

重庆市区城市建设用地预测研究^X

陈国建^{1,2}, 刁承泰², 黄明星², 李 敏²

(1. 中国科学院水利部水土保持研究所, 陕西杨凌 712100; 2. 西南师范大学资源与环境科学学院, 重庆北碚 400715)

摘要: 重庆市作为西部唯一的中央直辖市和长江上游地区最大的经济、文化、商贸中心, 在未来的西部大开发运动中扮演十分重要的角色。重庆市是一个典型的山地丘陵城市, 地形起伏大, 工程地质条件复杂, 施工难度大而且建设费用高, 因而极大地限制了重庆市城市建设的发展。再加上受以前城市建设政策的影响, 重庆市的城市建设发展缓慢。城市建设用地长期不足。重点放在搞好城市建设规划, 加强城市基础设施建设上。首先要做好城市建设用地预测, 以便为规划提供科学依据。从重庆市城市建设用地的实际情况出发, 采用目前应用广泛的灰色系统分析法 GM(1, 1) 预测了重庆市区城市非农业人口规模, 进而算出城市人口, 并根据几种可能的人均用地水平科学地预测了未来重庆市区城市建设用地规模。

关键词: 重庆市区; 城市非农业人口; 城市建设用地; 灰色系统分析法

文献标识码: A

建国以来, 重庆市城市建设用地呈现出不断扩大的趋势。特别是改革开放以后, 重庆市城市建设用地扩展明显加快, 1980~1995 年 15 年时间建成区面积扩大了 110.6 km², 是前 31 年增加面积的 1.5 倍多, 这一时期刚好是中国城市大发展的黄金时期。在经历了整个 20 世纪 80 年代至 90 年代前半叶的稳步发展后, 1997 年重庆市又迎来了一次大发展的历史机遇))) 重庆市成为中央直辖市。重庆市又掀起了新一轮城市建设高潮。建成区面积由 1995 年的 184 km² 剧增至 1997 年的 283 km², 增加了整整 99 km², 相当于重庆市 90 年代初的用地规模, 增幅高达 53.8%, 这是个十分惊人的变化。

1 预测的基本思想

一个城市的建设用地规模是与它的城市人口规模是紧密相关的, 二者构成了城市规模的两个方面。城市人口的活动总是要占用一定的城市地表空间, 城市人口数量越多, 城市用地规模就越大。随着城市经济社会的发展, 城市化水平不断提高, 城市人口会越来越多, 城市用地也会相应扩展。假如我们求得未来某个时期的城市人口和人均城市用地水平, 我们就可以预测未来城市用地的规模。这就是

我们进行重庆市建设用地规模预测的基本思想。目前, 可用于经济社会发展预测的方法很多, 除传统的回归分析预测等方法外, 应用得比较多的有灰色系统预测法等方法。考虑到重庆市城市建设用地的现状和资料的实际情况, 我们采用灰色系统预测法开展重庆市区非农业人口预测, 然后根据未来可能的人均城市建设用地水平预测城市建设用地规模。

2 重庆市区非农业人口灰色系统分析

众所周知, 控制理论中的灰色系统分析是一个十分重要的分析工具, 在科学研究中应用相当广泛。灰色系统是指既含有已知的又含有未知的或者非确知的信息系统。灰色系统分析是指充分利用灰色系统的已知信息来求解控制问题的方法。分析过程中最重要的工作是针对时间序列的 GM(GREY MODEL) 建模。与传统预测模型相比, 它建立的数字分析模型不仅适用样本数量较少, 波动较大的数列, 而且淡化了误差积累, 可用于未来时段系统的预测。此前该方法已经被广泛应用于人口和用地预测中, 实践证明, 结果令人满意。重庆市区人口和用地资料数据不足, 时间序列较短, 且呈现波动变化, 满足灰色系统法的条件。此外, 考虑到城市建设用地的

