

题目

行为金融学视角下家庭资产配置行为研究，通过均值方差和蒙特卡洛模型算出最合理的资产配置组合，实证部分内容，这两个模型都是算出来家庭资产配置最优组合

注：本文基于文献《行为金融学视角下城镇家庭资产配置的非理性行为研究》进行算法的研究与模型的建立。文献与算法代码见

问题分析

详细内容参照上述文献即可

https://imgbed4iloker.oss-cn-hangzhou.aliyuncs.com/file_for_post/%E9%A9%AC%E7%A7%91%E7%BB%B4%E8%8C%A8-%E8%92%99%E7%89%B9%E5%8D%A1%E6%B4%9B%E9%87%91%E8%9E%8D%E8%B5%84%E4%BA%A7%E9%85%8D%E7%BD%AE.zip

背景知识

1、通俗理解协方差

协方差概念：可以通俗的理解为：**两个变量在变化过程中是同方向变化？还是反方向变化？同向或反向程度如何？**

参考链接：如何通俗易懂地解释「协方差」与「相关系数」的概念？ - GRAYLAMB的回答 - 知乎 <http://www.zhihu.com/question/20852004/answer/134902061>

2、马科维兹的均值-方差模型

经典的Markowitz均值-方差模型为：

$$\begin{cases} \min \sigma_p^2 = \mathbf{X}^T \mathbf{\Sigma} \mathbf{X} \\ \max E(r_p) = \mathbf{X}^T \mathbf{R} \\ \text{s. t. } \sum_{i=1}^n x_i = 1 \end{cases}$$

其中， $\mathbf{R} = (R_1, R_2, \dots, R_n)^T$; $R_i = E(r_i)$ 是第 i 种资产的预期收益率； $\mathbf{X} = (x_1, x_2, \dots, x_n)^T$ 是投资组合的权重向量； $\mathbf{\Sigma} = (\sigma_{ij})_{n \times n}$ 是 n 种资产间的协方差矩阵； $E(r_p)$ 和 σ_p^2 分别是投资组合的期望回报率和方差。

百度为您找到相关结果约17,900,000个

搜索工具

数学中 s.t. 什么意思 - 百度知道



9个回答 · 回答时间: 2019年9月26日

最佳答案: 意思是“使得...满足...”,是subject to 的缩写,一般用在公式中。

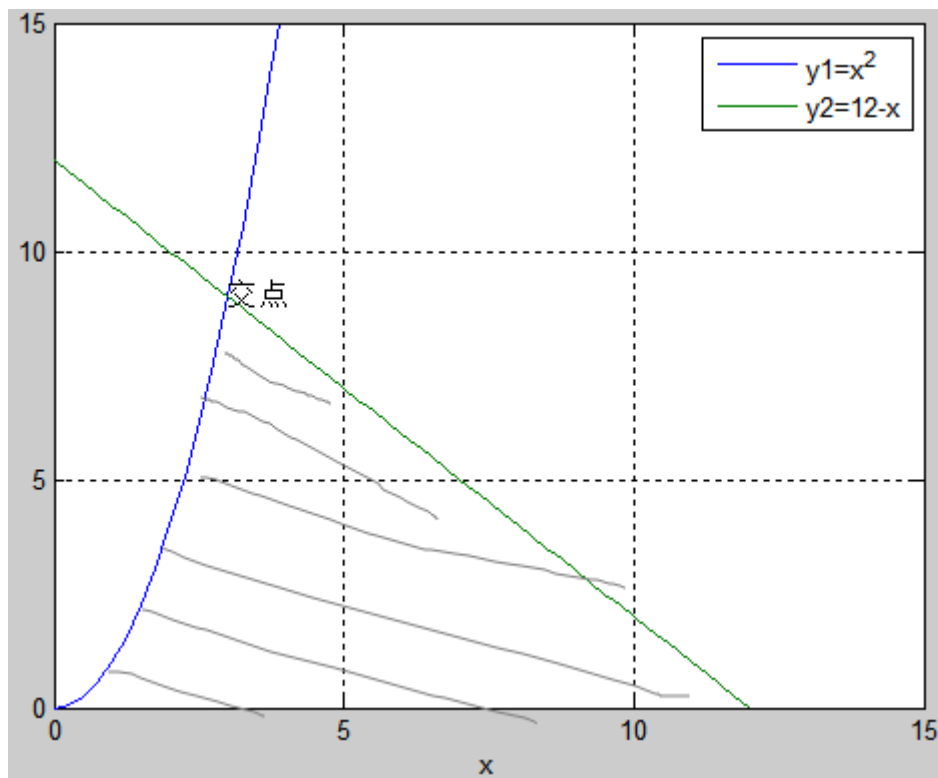
扩展资料 数学中常用的英文: 1、基础 add,plus加 ...

百度知道 百度快照

参考链接 <https://blog.csdn.net/qcyfred/article/details/70670091>

3、蒙特卡洛

基本原理:

<https://blog.csdn.net/u013414501/article/details/50478898/>

设计的随机试验的思想如下: 在矩形区域 $[0,12] \times [0,9]$ 上产生服从均匀分布的 10^7 个随机点, 统计随机点落在曲边三角形内的个数, 则曲边三角形的面积近似于上述矩形的面积乘以频率

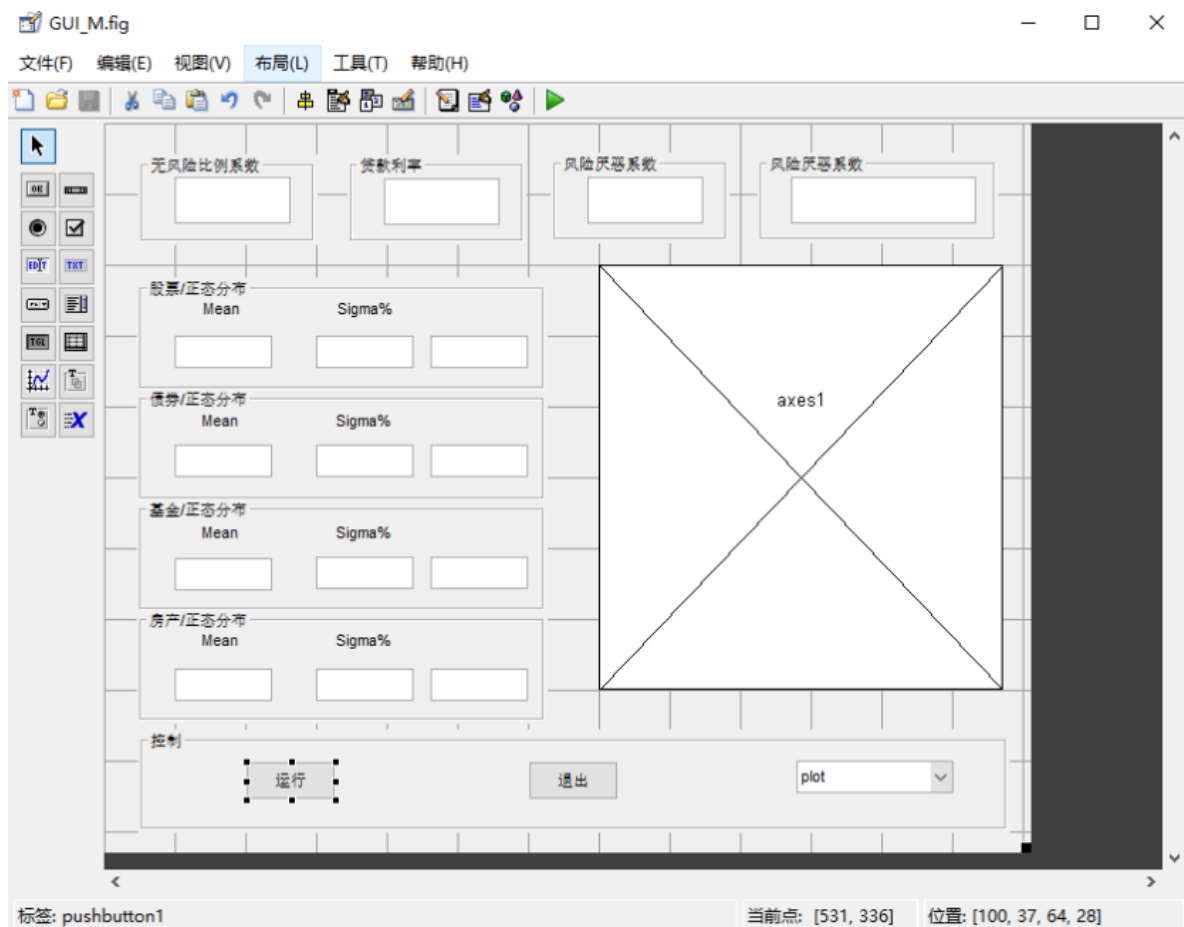
```
1 x=unifrnd(0,12,[1,10000000]);
2 y=unifrnd(0,9,[1,10000000]);
3 frequency=sum(y<x.^2 & x<=3)+sum(y<12-x & x>=3)
4 area=12*9*frequency/10^7
```

