

CHENGSHI YU QUYU GUIHUA YANJIU CONGSHU

城市与区域规划研究丛书

主编 ◎ 徐建刚

规划支持系统与城市公共交通

祁 毅 / 著

GUIHUAZHICHIXITONG
YUCHENGSHI
GONGGONG
JIAOTONG

东南大学出版社

城市与区域规划研究丛书/徐建刚 主编

规划支持系统 与城市公共交通

祁 毅 著

东南大学出版社

· 南京 ·

内 容 提 要

本书以公共交通可达性分析为切入点,以规划支持系统为落脚点,运用 GIS 支持下的空间数据建模和程序设计方法,构建了矢量/栅格集成的可达性计算方法,设计了可达性测度体系,搭建了基于公共交通可达性分析的城市规划支持系统,并以南京为实例对城市居住用地空间可达性进行了比较深入的实证研究。

本书可供城市地理、城市规划、城市交通、地理信息系统及相关专业的研究、管理人员及高校师生阅读、参考。

图书在版编目(CIP)数据

规划支持系统与城市公共交通 / 祁毅著. —南京:
东南大学出版社, 2010. 10

(城市与区域规划研究丛书)

ISBN 978-7-5641-2019-1

I. 规… II. 祁… III. 城市运输: 公共运输—交通运输
规划—决策支持系统 IV. U491.1-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 242427 号

规划支持系统与城市公共交通

出版发行 东南大学出版社
出 版 人 江 汉
社 址 南京市四牌楼 2 号
邮 编 210096
电 话 (025)83791797
电 邮 editor_ma@163.com
经 销 全国各地新华书店
印 刷 江苏兴化印刷有限责任公司
开 本 700 mm×1000 mm 1/16
印 张 12.25
字 数 233 千
版 次 2010 年 10 月第 1 版
印 次 2010 年 10 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5641-2019-1
印 数 1—2000 册
定 价 39.00 元(附赠光盘)

(凡因印装质量问题,可直接与我社读者服务部调换。电话:025-83792328)

本书出版得到国家自然科学基金项目《低碳视角下的城市交通可达性与居民出行方式选择关系定量研究(批准号:41001093)》、《城市公共设施可达性与公平性动态变化研究(批准号:40701047)》等的联合资助。

总 序

进入新世纪的十年以来,我国的经济继续在高速的增长,叹为世界奇迹!在人类发展史上写下了更为辉煌的一页!今年5月,第41届世界博览会在上海的成功举办,更是将海内外世人的目光长时间的聚焦到上海。世博会的主题“城市,让生活更美好”,正好为国际著名经济学家、诺贝尔奖得主斯蒂格利茨教授的名言:“21世纪初期影响最大的世界性事件,除高科技以外就是中国的城市化。”做了华丽的诠释。然而,当下还处在转型期的中国,粗放模式主导的工业化与城市化双轮驱动下的城市及其依托的区域,不可避免地产生了众多不和谐的声音。尤其是在一些地方政府坚持唯GDP马首是瞻的发展理念下,多种不和谐声音集聚形成了倍增效应,使得在区域差异、城乡差别和群体收入差距等不断地被拉大的同时,城市空间过度开发、土地利用效率低下、公共资源分配不公、生态环境急剧恶化和文化遗产建设性破坏等严重影响经济社会可持续发展的问题扑面而来。我国这一高速发展中的诸多负面现象,引起了国内外学术界的广泛关注和深刻思考。

从地理学视角来看,改革开放三十年以来,我国的城市化主要是在广阔的农村地域上展开的,即将农业农村用地转化为城镇建设用地。从一般社会发展逻辑上讲,原先生活在被城市化土地上的农民身份理所当然地被转换为市民身份,城市应该为他们提供务工或商服等工作岗位,然而,“城中村”等现象困扰着城市空间发展。从经济全球化角度来纵观我国城市化过程,首先是从计划经济转向市场经济过程中,大量的农村廉价劳动力涌向城市,成为中国吸引世界产业转移,成为世界“加工厂”的首位要素。与此同时,

