

城市 GIS 应用与发展之案例分析与对策

孔云峰¹, 林琿²

(1 河南大学中澳地理信息分析与应用研究所, 开封 475004; 2 香港中文大学 地球信息科学联合实验室, 沙田)

摘要: 研究城市 GIS 持续发展问题, 对于城市决策者具有很高的参考价值, 对于 GIS 参与者也具有借鉴意义。以实现城市 GIS 持续发展为目标, 调查了中、美、英 11 个都市区的 GIS 案例, 围绕 GIS 组织管理、战略规划、数据开发等方面, 分析这些城市的 GIS 应用与推广经验。在讨论城市 GIS 持续发展的基础上, 中国城市 GIS 应用突破的关键在于: 成立完善的组织体系; 重视中长期的战略事项; 落实项目管理; 优先开发基础地理数据; 注重 GIS 的投资效益。

关键词: 城市 GIS; 可持续发展; 案例研究

1 引言

经过近 20 年的发展, 我国城市 GIS 应用已经取得了很大的成就, 得到不同程度的普及。但是, 由于 GIS 技术本身的复杂性, 其发展道路也并非一帆风顺。

城市 GIS 持续发展的内涵非常丰富, 其三层含义: (1) 强调 GIS 在城市日常管理、战略管理、公众服务中有用处; (2) GIS 应用为用户带来了好处, 如工作效率的提升、节省工作时间, 服务质量的提升与改善等; (3) 由于 GIS 技术的实际作用和带来的效益, 用户不会轻易放弃 GIS 应用, 相反, 会落实 GIS 应用开发和日常运行所需的开支, 保持持续应用与发展。

基于以上认识, 作者以实现城市 GIS 持续发展为目标, 调查广州、深圳、香港、台中等城市引入 GIS 的成功经验, 以及美、英国家都市区或地方政府 GIS 实施成功项目, 从长时间周期(十年以上)分析、总结这些城市的 GIS 应用与推广特征, 围绕 GIS 组织管理、战略规划、技术传播进行了讨论。

2 城市 GIS 应用案例调查与分析

(1) 在国内, 1980 年代中后期, 广州市城市规划局决定把信息技术引入城市规划与规划管理领域。

经过十几年的技术开发、应用实践和管理探索, 基本实现了城市规划与规划管理的自动化办公, 改变了城市规划管理的工作方式, 为全市提供了高效率、高质量的服务。其成功经验是^[1]: 领导层超前决策: 一方面能从经费、人员编制、员工待遇等方面给予保证, 并能提出行之有效的长远规划。部门之间协调有力: 信息共享的一个重要而棘手的问题就是基础资料的获取, 部门协调是系统成败的关键之一。解决的途径是改变条块分割的体制, 努力减少部门间的消耗, 发挥各自在技术力量、专业特长、信息资源等优势, 使整个工程在推进中达到质量保证、周期合理、重复投资少的良性发展。资金投入保证、正确处理长远规划与分步实施的关系。造就人才梯队: 引进、培养了高素质的技术梯队, 其中高级职称、博士、硕士占技术队伍的一半以上, 专业涉及计算机、城市规划、建筑、遥感、地理信息、交通工程、档案情报等十几个门类。

早在 1989 年, 深圳市规划国土局就意识到要依靠信息技术提高管理水平, 成立了信息化筹备小组, 开始管理信息化的调研和探索。该局逐步扩大信息技术队伍、完善技术机构, 利用信息技术率先在全国进行‘大窗口、小部门’的机构改革, 实现办事程序由‘串联’流程到‘并联’流程的转变, 优化了业务流程、压缩了办公时限^[2]。

香港的 GIS 发展则是另一个模式。香港 GIS 早期发展并不顺利, 1970、1980 年代的几次 GIS 尝试

收稿日期: 2006-02-27; 修回日期: 2006-11-07.

资助项目: 河南省高等学校创新人才基金(2004-2009 年度)资助。

作者简介: 孔云峰(1967-), 男, 河南省新安县人, 博士、教授、博导, 主要研究方向是 GIS 应用研究、GIS 管理研究。

E-mail: yfkong@henu.edu.cn

失败了；但香港经历六年后抓住了机会，1990年代中期完成了全港大中比例尺的数字地图^[3]。以此为基础，香港政府和企业成功开发了一系列大型GIS项目，如土地管理、滑坡管理、消防管理等。

