



第五章

风险与收益入门及历史
回顾

你将学到什么？

1. 确定性收益率
 - HPR, AAR, TWR, DWR
2. 不确定性收益率，风险
 - $E(r)$, σ , σ^2
3. 利率水平的决定因素
4. 正态分布的风险度量
5. 非正态分布的风险度量

收益率

我们首先考虑没有不确定性下的收益率

持有期收益率 Holding-period-return(HPR)

$$\text{HPR} = \frac{\text{期末每份价格} - \text{期初价格} + \text{现金股利}}{\text{期初价格}}$$

多期间收益率

例，共同基金的季度表现

	1 st Qtr	2 nd Qtr	3 rd Qtr	4 th Qtr
季度初时管理资产(\$百万)	1.0	1.2	2.0	0.8
持有期收益率 HPR(%)	10.0	25.0	(20.0)	25.0
净流入前的总资产	1.1	1.5	1.6	1.0
净流入(\$百万)*	0.1	0.5	(0.8)	0.0
季度末时管理资产(\$million)	1.2	2.0	0.8	1.0

4个季度的平均回报是多少？

三种回报率测度:

1. 算术平均收益 Arithmetic average return (AAR)
2. 几何（时间加权）平均收益 Geometric average return/ Time weighted average return (TWR)
3. 货币加权平均收益 Dollar weighted return (DWR)

算术平均收益率(AAR)

例，共同基金的季度表现

	1 st Qtr	2 nd Qtr	3 rd Qtr	4 th Qtr
季度初时管理资产(\$百万)	1.0	1.2	2.0	0.8
持有期收益率 HPR(%)	10.0	25.0	(20.0)	25.0
净流入前的总资产	1.1	1.5	1.6	1.0
净流入(\$百万)*	0.1	0.5	(0.8)	0.0
季度末时管理资产(\$million)	1.2	2.0	0.8	1.0

AAR定义:季度回报总和除以季度数

不考虑复利

Example: $(10\% + 25\% - 20\% + 25\%) / 4 = 10\%$

几何（时间加权）平均收益率（TWR）

例，共同基金的季度表现

	1 st Qtr	2 nd Qtr	3 rd Qtr	4 th Qtr
季度初时管理资产(\$百万)	1.0	1.2	2.0	0.8
持有期收益率 HPR(%)	10.0	25.0	(20.0)	25.0
净流入前的总资产	1.1	1.5	1.6	1.0
净流入(\$百万)*	0.1	0.5	(0.8)	0.0
季度末时管理资产(\$million)	1.2	2.0	0.8	1.0

TWR定义: 由时间序列中的复利终值反推而得。

Example: $[(1+0.10) \times (1+0.25) \times (1-0.20) \times (1+0.25)]^{1/4} - 1 = 0.0829 = 8.29\%$

强调了在平均过程中每个历史收益为等权重的，忽略不同季度规模变化

因为投资经理常常要经历基金数目显著变化的情况，可能需要购买或者赎回其投资份额，这种资产规模的变化投资经理不可控，故业绩评估时不应基于此加权。

Q1: 请参阅表1，应该使用哪个来计算整个期间的回报？

Table 1	$t = 0$	$t=1$	$t=2$
Price of stock	\$1	\$2	\$1

1. AAR
- ✓ 2. GAR
3. Either will do
4. Neither is correct

Q1: 解释

	t = 0	t=1	t=2
Price of stock	\$1	\$2	\$1
Return		$(2-1)/1 = 100\%$	$(1-2)/2 = -50\%$

$$\text{AAR} = (100\% - 50\%) / 2 = 25\%$$

$$\text{GAR} = [(1+100\%)(1-50\%)]^{0.5} - 1 = (1)^{0.5} - 1 = 0\%$$

GAR在收益波动时正确反映了利润的缺乏

如果收益稳定呢？

	t = 0	t=1	t=2
Price of stock	\$1	\$1.20	\$1.44
Return		20%	20%

$$\text{AAR} = 20\%, \text{GAR} = [(1.20)(1.20)]^{0.5} - 1 = 20\%$$

收益率波动越大，两种平均方法的差异越大。如果收益服从正态分布，预期差异为分布方差的1/2，即 $E[\text{几何平均值}] = E[\text{算术平均值}] - 1/2 \sigma^2$

货币加权收益率 (DWR)

