

2013年10月
总第38辑 第5辑

URBAN PLANNING INFORMATIZATION

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

大数据时代的城市规划专题

武汉市国土规划的大数据应用

大数据时代的城市规划研究与探索

大数据时代下规划院信息集成建设思路

建设与应用

“一网通”城乡规划业务空间信息平台的架构与实现

基于移动平台的地理信息系统开发与应用

基于地块规划生命周期的管理平台

2013年中国城市规划信息化年会



住房和城乡建设部规划司管理处调研员
蔡力群致辞



住房和城乡建设部信息中心科技信息处
处长米文忠致辞



中国城市规划学会理事长、
秘书长石楠致辞



中国城市规划协会副会长
任致远致辞



辽宁省住房和城乡建设厅
副厅长邵武致辞



沈阳市人民政府副秘书长
董文秋致辞



沈阳市规划和国土资源局
副局长赵辉主持开幕式



卷首语

10月17日-18日，2013年中国城市规划信息化年会在辽宁省沈阳市隆重召开，会议主题为“大数据时代的城市规划”。会议由中国城市规划学会、中国城市规划协会共同举办，沈阳市规划和国土资源局、中国城市规划学会新技术应用学术委员会、中国城市规划协会规划管理专业委员会和中国城市规划协会信息管理工作委员会共同承办，来自全国77个城市106个单位的350余名代表参加了会议。

会议开幕式由沈阳市规划和国土资源局副局长赵辉主持，住房和城乡建设部规划司管理处调研员蔡力群、住房和城乡建设部信息中心科技信息处处长米文忠、中国城市规划学会副理事长、秘书长石楠、中国城市规划协会副会长任致远、辽宁省住房和城乡建设厅副厅长邵武、沈阳市人民政府副秘书长董文秋等领导到会致辞。会议邀请中国科学院院士、中国工程院院士李德仁、广州市规划局副局长周鹤龙、武汉市国土资源和规划局副局长马文涵、沈阳市经济和信息化委员会副主任葛苏作了主题演讲。

会议期间，还设立了三个分会场，与会专家及代表通过主题报告、交流研讨、成果展示等形式，围绕移动互联网下的城市规划编制与管理，信息技术环境下城市规划的公众参与，跨界、融合、共享-规划基础地理数据在电子政务中的作用三个分会场主题展开了深入的探讨，并就此领域取得的理论研究成果、工程实践经验以及管理经验进行了充分的交流。

会议的成功召开，对于促进规划行业技术交流与应用，展示城市规划信息化建设成功案例和先进经验，积极引导城市规划信息化的发展，提高我国城市规划信息化管理与服务水平具有重要的现实意义。

【本书编辑部】





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 王桢
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 金宣 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 李时锦 王宗华 李建华 吴俐民 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 潘灏 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38辑/盛洪涛主编.
—武汉: 武汉出版社, 2013.11
ISBN 978-7-5430-7751-5
I. ①城... II. ①盛... III. ①城市规划—
信息化—中国—文集 IV. ①TU984.2—53
中国版本图书馆CIP数据核字(2013)
第220758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.whebs.com> E-mail: zhs@whebs.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: 120千字
版次: 2013年11月第1版 2013年11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

大数据时代的城市规划专题

- | | | | |
|---------------------------------|-----|-----|-----|
| 3 武汉市国土规划的大数据应用 | 马文涵 | 李宗华 | 彭明军 |
| 6 大数据时代的城市规划研究与探索 | 赵辉 | 陈乃权 | |
| 9 大数据时代下规划院信息集成建设思路 | 王磊 | 陈志高 | |
| 13 大数据时代规划管理运维系统建设研究
——以南京为例 | 陈波 | 张伟 | |
| 16 大数据背景下的规划信息化研究
——以长沙为例 | 李叶军 | 郭湘 | |
| 22 面向大数据时代长沙规划的数据获取对策研究 | 刘华丽 | 梁海斌 | |
| 25 数据挖掘技术在沈阳规划和国土信息化中的应用 | 陈乃权 | 范凯 | 凌海峰 |
| 29 浅谈大数据在智慧城市的建设及城市规划中的应用 | 李猷滨 | 黄明 | 蔡姗姗 |
| 32 深圳市城市规划“大数据”产品建设构想 | 王玲 | | |

建设与应用

- | | |
|--|----------------|
| 35 “一网通”城乡规划业务空间信息平台的架构与实现
——以天津市为例 | 殷响林 |
| 41 基于移动平台的地理信息系统开发与应用 | 彭明军 邵世维 潘琛玲 徐寅 |
| 46 基于地块规划生命周期的管理平台
——用信息化手段提升规划管理水平 | 宿永利 郝晓 徐茜 |

征稿启事

封二/封三

2013年中国城市规划信息化年会在沈阳召开

2013中国地理信息产业大会在山东潍坊召开

9月15日，2013中国地理信息产业大会在山东潍坊顺利召开。会上，全国政协副主席罗富和为中国地理信息产业示范基地授牌，全国政协教科文卫体委员会主任、中国科学院院士徐冠华为中国地理信息培训咨询中心授牌，国家测绘地理信息局副局长李维森、山东省政协副主席栗甲出席会议并讲话。

这次大会的主题是“抱团 创新 机遇 梦想”。大会表彰了2013地理信息科技进步奖、2013中国地理信息产业优秀工程奖、2013“九成杯”中国地理信息产业优秀论文，举办了中国地理信息产业高端论坛、地理信息科技创新论坛以及中国地理信息产业成就展、地理信息产业园入驻签约仪式，举办报告会近130场。

会议指出，近年来，我国地理信息产业发展环境良好，技术突飞猛进，规模持续增长，服务日益拓展，结构不断优化。地理信息产业总产值2013年预计达到2600亿元，年增长率超过30%。刘经南、孙九林、龚健雅等院士、专家，香港地理信息系统协会会长邓兆星，澳门地图绘制暨地籍局局长陈汉平等出席会议。外交部、发改委、公安部、科技部、住建部、国土资源部等部门有关司局领导出席会议。来自全国地理信息产业界、各相关领域、港澳台地区以及潍坊市有关部门的2000多人参加大会。

(来源：中国地理信息产业协会)

海峡两岸地理信息系统论坛2013年会在重庆召开

9月5日，“海峡两岸地理信息系统(UGIS)论坛2013年会”在重庆召开。本次论坛的主题为“GIS与智慧城市”，来自香港、台湾、澳门、北京、上海、天津、广州、南京、重庆等地29个单位的60多位代表参加了会议。

会上，台湾成功大学林峰田教授、重庆社科院李勇研究员等13位学者进行了专题学术报告。本次年会海峡两岸同行撰写论文共42篇，编印成《2013海峡两岸城市地理信息系统论坛论文集》，涵盖了智慧城市发展研究、GIS智慧应用、空间信息服务、三维数字城市四个方面。

(来源：本书综合信息)

《北京市重点功能区规划数据更新机制研究》通过验收

近日，《北京市重点功能区规划数据更新机制研究（以未来科技城为例）》课题通过专家验收。

据悉，该课题建立了城市控制性详细规划、专项规划、央企三维模型、建筑设计方案、基础地理等现状数

据图层，并根据“规划数据整合与动态更新机制”的要求，开展了规范化、标准化处理工作，最终建立未来科技城规划综合数据库并纳入北京市规划委员会现行的规管2011系统。课题探索出一套“北京市重点功能区规划数据整合与动态更新机制”的管理办法、数据共享原则、规划数据整合与动态更新流程，对全市其他功能区的规划建设具有指导意义，可有效提高城市规划管理和审批的科学性，推进信息资源共享，提升规划管理的服务水平。

(来源：北京市规划委员会)

北京市工程勘察设计奖评选实现信息化运作

近日，在北京市优秀工程勘察设计奖评选工作中，北京市规划委员会在部分奖项评审中启用《市优信息化管理系统》，在网上申报、网上评审及专家评审的全过程采用信息系统完成。

据悉，该系统的投入使用，一是方便了行业单位材料的申报工作，文件以电子版形式传输，体现了公众服务的特点；二是优化并规范了各工作流程，提高了评选管理效率；三是评审专家在系统中进行操作，使评优工作的公正、客观和权威性得到更好体现。

(来源：北京市规划委员会)

沈阳市规划和国土资源局开展内网门户系统培训

9月9日，沈阳市规划和国土资源局组织召开内网门户系统培训会。会议邀请辽宁众信同行公司技术人员就内网门户系统进行现场演示和培训，并就系统功能及应用等方面进行了探讨交流，标志着该局内外网一体化建设取得阶段性成果。

据了解，内网门户系统是该局信息化建设重要项目之一，目的是建立全系统统一的工作和交流平台，实现全局现有系统的集中展现和单点登陆。内网门户系统提供了内部工作信息和综合业务资讯发布、业务审批、日常办公、领导辅助决策、内部沟通交流等应用功能，通过单点登录，建立政务信息资源库，实现内外网信息一体化。项目建设对于我局优化内部业务流程、节省人力和降低行政经费支出、促进信息资源共享、提高行政效能有重要意义，近期将在市局全面推广使用。

(来源：沈阳市国土资源和规划局)

南京市规划局援疆项目“伊宁市规划信息移动服务平台”启用

近日，南京市规划局2013年度规划援疆重点项目“伊宁市规划信息移动服务平台”通过验收鉴定并正式启用。

据悉，项目实施内容包括规划编制成果、审批数据等基础规划数据的数字化建库和服务发布；伊宁市规划信息查询及辅助决策移动端系统和后台管理功能的研发以及支持系统运行的必要硬件设备采购等。该项目以平板电脑为载体，以政府领导和相关业务部门为应用对象，通过建立便携的数字化规划信息资料库，并提供有关查询分析工具，为城市管理者提供随时随地的规划信息查询、工作动态掌握和辅助决策服务，使之成为在会议研究、现场调研、宣传展示和工作谋划中的得力助手。

（来源：南京市规划局）

武汉市国土规划集中服务信息平台投入试用

8月以来，为配合武汉市国土规划集中服务中心建设，武汉市国土资源和规划信息中心按照市局“一主两辅三集中”的行政审批制度改革要求，建立了以“一图、两库、三系统”为框架体系的集中服务信息平台。

平台集成了项目管理“一张图”，全面整合管理审批和技术服务所需的各类信息资源，以图文一体化模式为集中服务中心提供对项目咨询、项目审批和技术服务的统一管理和决策支持。平台还集成了电子资料、标准案例2套数据库，完成了历史审批项目60余万项电子资料和11余万项电子证照的集成建库，全面支撑标准化与非标准化行政审批管理模式创新，固化审批流程、办理要求和办理时限，为集中服务中心技术服务、行政审批和服务监管提供有力保障。

（来源：武汉市国土资源和规划局）

武汉市国土资源规划业务专网骨干线路升级完成

近日，武汉市国土资源和规划信息中心顺利完成了全市国土资源规划业务专网骨干线路升级，市局核心网络接入带宽由百兆升级到千兆，部分区（分）局网络稳定性得到增强。

据了解，局计算机业务专网建立之初，市局机关网络接入速度为百兆，区（分）局网络接入速度为十兆。近几年随着局信息化建设的快速发展，现有网络带宽已不能满足工作需要。为此，该局信息中心制订了网络升级优化方案，组织专班开展网络优化升级。一是对市局机关核心网络设备升级，安装备备了网络千兆接入端口。二是提升了线路带宽，市局机关网络接入速度由百兆提升到千兆，网络提速后，局核心网络数据传输速度峰值达到四百兆；三是对部分系统运行较慢的区（分）局，与网络线路运营商协调，对区（分）局网络设备进行了优化，排除了网络传输线路故障。

（来源：武汉市国土资源和规划局）

“西安市城市规划信息中心OA办公系统”和“西安市规划局机房”两个项目通过验收

10月11日，西安市城市规划信息中心组织召开“西安市城市规划信息中心OA办公系统”和“西安市规划局机房”验收会，就OA办公系统功能及规划局机房设备功能运转两项议题进行评审验收，市局相关处室负参加了会议。会议对OA办公系统的功能进行介绍并操作演示；对新迁建机房的使用功能与设备情况进行汇报，并做了实地观摩演示，与会专家一致同意两个项目通过验收。

（来源：西安市城市规划信息中心）

厦门市规划局网站改版上线

为进一步提升厦门市规划局网站建设管理水平，更好地发挥政府网站信息发布主平台，便民服务主窗口，政民互动主渠道的作用，厦门市规划局网站近期进行了全新改版，并于9月27日正式上线试运行。

新网站采用Windows8风格，结合最新的移动互联技术，将首页重新规划设计，风格美观大气，提高了阅读舒适性。重新整合网上办事、政务公开、公众参与三大服务主题内容，增加规划总平图公示和办理状态查询等更多专业内容，针对不同的用户按照不同的需求进行办事场景导航，增设公众参与逐条评论功能，可对每条征集意见进行回复互动，听取市民建议，优化规划方案。全新上线的厦门市规划局网站，在风格上更趋现代，栏目设置更加合理，形成了内容丰富、服务便捷、互动多样的专业政府规划网站。

（来源：厦门市规划局）

《基于物联网技术的城市地理空间数据动态更新技术研究及应用示范》项目通过验收

9月8日，国家测绘地理信息局科技与国际合作司在深圳组织召开了《基于物联网技术的城市地理空间数据动态更新技术研究及应用示范》项目验收会。中国科学院陈俊勇院士、中国工程院宁津生等院士应邀参加。

会议由国家测绘地理信息局科技与国际合作司吴岚副司长主持。中国工程院王家耀院士作为项目技术顾问，系统介绍了项目的开展和完成情况。会上，专家们认为：项目提出的面向对象的城市地理空间数据一体化动态更新技术，集成现代测绘、物联网、无线通讯等技术，实现了内外业一体化的在线测绘新模式，具有创新性和前瞻性。项目成果有效地提高了城市地理空间数据的更新效率，创新了城市地理信息产品的服务模式，具有示范和推广价值。验收专家组一致同意通过验收。

（来源：深圳市规划和国土资源委员会） [下转第21页]

武汉市国土规划的大数据应用

马文涵 李宗华 彭明军

【摘要】随着国土、规划行业全面迈入信息化管理时代，数据规模急速增长，呈现着爆发式的增长态势。大数据，为国土规划信息化发展带来了新的变革手段。武汉的国土规划信息化有很好的基础，建立的“国土规划综合一张图”平台是全市国土资源和规划行政审批、指挥决策的重要支撑平台，实现了全局系统国土规划信息的统一集成、共享和利用，是大数据技术在国土规划管理领域的典型应用。在此基础上，建立了全市权威、唯一、通用的数字武汉地理信息公共平台，创新了地理信息服务新模式，建立了一套协同更新和共建共享的工作机制，从而将行业一张图上升到全市一张图，成为全市的基础性应用平台，在社会管理创新、人口普查、经济普查等工作中得到深入应用，大数据整合、共享和利用的效益日益凸显。通过采用大数据技术，扩大了应用领域，深化了应用成效，提升了数据价值，为数字城市向智慧城市迈进奠定了坚实的技术支撑。

【关键词】国土规划 大数据 智慧城市

1 概述

当前，新一代信息技术蓬勃发展并加速融合，以物联网、移动互联网等为代表的应用使得数据规模快速扩大，并有不断加速增长的趋势，给传统信息技术带来巨大的挑战。这种情况下，大数据成为应对数据爆炸式增长的重要技术手段。如何利用大数据技术更好地服务国土规划管理，进而推动智慧城市建设，在这方面，武汉市国土规划局进行了一些研究和探索。

武汉市国土规划信息化工作起步较早，1999年就开始“数字城市”相关的研究和建设工作。“十五”和“十一五”期间，我局坚持以信息化手段规范和创新国土规划管理、以需求为导向、以应用促发展、坚持统一标准，整合资源。按照部、省、市的工作部署，结合我局实际，我局国土资源和规划信息化工作

的总体布局是“1+1+4+N”模式，即一张网、一张图、四大平台、多个应用系统。

“一张网”包括局数据中心和监测指挥中心；连接市局机关、16个分（区）局、11个事业单位、69个乡镇所的国土规划业务专网；局机关无线局域网以及同城备份和异地备份中心。

“一张图”即国土规划综合一张图。按照国土资源部、建设部要求，我们推进了国土资源一张图和规划编制一张图建设，完善了地理信息一张图，并与管理审批一张图信息进行深度集成，做到一张图信息“齐全、准确、及时”，提高共享水平。

“四大平台”即电子政务平台、综合监管平台、共享服务平台和智慧城市地理空间云平台。按照市、区、乡三级一体化模式，建立了面向全市中心城区、开发区和新城区的统一架构、分级应用、集中管理、分布服务的电子政务云平台和门户集群；加强了动态监管和电子监察，建立了综合监管平台，实施全口径、全过程的实时动态监管；大力推进共享服务平台建设，深入推进政务信息网上公开和公示，加强网站信息监管，在国土资源部政务公开评比中，连续多年名列前茅；开展了智慧城市地理空间云平台建设，建立了全市权威、唯一、通用的地理信息公共平台。

同时，建立了大量专题应用系统，建立了国有建设用地使用权网上交易系统、全市统一地籍管理信息平台、建设用地动态监测与监管系统、建设土地利用计划管理信息系统等，促进了全业务网上运行。

2 大数据集成

武汉的国土规划信息化有很好的基础，通过多年积累，生产了大量数据并在各系统中使用。随着应用要求的不断提高，对数据进行简单的集成和叠加已经不能满足实际工作要求，这就需要采用大数据技术，对数据进行深度融合、综合分析和挖掘，以获得更有价值的信息。

作者简介

马文涵，武汉市国土资源和规划局副局长。

李宗华，武汉市房屋和土地征收管理办公室专职副主任、武汉国土资源和规划信息中心主任，正高职高级工程师。

彭明军，武汉市国土资源和规划信息中心总工程师，正高职高级工程师。

2.1 以“一张图”为框架的国土规划信息集成

武汉市国土规划综合“一张图”平台是全市国土资源和规划行政审批、指挥决策的重要支撑平台，也是服务全市城市规划、建设、管理和经济发展的基础平台。该平台整合了城乡规划管理、国土资源管理、地质矿产管理、房屋征收管理、测绘勘察管理等多业务信息资源，形成涵盖共10大类、101中类、1500多层次数据的核心数据库，建立了丰富详实的信息数据库，实现了海量数据的集中统一管理，满足国土资源和城乡规划管理、决策、共享与服务的需要。各单位（部门）通过系统汇交、集成和更新国土规划管理所涉及的各类信息，并通过系统按照一定规则共享使用信息。平台采用图、文结合，二三维一体化的方式，实现了规划管理各要素的集成调用和综合展现。通过信息开发、数据挖掘和建立综合评价分析模型，为各级领导、各级决策行为提供智能化的决策支持服务。

2.2 以地理空间云平台为框架的全市信息整合

2013年，市政府将规划“一张图”列入市政府工作报告，明确要求“推进市域国土规划‘一张图’建设”。同时，数字城市建设要求建立全市统一的地理信息公共平台，武汉市国土规划一张图开始由行业一张图向全市一张图提升。

2010年，武汉市被国家测绘地理信息局列为“数字城市地理空间框架建设”全国首个副省级试点城市。2011年11月，项目通过国家测绘地理信息局验收。项目建立了覆盖全市域多尺度、多分辨率的二维、三维、实景一体化的基础地理信息数据库，开发了统一的数据库管理系统，实现了对多尺度、多类型特大城市海量地理信息的集成统一管理，数据内容丰富，建设规模宏大；建立的“数字武汉地理信息公共平台”实现了多领域、多部门的地理信息共建共享和开发利用。在《武汉智慧城市总体规划与设计》中，智慧地理空间信息基础设施被列为智慧武汉建设的基础设施，推动着数字武汉向智慧武汉的迈进。

市委、市政府高度重视公共平台建设，武汉市人民政府办公厅印发了《关于推广应用数字武汉地理信息公共平台的通知》，为平台的管理、维护和更新提供了政策机制保障。目前，已建成20多个应用示范系统，应用部门达80余个，实现了多领域间的信息交换与共享，成为推动我市经济社会发展的重要支撑。

3 典型应用

随着全市一张图的不断深化，大数据技术在社会综合管理与服务、数字化城市管理、实有人口实有房

屋管理、人口普查、经济普查等领域得到了深入广泛应用。通过采用大数据技术，扩大了应用领域，深化了应用成效，提升了数据价值。

3.1 社会综合管理与服务

加强和创新社会管理是我国社会主义现代化总体布局的核心任务之一。2011年，党中央作出了关于加强和创新社会管理的重要决定，明确要求“加强社会管理信息化建设，提高社会管理效能和服务质量”。武汉市委、市政府高度重视社会管理创新工作，把智慧社会管理工作摆在突出位置，要求建立全市统一的社会管理与服务工作平台。该项工作由市综治办牵头，我局主要负责社会管理与服务信息系统的研制和地理信息支撑服务工作。

在智慧武汉的总体框架下，武汉市智慧社会管理工作以服务人为主线，提出了“一主、两新、五全”的管理理念，采用云计算、物联网、3S等技术手段，推进了信息资源共享、整合了社会管理资源，完善了社会管理机制，正在构建一个全方位、宽领域、全覆盖、无缝衔接的社会管理与服务体系。

3.1.1 科学划分网格，实现社会服务管理工作智慧处置

以300—500户为基准，全市共划分了9500个以人、房管理为主的管理网格。按照“一格一员”的标准，择优选配网格管理员9500人。通过网格管理员“人在格中走、事在格中办”，全方位、多角度透彻感知全市人、地、物、事、情、组织各要素，动态了解社区弱势困难群体救助需求，掌握社区突发事件、重点管理对象动态信息和影响安全稳定的社情民意，做到对社会隐患信息及居民、企业、政府等社会服务管理领域相关信息的智慧感知。

3.1.2 对社会管理与服务工作相关资源进行智慧融合，建立社会管理与服务信息系统

基于数字武汉地理信息公共服务平台，整合了公安、民政、司法、人社、规划、环保、城管、卫生、计生、房管等21个部门信息资源，建立了市、区两级社会管理指挥平台，形成了市、区、街、社区、网格五级联动的运行模式。

武汉市全面铺开了智慧社会管理工作。目前，已经有1047个社区开展了信息采集与矛盾化解工作，社区覆盖率达到82.1%，采集比对了592万人口信息、237万套房屋信息，化解矛盾10.2万件，建立健全了职能部门以基础信息变动情况为基础，跟进服务、跟进管理的机制，为准确掌握市情，及时化解矛盾提供了多维度、一体化的信息平台。

3.1.3 对社会管理信息资源的汇总分析，实现社会管理

智慧决策

通过云服务平台，利用数据融合、分析、挖掘产生新信息，结合GPS、呼叫设备、网络等各类信息采集渠道，综合低保、空巢老人、失独人员等弱势困难群体、基础设施和各类经济数据，对各类人口不同时序数据进行分析，形成人口迁移轨迹等反映各类资源要素及公共安全形势等发展变化规律的信息，为社会服务管理工作智慧决策提供真实可靠和准确权威的信息支撑。

3.2 基于人口的规划分析

公共服务设施是保障生产、生活的各类公共服务的物质载体。城市公共服务设施的空间布局，直接体现现有公共服务设施的覆盖程度，以及现有公共设施的服务水平。目前武汉市中心城区人口高度集聚，完善公共服务设施的布局，对优化城市环境、提高城市居民生活水平、缓解高峰期交通压力具有重要的现实意义。

我们利用武汉市第六次人口普查成果数据，结合国土规划信息，摸清了中心城区人口空间分布与公共服务设施分布现状，建立人口与公共服务设施数据库，进而分析其内在联系，这种方式改变了传统的公共服务设施定额指标所采用的“分级制度”与“千人指标”方法，为城市规划管理、项目选址、公共服务设施配套规划提供重要支撑。下面，我们以养老设施为例，就公共服务设施的分布、可达性和选址适宜性进行分析。

3.2.1 人口分布特点

这张图表示武汉市的人口分布。依据六普数据，武汉市现有人口总数约1006万。通过将人口空间化，计算出了各区人口密度以及各区人口的年龄段分布。这张图上，颜色越红的区域表示人口密度越大，越绿表示人口密度越低。从图上可以看出，汉正街、江汉关、新华路等片区人口密度最大，天兴洲、四新、月湖片区人口密度最小。

3.2.2 公共服务设施分布

我们主要开展了社会福利、医疗卫生设施、教育设施的空间分析。这张图是社会福利设施分布。可以看出，武汉市主城区养老服务的空间分布不均衡，青山区人口老龄化程度最高、增长速度最快，但市区级养老服务最少，配套不完善，分布也不均衡。街道、社区级养老服务环境参差不齐，还存在建设规模小、床位偏少、配套设施不完善、卫生条件较差等方面的问题。

3.2.3 空间可达性分析

首先，按照500米距离可达性分析，可发现有部分老年人口密度比较大的区域，这些没有被圆形缓冲区覆盖的区域缺少相应的老年康乐设施，但这些区域的60岁以上老龄人口都超过了10000人。对养老设施10分钟步行可达性分析也一样，可以很清楚地看出哪些地区老龄人密度较大，但是养老设施不足。

3.2.4 选址适宜性分析

综合考虑现有的土地利用现状、规划管理数据、老龄人口数与人口密度，以及分析得出的现有养老设施的服务半径和可达范围，针对多种因素进行选址评价。利用不同的图层，通过叠加与栅格计算，得出最优结果，图中红色地块即为适宜新建养老设施的区域。

4 结束语

当前，大数据技术才刚刚兴起，其本身还在不断的发展，我们在国土规划的应用也只是刚刚开始。下一步，我们将进一步加强研究，推进智慧国土规划和智慧城市建设。

一是紧跟国际发展前沿，开展大数据技术研究，探讨在国土规划信息资源整合共享中的应用；

二是切实利用大数据技术促进全市地理信息云平台建设，提升全市一张图的服务能力和水平；

三是通过大数据应用，进一步提升国土规划信息化服务水平，促进规划行业从传统的城市建设龙头提升为全市信息化建设的龙头。

参考文献

- [1] 维克·托马尔·舍恩伯格, 肯尼思·库克耶. 大数据时代[M]. 浙江: 浙江人民出版社, 2013.
- [2] 王珊, 王会举, 韩雄添, 周玲. 架构大数据: 挑战、现状与展望[J]. 计算机学报, 2012 (06).
- [3] 李宗华, 彭明军, 樊玮, 陈恩. 城市地理空间信息公共服务平台的研究与应用[C]. 第五届中国数字城市建设技术研讨会论文集, 2010.
- [4] 彭明军, 樊玮. 面向服务的政务地理信息共享平台设计与实现[J]. 地理空间信息, 2009 (12).
- [5] 彭明军, 孟成, 罗琼. 武汉市国土规划一张图系统的建设及应用[C]. 2011中国城市规划信息化年会论文集, 2011.
- [6] 李宗华, 彭明军, 周海燕, 夏希, 肖立霞. 基于GIS的武汉市公共服务设施空间分布及可达性研究[M]. //城市规划信息化. 武汉: 武汉出版社, 2012.
- [7] 李宗华, 彭明军, 周海燕. 基于GIS与六普人口数据的武汉市中小学空间布局研究[C]. 2012中国城市规划信息化年会论文集, 2012.

