

# 基于 MATLAB 软件的“全面二孩”政策下 S 省人口总量与结构预测研究

## 摘 要

我国是世界上人口最多的国家,随着社会的发展和进步,劳动力人口占比逐渐下降以及老龄化程度日益加重等人口问题渐渐凸显.因此,制定有效的人口政策并严格落实显得尤为重要.且相信针对性政策下可对我国社会、经济等各个方面都会产生积极的影响.2015 年,中共十八届五中全会提出一个重要的生育政策,即“全面二孩”政策,该政策是促进人口均衡发展的重大举措.

本文基于 2017 年国家统计局统计年鉴和江苏省统计局的数据,通过建立 Leslie 矩阵模型,运用 MATLAB 软件编程,对中国以及发达地区江苏省未来几十年的人口总量和人口结构进行预测,并对各年龄段人口系数,抚养比和劳动人口占比的发展趋势进行分析.

本文在“全面二孩”政策的背景下,以  $TFR=2.1$  的理论值为基础,预测到 2018 年至 2050 年期间,全国总人口数量在短期内增多,然后下降一定水平后总体增长趋于平稳,增长速度缓慢.江苏省人口总量和人口结构的变化趋势与全国的预测趋势大致相同.劳动人口的数量并没有达到预期的增长,反而有所下降,老龄化程度也继续加剧.人口红利消失的趋势是不可阻挡的.但该政策的实施使得老龄人口系数的峰值提前出现,这为制度建设和资源调动留出了时间窗口,对改善我国人口结构具有一定的积极意义.最后,根据本文预测结果以及分析得出的问题,提出合理的建议与对策.

关键词: Leslie 矩阵模型;“全面二孩”政策;人口结构

## 目 录

|       |                      |   |
|-------|----------------------|---|
| 1     | 绪论                   | 1 |
| 1.1   | 研究背景及问题提出            | 1 |
| 1.2   | 研究目的及研究意义            | 2 |
| 1.3   | 国内外研究现状              | 3 |
| 1.4   | 研究内容                 | 4 |
| 1.5   | 研究技术路线               | 4 |
| 2     | 人口结构和常见模型相关理论基础      | 5 |
| 2.1   | 人口结构和人口数的相关概念        | 5 |
| 2.2   | 常见的预测模型              | 7 |
| 3     | “全面二孩”政策下中国人口总量与结构预测 | 9 |
| 3.1   | Leslie 矩阵模型的建立       | 9 |
| 3.1.1 | 模型构建原理               | 9 |

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 3.1.2 模型假设.....              | 10 |
| 3.1.3 符号表示.....              | 10 |
| 3.1.4 模型建立.....              | 11 |
| 3.2 模型检验.....                | 12 |
| 3.3 “全面二孩”政策下中国人口总量预测.....   | 13 |
| 3.4 “全面二孩”政策下中国人口结构预测.....   | 14 |
| 3.4.1 分年龄段人口系数和人口总量预测.....   | 14 |
| 3.4.2 分年龄段人口抚养比预测.....       | 17 |
| 3.4.3 劳动力人口预测.....           | 19 |
| 3.5 本章小结.....                | 21 |
| 4 “全面二孩”政策下江苏省人口总量与结构预测..... | 21 |
| 4.1 “全面二孩”政策下江苏省人口总量预测.....  | 21 |
| 4.2 “全面二孩”政策下江苏省人口结构预测.....  | 22 |
| 4.2.1 分年龄段人口系数和人口总量预测.....   | 23 |
| 4.2.2 分年龄段人口抚养比预测.....       | 24 |
| 4.2.3 劳动力人口和占比预测.....        | 25 |
| 4.3 本章小结.....                | 26 |
| 5 结论和建议.....                 | 26 |
| 5.1 结论.....                  | 26 |
| 5.2 建议 and 对策.....           | 27 |
| 参考文献.....                    | 30 |
| 附 录.....                     | 32 |

## 1 绪论

### 1.1 研究背景及问题提出

#### (1) 研究背景

人口政策是一个国家根据本国人口增长的不同变化,人口发展的不同情况而采取的相应政策措施,而且随着形势的发展变化,人口政策还会根据实际情况不断进行适当的调整. 人口政策与一个国家的经济发展和社会发展息息相关. 中国是一个人口大国,总人口数量一直居于世界的第一位,而人口问题始终是制约我国发展的关键因素之一. 因此,从建国以来,中国的生育政策始终在实践中不断地进行调整和完善. 政府根据人民的利益,着眼于人口增长与经济社会发展相适应,并兼顾人民意愿,制定出符合国情的人口政策.

