

文章编号:1673-9469(2009)03-0089-04

基于GIS的城镇土地潜力评价系统研究

杨大兵¹,李俊付¹,王凤²

(1.河北工程大学资源学院,河北邯郸056038;2.北京世纪中天国际建筑设计有限公司,北京100089)

摘要:研究城市土地潜力是城市建设者合理利用城市土地、提高城市土地利用效率、保护耕地的基础。本文以唐山市为例,对城镇土地潜力评价的指标体系、评价单元、评价模型等进行了研究。并基于RS技术、GIS技术和数据库技术,开发了土地利用潜力分析评价系统,该系统结合了近年来土地信息化管理的科技成果,不仅实现了土地利用潜力评价功能,还拓展了土地利用的空间数据和非空间数据的查询、统计分析、打印输出等功能。

关键词:地理信息系统;城市土地利用;城市土地潜力

中图分类号: P208

文献标识码: A

Study of urban land use potential based on GIS

YANG Da-bing¹, LI Jun-fu¹, WANG Feng²

(1. College of Natural Resource, Hebei University of Engineering, Hebei Handan 056038, China;

2. Beijing Century Peak Internation Architectural Designing CO.LTD, Beijing 100089, China)

Abstract: Researches on the potential of urban land are the base of reasonable and sufficient utilization and protection of soil by city erectors. Taking Tangshan city as example, this paper focuses on the evaluation system, evaluation unit and evaluation model. Based on technologies of RS, GIS and database, the research developed the analysis and evaluation system of soil potential integrating recent earth information management technology. This system provides not only the basis for the land evaluation, but also the method for the inquiry, statistic analysis, printing of spatial and attribute data.

Key words: GIS; urban land use; urban land use potential

我国土地资源十分短缺,然而,在城市化过程中,非农建设用地扩张严重,城市存量土地存在粗放利用现象^[1]。因此,要合理的集约节约利用土地,必须进行土地利用潜力评价,挖掘城市用地潜力,提高土地使用效率^[2]。目前国内外对城市土地潜力的研究还处于起步阶段,尚未形成系统的理论基础,在城镇土地利用现状和潜力评价方面尚无统一的方法和标准^[3]。本文以唐山市城镇土地利用为例,对城镇土地潜力的评价单元、指标体系、评价模型等内容进行了研究和探讨,并开发了土地利用潜力分析评价系统。

1 城镇土地利用潜力评价建库流程

由于城市土地利用的空间复杂性,加之属性

数据和空间数据的处理均是海量工作,如果只依靠手工操作,城市土地利用潜力评价的难度不可想象。因此,借助GIS、RS技术实现评价工作是十分重要和必要的^[4]。根据GIS、RS技术的功能特点,结合土地利用潜力评价的目的和要求,设计了如图1所示的评价流程。

2 土地潜力分类及评价单元

2.1 土地潜力分类

根据国土资源部《城镇土地利用现状及潜力调查总体方案》,土地利用潜力按照土地利用程度和挖潜改造方向分为以下几类:

(1)无容量土地:包括水面、绿地、道路广场。

收稿日期:2009-05-14

基金项目:国土资源部国土资源大调查唐山市城镇土地集约利用潜力评价项目资助(Y2008ED01)

