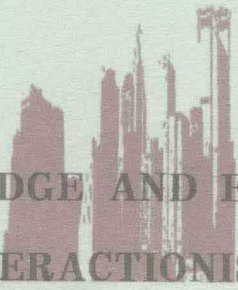


知识与生态

空间互动论

车乐 吴志强 ● 著



KNOWLEDGE AND ECOLOGY
INTERACTIONISM
ON SPACE



华南理工大学出版社
SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS



KNOWLEDGE AND ECOLOGY
INTERACTIONISM
ON SPACE

知识与生态

空间互动论

车 乐 吴志强 ● 著



华南理工大学出版社
SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

· 广州 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

知识与生态空间互动论/车乐, 吴志强著. —广州: 华南理工大学出版社, 2013. 4

ISBN 978 - 7 - 5623 - 3831 - 4

I. ①知… II. ①车… ②吴… III. ①知识经济 - 影响 - 城市规划 - 研究
②生态环境 - 影响 - 城市规划 - 研究 IV. ①TU984

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 058277 号

知识与生态空间互动论

车乐 吴志强 著

出 版 人: 韩中伟

出版发行: 华南理工大学出版社

(广州五山华南理工大学 17 号楼, 邮编 510640)

http: //www. scutpress. com. cn E-mail: scutc13@scut. edu. cn

营销部电话: 020 - 87113487 87111048 (传真)

责任编辑: 潘江曼 乔 丽

印 刷 者: 广州市穗彩彩印厂

开 本: 787mm × 1092mm 1/16 印张: 13.5 字数: 280 千

版 次: 2013 年 4 月第 1 版 2013 年 4 月第 1 次印刷

印 数: 1 ~ 1 000 册

定 价: 38.00 元

版权所有 盗版必究 印装差错 负责调换

序（一）

生态城市和知识城市无疑是人类社会进入新世纪以来关于城市发展的重要议题。一方面，工业城市已经和正在对生态环境造成负面影响，地球生命支持系统剧烈退化，这导致了生物多样性的剧减、地球环境的污染和全球气候的变化。这种影响可能会持续相当长的时间，我们必须认真反思并采取积极的措施来影响这一进程，这也是城市得以优化发展、人类得以可持续发展的基础。另一方面，工业城市的时代行将结束，信息和知识在城市发展中的重要性日趋凸现，无论是发达国家，还是发展中国家，都毫无例外地受着知识经济深远并且日益强化的影响。种种迹象表明，这种影响将远远超过工业经济。在城市相关领域的发展过程中，人们开始意识到，由于所处的历史阶段特殊性是前所未有的，因此，需要有与之相匹配的发展理念革新。

本书吸纳生态城市和知识城市研究的既有成果，认为在知识经济与可持续发展的双重背景下，城市空间发展应该打破固有特征与惯性模式，换一种视角来探讨与之相适应的组织方式，这涉及多种选择与不同路径。本研究开创了城市规划学科又一个比较新颖的研究领域。同时，对于当下全球城市的发展模式规律来讲，本研究又具有较强的现实意义。本书的创新之处即在于此，它即将担负起一个崭新的具有里程碑意义的城市规划阶段开创性的理论的历史重任。

在一系列深入的理论和实证研究之后，该研究发现，知识经济与生态可持续发展的核心要求有内在关联性。这使得我们可以从生态学成熟的原则出发，去构建适应新生的知识经济内在要求的城市空间组织。本书认为，从人类社会进步和城市发展的历史逻辑看，知识与生态关联发展的城市一方面是知识城市的高级形式和必然趋势，另一方面又是生态城市从自然生态走向技术生态，并进一步走向知识生态的未来发展趋势。知识发展引导和支持人类生产生活方式发生变革，更加低碳、低能耗的生产生活方式有利于城市生态的改进和发展，良好的生态环境促进人的全面发展，作为知识主体的人的发展将推动知识进步、繁荣。如此，知识—生产生活方式—生态环境—人，形成相互支撑的互动循环发展模式。城市空间，包括自然和人工物质环境以及更高层次的非物质空间是人及其生产生活的载体，从而城市空间发展也成为知识与生态关联发展得以实现的必要前提。城市空间发展通过适应、满足人自身发展以及人类生产生活方式变革的要求，来实现知识与生态的关联；知识与生态关联发展的城市空间促进了人自身发展及其生产生活方式的创新。在知识与生态关联发展的视角下，城市以知识网络为中心进行功能组织，以生态网络为中心进行空间组织。知识网络与生态网络互扰共生。