其结果如下图所示:

```
area =
    49.4872
```

Matlab的GUI编写简介

界面排版



1、两个回调函数

Callback 与 **ButtonDownFcn** GUI 设计中容易混淆的两个回调函数，在触控按钮（Push Button）、静态文本（Static Text）、切换按钮（Toggle Button）、滑动条（Slider）等控件中均有这两个函数（也叫“属性”）。下面仅以 Push Button 为例进行说明。两函数的调用要涉及的另一用于使能或禁用控件的属性 **Enable**，此属性包含三个可选值：{on}、off、inactive，on 为默认属性。当 **Enable** 为 on 时，在 Push Button 上单击左键时，调用 **Callback** 函数，单击右键时，调用 **ButtonDownFcn** 函数。在 Push Button 周围5像素范围内单击左键或右键，不论 **Enable** 取何值，都将调用 **ButtonDownFcn** 函数。可见，当 **Enable** 为 on 时，可以实现单击左键、右键有不同的响应。

```

function edit1_ButtonDownFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit1 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles     structure with handles and user data (see GUIDATA)

% --- Executes on button press in pushbutton1.
function pushbutton1_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton1 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles     structure with handles and user data (see GUIDATA)

```

2、GUI中的OpeningFcn和OutputFcn函数作用

```

+ function varargout = GUI_M(varargin) ...
% End initialization code - DO NOT EDIT

% --- Executes just before GUI_M is made visible.
+ function GUI_M_OpeningFcn(hObject, eventdata, handles, varargin) ...

% UIWAIT makes GUI_M wait for user response (see UIRESUME)
% uiwait(handles.figure1);

% --- Outputs from this function are returned to the command line.
+ function varargout = GUI_M_OutputFcn(hObject, eventdata, handles) ...

```

1.是的

2.openingFcn执行于窗口可见之前，这个时候你想做什么的话可以把代码写进去

3.outputFcn用于产生你用命令或者说函数形式调用该GUI时的输出,例如:

a = mygui;

这里的a是什么就是由outputFcn定义的

varargout是变长输出列表，他的第一个元素就是就第一输出，这里可以看到默认的第一个输出实质上就是该GUI窗口的句柄 outputFcn是在窗口显示后执行的，这个时候你想要做什么也可以把代码写进去（不一定是定义输出）

原始数据与预处理

1.1 问卷设计与数据回收

调查问卷量表题设置

非理性行为	量表题设置
锚定效应	1.您会购买给您留下好印象的股票
	2.您不会购买出现过负面新闻的股票
	3.您会放弃收益不佳的基金
	4.您会一直购买连续盈利的银行理财产品
过度自信	5.您在投资的时候会听取家人或专业人士的意见
	6.当您购买的股票大涨的时候，您会将原因归于自己的远见和能力
	7.当您购买的股票大跌的时候，您会将原因归结于市场不景气
	8.您的投资水平比大多数人都要高
心理账户	9.您同时进行了股票、债券和房地产等几项投资，总体收益不佳，但仍会因为房价上涨而满意
	10.您同时进行了债券和基金等几项的投资，总体收益良好，但仍会因为股票亏损而沮丧
羊群效应	11.您会购买媒体一直宣传的热门理财产品
	12.购买股票时，您会选择热销的股票
	13.若您身边的朋友、亲戚购买的股票连续大涨，您也会考虑买入这只股票
模糊厌恶	14.购买理财产品时候，您更愿意在自己常去的银行购买
	15.购买股票时，您更愿意选择自己熟悉的公司
	16.您认为新兴金融产品风险大，所以不会轻易购买

问卷基本情况：

项目	分类	数量	百分比
性别	男	328	49.4%
	女	336	50.60%
年龄	20岁及以下	6	0.90%
	21-30岁	252	37.95%
	31-40岁	208	31.33%
	41-50岁	180	27.11%
	51-60岁	16	2.41%
	60岁及以上	2	0.30%
家庭情况	有小孩	400	60.24%
	无小孩	264	39.76%
教育程度	初中及以下	12	1.81%
	高中/中专	36	5.42%
	大专	154	23.19%
	大学本科	332	50.00%
	硕士及以上	130	19.58%
职业	公务员	26	3.92%
	事业单位和民间社团工作人员	42	6.33%
	企业管理人员	40	6.02%
	专业技术人员	162	24.40%
	一般职员	170	25.60%
	工人及商业服务人员	68	10.24%
	私营业主及个体工商户	12	1.81%
	学生	98	14.76%
	金融行业从业者	38	5.72%
	其他	8	1.20%
家庭月平均收入	1000以下（含1000）	22	3.31%
	1000-2000（含2000）	30	4.52%
	2000-4000（含4000）	120	18.07%
	4000-6000（含6000）	90	13.55%
	6000-8000（含8000）	92	13.86%

项目	分类	数量	百分比
	8000-10000 (含10000)	104	15.66%
	10000-20000 (含20000)	98	14.76%
	20000-50000 (含50000)	106	15.96%
	50000以上	2	0.31%
风险态度	风险偏好	222	33.43%
	风险厌恶	442	66.57%

1.2 收益率数据收集与处理

1.2.1 银行存款收益率

银行存款收益率：2004—2015我国银行存款利率变动情况

调整时间	活期存款利率 (%)	定期存款利率 (%)					
		三个月	六个月	一年	二年	三年	五年
2006.08.19	0.72	1.80	2.25	2.52	3.06	3.69	4.14
2007.03.18	0.72	1.98	2.43	2.79	3.33	3.96	4.41
2007.05.19	0.72	2.07	2.61	3.06	3.69	4.41	4.95
2007.07.21	0.81	2.34	2.88	3.33	3.96	4.68	5.22
2007.08.22	0.81	2.61	3.15	3.60	4.23	4.95	5.49
2007.09.15	0.81	2.88	3.42	3.87	4.50	5.22	5.76
2007.12.21	0.72	3.33	3.78	4.14	4.68	5.40	5.85
2008.10.09	0.72	3.15	3.51	3.87	4.41	5.13	5.58
2008.10.30	0.72	2.88	3.24	3.60	4.14	4.77	5.13
2008.11.27	0.36	1.98	2.25	2.52	3.06	3.60	3.87
2008.12.23	0.36	1.98	2.25	2.52	3.06	3.60	3.87
2010.10.20	0.36	1.91	2.20	2.50	3.25	3.85	4.20
2010.12.26	0.36	2.25	2.50	2.75	3.55	4.15	4.55
2011.02.09	0.40	2.60	2.80	3.00	3.90	4.50	5.00
2011.04.06	0.50	2.85	3.05	3.25	4.15	4.75	5.25
2011.07.07	0.50	3.10	3.30	3.50	4.40	5.00	5.50
2012.06.08	0.44	3.10	3.30	3.50	4.10	4.65	5.10
2012.07.06	0.35	2.85	3.05	3.25	3.75	4.25	4.75
2014.11.22	0.35	2.60	2.80	3.00	3.50	4.00	4.25
2015.03.01	0.35	2.35	2.55	2.75	3.25	3.75	4.00
2015.05.11	0.35	2.10	2.30	2.50	3.00	3.50	3.75
2015.06.28	0.35	1.85	2.05	2.25	2.75	3.25	3.35
2015.08.26	0.35	1.60	1.80	2.00	2.50	3.00	3.05
2015.10.24	0.30	1.35	1.55	1.75	2.25	2.75	2.75

银行存款收益率计算

对应表5-2 增加了2015年的数据

2015年银行存款年平均收益率(%)=

$(0.35+2.60+2.80+3.00+3.50+4.00+4.25) / 7 / 12 * 3 +$

$(0.35+2.35+2.55+2.75+3.25+3.75+4.00) / 7 / 12 * 2 +$
 $(0.35+2.10+2.30+2.50+3.00+3.50+3.75) / 7 / 12 * 1 +$
 $(0.35+1.85+2.05+2.25+2.75+3.25+3.35) / 7 / 12 * 2 +$
 $(0.35+1.60+1.80+2.00+2.50+3.00+3.05) / 7 / 12 * 2 +$
 $(0.30+1.35+1.55+1.75+2.25+2.75+2.75) / 7 / 12 * 2 = 2.4131$

