一、入门

- 基本语法
- 库的运用
- 循环语句
- if-else逻辑语句
- 函数运用

In [95]:

```python
# 调用os库
import os

def main():
    # print函数可以输出文字
    print('Hello,this is Python!')

    # 调用os.getcwd()函数
    print('当前工作目录是:' , os.getcwd())

    # 声明list01变量（是一个list列表）
    list01 = [-1,0,1]

    for r in list01:
        print(r)

    JudgeNum(list01[0])


def JudgeNum(x):
    if x < 0:
        print('负数')
    elif x > 0:
        print('正数')
    else:
        print('零')
    return x
```

In [96]:

```python
main()
```

```
Hello,this is Python!
当前工作目录是: /Users/wdt/Desktop/py
-1
0
1
负数
```

二、python连接Excel

In [97]:

```python
# 导入pandas包
import pandas as pd
```

2.1 导入csv/xlsx文件

In [8]:

```python
df1 = pd.read_excel('/Users/wdt/Desktop/tpy/raw_data_pool/现券市场交易情况总结/日报/现券市场交易情况总结日报_20190613.xls')

df2 = pd.read_excel('/Users/wdt/Desktop/tpy/raw_data_pool/二级成交/成交统计2021年3月15日.xlsx', header=1)
```

In [11]:

```python
df2.iloc[:,:-2]
```

Out[11]:

	方向	类型	剩余期限	代码	简称	浮动利率	含权	价格	价格备注	成交久期	昨日平均	昨日中债估值	中债估值备注	中证估值	成交-中债(BP)	成交-中证(BP)	债券余额(亿)	时间
0	TKN	国债	9.68Y	200016.IB	20附息国债16	固定利率	不含权	3.2710	NaN	NaN	3.251	3.2575	NaN	3.2550	1.35	1.60	2481.0	19:20:25
1	GVN	国开	9.60Y	200215.IB	20国开15	固定利率	不含权	3.7075	到期	NaN	3.692	3.698	到期	3.6950	0.95	1.25	2736.6	17:51:44
2	GVN	国债	29.50Y	200012.IB	20附息国债12	固定利率	不含权	3.7675	NaN	NaN	3.758	3.7625	NaN	3.7600	0.50	0.75	2503.3	17:47:15
3	TKN	国开	8.18Y	190210.IB	19国开10	固定利率	不含权	3.7075	到期	NaN	3.699	3.7	到期	3.6934	0.75	1.41	2473.3	17:39:49
4	TKN	国开	1.17Y	190207.IB	19国开07	固定利率	不含权	2.8650	到期	NaN	2.865	2.865	到期	2.8650	0.00	0.00	1227.3	17:39:31
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
3357	TKN	国开	9.60Y	200215.IB	20国开15	固定利率	不含权	3.6950	NaN	NaN	3.692	3.698	NaN	3.6950	-0.30	0.00	2736.6	08:21:06
3358	TKN	国开	9.60Y	200215.IB	20国开15	固定利率	不含权	3.6950	NaN	NaN	3.692	3.698	NaN	3.6950	-0.30	0.00	2736.6	08:20:35
3359	TKN	国开	9.60Y	200215.IB	20国开15	固定利率	不含权	3.6950	NaN	NaN	3.692	3.698	NaN	3.6950	-0.30	0.00	2736.6	08:19:23
3360	TRD	国开	9.60Y	200215.IB	20国开15	固定利率	不含权	3.6975	NaN	NaN	3.692	3.698	NaN	3.6950	-0.05	0.25	2736.6	08:19:07
3361	GVN	国开	9.60Y	200215.IB	20国开15	固定利率	不含权	3.6950	NaN	NaN	3.692	3.698	NaN	3.6950	-0.30	0.00	2736.6	08:18:37

3362 rows × 18 columns

2.2 导出为csv/xlsx文件

In [ ]:

```python
df.to_csv('df01.csv')
df.to_excel('df02.xlsx')
```

三、Python连接数据库

In [14]:

```python
import pymysql
from sqlalchemy import create_engine
```

In [ ]:

```python
conn = pymysql.connect(
           host = host,
           user = username,
           passwd = password,
           db = 'finance',
           port=port,
           charset = 'utf8'
       )
engine = create_engine(mysql+pymysql://user:password@host:port/finance?charset=utf8)
```

