

- “十五” 国家重点图书
- 河北省自然科学基金资助项目
- 河北省教育厅学术著作出版基金资助

技术创新扩散 理论与模型

THEORY AND MODEL OF
TECHNOLOGICAL INNOVATION DIFFUSION

● 康凯 著

 天津大学出版社
TIANJIN UNIVERSITY PRESS

“十五”国家重点图书

河北省自然科学基金资助项目(项目编号:699009)

河北省教育厅学术著作出版基金资助

技术创新扩散 理论与模型

康 凯 著



天津大学出版社

TIANJIN UNIVERSITY PRESS

内 容 提 要

本书在继承国内外有关技术创新扩散研究成果的基础上,把时空统一观、系统演化观纳入了技术创新扩散研究框架,对技术创新扩散理论与模型进行了系统研究。主要内容包括:①在透视技术创新微观采用行为基础上,探讨了技术创新扩散系统演化过程;②介绍了技术创新扩散的“顺序性”、“依次继起性”、“延续性”以及技术创新扩散的时间展开规律与模型;③阐述了非均质空间技术创新扩散的分布规律与模型;④研究了技术创新扩散的时空展开规律与模型。

本书从新的视角阐述了技术创新扩散的时间、空间、时空展开规律,探讨了技术创新扩散的可控要素集,为国家和地区制定科技规划与政策提供了有力的理论依据。

本书在理论上注重科学性,在结构上突出系统性,在方法上强调先进性,适合科技管理决策者、技术创新与扩散的研究者、经济技术管理人员及高等院校的广大师生阅读和参考。

图书在版编目(CIP)数据

技术创新扩散理论与模型/康凯著. —天津:天津大学出版社,2004.6

ISBN -7-5618-1944-7

I .技… II .康… III .①技术革新—系统模型—研究②技术推广—系统模型—研究 IV .F062.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 048149 号

出版发行 天津大学出版社
出 版 人 杨风和
地 址 天津市卫津路 92 号天津大学内(邮编:300072)
网 址 www.tjup.com
电 话 发行部:022-27403647 邮购部:022-27402742
印 刷 天津市宝坻区第二印刷厂
经 销 全国各地新华书店
开 本 148mm × 210mm
印 张 7.875
字 数 227 千
版 次 2004 年 6 月第 1 版
印 次 2004 年 6 月第 1 次
印 数 1 - 2 000
定 价 15.00 元

前 言

技术创新扩散是技术创新研究的一个重要领域,是广义技术创新的后续子过程。一般来说,一项技术创新(狭义)本身对经济的影响和社会生产力的提高具有较大的局限性。只有借助扩散,它的潜在经济效益才能最大限度地发挥出来。随着我国市场经济日趋完善,特别是知识经济时代的到来,如何加快技术创新扩散,从而实现知识的创造和转化,以及知识转化效用的放大,已经成为人们关注的焦点。本书作者基于河北省自然科学基金项目《技术创新扩散理论与数学模型研究》(项目编号 699009),用四年多的时间,系统研究了技术创新扩散问题,并在此基础上完成了这一著作,试图对技术创新扩散研究做一有益的探索。

本书在继承国内外有关技术创新扩散研究成果的基础上,把时空统一观、系统演化观纳入技术创新扩散的研究框架,并对技术创新扩散理论与模型进行了系统研究。

(1)在对已有技术创新扩散理论与模型系统分析与评价的基础上,进一步界定技术创新扩散的概念和分析单元,确定了以时空统一观、系统演化观为基础的技术创新扩散研究框架。

(2)运用多阶段择时博弈方法研究采用行为与时机、采用者的数量、采用效用的相互影响关系,以及采用者采用时机选择过程与一般机理,建立了技术创新采用决策的动态模型,为技术创新扩散研究奠定了微观基础。

(3)定义了技术创新扩散的时空内涵与技术创新扩散演化系统;从系统论、演化论角度研究了技术创新扩散“微观上的扩散,宏观上的聚集”的演化过程和技术创新扩散的时空展开机理。

(4)定义了技术创新时间扩散内涵的两种基本形式:一是扩散时间的一维性或顺序性,它从客观上要求技术创新的各个潜在采用者在采

用过程中把握最佳时机；二是扩散时间的这种顺序性，客观上要求技术创新的潜在采用者在采用决策和实施过程中保持先后有序，并以此为基础，进一步研究了技术创新扩散系统的状态交替序列在扩散运动中的“依次继起”规律与技术创新扩散的时间展开模型。

