

# 灰色模型在西安住宅市场预测中的应用及市场分析

刘宪锋<sup>1</sup>,南 灵<sup>1</sup>,石志恒<sup>2</sup>

(1.西北农林科技大学 经济管理学院,陕西 杨凌 712100; 2.兰州商学院 农业经济系,兰州 730020)

**摘要:**在简要介绍灰色模型尤其是GM(1,1)模型的同时,利用西安市1999~2003年的住宅销售总量数据,建立了西安住宅销售总量预测模型。经模型检验,该模型合格。利用该模型对2004~2007年西安住宅销售总量进行了预测。最后在预测的基础上,对开发商及政府管理提出了几点建议。

**关键词:**灰色预测;GM(1,1)模型;住宅销售

**中图分类号:**F293.7

**文献标识码:**A

**文章编号:**1009-9107(2005)03-0066-04

在控制论中,将已知信息的系统称为白色系统,未知信息的系统称为黑色系统,而系统中既含有已知又含有未知或不完整的信息系统称为灰色系统。1982年邓聚龙教授创立了灰色系统理论,<sup>[1]</sup>开辟了控制论的新的研究方法。目前,灰色理论在房地产领域的相关应用研究刚刚起步。本文将西安住宅销售量变化中的诸多已知与未知影响因素看作灰色系统,在充分遵循灰色预测模型的应用范围及模型本身反映的实际含义基础上,对西安市住宅销售量进行预测。

## 一、应用及市场分析

在灰色预测模型中,<sup>[2]</sup>一个n阶,h个变量灰色模型称为GM(n,h),作为预测模型一般只考虑一个变量,即GM(n,1),n值越大,计算量越大,但精度却不一定高,故n一般取1,即GM(1,1)。以西安市住宅销售面积(见表1)为基础进行预测。

表1 1999~2003年西安市住宅销售面积 万平方米

年份	1999	2000	2001	2002	2003
销售面积	284.95	207.36	192.20	240.12	227.90

数据来源:陕西省统计年鉴(2003年)

历年原始数据计为  $X_t^{(0)} = \{x_t^{(0)} | 284.95, 207.36, 192.20, 240.12, 227.90\}$ 。按  $X_t^{(1)} = \sum_{m=1}^t X_m^{(0)}$  生成  $X_t^{(1)} = \{X_t^{(1)} | 284.95, 492.31, 684.51, 924.36, 1152.53\}$ ,按GM(1,1)建模方法,视  $X_t^{(1)}$  的一阶线性微分方程为:  $dX_t^{(1)}/dt + aX_t^{(1)} = u$ ,根据最小二乘法构造B矩阵与  $Y_n$  向量来求a和u,即  $(a \ u)^T = (B^T B)^{-1} B^T Y_n$ 。

$$B = \begin{bmatrix} -1/2(X_1^{(1)} + X_2^{(1)}) & 1 \\ -1/2(X_2^{(1)} + X_3^{(1)}) & 1 \\ \dots & \dots \\ -1/2(X_{n-1}^{(1)} + X_n^{(1)}) & 1 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} -388.63 & 1 \\ -588.41 & 1 \\ -804.57 & 1 \\ -1038.58 & 1 \end{bmatrix}$$

$Y_n = (x_2^{(0)}, x_3^{(0)}, \dots, x_n^{(0)})^T = (207.36, 192.20, 240.12, 227.90)^T$ ,计算得  $(a \ u)^T = (B^T B)^{-1} B^T Y_n = (-0.0502100 \ 181.22)^T$ ,即  $a = -0.0502122, u = 181.217$ ,得出预测模型:  $dX_t^{(1)}/dt - 0.0502122X_t^{(1)} = 181.217$ 。