台湾地区的台中市政府GIS应用经验表明^[4]：

GIS因涉及单位众多，推动与整合协调不易；策略上宜先在市区推广，再推广到各县市；在政策制定方面，宜整体全盘考虑；在政策执行方面要强调协调；组织制度与人力方面，对业务单位的人员培训与带头人员培养，将直接关系计划执行成果；政府单位整合推动与协调运作是一项困难的工作，须要高度智慧与心力来完成。

我国有的城市从1990年初开始研发土地管理GIS。然而，由于项目的设计方案和工作规划不断变更，所采用的核心GIS软件换了多次，大部分计划的应用系统尚未建成。其教训是领导重视不够、缺乏有效的组织与管理、没有优先开发数据资源等。

(2) 国外一些较大的项目，诸如，MetroGIS项目于1995年启动，服务于美国Minnesota州Minneapolis-St. Paul Metropolitan地区的300个组织，包括7个县、188个城市和市镇，59个校区和39个流域。MetroGIS项目具有以下实施特点^[5]：参与各方达成共识，并制订了清晰的目标。参与者致力合作、分工明确，形成了一个有效的组织网络。持续的投资保证了项目顺利实施，其核心投资由政府承担，参与成员免费提供数据，保证了项目的开支。

优先进行地理数据开发，将数据按优先级排序，将它作为政策规定执行。总之，MetroGIS致力于扫除组织、政策、财务等方面的障碍，促成多个利益团体间的合作，被FGDC和GDA等组织誉为美国地理数据共享的典范项目。

美国Iowa州Scott县的GIS项目非常注重组织设计。系统设计中提出了项目治理模型，包括章程、治理功能和治理结构。治理功能包括技术资源储备、数据与技术标准开发、优先事务确定、争议解决与建立共识、沟通与推广等。治理结构包括项目资助者、系统管理者(指导委员会、技术委员会、地理信息部、当前任务组)、用户团体(公众、政府部门、数据管理者、内部用户和外部用户)。并在此基础上进行了组织概念设计，包括费用来源、信息政策、雇员培训、服务提供等。

又如，美国北卡州Charlotte市和Mecklenburg县政府GIS(简称CharlotteGIS)。目的是为更有效地

在全市范围内推广GIS技术而收集、分析、筛选和报告所需要的信息。该项目是一个多个政府部门参与的、多用户的企业级GIS，类似于国内常说的‘数字城市’项目。CharlotteGIS历经一年左右的时间，完成了全市范围的企业级GIS规划，提出了原则、数据、应用、组织、培训等方面的建议。

另外，Gilfoyle等选择了英国9个地方政府，从8个方面入手进行案例研究^[6]。

例如，英国Aylesbury Vale GIS是地方政府在强力合作的框架内实施GIS的一个非常成功的例子。其成功经验是：合作的IS/IT战略的采纳及对GIS项目强大的资金支持；精明能干的项目经理和团队人员；用户对新技术的迅速接纳；与GIS产品供应商建立了良好的关系；实现电子政府的压力。他们遇到的困难是：在获取数据前，必须把低质量的数据清除掉；对图形规划历史数据的获取要花费比预期长得多的时间；规划与土地估价系统在界面连接上的问题。从系统应用中获得的效益包括：对地图数据及相关数据的获取变得非常容易；接待部门处理咨询的速度明显加快，不再需要从大堆纸质文件中找资料了；计划申请登记花费的时间减少了；土地估价查询的准确性提高了；由于提高效率，土地估价部门节省了一个人员；由于土地估价查询不再需要人工的核查，发展控制部门中又节省了一个人员；已经人工保存的地图资料 and 文件不再需要更新副本了。

Gilfoyle等人的案例探索表明地方政府GIS成功应用取决于：人力资源、组织方法、强力合作是成功的关键因素，这些往往比技术问题更重要；项目管理中要制定明确任务目标和成本效益目标；模范项目或成功应用具有示范作用；仔细管理项目、资金充足、能够观察到项目进展；远见卓识人物的作用；结构化、阶段性的实施方案，方便用户参与。方便地获取国家测量机构的数据；与技术供应商和咨询机构建立合作机制。

上述国内外案例比较，可以发现，城市GIS各有特点(见表1)。

3 城市GIS持续发展的机制分析

(1) 从上述案例中可以发现：GIS成功实施的基本保障是成立领导与管理组织，制定相应的制度与

表 1 中国、英美地区城市成功 GIS 实施特征比较

Tab.1 Comparison of successful GIS implementation in China, UK and US

政策。GIS 组织主要包括指导委员会或战略委员会,政策委员会、协调委员会或联络工作组,技术专家小组,项目管理工作组或管理办公室,GIS 用户组等;有些城市还专门成立了固定的机构,如信息中心等。与这些组织相配套的是相关的制度、政策、规定或工作章程,指导 GIS 机构的正常运作。

