

数理统计在金融研究中的应用

安永红

(呼伦贝尔学院 继续教育学院 内蒙古 呼伦贝尔 021008)

[摘要]我国快速提升的经济水平对社会金融水平的提升有直接影响,在社会金融水平不断提升的同时,金融风险也会不断提高,所以,为了能够提前分析出可能存在的风险,并估算其发展方向,要掌握并合理应用数理统计,这样才能降低金融风险。对于金融研究来讲,数理统计的相关公式可以很好的对金融风险进行计算,还可以进行定价计算等,从而推动进行研究的发展。因此,此次对数理统计在金融研究中的应用进行研究,从而了解数理统计对金融研究的重要作用。

[关键词]数理统计;金融研究;应用

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.07.200

数量统计中的很多内容是在概率学的基础的进行扩展的,所以说,其也是概率论的拓展应用。如果数理统计单单是进行数学性质方面的研究,使得数理统计数学对科学研究方面的作用,所以,数理统计不能作为纯粹的数学问题进行学习。金融研究需要数理统计的逻辑性和严密性,金融研究借助数学的特性可以计算并制定合理的计量分析和产品定价,从而推动金融的发展。另外,数理统计还会经常被用到各个学科的分析应用中。

一、数理统计的概念和特点

(一)数理统计的概念

数理统计主要就是对基于概率论基础收集到的多种数据,并将这些数据进行归纳和总结,从中分析并统计出一定的规律,然后再结合规律对研究目标进行估测和判断,这样可以为做任何的一个决定提供依据。数理统计主要分为建立模型、收集整理数据、预测、决策等几个步骤。

(二)数理统计的特点

一般,通过对随机现象进行多次观测统计或者进行多次实验收集到的数据进行有效的归纳,并从中分析出存在的规律,之后在根据规律对这种随机现象进行预测和推断,这就是数理统计方法。所以说,数理统计存在一定的特点,具体如下。

第一,随机性。由于数理统计是根据概率论发展出来的,所以其研究对象应该具有随机性,而具有准确特性的对象不应该运用数理统计进行研究。

第二,限定性。数理统计所要研究的现象出现的次数是由一定限定的,不是无限发生的。

第三,数量性。在对随机现象的本质研究比较次要,对这种现象出现的储量规律研究是主要的。

第四,可靠性。数理统计通过对小样本的研究以达到对整体的推断都具有一定的概率可靠性。

二、数理统计在产品定价中应用

社会金融随着经济的快速发展得到了进一步提高,随之而来的就是高风险的出现。我想要提早估测和掌握其风险走向,就需要进行有效的数理统计分析,这样才能及时控制金融风险的发生。通过数理统计对金融研究定价方面的分析,可以很好地降低金融问题发生下面对金融期权定价、嵌入期权结构性产品的定价,不合期权产品定价进行数理统计分析。

(一)金融期权的定价应用

对于金融期权的定价来讲,最为简便的定价模式为一期二叉树定价。统计数量计算出的公式为:

$$P_{bino} = e^{-rh} (c_u \frac{e^{rh} - d}{u - d} + c_d \frac{u - e^{rh}}{u - d})$$

(注:r=无风险利率,Cu=金融期权标的物品的最高价,Cd=金融期权标的物品的最低价,u=Cu/Co,d=Cd/Co)。

通常实际中的金融期权都是多个不固定期的二叉树组合在一起形成的。一般在对二叉树添加步数时都是没有规定的,是随机增加步数的,这也是金融期权标的随机产生的资产确定价格的过程。随着每增加一期二叉树的数量,会将每期的二叉树之间的差缩短,增加的步数越多差距越小,所以这三个变量之间都是持续的,然后按照数理统计的知识推算出有效的公式。

$$C(S, K, \sigma, r, T, \delta) = S e^{-\delta T} N(d_1) - K e^{-rT} N(d_2) \frac{\ln(S/K) + (r - \delta + \frac{1}{2}\sigma^2)T}{\sigma\sqrt{T}} - \sigma\sqrt{T}$$

$$d_1 = \frac{\ln(S/K) + (r - \delta + \frac{1}{2}\sigma^2)T}{\sigma\sqrt{T}} d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

注:在公式中涉及的各种因素为S=证券价格,K=行使价,σ=波动率,T=到期日,r=无风险利率,δ=标的资产的红利。其中N(x)这个数据表示的是正态分布的累积分布函数

所获得的这个公式还可以运用蒙特卡洛模拟法得到验证,在使用蒙特卡洛模拟法计算时同样对样品的随机提取,之后在进行数理统计计算实现的。

(二)嵌入期权的结构性产品的定价应用

通常其他的金融工具和期权结合形成的产品是结构性产品。国外研究人员已经将结构性期权的各种形式都进行了分析和详细说明,目前结构性期权有二十中比较常见,这些期权的定价问题主要还是通过数理统计方法获得。

