



**结构化衍生品**

**投资计划：交易平台，风险管理及策略**

[www.kdsglobal.com](http://www.kdsglobal.com)

6284 San Ignacio Ave. Suite E. San Jose CA 95119

# 简介

**KDS Global LLC**



- 本文件的目的是利用KDS统一量子电动力学场效应QED期权模型美国专利（申请号621351877777）([QED期权交易模型](#))
- ✓ 向投资者提供股本衍生品按需（EOD）交易平台和策略的详细描述，并同时讨论SDF基金的交易策略的应用，该基金可以精细的分配风险。
- ✓ 还包括主要投资指导、风险管理过程和满足投资者管理需求以及经纪商杠杆结构的投资组合管理策略。
- ✓ KDS可以提供本期权、期货、大宗商品及其它衍生证券的交易平台和分析方法，这些衍生证券都是在由美国运营的CBOE, CME和NYSE交易所中交易的，并且KDS还具有在全球范围内的交易所进行交易的能力。

# KDS量子期权定价模型



**KDS Global LLC**

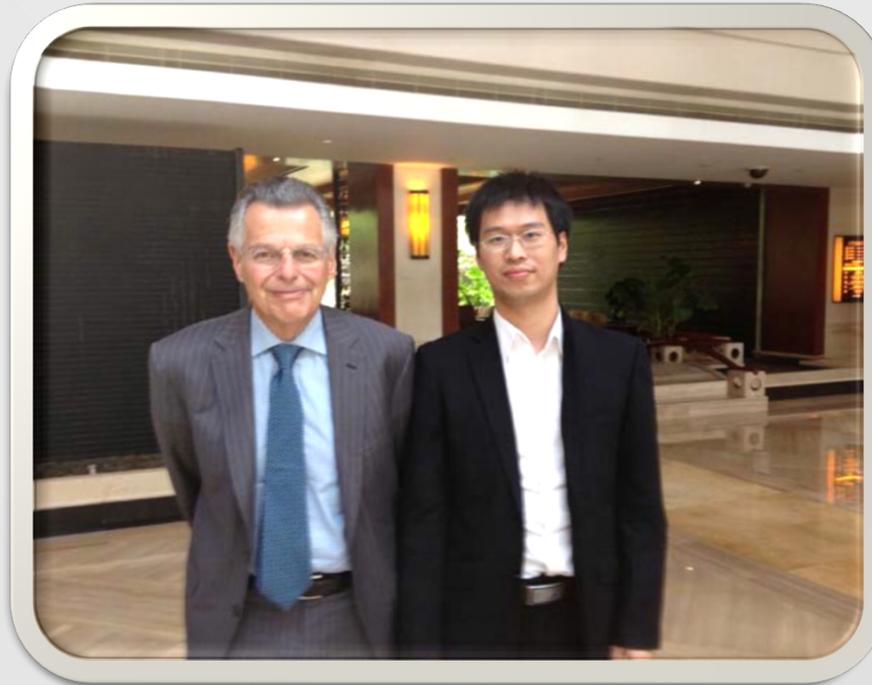
- KDS期权定价模型
  - ✓ 以量子电动力学 (QED) 为基础
  - ✓ 将经典布朗运动扩展到量子传播理论
  - ✓ 将古典热扩散延伸到量子波扩散
- 盈亏不对称特性
  - ✓ 引入正负对称量子扩散描述投资者对于盈利和亏损结果的不对称偏好心里
- 市面最好模型
  - ✓ 据了解，现在市场上所使用的期权定价模型中，没有任何一个模型在追踪市场数据方面的精度和速度上可以与KDS专有的量子期权定价模型相比

## KDS量子期权定价模型



**KDS Global LLC**

- KDS期权定价模型得到诺贝尔奖获得者斯科尔斯博士 (Dr. Scholes) 的认可
- ✓ 2013年9月15日, KDS在“第六届WTO与金融工程国际会议暨第一届全球浙商创新论坛”上介绍了KDS量子期权定价模型, 并得到斯科尔斯博士认可。



## QED期权模型与Black-Scholes期权模型的对比



KDS Global LLC

### QED Model

$$C = Ke^{-r\tau} p_0 \rho v \left[ e^{-x_*} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{\rho^n}{n!} \Gamma(v + nv, y) - \Gamma(v, y) \right] - (Ke^{-r\tau} - Se^{-q\tau - \delta}) \theta(-x_*)$$

$$P = Ke^{-r\tau} p_0 \rho v \left[ e^{-x_*} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{\rho^n}{n!} \Gamma(v + nv, y) - \Gamma(v, y) \right] + (Ke^{-r\tau} - Se^{-q\tau - \delta}) \theta(+x_*)$$

$$x_* = \ln(K/S) - (r - q)\tau + \delta + \ln R$$

$$\sigma = [f_+ \sigma_+^2 + f_- \sigma_-^2 + 2g_+ g_- \sigma_+ \sigma_-]^{1/2}$$

### BS Model

$$C = Se^{-q\tau} N(+D_1) - Ke^{-r\tau} N(+D_2)$$

$$P = Ke^{-r\tau} N(-D_2) - Se^{-q\tau} N(-D_1)$$

$$D_1 = \frac{\ln(S/K) + (r - q + \sigma^2/2)\tau}{\sigma\sqrt{\tau}}$$

$$D_2 = \frac{\ln(S/K) + (r - q - \sigma^2/2)\tau}{\sigma\sqrt{\tau}}$$

# 期权定价模型的历史



KDS Global LLC

- 1900 - 巴舍利耶 (Bachelier)
  - ✓ 投机理论 (布朗运动)
- 爱因斯坦 (Einstein)
  - ✓ 布朗运动的量子诠释
- 1973 - 布莱克-斯科尔斯 (Black-Scholes)
  - ✓ 假设1: 人是理性的
  - ✓ 假设2: 所有投资者都是一样的
  - ✓ 假设3: 价格变动是连续的
  - ✓ 假设4: 价格变动遵循布朗运动
- 迄今为止, 无数模型全都无法精确届时市场数据
  - ✓ 随机波动模型 (1976)
  - ✓ 波幅聚类模型 (1982)
  - ✓ 分数布朗模型 (1982)
  - ✓ 方差伽玛模型 (1998)

# KDS期权模型价值链



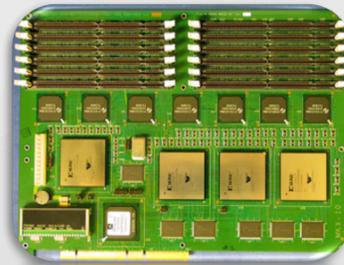
KDS Global LLC

- KDS的人工智能发动机功能包括五个方面：绩效、决策、智能、信息和数据。正向和逆向反馈将整合进工作流程中，以实现实施决策的准确性和及时性。这是一个实时交易和风险管理系统的根基，并最终成为基金经理的竞争优势。



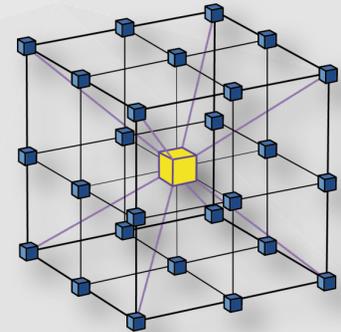
分布式UBX™

+



可重构矩阵计算机

+



神经网络

美国专利号: **6226 4695 2690**

# 结构化衍生品基金 (SDF) - UBX核心技术



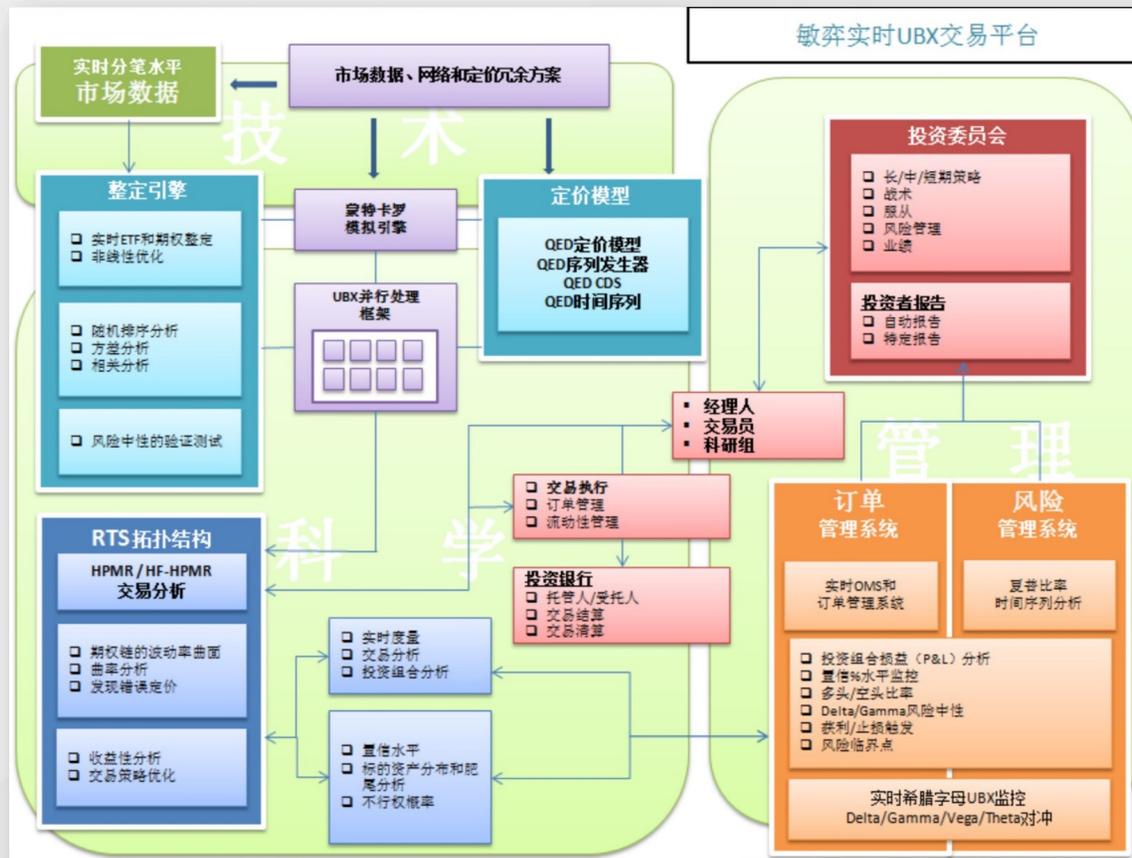
## KDS实时交易平台



**KDS Global LLC**

- 我们的大宗股本衍生品及期货交易平台直接简化和CBOE交易所系统的整合过程，而且通过CBOE交易所的瞬时定价数据进行希腊字母和风险分析的计算。
- 使用KDS平台可以直接进入市场水平和黑池衍生品交易，执行成本会由此被优化，这是因为EOD系统的后天运行着所有交易和定价分析，并直接接连交易所、经纪业务和做市商。
- 使用专利期权模型做看涨和看跌期权的空头交易。
- KDS交易平台的整体流程图见下页，它将展示技术、科学、风险管理和交易成分是如何互动起来的。

