統計套利 超級陽春版QQ

李泓慶

商品選擇

- 考量交易時間與商品成交量,採用鄭商所與大連期貨交易所有夜盤的期貨
- 共15種商品做相關係數檢測

	玻璃 甲醇 白糖 PTA 菜粕 菜油	FG MA SR TA RM OI		21:00-23:30	+	铁矿石 焦炭 焦煤 黄大豆一号 黄大豆二号	i j jm a b		21:00-23:30
郑 州 商 品	棉少物力煤	CF CY ZC	9:00-10:15 10:30-11:30		大连商品	豆粕 棕榈油 豆油	m p y	9:00-10:15 10:30-11:30	
交	锰硅	SM	13:30-15:00		交	pp	pp	13:30-15:00	
易	硅铁	SF			易	pvc	V	10.00 10.00	
所	强麦	WH				塑料	1		
//1	押稻	JR			所	胶板	bb		
	晚籼稻	LR		无夜盘		纤板	fb		无夜盘
	普麦	PM							
	早籼稻	RI				玉米	С		
	油籽	RS				玉米淀粉	cs		
	苹果	AP				鸡蛋	jd		

資料

- 資料來源:李昱穎大學長
- 商品數量:15
- K棒:分K
- 日期:2015/1/5~2019/2/5
- 樣本數:每種商品約有38萬筆

相關係數

	DCEi	DCEj	DCEjm	DCEa	DCEp	DCEm	DCEy	CZCEFG	CZCEMA	CZCESR	CZCETA	CZCERM
DCEi	1.0000											
DCEj	0.6831	1.0000										
DCEjm	0.7814	0.9529	1.0000									
DCEa	0.2690	-0.1630	-0.0751	1.0000								
DCEp	0.4976	0.0996	0.3016	0.4130	1.0000							
DCEm	0.3744	0.5755	0.5133	0.1646	0.0834	1.0000						
DCEy	0.5057	0.0723	0.2614	0.4572	0.9170	0.1689	1.0000					
CZCEFG	0.6549	0.9135	0.8910	-0.1422	0.2176	0.5490	0.1216	1.0000				
CZCEMA	0.6778	0.8805	0.8264	0.0753	0.1602	0.5985	0.1163	0.8235	1.0000			
CZCESR	0.3760	-0.0113	0.2095	0.4047	0.8272	-0.0291	0.7830	0.1349	0.0038	1.0000		
CZCETA	0.4709	0.8001	0.6588	-0.1924	-0.1742	0.5643	-0.1166	0.6480	0.8323	-0.3728	1.0000	
CZCERM	0.4604	0.5279	0.5172	0.2092	0.2365	0.9198	0.2632	0.5913	0.5445	0.1351	0.4265	1.0000
CZCEOI	0.7752	0.7275	0.8114	0.2166	0.6142	0.5211	0.6500	0.7299	0.7045	0.4498	0.4903	0.5732
CZCECF	0.6295	0.8274	0.8063	0.0671	0.2187	0.6934	0.2206	0.8438	0.7550	0.1846	0.6150	0.7187
CZCEZC	0.6809	0.9350	0.9357	-0.0844	0.2317	0.5884	0.1404	0.9167	0.8327	0.1521	0.6435	0.5796
	CZCEOI	CZCECF	CZCEZC									
CZCEOI	1.0000											
CZCECF	0.7739	1.0000										
CZCEZC	0.7415	0.8489	1.0000									

挑出相關係數0.88以上之商品,共8種

相關係數	0.9529	0.9135	0.9350	0.9170	0.9198	0.9167	0.8910	0.9357
商品代號	DCEjm	CZCEFG	CZCEZC	DCEy	CZCERM	CZCEZC	CZCEFG	CZCEZC
	&	&	&	&	&	&	&	&
	DCEj	DCEj	DCEj	DCEp	DCEm	CZCEFG	DCEjm	DCEjm
商品	大連焦煤	鄭商玻璃	鄭商動力煤	豆油	鄭商菜粕	鄭商動力煤	鄭商玻璃	鄭商動力煤
	&	&	&	&	&	&	&	&
	大連焦炭	大連焦煤	大連焦炭	棕櫚油	大連豆粕	鄭商玻璃	大連焦煤	大連焦煤

共整合

- 給定任意兩價格變數在t時的價格 p_t^a , p_t^b , 兩者t時價格對數差異:價差 $_t^x$
- 如果: 價差 $_t^x = ln(p_t^a) ln(p_t^b) \sim I(0)$, 表示價差雖然短期會有隨機運動,但長期還是會回到平均

• 2015/1/5~2019/2/15的價差



單跟檢定-檢定資料是否穩定(DF)