比如股票收益性存款在进行定价时要根据结构中的零息票存款和看涨权两方面进行计算,如下

$$P_{ed} = Call(S, K, \sigma, r, T, \delta) + Capital$$

注:Capital=本金或者承诺偿还本金的百分比

在对期权定价时通过数理统计分析出的公式得到的就是Call(S, K, σ, r, T, δ),而在对嵌入期权的结构性产品的定价时也会通过数理统计计算出其公式。

(三)不合期权产品的定价应用

近年来,金融该类产品种类不断增加,其中嵌入期权产品之金融金融产品非常小的部分,在对这都些金融产品风险进行规准时同样会采用数理统计的方法计算出来。比如,最近几年常常出现的金融产品债务抵押债券和信用违约互换等,这些金融产品常会遇到的风险为不遵守约定所产生的资金回收问题,基本上都是与违约率有直接关系,所以要及时的预防这种风险的发生。债务抵押债券产品构建规定中可以看出,在对其分析时所用得到的数据和样本都是通过数理统计获得的,还有对这个金融产品的构建工具进行分析时采用的是参数估算和方差分析的方法。

三、数理统计在金融数据分析中的应用

对金融数据进行有效的分析可以为金融预算和进行判断提供依据,从而实现准确的预判。在金融研究中数据分析最为基础的要素。通常金融研究时会进行过宏观经济研究,但是宏观经济涉及的层面比较多,很难实现全面掌握宏观数据,所以,对经济数据进行统计分析、判断对进行宏观经济分析具有很大的帮助,从而实现金融研究中数据的准确性。目前,对金融数据实施分析时,主要就是通过假定这些数据是符合正态分布需求,比方,证券的收益率与差价等,然后在进行合理的分析。

通常正态分析是概率持续分布的,这种分布使用领域为自然科学,主要是用来代表对无法知道和掌握的随时出现变化的数据。

随机变量用以下表示:

$$X \sim N(\mu, \sigma^2)$$

正态分布的密度函数通过下面公式表示:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-u)^2}{2\sigma^2}}$$

在对正态分布密度的函数进行标准化后为:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$$

通过上述公式可以看出,在对于具有一定限制性的正态分布来讲,其还具有被有效分析和被说明的性质,另外,如果需要对由明确要求进行一定数量的交易提供良好策略时,需要有一定的理论来保证其地位。

四、在金融计量分析中应用数理统计情况

在金融研究的进行计量建模参数估算、参数明显性检验以及对总体参数构成的估计区间的明确和计算时常常会用到计量分析,对于计量分析来讲,其就是对数理统计的具有应用和拓展,对于金融研究来讲是应用最为普遍的方法。

金融市场中对于了解资本市场总量和货币供应数量之间的联系,也就是说构建关于两者之间的模型,主要为关于某一种资本市场的总量和政府提供货币数量两者之间的模型。对于这个模型的形式并不能确定。所以,对这个模型的样式、包含的参数的明确和明显性进行研究是关键。目前,在对模型进行确认时,先用数理统计方法在某个资本市场的总数量和货币供应之间关系的根本条件上对存在的模型形式进行确认,之后在统

计数据、计算参数中使用参数估计的方法计算确认模型的诠释能力。最为合适的模型就是在参数比较清晰的情况下,能够体现出两者之间关系的可以被明确的认为是最好的,然后在这个模型中计算一组样本数据,就可以获得最终的预料值。

经济学中的很多理论知识可以实现对金融研究的诠释,而金融研究采用计量分析进行解释主要是由于其具有较强的周密特性,所以,可以十分清晰说明金融研究现象。

数理分析一般会在计量分析中的明显性检验中大量使用,通常检验参数的明显性会用到t统计量分布,另外,F统计量的分布会用来检验模型整体的显著特性,同时还会用到构造统计函数、求参数的UMVUE等。由此看出,数据计量主要是以数理统计为基础对金融研究的各个方面进行分析。另外这种数据计量方式还可以对金融的微观层面进行分析,包括企业、个人等立场对各个变量之间关系进行分析。同时也能够实现对国际金融和货币金融等宏观层面进行金融研究,以此了解国际政策的影响。

五、在金融研究的风险评估和决策分析中应用数理统计情况

对于金融研究中有可能出现的风险进行评价估量时不同研究者会采用不同的模型实现分析和判别,但是在进行风险的量化处理期间常常会使用参数估计的方法实现。这是由于一个确定的函数不能对存有测量误差和其他误差的变量记性准确的说明,也就是说不可以用解释变量表示。所以,通过有效防范金融风险,实现获得的最大化的收益和有效规避风险这两种方法都需要评价估测风险来完成。

一般,对以前出现的数据进行统计分析并预测出之后情况的方式就是评价估测,想要实现这种评价和估测,就要使用概率论和数理统计中的相关内容,将金融研究中会出现的概率情况和统计量的明显性进行检测,最终将获得的各种计划的风险收益和误差等进行综合比较,找到最为合理的方法。

