

珠江三角洲城市化的遥感分析*

关履基 邓孺孺 王凤九 李 瑾

(中山大学地学院遥感应用中心, 广州 510275)

摘 要 珠江三角洲是我国经济发达、人口稠密、城市化水平较高的地区,随着香港、澳门主权的回归,21世纪的珠江三角洲成为亚太地区以至全球经济发展的一大热点,今后的城市化水平将更高,为了建设一个经济繁荣、社会文明、环境优美、生活舒适、交通方便和具有现代化水平的城乡体系,在城市化进程中尽量避免或少走弯路,一套完善的城市化策略是十分重要的.本文提出应用遥感技术,从陆地卫星获得不同时期的遥感图象,监测珠江三角洲的城市化进程及其发展趋势,研究当前城市化中出现的问题和应采取的策略、措施,供有关部门决策参考.

关键词 城市化, 遥感, 珠江三角洲

珠江三角洲位于北回线以南,地处南亚热带,濒临南海,受海洋气候影响,高温多雨,光照充足,热量丰富.全年平均气温 $20^{\circ}\text{C}\sim 22^{\circ}\text{C}$,最冷月均气温也在 11°C 以上,年均降雨量在1700mm以上,水热条件优越,适宜农作物生长.气候宜人,冬无严寒,夏无酷暑,非常适宜人类生活,但有早春低温阴雨、寒露风及台风暴雨影响,对农作物不利,尤其台风暴雨造成人民生命财产的损失,暴雨洪水对沿江城乡有很大威胁.

珠江三角洲人口稠密,劳动力资料丰富,又是我国的主要侨乡和港、澳同胞之乡,华侨遍及全世界,归侨、侨眷有200多万人,港澳侨胞亲属有400多万人.他们热爱祖国,热爱家乡,为引进外资和先进技术设备,促进珠江三角洲经济建设和推动外贸经济发展提供十分有利条件.

改革开放以来,珠江三角洲在区内建立了深圳、珠海二个经济特区,广州成为开放城市并建立了土地面积4.5万 km^2 ,包括28个市县的珠江三角洲经济开放区,吸引了大量外资和先进技术设备,使珠江三角洲的经济按平均每年增长18%的增长率高速发展.1992年全区的年国内生产总值超过1630亿元,人口达2980多万成为我国城市化水平最高的地区之一.

随着香港、澳门主权的回归,21世纪的珠江三角洲必将成为亚太地区以至全球经济

收稿日期: 1995-07-3

* 国家资源与环境实验室自然科学基金资助项目

(C)1994-2019 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://>

发展的一大热点,今后本区的城市化水平将更高,为了贯彻省领导提出的建设一个经济繁荣、社会文明、交通方便、环境优美、生活舒适、具有现代化水平的珠江三角洲城镇体系,在城市化进程中尽量避免或少走弯路,一套完善的城市化策略是十分必要的。本文应用遥感技术,从陆地卫星获得不同时期的珠江三角洲遥感图象,监测城市化进程及其发展趋势,研究当前城市化中出现的问题和提出措施建议,供有关部门决策参考,以指导区域内各城镇建设,及时修改,充实和完善总体规划及各项专业规划,促进区域城市化健康发展。

1 研究范围、方法

1.1 研究范围

目前划分珠江三角洲的范围有不同的角度和划分方法,如从地理学观点划分的自然珠江三角洲,它打破行政界限,以河流分汊为顶点,把西江羚羊峡以下,北江芦苞以下,东江石龙以下,流溪河江村以下,谭江开平以下至出海的陆地部分均属珠江三角洲范围,面积约8600km²。还有从行政管理角度出发,以行政单位划分的小珠江三角洲、大珠江三角洲,以及国务院提出的“小三角”经济开放区和“大三角”经济开放区等。显然,无论采用何种划分方法,它们均包括了自然珠江三角洲,由于自然珠江三角洲是所有各种划分范围的核心部分,此地区的经济发展速度最快,人口密度最大,城市化进程出现的问题也较多。因此,本文研究的范围以自然珠江三角洲为主,同时兼顾县级行政单位的完整性,以便于收集资料和统计分析。本区研究范围包括广州市区、番禺、佛山市区、南海、三水、顺德、高明、中山市、江门市区、新会、台山、鹤山、开平、珠海市区、斗门、深圳市区、宝安、东莞市等18个市县,面积约2.18万km²,人口1480多万人(见表1)。