我国土地的公有制使得政府不要花多大成本就能从农民手中把大量优质耕地拿到手,在我国地方土地财政和追求 GDP 的政绩考核体制下,地方政府为了招商引资,相互间恶性竞争,工业地价被一而再、再而三的压低,甚至于零地价被租用。尽管有如此“亲商”政策,工业区的形成还需有城市公共基础设施来支撑。因此,在做大做强“城市”策略引导下,地方政府借助城市规划,通过行政区划调整,使得我国的城市数量、城镇人口和用地规模急速增长。在此政策背景下,工业开发区遍地开花,工业区中有大量土地被闲置,造成了很大的浪费;而数量众多的污染企业带来了废水废气的超标排放,使园区及其周边城乡环境受到了严重污染。在城市主城区,“摊大饼”式的快速扩展也带来了城市功能不完善和基础设施不健全而引发的城市交通拥堵、环境质量下降、公共服务供给不足和公共安全保障不力等突出问题。在区域层面,大江大河的水体污染触目惊心,城市饮用水源地安全屡遭威胁,耕地锐减已逼近粮食安全底线,生态危机、环境恶化正在向全国各地蔓延。

面对严峻现实,党中央适时地提出了“科学发展观”的新发展理念,实现了我国发展思路的重大转变。在“以人为本”思想指导下,党中央提出的五个统筹中的“统筹城乡发展,统筹区域发展,统筹社会经济发展,统筹人与自然和谐发展”四个统筹已成为新时期区域发展与城乡规划建设行动指南。以推动城市与区域发展为己任的我国广大人文经济地理和城乡规划学者,针对这一现实背景下不断产生的城乡空间发展问题,借鉴国际学术界的先进理论和方法,以多元核心价值为导向,从经济、社会、人文、生态、地理和环境等多学科融合的视角,在产业空间集聚、城乡统筹布局、城市空间结构、城市住宅与交通、城市历史文化空间保护与复兴、城市生态网络建设与服务等方面开展了卓有成效的研究,形成了多个学科生长点与学术前沿领域。

东南大学出版社近几年陆续出版的《城市与区域规划研究》丛书,作者以国内著名学府的青年才俊为主体。从已出版的几本专著中,我欣喜的看到年轻的学者们以上述人文地理、区域经济、城市与区域规划领域的学术前沿问题为研究对象,通过梳理国内外相关学术理论和归纳评价前人的研究成果,提出了新的研究视角和学术切入点。尤其值得赞许的是,多位作者以专业 GIS 平台为

支撑,在构建涵盖城乡海量地理数据库的基础上,将地理信息科学领域新近发展的多种空间定量分析技术,如基于格网数据结构的空间成本-距离分析法、空间自相关的地统计分析法以及城市空间组织的空间句法分析法等,巧妙地运用于城镇体系格局、城市产业空间、城市生态服务空间、城市功能空间以及城市住区与交通组织等理论与实践问题的深度剖析之中。几乎每一本书中都建立了一套有自己特色的从理论、方法到实证的研究体系,在实现研究方法创新突破的同时,完善和深化了城市地理、经济地理、区域经济、城市规划以及区域规划等学科的理论体系,并对当前城市与区域规划有直接的指导意义。

该套丛书的出版不仅丰富了城市规划、人文地理和区域经济学等学科的学术宝库,而且为这些领域里的年轻学子脱颖而出提供了学术舞台。也可以说,该套丛书为我国新世纪的城市与区域可持续发展问题作出了独特的贡献。最后,我再为这些锐意进取的青年作者们送上鼓励的话语:你们学术视野开阔、创新思维活跃、研究手段先进,已初步形成了一种以科学理性分析为特色的城市与区域规划研究风格。可喜可贺!希望你们今后百尺竿头更进一步,更多地走上国际学术舞台,为我国人文地理、城市规划等领域的学术发展走向国际前沿作出自己的贡献。

是为序!

南京大学城市与区域规划系

徐建刚

2010年3月

前 言

自 1970 年代末以来,我国进入了由计划经济向社会主义市场经济体制的转型阶段。伴随着近 30 年的经济持续高速增长,工业化与城市化使我国城市形态和空间结构发生了翻天覆地的变化。在城市面貌日新月异的同时,城市问题不断出现,尤其城市交通拥堵问题日益成为大城市的顽疾,严重地制约着城市可持续发展。传统城市规划手段面对复杂的、快速变化的城市空间和不断出现的城市问题显得力不从心,迫切需要发展城市规划新理念、新方法和新技术。

