公司金融

第 10 章：资本市场与风险定价

章节大纲

- 10.1 风险与收益：来自 96 年投资者历史的启示
- 10.2 风险与收益的常用衡量指标
- 10.3 股票与债券的历史收益率
- 10.4 风险与收益的历史权衡
- 10.5 共同风险与独立风险
- 10.6 股票投资组合中的分散化
- 10.7 衡量系统性风险
- 10.8 Beta 与资本成本

学习目标 (1/4)

- 定义概率分布、均值、方差、标准差和波动率。
- 计算一项投资的实现收益率或总收益率。
- 使用实现收益率的经验分布，估计收益率的期望值、方差和标准差(或波动率)。

学习目标 (2/4)

- 使用标准误来衡量平均值估计中的误差大小。
- 讨论小盘股相对于大盘股和债券的波动率和收益率特征。
- 描述个股波动率与收益率之间的关系。

学习目标 (3/4)

- 定义并对比特质风险和系统性风险，以及承担每种风险所需的风险溢价。
- 定义有效投资组合和市场组合。
- 讨论如何使用 Beta 来衡量证券的系统性风险。

学习目标 (4/4)

- 使用资本资产定价模型（CAPM）计算风险证券的期望收益率。
- 使用资本资产定价模型（CAPM）计算特定项目的资本成本。
- 解释为什么在有效资本市场中，资本成本取决于系统性风险而非可分散风险。

10.1 风险与收益：来自 96 年投资者历史的启示 (1/4)

- 如果将 100 美元投入以下任一投资，它会如何增长？
  - 标准普尔 **500** 指数 **(S&P 500)**：1957 年以前包含 90 只美国股票，之后包含 500 只。

    它们是各自行业的领导者，也是在美国市场上交易的最大公司之一。
  - 小盘股：在纽约证券交易所交易、市值排名后 20% 的证券。

10.1 风险与收益：来自 96 年投资者历史的启示 (2/4)

- 如果将 100 美元投入以下任一投资，它会如何增长？
  - 世界投资组合：来自北美、欧洲和亚洲所有主要股票市场的国际股票。
  - 公司债券：期限约为 20 年的长期 AAA 级美国公司债券。
  - 国库券：投资于三个月期国库券。

图 10.1 1925 年底投资 100 美元的价值

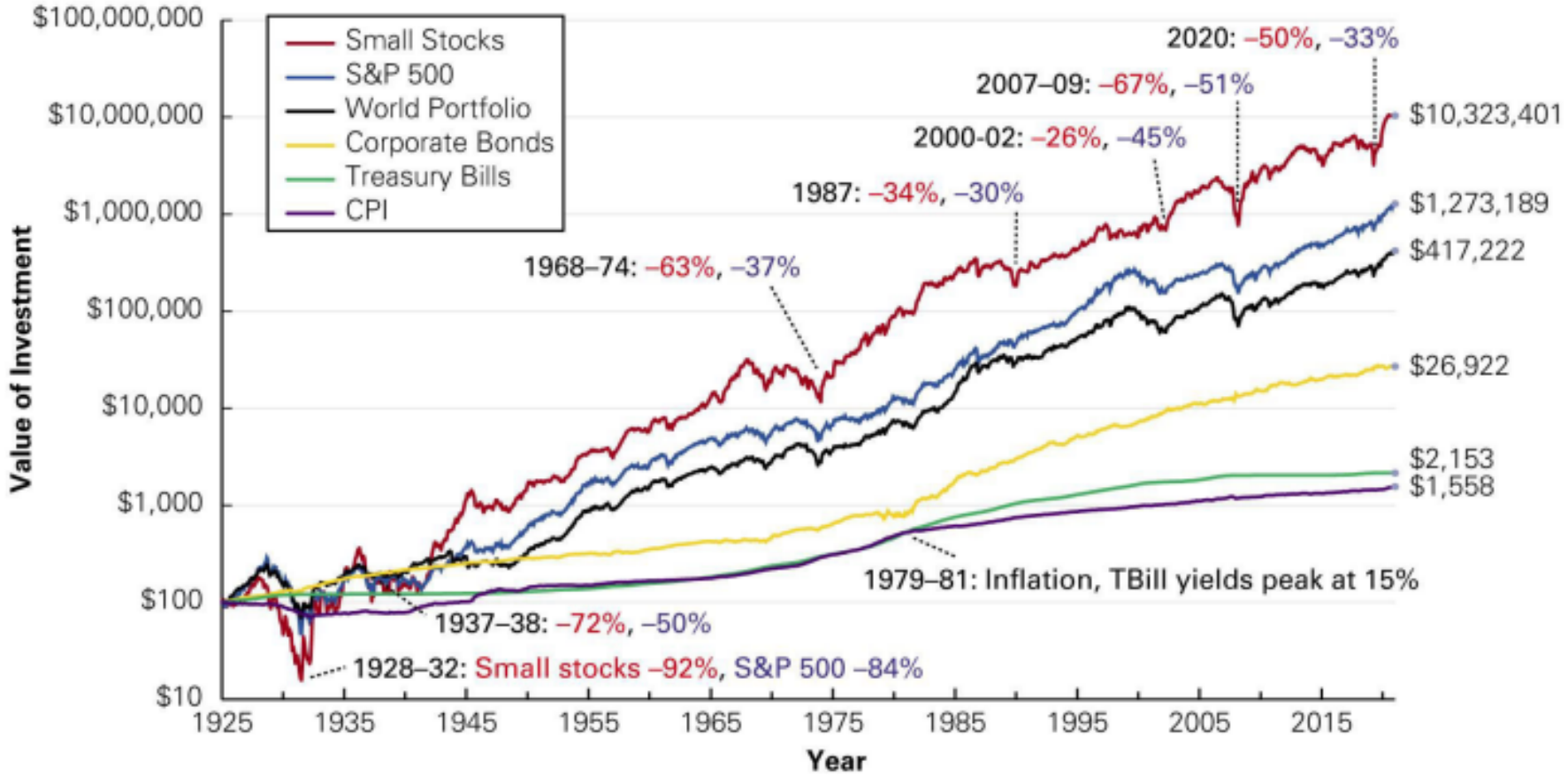


Figure: 来源：芝加哥证券价格研究中心、标准普尔、MSCI 和全球金融数据。

10.1 风险与收益：来自 96 年投资者历史的启示 (3/4)

- 小盘股的长期收益率最高，而国库券的长期收益率最低。
- 小盘股的价格波动最大，而国库券的波动最低。
- 更高的风险要求更高的收益率。

10.1 风险与收益：来自 96 年投资者历史的启示 (4/4)