例，共同基金的季度表现

	1 st Qtr	2 nd Qtr	3 rd Qtr	4 th Qtr
季度初时管理资产(\$百万)	1.0	1.2	2.0	0.8
持有期收益率 HPR(%)	10.0	25.0	(20.0)	25.0
净流入前的总资产	1.1	1.5	1.6	1.0
净流入(\$百万)*	0.1	0.5	(0.8)	0.0
季度末时管理资产(\$million)	1.2	2.0	0.8	1.0

DWR定义（价值加权收益率）：

是在考虑所有的现金流入和现金流出的情况下，一个投资组合的**内部回报率**。

计算过程类似投资预算(capital budget)中求IRR过程

货币加权收益率（DWR）

DWR考虑了资金的流入流出和投资组合中证券收益造成的变化

- 1、初始投资是资金流出；
- 2、期末值被认为是资金流入；
- 3、追加投资是资金流出；
- 4、缩减投资是流入。

Answered in the video:



TWR VS. DWR

- 几何平均或时间加权收益（GAR）可消除外部现金流的影响。价值加权收益（DWR）考虑外部现金流影响。
- 假设投资者控制流入基金的资金：
 - DWR 更多反映投资者而非基金经理的投资能力
 - 为反映投资者投资能力，使用**DWR**
 - 为反映投资经理投资能力,使用**TWR**
- 假设投资经理控制流入基金的资金
 - 例如，投资者为资金池做出贡献，基金经理在资金充足时开始投资（对冲基金/私募股权基金）
 - 为反映投资经理投资能力,使用**DWR**

TWR&DWR举例

Year	Beginning of year price	Dividend paid at year-end
2002	\$100	\$4
2003	\$110	\$4
2004	\$90	\$4
2005	\$95	\$4

投资者于2002年初购买3股XYZ股票，于2003年初再购买2股，于2004年初出售1股，并于2005年初出售剩余4股。

计算TWR和DWR。

EXAMPLE: TWR

a. TWR Year	Return = [(capital gains + dividend) / price]
2002-2003	$(110 - 100 + 4) / 100 = 14\%$
2003-2004	$(90 - 110 + 4) / 110 = -14.55\%$
2004-2005	$(95 - 90 + 4) / 90 = 10.00\%$

$$\text{AAR} = (14 - 14.55 + 10) / 3 = 3.15\%$$

$$\text{GAR} = [1.14 \times (1 - 0.1455) \times 1.10]^{1/3} - 1 = 2.33\%$$

EXAMPLE: DWR


Time	Cash flow	Explanation
0	-300	Purchase of three shares at \$100 per share
1	-208	Purchase of two shares at \$110, plus dividend income on three shares held
2	110	Dividends on five shares, plus sale of one share at \$90
3	396	Dividends on four shares, plus sale of four shares at \$95 per share

$$\$300 = \frac{-\$208}{(1 + \text{IRR})^1} + \frac{\$110}{(1 + \text{IRR})^2} + \frac{\$396}{(1 + \text{IRR})^3}$$

$$\text{IRR} = -0.1661\%$$

Q2: 近几年来，你对风险投资组合的回报率如下。假设股票不派息。这段时间的几何平均收益是多少？

Year	Beginning of year price	#shares bought or sold
2005	\$50	100 bought
2006	\$55	50 bought
2007	\$51	75 sold
2008	\$54	75 sold

1. 0.74%
-  2. 2.60%
3. 2.87%
4. 2.21%
5. None of the above

Q2: 解释

Year	Beginning of year price	#shares bought or sold
2005	\$50	100 bought
2006	\$55	50 bought
2007	\$51	75 sold
2008	\$54	75 sold

- Year 1: $(55-50)/50 = 10\%$
- Year 2: $(51-55)/55 = -7.27\%$
- Year 3: $(54-51)/51 = 5.88\%$
- $GAR = [(1.10)(1-0.0727)(1.0588)]^{1/3} - 1 = 2.60\%$

$$\text{Or, } \frac{54-50}{50} = (1 + GAR)^3$$

Q3: 你去年的时机很好。在价格上涨之前，你在投资组合中进行了更多投资，并在价格下跌之前将其卖出。在计算历史收益时，以下哪一项指标最大？

- ✓ 1. Dollar weighted return
- 2. Time weighted return
- 3. Geometric average return
- 4. Arithmetic average return
- 5. None of the above

比较不同持有期的回报

考虑对零息债券进行投资, 票面价值 (Par)= \$100, 持有期为T年, 发行价格P (T)

