织即区域系统动力学;
6. 城市、城市体系及城市的职能;
7. 人口过程及其空间意义;
8. 资源利用及其与生态环境的冲突和协调;
9. 区域信息系统。

根据中国地理学的经验和问题, 我们认为还应包括:

10. 区域发展、PRED 协调理论及地理工程;
11. 随机空间动力学;
12. 区域的自然类型性质与行为。

在本书中, 第三、第四、第五、第六、第七、第九、第八章分别对应于上述问题 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7。第二章的内容是关于资源利用的, 但它在生态冲突方面考虑得不足, 因讨论这个问题必然要讨论生态过程, 这样将冲淡本书主线, 有兴趣读者可参阅《理论地理学概论》。在本书第十章中, 我们讨论了问题 10 的内容, 这方面国际上还缺少成熟理论, 这里主要是叙述了我们的一些想法。问题 9, 12 在本书较少涉及, 因为这方面理论尚不充分。我们将争取在另一本专著中通过一些实例的研究来对上述问题作一些探索。问题 11 的观点贯彻于全书中, 但还显不足, 可能需要另外的专著。

纵观区域科学目前的发展水平, 尤其是关于上述 12 个问题的发展状况, 大致如下:

目前均质地域上的区位问题理论上已基本解决, 将它与空间相互作用理论结合, 使地域空间结构的静态问题分析在理论上、方法上趋向完备。目前的主要方向是空间结构的动力学行为以及地域非均质条件下的空间结构与区位变异确定。至于市场体系, 从区域科学角度看是上述结构问题的一种经济延伸, 所以它的解决依赖于空间结构理论的发展。在本书中我们试图在理论上对空间结构作出分类, 并且明确提出中心吸引域概念, 其目的在于从中心的资源, 人口荷的变化, 寻找空间结构的变化, 这样使之与空间动力学问题发生联系。在本书第六章的最后二节中, 我们初步展开了这种理论。

空间相互作用的原始理论仅是关于牛顿万有引力公式的比拟理论, 第一个理论模式是 Wilson (1967) 取得的熵模式。本书中系统地阐述了我们近年来发展的统计力学模式,

试图将理论建立在“微观”基础上。

在区域分工和区际系统动力学方面，区域分工理论已基本成熟。区际系统动力学的过程借助以下主方程来说明，

$$\frac{dn_i}{dt} = \sum_{j=1}^N W_{ji}n_j - \sum_{j=1}^N W_{ij}n_i \quad (1.3.1)$$

式中 n_i 是区域 i 的状态， W_{ij} 是空间相互作用。这一模型在考虑 W 是指数型时引入较多的数学困难，目前的工作如 Weidlich, Haag (1987)、张伟斌 (Zhang, 1988) 的工作都只能考虑简单情况，而且数学假设过多。因而数值模拟可能成了主要的方式。

主方程的离散形式 (1.3.1) 仅适合于描述区域之间的流动造成区域点 (局域) 的变化情况。为了描述区域的生长，需要由主方程简化出的连续形式的 Fokker-Planck 方程在本书中被尝试着用于分析区域生长和空间演化。

区域动力学，主要围绕区域发展问题展开，近年来利用控制论、动力系统理论取得了不少成果 (如 Miyao, 1987)，然而这些模型尚不考虑区域的生态环境问题，其次还只能求出一些简化情况下的结果。本书较系统地介绍了这方面的理论。

城市与城市体系问题依赖于前面的所有问题，所以它是附生的，而城市体系合理规模的问题，看来难于从理论上解决，从而需要学说。

作为新的内容，本书讨论了一般意义的城市地域结构，试图将城市地域结构与一般空间地域结构理论联系起来。同时，本书特别地讨论了我国目前重视的地价问题和城市边缘带问题，后一问题中充实了我们自己的一些研究成果。此外，本书区别了城市群与城镇体系概念，试图使一般城市群的问题在多方面得到发展。