总的来说,本研究实现了一系列颇有建树的研究成果:

首先,发现并验证了城市知识与生态关联发展的现象与趋势。通过对知识城市表征体系和生态城市表征体系的关联度进行直接对比分析和专家群决策评价分析,并对业界认可的22个知识城市的知识表征和生态表征的关联度进行SAS多元统计数理分析,验证并量化测度了城市知识与生态高关联发展的现象。

其次,建立了知识与生态互动的城市发展指标体系。以此指标体系为蓝本,在专家推荐的基础上作者选取得分较高的美国硅谷等6个高科技园区进行实证研究,总结了其空间发展的新特征,并进一步验证了城市空间的实际发展状况与知识生态城市发展指标体系推演的空间发展特征有较高契合度。

再者,构建了知识与生态互动的城市空间发展的理论框架。借鉴知识生态学DICE生态理论模型演绎建立的DICEF模型对知识与生态关联发展的城市空间表现出的新特征提供了系统的理论解释。

作为最重要的核心研究,本书指出知识与生态互动的城市空间发展与以往阶段的城市比较,将出现许多新的甚至革命性的变化。其在功能组织、空间结构、土地利用等方面都体现出新特征和新的发展趋势,传统的城市规划方式、规划原则等都需要相应变革。

空间是城市规划的主体领域,城市空间发展是特定历史时期复杂的经济与社会发展的投影和映射。该书所探讨的满足知识功能网络需求的、契合生态网络自组织规律并与其实现良性互动的、规划可控的城市空间发展原理是一种可行的优化发展途径,开辟了知识经济与生态可持续共生发展的研究之先河。在知识经济时代与可持续发展的背景下,我希望,本书的出版不仅有助于人们对城市空间发展本质的认识,而且更重要的意义在于,有助于城市规划工作者通过运用预测、设计、引导、调控、干预等一系列可控手段,达到空间优化与和谐发展的目标。

吴志雄

2013年3月

序 (二)

知识经济和生态可持续发展是当前时代人类社会尤其是城市发展的重要背景,对知识城市、生态城市的理论与实践研究成为国际关注的重要课题。城市空间是城市发展的基础载体,也是城市规划学科研究的本体领域。本书吸纳知识城市和生态城市既有的理论和实践成果,借鉴知识生态学方法论,立足城市空间发展,寻求知识和生态关联发展的可能性,揭示知识和生态关联发展的现象,阐释知识和生态关联发展的理论,提出知识和生态关联发展的规划原则和方法,并将此应用于案例城市,指导其实现知识和生态关联发展。

研究以解答三个关键问题为线索展开:一是初步判定并测度知识城市与生态城市关联发展的表象;二是证实城市空间表现出的知识表征与生态表征关联发展的现象并进行理论解释;三是探讨知识与生态关联视角下的城市空间发展。

针对第一个问题,本书首先对国内外有关描述知识城市与生态城市特征和标准的文献进行全面检索与梳理,罗列知识城市表征与生态城市表征。其次,根据指标的完备性、客观性、主成分性、独立性、可获得性、可测性、动态性与相对稳定性的综合选取原则,在去除重复性指标与语义模糊指标的基础上,分别确立知识城市与生态城市的核心表征指标体系。然后,对以上两个核心表征库依次采用直接对比和专家群决策评价的定性分析法与基于 SAS 统计分析系统的主成分和多元线性回归定量分析方法,寻找并建立其内在逻辑与关联度。在确立显著线性关联度的基础上,进一步应用模糊德尔菲法确定知识生态城市发展指标体系,并用全排列多边形图示指标法来构建知识和生态互动的量化模型。