X 收稿日期: 20012122 10; 修回日期: 200220220

基金项目: 重庆市国土局课题/重庆市城市化与城市用地关系研究0阶段性成果之一。

作者简介: 陈国建(1975~) 男, 博士生, 四川省达县人, 主要从事城市地貌、土地利用变化和区域水土保持等研究。

2010 $K = 15$ $\hat{x}_{16}^{(1)} = 7947.65$ $\hat{x}_{15}^{(0)} = 626.92$

预测结果显示: 2000 年, 重庆市区非农业人口将达到 452. 51 万人左右。2000 年重庆市区(按 13 区、4 市统计) 实际人口为 454. 67 万人^[2], 误差 0. 48%, 说明预测结果比较满意。

2005 年, 重庆市区非农业人口将达到 532. 62 万人; 2010 年, 重庆市区非农业人口将达到 626. 92 万人。

3 重庆市区城市人口规模的确定

采用灰色系统分析法 GM(1. 1) 比较准确地预测出了 2000 年、2005 年、2010 年重庆市区非农业人口可能达到的规模。但是这不能用来计算市区城市建设用地的规模, 确定城市人口时应该把市区内的非农业人口、暂住人口和流动人口都计算在内才是科学的, 这也为其他研究结果所肯定^[3]。有关研究表明, 1981 年、1985 年、1990 年全国设市城市暂住人口与市区非农业人口的平均比例依次为 5. 92%、11. 02% 和 14. 22%。重庆市 1990 年该比例达到了 16. 59%, 高出全国水平 2. 37 个百分点。而且在今后相当长一段时间内会随城市经济社会的发展以及西部大开发而进一步增长, 可能会达到 20% 左右。因此, 我们分两种情况来确定未来重庆市区内的城市人口: 一种是保守估计, 就是按暂住人口与市区非农业人口之比为 16. 59%, 计算得到暂住人口和城市人口规模。(见表 2)

表 2 方案一: 重庆市区城市人口规模预测表 (万人)

Tab. 2 Programme One: Prediction of Urban Population in Chongqing City Proper (Ten Thousands of Persons)

年份	市区非农业人口	暂住人口	城市人口
2000	452. 51	75. 07	527. 58
2005	532. 62	88. 36	620. 98
2010	626. 92	104. 01	730. 93

另一种比较乐观的估计是将该比值定为 20%, 计算得到暂住人口和城市人口规模。(见表 3)

表 3 方案二: 重庆市区城市人口规模预测表 (万人)

Tab. 3 Programme Two: Prediction of Urban Population in Chongqing City Proper (Ten Thousands of Persons)

年份	市区非农业人口	暂住人口	城市人口
2000	452. 51	90. 50	542. 60
2005	532. 62	106. 52	639. 14
2010	626. 92	125. 38	752. 30

4 重庆市区城市建设用地预测

上面两种不同方案预测了未来重庆市区城市人口规模值, 在此基础上进一步预测其城市建设用地规模, 但是先要确定人均城市建设用地指标。

4. 1 人均城市建设用地指标的选取

对已有资料进行整理, 得出 20 世纪 90 年代以来重庆市区人均城市建设用地增长情况, 见表 4。

表 4 按非农业人口计算的重庆市区人均城市建设用地水平变动情况表

Tab. 4 Alteration of Urban Building Land Per Capita in Chongqing City Proper Calculated on the Non- Agriculture Population

年份	市区非农业人口 (万人)	建成区 (km ²)	人均城市建设用地 (m ² / 人)
1990	259. 75	102	39. 27
1991	262. 45	115	43. 82
1992	324. 14	154	47. 51
1993	331. 19	161	48. 61
1994	354. 42	188	53. 04
1995	388. 11	254	65. 45
1996	396. 02	263	66. 41
1997	412. 04	282. 51	68. 56
1998	424. 26	297. 95	70. 23
1999	437. 40	302. 61	69. 18