零息债券是以面值折价出售的债券, 并从购买价格与面值最终还款之间的差额中提供全部收益

我们把期限为T 年的无风险收益率表示成投资价值增长的百分比

$$r_f(T) = \frac{100}{P(T)} - 1$$

EXAMPLE 5.2 ANNUALIZED RATES OF RETURN

Example 5.2 Annualized Rates of Return

Suppose prices of zero-coupon Treasuries with \$100 face value and various maturities are as follows. We find the total return of each security by using Equation 5.6:

Horizon, T	Price, $P(T)$	$[100/P(T)] - 1$	Risk-Free Return for Given Horizon
Half-year	\$97.36	$100/97.36 - 1 = .0271$	$r_f(.5) = 2.71\%$
1 year	\$95.52	$100/95.52 - 1 = .0469$	$r_f(1) = 4.69\%$
25 years	\$23.30	$100/23.30 - 1 = 3.2918$	$r_f(25) = 329.18\%$

持有期越长，总回报越高

我们应该如何比较持有期的投资回报？

- 这就要求我们将每个总收益表示为一个常用期限的回报率。

有效年收益率 (EAR)

有效年收益率(EAR): 我们通常把所有的投资收益表达为有效年利率, 即一年期投资价值增长百分比

$$1 + EAR = (1 + HPR)^{\frac{1}{T}}$$

$$1 + EAR = \left[1 + r_f(T)\right]^{\frac{1}{T}}$$

对于例5-2 中25 年的国债来说, $T=25$, 投资价值增长到原来的4.2918倍 (i.e., $1+3.2918$), 故有效年利率为

$$(1 + EAR)^{25} = (1 + 3.2918)$$

$$EAR = 6\%$$

年化百分比利率(APR)

年化百分比利率(APR):收益率是通过简单利率而不是复利来计算的

如果把一年分成 n 个相等的期间, 并且每一期间的利率是 $r_f(T)$, 那么, $APR = n \times r_f(T)$

$$1 + EAR = (1 + \text{Rate per period})^n = (1 + \frac{APR}{n})^n$$

概括一下, 对一个期限为 T 的短期投资来说, 每年有 $n = 1/T$ 个复利计算期. 因此, 复利计算期、有效年利率和年化百分比利率的关系可以用下面的公式来表示:

$$1 + EAR = [1 + r_f(T)]^{1/T} = (1 + T \times APR)^{1/T}$$
$$APR = \frac{(1 + EAR)^T - 1}{T}$$

或者, $APR = [(1 + EAR)^{1/n} - 1] \times n$

连续复利

$$1 + EAR = \left(1 + \frac{APR}{n}\right)^n$$

年化百分比利率（APR）和有效年利率(EAR)的差异随复利计算频率提高而变大

当 n 趋近于零，我们得到连续复利，并且可以用下面的指数函数得到有效年利率与年化百分比利率(在连续复利时，用 r_{CC} 表示)的关系：

$$1\text{年后终值} = 1 + EAR = e^{APR} = e^{r_{CC}}$$

化简得

$$\ln(1 + EAR) = r_{CC}$$

连续复利

在许多情况下使用连续复利率可以简化预期收益和风险的计算

- 向前扩展很容易。考虑到P的本金和连续复利的回报率 r_{cc} ，我们在T年的最终财富w由下式给出：
- $w = Pe^{r_{cc} \times T}$
- 例如，如果我们从100美元开始，并在三年内连续复利的回报率8%，那么最终的财富就是
- $w = \$100e^{0.08 \times 3} = \127.12

Q4. 一家银行提供给你两种三年定期存款100000 美元的利率选择，你选哪个？

a. 月利率1%；

 b. 年连续复利利率12%

Q4 EXPLANATION

a. $EAR = (1 + .01)^{12} - 1 = 12.68\%$

b. $EAR = e^{0.12} - 1 = 12.75\% > 12.68\%$

现在，我们再来看不确定的世界。如何在不确定情况下描述回报？
我们运用一个随机变量。假设它遵循正态分布，我们对它的平均值和标准差感兴趣。

期望收益

期望收益

$$E(r) = \sum_s p(s)r(s)$$

$p(s)$ = 情境 s 的概率

$r(s)$ = 情境 s 的持有期收益率

s = 情境

情境分析举例

<u>State</u>	<u>Prob. of State</u>	<u>r in State</u>
Excellent	.25	0.3100
Good	.45	0.1400
Poor	.25	-0.0675
Crash	.05	-0.5200

