

黑色期货投资组合研究

研究中心黑色组

2024 年 8 月

一. 期货最佳表现合约选取

1.1 期货品种概况

黑色期货共有 9 个品种，分别是铁矿石，螺纹钢，热卷，焦煤，焦炭，硅铁，锰硅，玻璃，纯碱。除螺纹钢和热卷的主力合约均为 01，05 和 10，其他 7 个品种主力合约均为 01，05，09。

1.2 期货合约换月价格不连续

作为大宗商品合约，期货合约大都是一年期。因此，在旧的合约到期后，新一年的合约开始上市交易。这个性质让期货合约在换月时价格不连续。以铁矿石 09 合约为例，2023 年 9 月 14 日价格 940/手远高于次日的 786/手。

表 1-1 铁矿石 09 合约收盘价数据表

日期	铁矿石 09 合约收盘价
2023-09-19	767
2023-09-18	777
2023-09-15	786
2023-09-14	940
2023-09-13	935

1.3 夏普比率计算与合约选取

为衡量期货合约表现，我们用夏普比率去计算单位标准差下超额收益的表现。比例计算公式如下。

$$Sharpe\ Ratio = \frac{\mu - r_f}{\sigma}$$

其中，无风险利率使用上海银行隔夜拆借利率。在计算过程中，用期货的每一天收益率减去单日无风险收益率（隔夜拆借利率除以 252），再分别计算均值和方差，相除得到合约的夏普比率。

铁矿石 01, 09, 10 合约的计算结果分别在表 1-2, 表 1-3, 表 1-4 上。

表 1-2 铁矿石 01 合约

	Count	Max	Min	Average	Standard Deviation	Sharpe Ratio	Skewness	Excess kurtosis
2501	132	4.92%	-4.40%	-0.02%	0.0187	-0.017	-0.04	-3.13
2401	232	4.35%	-3.73%	0.12%	0.0163	0.070	-0.14	-0.09
2301	238	6.83%	-9.89%	0.17%	0.0286	0.056	-0.40	-2.58
2201	240	9.64%	-10.88%	-0.04%	0.0346	-0.015	-0.08	-2.67
2101	238	5.70%	-7.03%	0.30%	0.0197	0.151	-0.17	-1.97
2001	237	5.13%	-5.08%	0.21%	0.0203	0.101	-0.03	-2.95
1901	235	5.19%	-6.16%	0.03%	0.0155	0.015	-0.30	-4.94
1801	238	8.33%	-7.54%	-0.02%	0.0261	-0.011	0.03	-2.24
1701	235	8.03%	-6.99%	0.40%	0.0266	0.149	-0.03	-2.80
1601	236	7.73%	-7.43%	-0.16%	0.0197	-0.084	0.12	-1.92
1501	231	3.86%	-3.89%	-0.22%	0.0139	-0.164	0.01	-2.69

表 1-3 铁矿石 05 合约

	Count	Max	Min	Average	Standard Deviation	Sharpe Ratio	Skewness	Excess kurtosis
2505	55	2.99%	-4.43%	-0.17%	0.0173	-0.102	-0.41	-3.40
2405	236	5.85%	-5.25%	0.14%	0.0224	0.073	0.06	-2.73
2305	236	6.19%	-7.46%	0.07%	0.0172	0.031	-0.26	-2.79
2205	238	7.80%	-9.98%	0.02%	0.0342	0.005	-0.23	-3.04
2105	237	8.91%	-9.79%	0.37%	0.0237	0.153	-0.49	0.21
2005	237	5.92%	-6.62%	0.13%	0.0204	0.058	-0.06	-2.66
1905	238	5.85%	-4.95%	0.21%	0.0159	0.129	0.38	-1.43
1805	240	6.88%	-6.22%	0.09%	0.0221	0.035	0.01	-2.30
1705	232	7.58%	-7.35%	0.15%	0.0302	0.047	-0.02	-2.88
1605	233	8.10%	-7.23%	0.04%	0.0211	0.018	0.10	-1.73
1505	232	5.72%	-5.41%	-0.15%	0.0166	-0.100	0.06	-2.24
1405	131	5.06%	-5.33%	-0.10%	0.0132	-0.084	0.01	-0.03

表 1-4 铁矿石 09 合约

	Count	Max	Min	Average	Standard Deviation	Sharpe Ratio	Skewness	Excess kurtosis
2409	211	5.67%	-4.90%	0.03%	0.0186	0.010	-0.06	-2.93
2309	240	4.50%	-5.85%	0.16%	0.0181	0.087	-0.12	-2.95
2209	241	7.13%	-10.06%	0.13%	0.0333	0.039	-0.31	-2.96
2109	244	8.77%	-9.42%	0.06%	0.0293	0.017	-0.41	-1.99
2009	242	5.84%	-7.99%	0.20%	0.0185	0.104	-0.35	-0.72
1909	242	8.02%	-7.27%	0.25%	0.0196	0.125	0.18	-1.51
1809	243	6.51%	-5.83%	0.02%	0.0178	0.007	0.04	-1.52
1709	242	8.42%	-7.31%	0.24%	0.0299	0.078	0.05	-2.71
1609	243	6.75%	-7.07%	0.14%	0.0226	0.060	0.05	-2.26
1509	243	5.16%	-7.18%	-0.08%	0.0189	-0.046	-0.10	-2.55
1409	224	3.86%	-4.76%	1.34%	0.0134	-0.166	-0.38	-1.30

根据表格数据，可以得到 09 合约表现最好的结论。首先，09 合约的夏普比率均值为 0.055，明显高于 01，05 的 0.027，0.045。其中，2109 合约偏度 0.49，超额峰度 2.31，虽然尾部很粗大，但右偏很明显，最终表现也良好，SR 为 0.040。09 合约的方差均值略高于其他两种合约，有最高的单日增幅，最大单日跌幅和其他两种合约基本持平。从收益均值角度看，绝大多数年份 09 合约单日涨跌幅平均数都是正数。总的来说，09 合约的表现最好。重复以上步骤，最终选取出每个品种表现最佳合约如表 1-5（各品种主力合约表现见附件）。

表 1-5 各个品种最佳合约选取结果

品种	最佳表现合约
铁矿石	09
螺纹钢	05
热卷	05
硅铁	09
锰硅	05
焦煤	01
焦炭	09
玻璃	09
纯碱	09

二. 基于均值方差理论的投资组合研究

2.1 均值方差理论

根据多种资产组合的均值方差理论，我们有投资组合在时间 t 的收益率为

$$R_{pt} = w'R_t + r_f$$

其期望和方差分别为

$$E[R_{pt}] = w'\mu + r_f, \text{Var}[R_{pt}] = w'\Sigma w$$

效用函数为

$$U(\mu_p, \sigma_p) = E[r_{pt}] - \frac{\gamma}{2} \text{Var}[r_{pt}] = r_f + w'\mu - \frac{\gamma}{2} w'\Sigma w$$

对权重 w 取一阶导数并令其为 0，得到最优的投资组合权重为

$$w^* = \frac{1}{\gamma} \Sigma^{-1} \mu$$

在接下来的投资组合计算中，我们选取 $\gamma = 0.5$ 。

2.2 投资组合优化

通过对九大品种收盘价数据进行考察，发现每个品种上市时间有早晚，有些品种在刚上市之后的一段时间交易断断续续。整理得到数据情况如下。

- a. 2015 年之前，热卷交易断断续续
- b. 2016 年之前，锰硅、硅铁交易甚少
- c. 2019 年底，纯碱才开始上市交易

对于以上这些情况，我们研究两种投资组合。

1. 2017 年至今，除纯碱外的 8 个品种
2. 2019 年从纯碱开始交易至今，9 个品种

不论是做多还是做空期货合约，都需要缴纳保证金。保证金一般占合约价格的 10% 左右，期货投资杠杆巨大。在计算组合权重时，我们不考虑杠杆，将期货与股票一视同仁。其次，为了降低风险，我们不考虑借钱投资使得投资组合最优化。在计算最终权重时，我们用以下公式对计算得到的权重进行调整。

$$w'[i] = \frac{w[i]}{\sum |w[i]|}$$

对两种投资组合，我们有表 2-1 和表 2-2 的结果。

表 2-1 投资组合一的权重计算结果

品种	Weight	Adjusted Weight
铁矿石	2.519	0.168
热卷	2.151	0.144
焦炭	0.153	0.010
焦煤	1.320	0.088
硅铁	0.754	0.050
锰硅	-3.759	-0.251
螺纹钢	-1.013	-0.068
玻璃	3.285	0.220

表 2-2 投资组合一的权重计算结果

品种	Weight	Adjusted Weight
铁矿石	5.582	0.112
热卷	13.066	0.263
焦炭	1.345	0.027
焦煤	1.836	0.037
硅铁	-0.295	-0.006
锰硅	-0.031	-0.001
螺纹钢	-23.103	-0.465
玻璃	1.463	0.029
纯碱	3.006	0.060