将  $x_1^{(0)} = 284.95, u/a = 181.217 / (-0.0502122) = -$

收稿日期:2004-08-23

作者简介:刘宪锋(1978—),男,河北滦平人,西北农林科技大学经济管理学院硕士研究生,主要研究方向为房地产经济。

3609.02 代入有  $\hat{X}_t^1 = (284.95 + 3609.02) e^{0.0502122t} - 3609.02$

即:  $\hat{X}_t^1 = 3893.97e^{0.0502122t} - 3609.02$

根据此模型得到预测值  $\hat{X}_t^1$  后,将模型还原得预测值  $\hat{X}_t^0$ ,有:  $\hat{X}_t^0 = \hat{X}_t^1 - \hat{X}_{t-1}^1$ , 具体见表 2。

表 2 1999~2003 年住宅销售面积预测值 万平方米

年份	1999	2000	2001	2002	2003
$\hat{X}_t^1$	284.95	485.47	696.31	918.01	1 151.12
$\hat{X}_t^0$	284.95	200.52	210.84	221.70	233.11

对模型进行后验差检验:

原始数据均值  $\bar{x}_t^{(0)} = 1/n \sum_{t=1}^n x_t^{(0)} = 230.506$

原始数据方差:  $S_1^2 = 1/n \sum_{t=1}^n (x_t^{(0)} - \bar{x}_t^{(0)})^2 = 1013.29$

$S_1 = 31.83$

原始数据与预测值误差均值:  $\bar{\epsilon} = 1/n \sum_{t=1}^n (x_t^{(0)} - \hat{X}_t^0) =$

0.235, 其中  $\epsilon_t = (0, 6.84, -18.64, 18.42, -5.21)$

且有:  $|\epsilon_1 - \bar{\epsilon}| = |0 - 0.235| = 0.235$

$< 0.6745S_1 = 21.469$

$|\epsilon_2 - \bar{\epsilon}| = |6.84 - 0.235| = 6.605$

$< 0.6745S_1$

$|\epsilon_3 - \bar{\epsilon}| = |-18.64 - 0.235| = 18.875$

$< 0.6745S_1$

$|\epsilon_4 - \bar{\epsilon}| = |18.42 - 0.235| = 18.185$

$< 0.6745S_1$

$|\epsilon_5 - \bar{\epsilon}| = |-5.21 - 0.235| = 5.445$

$< 0.6745S_1$

所以  $P = \{|\epsilon_t - \bar{\epsilon}| < 0.6745S_1\} = 1$

预测值误差方差:  $S_2^2 = 1/n \sum_{t=1}^n (\epsilon_t - \bar{\epsilon})^2 = 152.05$

$S_2 = 12.33$

$c = S_2/S_1 = 0.387 < 0.5$

灰色系统理论后验差检验规定预测精度等级见表 3:

表 3 预测精度等级表

等级	好	合格	勉强	不合格
c	$< 0.35$	$< 0.50$	$< 0.65$	$\geq 0.65$
P	$> 0.95$	$> 0.80$	$> 0.70$	$\leq 0.70$

依据以上检验可知该预测模型合格,具有较高可信度。利用该模型预测 2004~2007 年西安市区住宅销售量见表 4。

表 4 2004~2007 年西安市区住宅

	销售面积预测		万平方米	
年份	2004	2005	2006	2007
$\hat{X}_t^1$	1 396.24	1 653.99	1 925.00	2 209.97
$\hat{X}_t^0$	245.12	257.75	271.01	284.97

由于 GM(1,1)模型特点,该模型仅适用于中短期预测。如需进行长期预测,应采用叠代的方法进行,即去除第一期数据,加上新一期数据,重新建模分析。去掉 1999 年数据,加上 2004 年预测结果,建模结果为:  $\hat{X}_{t-1}^2 = 3159.21e^{0.0629700t-1} - 2951.85 (t \geq 1)$ 。经后验差检验预测模型等级为合格。预测 2005~2008 年住宅销售面积见表 5。

表 5 2005~2008 年西安市区住宅

	销售面积预测		万平方米	
年份	2005	2006	2007	2008
$\hat{X}_{t-1}^2$	1 376.44	1 657.75	1 957.35	2 276.43
$\hat{X}_{t-1}^{(2)}$	264.5	281.31	299.60	319.08