2006-2015银行存款年平均收益率

年度	平均收益率	年度	平均收益率
2006	——	2011	3.36%
2007	3.15%	2012	3.42%
2008	3.83%	2013	3.18%
2009	2.52%	2014	3.16%
2010	2.52%	2015	2.41%

则从2006至2015年来，我国银行存款平均收益率

$= (3.15 + 3.83 + 2.52 + 2.52 + 3.36 + 3.42 + 3.18 + 3.16 + 2.41) / 9 = 3.06\%$

1.2.2 股票收益率

股票收益率：2006—2015上证指数年收盘价及股票年平均收益率

年度	上证指数收盘价	年平均收益率
2006	2675.47	——
2007	5261.56	96.66%
2008	1820.81	-65.39%
2009	3277.14	79.98%
2010	2808.08	-14.31%
2011	2199.42	-21.68%
2012	2269.13	3.17%
2013	2115.98	-6.75%
2014	3234.68	52.87%
2015	3052.78	-5.62%

1.2.3 债券收益率

债券的收益率：2006—2015中债—新综合指数及债券年平均收益率

年度	中债——新综合指数	年平均收益率
2006	116.1421	2.42%
2007	116.1804	0.03%
2008	128.3216	10.45%
2009	128.5032	0.14%
2010	131.0211	1.96%
2011	137.7031	5.10%
2012	142.7568	3.67%
2013	142.3383	-0.29%
2014	157.0586	10.34%
2015	169.9023	8.18%

1.2.4 基金收益率

基金收益率：2006—2015沪深两市基金指数及其加权平均数

年度	沪市基金指数	深市基金指数	加权平均基金指数	年平均收益率
2006	2090.52	1997.62	2044.07	——
2007	5070.79	4977.27	5024.03	145.79%
2008	2512.49	2626.25	2569.37	-48.86%
2009	4765.75	4720.45	4743.10	84.60%
2010	4557.66	5655.98	5106.82	7.67%
2011	3592.26	4274.31	3933.29	-22.98%
2012	3921.09	4567.49	4244.29	7.91%
2013	3880.27	4967.74	4428.51	4.34%
2014	5550.63	6216.27	5883.45	32.85%
2015	5904.92	8278.72	7091.82	20.54%

1.2.5 房产收益率

房产的收益率：2006—2015商品房销售额、销售面积及平均销售价格

年度	商品房销售额 (亿元)	商品房销售面积 (万平 方米)	平均销售价格 (元/平 方米)	平均收 益率
2006	20826.00	61857.00	3366.80	——
2007	29889.10	77355.00	3863.89	14.76%
2008	25068.20	65970.00	3799.94	-1.66%
2009	44355.20	94755.00	4681.04	23.19%
2010	52721.20	104765.00	5032.33	7.50%
2011	59119.10	109946.00	5377.10	6.85%
2012	64456.00	111300.00	5791.19	7.70%
2013	81428.00	130.551.00	6237.26	7.70%
2014	76292.00	120649.00	6323.47	1.38%
2015	87281.00	128495.00	6792.56	7.42%

模型-算法-结果

2.1 均值-方差原始模型（不考虑交易成本）-参考文献5.2.2

均值一方差模型用均值来衡量收益，用方差来度量风险，首次将投资组合的问题定量化。

假设资产组合中包含 n 种资产，第 i 种资产的收益率为 r_i ，在资产组合中的权重为 w_i ，则资产组合的收益率 r_p 等于其中各种资产收益率的加权平均数，即：

$$r_p = \sum_i w_i r_i \tag{5-1}$$

资产组合的风险 σ_p 取决于各个资产间的协方差，即：

$$\sigma_p^2 = \sum_{i,j} w_i w_j \sigma_{ij} \tag{5-2}$$

其中， σ_{ij} 是资产 i 和资产 j 收益率的协方差，其计算公式为：

$$\sigma_{ij} = E[(r_i - E(r_i))(r_j - E(r_j))] \tag{5-3}$$

在投资组合理论中，协方差度量的是两个风险资产的相互关系，协方差 σ_{ij} 可以为正，也可以为负，还可以是零。如果 $\sigma_{ij} = 0$ ，则资产 i 和资产 j 相互独立；如果 $\sigma_{ij} > 0$ ，

则资产*i*和资产*j*正相关，即两种资产的收益同方向变动；如果 $\sigma_{ij} < 0$ ，则资产*i*和资产*j*负相关，即两种资产的收益反方向变动。

建模之前，马科维茨给出了较为苛刻的假设条件：

- (1) 投资者只进行单期决策。
- (2) 投资者的效用曲线仅是收益的均值和标准差的函数。
- (3) 投资者是厌恶风险的。
- (4) 市场有效，所有投资者获得的信息均相同。
- (5) 不存在税收和交易成本的影响。
- (6) 不考虑无风险资产。

在这些假设下，投资者进行投资组合的规律就是：在目标收益给定的情况下，选择风险最小的投资组合，相应的模型如下：

$$\left\{ \begin{array}{l} \min \sigma_p^2 = \sum_{i,j} w_i w_j \sigma_{ij} \\ \text{s.t. } E(r_p) = \sum w_i E(r_i) \\ \sum w_i = 1 \\ w_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, n \end{array} \right. \quad (5-4)$$

2.2 考虑交易成本的均值-方差模型-参考文献5.2.3

均值方差计算出四种风险理财交易成本，计算包括交易成本的投资收益率

2.2.1 理财工具交易成本计算：

股票的交易成本：

截止2015年12月31日上海证券交易所A股挂牌数1073只，B股52只；深圳交易所A股467只，B股49只

上交所经手费： $(0.00696\% \times 1073 + 0.026\% \times 52) \div (1073 + 52) = 0.00784\%$

深交所经手费： $(0.00696\% \times 467 + 0.301\% \times 49) \div (467 + 49) = 0.03488\%$

股票交易的经手费： $(0.00784\% \times 1125 + 0.03488\% \times 516) \div (1125 + 516) = 0.01634\%$

股票交易的监管费： $(0.002\% \times 1125 + 0.02\% \times 516) \div (1125 + 516) = 0.00766\%$

股票交易的过户费： $(0.6\% \times 1125 + 0) \div (1125 + 516) = 0.04113\%$

股票交易佣金：成交额的2‰

因此

2005年-2006年股票交易成本为： $(1\% + 0.01634\% + 0.00766\% + 2\% + 0.04113\%) \times 2 = 0.73026\%$

2007年股票交易成本为： $(3\% + 0.01634\% + 0.00766\% + 2\% + 0.04113\%) \times 2 = 1.13026\%$

2008年-2015年股票交易成本为： $1\% + (0.01634\% + 0.00766\% + 2\% + 0.04113\%) \times 2 = 0.63026\%$

债券的交易成本：0.25%

基金的交易成本：1.51%

房产的交易成本：3.5 %

2.2.2 均值-方差模型改良版1（考虑交易成本）

考虑交易成本的均值-方差模型计算出四种风险理财工具2006年至2015年的投资收益率，模型如下：

（1）考虑交易成本

假设资产组合中有 n 种资产，第 i 种资产的买入价格为 V_{i0} ，卖出价格为 V_{i1} ，不考虑交易成本时，该种资产的收益率为：

$$r_i = \frac{V_{i1} - V_{i0}}{V_{i0}} \quad (5-5)$$

若无论买入还是卖出，都必须支付一定的交易费用，假定交易费用为交易额的 β 倍，则考虑交易成本时，第 i 种资产的收益率为：

$$R_i = \frac{(V_{i1} - \beta V_{i1}) - (V_{i0} + \beta V_{i0})}{(V_{i0} + \beta V_{i0})} \quad (5-6)$$

将公式（5-4）带入（5-5）中，可得到考虑交易成本的收益率 R_i 与不考虑交易成本 r_i 的关系：

$$R_i = \frac{(1-\beta)}{(1+\beta)} r_i - \frac{2\beta}{(1+\beta)} \quad (5-7)$$

则考虑交易成本的投资组合的期望收益率为：

$$E(R_p) = \sum w_i E(R_i) = \frac{(1-\beta)}{(1+\beta)} \sum w_i E(r_i) - \frac{2\beta}{(1+\beta)} \quad (5-8)$$

考虑交易成本的均值一方差模型为：

$$\begin{cases} \min \sigma_p^2 = \sum_{i,j} w_i w_j \sigma_{ij} \\ \text{s.t. } E(R_p) = \frac{(1-\beta)}{(1+\beta)} \sum w_i E(r_i) - \frac{2\beta}{(1+\beta)} \\ \sum w_i = 1 \\ w_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, n \end{cases} \quad (5-9)$$