最后，分别对两个投资组合进行回测，回测结果如图 2-1 和图 2-2 所示。假使最初资金都为 1，组合一最终的资金为 2.34，不到 8 年时间实现了 134%的增长率，组合二的最终资金为 1.42，四年多时间实现了 42%的增长率，因此组合一的结果更理想。其次，从累计收益的曲线来看，组合一更优。



图 2-1 组合一（8 种资产）回测结果

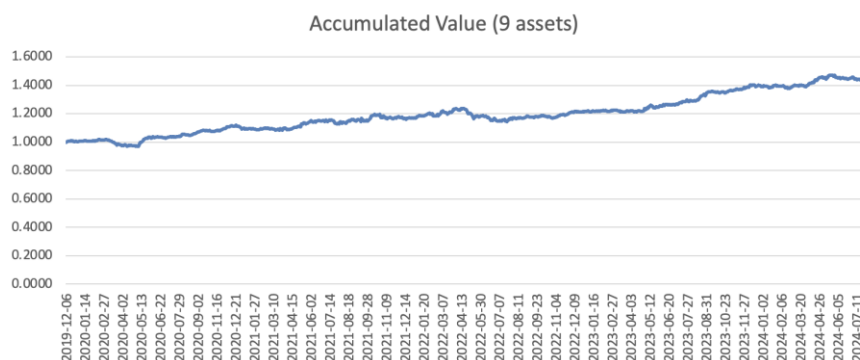


图 2-2 组合二（9 种资产）回测结果

三. 结合 ARMA-GARCH 模型的投资组合优化

3.1 单品种的 ARMA-GARCH 模型拟合优化

由于期货合约换月时价格不连续，但收益率不受换月影响，因此我们主要研究收益率。收益率有时为正，有时为负，用 ARIMA(p, d, q)模型拟合收益率均值，GARCH(p, q)模型解释收益率波动率特征，模型表示如下。

$$r_t = \mu_t + e_t, \mu_t \sim ARMA(m, s)$$

$$e_t = \sigma_t \epsilon_t$$

$$\sigma_t^2 = \omega + \sum_{i=1}^p \alpha_i e_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^q \beta_j \sigma_{t-j}^2$$

以纯碱从上市到 2023 年底的数据为例，我们先利用 ARCH 模型对收益率数据的残差同方差性进行检验，检验结果 p 值 $< 2.2e^{-16}$ ，拒绝原假设，说明时间序列存在异方差性。随后，我们先用 Auto ARIMA Fit 函数找到收益率时间序列对应 AIC 值最小的 ARIMA 模型阶数，分别为 1 和 3。

```
Series: data$SA09_Return
ARIMA(1,0,3) with non-zero mean

Coefficients:
          ar1          ma1          ma2          ma3          mean
      0.7366   -0.7788    0.0709    0.0598    0.0015
s.e.  0.1170    0.1197    0.0408    0.0384    0.0009

sigma^2 = 0.0004337:  log likelihood = 2425.64
AIC=-4839.27  AICc=-4839.19  BIC=-4809.9
```

图 3-1 SA09 ARIMA 模型匹配结果

基于以上结果，我们对 ARIMA 模型有效性进行检验，得到标准化残差、残差 ACF 图表、Ljung-Box 检验 p 值图。根据检验结果， p 值不显著，接受原假设，即运用模型后残差异方差性不复存在，说明 ARIMA 模型有效。

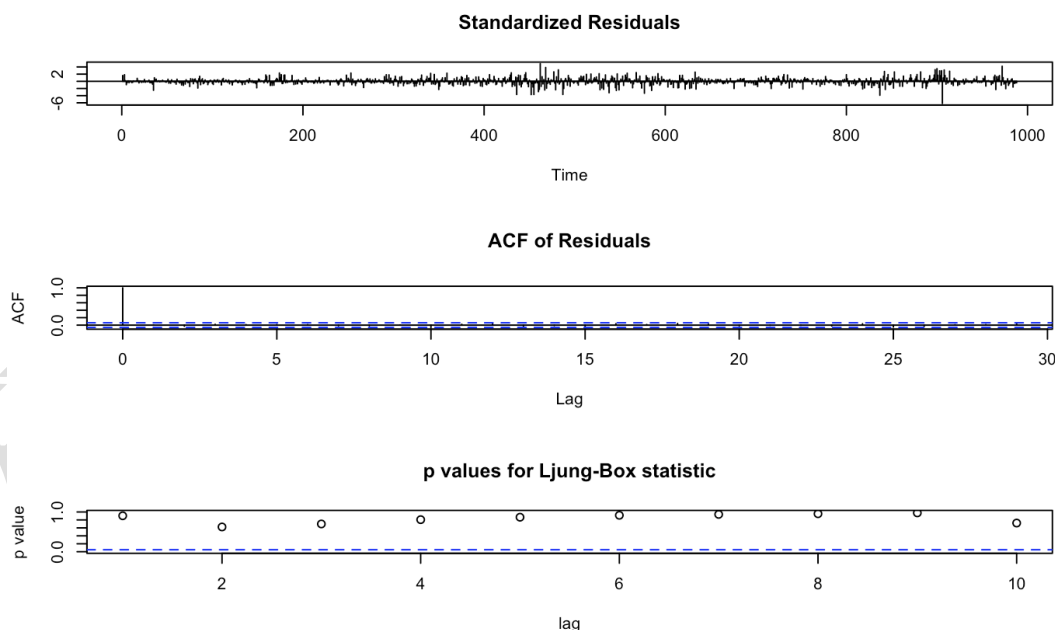


图 3-2 ARMA 模型下的残差同方差性检验结果

拟合均值模型后，对方差波动性进行 GARCH 模型拟合，设置方差模型为 eGARCH(1,1)，均值模型为 ARMA(1,3)，分布为正态分布。模型拟合参数结果图 3-3 所示。

Optimal Parameters				
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
mu	0.000925	0.000416	2.22234	0.026260
ar1	0.606342	0.048363	12.53730	0.000000
ma1	-0.625720	0.046594	-13.42927	0.000000
ma2	0.051650	0.036063	1.43219	0.152089
ma3	0.042746	0.024799	1.72368	0.084766
omega	-0.306809	0.068954	-4.44944	0.000009
alpha1	0.005208	0.018790	0.27714	0.781670
beta1	0.959377	0.008635	111.10817	0.000000
gamma1	0.259258	0.034192	7.58236	0.000000

图 3-3 GARCH 模型最优化参数

为检验 ARMA-GARCH 模型的有效性，我们得到标准化残差的 Ljung-Box 检验 p 检验值结果如下表 3-1。结果表明，标准化残差不存在同方差性，说明模型拟合效果较好。

表 3-1 ARMA-GARCH 模型 Ljung-Box 检验 p 检验值结果

	Lag = 1	Lag = 5	Lag = 10
Std.Error	0.1841	0.5936	0.6969
Std.Error ²	0.7504	0.5774	0.3766

根据 ARMA-GARCH 模型，我们还可以得到纯碱 09 合约在 2019 年底上市到 2023 年底每一天的波动率图如图 3-4。从图像可知，纯碱的波动率随时间变化的特点十分明显。

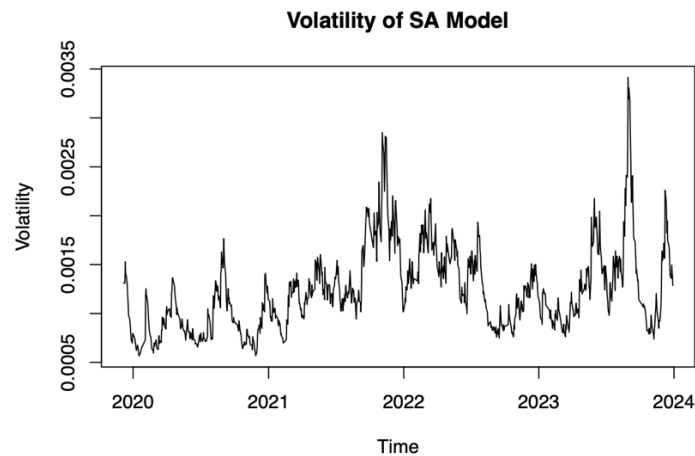


图 3-4 纯碱 09 合约的波动率

分别对其余 8 个合约重复以上步骤，我们得到如表 3-2 的结果。

表 3-2 各个品种 ARMA 模型参数预测结果

	ARMA 模型结果
纯碱 09	ARMA (1, 3)
螺纹钢 05	ARMA (0, 0)
玻璃 09	ARMA (0, 0)
焦煤 01	ARMA (2, 2)
焦炭 09	ARMA (0, 0)
热卷 05	ARMA (0, 0)
硅铁 09	ARMA (2, 0)
锰硅 05	ARMA (0, 2)
铁矿石 09	ARMA (2, 0)

