

人口地理信息系统概论

金逸民 著



Introduction of Population Geographical Information System



同济大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

人口地理信息系统概论/金逸民著. —上海:同济大学出版社, 2001.12

ISBN-7-5608-2320-3

I. 人… II. 金… III. 人口—地理信息系统—概论 IV. C922

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第056276号

人口地理信息系统概论

作者 金逸民 著

责任编辑 缪临平 责任校对 郁峰 装帧设计 潘向蓁

出版 同济大学出版社
发行

(上海四平路1239号 邮编200092 电话021-65985622)

经销 全国各地新华书店
印刷 常熟大宏印刷厂印刷

开本 850 mm×1168mm 1/32

印张 5

字数 136 000

版次 2001年12月第1版 2001年12月第1次印刷

书号 ISBN 7-5608-2320-3/F·231

定价 20.00元

本书若有印装质量问题, 请向本社发行部调换

二、地理信息系统 (GIS) 需要人口信息内容

目前,国内已建立的各种类型的 GIS,尽管已被用于各个专业领域,但缺乏准确的人口信息内容,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 GIS 进行经济、社会系统工程的分析 and 决策,若缺乏作为经济、社会活动主体的人口信息,就不可能构成完整的 GIS,也就不能充分发挥 GIS 的作用。

三、PGIS 蕴藏巨大的应用潜力

公安部门是 PGIS 的第一用户,也是人口信息日常维护和更新的强有力的支持者。当城市 PGIS 能分辨单元门牌号码时,便可直接与户籍信息管理系统联结,通过日常人口变动信息登记及时更新 PGIS 的人口信息。公安工作也可充分利用 PGIS 中的人口空间分布与空间环境信息提高其管理水平,从而使我国的人口管理向科学化、现代化和规范化迈进。此外,PGIS 可在国民生活水平研究与预测、城市社会效益分析,以及文教卫生、市政建设(如交通、水电气暖等)、商业服务等经济和社会发展诸方面开拓许多新的应用领域。

基于我国目前尚未建立 PGIS,国外的 PGIS 又不符合我国国情的现实,本书提出了建立我国 PGIS 的技术思路,探讨了我国 PGIS 建立与应用的技术方法,全书共分四章,主要包括:

第一章,介绍了人口管理的业务及其技术方法,分析了国内外人口信息管理系统现状与发展趋势,论证了我国建立 PGIS 的必要性与可行性,并指出我国建立 PGIS 既要学习国际先进技术,但又不能照搬国外的系统(如美国的 TIGER 系统),应根据我国国情选用多样化的地理信息作为空间基底建立 PGIS。

第二章,研究了我国建立 PGIS 的技术方法,较深入地探讨了我国不同类型地区建立 PGIS 的技术路线,包括 PGIS 的逻辑结构与体系结构、空间基底等。同时,提出了人口分析的空间模型,

前 言

导出了含空间定位参数的人口预测模型与人口发展方程，从而建立了人口信息与空间地理信息之间的数学关系。

第三章，由于利用数字正射影像为基底建立 PGIS 对我国具有特殊意义，故重点研究了建立 PGIS 数字正射影像空间基底的技术方法，以及一些关键技术问题的解决思路。

第四章，探讨了 PGIS 的应用技术方法，如人口信息的空间分析和数据挖掘技术，可使 PGIS 在经济、社会各部门得到深层次的应用，并结合诸试验区 PGIS 示范工程建设，重点研究了 PGIS 在健康、人口教育和社会安全分析中的应用。

由于我国 PGIS 的研究刚刚起步，本书提出的思路、技术路线与方法尚有待于在 PGIS 建设的实践中进一步发展、补充和完善。另因作者水平有限，书中错误和不妥之处，恳请读者批评指正。