大数据时代的城市规划研究与探索

赵 辉 陈乃权

【摘要】云计算、物联网、社交网络等新兴服务促使人类社会的数据种类和规模正以前所未有的速度增长，大数据时代正式到来。本文从大数据的概念剖析入手，结合当下智慧城市和沈阳规划国土信息化建设需求，分析了城市规划面临的机遇和挑战，探讨如何从杂乱的数据中提取准确无误的关键信息，并从数据中心建设、电子政务和行业应用三个方面对大数据在智慧城市规划中的建设内容进行了探讨。

【关键词】大数据 城市规划 云计算 信息化

1 引言

从硅谷到北京，“大数据（Big Data）”正在像病毒一样传播，受到越来越多的关注，影响力甚至超过了云计算、物联网等。自2012年3月华盛顿宣布“大数据研究和发展倡议”，数据作为未来世界的DNA，随着使用和传播，数据规模、质量和应用带来的马太效应形成明显的数据资源区隔和竞争优势，大数据成为各国争夺的下一个战略前沿。大数据正在为我们呈现一个全新的信息社会、智慧社会和经济社会，世界经济在迎来发展新引擎的同时，格局也酝酿着新的变化。面对机遇，我们将如何应对，值得深思和探究。

2 大数据时代来临

2.1 大数据的概念

半个世纪以来，随着计算机技术全面融入社会生活，信息爆炸已经积累到了一个开始引发变革的程度。信息总量的变化还导致了信息形态的变化——量变引发了质变。最先经历信息爆炸的学科，如天文学和基因学，创造出了“大数据”这个概念。

大数据并非一个确切的概念。最初，这个概念是指需要处理的信息量过大，已经超出了一般电脑在处理数据时所能使用的内存量，因此工程师们必须改进处理数据的工具。如今，这个概念几乎应用到了所有

人类致力于发展的领域中。

2.2 大数据的特点

大数据的4V (Volume, Variety, Velocity和Value) 特点改变了我们理解和组建社会的方法。

Volume (容量) 帮助分析更多数据。与随机采样相比，使用大数据会为我们带来更高的精确性，同时能让我们清楚地看到样本无法揭示的细节信息。

Variety (种类) 建立事物关联关系。大数据帮助我们寻找事物之间的相关关系，提供新颖且有价值的观点。

Velocity (速度) 更快满足实时性需求。网络中的数据随时都在进行着交换，大数据以近乎实时的方式将结果呈献给用户，满足了对实时性的需求。

Value (价值) 将数据转化为知识。物联网将信号转化为数据，互联网将数据分析为信息，大数据将信息提炼为知识，以知识促成决策和行动。

2.3 大数据的应用

2013年2月5日国务院出台了《推进物联网有序健康发展的指导意见》从政策层面正式把大数据纳入到物联网产业领域。随着物联网、移动互联网、云计算、大数据等新一代信息技术的发展，智慧城市被越来越多地提及，大数据作为智慧城市的引擎和源泉，将遍布智慧城市建设的方方面面，从政府决策与服务，到人们衣食住行和生活方式，再到城市产业发展和规划布局，直到城市的运营和管理，都将“智慧化”或“智能化”。

3 城市规划面临的机遇和挑战

2012年7月21日，北京遭遇了一场61年不遇的特大暴雨：市区路段积水、交通中断、市政水利工程多处受伤、众多车辆被淹，北京相关负责部门缺乏统一协调和前瞻性规划，导致地下资源被占，排水系统建

作者简介

赵 辉，沈阳市规划和国土资源局副局长。
陈乃权，沈阳市规划和国土资源局信息中心主任。

设滞后，排水能力无法应对突发的灾情。这场灾难，是中国绝大多数城市交通问题、能源隐患、对灾害缺乏应急响应等“城市病”的一个缩影，当传统的城市规划和建设无法完全解决这些问题的时候，智慧城市能否开辟一个新的途径呢？

3.1 城市规划现状

城市规划（urban planning）是保护和管理城市空间资源的重要依据和手段，是一定时期内城市发展的蓝图，在指导城市有序发展、提高建设和管理水平等方面发挥着重要作用。

我国现阶段的城市规划建设往往存在着定位过高、速度过快、用力过猛、规划随意性、文化遗产保护意识缺乏、生态环境破坏严重、追求速度忽视质量、规划缺乏前瞻性、照搬照抄现象等一系列问题。城市规划是综合的动态的体系，城市规划研究不能仅着眼于平面上土地的利用划分和三维空间的布局，而应引入时间、经济、社会多种要求的“融贯的综合研究”。

3.2 大数据时代的机遇

去年12月份以来，中国住建部一共公布了193个智慧城市试点，分布特点可以概括为“遍地开花”。智慧城市的建设首先需要一个“智慧政府”，大数据使数据共享成为可能，政府各个部门的既有数据库可以实现高效互联互通，极大提高政府各部门间协同办公能力，提高为民办事的效率，大幅降低政府管理成本。随着智慧城市建设的深入，大数据的价值将进一步显现。在城市规划方面，利用大数据技术对城市地理、气象等自然信息和对经济、社会、文化、人口等人文社会信息的挖掘，在最大范围内考虑可以预见和难以预见的情况，为城市规划提供强大的决策支持，强化城市管理的科学性和前瞻性。

3.3 大数据时代的挑战

大数据时代给规划信息化带来新的发展机遇的同时，也对城市规划提出了更高的要求。数据作为核心资产，其体量巨大、关联复杂、来源及格式多样性，如何做好面向大数据时代的数据治理、资源规划等工作，是开启规划数据魔方的密码。为此，在享受大数据带来价值服务之前，必须提高整合大量复杂规划数据资源的能力，强化对业务需求的把握能力，方能把握机会、应对挑战，享受规划信息化“大象之舞”呈现的精彩。

4 大数据在沈阳规划信息化中的应用

国务院在批示各地方城市规划方案时指出，城市总体规划要贯彻落实科学发展观、转变经济增长模式、加强和改善宏观调控、建设资源节约型和环境友好型城市、建设社会主义和谐社会的要求，有针对性地提高城市总体规划的科学性、综合性、战略性、前瞻性，切实加强城市总体规划对城市发展和建设的综合调控，促进城市经济社会全面协调可持续发展。

智慧城市发展规划与传统的城市基础规划又不尽相同，它涉及物联网、云计算等一些新兴技术，是一个庞大的课题。科学把脉未来城市发展方向，合理布局现有资源规划，分步推进智慧城市建设，才能确保智慧城市整体规划能够既有高度，又能落实。

规划、国土和地理信息作为政府信息化建设的重要组成部分，如何将这些信息资源有效组织，实现大量的数据共享、数据交换、业务应用系统、分析挖掘和决策支持成为当前沈阳市规划和国土资源信息化建设的重点之一。沈阳市规划和国土资源局通过大数据中心建设、数据交换与共享、政务信息挖掘等方面进行了相关探索。

4.1 大数据中心

建设大数据中心，加强政务数据的获取、组织、分析、决策，通过云计算技术实现大数据对政务信息资源的统一管理，依据法律法规和各部门的需求进行政务资源的开发和利用，可以提高设备资源利用率、避免重复建设、降低维护成本。大数据中心通过在内容、功能和效能上的新增或扩充，实现数据中心向从数据感知、用数据评价和由数据决策的更高阶段发展，模拟人的思维来思考、判断和决策，并提供决策支撑。

规划信息、国土信息和地理信息资源作为政府信息化建设的重要信息资源，需要政府内部数据和信息共享、业务流程整合，才能向公众提供真正意义上的“一站式”服务。

目前，我局通过规划、国土“一张图”以及数字沈阳地理空间框架的建设，为各委办局提供基础地理信息服务以及规划国土信息资源的共享，例如为地税部门提供实时的土地登记信息、为城管部门提供部件信息、为旅游部门提供三维模型和街景数据服务、为第十二届全运会提供场馆位置服务以及路径分析服务，是我局信息化在大数据时代信息共享交换的一些尝试。

未来，如何从杂乱的数据中提取准确无误的关键信息，是数据集聚中最难解决的问题之一，无论是从企业存储策略与环境来看，还是从数据与存储操作的

角度来看，大数据带来的安全挑战日益突出，从我局开展的这些探索来看，大数据时代的数据质量将成为未来该行业发展的关键点。

4.2 大数据与电子政务

大数据的发展，将极大地改变政府的管理模式，依托大数据的发展，有利于节约政府投资、加强市场监管，从而提高政府决策能力、提升公共服务能力，实现区域网格化管理。

大数据实现数据资源的统一管理。将国土、规划、工商、国税、地税、质监等部门所收集的企业基础信息进行共享和比对，通过分析发现监管漏洞，提高执法水平，达到促进财税增收、提高市场监管水平的目的。

大数据进一步提高政府决策和应急响应能力。以财政部门为例，基于云计算、大数据技术，财政部门可以按需掌握各个部门的数据，通过分析使决策更准确、更高效。

大数据提升电子政务公共服务水平。借助大数据能逐步实现立体化、多层次、全方位的电子政务公共服务体系，增强政府与社会、老百姓直接的双向互动、同步交流。

大数据提升城市网格化管理水平。大数据可以基于城市网格化的管理，统一协调、整合、共享各类基础资源和信息，以提升城市管理和社会服务的质量和服务能力，使城市管理和社区服务水平迈上更高的台阶。

目前，我局已经实现省、市、县三级统一的，集信息公开、网上办理、便民服务、电子监察于一体的网上办事大厅，正在开展通过虚拟的网上服务窗口，提供一站式、跨地域、全天候、全透明的各类社会服务和管理事项。同时，推动各级实体性行政办事大厅向网上办事大厅迁移，实现跨部门网上办理事项的有效整合，推进全流程网上办事。

4.3 大数据的行业应用

我局通过将历年来规划国土资源信息进行统一建库，形成规划国土一张图，并充分利用数据挖掘技术，分析近5年中城市演变与城市规划之间的关系，同时结合城市发展趋势，建立相关模型，为后期城市规划提供决策依据。

同时，大数据还可在安全防范方面，通过互联网、热线电话等渠道的关键词搜索及语义智能分析，提升舆情分析的及时性和全面性，提高应急处理能力和安全防范能力。

在节能减排方面，利用移动互联网无处不在和覆盖面广的特点对家用电器进行随时在线管理，在线实时获取能源使用情况，做到对相关能源的实时监控及调控。

在道路出行方面，通过整合传感器、监控视频、GPS设备、气象监测设备等产生的海量数据，实时挖掘道路交通信息，能有效缓解交通拥堵，对突发状况快速响应，为城市交通的良性运转提供科学的决策依据。

综上所述，大数据技术为城市智能化管理提供了有效的工具和手段，但真正获取有效的决策信息，还得依靠城市管理部门和管理者的经验与智慧，在浩瀚的数据海洋中发掘应用点，进行相关数据的提取和关联，建立科学的分析模型，才能充分发挥大数据的作用。

5 结语

随着云计算、物联网等的发展，数据呈现爆炸式的增长，大数据时代已经到来。大数据给人们的生活带来了极大的便利，也为城市规划创新发展带来了良好的机遇。如何加大对现有数据的开发利用，充分挖掘各相关部门的数据“金矿”，促进数据的广泛共享和深入应用是城市规划未来的主要研究内容。大数据的到来，使我们从信息时代进入智慧时代。大数据在各行各业的广泛渗透与应用，不仅将拉动各行业向信息化、智慧化产业转型升级，同时必将引起中国产业环境和产业模式的变革。

大数据时代下规划院信息集成建设思路

王 磊 陈志高

【摘要】随着大数据时代的来临，规划院多年建设的众多专项信息系统和大量数据资源正面临着重新整合提升的必然需求，数据资源也是企业发展必需和市场竞争的重要战略资源，如何更好地整合已有的资源并挖掘出数据资源中蕴藏的巨大价值成为这个阶段信息化工作需要思考的问题。武汉规划院提出了以数据为基础、以用户为中心的信息集成建设思路，通过数据整合和应用整合，逐步形成了企业内部的大数据环境，继而推动纵向贯通、横向集成的信息集成系统建设。该文结合武汉规划院的信息化工作现状，剖析当前存在的“信息孤岛”问题，探讨EII企业信息集成的系统框架设计，并介绍了在资源整合和重构方面的思路和具体做法。

【关键词】 大数据 信息集成 信息共享 EII SOA

1 背景

我国规划行业信息技术的应用取得了许多丰硕的成果，同时也面临着一些新的挑战。经过多年的建设，不同的系统、不同的应用、不同的技术平台，在企业内部信息难以全面流动的“信息孤岛”问题已经比较明显。同时，手机、平板电脑等移动终端在互联网时代大行其道，原有系统和数据的移植带来了一轮新的需求。更重要的是，各种信息系统实现了管理和设计业务的电子化，却忽视了或者说没有发掘出大量数据中所蕴含的能量。在当前这个各种信息正以几何倍数增加的大数据时代，采用集成的技术及产品，将数据、系统或应用整合，是一种正在被重视的解决之道，但如果这样的措施仅仅停留在表面，只是通过新的应用系统的建设改善现有的功能，通过新的、更大的数据库管理现存所有的数据资源，结果只会使建设成本越来越高，系统越来越庞大，数据越来越多，但

是产生的效益并没有质的提升。如何设计和建设一个基本架构完善、兼顾已有资源的整合与未来业务扩展的集成系统，并在业务流程和功能设计的基础上实现向数据要效益的提升，是我们目前必须重视和解决的问题。

2 武汉规划院的信息化建设现状

经过多年的建设，武汉市规划研究院在信息化建设方面已经有了一定的积累，先后研发了OA、即时通讯、企业搜索引擎、规划管理“一张图”、三维数字地图、CAD辅助设计软件等多个专项信息系统和应用软件，应用于院内的行政管理、项目管理、规划设计和规划管理等多个领域，存在SQL Server、Oracle多种数据源，近年来随着3G网络和移动终端的蓬勃发展，移动办公类的应用也日渐增多。从数据资源的积累来说可以称得上比较丰富，1996年以来的全部项目管理信息、数千项全数字化的电子档案、完整的人力资源信息、覆盖主城区近600平方公里的三维仿真模型、大量的设计案例、经济、人口资料、包括历年来的基础地理数据以及各专项的规划成果空间信息等等，对于武汉规划院来说，信息化建设进入了大数据的时代，同时也面临着信息化建设思路的“瓶颈”。

与10多年前起步时的一两个信息系统、刚开始搜集和生产数据的状态相比，目前武汉规划院面临的问题是不同时期、不同技术、不同平台上的相对分离的应用系统，不同格式、不同标准、不同版本的数据资源。在百花齐放的成果中，无法忽视由于缺乏顶层设计和统一规划带来的诸多问题，各专项信息系统之间由于数据标准不一、没有充分考虑外部数据接口而无法实现信息共享，形成了“信息孤岛”，部分数据和功能模块在不断地重复建设和多头维护，造成资源浪费以及数据的权威性无法认定。

3 信息集成思路

3.1 基本概念

作者简介

王 磊，武汉规划研究院数字规划研究中心主任，高级规划师。
陈志高，武汉规划研究院数字规划研究中心，高级规划师。



图1 数据整合

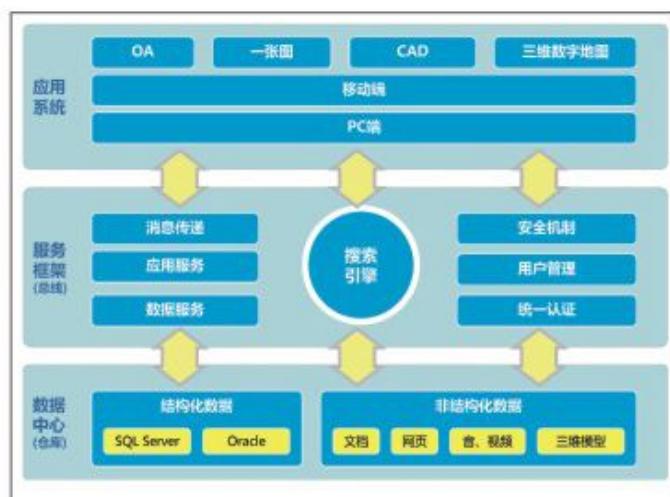


图2 应用架构

从严谨的定义来看，企业信息集成（EII，Enterprise Information Integration）是指企业在不同应用系统之间实现数据共享，即实现数据在不同数据格式和存储方式之间的转换，来源不同、形态不一、内容不等的信息资源进行系统分析、辨清正误、消除冗余、合并同类，进而产生具有统一数据形式的有价值信息的过程。这个定义阐述了数据共享在信息集成过程中的重要作用，是信息集成的主要标志。对用户来说，以透明方式使用数据，不必关心数据如何及从哪些数据库获取的是信息集成带来便利的直观感受。

3.2 总体思路

为进一步整合信息资源，武汉规划院于2012年提出了建设院信息集成系统的构想，主要目的在于通过统一规划，立足长远，设计完善的总体架构，实现对现有各专项信息系统和信息资源的整合，并为后期的发展预留接口与空间。在系统集成的基础上，强化对数据的挖掘与利用，提升应用水平。

结合对武汉规划院的信息化建设的总结和思考，规划院的信息集成系统应该具有四个关键性特征：（1）信息全覆盖，指的是在院内各项工作中都建成了专项的信息系统，覆盖到管理与生产的方方面面，实现了业务流程的电子化和规范化，同时产生了大量的数据信息；（2）统一的数据中心，又称为数据仓库，是指对所有的数据信息进行逻辑上的统一存储和管理，对内，数据源之间建立起连接通讯的通道；对外，为各种应用程序提供标准统一的访问接口；（3）多样的应用系统，是指一切以用户为中心，不受制于数据类型、应用平台、终端形式或网络环境的制约，为用户提供形式多样的最人性化的应用系统，用户能以任何喜欢的方式和途径使用院内所有的信息资源；（4）数据的挖掘和利用，是指对院内所有数据资源进行深入的分析，找出数据背后隐藏的关联和规律，获得潜在的价值，为规划设计和管理决策提供科学、客观的支持。

端形式或网络环境的制约，为用户提供形式多样的最人性化的应用系统，用户能以任何喜欢的方式和途径使用院内所有的信息资源；（4）数据的挖掘和利用，是指对院内所有数据资源进行深入的分析，找出数据背后隐藏的关联和规律，获得潜在的价值，为规划设计和管理决策提供科学、客观的支持。

3.3 技术路线

信息集成系统建设面临的主要工作不是创建，而是整合，包括数据整合和应用整合。

数据整合不是要对现有的各种结构化/非结构化，关系数据库/空间数据库等各种类型的数据重新规范统一标准，而是进行系统性的梳理，首先在原有的应用数据库的基础上，建立主题数据库的概念，数据面向业务主题，而不是应用系统，实现一次、一处输入，多次、多处使用，避免重复建设和“数”出多门。同时建立不同数据源之间的通信渠道，实现互相联动。数据整合之后可以通过企业搜索引擎之类的数据服务，使用户实现对所有数据资源的便捷调用，同时通过数据的关联性进行主动的数据服务拓展，提高搜索结果的命中率和信息可达性。（图1）

应用整合搭建是基于SOA（Service-Oriented Architecture，面向服务架构）理念的ESB（Enterprise Service Bus，企业服务总线）架构，并不是将之前所做过应用系统全部推翻重建，不论之前是C/S、B/S模式，还是MIS、GIS系统，编程语言是C#或者Java，除非是本身的需求发生了较大变化，整合工作都应尽量避免简单地推倒重来，而是对功能模块进行梳理和打包，以服务的方式对外提供，实现业务功能的虚拟

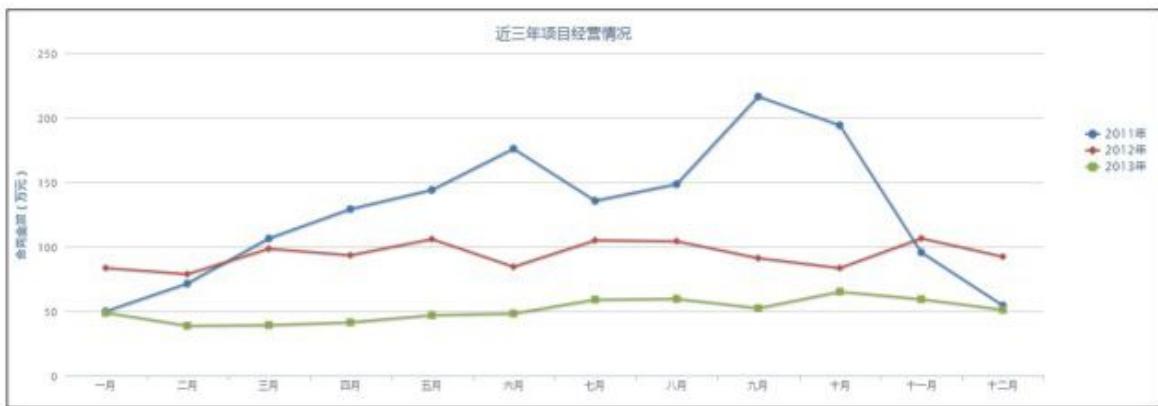


图3 标准格式报表

化，将业务应用拆分为动态、可重用的服务。服务请求者将请求发送到提供其所需功能的服务提供者，而不必考虑它如何实现。这样也避免了单独应用系统中类似功能的重复建设，而且是采用不同的方式和语言来实现。（图2）

ESB在数据仓库与用户之间搭建起沟通的平台，用户可以不受限制地重复使用软件、把各种资源互连起来，信息集成过程中选用标准接口包装旧的应用程序、把新的应用程序构建成服务，那么其他应用系统就可以很方便地使用这些功能服务。应用之间通过ESB发送和接受消息，并进行异步处理。ESB可以真正实现系统间的松耦合，从而能够应对大规模的集成。

4 主要功能设计及实现方法

4.1 安全认证体系

在信息集成系统的建设中，首先要解决的就是用户认证的问题。2012年武汉规划院启动了人力资源信息系统项目，除了满足人力资源管理的专项需求外，主要目的就是建立统一的安全认证体系。将所有涉及用户管理和权限设置的模块从原有系统中剥离出来，实行单一认证和单点登录。系统建成之后，用户的增减、部门、职务信息调整等基本管理维护工作纳入院人力资源部门的日常工作中，实现了动态更新维护，同时确保了信息的权威性和准确性，而相应的权限、角色的管理由信息部门负责维护，特别是在系统中与部门、职务信息相关联的角色管理，完全实现了无缝对接和自动完成，大大提高了工作效率，减轻了维护工作量，同时也减少了人为误操作的几率。用户信息的统一管理也使单点登录（SSO, Single Sign-on）得以实现，用户只需在登录时进行一次认证，就可以在多个系统间自由穿梭，不必重复输入用户名和密码来确定身份。用户可以自动收到来自各个应用系统的消息，对用户来说并没有明显的分隔界限，不同系统间

安全凭证的传递已在后台自动完成。

4.2 传统业务数据的个性化

武汉规划院的OA系统建设已经有10多年的历史，历经数次改版，从最初的统一电子表格化到后来的按角色来设计，虽然也在不断地细分角色，但在数据的组织上依然以安全性为主，突出的是“权限”的概念，能看到哪些信息，不能看到哪些信息，从数据的组织和用户使用习惯上并没有明显的区分，因此在最直接体现的用户界面上基本相同。在此次信息集成系统建设中，传统OA系统也面临着升级改造，特别是项目管理模块。在设计原则中特别提出，针对每个部门、每个角色进行详细的用户需求调研，根据每个用户（角色）的实际工作特点来组织数据并设计界面。以经营管理为例，院领导关注的是整体经营状况的统计、分析、比较等，界面以图表形式为主，便于院领导直观地了解经营的总体状况，帮助用户在纷杂的数据中获取到自己关注的关键信息。同理，对于经营部门的工作人员来说，日常工作是数据的录入，因此界面上要求简洁明了，尽量设计选择性的录入方式，减轻用户的工作量，同时快速生成标准格式的报表，应用于经营部的每周、每月例会。（图3）

4.3 非结构化的搜索引擎

除了以各类信息系统为平台的结构化数据外，规划院还拥有大量的非结构化的信息资源，比如文档、图片等，这些资源都是规划院的宝贵财富，为了更好地利用这些资源，武汉规划院建设了规划知识库系统，依托自主研发的企业搜索引擎，对文档类的资源进行全数据化处理，实现全文检索和直接浏览，大大提高了资源的利用率。

在对非结构化数据的基础上，以项目的业务号为唯一标志与纽带，实现了文档数据与OA项目信息数据

的联合查询，在查询项目相关文档信息的同时，也同步对OA数据库进行检索，在用户界面上直接反映出项目管理的相关信息，如编制人员信息等，方便用户全面地了解信息，体现出“数据关联性”概念。