（注：上图第一行公式序号参考文献有误，应该是“将公式（5-5）带入（5-6）中”）

2.2.3 运行fun5_2_3，模型计算得到结果

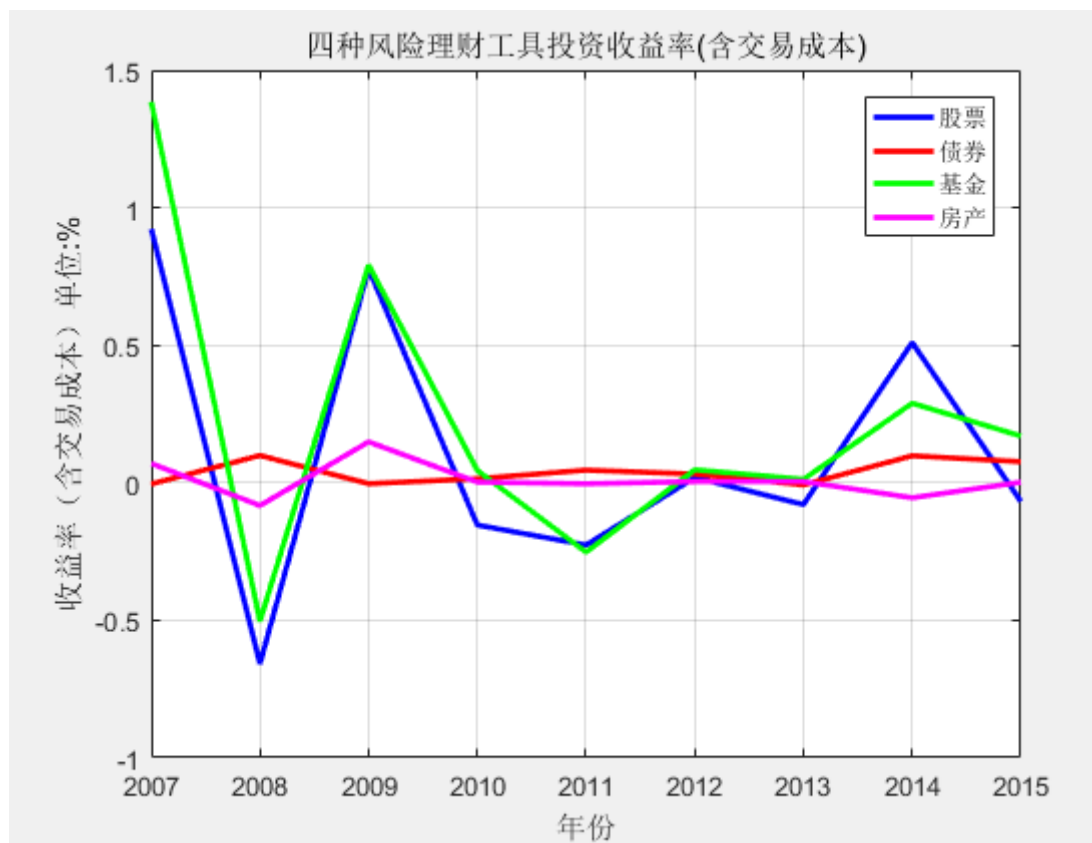
运行MATLAB的fun5_2_3.m文件，得到如下结果

四种风险理财工具的投资收益率（含交易成本）

年度	股票投资收益率	债券投资收益率	基金投资收益率	房产投资收益率
2007	92.26%	-0.47%	138.48%	7.00%
2008	-65.82%	9.90%	-50.38%	-8.31%
2009	77.73%	-0.36%	79.11%	14.86%
2010	-15.38%	1.45%	4.47%	0.23%
2011	-22.66%	4.58%	-25.27%	-0.38%
2012	1.88%	3.15%	4.70%	0.42%
2013	-7.92%	-0.79%	1.24%	0.42%
2014	50.96%	9.79%	28.90%	-5.48%
2015	-6.80%	7.64%	16.95%	0.15%

MATLAB使用数据（忽略）

年度	股票投资收益率	债券投资收益率	基金投资收益率	房产投资收益率
2007	0.9226	-0.0047	1.3848	0.0700
2008	-0.6582	0.0990	-0.5038	-0.0831
2009	0.7773	-0.0036	0.7911	0.1486
2010	-0.1538	0.0145	0.0447	0.0023
2011	-0.2266	0.0458	-0.2527	-0.0038
2012	0.0188	0.0315	0.0470	0.0042
2013	-0.0792	-0.0079	0.0124	0.0042
2014	0.5096	0.0979	0.2890	-0.0548
2015	-0.0680	0.0764	0.1695	0.0015



2.3 计算风险资产组合有效前沿-参考文献5-3

2.3.1 SPSS求四种工具相关系数矩阵、期望投资收益率、标准差

```

CORRELATIONS
/VARIABLES=stock bond fund house
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/STATISTICS DESCRIPTIVES XPROD
/MISSING=PAIRWISE.
  
```

相关性

描述统计			
	平均值	标准差	个案数
stock	.115833	.5140284	9
bond	.038767	.0434371	9
fund	.220222	.5636171	9
house	.009900	.0671433	9

相关性					
		stock	bond	fund	house
stock	皮尔逊相关性	1	-.445	.941**	.712*
	显著性（双尾）		.231	.000	.031
	平方和与叉积	2.114	-.079	2.181	.197
	协方差	.264	-.010	.273	.025
	个案数	9	9	9	9
bond	皮尔逊相关性	-.445	1	-.533	-.764*
	显著性（双尾）	.231		.140	.016
	平方和与叉积	-.079	.015	-.104	-.018
	协方差	-.010	.002	-.013	-.002
	个案数	9	9	9	9
fund	皮尔逊相关性	.941**	-.533	1	.735*
	显著性（双尾）	.000	.140		.024
	平方和与叉积	2.181	-.104	2.541	.222
	协方差	.273	-.013	.318	.028
	个案数	9	9	9	9
house	皮尔逊相关性	.712*	-.764*	.735*	1
	显著性（双尾）	.031	.016	.024	
	平方和与叉积	.197	-.018	.222	.036
	协方差	.025	-.002	.028	.005
	个案数	9	9	9	9

** 在 0.01 级别（双尾），相关性显著。

* 在 0.05 级别（双尾），相关性显著。

计算结果整理如下参考文献表5-14

项目	股票	债券	基金	房产	
相关系数矩阵	股票	1	-0.445	0.941	0.712
债券	-0.445	1	-0.533	-0.764	
基金	0.941	-0.533	1	0.735	
房产	0.712	-0.764	0.735	1	
期望收益率	11.58%	3.87%	22.02%	0.99%	
标准差	51.40%	4.34%	56.36%	6.71%	