(5)在地理空间基础上定义了扩散域元、扩散空间，以扩散空间非均质理论和扩散介质随机游动理论与方法，研究了技术创新空间扩散的规律与模型，进一步深化了对技术创新扩散的空间分布规律的理解与认识。

(6)拓展传统“空间”的概念，基于“属性空间”建立了质量空间的概念，以采用者综合质量的非均质性描述扩散环境的非均质性，研究了技术创新扩散的时空统一规律与模型。

(7)提出了扩散域元综合质量、企业综合质量的概念，并以此来表征扩散环境的非均质性。这不仅可以很好的解释技术创新扩散在空间上、时空上不均衡展开的形成机理，还可以定义影响技术创新扩散可控要素集，为国家、区域制定科技规划与政策提供理论依据。

在本书的研究、撰写过程中，作者得到了张金锁教授、王云峰教授的大力支持和悉心指导，曾与他们就有关观点进行过多次交流和探讨，汲取了宝贵意见和建议；同时，得到了课题组成员胡宝民、苏建旭、张会云、张志颖、邢静、王丽丽等同志的大力协助，作者表示深深的谢意。另外，张志颖老师在本书的写作过程中，承担了大量文印工作。没有她的劳动，本书可能要推迟很长时间才能问世。本书的出版还得到了河北省教育厅学术著作出版基金的资助，在此一并表示感谢。

本书作为理论探讨性的著作，还存在着需要进一步研究探讨的问题或缺点错误，欢迎各位专家、学者和广大读者提出建议，并给予指正。

作者

2003年12月

目 录

第一章 绪 论	(1)
1.1 问题的提出	(1)
1.2 本书研究的主要问题	(3)
1.2.1 技术创新微观采用行为透析	(3)
1.2.2 技术创新扩散系统演化过程辨识	(4)
1.2.3 技术创新扩散的顺序性、依次继起性和延续性	(4)
1.2.4 扩散环境非均质性对技术创新扩散分布形式的影 响	(5)
1.2.5 技术创新本质属性对技术创新扩散时间演化规律 与空间分布规律的作用	(5)
1.2.6 研究技术创新扩散的新视角——质量空间	(6)
1.3 本书的理论基础与研究方法	(6)
1.3.1 理论基础	(7)
1.3.2 研究方法与内容结构	(12)
第二章 技术创新扩散研究回顾	(15)
2.1 有关技术创新扩散的若干释义	(15)
2.1.1 技术创新与技术创新扩散	(15)
2.1.2 技术创新扩散的若干释义	(16)
2.1.3 技术创新扩散与技术扩散	(18)
2.2 技术创新扩散理论的起源与发展	(19)
2.2.1 熊彼特与创新理论	(19)
2.2.2 技术创新扩散与技术创新理论的发展	(19)
2.2.3 技术创新扩散研究的主要内容	(23)

2.3 技术创新扩散时间展开规律与模型	(23)
2.3.1 技术创新时间扩散理论及研究方法	(23)
2.3.2 技术创新扩散时间展开模型	(32)
2.3.3 技术创新扩散时间展开实证研究	(41)
2.4 技术创新扩散空间展开规律与模型	(44)
2.4.1 技术创新扩散空间展开理论	(44)
2.4.2 技术创新扩散空间展开模型	(48)
2.5 技术创新扩散时空展开规律与模型	(52)
2.5.1 技术创新扩散时空展开理论	(52)
2.5.2 技术创新扩散时空展开模型	(55)
2.6 小结	(60)
第三章 技术创新扩散的基本概念	(62)
3.1 技术创新扩散概念的界定	(62)
3.1.1 技术创新扩散的概念	(62)
3.1.2 技术创新扩散的分析单元	(63)
3.1.3 技术创新扩散的度量	(65)
3.2 扩散时空的界定	(66)
3.2.1 扩散时间	(67)
3.2.2 扩散空间	(68)
3.2.3 扩散时空的特性	(77)
3.3 小结	(79)
第四章 技术创新扩散系统	(80)
4.1 技术创新扩散系统的构成	(80)
4.1.1 扩散客体	(80)
4.1.2 扩散源	(81)
4.1.3 扩散汇	(81)
4.1.4 扩散内环境	(82)
4.1.5 层次	(83)