— »			
. dfuller	DCEjmDCEj		
Dickey-Ful	ler test for unit	root	Number of obs
		Inte	erpolated Dickey-Ful
	Test	1% Critical	5% Critical
	Statistic	Value	Value
Z(t)	-2.841	-3.430	-2.860
MacKinnon	approximate p-valu	ne for Z(t) = 0.052	27
. dfuller	CZCEFGDCEj		

		Inte	erpolated Dickey-F	uller
	Test Statistic	l% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-1.481	-3.430	-2.860	-2.570

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.5431

. dfuller CZCEZCDCEj

Dickey-Fuller test for unit root

Z(t)	-2.342	-3.430	-2.860	-2.570
	Test Statistic	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
		Inte	erpolated Dickey-Fu	ıller ———
Dickey-Ful	ler test for unit	root	Number of obs	= 313329

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.1587

. dfuller DCEyDCEp

Dickey-Fuller test for unit root

		Inte	erpolated Dickey-F	uller ———
	Test Statistic	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-3.939	-3.430	-2.860	-2.570

Number of obs =

. dfuller CZCERMDCEm

Dickey-Fuller test for unit root

361326

-2.570

350954

10% Critical Value

Z(t)	-5.431	-3.430	-2.860	-2.570
	Test Statistic	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
		Int	erpolated Dickey-Fu	ller

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000

. dfuller CZCEZCCZCEFG

Dickey-Ful	ler test for unit	root	Number of obs	-	314820
		Int	terpolated Dickey-Ful	ler ·	
	Test Statistic	1% Critical Value	5% Critical Value	10%	Critical Value
Z(t)	-3.351	-3.430	-2.860		-2.570

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0127

. dfuller CZCEFGDCEjm

|--|--|--|

		Interpolated Dickey-Fuller				
	Test	1% Critical	5% Critical	10% Critical		
	Statistic	Value	Value	Value		
Z(t)	-2.522	-3.430	-2.860	-2.570		

-3.430

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.1101

. dfuller CZCEZCDCEjm

Z(t)

Dickey-Fuller test for unit root

Test Statistic

-4.047

In	terpolated Dickey-Ful	ller -	
1% Critical	5% Critical	10%	Critical
Value	Value		Value

-2.860

Number of obs =

Number of obs =

Number of obs =

364013

350226

313118

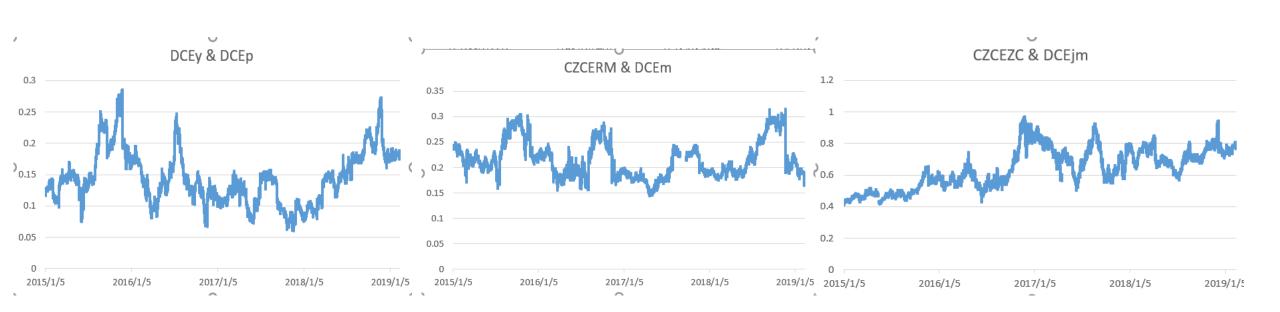
-2.570

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0012

定態

大連豆油&大連棕櫚油

• 符合定態的有以下3組價差



鄭商菜柏&大蓮豆柏

策略

- 商品選擇:鄭商菜粕&大連豆粕
- 策略:乖離擴大時做空大連豆粕同時買進鄭商菜粕,反之亦然



兩者者商品合約

• 雖然兩主為不同交易所,不同商品,但期貨規格相同,為簡化換算,直接將算好的價差當成商品匯 入MC來簡化運算 大连商品交易所豆粕期货合约

• (這邊的價差是原始資料)