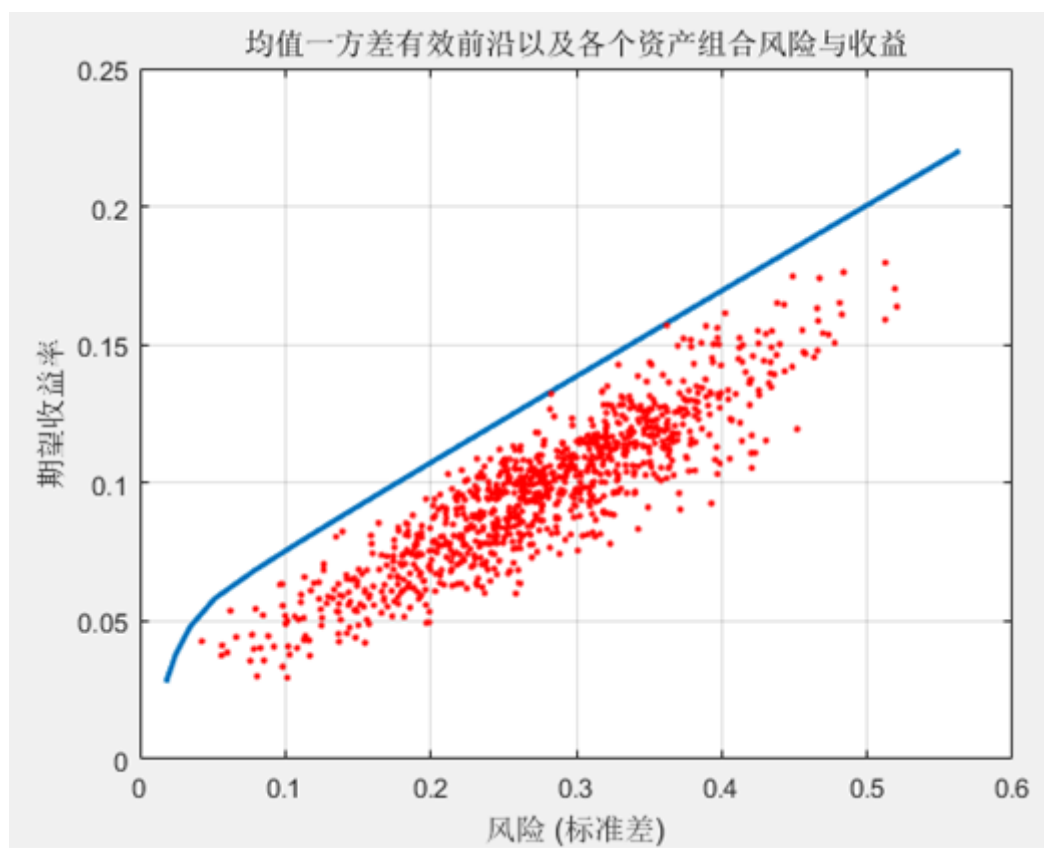
2.3.2 运行fun5_3_2计算协方差，有效前沿

根据上表数据，利用MATLAB金融工具箱计算出风险投资工具的协方差及风险资产组合的有效前沿，（参考文献表5-15）

SPSS计算的协方差

项目	股票	债券	基金	房产	
协方差	股票	0.264	-0.01	0.273	0.025
债券	-0.01	0.002	-0.013	-0.002	
基金	0.273	-0.013	0.318	0.028	
房产	0.025	-0.002	0.028	0.005	

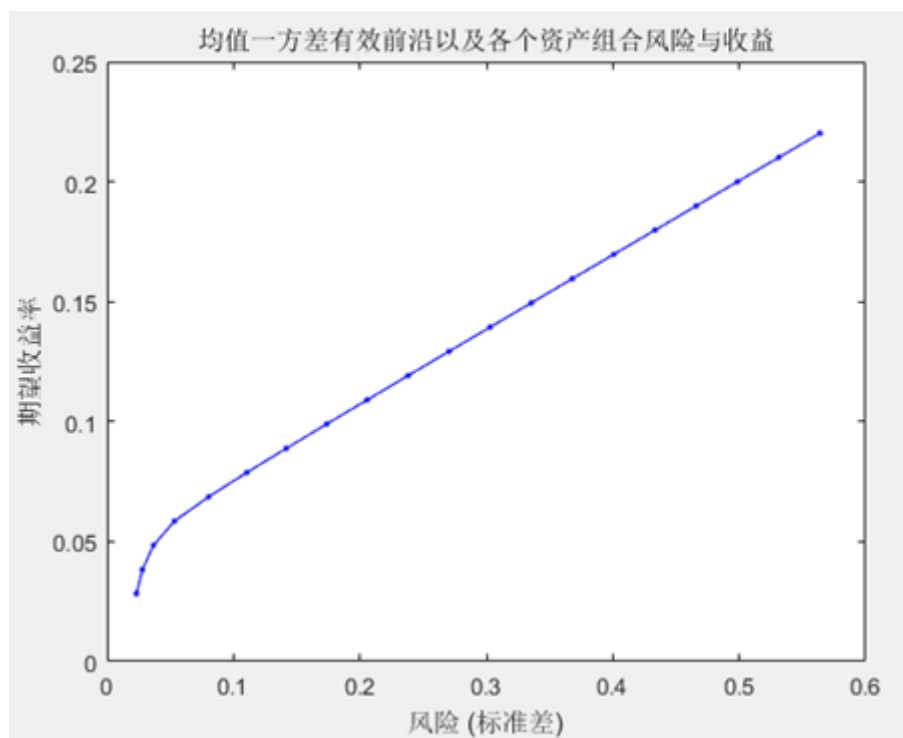
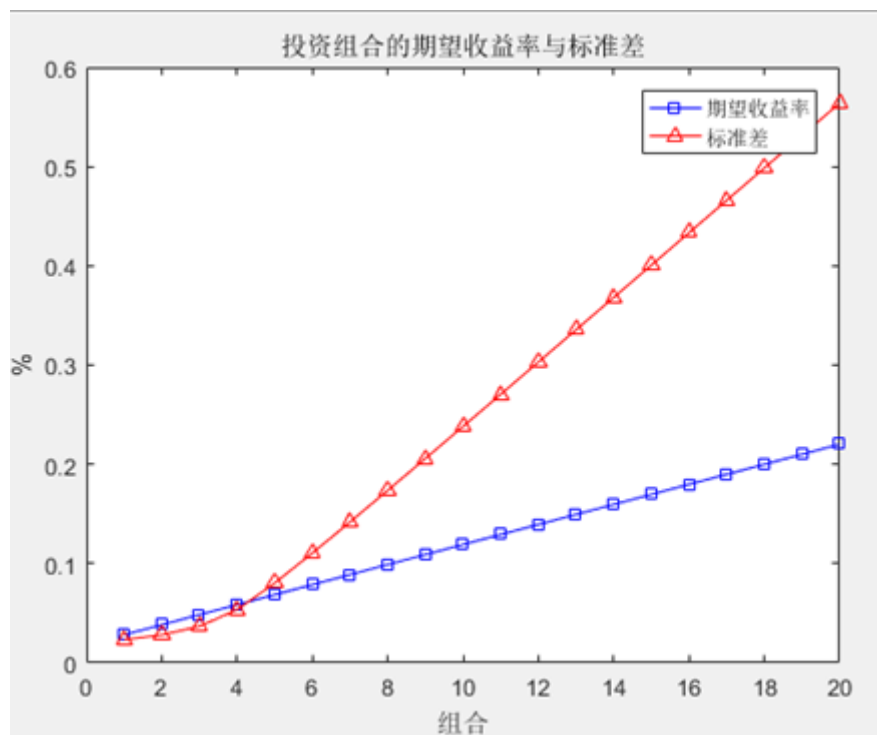
用MATLAB同样可以计算出这里的协方差，运行fun5_3.m文件得到如下结果



2.3.3 根据协方差结果计算20种最优组合

根据协方差结果进一步计算20种最优组合，20种最优组合，绘制期望收益率与标准差

投资组合	期望收益率	标准差	权重			
股票	债券	基金	房产			
1	2.82%	2.34%	0%	63.64%	0%	36.36%
2	3.83%	2.81%	0%	77.76%	2.87%	19.37%
3	4.84%	3.68%	0%	91.15%	5.84%	3.01%
4	5.85%	5.34%	0%	89.07%	10.93%	0%
5	6.86%	8.04%	0%	83.50%	16.50%	0%
6	7.87%	11.06%	0%	77.94%	22.06%	0%
7	8.89%	14.19%	0%	72.37%	27.63%	0%
8	9.90%	17.37%	0%	66.80%	33.20%	0%
9	10.91%	20.58%	0%	61.24%	38.76%	0%
10	11.92%	23.81%	0%	55.67%	44.33%	0%
11	12.93%	27.05%	0%	50.10%	49.90%	0%
12	13.94%	30.30%	0%	44.53%	55.47%	0%
13	14.95%	33.55%	0%	38.97%	61.03%	0%
14	15.96%	36.81%	0%	33.40%	66.60%	0%
15	16.97%	40.07%	0%	27.83%	72.17%	0%
16	17.98%	43.33%	0%	22.27%	77.73%	0%
17	18.99%	46.59%	0%	16.70%	83.30%	0%
18	20.00%	49.86%	0%	11.13%	88.87%	0%
19	21.01%	53.12%	0%	5.57%	94.43%	0%
20	22.02%	56.39%	0%	0%	100.00%	0%



MATLAB使用数据 (可忽略)

投资组合	期望收益率	标准差	权重			
股票	债券	基金	房产			
1	0.0282	0.0234	0	0.6364	0	0.3636
2	0.0383	0.0281	0	0.7776	0.0287	0.1937
3	0.0484	0.0368	0	0.9115	0.0584	0.0301
4	0.0585	0.0534	0	0.8907	0.1093	0
5	0.0686	0.0804	0	0.8350	0.1650	0
6	0.0787	0.1106	0	0.7794	0.2206	0
7	0.0889	0.1419	0	0.7237	0.2763	0
8	0.0990	0.1737	0	0.6680	0.3320	0
9	0.1091	0.2058	0	0.6124	0.3876	0
10	0.1192	0.2381	0	0.5567	0.4433	0
11	0.1293	0.2705	0	0.5010	0.4990	0
12	0.1394	0.3030	0	0.4453	0.5547	0
13	0.1495	0.3355	0	0.3897	0.6103	0
14	0.1596	0.3681	0	0.3340	0.6660	0
15	0.1697	0.4007	0	0.2783	0.7217	0
16	0.1798	0.4333	0	0.2227	0.7773	0
17	0.1899	0.4659	0	0.1670	0.8330	0
18	0.2000	0.4986	0	0.1113	0.8887	0
19	0.2101	0.5312	0	0.0557	0.9443	0
20	0.2202	0.5639	0	0	1.0000	0