面对当代城市内部空间问题,人文地理学越来越多地引入空间可达性概念来分析城市交通系统对城市各种功能空间的影响和相互作用。城市规划学科也更加关注城市交通与土地利用的关系分析。然而,由于分析手段的缺乏,现有的研究理论与方法成果还不足以真正解决实际问题。根植于数字地图制图学和数量地理学的 GIS 技术的迅猛发展,为解决城市与区域复杂的空间问题提供了有力的手段。在国际上,城市规划领域于 1990 年代初不失时机地引入该技术,并结合规划分析模式,发展了一种以 GIS 功能模块为基础的集成分析工具用来支持规划决策,并将其称为规划支持系统(Planning Support System, PSS)。国际规划界的十余年实践向人们展现了其强有力的规划决策分析能力和良好的发展前景。时至今日,国内规划界才刚刚意识到 PSS 的重要性,适用于解决中国城市规划难题的 PSS 正期待着应运而生。

鉴于上述认识,本书以有可能孕育着人文地理与城市规划两个学科前沿理论与方法突破的空间可达性测度模型创新为切入点,以作为我国环境保护国策重要内容之一的“优先发展公共交

通”战略为解决城市问题的抓手,以南京市区为研究实证对象,进行一种能全覆盖城市内部空间的可达性测度模型及应用该分析模型的城市规划支持系统的创造性开发与应用研究。本书整体上分为四个部分:

第一部分:本书选题背景、研究意义和研究框架以及国内外研究综述,包括第1章和第2章内容。通过对国内外主要的空间可达性概念和内涵发展、空间可达性分析在城市规划中的应用、规划支持系统相关研究进展的综述,从地理学的视角阐述了可达性的概念及其对城市空间研究的重要意义,总结归纳了规划支持系统的一般框架、功能和应用方式。综述表明:城市空间可达性测度是分析城市交通对城市公共服务时效性的有力工具,进一步可运用于城市功能区的规划布局 and 空间优化;通过规划支持系统的研发可以实现极具复杂性的城市空间可达性定量分析。

第二部分:空间可达性定量测度与计算方法研究,主要为第3章内容。通过对现有的空间可达性定量测度方法和计算模型研究发现:常用的基于GIS交通网络的可达性计算模型在城市内部尤其是主要依赖公共交通系统的城市内部进行分析时,存在一定的缺陷;基于栅格加权距离计算的空间可达性模型也存在固有的缺陷。通过对现有方法进行集成创新,发展了一种矢量/栅格集成的可达性测度分析模型,通过集成式软件开发,设计出了适用于城市内部,以公共交通为主导的城市空间可达性计算功能模块。

第三部分:规划支持系统构建实证研究,为第4章内容。以南京市区作为实证对象,在分析南京市区居住、出行及其空间承载系统特征和问题基础上,构建了规划支持系统概念框架;进而,以城市道路交通系统、公共交通系统及土地利用数据为基础,辅以重要公共服务设施和城市生态绿地的空间信息,设计了能适应城市内部复杂交通环境的空间可达性测度体系,以定量测度、空间可视化及多情景规划决策分析为系统目标,创建了基于上述方法技术体系的南京市公共设施规划支持系统原型系统;系统实现了以方便友好的图形化交互界面操作,通过输入公共交通系统网络和土地利用数据,自动完成批量定量计算每个居住用地地块的可达范围面积值(A_i)、可达服务面积值(A_s)与可达服务机会量值(A_p),并将结果进行统计和可视化等应用功能。

第四部分:规划支持系统应用实证研究,主要为第5章内容。首先,应用所构建的原型系统,进行了南京市空间可达性分布特征和多情景规划对比的分析;其次,研究了如何通过交通系统的优

化、城市内部空间格局的改善来达到提升城市居民在一定可达性范围内享受到的城市服务数量和质量的重要途径;进而,选择了南京河西龙江地区作为试验区,对现状与快速公交(Bus Rapid Transit, BRT)和公共交通导向发展模式(Transit Oriented Development, TOD)思想指导下的理想规划情景进行了可达性定量测度,并对结果进行对比分析;最后,对南京市城市内部空间结构发展提出建议。