根据经验可知,除发展趋势特别符合某种预测模型外,灰色模型预测在一般情况下精度较平均趋势法、线性回归法要高些。由于灰色模型为一种无超调、无振荡的控制预测,所以该模型在预测值与原始数据保持高度一致的同时,又能反映出原始数据的变化趋势,其预测保持了较高的准确性。

对 1999~2003 年数据及之后的预测结果分析可知,1999 年西安住宅销售量为这几年之最,达到 284.95 万平方米。这是在 1998 年中央停止住房实物分配,实行住房分配货币化政策后,住宅市场购买力迅速释放的结果。在这之后的两年里,销售面积持续下滑。2001 年达到销售面积的最低点 192.20 万平方米。2002 年随着西部大开发影响力的进一步显现及大西安发展框架的出台、西安大都市圈的形成,促进了西安市住宅市场的发展,使住宅销售面积止跌回升。2003 年由于“非典”的影响,使得原本开始升温的住宅销售又开始走低。由于 2003 年及前几年住宅购买力的积聚,我们有理由相信 2004 年西安市住宅销售面积将会高于 2003 年,预测结果也显示了这一点。构造  $\hat{X}_{t-1}^{(2)} - \hat{X}_t^0$  比较两次预测的结果,可以发现  $(\hat{X}_{t-1}^{(2)} - \hat{X}_t^0)' = (\hat{X}_{t-1}^2 - \hat{X}_{t-1-1}^2 - (\hat{X}_t^1 - \hat{X}_{t-1}^1))'$   
 $= \{ [3 159.21e^{0.0629700(t-1)} - 2 951.85 - (3 159.21e^{0.0629700(t-2)} - 2 951.85)] - [3 893.97e^{0.0502122t} - 3 609.02 - (3 893.97e^{0.0502122(t-1)} - 3 609.02)] \}' =$   
 $11.400e^{0.0629700t} - 9.575e^{0.0502122t}$ , 该导数为单调增函数,当  $t = -13.67$  时,上式等于 0,并且有当  $t \geq 4.08$  时,  $\hat{X}_{t-1}^{(2)} - \hat{X}_t^0 \geq 0$ ,根据这些可知,从 2004 年以后  $\hat{X}_{t-1}^{(2)}$  要高于  $\hat{X}_t^0$  的预测结果。原因在于去掉了 1999 年 284.95

这一数据,说明福利分房这一制度影响正在逐渐消除,新的住宅购买力正在形成,并且预测结果也表明,未来西安住宅市场走势将呈现出总体看好、平稳发展的态势,在不会出现大起大落的同时保持一定的增长速度。也说明西安住宅市场进一步形成并开始走向成熟。

## 二、西安住宅市场存在的问题

1. 外地购房团初现西安,住宅价格升速过快。根据京沪粤等大城市住宅开发的经验,在城市房地产开发中,开发商为追求高附加值、高利润,开发的高档商品住宅比例过高。但由于这些城市在资源、环境、就业、配套等上的优势,吸引了大批外地购房者,从而支撑了这些高价位的商品房,加之城市的集聚效应,外地购房者越来越多且价格越来越高。在北京、海南、杭州有一半以上的商品住宅被异地购房者购得,而国外的经验为有50%~75%的购房者或租用者来自距离不超过几英里的当地社区。<sup>[3]</sup>我国由于户籍制度以及人们就业习惯等因素影响,应高于这一数值。政府为防止国有资产流失及控制开发商利润过高导致的过分炒作,通过土地供给总量及价格进行调控,由于城市土地的稀缺性限制,价格成为政府采用的主要手段。地价被卖的越来越高,最后土地干脆被拍卖。一块地卖出了天价后,相邻土地的价格也随之飙升,最后导致整体土地价格飞速上涨。开发商在这种情况下取得土地后,又将高额的土地价格转嫁到房价上,这样便出现了新一轮房价的上涨。由于住宅价格刚性,这种上去的住宅价格又不会轻易跌下来,结果是开发商看不到升值的空间,购房者更是“望房兴叹”。西安也具有其自身的“省城效应”,大城市的居住环境、成熟的都市魅力及出于对子女教育的考虑,陕西咸阳、榆林、宝鸡、延安等周边城市消费者及外地商人在西安的购房需求呈强劲上升趋势。在紫薇田园都市、枫叶新都市、锦园新世纪等项目中,外地购房者已经占据了很大比例,甚至有相当一批项目在外地设立了销售点。在西安的住宅销售中还存在着个别企业“人为作市”的现象。这些导致西安市住宅平均价格从2003年的2866元/平方米,上升到2004年1季度的2962元/平方米,其中城南及老城内已突破3000元/平方米,分别达到3200元/平方米和3400元/平方米。2003年西安人均可支配收入为7748元,按每户3.04人,住宅平均面积100平方米计算,住宅价格收入比为 $(2962 \times 100) / (7748 \times 3.04) = 12.7$ 。这个数字在全国来说也算是高的了。