In [21]:

```python
net_buy_bond = pd.read_sql('select * from Net_buy_bond', conn)
```

四、常用数据类型

- int, float
- list, np.array
- pd.series, pd.DataFrame

数字

In [58]:

```python
a1 = 1
a2 = 1.22
print(type(a1), type(a2))
```

```
<class 'int'> <class 'float'>
```

一维

In [98]:

```python
# list列表
list01 = [1,2,3]


import numpy as np
# np.array数组
array01 = np.array([1,2,3])
```

多维

In [63]:

```python
# pd.Series(一半来自于DataFrame中)
df['DR007']
```

Out[63]:

```
0          NaN
1          NaN
2          NaN
3          NaN
4          NaN
         ...
4850    2.1516
4851    2.2294
4852    2.1893
4853    2.1664
4854    2.2039
Name: DR007, Length: 4855, dtype: float64
```

In [67]:

```python
# pd.DataFrame类型
cash_cost.iloc[-5:,:]
```

Out[67]:

	DR001	DR007	GC007	shibor_3m	R007	date
4994	2.0012	2.1516	2.138	2.434	2.1131	2021-06-11
4995	2.0971	2.2294	2.250	2.434	2.2556	2021-06-15
4996	1.9960	2.1893	2.216	2.439	2.2518	2021-06-16
4997	1.8733	2.1664	2.217	2.441	2.2255	2021-06-17
4998	2.0290	2.2039	2.350	2.444	2.2142	2021-06-18

五、案例

- 数据框（DataFrame）的清洗
  - 数据框的分组
  - 不同数据框的组合
  - 数据框变量（列）的衍生
- 数据框的内部筛选

数据处理

In [101…

```python
# 导入
df = pd.read_sql('select * from Net_buy_bond', conn)
```

In [102…

```python
# 该表大小
df.shape
```

Out[102…

```
(72120, 15)
```

In [103…

```python
df['date'].head()
df['机构名称']
df['期限']
# df+[列名]用于调出该列
```

Out[103…

```
0   2019-06-13
1   2019-06-13
2   2019-06-13
3   2019-06-13
4   2019-06-13
Name: date, dtype: datetime64[ns]
```

In [31]:

```python
# 筛选出基金公司
df_jjgs = df.loc[df['机构名称']=='基金公司及产品']
```

In [104…

```python
df_jjgs.groupby(by='期限').sum()
```

Out[104…

	国债-新债	国债-老债	政策性金融债-新债	政策性金融债-老债	中期票据	短期/超短期融资券	企业债	地方政府债	同业存单	资产支持证券	其他	合计
期限												
1-3年	275.828220	-458.641110	805.80000	8656.359600	1970.430580	0.0000	127.216970	148.001186	0.000	37.131806	3184.117870	14746.295200
10-15年	-0.520000	-33.550000	-2.94000	-7.810000	62.980000	0.0000	-4.220000	0.110000	0.000	3.880000	16.555268	34.445268
15-20年	-0.800000	-0.060000	-4.06000	-11.060277	5.717242	0.0000	2.110000	-2.580000	0.000	10.390000	58.150000	57.836965
1年及1年以下	1661.689170	1886.457040	1073.16641	5619.848700	326.366740	23214.7035	26.786626	166.320000	-1934.429	27.520000	2180.660600	34248.779000
20-30年	406.946850	-342.101690	0.98000	0.000000	76.407776	0.0000	0.500000	-13.460000	0.000	-1.290000	1.420000	129.482930
3-5年	198.679438	-283.676270	1115.92412	4496.065900	542.142118	0.0000	269.355258	319.268970	0.000	-4.570000	1308.896300	7962.185800
30年以上	74.920000	-71.870689	0.00000	0.000000	0.000000	0.0000	0.000000	-1.050000	0.000	0.000000	0.000000	1.979311
5-7年	99.105130	-1181.452566	601.01000	4408.524580	20.185514	0.0000	70.870800	323.156400	0.000	15.811970	7.319340	4364.531200
7-10年	605.303870	-289.487280	2365.81000	1616.192400	433.009441	0.0000	40.400000	-8.336705	0.000	-26.351016	1591.346000	6290.416700
合计	3321.222700	-774.372576	5955.58053	24778.361000	3463.499410	23214.7035	533.089650	931.069860	-1934.429	62.532760	8348.475000	67762.963000