# KDS实时交易平台



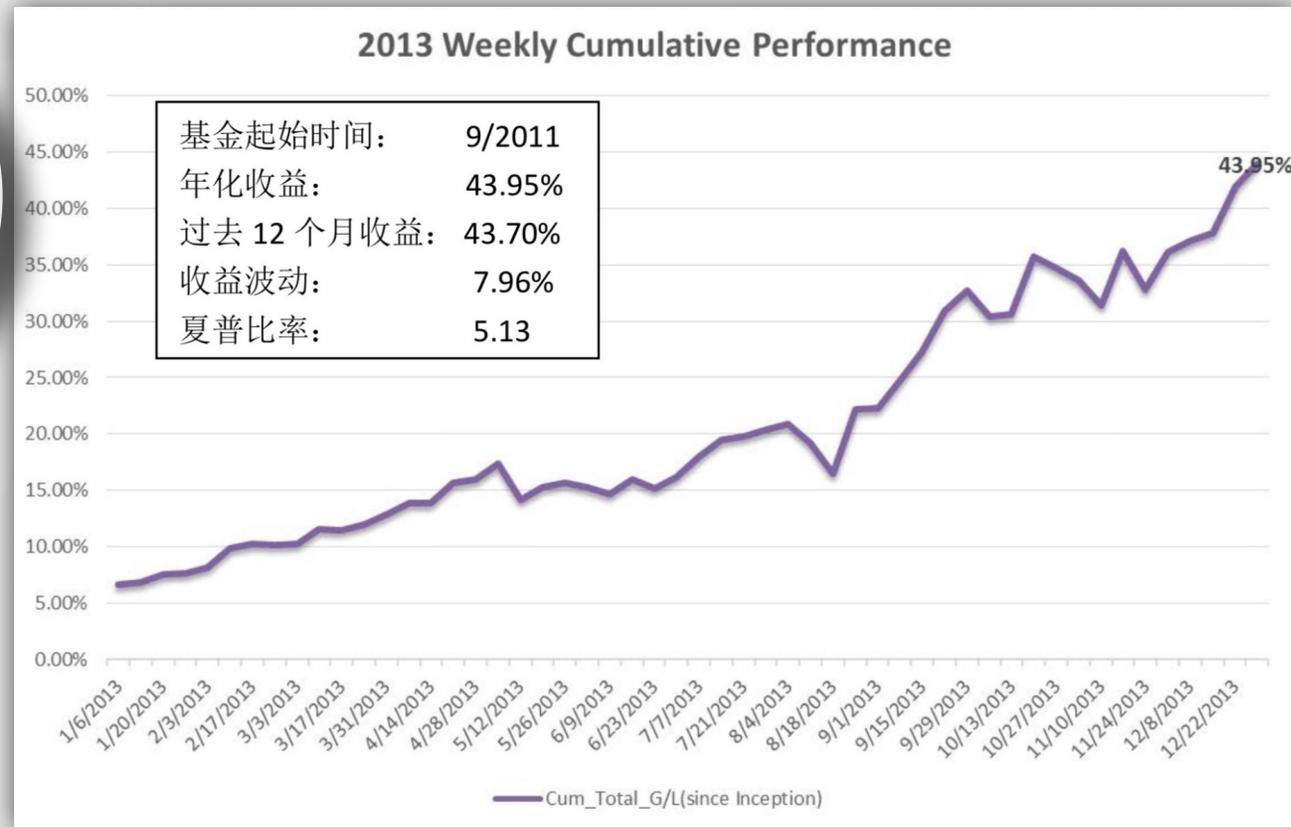
## KDS的风险管理目标



**KDS Global LLC**

- 我们了解更多的价格变动信息
  - ✓ 准确（通常在成交的买卖价差之内）
  - ✓ 快速（达到实时每分的速度）
  - ✓ 利好或利差波动（上行或下行变动）
  - ✓ 速度快或慢（上行或下行变动）
  - ✓ 动态或平衡（风险中兴偏离）
- 更多信息以及蒙特卡罗模拟使得
  - ✓ 更好地了解价格变动
  - ✓ 更好地控制风险
  - ✓ 更好的筛选和策略
  - ✓ 可持续盈利
- 我们的目标：承担量化的风险，创造持续的利润

# 2013年业绩



# 2015年-2016年业绩



**KDS Global LLC**

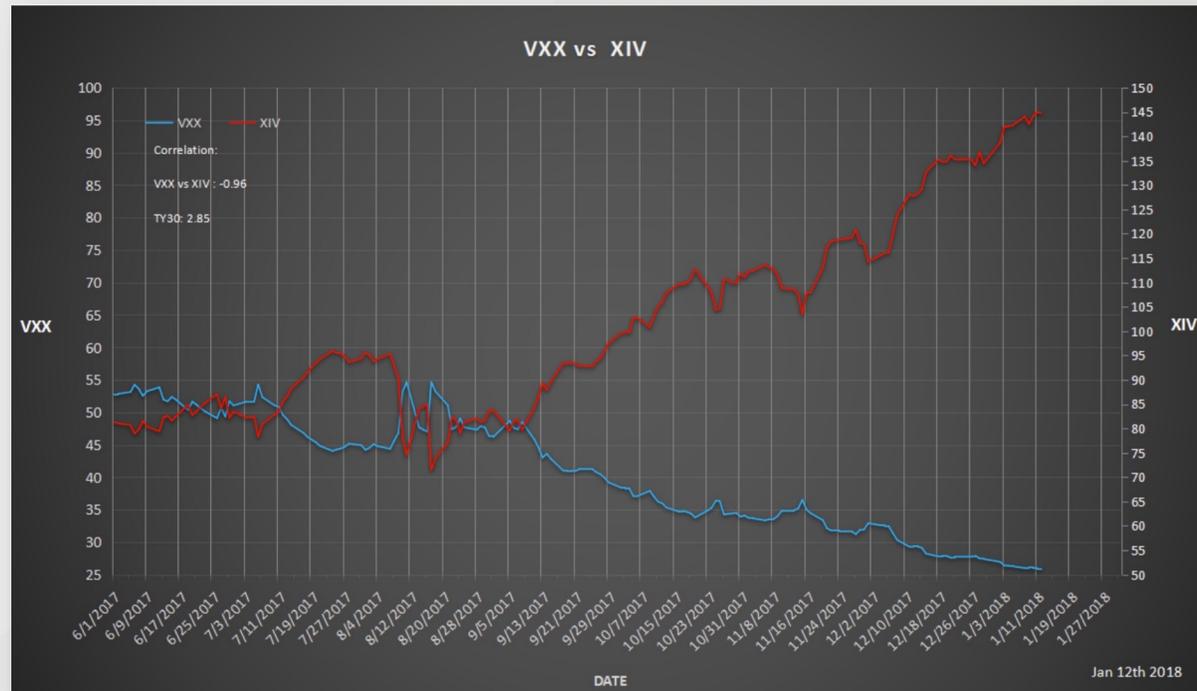


# 2017年业绩

- 目前利润最大交易：卖VXX看涨，买XIV



KDS Global LLC



## QED期权模型具有强大的预测能力



KDS Global LLC

### ● 交易记录

AAPL Spot 2016-11-18 16:00:00 110.01 Maturity 2016-12-16 P95 p2.33% C120 p5.02% Added 2016-11-17  
**AMZN Spot 2016-11-18 15:58:00 760.68 Maturity 2016-11-18 P705 p0.00% C925 p0.00% Added 2016-10-21**  
AMZN Spot 2016-11-18 16:00:00 760.29 Maturity 2016-12-16 P680 p5.77% C870 p1.70% Added 2016-11-08  
FB Spot 2016-11-18 16:00:00 116.98 Maturity 2016-12-16 P100 p2.11% C130 p3.37% Added 2016-11-18  
NFLX Spot 2016-11-18 16:00:00 115.17 Maturity 2016-12-16 P100 p5.99% C130 p6.03% Added 2016-11-18  
TSLA Spot 2016-11-18 16:00:00 185.02 Maturity 2016-12-16 P150 p3.69% C225 p1.99% Added 2016-11-17

● 仓位建立于2016年10月21日，出售交割价格为705的看跌期权和交割价格为925的看涨期权，到2016年11月18日两个仓位的实现收益为100%。

## 可供选择的期权标的股票

- 稳定的现金流增加KDS的损益
- 满足流动性和波动要求，持续增仓至3个月到期的期权合约
- 能够管理5000万美金的投资组合
- 在交易资金增加而操作成本不变的情况下可增加更多的股票期权



