

2014年10月
总第45辑 第5辑
天津规划信息化建设

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
协办 天津市规划信息中心

建设成果

城乡规划“一网通”工程
城乡规划业务管理平台
城乡规划监督管理平台

工作交流

城市规划空间数据时态管理的研究与设计 | 殷响林 徐津梅 吴广竹 韩朗逸
天津市城乡规划一网通工程建设综述 | 常欣 才睿 陈曦 翁立晖
基于“规国房一体化”管理理念的滨海新区综合业务审批系统建设实践 | 蔡明 李鹏 张一蔚 潘国辉

特别报道

2014年中国城市规划信息化年会在湖南长沙召开



天津市规划信息中心

天津市规划信息中心长期以来，秉承“依托信息资源，创新管理模式，服务城乡规划”的核心价值理念，全心致力于跟踪规划信息行业动态，研究分析发展趋势，积极开拓规划信息领域，大力开展多层次、全方位信息技术服务和交流。中心始终坚持以规划业务流程为主线，以服务规划管理为核心，以现代信息技术发展为动力，经过十一年的拼搏，将先进规划管理理念融入图文一体化的规划管理电子政务平台，建立了稳健、安全、保密的信息网络，搭建了以空间资源信息为载体的天津市城市空间资源信息平台，形成了集服务、管理、效率、质量以及廉政建设为一体的现代化信息载体，为数字天津、规划管理科学化和服务社会化提供了全方位的信息服务和信息保障。



信息中心现有工作人员近30人，其中，正高职高级工程师3人，高级工程师5人，工程师3人，中高级职称人数占到所有在编人员的79%。近年来，中心注重人才队伍建设，积极吸纳国内名校高素质人员充实信息化建设队伍，中心拥有硕士研究生10人，本科学历15人。信息中心正发挥强大的信息、技术和人才优势，加强内部与外部资源整合，抓住数据管理、系统建设、信息服务三个环节，做好网络、科研和会议服务等技术工作，以信息技术优势，为规划管理部门、社会公众提供专业信息服务，用不断创新的理念开始新的征程。





比特信息：城市的新维度

我们有幸生活在信息技术高速发展的时代，信息化已成为浩浩荡荡的世界潮流，比特信息席卷人类社会的每一个角落，改变着我们的生活、工作和学习的方式，深刻影响着我们享受经济机会和公共服务的权利及日常生活的体验，也将影响着城市结构和空间组合，世界将成为一个真实场景和虚拟场景的混合物，比特信息成为城市的新维度。

我们有幸成为中国城市规划信息化的亲历者与开拓者。中国城市规划信息人已携手走过近30载春秋，经过艰辛探索与实践，开创出一条具有鲜明行业特色的信息化发展之路。从单机辅助规划设计，到图文一体的办公自动化业务审批作业平台，再到智能高效的规划辅助决策平台，建立了全过程管理控制、全图文协同审批、全过程动态跟踪、全要素方案报建以及全方位立体监测的规划信息化架构。一次次跨越凝结着规划信息人的汗水和智慧，信息化已成为提升城市规划水平重要载体，比特信息助力我们建设城市规划的新维度。

我们有幸将在变革的浪潮中迎接挑战，面对政府管理改革的要求，规划管理体制创新、新型城镇化、京津冀一体化、多规融合、简政放权、服务创新等管理的变革以及“智慧规划”、云架构、虚拟技术、大数据、物联网、移动、app社交等IT潮流的发展，规划信息化承担着助推规划创新和跨越发展的历史使命，我们站在比特信息时代新起点，携手展现城市新维度的魅力。

天津市规划信息中心主任 才睿





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 李明 王幼鹏 王伟 王丽萍
席保军 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 才睿 王芙蓉 叶智宣 谢建良
李涛 朱强 王俊 李宗华 李建华
陈云波 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
责任编辑 周鹏
美术编辑 潘灏 刘盼

封面题字 赵宝江

目录 Contents

行业动态

建设成果

- 04 城乡规划“一网通”工程
06 城乡规划业务管理平台
08 城乡规划监督管理平台
10 城乡规划辅助决策平台
12 可视会商平台
12 城乡规划公众服务平台
13 规划数据中心

工作交流

- 14 城市规划空间数据时态管理的研究与设计
——以天津市控规数据为例
殷响林 徐津梅 吴广竹 韩朗逸
18 天津市城乡规划一网通工程建设综述
常欣 才睿 陈曦 翁立晖
23 基于“规国房一体化”管理理念的滨海新区综合业务审批
系统建设实践 蔡明 李鹏 张一蔚 潘国辉
29 城市地下空间信息管理系统建设及应用实践
夏吉祥 杨志刚 王雪弢
34 智能客户端数据同步引擎的研究与设计
余利平 姜慧
38 多源多目标空间数据库的一体化存储与应用技术研究
关昆



宣传法规政策

介绍经验成果

探讨发展趋势

开展学术交流

- 43 一控规两导则规划管理信息平台建设研究
周泽兵 田春来 陈雷
- 46 基于GIS的天津市中心城区生态系统现状与规划评价
韩朗逸
- 51 决策支持技术在城市规划管理中的应用研究
刘光媛 孙晓洪
- 56 控规编制辅助支持系统研究
张恒 孙保磊 李乐
- 59 规划信息化顶层设计研究
姜慧
- 62 三维时态技术在历史文化街区保护规划中的应用
李南江
- 65 城建档案信息资源整合与共享
施丽媛
- 68 面向对象的城市地下管线数据优化研究
刘光媛 袁博 范桂芳 曹熹

特别报道

- 73 2014年中国城市规划信息化年会在湖南长沙召开

封二/封三

封二：天津市规划信息中心

封三：天津市地下空间规划管理信息中心

天津市星际空间地理信息工程有限公司

(鄂)新登字08号

图书在版编目(CIP)数据

城市规划信息化·总第45辑/盛洪涛主编.

—武汉：武汉出版社，2014.11

ISBN 978-7-5430-8789-7

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268362号

主 编：盛洪涛

责任编辑：廖国放

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: zbs@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：5 字数：165千字

版 次：2014年11月第1版

2014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。

2014中国城市规划年会召开

9月13日至15日，由中国城市规划学会主办，海口市人民政府、海南省住房和城乡建设厅协办，中国城市规划设计研究院、海口市会展局、海口市规划局共同承办的2014中国城市规划年会在海口隆重召开。会议期间，6000多名来自全国各地的规划专家学者围绕“城乡治理与规划改革”的主题展开了深入研讨。

此次年会设有全体大会、18个专题会议、12个自由论坛、3个高端论坛、2个特别论坛、2个工作会议，涵盖了学术报告、2015年会承办权交接仪式、颁奖、平行会议等内容。会议围绕规划作用与规划改革、区域规划与城市经济、规划管理体制、市民化与老龄化、棚户区改造、生态治理、城市文化传承、规划历史与理论等方面展开了学术交流。

(来源：中国城市规划学会)



2014中国地理信息产业大会召开

9月25日至26日，2014中国地理信息产业大会在四川成都召开。国土资源部副部长、国家测绘地理信息局局长库热西，四川省人大常委会副主任彭渝出席大会并讲话。国家测绘地理信息局副局长、中国地理信息产业协会会长宋超智在会上作《抓住新机遇实现新跨越全力推动地理信息产业做大做强》的主题报告。中国地理信息产业协会秘书长胥燕婴主持大会。全国地理信息产业界、各相关领域、港澳台地区代表近千人参加大会。

会议首次表彰了中国地理信息产业百强企业，表彰了地理信息科技进步奖、中国地理信息产业优秀工程和优秀论文、2014高德LBS应用大赛决赛入围团队，颁发了促进中瑞地理信息产业交流与合作友好贡献奖。大会期间，举行了12场分论坛，举办了中国地理信息产业成果展和四川省卫星导航定位成果展。

(来源：中国地理信息产业协会)

国家测绘地理信息局举办数字城市建设与智慧城市探索专题研究班



9月15日，由中共中央组织部主办、国家测绘地理信息局承办的数字城市建设与智慧城市探索专题研究班在广州开班。国家测绘地理信息局局长库热西、广东省副省长招玉芳出席开班式并讲话。国家测绘地理信息局副局长李维森，中组部干部教育局有关负责同志出席开班式。国家测绘地理信息局党组成员、纪检组组长于贤成主持开班式。

此次研究班为期一周，课程包括学术报告、专题报告，又有经验介绍、现场教学。全国26个省、自治区、直辖市以及新疆生产建设兵团所辖市（地、州、盟、师市）政府分管测绘地理信息工作的副市长（专员、州长、盟长），以及相关省区市测绘地理信息行政主管部门负责人共50余人参加培训。

(来源：国家测绘地理信息局)

2014（第二届）地下空间与城市综合体国际研讨会召开

9月18日至19日，2014（第二届）地下空间与城市综合体国际研讨会在上海世博会展中心举行。大会主题为践行绿色理念探索低碳未来。会议将地下空间开发、能源管理、绿色建筑等多学科内容交叉，通过高端论坛、专业研讨、展示区等形式，探讨和展示行业趋势及最新市场动态，实现产、学、研、用结合，以此促使发达、发展中和新兴大都市及特大城市的可持续发展。

(来源：中国岩土网)

天津市规划局积极推进大数据项目和城市建设管理监管系统建设

2014年初，天津市政府成立了城市规划建设及管理信息化建设工作小组，由市规划局及市工业和信息化委员会牵头，组织建立城市建设管理监管系统（即城市建设管理大数据）信息化工程项目。

该工程成员单位包括市规划局、市国土房管局、

市建委、市环保局、市水务局、市人防办等16个与城市建设管理密切相关的委办局，项目以“数据汇集、项目监管、辅助决策”为建设目标，实现基础、专业和管理三类数据汇集，以云计算和大数据应用分析服务相融合的城建管理监管系统。

该系统整合了城市建设与管理相关委办局的数据资源，通过“门户、资源管理、建设项目全生命周期监管、资源共享”四个应用子系统，为政府各职能部门提供信息共享、项目监管和决策服务等功能。

（来源：天津市规划局）

济南市规划局积极推进城市地下管线综合信息管理平台建设

为提高济南市地下管线管理水平，济南市规划局积极推进济南市城市地下管线综合信息管理平台建设，逐步实现管线信息集中管理和共享使用。

济南市现有地下管线包括供水、排水、燃气、热力、电力、通信、广播电视台、工业等管线及其附属设施八大类20余小类管线。建设地下管线综合信息管理平台就是将各类管线信息以数字化的形式集成在一个系统平台，为管线的管理维护提供准确、可靠、详尽的信息，减少管线事故；为管线规划设计和建设施工提供信息和技术支持，集约利用地下空间、减少道路重复挖掘。

9月23日，济南市规划局组织市经信委、市政公用事业局、城建档案馆、水务集团、排水总公司、热力公司、港华燃气有限公司等单位召开平台建设工作方案征求意见会。会后，该局将根据会议意见进一步完善工作方案，并报市政府。

（来源：济南市规划局）

深圳市数字城市工程研究中心挂牌成立

9月29日，深圳市数字城市工程研究中心正式挂牌成立。深圳市规划国土委相关领导以及相关处室（单位）负责人出席了挂牌仪式。

深圳市数字城市工程研究中心是深圳市规划国土委直属的一类事业单位，致力于地理信息、土地科学、数字城市等领域的理论技术研究、示范应用和社会化服务，不仅是郭仁忠院士工作平台，同时还肩负着国土资源部城市土地资源监测与仿真重点实验室的建设与运行工作。数字工程中心未来将致力于引领和推动数字城市建设与国土科技创新，为深圳市规划国土委、深圳市，乃至全国提供先进的技术支持、优质的政策咨询和一流的专业服务。

（来源：深圳市规划国土委）

广州市规划局深化城建档案信息化工作

9月2日，广州市规划局召开“深化城建档案信息化工作”研讨会。会议介绍了局档案处信息化发展顶层设计的研究成果，并针对该处信息化发展的历史、现状及未来趋势进行了讨论，就如何使项目落地、如何协同创新、如何制定标准、如何站在全行业发展的角度考虑自身问题提出了意见。

会议还就该处启动信息化工作的环境、方向、愿景进行了剖析。会议认为，开展信息化顶层设计为未来发展明确了方向，必须通过研讨会的形式不断提高认识，拓宽思路，按照节奏不断推动行业发展。

（来源：广州市规划局）

南京市规划局调研管线数字化管理工作

为进一步做好业务指导和管理服务工作，近期，南京市规划局赴市水务集团管线管理所对管线数字化管理工作进行调研。会上，南京市水务集团介绍了自来水管线信息管理和维修服务现场管理系统，系统较好地满足了水务集团对自来水管线的运行管理，会议还对《南京市管线数据标准》、《南京市管线探测技术规程》（意见征询稿）等进行了交流。

会议为下一步加强与市水务集团管线管理所的沟通与协作，更好地建设南京市地下管线信息管理系统奠定了基础。

（来源：南京市规划局）

湖南省城乡规划学会规划信息化专业委员会成立

9月2日，湖南省城乡规划学会规划信息化专业委员会（以下简称委员会）成立大会在长沙市召开。湖南省规划领域首个行业自觉、自愿、自律性组织的规划信息化交流平台正式成立，也标志着湖南省规划行业信息化由横向交流步入“自觉、自愿、自律”共同进步、共谋发展的新起点。

来自湖南省城乡规划学会、武汉大学、湖南师范大学、湖南科技大学的领导、专家，以及湖南省各市、州、县规划局、规划信息中心负责人参加了会议。会议选举产生了第一届规划信息化专业委员会主任委员、副主任委员、顾问、干事长、副干事长等20余位委员会委员。会议探讨了委员会成立的必要性以及委员会的发展方向，表决通过了规划信息化专业委员会章程，并讨论了2015年全省首届规划信息化年会承办事宜。

下一步，委员会将做好会员管理，逐步扩大成员范围，同时为委员单位提供政策信息、行业情报、市场信息等决策参考及经营参谋服务；积极配合政府相

关部门，做政府的好助手，认真承办规划信息化调研，配合政府进行行业统计、资料收集、情况分析、发布信息等；为各成员单位争取更多省际合作机会，推动规划信息化行业发展。

（来源：长沙市城乡规划局）

宁波市召开城镇燃气管线数据库完善工作会议

为进一步做好地下管线查漏补缺工作，全面掌握燃气管线分布情况，9月18日，宁波市规划局、城管局联合召开了市区城镇燃气数据库完善工作会议，市公用事业监管中心、各区规划分局、各区城管（建设）局、各城镇燃气管线权属单位负责人共计40余人参加了本次会议。

宁波市规划局介绍了该市现有管线数据情况和数据入库技术要求以及本次城镇燃气数据库完善工作方案（征求意见稿），与会人员对工作方案、PE管的探测技术、管线共建共享等事宜进行了讨论。会议要求各管线权属单位充分认识到完善管线数据库的重要性，落实相关经费和人员，认真开展本次城镇燃气数据库完善工作，确保不漏一个项目一条管线。对于新建、改建、扩建的管线，应根据相关规定办理规划审批手续，并做好管线竣工测量和备案工作。

（来源：宁波市规划局）

宁波市规划局开展规划条件相关信息系统实地培训

为完善城乡规划分级管理工作机制，深入推进《宁波市规划局推进行政审批制度改革工作方案》，宁波市规划局于8月20日到8月29日期间组织开展了出让地块规划条件相关信息系统的培训工作。分别在老三区分局、新三区分局和各园区分局实地对规划编制项目管理系统和规划编制辅助设计系统进行培训。

培训主要围绕规划条件业务流程、制图标准和系统使用方法进行介绍，分局相关人员通过了解具体情况，并结合自身工作实际，对信息系统的进一步完善提出了建议。培训工作对于提高规划管理水平，落实“抓两头，放中间”规划管理体制起到积极作用。

（来源：宁波市规划局）

苏州市规划局对2013年网上电子地图发布数据的维护与更新项目进行验收

9月11日，苏州市规划局组织召开《2013年网上电子地图发布数据的维护与更新》项目验收会。苏州工业园区、张家港市、常熟市、昆山市、太仓市、吴江区规划管理部门，以及苏州市规划局各分局、相关

处室和单位参加了会议。

与会人员在审阅相关文档资料并听取成果汇报后，认为2013年电子地图在原有数据基础上对各要素类进行了更新，各要素表示符合规范要求，项目实现了数据的及时更新，保证了数据的准确性和现势性。同时，项目对电子地图数据采集系统进行了升级，完善了后台数据维护系统，新增导航数据与查询功能。经充分讨论，验收组认为项目达到了合同规定的要求，数据成果可以提供使用，同意通过验收。

（来源：苏州市城乡规划局）

常州市规划局召开2015年信息化项目专家咨询会

9月25日，常州市规划局组织召开2015年规划信息化项目专家咨询会，邀请了省住建厅、南京师范大学、市财政局、市信息中心等有关专家参加。会上，常州市规划局汇报了“常州市智慧城市规划综合服务平台”项目计划书，介绍了该项目的背景意义、建设目标、建设内容、进度计划、经费测算等。专家们在听取汇报后，就平台顶层设计、信息安全、系统运维、项目管理等问题进行了认真研讨，根据当前形势，提出了意见和建议。

下一步，该局将根据专家的建议，进一步优化完善该项目的任务书，明确目标要求，更好地为规划管理提供信息化服务。

（来源：常州市城乡规划局）

城乡规划“一网通”工程

“一网通”工程是以计算机网络为载体，以地理信息系统技术为支撑，以规范标准管理为依托，以城乡规划信息资源为基础，综合利用计算机、网络、通信、3S等技术，构建的全市规划管理一体化作业平台和信息保障平台。



实现四个覆盖：

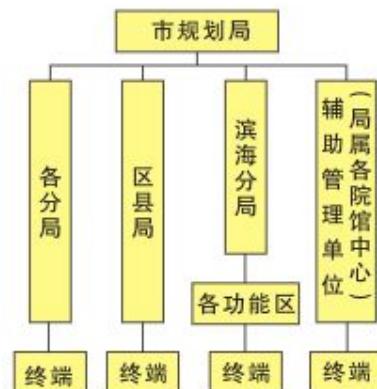
覆盖全市域

“一网通”实现了由中心城区到环城四区、外围五区县和滨海新区的全市域覆盖，全市每一个区域的每一个建设项目都在“一网通”审批。



覆盖全系统

全系统41个规划管理部门级辅助管理机构全部实现联网运行。



覆盖全事项

规划业务管理4大类19个许可审批事项全部在“一网通”在线办理、实时录入、真实记忆、全部留存、自动归档。

天津市规划局许可审批事项	
选址意见书	标准地名出版物备案
规划条件事项	城市规划编制单位资质认定事项
建设用地规划许可证事项	测量标志迁建事项
修建性详细规划事项	对外提供测绘成果事项
建设工程设计方案事项	建立相对独立的平面坐标系统
建设工程规划许可证事项	地图编制审核事项
乡村建设规划许可证事项	测绘资质（乙、丙、丁级）事项
建设工程规划验收合格证事项	测绘作业证事项
建设工程档案验收认可证事项	国家基础测绘成果资料提供使用事项
地名命名、更名事项	

覆盖全过程

“一网通”覆盖了一个项目从规划选址到规划验收的全过程、一个业务案件从进件到发件的全过程、一个工作人员从具体案件受理到办理的全过程。



城乡规划 “一网通”工程

一网通的建设内容



一套网络：依托天津市电子政务专网，连接全市所有规划管理部门，确保系统的安全稳定运行。

四个平台：是指城乡规划业务管理平台、城乡规划辅助决策平台、城乡规划可视会商平台、城乡规划公众服务平台。

一个数据中心：是全市城乡规划统一的数据管理中心。

两个保障体系：是指数据标准体系和制度规范保障体系。

“一网通”平台与规划管理紧密结合，实现了规划信息一网关联、数据一键智能、实时动态更新，加强了对区县局（分局）的督察督导，构建了标准统一、功能完善、安全可靠的覆盖全市域的网络；建立规划业务监控管理机制，严格业务考核和督办管理，实现机器管人，有效提升规划审批效率、规划管理效能和规划管理监督。



实现了选址、建设用地、规划方案、建设工程、规划验收、地名审批图形数据与业务审批同台运行、同步更新。



城乡规划业务管理平台

业务管理平台涵盖规划编制、规划审批、规划监督三大类20多个子系统，做到了全部数据集成应用、全部终端在线办理、全部过程在线监管。

业务管理系统

系统以“1132”管理机制为支撑，实现了规划管理4大类19个许可审批事项的全网运行、全程记录和全面监控。



1132管理机制



办件进度监控

辅助管理

管控到位、监督到位、服务到位、考核到位



系统定位

数据同步更新

实现规划数据与项目审批的智能校核、自动筛查，做到项目审批不符合规划的“通不过”、不符合条件的“办不了”、不符合标准的“过不去”，确保项目审批严格按照规划、标准和要求实施，加强廉政建设。



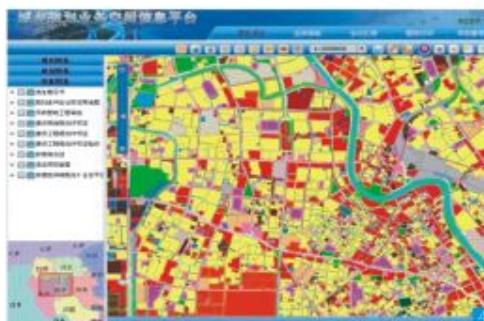
指标核对



城乡规划业务管理平台

规划编制管理系统

该系统实现对全市规划编制成果的集中管理、全面展示，为“纵向到底，横向到边，覆盖城乡”的规划编制体系的实施提供了强有力的信息化技术支撑。



1. 编制概况明晰化

实现对各重点规划成果的集中管理、展示和共享，为全市域城乡规划审批工作提供丰富的规划决策支持信息。

2. 编制标准规范化

以空间地域为基础，形成统一的城乡规划空间覆盖的编码体系。

3. 编制过程监控化

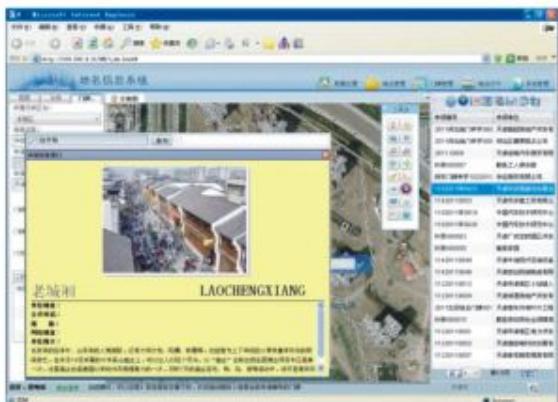
实现对每一单项规划审批过程的全记录，并基于统一的规划编制全过程管理机制，通过计划下达、过程管理、验收审批和成果管理等实现单项规划的实时动态管理。

4. 编制成果共享化

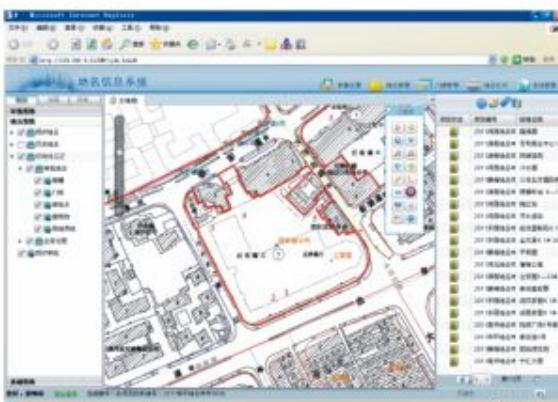
实现规划编制空间数据与局规划业务管理系统数据叠加，形成规划编制管理信息系统与局城市规划管理信息系统的融合。

城乡规划监督管理平台

地名管理系统



地名信息展示



地名在办案件查看

系统结合天津地名管理特点，以地名普查数据为基础，以地名审批业务带图作业为手段，以“两个标准、四个数据库、两个子系统”为基本框架，覆盖范围涵盖全市地名审批、地名注销、地名查询、档案统计等工作。

基本框架

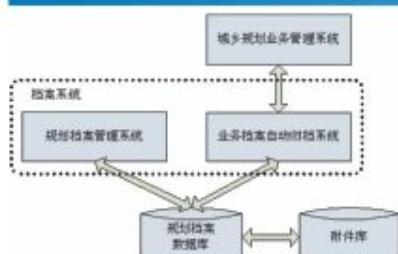
两个标准：地名电子申报标准、地名数据库建设标准

四个数据库：现状地名、历史地名、审批地名和规划地名等四个数据库

两个子系统：地名业务审批和地名图形管理子系统

规划档案管理系统

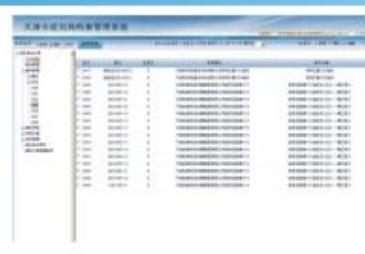
依托“一网通”平台，实现城乡规划历史档案数据与审批案卷数据的自动归档、统一管理、共享应用。



总体框架



自动归档



档案著录

城乡规划监督管理平台

借助“一网通”系统创建城乡规划监督管理平台，强化效率质量、自由裁量权和重大事项三项监督，实现“痕迹监控”、“在线监控”和“公开监控”，建立全覆盖规划项目跟踪监督体系，保证依法行政、阳光规划。



建设项目监督

建设项目监督管理系统

系统利用科技手段加强对违法建设的处理和监督检查，从多个角度对城乡规划的现场实施情况进行监督检查，重点对建设项目进行实时跟踪管理，加大对违法建设的发现和及时纠正力度，建成一套“天上看、地上查、网上管”、标准统一、信息共享的高效规划巡查管理体系。



“一网保廉”管理系统

“一网保廉”管理系统是集效能、质量、廉政、服务为一体的网络化、智能化和可视化的监督管理平台，通过对规划审批管理和廉政风险点的分析研究，创新廉政管理理念，确立“三项监督”基本框架，加强监督管理，达到“一网保廉”目的。



城乡规划审批监督管理系统

系统实现对各业务案件的实时监控、全面跟踪，并将规划审批信息发布与规划质量监督、效能考核有机结合，为规划效能管理提供有效手段。



审批规模统计

城乡规划辅助决策平台

利用“一网通”数据，深入分析规划管理需求，建立数据模型。利用BI、GIS、三维等多种技术进行信息集聚展示，科学分析城市现状，综合评价城乡规划，辅助规划决策。

建设项目E图管理系统

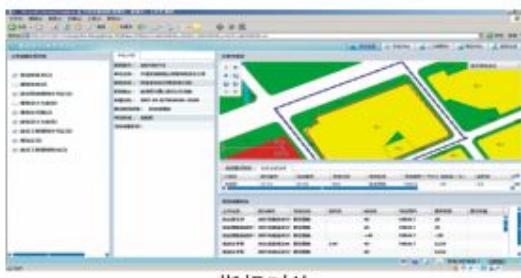


主界面

系统以建设项目为基本单元，构建集信息集中展示与信息集成共享、在线审批监督与在线综合统计、规划管理与辅助决策分析等功能为一体的智能管理综合平台，拓展了规划管理信息化应用范畴，为规划管理与决策提供了多方位的信息服务。

1. 信息集中展示与集成共享

系统采用三维数据嵌入、二三维数据联动、三屏图文分显技术，提升了规划数据集聚展示能力。



3. 规划管理与辅助分析

采用数据挖掘与钻取技术，实现了对建设项目信息多维度、多度量实时统计。应用多种空间分析方法，开发了用地结构、选址、道路等级、医疗卫生专项、规划实施等分析工具，提升了信息化辅助规划决策支持能力。



2. 在线审批监督与在线综合统计

把审批信息按项目组织起来，将项目的规划、现状、审批各阶段的相关信息集聚展示，并提供控规指标与各审批阶段审批指标对比功能，为项目的在线审查审批提供信息支撑。





一控规两导则审查决策系统

1.综合查询

进行“一控规两导则”数据的集聚展示，可查询“一控规两导则”数据概况，重点片区控规数据、查询范围项目审批情况，同时在“一控规两导则”编制与管理过程中，还可提供对基础数据、规划数据、管理数据的二维、三维查询，以及不同层面数据之间的关联查询为规划管理人员详实了解每一块地的信息提供工具集。

2.审查决策

通过研究控规、土地细分、城市设计在指标和空间关系上的衔接，构建控制指标、公共设施配置、人口规模等分析核查模型，实现将控规编制从二维环境下以地块为研究单元的编制方式逐步转变为三维城市真实环境下与城市设计相结合的动态规划编制与决策分析模式。

3.统计分析

提供用地结构分析、公共设施统计、天际线分析等功能，为领导从宏观上掌握城市建设情况和立体空间形态提供技术支持。

三维数字城市解决方案

数字城市是城市信息化的发展方向，三维数字城市是城市现代化水平的重要标志，星际空间致力于应用地理信息领域新技术，在机载和车载激光雷达测量数据处理、智能化三维建模等方面实现集成创新，自主研发应用平台，形成了具有广泛适应性的三维数字城市整体解决方案。

1.数据采集

机载激光雷达航测、车载移动激光扫描测量

2.数据建模

DEM/DSM/DOM/DTM生产、精细体框模型快速构建技术、城市部件自动化构建技术

3.软件平台VRStar

VRStarExplorer展示管理平台、VRStarServer网络服务平台、VRStarBuilder数据处理平台、VRStarCity城市管理平台

4.应用领域

公众服务、规划管理、工程建设、经济管理等领域

城乡规划辅助 决策平台



可视化会商平台

以城乡规划管理为核心，以视讯技术为支撑，构建城市规划管理智能化、可视化会商系统，实现音频、视频、系统信息的远程展示与交互。



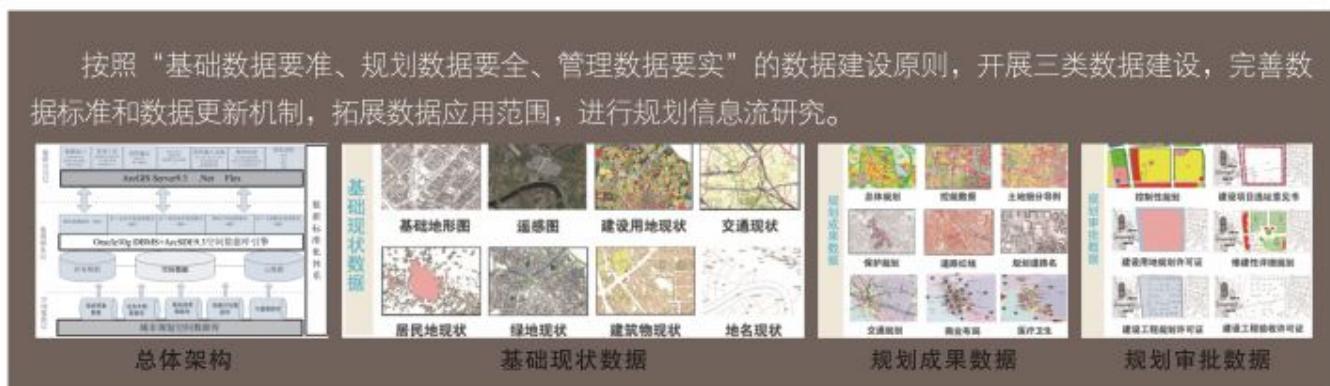
城乡规划公众服务平台

以人民群众关注的热点问题与实际情况为出发点，提炼出更贴近百姓生活与民生发展的栏目形式与公开内容，让全市人民能够在第一时间了解规划信息。



规划数据中心

按照“基础数据要准、规划数据要全、管理数据要实”的数据建设原则，开展三类数据建设，完善数据标准和数据更新机制，拓展数据应用范围，进行规划信息流研究。



基础现状数据、规划成果数据、规划审批数据等三类数据是实施城乡规划编制与管理的基础与依据。



城乡规划三类数据目录
共计2493项：
(1) 基础数据目录116项，分四级
(2) 规划数据目录1948项，分九级
(3) 管理数据目录429项，分五级



6大类28个标准：
(1) 基础数据标准
(2) 规划数据标准
(3) 管理数据标准
(4) 市政管线工程数据标准
(5) 地名数据标准
(6) 三维数据标准

三类数据目录

空间数据标准

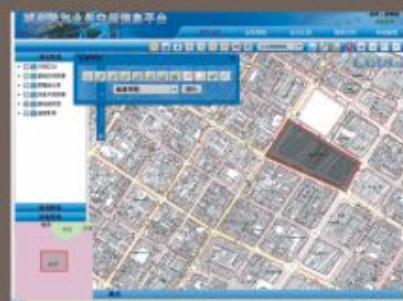
对城乡规划管理3大类、20中类、170余图层空间信息进行整合，建立基于城乡规划管理现状图集、规划图集、审批图集的空间信息平台，实现全市域范围内规划业务空间信息的集中存储、管理、更新。



城乡规划空间信息平台



空间信息查询



草图绘制

城市规划空间数据时态管理的研究与设计

——以天津市控规数据为例

殷响林 徐津梅 吴广竹 韩朗逸

[摘要]本文从城市规划空间数据管理与应用的实际需求出发，指出了城市规划历史数据管理的重要性和构建城市规划空间数据时态管理的必要性。以天津市控制线详细规划数据为例，分析了数据更新、管理及应用特点。在研究时态GIS的基本理论和分析对比目前多种时空数据模型的基础上，提出了针对控制性详细规划时空数据模型的构建思路与方法，并且，对时态GIS系统的构建与功能设计进行了探讨与设计。从而，为进一步研究其他各类城市规划历史数据管理，实现城市规划历史重建、变化跟踪、趋势分析等应用奠定了基础。

[关键词]控规数据 时态管理 时空数据库 历史回溯

1. 引言

在城市规划信息化建设逐步扩展与深化的过程中，各类与规划相关的空间数据也在大量地积累与演变，新的数据不断产生，旧有数据也在不断更新，渐渐地，历史数据在全部数据中所占比例越来越大。在城市规划的科学编制与管理决策中，现势性数据的重要性已不言而喻，但是历史性数据的价值同样不可小觑，其价值体现在可用来重建历史状态、重现历史沿革、跟踪变化规律、预测未来发展。由于可以很好地反映城市规划的变迁和发展脉络，规划历史数据成为正在升值的数据财富。因此，历史数据应该如何更好地管理、更有效地利用，必将成为规划信息化建设者关注与研究的课题。

控制性详细规划（以下简称“控规”），在我国

城市规划中起着承上启下、指导建设的关键作用，2008年1月颁布实施的《中华人民共和国城乡规划法》，更是给控规赋予了体系核心和法定依据的重要地位。控规的本质特性在于其界定土地发展权和规范土地开发建设上的法定效力和行动能力，是政府控制和引导城市土地开发的最直接和最有力的工具。但是，在我国经济社会全面大发展的背景下，各城市为了满足发展的需要，不可避免地要对已批复的控规进行适应性调整。在此，对控规调整的“是与非”姑且不论，我们仅从规划数据管理的角度出发，研究规划数据的动态维护与应用方法，揭示数据的演变过程，还原数据的历史原貌，并为城市规划管理历史过程提供佐证。

本文以天津市控规数据为例，在研究时态GIS及时空数据模型的基础上，探讨并设计控规数据动态维护数据模型和实现方案，以期摸索出一套简单实用的城市规划空间数据的更新、历史数据管理与应用方法。

2. 控规数据时态管理研究

2.1 时空数据模型概述

传统地理信息系统（GIS）数据库是静态的，一般仅记录了空间对象的当前状态，一旦状态发生改变，原有数据只能被新数据直接代替，历史状态随之消逝，因此，不能反映出现实世界随时间演变的动态过程。为弥补这种缺陷，一种在传统GIS的基础上加入了时间维度，并且能够存储并处理地理实体或现象随时间变化信息的GIS，即时态GIS应运而生。

时态GIS的核心是时空数据模型，时空数据模型是

作者简介

殷响林，天津市规划信息中心，高级工程师。
徐津梅，天津市规划信息中心数据部部长，正高级工程师。
吴广竹，天津市规划信息中心，高级工程师。
韩朗逸，天津市规划信息中心，助理工程师。

