判断债券被高估 or 被低估方法 2:

- 每支债券的波动率（即，标准差 σ ）、市场组合（债券指数：US Broad）的波动率（标准差 σ ）如下：（直接用 Excel 数据即可）

	A	B
1	**Name**	**Volatility, Std Dev.1 年**
2	US1MT=RR	1.5948%
3	US2MT=RR	1.2057%
4	US3MT=RR	1.0495%
5	US6MT=RR	0.9774%
6	US1YT=RR	1.3749%
7	US2YT=RR	0.1188%
8	US3YT=RR	0.1625%
9	US5YT=RR	0.3096%
10	US7YT=RR	0.4247%
11	US10YT=RR	0.6286%
12	US30YT=RR	1.2731%
13	**.MERUS00（US Broad Market市场组合）**	**0.1946%**

- 每支债券的 r_i 、市场组合的 r_M 、无风险利率 r_f ：

✓ 市场组合的 r_M 和 $\overline{r_M}$

	A	B	C
1	Name	Daily Avg Return	Yearly（Daily*260）
2	Rm(1) 2009~2010	0.0355%	0.0923
3	Rm(2) 2010~2011	0.0155%	0.0403
4	Rm(3) 2011~2012	0.0226%	0.05876
5	Rm(4) 2012~2013	-0.0069%	-0.01794
6	Rm(5) 2013~2014	0.0207%	0.05382
7	Rm(6) 2014~2015	0.0083%	0.02158
8	Rm(7) 2015~2016	0.0179%	0.04654
9	Rm(8) 2016~2017	0.0024%	0.00624
10	Rm(9) 2017~2018	-0.0080%	-0.0208
11	Rm(10) 2018~2019	0.0455%	0.1183
12	**Rm平均（十年）**	**0.0154%**	**0.03991**
13			
14	**Rf平均（十年）**	**0.0185%**	**0.0481**

$\overline{r_m}$

✓ 每支债券的 r_i 和 $\overline{r_i}$

$\overline{r_f}$

求法见视频，得出像上图 Excel 的数据

✓ 无风险利率 $\overline{r_f}$

$\overline{r_f} = 0.0481$

2009~2010

$r_i(1)$

eg:

$$\frac{1}{9}\left\{(r_i-\bar{r}_i)(0.0923-0.03991)+(r_i-\bar{r}_i)(0.0403-0.03991)+\cdots\cdots\right\}$$

❖ 计算出每个债券的β:

$$\beta_i=\rho_{i,M}\cdot\frac{\sigma_i}{\sigma_M}$$

其中, $\rho_{i,M}=\dfrac{COV(r_i,r_M)}{\sigma_i\cdot\sigma_M}$

$$COV(r_i,r_M)=\sum_{i=1}^{10}\frac{(r_i-\overline{r_i})(r_M-\overline{r_M})}{10-1}$$

✓ 用 CAPM，算出每个债券的必要收益率 K（正确定价下的收益率）

0.0481 0.03991

$$K_i=\overline{r_f}+\beta_i(\overline{r_M}-\overline{r_f})$$

再跟每个债券的实际收益率（yield）相比，判断哪个被高估、哪个被低估

（K > yield，说明被高估；K < yield，说明被低估）

✓ 算出两两债券之间 Yield 的相关系数 $\rho_{i,j}$，后面构建 MPT 中的有效边界会用到。

$$\rho_{i,j}=\frac{COV(r_i,r_j)}{\sigma_i\cdot\sigma_j}$$