2.4 考虑无风险资产后的均值-方差模型

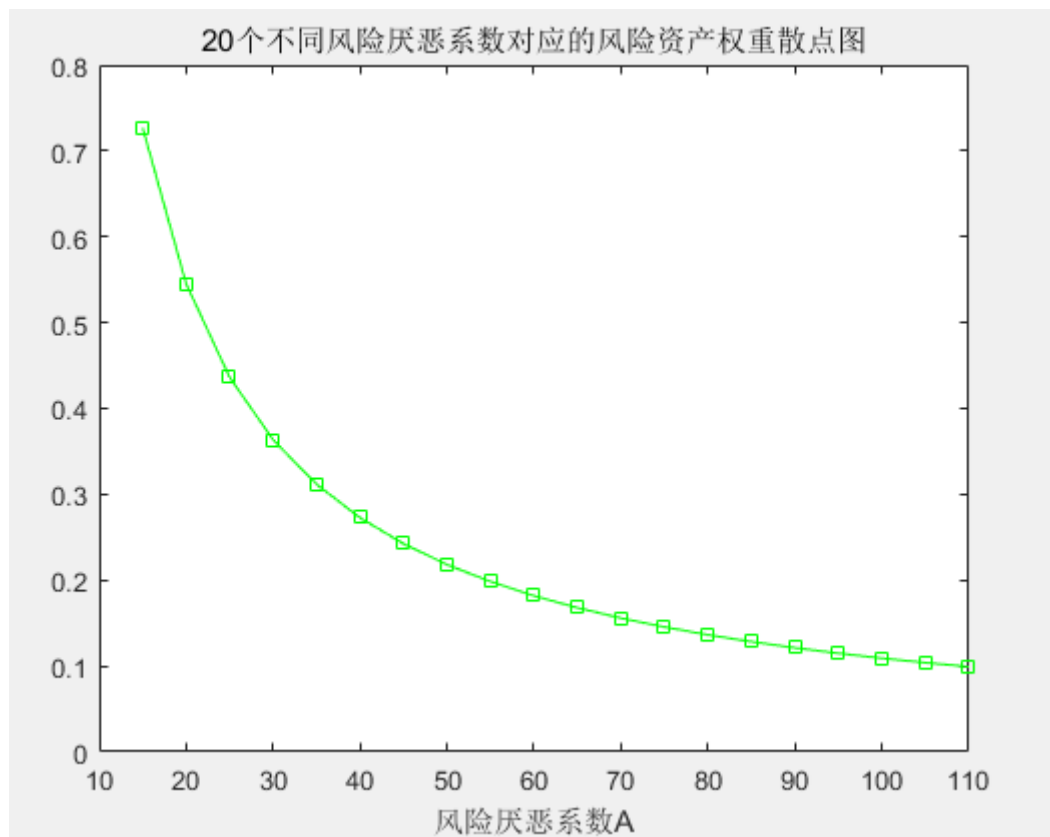
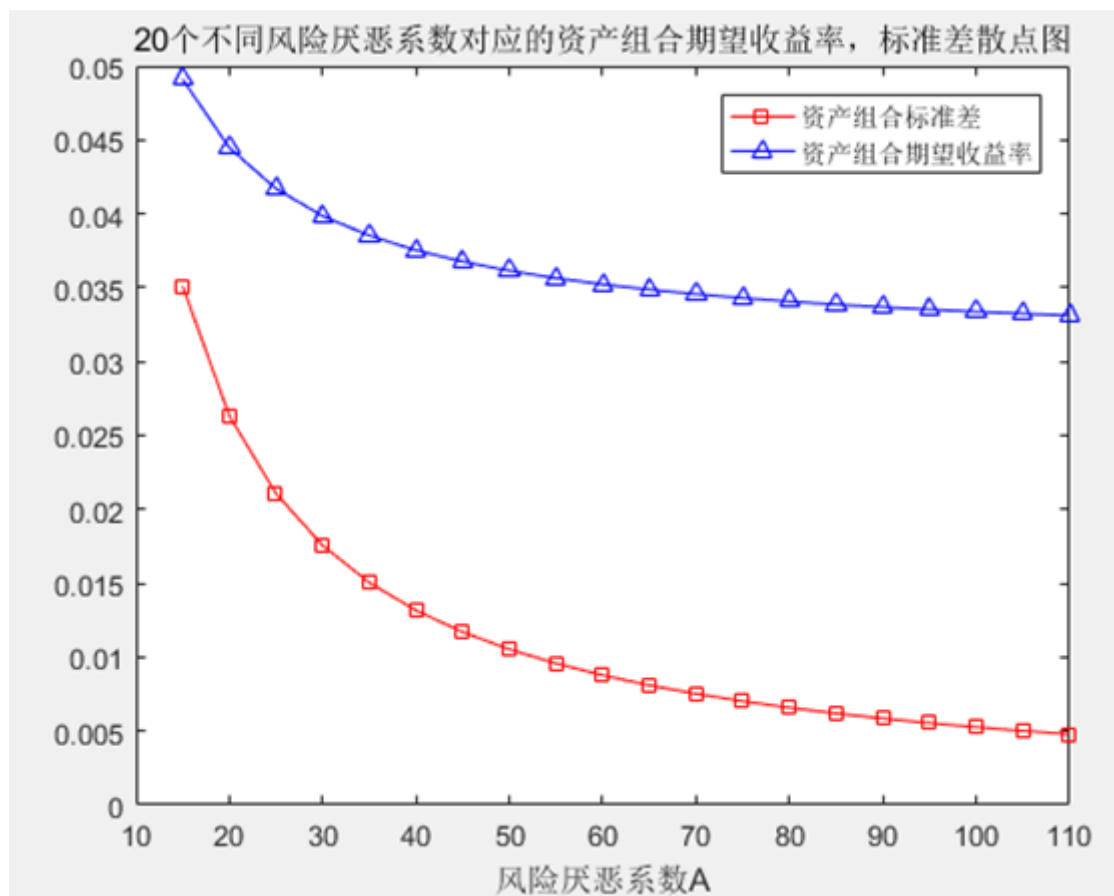
考虑无风险资产，本质上是添加了风险厌恶系数，厌恶系数越高，越偏向于无风险，本文数据中只有银行存款属于无风险收益，故后文的无风险利率就是银行利率。

运行fun5_4.m文件，实现模型算法，得到以下结果：

2.4.1 运行fun5_4.m得到20种引入无风险资产后的配置

引入无风险资产后的资产配置

风险厌恶系数	资产组合期望收益	资产组合标准差	风险资产权重
15	0.0491	0.0351	72.70%
20	0.0445	0.0263	54.53%
25	0.0417	0.0211	43.62%
30	0.0398	0.0176	36.35%
35	0.0385	0.0150	31.16%
40	0.0375	0.0132	27.26%
45	0.0368	0.0117	24.23%
50	0.0361	0.0105	21.81%
55	0.0356	0.0096	19.83%
60	0.0352	0.0088	18.18%
65	0.0349	0.0081	16.78%
70	0.0346	0.0075	15.58%
75	0.0343	0.0070	14.54%
80	0.0341	0.0066	13.63%
85	0.0339	0.0062	12.83%
90	0.0337	0.0059	12.12%
95	0.0335	0.0055	11.48%
100	0.0334	0.0053	10.91%
105	0.0332	0.0050	10.39%
110	0.0331	0.0048	9.91%



附，fun5_4.m中的一点说明

输出参数:

- * RiskyRisk %最优风险投资组合的标准差
- * RiskyReturn %最优风险投资组合的期望回报
- * RiskyWts %风险资产的权重
- * RiskyFraction %总投资组合分配到风险资产投资组合的比例
- * OverallRisk %最优总投资组合的标准差
- * OverallReturn %最优总投资组合的期望收益

