

第 2 次作业参考答案

1、

a. 国泰安/Wind

b.

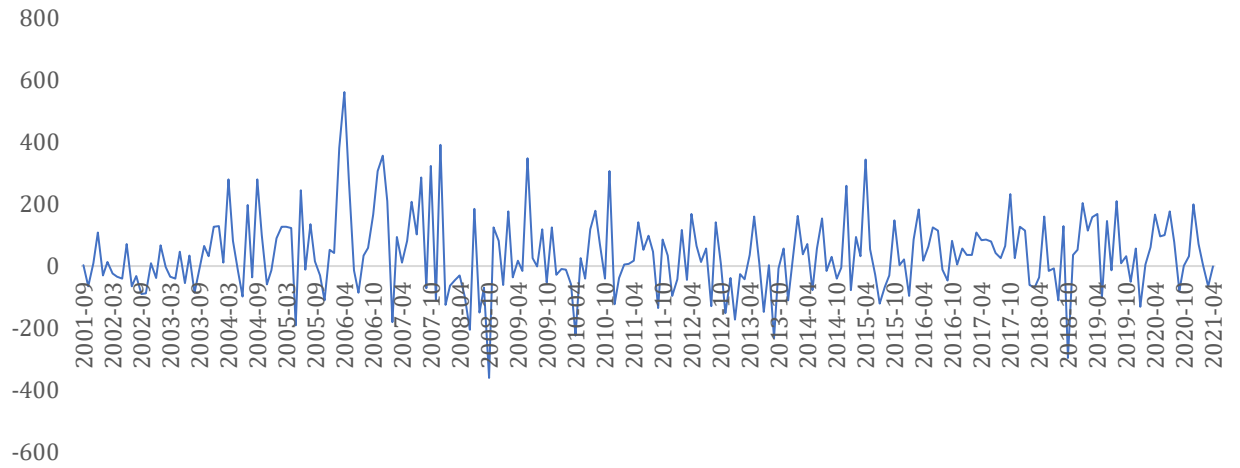


图 1-1 贵州茅台年化月度收益率

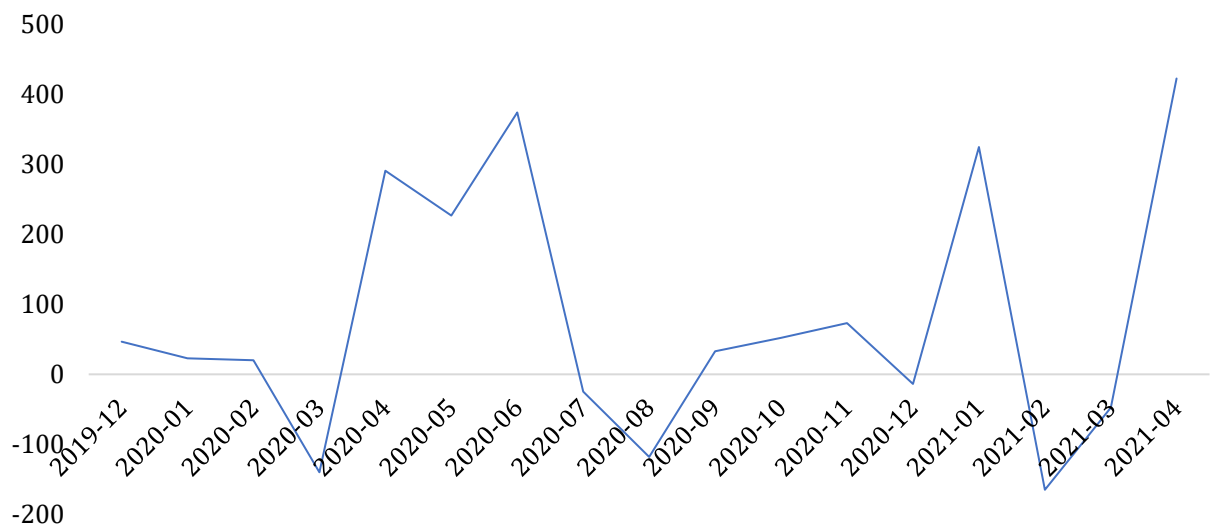


图 1-2 华熙生物年化月度收益率

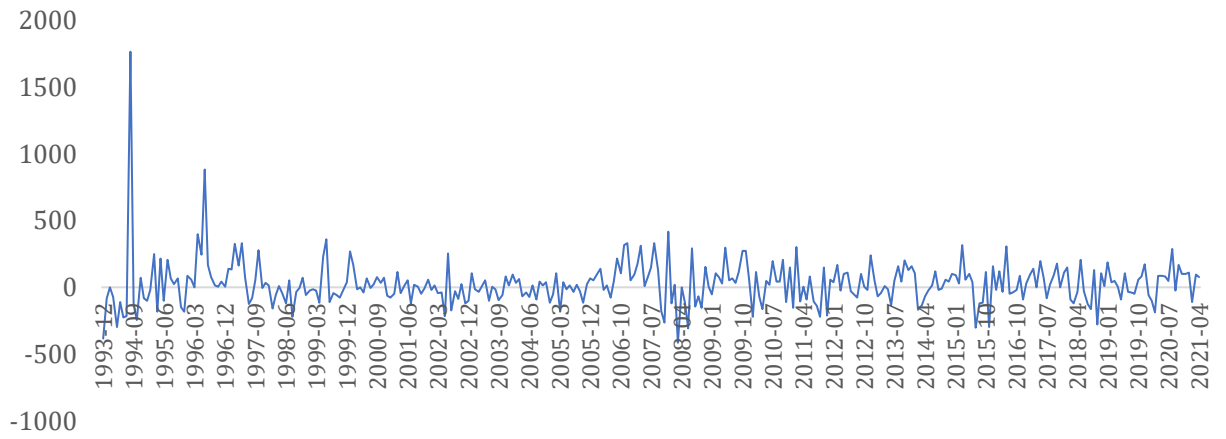


图 1-3 海尔智家年化月度收益率

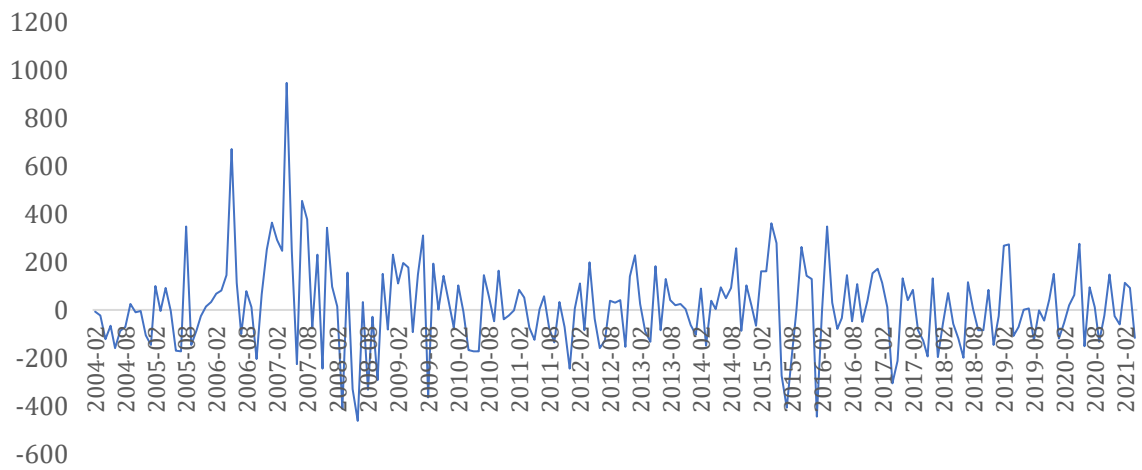


图 1-4 海尔智家年化月度收益率

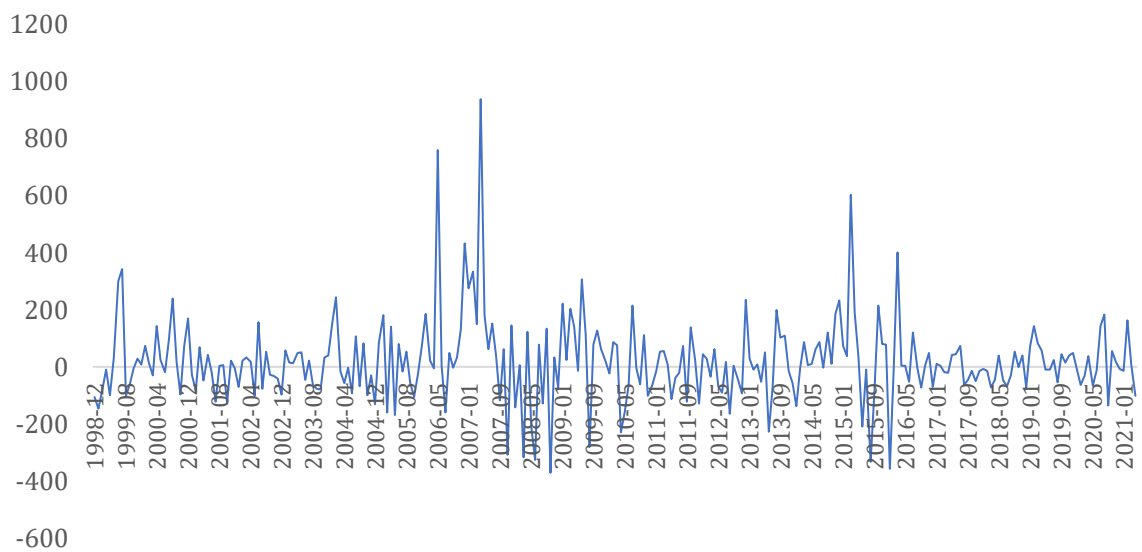


图 1-5 雅戈尔年化月度收益率

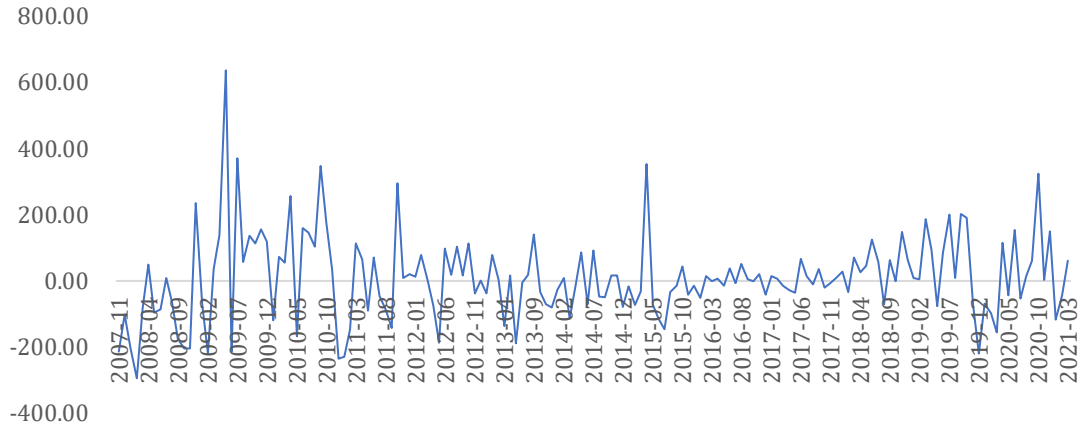


图 1-6 波司登年化月度收益率

c.各公司样本期内均值、方差、标准差、Sharpe 比率列示如下：

公司	均值	方差	标准差	Sharpe 比率
贵州茅台	0.371759489	1.5316777	1.23761	0.288352
