


数学模型在经济学 的应用及研究

杨东方 黄新民 编著

*The Application and Research of
Mathematical Model in Economics*

2



 海洋出版社



陕西国际商贸学院学术著作出版基金资助出版

数学模型在经济学的应用及研究(2)

The Application and Research of Mathematical Model in Economics(2)

杨东方 黄新民 编著

海洋出版社

2015年·北京

内 容 提 要

通过阐述数学模型在经济学的应用和研究,量化的展示经济系统中各种影响经济的指标因子和经济因子的变化过程,揭示经济系统的规律和机制,以及其稳定性、连续性的变化,使经济数学模型在经济系统中发挥巨大作用。在科学技术迅猛发展的今天,通过该书的学习,可以帮助读者了解经济数学模型的应用、发展和研究的过程;分析不同领域、不同学科的各种各样经济数学模型;探索采取何种数学模型应用于何种经济领域的研究;掌握建立数学模型的方法和技巧。此外,该书还有助于加深对经济系统的量理解,培养量化研究经济系统的思维。

本书主要内容为:介绍各种各样的数学模型在经济学不同领域的应用,如在均衡理论、效用论、生产理论、市场理论、分配理论、微观经济政策、国民收入核算、国民收入决定、失业与通货膨胀、开放经济理论、经济周期、经济增长理论和宏观经济政策等领域,以及金融变化、商务变化和经济变化等领域的应用。详细阐述了数学模型建立的背景、数学模型的组成和结构以及其数学模型应用的意义。

本书适合经济学、气象经济学、地质经济学、海洋经济学、环境经济学、生物经济学、生态经济学、陆地生态经济学、海洋生态经济学和海湾生态经济学等有关领域的科学工作者和相关学科的专家参阅,也适合高等院校师生作为教学的教材和科研的参考。

图书在版编目(CIP)数据

数学模型在经济学的应用及研究. 2/杨东方,黄新民编著. —北京:海洋出版社,2015. 10
ISBN 978 - 7 - 5027 - 9264 - 0

I. ①数… II. ①杨… ②黄… III. ①经济数学 - 数学模型 - 研究 IV. ①F224.0

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 239344 号

责任编辑:鹿 源

责任印制:赵麟苏

海洋出版社 出版发行

<http://www.oceanpress.com.cn>

北京市海淀区大慧寺路 8 号 邮编:100081

北京华正印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所经销

2015 年 10 月第 1 版 2015 年 10 月第 1 次印刷

开本:787 mm × 1092 mm 1/16 印张:20

字数:460 千字 定价:60.00 元

发行部:62132549 邮购部:68038093 总编室:62114335

海洋版图书印、装错误可随时退换

《数学模型在经济学的应用及研究(2)》编委会

主 编 杨东方 黄新民

副主编 赵登攀 刘志文 王凤友 周启清 朱四喜

编 委 (按姓氏笔画为序)

韦林珍 冯志纲 冯 明 卢进军 刘东花

江永洪 宋凤敏 张胜军 杨丹枫 林梦晓

陈 豫 赵孝梨 姬建鹏 崔利昆 黄 宏

数学是结果量化的工具

数学是思维方法的应用

数学是研究创新的钥匙

数学是科学发展的基础

杨东方

经济是人类生存的保障
经济是社会演替的特征
经济是地球发展的动力

杨东方

要想了解动态的经济系统的基本过程和动力学机制,尽可从建立数学模型为出发点,以数学为工具,以经济为基础,以政策、信息、事件为辅助,对经济现象、经济市场、经济过程进行探讨。

经济数学模型体现了在定性描述与定量处理之间的关系,使研究展现了许多妙不可言的启示,使研究进入更深的层次,开创了新的领域。

杨东方

2015年4月19日

前 言

细大尽力，莫敢怠荒，远迹辟隐，专务肃庄，端直敦忠，事业有常。

——《史记·秦始皇本纪》

数学模型研究可以分为两大方面：定性的和定量的。要定性地研究，提出的问题是：“发生了什么或者发生了没有”，要定量地研究，提出的问题是“发生了多少或者它如何发生的”。前者是对问题的动态周期、特征和趋势进行了定性的描述，而后者是对问题的机制、原理、起因进行了定量化的解释。然而，经济学中有许多实际调查问题与建立模型并不是直接有关的。于是，通过分析、比较、计算和应用各种数学方法，建立反映实际的且具有意义的仿真模型。