方差与标准差

方差Variance (VAR):

$$\sigma^2 = \sum_s p(s) [r(s) - E(r)]^2$$

标准差Standard Deviation (STD):

$$STD = \sqrt{\sigma^2}$$

情境分析举例

在本例中，方差为：

$$\begin{aligned}\sigma^2 &= .25(.31 - 0.0976)^2 + .45(.14 - .0976)^2 + .25(-0.0675 - 0.0976)^2 + .05(-.52 - \\ &\quad .0976)^2 \\ &= .038\end{aligned}$$

标准差为：

$$\begin{aligned}\sigma &= \sqrt{.038} \\ &= .1949\end{aligned}$$

历史收益的时序分析

$$E(r) = \sum_{s=1}^n p(s)r(s) = \frac{1}{n} \sum_{s=1}^n r(s) = \text{收益的算术平均值}$$

算术平均值是期望收益率的无偏估计

方差和标准差

调整了自由度偏差后，采用有n个观测值的历史数据样本得到方差的无偏估计为

$$\widehat{\sigma^2} = \left(\frac{n}{n-1}\right) \times \frac{1}{n} \sum_{s=1}^n [r(s) - \bar{r}]^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{s=1}^n [r(s) - \bar{r}]^2$$

$$\hat{\sigma} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{s=1}^n [r(s) - \bar{r}]^2}$$

n = # observations

\bar{r} = average HPR

超额收益和风险溢价

无风险收益率 risk-free rate 是指把资金投资于一个没有任何风险的投资对象所能得到的收益率，如短期国库券，货币基金等

风险溢价 risk premium 风险资产的期望收益率和无风险收益率的差值

$$\text{风险溢价} \text{risk premium} = E(r_p) - r_f$$

是对投资人承担一定风险的报酬

超额收益 excess return 在任何一个特定的阶段，风险资产的实际收益率与实际无风险收益率的差值

- 风险溢价是超额收益的期望值，超额收益的标准差是其风险的测度。

风险厌恶 Risk aversion 水平

- 如果通常情况下你情愿在一项投资上接受一个较低的预期回报率，因为这一回报率具有更高的可测性，你就是风险厌恶者。当对具有相同的预期回报率的投资项目进行选择时，风险厌恶者一般选择风险最低的项目

金融分析师通常假设投资者是风险厌恶的→当风险溢价为零时，人们不愿意对股票市场做任何投资。理论上说，必须有正的风险溢价来促使风险厌恶的投资者继续持有现有的股票而不是将他们的钱转移到其他无风险的资产中去。

Q5. 你投资27,000美元于万科公司债券，每1000美元面值售价900美元。在第二年，1000美元债券能够提供的利息是75美元，年末债券的价格取决于当时的利率水平。你依据以下情境分析：

单位：美元

利率	概率	年末债券价格
高	0.2	850
不变	0.5	915
低	0.3	985

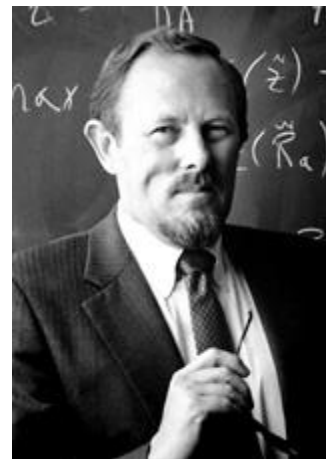
你的另一种投资则是国库券，它能够提供的收益率为5%。计算每种情况的持有期收益率、 $E(r)$ 和风险溢价。你投资的年末期望价值是多少？

收益波动性（夏普）比率

收益(风险溢价)和风险(通过标准差SD来衡量)之间的权衡意味着人们需要利用投资的风险溢价与标准差比率来度量**投资组合**的吸引力

$$\text{夏普比率} = \frac{\text{风险溢价}}{\text{超额收益率的标准差}}$$

$$SR = \frac{E(r_p) - r_f}{\sigma_p}$$



<https://web.stanford.edu/~wfs Sharpe/>

夏普比率广泛用于投资经理业绩评估

理性的投资人选择投资标的与投资组合的主要目的为：在固定所能承受的风险下，追求最大的报酬；或在固定的预期报酬下，追求最低的风险

Q6下表显示了标普500指数在近五年间持有期收益率的时间序列，用表中2015-2017的数据

	A	B	C	D	E
1	时期	假设概率	持有期收益(HPR)	1+HPR	
2	2013	0.2	32.39%	1.3239	
3	2014	0.2	13.69%	1.1369	
4	2015	0.2	1.38%	1.0138	
5	2016	0.2	11.96%	1.1196	
6	2017	0.2	21.83%	1.2183	
7					