- 很少有人会投资长达 96 年。
- 更现实的投资期限和不同的初始投资日期会极大地影响每项投资的风险和收益率。

图 10.2 不同投资期限下投资 100 美元于各类投资的价值

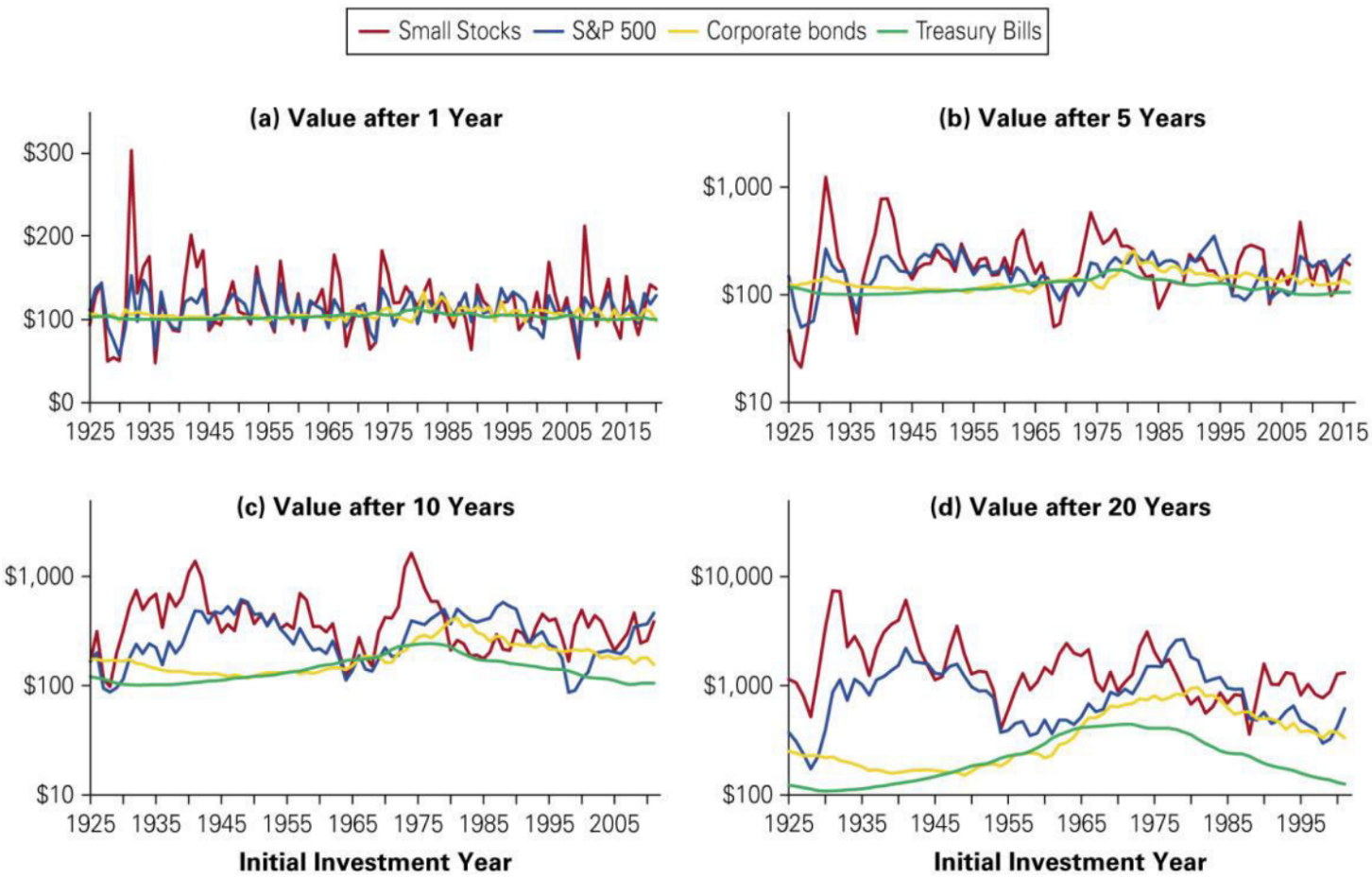


Figure: 来源：芝加哥证券价格研究中心、标准普尔、MSCI 和全球金融数据。

中美对比：经济高增长不等于股市高收益

- 2000–2018 年，中国实际 GDP 增长约 4.8 倍，快于美国、日本、印度和巴西。
- 2000 年向 A 股价值加权组合投入 1 元，2018 年末的实际价值仅 **1.01** 元；同期印度、巴西的投资均增长超过 3 倍。
- 企业层面的跨国回归显示，A 股公司的年收益率比全球上市公司低约 15.0%。
- 在香港、美国等境外上市的中国公司表现与其他国家公司相当，甚至更好。
- 差距集中在市值最大的 30% 公司；市值最小的 30% 公司没有跑输。
- 2018 年平均股利率：中国 0.8%，美国 4.1%。
- 研究给出的解释：IPO 审批与退市不畅造成逆向选择、公司治理薄弱（如关联交易）、投资者情绪。

启示

历史平均收益率只是期望收益率的含噪估计：A 股 2000–2018 年的已实现收益率不宜直接当作股权资本成本。

资料来源：Allen, Qian, Shan & Zhu (2024), "Dissecting the Long-Term Performance of the Chinese Stock Market", *Journal of Finance*, 79(2), 993–1054

10.2 风险与收益的常用衡量指标

概率分布

- 当一项投资有风险时，它可能获得不同的收益率。
- 每种可能的收益率都有一定的发生概率。
- 这些信息可以用概率分布来概括，该分布为每种可能的收益率 R 分配一个发生概率 P_R。

例子

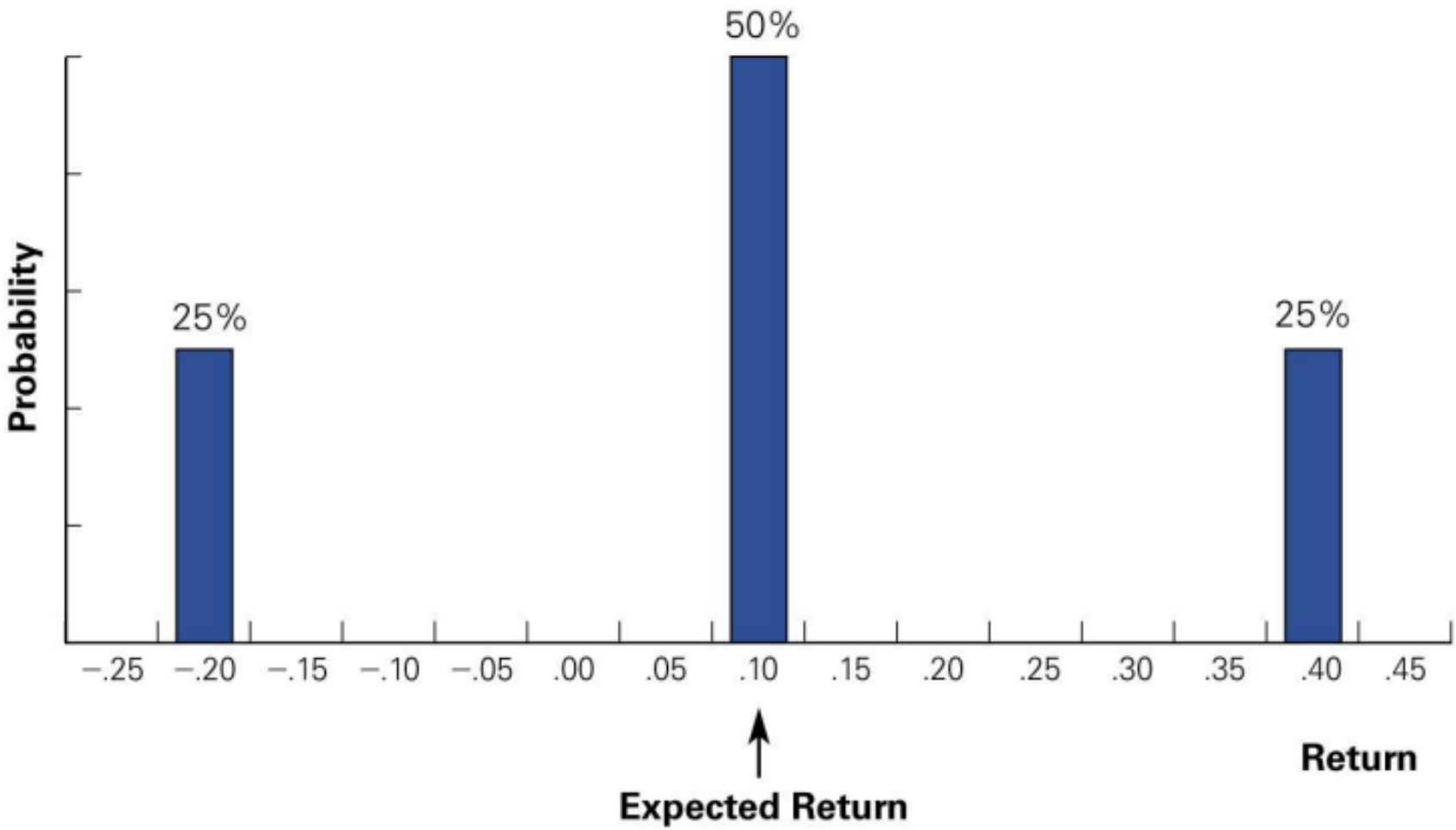
假设 BFI 股票当前交易价格为每股 100 美元。一年后，股价有 25% 的概率为 140 美元，50% 的概率为 110 美元，25% 的概率为 80 美元。