针对第二个问题,本书的研究从实证和理论两个层面开展。实证研究方面,首先请多位专家参考本研究第一个问题的研究成果,分别推荐符合知识生态城市特征的 5 个城市并排序;其次,综合各位专家的推荐意见,选取权重最高的美国硅谷、新加坡纬壹科技城、英国剑桥科技园、法国索菲亚·安蒂波利斯科技园、中国台湾新竹科技园、韩国大德研究园 6 个科技园区进行深入的实证案例研究。案例研究证实了知识与生态关联发展的现象,同时也从实证视角梳理知识与生态关联发展的城市空间特征。理论研究方面,笔者首先对知识、生态、人与城市的关系进行了分析;其次,应用知识生态学方法论构建了城市功能体系和空间发展的 DICEF 范式。通过成熟理论的演绎,验证并深化实证研究与理论假设的成果;第三,探讨了城市规划干预城市空间自组织的理论方法。

针对第三个问题,本书将知识发展分为知识培育、知识传播、知识应用等几个环节,遵循 DICEF 模型的范式特征,探讨知识与生态两条脉络交错干扰下的

城市空间发展趋势与特征。研究聚焦在城市空间演进、土地利用、功能区划、空间布局、组织与结构等城市空间发展的主要范畴上，引导其在城市规划干预下走向和谐优化的局面。

本书的研究成果被应用于指导中新广州知识城的空间规划与建设，在中新广州知识城的城市空间布局结构、用地结构、土地混合开发、交通与空间发展、生态开敞空间发展、虚拟空间与实体空间互动发展等方面，一定程度上实现了知识与生态互动的空间优化发展的预期目标。



2013年3月

第 1 章 导论	1
1.1 研究缘起	1
1.1.1 知识城市发展挑战传统城市规划理论和方法	1
1.1.2 可持续发展背景下生态城市成为发展共识	2
1.1.3 滤镜交汇的理论思考与现实需要	2
1.2 研究目的和意义	3
1.3 研究范畴的界定	3
1.3.1 知识城市发展	3
1.3.2 知识城市空间发展	4
1.3.3 与生态关联的知识城市空间发展	4
1.4 研究方法和技术路线	5
1.4.1 研究方法	5
1.4.2 技术路线	5
第 2 章 基础理论和相关研究述评	8
2.1 知识城市相关研究述评	8
2.1.1 知识城市理论研究的进展	8
2.1.2 知识城市的内涵述评	10
2.1.3 知识城市的衡量标准及其主要特征	11
2.2 生态城市相关研究述评	14
2.2.1 生态城市理论研究的进展	14
2.2.2 生态城市的内涵述评	18
2.2.3 生态城市的衡量标准及其主要特征	20
2.3 知识生态学理论研究述评	23
2.4 城市空间发展理论述评	25
2.4.1 城市空间发展经典理论述评	26
2.4.2 知识经济时代的城市空间发展研究	30
2.5 空间的生态学理论研究述评	32

第3章 知识生态城市空间发展研究框架	36
3.1 研究概念	36
3.1.1 知识生态城市	36
3.1.2 知识与生态关联的城市空间发展	38
3.2 关键问题	39
3.2.1 知识与生态的关联发展与关联度	39
3.2.2 知识与生态关联发展的城市空间特征	40
3.2.3 知识与生态关联发展城市空间特征的理论解释与演绎	40
3.3 研究框架	41
第4章 知识城市与生态城市关联研究	43
4.1 知识城市与生态城市表征研究	43
4.1.1 知识城市表征研究	44
4.1.2 生态城市表征研究	53
4.2 知识城市与生态城市表征关联度定性分析	63
4.2.1 直接对比分析	63
4.2.2 专家群决策评价分析	64
4.3 知识城市与生态城市表征关联度定量分析	67
4.3.1 案例选取	67
4.3.2 表征指标量化赋值	68
4.3.3 SAS 多元统计分析	69
4.3.4 分析结果	74
第5章 知识生态城市发展指标体系构建	76
5.1 发展指标体系框架及评价方法	76
5.2 发展指标选取原则	77
5.3 发展指标的选取及体系构建	78
5.3.1 指标初选	78
5.3.2 指标筛选方法	81
5.3.3 指标筛选结果	83
5.4 知识生态城市的发展指标体系演绎的城市空间特征	85
5.5 本章辅证和附录	86
5.5.1 全排列多边形图示指标法的具体计算方法	86
5.5.2 模糊德尔菲法的具体计算方法	87

