

第二章

1、假设你正考虑从以下四种资产中进行选择：

资产 1		
市场条件	收益%	概率
好	16	1/4
一般	12	1/2
差	8	1/4

资产 2		
市场条件	收益	概率
好	4	1/4
一般	6	1/2
差	8	1/4

资产 3		
市场条件	收益	概率
好	20	1/4
一般	14	1/2
差	8	1/4

资产 4		
市场条件	收益	概率
好	16	1/3
一般	12	1/3
差	8	1/3

求每种资产的期望收益率和标准差。

解答：

$$E_1 = 16\% * \frac{1}{4} + 12\% * \frac{1}{2} + 8\% * \frac{1}{4} = 12\% \quad \sigma_1 = \sqrt{(16\% - 12\%)^2 * \frac{1}{4} + (8\% - 12\%)^2 * \frac{1}{4}} = 0.028$$

同理 $E_2 = 6\% \quad \sigma_2 = 0.014$

$$E_3 = 14\% \quad \sigma_3 = 0.042$$

$$E_4 = 12\% \quad \sigma_4 = 0.033$$

2、下表是 3 个公司 7 个月的实际股价和股价数据，单位为元。

时间	证券 A		证券 B		证券 C	
	价格	股利	价格	股利	价格	股利

1	$57\frac{6}{8}$		333		$106\frac{6}{8}$	
2	$59\frac{7}{8}$		368		$108\frac{2}{8}$	
3	$59\frac{3}{8}$	0.725	$368\frac{4}{8}$	1.35	124	0.40
4	$55\frac{4}{8}$		$382\frac{2}{8}$		$122\frac{2}{8}$	
5	$56\frac{2}{8}$		386		$135\frac{4}{8}$	
6	59	0.725	$397\frac{6}{8}$	1.35	$141\frac{6}{8}$	0.42
7	$60\frac{2}{8}$		392		$165\frac{6}{8}$	

- A. 计算每个公司每月的收益率。
 B. 计算每个公司的平均收益率。
 C. 计算每个公司收益率的标准差。
 D. 计算所有可能的两两证券之间的相关系数。
 E. 计算下列组合的平均收益率和标准差：

$$1/2A+1/2B$$

$$1/2A+1/2C$$

$$1/2B+1/2C$$

$$1/3A+1/3B+1/3C$$

解答：A、

	A	B	C
2	3.68%	10.51%	1.41%
3	0.38%	0.5%	14.92%
4	-6.53%	3.73%	-1.41%
5	1.35%	0.98%	10.85%
6	6.18%	3.39%	4.92%
7	2.12%	-1.45%	16.93%

B、

$$\overline{R}_A = 1.2\%$$

$$\overline{R}_B = 2.94\%$$

$$\overline{R}_C = 7.93\%$$

C、

$$\sigma_A = 4.295\%$$

$$\sigma_B = 4.176\%$$

$$\sigma_C = 7.446\%$$

D、

$$\rho_{(AB)} = 0.14$$

$$\rho_{(AC)} = 0.275$$

$$\rho_{(BC)} = -0.77$$

E、

E	σ
2.07%	3.2%
4.57%	4.78%
5.44%	2.49%
4.03%	2.7%

3、已知：

	期望收益	标准差
证券 1	10%	5%
证券 2	4%	2%

在 $\bar{R}_p - \sigma_p$ 空间中，标出两种证券所有组合的点。假设 $\rho = 1, -1, 0$ 。对于每一个相

关系数，哪个组合能够获得最小的 σ_p ？假设不允许卖空， σ_p 最小值是多少？

解答：设证券 1 比重为 w_1

$$\sigma_{(1,2)}^2 = w_1^2 \sigma_1^2 + (1-w_1)^2 \sigma_2^2 + 2w_1(1-w_1)\rho_{1,2}\sigma_1\sigma_2$$