	菜粕期货合约		
交易品种	菜籽粕(简称"菜粕")	交易品种	豆粕
交易单位	10吨/手	交易单位	10吨/手
报价单位	元 (人民币) /吨	报价单位	元 (人民币) /吨
最小变动价位	1元/吨	最小变动价位	1元/吨
每日价格波动限制	上一交易日结算价±4%及《郑州商品交易所期货交易风险控制管理办法》相关规定	涨跌停板幅度	上一交易日结算价的4%
最低交易保证金	合约价值的5%	合约月份	1,3,5,7,8,9,11,12月
合约交割月份	1、3、5、7、8、9、11月	ᄎᇊᆎᄓ	每周一至周五上午9:00~11:30,下午13:30~15:00,以及交易所规定的其他
交易时间	每周一至周五(北京时间 法定节假日除外)		时间
	上午9:00-11:30 下午1:30-3:00及交易所规定的其它交易时间	最后交易日	合约月份第10个交易日
最后交易日	合约交割月份的第10个交易日	最后交割日	最后交易日后第3个交易日
最后交割日	合约交割月份的第12个交易日		大连商品交易所豆粕交割质量标准
交割品级	见《郑州商品交易所期货交割细则》		
交割地点	交易所指定交割地点	──	大连商品交易所豆粕指定交割仓库
交割方式	实物交割	最低交易保证金	合约价值的5%
	RM	交割方式	实物交割
交易代码 上市交易所		交易代码	М
エロスのが	APJ 同日日文 2007月	上市交易所	大连商品交易所

回測設定

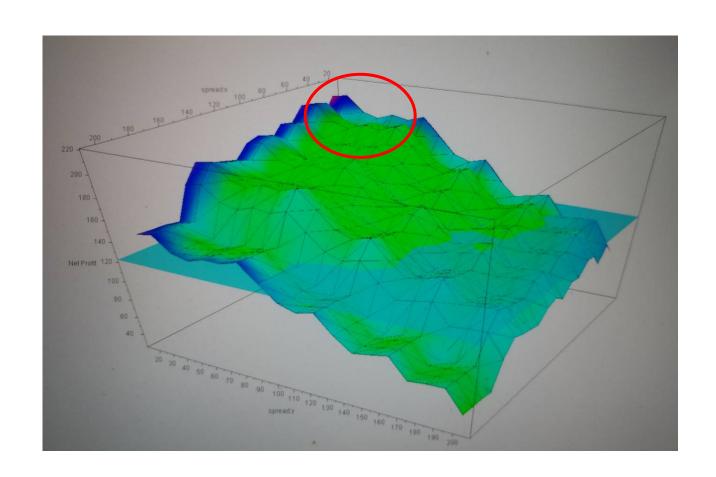
- 手續費設定
 - 因:一手=10吨,最小變動單位:10元(人民幣)/10吨,假設單一商品滑價1元,套 利商品,滑價共20點,約莫3美金
- 起始金額設定:足夠做兩口的最低保證金,372美金