华熙生物	0.810616235	3.2761602	1.810017	0.439623
海尔智家	0.270153378	2.945555	1.716262	0.148731
两面针	0.154241391	3.2033667	1.789795	0.077858
雅戈尔	0.187737134	2.0505721	1.431982	0.120703
波司登	0.09905727	1.64811305	1.28378855	0.06156112

d.利用Sharpio – Wilk进行正态分布检验，结果如下表所示：

公司	p-value	是否服从正态分布
贵州茅台	9.54×10^{-7}	否
华熙生物	0.6704	是
海尔智家	1.78×10^{-8}	否
两面针	3.77×10^{-6}	否
雅戈尔	0.0088	否
波司登	0.0182	否

e.重叠样本期为 2019 年 12 月-2021 年 4 月。运用 MATLAB 求解该时期六家公司股票收益率协方差矩阵为：

	贵州茅台	华熙生物	海尔智家	两面针	雅戈尔	波司登
贵州茅台	0.81201	0.27977	0.34461	0.32727	0.24655	0.12165
华熙生物	0.27977	3.2762	0.40913	-0.55352	-0.75392	0.65524
海尔智家	0.34461	0.40913	1.3866	0.29198	0.38564	0.6561
两面针	0.32727	-0.55352	0.29198	1.4179	0.37859	-0.45307
雅戈尔	0.24655	-0.75392	0.38564	0.37859	0.77299	0.078297
波司登	0.12165	0.65524	0.6561	-0.45307	0.078297	2.4516

2、



图 2-1 一年期国债年化收益率



图 2-2 三年期国债年化收益率

国债均值、方差、标准差列示如下：

	均值	方差	标准差
一月期	0.02229	5.30431E-05	0.007283
三月期	0.023785	5.05912E-05	0.007113

3、

具体回归流程如下：

这里采用月度 CAPM 回归，分别选用有截距项和无截距项模型。由于 1 月和 3 月国债收益率数据自 2002 年开始，故最早的样本起始时间为 2002 年 1 月。