在1964年,国务院成立了计划生育办公室,这标志着中国的人口政策开始成型. 1971年,国务院在《关于做好计划生育工作的报告》中强调:“要有计划生育”,并在当年制定的“四五”计划中提出:“一个不少,两个正好,三个多了”. 1978年3月,第五届全国人民代表大会第一次会议通过的《中华人民共和国宪法》第五十三条规定:国家提倡和推行计划生育. 计划生育第一次以法律形式载入我国宪法.

而且我国宪法第二十五条也有规定：国家推行计划生育，使人口增长同经济和社会发展计划相适应。1982 年 9 月，党的十二大将计划生育确定为基本国策。2002 年，各地根据《中华人民共和国人口与计划生育法》制定“双独二孩”政策，并陆续在全国推开。2013 年 11 月，党的十八届三中全会审议通过《中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》，启动实施一方是独生子女的夫妇可生育两个孩子的政策，即“单独二孩政策”。

虽然政策在不断的进行调整，但从结果上看并没有达到预期的效果，反而出现了出生性别比偏高，人口出生率持续下降，人口老龄化趋势不断加剧等一系列负面问题。且导致我国人口结构出现了老龄化与少子化并存的局面，从而引发了一系列新问题，比如劳动力人口缩减，总抚养比例上升等。从 2010 年第六次全国人口普查结果上看，与 2000 年相比，0 到 14 岁人口比重下降了 6.29%，不低于 65 岁的人口比重达到 8.87%，上升 1.91%。另外，根据人口普查结果可知，我国人口自然增长率已经下降到 4.79‰，总和生育率也下降到 1.18，达不到世界平均水平的一半<sup>Error! Reference source not found.</sup>。面对这种情况，我国更应该加快生育政策的调整节奏。对于人口结构性问题，通过调控人口出生率进行优化已成为我国当前必须积极应对的历史性课题。2015 年 9 月，党的十八届五中全会公报提出，促进人口均衡发展，坚持计划生育的基本国策，完善人口发展战略，全面实施一对夫妇可生育两个孩子政策，积极开展应对人口老龄化行动。从推出人口政策到全面二孩政策，这是在调整和完善生育政策的道路上进行符合国情的优化选择<sup>Error! Reference source not found.</sup>。全面二孩政策从大方面而言对促进中国人口结构的合理化有重大积极意义，从小方面来说也能在一定程度上缓解一些独生子女家庭的“失独”之痛。“全面二孩”政策显示了中国生育政策的根本转向，赋予了生育政策一个新的时代内涵。

## （2）问题提出

目前，中国人口呈现出人口总体增长放缓、老龄化不断加剧、生育率下降和育龄人口减少这四个特征。2017 年，中国总人口达到 13.9 亿，人口增长率仅为 0.53%。在 2015 年达到峰值后，中国的劳动力数量开始下降。从人口总量来看，中国人口总量相对较高，但其增长速度明显下降。与此同时，中国劳动力数量拐点出现。中国人口结构逐渐显现出老龄化现象加剧的趋势，劳动年龄人口近年来有所缩减，人口抚养负担也逐渐加重。高龄人口在分布上也存在不匀称等问题，并表现出转移的趋势。同时，通过数据统计发现，19 岁以下的人群中存在严重的性别比例失衡。有数据显示，我国到 2020 年，婚龄男性人口数量要多出女性 2400 万。现今我国“人口年龄金字塔”显示出上宽下窄的现象，同时引发了一些社会问题，尤其是养老问题。我国实行计划生育政策约 30 年，使得一部分“80 后”和大部分“90 后”都是独生子女，加上人口老龄化，从而导致家庭结构中出现失均衡的情况。中老年人数偏多，一对夫妻需要赡养四位老人和一个孩子，这很大程度增大了青年人的负担。

中国是世界上最大的发展中国家，也是总人口数量最庞大的国家，人口问题也是一

直限制我国发展的重要因素之一。中国应对人口问题，提出了“全面二孩”政策。

新的政策对中国的人口结构产生新的影响,同时也引发了许多讨论,主要问题表现在“全面二孩”与人口自然增长率和生育率的关系会不会导致人口高峰出现,能否对老龄化程度有所缓解,或者能否减缓老龄化社会发展速度.面对未知的情况,为了更加深入了解“全面二孩”政策所带来的影响,有必要运用数学建模的方法,科学全面地分析“全面二孩”政策对中国人口结构变化的关系.

