

# 重庆市城镇化加速发展的持续时间预测

## ——基于修正的 logistic 模型的数据分析

城镇化是工业化和现代化发展的产物，是社会经济结构变化最主要的特征之一，是社会形态向高层次发展的客观反映，更是一个国家或地区综合竞争力的集中表现。1997年，重庆市城镇化率超过30%，达到31.0%。根据诺瑟姆s型曲线理论，重庆市城镇化进程开始步入了一个加速发展的全新阶段。如何有效地抓住城镇化加速发展的黄金机遇，顺势而为，促进城乡经济社会协调发展，加快城乡统筹发展步伐，对于全面贯彻落实《国务院关于推进重庆市统筹城乡改革和发展的若干意见》（国发〔2009〕3号）文件精神具有十分重要的现实意义。

本文以诺瑟姆s型曲线理论为基础，运用修正的logistic模型对重庆市直辖以来城乡人口数据进行定量分析，从而对城镇化加速发展的持续时间进行科学预测，并提出抓住发展机遇、实现城镇化发展目标的一些建议，为有关部门制定人口和社会经济发展政策提供依据和参考。

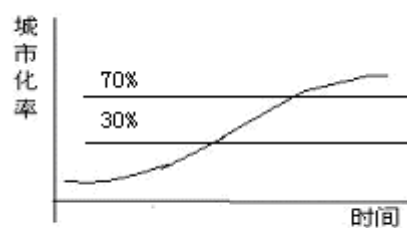
### 一、城镇化进程的s型曲线理论

世界各学科各领域的专家学者对于城镇化进程的成因及表现有不同的见解和看法。但概括起来，城镇化进程的理解主要分为四种不同的观点：第一，城镇化进程是城镇数量不断增加，城镇区域不断扩大的过程；第二，城镇化进程是农村人口向城镇流动，城镇人口比重不断上升的过程；第三，城镇化进程是产业结果转变升级的过程，即

第一产业的劳动力逐步向从事第二、三产业的转变过程；第四，城镇化是城市文明不断发展并向农村传播、渗透，致使城乡居民生活质量提高、生活方式转变的过程。

在众多的理论研究者中，美国地理学家诺瑟姆（Ray.M.Northam）通过长期的实证研究，对世界各国城市化或城镇化进程进行了规律性总结，将其发展轨迹概括为一条被拉长的 S 型曲线（图 1），并形成了著名的诺瑟姆 s 型曲线理论。

图 1 城镇化进程的 s 型曲线



诺瑟姆 s 型曲线理论认为，城镇化是经济结构转变的过程、人口增长的过程、人口迁移的过程，主要表现为人口从乡村地区向城镇地区转移。而城镇化的规模和速度受两种基本力的影响，一是城镇的引力，一是乡村的推力。

城镇的引力主要来自于工业建设和生产规模的扩大对劳动力的需求；与工业发展相应的其它非农业活动对劳动力的需求；以及城市相对于农村在就业、工资、文化生活、经济财富、社会地位等物质和精神方面的优越地位所产生的不可抗拒的诱惑力。

乡村的推力则来源于农业人口的增殖超过土地开发的速率，使人均的生产对象——土地的拥有量下降；农业技术尤其是农业机械和农

业服务社会化的进步，提高了农业生产率，所产生的农业劳动力的剩余；随着时代的变迁，在逐渐开放的条件下，世代祖居乡村的农民为寻求更好的物质文化生活而形成的精神推力。

伴随城镇引力和乡村推力的消长，城镇化进程表现出明显的阶段性。诺瑟姆将城镇化进程划分为“慢-快-慢”的三个阶段。

### **1、初始阶段 (Initial Stage): 城镇化水平 30%以下**

在初期阶段，农业社会的色彩很浓，国民经济中农业占很大比重，乡村人口占绝对优势，农业生产水平比较低，剩余农产品有限，农产品的商品率还不高。在一段时间里人口增长速度不是太快。现代工业的规模还比较小，发展中普遍遇到技术落后和资金不足的困难。因此，城镇的引力和乡村的推力地释放都较为含蓄，城镇化进程相对缓慢。

