

基于SG-MA-ISPA模型 的区域可持续发展的评价研究

Study on Regional Sustainable
Development Evaluation
Based on SG-MA-ISPA Model

刘 杨 李 燕 陈 悦 / 著



云南大学出版社
YUNNAN UNIVERSITY PRESS



基于 SG-MA-ISPA 模型的区域 可持续发展的评价研究

刘 杨 李 燕 陈 悦 著



云南大学出版社
YUNNAN UNIVERSITY PRESS

前 言

区域可持续发展是近年来区域经济研究的热点问题，随着经济全球化的不断深入发展，区域已经成为各个地区可持续发展的重要载体。与此同时，随着越来越多的人口涌入发达区域，区域承载力下降、人口爆炸式增长、交通堵塞、资源匮乏等问题也逐渐涌现出来。如何评价一个区域的可持续发展能力以及如何构建一个科学合理的评价体系就成了当前迫切需要解决的问题。

本书在前人研究的基础上，针对现有可持续发展理论中存在的主要问题，提出了“动因—过程—结果”的区域可持续发展分析模式，并深入剖析了区域可持续发展“动因—目标—约束”的内在运行机制。在此基础上，本书从多学科、多理论的角度提出了区域可持续发展“五系统三层次”评价指标体系，五系统指经济发展子系统、社会进步子系统、资源保有子系统、环境改善子系统以及能源消耗子系统，三层次指系统层、特征层和指标层。

在区域可持续发展问题研究中，指标筛选与权重计算一直是困扰学术界的两个主要问题。鉴于评价体系的多目标性等特点，本书将集对分析方法、广义回归神经网络算法以及蒙特·卡洛模拟方法相结合，提出了 SG-MA-ISPA 评价模型，并引入了 MIV 算法。

为了验证模型的科学性和有效性，本书分别选取我国 31 个省区市的截面数据和重庆市的时间序列数据进行区域可持续发展评价，评价结果与事实基本吻合，表明 SG-MA-ISPA 模型是科学的、合理的，在分析区域可持续发展评价问题方面是有效的。评价结果通过映射赋值后可以进行拓展，与神经网络算法结合使用并实现系统的敏感性分析。

通过研究，本书认为：SG-MA-ISPA 模型为区域可持续发展评价提供了新的方法；映射思想的赋值极大地拓展了评价结果的应用范围；跨学科和多理论视角有助于探究可持续发展的机理。可以预见，评价指标的选择、评价结果的拓展、模型标准化及指标编码等问题将成为区域可持续发展研究的热点。

作 者

2016 年 7 月

目 录

1	绪 论	(1)
1.1	选题的背景	(1)
1.2	研究的对象及范围	(9)
1.3	研究的目标及意义	(11)
1.4	研究的技术路线	(13)
1.5	研究的方法	(17)
1.6	研究的结构及内容	(17)
1.7	主要创新点	(18)
1.8	本章小结	(19)
2	区域可持续发展评价的理论基础	(20)
2.1	可持续发展理论	(20)
2.2	系统论	(24)
2.3	多目标决策理论	(26)
2.4	不确定性理论	(27)
2.5	本章小结	(30)
3	区域可持续发展评价的文献综述	(31)
3.1	可持续发展的回顾及基本内容	(31)
3.2	区域可持续发展的理论研究综述	(37)
3.3	区域可持续发展评价指标体系研究综述	(40)
3.4	区域可持续发展评价方法、模型研究综述	(49)
3.5	研究成果的简要评价及尚待解决的问题	(52)
3.6	本章小结	(54)
4	区域可持续发展的评价指标体系构建	(55)
4.1	区域可持续发展的内在运行机制	(55)
4.2	评价指标体系构建的特征及原则	(58)
4.3	评价指标体系构建的方法及实现	(61)
4.4	本章小结	(68)

- 5 区域可持续发展评价指标的筛选方法及改进 (69)
 - 5.1 常用的筛选方法及模型 (69)
 - 5.2 神经网络 MIV 指标筛选算法及不足 (76)
 - 5.3 SPA 与 GRNN 相结合的改进 MIV 算法 (78)
 - 5.4 本章小结 (84)

- 6 区域可持续发展指标权重确定的方法及改进 (85)
 - 6.1 常用的指标权重确定方法 (85)
 - 6.2 层次分析法 (89)
 - 6.3 蒙特·卡洛方法 (91)
 - 6.4 基于 AHP 的蒙特·卡洛模拟算法 (93)
 - 6.5 本章小结 (94)

- 7 区域可持续发展评价集对分析的方法及改进 (95)
 - 7.1 综合评价模型的现状及问题 (95)
 - 7.2 集对分析模型的评价及不足 (102)
 - 7.3 集对分析模型的改进及补充 (109)
 - 7.4 ISPA 模型实现的方法及步骤 (128)
 - 7.5 本章小结 (131)

- 8 基于 SG-MA-ISPA 的区域可持续发展评价的应用及拓展 (132)
 - 8.1 以我国各省区市截面数据为例 (132)
 - 8.2 以重庆市的时间序列数据为例 (139)
 - 8.3 SG-MA-ISPA 模型的拓展应用 (156)
 - 8.4 本章小结 (159)

- 9 结论、探讨及展望 (163)
 - 9.1 结 论 (163)
 - 9.2 探 讨 (164)
 - 9.3 展 望 (168)

- 参考文献 (170)

- 后 记 (184)