## 1.2 研究目的及研究意义

### (1) 研究目的

自21世纪以来,中国老龄化程度日益加深,老龄人口增长速度不断加快.而且由于经济的不断发展,科技的不断进步,劳动者的工资不断攀升.但可利用的劳动力资源不断减少,人们生育意愿变得越来越低,从而导致我国人口结构出现“倒金字塔”的现象,陷入了老龄化和少子化并存的局面.所以全面放开二孩势在必行.本课题研究的目的在于用科学的人口预测方法,预测“全面二孩”的实施对于中国未来人口结构的影响,进而科学地对人口相关问题提出建议.通过建立Leslie人口预测模型,对中国以及任意一个发达地区(本文选用江苏省)进行总人口预测,分年龄段人口结构预测(少年儿童人口系数,劳动力人口系数,老龄人口系数),人口抚养比预测(总人口抚养比,老龄人口抚养比,少儿人口抚养比),劳动力人口预测(总人口,劳动力人口,劳动力人口占比).根据全面清晰的预测数据,对未来中国人口结构也能做出比较合理的分析.

### (2) 研究意义

合理的人口预测具有十分重要的现实意义,其在制定人口规划和国民经济预测以及制定经济发展战略中占有十分重要的地位.人口预测是制定人口规划的基础,科学合理的人口预测能掌握未来某个或某段时间的人口数量、年龄结构、劳动力比重、老龄化比重、抚养比例等等,这有助于更清楚地认识到我国的现状,对未来的劳动力资源分配与平衡,社会资源的分配大有裨益.同时做好人口预测,能够帮助执政者制定更加科学合理的社会福利、城市发展、文教卫生、城市规划等,进而实现整个社会的良性循环.人口预测不等同于人口规划,人口预测,不要求必须执行.但人口规划具有强制性,所以科学的人口预测有助于人口规划的落实.国民经济的预测中,人均经济指标是带有指导意义的,例如:人均劳动生产率,人均国民生产总值,人均土地资源占有量等.而人均经济指标需要比较准确的人口数量指标作支撑,再结合经济总量指标计算得出,因此科学合理的人口预测有其必要性.

## 1.3 国内外研究现状

### (1) 国内研究现状:

在国内学者的相关研究中,对全面二孩政策持有各种态度.桂世勋<sup>Error! Reference source not found.</sup>在研究过程中通过宏观分析发现“全面二孩”政策能够减缓老年抚养比的影响,而且该影响大于减缓老年人口系数的影响.实施“全面二孩”政策会使我国的人口红利在 2030 年左右提前关闭,但却能缓解人口总抚养比,因此从长远发展来看有利于今后的人口均衡;邓爽<sup>[2]</sup>认为“全面二孩”政策对调节人口结构和促进社会发展有积极作用,但政策落实推广将使得婴幼儿资源需求等一系列问题随之产生;张立英<sup>Error! Reference source not found.</sup>在研究中提出若按照原来的人口政策,那么人口将在 2021 年左右达到峰值,而“全面二孩”政策的实施可使人口规模有明显的增长,人口将在 2020 至 2025 年达到峰值;刘爽<sup>Error! Reference source not found.</sup>表示“单独二孩”政策有利于我国人口变化,但后来推出的“全面二孩”政策能否取得成效则不确定,需要时间检验;马璇<sup>Error! Reference source not found.</sup>将我国人口政策作为研究基础,从我国实际人口资源和特点着手进行研究,论述了“全面二孩”政策实施可能对经济社会产生哪些影响;朱荣升<sup>Error! Reference source not found.</sup>认为“全面二孩”虽然极大程度缓解了我国严峻的出生率、生育率压力,但也衍生了一系列问题.他还提出了一些能够减少“全面二孩”政策负面影响的针对性建议;齐美东<sup>Error! Reference source not found.</sup>在研究中建立了灰色预测模型和 Leslie 矩阵模型,预测我国实施“全面二孩”政策后几十年的出生率变化情况,并分析了该政策对生育率和人口年龄结构产生的影响,得出“全面二孩”政策能对人口结构进行合理优化但未能根本上解决我国人口老龄化加剧的结论.翟振武<sup>Error! Reference source not found.</sup>认为“全面二孩”政策只是对于人口数量增长短期有效,在长期均衡发展的角度来看,并不能减缓老龄化程度,老年人口数量规模可能没有受到较大影响.吴依桐<sup>Error! Reference source not found.</sup>表示“全面二孩”政策的实施并不能改善未来十五年内的劳动力供给不足的问题,但却可以将我国总人口跌破十亿人的时点延后到二十年.