KDS Global LLC

Option	AMZN	Spot	2016-11-18	15:58:00	760.68	Maturity	2016-11-18	P705	p0.00%	C925	p0.00%	Added	2016-10-21				
AAPL	AMZN	Spot	2016-11-18	16:00:00	760.29	Maturity	2016-12-16	P680	p5.77%	C870	p1.70%	Added	2016-11-08				
AMZN	FB	Spot	2016-11-18	16:00:00	116.98	Maturity	2016-12-16	P100	p2.11%	C130	p3.37%	Added	2016-11-18				
DIA	NFLX	Spot	2016-11-18	16:00:00	115.17	Maturity	2016-12-16	P100	p5.99%	C130	p6.03%	Added	2016-11-18				
FB	TSLA	Spot	2016-11-18	16:00:00	185.02	Maturity	2016-12-16	P150	p3.69%	C225	p1.99%	Added	2016-11-17				
GILD	--- HV IV VF PC Summary --- 2016-11-18 16:00:00 ---																
GOOGL	SYM	HV(5d)	IV(5d)	HV(10d)	IV(10d)	HV(20d)	IV(20d)	HV(30d)	IV(30d)	VF(1d)	VF(5d)	VF(10d)	VF(20d)	VF(30d)	P/C(B)	P/C(A)	P/C(O)
NFLX	AAPL	26.34	20.30	23.72	20.63	46.65	21.74	53.90	20.88	6.58	2.38	1.37	0.74	0.57	1.95	1.26	0.65
QQQ	AMZN	29.94	24.32	42.29	24.78	66.48	24.41	71.31	24.77	-2.52	-1.20	-0.72	-1.12	-1.88	1.79	0.42	1.11
SPY	DIA	2.21	9.14	21.49	11.25	31.06	13.82	27.63	14.92	-5.96	0.06	3.00	1.80	0.57	13.97	3.89	1.00
TSLA	FB	11.94	20.38	35.85	21.42	78.93	23.00	71.09	23.70	-5.31	-0.39	0.06	-0.97	-0.35	1.13	0.22	0.70
UVXY	GILD	14.98	21.58	31.21	22.55	35.26	24.09	32.86	24.37	-4.07	-3.38	-2.28	-1.53	-1.18	0.79	0.26	0.37
VXX	GOOGL	23.53	17.67	33.51	18.87	44.11	19.28	40.45	19.97	-2.87	-0.64	-1.37	-1.33	-1.34	1.25	0.90	1.11
TNA	NFLX	15.90	30.47	56.59	30.25	68.31	31.89	126.20	32.64	-1.88	-0.93	-2.29	-2.02	0.96	0.89	0.32	1.23
	QQQ	14.10	11.64	12.66	13.84	19.80	16.56	18.26	17.68	1.10	-0.51	-0.83	-1.05	-1.53	3.32	1.79	1.91
	SPY	6.33	9.83	14.52	11.63	21.01	14.34	17.83	15.75	-1.98	1.64	2.80	1.25	0.47	2.87	1.85	2.31
	TNA	26.94	44.65	166.58	49.07	197.61	55.13	164.47	57.51	8.04	5.56	7.77	2.73	1.65	2.00	7.01	5.45
	TSLA	19.65	32.10	35.03	34.47	62.06	36.98	58.45	38.57	-4.04	-1.81	-0.55	-1.46	-0.98	1.49	0.45	1.18
	UVXY	100.51	113.93	158.46	115.99	248.07	117.35	219.42	121.44	-1.65	-3.86	-3.11	-0.63	-0.69	0.07	0.22	0.31
	VXX	48.84	77.08	74.43	67.18	113.74	64.01	101.35	64.08	2.41	-2.84	-2.03	0.18	0.15	0.09	0.04	0.81

### 历史波动

用来追踪历史波动率

### 隐含

用来追踪当前隐含波动率

### 流动性

用来追踪主要价格的流动性

### 看跌/看涨比率

用来追踪主要价格的看跌看涨比率

# VXX实时策略追踪



KDS Global LLC

QED: Reports

Menu Admin KScript Help Logout

Option	VXX Spot 2018-01-12 15:59:00 25.88 Maturity 2018-01-19 C40 p2.22% C50 p0.57% C60 p0.19% C70 p0.07% Added 2017-11-27 Px 1.34/31.64 0.69/31.64 0.40/31.64 0.30/31.64
AAPL	VXX Spot 2018-01-12 15:59:00 25.88 Maturity 2018-03-16 P20 p24.06% C37 p8.42% C40 p6.36% Added 2018-01-11 Px 0.28/25.75 1.08/25.75 0.87/25.84
AMZN	TSLA Spot 2018-01-12 16:00:00 35.06 Maturity 2018-03-16 P32 p11.53% C280 p5.94% C350 p33.97% C380 p9.17% Added 2017-12-11 Px 2.67/326 6.48/326 12.55/326 5.19/326
BABA	TBT Spot 2018-01-12 16:00:00 --- HV IV VF PC Summary --- 2018-01-12 16:00:00 --- C37 p19.58% Added 2017-12-13 Px 0.61/33.80 0.49/33.80
DIA	SYM HV(5d) IV(5d) HV(10d) IV(10d) HV(20d) IV(20d) HV(30d) IV(30d) VF(1d) VF(5d) VF(10d) VF(20d) VF(30d) P/C(B) P/C(A) P/C(O)
FB	TBT 20.68 19.35 28.51 21.23 31.61 20.96 30.26 20.71 -0.86 -0.53 0.38 -0.32 -0.50 1.29 1.04 1.08
GDJ	TSLA 18.30 41.98 51.00 34.83 51.99 33.90 61.42 39.95 -0.56 6.01 3.58 1.34 3.13 1.57 0.93 1.76
GILD	VXX 11.78 124.90 35.57 96.31 55.27 80.24 122.56 74.19 6.44 1.66 0.89 0.64 0.71 0.22 0.49 0.65

--- Price Distribution --- VXX --- Spot 2018-01-12 15:59:00 25.88 ---

--- Net Volume and Volatility Ratio --- VXX --- 2018-01-12 ---

--- Put Call Strike Map --- VXX --- Spot 2018-01-12 15:59:00 25.88 ---													
id	maturity	day	95%	P10%	P20%	P40%	C40%	C20%	C10%	C5%	mean	medl	mede
1	2018-01-19	4d	21.5	21.8	22.2	23.3	24.9	27.9	31.2	35.0	25.6	24.8	21.8
2	2018-01-26	9d	20.7	21.2	21.8	22.9	24.7	28.1	32.0	36.3	25.6	23.7	21.5
3	2018-02-02	14d	20.3	21.0	21.7	22.9	24.8	28.3	32.3	36.9	25.6	23.7	21.7
4	2018-02-09	19d	19.5	20.3	21.2	22.5	24.5	28.5	33.0	38.3	25.5	23.4	21.3
5	2018-02-16	24d	18.7	19.7	20.8	22.3	24.5	28.7	33.8	39.4	25.5	23.2	21.2
6	2018-02-23	28d	18.2	19.4	20.6	22.2	24.4	28.9	34.1	40.2	25.6	23.2	21.2
7	2018-03-02	33d	18.0	19.3	20.7	22.4	24.6	28.9	34.9	40.8	25.6	23.4	21.7
8	2018-03-16	43d	18.6	19.8	19.6	21.4	24.0	29.1	35.3	42.8	25.4	22.5	20.5
id	spot-date	day	95%	P10%	P20%	P40%	C40%	C20%	C10%	C5%	mean	medl	mede
1	2018-01-12	5d	21.2	21.6	21.9	22.2	22.5	22.6	22.7	22.7	25.6	22.4	21.6
2	2018-01-12	14d	20.6	21.2	21.7	22.3	22.6	22.8	22.9	23.0	25.6	22.4	21.5
3	2018-01-12	24d	19.3	20.2	21.1	22.0	22.6	23.0	23.2	23.3	25.5	22.3	21.2
4	2018-01-12	34d	18.1	19.3	20.6	22.0	22.9	23.5	23.8	23.9	25.6	22.5	21.3

--- Volume Activity --- VXX --- Spot 2018-01-12 15:59:00 25.88 ---												
id	maturity	day	BidSize	AskSize	OpenInt	P/C(B)	P/C(A)	P/C(O)	aveK(B)	aveK(A)	aveK(O)	
1	2018-01-19	4d	6852	12149	573276	0.10	0.06	0.30	33.46	40.29	35.01	
2	2018-01-26	9d	2763	4569	54871	0.08	0.25	0.41	34.28	32.25	31.59	
3	2018-02-02	14d	813	12973	51273	0.29	0.44	0.37	29.45	38.54	38.44	
4	2018-02-09	19d	15083	7633	44337	0.22	1.14	0.16	29.76	27.47	32.19	
5	2018-02-16	24d	2391	2280	194356	0.11	0.43	0.74	38.55	34.43	32.38	
6	2018-02-23	28d	18397	4659	18959	0.12	1.57	1.66	32.54	27.80	27.07	
7	2018-03-02	33d	3964	2042	15153	1.49	2.28	5.10	25.83	24.58	24.93	
8	2018-03-16	43d	2867	3113	35056	0.19	0.94	1.43	42.96	32.61	29.75	
all	summary	22d	52660	48450	1183721	0.22	0.49	0.65	31.78	32.38	32.21	