资料来源: 相关年份的重庆统计年鉴、中国城市统计年鉴、重庆年鉴、中国年鉴。

对比重庆市和全国以及国外的城市用地情况, 结果见表 5、表 6、表 7。

表 5 按非农业人口计算重庆市区和全国城市人均城市建设用地水平比较表 (m²/ 人)

Tab. 5 Comparision of Urban Building Land Per Capita Between Chongqing City Proper and the Cities Throughout the Whole Nation (Square Metres Per Person)

年份	全国城市	特大城市	重庆市区
1981	72. 70	59. 83)
1985	73. 00	60. 11)
1990	78. 68	60. 88	39. 27
1991	87. 08	65. 32	43. 82
1995	101. 20	74. 64	65. 45

资料来源: 1. 1981、1985、1990 年数据来自林志群. 80 年代中国城市建设用地的发展, 中国城市规划设计研究院学术情报中心, 1992; 2. 1991、1995 年数据引用建设部综合计划财务司. 城市建设统计年报.

若计入暂住人口,则人均建设用地就更加低了,见表 6、7。

表 6 考虑了暂住人口的重庆市和中外城市建设用地状况表(一)

Tab. 6 Comparison of Urban Building Lands Between Chongqing City Proper and Sin²foreign Cities Considering of the Effictions from the Temporary Townspeople(One)

指标	全世界	发达国家	发展中国家	中国	重庆市
人均城市建设用地 (m ² /人)	83.33	82.44	83.33	67.50	59.34

注:中国数据为 1990 年,重庆市数据采用 1999 年市区非农业人口乘以 1990 年全国特大城市暂住人口比例 16.58% 的积,其余均为 1980 年数据。资料来源:同表 5 资料来源 1。

表 7 考虑了暂住人口的重庆市区和中外城市建设用地状况表(二)

Tab. 7 Comparison of Urban Building Lands Between Chongqing City Proper and Sino- foreign Cities Considering of the Effictions from the Temporary Townspeople(Two)

城市	统计年份	建成区人口 (万人)	建成区面积 (hm ²)	人均建设用地 (m ² /人)
北京	1991	681.6	39 700	58.2
重庆	1999	509.92	30 261	59.3
香港	1991	576.2	15 100	26.2
雅加达	1979	650.0	31 304	48.1
汉城	1989	1 057.7	60 540	57.2
东京	1990	816.3	51 489	62.9
曼谷	1981	533.1	44 428	83.3
纽约	1986	726.3	82 380	113.4

资料来源:重庆数据来源于表 4 中数据的处理,其余来源同表 5。

通过对比分析表 5、表 6、表 7 中的数据发现,重庆市区的城市用地无论是与国外还是与国内比,都处于一个相当低的水平。1995 年,未计入暂住人口时,重庆市区的人均建设用地水平比全国特大城市的平均水平低了 9.19 m²;考虑暂住人口后,重庆市区的这个水平就更低了,只有 59.34 m²,比 1990 年全国平均水平还低 8.16 m²,更是大大低于发达国家、发展中国家以及全世界 1980 年的平均水平;就是与世界几个主要的特大城市相比,重庆市 1999 年的人均水平甚至赶不上国外发达城市(如东京、纽约)80 年代的水平。所以,必须适当提高重庆市区的人均用地水平,缓解重庆市区城市用地不足的矛盾,使城市经济社会健康发展。