1 绪 论

1.1 选题的背景

1.1.1 大危机时代人类面临的威胁与挑战

我们生活在一个充满危机的时代，人类文明的发展甚至使我们的基本生存都面临着前所未有的严峻考验。仔细留意便不难发现，我们身边的世界已经和几十年前大不相同了：科技的进步与普及极大地促进了生产力的提升，我们的生产效率越来越高、生活越来越便捷，人们的物质需求得到了前所未有的满足；但与此同时，人口的激增、资源的匮乏、环境的污染、能源的枯竭、生态的恶化以及社会的动荡等危机不约而同地出现在我们的视野里，当不得不面对这些危机的时候我们才恍然大悟，其扩散之快、影响之深、问题之大远远超出我们的想象。

2011年10月31日，世界人口突破70亿大关，当这一震惊世界的消息传出以后，越来越多的人开始为人类的前景和未来感到担忧。巨大的人口数量意味着巨大的需求，尽管人口增长速度有所放缓，但是庞大的人口基数使得粮食、淡水等的供给压力不断增大。联合国的调查显示，目前世界上仍有许多非洲国家的人民生活在饥饿状态中，全世界半数以上的人不能喝上符合卫生条件的淡水，只有少数发达国家具备真正的医疗供给能力。

按照传统观念，增长和发展才是摆脱贫困的唯一途径，因此几乎所有国家都将经济发展作为本国的当务之急。不可否认，经济发展是满足人类各种需求和社会进步的重要支撑。但是，不论科技如何进步、生产力如何提高，我们的生产方式决定了我们对待地球资源的态度。工业革命以后，人类的生产方式发生了巨大改变，高耸的烟囱、隆隆作响的机器表明我们曾经引以为豪的手工业时代已经结束，工业文明之门就此开启。全球市场上充斥着越来越多的新产品，与其说人类的各种需求不断被满足，不如说是人类的“贪婪之门”被彻底开启。这一切并不如看上去那样美好，那么问题在哪里呢？问题就在于，工业文明的延续必须依赖丰足的资源与能源供应——制造机器的原材料是铁矿石以及其他金属矿石，机器的动力来源是化石燃料（主要是石油），机器制造出的产品还要消耗其他资源，然而，这些资源和能源几乎全部都是不可再生的，换句话说，当我们将这些资源和能源消耗光以后，这些机器就如同废铁一样不能再继续工作了。

工业时代的产品特征通常表现为方便、快捷、轻便、耐用等，这完全得益于人类的智慧与科技的进步，尤其是高分子、化学、物理、材料、力学、生物等科学的发展让我们能够生活在引以为豪的自我世界观里。可是，人们却忽略了更加重要的一点，即这些依靠高科技制造出的产品在被使用者废弃以后该如何处理。也许设计者和制造者认为产品坚固耐用就可以一劳永逸，不过显然这些人忽略了人性中那永不满足的贪婪特性。大量的废弃产品、排放物污染了纯净的河流、土壤以及大气，致使我们生活的环境里充斥着越来越多的

威胁和不安。

正如前面所说,当前人类的主要生产工具是机器,而机器的动力供给几乎全部靠化石燃料,或者说主要依靠的是石油、天然气和煤炭。对此,有人或许不赞同,但是通过仔细思考就不难发现:我们的交通、运输、生活、生产等方方面面,并没有哪一样可以离开这些能源。即使目前一些国家大力倡导使用替代能源,但是由于受地域条件、生产条件、经济条件以及技术条件等方面的制约,其所占比例可以说是微不足道的。可以预见的是今后一段时期内,石油、天然气以及煤炭仍然是全世界广阔范围内的主要能源形式。化石燃料为工业文明的发展提供了强有力的基础保障,但其却对整个生态系统造成了难以挽回的致命伤害。20年前当人们把全球气候将变暖还是变冷作为一个学术问题进行讨论的时候,地球的生态系统已经在悄然发生着变化,而现今,当诸多生态气候问题像泄洪般一涌而至的时候,科学界和政界也不得不承认,由于全球气温上升,造成地球洋流运动发生改变,从而引发了一系列的气候异常现象。近10年来,飓风、海啸、地震、火山、洪水、干旱、极寒、极热、暴雪等极端自然灾害在全世界范围内频繁出现,这一切都预示着地球的生态系统已经与过去大不相同了。这些灾害往往伴随着巨大的破坏能力,对事发区域人类的生存造成了极大的威胁。对比工业革命开始前后的时代特征便不难发现,这个地球上真正发生改变的是我们的生产方式,对机器的依赖间接促进了我们对化石能源的依赖,这才是问题的根源。化石能源燃烧后碳原子便和氧原子结合在一起被释放到大气中去,当这种释放量低于某一水平的时候,地球的生态系统还能够依靠自身的循环修复能力将其消耗,而当碳原子的释放量超过这一水平后,生态系统便难以维持平衡,由此便会引起一系列的变化。极端气候异常现象便是这种能量转移释放的表现形式。

如果说人口、资源、能源、环境及生态问题是我们人类无意而为所造成的话,那么战争与冲突等社会动荡便是我们有意而为的了。战争与冲突伴随着人类发展进程而存在,在一定程度上甚至是人类历史发展的主旋律。无论社会文明如何发展、战争形式如何表现、战争理由如何堂皇,战争的根本目的仍然是对资源的掠夺和占有,从某种意义上讲,这是很难改变的,也是无法改变的。尽管和平与发展是当今世界的主题,但是越来越多地缘政治冲突爆发,区域摩擦不断,甚至发生局部战争。更为令人担忧的是,这些发生冲突和战争的区域几乎都是化石能源储备丰富的地区,其中往往牵涉诸多利益主体。因此,如果对战争和冲突处理不当,极有可能将矛盾波及更加广泛的区域,甚至引发全世界的安全危机。