4.4 空间数据的联动

空间数据是规划行业中非常常见的数据资源，一般是通过GIS应用系统来访问数据库。如何在CAD平台上访问这些资源也是数据资源整合的一个重要课题。武汉规划院在CAD平台上的辅助设计软件研发中，采用了两种方式读取GIS数据资源，一是直接通过ArcSDE访问空间数据库，将地形图数据转换为空间对象上传至Oracle数据库，通过ArcSDE引擎访问，在CAD平台上进行加载，不仅速度比直接打开文件方式更快，而且解决了涉密数据的安全管理问题，通过这种方式加载的地形图无法保存到用户本地，同时也支持裁剪、捕捉等基本操作，不影响设计人员的正常使用；二是加载ArcGIS的地图缓存切片数据，在GIS应用信息系统的建设中，通过ArcGIS Server发布地图服务，创建地图缓存，当设计人员需要CAD平台上加载影像数据等地图数据时，可直接使用缓存的切片数据，而不需要另行处理。另外，在三维数字地图系统与二维地图系统的数据联动中，通过坐标匹配也是一种常见的方式，可以以较小的成本在三维系统中嵌入二维系统。

4.5 功能的服务化

在应用系统的整合过程中，将功能模块发布为标准的服务是SOA的核心理念。武汉规划院以Web Service方式将常用的功能进行打包，创建一个平台独立的，松耦合的，自包含的、基于可编程的web程序，使用开放的XML、JSON标准来描述、发布、和配置，通过标准的Web协议提供服务，形成数据交互、应用逻辑、信息传递等专项的功能服务，保证不同平台、不同编程语言、不同内部协议的系统及软件可以便捷地调用。功能服务化不仅可以节省新建应用系统及程序的开发成本，而且可以形成统一的系统功能管理，相对独立的功能模块后期的维护成本也较低。武汉规划院的即时通讯服务就是一个应用典型，服务的形式是将应用系统消息通过即时通讯软件进行发送，并传递SSO凭证。原来即时通讯软件的通讯接口只能在ASP.NET环境下用C#开发才能正常使用。在建立了基于Web Service的通信专项功能服务后，在现有的GIS、CAD、三维等应用系统及软件中，都可以通过调用此项服务来实现信息即时传达，从而提高沟通效率和降低开发成本。

4.6 跨平台应用

在对现有资源的整合中，移动终端的应用是近两年十分热门的用户需求。之前开发的OA、一张图等系统纷纷要求进行系统移植，同时需要根据终端的用户习惯和硬件特性进行优化。用户通常有一种“误区”：既然业务流程、系统功能及数据源都不变，那么按照信息集成的思路，就是通过资源的重新整合就可以实现。虽然用户忽视了技术研发本身的难度和工作量，但是也反映出信息集成要解决的关键问题：整合与重构。在之前的系统建设中，C/S模式系统以及使用flash插件之类控件的B/S系统在移植中遇到了较大的问题。原生开发模式是一种思路，基本上相当于重建系统，原有资源的重复利用不够。而兼容性更好的Hybrid混合开发模式应用前景更好，在PC端采用HTML5或JavaScript的前台设计，在移动端应用原生容器+内嵌网页的模式进行开发，有效地降低了往移动端移植的成本与难度。

5 结束语

武汉规划院的信息集成系统建设才开始一年多时间，面对之前10多年积累的数据资源和应用系统，梳理和整合的难度非常大，目前我们也只是初步完成了系统框架设计和部分应用系统的升级和移植，还有大量数据资源的整合工作没有完成，实现方法也有待进一步研究和完善，实践效果也有待检验。但是我们相信，随着大数据时代的来临，数据和数据的提炼和分析能力也将成为与资本和劳动力同等重要的新型资源，信息集成也将会受到更多企业的重视，成为未来信息化建设的一个重要方向。

大数据时代规划管理运维系统建设研究

——以南京为例

陈 波 张 伟

【摘要】随着规划管理工作信息化进程的不断推进，规划管理工作对信息系统的依赖度越来越高，其系统建设的过程也是数据大集中的过程。本文重点分析了大数据时代规划管理信息化运维工作面临的挑战，并介绍了南京市规划管理运维系统的总体框架及建设特点。

【关键词】规划管理 审计 运维

1 引言

随着规划管理信息化进程的不断推进，规划审批管理、规划编制管理、用地管理、六线管理、行政办公、违章处罚、内外网网站、建筑（市政）数字报建、阳光督查等各项子系统相继建设完成并集成应用，系统数据涉及规划审批数据、规划编制成果数据、基础地理数据、地下管线数据等众多数据资源，实际上系统建设的过程也是数据大集中的过程。随着数据大集中进程的日益加快，大型数据中心的规模扩大迅速——投入大量如服务器类、网络类、安全类等IT基础设施。如此复杂的系统、数据、网络、硬件设施情况给我们的运维工作带来了巨大的考验，并且规划管理数据的涉密性要求也对我们的系统运维工作提出更高的要求，如何保证数据中心的稳定与安全、抵御外来的威胁、防范内部风险，同时保障规划管理系统的高效运行、提高运维管理水平成为技术管理人员急需解决的问题。

2 规划管理系统运维工作内容

规划管理系统运维工作从运维主体划分，可分为网络、系统、服务器、数据库等，工作内容主要包括设备管理、性能管理、故障管理、配置管理、安全管理、用户管理等。设备管理指对服务器、网络等设备进行定期检测、维护配置检查，并对相关的设备进行定期的数据备份；性能管理主要包括对网络链路状

态、设备资源利用进行实时动态监测，对链路进行相应的规划及设备升级，并制定相关策略优化网络结构，同时也开展对系统、数据库的效率监测、调试、优化等工作；故障管理是指对出现的故障及时定位与排除，控制故障的影响，并建立故障响应机制、处理流程，同时建立运维知识库提高故障处理的工作效率；配置管理内容包括对网络设备路由、访问控制、策略控制、端口等数据的配置、修改及服务器、数据库的权限、负载均衡等优化配置管理，同时也包括相关系统的用户、岗位角色、表单、流程等配置管理；安全管理包括制定安全策略，检查安全配置，处理安全事件，对安全日志进行审计分析，开展定期的安全巡检工作；用户管理主要包括对用户故障进行响应，并及时跟踪、协调、处理并反馈信息，实行用户的定期回访，提高服务质量。

3 规划管理系统运维工作面临的挑战

规划管理信息化工作因其专业特性，有着业务复杂、数据量大、涉及专业众多的特点，随着大数据时代的到来，运维工作面对着以下几个方面的挑战。

3.1 运维内容众多，面广量大

随着规划管理信息化进程的不断推进，各项子系统相继建设并集成应用，运维工作需要管理和维护的系统越来越多；随着规划管理联网审批工作的开展，城市各个规划管理机构已开始基于城域网开展审批工作，对系统运行的软硬件、网络也提出了更高要求；同时规划管理涉及的基础地理数据、规划编制成果数据、六线数据、地下管线数据等空间数据的管理及其访问效率要求越来越高。因此，规划管理系统运维工作涉及的网络、系统、服务器、数据库等运维对象众多，涉及的专业要求包括GIS、计算机、测绘等多专业，给我们的运维工作带来了极大的挑战。

作者简介

陈 波，南京市城市规划编制研究中心，工程师。
张 伟，南京市城市规划编制研究中心，工程师。

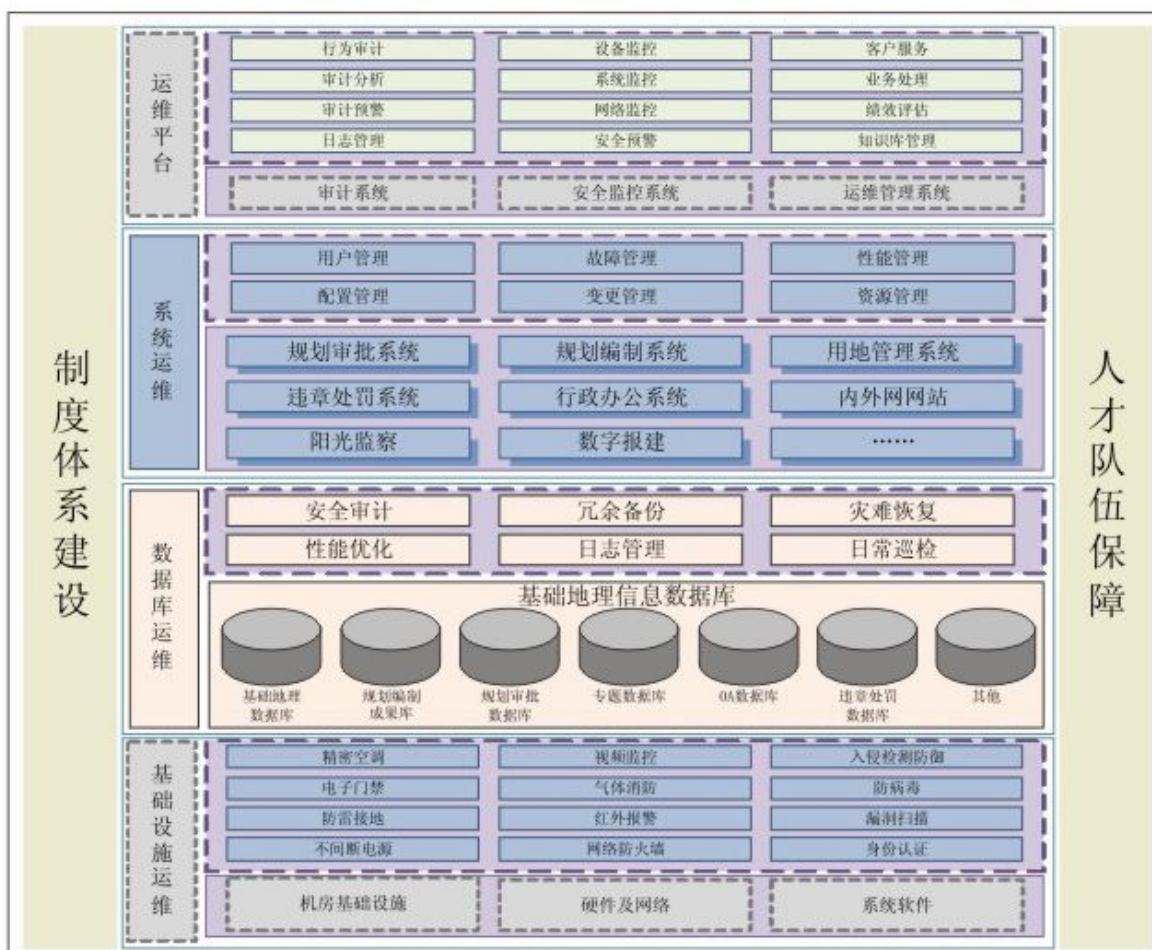


图1 总体框架

3.2 安全要求更高，责任重大

规划管理工作过程中涉及的部分基础地理数据为涉密数据，其系统运行的网络也是一个涉密网络，在规划信息化深入应用的新形势下，用科技手段提高规划服务水平及内部管理效率的同时，如何保障信息安全成为一项重要工作内容，涉密系统的越权访问、权限滥用、数据篡改、盗用数据、误操作等监控与预警也给规划管理运维工作带来了更高的责任要求。

3.3 管理模式变化，创新压力

随着运维工作开展，管理模式也在不断变化，运维工作中原有的“重建设轻维护”、“重技术轻管理”等观念也在不断改变，原有运维工作的视角也逐渐由技术视角转向管理视角，运维工作方式也由原来的一次性、混乱的工作状态通过管理模式的改变转变为可重复的、职责明确的工作方式，其流程也逐渐由非正式流程转变为结构化流程，最主要的体现是ITIL作为一个客观、严谨、可量化的标准和规范在运维管理工作投入应用。

3.4 观念需要转变，内外兼修

运维工作人员的工作观念也需要随着管理模式的变化不断转变，运维工作不仅是一项技术工作，更是一项服务工作，在保障信息化工作正常开展的同时，面对大量的信息资源、基础设施和用户，服务态度、服务观念、服务流程均成为运维工作的重要组成部分，需要我们由原来的被动的发现问题、解决问题改变为主动预防为主，同时思考问题的角度由原来的技术角度转变为业务管理与技术内外兼修，这样才能更好地满足用户需求，更好地开展运维工作。

3.5 服务方式改变，效率优先

随着大数据时代的来临，规划管理工作中积累的规划审批数据、编制成果数据、基础地理数据等数据量越来越大，如何更好地挖掘数据应用潜力，更好为规划管理工作服务，运维工作需要提前做好相关的技术储备工作，并且随着系统集成度的提高、数据量的增大，系统效率问题将成为运维工作中面对最多的问题，需要通过自动监测、提前预警、系统优化等多种方式提高系统的

运行效率，为用户提供更好的体验性。

4 南京规划管理运维系统建设

4.1 总体框架

南京市规划管理运维系统建设主要内容包括运维平台建设、系统运维、数据库运维、基础设施运维等。规划管理系统的特色决定了数据是系统建设的基础，因此数据库的运维管理及其安全是规划管理运维工作的重点。同时总体框架还包括制度体系建设、人才队伍保障，在运维系统建设的过程中还需要建立完备的组织体系、管理体系、安全体系、技术体系、风险控制体系及一支高效的人才队伍保障运维工作的正常开展。

4.2 特色及创新

4.2.1 通过审计系统与业务系统同步建设加强运维监控

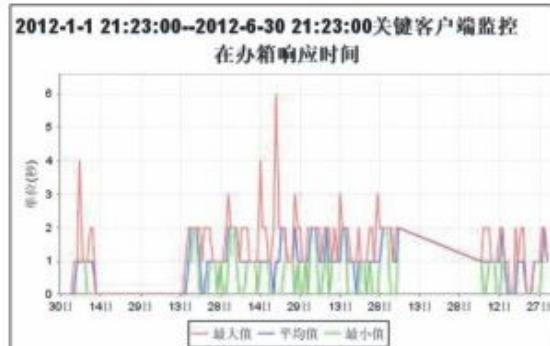
通过部署专业的审计系统与安全监控系统加强对基础设施、数据资源、系统应用的监管。基础设施监控针对了机房所有的设备及环境进行集中监控和管理，包括动力系统、环境系统、消防系统、保安系统、网络系统等；系统应用的监控主要包括各系统的运行情况、运行效率、服务器状况（内存、存储空间、CPU使用率、数据库集群等）的监控；数据资源包括对各类数据库的查询、修改、删除等各类操作的监控，同时结合规划管理工作的实际需求，通过业务系统完善了审计系统的监控内容，如数据库审计系统仅可记录地形图数据的浏览而无法记录地形图数据的下载内容，通过修改业务系统记录图形数据下载记录，同时审计系统仅记录数据的删除操作，而无法记录删除内容并在发现问题后还原数据，通过修改业务系统完善了对关键数据的删除操作的记录并可及时还原相关数据，并且现有的审计系统对基于B/S架构的系统数据操作仅能记录通过Web服务器操作的数据内容，我们通过建立三层关联规则完善了“客户端→Web服务器→数据库”之间的操作关联，可以有效记录到是哪个客户端（IP、用户）对哪些数据进行了操作。

4.2.2 建立运维知识库提供高效服务

运维工作过程中，运维人员常常重复解决用户相同的问题，通过建设运维知识库可以将这些重复问题的解决方式作为知识创建、共享、积累、分析，提升工作效率，同时避免因人员流失造成的信息孤岛和知识流失。我们通过对运维工作日常记录的方式不断完善运维知识库的建设，更好的实现了运维经验的交流、运维知识的共享，提高了运维工作的响应速度和质量。

4.2.3 转变工作思路提高用户体验性

在运维工作过程中，我们已不再满足于“发现问题、解决问题”，对于运维工作的思路以提前预防为主，并且更加注重为用户提供更好的用户体验，如更加注重用户使用系统的速度问题，在运维过程中对系统打开速度、各类办理箱响应时间、图形打开速度等进行了监控，并在运行效率超过设定阈值时通过短信方式实时发送至运维人员的手机终端，运维人员收到预警后需及时对网络、服务器、系统服务等进行检查。



4.2.4 构建高效的沟通机制提供更好的服务

在运维工作过程中，我们也注重与系统用户的沟通交流，对系统用户的反馈的问题及时响应，除了通过电话、邮件、RTX、QQ等多种方式可以联系我们之外，我们也建设了一套“你问我答”系统用来收集用户意见、响应用户需求、反馈问题解决结果、跟踪问题解决情况，通过构建高效的沟通机制为系统用户提供更好的服务。

5 小结

规划管理信息化运维工作作为一项常态性工作，其工作的重要性已在信息化应用工作中得到了体现，及时、高效、安全的运维工作可以更好地提升信息化应用水平。随着大数据时代的来临，规划管理信息化的数据量大、安全要求高、专业众多的特性也给运维工作带来了挑战，如何更好地开展数据挖掘分析服务规划管理将成为未来运维工作的重点，优秀的运维团队、完善的运维制度、契合规划应用的运维系统将成为我们更好开展运维工作的保障。

参考文献

- [1] 李长征.电子政务运维管理的关注因素.信息化建设[J],2009, (2).
- [2] 章炜革.构建集中融合的广西电子政务运维体系.电子政务[J], 2010.
- [3] 杨健, 汪一琛, 马卫平.上海市规划和国土资源信息化运维管理 [J].信息技术, 2010.

大数据背景下的规划信息化研究

——以长沙为例

李叶军 郭湘

【摘要】随着城乡建设进程的加快和城乡规划信息化建设的不断深入，城乡规划信息化所累积的数据呈现几何趋势，如何实现规划信息资源简单高效的集成使用，为城乡规划工作提供优质可靠的信息数据支撑，已成为规划信息化研究的热点之一。本文以长沙为例，通过对城乡规划大数据特点的分析，从数据分类、数据存储以及数据现状等多个方面对长沙市规划信息化研究进行了探讨，对其城乡规划数据进行梳理，并提出了城乡规划数据一站式整合方案。

【关键词】城乡规划 大数据 规划信息化 一站式整合

随着城市建设的不断发展和城乡规划信息化建设的不断深入，城乡规划信息数据容量急剧增长，中等规模城市的规划信息数据已经开始初步具备大数据的基本特征。为促进大数据背景下的城乡规划数据集成管理，对城乡规划工作提供优质可靠的数据支撑，需要整理并编制城乡规划信息数据目录，明确对应数据的采集、存储及标准化模式，确保数据“齐”“准”“新”，从而实现数据的一站式整合。

1 规划大数据的特点

规划大数据通常是指无法通过既有规划软件，实现快速摄取并处理成可支持城乡规划管理决策、指导规划设计和城市建设分析并对其施行有效管理的海量数据，具备大量化（Volume）、多样化（Variety）、快速化（Velocity）以及价值密度低（Value）的“4V”特性，在此基础上建立起来的数据整合与应用则应满足深层次数据分析、高速网络互联共享、海量数据内容存储、复杂数据关联调取以及友好可靠的用户体验等需求。

规划大数据整合与应用的首要目的是城乡规划数据的深层次分析。城乡规划工作重点是解决城市人工环境建设与城市自然环境改造间的关系，着力于优化

城市居民的生活感受。规划数据则直接服务于城乡规划各项相关工作，规划数据的深层次分析主要包括则可以有效辅助解决城市建设及扩张过程中可能产生的生态环境、人居环境、经济发展等问题，而在此过程中海量的信息数据是基础，高速的网络互连是手段，高效的数据计算调取是方法。

2 数据存储及生产现状

2.1 数据分类

在进行大数据整合之前，厘清数据的分类、结构及存储位置是最为基础性的工作。数据的分类对数据的梳理具有指导性，是数据工作的第一步。城乡规划数据的分类可遵照多种方式进行，如数据生产部门、数据性质、数据密级及数据生产时间等。其中，以按照数据生产性质分类最有利于数据的统计、分析、核查与挖掘。同时，为了对不同时间段的数据进行分析处理，本文将长沙市城乡规划数据划分为历史数据和现时数据两种分别论述。

历史数据即指更新频度低、已办结或归档的数据，主要包括规划数据、业务审批数据、基础数据、批后管理数据及公文数据5大类。现时数据则指日常工作中更新频率高的日常业务数据，主要包括业务审批数据、批后管理数据及公文数据3大类，如图1所示。

（1）规划数据：长沙市城市总体规划、分区规划、专项规划、控制性详细规划、修建性详细规划以及课题研究等规划成果类数据；

（2）业务审批数据：选址、用地、建筑及市政等需要进行业务审批的数据；

（3）基础数据：地形图、影像图、用地红线图及定位红线图等基础数据；

（4）批后管理数据：批后管理和行政处罚等执法类数据；

（5）公文数据：长沙市城乡规划局（下称“市规划局”）及各部门的收文与发文数据；

作者简介

李叶军，长沙市规划信息服务中心，工程师。
郭湘，长沙市规划信息服务中心，工程师。

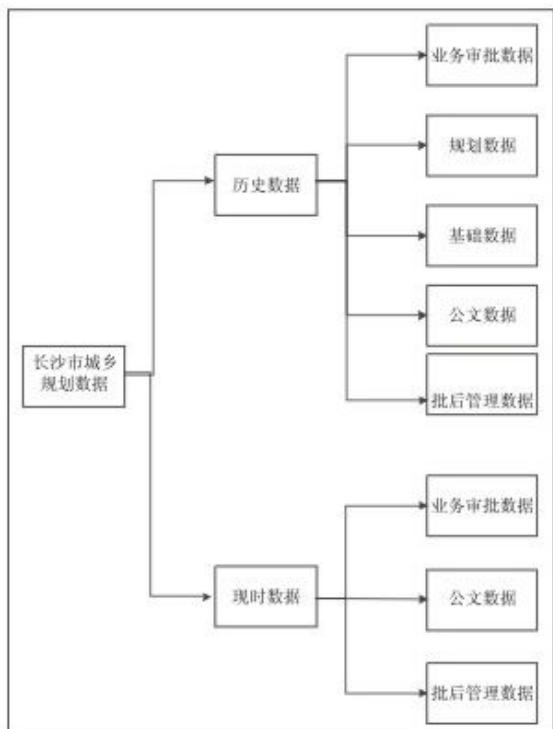


图1 历史与现时城乡规划数据的内容



图2 一站式规划管理服务平台用户登录界面

此外，在上述不同数据性质进行划分的基础上，为了便于识别和满足不同需求，又可分别按照规划管理过程、一站式规划管理服务平台（市规划局自主研发的信息化服务平台，下称“一站式平台”）核心功能及其他数据等三种方式进行分类，分类依据涵盖数据分类、数据类型、数据格式、数据来源、历史档案存储状态、一站式平台录入情况、历史数据入库方式、数据更新与校核机制、一站式平台对应模块等方面。

(1) 按规划管理过程分类：主要包括规划编制、规划审批、分局审批业务、规划监管、其他数据等，共计5大类、31中类及78小类；

(2) 按一站式平台核心功能分类：主要包括办

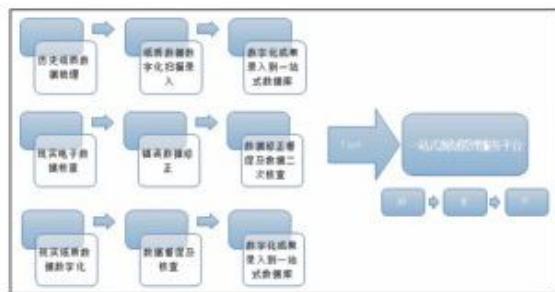


图3 数据的一站式整合

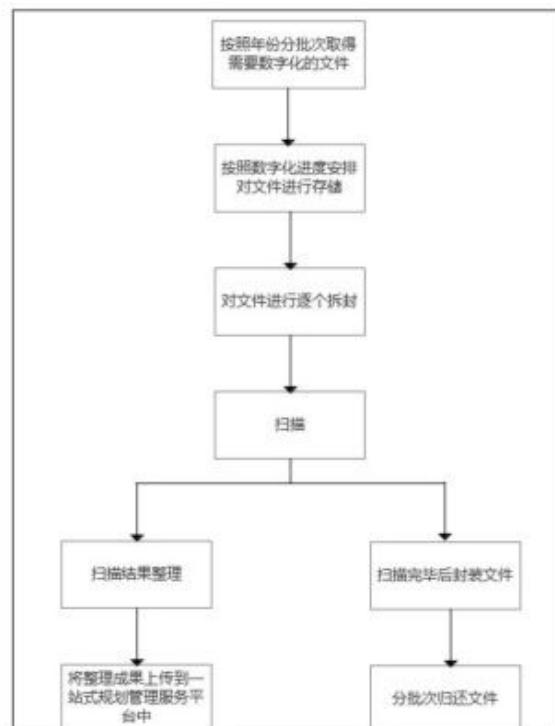


图4 标准数字化实施流程

文、办事、办会、办题、办卷，共计5大类、19中类及29小类；

(3) 按其他数据分类方式分类：主要包括基本信息、办公档案、资产财务、司法卷宗、课题研究、宣传与展示工作、人事教育培训、监察工作、台账管理、数据报表、重点工作等，共计11大类、57中类及58小类。

2.2 历史数据的存储现状

2001年，长沙市规划信息服务中心（市规划局所属事业单位，下称“信息中心”）引入“规管2000”系统，开始为市规划局提供业务办公服务，标志着长沙市规划数据的数字化进程的开端。2004年，

信息中心自主研发的综合信息管理系统正式投入使用，标志着长沙市规划数据的数字化工作取得了长足的进步。但此期间因技术手段和存储方式限制，大部分数据仍是纸质文档，未能实现真正意义上的信息化。2011年，随着信息中心自主研发的一站式平台（如图2所示）正式运行，长沙市城乡规划数据整合工作跨入了一个崭新的阶段。