作者简介:杨大兵(1976-),男,河南信阳人,博士,讲师,从事资源遥感应用研究。

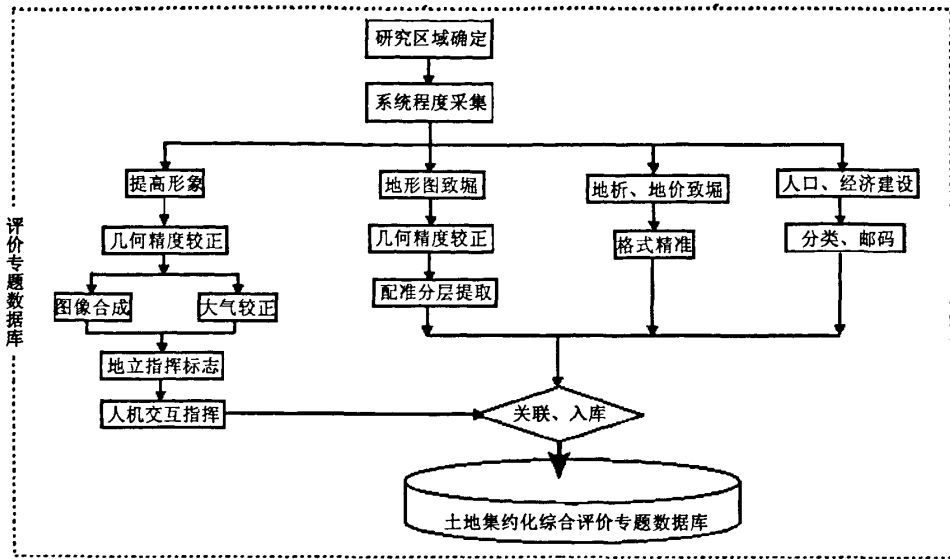


图1 评价建库流程图

Fig. 1 Technology route of evaluation database

表 1 各类用地评级标准

Tab. 1 Evaluation standards of lands

评价指标	住宅用地			商服用地			工矿仓库用地		
	低度利用	合理利用	过度利用	低度利用	合理利用	过度利用	低度利用	合理利用	过度利用
容积率	$< R^{住下}$	$R^{住下} - R^{住上}$	$> R^{住上}$	$< R^{商下}$	$R^{商下} - R^{商上}$	$> R^{商上}$	$< R^{工下}$	$R^{工下} - R^{工上}$	$> R^{工上}$
建筑密度(%)	< 20.1	20.1 - 30.2	> 30.2	< 35.5	35.5 - 58.6	> 58.6	< 15.2	15.2 - 32.8	> 32.8
人均宗地用地面积($m^2/人$)	> 20	20 - 30	< 30	0	0	0	0	0	0
宗地地均 GDP 与地价系数比	0	0	0	< 1	≥ 1			< 1	≥ 1
环境质量等级	< 3		> 4	< 3		> 4	< 4		> 5

(2) 容量完全损失土地:包括建设用地规划为水面、绿地、道路广场。(3) 未利用地:指未建设用地,包括耕地、闲置地等及规划为建设地的土地,是横向挖潜改造的重点。(4) 低度利用土地:指利用不充分的土地,其用地性质不符合规划要求,现状容积率低于经济容积率,是纵向挖潜改造的主要对象。(5) 合理利用土地:符合规划要求,土地利用率高、已充分发挥用地潜力,是城市土地利用的方向,不属于挖潜改造对象(6) 过度利用土地:土地的现状容积率高于经济容积率和环境容量指标,规划需要调整改造的土地。

其中前三类土地可以根据土地利用现状图和规划图直接确定,因此土地潜力评价的重点是后三类。

2.2 评价单元的确定

城镇土地利用潜力评价单元一般采用网格法和宗地法^[5]。其中宗地法是以宗地作为基本单元,以每宗地的基础数据测算土地利用潜力状况。以宗地为评价单元可以避免网格法容易跨越不同的用地类型和权属界线的缺点,此外还具有以下优势:

- (1) 宗地作为独立的土地权属单位,土地利用类型相对一致,基础资料比较容易获取。
- (2) 宗地是城镇土地管理的最基本单位,以宗地为评价单元,其评价结果可直接反映宗地土地利用潜力状况,为土地利用与管理提供参考依据。
- (3) 宗地是城镇土地信息化管理即土地管理信息的基本单元,以宗地为评价单元,可以直接与土地管理信息系统的数据库对接,利用数据库的实时性和动态

性实现潜力评价的实时性和动态性。

3 评价模型

3.1 模糊综合评价法

1) 建立评价指标体系。根据土地利用潜力的涵义,能够反映城市土地利用程度的指标有:城市产业结构与用地结构协调度,道路广场用地面积比重,宗地建筑密度,宗地容积率,土地开发程度,单位面积用地固定资产投入,人均用地面积,宗地基础设施完善度,宗地地均 GDP,人均住房使用面积等^[6]。

根据目前唐山市地籍管理系统数据资料的完善度,将上述指标进行综合,从土地利用强度、土地利用经济效益、土地利用环境等方面将上述指标综合为以下五个指标:即容积率、建筑密度、人均宗地用地面积、宗地地均 GDP 与地价系数比、环境质量等级等。

2) 确定评级标准。目前国内外对于城镇土地利用潜力没有统一的评级标准,唐山市城镇土地利用潜力评价是在对样点数据统计分析的基础上,并参考、对照国内相同地位城市现状最终确定的。各类用地潜力评级标准如表 1 所示。

3) 构建模糊综合评价模型。(1) 建立指标集合: $X = \{ \text{容积率, 建筑密度, 人均宗地用地面积, 宗地地均 GDP 与地价系数比, 环境质量等级} \}$ 。(2) 建立评语集合: $Y = \{ \text{低度利用, 合理利用, 过度利用} \}$ 。(3) 建立隶属函数。(4) 构建模糊关系矩阵。(5) 确定权重向量。(6) 进行模糊运算。(7) 根据从大原则,确定评价结果。