- A.计算算术平均收益
- B.计算几何平均收益
- C.计算收益的标准差
- D.假设无风险利率为6%，计算夏普比率

小结

Returns under certainty

- HPR, AAR, TWR, DWR

Returns under uncertainty, risk

- $E(r)$, σ , σ^2 , excess return, risk premium, Sharpe ratio

利率水平的决定因素

对于经济学家来说，**利率**首先是一个“为了使用信贷或金钱”支付的价格。由此可见，利率决定理论是价格决定理论的一个子集。

对于古典经济学家来说，利息率是由投资资本**需求**和储蓄**供给**之间的相互作用决定的。

- 供给 – 存款利率
 - 家庭储蓄
- 需求 – 贷款利率
 - 企业投资工厂车间、设备以及存货的融资需求。
- 政府的净资金供给或资金需求
 - 央行的运作调整

实际利率和名义利率

利率:是指在一定期限内(1个月、1年、20年甚或更长)因持有一定量某种计价单位(美元、欧元甚至购买力)而承诺的回报率。当我们说到利率水平时,必须明确说明它的记账单位和时间期限。

名义利率: 资金量增长率

实际利率: 购买力增长率

设名义利率为 R , 实际利率为 r , 通货膨胀率为 i (CPI变化率), 那么:

$$1 + r = \frac{1 + R}{1 + i} \quad r = \frac{R - i}{1 + i}$$

当 i 值很小时:

实际利率和名义利率：举例

如果一年期储蓄存单的利率为8%，预期下一年的通货膨胀率为5%

利用近似公式可以得到实际利率为

利用精确公式可以计算出实际利率为

近似公式得出的实际利率高估了14个基点(0.14%)

