广西医科大学
Guangxi Medical University
学号：201220132

硕士学位论文

中国卫生总费用的影响因素分析及预测研究

黄芬

导　　师姓名：张新花　　专业名称：社会医学与卫生事业管理
指　　导老师：张毓辉
申请学位类型：学术型学位

答辩委员会主席：杨　莉

答辩委员会委员：刘德诚　蓝光华
冯启明　黎燕宁

二〇一五年五月

中国知网　https://www.cnki.net

中国知网 https://www.cnki.net

中国知网 https://www.cnki.net

目 录

摘要 1
ABSTRACT 3
一、前言 6
1.1 研究背景 6
1.2 研究意义 8
1.3 研究内容 9
二、资料来源与研究方法 10
2.1 资料来源 10
2.2 主要指标解释 10
2.3 研究方法 11
2.4 数据处理与分析 18
三、结果与分析 19
3.1 我国卫生总费用的现状及特点 19
3.2 卫生总费用的影响因素分析 22
3.3 基于 ARIMA 模型的卫生总费用发展趋势预测 32
四、讨论 38
4.1 卫生总费用的影响因素 38
4.2 卫生总费用未来趋势预测 42
4.3 建议 43
4.4 研究的可能创新之处与不足 46
参考文献 47
综述 54
致谢 66

中国知网 https://www.cnki.net

攻读学位期间发表的学术论文目录.....67

中国知网 https://www.cnki.net

中国卫生总费用的影响因素分析及预测研究

摘要

目的： 根据相关历史报告数据，分析我国卫生总费用的变化规律及其影响因素，预测未来五年我国卫生总费用的发展变化趋势，为制定卫生经济政策和有效利用卫生资源提供一定的理论依据。

方法： 用描述性方法分析我国卫生总费用的现状特点，以供需关系理论为依据，选出可能影响我国卫生总费用的主要因素，并采用多元线性回归分析及主成分回归分析方法对其进行统计分析。建立并运用自回归整合移动平均模型（ARIMA模型）对2014~2018年我国人均卫生总费用、卫生总费用占GDP的比重进行预测。数据的统计处理主要利用Excel 2013、SPSS21.0、EViews6.0等软件。

结果： 1. 我国卫生总费用的现状及特点：卫生总费用持续增长；城乡卫生费用差距较大；个人现金卫生支出在筹资构成中占的比重较大。 2. 根据供需关系理论选取了11个卫生总费用的影响因素指标，分别是65岁以上人口占总人口比重、平均期望寿命、教育经费总投入占GDP比重、人均GDP、居民家庭人均可支配收入、恩格尔系数、城镇人口占总人口比重、社会医疗保障总额占GDP比重、政府卫生支出占财政支出比重、每千人口医师数和婴儿死亡率。回归分析结果发现社会经济水平（分析指标是人均GDP、居民家庭人均可支配收入）、医疗保险（分析指标是社会医疗保障总额占GDP比重）、每千人口医师数以及老龄化程度（65岁以上人口占总人口比重）对卫生总费用的发展变化有较为重要的影响。 3. 卫生总费用的预测结果：ARIMA模型对历史数据拟合度较好。预计在今后几年内，我国卫生总费用会保持持续增长趋势。按可比价格计算，到2015年，人均卫生总费用为2831.73元，卫生总费用占GDP的比重达5.78%；2018年，人均卫生总费

中国知网 https://www.cnki.net

用为3825.10元，卫生总费用占GDP的比重达6.40%。

根据以上预测结果显示，我国卫生总费用有望实现“健康中国 2020”提出的到2020年卫生总费用占GDP的比重达到6.5%~7%的战略目标。但是卫生费用的持续增长将给卫生筹资系统带来压力，如何缓解其中的矛盾还有待深入研究。

关键词 卫生总费用，人均卫生总费用，影响因素，主成分回归分析，ARIMA模型，预测

中国知网 https://www.cnki.net

DETERMINANTS ANALYZE AND FORECAST STUDY OF CHINA TOTAL EXPENDITURE ON HEALTH

ABSTRACT

Objective: This study aims to find variation and determinants of China Total Expenditure on Health (CTEH) based on historical data, and estimate the development trends of CTEH in next five years, as well as to provide a theoretical basis to health economic policy making and effective using of resources.

Methods: Describe the characteristic of CTEH and choose the main factors that may affect CTEH remarkably by Multiple Linear Regression Model and Principal Component Analysis (PCA) and the Theory of Demand and Supply as well. Estimate the development trends of the per-capita health expenditure and CTEH share of GDP for the period 2014~2018 by ARIMA model. Statistics software such as Excel2013, SPSS21.0 and EViews6.0 are used for data analyzing.

Results: 1. The result has showed three characteristics of CTEH clearly: first, total expenditure on health is continued to grow; second, the gap of health expenditure between urban and rural residents is also increasing; the last, the out-of-pocket health expenditure is the great proportion of financing source. 2. 11 indicators that may be the determinants of total expenditure on health has

中国知网 https://www.cnki.net

been selected based on the Theory of Demand and Supply, the 11 indicators are respectively: proportion of population aged over 65, average life expectancy, proportion of education spending percent of GDP, per-capita GDP, disposable income of households per-capita average, Engel's coefficient, proportion of urban population, proportion of social health insurance in GDP, proportion of government expenditure, number of doctors per thousand population and infant mortality rate. Regression analysis showed that socioeconomic level (mean by indicator of per-capita GDP and disposable income of households per-capita average), health insurance (mean by the indicator of proportion of social health insurance in GDP), the supply of health service (mean by the indicator of number of doctors per thousand population) and aging of population (mean by the indicator of proportion of population aged over 65) are key elements that influence on the CTEH. 3. Forecast the trend of CTEH: the ARIMA model is available and fit well for estimating the trend of CTEH which will keep growing in the next few years. The predicted value of per-capita health expenditure is 2831.73 Yuan, the proportion of TEH in GDP is 5.78% in 2015 at comparable prices calculation. And the predicted value of per-capita health expenditure is 3825.10 Yuan, the proportion of TEH in GDP is 6.40% in 2018 at comparable prices calculation.

According to the results, the objectives raised by "Healthy China 2020" (what announced total expenditure on health share of GDP is 6.5%~7%), will be achieved smoothly by the year 2020. But heath expenditure increasing would bring high pressure on health financing systems, therefore, it will be the critical point to making good and effective policy that can help the health financing system to bear the pressure and challenge.

中国知网 https://www.cnki.net

KEY WORDS total expenditure on health, per-capita health expenditure, determinants, principal component regression analysis, ARIMA Model, forecast

中国知网 https://www.cnki.net

一、前言

1.1 研究背景

自改革开放以来，随着我国经济、文化、社会的发展与进步，卫生事业也得到了健康快速地发展。从卫生总费用的历史变化角度上看，我国卫生总费用持续增长，总体上保持快于国民经济增长的趋势，特别是新医改以来，我国医疗卫生总需求增速明显快于国民经济增长速度，1978年到2013年，卫生总费用从110.21亿元增长到31668.95亿元，其占国内生产总值比重从3.02%上升到5.57%，人均卫生费用由11.45元增长至2327.37元，增长了203倍。2009年新医改正式启动以来，我国卫生总费用年平均增速达到13.6%，高于GDP增长速度（8.9%）[1]。

卫生费用的增长既有正面的影响也有负面的影响。一方面，卫生费用的增长，不仅体现了人们日益重视对健康的投资，改善健康，消除疾病带来的不良影响，从而提高人力资本的质量，减少因病误工，提高生产效率，促进经济增长；而另一方面，卫生费用的过度增加将给卫生系统的筹资带来巨大的压力，给患者及其家庭带来沉重的经济负担[2]。虽然近年来医改在基本公共卫生服务、医疗保障制度、基本药物制度、基层医疗卫生服务体系以及公立医院改革等方面完成了预定的目标，取得了阶段性的成绩[3]，但是“看病难、看病贵”问题依然很突出。

国际经验表明，居民消费结构升级的趋势主要按照“衣食—住行—康乐”的路径进行，当人均GDP超过3000美元时，服务支出占个人消费比重迅速上升，其中与“康乐”相关的医疗护理、金融保险服务和休闲养生产业是上升最快的消费项目。2013年，中国人均GDP已达到6629美元，处于消费结构快速升级的特殊时期，人们对健康的关注持续增加，健康需求日益多样化。医疗卫生服务利用数量的增加与质量的提升，必将带来医疗卫生总

中国知网 https://www.cnki.net

需求的快速增长。此外，随着我国人口老龄化速度加快，疾病谱也发生了较大变化，慢性病患病率明显增加，同时我国城镇化进程不断加速，这些都将进一步推动居民医疗保健需求的持续增加，加之深化医改以来医疗卫生保健制度的不断完善，未来一段时期内，我国医疗卫生总需求面临较强的增长驱动力，而医疗卫生总需求的经济总量可以用卫生总费用来反映[4]。

卫生总费用（total expenditure on health，TEH）是以货币形式作为综合计量手段，全面反映一个国家或者地区在一定时期内（通常是一年）全社会用于医疗卫生服务所消耗的资金总额。卫生总费用是卫生费用核算结果，卫生费用核算是以国民经济核算理论为基础，根据卫生服务经济活动特点，制定一套反映卫生经济运行的指标体系、分类标准和核算方法，以及相应的表现形式，形成一套逻辑一致、结构完整的核算框架，反映卫生资金的全部运动过程，揭示卫生资金运动规律。通过卫生筹资水平、筹资结构、卫生总费用变化趋势、资金配置和利用等测算结果，从宏观上监测卫生资金的使用效率和公平程度，评价政府对居民健康的重视程度、居民卫生筹资经济负担，以及卫生事业是否与社会经济协调发展[5-7]。

医疗卫生总需求的增加引起卫生总费用的增长，将给卫生系统筹资带来较大的压力，《中共中央国务院关于深化医药卫生体制改革的意见》明确指出“当前我国医药卫生事业发展水平与人民群众健康需求及经济社会协调发展要求不适应的矛盾还比较突出。”具体到医疗卫生总需求方面，我国医疗卫生总需求和筹资供给不平衡的问题还比较突出，个人卫生支出比重较高，这是造成“看病难、看病贵”现象的主要原因之一。因此，需要分析卫生总费用的影响因素，了解卫生总费用未来的变化趋势，建立相应的筹资供给保障系统，避免给患者和家庭带来沉重的经济负担。医疗卫生总需求和筹资供给的平衡已经成为当前影响医改能否顺利推进和取得预期成效的核心政策问题，也关系到卫生计生事业健康发展、社会和谐稳定以及人民的切身利益。

中国知网 https://www.cnki.net

为此，本文在分析我国卫生总费用的特点及其影响因素的基础上，对未来卫生总费用的发展变化进行预测分析，并提出相应的政策建议。

1.2 研究意义

对任何事物的预测都必须考虑它的变化特点及其相关影响因素，预测的方法要结合政策的需要，虽然在复杂多变的环境下，许多因素都难以把握，而且预测的结果未必就是未来发展的现实，但是预测研究的主要作用是对未来可能的发展变化状况进行估计，提供未来可能的发展前景，向决策部门提示在各种不同的假设条件下可能出现的不同后果，在未来的政策决定中应重点考虑哪些主要影响因素并采取何种控制措施，从而预先掌握事情内在的发展变化规律，因势利导，使政策朝着未来既定的目标发展[8-10]。

通过科学的方法分析卫生总费用的主要影响因素，基于合理的测算方法预测未来一段时间内卫生总费用的变化发展趋势，将有助于我们了解未来医疗卫生的总需求与现实供给能力的差距，找出其可能存在的原因以及应采取的应对措施，结合经济发展水平、政策调整和统筹规划，以满足人们日益增长的健康需求。

国内外对卫生总费用的增长因素和费用控制措施已经开展了大量的研究，研究的方法及结果也并不相同，但利用新数据进行研究的较少。而近年来医药卫生体制改革的发展和势态良好，且目前正处于深化医改的关键时期，各种卫生政策的出台会对卫生总需求和供给系统带来怎样的影响？除了政策因素变化，经济、社会、文化、环境这些因素的变化是否对卫生需求和卫生费用带来影响？哪些影响因素是比较重要的？这些影响是否与早期的研究一致？未来卫生总费用将有何发展变化趋势，对卫生供给系统带来多大的筹资压力，能否顺利实现“健康中国2020”提出的发展目标？

为此，本文开展对我国卫生总费用的影响因素进行分析，并对我国卫生总费用的发展变化趋势进行中短期预测，以期回答上述的问题。

中国知网 https://www.cnki.net

1.3 研究内容

（1）通过文献研究，分析改革开放以来我国卫生总费用的变化特点；

（2）根据我国卫生总费用变化的特点，结合国内外卫生总费用影响因素的研究现状以及现实数据的可得性，利用定性定量相结合的方法，探讨我国卫生总费用的主要影响因素；

（3）通过分析我国卫生总费用的时间序列特点，运用时间序列分析方法之一即自回归整合移动平均模型（ARIMA 模型）对 2014~2018 年我国人均卫生总费用及卫生总费用占 GDP 比重进行中短期预测，通过模型预测精度指标衡量预测的准确度；

（4）根据研究的结果进行讨论，并提出针对性的建议。

中国知网 https://www.cnki.net

二、资料来源与研究方法

2.1 资料来源

本文涉及的有关卫生费用数据主要来源于国家卫生计生委卫生发展研究中心《2013中国卫生总费用核算报告》和《2014中国卫生总费用摘要》，有关人口、收入、价格指数的数据来源于《2014中国统计年鉴》，有关卫生人员、医疗服务等方面的数据来源于《2013中国卫生统计年鉴》，全部统计数据截止至2013年年底，有关政策文件、发展报告等来自政府官方网站。无特殊说明外，本文数据均来源于以上出处。

2.2 主要指标解释

（1）卫生总费用（total expenditure on health, TEH）[11,12]：

是以货币形式作为综合计量手段，全面反映一个国家或地区在一定时期内（通常指一年），全社会用于医疗卫生服务的资金总额。

（2）卫生总费用名义值：

是指报告期当年实际价格水平反映医疗卫生服务总支出。相对于基期卫生总费用，各年卫生总费用名义值中均包含了价格变动因素，因此，在比较不同时期卫生总费用的发展速度和增长速度时，卫生总费用的名义值不具有可比性。

（3）卫生总费用实际值：

是指消除价格影响因素后，各个时期的卫生总费用均采用基期的不变价格水平，或者一个特定时期的可比价格水平来计算，其测算结果称为卫生总费用实际值。目前，卫生总费用实际值采用国内生产总值平减指数进行调整。

（4）可比价格：

指消除了不同时期价格变动因素的价格，反映真实的经济发展动态。

中国知网 https://www.cnki.net

（5）国内生产总值平减指数：

是指国内生产总值名义值与实际值二者之间的比值，反映不同时期国内生产总值价格水平的变动趋势和变动幅度。

（6）卫生总费用相对于国内生产总值比重（TEH/GDP）：

是世界各国通用的衡量卫生发展与国民经济增长是否相适应的重要评价指标。它反映在一定时期，一定经济条件下，全社会对卫生事业的投入力度和对居民卫生保健的重视程度。

（7）人均卫生总费用：

是消除人口增长因素对卫生总费用绝对值的影响，反映人均卫生费用享受水平的重要指标。

（8）城镇居民家庭人均可支配收入：

指城镇家庭可以用来自由支配的收入，是家庭总收入扣除个人所得税、社会保障支出等后的收入。

（9）农村居民家庭人均纯收入：

指农村住户当年从各个来源得到的总收入扣除家庭经营费用支出、税费支出和生产性固定资产折旧等后的收入。

（10）恩格尔系数：指食品支出在现金消费支出中所占的比例。

2.3 研究方法

2.3.1 卫生总费用影响因素的分析方法

（1）文献研究

综合国内外关于卫生总费用的相关文献和现有数据资料，分析改革开放以来我国卫生总费用的变化特点。结合经济学理论、医疗卫生服务需求理论等理论研究基础，借鉴目前有关卫生总费用影响因素的研究成果，归纳出卫生总费用的影响因素。

中国知网 https://www.cnki.net

（2）理论分析

根据传统的经济学理论，消费者在进行消费时追求效用最大化。效用是指人们通过消费商品而获得满足的程度，其大小取决于消费品在多大程度上满足消费者需要。卫生服务利用一方面是一种消费行为，可以带给消费者健康的恢复，满足生理和心理的需要；另一方面消费者通过接受卫生服务，能恢复健康进而从事更多的生产工作，因而医疗卫生消费也是一种劳动力的投资。目前应用较为广泛的医疗卫生服务需求理论主要是健康与人力资本理论，Grossman健康与医疗卫生服务需求理论和Andersen医疗服务利用的行为模型。

健康与人力资本理论：在20世纪60年代，经济学家们就已经将健康视为人力资本的重要组成部分[13-16]，认为人力资本可以表现为人的知识、技能、资历和经验等，即为人的能力和素质。可以通过对人力的投资而获得人力资本，在各种人力资本投资方式中，通过投资健康来改善人力资本存量的质量，从而促进经济的增长。从个体微观角度上看，健康作为人力资本的组成部分可以有助于增加人们从事市场和非市场的活动时间，提高收入和福利水平；从宏观角度上看，人力资本的积累是经济增长中报酬递增的重要源泉。国内外有较多文献围绕健康作为人力资本对收入与经济增长影响的研究[17-21]。

