电子科技大学 经济与管理 学院

标 准 实 验 报 告

（实验）课程名称 金融衍生工具

电子科技大学教务处制表

电 子 科 技 大 学

实　　验　　报　　告

学生姓名：于汇洋　　学 号：2018150801020　　指导教师： 夏晖

实验地点： 经济与管理学院 A405　　实验时间：2 学时

一、实验室名称：　　A405

二、实验项目名称： CPPI 策略

三、实验学时：2

四、实验原理：CPPI 原理（见附页）

五、实验目的：设计 cppi 策略并优化参数

六、实验内容：见附页

七、实验器材（设备、元器件）：pc 一台，matlab 软件

八、实验步骤：见附页实验内容

九、实验数据及结果分析：见附页

十、实验结论：见附页

十一、总结及心得体会：见附页

十二、对本实验过程及方法、手段的改进建议：见附页

报告评分：

指导教师签字：

四、实验原理：CPPI 策略模型及投资过程

CPPI 策略属于线性保险策略，在设计者的改进之后不需要面临繁杂衍生品公式的计算，方便管理者以及投资者使用，其中风险乘数用以衡量保本基金风险资产端对于市场变动的追逐敏感度；价值底线用来确定基金总资产的保值所需要的保留资产，过度保留则影响保本基金获取潜在高收益的能力；直到保本期末风险资产不能亏损到保本额度，从而达到保本要求。

CPPI 策略模型的主要变量如下（其中角标为零的值为初值）：

$$F_0 = A_0 \times \lambda \text{ 或 } F_0 = A_0 \times \lambda \div (1+r_t)^{T-t} \tag{1}$$

$$E_0 = m \times (V_0 - F_0) \tag{2}$$

$$D_0 = V_0 - E_0 \tag{3}$$

而 CPPI 策略在保本基金的运作中，公式会有相应的变动：

$$E_t = \max(m \times C_t, 0) = \max[m \times (V_t - F_t), 0] \tag{4}$$

$$E_t = E_{t-1} \times (1+h) \tag{5}$$

$$C_t = V_t - F_t \tag{6}$$

$$D_t = D_{t-1} \times (1+r_t) \tag{7}$$

A_t ——t 时刻基金的总价值；

E_t ——t 时刻用于投资风险资产的份额，也叫风险敞口（Exposure）；

m ——风险乘数（Multiplier）；

V_t ——t 时刻保本基金的资产总值，即投资组合价值（Value of Asset）；

F_t ——保险金额（Floor），即保本底线；

C_t ——t 时刻的安全垫（Cushion），也即 $V_t - F_t$；

D_t ——表示投资于无风险资产的头寸；

λ ——表示保本率；

r_t ——表示 t 时刻的无风险利率；

h ——表示风险资产的收益率。

六、实验内容：

1. 题目：

设计一款保本理财产品，采用 CPPI 组合保险策略进行投资，产品组合初始价值为 100 万，期限为一年，无风险资产收益率为 5%，投资标的可以是股票、ETF 指数基金、汇率、黄金等，风险资产交易费用根据实际计算。

风险乘数可选：2、3、4、5、6 五种；

保本率可选 90%，100%两种；

调整周期可选 1、5、10、20 四种；

选择合适的投资标的，优化参数使得产品在较小的风险下期望更大（模拟 1000 次，取平均值）

八、实验步骤：

一. Matlab 代码如下：

1.CPPIStr.m（Cppi 策略主体）：

```
function [A,SumTradeFee,portFreez] =
CPPIStr( PortValue,Riskmulti,GuarantRatio,TradeDayLong,TradeDayofYear,adjustCycle,RisklessReturn,TradeFee,Sdat
a,price_last,price_now,sigma)
    SumTradeFee=0;
    F=zeros(1,TradeDayLong+1);
    E=zeros(1,TradeDayLong+1);
    A=zeros(1,TradeDayLong+1);
    G=zeros(1,TradeDayLong+1);
    A(1)=PortValue;
    F(1)=GuarantRatio*PortValue*exp(-RisklessReturn*TradeDayLong/TradeDayofYear);
    E(1)=max(0,Riskmulti*(A(1)-F(1)));
    G(1)=A(1)-E(1);
    portFreez=0;
    for i=2:TradeDayLong+1
        E(i)=E(i-1)*(1+(Sdata(i)-Sdata(i-1))/(Sdata(i-1)));
        G(i)=G(i-1)*(1+RisklessReturn/TradeDayofYear);
        A(i)=E(i)+G(i);
        F(i)=GuarantRatio*PortValue*exp(-RisklessReturn*(TradeDayLong-i+1)/TradeDayofYear);
         if mod(i-1,adjustCycle)==0
            temp=E(i);
             E(i)=max(0,Riskmulti*(A(i)-F(i)));
             SumTradeFee=SumTradeFee+TradeFee*abs(E(i)-temp);
```

```
            G(i)=A(i)-E(i)-TradeFee*abs(E(i)-temp);
        end
        if E(i)==0
            A(i)=G(i);
            portFreez=1;
        end
    end
end
```