解释变量为市场组合收益率（CSI300 指数月度收益率）与无风险利率（1 月和 3 月国债年化收益率）之差，被解释变量为目标证券月度收益率与无风险利率之差。

回归整体结果列示如下：

	波司登	贵州茅台	华熙生物	海尔智家	两面针	雅戈尔
CAPM-1 月国债-有截距项						
R_squared	0.089	0.268	0.439	0.105	0.019	0.613
alpha	17.211	45.435	34.272	77.679	16.950	36.102
alpha_t	1.726	6.388	5.191	1.809	1.336	5.878
alpha_t_rubost	1.570	6.073	5.160	1.827	1.305	5.008
beta	4.685	7.843	10.705	11.330	3.000	14.119
beta_t	3.954	9.163	13.289	1.328	1.996	19.053
beta_t_rubost	3.522	7.407	10.651	1.388	1.760	10.592
CAPM-3 月国债-有截距项						
R_squared	0.090	0.269	0.438	0.109	0.020	0.616
alpha	17.915	46.457	35.676	81.026	17.298	38.067
alpha_t	1.787	6.517	5.383	1.890	1.359	6.201
alpha_t_rubost	1.615	6.158	5.335	1.869	1.325	5.197
beta	4.689	7.840	10.667	11.561	3.013	14.118
beta_t	3.971	9.188	13.267	1.355	2.011	19.165
beta_t_rubost	3.535	7.451	10.689	1.401	1.774	10.619
CAPM-1 月国债-无截距项						
R_squared	0.075	0.202	0.387	0.095	0.016	0.561
beta	4.186	6.996	10.069	11.784	2.713	13.421
beta_t	3.621	7.639	11.980	1.293	1.821	17.140
beta_t_rubost	3.619	6.801	10.280	1.621	1.627	10.195
CAPM-3 月国债-无截距项						
R_squared	0.075	0.198	0.381	0.082	0.016	0.557
beta	4.131	6.884	9.932	11.008	2.684	13.308
beta_t	3.603	7.538	11.828	1.198	1.812	17.022
beta_t_rubost	3.629	6.786	10.293	1.551	1.622	10.168

a. 报告 $R_squared$

	贵州茅台	华熙生物	海尔智家	两面针	雅戈尔	波司登
1 月期有截距	0.268	0.439	0.105	0.019	0.613	0.089
1 月期无截距	0.202	0.387	0.095	0.016	0.561	0.075
3 月期有截距	0.269	0.438	0.109	0.020	0.616	0.090
3 月期无截距	0.198	0.381	0.082	0.016	0.557	0.075

b. 报告系数 α, β 是否显著异于 0

α

	贵州茅台	华熙生物	海尔智家	两面针	雅戈尔	波司登
1 月期有截距	是	是	否	否	是	否
3 月期有截距	是	是	否	否	是	否

β

	贵州茅台	华熙生物	海尔智家	两面针	雅戈尔	波司登
1 月期有截距	是	是	否	是	是	是
1 月期无截距	是	是	否	否	是	是
3 月期有截距	是	是	否	是	是	是
3 月期无截距	是	是	否	否	是	是

结果分析：

α 显著异于 0，说明个股存在超额收益，与 CAPM 模型预估不一致；

β 显著异于 0，说明个股收益与市场收益存在显著的相关性，与 CAPM 模型预估一致。

后续分析言之有理即可。

c. 模型比较

① 有无截距项模型的比较：相比有截距项的回归模型，无截距项模型回归结果 $R_squared$ 普遍减小，且解释变量系数 β 的 t 值减小，且减小程度随截距项的显著性增加而增大；

② 使用稳健标准误后，大部分系数的 t 值减小，显著性下降。

4、

a.

2020.1-2021.4 各家公司年化月度收益率均值为：

	贵州茅台	华熙生物	海尔智家	两面针	雅戈尔	波司登
均值	0.44482	0.83213	0.42727	0.086107	0.10306	0.28013

根据第二次作业公式

$$a = \frac{A}{AC - B^2} = \frac{\mathbf{1}_n^T \Sigma^{-1} \mathbf{1}_n}{\mathbf{1}_n^T \Sigma^{-1} \mathbf{1}_n \mu^T \Sigma^{-1} \mu - (\mathbf{1}_n^T \Sigma^{-1} \mu)^2}$$

$$b = \frac{-2B}{AC - B^2} = \frac{-2 \cdot \mathbf{1}_n^T \Sigma^{-1} \mu}{\mathbf{1}_n^T \Sigma^{-1} \mathbf{1}_n \mu^T \Sigma^{-1} \mu - (\mathbf{1}_n^T \Sigma^{-1} \mu)^2}$$

$$c = \frac{C}{AC - B^2} = \frac{\mu^T \Sigma^{-1} \mu}{\mathbf{1}_n^T \Sigma^{-1} \mathbf{1}_n \mu^T \Sigma^{-1} \mu - (\mathbf{1}_n^T \Sigma^{-1} \mu)^2}$$

利用 matlab 求解，求出 a,b,c 分别为

$$a = 4.5852; \quad b = -2.4938; \quad c = 0.6256$$

最小方差点为：

$$\mu_m = 0.2719; \quad \sigma_m = 0.5353$$

b.

