

城市规划与管理信息系统

曹桂发 陈述彭 林炳耀 傅肃性等 编著

测绘出版社

1991

城市规划与管理信息系统

曹桂发 陈述彭 林炳耀 傅肃性等 编著

测绘出版社

1991

内 容 简 介

本书是一本比较系统地论述城市规划与城市管理信息系统的著作。它从运用地理信息系统技术工具出发,介绍城市规划与管理的理论与技术方法。并根据城市规划与管理的空间概念,重点介绍了城市规划与管理空间信息系统建设、应用的技术方法。

本书涉及城市规划、城市管理的各个方面,具有较为广泛的适用性。可供从事城市规划、城市管理、地理信息系统、遥感应用以及地理工作者阅读,并可作为城市规划、城市管理、地理信息系统、地学等有关专业师生、研究生的参考教材。

城市规划与管理信息系统

曹桂发 陈述彭 林炳耀 傅肃性等 编著

*

测绘出版社出版发行

全国新华书店经销

北京朝阳大地印刷厂印刷

*

开本 787×1092 1/16·印张 9.25·字数 221 千字

1991年 7月第一版·1991年 7月第一次印刷

印数 1—1 700 册·定价 12.00 元

ISBN 7—5030—0414—2/F·4

前 言

根据世界银行的“中国中等城市规划与管理项目”技术培训要求，我们编写了“城市规划与管理信息系统”技术培训教材，并于1989年6月16日至7月14日分别在江苏省常州市、河南省洛阳市、湖北省沙市市三个世界银行中等城市贷款项目的项目城市举办了第一期城市规划与管理信息系统培训班。本书是在培训教材的基础上修编而成的。

本书是由中国科学院资源与环境信息系统国家重点实验室、南京大学大地海洋科学系等单位的有关同志共同编写的。参加编写工作的有陈述彭（第一章）、曹桂发（第二、三、五章，第七章的第二、三节）、林炳耀（第六章）、傅肃性（第八章）、甄殿凯（第四章）、黄克龙（第七章的第一节）、潘群寿、史根乐（第九章的第一节）、沙春元（第九章的第二节）、吴应林（第九章的第三节）等。曹桂发负责全书的统稿和定稿工作。

在本书编写过程中，世界银行高级城市规划专家柏图（Alain C. Bertaud）先生提出了许多宝贵意见，在培训班期间得到了黄绚、丁成日以及洛阳市世行项目办公室、常州市世行项目办公室、沙市市世行项目办公室、洛阳市信息中心等单位及有关同志的大力支持，在此表示感谢。

编著者

1990年2月于北京

目 录

第一章 引论	(1)
第一节 城市化问题	(2)
第二节 城市发展的时空模式	(3)
第三节 城市病——环境与灾害	(8)
第四节 城市地理分析与制图	(12)
第五节 城市信息系统的起步	(15)
第二章 城市规划与管理信息系统的基本概念	(17)
第一节 城市规划	(17)
第二节 应用于规划与管理的城市地理信息系统	(19)
第三节 城市规划与管理信息系统与城市经济信息系统的联系与区别	(21)
第四节 城市规划与管理信息系统的功能与用户	(24)
第五节 城市系统模型	(28)
第三章 城市规划与管理信息系统的进展与介绍	(30)
第一节 城市规划与管理信息系统在我国的进展	(31)
第二节 KEVIS 系统介绍	(32)
第三节 CADIS 系统介绍	(34)
第四章 城市规划与管理信息系统硬件配置	(38)
第一节 图形数据采集、输入设备	(38)
第二节 数据处理与分析设备	(40)
第三节 图形显示、输出设备	(41)
第五章 城市规划与管理信息系统数据库	(44)
第一节 地理编码与数据字典	(44)
第二节 城市规划与管理信息系统数据库基本要素构成	(46)
第三节 城市规划与管理信息系统数据库数据结构	(50)
第四节 数据采集	(55)
第五节 数据查询与更新	(61)
第六章 城市规划与预测模型	(63)
第一节 城市人口数学模型	(64)
第二节 土地利用规划模型	(75)
第三节 住房预测与住房数学模型	(78)
第四节 城市交通数学模型	(81)
第五节 学校规划模型	(84)
第六节 城市总体规划数学模型	(86)
第七章 城市管理	(89)
第一节 城市地籍管理系统	(89)

第二节	城市基础设施管理系统	(93)
第三节	交通管理系统	(98)
第八章	遥感技术在城市规划与管理中的应用	(106)
第一节	遥感信息的特性	(106)
第二节	航空遥感在城市规划与管理中的应用	(108)
第三节	航天遥感在城市规划与管理中的应用	(115)
第四节	信息复合	(122)
第九章	项目城市的城市规划	(125)
第一节	洛阳市城市规划	(125)
第二节	常州分区规划	(130)
第三节	沙市城市规划决策支持系统的初探	(134)

第一章 引 论

工业大革命以后，在那些大城市里，人口和财富高度集中，物质、能量与信息流高速运转，城市就象一个巨大的漩涡，吸引着郊区和农村的人口和资源，打破了周围宁静的环境。日出而作、老死不相往来的局面，早已一去不返。超音速飞机、高速公路和卫星通讯的商业化，使城市与城市之间的距离和时间相对接近，天涯若比邻已成现实。面临波澜壮阔、日新月异的信息时代，对于城市的重要性再也不能忽视了。所以，学者们呼吁要研究“城市学”，掀起了城市科学研究的热潮。

