

URBAN PLANNING INFORMATIZATION

2014 年 4 月 第 2 辑
总第 41 辑

城市规划信息化

主办 中国城市规划协会 武汉市国土资源和规划局

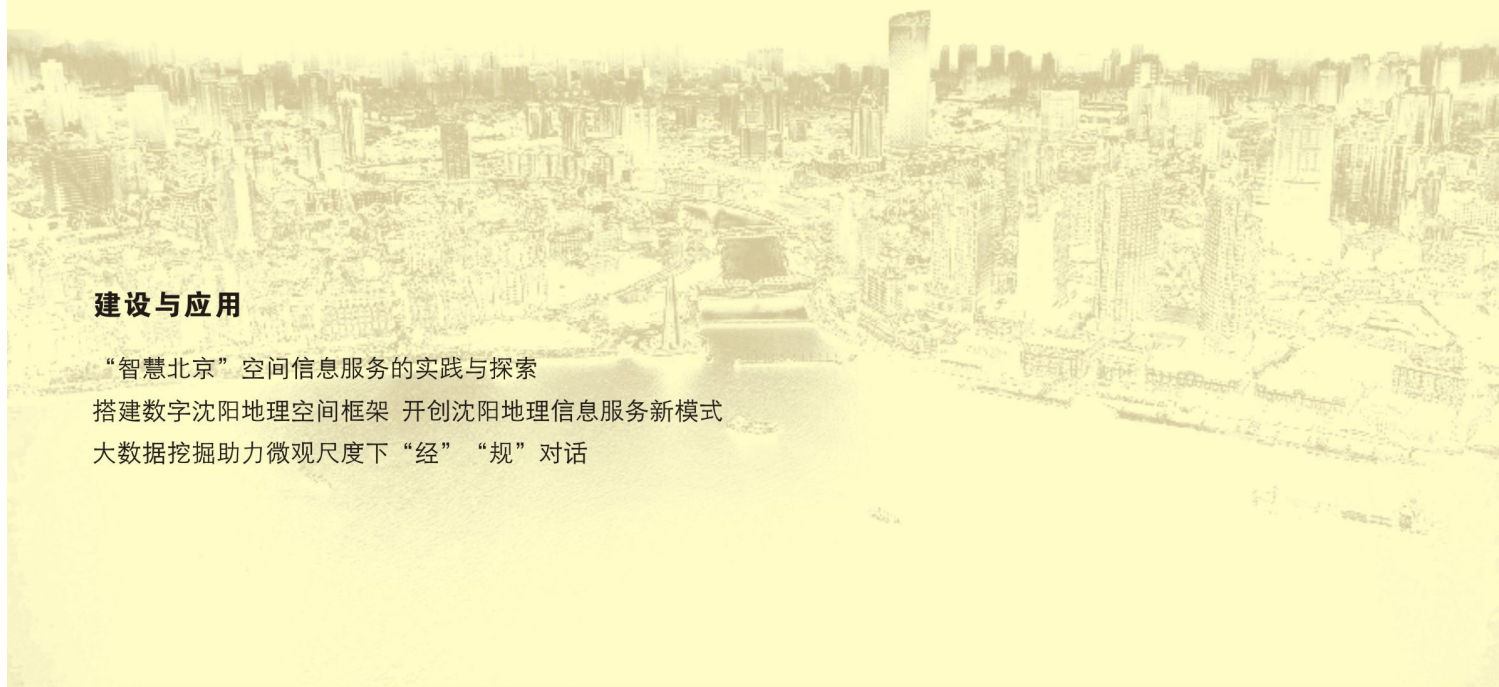
承办 武汉市国土资源和规划信息中心

建设与应用

“智慧北京”空间信息服务的实践与探索

搭建数字沈阳地理空间框架 开创沈阳地理信息服务新模式

大数据挖掘助力微观尺度下“经”“规”对话



国家数字城市地理空间框架建设体系项目通过验收

国家数字城市地理空间框架建设体系项目于2004年开始技术准备，2006年正式实施，经过近十年持续的科研攻关和组织实施，项目提出并普及了地理信息公共平台的理念与构建方法，创新了服务型地理信息技术，研制了相应的软件系统（NewMap新图），建立了从基础数据到平台数据的生产技术体系、从平台数据到服务应用的建设技术体系、从变化发现到采集修改的同步更新技术体系，为全国数字城市地理空间框架的建设与应用奠定了理论基础、提供了技术支撑。

项目编制了3部建设大纲、16项国家和行业标准，建立了系统的数字城市地理空间框架标准体系；制定了10项管理规定、5项省级推广指导意见、200多项市级管理办法，有效保障了全国数字城市地理空间框架建设的成功实施。项目采用统一设计、分类建设的模式，在全国范围内开展了322个地级市、260多个县级市数字城市地理空间框架建设，实现了与国家、省级地理信息公共平台的互联互通，建成了涉及60多个领域的2500余个应用系统。



适应新型城镇化发展要求，提高城市规划科学性，加强开发管制，健全规划管理体制机制，严格建筑规范和质量管控，强化实施监督，提高城市规划管理水平和建筑质量。

一、创新规划理念。把以人为本、尊重自然、传承历史、绿色低碳理念融入城市规划全过程。城市规划要由扩张性规划逐步转向限定城市边界、优化空间结构的规划，科学确立城市功能定位和形态，加强城市空间开发利用管制，合理划定城市“三区四线”，合理确定城市规模、开发边界、开发强度和保护性空间，加强道路红线和建筑红线对建设项目的定位控制。统筹规划城市空间功能布局，促进城市用地功能适度混合。合理设定不同功能区土地开发利用的容积率、绿化率、地面渗透率等规范性要求。建立健全城市地下空间开发利用协调机制。统筹规划市区、城郊和周边乡村发展。

二、完善规划程序。完善城市规划前期研究、规划编制、衔接协调、专家论证、公众参与、审查审批、实施管理、评估修编等工作程序，探索设立城市总规划师制度，提高规划编制科学化、民主化水平。推行城市规划政务公开，加大公开公示力度。加强城市规划与经济社会发展、主体功能区建设、国土资源利用、生态环境保护、基础设施建设等规划的相互衔接。推动有条件地区的经济社会发展总体规划、城市规划、土地利用规划等“多规合一”。

三、强化规划管控。保持城市规划权威性、严肃性和连续性，坚持一本规划一张蓝图持之以恒加以落实，防止换一届领导改一次规划。加强规划实施全过程监管，确保依规划进行开发建设。健全国家城乡规划督察员制度，以规划强制性内容为重点，加强规划实施督察，对违反规划行为进行事前事中监管。严格实行规划实施责任追究制度，加大对政府部门、开发主体、居民个人违法违规行为的责任追究和处罚力度。制定城市规划建设考核指标体系，加强地方人大对城市规划实施的监督检查，将城市规划实施情况纳入地方党政领导干部考核和离任审计。运用信息化等手段，强化对城市规划管控的技术支撑。

四、严格建筑质量管理。强化建筑设计、施工、监理和建筑材料、装饰装修等全流程质量管控。严格执行先勘察、后设计、再施工的基本建设程序，加强建筑市场各类主体的资质资格管理，推行质量体系认证制度，加大建筑工人职业技能培训力度。坚决打击建筑工程招标投标、分包转包、材料采购、竣工验收等环节的违法违规行为，惩治擅自改变房屋建筑主体和承重结构等违规行为。健全建筑档案登记、查询和管理制度，强化建筑质量责任追究和处罚，实行建筑质量责任终身追究制度。

《国家新型城镇化规划（2014—2020年）》





宣传法规政策

介绍经验成果

探讨发展趋势

开展学术交流

指导委员会

顾问 李德仁

主任 赵宝江

副主任 唐凯 任致远 倪江波 盛洪涛

委员 王东 王幼鹏 王伟 王丽萍 王楦

王燕 叶斌 冯意刚 吕军 马文涵 曲国辉

严文复 何明俊 张远 范伟 金宜 赵志德

姜连忠 夏林茂 宁茜 侯学钢

编辑委员会

主任 盛洪涛

副主任 王燕 郝力 郭理桥 马文涵

成员 才春 王芙蓉 叶智宜 谢建良 朱壮澎

朱强 李时锦 李宗华 李建华 吴刚民 宋秀杰

陈乃权 陈明 周宏文 郭长林 郭建先 宿永利

喻定权 魏科 魏渊

编辑部

主编 盛洪涛

副主编 刘奇志 马文涵

执行主编 李宗华

编辑 周鹏 潘源 刘盼

封面题字 赵宝江

(鄂)新登字08号

图书在版编目(CIP)数据

城市规划信息化·总第41辑/盛洪涛主编.

—武汉:武汉出版社,2014.5

ISBN 978-7-5430-8349-3

I.①城... II.①盛... III.①城市规划—

信息化—中国—文集 IV.①TU984.2—39

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)

第106581号

主编:盛洪涛

责任编辑:王冠含

封面设计:尚品广告传播有限公司

出版:武汉出版社

社址:武汉市江汉区新华路490号

邮编:430015

电话:(027)85606403 85600625

http://www.whcbs.com E-mail:zbs@whcbs.com

印刷:武汉文字印务有限公司

经销:新华书店

开本:889mm×1194mm 1/16

印张:4 字数:174千字

版次:2014年5月第1版 2014年5月第1次印刷

定价:32.00元

版权所有·翻印必究

如有质量问题,由承印厂负责调换。

目录 Contents

卷首语

行业动态

建设与应用

- 6 “智慧北京”空间信息服务的实践与探索 温宗勇
- 12 搭建数字沈阳地理空间框架 开创沈阳地理信息服务新模式
陈乃权 范凯 顾冬国
- 16 大数据挖掘助力微观尺度下“经”“规”对话
何莲娜 黄晓春 程辉 崔真真 王蓓
- 25 浅谈GeoDesign与城市设计 吴棕槐
- 28 电子监察在规划业务审批中的设计与应用
——以无锡市规划局为例 徐强 黄永进
- 32 基于iOS的武汉市国土规划移动办公系统设计与实现
鲁俊杰 欧阳汉峰 刘瞻
- 37 基于移动终端的规划综合平台的研究与应用 李乐
- 42 三维仿真技术在智慧城市规划中的应用
——以南海市三维仿真平台建设为例 杨李强 曹阳 张家根
- 49 基于GIS的沈阳市人口分布与变化研究
唐明 檀星 张育兵 崔羽 李鹏飞
- 53 基于GIS技术的西北山地城市道路网评价方法研究 段德罡 王歆
- 59 从深圳地图演变解读城市的变迁 王健航
- 63 地理元胞自动机转换规则获取方法综述 孟成 周鹏

征稿启事

封二/封三

封二 国家数字城市地理空间框架建设体系项目通过验收

封三 国家新型城镇化规划(2014—2020) 摘选

中央网络安全和信息化领导小组第一次会议召开

2014年2月27日,中共中央总书记、国家主席、中央军委主席、中央网络安全和信息化领导小组组长习近平主持召开中央网络安全和信息化领导小组第一次会议并发表重要讲话。他强调,网络安全和信息化是事关国家安全和国家发展、事关广大人民群众工作生活的重大战略问题,要从国际国内大势出发,总体布局,统筹各方,创新发展,努力把我国建设成为网络强国。

会议审议通过了《中央网络安全和信息化领导小组工作规则》《中央网络安全和信息化领导小组办公室工作细则》《中央网络安全和信息化领导小组2014年重点工作》,并研究了近期工作。

(来源:新华网)

《国家新型城镇化规划(2014—2020年)》印发

3月16日,新华社发布中共中央、国务院印发的《国家新型城镇化规划(2014—2020年)》。该《规划》分规划背景、指导思想和发展目标、有序推进农业转移人口市民化、优化城镇化布局和形态、提高城市可持续发展能力、推动城乡发展一体化、改革完善城镇化发展体制机制、规划实施等8篇,包括重大意义、发展现状、发展态势、指导思想、发展目标、推进符合条件农业转移人口落户城镇、推进农业转移人口享有城镇基本公共服务、建立健全农业转移人口市民化推进机制、优化提升东部地区城市群、培育发展中西部地区城市群、建立城市群发展协调机制、促进各类城市协调发展、强化综合交通运输网络支撑、强化城市产业就业支撑、优化城市空间结构和管理格局、提升城市基本公共服务水平、提高城市规划建设水平、推动新型城市建设、加强和创新城市社会治理、完善城乡发展一体化体制机制、加快农业现代化进程、建设社会主义新农村、推进人口管理制度改革、深化土地管理制度改革、创新城镇化资金保障机制、健全城镇住房制度、强化生态环境保护制度、加强组织协调、强化政策统筹、开展试点示范、健全监测评估31章。

通知指出,《规划》是今后一个时期指导全国城镇化健康发展的宏观性、战略性、基础性规划。城镇化是现代化的必由之路,是解决农业农村农民问题的重要途径,是推动区域协调发展的有力支撑,是扩大内需和促进产业升级的重要抓手。制定实施《规划》,努力走出一条以人为本、四化同步、优化布局、生态文明、文化传承的中国特色新型城镇化道路,对全面建成小康社会、加快推进社会主义现代化

具有重大现实意义和深远历史意义。

通知要求,各级党委和政府要进一步提高对新型城镇化的认识,全面把握推进新型城镇化的重大意义、指导思想和目标原则,切实加强对城镇化工作的指导,着重解决好农业转移人口落户城镇、城镇棚户区和城中村改造、中西部地区城镇化等问题,推进城镇化沿着正确方向发展。各地区各部门要科学规划实施,坚持因地制宜,推进试点示范,既要积极、又要稳妥、更要扎实,确保《规划》提出的各项任务落到实处。

(来源:新华社)

国务院对2014年政府信息公开工作作出部署

日前,国务院办公厅印发《2014年政府信息公开工作要点》,对今年政府信息公开工作作出部署。

文件要求,各行政机关要把政府信息主动公开工作作为推进依法行政的重要手段,不断扩大公开范围,细化公开内容。要制定信息发布、解读和回应整体方案,加强新闻发言人制度和政府网站、政务微博微信等信息公开平台建设,充分发挥广播电视、报刊、新闻网站、商业网站等媒体的作用。

文件指出,各地区、各部门要重点围绕行政权力运行、财政资金管理使用、公共资源配置、公共服务和公共监管5个方面做好政府信息公开工作。一是坚持依法行政,加大行政机关行政审批、行政许可、行政处罚等信息公开力度,推进行政权力公开透明运行。二是进一步推进政府预算决算、部门预算决算、“三公”经费、财政审计结果和整改情况等信息公开工作,让“财政资金”在阳光下运行。三是着力抓好征地拆迁、土地使用权出让、产权交易、政府采购、保障性住房分配等方面的信息公开。四是建立健全公共服务信息公开制度,推进教育、科研、医疗卫生、就业、社会保障等相关领域信息公开。五是加强环境保护、安全生产、国有企业财务、食品药品安全等监管信息公开,推动信用信息公开。

文件强调,要依法做好依申请信息公开工作,完善受理、审查、处理、答复以及保存备查等各个环节的流程,依法依规满足人民群众的特殊信息需求。要加强工作考核、社会评议、责任追究、举报调查处理等信息公开制度建设,建立健全信息公开监督保障机制。

(来源:中国政府网)

住房城乡建设部总结部署遥感督察工作

4月2日,住房城乡建设部利用遥感监测辅助城乡

规划督察工作座谈会在北京召开。会议旨在贯彻落实全国住房城乡建设工作会议精神，总结交流并研究部署利用遥感监测辅助城乡规划督察工作（以下简称“遥感督察工作”）。

会议指出，目前，住房城乡建设部遥感督察工作已扩展到103个国务院审批城市总体规划的城市，住房城乡建设部还在今年出台了《利用遥感监测辅助城乡规划督察工作管理办法》，遥感督察各项工作进展顺利。

会议强调，遥感督察工作是落实《国家新型城镇化规划（2014~2020年）》等政策文件的重要手段，也是住房城乡建设部规划层级监督的重要组成部分。开展遥感督察有利于促进新型城镇化健康有序发展，有利于落实规划强制性内容、保护不可再生资源，有利于促进依法行政、提高规划管理水平。

会议要求，各级主管部门要加强组织领导，落实工作责任，开展自查自纠，完善工作机制。要将遥感督察工作纳入重要议事日程，从人员、组织、经费等方面予以保障；要严格落实属地管理责任，逐步完善分级分类的遥感督察工作体系；要重点检查是否存在控制性详细规划与城市总体规划强制性内容不符、违反规划许可等问题；要提高遥感督察工作水平，适时开展挂牌督办、约谈、通报、案件移送等工作。

（来源：《中国建设报》）

不动产登记工作首次部际联席会议召开

3月26日，不动产登记工作第一次部际联席会议在京召开。部际联席会议召集人、国土资源部部长、党组书记、国家土地总督察姜大明主持会议并讲话。姜大明表示，从今年开始，通过基础制度建设逐步衔接过渡，统一规范实施，用3年时间全面建立不动产统一登记制度，用4年时间运行统一的不动产登记信息管理基础平台，实现不动产审批、交易和登记信息实时互通共享和依法查询，形成不动产统一登记体系。

会议提出，土地、房屋、林地、草原、承包地等不动产权利涉及千家万户，推进不动产统一登记工作既要充分保护权利人合法不动产权益，也要有效维护不动产交易市场良好秩序，要保持工作的连续性和平稳过渡。一是明确并确保现有各类不动产权证书继续有效。推进不动产统一登记，是在已有工作成果基础上进行融合、整合，形成更加高效统一的物权登记体系。不动产统一登记工作不会影响群众手中现有的各类不动产权证书的法律效力；新的统一的不动产权利证书颁发后，不会强制更换新的证书，而是通过产权变动后的变更登记逐步替换，原则上“不变不换”，不增加企业和群众负担。二是在不动产统一登记工作

衔接时间节点前，继续按照现有模式指导地方做好日常登记发证工作。不同地区可能有不同的统一登记时间节点，在统一登记时间节点之前，地方要保持相关登记工作的连续性，各类登记仍按照现有模式开展，不能停止办理相关日常登记工作。三是做好衔接工作。在保持工作平稳的基础上，各部门要共同研究在坚持不动产统一登记的前提下，针对土地、房屋、林地、草地、海域登记发证工作的特点，采取不同的衔接模式，在各级层面制定好工作衔接方案、做好资料整理和移交等具体工作，做到内紧外松，合理交接，让群众感觉不到变化，享受同质服务。

据介绍，为推动不动产统一登记制度的建立和实施，2014年将重点做好六方面工作：一是发挥不动产登记工作部际联席会议制度的作用，重点加强对地方的指导监督，加快推进工作衔接及各级职责整合和机构建设。二是加快推进《不动产登记条例》的制定，同步提出相关法律“立、改、废”的建议。三是尽快制定不动产登记的统一簿册和权利证书。四是研究制定不动产登记信息管理基础平台建设总体方案。五是启动并加快推进包括宅基地在内的农村集体建设用地确权登记颁证，为集体经营性建设用地入市改革和宅基地管理制度改革提供产权依据。六是做好农村土地承包经营权确权登记发证与统一登记工作衔接，确保按照不动产统一登记的要求开展工作。

（来源：国土资源部）

沈阳规划和国土资源局召开信息化培训会

3月21日，沈阳规划和国土资源局召开信息化培训会。会议由该局信息中心主持，重点对该局电子政务平台规划系统及供地系统进行应用培训，并对各单位（各分局）使用时遇到的问题进行答疑。该局机关相关处室、各区分局参加了本次会议，一市三县分局采取视频会议方式参加了本次会议，参会人数60余人。

（来源：沈阳市规划和国土资源局）

“数字济南”地理空间框架成果应用取得重要进展

由济南市规划局承建的“数字济南”地理空间框架建设工作于2013年8月2日通过了国家测绘地理信息局组织的专家验收后，该局先后与市辖三县一市的测绘行政主管部门、市直各部门召开座谈会，积极推动框架成果在全市范围内的应用。目前已建成市国土、公安、气象等13家单位近20个示范工程，市应急办、市水文局、市药监等应用系统也正在建设中，这标志着“数字济南”地理空间框架成果推广应用取得了重要进展。

（来源：济南市规划局）

杭州市规资委首次使用局三维平台进行华家池项目建筑方案评审

3月21日,杭州市规资委组织召开华家池项目建筑方案的专家评审会议,会议首次使用杭州市规划局开发的三维模型系统,对项目范围内的滨江、世茂、绿地三个地块的建筑概念方案展开了综合评审,从建筑布局、形态色彩、景观评判、交通影响等多方面进行论证。会议中,三维平台将报建的各个方案置于现状模型场景中,以直观真实的方式展示给与会者,方案内部细节、各方案彼此间的配合以及方案和周边现状的关系一目了然,并根据会议中专家论述的内容,随时在不同视角、不同场景中切换,将以前会议中平面、静态的播放转变为立体、动态的演示。

据悉,杭州市规划局三维平台截至2013年底已完成市区300平方公里的现状模型覆盖,2014年的建设重点是推进系统在规划管理和编制中的应用、本次华家池项目的评审会就是其中的一次尝试。随着今后三维应用研究的深入,包括规划编制、用地选址、方案审批等各规划阶段都将会开发相应的应用功能模块,该局将在日常规划业务中融入更多的三维元素。

(来源:杭州市规划局)

广州市规划局推进城市建设档案信息化建设研究

为提升城建档案信息化工作水平,广州市规划建设档案处(馆)与中国人民大学信息资源管理学院研究团队合作开展“广州市城市建设档案信息化建设创新发展研究”项目。

3月27日至28日,研究团队到该局建设档案处(馆)调研访谈,研讨了广州新型城市建设背景下城建档案信息资源管理的发展方向、存在的问题、信息管理系统建设期望与规划以及建设档案处(馆)面向该局中心工作服务的发展方向定位和角色转型。对于该处(馆)结合事业单位分类改革、在新型城市建设背景下,如何加强城建档案信息资源管理,构建协同创新机制,提升行政管理能力、行业管理能力、信息化能力与公共服务能力提供了重要的理论指导,具有积极的推动作用。

(来源:广州市规划局)

武汉市国土资源和规划局软件正版化工作通过国务院考核组检查

4月2日,国务院推进使用正版软件考核组一行对武汉市国土资源和规划局软件正版化工作进行实地检查。考核组听取了该局信息中心关于推进政府机关软件正版化工作情况和信息化建设的汇报,观看了软件

资产管理信息系统演示,检查了该局软件正版化工作台账、软件授权证书及采购合同等,并随机实地抽查了6台计算机的正版软件安装使用情况。考核组对该局软件正版化工作给予肯定。

据悉,该局自开展信息化建设和电子政务建设工作以来,始终坚持将软件正版化工作作为重要工作来抓。自2005年至今,该局坚决贯彻国务院、省、市软件正版化工作要求,按照全市统一部署,扎实推进各项工作,在市局机关及8个城区分局完成了以计算机操作系统、办公软件及杀毒软件为重点的软件正版化工作任务。建立了软件正版化工作机制,制定了《局使用正版软件管理办法(试行)》,明确了管理监督责任;完善了正版软件采购及资产管理体系,开发了正版软件资产管理系统,实现了软件资产管理与预算管理、政府采购和财务管理相结合;强化了日常监督,对市局机关及各城区分局计算机进行不定期抽查;始终坚持本局工作与信息安全及信息化建设工作相结合,不断加强信息网络安全观念,按年度对该项工作进行了总结。

(来源:武汉市国土资源和规划局)

武汉市洪山区经济建设发展决策系统通过专家验收

2月20日,武汉洪山区发改委、国土规划分局组织专家对武汉市国土资源和规划信息中心承担的“洪山区经济地图——经济建设发展决策子系统”项目成果进行了验收。

据悉,洪山区经济建设发展决策系统以“数字武汉地理空间框架”建设为依托,综合采用计算机、网络、数据库、GIS和DSS等技术,实现了对洪山区基础地理、调查评价、规划编制、管理审批和经济、人口等多源海量信息的集中统一管理,搭建了土地利用空间分析模型,建立了居住、工业和商业三类项目选址的评价标准体系,开发了土地利用空间分析、项目选址、用地咨询等特色功能模块,为政府决策者掌握、分析、把握和运用条件提供了有力支撑,为招商引资、土地储备开发提供了规划选址决策平台,为项目落地提供了用地咨询分析平台。

会上,专家组对项目建设成果给予了高度肯定,一致认为:项目集成运用地理学、规划学和GIS信息技术等方法,在城市土地利用空间分析评价、多源海量数据融合和项目选址决策模型等方面具有创新性,为科学分析洪山区现有土地发展潜力奠定了基础,为建设项目的招商引资提供了有力支撑;项目具有较强的技术创新和应用推广价值,对城镇化进程日益加快背景下的武汉市城市规划、建设、管理有着重要的指导

作用，在国内同类成果中具有领先水平。

(来源：武汉市国土资源和规划信息中心)

数字宁波地理空间框架建设项目成果通过鉴定

3月12日，宁波市规划局（宁波市测绘与地理信息局）组织召开了“数字宁波地理空间框架暨宁波市自然资源和空间地理基础数据库建设项目”成果鉴定会。以中国科学院院士、中国工程院院士李德仁为组长的专家组听取了项目组的工作总结报告、技术总结报告、用户使用报告、系统演示汇报，审阅了相关资料。经过质询和讨论，专家组一致认为，项目定位清晰、设计思想正确、总体架构先进、功能体系完备、数据体系齐全、地理信息共享服务平台开放性高，符合智慧城市的发展趋势，项目成果总体在同类项目中处于国内领先地位，达到国际先进水平。

据悉，该项目由宁波市规划局牵头，宁波市规划与地理信息中心具体实施。项目为“智慧宁波”建设构筑了一个权威、唯一、通用的基础地理信息共享服务体系，为宁波市各级政务部门用户提供了空间地理信息数据共享、交换和应用支撑服务。目前该项目成果已经在宁波市23个政府部门的31个业务信息系统中得到应用，取得了良好的社会效益和经济效益。

(来源：宁波市规划局)

《宁波市规划管理系统框架改造项目》技术方案审查会召开

为进一步推进宁波市规划局规划管理信息化工作，满足当前该局规划统筹和行政审批改革对信息化的新需求，该局启动了《宁波市规划管理系统框架改造项目》并完成了阶段性技术方案，3月14日，该局召开《宁波市规划管理系统框架改造项目》技术方案审查会，会议邀请了鄞州分局、镇海分局、北仑分局、市局综合处、市地理信息中心等单位的负责人或代表参加了会议。

会议对《宁波市规划管理系统框架改造项目》做了系统介绍，与会人员针对规划管理系统的“便捷性”“灵活性”“可控性”等提出了修改意见和建议，指导设计单位进一步深化、完善改造方案。

(来源：宁波市规划局)

宁波市规划与地理信息中心实现地理信息数据库自动同步更新

为配合宁波市规划局开展规划和测绘信息化统筹建设工作，逐步统一市规划区各类规划测绘数据，宁波市规划与地理信息中心通过技术攻关，实现了同构

数据库自动同步功能，做到了保障地理信息数据的现势性和安全性，防止数据丢失等异常情况，替代人工同步，提高工作效率。

据悉，该信息中心历年来承担了基础地形和城市地下管线数据更新工作，更新任务繁重，数据量大。为尽快让更新成果得到应用，必须及时将工作库中的数据同步到正式库中。同时数据库自动同步也是数据库的重要保护手段，能避免数据库损坏造成的损失。传统人工备份方法，不仅工作量大，而且效率低下，难以做到短周期备份，存在数据安全隐患。为解决这一问题，该中心组织技术人员实现了数据库自动同步更新功能，可每天定时对数据库自动进行备份，充分保障了数据的现势性和安全性。

(来源：宁波市规划与地理信息中心)

长沙市规划局召开2012长沙市城乡规划动态遥感监测等项目结题会议

3月26日，长沙市规划局组织召开2012长沙市城乡规划动态遥感监测项目和长沙市遥感影像规划执法监管信息系统两个项目的结题会议。

会议听取了项目执行单位长沙市规划监测设计研究院的工作汇报，认为该项目为推进2012年度完善违法建筑的“发现机制”发挥了积极作用，同意结题。

(来源：长沙市规划局)

“南宁市地理信息共享服务平台的研究与建设”项目通过科技成果鉴定

3月4日，受广西科技厅委托，南宁市科技局组织专家对南宁市规划局承担的“南宁市地理信息共享服务平台的研究与建设”项目进行科技成果鉴定。由中国科学院院士龚健雅教授等组成的专家组听取了项目工作总结、技术总结、查新报告、测试报告、用户证明报告，观看了成果演示。经过严谨的质询讨论，专家组一致认为该项目整体达到国内领先水平。

“南宁市地理信息共享服务平台的研究与建设”项目是该市勘测院自主研发的高新技术项目，被列为南宁市科学研究与技术开发计划项目。其旨在通过共享、集成地理信息资源，提高南宁市城市级地理信息维护利用的能力和水平，为城市级地理信息服务于政府决策和寻常百姓提供良好的技术平台。该项目成果将广泛适用于城市管理智能化、交通管理与出行、规划与设计、建设工程、土地资源管理、水利、环境保护、灾害防治、旅游服务、安全保护、房产管理、现代农业等领域。目前，该项目成果已在南宁市交通运输信息管理中心、南宁市建政街道办、南宁市城乡建

设委员会等政府职能部门得到应用,提高了该市基础地理信息管理水平和应用服务水平。

(来源:南宁市规划局)

智慧徐州时空信息云平台项目建设启动

4月2日,智慧徐州时空信息云平台项目设计书通过国家测绘地理信息局组织的专家评审,标志着智慧徐州时空信息云平台项目建设正式启动。

评审会上,以中国工程院院士刘先林为代表的专家评审组听取了项目设计报告,查看了相关资料,经质询后认为,项目设计书涵盖了时空信息数据库、时空信息云平台及应用示范建设等内容,符合国家测绘地理信息局发布的《智慧城市时空信息云平台建设试点技术指南》的基本要求;设计书基于“数字徐州地理空间框架建设”成果,提出的“一个时空信息数据库、一个时空信息云平台、一批应用示范、一套云计算支撑环境”总体建设思路,内容完整,技术路线先进、合理、可操作性强;设计书所选取的示范应用具有一定代表性,能够有效检验时空信息云平台建设的有效性,提升应用领域的信息化水平;项目经费预算合理,组织管理、保障措施明确,可以保证项目的顺利实施。专家一致同意设计书通过评审。

评审通过后,还召开了智慧徐州时空信息云平台建设共建协商座谈会。

(来源:徐州市规划局)

常州市规划局全面提升规划成果并展示系统应用水平

为了进一步提升规划成果,展示系统的数据质量和应用价值,协调统一数据标准,建立动态更新机制,3月12日,常州市规划局召开规划成果展示系统数据质

量检查工作部署会议。该局业务处室、新北分局、武进分局、武进住建局和基层单位相关人员参加会议。

会上,该局信息中心汇报了规划成果展示系统数据集成的基本情况,科技处介绍了此次数据质量检查工作总体方案。本次数据检查主要包括规划展示系统内的空间基础数据、规划编研数据、规划管理数据和规划电子档案数据四类内容,采取数据生产单位自查、集中力量抽查和用户意见征求等形式,重点对各类数据的现势性、准确性、规范性、时效性和标准执行等情况进行检查。

本次数据质量检查工作计划在上半年全面完成,将进一步充实完善规划成果展示系统,更好地为规划电子报批工作的全面运行奠定坚实的数据基础,为提高规划管理水平提供科学的数据服务。

(来源:常州市规划局)

山东临沂市“数字规划信息平台”建设工作启动

3月17日,临沂市规划局召开数字规划信息平台建设启动会。该局系统各单位(科室)负责人和工作人员参加了会议。

据悉,山东临沂市数字规划信息平台建设,是按照该市打造“数字城市”“智慧城市”的总体要求,从城乡规划管理业务实际出发,以“数字规划”为核心,以相关标准规范和政策法规为准绳,为规划管理提供协同高效、规范动态、图文互动的数字化技术手段,达到辅助规划管理、资料共享、信息统计分析等工作的目的。从而实现规划管理的信息化、规划决策的科学化和规划服务的规范化。该平台由上海数慧公司中标建设。

(来源:临沂市规划局)

[上接第15页]事信息查询、公交出行规划等在线地理信息服务。

目前,各示范应用项目均已上线运行,效果良好。

4.4 强强联合,做大地理信息服务

与市信息化主管部门通力合作,制定了《沈阳市地理空间框架建设和使用管理办法》,明确了项目在沈阳市地理信息服务中的权威地位,凡是沈阳市涉及地理信息服务的信息化项目,必须使用框架数据,否则不予立项。通过与市经信委、发改委、财政局四家强强联合,共同推广,实现由示范到推广,最终普及的目的,打造全市统一的、权威的地理信息公共服务平台。

5. 未来展望

今后,平台将以提供地理信息服务为主,不断补充更新数据资源,完善功能,优化性能,以地理信息资源共建共享带动沈阳市数字城市发展,全面提升沈阳市地理信息公共服务能力和水平;平台将通过强有力的宣传发动、政府推动、政策拉动、部门联动、需求驱动创造平台建设与应用的良好社会氛围,多级互联,广泛应用,最大限度地发挥地理空间信息应用价值,让沈阳市地理信息应用更深入、更广泛,更有效。