19 年 1 月至今年 4 月中国 1 月期国债收益率（年化值）的均值为 $0.0186 < \mu_m = 0.2719$

组合的均值方差计算公式为

$$\mu_* = -\frac{2c + br_f}{b + 2ar_f}$$

$$\sigma_* = \sqrt{a\mu_*^2 + b\mu_* + c}$$

解得， $\mu_* = 0.5187$

$$\mathbf{w} = \lambda \Sigma^{-1} \mathbf{1}_n + \delta \Sigma^{-1} \mu$$

$$\lambda_e = \frac{C - B\mu_e}{AC - B^2} \quad \delta_e = \frac{A\mu_e - B}{AC - B^2}$$

代入数据，最优组合权重向量为：

	贵州茅台	华熙生物	海尔智家	两面针	雅戈尔	波司登
w	0.35516	0.29504	0.19865	0.018678	0.23262	-0.10016

5.

(1)贵州茅台

	债券类型	交易所	发行金额	发行利率	期限	发行时主体评级	发行时债项评级	是否有担保	担保类型	承销商名单及类型	承销方式	投资者保护性条款
20 茅台 01	一般公司债	上海证券交易所	130 亿	3%	7 (3+3+1)	AAA	AAA	无担保	无	五矿证券有限公司 (主承销商)	余额包销	无

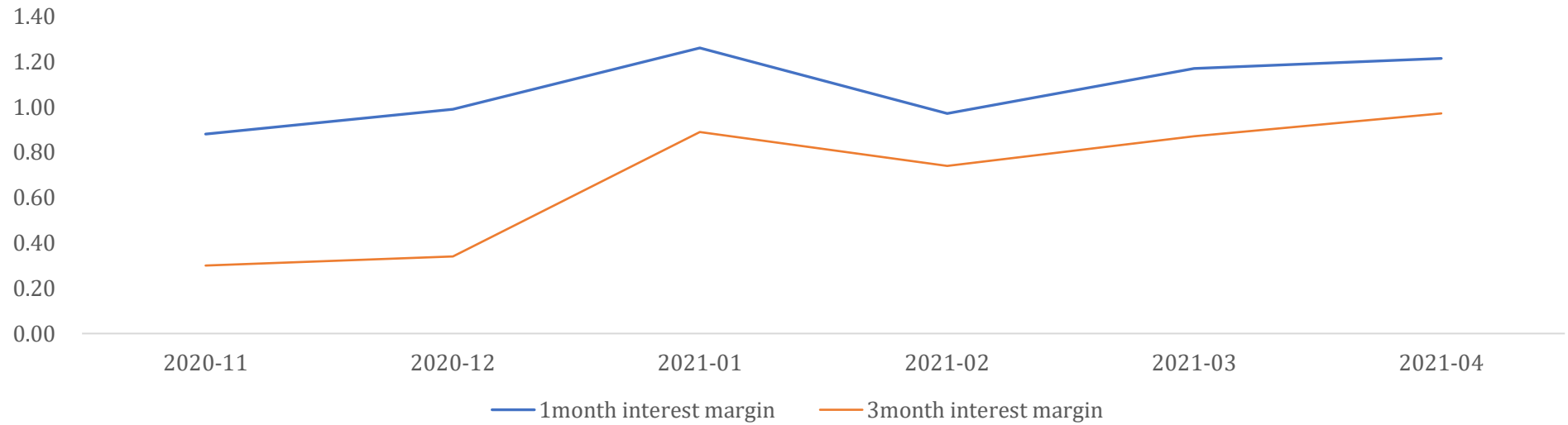


图 5-1 茅台信用利差变化图

	当期财务费用	短期借款	长期借款	应付债券余额	有息债务	有息债务平均利率
2020Q1	-5,135,087.00	0.00	0.00	0	0	0
2020Q2	-67,709,927.12	0.00	0.00	0	0	0
2020Q3	-82,458,700.93	0.00	0.00	0	0	0
2020Q4	-79,306,867.37	0.00	0.00	0	0	0

答：茅台没有有息负债，故其有息债务平均利率为 0，低于债券的发行利率；茅台本次发债的主要目的是用于对贵州高速的收购支出，带有政治色彩

(2) 两面针

	债券类型	交易场所	发行金额	发行利率	期限	发行时主体评级	发行时债项评级	是否有担保	担保类型	承销商名单及类型	承销方式	投资者保护性条款
14 两面针 CP001	一般短期融资券	银行间债券	3.5 亿	6.20%	1 年	AA-	A-1	无	无	兴业银行股份有限公司（主承销商）	余额包销	无
15 两面针 CP001	一般短期融资券	银行间债券	3.5 亿	5.00%	1 年		A-1	无	无	兴业银行股份有限公司（主承销商）	余额包销	无