4.2	技术创新扩散系统的特征	(84)
4.2.1	时空完备性	(84)
4.2.2	有势性	(84)
4.2.3	非线性动态演化性	(85)
4.3	技术创新扩散系统演化的基础	(85)
4.3.1	空间相互作用是技术创新扩散的必要条件	(85)
4.3.2	技术创新的本质属性影响技术创新扩散程度	(86)
4.3.3	企业综合质量决定了潜在采用企业与技术创新的相容性	(86)
4.4	技术创新扩散系统演化的形式化模型	(87)
4.4.1	技术创新扩散系统空间演化的形式化模型	(87)
4.4.2	技术创新扩散系统时空演化的形式化模型	(90)
4.5	技术创新扩散系统的时空演化过程	(94)
4.5.1	传播系统的功能、主体、动力与能力	(96)
4.5.2	搜寻系统的功能、主体、动力与能力	(97)
4.5.3	选择系统的功能、主体、动力与能力	(98)
4.5.4	学习系统的功能、主体、动力与能力	(99)
4.5.5	四个系统的相互作用关系与系统演化	(100)
4.6	小结	(101)
第五章	技术创新扩散的时空展开机理	(103)
5.1	企业采用技术创新的经济学解释	(103)
5.1.1	创新的经济价值	(103)
5.1.2	企业采用技术创新的策略选择	(104)
5.2	技术创新扩散的微观基础——企业采用行为	(107)
5.2.1	企业采用行为是技术创新扩散的微观基础	(107)
5.2.2	企业采用创新的一般过程	(107)
5.2.3	企业采用行为的博弈分析	(109)
5.2.4	技术创新扩散过程的时空展开机制	(120)

5.3 技术创新扩散的影响因素	(121)
5.3.1 影响技术创新扩散的环境因素	(122)
5.3.2 影响技术创新扩散的企业内部条件	(127)
5.3.3 技术创新属性对其扩散的影响	(130)
5.4 小结	(131)
第六章 技术创新扩散的时间展开模型	(132)
6.1 单元技术创新扩散系统随机演化模型	(132)
6.1.1 建立随机模型的目的与方法	(132)
6.1.2 扩散系统随时间演化的过程	(133)
6.1.3 技术创新扩散随时间的随机演化模型	(135)
6.2 多元技术创新扩散随时间展开模型	(140)
6.2.1 竞争性技术创新扩散系统时间展开模型	(140)
6.2.2 互补性技术创新扩散系统演化模型	(151)
6.3 小结	(168)
第七章 技术创新扩散的空间展开模型	(169)
7.1 技术创新扩散的空间效应与表现类型	(169)
7.1.1 技术创新扩散的空间效应	(169)
7.1.2 空间扩散的表现类型	(170)
7.2 技术创新空间扩散模型原理与模型设置	(172)
7.3 非均质空间各向同性扩散方程	(175)
7.4 非均质空间各向异性扩散方程	(178)
7.4.1 扩散轴正交时的各向异性空间扩散方程	(179)
7.4.2 扩散轴非正交时的各向异性空间扩散方程	(179)
7.5 多源作用下的扩散方程	(181)
7.6 模型中函数形式、参数估计及计算过程的探讨	(183)
7.6.1 域元质量的估算	(183)
7.6.2 对函数 $M(m)$ 的讨论	(183)
7.6.3 高斯余函数的数值计算	(184)

7.6.4	关于概率方程应用的说明	(184)
7.7	等扩散概率曲线的空间模拟	(184)
7.7.1	扩展扩散的空间模拟	(184)
7.7.2	等级扩散的空间模拟	(187)
7.7.3	轴向扩散和多源扩散的空间模拟	(189)
7.7.4	对等扩散概率曲线的几点说明	(190)
7.8	小结	(191)
第八章	技术创新扩散的时空展开模型	(192)
8.1	建模基本原理——马尔科夫过程	(192)
8.2	单元技术创新扩散时空展开模型	(194)
8.2.1	建模基本假设	(194)
8.2.2	模型构造	(195)
8.2.3	模型中有关函数形式的探讨	(197)
8.3	多元技术创新扩散时空选择行为模型	(200)
8.3.1	多元技术创新扩散的选择理论	(200)
8.3.2	多元技术创新扩散的选择模型	(201)
8.3.3	多元技术创新扩散选择模型的动态性——时变性	(202)
8.3.4	技术创新扩散时空选择概率分布	(203)
8.4	技术创新时空扩散模型的计算机模拟	(204)
8.4.1	技术创新扩散率曲线的计算机模拟	(204)
8.4.2	技术创新扩散空间扩展概率曲线的计算机模拟	(205)
8.4.3	技术创新时空扩散概率曲线	(206)
8.5	小结	(207)
第九章	促进技术创新扩散的对策	(208)
9.1	提高企业采用创新环境质量的对策	(208)
9.1.1	加速技术创新扩散,制定促进扩散政策	(208)
9.1.2	改善信息环境	(209)