根据对长沙市城乡规划系统各部门所管理数据的调研情况，长沙市规划系统的历史规划数据存在管理部门分散、档案数字化工作差异性较大等问题。其中，历史规划编制成果、基础地理信息数据及公文数据部分，均已完成标准数字化并整合至一站式平台数据库；业务审批数据则部分完成标准数字化处理并整合至一站式平台数据库，还有较多数据仍以纸质档案形式，未开展数字化整理，分散于业务处室或派出机构；批后管理数据部分，尚未完成标准数字化处理，存档于长沙市规划监察执法支队及各大队。

目前，长沙市规划体系下的数据资源主要呈现以下特征：

（1）数据资源容量大，非结构化数据比重高。通过全面梳理，用于存储城乡规划数据资源的服务器容量已达12TB。数据资源中结构化数据主要体现为一站式平台自身生产的条目类规范数据，所占数据资源容量相对较低，且符合其标准数据库要求；而非结构化数据（即以图片、视频、Word、PDF及PPT等文件方式存储的数据）主要体现为结构化数据的各类附件，约占数据资源容量的90%以上。以规划审批案卷类数据为例，每类案卷都以条目类的规范数据为骨架，辅以必备材料及GIS图形的非结构化数据为肌体，构成统一完备的规划审批数据集合；其中，必备材料为条目数据提供了公文、历史档案、相关图纸、审批意见、技术审查意见等诸多数据的支持，GIS图形数据更将条目与地理图形数据动态结合，为规划审批提供了技术支持。

（2）数据多样性显著，部分资源存在冗余。为丰富城乡规划数据资源，当前存储的数据中存在大量与规划研究成果、规划审批案卷相匹配的Word文档、Excel表格、PowerPoint演示文档、JPG图形、AutoCAD图形、AVI视频文件、3DS Max模型文件以及大型三维场景数据文件，数据类型与数据格式多样，数据内容丰富。另外，因数据多样性显著，存在采用多种格式存储相同数据的情况，造成部分数据资源的冗余。

（3）部分资源存储零散，数据标准化程度不一。城乡规划数据资源涉及时间较长，因数据多头管理或

数据管理权属发生变更等原因，造成非归属一站式平台管理的部分数据存储零散，且数据标准化程度不一，如同类文件命名、文件格式、所用软件版本、坐标系统、数字化标准均可能存在一定程度的不一致。

（4）历史遗留的纸质档案数字化工作量巨大，对于未完成标准数字化的城乡规划数据，因各部门历史纸质数据存储分散、派出机构纸质档案无法及时整理归档等原因，存储现状堪忧，亟须进行标准数字化整合。

2.3 现时数据的生产现状

2.3.1 人工误操作导致数据误差

市规划局各部门业务的多样性致使一站式平台或其他数据源产生大量不同种类的现时数据，因部分数据的生产有赖于人工操作，不可避免地产生了错误录入、数据遗忘等现象，无法满足日常工作对高精度数据的需求。

2.3.2 数字化工作仍有待加强

由于市规划局部分数据仍采用传统非数字化审批方式予以处理，导致目前部分规划现时数据仍采用纸质文档存储，在办结时未及时进行标准数字化归档处理，影响数据的完备性，并在一定程度上影响了数据的查找、修正及分析等操作，同时更直接影响了数据的及时更新与数据安全。

3 数据的一站式整合

在城乡规划系统所累积的信息化数据呈现几何趋势增长的背景下，如何保证存储的信息资源标准化程度高、冗余程度低、有效利用率高，是当前规划大数据所面临的主要问题，为有效应对这一情况，必须实现规划数据的全流程一站式整合，而一站式整合则是指将历史纸质文档数字化、现时数据更新动态化、各类电子数据标准化，并将其通过网络将当前相对分散的源数据整合至同一个数据库中，与现时数据进行集成，在采取有效的核查机制对数据进行核查与修正的基础上，确保数据的“齐”“准”“新”，如图3所示。

3.1 历史数据标准化

根据长沙市城乡规划历史数据存放相对分散、数据量庞大等特点，按照以下步骤开展相关纸质档案的数字化工作，如图4所示。

- （1）按照年份分批次取得需要数字化的文件；
- （2）按照数字化进度安排对文件进行存储；
- （3）对文件进行逐个拆封、扫描；
- （4）对扫描结果进行整理，将成果上传到一站式

规划管理服务平台中：

(5) 扫描完毕后封装文件并归还。

3.2 数据实时采集

3.2.1 数据采集

由于人为因素导致现时数据的缺失，因此本文引入数据采集的手段来保障数据的准确和齐备。数据采集是指：因为过去规划业务产生的数据是以纸质介质存在的，且数字化工作要求在原业务流程不发生变化的基础上，实现各项业务流转的无纸化和电子化；那么需要设置数据采集相关工作人员，以信息的核查、修正、与各部门工作人员的协调等为工作方式，帮助各部门实现电子化，同时保证动态更新数据的“齐”“准”“新”。

3.2.2 数据采集内容及流程

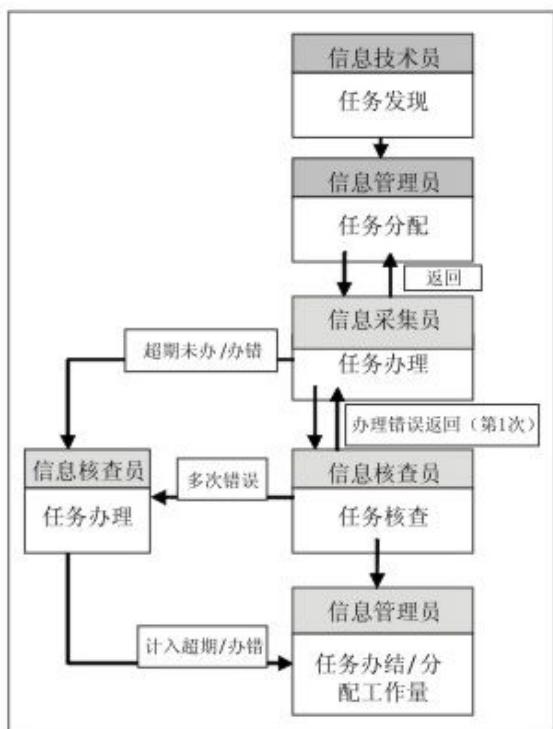


图5 数据采集流程

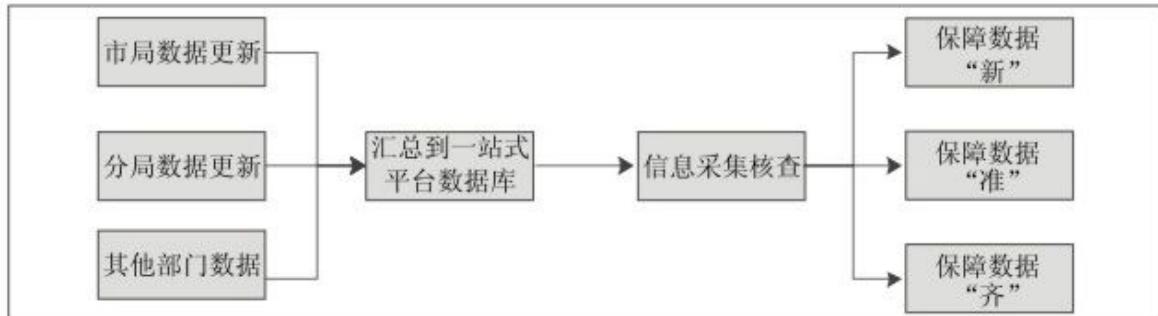


图6 数据更新方式

为了保障现时数据的质量，数据采集工作需要全面涵盖各类业务，即囊括了所有的城乡规划数据的产生，主要内容包括：办事、办卷、办文、办会及其他事务五个方面。

(1) 核查各项会议的考勤、会议纪要、工作量分配、办结情况；

(2) 核查系统内各项收发文通过系统流转，并上传相应附件；

(3) 核查事务办理得到及时审核、办结，督办工作及时办理；

(4) 核查业务审批各项必备材料正确上传，案卷正确，并实施项目挂号；

(5) 其他工作。

数据采集的主要业务流程包括以下几个方面：

(1) 数据采集员通过长沙市一站式规划管理服务平台找出每天现时数据中存在的问题并形成数据采集任务；

(2) 信息管理员将数据采集任务分配到对应的数据采集员；

(3) 数据采集员及时完成数据采集任务，保障现时数据的准确和齐备；

(4) 信息核查员对数据采集员完成的数据采集任务进行核查，将仍有问题的任务发回数据采集员再次处理；

(5) 信息管理员根据数据采集任务的完成情况，给数据采集员分配工作量，纳入绩效考核；

数据采集的流程如图5所示。

3.3 规划大数据的一站式整合

长沙市城乡规划大数据的产生和录入都是以长沙市一站式规划管理服务平台为基础的。正是在这个平台的基础上，实现了历史数据与现时数据的良好融合，并且将两类数据归属于同一数据库下，通过数据资源目录的统一管理，实现了历史数据和现时数据的一站式整合。

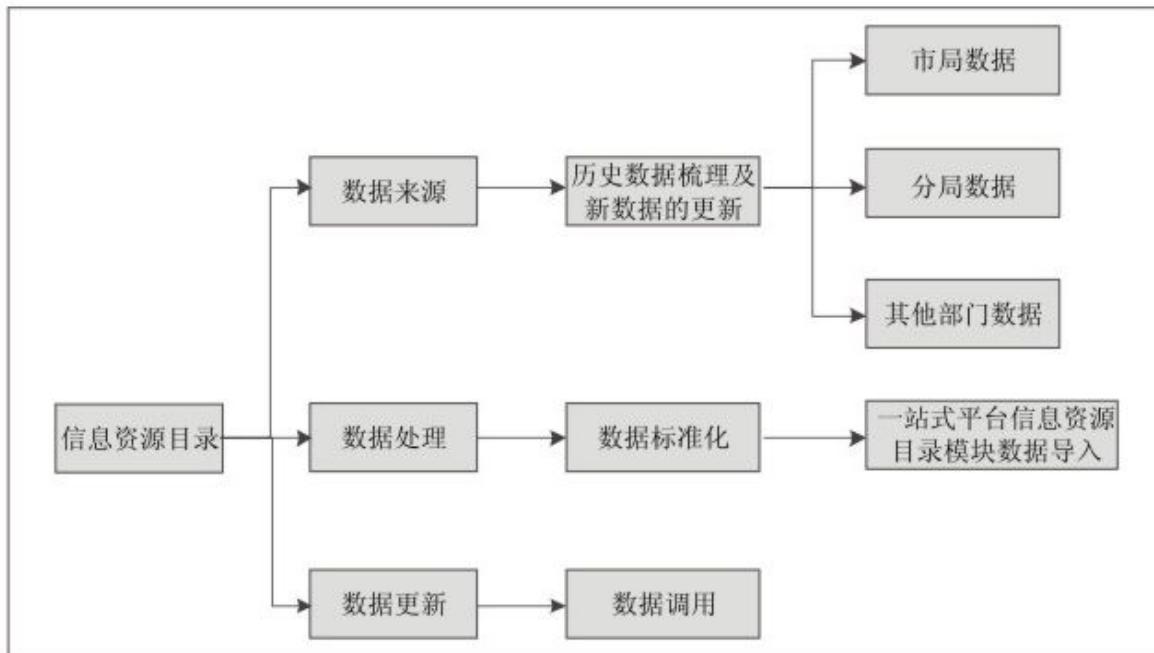


图7 数据流图

3.3.1 数据资源目录的构建

(1) 清理规划编制成果数据

对长沙市城乡规划局编制处2001年—2011年委托规划编制项目条目进行清理，形成规划编制项目目录清单。

(2) 清理审批业务数据

对一站式平台BS版内的2001年—2011年审批业务（选址及用地证、建设工程规划许可证、市政工程规划许可证、规划修改）的办卷条目进行清理，形成审批办卷业务清单目录。

对规划信息中心2003年—2011年承担的规划依据图、经济指标复核、建筑面积复核、日照分析、网络公示、公告牌监制业务案卷条目进行清理，形成信息中心业务案卷清单目录。

(3) 清理办文及办会数据

对一站式平台BS版内2001年—2011年的办文及办会数据信息进行调研，明确当前该类数据的存储和更新方式，形成办文、办会数据条目清单。

(4) 清理规划监督执法、法规数据

对市局支队及内五区分局执法大队的一站式平台BS版内2010年—2011年的批后管理、行政处罚业务案卷条目进行清理，对当前档案和电子数据保存情况进行调查，形成规划监督数据条目清单。

(5) 清理基础信息数据

对规划信息中心、勘测院进行地形图、卫星影像图、市政管线图、交通数据、三维数据等基础信息调

查，明确当前数据位置、格式、采集机制，数据更新及校核方法，形成基础信息数据清单。

(6) 数据入库

在调研完各部门和各处室数据后，制定入库方案，建立一站式规划平台的数据资源目录模块，将局规划行政审批业务、技术审查业务、办公室办文及办会数据、基础地理信息数据建立对应表格样式，并将已形成的数据清单入库至数据资源目录模块。

3.3.2 数据更新方式

为实现数据资源数据的动态更新，本方案从数据的获取及数据更新及时性、准确性、齐备性三个方面综合考虑。提出以一站式规划管理服务平台数据库为基础，以市城乡规划局行政审批数据为核心，保障信息资源目录数据的“齐”“准”“新”，实现信息资源目录数据的动态更新。如图6所示。

3.3.3 数据资源目录系统概要设计

信息资源目录项目是在长沙市规划信息资源数据梳理工作的基础上，对梳理工作收集到的数据存放更新方式进行归类后，形成一站式规划管理服务平台信息资源目录系统。

该项工作所涉及的数据包括市局、分局及其他部门存储及产生的数据。通过对数据来源的规口定义，初步形成了信息资源目录结构；设计了一站式规划管理服务平台信息资源目录系统，并且通过各个部门对自己数据的更新，从而达到了对长沙市城乡规划局数据的查询调用和动态更新的目的。

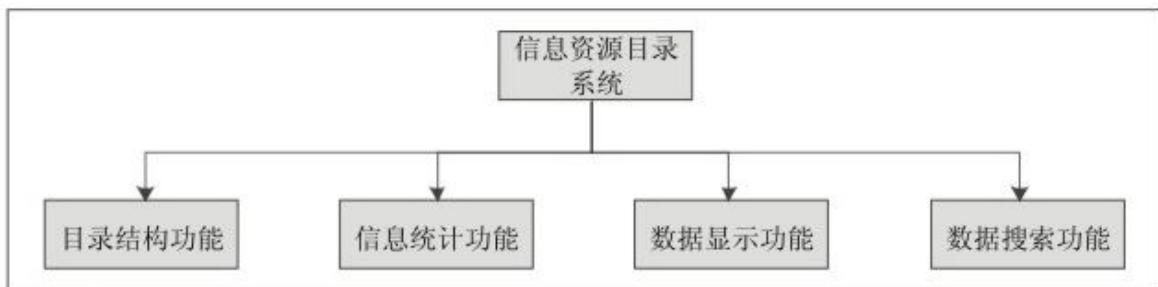


图8 目录结构图

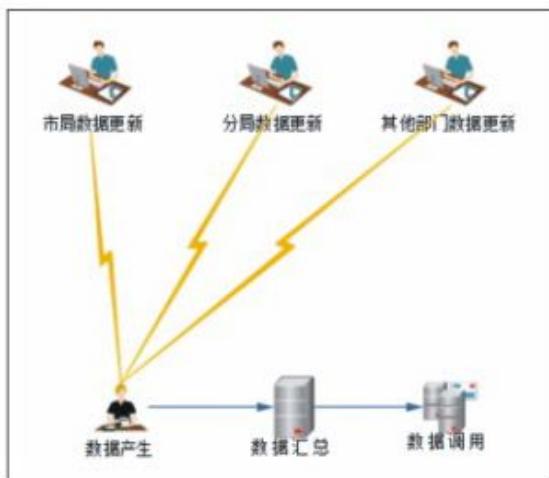


图9 网络架构图

项目结构主要包含数据来源、数据处理和数据更新三个部分。

(1) 数据流图

数据流图，如图7所示。

(2) 目录结构

目录结构图，如图8所示。

信息资源目录系统包含以上功能目录结构。

(3) 系统架构

网络架构图，如图9所示。

4 数据研究工作展望

(1) 长沙市城乡规划数据的历史部分涉及的范围广，难以在短时间内完全数字化，需要加快数字化的进程；

(2) 长沙市城乡规划数据的现时部分需要依靠数据采集机制，减少人为的影响导致的数据错误；

(3) 需要在目前数据工作的基础上，深入展开数据统计、分析、管理和挖掘工作，为长沙市城乡规划工作提供“齐”“准”“新”的数据保障。

参考文献

- [1] 陈伟清,刘彦花.城市规划多源数据整合与数据库建设[J].广西大学学报(自然科学版),2009,1(1):11-13.
- [2] 蒋海琴.南京“数字房产”空间数据整合的关键技术研究[M].南京:南京师范大学出版社,2003:23-29.
- [3] 王端,王金举等.架构大数据:挑战、现状与展望[J].计算机学报,2011(10):31-33.
- [4] 罗晓康,陶敏,缪盾.区域建设中规划、土地、市政等专业数据整合应用基础研究[J].上海地质,2009,2(4):15-18.
- [5] 赵伶俐.面向城镇化数据整合的数据索引方法研究[J].中南大学,2010:43-58.
- [6] 孟小峰,慈祥.大数据管理:概念、技术与挑战[J].计算机研究与发展,2013(01):56-57.

[上接第2页] 南宁市规划局推进建筑设计信息化

今年以来，南宁市规划局采取措施，大力推进建筑设计信息化建设工作。

8月2日，市建筑设计院召开信息化建设工作启动会。讨论办公一体化和图档信息化建设问题。拟通过信息化建设，使业务流程规范化、标准化、可视化及图形化，提升办公效率及档案利用率，提高核心竞争力，快速响应市场需求。

9月9日，市建筑设计院举办信息化系统专题讲座。围绕设计单位信息化的主要内容、协同设计系统的主要功能、实例和协同设计系统实施及有关问题等方面，结合院信息化发展状况，进一步明确设计单位信息化建设的基本思路和现实意义。

(来源：南宁市规划局)

面向大数据时代长沙规划的数据获取对策研究

刘华丽 梁海斌

【摘要】长沙规划信息化建设已经走过了十年的历程，在积累了海量的城市规划数据的同时，也遇到越来越多的数据获取的相关问题。本文通过对长沙城市规划数据获取的现状进行介绍，剖析目前数据获取过程中存在的问题，结合大数据的相关特点，提出应对策略。

【关键词】数据获取 大数据 城市规划数据

1 获取现状

数据获取工作是所有数据工作的第一步，影响着数据整体优劣，为领导决策起到关键性的支持作用。如果数据获取工作做得好，那么数据的产生变得简易而优质；如果数据获取工作做得不到位，数据可能会出现偏差，影响到整个数据处理的过程，甚至将领导决策引到一个错误的方向，因此，数据获取工作成为数据工作中最重要的一环。数据工作流程如图1所示。

长沙作为历史文化名城，有着三千年灿烂的古城文明史，是楚汉文明和湖湘文化的始源地，也是湖南省的政治、经济、文化、交通和科教中心。近年来，长沙的城乡规划取得了突飞猛进的发展，收获了城市建设发展的累累硕果，造就了我国南方地区重要的特大中心城市。长沙的综合实力位居全国前列，综合竞争力排名全国第九、中西部地区第一。

“数字长沙”是市委市政府按照省委省政府对提出建设“数字湖南”的要求，对湖南信息化建设进行

了深入思考。“数字长沙”离不开准确、齐备的数据的支持。在长沙数字化建设的进程中，长沙规划数据每年呈TB级增长。目前，数据获取主要面临以下几个方面的问题：数据获取的入口不断增多、获取方式越来越复杂、管理难度越来越大三大特点。如何标准化管理数据获取的入口和方式，成为长沙规划数据建设的基础性问题，亟待解决。

由于数据产生的来源不同，数据的入口也存在差异，主要包含规划数据、业务审批数据、基础数据、批后管理数据、公文数据、派出机构产生的其他数据。

(1) 规划数据

规划数据主要包括：城市总体规划、分区规划、专项规划、控制性详细规划、修建性详细规划以及课题研究等规划成果类数据。数据的入口为城乡规划管理部门委托相关规划设计单位编制各类规划数据，通过城乡规划管理部门审查验收后，由规划数据管理部门统一入库到数据库中。该类数据为结构化数据，格式较为统一，内容较为完备，错误冗余较少，入口规范，是品质较好的数据来源。

(2) 业务审批数据

选址、用地、建筑及市政等需要进行业务审批的数据。该类数据由城乡规划管理部门业务审批管理人员产生结构化数据条目，再由其补充WORD、PDF、DWG、JPG等多格式的必备材料非结构化数据。在业务审批过程中，业务审批管理人员将必备材料中的DWG格

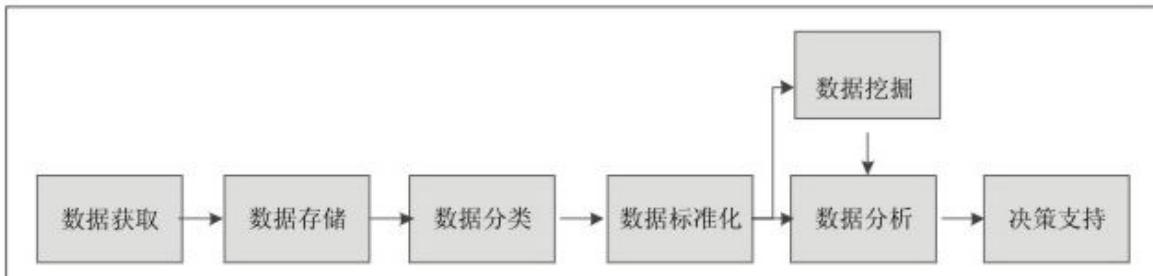


图1 数据工作流程

作者简介

刘华丽，长沙市规划信息服务中心，规划师。
梁海斌，长沙市规划信息服务中心，规划师。

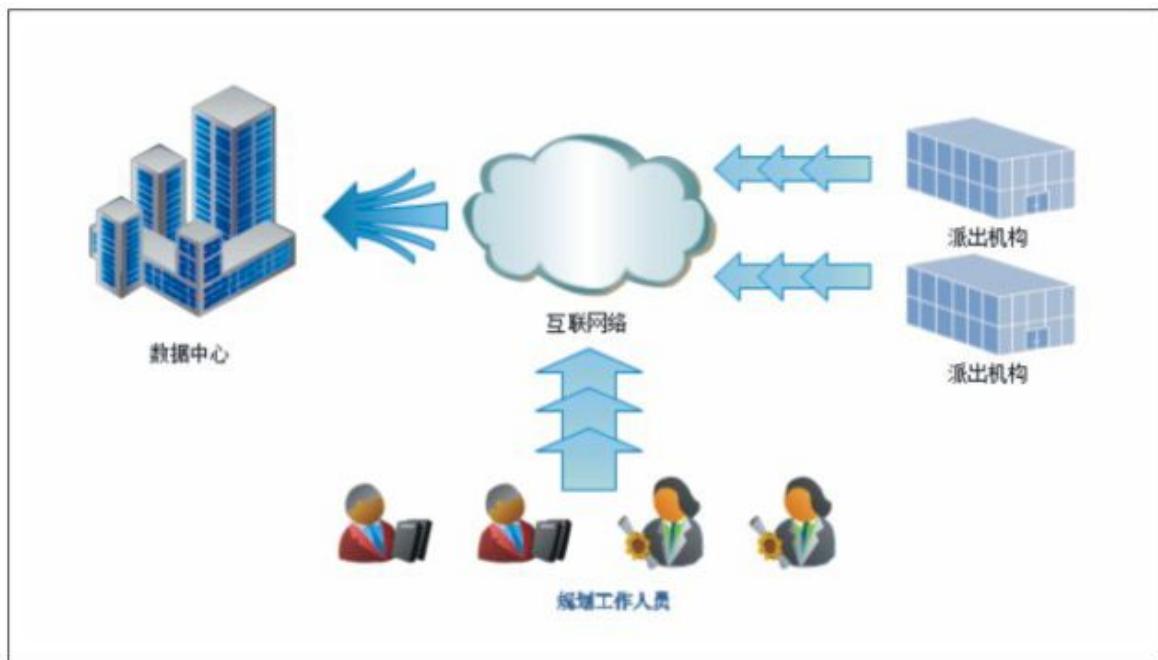


图2 数据获取

式数据通过上图系统上传到GIS数据库中，转化为GIS查询条用的SHP格式数据。在规划审批业务流转完成后，所有审批案卷条目相关数据成果全部转化为档案数据入库。该类数据的结构化部分入口规范，虽然存在一定的手工导致的误差，基本较为完备和准确；非结构化部分存在格式繁杂，数据缺失与冗余共存的情况时常出现。

(3) 基础数据

地形图、影像图等基础数据。基础数据中，地形图为勘测测绘部门对地形地貌进行测绘后数字化的成果；影像图为其进行航拍后处理的成果。该类数据入口和管理都很规范、但是内容的覆盖范围有限，更新的频率不高。

(4) 批后管理数据

批后管理和行政处罚等执法类数据。该类数据由规划执法人员形成结构化数据条目，对执法现场进行测绘获得第一手收据。

(5) 公文数据

该类数据分为收文和发文两个类别。其中收文来自于其他单位，由规划行政管理部门的办公室进行收文的接收和录入，生产结构化收文数据条目，并上传收文的扫描附件；发文由办公室拟稿生成发文，生产发文数据条目并上传发文文稿。公文数据入口较为标准，其非机构化数据的扫描录入也十分规范。

(6) 派出机构产生的其他数据

派出机构可能分布于城市的各个位置，由于地理及派出机构数字化能力等因素，派出机构产生的各类数据都存在数据数字化不及时或不完备的情况。

2 存在的问题

规划大数据通常是指无法通过既有规划软件，实现快速摄取并处理成可支持城乡规划管理决策、指导规划设计和城市建设分析并对其施行有效管理的海量数据，大量化、多样化、快速化以及价值密度低的特性，对数据的采集提出了更高的要求。采集到的数据应满足标准统一、易处理、全面、人工干预少等特点。从长沙市规划数据的获取现状分析，数据获取所面临的问题可以总结如下：