3.2 DCC-GARCH 模型

不同于普通的 ARMA-GARCH 模型，多变量之间的动态条件 GARCH 模型拟合不仅具有单变量 GARCH 模型所有特性，而且可以得到每个变量之间的协方差和相关系数随时间变化的数据，甚至预测未来一段时间的协方差和相关系数。DCC-GARCH 模型的表示如下。

$$x_t = \mu_t + \epsilon_t, \epsilon_t = \Sigma_t^{\frac{1}{2}} z_t$$

$$\Sigma_t = D_t^{\frac{1}{2}} R_t D_t^{\frac{1}{2}}$$

$$R_t = \text{diag}(Q_t)^{-\frac{1}{2}} \times Q_t \times \text{diag}(Q_t)^{-\frac{1}{2}}$$

$$Q_t = (1 - \delta_1 - \delta_2) \overline{Q_t} + \delta_1 (u_{t-1} u_{t-1}') + \delta_2 Q_{t-1}$$

其中， $u_{it} = \frac{\epsilon_{it}}{\sigma_{it}}$ ， $\overline{Q_t}$ 表示 u_t 的无条件协方差矩阵。我们对 9 个合约从 2019-12-06 至

2023-12-29 之间的数据进行 DCC-GARCH 模型拟合，得到参数优化结果如下图 3-5 所示。

Optimal Parameters

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
[SA09_Return].mu	0.000691	0.000655	1.055076	0.291391
[SA09_Return].ar1	0.594694	0.241202	2.465543	0.013681
[SA09_Return].ma1	-0.608413	0.239256	-2.542940	0.010992
[SA09_Return].ma2	0.048425	0.042576	1.137357	0.255389
[SA09_Return].ma3	0.057177	0.044375	1.288480	0.197579
[SA09_Return].omega	0.000014	0.000029	0.481844	0.629917
[SA09_Return].alpha1	0.139173	0.131770	1.056182	0.290885
[SA09_Return].beta1	0.833998	0.042109	19.805616	0.000000
[RB05_Return].mu	0.000606	0.000370	1.640192	0.100965
[RB05_Return].omega	0.000002	0.000011	0.167692	0.866826
[RB05_Return].alpha1	0.059604	0.092794	0.642326	0.520661
[RB05_Return].beta1	0.933345	0.096955	9.626609	0.000000
[FG09_Return].mu	0.001405	0.000510	2.758227	0.005812
[FG09_Return].omega	0.000008	0.000006	1.314580	0.188651
[FG09_Return].alpha1	0.081633	0.022002	3.710195	0.000207
[FG09_Return].beta1	0.898451	0.020102	44.693632	0.000000
[JM01_Return].mu	0.001388	0.000596	2.327671	0.019930
[JM01_Return].ar1	-1.037586	0.004246	-244.351711	0.000000
[JM01_Return].ar2	-0.987791	0.005637	-175.241082	0.000000
[JM01_Return].ma1	1.046428	0.000945	1107.818905	0.000000
[JM01_Return].ma2	1.002864	0.000682	1470.666966	0.000000
[JM01_Return].omega	0.000007	0.000016	0.451977	0.651285
[JM01_Return].alpha1	0.101621	0.037905	2.680965	0.007341
[JM01_Return].beta1	0.892749	0.058593	15.236357	0.000000
[J09_Return].mu	0.001055	0.000649	1.626392	0.103866
[J09_Return].omega	0.000010	0.000008	1.278950	0.200915
[J09_Return].alpha1	0.066929	0.020241	3.306563	0.000944
[J09_Return].beta1	0.917255	0.023069	39.761371	0.000000
[HC05_Return].mu	0.001243	0.000411	3.022092	0.002510
[HC05_Return].omega	0.000007	0.000006	1.164260	0.244319
[HC05_Return].alpha1	0.120462	0.032567	3.698953	0.000216
[HC05_Return].beta1	0.852920	0.031193	27.343002	0.000000
[SF09_Return].mu	0.000002	0.000383	0.004033	0.996782
[SF09_Return].ar1	-0.013094	0.034269	-0.382091	0.702394
[SF09_Return].ar2	0.050494	0.034871	1.448041	0.147605
[SF09_Return].omega	0.000003	0.000005	0.643780	0.519718
[SF09_Return].alpha1	0.122761	0.046513	2.639286	0.008308
[SF09_Return].beta1	0.873300	0.048014	18.188326	0.000000
[SM05_Return].mu	-0.000143	0.000363	-0.393148	0.694210
[SM05_Return].ma1	-0.056083	0.036725	-1.527091	0.126738
[SM05_Return].ma2	-0.001135	0.033730	-0.033654	0.973153
[SM05_Return].omega	0.000002	0.000003	0.511265	0.609166
[SM05_Return].alpha1	0.074815	0.036101	2.072383	0.038230
[SM05_Return].beta1	0.921085	0.033566	27.441008	0.000000
[I09_Return].mu	0.001918	0.000745	2.575376	0.010013
[I09_Return].ar1	-0.028574	0.036452	-0.783884	0.433108
[I09_Return].ar2	0.022218	0.033615	0.660938	0.508652
[I09_Return].omega	0.000011	0.000014	0.819186	0.412680
[I09_Return].alpha1	0.077800	0.029549	2.632891	0.008466
[I09_Return].beta1	0.906582	0.022123	40.979038	0.000000
[Joint]dcca1	0.032666	0.004219	7.741883	0.000000
[Joint]dccb1	0.931911	0.008911	104.577433	0.000000

图 3-5 DCC-GARCH 模型优化结果

从模型优化结果可知，DCC- GARCH 模型参数都显著，同时残差检验结果表明模型有效。我们预测了未来几个交易日的协方差矩阵，得到如图 3-6 的结果。

SA09_Return RB05_Return FG09_Return JM01_Return J09_Return

SA09_Return 3.645416e-04 7.755392e-05 1.836234e-04 1.124516e-04 1.668303e-04

RB05_Return 7.755392e-05 9.851753e-05 7.526646e-05 9.654165e-05 1.224103e-04

FG09_Return 1.836234e-04 7.526646e-05 3.252082e-04 1.038992e-04 1.314296e-04

JM01_Return 1.124516e-04 9.654165e-05 1.038992e-04 2.919282e-04 2.102841e-04

J09_Return 1.668303e-04 1.224103e-04 1.314296e-04 2.102841e-04 3.583946e-04

HC05_Return 8.052140e-05 9.348525e-05 8.104392e-05 9.811070e-05 1.273669e-04

SF09_Return 5.834974e-05 3.275954e-05 3.421163e-05 4.389436e-05 6.065195e-05

SM05_Return 4.549463e-05 3.055691e-05 2.296325e-05 3.023394e-05 5.147762e-05

I09_Return 1.390087e-04 1.433891e-04 1.484982e-04 1.626668e-04 2.090727e-04

HC05_Return SF09_Return SM05_Return I09_Return

SA09_Return 8.052140e-05 5.834974e-05 4.549463e-05 0.0001390087

RB05_Return 9.348525e-05 3.275954e-05 3.055691e-05 0.0001433891

FG09_Return 8.104392e-05 3.421163e-05 2.296325e-05 0.0001484982

JM01_Return 9.811070e-05 4.389436e-05 3.023394e-05 0.0001626668

J09_Return 1.273669e-04 6.065195e-05 5.147762e-05 0.0002090727

HC05_Return 1.057774e-04 3.634494e-05 3.222749e-05 0.0001503139

SF09_Return 3.634494e-05 9.845528e-05 6.870154e-05 0.0000563410

SM05_Return 3.222749e-05 6.870154e-05 9.064515e-05 0.0000484999

I09_Return 1.503139e-04 5.634100e-05 4.849990e-05 0.0004131758

图 3-6 T+5 协方差矩阵预测结果

3.3 投资组合优化结果

根据协方差矩阵预测结果，以及均值方差理论，仍然取 $\gamma = 0.5$ ，分别用近四年，两年，一年，半年的数据，得到相应的未调整和调整后的权重系数如下表 3-3 和表 3-4 所示。

表 3-3 未调整的权重系数

	近四年	近两年	近一年	近六个月
SA09	4.77	9.06	12.11	20.20
RB05	-16.87	-27.68	-93.61	-43.04
FG09	1.97	-3.40	5.12	8.81
JM01	2.39	8.48	4.08	18.03
J09	0.77	-7.36	-3.31	-7.99
HC05	8.06	11.72	84.87	35.52
SF09	0.53	-5.47	-35.28	-73.66
SM05	-2.20	-9.29	-7.80	27.68
I09	5.17	13.52	12.75	7.73

表 3-4 调整后的权重系数

	近四年	近两年	近一年	近六个月
SA09	0.11	0.09	0.05	0.08
RB05	-0.39	-0.29	-0.36	-0.18
FG09	0.05	-0.04	0.02	0.04
JM01	0.06	0.09	0.02	0.07
J09	0.02	-0.08	-0.01	-0.03

HC05	0.19	0.12	0.33	0.15
SF09	0.01	-0.06	-0.14	-0.30
SM05	-0.05	-0.10	-0.03	0.11
I09	0.12	0.14	0.05	0.03

根据 4 组调整后的权重，分别对 2024-01-01 至今的期货收益率数据进行模拟回测，得到回测结果如图 3-7，图 3-8，图 3-9，图 3-10 所示。四个结果都表明，策略在经过 5 个月之后开始失效，说明权重需要在每 5 个月内进行一次调整。此外，通过比对四组结果我们发现，只有用过去一年的数据计算的权重回测效果最差，其他几组的峰值都相当，能实现 5%左右的收益。至于此结论的普适性，仍需通过对数据进行多次模型拟合、权重计算来验证。