(2) 从项目管理的角度看,应将 GIS 应用开发落实到具体的项目中,通过项目启动、规划、实施和收尾环节,展开项目质量、进度、费用等方面的管理;城市 GIS 的持续发展,需要将总体目标细化为一系列的项目,通过项目的成功实施,逐步达到 GIS 的持续利用。长周期 GIS 发展的理想周期是需求开发、GIS 项目实施、组织与系统持续改进,三者相互促进。

(3) 城市 GIS 持续发展是一个技术推广与传播的过程。在微观层次上,GIS 技术在组织机构内的传播过程可以理解为“知识、决策、实施、应用、评估”之间相互作用的动态过程,知识和决策在传播中起核心作用^[7,8]。但 GIS 在组织内部传播并不定是一个线性的、固定的过程,而往往是一个复杂的、动态的过程。在宏观层次上,与 GIS 传播相关的市场环境、知识环境、制度环境和经济文化环境等影响着 GIS 的应用,其中市场机制在 GIS 传播中是最具效力的影响因素^[7,8]。研究技术传播,对于城市 GIS 持续发

展具有政策、管理等方面的启示。

(4) GIS 持续发展是一个组织机构业务与管理运作信息化的过程。一方面,信息技术要满足和适应组织的需要,另一方面信息化也要求组织进行一定的变革,通过组织结构变化、业务流程优化,提高组织的服务与竞争能力^[9]。GIS 应用的理想的状况是:GIS 技术能够融入组织管理和业务流程,成为日常工作的一部分,并为组织带来效率提升、服务改善、效益提高和(或)竞争优势。从较长的时间周期看,GIS 的作用是革命性的,必然带来人力资源、组织结构、业务流程的改变,在 GIS 战略规划和系统设计中,有必要进行“组织设计”^[9]。

以上分析,现城市 GIS 持续发展涉及 GIS 应用、推广、组织、管理、制度诸多因素。实现城市 GIS 需要有组织、有计划、系统地、长期地进行。

4 中国城市 GIS 应用发展与关键因素

长期以来,GIS 应用主要是靠技术推动的。可以说是技术进步驱动着 GIS 的应用,对于技术的理解和熟练程度决定了 GIS 应用的成败。

到了 80 年代中后期,随着 GIS 的逐步流行和用户群体的扩大,人们逐步感觉到 GIS 忽略了‘组

织件'和'人件'。所以学者将组织因素引入GIS基本概念^[10]。GIS具有技术、组织和管理三个方面的属性,故目前的GIS产业主要依赖用户的需求作牵引,所以GIS项目应优先考察需求因素。

在一定程度上,GIS应用也是由数据驱动的。由于地理数据生产成本高、市场供应缺乏,用户常常依据现有数据资源或能够获得数据的难易程度决定GIS开发与应用。将注意力放在地理数据上,从掌握数据出发应用GIS,可以充分利用数据资源,降低应用开发成本。调查表明,高质量的数据生产、供应与维护,可以促进GIS使用。

一般说地理信息的生产和散发都是政府直接管制下进行的,因此研究地理信息政策对于GIS传播也非常重要^[11]。维护空间数据基础设施的政府和公共部门、地理信息生产商、地理信息增值商和最终用户,通过市场机制,使地理信息的生产、增值、管理和应用有序地进行。在这样的市场机制下,Lopez将地理信息分发政策总结为三种模型:以美国为代表的自由获取模型、以英国为代表的费用回收模型和公私合作模型。三种模型将导致不同的地理信息市场规模和结构,影响到GIS实施和传播。

从技术在组织内部的传播与普及规律看,组织机构内技术传播和知识学习是长期性的,是反复进行投资决策、项目实施、实际利用、应用评估的动态交互过程。用户方的首要任务就是需求开发;即使将需求分析任务外包给专业的顾问公司,用户也必须充分参与;需求开发和项目计划是用户的事情,顾问只是协助用户而已。用户通过使用技术,并多方面地评估系统,分析系统中可改善的环节,再次进行项目投资,可以使系统得到改进。系统的持续改进才能促使GIS技术在用户机构内的深入渗透,从而提高组织的效率、服务和竞争力。

从信息技术战略投资和持续利用的角度看,成功的技术应用要不断地进行需求开发、系统实施和持续改进,真正理解组织战略需求和用户业务需求,通过系统规划、实施完成满足需求的信息系统,组织需经过长期的尝试和实践才能真正掌握GIS的开发和应用。