本书研究结果表明:①空间可达性定量测度是研究城市要素间相互关系的关键技术之一。通过空间可达性测度,能够在一定空间范围内,在考虑实际交通方式的基础上,测度某一空间实体与周边其他实体之间的相互影响,亦即空间关联程度。②规划支持系统可以有效支持规划决策,通过定量测度和空间可视化支持下的多情景比较,能够帮助规划人员更好地理解城市的各种特征,同时为规划提供有力的依据和决策支持。③通过公共交通系统的改善,能够极大地提升城市空间公共服务可达性,从而提升城市公共服务的水平;当城市发展到一定规模水平之后,城市发展需避免无序蔓延,同时调整土地利用与交通系统,才能均衡和有效地提升公共服务水平,促进城市公平,保障城市可持续发展。

综上所述,全书的主要创新点有:①创建了一种矢量/栅格集成的空间可达性测度模型,并在GIS平台支持下,设计了能有效对城市内部公共交通系统条件下的城市空间可达范围算法和软件模块,从而支持可达性定量测度的实现。②建立城市内部复杂交通系统环境下可比较的可达性测度体系,并将该体系模式化,在规划支持系统概念和理论的指导下建立了原型系统,能够有效地对不同方案设定下的可达性进行定量计算,在规划支持系统应用实践上进行了有益的尝试和探索。③通过运用上述建立的城市内部可达性分析体系及搭建的原型系统,对南京市居住用地的公共服务可达性进行定量测度和评价,初步揭示了南京市主城区公交条件下居住可达性的“老城、东北高,沿纵横轴线高、沿江低”的空间分布特征。

本书随书光盘中提供了本书研究所构建的城市公共服务设施规划支持系统原型系统(演示简化版),需要的同志可以此作为参考借鉴,运用于实践工作(若有进一步需求,请与作者联系,E-mail:jnjin@163.com)。

著者

2010年5月

目 录

1 绪论	1
1.1 背景	1
1.1.1 现实背景	1
1.1.2 理论背景	2
1.1.3 技术背景	3
1.2 研究意义	4
1.2.1 理论意义	5
1.2.2 方法意义	5
1.2.3 实践意义	6
1.3 研究思路、内容与框架	6
1.3.1 研究思路	6
1.3.2 研究内容	8
1.3.3 研究框架	10
2 国内外相关研究综述	11
2.1 空间可达性相关研究综述	11
2.1.1 空间可达性概念的发展	11
2.1.2 空间可达性相关理论的发展	13
2.1.3 可达性测度在城市研究与规划实践中的应用	17
2.1.4 国外空间可达性研究和应用进展	19
2.1.5 国内空间可达性研究和应用进展	20

2.2 规划支持系统相关研究综述	21
2.2.1 规划支持系统的含义	21
2.2.2 规划支持系统的理论与技术源流	22
2.2.3 国外规划支持系统研究和应用进展	23
2.2.4 国内规划支持系统研究和应用进展	25
2.3 国内外研究评述	26
3 空间可达性测度模型与计算方法研究	28
3.1 空间可达性定量测度的理论与方法基础	28
3.1.1 空间可达性测度模型的分类	28
3.1.2 空间可达性测度模型评述	32
3.2 通用空间可达性范围计算模型	33
3.2.1 空间最短距离计算基础方法	33
3.2.2 基于矢量数据结构的网络分析模型	35
3.2.3 基于栅格数据结构的成本—距离分析模型	40
3.3 矢量/栅格集成的空间可达性计算模型	48
3.3.1 公共交通视角下的两种可达性建模特点比较	48
3.3.2 矢量/栅格集成建模思路	50
3.3.3 矢量/栅格集成概念模型构建	53
3.3.4 矢量/栅格集成的可达性计算模型设计	56
3.4 矢量/栅格集成可达性计算模型的程序实现	58
3.4.1 基于组件技术的程序设计	58
3.4.2 计算模块的数据分层组织	60
3.5 “统一可达性计算器(UAC)”对象的总体设计	62
3.5.1 数据操作流程设计	64
3.5.2 关键功能算法设计	65
3.5.3 示例和有效性评价	72
3.6 本章小结	73
4 南京城市公共服务设施规划支持系统构建	74
4.1 南京城市发展概述	74
4.1.1 南京地理位置与城市概况	74