与国外区域科学专著显著不同，本书包含了资源、人口两章，因为我们认为人口与资源是区域所以区别于空间的因子，资源与人口的行为，决定着区域的演化。作为一般理论，我们将人口或口粒子 (有寿命粒子) 作为空间动力学分析的微观基础，特别地在人口一章中讲解空间动力学的统计基础。在人口、资源的一般问题方面，本书介绍了我们的其他一些观点和成果，主要资源的软-硬体系分类，它企图适合于资源的利用理论，地市化产生的人口、资源代价问题。不过这里只抛出了引玉之砖。

区域信息系统及一般的 GIS 近年来已有了长足的进步，无论国际上还是中国在这方面都作了大量的工作，在我国区域信息系统和区位论可能是进展最为明显的区域科学分支。Lehner (1989) 认为，最初的决策支持系统就是一般的信息管理系统，进一步发展到决策辅助功能，下一步的重点是专家系统为中心的决策支持系统。GIS 的发展显然还未达到这一步，Isard 的批评和地理学过多地注意地图和资料汇集的毛病似乎正在 GIS 的发展中重演。目前我们需要发展以 DSS 为中心的 GIS，在这方面，模式是绝对必要的 (张丕远, 1991)。

区域信息系统方面的工作，我们近年来陆续参加了一些。学术界对这个问题的理论认识普遍不足，我们当然也不能例外。因此作为一本理论著作，本书未能包括这方面的内容，拟在另外的书中反映我们对这个问题的观点和探索结果。

人口、资源、环境与发展协调问题与可持续发展问题是地理学也是区域科学的尖端问题，地球或区域能养活多少人口，资源与环境能允许什么样的发展道路，这都是世界科学之谜，问题复杂，目前还只能发展一些学说。本书中较多阐述的地理工程理论就是

一种学说。地理工程问题，是作为资源、环境、人口和区域发展一体化形式提出的，它具有主动于自然的意义，这是中国哲学的特点。早几年在国内普遍发展了区域系统工程，取得了不少成果，也有不少失误，例如某些“区域系统工程”遭到了实践的否决，因为它忽视了区位要求等。地理工程是区域系统工程发展的后果，它明确地提出分地理系统为空间系统、生态系统、人口-资源系统和区域经济系统（并对各种系统提出一定的原则）进一步合成区域系统或环境系统，按照地理问题的特殊性来完成地理工程解设计（包括系统设计、参数设计和立法研究）和规划地理系统运行方向与路线（包括区域社会经济发展、环境保护、区位适应与区域自校正）。关于地理工程的理论和学说，还有待于实践的检验和发展；笔者相信，地理工程观的提出，是现代应用地理学在理论问题上的一次有意义的尝试。

对一般的 PRED 问题的解析研究，目前不仅缺少理论，而且在研究的方法学和基本哲学方面都存在着困难，因这类问题面临两个困难：①动态方程不明确；②系统是巨性的。目前的系统分析方法面对这类问题常常束手无策。艾萨德强调区域科学是经验式研究和分析式研究的结合，钱学森提出“从定性到定量综合集成”，看来是今后一段时间内处理这类问题的主要方法。显然这类方法在发展理论方面是不充分的，所以，方法上的突破也是区域科学发展的重要“需求”。

随机空间动力学，旨在引入空间的不均匀性，从微观分析入手，引出区域或空间过程的宏观参量来分析区域发展、演化问题，犹如统计力学之于热力学。我们的初步想法是人口、资金已在区域科学中用主方程描述，沿着这条路线，正是人口、资金的随机过程构造了区域的人文景观过程，借助随机微分方程理论、随机位势论、大偏差理论和无穷质点系统理论等，我们可能从更本质的角度来把握空间过程。