金逸民

2001年5月于北京

目 录

第一章 人口信息管理系统概述	(1)
第一节 人口管理及其技术方法	(1)
第二节 我国人口信息管理现状	(29)
第三节 国外人口信息管理概况	(41)
第四节 我国建立 PGIS 的必要性	(45)
第二章 我国建立 PGIS 的技术方法	(50)
第一节 PGIS 的逻辑结构与体系结构	(50)
第二节 PGIS 的空间基底	(59)
第三节 PGIS 的人口数学模型	(60)
第三章 PGIS 数字正射影像空间基底的建立	(72)
第一节 数字正射影像的制作流程	(72)
第二节 PGIS 数字正射影像空间基底的建立、维护与更新	(75)
第三节 一些关键技术问题	(80)
第四章 PGIS 应用的技术方法与典型示例	(86)
第一节 人口信息的空间分析	(86)
第二节 从 PGIS 中挖掘信息	(91)

第一章 人口信息管理系统概述

第一节 人口管理及其技术方法

人口管理涉及国家经济制度、政治制度、家庭婚姻制度、道德规范，以及劳动就业、升学、服兵役、居住迁徙、出生死亡、预防和打击犯罪等很多方面，是直接与国家、社会和每个公民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、牧区等所有有人群的地方，无不涉及户口登记和人口管理问题。它维护公民的合法权益，体现公民的根本利益，又依赖于公民的积极支持，具有广泛的群众性和基础性。

一、人口管理的对象

一般而言，人口管理是以本国所有住户和人口为对象，但是，它所管理的不仅是“住户和人口”本身，更主要的是它们所产生的人口信息，是个人和群体在社会活动和管理中都必须知悉和运用的，因而也必须由国家实施严密的行政管理。人口管理不是管理某一生产、生活领域或某一行政部门特有的专用的人口信息，也不是管理住户和人口的全部社会信息。人口管理的具体对象，是那些为社会活动和社会管理各方面所必须的、基本的社会关系，具体地说，是以公民身份、亲属关系、法定住址等为中心的人口基本信息。实际上，似乎各自独立、互不相关的公民身份、亲属关系和法定住址，既是个人必不可少的社会关系，也是

人口地理信息系统概论

人类其他社会关系的源泉和主干。如同众多严肃的社会学理论一样，每个人都有父母并进而有其他亲属关系；每个人都在一定地域生活，都有得到社会认可的法定住址，以便与他人联系；根据亲属关系和法定住址两方面的情况，逐一确认每个人是否具有本国公民的身份，以便确定其是否能享受所赋予本国公民的权利；每个人的其他社会关系，尤其是阶级社会里人的其他社会关系，都依据公民身份、亲属关系、法定住址三者而定。

以公民身份、亲属关系、法定住址三者为主体的人口基本信息，历来是人类各种个人活动、社会管理、法律事务的基础。例如，公民身份是一个人上学、就业、参军、参加选举、进行诉讼等社会活动的必备条件，亲属关系在收养、婚姻、继承等诸多民事事务中和合同、债权等诸多经济事务中起决定性作用，而法定住址在诸如行政管理、法律事务中都具有重要作用。可以这样说，一个复杂的社会群体必须具有复杂多样的社会管理，而复杂多样的社会管理离不开对人口基本信息的需求和依赖。

二、人口管理的特点

人口管理除了具有阶级性、行政性、普遍性等特点外，还具有全民终生性、基础性和公共安全性的特点。

1. 全民终生性

全民终生性是指人口管理是对所辖全体公民多方面信息所进行的终生不断的行政管理，具体表现为：

(1) 范围的广泛性。人口管理涉及所辖全部住户和人口，面不论其性别、年龄、民族、宗教、职业、行业、文化程度、经济状况等。

(2) 过程的完整性。人口管理要求长期连续不断，每个人从生到死、每个管理单位自始至终都不能中断管理。

第一章 人口信息管理系统概述

(3) 内容的多样性。人口管理涉及人的生老病死、居住行止、入学就业、婚姻家庭等各方面的内容，而不是只关注某一领域或某一部门的情况。

2. 基础性

基础性是指人口管理是公民个人生活、社会日常活动、国家行政管理等各方面的基础，主要表现为：

(1) 效应的前提性。人口管理在大多数行政管理行为之前实施，为这些管理的有效实施提供必不可少的社会和人口环境。没有这种环境，国家对公民、群体和社会的保护与管理，是难以想象的。