“智慧北京”空间信息服务的实践与探索

温宗勇

【摘要】“智慧城市”建设是当前城市发展的前沿热点,是在北京市“数字城市”建设基础上的进一步提升。本文阐述了国内外“智慧城市”的发展形势,提出了从基础测绘到数字城市,再到智慧城市的“智慧空间信息服务”的建设思路;论述了北京市基础测绘工作在“数字城市”建设中发挥的保障作用;总结了北京“数字城市”建设的实践经验,提出“数字城市”是“智慧空间信息服务”的基础;在此基础上,提出了“智慧北京”空间信息服务云平台建设思路,并对其进行了实践探索。

【关键字】智慧北京 空间信息服务 基础测绘 数字城市 云平台

“智慧城市”是继“数字城市”后的城市信息化高级形态,是信息化、工业化和城镇化的深度融合。美国IBM公司在2008年提出了“智慧城市”概念后,在全世界开启了城市发展向智慧化迈进的新方向。

按照国家测绘地理信息局提出的“构建数字中国、监测地理国情、发展壮大产业、建设测绘强国”的总体战略要求,北京“数字城市”建设步伐逐步加快。在此基础上,如何进一步推动首都面向“智慧城市”发展,成为测绘地理信息行业的前沿课题。

1. “智慧城市”发展的形势与任务

世界上已有多个城市致力于“智慧城市”的建设。美国总统奥巴马承诺将投入100亿美元经费到智慧能源科技,建设新一代智慧电网,鼓励开发再生能源,提高电力管理效率,构建“智慧的电力”。荷兰的阿姆斯特丹将建设“智慧大厦”、能源码头和气候街道,以实现可持续性工作、可持续性交通和可持续性公共空间。瑞典斯德哥尔摩在“智慧交通”方面思路独特,设计了自由车流路边系统,建设控制站,自动识别进入市中心的车辆,收取“道路堵塞税”,这一措施使得城市交通拥堵状况降低了25%,温室气体排

放量下降了40%。新加坡把“从传统城市国家发展为智慧国”作为国家战略,从2006年启动了为期十年的“智慧国2015”计划,旨在利用无处不在的信息通信技术将新加坡建构成为一个真正通信无障碍的智慧国家、全球化城市。上述城市以不同的方式诠释了“智慧城市”的建设方向。

在国内,随着我国工业化、信息化、城镇化发展的不断深入,各行各业对地理信息服务的需求日益增长,对地理信息服务提出了新的更高的要求。《国民经济和社会发展的第十二个五年规划纲要》在多处明确要求,要强化地理信息资源建设、管理和社会化综合开发利用,发展地理信息产业。当前,国内已有上百个地区提出建设“智慧城市”的目标,28个省市将物联网作为产业发展重点,80%以上的城市将物联网列为主导产业。西安、北京、武汉、杭州、宁波5座城市入选中国工程院“中国智慧城市”试点城市名单。2012年3月7日,北京市人民政府下发了《关于印发智慧北京行动纲要的通知》,提出“智慧北京”的基本特征是宽泛泛在的基础设施、智能融合的信息化应用和创新可持续的发展环境。“智慧北京”的电子政务总体架构分为三层,包含2个顶层应用,8个协同领域和3个基础支撑,即“283”顶层结构。

“智慧北京”的建设对智慧的空间信息服务提出了新的需求:

一是泛在的空间信息服务网络。“数字城市”,与物联网、电子标签识别和移动通信等新一代信息技术相结合,构建可智能感知的、泛在的空间信息服务网络。

二是更加直观的空间信息服务表达。要求采用新一代与二维一体化的、面向管理和分析的三维GIS技术,解决三维GIS的深度应用问题,提供更直观的空间信息服务。

三是较强的信息挖掘与快速的服务响应能力。即:具有从海量数据中挖掘出所需信息的能力,以及快速、及时地响应服务请求的能力,这要求将空间信息

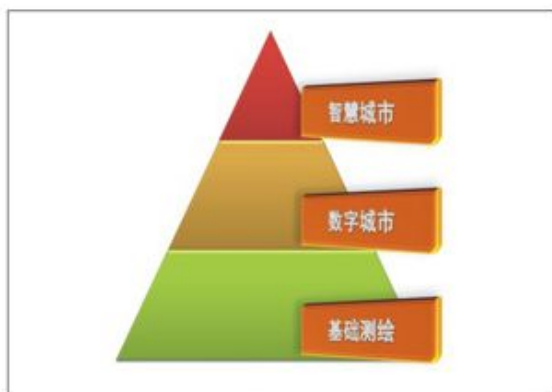


图1 智慧北京空间信息服务建设思路

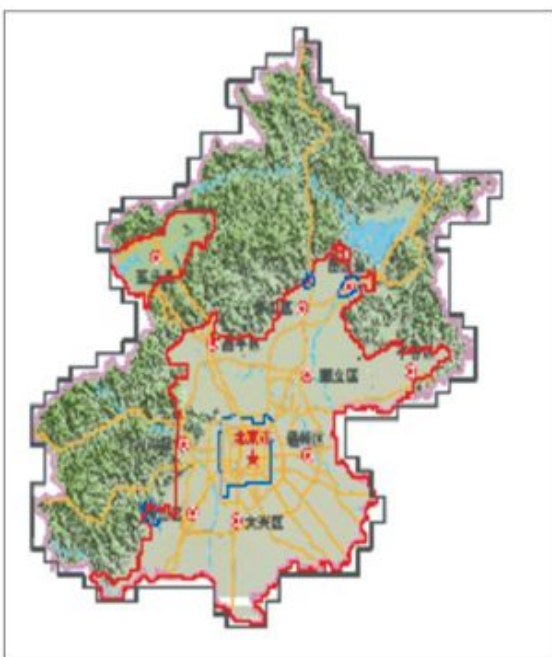


图2 缩短了基本比例尺地形图更新周期

服务与云计算有机结合。

四是空间信息服务模式重大变革。云时代的服务模式，要求空间信息服务与空间数据相分离，面向不同需求的个性服务而非面向数据本身，为空间信息服务提供了更广阔的空间，同时也要求对其服务模式进行重大变革。

“智慧北京空间信息服务”的特点是高投入、可触摸和能落地。其建设思路为：以基础测绘为保障，以“数字城市”为基础，构建“智慧北京”空间信息服务云平台(图1)。

2. 基础测绘是“数字城市”的保障

基础测绘是国民经济和社会发展不可缺少的一

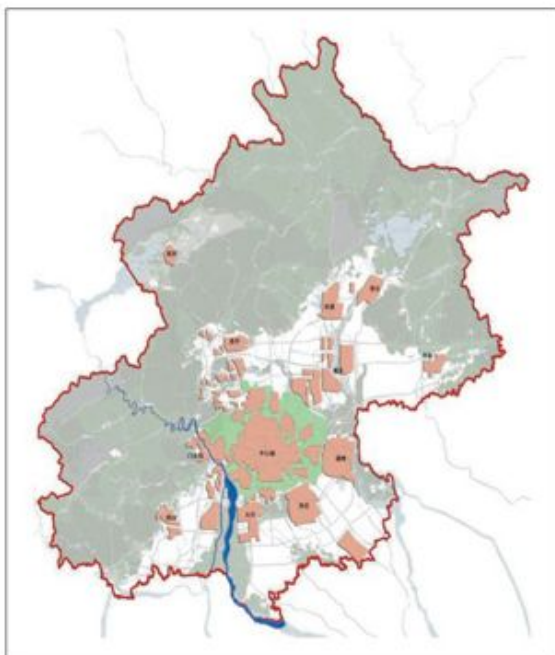


图3 地形图向大比例尺转移

项基础性、公益性、前期性的工作。《测绘法》《基础测绘条例》《国务院关于加强测绘工作的意见》《北京市测绘条例》《北京市人民政府关于进一步加强测绘工作的实施意见》等法律、法规文件均对基础测绘提出了明确要求。北京市从1997年开始，市政府每年投入专项资金，开展基础测绘工作。目前，已经建成了覆盖全市域的现代化测绘基准体系：基本比例尺地形图更新周期由“2-3-4-8”缩短至“05-1-1-4”(1:500半年更新一次，1:2000图每年更新一次，1:10000图平原地区每年更新一次，山区4年更新一次)，覆盖范围进一步扩大；定期开展航空摄影和遥感数据获取工作，制作了全市域的数字正射影像、数字高程模型等产品；建立完善基础地形信息数据库并及时更新。多年来，由北京市测绘设计研究院对外提供基础测绘成果，广泛服务于城市规划、国土管理决策、交通管理、应急指挥、市政管理等各个方面(图2)。

翔实、现势的基础测绘数据是搭建“数字城市”的基础。如今，“数字城市”建设的持续深入推进，对数据资源的实时性、多样性需求日益增长，也对基础测绘提出了更新更高的要求。我们迫切需要转变观念，从生产向服务转型，提高服务意识，顺应时代的发展，满足城市精细化管理的需求。为了提供更好的服务，就必须对地理信息资源进行整合、规范，要使现有的数据资源从“数据仓库”向“资源超市”转



图4 产品向多样化转移



图6 北京人文地理杂志



图5 天地图·北京网站



图7 “数字西城”的三维地理信息数据

型。通过对数据进行分类整理、存储、建库等科学手段，建立起“资源超市”，这样才能提供针对性很强的服务。同时，基础测绘要加快从定时更新向实时更新转型，满足数据资源的实时性需求。具体而言，基础测绘需要实现以下五个方面的转型。

一是地形图向大比例尺方向转移。北京城市规划建设与管理、城市信息化、电子政务建设、公共安全管理、应急指挥、防灾减灾、新农村建设、地理信息产业建设的发展，均是实现城市建设精细化管理的必然需求。城市发展与管理的方方面面要求基础测绘保障服务要更加准确、全面、实时，特别是大比例尺地形图的基础测绘精细数据。因此，基础测绘向大比例尺地形图转移成为基础测绘发展的

必然趋势（图3）。

二是覆盖区域由中心城向新城和城市建设的重点地区拓展。随着顺义、通州、亦庄等郊区新城建设的全面启动，基础设施建设全面提速。同时，四环与五环之间北京市热点区域的建设也是如火如荼，而上述地区的大比例尺地形图都缺乏有效覆盖。目前1:500地形图的覆盖范围与城市快速建设发展的矛盾日益突出。城市建设，测绘先行。扩大本市大比例尺地形图的覆盖范围，满足全社会对基础地理信息的全方位需要，依托技术进步，实现基础测绘向新城及重点地区转移已成为当务之急。

三是从定期更新向实时更新转移。后奥运时代的来临直接刺激了北京城市建设的步伐，可以说使城市

面貌日新月异。城市规划建设的工作也在急剧加速，而规划建设的基础就是基础测绘的基础数据。因此基础数据的现实性直接影响着城市规划的准确性和科学性。基础测绘成果的现势性、实时性成为基础测绘发展的重要方向。

四是产品类型向多样化转移。随着测绘产品用户的不断壮大、用户级别的不断升级，对测绘产品的需求也有了更高的要求。特别是满足社会大众文化的需求不断提高，公众生活对测绘产品的需求也不断拓展，传统的测绘产品已经不能满足社会发展的需求。向社会提供公益性的、多种形式的测绘产品和技术服务，已经成为当今测绘生产服务的必要手段（图4）。

例如，北京市测绘设计研究院在推进测绘地理信息服务实践中，充分利用三维激光扫描、三维建模等技术，来拓展测绘产品的服务领域，实现了基础测绘成果从二维向三维的拓展。打造了“天地图·北京”网站节点，实现基础测绘成果的网络发布和社会化应用，为资源推介服务开辟了广阔的空间。挖掘历史测绘地理信息数据价值，创办《北京人文地理》杂志，开辟了测绘地理信息数据应用的新思路，扩大了社会各界对测绘地理信息的认知和影响（图5，图6）。

五是从“图库分离”向“图库一体”转变。通过集外业、内业、入库于一体的大比例尺数据快速更新技术流程改造入手，实现“图库一体”，加快基本比例尺地形图及数据库的更新速度，缩短更新周期。

3. “数字城市”是“智慧北京空间信息服务”的基础

从国家测绘地理信息局2006年开展“数字中国”建设以来，全国270余个地级城市开展了数字城市建设，120余个数字城市已建成投入使用，80多个城市出台了数字城市建设应用管理办法，形成了一大批城市新型地理信息成果，这些成果在60多个领域得到广泛应用。

北京的“数字城市”地理空间框架建设以公共服务平台为核心，以数据库为支持，以典型应用为目标，形成“一库、一平台、若干典型应用”的基本结构。近年来，北京市“数字城市”建设和精细化管理的脚步逐渐加快，在其基础版、政务版和公众版三个层面均取得有效进展和应用。“数字西城”试点工程通过验收正式上线运行，“数字东城”“数字朝阳”“数字房山”建设正在进行，数字丰台、数字中关村、数字海淀等项目已经启动了前期论证。纵观北京“数字城市”建设，具有以下五个特点：

一是政府组织。

由国家测绘地理信息局部署工作，并提供相应的

技术指导，由北京市规划委员会组织实施，各区县政府配合开展，三方合力驱动。北京市测绘设计研究院提供技术支持，建设地理空间信息公共服务平台，进行各类测绘地理信息数据的加工与整合工作。

二是试点先行。

2009年11月，国家测绘地理信息局批准“数字西城”为北京“数字城市”建设的试点项目。着重打造“一环境”（软硬件、网络，政策机制基础支撑）、“一库”（基础地理信息数据库）、“一平台”（地理信息公共平台）、“四应用”（规划、应急、房产、公众）。2011年9月，“数字西城”正式通过了国家测绘地理信息局的验收并上线运行，在城市精细管理、应急指挥、宏观经济运行、税务管理、科学规划等方面起到了重要作用，为政府科学决策提供了更加直观、准确的技术支持，提高了城市公共管理、应急处理、公共服务以及科学决策的水平，产生了良好的经济效益和社会效益。“数字西城”获国家测绘地理信息局“全国数字城市建设示范市”授牌（图7）。

三是试点带面。

从试点到推广：以“数字西城”项目为试点，将“数字城市”建设经验进一步整合，应用成果进一步加大，逐步推广到通州、西城、东城、房山以及其他区县和热点区域。

从局部到整体：促进资源整合利用，通过政府统一组织，搭建基于各区县的数字城市平台，使各区县的“数字城市”建设在全市域统一平台上进行系统开发，达到数据标准、数据结构、服务系统之间的良好兼容，最终作为整体提供对外服务。

从分区到跨区：推进跨区域的信息采集、交换、管理和应用，提供面向特定区域、企业的专项管理服务，建设面向公众和产业服务的城市基础空间地理信息服务平台。例如“数字中关村”建设，突破了以区县为单位的项目范围，突出“一区十园”特色，面向企业进行专项管理服务。

从单一到多样：根据区县各自特点，满足多样性需求。例如“数字通州”突出重点的区域建设和开发，将核心区域远景规划与现状相结合，有效地服务规划决策（图8）。

四是条块结合。

区县是“块”，行业是“条”。结合不同行业的需求，开展“房屋全生命周期管理信息平台”“空间数据共享与协同审批系统”建设，服务行业应用，进一步提高综合科学决策能力和城市精细化管理能力。

五是科技争先。



图8 通州运河核心区远景规划方案模型



图9 “数字首钢”的三维点云数据

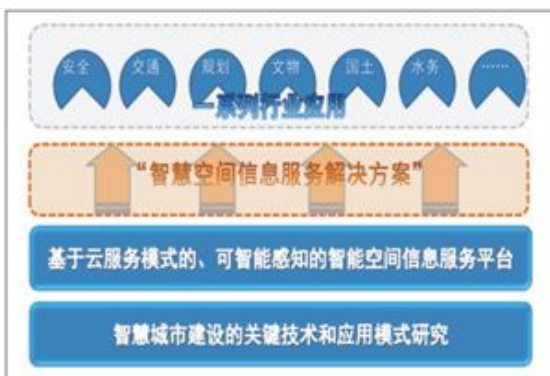


图10 “智慧北京”空间信息服务云平台的建设思路

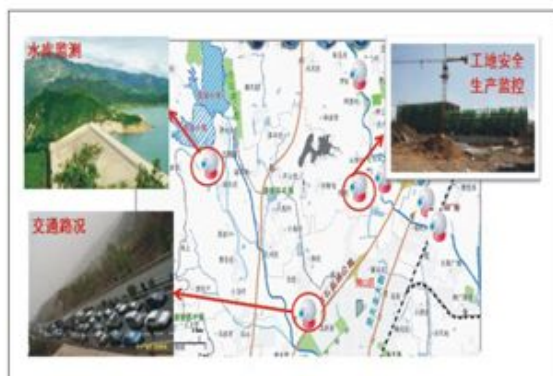


图11 “数字房山”电子监控物联网

从二维到三维：在“数字城市”建设中突出展现全方位、多角度信息，应用三维激光扫描、三维仿真等技术，制作可控制、可量测的三维场景成果，使表达更加直观，应用更加广泛，体验更加真实。例如，“数字首钢”着眼于工业文化遗产保护与再利用，采用三维激光扫描技术实施数据采集，真实再现厂区的原貌，为首钢的转型与规划保护提供直观数据（图9）。

从数据到集成服务：面向用户需求，打破单一的数据模式，实现多模数据集成。例如，在“数字朝阳”建设中，超越了以往的数据层面，而是面向城市规划、国民经济和社会发展规划、国土规划、人口规划的“四规合一”，提供房屋、绿地、人口、单位等多种类型数据的集成服务。

4. “智慧北京”空间信息服务云平台建设设想

“智慧北京”空间信息服务云平台的建设思路为“一研究、一平台、一解决方案、一系列行业应

用”。所谓“一研究”是指智慧城市建设的關鍵技术和应用模式研究。“一平台”是指构建一个基于云服务模式、可智能感知的智能空间信息服务平台。

“一解决方案”是指构建智慧空间信息服务解决方案，意在面向一系列行业应用，制定相关标准、完善数据框架，形成软件产品。“一系列应用”是切合规划、建设、国土等行业应用，搭建个性化的平台，提供按需服务。（图10）

在此思路引领下，进行了“智慧北京”空间信息服务云平台建设实践：

面向北京市房山区对应急保障的需求，在房山区布设了电子监控网络，结合“数字房山”地理空间框架，为突发事件处理、日常管理，提供“一站式”视频监控服务，为北京市“721”暴雨应急救灾提供保障。此外，在“数字房山”基础上，制作灾情统计分析图等专题图，并通过三维的汇水分析，进行灾后安置房选址的安全性评估，为提供数据分析与解决方案服务。（图11）



图12 “数字东城”旧城保护三维精细建模

面向城市精细化管理的需要,建设“智慧中关村”,统筹产业规划园区空间布局,实现对重大科技项目的管理和楼宇的监测,优化资源配置。建设月坛街道办事处管理信息系统,集成六普数据,管理数据资源77层,城市部件95类,建筑物记录10万条,并将六普信息与基本比例尺地形图图元挂接,实现人、房、地、事统一管理。

面向历史文化名城保护的需求,以东城区为例,建设历史文化名城保护三维规划管理系统,制作房屋精细三维模型,整合历史文化资源,为名城保护规划建设和管理提供支持。(图12)

就目前北京城市发展现状来说,“智慧北京”空间信息服务云平台的建设存在一些局限:

一是观念方面,对于物联网的认知处于研究探讨阶段,百家争鸣,认识不统一;二是机制方面,需要出台相关机制,处理“智慧北京”空间信息服务云平

台的建设与保密之间的关系,部门之间的协同管理和审批等还需要磨合,制度、机制建设方面的问题仍需要政府进一步建立和完善;三是科技方面,相关领域应用技术还不成熟,尚未实现高效运作和智能处理;四是资金方面,“智慧北京”空间信息服务云平台的建设需要的大量资金,融资渠道也是关键问题。

地理信息产业蓬勃发展不仅为“智慧城市”提供了良好契机。“智慧北京”空间信息服务将在北京“智慧城市”建设中发挥重要作用。面向“智慧北京”空间信息服务建设,我们要做好基础测绘的转型,夯实“数字城市”的基础,搭建“智慧北京”空间信息服务云平台,拓展物联网与云计算的技术应用的广度与深度。向“智慧城市”的目标奋力前行。

参考文献

- [1] IBM商业价值研究院.智慧的城市在中国[R].IBM公司官方网站, 2009.
- [2] 国家测绘地理信息局.关于印发《测绘地理信息发展“十二五”总体规划纲要》的通知.2011.6.
<http://www.sbsm.gov.cn/article/tzgg/201106/20110600084547.shtml>
- [3] 中国经济网.美欧智能电网建设动机分析.2012.1.
http://intl.ce.cn/specials/zxgzh/201201/13/t20120113_22998958.shtml
- [4] 新华社.国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要.
http://www.gov.cn/2011lh/content_1825838.htm.
- [5] 北京市人民政府关于印发智慧北京行动纲要的通知.
http://www.bjeit.gov.cn/xxh/tzgg/201203/t20120319_23140.htm.
- [6] 李德仁,龚健雅,邵振峰.从数字地球到智慧地球[J].武汉大学学报:信息科学版,2010,35(2):127-132.
- [7] 李虹.物联网与云计算[M].北京:人民邮电出版社,2011.
- [8] 基础测绘条例.[EB-OL].[2009]
http://www.gov.cn/fhlg/2009-05/20/content_1320262.htm.
- [9] 国务院关于加强测绘工作的意见.[EB-OL].[2007]
http://www.gov.cn/zwqk/2007-09/20/content_756359.htm.

[上接第48页]

参考文献

- [1] 李德仁,邵振峰,杨小敏.从数字城市到智慧城市的理论与实践[J].地理空间信息,2011.12(9-6):1-3.
- [2] 王昌翰,李响.二维GIS与三维仿真结合的城市规划信息系统的设计与实现[J].城市勘测,2008(3):10-13.

- [3] 龚亮,张新长,唐楠.三维城市规划辅助审批系统的设计与实现研究[J].测绘通报,2010(6):51-53.
- [4] 邵信舒,赵祺.三维城市规划管理系统的设计与实现[J].地理空间信息,2010(8-5):10-11.

搭建数字沈阳地理空间框架 开创沈阳地理信息服务新模式

陈乃权 范 凯 顾冬园

【摘要】地理信息资源是我国政务资源四大数据库之一，在国民经济发展中发挥着越来越重大的作用，在区域与城镇规划、资源普查与开发、基础设施建设与管理、减灾防灾与应急服务、智能交通以及公众服务等方面发挥了巨大的基础保障作用。本文介绍数字沈阳地理空间框架项目的建设内容、成果和应用情况，并讨论如何有效整合多源城市基础地理信息数据，为各类与地理位置有关的社会经济信息的集成、共享提供权威、统一的地理空间信息公共平台。

【关键词】数字沈阳 地理空间框架 公共服务平台 信息共享

1. 概述

为了贯彻国家测绘地理信息局的相关精神，进一步加快沈阳市城市信息化建设，满足经济社会各领域对地理信息资源的迫切需求，2011年底，沈阳市政府申请成为数字城市地理空间框架建设国家试点城市。次年2月，数字沈阳地理空间框架建设项目正式立项。同年6月8日，项目设计书国家级评审通过，现场签署三方共建共享协议，标志着该项目正式启动。在国家测绘地理信息局、省测绘地理信息局的大力支持下，在市政府的高度重视下，项目完成了技术设计、数据库建设、系统开发、示范应用建设等建设工作，并于2013年5月28日顺利通过省级验收。

2. 建设情况

2.1 制度建设

项目遵循国家、行业、地方标准，并结合沈阳市实际情况，形成了管理办法、数据规范、服务规范等规范标准体系。机房建设、硬件环境、软件环境、网络环境、平台安全等执行严格设计和监理，保障了平

台的高质高效服务。

2.2 数据建设

项目建立了沈阳市基础地理信息数据库和框架数据库，面向全市提供基础地理空间信息数据服务，包括矢量电子地图数据、影像电子地图数据、地理实体数据、地名地址数据、公交数据、三维数据等，具体如下：

(1) 矢量电子地图数据由1:500、1:1000、1:5000、1:10000、1:50000等各级别比例尺地理信息数据加工整合获得，为全市提供标准统一的地理底图。

(2) 影像电子地图数据由建成区0.2m分辨率高清数码航空影像数据及全市域0.5m分辨率卫星遥感影像数据组成。

(3) 地理实体数据包括全市域境界、居民地、交通、植被、河流等实体数据。

(4) 地名地址数据库通过实地调查沈阳市三环以内中心城区并提取整合其他区域地名地址得到，包括14个大类114个子类共计约26万条记录。

(5) 公交数据采集了全市230余条公交线路4900多个站点，可为公众提供准确翔实的公交线路查询及出行规划服务。

(6) 三维数据包括三维实景数据和三维景观数据。三维实景数据采用移动三维实景影像采集系统采集，包含沈阳市15个4A级以上旅游景区及27个四星级以上宾馆酒店。三维景观数据覆盖面积约170平方千米，可面向专业部门提供三维空间分析及规划审批等综合应用支撑服务。(图1)

2.3 平台建设

项目建立了政务版地理信息公共服务平台和“天地图·沈阳”公众版服务平台，面向社会公众、企事业单位和政府部门提供全方位的地理信息服务，平台

作者简介

陈乃权，沈阳市规划和国土资源局信息中心主任，正高职高级工程师。
范 凯，沈阳市规划和国土资源局信息中心，工程师。
顾冬园，武大吉奥信息技术有限公司。



图1 数据建设情况



图2 公共服务平台

还可向各需求单位提供增值开发的标准服务接口，用于满足各类二次开发业务。（图2）

3. 应用情况

项目形成了全市范围内横向互联、纵向贯通、标准统一、高效协同的地理信息公共服务体系，自建设以来，得到各委办局和社会各界的广泛关注，《中国经济和信息化杂志》和辽宁广播电视台先后对该项目的建设进行了专题报道。

项目先期在十二运、规划国土、城市管理、地税、创新社会管理、旅游等行业领域提供示范应用，有效避免了用户在基础地理空间信息数据上的重复投资，减少了数据更新维护强度，取得了显著的社会效应。（图3、图4、图5、图6）

4. 项目创新

4.1 依托职能优势，创新机制体制

依托我局规划、国土、地理信息三局合一的职能



图3 规划和国土一张图电子政务平台

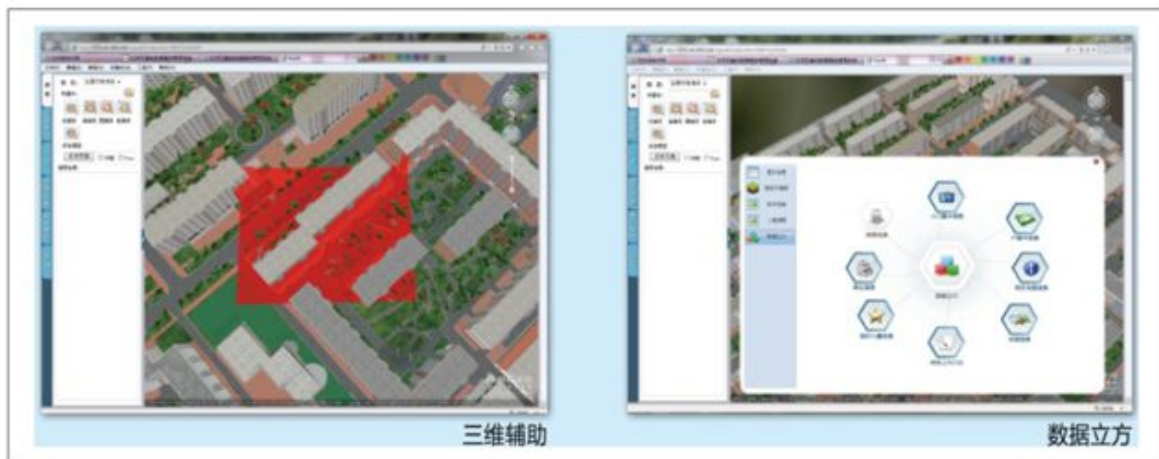


图4 数字沈阳社会创新管理

和资源优势，确立了局业务管理、信息化建设、地理信息服务的三统一，实现了局内电子政务平台、综合监管平台和共享服务平台三大平台的统筹设计和基础地理数据的统一监管。同时，将局信息中心和市地理信息中心合署办公，整合人才和技术资源，共同运维管理地理信息公共服务平台。

4.2 加大投入，实现数据质量全面提升

基础数据方面，依托我市完备的现代测绘基准体系，项目建立了多源、多时态、多维、多尺度的基础地理信息数据库，数据现势性好，覆盖范围广，种类丰富。

地名地址数据方面，建立了翔实、丰富的地名地址数据，打通了空间信息和行业应用信息的桥梁，满足行业和社会公众地图应用的要求；建立了权威、完善的公交数据库，可为公众提供准确翔实的公交线路查询及出行规划服务。

三维数据方面，采用两大高新技术，进一步丰富了

三维数据资源，一是通过航拍建模，建立了覆盖面积约170平方千米三维景观数据，全方位地再现了我市重点商业区域、名胜古迹、商业网点及标志性建筑物等场景，可面向专业部门提供三维空间分析及规划审批等综合应用支撑服务。同时利用移动三维实景影像技术，采集了包含沈阳市全部4A级以上旅游景区和四星级以上宾馆酒店的实景三维数据，直观展现沈阳旅游风貌，在展现效果和浏览体验方面均优于谷歌街景地图。

4.3 示范应用代表性强，应用效果好

利用数字沈阳地理空间框架项目提供的地理信息服务，面向社会公众，面向城市建设、城市管理、城市经营、城市宣传、城市热点等各个方面开展了示范应用建设：

面向社会公众，建立了“天地图·沈阳”，向社会公众提供全方位的地理信息服务，包括在线矢量电子地图浏览、影像电子地图浏览、实景三维浏览、兴趣点查询、公交换乘查询、路网自驾查询以及服务查



图5 数字城管



图6 数字旅游应用

询与订阅等综合性地理信息服务。

关注城市建设，为规划国土“一张图”系统提供的基础地理信息数据库，整合各类数据资源，实现规划国土全系统的资源共享和系统互动，有效提升了城市规划和国土资源管理的行政办公效能，助推沈阳城市建设快速发展。

关注城市管理，为“数字沈河”提供基础地理信息服务和三维数据，直观、形象地反映了沈河区人口、房屋、单位、场所、组织等元素与空间地理信息的关联关系，助推城市管理系统发展日臻完善。为“数字城管”提供基础地理信息服务，方便系统能够定位、定量、定性城市管理对象的信息，推进城市管理从单一部门管理向综合管理转变，提升、拓展了城

市管理的精度与广度。

关注城市经营，为“数字地税”提供框架数据，结合城镇地籍数据、税源专题数据，建立了覆盖全市的宗地化、无缝化、可视化、动态化的城镇土地使用税地理信息管理系统，以地管税，首开先河。

关注城市宣传，建立了“数字旅游”，利用三维实景数据库，大尺度、大场景、全视角地再现了沈阳市的旅游资源，使公众足不出户即可实现旅游景区的全景预览、自主漫游、虚拟标识和链接分享，从而吸引更多的游客来实地参观，扩大沈阳市的知名度和影响力。

关注城市热点，为“十二运”网站提供地图服务，利用项目直观、可视化、内容丰富的基础地理信息和强大的功能服务，为公众提供场馆赛[下转第5页]

大数据挖掘助力微观尺度下“经”“规”对话

何莲娜 黄晓春 程 辉 崔真真 王 蓓

【摘要】就业人口信息是重要的国情资料，它对城乡规划、行政管理、人口研究、了解市场供求、制定社会和经济发展规划等都具有重要意义。随着城乡规划编制与管理精细化、层次化、指标化要求的不断提高，中宏观大尺度的就业人口信息已不能满足当下的需求。由于国民经济与城乡规划两套工作体系长期存在割裂，造成“经”与“规”信息在微观尺度上对话困难的问题变得无法回避。《城乡规划法》第五条规定“城市总体规划、镇总体规划以及乡规划和村庄规划的编制，应当依据国民经济和社会发展规划，并与土地利用总体规划相衔接”。但如何依据、如何衔接，对于实际操作层面的城乡规划专业技术人员来说一直是十分棘手的问题，究其原因主要在于“经”“规”二者在工作目标、空间范畴、研究体系、技术标准、运作机制等方面存在交叉和矛盾。本文的关注点在于在大数据时代，如何利用有效的数据挖掘技术，将国民经济统计的大尺度就业人口信息科学合理地分解到城乡规划领域的用地尺度上，进而实现其在任意空间范围内的定量分布，为精细化规划编制和管理提供客观的技术方法和数据保障，是研究就业人口空间分布规律和实现空间模拟的一种尝试。