表1 珠江三角洲总面积、耕地面积和人口统计 (km²)

Tab. 1 Total area, Cultivated area and vital statistic of P R D

县市名	耕地面积			总面积		总人口(万人)			非农业人口(万人)		
	1980	1986	1992	1986	1980	1986	1992	1980	1986	1992	
广州市区	377.46	321.62	268.75	1443.6	302.66	335.92	367.21	228.94	264.99	299.56	
番禺	532.43	522.56	454.02	1313.8	65.90	71.17	80.24	13.04	16.25	59.21	
佛山市区	27.60	22.93	16.18	77.0	27.56	32.26	39.04	20.35	25.42	32.77	
中山市	702.84	693.37	526.09	1683.0	64.17	71.61	119.25	4.33	7.43	30.99	
顺德		238.55	220.08	302	79.34	85.89	95.26	19.33	24.67	28.24	
南海	437.76	421.62	391.42	1151	80.44	86.24	97.36	15.39	21.52	25.02	
高明	192.20	171.41	162.14	955	20.98	22.96	25.19	1.70	4.87	3.26	
三水	309.48	274.35	229.08	828	29.32	31.30	34.29	5.17	9.22	11.35	
江门市区	42.60	28.47	20.20	116	21.04	24.03	64.86	13.52	17.72	15.01	
新会	508.69	424.29	387.28	1664	79.84	83.65	87.95	11.91	19.48	24.00	
台山	661.17	623.70	594.36	3204	93.50	95.13	99.66	9.76	14.76	17.49	
开平	395.75	369.42	274.95	1510	58.22	60.70	64.86	6.58	11.70	15.01	
鹤山	194.54	191.48	175.01	1108	30.76	31.91	33.71	2.94	5.38	12.87	
深圳市区	40.47	17.80	7.87	328	8.41	25.74	47.25	3.43	21.42	38.66	
宝安	326.68	201.61	95.47	1693	23.68	25.71	32.95	3.33	5.03	10.11	
珠海市区	84.00	71.14	51.07	654	12.67	16.51	29.20	4.22	9.99	21.27	
斗门	301.82	304.42	310.15	928	23.83	26.07	25.77	2.86	5.03	5.90	
东莞	782.31	593.23	563.49	2493	112.70	123.01	136.06	19.83	26.48	32.71	
合计	5917.9	5491.9	4747.2	21835	1059	1250	1480	387.2	511.4	688.8	

1.2 研究方法

采用不同时期获得的美国陆地卫星图象及地图资料,编制成 1:20万的各种分析图件,进行图上量算,结合广东省统计局及有关部门提供的资料,数据进行统计分析,提供研究依据,其主要程序是:

① 收集和分析资料: 主要资料有 1980, 1989, 1992年从美国陆地卫星获得的多光谱遥感图象,部分 1978, 1992年获得的航空摄影像片, 1:5万及 1:20万地形图、交通图,土地利用现状图等图件,以及广东省、广州市统计部门历年统计的珠江三角洲人口、经济、土地等资料,对现有资料及图件进行对比分析,制定工作方案。

② 图象处理: 根据获得了三个时期卫星遥感图象进行对比分析,研究采用图象增强处理方法,包括影像的去条带处理,辐射校正,影像信息增强和进行不同光谱段的组合,制成彩色红外图象和近似自然彩色图象,放大成为 1:20万比例尺的彩色像片。