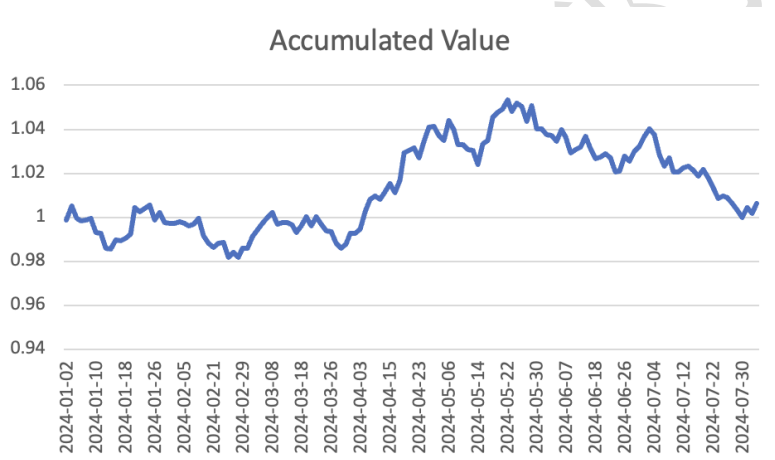


图 3-7 过去 4 年数据计算权重的回测结果

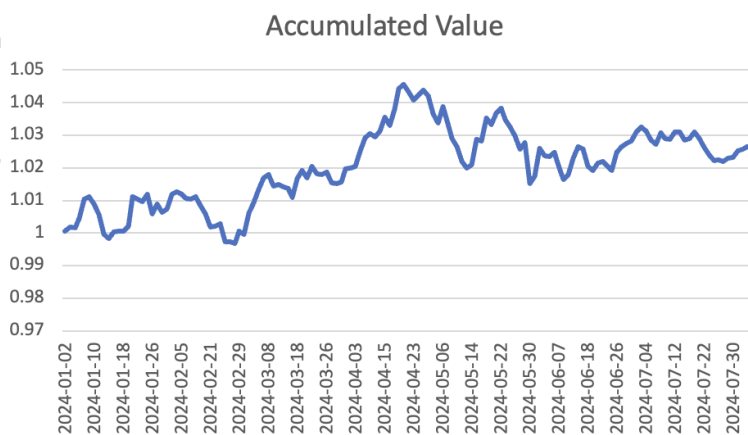


图 3-8 过去 2 年数据计算权重的回测结果

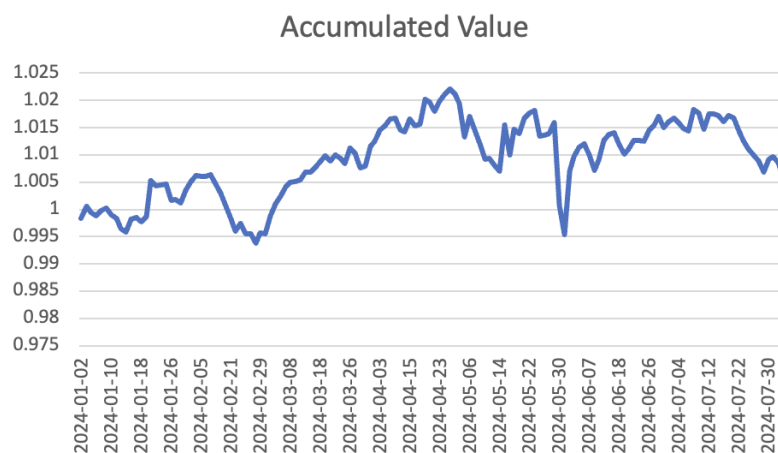


图 3-9 过去 1 年数据计算权重的回测结果

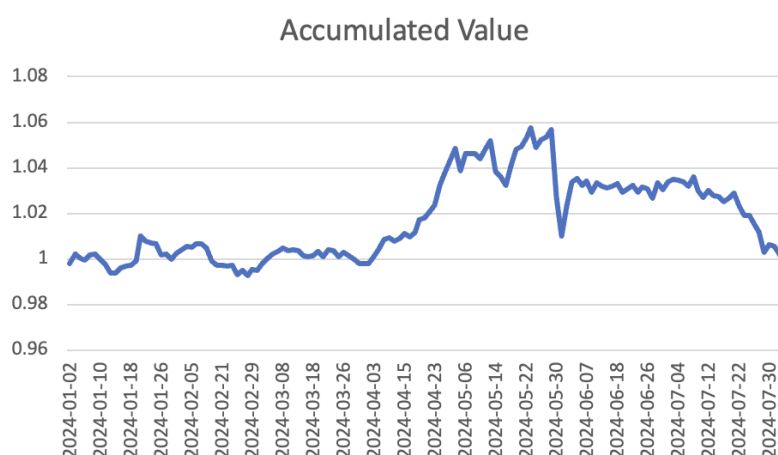


图 3-10 过去半年数据计算权重的回测结果

四. 总结与展望

本次研究从最原始的 9 个黑色期货品种的每日价格数据开始，通过计算夏普比率寻找每个品种表现最好的主力合约。再结合均值方差理论，计算投资组合的权重系数，回测得到一段时间的收益率。根据投资组合中是否加入纯碱，最终有两种权重结果。

（同）表 2-1 投资组合一的权重计算结果

品种	Weight	Adjusted Weight
铁矿石	2.519	0.168

热卷	2.151	0.144
焦炭	0.153	0.010
焦煤	1.320	0.088
硅铁	0.754	0.050
锰硅	-3.759	-0.251
螺纹钢	-1.013	-0.068
玻璃	3.285	0.220

(同) 表 2-2 投资组合一的权重计算结果

品种	Weight	Adjusted Weight
铁矿石	5.582	0.112
热卷	13.066	0.263
焦炭	1.345	0.027
焦煤	1.836	0.037
硅铁	-0.295	-0.006
锰硅	-0.031	-0.001
螺纹钢	-23.103	-0.465
玻璃	1.463	0.029
纯碱	3.006	0.060

由于这种方式是从“上帝视角”考量，因此我们通过 ARMA- GARCH 模型考察了品种的波动率，在通过 DCC-GARCH 模型寻找各个品种之间相关系数和协方差随时间变化的拟合结果，并利用预测的未来几天协方差矩阵计算对应的资产权重配比。最终结果表明，权重调整后，收益大都会在 5 个月内达到峰值，之后回落。但这个结论仍然需要数据的多次模型拟合和调整来证实。

在机器学习算法预测价格盛行的时代，研究收益率的波动率是一个重要的课题。虽然期货价格走势非常容易受到政策的影响，模型的结果不一定能确保未来某一段特定时间的收益，但长期统计数据所体现的品种特性仍可以作为长期投资组合头寸搭建的参考。如何

提高模型预测的精准性和找到合适的权重配比调整的时间窗口，利用好期货杠杆，是后续研究的重点。

研究中心内部报告

附件：各品种主力合约表现

螺纹钢01合约								
	Count	Max	Min	Average	Standard Deviation	Sharpe Ratio	Skewness	Excess Kurtosis
2501	131	2.574%	-2.553%	-0.077%	0.0087	-0.096	0.161	-2.584
2401	235	2.731%	-3.121%	-0.017%	0.0105	-0.022	-0.399	0.120
2301	240	4.748%	-5.963%	0.013%	0.0162	0.005	-0.295	-2.394
2201	242	5.786%	-6.188%	0.061%	0.0202	0.026	-0.487	-2.159
2101	241	3.839%	-6.591%	0.101%	0.0110	0.086	-0.784	2.874
2001	242	3.601%	-3.949%	0.063%	0.0116	0.047	0.184	-1.890
1901	242	3.791%	-5.562%	0.013%	0.0137	0.002	-0.462	-1.619
1801	242	6.941%	-6.535%	0.183%	0.0201	0.086	-0.043	-2.540
1701	241	6.879%	-7.156%	0.272%	0.0243	0.109	0.082	-1.965
1601	236	5.946%	-5.540%	-0.163%	0.0124	-0.137	-0.104	1.988
1501	241	3.417%	-3.500%	-0.170%	0.0099	-0.183	-0.477	2.016
				0.036%	0.0150	0.002		
注：1801有最大单日增幅，1701有最大单日跌幅。1701的方差最大。从夏普比率看，2101，1801，1701表现最好。其中，2101明显左偏。从峰度看，2101，1601，1501尾部粗大。除去2501，夏普比率均值为0.002。								