经济数学模型的特点为：(1) 综合考虑各种经济因子的影响。(2) 定量化描述经济过程，阐明经济机制和规律。(3) 能够动态地模拟和预测经济发展状况。

经济数学模型的功能为：(1) 建造模型的尝试常有助于精确判定所缺乏的知识和数据，对于经济和经济相关因子有进一步定量了解。(2) 模型的建立过程能产生新的想法和实验方法，并缩减实验的数量，对选择假设有所取舍，完善实验设计。(3) 与传统的方法相比，模型常能更好地使用越来越精确的数据，将从经济的不同方面所取得材料集中在一起，得出统一的概念。

模型研究要特别注意：(1) 模型的适用范围：时间尺度、空间距离、区域大小、参数范围。例如，不能用每月的个别发生的经济现象来检测 1 年跨度的调查数据所做的模型。又如用突发事件的经济模型来解释经常发生的一般经济现象。因此，模型的适用范围一定要清楚。(2) 模型的形式是非常重要的，它揭示内在的性质、本质的规律，来解释经济现象的机制、经济环境的内在联系。因此，重要的是要研究模型的形式，而不是参数，参数只是说明尺度、大小、范围而已。(3) 模型的可靠性，由于模型的参数一般是从实测数据得到的，它的可靠性非常重要，这是通过统计学来检测。只有可靠性得到保证，才能用模型说明实际的经济问题。(4) 解决经济问题时，所提出的观点，不仅从数学模型支持这一观点，还要从经济现象、经济市场等各方面的事实来支持这一观点。

本书以经济数学模型的应用和发展为研究主题,介绍数学模型在经济学不同领域的应用,如在均衡理论、效用论、生产理论、市场理论、分配理论、微观经济政策、国民收入核算、国民收入决定、失业与通货膨胀、开放经济理论、经济周期、经济增长理论和宏观经济政策等领域以及金融变化、商务变化和经济变化等领域的应用。详细阐述了数学模型建立的背景、数学模型的组成和结构以及数学模型应用的意义。认真掌握经济数学模型的特点和功能以及注意事项。经济数学模型展示了经济系统的演化过程和预测了发展方向。

本书获得陕西国际商贸学院学术著作出版基金、陕西理工学院学术著作出版基金、贵州民族大学博点建设文库、“贵州喀斯特湿地资源及特征研究”(TZJF-2011年-44号)项目、“喀斯特湿地生态监测研究重点实验室”(黔教全KY字[2012]003号)项目、教育部新世纪优秀人才支持计划项目(NCET-12-0659)项目、“西南喀斯特地区人工湿地植物形态与生理的响应机制研究”(黔省专合字[2012]71号)项目、基于信息融合的贵州水资源质量智能监控平台研究项目、贵州民族大学引进人才科研项目([2014]02)、土地利用和气候变化对乌江径流的影响研究(黔教合KY字[2014]266号)、威宁草海浮游植物功能群与环境因子关系(黔科合LH字[2014]7376号)以及国家海洋局北海环境监测中心主任科研基金——长江口、胶州湾、莱州湾及其附近海域的生态变化过程(05EMC16)的共同资助下完成。

此书得以完成应该感谢陕西国际商贸学院的王立新校长、北海环境监测中心崔文林主任、上海海洋大学的李家乐院长和贵州民族大学的张学立校长;还要感谢刘瑞玉院士、冯士筴院士、胡敦欣院士、唐启升院士、汪品先院士、丁德文院士和张经院士。诸位专家和领导给予的大力支持,提供的良好的研究环境,成为我们科研事业发展的动力引擎。在此书付梓之际,我们诚挚感谢给予许多热心指点和有益传授的其他老师和同仁。