(2) 效应的广泛性。人口管理对社会活动和社会管理的前提效应，不仅在国内及辖区内被普遍承认和运用，在政权更迭时和国际交往中，一般也都得到认可和应用。例如，新中国废除了旧中国的人口管理制度，但却‘全盘接收’其人口资料；在国际间民事法律事务中，各国户口证件与档案的效力一般也得到他国承认。

(3) 效应的实在性。公民在抚养、收养、结婚、离婚、继承、合约、教育、就业、保险等诸多方面的活动中，都离不开人口管理提供的人口基本信息，且人口管理这种支持是相当具体实在的。例如，在行政和法律事务中，姓名错一个字、错一个笔画都不行，出生日期相差一天也不行。

3. 公共安全性

人口管理的公共安全性表明，人口管理是社会公共安全的重要手段，是维护社会秩序、保持社会稳定的重要工作，对社会公共安全具有多方面的促进作用。

(1) 通过辖区划分和户籍管理等，使各地各级的住户、人口情况清楚了，为社会的公共安全行为提供有序的社会环境。

(2) 有效控制辖区人口，严格管理重点人口，这本身就是十

分重要的社会公共安全工作。

(3) 以严密有效的户口登记、身份辨认、存档备查等广泛收集公共安全信息的方式方法，为其他公安工作服务。

三、人口管理的内容

我国户政管理的业务划分与世界各国大致相同，也划分“户口段”和进行“住户门牌号码管理”。我国从 20 世纪 50 年代中期在全国范围内就已开展“户口登记”和“户口统计”业务。从 1985 年起，我国又开始普遍实施“居民身份证管理”。我国现行的人口管理业务如图 1-1 所示。

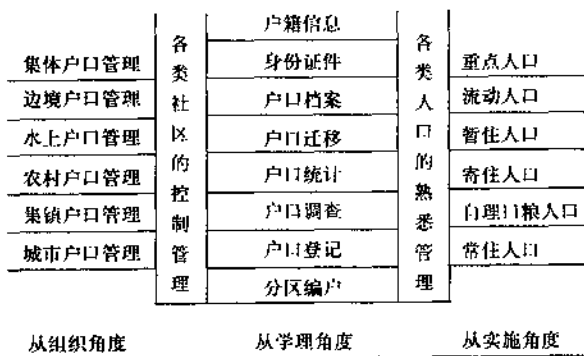


图 1-1 我国现行人口管理业务示意图

1. 户口登记

我国现行户口登记制度城镇实行常住、暂住、出生、死亡、迁出、迁入、变更更正等七项登记；农村实行常住人口、出生、死亡、迁出、迁人等五项登记。这些基本登记制度，是统一的整体，每一项登记都只能从一个方面反映人口状况，只有全面执行各项登记才能保证人口情况的全面准确。

(1) 常住人口登记。常住人口是户口所在地人口的一种专业

第一章 人口信息管理系统概述

用语，按照《户口登记条例》规定，常住人口是指在长期居住的地方由户口登记机关注册登记的具有中国国籍的公民。常住人口登记，是确定居民户口性质，区分城镇居民户口与乡村农民户口的主要标志。常住人口登记的内容是保障公民人身权利的法律依据。

(2) 暂住人口登记。《关于城镇暂住人口管理的暂行规定》中第一条明确规定：“对暂住时间超过三个月的十六周岁以上的人，须申领《暂住证》”。近年来，全国各地根据公安部暂行规定，结合本地区实际情况，对暂住人口的管理都有具体、明确的规定。

(3) 出生登记。根据《户口登记条例》规定，婴儿出生后一个月内，由户主、亲属、抚养人或者邻居，向婴儿常住地户口登记机关申报出生登记。

(4) 死亡登记。公民死亡，城镇要在葬前，农村要在一个月以内，由死者户主、亲属、抚养人或者邻居向户口登记机关申报死亡登记，注销户口。暂住人口的死亡，由死者暂住处所的户主、旅店管理人员报告暂住地户口登记机关。常住地户口登记机关根据暂住地户口登记机关的通知或实用性的申报，办理死亡登记，注销户口。非正常死亡或死因不明的，户口登记机关应及时与有关部门联系，查明原因后处理。