表 10.1 BFI 股票收益率的概率分布

Table: 概率分布

当前股价 ($)	一年后股价 ($)	收益率，R	概率，p_R
	140	0.40	25%
100	110	0.10	50%
	80	-0.20	25%

图 10.3 BFI 股票收益率的概率分布



期望收益率

期望（平均）收益率

- 可能收益率的加权平均值，权重为相应的概率。

$$\text{期望收益率} = E[R] = \sum_R P_R \times R$$

BFI 股票的期望收益率

$$E[R_{\text{BFI}}] = 25\%(-0.20) + 50\%(0.10) + 25\%(0.40) = 10\%$$

方差与标准差 (1/2)

方差

- 与均值之差的平方的期望值。

$$Var(R) = E[(R - E[R])^2] = \sum_R P_R \times (R - E[R])^2$$

标准差

- 方差的平方根。

$$SD(R) = \sqrt{Var(R)}$$

两者都是衡量概率分布风险的指标。

方差与标准差 (2/2)

对于 BFI，方差和标准差为：

- $Var[R_{\text{BFI}}] = 25\% \times (-0.20 - 0.10)^2 + 50\% \times (0.10 - 0.10)^2 + 25\% \times (0.40 - 0.10)^2 = 0.045$
- $SD(R) = \sqrt{Var(R)} = \sqrt{0.045} = 21.2\%$

- 在金融学中，收益率的标准差也称为其波动率。
- 标准差更容易解释，因为它与收益率本身的单位相同。

教材例题 10.1 (1/2)

计算期望收益率与波动率

- 问题
- 假设 AMC 股票的收益率为 45% 或-25% 的可能性相等。
- 它的期望收益率和波动率是多少？

教材例题 10.1 (2/2)

解答

首先，通过计算可能收益率的概率加权平均值得到期望收益率：

$$E[R] = \sum_R p_R \times R = 50\% \times 0.45 + 50\% \times (-0.25) = 10.0\%$$

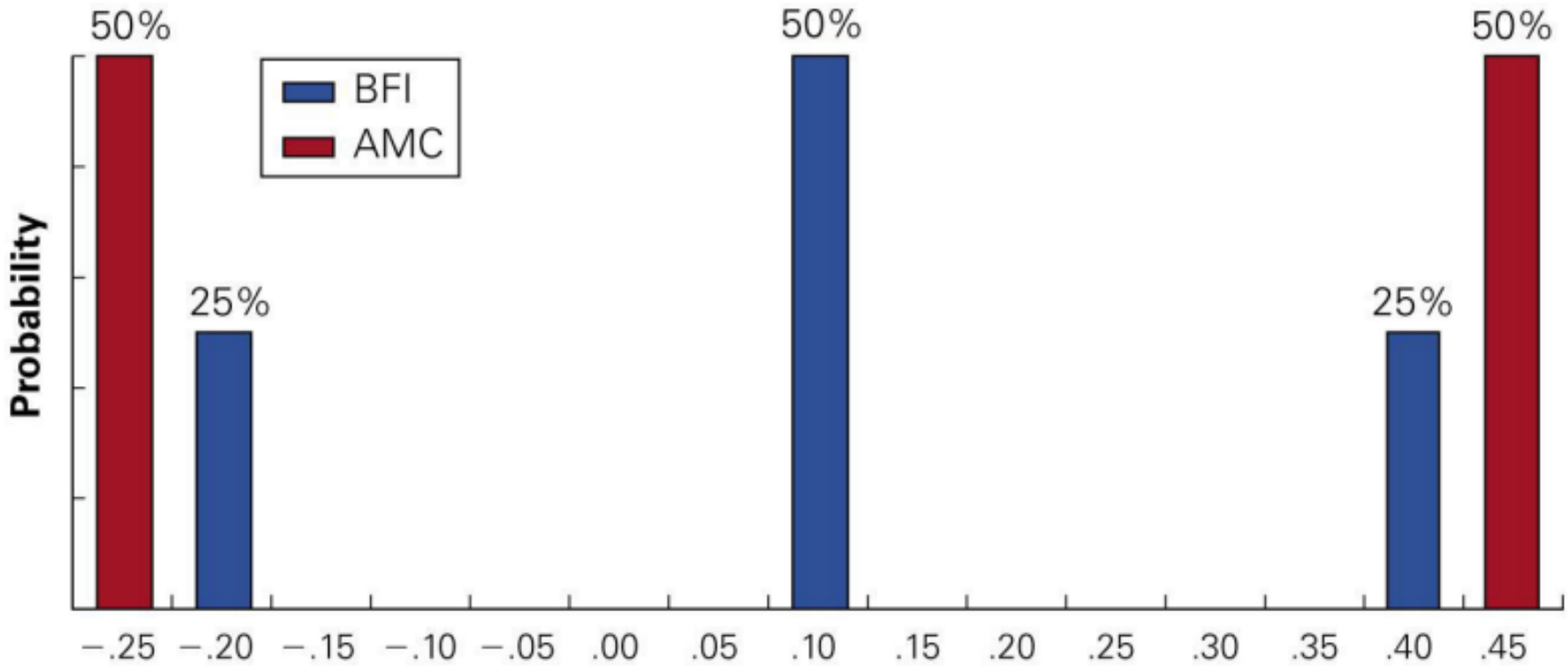
接着，为计算波动率，先确定方差：

$$Var(R) = \sum_R p_R \times (R - E[R])^2 = 50\% \times (0.45 - 0.10)^2 + 50\% \times (-0.25 - 0.10)^2$$

波动率或标准差是方差的平方根：

$$SD(R) = \sqrt{Var(R)} = \sqrt{0.1225} = 35\%$$

图 10.4 BFI 与 AMC 收益率的概率分布



10.3 股票与债券的历史收益率 (1/4)

计算历史收益率

- 实现收益率

  在特定时间段内实际获得的收益率。

$$R_{t+1} = \frac{Div_{t+1} + P_{t+1}}{P_t} - 1 = \frac{Div_{t+1}}{P_t} + \frac{P_{t+1} - P_t}{P_t}$$

$$= \text{股利收益率} + \text{资本利得率}$$

10.3 股票与债券的历史收益率 (2/4)

计算历史收益率

- 如果在第一次支付股利之后继续持有该股票，那么要计算收益率，就必须明确这期间收到的任何股利如何投资。
- 假设所有股利都立即再投资，用于购买同一股票或证券的更多股份。

10.3 股票与债券的历史收益率 (3/4)

计算历史收益率

- 如果一只股票在每个季度末支付股利，各季度的实现收益率分别为 $R_{Q1}, \ldots, R_{Q4}$，那么其年度实现收益率 R_{annual} 的计算如下：