5.5.3	知识城市的空间特征梳理	89
5.5.4	生态城市的空间特征梳理	92
第6章	知识生态城市的实践探索	95
6.1	实证案例的选取	95
6.2	案例城市（园区）空间发展的主要特征	97
6.2.1	良好的生态环境成为城市发展的必要条件	97
6.2.2	知识创新与信息技术创造新的空间逻辑	98
6.2.3	城市功能空间由对立趋向融合	99
6.2.4	土地利用更加集约高效	101
6.2.5	空间结构更加开放、多维	102
6.3	案例城市（园区）与知识生态城市空间特征契合度研究	104
6.4	本章辅证和附录	106
6.4.1	美国硅谷	106
6.4.2	新加坡纬壹科技城	107
6.4.3	英国剑桥科技园	109
6.4.4	法国索菲亚·安蒂波利斯科技园	111
6.4.5	中国台湾新竹科技园	113
6.4.6	韩国大德研究园	114
第7章	建设知识生态城市的原理	115
7.1	知识、生态、人与城市	115
7.2	知识生态城市空间发展的生态学原理——DICEF 模型	120
7.2.1	种群分布	121
7.2.2	互动	122
7.2.3	竞争	122
7.2.4	演化	123
7.2.5	流动	124
7.3	知识生态城市空间发展的自组织和规划干预	125
第8章	知识生态城市空间发展研究	128
8.1	知识与生态关联视角下城市空间发展的背景	128
8.1.1	知识和创新成为重要的空间影响因子	128
8.1.2	自然环境因子转化为生态因子	128

8.1.3	交通与通讯因子发生转变	129
8.1.4	技术因子转化为信息技术因子	129
8.1.5	土地因子、劳动力因子相对弱化，资本因子仍然继续 发挥作用	130
8.1.6	空间影响因子矩阵变化	130
8.2	知识生态城市空间演化发展	131
8.2.1	城市多维度空间演化发展	132
8.2.2	城市功能空间演化发展	136
8.3	知识生态城市空间互动发展	138
8.3.1	城市多维度空间互动发展	139
8.3.2	城市功能空间互动发展	141
8.4	知识生态城市空间竞争发展	142
8.4.1	城市土地利用更加兼容混合	143
8.4.2	城市土地利用结构调整	146
8.5	知识生态城市空间分布发展	149
8.5.1	新的集聚与分散相结合的城市空间布局	150
8.5.2	弹性多中心的城市空间布局模式	152
8.6	知识生态城市空间流动发展	153
8.6.1	多维度网络化的城市空间组织	154
8.6.2	网络化多组团的城市空间结构	157
第9章	中新广州知识城空间发展研究	159
9.1	中新广州知识城概况	159
9.2	空间职能组织演化	161
9.3	用地分类、结构与布局：互动与分布	163
9.3.1	用地分类	163
9.3.2	用地结构	164
9.3.3	用地布局	165
9.4	混合兼容开发：互动与竞争	167
9.4.1	以商业服务为主导功能的混合开发单元	168
9.4.2	以居住为主导功能的混合开发单元	169
9.4.3	以产业为主导功能的混合开发单元	171
9.5	自然生态空间保护与发展：演化与竞争	174
9.5.1	对周边山体的保护和利用	175

9.5.2 对河流湿地的保护和利用	176
9.5.3 对生物保护的生态安全格局构建	176
9.6 虚拟空间与实体空间互动发展	177
9.7 本章辅证和附录：中新广州知识城土地利用规划图	182
附录 A 知识与生态核心表征专家调查问卷	183
附录 B 知识生态城市发展指标体系专家调查问卷	185
附录 C 知识与生态关联发展的案例城市选择	190
附录 D 案例城市知识表征与生态表征指标评值	192
参考文献	196