Grossman健康投资理论：自上个世纪70年代，美国纽约州立大学教授Michael.Grossman[22]从人力资本的角度构建了健康和健康投资的需求模型，即健康需求的人力资本模型，认为医疗卫生服务的需求来源于个体对健康的需求，但健康不可能直接获得，而是主要通过医疗卫生服务来实现，当然还有其他很多因素也影响健康，例如饮食习惯、营养、、生活环境、居住条件等，在经济学上称为引致需求（Derived demand），即对健康的需求引起卫生服务的需求。Grossman模型认为对健康的需求主要有两方面，其一，健康作为消费品，会直接影响到效用，即健康的身体会增加效用，疾病会

中国知网 https://www.cnki.net

减少效用（消费需求模型）；其二，健康作为投资品，增加健康资本可以利用更多时间参与市场和非市场活动，带来更多的收入和非市场收益，从而增加效用水平（投资需求模型）。国内外经济学家运用 Grossman 模型对健康需求做了大量实证研究[23-30]。

Andersen 医疗服务利用的行为模型：1968 年，Andersen 提出了医疗服务利用行为模型，指出影响人们对医疗服务的利用是主要包括三个层次的变量：倾向因素（predisposing）、促进或妨碍使用医疗服务的能力因素（enabling），以及医疗服务的需要因素（need），同时还受到环境因素（environment）的影响[31]。环境因素影响个人医疗卫生服务利用状况，这些因素反映在经济背景、贫富程度、政治、社会观念中，比如卫生服务体系将影响卫生资源、组织和筹资安排等。倾向因素主要包括三类解释变量：人口学特征、社会结构特征和健康信念。人口学特征变量包括性别、年龄等，是影响服务利用的必然性。社会结构变量代表一个人在社会中的地位，是人认识和处理问题的能力，通常的指标有种族、教育、职业、社会网络、社会关系和文化。健康信念指人们对健康或医疗服务的态度、价值和认知程度，这些因素可能会影响对医疗服务利用的理解、影响个体怎样使用所拥有的资源，但在解释就医行为时，难以准确地定义和测量健康信念[32,33]。能力因素主要包括个人、家庭和社区资源，这些因素是保证人们得到医疗服务的必要因素。首先，在人们生活和工作的地方，是否可以容易获得专业医护人员和医疗设备；其次，人们必须知道如何获得以及利用何种方式；此外，个人或家庭收入、医疗保险、交通工具、到达医疗服务机构的时间以及等待服务的时间都是重要变量。医疗服务的需要因素主要是指必须考虑人们是怎样看待自己的健康状况和功能状态，比如对所经历疾病的症状、疼痛和对健康状况的担忧，以及判断自身疾病是否严重到需要寻求专业医护人员的帮助。医疗服务需要因素体现的是一种生理健康状况上的必需，它在一定程度上说明了人们寻求和消费卫生资源的原因，比如测评的健康

中国知网 https://www.cnki.net

状况比自我感觉的健康状况能更好的代表生理上的必需。国内有较多的研究均采用这一模型来分析我国居民的医疗卫生服务利用行为[34-37]。

（3）多元线性回归分析

多元线性回归分析是以多个解释变量的给定值为条件的回归分析，是处理多个自变量与一个因变量之间相互关系的统计方法 [38]。多元线性回归模型的一般形式为：

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \cdots + \beta_k X_k + \varepsilon \qquad (2.1)$$

式中，Y 为因变量。X_j 为自变量，k 为解释变量的数目，$\beta_j (j = 1,2,\cdots,k)$ 为回归系数。ε 为去除 k 个自变量对 Y 影响后的随机误差。

建立多元线性回归方程后，需对参数进行显著性检验，以判定估计的可靠程度，常用的检验方法有拟合优度检验（可决系数）、回归方程的显著性检验（F 检验）、回归系数的显著性检验（t 检验）以及参数估计的置信区间估计等[39,40]。

拟合优度检验（可决系数），是用统计量来衡量样本回归对样本观测值的拟合程度，利用 R^2 即样本决定系数来判断，一般情况下 R^2 越接近于 1，表明回归平方和占总平方和的比重越大，回归模型的拟合优度越高。

回归方程的显著性检验（F 检验），是在原假设 H_0 成立的条件下，统计量服从自由度 F(k，n−k−1)的 F 分布，看自变量 X_j 从整体上对因变量 Y_i 是否有明显影响，显著水平 α 一般取 0.05 或者 0.1，即置信度为 95%或者 90%，如果 $F(k, n-k-1) > F_\alpha(k, n-k-1)$，则拒绝 H_0。原方程的线性回归效果显著，模型的 F 检验通过。

回归系数的显著性检验（t 检验），是检验每一个自变量 X_j 对因变量 Y_i 的作用是否显著，如果不显著，则应将该自变量从回归方程中剔除，若显著，则表明回归系数显著不为 0，即参数的 t 检验通过。

本文根据数据的可得性，利用 1991~2013 年各影响因素数据为自变量，建立多元线性回归模型，来分析卫生总费用与各影响因素之间的关系。

中国知网 https://www.cnki.net

（4）主成分回归分析

在进行多元线性回归分析时，经常会遇到自变量之间存在近似线性关系的现象，即共线性，当共线性严重时，用最小二乘法建立的回归模型将会增加参数的方差，使得回归方程变得很不稳定，有些自变量对因变量影响的显著性被隐藏起来，某些回归系数的符号与实际意义不相符。回归方程和回归系数不能通过显著性检验[41]。因此本文通过主成分回归分析的方法解决多元线性回归分析的共线性问题。

主成分分析的基本思想是从原始的多个变量取若干线性组合，将现有相互关系的变量转换为无相关关系的变量，以达到减少指标变量个数，又保留原始指标所包含的信息，同时又能解决多元线性回归分析的共线性问题。从原始变量到新变量是一个正交变换。设有 $X=(X_1, \ldots, X_p)'$ 是一个 P 维随机变量，有二阶矩，记$\mu = E(X)$，$\sum = Var(X)$。进行线性变换：

$$\begin{cases} Y_1 = l_{11}X_1 + \cdots + l_{p1}X_p \\ Y_P = l_{1p}X_1 + \cdots + l_{pp}X_p \end{cases} \quad (2.2)$$

可见，若要将 Y_1 尽可能多地保留原始 X 的信息，则应使 Y_1 的方差尽可能大，即要求 $Cov(Y_i, Y_j) = 0$，j=1，…，i-1，$Var(Y_1)$最大，为减少变量个数，希望前几个Y_i就可以代表 X 的大部分信息。计算特征值和单位特征向量，记为$y_1 \geq y_2 \cdots \geq y_p$和$a_1$，$a_2$，…，$a_p$，用$Y_i = a_i'X$作为X 的第 i 主成分。主成分的个数可通过累计贡献率确定，通常以累计贡献率$\alpha \geq 85\%$为标准，即选定的 i 个主成分，若其累计贡献率$\alpha \geq 85\%$，则主成分可以确定为 i 个。它表示所选定的 i 个主成分，基本保留了原来 P 个变量的信息。在决定主成分个数时，应在$\alpha \geq 85\%$的条件下，尽量减少主成分的个数。

卫生总费用的影响因素众多，且各因素之间存在一定的相关性，难以准确把握和分析，故本文利用主成分分析的降维思想，对卫生总费用的诸多影响因素进行降维，利用主成分对因变量进行普通最小二乘回归，再返回到原来的参数，便得到因变量对原始变量的主成分回归[42]，根据标准化回归系数判断各影响因素指标的重要程度。

中国知网 https://www.cnki.net

2.3.2 卫生总费用趋势预测的研究方法

预测的方法通常分为定性预测和定量预测，定性预测方法是根据人的观察和经验，以逻辑思维和逻辑推理对事物的历史和现状作出分析、判断，从而对事物未来可能发展的趋势进行预测[43]，一般不使用数据进行繁杂的数学运算或成套的数学模型；定量预测方法是在一定的经济理论、数学和统计学原理基础上，利用事物历史或现状的数据资料建立科学的预测模型，以定量表达预测对象的发展规律，其主要的特点是"凭数据说话"，通过各变量之间的数理关系，测算事物未来的发展趋势[44]。

预测方法的选取在一定程度上决定了预测结果的准确性，由于卫生总费用受到多种因素的影响，且各因素之间关系错综复杂，运用结构性因果模型对卫生总费用进行预测，一般难以达到较为理想的预测效果[45]， 故采用时间序列的分析方法。常用的时间序列分析方法可以分为两类，一是传统的分析方法如指数平滑法、趋势预测法；另一类是以随机理论为基础的时间序列分析方法即 Box-Jenkins 方法，其基本模型有三种：自回归（AR）模型，移动平均（MR）模型和自回归移动平均（ARMA）模型。回归分析分析的目的是建立因变量和自变量之间关系的模型，并用自变量对因变量进行预测，其因变量是基于观测值之间为相互独立且同分布的古典假设之上，而大多数情况下，时间序列间的观测值并不独立[46]，因此自回归移动平均模型越来越广泛应用于时间序列分析。故本文采用时间序列分析中的自回归移动平均（ARMA）模型方法对未来短期内我国卫生总费用的变化趋势进行预测。

自回归移动平均模型(Autoregressive Moving Average Model，简记 ARMA)是一种复杂、高级的时间序列预测方法，是由美国学者 George Box 和英国统计学家 Cwilym Jenkins 创立的，也称为 Box-Jenkins 方法，其基本理念是以"让数据不言自明"为指导思想，根据时间序列本身来分析概率或随机性质。与传统的回归模型用 k 个解释变量 X_1，X_2，X_3，…，X_k 来解释因

中国知网 https://www.cnki.net

变量 Y_t 不同，Box-Jenkins 时间序列模型允许过去或滞后 Y_t 值以及当前和滞后 u_t 值来解释 Y_t 值本身，u_t 是服从均值为零、恒定方差为 σ^2 的不相关的随机误差——及白噪声误差项[47,48]。

ARMA(p,q)模型包含了一个自回归过程 AR(p)和一个移动平 MA(q)，其形式如下：

$$\varepsilon_t = c + \phi_1\varepsilon_{t-1} + \phi_2\varepsilon_{t-2} + \ldots + \phi_p\varepsilon_{t-p} + u_1 + \theta_1 u_{t-1} + \theta_2 u_{t-2} + \ldots + \theta_q\varepsilon_{t-q} \quad (2.3)$$

其中 p 和 q 分别表示滞后的阶数，u_t 是白噪声序列。以滞后算子多项式的形式表示：

$$(1 - \phi_1 L - \phi_2 L^2 - \ldots \phi_p L^p)\varepsilon_t = c + (1 + \theta_1 + \theta_2 L^2 + \ldots + \theta_q L^q)u_t \quad (2.4)$$

其中，L 是滞后算子，L^i 表示滞后 i 阶，即对序列逐期差分 i 次，利用差分多项式的性质，令 $\Phi(z) = 1 - \phi_1 - \phi_2 z^2 - \ldots \phi_p z^p = 1 + z + \theta_2 z^2 + \ldots \theta_q z^q = 0$，则 ARMA 模型平稳的充要条件是多项式 $\Phi(z)$)的根全部位于单位圆之外，即其根的倒数位于单位圆之内；ARMA 模型可逆的条件则是多项式 $\theta(z)$的根都在单位圆外。

对式（2.4）两边同时除以滞后算子多项式 $1 - \phi_1 - \phi_2 L^2 - \ldots \phi_p L^p$，得到：

$$\varepsilon_t = \frac{c}{1-\phi_1-\phi_2 L^2-\cdots\phi_p L^P} + \frac{1+\theta_1+\theta_2 L^2+\cdots+\theta_q L^q}{1-\phi_1-\phi_2 L^2-\cdots\phi_p L^P} u_t \quad (2.5)$$

因此，可以看到 ARMA 模型是白噪声序列的线性组合，ARMA 模型的平稳性完全取决于自回归过程 AR（p）的参数（ϕ_1，ϕ_2，…ϕ_p），而与移动平均过程参数（θ_1，θ_2，… θ_p）无关。

ARMA 是基于这个假设：潜在时间序列是平稳的，或者是通过取一阶或者多阶差分而变得平稳，此时的模型称为自回归整合移动平均模型(Autoregressive Integrated Moving Average Model，简记 ARIMA)，即 ARIMA（p，d，q）模型，其中 d 表示将序列变平稳需要对其差分的次数，p 为自回归的阶数、q 为移动平均项。ARIMA 模型实质上是差分运算与 ARMA 模型的组合。

中国知网 https://www.cnki.net

ARIMA 的建立主要有以下六个重要过程：

（1）先对原序列进行平稳性检验，若序列是非平稳的，则对其进行 d 阶差分变换，使其满足平稳条件。

（2）对原序列或者变换后的序列的特征进行分析，根据自相关函数和偏相关函数，找出适当的 p 和 q 值。

（3）估计模型的参数，并根据滞后多项式根的倒数判断模型是否平稳，同时也要判断模型的拟合效果和合理性。

（4）模型诊断检验，主要是检验模型残差序列 u_t 是不是白噪声，即测定残差序列（原始序列与预测模型之间的误差序列）的随机性，如果为随机分布，则说明 u_t 是白噪声序列，模型是合理。

（5）确认模型形式。可能会有多个模型（也需要建立多个模型），对这些模型需要进行综合评价分析，从而选择合适、简洁有效的模型。

（6）利用所建立的模型进行预测，包括样本期间内和样本期间外，从而评价模型的好坏。

本文根据数据的可得性，利用 1978~2008 年我国人均卫生总费用的数据，经过平稳性检验以及确定自回归和移动的阶数后建立 ARIMA 模型，在模型通过合理性后，对 2009~2013 年数据进行预测，比较预测值与实际值，计算模型的精度。若模型精度较好，则运用该模型对 2014~2018 年我国人均卫生总费用、卫生总费用占 GDP 的比重进行预测分析。

2.4 数据处理与分析

将收集的资料建立原始数据库，利用 Excel 2013 和 SPSS21.0 软件进行简单的统计描述，运用 SPSS21.0 对卫生总费用的主要影响因素进行多元线性回归分析和主成分回归分析，基于计量经济学软件 EViews 6.0 建立 ARIMA 模型及其相关合理性检验。

中国知网 https://www.cnki.net

三、结果与分析

3.1 我国卫生总费用的现状及特点

（1）我国卫生总费用持续增长

改革开放以来，我国卫生总费用持续增长，且增长速度较快。根据卫生费用来源法核算结果，按照当年的价格计算，1978 年到 2013 年，卫生总费用从 110.21 亿元增长到 31668.95 亿元，卫生总费用占国内生产总值比重从 3.02%上升到 5.57%，人均卫生费用由 11.45 元增长至 2327.37 元。按可比价格计算各年卫生总费用和 GDP 的增长速度，发现卫生总费用的增长速度较快，特别是在 2009 年新医改正式启动以来，我国卫生总费用年平均增速达到 13.6%，高于 GDP 的平均 8.9%的增长速度，同时也反映了在国民经济增速趋缓的背景下，人们对医疗卫生的需求仍然保持较快增长。我国卫生总费用以及卫生总费用占 GDP 比重的变化情况如图 3-1 所示。