# 高利润交易



**KDS Global LLC**

trade-date	ticker	unit price	extend price	maturity	days-to-maturity
17/6/16	SPY:2017-07-21:P218	0.22	2,200.00	17/7/21	35
17/6/16	SPY:2017-07-21:C258	0.03	300.00	17/7/21	35
17/6/16	TLT:2017-07-21:P120	0.07	700.00	17/7/21	35
17/6/16	TLT:2017-07-21:C132	0.15	1,500.00	17/7/21	35
17/7/3	VXX:2017-08-18:P10	0.04	400.00	17/8/18	46
17/7/3	VXX:2017-08-18:C20	0.39	3,900.00	17/8/18	46
17/7/17	VXX:2017-09-15:P9	0.03	300.00	17/9/15	60
17/7/17	VXX:2017-09-15:C19	0.31	3,100.00	17/9/15	60
17/7/22	SPY:2017-08-18:P225	0.14	1,400.00	17/8/18	27
17/7/22	SPY:2017-08-18:C250	0.58	5,800.00	17/8/18	27
17/7/24	TLT:2017-08-18:P122	0.22	2,200.00	17/8/18	25
17/7/24	TLT:2017-08-18:C128	0.41	4,100.00	17/8/18	25
17/8/21	TLT:2017-09-15:P124	0.35	3,500.00	17/9/15	25
17/8/21	TLT:2017-09-15:C130	0.36	3,600.00	17/9/15	25
17/8/21	SPY:2017-09-15:P230	0.65	6,500.00	17/9/15	25
17/8/21	SPY:2017-09-15:C247	0.65	6,500.00	17/9/15	25
17/8/21	VXX:2017-09-15:P12	0.50	5,000.00	17/9/15	25
17/8/21	VXX:2017-09-15:C16	0.42	4,200.00	17/9/15	25
17/9/18	SPY:2017-10-20:P240	0.75	7,500.00	17/10/20	32
17/9/18	SPY:2017-10-20:C260	0.05	500.00	17/10/20	32
17/9/19	TLT:2017-10-20:P122	0.21	2,100.00	17/10/20	31
17/9/19	TLT:2017-10-20:C130	0.34	3,400.00	17/10/20	31
17/9/20	IWM:2017-10-20:P138	0.45	4,500.00	17/10/20	30
17/9/20	IWM:2017-10-20:C149	0.18	1,800.00	17/10/20	30
17/10/17	UVXY:2017-12-15:C40	1.29	12,900.00	17/12/15	59
17/10/17	UVXY:2018-01-19:C50	1.69	16,900.00	18/1/19	94
17/10/17	UVXY:2018-03-16:C60	2.43	24,300.00	18/1/19	94
17/10/17	UVXY:2019-01-18:C75	5.26	52,600.00	19/1/18	458
17/10/19	VXX:2017-12-15:C60	1.00	10,000.00	17/12/15	57
17/10/20	VXX:2017-11-17:C65	0.29	2,900.00	17/11/17	28
17/10/20	SPY:2017-11-17:P232	0.17	1,700.00	17/11/17	28
17/10/20	SPY:2017-11-17:C270	0.04	400.00	17/11/17	28
17/10/20	TLT:2017-11-17:P118	0.10	1,000.00	17/11/17	28
17/10/20	TLT:2017-11-17:C130	0.10	1,000.00	17/11/17	28
17/10/31	TBT:2017-12-15:P32	0.11	1,100.00	17/12/15	45
17/10/31	TBT:2017-12-15:C38	0.29	2,900.00	17/12/15	45
17/11/20	GDX:2017-12-15:P21	0.08	800.00	17/12/15	25
17/11/20	GDX:2017-12-15:C24	0.09	900.00	17/12/15	25
17/11/20	TLT:2017-12-15:P122	0.19	1,900.00	17/12/15	25
17/11/20	TLT:2017-12-15:C130	0.22	2,200.00	17/12/15	25
17/11/20	XLY:2017-12-15:P90	0.23	2,300.00	17/12/15	25
17/11/20	XLY:2017-12-15:C97	0.07	700.00	17/12/15	25
17/11/21	BABA:2018-01-19:P160	0.57	5,700.00	18/1/19	59
17/11/21	BABA:2018-01-19:C220	0.81	8,100.00	18/1/19	59
17/11/21	FB:2018-01-19:P160	0.58	5,800.00	18/1/19	59
17/11/21	FB:2018-01-19:C200	0.63	6,300.00	18/1/19	59
17/11/27	VXX:2018-01-19:C40	1.34	13,400.00	18/1/19	53
17/11/27	VXX:2018-01-19:C50	0.69	6,900.00	18/1/19	53
17/11/27	VXX:2018-01-19:C60	0.40	4,000.00	18/1/19	53
17/11/27	VXX:2018-01-19:C70	0.30	3,000.00	18/1/19	53
17/12/11	TSLA:2018-02-16:P250	2.67	26,700.00	18/2/16	67
17/12/11	TSLA:2018-02-16:P280	6.48	64,800.00	18/2/16	67
17/12/11	TSLA:2018-02-16:C350	12.55	125,500.00	18/2/16	67
17/12/11	TSLA:2018-02-16:C380	5.19	51,900.00	18/2/16	67
17/12/13	TBT:2018-03-16:P32	0.61	6,100.00	18/3/16	93
17/12/13	TBT:2018-03-16:C37	0.49	4,900.00	18/3/16	93
<b>TOTAL PRICE</b>			<b>344,600.00</b>		

## KDS量子电动力学（QED）路径积分定价体系



**KDS Global LLC**

- QED模型利用Feynmann-Kac量子电动力学(QED)路径积分法代替经典布朗运动, 因为后者不能准确捕捉实际上市场价格和动态中存在的长短期双重性。响应的整定机制利用的是大规模并行蒙特卡罗框架。
- 由于向上跳跃和向下跳跃的不对称性, 并且存在日内跳跃和开盘跳跃(例如, 在世能的积累过程中)的区别, 我们需要使用两套指数以正确表征和量化期权链和标的的股指中表现出的跳跃行为。这是我们能够在指数ETF和反指数ETF之间建立关联结构模型, 从中我们可以同时确定交易的错误定价, 特别是在极不稳定的市场条件下。
- 此外, KDS实施订单管理系统(OMS)的前台可以连接到所有仓位水平、投资组合水平和市场水平的策略及风险分析。这样的一体化结合提供的是最先进、最尖端的交易系统, 尤其是考虑到大规模并行处理体系一捕捉瞬时的实时整定和定价行为。

## KDS量子电动力学（QED）路径积分定价体系



**KDS Global LLC**

- 可用于所有衍生证券的蒙特卡罗模拟整定过程：
  - ✓ 期权定价模型连续不断的使用实时市场数据。
  - ✓ 以蒙特卡罗为基础：蒙特卡罗随机模拟出100,000条轨道，以一小时为步长，通过我们的海量并行云端环境，为期权进行定价。
  - ✓ 整定过程考虑了期权的交易量和买卖价差信息。
  - ✓ 通过在正定过程中使用所有价中到极价外执行价格，我们可以解释出市场价格和买卖价差中所展现出的完整的波动率歪斜曲面，从而允许对随机波动率进行精确建模。
  - ✓ 利用高阶非线性技术和极大似然最优化进行参数估计，保证全局最优解。
- 高峡峰损益集中度
  - ✓ OMS的高峡峰损益集中度函数和图表现已完成整合，它将为交易员们提供资产和投资组合水平上的实际分布，从而跟好的评估某体特定交易对整体投资组合概率偏斜的影响有多大。

## KDS量子电动力学期权模型（QED）波动演变



KDS Global LLC

● 不同于之前市场上已有的方法，QED模型描述了波动演变的量子行为，由如下的专有量子电动力学方程给出。这是我们可以预测市场上何时出现非有效的短期波动，并由此从波动依据的交易中利用高概率均值回归策略获得。此波动建模方式完全超越了前人对于波动交易所做的研究，以QED模型为依据的交易策略迄今为止回报极其可观，既是证明（参看“策略回顾”一节）。

### Volatility Evolution

$$\rho_{\pm} = \sqrt{\tau} \sigma_{\pm} \tau_{\pm} [\Gamma(v_{\pm}) / \Gamma(3v_{\pm})]^{1/2}$$

$$\tau = T - t$$

$$\tau_{\pm} = \exp\{\alpha_{\pm} \ln \tau + \epsilon_{\pm} \ln[\gamma(0.75, 100\tau) / \gamma(0.75, 100)]\}$$

$$\gamma(v, y) = \Gamma(v) - \Gamma(v, y)$$

### Implied Volatility

$$\sigma = [f_{+}\sigma_{+}^2 + f_{-}\sigma_{-}^2 + 2g_{+}g_{-}\sigma_{+}\sigma_{-}]^{1/2}$$

$$p_{\pm} = p_0 \rho_{\pm} \Gamma(1 + v_{\pm})$$

$$w_{\pm} = \Gamma(2v_{\pm}) [\Gamma(v_{\pm}) \Gamma(3v_{\pm})]^{-1/2}$$

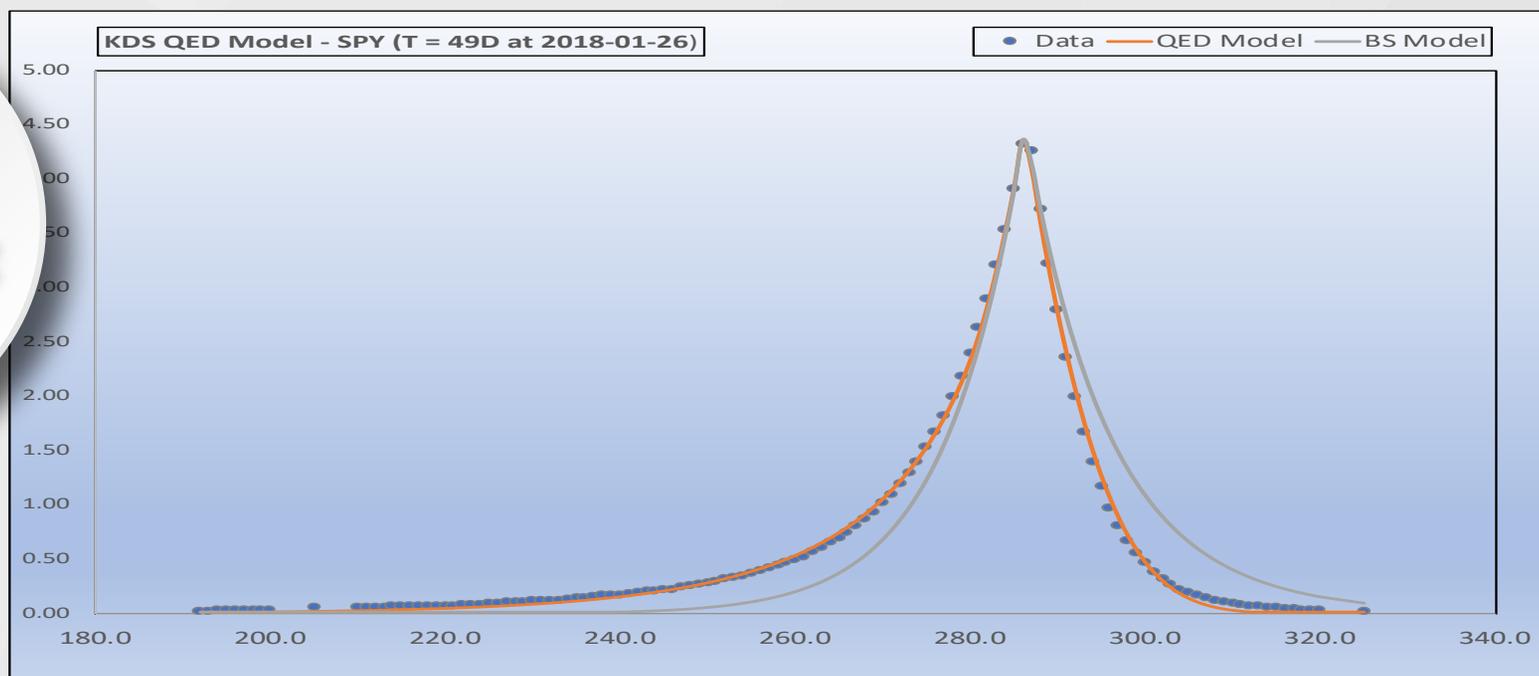
$$f_{\pm} = p_{\pm} \tau_{\pm}^2 [1 - p_{\pm} w_{\pm}^2]$$

