

地理信息系统理论与应用丛书

李成名 印 洁 王继周 金逸民 编著

人口地理信息系统



科学出版社

www.sciencep.com

地理信息系统理论与应用丛书

人口地理信息系统

李成名 印 洁 编著
王继周 金逸民

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书首先详细分析了人口地理信息系统研究的必要性,比较全面地阐述了国际、国内在人口地理信息系统、数据挖掘和空间分布化等方面的现状和最新研究进展,明确指出了存在的不足和今后发展的方向;然后讨论了人口信息收集获取技术方法及其相互之间的比较,研究探讨了人口信息空间基底的生成技术,包括利用高分辨率影像、数字线划等基础地理信息作为核心的制作方法。第三部分设计了国家人口地理信息系统的总体架构、网络体系结构以及数据库构成等内容,深化了人口地理信息系统应用的前景。第四部分深入研究了人口信息的空间分布化方法和技术,提出了数字人口模型概念,系统建立了人口空间信息挖掘的理论和方法。最后以公安户籍和人口统计为例,具体介绍了人口空间信息、人口地理信息系统和人口空间信息挖掘的应用实例。

本书可作为地理信息系统专业高年级本科生、研究生和从事人口地理信息研究的科技人员的重要参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

人口地理信息系统/李成名等编著. —北京:科学出版社,2005
(地理信息系统理论与应用丛书)

ISBN 7-03-015444-4

I. 人… II. 李… III. 人口地理-地理信息系统 IV. C922

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 042763 号

责任编辑:彭胜潮 韩 鹏/责任校对:李奕莹

责任印制:钱玉芬/封面设计:王 浩

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2005年7月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2005年7月第一次印刷 印张:12 3/4

印数:1—3 500 字数:288 000

定价:32.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

前 言

当前我国人口信息收集、获取的渠道主要有三种方式:户籍登记、人口普查及抽样调查和计划生育委员会登记。随着经济社会的发展进步,人口迁移流动越来越频繁,人户分离现象更加普遍,准确收集人口信息的难度不断加大。据调查和统计结果显示,三种不同方法得到的同一地域人口数据也存在较大差异,这就不利于制定科学的人口政策,合理利用人力资源,促进社会的和谐发展。要把各种人口信息统一,并和其他社会经济信息集成起来,整体考虑,统筹全局。

人口信息和其他各种社会经济信息原本分布在地理空间世界中,由于人类社会的分工不同和研究问题对象的差异,人类依据不同的标准、规范,分门别类地收集、获取这些信息。实际上在信息化和数字化过程中,把多维的世界根据种类采集了不同的侧面、剖面,每一个侧面均反映了客观世界的特点,但均不全面。在数维世界中,仅仅独立表现各侧面是不够的,必须按照客观世界各种现象相互依存的关系与规律有序组织,数字化重建丰富多彩的现实世界,以此为工具,研究客观世界的现象,发现客观规律,从而指导人类的客观实践,对各种行为作出科学的决断。

各种数字化的社会经济信息要按原有秩序重组再建,正像在真实世界中一样,基础地理空间信息是重要框架,起到了其他信息搭载的平台作用。人类是认识世界、从事客观实践活动的主体,因此人口信息是一类十分重要的信息,在数字化重建的虚拟世界中不可或缺。人口信息经过空间分布化以后,通过基础地理空间信息这座桥梁,就能够和其他社会经济信息融合贯通,更准确地数字化反演客观现实的过去,模拟现在,预测未来。

发达国家在人口信息及其与地理信息系统结合研究方面起步较早,美国为人口普查专门研制开发了著名的 TIGER 系统,以便捷人口调查工作、科学管理普查。欧洲一些国家几乎与美国同步开发了类似的人口 GIS 系统。国内这方面的工作尽管行动较晚,却凸现了技术后发优势,成绩显著。

在国家计划委员会(现为国家发展与改革委员会)重点项目和国家测绘局基础测绘项目联合资助下,经过近 5 年的努力,系统研究了人口地理信息系统及其数据挖掘的理论和研究方法,本书就是这些研究成果的高度概括、浓缩后的精华。书中首先分析了人口地理信息系统研究的必要性,比较全面地阐述了国际、国内在人口地理信息系统、数据挖掘和空间分布化等方面的现状和最新研究进展,明确指出了存在的不足和今后发展的方向;然后讨论了人口信息收集、获取技术方法及其相互之间的比较,研究探讨了人口信息空间基底的生成技术,包括利用高分辨率影像、数字线划等基础地理信息作为核心的制作方法;第三部分设计了国家人口地理信息系统的总体架构、网络体系结构以及数据库构成等内容,深化了人口地理信息系统应用的前景;第四部分深入研究了人口信息的空间分布化方法和技术,提出了数字人口模型概念,系统建立了人口空间信息挖掘的理论和方法;最后以公安户籍和人口统计为例,具体介绍了人口空间信息、人口地理信息系统和人口空间信

息挖掘的应用实例。

本书在人口地理信息系统及其数据挖掘方面进行了积极有益的实践与探索,总结提炼,以资共享。作者因限于专业领域和研究问题的复杂性,难免在思想观点和技术方法等方面有失偏颇,望不吝赐教!

