



城市基础地理信息公共服务平台的建设与实践研究

李 照 张新长

(中山大学 遥感与地理信息工程系 广东 广州 510275)

摘要：目前公共服务平台建设逐渐成为城市规划和国土管理部门的工作重心。本文从整体思维的角度阐述了城市地理信息公共服务平台架构和平台的建设模式，随后着重讨论了基于数据安全的网络拓扑设计，最后通过增城市地理信息公共服务平台实例分析了基础地理数据动态更新、地图服务和权限管理等技术要点。

关键词：基础地理数据；公共服务平台；数字城市

Study of Urban Public Service Platform of Fundamental Geographic Information and Practical Approach

LI Zhao, ZHANG Xin-chang

(Department of Remote Sensing and GIS Engineering, Sun Yat-Sen University, Guangzhou 510275, China)

Abstract: The main focus of the work in departments such as urban planning and land use administration has gradually transferred to the project of public service platform. This paper first elaborates on the structure of civil geo-spatial information service platform and the pattern of platform construction from the perspective of the overall thinking, and then lays emphasis on the design of network topology based on data security. Technical essentials such as dynamic updating of basic geographic data, map services and authority management are finally analyzed through the example of Zengcheng public service platform of geographic information.

Keywords: fundamental geographic data; public service platform; digital city



李照(1985-)，男，广东汕头人，地图学与地理信息系统专业硕士研究生，主要从事地理信息系统与城乡规划方面的研究。

基金项目：国家自然科学基金项目（40971216）资助；增城市科技局项目（ZC2009030）资助

E-mail: gp04lzh@mail.sysu.edu.cn

收稿日期 2010-09-28

0 引言

目前在城市信息系统建设中存在种种问题：信息孤岛、孤立的应用系统、重复建设和重复开发等。针对这些问题，王家耀院士认为建设“数字城市”的根本目的是应用，离开这一目标，“数字工程”可能搞成“花瓶工程”^[1]。基础地理信息公共服务平台为提高城市测绘公共服务水平、辅助政府决策和造福公众提供了一种新型的服务模式。基于此，城市测绘部门开始逐步完成角色转变：由测绘数据的加

工者和测绘资料提供者，转变成为基础地理空间信息的管理者、服务者和维护者^[2]。同时国内城市地理信息共享平台标准体系构建^[3]和公共服务平台总体技术设计方面的研究^[4]也日趋成熟。本文在此基础上通过实际案例的方式研究如何建设城市基础地理信息公共服务平台。

1 公共服务平台建设模式

1.1 架构

城市基础地理信息公共服务平台是以城市基础地理数据生产和维护为基础，以数据发布服务和

功能定制服务建设为纽带，以城市政府部门应用和公众查询为驱动力的城市地理信息工程（如图1所示）。传统的数据库管理系统为各部门自身服务，在系统建设之前，各部门内部工作流、数据流的差异加大了部门之间数据交流和共享的成本，从而使系统建设重心向短期内较易实现和能够直接为本单位提供服务的方向倾斜。城市基础地理信息公共服务平台的建设不同以往，向上要求能够与省级分节点无缝对接，向下面对的是不同部门日益增长的城市基础地理信息