$$\rho = 1 \quad \sigma_{\min} = 2\% \quad w_1 = 0 \quad w_2 = 1$$

$$\rho = -1 \quad \sigma_{\min} = 0 \quad w_1 = 2/7 \quad w_2 = 5/7$$

$$\rho = 0 \quad \sigma_{\min} = 1.86\% \quad w_1 = 4/29 \quad w_2 = 25/29$$

4、分析师提供了以下的信息。假设（标准定义）允许卖空。如果无风险借贷利率为 5%，最优组合是什么？

			协方差		
证券	平均收益	标准差	A	B	C
A	10	4		20	40
B	12	10			70
C	18	14			

解答：设证券 A 占 Z_1 , B 占 Z_2 , C 占 Z_3

$$\begin{cases} E(R_1) - R_F = Z_1\sigma_1^2 + Z_2\sigma_{12} + Z_3\sigma_{13} \\ E(R_2) - R_F = Z_1\sigma_{12} + Z_2\sigma_2^2 + Z_3\sigma_{23} \\ E(R_3) - R_F = Z_1\sigma_{13} + Z_2\sigma_{23} + Z_3\sigma_3^2 \end{cases} \quad \text{得 } Z_1 = \frac{796.5}{2720}, Z_2 = \frac{24.8}{2720}, Z_3 = \frac{830.3}{2720}$$

因此每个证券投资比例为：X1=95.93% X2=2.99% X3=1.08%

5、考虑下面的数据。假设允许卖空（标准定义），最优组合是什么？并绘出有效边界。

数量	\bar{R}_i	σ_i
1	10%	5
2	8	6
3	12	4
4	14	7
5	6	2
6	9	3
7	5	1
8	8	4
9	10	4
10	12	2

$$\rho_{ij} = 0.5, \text{ 对所有 } i, j \quad R_F = 4\%$$

解答：设分别占比 Z1……Z10，联立 10 个方程式

$$\begin{cases} 6 = 25Z_1 + 15Z_2 + 10Z_3 + 17.5Z_4 + 5Z_5 + 7.5Z_6 + 2.5Z_7 + 10Z_8 + 10Z_9 + 5Z_{10} \\ 4 = 15Z_1 + 36Z_2 + 12Z_3 + 21Z_4 + 6Z_5 + 9Z_6 + 3Z_7 + 12Z_8 + 12Z_9 + 6Z_{10} \\ \dots \\ 8 = 5Z_1 + 6Z_2 + 4Z_3 + 7Z_4 + 2Z_5 + 3Z_6 + Z_7 + 4Z_8 + 4Z_9 + 4Z_{10} \end{cases}$$

$$\text{解为 } Z_1 = -0.082, Z_2 = -0.246, Z_3 = 0.298, Z_4 = 0.007, Z_5 = 0.404$$

$$Z_6 = 0.175, Z_7 = 0.808, Z_8 = -0.202, Z_9 = 0.048, Z_{10} = 2.596$$

则投资比例为

$$x_1 = -6\% \quad x_2 = -18\% \quad x_3 = 21.7\% \quad x_4 = 0.5\% \quad x_5 = -29.6\%$$

$$x_6 = 12.7\% \quad x_7 = -59\% \quad x_8 = -14.8\% \quad x_9 = 3.4\% \quad x_{10} = 189.1\%$$

$$\text{有效边界斜率 } \frac{E(R_p) - R_F}{\sigma_p} = 4.56 \quad R_F = 4\%$$

$$\text{得到有效边界方程为 } E_{(Rp)} = 4.56\sigma_p + 0.04$$

第三章

1、考虑下面三项投资。如果 $U(W) = W - (1/2)W^2$ ，哪一项投资最好？

投资 A		投资 B		投资 C	
结果 (元)	概率	结果	概率	结果	概率
5	1/3	4	1/4	1	1/5
6	1/3	7	1/2	9	3/5
9	1/3	10	1/4	18	1/5

解答： $E_A = -17$ $E_B = -19.75$ $E_C = -47.8$ 投资 A 最好

2、假设效用函数 $U(W) = -W^{-1/2}$ 。第 1 题中的哪一项投资最好？

解答： $E_A = -0.396$ $E_B = -0.393$ $E_C = -0.447$ 投资 B 最好

3、考虑以下两项投资？

投资 A		投资 B	
结果 (元)	概率	结果	概率
7	2/5	5	1/2
10	1/5	12	1/4
14	2/5	20	1/4

如果效用函数是 $U(W) = 2W - 0.04W^2$ ，应选哪一项投资？

解答： $E_A = 16.08$ $E_B = 15.06$ 投资 A 最好

4、考虑第 3 题中的选择。获得 5 元收益的概率是 1/2，获得 12 元的概率是 1/4。这些概率要如何改变才能使投资者对投资 A 和投资 B 无偏好差异？

解答：设结果 5 的概率为 x ，结果 12 的概率为 y

$$\begin{cases} x * U(5) + y * U(12) + 1/4 * U(20) = 16.08 \\ x + y = 3/4 \end{cases} \quad \text{得} \begin{cases} x = 0.39 \\ y = 0.36 \end{cases}$$