综上,人口、资源、能源、环境、生态及社会等方面的问题是大危机时代矛盾与冲突的主要表现形式,这些问题给人类的生存和发展带来了严峻的威胁与挑战。因此,对人类过往的发展模式、生产模式进行深刻的反思是十分必要的,我们应该积极探寻可行的方式,使我们以及子孙后代能够应对这些威胁与挑战。

1.1.2 可持续发展实施的紧迫性与必要性

首先,应该反思一下我们传统的生活和生产方式,见图1.1。

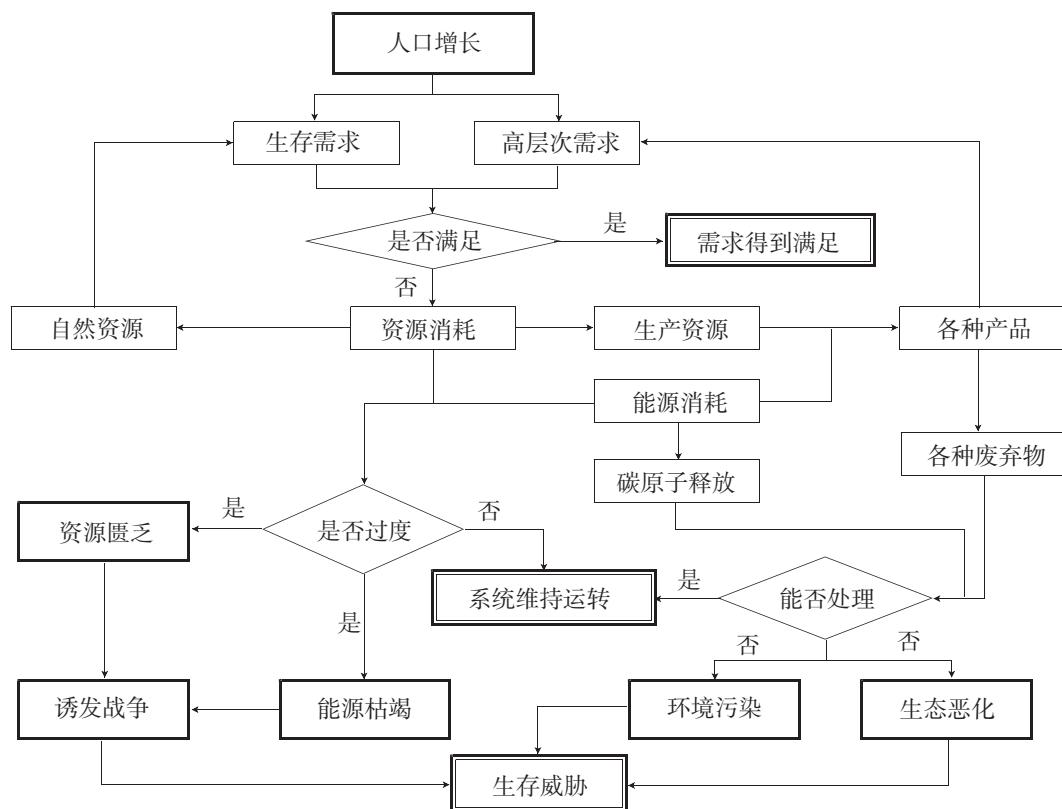


图 1.1 传统发展模式示意图

图 1.1 反映了一个区域系统在一定时期内的运转方式，在这个系统中，人口增长是系统运转的主要动因，它直接导致了人类需求的增加。而需求可以分为基本生存需求和高层次需求，其中生存需求包括粮食、淡水等基本生存要素；高层次需求包括就业、教育、医疗、交易等活动要素。此时，系统将判断人类的需求是否得到满足，如果得到满足则不需要再消耗更多资源和能源；如果没有得到满足则必须消耗系统内资源与能源进行生产。其中资源表现为自然资源和生产品资源，自然资源指淡水、土地等能够满足人们基本生存需求的资源；生产品资源主要指维持生产所必需的资源。能源主要指石油、天然气以及煤炭等化石燃料。产品的生产将对系统产生三个主要影响：第一个影响是它将满足人们的高层次需求；第二个影响是产品在生产的同时将产生大量废弃污染物，这些污染物会对环境造成很大的危害；第三个影响是为产品生产提供动力的能源系统将释放大量碳原子，这些碳原子将造成一系列的生态问题。环境及生态问题处理不当便会导致环境污染与生态恶化，以至于对人类生存构成巨大的威胁。由于一定区域内的资源与能源几乎都是不可再生的，而维持产品生产和满足人类需求又需要不断消耗资源与能源，因此当消耗过度的时候，势必会造成资源匮乏与能源枯竭，在很大程度上这两个因素都将导致本区域和其他区域之间战争的爆发，而战争的焦点将集中于资源与能源的争夺，战争的爆发同样对人类的生存构成威胁。另外，在这个系统中还隐藏着一个重要的约束条件，即一定区域范围内土地的总供

给量是固定的。这个问题不难理解,一个区域内的土地按用途可以简略分为三种:第一,满足基本生存需求的用地,如耕地等;第二,满足高层次需求的用地,如学校、医院、厂房等;第三,满足环境改善的用地,如绿化等。当土地总量一定时,某一种用地比例提高势必造成其他用途土地比例降低。由此可见,该系统按照传统模式继续发展下去必然会导致资源匮乏、能源枯竭、战争爆发、生态恶化和环境威胁,而这些结果都将对人类生存构成严重威胁。