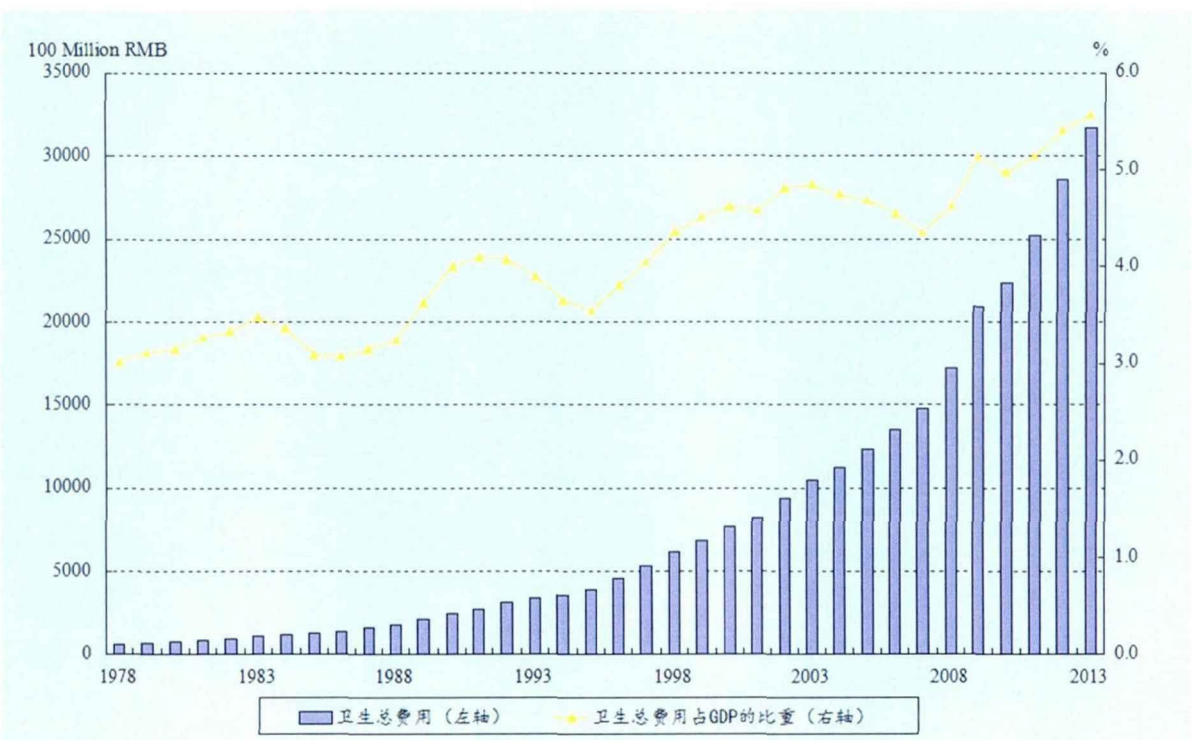


图 3-1　1978~2013 年我国卫生总费用的变化趋势

Fig 3-1　Trends of China total expenditure on health in 1978~2013

中国知网　https://www.cnki.net

（2）城乡差距较大

城乡居民的卫生费用差异较大。从人均卫生费用来看，2013 年，城镇居民人均卫生费用为 3234.12 元，农村居民人均卫生费用为 1274.44 元，城镇居民人均卫生费用是农村的 2.5 倍；从人均医疗保健消费支出上看，城镇居民人均医疗保健消费支出为 1118.3 元，农村居民为 614.2 元，城镇居民人均医疗保健支出是农村居民的 1.8 倍。如图 3-2 所示，1990~2013 年之间城乡居民的人均卫生费用、人均医疗保健支出占人均消费支出的比重变化趋势，可以看出城镇人均卫生费用高于农村，而在接受医疗卫生服务时，城乡居民所需要个人支付的医疗卫生费用对城乡家庭带来的影响也不同，农村居民人均医疗保健支出占农村居民人均消费支出的比重均呈逐年增加趋势，这说明随着医改的推进，我国医疗卫生服务提供和保障水平不断提高，农村居民医疗卫生需求快速释放，而从另一个侧面也反映我国农村居民医疗卫生负担相对比较沉重，需要进一步提高卫生筹资保障水平。

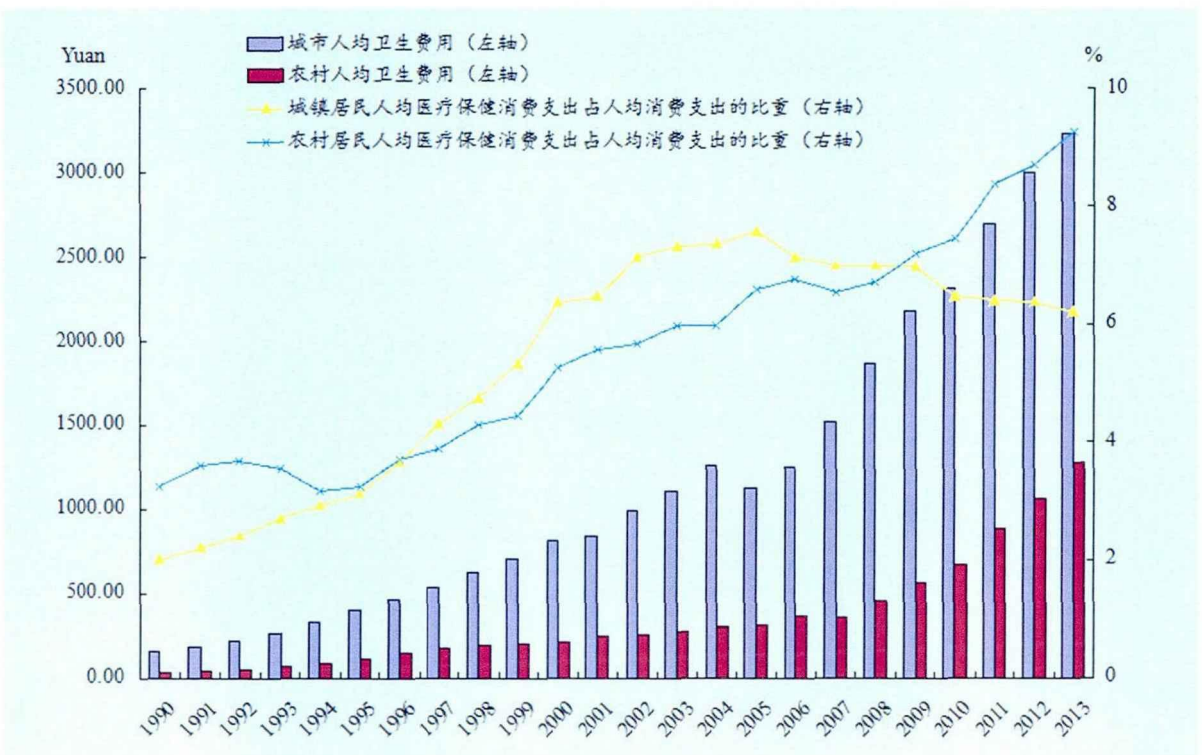


图 3-2　1990~2013 年我国城镇和农村地区卫生费用差异

Fig 3-2　The difference of health care expenditure between urban area and rural area in 1990~2013

中国知网　https://www.cnki.net

（3）筹资构成变化明显，个人卫生支出压力较大

按照国内口径分类，卫生总费用的筹资构成包括政府卫生支出、社会卫生支出和个人现金卫生支出。自改革开放以来，卫生总费用筹资构成变化明显，个人现金卫生支出所占的比重较大，如图3-3。按照当年价格计算，1978~2013年，政府卫生支出从35.44亿元增加到9545.81亿元，政府卫生支出占卫生总费用比重从32.16%降至30.14%；社会卫生支出从52.25亿元增加到11393.79亿元，社会卫生支出占卫生总费用比重从47.41%降至35.98%；个人现金卫生支出从22.52亿元增加到10729.34亿元，个人现金卫生支出占卫生总费用比重从20.23%增加至33.88%；政府卫生支出占卫生总费用的比重在2000年达到最低，仅占15.47%，之后有所回升，而个人现金卫生支出占卫生总费用比重变化较大，从1978年20.4%迅速增长至2001年的59.97%，2002年后才有所下降，且下降速度缓慢，这也突出个人卫生支出的压力较大。

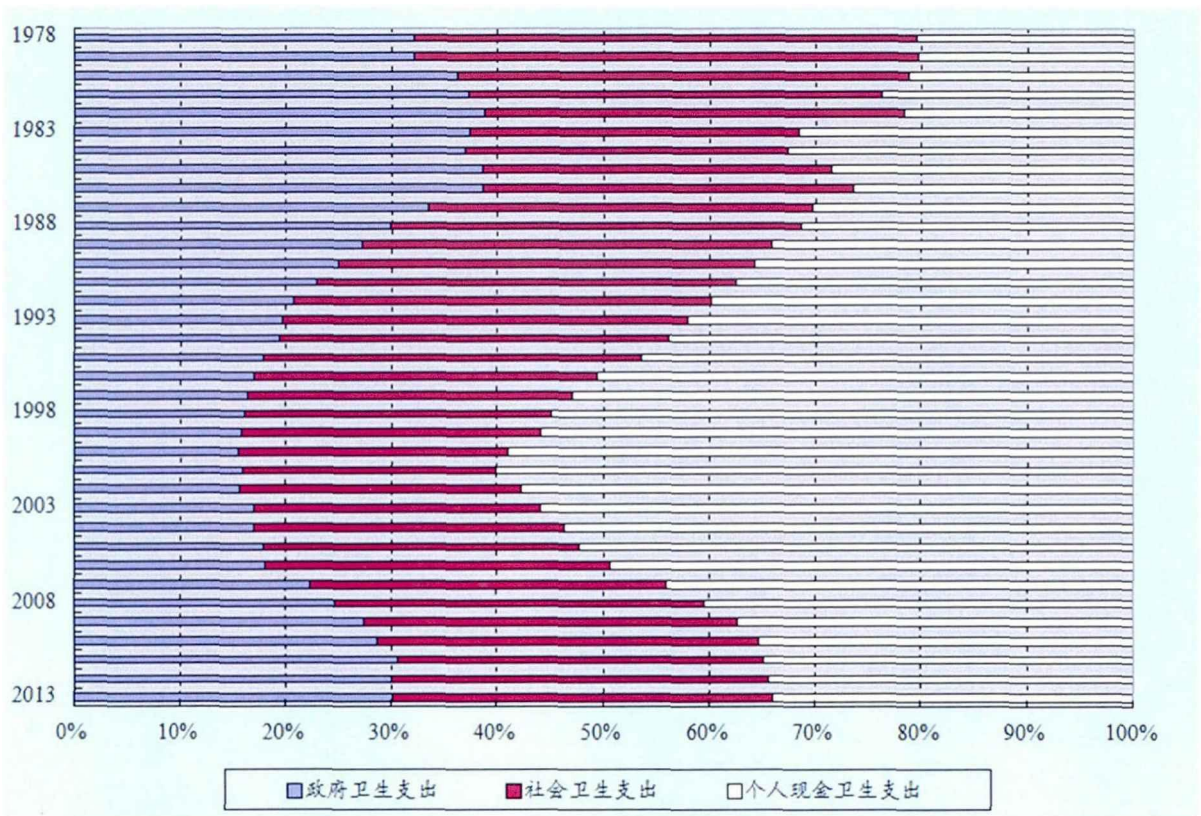


图3-3　1978~2013年我国卫生总费用的筹资构成

Fig 3-3Composition of China total expenditure on health in 1978~2013

中国知网　https://www.cnki.net

3.2 卫生总费用的影响因素分析

3.2.1 影响因素指标的选取

根据有关医疗卫生服务需求的理论可知，影响卫生总费用的因素较多。从需求角度看，主要是人口学特征（如年龄、性别等）、健康状况、受教育程度、经济水平和生活方式等；从供给角度看，主要是卫生资源（如卫生人力、医疗机构等）、医疗保障制度（如医疗保险覆盖率及其报销水平等）、卫生财政投入等。此外还有外部环境（如环境污染等）、医疗技术进步等。从国内外现有的文献研究结果来看，主要包括微观个体层面的年龄、收入、教育、医疗保险以及供给水平如每千人口医师数、每千人口床位数等因素。

为此，本文在综合理论和文献研究的现状，结合卫生费用研究领域专家的意见，选择以下影响因素分类及其指标代表，来分析相应影响因素对卫生总费用的作用，且这些指标将作为变量纳入下一步的实证分析模型，各影响因素分类及其指标具体名称如表3-1所示。

表3-1 卫生总费用的影响因素指标

影响因素分类	指标名称（单位）	代码
人口学特征	65岁以上人口占总人口比重（%）	above65
健康状况	平均期望寿命（岁）	life
教育水平	教育经费总投入占GDP比重（%）	edu
社会经济水平	人均GDP（元）	pergdp
居民支付能力	居民家庭人均可支配收入（元）	inc
家庭消费结构变化	恩格尔系数（%）	engel
社会经济结构变化	城镇人口占总人口比重（%）	urb
医疗保险	社会医疗保障总额占GDP比重（%）	sec
政府补贴	政府卫生支出占财政支出比重（%）	gov
供给决定因素	每千人口医师数（人）	doc
医疗技术进步	婴儿死亡率（‰）	imr

中国知网 https://www.cnki.net

3.2.2 实证分析

根据上文选取的卫生总费用影响因素指标（表 3-1）以及数据的可得性，利用 1991~2013 年共 23 年的历史数据来建立多元线性回归模型进行实证分析，其中以影响因素指标为自变量，即 65 岁以上人口占总人口比重（above65）、平均期望寿命(life)、教育经费总投入占 GDP 比重（edu）、人均 GDP(pergdp)、居民家庭人均可支配收入(inc)、恩格尔系数(engel)、城镇人口占总人口比重(urb)、社会医疗保障总额占 GDP 比重(sec)、政府卫生支出占财政支出比重(gov)、每千人口医师数(doc)、婴儿死亡率(imr)。用人均卫生总费用代替卫生总费用为因变量，以消除人口增长因素对卫生总费用绝对值的影响。各变量的基本统计学特征和具体数值如表 3-2、表 3-3。

表 3-2 各变量的基本统计学特征

代码	变量名称（单位）	样本值	极小值	极大值	均值	标准差
perteh	人均卫生总费用	23	237.51	2327.37	906.88	625.04
above65	65 岁以上人口占总人口比重（%）	23	5.99	9.70	7.46	1.12
life	平均期望寿命（岁）	23	68.82	75.95	72.18	2.19
edu	教育经费总投入占 GDP 比重（%）	23	3.00	5.34	4.12	0.78
pergdp	人均 GDP（元）	23	5790.72	41804.72	18957.82	11128.40
inc	居民家庭人均可支配收入（元）	23	3004.46	18599.04	8475.80	4587.01
engel	恩格尔系数（%）	23	36.05	56.32	45.43	7.19
urb	城镇人口占总人口比比重（%）	23	26.94	53.73	39.21	8.83
sec	社会医疗保障总额占 GDP 比重（%）	23	0.92	2.15	1.32	0.38
gov	政府卫生支出占财政支出比重（%）	23	4.12	6.83	5.49	0.87
doc	每千人口医师数（人）	23	1.47	2.04	1.67	0.13
imr	婴儿死亡率（‰）	23	9.50	50.20	26.78	12.33

中国知网 https://www.cnki.net

中国知网 https://www.cnki.net

表3-3 1991~2013年卫生总费用影响因素各变量的具体数值

年份	人均卫生总费用(元)	65岁以上人口占总人口比重（%）	平均期望寿命（岁）	教育经费总投入占GDP比重（%）	人均GDP（元）	居民家庭人均可支配收入（元）	恩格尔系数（%）	城镇人口占总人口比重（%）	社会医疗保障总额占GDP比重（%）	政府卫生支出占财政支出比重（%）	每千人口医师数（人）	婴儿死亡率（‰）
1991	237.51	5.99	68.82	3.36	5790.72	3004.46	56.32	26.94	1.54	6.03	1.56	50.20
1992	266.40	6.16	69.10	3.22	6539.25	3202.10	56.03	27.46	1.48	6.11	1.57	46.70
1993	287.32	6.15	69.39	3.00	7367.76	3423.28	55.37	27.99	1.38	5.86	1.58	43.60
1994	301.07	6.36	69.67	3.09	8238.86	3830.48	55.77	28.51	1.23	5.91	1.60	39.90
1995	320.60	6.20	69.96	3.09	9043.05	4258.25	55.51	29.04	1.15	5.68	1.62	36.40
1996	374.77	6.41	70.25	3.18	9845.06	4763.70	53.46	30.48	1.10	5.82	1.62	36.00
1997	431.18	6.54	70.53	3.21	10652.69	5118.89	51.76	31.91	1.08	5.67	1.65	33.10
1998	496.15	6.70	70.82	3.49	11382.64	5469.04	49.86	33.35	1.02	5.46	1.65	33.20
1999	548.36	6.90	71.11	3.73	12150.16	5926.34	48.22	34.78	1.00	4.86	1.67	33.30
2000	604.45	6.96	71.40	3.88	13075.10	6199.81	44.92	36.22	1.01	4.47	1.68	32.20
2001	644.51	7.10	71.72	4.23	14062.29	6642.43	43.42	37.66	0.92	4.24	1.69	30.00
2002	733.29	7.30	72.04	4.55	15240.80	7351.39	42.25	39.09	0.94	4.12	1.47	29.20
2003	807.96	7.50	72.36	4.57	16668.31	7918.20	41.51	40.53	0.94	4.53	1.54	25.50
2004	866.10	7.60	72.68	4.53	18241.89	8372.32	42.48	41.76	0.99	4.54	1.57	21.50
2005	945.19	7.70	73.00	4.55	20186.17	9086.00	41.00	42.99	0.98	4.58	1.60	19.00

年份	人均卫生总费用(元)	65岁以上人口占总人口比重（%）	平均期望寿命（岁）	教育经费总投入占GDP比重（%）	人均GDP（元）	居民家庭人均可支配收入（元）	恩格尔系数（%）	城镇人口占总人口比重（%）	社会医疗保障总额占GDP比重（%）	政府卫生支出占财政支出比重（%）	每千人口医师数（人）	婴儿死亡率（‰）
2006	1029.47	7.90	73.36	4.54	22624.73	9913.30	39.22	44.34	1.05	4.40	1.63	17.20
2007	1118.87	8.10	73.73	4.57	25696.68	10942.14	39.43	45.89	1.30	5.19	1.62	15.30
2008	1297.28	8.30	74.09	4.62	28029.51	11780.17	40.49	46.99	1.55	5.74	1.67	14.90
2009	1567.67	8.50	74.46	4.84	30463.78	13076.40	38.46	48.34	1.75	6.31	1.75	13.80
2010	1666.36	8.90	74.83	4.87	33484.62	13987.46	37.96	49.95	1.73	6.38	1.79	13.10
2011	1874.43	9.10	75.20	5.05	36423.71	15126.50	37.97	51.27	1.93	6.83	1.82	12.10
2012	2111.94	9.40	75.57	5.33	39017.28	16951.61	37.47	52.57	2.06	6.69	1.94	10.30
2013	2327.37	9.70	75.95	5.34	41804.72	18599.04	36.05	53.73	2.15	6.83	2.04	9.50