$$1 + R_{\text{annual}} = (1 + R_{Q1})(1 + R_{Q2})(1 + R_{Q3})(1 + R_{Q4})$$

图 10.5 1926-2021 年美国大盘股（标普 500）、小盘股、公司债券和国库券年收益率的经验分布

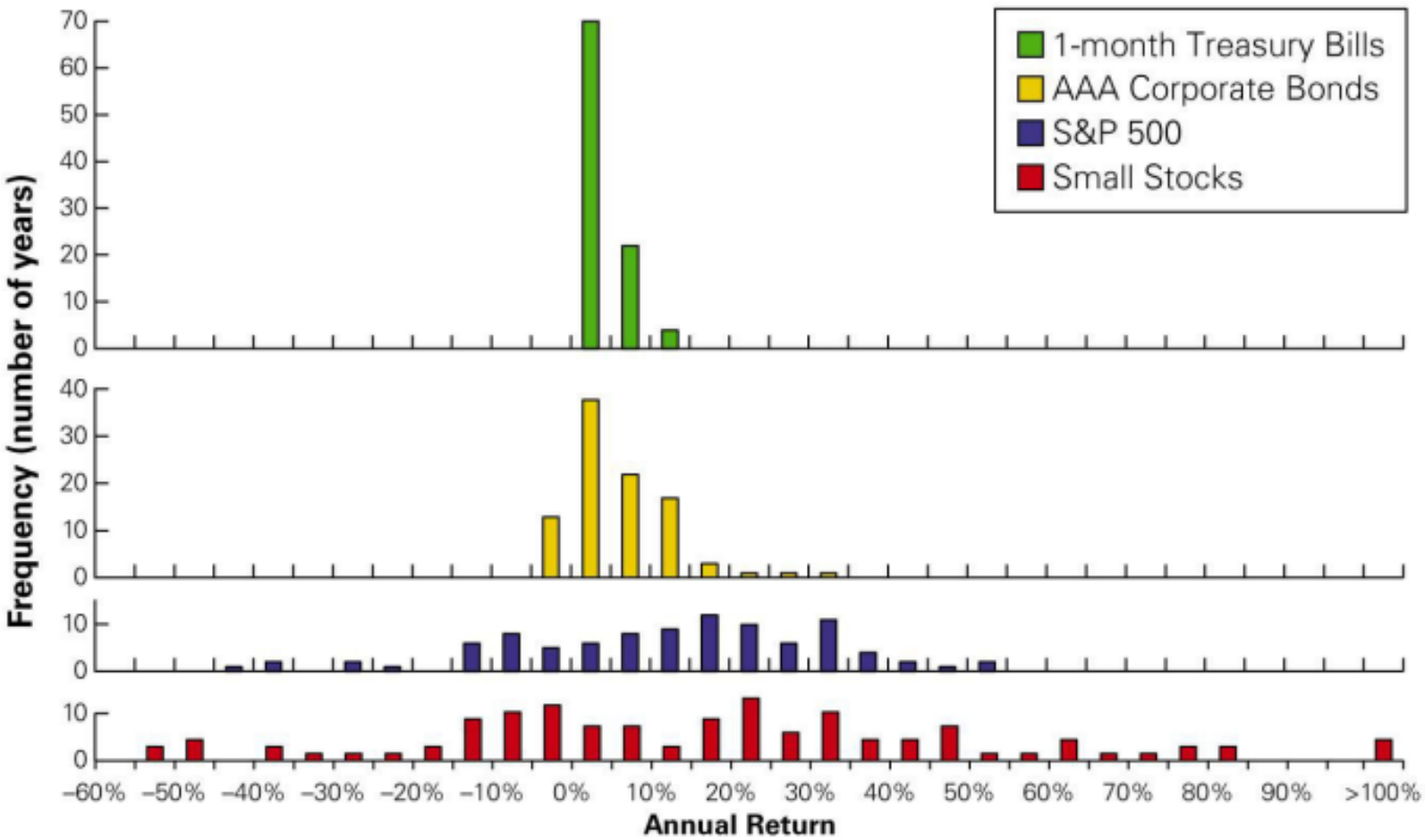


表 10.3 1926-2021 年美国小盘股、大盘股（标普 500）、公司债券和国库券的年均收益率

投资	年均收益率
小盘股	18.6%
标普 500	12.2%
公司债券	6.2%
国库券	3.3%

年均收益率

$$\overline{R} = \frac{1}{T}(R_1 + R_2 + \cdots + R_T) = \frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T} R_t$$

其中，R_t 是证券在第 t 年的实现收益率，年份 t 从 1 到 T。

标普 500 的年均收益率 (2005-2021)

使用表 10.2 的数据，标普 500 从 2005 年到 2021 年的年均收益率如下：

$$\begin{aligned}\overline{R} = \frac{1}{17}(&0.049 + 0.158 + 0.055 - 0.37 + 0.265 + 0.151 \\ &+ 0.021 + 0.160 + 0.324 + 0.137 + 0.014 + 0.120 \\ &+ 0.218 - 0.044 + 0.315 + 0.184 + 0.287) = 12.0\%\end{aligned}$$

收益率的方差与波动率

使用实现收益率估计方差

$$Var(R) = \frac{1}{T-1}\sum_{t=1}^{T}(R_t - \overline{R})^2$$

- 标准差的估计值是方差的平方根。

教材例题 10.3 (1/2)

计算历史波动率

- 问题
- 使用表 10.2 的数据，2005-2021 年标普 500 收益率的方差和波动率是多少？

教材例题 10.3 (2/2)

解答

前面我们已算出此期间标普 500 的年均收益率为 12.0%。因此，

$$\begin{aligned} Var(R) &= \frac{1}{T-1}\sum_t (R_t - \overline{R})^2 \\ &= \frac{1}{17-1}[(0.049-0.120)^2 + (0.158-0.120)^2 + \\ &\quad \cdots + (0.287-0.120)^2] \\ &= 0.028 \end{aligned}$$

因此波动率或标准差为：

$$SD(R) = \sqrt{Var(R)} = \sqrt{0.028} = 16.7\%$$

表 10.4 1926-2021 年美国小盘股、大盘股（标普 500）、公司债券和国库券的波动率

投资	收益率波动率（标准差）
小盘股	38.6%
标普 500	19.7%
公司债券	6.3%
国库券	3.1%

估计误差：用过去的收益率预测未来 (1/2)

- 我们可以使用证券的历史平均收益率来估计其真实的期望收益率。
- 然而，平均收益率只是期望收益率的估计值。

标准误

- 衡量估计误差大小的统计指标。

估计误差：用过去的收益率预测未来 (2/2)

期望收益率估计值的标准误

$$\text{SD(独立同分布风险的平均值)} = \frac{\text{SD(个体风险)}}{\sqrt{\text{观测次数}}}$$

95% 置信区间

$$\text{历史平均收益率} \pm (2 \times \text{标准误})$$

对于标普 500 (1926-2021)

$$12.2\% \pm 2\left(\frac{19.7\%}{\sqrt{96}}\right) = 12.2\% \pm 4.0\%$$

即 8.2% 到 16.2% 的区间。

教材例题 10.4 (1/2)

期望收益率估计的准确性

- 问题
- 仅使用 2005 年至 2021 年标普 500 的收益率数据（见表 10.2），您对标普 500 期望收益率估计的 95% 置信区间是多少？

教材例题 10.4 (2/2)

解答

- 前面我们已算出此期间标普 500 的平均收益率为 12.0%，波动率为 16.7%（见例题 10.3）。
- 期望收益率估计值的标准误为 $16.7\% \div \sqrt{17} = 4.0\%$，95% 的置信区间为 $12.0\% \pm (2 \times 4.0\%)$，即从 4.0% 到 20.0%。
- 正如这个例子所示，仅凭几年的数据，我们无法可靠地估计股票的期望收益率！

补充例题 10.4 (1/2)

问题

- 使用补充例题 10.3 的数据，您对微软期望收益率估计的 95% 置信区间是多少？

补充例题 10.4 (2/2)

解答

微软期望收益率的 95% 置信区间计算如下：

$$23.9\% \pm 2\left(\frac{29.3\%}{\sqrt{14}}\right) = 23.9\% \pm 15.7\%$$

即 8.2% 到 39.6% 的区间。

10.4 风险与收益的历史权衡

大型投资组合的收益率

- 超额收益率

  一项投资的平均收益率与国库券平均收益率之间的差额。

表 10.5 1926-2021 年美国小盘股、大盘股（标普 500）、公司债券和国库券的波动率与超额收益率

投资	收益率波动率（标准差）	超额收益率（超过国库券的平均收益率）
小盘股	38.6%	15.3%
标普 500	19.7%	8.9%
公司债券	6.3%	2.9%
国库券（30 天）	3.1%	0.0%

中美对比：A 股与美股的风险与收益（美元计）

截至 2026 年 9 月 30 日	MSCI 中国 A 股	MSCI 美国	MSCI 新兴市场
年化标准差（3 年）	21.95%	12.62%	17.24%
年化标准差（5 年）	22.37%	15.83%	18.36%
年化标准差（10 年）	20.80%	15.58%	17.46%
年化收益率（10 年）	3.83%	13.44%	9.09%
夏普比率（10 年）	0.16	0.73	0.45
最大回撤	68.90%	56.78%	65.25%