(5) 迁出登记。是指公民由常住地户口管辖区迁往他地以前办理的迁移手续。《户口登记条例》规定：“公民迁出本户口管辖区，由本人或者户主在迁出前，向户口登记机关申报迁出登记，领取迁移证件，注销户口”。

(6) 迁入登记。是指公民迁至新的常住地户口管辖区后办理的落户手续。《户口登记条例》规定：“公民迁移，从到达迁入地的时候起，城市在三日以内，农村在十日以内，由本人或者户主持迁移证件向户口登记机关申报迁入登记，缴销迁移证件”。从

国外回来的华侨和留学生、使领馆人员、援外人员以及从港澳地区回来的人员，凭中华人民共和国护照或者归国证明书、往来港澳通行证和有关部门出具的证明等登记户口。由民政部门收容、安置的无家可归人员，凭民政部门的证明登记户口，并作迁入统计。刑满释放和解除劳动教养人员凭释放机关或劳动教养部门发给的证件登记户口。

(7) 变更、更正登记。是指公民因原户口登记的内容需要变更或者更正时，向户口登记机关申请的一种变更或更正登记。变更登记，一般多是由于公民某方面的情况发生变化而办理的一种变更登记手续。更正登记，一般多是由于原来的户口登记项目因报错或填错所造成的差错，需要进行更正的一种登记手续。如因公民本人错报、假报而发生的差错，不论是本人自动申请更正，或是被人揭发，均应查对核实后，再予更正。如因户口登记人员工作失误搞错的，一经发现，即应查证核实，予以更正。

2. 户口统计

户口统计是人口管理不可分割的一部分。户口统计工作不仅是认识人口现象，也是认识社会治安现象的有力工具。

(1) 户口统计指标

户口统计指标既是住户和人口的数量标志，也是户口统计的基本要素。指标是通过登记、统计和初步汇总整理得出的许多方面的户口数字。若干相关的指标组成户口统计的指标体系。通过一系列的指标可以从不同角度反映出户口问题的实质。

1) 静态指标

静态指标也叫时点指标，它反映了人口现象连续变动过程中的一个横断面，一个静止在某一时点上的人口状况。该指标主要包括总户数、总人口、人口性别、未落常住户口人员、市镇人口、农业人口与非农业人口。

①总户数统计。总户数统计是指在一定时点、一定地域范围

第一章 人口信息管理系统概述

内所有符合立户标准的家庭户（含未落常住户口的户）和集体户的总和。进行户数统计，不仅可计算不同类型户的构成，分析户数与人口数之间的关系，研究户口的特点和变动趋势，还可加强户口管理。在统计户数过程中，要严格遵循立户标准进行统计。

②总人口统计。总人口统计是指在一定时点、一定地域范围内所有有生命的个人总和，是户口统计中最基本的指标。一个国家或地区的总人口数是反映这个国家或地区人口资源的重要指标。及时准确地掌握总人口数，对国家实行宏观调控，科学地制定国民经济发展计划颇有意义。

③人口性别统计。人口性别统计是对总人口中的男性人口与女性人口分别进行统计。分性别统计人口可以掌握总人口中男女人数的比例，对研究人口婚姻及人口再生产问题具有重要意义。通过分性别统计人口，还可研究人口性别及其地域分布与发展关系等问题。

④未落常住户口人员统计。未落常住户口人员统计是户口统计中的一项有特殊意义的统计指标。根据我国有关部门户籍法规的规定，凡是定居在境内的中国公民都应在长期居住地进行常住户口登记，以保障每个中国公民都应享受的权利并履行义务，也便于准确统计人口。然而，由于我国实行以控制城市人口过快增长为主要目标的人口迁移政策，以及一些地方政府在执行计划生育政策中的偏差，再加上部分公民户口登记意识不强等因素的影响，使得全国每年都有一定数量的未落常住户口人员。因此，每年都要专门对未落常住户口人员进行统计并计入总人口中。根据现有规定，未落常住户口人员在现居住地统计。