目前重庆市区非农业人口的人均建设用地已经达到 70 m² 左右,按照建设部 1990 年颁布的 5 城市用地分类与规划建设用地标准⁶来衡量,应该属于第一级水平,这是相当低的。根据该标准的规定,在下一个规划期内,重庆市区的人均建设用地可以提高一级,即 75.1~ 90.0 m²/人。考虑到市区内大量暂住人口也在享受着城市基础设施提供的服务,而且受国家法律的保护,那么他们也应该享有同市区非农业人口一样的权利,包括占用同样多的城市用地空间,也就是说,在新一轮城市规划中,重庆市区的城市人口(包括非农业人口和暂住人口)的人均建设用地为 75.1~ 90.0 m²;从另外一个角度来看,重庆市已经把现代化城市作为城市建设目标,城市现代化意味着城市的基础设施、服务水平、环境条件和经济发展等各方面都达到一个相当高的水平,这就需要较高水平的人均用地来支撑。国外现代化城市建设的实践也证明了这一点。一些城市问题专家也指出,过分的对城市发展用地加以限制,实际上限制了城市功能结构的完善与城市生态环境质量的提高^[4]。我国大城市人均用地仅 60~ 80 m²,除非大规模扩展城市用地,提高人均用地水平,大城市可用于建设的土地和空间资源十分有限^[5]。重庆市作为西部唯一的直辖市,长江上游地区的中心城市,是长江产业带的“龙尾”,地位十分重要。它的建设关系到长江/经济发展轴⁰的形成,同时也关系到已开始的西部大开发⁰能否最终成功。因此,参照重庆市的相关规划¹,基于以下考虑来确定重庆市区城市人口的人均建设用地指标:(1)考虑到最近 5 年来重庆市区人均城市建设用地水平每年提高 1 m² 多一点,取 5 重庆市城市总体规划⁶(1996~ 2020)中规定的 2010 年主城区人均建设用地面积 75 m²,2020 年 81 m²,分别作为 2005 年、2010 年的人均用地指标;(2)九五⁰期间重庆市区城市用地增长弹性系数高达 1.25,高于专家们推荐的 1.12。根据重庆市目前的发展趋势和发展速度,推算出 2005 年重庆市区的人均用地水平约为 79 m²,大致相当于 1990 年全国(按非农业人口计算)的人均用地水平,2010 年约为 84 m²/人,勉强与 1980 年全世界城市的水平持平,见表 8。采用其它方法计算的结果也证明了这样选择是基本合适的(将另文说明)。

表 8 不同方案预测的重庆市区人均城市建设用地水平 $m^2/人$

Tab. 8 Predictions of the Urban Building Land Per Capita in Chongqing City Proper in Different Programmes (Square Metres Per Person)

项目	2005 年	2010 年
方案一	75	81
方案二	79	84

4.2 重庆市区城市建设用地预测

在前面预测的基础上, 可以计算出未来重庆市区的城市建设用地规模, 同时增加一种折中方案, 取方案一、二预测结果的算术平均值作为方案三的预测结果。(见表 9)

表 9 未来重庆市区城市建设用地规模预测表

Tab. 9 Predictions of Future Urban Building Land in Chongqing City Proper (Square Metres Per Person)

	2005 年			2010 年		
	城市人口 (万人)	人均用地 ($m^2/人$)	建设用地 (km^2)	城市人口 (万人)	人均用地 ($m^2/人$)	建设用地 (km^2)
方案一	532.62	75	399.47	626.92	81	507.81
方案二	532.62	79	420.77	626.92	84	526.61
方案三	532.62	77	410.12	626.92	82.5	517.21

5 结论与讨论

由表 9 可见, 未来重庆市区城市建设用地可能达到的规模, 其中方案三是方案一和方案二的折中。比较而言, 方案一比较保守, 预测结果偏小; 方案二

的预测比较乐观, 预测结果偏大; 方案三的预测介于二者之间, 预测结果适中。综合各方面因素的考虑, 我们认为, 这个预测基本是准确的。回顾 1995~1999 年重庆市区城市建设用地规模变动情况, 5 年时间市区建成区面积扩大了 48.61 km^2 , 年均增长率 3.59%; 1999 年建成区面积只有 303 km^2 , 若 2005 年达到 399.47 km^2 , 则年均增长 4.03%; 若 2005 年建成区面积达到 420.77 km^2 , 则年均增长率 4.80%, 这两个增长速度比前 5 年年均增长率 3.59% 稍快一点; 2010 年建成区面积若达到 507.81 km^2 , 则年均增长率为 4.40%; 若按 526.61 km^2 计算, 则年均增长率为 4.71%。最多比 3.59% 高出 1.12 个百分点。综合考虑, 我们认为比较合理的规模为: 2005 年达到 410.12 km^2 , 年增长率 4.41%; 2010 年达到 517.21 km^2 , 年均增长率 4.56%。这个结果与未来西部大开发中重庆市经济社会发展必然加速的情况是吻合的, 按目前的形势平稳发展下去, 这个目标是可能实现的。