一种有效组织和管理时态地理数据，属性、空间和时间语义更完整的地理数据模型。至今，已有多种时空数据模型出现，这些模型绝大多数都是针对特定的应用而提出的。比如，连续快照模型，通过快照方式产生缓冲数据，经过比较形成一个以对象变化为主的带有时间戳的新数据层；基态修正模型，以某一完整数据状态为基准，通过对变化信息采集，获得相对与基态变化的数据；面向对象的模型，将具有明显位置特征和时间特征的空间数据抽象为时空对象，并采用关系数据库扩展存储和查询能力；基于事件的模型，把地学现象发生变化的时刻称为事件，时间是以事件属性的形式存在，通过事件来表现时间。

合理的时空数据模型必须结合所研究的数据变化特点及其应用需求考虑，基本原则是不仅要实现数据存储空间尽量小，数据更新和存取简便快速，而且要能够表现时空范围内的地理实体的空间、属性和时间语义，保证其相互间正确的空间关系、演变关系和时空关系。

2.2 控规数据更新特点

天津市控规在中心城区范围已实现全覆盖，2012年5月提升完善后的控规获市政府正式批复，控规GIS数据制作完成后，在“一网通”空间信息平台发布，成为规划管理和行政审批的重要依据。控规的调整通常是局部的，大到一个街坊，小到个别地块，包括地块范围的修改、用地性质的改变、指标的调整和公共设施的调配等方面。控规的调整必须按照法定程序进行，在过程中，先要将调整方案的GIS数据在“一网通”空间信息平台发布以供上会研究、论证和审核，完成审批流程后，数据更新到控规正式库，即现状库。

控规数据更新有如下特点：一是更新范围较小，具有局部性；二是位置的随机性和时间的不确定性；三是重复性，相同位置可能会有多次更新；四是完整性，被更新掉的数据依然要保留，并且有回溯查询需求。

2.3 控规时空数据模型设计

控规数据库设计以ArcGIS GeoDatabase作为数据集成管理器，在基态修正模型的基础上，结合控规数据的更新、管理特点，提出了TCH时空数据库模型，其中T表示Temporary，代表临时库，C表示Current，代表现势库；H表示History，代表历史库。TCH时空数据库模型设计的基本思想是：按照库体功能，基于Geodatabase分别建立为控规Temporary.GDB、控规

Current.GDB、History.GDB三大库。

临时库用于存储局部待更新的控规数据；控规现状库用于存储现状数据，且每一个控规地块空间要素唯一；历史库用于存储历史数据，历史数据存在多个版本。现状库在原有的属性字段的基础上新增S_TIME（创建时间）字段，表示该控规地块在现状库中的创建时间；历史库在原有的属性字段的基础上新增S_TIME（创建时间）与E_TIME（要素被更新时间）两个字段，现状库及历史库增加时间维度后，真正成为集空间、属性、时间为一身的时空GIS库，基于对控规地块要素的创建时间及被更新时间，可实现动态跟踪和分析每一控规地块随时间的变化，真实、准确、完整地反映控规地块的变化过程，这样不仅可提升对时间维的分析表达能力，同时也为重建历史、跟踪变化、趋势分析等的实现创造了基本条件。本文中控规时态GIS应用所依托的控规时空数据库模型见图1。



图1 天津市控规数据库设计图

3. 时态更新机制研究及实现方法

3.1 时态更新机制研究

控规数据的基本要素是地块，数据的更新以地块为对象，包括地块的重新划分和属性数据的修改。依托上述控规时空数据库设计思路，形成了控制性详细规划数据管理及更新机制。为动态跟踪每一次控规数据更新信息及所处状态，我们通过在Oracle数据库中建立控规更新记录表，以此来记录每次控规数据更新的动态信息，可帮助用户动态跟踪每项控规更新情况。每一次控规数据更新，会生成一个与之对应的任务ID，以任务ID为主键，记录唯一，各字段属性值随更新

流程变化而变化。控规数据更新记录表结构如表1。

控规更新记录表中“状态”字段分为1, 2, 3, 4四种状态, 其中1表示“数据检查通过未入临时库”, 检查通过后, 检查程序基于Web Service方式, 更新控规更新记录表中对应的“检查通过时间”字段, 此时入临时库时间、审核通过时间、现状库更新时间、入历史库时间均为空; 2表示已入临时库但审核还未通过, 入临时库成功后, 入临时库程序基于Web Service方式, 更新控规更新记录表中对应的“入临时库时间”字段, 此时审核通过时间、现状库更新时间、入历史库时间均为空; 3表示审核通过但未入库更新, 审核通过后, 审核程序基于Web Service方式, 更新控规更新记录表中对应的“审核通过时间”字段, 此时现状库更新时间、入历史库时间均为空; 4则表示审核入库更新成功, 入库更新成功后, 入库更新程序基于Web Service方式, 更新控规更新记录表中对应的“现状库更新时间”、“入历史库时间”, 此时此次任务ID对应的更新记录中的入临时库时间、审核通过时间、现状库更新时间、入历史库时间均不为空。通过控规更新流程的变化, 其更新记录也在动态变化。

3.2 时态更新实现方法

我们通过在原有的GIS数据中引入时间维度, 让现状库与历史库中每一空间要素成为时空要素, 通过时间的变化来动态跟踪每一控规地块演变情况, 从而实现控规数据的时态管理。控规数据更新主要包括两部分, 一是用临时库数据更新现状库, 二是现状库被更新掉的数据入历史库。现状库更新前, 我们需将被替换的现状数据提取出来, 方能进行后续的临时库数据入现状库以及入历史库操作, 临时库中的控规数据入现状库后, 入库更新程序记录下当前时间, 并将当前时间赋予给S_TIME字段, 被提取的数据入历史库时, 其S_TIME时间从原现状库继承过来, 保持不变, 而E_TIME时间将变成当前时间, 即表示从这一刻开始, 该数据已成为历史数据, 这样始终保持了现状每一空间位置上的控规地块唯一, 而历史数据存在不同时间的多个版本。入库更新的整体流程原理见图2。

4. 时态数据应用功能设计

利用ArcMap将Current.GDB、Temporary.GDB打包成一个MXD文件(地图文档文件), 基于ArcGIS Server进行发布。用户可通过选择数据图层的方式, 分别查看现状控规数据及历史控规数据。为了用户更直观地查看特定的历史控规数据, 可通过自定义设置空间、时间条件, 实现对其感兴趣的特定空间位置及特定时间

表1 控规更新记录表

任务ID	入库时间	变更用户	变更数据名称	状态	检查通过时间	入临时库时间	审核通过时间	现状库更新时间	入历史库时间
1	hangly	wenhui	控规地块A	1	2014-8-1 9:00:19	null	null	null	null
2	hangly	wenhui	控规地块B	2	2014-8-2 9:00:19	2014-8-2 10:00:19	null	null	null
3	hangly	wenhui	控规地块C	3	2014-8-3 10:00:10	2014-8-3 11:00:19	2014-8-4 9:00:19		
4	hangly	wenhui	控规地块D	4	2014-8-7 10:00:10	2014-8-7 11:00:10	2014-8-8 10:00:10	2014-8-9 10:00:10	2014-8-10 10:00:10



图2 入库更新原理、流程图



图3 用户自定义设置空间、时间界面

下的历史控规数据的在线展示、历史回溯; 同时基于图形多窗口展示机制, 用户可在多个图形窗口中, 对比查看同一空间要素现状在不同历史时段下的空间形态及属性指标。为用户快速、直观地展现特定控规数据的空间形态演变及相关属性指标情况, 从而满足规划审批、编制管理对历史控规数据使用的实际需求。

4.1 历史回溯

用户可通过自定义设置空间、时间界面(自定义设置空间、时间界面如图3所示), 自行设置空间范围, 如行政区划、控规单元、四至范围(结合现状道路), 或手绘空间范围, 确定需要进行历史回溯的空间范围; 同时也可按指定具体时间节点, 实现局部范围内控规数据的历史回溯功能; 也可指定时间段, 实



图4 历史数据、现状数据多窗口图形、属性对比图

现该时间段内的控规数据演变情况。用户自定义设置空间、时间界面。

空间范围设定有四种方式，一是，指定行政区划的设定方式；二是，指定控规单元的设定方式；三是，基于道路的四至范围方式；四是，基于地图手绘范围的方式。虽然四种空间范围设定方式获取空间范围方法不同，但其获取各自对应范围内的历史控规地块要素原理相同，均是利用ArcGIS中的“select by location”模块，基于“intersect”相交算法，获取范围内与之相交的所有历史控规地块。查询结果以列表的方式进行展示，查询结果列表中的历史控规地块按照“被更新时间”倒序排序，下面以控规单元设定方式为例，如表2所示，用户点击“查看”，可实现对某一控规历史地块的查看。

时间有三种设定方式，一是，年、季度、月的设定方式；二是，特定时间节点的设定方式，时间为具体的某一天；三是，时间区间的设定方式。时间设定方式不同，历史数据的查询、回溯实现方法则不同，下面分别讲述三种不同时间设定方式下的控规历史回溯实现方法。

(1) 年、季度、月的回溯实现方法

下面以“2013年三季度”为例，来描述2013年三季度某空间范围内的控规历史数据是如何查询及回溯的。当用户选定时间后，系统会通过时间遍历方法，在控规历史库中搜寻满足“S_TIME>2013年7月或E_TIME<2013年9月”的所有控规历史数据，搜寻结果将以列表的方式呈现给用户，如表3所示，用户点击

“查看”，可实现对符合时间条件的控规历史地块的查看。

(2) 特点时间节点的回溯实现方法

以查询“2013年12月10日”的历史数据为例，

表2 特定时间范围内的所有历史数据结果列表

行政区划	控规单元号	街坊号	地块编号	创建时间	被更新时间	操作
和平区	01-01	01-01-01	01-01-01-01	2014年1月22日	2014年3月22日	查看
和平区	01-01	01-01-01	01-01-01-01	2013年7月22日	2014年1月22日	查看
和平区	01-01	01-01-01	01-01-01-01	2013年1月22日	2013年7月22日	查看

表3 特点时间条件下的历史数据结果列表

用户设置时间	被更新时间(S_TIME-E_TIME)	被更新时间(E_TIME-TIME)	开始时间	单元号	街坊号	地块编号	操作
2013年三季度	2013.06.22	2013.07.22	和平区	01-01	01-01-01	01-01-01-01	查看
2013年三季度	2013.07.22	2013.08.25	和平区	01-01	01-01-01	01-01-01-01	查看
2013年三季度	2013.08.25	2013.10.10	和平区	01-01	01-01-01	01-01-01-01	查看
...

“2013年12月10日”用时间变量T1来表示，基于时间遍历算法，搜索满足S_TIME<T1<E_TIME条件的所有控规历史地块，并以结果列表的方式进行展示，如同表3，用户点击“查看”即可实现T1时间对应的控规历史数据。

(3) 时间区间的回溯实现方法

时间区间的回溯实现方法与年、季度、月的方式大致相同，当用户设置时间为2013年2月1日（用T1表示）至2013年3月20日（用T2表示）时，搜索满足(S_TIME, E_TIME)∩(T1, T2)非空条件的所有控规历史地块，并以结果列表的方式进行展示，如同表3，用户点击“查看”即可实现T1时间对应的控规历史数据。

4.2 历史、现状多窗口在线对比

用户可设置多个图形窗口，将不同年度（同年度，不同季度或不同月份）的历史版本数据与现状数据的任意组合对比，实现对同一空间要素在不同历史时段下的空间形态及属性指标变化情况，如图4。

5. 结束语

城市规划是一项综合性很强的学科，涉及的数据内容也十分广泛，随着规划信息化建设的深入发展，数据采集和数据建库越来越受到重视，数据更新机制不断完善，规划数据的现势性得到较大改善。但同时，由于不同时期、不同内容的历史数据正在大量产生，如何从制度和技术上保证这些数据得到妥善管理和有效利用，已经成为不容忽视的问题。

本文从众多规划数据中撷取了较有代表性的控规数据，对其动态更新和时态应用模式进行了研究与探索，对同类规划数据管理有借鉴作用。规划数据的多样性决定了其历史数据的多样性，各类数据由于 [下转第22页]

天津市城乡规划一网通工程建设综述

常 欣 才 睿 陈 曦 翁立晖

【摘要】为了积极稳妥推进天津城乡规划管理体制改革，实现全市规划管理放而不乱、管而有序，天津市规划局全面实施了“一网通”工程。通过搭建全市统一的作业、监管、服务、决策一体化信息平台，实现规划业务智能高效科学管理。

【关键词】城乡规划 体制改革 一体化 信息资源共享 协同办公

1. 前言

1.1 建设背景

2008年，天津市委市政府做出深化全市城乡规划管理体制改革的决定，要求加强城乡规划统筹管理，规划审批权限下放到区县规划管理部门。随着机构改革的不断推进，天津市规划局业务管理范围、内容、要求也发生了很大的变化。管理职能实现由重具体事务性微观管理向重运行形势分析与预测、整体全局性宏观管理转变，由重中心城区管理向重市域全面系统管理转变，由重事前许可、审批的无限管理向重事中、事后监管的有限管理转变，由重项目审批管理向重规划与计划管理、政策法规建设转变，由重职权导向型管理向全面依法行政管理转变。这一系列转变，迫切需要积极利用当今先进的网络、计算机、通信、数据库和“3S”等信息技术，通过构建面向全局系统一体化管理的信息流、应用系统、信息资源、网络基础设施、群组化数据中心和信息安全体系架构，建设融查询统计直观化展现、业务审批协同化办理、信息资源网络化共享、规划决策智能化辅助于一体的高效集成办公平台，天津市城乡规划一网通工程应运而生。

1.2 建设目标

“一网通”工程的建设充分整合借鉴我局以往信息化建设取得的丰富信息资源成果，按照天津市城乡规划“两级政府、三级管理”的总体框架，以一体化顶层设计为思路，以计算机网络为载体，以地理信息系统技术为支撑，以规范标准管理为依托，以城乡规划信息资源为基础，综合利用现代信息网络技术，旨在构建全市规划管理一体化作业平台和信息保障平台，实现全市域、全系统、全事项、全过程的统一作业、统一监管和统一服务，搭建集效率、质量、廉政、服务为一体的空间化、数字化、网络化、智能化和可视化的城乡规划决策平台。

2. 总体设计

2.1 设计原则

“一网通”工程是我局全面实现信息化管理的重要载体，在利用数字化、网络化技术实现管理方式根本变革的同时，客观要求关键技术和服务方式的突破，因此，“一网通”工程建设遵循“以管理需求为导向，以应用促发展，统筹规划、分步实施，统一管理、统一标准，集中服务、资源共享，运行规范、安全保密”的指导原则。

(1) 以管理需求为导向，以应用促发展。“一网通”工程建设自始至终紧紧围绕规划管理业务需要，不断调整建设思路，以信息化建设带动管理方式的创新，为全面实现数字局建设目标奠定坚实基础。

(2) 统筹规划、分步实施。“一网通”工程建设是一项技术密集、涉及面广的系统工程，为确保系统整体建设水平和效益的发挥，必须将全局系统信息资源统筹规划、顶层设计，按照急用先行，分步实施的原则，先试点再逐步推广实施。

(3) 统一管理、统一标准。“一网通”工程建设是我局信息化建设从封闭型向开放型发展的关键一

作者简介

常 欣，天津市规划信息中心项目管理部副部长，工程师。
才 睿，天津市规划信息中心主任，正高职高级工程师。
陈 曦，天津市规划信息中心，工程师。
翁立晖，天津市规划信息中心，助理工程师。

步，客观要求局系统相关单位必须在统一框架下，开展应用系统和数据建设，在统一的数据标准下组织相关数据的生产，避免出现各自为政、低水平重复建设信息孤岛现象。

(4) 集中服务、资源共享。结合当前信息服务集约化的趋势，“一网通”工程建设本着集中服务、资源共享的原则，以业务流程为主线，打破局系统条块分割，采用目前流行的私有云理念，在基础设施、系统应用、数据服务、安全体系等方面开展一体化建设，创新服务模式，实现信息互联互通，提升经济社会效益。

(5) 运行规范、安全保密。“一网通”工程建设要实现局系统所有业务流程的统一规范管理，充分发挥局一体化办公的整体优势。信息安全是保障，系统建设必须遵从完善的规章制度，采取有效的技术措施，同步规划建设网络安全保密设施，建立稳健、安全的网络和安全保密机制。

2.2 总体框架

“一网通”工程是按照信息网络、系统平台、许可事项、业务流程、基础数据和审批成果“六统一”的总体建设思路，以“一个网”、“一系统”、“一张图”市域范围全覆盖为目标，进行统一规划、统一建设、统一实施。系统建设总体框架分为四层，底层是基础设施层，第二层数据层，包含各类数据库。第三层是服务层，包含空间引擎、工作流引擎等，为各类应用提供基础服务。第四层是应用层，同时系统建设始终贯穿基础数据、规划数据、管理数据、市政管线工程数据、地名数据和三维数据等6大类27个数据标准体系和《天津市城乡规划管理业务手册》、《天津市城乡规划业务管理手册》等十余项制度规范保障体系。(图1)

基础设施层通过对网络、存储设备、服务器、监控设施、移动通信等规划信息化建设所需的IT基础设施的统一部署、统一管理、统一维护，实现全市41个规划管理部门1000余终端实时在线、互联互通、资源共享的私有云架构，确保一网通系统安全稳定运行。

数据层通过全面整合规划电子数据成果，形成涵盖基础数据7分类，33个图层，包括地形图、正射影像图、建设用地现状等；规划数据9分类，134个图层，包括控规、土地细分导则、保护规划、规划控制线、专项规划等；管理数据9分类，41个图层，包括选址图、核定用地图、修详规、建设工程规划许可证图、工程验收图、地名审批图等，总数据量达2TB的各类空间数据库，结合元数据库、数据仓库进行统一存储、

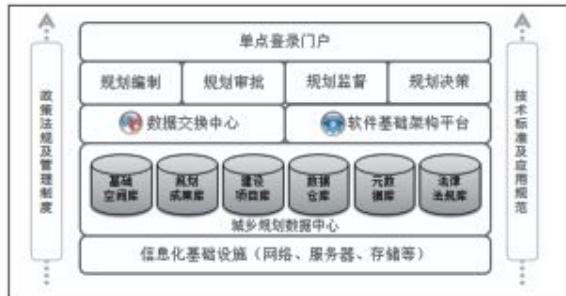


图1 一网通总体框架

集中管理，形成全市统一的数据管理中心。

服务层将提供各类数据和业务的运算、分析与服务功能。把各类业务抽象成各类模型、资源、模板等，利用BI、GIS、三维等多种技术，将各类数据搭建数据分析、预测模型，建立资源管理、业务定制、数据操作等模块，实现软件、数据的跨平台利用、远程更新、调用，提高信息资源共享应用能力。

应用层坚持顶层设计，通过云计算、大数据、移动平台等新一代信息技术工具及微博、微信等信息传播工具，构筑城乡规划建设管理服务新模式，形成四大平台（业务管理、辅助决策、可视会商、公众服务）、二十余应用（城乡规划业务管理系统、地名管理信息系统、城乡规划空间信息平台、建设项目E图管理系统、规划编制、建设项目监督管理系统、一控两导则管理系统、规划档案管理系统、法律法规库管理系统、可视会商系统等）、两大门户（政务网、局内网）的智能融合应用，强化科学化管理、智能化决策和人性化服务能力。

3. 建设内容

一网通的建设内容主要包括：一套管理模式、两个中心、四个平台和两个保障体系。

3.1 一套管理模式

一套管理模式是在研究城市规划信息管理的内涵和方法基础上，提出城市规划信息流管理模式，打破以审批为主线进行管理的模式，按照信息流的管理思路，将信息流框架分为信息产生和来源层，加工、处理和管理层，信息利用层三个层次，将规划系统的城市规划管理工作全部纳入信息系统管理，对全市规划管理情况进行实时监测、统计和查询，实现规划管理信息系统的全市域、全系统、全过程、全事项覆盖，从而全面推进规划信息流管理进程，为城市规划管理提供可靠的信息保障和优质高效的服务，提高城市规划信息管理的科学性和信

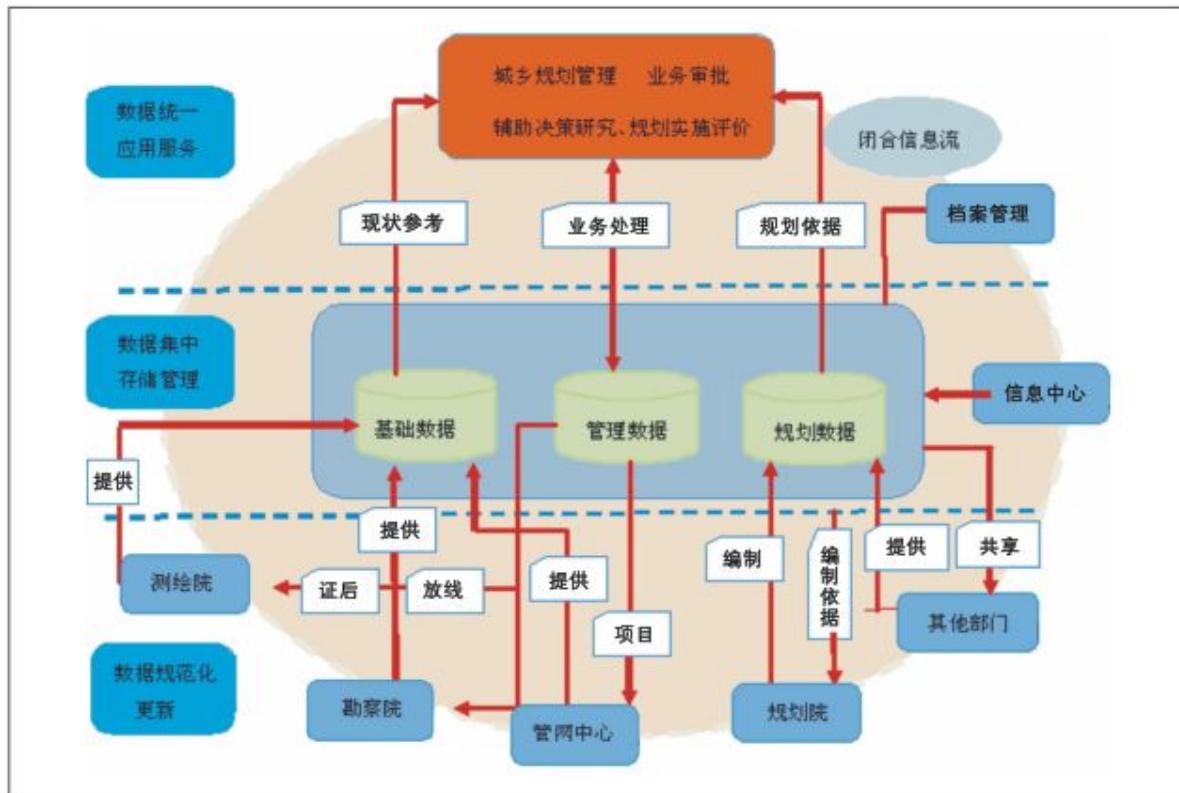


图2 城乡规划信息流总体设计框架

息共享水平。(图2)

3.2 两个中心

两个中心是指数据中心和保障中心，其与各下属单位通过网络根据数据相关规范进行实时数据的更新和共享。

(1) 数据中心

数据中心建设包涵三层含义，一是数据的集中存储、管理，即城乡规划管理、规划审批、规划辅助决策分析研究、规划实施评价等城乡规划工作所需要的数据，主要包括规划基础、规划成果、规划管理三大类数据，统一存储在信息中心核心数据库，基于统一的数据调用接口向所有一网通用户分发数据，实现数据共享。二是数据的规范化更新，即海量的城乡规划数据遵循统一的《天津市城乡规划业务空间数据标准》，由数据生产单位按标准统一提交，遵循权威数据来自权威部门的指导思想，针对不同类型的数据，采用不同的数据更新方式来实现对所有数据的新工作。三是数据的统一应用服务，即数据中心将所有的数据形成若干专题的数据服务，基于统一的WebService接口，采用不同的数据类型提供不同的数据服务方式，并基于“规划云”的服务架构，将数据服

务发布到云端进行共享，为“一网通”工程中的各平台提供数据服务接口，各平台基于统一的WebService标准接口，实现对云端的数据服务的调用，“一网通”工程用户基于单点登录门户实现对数据中心的各类数据服务的访问。

(2) 保障中心

建立以网络、机房、电力、存储为基础的信息保障中心，利用VPN技术在电子政务专网上架设虚拟专用网，对多网进行有效融合，通过制定统一的安全策略，在物理安全、网络安全、系统安全、应用安全和数据安全等多个层次采取保护措施，建立安全防御系统，完善安全管理制度和应急安全响应机制，提高各级网络和应用系统的安全保护水平，逐步形成健全的城乡规划系统全方位、立体化网络和信息安全保障体系，为“一网通”工程的稳定实施提供稳健的安全保障。

3.3 四个平台

四个平台是指城乡规划业务管理平台、城乡规划辅助决策平台、城乡规划可视会商平台、城乡规划公众服务平台。

(1) 城乡规划业务管理平台

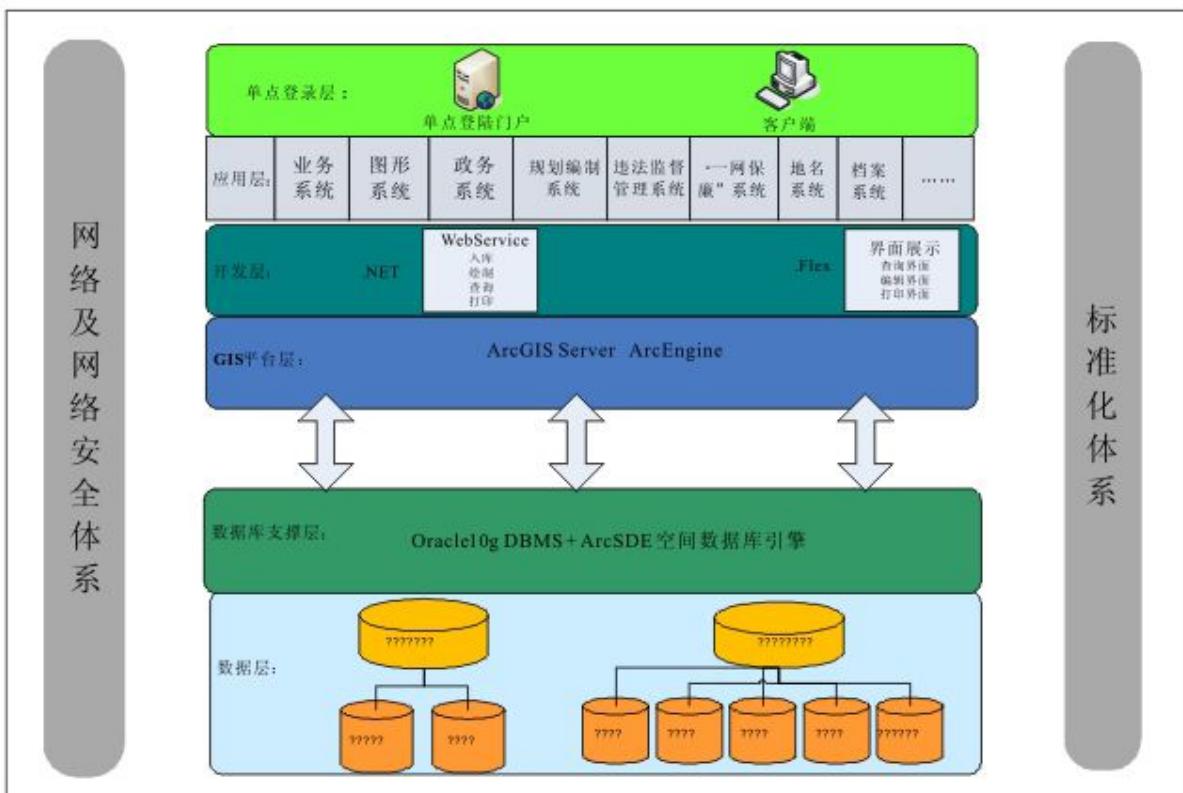


图3 城乡规划业务管理平台总体框架图

城乡规划业务管理平台综合利用业务工作流、城乡规划信息流框架，紧紧围绕规划业务管理需求，建立了以规划审批数据、业务空间数据为支撑，基于SOA和WebService标准服务接口的应用框架，保障各应用间的数据无缝对接、交换共享，为城乡规划业务审批管理人员提供从规划编制、规划审批、规划监督到规划决策的全流程信息化管理手段，集成业务审批系统、图形展示系统、政务办公系统、地名管理系统、规划编制系统、违法监督管理系统、“一网保廉”系统、档案系统、法律法规库等系统的一体化应用平台。该平台采用“统一存储、统一服务”的架构模式，平台体架构如图3所示。

(2) 城乡规划辅助决策平台

城乡规划辅助决策平台以规划管理和规划决策需求为导向，以各类规划数据为基础，借助大数据、三维仿真、虚拟现实等技术，建立三维虚拟城市，提供空间量测、规划方案浏览审查、分屏方案比选、方案调整、日照分析等功能，实现中心城区重点地区三维审批；将控规、土地细分、城市设计等指标与方案审批数据比对，构建控制指标、公共设施配置、人口规模等分析核查模型，提供三维城市真实环境下的动态规划编制新模式；利用GIS空间分析模型构建集综合分

析、选址分析、用地结构分析、拆迁分析、专项数据分析、规划实施评价分析等于一体的天津市城乡规划辅助决策应用体系，构建规划管理与辅助决策研究一体化管理平台。（图4）

(3) 城乡规划可视会商平台

城乡规划可视会商平台借助“一网通”电子政务专网，以市局为中心，将全市规划系统18个应用单位节点的多媒体会议终端连接起来，全面运用视讯技术的技术特色，结合3S技术、多媒体通信等多种高新技术，有效地整合、利用城乡规划丰富信息，实现视频、音频、计算机数据三种信息流合一，满足了我局交互式规划审批方案远程会商、业务远程指导、工作远程部署的需要，最大限度降低远程区县分局参会路途成本，大大提高了全局系统工作效率和快速反应能力，成为市局与区分局联动办公，全面提高规划业务管理效率的重要平台。

(4) 城乡规划公众服务平台

我局城乡规划公众服务平台作为政府信息公开的第一平台，是联系社会的主要窗口和服务社会的重要载体，它承担了宣传规划理念、展示城市建设成就的重要使命。为了充分发挥规划公众服务平台功能，提升管理水平，我局专门设立规划公开与公众参与专



图4 二三维联动

区，将规划成果第一时间公布，广纳民意，最大限度地向社会公众集中公开各项行政审批事项受理、办理状态以及审批结果信息；主动提供网上报建便捷服务，力争将该平台建设成集社会管理与公共服务于一体的“一站式”公众服务平台。

3.4 两个保障体系

两个保障体系是指数据标准保障体系和制度规范保障体系。

(1) 数据标准保障体系

在整合数据的同时，完善规划电子数据标准体系，先后制定了《基础数据标准》《规划数据标准》、《管理数据标准》、《市政管线工程规划审批数据标准》、《地名数据标准》、《三维数据标准》等6大类27项规划数据标准规范，实现了全市域基于统一数据标准的数据建设，构建完善的规划电子数据标准体系和数据动态更新机制，为大规模数据共享奠定基础。

(2) 制度规范保障体系

“一网通”工程是一项复杂的系统工程，只有做到管理到位、制度健全、机制顺畅，才能保持高效率运转。在制度保障上，建立了一个平台、一套标准、三级管理、二级监督的“一一三二”业务管理模式，

在规范保障上，为配合系统运行与使用，出台了一系列的管理办法和业务指南等规范性文件。在运行管理上，坚持系统共建、信息共用、资源共享，强化审批质量与效率，加强监督管理。

4. 结语

经过五年多的实践、探索与拓展，天津市城乡规划“一网通”跨越了“规划编制一张图”、“规划实施一张图”、“规划监督一张图”三个管理阶段，构建了集效率、质量、廉政、服务和管控于一体的管理平台，建立了规划编制、审批管理、规划监督、政务管理等20个子系统，实现了辅助决策、业务审批、实施监管、效能考核等10大主体功能，做到了全部数据集合应用、全部终端在线办理、全部过程在线监管，利用一网通全市共办理规划审批项目2万4千多个，审批建设用地规模用4万1千多公顷。市局审批只占3%，下放了97%，达到了体制改革目标落实到位、管理事权下放到位、全部过程管控到位的总体要求。但我们也应意识到，一网通工程任重道远，应对信息技术的飞速发展，系统建设还需在移动办公、大数据挖掘、智慧城市以及公众服务等领域，开拓创新，继续探索适合天津规划管理的信息化发展之路。

[上接第17页]在空间要素、数据格式、更新方式和更新频率等方面存在较大差异，因此，还需要我们根据不同数据的特征，有针对性地深入分析研究，创建合理的时空数据模型，从而形成城市规划多主题、多层次的时空数据时态应用解决方案和实现方法，进一步挖掘规划历史数据价值，使其真正在规划管理科学决策中发挥应有作用。

参考文献

[1] 衣宵翔.“控规调整”何去何从？——基于博弈分析的制度建设探

- 讨[J].城市规划, 2013, 37(7): 59-65.
- [2] 刘刚, 周炳俊, 安铭刚, 等.时态GIS理论及其数据模型初探[J].北京测绘, 2007, 4: 16-20.
- [3] 张山山.地理信息系统时空数据模型分类[J].测绘科学, 2012, 37(4): 215-217.
- [4] 李国斌, 武法东, 赵俊美, 等.基于快照方式的面向对象模型探讨[J].地球信息科学, 2006, 8(2): 91-94.
- [5] 周辉, 周晓光, 何凭宗, 等.基态修正模型的时空数据组织和快照查询方法研究[J].地理信息世界, 2010, 4: 49-53.
- [6] 袁一泓, 高勇.面向对象的时空数据模型及其实现技术[J].地理与地理信息科学, 2008, 24(3): 41-44.
- [7] 张运, 冯学智, 余江峰.基于事件-状态的地理时空模型研究[J].测绘与空间地理信息, 2009, 32(6): 5-8.