一个城市的发生和发展，都是在特定的区域环境当中，及特定的历史条件下逐步形成的。城市具有内部和外部物质流、能量流和信息流的循环。它容纳着辐射所及的郊区资源，也吸收着相邻城镇的经济信息。新陈代谢的功能强弱不同，应因地制宜地发展城市的规模和类型。

用一个浅显通俗的比喻，城市的发生和发展，很象树木的年轮，反映出生命的节奏。随着区域资源的开发和人口的增长，它的规模从无到有，从小到大，它的影响由近及远，由此及彼，但是，它的生命后期却显得臃肿庞大，外强中干，往往为污染、灾害所困扰。研究城市问题，就象诊断人们的健康状况那样复杂，自然资源和潜力，时间演变和空间结构，历史传统和现代趋向，文化遗产和人口素质，从个体到群丛……纵横捭阖，错综复杂，都必须加以分析和综合。

在城市里，信息的价值愈来愈得到人们的认可。现代化城市显著的特点之一，就是人们逐步地以信息流代替物质流，例如用电话代替登门拜访，以传真传递亲笔签字，以电视广播进行教学，以信用卡取代汇款等等。在北京火车站按一下电钮，就可以查询到该乘坐的公共汽车路线；拨一次电话，就可以听到当天的天气预报。这些都是日常生活中可以经常享受到的城市里的信息服务设施。信息服务是一个方兴未艾的行业。城市现代化的程度愈高，信息服务行业也就愈发达。因为，当代城市发展规模巨大，来势迅猛，城市建设若无现代化的信息系统加以规划、管理和提供信息服务，是难以设想的。随着全世界城市化进程的加快，城市信息系统也就在 70 年代应运而生了。

城市信息系统涉及城市问题的许多方面。在它的数据库里，存贮着从社会经济到自然资源与环境的各种因素；在它的知识库里，存贮应用于规划，管理和评价的各种分析模型和软件。它们服务于城市个体、群体以及全国城市体系各个层次，解决规划、管理与评价的各种不同的需求。

这里不拟全面叙述城市分类、功能等内容，只扼要阐述城市建设面临的两个最突出的问题：一是城市发展模式与城市环境灾害，二是当前城市规划与管理两种主要的科学手段，即“城市地理分析与制图”、“城市地理信息系统”。举一反三，挂一漏万，仅供参考，敬请指教！

第一节 城市化问题

从预警卫星上看地球，散布着许多闪烁的白炽的光点，其美丽不亚于夜空的繁星，它们就是陆地上大大小小的城市。在北美和欧洲，科学家曾经通过这些光点的密度和强度，来研究和分析人口的分布，这是完全顺理成章的事。白炽的城市光点，一方面标识人类高度发达的文明，突破了愚昧、落后和夜郎自大，另一方面，也标志着当代资源开发与环境保护问题的矛盾。这一问题特别集中地表现于城市，而且达到了白炽化的程度。城市化可以说是人口、资源与环境问题的焦点。

一个地区市镇人口的比重，在一定程度上标志着地区经济的、社会的发展水平。我国1982年第三次人口普查时，29个省市自治区（未统计港澳和台湾）有市236个，共计人口14467.9万，有镇2664个，人口6190.9万，市镇人口共计20658.8万，只占总人口的20.6%，这一个百分比的意义是有多方面的：

①它标志着我国城镇人口的增长是相当迅速的。新中国的城镇人口，1949年仅占全国人口的10.6%，1960年为19.8%，1964年为18.4%，1966年为17.9%，1976年为17.4%，1980年为20.6%，1986年已达22.13%，1949—1982年，全国人口增长率为1.9%，而城镇人口的增长率达4.0%。可见城镇人口增长速度快于总人口的增长。

②说明我国城镇化水平仍然低于世界城镇化的增长水平。1850年世界城市人口仅占全世界人口总数的5.1%，而1950年已上升为29%。

③在城市发展中，大城市的发展又比中小市镇要快。1952年全国百万人以上的大城市只有9个，人口1859万；1982年增加至38个，总人口为7517万，占全国城市人口的52%，而50万人以下的中小城镇，1952年有138个，1982年为154个，只增加了16个，30年中，全国城市人口增加6999万，其中81%是百万人口以上的几个大城市增加的。

④在地理分布上，我国城市分布是很不均匀的。1986年底大陆的350个市（包括人口大于3000人的县城和人口大于2000人的工矿区）加上港澳和台湾的22个市，都分布在东经105度以东；在东经105度以西，人口超过百万的只有兰州、成都和昆明，超过50万的有乌鲁木齐；著名的瑗瑗—腾冲线以西，土地面积占全国的57%，人口只占5.7%，百万以上人口的城市，只有新兴的兰州，50万以上人口的城市只有乌鲁木齐。呼和浩特、银川、西宁、拉萨四个省、自治区首府的人口，也都在50万以下。东南地区任何一个省、市、自治区首府的人口，莫不超过50万。除首都北京外，超过400万人口的三大城市——上海、天津和香港，都是海港城市。台湾省面积仅35000km²，人口集中在台北（人口大于200万），台南（人口大于100万），台中（人口大于50万）和22个市（人口大于10万），而面积相差不多的海南岛，只有海口和三亚两市人口超过20万，其余20个市镇人口都还没有超过5万。从城市的规模来看，区域经济开发的差异是十分明显的。

