引文格式：黄伟涛,谷少鹏. 基于GIS的城市更新拆迁系统设计与实现[J]. 地理空间信息, 2023, 21(11): 101-103. doi:10. 3969/j.issn. 1672-4623.2023.11.024

# 基于GIS的城市更新拆迁系统设计与实现

黄伟涛[1]，谷少鹏[2]
（1. 广州市城市更新规划研究院，广东 广州 510031；2. 广州九三科技有限公司，广东 广州 510630）

**摘　要：**针对传统人工拆迁管理存在的问题，提出了基于GIS的平台建设思路。在建设“一张图”的基础上，形成了从数据源头保障成果的客观性、成图自动化、减少人为工作量、输出拆迁计算表，再到拆迁进度控制、审批签订补偿协议，最后资料归档的一体化平台。平台主要采用一体化入库、单体化建模、AI等关键技术，实现了拆迁工作的“一张图”应用、管理数字化和空间可视化。实践表明，平台极大地提高了工作效率，保障了拆迁工作的公正开展，并可科学辅助整个拆迁流程。

**关键词：**城市更新；GIS；新技术；拆迁系统
**中图分类号：**P208　　**文献标志码：**B　　**文章编号：**1672-4623（2023）11-0101-03

## Design and Implementation of Urban Renewal and Demolition System Based on GIS

HUANG Weitao[1], GU Shaopeng[2]
(1. Guangzhou Urban Renewal Planning Institute, Guangzhou 510031, China;
2. Guangzhou Jiusan Technology Co., Ltd., Guangzhou 510630, China)

**Abstract:** In view of the problems existing in the traditional manual demolition management, we put forward a platform construction idea based on GIS technology. Based on the construction of “One Map”, we formed an integrated platform from the data source to ensure the objectivity of results, the automation of mapping, the reduction of human workload, the output of demolition calculation table, the demolition progress control, the approval and signing of compensation agreements, and the data archiving. The platform mainly adopts key new technologies such as integrated warehousing, monomer modeling and AI to realize the “One Map” application, digital management and spatial visualization of demolition work. Practice shows that the platform greatly improves the work efficiency, ensures the fair development of demolition work, and scientifically assists the whole demolition process.

**Key words:** urban renewal, GIS, new technology, demolition system

城市更新是整治提升城市空间形态和功能的活动，可改善市民生活质量、提升人居环境，尤其可缓解发达城市建设用地紧张、盘活土地。在城市更新旧村改造中，不同利益主体的关注点各不相同，但均以占地面积、建筑面积等测量数据为基础，因此如何保障拆迁补偿环节的数据准确、科学判断、维护各方利益成为一个重难点。传统人工模式存在诸多管理难点：①拆迁周期长、任务重，管理难度大；②涉及利益大，易出现数据篡改现象；③过程环节多，数据标准不稳定，反复修改数据、工作量大；④数据多版本共存，上下游数据缺乏连接，误差出错率高；⑤签约补偿计算项多，调整过程复杂，人员变动大，资料交接不完整；⑥多种补偿方式下的成本测算需求。随着GIS技术的快速发展，基于GIS的拆迁补管理系统建设能有效解决上述问题，实现拆迁环节的精细化管理，达到全周期多维度数据查看、实时监控、一体化管理的效果。本文采用GIS、倾斜摄影、AI、单体化建模等先进技术，集成城市更新基础数据，建设拆迁管理系统，从数据源头开始有效管控，实现整个拆迁过程的高效自动化管理，为拆迁工作科学决策提供强有力的技术支撑。

## 1　主要需求分析

结合拆迁实施实际情况，主要需求分析为：

1）数据应用。“一张图”的信息化拆迁管理模式，整合城市更新基础数据，形成“一张图”浏览与快速查询。城市更新非传统拆迁测量，需要大量基础数据作为支撑，以辅助整个项目的各种决策，如规划调整、拆迁时序、进度控制等。“一张图”模式能综合分析整个项目情况，辅助快速科学决策。

收稿日期：2022-05-24。
第一作者简介：黄伟涛（1990—），工程师，主要研究城市更新基础数据整理建库、数据挖掘、数字化地图制图及新技术应用，E-mail：89621180@qq.com。

2）技术处理。测量数据成图与面积计算自动化，实现测量数据输入，自动化生成房屋丈量图；支持CAD环境下人工改图，可直接启动CAD软件进行修改；拆迁补偿计算表自动化，基于前期数据的准确性，自动化生成补偿计算表。通过软件研发，自动化处理，既能保障数据的客观性，又能解放人力，同时避免人为错误。