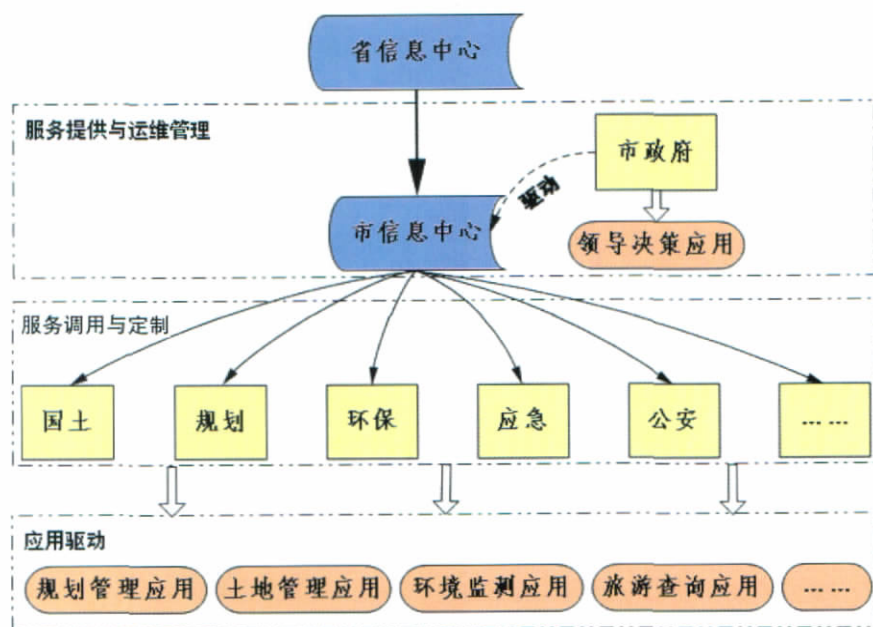


图1 平台架构
Fig.1 Structure of platform

共享和空间分析的需求。市政府作为城市公共利益的全权代表^[5],扮演首要驱动者角色及规划、管理和监督建设工作,有利于明确目标、全面统筹、集中资金,避免不同部门之间出现重复建设。通过市政府成立专门负责数据管理和发布的信息中心,然后各个市局挂靠在上面的方式,基础地理数据生产维护和软件开发具体工作不再由政府大包大揽,而是通过政府、企业、公众三位一体的方式,发挥各自优势,调动起一切积极因素,全面推进数字城市建设的发展。

城市基础地理信息公共服务平台建设可以分为集中式、分布式和混合式3种模式(如表1所列)。集中式的实施需要强势政府,一把手挂帅,能够有效降低成本,所有请求在服务器集中处理,而不需要在每一个部门上作大量的维护工作,这样,不但极大地节约了投入的时间成本和人力资源,而且有利于提

高数据的一致性。分布式适合在主管部门数据基础好的条件下使用。各生产部门既作为数据的提供方,又作为数据的需求方,对地理信息进行共享。分布式需要各部门都掌握一定的数据,并按照国家数据发布规范提供地图服务,便于进行各种专业数据的维护。混合式一方面以基础地理信息资源较丰富的政府部门为主体,作为数据提供方提供数据服务,另一方面为满足数据库汇交要求,加入数据打包的共享方式。混合式表面上是从分布式开始,但是实质上是按照集中式的框

架进行搭建。这3种模式各有利弊,各城市在实施过程中可以针对自身特点选择合适的建设模式。

1.2 步骤

城市基础地理信息公共服务平台建设大体可以分为5个步骤进行:第一步争取市政府的支持,第二步进行调研以确立总体建设框架,第三步进行基础地理信息数据库和服务框架建设,第四步在市政府和下属各部门进行应用和推广;第五步是在成熟运行基础上发布公众版地理信息查询和授权访问。

第一步无疑是后续工作得以开展的基础,而之后以第二步和第四步为关键实施环节。第二步要达到“知己知彼”的目标,从而减少日后具体建设工作“事倍功半”的隐患。一方面市信息中心联合若干挂靠部门对国内公共服务平台工作先行单位进行调研,着重了解建设模式和经验教训;另一方面对市内已有基础地理信息资源和应用需求进行初步了解。第四步是城市基础地理信息公共服务平台生命力的保证。建议采用对试用的部门进行蹲点调研的方法,由市信息中心派技术人员到各试点部门进行调研,同时试用部门下达正式文件配合相关工作,从而提高基础地理信