理论和现实世界的情况都证明传统模式是难以长久维系的,那么我们必须寻找其他的出路来解决我们面临的困难和问题。通过观察可以发现,系统如果希望长久持续地发展下去,必须同时满足三个条件:第一,人类的需求得到满足;第二,资源和能源的消耗不能过度;第三,环境和生态问题能够得到处理。三个条件缺一不可,其中第二和第三个条件是系统得以维持运转的充分必要条件。由此,也可将三个条件归纳为两个,即人类需求得到满足和系统得以维持运转。也许有人会对此提出质疑,因为在这个系统内并没有将对外贸易的因素考虑进来,现实世界许多国家会通过贸易来获得资源和能源。系统中不应该考虑贸易的主要原因有三个:第一,如果从全球眼光看待问题,全球是一个整体区域,因此国家和区域间的贸易属于区域协调发展范畴,贸易的结果是资源和能源在内部的重新分配,其结果并不能增加资源和能源的供给;第二,如果从小范围区域角度来看,由于全世界资源和能源总量是一定的,贸易虽然可以增加一些区域的资源和能源供给,但是同时会减少其他区域的供给,供给较少的区域的可持续发展程度必然受到影响,进而很可能导致该区域政治动荡甚至是爆发战争;第三,当各个区域资源和能源的消耗达到一定程度后,我们有理由相信许多国家出于自保将逐渐限制资源和能源出口,因此贸易将很难实现。

实现发展方式从传统模式到可持续发展模式的转变并不仅仅是哪一个国家和地区的责任,而需要全世界共同努力。从地域维度看,只有全世界不同区域都实现了可持续发展,才能彻底消除战争,整个世界才有可能持续发展下去;从时间维度看,只有当代人为后代人留有发展的资源和能源,系统才可能持续发展下去。因此,实现可持续发展是十分必要的,也是十分紧迫的。

1.1.3 区域是可持续发展实现的主要载体

从广义上讲,区域范围可以大到全球,也可以小到一个社区。但是从现实意义上看,城市化进程的加快使得越来越多的人口集中于某些区域。很难说人口的集中与城市化之间到底谁是因谁是果,因为这个问题就好比是“先有鸡还是先有蛋”一样,不过可以肯定的是,人口越来越集中于沿海的低海拔地区使得这些地区的住房、食品、医疗、教育、交通、公共设施、基础设施等各方面需求呈现快速增长趋势,这种有效需求给当地的建筑业、市政、医疗、教育、物流、信息等产业的发展带来了巨大的机遇,从这个角度上讲,人口的聚集对城市的建设起到了十分重要的促进作用。美国人口部门的一项题为“世界城市化前景展望”的研究显示:18世纪,全世界仅有3%的人口生活在城市;19世纪,这一数据为14%;2003年接近一半,为48.3%;2007年,居住在城市的人口首次超过农村。报告预测,到2030年将有60%的世界人口在城市居住,而到了2050年,城市与农村的人口差距将达到30亿左右,文献[1]给出了1950—2050年世界城市及农村人口的变化情况。

如果将世界上的国家分为发达国家与欠发达国家,那么,从统计中可以明显看出,从1950年开始的各个阶段,发达国家的城市化率均明显高于欠发达国家,与此同时,1975年以后的城市化水平平均变化率仅0.38%^[2],这表明发达地区的城市化已进入后期阶段,而欠发达地区尽管增速有所放缓,但仍然保持较高的变化率。(见表1.1)

表 1.1 发达国家及欠发达国家城市化水平及其各时期变化率

地 区	城市化水平 (%)								平均变化率 (%)			
	1950年	1975年	2000年	2003年	2007年	2025年	2030年	2050年	1950—1975年	1975—2007年	2007—2025年	2025—2050年
世界	29.1	37.3	47.1	48.3	49.4	57.2	60.8	69.6	1.00	0.88	0.82	0.79
发达国家	52.5	67.2	73.9	74.5	74.4	79.0	81.7	86.0	0.99	0.30	0.01	-0.01
欠发达国家	17.9	26.9	40.5	42.1	43.8	53.2	57.1	67.0	1.64	1.29	0.22	0.16

资料来源:根据文献[1]、[2]及个人整理。

注:联合国对世界人口变化情况会定期进行修订,故上表中数据部分来源于文献[1],部分来源于文献[2]。

如果以地形地貌作为考查依据,我们会发现那些距离海岸较近以及有河流的地区仍然是城市化率较高的地区,而且这种现象在各大洲同时存在。各大洲共同的特点就是沿海地区、沿海低海拔地区以及内河地区的城市化率比农耕地区、干旱地区、丛林地区以及山区高。^[3]

联合国人口与城市相关部门于2007年修正了全世界各大洲的人口变化情况,并预测到了2050年各地的人口增长情况。(见表1.2)

表 1.2 世界各大洲人口数量及不同时期变化率

地 区	人口数量 (百万人)					平均变化率 (%)			
	1950年	1975年	2007年	2025年	2050年	1950—1975年	1975—2007年	2007—2025年	2025—2050年
世界	253.6	407.5	667.1	801.0	919.1	1.92	1.55	1.02	0.55
非洲	22.4	41.6	96.5	139.4	199.8	2.51	2.66	2.06	1.45
亚洲	141.1	239.4	403	477.9	526.6	2.14	1.64	0.95	0.39
欧洲	54.8	67.6	73.1	71.5	66.4	0.84	0.24	-0.12	-0.30
拉美及加勒比地区	16.8	32.5	57.2	68.8	76.9	2.67	1.78	1.03	0.45
北美洲	17.2	24.3	33.9	39.3	44.5	1.39	1.05	0.82	0.50
大洋洲	1.3	2.1	3.4	4.1	4.9	1.94	1.52	1.05	0.72
城市	73.8	151.8	329.3	458.5	639.8	2.93	2.45	1.86	1.34