按照我国制订的全国经济发展战略，全国划分东、中、西三个经济地带。这种划分引起了科学界和西部省区强烈的反响和争议。从城市的规模和分布来看，东部沿海各省无疑占绝对的优势，拥有人口超过300万以上的三个直辖市和香港；哈尔滨、广州和台北等港口城市人口都超过200万；中部城市只有武汉人口超过200万，其余的，如太原、西安、成都、重庆和昆明都在100—200万之间。西部城市除兰州人口超过100万之外，中小城镇

也是完全分散、屈指可数的几个。这种现状，反映了自然环境严酷的约束与资源开发投资强度的水平，长期的社会经济历史的后果；也是改变现状，急起直追面临的严峻的事实和最根本的问题。

北京大学胡兆量教授预测：在今后 60 年间，中国将出现举世瞩目的城镇化过程。这将出现：①工业化前期的大城市超前发展；②城市土地使用价值、价格的客观规律；③发展小城市和镇综合对策等一系列重大战略性研究问题。如何按照城市地理的基本规律——距离衰减、区域系统、周期发展、人地关系等来寻求最优化的发展模式 and 对策，已是刻不容缓的科学任务。

人民大学周启业教授认为：西方生产布局理论区域与科学，这是解放后一直无人涉足的科学禁区，成为我国经济地理科学体系中的重大空白。为了适应区域分工与协作高度发展的需要，同时也为了落后地区的发展，缓解地区间的贫富两极分化，有些问题可以从其中找到一些启示与线索；有时也许可以找到比较成功的案例。例如，研究怎样依据城市系统，以及以城市为中心的交通、信息、商业、金融等种种网络系统，把各个区域团聚成为一个整体。形成一个既能发挥地区优势，又彼此密切联系，有利于加强宏观控制，能优化产业结构，促成有利转化的战略。这就需要应用成本比较模型，以确定产业最优区位；应用农业圈层理论与地区专业化理论，应用中心地理论、增长极理论，来解决大地区范围内多层次城市网络、城市系统的合理布局问题，城市内部各功能区、功能单位之间的相互吸引与相互关系，研究区域内多层次城市系统的布局与完善，区域间生产力发展梯度转移的渠道与方式。在极化效应、扩展效应与回程效应作用下，观察梯度发展的动态，从而制订不同发展梯度上的地区发展战略。

第二节 城市发展的时空模式

随着工业革命的进展，自给自足的小农经济的解体，工业集约化、社会化生产的发展，农村劳动力涌向工厂、矿山，加速了社会劳动的地域分工，扩大了城乡差别。一些中心城市脱颖而出，形成产业高度发达的核心。城市内部与城市间的物质、能量与信息流高度集中，提高了产业的专门化的程度。随之而来的也就是各种城市病态，如车流梗阻，住房拥挤，环境污染等等，增加了生产发展的不利因素和非生产性投资，于是又出现了城市向郊区的扩散，形成次一级的卫星城镇或新的经济中心。中小城镇不断增加，若干都市群体逐步形成。而每一个城镇也都向郊区扩展，遵循空间效应递减法则，直到它的辐射和牵引能力达到鞭长莫及的范围。这就是城市化的张动模式之一。

杜能 (H.Thunen, 1783-1850) 等人曾经提出过以城市为中心的农业圈层最简单的模型。这种圈层模型在许多古老的城市，即使现代化以后还依稀可见。例如以广场或中心岛为核心，现在都宣布为“禁行区”。禁止车辆通行的地方，历史上最繁荣的商业街 (down town) 都在它的附近。它们被最内层的环形快车道围绕着。拥挤的小街和胡同只允许减速单行，所有的火车站和汽车站都不再进入这个圈层。第三道环形路线之外才看到大型的工厂、电站、码头或车站，它们担负着城市经济生产和物资、能量供应和吞吐。这些产业的发展占用了越来越多的菜地、水体、绿地，加剧了环境的噪声和大气污染。郊区的菜地、奶牛场和饲养场一方面被排挤，另一方面又向外挤占郊区的大田，用于种植蔬

菜、水果、饲料等满足城市的需求。只有受城镇影响最少的远郊区，才能看到以稻麦为主的大田作物和果粮旱作。只有道路崎岖、交通不便的山区，才能看到保存较好的森林，甚至还需要限制人为的破坏，宣布为自然保护区。

这种以都市为中心的圈层模式，在工业布局方面也有明显的反映。北京市郊明显地分为若干个环带。这些环带特征相当显著。它们是城市历史发展与地理区位相互作用的结果，又在不断地发展演化之中。

1. 核心古城区，以故宫、中南海、天安门广场等构成的政治文化中心区域。固定居民及商业网点稀少，空旷地面、公共建筑及绿地、水面占的比重较大，热岛效应低，为旅游和高消费区。

2. 二环路及东西长安街中段，现代化高层建筑林立，地铁及市区交通四通八达，立交桥很多，为高速运转的商业、通信、管理、金融活动中心。快速车道密集，分布着许多郊区公路的起点，是城市经济牵引力最强的环带。居民房屋密度最高，绿地比例最小，热岛效应最高。