注：数据来源于《中国卫生总费用摘要2014》、《中国卫生总费用研究报告2013》、《中国统计年鉴2014》、《中国卫生统计年鉴2013》；本表人均卫生总费用、人均GDP、居民家庭可支配收入均按可比价格计算；居民家庭可支配收入根据城镇居民人均可支配收入和农村居民人均纯收入加权计算得出。

中国知网 https://www.cnki.net

从表3-3各变量数值的历史变化趋势看，1991~2013年，我国人口老龄化趋势明显，65岁以上人口占总人口比重由1991年的5.99%上升到2013年的9.4%，年均增速为2.5%；平均期望寿命统计周期为五年，平滑处理后，每年平均上升0.3-0.4岁；教育经费总投入占GDP比重由3.1%上升为5.6%，年均增速3.5%，增长较为稳定；人均GDP和居民家庭人均可支配收入均利用GDP平减指数换算为可比价格水平，居民家庭人均可支配收入通过城镇家庭人均可支配收入和农村家庭人均纯收入加权计算得出，1991~2013年上述两个指标平均增速分别为8.63%和8.36%；同期恩格尔系数持续下降，由56.32%下降到36.05%，说明食品支出在家庭支出中的占比在缩小，且自2006年之后，恩格尔系数降幅明显缩小；城镇人口占总人口比重由1991年的26.94%上升到2013年的53.73%，年均增速为3.6%，在2011年城镇人口数第一次超过农村人口数；社会医疗保障总额占GDP比重和政府卫生支出占财政支出比重分别在2007年和2009年出现大幅增长，这也与新医改政策环境密切相关；每千人口医师数在1991~2008年长期维持在1.5~1.7人之间，2009年之后出现明显上升，2013年达2.1人；婴儿死亡率出现明显下降趋势，到2013年降到了9.5‰，提前实现了联合国千年发展的目标。

利用各变量建立多元线性回归模型之前，为使模型的设定更合理，减少或消除潜在的异方差性问题，对所有的变量进行自然对数转换，分别记作：lnperteh、lnabove65、lnlife、lnedu、lnpergdp、lninc、lnengel、lnurb、lnsec、lngov、lndoc、lnimr。

所选的因素能否作为自变量纳入模型，需先对其进行相关程度分析和多重共线性诊断，与因变量相关程度高的可作为自变量，反之，相关程度低的则被剔除，若存在较强的多重共线性，则不能直接建立多元线性回归模型。分析结果如表3-4所示，从相关系数可以看出，因变量与各自变量之间存在显著的相关关系。对模型进行检验，拟合优度检验R^2=0.999，F检验F=1650.467，p=0.000。

中国知网 https://www.cnki.net

表 3-4 人均卫生总费用与各影响因素的相关系数检验表

	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	β	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
(Constant)	-114.853	60.786		-1.889	0.085		
lnabove65	-0.032	0.688	-0.007	-0.047	0.964	0.003	374.551
lnlife	27.691	15.632	1.188	1.771	0.104	0	8168.503
lnedu	-0.531	0.365	-0.147	-1.456	0.173	0.005	183.992
lnpergdp	-0.871	0.541	-0.741	-1.609	0.136	0	3852.359
lninc	0.469	0.334	0.365	1.404	0.188	0.001	1226.553
lnengel	-0.089	0.447	-0.02	-0.2	0.845	0.006	175.847
lnurb	1.838	0.666	0.597	2.762	0.018	0.001	849.995
lnsec	-0.026	0.11	-0.01	-0.238	0.816	0.03	32.942
lngov	0.21	0.183	0.048	1.145	0.277	0.031	31.927
lndoc	0.062	0.214	0.007	0.288	0.779	0.108	9.273
lnimr	0.405	0.119	0.293	3.408	0.006	0.007	134.39

对各项指标进行多重共线性检验的方法很多，常用的有条件数法（Condition Index）、特征根分解法（Eigenvalue）、容差法（Tolerance）或方差膨胀因素（VIF）。条件数法是指最大特征根与最小特征根之比，若条件数>1000，则认为存在严重共线性；特征根分解法即若相当多的维度的特征根为 0，则共线性严重；容差法是指若容差小于 0.1 时，未能通过检验，且容差越小，共线性越严重；方差膨胀因子是取容差的倒数，即 VIF 值，当 VIF>10 时，认为存在严重的共线性。

共线性的诊断结果如表 3-5，条件数 11.408/3.21E-09>1000，且大部分维度的特征根几乎为 0，结合表 3-4 显示的容差和方差膨胀因素统计量也可以看出，除了 lndoc，其余的自变量的方差膨胀因子（VIF）均大于 10，说明回归模型具有极强的共线性。因此认为该模型的共线性严重，不能直接建立多元线性回归模型，故采用主成分回归分析方法解决共线性问题。

中国知网 https://www.cnki.net

表 3-5 共线性诊断指标

Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions											
		(Constant)	lnabove65	lnlife	lnedu	lnpergdp	lninc	lnengel	lnurb	lnsec	lngov	lndoc	lnimr
11.408	1.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.539	4.598	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
0.044	16.075	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
0.007	40.826	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.25	0.00
0.002	82.298	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.06	0.11	0.03
0.000	209.173	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.37	0.49	0.00	0.01
5.26E-05	465.520	0.00	0.01	0.00	0.10	0.00	0.00	0.08	0.01	0.02	0.01	0.04	0.47
1.74E-05	808.989	0.00	0.63	0.00	0.04	0.00	0.01	0.00	0.02	0.04	0.02	0.07	0.00
6.95E-06	1281.551	0.00	0.00	0.00	0.03	0.01	0.15	0.11	0.21	0.17	0.22	0.08	0.09
2.76E-06	2032.720	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.09	0.76	0.40	0.01	0.07	0.07	0.08
1.46E-06	2797.181	0.00	0.02	0.00	0.40	0.36	0.60	0.04	0.37	0.15	0.09	0.18	0.01
3.21E-09	59619.715	1.00	0.33	1.00	0.30	0.61	0.15	0.00	0.00	0.12	0.04	0.20	0.32

为检验样本数据是否适合进行主成分分析，首先对样本进行 KMO 和 Bartlett's 检验。结果显示 KMO 检验值为 0.835 > 0.15，适合作主成分分析；球状检验 Bartlett's =778.745，P = 0.000，达到显著性水平，变量间具有相关性，如表 3-6，因此适合进行主成分分析。

表 3-6 各影响因素变量间的相关系数矩阵

	above65	life	edu	pergdp	inc	engel	urb	sec	gov	doc	imr
above65	1.000	0.990	0.948	0.993	0.995	-0.923	0.988	0.649	0.331	0.758	-0.952
life	0.990	1.000	0.956	0.977	0.979	-0.955	0.998	0.558	0.236	0.702	-0.982
edu	0.948	0.956	1.000	0.912	0.922	-0.972	0.969	0.472	0.080	0.577	-0.919
pergdp	0.993	0.977	0.912	1.000	0.998	-0.880	0.971	0.717	0.425	0.796	-0.936
inc	0.995	0.979	0.922	0.998	1.000	-0.888	0.973	0.701	0.401	0.803	-0.936
engel	-0.923	-0.955	-0.972	-0.880	-0.888	1.000	-0.965	-0.342	0.037	-0.532	0.947
urb	0.988	0.998	0.969	0.971	0.973	-0.965	1.000	0.548	0.210	0.675	-0.977
sec	0.649	0.558	0.472	0.717	0.701	-0.342	0.548	1.000	0.882	0.776	-0.445
gov	0.331	0.236	0.080	0.425	0.401	0.037	0.210	0.882	1.000	0.631	-0.151
doc	0.758	0.702	0.577	0.796	0.803	-0.532	0.675	0.776	0.631	1.000	-0.627
imr	-0.952	-0.982	-0.919	-0.936	-0.936	0.947	-0.977	-0.445	-0.151	-0.627	1.000

中国知网 https://www.cnki.net

为使结果不受量纲的影响，将原始数据进行标准化处理，计算各影响因素变量间相关系数矩阵的特征值（Initial Eigenvalues）和累计贡献率（Cumulative %），如表 3-7，前两个主成分的特征值分别为 8.734、1.872，累计贡献率为 96.421%。按照累计贡献率≥85%的原则，且前两个主成分的特征值均大于 1，故选取两个主成分为宜。

表 3-7 相关矩阵的特征值和累计贡献率

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	8.734	79.399	79.399	8.734	79.399	79.399
2	1.872	17.022	96.421	1.872	17.022	96.421
3	0.241	2.192	98.614			
4	0.118	1.071	99.685			
5	0.016	0.144	99.829			
6	0.011	0.100	99.929			
7	0.005	0.042	99.972			
8	0.002	0.016	99.987			
9	0.001	0.007	99.994			
10	0.000	0.003	99.998			
11	0.000	0.002	100.000			

两个主成分从原先的 11 个影响因素中提取了不同信息，即每个主成分包含了一个或多个原始变量的作用。根据主成分载荷矩阵和得分系数矩阵（表 3-8）可以判断，第一主成分主要反映了变量 65 岁以上人口占总人口比重、平均期望寿命、教育经费总投入占 GDP 比重、人均 GDP、居民家庭人均可支配收入、恩格尔系数、城镇人口占总人口比重、每千人口医师数和婴儿死亡率的指标信息，第二主成分则主要反映了变量社会医疗保障总额占 GDP 比重、政府卫生支出占财政支出比重的指标信息。故可用这两个新的主成分变量代替原来的 11 个变量，以达到降维目的。

中国知网 https://www.cnki.net

表3-8 主成分的载荷矩阵和得分系数矩阵

	成分载荷矩阵		成分得分系数矩阵	
	成分1	成分2	成分1	成分2
above65	0.997	-0.046	0.114	-0.024
life	0.986	-0.153	0.113	-0.081
edu	0.935	-0.288	0.107	-0.154
pergdp	0.997	0.054	0.114	0.029
inc	0.998	0.035	0.114	0.019
engel	-0.907	0.409	-0.104	0.218
urb	0.982	-0.179	0.112	-0.096
sec	0.680	0.695	0.078	0.371
gov	0.372	0.908	0.043	0.485
doc	0.787	0.438	0.090	0.234
imr	-0.946	0.246	-0.108	0.131

计算主成分 Z_1、Z_2 的特征值对应的特征向量φ_1'，φ_2'：

φ_1' =（0.337，0.334，0.316，0.337，0.338，-0.307，0.332，0.230，0.126,0.266，-0.320）

φ_2'=（-0.0.34，-0.112，-0.210，0.039，0.026，0.299，-0.131，0.508，0.664,0.320，0.180）

求出两个主成分 Z_1 和 Z_2，并做关于标准化因变量 Zy 的线性回归分析，结果如表3-9。

表3-9 主成分Z_1和Z_2的回归统计量

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		β	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.000E-013	.015		.000	1.000
	Z1	.336	.005	.993	66.948	.000
	Z2	.069	.011	.094	6.333	.000

中国知网 https://www.cnki.net

主成分 Z_1、Z_2 回归系数估计值分别为 0.336 和 0.069，常数项近似为 0。根据回归系数的显著性检验（t 检验），P=0.000，参数 t 通过检验。可决系数 R^2=0.996，调整的 R^2=0.995，回归拟合度较好，说明人均卫生总费用的 99%以上的变异都可以由主成分 Z_1 和 Z_2 来解释。显著性 F 检验中 F=2261.067，P=0.000，通过检验，因此可以建立主成分回归方程：

$$Z_y=0.336Z_1+0.069Z_2+1.000E\text{-}013$$

结合主成分的特征向量计算各影响因素指标的标准化回归系数，以比较各影响因素指标对卫生总费用的相对影响程度，如表 3-10。

表 3-10 各因素指标的标准化回归系数

	指标名称	标准化回归系数	重要性排序
pergdp	人均 GDP（元）	0.116 074 914	1
inc	居民家庭人均可支配收入（元）	0.115 230 421	2
sec	社会医疗保障总额占 GDP 比重（%）	0.112 360 485	3
doc	每千人口医师数（人）	0.111 564 882	4
above65	65 岁以上人口占总人口比重（%）	0.111 031 830	5
life	平均期望寿命（岁）	0.104 385 111	6
urb	城镇人口占总人口比重（%）	0.102 619 138	7
imr	婴儿死亡率（‰）	-0.095 147 334	8
edu	教育经费总投入占 GDP 比重（%）	0.091 778 619	9
gov	政府卫生支出占财政支出比重（%）	0.088 084 894	10
engel	恩格尔系数（%）	-0.082 493 091	11

婴儿死亡率与恩格尔系数的标准化回归系数为负数，表示其变化的方向与人均卫生总费用的变化方向相反，其他系数为正数，即随着各影响因素的增长，人均卫生总费用也将增加。根据标准化回归系数的绝对值大小判断该影响因素对卫生总费用的重要程度，发现人均 GDP、居民家庭人均可支配收入、社会医疗保障总额占 GDP 比重、每千人口医师数以及老龄化程度对人均卫生总费用的发展变化有较为重要的影响。

中国知网 https://www.cnki.net

3.3 基于 ARIMA 模型的卫生总费用发展趋势预测

选取1978~2008年我国人均卫生总费用的序列数据进行ARIMA模型拟合，2009~2013年数据进行预测效果检验，并利用历年GDP平减指数消除价格水平的影响。

（1）序列平稳性检验

为方便表达，将1978~2013年我国人均卫生总费用年度数据序列简记为Y序列，以元为单位。图3-4是Y序列1978年至2013年的时序图，可以看出，自改革开放以来，我国人均卫生总费用呈现不断上涨趋势，明显具有非稳性且又存在异方差。

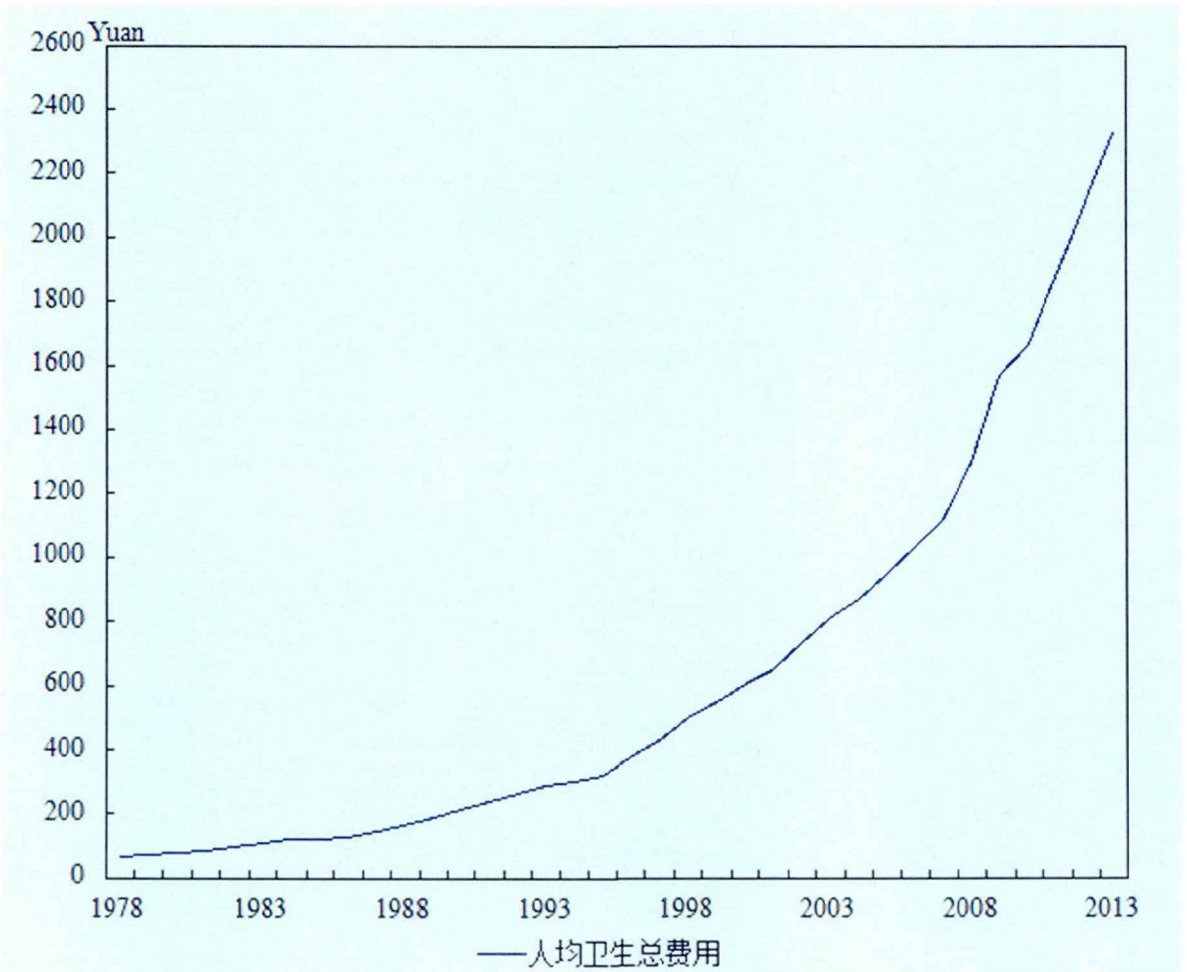


图 3-4　1978-2013 年中国人均卫生总费用趋势图

Fig 3-4　Trends of China per capita total Expenditure on health in 1978~2013

中国知网　https://www.cnki.net

因此，将 Y 序列进行自然对数转换为 lnY，消除异方差性，再对 lnY 序列进行平稳性检验，常用单位根检验法，主要有 Dickey-Fullyer test（DF 检验）和 Augmente Dickey-Fuller test （ADF 检验，即增广的 DF 检验），本文采用 ADF 检验法，结果见表 3-11，ADF= 0.740996 大于显著性水平 1%~10%的临界值，P(t)=0.9914>0.05，说明 lnY 序列没有通过 ADF 检验，因此认为该时间序列是非平稳的时间序列。