表1 平台建设模式

Tab.1 Pattern of platform construction

共享模式	特点	适用
集中式	数据集中管理,数据更新机制,统一提供服务	基础测绘部门强 GIS 政府部门某些政府信息办
分布式	数据分布管理,专业数据专业维护,服务分布提供,服务门户	数字城市建设 城市信息办
混合式	比分布式更利于数据管理比数据打包更利于数据汇交	基础地理信息资源较丰富的 政府部门较强 GIS 政府部门

息服务推广应用的针对性和稳定性。

2 网络安全建设

地理空间数据共享与空间数据安全是对立统一的关系,更严密的安全措施有助于提供更深入的数据共享。保密措施在软件上主要依靠系统测试严格把关,维护阶段具体能够采取的措施不多,但在网络物理连接上可以通过合理设计提高安全性。

无规矩不成方圆,国家测绘局设计指南规定了构建涉密与非涉密两套广域网络,再加上市信息中心自身数据管理的局域网,至少要

划分3套网络。遵循国家网络管理规章,市信息中心内部网、政府主干网和公众互联网之间要实现物理隔离,为每套网络配置不同的数据服务器(如图2所示)。为了保证数据安全,基础地理数据对应每套网络至少要整理成3个版本。由市信息中心维护的城市范围内全要素基础地理数据包含所有基础地理信息。面向公众和企业的非涉密地理数据在整理过程中需要严格按照国家制定的公共地理框架数据规范进行处理。各部门政务应用的涉密数据介于非涉密数据和全要素基础地理数据之间。例如全要素地形图包含了等高线和高程点,

该类信息不允许出现在政务网中,必须予以过滤。除此之外,部门之间信息的需求差异可能衍生更多的基于政务应用的涉密数据版本,这种情况可以在市信息中心通过软件分配权限控制各图层和相应的字段来解决。网络安全涉及数据、软件和网络拓扑等方面,相关安全标准也不是一成不变的,建议采用新旧对照的方法,即研读已开始试用的标准,比较新旧版本标准的区别,密切留意正在编制中的标准。

3 增城市地理信息公共服务平台建设实践

增城市地理信息公共服务平台是“数字增城”建设的核心内容之一,该市在2009年第九届全国县域经济基本竞争力与科学发展评价报告中的全国百强县排名位居第九。该平台按照国家测绘局发布的《数字城市地理信息公共平台软件测评大纲》(以下简称测评大纲)规定设计了“1+4+3”的建设模式:即一个平台——增城市地理信息公共服务平台,四个子系统——数据管理子系统、信息服务子系统、辅助应用子系统和运维管理子系统以及3个应用方向——领导决策辅助应用、跨部门数据共享应用和公众服务应用。平台采用混合式模式搭建,围绕大纲规定的主要内容展开,确保完成“规定动作”,结合实际情况有选择地完成“加分动作”。