9.1.3	提高中介水平	(210)
9.1.4	完善技术创新扩散的社会支撑条件	(211)
9.2	提高采用企业质量的对策	(211)
9.2.1	提高企业员工的素质	(212)
9.2.2	改善企业资源配置状况	(212)
9.2.3	提高企业研发水平	(214)
9.2.4	积极推动企业信息化建设	(214)
9.2.5	注重引进技术的整体性和消化吸收	(215)
9.3	小结	(215)
第十章	总结与展望	(216)
10.1	总结	(216)
10.2	展望	(218)
附录 1	技术创新时空扩散质量空间的构造	(219)
1.	企业综合质量的确定	(219)
2.	质量函数的确定	(223)
3.	构造扩散的质量空间	(224)
附录 2	关于 7.2 节中偏微分方程的求解	(226)
参考文献	(228)

第一章 绪 论

1.1 问题的提出

在技术创新理论中,技术创新扩散是一个重要的研究领域。技术创新扩散是技术创新的“累积”效应,是宏观技术水平递进与国民经济增长的源泉。自 20 世纪 80 年代中期以来,技术创新问题越来越受到我国政府有关部门、学术界和实践界的重视,技术创新在现代经济增长和发展中所扮演的重要角色,已为人们普遍认同。然而一般来说,一项技术创新本身对经济的影响和社会生产力的提高存在较大的局限性。只有借助于扩散,一项技术创新的潜在经济效益才能最大限度地发挥出来。因此,从某种意义上讲,技术创新扩散比技术创新本身更重要。

国外对技术创新扩散的研究,可以追溯到 20 世纪初熊彼特(Schumpeter J A., 1883—1950)创立的创新理论中的“模仿”(imitation)。但是对技术创新扩散广泛而深入的研究,是在 20 世纪 50 年代后随着对技术创新理论的深入探讨而发展起来的。1987 年以后,我国一些学者和刊物才开始陆续介绍国外技术创新扩散的一部分研究成果。这期间取得了一些成绩,特别是大连理工大学武春友教授等,在国家自然科学基金以及大连市委市政府的支持下,出版了我国第一部技术创新扩散专著——《技术创新扩散》^[1]。

总结国内外技术创新扩散研究成果,可以作出总体评价:①技术创新扩散研究相对于技术创新研究而言,无论是在国外,还是在国内基础都比较薄弱,积极开展技术创新扩散研究具有重要理论意义和现实价值;②尽管对技术创新扩散研究具有相当长的历史,积累了大量的研究成果,但是,无论是在认识层面上(关于技术创新扩散的一般过程、特征、机制、规律和影响因素的研究),还是在操作优化层面上(关于影响、改善和促进技术创新扩散过程的途径及政策措施,实现扩散过程在一

定程度上的控制和优化的研究),都仍有许多工作需要深入探讨。特别是在操作层面上,基本上还处于经验的、直觉的阶段,还没有形成系统化的理论,定量研究更是处于空白;即使在认识层面上,虽然已取得了大量研究成果,但人们“并不觉得已经掌握了扩散机制”^[2]。以往扩散模型中这样或那样的假定,“牺牲”了技术创新扩散的复杂性和多样性,使得其扩散模型的现实意义大打折扣。

造成这种情况的原因主要有两方面。

(1)技术创新扩散问题的复杂性,给人们认识和控制扩散过程带来了巨大的困难。技术创新扩散过程涉及众多动态的不确定因素,且系统各因素之间、扩散系统与扩散环境之间存在着错综复杂的关联、互动、反馈、自组织、演化等效应,本质上属于复杂的非线性系统。