3）管理决策。多版本测量数据比对，分析其差异性；房屋资料归档管理，可实现房屋“一对一”资料按目录归档。

## 2 总体设计

1）架构设计。系统采用B/S架构，逻辑上分为用户层、应用层、服务层、应用支撑层、网络层和数据层（图1），用户分为4大类，各类用户具有不同角色的权限可自由控制，实现用户角色隔离；应用层主要用于体现整个系统的业务，具有成图系统的数据生成、上传到测绘数据管理、动迁管理、签约管理、审批、支付等一系列的系统业务流转功能；服务层主要是支撑应用层正常运行的系统服务；应用支撑层承载着整个系统的运行，包括但不限于服务器主机、地图数据处理软件、负载均衡、数据库系统、JVM平台；网络层负责各模块之间的数据传输；数据层包括整个系统的所有数据。

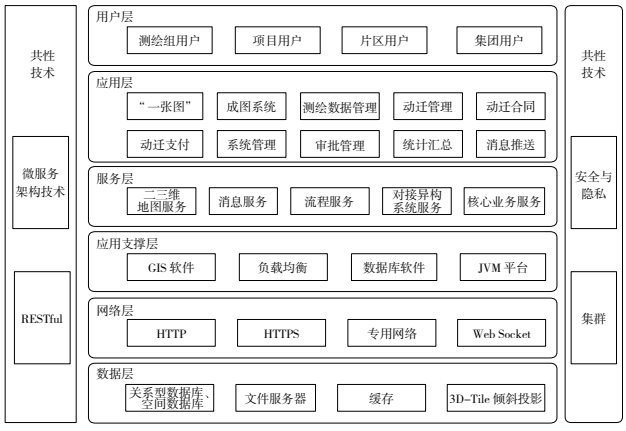



图1 系统架构图

2）数据库设计。由于系统数据种类较多，为使数据组织清晰、相关服务调取数据高效便捷[1]，采取不同的数据存储形式：地理信息相关数据采用SQL Server数据库、3D-Tile数据格式，便于三维数据展示和相关业务图层信息的编辑[2]；业务数据采用MySQL和Redis数据库，MySQL用于数据持久化，Redis用于系统辅助，提升系统相关功能的性能。文件服务器主要用于存储签约合同扫描件、村民身份证、房产证、现场照片等文件信息。

## 3 关键新技术

### 3.1 一体化入库技术

由于城市更新涉及的基础数据种类繁多、数据结构不一，如何管理这些多源异构数据，将数据成果准确高效入库，是数据后期应用的关键[3]。将原始数据的图形要素整理成符合数据库建库规范的成果数据，这一过程基本由人工操作，易存在主观或客观错误。多源数据入库对GIS技术提出了更高的要求，FME自动化数据入库技术可实现多源异构数据的自动化入库，以提高数据精度和准确度，形成标准数据，为后续拆迁工作提供强有力的数据基础。同时，系统通过图、库、表的规则关系实现了图形修改，使数据库、表格、文本等联动同步更新，真正实现一体化更新。

### 3.2 基于地理实体的自动化测绘成图技术

拆迁周期漫长，存在多次测量，形成多个版本数据，人工处理的工作量巨大。通过成图规则，基于房屋的地理实体，结合外业丈量数据，通过软件开发实现成图自动化（图2），极大地提高了工作效率，以节省更多的人力投入到其他环节。




图2 成图配置界面（局部）

### 3.3 实景三维与单体化建模技术

无人机倾斜摄影测量技术可高精度、高清晰度全方面感知大范围复杂场景，进而生产实景三维模型和高精度单体化模型。单体化模型能准确反映地物的方位、外观等信息，提供真实、实时、快速、全面的三维场景浏览，并可有效提升三维模型的生产效率。相较于二维，地理信息的三维可视化表达能更直观、更真实、更精细地展现空间位置和地理面貌，能在整个拆迁环节使管理层真实准确地判断现场情况，为规划、建设、管理科学决策提供数据支撑。系统中的每栋房屋均具有唯一编码以及对应的单体化模型，“一房一码一模型”为后续基于AI的建筑物信息智能提取夯实了数据底板。

### 3.4　基于AI的建筑物智能提取与检查技术

人工目视对比多版本数据检查易出现人为判断失误，且需再次进入现场核对情况。本文在高分辨率遥感影像、单体化三维模型的基础上，利用AI对建筑物信息进行智能提取，在极短时间内完成了卫星、无人机等遥感影像、单体化模型的快速解译以及模型中有效信息的快速提取，并智能比对了多版测量数据，判断了测量数据的准确性，有效减少了人员现场核对、重测工作，室内辅助科学分析数据差异存在的原因。