GIS战略规划是在评估和诊断组织结构、战略管理、业务流程和信息利用现状的基础上,找出组织中的存在问题或可以改善的地方,通过界定GIS的目标、范围和进行可行性分析,提出项目长远发展的建议,并正式启动GIS项目实施的过程。从管

理的角度看,GIS战略规划就是制定一个战略层次的管理框架,将复杂的GIS分析、设计和实施问题分解,方便于项目管理。

综上所述,作者认为中国城市GIS应用突破的关键在于:成立完善的组织体系,有带头人,能够做好行政协调,在资源配置、章程与政策、政府协调方面取得保证;重视中长期的战略事项,如中长期需求分析、战略规划、确定优先事项和重点项目;

将战略规划落实到具体项目中,能够按照项目管理的要求,管理项目的范围、目标、质量、成本和效益等;实践证明,基础地理数据库开发是城市GIS中长期发展的关键因素;注重GIS的投资效益,GIS的应用如果能够取得可见的、可度量的效益,如增加收入、节省成本、提高效率、改善服务等,具有良好的投资效益才能说服决策者支持。围绕以上问题,城市GIS才有可能持续地开展。

5 结语

实现城市GIS持续发展的道路是曲折的、充满挑战的。实践经验表明,城市GIS管理者与决策者应当在GIS中不断实践,并学习国内外城市的成功经验,带领GIS开发和应用不断取得成功。本文主要依靠二手资料总结案例,尚缺乏深入的、专题性的案例研究。

参考文献

- [1] 广州市城市规划局. 广州城市规划信息化工程回眸与展望. 广州: 全国建设信息工作会议资料, 2001.
- [2] 深圳市规划国土局. 深圳市规划国土管理信息化建设. 广州: 全国建设信息工作会议资料, 2001.
- [3] 陈克. GIS在香港的发展. 香港地理信息系统学会通讯, 1998 (6): 5.
- [4] 台中市政府. 台中市政府地理资讯推动模式及经验分析. 2001 中华地理信息学会年会暨学术研讨会论文集, 2001.
- [5] Arbeit D, W Craig, R Johnson, et al. The MetroGIS Initiative: Development, Integration and Sharing of Geographic Information Through Regional Collaboration. Proceedings of the 2000 URISA Conference. Orlando, Florida, 2000, 442-456.
- [6] Gilfoyle I, Thorpe P. Geographic Information Management in Local Government. Boca Raton: CRC Press, 2004.

- [7] Kong Y F. GIS diffusion in China: theoretical considerations and preliminary case studies. The Chinese University of Hong Kong, 2001.
- [8] 孔云峰, 林琿. 从技术传播的角度研究中国 GIS 发展: 基本概念与初步分析. 遥感信息, 2001 (1): 2~6.
- [9] 孔云峰, 林琿. GIS 分析、设计与项目管理. 北京: 科学出版社, 2005.
- [10] 孔云峰. 论地理信息系统概念与内涵的演变. 地球信息科学, 2004, 6(2): 6~11.
- [11] Lopez X R. The Dissemination of Spatial Data: A North American-European Comparative Study on the Impact of Government Information Policy. Greenwich, Conn: Ablex Pub, 1998.

Sustainable Development of Urban GIS in China: Case Analysis and Policy Discussion

KONG Yunfeng¹, LIN Hui²

(1 China- Australia Cooperative Research Center for Geographic Information Analysis and Applications, Henan University, Kaifeng 475004, China; 2 JLGIS, The Chinese University of Hong Kong, Shatin, Hong Kong, China)

Abstract: Based on the case studies of long-term GIS development in urban areas, this paper introduces several policy recommendations for GIS participants. The authors collect quite a few successful urban GIS cases in China, US and UK. The experiences related to long-term urban GIS development and applications, such as organizational structure, project policy, project strategic planning and geodatabase development and sharing, are investigated and summarized. Several recommendations are suggested for China's urban GIS managers and decision makers: 1) to set up the project organizational systems, appoint the project leader, and establish the project implementation policy; 2) to conduct a project strategic planning including requirement analysis, long-term system planning, feasibility study and investment arrangement; 3) to manage GIS project from the perspectives of scope, quality, time cost and benefit; 4) to develop geospatial database as a priority task; and 5) to pursue the tangible benefits of GIS, such as revenue, cost reduction, high efficiency and service improvement.

Key words: urban GIS; sustainable development; case study; policy recommendation