3.1 数据管理子系统

数据管理子系统是对服务器涉密数据与非涉密数据进行管理

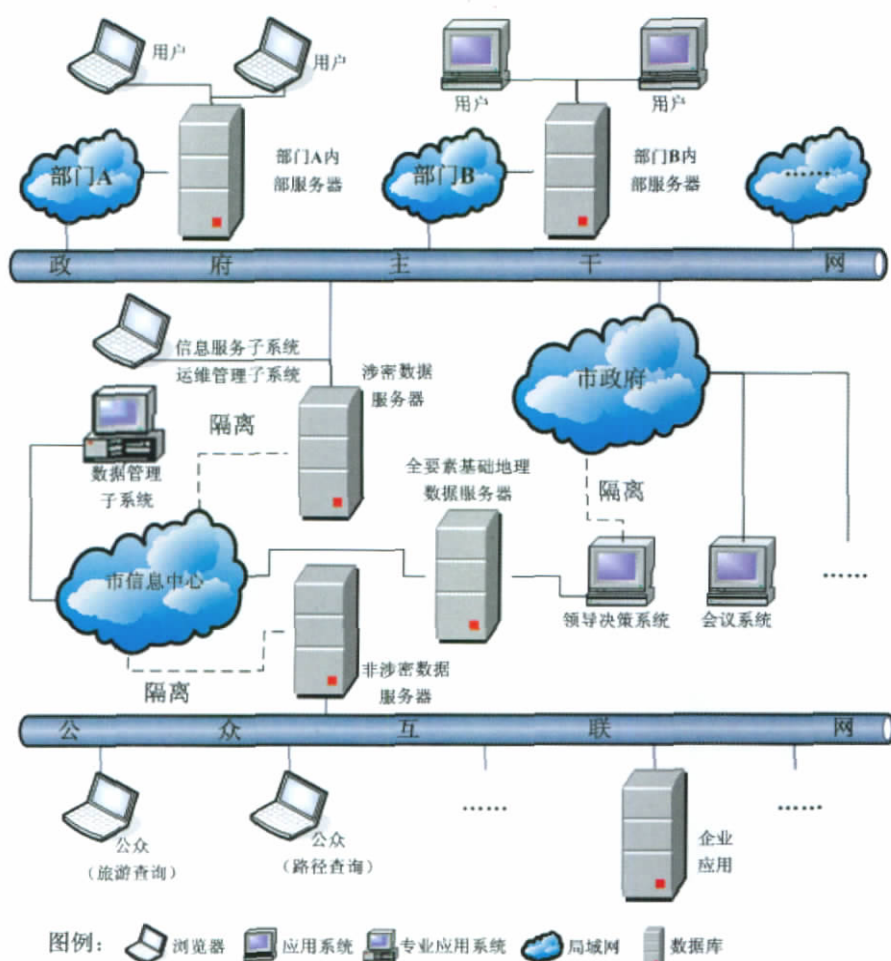


图2 网络拓扑设计

Fig.2 Design of network topology

与维护的专业客户端,主要由矢量数据管理、影像数据管理、缓存数据管理、符号管理、元数据管理和历史数据管理6个模块构成,面向基础地理信息数据库管理应用。其中矢量数据管理、影像数据管理、缓存数据管理和符号管理的功能与过去的空间数据库管理系统相比,更偏重为数据服务发布提供后台支持。例如要禁止政务网中涉密数据等高线的发布,可以使用“图层删除”功能屏蔽该图层。配置地图缓存和符号显示是执行“利用空间换取时间”的策略改善用户体验,因为优美高效的在线地图能引导用户阅读其内容,激发其使用的兴趣。数据管理子系统在设计上一般采用C/S模式,以增强处理数据的速度和平台整体的安全性。

快速有效的数据更新管理是数据发布服务价值的实际承载者。不同城市自身情况不同,进行更新的方法不同,既有全面替换的方法(信息量丰富),也有增量更新的办法(低成本)。增城市作为县级城

市,采用低成本的增量更新方法,跟踪城市范围内地块使用情况在不同年份的变化。如图3所示,左边是历史地形图数据,右边是更新后的现状数据。通过时空模型能够实现对变更数据进行有效地管理^[6],有效保证基础地理信息地图服务的现势性与准确性。

元数据管理实质上就是信息服务子系统目录服务的后台信息维护。数据更新所带来的元数据更新问题同样不可忽视。建议在数据更新运行的同时更新元数据,并对已入库地图进行元数据提取以减轻元数据维护的负担。另一方面,数据更新与区域瓦片更新是关联的。一般来说,实时性比较强的数据不适合采用瓦片的方式进行管理,例如兴趣点(POI)数据。

由于不同网络之间要实现物理隔离,在更新数据同时保持各数据服务器的一致性需要付出代价。该代价可以通过两种途径释放,一种是购买备份服务器,通过服务器轮换将新的数据放到网上;另一种