### **2、加速阶段 (Accelerate Stage): 城镇化水平 30%-70%**

随着工业化基础的逐步建立，经济实力有所增长，各项建设的规模和速度有可能明显加快，城镇大量需要劳动力。同时，农业劳动生产率也大幅提高，剩余农产品日益增加，为非农业活动的发展提供了日益可靠的粮食、原料和劳动力的条件；营养、卫生和医疗技术改进，使得农村人口死亡率明显下降，逐步形成农村劳动力的富余。这一部分富余的劳动力有可能也有必要向城镇转移。因此，城镇的引力和农村的推力都同时增大，城镇化进程逐步进入加速发展的中期阶段。

### **3、后期阶段 (Terminal Stage): 城镇化水平 70%以上**

一方面，技术水平和和管理水平的发达，使得工业生产的发展主要

不再依靠劳动力的增加，工业上剩余的大量劳动力相应在城市内部调整，走向第三产业。另一方面，在前一阶段的城镇化发展中，乡村人口先后经历了相对比重和绝对数量的减少，从事农业的绝对人口规模已经不大，为了保持社会必需的农业生产规模，农村剩余劳动力趋于减小，人口向城市转移的过程显著放慢，甚至可能趋于停滞。此时，乡村的推力和城市的吸力都趋疲软，城镇化进程进入缓慢上升或徘徊不前的第三阶段。

## 二、城镇化进程的标准 logistic 模型

诺瑟姆 s 型曲线理论将城镇化水平用城镇化率来表示，即城镇人口占总人口的比重，其计算公式为：

$$P_t = \frac{U_t}{R_t + U_t} \quad (1)$$

其中， $P_t$  表示 t 时间某区域内的城镇化率， $R_t$  表示 t 时间某区域内乡村人口数量， $U_t$  表示 t 时间某区域内城市人口数量。

对 (1) 式求导可得到

$$\begin{aligned} \frac{dP_t}{dt} &= \left( \frac{dU_t}{U_t dt} - \frac{dR_t}{R_t dt} \right) \times \frac{U_t}{U_t + R_t} \times \left( 1 - \frac{U_t}{U_t + R_t} \right) \\ \Rightarrow \frac{dP_t}{dt} &= K_t \times P_t \times (1 - P_t) \end{aligned} \quad (2)$$

其中令  $M_t = \frac{dU_t}{U_t dt}$ ， $M_t$  为城市人口增长率；令  $N_t = \frac{dR_t}{R_t dt}$ ， $N_t$  为乡村人口增长率；令  $K_t = M_t - N_t = \frac{dU_t}{U_t dt} - \frac{dR_t}{R_t dt}$ ，则  $K_t$  为城乡人口增长率差距。

根据 s 型曲线理论，城镇化进程的 logistic 模型中的  $K_t$ （城乡人口增长率差额）有 2 个假设条件：

1、城乡人口增长率差额是由乡村人口向城市地区的流动造成的，在出现逆城市化之前  $K_t$  为正值。

2、当一个国家或地区在某一时期内政策不变、经济发展比较稳定时， $K_t$  为一个常数。

根据上述假设条件，求解（2）式的微分方程可求得城镇化进程的 logistic 模型标准形式：

$$p_t = \frac{1}{1 + c * e^{-k_t * t}} \quad (K_t > 0, K_t \text{ 为常数}) \quad (3)$$

其中 c 为微分常数。

### 三、对重庆市城乡人口增长率差额 $K_t$ 的拟合

在社会经济发展过程中，各国或各地区的城乡人口增长率差距  $K_t$  的值通常都会呈现一定的波动，从而无法保证是一个常数。重庆也不例外，从表 1 可以看出，重庆市的  $K_t$  值也并不是一个常数，并且具有明显的随机性线性趋势。