(1) 非结构化数据的格式繁杂，内容较多，在数据获取时缺少统一标准和口径，导致非结构化数据获取后的处理工作量巨大。

(2) 采集的新数据和历史数据之间存在冗余现象，暂缺合理的解决方法。

(3) 数据获取点较多，受到地理位置、采集能力、人工误差等诸多因素的影响，各入口采集到的数据存在不规范的问题，部分数据缺失。

(4) 部分数据为现场采集，采集的数据无法与数据库中的数据进行比对，采集的效率低。

(5) 规划数据的采集涉及的领域有限，未能与环境等部门实现部分数据共享，直接影响到数据对使用

者决策的支持度。

3 应对策略

针对长沙规划数据获取存在的问题，本文提出以下应对策略。

(1) 规范数据入口，统一采集口径

制定数据获取规范，将需要采集的规划数据进一步细分类别。根据每个不同的类别的数据，建立采集标准，从数据格式、命名、存储方式等多个方面提出具体的要求。标准的建立要力求满足所有入口和可能出现的数据格式的需求，最大程度上在数据产生的源头开始数据的规范化工作。

(2) 建立数据标志规则，处理数据冗余

历史数据作为规划工作中曾经出现过的现状或规划，是需要保存备查或为今后的规划提供参考的，是数据的基础部分。现时数据则是为马上要开展的各种规划工作提供直接支持的依据，是数据的关键部分。为了解决历史数据与现时数据的冗余问题，需要梳理数据存在的命名、格式、内容等相关信息，删减重复数据，区分数据的时效性。将历史数据存档，将现时数据入库，减少并消除冗余数据对规划工作造成的影响。

(3) 加强数据获取点建设，全面覆盖规划范围

统一规范数据获取点的建设标准，划拨专项经费，增设数字化设备和人员，有计划地改造现有的数据获取点，使之能满足数据获取标准的要求。此外，根据规划覆盖的范围或者实际操作的需要，新增数据获取点以满足规划工作开展的需求。数据获取点既可以是各派出机构，也可以是相关外出的规划工作人员，如图2所示。

(4) 搭建移动办公平台，提高数据获取效率

在保证数据安全的基础上，从软件和硬件两个方面入手，搭建移动办公平台。该平台的建设可以使得

规划工作人员在规划审批、规划执法等具体工作中，能够及时采集到所了解到的现场数据，并获得数据库中数据的支持，做出科学合理的决策，提高工作效率。

(5) 建立统一数据共享机制

协调各行政职能部门，建立彼此数据共享的互联网络和统一数据库。实现跨部门数据支持。这种数据共享机制扩大了规划数据获取的范围，增加了获取的途径，弥补了某些数据的缺失。长沙城市建设的各项工作都已经积累了一定基础信息量，如果能将这些数据统一存储、管理、分析调用，对城市的发展都有着深远的意义，也是大数据时代的客观要求。

4 展望

长沙市规划数据的采集是长沙城市建设必不可少的一个关键性环节。在形成了良好数据获取制度的前提下，加强数据获取工作的监管，提升数据的质量，是即将开始的大数据整合工作的重点。以长沙规划信息化工作的成果为基础，长沙规划数据的建设必将实现“齐”“准”“新”，为深度数据分析打下坚实的基础。

参考文献

- [1] 陈述彭. 城市化与城市地理信息系统[M]. 北京: 科学出版社, 2001.
- [2] 朱庆. GIS中三维模型的设计[J]. 武汉大学学报信息科学版, 2003, 28(3).
- [3] 朱庆, 林輝. 数码城市地理信息系统[M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2004.
- [4] 谢忠俊. 三维GIS辅助城市规划的综述[J]. 应用科学, 2008.
- [5] 吴翔, 孙红丽, 孔凡伟. 数字城市三维城市规划信息系统的实现——以“数字潍坊”为例[J]. 矿山测量, 2008, (6).
- [6] 王磊. 三维可视化在城市规划辅助设计管理中的应用[J]. 工程设计CAD与软件应用, 2003, (5).
- [7] GIS空间站论坛: <http://bbs.gissky.net>.
- [8] 地理信息系统论坛: <http://bbs.gischina.com>.

[上接第31页] 数据资源的加速生产和持续累积，在全面渗透到各业务条线的同时，数据规模也呈现出爆炸性增长趋势，规划信息化正迈入“大数据”时代！在这个时代，拥有并驾驭大数据，让规划部门成为数据资源的主人，才能赢得未来。

参考文献

- [1] 孙世界, 吴明佳. 信息化城市的特征——关于信息化条件下我国城市规划的思考[J]. 城市规划学刊, 2002, 1.
- [2] 唐方. 在信息时代认识建筑与城市[J]. 新建筑, 2001, 6.
- [3] 邹国伟, 戚建波. 大数据技术在智慧城市中的应用[J]. 电信网技术, 2013, 4.
- [4] 赵四东, 欧阳东, 钟源. 智慧城市发展对城市规划的影响评述[J]. 规划师, 2013, 2.
- [5] 韩耀强. 大数据: 智慧城市的智慧引擎[J]. 通信世界, 2013, 8.

数据挖掘技术在沈阳规划和国土信息化中的应用

陈乃权 范 凯 凌海锋

【摘要】规划、国土信息化建设中数据建设特别是空间数据趋于海量化，使得各类数据之间存在一些隐藏的、潜在的关系难于发现，在沈阳规划和国土资源信息化过程中，通过应用空间数据挖掘技术分析各类数据之间存在的规则、趋势、关联性等知识，为业务应用和领导决策提供信息支撑。本文在简述空间数据挖掘技术的基础上，通过分析其在土地利用现状、土地利用总体规划、城市总体规划、城市控制性详细规划、土地供应、城市用地数据上的应用进行探讨。

【关键词】空间数据挖掘 城市规划 国土资源 信息化 数据中心 一张图

1 引言

数据挖掘(Data mining, 简称DM)从狭义上是指从数据库中提取知识，具体的说是在数据库中，对数据进行一定的处理，从而获得其中隐含的、事先未知的而又可能极为有用的信息。这些信息通常是以知识、规则或约束等形式来表现。空间数据挖掘技术是在基于DM理论的基础上，从空间数据库中抽取没有清楚表现出来的隐含的知识和空间关系，并发现其中有用的特征和模式的理论、方法和技术。

近几年来，沈阳市规划和国土资源局主要开展了数字国土工程和金土工程一期，第二次全国土地调查等重大专项，规划国土资源“一张图”数据中心建设，积累了大量的数据资源，特别是空间数据资源。随着信息化应用的进一步加深，以及国土规划、城市规划以及辅助政府决策的需要，如何充分发掘这些数据资源的潜力以及各类数据之间的关系，成为当前亟需解决的问题之一。

2 空间数据挖掘方法与技术

空间数据挖掘是在空间数据库或空间数据仓库的基础上，综合利用多门学科的理论技术，从海量空间数据中挖掘事先未知潜在有用最终可理解的可信新知

识，揭示蕴含在空间数据中的客观世界的本质规律和发展趋势，实现知识的自动获取，提供技术决策与经营决策的依据。空间数据挖掘和知识发现的过程大致可分为以下多个步骤：数据准备、数据选择、数据预处理、数据缩减或者数据变换、确定数据挖掘目标、确定知识发现算法、数据挖掘、模式解释、知识评价等，而数据挖掘只是其中的一个关键步骤。但是为了简便，人们常常用空间数据挖掘来代替空间数据挖掘和知识发现。

空间数据挖掘方法包括概率论、空间分析、统计分析、归纳学习、空间关联规则挖掘、聚类分析和基于云理论等方法，本文重点介绍空间关联规则挖掘在沈阳规划国土“一张图”项目中的应用。

空间关联规则挖掘方法。即在空间数据库（数据仓库）中搜索和挖掘空间对象（及其属性）之间的关联关系的算法。最著名的关联规则挖掘算法是Agrawal提出的Apriori算法；此外还有程继华等提出的多层次关联规则的挖掘算法、许龙飞等提出的广义关联规则模型挖掘方法等。

3 规划国土资源信息化及SDM的应用

当前城镇建设中的土地批而未供土地、土地闲置浪费与粗放经营，造成土地资源的浪费与不合理利用，影响城镇空间整体布局与结构优化，牵扯制约我国城市化与现代化建设的进程。也成为了国家和各地政府重点监管内容，此前，相关研究集中在经济法律与社会等理论层面上寻找可能解决途径，研究进展缓慢，地方土地利用过程中收效甚微。

沈阳规划国土一张图建设期间，从技术角度着眼，应用GIS技术、SDM技术知识，构建成果管理系统和调控监测系统，来对土地全过程特别是批而未供土地、闲置土地利用进行研究；系统通过从业务关联角度以及空间数据的关系，分析土地批而未供情况和城镇土地闲置现象，为决策者制定相关措施提供意见与建议；系统还针对影响土地利用的因素搜集，对相关

作者简介

陈乃权，沈阳市规划和国土资源局信息中心主任。
范 凯，沈阳市规划和国土资源局信息中心，工程师。
凌海锋，武大吉奥信息技术有限公司，工程师。

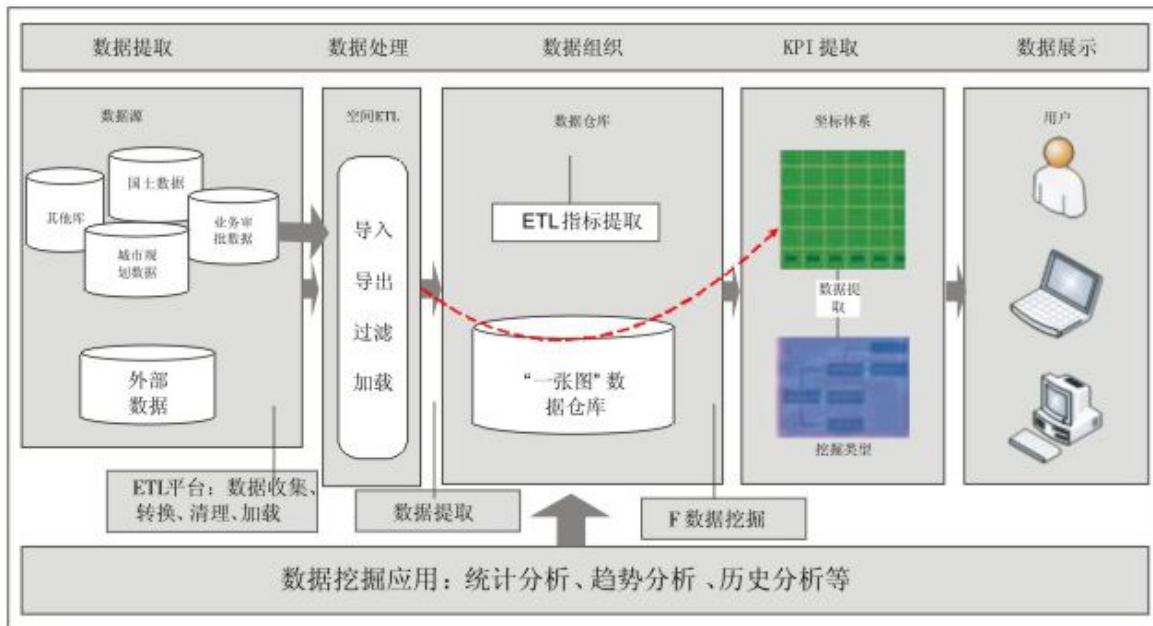


图1 技术路线

问题进行成因与根源分析。

3.1 技术路线

在建立的沈阳市规划和国土资源“一张图”数据中心的基础上，对用于数据挖掘的信息资源进行数据重组，并进行KPI定义，建立数据挖掘模型，开发成果管理和调控监测系统对结果进行展示，从而满足辅助决策和信息展示的需要。

• 数据获取

数据获取指将数据源中所需要的数据提取到数据仓库中，为指标提供数据基础，主要包括数据源、数据处理、数据检查3个内容。数据来源即包括规划、国土资源相关的业务数据、办公数据和档案数据等。由于数据源复杂多样，数据类型、数据结构、比例尺等存在差异，因此要对数据进行初步的整理，形成沈阳规划国土资源库，并进行初步分析，选择与数据挖掘有关的变量，或者转变变量。

• 数据重组

数据组织主要实现数据的存储和管理，包括数据仓库建模、数据的集成与分解、归纳与推理、概括与聚类等。沈阳市规划和国土资源“一张图”数据仓库根据业务发展规划与策略而设计，并在原始数据的基础上，进行抽取形成规划国土资源库，用于提供数据挖掘和决策分析，更有效地为监管指标的生成提供便捷的数据支撑。

• KPI 定义

规划国土资源信息监管的指标大致可以分为两种

类型，显示信息KPI和非显示信息KPI。对于显示信息KPI，可以从数据源通过指标计算公式获得。对于非显示信息KPI，要根据监管内容和目标，使用空间分析、聚类、探测、可视化等多种挖掘方法，建立数据挖掘模型，从大量数据中发现内在的隐含的关联性信息，最终形成国土资源监管的指标。

• 信息展示

数据展示区是数据仓库的人机交互接口，包含了多维分析、数理统计、报表查询、即席查询、关键绩效指标监控和数据挖掘等功能，并通过报表、图形和其他分析工具，方便用户简便、快捷地访问数据仓库系统中的各种数据，得到分析结果。

3.2 系统实现

开发成果管理系统，在实现全局规划、国土、矿产地质、执法监察、测绘信息、综合事务和调控监测数据统一管理、展示的基础上，通过空间分析和业务信息关联进行关联，建立起建设用地报批地块、土地储备地块、土地交易地块、土地供应地块和土地发证地块、用地审批地块之间的关系，建立起以地块为单元的土地全生命周期的数据关系，并在建立这些数据关系的基础上，分析土地批而未供和土地闲置情况。并将这些土地使用情况与土地利用总体规划与城市规划信息进行关联分析，通过建立数据分析模型，进而指导未来城市规划和土地规划。

以全局业务数据为基础，建设调控监测系统，实现各类业务指标、审批信息的自动提取和汇总。实现

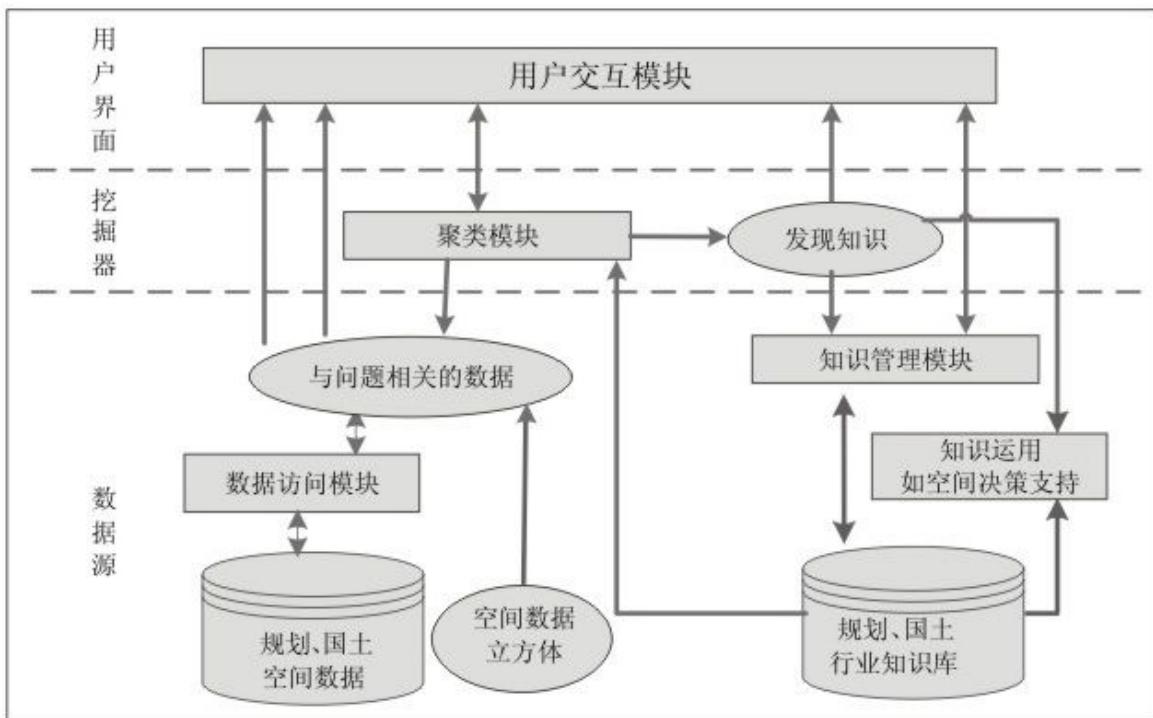


图2 系统模型



图3 土地生命周期管理

重要指标的监测预警，采取同期对比、走势分析等方式分析规划国土资源利用形势，为各级领导的宏观调控提供准确、及时的信息支持和辅助决策。

针对土地闲置情况进行成因分析，针对相同（或相近）区域范围内，具有相同（或相近）环境背景的不同地块间的土地利用影响因素比较分析，赋予影响因素不同的权重、级数及阈值，计算获得各因素得分并加总，根据土地利用因素影响分值的高低，从而进行闲置土地利用的优先度排序，通过对待分析地块的计算，获得各影响因素的具体评价与打分，然后根据各级因子的权重，进行加权汇总。

4 结语

土地利用规划、城市规划、批后监管和土地闲置以及土地的粗放经营，成为当前城镇现代化进程中的瓶颈，引起各级政府、专家学者及普通人们的关注。本文通过引进GIS技术、SDM技术知识，创建一个关于土地利用规划、城市规划、土地批后管理、土地闲置管理为核心的土地全生命周期管理系统，用以分析城镇的土地的变迁和利用规律，并进一步解决土地闲置等实际问题。挖掘功能的设计，采用递进式开发思路，分基础功能，相关因素分析及智能应用三个层次，从而使得用户可以把待研究分析土地现状了解清晰透彻，问题发现与剖析深刻，结论意见有效可行，达到研究的效果与目的。同时，智能应用（调控监测）功能的开发，有助于拓展研究的宽度与视野，为进一步开发探索、将系统改进成更



图4 土地供应情况汇总

加系统实用打开思路，无论是对土地利用管理研究，还是对于GIS学技术与规划、土地管理学科的交叉深入，都是大有裨益的。

参考文献

- [1] 李德仁, 王树良, 史文中, 王新洲. 论空间数据挖掘和知识发现[J]. 武汉大学学报(信息科学版), 2002, 27(3): 221-233.
- [2] 龚健雅, 李德仁. 论地理空间信息服务的发展[J]. 武汉大学学报(信息科学版), 2005(8).
- [3] 国士亮, 赵亮. 为土地税管插上科技翅膀[N]. 江苏法制报, 2009-09-11(8).
- [4] 闲置土地处置办法(中华人民共和国国土资源部第5号).
- [5] 朱明. 数据挖掘[M]. 合肥: 中国科学技术大学出版社, 2002: 6.

浅谈大数据在智慧城市的建设及城市规划中的应用

李献滨 黄 明 蔡姗姗

【摘要】大数据在智慧城市建设中发挥着巨大作用，从政府决策与实施，到城市的产业布局和规划，再到城市的运营和管理，甚至我们生活的各个方面，注定要被贴上“智能”的标签。在城市规划方面，通过对城市地理、气象等自然信息和经济、社会、文化、人口等人文社会信息的挖掘，可以为城市规划提供强大的决策支持，强化城市管理服务的科学性和前瞻性。

【关键词】大数据 智慧城市 城市规划

1 引言

5月10日，阿里巴巴集团董事局主席马云在淘宝十周年晚会上，将卸任阿里集团CEO的职位，并在晚会上做卸任前的演讲，马云说，大家还没搞清PC时代的时候，移动互联网来了，还没搞清移动互联网的时候，大数据时代来了。大数据时代给世界带来了一场新的革命。大数据时代开启了一场夺宝游戏，在大数据时代，数据成为一种新型的战略资产，极富开采价值。

最早提出“大数据”时代到来的是全球知名咨询公司麦肯锡，麦肯锡称：“数据，已经渗透到当今每一个行业和业务职能领域，成为重要的生产因素。毋庸置疑，大数据为城市规划这个行业带来的影响是较为巨大的。大数据时代的到来推动了智慧城市的发展，而智慧城市的发展使整个城市更加便捷科学合理地进行规划。

2 大数据时代智慧城市的建设

2.1 智慧城市是实现城市可持续发展的必经之路

智慧城市是通过物与物、物与人、人与人的互联互通能力、全面感知能力和信息利用能力，通过物联网、移动互联网、云计算等新一代信息技术，实现城市高效的政府管理、便捷的民生服务、可持续的产业发展。“智慧城市”旨在利用新一代信息技术，改变人们交互的方式，提高信息实时处理能力及感应与响应的速度，增强业务弹性和连续性，提高资源利用效

率，实现绿色节能化，促进社会各项事业的全面可持续发展，因此受到各国政府的欢迎，全球发达和发展中国家、地区、城市由地方政府主导，各有侧重地推动智慧城市建设。

2.2 大数据：智慧城市的智慧引擎

智慧城市是城市信息化向智慧化发展的必经阶段，同时在建设智慧城市过程中也会带动相关产业的整体发展，成为经济转型、产业升级、城市提升的新引擎。

智慧城市的建设必然带来数据的爆发式增长，而大数据就像人的血液一样遍布智慧交通、智慧医疗、智慧教育等智慧城市建设的各个领域。对大数据进行分类、重组分析、再利用等一系列的智慧化处理后，其结果将为智慧城市建设的决策者提供参考。

2.3 大数据是实现智慧城市的核心要素

智慧城市的建设带来数据量的爆发式增长，而大数据就像血液一样遍布智慧交通、智慧医疗、智慧生活等智慧城市建设的各个方面，城市管理正在从“经验治理”转向“科学治理”。大数据将极大提高智慧城市政府部门的决策效率和服务水平。智慧城市的建设首先需要一个“智慧政府”，大数据使数据共享成为可能，政府各个部门的既有数据库可以实现高效互联互通，极大提高政府各部门间协同办公能力，提高为民办事的效率，大幅降低政府管理成本。

2.4 大数据为智慧城市的各个领域提供强大的决策支持

在交通管理方面，通过对道路交通信息的实时挖掘，能有效缓解交通拥堵，并快速响应突发状况，为城市交通的良性运转提供科学的决策依据。在舆情监控方面，通过网络关键词搜索及语义智能分析，能提高舆情分析的及时性、全面性，全面掌握社情民意，提高公共服务能力，应对网络突发的公共事件，打击

作者简介

李献滨，聊城市规划局局长，高级工程师，注册规划师。
黄 明，聊城市规划局，工程师。
蔡姗姗，聊城市规划局，工程师。

违法犯罪。在安防与防灾领域，通过大数据的挖掘，可以及时发现人为或自然灾害、恐怖事件，提高应急处理能力和安全防范能力。

由此可见，大数据是智慧城市各个领域都能够实现“智慧化”的关键性支撑技术，智慧城市的建设离不开大数据。建设智慧城市，是城市发展的新范式和新战略。大数据将遍布智慧城市的方方面面，从政府决策与服务，到人们衣食住行的生活方式，从创建节约型社会到以人为本，科技惠民，再到城市的产业布局和规划，直到城市的运营和管理方式，都将在大数据支撑下走向“智慧化”。智慧城市管理上要从城市规划、建设、管理三方面考虑，而大数据是智慧城市的核心资源，我们要真正把智慧城市和大数据结合才能产生价值。

2.5 大数据时代智慧城市建设面临的问题

2.5.1 出现信息孤岛

当前，智慧城市建设在全国各地都开展得如火如荼，而且国家也已列出首批试点城市名单，相信这对我国智慧城市发展必将起到巨大的推动作用。但随着智慧城市建设的推进，智慧城市建设将进入“深水区”，信息孤岛、信息安全等问题变得更加迫切，亟待解决。

由于我国城市、企业的信息化是一个逐步完善的过程，是在不同时期分散实施的系统，由于在运行环境、数据库系统、信息编码规则、业务流程定义等方面执行不同的标准，成为系统无法信息共享和集成的根本原因。而且行业发展水平参差不齐，因此信息孤岛在我国是一个普遍问题。但随着智慧城市建设的深入开展，信息孤岛将成为大数据应用的桎梏，若不能解决信息孤岛问题，则智慧城市建设将变成一个个“行业示范应用”，无法真正全面推广。

2.5.2 用户的个人隐私

随着大数据时代信息数据的爆炸式增长，数据的价值不再单纯来源于它的基本用途，而更多源于它的二次利用，很多数据在收集的时候并无意用作其他用途，而最终却产生了很多创新性的用途。正如：淘宝通过用户购买行为知道个人消费能力及喜好，百度知道用户喜欢看什么网页，QQ和微博知道用户有哪些亲戚朋友等等。

2.5.3 警惕“棱镜门”，大数据时代的信息安全

美国“棱镜门”项目的曝光为国内企业的信息安全敲响了警钟，大数据时代的许多智慧城市应用涉及公民财产安全甚至国家安全，数据价值极高，因此大数据时代的信息安全问题成为智慧城市建设的首要难题。

2.6 大数据时代的智慧城市建设与应用建议

(1) 通过政府统筹，打破行业、地域壁垒，建立智慧城市大数据的共建共享机制。

(2) 大力推动智慧城市的创新应用，实现创新示范项目应用的落地。

(3) 完善智慧城市建设中大数据信息安全的基础建设及管理体制，从技术、管理和法律等多方面保证智慧城市建设的正常运行。

3 大数据下的“智慧城市”在城市规划中的应用

大数据在智慧城市建设中发挥着巨大作用，从政府决策与实施，到城市的产业布局和规划，再到城市的运营和管理，甚至我们生活的各个方面，注定要被贴上“智能”的标签。在城市规划方面，通过对城市地理、气象等自然信息和经济、社会、文化、人口等人文社会信息的挖掘，可以为城市规划提供强大的决策支持，强化城市管理服务的科学性和前瞻性。