## (2) 国外研究现状

国外一些学者对中国的“全面二孩”政策表示感兴趣并进行了相关研究. Zerong He<sup>Error! Reference source not found.</sup>认为中国的“全面二孩”政策是应对计划生育和解决人口的合理调整,且通过随机抽取居民进行问卷调查的形式了解到中国居民对二孩生育的意愿并不高. A. Bartkevicius, R<sup>Error! Reference source not found.</sup>认为“全面二孩”政策是中国政府作出的满足社会需求的政策,能够结合人口的变化,最大程度地缓解计划生育政策导致的各项消极影响,但政策能否达到预期效果还需时间验证. Orla Doyle<sup>Error! Reference source not found.</sup>表示中国颁布的“全面二孩”政策对于中国经济发展有着有力的推动作用. Aziz Mohammad Azhar<sup>Error! Reference source not found.</sup>在研究中指出,虽然开放了“全面二孩”,但是并不会让出生率快速增长,人口数量也不会发生剧烈的反弹.政策调整理论上会不断提高最大人口数量,合理优化人口结构,延缓人口老龄化进程,缓解劳动力人口数量的减少速度,但从实际效果上来看并不明显.

#### 1.4 研究内容

进入 21 世纪后，中国的人口结构逐渐发生变化，进入老龄化社会。

人们对人口问题的研究一直就没有停过，特别是随着学术的发展和越来越多模型的建立和完善，学者对于人口问题的研究也越发深入。本文主要采用 Leslie 人口矩阵模型，研究“全面二孩”政策下中国和江苏省人口结构的变化并对其进行预测和分析。从本文研究内容上看，主要分为四章：

第一章：绪论，主要阐述了本文的研究背景，问题提出，研究目的，研究意义，国内外研究现状以及研究内容，并确立了本文的研究技术路线。

第二章：相关理论基础。首先对人口结构的定义，“全面二孩”政策的定义，人口数及人口结构的相关概念进行了介绍说明。其次介绍了一些常见的人口预测模型：回归预测模型，灰色预测模型，神经网络模型以及 Leslie 矩阵模型，并在简单分析下选出了 Leslie 矩阵模型作为预测。