基于“规国房一体化”管理理念的滨海新区综合业务审批系统建设实践

蔡 明 李 鹏 张一蔚 潘国辉

【摘要】结合滨海新区规划国土局的现状，依托“规国房一体化”理念和全生命周期管理理论，通过信息资源规划、系统功能集成优化、二三维数据建设等措施，建立了完善的综合业务审批系统，较好的服务于各项业务审批工作。探索形成了规国房业务一棵树管理、业务并联审批、图属一体化管理、业务办理双灯制等特色模式，较好地辅助局机关各项审批工作高效开展。

【关键词】规国房一体化 综合业务审批系统 滨海新区

1. 基本情况介绍

1.1 建设背景

“十二五”时期，是信息化与经济、社会等实现深度融合的关键时期，是天津滨海新区当好贯彻落实科学发展观排头兵、打好开发开放攻坚战的攻坚时期，面临着提升政务效能、完善城市管理、加速“工业化信息化融合”、壮大新兴产业的重要任务，必须充分发挥信息化的渗透和带动作用，以信息化手段促进新区科学发展、和谐发展、率先发展、提高行政审批效率。

目前，滨海新区规划国土局正在使用或建设的系统较多，主要有天津市规划局“一网通”系统、天津市国房局“金土工程”系统、天津市产权产籍管理系统V6.0系统等，上述系统显著提高了业务办理效率和管理能力。但在使用中没有形成统一的管理和维护体系；现有的应用系统和数据标准无法清晰的表达规划、国土和房管领域业务关系，缺乏统一的数据建库标准和管理平台；在办公网络上，新区规划国土局使用的主

要是天津市规划局一网通专网和天津市国房局金土工程专网，且两网不互通，不利于日常办公和信息化长远建设。

为解决新区规划国土局政务信息化中系统使用不统一，数据管理不规范问题，全面提高新区城市规划、国土资源以及房地产管理水平和综合监管能力，新区规划国土局启动“综合业务审批系统”建设。

1.2 建设目标

(1) 完善顶层设计，明确未来方向

通过信息资源规划，明确新区规划国土局未来数据库管理、业务模型、网络使用及系统建设的总体思路和方向。

(2) 构建数据库，提高决策支持能力

整合新区规划国土系统业务办理成果和城市三维模型数据成果，构建完善的数据库资源，提高数据分析和挖掘能力，更好地服务于局机关的决策。

(3) 统一业务平台，提升协同办公水平

整合新区规划国土局现有业务办理系统，促进滨海新区规划、国土、房管业务和行政办公一体化管理，实现新区规国系统业务管理效能监控和趋势分析，提高信息资源共享和协同办公水平。

(4) 探索新型模式，提升精细化管理

充分利用滨海新区规划、国土、房管三局合一的优势，探索业务全生命周期业务一棵树管理模式，实现“横向全流程、纵向全周期”，实现对业务各个管理的精细化管理。

1.3 技术路线

(1) 统一的基础平台和应用平台

作者简介

蔡 明，天津市滨海新区规划和国土资源地理信息中心主任，高级工程师。

李 鹏，天津市滨海新区规划和国土资源地理信息中心副主任，工程师。

张一蔚，天津市滨海新区规划和国土资源地理信息中心。

潘国辉，天津市滨海新区规划和国土资源地理信息中心。

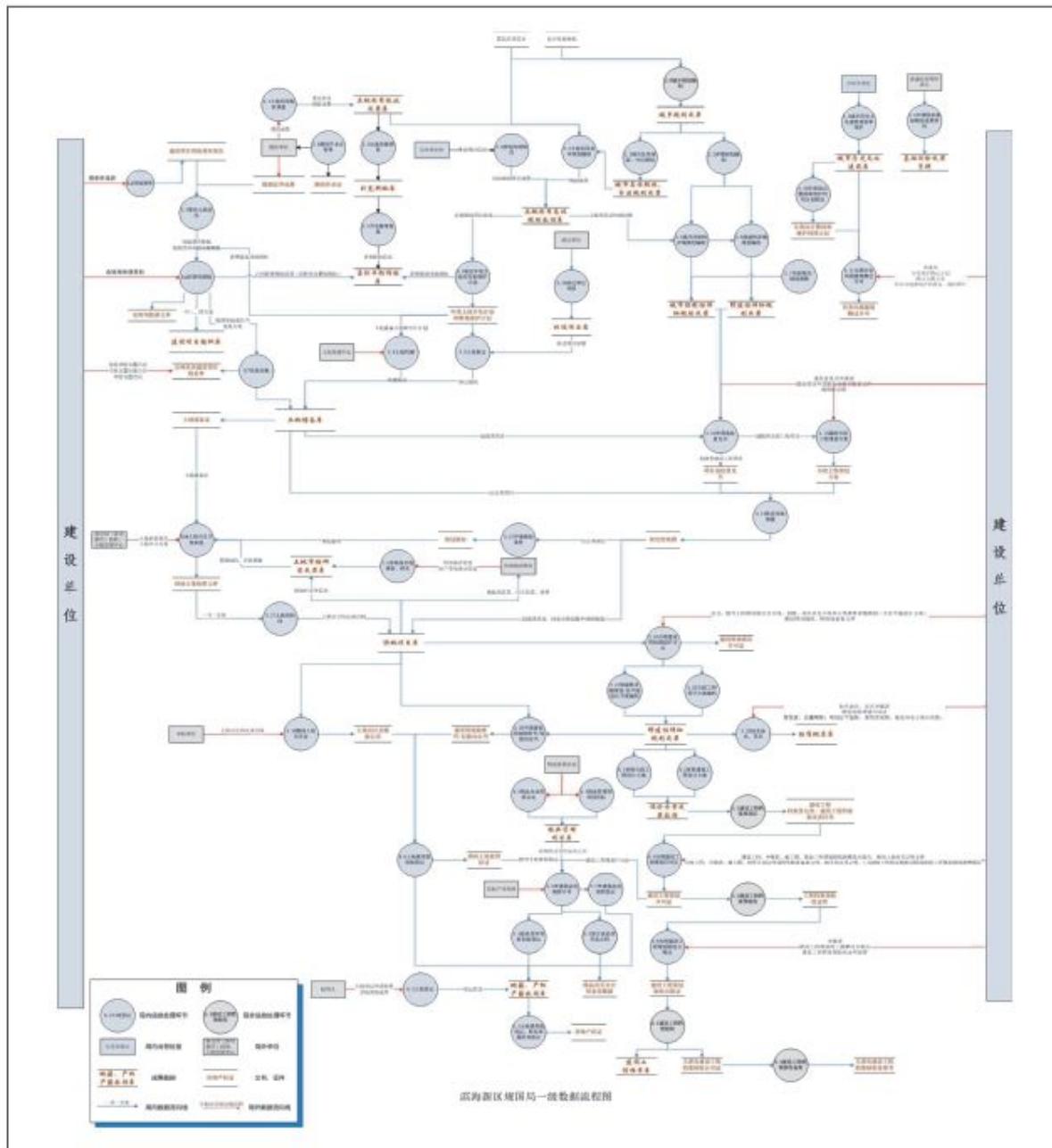


图1 数据流程图

本系统充分考虑到规划、国土、房管各个部门的业务需要，充分保证数据的共享和功能互操作。同时，平台还要具备良好的可维护性和扩展性。

(2) 面向对象的软件设计思想

在软件开发技术中，面向对象的软件提出了对象的封装性、继承性、多态性、对象的覆盖等方法，已成为当今主流。综合业务审批系统的建设与开发主要采用面向对象的软件工程方法。

(3) 基于关系数据库的空间与非空间数据一体化管理

基于关系数据库统一管理空间数据与非空间数据可以有效地实现空间与非空间数据关联和集成，且由于空间数据与非空间数据都以数据表或视图的形式存储，可以方便地采用数据库逆向工程的方法自动提取元数据，因此，可以方便地实现基于元数据信息资源管理。

(4) 基于元数据统一管理信息平台

综合业务审批系统的元数据除管理业务公用基础数据外，还要管理各个分系统模块可以共享数据的元数据，为实现数据的集成提供服务。

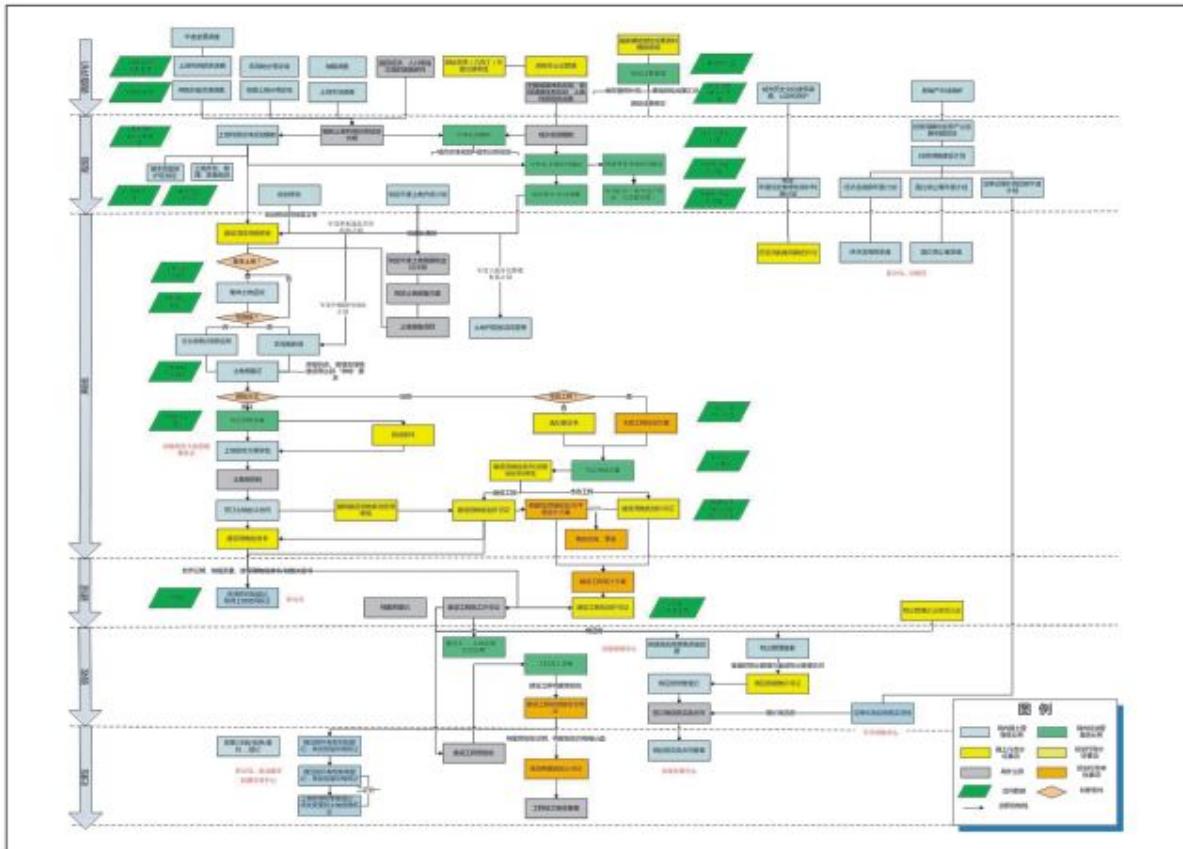


图2 业务流程图

(5) 元数据驱动的平台架构

为了提高综合业务审批系统的可扩展性，系统将采用元数据驱动平台架构加以实现。当系统的数据扩展时，通过修改平台的元数据，实现应用组件对新扩展数据的访问和处理，对于功能的扩展，通过定制元数据驱动的功能扩展插件的形式实现，使基于平台定制的系统具有较强的可扩展性。

(6) 面向服务的软件架构(SOA)的应用

根据综合业务审批系统公用性和基础性的特点，系统软件架构将尽可能采用面向服务的软件架构SOA。系统设计与开发过程中尽可能将系统提供对外服务的应用程序功能封装和发布为Web服务，使系统的功能可以采用松耦合的方式实现集成，并使系统提供功能服务具有可扩展性。

2. 建设内容与成果**2.1 信息资源规划**

针对新区规划国土系统的现状，建立了面向滨海新区规划、国土、房管的信息资源组织标准规范体系，完善数据组织规范、业务分析模型、网络规划、系统开发规划，做好规划、国土、房管信息化建设的

顶层设计。主要成果如下：

(1) 信息资源规划方案

此方案从现状（业务现状、系统现状、数据现状、网络现状、标准现状）分析入手，提出本次信息资源规划的方法论、策略、思路和步骤，后期工作按此方案执行。

(2) 信息资源框架

此框架主要包括规划、国土、房管行业的数据资源分类及编码标准，为后续规范体系建立与业务分析奠定基础。

(3) 数据组织规范

在信息框架数据分类体系下，划分数据集体系，定义基础数据实体类型、实体构成元素类型，并在基础数据实体和元素定义的基础上完成各类数据集的构建，形成能够指导新区规划国土局信息化建设的数据组织规范及标准体系。（图1）

(4) 业务分析模型

主要从业务用例、系统用例、领域模型等进行分析梳理，以形成完整的业务模型。成果主要包括元数据模型、数据流图、用例模型、领域模型等。（图2）



图3 系统登录界面图



图4 带图审批

图5 叠加CAD

图6 业务数据自动定位

图7 并联审批



图8 三维辅助审批

图9 GIS辅助审批

图10 案件监控功能

图11 叠加分析



图12 项目对比

图13 项目展示

图14 会议会审功能

图15 综合统计功能

(5) 网络规划方案

从网络现状和需求分析，着眼未来，提出适合新区局发展的四个网络规划实施方案，以期指导后期网络逐步改造和完善。

(6) 应用系统开发规划

结合新区局系统建设现状以及各职能单元的应用需求，提出逐步实现的系统开发规划，以满足各职能单元的应用需求。以期达到各应用系统的统一规划、统一管理、逐步实现和应用到位。

2.2 系统功能开发

新区规划国土局综合业务审批系统是一个涵盖规划、国土、房管及日常办公等业务，覆盖新区规划国土局、各分局、各功能区管委会职能部门等在内的综合管理平台。系统分十五大功能模块，分别为项目审

批、综合查询、GIS专题图、法律法规、督察督办、会议会审、三维浏览、坐标转换；主要功能四部分即项目审批、辅助审批、综合监管及辅助决策。（图3）

(1) 项目审批功能

利用基础空间数据库、业务数据库、专题数据库等，进行空间定位和叠加分析等，实现了图、文、表等一体化联审，提升了业务审批效率和质量。（图4、图5、图6、图7）

(2) 辅助审批功能

主要是辅助进行数据浏览、图形叠加分析、坐标转换等，提高业务审批的准确性和科学性。（图8、图9）

(3) 综合监管功能

主要用于对业务办件单位、经办人员的办理效率进行监察督办，落实监管职能。（图10、图11、图



图16 三维模型成果图

12、图13)

(4) 辅助决策功能

主要是会议会审功能和综合统计功能。(图14、图15)

2.3 数据库建设

(1) 二维数据库建设

目前，已完成新区规划国土局2010年到2014年规划条件、建设用地规划许可证及建设工程规划验收合格证的数据建库及日常业务数据更新工作，并且完成了其他业务审批环节2011年至2014年成果的建库工作。

(2) 三维数据库建设

目前，已完成滨海新区建成区域约320平方公里的现状三维数据制作工作。覆盖现状模型区域包括经济技术开发区、天津港保税区、高新技术开发区、中心生态城、东疆港保税区、临港经济区、中心商务区。

(图16)

2.4 硬件与网络建设

为保障上述各项工作开展和运行，需对现有的设备进行升级完善，同时对业务现有的运行网络进行改造，满足新区统一办公网络的需求，为系统在全新区的应用提供保障。

(1) 硬件建设

对现有机房进行改造，部署高性能服务器及相关网络配套设备，满足多用户、多并发、大数据的要求；完成新区综合业务审批系统其他所需硬件购置与部署，满足承接两市局业务系统和数据的硬件设备购置。

(2) 网络建设

搭建新区规划国土局内部专用网络，对现有的规划专网、国土专网进行改造。借助新区经信委电子政务网络资源，完成新区规划国土局与下属规划、国土管理部门、事业单位及各功能区规国部门的网络联通。

3. 系统应用与效益

3.1 系统应用

滨海新区行政审批局已于2014年5月20日正式挂牌运行，新区规划国土局成立行政审批处同步入驻新区行政服务中心现场开展行政审批工作，综合业务审批系统正式上线运行开展业务办理。同时，各功能区在综合业务审批系统上统一办理规划及部分国土、房管类行政许可审批业务，接受新区各主管单位对行政审批事项的事中事后监管。

截止到目前，系统业务办理情况统计如图17。

3.2 系统效益

(1) 经济效益

通过整合政务信息资源及系统优化，减少系统设

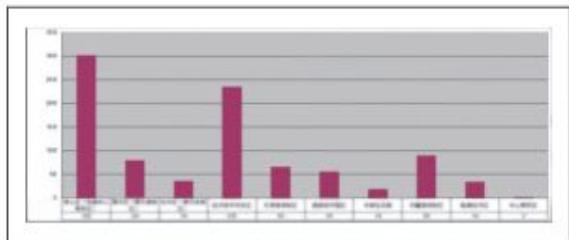


图17 业务办理统计图



图18 系统业务并联界面



图19 系统双灯界面

备的重复建设和购置，相较于国内其他城市规划、国土、房管多个业务系统的建设，很好地降低了建设成本和维护费用，实现了信息化建设的集约节约。

(2) 社会效益

规范规划、国土、房管行政审批流程，提高业务办理效率、服务水平，监督效能；升级办公设备，优化办公网络，为智慧滨海和政务云技术的应用打下坚实基础；创新业务一棵树管理模式，为政务改革、业务优化、大数据管理提供宝贵经验。

4. 创新与特色

综合业务审批系统的主要特色如下。

4.1 规国房业务一棵树，打通业务之间数据链路

规国房业务一棵树是将规划、国土、房管业务串联在一起，以审批项目树的形式呈现，可查看审批项目的前后环节的审批信息，实现“业务一棵树，纵向全周期，横向全流程”，提高业务办理效率和监管能力。

4.2 业务审批并联模式，全方位提升审批效率

每一个审批阶段由局行政审批处（科）统一受理申请材料，统一组织协调进行并联审批，在流程限定时间内完成审批并统一告知项目建设单位审批结果；建设单位根据不同业务阶段统一申报材料，减少建设单位申报次数，切实为企业节省时间。（图18）

4.3 业务办理图属一体化，提升审批质量

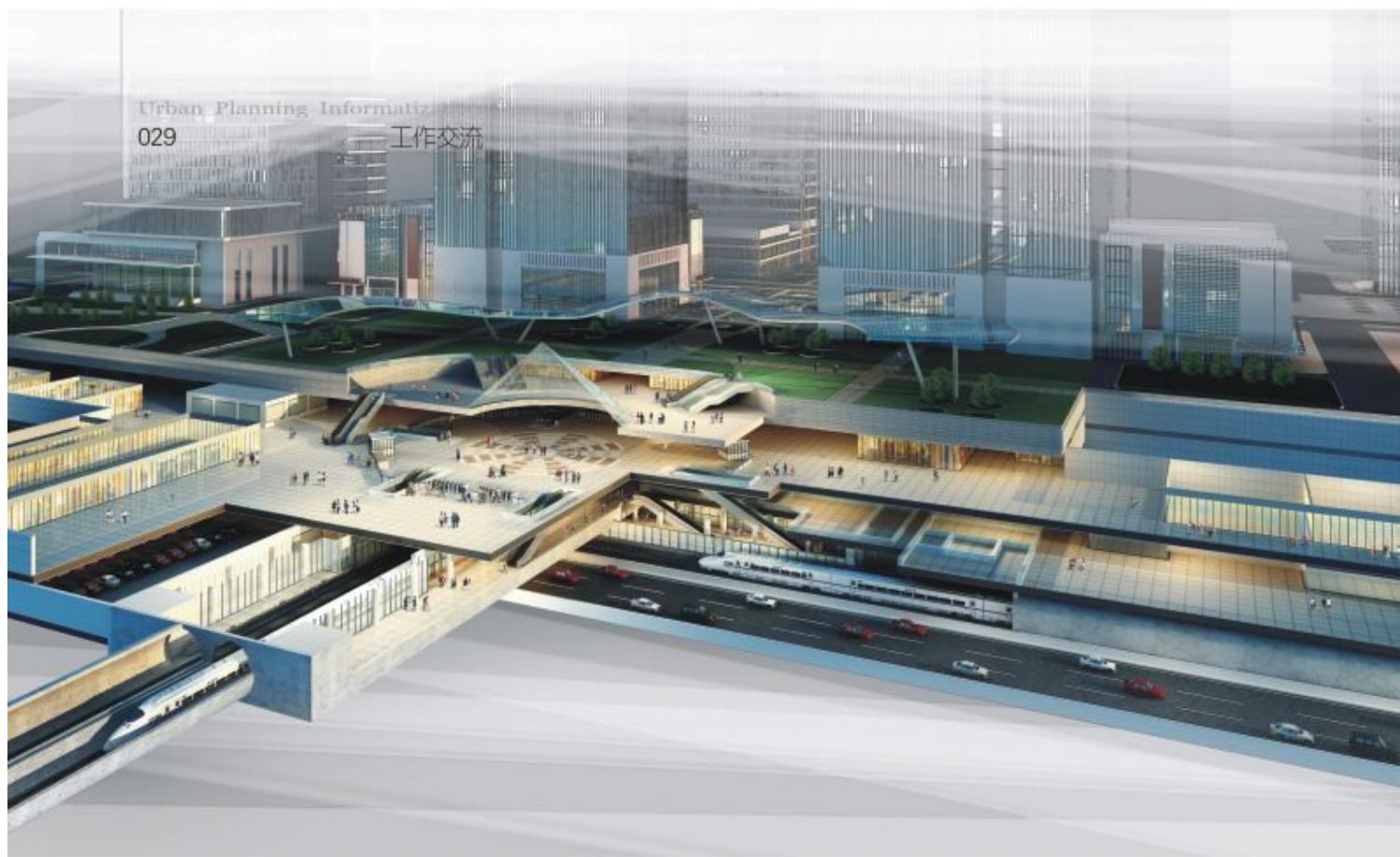
系统可实现业务办理中带图审批、GIS专题、三维浏览、坐标转换、一体化查询等功能在同一办理流程完成，充分利用图属信息，提高业务办理决策水平和质量。

4.4 业务办理双灯制，严控审批时限

任何业务流程和业务流程内的经办节点设定预警时限，在系统中根据业务办理进展情况及时亮起“红黄灯”，对业务办理进行精细化监督监管。（图19）

4.5 为“市局—新区局—功能区”三级管理提供支持

依托综合业务审批系统和丰富的数据库资源，建立完善的数据统计、查询、分析、预警等决策支持功能；及时将数据挖掘和综合分析成果转化成规划、国土、房管形势分析研判依据，提高了决策的时效性、科学性，促进规国房一体化管理的精细化、准确化，为三级管理模式的建立和落实提供有力的技术支持。



城市地下空间信息管理系统建设及应用实践

夏吉祥 杨志刚 王雪强

【摘要】随着城市地下空间开发日益规模化与多样化，城市地下空间信息综合管理已经成为实现地下空间合理开发利用的关键。利用GIS和虚拟现实技术进行地下空间信息管理是实现对地下空间信息综合管理的趋势。本论文首先对地下空间实体的分类及信息化内容进行了描述，随后对地下空间信息管理的系统建设的总体设计、功能设计进行了分析，并就系统实现中的关键技术进行了讨论，最后对城市地下空间信息管理系统在城市规划与管理中的应用进行了总结。

【关键字】地下空间 信息管理系统 辅助决策 应用实践

1. 引言

世界人口在不断增长，而地面上适于生存的土地正在被充分开发正面临着日益减少的问题，人们把眼光转到地下了。地下空间已被视为人类所拥有的，迄今为止尚未被充分开发的一种宝贵的自然资源，开发利用地下空间是开拓新的生存空间较为现实的途径。

城市地下空间是相对于以空气为介质的地上空间而言，其广义上的定义是在岩层或土层中天然形成或经人工开发形成的空间。作为一种重要的自然资源，地下空间的开发是城市发展到一定阶段的产物，它对城市的意义一方面是增加城市活动的物理空间，另外

作者简介

夏吉祥，天津市地下空间规划管理信息中心副主任，高级工程师。
杨志刚，天津市地下空间规划管理信息中心系统开发部，工程师。
王雪强，天津市地下空间规划管理信息中心规划工作室，助理工程师。

一方面是使得城市的功能日趋完善。随着经济的发展，城市建设的规模也越来越大，地下构筑物越来越多、地下管网越来越密集，地下工程设计与施工过程中对位置的要求越来越精确。然而在现实生活中，由于建设的需要城市道路经常“开膛破肚”，不仅妨碍市民出行，而且经常由于资料的不齐或者不准确而导致停水、断电、中断通信、网络和电视，造成巨大经济损失，而且有些还因此造成爆炸、火灾、有毒气体排放等，严重危害人民群众的生命安全。

对地下空间进行综合管理是城市规划、建设、管理等部门亟待解决的重要问题。利用地理信息系统（GIS, Geographic Information System）、三维可视化、虚拟现实等技术对地下空间进行全方位、多尺度的地下空间信息化管理是解决该问题的重要途径。

地下空间信息化是指在地下空间建设过程中基于信息技术特别是空间信息技术提高其规划、实施及管理水平的过程，而管理平台则是实现这一目标过程中的数字化技术体系与管理体系。地下空间信息化目前的研究大致集中于三个方面，第一类包括地下空间三维数据结构、三维可视化等基础性的理论研究，第二类包括各专业类别数据库建设、信息系统开发等应用性的系统开发，第三类则包括在地下空间信息系统的集成研究方面，比如朱合华等从数据组织、系统框架等方面对城市地下空间信息系统及其关键技术进行了研究；琚娟等则从地下空间基础平台数据组织方式的角度，对地下空间的数据分类、空间索引等进行了研究。

本文在对地下空间信息内容进行归纳，并在总结上述研究的基础上，结合天津市地下空间信息综合管理的内容与信息化的要求，论文对地下空间信息管理系统框架进行了研究并对关键技术的应用进行了分析。

2. 地下空间信息内容

城市地下空间中的实体包括地下建构筑物（包括地下商场、地下轨道交通、地下通道、商业综合体等）、地下管线、地质环境（地质体）、地下资源（地下水、热力资源、矿产资源等）等。地下空间信息化的内容一般可以划分为地质信息（地层）、地下管线信息、地下建构筑物信息等。根据本文研究的内容，主要对地下管线、地下建构筑物、地下轨道交通、地质环境等方面信息化进行研究。

2.1 地下管线

地下管线是城市赖以生存和发展的物质基础，也

是城市规划、建设和管理的重要基础信息。我国自20世纪80年代末开始研究建立城市地下管线信息系统，并随着城市地理信息系统技术的广泛应用而逐渐发展完善。目前地下管线信息化已经成为服务于城市建设的重要信息化建设内容，其研究范畴包括：

（1）地下管线的编码。基于管线的类别代码、子类代码、识别码对管线进行统一编码与一致性表达；

（2）三维管线数据结构及可视化的研究。从地下管线的数据模型、数据结构出发分析三维管线的模型构造，以处理管线模型的顶点计算、衔接处的圆滑处理；

（3）地下管线数据组织与数据库建设。从数据采集、数据处理到成果库的建立，以及兼顾不同应用需求的数据采集方案与基于空间数据引擎的数据组织方法等；

（4）地下管线管理信息系统。分析从地下管线的数据采集、应用系统框架设计到应用系统建设的过程，特别对信息系统建设过程中的数据监理组织、功能体系以及与其他空间信息系统的关系进行了描述；

（5）管线分析。主要实现管线的纵断面分析、横断面分析、最佳路径、最近设施分析、事故分析、交叉口分析、三维空间分析等。

2.2 地下建构筑物

地下构筑物一般情况下指地下空间中除地下管线以外的其他人工建设的设施，主要类型包括人防工程设施、地下交通设施（地下铁路、地下隧道、地下停车场等）、地下公共服务设施（如地下商场、地下文化娱乐设施等）以及其他诸如地下防灾设施、地下生产储藏设施等。由于地下轨道交通在地下空间信息化建设中的特殊性，本论文中将其单独分为一类。

地下构筑物信息化内容可以理解为两部分内容，一部分为结构性信息，包括三维空间位置、埋深、结构形式、支护形式等，这一部分信息需要地质信息、管网信息以及地下水信息等共享数据。另一部分与人的活动相关，包括运营信息、应急设施及预案信息等。

2.3 地下轨道交通

地下轨道交通建设是非常复杂的一项系统工程，其信息化建设具有多专业类型、多数据来源的特征，目前这一方面的系统研究还较为缺乏。根据地下轨道交通运营的专业特征，地下轨道交通信息化建设内容可以划分为两部分，一部分为地下轨道交通自身商业运营及管理所需要的信息化建设，比如票务管理、商

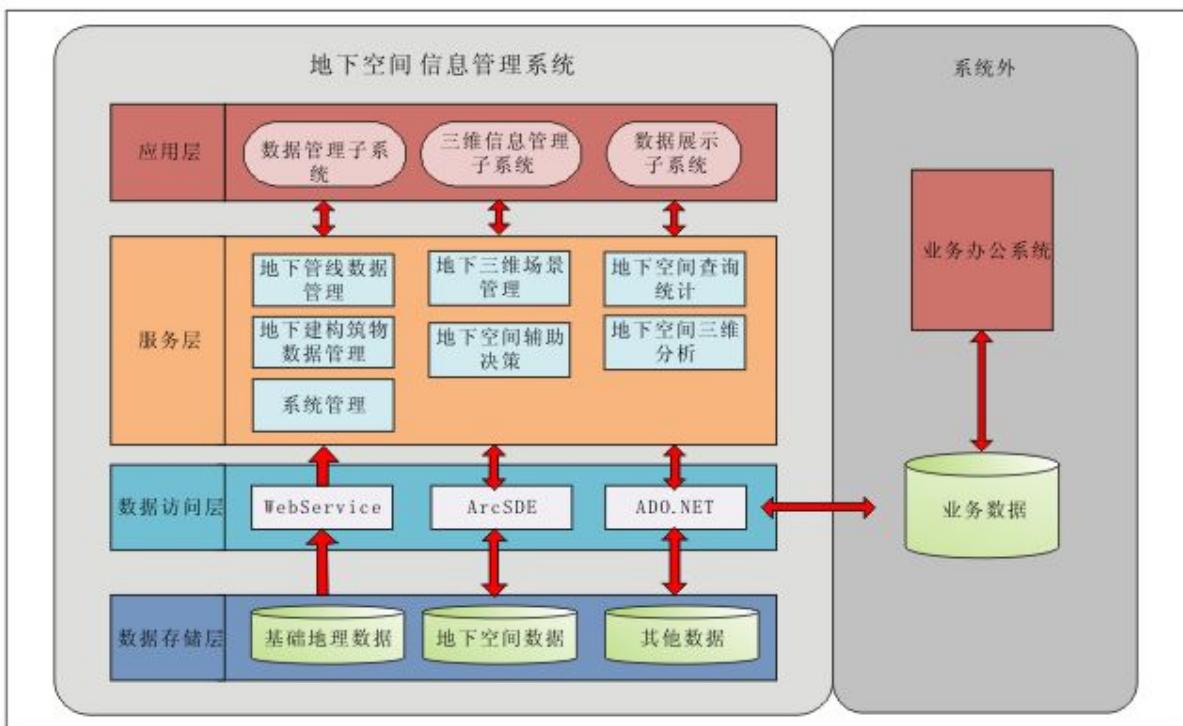


图1 地下空间信息管理系统整体框架

业运营等，另外一部分涉及地下轨道交通规划、施工、维护等与空间信息相关的内容，其信息化建设需要与其他专业类别特别是地质与地下管线等进行数据的交换与共享。本文着重进行地下轨道交通在城市规划、施工、维护等方面的与空间信息关系比较密切的信息化内容的研究。

2.4 地质

对地质（地层）信息化在广义上可理解为数字地层的概念，是指对原始地层信息（由地壳运动和周围环境引起）和施工扰动信息（人类工程活动引起）用数字化的方法直观展现出来。在实践中，基于数据标准化分类的考虑，通常只考虑地质与地层自然环境相关的信息化内容。总结地层（地质）信息化建设理论研究和实践开发两方面的工作，其内容包括：

（1）地质（勘察）信息的理论模型。这一方面从空间建模的基础理论到数据应用的表达模型这一完整的体系进行了研究。

（2）数据模型与可视化模型。这一方面的研究侧重技术方面的理论研究，包括适合工程地质和岩土工程学科特点的地层数据模型，地质及地层三维可视化的模型及技术。

（3）应用及开发方面的信息化建设。这一方面包

括地质数据库建设，地质（勘察）信息系统建设等，主要阐述在地质（地层）空间数据的建库工程及应用系统开发。

3. 地下空间信息管理系统

地下空间各实体信息的管理部门不同特点，将属于不同管理部门的信息在同一平台下进行管理，实现为城市建设、规划和管理工作提供决策支持服务，是建立地下空间信息管理系统的最终目的。

3.1 系统设计

本系统设计为由数据存储层，数据访问层，服务层和应用层组成的四层架构。数据存储层存储了基础地理信息数据，地下空间数据和其他数据（如系统管理数据），为整个系统运行提供数据基础。数据访问层是系统服务层和数据存储层关联的纽带，系统服务层利用其从数据存储层获取数据或写入数据结果，针对不同的数据存储方式数据访问层采用不同技术实现数据的读写。服务层是为整个系统提供相关服务的，包含了系统所有的功能模块。应用层是将服务层相应服务进行集成，组成应用子系统。系统整体架构图如图1。

3.2 功能设计

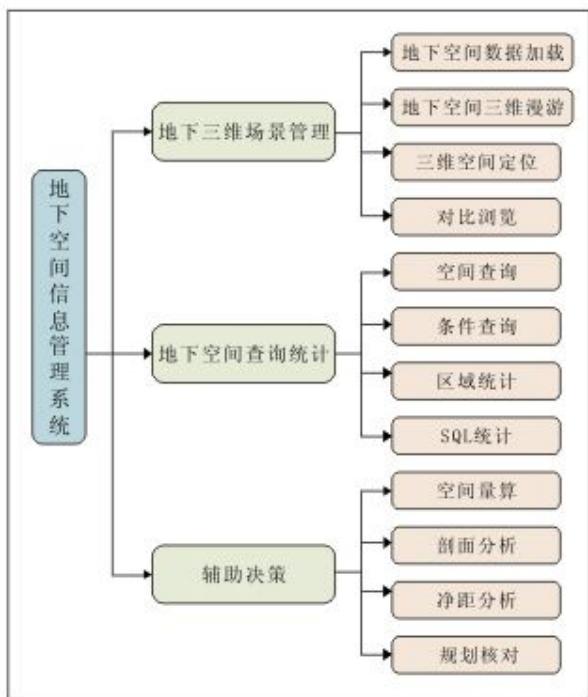


图2 系统功能框架

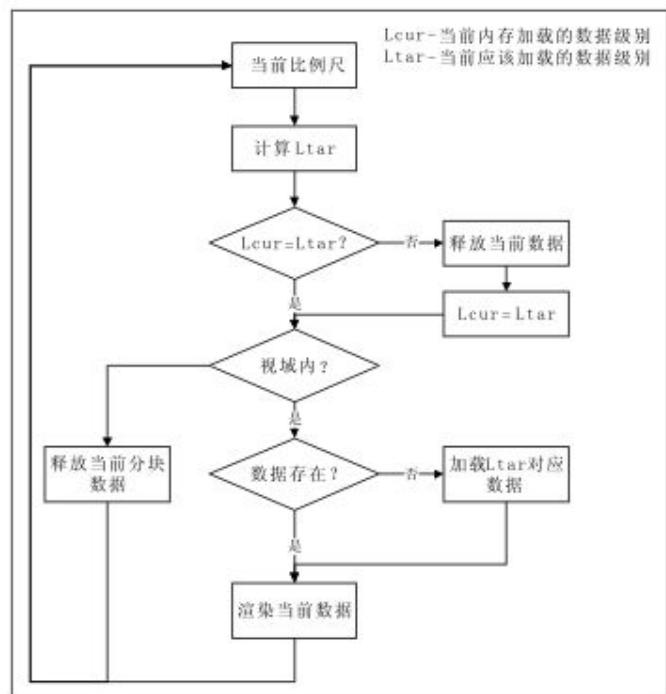


图3 三维管网动态管理流程图

(1) 地下空间数据三维展示

主要实现地下管网、地下建构构筑物、地下轨道交通、地质环境几类地下空间数据的三维可视化。地下管网展示按照管网类型对应的颜色和数据中的管径（方管按照长宽，无管径的赋默认值）自动建立管道模型，展示整个管网，当在高空中浏览时采用线的形式展示管网信息，离地面越近展示的管网信息越详细，在离地面一公里以下时以管道模型的形式展示。地下建构构筑物展示采用墙壁贴图的形式，不同墙壁关联不同图片，建模时取消顶面，方便浏览建构构筑物整体建筑结构。三维地质环境展示用不同颜色叠加地质层形式，可对地质体进行剖切，生成地质剖面。（图2）

(2) 查询、统计、分析结果展示

三维空间的展示主要展示用户操作痕迹和操作结果包含的地下空间数据，用户操作痕迹通过三维立体框、空间球体等三维形式表现，操作结果以高亮形式展示。二维窗体主要通过统计图、统计表、剖面等形式展示查询、统计、分析的结果数据。

(3) 辅助决策

辅助决策主要是实现为城市规划、建设与管理提供决策支持服务。

3.3 关键技术

(1) 海量地下管网的高效展示

地下管网三维展示采用分级分块的金字塔结构建立数据模型，顶层数据为整个管网数据经过一定算法进行的最大程度抽稀，包含了整体管网的大致轮廓，删减掉了管网细节，每层的数据量向下逐渐递增，最底层数据包含了所有管线数据，同时数据分块也越来越多，最底层数据分块最大，数据展示过程中只加载可见的数据块，不可见部分就释放掉，采用动态管理模式，保证了系统始终使用最小内存、高效运行。（图3）