螺纹钢05合约								
	Count	Max	Min	Average	Standard Deviation	Sharpe Ratio	Skewness	Excess Kurtosis
2505	56	1.824%	-1.496%	-0.056%	0.0082	-0.077	0.190	-3.402
2405	239	2.192%	-2.906%	-0.022%	0.0096	-0.029	-0.185	-3.078
2305	241	4.407%	-6.162%	-0.099%	0.0146	-0.072	-0.368	-1.833
2205	240	6.128%	-6.089%	-0.004%	0.0205	-0.006	-0.279	-2.405
2105	238	6.266%	-3.894%	0.235%	0.0124	0.183	0.210	-0.013
2005	242	3.013%	-7.629%	0.015%	0.0112	0.007	-1.163	5.912
1905	239	5.465%	-4.082%	0.107%	0.0128	0.077	0.006	-1.640
1805	238	4.608%	-6.908%	0.164%	0.0167	0.092	-0.309	-1.922
1705	238	7.421%	-8.103%	0.260%	0.0242	0.024	0.126	-1.747
1605	238	6.916%	-6.190%	0.034%	0.0179	0.015	0.366	0.154
1505	240	3.717%	-4.336%	-0.162%	0.0105	-0.165	-0.079	-0.668
				0.053%	0.0150	0.013		
注：1705有最大单日增幅和最大单日跌幅，且方差最大。从夏普比率看，2105，1905，1805表现最好。其中，2005明显左偏。从峰度看，2005，1605尾部粗大。除去2505，夏普比率均值为0.013。								

螺纹钢10合约								
	Count	Max	Min	Average	Standard Deviation	Sharpe Ratio	Skewness	Excess Kurtosis
2410	197	2.801%	-2.821%	-0.035%	0.0091	-0.046	-0.014	-2.525
2310	238	3.037%	-3.400%	-0.002%	0.0117	-0.007	-0.171	-2.876
2210	243	5.964%	-6.366%	-0.114%	0.0197	-0.061	-0.199	-2.381
2110	243	5.882%	-5.630%	0.222%	0.0173	0.124	-0.393	-1.780
2010	243	4.180%	-6.096%	0.064%	0.0101	0.057	-0.697	3.163
1910	243	4.180%	-6.096%	0.064%	0.0101	0.057	-0.697	3.163
1810	242	4.221%	-5.493%	0.137%	0.0127	0.100	-0.133	2.002
1710	243	7.070%	-7.799%	0.213%	0.0233	0.087	0.101	-2.132
1610	244	6.679%	-6.892%	0.118%	0.0205	0.054	-0.065	-1.471
1510	243	5.976%	-4.432%	-0.160%	0.0127	-0.133	0.376	0.609
1410	244	3.727%	-3.615%	-0.152%	0.0087	-0.189	-0.253	0.048
				0.039%	0.0147	0.009		
注：1710有最大单日增幅和最大单日跌幅，且方差最大。从夏普比率看，2110，1810，1710表现最好。其中，2010，1910明显左偏。从峰度看，2010，1910，1810尾部粗大。除去2410，夏普比率均值为0.009。								

热卷01合约								
	Count	Max	Min	Average	Standard Deviation	Sharpe Ratio	Skewness	Excess Kurtosis
2501	133	1.931%	-1.936%	-0.08%	0.0079	-0.105	0.179	-3.173
2401	238	3.523%	-3.006%	-0.02%	0.0105	-0.026	-0.194	-2.536
2301	242	5.574%	-5.885%	-0.01%	0.0156	-0.013	-1.872	-1.872
2201	243	5.689%	-6.515%	0.07%	0.0193	0.034	-0.309	-2.338
2101	243	3.242%	-6.512%	0.12%	0.0117	0.099	-1.061	1.853
2001	244	3.948%	-2.656%	0.07%	0.0102	0.064	0.401	1.082
1901	243	3.892%	-5.115%	0.00%	0.0126	-0.010	-0.444	-1.180
1801	241	5.031%	-6.947%	0.10%	0.0185	0.048	-0.193	-2.183
1701	232	8.589%	-7.282%	0.32%	0.0230	0.136	-0.076	0.966
1601	183	4.372%	-5.252%	-0.18%	0.0144	-0.131	-0.266	-0.186
1501	201	3.261%	-3.699%	-0.07%	0.0090	-0.095	-0.059	3.313
				0.040%	0.0145	0.011		
注：1701有最大单日增幅和最大单日跌幅，且方差最大。从夏普比率看，2101，2001，1701表现最好。其中，2301，2101明显左偏。从峰度看，2101，2001，1701，1501尾部粗大。除去2501，夏普比率均值为0.011。								

热卷05合约								
	Count	Max	Min	Average	Standard Deviation	Sharpe Ratio	Skewness	Excess kurtosis
2505	57	1.42%	-1.70%	-0.09%	0.0074	-0.131	-0.06	-3.35
2405	240	2.29%	-2.94%	0.01%	0.0094	0.000	-0.05	-2.98
2305	241	5.27%	-6.47%	-0.03%	0.0141	0.000	0.38	-3.51
2205	241	5.89%	-6.05%	-0.06%	0.0199	-0.034	-0.13	-2.63
2105	243	5.65%	-4.74%	0.27%	0.0129	0.204	-0.11	-0.47
2005	244	3.18%	-7.81%	0.01%	0.0108	0.004	-1.29	8.11
1905	242	4.64%	-4.09%	0.05%	0.0117	0.035	-0.17	-1.48
1805	242	5.55%	-5.63%	0.16%	0.0160	0.093	-0.05	-2.20
1705	240	8.19%	-7.60%	0.20%	0.0227	0.085	0.05	1.35
1605	207	7.75%	-7.20%	0.00%	0.0208	-0.002	0.03	2.02
1505	156	4.78%	-4.84%	-0.18%	0.0123	-0.157	0.16	0.61
				0.043%	0.0151	0.023		
注：1705有最大单日增幅，且方差最大。2005单日跌幅最大。从夏普比率看，2105，1805，1905表现最好。其中，2005明显左偏。从峰度看，2005，1705，1605尾部粗大。除去2505，夏普比率均值为0.023。								

热卷10合约								
	Count	Max	Min	Average	Standard Deviation	Sharpe Ratio	Skewness	Excess kurtosis
2410	197	1.98%	-2.16%	-0.02%	0.0081	-0.031	-0.03	-3.01
2310	238	3.70%	-2.96%	0.01%	0.0114	0.013	-0.16	-2.67
2210	243	6.45%	-5.70%	-0.12%	0.0189	-0.067	0.02	-2.17
2110	243	5.60%	-6.31%	0.22%	0.0173	0.123	-0.45	-1.70
2010	243	3.07%	-6.57%	0.09%	0.0108	0.080	-1.06	3.38
1910	243	4.38%	-3.84%	-0.01%	0.0113	-0.015	0.26	-2.11
1810	242	4.24%	-5.11%	0.07%	0.0122	0.051	-0.13	-1.54
1710	243	7.26%	-7.10%	0.22%	0.0222	0.093	-0.09	-2.05
1610	223	6.57%	-7.42%	0.21%	0.0212	0.093	-0.26	-1.34
1510	159	4.70%	-4.75%	-0.26%	0.0134	-0.199	-0.01	3.23
1410	135	3.94%	-5.27%	-0.10%	0.0095	-0.122	-0.82	5.60
				0.033%	0.0148	0.005		
注：1701有最大单日增幅，且方差最大，1610单日跌幅最大。从夏普比率看，2110，1710，1610表现最好。其中，1410明显左偏。从峰度看，2010，1510，1410尾部粗大。除去2410，夏普比率均值为0.005。								

铁矿石09合约								
	Count	Max	Min	Average	Standard Deviation	Sharpe Ratio	Skewness	Excess kurtosis
2409	211	5.67%	-4.90%	0.03%	0.0186	0.010	-0.06	-2.93
2309	240	4.50%	-5.85%	0.16%	0.0181	0.087	-0.12	-2.95
2209	241	7.13%	-10.06%	0.13%	0.0333	0.039	-0.31	-2.96
2109	244	19.12%	-9.42%	0.13%	0.0318	0.040	0.49	2.31
2009	242	5.84%	-7.99%	0.20%	0.0185	0.104	-0.35	-0.72
1909	242	8.02%	-7.27%	0.25%	0.0196	0.125	0.18	-1.51
1809	243	6.51%	-5.83%	0.02%	0.0178	0.007	0.04	-1.52
1709	242	8.42%	-7.31%	0.24%	0.0299	0.078	0.05	-2.71
1609	243	6.75%	-7.07%	0.14%	0.0226	0.060	0.05	-2.26
1509	243	5.16%	-7.18%	-0.08%	0.0189	-0.046	-0.10	-2.55
1409	224	3.86%	-4.76%	1.34%	0.0134	-0.166	-0.38	-1.30
					0.0234	0.055		
注：2109有最大单日增幅，2209有最大单日跌幅且方差最大。从夏普比率看，2309，2009，1909表现最好。从偏度看，2109明显右偏，2209，2009，1409明显左偏。从峰度看，2109尾部很粗，大涨大跌现象更常见。								