- 中国 A 股与新兴市场为净收益，美国为价格收益（美国净收益更高）；基于月度收益率。
- 最大回撤区间：A 股 2008 年 1 月 14 日至 11 月 4 日；美国 2000 年 3 月 23 日至 2009 年 3 月 9 日。
- 与表 10.5 不同，A 股更高的波动率并未带来更高的收益率；研究发现，Beta 和波动率都无法解释 A 股收益偏低，且 A 股价值加权组合的波动率高于发达市场和新兴市场。

资料来源：MSCI China A Onshore Index、MSCI USA Index 月度指数说明书 (2026 年 9 月 30 日)；Allen, Qian, Shan & Zhu (2024), *Journal of Finance*

图 10.6 大型投资组合中风险与收益的历史权衡

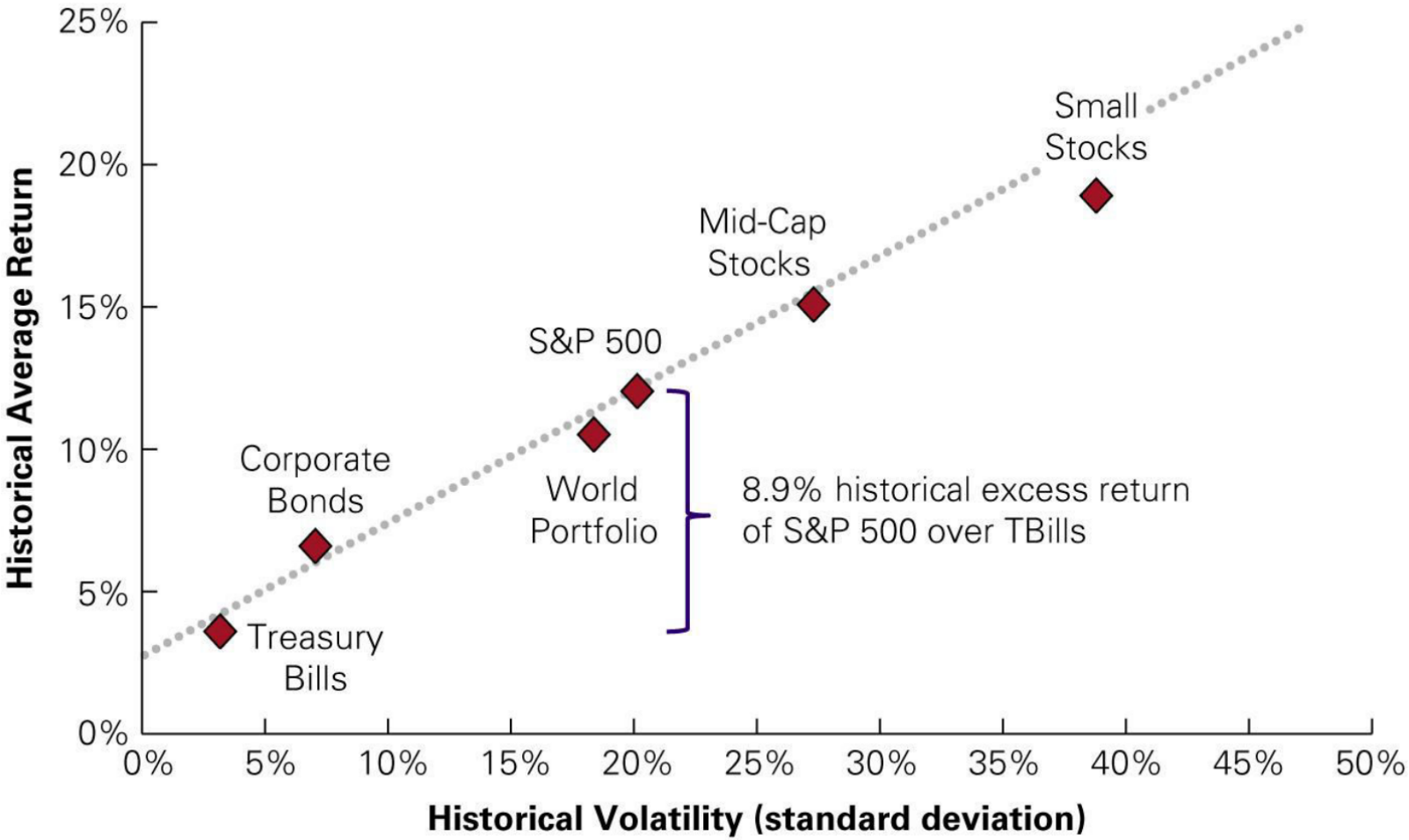


Figure: 来源： CRSP, Morgan Stanley Capital International

个股收益率

- 个股的波动率和平均收益率之间是否存在正相关关系？
- 如下一张幻灯片所示，个股的波动率和平均收益率之间没有确切的关系。
  - 规模较大的股票往往比小股票波动率更低。
  - 个股的风险往往高于大型投资组合，而收益率则更低。