本书内容新颖丰富,层次分明,由浅入深,结构清晰,布局合理,语言简练,实用性和指导性强。由于作者水平有限,书中难免有疏漏之处,望广大读者批评指正。

沧海桑田,日月穿梭。抬眼望,千里尽收,祖国在心间。

杨东方 黄新民

2015年2月16日

目 次

商业银行的风险承担模型	(1)
农业保险的赔付风险模型	(7)
创新联盟的激励模型	(10)
激励与风险的关系模型	(15)
基金业绩与费率的背离模型	(20)
人力资源的外包决策模型	(23)
城乡居民的收入差距模型	(29)
地方政府债务的风险预警模型	(36)
京津城际高铁的运营模型	(41)
影子银行的货币政策模型	(45)
中国新型城镇化的空间模型	(50)
粮食单产量的预测模型	(56)
产业信息的披露模型	(62)
土地产权管制的经济增长模型	(68)
煤炭期货的套期保值模型	(73)
公共文化的支出效率模型	(78)
公司财务的现金流风险模型	(84)
农民合作的投资意愿模型	(88)
研发投入的绩效模型	(92)
民族农户的碳排放模型	(96)
中国 IPO 的首日收益率模型	(99)
人力资本的创新能力模型	(104)
外国直接投资的经济增长模型	(108)
房地产市场的价格变化模型	(112)
高管特征的公司绩效模型	(125)
会计师特征的审计质量模型	(129)
并购绩效的评价模型	(136)
金融机构的贷款预测模型	(140)

农民幸福的评价模型	(145)
金融与物流的协同发展模型	(148)
畜牧养殖区域的变动模型	(153)
现金股利的变化预测模型	(157)
民营经济的信贷约束模型	(163)
闭环供应链的风险规避模型	(168)
银行薪酬—业绩的敏感度模型	(172)
事务所的操控盈余模型	(178)
风格资产的收益记忆模型	(185)
审计人员的素质与质量模型	(190)
外商直接投资的环境效应模型	(195)
外资的溢出效应模型	(199)
媒体监督的高管薪酬模型	(206)
通货膨胀的变化预测模型	(209)
高管辞职的市场效应模型	(212)
宏观经济的波动模型	(214)
货币政策的调控模型	(217)
主权财富基金的投资模型	(221)
资产的误定价公式	(226)
环境变化的投资效率模型	(229)
货币政策的经济波动模型	(231)
环境全要素的生产模型	(235)
企业出口的持续时间模型	(238)
企业碳减排的决策模型	(241)
能源价格的波动模型	(245)
垂直专业化份额的测算公式	(249)
知识产权的生产函数	(252)
通货膨胀的预测模型	(256)
工业经济的增长方式计算	(258)
房地产发展的财政收入模型	(261)
存货投资的预测模型	(264)
社会的困境与正义模型	(266)

目 次

个人所得税的结构效应模型	(270)
内生和外生的经济增长模型	(273)
能源效率的变化模型	(277)
城乡的通货膨胀模型	(280)
融资约束的信息效应模型	(283)
自主创新的激励效应模型	(285)
福利投资的优化模型	(289)
财政分权度的衡量模型	(292)
家庭的股票市场模型	(294)
家庭的生产与消费函数	(297)
投入产出的预测模型	(301)
准备金率的测算模型	(303)

商业银行的风险承担模型

1 背景

随着利率市场化进程的推进,过度依赖存贷利差的银行盈利模式难以为继,银行业的竞争将主要在风险管理和客户结构管理层面展开。针对资本监管对商业银行风险承担的影响机理的研究,了解银行的风险资产配置与资本充足状况以及资本监管对银行风险承担水平的作用机制是十分重要的。罗晶^[1]在理论研究的基础上,构建了资本与风险的联立方程模型,选取 63 家商业银行在 2006—2013 年间的相关数据,运用三阶段最小二乘法(3SLS)检验资本监管对商业银行风险承担的影响程度。

2 公式

监管部门通过对商业银行的风险资产配置、信贷资产调整两个渠道影响其资本充足率水平,进而影响其风险承担水平。借鉴 Blum、黄宪的模型,同时根据微观经济学中理性人的概念,构造利润最大化函数,分析资本监管对银行风险承担水平的作用机制,引入了资本与风险的联立方程模型。

银行自有资本为 W ,吸收存款量为 D 。银行将全部资金用于投资,即总投资量为:

$$W + D$$

银行市场是不完全竞争的市场,单个银行可以根据自身需要调整存款利率以提高市场份额。因此,存款的边际成本大于 0,且大于平均成本,即: $C'(D) > 0, C'(D) > \frac{C(D)}{D}$ 。