(2) 地下建构构筑物自动建模

地下建构构筑物自动建模采用多层结构建模，增强通用性和可扩展性。首先将建构构筑物数据进行分层，上层为亚级类别对应的逻辑层，如站台、通道，下层为数据层，数据细分到最小级别，如平面、立面、楼梯等，系统内部根据数据层建立面模型，多个面模型组合成为逻辑层对应的实体对象，对个实体对象组成建构构筑物。

4. 系统应用与实践

通过建立地下管线、地下建（构）筑物信息数据的及时更新、动态入库机制，确保地下空间信息数据库的生命力，利用地下空间信息管理系统可以实现辅助地下空间规划编制、规划设计、规划管理与规划建设以及地下空间综合信息数据管理等方面。

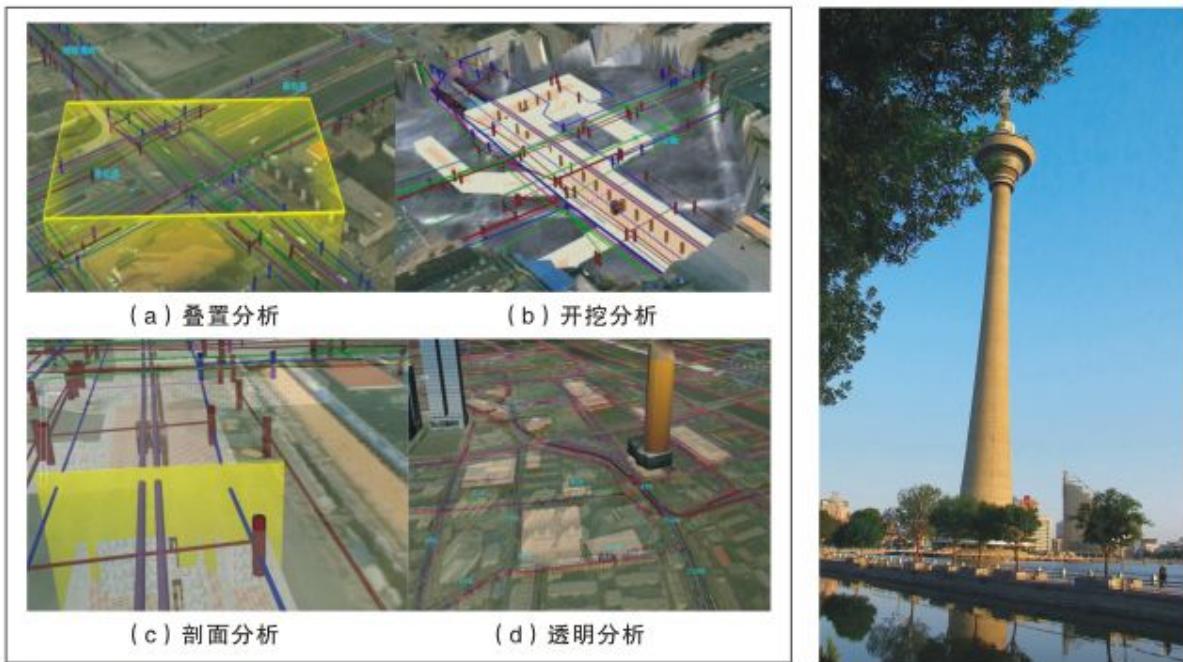


图4 地下空间辅助决策分析

4.1 辅助规划编制及设计

(1) 辅助规划编制。及时掌握地下空间开发利用现状情况，在进行地下空间总体规划、地下空间专项规划、地下空间控制线规划及修建性详细规划时进行地下空间可利用空间分析，包括地下空间可利用深度及可以利用空间体量分析，辅助地下空间规划编制工作。

(2) 辅助规划设计。根据现状地下管线、地下建(构)筑物等地下空间数据，建立地下空间三维模型，将规划设计的地下管线、地下建(构)筑物等地下空间模型导入到系统中，分析设计模型与地下空间开发利用现状之间的关系，确定设计方案是否符合规范要求。

4.2 辅助规划管理

(1) 辅助规划核对。利用地下空间建设工程的报验资料，结合地下空间开发利用现状进行规划核对分析，判断地下空间建设工程是否符合规划审批条件。

(2) 地下空间规划审批。利用地下建设项工程的报批材料，结合地下空间开发利用现状数据，分析单项工程建设对地下空间构成的影响，辅助规划审批。

4.3 辅助城市建设

在进行地下管线施工、地下工程建设施工前，及时提供地下空间现状数据并分析该地区可利用地下空

间情况，在工程建设时及时避开地下空间已有管线及地下建(构)筑物等，确保施工建设安全。(图4)

参考文献

- [1] 童林旭. 地下空间概论[J]. 地下空间, 2004, 24 (1) : 133-136.
- [2] 黄锋, 梁文谦, 张鹏程. 地下空间信息化管理平台系统框架研究[J]. 地下空间与工程学报, 2010, 6 (5) : 893-899.
- [3] 朱合华, 郑国平, 吴江斌, 等. 基于钻孔信息的地层数据模型研究[J]. 同济大学学报, 2003, 31 (5) : 535-539.
- [4] 李建华, 陈桂英. 工程地质三维空间建模技术及其应用研究[J]. 武汉大学学报: 信息科学版, 2003, 28 (1) : 25-30.
- [5] 张瑾玉. 三维地质可视化关键技术研究[D]. 武汉: 华中科技大学, 2005.
- [6] 朱大培, 牛文杰, 杨钦, 等. 地质构造的三维可视化[J]. 北京航空航天大学学报, 2001, 27 (4) : 448-451.
- [7] 邓小军, 郭丙轩, 郑小梅. 基于OracleSpatial的综合管线数据库设计[J]. 测绘与空间地理信息, 2004, 27 (5) : 44-46.
- [8] 石波, 邓学林. 哈尔滨市岩土工程信息系统[J]西部探矿工程, 2000, 65: 35-36.
- [9] 李黎. 城市综合地下管线信息系统框架建设探讨[J]. 地理空间信息, 2003, 1 (4) : 6-9.
- [10] 朱合华, 郑国平, 张芳. 城市地下空间信息系统及其关键技术研究[J]. 地下空间, 2004, 24 (5) : 589-594.
- [11] 姚娟, 朱合华, 李晓军, 等. 数字地下空间基础平台数据组织方式研究及应用[J]. 计算机工程与应用, 2006, 26: 192-194.

智能客户端数据同步引擎的研究与设计

余利平 姜慧

【摘要】智能客户端是Microsoft推出的一项基于.NET平台新技术。本文针对智能客户端系统在线/离线的工作模式，设计一种数据缓存和数据交换策略，并在这种策略的基础上提出基于XML和WebServices的数据同步引擎的设计方案。该方案根据智能客户端的网络状态而采取不同的通信策略，大大提升用户体验效果。对于智能客户端应用系统的开发具有实际的参考价值。

【关键字】智能客户端 数据同步引擎 任务队列

1. 引言

随着计算机技术的迅速发展，客户端技术从C/S模式，B/S模式逐渐发展到智能客户端模式。

智能客户端（Smart Client）是Microsoft基于.NET平台推出的一项新技术，是一种可扩展的，能集成不同应用的桌面应用程序架构。它的特点有：

（1）使用本地资源：使用.NET平台和底层操作系统的基础功能，从而提供内容丰富、响应迅速的用户界面和强大的客户端处理能力。

（2）使用网络资源：智能客户端可以通过网络使用不同的服务和数据。

（3）自动升级更新：尽管是桌面应用程序，但可以自动升级更新。

（4）穿透防火墙：与WebServices完美集成，使用Web通道，不会出现防火墙问题。

（5）支持偶尔连接：在离线的情况下，仍然可以使用软件，且在连线后，自动平滑智能的完成数据的上传和相关处理。

智能客户端良好地结合了B/S，C/S的优点，并具有传统开发模式所不具备的一些特点，如：支持偶尔连接，智能客户端系统可以通过在客户端缓存数据，改善应用程序的性能和可用性，保证应用程序的离线操

作。尽管智能客户端具有这一优点，但是由于离线应用的多样性，在微软最新提供的基于.NET Framework3.5的SCSF（Smart Client Software Factory）中，并没有为离线应用提供直接的技术手段支持，这个问题需要根据实际情况给出解决方案。

本文针对智能客户端的离线应用设计一种数据缓存和数据交换策略，并在这种策略的基础上利用任务队列实现一个数据同步引擎。

2. 相关技术介绍

2.1 XML技术

智能客户端的数据缓存相当于轻量级的数据库，XML能很好的完成这个任务。XML（Extensible Markup Language）是W3C（互联网联合组织）创建的一组规范，用于解决计算机之间数据的传输和文档交换问题。XML是一种半结构化的语言，它提供一种描述结构化数据的方法，在描述数据内容的同时能够突出对结构的描述，从而体现出数据之间的关系，因此XML已经成为网络资料交换的标准。XML技术具有自描述性，可以对复杂对象进行详尽的结构化描述；具有语言独立性，可把数据、结构和显示方式相分离；并具有良好的可扩展性能和平台无关性能。

2.2 Web Services技术

智能客户端要穿越防火墙与服务器进行交互，这里使用了Web Services技术。Web Service是近年发展起来的新一代Web技术，是由W3C设计和指定的，用来促进跨平台的程序间的通信。Web Services是独立的，模块化的应用，能够通过因特网来描述、发布、定位以及调用。Web Services之所以成为未来网络发展的方向，主要因其具有以下几个特点：（1）跨平台性和高度集成性，（2）普遍性，（3）完好的封装性，

作者简介

余利平，天津市规划信息中心系统部，工程师。
姜慧，天津市规划信息中心系统部部长，高级工程师。

(4) 松散耦合。

2.3 ADO.NET技术

ADO.NET是.NET的核心数据技术，它使用以DataSet作为内存库的整套解决方案提供数据状态和XML序列化的支持，大大简化了数据存取流程，提高了数据存取的效率。DataSet的结构与关系数据库类似，DataSet主要由两部分组成：DataTableCollection和DataRelationCollection。DataTableCollection包含零个或多个DataTable对象，一个DataTable对象代表一张驻留在内存的数据表。DataRelationCollection代表DataSet对象中表之间的关系集合。

3. 数据同步引擎的工作原理

3.1 智能客户端结构设计

数据同步引擎的设计思想是：在用户界面和Web Service以及本地数据缓存中间插入一个数据同步引擎，由这个数据同步引擎处理用户界面与Web Service以及本地数据缓存的交互。加入数据同步引擎之后的智能客户端结构如图1。

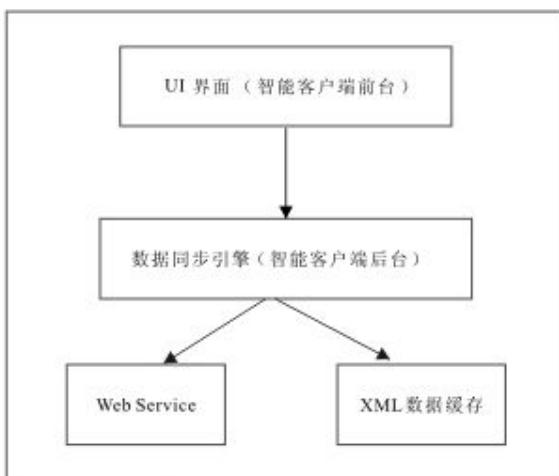


图1 加入数据同步引擎的智能客户端结构

3.2 数据缓存策略

要实现与WebService以及本地数据缓存的有效交互，需要用到三种类型的XML文件。

3.2.1 数据缓存更新配置文件

对于本地数据缓存的更新，本文使用基于失效期的同步策略。管理员可以通过此配置文件来对每张需要在客户端缓存的数据表设置一个有效期。数据同步引擎检查此配置文件，对所有已经失效和即将失效的数据表调用相应的Web Service进行更新，同时修改此配置文件中数据表的下次更新日期。

3.2.2 数据缓存文件

此文件保存从服务器下载的用户要用到的数据。这些数据包括两部分：

(1) 只读引用数据：指在客户端不会更改并且被客户端用于引用目的的数据。通过在客户端上存储和使用只读引用数据，可以减少客户端与服务器之间传输的数据量，改善应用程序的性能，并能提供早期数据验证以提高应用程序的可用性。

(2) 瞬时数据：指可以在服务器上更改，也可以在客户端上更改的数据。通常情况下，瞬时数据作为用户输入和操作的直接或间接结果而发生更改。在此情况下，在客户端或服务器进行的更改都需要在某个时刻同步，并且瞬时数据的更新比较频繁。在客户端缓存的瞬时数据不是直接下载整个数据表的数据，而是下载该用户用权限访问和修改的数据，应该是数据表经过水平分割的部分数据。对于数据缓存文件，每张数据表都缓存为一个加密的XML文件。

3.2.3 任务队列文件

本文提出将智能客户端的每一次数据操作当作一个任务来对待。当发生数据操作时，界面通知数据同步引擎，数据同步引擎会在后台检测网络状况，如果网络连接可用，数据同步引擎就通过Web Service来实际完成与服务器进行的数据交互，并更新本地的数据缓存；如果网络连接暂时不可用，则直接对本地缓存的数据进行操作，将结果返回给UI界面，并将此任务写入任务队列中，数据同步引擎会在后台监控网络状况，一旦网络可用，则调用相应的模块处理任务队列中的任务。任务队列的代码片段如下：

```

<Config>
  <Task>
    <CrudType>Insert</CrudType>
    <Table>bookinfo</Table>
    <PrimaryKey>1000000825</PrimaryKey>
  </Task>
  ...
</Config>
  
```

其中 CrudType 表示数据操作的类型，包括 Insert、Update、Delete；Table 表示数据操作针对的数据表；PrimaryKey 表示操作的数据记录在本地缓存的 XML 文件中的唯一标识。

4. 数据同步引擎的功能模块划分

根据数据同步引擎的工作原理，可以将智能客户端分为UI界面和数据同步引擎，如图2所示。

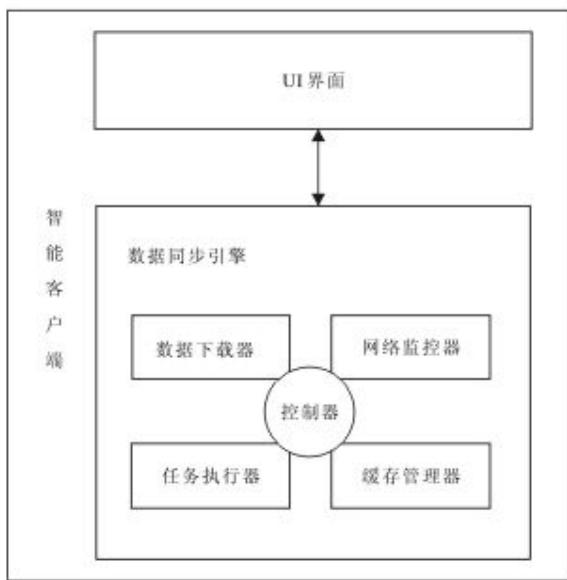


图2 数据同步引擎的功能模块

4.1 UI界面

UI界面负责与用户交互，为用户呈现数据和接受用户输入，同时调用数据同步引擎获得用户请求的操作结果，至于操作是离线进行的还是在线进行的，UI界面不涉及。UI界面可以使用SCSF的CAB(Composite User Interface Application Block)来简化开发。

4.2 数据同步引擎

数据同步引擎负责完成在线/离线时的数据操作，对UI界面屏蔽网络状况带来的影响。数据同步引擎主要包括5个功能模块：

(1) 数据下载器。数据下载的主要功能是读取数据缓存更新配置文件，根据此文件的配置，检查哪些数据表需要更新，再调用相应的服务，完成数据表的下载更新。

(2) 网络监控模块。网络监控模块主要负责检测网络状况，包括对物理连接的检测和对服务主机的连接检测。

(3) 任务执行器。任务执行器的主要功能是在客户端帮助应用程序完成对远程Web服务的所有Web Method的调用过程，包括传递协议、参数封装等。任务执行器可以与提供各种业务功能的不同类型的远程服务一起工作，这些服务功能可以作为Web服务在服务器端公开。同时任务执行器也需要通过控制器与缓存管理器进行交互。

(4) 缓存管理器。缓存管理器的主要功能是对本地缓存的XML数据进行查询、添加、修改、删除操作。离线状态时，缓存管理器是完成用户数据操作请求的

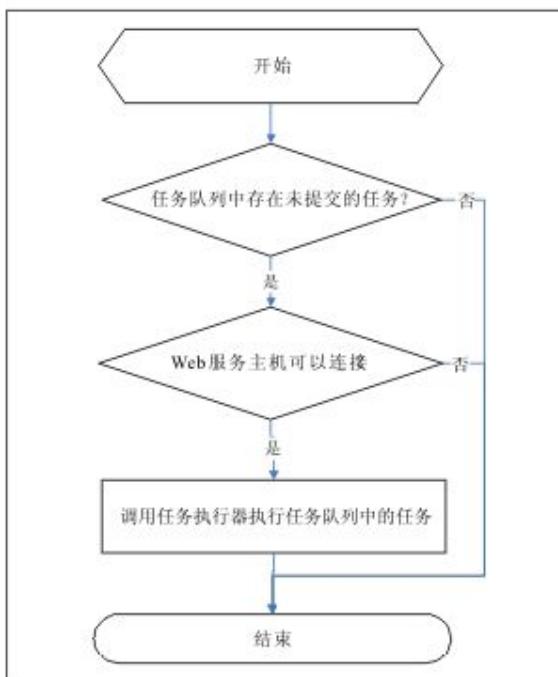


图3 提交任务工作流程

负责模块；在线状态时，缓存管理器则接受任务执行器的调用，更新本地缓存。

(5) 控制器。控制器模块的主要功能是负责数据同步引擎的加载、各个功能模块之间的调用，接受UI界面对于数据同步引擎的调用。控制器相当于数据同步引擎的“指挥官”，其它模块都是通过控制器模块的控制和处理才能最终为系统服务的。

5. 数据同步引擎的工作流程

5.1 系统初始化

系统初始化包括两方面内容：第一步，提交任务队列中的请求。第二步，更新到期或过期的数据表。当登录系统之后，数据同步引擎会根据网络状况完成这两个工作。具体的执行流程如图3、图4所示。

这两步工作的顺序是不能颠倒的，因为任务的执行需要依赖本地缓存的数据，所以只有当所有的任务被顺利执行完成后才能执行数据表的更新。

5.2 用户请求处理

用户请求处理是数据同步引擎的核心，通过任务执行器和缓存处理器的协调工作，不论网络是否连接都能为用户提供及时的数据反馈，改善用户体验效果。用户请求的处理流程描述如下：

- (1) 控制器接到UI界面的数据操作请求；
- (2) 控制器调用网络检测器检测当前的网络状态；

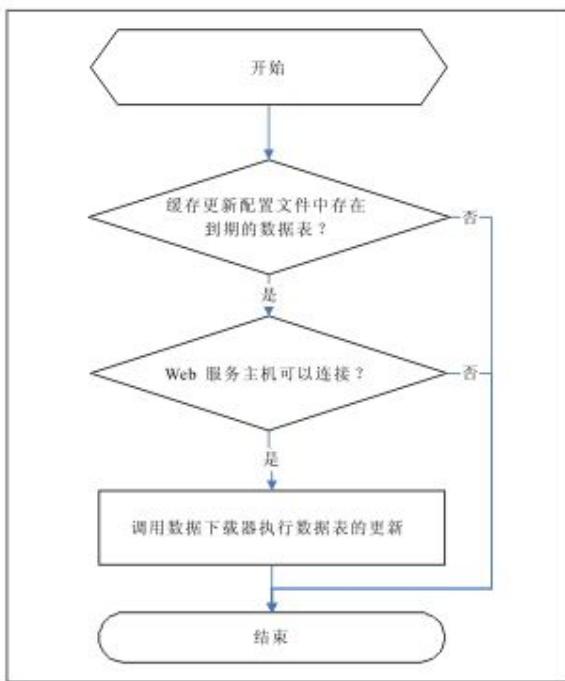


图4 更新数据表工作流程

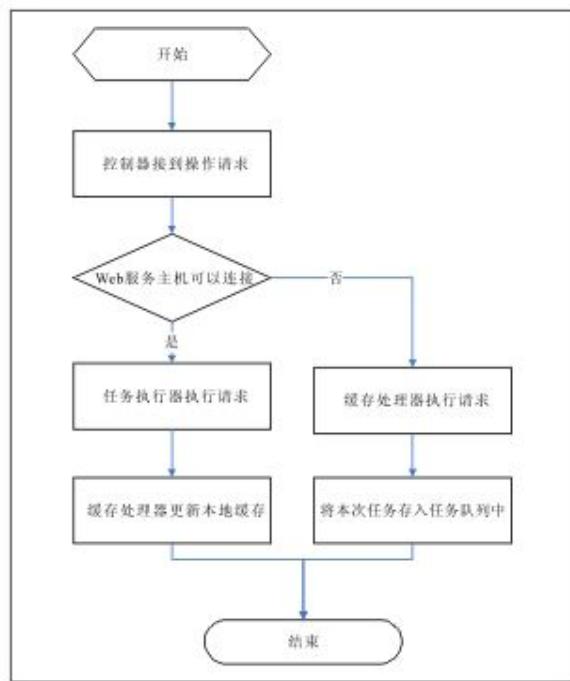


图5 用户请求响应处理

(3) 如果远程服务器主机可以连接，则调用任务执行器，任务执行器与服务器提供的Web Service交互，将结果返回给UI界面，同时调用缓存管理器更新本地缓存的数据。

(4) 如果远程服务器主机暂时不能连接，则调用缓存管理器，直接对本地的缓存数据进行操作，将结果返回给UI界面，同时将本次任务写入任务队列，等网络连接可用时再进行处理。

用户响应的处理流程如图5所示。

用户请求分为两类：(1) 对数据没有影响的请求，如查询数据；(2) 影响数据的请求，如添加、删除、修改。对于第一类请求，数据同步引擎在处理时，如果是在线状态，则通过Web Service获得查询结果，不需要更新本地缓存；如果是在离线状态，则从本地缓存中获得查询结果，不需要在任务队列中记录查询的任务。

6. 小结

面向服务的智能客户端技术可以使系统在具有丰富客户端体验的前提下，充分利用客户端、服务器资源，并且具有自动更新和离线操作的特性。离线操作是智能客户端最大的优势，本文在智能客户端的数据同步问题上提出基于XML和Web Services的数据同步引擎的设计方案，此方案以下特点：

(1) 在结构上对智能客户端进行功能层次细分，

提出数据同步引擎的概念。UI界面负责与用户交互，数据同步引擎负责与服务器或者本地数据缓存交互。这样使得客户端程序层次更加清晰，并且降低了模块间的耦合度。

(2) 采用XML进行数据的本地缓存。由于ADO.NET对XML的全面支持，从而降低了开发的难度和成本。

(3) 提出完整的智能客户端数据同步的处理策略。对用户的各种数据请求结合网络状况给出相对应的处理方案。

参考文献

- [1] 华国栋, 刘文予. 基于ADO.NET的数据库访问及其性能优化[J]. 计算机应用研究, 2004, 21 (6):215-218.
- [2] MSDN智能客户端开发网站
<http://www.microsoft.com/china/MSDN/DeveloperCenter/smartsclient/default.mspx>
- [3] Tom Barnaby. .NET分布式编程—C#篇[M].北京：清华大学出版社, 2004.
- [4] 邵秀丽, 韩建彤, 阎仲健. 基于XML的异构数据源间数据交换的实现研究[J]. 南开大学学报(自然科学版), 2007, 40 (3): 9-14.
- [5] 胡斯荣, 袁刚. 基于WebServices的分布式应用研究[J]. 控制工程, 2004, (03).
- [6] AdamSills, MesbahAhmedXML. NET编程指南[M].北京：电子工业出版社, 2003.
- [7] 李莹, 王甲民, 杨子翔, 等. 基于.Net的多模ERP技术架构计算机工程与应用[J]. 2005, 08:185-187.
- [8] 王捷, 林锦国. XML数据交换技术在电子商务系统中的应用[J]. 南京化工大学学报, 2001, 23 (5):36-40.

多源多目标空间数据库的一体化存储与应用技术研究

关 昆

【摘要】在目前的地理信息工程项目中，地理空间数据库获得了越来越多的应用。随着需求的多样化，企业级空间数据库、开源空间数据库、移动端空间数据库等多种类型的存储方式在各个项目中不断出现，本文通过建立多源多目标地理空间数据库的管理体系，整合多类数据库产品的存储和管理，建立多源的统一应用平台，为GIS工程项目的有效开展提供支撑。

【关键词】地理空间数据库 Spatial API 矢量数据 WPF框架 地理信息工程

1. 引言

1.1 背景

地理空间数据库是用来表示地理空间实体的坐标位置及其他属性等方面信息的数据库，可以为各类空间数据提供标准格式、存储方法和有效的管理，能方便快速的进行检索和分析。目前多数商业或开源的数据库软件具有空间数据支持的扩展，可以按照OGC标准对空间数据进行存储和查询。如Oracle Spatial、Sql Server Spatial、IBM DB2 Spatial、PostGIS、MySQL Spatial、Spatialite等。

目前的许多地理信息工程项目，使用的通常是单一的数据库产品，而地理信息不同的数据库产品之间，有许多方面的不统一。不同的空间数据库产品由于各自采用不同的数据模型和数据结构，导致不同的系统彼此相对封闭、系统之间的数据交换困难。有必要实现空间数据库之间的有效共享、存储和管理，需要一个可以进行整合的平台。

同时，由于我们获得空间数据的途径很多，数据来源和格式比较复杂，实际应用中，往往需要利用不同来源的数据，这往往存在一个数据格式转换的工作。因此，也需要一个GIS平台满足不同格式数据的直

接入库要求。

1.2 应用目标

本文通过分析多源、多目标空间数据库的一体化整合方法和技术路线，设计可为各类地理信息工程使用的数据库存储应用平台，探索一条便于GIS项目开展的解决之路。

通过建立统一的多源、多目标地理空间数据库管理和集成应用平台，实现一体化的管理和应用体系，为地理信息工程项目的数据融合、共享和管理提供服务。兼容多种数据格式的出入库，提供常用的数据处理功能，实现独立部署，脱离第三方环境的软件应用，方便不同GIS工程中多种数据格式的入库管理，满足不同用户对空间数据库的使用需求。

2. 关键技术

2.1 多目标Spatial数据库的开发

多目标空间数据库开发，即满足不同种类的空间数据库产品的开发，支持对不同的Spatial数据库的入库、存储等操作。这项工作是平台的核心内容，本文在各类数据库产品的Spatial API的基础上来实现，实现在统一的平台上的空间数据的存储、编辑、输出等操作。

Spatial数据库开发路线如图1。

平台在.NET环境下实现，因此，需要应用各类数据库基于.NET Framework的支持驱动，整合在统一的平台上，包括：

- (1) Oracle Spatial: Oracle.DataAccess.dll
- (2) Sql Server Spatial: Microsoft. Sqlserver. Types.dll
- (3) PostGIS: Npgsql.dll

作者简介

关 昆，天津市测绘院信息工程中心，工程师。

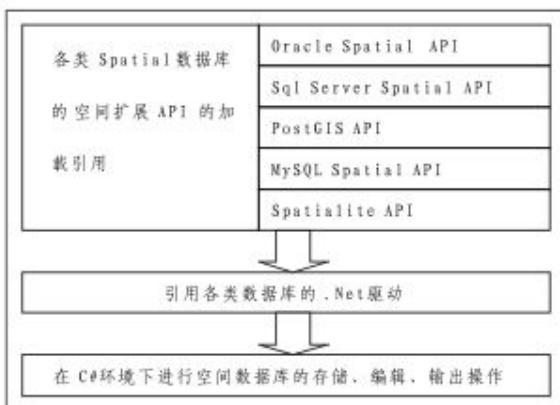


图1 Spatial数据库平台开发路线

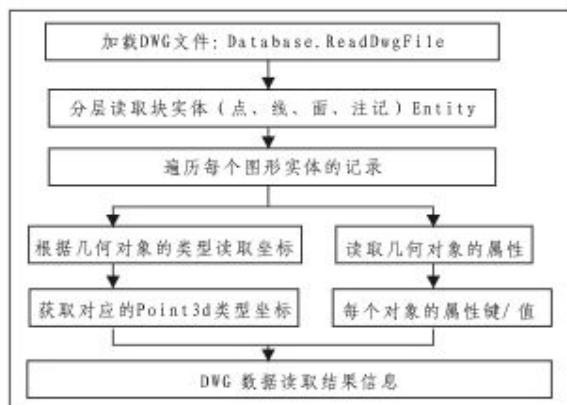


图2 DWG文件读取流程

- (4) MySQL: MySql.Data.dll
- (5) Spatialite:System.Data.SQLite.dll

2.2 多源地理数据的读写技术

针对GIS工程中常见的矢量数据，在分析各自的数据结构的基础上给出了读写方法，包括如下几类：

(1) ESRI ShapeFile (Shp) 格式的读写

Shp矢量数据格式是美国环境系统研究所公司(ESRI)开发的一种空间数据开放格式，该文件格式已经成为地理信息软件界的一个开放标准。本文采用开源地理信息框架SharpMap来实现Shp文件的读写功能。

(2) AutoCAD DWG格式

AutoCAD DWG格式的图形文件是一种二进制文件，格式不公开，普通用户无法直接读取其内容。本文引入了开放设计协会(Open Design Alliance)设计的DWGDirect类库，它提供了一套API直接访问DWG文件的函数库(OpenDWG)，软件开发人员可以借以开发应用程序，使系统能够独立于AutoCAD平台之外访问DWG文件中的数据信息，它的核心机制在于将DWG文件中的数据转化为用户自身定义的数据结构进行表达的信息模型。DWG格式文件的读取流程见图2。

(3) DXF格式的数据读写：

DXF为AutoCAD数据交换文件，是一种开放的矢量格式，应用.Net读取文本格式的文件流方法可以直接读取地理数据的空间坐标等信息。

(4) KML格式的数据读写：

KML是一种基于XML语法与格式的、用于描述和保存地理信息(如点、线、图像、多边形和模型等)的编码规范，可以被Google Earth和Google Maps识别并显示。KML文件本身为文本格式，同样可以在.Net环

境下采用文件流直接读取数据的坐标信息。

由于平台设计为脱离第三方环境的独立应用模式，因此使用开源GIS类库SharpMap、DWGDirect来实现数据读写功能是合适的，它避免了平台应用过程中的环境依赖性。

2.3 基于WPF框架的GIS平台开发

平台利用基于WPF框架的GIS平台进行开发。WPF是微软基于.Net的新一代用户界面框架，它提供了统一的编程模型、语言和框架，真正做到了分离界面设计人员与开发人员的工作。WPF在多媒体交互、二三维矢量图形、图像流界面上具有强大的优势，因此，利用WPF框架实现多目标空间数据库的一体化应用开发是非常合适的，平台基于WPF的开发内容包括如下两个方面：

(1) WPF和ESRI API的结合。ESRI WPF API是构建在.Net Framework中的轻量级应用，平台采用ESRI API在桌面应用中进行地理信息绘图、地理处理等功能，并且利用Map控件在WPF环境下加载REST地图服务。

(2) WPF和空间数据库的结合。WPF本质属于桌面应用程序，因此可以方便的访问局域网内的空间数据库，应用.Net接口进行数据库的开发。

3. 一体化平台设计

3.1 平台总体设计

平台实现了对多数据格式来源、多目标数据库方式的矢量数据管理与应用，体系结构如图3。

3.2 地图服务加载与显示

平台对于矢量数据的浏览显示、编辑等操作，需

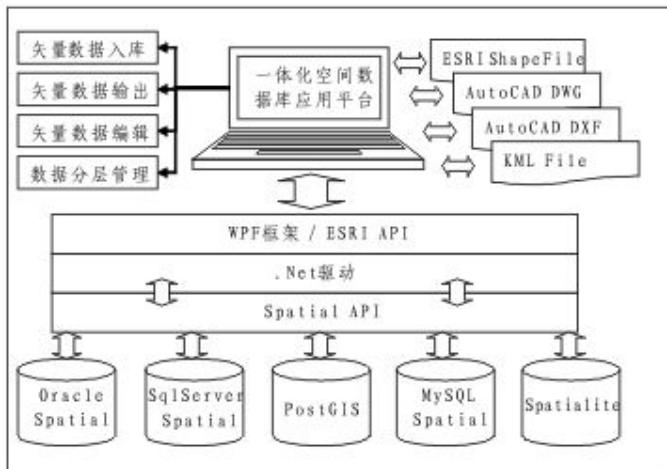


图3 一体化数据库平台体系结构

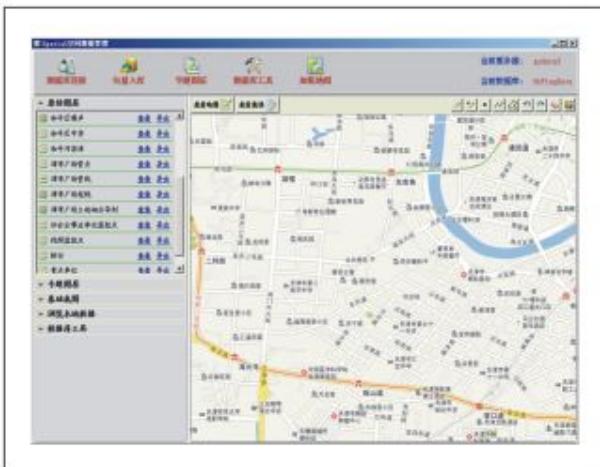


图4 地图服务加载

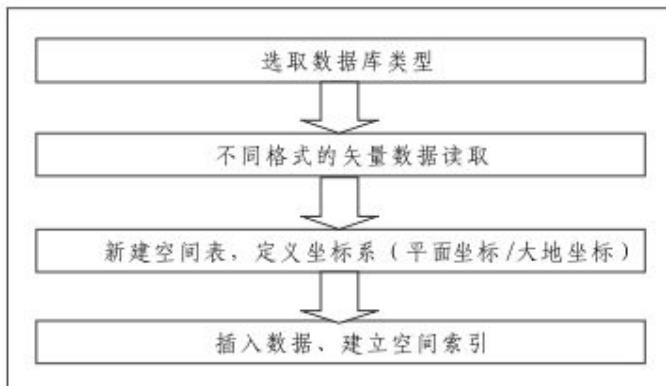


图5 矢量数据入库流程



图6 矢量数据入库

要有基础地图的支撑。本文采用REST地图服务作为矢量数据管理的基础底图，基于ESRI API的自适应性，REST地图来源可以有多种，无论是动态地图还是瓦片式地图，都可以加载到平台来使用。本文采用自定义的切片地图REST服务作为基础底图的使用。

```

<esri: Map x: Name="mMap">
  <esri: Map.Layers>
    <esri: ArcGISTiledMapServiceLayer Url="http://gudata/gu/rest/services/map/tdt_vec"/>
    <esri: ArcGISTiledMapServiceLayer Url="http://gudata/gu/rest/services/map/tdt_cva"/>
  </esri: Map.Layers>
</esri: Map>

```

地图服务加载效果如图4。

3.3 矢量数据入库

矢量数据入库功能为各类矢量数据提供了向各数据库产品的入库途径，不同于普通的GIS项目中的入库流程，它是一个多对多的入库模式，即数据源和入库目标均为多种类型。平台中主要应用各数据库的.NET API来完成，在对数据进行读取和分析的基础上，调用SQL语句完成数据的Insert、Update等操作，流程如图5。

矢量数据入库见图6。

3.4 矢量数据输出

矢量数据输出功能为数据向不同格式的导出提供解决方案，同样应用.NET API，利用SQL语句查询所要输出的记录，再通过地理数据的创建、写入方法来完成数据输出流程。对于SHP格式的文件写入，通过SharpMap类库来实现；对于DWG格式的文件写入，通过DWGDirect类库来实现；对于DXF和KML格式的文件写

入，直接通过.NET类System.IO来实现。流程如图7。

3.5 矢量数据加载与编辑

矢量数据的加载与编辑在WPF框架内借助地图服务来完成，具体包括几个部分：数据读取、数据显示、数据编辑、数据保存。

(1) 数据读取通过各类数据库的空间API来实现, 查找空间图层的坐标信息:

Select AsText (Geometry) from table

(2) 数据显示应用ESRI WPF API完成，将查询到的坐标信息构建为ESRI API中的Geometry类型，再通过构建Graphic类，指定Graphic对象的空间位置为构建的Geometry来实现：

```
Graphic g = new Graphic( );
g.Geometry = SelGeometry;
g.Symbol = new SimpleMarkerSymbol { Size =
7, Color = new SolidColorBrush(Colors.Red) };
graphicslayer.Graphics.Add(g);
```

(3) 数据编辑同样应用ESRI WPF API来实现，利用EditGeometry类实现Map空间的Graphic编辑，包括对点(MapPoint)、线(Polyline)、面(Polygon)的节点编辑。

(4) 利用数据库API调用SQL语句实现数据保存，语法如下：

```
Update table Set Geometry= ST_GeomFromText  
( 'POINT ( 117.5623574, 39.32894523 )', 4326 )
```



图7 矢量数据输出流程

4. 应用与总结

4.1 在地理信息工程中的应用

多源多目标空间数据库的一体化存储应用平台，主要为各类地理信息工程的数据组织和入库服务，提供地理信息基础数据库的建库辅助工作。它最主要的功能便是提供了针对多数据源、多目标产品数据库的读取和入库支持，因此，可以灵活的根据需要为不同的GIS项目提供支持。

(1) 在企业级GIS应用方面:

企业级GIS应用的数据库种类较多，包括如Oracle、Sql Server、IBM DB2、PostgreSQL、MySQL等，不同的GIS应用对数据库的需求不尽相同。以天津市测绘院为例，天津市地理信息公共服务平台的建设采用了SQL Server数据库，“天地图·天津”采用Oracle数据库，其他众多的地理信息项目也应用了较多种类的数据库产品。同时由于在地理信息项目的建设初期，所收集的数据源千差万别，包括了Shp、CAD等格式的数据，频繁的数据格式转换也占用了GIS项目建设较多的时间成本。本文所给出的一体化存储与应用平台较大程度的改善了现有的局面，为不同的GIS应用提供了方便的数据库支持。

此外，平台提供的数据编辑功能，可以方便的针对Spatial数据库进行直接编辑，为GIS后台管理人员提供了便利。

(2) 在移动端数据库的应用方面：

目前的移动端GIS应用所采用的数据库多为Spatialite数据库，Spatialite是在移动端数据库



图8 矢量数据编辑

SQLite的基础上增加了对空间数据的支持，按照OGC标准，提供了对空间字段的存储和查询功能。

应用一体化存储应用平台可以方便的进行基础矢量数据的入库和编辑操作，由于Spatialite数据库灵活的移植性，在移动端GIS开发的过程中起到了很方便的作用。

4.2 总结

本文通过对多源多目标产品的空间数据库的应用目标、关键技术的分析，设计开发了数据库的一体化存储与应用平台，提供给各类地理信息工程进行矢量数据的入库、存储、输出、编辑等功能。并采用SharpMap、DWGDirect等开源框架进行各类数据的读写操作，方便了对不同数据来源的管理。平台基于WPF框架设计，是一个独立、免插件环境的独立应用，本文为多来源、多目标产品的数据库建库工作在地理信息工程中的应用提供了一个良好的解决方案。

参考文献

- [1] 张新海.多源空间数据的存储管理与发布研究——以天山公路(独库段)空间数据库建设为例[D].成都:成都理工大学, 2007.
- [2] 张菁菁.多源空间数据的组织管理与应用[D].上海:同济大学, 2007.
- [3] 孙荣蝶.基于Oracle+Spatial的空间数据一体化存储研究[D].北京:首都师范大学, 2006.
- [4] 朱冰.多源空间数据集成技术及应用[J].测绘与空间地理信息, 2011(06).
- [5] 简灿良.多尺度空间数据库的数据组织与建设[J].测绘通报, 2007(1).
- [6] 马照亭, 潘懋, 林晨, 等.多源空间数据的共享与集成模式研究[J].计算机工程与应用, 2002(24).
- [7] 蔡先华.GIS-T空间数据库管理与应用关键技术研究[J].测绘学报, 2007(4).
- [8] 赫红宇, 姚远, 张其善.GIS数据的一体化存储管理在Oracle Spatial中的实现方法[J].无线电工程, 2004(05).
- [9] 王怀宝.基于Oracle10g的WebGIS空间数据一体化存储研究[D].辽宁工程技术大学, 2006.
- [10] 王云帆.Oracle Spatial空间数据存储管理技术的应用研究[J].测绘通报, 2011(06).
- [11] 关昆; 刘小飞.CAD规划成果空间数据的自动化入库实现[J].测绘地理信息, 2012(06).