结果 5 的概率为 0.39 结果 12 的概率为 0.36

5、考虑效用函数 $U(W) = W^{-1/2}$ 。该函数的绝对和相对风险厌恶系数是什么？

解答： $U'(W) = -1/2W^{-3/2}$, $U''(W) = 3/4W^{-5/2}$

$$\text{绝对风险厌恶系数 } A_{(W)} = -\frac{U''(W)}{U'(W)} = \frac{3}{2}W^{-1}$$

$$\text{相对风险厌恶系数 } R_{(W)} = -\frac{WU''(W)}{U'(W)} = \frac{3}{2}$$

6、考虑效用函数 $U(W) = ae^{-bW}$

， a 和 b 是常数。假定投资者的偏好是越多越好，并且厌恶风险， a 和 b 的符号是什么

解答：偏好越多越好 $U'(W) > 0$ 厌恶风险 $U''(W) < 0$

$$\begin{cases} -abe^{-bw} > 0 \\ ab^2e^{-bw} < 0 \end{cases} \quad \text{得 } a < 0 \quad b > 0$$

7、考虑下面的投资。

A		B		C	
概率	收益率	概率	收益率	概率	收益率
0.2	4%	0.1	5%	0.4	6%
0.3	6%	0.3	6%	0.3	7%
0.4	8%	0.2	7%	0.2	8%
0.1	10%	0.3	8%	0.1	10%
		0.1	9%		

A、如果 R_L 等于 5%，按照罗伊安全第一标准，哪一个投资是最优的？

B、如果 α 等于 10%，按照卡陶卡安全第一标准，哪一个投资是最优的？

C、如果 $R_L = 5\%$ ， $\alpha = 10\%$ ，按照特尔泽安全第一标准，哪一个投资是最优的？

D、用几何平均收益率作为标准，哪一个投资是最优的？

解答：

$$E_A = 6.8\%, \sigma_A = 1.83\%$$

$$E_B = 7\%, \sigma_B = 1.18\%$$

$$E_C = 7.1\%, \sigma_C = 1.22\%$$

$$A、\max \left\{ \frac{\overline{R_p} - R_L}{\sigma_p} \right\}$$

$$\frac{E_A - R_L}{\sigma_A} = 0.982, \frac{E_B - R_L}{\sigma_B} = 1.691, \frac{E_C - R_L}{\sigma_C} = 1.72 \quad \text{投资 C 最优}$$

$$B、\max \{R_L\} \quad R_L = \overline{R_p} - 1.28\sigma$$

$$R_A = 0.4496, R_B = 0.549, R_C = 0.0554 \quad \text{投资 C 最优}$$

$$C、\max \{ \overline{R_p} \} \quad \text{限制条件} \quad R_L \leq \overline{R_p} - 1.28\sigma \quad \overline{R_p} \geq R_L + 1.28\sigma$$

$$E_A < R_L + 1.28\sigma_A = 0.07364 \quad \text{不满足条件}$$

$$E_B > R_L + 1.28\sigma_B = 0.065104$$

$$E_C > R_L + 1.28 * \sigma_C = 0.07364$$

投资 C 最优

D、

$$R_A = (1+4\%)^{0.2}(1+6\%)^{0.3}(1+8\%)^{0.4}(1+10\%)^{0.1} - 1 = 0.0678$$

$$R_B = (1+5\%)^{0.1}(1+6\%)^{0.3}(1+7\%)^{0.2}(1+8\%)^{0.3}(1+9\%)^{0.1} - 1 = 0.0699$$

$$R_C = (1+6\%)^{0.4}(1+7\%)^{0.3}(1+8\%)^{0.2}(1+10\%)^{0.1} - 1 = 0.079$$

投资 C 最优

第四章 市场均衡状态下的资本资产定价模型

1. 假设下列资产是按照证券市场线准确定价的。请推导出证券市场线；并求贝塔为 2 时资产的期望收益率是多少？

$$\bar{R}_1 = 6\% \quad \beta_1 = 0.5 \quad \text{以及} \quad \bar{R}_2 = 12\% \quad \beta_2 = 1.5$$