$$g_{\pm} = p_{\pm} \tau_{\pm} w_{\pm}$$

## QED结果-SPY（季度期权）

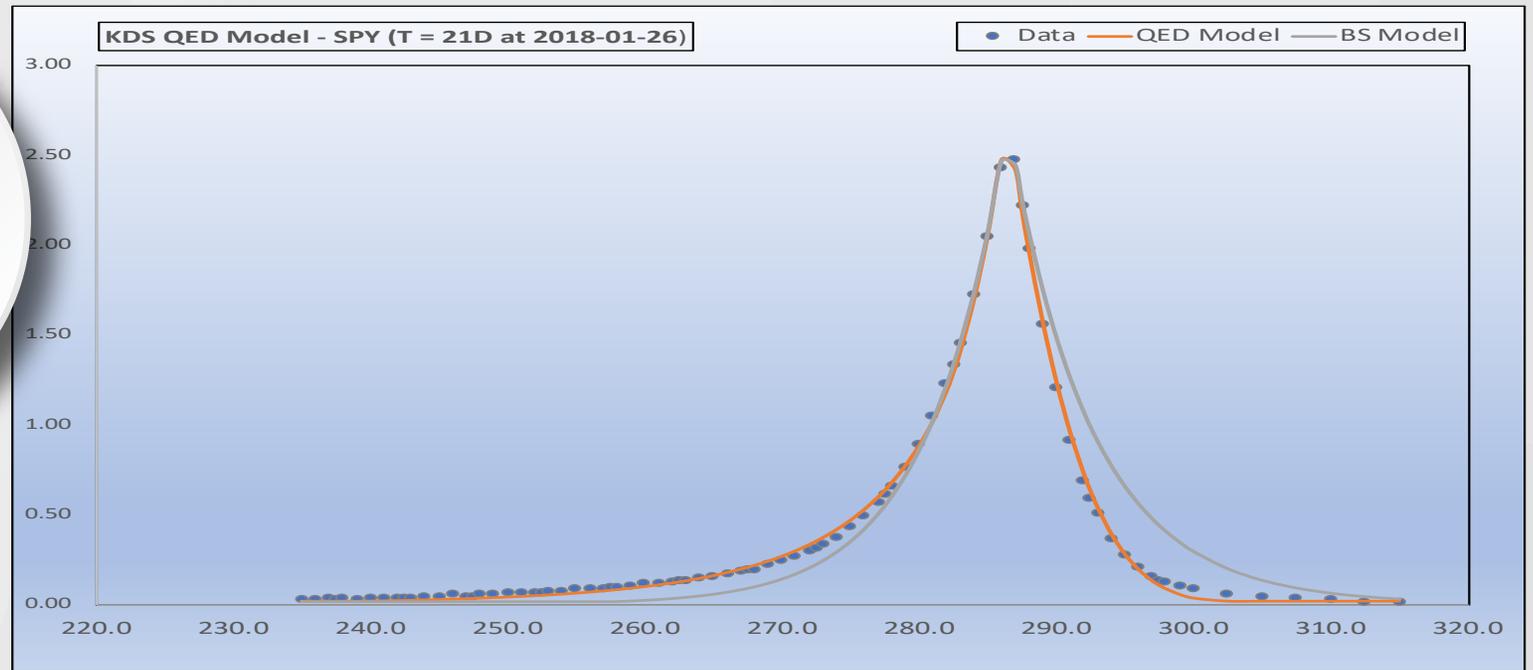


KDS Global LLC



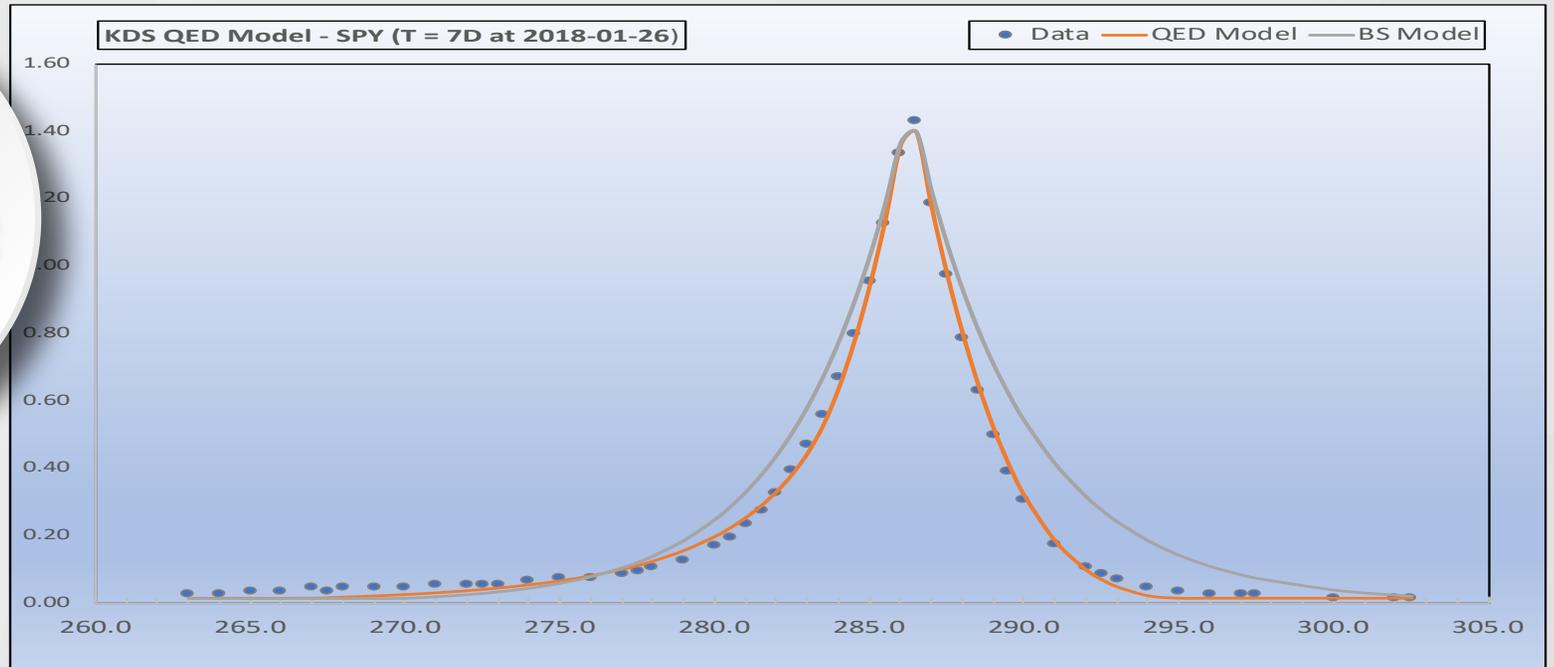
● 该图显示的是交易所交易基金SPY的外价（OTM）期权价格作为执行价格的函数。实线代表模型（红色为QED, 蓝色为BS），圆圈代表49天到期的SPY期权在2018年1月26日的当天市场数据。

## QED结果-SPY（月份期权）



● 该图显示的是交易所交易基金SPY的外价（OTM）期权价格作为执行价格的函数。实线代表模型（红色为QED, 蓝色为BS），圆圈代表21天到期的SPY期权在2018年1月26日的当天市场数据。

## QED结果-SPY（星期期权）



● 该图显示的是交易所交易基金SPY的外价（OTM）期权价格作为执行价格的函数。实线代表模型（红色为QED, 蓝色为BS），圆圈代表7天到期的SPY期权在2018年1月26日的当天市场数据。

## 价格变动信息

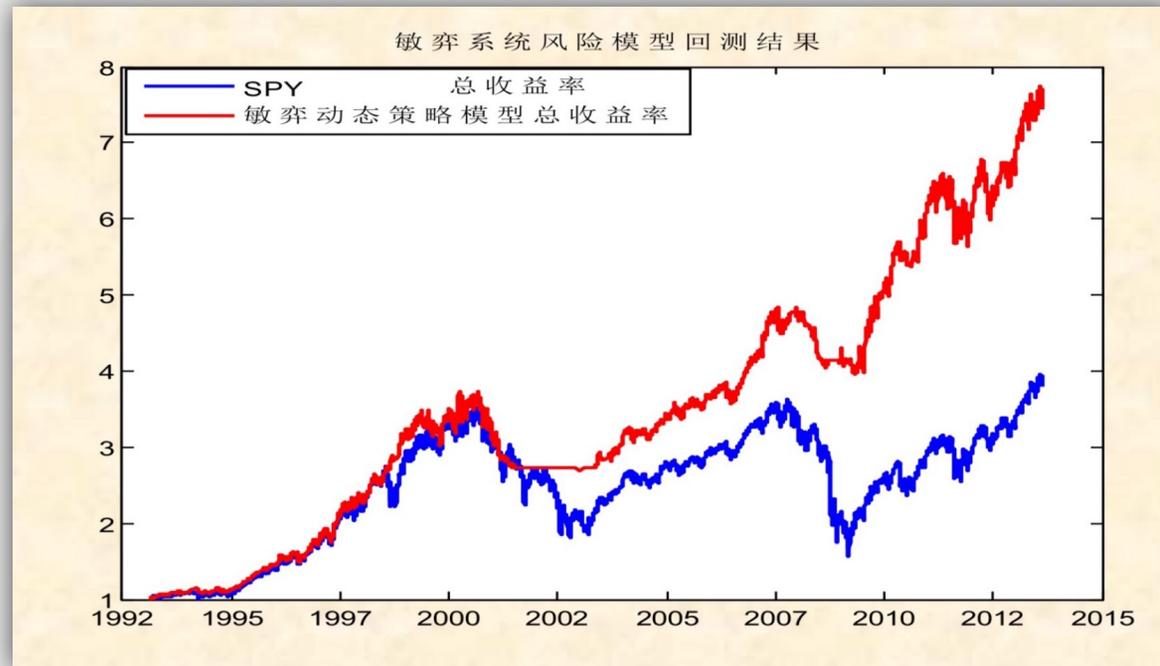


**KDS Global LLC**

- BS模型仅提供单一市场信息
  - ✓ 未来波动率
  - ✓ 无法得知该波动是利好（上行）还是利空（下行）
- QED 模型提供了五种市场信息
  - ✓ 正向未来波动率（利好）
  - ✓ 负面未来波动率（利空）
  - ✓ 上行变动速率
  - ✓ 下行变动速率
  - ✓ 风险中性条件的偏离
- BS模型是QED模型的特例
  - ✓ 由于BS模型简单易懂，许多期权交易员仍然依赖于BS模型。