3.2 经济容积率对比法

经济容积率对比法采用最低经济容积率模型,模型公式如下

$$F = \frac{(P_1 \times S_1)(1+r)^n(1+m)(1+R)}{X \times S_1 - S_1(P_2 + P_3)(1+r)^{n/2}(1+m)(1+R)}$$

式中 P_1 - 宗地净地价(元/ m^2); P_2 - 建筑安装费(元/ m^2); P_3 - 土地市政公用基础设施配套费(元/ m^2); X - 不同用途房价(元/ m^2); S_1 - 现状宗地面积(m^2); r - 利息率(%); m - 不可预见费(%); R - 行业法定利润(%); n - 开发建设周期(年)。

最低经济容积率为宗地开发所必须的最小容积率,而土地合理利用的最大容积率仍然根据控制性容积率来求得,方法和原理与模糊综合评判模型中容积率上限的确定是一致的。

以最低经济容积率 F 为下限,控制性规划容积率 b 为上限, c 为评价宗地的经济容积率;若 $c < F$, 土地为低度利用;若 $F \leq c \leq b$, 土地为合理利用;若 $c > b$, 土地为过度利用。

4 评价方法

潜力评价功能实现的技术关键是潜力评价模型的设计与验证^[7]。唐山市土地利用潜力评价是利用模糊综合评判法和经济容积率对比法两种方法计算土地利用潜力。首先采用模糊综合评价法将评价单元分为过度利用、合理利用、低度利用三类,然后采用经济容积率对比法对上述各类土地利用单元进行进一步对比验证,确定土地利用潜力的最终结果,评价流程如图 2 所示。

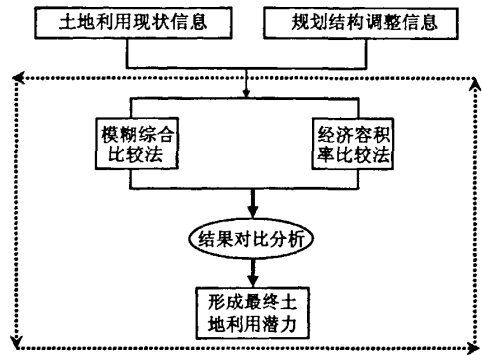


图2 潜力评价流程图

Fig.2 Flow chart of potential evaluation

5 系统的设计

5.1 系统设计的原则

规范性原则:规范性是大型信息系统建设的基础,也是系统兼容扩充的保证,所以在唐山城镇土地利用潜力评价系统的开发过程中定制了系统的规范标准。规范标准的定制工作是在参考有关国家或行业标准的基础上,根据开发平台和系统结构的要求定制。内容包括宗地要素分类编码、数据文件格式、数据库格式、文件与数据的组织方式等。

动态性和实用性原则:唐山市城镇土地利用潜力评价系统是基于宗地地籍信息数据和宗地地价数据的基础上开发的,评价模型的参数可以实时调整,使土地利用潜力评价结果与宗地变更信息同步调整,保持信息系统与城市土地利用状况一致,从而可以形成系统的动态分析,为唐山市土地管理部门服务,反映土地管理工作的成效。

前瞻性和引导性原则:目前中国土地管理进入信息化管理时代,该系统吸取了已经完成该项工作的试点城市的经验,并针对他们的不足,在硬件配置和系统设计中充分考虑系统的发展和升级,使系统具有一定的扩展能力,具有一定的前瞻性和引导性。

5.2 系统的结构设计

本系统体系架构采用与原系统相统一的三层体系结构的方式实现,使用 B/S 和 C/S 结合的方式,使系统具有以下优点:(1)伸缩性好;(2)网络效率高;(3)可管理性强;(4)安全性高;(5)可重用性好。系统的体系结构如图 3 所示。

5.3 系统功能

系统的组织设计采用模块化、面向对象等方法,主要的功能模块有:图形功能管理、基础统计、潜力评价分析、专题图制作、成果数据等功能模块。系统实现的主要功能如图 4 所示。