3. 三环路两侧，为城市扩建区。10年前还绝大部分都是熟耕的蔬菜地和水田。现在全部被公共建筑和高楼住宅区所侵占，包括大型工商企业，展览、贸易、体育中心，医院和学校，但还保留有一定比例的绿地和公园。是生产力最高，科技文化活动吸引力最高的环带，包括中关村、亚运村、展览馆、八大学院等城市活力很强的热点。

4. 以二环带、三环带为起点，向四面八方放射出许多近郊区的公共汽车、郊区火车和旅游路线。它们标志着沿线和端点的卫星城镇（或旅游点），已成为北京城市生活的密切相关的部分。这些交通线大大缩短了与市中心的时间距离。从而也改变了近郊区的产业结构，土地利用与城镇体系。除石景山钢铁工业和燕山石化工业、南口长辛店机车车辆厂等骨干企业，长城、十三陵、周口店、芦沟桥、宛平、西山、潭拓寺、龙庆峡、怀柔游乐场、顺义高尔夫球场等旅游热点之外，十年前以小麦、水稻为主的农田改变为蔬菜地。农田、坡地、沙岗逐步为葡萄、苹果、桃、梨等鲜果园所代替，奶牛场、鸡场、鸭场、鱼塘等现代大型饲养基地，迅猛成长起来，调剂着北京城市的“菜篮子工程”。

5. 最外面的一环，北京西北郊主要是丘陵和山地，公路稀疏，路途遥远。交通建设难度大，八达岭和大秦、丰沙铁路的工程之艰难著名中外。对北京城市建设来说，山区的“保护”作用甚至大于开发。不仅古代在军事上修筑了长城和山寨，就是在今天自然保护方面也属于三北防护林区，设置了一些自然保护区和水源保护区。加强对污染、风沙和水土流失、滑坡、泥石流的防治和地震、洪水监测，也成为北京城市建设密切关注的问题。城市经济对山区的影响相对更小一些，但也渗透到农、林、商业之中。例如核桃、板栗等干果和其它木本植物产品的出口畅销，淘金热和旅游业的发展，也给山区带来了蓬勃生机。北京东南郊区的发展，也正在并持续地发生急剧的变化。在古代，这一带东面是潮白河下游的雍奴泽沼泽湿地，西面是永定河下游冲积扇风沙地，它们曾经使“北京湾”成为封闭式的地理单元。而今双轨铁路、高速公路直通大沽、秦皇岛海港。任邱油田的天然气和大同、唐山等发电厂，潘家口等水电站，直接为北京市供电，为东南郊区的迅速发展创造了空前的条件。

对这些客观存在的环带现象进行分析研究，其意义决不仅是地理区位理论上规律性的讨论，而是为城市规划的宏观决策，以至于地价的评估和管理，都有直接的经济效益。

丁成日在北京郊区选择了 260 个城镇点，根据公路网络计算到达三环路的时间，国道按 60km/h，省道 40km/h，县乡道 25km/h，划分七个等时线圈，分别统计其中的工业固定资产和产值，也发现了明显的圈层分布规律：近郊区工业发展历史悠久，产业结构演进迅速，很快地由第一产业向第二、三产业过渡；而远郊区原来工业基础薄弱，近年来投资比重大。用空间聚集指数表示，工业值在第一带内大于 3.5，第二带内大于 2，第三带以外小于 1。人口值第一带大于 2，第二、三带大于 1，第四带以外小于 1。明显地反映出空间递减和城市经济扩散现象是客观存在的。

表 1-2-1①

	第一、二、三环带	第四环带	第五、六环带
交通线	网络密集	环状、密集	放射状
可达性值	<0.5 小时	0.5-1.5 小时	>1.5 小时
人均年收入	>5000 元	3000-5000 元	<3000 元
第一产业中农业比重	<15%	15-30%	15-50%
第二产业比重	>50%	40-50%	30-50%
第三产业比重	15%	10%	<10%

根据丁成日对北京郊区的分析，明显地看出城市经济扩散和交通网络对郊区发展的影响。以蔬菜地比重为例，西郊的四季青蔬菜比重达 90%，农民人均蔬菜产量超过 1000kg。距离城市不超过半小时，土地肥沃，水源充足。通县、丰台和海淀等近郊区蔬菜比重亦多在 20% 以上。(图 1-2-1)。



图 1-2-1 北京郊区蔬菜比重

①据 1986 年北京市各县社会经济统计年鉴，以乡为单元计算。

又从郊区农村经济来看，按乡统计的农村总收入，明显地受交通网络与城市距离的影响。接近和达到 10000 元级的乡镇集中分布于 1 小时环形线之内，其中，以公路干道（国道、省道）的沿线，特别是交汇点为多，如昌平、顺义、怀柔、马池口、长阳、通县等。环形线以外，除东郊外，绝大部分郊区均在 1000 元（图 1-2-2），规模相差 10 倍。