# 交易策略回测

## KDS系统风险模型回测结果



● 该图显示的是KDS动态系统风险策略和SPY的结果对比，红线代表KDS动态系统风险策略的收益率，蓝线是SPY的收益率，该策略是基于KDS湍流和主成分分析的模型。

## CDS模型的交易信号



**KDS Global LLC**

- 当与一组基于信号的模型相结合时，比如我们专有的信用违约互换（CDS）模型。交易策略和错误定价的信号会被放大。
- CDS模型采用随机信贷风险的框架，充分利用了我们的利率模型、实时CDS市场报价以及CDS对其他资产类别的相关分析。
- CDS交易和建模过程提供整合在股本衍生品及期货交易系统中的极有价值的信号。
- 我们使用CDS信号，以及N-维层次的经济数据，进行“切割”数据分析和高级的查询技术，以实现深入的交易分析、相关分析、领先和滞后指标及交易理念的产生。

## 结构化衍生品基金（SDF）- 资本结构



**KDS Global LLC**

- 结构化衍生工具基金采用全局化技术，按照投资者的风险和回报偏好配置资本结构，实现最佳收益。配置方式参照下表，资本的10%作为储备金（用于流动资金及资本储备要求），30%用于固定收益策略，60%应用于股票及其衍生品为基础的交易策略。

表：每\$1000 万资金的资本结构

配置	规模(\$)	规模(%)	信贷支持*	样例杠杆比	风险调整回报率
股票交易	3,000,000	30.0%	50.0%	3.0x	9.75%
衍生品交易	3,000,000	30.0%	30.0%	3.5x	11.25%
固定收益交易	3,000,000	30.0%	10.0%	2.0x	13.50%
储备金账户	1,000,000	10.0%	0.0%	N/A	2.50%
基金总规模	10,000,000				

- 信贷支持基于一个动态优化从属方法给优先级投资者提供优先级仓位，同时给从属级投资者提供和更高的风险调整回报率。

## 结构化衍生品基金（SDF）-配置明细



**KDS Global LLC**

- 上表中列出交易资本配置方式是如下所示的一个动态过程（剩余10%配置为资本储备账户）：
  - ✓ 股票交易（30%）运用 交易策略于股票、股指、以及在多个交易所和暗池交易的交易所交易基金(ETF)。交易策略基于Delta中性、杠杆ETF的套利和高概率均值回归，使用大规模UBC索引系统分割的高速数据（详见下一页）。
  - ✓ 衍生品交易（30%）运用于交易策略于股指衍生品、期权和指数期货合约（如深沪300指数）。交易策略基于由两字电动力学框架高度整定和全局优化的波动曲面分析、蒙特卡罗模拟和布朗运动及扩散方法。
  - ✓ 固定收益产品交易（30%）运用交易策略于固定收益证券，如CMBS及RMBS债券。该策略还适用于信用衍生品，如贷款及证券化债券的CDS、IOS指数、IO和反-10债券及其他结构化现金流产品。交易策略基于由标的利率和远期曲线模型产生的高频数据注入的蒙特卡罗现金流引擎。

## 结构化衍生品基金（SDF）-配置明细



**KDS Global LLC**

- 上述所有策略依赖于一个共同的数学、量子物理框架，该框架基于量子电动力学、布朗运动和场所于任意数量市场刺激的扩散（即散射）。
- 此外，上述策略的成功很大程度上来自于对数据的分析和“切割”，由UBX核心技术分三层提供。该框架允许对数量巨大的变量字段（如下示例）的广泛索引。此外，第一级的输入变量基于高频数据，根据不同字段，可以是毫秒数据或第二级数据，因此UBX内索引的所有数据都具有毫秒级或第二级的精度。

TableID	fits	bid	asksize	Theta	Historical Vol	epsilon-
DTN-Symbol	series	ask	maturity	Rho	Nu+	Delta
Resolution	r	type	ModelPx	Sigma	Nu-	R
calib-time	q	last	Conf	Sigma+	method	f+
spot	T-year	volume	Delta	Sigma-	alpha+	f-
time	spot	OpenInt	Gamma	Implied Vol	alpha-	g+
last-time	strike	bidsize	Vega	Instantaneous Vol	epsilon+	g-

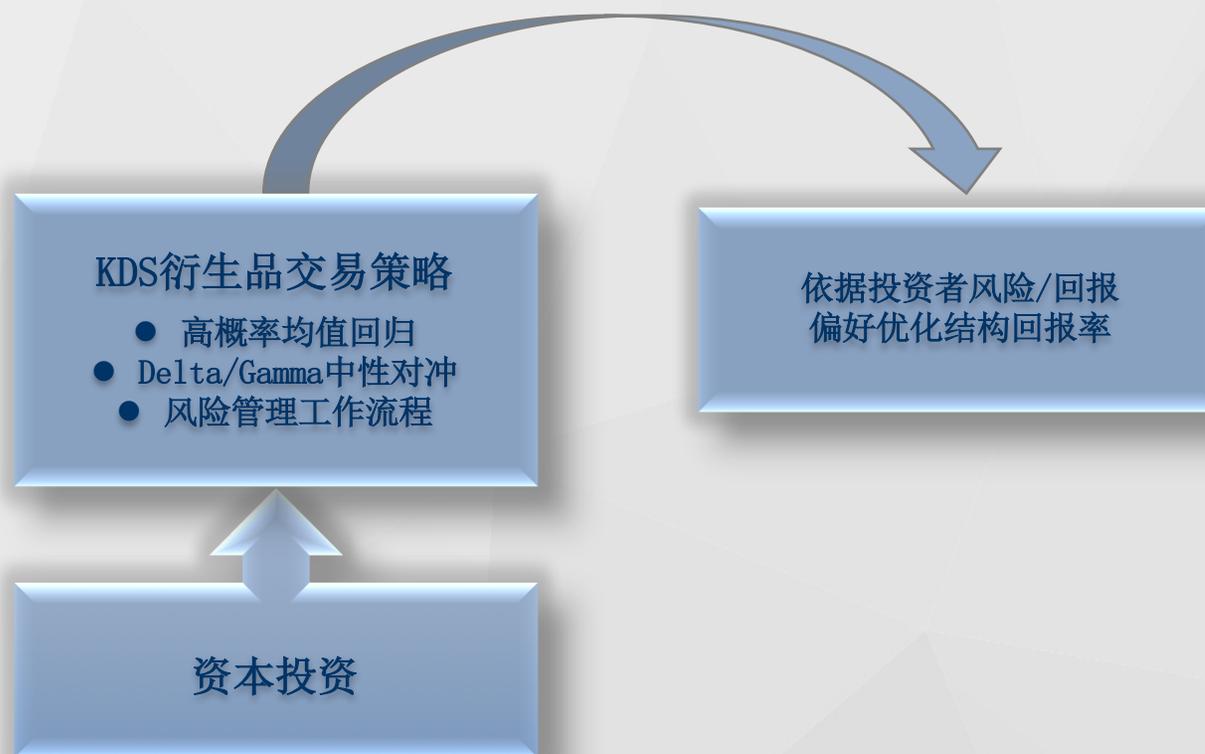
## 结构化衍生品基金（SDF）风险管理工作流程



**KDS Global LLC**

- 由前文依据可知，KDS结构化衍生品基金是为了保护投资者，按照动态资本配置为他们进行多层次风险管理的同时提供丰厚的投资回报而构建的。
- ✓ 期权组合投资于高流动性的美国及全球主要股指期权和期货，这是由于小的买卖价差有助于提高收益率。
- ✓ 期权投资组合风险管理流程被部署于监控实时损益、置信百分比、多头及空头比、希腊字母、风险变数、触发机制和风险阈值，兼具对所有头寸、业绩和风险度量进行实时“切割”的能力。
- ✓ 期权组合仅在弥补市场风险时设置对冲仓位，作为对结构本身的信贷支持的补充，包括弥补“黑天鹅”事件的策略。
- ✓ 结构现金流瀑布被设计用于提供已发行的信用提升。付息利率反映了处于瀑布中的风险溢价，各类的风险调整回报率反映了投资者在考虑到所有可能的市场情况（包括极端负面的“黑天鹅”事件）以及在所有可能的市场情况中有零损失的存在之后的预期回报率。

## SDF “子结构” 流程图



## 蒙特卡罗框架



KDS Global LLC

- 为了给SDF动态机制建模，我们利用蒙特卡罗引擎使用的资本结构配置，制定各投资者之间风险与回报的关系。
- 像这样基于蒙特卡罗的结构化模型允许我们准确地描述不同投资者实际的风险和回报状况。
- SDF 瀑布流通过结构化配置和优化从属结构为各类提供信用提升，并使用内置储备金和损失触发器提供额外的风险管理。
- 将瀑布逻辑创建的现金流与蒙特卡罗框架连接，允许我们看到数以千计的资本结构定价方案的不同结果，包括黑天鹅事件，让我们能够提供足够数量的信用保障给所有“规避风险”的债务持有人，使他们不会看到即使是1美元的损失。

## 标的基金的投资策略



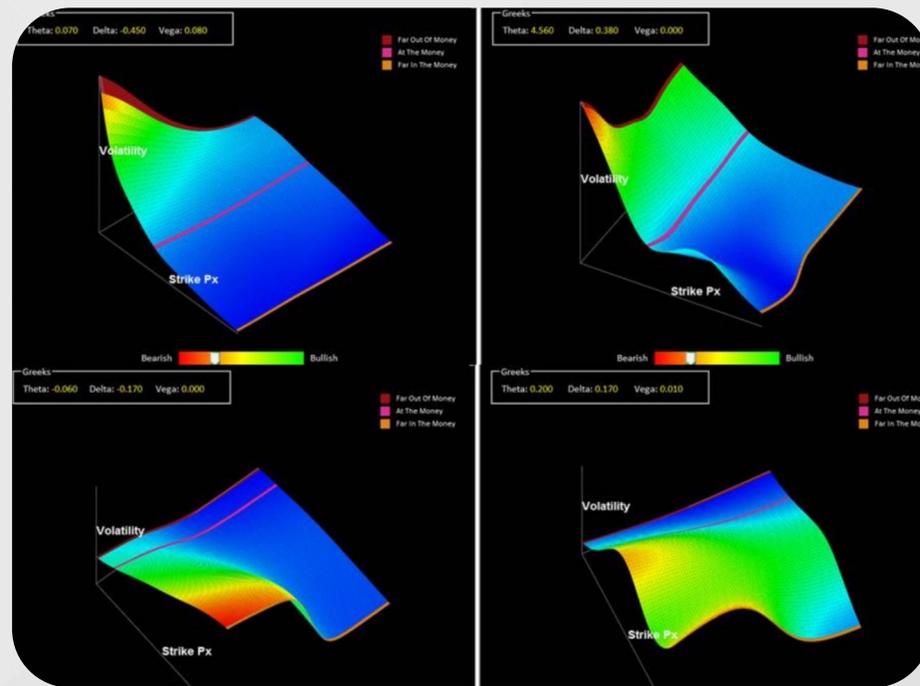
KDS Global LLC

### ● 期权定价理论中流形的概念

- ✓ 在理解高等数学物理中，流形的概念是必不可少的，从
  - 基本粒子
  - 量子电力
  - 星际宇宙
  - 到统一场论
- ✓ 流形允许物理过程在无穷小和无穷大尺度，通过统一的微分几何形式表达出来，以获得更清晰的认识个更高的建模精度。
- ✓ 关于统一场论，流形作为无穷小和无穷大的宇宙结构中平稳的相空间，在期间我们对于空间、时间、动量、和能量在广义相对论中的看法已经从古典的欧几里得空间转变为4维Lorentz流形。
- ✓ 在风险中性限制的期权交易中，流形代表了随机扩散过程的可微分短期结构。