【关键字】“经规”合一 大数据挖掘 数学迭代 微观尺度 就业人口 空间模拟

1. 引言

就业人口信息是重要的国情资料，它对城乡规划、行政管理、人口研究、了解市场供求、制定社会和经济发展规划等都具有重要意义。目前就业人口信息的权威数据来源是统计局每五年一次、以掌握国民经济二、三产业发展规模、结构、效益为目的的经济普查，其数据公布的空间承载单元是乡镇街道办。随着城乡规划编制与管理精细化、层次化、指标化要求

的不断提高，在面对规划分区（如新城、旧城、中心城）或规划功能区（如商务中心区、临空经济区、高新产业区）等非行政区就业信息分析时，中宏观尺度的数据显然不能满足需求。传统的以统计区域内平均就业人口密度进行推算的方法，忽略了不同类型就业用地承载就业人口容量的差异，显然不能反映就业人口空间分布的真实情况。

1.1 “经规”合一的愿景

基于相同空间单元进行人口、用地、建筑、经济等核心基础数据统计的国家（如美国、日本等）不存在上述问题。可以说我们之所以陷入经济数据难落地、“经”“规”难合一的困局，归根结底在于国民经济与社会发展规划及城乡规划二者在工作目标、空间范畴、研究体系、技术标准、运作机制等方面存在交叉和矛盾。然而在我国当前行政体制下，要真正实现“经”“规”合一或者多“规”合一，或者一个规划一统天下并不现实，而且目前这种“分割”的规划体系在一定程度上、一定条件下还有其存在的必要性和合理性。机制上不能解决的问题，技术上能否想办法解决呢？

1.2 大数据与大数据挖掘技术

大数据和大数据挖掘技术为我们开启了一盏明灯。我们已经从信息时代走到了数字时代和智能时代，如果数据被赋予背景，它就成了信息；如果数据能够提炼出规律，它就是知识；如果数据能够借助有效的分析手段，并在此基础上提出正确的决策意见，它就是资源。大数据(big data)，或称巨量资料，是指所涉及的数据量规模巨大到无法透过目前主流软件工具，在合理时间内达到撷取、管理、处理、并整理为可用资讯的数据。数据挖掘(data mining)是从大量的、不完全的、有噪声的、模糊的数据中，通过一定的数

作者简介

何莲娜，北京市城市规划设计研究院，注册规划师。
黄晓春，北京市城市规划设计研究院院长，正高级高级工程师。
程 辉，北京市城市规划设计研究院，工程师。
崔真真，北京市城市规划设计研究院，工程师。
王 蓓，北京市城市规划设计研究院，工程师。



图1 多尺度城乡规划空间数据层次分析图

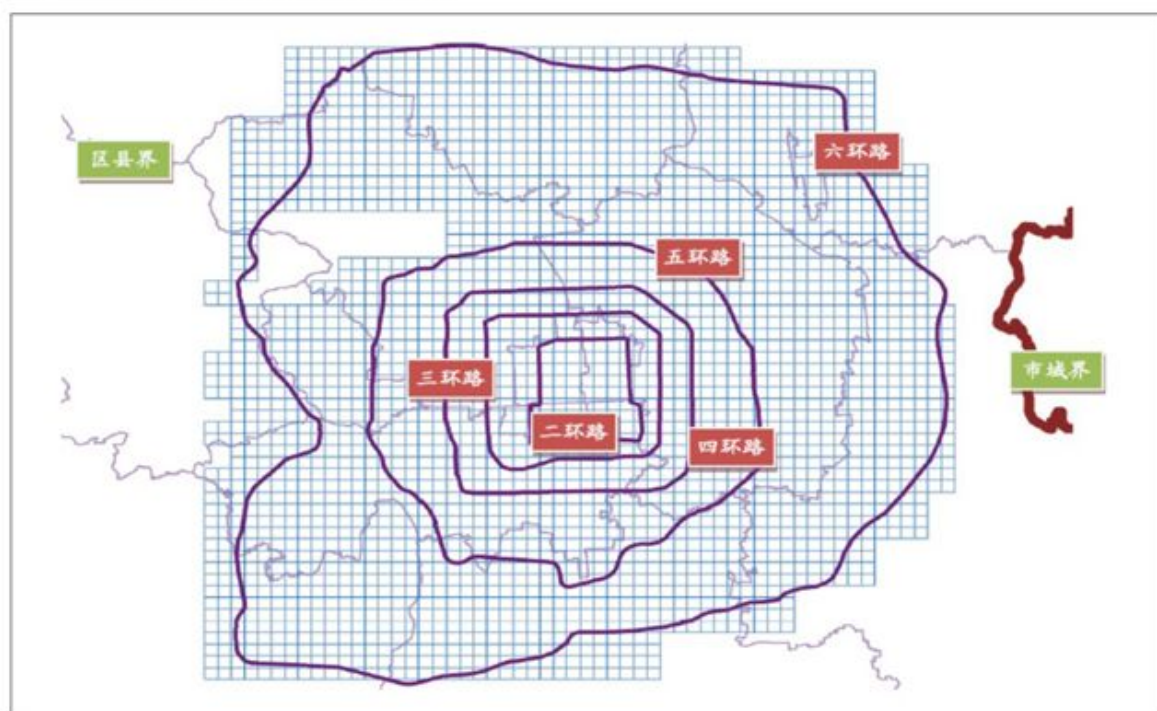


图2 研究空间范围与数据分析尺度示意图

学方法提取隐含在其中的、人们事先不知道的、但又是潜在有用的信息和知识的过程。

1.3 研究目的

本文研究目的在于利用以数学迭代为核心的大数据挖掘技术，实现将国民经济统计的大尺度就业人口信

息科学合理地分解到城乡规划领域的用地上，将两者在微观尺度上有机地统一起来，创建为“人”服务、以“人”为研究对象的就业空间分布数据（图1），为精细化规划编制和管理提供客观的技术方法和数据保障，是研究就业人口空间分布规律和实现空间模拟的一种尝试。

表1 行业整合关系表

投入产出表行业分类	合并后 行业分类	投入产出表行业分类	合并后 行业分类
农林牧渔业	1-农业和 采掘业	工艺品及其他制造业	6-其他 制造业
煤炭采矿和洗选业		废品废料	
石油和天然气开采业		电力、热力的生产和供应业	
金属矿采选业		燃气生产和供应业	
非金属矿及烟草加工业		水的生产和供应业	
食品制造及烟草加工业	2-轻纺 食品业	建筑业	7-建筑业
纺织业		交通运输和仓储业	8-交通仓储 邮政信息业
纺织服装鞋帽皮革		邮政业	
毛皮、羽毛(绒)及其制品业		信息传输、计算机服务和软件业	9-批发零售 住宿餐饮业
木材加工及家具制造业		批发和零售业	
造纸印刷及文教体育用品制造业	3-重化工	住宿和餐饮业	10-服务业
石油加工、炼焦及核燃料加工业		租赁和商务服务业	
化学工业		居民服务和其他服务业	11-文体 娱乐业
非金属矿物制品业	4-冶炼 加工业	文化、体育和娱乐业	
金属冶炼及压延加工业		金融保险业	12-金融 房地产业
金属制品业		房地产业	
通用、专用设备制造业	5-设备通讯 制造业	研究与实验发展业	13-科技 教育业
交通运输设备制造业		综合技术服务业	
电气机械及器材制造业		教育	
通信设备计算机及电子设备制造业		卫生、社会保障和社会福利业	14-公共管 理社会组织
仪器仪表及文化办公用品机械制造业		公共法管理和社会组织	

2. 研究范围和数据基础

基于城市劳动力市场存在统一性的考虑,本文以北京市六环以内(图2)的空间区域作为研究范围,该区域符合城市经济学对城市的界定。所涉及的基础数据包括用地数据、建筑数据、就业人口分布数据。其中用地数据为2010年北京市六环内用地现状(以当年平原区0.5米影像为基础,含有居住与就业的详细分类属性);建筑数据为北京市六环内的建筑分布现状(含建设规模、建筑高度、建筑基底、建筑性质等属性);就业人口数据包括:①街乡办尺度的2009年北京市第二次经济普查就业人口数据;②基于网络数据智能获取技术抓取的2010年北京市企业黄页数据,含52万多个就业单位的空间位置、行业分类(依据国民经济分类标准)、就业容量等信息。该数据是本文研究的核心主体,不是小数据时代的随机样本,而是大数据时代1200万个就业人口的全样本。所有的数据都是含有地理信息的GIS空间数据。

本文的研究尺度为北京市六环区域内边长为1公里的格网单元(图2)。利用数据挖掘的数学迭代方法,基于格网单元内不同用地类型就业用地规模、建筑规模 and 不同行业类型就业人口数据间关系的数据剖析,建立国民经济行业类别与城乡规划用地类别的定量对话关系。最终实现就业人口用地尺度上的定量分布。

3. 研究思路与技术方法

3.1 研究思路

“经济规划难落地”是长期困扰城市规划编制和管理的难题,其主要原因除管理体制外,技术支撑不到位也难辞其咎。主要体现在国民经济行业分类标准与城乡规划用地分类标准不一致,并且长期以来没有有效的技术手段使二者建立有效的对应关系。同一个行业对应多种用地类型、同一用地类型对应多种行业类型的情况普遍存在。以汽车工业为例,其就业人口可分解为来自于办公用地上的汽车设计业、工业用地

表2 用地整合关系表

合并后用地分类	城乡规划用地分类	说明
1-办公用地	行政办公用地	行政、党派和团体等机构用地
	金融保险业用地	银行及分理处、信用社、信托投资公司、证券交易所和保险公司，以及外国驻本市的金融和保险机构等用地
	经营性办公用地	写字楼或以写字楼为主的综合性设施用地
	社区综合服务用地	社区综合管理服务等用地
	综合型商业金融服务业用地（注：办公的部分）	集商业、金融、办公、服务、娱乐等内容为一体的设施用地
	新闻出版用地	各类通讯社、报社和出版社等用地
	文化艺术团体用地	各类文化艺术团体等用地
	广播电视用地	各级广播电台、电视台等用地
2-工业用地	工业用地	工矿企业的生产车间、库房及其附属设施等用地。包括专用的铁路、码头和道路等用地。不包括露天矿用地
3-商业用地	商业用地	综合性百货商店、商场和经营性各种食品、服装、纺织品、医药、日用品、五金交电、文化体育、工艺美术等专业零售批发商店及其附属的小型工厂、车间和仓库等用地
	旅馆业用地	旅馆、招待所、度假村及其附属设施等用地
	市场用地	独立地段的以经营蔬菜等农副产品为主的农贸市场等用地
	综合型商业金融服务业用地（注：零售的部分）	集商业、金融、办公、服务、娱乐等内容为一体的设施用地
4-公共设施用地	体育用地	体育场馆和体育训练基地等用地，不包括学校等单位内的体育用地
	医疗卫生用地	医疗、保健、卫生、防疫、康复和急救设施等用地
	教育科研用地	高等院校、中等专业学校、科学研究和卡呢村设计机构等用地。不包括中小学托幼用地
	对外交通设施用地	铁路、公路、管道运输、港口和机场等对外交通运输及其附属设施等用地
	市政公用设施用地	市级、区级和居住区级的市政公用设施用地，包括其建筑物、构筑物及管理维修设施等用地

上的汽车制造业、商业用地上的汽车零售业，居住区公共服务设施配套用地上的汽车保养业等。

本文的研究思路，首先按照国民经济中各行业就业人口在不同用地类型上分布的规律，将98个大类归纳成14个行业；同时以人均就业建筑面积作为共性依据，将城乡规划用地的96个小类整合归纳为四大用地类。以1公里格网为数据承载单元，通过建立归纳后行业类型与归纳后用地类型的关联关系，实现就业人口向微观尺度用地单元的分解。

3.1.1 整合行业类型

国民经济行业分类根据国标（GB/T4754—2002）定义了20个门类，98个大类，400多个中类和近1000个小类。北京市投入产出表将其归纳为41个行业类型来研究城市经济活动中各部门联系的平衡关系。

考虑到不同行业在就业人口、在不同类型用地上的分配比例关系存在一致性，同时为了简化运算的难度，本文在投入产出表的行业分类基础上继续归并为14个行业作为研究对象（表1），分别是：（1）农业和采掘业；（2）轻纺食品业；（3）重化工（原料、能源、化工、冶炼加工）；（4）冶炼加工业；（5）设备通讯制造

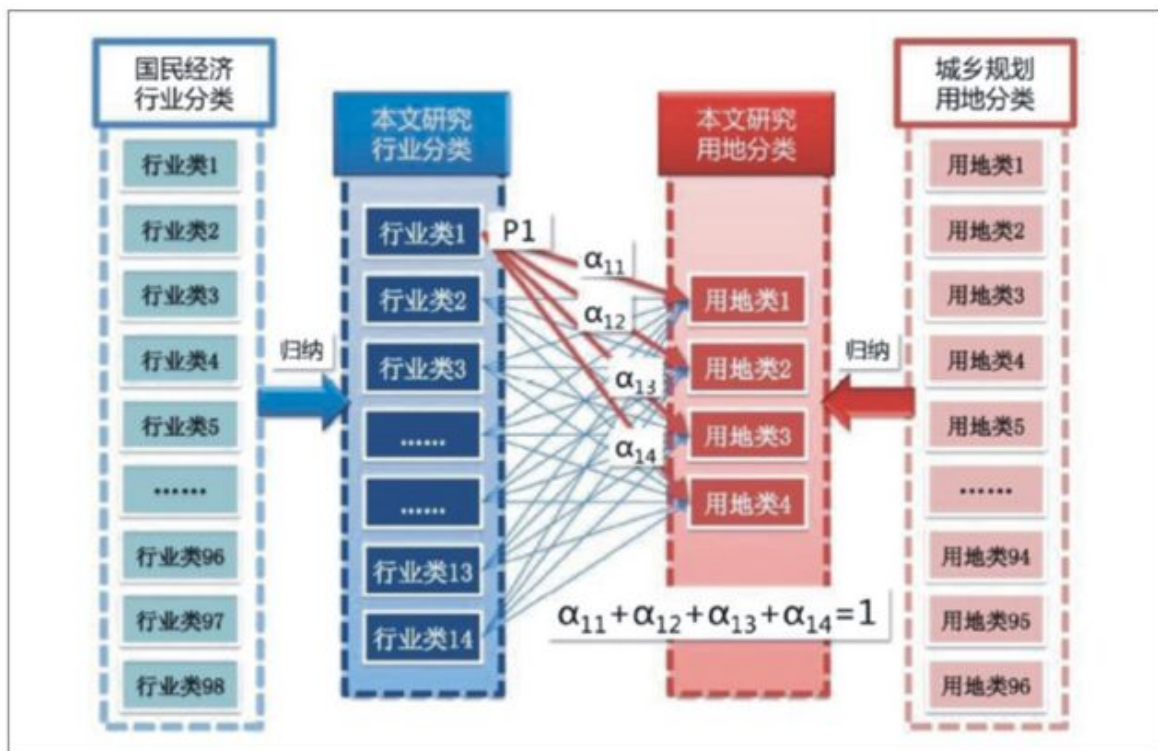


图3 行业分类与用地分类对应关系分析示意图

业；（6）其他制造业；（7）建筑业；（8）交通仓储邮政信息业；（9）批发零售住宿餐饮业；（10）服务业；（11）文体娱乐业；（12）金融房地产业；（13）科技教育业；（14）公共管理社会组织。

3.1.2 整合用地类型

城乡规划用地分类根据国标（GBJ137-90）定义了10个大类，46个中类，96个小类。考虑到与城市就业活动相关的用地类型在人均建筑面积上具备相似性，本文将其中与就业相关的城市建设用地整合归并为四个用地类作为研究对象（表2）。分别是：（1）办公用地，主要针对以写字楼为就业环境的用地类型；（2）工业用地，主要针对以厂房为就业环境的用地类型；（3）商业用地，主要针对以零售为就业环境的用地类型；（4）公共设施用地，主要针对独立占地的医疗、教育、体育等公共服务设施和交通市政等基础设施用地类型。这四种用地类型是城市经济活动最核心的空间载体。

3.1.3 建立行业与用地的对应关系

假定行业类1的总就业人口为 P_1 ， α_{11} 、 α_{12} 、 α_{13} 、 α_{14} 为其在四个用地类中的就业人口百分比，则有 $\alpha_{11}+\alpha_{12}+\alpha_{13}+\alpha_{14}=1$ （图3），该行业分解到四类用地的就业人口分别为： $P_1 \cdot \alpha_{11}$ 、 $P_1 \cdot \alpha_{12}$ 、 $P_1 \cdot \alpha_{13}$ 、 $P_1 \cdot \alpha_{14}$ 。用地类1的总就业人口为：

$$P_1 \cdot \alpha_{11} + P_2 \cdot \alpha_{21} + \dots + P_{14} \cdot \alpha_{1410}$$

确定14个行业类中每一类对应的这4个参数，即实现了就业人口在用地这个微观尺度上的定量分布。本文目标若以定量的方式来解读，即为求解14组、共56个全局的参数（图3）。

3.2 技术方法

本文采用数学迭代法。数学迭代法是一种近似求解方程的方法，是不断用变量的旧值递推新值的过程。采用迭代算法解决问题，需要做好三个方面的工作。第一，确定迭代变量，至少存在一个直接或间接地可不断由旧值推算新值的变量；第二，建立迭代关系式，指如何从前一个值推导出下一个值的公式；第三，对迭代过程进行控制。迭代是个无限循环并无限逼近目标值的过程，必须判断迭代过程的终止条件。通常这个条件为迭代达到一定的次数（如1万次，10万次），或者迭代计算成果与心理预期值一致。

3.2.1 确定迭代变量及迭代关系方程

基于已有用地、建筑、企业等基础数据，首先算出1公里格网内的四个用地类别的建筑量，和14个行业类别的就业人口。假设格网为 i （ $i=1, 2, \dots, n$ ），用地类为 j （ $j=1, 2, \dots, m$ ），行业类为 k （ $k=1, 2, \dots, w$ ）， P 为就业人口， S 为建筑量。则有已知量 P_i^k （ i 格网中各行业

的就业人口), S_i^j (i 格网中各用地类型的建筑规模), A_i^j (i 格网中各用地类型的用地面积), V_i^j (i 格网中各用地类型的容积率)。全局变量 α_{jk} (行业 k 类的就业人口在 j 类用地中的百分比), θ^j (j 类用地上的人均建筑面积), 其中 α_{jk} 为迭代变量, 则有如下方程:

$$\text{方程 1: } P_i^j = \sum_{k=1}^m (P_i^k = \alpha_{jk}), (j=1, 2, \dots, m, k=1, 2, \dots, w);$$

$$\text{方程 2: } \sum_{k=1}^m P_i^k = \sum_{j=1}^m P_i^j, (j=1, 2, \dots, m, k=1, 2, \dots, w);$$

$$\text{方程 3: } \theta^j = S_i^j / P_i^j, (i=1, 2, \dots, n, j=1, 2, \dots, m);$$

$$\text{方程 4: } A_i^j = S_i^j / V_i^j = (P_i^j \cdot \theta^j) / V_i^j, (j=1, 2, \dots, m);$$

$$\text{方程 5: 最小值 } \pi = ;$$

每一个格网内用地类型 j 上的就业人口为所有行业在 j 类用地上就业人口之和 (方程 1); 每一个格网内各类用地上的就业人口总数和各行业就业人口总数都与本格网内就业人口总数相等 (方程 2); 各个格网中的某类用地的人均建筑面积是相等的, 即为全局变量 (方程 3); 每一个格网内用地类型 j 的用地面积等于在 j 类用地上的就业人口与 j 类用地的人均建筑面积之积比 j 类用地的平均容积率 (方程 4)。目标函数为 (方程 5), 作为迭代控制条件, π 越小越接近 0, 则计算成果越理想。

为了使计算结果更精准更符合城市经济的规律, 还需要增设如下约束条件:

$$\text{方程 6: } \alpha_{jk} > 0, (j=1, 2, \dots, m, k=1, 2, \dots, w);$$

$$\text{方程 7: } \sum_{k=1}^m \alpha_{jk} < 1, (j=1, 2, \dots, m, k=1, 2, \dots, w);$$

$$\text{方程 8: } \alpha_{jk} = 0, j=4, \text{ 代表公共设施用地, } k \in \text{第二产业};$$

$$\text{方程 9: } \alpha_{jk} = 0, j=4, \text{ 代表公共设施用地, } k \in \text{第三产业中行业类型为服务、批发零售住宿餐饮、金融房地产};$$

$$\text{方程 10: } \alpha_{jk} = 0, j=2, \text{ 代表工业用地, } k \in \text{第三产业}$$

每一行业类型的就业人口分配到各类用地的百分比必须为正数 (方程 6), 且之和应等于百分百, 也存在小于百分百的情况, 比如建筑业、农业和采掘业, 其就业场所非用地性质明确的城市建设用地 (方程 7); 当行业类为第二产业时, 其就业人口在公共设施用地上的百分比为 0 (方程 8); 当行业类为第三产业中的服务、批发零售、住宿餐饮、金融房地产等行业时, 其就业人口在公共设施用地上的百分比为 0 (方程 9); 当行业类为第三产业时, 其就业人口在工业用地上的百分比为 0 (方程 10)。在本文中, 研究范围内存在 2592 个格网 ($n=2592$), 14 种行业类型 ($k=14$), 4 种用地类型 ($j=4$), 56 个迭代变量, 计算量较大。

3.2.2 数学迭代求解实现方法

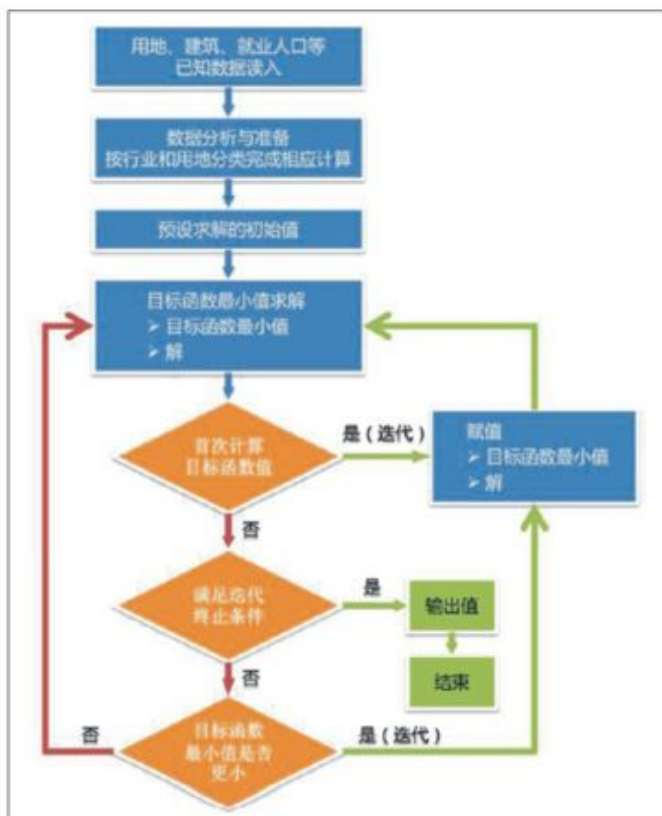


图4 数学迭代计算方法示意图

整个迭代计算求解是在MatLAB软件上开发实现的。非线性方程是多解方程, 由于初始值的选取存在随意性, 计算所得的解可能是局部最优解, 而不是全局最优解。通过选择不同的初始值和增加迭代的次数来试图无限接近最优解。迭代终止条件通常设定为是迭代次数上限, 或计算结果符合对城市规划和城市经济专业背景的认知。本文中这两类终止条件均得到采纳。其迭代计算求解的过程如下 (图4)。

4. 研究成果及应用实践

4.1 研究成果及解读

本文基于 25000 次迭代, 最终得到初步结果 (表 3)。表中数值含义为: 某类行业中的就业人口, 在办公用地、工业用地、商业用地、公共设施用地内的百分比。大体上符合预期。其中农业挖掘业和建筑业百分比总量不足 100%, 是由于从业人员就业地点在农村、矿区或建筑工地, 都不属于具有就业建筑空间的城市建设区。表中标红的为就业人口分布比例较大的用地类型, 可以看出轻纺食品业、重化工业等第二产业, 就业人口主要分布在工业用地上; 服务业、金融房地产业从业人员主要分布在商业用地上; 而交通、

表3 各行业就业人口在各类用地上分解百分比分析表

行业分类	办公	工业	商业	公共设施	总计
农业挖掘业	6.5%	20.5%	7.0%	0.0%	34.0%
轻纺食品业	2.5%	95.0%	2.5%	0.0%	100.0%
重化工业	3.0%	94.0%	3.0%	0.0%	100.0%
冶炼加工业	2.5%	95.0%	2.5%	0.0%	100.0%
设备制造通讯业	2.5%	95.0%	2.5%	0.0%	100.0%
其他制造业	6.0%	88.0%	6.0%	0.0%	100.0%
建筑业	18.5%	16.0%	12.0%	0.0%	46.5%
交通仓储邮政业	19.0%	26.0%	40.0%	15.0%	100.0%
批发零售住宿餐饮业	25.0%	0.0%	75.0%	0.0%	100.0%
服务业	13.0%	0.0%	87.0%	0.0%	100.0%
文体娱乐业	63.0%	0.0%	13.0%	24.0%	100.0%
金融房地产业	34.0%	0.0%	66.0%	0.0%	100.0%
科技教育业	3.0%	0.0%	3.0%	94.0%	100.0%
公共管理社会组织	55.0%	0.0%	10.0%	35.0%	100.0%

仓储、邮政业，属于用地需求复合型的行业类型，其就业人口在各类型用地中分布差异较小。

4.2 实践应用与检验

4.2.1 案例一：实现中宏观尺度就业人口在微观尺度的空间分布模拟

基于本文的研究成果，在已知研究区域的用地结构和行业结构的前提下（对于经济普查、统计年鉴等基于行政单元为研究对象的数据源适用性较高），可快速实现就业人口在用地尺度上的空间分布模拟。以金融街街道办事处为例（图5），根据二经普就业统计数据，其2008年的就业人口为21.28万，经过本方法的精细模拟，以人为研究尺度的分布情况一目了然（图中每一点代表50个人）。社会数据传统的粗放平均空间分布产生的失真问题一定程度上得到解决，为精细化的规划编制、规划研究和规划管理提供坚实的数据基础。

为了校验研究成果的合理性，笔者空间模拟了全市域范围内以街道办为数据尺度的全部二经普就业人口数据，共820万人，并分析就业人口的集聚度（图6）。绝大部分就业还是集中在中心城区，外围新城也逐步形成就业集聚核，但其集聚程度远不如中心城。中心城内东二三环间的区域，包括三里屯、CBD等地区形成的就业集聚核强度最高；其次是金融街、中关村

和六里桥商务区。新城顺义新城的就业集聚度最强，其次是通州和大兴，门头沟和昌平新城较差。亦庄新城作为北京市就业向中心城外疏导的典范，没有产生集聚核很不合理，是由于本文对混合用地类型考虑疏漏所致。总体来说，基于本文的研究成果实现的微观就业分布比较符合预期。

4.2.2 案例二：计算人均就业建筑面积及用地指标以便科学预测用地需求

基于本文的研究成果，可以得到不同用地类型人均建设用地指标及人均建筑面积指标分析表（表4）和不同行业类型人均建筑规模分析表（表5）。从而可以科学地预测在就业增长的前提下，城市建设用地是如何增长的。进而回答，在产业结构调整的大环境下，当某行业就业情况发生变化时会相应带来城市建设用地空间结构上的哪些改变。为战略规划、总体规划修编等宏观层面的决策提供技术支撑。

5. 研究结论与畅想

本论文是基于大数据挖掘技术解决现状城市就业人口空间分布问题的一种尝试，一定程度上为国民经济与城乡规划在微观尺度上实现数据对接搭建了桥梁，进而为经济规划落实空间，城市建设用地需求预测等规划研究提供了定量分析的技术方法和崭新思

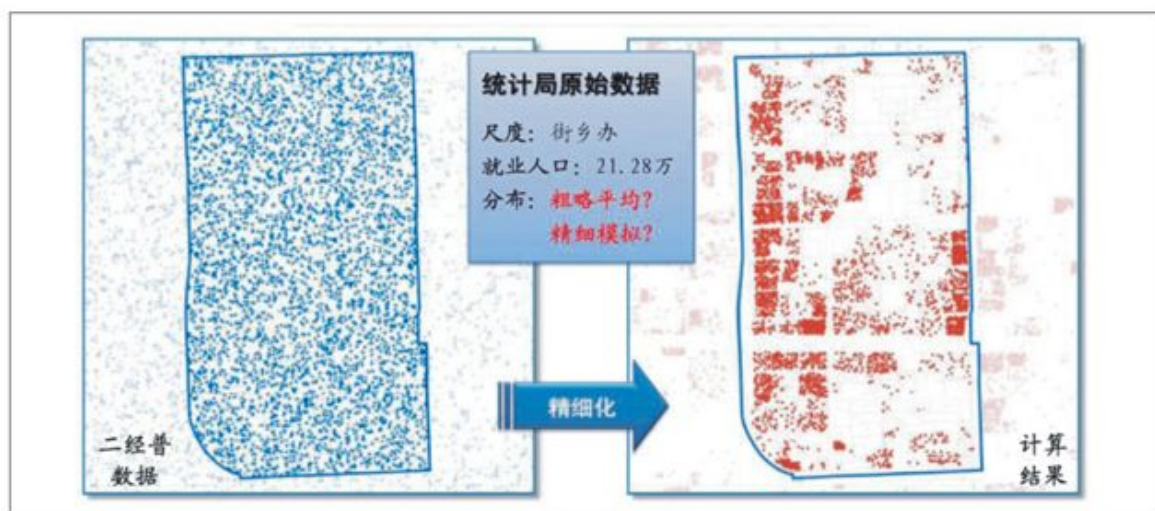


图5 金融街办事处就业人口空间分布模拟示意图

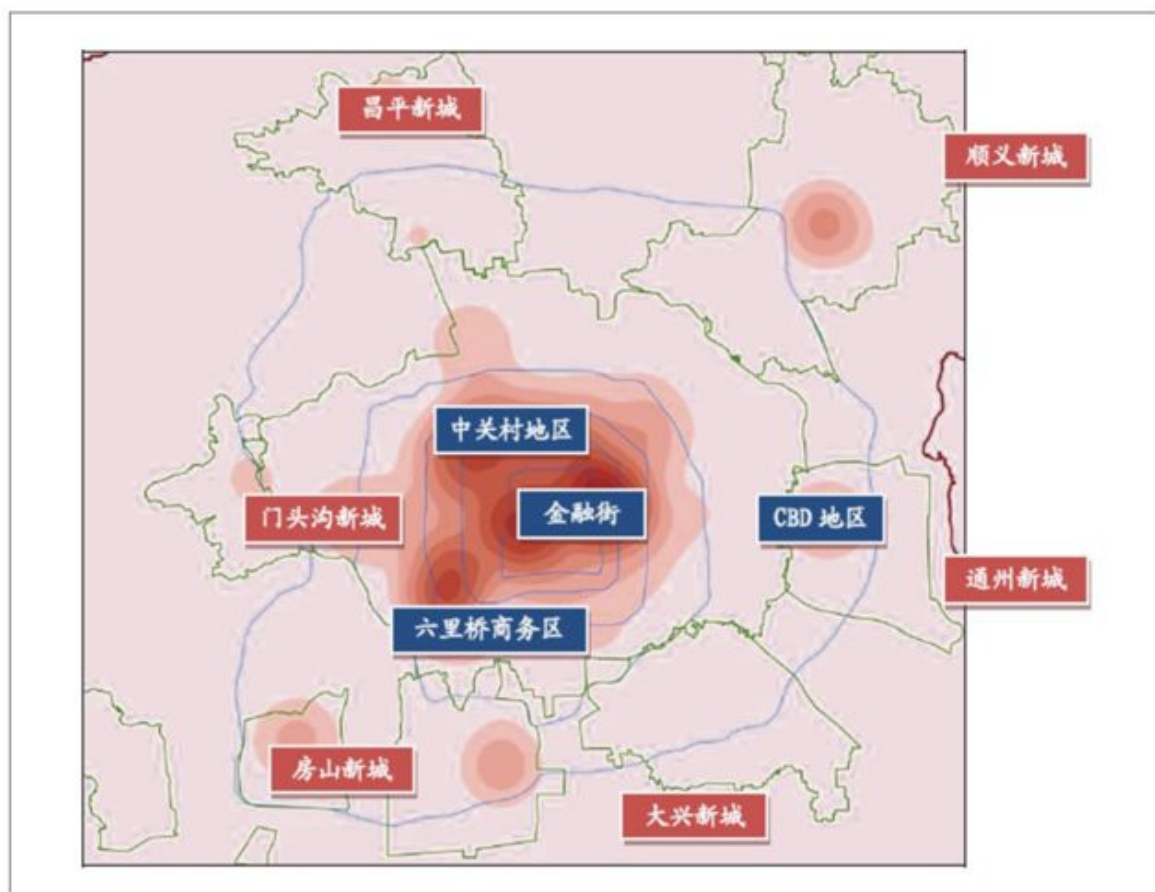


图6 北京市二经普就业人口集聚度分析图（基于本文算法模拟）

路。

目前，支撑本文的研究课题还在继续深化中，下一步我们计划从以下几个方面来完善和深化模型算法。第一，本文中涉及的用地和行业分类的归并与整

合还略显粗放，需要考虑得更细致，如居住区级的就业行业 and 用地类型需要纳入进来，混合用地需要重点对待；第二，本文没有分析就业人口与用地类型的对应关系在不同城市空间上的差异，如新城、旧城、中

表4 不同用地类型人均建设用地指标及人均建筑面积指标分析表

人均指标	办公	工业	商业	公共设施
人均建筑规模(平方米/人)	13.0	40.0	17.0	25.0
人均用地规模(平方米/人)	10.0	100.0	11.0	50.0

表5 不同行业类型人均建筑规模分析表

行业类型	人均建筑规模 (平方米/人)	行业类型	人均建筑规模 (平方米/人)
农业挖掘业	10.0	交通仓储邮政业	23.0
轻纺食品业	35.0	批发零售住宿餐饮业	18.0
重化工业	35.0	服务业	18.0
冶炼加工业	35.0	文体娱乐业	16.0
设备制造通讯业	35.0	金融房地产业	17.0
其他制造业	17.0	科技教育业	25.0
建筑业	10.0	公共管理社会组织	17.0

心城、城南、城北、城市核心区、城市发展新区等是各具特异性,还是存在一致性,需要进一步检验;第三,本文的研究结论,尚缺乏典型案例调研数据的检验和支撑。

最后笔者想强调,数据只有被有效利用和合理共享才能实现其最大价值。由于数据在生产部门、数据尺度、规范标准、共享格式、内容结构、解释含义等各方面千差万别,其可用性偏低是全世界各行各业在开展各种各样研究工作时存在的普遍问题。数据的不足应该用创造性的数据应用方法来弥补,这是每个规划人的责任。

参考文献

- [1] 丁成日. “经规”“土规”“城规”规划整合的理论与方法[J]. 规划管理, 2009, (03): 53-58.
- [2] 丁成日. 城市土地需求分析[J]. 国外城市规划, 2005, (20): 19-25.
- [3] 黄叶君. 体制改革与规划整合——对国内“三规合一”的观察与思考[J]. 现代城市研究, 2012, (02): 10-14.
- [4] 郭耀武, 胡华福. “三规合一”? 还是“三规和谐”——对发展规划、城乡规划、土地规划的制度思考[J]. 广东经济, 2010, (01): 33-38.