In [105…

```python
df_jjgs.groupby(by='date').sum()
```

Out[105…

	国债-新债	国债-老债	政策性金融债-新债	政策性金融债-老债	中期票据	短期/超短期融资券	企业债	地方政府债	同业存单	资产支持证券	其他	合计
date												
2019-06-13	-3.93	-0.41	85.96	37.86	-19.62	22.18	-2.86	-0.62	530.42	0.00	-6.71	642.28
2019-06-14	1.80	-4.28	44.48	-3.63	-6.74	75.32	-13.60	-0.26	101.90	0.00	-20.00	175.01
2019-06-15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2019-06-16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2019-06-17	23.70	18.02	46.77	47.20	22.61	31.84	-6.23	-0.40	157.96	0.00	-7.68	333.80
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
2021-06-08	-9.55	-24.91	31.27	-247.62	24.54	24.98	0.75	1.32	-28.22	-12.42	-42.00	-281.90
2021-06-09	0.34	-22.69	3.00	70.59	-40.61	10.76	7.01	4.10	-32.00	-8.85	7.74	-0.59
2021-06-10	-4.86	-41.91	-9.20	-48.01	-18.71	57.12	3.84	-14.12	38.24	-1.56	26.49	-12.69
2021-06-17	18.26	-8.46	34.63	73.80	-29.86	91.26	-1.62	-0.86	88.18	-18.38	40.62	287.60
2021-06-18	13.52	-26.85	12.36	249.47	58.86	35.74	-5.98	0.19	82.26	-2.66	-63.44	353.49

601 rows × 12 columns

计算利差

In [107…

```python
# 先从数据库中拉取需要的表
rates = pd.read_sql('select * from rates', conn)
cash_cost = pd.read_sql('select * from cash_cost', conn)
rates_us = pd.read_sql('select * from rates_us', conn)
```

In [109…

```python
rates.head(3)
```

Out[109…

	国债1年	国债3年	国债5年	国债7年	国债10年	地方1年	地方3年	地方5年	地方7年	地方10年	...	中票_AA_1y	中票_AA_3y	中票_AA_5y	中票_AA-_1y	中票_AA-_3y	中票_AA-_5y	农发10年	口行10年	国债30年	date
0	2.5850	2.7271	2.8674	3.0057	3.2096	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	3.6348	3.6348	4.4600	2002-01-04
1	2.6009	2.7380	2.8728	3.0055	3.2003	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	3.6906	3.6906	4.3724	2002-01-07
2	1.9156	2.3842	2.7890	3.1302	3.5225	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	3.7607	3.7607	2.4752	2002-01-08

3 rows × 43 columns

In [112…

```python
cash_cost.tail(3)
```

Out[112…

	DR001	DR007	GC007	shibor_3m	R007	date
4996	1.9960	2.1893	2.216	2.439	2.2518	2021-06-16
4997	1.8733	2.1664	2.217	2.441	2.2255	2021-06-17
4998	2.0290	2.2039	2.350	2.444	2.2142	2021-06-18

In [113…

```python
# 将【到期收益率】和【资金利率】合并为一张表
df = pd.merge(rates,cash_cost)
df
# pd.merge(rates, rates_us, left_on='date', right_on='date')
```