解答：由证券市场线： $\bar{R}_i = R_f + \beta_i(\bar{R}_M - R_f)$ ，联立资产 1 和资产 2，可得方程组：

$$\begin{cases} 6\% = R_f + 0.5 \times (\bar{R}_M - R_f) \\ 12\% = R_f + 1.5 \times (\bar{R}_M - R_f) \end{cases}$$

$$\text{求出 } R_f = 3\%, \quad \bar{R}_M - R_f = 6\%$$

$$\text{即证券市场线为：} \bar{R}_i = 0.03 + 0.06 \times \beta_i$$

当 $\beta = 2$ 时代入，可得资产的期望收益率为 15%

2. 假设给定以下证券市场线。假设分析师已经估计出两只股票的贝塔值： $\beta_x = 0.5$ ， $\beta_y = 2$ 。

如果两只股票值得购买，它们的期望收益率必须是多少？

$$\bar{R}_i = 0.04 + 0.08 \beta_i$$

解答：将股票 X 和 Y 的贝塔值代入 CAPM，可得

$$\bar{R}_x = 0.08 \quad \bar{R}_y = 0.2$$

3. 考虑下面的 CAPM。在无风险利率之上的市场的超额收益率是多少？无风险利率是多少？

$$\bar{R}_i = 0.04 + 0.10 \beta_i$$

解答：

由 CAPM 模型，可知无风险利率为 0.04，在无风险利率之上的市场超额收益率为 0.1。

4. 写出问题 3 的以价格表示的 CAPM。

解答： 因为市场资产组合 M 的 β 值为 1，由问题 3 可知市场组合的收益率为 0.14，，也即

$$\frac{\overline{R}_M}{P_M} = \frac{\overline{Y}_M - P_M}{P_M} = 0.14, \text{ 推出 } \overline{Y}_M = 1.14P_M, \text{ 代入以资产价格表示的 CAPM:}$$

$$P_i = \frac{1}{1+R_F} \left[\overline{Y}_i - (\overline{Y}_M - P_M - R_F P_M) \frac{\text{Cov}(Y_i, Y_M)}{\sigma^2(Y_M)} \right], \text{ 得到}$$

$$P_i = \frac{1}{1.04} \left[\overline{Y}_i - 0.1P_M \times \frac{\text{Cov}(Y_i, Y_M)}{\sigma^2(Y_M)} \right]$$

5. 假设以下的均衡方程。如果零贝塔模型成立，零贝塔组合的收益率以及市场收益率是多少？

$$\overline{R}_i = 0.04 + 0.10 \beta_i$$

解答： 零贝塔组合的收益率以及市场收益率分别是 0.04 和 0.14

6. 标准型 CAPM 可以用价格形式表示。零贝塔模型的价格表示形式是什么？

解答： 通过标准型 CAPM 的价格表现形式：

$$P_i = \frac{1}{1+R_F} \left[\overline{Y}_i - (\overline{Y}_M - P_M - R_F P_M) \frac{\text{Cov}(Y_i, Y_M)}{\sigma^2(Y_M)} \right], \text{ 将 } R_F \text{ 替换为 } E(R_Z), \text{ 即得零贝塔 CAPM}$$

的价格表现形式：

$$P_i = \frac{1}{1+E(R_Z)} \left[\overline{Y}_i - (\overline{Y}_M - P_M - E(R_Z)P_M) \frac{\text{Cov}(Y_i, Y_M)}{\sigma^2(Y_M)} \right]$$

7. 根据下面的条件：

$$\overline{R}_M=15 \text{ 和 } \delta_M=22; \quad \overline{R}_Z= 5 \text{ 和 } \delta_Z=8; \text{ 以及 } R_F=3$$

在期望收益—标准差空间上画出最小方差曲线和有效边界。要求标出所有关键点的坐标。

画出证券市场线。

解答： 由题意，可得：

允许无风险借贷时，证券市场线为 R_f-M : $E(R_T) = 0.03 + 0.12\beta_i$ ，有效边界为直线 R_f-T ;

不允许无风险借贷时，证券市场线为 $E(R_2)-M$: $E(R_T) = 0.05 + 0.1\beta_i$ ，有效边界为 $E(R_2)-M$;