③ 编制基础底图: 根据已取得地图资料,进行综合取舍,编制 1:20万基础底图,经过清绘整饰,晒印成 1:20万基础图件,供判读转绘,编制各种分析图件。

④ 编制系列分析图件: 根据 1:20万比例尺的彩色图像片及部分航空像片进行景影像分类判读,勾绘地类图斑,最后将各类图斑转绘在基础底图上,编制成各种分析图件,如土地利用变迁图、城镇分布图、交通、港口分布图等。

⑤ 野外重点调查,补充修改判读内容,进行图斑量算统计,分析研究,编写报告。

2 城市化发展现状、特点

应用三个时期的珠江三角洲卫星图象对比分析,可以看到一个规模巨大的珠江三角洲镇群,星罗棋布,散列在影象图上,其发展现状、特点如下。

2.1 能源、交通有了很大发展

过去珠江三角洲能源不足是个致命弱点,近年来电力建设有较大发展,又先后建成或部分建成沙角 A厂(120万 kW)、沙角 B厂(70万 kW)、大亚湾核电站(180万 kW)、流溪河蓄水蓄能电站(120万 kW)和由黔桂水发电站输送到珠江三角洲的(西电东送)超高压输变电工程,使电力短缺的矛盾得到缓解。此外还新建沙角 C厂、珠江电厂、台山电厂、深圳妈湾电厂及珠海电厂等骨干电站,使电力有很大改善。

近 10多年来,交通建设在高速前进,铁路已完成;衡广复线、广茂线、广深复线的建设或扩建工程。近期兴建的广梅汕铁路已从常平接轨至惠州、河源,不久将可铺轨至梅州、汕头,该线还将从龙川北延至江西省赣州市连接京九(江)铁路,成为我国东南沿海铁路网的重要骨干。此外广珠铁路已完成设计,即将动工。

公路方面已完成或部分完成广佛高速公路、广深珠高速公路和广州环城高速公路,扩建或改建了珠江三角洲内的国道及主干公路,并加强了桥梁建设。在本区内建成大中型桥梁上千座,实现无渡通车,大大提高了综合运输能力。目前珠江三角洲(核心区)内已实现各乡、镇均有公路直达。据 1992年图上统计广州、深圳、珠海、佛山、江门、东莞等市公路密度(每 100km²拥有公路长度)为 42.63km,特别是东莞市的公路密度达 68.9km,是省内各市之最。

在空运和水运方面也有大发展,白云机场是国内三大国际机场之一,已开阔国内外

航线 50 多条, 空运量居全国首位, 区内还有佛山沙堤机场也开辟了多条国内航线, 深圳和珠海建了直升机场. 已动工兴建的深圳黄田机场完成了首期工程, 建成一条长 3400m 跑道, 可起降波音 747 大型客机, 珠海机场亦已通航. 此外还计划在花都市建设广州新国际机场. 在水运方面, 珠江三角洲具有发展河、海运输的优越条件, 新建或扩建了新沙、赤湾、九洲、张家边等 8 个中型港口, 扩建的大型港口广州港, 已成为华南地区最大的国际贸易港, 担负着中南和西南约十省 (自治区) 部分地区物资的进出口和中转任务, 以及广州至沿海、内河的货运任务. 正在修建或计划修建大型港口虎门港和珠海 (高栏) 港.

2.2 市镇职能和市镇体系发生显著变化

改革开放, 随着工业经济的发展, 许多城镇由传统的综合性的地方中心职能转化为工业专门化职能, 优势产业有较大发展, 如西南的饮料、北 的电风扇、中山的家用电器、会城的化纤纺织及深圳、珠海的电子技术等均是在国内外具有优势的产业. 尤其变化最大的是珠海和深圳两个特区城市的出现, 使珠江三角洲城市体系的架构发生显著变化, 深圳、珠海与广州呈三足鼎立之势. 虽然广州在珠江三角洲的经济地位有所下降, 但仍是无可争议的政治文化中心, 它与佛山、南海、市桥联系紧密, 组成以广州为中心的大都市区. 随着香港、澳门主权的回归, 港、深地域连片, 将成为另一个大都市区. 珠海、澳门虽然在经济实力不如港、深和广、佛, 但它具有独特的地理环境. 海岸线长, 海岛多, 环境优美, 珠海西区拥有建设大型深水港的优势条件. 随着广深珠高速公路和广珠铁路的建成, 珠海、澳门将成为珠江三角洲的轻工业基地和以旅游度假为特色的滨海大城市, 与中山市密切联系将成为第三大都市区.