2.RandPrice.m（随机生成价格）：

```
function Price = RandPrice( Price0,avg_r,sigma,N )
    Rate=normrnd(avg_r,sigma,N,1);
    Price=Price0*cumprod(Rate+1);
end
```

3.Final.m（代码运行脚本）：

```
%function [A,SumTradeFee,portFreez] = Final()

%设置参数：

    PortValue=100;
    TradeDayLong=250;
    TradeDayofYear=250;
    RisklessReturn=0.03;
    TradeFee=0.00025;
    price_now=330;
    price_last=129;
    sigma=0.0244;
%adjustCycle=1，5，10，20;
%Riskmulti=2，3，4，5，6;
%GuarantRatio=1.0，0.9;

    Mean=(price_now/price_last)^(1/TradeDayofYear)-1;
    Std=sigma/sqrt(TradeDayofYear);
    Price0=price_now;
    %Mean=1.2^(1/TradeDayofYear)-1;
    %Std=0.40/sqrt(TradeDayofYear);
    %Price0=100;
    Sdata=RandPrice(Price0,Mean,Std,TradeDayofYear);
    Sdata=[Price0;Sdata];
    a = [1 5 10 20];
    b = [2 3 4 5 6];
    c = [1.0 0.9];
    fid1 = fopen('C:\Users\PC\Desktop\于汇洋 2018150801020 第三次实验（cppi）\Result.txt','wt');
    fid2 = fopen('C:\Users\PC\Desktop\于汇洋 2018150801020 第三次实验（cppi）\Resulttoexcel.txt','wt');
```

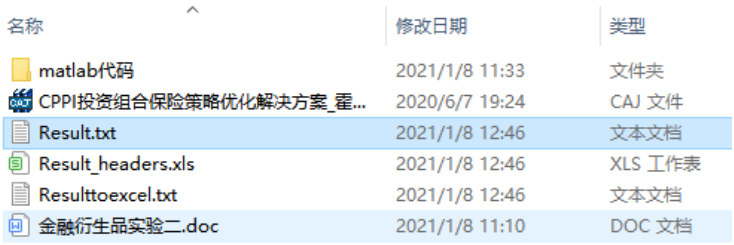
```
    for o = 1:length(a)
        for p = 1:length(b)
            for q = 1:length(c)
                adjustCycle=a(o);
                Riskmulti=b(p);
                GuarantRatio=c(q);
                A0 = 0;
                Alist = [];
                SumTradeFee0 = 0;
                portFreez0 = 0;
                for i = 1:1000
                    [A,SumTradeFee,portFreez] =
CPPIStr( PortValue,Riskmulti,GuarantRatio,TradeDayLong,TradeDayofYear,adjustCycle,RisklessReturn,TradeFee,Sdat
a);
                    A0 = A0 + A(:,end);
                    %fprintf('AdjustCycle = %f:\n',A(:,end));
                    SumTradeFee0 = SumTradeFee0 + SumTradeFee;
                    portFreez0 = portFreez0 + portFreez;
                    Alist = [Alist,A0];
                    Alist_Ln = log(Alist);
                    A_r = diff(Alist_Ln);
                end
                Amean = A0 / 1000;
                Ratio_Cls = portFreez0 / 1000;
                Tradefeemean = SumTradeFee0 / 1000;
                sigma = std(A_r,1);
                standard = mean(A_r) / sigma;
                fprintf(fid1,'AdjustCycle = %d\tRiskmulti = %d\tGuarantRatio =
 %d\n',adjustCycle,Riskmulti,GuarantRatio);
                fprintf(fid1,'Amean = %d:\tRatio_Cls = %f:\tTradefeemean = %f:\tsigma =
 %f:standard:%f\n',Amean,Ratio_Cls,Tradefeemean,sigma,standard);

fprintf(fid2,'%d\t%d\t%d\t%f\t%f\t%f\t%f\t%f\t%f\n',adjustCycle,Riskmulti,GuarantRatio,Amean,Ratio_Cls,Tradefeemean,si
gma,standard);
            end
        end
    end
    fclose(fid1);
    fclose(fid2);
    headers = {'adjustCycle','Riskmulti','GuarantRatio','Amean','Ratio_Cls','Tradefeemean','sigma','standard'};
    data = load('C:\Users\PC\Desktop\于汇洋 2018150801020 第三次实验（cppi）\Resulttoexcel.txt');
    xlswrite('C:\Users\PC\Desktop\于汇洋 2018150801020 第三次实验（cppi）\Result_headers.xls',headers);
    xlswrite('C:\Users\PC\Desktop\于汇洋 2018150801020 第三次实验（cppi）\Result_headers.xls',data,'A2:H41');
```