铁矿石01合约								
	Count	Max	Min	Average	Standard Deviation	Sharpe Ratio	Skewness	Excess kurtosis
2501	132	4.92%	-4.40%	-0.02%	0.0187	-0.017	-0.04	-3.13
2401	232	4.35%	-3.73%	0.12%	0.0163	0.070	-0.14	-0.09
2301	238	6.83%	-9.89%	0.17%	0.0286	0.056	-0.40	-2.58
2201	240	9.64%	-10.88%	-0.04%	0.0346	-0.015	-0.08	-2.67
2101	238	5.70%	-7.03%	0.30%	0.0197	0.151	-0.17	-1.97
2001	237	5.13%	-5.08%	0.21%	0.0203	0.101	-0.03	-2.95
1901	235	5.19%	-6.16%	0.03%	0.0155	0.015	-0.30	-4.94
1801	238	8.33%	-7.54%	-0.02%	0.0261	-0.011	0.03	-2.24
1701	235	8.03%	-6.99%	0.40%	0.0266	0.149	-0.03	-2.80
1601	236	7.73%	-7.43%	-0.16%	0.0197	-0.084	0.12	-1.92
1501	231	3.86%	-3.89%	-0.22%	0.0139	-0.164	0.01	-2.69
					0.0230	0.027		
注：2201有最大的单日增幅和单日跌幅，且方差最大。从夏普比率看，2101，1701，2001表现最好。从偏度看，2301明显左偏。峰度都为负数，没有fat tail现象。								

铁矿石05合约								
	Count	Max	Min	Average	Standard Deviation	Sharpe Ratio	Skewness	Excess kurtosis
2505	55	2.99%	-4.43%	-0.17%	0.0173	-0.102	-0.41	-3.40
2405	236	5.85%	-5.25%	0.14%	0.0224	0.073	0.06	-2.73
2305	236	6.19%	-7.46%	0.07%	0.0172	0.031	-0.26	-2.79
2205	238	7.80%	-9.98%	0.02%	0.0342	0.005	-0.23	-3.04
2105	237	8.91%	-9.79%	0.37%	0.0237	0.153	-0.49	0.21
2005	237	5.92%	-6.62%	0.13%	0.0204	0.058	-0.06	-2.66
1905	238	5.85%	-4.95%	0.21%	0.0159	0.129	0.38	-1.43
1805	240	6.88%	-6.22%	0.09%	0.0221	0.035	0.01	-2.30
1705	232	7.58%	-7.35%	0.15%	0.0302	0.047	-0.02	-2.88
1605	233	8.10%	-7.23%	0.04%	0.0211	0.018	0.10	-1.73
1505	232	5.72%	-5.41%	-0.15%	0.0166	-0.100	0.06	-2.24
1405	131	5.06%	-5.33%	-0.10%	0.0132	-0.084	0.01	-0.03
					0.0224	0.045		
注：2105有最大的单日增幅，2205有最大的单日跌幅和最大的方差。从夏普比率看，2105，1905表现最好。从偏度看，1905，1705明显右偏，2505，2105明显左偏。从峰度看，2105有fat tail，大涨大跌现象更常见一些。								

焦炭01合约								
	Count	Max	Min	Average	Standard Deviation	Sharpe Ratio	Skewness	Excess Kurtosis
2501	130	3.928%	-4.002%	-0.056%	0.0155	-0.041	0.190	-3.007
2401	237	4.656%	-6.147%	-0.103%	0.0184	-0.059	-0.195	-2.380
2301	241	7.948%	-9.518%	0.068%	0.0231	0.027	-0.305	-1.512
2201	241	7.878%	-9.499%	0.118%	0.0298	0.037	-0.362	-1.952
2101	241	6.240%	-5.263%	0.229%	0.0157	0.142	0.315	-1.328
2001	244	4.905%	-4.818%	-0.002%	0.0138	-0.008	-0.045	-1.563
1901	243	4.871%	-6.376%	0.054%	0.0197	0.023	-0.164	-2.666
1801	243	6.545%	-6.499%	0.163%	0.0242	0.063	-0.094	-2.831
1701	243	9.540%	-9.437%	0.528%	0.0260	0.200	-0.148	1.566
1601	235	3.746%	-5.135%	-0.169%	0.0116	-0.152	-0.384	3.151
1501	244	3.738%	-4.052%	-0.110%	0.0118	-0.102	-0.050	-1.621
1401	233	3.320%	-4.604%	-0.162%	0.0133	-0.132	-0.508	-1.821
				0.056%	0.0188	0.004		
注：1701有最大单日增幅，2301有最大单日跌幅，2201方差最大。从夏普比率看，2101，1801，1701表现最好。其中，1401明显左偏，2101右偏。从峰度看，1701，1601尾部粗大。除去2501，夏普比率均值为0.004。								

焦炭05合约								
	Count	Max	Min	Average	Standard Deviation	Sharpe Ratio	Skewness	Excess Kurtosis
2505	52	4.09%	-2.53%	-0.08%	0.0156	-0.055	0.682	-3.09
2405	234	4.65%	-5.20%	0.01%	0.0180	-0.001	0.127	-2.75
2305	232	7.96%	-9.11%	-0.13%	0.0215	-0.064	-0.301	-0.90
2205	240	8.21%	-9.59%	0.21%	0.0309	0.065	-0.248	-2.22
2105	242	8.91%	-5.79%	0.20%	0.0197	0.097	0.258	-0.36
2005	243	7.99%	-9.34%	-0.08%	0.0157	-0.056	-0.450	4.87
1905	245	6.75%	-5.40%	0.05%	0.0181	0.020	-0.230	-2.06
1805	243	6.75%	-8.14%	0.20%	0.0211	0.089	-0.293	-2.13
1705	241	9.74%	-10.32%	0.33%	0.0300	0.109	-0.250	-1.55
1605	244	7.02%	-7.76%	0.02%	0.0163	0.009	0.473	1.85
1505	242	4.24%	-4.28%	-0.16%	0.0107	-0.158	0.228	-0.05
				0.06%	0.0202	0.011		
注：1705有最大单日增幅和最大单日跌幅，2205方差最大。从夏普比率看，2105，1805，1705表现最好。其中，2005明显左偏，2505明显右偏。从峰度看，2005，1605尾部粗大。除去2505，夏普比率均值为0.011。								

焦炭09合约								
	Count	Max	Min	Average	Standard Deviation	Sharpe Ratio	Skewness	Excess Kurtosis
2409	212	4.12%	-4.03%	-0.07%	0.0165	-0.046	0.256	-2.90
2309	235	9.31%	-5.82%	0.03%	0.0192	0.014	0.249	-0.98
2209	241	8.30%	-11.54%	-0.05%	0.0315	-0.018	-0.485	-1.95
2109	243	7.39%	-5.88%	0.37%	0.0221	0.166	-0.038	-2.57
2009	242	7.63%	-9.45%	0.10%	0.0162	0.054	-0.419	3.97
1909	242	5.28%	-5.00%	-0.06%	0.0163	-0.040	-0.137	-2.34
1809	244	6.86%	-6.91%	0.08%	0.0206	0.036	-0.104	-2.57
1709	242	10.45%	-9.09%	0.35%	0.0292	0.116	-0.033	-1.85
1609	243	6.81%	-6.29%	0.24%	0.0211	0.112	0.133	-1.46
1509	244	4.01%	-3.49%	-0.13%	0.0105	-0.129	-0.152	-1.04
1409	241	3.75%	-4.16%	-0.21%	0.0117	-0.188	0.080	-1.59
				0.07%	0.0198	0.012		
注：1709有最大单日增幅，2009单日跌幅最大，且方差最大。从夏普比率看，2109，1709，1609表现最好。其中，2209明显左偏，2409右偏。从峰度看，2009尾部粗大。除去2409，夏普比率均值为0.012。								

焦煤01合约								
	Count	Max	Min	Average	Standard Deviation	Sharpe Ratio	Skewness	Excess Kurtosis
2501	133	4.987%	-4.212%	-0.068%	0.0181	-0.042	0.204	-2.907
2401	238	5.938%	-6.874%	0.038%	0.0206	0.016	-0.052	-2.572
2301	240	11.154%	-8.953%	0.137%	0.0261	0.051	0.148	-1.817
2201	242	12.336%	-10.957%	0.227%	0.0340	0.065	0.047	-1.113
2101	240	20.464%	-6.694%	0.166%	0.0213	0.075	3.629	32.136
2001	243	3.940%	-4.472%	-0.210%	0.0098	-0.038	-2.698	0.306
1901	241	4.519%	-5.322%	0.083%	0.0153	0.048	-0.048	-2.496
1801	239	8.000%	-7.851%	0.158%	0.0254	0.058	-0.084	-2.289
1701	242	9.596%	-8.181%	0.487%	0.0268	0.179	-0.068	-1.680
1601	236	4.309%	-3.920%	-0.071%	0.0115	-0.069	0.034	-1.039
1501	243	4.633%	4.486%	-0.096%	0.0137	0.078	0.256	-1.293
				0.092%	0.0204	0.046		
注：2101有最大单日增幅，2201有最大单日跌幅，1701方差最大。从夏普比率看，2201，2101，1701表现最好。其中，2001明显左偏，2101明显右偏。从峰度看，2101，2001尾部粗大。除去2501，夏普比率均值为0.046。								