2.5 城镇家庭资产配置的最优组合

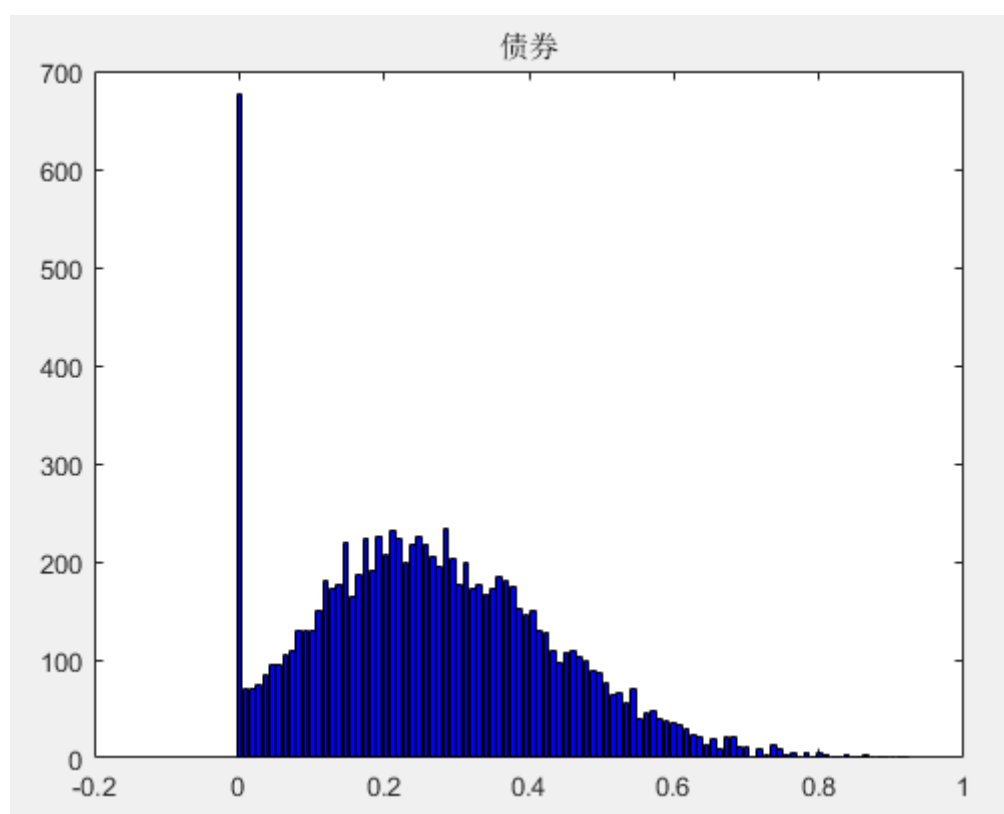
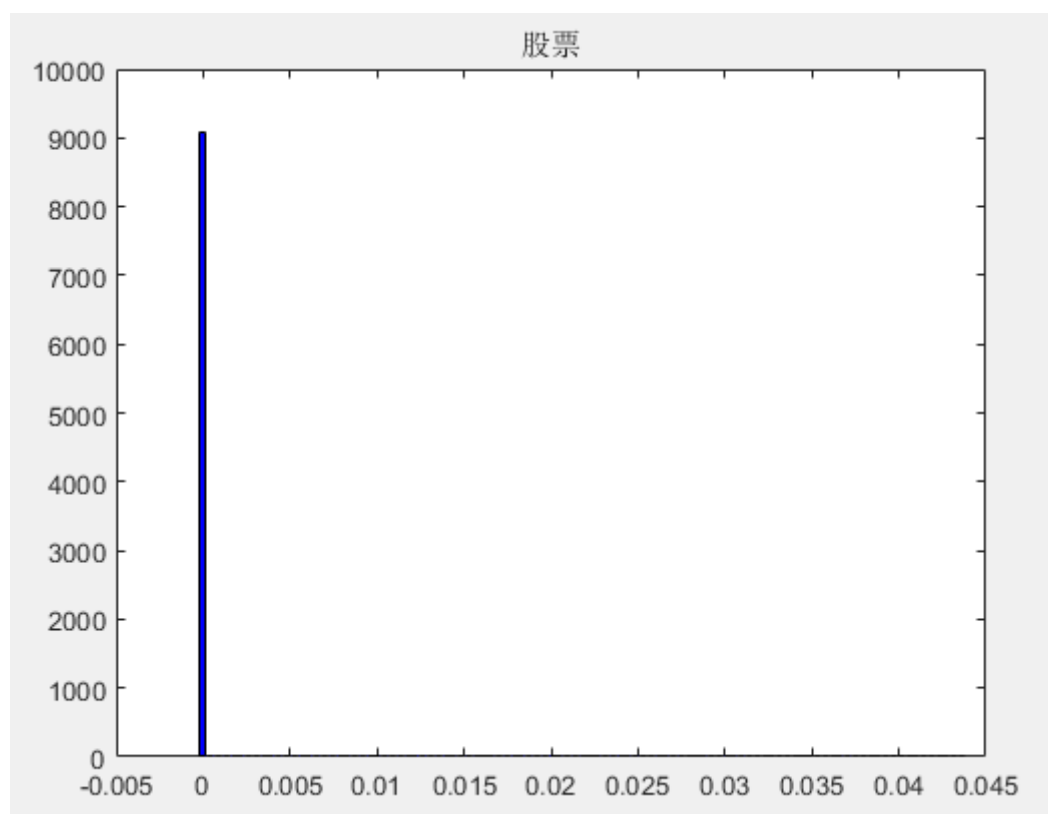
对于风险系数的讨论具体参照参考文献5.5部分，这里根据问卷调查结果得到风险厌恶系数最大，平均和最小值，代入均值-方差模型计算得到如下资产分布配置表：

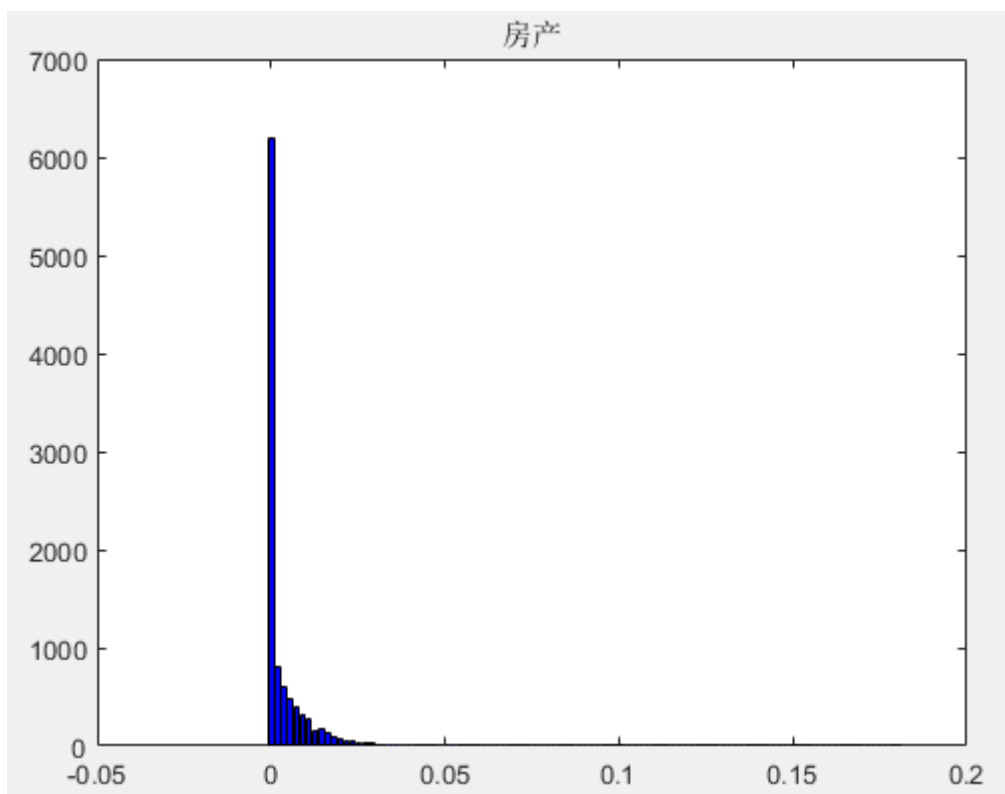
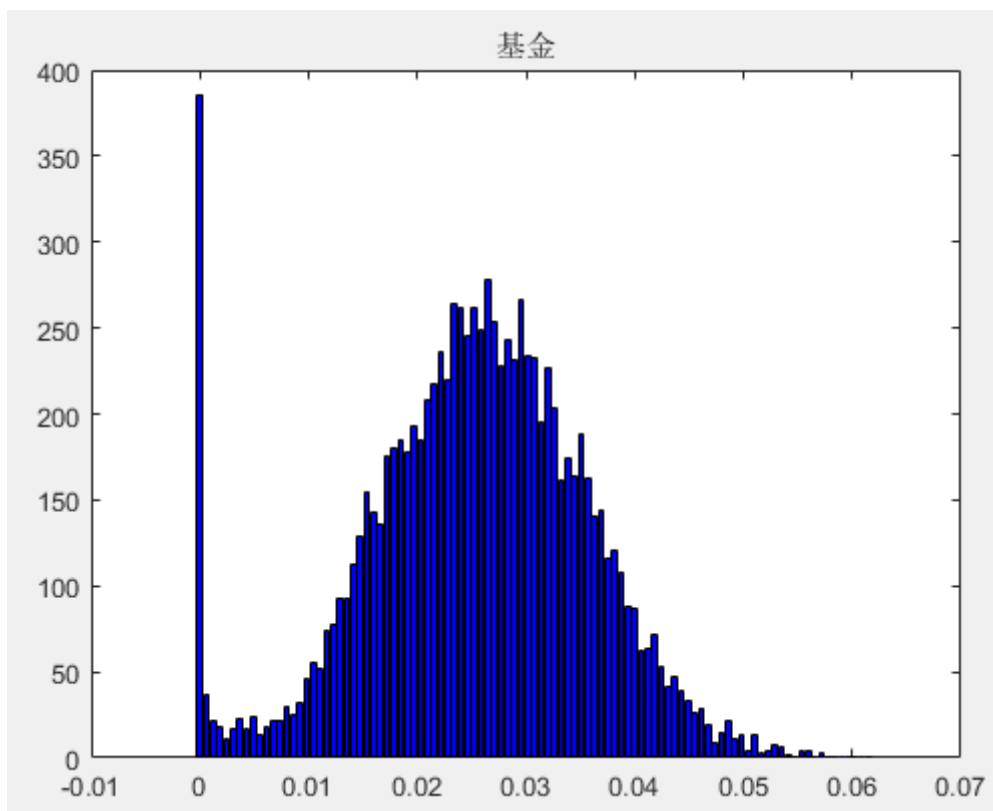
2.5.1 运行fun5_5.m得到3种风险厌恶系数的资产配置结果