第 1 章 导 论

1.1 研究缘起

1.1.1 知识城市发展挑战传统城市规划理论和方法

21 世纪是知识经济^①的世纪。在知识经济时代，发生了一系列的社会转型：生产方式、经济结构的变化；工作、生活方式的变化；人际交流、传播媒介的变化；人们生活目标的变化；人与人之间关系的变化，等等。在知识经济时代，以知识为基础的知识城市（创意城市、泛生态城市、智能城市等）迅速发展并显得日益重要。在这类城市中，知识不仅是经济发展的中心要素，更是社会空间发展的重要元素（Tan Yigitcanlar 和 Velibeyoglu, 2008）。以知识和信息的生产、分配和使用为突出特征的知识经济也必将对城市空间发展产生十分深远的影响，无论是城市生产要素及其资源优化配置方式，还是城市功能，都将发生深刻变化。从城市社会学、经济地理学到城市规划学，学者们都在思考知识对城市发展的重要影响与挑战。

关于知识城市的概念、特征、评价体系等都已有了丰硕的研究成果，但是作为知识城市的空间载体，知识城市空间要素及其规划方式的研究仍处于探索阶段。传统的规划方式已经明显不适用于知识城市（Tan Yigitcanlar, 2010），不同的国家以不同的设计、管理和技术来打造知识城市。可以这样讲，知识与信息网络渗透式的人类活动在多维空间的进行不仅增加了人们对空间研究的难度，也提出了一些新的研究课题。而且，由于研究的空间对象及其构成要素发生了很大变化，知识经济时代的城市空间发展研究在方法与内容上与传统的城市规划理论方法有很大的不同。这需要进一步立足知识城市发展的实践，借鉴和吸收人类已有的文明成果，开拓思维、深入研究。

同时也应关注的是，知识城市的概念一提出，就被视为 21 世纪城市可持续发展的一种全新理念（E100 圆桌会议，2004），其内涵、标准、发展模式都体现出可持续发展的生态思想。纵观世界上发展较好的公认的知识城市：美国硅谷、新加坡纬壹科技城、英国剑桥科技园、法国索菲亚·安蒂波利斯科技园等，无一不对生态理念极其重视。

① 本书所指的知识经济时代，与信息时代、信息社会虽各有侧重，但内涵相通。

1.1.2 可持续发展背景下生态城市成为发展共识

21 世纪也是生态的世纪。伴随着全球城市化的推进,人类在过去的 100 年中对自然资源的消耗已达到人类历史上空前的水平。生态问题已成了涵盖整个城乡系统的区域问题乃至全球问题。

在城市发展的各个时期,人类都没有停止过对生态城市的探讨。老子的《道德经》、柏拉图的《理想国》、摩尔的《乌托邦》、康帕内拉的《太阳城》可以看做是农业时代朴素生态城市的雏形。20 世纪 60 年代以来,伴随着环境危机和工业时代的困境兴起了生态革命,人类对传统工业城市进行反思,生态城市的生态不再是纯自然的生态,而是自然、社会、经济复合共生的城市生态,它包括了人与自然的协调关系和人与社会生产、人与人的协调关系。随着知识经济的加速到来,人类进入了人与自然和谐的生态文明新时期,吴志强教授提出“人与自然和谐”的生态城市概念,人工环境不应站在自然环境的对立面,而是整个自然系统中的一部分。城市不仅要最大可能地减少消费资源和能源,更应该成为自然资源和能源生产以及再生产的场所。对待自然,不再是被动的保护性行为,而是更为积极的创造性行为,开发自然生态环境中潜藏的物质精神财富。总之,在不同的城市发展阶段,生态城市体现出不同的内涵和范式。21 世纪城市可持续发展的一种全新理念——“知识城市”的出现,引发了笔者对知识经济时代生态城市范式的探索。

德国汉堡—哈尔堡港、韩国仁川生态城、中新天津生态城、唐山曹妃甸生态城等一批生态城市的先锋们开始了 21 世纪生态城市建设的探索,这类新城除了注重生态体系建设,也重视高科技研发、培养知识要素,营造具有与知识经济和信息化社会相适应的高效工作环境,也是其核心目标。