表 3-11 人均卫生总费用序列自然对数值 ADF 检验结果

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		0.740996	0.9914
Test critical values:	1% level	-3.639407	
	5% level	-2.951125	
	10% level	-2.614300	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

（2）平稳性处理

为了消除原始数据序列的不平稳性，使数据序列变为平稳，将人均卫生总费用自然对数值序列 lnY 进行一阶差分，再对一阶差分后的序列 dlnY 进行 ADF 单位根检验，结果如表 3-12，ADF= -4.537549，小于显著性水平 1%~10%的临界值，P(t)=0.0050<0.05，因此，拒绝原假设，即认为时间趋势基本消除，认为是平稳序列，可以建立 ARIMA 模型，其阶数 d 为 1。

表3-12 人均卫生总费用序列一阶自然对数差分ADF检验结果

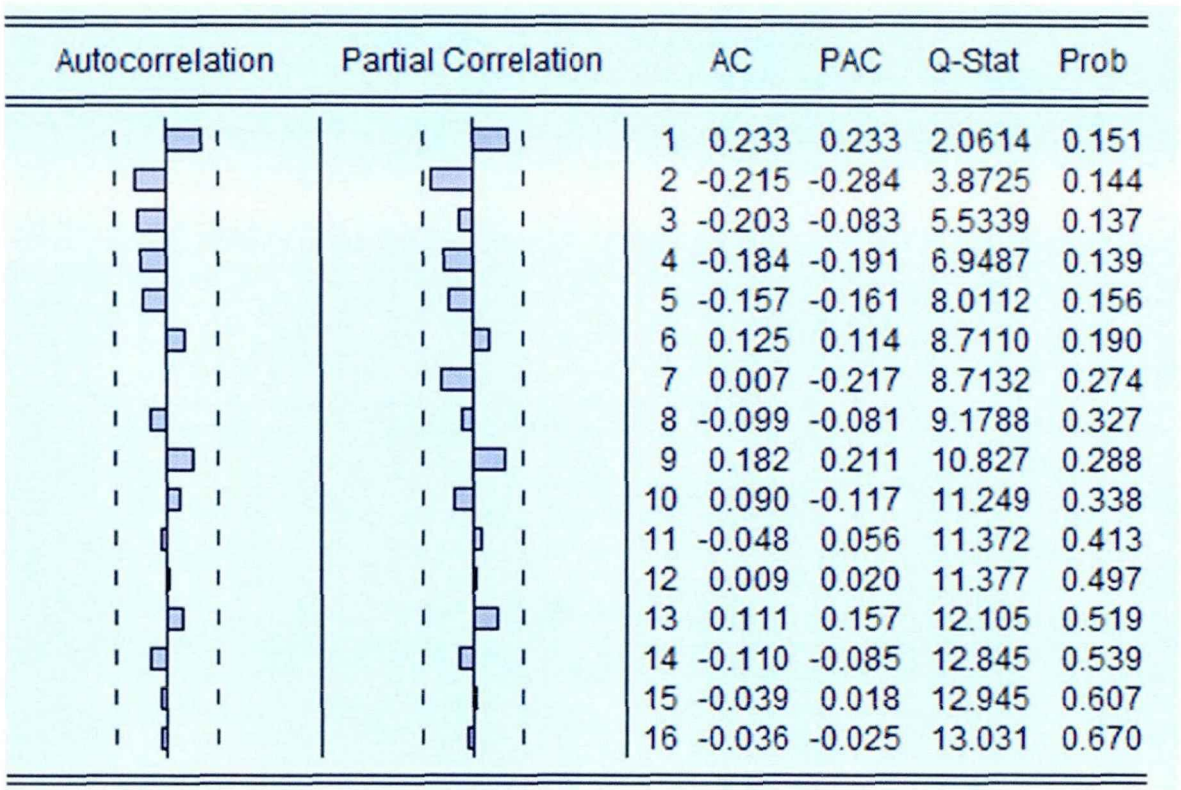
		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-4.537549	0.0050
est critical values:	1% level	-4.252879	
	5% level	-3.548490	
	10% level	-3.207094	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

中国知网 https://www.cnki.net

（3）模型的识别与建立

根据时间序列模型的识别规则，建立相应的模型。本文对平稳的人均卫生总费用一阶自然对数差分序列进行偏相关函数和自相关函数分析，发现其均是拖尾的，如图 3-5，因此判断适合 ARIMA（p，d，q）模型。



	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.233	0.233	2.0614	0.151
2	-0.215	-0.284	3.8725	0.144
3	-0.203	-0.083	5.5339	0.137
4	-0.184	-0.191	6.9487	0.139
5	-0.157	-0.161	8.0112	0.156
6	0.125	0.114	8.7110	0.190
7	0.007	-0.217	8.7132	0.274
8	-0.099	-0.081	9.1788	0.327
9	0.182	0.211	10.827	0.288
10	0.090	-0.117	11.249	0.338
11	-0.048	0.056	11.372	0.413
12	0.009	0.020	11.377	0.497
13	0.111	0.157	12.105	0.519
14	-0.110	-0.085	12.845	0.539
15	-0.039	0.018	12.945	0.607
16	-0.036	-0.025	13.031	0.670

图3-5　人均卫生总费用自然对数1阶差分之后的自相关和偏相关图

Fig 3-5　Autocorrelation and partial correlation of per capita total expenditure after first difference

参数 p、q 各估计取值的验证，一般根据 Akaike 的 AIC（Akaike information criterion）准则，在比较不同随机过程中，以 AIC 和 SC 值达到最小时的那一组阶数为理想阶数。经计算和筛选，在当 p =1、q=1 时，AIC=-3.890438，SC=-3.757123 为最小，模型估计结果拟合优度 R^2=0.9991，修正拟合优度$\bar{R}^2$=0.9990，F=16840.24，模型比较理想（表 3-13），因此，建立的模型为 ARIMA(1，1，1)，其中 p 值分别为 0.000 和 0.0377， t 值分别 135.4475 和 2.1677，均通过检验。

中国知网　https://www.cnki.net

表3-13　ARIMA（1，1，1）模型的相关统计量

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	522.6045	19530.45	0.026758	0.9788
AR(1)	0.999805	007381	135.4475	0.0000
MA(1)	0.360304	0.166212	2.167742	0.0377
R-squared	0.999051		Mean dependent var	5.969551
Adjusted R-squared	0.998991		S.D. dependent var	1.045573
S.E. of regression	0.033205		Akaike info criterion	-3.890438
Sum squared resid	0.035282		Schwarz criterion	-3.757123
Log likelihood	71.08267		Hannan-Quinn criter.	-3.844418
F-statistic	16840.24		Durbin-Watson stat	2.077004
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted AR Roots	0.99			
Inverted MA Roots	-.36			

（4）模型的检验

对模型的检验，主要是通过 Q 统计量检验模型的残差序列是否为随机序列，检验的零假设是残差序列相互独立。经检验，模型的残差自相关系数在滞后期 K>1 之后，残差进入随机区间，说明是白噪声序列，即为随机序列（图 3-6）。故认为模型 ARIMA(1，1，1)是合理的，可用于预测分析。

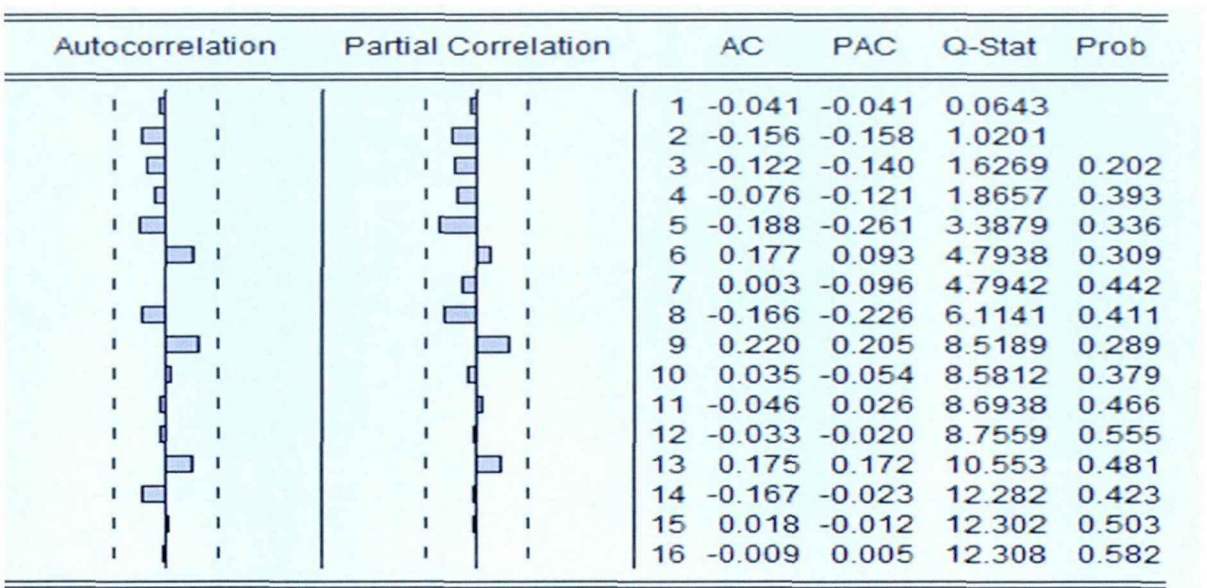


图 3-6　残差的自相关和偏相关图

Fig 3-6　Autocorrelation and partial correlation of residual

中国知网　https://www.cnki.net

（5） ARIMA 模型评价

利用 ARIMA(1，1，1)模型对 2009~2013 年样本外数据进行预测，以评价模型的预测效果，如表 3-14。

表 3-14 ARIMA(1，1，1)对 2009~2013 年数据的预测效果

年份	实际值	预测值	相对误差(%)
2009	1567.67	1551.10	-1.06
2010	1666.36	1714.86	2.91
2011	1874.43	1895.88	1.14
2012	2111.94	2095.97	-0.76
2013	2327.37	2317.12	-0.44

使用以下两种形式的误差指标度量预测的精度[49]：

①平均绝对百分比误差（MAPE）：

$$\text{MAPE}=\left[\frac{100}{N}\right]\sum_{i=1}^{n}\left|\frac{A_t-F_t}{A_t}\right|$$

②均方误差（MSE）

$$\text{MSE}=\frac{1}{N}\sqrt{\sum_{i=1}^{N}(A_t-F_t)^2}$$

两式中，n 为整个预测期内的时段个数，即预测次数；A_t 为时段 t 的实际值；F_t 为时段 t 的预测值。

一般认为，误差指标值越大，则预测值与实际值差别越大，即预测效果越差。若平均绝对百分误差（MAPE）小于 10，那么模型预测精度较高。

对 ARIMA(1，1，1)模型计算平均绝对百分比误差（MAPE）为 1.26，均方误差（MSE）为 11.74，认为该模型的预测精度较好，可用于进一步的预测分析。

中国知网 https://www.cnki.net

（6） ARIMA 模型预测结果

利用 ARIMA(1，1，1)模型对我国人均卫生总费用未来五年进行预测，以 2013 年为基年，按照可比价格计算，预测结果如表 3-15。我国卫生总费用将保持稳步增长趋势，预计在 2015 年，我国人均卫生总费用将达到 2831.73 元，卫生总费用占 GDP 比重将达到 5.78%；到 2018 年，我国人均卫生总费用将达到 3825.10 元，卫生总费用占 GDP 比重将达到 6.40%。

表 3-15 ARIMA(1，1，1)预测结果

年份	人均卫生总费用（元）*	总费用占 GDP 的比重（%）
2014	2561.56	5.64
2015	2831.73	5.78
2016	3130.33	5.95
2017	3460.36	6.16
2018	3825.10	6.40

*以 2013 年为基年，按可比价格计算。

中国知网 https://www.cnki.net

四、讨论

卫生总费用影响因素分析及其未来发展趋势预测是卫生经济研究的一项重要内容。本文在描述我国卫生总费用变化特点的基础上，运用定性定量研究相结合的方法对我国卫生总费用的影响因素进行分析，认为卫生总费用的变化主要受到经济增长、医疗保险、医师人员数以及人口老龄化的等因素的影响。运用时间序列的分析方法 ARIMA 模型进行预测，预计在今后五年，我国人均卫生总费用、卫生总费用占 GDP 比重保持增长趋势。

4.1 卫生总费用的影响因素

本文利用回归分析发现，各因素对卫生总费用产生不同程度的影响，按照其因素指标的回归系数判断，卫生总费用影响因素的重要程度依次为：经济发展水平、居民可支付能力、医疗保险、医疗卫生资源的供给决定因素、人口老龄化、健康状况、社会经济结构变化、医疗技术进步、教育水平、政府补贴以及家庭消费结构变化等。

在回归系数中，婴儿死亡率和恩格尔系数的回归系数是负数，说明它们变化趋势与卫生总费用呈相反方向，即随着社会发展和医疗技术的进步，婴儿死亡率呈现下降的趋势，这也表现出医疗技术的进步将可能会带来卫生总费用的增长；恩格尔系数的不断下降，表明随着经济的发展和社会的进步，食品消费我国家庭消费结构中占的比例逐渐下降，即人们会越来越重视食品以外的消费，例如“康乐”相关的消费，扩大对医疗卫生费用的需求空间，促进卫生费用的增长。其余指标的回归系数是正数，表明其变化趋势方向与卫生总费用的变化方向一致，即随着该影响因素的增加会促进卫生总费用的增长。回归系数区别不大，这也反映出卫生总费用的影响因素众多且彼此间具有一定相关性的特点。根据本文研究结果以及国内外相关文献，针对各影响因素与卫生费用的变化关系在下文进一步讨论。

中国知网 https://www.cnki.net

随着社会经济水平的提高，居民的可支付能力也会提高，一般情况下，人们会更有能力购买医疗卫生服务，增加健康和医疗卫生服务的需求和医疗保健支出，增加卫生费用，同时也会产生额外的高价医疗服务需求。但也有相关文献认为其具有不确定性[50-52]。

医疗保险的覆盖，会降低消费者个体所支付的医疗价格，促进医疗卫生服务需求的释放，增加对医疗质量及服务数量的需求；另外，在医疗服务过程中，由于存在信息不对称，医疗消费者有可能因为医生的诱导引起卫生费用增加[53]。医疗卫生服务不同于其它一般的商品，在卫生服务利用过程中，医生既是服务的提供者也是病人的代理人，医生数量的增加可能带来医疗服务利用的增加，同时也可能带来卫生服务诱导需求的增加，进而导致医疗费用上升。此外，供给数量的增加也会提高卫生服务的可及性，使得病人获得卫生服务的交通成本和时间成本可能会降低，释放卫生服务需求，导致医疗费用上升。但也有学者指出，供给增加并不一定会带来医疗费用的上升[54]。

按照国际惯例，当一个国家的 65 岁及其以上老龄人口占总人口比重的7%以上，则认为该国已进入老龄化社会，而早在 2000 年，我国的 65 岁及其以上老龄人口占总人口比重就已经达到了 7.0%，到2013 年已高达 9.7%。老龄人口数对卫生费用的影响主要是由于老龄人口随着年龄的增加，健康状况逐步下降，慢性病患病率和发病率逐渐上升，会增加对医疗卫生服务的需求，从而会增加卫生费用 [55-60]。居民的健康状况直接影响对医疗卫生服务的需求，如果人群健康状况良好，疾病患病率低，则降低医疗卫生服务利用水平，进而降低医疗卫生费用。

城镇化是社会经济结构变化的重要因素，我国城镇化正进入快速发展阶段，人口不断向城市转移，由此带来一系列新的健康问题，如环境（空气、水等）污染引起的疾病、交通事故伤害增多等，引起医疗卫生服务需求增加[61]，同时，由于大部分卫生资源都集中在城市，随着城镇化的发展