目前国内外的相关研究表明，在一定的精度范围内，可以利用指数平滑的方法对 logistic 模型的  $K_t$  值进行拟合，从而满足模型的假设条件。

二次指数平滑法是指数平滑法的一种。它以当前时刻 T 为起点，综合历史序列信息，在一次指数平滑法的基础上，再进行一次平滑计算，从而弥补一次指数平滑法不能对远期数据进行预测的缺陷。其具体计算公式如下：

$$\begin{aligned}
\text{一次指数平滑法: } S_t^{(1)} &= ax_t + (1-a)S_{t-1}^{(1)} \\
\text{二次指数平滑法: } S_t^{(2)} &= aS_t^{(1)} + (1-a)S_{t-1}^{(2)} \\
a_t &= 2S_t^{(1)} - S_t^{(2)} \\
b_t &= \frac{a}{1-a}(S_t^{(1)} - S_t^{(2)}) \\
K_{t+m} = F_{t+m} &= a_t + b_t m \tag{4}
\end{aligned}$$

其中  $m$  表示需要预测年份的超前期数 (如用 2008 年数据预测 2009 年数据,  $m=1$ ),  $\alpha$  是加权系数。

本文以 1997-2008 年历史数据 (表 1) 为基础, 选用二次指数平滑法设计高、中、低三套方案对  $K_t$  进行拟合, 并计算 2009 年以后各年份  $K_t$  的估计值如表 2 所示。此时,  $K_t$  不再是常数值, 而是时间  $t$  的变量, 用  $F_{t+m}$  表示城乡人口增长率差距的时间序列。

表 1 1997-2008 年重庆市城乡人口及城镇化率

年 份	城 镇 总人口 (万人)	乡 村 总人口 (万人)	城镇化 水 平 (%)	城镇人口 增长率 (%)	乡村人口 增长率 (%)	城乡人口增 长率差距
1997	890.74	1982.62	31.00	0.0501409	-0.021938	0.0720787
1998	935.86	1934.89	32.60	0.0506545	-0.024074	0.0747287
1999	981.11	1879.26	34.30	0.0483512	-0.028751	0.0771022
2000	1013.88	1834.94	35.59	0.0334009	-0.023584	0.0569847
2001	1058.12	1771.09	37.40	0.0436344	-0.034797	0.0784311
2002	1123.12	1691.71	39.90	0.0614297	-0.044820	0.1062496
2003	1174.55	1628.64	41.90	0.0457921	-0.037282	0.0830739
2004	1215.42	1577.9	43.51	0.0347963	-0.031155	0.0659511
2005	1265.95	1532.05	45.24	0.0415741	-0.029058	0.0706317
2006	1311.29	1496.71	46.70	0.035815	-0.023067	0.0588821
2007	1361.35	1454.65	48.30	0.0381761	-0.028102	0.0662778
2008	1419.09	1419.91	49.99	0.0424138	-0.023882	0.0662958

数据来源:《重庆市统计年鉴(2008年)》,《2008年重庆市1%人口抽样调查主要数据公报》

表 2 二次指数平滑法  $K_t$  值表

年份 T	高方案	中方案	低方案
2009	0.072067271	0.067671656	0.065029689
2010	0.072457020	0.067291879	0.064038067
2011	0.072846770	0.066912101	0.063046444
2012	0.073236519	0.066532323	0.062054822
2013	0.073626269	0.066152546	0.061063199
2014	0.074016019	0.065772768	0.060071576
2015	0.074405768	0.065392990	0.059079954
2016	0.074795518	0.065013212	0.058088331
2017	0.075185268	0.064633435	0.057096709
2018	0.075575017	0.064253657	0.056105086
2019	0.075964767	0.063873879	0.055113464
2020	0.076354516	0.063494102	0.054121841
2021	0.076744266	0.063114324	0.053130219
2022	0.077134016	0.062734546	0.052138596
2023	0.077523765	0.062354768	0.051146974
2024	0.077913515	0.061974991	0.050155351
2025	0.078303264	0.061595213	0.049163729
2026	0.078693014	0.061215435	0.048172106
2027	0.079082764	0.060835658	0.047180483
2028	0.079472513	0.060455880	0.046188861
2029	0.079862263	0.060076102	0.045197238
2030	0.080252013	0.059696324	0.044205616