(2)以往的研究所采用的研究方法存在较大的局限性,不能充分包容和反映扩散中的各种非线性效应关系;在宏观分析上,只考虑已采用企业总数或总体扩散率随时间变化的动态统计特性,而舍弃了扩散的时间、空间统一性,企图用一个简单的时间过程方程来包罗复杂的扩散过程;在微观分析上,只考虑少数几个影响因素,试图用简约的因果关系模型来认识和描述事实上很复杂的企业采用行为;在扩散系统与扩散环境的关系上,要么假定扩散环境不变,要么假定扩散环境的变化只与外部因素有关,而与扩散系统的内生变量无关;在企业采用行为分析上,对不同潜在采用者及其采用行为之间千丝万缕的联系,或者假定各潜在采用者具有完全的“理性”,或者假定完全按自我的判断和最优化准则决策,而舍弃他们之间的相互联系和制约,等等。这样处理虽然使得扩散模型很简洁,但难以如实反映扩散内在的、本质的机制和规律,难以满足对扩散过程进行预测、控制和优化的应用需要。技术创新扩散是技术创新领域研究的一个重要理论问题,需要从理论与实证两方面进一步研究,以期能较完善地解释技术创新扩散的规律,提供操作性较强的研究和应用工具,进而为企业技术创新成果的采用、国家和地区科技政策的制定提供科学有力的理论参考。



1.2 本书研究的主要问题

1.2.1 技术创新微观采用行为透析

技术创新扩散表现为“微观上的扩散,宏观上的聚集”^[3]。微观是宏观的基础,宏观是微观集体行为的表现。宏观上技术创新扩散过程是微观上各采用者采用技术创新的过程以及他们之间相互作用的非线性映射。

对技术创新扩散的考察有两种不同分析传统:①直接从宏观上考察扩散随时间的演化过程;②先从微观上考察各采用者采用创新的情况,然后考察其集体效应。微观分析是分析采用者采用行为,各影响因素通过影响采用者采用行为而影响扩散模式;而宏观分析则是各影响因素直接影响扩散展开的时空模式。微观分析传统以采用者采用行为作为创新扩散的微观基础,而宏观分析似乎不需要这个“基础”^[4]。但是不需要不等于不存在。事实上,技术创新正是因为有采用者采用才得以扩散;一旦没有新的采用者采用了,它的“扩散生命周期”也就终止了。采用者的采用行为是扩散过程中最重要、最具决定意义的过程,是技术创新得以扩散的前提。因此,采用者的采用行为是技术创新扩散的微观基础。技术创新扩散的时空展开模式不过是各潜在采用者采用行为的集体效应。

采用者因何决策采用创新,从而使创新得以传播、扩散;采用者确定采用的时间是否可能涉及“一窝蜂”(所有采用者几乎同时采用);或者在采用者之间“拉开采用空间”,这是研究技术创新扩散机理需解决的首要问题。本书认为,首先,技术创新扩散是一个渐进过程,各采用者采用技术创新之间有一定的时间间隔,采用技术创新的风险及其所带来的竞争优势随时间的推移而减少,由于创新的采用者并不唯一,其他采用者的采用行为与时机、采用者的数量、采用效用等,都会影响到采用者采用时机选择。因此,采用决策过程实际上是一个“择时博弈”问题,或称“期待博弈”问题。第二,采用技术创新的决策行为是对创

新效用的综合评价过程。技术创新本身的不确定性,导致了采用者采用创新的风险性。因此,采用技术创新的决策是一个风险型决策问题。本书第五章以上述观点为基础,详细研究了技术创新扩散的微观基础。

1.2.2 技术创新扩散系统演化过程辨识

技术创新扩散是技术创新随着时间和空间的变化而不断伸展、演变、扩大应用范围的过程。它是一个以扩散的行为参与者为基础,以社会经济文化环境为支撑,以技术势差为动力,以信息、物资的流通为条件,同时涉及技术、经济、社会、企业、信息、人文等众多因素的复杂系统。所有影响创新扩散的因素之间又是相互关联、相互作用的,所有这些因素的特征以及它们之间的相互作用共同决定着扩散的展开模式,同时扩散过程的进展反过来又影响各因素的动态变化及相互关系。因此,技术创新扩散过程是扩散主体与扩散各影响因素之间、扩散各影响因素之间、扩散过程与扩散环境之间相互关联、相互作用、互塑共生、互动演化的动态图景。

技术创新扩散是由许多相互关联、相互作用的因素所组成的复杂系统,即所谓的技术创新扩散系统。这样就不致把许多不可控因素简单地当作外生因素来对待,而是要把它们吸收进来,用来解释扩散过程,同时它们自身的变化也不同程度地由扩散过程来解释。本书第四章详细研究了技术创新扩散系统的演化过程。