中国知网 https://www.cnki.net

和城镇人口的增加，卫生服务需求也将提高，从而促进卫生费用的增长。但也有研究发现，随着城镇化水平的提高，卫生总投入存在较强的规模效应作用，卫生总费用的增长速度会慢慢降低[62]。

医疗技术进步可能会带来新医疗技术的出现，从而可能使卫生服务成本提高，且这种高成本可能会通过为患者提供医疗服务而转嫁到患者及其家庭身上，同时，随着医疗技术的不断发展和完善，会扩大医疗服务需求，引起卫生费用增加；但也有研究认为医疗技术的进步也会推动成本效果更好的技术产生，提高疾病治疗的效果，改善健康状况，从而降低卫生费用[63]。

教育水平对医疗卫生服务的影响机制主要有两个方面：一是教育将引起财富效应，即提高教育程度有可能会增加收入水平，增进对健康知识的理解，增强对自身健康状况的关心，从而增加医疗卫生服务需求与支出；另一方面，教育有助于提高与健康相关的投入产出效率，从而减少医疗卫生服务需求和支出，比如随着个体对健康知识的了解，会选择增加有利于改善健康的投入和分配效率[64,65]。有一些实证研究发现，受教育程度较高的个体会倾向于创造更加健康的生活方式和消费结构[66,67]。

政府卫生投入主要是通过对医疗服务供需双方的投入，以低于成本的医疗服务价格、建立覆盖全体居民的社会医疗保险和医疗救助制度，提供公共卫生和基本医疗服务的方式降低人均卫生费用。政府对公共卫生的投入，降低居民患病的风险，对全社会的健康产出将起到积极的促进作用，从而降低了整个国家和个人的卫生费用[68]。但是如果医疗机构提供卫生服务时过分追求高质量，缺乏成本意识，从而会导致更高的医疗费用支出[69]。我国新医改文件中也明确提出了政府要增加对卫生的投入，并兼顾供给方和需求方，逐步提高政府卫生投入占卫生总费用的比重，政府卫生投入增长幅度要高于经常性财政支出的增长幅度，使政府卫生投入占经常性财政支出的比重要逐步提高。

本文的结果与现有的文献研究结果还存在些差异，曾小敏等[70]利用主

中国知网 https://www.cnki.net

成分分析综合评价1997年湖南省卫生总费用的76个影响因素，认为最主要的影响因素包括国内生产总值、高校在编学生人数和居民的消费支出等。赵郁馨[71]通过对2000年卫生费用的核算结果分析，发现该年卫生总费用增速平缓，但仍然快于GDP增长，居民个人卫生支出比重超过60%，是卫生总费用增长的主要拉动因素，卫生服务技术密集程度的增强，将是医疗卫生费用增长的主要内生动力。何平平[72]利用我国1978~2003年的统计数据，通过协整分析方法实证了经济增长、人口老龄化与我国医疗费用增长之间的关系，认为我国医疗费用增长同时受到经济增长和人口老龄化的影响，且人口老龄化的影响明显高于经济增长的影响。陈洪海等[73]采用协整的方法及1978~2002年间的数据，分析GDP、老龄化和城镇化对我国卫生总费用的影响，实证检验结果表明我国人均卫生费用与人均GDP、65岁以上老年人口占总人口的比例、城镇人口占人口的比例之间存在长期稳定关系，城镇化对卫生总费用的影响最大，老龄化次之，而GDP的影响最小。王超群[74]参照Chernew&Newhouse[75]利用"剩余法"，即先测量能够量化的因素对人均卫生费用增长的贡献，如人口增长、人口老龄化、医疗保险扩张及收入提高等，之后将未能解释的部分归因于技术进步等难以量化的因素，对我国1982~2011年的相关统计数据进行研究，计算影响中国人均卫生费用增长的各个因素的贡献，结果发现过去30年中，收入提高和医疗技术进步是我国人均卫生费用增长的主要决定因素，老龄化对人均卫生费用增长的影响微乎其微，医疗保险曾对人均卫生费用增长产生负面影响。

随着我国卫生总费用核算工作的全面展开，卫生总费用及其影响因素的研究也越来越受关注。特别是近几年来，随着医改的不断推进，医疗费用又存在增长的趋势，这引起了政府及相关利益者的关注。目前国内外对卫生费用影响因素的研究也比较多，其研究结果各有不同，这种差异可能与纳入的卫生总费用的影响因素指标以及选择的分析模型有关，但具体的影响机制还需要进一步的实证研究。

中国知网 https://www.cnki.net

4.2 卫生总费用未来趋势预测

卫生总费用受到外部政治、经济、文化、社会环境的多重作用，影响因素较多，且影响因素又相互关联。对卫生总费用的预测研究必须充分考虑本国国情，全面而准确地把握其性质和数量，慎重选择适宜的预测方法，以定性方法为指导，以定量计算为手段，预测过程中不断补充缺失信息，修缮方法，提高预测精度[76]。

卫生费用预测模型的选择是根据预测目的需要，想了解未来卫生费用的哪些方面及其可能的发展状况，为政策制定者指出未来可能的发展前景。本文仅从宏观的角度关注卫生总费用的发展变化趋势，所以选择时间序列分析模型。自回归整合移动平均模型（ARIMA 模型）是基于随机理论的时间序列分析方法之一，广泛应用于经济预测领域，预测方法也比较成熟。

本文利用 1978~2008 年我国人均卫生总费用的实际值，建立自回归整合移动平均模型 ARIMA（1，1，1），并利用样本外数据 2009~2013 年我国人均卫生总费用的实际值对该模型进行预测，对模型进行拟合，根据平均绝对百分比误差（MAPE）和均方误差（MSE）的计算结果来评价模型的预测效果，认为模型预测较好。同时，2009~2013 年也是新医改的关键时期，随着今后医改的推进，且该模型精度较高。故运用该模型预测 2014~2018 年即未来五年我国人均卫生总费用、卫生总费用占 GDP 的比重的变化发展情况。预计在未来几年内，我国卫生总费用会稳步增加，以 2013 年为基年，按可比价格计算，预测到 2018 年，我国人均卫生总费用将达到 3825.10 元，卫生总费用占 GDP 比重将达到 6.40%。从而有望实现 “健康中国 2020”提出的到 2020 年卫生总费用占 GDP 的比重达到 6.5%~7%的战略目标 [77]。但是卫生费用的持续增长将会给卫生筹资系统带来压力，在满足人们对卫生服务日益增长需求的同时又避免带来沉重的经济负担，如何缓解其中的矛盾还有待深入研究。

由于卫生总费用受多种因素的相互影响，且影响因素间存在一定的相

中国知网 https://www.cnki.net

互关系，特别是政策的调整对卫生总费用的变化也有很大的影响。ARIMA模型的特点是仅仅依赖于时间的变化，不需要依赖于其他影响指标，是通过相应数学模型进行分析研究，自动识别数据模式的变化和调整，虽然本文根据数据的可的性，利用1978~2008年的历史数据通过ARIMA进行分析，数据时间变化量相对较大，利用 2009~2013 年的样本外数据进行预测的拟合效果相对比较好。但随着社会经济的发展，卫生总费用的影响因素也在不断地变化，这些过程是复杂的，而 ARIMA 没有考虑影响卫生总费用的众多因素特征，仅仅从历史数据本身的特征出发，因此 ARIMA 模型仅适用于近几年的中短期预测。

因此，预测的基础是在一定的假设条件下，如假设经济增长、人口结构变化等外部环境条件保持在一定的发展水平下，对未来的趋势进行预测。如果假设条件发生变化，那么预测的精确度将会受到影响。

4.3 建议

通过上文对卫生总费用的影响因素分析及其未来趋势的预测结果，结合目前我国卫生总费用的特点，提出以下几个方面的建议。

（1）把“健康”目标提至战略高度，将健康融入所有政策

居民的健康状况是评价卫生事业发展的重要指标，也是卫生总费用的重要影响因素之一，政府部门对医疗卫生领域干预的目标并不是卫生本身，而是健康水平的提高[78]。“将健康融入所有政策(Health in all policy，HiAP)”是将健康的影响纳入农业、教育、环境、财政、住房和交通等所有政策领域，通过非卫生部门的行动在改善人民健康水平的同时，不断提高居民幸福感和国家富裕水平[79]。将健康融入所有政策体现的是“以人为本、科学发展”的执政理念、同时也是循证决策、科学决策的重要抓手。健康与贫困、教育、环境、就业等多种社会决定因素相关，是复杂的社会因素和社会政策的叠加，只有将大健康理念纳入所有政策中综合考虑、树立维护健康是

中国知网 https://www.cnki.net

政府各部门、社会各界和每个人的共同责任，才能确保健康成果的可持续性及其对经济社会发展的重要保障作用[80]。健康梦是实现中国梦的重要助力，只有人群健康水平提高，疾病患病率降低，就会降低医疗卫生费用的利用水平，从而降低了卫生费用。

（2）充分发挥政府责任，加大政府卫生投入

政府预算卫生支出是由国家财政预算向社会全体成员提供的医疗卫生保健资金，是国家财政对卫生事业投入的重要表现，具有举足轻重的作用。十八届三中全会《关于全面深化改革若干重大问题的决定》指出政府的职责和作用之一主要是保持宏观经济稳定，加强和优化公共服务。加强和优化公共服务主要包括教育、卫生、文化等领域，这是实现发展成果更多更公平的惠及全体人民的根本途径。医药卫生体制改革中，如何增加卫生筹资有效供给，是使人民群众能够共享改革红利的关键因素。卫生事业是重大的民生事业，政府对解决医疗服务领域的供需矛盾具有不可推卸的责任，加大各级财政投入是重要的实现路径。

（3）完善社会医疗保障制度，逐步提高筹资水平和资金使用效率

在医疗卫生服务需求不断提高的情况下，一方面需要不断提高医疗保险筹资能力，避免增加居民的经济负担而影响需求的实现；另一方面需要切实提高医疗保险资金使用效率，建立完善城乡居民大病保险制度，进一步减轻居民就医的经济负担。需要明确的是，医保制度建立的根本目的不是为了遏制居民的医疗服务需求，而是为了更好地满足居民的健康权益[81]。在面临不断增长的医疗卫生需求的形势下，应努力提高医保基金的筹资水平和资金使用效率。城镇居民基本医疗保险和新农合目前尚未建立与参保人经济水平挂钩的筹资增长机制，制约了筹资供给能力的提高。支付制度改革是社会医疗保险改革的核心，通过保险补偿政策的调整，提高基层机构补偿比例，加强基层卫生服务机构提供能力，引导参保人群理性就医，既有利于减轻保险筹资压力，也有利于提高保险资金使用效率。同时，积

中国知网 https://www.cnki.net

极发展商业健康保险，满足企业和个人的多层次、多样化、个性化医疗保险的需求，发挥基本医保和商业保险互补和融合作用。

（4）完善医疗卫生服务体系，进一步优化资源配置

我国卫生费用城乡差距较大，医疗卫生资源在不同的地区、不同的医疗服务机构以及不同人群之间的分布极不均衡，且这种不均衡带来居民健康指标的显著差异[82]。因此在新时期卫生改革发展过程中需要进一步发挥规划的引领和治理作用，推进医疗卫生资源的规划布局调整，发挥公共财政的积极作用，调整政府卫生支出机构，加大对经济欠发达地区、贫困人群的财政转移支付，完善医疗补助和医疗救助体系，防止因病致贫，因病返贫。建立多元化的医疗服务供给主体，鼓励社会资本办医，形成多种所有制形式的公平竞争的医疗服务体系新格局，进而不断优化医疗资源配置，加快建立全科医生制度、分级诊疗和社区首诊制度，允许医师多点执业，打破供给限制，促进生产要素自由流动，实现就医合理分流，解决医疗服务需求和供给结构不匹配带来的矛盾，缩小城乡卫生资源配置的差距。

（5）加强慢病防控工作和策略调整，降低患病率

随着经济社会的发展进步，人均寿命的普遍延长及生育率的下降，我国城镇化的速度加快，人口老龄化严重，疾病谱发生变化，慢性病的患病率呈持续上升态势，慢性医疗费用占比也较高。据估计，从2010年到2020年，我国慢性病治疗费用将会大幅度增长，到2020年慢性病总治疗费高达60732.77亿元，比2010年4.64倍，且不同疾病的治疗费用的主要影响因素不同，例如糖尿病治疗总费用的增加主要受患病率的上升影响，而良性和其他肿瘤治疗总费用的增加主要受次均费用上涨导致[83]。因此，卫生费用的控制重点应加强慢性病的预防和控制工作，根据不同的疾病，采取不同的有效费用控制策略，完善防控系统的机构和硬件设施的建设，以及人才的培养，针对严重危害居民健康且发展迅速的肿瘤、心血管疾病、糖尿病等开展广泛的预防筛查工作，加强健康教育和健康促进的宣传工作，提高

中国知网 https://www.cnki.net

居民健康意识，降低人群危险因素水平，做到早筛查、早预防、早治疗，从而控制慢病患病率的上升，以达到控制慢性病治疗费用。

此外，由于慢性病与老龄化、社会经济发展、行为及环境污染等多种因素相关，且我国已经步入老龄化社会，城乡居民生活方式和饮食结构不断发生变化，环境污染日趋严重，慢性病的快速增加且与以上因素相互交织产生的叠加效应将进一步增加患病人数[84]。因此，慢性病防控是一项艰巨且复杂的工程，需要长期可持续的政策调控、财政投入以及多部门行动支持，借鉴国际经验和教训，采用非卫生部门参与的成功路径进行慢性病防控策略[85]。

4.4 研究的可能创新之处与不足

本文的创新之处可能在于：采用层次递进的结构方式，在分析我国卫生总费用的现状和特点的基础上，结合医疗卫生服务需求的理论，归纳出卫生总费用的主要影响因素，利用回归分析分析方法对主要影响因素进行分析，运用计量经济学原理构建合适的数学模型，采用 ARIMA 模型对我国人均卫生总费用进行中短期的预测，并对模型预测精度进行评价。

不足之处及展望：由于数据的可得性，本文利用 1978~2008 年的数据来建立 ARIMA 模型，用 2009~2013 年的数据对模型进行拟合，拟合的数据相对较少，且该时段恰是我国新医改的关键时期，未使用其进行建模，难免会影响模型预测的准确度。其次，卫生总费用的影响因素具有复杂性和多样性，ARIMA 模型本身的特点是没考虑外部环境的影响，因此在一定程度上也会影响到预测的准确度。此外，由于本人经济学和统计学知识水平有限，对一些方法和理论的理解和解释难免会存在偏颇，可能对最终结果的准确性有一定的影响。因此在今后的研究中，需要运用多种方法对卫生总费用的影响因素进行实证分析，考虑运用多种不同的预测模型，纳入更多的卫生总费用影响因素，以不断完善和提高预测模型的可靠性和精确性。

中国知网 https://www.cnki.net

参考文献

[1] 国家卫生计生委卫生发展研究中心. 2014 中国卫生总费用摘要[R].北京:2014:1-2.

[2] Applepy John. Spending on health and social care over the next 50 years why think long term [M]. London: The King's Fund, 2013.

[3] 李玲,陈秋霖.理性评估中国医改三年成效[J].卫生经济研究,2012(05):7-12.

[4] 张毓辉,郭峰,万泉,等. 2010 年中国卫生总费用测算结果与分析[J]. 中国卫生经济, 2012, 31(4): 5-11.

[5] 张振忠,王禄生,杨洪伟.中国卫生费用核算研究报告[M].北京:人民卫生出版社, 2009.6.

[6] 程晓明.卫生经济学（第3版）[M].北京:人民卫生出版社. 2012.08.

[7] 翟铁民,张毓辉,万泉,等.生费用核算新体系: SHA2011 介绍[J].中国卫生经济, 2013,32(1):13-15.

[8] 赵郁馨,万泉,杜乐勋. 中国卫生保健需求发展趋势预测[J]. 卫生经济研究,2000,12:8-11

[9] Roberto Astofi L.L.A.J. A Comparative analysis of health forecasting methods[R]. France:OECD,2012.

[10] Astofi R, Lorenzoni L,Oderkirk J. Informing policy makers about future health spending: a comparative analysis of forecasting methods in OECD countries[J].Health Policy, 2012,107(1):1-10.

[11] 国家卫生计生委卫生发展研究中心,中国卫生总费用研究报告 2013[R].北京:2013:6-7.

[12] 中华人民共和国国家统计局.2014 中国统计年鉴[M]. 北京:中国统计出版社.2014.

[13] Sehultz, T.W., Investment in human capital[J]. The American Economic

中国知网 https://www.cnki.net

Review, 1961, 51(1):1-17.

[14] Mushkin S., Health as an investment [J]. Journal of Political Economy, 1962, 70(5):129-157.

[15] Becker.G.S..Human capital [M]. New York: Columbia University Press for the National Bureau of Economic Research.1964.

[16] Fuchs, V.R.. The contribution of health services to the American economy [J]. Milbank Memorial Fund Quarterly.1966, 16(6):65-102.

[17] Bloom,D.E..Canning, D., Sevilla,J..The effect of health on economic growth: a production function approach[J].World Development,2004,32(1):1-13.

[18] 刘国恩,William H.Dow,傅正泓,等.中国的健康人力资本与收入增长[J].经济学季刊,2004,4(1):101-118.