焦煤05合约								
	Count	Max	Min	Average	Standard Deviation	Sharpe Ratio	Skewness	Excess Kurtosis
2505	55	3.184%	-3.242%	-0.268%	0.0139	-0.198	0.213	-3.068
2405	240	6.217%	-7.466%	0.020%	0.0227	0.006	-0.152	-2.232
2305	241	10.525%	-10.781%	-0.254%	0.0250	-0.104	-0.303	-0.317
2205	235	11.293%	-11.500%	0.272%	0.0368	0.072	0.048	-2.119
2105	242	8.075%	-4.885%	0.267%	0.0192	0.135	0.574	-1.144
2005	242	4.946%	-3.708%	-0.022%	0.0109	-0.027	0.103	-0.131
1905	243	5.399%	-5.624%	-0.003%	0.0156	-0.008	0.087	-1.927
1805	241	8.000%	-7.737%	0.118%	0.0236	0.045	-0.144	-1.731
1705	239	9.610%	-12.640%	0.233%	0.0300	0.075	-0.403	-0.816
1605	242	4.227%	-6.189%	-0.053%	0.0141	-0.043	-0.164	-1.172
1505	243	4.094%	-5.333%	-0.078%	0.0113	-0.079	0.026	-0.340
				0.050%	0.0209	0.007		
注：2205有最大单日增幅，1705有最大单日跌幅，2205方差最大。从夏普比率看，2205，2105，1705表现最好。其中，1705明显左偏，2105明显右偏。从峰度看，没有年份涨跌幅数据尾部粗大。除去2505，夏普比率均值为0.007。								

焦煤09合约								
	Count	Max	Min	Average	Standard Deviation	Sharpe Ratio	Skewness	Excess Kurtosis
2409	212	5.576%	-5.483%	-0.043%	0.0202	-0.025	0.030	-2.663
2309	238	9.214%	-10.740%	0.049%	0.0228	0.019	0.007	-0.051
2209	239	10.671%	-10.296%	0.030%	0.0355	0.007	0.015	-2.575
2109	241	7.840%	-7.499%	0.420%	0.0245	0.168	0.028	-2.007
2009	238	3.147%	-3.932%	-0.012%	0.0115	-0.017	-0.277	-1.688
1909	242	8.870%	-5.521%	0.111%	0.0135	0.076	1.413	6.416
1809	244	6.025%	-7.498%	0.052%	0.0195	0.021	-0.274	-1.290
1709	242	10.926%	-8.934%	0.180%	0.0305	0.056	0.044	-1.966
1609	239	6.924%	-6.012%	0.161%	0.0207	0.074	0.147	-1.945
1509	243	6.952%	-6.046%	-0.144%	0.0142	-0.108	0.670	2.703
1409	241	4.208%	-4.696%	-0.216%	0.0127	-0.179	0.360	-1.419
				0.063%	0.0205	0.012		
注：1709有最大单日增幅，2309有最大单日跌幅，2209方差最大。从夏普比率看，2109，1909，1609表现最好。其中，2009左偏，1909明显右偏。从峰度看，1909尾部粗大，大涨大跌现象更为常见。除去2409，夏普比率均值为0.012。								

硅铁01合约								
	Count	Max	Min	Average	Standard Deviation	Sharpe Ratio	Skewness	Excess Kurtosis
501	131	7.738%	-8.321%	0.010%	0.0137	0.002	-0.167	14.013
401	236	6.149%	-6.894%	-0.088%	0.0113	-0.083	-0.324	5.258
301	240	6.589%	-6.603%	0.002%	0.0194	-0.002	-0.104	-2.546
201	243	10.699%	-11.381%	0.132%	0.0293	0.042	-0.329	-0.174
101	228	6.605%	-4.211%	0.086%	0.0125	0.064	0.834	2.798
001	244	3.449%	-4.101%	-0.014%	0.0079	-0.029	-0.300	3.003
901	243	4.243%	-6.204%	-0.067%	0.0119	-0.064	-0.849	1.481
801	227	9.010%	-7.615%	0.249%	0.0212	0.112	0.273	-0.201
701	133	5.969%	-5.506%	-0.723%	0.0184	0.078	0.433	-1.346
601	95	5.208%	-6.401%	-0.180%	0.0198	-0.095	-0.395	-1.645
				-0.067%	0.0169	0.0027		
注：201有最大单日增幅和最大单日跌幅，且方差最大。从夏普比率看，101，801，701表现最好。其中，901明显左偏，101明显右偏。从峰度看，501，401，101，001，901尾部粗大。除去501，夏普比率均值为0.015。								

硅铁05合约								
	Count	Max	Min	Average	Standard Deviation	Sharpe Ratio	Skewness	Excess Kurtosis
505	55	7.672%	-8.182%	-0.117%	0.0182	-0.068	-0.205	9.198
405	237	2.847%	-2.523%	-0.007%	0.0089	-0.015	0.018	-2.084
305	241	3.604%	-5.589%	-0.063%	0.0158	-0.044	-0.180	-2.576
205	241	11.221%	-11.464%	0.071%	0.0297	0.022	-0.077	-0.100
105	237	5.836%	-5.963%	0.135%	0.0174	0.073	0.221	-1.076
005	240	2.659%	-3.580%	-0.020%	0.0077	-0.035	-0.572	1.538
905	238	2.334%	-4.440%	-0.053%	0.0095	-0.066	-0.745	-0.374
805	194	6.508%	-5.510%	0.058%	0.0192	0.025	0.211	-0.731
705	151	6.457%	-3.852%	0.072%	0.0170	0.037	0.589	-1.389
605	116	5.758%	-4.891%	-0.079%	0.0187	-0.046	0.253	-1.849
				0.013%	0.0160	-0.0056		
注：205有最大单日增幅和最大单日跌幅，且方差最大。从夏普比率看，105，805，705表现最好。其中，905明显左偏，705明显右偏。从峰度看，505，005尾部粗大。除去505，夏普比率均值为-0.0005。								

硅铁09合约								
	Count	Max	Min	Average	Standard Deviation	Sharpe Ratio	Skewness	Excess Kurtosis
409	212	7.296%	-8.387%	-0.009%	0.0123	-0.013	-0.235	12.247
309	237	3.612%	-4.052%	-0.042%	0.0119	-0.040	-0.182	-2.428
209	242	11.657%	-9.379%	-0.025%	0.0286	-0.011	0.213	-0.985
109	229	6.204%	-5.792%	0.324%	0.0206	0.154	0.069	-2.467
009	240	3.192%	-3.042%	0.000%	0.0084	-0.008	-0.070	-0.498
909	231	3.928%	-3.880%	-0.047%	0.0093	-0.060	-0.315	0.172
809	244	6.371%	-5.855%	0.027%	0.0151	0.011	0.255	0.076
709	153	6.734%	-8.889%	0.148%	0.0204	0.068	-0.541	0.179
609	117	7.022%	-7.106%	0.013%	0.0209	0.002	0.285	-1.014
509	40	5.098%	-6.846%	0.209%	0.0188	0.108	-0.772	1.993
				0.050%	0.0169	0.0144		
注：209有最大单日增幅和最大单日跌幅，且方差最大。从夏普比率看，109，709，509表现最好。从偏度看，609明显右偏，509明显左偏。从峰度看，409，909，809，709有粗尾现象。								

锰硅01合约								
	Count	Max	Min	Average	Standard Deviation	Sharpe Ratio	Skewness	Excess Kurtosis
501	133	7.981%	-7.882%	0.054%	0.0200	0.024	0.141	1.412
401	236	2.308%	-2.845%	-0.071%	0.0082	-0.094	-0.131	-2.037
301	235	5.068%	-4.979%	-0.019%	0.0146	-0.017	-0.170	-1.896
201	243	10.576%	-10.203%	0.058%	0.0269	0.018	-0.219	0.262
101	235	5.232%	-4.438%	0.041%	0.0127	0.027	0.491	-0.572
001	244	2.591%	-2.490%	-0.030%	0.0081	-0.048	-0.020	-2.217
901	241	3.497%	-5.991%	0.039%	0.0122	0.024	-0.691	0.933
801	237	8.518%	-5.854%	0.124%	0.0193	0.058	0.255	-0.193
701	113	6.339%	-4.197%	0.404%	0.0179	0.220	0.827	-1.449
601	74	6.527%	-6.393%	-0.315%	0.0214	-0.151	0.245	-1.538
				0.068%	0.0150	0.024		
注：201有最大单日增幅和最大单日跌幅，且方差最大。从夏普比率看，101，801，701表现最好。其中，901明显左偏，701明显右偏。从峰度看，501，201，901尾部粗大。除去501，夏普比率均值为0.024。								