交易策略

- 進場:
 - 當價差大於其本身平均值加上30時做空;
 - 當價差小於其本身平均值減去30時做多;
- 出場:當價收斂到其平均值時平倉

策略結果

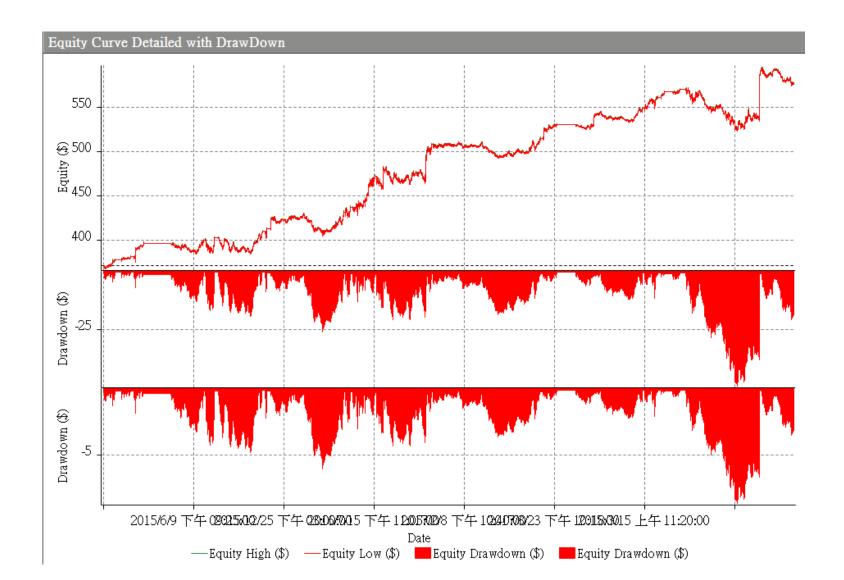
• 3D圖



策略結果

• 進場門檻:土30點

• 出場門檻:回到平均值



Strategy Performance Summary					
	All Trades	Long Trades	Short Trades		
Net Profit	\$212.08	\$113.7	\$98.38		
Gross Profit	\$212.08	\$113.7	\$98.38		
Gross Loss	\$0	\$0	\$0		
Adjusted Net Profit	\$178.9 6	\$89.4 <i>6</i>	\$75.81		
Adjusted Gross Profit	\$178.9 6	\$89.4 <i>6</i>	\$75.81		
Adjusted Gross Loss	\$0	\$0	\$0		
Select Net Profit	\$125.96	\$75.68	\$50.28		
Select Gross Profit	\$125.96	\$75.68	\$50.28		
Select Gross Loss	\$0	\$0	\$0		
Account Size Required	\$0	\$0	\$0		
Return on Account	151485.71%	81214.29%	70271.43%		
Return on Initial Capital	57.01 %	30.56%	26.45%		
Max Strategy Drawdown	(\$49)	(\$26.04)	(\$49)		
Max Strategy Drawdown (%)	(8.56%)	(6.49%)	(10.69%)		
Max Close To Close Drawdown	\$0	\$0	\$0		
Max Close To Close Drawdown (%)	∩%	∩%	<u>0%</u>		
Return on Max Strategy Drawdown	4.33	4.37	2.01		
Profit Factor	U	U	U		
Adjusted Profit Factor	0	0	0		
Select Profit Factor	0	0	0		
Max # Contracts Held	1	1	1		
Slippage Paid	\$0	\$0	\$0		
Commission Paid	\$74.7	\$40.5	\$34.2		
Open Position P/L	(\$6.92)	(\$6.92)	n/a		
Annual Rate of Return	13.87%	7.7%	6.43%		
Monthly Rate of Return	1.16%	0.64%	0.54%		
Buy Hold Return	(\$112.84)	(\$50.73)	(\$112.84)		
Avg Monthly Return	\$4.1				
Monthly Return StdDev	\$12.15				

- 總交易次數41次
- 不包含今年,年報酬率約為12%

Total Trade Analysis					
	All Trades	Long Trades	Short Trades		
Total # of Trades	41	22	19		
Total # of Open Trades	1	1	0		
Number Winning Trades	41	22	19		
Number Losing Trades	0	0	0		
Percent Profitable	100%	100%	100%		
Avg Trade (win loss)	\$5.17	\$5.17	\$5.18		
Average Winning Trade	\$5.17	\$5.17	\$5.18		
Average Losing Trade	n/a	n/a	n/a		
Ratio Avg Win / Avg Loss	n/a	n/a	n/a		
Largest Winning Trade	\$14.16	\$9.82	\$14.1 <i>6</i>		
Largest Losing Trade	n/a	n/a	n/a		
Avg # Bars in Trades	1488.5	1548.1	1419.5		
Avg # Bars in Winning Trades	1488.5	1548.1	1419.5		
Avg # Bars in Losing Trades	n/a	n/a	n/a		
Avg # Bars Between Trades	n/a	n/a	n/a		
Avg # Bars Between Winning Trades	379.4	1933.1	2611.4		
Avg # Bars Between Losing Trades	n/a	n/a	n/a		

Annual Period Analysis

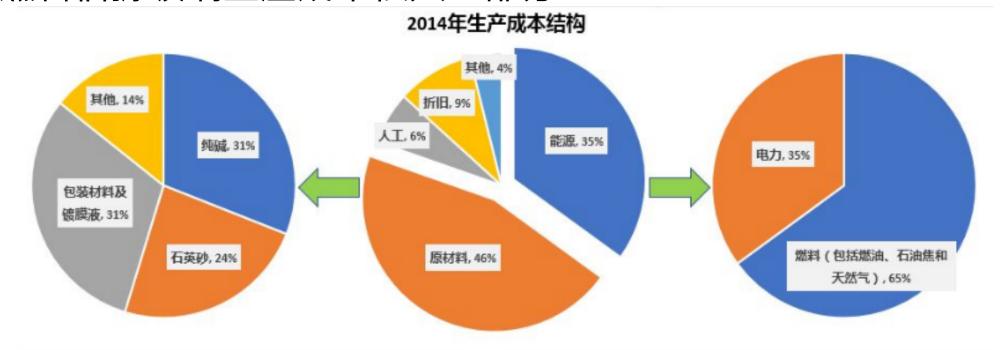
Period	Profit		Gross Profit	Grace Lace	# TJee	& Deofitable
	\$	%	GIOSS FIORIC	Q1022 F022	# 114005	W FIOII(doic
2019	(\$15.4)	(2.6%)	\$0	(\$15.4)	1	0%
2018	\$56.48	10.54%	\$56.48	\$0	11	100%
2017	\$27.66	5.44%	\$31.5	(\$3.84)	5	80%
2016	\$86.56	20.52%	\$86.56	\$0	17	100%
2015	\$49.86	13.4%	\$52.58	(\$2.72)	12	91.67%