Out[113…

	国债1年	国债3年	国债5年	国债7年	国债10年	地方1年	地方3年	地方5年	地方7年	地方10年	...	中票_AA-_5y	农发10年	口行10年	国债30年	date	DR001	DR007	GC007	shibor_3m	R007
0	2.5850	2.7271	2.8674	3.0057	3.2096	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	...	NaN	3.6348	3.6348	4.4600	2002-01-04	NaN	NaN	NaN	NaN	2.1389
1	2.6009	2.7380	2.8728	3.0055	3.2003	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	...	NaN	3.6906	3.6906	4.3724	2002-01-07	NaN	NaN	NaN	NaN	2.1379
2	1.9156	2.3842	2.7890	3.1302	3.5225	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	...	NaN	3.7607	3.7607	2.4752	2002-01-08	NaN	NaN	NaN	NaN	2.1388
3	1.9040	2.4036	2.8317	3.1884	3.5896	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	...	NaN	3.7644	3.7644	2.1569	2002-01-09	NaN	NaN	NaN	NaN	2.1382
4	1.8987	2.3954	2.8216	3.1772	3.5784	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	...	NaN	3.7702	3.7702	2.1966	2002-01-10	NaN	NaN	NaN	NaN	2.1374
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
4850	2.4459	2.8485	3.0085	3.1229	3.1276	2.5203	3.0238	3.2108	3.3401	3.4262	...	6.7004	3.5575	3.5650	3.6625	2021-06-11	2.0012	2.1516	2.138	2.434	2.1131
4851	2.4699	2.8466	3.0044	3.1200	3.1176	2.5310	3.0498	3.2139	3.3401	3.4402	...	6.7002	3.5551	3.5625	3.6601	2021-06-15	2.0971	2.2294	2.250	2.434	2.2556
4852	2.4945	2.8490	3.0101	3.1300	3.1301	2.5299	3.0576	3.2271	3.3408	3.4402	...	6.6902	3.5794	3.5869	3.6830	2021-06-16	1.9960	2.1893	2.216	2.439	2.2518
4853	2.5272	2.8548	3.0236	3.1400	3.1401	2.5318	3.0710	3.2314	3.3435	3.4506	...	6.7002	3.5651	3.5725	3.7305	2021-06-17	1.8733	2.1664	2.217	2.441	2.2255
4854	2.5274	2.8406	2.9867	3.1109	3.1202	2.5318	3.0690	3.2307	3.3539	3.4554	...	6.7038	3.5656	3.5731	3.6948	2021-06-18	2.0290	2.2039	2.350	2.444	2.2142

4855 rows × 48 columns

In [47]:

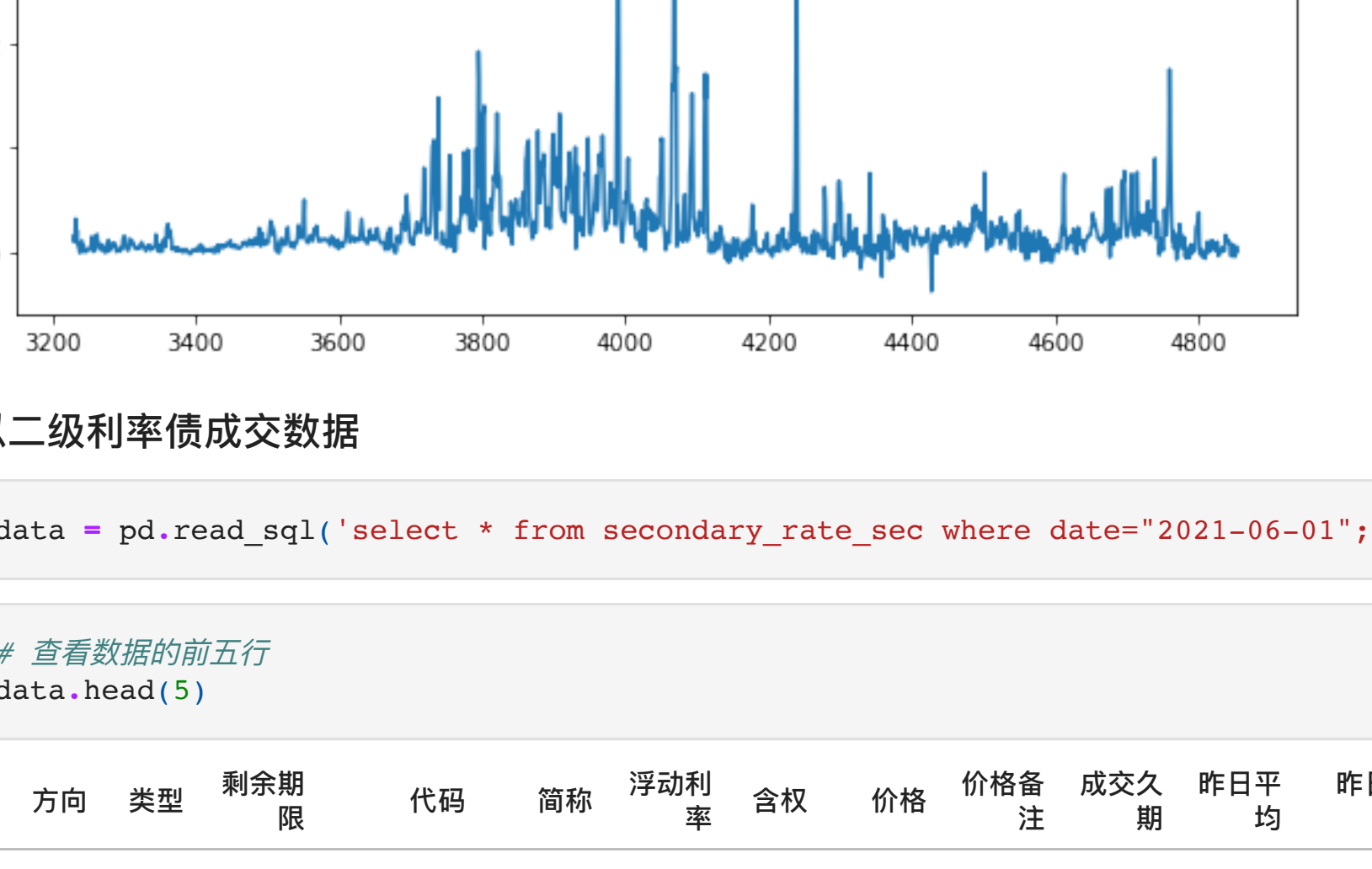
```python
df['R_DR利差'] = df['R007'] - df['DR007']
```