续 表

地 区	人口数量 (百万人)					平均变化率 (%)			
	1950 年	1975 年	2007 年	2025 年	2050 年	1950— 1975 年	1975— 2007 年	2007— 2025 年	2025— 2050 年
非洲	3.3	10.7	37.3	65.8	123.4	4.82	3.98	3.20	2.55
亚洲	23.7	57.4	164.5	244.0	348.6	3.60	3.34	2.21	1.44
欧洲	28.1	44.4	52.8	54.5	55.7	1.85	0.54	0.18	0.09
拉美及加勒 比地区	6.9	19.8	44.8	57.5	68.3	4.31	2.58	1.40	0.69
北美洲	11.0	18.0	27.5	33.7	40.1	1.99	1.33	1.14	0.70
大洋洲	0.8	1.5	2.4	3.0	3.7	2.55	1.48	1.25	0.84
农村	179.8	255.7	337.8	342.5	279.3	1.42	0.87	0.08	-0.81
非洲	19.1	30.9	59.2	73.6	76.4	1.94	2.05	1.22	0.15
亚洲	117.4	182.0	238.5	233.9	178.0	1.77	0.85	-0.11	-1.09
欧洲	26.7	23.2	20.3	17.0	10.7	-0.56	-0.42	-0.98	-1.83
拉美及加勒 比地区	9.9	12.7	12.4	11.3	8.6	1.00	-0.07	-0.51	-1.09
北美洲	6.2	6.3	6.4	5.6	4.4	0.06	0.05	-0.74	-0.96
大洋洲	0.5	0.6	1.0	1.1	1.2	0.73	1.61	0.53	0.35

数据来源：文献 [1]。

从表 1.2 中我们可以清晰地看到各大洲人口变化的轨迹，除了欧洲在未来有可能保持持续的人口减少趋势之外，其余各大洲的人口都将会有不同程度的增加。而另外一个让我们十分关注的问题是，除了非洲以外的各大洲的农村人口在未来都将持续减少。令人感到安慰的是在未来几十年内全世界所有地区的人口增长速度都将大幅度放缓，但尽管是这样，在 2050 年的时候地球的人口数量也将突破 90 亿，而其中的 64 亿人将集中在城市中，这意味着届时的城市化率将超过 70%。（世界各大洲的城市化率变化情况见图 1.2）但是如果考虑到我们之前的结论，那么届时集中于距离海岸较近、地势较低地区的人口将会翻番，也许这会给当地的生态系统带来毁灭性的打击。

不断推进的城市化带来的直接后果就是人口越来越集中，城市越来越大。以前人们将人口数量超过 400 万的城市定义为“超级城市”，将人口达到 800 万的城市称为“巨型城市”。纽约作为人类历史上第一个巨型城市，在 1920 年的时候人口就已经达到 849 万，1930 年时人口规模超过 1000 万；伦敦的人口在 1930 年也达到 800 万，并于 1950 年成为第二个人口超过 1000 万的巨型城市。1975 年，全世界人口规模超过 1000 万的城市聚集体达到 4 个；2003 年这一数字被刷新至 20，而其中 80% 的城市属于发展中国家，发达国家城市仅有 4 个；预计这一数字在 2025 年将达到 26。如果我们能够细心观察就会发现另外

一个现象,那就是不但人口超过 1000 万的巨型城市越来越多,而且各种规模城市的人口都在持续增长。此外,如果以某一规模级别的城市总人口作为分子,城市数量作为分母的话,就可以得出不同时代、不同地区、不同规模级别城市的人口分布情况。(详见表 1.3、表 1.4)

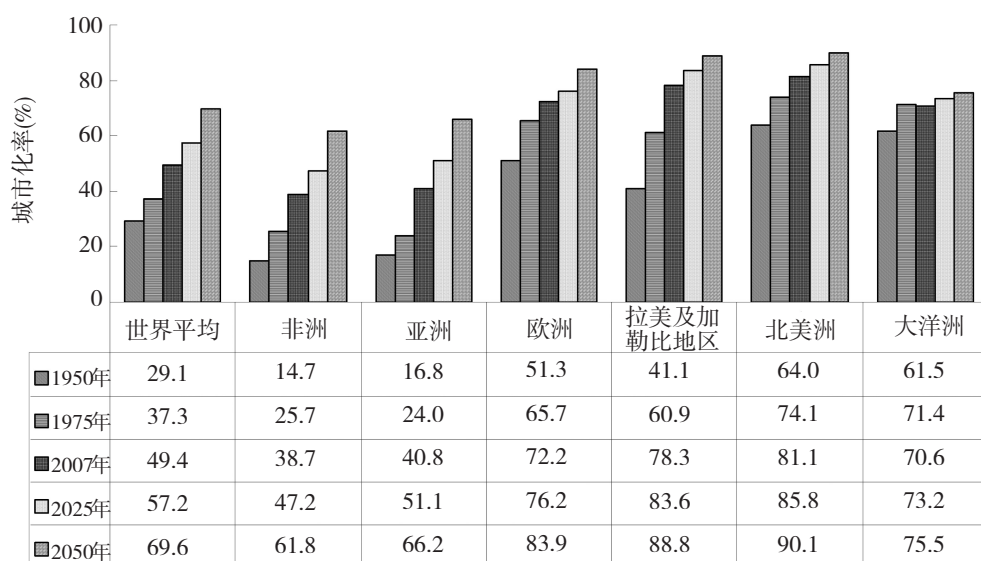


图 1.2 世界各大洲不同时期城市化率

结果表明:发达地区的城市人口聚集速度低于发展中地区,而更有意思的是 2000 年发达地区人口规模在 50 万~99 万的小城市平均人口比 1950 年的还要少,因此增长率呈现负值。不过发达地区与发展中地区在城市聚集人口能力方面都具有一个共同的特点,那就是人口规模越大的城市聚集能力越强。