图 10.7 500 只个股的历史波动率与收益率（每年按规模排名）

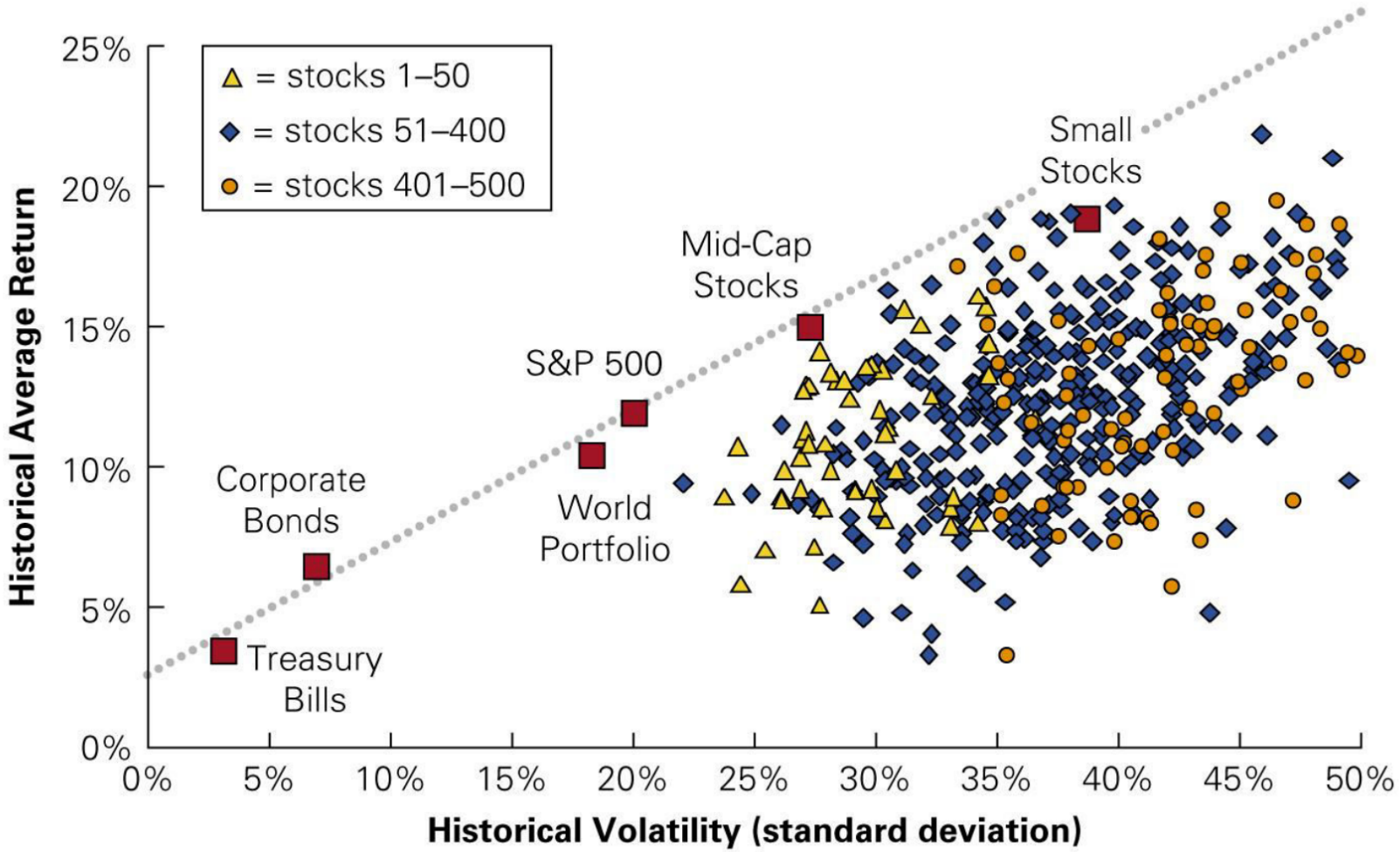


Figure: 来源： CRSP

10.5 共同风险与独立风险

共同风险

- 完全相关的风险
- 影响所有证券的风险

独立风险

- 不相关的风险
- 影响特定证券的风险

分散化

在大型投资组合中，通过平均来消除独立风险的过程。

教材例题 10.5 (1/3)

分散化与赌博

- 问题
- 轮盘赌的轮盘上通常有 1 到 36 的数字，外加 0 和 00。轮盘每转一次，这些结果出现的可能性都相等。
- 如果您在任何一个数字上下注并且猜对了，赔率是 35:1；也就是说，如果您下注 1 美元，赢了将收到 36 美元（35 美元奖金加上您的 1 美元本金），输了则一无所获。
- 假设您在最喜欢的数字上下注 1 美元。赌场的期望利润是多少？单次下注的利润标准差是多少？
- 假设赌场在一个典型的月份里有 900 万次类似的下注。赌场每月每美元下注的平均收入的标准差是多少？

教材例题 10.5 (2/3)

解答

- 因为轮盘上有 38 个数字，所以赢的概率是 1/38。如果您赢了，赌场损失 35 美元；如果您输了，赌场赚 1 美元。
- 因此，使用公式 10.1，赌场的期望利润是：

$$E(\text{利润}) = (1/38) \times (-\$35) + (37/38) \times (\$1) = \$0.0526$$

- 也就是说，每下注一美元，赌场平均赚 5.26 美分。
- 对于单次下注，我们使用公式 10.2 计算该利润的标准差为：

$$\begin{aligned} SD(\text{利润}) &= \sqrt{(1/38) \times (-35 - 0.0526)^2 + (37/38) \times (1 - 0.0526)^2} \\ &= \$5.76 \end{aligned}$$

教材例题 10.5 (3/3)

- 相对于利润的大小，这个标准差相当大。但如果进行了大量这样的下注，风险将被分散。
- 使用公式 10.8，赌场每美元下注的平均收入的标准差（即平均利润的标准误）仅为：

$$SD(\text{平均利润}) = \frac{\$5.76}{\sqrt{9,000,000}} = \$0.0019$$

- 换句话说，根据公式 10.9 的相同逻辑，赌场每美元下注的利润有大约 95% 的概率落在以下区间内：

$$\$0.0526 \pm (2 \times 0.0019) = \$0.0488 \text{ 到} \$0.0564$$

- 假设下注总额为 900 万美元，赌场的月利润几乎总是在 439,000 美元到 508,000 美元之间，风险非常小。
- 关键假设是，每次下注都是独立的，因此它们的结果互不相关。如果 900 万美元是在一次下注中进行的，赌场的风险将是巨大的——如果下注赢了，将损失 $35 \times \$9$ 百万 $= 3.15$ 亿美元。因此，赌场通常会对任何单次下注的金额设定上限。

10.6 股票投资组合中的分散化 (1/7)

公司特有风险与系统性风险

- 公司特有新闻

  关于个别公司的好消息或坏消息。
- 市场整体新闻

  影响所有股票的新闻，例如关于经济的新闻。

10.6 股票投资组合中的分散化 (2/7)

公司特有风险与系统性风险

- 独立风险

  由公司特有新闻引起。
- 也称为：
  - 公司特有风险
  - 特质风险
  - 独特风险
  - 非系统性风险
  - 可分散风险

10.6 股票投资组合中的分散化 (3/7)

公司特有风险与系统性风险

- 共同风险

  由市场整体新闻引起。
- 也称为：
  - 系统性风险
  - 不可分散风险
  - 市场风险

10.6 股票投资组合中的分散化 (4/7)

公司特有风险与系统性风险

- 当许多股票组合成一个大型投资组合时，每只股票的公司特有风险将相互平均而被分散。
- 然而，系统性风险将影响所有公司，并且不会被分散。

10.6 股票投资组合中的分散化 (5/7)

公司特有风险与系统性风险

考虑两种类型的公司：

- **S** 型公司只受系统性风险影响。
  - 有 50% 的概率经济强劲，此时 S 型股票的收益率为 40%。
  - 有 50% 的概率经济疲软，此时其收益率为-20%。
- 因为所有这些公司都面临相同的系统性风险，持有大量 S 型公司的投资组合无法分散风险。

10.6 股票投资组合中的分散化 (6/7)

公司特有风险与系统性风险

考虑两种类型的公司：

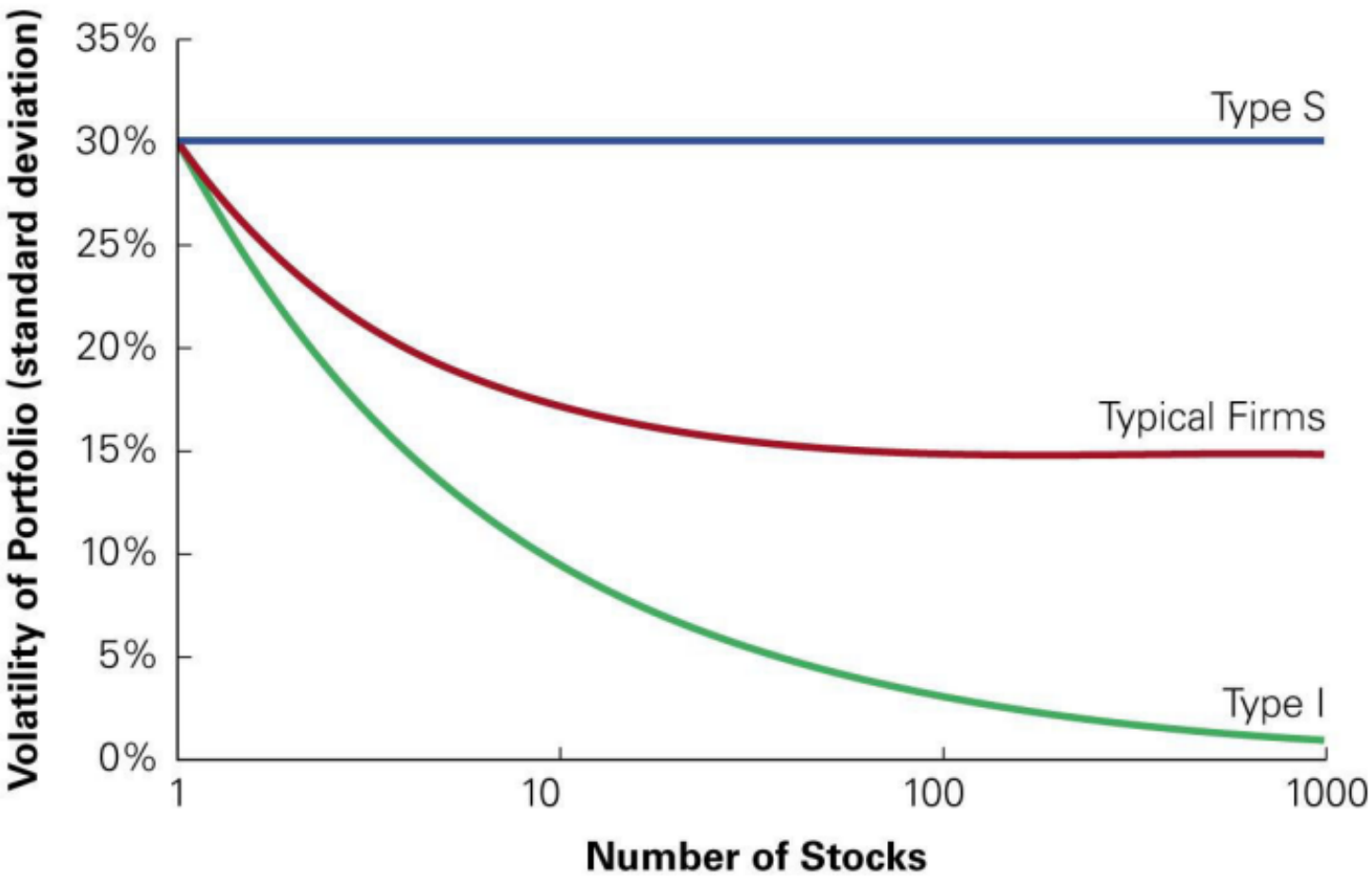
- I 型公司只受公司特有风险影响。
  - 它们的收益率同样可能是 35% 或-25%，这取决于每个公司本地市场的特定因素。
- 因为这些风险是公司特有的，如果我们持有许多 I 型公司股票的投资组合，风险就会被分散。