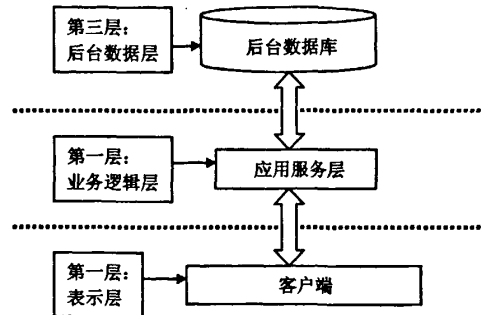


图3 系统的体系结构
Fig.3 Structure of system framework

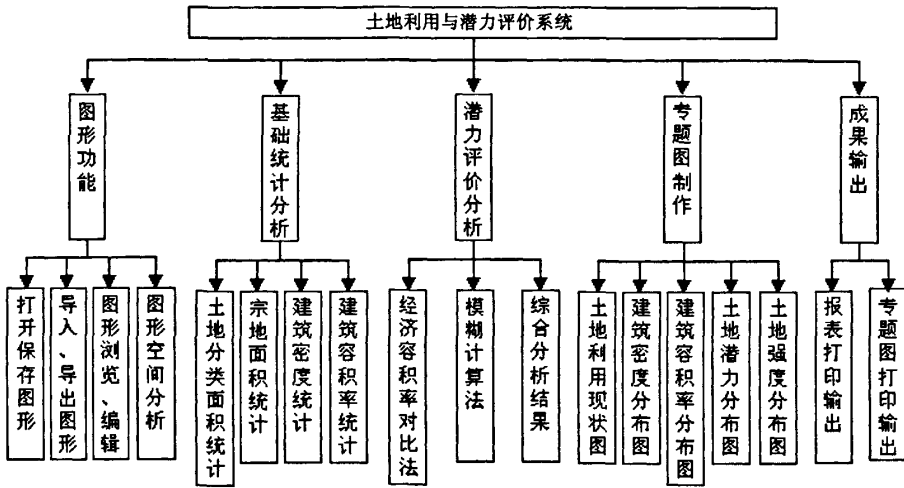


图4 系统主要功能
Fig.4 Main functions of system

6 结束语

随着城市化的加剧,城镇土地集约化的研究越来越引起人们的关注。本文以唐山城镇土地利用为例,对城镇土地潜力评价的指标体系、评价单元及评价模型进行了探讨,并结合 GIS、RS 及数据库技术,建立了唐山市城镇土地潜力评价系统,提高了城镇土地管理效率。

目前土地整理数据库的建立还处于初步研究阶段,土地整理技术规程也不断完善,还有不少潜力可挖掘,相信在未来的土地整理中,随着地理信息系统技术应用的不断成熟,土地整理数据库系统将成为未来土地整理的发展趋势,将在项目规划,工程预算,图件绘制,报表输出中发挥越来越重要的作用。

参考文献:

[1] 倪绍祥. 土地类型与土地评价概论[M].北京:高等教育出版社,1999.

[2] 马刚,丁华. GIS 精确呈现城市用地现状 - 以南京市为例[J]. 中国土地, 2002, 12(7): 39 - 42.

[3] 王广杰,何伟,蒋贵国. 城市土地潜力分析研究 - 以德阳市为例[J]. 四川师范大学学报(自然科学版), 2005, 21(3): 63 - 65.

[4] 宋宏利,张晓楠,周俊杰. 基于 RS 和 GIS 技术的黄骅湿地景观动态分析[J]. 河北工程大学学报(自然科学版), 2008, 25(2): 41 - 43.

[5] 王国强,王令超,刘桂枝. 河南省城市存量土地潜力与可持续利用研究[J]. 国土资源科技管理, 2001, 18(2): 5 - 8.

[6] 孙新华. 城市土地管理[M]. 北京:中国建筑工业出版社, 1997.

[7] 李晓文,方精云,朴世龙. 上海城市用地扩展强度、模式及其空间分异特征[J]. 自然资源学报, 2003, 18(4): 412 - 422.

(责任编辑 闫纯有)

基于GIS的城镇土地潜力评价系统研究

作者: [杨大兵](#), [李俊付](#), [王凤](#), [YANG Da-bing](#), [LI Jun-fu](#), [WANG Feng](#)
作者单位: [杨大兵, 李俊付, YANG Da-bing, LI Jun-fu \(河北工程大学, 资源学院, 河北, 邯郸, 056038\)](#),
[王凤, WANG Feng \(北京世纪中天国际建筑设计有限公司, 北京, 100089\)](#)
刊名: [河北工程大学学报 \(自然科学版\)](#) 
英文刊名: [JOURNAL OF HEBEI UNIVERSITY OF ENGINEERING \(NATURAL SCIENCE EDITION\)](#)
年, 卷(期): 2009, 26 (3)
被引用次数: 4次