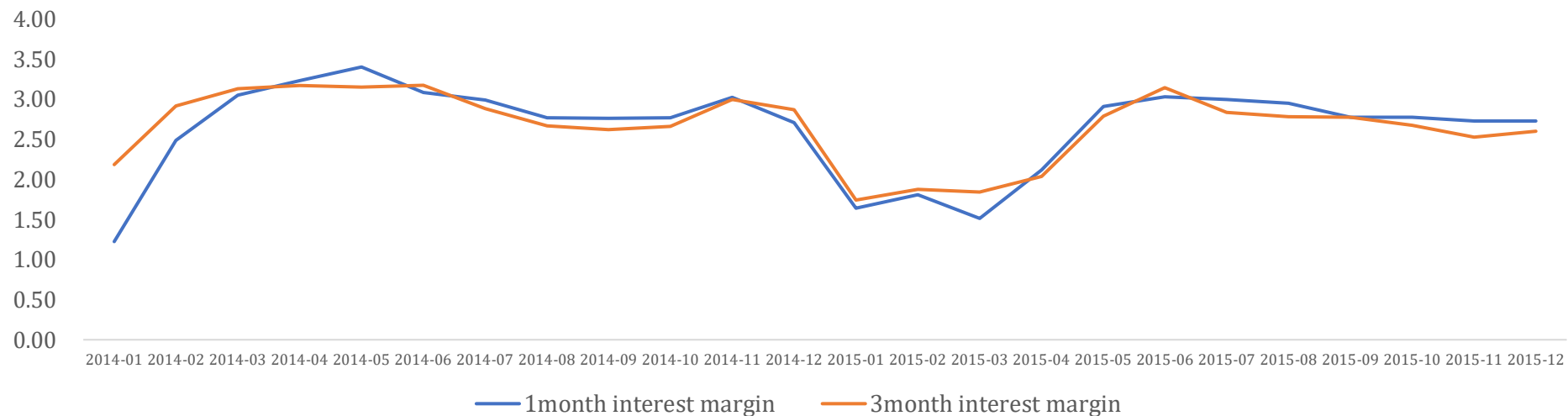


图 5-2 两面针信用利差变化图

	当期财务费用	短期借款	长期借款	应付债券余额	有息债务	有息债务平均利率
2014Q1	6,877,615.20	398,750,000.00	104,000,000.00	0.00	502,750,000.00	1.37%
2014Q2	6,929,402.37	381,250,000.00	104,000,000.00	0.00	485,250,000.00	1.43%
2014Q3	12,053,357.95	381,148,480.00	101,140,000.00	0.00	482,288,480.00	2.50%
2014Q4	15,152,811.92	390,940,205.00	101,140,000.00	0.00	492,080,205.00	3.08%
2015Q1	11,434,502.45	392,533,810.00	98,180,000.00	0.00	490,713,810.00	2.33%
2015Q2	9,498,115.88	387,810,080.00	98,180,000.00	0.00	485,990,080.00	1.95%
2015Q3	5,648,578.94	395,913,064.00	94,040,000.00	0.00	489,953,064.00	1.15%
2015Q4	7,261,480.46	540,368,828.00	94,040,000.00	0.00	634,408,828.00	1.14%

答：由上述数据可知两面针的有息债务平均利率均低于债券的发行利率

(3) 波司登

债券类型	交易场所	发行金额	发行利率	期限	主体评级及债项评级	担保	承销商名单	承销商类型	承销方式	投资人保护性条款	发行利率	当月同期国债利率	信用利差
40107 可换股 债券	香港 联交所	275,000,000\$	1.00%	5年		无	Citigroup Global Markets Limited、中国国 际金融香港证券 有限公司	余额 包销	承销 团承 销	有（具体 内容略）	1.00%	0.113%	0.887%

注：本例中国债数据使用美国国债

	财务费用	有息债务	有息债务平均利率	债券发行利率
2020Q1	191,555,000	1,670,895,000	11.46%	1.00%
2020Q3	122,349,000	1,631,355,000	7.50%	1.00%

答：由上述数据知，波司登的有息债务平均利率高于债券发行利率

(4) 海尔智家

	债券类型	交易场所	发行金额（亿元）	发行利率（%）	期限	发行时的主体评级	债项评级	担保	担保类型	承销商名单及类型	承销方式	投资人保护性条款
110049	可转换公司债券	上海证 券交易 所	30.07	平均利率： 1.17%（第1 至6年利率分	6年 （2018.12.18- 2024.12.17）	AAA	AAA	无	/	中国国际金融股 份有限公司（牵 头主承销商）、高	余额包 销	有

				别为 0.2、0.5、1.0、1.5、1.8、2.0)						盛高华证券有限责任公司（联席主承销商）		
012002518	超短期融资券（普通企业债）	中国银行间债券市场	30	1.45%	0.49Y	AAA	/	无	/	兴业银行、中信银行	余额包销	无
012003094	超短期融资券（普通企业债）	中国银行间债券市场	25	1.71%	0.49Y	AAA	/	无	/	浦发银行	余额包销	无