10.6 股票投资组合中的分散化 (7/7)

公司特有风险与系统性风险

- 实际中的公司同时受市场整体风险和公司特有风险的影响。
- 当公司同时承担这两种风险时，只有非系统性风险会在许多公司的股票组成投资组合时被分散。
- 因此，波动率将下降，直到只剩下系统性风险。

图 10.8 S 型和 I 型股票投资组合的波动率



中美对比：跨市场分散化能降低多少风险？

中国 A 股权重	0%	10%	30%	50%
年均收益率	13.8%	13.3%	12.2%	11.1%
年收益率标准差	14.5%	14.6%	15.5%	17.5%

- 样本：2012–2025 年共 14 个日历年度的美元收益率，MSCI 中国 A 股在岸（净收益）与 MSCI 美国（价格收益）；本表为教学计算，仅作示意。
- 两个市场的年度收益率相关系数约 0.52，但 A 股标准差（25.0%）远高于美国（14.5%），使方差最小的组合中 A 股权重仅约 5%。
- 仅 14 个观测，相关系数的 95% 置信区间约为 -0.01 至 0.82，估计误差很大。
- 中国资本账户基本未开放，普通个人投资者进入海外市场受限；有研究认为，更少的分散化机会与资本管制抬高了中国投资者的资本成本。

资料来源：MSCI China A Onshore Index、MSCI USA Index 月度指数说明书 (2026 年 9 月 30 日)，作者计算；Allen, Qian, Shan & Zhu (2024), *Journal of Finance*；Carpenter, Lu & Whitelaw (2021), *Journal of Financial Economics*

教材例题 10.6 (1/2)

投资组合波动率

- 问题
- 十家 S 型公司平均收益率的波动率是多少？
- 十家 I 型公司平均收益率的波动率是多少？

教材例题 10.6 (2/2)

解答

- S 型公司的收益率同样可能是 40% 或-20%。其期望收益率为 $1/2(40\%) + 1/2(-20\%) = 10\%$，所以

$$SD(R_S) = \sqrt{1/2(0.40 - 0.10)^2 + 1/2(-0.20 - 0.10)^2} = 30\%$$

因为所有 S 型公司同时获得高收益率或低收益率，十家 S 型公司的平均收益率也是 40% 或-20%。因此，其波动率同样为 30%，如图 10.8 所示。

- I 型公司的收益率同样可能是 35% 或-25%。其期望收益率为 $1/2(35\%) + 1/2(-25\%) = 5\%$，所以

$$SD(R_I) = \sqrt{1/2(0.35 - 0.05)^2 + 1/2(-0.25 - 0.05)^2} = 30\%$$

因为 I 型公司的收益率是独立的，使用公式 10.8，十家 I 型公司的平均收益率的波动率为

无套利与风险溢价 (1/4)

- 可分散风险的风险溢价为零，因此投资者不会因持有公司特有风险而得到补偿。
- 如果股票的可分散风险得到额外的风险溢价补偿，那么投资者可以购买这些股票，赚取额外的溢价，同时通过分散化消除风险。

无套利与风险溢价 (2/4)

- 通过这样做，投资者可以在不承担额外风险的情况下赚取额外的溢价。
- 这种“无中生有”的机会将很快被利用并消失。
- 因为投资者可以通过分散化投资组合“免费”消除公司特有风险，他们不会要求也不会赚取持有它的报酬或风险溢价。

无套利与风险溢价 (3/4)

- 证券的风险溢价由其系统性风险决定，而不取决于其可分散风险。
- 这意味着股票的波动率，作为总风险（即系统性风险加可分散风险）的衡量标准，在确定投资者将获得的风险溢价方面不是特别有用。

无套利与风险溢价 (4/4)

- 标准差不是衡量单个证券风险的合适指标。
- 个别证券的波动率和平均收益率之间应该没有明确的关系。
- 因此，要估计证券的期望收益率，我们需要找到一个衡量证券系统性风险的指标。

教材例题 10.7 (1/2)

可分散风险与系统性风险

- 问题
- 以下股票的风险中，哪些可能是公司特有的、可分散的风险，哪些可能是系统性风险？哪些风险会影响投资者要求的风险溢价？
  a. 创始人和 CEO 退休的风险。
  b. 油价上涨，增加生产成本的风险。
  c. 产品设计有缺陷，必须召回产品的风险。
  d. 经济放缓，减少公司产品需求的风险。

教材例题 10.7 (2/2)

解答

- 因为油价和经济健康状况影响所有股票，风险 (b) 和 (d) 是系统性风险。这些风险在大型投资组合中无法分散，因此会影响投资者投资股票所要求的溢价。
- 风险 (a) 和 (c) 是公司特有风险，因此是可分散的。虽然在估计公司未来现金流时应考虑这些风险，但它们不会影响投资者将要求的风险溢价，因此也不会影响公司的资本成本。

10.7 衡量系统性风险 (1/4)

- 要衡量一只股票的系统性风险，需要确定其收益率的波动中有多少由系统性风险引起，有多少由非系统性风险引起。
- 要确定一只股票对系统性风险的敏感程度，可以观察一个仅因系统性风险而波动的投资组合，其收益率每变化 1% 时，该股票收益率的平均变化。

10.7 衡量系统性风险 (2/4)

有效投资组合

- 只包含系统性风险的投资组合。
- 无法在不降低其期望收益率的情况下减小投资组合的波动率。

市场组合

- 包含市场中所有股票和证券的有效投资组合。
- 标普 500 指数通常被用作市场组合的代理。

10.7 衡量系统性风险 (3/4)

对系统性风险的敏感度：Beta (β)

- 市场组合的超额收益率每变化 1%，证券超额收益率的预期变化百分比。
- Beta 不同于波动率。波动率衡量总风险（系统性风险加非系统性风险），而 Beta 仅衡量系统性风险。

教材例题 10.8 (1/2)

估计 Beta

- 问题
- 假设经济强劲时市场组合平均上涨 47%，经济疲软时下跌 25%。
- 一个 S 型公司在经济强劲时的平均收益率为 40%，经济疲软时为-20%，其 Beta 是多少？
- 一个只承担特质的、公司特有风险的 I 型公司，其 Beta 是多少？

教材例题 10.8 (2/2)