- [5] 李和平等. 城市规划社会调查方法[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2004.
- [6] 田莉等. 世界著名大都市规划建设与发展比较研究[M]. 上海: 中国建筑工业出版社, 2010.
- [7] 李新等. 数据同化——一种集成多源地理空间数据的新思路[J]. 科技导报, 2004, (12): 13-16.
- [8] 陈楠等. 人口经济学中的GIS与定量分析方法[M]. 北京: 科学出版社, 2007.
- [9] 李成名等. 人口地理信息系统[M]. 北京: 科学出版社, 2005.
- [10] 叶嘉安等. 地理信息与规划支持系统[M]. 北京: 科学出版社, 2006.
- [11] 龙溪. 规划支持系统原理与应用[M]. 北京: 化学工业出版社, 2007.
- [12] 维克托·迈尔-舍恩伯格等. 大数据时代[M]. 盛杨燕等译. 杭州: 浙江人民出版社, 2013.

浅谈GeoDesign与城市设计

吴掠梳

【摘要】 GeoDesign是一个新兴的地理信息与规划设计领域概念。本文对这一概念进行了简要介绍,对GeoDesign的思想理论、技术方法和常用工具进行了探究,并针对城市设计这一城市规划行业关注的热点,探讨GeoDesign在技术和方法上对城市设计的辅助作用,为城市规划工作提供参考。

【关键词】 GeoDesign 地理设计 城市设计

1. 引言

GeoDesign,即“地理设计”,是一个新兴的GIS与规划设计概念。地理设计既可以被看做是一种通过“设计来改变地理环境”的规划设计方法,也可以被看做是一个“集成环境信息并能提供实时分析和反馈的规划支持技术框架”。总之,地理设计的思想是在设计中充分利用技术工具对设计所处的自然和社会环境信息进行有效整合,从而将设计还原到其所处的地理空间中去。地理设计概念被提出后受到广泛关注,但由于出现时间较晚,目前在城市规划领域的融入度还不是很高。

城市设计是城市规划的重要组成部分,是“以城镇发展和建设空间组织优化为目的,运用跨学科的途径,对包括人、自然和社会在内的城市形体环境对象所进行的研究和设计”。从字面上看,地理设计和城市设计都有“设计”二字;从涉及领域上看,地理设计与城市设计都是城市规划领域的概念,都最终服务于城市规划,因此,两者必然有着紧密的联系。本文对地理设计的基本思想、方法以及如何在城市设计中运用并开展初步的研究,希望抛砖引玉,促进地理设计在城市规划领域运用的普及和发展。

2 GeoDesign简析

2.1 GeoDesign的研究现状

地理设计概念虽然在2008年才被正式提出,但是

地理设计的理念和思想很早就已经在设计过程中有所体现。如美国的伊恩·麦克哈格“将多学科的科学研究方法引入大尺度的环境规划中”的景观设计工作方式;以及卡尔·斯坦尼兹对景观设计框架、理论和方法的研究等。这些理论基础促进了地理设计的概念于2008年在美国召开的“GIS与设计中的空间概念”会议上被正式提出,并自此被广泛研究和讨论,相关的理论、方法和实践开始发展。目前,每年一度的“地理设计峰会”促进地理设计研究的不断深入,而卡尔·斯坦尼兹所著的《地理设计框架》一书更代表了地理设计领域研究的最新进展。

国内对于地理设计的研究也在逐步开展,比较具有代表性的研究包括:马劲武编译的《地理设计简述:概念、框架及实例》,杨言生、李迪华的《地理设计:概念、方法与实践》以及李莉、袁超等的《地理设计的思想、方法和工具》。这些研究对地理设计的概念、思想、工具、框架以及实践做出了比较详细的阐述,并提出了地理设计在国内发展存在的挑战和相应的建议。

综上所述,目前国内外开展的研究不仅明确了地理设计的总体思想,对地理设计概念也进行了多方面的定义,而且对地理设计的研究内容、技术工具以及具体实践进行了探索,还提供了地理设计思想的实际应用案例,为研究地理设计与城市设计的关系打下了坚实的理论基础。

2.2 GeoDesign的实现

地理设计是一种思想和方法论,是解决城市规划设计问题的总体思路,这已经成为地理设计研究者的普遍共识。而要将这种思想融入到日常的规划设计中,指导实际工作并解决工作中的难题,以下三个方面的问题必须面对:首先是如何对核心问题进行概括和归纳,并针对性地形成一套可执行的操作流程,或称为工作框架;其次是如何通过一些技术手段将工作框架分解细化,将抽象的操作流程转化成具体的技术步

骤；最后是需要运用哪些具体的工具和软件实现这些技术步骤。对于第一方面的问题，斯坦尼兹教授提出的“四个领域和六个问题”以及“六模型和三循环理论”很好地予以了解答，在此不做赘述，可参见《地理设计框架》一书。对于第二和第三方面的问题，本文认为，GIS是地理设计思想“落地”的重要技术纽带，通过明确地理设计框架与GIS系统各部分的对应关系，可以实现操作流程的技术分解，从而在城市规划设计中有效贯彻地理设计思想。

2.2.1 GeoDesign的技术实现

GIS系统的基本组成如图1所示。

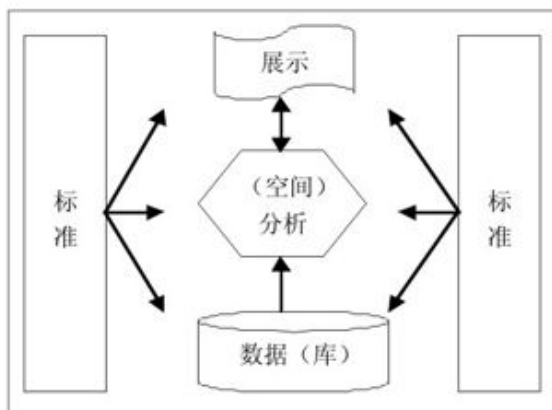


图1 GIS系统的基本组成

将地理设计框架与GIS系统相对应可以得出，对地理设计的技术实现主要集中在以下几个方面：

(1) 建立统一的语义规则

地理设计的工作流程具备实时反馈机制，需要地理设计框架中的所有设计表达和评估模型遵照统一的语义规则。统一的语义规则包括：统一的数据描述、统一的模型规则、统一的流程描述、统一的评价描述等。

GIS系统与之相对应的是图1中的“标准”部分。也就是说，要以整个城市规划设计工作为对象，有针对性地建立一套完整的标准体系，作为工作开展的依据，保证规划设计与所处地理环境的一致性。

(2) 形成统一的数据基础

地理设计的核心思想就是形成多学科合作的工作环境，需要在统一标准的基础上，统一地存储与管理数据，并实现数据的共享。统一的数据基础包括：应用无关性的数据格式、丰富全面的空间数据和属性数据、可访问可共享可拓展的中心数据库等。

GIS系统中与之相对应的是上图中的“数据”部分，也就是说，规划设计中需要用到的各种专题资料和环境信息要进行统一的数据生产加工和建库入库，

保证数据之间的互通性。

(3) 辅助分析评价模型的运作

地理设计的目的是通过各种分析实现目标评价，最终解决规划设计中的各种问题。这就要求地理设计框架中各种模型应尽可能地有效，并可实时给出设计结果在所处地理环境中的影响评价，供设计者进行参考并做出修改。

GIS系统中与之对应的是上图中的“(空间)分析”部分，也就是说，通过各种空间分析功能有效模拟地理环境，辅助模型进行准确的分析评价并保证实时性。

(4) 调整并展示最终的规划成果

地理设计强调设计过程的快速迭代，这除了要求能够运用地理数据库的分析能力进行快速设计工作，还要求设计过程中可以便捷地使用绘图功能，同时能直接对规划设计成果进行编辑。此外，除考虑二维空间外，也应充分满足三维空间的设计分析需要。

GIS系统中与之对应的是上图中的“展示”部分，也就是说，通过GIS系统的展示和输出功能，能够有效地表达整体的规划设计思路，使规划设计成果的展示更加直观和快捷。

2.2.2 GeoDesign实现的常用工具

地理设计通过GIS进行技术实现，基础的GIS工具均会在地理设计中发挥重要作用。其中，以下几款工具较具代表性：

(1) ArcGIS for AutoCAD

AutoCAD是规划设计中使用频率很高的软件，ArcGIS for AutoCAD是一个针对AutoCAD的Esri插件，通过该插件可以在保持原有的CAD工作流程的同时更好地分享和使用AutoCAD文件中的地理信息内容，建立起AutoCAD与ArcGIS互通的桥梁，从而将规划设计充分融入到地理信息中去。

ArcGIS for AutoCAD提供访问ArcGIS Server地图服务、定义Esri坐标和投影、附加GIS要素到DWG对象、从DWG文件导入要素模型等功能，使设计过程中载入地理环境信息变得异常方便，从而极大地方便了设计者的工作。

(2) ArcSketch

ArcSketch是一款在GIS底图上草拟初步设计的软件，它让GIS用户能够在ArcGIS软件中对地物要素进行草绘，并能自动管理草绘所处的地理环境，将绘制出的各类标志自动放置到合适的GIS图层中去。无论是选址用地、市政道路或是建筑等的草图，通过该工具都能很好地在其所处的环境中进行勾画和编排。

(3) CityEngine

CityEngine是ArcGIS的一个三维模块,主要用于三维城市建模。它的主要特点是可以以二维数据为基础进行快速的三维建模,从而进行高效的规划设计。通过该工具,设计者可以将规划设计所处的地理环境提升至三维空间,在三维环境中对设计进行评估。

3. GeoDesign与城市设计

3.1 GeoDesign与城市设计的关系

地理设计与城市设计存在天然的联系。地理设计探讨如何更全面地通过一定技术手段和方法对空间进行规划和设计,而对城市空间意象的表达正是城市设计关注的重要方面;地理设计思想要求充分考虑自然、环境及社会等因素对城市空间(地理空间)的作用和影响,而全面综合地考虑设计所处的环境正是城市设计过程的基本要求。因此,运用地理设计的理念和方法辅助城市设计,使城市设计更加科学有据和直观方便,既是地理设计发展的必然归宿,也是城市设计发展的内在要求。

3.2 GeoDesign在城市设计中的应用

上文已经对如何在规划设计项目中贯彻实践地理设计思想做了完整阐述,具体到城市设计中,可以从以下几方面加以应用,为城市设计提供辅助和支持:

(1) 基础数据收集和管理

在城市设计过程中,需要大量相关数据供分析论证,这其中既包括物质性空间数据,如建筑物的位置、高度、面积,植被的类型、树冠尺寸等,也包括各种社会经济数据,如土地权属、税收、收入、人口、气候等。城市设计的分析论证要求对这些数据进行系统化的收集、整理和存储,地理设计的基本思想是“将所知的环境和社会系统有机结合”,并提供了统一的数据基础和语义及相应的实现,可以将对象及周边环境的所有信息进行整合和统一存储,从而可以为城市设计提供有效的支持。

(2) 信息检索和空间分析

评价、表达和实现是城市设计的三个基本环节。通过特定的评价模型,对相关数据进行有效检索和系统分析是城市设计评价环节的基本工作方法之一。地理设计强调通过有效的评价模型对环境中的各项因素进行评价,并提供大量信息检索和空间分析工具支撑模型的运行,可以将城市设计有机地融入到地理设计的技术框架中去,从而以地理设计框架解决城市设计中的各种问题。

(3) 城市空间可视化表达

城市设计强调对城市空间环境的合理设计,达到

城市空间环境上的统一、完美,其中间过程和最终结果都需要进行可视化的表达。有效的空间信息表达是地理设计的特点之一,也是地理设计研究的主要方面。地理设计提供了一系列空间信息表达工具,并且同时支持二维和三维空间的直观显示,对城市设计的分析、构思和评价等阶段都可以起到很好的辅助作用。此外,地理设计的相关工具还可以以专题图、图表等形式对城市设计的成果进行输出,方便城市设计者将自己的设计思路 and 理念进行快速表达。

4. 结束语

GeoDesign是新兴的事物,其概念的提出至今不过五年多的时间;GeoDesign又是成熟的方法,其设计思想、技术框架和实现工具都经过了数十年的发展。本文总结归纳了GeoDesign的发展和研究情况,在对GeoDesign的工作框架及技术实现分析探索的基础上,对运用GeoDesign思想和方法辅助城市设计,使城市设计更加科学有效进行了阐述,为GeoDesign思想在城市设计中的实践提供思路。

本文尚存在一些不足之处,例如:对GeoDesign技术实现的研究处于初始阶段,停留在框架层面,对技术细节研究不够深入;对GeoDesign辅助城市设计的具体实现方面缺乏进一步研究等,留待今后的研究中继续探讨。

参考文献

- [1] 王建国.城市设计[M].北京:中国建筑工业出版社,2009.
- [2] 李莉,袁超.地理设计的思想、方法和工具[J].地理空间信息,2011,9(6):42-44.
- [3] 杨吉生,李迪华.地理设计:概念、方法与实践[J].国际城市规划,2013,28(1):94-97.
- [4] 马劲武.地理设计简述:概念、框架及实例[J].数字技术与风景园林,2013,(4):26-32.

电子监察在规划业务审批中的设计与应用

——以无锡市规划局为例

徐 强 黄永进

【摘要】以无锡市规划局为例,从建设准备、建设目标、设计原则、系统功能和详细设计出发,详述电子监察系统的设计过程。具体讨论系统详细设计,从技术层面探讨设计的难点和重点。

【关键字】规划信息化 电子监察 设计

1. 引言

电子监察作为电子政务系统的重要组成部分,用于对政府的行政审批行为进行监督和检查,并对行政效能进行科学定量评价,进而提升行政效率,提高行政透明度。近年来,电子监察系统的开发和建设受到党和政府的高度重视。2008年,中共中央在《建立健全惩治和预防腐败体系2008-2012年工作规划》(中发[2008]9号)中指出要“推行行政审批电子监察系统”。十八大进一步明确“强化权力监督,建立健全权力运行制约和监督体系,推进权力运行公开化、规范化,让权力在阳光下运行”。

2. 建设准备

无锡市规划部门积极探索,努力实践,在建设电子监察系统前做足了各项准备工作,确保系统建设顺利推进。

首先,将现有各类系统分类后全面整合划入规划管理信息平台,实现各类软硬件资源的优化配置。具体的,彻底升级平台,全面支持B/S模式操作;升级规划VPN专网到更为安全的政务外网,改造政务内网,支持涉密应用;改建网络双出口,将业务流量与普通英特网访问流量分开;形成小型机+应用服务器+存储+安全网关+负载均衡+防篡改设备的硬件体系;形成AIX+ORACLE+ARCTISSDE+测绘安全保密工具的软件体系。

其次,建立权力运行内控机制。深入研究每项规划行政权力,罗列出行政审批中可能出现的风险。每

种都有详细的风险情形描述、风险控制标准、风险控制措施和在电子监察中的落实方法。确保权力内控机制从制度层面到电子监察层面的全映射(图1)。

最后,制定无锡市规划局电子监察管理办法。从管理角度出台电子监察具体操作方法、效能考评办法和奖惩措施,助力电子监察系统的长期有效的应用。

3. 建设目标

紧密结合规划管理信息平台,以办公自动化业务审批系统、SDE图形编辑系统等应用数据为基础,构建以规划局为中心,下连各分支机构,上连市级平台,横贯各行政审批中心的多级监察网络,分阶段、按缓急逐步建立起多层次的、实用的、与规划系统审批业务紧密关联的多维度电子监察系统。系统建设旨在实现以下目标:

- (1) 将无锡市规划业务审批和日常内务管理全面纳入监督监察平台,实现全方位网络化的管理;
- (2) 构建上下通达,横贯各级部门的监察网络;
- (3) 为无锡市政府、各级单位和各级领导提供督查、指挥、管理、考核的科学依据;

4. 设计原则

系统设计主要遵循以下原则:

- (1) 业务全覆盖:电子监察系统是针对办公自动化业务审批系统、SDE图形编辑系统、政务网系统、管线审批系统和电子报批系统等在内的全方面监督监察,是规划行业监察的全面解决方案,应能满足日常工作条件下所需的各种需求。
- (2) 安全和可靠:电子监察系统监督管理的业务数据是关系城市建设和发展的关键审批数据,具有一定的保密性,其查询、统计、使用等操作必须经过相应的授权才能进行,以保证数据的安全可靠。
- (3) 可定制可扩展:考虑到用户数据量的增长、数据类型的拓展,以及用户在管理水平和信息技术应

作者简介

徐 强,无锡市城市规划信息中心,工程师。
黄永进,无锡市城市规划信息中心,工程师。

内控风险实例：建设工程规划许可证业务受理时不具备相关条件及要求。

1. 风险情形。项目批准（审批、核准、备案）文件，使用土地的相关证明文件以及环保、交警、文物保护和安全监督相关部门的审核意见等前置要件缺失；建设单位提供的资料虚假或已失效；变更项目缺少土地出让补充合同。
2. 控制标准。法定前置条件以及其他报建资料必须齐全，真实，有效，符合规划审批法定程序。
3. 控制措施。规划管理信息系统设置必备条件卡口，资料不齐全的项目无法保存受理，显示收件不成功。
4. 电子监察系统中的落实：如相应的必备材料为空，给出预警提示。继续办理的案件，纳入异常疑似件管理。

图1 一个内控风险实例

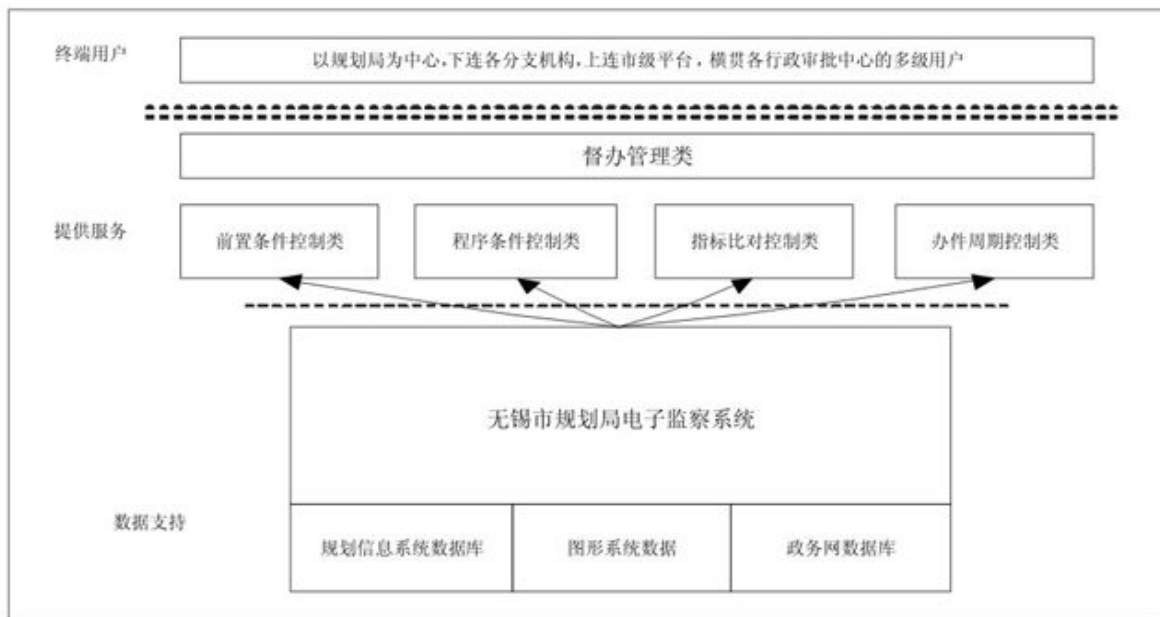


图2 无锡市规划局电子监察系统系统框架

用水平进一步提高后对系统性能不断提出新要求等多方面的原因，应采用组件化平台构建电子监察系统，支持和市区两级机构的互联互通以及未来功能的扩展，同时需提供便捷的后台定制端。

（4）标准和开放：必须预留必要的现有和二次开发接口，保证系统的开放兼容性。开发过程中使用的各种技术标准应符合国家、行业及无锡市有关技术规定（主要是无锡市行政权力阳光透明运行平台的相关建设要求），以确保系统标准性。

5. 系统框架

从监察角度出发，将权力运行内控机制中出现的所有风险归纳为四大类：前置条件类、程序条件控制类、指标比对控制类和办件周期控制类，监察人员通过督办管理接口梳理疑似异常件、督办确认异常件、统计和分析各类办件信息（图2）。

6. 系统功能

系统提供疑似异常件管理、督办管理、统计分析

三大功能：

（1）疑似异常件管理

从监察角度出发，实时罗列出4大类21小类的疑似异常件列表，提供详尽的疑似件信息查询服务。疑似件分类见图3。

（2）督办管理

监察人员对确认的异常件开展具体督办，经办人员通过回复功能，说明具体案件情况。为各类异常件定制常用词汇，辅助开展便捷的督办管理。

（3）统计分析

提供便捷的接口，以图表等形式展现直观展现监察成果，为考核提供依据。见图4。

7. 详细设计

将预期的系统功能落实到具体的计算机实现，就以下几个重点或难点开展详细设计。

（1）与办公自动化业务审批系统间的关系

电子监察系统纳入统一的规划管理信息平台的统一框架内，以子系统的方式运行，通过加密的身份认

前置条件类 (共计 3 小类)

编号	名称	说明
1	报审材料未审核	未填写“我已审核报送材料”字段
2	用地类案件缺相关批文	用地类案件必备材料中“项目批准文件”文件夹为空
3	设计图件不符规范	未通过电子报批审核

程序条件控制类 (共计 15 小类)

编号	名称	说明
1	政府投资审批类项目无选址	办理后续阶段业务时, 缺选址
2	特送频繁	超出已规定的最多特送次数
3	未流转必经节点	由于潜在的特送行为, 案件办结前, 未流转到必经节点
4	缺签名	审批表单缺领导签名
5	缓办	案件当前状态为缓办
6	退件	已填写“退回通知书”的案件
7	不予许可	已填写“不予批准通知书”的案件
8	公示	公示期间案件列表
9	缺 A/B 角签名	现场勘探阶段双人前往, 并填写相关表单
10	风险点	流转到风险点的案件
11	委托案件	委托期间结束后, 委托人未二次核实的案件
12	缺集体讨论	处室、分局业务会纪要为空的案件
13	报市政府	重大方案和地块类案件
14	未处理违法行为的补证案件	许可证、竣工类审批表“变更”字段填写为“补办”, 同时“违法建设已查处”字段未填写的案件。
15	听证	审批表“听证”字段为“是”, 未填写“听证意见汇总表”的案件

办件周期控制类 (共计 1 小类)

编号	名称	说明
1	办件周期控制类	罗列已超周期和即将超周期的案件, 用黄色背景显示即将超周期, 红色背景显示已经超周期。

指标比较类 (共计 2 小类)

编号	名称	说明
1	与控规比对	将审批表和设计要点中的规划指标 (如: 容积率, 绿化率, 建筑密度, 后退距离等), 通过图文关联方式, 与建筑规范和控制性详细规划的相关指标比对, 及时发现冲突地方。
2	与规范比对	

图3 从监察功能角度分类疑似件

证, 为监察人员提供服务。电子监察系统与办公自动化业务审批系统并行运作, 互不影响, 当疑似异常件出现时, 办公自动化业务审批系统及时给出异常提示, 如经办人员忽视提示并继续后续操作, 则案件定性为疑似件, 经办人员及时纠正的, 按正常案件处理。

(2) 疑似件状态管理

电子监察平台关注所有在办疑似件, 通过督办管理, 及时纠正异常案件, 确保案件正常办结。同时, 通过统计分析接口, 提供异常办结件和已督办件的统计分析。下图使用绿、黄、红三色描述疑似件的状态转换。相应的, 在电子监察系统中, 通过案件状态表, 存储各种案件状态 (图5)。

(3) 疑似异常件捕获机制



图4 督办信息回复和督办统计分析



图5 疑似件状态转换图

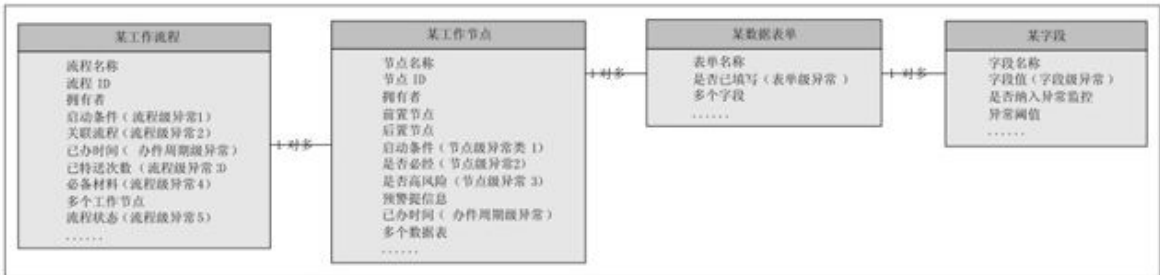


图6 从数据库角度分类疑似件

监察角度分类的疑似件	对应的数据库角度分类疑似件
报审材料未审核, 缺签名, 公示, 缺A/B角签名, 委托案件, 缺集体讨论, 与控规比对, 与规范比对	字段级异常
用地类案件缺相关批文	流程级异常 4
设计图件不符规范	流程级异常 1
政府投资审批类项目无选址	流程级异常 2
特送频繁	流程级异常 3
未流转必经节点	节点级异常 1
缓办	流程级异常 5
风险点	节点级异常 3
报市政府, 未处理违法行为的补证案件, 听证, 退件, 不予许可	表单级异常

图7 从数据库角度分类各种疑似件



图8 字段级异常的后台定制



图9 通过图文关联实现与控规的比对

如何实时捕获疑似案件是电子监察系统的核心和难点。疑似件分类多, 五花八门, 随着电子监察的逐步推广和深入, 势必出现更多的疑似行为, 必须从数据库角度出发, 分类解决疑似异常件的捕获, 确保电子监察系统的可扩展性。

将规划业务审批抽象为 workflow, 某个工作人员的办件抽象为工作节点, 办理时填写的表单由多个字段构成。流程、工作节点、表单和字段均为一对多的关系, 各有相关属性。如: 工作流的“启动条件”属性

记录是否需要前置审批流程等条件, 工作节点的“是否必经”属性记录该节点是否是必经节点, 字段的“异常阈值”属性表示如果超出该值, 则为疑似异常件(图6)。

由此, 上述按电子监察功能分类的4大类21小类异常可划分到数据库角度分类的流程级异常、节点级异常、表单级异常和字段级异常。如: 前置条件类的“用地类案件缺相关批文”可以归为流程级异常4; 程序条件控制类的“风险点”可[下转第52页]

基于iOS的武汉市国土规划移动办公系统设计实现

鲁俊杰 欧阳汉峰 刘 瞻

【摘要】武汉市国土资源和规划局早在2009年就开始引入无线通讯技术和移动计算技术,搭建无线办公网络,建立移动办公系统,并在试点运行中取得了一定的效果。2010年采用虚拟专用网技术(VPN),建立了远程移动办公系统,实现了异地办公的需要。为进一步深化国土资源和规划管理远程移动办公系统的建设与应用,拟将引入新一代的移动办公技术,建立一套基于iOS的移动办公系统。本文介绍了武汉市国土规划移动办公系统的设计理念、系统架构和关键技术,讲解了各功能模块的具体实现方式,并对项目进行了总结和展望。

【关键词】iOS 移动办公 办公自动化

1. 引言

随着计算机技术、通信技术和网络技术的突飞猛进,移动办公呈现出惊人的增长速度,正在逐渐改变人们的办公方式。新一代的移动办公系统,整合了3G网络、智能手机终端、VPN连接等先进技术,使得系统在安全性、稳定性和实用性上有了极大提高,为政府各部门提供了方便、安全、快捷的全新办公模式。

1.1 移动办公简介

移动办公,也成为“3A”办公,即办公人员可在任何时间(Anytime)、任何地点(Anywhere)处理和业务相关的任何事情(Anything)。移动办公是当今高速发展的通信业与IT业交融的产物,它将通信业在沟通上的便捷、在用户上的普及,与IT业在软件应用上的成熟、在业务内容上的丰富完美结合到一起,使之成为继电脑无纸化办公、互联网远程化办公之后的新一代办公模式。这种最新潮的办公模式,通过在手机或平板电脑上安装应用程序,使得智能手机和平板电

脑也具备了和电脑一样的办公功能,摆脱了必须在固定场所、固定设备上操作的限制,对使用者提供了极大的便利。

移动办公系统在逐渐发展过程中经历了三个标志性阶段。第一代移动办公系统存在时效性差、用户请求不能及时应答等严重缺陷。第二代移动办公系统通过浏览器访问WAP网页,实现信息的实时交互,部分解决了第一代移动办公系统的问题,但还存在交互能力不足、用户体验较差等缺陷,极大程度地限制了移动办公系统的大范围推广。而新一代的移动办公系统,整合了3G网络、智能移动终端等先进技术,使得系统的安全性、稳定性都有了极大的提高。

1.2 iOS简介

iOS是iPhone、iPad、iPod Touch智能终端专用的操作系统,于2007年1月9日推出,原名为iPhone OS,现在最新版本为iOS 7。iOS的系统结构分为以下四个层次:核心操作系统(the Core OS layer),核心服务层(the Core Services layer),媒体层(the Media layer),触摸框架层(the Cocoa layer)。

由于iOS是苹果公司自研自产自用自改的系统,与硬件的整合度最高,其用户体验和稳定性比Android系统还略胜一筹。苹果App Store上的应用数量已经超过55万款,稳居三大系统(iOS、Android、Windows Phone)第一位。

2. 系统设计

2.1 系统架构

武汉市国土规划移动办公系统主要由基础平台层、数据资源层、业务支撑层、系统应用层组成。系统架构图如图1所示。

武汉市国土规划移动办公系统基于武汉市国土规

作者简介

鲁俊杰,武汉市国土资源和规划信息中心,助理工程师。
欧阳汉峰,武汉市国土资源和规划信息中心副总工程师,正高职高级工程师。
刘 瞻,武汉市国土资源和规划信息中心,高级工程师。