In [52]:

```python
df['R_DR利差'].plot(figsize=(10,4))
```

Out[52]:

```
<AxesSubplot:>
```



以二级利率债成交数据

In [114…

```python
data = pd.read_sql('select * from secondary_rate_sec where date="2021-06-01";', engine)
```

In [115…

```python
# 查看数据的前五行
data.head(5)
```

Out[115…

	方向	类型	剩余期限	代码	简称	浮动利率	含权	价格	价格备注	成交久期	昨日平均	昨日中债估值	中债估值备注	中证估值	成交-中债(BP)	成交-中证(BP)	债券余额(亿)	时间	date
0	TRD	国开	9.75Y	210205.IB	21国开05	固定利率	不含权	3.4875	None	None	3.487	3.48	None	3.4800	0.75	0.75	2690.0	19:16:22	2021-06-01
1	TKN	国开	9.75Y	210205.IB	21国开05	固定利率	不含权	3.4875	到期	None	3.487	3.48	到期	3.4800	0.75	0.75	2690.0	18:25:37	2021-06-01
2	GVN	国开	9.75Y	210205.IB	21国开05	固定利率	不含权	3.4875	None	None	3.487	3.48	None	3.4800	0.75	0.75	2690.0	18:21:41	2021-06-01
3	GVN	国开	9.75Y	210205.IB	21国开05	固定利率	不含权	3.4875	None	None	3.487	3.48	None	3.4800	0.75	0.75	2690.0	18:19:51	2021-06-01
4	GVN	非国开	5.13Y	190408.IB	19农发08	固定利率	不含权	3.2700	到期	None	NaN	3.2751	到期	3.2995	-0.51	-2.95	1547.3	18:11:42	2021-06-01

In [116…

```python
data_gk = data.loc[ data['类型']=='国开' ]
```

In [117…

```python
data_gk.head(5)
```

Out[117…

	方向	类型	剩余期限	代码	简称	浮动利率	含权	价格	价格备注	成交久期	昨日平均	昨日中债估值	中债估值备注	中证估值	成交-中债(BP)	成交-中证(BP)	债券余额(亿)	时间	date
0	TRD	国开	9.75Y	210205.IB	21国开05	固定利率	不含权	3.4875	None	None	3.487	3.48	None	3.480	0.75	0.75	2690.0	19:16:22	2021-06-01
1	TKN	国开	9.75Y	210205.IB	21国开05	固定利率	不含权	3.4875	到期	None	3.487	3.48	到期	3.480	0.75	0.75	2690.0	18:25:37	2021-06-01
2	GVN	国开	9.75Y	210205.IB	21国开05	固定利率	不含权	3.4875	None	None	3.487	3.48	None	3.480	0.75	0.75	2690.0	18:21:41	2021-06-01
3	GVN	国开	9.75Y	210205.IB	21国开05	固定利率	不含权	3.4875	None	None	3.487	3.48	None	3.480	0.75	0.75	2690.0	18:19:51	2021-06-01
6	TKN	国开	9.39Y	200215.IB	20国开15	固定利率	不含权	3.5075	到期	None	3.510	3.5075	到期	3.505	0.00	0.25	2736.6	18:05:59	2021-06-01