锰硅05合约								
	Count	Max	Min	Average	Standard Deviation	Sharpe Ratio	Skewness	Excess Kurtosis
505	55	5.402%	-7.569%	-0.328%	0.0208	-0.161	-0.277	-0.261
405	240	5.787%	-7.082%	0.092%	0.0112	0.076	0.251	8.960
305	232	4.174%	-4.329%	-0.065%	0.0128	-0.055	-0.116	-1.734
205	232	10.913%	-9.971%	0.080%	0.0236	0.031	-0.218	1.738
105	240	4.103%	-5.906%	0.027%	0.0141	0.014	-0.266	-1.028
005	242	6.497%	-5.241%	0.002%	0.0114	-0.005	0.956	4.719
905	238	2.703%	-5.561%	-0.009%	0.0105	-0.018	-0.975	1.666
805	241	6.824%	-5.671%	0.075%	0.0153	0.042	0.137	0.336
705	148	5.437%	-5.904%	0.027%	0.0210	0.008	-0.341	-2.062
605	107	8.016%	-4.599%	0.447%	0.0203	0.217	0.266	-1.532
				0.075%	0.0156	0.035		
注：205有最大单日增幅和最大单日跌幅，且方差最大。从夏普比率看，405，205，805表现最好。其中，905明显左偏，009明显右偏。从峰度看，405，205，005，905，805尾部粗大。除去505，夏普比率均值为0.035。								

锰硅09合约								
	Count	Max	Min	Average	Standard Deviation	Sharpe Ratio	Skewness	Excess Kurtosis
409	212	7.165%	-8.056%	-0.012%	0.0164	-0.011	-0.225	4.215
309	235	3.221%	-3.679%	0.005%	0.0098	-0.001	0.068	-1.708
209	242	10.461%	-10.628%	-0.042%	0.0227	-0.021	-0.550	2.156
109	244	5.830%	-5.795%	0.161%	0.0166	0.093	0.310	-1.743
009	242	6.343%	-3.846%	-0.043%	0.0123	-0.040	0.823	1.706
909	233	3.071%	-5.733%	-0.034%	0.0099	-0.043	-0.800	2.218
809	237	5.681%	-6.018%	0.126%	0.0141	0.082	0.203	0.265
709	189	5.797%	-6.232%	-0.007%	0.0197	-0.009	-0.202	-1.762
609	139	6.854%	-5.333%	0.145%	0.0203	0.068	0.210	-1.919
				0.039%	0.0157	0.016		
注：209有最大单日增幅和最大单日跌幅，且方差最大。从夏普比率看，109，809，609表现最好。其中，909明显左偏，009明显右偏。从峰度看，409，209，009，909，809尾部粗大。除去409，夏普比率均值为0.016。								

玻璃01合约								
	Count	Max	Min	Average	Standard Deviation	Sharpe Ratio	Skewness	Excess Kurtosis
501	133	4.047%	-3.482%	-0.088%	0.0139	-0.068	0.234	-2.581
401	238	8.745%	-6.854%	0.010%	0.0202	0.002	0.469	-0.711
301	242	5.461%	-6.992%	-0.137%	0.0188	-0.076	-0.141	-1.872
201	241	8.922%	-6.762%	0.057%	0.0240	0.021	0.165	-1.793
101	240	4.819%	-5.074%	0.094%	0.0150	0.058	-0.432	-1.214
001	240	4.056%	-2.754%	0.082%	0.0088	0.084	0.330	0.166
901	237	2.623%	-4.479%	-0.042%	0.0094	-0.055	-0.585	-0.400
801	243	6.822%	-4.728%	0.112%	0.0153	0.066	0.662	-0.644
701	237	7.787%	-4.558%	0.187%	0.0174	0.103	0.280	-1.460
601	241	4.276%	-3.902%	-0.007%	0.0113	-0.013	-0.146	-0.824
501	133	4.047%	-3.482%	-0.088%	0.0139	-0.068	0.234	-2.581
				0.040%	0.0156	0.021		
注：201有最大单日增幅，且方差最大，301单日跌幅最大。从夏普比率看，001，801，701表现最好。其中，901明显左偏，801，明显右偏。从峰度看，001尾部粗大。除去501，夏普比率均值为0.021。								
玻璃05合约								
	Count	Max	Min	Average	Standard Deviation	Sharpe Ratio	Skewness	Excess Kurtosis
505	55	3.216%	-2.920%	-0.190%	0.0126	-0.156	0.164	-2.637
405	240	7.682%	-6.194%	-0.005%	0.0200	-0.006	0.172	-1.449
305	241	4.384%	-6.300%	0.064%	0.0151	0.038	-0.143	-1.439
205	238	7.702%	-8.054%	-0.120%	0.0249	-0.051	0.051	-2.350
105	242	5.785%	-5.646%	0.286%	0.0157	0.178	-0.067	-0.535
005	244	4.198%	-6.436%	-0.031%	0.0109	-0.036	-0.818	3.410
905	237	2.441%	-2.931%	0.018%	0.0086	0.010	-0.243	-1.932
805	243	4.238%	-5.000%	0.067%	0.0125	0.045	0.399	-0.738
705	235	5.814%	-5.072%	0.121%	0.0181	0.062	0.075	-2.079
605	238	4.009%	-4.380%	-0.018%	0.0115	-0.022	-0.104	-1.034
				0.042%	0.0153	0.024		
注：205有最大单日增幅和最大单日跌幅，且方差最大。从夏普比率看，105，905，805表现最好。其中，005明显左偏，805明显右偏。从峰度看，005尾部粗大。除去505，夏普比率均值为0.024。								
玻璃09合约								
	Count	Max	Min	Average	Standard Deviation	Sharpe Ratio	Skewness	Excess Kurtosis
409	212	4.611%	-4.822%	-0.050%	0.0171	-0.033	0.148	-2.847
309	238	8.324%	-6.502%	0.098%	0.0183	0.050	0.214	0.599
209	242	6.783%	-7.879%	-0.145%	0.0236	-0.064	0.007	-2.320
109	242	5.257%	-4.923%	0.280%	0.0155	0.176	-0.137	-2.173
009	236	4.765%	-5.650%	0.158%	0.0130	0.116	-0.167	0.936
909	238	4.202%	-3.856%	0.036%	0.0089	0.030	-0.529	1.864
809	238	3.388%	-3.133%	0.043%	0.0097	0.034	0.124	-1.639
709	235	6.015%	-4.341%	0.156%	0.0180	0.081	0.337	-1.922
609	237	4.819%	-3.744%	0.175%	0.0142	0.118	0.228	-2.119
509	242	4.094%	-3.518%	-0.003%	0.0118	-0.010	0.303	-1.594
				0.089%	0.0148	0.059		
注：309有最大单日增幅，209有最大跌幅且方差最大。从夏普比率看，109，009，609表现最好。其中，909明显左偏，709右偏。从峰度看，309，009，909尾部粗大。除去409，夏普比率均值为0.059。								

纯碱01合约								
	Count	Max	Min	Average	Standard Deviation	Sharpe Ratio	Skewness	Excess Kurtosis
501	133	7.297%	-4.433%	0.012%	0.0202	0.002	0.641	-1.657
401	238	8.912%	-8.328%	0.026%	0.0244	0.008	0.323	-0.367
301	242	5.565%	-7.330%	0.090%	0.0224	0.038	-0.254	-2.350
201	243	9.325%	-9.157%	0.162%	0.0241	0.064	-0.024	0.049
101	217	4.361%	-5.099%	-0.049%	0.0142	-0.039	-0.053	-1.801
				0.057%	0.0213	0.018		
注：201有最大单日增幅和最大单日跌幅，401方差最大。从夏普比率看，301，201表现最好。其中，301左偏，501右偏。从峰度看，201尾部粗大。除去，夏普比率均值为0.018。								
纯碱05合约								
	Count	Max	Min	Average	Standard Deviation	Sharpe Ratio	Skewness	Excess Kurtosis
505	55	5.263%	-4.828%	-0.235%	0.0182	-0.133	0.355	-1.962
405	240	9.357%	-8.868%	0.168%	0.0246	0.065	0.169	-0.710
305	241	6.389%	-5.847%	-0.058%	0.0181	-0.035	-0.123	-1.825
205	241	10.239%	-7.732%	0.124%	0.0271	0.043	-0.064	-1.649
105	243	6.047%	-6.508%	0.076%	0.0165	0.042	0.436	-0.492
005	106	7.773%	-6.807%	-0.255%	0.0171	-0.153	0.114	3.722
				0.011%	0.0207	-0.008		
注：205有最大单日增幅，且方差最大。405单日跌幅最大。从夏普比率看，405，205表现最好。其中，105明显左偏，305微微右偏。从峰度看，005尾部粗大。除去505，夏普比率均值为-0.008。								
纯碱09合约								
	Count	Max	Min	Average	Standard Deviation	Sharpe Ratio	Skewness	Excess Kurtosis
409	212	9.421%	-4.775%	0.069%	0.0225	0.028	0.679	-0.794
309	240	8.267%	-11.744%	0.264%	0.0237	0.109	-0.139	0.968
209	242	9.637%	-7.828%	-0.023%	0.0268	-0.011	-0.154	-1.810
109	244	5.206%	-4.397%	0.229%	0.0160	0.138	0.546	-2.134
009	188	5.046%	-5.097%	0.105%	0.0140	0.070	0.463	-0.187
				0.144%	0.0201	0.077		
注：209有最大单日增幅，且方差最大。309单日跌幅最大。从夏普比率看，309，109表现最好。其中，209左偏，409明显右偏。从峰度看，309尾部粗大。除去409，夏普比率均值为0.077。								