是增加数据处理人员,制作不同版本的更新数据并上传到对应的服务器。

3.2 信息服务子系统

地理信息公共服务平台与过去的地图发布平台最大的区别是可以在发布地图之外提供定制服务。信息服务可以说是以地图服务为基础的一系列服务的集合,不同角色对信息服务可以有不同理解。对开发者而言,信息服务子系统是由许多网络应用程序接口所组成的软件系统,执行客户所提交的请求,例如目录查询、地图显示、空间查询、空间统计和空间分析等。系统管理员看到的是服务清单,包含地图服务、查询服务等。用户无须了解任何关于信息服务的细节,但可以通过终端应用感受到信息服务的存在。

信息服务的建设在一定程度上实现了计算资源的整合,有效降低了终端的部署成本。解决旧矛盾的同时也产生了新的矛盾,最突出的是在性能上做出了局部的牺牲,

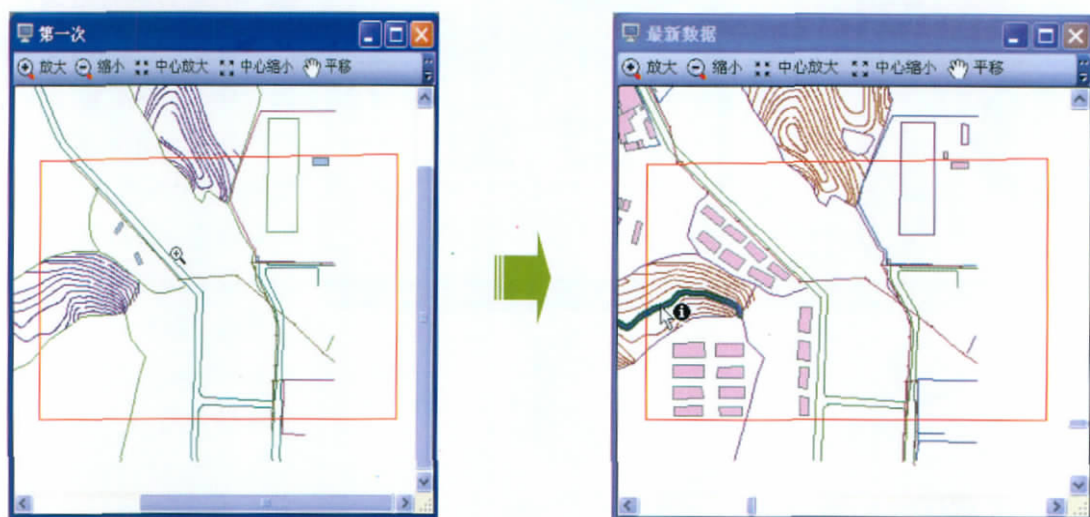


图3 地形图增量更新

Fig.3 Incremental update of topological map



因此针对信息服务的优化方案也层出不穷。在技术实践上,建议尽量利用已有性能较好的服务器软件、地图发布引擎和交互性强的网络应用工具,从而把焦点放在基础地理信息发布和应用的实现上。这是因为用户需要较快地感受“平台”所带来的价值增长,与其用有限的时间和资源构建一个“美丽的花瓶”,还不如用来完善数据共享的业务逻辑。例如,对用地的查询结果一般返回该要素所有字段的信息,但是某单位只需要某几个字段的信息,如果对返回信息加以控制而不是全部返回,在数据量大的情况下用户会得到较好的反馈。对地图进行查询和分析时返回什么样的空间数据是值得留意的问题。例如要将查询得到的要素叠加到3维在线服务上,则一般返回标准的网络地图服务。普通查询结果可以返回JSON、GeoRSS和KML任一种格式。查询POI所得链接图片可以通过二进制流形式返回。

3.3 运维管理子系统

运维管理子系统包括权限管理、运行监控和可视化定制,简单来说就是解决已有基础地理信息服务由谁来用、用什么和怎么用的问题。增城市地理信息公共服务平台权限管理具有用户—权限—地图—接口紧密结合的特点。过去的数据库管理系统通过登陆控制的方式控制具体功能使用,对不同级别地图的访问控制停留在视图层面。而在公共服务平台上不同权限的用户所能使用的功能还受到地图服务级别的制约,地图和功能捆绑在一起作为服务资源提供给不