[19] 王弟海,龚六堂,李宏毅.健康人力资本、健康投资和经济增长——以中国跨省数据为例.管理世界[J],2008,3:27-29.

[20] 骆永民.公共卫生支出、健康人力资本与经济增长[J].南方经济.2011,4:3-15.

[21] 付宇.人力资本及其结构对我国经济增长贡献的研究[D].吉林大学,2014.

[22] Grossman. M.. On the concept of health capital and the demand forhealth[J]. Journal of Political Economy.1972, 80: 223-255.

[23] Wagstaff. A.. The demand for health: an empirical reformulation of the Grossman model[J]. Health Economics, 1986, 12:189-198.

[24] Erbsland,M., Ried,W., Ulrich,V.,Health, health care, and the environment: econometric evidence from German micro data[J].Health Economics, 1995,14: 169-182.

[25] Van Dooslaer, E.. Health, knowledge and the demand for medical care [M]. Assen, Masstricht, the Netherlands: Van Gorcum.

中国知网 https://www.cnki.net

[26] Levit, K.R., Cowan, C.A., Lazenby, H.C, etc. Schooling and frailty amony seniors [J]. Economics of Education Riew, 1997, 117:45-57.

[27] Grossman, M.. The human capital model of the demand for health, in Handbook of Health Economics [M].Amsterdam: Elsevier Science Inc.2000.1:7.

[28] 赵忠,侯振刚.我国城镇居民的健康需求与 Grossman 模型——来自截面数据的证据[J].经济研究,2005,10:79-90.

[29] 王小万, 刘丽杭. Becker 与 Grossman 健康需求模型的理论分析[J]. 中国卫生经济, 2006, 25(5): 28-37.

[30] 杨军.影响我国中老年人群健康需求的因素分析——基于 CHARLS 数据的实证研究[D].东北财经大学.2013.

[31] Andersen, R.M. Revisiting the behavioral model and access to medical care: does it matter[J]. Journal of Health and Social Behavior, 1995, 36(1):1-10.

[32] Becker. M..Maiman. L.. Models of health-related behavior, in: Handbook of Health, Health Care, and the health Professions (Mechanic ed.)[M]. New York: The Free Press.1983.

[33] Tanner, J.L., Cockerlam, W.C., Spaeth. J.L..Predicting physician utilization [J].Medical Care,1983,21:360-369.

[34] 吴晶.中国患者就医行为[C].第三届中国女经济学者工作论文,北京,2003.

[35] 宋璐,左冬梅.农村老年人医疗支出及其影响因素的性别差异:以巢湖地区为例.中国农村经济[J].2010,5:74-85.

[36] 刘国恩,蔡春光,李林.中国老人医疗保障与医疗服务需求的实证分析[J].经济研究,2011,3:95-118.

[37] 苗豫东.基于安德森卫生服务利用模型的农村 2 型糖尿病病人随访服务利用分析[D].华中科技大学,2013.

[38] 张景阳,潘光友. 多元线性回归与 BP 神经网络预测模型对比与运用研

中国知网 https://www.cnki.net

究[J]. 昆明理工大学学报(自然科学版),2013,06:61-67.

[39] 刘严. 多元线性回归的数学模型[J]. 沈阳工程学院学报(自然科学版),2005,Z1:128-129.

[40] 王素立,刘永. 基于波动相关性及主分量变换的多元线性回归模型研究[J]. 统计与决策,2012,22:18-21.

[41] 高惠璇. 处理多元线性回归中自变量共线性的几种方法[J]. 数理统计与管理,2000,05:49-55.

[42] 郭呈全,陈希镇.主成分回归的SPSS实现[J].统计与决策,2011,05:157-159.

[43] Bovas, A, Johanns, L. Statistical methods for forecasting [M]. New Jersey: John Wiley&Sons, Inc. 2005:2-3.

[44] 郑舒文. 中国卫生总费用占GDP比例的分析与预测研究[D]. 华中科技大学, 2008.

[45] 李燕凌,李立清. 基于ARIMA模型的中国卫生总费用预测分析[J]. 中国卫生事业管理,2010,08:508-510.

[46] 朱凤梅. 中国卫生总费用影响因素与预测方法学研究[D].中南大学, 2011.

[47] 刘桂芬.医学统计学(第二版)[M].北京:中国协和医科大学出版社, 2007.8.

[48] 达摩达尔·N·古扎拉蒂（Damodar N. Gujarati）. 计量经济学原理与实践[M].北京:中国人民大学出版社,2013,10

[49] 门小琳. 组合预测方法在我国 CPI 预测中的应用[D].南京财经大学, 2012.

[50] Newhouse, J.P.. Medical care expenditure: a cross-national survey[J]. Journal of Human Resources, 1977,12:115-125.

[51] Newhouse, J.P.. Cross-national differences in health spending: what do they

中国知网 https://www.cnki.net

mean?[J]. Journal of Health Economics.1987, 6(2):159-162.

[52] Newhouse, J.P.. Medical care costs: how much welfare loss?[J]. Journal of Economic Perspectives, 1992,6(3):3-21.

[53] 何平. 卫生总费用及医疗费用增长影响因素研究[D].山东大学,2006

[54] 何平平. 我国医疗支出增长因素研究[D].北京邮电大学,2007.

[55] 黄成礼. 人口老龄化对卫生费用增长的影响[J]. 中国人口科学,2004, 04:38-45+81-82.

[56] 程杰, 赵文. 人口老龄化进程中的医疗卫生支出_WHO成员国的经验分析[J]. 中国卫生政策研究, 2010, 3(4): 57-62.

[57] 杨胜利,高向东. 人口老龄化对社会保障财政支出的影响研究[J]. 西北人口, 2012,03:17-22.

[58] 余央央. 中国人口老龄化对医疗卫生支出的影响——基于城乡差异的角度[D]. 复旦大学, 2012.

[59] 兰烯. 人口老龄化对医疗费用的影响及其机制的实证研究[D].西南财经大学, 2014.

[60] 侯佳乐. 人口老龄化对医疗保险费用的影响研究[D].上海社会科学院, 2014.

[61] Gong Peng, Liang Song, Elizabeth J Carlton, etc.. Urbanisation and health in China [J]. Lancet, 2012, 379(9818):843-852.

[62] 郑前明.人口结构变化对卫生总费用的影响[J]. 时代金融法, 2012(5): 104.

[63] 宗莉.我国医疗技术进步与医疗费用增长研究[D].西安电子科技大学, 2006.

[64] Kenkel,DS.. Consumer health information and the demand for medical care [J].The Review of Economics and Statistics, 1990, 72(4):587-595.

[65] Kenkel,DS.. Health behavior, health knowledge, and schooling [J]. Journal

中国知网 https://www.cnki.net

of Political Economy.1991, 99(2):287-305.

[66] Mullahy,J.. It will only hurt a second? Microeconomic determinants of who gets flu shots [J]. Health Economics, 1999,8(1):9-24.

[67] Kenkel,DS. What you don't know really won't hurt you[J].Journal of Policy Analysis and Mangement, 1991,10(2):304-309.

[68] 徐明江. 1978～2011 年我国个人卫生支出的影响因素研究[D].广西医科大学,2014.

[69] 李军山. 我国医疗费用增长的影响因素与控制研究[D].南京航空航天大学,2009.

[70] 曾小敏,刘树仁,彭晓明,周欢. 湖南省 1997 年卫生总费用影响因素的主成分分析[J]. 湖南医科大学学报(社会科学版),2000,04:83-88.

[71] 赵郁馨.卫生总费用运行特点及增长因素[J].中国卫生经济,2002,03:32-35.

[72] 何平平. 协整分析与误差修正模型——经济增长、人口老龄化与我国医疗费用增长的实证研究[J]. 工业技术经济, 2006, 25(1): 122-135.

[73] 陈洪海,黄丞,陈忠. 我国卫生总费用的三因素分析[J]. 哈尔滨工业大学学报, 2009, 41(12): 317-320.

[74] 王超群. 中国人均卫生费用增长的影响因素分解[J]. 保险研究,2013,08:118-127.

[75] Chernew M E，Newhouse J P. Health care spending growth [J]. Handbook of Health Economics，2011，2:1.

[76] 雷海潮. 中国卫生总费用占国内生产总值比例的预测研究[J]. 中国卫生经济,1998,08:5-8.

[77] 刘涌. 2020 年中国健康要达到 95 个目标[N]. 21 世纪经济报道,2012-10-09029.

[78] 杨立群.我国政府卫生支出及影响因素与预测研究[D].北京协和医学

中国知网 https://www.cnki.net

院,2011.

[79] Scott L.Greer, Denise F.Lillvis. 超越领导力:卫生政策协调的政治策略[J]. 中国卫生政策研究,2014,09:76-82.

[80] 付东红,张蕾. 陈竺在《柳叶刀》中国专辑发布会上提出——将健康融入所有政策[N]. 健康报,2014-09-29001.

[81] 张磊. 社会医疗保险基金承受力影响因素与评价[D].南京大学,2013.

[82] 杨欣波. 中国卫生总费用与卫生资源配置研究[D].中国人民大学,2008.

[83] 陈嘉丰. 2020 年我国系统别慢性病治疗费用的预测[D].北京中医药大学,2013.

[84] 张艳春,秦江梅. 将健康融入所有政策视角下慢性病防控的挑战与对策——基于我国健康城市的典型调查[J]. 中国卫生政策研究,2014,01:65-69.

[85] WHO. Global Status on Noncommunicable Diseases 2010 [EB/OL].[2015--3-10]. http: / /www. who. int /nmh /publications /ncd_report2010 /en /.

中国知网 https://www.cnki.net

综述

卫生总费用的影响因素及预测研究进展

卫生总费用及其结构反映了一个国家或地区医疗卫生资源配置的基本状况，可用于分析与评价卫生资金的筹集、分配和使用效果，以及医疗卫生事业与国民经济、社会健康需求之间的关系，是评价各项卫生政策的合理性与公平性、社会效益与经济效益的基本手段。卫生费用预测是根据政策需要，对未来医疗卫生总需求可能的发展状况进行估计，为政策制定者指出未来可能的发展前景，在基础上提出可以改变或应对未来趋势的政策措施，从而实现预定的政策发展目标[1-2]。

1. 卫生总费用核算方法

卫生总费用的预测与卫生总费用的测算不可分割，目前我国卫生总费用的测算方法主要以来源法和机构法为主[3,4]。

来源法卫生费用核算是卫生费用核算体系的第一个层次，是按照卫生资金的筹集渠道与筹资形式收集、整理卫生费用数据，测算卫生总费用的方法。从宏观上反映一个地区在一定时期内卫生筹资水平和主要筹资渠道，分析和评价在一定经济发展水平条件下，该地区政府、社会和居民个人对健康的重视程度和费用负担情况，以及卫生筹资模式的主要特征及卫生筹资的公平程度。从筹资角度看，来源法卫生总费用指标体系分为三个部分：政府卫生支出、社会卫生支出和个人现金卫生支出。

机构法卫生费用是指某地区在一定时期内（通常指一年），从全社会筹集到的卫生筹资在各级各类医疗卫生机构分配的总额。它反映了卫生资金在不同部门、不同领域和不同层次机构之间的分配情况。核算范围包括各级各类医疗卫生机构费用，如医院、基层医疗卫生机构、公共卫生机构、药品及其他医用品零售机构、卫生行政和医疗保险管理等机构的费用。机

中国知网 https://www.cnki.net

构法卫生费用核算是卫生服务的最终产品价值，医疗卫生服务的中间产品价值，如药品生产企业、医疗器械生产企业的产品价值在最终的价值中已经体现，因此在核算时不再单独体现。

为提高卫生费用核算体系的政策应用性，2001 年，经济合作与发展组织（OECD）、欧盟统计署（EUROETAT）和世界卫生组织（WHO）等国际组织修订推出了《卫生费用核算体系 2011》（A System of Health Accounts 2011 Edition，SHA2011），SHA2011 在核算原则上增加了核算维度，将卫生总费用核算维度分为核心维度和扩展维度，更接近国民经济核算，增强了卫生费用核算数据的政策应用性。中国卫生费用核算小组利用 SHA2011 核算体系在天津市进行了实验研究，验证了其可行性[5]。

2. 卫生总费用影响因素研究

国内许多研究对卫生总费用的影响因素主要从需求与供给的角度进行了多维度、多模型分析，初步总结出我国卫生总费用影响的关键因素。

赵郁馨（2002）[6]通过对 2000 年卫生费用的核算结果分析，指出 2000 年卫生总费用增速平缓，但仍然快于 GDP 增长。居民个人卫生支出比重突破 60%，成为卫生总费用增长主要拉动因素。卫生服务技术密集程度增强，成为医疗卫生费用增长的主要内生动力。

陈洪海等（2006）[7]使用我国 14 个省份 1994~1998 年的横截面数据，研究了老龄化、GDP、诱导需求与卫生总费用之间的关系，认为我国卫生费用的增长大部分可以由 GDP 增长引起的。

何平平(2006)[8]利用最小二乘法建立卫生总费用增长因素的计量模型，对我国 1978～2003 年数据进行实证分析，发现经价格紧缩因子调整后，我国医疗支出的收入弹性约为 1；经济增长、人口老龄化对我国医疗费用增长的影响是一种长期关系，但短期影响不大；人口老龄化对我国医疗费用增长的影响明显低于经济增长的作用。

中国知网 https://www.cnki.net

侯文等（2008）[9]利用协整理论对我国卫生总费用与 GDP 的关系进行了实证分析，结果发现中国卫生总费用与 GDP 之间存在动态均衡关系，GDP 的增长和卫生总费用的增长具有 Granger 因果关系。

朱凤梅(2011)[10]利用基于协整理论、误差修正模型以及格兰杰因果检验，选取以需方因素收入、卫生事业费、人口老龄化、城市化水平和供方因素医师人数、医院床位数为自变量，卫生总费用为因变量，建立卫生总费用影响因素动态回归模型，探讨我国卫生总费用与其影响因素间的长期均衡与短期波动关系，并对变量间的因果关系进行验证，结果发现，卫生总费用与收入、卫生事业费、人口老龄化、城市化水平以及医院床位数之间存在长期均衡关系，人口老龄化是卫生总费用短期波动的主要因素，其次为收入和医院床位数。

郑前明(2012)[11]将人口总量、65 岁及以上人口比例、城镇化率、教育水平、性别比例以及城乡人均收入作为人口结构因素与卫生总费用的关系。分析发现城镇化水平对卫生总费用的影响最大，认为人口老龄化只是在短期内影响不显著，但是在长期看来会显著。随着经济发展，城镇化水平提高，人均医疗服务需求将会不断增长使得卫生总费用快速增长。

祁华金等（2012）[12]通过主成分回归分析模型对我国 1990~2009 年的卫生总费用及其影响因素进行分析，结果表明住院服务利用和国民经济的发展是影响卫生总费用的最重要因素，而死亡接近程度比老龄化对卫生总费用的影响更显著，居民个人卫生支出及政府卫生支出对卫生总费用有一定抑制作用。

王鑫（2013）[13]利用 1980~2010 年的数据，通过柯布道格拉斯函数模型，建立误差修正模型进行实证分析，发现医疗费用与经济的增长具有长期的稳定关系，且两者在长期存在均衡关系。人均国内生产总值每上涨一个百分点，人均医疗费用会增加 1.11 个百分点，人均医疗费用增长快于人均国内生产总值增长。认为从短期来看，显著影响我国医疗费用增长的因

中国知网 https://www.cnki.net

素有经济增长、医疗技术进步和人口老龄化，人口老龄化在其中影响最大；从长期来看，经济增长、人口老龄化、医疗技术进步和城镇化是推动我国医疗费用增长的主要因素。

综上所述，通过各研究汇总，目前影响我国卫生总费用的因素主要有：经济增长、人口老龄化、城镇化。经济增长会影响到消费者收入变化，从而影响消费者的购买能力以及对医疗卫生服务的需求，进而会影响到医疗支出。尽管年龄本身并不引起医疗支出，但是年龄代表的是健康状况：死亡、慢性病的流行以及失能的风险这些都与年龄有关。因此，直觉上正确的假设是医疗支出随着一个国家的老年人口比例的提高而提高[14]。随着城市化的快速推进和城市人口的迅速增长，居民生活方式和饮食结构发生改变，城市中的环境污染、能源紧张、交通拥挤、社会治安恶化等问题日渐显著[15]，居民的疾病谱也发生变化，从而影响卫生费用的变化。

3. 国外卫生总费用研究进展

国际有关卫生费用的最早研究始于20世纪50年代，1959年，国际劳工组织（International Labor Organization）研究了美国社会保险及自愿保险的医疗费用，开创了卫生费用研究的先河[16]。随后ISSA（International Social Security Association）也进行了相关的研究，这些研究成为后来系统而科学的国家卫生总费用的研究奠定了基础[17]。

Abel Smith于1963年以调查表的方式调查了6个国家卫生费用的主要来源，运用修正的调查表调查了包括21个发展中国家的卫生费用，试图对跨国卫生费用进行标准化研究，但由于卫生服务费用核算口径在国际上不统一，因此这两个调查致力于定义不同组织部分的卫生服务，以及卫生费用的来源渠道和分配规范，同时，这也是卫生费用核算方法学上的一个转折点[18,19]。