2. 城市规划与基础配套相对滞后。决定一个城市房价高低的主要因素是地价,而影响地价的关键因素在规划。从整体上说西安城市规划设计、基础配套设施、甚至招商力度、实际投资等相对滞后。过去存在着开发商圈一块地,政府规划一块,开发商建设一块的现象,结果开发商各自为战,开发成本上升,但住宅性价比没有从根本上得到提高。西安作为文化、历史名城,人居环境却并不十分理想。

3. 经济适用房定位不明确。作为住宅销售的重要组成部分的经济适用房,关系到广大市民的切身利益。经济适用房的目标销售对象应为广大中、低收入家庭。就西安市来说,经济适用房的购买对象应为月收入在2000~3000元之间,年收入在4万元以下,可以承受的房价为14.3万元左右的家庭。<sup>[4]</sup>但实际中,经济适用房面积偏大,价格偏高,购房者发生错位,使高收入家庭大量涌入,违背了国家制定经济适用房政策的初衷,从而造成了负面的影响。以2003年底推出的明德·怡心居、旭景碧泽园、南康小区这些经济适用房为例,80平方米(一套)以下的房子比较少,基本都在120平方米左右,有的竟然达到160多平方米,购房者中中、低收入家庭较少。

## 三、对策建议

(一)政府要积极利用城市规划及规范住宅市场秩序这两个有力杠杆,加强宏观调控,防止盲目开发

1. 多核的城市规划。多核的城市规划可以在有效增加土地供应的同时建设城市,核心之间的竞争也可以防止土地被过分炒作。政府可以保证对核心地段建设中的配套设施建设,在城市建设中有的放矢,做到把有限的财力用到最该用的地方,真正起到以点带面的作用。城市规划中切忌铺摊子,导致基础设施配套不到位,政府又鞭长莫及,最后政府把烂摊子丢给开发商,开发商要么炒作;要么空置,造成土地浪费。具体到西安,在西高新初具规模,老城改造正在进行的同时,考虑到城西的开发建设基础及与咸阳便捷的交通,可以在城西规划一个城市核。这样一方面可以有效地增加城市土地供给,减轻老城内土地供应的压力;另一方面可以加快城西的城市建设步伐。这样一来,便形成了在西安城区土地供给中的“三足鼎立”格局,且三者之间遥相呼应。城西城市核的规划建设决不意味着向西扩大城市土地面积。西安咸阳经济可以一体化,但这不等于城市规划一体化。咸阳作为西安土地储备

的“后花园”,现在就被开发为时过早,对西安长远发展十分不利。就西安的城市发展阶段而言,现在是“集聚效应”大于“扩散效应”,过早的开发咸阳容易与西安在资源上造成竞争。可是当西安真正被建设为西部大都市后,西安的地价必然居高不下,那时咸阳又不能有效的增加土地供应对西安地价进行平抑。