⑤市镇人口统计。市镇人口是与乡村人口相对应的人口概念，具有一定的地域性，一般是以人口所居住的地域范围来划分。一个国家或地区的市镇人口占总人口的比重既是衡量这个国家或地区城镇化程度的重要标志，也是衡量这个国家或地区工业

发展水平的主要标志之一。统计市镇人口数据，对确定生产计划、商业网点分布、文教卫生设施等都有指导意义。一个国家或地区市镇人口数量受这个国家或地区设置的市镇数量、市镇规模以及城乡社区变动的制约，同时，也受统计口径的影响。建国后，我国曾先后对设置市镇的标准和市镇人口统计口径进行了三次比较大的调整。按照现行人口统计报表制度规定，市人口是指经国务院批准设立的直辖市、计划单列市（含副省级市）、地级市（只含市辖区）和县级市的人口，镇人口是指经省级人民政府批准设立的建制镇的人口。建制镇又分为市辖镇和县辖镇，市辖镇由市区、市郊区人民政府管辖，县辖镇由县级人民政府管辖。市镇总人口是指市人口与县辖镇人口的总和。

⑥农业人口与非农业人口统计。一个国家，农业人口与非农业人口在总人口中所占比重的大小，是反映这个国家工业化和农业现代化程度的重要标志。划分农业人口与非农业人口的根本标志是劳动者所从事的职业性质，对于经济上不能自立的人口，按抚养人的工作性质划分。

2) 动态指标

动态指标也叫时期指标，它反映了人口现象在一定时期内（如一月、一季、一年）发生次数的总和，主要有出生人数、死亡人数、迁出人数、迁入人数。

①出生人数统计。出生人数是指一定时期内离开母体时具有生命现象的活产婴儿的总和。人口统计年报以一年为单位统计出生人数，理论上应该统计当年1月1日至12月31日时间范围内的出生人数。

②死亡人数统计。死亡人数是指一定时期内永久失去生命人口数的总和。人口统计年报以一年为单位统计死亡人数。

③迁出人数统计。迁出人数是指在一定时期内办理了常住户口迁出手续，迁出本市（不含市辖县）、本镇、本乡的人口数的

第一章 人口信息管理系统概述

总和。城市人口迁移状况季报以一季度为单位统计迁出人数。人口统计年报以一年为单位统计迁出人数。统计迁出人数时，应严格按照常住户口迁出登记中的记载进行统计。

④迁入人数统计。迁入人数是指在一定时期内办理了常住户口迁入手续，定居在本市（不含市辖县）、本镇、本乡的人口数的总和。城市人口迁移状况季报以一季度为单位统计迁入人数。人口统计年报以一年为单位统计迁入人数。统计迁入人数时，应严格按照常住户口迁入登记中的记载进行统计。

(2) 户口统计的对比分析

1) 静态对比分析

静态对比分析是将某时刻（时期）的两种相互联系的指标数值加以对比，主要研究人口现象的内部结构、密度（强度）和差异等。

人口自然变动是指因人口的出生与死亡而引起的人口数量的增减和人口性别、年龄的变化过程。用静态对比方法研究人口自然变动情况，通常要从人口性别结构、人口年龄结构、育龄妇女生育密度以及人口死亡强度等方面进行。