#### 四、修正的 logistic 模型及预测

将(4)式  $K_{t+m} = F_{t+m} = a_t + b_t m$  代入 (3) 式, 得到修正后的 logistic 模型如下:

$$p_{t+m} = \frac{1}{(e^{c_{(t,m)}} * e^{(a_t + m b_t)t} + 1)}$$

其中  $c_{(t,m)}$  为微分常数。

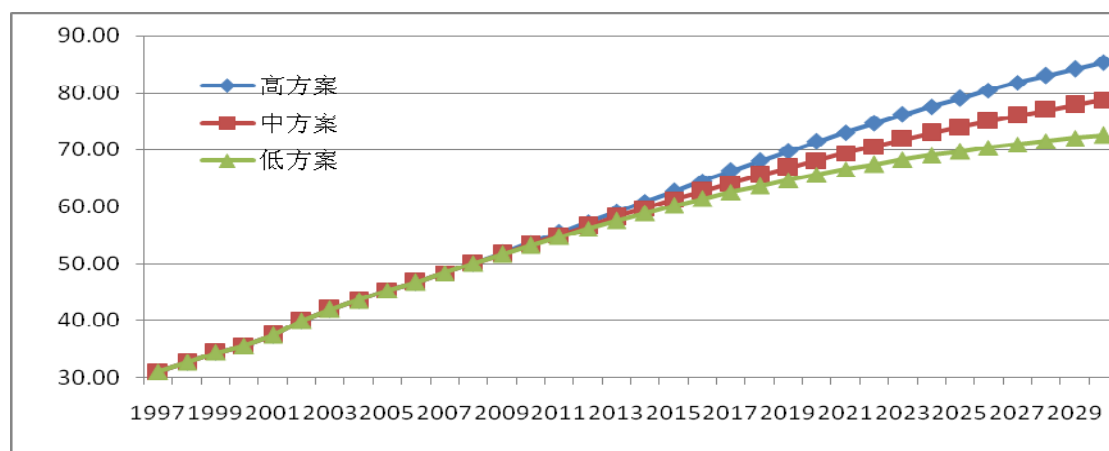
根据修正后的 logistic 模型, 利用表 2 测算的  $K_t$  的估计值, 分别计算 2009-2030 年的高、中、低三套方案的城镇化水平。图 2 比较直

观地反映了三套方案的趋势。

表 3 2009-2030 年城镇化水平预测值

年份 T	预测的超 前期数 m	高方案	中方案	低方案
2009	1	51.79	51.68	51.61
2010	2	53.60	53.35	53.18
2011	3	55.43	54.99	54.70
2012	4	57.26	56.60	56.16
2013	5	59.09	58.18	57.56
2014	6	60.91	59.73	58.90
2015	7	62.72	61.23	60.18
2016	8	64.51	62.70	61.40
2017	9	66.29	64.13	62.56
2018	10	68.03	65.52	63.66
2019	11	69.74	66.86	64.70
2020	12	71.42	68.16	65.68
2021	13	73.05	69.42	66.60
2022	14	74.64	70.63	67.47
2023	15	76.17	71.80	68.28
2024	16	77.66	72.93	69.04
2025	17	79.09	74.01	69.75
2026	18	80.47	75.05	70.40
2027	19	81.79	76.05	71.01
2028	20	83.05	77.00	71.57
2029	21	84.24	77.92	72.08
2030	22	85.38	78.80	72.55