城市规划是根据城市的社会和经济发展目标对城市建设实施全过程控制的过程，这一过程除决定于城市规划管理体制及规划设计和管理人员的素质外，还决定于对城市历史、现状信息的把握，信息的分析、处理和利用。当今时代已逐步进入大数据时代，大数据技术的广泛应用带来了一场深刻的信息革命，它对社会和经济发展将产生深远的影响，对城市规划也不例外。城乡规划的不断向前发展是使其保持旺盛生命力的保证；而社会经济快速发展过程中涌现的各类问题，以及城市品质不断提升的内在要求，则是推动这种持续发展的原动力！城乡规划在范围、内容方面发生了深刻的变化：完成了从单纯城市空间规划向城乡一体化统筹的转变；从关注空间布局优化走向更加全面的自然、社会、生态相互协调发展；脱离单一的城市规划，注重兼顾与土地利用规划、国民经济发展规划以及生态规划的“多规合一”协同发展。

3.1 根据城市人口分布情况进行学校规划

智慧城市的建设带来数据量的爆发式增长，城市运作过程中所产生的大数据，包括地图数据，交通流数据、人口流数据以及环境监测数据等都能很好地反映城市问题，这些数据的有效利用对于解决城市问题起到了举足轻重的作用，从而便于规划人员进行城市总体规模、城市空间布局等重大问题的论证研究。

在学校规划方面，城区中小学特别是小学出现“布局不合理”、“城区学校数量、占地面积及校舍严重不足”等问题，造成了学生上学难问题，我们以

聊城市人口分布及学校分布的情况来看，通过相关数据分析，了解到市区哪里适龄上学儿童较多，哪里较为稀疏，那么我们就可以根据这一信息采取必要的手段。根据城区中小学教育发展现状，由市教育局、区教育局及公安局提供的数据，我市城区内现有幼儿园106所，在校生15512人；小学30所，在校生28537人；初级中学16所，在校生22228人；高级中学4所和完全中学4所，在校生18863人。当前，幼儿园和中小学建设存在布局不合理、发展不均衡、服务半径过大、占地面积小、校舍面积严重不足和班额人数严重超标等问题。为此，我们按照“立足城市发展，满足教育需求，新建学校与老校的改造兼顾、重点学校与薄弱学校兼顾”的原则，编制完成了《聊城市城区中小学布点规划》。从而对中小学和幼儿园布局进行了科学合理规划，城区上学难、入托难的问题将逐步得到解决。

3.2 大数据在城市交通规划方面的应用

某地比较拥堵，不管采取何种措施都不能有效解决问题，可能是由于该地的规划不合理。通过历史数据的累计可以找出某城市规划不合理之处。在历史数据统计表中用颜色的深浅来判断问题发生的频度，其中颜色越深的表示问题发生的频度越高，可反映出两个区联动性不好，通过该区域的人流量很大，但是不得不绕路，说明规划有问题。把近年的数据进行对比，可以找出该地方拥堵的问题所在。然后采取或是修路或是拓宽道路的措施缓解拥堵。

我们可根据“智慧交通”从交通管理部门得到大量相关观测数据来确定各条道路的交通荷载，即交通量的大小。通过这些数据可以进一步确定道路的断面形式、宽度等关键要素。而道路网的形式又进一步影响和制约着城市土地的利用方式，对城市整体空间布局起着举足轻重的作用，是决定城市总体空间布局的基本因素，因此，科学的城市规划必须以准确的交通数据为基础。

大数据的应用为城市道路网规划和总体空间布局规划提供可靠的依据，提高城市规划的科学性。

3.3 大数据下城市规划更易进行公众参与

在传统规划设计中，最终的规划成果通常是一整套专业化的图纸，其中大部分图纸都是平面图纸，透视图寥寥无几。这种基于平面的表达方法，对于大多数没有经过专门训练的公众来说，往往显得晦涩难懂，难于理解蕴涵其中的真实意图，因此公众也无法对规划方案展开积极有效的评论，结果必然造成公众

与规划设计人员在沟通上的困难。由此可见，在传统规划设计中，规划成果表现手段的匮乏在客观上抬高了公众参与规划的门槛，由于规划方案无法有效地吸引公众的注意力，引起公众的兴趣。公众在事实上自觉或不自觉地置身于规划设计之外，真正意义上的公众参与无从谈起，从而就使规划设计仅仅局限在少数专业人员的圈子里面，“以人为本”的设计理念无形中变成了一句空洞的口号。

以聊城市规划局所用到的城市三维辅助决策系统为例，采用Oracle与ArcSDE结合的空间数据库，整合了三维建筑模型数据、地上建筑、地表地物、地名标注、道路路网、数字正射影像图(DOM)、数字高程模型(DEM)、城市地下管线二三维数据等海量空间数据，从而为城市规划提供了直观而生动的成果表现手段。规划设计人员通过运用3DMAX、3DVIZ等建模软件，可以将规划成果在电脑虚拟空间中栩栩如生地表现出来，并可进一步将其制作成为静态的透视图或者沿一定路径进行游览的三维动画，从而使人们在规划方案尚未实施之前就能看到其形象。相对于传统表达方式而言，通过这些数据的整合与应用进行规划成果的表现不仅能完全真实地反映规划设计的全貌，而且通过声音、图像等多媒体处理技术，能非常直观地将规划方案呈现在公众面前，吸引公众的兴趣，鼓励他们对规划方案展开全面讨论，这对增强公众参与规划的积极性和规划方案的进一步完善都不无裨益。

4 结语

随着城乡规划管理工作迈向更高目标，围绕规划业务展开的规划信息化也发生了翻天覆地的变化，从“办公自动化”阶段，进入全面发展时期，关注于打造全过程管理控制、全图文化协同审批、全过程动态跟踪管理、全要素方案报建以及全方位立体监测预警的全面提高，在“智慧城市”建设的浪潮中，进一步体现了其“龙头引领”的地位和作用，驶入“智慧规划”的快车道。

在规划信息化建设中掌握与提高大数据驾驭能力，采集、管理、运用好规划大数据资源，将分散、独立、异构的数据资源，通过科学的数据治理方法，融合为关联、合一的集约化信息资源，从大量的数据资源中提炼、洞察业务价值，推动我国规划编制、管理与服务部门从过去注重业务流程电子化提高办公效率，向更加注重履行工作智能、提高政务效能、有效解决社会问题转变。

规划数据来源于业务，服务于业务。规划业务的全面电子化和充分信息化，带来了规划 [下转第24页]

深圳市城市规划“大数据”产品建设构想

王 玲

【摘要】大数据时代的到来对深圳市城市规划行业提出了新的挑战。本文通过阐述大数据时代的特点和启示，分析了深圳城市规划“大数据”的现状和发展趋势，从信息化角度提出城市规划数据产品的概念，剖析了数据产品概念框架组成，并结合深圳城市规划数据，介绍了数据产品的具体建设思路。

【关键词】大数据 城市规划成果 数据产品

1 引言

我们生活在一个信息爆炸的时代，随着互联网的高速发展，社会各行各业集聚了海量的数据，在这些数据中也蕴藏了不可估量的有价值的信息。大数据时代的到来，要求人们重视正在形成中的日益庞大的数据资源，另一方面，大数据带来的“信息风暴”将使人们思维转变和时代转型。大数据的应用前景广阔，为人类的生活创造了前所未有的可量化的维度。大数据已经成为了新发明和新服务的源泉，而更多的改变正蓄势待发。

大数据时代的特点对深圳市城市规划提出了新的挑战。深圳市城市规划部门在过去的近20年中积累了海量的规划成果数据，而且数据总量还在不断增长。如何管理和应用好这个“大数据”，还需要充分利用大数据时代的先进思维和技术，系统化地统筹与部署。深圳市规划和国土资源委员会在2010年至2012年开展的全市城市规划“一张图”工作，从规划成果的梳理整合、动态更新与调校方面重点对规划成果数据的质量进行了优化。而在当前和今后的大数据时代发展趋势下，提高规划成果数据的应用效率，挖掘城市规划大数据的价值成为新的重心。本文探讨了采用数据产品方式提供规划成果应用服务的方法，提出城市规划数据产品应用框架，并以深圳市城市规划数据为例，具体阐述了城市规划数据产品的设计思路。

2 大数据时代的启示

当前，大数据（big data）一词越来越多地被提及，它描述和定义了信息爆炸时代产生的海量数据，也催生了相关的技术发展与创新。正如麦肯锡所宣称的：“数据，已经渗透到当今每一个行业和业务职能领域，成为重要的生产因素。人们对于海量数据的挖掘和运用，预示着新一波生产率增长和消费者盈余浪潮的到来。”，大数据时代已经到来。许多行业如物理学、生物学、环境生态学以及军事、金融、通讯等早已是海量数据生产和消费的“大户”，但现在人们更加关注的是如何利用互联网和信息行业的发展推动从“大数据”中获取“大价值”。从这个意义来说，大数据时代更加注重向信息化应用要效益。

大数据具有4V特征，即大量化（Volume）、多样化（Variety）、快速化（Velocity）和价值密度低（Value）。大数据时代带给人们最大的思维变革是关注信息之间的相关关系，并利用它来产生价值。决策将日益基于数据和分析而作出，而非简单基于经验和直觉。

为应对大数据时代的发展，我们至少要在两个方面作出充分准备：一是做好大数据的采集、维护和整合，二是透过数据提取有价值的信息。

3 城市规划“大数据”的现状与发展趋势

近二十年来，深圳市规划部门编制了大量的规划。截至2009年，收集到各类规划研究成果一千二百余项，包括规划研究、规划设计、总体规划。近期建设规划、分区规划、法定图则、控制性详细规划、城市更新、城市设计、详细蓝图、道路交通专项、市政工程专项等多个专题。规划成果资料种类繁多，数量庞大，且每年还在不断递增。这些成果除了非结构化或半结构化的文本、图集和说明资料和电子文件，还通过规划“一张图”标图建库，用结构化方式采集形成了大量的专题图层，可利用GIS工具作高效的空间数据分析。规划成果用途非常广泛，不仅是规划编制工

作的数据基础，也为规划审批、国土管理等业务提供了决策依据。

深圳市城市规划成果数量的“大”，也带来一些问题。比如，由于规划编制技术体系较为复杂，导致了产生的规划太多，而各层次规划之间存在交叉重叠，且规划之间协调不到位，矛盾和冲突问题较多，极大地困扰规划审批人员作决策和判断；规划成果类型、层次、版本太多，成果管理常出现混乱等。对于这些问题，深圳市规划和国土资源委员会主要通过规划“一张图”管理，对规划成果作信息整合；开展规划协调与衔接工作，建立协调机制，在规划审批过程中开展规划“一张图”的校核与协调，落实相关规划要求，尽可能在编制过程中解决与相关规划的冲突与矛盾问题。应该说，规划“一张图”在城市规划成果数据的整合和校核方面做了很多基础性工作，着力于数据的“建”，极大地提高了数据的质量。今后一段时期，特别是在大数据时代的背景之下，不但要注重“建”，更要下大力气盘活“用”，这样才能充分挖掘规划“大数据”的价值。随着信息化技术的迅速发展，“用”数据也在经历从信息系统到信息平台再到面向信息服务的数据产品的逐步深化过程。

4 城市规划“大数据”产品概念框架

用产品的概念来提供城市规划数据应用服务是信息化发展的一个趋势。首先，产品化开发与管理方式打破了行业边界，数据不再局限于某个特定信息系统或平台内使用，而是以更开放和灵活的方式提供给需要的对象。其次，产品的核心是以用户效益为中心，这决定了它会以最大程度地满足用户需求为出发点，而信息系统或平台在响应用户多样化需求方面的弹性与可伸缩性不如产品。最后，产品适应性强，升级与改造相对简便。

数据产品总的来说包含两个重要方面：生产和应用。本文着重探讨的是应用。围绕如何提升数据应用效果这个大目标，除了要进行长期和细致的行业需求采集和分析转化，系统性地掌握信息时代数据应用的关键技术也是非常必要的。长期以来，城市规划数据的应用仅作为软件功能模块进行设计，但实际上，要很好地获得数据应用效果，还需要综合运用信息科学、用户心理学、产品设计等多方面的技术成果。我们从7个方面给出城市规划数据产品概念框架构成，如图1所示。

4.1 信息架构

数据产品应用的核心还在信息，而信息架构就是

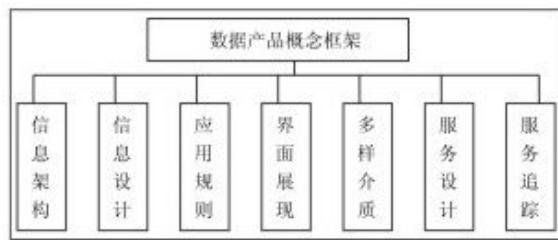


图1 城市规划数据产品概念框架

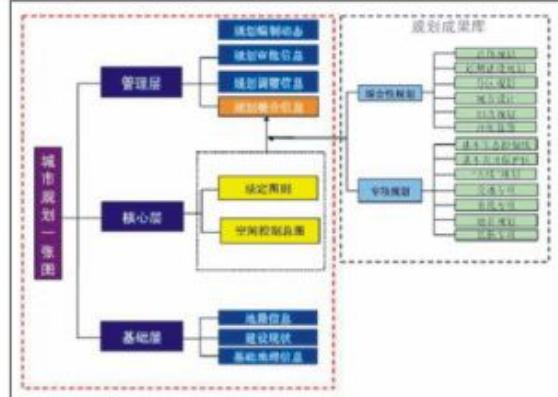


图2 城市规划信息组织和分类

关于信息内容组织、信息结构设计以及信息界面展示的体系模型，还要基于用户综合考虑用户特征、用户需求、用户行为和用户认知等方面的要素。为了给用户提供清晰和可理解的信息，必须首先确定信息的组织与分类。

下图是深圳市城市规划一张图确定的信息组织与分类框架。城市规划数据产品的信息架构可以基于这个框架。（图2）

4.2 信息设计

信息设计是根据用户的需求对信息及其呈现环境进行定义、规划和形式化。其目的之一就是要采取信息化的手段以适当的信息界面、产品或环境为媒介，为用户创建和谐的交互方式，使信息变得易于理解，从而提升数据应用效果。

对于城市规划数据而言，数据原始形态为文件格式，包括文本、图集和说明。通过城市规划一张图标图建库后，形成多个专题图层，并把一批重要属性如地块空间范围、规划用途等结构化为信息。在图层中也有特定的渲染表达。第二步则要重点分析城市规划数据的应用场景和用户心智模型。在不同的场景中，对数据的应用需求各不相同。如规划编制人员可能需要看到全面详细的与之相关的各层次规划数据。而规划审批人员则要快速检索和直观呈现城市规划数据的依据性内容。在实际工作中，同部门不同的产品用户

还可能具有不同的心智模型，如初次接触的新手用户和老用户在场景中的认知模式就不尽相同。第三步要根据不同的用户场景设计合适的交互方式，如表单、按钮、弹出框等。

4.3 应用规则

应用规则是数据产品的核心要素之一。规则和信息组织与分类都属于业务知识的范畴。但规则往往散落在场景和需求用例中，作为一种隐性知识。在规划审批等领域，这类知识往往还是密集的。要做到自动、智能地依据不同的规则提供不同的数据应用服务，需要对规则进行提炼和结构化。比如在综合发展规划中的“新型产业用地”，规定新型产业用地与普通工业用地的区别主要是适建用途、适建比例和容积率，这项规定就可以作为规则采集，在提供新型产业用地相关的信息服务中使用。

4.4 界面展现

界面展现目前已有非常丰富和成熟的应用理论，可在这些理论的基础上制定界面开发规范（如下图所示，对布局元素的规定），以标准化的方式对一些基本的设计元素和原则进行约定，保证数据产品人机交互界面的规范化及合理化。（图3）

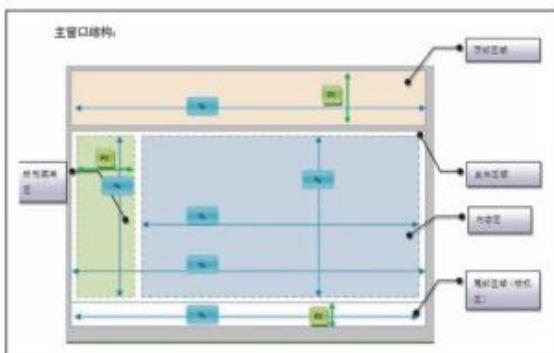


图3 界面开发规范（局部）

4.5 多样介质

随着信息化的发展，涌现了多种设备介质。特别是移动、手持式介质，如手机、平板电脑、城市仿真大屏幕等。除了鼠标点击方式，也有触摸式、情境感知式等新的交互工具。所以还需充分考虑多样介质的特点，软、硬件结合起来分析，设计出适合用户使用的数据产品。

4.6 服务设计

服务设计实际上是对数据产品用户需求的再一次

强调，用场景或情境的方式。从用户角度来说，要达到有用、可用和好用，而从服务提供者角度来说，要有效、高效和个性化。

服务与产品关系密切，服务是通过产品来完成的。但对用户而言，可能更关注服务而非产品。

服务设计可以结合产品需求分析，对用户、环境、服务接触点、业务流程进行详细的分析。

如城市规划数据产品可提供的服务有规划用途辅助管控、禁限区域管控、大区域空间分析等。

总之，服务设计对产品开发人员要求更高，不但要充分理解需求，还要据此设计优秀的服务。

4.7 服务追踪

数据产品要更大程度地满足用户要求，必须不断地挖掘用户需要。服务追踪是一个必要和必然的手段。服务不是凭空想出来的，它来源于真实的需要。不但要追踪产品服务的效果、缺陷、用户反映，也要采集服务所连接的业务场景、用户、规则和业务知识。只有这样，才能把新的变化、新的要求甚至创新性想法快速地通过产品表现出来，提升数据产品的应用效果。

5 结束语

在大数据时代，如何更好地发掘城市数据的价值是一大挑战。数据应用和信息服务可以通过数据产品的方式提供。数据产品相比传统的信息系统和平台，既是延续，也是突破，要求综合运用多学科的成果，把信息、机器、人更好地融合在一起。在这方面还有很广阔的探索空间。

参考文献

- [1] 深圳市规划和国土资源委员会，“一张图”管理体系综合研究报告.
- [2] 罗仕鉴,潘云鹤,朱上上.产品设计中基于图解思维的隐性知识表达[J].机械工程学报,2007,43(6):93-98.
- [3] Cooper A and Reimann R.M.软件观念革命—交互设计精髓[M].北京：电子工业出版社，2005.

“一网通”城乡规划业务空间信息平台的架构与实现

——以天津市为例

殷响林

【摘要】本文针对天津市城乡规划信息建设、服务管理中存在的问题进行探讨，结合我局当前规划业务管理的新需求，阐述构建天津市城乡规划业务空间信息平台的必要性，并详尽描述“一网通”城乡规划业务空间信息平台的架构、功能设计，基于城乡规划信息框架，依托先进的ArcGIS地理信息平台，按照统一的城乡规划业务空间数据标准，建立了多层次、多角度、多尺度的海量城乡规划业务空间信息数据库，并采用时态GIS、地图切片、RIA等技术，最终实现了“一网通”天津城乡规划业务空间信息平台的架构与部署，成为天津市城乡规划业务“一网通”工程的核心空间信息载体。

【关键词】一网通 城乡规划信息流 时态GIS 地图切片 RIA

1 引言

我局经过多年的城乡规划信息化建设，积累了大量的城乡规划数据，初步实现了城乡规划数据管理、共享与利用。这些数据为我局规划管理提供了重要依据，发挥了重要作用。但在空间数据的建设与管理中，存在着重中心城区，轻其他区域；重审批数据，轻规划成果数据；重积累数据，轻统筹数据等空间信息资源利用不均衡，相关的数据标准和数据格式不够统一，异构数据难以统一管理、信息资源整合和共享机制还需完善等问题。因此，迫切需要构建城乡规划业务空间信息平台，实现天津市全市域范围的城乡规划业务空间信息的集中存储、管理、共享、更新，从而提升城乡规划业务空间信息整体应用水平，为城乡规划管理、审批提供多源、异构、动态的城乡规划业务空间信息支撑应用服务。

本文简述了城乡规划业务空间信息平台的设计目标与框架设计，详尽阐述了构建天津市城乡规划业务空间

信息平台过程中的若干关键问题，以及平台功能的设计与实现，同时简述了该平台的特点，最后对城乡规划业务空间信息平台的未来应用方向进行了展望。

2 平台设计

(1) 设计目标

依托天津市电子政务专网，构建标准统一、功能完善和安全可靠的城乡规划业务空间信息平台，实现局系统范围内城乡规划业务空间信息在该平台上的发布、共享；按照统一的“天津市城乡规划业务空间数据标准”，建立准、全、实的海量规划业务空间信息集中存储管理、统一服务机制；依托城乡规划信息流框架，实现城乡规划数据从现状地形图到建设工程规划验收“一条龙”的规划管理信息流，实现城乡规划数据的及时更新。从而最终实现多层次、多尺度的城乡规划业务空间信息的“一张图”统一管理、服务模式。

(2) 平台架构设计

城乡规划业务空间信息平台依托城乡规划信息流框架，平台围绕我局规划管理要求，在现有信息化建设成果的基础上，深入研究管理需求，充分借鉴国内外同行业经验，建立了以海量规划业务空间数据为平台数据支撑，以ArcGIS Server与ArcEngine为基础的地理信息平台，数据库系统采用Oracle10g DBMS与ArcSDE空间数据引擎，基于Flex、.Net开发框架，开发集浏览、查询定位、在线绘制、在线更新、图形输出、历史回溯等功能一体的平台应用工具集。基于Web Service标准接口，将规划业务空间信息服务、平台应用工具集进行封装，基于平台用户角色分配机制，最终实现用户与规划业务空间信息平台的互动。

该平台采用“统一存储、统一服务”的架构模式，“统一存储”是指所有的基础数据、规划数据、

作者简介

殷响林，天津市规划信息中心，工程师。

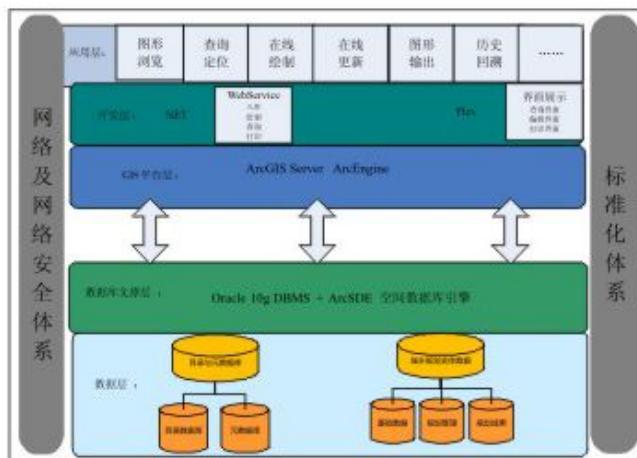


图1 平台总体架构设计图

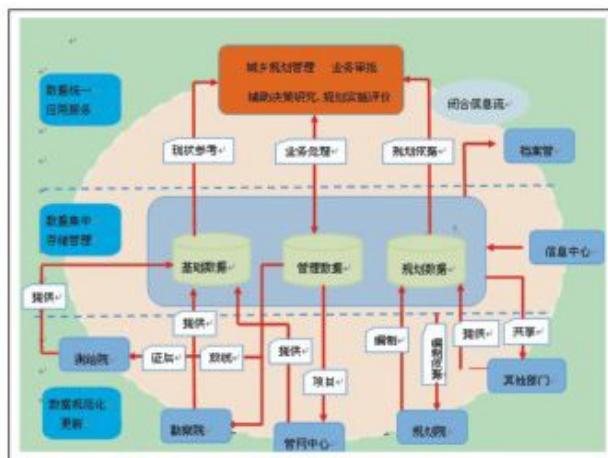


图2 城乡规划信息流总体设计框架图

管理数据及元数据全部集中在天津市规划局市局的数据中心；“统一服务”是指所有的服务包括数据浏览、查询、在线绘制、图形输出等都由市局的应用服务器提供，区县等下属单位，通过B/S的方式使用平台的数据服务及平台应用工具集。依据平台用户角色的分配，访问城乡规划业务空间信息各服务模块。城乡规划业务空间信息平台总体架构设计如图1所示。

3 数据库设计

(1) 城乡规划信息流框架设计

在城乡规划信息化建设中，各城市普遍存在着信息标准不统一、“信息孤岛”多、信息共享更新难、信息传递不通畅、信息控制不完善、信息不完整、不一致、不规范、信息的分析挖掘利用不够等问题。我们针对不同的数据类型，依据城乡规划数据标准，结合数据的来源广、异构性、复杂性、动态性等特征，深入研究城乡规划数据间的关系，逐步建立了天津市城乡规划信息流框架，并依托该框架，进一步加强城乡规划业务空间信息的整合与共享，建立以信息流为核心的城乡规划业务空间信息平台，从而实现海量城乡规划数据的生产、更新、共享与应用。（见图2）

(2) 数据库设计

城乡规划数据库设计的核心理念是以城乡规划信息流为主线，在城乡规划数据库设计过程中，我们充分重视数据的共享、传递和联动。将城乡规划数据分为基础数据、规划数据、管理数据三大类，利用数据库集群技术构建基础数据库、规划数据库、管理数据三大类工作型数据库集，工作型数据库空间数据库按照数据阶段分为历史成果数据库、现势成果数据库、审批过程数据库。历史成果数据库存储规划局历年来