[上接第55页] 5. 结束语

城市地下空间作为城市可持续发展的潜在空间资源，有着无可比拟的优越性。随着城市建设的快速发展，地上开发逐步向地下空间开发延伸，这为城市地下空间规划管理工作提出了更高的要求。本文将知识库、模型库和决策支持技术的理念引入城市地下空间规划与建设管理工作中，并在天津市地下空间规划管理中进行应用研究，实现对地下空间规划与建设信息的集中统一管理，为城市地下空间规划建设与管理提供辅助决策支持服务。

参考文献

- [1] 高军, 刘文新, 吴冬梅.数字城市规划体系理论与实践[J].规划师, 2006, 12(22): 5~8.

- [2] 李渊.规划支持系统_现状与思考[J].城市发展研究, 2010, 5(17): 59~65.
- [3] 史昌盛.数字地下空间与工程的空间分析与知识发现[J].铁道建筑技术, 2010(2): 29~34.
- [4] 高洪深.决策支持系统(DSS)理论与方法(第4版)[M].北京:清华大学出版社, 2009.
- [5] 王劲松.决策支持系统中模型的研究[J].科技与管理, 2006(3): 41~43.
- [6] 黄瑞.基于KDD的知识自动获取及其应用[D].南京:南京信息工程大学, 2005.
- [7] 天津市地下空间信息管理办法[Z].2011-9-26.
- [8] 中华人民共和国立法法[Z].2000-3-15.
- [9] 中华人民共和国标准化法[Z].1988-12-29.
- [10] 天津市城市规划管理技术规定.2008-9-8.

一控规两导则规划管理信息平台建设研究

周泽兵 田春来 陈雷

【摘要】本文在进行一控规两导则规划管理需求分析基础上，提出基于二三维一体化GIS技术的一控规两导则规划管理信息平台总体框架设计，研究了建设内容，实现对区域规划编制的进度管理，综合信息查询，规划与审批指标智能校验，从“地”到“项目”的关联查询，并记录规划调整的全过程。

【关键词】一控规两导则 系统开发

1. 背景

控制性详细规划是规划实施管理的直接法定依据，控规水平的高低、是否适应经济社会发展的需要，直接影响到具体建设项目的布局、建设是否顺利等。然而，原则上需严格执行的控规往往在执行过程中面临着多种原因的不同程度的调整，据不完全统计，天津市外区县部分地区的控规调整率达到60%，这里面可能有控规编制水平问题，但在相当层面上更多的反映了现行的控规管理体制与投资多元化的市场行为的不适应问题。为提高控规的兼容性、弹性和适应性，妥善处理好维护规划严肃性和促进城市发展的关系，减少控规频繁修改带来的不利影响，在不违背城乡规划法前提下，天津市对控规编制与实施进行了积极创新与实践。基于控规编制与实施的一系列问题，在听取各区县规划局意见的基础上，结合国内外成功做法，天津市在多次探索的基础上提出了“一控规两导则”的控规编制思路。

2. 一控规两导则规划管理需求分析

一控规两导则，“一控规”即控制性详细规划，“两导则”即土地细分导则和城市设计导则。从单纯词面意思来理解，控规应该是严格控制的，以刚性为

主；导则应该是引导指引的，具有一定的弹性。通过“粗化”编制内容提高控规应变能力，“粗化”了相关控规编制的内容，将规划控制指标由地块平衡改为单元平衡，同时考虑土地利用的兼容性。对开发建设强度、开发建设总量、绿地指标等按单元进行总量控制；对公益性公共设施、市政基础设施和城市安全设施等提出刚性要求；对市场开发的内容留有一定的弹性空间。同时，建立控规动态维护管理机制，加强控规实施的“动态管理”，定期对控规实施情况进行评估，及时发现问题、解决问题，提高控规的应变能力。

在实现创新管理的同时，增大了规划管理的难度和复杂度，需要综合考虑多个技术指标间的协调和吻合性，需要管理控规变化信息，需要在规划审批中落实综合指标。各类用地比例的统计、基础与公共设施数量统计、规划设施统计等，缺少快速查询决策的工具，使得无法快速有效的对项目审批指标与规划指标是否相符做出结论。基于这些需求提出建设信息化工作平台作为贯彻实施“一控规两导则”的控规编制和实施管理体系的技术支撑，通过信息化工具来提高工作效率和提升工作水平。

3. 一控规两导则规划管理信息平台的设计

3.1 总体框架设计

构建一控规两导则规划管理信息平台，主要包括三个方面工作，一是，构建一个集基础现状数据、规划编制成果、项目审批结果于一体的数据库，这个数据包括了二维平面数据和三维立体数据，随着控规编制和项目审批动态更新。二是，开发软件，为“一控规两导则”管理体系实施，提供全方位的信息查询，在三维立体可视化环境下，实现对规划编制成果审定

作者简介

周泽兵，天津市勘察院，高级工程师。
田春来，天津市勘察院副院长，正高级工程师。
陈雷，天津市星际空间地理信息工程有限公司，工程师。

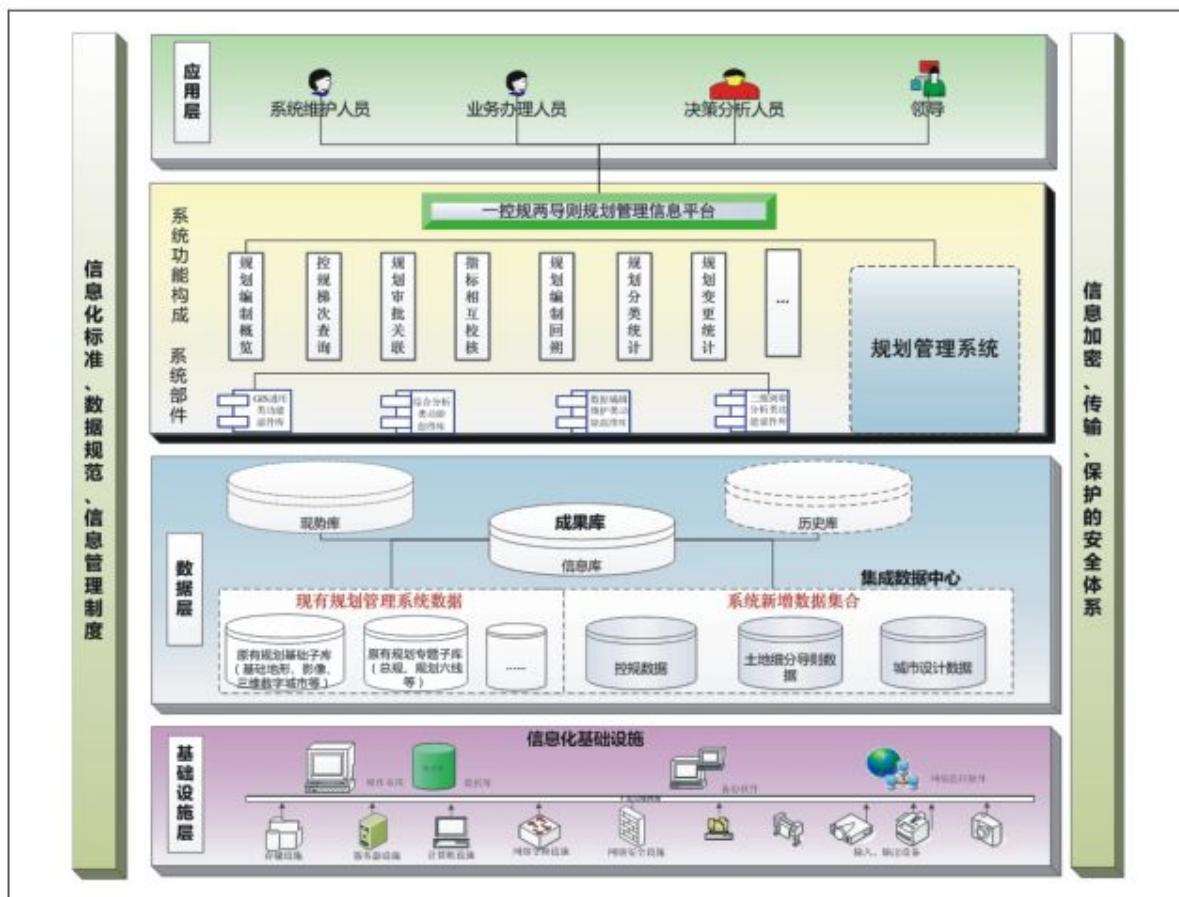


图1 系统总体结构图

和策划方案审批的决策支持，把控控规和管控审批。三是，通过深入分析现有数据，进一步挖掘需求，为规划管理部门提供多方面的统计分析功能，为规划管理者、决策者提供决策支持。围绕平台内容，系统结构图如图1所示。

3.2 数据建设

为实现一控规两导则的信息综合管理目标，系统在沿用原有的规划管理基础数据（影像、地形、地名、三维数字现状）、规划管理数据（包括总规、六线等数据）的基础上扩展数据库内容，分别建设控规数据层、土地细分导则层、城市设计层。

其中新建三个层面的数据按照数据时效性分现势库和历史库存放。控规数据层包含控规单位图形、控规单位属性、控规单位技术参数指标、控规编制附件。土地细分导则层包含细分地块图形、地块属性、地块技术参数指标、细分导则编制附件，城市设计则采用三维数字模型作为载体表现，制作与规划编制成果同步的城市设计建筑和地形模型。对城市设计中规划保留建筑利用三维精细模型表现，设计模型利用三

维立体框架模型表现，将两者按照准确的空间位置关系进行融合，制作模型融合库，利用两类模型展现城市未来空间关系与发展趋势。

3.3 平台建设

一控规两导则信息管理系统建设遵照“一体化”的建设思路，与天津规划系统“一网通”平台采用相同的技术标准，在系统架构上充分考虑功能的融合和数据的共享，保证与“一网通”平台下的各子系统可进行调用和交互。系统具有功能特点如下：

（1）管理各区县和各重点片区规划编制进度：对各区县和各重点片区的规划编制概况做出总览，并提供从行政区或重点片区，到控规单元，再到控规地块，最后落实到具体建设项目的抽屉式查询功能。

（2）系统记录规划调整过程：土地细分导则调整入库的数据进行整理和建库，并可以进行“点”或“段”式的历史回溯。“点”式的回溯即：系统可以展现历史任意一个时间点时某个区域内的规划情况。

“段”式的回溯即：系统可以对某一个时间段内的调整做出统计，分别展现该时间段内新增入库和删除出

库的地块和配套设施，并按照用地类型进行统计。

(3) 控规地块与审批项目的关联查询：对控规地块与项目做出关联，能够直接从地块查询到项目。在对具体地块进行研究调整的时候，能够快速的查询到该地块下已审批的项目以及相关的审批信息。

(4) 三维立体的方式来研究区域规划情况：在研究某片重点区域的规划情况时，一方面能用三维的方式展现目前城市的现状，另一方面可以用平面的二维地图与表单展现该片区域下具体的规划指标。

(5) 在做城市设计调整的过程中，通过对城市设计和土地细分导则的限制高度做出叠加分析，智能化的分析出城市设计超出限高的地块，并通过三维立体的方式，直观的展现城市设计与限制高度的关系。

(6) 规划/审批指标智能校验：在对具体的项目做审批和策划时，提供智能化的规划指标与审批指标自动对比功能，自动校验审批的指标与实际的规划指标是否相符，在对重点项目进行策划时可以非常快速、清楚的指明调整方向。

4. 应用

该系统利用信息化手段，将一控规两导则等相关数据信息进行关联，并集信息查询、搜索定位等功能于一身，简化了规划工作人员反复进行数据对比查询



图2 系统应用界面图

的工作；采用三维数字技术，直观的对城市建设现状进行显示，对规划各项指标的调整起到辅助作用；对控规历史库的回溯，可以方便的对某个时期的调整频率进行查看。系统平台建设并在天津市规划管理中得到了较好应用，提高了工作效率。（图2）

参考文献

- [1] 谢永木, 韩仰君, 谢爱华.天津市控制性详细规划体系化的探索和实践[C].昆明: 2012中国城市规划年会论文集, 2012.
- [2] 徐龙.基于多元包容的控规规划管理探讨——以天津市为例[C].青岛: 2013中国城市规划年会论文集, 2013.
- [3] 王通.控制性详细规划体系开放性架构拓展研究——以天津市为例[D].天津: 天津师范大学, 2012.

[上接第67页]共享，共享体系分为三层并设置不同的访问方式：

在政务网网络环境下进行管理类档案信息查询下载。全市规划系统工作人员只要是在规划系统一网通网络上，根据自己的权限，都能看到规划业务档案信息和这些档案归档办理情况。

在互联网上，通过访问城建档案馆网站，可以进行建设工程类档案目录、重点工程办理情况查询，了解档案基本信息，观看展览、图籍、电视专题片，共享城市建设成果类的信息资源；在城建档案馆内网，既可进行档案信息的目录和原文的查阅，还可以向社会提供文字、图纸、视音频等城建档案信息的专业服务。

6. 项目作用与前景

《城建档案信息资源整合与共享》项目的开发研制，是我们对日益备受关注的城市基础性信息资源——城建档案信息资源进行整合、开发利用的一次大胆创新和突破，项目解决档案信息资源的分散性、孤立性、封闭性与社会对档案资源需求的多样性、综合性和递增性之间的矛盾，它将为全国各专业档案馆信息化建设提供可借鉴的示范模式。

项目研发以来，已经先后为天津城市轨道交通工程、经济适用房建设、市区旧楼改造工程等重点建设项目提供大量的资料，同时也为天津市规划局开发的“市政管线规划管理信息系统”和“3x3多维信息综合应用系统”提供大量的信息数据。应用该系统，我馆也大力开展档案编研工作，编著书籍《天津近代规划图说》并举办“天津近代规划图片展”，受到社会各界欢迎和好评。

基于GIS的天津市中心城区生态系统现状与规划评价

韩朗逸

【摘要】本文通过对天津市生态用地保护红线的划定工作的研究，探讨了中心城区公园及林带的分类及保护范围，并对禁建区、限建区内的建设活动提出相关政策规定。论文将研究对象聚焦到中心城区范围，分别对2011—2013年绿地系统进行增长分析、转入转出分析和景观生态格局测度分析，通过分析结果对天津市生态城镇建设提出优化对策。

【关键词】天津市中心城区 生态保护红线 绿地系统 GIS

1. 引言

近年来，随着中国大陆快速城市化的出现，其社会经济的高速运行与发展使得城镇化建设同步加速。这一方面，促进了我国城乡二元化向城乡一体化转型，社会结构有了根本的改变，截至2012年，中国城镇化水平已经达到52.6%。另一方面，过快的发展建设也使得城乡区域的生态环境发生了巨大变化，导致发展占用大量耕地、城乡空间布局混乱、资源短缺、环境污染严重，尤其是近几年各大中城市纷纷出现的大气污染PM2.5值严重超标现象，无时不刻为我们敲响着警钟：城镇一体化进程应与生态保护协同规划，充分结合各城镇自然生态环境优势构建统一、稳定、开放的城市生态空间格局。

2. 天津市生态用地保护红线规划

天津市位于华北平原海河五大支流汇流处，东临渤海，北依燕山，海河在城市中蜿蜒而过，具有得天独厚的生态地理位置条件，是北方的环渤海地区经济

中心。基于良好的生态环境基础，天津市于2013年开展了生态用地保护红线划定工作，依据相关法律法规和总体规划要求，充分考虑生态效益、经济效益和社会效益统一，并与城市空间布局、耕地保护政策有机结合、相互衔接，对市域范围内各类自然保护区和重

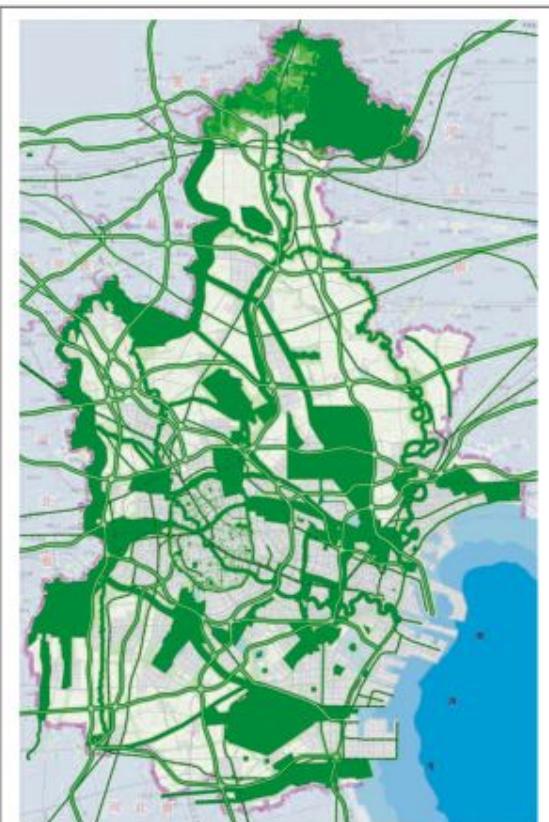


图1 天津市生态用地保护红线划定方案

要生态功能区进行了系统梳理，将国家级自然保护区、森林公园、地质公园、防护林带、水源地等全部纳入红线保护范围，意在突出强调其主要生态功能。

本次生态规划方案划定我市永久性保护生态区域面积约2980平方公里（扣除重复及农田面积），占市域国土总面积约25%。生态类型分为山、河、湖、湿地、公园、林带共6大类，16小类，如图1。另外，确定生态保护区范围，对生态用地保护实行分级管控，划分为红线区和黄线区。在红线区内，要求除已经依法审定的规划建设用地外，禁止一切与保护无关的建设活动。在黄线区内，从事建设活动应当经市人民政府审查同意。其中，针对中心城区的生态规划包括现状公园、规划公园和林带。将城镇绿地纳入生态用地保护范围，确定16处郊野公园以及中心城区、滨海新区范围内，面积10公顷以上的26处城市公园，红线保护面积8828公顷；将中心城区周边楔形绿地、中心城市绿廊、外环线绿化带以及主要城市通道交通干线防护林带纳入中心城区生态用地保护范围，红线保护面积90435公顷。

在生态保护红线划定的同时，建立健全完善的目标责任机制、生态建设考核评价体系以及生态保护执法监察管理体系也是相当必要的。明确各类生态区域的责任主体，实行目标责任管理，从各机关部门抽出相关负责人员组成生态区域管理小组，形成工作合力。把资源消耗、环境损害、生态效益等指标纳入经

济社会发展评价体系，使之成为推进生态文明建设的重要导向和约束。在已经划定的生态保护红线和黄线范围内不允许出现含糊不清的“灰色地带”建设，更要坚决杜绝违反规划规定的任何破坏行为和建设活动，加大执法监察力度，使红线成为不能踩、不能碰、不能被逾越的生态“高压线”。

3. 天津市中心城区绿地系统现状演变分析

生态城镇规划的本质是为建设以人为本的资源节约型和环境友好型社会服务的，而由于天津中心城区的建筑密度高，建设强度大，所集聚的人口数目众多，中心城区的建设用地仅仅约338平方公里的面积就承载了超过全市50%以上的人口，所以本次的研究将范围缩小到中心城区的绿地系统，与人口的关系更为密切。根据城市绿地分类标准（城市绿地分类标准—CJJ/T_85—2002），将公共绿地G1（公园G11、街头绿地G12）和生产防护绿地G2（园林生产绿地G21、防护绿地G22）统称为绿地系统作为本次研究对象，所使用的数据包括2011年、2012年和2013年的绿地现状用地矢量数据。

3.1 绿地系统用地增长分析

如表1、表2，图2所示统计得出，天津市2011年—2013年的绿地系统三个指标均呈现先减少后增长的趋势。这是由于最近几年京津冀地区频频出现的雾霾现

表1 2011-2013年天津市绿地系统统计

年份	绿地面积（公顷）	绿地百分比（%）	人均绿地面积（公顷/人）
2011	2438.41	7.26	408.84
2012	2322.28	6.9	376.56
2013	2463.08	7.29	422.16

表2 2011-2013年天津市绿地系统分行政区划统计

行政区	2011绿地面积（公顷）	百分比（%）	人均(公顷/人)	2012绿地面积	百分比	人均	2013绿地面积	百分比	人均
和平区	29.44	0.09	0.73	30.87	0.09	0.77	32.78	0.10	0.82
河西区	185.43	0.55	2.31	149.76	0.45	1.87	148.74	0.44	1.85
南开区	363.18	1.08	4.19	363.27	1.08	4.19	383.79	1.14	4.43
河北区	230.62	0.69	3.65	211.31	0.63	3.34	202.66	0.60	3.21
河东区	202.98	0.60	2.83	183.37	0.54	2.55	203.18	0.60	2.83
红桥区	155.22	0.46	2.88	172.78	0.51	3.21	162.21	0.48	3.01
北辰区（环内）	601.20	1.79	119.52	616.33	1.83	122.53	637.71	1.89	126.78
东丽区（环内）	254.29	0.76	92.47	218.71	0.65	79.53	285.76	0.85	103.91
西青区（环内）	339.45	1.01	132.08	324.55	0.96	126.28	334.36	0.99	130.10
津南区（环内）	76.60	0.23	48.18	51.33	0.15	32.28	71.89	0.21	45.21
总计	2438.41	7.26	408.84	2322.28	6.90	376.56	2463.08	7.29	422.16

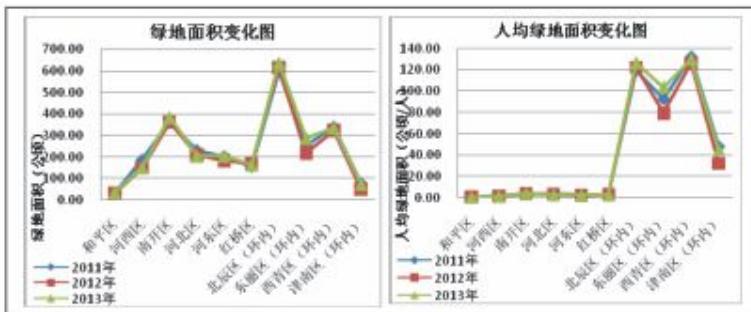


图2 2011—2013年天津市绿地系统分行政区划统计

表3 2011—2012年绿地系统的转入转出统计

	转入量(公顷)	占总量%	转出量(公顷)	占总量%
R-G	37.32	37.91	G-R	70.09
C-G	11.75	11.94	G-C	64.6
M-G	5.49	5.57	G-M	3.77
W-G	1.62	1.65	G-W	0
T-G	1.74	1.77	G-T	0.37
S-G	15.46	15.70	G-S	17.34
U-G	6.32	6.42	G-U	1.83
D/E/F-G	18.75	19.05	G-D/E/F	56.78
总计	98.45	100.00	总计	214.78
				100.00

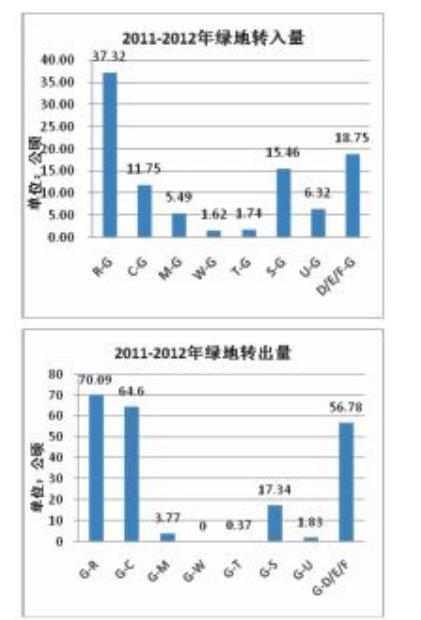


图3 2011—2012年绿地系统的转入转出统计

象，引起广泛的关注，政府则纷纷出台相关政策要求城市规划在总体规划层面进行生态红线保护规划制定，而在控制性详细规划层面提出提高绿地总量，提高绿地率指标等的结果。其中，和平区、南开区和环内北辰区三年内的绿地面积是稳步上升的趋势，南开区和北辰区增长最为明显，分别增加了20.61公顷和36.51公顷。而河西区和河北区三年内的绿地总量连年下降，下降幅度分别为36.69公顷和27.96公顷。其他区县则呈现先减少后增长的趋势，从图可知，东丽区绿地面积和人均拥有量的变化幅度较为明显，而津南区的人均拥有量变化亦可从图上得知。2012年天津市城市建设侵占城市绿地的现象较为严重，绿地三项指标均较低。而2013年的绿地系统建设方面则大为改善，三项指标较前两年有了显著的提高。

3.2 绿地系统用地转入转出分析

通过统计2011—2012年的绿地系统转入转出量可以看出天津市中心城区2011—2012年由居住用地转入为绿地最多，接近总转入量的38%，其次来源为特殊用地/水域/闲置地(D/E/F)，占总量的18.75%。2011—2012年绿地转出量流向最多的为居住用地、公共设施用地和特殊用地/水域/闲置地，分别为70.09公顷、64.6公顷和56.78公顷，几类用地占总转出量的接近90%。通过绿地系统的转入转出平衡计算，可以得知2011—2012年绿地系统总量呈现负增长，大部分的绿

地转变成经营性住宅用地和商业金融用地，而即使是转出为特殊用地/水域/闲置地，也基本上是空闲置地，为未来规划为经营性用地提供了土地资源。可见，2011—2012年中心城区的城市建设是以侵占宝贵的绿地资源为代价的。（表3、图3）

通过2012—2013年绿地系统的转入转出量可以看出绿地来源最多的用地类型依然是居住用地179.75公顷，接近2011—2012年转入量的5倍。其次依然是特殊用地/水域/闲置地，占总转入量的21.67%，另外，来自于道路广场类用地的转入量也有80.36公顷，占总转入量的17.55%，说明道路两侧防护绿带的规划建设也越来越受到重视，成为绿地系统的重要组成部分。另一方面，2012—2013年的绿地转出量可以看出流向居住、商业金融、工业和仓储类经营性用地面积大幅度减少，单从经营性用地和绿地的转入转出平衡计算，2012—2013年绿地呈现正向增长，由经营性用地转入来的总绿地量达到169.97公顷。可见，惠民政策的制定使相关规划部门在规划编制和审批的过程中更加侧重于体现规划的公平公正性，注重绿地系统的规划建设也为推进生态城镇一体化建设提供了保证。从2012—2013年绿地转出图还可以看出绿地流向最多的为特殊用地/水域/闲置地，达到115.63公顷，但其中转出为水域、一级河道、二级河道的用地类型较2011—2012年有了明显的增长。另外，绿地转出为道路广场类用地量为87.09公顷，说明道路及道路绿化建

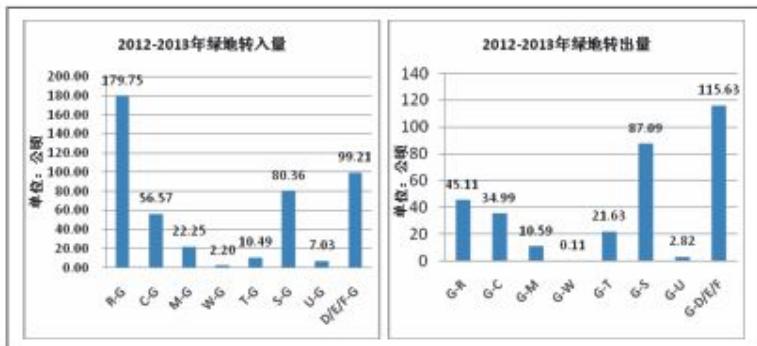


图4 2012-2013年绿地系统的转入转出统计

表4 2012-2013年绿地系统的转入转出统计

	转入量 (公顷)	占总量%	转出量 (公顷)	占总量%
R-G	179.75	39.26	G-R	45.11
C-G	56.57	12.36	G-C	34.99
M-G	22.25	4.86	G-M	21.63
W-G	2.20	0.48	G-W	87.09
T-G	10.49	2.29	G-T	2.82
S-G	80.36	17.55	G-S	7.03
U-G	7.03	1.54	G-U	115.63
D/E/F-G	99.21	21.67	G-D/E/F	115.63
总计	457.86	100.00	总计	317.97
				100.00

设方面越来越得到相关规划部门的重视。总之，2012-2013年间除了正向调整用地增多之外，一些非经营性用地类型之间的横向调整也在增加，规划的政策导向性愈加显著。（表4、图4）

3.3 绿地系统景观生态格局演化分析

景观生态学是研究景观的空间结构与特征形态对生物活动和人类活动影响的科学。景观生态格局指数可以定量地反映景观的分布格局特征，通过对一系列指标的运算来反映出景观空间形态的特点。本次研究的数据来源是由天津市勘察院提供的2011-2013年三年天津市市域范围建设用地现状，在Arcgis9.3软件中三年中心城区的绿地系统中的公园G11、街头绿地G12、园林生产绿地G21、防护绿地G22四类矢量数据提出转换为栅格数据，利用fragstat3.3景观生态指标运算软件对三年的栅格数据进行运算，分别选取斑块数量（NP）、平均斑块面积（AREA_MN）、最大斑块指数（LPI）、周长-面积分维度（PRFRAC）、聚合度指数（AI）、破碎度指数（FRAG）和蔓延度指数（CONTAG）七个指标。含义及统计结果如下：

斑块数量 (NP)：是指研究区域内不同土地利用类别景观类型的斑块数目。

	G11	G12	G21	G22
2011	97	1775	12	20
2012	112	1775	10	22
2013	130	2632	11	46

平均斑块面积 (AREA_MN)：指研究区域内不同类型用地斑块的面积平均值。

	G11	G12	G21	G22
2011	6.8092	0.7928	27.7633	1.8725
2012	5.7429	0.7649	29.628	1.1432
2013	5.0745	0.5519	26.7336	1.28

景观形状指数 (LSI)：测算景观聚合度的方法，

从斑块类型边界长度的角度来测算。LSI ≥ 1 ，当LSI=1时，斑块类型表现为最紧凑的斑块组合；当LSI数值变大，斑块的空间分布也变得更加离散。

	G11	G12	G21	G22
2011	10.9553	78.3595	3.5656	9.4553
2012	11.7028	79.7992	3.2986	14.703
2013	13.7121	94.3211	3.4781	16.4026

聚合度 (AI)：反映了用地斑块的聚合程度。AI取值越大，用地斑块的聚集程度越高。

	G11	G12	G21	G22
2011	96.1112	79.3035	98.583	85.883
2012	95.7567	78.5545	98.6539	71.9213
2013	95.0283	75.4272	98.5463	79.5904

周长-面积分维度 (PRFRAC)：分维度的数值越大代表图形的形状越复杂，数值为1.0时代表形状是简单的正方形斑块，2.0时代表等面积情况下斑块周边形状最复杂，而分维度数值等于1.5时，则代表图形处于布朗随机运动状态，越接近这个数值，说明斑块的稳定性越差。

	G11	G12	G21	G22
2011	1.1942	1.4445	0.9931	1.4288
2012	1.2244	1.4473	0.9967	1.693
2013	1.2633	1.4715	1.0558	1.4906

破碎度指数 (FRAG)：反映了斑块类型的破碎程度，在一定程度上反映了人为活动对景观的干扰程度，与生物和资源的保护密切相关。指数越大，斑块的破碎化程度越高，越不利于土地的集约利用和生态环境的保护。计算公式如下：

$$FRAG = (NP-1) / AREA_MN$$

	G11	G12	G21	G22
2011	14.10	2237.64	0.40	10.15
2012	19.33	2319.26	0.30	18.37
2013	25.42	4767.17	0.37	35.16

蔓延度指数 (CONTAG)：是一个在整体景观层面

中不同斑块类型之间的非随机性或聚集程度的重要空间韵律测度指标。它明确考虑斑块类型之间的相邻关系，能够反映景观组分的离散或粘合的空间配置关系特征。

	2011	2012	2013
CONTAG	63.1361	63.8676	62.8957

通过以上的七个景观生态格局测度指标分别对三个年份的天津市中心城区绿地系统四类绿地分类进行测算，结果表明包括道路绿地、公共绿地、河湖绿地等在内的街头绿地的斑块数量最多，并且在2013年公园绿地、街头绿地和防护绿地的斑块数量均有所增长。园林生产绿地的平均斑块面积最大，其次为公园绿地，其结果与事实相符，表明该两类绿地规模用地较为完整。街头绿地的景观形状指数三年内均最大，表明其空间分布得较为离散，而且到2013年的用地分布趋势愈加明显。相反，通过聚合度的测算数值可知，街头绿地的聚合度为四类用地中最低值，而园林生产用地的离散度最低，聚合度值为最高值，也反映出不同用地性质的绿地所固有的空间景观分布形态。园林生产绿地和公园绿地的周长-面积分维度值趋近1，表明该两类用地斑块较为规整，接近于正方形；而街头绿地和防护绿地的斑块分维度值在1.5数值上下，表明这两类用地稳定性较差，属于不断拆除变化的用地类型。同样，通过破碎度的测度指标亦可以看出街头绿地数值巨大，破碎度程度高，其受到人为干扰程度大，细碎甚至大块的绿化绿地很难在城市发展变化中予以长时间保留，成为城市用地最为脆弱的用地类型，不利于土地集约利用效应。

蔓延度指数是对四类绿地作为一个整体的绿地系统而言测算它们之间的相互邻接关系，虽然2013年的绿地斑块总数最多，但其蔓延度指数较低，说明不同类型的绿地仍然各自成簇，不能绵连成片形成连续的绿地系统，可见，特别是道路绿地、公共绿地和河湖绿地还尚不能很好的将城市中的公园绿地、广场等重要的景观节点串联起来形成景观生态条带，更不能很好的衔接园林生产绿地，防护林地等自然生态景观，将自然风景引入到城市当中。

4. 天津市生态城镇建设优化对策

4.1 构建区域生态网络动态监控平台

构建城市生态系统动态监控平台，利用遥感影像数据对全市域的绿地系统、河湖水系、湿地生态等用地进行实时监控，及时发现违法占用规划绿地水体，跨越绿线蓝线的建设用地，并给予及时的查处，恢复

生态系统的重建，保证生态规划实施的顺利有序进行。同时，构建生态系统专项辅助决策平台，对不同年份时期、不同类型、不同等级生态用地进行概况分析、用地结构分析、增长分析、转入转出分析、公园开敞空间服务范围分析、实施分析等。还可以添加二三维联动模块，将平面规划与立体实施效果进行对比，使最佳立体绿地景观设计方案能更和谐的融入周围环境。随着天津市城市发展变迁，生态系统动态监控平台通过对现状和规划数据进行数据集成和数据挖掘，将实现海量大数据的统一精细化管理。

4.2 构筑集约的自然山水城市

由于中心城区的高密度高强度的建设发展，使得城市寸土寸金的土地成为地产开发商们的必争之地，高昂的地价又使得土地利用性质很难将大片的土地开辟为绿地，成为非经营性用地。但将城市中心城区外围的大片农田、林地、园地等自然生态资源以楔形绿地的形式有机合理的引入城市，作为城市外围大面积的开敞空间，同时结合郊区河湖水系和湿地滩涂，成为中心城区的天然氧吧是非常有必要的。既降低了人工建设维护的成本，增强了绿地的稳定性，又为城镇居民提供了理想的休息游乐场所，同时，有效的防止了城市“摊大饼”式的蔓延，避免城市建设无限制的向外扩张。

4.3 构就生态城镇的政策屏保

一方面，对生态保护红线规划的内容进行严格执行，对禁建区实施严格保护，除市政府批复和审定的规划建设用地外，禁止一切与保护无关的建设活动。对限建区按照相关法律、法规的规定实施管理，对各项建设活动必须经市政府审查同意。另一方面，在规划项目的审批调整上，尽量提高绿地率的审批指标，保证绿地的保有量。同时，在规划调整上经营性用地向非经营性绿地的正向调整给予政策上的鼓励和支持，使居民公平的享有更多的开敞空间和绿地资源，从真正意义上实现人居环境的改善。

参考文献

- [1] 天津市城市规划设计研究院.天津市“一控规两导则”编制与管理研究[R].2010.
- [2] 范冬英,王玉华,李保明.基于自然生态的海南省小城镇绿地系统规划策略研究[J].小城镇发展,2007(10): 99.