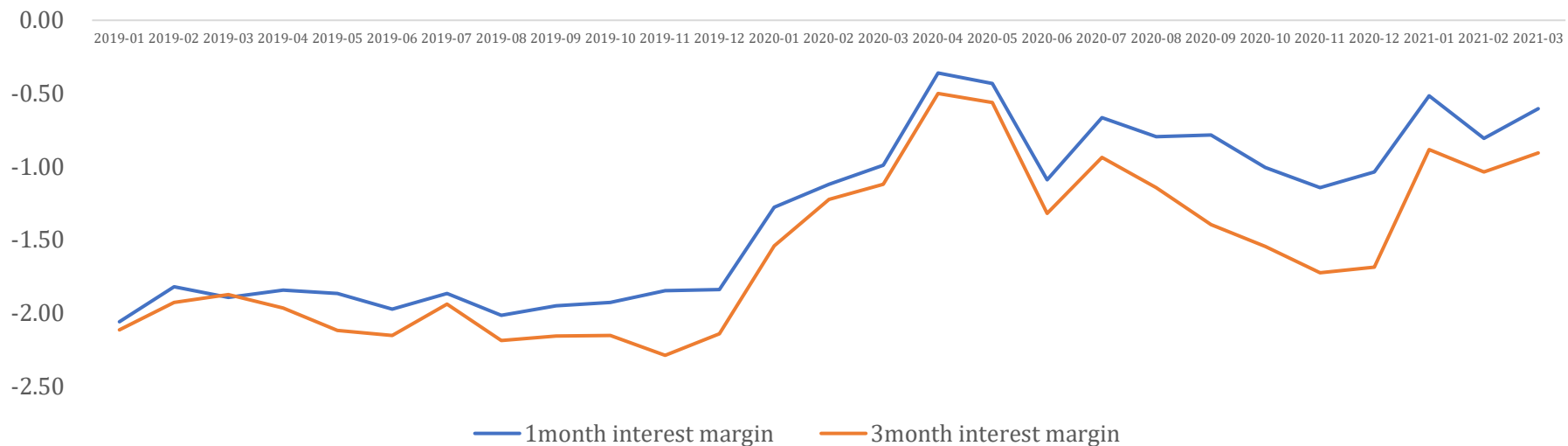


图 5-3 海尔智家信用利差变化图

	长期借款	短期借款	应付债券	财务费用	有息利率(%)	债券利率(%)
2019Q1	13,578,285,442.78	7,849,028,283.66	1,666,028,964.00	1,712,106,376.89	7.41%	0.2%
2019Q2	12,260,679,425.08	8,108,137,605.85	1,666,028,964.00	1,712,106,376.89	7.41%	0.2%
2019Q3	12,259,244,217.02	9,055,915,599.00	1,666,028,964.00	1,712,106,377.00	7.77%	0.2%
2019Q4	13,276,452,935.56	8,585,049,237.18	1,666,028,964.00	1,712,106,376.89	7.45%	0.2%
2020Q1	13,830,083,494.92	16,221,896,894.94	1,666,028,964.00	1,712,106,376.89	7.27%	0.5%
2020Q2	14,716,070,114.06	17,223,889,737.38	1,666,028,964.00	1,712,106,376.89	5.40%	0.5%
2020Q3	14,729,758,286.57	8,525,338,027.22	1,666,028,964.00	1,712,106,376.89	5.09%	0.5%-1.45%
2020Q4	11,821,416,259.81	7,687,908,165.88	1,666,028,964.00	1,712,106,376.89	6.87%	0.5%-1.45%
2021Q1	11,656,231,609.67	9,276,194,253.35	1,666,028,964.00	1,712,106,376.89	8.09%	1%-1.45%

答：由上述数据知，海尔智家的有息债务平均利率高于债券发行利率

(5) 雅戈尔

	债券类型	交易场所	发行金额 (亿元)	发行利率	期限	发行时的 主体 评级	债项评 级	是否有 担保	担保类型	承销商名 单及类型	承销方 式	投资人保护条 款
10017 7	可转换公司 债券	上海证券交易所	11.9	1.77%	3年	A+	AAA	是	第三方、 连带责任 保证担保	国信证券 有限责任 公司（主 承销商）	余额包 销	否
05810 77	普通企业债 短期融资券	全国银行 间债券市 场	7.5	/	1年	A+	A-1	否		交通银行	余额包 销	否

0881038	普通企业债 短期融资券	全国银行 间债券市 场	18	6.6%	1年	A+	A-1	否		农业银 行、交通 银行	余额包 销	否
0981242	普通企业债 短期融资券	全国银行 间债券市 场	18	3.49%	1年	A+	A-1	否		农业银行	余额包 销	否
1181235	普通企业债 短期融资券	全国银行 间债券市 场	18	4.82%	1年	A+	A-1	否		交通银行	余额包 销	否