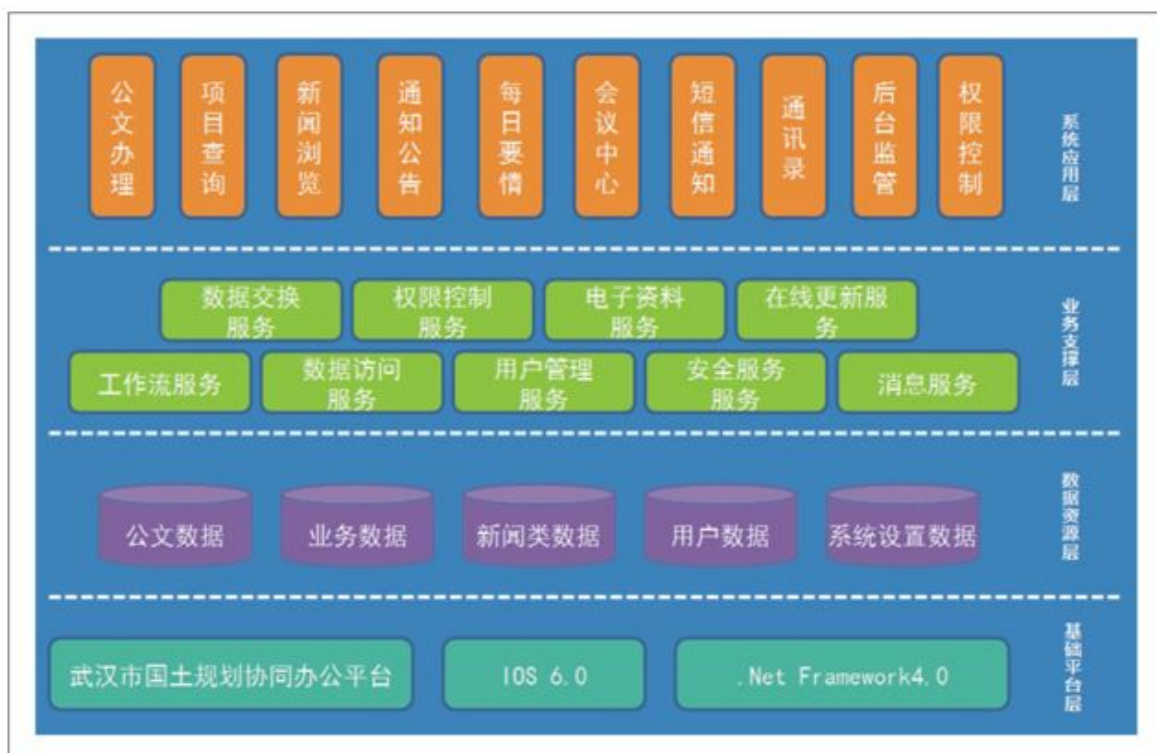


图1 系统架构图

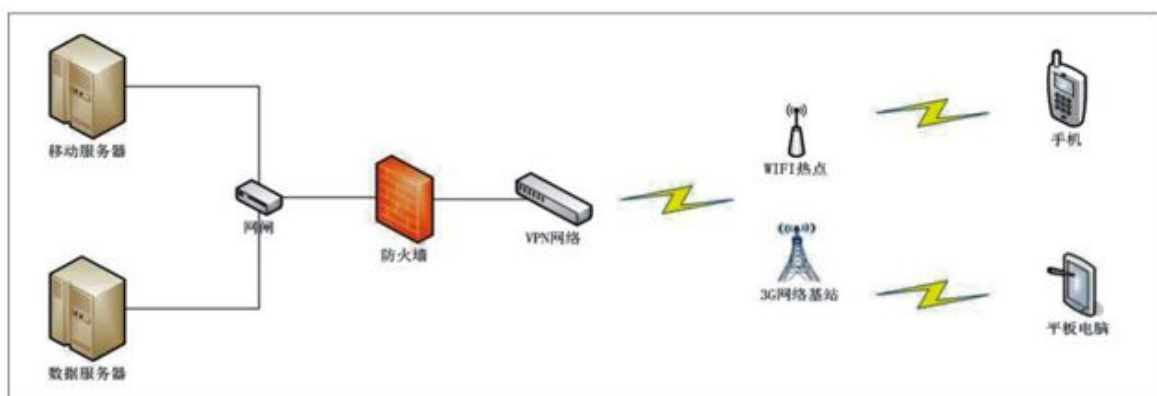


图2 网络部署图

划协同办公平台、iOS 6.0以及.Net Framework 4.0进行开发。公文办理工作流基于协同平台工作流组件进行二次开发；移动应用程序基于iOS SDK进行开发；而应用程序与数据库之间的交互服务基于微软.Net Framework开发。

数据资源层主要包括公文数据，国土规划业务数据，新闻类数据，用户管理数据和系统设置数据。其中新闻类数据是指无需交互，仅仅用来展示的数据。系统设置数据包括公文签批模板，人员选择模板和人员称谓等。

业务支撑层主要用来连接系统应用层和数据资源

层。智能终端上仅仅安装应用程序，而数据库部署在内网服务器上，业务支撑层首先从数据库中取得原始数据，然后按照业务关系进行处理，并将最终结果返回给系统应用层进行展示。

系统应用层包含两大类，一类是普通用户使用的基本功能，如公文办理、项目查询、新闻浏览等；另一类是系统管理员使用的后台监管、权限控制等功能。

2.2 网络环境

根据中心内部网络部署及移动办公系统的应用需

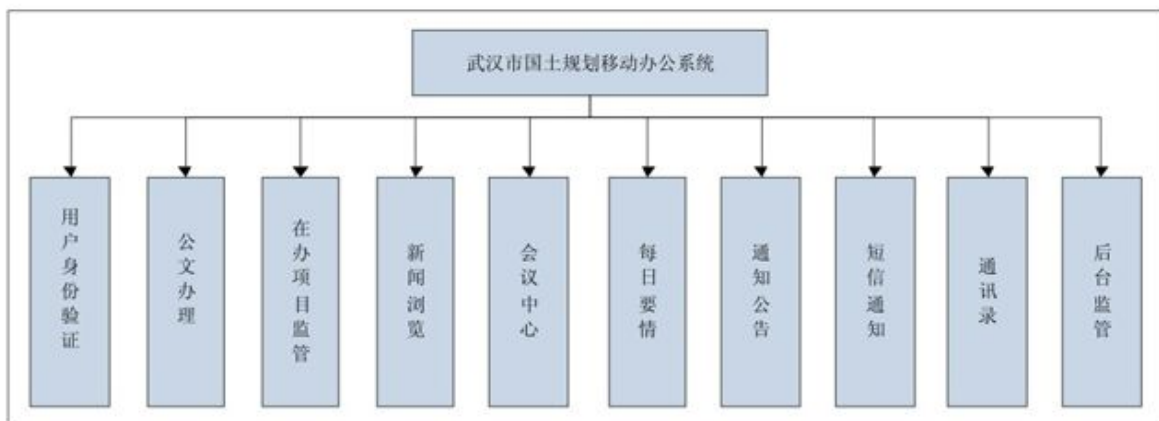


图3 系统功能模块划分

要，将网络部署环境设计如图2所示。在通讯网络忙、拥堵或基站带宽不够时，不同运营商相互之间通讯带宽存在瓶颈，拟接入多条运营商宽带，共同组建INTERNET网络接口。

2.3 功能模块

按照自顶向下、逐步求精的结构化软件设计原则，根据武汉市国土规划局对移动办公系统的具体需求，对系统进行功能分解和模块划分。武汉市国土规划移动办公系统共分为用户身份验证、公文办理、在办项目监管、新闻浏览、会议中心、每日要情、通知公告、短信通知、通讯录和后台监管10个模块，具体如图3。

3. 功能实现

3.1 用户身份验证模块

为方便对全局用户进行统一配置、授权和管理，武汉市国土规划移动办公系统共享使用武汉市国土规

划协同办公平台用户信息库，通过用户验证服务进行访问。用户在安装系统前，须报备信息中心采集iPhone或iPad的UDID，通过UDID进行授权。用户首次登录时需输入用户名和密码，再次使用时系统将自动根据UDID、用户名、密码进行验证。

3.2 公文办理模块

公文办理模块是武汉市国土规划移动办公系统的核心模块之一。系统根据登录用户账号，获取该用户的公文待办分箱和已办分箱。在待办分箱中，以列表形式展现该用户尚未办理的公文，点击某一条公文可查看该公文办理日志，领导批示和正文等详细信息。通过选取审批模板和人员名单，自动生成审批意见，点击提交后自动发送到选取人员的待办箱中。公文办理信息与协同办公平台保持同步，公文的正文、附件等资料都转换为PDF格式。

已办分箱是对登录用户已经办理过的公文进行集中汇总，提供搜索功能，可通过公文编号、标题和来



图4 新闻浏览效果图



图5 会议中心效果图

文单位进行搜索。

3.3 在办项目监管模块

在办项目集中反映了我局所有正在办理、尚未办结的项目信息。系统将在办项目分为“规划管理类”“土地管理类”“勘察测绘类”“地质矿产类”四大类。点击某一项目可查看该项目的基本信息和每一环节的办理信息和用时情况等。

3.4 新闻浏览模块

新闻浏览展示的是我局协同办公平台上发布的实时新闻，点击某一条新闻标题，可浏览该条新闻信息。（图4）

3.5 会议中心模块

通过调用会议数据接口获取由局办公室统一发布在协同办公平台上的会议安排，并根据登录用户信息及会议参会范围自动判断哪些会议是需要该用户参与的，哪些会议与该用户无关，通过不同颜色区分显示。系统提供上一周和下一周翻页按钮，可查看历史会议安排。点击某一条会议安排时，可查看该会议参会范围、主办单位、联系人等详细信息。（图5）

3.6 每日要情模块

每日要情模块以天为单位，对该日我局的重要事件进行记录和展示，并提供日历控件，可选择查看任意一天的要情记录。

3.7 通知公告模块

通知公告模块实时反映了我局各处室（单位）发布在协同办公平台上通知信息，以列表形式展现，点击某一记录可查看其详细内容。

3.8 短信通知模块

将通过我局短信平台发送给登录用户的会议提醒消息、公文和业务督办消息、通知公告消息汇总展示，并拟集成实时通讯工具RTX，实现与RTX的互通。

3.9 通讯录模块

对全局人员按处室（单位）进行分组，可快速查找某一联系人，显示其办公室电话、手机号码、邮箱和RTX账号等信息。在iPhone上提供一键拨号功能和直接发送短消息功能。

3.10 后台监管模块

后台监管功能仅对系统管理员开放，主要用来对设备UDID进行授权管理和对用户使用情况进行统计分析。

4. 关键技术

4.1 安全体系

在移动办公系统开发过程中，要保证系统能在一个安全的环境中运行。从移动应用程序的特点来看，数据传输和终端接入是最容易遭受攻击的两个方面。这是因为移动应用程序一般通过缺乏安全设置的WiFi或3G网络连接因特网而进入内部网络。从数据链路层看，无线网内所有流量很容易被攻击者嗅探并存储甚至加以篡改；从连入点看，其广泛的接入点给攻击者提供了可乘之机。我们主要通过VPN技术、网闸技术和通过服务器对终端授权的方式解决数据传输过程中和终端接入时带来的安全隐患。安全性设计图如图6所示。

通过VPN技术在因特网上建立专用网络，利用加密技术对传输数据进行加密，这样既可以保证数据在传输过程中不被捕获，又能通过VPN账号保证终端接入的安全。

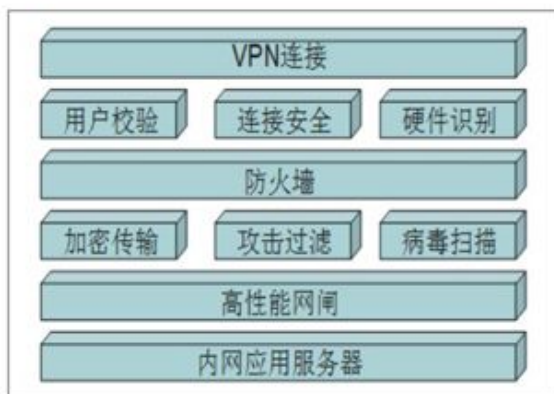


图6 安全性设计图

在内网路由和外网连接前，使用高性能网闸进行物理隔离。由于物理隔离网闸所连接的两个独立主机之间不存在通信的物理连接、逻辑连接、信息传输命令、信息传输协议，不存在依据协议的信息包转发，只有数据文件的无协议“摆渡”，网闸从物理上隔离、阻断了具有潜在攻击可能的连接。

在每一台终端安装应用程序前，信息中心会采集设备UDID（苹果终端设备的唯一标识符），通过记录该标识符，对其设备进行授权。如果设备不慎遗失，只要及时报备信息中心，可终止对其授权。未获授权和被终止授权的设备即使安装了应用程序也无法正常

使用。

4.2 IDEP

在系统开发过程中另一个需要重点考虑的问题是如何实现系统的在线更新。传统iOS应用必须通过苹果的App Store进行发布,发布之后需要经过苹果技术人员的审核,所有苹果用户均可进入App Store下载安装。这对涉密应用程序来说,存在较大的安全隐患,所以我们采用苹果提供的企业内部部署方式解决这一问题。

IDEP是苹果为企业提供的内部专用iOS应用开发部署账号,使用它开发的应用程序可以直接在企业内部部署。可以将安装文件放在企业定制的Web服务器上并在页面上提供一个下载链接,用户可以通过iOS设备中的浏览器直接进入下载页面进行下载安装。应用程序中加入版本比对功能,应用程序每次运行时自动和服务器的版本进行比对,若检测到新版本则提示更新。

4.3 GCD技术

在移动应用程序开发过程中,用户体验尤为重要,因此开发人员常常会面临一个严峻的问题,既系统在执行复杂操作的同时,如何保持迅速响应。如果通过主线程来处理复杂的计算,这时应用程序可能会出现短暂的死机状态,用户在这段时间将不能对程序进行其他操作,我们需要通过多线程技术来解决类似的问题。

GCD全称为Grand Central Dispatch,是苹果公司推出的一种新方法,其大大简化了多线程编程。GCD将应用程序需要执行的工作拆分为可分散在多个线程和多个CPU上的更小的程序块,开发人员将这些程序块放入不同的后台队列中,每个队列将访问一个线程池,该线程池可在应用程序整个生命周期内重用。GCD将始终保持一个适合机器体系结构的线程池,在有工作需要处理时自动利用更多的处理器核心,以充分利用设备性能。

4.4 Metro UI设计风格

武汉市国土规划移动办公系统采用Windows 8和iOS 7扁平化设计风格,页面及功能布局采用Metro UI设计,提供简洁、美观、快捷的用户体验。

Metro UI是一种界面展示技术,其最大特点是强调信息本身,而不是冗余的界面元素。从本质上来说Metro UI舍弃了人工制品的花哨,回归到了设计的本质,致力于追求简单,达到直击内容的目的。

4.5 JSON数据格式

JSON(JavaScript Object Notation)是一种轻量级的数据交换格式。它是基于JavaScript(Standard ECMA-262 3rd Edition - December 1999)的一个子集。JSON采用完全独立于语言的文本格式,但是也使用了类似于C语言家族的习惯。JSON简单说就是JavaScript中的对象和数组,所以这两种结构就是对象和数组两种结构,通过这两种结构可以表示各种复杂的结构。这些特性使JSON成为理想的数据交换语言。

与传统的XML相比,JSON在可读性、可扩展性和编、解码方便程度上毫不逊色。而且在传递相同信息量时,使用JSON数据格式数据量会比使用XML数据格式更小一些,这对使用3G网络的用户来说既节约了流量又缩短了数据传输时间。

另外,iOS内置了使用JSON格式数据的APIs,让读写JSON变得非常简单。现在已经有许多第三方公司,如Google、Yahoo或Kiva,在你调用它们的Web Services时,返回的是JSON格式化数据。这也使得JSON越来越受到开发者的重视和青睐。

5. 总结与展望

武汉市国土规划移动办公系统的建成实现了我局由传统办公模式向移动办公模式的转变,它使日常办公变得更加方便和高效。新一代移动办公系统促进了我局电子政务建设工作,对行政效能和管理服务水平有显著提升。下阶段,我们将进一步完善系统功能,优化移动设备硬件使用情况,优化程序在系统后台运行时的资源占用率,对武汉市协同办公平台上的业务办理功能进行提炼,并逐步向移动办公系统移植,将武汉市国土规划移动办公系统建设成为国土规划管理人员的贴身助手。

参考文献

- [1] 刘方.应用面向对象技术开发办公自动化系统[J].电脑知识和技术.2009(6).
- [2] 高锦.电子政务中移动办公的研究[J].电脑知识和技术.2009(4).
- [3] 沈璐,徐明星.Android与iOS移动操作系统技术创新模式对比[J].中小企业管理与科技.2012(1).

基于移动终端的规划综合平台的研究与应用

李 乐

【摘要】近年来,随着计算机移动互联网技术、移动通讯技术以及地理信息技术的发展和应用,传统的GIS (Geographic Information System) 应用正在从桌面GIS应用逐渐向移动终端GIS应用的方向发展。移动GIS是以移动互联网为支撑、以智能手机或平板电脑为终端,结合GPS等为定位手段的GIS系统。本文结合天津市城市规划设计研究院的规划信息化工作,研究以规划数据综合平台为中心、以移动GIS应用为采集终端的架构模式,开发了针对规划现场调研工作需求的桌面移动一体化解决方案。通过现场调研试运行,验证了本平台具有一定的应用和推广价值。

【关键词】城市规划 移动终端 地图服务

1. 前言

随着信息技术的发展以及与规划行业的融合,城市规划工作已经全面电子化和充分信息化,带来了规划数据资源的持续堆积,在全面渗透到各业务线的时候,数据规模也呈现爆炸式的增长,规划信息化正迈入“大数据”时代。合理有效地利用这些数据是规划编制工作和信息化工作的重要方向。

规划编制工作常常涉及实地调研,当前主要采用的现场调研方法是拿着地形图、项目现状图、项目规划图等各类纸质资料,根据各个工作环节不同的调查目标需求,利用常规工具完成目视定位、实地调查、测量、记录工作。这种传统调查方法在现场实际操作中存在很大问题,主要表现在以下几方面:

(1) 调研资料和设备繁多。规划人员在现场调研时,需要随身携带大量的资料,如地形图纸、建设资料、文字材料、GPS定位设备、录音拍照设备等,影响了规划人员现场办公的速度。特别是地形复杂的条件下,工作展开困难,工作效率较低。

(2) 现场环境条件极大地影响工作开展。规划人员对现场区域不熟悉,遇到恶劣的天气和复杂的地

形,很难辨清方向,现场情况与图纸不能联动,从而导致规划人员很难辨识项目的确切界线范围以及各类地物的确切位置和布局,给调研工作带来很大困难。

(3) 调研成果记录难。实地调查记录的内容多、工作量大,而且在野外记录不方便。实地调查完成后,统计、汇总的工作量大。同时,记录的信息与现有数据是分离的,不便于使用和管理。

针对上述背景,一些兄弟单位进行了积极的探索,借助GPS、GIS等技术,以移动终端为载体,开发了现场办公系统等软件。如重庆市规划局基于“数字重庆”开发了“重庆市移动规划智能办公平台”,用于辅助规划管理移动办公;武汉规划设计院研发了移动GIS城市规划信息查询系统,实现在iPhone上对武汉市控制性详细规划成果、现状用地成果进行查询,以及详细规划指标在线查询功能;清华规划院运用多种传统的和现代的技术手段相结合,对圆明园遗址进行精确的现代信息采集,实现能够充分反映历史建设变迁的学术复原和数字展示,在iPad上开发完成了“再现圆明园”移动导览系统。

在国外,移动GIS在很多方面都得到广泛应用,包括:城市服务管理、大众城市管理、行业应用、测量等,如:瑞士洛桑市应用在基础底图上叠加城市公共服务信息的产业,对来城市旅游的人们进行城市信息服务指南;许多城市推出移动应用(如:City Sourced)方便大众使用智能机上报事件,进行城市设施管理维护;洛杉矶环保局利用移动产品进行作业车辆路线优化,解决环卫车辆导航难的问题。

上述应用多是基于web的,在线加载数据和查询信息,但在规划现场地形查看工作中,因为网络和带宽等问题的限制,离线应用更能够起到辅助支撑作用。结合对城市规划工作的认识,本研究借助移动GIS信息技术,以城市规划现状调查为切入点进行研究,充分借助移动GIS信息化技术优势来辅助规划现状调查等工作,开发了针对规划现场调研工作需求的桌面移动一

表1 移动终端比较

平板电脑	操作系统	安全性	开发难度	用户体验
苹果 iPad	IOS	高	较难	高
谷歌 nexus7	Andriod	中	容易	中
微软 surface	Windows 8	较高	较难	较高

表2 GIS 平台比较

GIS 平台	安全性	开发难度	移动端 API 功能	服务器端功能	费用
ESRI ArcGIS	高	容易	强大	完善	无
Google Maps	中	容易	较强	较完善	无
UCMap	较高	容易	强大	不需要	有

体化解决方案,并根据实际需要,开发了如计算器、指南针等小工具,规划人员使用该解决方案可以做到“轻松下现场,便捷整理调研成果”。

2. 平台设计

2.1 平台选择

表1是目前主流的三款移动终端平板电脑的比较,从表1的比较中可看出,苹果 iPad 具有屏幕信息承载能力强、iOS 系统操控性强及卓越的电池续航能力等特点,本研究中选择苹果公司的 iPad 作为移动终端。

主流的地图服务平台有谷歌的 ESRI 的 ArcGIS、Google Maps 以及国内的 UCMap 等。从表2的比较来看,ESRI ArcGIS 拥有标准的 GIS 框架,较强的 GIS 分析功能、地理数据处理功能,稳定的地理数据环境,桌面端和移动端方面 ArcGIS 均有完善的解决方案和 SDK 开发包,更适合作为地图服务平台。再加上目前大多数城市规划院使用的 GIS 平台是 ArcGIS Server,本研究采用 ArcGIS for ios 作为数据支持平台,从数据上可以做到无缝使用。

2.2 平台架构设计

移动 GIS 有良好的灵活性和便携性等特点,有存储空间小、计算能力有限等不足之处,本文采用以服务器端数据综合平台为中心、移动 GIS 为终端的架构模式,充分发挥双平台的优势,构建基于移动终端的规划数据综合平台应用。平台架构如图1所示。

平台主要由基础支撑层、数据管理层、服务管理层、数据交换层和移动终端层组成。

(1) 基础支撑层由网络设备和硬件设备组成;

(2) 数据管理层调用 ArcSDE 服务,存储管理地图等数据;

(3) 服务管理层管理地理信息服务和缓存贴片的生成;

(4) 数据交换层是采用加密无线传输技术,将 TPK 数据从服务端传输到移动终端;

(5) 应用系统层根据不同的设备、终端以及应用需要,开发的相关应用程序,用于数据的展示和应用。

平台通过统一的服务接口,调用服务管理层的服务,服务管理层通过统一通用的接口来进行上下层的数据交换,这种模式将传统数据库封装成数据服务,也可以经过功能服务的处理后,封装成功能服务。如供用户浏览的数据服务、返回检索的数据结果的查询服务等功能服务。这种模式屏蔽了数据源,从而很大程度上保证了数据的安全性,并可以达到异构空间数据共享的要求。

2.3 平台安全性

在开发该平台时,我们首先考虑的是数据安全问题,规划工作很多数据都是涉密的,需要谨慎使用。为了解决安全问题,我们从接入安全、使用安全和丢失安全三方面进行了深入研究。

(1) 接入安全

移动办公无线接入一般是通过缺乏安全设置的 Wi-Fi 和 3G 网络连接因特网而进入内部网络的,其安全因素涉及数据传输和接入控制两个方面。为了解决接入安全隐患,防止非授权用户连接系统以及篡改数据,移动终端用户必须通过 VPN 验证,才能以加密通道访问系统。

(2) 使用安全

移动设备在使用中,在规定的使用时间段后,会被锁屏,要求输入用户名和密码验证。系统规定了在连续输错 5 次密码之后,数据将被自动擦除。

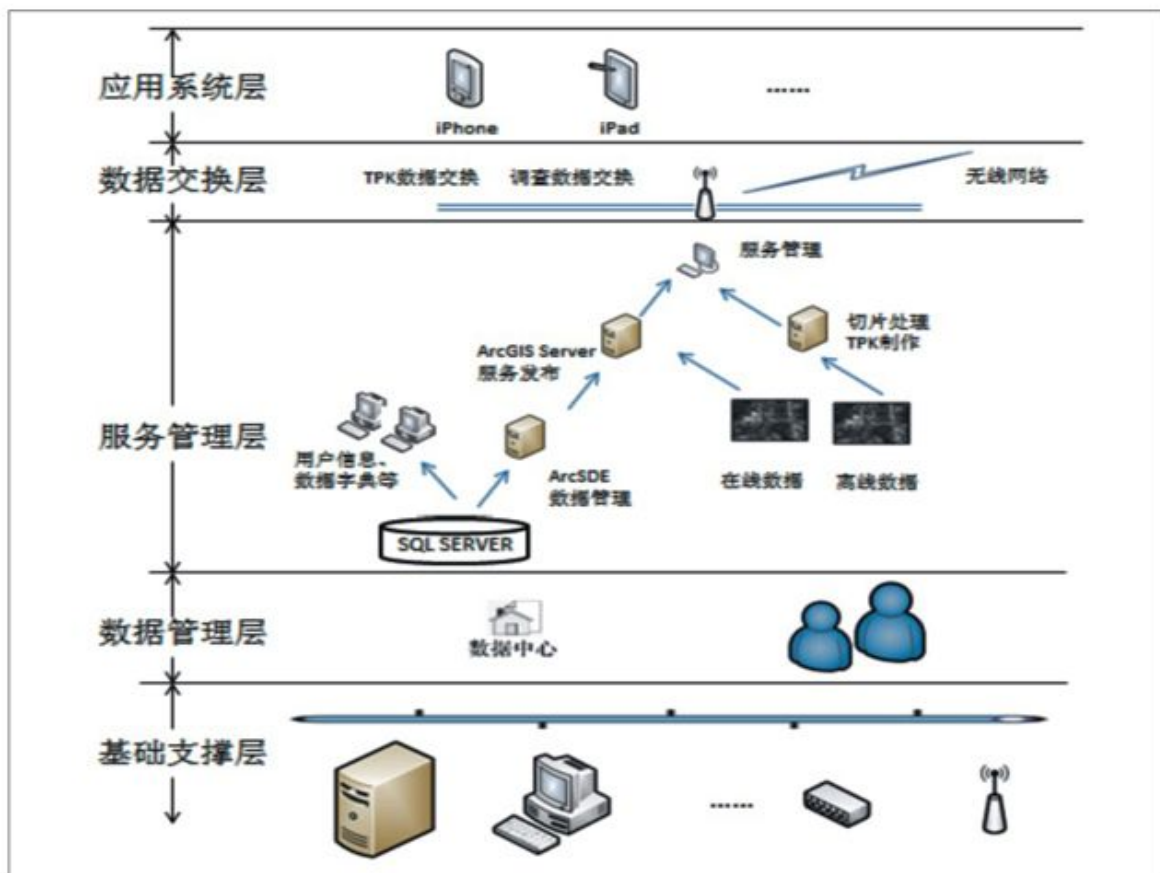


图1 平台架构图

(3) 丢失安全

移动设备中使用的地图数据是经过RSA和MD5混合分段加密的,如果iPad丢失之后数据被截获,也基本上很难解密,在一定程度上解决了丢失的数据无法被泄露的问题。另外,iOS有查找我的iPhone功能,如果iPad丢失,可以通过这一应用将iPad锁定并擦除所有数据。

3. 技术实现

3.1 系统功能模块

基于上述系统框架设计,按照自顶向下、逐步求精的结构化软件设计原则,分别设计了数据综合平台和移动终端的功能模块,如图2所示。地图服务平台采用ArcGIS Server一体化网络地图服务,主要提供终端用户认证与授权、离线地图服务、客户端数据回传、调查成果展示以及系统管理等功能。iPad终端采用ArcGIS for iOS技术,实现登录认证、离线地图下载、在线地图加载与浏览、GPS自动与手动定位、地名及规划项目信息查询与定位、长度面积量算以及矢量图层编辑、拍照截屏录音等标注功能。

3.2 iPad规划现场调查系统

(1) 登录认证: iPad通过VPN与服务端连接之后,服务端将用户信息传输到iPad中的SQLite数据库,只有合法用户可以通过登录认证。(图3)

(2) 离线数据下载: 通过无线网络将服务端的加密数据下载到程序目录, iPad端有数据完整性校验和断点续传的机制。iPad中维护一张图层列表的XML文件,增删图层只需要对该XML文件进行修改, iPad通过读取XML文件,可动态地加载离线数据。

(3) 在线数据加载: 可使用wifi或者3G网络加载Google和天地图的地图数据。

(4) 图层编辑: iPad将空间数据库Spatialite编译到iOS中,用于存放shp编辑图层。可编辑点、线、面三种元素,并将地块属性、文字标注、拍照、录音等挂接在这些编辑元素上,并进行随便查看。

(5) 数据浏览: 数据浏览是对设备上所加载的地图和专题数据的基本操作。由于在平板电脑上的操作方式与电脑有所区别,平台中加入相应手势进行放大、缩小、平移等基本浏览操作。

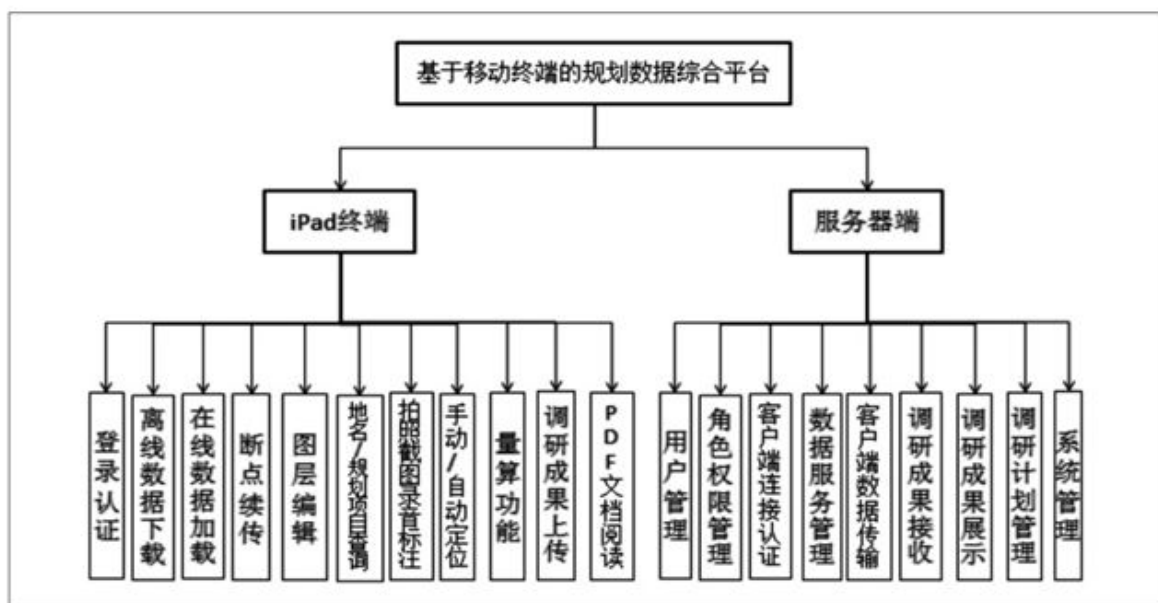


图2 系统功能模块



图3 规划现场调查系统

(6) 地图切换：iPad中整合了总控规、道路红线、项目总平面图等若干数据图层，可通过开关切换相应的图层进行浏览查看。

(7) 图层叠加：矢量专题叠加在导航地图或影像底图上，并可点击叠加图形进行属性查询。

(8) 空间查询：用手指点击任意叠加的矢量专题图层，在查询结果详细信息列表中会列出该区域内的详细信息，不同矢量专题图层的属性信息不同。

(9) 地名及项目查询：用户可以输入查找目标，

并可快速在iPad上进行属性信息查看和目标定位，包括地名查询、项目查询等。

(10) 手动/自动定位切换：可实时进行GPS定位，在GPS信号较弱的情况下，系统建议用户切换到自动定位。自动定位是现场使用人员根据对地形的了解，手动移动地图，将编辑元素及标注信息挂接到所在位置。

(11) 地图量测：在地图上可进行用户所提供的该比例尺下的距离和面积的量算功能。

(12) 调研成果上传: iPad在调研回来之后, 可将shp图层数据及标注文件一键回传到服务器, 并将iPad的数据清空, 以备下次使用。

3.3 数据服务平台

(1) 数据切片服务

数据综合平台管理ArcGIS的地图缓存服务, 作者使用python语言编码实现了TPK打包插件工具, 完成地图缓存的TPK制作。(注: TPK采用紧凑型存储方式, 文件格式采用的是.bundle和.bundlex, 其中.bundle文件用以存储切片数据, bundlex是bundle文件中切片数据的索引文件。一个bundle文件中最多可以存储 128×128 (16384) 个切片, 但是, 创建切片缓存并不是一张切片单独生成, 而是以4096像素(无抗锯齿)或2048像素(有抗锯齿)为边长渲染的, 如果选择的切片边长为256像素并开启了抗锯齿, 那么每次ArcSOC进程创建的是一张以 8×8 (64) 个切片拼接成的大图, 然后切割后存入bundle文件中。

(2) 数据双向传输

数据综合平台与iPad终端建立VPN连接, 传输TPK数据包, 同时能够接收iPad移动终端上传的调研成果数据, 之后对调研成果数据自动解压、格式转换, 自动载入到服务端的采集影像底图上去。

(3) 调研成果展示与查询

数据综合平台的调研成果查询功能主要是方便用户从浏览器上实时查看自动载入的调研成果的数据层, 以空间矩形框、多边形框、圆形框的方式选择一个或者多个调研成果数据, 并查询选中成果的文字属性、照片属性及录音属性以及规划信息(用地性质、用地代码、用地面积等)。

(4) 调研成果下载

数据综合平台提供对调研成果的下载服务, 用户可以根据需要选择调研成果的文字、照片以及录音文件打包下载。另外, 平台可以生成一张带有坐标点信息的CAD文件, 并与调研成果文件进行了空间挂接, 方便规划编制人员进行使用。

4. 总结

以GIS、GPS等技术为核心的信息技术是解决规划编制现场调查工作中所存在问题的有效手段之一, 但无论是GIS还是GPS, 单纯地运用其中某一项技术, 所能解决的问题和应用范围总是有限的。我们需要整合桌面端的计算机网络技术, 形成一套完整的规划编制现场调查数据采集管理的平台, 这是规划编制现场调查工作的创新路线。

以“平台数据服务为主、移动终端查询采集为

辅”的工作模式, 在城市规划现场调研一体化方面有广泛的应用, 不仅仅可以用于规划编制现场调查工作中, 还可以应用于土地整理现场调查工作、国土资源调查、人口调查、交通调查、地形测绘工作等方面。

平板电脑是当代计算机发展的一个方向, 其便捷性和较强的数据图形处理功能满足了规划编制现场调查的需求。本文首先针对信息化背景下的规划数据采集管理综合平台提出了一整套框架设计思路, 并通过研发验证了该套设计思路的可行性, 最后通过利用Esri公司提供的ArcGIS Server 和ArcGIS API for iOS成功开发了一套数据服务中心+移动终端应用的平台。该平台能帮助规划人员解决现场调研信息查询和采集的难点问题, 并针对现场调研工作中可能会用到的工具开发了相应的辅助功能。通过对小区域进行现场调研试运行, 验证了本平台具有一定的应用和推广价值。

参考文献

- [1] 李宗华. 城市规划信息化总体框架与地理空间信息在线网络服务[J]. 规划师, 2007(9): 65-68.
- [2] 张海震等. 移动GIS中点要素信息自适应服务技术研究[J]. 计算机辅助设计与图形学学报, 2005(6): 1167-1170.
- [3] 袁满等. 基于ArcGIS Mobile的油田移动GIS系统架构与实现[J]. 科学技术与工程, 2011(11): 4801-4805.
- [4] 王方雄. 移动GIS的体系结构与关键技术[J]. 测绘与空间地理信息, 2007(6): 208-214.