解答

- 经济强弱的系统性风险使市场组合的收益率变化 $47\% - (-25\%) = 72\%$。
- S 型公司的收益率平均变化为 $40\% - (-20\%) = 60\%$。
- 因此，该公司的 Beta 是 $\beta_S = \frac{60\%}{72\%} = 0.833$。
- 也就是说，市场组合收益率每变化 1%，S 型公司的收益率平均变化 0.833%。
- 然而，I 型公司的收益率只含公司特有风险，因此不受经济强弱的影响，只受公司特有因素影响。因为它在经济强劲或疲软时都有相同的期望收益率，所以 $\beta_I = \frac{0\%}{72\%} = 0$。

表 10.6 (1/5)：个股相对于标普 500 的 Beta 值（基于 2017-2022 年月度数据）

公司	代码	行业	股票 Beta
荷美尔食品 (Hormel Foods)	HRL	包装食品	0.16
高乐氏 (Clorox)	CLX	家居用品	0.18
SPDR 黄金 ETF (SPDR Gold)	GLD	黄金 ETF	0.18
金宝汤 (Campbell Soup)	CPB	包装食品	0.27
沃尔玛 (Walmart Stores)	WMT	大型超市	0.41
纽蒙特矿业 (Newmont Mining)	NEM	黄金	0.49
默克 (Merck)	MRK	制药	0.49
爱迪生联合电气 (Consolidated Edison)	ED	公用事业	0.52

表 10.6 (2/5)：个股相对于标普 500 的 Beta 值（续）

公司	代码	行业	股票 Beta
宝洁 (Procter & Gamble)	PG	家居用品	0.56
强生 (Johnson & Johnson)	JNJ	制药	0.60
辉瑞 (Pfizer)	PFE	制药	0.67
安进 (Amgen)	AMGN	生物技术	0.72
百事 (Pepsico)	PEP	软饮料	0.73
麦当劳 (McDonald's)	MCD	餐饮	0.78
可口可乐 (Coca-Cola)	KO	软饮料	0.83
亚马逊 (Amazon.com)	AMZN	互联网零售	0.88

表 10.6 (3/5)：个股相对于标普 500 的 Beta 值（续）

公司	代码	行业	股票 Beta
联合包裹 (United Parcel Service)	UPS	空运与物流	0.91
微软 (Microsoft)	MSFT	系统软件	0.93
Alphabet	GOOGL	互联网软件与服务	1.00
星巴克 (Starbucks)	SBUX	餐饮	1.05
苹果 (Apple)	AAPL	计算机硬件	1.06
奈飞 (Netflix)	NFLX	互联网零售	1.09
eBay	EBAY	互联网软件与服务	1.10
万事达卡 (Mastercard)	MA	数据处理	1.18

表 10.6 (4/5)：个股相对于标普 500 的 Beta 值（续）

公司	代码	行业	股票 Beta
西南航空 (Southwest Airlines)	LUV	航空	1.25
Foot Locker	FL	服装零售	1.30
万豪国际 (Marriott International)	MAR	酒店与度假村	1.39
通用汽车 (General Motors)	GM	汽车制造	1.49
超威半导体 (Advanced Micro Devices)	AMD	半导体	1.51
保德信金融 (Prudential Financial)	PRU	保险	1.53
英伟达 (NVIDIA)	NVDA	半导体	1.53
宾士域 (Brunswick)	BC	休闲产品	1.60

10.7 衡量系统性风险 (4/4)

解读 Beta (β)

- 证券的 Beta 与其底层收入和现金流对整体经济状况的敏感程度有关。
- 周期性行业的股票可能比敏感度较低行业的股票对系统性风险更敏感，因此具有更高的 Beta。

中外对比：在中国估计 Beta 的特殊问题

	中国 A 股	美国
单只股票价格限制	沪深主板 ±10%(ST 股自 2026 年 7 月 6 日起由 5% 放宽至 10%)；科创板、创业板风险警示股票 ±20%；北交所风险警示股票 ±30%	价格带（股价高于 3 美元）：标普 500、罗素 1000 成分股 ±5%，其他股票 ±10%；15 秒内未回到价格带则暂停交易 5 分钟
极端行情	2015 年 7 月：约 1,400 家公司（沪深上市公司的一半以上）申请停牌	标普 500 单日下跌 7%/13% 暂停交易 15 分钟，下跌 20% 当日休市

- 涨跌幅限制会延迟价格调整并把波动推迟到后续交易日（Kim & Rhee, 1997, 东京交易所证据），日度收益率估计的 Beta 可能失真，可改用周或月收益率。
- 停牌期间没有成交价，收益率缺失或滞后，估计窗口内需谨慎处理。
- Beta 取决于所选市场组合（如上证综指、沪深 300）；交易规则变动（如 ST 股涨跌幅调整）也会使估计窗口前后的制度不一致。

资料来源：上海证券交易所《交易规则（2026 年修订）》公告；中国证监会上海监管局，《A 股交易新规 7 月 6 日起施行》(2026)；Investor.gov, Stock Market Circuit Breakers；Kim & Rhee (1997), *Journal of Finance*；The Guardian (2015 年 7 月 8 日)

10.8 Beta 与资本成本 (1/3)

估计风险溢价

- 市场风险溢价

  市场风险溢价是投资者期望通过持有 Beta 为 1 的投资组合而获得的报酬。

$$\text{市场风险溢价} = E[R_{Mkt}] - r_f$$

10.8 Beta 与资本成本 (2/3)

根据 Beta 进行调整

- 根据 Beta 估计一项投资的资本成本：

$$E[R] = \text{无风险利率} + \text{风险溢价}$$

$$= r_f + \beta \times (E[R_{Mkt}] - r_f)$$

中美对比：CAPM 的输入——无风险利率与市场风险溢价

项目	中国	美国
10 年期国债收益率（2026 年 10 月 30 日）	约 1.66%	4.94%
穆迪主权评级（2026 年 1 月）	A1	Aa1
国家风险溢价（2026 年 1 月）	0.91%	0.23%
股权风险溢价（隐含法，2026 年 1 月）	5.14%	4.46%

- 股权风险溢价 = 成熟市场溢价（4.23%）+ 国家风险溢价；该估计为前瞻性的隐含法，并非历史平均。
- 无风险利率须与现金流的币种、期限一致：人民币现金流应使用人民币国债收益率（如中债国债 10 年期），不能与美元利率混用。
- 不宜把 A 股的历史已实现收益率当作风险溢价：2000–2018 年 A 股投资者的实际收益率几乎为零；已实现收益率的证据还表明，中国企业的股权资本成本高于美国企业。

资料来源：Damodaran, Country Default Spreads and Risk Premiums (2026 年 1 月 5 日更新)；美国财政部 (2026 年 10 月 30 日)；Trading Economics (2026 年 10 月 30 日，银行间报价)；Allen, Qian, Shan & Zhu (2024), *Journal of Finance*；Carpenter, Lu & Whitelaw (2021), *Journal of Financial Economics*

教材例题 10.9 (1/2)

期望收益率与 Beta

- 问题
- 假设无风险利率为 5%，且经济强劲或疲软的可能性相等。
- 使用公式 10.11 确定例题 10.8 中考虑的 S 型公司的资本成本。
- 这个资本成本与这些公司的期望收益率相比如何？

教材例题 10.9 (2/2)

解答

- 如果经济强劲或疲软的可能性相等，市场的期望收益率为 $E[R_{Mkt}] = \frac{1}{2}(0.47) + \frac{1}{2}(-0.25) = 11\%$，市场风险溢价为

$$E[R_{Mkt}] - r_f = 11\% - 5\% = 6\%$$

- 已知我们在例题 10.8 中计算出 S 型公司的 Beta 为 0.833，根据公式 10.11，S 型公司的资本成本估计为

$$r_S = r_f + \beta_S \times (E[R_{Mkt}] - r_f) = 5\% + 0.833 \times (11\% - 5\%) = 10\%$$

- 这与它们的期望收益率相符：$\frac{1}{2}(40\%) + \frac{1}{2}(-20\%) = 10\%$。
- 因此，持有这些股票的投资者可以期望获得恰好补偿其所承担系统性风险的收益率（正如竞争市场中所应有的结果）。