业务审批和规划管理的成果数据；现势成果数据库存储规划局当前使用的业务审批和规划管理的成果数据；审批过程数据库存储规划局当前使用的业务审批过程（包括审批前与审批中）数据。并基于元数据技术建立城乡规划元数据库，依靠元数据管理和层次服务架构，实现城乡规划各子数据库间的灵活调用。

（见图3）

(3) 数据库建设内容

一是基础数据、规划数据、管理数据三大类的工作型数据库建设，工作型数据库在城乡规划信息流框架的导向下，分别形成基础数据、规划数据、管理数据的若干过程数据、成果数据、历史数据子数据。城乡规划业务空间信息主要包含与城乡规划编制、审批、实施管理密切相关的基础数据、规划数据、管理数据。其中，基础数据内容包括基础地形图、遥感影像、基础GIS数据、地名地址；规划数据主要包括规划编制基础数据与规划编制成果数据两大类；管理数据是反映规划审批情况、辅助规划管理与决策的重要参考信息，主要包括规划实施管理数据、规划监督管理数据、规划资质管理数据、规划地名管理数据、规划法规标准数据等。

二是利用元数据技术构建元数据目录。元数据应包括编目信息、标志信息、内容信息、限制信息、数据说明信息、发行信息、范围信息、空间参考系信息、继承信息、数据质量信息、产品发布信息等内容，分为数据库级、图幅级、要素级三个层次。其中，数据库级元数据属于目录信息，是对数据库内容的总体描述；图幅级元数据是对数据库中各图幅内容的具体描述，用于查询图幅的详细情况；要素级元数据是对数据库中重要地理要素实体数据的描述，用于

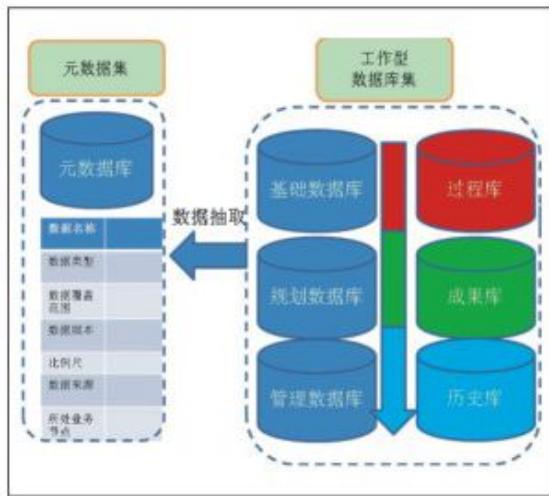


图3 数据库总体设计图

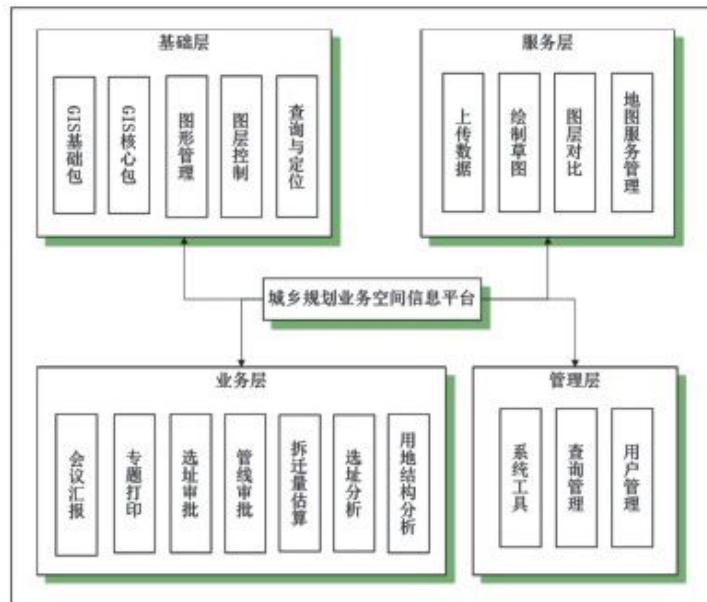


图5 平台功能组织结构图

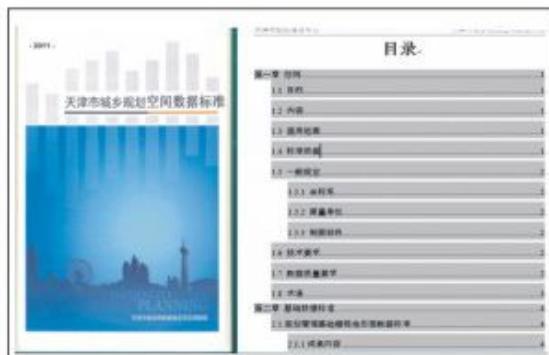


图4 城乡规划空间数据标准体系图



图6 用户、地图服务、平台功能关联图

各类重要地理要素的查询。目录是基于元数据面向不同类型需要自动生成的树形结构信息，用于展现城乡规划数据间的相互关系。

(4) 城乡规划数据标准研究与制定

根据国际、国家和行业的相关标准，制定出统一的平台数据标准，包括业务审批流程标准、地理网格标准、地址编码标准、基础地理信息标准、数据质量标准、数据字典标准、数据分类编码标准、元数据标准等一系列数据标准，为实现基于统一标准与规范的城乡业务资源整合、共享与交换奠定基础。目前，形成了基础数据标准、规划数据标准、管理数据标准、市政管线工程数据标准、地名数据标准、三维数据标准等六大类、二十八中类的《天津城乡规划空间数据标准》，为天津市城乡规划数据的生产、更新、应用奠定了规范化的技术支撑。（见图4）

4 功能设计与实现

(1) 平台功能总体设计

天津市城乡规划业务空间信息平台采用纯B/S架构，服务器端采用Oracle10g DBMS与ArcSDE集中存储管理城乡规划空间数据，依托ArcGIS Server基础地理信息平台，利用.NET framework、Flex开发框架构建空间空间信息Web应用。平台功能按照用户角色分为基础层、服务层、业务层、管理层四个层级功能集。其中，基础层功能集向所有用户开放，无需授权，如地图漫游、放大、缩小、量测、图层控制、查询定位等功能，而服务层、业务层、管理层等高级GIS功能集，则依据用户对用的业务角色进行分配，用户使用这三层功能集时，需平台对用户进行认证与授权，以确保城乡规划核心业务信息在使用过程中的权威性、安全性。（见图5）

天津市城乡规划业务空间信息平台依托统一的用户元数据架构，建立用户角色、功能集、空间地理区域、地图服务间的关联，并将用户与用户地理区域、地图服务、平台功能自行绑定，实现用户在特定业务活动下，其对应的地理区域范围内的地图服务及相关

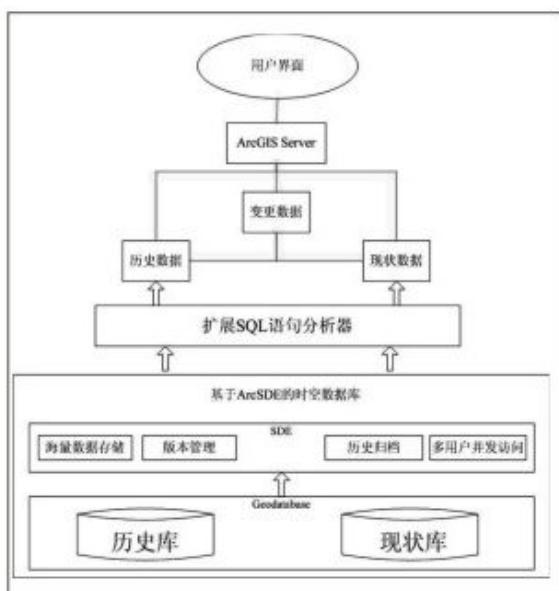


图7 时态GIS技术框架图

功能的灵活使用。(见图6)

(2) 功能实现

由于该平台涵盖功能多，本文只着重介绍该平台的几个特色功能，平台其他功能不再介绍。特色功能之所以特色是因为该平台不仅注重了用户与平台的交互体验，同时还能帮助用户快捷、便利、准确地完成各项任务，极大地提升了用户工作效率，深受用户欢迎。

· 历史回溯

时态地理信息系统在传统地理信息系统的基础上加入时间变量，应用时空数据模型管理时态GIS数据，不丢失历史数据，可以得到任意时刻和时间段的GIS数据以及某个地理目标的变更情况。目前，传统的空间、属性二维GIS数据无法满足城乡规划管理中对于历史规划情况的在线回溯、动态对比。

土地细分导则数据作为我局城乡规划管理、审批的核心规划依据数据，规划编制、管理、审批人员在进行规划编制、项目审批办理过程中，需要全面了解同一地理空间位置上的各土地细分导则地块在不同历史时期的详细情况，这就迫切需要建立土地细分导则时空数据库，以实现历史数据的版本化管理、历史数据与现状数据的时时对比，方便我局各城乡规划审批部门使用。

在原有的土地细分导则GIS数据上，增加起始时间、终止时间两项时间属性，采用Geodatabase数据模型建立土地细分导则时空数据库。我们将现势数据划分为历史数据和现状数据，通过相关的算法分析将现

状数据和历史数据通组织起来可得到变更数据。即把时空数据库分为具有相似数据结构的历史库（历史图层）和现状库（现状图层）两部分。这样，一方面能够有效避免数据库数据的冗余；另一方面，能够更有效地管理历史数据，而且便于进行历史回溯，提高系统执行效率。技术路线如图7所示。

通过引入时态GIS技术，我们通过自定义设置时间点、时间段可自动实现某一特定区域内土地细分导则动态演变情况。（见图8、图9）

同时，对于同一空间地理位置上的规划用地地块出现多次变化时，可通过多窗口进行历史与现状规划地块的对比，用户更能一目了然地掌握该区域的规划变迁情况。（见图10）

· 联动对比

空间数据依据要素类型可划分为点、线、面三类，而城乡规划业务空间数据中，又以面要素居多，主要包括城市总体规划、控制性详细规划、土地细分导则、建设用地现状等面状数据，而规划管理、审批人员在进行规划编制或业务审批工作时，需要对同一空间位置的现状、规划数据进行对比查看，而传统的单窗口数据叠加，无法满足用户直观、便捷的查看要求。

针对这一需求，我们在平台主页上，增加联动对比主窗口，用户可在联动对比窗口中自行设置对比的数据图层、对比窗口数量。对比的图层可在城乡规划业务空间信息平台地图服务集列表中任意选择。多窗口联动实现了单屏幕内多窗口不同图层数据的对比，突破了原平台无法对多种不透明数据图层进行对比分析的瓶颈，动态增删地图服务实现了客户端对自己关心数据更快、更好的浏览，同时极大减少了客户端对服务器端资源耗用。在下图中，我们可将同一空间地理位置上的基础地形、遥感影像、土地细分导则、建设用地现状四个不同的数据图层进行联动对比。（见图11）

· 草图绘制

规划管理、项目审批人员在进行项目策划、项目会审、项目汇报时，需在城乡规划业务空间信息平台现有空间地图上，自行添加相关示意图、文字说明等，并快速生成图片，以供汇报使用。而传统的Photoshop或AutoCAD制作汇报图片素材效率低，极大地制约了规划管理、审批效率。

为满足用户需求，我们在平台功能设计引入临时绘制功能，这样实现了用户与平台地图服务的交互，用户可在当前显示的地图服务窗口，自行添加点、线、面、文字等示意性要素，可对要素的样式进行自定义设定，同时提供要素增、删、改、保存、输出图



图8 变化前用地规划图



图9 变化后用地规划图

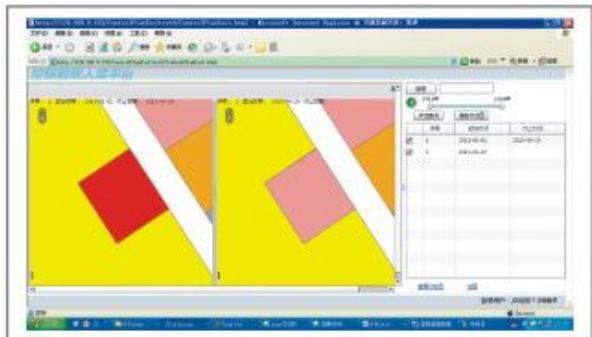


图10 同一空间位置规划历史与现状对比图



图11 联动对比效果图

片功能，用户下次登录时，系统自动将用户之前保存的草图加载显示在地图上。草图绘制功能极大方便了用户临时在线绘制、快速打印，为临时紧急汇报工作提供了捷径。（见图12）

5 平台特点

天津市城乡规划业务空间信息平台依托统一的城乡规划信息流框架，并基于《天津市城乡规划空间数据标准》体系，集中建库、统一服务的原则，利用SOA、Cacthe、影像金字塔、时态GIS等先进技术，高效整合了多源、异构、复杂、海量的城乡规划业务空间数据，实现了海量城乡规划数据的集成共享与集聚展示，为天津市城乡规划业务审批管理提供了强大的数据支撑服务。

（1）面向服务的空间信息发布

该平台以城乡规划业务空间数据库为核心，以多源数据的集成为基础，以可视化应用服务为目的，内部建设通用的空间数据管理、空间信息查询、显示和空间分析等服务，并集成空间信息服务接口所提供的各种服务功能，为各种业务应用系统提供应用接口或直接向不同等级用户对象提供空间服务。

（2）数据交换共享能力

该平台以服务的形式，将基础地形数据、遥感数据、规划成果、规划管理、专题GIS数据等进行有效地集成，同时发布统一的空间信息查询、检索、统计和分析等服务，实现空间数据共享和交互，同时以Web Service的方式公开多种接口，供其他应用系统高效调用，这样可以增加Web Service服务接口而不需要更新现有系统，使得系统耦合性降低，同时具备可扩充性。

（3）服务节点伸缩能力

该平台可以满足安装在不同地点、不同服务器上的独立GIS应用（称之为节点）通过网络连接进行协同工作，可以有多个子节点进行服务，也可以由一个节点进行服务，保证了系统多节点协同服务能力与伸缩性。每个节点运行的程序相同，只是在安装和运行时的配置不同。这样保证了用户操作的平滑性与系统服务的连续性和稳定性。

（4）海量数据管理能力

空间数据具有海量、异构、复杂的特点。空间信息来源不同、格式不同、载体不同，需要建立异构环境下的空间数据共享机制。同时，空间信息数据处理在获取、加工、整合、质检、存储、提取、交换、分发等多个方面，同其他信息数据相比具备独特的复杂性，需要专业的空间数据处理支撑环境。基于空间数



图12 草图绘制效果图

据的特点，该平台采用在大型关系数据库+ArcSDE空间数据引擎的数据管理模式，采用该种管理模式，其海量空间数据库的检索、调度、应用效能均得到用户的广泛认同。

6 结论与展望

天津市城乡规划业务空间信息平台开发部署完成后，在我局的十个分局、滨海新区（包括原塘沽、汉沽、大港）、五郊县、八个功能区运行。平台基础数据、规划数据、管理数据三大类数据，二十多个中类一百六十余个图层，在线运行数据共70GB，历史数据超过1TB。该平台为天津城乡规划管理、业务审批提供了数据丰富、界面友好、调用迅速、操作便捷、后台稳定的带图作业平台，提升了图文一体化审批效率，实现了基于统一平台下的全市域范围内的基础数据、规划数据、规划管理等数据的集中、共享、更新，为我局规划编制、规划辅助研究分析、业务审批、规划实施评价等城乡规划应用领域提供了多层次、多角度、多尺度的综合城乡规划业务空间信息支撑。

随着城乡规划业务管理不断深化，数据应用向高层次辅助分析决策转变，天津市城乡规划业务空间信息平台应在如下三方面进行进一步的优化与提升。

继续完善系统框架与数据结构，为不同层次用户提供元数据目录服务，以更好地利用数据。加强数据建设，在数据的完整性、一致性、动态性方面加强业

务和技术管理；

研究不同用户的数据和应用需求，划分数据应用的范围，为用户提供多层次的数据和应用的共享与利用；

落实规划基础、规划成果、规划管理三类数据的收集、整理工作，建立数据种类齐全的城乡规划数据库集，并形成若干主题的数据仓库，加强城乡规划辅助分析决策功能，逐步实现规划决策支持。

参考文献

- [1] 吴功和等. 基于ArcGIS Server分布式GIS的应用[J]. 测绘科学, 2006, 26 (1): 52—55.
- [2] 冯建华等. 数据库系统设计与原理[M]. 北京：清华大学出版社, 2004.
- [3] 林秀玉, 廖磊. 基于ArcGIS的时空数据库的设计与实现[J]. 现代测绘, 2007.
- [4] 龚健雅.GIS中面向对象时空数据模型[J]. 测绘学报, 1997, 26(4):289—298.
- [5] 赵天龙, 孙恒宇. 地图切片技术分析与简单实现[J]. 测绘与空间地理信息, 2010, 1.
- [6] 张立, 龚健雅. 地理空间元数据管理的研究与实现[J]. 武汉测绘科技大学学报, 2000, 25.
- [7] 鲁承斌等. 城市规划信息流管理研究[J]. 规划师, 2009.

基于移动平台的地理信息系统开发与应用

彭明军 邵世维 潘琛玲 徐寅

【摘要】移动GIS作为GIS领域新兴的技术热点，极大地提高了地理信息系统数据采集、数据处理和数据服务的灵活性和实时性。充分利用这一技术构建服务于政务管理决策的基于移动平台的地理信息系统具有重要的研究意义和应用价值。本文以基于iOS平台的“武汉市国土资源和规划移动一张图”系统的建设与应用为例，简要阐述了系统的技术选择、总体架构、功能设计和关键技术，对移动GIS平台的技术研究与应用研发进行了探索与实践。系统采用了离线缓存、紧凑存储和云计算等一系列优化技术，实现了高效的地图叠加浏览、属性查询定位和空间量测计算等功能，为提升政府管理决策和服务监督能力做出了积极的贡献。

【关键词】移动GIS iOS 离线缓存 紧凑存储 云计算

1 引言

移动GIS以移动互联网为支撑，以智能手机和平板电脑为终端，以GPS和网络定位技术为定位手段，极大地扩展了GIS的应用领域，提高了地理信息采集和数据处理的灵活性和实时性，成为继WebGIS之后又一新的技术热点。近年来，移动GIS技术研究正处于高速发展段，诸多世界知名的GIS厂商纷纷推出了自己的移动GIS支持平台和解决方案，如ArcGIS的ArcPAD和ArcGIS Mobile产品线，Google的Google Maps API，MapInfo的MapxMobile，Autodesk的Autodesk Onsite等。这些产品全面支持包括Windows Phone、Android和iOS在内的目前主流移动智能平台，为进一步开展移动GIS的技术研究和应用研发提供了很好的基础支撑。

本文将以“武汉市国土资源和规划移动一张图”系统的建设与应用为例，对移动GIS平台的技术研究与应用研发进行探索与实践。

2 平台总体设计

2.1 技术选型

移动GIS平台开发环境的技术选型主要从数据库、地图服务平台和移动操作系统平台三个角度来进行。其中数据库处于移动GIS整体架构的数据层，进行空间数据组织与存储；地图服务平台处于移动GIS整体架构的服务层，用于地理资源的共享、地图服务的提供等；移动操作系统平台则处于移动GIS整体架构的应用层，用于承载移动GIS应用，实现所需要的地理信息服务功能。

“武汉市国土资源和规划移动一张图”系统采用ArcGIS Server作为地图服务平台。作为目前主流的地图服务平台之一，ArcGIS Server允许以跨企业和跨Web网络的形式共享GIS资源，通过将这些资源存放在ArcGIS Server系统或GIS服务器中并允许客户端应用程序使用这些资源和与这些资源进行交互，实现数据的集中管理、多用户访问支持以及客户端实时更新。ArcGIS Server支持多种类型的REST服务，包括地图制图、地理编码、地理数据、几何运算、地理处理、地球模型、图片和网络分析服务等。其中最常见的地图服务(MapService)和几何服务(GeometryService)两大类，提供了我们常用的地图输出、空间查询、属性查询、条件查询、几何量算、投影变换、空间分析等功能。相对于目前常见的其他地图服务平台如Google Maps、百度地图等，ArcGIS Server拥有标准的GIS框架，强大的GIS分析功能，完美的地理数据处理功能，稳定的地理数据环境，可以更好地满足专业专项地理信息系统的开发需求。

采用SQLite作为离线存储数据库。在移动平台架构中，对于不需要保存的数据文件，一般采用默认的存储方式，保存在系统的缓存目录中，在程序重新打开时需要重新加载这些数据；对于离线地图数据，则采用保存在SQLite数据库中的方式来存储数据，便于统一管理、检索、查询等，在需要的时候可以在数据库

作者简介

彭明军，武汉市国土资源和规划信息中心总工程师，正高职工程师。
邵世维，武汉市国土资源和规划信息中心地理信息部，副主任工程师。
潘琛玲，武汉市国土资源和规划信息中心地理信息部，副主任工程师，高级工程师。
徐寅，武汉市国土资源和规划信息中心，助理工程师。



图1 移动一张图系统框架

中重新查询加载数据。SQLite作为一款跨平台的、开源的、轻量级的关联式数据库管理系统，能够支持Windows/Linux/Unix等主流的操作系统，同时能够跟很多程序语言相结合，比如C#、PHP、Java等，还有ODBC接口。SQLite是为嵌入式目标而设计的，因而客户端和服务器在同一进程中进行，不需要网络配置和管理，从而减少了网络调用所造成的开销，简化了数据库的管理。相比传统数据库，它所占用的内存资源更低，同时运行效率可靠、可移植性好、很小、高效并且提供零配置模式，更适合应用于移动数据库。

采用iOS作为移动操作系统平台。iOS作为一个以Darwin架构为基础的类Unix的商业操作系统，被苹果公司开发并广泛应用于iPhone、iTouch、iPad以及Apple TV等产品上，是目前最为流行的移动终端操作系统。相对于目前常见的其他移动平台，iOS平台不仅简洁流畅、美观高效，而且在应用管理、触摸事件、用户接口、媒体技术和安全框架上都表现出更强大的能力，为地理信息系统程序设计提供了很好的图形化支持、更清晰明确的界面设计和逻辑设计，以及更好的可扩展性。

2.2 总体架构

“武汉市国土资源和规划移动一张图”系统主要由基础支撑层、数据存储层、GIS服务层、服务接口层和应用系统层组成。

其中基础支撑层包括网络设备和硬件设备，数据存储层存储管理空间数据，GIS服务层管理地理信息服务并将数据存储层的空间数据发布到GIS服务层上，实现GIS空间处理等功能服务，应用系统层则通过服务接口层的服务接口调用GIS服务层上的服务。平台的整体框架如图2所示。

平台应用层通过服务接口层访问、调用数据和功能服务，它通过一个统一通用的接口来获取信息，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，从而在很大程度上保证了数据的安全性，也实现了当数据源发生变化时只需修改连接数据源语句的目标，达到异构空间数据共享的要求。

2.3 功能设计

按照自顶向下、逐步求精的结构化软件设计原

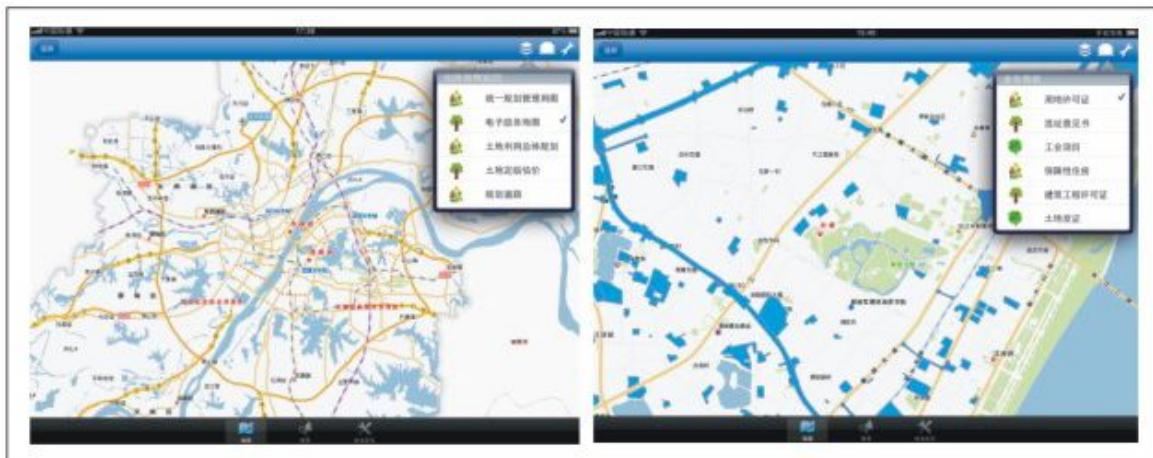


图2 地图的浏览、切换和叠加



图3 地图的综合查询和定位

则，并根据不同用户的业务需求，对系统进行功能分解和模块划分，移动一张图平台共分为6个模块：数据浏览、地图切换、图层叠加、空间查询、量测计算、查询定位等。

地图数据的浏览切换与叠加是地理信息系统的核心与基础，而在移动GIS系统中，地图服务就是实现地图数据呈示的核心与基础。在移动GIS中，服务是实现将需求和提供有效结合在一起的机制，能为其他应用程序调用。现实是一个分布世界，迫切需求不同的应用程序之间标准化和进行跨平台互操作，特别是在应急响应中，需支持多部门进行数据访问和更新。本系统采用Web Service来实现这种用户群体较小，业务功能较专业，业务逻辑性较强的互操作。使用ArcGIS Server发布地图，作为通用ArcGIS Server系统的Web Service，构建Web Service应用程序，实现从互联网访问这些地图服务。

地图服务的浏览主要包括地图服务数据的显示、辅助显示浏览和多比例尺缩放显示的功能，方便用户

浏览地理信息共享平台的数据。这些地图Services均由管理员在GIS服务器上发布，底层原始数据存放在数据服务器上，用户在Web浏览器上即可根据需要动态调用不同的服务，以实现地图服务数据的显示，而不是直接访问原始底层数据，满足标准化和互操作的应用要求。地图浏览、切换、叠加的相关功能如图2所示。