投资的收益率 R 服从两点分布: $P(R = X) = P(X), P(R = 0) = 1 - P(X)$ 。其中, $P(X)$ 为投资的风险函数, X 为任一风险水平的投资所对应的预期收益率。期望收益率越高,投资成功的概率越低,风险水平越大,即: $P'(X) < 0, P''(X) < 0$ 。

银行所选择的任一风险水平下的投资的期望收益 X 不可能小于存款所支付的边际成本 $C'(D)$,否则银行不会投资该项目,因此, $X \geq C'(D)$ 。

监管当局的资本充足率要求为 $\frac{W}{W + D} \geq \frac{1}{K}$,即: $(K - 1)W \geq D$ 。其中, $\frac{1}{K}$ 代表了资本充足率。

银行以最大化预期利润为目标,因此,银行面临的最优化问题是:

$$\begin{aligned} & \text{Max}P(X)[X(W+D) - C(D)] + [1 - P(X)]\text{Max}\{0, C(D)\} \\ & \text{s. t. } (k-1)W \geq D \end{aligned} \quad (1)$$

因为 $\frac{\partial\{P(X)[X(W+D) - C(D)]\}}{\partial D} = P(X)[X - C'(D)] \geq 0$, 即函数

$\text{Max}P(X)[X(W+D) - C(D)]$ 是 D 的非递减函数,因此银行在符合资本充足率监管要求的条件下会尽可能地吸收存款,约束条件可以改写为 $(K-1)W = D$, 并构造拉格朗日函数,表示为:

$$\text{Max}P(X)[X(W+D) - C(D)] + \lambda[D - (K-1)W] \quad (2)$$

对函数(2)中的 X 求导可得:

$$P'(X)[X(W+D) - C(D)] + (W+D)P(X) = 0 \quad (3)$$

对函数(2)中的 D 求导可得:

$$P(X)[X - C'(D)] + \lambda = 0 \quad (4)$$

对函数(2)中的 λ 求导可得:

$$(K-1)W - D = 0 \quad (5)$$

将满足上式的最优值记为 X^* 和 D^* 。

由假设 $X \geq C'(D)$ 可知,在 X 的最优值处满足:

$$X^* = C'(D^*) \quad (6)$$

由式(5)可知:

$$D^* = (K-1)W \quad (7)$$

将式(6)、式(7)代入式(3)中可得:

$$P'(X^*)\{KX^*W - C[(K-1)W]\} + KWP(X^*) = 0 \quad (8)$$

将式(8)全微分得:

$$\begin{aligned} & P''(X^*)\{KX^*W - C[(K-1)W]\}dX^* + P'(X^*)KWdX^* + KWP'(X^*)dX^* + \\ & P'(X^*)\{X^*W - C'[(K-1)W]W\}dK + P(X^*)WdK = 0 \end{aligned} \quad (9)$$

$$\begin{aligned} \frac{dX^*}{dK} &= -\frac{P'(X^*)\{X^*W - C'[(K-1)W]W\} + P(X^*)W}{P''(X^*)\{KX^*W - C[(K-1)W]\} + 2P'(X^*)KW} \\ &= -\frac{P(X^*)W}{P''(X^*)[KX^*W - C(D^*)] + 2P'(X^*)KW} \end{aligned} \quad (10)$$

因为在投资成功的条件下,银行的利润为正,所以 $(W+D)X^* - C(D^*) > 0$ 。又因为 $KW = W+D$, 所以 $KX^*W - C(D^*) > 0$ 。另外,由 $P'(X) < 0, P''(X) < 0$ 可知:

$$\frac{dX^*}{dK} = -\frac{P(X^*)W}{P''(X^*)[KX^*W - C(D^*)] + 2P'(X^*)KW} > 0 \quad (11)$$

联立方程模型认为银行资本和风险承担的调整是同时发生的,且资本和风险承担的变化可以分为银行内部因素主导的自主调节和外部因素冲击两部分,即:

$$\Delta CAP_{j,t} = \Delta^d CAP_{j,t} + \varepsilon_{j,t} \quad (12)$$

$$\Delta RISK_{j,t} = \Delta^d RISK_{j,t} + v_{j,t} \quad (13)$$

式中, $\Delta CAP_{j,t}$ 、 $\Delta RISK_{j,t}$ 是银行 j 第 t 年资本和 risk 的变化; $\Delta^d CAP_{j,t}$ 、 $\Delta^d RISK_{j,t}$ 是银行资本和 risk 的自主调节部分; $\varepsilon_{j,t}$ 、 $v_{j,t}$ 是外部冲击所导致的变化。