图 2 1997-2030 年重庆市城镇化水平



高方案预测结果显示，到 2020 年，重庆市城镇化水平突破 70%，

达到 71.42%，城镇化进程进入后期阶段。重庆市的城镇化进程自 1997 年直辖起进入加速发展阶段，到 2020 年进入后期阶段，城镇化进程加速发展阶段共持续 23 年，其间城镇化水平发展速度为年均 1.7 个百分点。

中方案，到 2022 年，重庆市城镇化水平突破 70%，达到 70.63%，城镇化进程进入后期阶段。城镇化进程加速发展阶段持续 25 年，其间城镇化水平发展速度为年均 1.6 个百分点。

低方案，到 2026 年，重庆市城镇化水平突破 70%，达到 70.40%，城镇化进程进入后期阶段。城镇化进程加速发展阶段持续 29 年，其间城镇化水平发展速度为年均 1.3 个百分点。

**表 4 2009-2030 年城镇化水平预测增长百分点**

年份 T	预测的超 前期数 m	高方案	中方案	低方案
2009	1	1.80	1.69	1.62
2010	2	1.81	1.67	1.57
2011	3	1.83	1.64	1.52
2012	4	1.83	1.61	1.46
2013	5	1.83	1.58	1.40
2014	6	1.82	1.55	1.34
2015	7	1.81	1.50	1.28
2016	8	1.79	1.47	1.22
2017	9	1.78	1.43	1.16
2018	10	1.74	1.39	1.10
2019	11	1.71	1.34	1.04
2020	12	1.68	1.30	0.98
2021	13	1.63	1.26	0.92
2022	14	1.59	1.21	0.87
2023	15	1.53	1.17	0.81
2024	16	1.49	1.13	0.76
2025	17	1.43	1.08	0.71
2026	18	1.38	1.04	0.65
2027	19	1.32	1.00	0.61
2028	20	1.26	0.95	0.56

2029	21	1.19	0.92	0.51
2030	22	1.14	0.88	0.47

综合三套方案，重庆市城镇化水平超过 70%，进入稳定发展的后期的起始时间分别为 2020 年、2022 年、2026 年，加速发展的中期阶段的持续时间大概为 23-29 年。现在距 1997 年直辖重庆市城镇化进程步入加速发展的新阶段已经过去了 11 年，因此，重庆市城镇化进程加速发展的黄金时期实际上还能持续 12-18 年左右。

## 五、加快发展城镇化进程的建议

加快城镇化进程是中央确定的一项重大战略决策，是全面建设小康社会和实现城乡统筹发展的重大举措。国发〔2009〕3 号文件明确提出，重庆要建立以城带乡、以工促农的长效机制，要“统筹市区、城镇与乡村发展，加快小城镇建设，积极发展农村非农产业，壮大县域经济，发挥工业化、城镇化及大中城市对农业农村发展的辐射带动作用”。把握城镇化进程加速发展阶段的最后十几年的黄金时期，进一步提高重庆市的城镇化水平，发挥城镇化对农业农村发展的辐射带动作用，加快统筹城乡改革和发展，是深入实施西部大开发战略的需要，是为全国统筹城乡改革提供示范的需要，是形成沿海与内陆联动开发开放新格局的需要。

### (一) 大力推进特大城市和区域中心城市建设，积极合理发展次区域中心城市

“聚集效应”和“规模效应”是城镇化最主要的效果，因此，城镇化进程应该首先着眼于大城市的发展。大城市无论在吸纳剩余劳动

力还是在带动区域经济发展方面都有着无可比拟的优势。以大城市的发展带动周围小城市及小城镇相应的发展，是促进城镇化进程的必由之路。为增强经济发展动力，促进城乡统筹发展，重庆市应该加快大城市发展步伐，重点发展以主城九区为核心的特大中心城市以及涪陵区、黔江区、江津区、合川区、永川区等五个区域中心城市，集中力量将万州建设成为重庆市第二大城市，积极合理发展长寿等 25 个区县为代表的次区域性中心城市。通过大力推进大城市建设，实现以大带小全面发展，进一步提升重庆市城镇化的整体水平。