若将所有利率看做连续复利，则 $r_{CC} = R_{CC} - i_{CC}$

图 5.1 实际利率均衡的决定因素

- 正如世界上有许多种证券一样，经济界中有许多利率，但是经济学家往往采用一个抽象利率来代表所有这些利率。
- 向下倾斜的需求曲线
- 向上倾斜的供给曲线

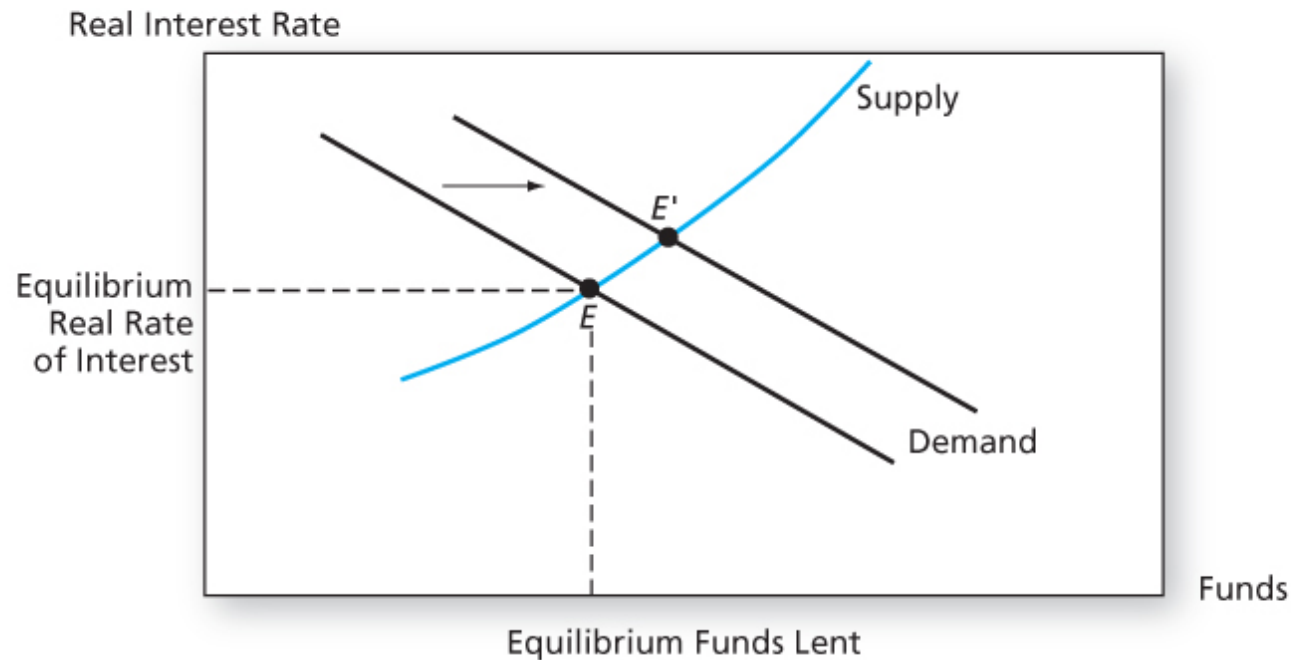


Figure 5.1 Determination of the equilibrium real rate of interest

Q7.用图5-1 来分析以下情况对实际利率的影响

- a. 商业不景气，对未来产品需要越来越悲观，决定减少资本支出
- b. 家庭倾向于更多储蓄，因为未来社会保障不确定性增大
- c. 央行在公开市场上购买国库券来增加货币供给

Q7.用图5-1 来分析以下情况对实际利率的影响

- a. 商业不景气，对未来产品需要越来越悲观，决定减少资本支出
- b. 家庭倾向于更多储蓄，因为未来社会保障不确定性增大
- c. 央行在公开市场上购买国库券来增加货币供给

名义利率均衡

当通货膨胀率增加时，投资者会对其投资提出更高的名义利率要求。

如果我们假设目前的预期通货膨胀率是 $E(i)$, 那么我们将得到费雪公式:

名义利率 = 实际利率 + 预期通货膨胀率

$$R = r + E(i)$$

税收与实际利率

税赋是基于名义收入的支出

- 假设税率为 (t) ，名义利率为 (R) ，则税后名义利率是：

$$R(1-t) - i = (r + i)(1-t) - i = r(1-t) - it$$

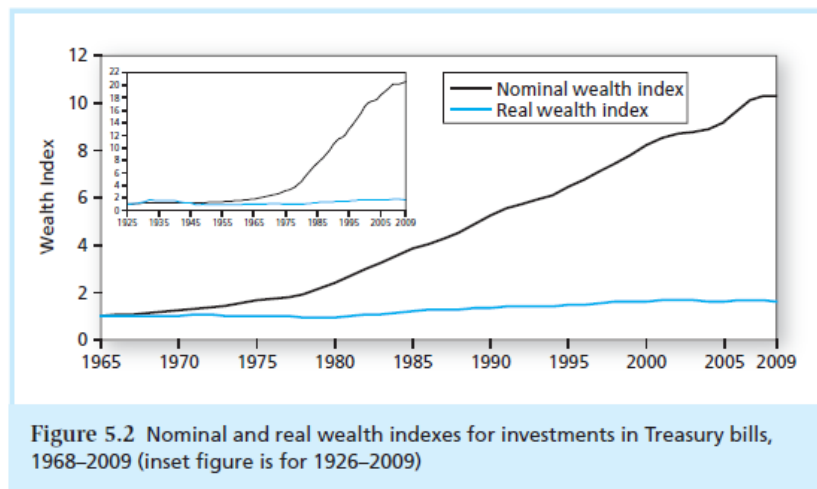
税后实际利率随着通货膨胀率的上升而下降。

1926~2009年的短期国库券和通货膨胀率

温和的通货膨胀都会使这些低风险投资的实际回报偏离其名义值。

从1926年至2009年，一美元投资于短期国库券的增长到了名义值20.52美元，但是实际值只有1.69美元。

实际利率和通货膨胀率的负相关性说明名义利率伴随着预期通货膨胀率的一对一变化趋势更加不显著。



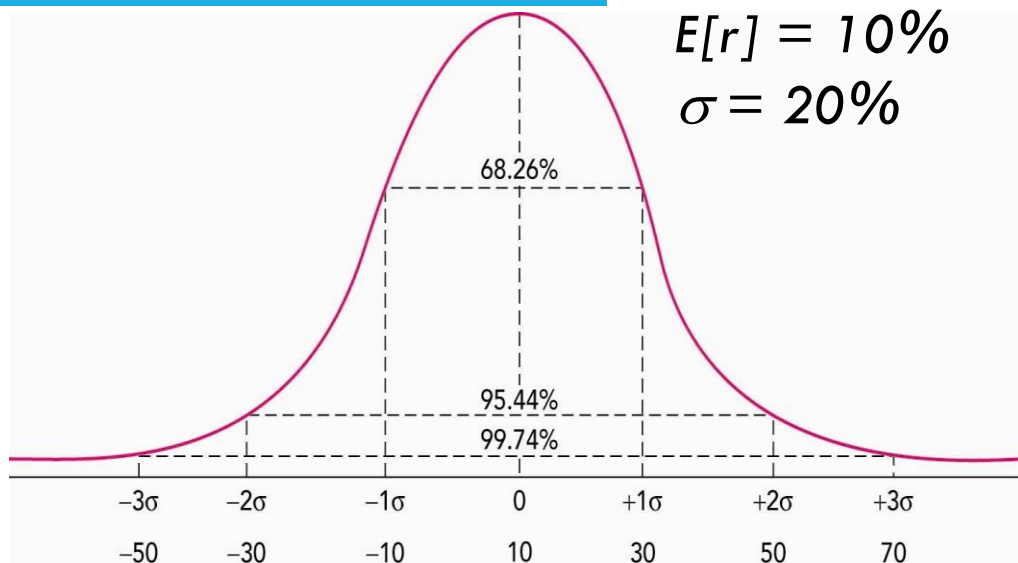
正态分布

如果收益率的分布可以用正态分布来近似拟合的话，投资管理将变得更加容易。

- 当风险收益对称时，标准差是一个很好的衡量标准。
- 如果各个资产的收益具有正态分布，那么其组成的投资组合的收益也服从正态分布。
- 可以仅使用均值和标准差来估计未来的情境。

正态分布

风险是获得与预期不同的回报的可能性



σ 测量高于或低于均值的偏差

$r > E[r]$ 可能不被视为风险, 但当分布具有对称性时, 可以用 σ 来度量风险.

I.E., 按照 σ 大小为证券排序将得到与按照只考虑 $r < E[r]$ 时的偏差的下偏标准差相同的结果

- 标准差 σ (方差) 衡量具有正态分布式收益的资产的风险。
- 一个正态分布的形态完全由其均值和标准差这两个参数来决定

偏离正态分布和风险度量

如果超额收益偏离了正态分布怎么办?

- 标准差不再是一个衡量风险的完美度量工具
- 夏普比率不再是证券表现的完美度量工具
- 需要考虑偏度和峰度

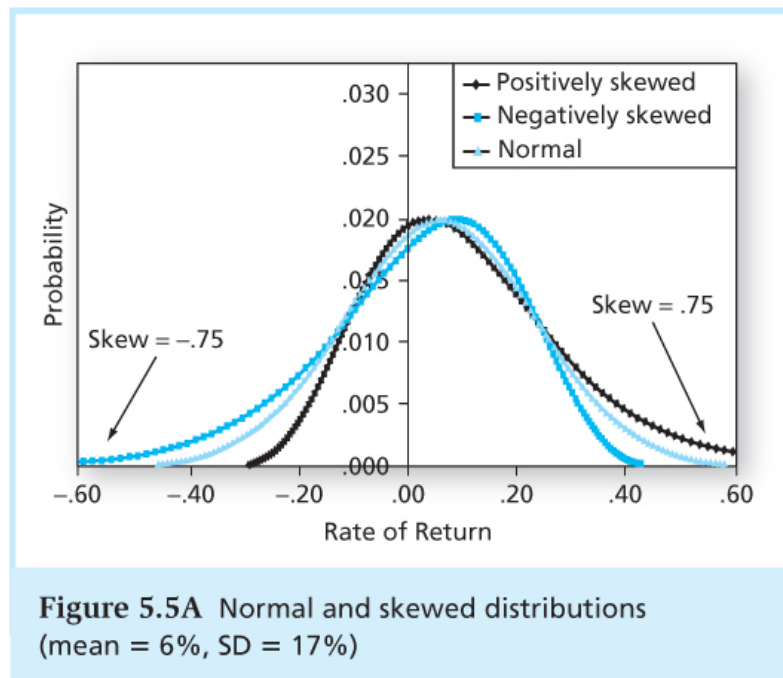
偏度 SKEWNESS

超额收益 R 的 n 阶中心矩为 $(R - \bar{R})^n$ ，一阶矩为0，二阶矩为方差的估计值 σ^2

$$\text{偏度} = \left[\frac{\left(R - \bar{R} \right)^3}{\sigma^3} \right] \text{的平均值}$$