九、实验数据及结果分析：

运行脚本结果如下：

```
AdjustCycle = 1      Riskmulti = 2      GuarantRatio = 1
Amean = 1.194926e+02:      Ratio_Cls = 0.000000: Tradefeemean = 0.004075:      sigma = 0.030485:standard:0.226820
AdjustCycle = 1      Riskmulti = 2      GuarantRatio = 9.000000e-01
Amean = 1.734999e+02:      Ratio_Cls = 0.000000: Tradefeemean = 0.017457:      sigma = 0.030485:standard:0.226820
AdjustCycle = 1      Riskmulti = 3      GuarantRatio = 1
Amean = 1.489938e+02:      Ratio_Cls = 0.000000: Tradefeemean = 0.022816:      sigma = 0.030485:standard:0.226820
AdjustCycle = 1      Riskmulti = 3      GuarantRatio = 9.000000e-01
Amean = 2.998723e+02:      Ratio_Cls = 0.000000: Tradefeemean = 0.097737:      sigma = 0.030485:standard:0.226820
AdjustCycle = 1      Riskmulti = 4      GuarantRatio = 1
Amean = 2.226143e+02:      Ratio_Cls = 0.000000: Tradefeemean = 0.089201:      sigma = 0.030485:standard:0.226820
AdjustCycle = 1      Riskmulti = 4      GuarantRatio = 9.000000e-01
Amean = 6.152348e+02:      Ratio_Cls = 0.000000: Tradefeemean = 0.382106:      sigma = 0.030485:standard:0.226820
AdjustCycle = 1      Riskmulti = 5      GuarantRatio = 1
Amean = 4.055551e+02:      Ratio_Cls = 0.000000: Tradefeemean = 0.301264:      sigma = 0.030485:standard:0.226820
AdjustCycle = 1      Riskmulti = 5      GuarantRatio = 9.000000e-01
Amean = 1.398883e+03:      Ratio_Cls = 0.000000: Tradefeemean = 1.290500:      sigma = 0.030485:standard:0.226820
AdjustCycle = 1      Riskmulti = 6      GuarantRatio = 1
Amean = 8.582394e+02:      Ratio_Cls = 0.000000: Tradefeemean = 0.940912:      sigma = 0.030485:standard:0.226820
AdjustCycle = 1      Riskmulti = 6      GuarantRatio = 9.000000e-01
Amean = 3.338008e+03:      Ratio_Cls = 0.000000: Tradefeemean = 4.030508:      sigma = 0.030485:standard:0.226820
AdjustCycle = 5      Riskmulti = 2      GuarantRatio = 1
Amean = 1.192346e+02:      Ratio_Cls = 0.000000: Tradefeemean = 0.004005:      sigma = 0.030485:standard:0.226820
AdjustCycle = 5      Riskmulti = 2      GuarantRatio = 9.000000e-01
Amean = 1.723946e+02:      Ratio_Cls = 0.000000: Tradefeemean = 0.017154:      sigma = 0.030485:standard:0.226820
AdjustCycle = 5      Riskmulti = 3      GuarantRatio = 1
Amean = 1.471040e+02:      Ratio_Cls = 0.000000: Tradefeemean = 0.021836:      sigma = 0.030485:standard:0.226820
AdjustCycle = 5      Riskmulti = 3      GuarantRatio = 9.000000e-01
Amean = 2.917770e+02:      Ratio_Cls = 0.000000: Tradefeemean = 0.093536:      sigma = 0.030485:standard:0.226820
AdjustCycle = 5      Riskmulti = 4      GuarantRatio = 1
Amean = 2.134784e+02:      Ratio_Cls = 0.000000: Tradefeemean = 0.082214:      sigma = 0.030485:standard:0.226820
AdjustCycle = 5      Riskmulti = 4      GuarantRatio = 9.000000e-01
Amean = 5.761000e+02:      Ratio_Cls = 0.000000: Tradefeemean = 0.352176:      sigma = 0.030485:standard:0.226820
AdjustCycle = 5      Riskmulti = 5      GuarantRatio = 1
Amean = 3.691001e+02:      Ratio_Cls = 0.000000: Tradefeemean = 0.264392:      sigma = 0.030485:standard:0.226820
AdjustCycle = 5      Riskmulti = 5      GuarantRatio = 9.000000e-01
Amean = 1.242724e+03:      Ratio_Cls = 0.000000: Tradefeemean = 1.132557:      sigma = 0.030485:standard:0.226820
AdjustCycle = 5      Riskmulti = 6      GuarantRatio = 1
Amean = 7.285071e+02:      Ratio_Cls = 0.000000: Tradefeemean = 0.777625:      sigma = 0.030485:standard:0.226820
AdjustCycle = 5      Riskmulti = 6      GuarantRatio = 9.000000e-01
Amean = 2.782284e+03:      Ratio_Cls = 0.000000: Tradefeemean = 3.331047:      sigma = 0.030485:standard:0.226820
AdjustCycle = 10     Riskmulti = 2      GuarantRatio = 1
Amean = 1.189222e+02:      Ratio_Cls = 0.000000: Tradefeemean = 0.003928:      sigma = 0.030485:standard:0.226820
```