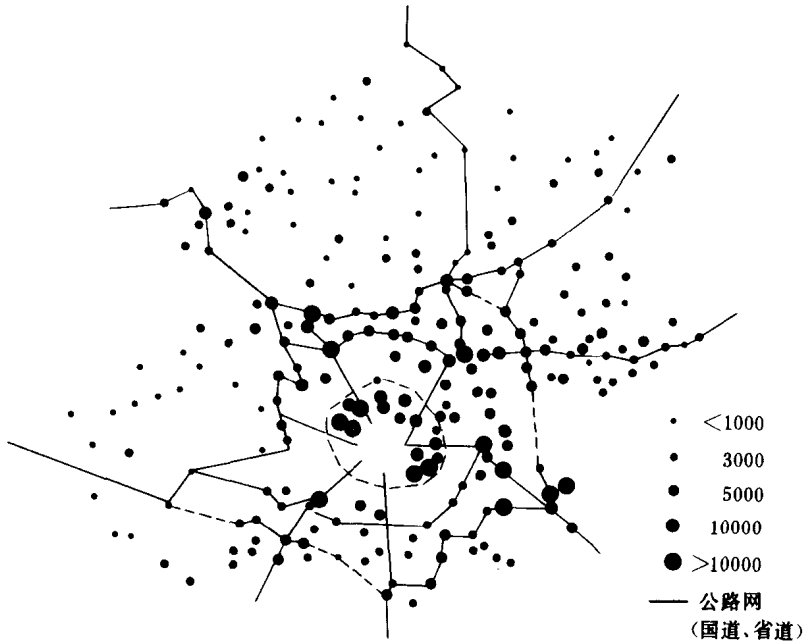


图 1-2-2 农村经济收入规模（万元）（据丁成日，1989）

当然，我们不能把这种圈层现象简化到同心圆的地步。它受到许多环境和历史因素的修订，实际上它就象变形草履虫的蠕运一样，随着时空条件在不停地伸缩。例如遇到山地的阻碍时，圈层受到压缩，沿着河流而延伸；与附近的另一个城市相互吸引而彼此串联。由于城市的发展形成核心中空，产生圈层间波动式的起伏推进等，在世界许多大城市都可以看到实例。对广州、上海的综合分析，也有利地证明了这种结构的复杂性（图 1-2-3, 1-2-4, 1-2-5）。

深入研究这种城市发展的时空模式并不能说是学究式的理论工作，而且具有明显的社会效益和经济效益。我们曾经对天津市的环境质量评价进行过多项航空遥感调查分析，对天津市的发展模式进行过历史分析。方形的天津旧城主要是作为南北槽运的内河转口港埠而发展起来的，位于大清河、子牙河和蓟运河的交汇口。当时对海河下游的利用是很有限的。鸦片战争打开了中国的大门，海运畅通、槽运摒弃，天津成为北方大港。海河两岸被租界割据，城市沿海河两岸向下游扩张。塘沽修建成新港，形成卫星城镇。由于明清建都北京，铁路延伸到华北内蒙，腹地不断扩大，促使该区域经济繁荣，成为棉花、皮毛、煤炭、食盐的加工和集散地，手工业发达，工艺品和饮食业也随之活跃起来。但直到 1950 年以前，还只能算是华北的区域性商业城市。建国以后，天津城市的资源与环境背景发生了空前的变化，塘沽口岸成为面向世界的门户；高速公路直通京港。华北平原修建减河，使天津彻底摆脱了洪涝的威胁。引滦工程又解决了城市供水问题；郊区沼泽地均能开发利用（大港平原水库）。海滩盐田大面积增加，特别是海上油气田的开发，大型重化工业基