决策支持技术在城市规划管理中的应用研究

刘光媛 孙晓洪

【摘要】本文借鉴决策支持技术和专家系统的理论和方法，通过对城市地下空间信息的概念、组成及行业规范的全面分析，研究并构建城市地下空间规划与建设管理知识库。并在知识库的基础上建立了地下空间规划与建设管理模型。最后，应用GIS、数据库及决策支持系统的先进技术进行应用研究，实现计算机辅助地下空间规划与建设的业务管理与决策，为城市地下空间利用规划提供辅助决策支持服务。

【关键字】地下空间 知识库 规划管理 模型

1. 引言

21世纪以来，随着社会经济的不断发展，城市地下空间工程建设已经由简单的单体工程，向大型多层多功能的地下综合体发展，大规模的地铁工程也全面展开。由于管理机构条块分割，城市地下空间的开发利用缺乏统筹安排和全面规划，城市地下空间开发利用无法可依。近年来，北京、重庆、上海、广州等城市在地下空间规划与建设管理方面都做了相应研究和尝试。鉴于天津市地下空间工程建设和管理现状，进行地下空间规划与建设管理方面的研究，指导天津市地下空间规划与管理工作，是十分迫切和必要的。这对研究城市空间向立体化发展，节约和合理利用土地资源，改善城市交通和人居环境，产生最大聚集效益，促使城市上部、地面以及地下三部分空间相互协调利用，实现中国人与社会、城市的可持续发展。

城市规划是对地理信息系统应用最早、最活跃的领域之一。20世纪90年代规划支持系统开始引起普遍关注，其是基于GIS技术的一种服务于城市规划研究、设计和管理全过程的技术手段和方法，主要服务于城市规划设计和规划应用。而知识库和模型库作为专家

系统的主要组成部分，与专家系统技术一起覆盖了计算机应用的许多领域，但是在城市规划管理应用领域的研究比较少。

本文借鉴专家系统和决策支持系统的理论和方法，研究城市地下空间规划管理相关知识，构建地下空间规划与建设管理知识库。并且将先进的技术手段运用于城市规划管理中，为规划管理和规划决策提供所需数据、模型和优化方案，指导天津市地下空间规划管理与建设工作，为天津市地下空间资源可持续利用与发展保驾护航。

2. 地下空间规划与建设管理知识库

2.1 知识、模型与知识库

数据是客观事物的属性、数量、位置、及其相互关系等的符号描述。知识是一个或多个信息关联在一起形成的有价值的信息结构。知识可以分为事实、规则和规律。知识库是知识工程中结构化、易操作、易利用、全面有组织的知识集群，其是针对某一(或某些)领域问题求解的需要，采用某种(或若干)知识表示方式在计算机存储器中存储、组织、管理和使用的互相联系的知识片集合。这些知识片包括与领域相关的理论知识、事实数据，由专家经验得到的启发式知识等。

模型就是以某种形式对一个系统的本质属性的描述，以揭示系统的功能、行为及其变化规律。模型分析是应用模型进行计算或实验，以便研究客观事物行为的过程。建立模型的目的就是为了用模型来描述事情，而分析的过程既检验了模型，又通过模型求解获得了对客观事物的充分理解。模型可以将知识库中的知识应用于实际的系统运行过程，并从外界获得实际数据反馈，与系统运行结果进行比较，判断知识是否

作者简介

刘光媛，天津市地下空间规划管理信息中心数据管理部，工程师。

孙晓洪，天津市地下空间规划管理信息中心主任工程师，正高职高级工程师。



图1 地下空间规划与建设管理知识库框架图

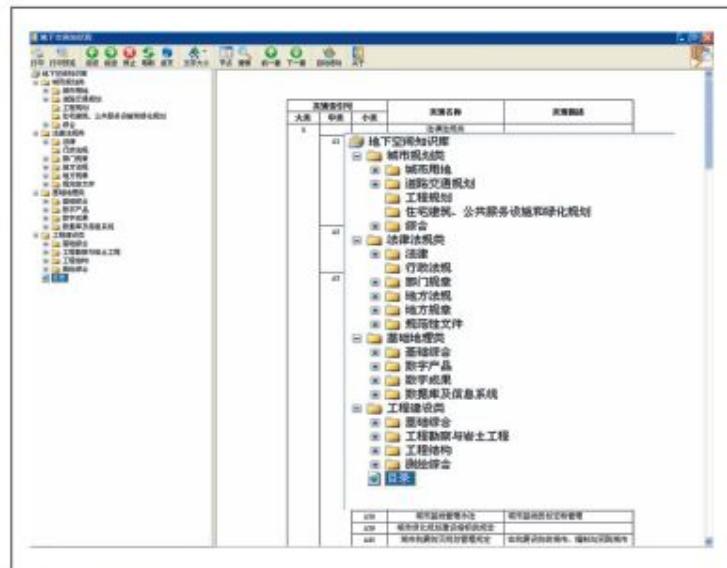


图2 地下空间规划和建设管理知识库实例

需要更新，从而激发新一轮的知识获取过程，获得新知识更新知识库。

2.2 地下空间规划与建设管理知识

城市地下空间是城市地表面以下人类地下工程活动所能触及的范围及其影响范围，其范围包括：地表（水面）以下建设工程及地质环境。建设工程包括地下建（构）筑物和地下管线；地质环境包括区域、工程、水文、环境等；地下建（构）筑物包括地下室、地下基础及其围护，地下市政、地下交通、地下公共服务、地下防灾及人防等设施，各类水井、地源热泵（井），地下文物埋藏区等；地下管线包括：城市供水、排水、燃气、电力、供热、电信、工业等。

地下空间建设工程信息是人们在生产生活中从事地下工程建设过程中产生的信息资料，它是对地下工程和地质环境时时真实记录和确切内容与位置的反映。其内容与范围涵盖了“地下空间”的内容与范围，具体信息内容包括各种地质调查、物探、工程勘察及在城市规划管理和地下空间开发建设中直接产生的相关信息数据、图纸、影像及文字材料。

根据《中华人民共和国立法法》规定，法律法规体系的等级层次应包括法律、行政法规、地方性法规、自治条例和单行条例、规章（部门规章、地方政府规章）等，以构成完整的法规体系。根据《中华人民共和国标准化法》规定，我国通常将标准划分为国家标准、行业标准、地方标准和企业标准4个层次。各层次之间有一定的依从关系和内在联系，形成一个覆

盖全国又层次分明的标准体系。工程建设标准是对建设活动或其结果规定共同的和重复使用的规则、导则或特性的文件。其是为在工程建设领域内获得最佳秩序，对建设工程的勘察、规划、设计、施工、安装、验收、运营维护及管理等活动和结果需要协调统一的事项所制定的共同的、重复使用的技术依据和准则，对促进技术进步，保证工程的安全、质量、环境和公众利益，实现最佳社会效益、经济效益、环境效益和最佳效率等，具有直接作用和重要意义。工程建设标准体系现包括15个部分，如城乡规划、城镇建设、房屋建筑、铁路工程、水利工程、矿山工程等。

结合中国标准文献分类法和行业标准分类法，本研究将地下空间规划和建设管理知识库中涉及的知识分为四类，分别为法律法规类、基础地理类、城市规划类和测绘施工类。（图1）

（1）法律法规类。纵向法规体系应包括法律、行政法规、地方性法规、自治条例和单行条例、规章（部门规章、地方政府规章）等。同时，还必须考虑横向体系，即与地下空间管理有着密切联系的相关法律、行政法规和有关部门规章等，它们包括：法律、行政法规、部门规章、地方法规、地方规章、规范性文件等。

（2）基础地理类。包括：基础综合、数字产品、数字成果、数据库及信息系统。

（3）城市规划类。包括：城市用地、道路交通规划、住宅建筑、公共服务设施、绿化规划、工程规划等。



图3 知识节点及知识搜索

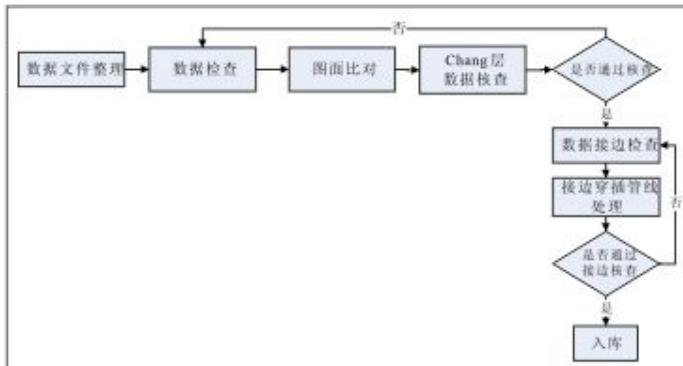


图4 数据质检模型实例

(4) 工程建设类。包括：基础综合、工程勘察与岩土工程、工程测量、工程物探与遥感勘探、工程地质、水文地质勘察与岩土工程、工程结构（地基、基础工程、结构工程）、测绘综合、标准化、质量管理等。

2.3 地下空间规划与建设管理知识库实例

(1) 知识库。

结合地下空间规划和建设管理知识分类，设计得出知识库的层级目录，将各类知识归纳整理并导入知识库中，形成地下空间规划和建设管理知识库，用于指导地下空间规划、建设和管理工作。（图2）

(2) 知识节点及知识搜索。

应用地下空间规划和建设管理知识库，根据关键字可以查询到相关知识节点，浏览法律法规、标准规范等相关知识。（图3）

3. 地下空间规划与建设管理模型

3.1 模型分类

通过分析地下空间工程规划审批和规划管理的工作流程，了解地下空间信息管理的流转模式。结合并分析这些模式，地下空间规划管理支持模型可包括以下几类：

(1) 数据收集模型

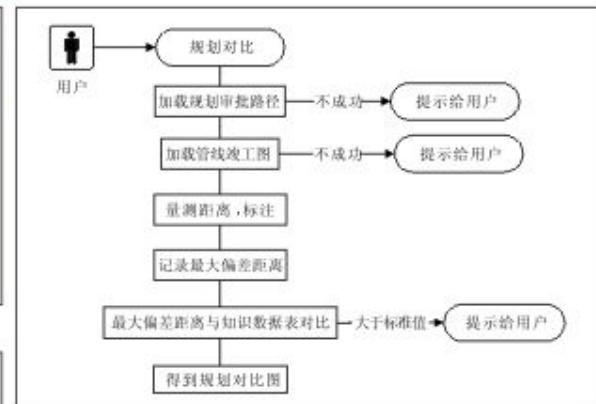
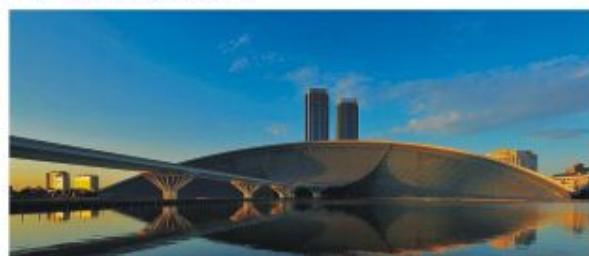


图5 规划对比模型实例



通过分析天津市地下空间规划管理信息数据的分布情况，了解数据现状，按照地下空间数据类型，分别构建各类数据收集模型，包括地下交通设施、地下建构筑物设施、地下市政设施和工程地质等。

(2) 数据管理模型

地下空间信息在规划审批和规划管理过程中涉及若干数据管理过程，根据每个过程的具体情况构建不同的数据模型，包括数据检查、数据入库、数据更新等数据管理模型，以保证数据的准确性、可靠性和有效性。

(3) 数据应用模型

应用地下空间数据库辅助规划审批和规划管理，将产生若干数据应用模型，例如选线分析模型、规划对比模型、间距分析模型等。

3.2 模型研究实例

结合地下空间规划与建设管理工作实际，探索研究地下空间规划与建设管理模型，并应用地下空间规划与建设管理知识库中相关知识，进行模型分析与实例研究。

(1) 数据质检模型

根据定制的数据检查规则对入库前的数据进行检查，能够提供检查规则的自定制界面，能够修改检查结果并输出检查结果报表。（图4）

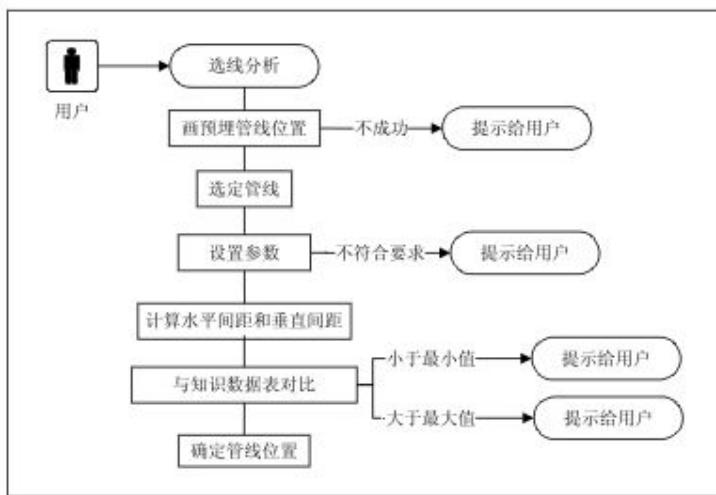


图6 选线分析模型实例

表1 市政管线工程允许误差范围表

管线种类	规划审批路径	误差范围(m)
给水管线	给水规划审批路径	0.5
通讯管线	通讯规划审批路径	0.5
雨水管线	雨水规划审批路径	0.5
污水管线	污水规划审批路径	0.5
雨污合流	合流规划审批路径	0.5
电力管线	电力规划审批路径	0.5
燃气管线	燃气规划审批路径	0.5
供热管线	供热规划审批路径	0.5
中水管线	中水规划审批路径	0.5

(2) 规划对比模型

规划对比模型应用于地下管线竣工图的实际施工位置和市政管线规划审批图中的规划审批位置的对比。(图5)

通过加载管线竣工图和规划审批路径图，量测线位之间的距离，得出最大偏差距离。通过对最大偏差距离与知识数据表(见表1)的数值，若大于标准值，能够给予提示，并得出规划对比图。

(3) 选线分析模型

选线分析模型应用于在2公里以内的道路中选定某种管线，设置预埋管线起点高程、终点高程和管径，并给出管线铺设路径的大致走向。考虑距现状管线情况、道路两侧第一排建筑前的地形情况，确定预埋管线位置，给出线位图、开槽形式，用于规划管线布设，并能够计算开挖土方量。(图6)

4. 应用实例

利用GIS、数据库及决策支持系统的先进技术和理念，并将地下空间规划与建设管理知识库和相关模型进行应用研究，研发出地下空间信息综合管理系统(以下简称“系统”)，实现对地下空间规划与建设信息的集中统一管理，实现计算机辅助地下空间规划与建设的业务管理与决策，为城市地下空间利用规划提高辅助决策支持服务。以天津市地下空间工程建设的规划管理为例，研究地下空间规划与建设管理的各类规定、方法及地下空间规划与建设管理方面的知识，明确地下空间工程的内容，制定地下空间工程规划管理的相关规定，以此指导地下空间工程建设，对天津市地下空间工程开发实施精细化管理，实现地下

空间工程建设的科学性和规范性管理。

4.1 应用设计

4.1.1 数据库设计

采用关系数据库Oracle10g和ArcSDE相结合的技术统一管理空间数据和属性数据，确保空间和非空间数据的一体化存储。数据库包括以下内容：

(1)基础地理数据：行政区划、城市道路、影像数据、DEM数据、其他基础数据。

(2)地下管线数据：现状数据、历史数据、专业数据、时间维数据。

(3)地下建构筑物数据：基础、围护、地下主体、用地界线等。

(4)规划成果数据：规划控制线、城市总体规划、专项规划等。

(5)规划审批数据：市政管线规划许可审批数据、市政管线规划许可证验收数据。

4.1.2 逻辑设计

系统以地下空间信息数据库、知识库和模型库为基础，通过应用程序，实现辅助规划审批和规划管理的功能。当用户需要使用模型时，通过应用程序从模型字典库中检索所需模型的属性、调用接口参数等信息，同时从知识库中通过索引检索出相关知识。用户再输入模型合理的接口参数数据，然后调用执行模型的程序库(动态链接库)进行计算，再将模型的计算结果返回给应用程序。最终将结果在系统中进行显示。

整个系统设计为由数据存储层、数据访问层、服务层和应用层组成的四层架构。数据存储层存储了基

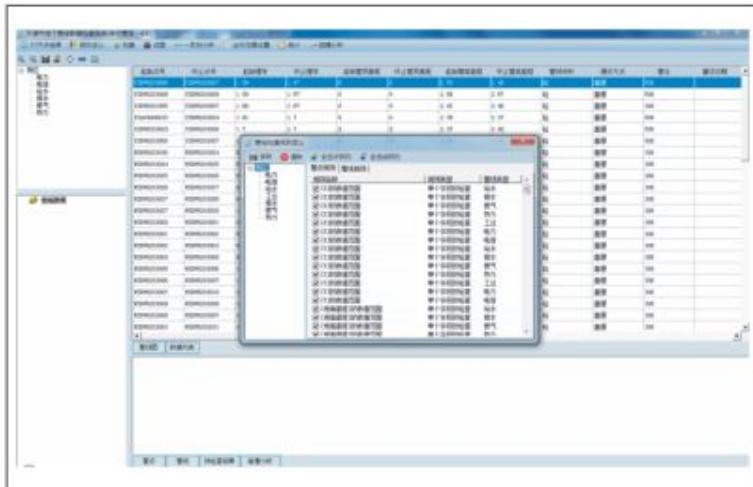


图7 地下管线数据检查界面



图8 选线分析界面和开挖分析界面



图9 地下管线工程方案对比

础地理信息数据、地下空间信息数据和其他数据，为整个系统运行提供数据基础。数据访问层是系统服务层和数据存储层关联的纽带，系统服务层利用其从数据存储层获取数据或写入数据结果，针对不同的数据存储方式，数据访问层采用不同技术实现数据的读写。服务层是为整个系统提供相关服务的，包含了系统所有的功能模块。应用层是将服务层相应的服务进行集成，组成应用子系统。

4.1.3 功能设计

依据关键需求，系统设计为三个子系统：数据管理子系统、三维信息管理子系统和数据展示子系统。数据管理子系统包含地下管线数据管理、地下建构筑物数据管理和系统管理三个模块。三维信息管理子系统包含地下三维场景管理、地下空间查询统计、地下空间分析和地下空间辅助决策四个模块。数据展示子系统包括地下空间数据浏览及定位、地下空间查询统计和地下空间分析三个功能模块。

4.2 功能实现

4.2.1 地下建设工程数据管理

将数据质检模型和相关知识应用于数据管理模块中，实现对地下空间数据的统一管理，主要功能实现包括对地下管线和地下建构筑物的数据检查、接边检查、数据编辑、数据入库和数据输出。建构筑物检查应用相关知识，实现对提交的建构筑物数据进行文件结构检查、空间基准检查、表结构检查、逻辑一致性检查和空间拓扑检查等。（图7）

4.2.2 地下建设工程辅助规划管理

在进行地下管线施工、地下工程建设施工前，及

时提供地下空间现状数据并分析该地区可利用地下空间情况，在工程建设时及时避开地下空间已有管线及地下建（构）筑物等，确保施工建设安全。

(1) 净距分析。

水平净距和垂直净距分析应用净距分析模型，实现交互计算地下管线之间或者地下管线和地下建构筑物之间的净距。被选中分析的管线在视图中高亮闪烁显示，分析结果得出其净距值和标准净距值。

(2) 开挖分析。

利用输入的多边形和开挖深度，虚拟开挖情况，并从数据库中读取管线数据信息进行分析，计算出开挖范围内的所有管线及其相关信息，为实际工程施工提供参考数据。

(3) 选线分析。

选线分析是应用选线分析模型，对2公里以内的道路，选定某种管线，定出管径，并给出管线铺设路径的大致走向。根据技术规定，考虑距离现状管线的情况和道路两侧第一排建筑前的地形情况，给出线位图、开槽形式，用于规划管线布设，并计算开挖土方量。（图8）

4.2.3 辅助规划审批

(1) 地下建设工程规划核对。利用地下空间建设工程的报验资料，结合地下空间开发利用现状进行规划核对分析，判断地下空间建设工程是否符合规划审批条件。

(2) 地下建设工程规划审批。利用地下建设项目的报批材料，结合地下空间开发利用现状数据，分析单项工程建设对地下空间构成的影响，辅助规划审批。（图9）

[下转第42页]

控规编制辅助支持系统研究

张 恒 孙保磊 李 乐

【摘要】面对快速的城市建设及复杂的城市环境，利用传统AutoCAD设计工具辅助规划设计人员完成控规编制工作显得捉襟见肘。本研究针对传统“绘图辅助型”的模式提出GIS量化分析环境下的“分析决策型”的编制模式，将控规编制技术规范转化规则知识库，构建控规分析模型，实现控规编制与量化分析相结合的动态模式，采用GIS、三维、大数据等技术构建一套交互式、三维的、实时分析的控规辅助支持系统。研究成果已在我院部分控规编制项目中得到实际应用，为控规编制工作提供有力支持。

【关键字】控规 辅助支持系统 GIS量化分析 大数据

1. 概述

控制性详细规划侧重于城市建设指标控制和引导，在兼顾空间及指标的同时对城市建设方案进行设计。随着计算机技术发展，特别是GIS技术的出现，控规编制所使用的设计工具也再随着优化和提升，主要经历了以下两个阶段：

1.1 以“绘图辅助型”为主的CAD设计平台

AutoCAD软件的出现，规划设计人员摆脱传统手绘设计，已成为规划师们普遍熟练掌握的绘图工具，大大改善了控规方案设计制图精度和精美度，解决了方案文件存储、复制、修改等问题。为了更好的符合控规设计工作，通过对CAD软件自身更新以及二次开发定制，大大提高控规制图效率，且有限地实现了图形和属性数据的简单关联。

1.2 以GIS为分析手段的“分析辅助型”平台

GIS工具的出现，以其大量的空间分析方法、空

间信息与属性信息关联等优势，GIS作为一种新的工具开始在控规编制中得到少量应用，多应用于控规设计前期现状分析方面，难以实质性的对控规设计过程和结果进行辅助和干预，由于绘图及使用流程差异使习惯CAD的规划师们退避三舍，少有规划师掌握GIS应用技术。

目前，采用的CAD和GIS结合的模式。在这种模式进行控规编制上主要存在：（1）仍停留于传统CAD格式地形图数据，大量的GIS数据，城市大数据信息需转换成图形数据才能使用，大量有用的属性信息在设计中无法体现；（2）分析需要大量的相互转换工作，人为进行属性和图形挂接，互转导致规划信息遗漏；（3）设计过程中无法同步进行统计分析，以及控规校核和评价模型应用，设计与分析脱节；（4）二维的控规设计环境，无法同时兼顾城市用地及城市空间环境。

2. 研究目标

控规编制需要量化分析和反馈，需要提升成果科学性，规划师不仅需要绘图工具，更需要能帮助他们

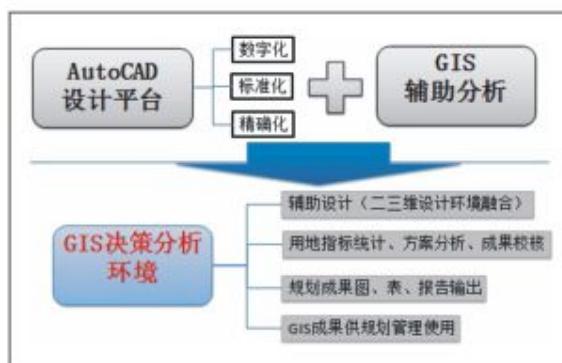


图1 控规编制流程

作者简介

张 恒，天津市城市规划设计研究院数字规划技术研究中心，工程师。
孙保磊，天津市城市规划设计研究院数字规划技术研究中心，工程师。
李 乐，天津市城市规划设计研究院数字规划技术研究中心，助理工程师。



图2 控规辅助设计决策支持系统框架

在规划编制过程中正确选择的“智囊型”工具；我们需要为控规编制工作量身定做辅助支持系统工具，通过对GIS的改造使其适应控规的技术逻辑，建立以信息和决策分析为核心的控规编制流程，高效、便捷地解决规划师控规编制工作中面对的问题。（图1）

本研究针对传统“绘图辅助型”的模式提出GIS量化分析环境下的“决策分析型”的编制模式，将控规编制技术规范转化规则知识库，构建控制指标、公共设施配置、人口规模等分析模型，实现控规编制与量化分析相结合的动态模式，采用GIS、三维、大数据等技术构建一套交互式、三维的、实时分析的控规辅助支持系统。以ArcGIS功能扩展模块的方式，在GIS环境下进行控规设计、分析、评价及成果输出，推广我院规划设计人员使用。

3. 研究总体框架

在控规编制过程中需要大量的规划信息化辅助方法和手段进行支持，提高规划编制定量化决策科学性及效率。前期结合不断的规划项目辅助支持实践，完成了城市规划编制协同工作决策系统研究及规划新技术应用集成研究，确定了规划信息化的工作模式及各层次规划编制具体辅助分析内容研究。

本课题结合控规规划编制过程，基于规划编制项目实践和规划人员探讨，深入了解各个规划编制环节

表1 控规编制方法汇总表

	辅助设计	辅助设计插件开发与应用 二三维 GIS 辅助设计 各类用地的统计分析 人口密度分析 各类指标分析 路网分析 建筑密度分析 控规层面的地块高度控制分析 土地混合度测算 规划用地适宜性评价 三维地形分析、填挖方分析 开发强度模型
2	用地	各类设施覆盖范围分析 教育设施等的选址分析 设施的最短路径分析 各类设施覆盖范围分析 功能要素覆盖评价打分体系 设施服务范围内指标统计分析
3	设施	城市现状建筑物三维模型建设 标志性建筑物视廊锋峰值分析、视线分析 城市天际线定量分析 生态建筑环境分析（风向、日照强度、热流体、噪声情况）
4	城市设计	一张图数据管理
5	控规数据	

的流程，将规划知识转化为知识规则库，提出切合规划人员习惯的辅助决策工具模型，在ArcGIS平台上开发控规及城市设计辅助设计支持系统，以控规设计为主，结合控规辅助设计、控规辅助分析、数据管理支持及控规成果输出四方面进行系统建设；

最后，利用ArcGIS平台，基于.net、C#、ArcObject开发设计工具，以及Ecotect、Airpak、CityEngine等扩展工具，进行本系统的设计开发。

本文研究框架如图2所示。

4. 控规编制分析模型及方法研究

通过对控制性详细规划和城市设计等规划编制方法、模型进行深层次分析和评价、对优秀获奖规划项目进行搜集分析以及前期利用信息技术辅助的各类控规和城市设计项目，归类总结控规编制过程中所采用的规划分析方法、模型。控制性详细规划主要侧重于土地开发强度的控制，在信息技术的辅助设计分析方面主要集中在控规数据信息库的建立、规划用地指标统计分析、规划设施空间及规模配置分析、城市设计空间关系分析等方面，建立了分析方法与模型，如表1所示。

5. 系统主要功能实现

5.1 系统主要功能结构

基于控规编制的基本流程，系统主要服务于控规前期踏勘和资料收集、规划方案设计和成果编制三个阶段，将控规用地、设施等指标形成指标规则库，在二维和三维的环境下，进行控规规划设计，可以考虑二维指标的同时，实时同步看到城市三维空间，实现二三维城市环境下多导则相结合的动态规划编制与决策分析模式。

基于该系统动态决策分析、多维环境的设计考虑，系统设计框架如图10所示，主要分为六大模块，包括：控规数据管理支持、方案设计、方案统计分析评价、设计标准库、方案成果输出及最终成果服务于规划管理工作。（图3）

5.2 系统主要建设内容

以控规编制为切入口，进行控规编制规划辅助设计决策支持研究，在“一控规、两导则”控规管理模式下，通过研究控规、土地细分、城市设计在指标和空间关系上的衔接，构建控制指标、公共设施配置、人口规模等分析模型，实现将控规编制从二维环境下以地块为研究单元的编制方式逐步转变为三维城市真实环境下与城市设计相结合的动态规划编制与决策分析模式。

系统在功能设计上，主要从控规辅助设计、控规辅助分析、数据支持及控规成果输出四个部分展开，实现动态的二三维结合的控规编制工作系统，主要功能模块如下：

- ◆ 控规数据管理：主要提供用户控规编制中所使用的上位及周边规划信息数据以及现状基础数据；
- ◆ 方案设计：包括道路设计、用地设计、城市设计三大类，道路设计同时自动生成用地地块，同时建立二三维设计空间，实现二维控规用地与三维城市设计在空间上、指标上动态联动。包含：控规辅助设计、三维城市设计及同步指标对比三大子模块；
- ◆ 方案统计分析评价：用于进行用地控规用地指标统计、配套设施规模及空间落位分析、城市空间三维分析内容，以及在用地指标和城市设计动态联动时的指标对比分析；
- ◆ 设计标准库：提供用于分析时的规划指标库，设计的设计模型库以及方案表达和出图的图形符号库。
- ◆ 控规成果输出：用于控规成果标准中的成果内容输出。在规划成果输出之前进行控规成果的自动校核检查，进行自动分图则控规成果导出，以及相关成果报告输出

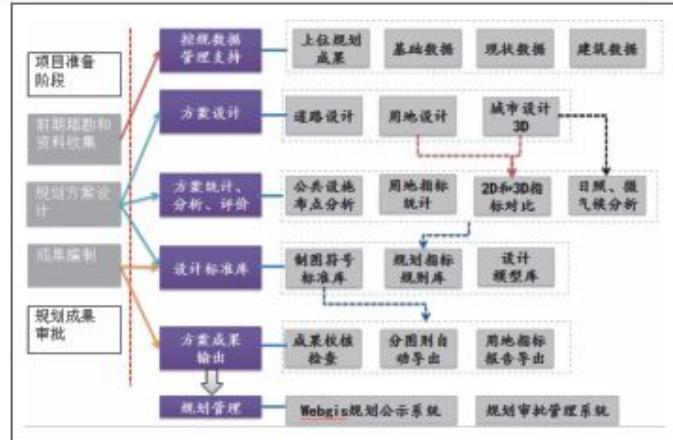


图3 控规辅助设计系统框架图

6. 系统应用效果及结论

目前本系统的建设，主要用于在我院的总体规划、控制性详细规划、交通等各种规划前期调查过程中得到应用，与以往规划调研相比，在现状资料携带丰富程度上、信息采集方式上得到认可，为我院的规划人员在进行规划调查工作提供新方法和新方式。为了对“iPad城市规划现场调查信息系统”功能和性能进行充分的检验和评估，以及对系统的改进和后期推广提供重要的参考依据，本研究成果正在山西等其它地区进行试用。

系统的试用表明，借助GPS、移动GIS技术，可以大大提高规划现场踏勘调查工作的质量和效率，解决一系列实际问题，使复杂的现场调查工作变得高效、主动。目前系统的实现主要解决现场踏勘问题，通过对该系统的功能应用进行扩展，以及对该系统成果的进一步加以利用，未来将会为规划编制信息化辅助方式、规划成果多维表达、规划现状数据持续动态更新等问题提供很好的解决思路。

参考文献

- [1] 贾文涛, 刘峻明. 等. 基于GPS和GIS的土地整理现场调查技术开发与应用[J]. 农业工程学报, 2009, 25 (5): 197-201.
- [2] 彭振中, 陈疑惑. 平板电脑在城市规划测量内外一体化中的应用[J]. 科技创新导报, 2010 (24): 229-230.
- [3] 徐柳华, 陈捷, 陈少勤. 基于iPad的移动外业信息采集系统研究与试验[J]. 测绘通报, 2012.