第三章：对“全面二孩”政策下中国人口的总量和结构进行了预测，并针对预测结果作出分析。

第四章：对“全面二孩”政策下江苏省人口的总量和结构进行了预测，并针对预测结果作出分析。

第五章：对整篇文章进行总结讨论，并结合研究结果提出相关的对策和建议。

## 1.5 研究技术路线

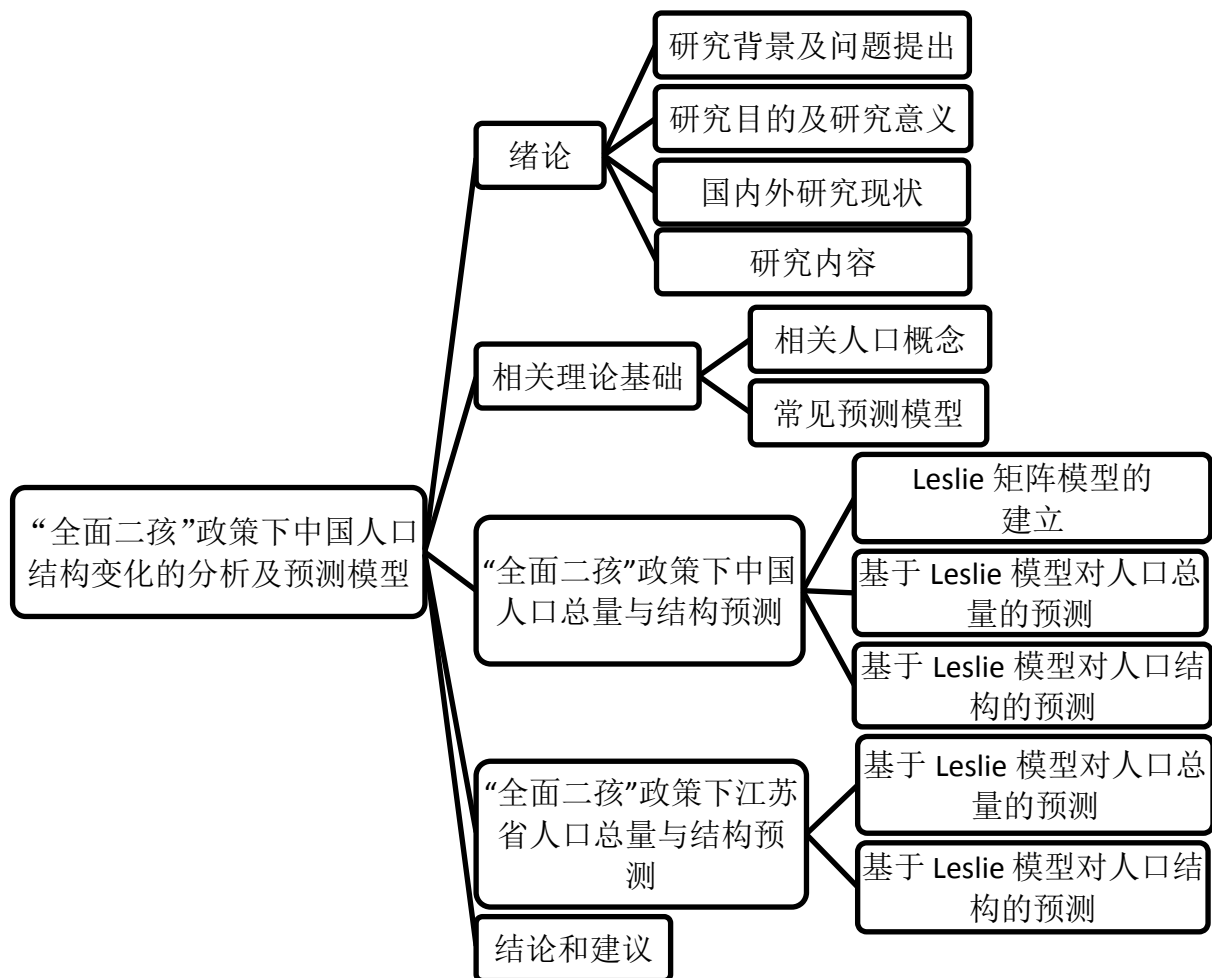


图 1.1 本文的研究技术路线图

## 2 人口结构和常见模型相关理论基础

### 2.1 人口结构和人口数的相关概念

#### (1) 人口结构

人口结构又称为人口构成，从不同方面和层次，按照一定的规则来分析人口内部组成和比例关系。具体可以按照人口的不同标志，如年龄、性别、职业、受教育程度等，研究一定地区、一定时间点的人口内部结构和比例关系。

人口结构是人口学中一个重要的领域，能够直接反映人口规模和人口质量的状况，对于社会和经济的发展具有一定的指导意义。一个国家的人口发展和社会经济发展不相协调，与人口结构的不合理有着密切的关联。

#### (2) “全面二孩”政策

我国积极实施针对缓解人口老龄化的一系列措施。2015 年 12 月 27 日，

关于修改人口与计划生育法的决定在第十二届全国人大常委会第十八次会议表决通过,于 2016 年 1 月 1 日正式施行。至此,我国实行了 35 年的独生子女政策宣告结束。