目 录

前 言

第一章 绪论	1
§ 1.1 人口问题的严重性	1
§ 1.2 人口信息与空间信息	2
1.2.1 人口信息需要空间信息	2
1.2.2 空间信息需要人口信息	3
§ 1.3 人口空间信息管理与人口地理信息系统	3
1.3.1 人口空间信息计算机管理	3
1.3.2 人口地理信息系统	4
§ 1.4 人口地理信息系统应用	4
第二章 国内外人口信息管理现状	7
§ 2.1 国内现状	7
2.1.1 人口普查	7
2.1.2 人口信息管理	8
2.1.3 问题分析	11
§ 2.2 国外现状	12
2.2.1 户籍登记与人口普查	12
2.2.2 人口信息管理	13
2.2.3 问题分析	14
第三章 中国人口地理信息系统总体结构	16
§ 3.1 技术框架	16
§ 3.2 体系结构	18
第四章 人口信息获取的基本方法	25
§ 4.1 户籍登记	25
4.1.1 概念与特点	25
4.1.2 登记内容	26
4.1.3 登记机构	30
4.1.4 计算机户籍登记系统	31
§ 4.2 人口普查	31
4.2.1 概念与特点	31
4.2.2 普查内容	33
4.2.3 普查方法	34
4.2.4 普查机构	35
4.2.5 普查数据汇总	35

§ 4.3 抽样调查·····	37
4.3.1 概念与特点·····	37
4.3.2 调查类别·····	38
4.3.3 调查方法·····	39
§ 4.4 几种方法的比较·····	40
第五章 人口信息空间基底·····	42
§ 5.1 矢量空间基底·····	42
5.1.1 空间数据源·····	42
5.1.2 数据处理·····	48
§ 5.2 影像空间基底·····	64
5.2.1 正射影像制作·····	64
5.2.2 影像空间基底制作·····	66
5.2.3 影像空间基底制作的若干关键技术问题·····	69
第六章 人口信息空间分布化·····	73
§ 6.1 人口信息的不规则空间分布化·····	74
6.1.1 遥感影像解译判读·····	75
6.1.2 几种人口密度计算方法及其比较·····	75
§ 6.2 人口信息的规则空间分布化·····	80
6.2.1 人口分布等值区域图·····	80
6.2.2 常用人口空间分布密度模型·····	80
6.2.3 数字人口模型·····	83
第七章 人口地理信息系统统计与分析方法·····	89
§ 7.1 人口信息统计指标·····	89
7.1.1 静态指标·····	89
7.1.2 动态指标·····	93
§ 7.2 人口指标地域分布模型·····	96
7.2.1 静态指标的地域分布模型·····	96
7.2.2 动态指标的地域分布模型·····	97
§ 7.3 人口预测模型与方法·····	98
7.3.1 传统方法·····	98
7.3.2 基于人口 GIS 的预测方法·····	101
§ 7.4 特征区域人口信息获取与分析·····	102
7.4.1 未知任何人口信息的特征区域·····	102
7.4.2 已知局部人口信息的特征区域·····	105
§ 7.5 基于 DPM 的人口信息获取与分析·····	112
7.5.1 DPM 内插法·····	112
7.5.2 DPM 线域、面域和点域分析·····	113
7.5.3 算例·····	117