地蓬勃兴起。现在，天津在区位、土地、能源、交通、供水、工业等多方面都具备了发展成为现代化大都市的基础，将迅速地跃进为世界城市的行列。象天津这种从内河港口发展

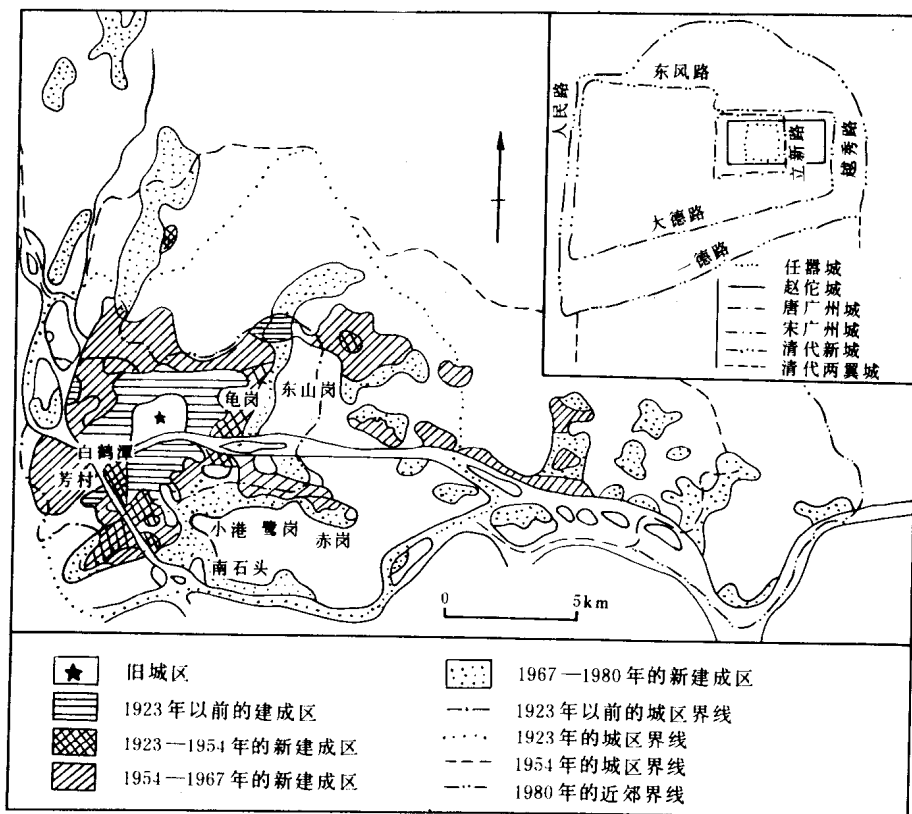


图 1-2-3 广州城市的发展 (据许学强, 叶嘉安)

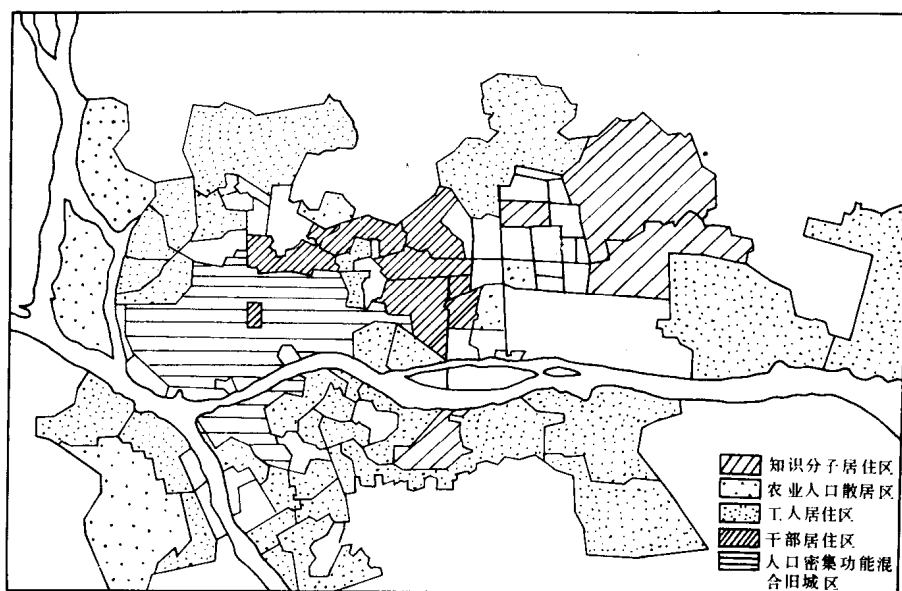


图 1-2-4 广州城市功能分区与空间模式 (据许学强, 叶嘉安)

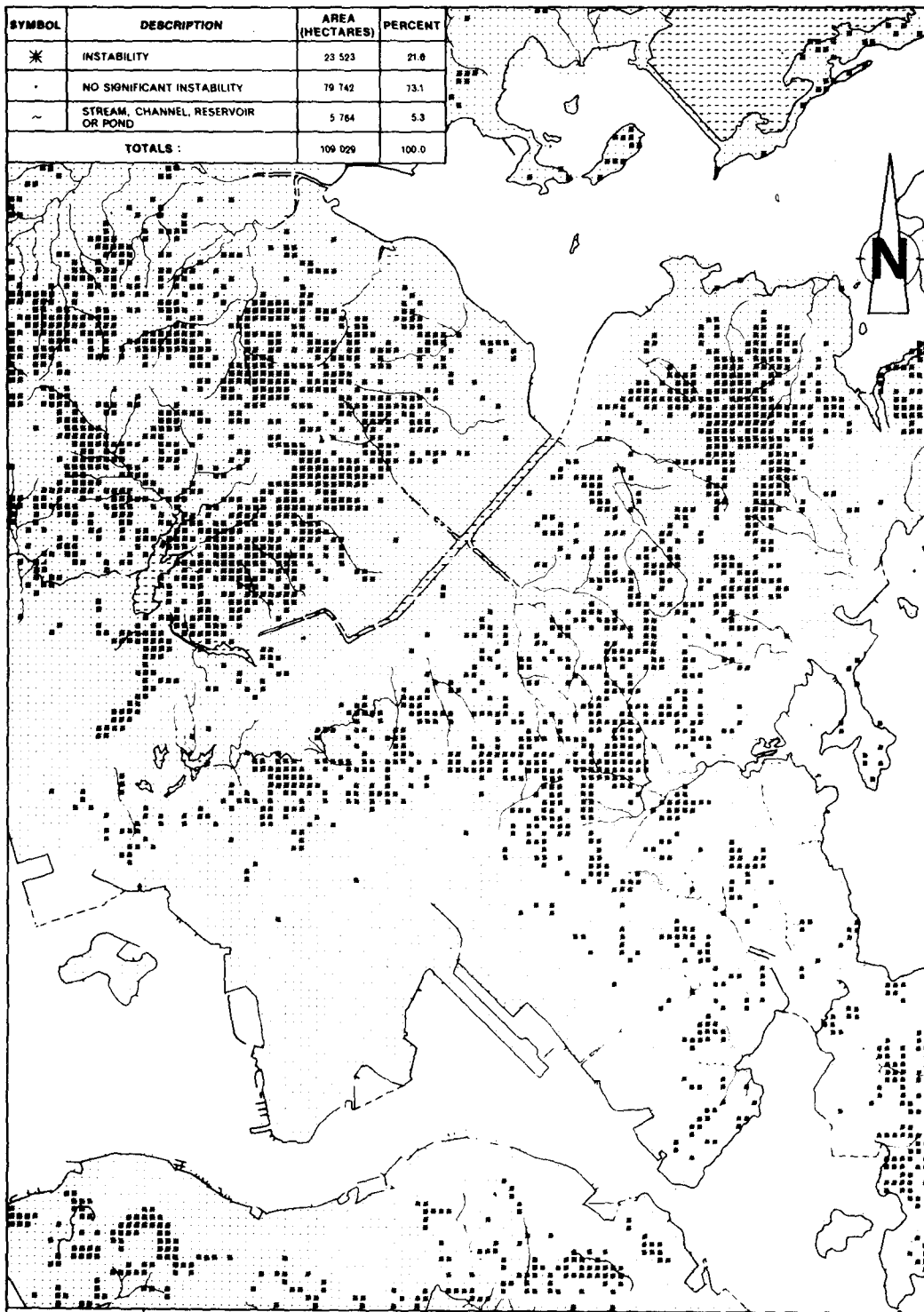
阶地的沿江城市，如梧州、柳州等，也还要受到特大洪峰的威胁。1981年四川嘉陵江和沱江沿岸城市的损失就很严重。位于冲积扇形平原上的城市，如北京、西安、成都，利用自然坡降和自然灌溉，拥有良好的农业基地和供水排水条件，但也不能完全摆脱山洪冲毁和河道迁移的影响。