小結

- 改進方向:
 - 尚未處理換倉問題
 - 未考慮價差波動度問題
 - 價差應該用迴歸而不是用log會比較好
 - 過度最佳化,因本來就是從高相關係數商品取出價差,價差已經被限縮在某種程度 內,這時再最佳化會有倒果為因的問題
 - 是否為定態只能從過去歷史資料統計得到,兩者在基本面上似乎不是明顯的替代 商品,沒有充分理由能說明未來的價差也會維持在此區間
 - 豆粕需求:90%以上可直接作為家禽飼料
 - 菜粕用途:化工原料,食品添加劑,或為飼料的添加物
 - 是否能透過其他外部資料預測發散的方向以利作調整

為什麼?

- Q:為什麼玻璃與焦煤的相關係數這麼高?
- A:燃料佔據玻璃生產成本很大一部分



程式碼

```
inputs:x(40), y(30);
if MarketPosition = 0 then begin
if c>543+x then sellshort next bar market;
if c<543-y then buy next bar market;
end:
if MarketPosition =1 then begin
if c>543 then sell next bar market:
end:
if MarketPosition =-1 then begin
if c<543 then buytocover next bar market;
end:
```

建議

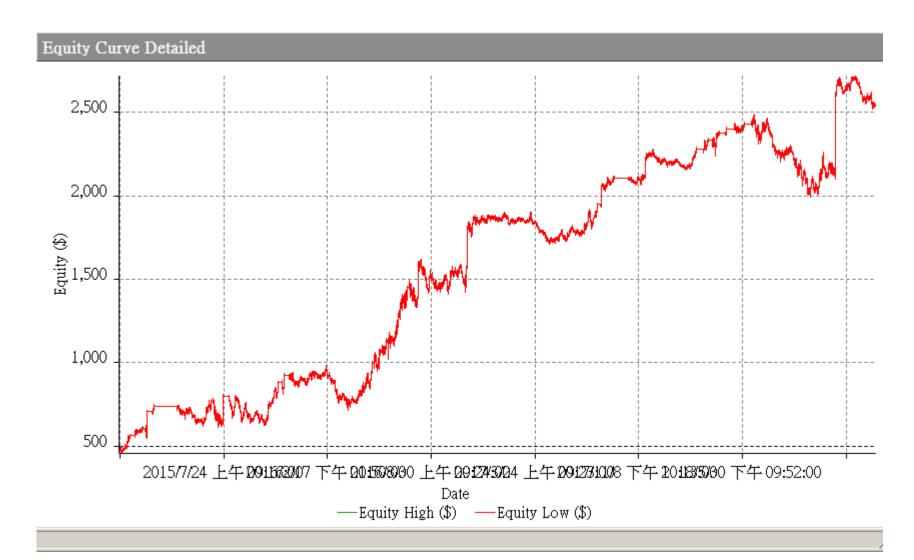
- 玻璃與焦煤高相關也來自需求面,營建
- 取log不是報酬率,只有在1附近時才近似報酬率

• 若:
$$\frac{y_t}{y_{t-1}}$$
接近1,則 $\ln(y) - \ln(y_{t-1}) = \ln\left(\frac{y_t}{y_{t-1}}\right) = \ln\left(1 + \frac{y_t - y_{t-1}}{y_{t-1}}\right) \cong 報酬率$

更正

- 滑價單邊2個TICK共40人民幣,約5.76美金,算8美金
- 交易所更新保證金從5%調升至合約價值7%,初始金額由372調升至500美金
- 上次最小變動單位設錯,少設10倍,設成1人民幣/手,應該是1人民幣/噸,10人民幣/手,1.4美金/手
- 上次的報酬率被低估

策略結果_更正



請問



策略結果_更正

Period	Profit		Gross Profit	Cross Loss	# Twades	& Drofitable
	\$	%	GIOSS FIORIC	Q1022 F022	# 1140053	w Fioritable
2019	(\$158.4)	(5.85%)	\$0	(\$158.4)	1	0%
2018	\$523.04	23.96%	\$523.04	\$0	8	100%
2017	\$310.4	16.57%	\$350.08	(\$39.68)	5	80%
2016	\$986.4	111.26%	\$986.4	\$0	19	100%
2015	\$386.56	77.31%	\$424.8	(\$38.24)	10	90%