1.1.3 滤镜交汇的理论思考与现实需要

21 世纪又是生态学^①的世纪。生态学为各学科的广泛结合提供了一个解决一切与生命现象有关问题的共同研究平台,各学科发展的生态学化趋势日趋明显,

① 生态学就是人与自然界(生物圈)相互关系的科学,是包括人类在内的自然科学,包括自然界在内的人文科学。生态学和生态系统的理论使人们开始从把人类作为环境外界因素向把人类作为环境内部因素转变,这一转变使我们对城市的看法也发生了根本的转变。首先,城市的物质环境不再是一种使用功能的分区,而是人类生活特定环境与社会所形成的自然生态系统。其次,城市的整体也是一种人类生态系统,人类活动与空间环境之间是一个不可分割的有机体,人口流、物质流、能量流、信息流、资本流、技术流等与产业、设施、资源、空间、环境等都是相互联系的完整系统。第三,城市与周围腹地、城市与城市之间也存在着一种生态系统关系,这种关系不像传统城市分析中认为的那样是相互孤立或机械地按等级大小排列的关系。每一个城镇都是一个有生命的有机体,就像自然界一样,存在食物链、营养级和生存环境,城市也有诞生、成长、衰老和死亡的生存条件。

城市生态学就是一门运用生态学原理来研究城市的年轻学科。

城市空间发展理论研究的是与一定经济社会发展规律相适应的城市空间，力求解决一定时期经济社会所面临的突出矛盾，具有明显的时代性和阶段性。任何脱离经济社会发展建构的城市空间发展理论，只能成为空中楼阁。知识经济时代的到来对城市空间发展理论提出了新的要求，城市生态学的系统思想和研究方法为空间发展研究提供了重要的理论基础和研究途径。因而，将知识经济、生态与城市空间发展问题结合起来进行深入系统的研究，建构与知识经济时代相适应的城市空间发展理论是可行而且必要的。

“中新广州知识城”是新加坡政府在中国投资的继“苏州工业园”和“天津生态城”之后的第三代新型综合性园区，这一项目被定位为推动广东省产业升级与发展的制高点。根据广州区域的生态格局分析，中新广州知识城处于广州市的生态敏感区，是广州区域山水背景与城市绿心的衔接地带，位于北部生态通道的关键节点，也是区域重要的生态廊道，对资源的保护和景观结构的稳定具有重要的意义。作为广州生态廊道的关键点和广州知识经济飞跃的起搏器，客观要求在生态原则的指导下，实现知识管理、组织、流动的最优化设置。因此，中新广州知识城具有颠覆过去陈旧的城市概念，建设成为一座以知识经济为核心、充满活力与生态友好的新型城区的客观条件和要求，它也将建设成广东产业升级和生态可持续发展的共同典范。

1.2 研究目的和意义

本书研究的主要目的和意义：

第一，探索作为当前时代背景下两个发展潮流的知识城市和生态城市融合发展的可能性和必要性。

第二，寻求、构建知识和生态关联视角下的城市空间发展的理论解释。

第三，研究适应知识和生态关联发展的城市空间规划原则和方法。

第四，指导中新广州知识城规划建设良性发展。

1.3 研究范畴的界定

研究知识与生态关联视角下的城市空间发展，可以从三个层面进行解读。

1.3.1 知识城市发展

“知识城市”是20世纪90年代在发达国家城市转型、复兴中诞生的一种城市可持续发展的最新理论，是西方社会对工业化、城市化过程中出现问题的一种历史反思，其宗旨是要通过充分利用现有城市的社会、经济、文化资源，实施以“知识为基础发展”（Knowledge-based development, KBD）战略，加速城市经济、政治、文化、社会空间结构的转型，以实现城市的科学发展和可持续发展，提升

城市参与全球循环的核心竞争力。以知识为基础的城市发展是一种新型的发展模式，它能为 21 世纪的城市带来经济的繁荣、社会空间的稳定和生态系统的健康。近年来，以知识为基础的城市发展背景下的后现代社会生产和空间重构已成为城市规划的重要关注点。

1.3.2 知识城市空间发展

城市空间发展是城市发展要素在空间范围内的分布和连接状态，是城市经济社会存在和发展的空间形式。适应以知识为基础城市发展的城市空间是知识城市得以形成和发展的根本载体。