2. 严格城市规划制度,规划一块,开发一块,建设一块,组团式发展。西安在2003年完成了城六区分区规划及城六区详细规划编制。各部门要严格执行该规划,明确规划、开发、建设的先后关系。钟楼广场周边环境规划已成为西安一个抹不去的伤疤,政府在进行今后城市建设中不能再犯同样的错误。再一点,政府在出让土地之前要做到对土地的“七通一平”,确保城市土地经营一块,成活一块,繁荣一块。

3. 建立健全二级住宅市场。西安有可售公房30万套,按每套60平方米计算,共1800万平方米。按照一般的规律,二级市场住宅销售量能带动相应1/3的一级商品房销售量,也就是说,这30万套旧住宅如果能顺利流通,可以引发600万平方米商品房的销售。另外由于二级住宅市场对一级住宅市场在价格上有“替代效应”,二级住宅市场在促进一级住宅市场销售的同时,会对一级住宅市场价格有下拉作用。目前,西

安住宅二级市场存在税费份额过大、手续繁杂、费钱耗时的现象。针对这些现象,政府要简化手续,规范中介服务,促进西安住宅二级市场快速、健康发展。住宅开发企业要以市场为导向,开发出适销对政的住宅产品。

(二)由前面预测分析可知,在今后几年内,西安住宅市场将呈现销售量稳中有增的态势

外地开发商不断进入西安住宅市场,如广夏集团、珠江投资、中体产业等相继在西安投资置业。这实际意味着在今后一段时间内,西安住宅开发中将出现众商家激烈竞争的格局。针对这种情况提出以下两点建议。

第一,做好前期调研,切忌盲目开发。开发商在开发前要对市场进行全面、细致、深入的市场调研,明确目标客户,并对目标客户的购买力、购买偏好、支付方式偏好等进行细致、深入的分析,最终将分析结果反映到住宅的设计、施工、销售及售后的物业管理中。

第二,严格管理,努力降低成本。根据经验,建筑的设计阶段对整个建筑工程造价的影响度约为75%~95%。为得到具有较高性价比的设计方案,开发商可以在设计阶段引入招投标机制。在住宅项目施工建设中,在基本了解建筑商实力的前提下,可以采用“最低价格中标”的办法来降低建筑成本。

#### 参考文献:

- [1] 孙明玺. 现代预测学[M]. 杭州:浙江教育出版社,1998. 3.
- [2] 傅立. 经济预测与决策[M]. 北京:中国财政经济出版社,1995. 10.
- [3] 施米茨,布雷特[美]. 房地产市场分析——案例研究方法[M]. 北京:中信出版社,2003. 3
- [4] 胡明,罗福周,王宽忍. 西安经济适用住房建设规模研究[J]. 西安建筑科技大学学报(社会科学版),2004,(1):10~14.

## Application of Grey Model on the Prediction of Residential Sales of Xi'an City

LIU Xian-feng<sup>1</sup>, NAN Ling<sup>1</sup>, SHI Zhi-heng<sup>2</sup>

(1. College of Economics and Management, Northwest A&F University, Yangling, Shaanxi 712100;

2. Agriculture Economics Department, Lanzhou Business College, Lanzhou 730020, China)

**Abstract:** This paper briefly introduces the gray prediction model, especially GM(1, 1) model, at the same time, establishes residential sales model based on the data of residential sales of Xi'an city. Being tested, the model reaches qualified grade. Meanwhile, the prediction for the years from 2004 to 2007 is made. At the end, the paper analyzes the problems existing in present residential sales-market of Xi'an city and provides some methods to solve these problems.

**Key words:** grey prediction; GM(1, 1); residential sales

# 灰色模型在西安住宅市场预测中的应用及市场分析

作者: [刘宪锋](#), [南灵](#), [石志恒](#), [LIU Xian-feng](#), [Nan Ling](#), [SHI Zhi-heng](#)  
 作者单位: [刘宪锋, 南灵, LIU Xian-feng, Nan Ling \(西北农林科技大学, 经济管理学院, 陕西, 杨凌, 712100\)](#), [石志恒, SHI Zhi-heng \(兰州商学院, 农业经济系, 兰州, 730020\)](#)  
 刊名: [西北农林科技大学学报 \(社会科学版\)](#)  
 英文刊名: [JOURNAL OF NORTHWEST A&F UNIVERSITY \(SOCIAL SCIENCE EDITION\)](#)  
 年, 卷(期): 2005, 5(3)  
 被引用次数: 3次