沿海城市海运便利，海上油气能源丰富，化工、渔、盐业发达，但淡水需求量很大。我国沿海40%的城市缺水，地下水过度开采形成地下漏斗，地基下沉，水质污染严重。曼谷年沉降量达5-10cm，新加坡为4-5cm。天津城郊区出现4个漏斗，地下水面下降。上海市地基沉降，外滩地面已全部漫水。1958年以后，在黄埔江岸，修建了3-5m的防洪堤，还要继续加高。太湖东部低平原海拔不足3m，湖泊和河网日见淤积，蓄洪、排涝能力逐渐减低。上海受到的洪涝威胁正在加剧。如果全球温室效应增强，海面升高的预测成为事实，则上海、天津、营口等许多滨海城市都需要采取巨大的工程防护措施。

季风气候给我国城市带来的灾害也是多种多样的。在东北，齐齐哈尔和哈尔滨的季节冻层超过2m，大庆、沈阳达1.5m。这使城市的地下设施必须深埋于季节冻层以下。墙厚和窗户的防寒，柏油马路的翻浆，都使公共设施投资增高，施工难度加大。西北和内蒙的风沙，曾经毁坏了楼兰和榆林等古城堡，如今仍然威胁着北京和西安，对精密仪器式计算机磁盘的寿命影响很大。兰州、重庆、太原等工业城市，位于山谷之中，大气污染不易扩散，夜间逆温，白昼成雾，甚至形成酸雨，威胁市民健康，腐蚀建筑与农田。东南沿海城市更是经常受到飓风的袭击。杭州、温州、福州、汕头以至海南岛，每到飓风登陆，拔树倒屋，断水断电，损失惨重。

地质灾害对城市的毁灭性破坏更是令人毛骨悚然的事。维苏威火山曾经埋葬了著名的庞贝古城。唐山1976年的7.9级地震，死伤数十万人，整个城市变成一片瓦砾，花费了十多年的时间才重建家园。当时天津和北京也都遭受了局部的破坏，从而使这些城市提高了防震工程措施的等级，增加了基础投资。由于火山灰为农业提供了肥沃的土地，日本、印尼、墨西哥和美国西部的许多城镇，往往分布在火山的附近，这些城市的建筑必须采取特殊的结构，以减轻灾害损失。

城市发展的本身，也带来不可避免的病害和灾难。热岛效应即其一例。热岛效应大体与城市人口及其现代化的程度密切相关，成为城市现代化的标志之一。墨西哥城有2000万人口，热岛效应达8℃，上海城市人口约1000万，热岛效应约6℃，北京城市人口约800万，热岛效应约4℃。一般城区的绿化和水面比例较高，交通梗阻较少，高层楼房较少，热岛效应就会相对地低一些。北京由于中南海的水面和故宫位于城市中心，显示出对热岛良好的抑制和调节作用，由于常年风向的影响，北京的城市热岛中心有向东南部飘移的趋向。这点值得城市规划部门和环境保护部门考虑。常州市的热岛长轴正好与沪宁铁路走向一致，显然对污染扩散和环境自净是不利的。又如城市房屋密集、建筑与柏油水泥路面的增加，彻底改变了地表径流和下渗的状况，供水和排污都通过管道系统，因而城市土地出现变态的沙化。据莫斯科的观测：年降水量为700mm时，城区下渗仅35mm，蒸腾为190mm，地表径流为475mm；而在郊区，下渗为70mm，蒸腾为500mm，地表径流仅130mm。城市比郊区下渗量减少1倍，这不仅不利于植树种草的成活，增加绿化的困难，而且加剧了暴雨季节坡面的冲刷、沟蚀、滑坡和崩塌的发生。香港和重庆等山城，为此付出了重大的工程投资。