第八章 人口地理信息系统数据挖掘	122
§ 8.1 概述	122
§ 8.2 时间域数据挖掘	128
8.2.1 基本概念	128
8.2.2 常用的时间序列规则挖掘方法	129
8.2.3 基于分形理论的挖掘方法	131
8.2.4 基于灰色系统理论的挖掘方法	138
§ 8.3 空间域数据挖掘	142
8.3.1 基本概念	142
8.3.2 典型关联规则算法 Apriori	143
8.3.3 空间统计分析	145
8.3.4 空间邻接矩阵的构建	149
8.3.5 示例——中国省级人口增长率空间关联分析	150
§ 8.4 属性域数据挖掘	156
8.4.1 基本概念	156
8.4.2 常用归纳学习方法	157
8.4.3 面向属性归纳方法 AOI	160
8.4.4 概念层次结构及其构建	162
8.4.5 人口属性特征挖掘的三个层次	166
第九章 人口地理信息系统应用实例	172
§ 9.1 公安户籍地理信息系统	172
9.1.1 系统概述	172
9.1.2 系统主要功能	173
§ 9.2 人口统计地理信息系统	183
9.2.1 系统概述	183
9.2.2 系统主要功能	183
第十章 结论与展望	188
参考文献	190
后记	194

第一章 绪 论

人口问题是 21 世纪人类面临的影响可持续发展的难题之一。中国作为世界第一人口大国,负担更为沉重,能否解决好人口问题,直接关系到人民生活的改善、全民素质的提高和中华民族的兴衰。要解决好人口问题,首先需要全面掌握人口信息,不仅需要人口的结构、受教育程度、老龄化等情况,也需要人口的空间分布、流动迁徙等信息资料,以利于科学地制定人口政策,合理利用人力资源。信息时代的来临,人口信息化和空间信息化使两者结合变得易行;新技术的发展特别是测绘行业中的遥感技术、地理信息系统技术以及全球定位技术为人口信息的空间化及其高效管理提供了有效工具。

§ 1.1 人口问题的严重性

1987 年,地球上的人口达到 50 亿,7 月 11 日这一天被联合国定为“世界 50 亿人口日”。随着时间的发展变化,世界人口数量还在不断膨胀。目前,全球人口基数超过了 60 亿,仅仅十多年时间,人口净增 10 亿之巨。世界人口总体上仍然处在增长阶段,据联合国人口司预测:在世界各国采取得当措施的前提下,2050 年全球人口基数将达到 82 亿;否则,有可能达到并超过 91.8 亿。更为艰巨和紧迫的是人口绝对增长率逐年增加,众多的人口预测方案均从不同的角度表明,全球人口将继续增长至少 50 年,达到静止状态时,届时人口数量会超过 100 亿。面对这种严峻的形势,联合国将 1999 年 10 月 12 日定为“世界 60 亿人口日”,旨在再次敲响人口问题的警钟,警示各国政府和全世界人民关注人口问题。

随着社会经济的进一步发展,人口问题已然成为当今世界使用频率最高的词语。人口问题已成为全球政治经济发展格局中的一个重要组成部分,它对人类社会的发展有着越来越重要的意义,对世界各国社会经济发展有着越来越大的影响。面对汹涌的人口浪潮,是完成人口转变,抑或是陷入人口陷阱。21 世纪人类将无可避免地面对抉择!

世界人口如此,我国也不例外,且我国是世界上第一人口大国,面临的由人口问题所带来的一系列问题尤为突出。根据联合国 1999 年“世界人口预测”报道,2040 年我国人口将达到 15 亿,届时平均每平方公里土地将承载 157 人。庞大的人口基数及其内部复杂的关系和它所牵动的社会、经济、能源、环境信息数量之巨,系统之复杂,堪称世界之最。

我国人口多,底子薄,人均资源相对不足,经济社会发展中的许多矛盾和问题都与人口问题分不开,人口问题成了制约我国经济和社会发展的关键因素和首要问题。能否解决好人口问题,直接关系到人民生活的改善、全民素质的提高和中华民族的兴衰。我国政府、党和国家领导人都非常重视人口问题以及与之相关的资源、环境、可持续发展问题。我国政府积极响应国际环境与发展大会会议精神,已于 1994 年颁布《中国 21 世纪议程——中国 21 世纪人口、环境与发展白皮书》,成为率先履行《里约宣言》的国家。中国共

产党十四届五中全会通过的“九五”计划和 2010 年远景目标的《建议》，都强调人口问题的重要性。1995 年江泽民总书记在中央计划生育工作座谈会上明确指出：“人口问题从本质上讲是发展问题”。2000 年 3 月 12 日在中央人口资源工作座谈会上江泽民总书记再次提出：“坚持做好人口资源环境工作，关系到我国经济和社会的安全，关系到我国生活的质量，关系到中华民族生存和发展的长远大计”。朱总理在九届全国人大三次会议上所做的《政府工作报告》中再次强调了人口资源环境工作的重要性并提出了促使其协调、可持续发展的措施，“继续加强计划生育工作，努力稳定低生育水平，搞好优生优育，重点抓好农村和流动人口计划生育管理与服务。加强老龄人口工作，关心支持残疾人事业，认真贯彻实施中国妇女、儿童发展纲要。要加大城市环境污染治理力度，突出抓好重点城市、流域、海域污染防治工作，全面实现既定的环境保护和治理目标。搞好城乡规划工作。加强自然资源管理，依法保护和利用土地、森林、草原、矿产、海洋和水资源。”江总书记和朱总理的讲话启示我们，人口问题要站在人口资源环境系统的高度、要从可持续发展的战略高度去认识和解决。对人口进行适度的调节与控制，使人口的时空分布，与产业布局 and 自然环境条件相适应。