空间数据的查询是系统进行高层次空间分析的基础，目前的空间数据查询语言是通过对标准SQL的扩展来形成的，即在数据库查询语言上加入空间关系查询。为此需要增加空间数据类型和空间操作算子，在给定查询条件时也需要含有空间概念，如距离，邻近，叠加等。

综合查询是为了方便用户快速查找到所需数据记录而设计的，提供了图形和属性、空间数据的互查功能。用户既可以通过图形直接查询属性，也可以通过关键字查询、多关键字组合查询实现对应图形的查询，并快速定位到该图形。综合查询功能包括按项目名称查询、建设单位查询和经办人名称查询等多种查

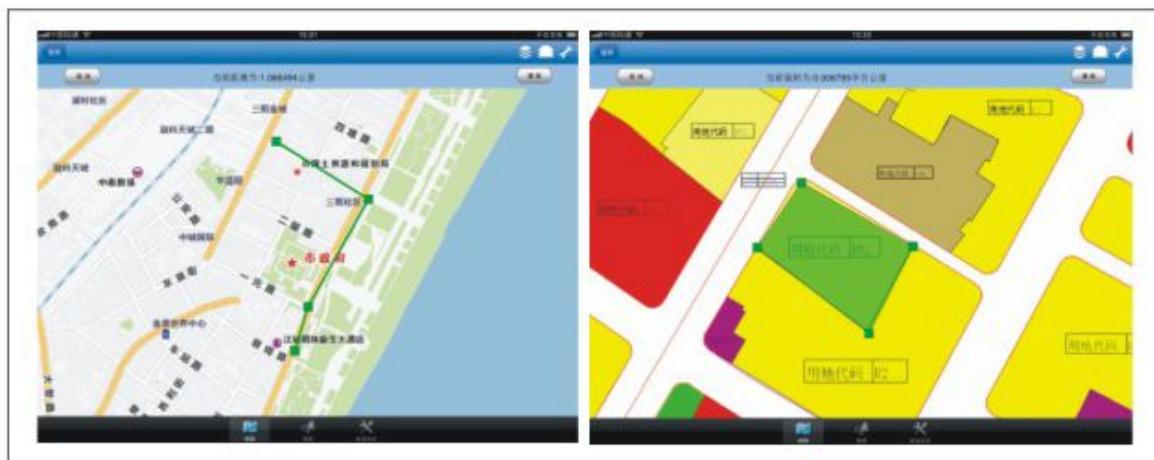


图4 地图的空间量算

询功能。地图的查询和定位相关功能如图3所示。

平台还提供了空间量测计算的工具分为折线距离和多边形面积两个部分，距离量测可以对在当前地图视图中点击的一系列点构成的多段线进行距离量算，并在点击完成后实时更新结果。面积量算可以对在当前地图视图中点击点所构成的面进行面积量算，在点击完成面的构建后，对量算结果进行显示。用户可根据实际业务需要，选用不同的工具，得到相关的量测结果。空间量算的相关功能如图4所示。

2.4 关键技术

2.4.1 基于紧凑存储的地图缓存

在本项目中利用了ArcGIS 10新增的紧凑(Compact)缓存格式(文件流)，使用紧凑缓存格式

可将切片分组到各个较大的包文件中，而不用将每个切片都存储为单独的文件。紧凑缓存中文件的整体数量较少，因而比传统的松散缓存占用的磁盘空间少。紧密缓存在各计算机之间的传输速度更快，并有利于在过渡环境和生产环境之间复制缓存。

紧凑型存储最主要的两种文件是bundle和bundlex文件，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。参考数据库的位图索引方式，在bundlex文件中用固定的几个字节标识一个切片在bundle文件中的状态(存储的偏移量和长度)。固定bundlex文件大小为81952字节，每个bundle文件中最多存储16384个切片，bundlex文件中保留了所有者16384个切片的索引位置，和bundle文件的标识信息。知道一个切片的级别、行号、列号，就可以通过bundlex首先找到bundle中切片内容的偏移，然后从bundle文件中取出4个字节的长度数据，再随后根据这个长度读取真实的切片数据。下图中，蓝色边框代表的是bundle文件，黑色格子是生成切片时拼接的大图。

2.4.2 基于云技术的服务器负载均衡

在移动GIS开发中，基于网络带宽，服务器运行时间，客户端显示，服务器和客户端的交互响应等原因，服务器和移动设备客户端之间地图数据的传输速度是影响系统运行速度的瓶颈。本项目中使用池化连接、负载均衡等技术来优化服务器配置，提高了系统性能。

ArcGIS Server中，池化连接的核心是客户端和服务端之间的缓冲连接池，即当用户发送服务请求时，服务端是从共享池中取出一空闲连接分配给用户使用。由于池化连接始终保持着一定的连接数量，对访问量较大的多用户系统来说可以节省“连接/响应”所

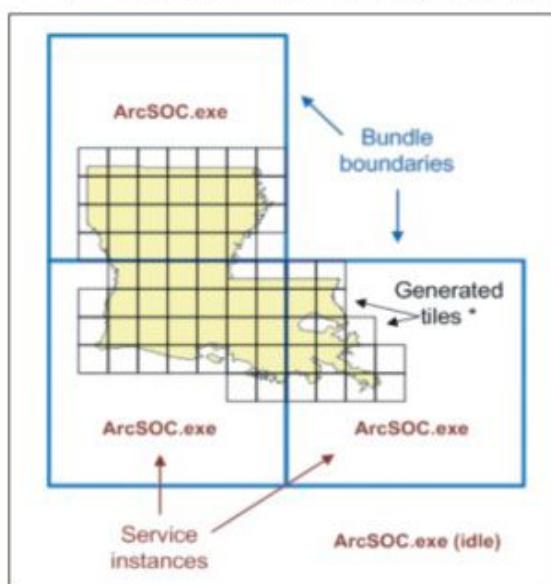


图5 文件存储

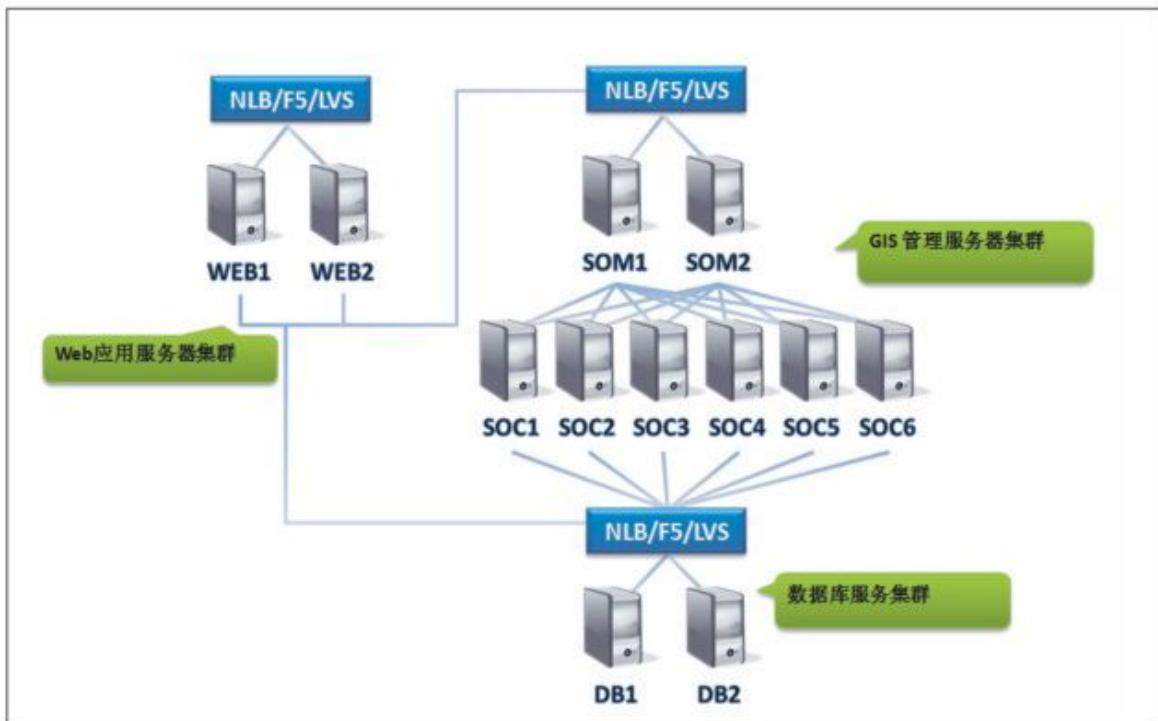


图6 移动一张图的分布式部署

花费的时间，共享连接池对系统提供了有效的均衡，因而大大提高了访问效率。但是，由于每个用户的每个地图服务实例都会产生一个线程SOC.exe，因而池化连接会产生很大的内存开销，对SOC服务器造成很大的负载压力。

为了解决这一问题，本项目中通过虚拟化云服务平台VMware vCloud构建地理信息私有云，实现了服务器的集群化管理和动态迁移。用VMware ESXi 5.0对集群服务器进行物理虚拟化，并在单独一台服务器上安装VMware vCenter Server以及Oracle11g，将虚拟化后服务器添加到vCenter中进行管理，采用虚拟池化将地图服务放在多台服务器上，并根据SOC的性能设定最大能够承载的服务数和每个服务允许的最小的实例数，进行负载均衡，从而形成虚拟化服务器集群并对外提供服务。项目的服务器分布式部署情况如图6所示。

3 结束语

“武汉市国土资源和规划移动一张图”系统以iOS为操作系统平台，以ArcGIS Server为地图服务平台，以SQLite为离线存储数据库，采用了紧凑存储和云计算等一系列优化技术，实现了高效的地图叠加浏览、属性查询定位和空间量测计算等功能，为提升政府管理决策和服务监督能力作出了贡献。在系统的研发中，一方面充分利用了移动GIS灵活高效的技术特

点，另一方面集中解决了移动GIS在数据存储和访问上的技术瓶颈，取得了较理想的实用效果，对移动GIS平台的技术研究与应用研发进行了积极的探索与实践。

在不久的未来，随着HTML5标准的完善和推广，地理信息系统将通过B/S架构实现真正的客户端零部署和跨平台，并能通过更加丰富的流媒体支持实现更加简洁美观的视觉效果和更加强大高效的分析应用，移动GIS也将因此获得更加广阔的发展前景。

参考文献

- [1] 姜健雅, 杜道生, 李清泉等.当代地理信息技术[M]. 北京: 科学出版社, 2004.
- [2] 赵文斌, 张登荣.基于移动计算的地理信息系统的发展研究及应用前景[J]. GIS技术, 2003(1): 31-35.
- [3] 余海, 俞立中, 王静.移动计算环境下GIS技术的发展及应用[J]. 测绘通报, 2002(2): 40-42.
- [4] 刘海新, 刘惠德, 何虎军等.移动GIS的发展及其应用[J]. 地理空间信息, 2005, 3(4): 41-42.
- [5] 许捍卫.移动式GIS发展的关键技术及应用前景[J]. 测绘工程, 2003, 12(1): 34-3.

基于地块规划生命周期的管理平台

——用信息化手段提升规划管理水平

宿永利 郝 晓 徐 茜

【摘要】本文创新性地提出了以地块为核心的大项目管理概念，搭建起了以“地块规划生命周期协同管理系统”为核心的规管系统，实现应用范围全覆盖和规划业务过程全覆盖，使规划管理创新工作大大提速。

【关键词】规划 规划管理 规管系统

1 概述

2011年底按照“用信息化手段固化审批制度改革和标准化机关建设成果”的要求，石家庄市城市规划信息中心在原有的规划管理系统基础上，进行了彻底的优化和深度重构，基于BIM的项目全生命周期管理理念，创新性的提出了以地块为核心的大项目管理概念，搭建起了以“地块规划生命周期管理”为核心的新的规管平台，解决各个环节的数据整合、共享与应用，通过无纸化办公、并联审批等技术手段实现了规划审批的精准提质。信息化手段为石家庄市规划管理工作的改革、创新提供了数据保障和技术支撑，辅助规划管理做到了科学、精准、阳光、高效。

在底层数据库上，充分利用我局地形图附带地物属性的特点，通过审批与空间信息高度集约的数据库整合，建立涵盖规划空间、审批数据、监管等的现状、审批、规划全生命周期数据库。实现了“内外双核、生命周期”的管理方法的创新。

内核针对规划业务管理，打破传统的“一书三证”的事项审批模式，采用图文交叉式一体化审批，地理信息与规划审批高度结合，以基于地块规划生命周期管理模式，将选址、用地、工程、竣工等各个环节为地块生命周期的各个阶段，通过地块关联周期各个阶段的信息，实现数据的共享。

外核针对建设单位，打破传统的单一事项申报受理模式，以基于地块规划生命周期的管理为核心，按项目的受理方式，充分利用空间信息，提出和实行了虚拟审批组，提高行政审批效能，减少重复申报的次

数，同时实现数据的统一共享。

在应用范围上将局机关、信息中心、规划院、勘测院、规划分局、规划展馆、交研所、组团、县市等全部纳入信息化统一管理，各单位所涉及的规划管理事项全部实现信息化管理。为规划业务的统一联动、规划审批制度的改革和标准化机关建设成果的推广奠定了坚实基础。

在规划业务过程上实现规划编制任务下达到规划条件提出、规划审批、批后监管、违法监察、分居日常巡查、日照分析、交通评价、规划分析与评价、定线测量等实现了全业务、全过程的信息化管理。

目前，该平台已经建设完成并且成熟应用，被建设部信息中心评定2012年度住房和城乡建设领域信息化优秀工程。

2 主要解决的问题

2.1 规划管理业务审批流程的优化

规划行政许可事项审批流程是规划审批顺利实施的基本保障，也是审批项目档案的卷宗来源，因此审批流程直接影响审批效率、社会效应及项目档案查询的准确性、完整性和方便性。规管系统在石家庄市规划局日常工作当中起着举足轻重的作用，不仅规范了审批程序，而且形成了一整套的审批数据，为日后的查询、统计、监督、项目服务、规划编制、规划决策等工作提供了前提和有力保障。但是，规管系统对日后规划审批、档案查询和项目跟踪管理等工作的顺利进行存在隐患，亟待升级。

2.2 扩展应用范围，实现范围全覆盖

系统应用由局机关向局属单位扩展，实现局属单位的全覆盖，规划院、勘测院、规划分局、展览馆、交研所等全部纳入统一管理，各单位所涉及的规划管理事项全部实现系统化管理。为规划业务的统一联

作者简介

宿永利，石家庄城市规划信息中心主任，高级工程师。
郝 晓，石家庄城市规划信息中心，工程师。
徐 茜，石家庄城市规划信息中心，助理工程师。

动、规划审批制度的改革和标准化机关建设成果的推广奠定了坚实基础。

2.3 拓展信息化应用，实现业务过程全覆盖

规管系统的建设以前集中服务于规划业务审批。规划编制、违法建设查处、批后管理没有纳入信息化手段管理，此次升级改造将监查处、法规处、城乡规划处的业务全面纳入系统进行管理。

2.4 提高分析评价手段

规管系统在服务规划审批、规划管理的同时，一定时期的终极目标是服务规划决策，系统强化了对全局各项业务进行综合监察和进行规划分析与评价的手段，对于办事效率的监控、重点项目的监控、特殊事项的监控、超容积率、建筑密度的监控、同一阶段多次报建的监控等等，做到有据可查、可追溯、可督促。同时审批信息、地理信息信息、图文信息又直接服务于规划编制，为应用信息化手段服务规划决策提供了坚实的数据保障和技术支撑。

3 主要建设内容

3.1 总体框架

系统设计过程中坚持“提质提速”、“阳光规划”、“人性化服务”等理念，对局里的规管系统进行了彻底的优化和重构，搭建起了以“基于地块规划生命周期管理”为核心的规管系统，构建了“1135”架构的数字规划体系。即：一套制度标准体系；一个空间资源数据库；三个平台；五大应用系统。

3.2 系统主要功能

3.2.1 城乡规划业务审批系统

按照基于地块规划生命周期管理思路，通过“图文一体化”的方式，将市局及组团分局的业务流程进行整合，实现对建设项目选址意见书、建设项目用地许可证、建设工程项目许可证、竣工验收合格证等“一书三证”，行政许可类审批流程和规划设计条件、修建性详细规划、总平方案、建筑单体方案等技术性审查审核流程的业务受理、办理、输出、监督等主要业务进行网上办理审批。

系统主要功能包括项目受理、办件（审核签字、流转）、办结、项目全局管理、信息查询、报表统计、带图审批、业务自动归档等功能。

（1）大项目录入

系统建设采用大项目的管理模式进行业务组织，

达到项目界定清晰，体现事项办理连续性。当一个新项目申报，进入规划局进行办理时，需要受理人员对重大项目基本信息进行录入，上传相关重大项目附件资料，形成最初的大项目。

对于已经存在的重大项目，系统可以通过扫描条形码、报建通导入或者输入相关属性信息查询，确定重大项目编号。

（2）项目受理

为提高行政审批效率，支持绿色通道，进行流程整合，加强规划业务流程协同，推进并行或串行审批。明确并行审批的条件和协同办理流程，一次申报并行审批事项，即可启动多个许可的审批流程，并根据前阶段的审批结果和并行审批的条件设置，触发后续审批流程。

（3）项目资料共享

为了达到重大项目中各事项的利用效率及减少报建单位申报时的报建资料数量，各事项的资料在重大项目下可以共享，通过“共享池”，每个事项都可以查看此事项所在的大项目的中其他事项的资料。

（4）违法提醒

收件时，检查违法单位是否还有未处理完的违法案件。如果有未处理完的违法案件，进行提示。

（5）图形化待办

系统提供FlexGIS方式的带图审批，为规划局业务和管理人员在进行规划审批等工作中，通过系统方便快捷地对进行地图定位，可以调用各种城乡规划图形信息，通过与项目红线图形叠加，了解项目地形地貌现状，项目选址是否符合总规，项目用地性质是否符合控规指标，是否存在压占道路红线等五线，以及与综合管线关系等。

（6）业务办理

改变以往按单个审批事项（流程）组织业务表单、附件资料，而是统一按项目组织，即项目基本信息统一，不同业务流程可以共享；项目相关的各种文本、图形、扫描件等资料统一存放在磁盘目录下，相同的资料（如地形图）可以共享，建设单位无需反复提供基本的申报资料，减少冗余；已通过审批的发证资料自动作为建设单位后阶段的申报资料。

（7）提前服务

局内审批阶段结束时，系统将发送局属相关单位通知。这个通知带有与重大项目编号，可实现与该项目有关的事项进行关联。

3.2.2 城乡规划编制管理系统

针对总体规划、控制性详细规划、修建性详细规划及各专项规划，以及县市规划、村镇规划，实现规

划编制、规划审查审批和规划备案数字化管理的图文一体化管理。

(1) 项目计划管理

将局里确定的规划编制生产任务，登记进系统。对于这里的生产任务可以管理项目的批复状态。

(2) 项目下发

将编制任务下发到指定的责任部门，并指定项目负责人。项目负责人开始进行项目的招投标/委托管理。

(3) 项目进度管理

责任部门的项目负责人可以对所负责的项目进行进度管理。严格按照规划立项、初步方案、规划方案、规划成果这四个阶段进行任务组织和调度；每个阶段有自己的时间要求。一般不在这四个阶段下再细化，但可以附加“阶段进展情况说明”。

在关键阶段进行的评审也可以在系统中进行登记。记录评审意见，上传评审资料。

(4) 项目验收归档

通过验收的成果资料，单独建“验收成果”目录存放。

联合验收，填写审批单，报局长审批。法规处对内容成果和技术水平验收。城乡处对成果格式，档案完整性进行验收。信息中心登记接受了验收和维护的成果电子资料，进行登记，并上传资料，同时登记纸质成果存放位置。

(5) 项目监管

局领导通过查看项目进展的汇总表，掌握全局编制项目情况，及时了解编制项目的进展，超过指定的时间节点，亮红灯。

(6) 行业管理

城乡处负责，按照国家、省有关规定，对我市的规划设计单位进行资质审核，出初审意见，再到省厅报。

3.2.3 城乡规划监察系统

实现对城乡审批和批后管理项目的动态监控。一方面是批后过程监控，即通过系统一目了然地动态掌握项目各审批阶段（选址、用地、工程）及批后阶段（验灰线、验槽坑、验基础±0、验首层、验标准层等）进展的状态；另一方面是批后监管，利用竣工测量图和审批图叠加对比进行空间对比，自动筛选，判断项目的合法性，及时发现违法用地、违法建设的项目，为规划执法提供依据。同时，实现对违法建设项目主要涉及的环节（立案、调查取证、处罚决定和结案）的全过程管理。

(1) 批后管理

分局人员在“批后管理项目”下填写各阶段跟踪记录情况。可以按楼栋进行管理，也可以是同步施工的几栋楼。

每个阶段检查时，需要记录检查人、检查时间、与标准相符、检查情况、违法情况、处理情况、相关资料。

(2) 批后管理和竣工验收关联

在批后管理中最后一个阶段完成时自动启动竣工验收，无需建设单位另行申报。

(3) 竣工测量图和审批图叠加对比

实现竣工测量图和审批图叠加对比这项功能。

(4) 违法建设项目登记

首次立案时，填写“违法建设项目信息”和“违法案件信息”，同时形成“违法建设项目”和其下的“违法案件”记录。

(5) 违法查处过程

在违法查处过程中，涉及的查处过程需要走审批的，需要能启动相应的审批过程。主要涉及的环节有立案、调查取证、处罚决定和结案，携带的处罚文书及需要的处理形式。

3.2.4 规划统计分析与评价

基于涵盖规划审批、规划编制和规划监督管理的城乡规划信息资源库基础上，通过对数据汇总、统计、提取、挖掘，对各类规划数据进行专项数据分析，提出评价结果，辅助领导决策。

(1) 全局审批运行情况

便于局领导统揽审批进度，快速掌握项目运行情况。

报表汇总出各处室各类事项的在办案件数，超期案件数，本月办结数和本年办结数。点击数字，在右侧可以查看相对应的案件列表，并可以进一步了解案件详细情况。

(2) 审批项目督办

局领导或检查处人员在综合监察（全局审批运行情况）过程中，可以对指定的项目进行督办。督办时可以输入督办意见。督办只针对项目的经办人。

(3) 批后管理

查看在建项目批后管理情况。对于单个在建项目完整体现五步工作法，能看到灰线，开槽，正负零，主体完工等每步工作的结果和图片资料。

存在违法建设情况的，能链接查看违法建设项目建设情况。

(4) 违法建设项目

根据授权，各分局可随时对本辖区内处于各状态的违法建设项目进行查询统计。

查看违法建设项目的完整情况和查处的全过程，包括基本情况（文字，照片，地理位置，和已批规划的关系），处理意见，查处情况，罚款，强制执行。

（5）统计报表

利用报表工具，实现各类数据统计分析。

（6）规划分析

基于GIS，针对规划项目、规划编制成果实现各种统计、分析，包括核规分析、综合指标分析、微波通道分析、机场净空分析等。

3.2.5 阳光审批便民服务

对于规划局外围人员，分层次提供相关的查询和获取审批信息的途径和手段，让规划审批阳光运行。对于纪检委，关注行政审批效率和质量，可以查看所有审批项目的基本情况和历次审批情况。对于建设单位，可以查看本单位建设项目审批的进展情况。对于公众，必须将需要公示的项目的公示内容及时公示。

4 应用效果

通过石家庄规划生命周期协同管理系统的运行使用，规范了规划局管理业务流程，实现了精细化管理，提升了城乡规划管理信息化水平。达到了“应用信息化手段，辅助规划管理实现科学、精准、阳光、高效”的初衷。

（1）通过构建基于地块规划生命周期协同管理系统，能够及时采集和分析工程项目全生命周期各环节准确信息，实现对项目的动态监管，增强各业务部门制定政策、重大决策的科学性和针对性，提高监管水平，减少因现有业务管理体制产生的监管交叉或监管缺位现象，保障人民权益，减少超建违建现象的发生，和人民财产及因购房不当引起的审会不稳定因素。

（2）规划局对全局业务进行细致梳理，先后制订了《石家庄市城市数字地形图数据标准》、《石家庄市建筑分类标准》、《石家庄市修建性详细规划数据标准》等。通过建立了统一的数据标准和相应的技术标准规范，消除规划项目各业务处室之间信息孤岛，避免了重复建设和资金的严重浪费，最大程度地实现了跨处室的信息共享与交换。

（3）增强了各业务处室务之间的横向联系，把本来业务之间存在的自然联系通过平台串联起来，实现了“互联办公”与协同工作，提高了工作效率，同时做到了项目的“局内即时公开”。

（4）基于地块规划生命周期管理的提出及交互式图文一体化审批的推进，建立了基于地块管理的可查询、可统计的完善的数据结构，灵活可拓展的数据框

架，不仅建立了可持续数据发展的空间，而且为智慧城市的建设打下基础，可以根据数据关系建立数据联通标识，与任何基于数据库管理的相关平台实现数据共享。

（5）规划编制是规划决策最直接的方式，审批成果汇总后可服务于规划编制，相当于实现了“辅助规划决策”的目标。



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内做出处理。

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内做出处理。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，请尽量选择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

2013年中国城市规划信息化年会



中国科学院、中国工程院院士
李德仁作主题报告



广州市规划局副局长周鹤龙作主题报告



武汉市国土资源和规划局副局长
马文涵作主题报告



沈阳市经济和信息化委员会副主任
葛苏作主题报告



清华大学建筑学院院长毛其智
主持主题报告会



中国城市规划学会新技术应用学术委员
副主任委员施红平做总结



赠送礼物



会场一：规划实施类



会场二：数据应用类



会场三：规划编制类



《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

电 邮 upi@wpl.gov.cn

ISBN 978-7-5430-7751-5

A standard linear barcode representing the ISBN number 978-7-5430-7751-5.

9 787543 077515 >