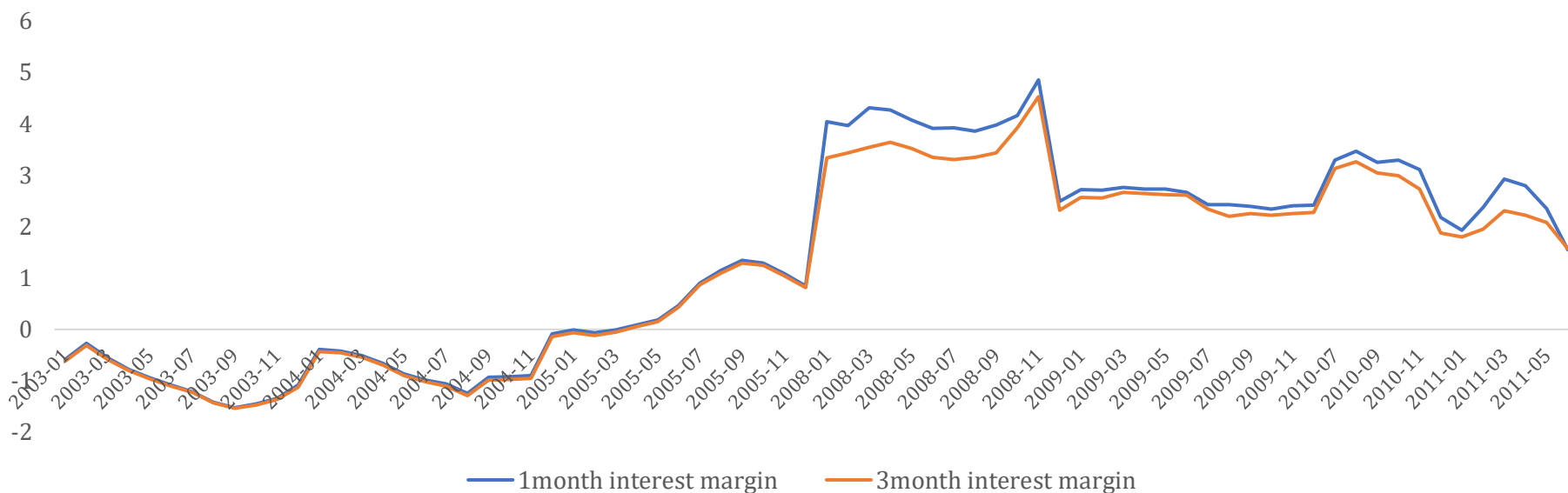


图 5-4 雅戈尔信用利差变化图

	短期借款	长期借款	应付债券	财务费用	有息利率 (%)	债券利率 (%)
2003 Q1	1,946.78			10.71	0.55%	1.00%
2003 Q2	1,352.86		1,192.98	15.33	0.60%	1.00%
2003 Q3	1,162.41		1,195.95	20.99	0.89%	1.00%
2003 Q4	1,113.80	187.06	1,198.79	51.72	2.07%	1.00%
2004Q1	637.54	187.06	766.12	0.29	0.02%	1.80%
2004Q2	1,963.01	258.20	648.58	24.24	0.84%	1.80%
2004 Q3	2,574.43	335.20	591.17	49.42	1.41%	1.80%
2004Q4	2,800.05	264.90	583.15	88.91	2.44%	1.80%
2005 Q1	3,011.64	264.78	545.39	23.54	0.62%	2.50%
2005 Q2	2,889.39	211.63		55.15	1.78%	2.50%
2005 Q3	2,661.30	570.55		84.93	2.63%	2.50%
2005 Q4	2,901.22	353.34		122.08	3.75%	2.50%
2006 Q1	2,461.19	442.96		11.36	0.39%	/
2006 Q2	2,106.78	657.77		52.24	1.89%	/
2006 Q3	1,697.31	734.23		85.81	3.53%	/
2006 Q4	2,297.43	646.99		84.96	2.89%	/
2008Q1	6,669.52	2,190.11		73.89	0.83%	6.60%
2008 Q2	6,462.22	2,536.28		151.61	1.68%	6.60%
2008Q3	7,437.30	2,738.11		272.13	2.67%	6.60%
2008 Q4	7,455.57	2,335.01		451.46	4.61%	6.60%
2009 Q1	8,416.41	3,011.97		77.72	0.68%	3.49%
2009Q2	7,755.83	2,353.56		148.55	1.47%	3.49%
2009 Q3	7,891.25	2,820.09		219.63	2.05%	3.49%

2009 Q4	8,207.68	3,389.20		301.15	2.60%	3.49%
2010 Q3	9,845.48	4,717.48		274.71	1.89%	4.82%
2010 Q4	11,996.74	4,129.05		420.63	2.61%	4.82%
2011 Q1	14,192.77	3,798.48		180.96	1.01%	4.82%
2011 Q2	12,286.45	3,552.07		395.46	2.50%	4.82%

答：由上述数据知，整体来看雅戈尔的有息债务平均利率低于债券发行利率