In [118…

```python
data_gk['代码'].value_counts()
```

Out[118…

```
210205.IB      1170
200215.IB       307
210203.IB       229
210202.IB       107
200212.IB        74
210206.IB        72
180210.IB        35
200202.IB        35
150218.IB        34
200210.IB        29
190203.IB        27
200205.IB        24
200203.IB        20
190210.IB        19
150210.IB        18
190207.IB        17
180211.IB        15
190202.IB        14
200207.IB        14
210201.IB        13
160210.IB        12
190205.IB        11
190215.IB        11
170210.IB        10
200208.IB        10
190214.IB        10
150205.IB         8
180212.IB         8
210212.IB         7
170206.IB         7
190208.IB         6
200216.IB         5
217706.IB         4
130240.IB         4
200204.IB         3
160218.IB         3
210204.IB         2
170212.IB         2
160213.IB         2
180205.IB         2
010216.IB         1
150221.IB         1
180204.IB         1
2102001QF.IB      1
190216.IB         1
190204.IB         1
130231.IB         1
217702.IB         1
Name: 代码, dtype: int64
```

In [119…

```python
data_gk.loc[data_gk['代码'] == '210205.IB']
```

Out[119…

	方向	类型	剩余期限	代码	简称	浮动利率	含权	价格	价格备注	成交久期	昨日平均	昨日中债估值	中债估值备注	中证估值	成交-中债(BP)	成交-中证(BP)	债券余额(亿)	时间	date
0	TRD	国开	9.75Y	210205.IB	21国开05	固定利率	不含权	3.4875	None	None	3.487	3.48	None	3.48	0.75	0.75	2690.0	19:16:22	2021-06-01
1	TKN	国开	9.75Y	210205.IB	21国开05	固定利率	不含权	3.4875	到期	None	3.487	3.48	到期	3.48	0.75	0.75	2690.0	18:25:37	2021-06-01
2	GVN	国开	9.75Y	210205.IB	21国开05	固定利率	不含权	3.4875	None	None	3.487	3.48	None	3.48	0.75	0.75	2690.0	18:21:41	2021-06-01
3	GVN	国开	9.75Y	210205.IB	21国开05	固定利率	不含权	3.4875	None	None	3.487	3.48	None	3.48	0.75	0.75	2690.0	18:19:51	2021-06-01
10	TKN	国开	9.75Y	210205.IB	21国开05	固定利率	不含权	3.4875	到期	None	3.487	3.48	到期	3.48	0.75	0.75	2690.0	18:01:58	2021-06-01
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
4090	TKN	国开	9.75Y	210205.IB	21国开05	固定利率	不含权	3.4775	到期	None	3.487	3.48	到期	3.48	-0.25	-0.25	2690.0	08:38:12	2021-06-01
4091	TKN	国开	9.75Y	210205.IB	21国开05	固定利率	不含权	3.4775	到期	None	3.487	3.48	到期	3.48	-0.25	-0.25	2690.0	08:38:12	2021-06-01
4092	TKN	国开	9.75Y	210205.IB	21国开05	固定利率	不含权	3.4750	到期	None	3.487	3.48	到期	3.48	-0.50	-0.50	2690.0	08:38:06	2021-06-01
4093	TKN	国开	9.75Y	210205.IB	21国开05	固定利率	不含权	3.4750	到期	None	3.487	3.48	到期	3.48	-0.50	-0.50	2690.0	08:38:06	2021-06-01
4094	GVN	国开	9.75Y	210205.IB	21国开05	固定利率	不含权	3.4825	到期	None	3.487	3.48	到期	3.48	0.25	0.25	2690.0	08:20:53	2021-06-01

1170 rows × 19 columns