同用户。例如使用空间查询功能查找用地时,规划局可以得到用地编号等具体信息,而水利局只能看到用地轮廓。

运行监控数据流量、访问量、实时速度和调用用户等,一方面为系统安全提供保障,另一方面为服务器配置优化提供依据。如果增城市地理信息公共服务平台成功推广应用,可以对定制服务收取一定服务增值费用以促进平台的扩展建设,运行监控到了这个阶段就显得非常重要。

增城市地理信息公共服务平台建设从各个部门抽取了基础地理数据这一共同要求,而不是覆盖一切有关空间数据信息的要求。可视化定制功能为不同部门实现自身需要的应用提供灵活性,同时减轻服务器维护的压力。可视化定制适合在已有信息服务框架内进行,而不是无限制的扩展。

3.4 辅助应用子系统

辅助应用子系统是用户调用信息服务的直接媒介。由于信息服务本身具有通用性,采用B/S或者C/S架构都不会影响辅助应用子系统调用信息服务子系统所提供的服务接口。终端应用在界面上可以采用异步交互提高用户体验。在地图加载方面还需要解决不同来源数据的重投影问题,这是因为不同数据提供者(特别是商业数据生产商)的数据源投影坐标仍然可能不同,如果数据没有被正确投影,则需要在加载时对其进行重投影,使之与已有的地图服务相匹配,技术上可以采用如GDAL、GEOS等^[7]工具。最终整合得到的地理信息公共服务平台如图4所示。

4 结 语

本研究在建设增城市地理信息公共服务平台过程中,探索出了

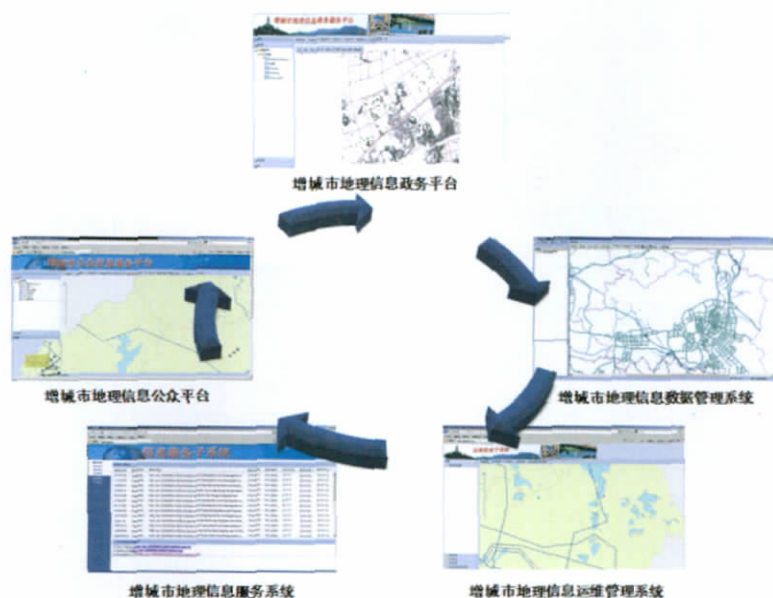


图4 数字增城地理信息公共服务平台典型应用

Fig.4 The typical application of Digital Zengcheng fundamental geographic information platform

(下转第 61 页)



4 结束语

基于多尺度地图数据库实现区间无级比例尺地图制图是系统解决地图更新问题,解决快速地图制图问题的方法之一。笔者本着用于辅助生产的思想进行了实践性开发和应用,在本单位建立了从收集资料、下载影像、数据购买、矢量化数据、数据入库、数据审校、数据发布、数据导出等一体化制图数据库更新服务的机制,建立了导出数

据的方法和流程,研发了后期 Coreldraw 处理地图数据模块,利用地图数据库成功完成了多种地图(集)的编制出版,大大提高了地图制图效率,缩短了成图周期。但是在较深的理论上还存在着较大差距,还需要通过不断努力以改进软件和工艺。

参考文献

[1] 李云岭,靳奉祥,季民,等. GIS 多比例尺空间数据组织体系构建研究[J]. 地

理与地理信息科学,2003,19(6):7-10.

