

我国豆粕期货期权定价分析——基于分数快速傅立叶变换

方 民¹ 张秋兰²

【摘要】国内自2017年3月31日于推出大连商品交易所首个场内商品期权——豆粕期货期权，作为期权市场的重要组成部分，商品期权上市是国内期权市场继2015年上市金融期权——50ETF期权之后的重大发展，意味着国内金融衍生品市场发展翻开新的篇章。由于期权定价用的相对定价法，即相对于证券价格的价格，因此要为期权定价首先必须研究证券价格的变化过程。目前，学术界普遍用随机过程来描述证券价格的变化过程如布莱克——舒尔斯（Black—Scholes）期权定价。然而布莱克——舒尔斯期权定价存在一定的定价误差。本文基于分数快速傅立叶变换数值方法对商品期权——豆粕期权进行定价校估，旨在通过对比分数快速傅立叶变换数值方法和布莱克——舒尔斯期权定价，提供市场参与人对豆粕期权定价有效性的信息。

【关键词】豆粕期货期权；分数快速傅立叶变换；方差伽马模型

DOI:10.19463/j.cnki.sjdm.2018.23.018

引言

2017年3月31日，国内首个商品期权——豆粕期权于大连商品交易所正式上线。豆粕期权合约是规定买方有权在将来某一时间段内以特定价格买入或者卖出相应豆粕期货的标准化合约。作为期权市场的重要组成部分，商品期权上市是国内期权市场继2015年上市金融期权——50ETF期权之后的重大发展，意味着国内金融衍生品市场发展翻开新的篇章。期权作为专业性较强的金融工具，其独特的属性和风险特征要求投资者须具备一定条件才能入市。豆粕期权

也采用了投资者适当性制度，调高准入门槛。

一、期权定价

期权定价是所有衍生金融工具定价中最复杂的，它涉及到随机过程等较为复杂的概念。期权定价首先必须研究证券价格的变化过程。目前，学术界普遍用随机过程来描述证券价格的变化过程。Black 和Sholes（1973）认为价格是一种布朗运动的随机过程推导出知名的布莱克——舒尔斯（Black—Scholes）期权定价。后续许多研究都在布莱克——

舒尔斯期权定价基础下进行扩展。然而布莱克——舒尔斯期权定价与真实期权市场价格存在极大的定价偏误也是近年来学者持续在研究期权定价不断进行修正改良。Carr和Madan（1999）基于快速傅立叶变换（Fast Fourier Transform; FFT）的革命性方法当分析已知对数商品价格的特征函数时，使用FFT算法进行期权定价。Carr和Madan（1999）针对期权价格的时间价值应用傅里叶变换开发了封闭解析式。通过使用FFT进行反变换来回推算初期权价格。Chourdakis（2004）将分数快速傅立叶



变换 (Fractional Fast Fourier Transform; FRFT) 用来计算期权定价。

二、基于分数快速傅立叶变换进行期权定价结果

我们采用传统布莱克——舒尔斯模

型 (Black - Sholes Model; BS) 和基于分数快速傅立叶变换形式方差伽马模型 (Variance Gamma Model; VG) 对2017年3月31日豆粕期权上市发行首日所有市场流通之豆粕看涨期权进行全局性一次性估计, 校估结果如表一。