由于刚性要求和调节成本的存在使得银行无法立即调整其资本和 risk 水平, 因此使用局部调整模型来衡量可自主调节的部分:

$$\Delta^d CAP_{j,t} = \alpha (CAP_{j,t}^* - CAP_{j,t-1}) \quad (14)$$

$$\Delta^d RISK_{j,t} = \beta (RISK_{j,t}^* - RISK_{j,t-1}) \quad (15)$$

式中, $CAP_{j,t}^*$ 、 $RISK_{j,t}^*$ 是银行 j 的目标资本水平和 risk 水平; $CAP_{j,t-1}$ 、 $RISK_{j,t-1}$ 是前一期的实际资本与 risk 状况。

将式(14)和式(15)分别代入式(12)和式(13)可以得到:

$$\Delta CAP_{j,t} = \alpha (CAP_{j,t}^* - CAP_{j,t-1}) + \varepsilon_{j,t} \quad (16)$$

$$\Delta RISK_{j,t} = \beta (RISK_{j,t}^* - RISK_{j,t-1}) + v_{j,t} \quad (17)$$

资本变动使用资本充足率(CAP)的一阶差分 ΔCAP 表示, risk 变动使用 risk 加权资产与总资产之比的一阶差分表示; 解释变量中, $GAPLOW\&GAPHIGH$ 表示监管压力, $CAP(LOW\&HIGH) \times GAP$ 和 $CAP(LOW\&HIGH) \times RISK$ 表示资本与 risk 的变动项、 $SIZE$ 表示银行规模、 $ROAE$ 表示盈利水平、 $OWNERSHIP$ 表示股权结构、 $GNPL$ 表示不良贷款、 $LISTED$ 表示是否上市、 GDP 表示宏观经济冲击。指标的变量定义如表 1 所示。

表 1 相关的变量定义

	变量含义	变量名	作用	变量选取依据
资本与 risk (被解释变量)	资本变动	ΔCAP	资本充足率衡量资本水平	《商业银行资本充足率管理办法》
	risk 变动	$\Delta RISK$	risk 加权资产/总资产	Shrieves, Dahl(1992)
资本与 risk 目标水平的变量描述 (解释变量)	监管压力	$GAPLOW\&GAPHICH$	银行资本比率与最低监管要求之间的差值	Jacques, Nigro(1997)
	银行规模	$SIZE$	衡量银行的规模大小	Shrieves, Dahl(1992)
	盈利水平	$ROAE$	加权平均净资产收益率	Jacques, Nigro(1997)
	不良贷款	$GNPL$	不良贷款余额的增长率	Shrieves, Dahl(1992)
	股权结构	$OWNERSHIP$	银行的所有权属性	实际控制人为中央政府的为 $O_1 = 1$, 为地方政府、一般法人的是 $O_2 = 0$

续表 1

	变量含义	变量名	作用	变量选取依据
资本与风险目标水平的变量描述(解释变量)	是否上市	<i>LISTED</i>	衡量银行经营质量	因此,如果 <i>t</i> 时期银行 <i>j</i> 已经上市则该值取 1,反之则取 0
	宏观经济冲击	<i>GDP</i>	宏观经济环波动对资本与风险的影响	国内外众多文献中选择国内生产总值(GDP)的增长率作为经济冲击

根据上述分析,我们可以将式(16)和式(17)具体化为:

$$\begin{aligned} \Delta CAP_{j,t} = & \alpha_0 + \alpha_1 SIZE_{j,t} + \alpha_2 ROAE_{j,t} + \alpha_3 OWNERSHIP_{j,t} + \alpha_4 CAPLOW_{j,t} + \\ & \alpha_5 CAPHIGH_{j,t} + \alpha_6 \Delta RISK_{j,t} - \alpha_7 CAP_{j,t-1} + \alpha_8 CAPLOW_{j,t} \times CAP_{j,t-1} + \\ & \alpha_9 CAPHIGH_{j,t} \times CAP_{j,t-1} + \alpha_{10} LISTED_{j,t} + \alpha_{11} GDP_{t-1} + \varepsilon_{j,t} \end{aligned} \quad (18)$$