三维仿真技术在智慧城市规划中的应用

——以南通市三维仿真平台建设为例

杨李强 曹 阳 张家根

【摘要】随着计算机软硬件技术和全社会信息化意识的发展,数字城市、智慧城市建设开始全面加速,传统的二维矢量数据在表达上缺乏直观性,已难以满足科学化精细化规划审批工作的需求。本文以智慧城市规划为出发点,以“南通市三维仿真平台”为实例,详细介绍了城市级别三维仿真平台在技术路线、系统架构及功能模块等方面的设计理念与方法。

【关键词】三维仿真 智慧城市 城市规划

1. 引言

智慧城市规划是数字城市规划向更高阶段发展的表现,通过构建城市规划编制、规划实施和规划监察的智慧环境,形成基于海量信息互联和智能信息处理的规划编制、决策、管理技术平台。三维仿真技术作为可视化的关键技术,可以将城市系统内各组成要素及相互关系进行数字化模拟。将三维仿真技术应用于城市规划的编制和管理工作,可使用户从微观和宏观多个空间尺度充分考虑任一建筑项目自身特点及与周边环境的相互关系,并进行科学的模拟和分析,从而实现智慧的城市规划。

南通市三维仿真平台将南通市的城市规划从二维平面拓展到三维立体,并结合了城市管网管理、文物保护、光照变化等模块。平台的建成和使用,标志着南通市的城市规划工作在向着智能化发展的道路上迈出了坚实的一步。

2. 三维城市规划系统建设意义

长期以来,城市规划管理、设计及审批均依托于城市二维矢量空间数据,导致一方面对现势数据及比编制、设计成果进行所见即所得的直观展示,另一方面也无法有效地将其他学科的知识 and 数据应用到城市规划中来。

智慧城市规划作为城市规划发展的前沿理念,要求城市规划从二维平面突破到三维立体,以智能化的三维可视化技术手段降低读图及人工空间分析的难度,并结合景观生态学、经济学、城市管理等多学科的知识,从多思路、多角度规划建设一个空间格局优化、产业布局合理、生态优美的具有可持续发展能力的城市。

2.1 从二维平面到三维立体

长期以来,城市建设规划都是在平面地形图上进行的,在基于二维GIS的城市规划审批系统中,所采用的业务管理与规划分析方式无法体现出建设项目主体与周围环境之间的三维空间关系和规划的真实效果,因此难以实时、直观地评价建设方案的变动对原有景观的影响。而三维城市规划管理系统可以将现状与规划预期放入到城市景观的虚拟环境中,提供一个逼真的模拟环境,并利用空间信息可视化技术实现分析、查询大量数据信息并以直观的方式显示结果,将传统的数据库带入到可视化空间中,改变了长期以来城市规划管理部门惯有的二维、平面、孤立环境的审批手段,避免部分规划在融入整个城市后出现单体景观与区域景观不协调的现象。

2.2 辅助城市规划设计

基于GIS的城市总体规划信息管理系统,不仅具备一般的报表和统计功能,而且还应具有空间分析功能。规划设计人员不但可以根据不同的要求来对城市信息进行分类统计,构建相应的专题,直观地了解城市现状,还可以通过系统提供的分析功能,进行更深层次的研究,从而对多种规划方案进行优选,提升城市规划设计的科学性。

2.3 辅助规划审批

作者简介

杨李强,南通市规划编制研究中心副主任,高级工程师。
曹 阳,南通市规划编制研究中心,工程师。
张家根,南通市规划编制研究中心,工程师。

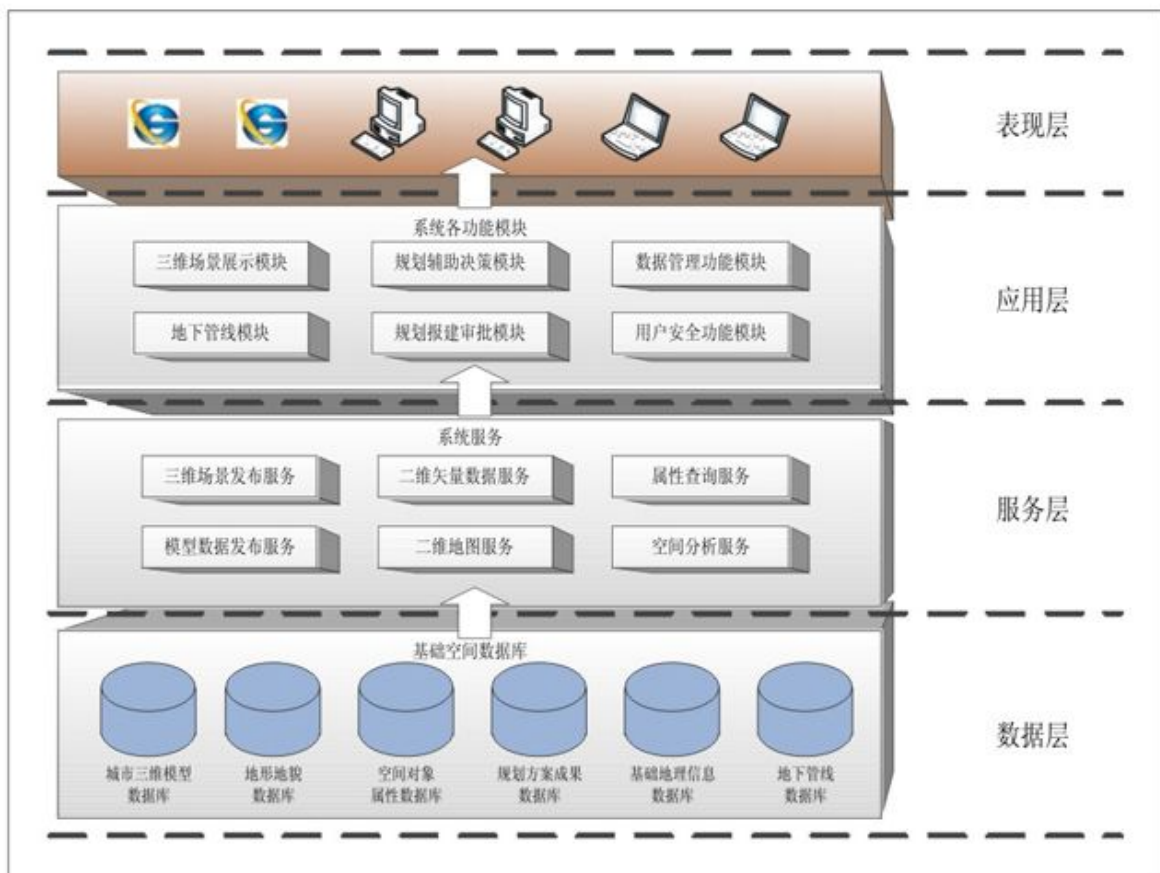


图1 南通市三维仿真平台系统架构图

为建设工程审批提供决策依据,保障城市规划管理工作的科学性。通过对建立的虚拟城市环境中地物的编辑,直观反映了报建建设项目与其周边城市现状环境之间的空间关系,使规划方案设计中的缺陷能够轻易地呈现出来,可以减少由于事先规划不周全而造成的损失,辅助规划审批。提高建设工程报审效率,规避建设投资风险,节约传统技术模式下修改方案及表现手段需要的大量时间,缩短城市建设项目审批周期。

2.4 多学科多数据拓展

三维城市作为现实城市的真实模拟,具有丰富的可拓展性。可以对各专业的数据进行加工处理,叠加到三维仿真系统中进行显示,同时结合该学科专业知识和三维仿真系统中二维及三维的分析处理功能,实现具有该专业特色的功能,从而保证城市规划从多思路、多角度考虑问题。例如景观生态学中各景观指标的计算、岩土专业中地质状况的分析、经济学中经济发展状况的分析等。

3. 南通市三维仿真平台

南通市是我国首批对外开放的14个沿海城市之一,地理位置优越,经济运行态势良好,城市基础设施建设成效显著。为加快实现南通市信息化进程,推动可持续发展,南通市规划局经过近10年的信息化工作积累,建立了一定规模的空间地理信息数据库,具备建立虚拟仿真管理系统的数据库和开发条件。在此基础上,南通市规划局于2013年建成南通市三维仿真平台,并投入使用。

3.1 系统架构

南通市三维仿真平台系统在架构上分为数据层、服务层、应用层、表现层。

(1) 数据层主要为南通现状三维模型数据、规划模型数据,地形地貌数据、二维矢量地形图数据、地下管线数据以及其他数据,是整个系统的数据库基础;

(2) 服务层提供二三维数据融合的空间数据服务,数据以服务方式发布可有效进行数据管理,提高数据安全保护,还能同时满足局域网以及互联网的数据访问需要;

(3) 应用层主要体现了系统具备的各项功能,为

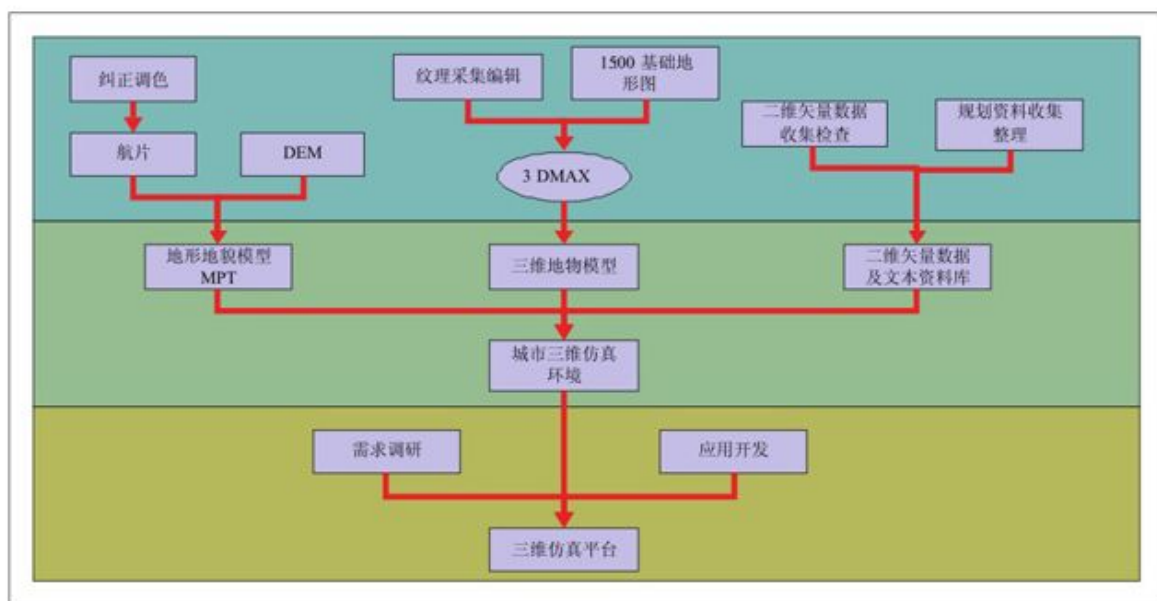


图2 南通市三维仿真平台技术路线

规划局各项具体业务提供应用服务。本系统主要针对规划业务以及地下管线业务进行定制性深度开发，以满足南通市现有业务应用需求；

(4) 表现层为系统最终呈现在用户面前的表现形式，本系统充分利用架构优势，既能满足互联网用户、便携用户，也能满足局域网用户。

南通市三维仿真平台系统框架结构如图1所示。

3.2 技术路线

三维仿真平台的建设是以地形数据、高分辨率数字正射影像数据、各类规划成果数据为基础，充分利用GIS技术、图形图像处理技术、三维快速建模与仿真技术、数据库技术，建立具有二维地理信息查询分析，三维实时浏览，三维实时编辑，三维空间分析，二、三维同步交互浏览与查询，多源海量数据管理功能的二、三维集成的三维地理信息系统，以满足辅助



图3 南通市三维仿真平台功能模块

建筑统计表							16#楼建筑面积分解表				
单位:平方米							单位:平方米				
编号	类别	地上(下)层	高度	住宅(功能)	公建(功能)	总面积	层	面积	住宅(功能)	公建(功能)	总面积
3#	住宅	6	24.00m	5689.95		5689.95	8_35	16624.55			16624.55
4#	住宅	6	24.00m	5689.45		5689.45	1_5			12717.95	12717.95
5#	住宅	6	24.00m	5689.80		5689.80	-(1_3)			7630.76	7630.76
合计				17069.2		17069.2	合计	16624.55	10348.69	30973.23	

图4 建筑指标统计表

用地指标对比表

配套公建对比表

序号	名 称	用地面积			建筑面积			层数	备 注
		设计	批复	现状	设计	批复	现状		

综合技术经济指标系列对比表

项 目	计 量 单 位	数 值			所占比重			备 注
		设计	批复	现状	设计	批复	现状	

居住区用地平衡对比表

项目名称	面积(m ²)			比例 (%)			人均(m ² /人)			备 注
	设计	批复	现状	设计	批复	现状	设计	批复	现状	
居住用地	10713.23	10713.23		100%	100%		10.00	10.00		
配套公建	10348.69	10348.69		96.6%	96.6%		9.67	9.67		
1 住宅用地	10015.93	10015.93		93.4%	93.4%		9.34	9.34		
2 商业用地	1034.87	1034.87		9.7%	9.7%		9.7%	9.7%		
3 绿地用地	1370.41	1370.41		12.7%	12.7%		12.7%	12.7%		
4 公共绿地	1034.87	1034.87		9.7%	9.7%		9.7%	9.7%		
其他用地	1370.41	1370.41		12.7%	12.7%		12.7%	12.7%		

控制指标对比表

名称	控制标准	计算值	结果
建筑密度(%)	0.4	0.28	符合
容积率(%)	1.8	0.02	符合
绿地率(%)	0.3	0.25	不符合
停车率(%)	0.1	0.52	符合
公共绿地(%)	1.5	4.37	符合

图5 用地指标对比表

城市规划设计与审批及规划业务管理的需要。(图2)

3.3 系统功能模块

南通市三维仿真平台的功能主要由以下几点功能模块构成(图3):

(1) 三维场景展示:该模块是南通市三维仿真平台的基础,实现三维场景的浏览、数据添加、信息查询导出等功能。

(2) 三维规划审批功能:辅助规划审批,提高审批的效率和科学性。

(3) 地下管线模块:地下管线模块将平台从地上拓展到了地下,为地下管线的管理和规划奠定基础。

(4) 规划辅助决策分析:利用三维技术的优势,从地形分析、光影分析、方案对比等功能,辅助规划

决策。

(5) 仿真工程数据管理:对仿真工程数据进行管理。

(6) 用户安全管理:对平台用户的权限、数据服务进行管理。

系统功能模块划分如图3。

3.4 规划功能实现

南通市三维仿真平台在城市规划工作的应用主要体现在三个方面:(1)控制性详细规划;(2)修建性详细规划;(3)规划辅助决策分析。

3.4.1 控制性详细规划与修建性详细规划

三维仿真平台可以对设计单位提交的规划设计方案自动统计分析,计算用地与建筑的面积指标,比对



图6 窗户分析

设计提供的建筑统计表、面积分解表、用地平衡表、综合经济指标表等，查验容积率、绿地率、停车率等控制性参数的合理程度。最终做出整体方案评价、确定方案可行性、提出方案核查报告书，从而完成方案的核查校验工作。主要功能包括：自动统计→生成各类图表→与申报指标对比、与设计条件对比、与控规指标对比等→生成报告（图4、5）。

3.4.2 规划辅助决策分析

三维仿真平台支持三维场景的光影分析以及景观视域的模拟评估，可以实现多个评审方案的三维双屏对比，总平面图对比，指标对比；可以在场景中添加新的模型，并修改添加模型的位置、方向和大小以及相关属性数据，实现辅助规划决策（图6、7）。

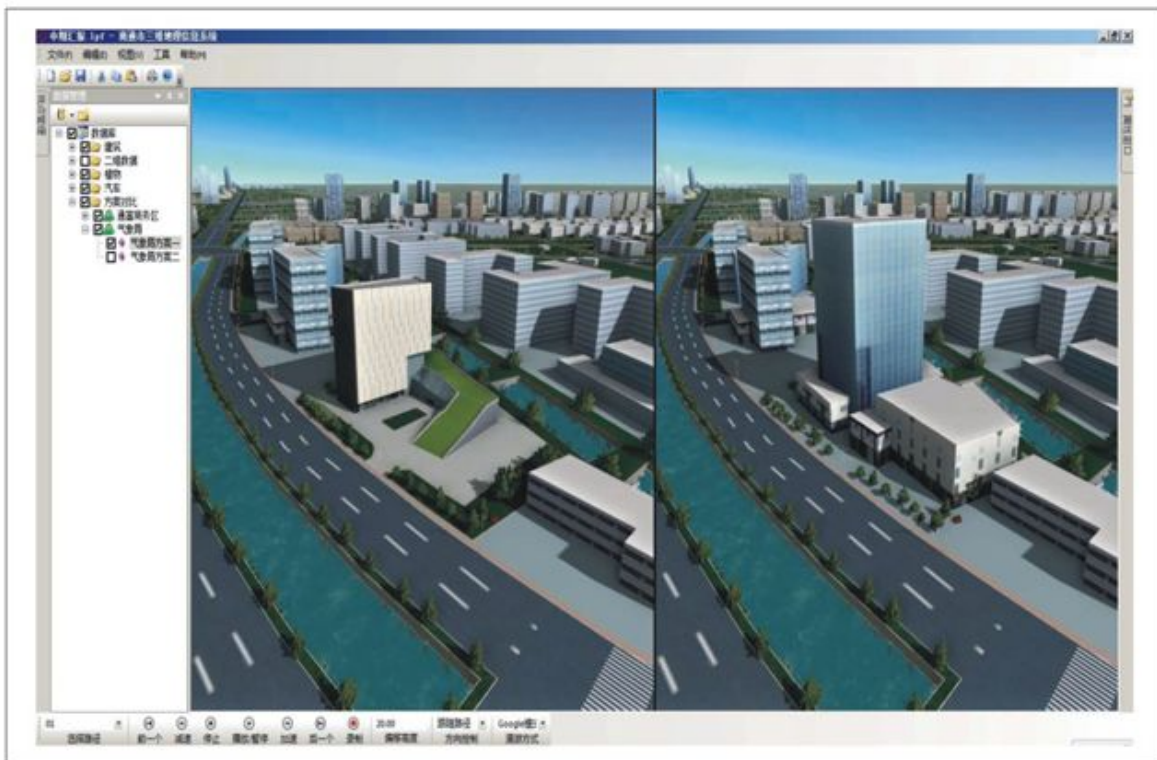


图7 多方案对比

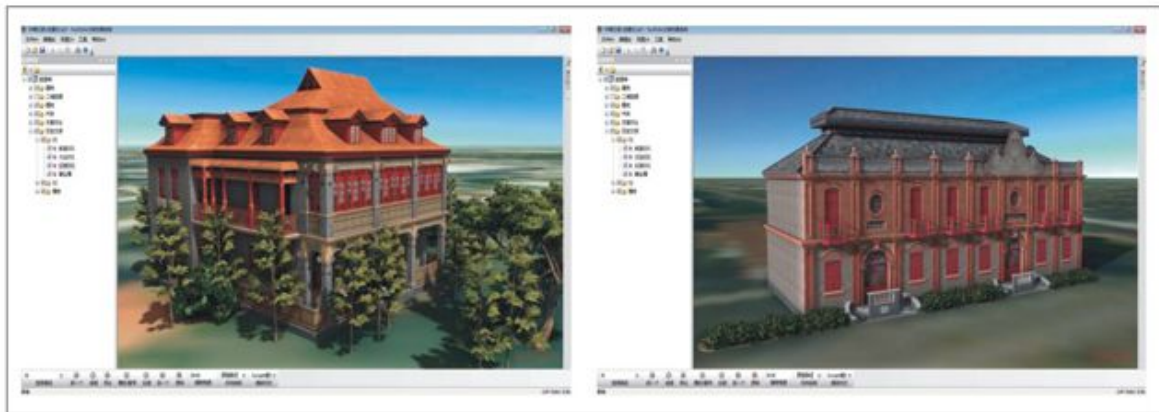


图8 保护文物三维模型



图9 城市场景多时段动态光照

4. 平台特点

4.1 二三维数据一体化动态连接

二维数据具有更新维护容易, 访问速度快的特点, 但是在表达的直观性方面与三维显示相比就相形见绌; 而三维数据在显示效果方面具有无可比拟的优势, 但是存在数据量大, 更新困难等问题。虽然智慧城市规划从二维平面拓展到了三维立体, 但从数据精度和使用情况的角度来看, 基于二维数据的应用依然是必不可少的。

南通市三维仿真平台实现了二维GIS数据与三维仿真的无缝融合, 即二维与三维在数据模型、数字高程模型、数据存储方案、数据管理、可视化和分析功能的一体化。通过提供海量二维数据在三维场景中的高性能可视化展现, 实现二维分析功能在三维场景中的

直接操作及结果显示。

4.2 辅助市政综合管网管理

城市管网是城市最重要的公共基础设施之一, 与城市的发展和居民的日常生活息息相关。根据不同的市政建设, 管网分为供水、排水、通信、电力等多种类别, 其分布也遍及地下、空中、水下等。如果仅以传统的二维GIS方式管理管网, 总是受到平面显示范围的限制, 无法直观地从纵深上直观反映管网间真实的空间位置。

南通市三维仿真平台实现了三维地下综合管网的三维可视化, 可进行基于行业标准的三维净距分析、埋深分析及设施搜索等, 以及基于管网拓扑关系的爆管分析、连通分析等, 与二维GIS形成一体化应用。



图10 实时渲染的植物

4.3 历史建筑保护

三维仿真技术作为对现实世界的虚拟化技术,在历史建筑保护中具有重大的理论价值和实际作用。利用虚拟现实技术可以预先展现历史建筑修复后的影像,用于检验修复技术、手段的可行性,并考察修复过程中的各项环节,有效提高文物修复的精度和预先判断。其次可以通过建立实物三维或者模型数据库,实现历史建筑的存档及永久性保存,并且可以模拟展示尚未挖掘或者已经湮灭了的遗址、遗存来提高历史建筑的展出率和展出效果,突破时空限制发挥文物的价值。

南通市三维仿真平台对南通市内的文物保护单位及优秀历史建筑进行了精细的建模,一方面可以在规划设计和审批中重点考察对优秀历史建筑的影响,同时又能实现对文物全方位的保护(图8)。

4.4 实时光照技术

平台在实时渲染中引入实时光照系统,实现全实时光照计算,无需预烘焙处理,简化了建筑模型制作流程,减少纹理内存,加载了更多的场景数据。实现了各种光照效果,如早晨、黄昏、春夏秋冬四季等的实时变化。在现有系统中,通过太阳的运行轨迹采用精确的运行轨迹公式进行模拟,并结合建筑物的大地坐标,真实

地模拟出一年四季中每一天的光照变化。同时系统采用 ShaderMap技术和场景切分编程手段实现物体的实时阴影计算和显示,阴影边缘采用不规则PCF采样,可达到阴影渐进效果,使三维场景更加逼真(图9)。

4.5 专业三维植物引擎

系统研发了专业的三维植物引擎,可以在使用很少多边形的情况下,创造出高度逼真的树木和植物,并且可以调整风速效果,使场景中的植物随风自然摆动,更好地表现三维植物实时渲染,效果远远好于目前业界普遍采用的十字交叉树技术(图10)。

5. 结语

通过三维仿真技术,南通市建成了集城市风貌展示、市政管网管理、文物保护等多功能于一体的三维仿真平台,并成功运用到城市规划管理、设计和审批中,极大地提高这些工作的效率和科学性,使南通市的城市规划从传统的数字化迈向了智慧化的进程,并带来了显著的经济和社会效应。随着规划设计理念的发展,计算机硬件设施和软件水平的提高,越来越多的学科可以通过三维仿真技术融入到城市规划中,从多方法、多角度辅助城市规划,实现更高层次的智慧城市规划。

[下转第11页]

基于GIS的沈阳市人口分布与变化研究

唐 明 檀 星 张霄兵 崔 羽 李鹏飞

【摘要】人口是城市发展中的活跃因素,更是城市规划的重要依据。运用GIS技术,结合2009年和2010年沈阳市公安局公布的人口数据,分析了沈阳市2010年人口分布情况,研究了这两年的人口变化,并计算了人口重心。分析结果可以为规划的编制提供人口方面的理论依据。

【关键词】人口 空间分布 人口重心

1. 前言

在城市规划的各层面上,人口数据都是规划编制的重要依据。人口的空间分布不仅反映了城市内部的空间结构,而且影响着城市内部的产业和功能的布局。因此,对人口空间分布以及人口变化的研究,有助于深入了解社会及经济的发展。

人口数据通常以统计表格形式存在,数据的应用具有局限性,本研究利用ArcGIS对人口数据进行空间化,并进行充分的数据挖掘,以求为规划编制提供更丰富的数据基础。

美国学者F.Walker于1874年首先使用了人口重心这个概念,人口重心可提供某地区人口分布的简明、概括而又准确的印象,并可表明地区人口分布的总趋势或中心区位。人口重心的研究具有十分重要的实际意义,可以为公共基础设施的布局以及学校、医院的选址等提供理论基础。

2. 沈阳市人口空间分布与变化

2.1 全市人口空间分布

沈阳市域总面积12859.9平方公里,截至统计时,2010年户籍人口为7190871人,人口密度约为559人/平方公里。在ArcGIS中,将各街道人口数据空间化,计算人口密度,全市人口密度空间分布如图1所示。由图可

见,市中心人口密集,人口密度明显较大;各郊县(市)的中心城镇与周围相比人口较为密集。

2010年,沈阳市进行了行政区调整,市内五区以及东陵和于洪区的管辖范围调整较大,市区的面积有所扩大,在ArcGIS中利用调整后的行政区范围统计各行政区的面积和人口。(图2、图3)

行政区调整后,市区中,铁西区的面积最大,人口数量最多,但人口密度最小,皇姑区人口密度最大;郊区中,沈北新区的面积最大,苏家屯区的人口最多,于洪区的人口密度最大。人口总数最多的是铁西区,占全市人口的13%,人口最少的是棋盘山风景区,占全市人口的1%。各行政区人口比例如图4所示。

2.2 全市人口变化分析

2010年户籍人口与2009年相比,增加25381人。人口密度与2009年相比,每平方公里增加了2人。各行政区人口变化如图5所示。由图可见,与2009年相比,人口增加最多的是铁西区,增加了79610人;人口减少最多的为东陵区,减少了176721人。主要原因为,于洪区和东陵区的部分街道划分给了市内五区,因此和平、沈河、大东、皇姑和铁西区人口总数有明显增加,于洪区和东陵区人口总数明显减少。

3. 三环内人口空间分布与变化

3.1 三环内人口空间分布

沈阳市三环内人口密集,人口密度的空间分布情况见图6。由图可见,一环内人口密度最高,约为28400人/平方公里;一环与二环之间次之,人口密度约为14426人/平方公里,约为一环的1/2;二环与三环之间人口密度明显降低,为2423人/平方公里。总人口数一环以内最多,约为161万人,一环与二环之间约150万,二环与三环之间约71万。人口比例最大的一

作者简介

唐 明,沈阳市规划设计研究院信息中心,助理工程师。
檀 星,沈阳市规划设计研究院信息中心主任,教授级高级工程师。
张霄兵,沈阳市规划设计研究院信息中心,高级工程师。
崔 羽,沈阳市规划设计研究院信息中心,助理工程师。
李鹏飞,沈阳市规划设计研究院信息中心,助理工程师。