2.3 城镇空间分布多沿河靠海或沿交通干线, 小镇数量多, 密度大

从卫星景像图上可见本区内万人以下的小镇数量多, 星罗棋布, 10 多个城市和较大的镇均靠河临海, 大部分城市和镇都集中在以广州为中心的主干公路或铁路线上. 尤其是在广深和广珠的主干交通线上和珠江口的东西两岸线附近, 市镇密度最大, 平均每百平方公里即有建制镇 2~ 3 座. 广州—东莞—深圳的交通干线上, 已出现多处市镇带和十里长街, 处于干线中部的东莞市凭藉水陆交通之利, 成为城市化发展最快的地区. 此外, 江门市与会城相距仅几公里, 将联合成为城市区. 顺德的大良、容奇、桂洲已几乎连成一体, 组成一城镇群.

2.4 城镇人口迅速增长, 耕地面积锐减

1980 年以来本区域城镇人口增长迅速, 据有关资料统计, 平均每年增长 8%, 比全国高 3% 左右. 1992 年全区的城镇人口 (非农业人口) 达 69 万人, 上述数字还未包括外省流入的“南下大军”, 此类人约有 300 万在珠江三角洲各市镇就业, 若以非农业人口占总人口的比重衡量地区的城市化水平, 则本区的城市化水平已高达 47% 以上.

随着珠江三角洲城市化的迅速发展, 各市镇的建成区不断扩大, 而许多城镇通常都建在平原沃土之上, 附近缺少山坡荒地可利用, 因而耕地面积逐年下降, 据统计 1986 年珠江三角洲 18 个市县共有耕地面积 5491km², 1992 年减少至 4747km², 平均每年减少耕地近 124km² (见表 1).

3 问题与对策

上述初步分析,说明珠江三角洲正处在经济迅猛发展,城市化加速进行的时期,发展形势喜人,瞻望前景诱人,但也有许多问题恼人,其中一些问题迫在眉睫,急需解决。

(1) 首先是环境污染问题急需解决。由于经济迅速发展,十几个个乡镇企业星罗棋布,遍地开花,各个市镇区不断扩张和人口的急剧增长,而环境建设却不能同步发展,因而水污染、大气污染和固体废弃物污染均日趋严重。本区河道水质受到各种污染,已影响城乡居民的生活用水,尤其是三角洲的河网地区不少河涌水质变黑发臭不能饮用,保护水资源已成为刻不容缓的问题。大气污染已造成许多市镇酸雨频率增高,有些市镇酸雨频率达95%以上。而固体废弃物污染主要是城镇垃圾、工业废料、废渣乱堆乱放,污染土壤、水源,妨碍环境卫生,危害人体健康。面对珠江三角洲环境出现各种污染问题,使我们要警惕目前珠江三角洲的工业发展,正走着资本主义工业化走过的先污染后整治的弯路,这是要付出巨大代价的。

为此对环境问题要加强规划管理,各级政府应给环保规划部门有职有权,而环保部门则应切实履行职责,严格依法管理,制订环保规划,协调环保工作。当前本区环保最突出的问题是水源保护问题,应针对本区水污染情况定出水源保护条例,划定水源保护区,对工业废水废气和生活污水的排放要严格控制 and 加强管理,工厂建设必须与三废处理同步进行。