表 1.3 世界各级城市占城市人口比重变化情况

人口等级		世 界		发达地区		发展中地区	
		1950 年	2000 年	1950 年	2000 年	1950 年	2000 年
>1000 万	城市个数 (个)	1	19	1	4	0	15
	合计人口数 (万人)	1233.9	26264.8	1233.9	6723.7	0	19541.1
	人口比重 (%)	1.6	9.2	2.8	7.4	0	10.1
500 万 ~ 999 万	城市个数 (个)	7	22	5	6	2	16
	合计人口数 (万人)	4212.1	15504.3	3174.6	4521.0	1037.5	10983.3
	人口比重 (%)	5.6	5.4	7.1	5	3.4	5.7
100 万 ~ 499 万	城市个数 (个)	75	370	43	109	32	261
	合计人口数 (万人)	14062.3	70396.3	8430.3	21934.2	5632.0	48462.1
	人口比重 (%)	18.7	24.7	18.9	24.3	18.5	25

续 表

人口等级		世 界		发达地区		发展中地区	
		1950 年	2000 年	1950 年	2000 年	1950 年	2000 年
50 万 ~ 99 万	城市个数 (个)	106	433	59	132	47	301
	合计人口数 (万人)	7348.1	29995	4201	9063.7	3147.1	20931.3
	人口比重 (%)	9.8	10.5	9.4	10.0	10.4	10.8
<50 万	城市个数 (个)	—	—	—	—	—	—
	合计人口数 (万人)	48145.5	142344.5	27574	48056.7	20571.5	94287.8
	人口比重 (%)	64.2	50.0	61.8	53.2	67.7	48.6

资料来源：张善余．世界人口地理 [M]．上海：华东师范大学出版社，2002：83。

表 1.4 世界各规模城市平均人口变化

人口规模 (万)	世 界			发达地区			发展中地区		
	1950 年 (万)	2000 年 (万)	增长率 (%)	1950 年 (万)	2000 年 (万)	增长率 (%)	1950 年 (万)	2000 年 (万)	增长率 (%)
>1000	1233.9	1382.4	12.0	1233.9	1680.9	36.2	0.0	1302.7	—
500 ~ 999	601.7	704.7	17.1	634.9	753.5	18.7	518.8	686.5	32.3
100 ~ 499	187.5	190.3	1.5	196.1	201.2	2.6	176.0	185.7	5.5
50 ~ 99	69.3	69.3	0	71.2	68.7	-3.5	67.0	69.5	3.7

资料来源：根据表 1.3 整理所得。

在现今大危机时代，人口增长、资源匮乏、能源枯竭、环境污染、生态恶化以及政治动荡对人类的生存与发展构成了严重的威胁。在证明了传统发展模式已经不能应对时代危机后，实现可持续发展就显得尤为重要。那么，该如何实现可持续发展，如何为全球的可持续发展寻找一条可行的出路呢？这个问题的答案就是区域可持续发展。换句话说，区域才是可持续发展实现的主要载体。在这里，区域泛指一定的地域范围，通常表现为一个国家、地区或城市。

第一，历史延续性。

历史上曾经出现过一些版图巨大甚至是跨越洲界的帝国，其区域范围之广至今仍为许多历史学家所称道。随着历史的发展与社会的进步，尤其是航海的发展，美洲、非洲、大洋洲等相继被开发并吸引了大量的移民，世界上出现了越来越多的国家和地区。有的区域十分广袤，有的区域则是弹丸之地，但无论其范围大小，这些国家和地区均是成于历史。

第二，要素固定性。

虽然人口具有较强的流动性，但是土地的固定性决定了人口、资源、能源、环境和生态等系统要素具有较强的固定性和区域性特点。只有在一定区域范围内考察需求满足与否、资源与能源消耗过度与否、环境和生态问题解决与否，才能使可持续发展问题的研究变得有意义。

第三，现实可行性。

在现实世界里，由于区域带有较强的历史延续性和政令统一性，因此无论是可持续发展评价数据的获得、可持续发展政策的制定，还是可持续发展技术的普及都只有在一定区域范围内才有实现的可能性。

