

浅论多项式视阈下库存与利润问题的解决

◆刘晓雨 邹燕

(烟台南山学院商学院 山东龙口 265713)

摘要: 库存问题一直以来是困扰我国企业的难题。库存问题在公司实际的经营过程中有着重要的作用: 一方面, 它能够满足市场, 给企业带来很多利益; 另一方面, 保持着过高或者过低的库存都会给企业带来很多更多的库存成本和缺货损失。所以, 企业对于库存的管理非常重视, 而库存问题的分布属于不确定分布, 实际上, 只需要利用一些方法找到库存问题的最差分布, 使得库存成本在最差的分布上最小, 也就得到了最大的利润, 那么, 该利润就是所有分布中的最小利润, 但使它达到最大, 也就找到了库存问题的最优解。而鲁棒问题是由 Scarf 最先提出的。对于存货难题的最小最大问题, Scarf 在之前研究者研究的基础上, 又做出了新的贡献, 也就是利用多项式逼近的方法, 对两点分布进行分析, 找到最差的分布, 使得利润最大, 进而解决存货难题。

关键词: 多项式; 库存; 利润; 问题; 解决

一、函数与利润

显而易见的是, 企业中产品的销量应该是需求量与采购量中的较小者, 并且利润是销售额减去成本。

当需求分布未知的时候, 并且只是已知均值与方差的情况下, 需要先找到利润函数的最小值, 进而转化成需求分布已知的情况。由于原来的销量模型具有拐点, 并且其图形接近于二项式分布, 而多项式连续可求导, 所以 Scarf 利用多项式逼近的方法找到了利润函数, 并且根据多个引理, 利润函数与多项式相等的情况将在两点分布中取得。

此时, 只需要求出两点分布中的两点。通过对上述式子的求导以及代数, 我们可以找到多个方程, 联立这些方程, 我们就可以计算出两点分布中的两点。那么在求出这两点后, 该分布也已知, 进而我们就将这一情况转化为了已经分布的情况, 就可以利用上一情况求解。但是, 在此模型中, 我们并没有考虑存在残差的情况, 也就是没有考虑需求和销售不对等的情况。所以, 在存在残差时, 我们将假定残差是线性的, 只需要在模型后加上残差, 并不会对该模型产生较大的影响。这也就是论文在一开始就假定不存在残差的原因, 这样既可以简化模型, 还不会对模型产生较大的影响。论文中的创新点是引入了多项式逼近的方法, 这一方法对最小最大问题领域的研究产生了较大的影响, 解决了存货难题中的难点进而解决了库存最小最大问题。

二、利用线性规划解决利率最大化

对于解决利润最大化和成本最小化问题中还可以使用线性规划。随着现在我国经济社会不断的发展, 线性规划在我国资源配置等方面起着重要的作用。线性规划的实质就是解决在有限的人力、物力、财力的情况下, 实现资源的最优配置。在实现利润最大化和成本最小化中, 可以将其看作线性规划问题中的对偶问题。

对偶问题的经济意义是: 若原规划问题是解决资源的最优配置问题的, 则它的对偶问题就是求解资源的使用价值的, 对偶问题的最优解则给出了各种资源最优配置的经济估计。建立模型之后, 为了更方便的求解, 通常把线性规划问题化为标准模型, 化为标准模型后可以利用图解法, 单纯形法等方法求解。在可用资源发生变化时, 可以利用灵敏度分析来分析资源变化对最优解的影响。在使用灵敏度分析时, 首先在单纯形表上改变参数, 检查是否是原问题和对偶问题的可行解, 若是, 则最优解不变, 反之, 则需要对单纯形表进行迭代求出最优解。这种方法可以用于研究政府实施一项比较重大的经济政策后将会对国民经济造成的影响, 而在方案评价中灵敏度分析可以用来研究当一些条件发生变化时备选方案价值的变化情况。

三、利润与库存最大化

利润是总收入减去了会计成本和机会成本等总成本。公司生

产和经营的目标是能够将利润最大化。但是, 什么是最大的利润? 厂商从事生产或出售商品的目的是为了赚取利润。如果总收益大于总成本, 就会有剩余, 这个剩余就是利润。值得注意的是, 这里讲的利润, 不包括正常利润, 正常利润包括在总成本中, 这里讲的利润是指超额利润。如果总收益等于总成本, 厂商不亏不赚, 只获得正常利润, 如果总收益小于总成本, 厂商便要发生亏损。

Scarf 利用多项式逼近的方法解决了存货难题中的最小最大问题, 为这一问题的解决提供了新的方法, 而利用线性规划模型能够为企业制定生产计划提供有力的依据, 根据线性规划的结果合理的制定生产计划, 能够使企业以最优的成本获得最大的利润。但是, 由于原料价格等波动, 需要综合市场等因素, 所以还需要通过修正参数等方法对模型进行进一步的优化和改善。

存货难题下的最小最大问题具有鲁棒性, 鲁棒是 Robust 的音译, 也就是健壮和强壮的意思。它是在异常和危险情况下系统生存的关键。比如说, 计算机软件在输入错误、磁盘故障、网络过载或有意攻击情况下, 能否不死机、不崩溃, 就是该软件的鲁棒性。所谓“鲁棒性”, 是指控制系统在一定(结构, 大小)的参数摄动下, 维持其它某些性能的特性。根据对性能的不同定义, 可分为稳定鲁棒性和性能鲁棒性。以闭环系统的鲁棒性作为目标设计得到的固定控制器称为鲁棒控制器。鲁棒线性优化求解的是在数据有干扰的情况下的最优解。它与一般线形优化问题的区别在于, 它的数据不是确定的值, 而是一组会在某确定区间里浮动的值, 但是在这种情况下我们仍然可以求得一个最优解, 使得它适用于这些干扰的数据, 也就是说我们的解是 robust 的。所以, 它具有一些缺点:

[1]鲁棒优化问题本身具有很大的保守性, 这种保守性使得在不确定程度很大的情况下, 优化值离最优值之间存在着较大的差异。

[2]若已知需求均值和方差, 对于集成供应链, 采取鲁棒订货策略将会损失一定数量的利润, 而对于分散供应链, 采取鲁棒订货策略将会使供应链的利润提高, 因此将会有很好的效果。

[3]作为管理科学和运筹学的核心思想之一的最优化思想, 已经被广泛的应用在经济、金融、计量等研究领域, 比如计量中对模型参数的估计就是遵循最优化的思路。

总结

Scarf 为后来的研究者提供了一个新思路, 也就是利用多项式逼近的方法解决最小最大库存问题中的难点, 进而解决了库存最小最大问题。虽然在后来研究者研究过程中, 这一多项式逼近求解的方法有一些缺陷, 但是不可否认的是, 这一方法确实突破了库存最小最大问题中的瓶颈, 所以后来人对它的评价总是好大于坏。而在它的基础上, 后来的研究者得到了更多的方法求解这类问题。

参考文献:

- [1] 微观经济学教程.[J]黄亚钧.姜纬复.旦大学出版社.1995.11
- [2] 经济学原理.[J]曼昆.北京大学出版社.2015.5
- [3] 斯坦福级筒经济学.[J]林隆全.湖南人民出版社.2015.02
- [4] 精益仓储管理实战手册(图解精华版).[J]杨华.化工工业出版社.2018.6

作者简介:

刘晓雨, 出生于1998年1月, 在读本科, 现读于烟台南山学院商学院工程管理系工程管理1603。

邹燕, 硕士研究生, 现就职于烟台南山学院商学院。