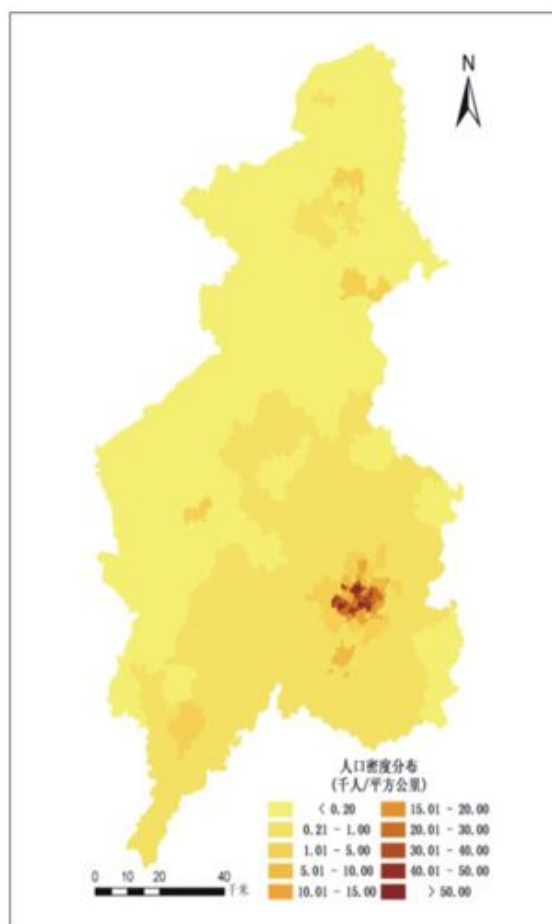


图1 沈阳市人口密度分布图

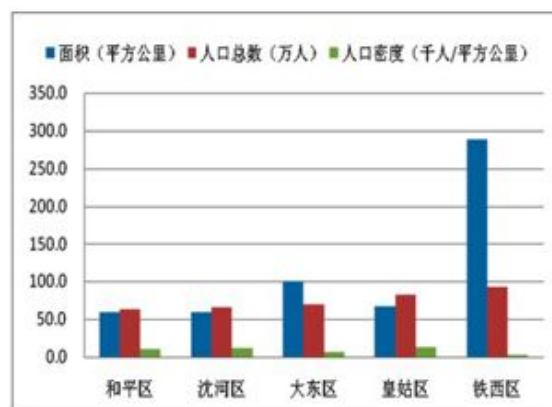


图2 市区人口分布

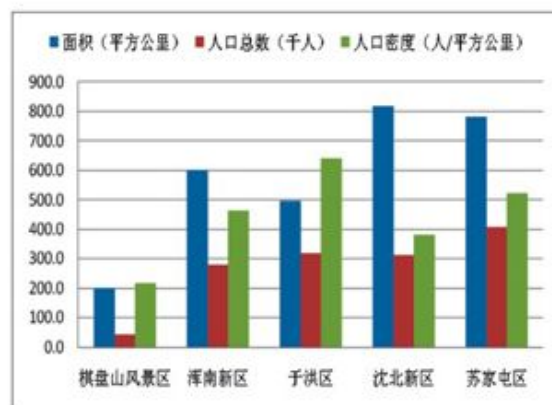


图3 郊区人口分布

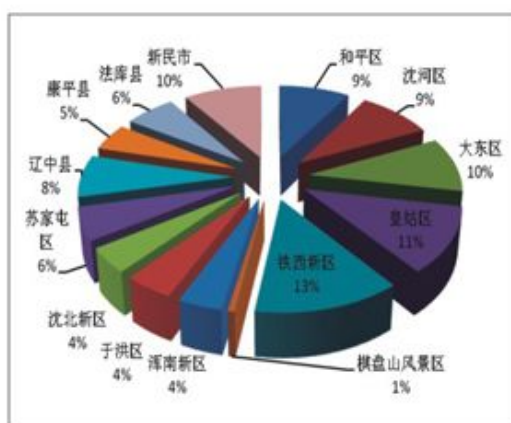


图4 各行政区人口比例

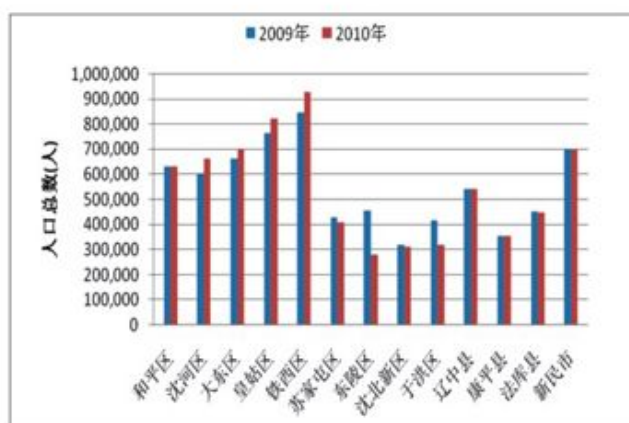


图5 2009年-2010年各行政区人口变化

环内，占三环总人口的42%。由环线间的人口密度可见，沈阳市的圈层发展规律明显，人口由市中心向外围递减。

3.2 三环内人口变化分析

三环内人口总数约383万人，与2009年相比约增加了2.1万人。人口密度为8411人/平方公里，每平方公里比2009年增加了47人。

三环内人口密度增大最多的是大东区的大北街道,其次是沈河区的中街街道;密度降低最多的是沈河区的朱剪炉街道,其次是沈河区的万莲街道。

人口密度变化在100人/平方公里以内的占148.44平方公里,人口密度降低超过100人/平方公里的区域为126.49平方公里,人口密度增大超过100人/平方公里的区域为180.42平方公里。

4. 人口重心

4.1 全市人口重心

利用ArcGIS软件对沈阳市人口重心和几何重心进行计算。2010年全市人口重心在和平区吴淞社区,经纬度约为东经 $123^{\circ}23'56.4''$,北纬 $41^{\circ}48'2.1''$,在辽宁省住房和城乡建设厅的位置。全市几何重心位置约为东经 $123^{\circ}8'6.8''$,北纬 $42^{\circ}5'27.1''$,在人口重心的西北方向约39公里处,位于新城子区内。这说明沈阳市人口空间分布与几何分布存在明显差异,这是因为几何重心只与形状有关,而人口重心与人口空间分布有关。(图7)

4.2 三环内人口重心计算

2010年三环内人口重心也在和平区吴淞社区,经纬度约为东经 $123^{\circ}23'59.3''$,北纬 $41^{\circ}47'50.6''$ 。三环内人口重心与全市人口重心相比,向南移动了约364米,两个重心十分接近。这是因为与北部大面积的市域范围相比,三环以内的人口密度非常大,以致在计算全市人口重心时,人口稀疏地区对重心的位置影响很小,所以全市人口重心与三环内人口重心位置十分接近。三环内人口重心与几何重心相比向西移动了约2公里,说明三环内西部的人口密度较大。

5. 结论

5.1 人口变化情况

2010年与2009年相比,户籍人口约增加2.5万人,市内五区人口均有所增加,其他各县人口有所减少或基本不变,说明郊区户籍人口有向城区流动的趋势,市区面积增加也是导致城区户籍人口增加的重要因素。行政区划调整后,东陵区和于洪区部分辖区划入和平、沈河、皇姑、铁西和大东区,所以东陵区和于洪区人口有明显减少,而和平、沈河、皇姑、铁西和大东区人口有所增加。其中,东陵区人口减少最多,为17.7万人。

5.2 人口重心与几何重心

全市人口重心经纬度约为东经 $123^{\circ}23'$

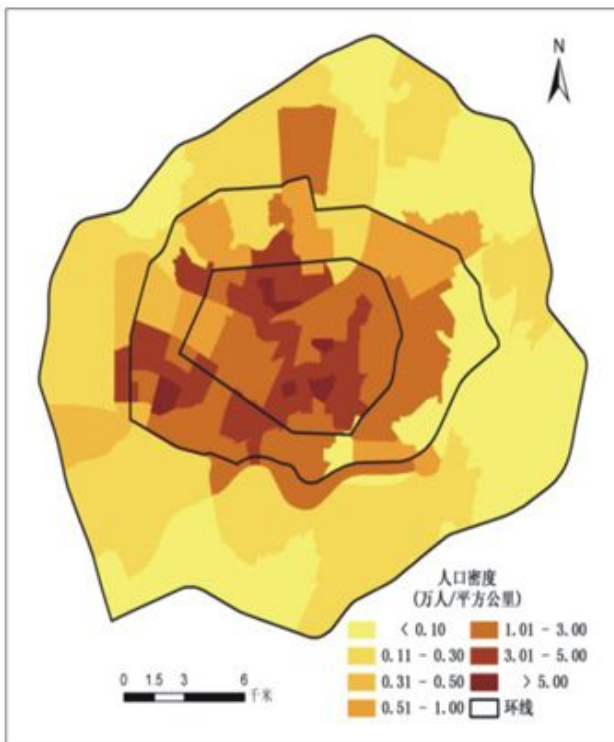


图6 三环内人口密度分布图

$56.4''$,北纬 $41^{\circ}48'2.1''$,即在辽宁省住房和城乡建设厅附近。而全市几何重心在人口重心的西北方向约39公里处;三环内人口重心经纬度约为东经 $123^{\circ}23'59.3''$,北纬 $41^{\circ}47'50.6''$,与全市人口重心相比,向南移动了约364米。全市人口重心与三环内人口重心接近而与全市几何重心相距很远,说明三环内人口分布密集,对人口重心的影响相对较大。根据人口重心的性质,为方便市民办事,具有行政职能的单位应选择靠近人口重心为宜。

5.3 圈层发展

市中心人口圈层发展趋势明显,从一环内到三环,人口总量与人口密度递减,一环内人口密度为28400人/平方公里,一、二环之间人口密度为14426人/平方公里,二、三环之间人口密度为2423人/平方公里。

本文利用GIS技术对规划中的人口分析进行了初步尝试,旨在利用GIS的空间分析功能将传统的人口数据与空间位置相结合,充分进行数据挖掘,从而能够为规划服务。在今后的工作中,还将继续对分析方法和数据进行改善,使分析更好地服务于规划。

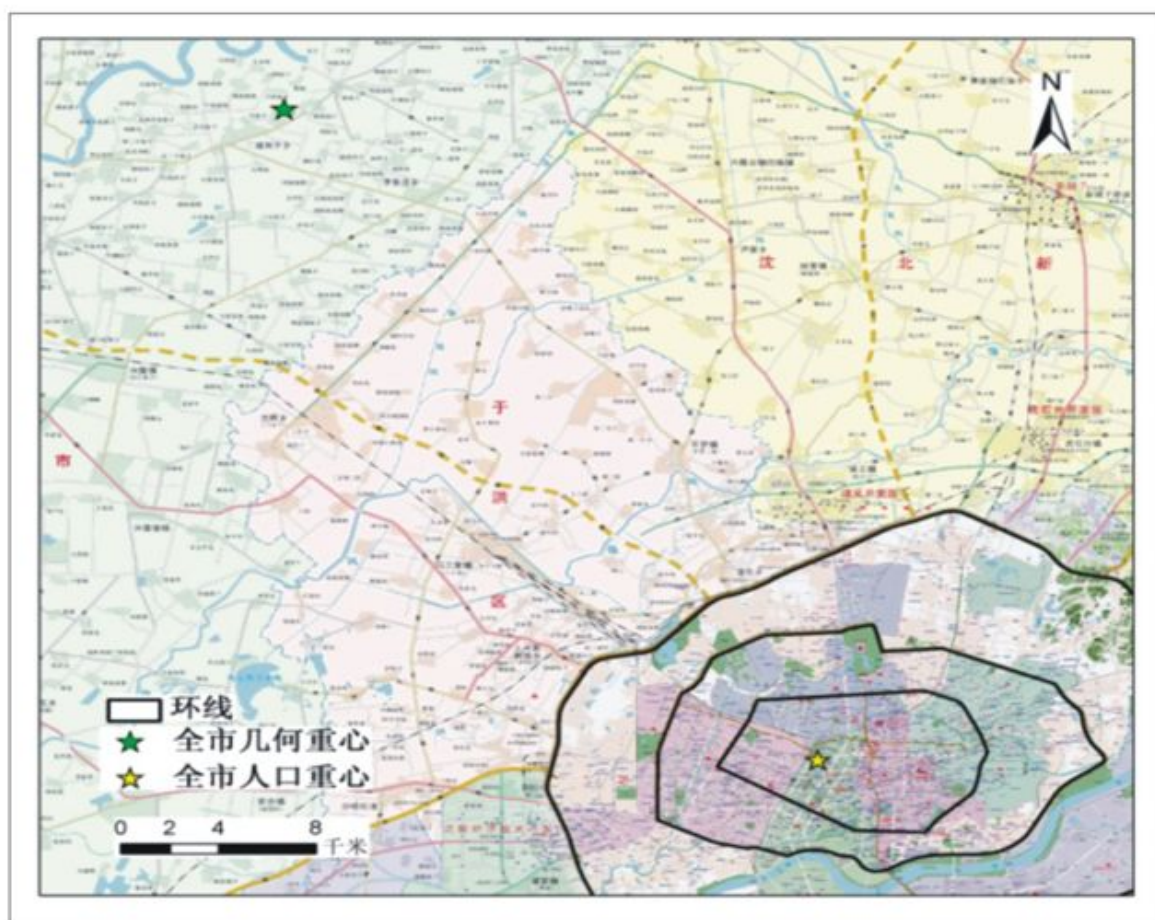


图7 全市几何重心与人口重心

参考文献

- [1] 张岸, 齐清文. 基于GIS的城市内部人口空间结构研究——以深圳市为例[J]. 地理科学进展, 2007, 26(1): 95-105.
- [2] 刘铮主编. 人口学辞典[M]. 北京: 人民教育出版社, 1986.
- [3] 佟新. 人口社会学[M]. 北京: 北京大学出版社, 2001.

[上接第31页]以归为节点级异常3;“不予许可”可以归为表单级异常;“缺签名”可以归为字段级异常。其余疑似异常件的对应关系见图7。

(4) 疑似异常件的定制

以从数据库角度分类疑似件为基础,为各类疑似件提供统一的后台定制端。

比如:字段级的异常可通过“1选流程-2挑节点-3选表单-4找字段-5输入异常阈值”,实现简单便捷的定制(图8)。

(5) 图文关联

应当注意,指标比对类的“与控规比对”属于字段级异常,异常阈值通过图文关联方式提取。为深入开展好电子监察,可配套开发规划WEBGIS一张图平台,

将基础地形、选址、定点、地块等信息一并纳入,为规划监察的专业人士提供比传统文字更直观和全面的图件信息(图9)。

8. 应用效果

无锡市规划局电子监察系统的建设实现了预期目标,自2010年应用以来,被督办的异常案件逐年减少,案件超周期现象被杜绝,规划行业的行政效能得到了极大的提高。该系统得到了监察系统领导的认可,在后期无锡市行政效能电子监察平台的设计交流中,规划行业电子监察系统建设的无锡经验,得到了专家们的普遍肯定和广泛推广。

基于GIS技术的西北山地城市道路网评价方法研究

段德罡 王 歆

【摘要】传统道路规划方法难以适应西北山地复杂的地形地貌与特殊气候条件,导致西北山地城市道路网方案在路网安全性与可实施性上存在诸多问题。通过对GIS技术与山地城市道路网评价方法进行研究与分析,提出基于GIS技术的西北山地城市道路网评价方法,试图提高山地城市道路网布局的合理性与可实施性。

【关键词】山地城市 道路网 地理信息技术 方案评价

沟万壑、地形破碎、梁峁起伏;整个丘陵区多由湿陷性黄土构成,黄土相较于其他岩层土质疏松且易于改造,但具有湿陷性,这会对山地城市规划与建设造成很大的影响,城市道路网布局受地质条件与地形地貌条件的限制较大。同时,西北地区气候条件与传统山地城市分布较多的西南地区相差较大。因此西南地区山地城市道路规划理论与技术方法受限于地形地貌条件与气候的差异,难以直接运用于西北山地城市道路网规划与建设之中,城市道路网规划缺乏理论与实践案例的指导。

1. 研究背景

随着西北地区城市的快速发展,城市土地资源紧缺的问题日益突出,一些人地矛盾问题较为严峻的城市逐渐改变原有用地扩展模式开始尝试向山地发展。道路网作为城市重要的基础设施对山地城市的影响尤为重要,但西北山地复杂的地形地貌特征与自然环境对城市道路网布局影响较大,导致传统城市道路规划与评价技术手段无法适应西北地区的城市道路规划,限制了城市道路网的合理布局与设计。因此,合理的道路网方案规划成为当前西北山地城市规划面临的重要课题之一。

本文研究对象特指地处西北黄土丘陵沟壑区并依托于黄土塬、黄土丘陵形成与建设的山地城市。当前我国传统的城市道路规划技术面对西北黄土丘陵沟壑区独特的自然环境时难以发挥作用;西北山地城市道路网规划缺乏系统的规划理论与实践案例的指导;道路规划与优化受设计人员经验与主观判断的制约,导致规划方案缺乏合理性与科学性。总结起来主要有以下三点:

1.1 自然环境条件的限制

西北黄土丘陵沟壑区自然环境条件独特,山体千

1.2 规划实践与经验不足

目前西北地区城市上山建城的案例较少,山地城市建设缺乏适宜理论研究与实践经验的指导,道路网规划仍沿用传统平原城市道路规划理论与技术手段,城市道路网规划方案存在平原化的倾向,导致规划实践中出现了诸多问题。例如在地形地貌条件复杂的山体上强行套用平原城市道路模式,使山地城市出现“平原化”的特征。这种做法需要对山体深填高挖,不但破坏了原本就比较脆弱的山地生态环境,而且容易诱发滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害,威胁城市建设与正常运作,更损害了山地城市独特的空间特色与风貌景观。

1.3 规划设计技术的欠缺

传统城市道路规划主要以两类软件为工作平台,一类是以HCAD、CIVIL3D为代表的工程计算软件,用于确定道路高程与地块土方填挖量等工程设计,这些软件擅长微观层面的道路工程设计工作,但缺乏对整个规划方案的评价与优化;另一类是AutoCAD,擅长方案的总体设计与优化,但其设计与其绘图界面基于单一来源的测绘地形图,难以对地形高程、坡度、工程地质灾害等影响山地城市道路网规划的重要信息直观表达,并不能对影响道路网布局的诸多因素进行合理权

作者简介

段德罡,西安建筑科技大学建筑学院副院长,副教授。
王 歆,西安建筑科技大学建筑学院硕士研究生。



图1 彭阳县悦龙新区道路系统规划图

衡,从而使设计人员无法对基地用地适宜性做出准确评价,影响道路网方案的合理性与可实施性。这两类方法在面对复杂现状条件的西北山地城市时均难以发挥其真正的作用。

因此,有必要对山地城市道路网进行评价,构建符合西北山地城市特征的道路网评价技术方法,通过对传统城市道路网规划方法与技术进行优化,使道路网规划方案适应于西北山地的独特的自然环境与地形地貌条件。文章以宁夏彭阳县城悦龙新区道路网方案作为评价研究的对象,探讨如何构建复杂自然环境下的城市道路网方案评价技术,以满足山地城市道路网规划要求,确保山地城市道路网方案布局的科学性与可实施性。

2. GIS技术特点分析

GIS是地理信息系统(geographic information system)的英文缩写,是采集、存储、管理、检索、分析和描述整个或部分地球表面与空间地理分布数据的空间信息系统。它是集计算机科学、地理学、信息学等为一体的多学科综合技术,它拥有的地理空间、图形信息处理能力,为与空间地理信息相关的学科提供了一种崭新的应用技术手段。

现有GIS软件的功能主要有以下几点:

(1)数据采集、输出,地图绘制;图形、属性数

据的输入、编辑;图形、属性数据的输出;地图管理。

(2)空间数据分析、计算(如空间数据叠加分析、缓冲区分析、地形分析等);空间数据的管理;网络功能(如优化路径);空间统计分析(如空间插值);扩展功能等。

由于GIS拥有强大的空间分析、处理、输出功能,通过对多重影响因素的综合分析,可以迅速获取满足应用需要的相关信息,并能以地图、图形或数据的形式表示处理的结果。GIS通过图形来表现各种空间要素,并利用数据库管理系统将属性数据和空间数据的相结合,进行直观的描述与表达。另外,GIS在属性数据管理上还可直接与外部关系数据库与其他软件相连接。

利用GIS技术能够高效准确地解决复杂现状条件下的城市规划问题,特别是复杂地形地貌条件与气候环境下的西北山地城市道路网方案布局优化工作(本文使用的GIS操作平台为ArcGIS9.3)。

3. 基于GIS技术的道路网评价模型与方法

彭阳县悦龙新区位于宁夏回族自治区彭阳县老城区北部,总占地面积约为6.09平方公里。新区地貌类型可分为黄土丘陵、河谷阶地两种,规划范围内存在的冲沟与滑坡崩塌等地质灾害,地形地貌条件比较复杂,这对城市道路网方案的合理性提出了更高的要

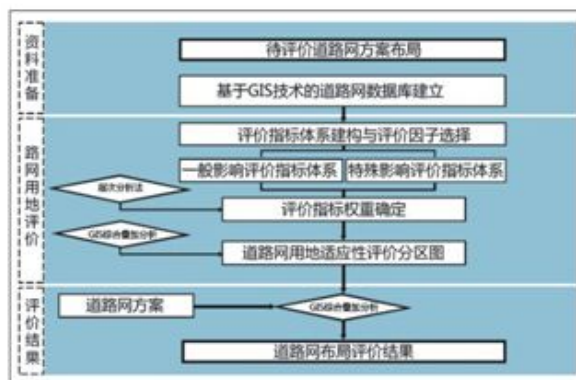


图2 山地城市道路网方案评价技术路线

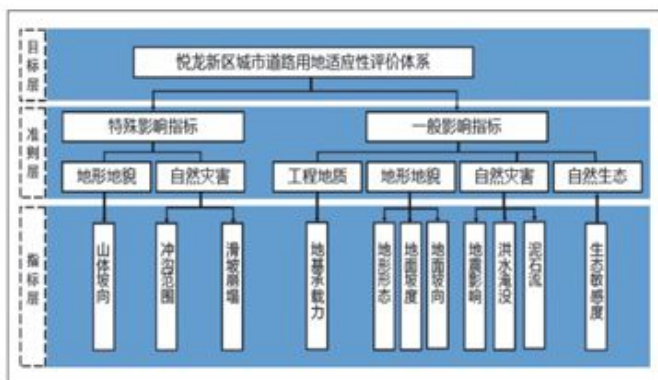


图3 彭阳县悦龙新区城市道路用地适宜性评价体系

求。

本次山地城市道路网评价对象为悦龙新区控制性详细规划中设计的道路网方案（图1），新区道路网形成“三环三纵”道路结构，路网在规划布线时考虑了地形条件对道路线形选择的影响，但由于现状地形条件的复杂性与传统规划技术方法的局限性，导致道路网的用地适宜性较差。因此，有必要对道路用地进行全面的评价与分析，以指导道路网方案优化。

3.1 评价流程的确定

本文以彭阳县悦龙新区为例，对城市道路网用地适宜性评价方法进行探索，尝试提出一种基于GIS技术的西北山地城市道路网方案评价技术。具体流程如下（图2）：（1）广泛收集对道路网布局有影响资料，并对资料进行系统分析，建立道路网数据库；（2）确定评价模型并利用层次分析法确定影响因子的权值，利用GIS叠加分析和聚类分析得到道路建设用地适宜性分区；（3）在此基础上将道路网方案与用地适宜性分区图叠加，得出道路网布局用地适宜性评价结果，为下一步道路网优化提供依据。

3.2 评价模型的建立

影响城市道路网用地适宜性的因素较多，而各个因素对评价目标的影响程度（权重）也不同，因此需要建立一个集定量分析与定性分析研究的多因子评价模型。评价模型计算分析方法采用一般影响指标加权指数和特殊影响指标多因子分级综合影响系数法。其计算公式如下：

$$P = K \sum_{j=1}^n W_j X_j \quad \text{公式 1}$$

公式1式中：P为综合评价分值；K为特殊指标影响系数；m为基本指标因子数；W_j为第j项基本指标计算权

重，是一级权重和二级权重的乘积；X_j为第j项基本指标分级赋值分值。特殊指标影响系数K的计算公式是：

$$K = 1 / \sum_{j=1}^n Y_j \quad \text{公式 2}$$

公式2式中：n为特殊指标因子；Y_j为第j项特殊指标计算权重。

3.3 评价指标体系的确定

3.3.1 评价指标体系建构

根据悦龙新区的实际情况，利用层次分析法指标选择原则确定符合评价指标体系；然后建立指标体系梯阶层次结构，分别为目标层、准则层与指标层：目标层——规划区城市道路网用地适宜性评价；准则层——城市道路网布局的因素；指标层——影响用地适宜性评价的各个因子。但是，由于山地城市用地条件复杂，不同因子对用地适宜性有不同的评价，可能出现原本不适宜建设的用地被划分到适宜建设的用地范围内的现象。为了解决这一问题，可以根据不同影响因子对城市用地影响重要程度的不同将指标体系划分为一般影响因子与特殊影响因子两类。特殊影响因子在一般影响因子综合分值的基础上对评价结果进行修正，以确保评价结果的准确性（图3）。

一般影响因子是在自然环境中普遍存在的共性因素，主要反映在工程地质条件、地形地貌条件、自然灾害与生态环境等因素，能够反映评价要素对道路网用地适宜性的影响程度。

特殊影响因子指对道路网布局有突出影响的环境因素，特别是对道路网布局安全性有着重要影响的限制条件，特殊影响因子确定的用地范围一般不能用作道路建设用地。考虑到悦龙新区所处地域环境特征，其特殊影响因子主要分为地形地貌与自然灾害两类。

3.3.2 一般影响指标评价体系建构

表1 指标作用分值标准^[4]

一级指标	二级指标	得分			
		99分	10分	5分	1分
工程地质	地基承载力	<100KPa	<100~180KPa	<180~250KPa	>250KPa
地形地貌	地形形态	地形非常破碎, 分割严重	地形复杂、分割比较严重	地形较复杂、地形较完整	地形简单、地形完整
	坡向	北	西北; 东北	东; 南	南; 东南; 西南
	坡度	>30%	25%~30%	10%~25%	<10%
自然灾害	洪水淹没	低于淹没线>1.5m	低于淹没线1~1.5m	低于淹没线<1.m	高于洪水淹没线
	泥石流	I ₁ ; II ₁ 沟谷 ^①	I ₂ ; II ₂ 沟谷	沟谷缓冲区	无沟系
	地震影响	抗震区划危险建筑场区	抗震区划不利建筑场区	抗震区划影响建筑场区	抗震区划有利建筑场区
自然生态	生态敏感度	高敏感区	中度敏感区	低敏感区	不敏感区

一般影响指标在GIS中建立的具体步骤如下:

(1) 建立数据库。将资料按工程地质、地形地貌、地质灾害、自然生态进行归类, 并将其转换为电子文件导入GIS。

(2) 确定指标作用分值。利用多因子加权评价法, 借助GIS数据分析功能, 根据地形图建立数字高程模型 (DEM), 利用GIS的空间分析功能 (Spatial Analyst) 对用地进行坡度、坡向与高程分析; 同时根据相关地勘资料, 获取基地的用地承载力、地质灾害、生态环境与水文等相关资料, 并将这些资料进行处理并输入GIS中, 将因子按指标值进行重分类, 并将各个因子的得分赋予因子栅格图(表1)。

(3) 确定栅格单元分值。通过GIS中的栅格计算器功能进行叠加运算, 生成城市道路网用地适宜性评价分值区间分布(图2)。

(4) 确定用地评价等级。根据山地道路用地适宜性评价结果中得到的分值, 利用自然间断 (Natural Breaks) 分类方法 (能够保证每个类别内部的要素相似性最大, 同时类与类之间要素值的差别也最大, 这种分类方法能够保证分类边界设置在要素相差最大的位置), 找出变化剧烈的区域, 作为道路建设用地适用性评价等级划分的界限, 划分出规划区用地适宜性评价的最终结果。

根据综合评定标准, 本次评价可将规划区道路建设用地由优到差分为4个等级: 分别是Ⅰ类用地——适宜建设用地; Ⅱ类用地——较适宜建设用地; Ⅲ类用地——有条件建设适宜用地; Ⅳ类用地——禁止建设用地(图4)。

3.3.3 特殊影响指标评价体系建构

西北地区独特地形地貌与气候条件决定了特殊影响因素的选择, 包括山体滑坡崩塌影响范围、冲沟影响范围与山体坡向三类, 其生成步骤如下: (1) 滑坡、崩塌等地质灾害栅格图层生成。将地质勘探资料中提供的相关基地地质灾害分布图纸与文字资料数字化后输入GIS, 利用缓冲区工具 (Buff), 选择滑坡与崩塌图层并设置缓冲距离为20m³, 生成滑坡、崩塌等地质灾害影响范围栅格图。(2) 冲沟影响范围栅格图生成。在坡度因子分析图的基础上通过重分类工具提取基地冲沟范围, 利用缓冲区工具 (Buff) 生成冲沟影响范围栅格(图3)。(3) 山体坡向范围栅格图生成。考虑到冬季北方地区山地城市山体北坡道路易产生积雪的问题, 道路应尽量布置在山体的南坡, 减轻冬季山地城市道路积雪对交通安全的危害, 因此通过表面分析工具提取出山地北向的具体范围。

特殊影响因子确定的用地范围与一般影响指标确定不同等级用地适宜性不同, 道路网禁止在划定的区域内部建设, 即道路网不能布置在特殊影响因子确定的用地范围之内。

3.3.4 评价指标权重确定

考虑到各项评价因子在山地城市道路网用地适宜性评价中的影响程度不同, 为了全面反映用地环境条件的特点, 给予各项单个评价因子分配相应的权重值。本文采用层次分析法 (APH), 利用评价模型对因子进行评价打分, 通过构造出判断矩阵, 并利用层次排序和一致性检验相应的指标权重, 其权重分值如下表(表2)。

表2 城市道路网用地评价体系指标权重赋值表

一级指标	二级指标	二级权重	一级权重
工程地质	地基承载力	-	0.125
地形地貌	地形形态	0.300	0.540
	坡向	0.170	
	坡度	0.530	
自然灾害	洪水淹没程度	0.470	0.280
	泥石流	0.280	
	地震影响	0.250	
生态自然	生态敏感度	-	0.055

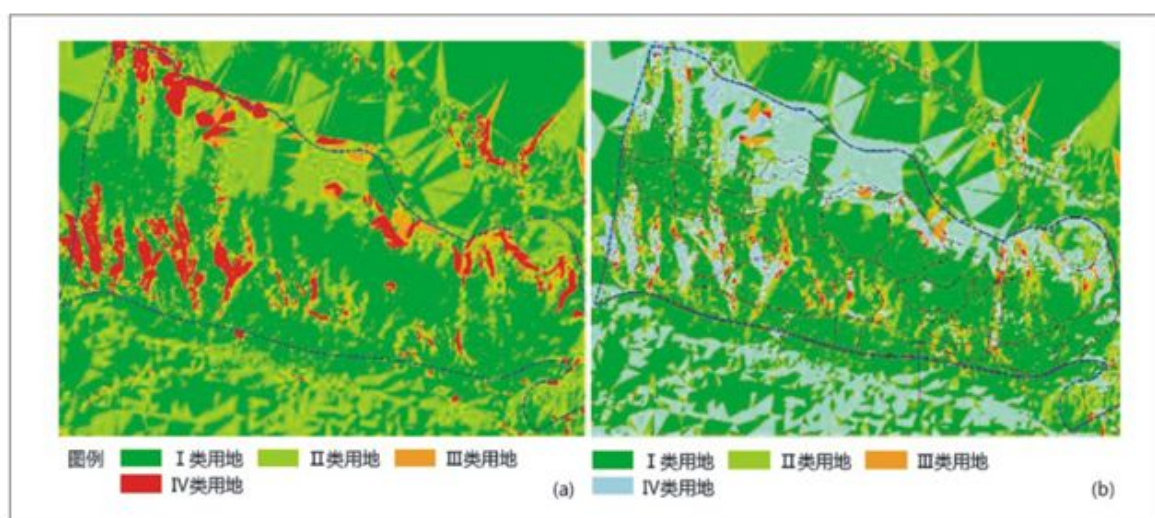


图4 城市道路用地适宜性评价图

3.4 用地建设适宜性评价

将一般影响因子评价图与特殊影响因子评价图进行叠加,可以得到最终道路网用地建设适宜性评价图,按建设适宜性可分为: I类用地(适宜建设用地); II类用地(较适宜建设用地); III类用地(有条件建设适宜用地); IV类用地(禁止建设用地)。

(1) I类用地(适宜建设用地)。包括地质条件较好,地形比较平坦的区域,主要分布在山体顶部的梁岭顶地与河川地。该区域地形缓和,地表坡度低于5%,地基承载力符合建设工程标准,工程建设条件良好,适宜道路网布局与建设。

(2) II类用地(较适宜建设用地)。主要包括坡度在5%~20%的山麓斜坡区与受滑坡崩塌影响较小的地区。该区坡度较高,道路建设容易产生边坡,因此需采取一定工程处理手段才能够进行道路网建设。

(3) III类用地(有条件建设适宜用地)。主要包括受滑坡崩塌等地质灾害影响较大的沟坡地,及地形

比较破碎、坡度较大的山麓区域。该区宜采取较大强度的工程处理后方可进行工程建设。

(4) IV类用地(禁止建设用地)。主要包括坡度大于25%以上的沟坡地,滑坡崩塌等地质灾害高发区与山体北坡区域。该地区由于适宜性较差使得大规模的道路网建设会破坏山体自然环境并可能引发工程地质灾害,因此道路网应尽量避免在该区域布局与建设。

4. 道路网布局用地适宜性综合评价

将悦龙新区规划路网与道路用地适宜性评价图进行叠加分析,能够发现道路网方案存在以下几点问题(图5):

(1) 其中,路段1、2、3、6、7、8的部分线路位于IV类用地与III类用地范围中,需要调整局部线形以避免用地适宜性较差的地区;

(2) 路段5、9基本全部位于IV类用地与III类用地范

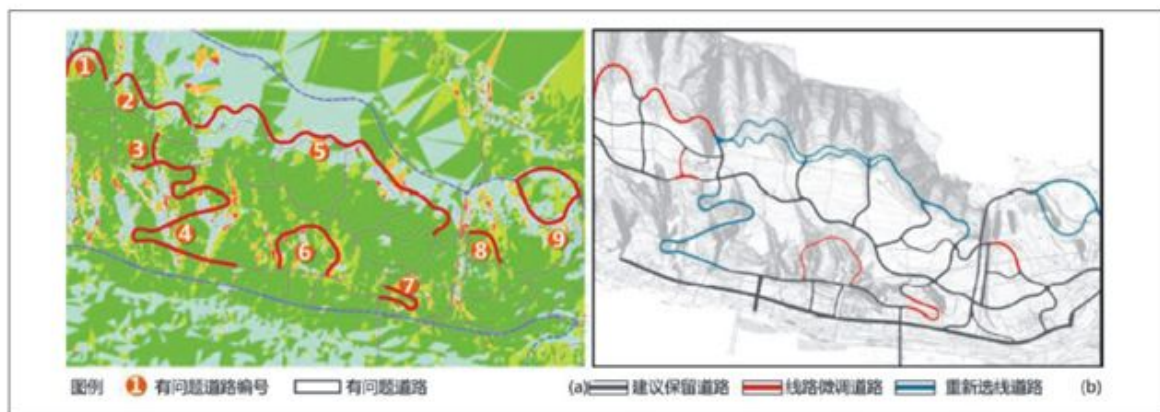


图5 城市道路网优化示意图

围中,道路地基存在地质灾害隐患,应避免让Ⅳ类用地与Ⅲ类用地以减少地质灾害与山体坡向对城市道路安全的影响;

(3)路段4穿越Ⅳ类用地,道路建设会对山体造成较大破坏,因此道路应重新选线以减少对冲沟的跨越,在最大程度上降低冲沟对道路的影响。

因此,综上所述可将整个路网中的道路分为三类:第一类道路用地适宜性较好,位于Ⅰ类用地与Ⅱ类用地范围内,不需要进行较大调整;第二类道路部分路段通过Ⅳ类用地、Ⅲ类用地,因此需要微调部分道路以适应基地条件对道路建设的要求;第三类道路大部分路段穿越Ⅳ类用地与Ⅲ类用地,用地适宜性较差,需要重新选线(图5)。

5. 结语

通过对彭阳县悦龙新区道路网评价工作可以看出,西北山地城市与平原城市以及西南山地城市有着较大的区别,影响道路网规划的因素有自己的特殊性,不能盲目借鉴和使用平原城市与西南山地城市的经验与评价方法。因此,有必要建立针对西北山地城市特点的道路网评价模型与评价方法。本文借助GIS技术,将道路网评价模型的确定、评价因子的选取、标准量化分级、权值的确定、道路建设用地适宜性的评定与道路网方案的评价结果生成整合为一个共同的操作流程,提高了西北山地城市道路网方案评价的效率与精度,保证了评价结果的科学性、准确性与客观性。合理利用GIS技术能够为西北山地城市道路网评价提供科学、精确的量化分析手段与直观的评价表达方式,从而帮助规划师对山地城市道路网设计这类复杂城市问题做出正确的判断。但是,利用GIS解决规划问题的同时又引发了一些新问题,主要是GIS难以将经

济、社会、政策等影响因素精确地反映到城市道路网评价中,下一步研究中需要对这些非量化因素进行研究,从而使GIS能够更加方便、准确地服务于山地城市道路规划工作。

参考文献

- [1] 魏保军.基于GIS空间分析的变电站空间布局规划研究——以北京为例[J].城市规划,2011(35):121-126.
- [2] 梁艳萍、流新权等.基于GIS的城市总体规划用地适宜性评价探讨[J].工程勘察,2001(2):51-53.
- [3] 南晓娜.GIS支持下的山地城市用地适宜性评价——以陕南安康为例[J].国土资源科技管理,2009(3):101-105.
- [4] 郝晋伟.基于GIS的中心城区空间管制区划方法研究——以庆城县中心城区为例[J].规划师,2012(1):86-90.
- [5] 胡巍.GIS在城市竖向设计中的应用——道路纵断面设计与土方工程量计算[J].华中建筑,2009,27(5):143-147.
- [6] 王冲、丁沃沃.基于ArcGIS的复杂地形规划问题研究——道路选线和分地块高程确定[J].城市建筑,2010(10):122-124.
- [7] 孔江.城市建设评价指标体系与方法研究[D].西安:昆明理工大学硕士论文,2002:34.