因此，在全球范围内实施可持续发展是十分必要的，也是十分紧迫的，而区域是可持续发展实现的重要载体。解决可持续发展的首要问题就是要解决区域的可持续发展问题。

1.2 研究的对象及范围

1.2.1 区域可持续发展的研究体系

区域可持续发展的研究体系主要集中于四个方面：理论研究、评价研究、技术研究以及政策研究。各层面的具体内容详见图 1.3。

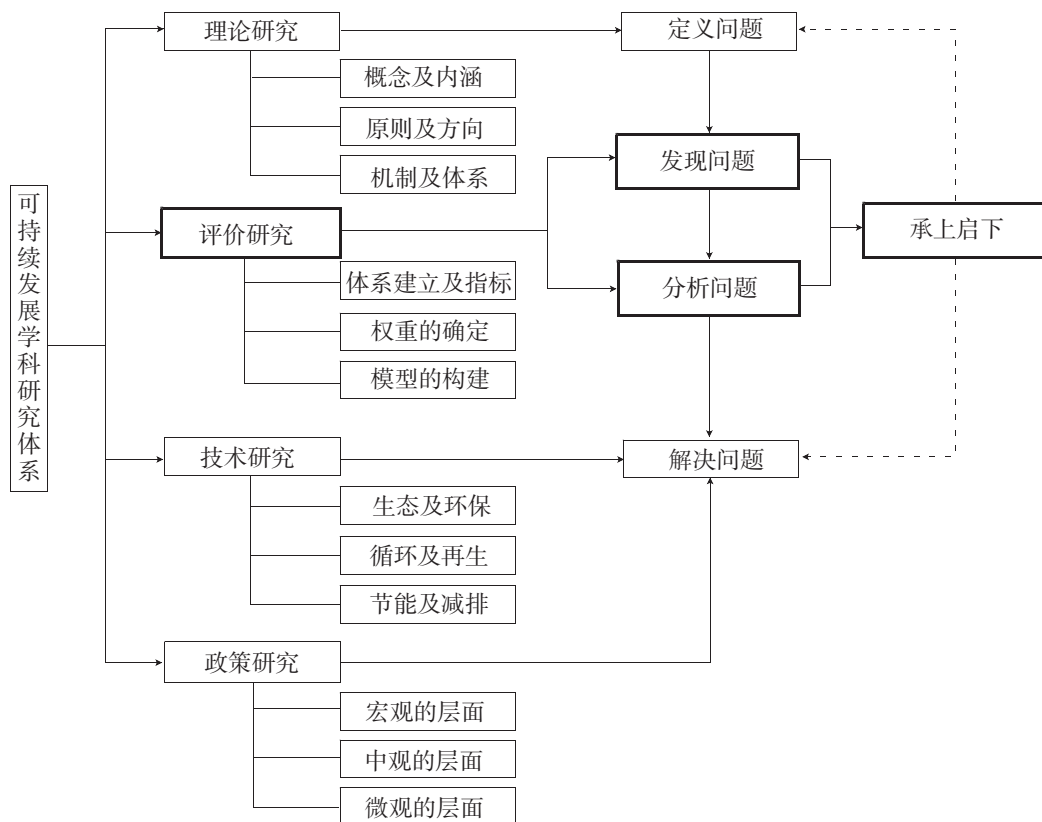


图 1.3 区域可持续发展学科研究体系示意图

(1) 理论研究

理论研究在学科中的作用在于定义所研究的问题，主要包括区域可持续发展的概念及内涵、区域可持续发展的原则及方向、区域可持续发展的内在运行机制及体系等内容。其

研究目的在于回答“区域可持续发展是什么”这样的基础性问题。

(2) 评价研究

评价研究在学科中的作用在于发现问题和分析问题,主要包括区域可持续发展评价的指标体系建立及指标的筛选、评价指标体系权重的确定以及评价模型的构建等内容。其研究目的在于通过科学的量化方法实现对区域可持续发展的正确分析和评价,同时找出该区域可持续发展中存在的主要问题,即回答“区域可持续发展中存在问题吗”以及“区域可持续发展中存在的问题是什么”这样的本质性和核心问题。

(3) 技术研究

技术研究在学科中的作用在于解决问题,主要包括生态及环保技术、资源和能源的再生及循环利用技术、节能及减排技术等。其研究的目的在于根据评价研究发现的问题,有针对性地通过工程和科学技术实现区域系统内的资源和能源的供给增加或者消耗减少,从而实现区域运转的可延续性和持续性,即回答“如何解决区域可持续发展中存在的问题”这样的技术性问题。

(4) 政策研究

政策研究在学科中的作用也在于解决问题,包括宏观层面、中观层面以及微观层面。其研究的目的在于通过政策制定与逐层落实保证区域可持续发展中存在的问题得到解决,即回答“解决区域可持续发展的规划及实施依据是什么”这样的政策性问题。

1.2.2 本书的研究在学科中的位置

本书的研究位于学科体系中的评价研究范畴,评价研究在区域可持续发展学科研究中位于理论研究与技术研究两个层面之间的位置。评价研究将回答“区域可持续发展中存在问题吗”以及“区域可持续发展中存在的问题是什么”这样的本质性和核心的问题,因此评价研究在整个学科中起承上启下的关键作用,主要体现在两个方面:

(1) 为理论研究和假设提供支撑和验证

理论研究主要集中于区域可持续发展的基础性和原则性问题研究方面,其成果多以定性分析为主,此外理论研究通常会提出一些假设,但是理论研究本身并不能证实这些假设正确与否,还需要以后续研究作为支撑。而评价研究作为体系中的关键部分,通过科学的量化方法对区域可持续发展进行评价分析,为理论研究的定性分析成果提供了有力的支撑,同时为理论研究中提出的假设提供了重要的实证研究成果。因此,可以说评价研究承载了理论研究的主要成果,并在此基础上更加完善和深入地对理论研究进行分析和论证。

(2) 为技术和政策研究提供方向和依据

技术和政策研究分别从不同角度为区域可持续发展中存在的问题提供解决办法,但是如果不能知道“是否有问题”以及“问题在哪里”,就很难做到有的放矢、事半功倍。评价研究的作用和目的正是通过科学评价分析找出区域可持续发展中存在的确切问题,这为技术研究指明了方向和着力点,同时为宏观、中观及微观政策的制定和落实提供了依据。

因此,区域可持续发展评价研究在区域可持续发展学科研究体系中具有承上启下的重要作用,区域可持续发展评价的实现是整个学科体系中的关键和核心环节。

1.2.3 本书的研究对象及范围界定

本书的研究对象为区域可持续发展评价,主要包括研究的主体、运行的方式以及研究

的范围三个方面。

研究的主体是区域。区域范围很广，划分方法多样，本书中所指的区域在理论研究中遵从一般性原则，即广义上以一定地域范围为依据进行划分的区域；在实证研究中则需要以国家和省级行政区范围为依据进行划分的区域。

运行的方式是可持续发展。本书中对可持续发展的研究主要集中于区域可持续发展的内在运行机理分析以及评价指标体系的建立两个方面。

研究的范围是评价方法。本书中所指的评价方法主要集中于区域可持续发展评价指标的筛选方法、区域可持续发展评价指标权重的确定方法以及区域可持续发展评价的模型选择三个方面。