结果生成的矩阵数据量很大无法呈现，在文件夹中有生成的文本以及 Excel 表格文件。



按要求生成的各种情况所对应数据的表格如下：

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	adjustCycle	Riskmulti	GuarantRatio	Amean	Ratio_Cls	Tradefeemean	sigma	standard
2	1	2	1	119.492597	0	0.004075	0.030485	0.22682
3	1	2	0.9	173.49991	0	0.017457	0.030485	0.22682
4	1	3	1	148.993816	0	0.022816	0.030485	0.22682
5	1	3	0.9	299.872329	0	0.097737	0.030485	0.22682
6	1	4	1	222.614293	0	0.089201	0.030485	0.22682
7	1	4	0.9	615.234828	0	0.382106	0.030485	0.22682
8	1	5	1	405.555098	0	0.301264	0.030485	0.22682
9	1	5	0.9	1398.883391	0	1.2905	0.030485	0.22682
10	1	6	1	858.239373	0	0.940912	0.030485	0.22682
11	1	6	0.9	3338.007791	0	4.030508	0.030485	0.22682
12	5	2	1	119.234577	0	0.004005	0.030485	0.22682
13	5	2	0.9	172.394619	0	0.017154	0.030485	0.22682
14	5	3	1	147.104012	0	0.021836	0.030485	0.22682
15	5	3	0.9	291.777042	0	0.093536	0.030485	0.22682
16	5	4	1	213.478402	0	0.082214	0.030485	0.22682
17	5	4	0.9	576.099952	0	0.352176	0.030485	0.22682
18	5	5	1	369.100135	0	0.264392	0.030485	0.22682
19	5	5	0.9	1242.723908	0	1.132557	0.030485	0.22682
20	5	6	1	728.507102	0	0.777625	0.030485	0.22682
21	5	6	0.9	2782.284116	0	3.331047	0.030485	0.22682
22	10	2	1	118.922159	0	0.003928	0.030485	0.22682
23	10	2	0.9	171.056303	0	0.016828	0.030485	0.22682
24	10	3	1	144.925209	0	0.02076	0.030485	0.22682
25	10	3	0.9	282.443777	0	0.088929	0.030485	0.22682
26	10	4	1	203.566359	0	0.074847	0.030485	0.22682
27	10	4	0.9	533.640325	0	0.320616	0.030485	0.22682
28	10	5	1	332.280876	0	0.227829	0.030485	0.22682
29	10	5	0.9	1085.003924	0	0.975934	0.030485	0.22682
30	10	6	1	607.746136	0	0.627539	0.030485	0.22682

其中数据表示如下：

adjustCycle——调整周期；
Riskmulti——风险乘数；
GuarantRatio——保本率；
Amean——持有资产总值 1000 次平均值；
Ratio_Cls——平仓率，是平仓指针 1000 次的平均值；
Tradefeemean——1000 次平均的交易费；
sigma——收益率标准差；
standard——评价指标，是收益率平均值和收益率标准差的比值；
分析如下：

选取的股票是 000858 五粮液，该股票在过去一年表现非常好，从 160 元左右猛升到 330 元。所以介于此，在实验过程中发现所有次数中它从不用平仓。

调整周期越长，交易费越少。

调整周期对于资产的影响并不大。

风险乘数越大，收益越大。

评价指标指明了每承担一单位风险，就会收获 0.22 单位的收益。

十、实验结论：

如果行情稳定发现这个股票可以选择做 CPPI 投资策略。

但是，为什么发现了这个股票行情如此之好，还要做保本而不是直接买这个股票？这就是投资者对于风险把控的能力和偏好的影响了吧。

十一、总结及心得体会：

但是，为什么发现了这个股票行情如此之好，还要做保本而不是直接买这个股票？这就是投资者对于风险把控的能力和偏好的影响了吧。

总之通过本实验，更深刻的了解到了 CPPI 策略，也查阅了一些资料，收获挺多。

十二、对本实验过程及方法、手段的改进建议：

1. 对于持有资产的影响，本题的变量有三个，是否可以通过函数关系找到最优的情况？这是一个值得继续深入研究的问题。