参考文献:

[1] 袁嘉祖. 灰色系统理论及其应用[M]. 北京: 科学出版社, 1991. 52~ 55.
 [2] 重庆统计局. 2000 重庆统计年鉴[Z]. 北京: 中国统计出版社, 2000.
 [3] 国务院发展研究中心. 中国: 世纪之交的城市发展[M]. 沈阳: 辽宁人民出版社, 1992. 211~ 216.
 [4] 姚士谋, 吴楚材, 赵梅, 等. 我国城市化过程中的几个关键问题[J]. 城市规划, 1997, (6): 31.
 [5] 李晓江. 中国城市交通的发展呼唤理论与观念的更新[J]. 城市规划, 1997, (6): 47.

PREDICTION OF URBAN BUILDING LAND IN CHONGQING CITY

CHEN Guojian^{1, 2}, DIAO Chengtao², HUANG Mingxin², LI Min²

(1. Institute of Soil and Water Conservation, The Chinese Academy of Sciences, Ministry of Water Resources, Yangling 712100, China; 2. School of Resources and Environment Sciences, Southwest China Normal University, Chongqing 400715, China)

Abstract: As the sole municipality directly under the Central Government in West China and the biggest center of economics, culture and merchandise trade in the upper reaches of Changjiang river, Chongqing will play a very important role in the future of the Great Development in West China. Chongqing is a typical mountainous city and gain with its terrains fiercely undulate, and its engineering geological conditions are very complicated, its construction is very difficulty and costly, so the development of urban construction in Chongqing is severely re

frained. Besides, it was deeply affected by the national policy of urban construction. Its urban building land is a2 ways not sufficient , which is far away from its status and its role it played. Therefore we must speed the urban construction in Chongqing, put emphases on the urban construction planning and strengthen the construction of the basic utilities in Chongqing City. At first we must make scientific prediction on urban building land to pr2 vide a scientific proof for city planning. Start from the present actual situation of the urban building land in Chongqing City, this paper apply the analytical method of Grey System GM(1. 1), which is used extensively, to predict the population of non2agriculture in Chongqing City proper and further calculate the urban population. On the basis of the possible levels of the urban building land per capita, it predict the future scale of urban building land in Chongqing City proper.

Key words: Chongqing City; population of non2agriculture; urban building land; analytical method of Grey System

欢 迎 订 阅

5重庆环境科学6创刊于 1979 年,自 1992 年以来已连续三次被评为全国中文核心期刊。2000 年又荣获 / 第一届全国环境保护期刊评比一等奖0,还被纳入/ 中国科学引文数据来源期刊0和/ 中国学术期刊综合评价数据库来源期刊0。

5重庆环境科学6属综合性环保科学期刊,辟有环境管理、环境评价、生态与可持续发展、污染防治、综合利用、环保产业、监测分析、绿色教育、警示教育、案例分析等栏目。本刊可供有关领导及技术、经济、科研部门和企事业单位中从事环保工作的管理干部、环境科研人员、大专院校师生等参阅。

5重庆环境科学6将于 2003 年改为月刊,每月下旬出版,国内外公开发行,国内统一刊号为 CN501117,全国邮局均可订阅,每期定价 8 元,全年 96 元,邮发代号 78274;国外由中国国际图书贸易总公司对外发行,国外代号为 C4372。漏订可直接向杂志社补订。

编辑部地址:重庆市江北区建新北路 130 号

邮政编码: 400020

电话/ 传真: (023)67634105, 67634264

E2mail: a67634051@cta. cq. cn