## 参考文献(4条)

1. [孙明玺](#) [现代预测学](#) 1998
2. [傅立](#) [经济预测与决策](#) 1995
3. [查看详情](#) 2003
4. [胡明](#). [罗福周](#). [王宽忍](#). [西安经济适用住房建设规模研究](#)[期刊论文]-[西安建筑科技大学学报\(社会科学版\)](#) 2004(01)

## 相似文献(10条)

1. 期刊论文 [樊新海](#). [苗卿敏](#). [王华民](#) [灰色预测GM\(1, 1\)模型及其改进与应用](#) -[装甲兵工程学院学报](#)2003, 17(2)  
介绍了灰色预测的基本原理和常用GM(1, 1)模型及其适用性判断方法, 针对GM(1, 1)模型中背景值的取法, 提出了一种自动寻优定权的改进措施, 通过实例对比分析, 应用效果良好.
2. 期刊论文 [唐丽芳](#). [贾冬青](#). [孟庆鹏](#). [TANG Li-fang](#). [JIA Dong-qing](#). [MENG Qing-peng](#) [用MATLAB实现灰色预测GM\(1, 1\)模型](#) -[沧州师范专科学校学报](#)2008, 24(2)  
在分析灰色预测模型基本原理的基础上, 利用MATLAB强大的矩阵功能, 用MATLAB实现灰色预测GM(1, 1)模型算法, 并通过实例分析验证了程序的准确性和可靠性.
3. 期刊论文 [程华斌](#). [吴晓平](#) [一类改进的灰色预测型线性规划](#) -[运筹与管理](#)2002, 11(2)  
根据基于GM(1, 1)模型的预测型线性规划思想方法, 建立了中心逼近式GM(1, 1)模型, 从而给出对灰色预测型线性规划的改进.
4. 期刊论文 [陈松涛](#). [周学建](#). [Chen Songtao](#). [Zhou Xuejian](#) [用GM\(1, 1\)模型对起重机最大静轮压的灰色预测](#) -[现代制造工程](#)2006, ""(3)  
利用建立灰色系统理论的GM(1, 1)模型, 对50t双梁桥式起重机的最大静轮压进行预测, 结果显示预测值与实际值高度吻合, 表明将灰色系统理论应用于起重机械行业有关参数的预测是有效可行的.
5. 期刊论文 [周瑞平](#). [ZHOU Rui-ping](#) [GM\(1, 1\)模型灰色预测法预测城市人口规模](#) -[内蒙古师范大学学报\(自然科学汉文版\)](#) 2005, 34(1)  
以1992~2001年呼和浩特市人口数据资料为依据, 应用灰色系统理论构建GM(1, 1)人口预测模型, 统计检验和误差分析表明, 模型精度较高. 用该模型预测了呼和浩特市2005~2009年城市人口规模, 并对预测结果进行了分析.
6. 期刊论文 [江成玉](#). [李春辉](#). [苏恒瑜](#). [JIANG Chen-yu](#). [LI Chun-hui](#). [SU Heng-yu](#) [基于GM\(1, 1\)模型的煤矿百万吨死亡率](#)的预测研究 -[煤炭技术](#)2010, 29(4)  
应用灰色系统理论, 建立了煤矿百万吨死亡率的GM(1, 1)动态预测模型, 对我国近几年的煤矿百万吨死亡率进行灰色预测, 预测精度基本可靠. 结果表明: 该模型的建立是正确的, 并具有一定的实用价值, 使预测结果科学可靠, 为煤矿的安全管理提供了准确的理论依据.
7. 期刊论文 [陈卫永](#). [罗艳](#). [许珂](#). [陈树昶](#). [施世锋](#). [戴耀忠](#) [杭州市艾滋病GM\(1, 1\)模型灰色预测研究](#) -[中国艾滋病性病](#) 2006, 12(2)  
目的预测杭州市2005~2010年艾滋病流行趋势, 为该市艾滋病防治工作提供参考依据. 方法根据杭州市1999~2004年HIV/AIDS的检出报告数, 采用GM(1, 1)灰色模型预测2005~2010年HIV/AIDS的报告数. 结果在未来6年内杭州市艾滋病仍将维持在30%以上的速度增长, 该预测模型拟合效果较好. 结论政府与艾滋病协调会议成员单位应积极行动起来, 加大艾滋病防控力度, 遏制艾滋病的蔓延.
8. 期刊论文 [李德庆](#). [Li Deqing](#) [利用GM\(1, 1\)模型群预测油田产油量](#) -[油气地质与采收率](#)2008, 15(5)  
针对预测时如何判断建模历史数据的稳定性和新的信息如何及时补充修正原预测模型, 不断提高预测精度等问题. 运用灰色系统理论, 建立灰色等维新息GM(1, 1)模型群, 准确识别系统的稳定阶段, 选择合理的建模数据, 建立可靠的灰色模型, 提高预测值的可信度; 建立等维灰数递补GM(1, 1)模型群预测产油量, 及时补充新息数据, 约束灰平面的扩展, 提高模型的预测精度. 将这种方法应用于中国东部某油田年产油量的建模和预测. 研究表明, 通过考察等维新息GM(1, 1)模型群的后验差比和小误差概率的变化, 可以判断系统的稳定和非稳定阶段. 选择合理稳定的建模数据; 采用等维灰数递补GM(1, 1)模型群预测产油量, 提高了预测灰区间的白化度, 随着灰参数的不断修正, 模型预测精度不断提高.
9. 期刊论文 [李森](#). [唐孟雄](#). [LI-Sen](#). [TANG Meng-xiong](#) [改进的单桩抗拔极限承载力的灰色预测](#) -[西部探矿工程](#) 2008, 20(10)  
采用缓冲序列算子, 对原始非等步长GM(1, 1)模型作修正, 并在此基础上建立了等维灰数递补动态预测GM(1, 1)模型对单桩抗拔极限承载力进行预测. 工程算例结果表明, 经缓冲算子修正后的等维灰数递补动态预测GM(1, 1)模型, 预测精度最高.