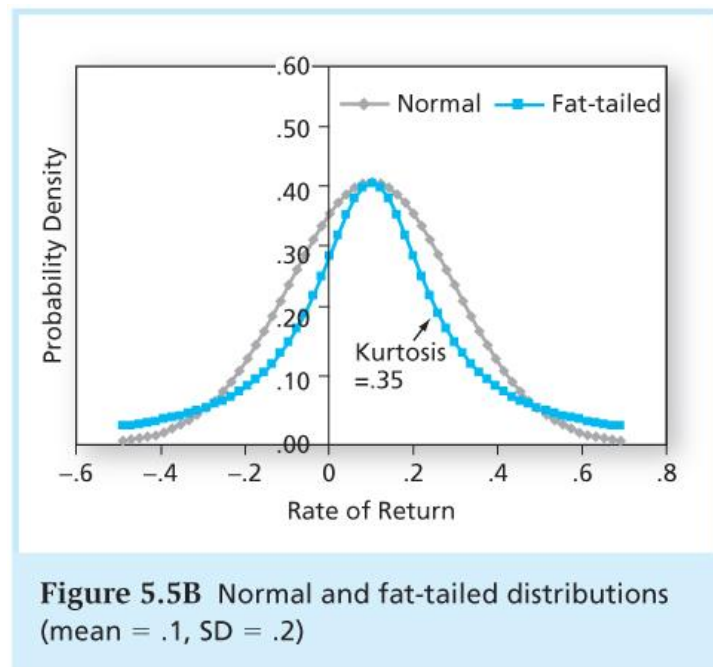
对于正态分布，偏度Skew=0

- 一个关于**不对称程度**的度量
- **偏度为正**:分布是右偏, 此时数据位于均值右边的比位于左边的少, 直观表现为右边的尾部相对于与左边的尾部要长, 因为有少数变量值很大, 使曲线右侧尾部拖得很长
- ➔当偏度为正时, 标准差高估风险; 当偏度为负时, 标准差低估风险



峰度 KURTOSIS

$$\text{峰度} = \left[\frac{\left(R - \bar{R} \right)^4}{\sigma^4} \right] \text{的平均值} - 3$$



- 描述总体中所有取值分布形态**陡缓程度**的统计量，
- 直观看来，峰度反映了峰部的尖度。样本的峰度是和正态分布相比较而言统计量，如果峰度为正，峰的形状比较尖，比正态分布峰要陡峭，“**肥尾**”现象
- **峰度为正时，标准差会低估极端事件的概率**

在险价值 (VaR)

- 一个概率分布的 q 分位数是指小于这一分位数的样本点占总体的比例为 $q\%$
- 从业者通常估计5%的在险价值,它表示当收益率从高到低排列时,有95%的收益率都将大于该值,亦即5%的最坏的情况下最好的收益率。
- 当投资组合的收益率为正态分布时, VaR可以从分布的均值和标准差中直接推导出来。标准正态分布 $N(\mu=0, \sigma=1)$ 的5%分位数为-1.65, 因此相应的VaR为 $VaR(0.05, \text{正态分布}) = \mu + (-1.65) \times \sigma$
- 我们可以将观测值从高到低排列以获取VaR的估计值, VaR就是样本分布的5%分位数。通常,受样本数量的影响;我们必须对分位数做插值处理。假设样本由84个年收益率组成(1926 - 2009), 则5%的观测的序号为4.2。
- 我们必须在从下往上数的第4个观测和第5个观测之间进行插值运算。假设最低五个收益率为-25.03%, -25.69%, -33.49%, -41.03%, -45.64%, 第4.2个数在-25.03%, -25.69%之间, 离第四个更近, 第四个占80%, 第五个占20%, 则相应的VaR为 $VaR = 0.2 \times (-25.03) + 0.8 \times (-25.69) = -25.56\%$

预期尾部损失 (ES)

也叫做条件尾部期望 (CTE)

对下行风险的衡量比在险价值更加保守

- 在险价值是最差情形下的最好收益率
- 预期尾部损失是最差情形下的平均收益率

下偏标准差 (LPSD)与索提诺比率

问题:

- 需要独立的考察收益率为负的结果
- 需要考察收益对无风险利率的偏离

下偏标准差: 类似于普通标准差, 但只使用相对于无风险收益率 r_f 负偏的那些收益率。

索提诺比率是夏普比率的变形

- 下偏标准差来替代标准差

小结

掌握利率水平的决定因素

掌握持有期收益率

掌握风险与风险溢价的相关内容

了解正态分布、非正态分布的风险度量