## （二）尊重小城镇发展规律，因势利导发展小城镇

小城镇的建设与发展是城镇化进程的一个重要方面。重庆市城乡二元结构矛盾突出，统筹城乡发展任重道远，因此，根据特大中心城市及区域中心城市发展的条件和市场需求，尊重小城镇发展规律，因势利导的支持小城镇的发展显得尤为重要。重点支持四类小城镇的发展：①大城市及区域中心城市辐射型，即在大中城市的经济区域内，接受城市辐射作用力强，与经济区域中心交通、通讯便利且生活方式同步的小城镇，例如大中城市周边以餐饮等居民服务业或以新开发的商品房住宅区为核心的小城镇；②中心特色工业发动型，即主要借助大城市经济结构调整过程中，劳动密集型、农产品初级加工型等产业逐步退出的契机，以产业结构调整 and 合理集聚为基础，从而形成特色工业促进经济发展的小城镇；③市场发育带动型，即主要凭借交通便利、商品丰富和渠道畅通等优势，通过改善市场条件、扩大交易范围，形成有规模、有特色的专业商品市场，从而实现以市兴镇的小城镇，

例如重庆与各省交界地区以边贸市场为主要经济支柱的小城镇；④旅游文化开发型，即依靠当地丰富的自然景观或是历史、民族人文景观资源，以得体、适度的开发和高质量的管理和服务为基础，形成各种旅游要素合理配置与相对集中，通过吸引四方游客促进经济发展的小城镇。

### （三）加强城镇地区对农村劳动力的吸引和吸纳能力

农村劳动力向城镇地区转移不仅有利于人力资源要素的合理流动和配置，为第二、三产业的发展提供丰富的劳动力，降低工业化的成本，促进城镇地区经济的发展和竞争力的提高，而且农村劳动力转移所产生的乘数效应，有利于较快实现农村人口向城镇人口的转化，有效的推动城镇化进程。因此，必须进一步加强宏观调控，加强城镇地区对农村劳动力的吸引和吸纳能力。

进一步加大劳动就业和户籍管理制度的改革，清除对农村人口的歧视性政策和制约人口转移的体制障碍，实行有利于农村剩余劳动力向城市迁移的户籍政策，加快实现农村人口向城镇人口的转化的步伐，加快农村人口候鸟型向定居型迁移的转变；

抓住统筹城乡综合配套改革试验区的机遇，按照劳动者自主选择、市场引导就业和政府促进就业的原则，建立健全覆盖城乡的就业服务体系，打造功能完善、平等竞争、城乡统一的人力资源市场，形成城乡劳动者平等就业的制度。

在统一规划的基础上，加快城市建设的步伐。以创造良好的人居环境为中心，加强城镇公共服务设置建设和生态建设，全面提高城镇

生态环境质量，走城乡建设与生态建设统一、城镇发展与生态容量相协调的城镇化发展道路。

#### （四）用现代化的城市理念去经营和管理城市

推进城镇化进程，一个关键点就是用现代化的城市理念去经营和管理城市。一方面，要创新管理模式，贯彻落实和谐管理、和谐执法新思维，不断健全城市管理法规体系和运行机制，加速城市管理信息化，适时构建数字化管理体系，推行精细化管理，使城市管理逐步走上法制化、信息化、科学化的轨道；重视城市综合防灾，建立健全各类预警、预报机制，提高应对突发事件和抵御风险的能力。另一方面，需要政府发挥职能，用现代化的思维和理念对城市的发展进行准确的定位；做好现代城市建设的市场化运作，运用市场化的手段和方法，开放市场，引进竞争，探索经营和管理城市的新路。

（人口处王伟）