#### 10. 会议论文 肖新平. 李福琴 数乘变换下非等间隔灰色预测控制模型性质及病态性研究 2006

复杂系统中存在着大量的非等间隔数据预测和控制问题,而数乘变换是建模中重要的数据变换技术,本文根据少信息不确定性系统的数学建模理论,研究了原始数据的数乘变换与非等间隔GM(1,1)模型的各参数和预测值的定量关系,讨论了数乘变换对非等间隔灰色预测控制模型的病态性的影响,得到了数乘变换下非等间隔GM(1,1)模型的参数辨识和预测误差,获得了使模型条件数达到最小的数乘变换值.研究表明选择合适的数乘变换,不仅可以消除量纲、减少计算量、保持模型的高精度不变,而且还能大大降低模型的条件数,从而有效改善非等间隔GM(1,1)模型的病态性.最后给出了应用实例,有效地验证了我们的结论。

#### 引证文献(3条)

1. 李斌 [基于神经网络的房屋销售面积预测研究](#)[期刊论文]-[中国科技信息](#) 2008(4)
2. 姚翠友 [基于GM\(1,1\)模型的北京市房地产投资分析](#)[期刊论文]-[工业技术经济](#) 2007(7)
3. 刘宪锋 [城市住宅市场预测分析](#)[学位论文]硕士 2005

本文链接: [http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_xbnlkjdxsb-sh200503016.aspx](http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_xbnlkjdxsb-sh200503016.aspx)

授权使用: 西北农林科技大学图书馆(wflsxbt), 授权号: 5cf46a50-76eb-420b-ad37-9df8017858b6

下载时间: 2010年9月21日