本书所要讨论的城市空间限定为城市或者区域聚落的物质空间，包含与其相关群落的空间理念、意义及其各种活动的空间属性在地域空间上的呈现。本书强调研讨对象为城市物质空间，它区别于城市社会空间、城市经济空间、城市政治空间等其他研究，但同时也强调，城市物质空间的研究包含空间的多种属性，以及这些不同属性之间的相互影响。

本研究将知识城市空间发展解释为：在知识经济时代背景的内外发展动力作用下，城市空间的推进和演化。包括城市平面用地规模区域的扩大和垂直方向上向空中和地下的伸展，空间要素的增值以及城市空间结构的形成和转化等内容，是城市空间在地域上的整体性、在功能上的综合性、在动力上的内生性的发展。

1.3.3 与生态关联的知识城市空间发展

自然生态环境是城市空间发展的本底，生态学是考察城市空间发展的重要方法。相对工业城市而言，以知识为基础的发展模式决定了知识城市具备建设高产出低能耗生态城市的条件，同时以人为主体的发展模式更要求按照生态学原理规划城市空间。考察知识城市、生态城市理论和实践发展以及知识生态学的研究成果，本书对知识城市空间发展与生态的关联研究着重于两个范畴：第一，城市空间发展的过程和现象虽然非常复杂、多变，但它仍有隐藏的秩序和生长的规律，生态学的原理即是其一；第二，以生态学的原则方法管理知识活动，引导知识城市空间的形成和发展是可行和必要的。

另外，还需要指出的是，本书的研究缘起于对中新广州知识城规划与建设的探索，研究所选择的实证案例、研究范畴与研究对象也都以其为基础范本要素。即研究范畴界定为中观层面的高科技园区或者知识与创新产业新城，它们可能毗邻或者隶属于知识经济高度发展的大城市或者全球城市（如伦敦、东京、巴塞罗那、上海等）。

1.4 研究方法和技术路线

1.4.1 研究方法

研究方法主要有五种。

(1) 关联分析法

对关联度的感知、研究与多维分析是本书的基础研究，也是知识与生态关联视角的城市空间核心理论研究的立论关键。本书在全面收集、梳理国内外相关文献检索整理出来的知识城市和生态城市表征的基础上，通过直接分析、专家群决策分析、主成分分析法和多元线性回归法定量分析，确立了知识与生态高关联度的城市发展脉络。

(2) 实证分析法

通过研究国内外知识城市、生态城市的典型案例，以及已经具有知识生态城市雏形的相关案例城市的规律、现象和特点，为本书提供实证参考和构建核心理论的佐证。

(3) 原型法

所谓原型是指对事物内在机制及其外部关系高度凝练直观的抽象和概括。本书通过提炼知识城市与生态城市的核心表征指标，代替知识城市与生态城市纷繁复杂的现象与特征，使关联基础研究得以顺利进行。将城市空间发展概括为基于 DICEF 范式的演化、竞争、互动、分布、流动发展，使知识生态城市的空间发展这个复杂问题可以清晰地开展理论演绎。

(4) 归纳演绎法

通过对知识城市与生态城市的表征，对其内涵、空间特征的归纳和演绎，以及对作为方法论的知识生态学理论的解读与演绎，提炼出知识与生态关联发展的城市的概念框架和空间要求。

(5) 动态研究与静态研究相结合的方法

从城市发展历史看，对城市空间发展的研究是一个动态的、与时俱进的发展过程。由于影响城市空间发展的时代背景、社会、经济和生态变量总是在不断变化，只有采用动态分析方法才能把握变化的特征与发展趋势，客观地揭示空间内在的联系。同时，在一定的发展阶段，比如 21 世纪知识经济和可持续发展的时代，城市空间的发展和演进又会具有稳定的阶段性特征。因此，相对静态地分析一定时期的空间发展规律也是十分必要的。

1.4.2 技术路线

本研究的核心问题可以概括为：在知识与生态关联发展的视角下，城市空间的发展体现出哪些特征？如何解释这些特征，并对此类的城市空间发展进行合理