$$\begin{aligned} \Delta^d RISK_{j,t} = & \beta_0 + \beta_1 SIZE_{j,t} + \beta_2 GNPL_{j,t} + \beta_3 OWNERSHIP_{j,t} + \beta_4 CAPLOW_{j,t} + \\ & \beta_5 CAPHIGH_{j,t} + \beta_6 \Delta CAP_{j,t} - \beta_7 RISK_{j,t-1} + \beta_8 CAPLOW_{j,t} \times RISK_{j,t-1} + \\ & \beta_9 CAPHIGH_{j,t} \times RISK_{j,t-1} + \beta_{10} LISTED_{j,t} + \beta_{11} GDP_{t-1} + v_{j,t} \end{aligned} \quad (19)$$

三阶段最小二乘法(3SLS)考虑了内生性问题,会得到一致性的估计量,优于普通最小二乘法(OLS)和两阶段最小二乘法(2SLS),表 2 中列示了两个方程三阶段最小二乘法的结果。

表 2 全样本下资本方程回归结果

	ΔCAP		$\Delta RISK3$	
	SLS		3SLS	
<i>SIZE</i>	-0.001 38** (-2.47)	-0.001 38** (-2.48)	-0.003 86 (-1.24)	-0.003 39 (-1.09)
<i>ROAE</i>	-0.020 6** (-2.27)	-0.019 0** (-2.17)	0.019 9*** (2.80)	0.021 0*** (3.06)
<i>O₁</i>	0.002 36 (1.00)	0.002 31 (0.99)	0.012 1 (0.94)	0.019 3 (1.47)
<i>O₂</i>	-0.002 61* (-1.87)	-0.002 52* (-1.83)	-0.004 89 (-0.65)	-0.004 37 (-0.58)
<i>CAPLOW</i>	0.011 1*** (5.47)	0.032 9*** (6.46)	-0.278*** (-2.62)	-0.009 61 (-0.88)
<i>CAPHICH</i>	0.012 8*** (23.48)	0.012 7*** (21.61)	-0.047 5*** (-3.25)	0.002 33 (0.33)

续表 2

	ΔCAP		$\Delta RISK$	
	SLS		3SLS	
$\Delta RISK$	-0.538*** (-2.88)	-0.0771*** (-3.63)	-0.427** (-2.23)	-0.427** (-2.43)
$LAC - CAP$	-0.731*** (-26.23)	-0.838*** (-24.33)	-0.289*** (-8.30)	-0.220*** (-3.14)
$LISTED$	0.00200 (1.02)	0.00222 (1.14)	0.00956 (0.89)	0.00428 (0.39)
GDP	0.0179 (0.71)	0.0162 (0.65)	-0.163 (-1.13)	-0.127 (-0.88)
$CAPLOW \times LAG - CAP$		-0.523*** (-4.72)		-0.00298*** (-5.09)
$CAPHICH \times LAG - CAP$		-0.000161 (-0.11)		0.0225 (1.06)
$CONS$	0.0812*** (6.67)	0.0803*** (6.69)	0.291*** (3.98)	0.0193 (1.47)

注:表中各解释变量第一行为估计系数,第二行括号内为相应的 t 值; *、** 和 *** 分别代表显著性水平为 10%、5% 和 1%。

风险变动与资本变动之间存在着显著的负相关关系;资本水平滞后项对当期资本调整产生显著的负向作用,银行的资本充足率调整行为存在内生的稳定趋势;监管压力有利于银行做出正向的资本调整;在资本方程中,银行的资产规模与资本水平的变动之间呈负相关关系;盈利水平的系数在 5% 的水平下显著为负值,商业银行的盈利并没有用来改善银行的资本状况;从股权性质方面来看,当中央政府作为最大股东时,并没有影响到银行的资本调整与风险调整,反而是当地方政府作为银行的第一大股东时在 10% 的显著性水平下对银行的资本调整产生了负的作用,即地方政府控制下的银行更倾向降低资本充足率;是否上市与宏观经济的冲击对资本充足率的调整没有显著的影响^[2]。

3 意义

建立了资本与风险的联立方程,通过商业银行的风险承担模型,表明中国资本监管对商业银行风险承担水平的影响基本有效,资本水平增加,风险承担水平减小,二者呈负相关