[2] 陈军,李志林,蒋捷,等.基础地理数据库的持续更新问题[J].地理信息世界,2004,2(5):1-5.

[3] 陈焕新,孙群,严薇,等.基于多源数据(资料)的地理空间信息提取及更新系统的设计[J].测绘通报,2010(2):17-21.

[5] 凌善金,黄淑玲,梁栋栋,等.地图注记设计研究[J].安徽师范大学学报,2007(5):77-79.

(上接第 50 页)

数据更新技术方法[J].北京测绘,2009(1):57-59.

[7] 应申,李霖,刘万增,等.版本数据库中基于目标匹配的变化信息提取与数据更新[J].武汉大学学报:信息科学版,2009,34(6):752-755.

[8] 王育红. GIS空间数据更新服务方式与实施对策[J].测绘科学,2009,34(6):237-239.

[9] 滕龙妹.广域网络环境下的土地资源空间数据更新机制[J].地理信息世

界,2009,7(5):69-73.

[10] 雒建艳.深入探讨GIS数据生产过程中的数据更新[J].科技创新导报,2009(12):13.

[11] 张鸿辉,王泽昌.城镇地籍数据更新与监理入库子系统设计方案探讨[J].国土资源信息化,2006(3):11-13.

[12] GA/T 627-2006 城市警用地理信息数据采集与更新规范[S].北京:中国标准出版社,2006.

[13] 周利剑,袁泉,刘阳燕.管道完整性

数据安全保护技术的研究[J].内江科技,2010(3):74-75.

[14] 刘胜利,王文冰,费金龙,等.基于可信网络连接的局域网数据保密系统设计与实现[J].信息工程大学学报,2010,11(1):83-87.

[15] 王毅明,储征伟. GIS基础地理数据库更新方法初探[C]//江苏省测绘学会2003学术年会专辑.现代测绘,2003(SO):152-153.

(上接第 55 页)

一种面向城市不同用户,满足多层次应用需求的基础地理信息在线共享途径,并通过地图服务的方式实现增城市范围内基础地理信息的有效整合与应用。随着城市基础地理信息公共服务平台建设的深入,软因素(政府协调、部门之间的沟通、公众互动等)将发挥越来越大的作用。平台建设带来的不仅仅是数据分发和共享,更重要的是工作流的精简和服务模式的提升,从长远看符合智慧城市(Smart City)

的理念。

参考文献

[1] 王家耀.谨防城市“数字工程”搞成“花瓶工程”[J].中国信息界,2005(17):11.

[2] 徐开明.地理信息公共服务平台建设与现代测绘服务模式[J].地理信息世界,2006,4(3):41-48.

[3] 蒋捷,黄蔚,卢卫华,等.地理信息公共服务平台地理实体数据建模研究[J].地理信息世界,2009,7(4):11-18.

[4] 陈军,蒋捷,周旭,等.地理信息公共服

务平台的总体技术设计研究[J].地理信息世界,2009,7(3):7-11.

[5] 苗前军.地理信息公共服务平台建设的有效驱动[J].地理信息世界,2010,8(1):6-11.

[6] 龚磊,张新长.时空模型在宗地变更和历史回溯中的研究[J].地理信息世界,2008,6(1):53-57.

[7] Davis S. GIS for web developers adding where to your web applications[M]. Pragmatic Bookshelf,2007:54-55.