从深圳地图演变解读城市的变迁

王健航

【摘要】深圳市是中国大陆改革开放的窗口和排头兵。本文通过梳理深圳自清朝初年建墟以来的地图，解读深圳市发展变迁的轨迹，记录深圳在市委历届领导班子的领导下、在全市建设者的共同努力下所发生的日新月异的变化，在三十年间创建了一个国际大都市的宏伟业绩。

【关键词】深圳 地图 档案 城市变迁

深圳，是1979年邓小平同志在中国的南海边画的一个圈，是中国大陆改革开放的窗口和排头兵。它位于北回归线以南，陆地位置介于东经113°46′至114°37′，北纬22°27′至22°52′。地处珠江三角洲东岸，西至珠江口伶仃洋，北与东莞、惠州接壤，南连香港，东临大亚湾。隶属广东省，副省级城市，是中国最早对外开放的城市之一。（图1）

改革开放前的深圳，是偏远的荒凉小镇，边陲渔村，但深圳历史源远流长。早在6700年前的新石器时代中期，就有人类繁衍生息。深圳地名始见史籍于1410年（明永乐八年），于清朝初年建墟，当地方言客家话俗称田野间的水沟为“圳”或“涌”，深圳正因其水泽密布，村落中有一条水沟而得名。（图2）

1979年3月，中央和广东省决定把宝安县改名为深圳市，即为深圳建市时间。1980年8月26日，全国人大常委会批准在深圳设置经济特区，该天也被世人称之为“深圳生日”。2010年8月，深圳特区扩容至全市。深圳现在土地面积1991平方公里（2012年），常住人口1046.74万人（2011年），在中国经济中占有举足轻重的地位。（图3）

三十年前的深圳是什么样子？图4是深圳市1979年深圳建市中心地带的东门片区照片。（图4）

1979年底的深圳城区面积只有3平方公里，人口2万多人，GDP1.96亿元。当时人均收入很低，农民年收入仅300元左右，职工人均工资759元。1980年至1986年，深圳先后由吴南生、梁湘两位市委书记带领市委市政府领导班子和全市人民，以荒牛精神，艰苦创业，开始了深圳最初最困难的阶段，在前无古人迹可循的情况下，

披荆斩棘迈开了由计划经济向市场经济转轨的步伐——取消购物票证、粮票，推行劳动合同制，对劳动合同制工人实行社会劳动保险，成立全国第一家外汇调剂中心，实行统一的所得税税率，建立了市场经济的框架。从同期出版的深圳地图上，我们看到了三天一层楼的国贸大厦、皇岗口岸、沙头角口岸、蛇口口岸、深南大道（罗湖福田段）第一次扩建完工，红岭路、上步路、滨河路……（图5，图6）

1984年1月29日，视察了深圳的邓小平为深圳特区题词：“深圳的发展和经济证明，我们建立经济特区的政策是正确的”。当年《人民日报》称：“深圳城市建设是现代建筑史上的奇迹”。（图7）

从1987年至1998年，由李灏同志、历有为同志先后担任深圳市委书记，经过全市人民十年的努力建设，城市已初具规模，调整建立了五个区。特别是1992年小平同志南巡极大地鼓舞了深圳人民和全国人民改革开放建设中国特色社会主义的热情。广深高速、宝安国际机场、地王大厦、机荷高速相继建成……这些建设成果在深圳的地图上——呈现。1995年底深圳市常住人口达到345.12万人。

图9所示的是1999年出版的深圳城区图，封面璀璨的夜空彰显深圳不夜城的光彩，版面正面为深圳东部城区，反面为西部城区，分东西两部分详细介绍，深南大道，滨河大道，北环大道由东向西延伸，公交线路已有上百条。

1999年，深圳市委书记是张高丽同志，市规划国土局局长是刘佳胜同志。当时市委市政府审时度势，做出了将深圳发展重点从东部向西部转移，重点发展高新技术产业、金融产业、物流产业、旅游产业的重大战略决策。随后，创办举世闻名的深圳高交会福田中心区、南山高新区、西部田园风光、东部黄金海岸，地铁一号线开工……一个个规划设计落实到地面，城市面貌日新月异。1999年底全市总人口412.14万人，其中户籍人口达114.81万人。（图10）

1999年至2007年，深圳连续出版《深圳城区图》《深圳交通旅游图》和《深圳市区街道地图集》

作者简介

王健航，深圳市规划国土房产信息中心，工程师。



图1 清代（1820年）时期深圳附近示意图

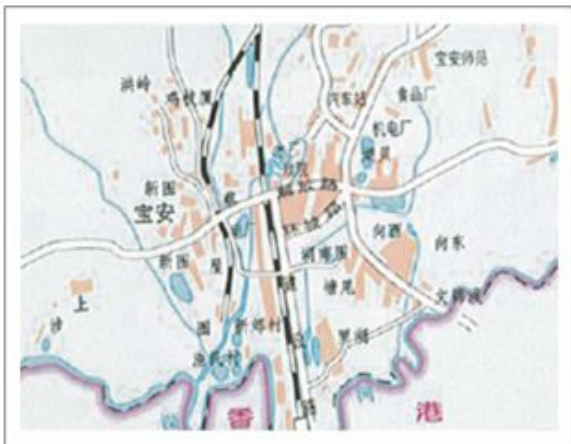


图2 1953-1978年的宝安县城



图3 1979年深圳建市图

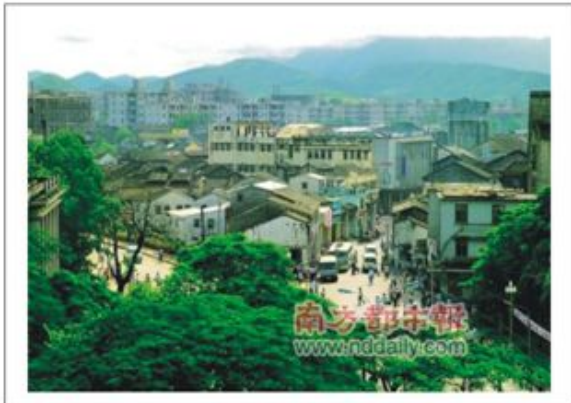


图4 1979年的深圳东门



图5 1983年的深南大道



图6 1983年的华强北

（2004年），将城市建设的新新面貌标注在图上，2002年《宝安区交通旅游图》用西部田园风光作为封面，2005年的《龙岗区交通旅游图》用东部黄金海岸作为封面，让广大市民和海内外宾客分享深圳经济高速发展的成果。（图11）

当时《深圳晚报》有一位叫赵笑梅的记者，在报

纸上发表了一篇名为《深圳发展速度快，我家总住地图外》的文章，叙述她买新房搬新家，新家小区还来不及标注到深圳地图的版框之内，可见深圳地图半年一次的更新都赶不上城市发展建设的步伐。2000年，全市建成区面积达330.5平方千米，其中，特区内建成区面积达136.45平方千米。2001年，全市建成区面积



图7 1986年深圳市民中心影像图



图8 1993年深圳5区图

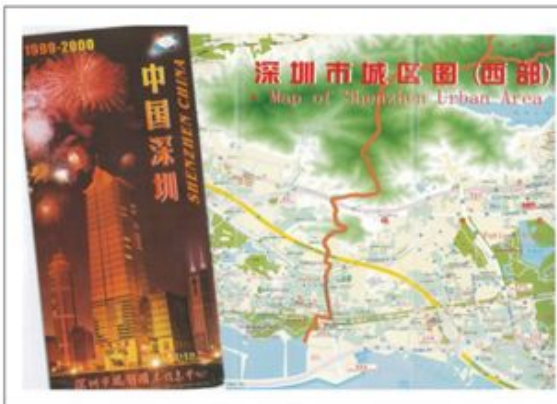


图9 1999年版深圳城区图



图10 1998年深圳市民中心影像图



图11 宝安、龙岗两区交通旅游图



图12 1999-2007年部分深圳地图

达343.9平方千米，其中，特区内建成区面积达147.4平方千米。2000年，全市常住人口432.94万人，其中，户籍人口达124.92万人，暂住人口达308.02万人。2001年，全市常住人口468.76万人，其中，户籍人口达132.04万人，暂住人口达336.72万人。（图12）

2001年12月至2007年12月，黄丽满同志和李鸿忠同志先后担任深圳市委书记。深圳先后出版了《深圳

城市指南图》和《深圳市行政区划图》，彰显了市委市政府对党中央改革开放政策的贯彻，对城市民生的关爱，对基层政权街道组织的高度重视。城市全面梳理，实施“净畅宁工程”，新建深圳湾大桥和口岸，关外所有镇都统一改为街道办，布吉、龙华各分为三个街道办，同时，酝酿成立光明新区，坪山新区，管理重心向基层下移。从地图中明显感到，深圳的改革



图13 2008年深圳市民中心影像图



图14 2012年蔡屋围京基100三维图



图15 2008至2012年部分深圳地图

和城市建设一步步向纵深发展。2007年,全市常住人口达861.55万人,其中,户籍人口达212.38万人,非户籍人口达649.17万人。(图13)

2008年至2013年,王荣同志先后担任深圳市代市长、市委书记,许勤同志担任深圳市市长,深圳的决策者明确提出,要按照党中央科学发展观的要求,认真审视深圳的发展思路和目标定位,确立了国际化城

市的战略目标。今后将不再以GDP论英雄,不简单地拼规模、拼速度、拼GDP增长,而要更多地重视经济发展中资源、社会公平以及人的发展等问题,以实现经济社会的全面、协调、可持续发展,实现从“速度深圳”向“质量深圳”转变。2009年末全市常住人口达891.23万人,比上年增加了14.4万人,其中,户籍人口达241.45万人,全市建成区面积达813平方千米,绿化率达45%。2010年末全市建成区面积达830.01平方千米,绿化率达45%。(图14)

2011年出版的《深圳·香港地图集》很详细地记录了这几年深圳的变迁,因2010年中央宣布深圳将经济特区扩容至全市,二线随之取消。那条在地图上画了许多年将关内关外隔离的长线条终于消失了。“关内外一体化”提上了市各级组织议事日程和行动中。2011年深圳成功举办了第26届世界大学生运动会。各种新建和翻修的体育馆分布在城市地图的各个区域。南山区的“春蚕”、龙岗区的大运城……一个个叫人目不暇接。南坪快速、福龙快速、南光快速建成通车。地铁二期工程竣工,178公里的地铁线路联成网络,在地图上留下优美的曲线。龙华新区,大鹏新区成立。城市更新造就深圳的二次开发和新动力。罗湖蔡屋围片区是城市更新改造成功的典型案例。京基100大厦(如图14所示)创造了深圳新的高度441米。与三十年前相比,一个天上,一个地下,换了人间。(图16)

在巨大的成绩面前,深圳并没有停步。2010年8月26日,国务院批复——原则同意《前海深港现代服务业合作区总体发展规划》,将前海建设成“前海深港现代服务业合作区”,特区中的特区,也被人叫做未来的“中国曼哈顿”,相信深圳的明天会更加美好。

参考文献

- [1] 深圳市规划国土信息中心主编.1999-2000中国深圳[M].北京:中国地图出版社,1999.
- [2] 深圳市国土资源和房产管理局主编.深圳市区街道地图集[M].北京:中国地图出版社,2004.
- [3] 深圳市规划和国土资源委员会主编.深圳、香港地图集[M].北京:中国地图出版社,2011.
- [4] 南方都市报.1979年,为“深圳梦”确立方向、赋予名分、划定疆域 [OL].[2012-9-23].http://news.nfmedia.com/nfbs/content/2010-03/08/content_9861930_3.htm.
- [5] 查查吧.深圳三维地图[OL].[2012-9-23].<http://sz.chachaba.com/>.
- [6] 《深圳房地产年鉴》编委会编.深圳房地产年鉴(2001-2011)[M].深圳:海天出版社,2012.

地理元胞自动机转换规则获取方法综述

孟 成 周 鹏

【摘要】地理元胞自动机是一种模拟城市空间扩张的网格动力学模型，能够模拟复杂的时空演变过程。本文主要介绍了地理元胞自动机模型在城市用地布局模拟预测中转换规则的获取方法，根据算法的特点分为非智能的获取方法和智能的获取方法，并着重介绍了每一种方法的原理、特点及适用情况。

【关键词】城市空间扩张 元胞自动机 转换规则

1. 前言

科学合理模拟预测土地规模和土地布局不仅关系到人民生活水平的稳步提高和国民经济的持续发展，也能为土地利用总体规划编制和土地利用结构优化调整提供科学依据。模型模拟预测是开展城市扩展研究的有效方法之一，城市土地利用模拟预测模型根据所使用的模拟系统不同可分为元胞自动机模型、多智能体模型以及系统动力学模型等。其中元胞自动机模型是在研究城市空间扩张的领域中应用最为广泛的一种。

2. 地理元胞自动机转换规则获取方法

元胞自动机模型(CA)是一种时间、空间与状态都离散，时间因果关系和空间相互作用为局部的网格动力学模型。模型包括元胞空间、元胞状态、元胞邻域和转换规则四个基本要素，其核心是定义元胞的转换规则，这种转换规则使CA模型具有模拟复杂系统时空演变过程的能力。

2.1 地理元胞自动机

城市CA模型是在二维元胞空间上运行的，其基本原理为通过局部的规则模拟出全局的、复杂的城市扩张模式。通常，城市CA模型将模拟空间分成统一的规则格网，某时刻 T 的元胞状态只可能为有限状态中的一种(一般为该时刻用地性质)，且距离中心元胞距离越近的邻域元胞，在转换规则中对中心元胞状态转换的影响也就越大。城市CA模型转换规则通常采用转换概率表示。通过CA模型和GIS耦合的城市CA模型能够模

拟出与实际城市发展较为接近的结果。CA模型的整个模拟过程完全受转换规则的控制，每个元胞前后两个时刻的转变由其转换规则所决定，即在 $t+1$ 时刻一个元胞的状态由它本身和其邻域元胞在 t 时刻的状态以及对应的元胞转换规则共同决定。目前CA的转换规则获取方法繁多，按照规则获取的方式大致可分为非智能的规则获取方法和智能的规则获取方法两类。

2.2 非智能的规则获取方法

(1) 基于多准则判断的方法

将多准则判断法与CA模型结合具有方法简单，容易实现的特点。由于层次分析法以合乎逻辑的经验判断进行分析，通过成对地比较来获取优先级，从总的准则下降到次准则通过，采用层次分析法计算的权重受研究者的主观判断影响，属于经验模型方法。因此，通过基于多准则判断的CA模型获取的空间因子的权重具有一定的主观性。

(2) 基于Logistic回归的方法

Logistic回归属于二值分布计算，在实际应用中将根据研究对象的状态定义为相对立的两种情况进行研究，当不满足正态分布条件，且各相关因子呈线性变化时，可采用Logistic回归方法。将Logistic回归方法应用到城市CA模型的研究中时，将用地类型定义为发展成城市用地和不发展成城市用地两种状态，通过Logistic回归计算各空间因子的相关系数，再结合邻域状态、约束条件、随机变量等因素计算元胞的发展概率。基于Logistic回归方法的CA模型转换规则的优点是便于理解且计算简便，但是由于Logistic回归方法存在属于二值分布计算的这种自有局限性，因而无法按用地类别预测城市的用地发展。

(3) 基于“灰度”的转换规则获取方法

基于“灰度”的转换规则获取方法主要针对采用二值分布的研究中不能反映城市用地连续变化趋势的情况，因此在变化与不变化之间，引入“灰度”值的概念，用于表现用地从不发展到发展的过程，且这部分元胞最终是否发展，通过计算灰度元胞的发展概率

作者简介

孟 成，武汉市国土资源和规划信息中心，工程师。
周 鹏，武汉市国土资源和规划信息中心，助理工程师。

来确定。

(4) SLEUTH模型法

SLEUTH模型由一系列循环嵌套的增长规则组成。该模型能够应用在可变尺度和全局尺度的研究中。该方法的输入变量图层包括 Slope, Landuse, Exclusion, UrbanExtant, Transpiration, Hillshade。其特点是以均质单元点阵空间为基础,通过定义扩散因子、繁衍系数、蔓延系数、坡度阻碍因子、道路牵引因子五个主要的控制因子确定转换规则,同时给出了临近增长、扩散增长、自组织增长、道路影响型增长四种增长类型。实际应用中,除最初的增长规则外,还需要在模型中定义第二层的行为规则,模型在记录中快速增长、微量增长或没有增长的状态时,不断进行调整以适应新的环境。SLEUTH模型最主要的特点是通过自我修改规则进行相应的模拟。SLEUTH模型法属于经典的CA模型,其选择的五种输入因子和定义的四增长类型在很多的的研究中得到借鉴,且其城市聚类增长的正向反馈机制在其他方法的CA模型中也得到了应用。SLEUTH模型法的不足之处在于模型的输入因子固定,可扩展性不强;空间因子的选取上并未考虑到水系对城市发展的影响;输入因子的参数需要通过设置系数范围,搜索系数组合来确定,计算方法繁琐,计算量较大。

(5) 基于主成分分析的方法

当驱动因子较多时确定各因子的权重比较困难,并且如果因子之间有较强的相关性,那么所选取的权重也不准确。主成分分析法是通过正交旋转变换来消除原始数据中的相关性和冗余度。由经主成分分析计算出的一系列不相关的新变量代替原变量,可以摆脱多准则判断法中获取权重不合理的弊端。通过主成分变换,消除了各驱动因子的相关性,并融合成新因子作为元胞属性,再结合其他转换规则获取方法计算元胞的转移概率。

(6) 基于Markov模型的方法

马尔可夫过程由俄国的数学家A.A.Markov在1907年提出。马尔可夫分析方法又被称作马尔可夫转移矩阵,指当随机变量处于马尔可夫过程时,通过分析其现势变化情况预测这些随机变量未来发展的预测方法。在土地利用变化中,可以将土地利用变化过程视为马尔可夫过程,将某一时刻的土地类型对应于Markov过程中的状态,那么这一状态只与前一时刻的土地状态相关。CA-Markov模型利用土地转换概率矩阵作为土地利用变化的转换规则来预测未来的土地发展,能够同时研究多种类型土地之间的相互作用,了解不

同类型土地之间的转移关系,但在实际的土地转移过程中,因为前后两个时期的土地转移量和转移速度不同,因此预测的结果与实际的情况存在差异,特别是在发展速率变化不平稳的区域,CA-Markov模型的预测结果往往不够准确。

(7) 基于神经网络的方法

人工神经网络是通过模仿人类大脑功能进行运算和模拟的。神经网络是由一系列神经元组成,能够进行复杂计算。神经网络能有效处理带有噪声、冗余和不完整的数据,特别适用于处理非线性或无法用数学描述的复杂系统。基于神经网络的CA模型(ANN-CA)包含纠正和模拟两个模块。模型纠正模块通过训练数据自动地获取模型参数,并将该参数输入给模拟模块进行分析运算。神经网络包括三层,第一层为数据输入层,各种神经元分别对应于引起土地利用变化的各种变量;第二层为隐藏层;第三层为输出层,输出层包括多个神经元,输出N种土地利用类型之间转换的概率。ANN-CA仅需通过对神经网络进行训练即可自动获取模型参数,而无需人为判断和计算。但通过神经网络模拟土地利用的变化时,因为隐含层的黑箱操作而无法得到土地利用结构的转化关系。

2.3 智能的获取方法

传统的CA模型规则获取方法存在着模型参数确定随意性较大,需要试算以确定最佳参数组合等问题。因此,为了快速、有效地建立模型,有研究者将数据挖掘、遗传算法、Fisher判别、非线性核学习机、支持向量机、粗糙等智能算法引入到CA模型的研究中。

(1) 基于数据挖掘方法

CA在地理学领域应用时往往涉及大量的空间数据处理和分析工作,使用知识挖掘技术将大大提高CA的模拟能力,所获得的转换规则也能方便和准确地描述自然界中的复杂关系。常用的算法包括:ID3, See5/C5.0, C4.5, CART, IB1, IB2, MPIL1, MPIL2。其中See5/C5.0算法应用最为广泛,其中See5对应于Windows操作平台, C5.0对应于Unix操作平台。该算法是依据“信息增加的比值”来决定整个决策树的生成,利用计算机递归的算法,寻找最佳的分解点,从而生成决策树,能够从训练数据中自动获取规则。

(2) 基于遗传算法的方法

遗传算法是一种基于自然选择和遗传变异等生物进化理论的全局性概率搜索算法,属于迭代算法的一种。从所选的初始解出发,通过不断迭代逐步地改进当前解,直到最终搜索到最优解。在进行进化计算时,采用模仿生物体的进化机制来实现迭代过程,从

初始解出发,通过与有性繁殖和自然选择相似的方式进行,通过继承原有的优良基因,生成有更好性能的下一代群体。利用遗传算法搜索CA模型的最佳参数,首先需要对染色体进行编码,将需要求解的CA模型参数定义为染色体,然后设定适应度函数,最后通过设定染色体初值、交叉率、突变率等因素,运用选择、交叉、突变等遗传算子模拟进化,通过运用精英选择策略和多样性操作算子确定CA模型的转换规则。

(3) 基于Fisher判别的方法

Fisher准则是依据类间均值与类内方差总和之极大作为决策规则。其基本思想是把G类的m维数据投影到某一方向上,使得数据变换后相同类别的点尽可能聚集,不同类别的点则尽可能的分离,以此达到对数据分类的目的。将Fisher判别应用于CA模拟中,自动从训练样本获取模型所需要的参数值,并结合离散选择模型对Fisher判别法进行改进,改进后的判别法直接生成成为CA模型的转换规则,计算离散选择发展概率。

(4) 基于非线性核学习机的方法

核学习机是在通过核函数产生隐含的高维的特征空间中,利用线性算法构造出对非线性信息处理的算法,为解决复杂的非线性问题提供了一种简单有效的方法。核学习机主要包括核Fisher判别算法、核主成分分析以及支持向量机。由于影响城市空间发展的距离因子往往是复杂而非线性的,而采用核学习机的方法获取转换规则可以有效地解决该问题,特别适合于地理复杂现象。由于高维特征空间所包含的特征信息足够丰富,将会在很大程度上增强识别城市是否发展的能力,其转换规则也能充分地反映城市空间发展的复杂特征。

(5) 基于支持向量机的方法

支持向量分类机通过计算待分向量与训练样本中支持向量之间的相似度对待分向量进行分类。基于支持向量机的CA模型思想是将模拟城市系统的主要特征变量映射到Hilbert空间后,通过支持向量机建立最优分割超平面,其分类决策函数由径向基核构成。利用历史数据校正超平面决策函数,确定城市CA模型的非线性转换规则,以此算出城市发展概率。

(6) 基于粗集的方法

粗集是一种处理模糊性问题以及不确定性问题的数学算法。相对于模糊集、概率统计、论证理论等处理不确定性问题的数学算法,粗集理论不需要有关数据的任何预备或额外的知识。将粗集与CA结合,可以有效地从地理空间数据库中获取CA的转换规则。与传统的CA转换规则相比,粗集获取的规则既具有不确定性,又具有明确的意义。同时,采用粗集生成决策规

则时,通过建立分辨矩阵和分辨函数发现对象和属性间的依赖关系,将具有相同特征的对象聚为一类,经过知识约简去除冗余数据后归纳出简约的转换规则。所获取的规则能够准确地反映城市系统的动态性和不确定性。

3. 结论

通过地理元胞自动机研究城市空间扩张的核心问题是元胞转换规则的获取,而转换规则的核心是在各种空间因子、社会经济等共同作用下,发掘土地状态的分类规则。因此,将元胞自动机框架和各种的分类算法结合,就形成了地理元胞转换规则的获取算法。本文对目前主流的各种地理元胞自动机的转换规则获取方法进行概述,并根据算法的不同分为非智能的转换规则获取方法和智能的转换规则获取方法。每一种规则的获取方法有各自的优缺点与适用的研究范围,很难说哪一种算法较其他算法更加优越,因此在使用地理元胞自动机研究城市空间扩张时,需要根据研究对象和研究尺度的特点选择合适的算法,或者将多种算法组合进行研究。另外,除在元胞自动机框架内部有针对性地选择转换规则获取方法外,还可以将元胞自动机模型和多智能体、系统动力学等其他的模型框架结合进行研究,最终确定一个适用于研究区域范围的城市扩张预测模型。

参考文献

- [1] 李宗华,汪如民,童秋英.基于优化组合模型的建设用地增长趋势预测[C].2009中国地理信息产业论坛论文集,2009.
- [2] 周成虎,孙战利,谢一春等.地理元胞自动机研究[M].北京:科学出版社,2001.
- [3] 冯徽徽,刘慧平,周彬等.SLEUTH模型的参数行为研究[J].地理与地理信息科学,2012,28(6):39-43.
- [4] 王良健,师迎春,林日轩.BP神经网络结合小波处理在城市扩张预测中的应用——以长沙市区为例[J].中国土地科学,2008,22(1):39-47.
- [5] 汤君友,杨桂山.试论元胞自动机模型与土地利用/覆被变化时空模拟[J].土壤,2003,35(6):456-460.



征稿启事

《城市规划信息化》由中国城市规划协会、武汉市国土资源和规划局主办，武汉市国土资源和规划信息中心承办。

本书以“促进交流、服务规划、创新探索、服务社会”为宗旨，传播国家城市规划信息化的法律法规，宣传城市规划信息化工作先进经验，展示城市规划信息化业内优秀成果，研讨城市规划信息化建设过程中的热点、焦点与难点问题，促进规划信息化可持续发展。本书于2007年8月创办，2011年10月改版并公开出版。

欢迎广大同行积极投稿，我们会认真、公平地对待每一份稿件，以质取稿，择优发表。来稿可为理论研讨、技术交流、前沿探索、动态新闻等相关内容。投稿请发送电子版于本书编辑部，所有文稿均在一个月內做出处理。

来稿要求与注意事项：

1. 来稿不涉及保密事项，署名无争议。严禁抄袭、剽窃。
2. 正文资料可靠、数据准确、书写规范，文责自负。来稿要求word电子版，严格按学术论文格式排版，附有摘要、关键词、参考文献等，文中所配图片需单独准备jpg格式图片，以供出版印刷。文稿作者姓名须在文题下按序排列，同时注明作者单位名称及邮政编码。论文涉及的课题如取得国家或部、省级以上专项基金或属攻关项目，应脚注于文题页左下方。
3. 来稿请逐一附上姓名、最高学历、工作单位、职务、职称、主要从事的研究方向（科研状况）、详细通信地址（含邮政编码）、联系电话和电子信箱。
4. 作者请自留底稿，恕不退稿。
5. 本书常年征稿，所有文稿均在一个月內做出处理。投稿请直接寄往编辑部，切勿寄给个人以免延误或遗失。为保证图书的时效性，请选择E-mail投稿。

电话：027—82700071

传真：027—82700057

联系人：周鹏

邮箱：upi@wpl.gov.cn

地址：湖北省武汉市江岸区三阳路13号

邮编：430014

《城市规划信息化》编辑部



国家新型城镇化规划(2014-2020) 摘选

——推进智慧城市建设

统筹城市发展的物质资源、信息资源和智力资源利用,推动物联网、云计算、大数据等新一代信息技术创新应用,实现与城市经济社会发展深度融合。强化信息网络、数据中心等信息基础设施建设。促进跨部门、跨行业、跨地区的政务信息共享和业务协同,强化信息资源社会化开发利用,推广智慧化信息应用和新型信息服务,促进城市规划管理信息化、基础设施智能化、公共服务便捷化、产业发展现代化、社会治理精细化。增强城市要害信息系统和关键信息资源的安全保障能力。

智慧城市建设方向	
01	信息网络宽带化 推进光纤到户和“光进铜退”,实现光纤网络基本覆盖城市家庭,城市宽带接入能力达到50Mbps,50%家庭达到100Mbps,发达城市部分家庭达到1Gbps,推动4G网络建设,加快城市公共热点区域无线局域网覆盖。
02	规划管理信息化 发展数字化城市管理,推动平台建设和功能拓展,建立城市统一的地理空间信息平台及建(构)筑物数据库,构建智慧城市公共信息平台,统筹推进城市规划、国土利用、城市管网、园林绿化、环境保护等市政基础设施管理的数字化和精准化。
03	基础设施智能化 发展智能交通,实现交通诱导、指挥控制、调度管理和应急处理的智能化。发展智能电网,支持分布式能源的接入、居民和企业用电的智能管理。发展智能水务,构建覆盖供水全过程、保障供水质量安全的智能供排水和污水处理系统。发展智能管网,实现城市地下空间、地下管网的信息化管理和运行监控智能化,发展智能建筑,实现建筑设施、设备、节能、安全的智能化管控。
04	公共服务便捷化 建立跨部门跨地区业务协同、共建共享的公共服务信息服务体系。利用信息技术,创新发展城市教育、就业、社保、养老、医疗和文化的服务模式。
05	产业发展现代化 加快传统产业信息化改造,推进制造模式向数字化、网络化、智能化、服务化转变。积极发展信息服务业,推动电子商务和物流信息化集成发展,创新并培养新型业态。
06	社会治理精细化 在市场监管、环境监管、信用服务、应急保障、治安防控、公共安全等社会治理领域,深化信息应用,建立完善相关信息服务体系,创新社会治理方式。

《城市规划信息化》编辑部

地 址：武汉市江岸区三阳路13号

电 话：027-82700071

传 真：027-82700057

邮 编：430014

邮 箱：upi@wpl.gov.cn

ISBN 978-7-5430-8349-3



定 价：32.00元