允许无风险贷出，不允许无风险借入时，证券市场线为 R_f-M-C ，有效边界为 R_f-T 以及曲线 $T-M-C$ 。

见书 P93—94 页，图 4—10 和 4—11

8. 如果 $\bar{R}_M=15\%$, $R_f=5\%$ 。并且允许无风险贷出资金，但不允许无风险借入资金，在期望收益—标准差空间上勾画出有效边界的形状。在期望收益—贝塔空间上画出证券市场线及所有组合的轨迹。标出所有的点，并解释这么画的理由。**解答：**由题意，可得：

有效边界为 $R_f-T-M-C$;

证券市场线为 R_f-T 和 $T-C$ 。

见书 P93—94 页，图 4—10 和 4—11

9. 假设下面的双因素模型描述了收益：

$$R_i = a_i + b_{i1}I_1 + b_{i2}I_2 + e_i$$

假设观察到以下三个组合：

组合	期望收益	b_{i1}	b_{i2}
A	12.0	1	0.5
B	13.4	3	0.2
C	12.0	3	-0.5

求出描述均衡收益的平面的方程。

解答：将组合 A、B、C 的数值代入双因素模型，得：

$$\begin{cases} E(R_A) = \alpha_i + I_1 + 0.5I_2 = 12 \\ E(R_B) = \alpha_i + 3I_1 + 0.2I_2 = 13.4 \\ E(R_C) = \alpha_i + 3I_1 - 0.5I_2 = 12 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \alpha_i = 10 \\ I_1 = 1 \\ I_2 = 2 \end{cases}$$

即平面方程为： $E(R_i) = 10 + b_{i1} + 2b_{i2}$

10. 利用问题 9 的结果, 说明如果有一个组合 D 具有下列观察到的性质, 就存在套利机会:

$$\bar{R}_D=10 \quad b_{D1}=2 \quad b_{D2}=0$$

解答: 将组合 D 的 b_{i1} 和 b_{i2} 代入题 9 的方程, 得

$$E(R_D) = 12 > 10 \quad \text{表明组合 D 的价格被高估, 可以卖空组合 D 进行套利。}$$

11. 如果观察到的三个组合具有以下性质, 重复第一个问题:

组合	期望收益	b_{i1}	b_{i2}
A	12	1.0	1
B	13	1.5	2
C	17	0.5	-3

解答: 同题 9, 得联立方程组:

$$\begin{cases} E(R_A) = \alpha_i + I_1 + I_2 = 12 \\ E(R_B) = \alpha_i + 1.5I_1 + 2I_2 = 13 \\ E(R_C) = \alpha_i + 0.5I_1 - 3I_2 = 17 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \alpha_i = 8 \\ I_1 = 6 \\ I_2 = -2 \end{cases}$$

$$\text{即平面方程为: } E(R_i) = 8 + 6b_{i1} - 2b_{i2}$$

12. 利用问题 11 的结果, 说明如果有一个组合 D 具有下列观察到的性质, 就会存在套利机会:

$$\bar{R}_D=15 \quad b_{D1}=1 \quad b_{D2}=0$$

解答: 将组合 D 的 b_{i1} 和 b_{i2} 代入题 11 的方程, 得

$$E(R_D) = 14 < 15 \quad \text{表明组合 D 的价格被低估, 可以买入组合 D 进行套利。}$$

第五章 单指数与多指数模型

1、下表列出了三个股票和 S&P 指数在一个 12 个月的期间内月收益数据 (已根据股利修正)。

月	A	B	C	S&P
1	12.05 %	25.20	31.67	12.28

2	15.27	2.86	15.82	5.99
3	-4.12	5.45	10.58	2.41
4	1.57	4.56	-14.43	4.48
5	3.16	3.72	31.98	4.41
6	-2.79	10.79	-0.72	4.43
7	-8.79	5.38	-19.64	-6.77
8	-1.18	-2.97	-10.00	-2.11
9	1.07	1.52	-11.51	3.46
10	12.75	10.75	5.63	6.16
11	7.48	3.79	-4.67	2.47
12	-0.94	1.32	7.94	-1.15

请计算：

- (1) 每只股票的 α_i 和每只股票的 β_i
- (2) 每个回归残差的标准差
- (3) 每个证券与市场组合之间的相关系数
- (4) 市场组合平均收益和市场组合方差