§ 1.2 人口信息与空间信息

人口问题需纳入到地域或地理空间上解决，通过利益机制和政策策略，调节控制人口再生产，使之沿着适度人口空间分布发展。这样，方可有助于经济的发展和生态环境的改善，有助于人均生活水平的提高和居住环境的改良，方可有助于自然资源的有效利用、生态负荷的平衡及良性循环。目前，在我国的人口问题研究中，对人口问题定性研究的较多，定量研究相对较少，其研究中很少将人口信息落实到真正的地理空间上。然而，人口数据具有明显的时空特点，只有把人口信息与地理空间信息结合，当行政区域变化时，才能准确反映变化后的区域的人口信息，同时，同一区域不同时期的人口数据才有可比性，也才能最终将人口数据与其他社会经济要素统计数据进行分析。

人口信息是指与人有关的人口数量、质量和人口结构等数据与资料；空间信息是指把地球表层现象经过数学抽象以符号化的语言表达的结果。人口信息和空间信息是两类基础的信息，单一使用具有重要价值，综合使用价值更大。

1.2.1 人口信息需要空间信息

研究人口变化以及由于人口因素变化所带来的一系列问题都与地域特性、地理信息息息相关。只有把人口信息与其分布的地理区域位置信息结合起来，分析、计算地理单元或地理区域上的人口以及人口变化信息，才能更好地管理和利用人口信息，综合评价人口、环境、资源之间的关系，从而更好地辅助决策。

实际人口是按地理空间分布的，所以确切的、完整的人口信息应当具有地理分布属性。历史上的人口普查和人口信息管理，因技术条件所限，未能带有地理空间信息，在当时经济和社会发展对人口信息需求之间的矛盾不明显，但是，随着人口数量急剧增加、社会结构日益复杂和生活节奏不断加快，不带地理分布的人口信息已明显不能满足现代社

会发展的需要。人口统计信息必须加上空间分布信息才能成为与现代经济和社会发展水平相适应的完整的人口信息。

1.2.2 空间信息需要人口信息

在进行社会、经济大系统工程分析和决策时,若仅有地理实体以及地理实体之间关系的地理空间信息,而缺乏作为经济社会活动主体的人口信息,则不能成为完整的地理空间信息,难以分析区域人口、资源、环境之间错综复杂的空间关系,以及用于解决人口与资源、人口与环境(如生态、交通等)以及人口与经济等问题,从而限制了空间信息发挥其应有的作用。

目前,尽管空间信息已被用于各个专业领域,但缺乏准确的甚至有些根本没有人口信息内容。然而,人们将来需要进一步利用空间信息进行经济社会系统工程的分析和决策,若缺乏人口信息,就不可能构成完整的信息内容。空间信息可以在相应的边界区域中增加任意数量的属性数据,如人口年龄性别分布、文化构成、民族构成、职业构成、行业构成、婚姻状况、流动人口状况等项目,从而灵活地显示不同特征人口的分布及其变化,为政府决策、区域规划、城市管理和企业市场研究提供参考依据。

§ 1.3 人口空间信息管理与人口地理信息系统

人口空间信息是指具有明确空间分布的人口信息,系人口信息和空间信息的有机集成和结合。人口信息的管理经历了手工台账到人口信息计算机管理系统各阶段,而人口空间信息的管理则需从计算机管理系统过渡至人口地理信息系统。

1.3.1 人口空间信息计算机管理

1985年,吉林市公安局联合有关大学开发了“人口卡片微机管理系统”,在配有44MB硬盘的微机上实现了上百万人口信息的计算机管理,开拓了用现代化技术手段进行户口管理的一条新路。在此基础上,公安部结合居民身份证发放和管理工作,开发了“人口基本信息微机管理系统”,并于1986年6月决定推广这一系统,首先在大连市公安局和浙江省慈溪县公安局进行城市和农村试点。为保证工作的顺利开展,公安部于1986年11月和1988年2月两次下发通知,要求各地积极稳妥地开展这项工作,并于1987年11月成立了公安部人口信息资源管理领导小组和工作组,制定了人口信息计算机管理的数据标准和规范。