表一 豆粕期货看涨期权BS模型和VG模型定价结果

期货合约交割月份	期货合约交割行权价	豆粕期货看涨期权结算价	BS模型		FRFT VG模型	
			理论价	delta	理论价	delta
2017/07	2600	214.50	284.14	0.86	212.25	0.83
2017/07	2650	173.50	253.30	0.80	172.63	0.76
2017/07	2700	137.00	224.71	0.71	136.84	0.68
2017/07	2750	105.50	198.40	0.62	105.62	0.59
2017/07	2800	78.50	174.33	0.51	79.49	0.50
2017/07	2850	56.50	152.46	0.41	58.54	0.41
2017/07	2900	39.50	132.71	0.32	42.36	0.33
2017/07	2950	26.50	114.99	0.24	30.24	0.25
2017/07	3000	17.50	99.18	0.17	21.37	0.19
2017/07	3050	11.00	85.17	0.12	14.99	0.14
2017/08	2600	237.50	319.38	0.81	228.20	0.80
2017/08	2650	199.50	289.92	0.75	190.72	0.74
2017/08	2700	165.00	262.36	0.68	156.70	0.67
2017/08	2750	134.50	236.69	0.61	126.55	0.59
2017/08	2800	108.00	212.88	0.53	100.51	0.52
2017/08	2850	85.00	190.91	0.46	78.59	0.44
2017/08	2900	65.50	170.70	0.38	60.59	0.37
2017/08	2950	50.00	152.20	0.31	46.15	0.30
2017/08	3000	37.00	135.32	0.25	34.78	0.24
2017/08	3050	27.00	119.98	0.20	25.99	0.19
2017/09	2550	264.00	381.52	0.81	282.66	0.83
2017/09	2600	226.00	351.35	0.76	243.83	0.78
2017/09	2650	191.50	322.84	0.70	207.80	0.72
2017/09	2700	160.50	296.00	0.63	174.92	0.66
2017/09	2750	132.50	270.81	0.56	145.41	0.60
2017/09	2800	108.00	247.25	0.50	119.41	0.53
2017/09	2850	87.00	225.27	0.43	96.92	0.46
2017/09	2900	69.00	204.83	0.37	77.80	0.40
2017/09	2950	54.00	185.88	0.31	61.83	0.34
2017/09	3000	41.50	168.36	0.25	48.69	0.29
2017/11	2600	275.00	410.75	0.74	274.81	0.75
2017/11	2650	241.50	383.63	0.70	240.74	0.70
2017/11	2700	210.00	357.85	0.65	209.29	0.65
2017/11	2750	182.00	333.42	0.59	180.56	0.60
2017/11	2800	156.00	310.29	0.54	154.61	0.55
2017/11	2850	133.00	288.44	0.49	131.42	0.50
2017/11	2900	112.50	267.84	0.44	110.92	0.44
2017/11	2950	94.50	248.44	0.39	92.99	0.39
2017/11	3000	79.00	230.21	0.34	77.46	0.35
2017/11	3050	65.50	213.11	0.30	64.15	0.30
2017/12	2650	259.00	403.81	0.70	251.99	0.70
2017/12	2700	227.50	378.34	0.66	220.89	0.65
2017/12	2750	199.00	354.13	0.61	192.36	0.60
2017/12	2800	172.50	331.15	0.56	166.42	0.55
2017/12	2850	148.50	309.37	0.51	143.07	0.50
2017/12	2900	127.00	288.76	0.46	122.23	0.46
2017/12	2950	108.00	269.29	0.41	103.82	0.41

三、结语

比较BS和VG模型定价结果, 可以发现BS明显高估豆粕期货期权市价, delta套期保值比率也高估。分析BS定价失效的可能原因因为我国豆粕期货期权最后交易日为标的期货合约交割月份前一个月的第5个交易日, 对于豆粕期货期权的时间价值计算明显高估。基于分数快速傅立叶变换形式方差伽马模型进行计算豆粕期货期权价格明显可以反映真实豆粕期货期权市价, 所计算出之delta套期保值比率较为精确, 对于市场参与者具有重要的参考价值。

(1. 福州外语外贸学院, 福建 福州 350202; 2. 厦门大学国际学院, 福建 厦门 361005)

参考文献:

- [1] Black F, Scholes M. The pricing of options and corporate liabilities. *Journal of Political Economics*, 1973(81).
- [2] Carr P, Madan D. Option valuation using the fast Fourier transform. *Journal of Computational Finance*, 1999(2).
- [3] Chourdakis K. Option pricing using the fractional FFT. *Journal of Computational Finance*, 2004, 8(2).

本文系2016年福建省高校青年自然科学基金重点项目(项目编号: JZ160491)。

本文通讯作者为厦门大学国际学院副教授张秋兰