香港地学技术（工程）控制中心的信息系统—坡面不稳定性

图 1-3-1 香港城市地学工程数据库样图

(据 K.A.Styles & A.Hansen, 1989)

环境污染也是城市化本身带来的又一严重社会问题。早在 1973—1975 年间，中科院对于北京西部地区的污染源进行了全面的检测，包括大气、地表水、地下水、土壤、生物受污染的情况以及对人体健康的影响，查明了西部的主要污染物的扩散途径与迁移净化规律。由于西部位于北京水源的上游和主导风向的上风，还编制了污染分布与环境评价的特殊时间性、空间性的综合地图 52 幅，开创了我国城市环境保护运用地图方法的先河。1981 年，刘培桐和赵淑梅等，在北京东南部的通惠河和凉水河流域的环境污染调查及制图，更完善地表达了多种环境要素及其污染的空间与数量的概念，选取了有代表性的指标，表现出污染物在环境中的分布、区域差异和动态变化。

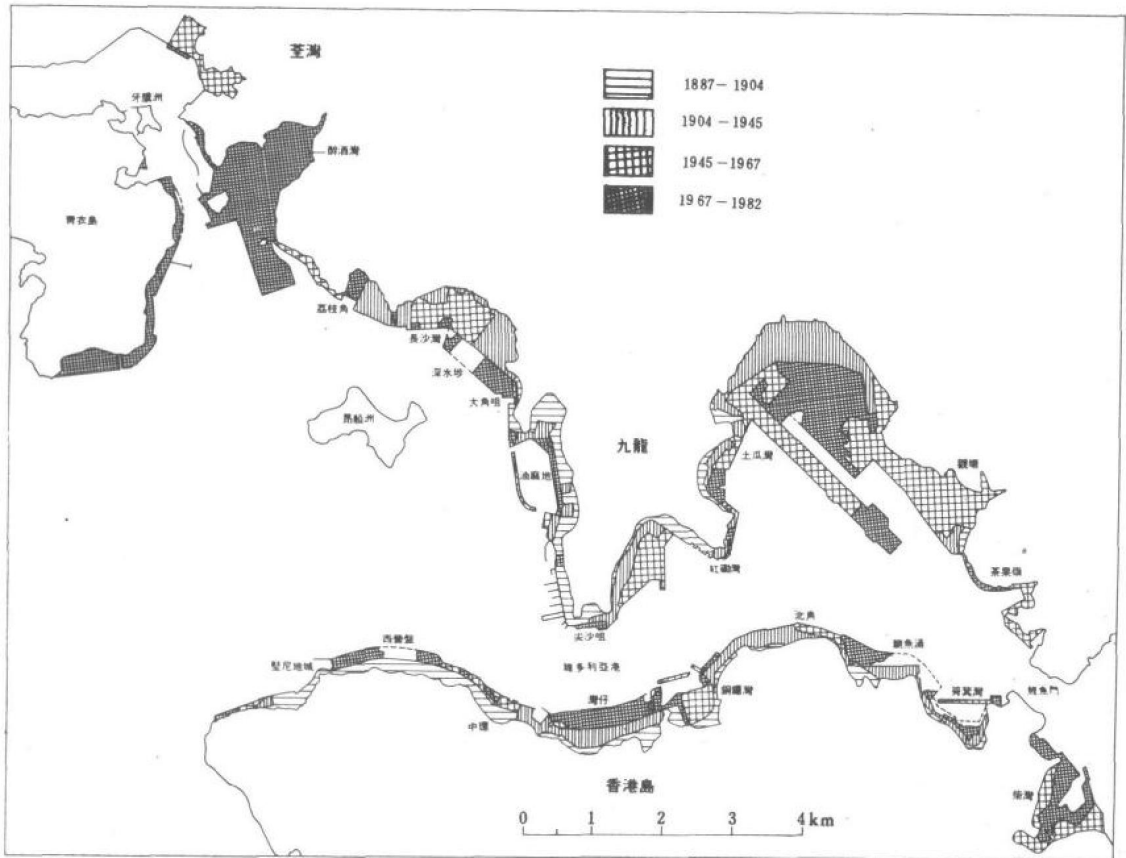


图 1-3-2 香港填海造陆图 (据彭琪瑞, 1985)

1979 年，长春地理所对长春市及其附近的伊通河流域，吉林市及其附近的第二松花江，也进行详尽的污染调查与制图，出版了“第二松花江环境质量图集”，对长春、吉林两市的工业废水排放、大气工业、生活污染源分布以及地下水污染，提供了第一手的定位、定量数据。与此同时，中国科学院与天津市环保局合作，开展了天津市环境遥感试验，前后历时三年，着重于对天津电力，化工工业污染源对大气气溶胶形成的影响和对绿地、树木的摧残，海河受工业排污的影响，蓟运河的污水灌溉造成的水稻汞污染事件，以及大港水源受到农业污染，南排污河排污波及塘沽新港；对热污染的红外效应和植物的生态效应进行了比较深入的分析，取得了航空遥感有效地应用于城市环境综合调查和城市规划的初