4.1.2	南京市城市居住、出行及其空间承载系统特征	76
4.1.3	研究范围选取	84
4.2	城市公共设施规划支持系统(SSPPS)原型系统分析	86
4.2.1	背景与系统目标	86
4.2.2	用户特点分析	87
4.2.3	功能需求分析	88
4.2.4	数据需求与数据选取	88
4.2.5	数据流程	92
4.3	SSPPS 原型系统设计与实现	93
4.3.1	系统框架结构	93
4.3.2	与 GIS 软件平台集成	93
4.3.3	空间数据库建设	94
4.3.4	空间统计分析工作流程	98
4.3.5	系统交互操作设计	98
4.3.6	系统参数设置	100
4.3.7	系统程序实现	102
4.4	公共服务可达性测度体系构建	103
4.4.1	可达范围面积(以 A_r 表示)	104
4.4.2	可达服务面积(以 A_s 表示)	108
4.4.3	可达服务机会量(以 A_p 表示)	110
4.5	本章小结	111
5	基于 SSPPS 的南京市居住可达性分析及应用	113
5.1	城市居住空间可达范围面积特征分析	113
5.1.1	总体特征	113
5.1.2	各区可达性差异分析	117
5.1.3	各类居住用地可达性差异分析	120
5.2	城市居住空间可达服务指标特征分析	121
5.2.1	城市公共绿地服务可达面积特征分析及评价	121
5.2.2	城市公共设施服务可达面积特征分析及评价	125
5.2.3	城市中小学服务可达面积特征分析及评价	129
5.2.4	可达服务机会量指标特征分析	133

5.3 可达性优化目标下的南京公共交通系统规划改善建议	134
5.3.1 公共交通一体化导向的南京市公共交通规划改善 建议	134
5.3.2 快速公交导向的快速公交系统规划建议	135
5.4 基于 SSPPS 分析结果的南京土地利用规划调整建议	136
5.4.1 主城居住用地规划调整建议	136
5.4.2 主城道路用地规划调整建议	137
5.4.3 主城公共服务设施规划调整建议	139
5.4.4 主城公共绿地规划调整建议	141
5.5 基于 SSPPS 的河西龙江地区规划调整综合应用	142
5.5.1 龙江地区现状问题分析	142
5.5.2 基于 TOD 的城市新区土地利用理论模式构建与规划 建议	143
5.5.3 龙江地区土地利用与公共交通规划综合调整	147
5.5.4 龙江地区街区调整规划情景模拟与结果	149
5.6 本章小结	157
6 结论与展望	158
6.1 主要研究结论	159
6.1.1 空间可达性定量测度是研究城市要素间关系的关键 技术	159
6.1.2 规划支持系统可以有效支持规划决策	159
6.1.3 公共交通系统改善能有效提高可达性水平	160
6.2 主要创新点	161
6.3 研究展望	162
参考文献	164
后记	178

1 绪 论

1.1 背 景

1.1.1 现实背景

20 世纪 30 年代西方资本主义经济危机之后,为了解决日益凸现的城市功能与工业化和经济高速增长需求脱节的问题,《雅典宪章》从建筑、规划的角度,重新思考并论述了现代城市的四大功能——居住、工作、游憩、交通,并强调四大功能的发展应该保持平衡。以人为本的规划理念逐渐被西方城市规划界所接受,并付诸实施(邓丽君,2002)。特别是第二次世界大战以后,伴随城市规模的扩大,劳动生产率大大提高,城市人口急聚膨胀,出现了“城市爆炸”现象,地价暴涨、供水不足、能源短缺、住房紧张、交通拥挤、环境恶化等一系列日益严重的“城市病”相继发作(李宇军,2007)。

我国的城市大发展始于 20 世纪 70 年代末。伴随着改革开放政策的推进,中国经济进入了以工业化为主导的持续稳定发展时期。随着社会主义市场经济体制的逐步建立,我国的社会结构也发生了重大变化。我国经济社会的成功转型,体现在城市中,即包括物质空间形态及社会空间形态的城市要素分布形式的转变。

进入 21 世纪,中国的城市化已被公认为是世界经济增长与社会发展的两大驱动因素之一。据国家统计局数据,经过近 30 年的城市化快速推进,我国城市化水平已由 1978 年的 17.8% 发展为 2007 年的 44.9%。我国每年约有 1 300 余万人口迅速涌入大城市,使我国许多大城市在建成区人口密度不断提高的同时,城市外沿也在迅速向原来的郊区推进。原有的城市交通系统和交通方式越来越无法满足城市空间规模扩张带来的交通需求。

因而,造成了最近几年来我国大都市普遍面临着严峻现实的城市问题——交通拥堵。究其根源,一方面是由于我国城市居民私人小汽车拥有量的快速增长,而道路等设施供给严重不足;另一方面是作为我国实施国家环境保护基本国策重要内容的“优先发展公共交通战略”没有得到很好的贯彻(李东序,2004;汪光焘,2007)。