区域自然类型及其性质与行为，目的在于改变区域科学目前陷于区域经济性性质难于自拔的状况，引进区域构造，试图从自然性质把握区域的发展面临的人口、生态、资源问题，它是对区域系统理论的继续，因为目前区域科学的理论中区域系统基本上是从经济、人口角度描述的。正如我们在《理论地理学概论》中表述的，区域与环境是地理事物的两个侧面，区域观注重于空间行为，环境观注重于景观行为，所以区域科学本身似乎不可能研究环境过程，不然就难于贯彻空间概念。我们的初步想法是把自然地理性质赋予（区域科学的）区域，对这种区域分类，确定各种自然性质特征限定的区域在特定的自然地理结构（如山地结构、海岸带结构）下的空间行为。继续的发展有待于探索；韦省民（1990）提出的区域治理的自然地理依据，应被视为有重要意义的。

随机动力学和自然类型问题是我们新近提出的，还需要更多探索。

第二章 资源原理

2.1 资源概述

2.1.1 资源的意义

区域是以资源为荷的。“资源”是被人们广泛使用的词汇，不同学者对资源的理解差异颇大。作为区域科学的重要概念，我们在下述意义下使用“资源”一词。这种对资源的理解与人们在实际场合对资源的理解保持一致，并力图避开对资源的泛化理解。

(1) 资源必须具有社会性开发、利用价值。联合国环境规划署(UNEP)定义：“所谓自然资源是指在一定时间条件下能够产生经济价值以提高人类当前和未来福利的自然环境因素的总称”(李文华, 1985)。在UNEP的定义中，强调了自然资源对人类的效用，或者说社会性效用。对于人文性质的资源来说，它同样具备开发利用价值，具有社会效用。如我们认为劳动力是一种资源，劳动力就具有开发利用价值，具有社会效用。在这里我们强调了资源开发利用的社会性。因为从某种意义上说，任何事物都可能对某一个人或某些人具有效用，但这种有效性并不足以构成资源，只有具有社会性利用价值、社会性效用的事物才可能成为资源。如某物品可能对某个人有重大意义，能焕发其热情，但对其他人就无意义了，我们显然不能称其为资源。资源的最终效益应不以拥有者为转移，是独立的，并能在社会化生产、生活过程中开发利用，对改善人类当前和未来的生活境地，提高当前和未来福利有实际的或潜在的意义，才能被认为是资源。本书称资源的这种特性为资源的社会有效性或简称有效性。

(2) 资源必须具有某种稀缺性。阳光、空气这类事物显然对人类有效，具“社会有效性”，但一般人们并不视其为资源，这是因为与人类的需求量和需求速度相比，它们的供给是充分多的。在某些特殊条件下，它们表现了相对的稀缺性或潜在的限制性，阳光和空气可能被视为资源。这就是说资源具有相对稀缺性或稀缺性。

从科学上看，资源是一个历史的范畴。这首先起因于资源的有效性。社会对资源的开发利用能力，是随着文明的进步而发展的。在原始的渔猎时代，只有植物的果实，可以捕捉的野生动物以及取火的木材才是人类的资源。对其它自然事物，人类因无开发能力而失去其有效性，不能成为资源。在农业文明时代，土地是资源的核心。工业化开始后，地下的多种矿产资源纷纷进入了社会化生产过程，矿产成了工业社会最为重要的资源。同样地我们可以看到资源的稀缺性也在历史过程中表现自己。比如水作为资源，在二次大战以前很少有人提及，战后工业的剧增，人口膨胀，水资源的稀缺性日愈突出，终于使人们普遍地认识到它是一种资源。

资源不仅是历史的范畴，而且还是社会的产物。一般知识分子和熟练工人被作为资源显然是现代社会的标志。在中国封建时代，普通知识分子倍受歧视，科学家和技工被视为只有雕虫小技的人而压在社会底层，但是以“经业”、“道”、“礼义”为知识核心的知识分子特殊部分才得到封建王朝的重视。因为只有这部分知识分子才对封建王朝有明