近20多年来,人口信息计算机管理系统建设摸索出了一条以业务部门为主,从派出所抓起,引进竞争机制,应用软件不断升级完善的成功之路,经历了以建设集中管理的市县级系统为主,转向以建设公安派出所系统为主,进而发展到建立在网络基础上的派出所、分局、市(县)局、省公安厅、公安部联网的人口信息计算机管理系统的过程;从对常住人口的单一管理,发展到将常住人口、暂住人口和派出所工作对象(重点人口和违法犯罪人员)管理联为一体的人口综合信息计算机管理系统,经历了从单机、单项应用向多机联

网综合应用不断发展的过程。

据统计,截至 1998 年底,纳入计算机管理的常住人口约 6 亿,暂住人口约 1200 万,上海市和河北、江苏、福建、山东、青海、新疆等 6 省、区的地级市已完成了全部城区派出所常住人口信息计算机管理系统建设,天津市和辽宁、浙江、湖南、广东、陕西等 5 省的地级市 90%以上的城区派出所已完成常住人口信息计算机管理系统建设,北京、石家庄、哈尔滨、上海、福州、济南、广州、长沙、重庆、昆明、乌鲁木齐等 100 多个地级以上城市已开始进行联网,江苏、湖南已初步完成省内地级市的联网工作。

1.3.2 人口地理信息系统

地理信息系统(GIS)是输入、存储、管理、查询检索、分析与输出空间数据及其相关联的属性数据的计算机软件系统。起源于 20 世纪 60 年代,成熟于 80 年代,发展和应用于 90 年代。21 世纪 GIS 技术一方面在同全球定位系统(GPS)、遥感(RS)、全数字摄影测量系统(DPS)等技术高度集成,带动整个测绘行业从现在的数字化测绘技术体系走向信息化技术体系;另一方面正积极与人工智能(AI)、专家系统(ES)、计算机与网络技术、数据库技术等结合,逐步过渡到高度智能化、高度时效化、高度网络化和高度集成化阶段。从应用的角度看,GIS 也渐渐成为各行各业信息化必需的工具,另外地理空间信息消费的个性化和大众化更会促进该项技术的深入发展。

人口地理信息系统是针对人口空间信息特点的 GIS,是 GIS 的一个重要分支。它既具有人口信息计算机管理的功能,如人口信息的查询、检索、统计和输出,也具有一般 GIS 输入、输出、存储、管理、查询和分析空间数据的功能,还具有上述两者不具备的管理人口信息和空间信息集成后人口空间信息的能力,如人口信息的空间分布分析、不同地域的人口情况查询统计等。

§ 1.4 人口地理信息系统应用

人口数据地理空间分布化与地理信息结合,其应用的潜力更大。众所周知,人口数据本身就是一种随地理区域变化的并具有空间分布特性的属性数据,本质上两者就是一体的,结合之后才能充分发挥作用。

1. 人口管理业务方面

人口地理信息系统将人口卡片管理、户籍管理、居民身份证管理和人口统计融为一体,使我国的人口管理工作逐步纳入现代化、科学化的轨道。代替了人口卡片手工管理,除节省用房、人力和减轻劳动强度之外,大大提高了人口查询的查中率。如长春市公安局原卡室有 94 套卡柜,占房面积 130 多平方米,建立人口信息计算机管理系统后,机房和接待室占地 70m²,为原卡室面积的 54%,工作人员也由原来的 17 人减为 12 人,而查中率由原来的 80%左右提高到了 95%。原人口卡片只能按姓名查,只知名不知姓则无法查,而计算机系统则可按各种条件进行查询,可按姓名中的一个字查,也可按同音字查;可按准确的信息查,也可按模糊信息查、地域范围查。

尤其是建立人口地理信息系统后,可用居民身份证号进行快速检查,在居民身份证查验中能发挥重要作用,只要将可疑人员的居民身份证号送入计算机,便可马上获取此人的全部信息以及居住信息。

由于在系统中存储着有关人口的各种信息,如户口类别、与户主关系和迁移变动原因、地址和时间等项,即可了解户的规模,进行有关户口类别变动以及迁移变动情况的各种统计分析,为制定有关人口政策和控制城市人口的机械增长等提供依据。

2. 在其他公安业务方面

人口信息是公安信息的核心,可以及时、准确地为公安业务提供人口资料及其精细分布情况,从而掌握工作上的主动权。人口地理信息系统的建立促进了公安基层基础工作的建设,为各种刑事案件的侦破提供了有利条件。