解答：(1) 每只股票的 α_i 和 β_i

$$\bar{r}_A = \frac{\sum_{t=1}^{12} r_{A,t}}{12} = 2.961\%; \quad \bar{r}_B = \frac{\sum_{t=1}^{12} r_{B,t}}{12} = 6.031\%; \quad \bar{r}_C = \frac{\sum_{t=1}^{12} r_{C,t}}{12} = 3.554\%$$

$$\beta_A = \frac{\sum_{t=1}^{12} (r_{A,t} - \bar{r}_A)(r_{M,t} - \bar{r}_M)}{\sum_{t=1}^{12} (r_{M,t} - \bar{r}_M)^2} = 1.176; \quad \text{同理, } \beta_B = 1.021; \quad \beta_C = 2.321$$

$$\alpha_A = \bar{r}_A - \beta_A \bar{r}_M = -0.57\%; \quad \alpha_B = 2.964\%; \quad \alpha_C = -3.42\%$$

特征方程：

特征线：

$$\begin{cases} r_A = -0.57\% + 1.176r_M + e_i \\ r_B = 2.964\% + 1.021r_M + e_i \\ r_C = -3.42\% + 2.321r_M + e_i \end{cases} \quad \begin{cases} \bar{\mu}_A = -0.57\% + 1.176r_M \\ \bar{\mu}_B = 2.964\% + 1.021r_M \\ \bar{\mu}_C = -3.42\% + 2.321r_M \end{cases}$$

(2) 每个回归残差的标准差: $e_{i,t} = r_i - \alpha_i - \beta_i r_m$, 将以上数值代入, 可得

$$\begin{aligned} \text{A 中: } e_{A,1} &= -1.822\%; e_{A,2} = 8.798\%; e_{A,3} = -6.381\%; e_{A,4} = -3.126\%; \\ e_{A,5} &= -1.454\%; e_{A,6} = -7.427\%; e_{A,7} = -0.252\%; e_{A,8} = 1.876\%; \\ e_{A,9} &= -2.426\%; e_{A,10} = 6.078\%; e_{A,11} = 5.148\%; e_{A,12} = 0.987\% \end{aligned}$$

因此: $\bar{e}_A = 4.884\%$ 。

$$\begin{aligned} \text{B 中: } e_{B,1} &= 9.704\%; e_{B,2} = -6.217\%; e_{B,3} = 0.026\%; e_{B,4} = -2.976\%; \\ e_{B,5} &= -3.745\%; e_{B,6} = 3.305\%; e_{B,7} = 9.325\%; e_{B,8} = -3.781\%; \\ e_{B,9} &= -4.975\%; e_{B,10} = 1.499\%; e_{B,11} = -1.695\%; e_{B,12} = -0.470\% \end{aligned}$$

因此: $\bar{e}_B = 5.205\%$

$$\begin{aligned} \text{C 中: } e_{C,1} &= 6.584\%; e_{C,2} = 5.336\%; e_{C,3} = 8.467\%; e_{C,4} = -21.408\%; \\ e_{C,5} &= 25.164\%; e_{C,6} = -7.582\%; e_{C,7} = -0.502\%; e_{C,8} = -1.68\%; \\ e_{C,9} &= -16.12\%; e_{C,10} = -5.248\%; e_{C,11} = -6.962\%; e_{C,12} = 14.032\% \end{aligned}$$

因此: $\bar{e}_C = 12.89\%$ 。

$$(3) \text{ 由相关系数: } \rho_{i,M} = \frac{\text{Cov}(i, M)}{\sigma_i \sigma_M} = \frac{\sum_{t=1}^{12} (r_{i,t} - \bar{r}_i)(r_{M,t} - \bar{r}_M)}{\sigma_i \sigma_M}, \text{ 可得}$$

$$\rho_{A,M} = 0.755; \rho_{B,M} = 0.684; \rho_{C,M} = 0.652$$

$$(4) \text{ 市场组合的平均收益: } \bar{r}_M = \frac{\sum_{t=1}^{12} r_{M,t}}{12} = 3.005\%;$$

$$\text{市场组合方差: } \sigma_M^2 = \frac{\sum_{t=1}^{12} (r_{M,t} - \bar{r}_M)^2}{12-1} = 0.00228$$

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/348024002041006050>