规划信息化顶层设计研究

姜 慧

【摘要】规划信息化在全国陆续开展至今近二十年时间，规划局分散建设和使用的各类应用系统数量不断增加。随着规划大数据时代的来临，挖掘规划数据的深层使用率，提高规划信息化的整体集成与协同能力，必须加强系统间交互，这是现阶段规划信息化建设新的热点需求。本文通过对分析规划局现有信息系统面临的问题，结合当前应用特点和数据共享等热点需求提出规划信息化建设需进行顶层设计和一体化整体解决方案。

【关键词】规划信息化 顶层设计 一体化

1. 前言

近二十年以来，规划信息化工作在全国各城市都在如火如荼地开展，从办公自动化到图文一体化，从辅助办公到辅助决策，从地图数字化到三维城市等不断推进和深入的信息化进程为服务城市规划工作做出了积极的贡献。现阶段，随着城镇化建设的加快，人们对城市规划、建设、管理与服务的认知和需求不断提高，行业各界对城市信息化发展的目标有了更多创新思考，“数字城市”和“智慧城市”的概念随之应运而生。利用规划大数据实现规划创新驱动、智慧城市建设的重要手段，也是城市信息化新一轮加速发展的必然要求。

规划信息化工作经过多年的积累，形成了一系列业务审批、OA办公、地理信息、地下管线、电子报批、辅助决策等典型应用系统，这些系统支撑着城市规划管理部门业务管理的日常工作。然而，随着城市建设进程的不断加快，城市规划管理面临的任务也日益繁重，同时优化业务制度、缩短审批时间、实施并

联审批等一系列新的管理需求与历史积累形成的诸多分散信息系统之间的矛盾日益突出，而且各单位、各部门对规划信息化的各类数据交换的要求五花八门，因此规划信息化建设迎来新的转型升级时机，迫切需要顶层设计。

二十多年不断面对新的发展需求，规划信息化工作取得了辉煌的成就，但是当前规划局内现有信息化建设成果无论从应用系统、使用模式和硬件基础支撑体系都出现了诸多问题。

2.1 目前图文结合的业务流程审批系统不能完全满足规划业务全面信息化发展的需要

由于业务管理的颗粒度和深度不断发展，目前主流的图文结合的业务流程审批，只能单一完成日常审批工作，无法较好地解决系统数据共享和灵活应用，比如在多条件流转、智能筛选、报建材料自动审查、防伪检查等方面，都不能满足规划局业务发展的需要。同时，在总体策划方面，也不能满足项目从前期论证、规划审批到批后管理，执法监察等各方面业务的要求，严重阻碍了规划业务管理的智慧化发展。

2.2 信息系统建设不能及时有效跟踪新技术、新硬件的使用

目前主流的规划管理系统，在已建好的信息化总体框架中，要引入新的技术和新的硬件设备，比如GIS平台升级，新兴设备的支持等，必须对系统进行更新换代，流程和任务比较复杂，需要技术人员、业务人员进行多方面的配合，工程浩大，投入巨大。设备的业务逻辑是离散的，割裂的；用户认证和权限设定也是单独设置；应用系统与终端设备更新不同步，很容易导致系统故障。目前这种割裂的信息化应用方式只能是解决表面的、短期应用需求，在向规划信息化长期持续发展的进程中，必将是要被淘汰的。

2.3 不能灵活支撑移动办公，跨应用、跨流程的数据查询无法实现

在规划局的日常业务中，现场查勘、执法监察等工作，都需要经过现场采集、录入等多步环节才能进入系统，实效、工作效率方面均不能满足要求。如何有效的利用信息化技术，让规划管理信息系统走出办公室，提升外业工作效率，实现实时、便捷的系统数据录入和系统应用，实现移动办公是解决智慧规划的一大核心问题。

对于需要多方协调的业务，现有信息系统协同处理方式较为薄弱和单一。要解决好事务的多方协同，信息系统在数据业务处理流程的灵活性、数据管理的方式、系统安全与用户认证等方面都需要有强大的支撑能力。

2.4 跨单位、跨部门的数据交换要求越来越多、越来越频繁、越来越强烈，及时、安全、有效的交换数据是解决规划审批管理走向数据利用的基础任务

当前规划局与其他委办局系统的接口都是采用半自动化方式，用代码形式的关联开发，如需变动，必须进行程序重构，开发周期较长，占用人力多。同时，也加重了系统使用方对系统开发方的技术依赖。当有新增业务需要与其他系统进行数据交换时，不能进行自动化处理。未解决数据交换的非自动化、低效率的现状，必须拿出从根本上解决数据交换需求的解决方案，实现安全、实用的数据交互。

3. 面向智慧规划的一体化解决方案——顶层设计

规划信息化发展到今天，一系列的专业规划管理信息系统都经过业务的磨练趋向成熟，但满足基本的规划管理需求已经不是规划信息化建设在当前发展阶段的目标，为了实现规划管理信息化新需求，必须要打破传统信息系统建设的思维模式，以规划管理的智慧发展为着眼点，提出进行顶层设计。

3.1 总体思路

(1) 建设统一用户管理为基础的门户化任务驱动信息化平台

每个处室每个工作人员角色不同，担任的工作内容不同，传统的系统是用不同的用户名和密码进入不同的系统才能完成不同的工作，系统的用户管理都是单独设置，单独管理，系统安全也单独考虑，规划信息化顶层设计将用户管理统一完成，用户只需一次认证就可进入工作区域，所有的工作任务形成工作列

表，这样用户对自己的工作一目了然。

用户无需考虑自己进入的是OA系统还是审批系统、档案系统或者是图形系统，只需通过完成自己的工作任务，填写不同的数据项和表单，上传要求的文件内容，按照系统提示转到下一工作流程即可完成，无需考虑系统之间、数据之间、表单之间、人员之间的各种纷繁复杂的关系。

(2) 将所有应用进行类别划分

将规划局所涉及的各类应用进行划分，分为流程类、文件类、数据交互类、查询类、决策类等，不再按照不同处室的应用建系统，而是按照应用类型建应用平台，比如建设工作流平台，所有与流程相关的系统都构建在这个平台上，无论是OA公文系统、规划许可审批系统、控规变更审批系统都可以按照不同的流程定制在一个平台之上，文件类平台是将知识库、文件库、资料库、档案等以存放文档为主的应用集约进行构建、同理，业务数据库统一涉及和建设，在数据生成阶段数据存放在审批库中，审批完成形成历史数据转移至数据仓库中，这样做的目的是一是减轻审批库数据量的负担，保证审批工作流顺畅，二是数据仓库的数据将被形成数据档案，不能再被修改，数据仓库的数据被筛选挖掘为决策服务。

(3) 革新基础架构，从底层解决疑难问题

从目前规划局面临的诸多问题来看，包括数据交互、移动办公、系统与设备的匹配等等，根本原因是由于传统的IT基础架构的局限，要彻底解决这些问题，就需要充分运用新技术优势，改变传统架构思维，来获得突破。

规划信息化顶层设计必须考虑优化IT基础架构，建立基于云计算技术的新一代架构作为重要的底层技术支撑。在此基础之上，通过特定的硬件，比如支持虚拟化的服务器以及相关技术，运用云架构将桌面推送到用户的终端设备上通过内网实现云桌面，或通过移动应用发布、数据转换等一系列技术，实现应用智能手机或者PAD等终端设备进行外网的无线移动办公，既能满足灵活的移动办公需要，又能很好地保障内网数据的安全。

通过建立云计算技术的基础IT架构，可以将所有原来非面向云计算开发的软件云端化，从而大大降低对既有软件的升级改造所带来的资金成本、时间成本等等，极大地方便软件的使用、部署和维护。

(4) 可持续发展不断扩展平台

满足规划信息化顶层设计的新一代信息系统的建设必须满足跨越多个专业、多种办公环境的应用要求，是一个能够不断扩展深化的信息化平台。

该综合平台需要融合各类专业技术包括：GIS、CAD、工作流、三维、移动应用等技术特性，打通不同技术手段相互融会贯通的通道，提供基于脚本的强大二次开发能力，以满足不断发展的功能扩展要求。

3.2 核心技术

规划信息化顶层设计的基础，是云计算平台。

云是用来根据用户需求将IT和技术转化为服务的一系列规则、技术及业务模式。云计算涵盖了多项技术，可以概括为以下几部分：软件即服务（SaaS），平台即服务（PaaS），软件基础设施即服务，系统基础设施即服务等。

私有云服务架构，具备相当的扩充性，该平台基于模型驱动技术，全面采用基于SOA的架构，能支持模块化及二次开发。根据业务需求搭建应用模块，融合自身管理需求。通过平台可不断添加对于各专业方向的支持功能，实现应用功能的不断深化及与现有功能的无缝融合。

私有云演进式服务方式，即通过保障现有的投资，把一些现有的基础架构集成在一个虚拟化的环境里面，逐步去提供这些自动化，动态的数据中心管理，能够达到IT高效管理水准。这种方式比较适合一些传统应用，像传统的应用可以逐步演进式的达到高效目的。

3.3 规划信息化顶层设计的优势

规划信息化顶层设计，是对于传统割裂式规划业务管理信息化模式的“一体化”革新。这种“一体化”体现在多个方面。

(1) 跨平台的业务构建一体化

传统的规划管理信息系统，在提供的工具化构建能力上，往往只体现在业务的定义方面。经过顶层设计后，则将这种构建能力全面扩展到了业务构建、GIS构建、CAD构建等多个方面。同时，这种底层构建能力的实现，还彻底打通了业务数据、GIS数据和CAD数据跨平台的通路，实现了在应用层面的数据融合贯通。

(2) 不同办公模式一体化

紧密契合规划局不同业务角色人员的办公需求，提供更加符合其业务管理习惯的办公模式。为规划局业务人员提供以GIS图形系统为基础的业务管理模式，在以地图为核心的环境下进行业务审批、规划信息检索、图形数据的查看，大大提升业务管理的直观性；为规划局CAD绘图审批人员提供基于CAD环境下的业务处理模块，在进行图纸审查的同时，就能够开展日常

的业务办理；为外业工作人员和领导提供移动办公模式，便于随时随地便捷的处理工作内容。

(3) 以私有云为支撑的数据安全一体化

通过引入私有云加强规划信息化中基础设施建设，来解决现实中关于数据安全的各种问题。私有云是一种基于虚拟化技术的设施云解决方案，它是传统IT架构的变革，具有弹性的资源调用特性，能够使用户根据实际所需，便捷灵活的对资源进行增减调整。使用私有云，可以将规划局服务数据、应用程序、员工桌面按照不同分类，统一集中到私有云中，而云架构可以合理的将这些数据进行空间分配。由于私有云是规划局内部的，是部署在防火墙之后的，基于私有云的数据安全使得数据集中在服务器端，保证了数据的稳定性、安全性。从接入侧安全、网络安全、云平台安全、数据安全到管理安全，多层次安全保障设计，以预防为主，监控与审计为辅，全方位保障信息数据安全。同时由原有分散的独立数据源转变成统一整合的私有云模式，使得管理变得可控性更强，所有对于数据的维护只针对数据中心，工作效率比传统架构提高很多。

4. 结论

规划信息化建设是一项系统工程，牵一发而动全身，如何适应使用中不断出现的新需求，融合原有信息化成果，推进规划信息化的发展，创新使用规划信息化数据，是目前规划信息化部门的面临的问题。本文通过对规划信息化现状、发展瓶颈的研究，结合当前的新技术、新理论，从基础架构、数据安全等多个层次整体考虑，提出了进行规划信息化顶层设计。这种一体化统一的实现，是基于私有云计算平台的强有力支撑。云平台支持跨平台，多类型终端，即时沟通、交流及访问数据，移动交互和办公，云端存储，历史版本管理，权限管控，确保信息安全，支持域管理。

规划信息化工作就是将业务需求与现有先进技术不断融合，使得现有技术不断为规划信息化工作服务。

三维时态技术在历史文化街区保护规划中的应用

李南江

【摘要】在回顾历史文化街区保护的发展历程的基础上，为使文化历史遗产和城市风貌在城市更新中得到积极保护，本文研究如何运用三维时态信息化技术，研发三维时态城市规划管理系统，为历史文化街区维护和管理工作提供科学的数据依据和技术支撑。

【关键字】三维时态 规划 信息 城市历史 保护规划

1. 绪论

1.1 背景

《天津市城市总体规划（2005—2020年）》确定了中心城区14片历史文化街区，分别为估衣街、一宫花园、赤峰道、中心花园、劝业场、承德道、解放北路、五大道、鞍山道、老城厢、古文化街、解放南路、泰安道、海河。结合天津市总体规划、中心城区总体城市设计等相关规划，天津市规划局提出编制天津历史文化街区保护规划，并建立历史文化街区保护规划管理系统，对街区数据进行数字化管理和分析，对历史文化街区进行科学、高效的规划和保护。

1.2 本文研究内容

历史文化街区的发展与利用应以保护为根本目的，遵循合理性、前瞻性原则，促进与周边区域的协调发展，提升历史文化街区在城市中的地位和作用，为历史建筑找到适合的新的使用方式，以为社会提供公共服务为出发点，引导区域合理更新。基于“立足现状、传承历史、引领未来”的城市规划原则，本文主要总结我国历史文化街区保护发展历程中的经验教训，提出以城市历史数据库组织、显示、应用和管理等关





图1 时态三维辅助与历史街区保护规划



图2 时态数据切换

键技术为基础的三维时态城市规划管理系统，为规划人员把握城市历史文化街区城市空间格局、了解街区发展历史、提高规划管理水平，提供技术支撑。

2. 在城市历史保护规划中的应用

三维时态城市规划管理系统将历史文化街区图形数据、现状调查资料、规划成果等信息进行集中统一管理，并利用数据库、地理信息系统等技术进行街区信息的快速查看、统计汇总与数字化分析，避免传统管理方式的数据分散、纸图分析、效率不高的弊端。

2.1 辅助天津市历史街区保护规划

保护规划应在充分调研现状情况的基础上，进行现状价值分析及评价。三维时态城市规划管理系统运用先进的海量数据库组织技术、调度与渲染技术、双屏技术，对历史文化街区的历史演变、街区特征、城市功能、生活服务设施、绿化环境、道路交通及市政基础设施等现状进行再现与分析。（图1）

2.2 全面的现状、历史数据支撑

集成了历史保护区全面的二维、三维属性信息以及贯穿城市发展的时空信息，通过查询、统计、分析等应用功能，为保护规划部门的工作提供完整的全方位的数据基础。（图2）

2.3 为规划编制提供依据

系统提供精确的房屋、用地、规划信息查询功能，并能对建筑进行规模统计，通过模拟真实的日照阴影轮廓，更加真实的反应规划方案的合理性与协调性。将历史街区现状三维实景模型与保护规划整修方案三维模型进行切换、分析，或者对不同的整修方案三维模型进行对比分析，在考虑现状、可操作性、以及尊重历史的前提下，为决策者制定最优的保护方案提供辅助工具。（图3）

2.4 服务于规划方案审批

三维规划审批技术也是当前众多城市提倡的一种科学、高效的规划审批手段，系统提供多屏比选功能，一是可以直观的将规划方案融入到现实的三维场景中，从方案的空间形态、色彩立面等方面分析审



图3 房屋统计与阴影分析



图4 桥梁设计方案审批

视；二是可进行多套规划方案对比选优。（图4）

2.5 科学管理城市宝贵历史文物资料

随着人类城市的发展变迁，历史文物等建筑容易受到破坏，系统可将城市历史资料进行科学的管理，通过历史文物的空间数据场景，可以科学指导历史文物建筑的修复工作。

3. 结束语

三维时态城市规划管理系统能存储整个城市的历史模型数据、空间信息数据，在办公室就能够了解城市各个角度和各个时间的城市面貌、空间信息、属性信息，在真三维的视觉效果中进行设计方案查看和比对，大大减轻城市规划管理人员的工作强度，提高办公智能化和科学决策水平，可供国内大中城市的各个城市职能部门和单位，建立和完善城市管理使用。

参考文献

- [1] 阮仪三, 孙萌.我国历史街区保护与规划的若干问题研究[J].城市规划, 2001(10).
- [2] 中同春, 朱幼虹, 曹莉, 等.基于OSG的三维仿真平台的设计与实现[J].计算机仿真, 2007(06).
- [3] 姜智勇, 刘东.三维GIS与时态GIS模型探讨[J].软件导刊, 2007(07).
- [4] 陈媛媛, 程亮.基于三维动态可视化技术的生态环境地学信息图谱研究[J].测绘科学, 2007(02).
- [5] 姜晚秋, 周云轩, 蒋雷中.基于OGC简单要素规范的面向对象时空数据模型[J].地理信息世界, 2006(05).
- [6] 王景慧.历史文化名城的保护内容及方法[J].城市规划, 1996(01).
- [7] 吴信才, 曹志月.时态GIS的基本概念、功能及实现方法[J].地球科学, 2002(03).
- [8] GB50357-2005.历史文化名城保护规划规范[S], 2005.
- [9] YuanM.TemporalGISandSpatio-TemporalModeling

城建档案信息资源整合与共享

施丽媛

[摘要]随着信息技术的发展与普及，大量电子文件产生、归档，打破了档案管理原有的局限性，档案馆面临着如何对汇聚在城建档案馆的信息资源进行整合，以适应社会对档案信息多元化的利用需求等诸多问题。本文结合天津市特点，从管理机制、标准制定、技术研发的多个方面进行研究探索，实现全市城市规划、建设、管理部门和城建档案馆多渠道、多种类、多载体的城建档案信息资源的整合与共享，探索建立具有城建档案行业特色的信息资源整合与共享新管理模式。

[关键词]城建档案 信息资源 整合共享

《城建档案信息资源整合与共享》项目于2012年6月开始立项研发，2014年7月，通过住建部科技司组织的验收，现已全面投入使用。

1. 研制背景

天津城建档案馆建馆30多年来，保存着1965—2014年天津城市发展各历史时期的城乡规划管理，市政、公用设施，交通运输，工业民用建筑、名胜古迹，园林绿化等13类档案资料51万卷。

多年来天津城建档案馆十分注重档案管理信息化建设，馆藏档案的数字化比例已达到80%，数字档案馆建设初具规模。在信息化工作快速发展的同时，随着信息技术的发展与普及，大量电子文件产生、归档，打破了档案管理原有的局限性，档案馆面临着如何接收不同类型、不同格式、不同结构的电子文件，如何实现对电子文件的规范化管理；如何对汇聚在城建档案馆的信息资源进行整合，以适应社会对档案信息多元化的利用需求等诸多问题。现行的城建档案信息管理模式已经面临新的挑战。

为了解决工作中遇到的问题，研究具有城建档案

行业特点、适应城市建设发展需要的城建档案信息资源整合与共享新模式，天津城建档案馆于2011年启动项目研究，2012年经天津市规划局推荐，住建部专家评审、科技司审核，该项目入选2012年住房和城乡建设部科学技术项目计划——科技示范工程项目，项目编号2012-S5-2。

2. 研制目标

项目运用技术、管理手段把分散的、异构的、多元的建设管理、规划、勘察、建设工程、市政设施等各类城建档案信息资源统筹规划、科学有序整合，在统一的管理平台上进行开发利用。实现全市城市规划、建设、管理部门和城建档案馆多渠道、多种类、多载体的城建档案信息资源的整合与共享，探索建立具有城建档案行业特色的信息资源整合与共享新管理模式。

3. 项目研究成果

3.1 研究建立城市建设档案管理的新机制

项目以城建档案部门的管理职能为切入点，将城建档案管理工作嵌入城市规划管理流程。

在规划审批环节实行了城建档案预登记制度，明确了报送档案的职责。

在规划验收环节将档案预验收证明作为规划验收的前置条件。

在竣工验收备案环节将天津市建设工程档案验收认可证作为行政审批事项之一。从法制、法规层面保障了建设项目电子文件的及时归档。

通过这三种举措，建立了各级城市规划、管理部门和城建档案馆对城建档案信息管理的互动机制，提高档案管理部门信息资源统筹和监管的服务能力。

3.2 实施全市规划管理业务文件自动归档

作者简介

施丽媛，天津市城建档案馆，研究馆员。

2012年研发了规划业务电子文件自动归档系统，系统采用一件一实时归档的模式，提前介入电子文件的产生运行过程，实现电子文件从创立到归档全程管理。缩短归档周期，延伸信息源头，提高信息整合时效性。

同时将电子文件和电子档案管理纳入业务绩效考核体系，通过责任机制，从人员和制度上保障了电子文件归档的时限和质量。

2013年1月，自动归档系统开始在全市十个规划分局正式全面推广使用。实现了全市10个区县，20余个规划管理机构，500余个运行终端全覆盖，截止至2013年底，自动归档业务文件5267件，应用效果良好。

3.3 完成《城建档案信息资源管理系统》研发

2012年12月到2013年12月，我馆进行城建档案信息资源管理系统全面开发工作。开发了电子文件管理、视频管理、提供利用管理、档案管理、用户管理等10大功能模块，共计150余项功能。

为了保证档案城建信息资源管理系统和原档案系统平稳过渡，系统在完成硬件搭建工作之后，于2014年1月开始进行带数据实测工作，经过测试无误后进行新老系统数据迁移工作，迁移数据400万条，800GB。

3.4 建立面向元数据的异构数据交换平台，通过数据封装实现对异构平台的数据共享，解决不同格式、不同结构电子档案数据交换问题

数据交换平台基于XML标准结构，可以对外来档案信息进行批量接收，统一的数据接收平台可以自动识别电子文件的类型并对电子文件的完整性、可用性进行检查，最终进行数据接收归档。

3.5 颁布《天津市建设工程文件归档整理规程》制定《天津市建设电子文件接收标准》建议稿，为同行业提供示范标准

《天津市建设工程文件归档整理规程》，是全国首家颁布实施的地方标准，明确规范了建设工程电子文件归档要求。

2013年制定的《天津市建设电子文件接收标准建议稿》，对建设工程电子文件的著录信息、视频、图片的质量要求都进行了详细的规范，为建设工程电子档案信息生产、保存、管理和利用提供了技术依据。

3.6 在全市推行《天津市建设工程电子文件制作系统》

根据《天津市建设工程文件归档整理规程》规定，全市建设工程电子文件整理统一使用《天津市建设工程电子文件制作系统》。

应用该系统一方面从工程建设初期就把电子文件管理贯穿其中，及时保障了工程信息的时效性，实现对建设工程档案管理的前移。另一方面统一了建设工程电子文件的接收格式，保证电子文件管理的规范与标准。尤其是该系统与城建档案馆馆藏档案信息系统相连，可以实现数据直接导入。彻底改变档案进馆后由档案馆管理人员编目、进行数字化这个繁琐的传统过程，大大缩短了数字化周期，档案馆不再为庞大、繁琐的数字化处理工作而困惑，转而投入更大的精力开发档案信息为社会服务。

目前建设工程电子档案归档率100%，基本实现了纸质档案与电子档案同步进馆的数字化进程。

3.7 整合全市规划管理历史档案

2011年天津市城建档案馆开始着手规划管理历史档案数字化工作，与局信息中心共同研发了《规划档案管理系统》。

2012年完成了天津市全市规划系统6万卷档案数字化工作，形成了4T电子档案。

2014年研发数据接收交换平台，目前已实施部分数据迁移接收工作。

3.8 构架电子文件和数字档案信息的安全保障体系

项目从授权访问控制、日志管理、多级存储、网络隔离、工作流管理、异地备份等多个方面研究构架电子文件和数字档案信息的安全保障体系。

4. 系统技术路线

项目研发主要依据《城建档案业务管理规范》、《建设电子文件与电子档案管理规范》、《电子文件归档与管理规范》等住建部和国家档案局颁布的相关标准。

系统构架：

主要由规划业务电子文件自动归档系统、城建档案信息资源管理系统、数据交换平台等组成，其中城建档案信息资源管理系统是整个系统的核心，用来整合业务档案、工程档案和其他来源的档案信息。

规划业务电子文件自动归档系统使用B/S模式，通过VPN技术在整个政务网中运行，采用.net、数据库并发、socket服务、md5校验、xml数据封装等技术，实现

业务数据自动抽取、动态元数据管理、海量存储扩容、批量数据导出等功能。

城建档案信息资源管理系统运行在档案馆内网，用于管理馆藏各类档案信息资源。系统采用FC+以太网的双网网络架构，建立三级存储系统，制定存储策略，实现经济高效的海量存储。使用B/S与C/S相结合的模式和阿帕奇/汤姆凯特平台，采用媒体转码、Lucene全文检索、工作流管理、等技术实现对各类档案信息资源的接收与整合。

系统采用元数据管理机制，可以灵活定义数据表格和数据提取规则。

电子档案数据交换平台，采用xml封装和xsd验证技术。

5. 项目特点

5.1 创新管理机制，实施多渠道的信息汇聚

馆藏档案资源一直以来是档案馆唯一的信息来源。项目研发中，我们转变观念，改变了过去仅仅围绕着馆藏信息资源进行整合的单一方式，改变过去只有实体档案进馆后，才有信息可利用，而实体档案移交相对滞后的局面。

通过前端控制、全程管理等现代管理方式，实施多渠道的信息资源汇聚和统一管理，努力拓展信息资源来源，加大信息资源整合的广度，提高信息利用的时效性。我们从三个方面实施了信息资源的有效汇聚：

首先通过城建档案信息资源管理系统与城建规划管理部门电子档案系统的连接，构建了一套从“业务办理”到“档案归档”的自动归档方式和闭环化归档流程，形成了一种全新的档案归档模式。

其次完善法规建设，从立法上保障了建设工程档案的及时完整接收进馆。《天津市城市规划条例》和《天津市城市建设档案管理规定》明确了新建工程档案的管理程序，将建设工程档案管理纳入行政审批程序，

第三《天津市建设工程文件归档整理规程》以地方标准形式要求纸质、声像、电子档案同时进馆，丰富了进馆馆藏档案载体形式。

5.2 有应用先进的技术，实施多层次的信息整合

(1) 采用转码技术，扩展文件支持格式，扩大整合内容范围。

项目建立了具备广泛数字格式支持能力的智能处理模块，利用媒体转码技术对视音频、图片、文档等

各种格式的媒体文件进行转码，转码后的文件无需安装第三方软件就可以直接在浏览器上浏览。

通过文件转码技术，扩展文件支持格式，扩大了整合内容的范围，提高电子文件查阅能力。

(2) 利用XML封装技术，建立数据交换平台，拓宽信息整合范围。数据交换平台是档案信息接收与共享的重要接口。建立基于开放标准的数据交换平台，一方面所有符合标准的数据均可以接收到系统中，另一方面系统也可以将存储的数据以标准的形式导出。

(3) 使用Lucene技术，实现档案信息全文检索能力，深化整合深度。

系统通过使用Lucene全文检索技术，实现档案信息全文检索能力。进入系统的文档文件在转码时会自动提取文本内容，所有的文本内容和著录内容都会通过专业的Lucene全文检索工具建立索引文件。

(4) 利用资源管理器，突破电子文件和电子档案的界限，进行多类型电子文件资源整合管理。

系统设置了资源管理器，统一管理信息资源，电子档案和电子文件在资源管理器中会以分类条件树和智能文件夹的形式分类分级。通过资源管理器，可以实现同时管理所有类型的资源，并向查阅者提供包含所有资源的综合信息。

(5) 应用工作流管理模式，优化城建档案信息资源整合利用环节。

在工作流管理模式下，从档案信息的产生，成品信息的发布利用，直至最终成果的阅览下载，档案信息资源始终科学有序地聚集、积累和再现。

通过工作流管理模式，完成了建设管理、市政竣工档案共计3万4千8百47卷的数字化处理工作；扫描文件、图纸64万3千088页；采集并编辑了300GB的建设工程视、音频数据。接收审核了9万余卷，1800余个项目的工程档案。极大丰富了系统中的电子档案信息资源。

(6) 采用精确的权限控制技术，保障信息整合的安全。

系统采用功能权限和资源权限相结合的权限管理模式，将档案信息操作权限、用户和角色权限分别控制，并对每个用户的任意资源访问过程都进行记录和审计。通过这种精细化管理甚至可以将资源权限控制在文件级，极大增强了信息的安全性。

5.3 秉持开发开放理念，实施多种形式的信息共享

项目针对城建档案形成的特点，对所有类型和来源的档案进行分类，实施多种形式的信息 [下转第45页]

面向对象的城市地下管线数据优化研究

刘光媛 袁博 范桂芳 曹熹

【摘要】本文从天津市地下管线信息管理的实际工作出发，通过总结并分析近几年在地下管线数据管理方面存在的问题及难点，明确地下管线数据管理内容。结合地下管线数据探测的实际情况和数据库管理要求，进行城市管网分隔点规则研究。借鉴动态分段技术的基本思想，并结合地下管线探测数据的实际特点和地下管线数据建设工作实际，构建面向不同应用对象的地下管线应用管理数据库，提出不同的数据应用服务模式，以适应城市规划、建设、管理和政府宏观决策的需要。

【关键字】地下管线 数据优化 规划管理 服务模式

1. 引言

城市地下管线是城市地下空间的重要组成部分，是城市的重要基础设施，也是城市规划、建设和管理的重要资源。地下管线信息是城市规划、建设和管理的重要基础信息，也是城市防灾、减灾、安全应急管理的重要信息。良好的地下管线基础设施，可靠、现状的地下管线信息，科学、高效的地下管线管理，将为城市可持续发展提供基础保障服务。

天津市地下管线包括给水、中水、排水、电力、电信、燃气、热力、工业、综合管沟等九大类，各类管线分属不同专业管理部门。随着城市建设突飞猛进，地下管线数量也与日俱增。这些管线深埋地下、年代不一、材质五花八门、纵横交错。近几年，天津市积极实践地下管线信息动态管理，从研究建立动态管理机制入手，以法律法规和标准规程为支撑，通过规范数据标准和相关规定，建立了天津市地下管线信息数据库和地下管线信息综合管理系统，为城市规划建设管理提供了强有力的信息支撑。

随着城市建设的深入与城市改造的不断实施，使

城市地下管线信息数据面临着不断更新完善的压力。新的城市管线将不断增加，而原有不适应城市发展要求的管线将被废弃或更换，需要及时、动态地补充新建和改建管线的信息，并且对管线变更历史信息进行记录与分析。数据的频繁进出对已经建成的地下管线数据库形成了压力，主要体现在：一是数据的进出不断地改变着数据库的字段的结构、内容以及表之间数据容量的大小；二是新旧数据的接边以及接边后数据再规则化入库的问题十分关键；三是需要考虑Oracle数据库的优化问题以满足用户对数据库性能水平要求不断提升的考虑。由此，开展地下管线数据优化研究显得重要而迫切。

本文从天津市地下管线信息管理的实际工作出发，在管理层面、技术层面和操作层面开展面向对象的地下管线数据优化和应用模式研究，对地下管线数据库进一步提升，以适应城市规划、建设、管理和政府宏观决策的需要。

2. 城市管网分隔点研究

城市地下管线测量的对象包括埋设于地下的给水、排水、燃气、热力、工业等各种管道及电力、电信等各种电缆；各种管线上的建（构）筑物和附属设施等；包含多种管线的综合管沟。通常采用地下管线现状探测、管线竣工测量等手段，对各类管线的空间位置及其属性进行采集和表达。测量内容一般包括：对管线点的地面标志进行平面位置和高程连测，测量其平面位置和高程，调查核实管线类别、走向、规格、材质、压力值和埋设年月等；计算地下管线点的坐标和高程、测定与地下管线有关的地面附属设施和地下管线的带状地形测量，编制成果表和绘制成综合地下管线图。管线点一般设置在管线的特征点地面投影位置上，包括交叉点、分支点、转折点以及管线上

作者简介

刘光媛，天津市地下空间规划管理信息中心数据管理部，工程师。
袁博，天津市地下空间规划管理信息中心数据管理部，助理工程师。
范桂芳，天津市地下空间规划管理信息中心数据管理部部长，高级工程师。
曹熹，天津市地下空间规划管理信息中心数据管理部，助理工程师。

表1 各类地下管线分隔点表

专业类别	附属物分类	名称
电力	管道(线)设施	电力检修井、电力变压器、电力上杆
	场站设施	电力发电厂、电力调度所、电力线塔、电力箱式站、电力室内站、电力低压控制箱、电力35kV变电站、电力110kV变电站、电力220kV变电站、电力开闭站
燃气	管道(线)设施	燃气检修井、燃气阀门井、燃气凝水缸
	场站设施	燃气中低压调压(柜)箱、燃气中低压调压站、燃气高中(次高)压调压站、燃气储配站、燃气混气站、燃气计量站、燃气门站、燃气压送站、燃气阴极保护站、燃气气源厂、燃气液化石油气瓶组站、燃气压缩天然气母站、燃气液化天然气厂(码头)、燃气压缩天然气卸气站、燃气液化天然气气化站、燃气液化石油气气化站、燃气液化石油气充装站、燃气汽车加气站、燃气阀室
给水	管道(线)设施	给水检修井、给水水源井、给水柔口井、给水阀门井、给水水表井、给水排气阀井、给水排污闸井、给水测流井、给水人孔井、给水流量计井、给水地上消防栓、给水地下消防栓
	场站设施	给水水厂、给水水塔、给水池、给水泵站、给水沉淀池
中水	管道(线)设施	中水检修井、中水阀门井、中水水表井、中水排气阀井、中水排污阀井、中水测流井、中水人孔井、中水流量计井、中水地上消防栓、中水地下消防栓
	场站设施	再生水水厂、中水水塔、中水池、中水泵站、
排水	管道(线)设施	排水检修井、排水出气井、排水水封井、排水跌水井、排水化粪池
	场站设施	污水处理厂、排水泵站
热力	管道(线)设施	热力检修井、热力阀门井、热力补偿器
	场站设施	热力供热站、热力换热站
电信	管道(线)设施	电信人孔、电信手孔、电信接线箱、电信上杆
	场站设施	电信通信塔、电信基站
工业	管道(线)设施	工业检修井
	场站设施	储气站、原油储备站、转输站

的附属设施中心点等。在管线点上需要查明各种管线上的附属设施。

在城市管网系统中有很多点都可以成为结点，例如特征变化点、附属物变化点、管径变化点、材质变化点、埋深变化点、压力值变化点、权属单位变化点等，而且管网的属性值也变化频繁。通过研究分析地下管线采集数据的实际情况，确定使用地下管线附属设施作为管网系统的分隔结点。

通过分析地下管线附属设施，将地下管线附属设施分为管道(线)设施、场站设施和虚拟设施。管道(线)设施是指附属在管道(线)上的、具有一定功能的设施，例如检修井、阀门井等各类管道井。场站设施是指用于产生和处理液体、气体、粉末、电及光等介质并使之能在管道(线)中输送的场所，例如发电厂、供热站、泵站等。除管道(线)设施和场站设施以外的均属于虚拟设施。将管道设施和场站设施作为各类管线分隔点，详见表1。

3. 基于动态分段技术的地下管线数据管理研究

城市地下管线管理的数据内容包括以下几大方面：①地下管线现状数据，主要指各类地下管线现状

数据。②地下管线汇交数据，主要指建设单位汇交的地下管线原始数据。③地下管线规划管理数据，主要指各类地下管线规划审批数据，包括地下管线许可数据、地下管线竣工验收数据、地下管线违法建设数据等。④地下管线数据成果，主要指根据地下管线现状数据进行数据整理加工得到的简化数据，可用于其它应用系统的地下管线数据查询和展示。

地下管线数据成果以工程项目为单位，提交电子数据文件，电子文件要求刻录到光盘中。电子数据文件包括三类：以MDB和SHP格式存储的数据库文件（包括地下管线数据库文件和工程信息库文件）、doc和xls等格式存储的说明文件及成果文件、以dwg格式存储的现状管线及竣工管线等图形文件。

动态分段(Dynamic Segmentation)的思想是在1987年由美国威斯康星交通厅戴维·弗莱特先生首次提出的。该思想解决了传统的GIS在处理线性特征时所遇到的问题，是一种新的线性特征的动态分析、显示和绘图技术，可以极大地增强线性特征的处理功能。动态分段技术将属性按照实际需要与线性分布的地物相联系，将表形式存储的线性参考数据转换为要素。动态分段技术使线性分布地物的各个线段的属性可以