# 期权定价中波幅流形的可视化

- 以下两幅图说明了如何从QED的RTS拓扑结构观察到TNA与TZA（双空）的流形。



## 交易策略



**KDS Global LLC**

- 此基金利用KDS股权衍生品交易系统和实时定价模型，以美式短期跳跃量子电动力学（QED）技术为基础，规避了基于经典布朗运动的期权定价方法。
  - ✓ EOD平台利用的是基于蒙特卡罗框架的高端期权定价模型
  - ✓ 高概率均值回归（HPMR）策略
  - ✓ 时间衰减（Theta）策略
  - ✓ 基于价差的策略（垂直/跨期价差）
  - ✓ 标的ETF买/卖策略
- 上述策略利用了传统基金类别的要素，包括：
  - ✓ 波幅套利
  - ✓ 统计套利
  - ✓ 算法交易
  - ✓ 长/短仓持股增长

## 交易策略



KDS Global LLC

- Theta（时间衰减）交易
  - ✓ 在以Theta（时间衰减）为策略的交易中，我们在60-70%置信区间（到期日）交易，从而将Theta风险剥离出来。
  - ✓ 此投资策略借助于大大缩短其权价格的收敛时间。
  - ✓ 因而我们能构造以溢价投资（即出售看涨、看跌期权）为基础的交易策略，不仅从非执行期权的概率中获利，也从衰减的速度上获利。
  - ✓ 进仓时间是关键，这是因为在市场经历短期跳跃时，置信水平会迅速的移动。这也是为什么EOD通过所谓的“放映式”直方图输出实施定价结果。
- 价差交易策略
  - ✓ 价差策略指的是在低概率水平运用HPMR策略，获取更高的溢价，然后可以在更远的价外价格买回，以降低风险。
  - ✓ 像这样在不同的执行价格上做空（卖出）和做多（买回），即是垂直价差（到期日相同）或者跨期价差（到期日不同）。
  - ✓ 因而交易员们可以在类似上述的交易中运用Vega 和Theta的组合，或者建立多样有限的下行态势风险管理方案。

## KDS交易平台中的风险和订单管理系统



**KDS Global LLC**

- EOD风险和订单管理体系系统实时追踪投资组合水平的风险和损益变化。
  - ✓ 当风险水平即将超过最优阈值时，交易员会立即受到预警。
  - ✓ 另外，还系统会自动建立相应的“最优对冲”，使整个投资组合返回到最佳的抗风险状态。
  - ✓ 该系统还可以筛选出针对实时市场已无有效性的交易，这样交易员就能清楚的知道哪些交易已经不在最优风险基准上了。
  - ✓ 这样的做法，是确保在“有效边界”上进行交易，与 Harry Markowitz 在现代投资组合理论中提出来的理论相一致。
  - ✓ 对于每个置信水平，模型评估出相应的溢价（如收益），然后确定一组最佳交易头寸。这相当于股本衍生工具的有效前沿。

## 股本衍生品的“希腊字母”



KDS Global LLC

- **Theta: 时间衰减。**以Theta为基础的期权投资策略借力于具有多重到期日期权表现特性的可量化性。
- **Vega: 波动率。**以 Vega 为基础的投资策略借力于进行价差交易（如跨期价差）时波动率的剔除。
- **Delta: 价格影响。**标的ETF的价格对期权价格的变动有着根本的关系，这种关系常常呈现出高度非线性的特点，难以察觉，特别值得提出的是，将Delta的影响排除于 Vega和Theta之外是非常困难的。
- **Gamma: 价格的二阶影响，**即Delta随股本单位价格变动的变化率。它是对Delta曲率的度量。

## Delta/Gamma 对冲 - MTM风险管理



KDS Global LLC

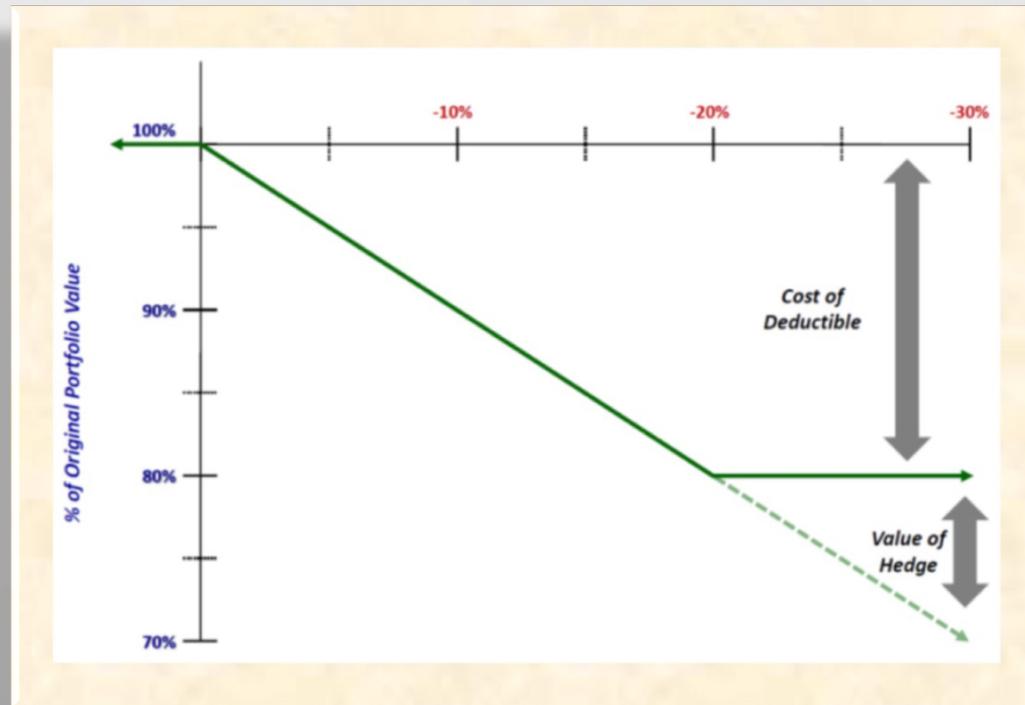
- 使用我们的风险管理系统，交易员可以选择系统确认的“Delta中性”和“Gamma中性”对冲策略。
- 交易员可以通过适用的Delta和Gamma对冲列表确定MTM 风险管理方案，并且根据基金的目标对冲比灵活调整对冲策略。
- Gamma风险是二阶效应（类似债券凸性），当交易由高置信度变动到低置信水平时，Gamma风险将会非常显著，并且用以抵消的对冲位将不再使MTM呈风险“中性”。
- 我们在OMS中保持我们的现金Gamma头寸中性以规避Gamma带来的风险。
- “黑天鹅”事件
  - ✓ 使用OMS实时监测多维变量和信号，我们可以非常迅速、清楚的确定异常活动何时可能导致“黑天鹅事件”发生。
  - ✓ 我们不仅实时监控多维信号，以检测出市场的异常信号（以及由此的黑天鹅事件），而且运用并触发业务逻辑以降低风险，同时设立策略从检测到的危险信号进一步获利。

## 防黑天鹅对冲



KDS Global LLC

- 只有在超过特定的低概率跌幅阈值后，极端事件的对冲才会生效。这个概念极类似于一份“高自付金额”的保险合同。

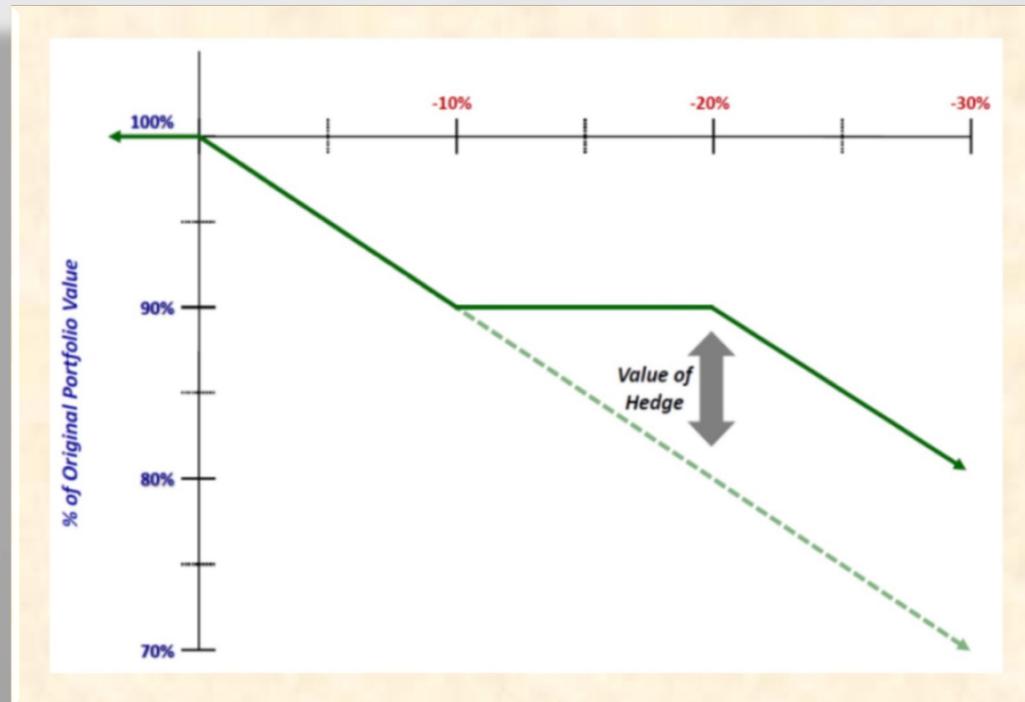


## 防间隙对冲



KDS Global LLC

- 防间隙对冲 - 此对冲除了与黑天鹅对冲类似的特征之外，还包括一个上限值，使该对冲仅在一个特定的范围内生效，例如下图所示的 10%-20%跌幅。在保险的概念里，最大上限类似于“自付额”。