## 4　系统实现

### 4.1　“一张图”数据浏览

“一张图”集成了三维模型、高清遥感影像图、土地利用总体规划、土地利用现状、控制性详细规划、权属范围、改造范围等城市更新基础数据，实现了二三维数据叠加可视化。用户可选择不同图层数据叠加浏览、查询、面积统计等，辅助整个项目科学决策。

### 4.2　智慧测绘成图模块

智慧测绘成图模块集成了测绘新技术进行大胆创新应用：①导入测量数据后可按测量规范直接生成房屋丈量图，包含标准图框整饰、面积注记等，由于数据标准不稳定，避免了修改某个数据，则全部平面图需人工重新绘制的情况，极大地解放了人力、提高了工作效率；②由于面积是由测量原始数据导入后在系统中生成的，能有效防止人为篡改数据，保障数据的客观性；③加入了自定义配置参数模版，由于补偿存在不同模式，该功能使开发商可在不同的补偿标准下，填写不同参数，自动计算补偿面积，在前期进行多种成本测算，制定合适的补偿方案；④支持在CAD环境中改图，经上层管理员授权后，若图形需修改，点击“编辑”即可在线启动CAD软件修改图形，保存后可同步更新到系统数据库中，并实现图、库、表、文本一体化联动自动更新；⑤智能检查数据准确性，以高清遥感影像图和三维模型为基础，加入单体化建模技术，在每栋待拆除的三维模型房屋上附加属性信息，在系统上即可实现如临现场般的管理，同时结合AI技术，在单体化模型上智能提取建筑物各方面信息，与多个版本测量数据进行比对，智能判断测量数据的准确性，既为数据准确性提供了客观依据，又避免了人为判断失误。

### 4.3　拆迁管理模块

拆迁管理模块实现了成图后从数据审批、签约管理到档案管理的流程。成图后经过智能检查的结果将直接生成对比表和图转为管理员审批数据，数据审批合格则自动生成拆迁安置补偿计算表[4]、补偿协议、承诺书等，与村民现场签约。房屋档案功能将过程中的房屋丈量图、房屋照片、记录表等材料进行归档，以便随时调取查阅，所有文件（包括丈量图）支持在线查阅，无需人工转换格式即可上传系统归档。整个拆迁环节形成了系统性管理，在线审批，杜绝弄虚作假的同时极大地提高了工作效率。

## 5　结　语

基于GIS的城市更新拆迁系统是GIS技术的典型行业应用，基于广州市城市更新项目实际需求而开发，是广州城市更新项目拆迁管理首个平台建设思路。广州市城市更新旧村改造项目规模大、周期长、项目复杂、难度大，给政府部门、开发商和村民都带来了一定的挑战。目前该系统已应用到多个城市更新旧村拆迁工作中，得到用户的普遍认可，取得了良好的效果，对加快推进广州市城市更新工作起到了一定的促进作用，后续在实践中将根据实际需求进一步完善改进系统。

## 参考文献

[1] 阎正. 城市地理信息系统标准化指南[M]. 北京:科学出版社,1998:56-62

[2] 李成名,安真臻,王继周,等. 城市基础地理空间信息共享原理与方法[M]. 北京:科学出版社,2005

[3] 黄坚,王丹,丁军. 城市公共基础空间数据库建设方法初探[J]. 测绘通报,2003(2):42-43

[4] 刘景矿,庞永师,王东.“三旧”改造拆迁补偿价格影响因素研究:以广州市为例[J]. 广州大学学报(社会科学版),2017,16(1):44-50

[5] 牛强. 城市规划GIS技术应用指南[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2012

[6] 吴飞,龚知凡,王伟凡. 基于GIS的自然资源监测辅助系统设计与实现[J]. 地理空间信息,2020,18(12):51-53

[7] 周定杰,李志林,宗云婷,等. 基于GIS的机场净空管理系统设计与实现[J]. 测绘与空间地理信息,2021,44(11):147-150

[8] 吕慧玲,李佩瑶,汤圣君,等. BIM模型到多细节层次GIS模型转换方法[J]. 地理信息世界,2016,23(4):64-70

[9] 张书亮,李发源,杨昕,等.“地理信息系统原理”一流本科课程建设的探索与实践[J]. 地理信息世界,2021,28(1):7-11