Newhouse（1977）[20]利用美国、加拿大、澳大利亚等13个OECD国家

中国知网 https://www.cnki.net

的横截面数据进行了时间序列预测研究，发现人均卫生费用的差异有90%以上可以由人均GDP的差异来解释。

Leu（1986）[21]利用19个OECD国家的数据，首次从制度层面考察医疗支出的决定因素并进行预测，发现收入是影响医疗支出的最重要因素，政府对医疗卫生事业的投入每增加10%，将引起医疗支出增加2%～3%。

Murthy和Ukpolo（1992）[22]通过单位根检验、协整检验和误差修正模型分析美国1960~1987年的数据，发现人均实际GDP、老年人口比例和执业医师数对医疗支出有显著影响，人口老龄化与医疗费用增长存在正相关。

U.K.Hoffmeyer和T.R.Mecarthy[23]在1994年运用计量经济学的模型，对OECD国家的卫生费用进行了全面系统地的研究和预测，编写了《卫生保健筹资》专著，为OECD国家的卫生政策调整提供了有价值的参考资料。

Dreger和Reimers（2005）[24]应用Pedroni检验和基于残差的LM检验，对GDP、期望寿命、婴儿死亡率、老年人口比例与卫生费用的关系进行实证研究，发现他们之间之间存在长期的稳定关系，但收入弹性小于1，否定卫生保健服务是奢侈品，指出未来影响卫生费用增长的主要因素是期望寿命或老年人口比例。

澳大利亚卫生与福利研究所（AIHW）的学者（2008）[25,26,27]利用组分模型预测了澳大利亚 2003-2030 年的疾病别卫生费用（含家庭老年护理费用），假设在预测期内，卫生费用的非人口学影响因素将以现有的速度增长，卫生系统的效率状况在未来还会继续保持，政府各部门、私人部门卫生费用占卫生总费用的比例保持不变的情况下，按照性别、年龄别、疾病别、发生费用时是否临近死亡等分解成不同组分，分别预测各个组分的变化情况，最后预测总的医疗费用，通过组分预测模型，侧重掌握不同人群水平的卫生费用，为政策优先领域提供参考。

R.Waldeyer和R.Brinks（2013）[28]等为测量德国II型糖尿病患者的直接医疗成本，并利用马尔科夫模型进行预测，利用2010-2014年的患病率与成

中国知网 https://www.cnki.net

本权重相结合，对人口、流行趋势和经济发展进行情景分析，根据人口、患病率和死亡率的预测值，将未诊断病例患者数量及其卫生费用成本纳入模型进行分析发现，2010-2040年，40岁及以上人群的II型糖尿病患病率从10.5%上升到16.3%，疾病负担费用从2010年的118亿欧元上升到211亿欧元。

目前，发达国家特别是OECD国家的卫生费用研究有较大的进展，建立了稳定的卫生费用搜集统计资料制度，形成了比较完善的卫生费用测算体系，运用定性、定量等方法对未来卫生费用的变化趋势进行合理的预测，建立了卫生费用的数据库。但发展中国家在卫生费用研究工作起步较晚，缺乏研究的长期持续性，多数国家还尚未开展这方面的研究工作。

4. 国内卫生总费用研究进展

中国卫生总费用研究课题组[29](1997)首次进行了卫生总费用的调查研究测算与分析工作，提出了符合中国国情、科学合理的中国卫生总费用概念、统计口径、研究方法以及预测分析等，出版了《中国卫生总费用研究专辑》，对我国宏观卫生经济政策的制定提供了颇有价值的决策信息。世界银行[30]曾邀请国际知名专家就中国卫生部门的现况及今后39年面临的问题进行专门研究，出版了《中国:卫生模式转变中的长远问题与对策》该报告预计中国在今后40年的卫生总费用将有较快的增长。

2000年，中国卫生总费用核算小组为了配合国务院有关部门开展中国卫生筹资发展研究，组织人力进行《中国卫生总费用历史回顾和发展预测》[31]，对历史上积累的数据按照当前的计算口径作出调整和修匀，并利用历史数据从卫生服务需求和卫生筹资提供能力两个角度进行时间序列影响因素分析，利用从各方面收集到的数据和科学判断，按照供求两组时间序列计量经济模型对1999～2002年和2010年卫生总费用作发展预测，从卫生服务有支付能力的需求和卫生筹资提供方的承受能力方面提出政策建议。

雷海潮[32](1998)曾经依据中国卫生总费用课题组的测算结果，利用

中国知网 https://www.cnki.net

1978~1995年卫生总费用占GDP比例的数据建立ARIMA模型，并对模进行评价证明其精准度高，预测了1996-2000年卫生总费用占GDP比例的变化趋势。

刘明霞等[33]（2003）采用自组织数据挖掘方法建立了卫生总费用的预测模型，将卫生保健单位成本、加权人口数、GDP、全国保险福利费用总额、政府预算内卫生支出、乡村居民家庭卫生支出、城市居民家庭卫生支出、城镇职工医疗卫生费支出、城镇居民家庭人均收入、农村居民家庭人均收入、城乡年底储蓄存款余额、居民消费价格、全国居民消费水平、农村居民消费水平、城镇居民消费水平、全国从业人数、全国职工人数17个影响卫生总费用的因素变量考虑进模型中，运用1978-1998年历史数据，利用Konwledge miner软件建立中国卫生总费用的自组织预测模型；发现影响我国卫生总费用的几个重要因素是医疗卫生服务成本、全国保险福利费用总额全国从业人员数、城镇职工医疗卫生支出、政府卫生支出等，并得出1999-2005年卫生总费用的预测值结果显示：中国卫生总费用在今后若干年会有比较快的增长，需要政府从宏观政策上加强卫生改革力度来控制医疗卫生服务成本，并积极推进医疗保险制度改革。

黄成礼[34](2004)运用“增长因子”方法分析人口老龄化对卫生费用增长的影响，得到人口老龄化对中国卫生费用的增长影响较大，并对老年人口的卫生费用进行了预测，较为全面系统地将人口数量及结果的变化因素纳入到医疗卫生费用预测中。

陈瑛（2006）[35]等利用 BP 神经网络组合建立了卫生总费用的预测模型，利用中国 1978-2003 年数据进行实证，对中国卫生总费用的发展趋势及其影响因素进行分析和预测。BP 神经网络组合能够较好地模拟在各种不确定因素影响下因果变量之间的内在关系。建立了基于人工神经网络的卫生总费用预测模型。

徐润[36]（2010）以 Grossman 的健康资本需求模型为理论基础,采用国家统计年鉴 2003—2008 年的省级面板数据,对居民医疗支出与相关影响因

中国知网 https://www.cnki.net

素的关系进行分析。研究结果发现,城乡居民医疗支出的收入弹性确实存在差异，农村高于城市。城市化指标与城乡居民的医疗支出均显著正相关。出生率指标、平均住院时间长度指标与城镇居民的医疗支出显著正相关,老龄化指标、医生数指标与城镇居民医疗支出的关系不显著,与农村居民的医疗支出显著正相关。

曾雁冰[37]（2011）基于系统动力学方法对医疗费用过快增长问题建模与控制研究，研究集成系统动力动力学、卫生宏观模型、利益相关者分析、系统论等多种理论与方法,通过聚焦医疗费用过快增长问题的系统主体并且明确主体关联,定性定量分析医疗费用过快增长作用机制,明确医疗费用过快增长问题发展态势及危害,寻找医疗费用过快增长控制关键要素,发现财政和物价是影响医疗费用的主要因素。

崔露阳[38]（2012）等在“多种预测模型在卫生支出预测方面应用”研究中运用多元回归、ARIMA、灰色预测模型对卫生总费用占GDP比重的变化趋势，得到卫生费用占GDP比重为非平稳时序数据，具有线性趋势，利用ARIMA预测方法预测精度更高。

徐融飞[39]（2013）利用主成分神经网络模型对我国卫生总费用发展趋势进行了预测研究，认为我国卫生事业将维持稳步发展的势态，在没有大的政策调整情况下，2012~2016 年卫生总费用占 GDP 比重大致维持在 5%以下，未来仍应加大对卫生事业的投入。

唐波[40]（2014）基于卫生总费用与经济增长的动态关系，利用状态空间模型刻画1978-2011年我国卫生总费用与经济增长之间的动态关系，预计2016年我国卫生总费用将达5.681万亿元，占GDP的比重将达5.692%，认为必须处理好卫生总费用增长与经济发展的关系。

综上所述，卫生总费用的研究至今已取得了较大的研究成果，其中，国外卫生总费用的研究主要集中于国家卫生总费用的面板数据影响因素研究，以及卫生总费用的时间序列数据预测上。由于我国卫生费用核算及卫

中国知网 https://www.cnki.net

生总费用研究起步较晚，在卫生总费用影响因素研究，尤其是卫生总费用预测研究上尚未形成系统的研究方法及理论。通过借鉴国外卫生总费用的研究资料和思想可以为我们提供丰富的基础和研究发展方向。

中国知网 https://www.cnki.net

参考文献

[1] Roberto Astolfi L L A J. A Comparative Analysis of Health Forecasting Methods[R]. France: OECD, 2012.

[2] Astolfi R, Lorenzoni L, Oderkirk J. Informing policy makers about future health spending: a comparative analysis of forecasting methods in OECD countries[J]. Health Policy, 2012,107(1):1-10.

[3] 国家卫生计生委卫生发展研究中心,中国卫生总费用研究报告 2013[R]. 北京:2013:6-7.

[4] 张振忠,王禄生,杨洪伟.中国卫生费用核算研究报告[M].北京:人民卫生出版社, 2009.6.

[5]翟铁民,张毓辉,万泉,柴培培,魏强,王从从,郭锋,赵郁馨. 卫生费用核算新体系:SHA2011 介绍[J]. 中国卫生经济,2013,01:13-15.

[6]赵郁馨.卫生总费用运行特点及增长因素[J]. 中国卫生经济,2002,03:32-35.

[7]陈洪海,黄丞,陈忠.卫生费用的决定因素:跨省比较研究[J].生产力研究,2006,10:84-85.

[8]何平平. 我国卫生总费用的弹性测算[J]. 统计与决策,2006,10:87-90

[9]侯文,任苒. 中国卫生总费用与 GDP 协整和引导关系的实证分析[J]. 辽宁师范大学学报(自然科学版),2008,01:12-14.

[10] 朱凤梅. 中国卫生总费用影响因素与预测方法学研究[D].中南大学, 2011.

[11] 郑前明.人口结构变化对卫生总费用的影响[J].时代金融法,2012(5): 104.

[12]祁华金,周成超,薛青云,等.我国卫生总费用影响因素分析[J].中国卫生经济,2012,10:13-15.

[13] 王鑫. 我国医疗费用增长的因素分析与控制策略[D].辽宁大学, 2013.

[14]Geten,T.E.PopulationAgingandtheGrowthofHealthExpenditures[J].Journalo

中国知网 https://www.cnki.net

fGerontology:SocialScience,1992,(9):95-110.

[15]Hezri, A.A,Dovers, S.R.. Sustainability indicators, policy and governace: Issues for ecological economics[J].Ecological Economics, 2006,60.

[16] International Labour Organization.The cost medical care.Geneva, 1959.

[17] ISSA.Volume nad cost of sickness benefits kind and cash.Geneva, 1961.

[18]Abel-Smith B. Paying for health service.Geneva,WHO,Public Health Paper 1963,17.

[19]王颖.卫生总费用研究进展与思考[J].中国卫生事业管理,2003,5:267.

[20] Joseph P. Newhouse. Medical care expenditure: across national survey[J]. Journal of Human Resources, 1977, 12(1):115-125.

[21]Leure. The public-private mixand international health care costs[J].JournalofHealthEconomics,1986,79(2):251-277.

[22]Murthynrv,Ukpolov.Aggregatehealthcareexpenditureintheunitedstates: evidencefrom cointegrationTest[J].Appliedeconomics,1992,26(8):797-802.

[23]U.K.Hoffmey,I.R.Mccarthy.Financinghealthcare[M].Kluweracademicpublishers.1994.

[24] Dreger C,Reimers H.E.Health care expenditures in OECD Countries: A Panel unit root and cointegration analysis[M].Social Science Research Network,IZA Discussion Paper. 2005.

[25] Begg S,Vos T,Goss J,et al. An alternative approach to projecting health expenditure in Australia[J].Aust Health Rev,2008,32(1):148-155.

[26]Goss J.Projection of Australian health care expenditure by disease,2003 to 2033[M].Australian Institute of Health and Welfare,2008.

[27]Vos T,Goss J,Begg S,et al.Projection of health care expenditure by disease:a case study from Australia[R].School of Population Health,University of Queensland and Australian Institute of Health and Welfare,2007.

中国知网 https://www.cnki.net

[28]R.Waldeyer,R.Brinks.etc.ProjectionoftheburdenofType2diabetesmellitusinGermany:ademographicmodellingapproachtoestimatethedirectmedicalexcesscostsfrom2010to2040[J]. Diabetic Medicine,2013,3.

[29]中国卫生总费用课题组.中国卫生总费用数据测算工作的进展[J].中国卫生经济 1997,16(12):38-39.

[30]世界银行.中国卫生模式转变中的长远问题和对策[M].北京：中国财政经济出版社,1994:58-61.

[31] 中国卫生费用核算小组,杜乐勋,赵郁馨,等. 中国卫生总费用历史回顾和发展预测[J]. 卫生软科学, 2000, 14(5): 202-213.

[32]雷海潮.中国卫生总费用占国内生产总值比例的预测研究[J].中国卫生经济,1998,17(8): 5-8.

[33]刘明霞,任仕泉.自组织数据挖掘在卫生总费用预测中的应用[J].卫生经济研究,2003,12:10-12.

[34]黄成礼.人口老龄化对卫生费用增长的影响[J]中国人口科学，2004，(4)：36-43.

[35]陈瑛,徐晓肆.用神经网络组合预测算卫生总费[J].商场现代化,2006,27:60-61.

[36]徐润.居民医疗支出影响因素的实证分析[D].复旦大学,2010.

[37]曾雁冰.基于系统动力学方法的医疗费用过快增长问题建模与控制研究[D].复旦大学,2011.

[38]崔露阳, 周迎春.多种预测模型在卫生支出预测方面的应用[D].上海,华东师范大学, 2012.

[39]徐融飞.基于主成分神经网络模型的我国卫生总费用发展趋势及预测研究[D].山东大学,2013.

[40]唐波，闫杉杉.基于状态空间模型的我国卫生总费用分析[J].中国卫生经济, 2014,33(3): 50-51.

中国知网 https://www.cnki.net

致谢

曾经无数次想象当自己最后完成论文终稿时会是怎样的心情，而此刻提笔时，心里百感交集。三年前毅然放弃工作了六年的岗位，重新回到青葱的校园，跨着学科攻读一个全新的领域，我不想过多表达其间的付出和艰辛，而是想说，如果身边没有这么多一直鼓励、支持和帮助我的师长、同学、朋友及家人，很难想象我能坚持顺利完成学业。硕士三年，让我更明白了“感恩”二字。

桃李不言，如水上善。衷心感谢我的导师张新花老师，她引领我踏入卫生经济学的殿堂，并督促和鼓励我渐行渐远。同时也非常感谢我的论文指导老师——国家卫生计生委卫生发展研究中心卫生费用核算与政策研究室的张毓辉主任，在论文撰写过程中，得到两位老师的悉心指导和帮助，细心修改并提出诸多建设性的意见，才得以顺利完成，再次表示感谢。

此外，我还要特别感谢国家卫生计生委卫生发展研究中心卫生费用核算与政策研究室的赵郁馨研究员、万泉副主任、王秀峰副主任、翟铁民老师、魏强老师、柴培培老师、郭锋老师、王从从老师以及所有一起在研究室实习的同学，感谢大家在我实习期间对我学业上的精心指导，以及科研上的谆谆教诲和生活上无微不至的关怀，研究室高度的凝聚力、浓厚的学术氛围和一丝不苟的工作态度深深影响了我，让我受益匪浅。

同时也非常感谢广西医科大学信息与管理学院为我的研究生学习提供了良好的平台，感谢卫生事业管理系所有老师在学习生活上的支持和帮助。

相处融融，别情萋萋。感谢张佳慧、吴彩媛、梁文杰、谭莉娜、韦碧璇、莫鑫鑫等诸位同窗好友，感谢徐明江、施丹、叶莎莎同门师兄妹们的帮助和支持。相聚、相知、相处是一场缘分，友情是一场永不离散的宴席。

寸草之心，春晖难报。衷心感谢我的家人，正是因为你们最无私的关爱和支持、理解和鼓励，我才得以全身心投入学业。养育之恩，无以言表。

纸短情长，难以尽数，感谢所有一直在支持和帮助我的朋友们。

中国知网 https://www.cnki.net

攻读学位期间发表的学术论文目录

1、医学硕士研究生信息素养及创新能力的调查分析，高教论坛，2014(8):101-103.（第一作者）

中国知网 https://www.cnki.net