(2) 保护耕地问题也是当务之急。前已述及近年来珠江三角洲平均每年减少耕地 124km^2 ,现有人均耕地面积已不足 0.031hm^2 。据有关部门透露,近3年城镇建设扩大用地为 433km^2 ,立项建设40个高尔夫球场需占用大量耕地,各种开发区和房地产开发也在大量蚕食耕地。最近广东省政策已制订保护耕地方案提供省八届人大常委会审议,但未获通过,主要原因是方案提出今后几年还要占用大量耕地。可见保护耕地问题,还有不少阻力,阻力之一是对保护耕地的重要性认识不足,总认为土地用于农业,不如用于开发工业和第三产业经济效益高。阻力之二是某些领导特别是镇级领导的短期行为,只求在任期间尽快把经济搞上去取得好“政绩”。为此应一方面广泛宣传教育,提高对保护耕地的战略意义的认识,另一方面应加强立法,划定基本农田保护区,严格约束各级领导遵守用地审批制度,加速清理违法用地批地和间置丢荒土地等问题。

(3) 是人口的大量流动给珠江三角洲增加巨大压力,带来了严重的社会治安问题。目前流入珠江三角洲的“南下大军”有300多万,他们一方面给珠江三角洲的发展带来了动力,是城市化进程中的必然结果,但另一方面由于规模空前的人口流动,人流中龙蛇混杂,给社会治安管理带来许多严重问题,恶性犯罪事件大量发生,人民生命财产受到威胁,影响社会安定。为此应加强管理,建立一套适合当前人口流动的户籍制度和招收临工的制度,督促各企业加强对临工的管理教育。对没有固定工作又无临时居留证的“盲流”,应收容教育,动员返回原地。

(4) 加强对珠江三角洲城市化发展战略和市镇体系规划建设的研究,对当前城镇建设的发展加强宏观控制,及时纠偏,尽量避免走弯路。当前尤应注意防止一些地区热衷于“路通财通”,沿交通干线布置一字长蛇式的工业开发带,形成夹着公路的十里长街,

造造成交通阻塞, 基础设施投资增大而效率不高. 根据珠江三角洲市镇的分布现状, 除广佛、深港、珠澳有计划地先后发展成为国际性的大都市区外, 应合理发展中、小城市, 控制小镇的发展, 尤其对一些不具备发展条件的小镇, 进行撤销, 合并, 并有计划地在一些交通枢纽和港口增设新市镇, 以提高基础设施的利用效率, 避免投资浪费, 带来难以克服的恶果.

以上研究说明应用遥感技术进行区域调查具有速度快, 资料新数据准确、信息量大等特点. 把大量的野外调查工作移到室内进行, 既省工, 又省时. 特别是从陆地卫星获得的 TM 遥感图象每隔 18天即重复一次, 适合于对那些经济发展迅猛、各项建设日新月异的地区如珠江三角洲, 进行区域各要素变化与发展的动态监测, 能为区域与城市规划工作及时提供大量必需的基础信息资料.

利用遥感和常规调查获得的信息资料与计算机技术结合, 建立珠江三角洲区域与城市变化遥感监测系统、规划管理与专家决策系统, 对推动珠江三角洲的规划决策和管理是非常必要的, 为此, 建立有关部门重视此项工作的开展.

Research on Urbanization Development in the Pearl River Delta Based on Remote Sensing Technique

Guan Luji Deng Ruru Chen Xiaoxiang Li Jin*

Abstract The Pearl River Delta is a region with a high economic growth, an intense population and a higher urbanization level. It shall be a hot spot of economic development not only in the Asia and Pacific region but as far as to the whole world when the sovereignty of Hong Kong and Macao is returned. At the same time the level of urbanization will be promoted. In order to construct a modern city system with flourishing economy, civil society, beautiful environment, comfort life and convenient transportation, we should avoid tortuous road and provide a set perfect urbanization strategies. The paper puts forward that remote sensing technology has a wide application perspective. It introduces the methodes to use multi-temporal remote sensing images to monitor the urbanization process and its development trend in the Pearl River Delta. Especially it makes researches of some problems due to urbanization and put forward responding strategies and measures for the related departments.

Keywords urbanization, remote sensing, Pearl River Delta

* Center of Remote Sensing, Zhongshan University, Guangzhou 510275