1.3 研究的目标及意义

1.3.1 研究的目标

(1) 从多理论的角度系统探索区域可持续发展的运行机制

运行机制是指系统如何进行运转的机理和制度。本书从可持续发展理论、系统理论、多目标决策理论、不确定性决策理论以及层次需求理论等多个理论相结合的角度出发，充分考虑各个理论的优点及其与选题的联系，系统探索区域可持续发展的内在运行机制。

(2) 以跨学科的观点合理构建区域可持续发展的指标体系

区域可持续发展是一个具有高度系统性、不确定性的多目标问题，其构成要素包罗万象，通常可以概括为经济、社会、环境等子系统，而其学科范围则涉及经济、政治、法律、环境、生态、人口、科技、工程、能源等。因此，本书在充分考虑各个学科的特点和需求后，以跨学科的观点合理构建区域可持续发展的指标体系。

(3) 用多方法相结合的手段实现区域可持续发展的科学评价

随着实践的不断深入，人们对区域可持续发展评价的要求越来越高，传统方法在使用过程中逐渐暴露出一些问题和不足。本书在充分考察传统模型的优点和不足的基础上，采用多方法相结合的手段来解决区域可持续发展评价中的指标筛选、权重确定以及模型选择问题，从而实现区域可持续发展的科学评价。

(4) 通过实证分析为进行区域可持续发展的决策提供依据

通过构建区域可持续发展评价指标体系，筛选指标体系，确定指标权重，采用改进的集对分析模型对全国 31 个省区市的截面数据以及重庆市的时间序列数据进行系统评价，发现并掌握各个子系统中存在的主要问题。在对各个子系统可持续发展进行分析研究的基础上归纳总结区域可持续发展中存在的问题，为提高区域可持续发展能力提供依据。

(5) 把握学科的前沿热点，提高研究的理论和应用价值

评价研究虽然在区域可持续发展研究学科体系中是承上启下的核心研究领域，但是如果不能联系理论研究、技术研究以及政策研究的前沿和热点方向则会使研究成果缺乏足够的理论和应用价值。当前，节能减排、能源利用、循环再生、绿色经济、低碳经济、神经网络、智能算法、多理论视角、跨学科综合、多方法结合使用等均是研究的前沿和热点问题。因此，本书充分考虑这些前沿和热点，在评价指标体系构建、评价方法改进过程中紧

紧把握住当下的前沿和热点，以此提高本书研究成果的理论和应用价值。

1.3.2 研究的意义

(1) 内在运行机制是区域可持续发展评价研究的基础和重点

内在运行机制在区域可持续发展学科研究体系中隶属于理论研究范畴，其研究的目的在于探究区域内各系统的运转机理和方式，这对于明确可持续发展的概念及内涵、原则及方向有着积极的促进作用。此外，内在运行机制对于研究区域内各子系统的内在联系与相互影响、揭示可持续发展的本质具有十分重要的意义。因此，区域可持续发展的内在运行机制是该领域研究的基础。

此外，通过对过往研究文献的总结和归纳发现，大多数学者对区域可持续发展的内在运行机制研究不够深入。尽管一些研究成果参考了成熟的理论和方法并提出了区域可持续发展的内在运行机制，但这些研究成果普遍只是站在单一区域角度看待问题，在区域之间的联系性、时间维度延续性以及不同层级区域可持续优化性这三个重要问题上缺乏必要的论证和分析，而这三个问题恰恰是内在运行机制应该回答的问题。

更为重要的是，只有将可持续发展的内在运行机制明确后才能回答“到底什么是可持续发展”“到底什么样的指标能反映可持续发展”“到底该如何评价可持续发展”等一系列问题。甚至可以说，内在运行机制清晰与否直接决定区域可持续发展评价指标体系构建的合理性和正确性，从而对后续指标筛选、权重确定以及评价结果的科学性和有效性产生重大影响。因此，内在运行机制是区域可持续发展评价研究的基础和重点。

(2) 指标筛选、权重确定以及模型构建是综合评价法的热点和难点

在区域可持续发展评价中指标综合评价法是目前唯一具备完善的理论基础和实践应用推广价值的评价方法，也是目前我国学术界关于区域可持续发展评价方法研究的主攻方向。但是，在学术界始终存在着三个争论不休的问题，即便在数学模型完备、计算机应用普及的情况下这三个问题依然是该领域研究的热点和难点。这三个问题即区域可持续发展评价指标的筛选问题、区域可持续发展评价指标的权重确定问题以及区域可持续发展评价的模型选择问题。

区域可持续发展指标筛选问题的本质是数据的降维过程，其产生的原因主要是由于区域可持续发展评价体系中的各项指标往往存在高度相关性。因此，在实践中如果不对数据加以处理，往往会出现多重共线性以及模型过拟合等问题，造成评价结果可信度下降，因此如何筛选指标一直是该领域研究的热点和难点。

区域可持续发展指标权重确定问题的本质是数据的权重分配过程，其产生的主要原因是人们对指标影响程度不相同的先验假设。在实际评价中，几乎所有的研究成果都对指标赋予了不同的权重，可问题就在于既然权重分配源于先验假设，那么结果难免会带有不同程度的主观色彩。因此，指标权重确定的主观和客观方法一直是该领域争论的焦点和研究的难点。

区域可持续发展评价的模型选择问题的本质是如何找到一种科学合理的方法实现多目标、不确定性的综合评价。在多目标和不稳定性决策问题上，科学界成果颇丰，也取得了相当的进展，但是当将模型用于区域可持续发展评价中时，其评价结果往往与现实存在一定出入。科学正确的评价必须建立在科学合理的指标筛选与权重确定的基础上，所以尽管