自 1986 年始,公安部人口信息管理系统已完成约 6 亿人口的系统建设,基本形成了由公安部、省厅、市局、分局到派出所的五级体系结构,并且在全国范围内建立了“全国人口信息管理系统统一版本”,对于人口信息管理的电脑化和日常运行系统的建设作出了巨大贡献。该系统的建立促进了公安基层基础工作的建设,为各种刑事案件的侦破提供了有利条件。据吉林市公安局人口信息系统使用的记载,1986 年 9 月至 1987 年 11 月共查询约 40 000 人次,其中为侦查破案查询约 8 000 人次,外调查查询约 2 000 人次,为基层公安保卫部门转递有问题人员档案查询约 2 500 人次,约占所有侦查破案查询量的 32%,由此破案近百起,其中大案达 20 多起。

3. 为社会服务方面

人口信息和空间信息是开发各类信息系统最核心、最基础的数据。无论是公安管理业务、税收业务、车辆管理业务、社会保险和社会福利事业,还是国家统计部门、计划部门以及经济管理部门都无时不在与这种宏观或微观的信息发生着这样或那样的必然联系。其主要表现在:

(1) 满足各种需要的人口查询。如吉林市人口信息系统两年内就为群众寻亲访友查询约 2 000 万人次,占整个查询数量的 66%,为邮局传递疑难信件,为银行找回差错款查询约 300 人次,为群众和有关部门解决重大疑难问题 50 余件。福州市还利用人口信息系统,为台湾同胞寻亲访友服务,受到台胞的热烈欢迎。

(2) 随时提供准确的人口年龄资料,包括任意分组的各年龄段男女人口数,打印人口金字塔,提供各种年龄人口在业人数、待业人数、在校人数、学龄前人数以及入学和参军人数等,为教育、劳动、人事、军事等部门安排升学、就业、征兵和退休等工作以及学校、医院的设置等提供依据。

(3) 可随时提供人口的文化状况、职业状况和家庭状况等统计信息,供政府有关部门使用。

(4) 可随时提供各行业男、女就业人数、文化结构和年龄结构等统计数字,以分析研究城乡的经济结构,指导城乡经济建设。

(5) 可随时提供各民族人口的年龄、文化、职业、行业、婚姻和人数等统计数字,为制定民族政策和发展规划提供依据。

(6) 可随时提供死亡年龄统计、百岁以上老人统计以及老年人口婚姻状况统计等,为计算人口平均寿命、预期寿命以及研究分析老年人问题提供宝贵资料。

(7) 可进行出生、死亡、婚姻状况和育龄人口统计,积累历年的统计资料,计算出出生率、死亡率和人口自然增长率,对控制人口增长,制定人口发展对策将起重要作用。

(8) 可随时提供各地区的人口分布情况,为市政建设、粮、油、煤和副食等的供应提供依据。

(9) 可提供人口迁移状况的各种统计,如迁移原因、迁移地区、迁移时间、人员的性别、年龄、文化、职业和行业构成等,对研究改革开放形势下的人口流动提供分析资料。

(10) 可提供人口姓氏和名字中使用的汉字字频统计,为分析我国人口和社会的发展变迁提供数据,是社会科学研究中难以取得的宝贵资料。

(11) 可提供满足各种要求的人口抽样信息和统计采样信息,为各种抽样调查服务。如1987年吉林市公安局为国家科技部提供了全市科技人员死亡情况统计,为推算全国科技人员死亡情况提供了重要依据。

(12) 在人口普查中,绝大部分普查内容和统计数据人口信息系统都能提供,可以做到像北欧一些国家一样,把人口普查变为“补充性”调查,从而大大简化人口普查工作,并从根本上改变人口统计不够及时、准确,平时统计不够详细的状态。这样,国家各部门即可随时了解我国人口控制状况和人口资源分布情况,以对国民经济进行宏观和微观分析,制定发展对策和进行卓有成效的管理。

第二章 国内外人口信息管理现状

人口信息表达人口现状、人口出生、死亡、流动,以及影响到出生、死亡和流动变化的现象。人口信息管理是涉及国家经济制度、政治制度、法律制度、家庭婚姻制度、道德规范以及升学、劳动就业、服兵役、居住迁徙、出生死亡、疾病预防和打击犯罪等很多方面,直接与国家、社会和人民群众有着密切关系的一项工作。在每个家庭、机关、团体、城镇、乡村,以及边防、水区、林区、牧区等所有存在人类活动的地方,无不涉及户口登记和人口管理问题。人口管理维护公民的合法权益,服务于人民群众,体现了人民群众的根本利益,同时又依赖于人民群众的积极支持,具有广泛的群众性和基础性。