1.2.3 技术创新扩散的顺序性、依次继起性和延续性

“秩效应”是指由于企业具有不同的内部特征(如企业规模、采用创新的预期收益等),各自“偏爱”的采用时机不同;“序效应”指企业采用新技术的收益水平与它在整个采用序列中的“位次”有关,一般“位次”越靠前,收益水平越高。技术创新时间扩散的内涵主要有两种基本形式:①扩散时间的一维性或顺序性,它从客观上要求技术创新的各个潜在采用者在采用过程中把握最佳时机;②扩散时间的这种顺序性,客观上要求技术创新的潜在采用者在采用决策和实施过程中保持先后有序。这样两种先后有序使技术创新扩散系统一定状态的交替序列在扩

散运动中“依次继起”。

随着创新的采用者总数不断上升,从宏观上看,所有采用者对创新的认识越来越深刻,以至于产生渐进性创新采用,产生新一轮的创新扩散……这一过程促使技术创新扩散系统由低级向高级、由简单到复杂的状态演化,即技术创新扩散存在扩散系统自身状态的交替序列,这种状态交替序列是一切物质形态的状态交替过程所普遍共有的,即延续性。本书第六章以此为基础,详细研究了技术创新扩散的时间展开规律与模型。

1.2.4 扩散环境非均质性对技术创新扩散分布形式的影响

技术创新扩散是一个技术创新与扩散环境相互影响、相互作用的互动演化过程。在这一过程中,技术创新的本质属性决定了技术创新扩散的程度与周期;扩散环境与技术创新的匹配程度决定了技术创新的适应程度和支撑能力;技术创新扩散环境的非均质性影响并规定了技术创新扩散的分布形式与规律。本书第七章以扩散域元作为扩散环境的最小空间分析单元,研究了空间的非均质性对技术创新采用行为的影响,以及由此导致的技术创新扩散的非均衡展开规律与分布形式;运用扩散介质随机游动理论与方法构建了各向同性、各向异性空间扩散模型。

1.2.5 技术创新本质属性对技术创新扩散时间演化规律与空间分布规律的作用

一项技术创新之所以能够“自动”地传播、推广、扩散开来,根本原因在于它具有区别于或优于在用技术或其他替代技术的内在特性,包括技术上和经济上的优势。在技术上主要表现为创新技术的新颖性、先进性、适用性;在经济上则主要表现为技术创新能够给采用者带来更多的利润和发展机会。此外,不同的技术创新所产生的不确定性程度也是不同的,比如渐进性创新的不确定性远远小于根本性创新的不确定性。所有这些都归结为技术创新的本质属性。

技术创新本质属性与环境的非均质性影响并规定了技术创新扩散

的时间演化规律与空间分布规律。本书第四章、第五章、第八章拓展了传统“空间”的概念,引入“质量空间”的概念,以采用者综合质量的非均质性描述扩散环境的非均质性,研究了技术创新扩散的时空展开规律与模型。

1.2.6 研究技术创新扩散的新视角——质量空间

技术创新时空扩散系统中的潜在采用者都具有一定水平的综合质量,并按照综合质量的大小依次排列,形成质量空间^[5]。“事物是空间的属性”,“事物的属性组成了空间”(Aristotle)。质量空间是一个相对的属性空间,其属性以采用者综合质量来表征,采用者综合质量由域元质量和采用者质量组成。域元是基于地理空间的区域概念^[6],域元质量是地理空间的特征属性^[7],质量空间和地理空间通过采用者综合质量密切联系在一起。因此,质量空间与地理空间存在一个映射关系,采用者是一定域元内的采用者,域元决定了其在地理空间的位置和分布,其综合质量水平则决定了其在质量空间中的位置和分布。

综合质量的决定因素具有时变性和一定的可控性。其中有些因素在长时间内不发生变化,例如其区位条件、资源禀赋等;有些因素在短时间内变化不大,比如技术结构、交通通讯体系等;而有些因素则比较活跃,变化最多也最快,比如资金状况、市场条件、人才配备、财税政策、投融资政策、技术引进策略等。在研究中,把那些短时间内变化不大的因素取为常量常常可以去繁就简,突出重点,使研究过程大为简化。此外,决定因素中政策因素是可控性最强、最具可操作性的因素。通过政策调节可以提高采用者综合质量,加快技术创新扩散速度,调节扩散方向与分布。

1.3 本书的理论基础与研究方法

1.3.1 理论基础

本书分析中始终贯彻两个基本观点:①时空统一观;②系统观、演