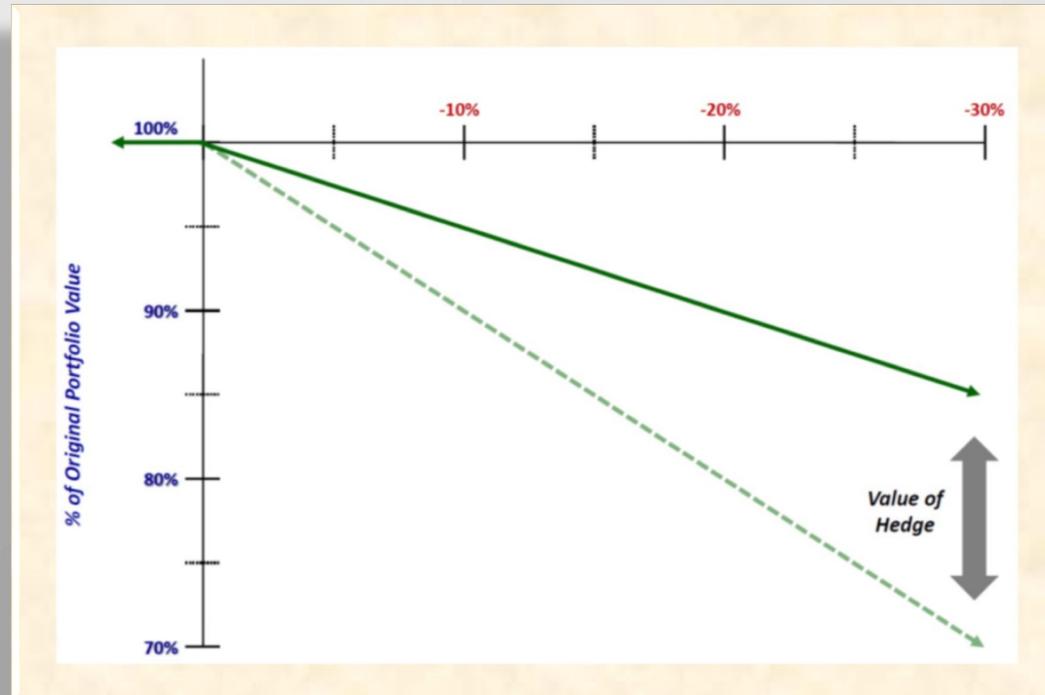


## 比例对冲

- 比例对冲 - 我们使用比例对冲，而不是常用的止损点，对每一笔交易的损失进行固定百分比避险。比例对冲由建立交易头寸开始生效，但仅能规避一定百分比的损失（类似于50%自付额）。



KDS Global LLC



## 市场相关性矩阵



**KDS Global LLC**

- 投资组合中头寸所涉及的股本衍生品标的证券之间存在内在关联。我们的QED模型利用市场相关性矩阵，计算出每天各头寸之间关于实际市场走势的相关R2值，而不是简单地通过最基本的看跌比指标来区分标的ETF。
- 利用市场相关性矩阵，结合希腊字母、投资组合损益以及业绩比率，就可以准确把握投资组合中所有交易之间的复杂关系和互动作用。

## 交易策略准则



**KDS Global LLC**

- 关于投资组合，我们一直在执行量化的策略，利用模型和OMS实现对复杂期权策略的管理和执行，纯粹以精简的期权错误定价信息进行高频交易。
- 在保证杠杆结构的前提下，交易目标是增加新的仓位与相应对冲，以利用期权的短期信号和期货的长期信号，同时持续平掉收敛的仓位使得到最优的对冲比率。取得6-1的杠杆结构之后的主要交易目标是让SDF保持和提高盈利能力和风险中性，同时最大限度地提高交易量和优化资本配置。
- ✓ 交易策略利用RTS找出左右端（不被执行概率高）的日内价格波动异常，交易执行尽可能选择短的Theta衰减同时不断对冲和保持Delta风险中性。

## 交易策略准则



**KDS Global LLC**

- 先进的实施订单管理系统（OMS）在非常大的和可能扩展的投资组合中，根据所有交易ID集成了一个强大的嵌入式交易链接到RTS损益状况，并且OMS后台可以追踪所有交易的平仓日期以更好的进行交易清算。
- 在OMS中，损益集中度度量和高峽分布被实时监控，以准确的优化交易级别和投资组合级别的仓位管理，同时持续监控实时的MTM比率，保持Delta、Gamma和Vega中性。
- OMS实时高峽峰损益集中度功能可以为交易员和大宗经纪自营商提供资产和投资组合级别的实时分布，从而更好的评估某一特定交易对整体投资组合概率偏斜的影响有多大（或多小）。

## 交易策略准则



**KDS Global LLC**

- 多腿仓位交易执行账户中资本配置公式利用了资本优化，在带有相应对冲位和抵消位的复杂交易情况下，大大提高了扩充仓位的能力，并最大限度地提高盈利能力，而不会产生不必要的对资本的大量需求。
- 交易系统的“切割”功能，利用强大的UBX专有算法，可以对市场数据、OMS实时结果和模型输出进行现金的追踪和查询。
- 先进的时间序列，例如交易和投资组合的溢价衰减时间序列，以及额外的蒙特卡罗分析和整定数据都精简到UBX中，这样就可以基于交易和风险管理的目的，包括客户及投资者特设的请求，迅速准确的对实时数据进行切片，以进行压力测试和追缴保证金分析。

## ETF双空策略实例



KDS Global LLC

- 按照上述的交易策略准则，ETF双空策略充分利用了3倍杠杆ETF在市场中的杠杆非有效性，其获利点为定价与市场价格不一致时，收敛到一个短期的无套利状态：
  - ✓ 该策略适用于3倍杠杆ETF，交易员同时做空正反3倍杠杆ETF（换言之，两边都做多不适用于此处）。
  - ✓ 一旦建立，必须同时保持这两个空仓位的Delta。但是，Delta中性对冲优化的存在是交易员不必每日重新调整对冲，从而节省了大量的交易成本。我们的整体机制设置为大约每隔3-5天，当Delta变化超过了可接受范围时，进行再平衡。
  - ✓ 此策略的另一个要求是，做空的交易产品的杠杆必须至少为3倍，才能实现两位数的回报，因为高杠杆ETF在ETF市场中的价格非有效性程度最高。
  - ✓ 交易的资本是被保护的，在此意义上，整个持仓过程不会出现损失，可能发生的最糟糕情况是，该仓位在结束时持平（零损失）。

## ETF双空策略实例



**KDS Global LLC**

- ✓ 由于此策略的获利能力依赖于3倍杠杆ETF, 而这些高波动证券的资本储备要求高, 需要大量的前期资金, 因此会消弱回报率。为了缓和这种情况, 此策略必须与投资者的保证金账户关联, 充分利用潜在的利润优势。保证金账户不可通过经纪商建立, 以允许更多的策略载平衡的灵活性, 而不受经纪商的限制。
- ✓ 此外, 该策略的基本步骤是确定进仓时间和仓位大小, 需要通过QED整定方法#1和#2找到全局最小值作为最终优化 (这不是局部优化, 因为我们模型的目标正是找到真正的全局极值)。此交易的进仓时间和仓位大小都进行了全局优化, 以实现最佳的投资回报。

## 对冲和投资组合优化



**KDS Global LLC**

- 在进行对冲的过程中，价差交易以优化损益同时减轻不必要的风险为基础。这些风险通过希腊字母指标进行评估，其中最有效的是Theta、Vega 和Delta。
- KDS交易系统和策略使我们不仅能够对冲交易策略，以减小下行风险，还可以实现利润的最大化并排除不必要的“希腊字母”风险。
- 当对冲Theta（即时间衰减）风险时，我们优化期权交易策略，放大多个到期日期权表现特性可量化的效应。
- 同样的，在对冲Vega（即波动率）风险时，我们也优化交易策略，放大价差交易（如跨期价差）中波动率不受影响的效应。

## 对冲和投资组合优化



**KDS Global LLC**

- 在对冲Delta（即价格影响）风险时，我们对交易进行优化，使每个交易策略都是基于标的ETF的价格变动和期权价格变动的关系而设计的。这种关系常常呈现出高度非线性的特点，难以察觉，特别值得提出的是，将Delta的影响除于Vega和Theta之外是非常困难的。
- 由于ETF交易的投资组合包含一组单一独特的风险，优化过程将这些风险组合在一起，使得组合后的交易从整体上消除了“特质”风险，具有更平滑的收敛特性。
- 除此之外，由于大多数期权交易策略的关键是流动性以及交易分析OTM（价外）期权的能力，因此基于单笔和投资组合的策略优化，使交易员们能够更广泛地选择OTM债券，而不必局限于价近（基于均值）的交易。

## Delta对冲和市场中性



**KDS Global LLC**

- 风险管理系统除了能够产生投资组合的风险度量，还具有实时的Delta对冲功能，可以让每笔交易保持最佳对冲。
- ✓ 使用我们的风险管理系统，交易员可以选择系统识别的“Delta 中性”对冲。
- ✓ 这样的对冲选择过程可以找到最佳的期权仓位，使得MTM风险被减轻的同时出现交易衰减和均值回归。
- ✓ 可用的Delta对冲列表给交易员以明确的MTM风险管理解决方案，同时也使交易员能够根据基金所需的对冲比灵活的调整对冲。
- ✓ 风险管理系统采用了RTS以及非线性整定和蒙特卡罗定价引擎来分析和确定所有可能的对冲，以此实现最佳的Delta对冲。



**结构化衍生品**

**Thank you!**

[www.kdsglobal.com](http://www.kdsglobal.com)

**6284 San Ignacio Ave. Suite E. San Jose CA 95119**