参考文献(7条)

1. [倪绍祥](#) [土地类型与土地评价概论](#) 1999
2. [马刚](#); [丁华](#) [GIS精确呈现城市用地现状-以南京市为例](#) 2002 (07)
3. [王广杰](#); [何伟](#); [蒋贵国](#) [城市土地潜力分析研究一以德阳市为例](#) [期刊论文]-[四川师范大学学报\(自然科学版\)](#) 2005 (03)
4. [宋宏利](#); [张晓楠](#); [周俊杰](#) [基于RS和GIS技术的黄骅湿地景观动态分析](#) [期刊论文]-[河北工程大学学报\(自然科学版\)](#) 2008 (02)
5. [王国强](#); [王令超](#); [刘桂枝](#) [河南省城市存量土地潜力与可持续利用研究](#) [期刊论文]-[国土资源科技管理](#) 2001 (02)
6. [孙新华](#) [城市土地管理](#) 1997
7. [李晓文](#); [方精云](#); [朴世龙](#) [上海城市用地扩展强度、模式及其空间分异特征](#) [期刊论文]-[自然资源学报](#) 2003 (04)

本文读者也读过(10条)

1. [高佩华](#), [高秋华](#) [城市土地集约利用潜力评价系统的开发与应用](#) [期刊论文]-[东北测绘](#) 2003, 26 (2)
2. [王硕](#), [马兆华](#), [赵梅](#), [聂宜民](#), [WANG Shuo](#), [MA Zhao-hua](#), [ZHAO Mei](#), [NIE Yi-min](#) [县\(市\)级开发区土地集约利用评价系统研究](#) [期刊论文]-[现代农业科技](#) 2010 (11)
3. [章其祥](#), [孙在宏](#) [城市土地集约利用潜力评价系统设计与实现](#) [期刊论文]-[测试技术学报](#) 2003, 17 (4)
4. [乔伟峰](#) [基于GIS的城市土地潜力评价系统建设研究](#) [期刊论文]-[科技经济市场](#) 2006 (12)
5. [徐丽莉](#), [宋成舜](#) [西宁市城市土地集约利用潜力评价研究](#) [期刊论文]-[安徽农业科学](#) 2010, 38 (21)
6. [史育龙](#), [申兵](#), [曾澜](#), [欧阳慧](#), [SHI Yu-long](#), [SHEN Bing](#), [ZENG Lan](#), [OU Yang-hui](#) [区域规划信息空间整合的指标体系研究](#) [期刊论文]-[地理信息世界](#) 2006, 4 (3)
7. [陈磊](#), [刘秀华](#), [CHEN Lei](#), [LIU Xiu-hua](#) [基于模糊综合评价模型的城市土地集约利用潜力评价——以河南省平顶山为例](#) [期刊论文]-[南方农业学报](#) 2011, 42 (3)
8. [王宗明](#), [张柏](#), [宋开山](#), [刘殿伟](#), [李方](#), [WANG Zong-ming](#), [ZHANG Bai](#), [SONG Kai-shan](#), [LIU Dian-wei](#), [LI Fang](#) [东北地区农业土地资源潜力评价模型及其应用](#) [期刊论文]-[生态学](#) 2007, 26 (4)
9. [张建松](#), [董会和](#), [张绍建](#) [对城镇土地利用潜力评价中几个基本问题的探讨](#) [期刊论文]-[科技资讯](#) 2008 (7)
10. [贾媛](#), [JIA Yuan](#) [土地潜力评价方法述评](#) [期刊论文]-[安徽农业科学](#) 2005, 33 (10)

引证文献(4条)

1. [郑文武](#), [田亚平](#), [邓运员](#), [邹君](#), [刘晓燕](#), [邓美容](#) [基于RS和GIS的衡阳盆地农业土地利用潜力研究](#) [期刊论文]-[广东农业科学](#) 2011 (22)
2. [郝天平](#), [张洋](#), [王志龙](#) [基于GIS的土地节约集约利用评价研究](#) [期刊论文]-[河北工程大学学报 \(自然科学版\)](#) 2012 (1)
3. [马立](#), [田芳](#), [伍珊珊](#), [刘立钧](#), [董杰](#) [论生态城市规划](#) [期刊论文]-[河北工程大学学报 \(自然科学版\)](#) 2010 (2)
[季小妹](#), [邵波](#) [中国土地利用潜力研究进展与启示](#) [期刊论文]-[生态环境学报](#) 2012 (1)

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_hbjkjxyxb200903022.aspx