管点表						
序号	字段名	类型	宽度	小数	序号	字段名
1	物理点号	字符串	11	2	1	坐标点号
2	X	数值型	15	2	2	坐标点号
3	Y	数值型	15	2	3	坐标点号
4	地物类别	字符串	8	2	4	坐标点号
5	特征	字符串	15		5	坐标点号
6	附着物	字符串	20		6	坐标点号
7	井盖类别	字符串	8	2	7	坐标点号
8	井盖状态	字符串	8	2	8	坐标点号
9	坐标点代码	字符串	7		9	坐标点号
10	图幅号	字符串	10		10	坐标点号
11	测图坐标	字符串	30		11	坐标点号
12	权属单位	字符串	30		12	坐标点号
13	建设日期	字符串	20		13	坐标点号
14	检测类型	字符串	10		14	坐标点号
15	检测项目	字符串	10		15	坐标点号
16	检测参数	字符串	11		16	坐标点号
17	备注	字符串	255		17	坐标点号
					18	坐标点号
					19	坐标点号
					20	坐标点号
					21	坐标点号
					22	坐标点号
					23	坐标点号
					24	坐标点号

图1 原始测量库管点表和管线表

管线表						
序号	字段名	类型	宽度	小数	序号	字段名
1	起始点号	字符串	11		1	起始点号
2	终止点号	字符串	11		2	终止点号
3	起止里程	数值型	8	2	3	起止里程
4	断面图	字符串	8	2	4	断面图
5	断面图	字符串	8	2	5	断面图
6	断面图	字符串	8	2	6	断面图
7	断面图	字符串	8	2	7	断面图
8	断面图	字符串	8	2	8	断面图
9	断面图	字符串	8	2	9	断面图
10	断面图	字符串	8	2	10	断面图
11	断面图	字符串	8	2	11	断面图
12	断面图	字符串	8	2	12	断面图
13	断面图	字符串	8	2	13	断面图
14	断面图	字符串	8	2	14	断面图
15	断面图	字符串	8	2	15	断面图
16	断面图	字符串	8	2	16	断面图
17	断面图	字符串	8	2	17	断面图
18	断面图	字符串	8	2	18	断面图
19	断面图	字符串	8	2	19	断面图
20	断面图	字符串	8	2	20	断面图
21	断面图	字符串	8	2	21	断面图
22	断面图	字符串	8	2	22	断面图
23	断面图	字符串	8	2	23	断面图
24	断面图	字符串	8	2	24	断面图

图2 市政管线规划审批数据子库

属性字段		属性说明
1#	管道编号	记录管道实际编号。
2#	管道名称	管道名称或名称代号。
3#	联系方式	负责管道管理、安全、运营、维护的联系方式。
4#	管道名称	管道名称。
5#	规划许可证号	天津市政规划部门核发的规划许可证号。
6#	特殊施工工艺	喷砂、注浆、防腐。
7#	管线经止点	管线起点或终点与所管辖线经止点名称。
8#	建设位置	建设、顶沟、大路、水渠、道路、西面、北面、东面、南面。
9#	建设位置	以km为单位度量。
10#	管径	以mm计算口径。
11#	壁厚	以mm计算壁厚。
12#	输送介质	乙脑、丙脑、氯气、氨气、二氯乙烷、丁二烯、苯、丙烯、醇类、汽油、丙烷、苯酚、尿素、天然气等。
13#	设计压力	设计计算压力值。
14#	运行压力	管体运行压力值。
15#	设计温度	设计运行温度。

图3 危险品管线数据子库

16#	运行温度	管体运行温度。
17#	使用年代	管道使用年代。
18#	投运年代	管道投运年代。
19#	设计年限	管道设计年限。
20#	目前状态	应用、停用等。
21#	健康	点检、取土等。
22#	泄漏情况	检测检测质量，是否进行检测以及是否需要进行修补。
23#	内漏检测情况	是否可检测，是否加入检测剂，是否具备检测，是否在使用。
24#	防腐情况	加强地基检测是否具备防腐保护等级，加防腐涂料因为“不美观”。
25#	检测频率	多久进行一次检测。
26#	月检测情况	是否对管道定期检测。
27#	压井情况	是否进行压井检测。
28#	流量检测	是否有流量检测。
29#	备注	填写其他需要说明的情况。



脱离图形数据而存在，只是在需要的时候才根据属性表动态地生成分段的数据，并将属性与图形进行关联。这样做不仅使多重线段属性可以关联到线性地物上的任意一部分而不会相互影响。

地下管线数据作为线性分布的数据，可以借鉴动态分段技术的基本思想，并结合地下管线探测数据的实际特点，构建出原始测量数据库和应用管理数据库组成的地下管线数据库。

3.1 原始测量数据库

地下管线探测数据经过数据质检后，成图入库形成地下管线原始测量数据库，将地下管线数据的原始测量信息及相关管理信息保存到数据库中。管点表和管线表的数据结构如图1。

3.2 应用管理数据库

为了满足地下管线数据应用需要，借鉴上述城市管网分隔点规则研究思想，结合地下管线的实际特点，将根据使用者的实际应用需求，设定相应属性，构建出地下管线应用管理数据库。

市政管线规划管理工作需要管理各类地下管线规

划审批数据，包括地下管线许可数据、地下管线竣工验收数据、地下管线违法建设数据等。建立市政管线规划审批数据子库（图2），用于存储规划审批相关信息，通过许可证编号与地下管线数据库进行关联，更好地为市政规划管理、规划编制和重点工程提供支持和保障。

危险品管线管理工作需要摸清市域危险品管线现状情况，建立危险品管线数据子库（见图3），辅助规划建设管理决策分析，进而辅助各级政府做好应急抢险和安全隐患排查等工作。危险品管线主要分为两个部分，一是工业管线，包括原油、成品油、油气混合物、天然气、工业物料、工业气体管线及其附属设施等；二是重要市政管线，包括0.8MPa（次高压）及以上压力级别的燃气管道、水源管和供水干管、110kV及以上电压等级的地下电缆及其附属设施。管线及附属设施基本信息包括管线种类、平面位置、材质、埋设方式、压力等级、管径、危险程度、埋深、高程、权属单位、建设年代、设计年限等信息，以及管线（包括管廊带）两侧20米范围带状地形图及占压物情况。

危险品管线数据子库与原始测量属性库通过管线编号进行关联。在危险品管线数据子库的管线编号

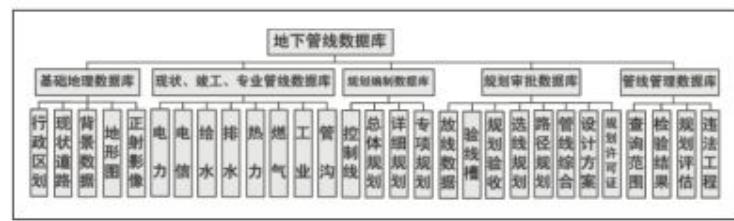


图4 天津市地下管线信息数据库内容

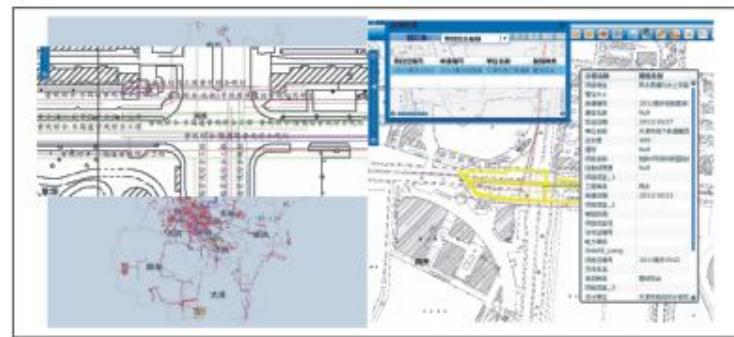


图5 城市规划管理服务模式实例

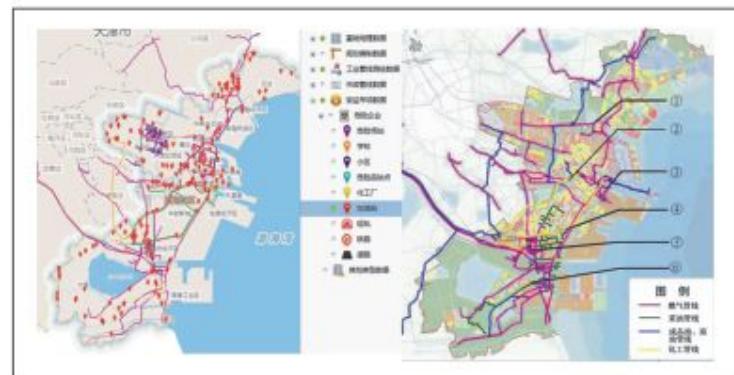


图6 城市危险品管线管理模式实例

段中记录危险品管线的实际编号。在原始测量属性库中记录管线所对应的危险品管线的管线编号。

4. 面向应用对象的地下管线数据应用模式

天津市地下管线信息数据库由现状管线数据库、竣工管线数据库、专业管线数据库、规划编制数据库、规划审批数据库、管线管理数据库和基础地理数据库等组成。具体包含的内容：①现状管线数据库：包括现状管线数据；②竣工管线数据库：包括竣工管线数据；③专业管线数据库：包括专业管线数据；④规划编制数据库：包括规划控制线、总体规划、控制性详细规划、修建性详细规划、专项规划；⑤规划审批数据库：包括放线数据、验线槽数据、市政工程规划方案、建设工程设计方案、建设工程规划许可证等；⑥管线管理数据库：包括查询范围、检验结果、规划评估、违法工程；⑦基础地理数据库：包括地形图、行

政区划、正射影像、图幅结合表、公路、铁路、水系、居民地等；⑧元数据库：地下管线元数据目录信息。（图4）

各类数据采用统一的坐标系（天津90坐标系）、统一的高程系（天津市大沽高程系）、统一的平台（Arcgis、Oracle）、统一的Geodatabase数据模型，实现多源多时相异构空间数据的统一存储管理，实现对天津市地下管线信息数据的集中统一的数据库管理。

4.1 专业管线服务模式

通过与各专业主管部门建立地下管线信息共享机制，签订专业管线信息资料共享协议和保密协议，接收各类专业数据资料，包括专业燃气、专业电力、专业给水、专业中水和专业热力。应用专业管线数据库，提供服务范围、服务性质、管理单位、建设及运行时间等专业属性，用于地下管线现状数据库的参考。

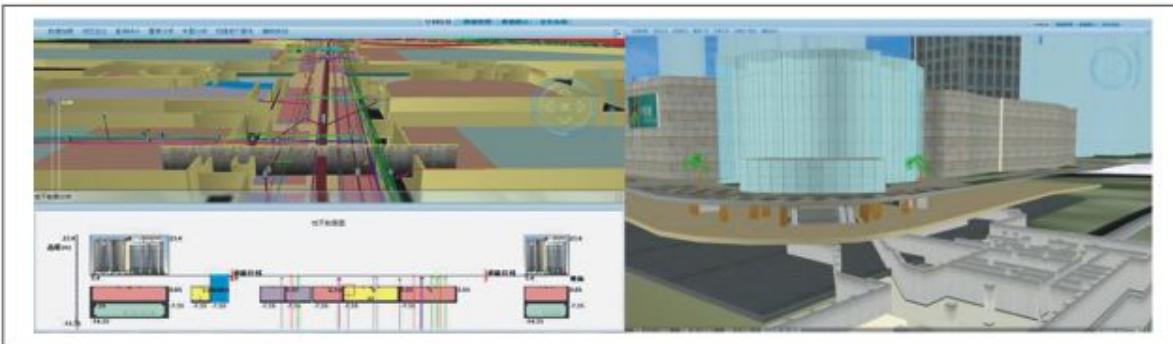


图7 城市建设服务模式

资料，并且可与各专业管线单位共建共享工作提供数据支持。

4.2 规划管理服务模式

为提高市政管线管理科学化水平，更好地为市政规划管理、规划编制和重点工程提供支持和保障，将收集的2530项市政工程规划方案、建设工程设计方案、建设工程规划许可证等规划审批各阶段数据以及186项长输市政管线规划审批数据整合形成市政管线规划审批数据库，并涵盖项目名称、项目总编号、许可证编号、管径大小、压力等级等市政管线项目规划审批属性信息，实现为市政管线工程规划管理工作提供决策支持服务的目的。（图5）

4.3 城市危险品管线管理模式

摸清市域危险品管线现状情况，提供规划建设管理决策分析，辅助各级政府做好应急抢险和安全隐患排查等工作。滨海新区工业管线和危险场站点普查形成了3076公里工业管线及82个危险场站点数据库，建立了滨海新区工业管线规划和安全管理信息系统，编制了滨海新区工业管廊带专项规划，为新区工业管线规划管理提供了决策依据，为安全管理提供了保障。（图6）

4.4 城市建设服务模式

应用地下管线数据库，构建城市建设服务模式，共为2000多个建设单位，提供近8万公里管线信息查询利用服务，特别是在为重点规划和重点建设项目服务方面，如：119项重点规划、“75585”“135”、二十项民心、海河、快速路等重点工程，快速及时为各建设单位提供急需的管线现状数据。应用地下管线现状资料，辅助地下管线工程施工，为降低管线事故、提高管线工程规划设计的准确性和科学性创造条件。（图7）

4.5 政府宏观决策服务模式

政府宏观决策需要准确详实的地下管线现状资料，地下管线数据库在为市政府20项民心工程、市容综合整治、雨污分流改造工程、地铁工程建设、迎奥运通讯工程等重点项目急需现状管线数据方面发挥了关键作用。例如，为地铁四、五、六、十号线提供2500公里管线资料、为西站地区提供200公里管线资料，为文化中心地区提供48公里管线资料，雨污分流改造近3000公里管线资料。

5. 结束语

规划、建设和管理好地下管线既是未来充分利用地下空间的一项重要的基础工作，也是现代化城市可持续发展和有效应对突发灾害的保障。城市地下管线数据库的管理、更新、维护对地下管线信息资源共享平台的建设具有重要的作用。随着管理的进一步深入，面对城市发展的新形势、新要求，加强对地下管线信息资源管理，实现地下管线信息的动态管理，已经成为全国各大城市规划建设管理的重要研究课题和工作目标。长期全面进行城市地下管线信息化管理，保证地下管线信息的动态更新，以便真实准确地反映地下管线现状情况，满足城市规划、建设和管理的需要，为政府宏观决策提供支持。

参考文献

- [1] 洪立波.积极推进城市地下管线信息化建设[J].地下管线管理,2008(2):1-4.
- [2] 解智强,王贵武,高忠,等.频繁市政工程建设背景下的地下管线GIS数据更新方法[J].城市勘测,2010,(5):78-82.
- [3] 天津市城乡建设和交通委员会.DB/P-105-2005.天津市地下管线普查技术规程[S].天津市工程建设标准,2005.
- [4] 傅作良,王立平,朱剑勇.动态分段技术研究及实现[J].计算机世界,1994,(4):130-134.

2014年中国城市规划信息化年会 在湖南长沙召开



住建部唐凯
总规划师致辞



住建部信息中心
米文忠处长致辞



湖南省建设厅袁湘江
副厅长致辞



长沙市姚英杰
副市长致辞



长沙规划局冯意刚
局长主持开幕式

2014年9月25日—26日，由中国城市规划协会、中国城市规划学会主办，长沙市城乡规划局、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、中国城市规划协会信息管理工作委员会承办，长沙市规划信息服务中心协办的“2014年中国城市规划信息化年会”在长沙召开，年会主题是“转型时期的规划信息化创新”。住房和城乡建设部总规划师唐凯，中国科学院、中国工程院、欧亚科学院院士李德仁，湖南省住房和城乡建设厅副厅长袁湘江，长沙市民政局副局长姚英杰等20位嘉宾以及湖南省城乡规划学会、长沙市城市规划协会等专家和领导出席了本次会议。来自全国28个省的150余个规划局、规划信息中心、规划院、公司、高等院校的700余名代表参加了会议。

在9月25日的会议开幕式上，住房和城乡建设部总规划师唐凯、住房和城乡建设部信息中心处长米文忠、湖南省住房和城乡建设厅副厅长袁湘江、长沙市民政局副局长姚英杰到会致辞，长沙市城乡规划局党委书记、局长冯意刚主持会议。开幕式后，李德仁院士作了《智慧城市中的时空大数据》的主旨报告，冯意刚局长作了《以信息化为推手，力促规划管理水平全面提升》的主旨报告，广州市规划局周鹤龙副局长作了《信息技术助力“三规合一”》的主旨报告，此外还有武汉大学詹庆明教授、广州市科技和信息化局饶坚总工程师等10位专家作了主旨报告。

9月26日，会议设置了三个分论坛和主任沙龙，清

华大学党安荣教授作了《大数据时代的城市规划思考》的主题报告、长沙市规划信息服务中心张鸿辉副主任作了《行政审批与技术审查分离背景下的新型电子报批模式探索与实践》的主题报告，另有25名与会专家在分论坛发表了演讲，就城乡规划信息化建设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。

会议期间，长沙市规划信息服务中心等19家单位和公司进行了规划信息化成果展示，与会代表通过湖南大学出版社公开发行的《转型时期的规划信息化创新——2014年中国城市规划信息化年会论文集》，围绕大数据背景下的规划信息化技术创新、新技术应用、信息化辅助城乡规划管理改革及创新、规划信息中心发展等主题展开了研究与探讨。

闭幕式由中国城市规划学会城市规划新技术应用学术委员会副主任委员、广州市规划协会会长施红平主持，2015年中国城市规划信息化年会的承办单位西安市规划局代表介绍了西安市情况，长沙市与西安市的承办单位代表交接了会旗，施红平宣读了2014年中国城市规划信息化年会会议纪要，并做了年会告别。

2014年中国城市规划信息化年会的承办，有助于宣传城市规划信息化，扩大社会各界对规划信息化的关注，促进本地专业人士与全国同行的交流；有助于提高长沙城市的知名度和美誉度，提升长沙的规划信息化水平。



专家视点 >>>

在年会承办单位长沙市规划信息服务中心的大力支持下，本书编辑部收集了部分大会主旨报告，经整理，现刊登如下，以飨读者。



中国科学院、中国工程院、
欧亚科学院院士李德仁

智慧城市时空大数据

李院士从智慧城市及其应用、时空大数据、云计算与时空数据挖掘、智慧城市运营中心、结论与展望五个方面向大家介绍了智慧城市中的时空大数据。

李院士首先以智慧武汉为例，介绍了目前智慧城市的建设与应用情况；其次，介绍了时空大数据的概念、产生源以及面临的挑战；然后阐述了云计算、时空数据挖掘的概念与应用实例。

报告提出了智慧城市运营中心的理念，指出政府治理的模式将从管理走向服务，传统的政府IT信息化机构将被“云+端”互动的智慧城市所取代，而运营中心将是智慧城市的心脏。

最后，李院士强调，智慧城市的时空大数据问题将带来新的机遇与挑战，需要抓好技术创新和攻关研究，才能拉动智慧产业的发展，更好地实现智慧城市的各种智慧应用；智慧城市建设是一把手工程，需要根据每个城市特点，做好顶层设计和整体规划，成立智慧城市运营中心，组织实施。李院士还希望武汉市大数据产业抓住特色和优

势，形成大数据技术链、服务链、价值链。



长沙市城乡规划局党委书记、
局长冯意刚

以信息为抓手，以全方位 应用为驱动，提升政府 管理水平

主研发为重点，贴近实际需求，打造行业品牌；五是结合行业特点，创造性开展信息技术应用。



广州市规划局副局长周鹤龙

广州市“三规合一”信息 联动平台建设

冯局长首先指出城乡规划管理部门是信息化特征最为明显的政府部门，信息化是城乡规划管理的重要支撑。

报告阐述了长沙市规划局信息化的建设策略，即以全方位应用为驱动，建设系统完整、准确实时、高效透明的信息化应用体系。一是要构建完整的信息化体系，做到全市域、全内容、全过程、全要素；二是要保障规划数据的准确及时，可采取实时录入、动态更新、完善历史数据等手段；三是要促进规划管理工作的高效运行，

报告最后介绍了长沙市规划信息化建设的几个具体做法。一是将信息化工作纳入局重点实施目标管理，动态推进；二是按照信息化管理要求，重塑局内部管理体系，强化绩效考核信息化手段；三是加强信息化机构、队伍和人才建设，保障信息化建设经费投入；四是以自

周局长首先介绍了平台的建设背景，为解决经济社会发展规划、城乡规划、土地利用总体规划三个规划存在的矛盾，2012年，广州市政府启动“三规合一”规划编制工作。广州市“三规合一”信息联动平台的建设目标是“充分利用现有地理信息与规划成果，建立‘三规’管理信息互通联动机制，实现部门间信息共享，将各规划空间叠加、定量分析，并协调消除各规划间的矛盾。统筹建设用地的有序利用，为规划编制、调整以及建设项目协同审批提供技术职称”。其平台架构为“1+3”分布式架构，即一个公共平台，三个业务子系统（发改、国土、规划）。

报告指出，通过近年来的建设，信息联动平台提供了“两规”冲突检测、成果审查、查询统计、控制线检测、辅助选址等功能，其应用主要体现在全过程辅助三规合一成果编制；落实控制线管控规定辅助审批；

三规协调与一张图动态更新，支撑部门联动；查询统计、辅助决策，促进建设用地合理落地。

报告最后还对平台的下一步建设进行了展望。在国家推动“三规合一”、“多规合一”的背景下，以及智慧城市公共信息平台的建设要求，平台将进一步拓展功能，整合城市管网、历史文化名城保护、园林绿化、河流水系、交通市政等相关信息资源，实现从三规合一到多规合一的拓展；加强对行政审批的支撑、实现信息共享，打破部门壁垒，消除业务矛盾。



武汉市国土资源和规划信息中心副主任黄新

基于地理信息的国土规划 大数据整合与应用

黄主任首先介绍了国内外大数据的应用现状，指出大数据时代已经来临。

报告指出，国土规划部门存有大量的数据，包括基础地理、调查评价、规划编制、规划管理、土地管理、矿产管理、执法监察、业务审批、其他专题等信息。国土规划大数据的整合需要建立一套数据资源库体系，要做好统一资源标准、规划资源采集、合理资源建库、资源动态更新、支持管理决策等工作。

报告详细介绍了武汉市的大数据成果与应用。一是形成了10大类、117中类、1143小类、1628层的信息资源目录，二是《智慧武汉总体规划与设计》通过武汉市政府常务会审议通过，三是开展了智慧

武汉时空信息云平台建设试点，四是出台了《武汉市大数据产业发展行动计划》，五是推进武汉市政府公开数据服务平台规划建设，六是开展了智慧社会综合管理与服务，七是推进武汉市土地税源管理地理信息系统，八是实施智慧国土规划建设，九是开展基于时空大数据的数据分析应用。

最后，报告从政策层面给予支持、加快制定相关标准规范、要有责任部门和机构牵头组织并开展专项研究等三个方面，对大数据整合提出建议。黄主任强调，利用大数据和挖掘技术，将进一步服务国土规划管理，加快推进智慧城市建设，更好地提高国土规划信息化水平。



武汉市国土资源和规划信息中心
副总工程师欧阳汉峰

全国优秀城乡规划设计奖 规划信息类评优工作报告

欧总首先介绍了评优的工作背景。2012年1月6日，在行业专家、领导的呼吁，在中国城市规划协会领导的关心和关怀下，全国优秀城乡规划设计奖同意将“规划信息类”奖项纳入全国奖，并批准2011年开展试评。受中国城市规划协会委托，全国优秀城乡规划设计奖规划信息类评优工作由信息管理工作委员会（挂靠武汉市国土资源和规划信息中心）负责组织，已经开展两次（2011年、2013年），在行业内产生了强烈反响。

报告从评优工作的组织、申报

要求等方面详细介绍了奖项的申报程序。报告指出，目前评优工作还存在一些问题，如宣传力度不够、组织动员不够、报奖策划不够等，下一步需要从加强宣传、积极筹备、精心组织等方面加大工作力度。

报告最后呼吁，全国优秀城乡规划设计奖规划信息类奖项是全国各地规划信息化人的奖项，希望全国各地规划信息化单位共同关注、关心、支持和参与，努力把评优工作越办越好。



国防科技大学计算机学院博士、
副研究员易晓东

“数据”简史—— 关于大数据的思考

易博士首先指出“数”是数据的起源，大数据经历了数、数据集到大数据集的发展历程，其中数是对个体的认识，数据集是对系统的认识，大数据集是对复杂系统的认识。

报告指出了大数据面临的困惑和挑战，大数据与传统数据不同，它是一个复杂的系统，大数据的表示、采集、传输、存储、处理是不能通过对原有系统在技术层面的简单拓展来实现的。

报告针对以上的困惑，提出了大数据的几个科学技术问题，一是大数据的哲学观，二是复杂系统认识问题，三是大数据的表述问题，四是大数据的关联性问题，五是并行与分布计算，六是大数据可视化。报告针对以上问题，阐述了自

身的一些观点和看法。报告最后强调，尊重数据，就是尊重事实、尊重科学、尊重未来。



广州市科技和信息化局
总工程师饶坚

广州基于超算中心的大数据与智慧城市发展思路

饶总从广州智慧城市建设与大数据发展战略、广州超算中心建设与应用、用大数据提升城市规划水平等三个方面向我们进行了介绍。

报告首先介绍了广州市实施大数据发展战略的构想，包括建立政府大数据库、完善大数据库的管理运行机制、搭建大数据库技术平台和数据开放平台、建立应用体系、提高部门数据共享程度、促进政府数据和社会数据融合、有序推进政府数据开放、加强政府大数据立法和隐私保护专题研究、成立大数据局、开展顶层设计和城市大数据应用框架专题研究、大数据产学研协同创新等内容。报告还介绍了广州市超算中心建设情况，重点介绍了其在高性能计算、云服务和智慧城市建设中应用。

报告指出，大数据和云计算技术在城市规划领域具有广泛应用，例如广州市基于海量数据的城市规划三维管理平台，超级计算机为其海量数据提供了有力支撑；“三规合一”信息联动平台，应用超级计算机的计算能力，为各种规划的指标一致性进行分析，加强各类规划的协调；另外还可以对城市各类庞大的数据进行分析，为城市规划提供提供大数据分析支持。



武汉大学城市设计学院
副院长詹庆明

GIS和遥感技术支持下的城市风道研究与规划

詹院长的报告通过武汉市风道规划的实际案例，说明了如何运用GIS、遥感等空间分析技术，将空间数据转变为空间信息、空间知识，并成为空间规划编制的决策依据，来支持城市风道规划的编制。

报告阐明了GIS和遥感的核心作用，通过遥感热红外影像反演城市地表的温度空间分布，掌握城市热岛的分布及随时间的演变；通过GIS建筑图层的建筑基底范围和层数制作DSM，按此计算建筑密度、迎风面指数、迎风面密度等城市表面粗糙度，并作为分析通风潜力的依据，同时，通过GIS定量评估现状路网和规划路网的顺风程度，掌握道路是否与城市主导风向一致，指导道路走向及宽度调整。



重庆市规划信息服务中心
副主任周宏文

支撑规划管理全流程、全周期、全关联的规划一体化平台建设与实践

周主任介绍了平台的建设过程，即问题评估、顶层设计、流程再造、

数据支撑和辅助决策。报告重点介绍了流程再造，阐明了全周期、全流程、全关联的概念，规划编制、规划实施、规划监督、规划评价及反馈，形成一个闭合的环，即为规划建设全生命周期；通过流程再造，实现规划管理全过程全部流程化，辅助规划管理实现信息化全覆盖，即为全流程；通过一个项目，将项目所在地的规划情况，行政审批情况，监察情况，相关公文，办理效能等全部关联，即为全关联。报告还详细介绍了如何按照上述思路，进行流程再造，通过辅助工具，实现规划管理的智能化。

报告指出，平台的建设离不开数据的支撑，需要以基础地理数据为载体，利用云计算，大数据，移动网络等新技术建立城乡规划综合数据库，支撑规划编制、规划许可、规划评估和领导决策。报告还介绍了辅助决策支持的总体框架和具体案例。

报告最后阐述了下一步平台建设的工作思路，一是加快推进以“规划一张图”为基础的数据资源整合，建立共享信息平台；二是努力建设全市规划管理的“一张图”，构筑覆盖全市、贯穿三级（主城区、区县、乡镇）的规划全业务的信息化运行支撑体系；三是完善规划决策与综合监管技术支撑体系，推动规划信息化建设向智能化方向发展。



天津市规划信息中心主任才睿

天津市城乡规划 “一网通”工程

才主任首先介绍了天津市城乡规划“一网通”工程的建设背景和

目标。

报告详细介绍了“一网通”工程的建设内容“1312”框架体系，即一套网络、三个平台、一个数据中心和两个保障体系。其中，一套网络依托天津市政务专网，搭建了连接全市所有规划管理部门的网络；三个平台包括业务管理平台、辅助决策平台和可视会商平台。业务管理平台涵盖了规划编制、规划审批、规划监督、规划决策四大类20多个子系统，做到了全部数据集成应用、全部终端在线处理、全部过程在线监督。辅助决策平台利用“一网通”数据，深入分析规划管理要求，建立数据模型，并利用BI、GIS、三维等多种技术进行信息集聚展示，科学分析城市现状，综合评价城乡规划，辅助规划决策。可视会商平台实现了音频、视频、系统信息的远程展示盒交互；数据中心是全市城乡规划统一的数据管理中心。报告还介绍了云架构设计、信息流管理、时态GIS应用、零代码组建业务、数据仓库、海量数据处理、决策支持等“一网通”工程建设的关键技术。

报告指出，目前“一网通”工程已实现了“四全”，即中心城区、环城四区、外围五区县和滨海新区，全市域项目均在“一网通”审批；全市41个规划管理机构以及其他辅助管理单位全部实现联网运行；局行政管理涉及的19项许可审批事项，全部均在线办理直至归档；规划审批从进件到发证的每一个阶段、每一个环节、每一个过程信息均在“一网通”真实记录。工程做到了业务管理统一规范，审批效率显著提高、数据准确集成应用、全过程监管，取得了良好的社会效益。

报告还指出了下一步的发展方向，要做到四个转变，从业务管理平台向监督学习平台转变、信息利

用由分项分类向集合转变模式转变、由数字信息向多维信息转变、由服务管理向服务公众转变。



珠海市城市规划编审与信息中心
副主任陈真

创新资源整合 促进智慧管理

——基于BIM理念的珠海市住房城乡
规划建设一体化平台建设探索

陈主任首先从机构情况、建设历程、成果体系、存在问题等方面，对珠海市规划信息化建设进行了全面介绍。目前，珠海市规划信息化已经形成了“1+1+2+3+N”的成果体系，建立了覆盖规划编制、规划实施、施工管理、批后管理、住房管理等业务的共12个子系统，形成了8项250多个图层的规划专题数据，配套标准规范也在逐步完善。

报告重点介绍了BIM（建筑信息模型）理念，以及如何应用BIM技术实现建设工程项目全生命周期管理。报告最后，陈主任指出下一步珠海市规划信息化将以“智慧规划发展规划”为统领，重点完成三维全覆盖、五规融合、村居规划等工作，挖掘海量数据的决策能力，提升智慧化管理水平。



长沙市规划信息服务中心
主任喻定权

转型时期的规划信息化 发展思考与实践

喻主任的报告以一种生动的方式向大家介绍了国家层面简政放权的转型方向，并以规划权利清单为切入点，指出了当前规划管理存在的一些突出问题。

报告指出，规划管理部门要做到简政放权、提高服务水平的关键是要信息“透明”、信息“真相”，要建笼子、关权利。要做到这些，有四大步骤，首先是“找材料”，这阶段的信息化需要规范各类规划业务信息，建立标准；其次是“编笼子”，这阶段的信息化要将行政许可与技术审查分离，开展信息采集和绩效考核；再次是“关权利”，这阶段的信息化要围绕审批提速、决策科学，推动信息公开，引导公众参与；最后是“上锁”，要通过规划执法监察，规划督导落实对权利的制约。

报告还对规划信息化的未来发展进行了展望，喻主任强调，未来的信息化要围绕“能做什么”、“为谁服务”。随着大数据时代的来临，如何更好地简化规划行政审批、权力下放工作，需要大平台、大数据、大服务的支撑。最后，还需要注意人才的培养，打造一支精良的规划信息化队伍。

100011101010101011

001 01100001100111100

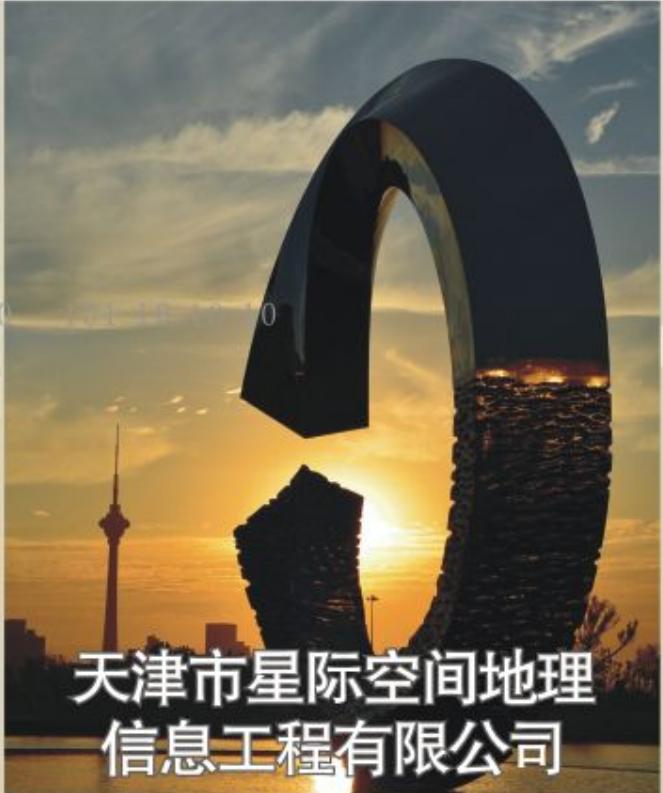
101010 701-18-000



天津市地下空间规划 管理信息中心

天津市地下空间规划管理信息中心（以下简称中心）2006年5月成立，通过履行对全市地下空间信息实施集中统一管理，搭建共享平台等职能，为地下空间规划管理和城市建设提供信息服务。

中心现有员工50余人，科技人员占90%以上。中心以地下空间信息管理、信息开发、地理信息研究、计算机应用、地下空间立法研究、工程勘测、地下空间规划研究等为主要专业，形成了一支以局专业技术带头人、博士为核心，以硕士为骨干，本科生为基础的科研队伍。八年来，中心脚踏实地心无旁骛，坚持顶层设计理念，从地下空间信息管理的体制、机制、技术等方面入手，创新工作方法，在地下管线信息管理方面，形成了独具特色的“天津模式”。



天津市星际空间地理信息工程有限公司是认定的科技型中小企业，软件企业，国家高新技术企业，甲级测绘资质单位。通过了ISO9001质量管理体系认证、ISO27001信息安全管理体系建设认证。拥有测绘地理信息、软件开发专业技术人员200名，本科以上学历占70%，硕士以上学历占20%。公司荣获天津滨海高新区百强中小企业、小巨人计划企业、中国卫星导航与位置服务行业五十强企业、中国地理信息产业百强企业企业、天津市专利试点企业称号。公司累计拥有30项软件著作权，5项软件产品登记，申请国家发明专利19项，其中5项已授权。

专业技术实力：激光雷达测量服务方面，公司是国内第一家同时拥有机载激光雷达航测和车载移动激光扫描设备的单位；具有丰富的机载LiDAR航测工程项目经验，具备从项目设计、数据采集到测绘产品制作等全流程、一体化的机载LIDAR航测业务能力。三维数字城市建设方面，具备了高精度、高精细、高仿真三维数据采集和处理、三维数据模型制作、三维数字城市软件系统开发和集成一体化的建设能力。地理信息软件系统开发与集成方面，以一体化的地理信息资源为基础，围绕规划、国土、建委系统需求，以三维智慧城市公共平台为核心，以网络化地理信息服务为手段，提供专业化服务。在科技研发方面，累计获得科技部、住建部、天津市科委、经信委、滨海新区科委等科技课题达13项，项目荣获天津市科技进步一、二等奖各1项，全国测绘科技进步二、三等奖各1项，卫星导航定位科技进步二等奖1项。

《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 978-7-5430-8789-7



9 787543 087897 >

定 价：32.00元