①人口性别结构分析

A. 性比例。性比例是指男性（或女性）人口占总人口的比例，通常用百分比来表示，用公式表示为

$$R_m = \frac{P_m}{P_t} \times 100\%$$

$$R_f = \frac{P_f}{P_t} \times 100\%$$

式中， R_m 为男性比， R_f 为女性比， P_m 为男性人数， P_f 为女性人数， P_t 为总人口数。

B. 性别比。性别比是以女性人数为 100 计算男性与女性之间的比例,用公式表示为

$$R_{mf} = \frac{P_m}{P_f} \times 100\%$$

式中, R_{mf} 为性别比。

② 人口年龄结构分析

A. 老年人口系数。老年人口系数是指老年(65 岁及以上年龄)人口在总人口中所占的百分比,用以反映一定时点上人口年龄结构类型,用公式表示为

$$E_o = \frac{P_o}{P_t} \times 100\%$$

式中, E_o 为老年人口系数, P_o 为 65 岁及以上年龄的人口数。

B. 少年儿童人口系数。少年儿童人口系数是指少年(14 岁及以下年龄)人口在总人口中所占的百分比,用以反映一定时点上人口年龄结构类型,用公式表示为

$$E_y = \frac{P_y}{P_t} \times 100\%$$

式中, E_y 为少年儿童人口系数, P_y 为 0 ~ 14 岁少年儿童人口数。

C. 老少比。老少比是指老年人口与少年儿童人口之比,用以反映一定时点上人口年龄结构类型,用公式表示为

$$R_{oy} = \frac{P_o}{P_y} \times 100\%$$

第一章 人口信息管理系统概述

式中, R_{oy} 为老少比。

③ 育龄妇女生育密度分析

A. 一般生育率。一般生育率是指一定时期内(通常为一年)出生的活产婴儿与当年育龄(15 ~ 49岁)妇女人口数之比,也称总生育率,它综合反映全体育龄妇女的生育密度,用公式表示为

$$R_{gb} = \frac{P_{gb}}{P_{wf}} \times 1000‰$$

式中, R_{gb} 为一般生育率, P_{wf} 为当年育龄(15 ~ 49岁)妇女人口数, P_{gb} 为一年内出生的活产婴儿数。

一般生育率与出生率的关系为

$$R_{wb} = \frac{P_{wb}}{P_t} = \frac{P_{gb}}{P_{wf}} \times \frac{P_{wf}}{P_t} = R_{gb} R_{wf}$$

式中, R_{wb} 为出生率, R_{wf} 为育龄妇女占总人口的比例。

B. 年龄别生育率。年龄别生育率是将不同年龄的育龄妇女分成若干组,分别计算不同年龄组育龄妇女的生育率。年龄组可以是1岁一组,也可以是几岁合为一组,通常是5岁合为一组,用公式表示为

$$R_{ab} = \frac{P_{ab}}{P_{af}} \times 1000‰$$

式中, R_{ab} 为年龄别生育率, P_{af} 为某年龄组育龄妇女人数, P_{ab} 为该年龄组妇女一年内出生的活产婴儿数。

处于育龄期内的妇女虽然都有可能生育,但是妇女生育大多

集中在25~35岁这一年龄段,即使育龄妇女人数相同,生育旺盛年龄的妇女人数越多,生育的人数也越多。通过计算年龄别生育率可以更清楚地看出育龄妇女的年龄结构对一般生育率的影响。

C. 总和生育率。总和生育率是指假定一批同期出生的妇女按照这年龄别生育率度过整个育龄期,平均每个妇女可能生的婴儿数。总和生育率是以当前各年龄的妇女生育率预测妇女一生可能生育的水平,用公式表示为

$$R_{\text{总}} = C \sum R_{\text{ab}} = \sum (R_{\text{ab}} C)$$

式中, $R_{\text{总}}$ 为总和生育率, C 为组距。

④ 人口死亡强度分析

A. 年龄别死亡率。年龄别死亡率是指某一年龄组的死亡人数与该年龄组平均人口之比。该指标不仅可反映某一年龄组人口在一定时期内的死亡强度,还可用来比较不同年龄组死亡强度的差异,用公式表示为

$$R_{\text{ad}} = \frac{P_{\text{ad}}}{P_{\text{at}}} \times 1000\%$$

式中, R_{ad} 为年龄别死亡率, P_{ad} 与 P_{at} 为分年龄组的死亡人数与总人口数。

年龄别死亡率可以按1岁一组计算,但是对于人口比较稀少的地区,因某些年龄死亡人口较少,随机影响较大,故也常用5岁或10岁一组来计算年龄别死亡率,以消除随机影响。由于婴幼儿死亡人数比较多,通常将0岁单独分为一组,1~4岁分为一组来计算婴幼儿死亡率。

B. 婴儿死亡率。婴儿是指年龄不满1周岁的儿童,即0岁人口。婴儿死亡率是年龄别死亡率中极为特殊的一个指标,不能用计算