因此,人口信息管理向来为任何国家和地区的政府部门所重视,是日常行政职能的重要组成部分。以下就我国以及部分其他国家的人口信息管理的政策、方法、技术等进行了介绍,并分析了存在的问题。

§ 2.1 国内现状

2.1.1 人口普查

自 1949 年以来,中国已经完成了五次人口普查。第一、二次人口普查分别在 1953 和 1964 年进行。1953 年人口普查动用了 250 万人口调查员,结果显示中国大陆(不包括港、澳、台)总人口为 5.826 亿。1964 年人口普查弄清了经过 1959~1961 年经济困难时期之后我国的人口形势,调查结果表明,当时大陆的人口为 6.946 亿。

1982 年进行了第三次人口普查。在中国这是第一次使用计算机对人口普查数据进行处理和制表。根据这次人口普查,中国大陆人口数是 10.082 亿。

1990 年进行的第四次人口普查是由国务院和各级地方政府组织和完成的,人口普查领导小组和它们的办公室设在国务院和各省、地区及县级地方政府,镇和乡政府及城市的街道办事处设人口普查办公室,每个村民委员会和居民委员会设人口普查小组,这些组织与中国的行政管理系统是平行的。此次人口普查征募了约 700 万人口普查员。1990 年人口普查的基本区域单元是人口普查区,它相当于一个村民委员会或一个居民委员会的行政管辖范围。人口普查区进一步划分为人口普查小区,每位人口普查员分配一个普查小区。不同级别的地区单元数量与人口普查数据的规模有关,人口普查小区是任意的范围,不具有明确的地理意义,而且也不等于行政管辖单元。这种人口普查小区对于每次人口普查是不一样的,因此,在获取小区地理边界数据和按小区做有意义的分析时存在很大困难。为了尽早公布人口普查结果,首先人工汇总主要人口数字,而后由人口普查员(编辑简单条目)和 8 000 多位数据编辑员(编辑复杂条目)按县级单元编制人口普查表格并将其输入计算机,最后由计算中心按地区级、省级和国家级计算单元处理全部人口普查数

据,制成人口普查数据的电子表格,并在各级省或市计算中心建立了人口普查统计数据库,但这些数据库是纯统计型的,没有和空间地理信息发生任何联系。第四次人口普查结果显示,以北京时间 1990 年 7 月 1 日 0 时为标准时间,中国 30 个省、自治区、直辖市(不包括福建省的金门、马祖等岛屿,下同)和现役军人的人口共 1 133 682 501 人。

根据国务院的决定,我国于 2000 年 11 月 1 日进行了第五次全国人口普查的登记工作。在国务院和地方各级人民政府的统一领导和全国各族人民的支持配合下,通过近千万普查工作人员的努力,又经过事后质量抽查,最后将普查的全部资料通过电子计算机进行数据处理。2001 年 3 月 28 日,中华人民共和国国家统计局发布了第 1 号《2000 年第五次全国人口普查主要数据公报》。该公报依据第五次人口普查结果,对中国人口总量、人口增长率、家庭户均人口数、总人口性别构成、年龄构成、民族构成、各种受教育人口数和城乡人口构成等,进行了简要公告。普查结果显示全国总人口为 129 533 万人,同第四次全国人口普查 1990 年 7 月 1 日 0 时的 113 368 万人相比,10 年零 4 个月共增加了 13 215 万人,增长 11.66%,平均每年增加 1 279 万人,年平均增长率为 1.07%。2000 年,中国城镇人口在总人口中的比重上升到了 36.06%。1990~2000 年,中国城镇人口在总人口中的比重年均增加大约 1 个百分点。与以前相比,从“一普”到“四普”,中国乡村人口的数量在净增加;但自“四普”之后,乡村人口的绝对数量却开始减少,这表明农村人口向城市的流动速度加快了,也表明中国城市吸纳农村人口的能力增加了。自 2000 年开始,中国部分大城市和绝大多数的中小城镇,开始进行户籍制度改革。到 2001 年年底,中国各大城市基本都对原有的户籍制度进行了程度不同的改革,放宽了农村居民转变为城镇户口的政策限制。户籍制度的改革,在很大程度上预示着中国未来人口城镇化的速度将加快。