风险厌恶系数	资产组合收益率	资产组合标准差	银行存款	股票	债券	基金	房产
52.8	3.59%	1.00%	79.35%	0.00%	18.50%	2.00%	0.15%
39.8	3.76%	1.32%	72.60%	0.00%	24.55%	2.65%	0.20%
17.6	4.64%	2.99%	38.04%	0.00%	55.51%	5.99%	0.46%

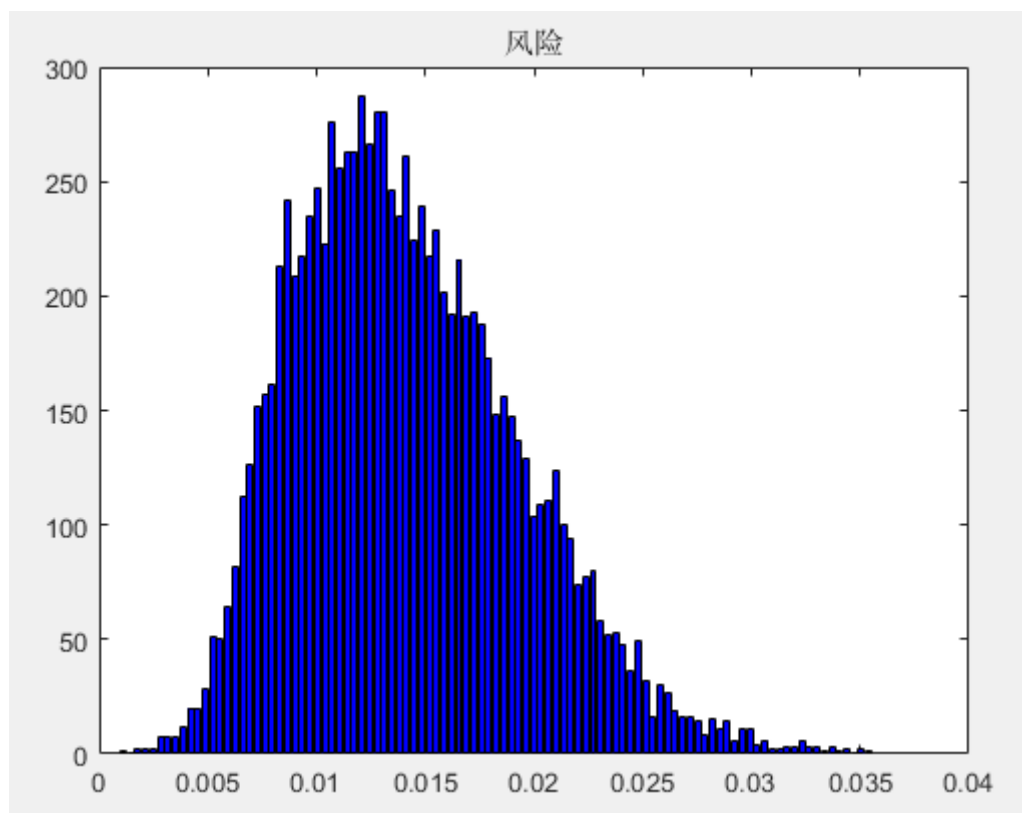
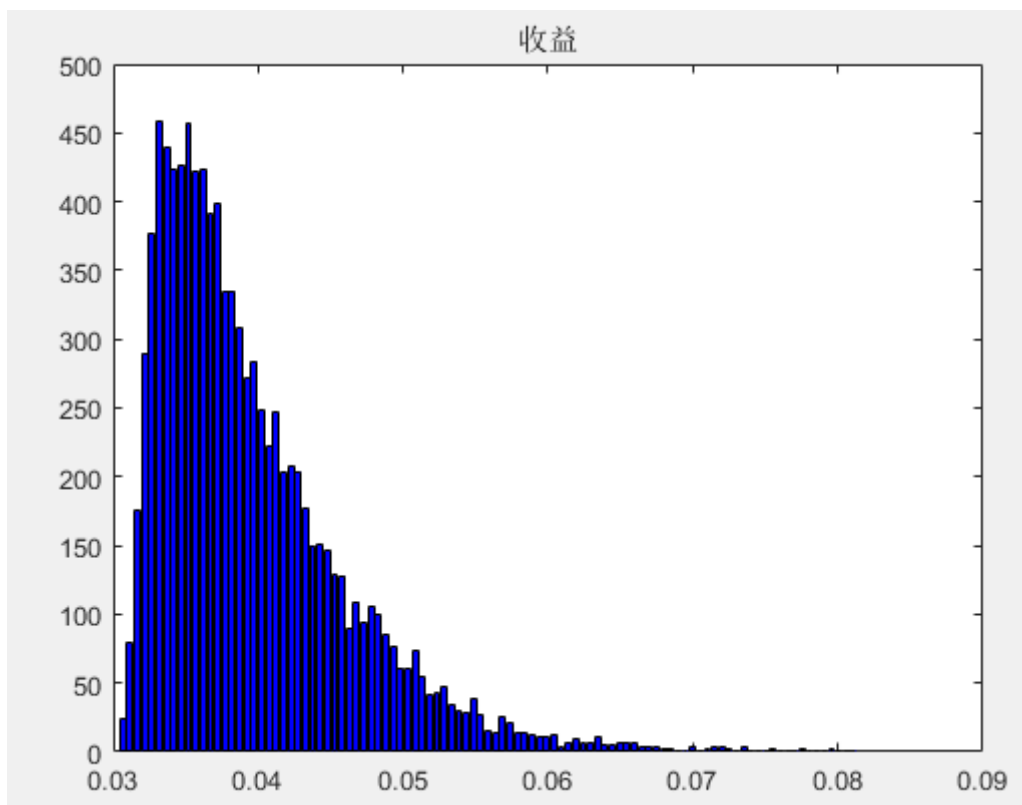
2.6 家庭资产配置最优组合蒙特卡洛仿真模拟-对应参考文献5.5.2

运行gui.m进行蒙特卡洛仿真模拟，蒙特卡洛仿真模拟结果：





上4张图是在风险厌恶系数为39.8(即受调查者的风险厌恶系数均值)的情况下, 蒙特卡洛模拟的家庭各资产配置比例的频率图, 下面两个图是上述模拟的投资组合的收益率和风险的频率图。



当各投资工具呈上述波动时，模拟10000次的结果显示:城镇家庭不适合持有股票，持有债券的比例在30%附近进行调整，持有基金的比例在3%附近进行调整，一般也不适合投资房产，如果资金充裕的话，可以进行适度投资，但不应该超过5%。

风险与收益率的两张图表明:在存在上述波动时，城镇家庭资产组合的收益率会在3.2%-6%之间波动，在3.5%附近的可能性较大;投资组合的风险会在0.5%-3%之间波动，在1.3%附近的可能性较大。家庭资产配置是个复杂而漫长的动态过程，投资工具的收益率也不是固定不变的。

此外还存在许多不确定因素，因此，家庭资产配置的决策者需要不断对家庭资产配置组合进行调整，从而实现自身效用的最大化。

项目交差