比方说,在对信用度量模型、KMV模型、Credit Risk模型以及信用组合看法模型等信用风险的计量模型进行风险分析时,信用度量模型常用Var的思想测量风险。KMV模型会用欧式看涨期权来代替企业股票,然后运用期权定价的方法测量风险。另外,借用泊松分布代替带框组合违约概率进行风险的测量是Credit Risk模型风险评估的方法。对于信用组合看法模型来讲,主要就是依据历史数据进行概率分布时采用计量模型。由此看出,金融研究风险评估和决策分析主要是通过概率论和数理统计法实现的。

六、金融研究风险管理中应有数理统计情况

金融研究存在的因素有很多,而且每种因素都会有一定的风险存在,一旦风险发生就会影响经济利益。金融工具的种类很多,当一种金融工具出现耗损后,有可能某种金融工具就会出现收益,所以,想要降低风险造成的损失可以将不同的金融工具进行结合。但是,金融风险发生是不可确定的,为了能够有效的控制风险减低投资者的损失,可以对风险的不确定性进行衡量和识别,从而实现规避风险的作用。目前,现在拥有的资产组合理论,就是在对两个或是很多个随机出现的变量之间的变化情况的关系进行数理统计分析,预测出金融研究的风

足只是个体之乐，而万物“生”“性”的满足却是天地之大乐。

结语

如果说“感荡血脉，通流精神，存宁正性”是一个人的快乐，是一身之中精神与血脉“感荡”与“通流”之乐，那么人与社会、人与自然、人与宇宙、人与万物息息相通、相互感荡、通流如一人，则是整个宇宙的感通之乐，则为天地之至乐。宋明理学家为中国人建造了一座人生之乐金字塔，今天的人们再去温习圣人的思想足迹时，能从中获得极大的精神愉悦和心灵净化之感，让人们始终存有更高层次的道德生活目标，是对中国社会生活形而上层面的极大贡献。

参考文献

- [1]程颢,程颐.二程集[M].北京:中华书局,1981:59.
- [2]朱良志.中国艺术的生命精神[M].合肥:安徽文艺出版社,2020:218.
- [3]程颢,程颐.二程集[M].北京:中华书局,1981:204.
- [4]同上,第8页.
- [5]冯友兰.中国哲学简史[M].北京:中华书局,2015:350.
- [6]真德秀.西山先生真文忠文集[M].卷三十一,四部丛刊

本.

- [7]冯友兰编.中国哲学简史[M].北京:中华书局,2015.
 - [8]李煌明著.宋明理学中的“孔颜之乐”问题[M].昆明:云南人民出版社,2006.
 - [9]王国维著;周锡山编校.人间词话汇编汇校汇评[M].上海:上海三联书店,2013.3.
 - [10]冯友兰著;赵复三译.中国哲学简史[M].北京:中华书局2015.8(2015.11重印).
 - [11]叶嘉莹著.王国维及其文学批评[M].北京:北京大学出版社,2018.4.
 - [12]吴震.中国思想史上的“圣人”概念[J].杭州师范大学学报(社会科学版),2013,35(04):13-25.
 - [13]徐碧辉.“乐生”与“游世”:中国人生美学的两大原型[J].探索与争鸣,2017(12):153-157.
 - [14]陈川雄.论先秦儒家的生命价值观[J].孔子研究,2001(05):29-32+70.
- 作者简介:
陈玲(1997年8月),女,汉,籍贯重庆,硕士在读,研究方向:中国语言文学。

(上接第399页)

险。

为了能够有效的进行风险管理,当下常用金融期权、期货以及相互交易等金融工具与对金融风险进行抵消。在对这些金融工具进行定价时采用定价模型实现,主要就是对模型中的各种值进行加权求和,而在计算过程中数理统计的应用最主要,通过精确的逻辑推导帮助金融研究进行风险管理,最后实现减低风险损失的程度。

七、结论

社会金融的不断发展是我国经济水平快速提升的体现,在金融市场快速发展的同时,金融研究中的很多方面都在合理应用数理统计中的相关理论知识。数理统计不单单是数学学科中非常重要的内容,同时也是金融研究中最常用的方法,是开展金融研究最基础的知识,对金融研究的全部内容起着贯穿作用。目前,金融产品定价、金融数据、金融计量分析和风险评估和决策分析等都在运用数理统计。另外,金融工程、金融数学也是建立在概率论与数理统计的基础之上而建立起来的一整

套的理论体系。所以说金融研究中应用数理统计非常普遍。因此,对数理统计的相关知识和统计方法运用的合理性,可以对金融研究中的风险准确估测,降低风险损失,推动金融研究的进步。

参考文献

- [1]秦秉杰.数理统计在数据分析中的应用[J].中国乡镇企业会计,2018(03):167-168.
 - [3]王文浩,翟翔,董一平.数理统计与现代金融关系评论[J].北方经济,2012(10):72.
 - [4]刘小云.数理统计在股指期货风险估测中的应用[J].时代金融,2011(33):150.
- 作者简介:
安永红(1979.01-),男,蒙古族,内蒙古自治区通辽市人,毕业于内蒙古民族大学数学与应用数学专业,呼伦贝尔学院继续教育学院副教授,主要研究方向为应用数学。