2.1.2 人口信息管理

人口信息的管理主要经历了两个阶段:手工管理和计算机管理。

1. 手工管理

人口信息均由户口卡记载,以纸质的形式记录并保存相关信息。在我国,20 世纪 90 年代之前一般都采用的这种方式。此方式在早期发挥了重要的管理作用,但随着我国人口的激增,其弊端也逐渐暴露出来。

首先,人口信息手工管理条件下产生的信息差错讹误较多,并且核实纠正困难。虽然我国的户口登记重漏差错率整体上比较低,但因我国人口总数大,故这种重漏差错的绝对量仍是一个让人非常吃惊的数据。譬如,理论上讲应当是“一人一证一个专用编号,全国不重复,终生(百年内)不变更”的居民身份证编号,仅××市就发现手工编号重号 12 000 以上,重人近 700,漏人近 400。这些差错对国家或区域而言似乎只是千分之几、万分之几,但对某个居民来说,就是百分之百,是不能容忍的。手工管理下的此类错误很难预防,检查和纠正这些错误就更难。

其次,可使用的查询方式单一,效果较差。在我国人口信息手工管理中,查询人口信息主要有两种方式:一是知道姓名向市公安局口卡室查询;二是知道住址向所在公安派出所查询。以住址到市局口卡室查询和以姓名到所在公安派出所查询,目前颇为困难,更不

用说以其他项目联合检索、以不准确信息进行模糊查询或在市局口卡室、所在派出所之外其他地点要求查询。同时,口卡查询和住址查询,都因为填写错误、编排错误比较多而影响查询效果。

第三,统计范围狭小、内容有限、效果较差而工作量大。市局的口卡管理无法承担各种统计任务,甚至连目前有多少张口卡也只能依靠大致估计,因而,户口统计的任务主要由公安派出所来完成。公安派出所的旬、月、季、年度报表,都是指标不多而且长期不变的,故目前还能完成。如果统计指标变动大或者快,公安派出所的统计就很难完成。如果想满足特殊需要以提供非预定报表,工作量和难度都很大,公安派出所无法完成,其他机构就更困难。

第四,工作、存储的空间不断膨胀,难以满足需要。以上海市为例,光市局口卡室1992年底大约有1800多万张口卡,需要办公室500多平方米,而且这些房屋要具有 $1\sim 1.5\text{t}/\text{m}^2$ 的承重能力,使市公安局的用房相当紧张。如果再考虑全市的人口档案用房及各公安派出所的户口底簿用房,仅基本建设压力就很大。

另外,口卡资料的保存问题随着卡片的日益增多而变得日益严重。从短期看,只要有地方存放,保管技术方面还不存在问题。但从几十年、几百年来看,口卡和人口档案都势必转黄、变脆、生虫、发霉,就需要进行档案保管技术与人力方面的大量投资。

2. 计算机管理

与手工管理相比,采用计算机管理人口信息具有以下特点:

(1) 信息处理量大而占用空间少。一是占用办公、仓储空间比手工管理少;二是经过多次数据压缩后,占用系统存储空间少。

(2) 响应速度快、处理准确性高。计算机进行数据的增加、修改、删除和快速检索,是手工管理的慢节奏无法比拟的。

(3) 运行的稳定性强、效率高。计算机没有个人好恶,在处理户口登记资料这类枯燥乏味数据方面的稳定性和可靠性,是手工不能比的;计算机能连续长时间工作,其信息管理的高效率,更是手工管理望尘莫及的。

(4) 管理内容全、工作效能好。除了目前人口基本信息管理中由手工从事的工作都可以由计算机从事外,还能够做很多手工难于做到或根本无法做到的工作,如大范围的模糊查询,多重因子的统计分析,常住人口管理与暂住人口管理的联结等。

(5) 过程受控性高、保密性好。人口信息计算机管理系统的整个工作过程,都可以如实记载、统计,从而可以有效地防止工作中违反制度甚至违法行为。人口信息计算机管理系统可以很方便地根据需要实现不同层级、不同工作人员之间的特定授权,从而可以防止失密、泄密及窃密行为。

由于人口信息具有信息量大而分散、动态更新和维护频繁、共享性高等特点,从而对计算机管理系统的要求也较高。由于信息量大、动态更新频繁,就要求管理人口的计算机系统必须具有很大的存储容量和较高的处理速度;由于人口信息分散,使得信息的采集和管理工作极其繁重。因此,建立一个实用的人口信息计算机管理系统将是一项长期而艰巨的工作,是需要投入大量人力、物力和财力的巨大工程。

随着改革开放的不断深入,人口流动日益频繁,社会各界对人口信息的需求急剧增