我国计划生育政策推行 40 余年,使得人口增长过快的形势得到了控制,各个方面的压力都得到了一定的缓解。同时为我国全面建成小康社会,以及提升我国人民幸福感做出了巨大的贡献。但与此同时,计划生育政策在新时代的背景下也为我国带来了一系列复杂的社会问题。其中最突出的是人口老龄化问题。当今全世界都面临人口老龄化这一趋势。随着医学科技的不断发展,人类的平均寿命也在不断地延长。在这基础上,人类发展指数(HDI,由三个指标构成,分别是预期寿命、人均 GDP 的对数和成人识字率)也在不断增长,生育率不断下降。这对于不断加深的老龄化问题而言更是雪上加霜。老龄化趋势首先在发达国家出现,但我国由于计划生育,导致了我国的老龄化提前,呈现出“未富先老”的特点。与发达国家相同水平下的生育率进行纵向比较发现,我国经济实力和社会发展比较落后。而发达国家积累的社会财富足以满足老龄化产生的社会保障需求。从这个角度看我国的老龄化问题更为棘手,所以改变生育政策,推行“全面二孩”更加必要。

我国还面临着男女比例严重失调,严峻的“412”结构家庭养老,人口红利逐渐消失等问题。实施“全面二孩”政策对我国大有裨益。“全面二孩”政策满足了群众的生育意愿:很多群众希望能够生育两个孩子。根据调查,20 岁至 40 岁已婚人群平均理想子女数在 1.93 个左右,农村在 2.1 个左右,城镇是 1.8 个左右。从长远发展来看,政策调整有利于我国家庭规模的扩大,有利于构建更加稳定的亲缘关系网络,让家庭的代际关系更加健康。“全面二孩”最直接的影响就是增加人口数量,优化人口结构,有效避免出现“失独”家庭出现,有助于社会和谐,增加人民群众的幸福感和促进人口的均衡发展。另一方面,“全面二孩”政策的颁布与实施能够带动教育、健康、家政以及日用品等多方面的消费需求,对经济增长有显著的正向效应。综上,我国实行的“全面二孩”政策是可行且必要的。

### (3) 人口结构与人口数相关概念

人口结构相关概念:

①人口性别比:总人口中男性人口与女性人口数量之比。计算公式如下:

$$\text{人口性别比} = \frac{\text{男性人口数}}{\text{女性人口数}} \times 100\% \quad (2-1)$$

②少儿人口系数:指 0 岁至 14 岁的人口占总人口的比重。计算公式如下:

$$\text{少儿人口系数} = \frac{\text{0岁至14岁人口数}}{\text{总人口数}} \times 100\% \quad (2-2)$$

③劳动力人口系数:指 15 岁到 64 岁人口占总人口的比重。计算公式如下:

$$\text{劳动力人口系数} = \frac{\text{15岁至64岁人口数}}{\text{总人口数}} \times 100\% \quad (2-3)$$

④老龄人口系数：指65岁及以上的人口占总人口的比重。计算公式如下

$$\text{老龄人口系数} = \frac{\text{65岁及以上人口数}}{\text{总人口数}} \times 100\% \quad (2-4)$$

⑤人口抚养比：指非劳动力人口数与劳动力人口数量之间的比率，它度量了劳动力人均负担的赡养费劳动力人口的数量。计算公式如下：

$$\text{人口抚养比} = \frac{\text{15岁及以下人口} + \text{65岁及以上人口数}}{\text{15岁至64岁人口数}} \times 100\% \quad (2-5)$$

人口数相关概念：

①人口数：指一定时间以及一定地点范围内有生命的个人的总和。

②出生率：一定时期内（通常指1年内）平均每一千个人中出生人数的比率，通常用千分率来表示，计算公式如下：

$$\text{出生率} = \frac{\text{年出生人数}}{\text{年平均人数}} \times 1000\% \quad (2-6)$$

③死亡率：指一定时期内（通常指1年内）一定时期的死亡人口数与总人口数的比率，通常用千分号表示，计算公式如下：

$$\text{死亡率} = \frac{\text{年死亡人数}}{\text{年平均人数}} \times 1000\% \quad (2-7)$$

④生育率：指一定时期内（通常指1年内）出生的活婴数与同期平均育龄妇女人数的比率。

⑤人口自然增长率：指一定时期内（通常指1年内）人口自然增加数（出生人数减去死亡人数）与该时期内平均人数（或者说是期中人数）的比率，通常用千分率来表示，计算公式如下：

$$\text{人口自然增长率} = \text{出生率} - \text{死亡率} = \frac{\text{年出生人数} - \text{年死亡人数}}{\text{年平均人数}} \times 1000\% \quad (2-8)$$