公共交通载客多、占地少,同样的客运量公共交通所需的道路面积比其他交通方式节约数倍乃至几十倍,而且公共交通运行效率高,节约能源,因此,世界上很多大城市都把优先发展公共交通、压缩私人汽车交通作为主要的交通政策(陈易,2003)。城市公共交通是为城市的交通需求服务的,而交通需求的产生又决定于城市的用地布局。如何有效地分析公共交通系统与城市用地布局、城市内部空间结构间的关系,从而切实推动公交优先战略的落实,保障城市可持续发展,成为学术界和社会各界一同关注的课题。

面对大都市快速发展带来的房价普遍居高不下、私人汽车爆炸式发展、居住社区日益明显的空间分异,城市公共服务的不完善、公共资源空间分配的不合理等一系列快速出现、不断变化的新问题,传统的城市规划手段已显得力不从心,迫切需要发展城市规划新理念、新方法和新技术。

1.1.2 理论背景

转型期中国城市化在地域上的快速发展推动了地理科学和规划学科对城市及其区域空间的学术研究。在城市空间理论研究方面,人文地理学作为研究人地关系的学科,从人的本性出发,研究人的社会经济活动和支撑这些活动的地理空间之间的本质关系;在城市空间实践研究方面,城市规划学科偏重于城市各种资源要素在空间上的合理配置。无论是城市地理学,还是城市规划学,均将城市内部空间结构作为核心研究对象。而在传统意义上,二者均将城市形态和土地利用(或称功能分区)作为研究重点(许学强,1997;李德华,2001)。而近十余年来,随着城市化带来的城市问题越来越复杂,两个学科不约而同的将城市内部划分成各种空间类型,如,市场空间、社会空间、公共空间、居住空间、文化空间、行为空间等等,进行深入研究。从地理学视角来看,各种空间呈现出时空交织、相互渗透、相互制约的态势。使城市能有效地满足社会各阶层在各类空间中的服务需求,也已成为现代

城市可持续发展的基本目标。

城市地理学研究强调了城市之间和城市内部的空间相互作用,然而,如何测度各类空间,如何建立起各类空间之间的联系,成为城市空间研究的基本方法性问题。空间可达性概念以交通系统作为不同空间位置间的联系,为测度城市空间活动的时效性提供了有效的方法。从人类活动的本质来看,城市化即是人类为追求方便地到达尽可能大的空间区域和获取尽可能多的各种服务的本性使然。城市地理学研究的目的意义和城市规划目标亦可以此概念进行表达。因此,本书的研究将以城市内部空间可达性的定量测度为出发点,来探讨和解决城市内部空间组织理论和城市规划布局问题。

1.1.3 技术背景

以计算机技术为基础的信息技术的迅猛发展,使人类进入了新的时代——信息时代。信息化支撑着工业化和城市化的发展,同时,信息技术的广泛应用,已渗透到人类社会的每一个角落。从地理学传统表达方法——地图制图学中发展起来的地理信息系统(GIS)技术,伴随着计算机与定量分析技术的进步,已在更为广阔的地球表层科学应用领域得到了蓬勃的发展。

1970年代以来,计量革命和计量地理的出现开辟了地理学研究尤其是人文地理学研究的新领域。广义的计量地理学可以概略地分为统计地理学和数学地理学(Philo et al, 1998),前者对应于狭义的计量地理学,着重于观测数据的整理与分析,主要用于解决应用研究的系统和预测分析问题;后者对应于理论地理学,着重于地理学的建模与推理,目标是建立地理学的基础理论。计量地理学的产生体现了地理学的进一步完善,使地理学由一门对地表事物进行解释性描述的学科,转变为进行确定性解释的学科。其意义在于:①它给实际地理问题以确定性的解释,使地理学家可以在计划、规划和设计中有充分依据和发言权;②使地理现象的概括达到了新的高度,即不仅是定性,而且是定量的描述和解释,从而使地理学的基本理论更臻完善(张超等, 2002)。

地理学的计量革命促进了地理数量方法和计算机技术的结合(Keiji, 2001),并进一步发展为GIS的空间定量分析方法与技术,地理信息科学与技术逐渐走向成熟。随着GIS应用的深入,地理学发展开始从理论地理学