## 2.2 常见的预测模型

### (1) 回归预测模型

回归分析 Error! Reference source not found. 是数据分析中比较基础和重要的分析工具，是一种预测性的建模技术，大部分的数据分析问题都可以用回归思想来解决。在统计学中，多元回归分析预测法是指通过研究两个或两个以上的自变量与一个因变量的相关关系，尝试去解释因变量的形成机制，进而达到通过自变量去预测因变量目的的一种预测方法。当多个自变量与一个因变量之间存在线性关系时，所进行的回归分析便称为多元线性回归分析。多元线性回归模型 Error! Reference source not found. 为：

$$\begin{cases} y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n + \varepsilon, \\ \varepsilon \sim N(0, \sigma^2). \end{cases} \quad (2-9)$$

式中的  $y$  为因变量,  $x_1, x_2, \dots, x_n$  为自变量,  $\beta_0$  为常数项,  $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$  为回归系数(可用最小二乘法得到),  $\varepsilon$  为随机误差项且服从正态分布.

线性回归分析法以相关性原理为基础, 而相关性原理是预测学中的基本原理之一. 如果变量间存在线性关系, 那么可以建立一个有效的多元线性回归模型来预测未来的变量结果. 该模型建模简单方便, 不需复杂的计算, 运行速度在数据量大的情况下也能很快, 可以准确计量各个因素之间的回归拟合程度的高低以便提高预测效果. 但它也有其缺点, 在进行操作前需要先判断自变量与因变量间是否具有密切的线性关系. 在相关程度方面, 自变量与因变量之间要高于自变量与自变量之间, 而且选用什么因子和该因子怎么解释只能进行推测, 不同分析者通过数据关系画出的拟合曲线也可能不相同, 这些使得该模型的使用在某些情况下受到限制. 人口预测模型涉及多个对人口结构变化产生影响的因素, 因此多元回归模型并不适用.

## (2) 灰色预测模型

如果一个系统具有模糊性, 即目标数据不完备(部分数据已知, 部分数据未知), 则称该系统为灰色系统. 灰色系统内各个元素之间具有不确定的关系. 对灰色系统建立的预测模型称为灰色预测模型<sup>Error! Reference source not found.</sup>. 灰色预测模型是一种通过少量的、不完全的信息来建立数学模型进行预测的方法., 其基本思想是: 灰色系统利用原始数据组成原始序列, 经过累加生成序列(1)对原始数据的随机性进行弱化, 使其呈现出较为明显的规律性. 然后对生成变换后的序列(1)建立微分方程型的灰色模型, 也称为 GM 模型. 设  $X^{(0)} = \{x^{(0)}(1), x^{(0)}(2), \dots, x^{(0)}(n)\}$  为原始数列, 对其进行一次累加得到:

$$X^{(1)} = \{x^{(1)}(1), x^{(1)}(2), \dots, x^{(1)}(n)\}, \quad (2-10)$$

则称

$$x^{(0)}(k) + ax^{(1)}(k) = b \quad (2-11)$$

为 GM(1, 1) 模型<sup>Error! Reference source not found.</sup> (表示一阶方程和一个变量的灰色模型) 的原始形式, 其中  $a$  表示发展因子,  $b$  表示灰色因子, 其中

$$x^{(1)}(k) = \sum_{i=1}^k x^{(0)}(i) \quad (k=1, 2, \dots, n), \quad (2-12)$$

称  $x^{(1)}(k)$  为  $x^{(0)}(k)$  的首次累加.

用灰色模型<sup>Error! Reference source not found.</sup> 进行预测并不需要大量的样本, 基于小样本数据就可执行. 该模型的主要特点是使用生成的数据序列而不是原始数据序列, 因此所需的建模信息少, 计算工作量小, 建模精度和预测准确度高, 且样本不需要有规律性分布.

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要  
下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/888002121061006100>