第九讲：

杠杆企业资本预算与股利政策

武汉大学本科金融工程专业 2020春公司金融

授课人：刘岩

本讲内容

- 杠杆企业的资本预算
- 资本成本估计
- 股利政策
- BDM 第 12-13 、17-18 章，RWJ 第13、 18-19 章

杠杆企业资本预算

- 若采取杠杆融资（负债、权益融资并存），有三种常用方法对投资项目进行估值：
  1. 调整净现值法
  2. 权益现金流量法
  3. 加权平均资本成本法
- 杠杆融资对投资项目估值的核心影响：给定投资项目的现金流（财务现金流），企业负债的利息支出会改变归属于股东的现金流——税盾效应
  - 其他改变现金流的因素包括债务发行成本、可能的财务困境成本等

调整净现值法

- 调整净现值(adjusted present value, APV)：投资项目的净现值可写为

$$NPV_L = NPV_U + V(TS)$$

其中 NPV_L 为杠杆融资下项目净现值，NPV_U 为无杠杆融资（全权益融资）下项目的净现值，$V(TS)$ 为债务融资带来的税盾(tax shield)的现值

- 该方法的基本假设：初始投资 I_0 及项目<u>息税前现金流</u> $\{C_t\}_{t=1}^{T}$ 不随融资方式的不同而改变
- 债券的融资成本（市场收益率）为 $R_B = r$，无杠杆股权融资成本为 R_0，所得税率为 t_c

APV 法的推导：现金流

- 无杠杆时，所有初始投资 I_0 均为股权投资：

$$NPV_U = -I_0 + \sum_{t=1}^{T} \frac{C_t(1-t_c)}{(1+R_0)^t}$$

- 杠杆融资 $I_0 = S_0 + B$，其中 S_0 为初始股权融资额，B 为债务融资额；简化假设：无风险债券融资，发行平价债券 (B, r, T)：到期偿付 B，每期利息 rB，现值

$$\sum_{t=1}^{T} \frac{rB}{(1+r)^t} + \frac{B}{(1+r)^T} = B$$

- 企业每期的营运现金流变为：

$$C_{L,t} = C_t - (C_t - rB)t_c = C_t(1-t_c) + t_c rB$$

APV 法的推导：现金流的分配

- 杠杆融资情形下现金流的分配

债权人：$-B, \underbrace{rB}_{C_{L,1}^B}, \dots, \underbrace{rB}_{C_{L,T-1}^B}, \underbrace{rB + B}_{C_{L,T}^B}$

股　东：$-S_0, \underbrace{C_{L,1} - rB}_{C_{L,1}^S}, \dots, \underbrace{C_{L,T-1} - rB}_{C_{L,T-1}^S}, \underbrace{C_{L,T} - rB - B}_{C_{L,T}^S}$

- 归属股东的现金流（$t \geq 1$）

$$C_{L,t}^S = C_{L,t} - C_{L,t}^B = C_t(1 - t_c) + t_c rB - C_{L,t}^B$$

- 股东未来现金流的现值为

无杠杆营运现金流现值 + 税盾现值 − 债券偿付现值

- 与 MM 定理证明类似，不同类型现金流分别折现（无套利思想的应用）

APV 法的推导：净现值

- 股东现金流净现值为上述三部分净现值之和

$$NPV_L$$

$$= -S_0 + \sum_{t=1}^{T} \frac{C_t(1-t_c)}{(1+R_0)^t} + \sum_{t=1}^{T} \frac{t_c r B}{(1+r)^t} - \sum_{t=1}^{T} \frac{C_{L,t}^{B}}{(1+r)^t}$$

$$= -S_0 + \sum_{t=1}^{T} \frac{C_t(1-t_c)}{(1+R_0)^t} + V(TS) - B$$

$$= -I_0 + \sum_{t=1}^{T} \frac{C_t(1-t_c)}{(1+R_0)^t} + V(TS) = NPV_U + V(TS)$$

APV 法特别情形：$T=\infty$

- 当投资项目产生的期限为无穷时，杠杆融资中的债券为永续债券，永续利息支付对应的税盾简化为

$$V(TS)=\frac{t_c rB}{r}=t_c B$$

- 进一步的，若项目本身的营运现金流也为永续现金流 $C_t\equiv C$，则无杠杆项目净现值为

$$NPV_U=-I_0+\frac{C(1-t_c)}{R_0}$$

- 相应的杠杆融资净现值为

$$NPV_L=NPV_U+t_c B$$

权益现金流量法

- 权益现金流量(flow to equity, FTE)：首先计算归属于股东的现金流，再对该现金流直接折现
- APV 法的推导过程说明，APV 法同样先计算权益现金流 $C_{L,t}^{S}$，但随后把权益现金流拆分为无杠杆现金流（营运现金流）、税盾和偿债现金流，再分别折现
- FTE 法的一般计算公式：

$$NPV_L = -S_0 + \sum_{t=1}^{T} \frac{C_{L,t}^{S}}{(1+R_S)^t}$$

其中 R_S 为杠杆股权收益率

FTE 法的特例

- FTE 法的重点在于确定杠杆股权成本（收益率）R_S
- 为此，需要借助有税情形的 MM 定理 2
- **假设**：杠杆项目的负债-权益比 B/S 与企业自身的负债-权益比 $\bar{B}/\bar{S}$ 一致，且该比例长期保持不变（又称为目标杠杆率）；此外，企业负债均为永续负债，成本为 R_B
- 此时有 $R_S = R_0 + \frac{B}{S}(1 - t_c)(R_0 - R_B)$
- 此外 $C_{L,t}^S = C_{U,t} - (1 - t_c)R_B B$，$C_{U,t} = C_t(1 - t_c)$ 为无杠杆现金流
- 可验证，此时 FTE 法计算结果与 APV 法一致

FTE法的推导：永续现金流情形

- 给定现金流C，下面说明$R_S S = C_L^S$，其中S为项目现金流形成的权益资本价值
- 由R_S表达式可知

$$
\begin{aligned}
R_S S &= R_0 S + B(1-t_c)(R_0 - R_B) \\
&= R_0(V_U - B + t_c B) + B(1-t_c)(R_0 - R_B) \\
&= C(1-t_c) - B(1-t_c)R_B \\
&= C_L^S
\end{aligned}
$$

- 给定权益资本初始投入S_0，项目净现值为

$$NPV_L = S - S_0$$

加权平均资本成本法

- 加权平均资本成本(weighted average cost of capital, WACC)法与 APV 法类似，先计算项目的无杠杆现金流 $C_{U,t}$，再用加权平均资本成本 R_{WACC} 对其进行折现，最终得到项目的 NPV
- WACC 法的一般计算公式为

$$NPV = -I_0 + \sum_{t=1}^{T} \frac{C_{U,t}}{(1+R_{WACC})^t}$$

与 APV 法一样，减去初始现金流为项目总投资 I_0

- 这样计算的结果依然是归属于股东的项目净现值

R_{WACC}的确定

- 为了确定 R_{WACC}，需要使用有税情形的 MM 定理 2
- 与 FTE 法特例相同的假设：项目杠杆融资的负债-权益比 B/S 与企业自身的负债-权益比 $\bar{B}/\bar{S}$ 一致，且该比例长期保持不变（目标杠杆率）；此外，企业负债均为永续负债，成本为 R_B
- R_S 为杠杆企业权益资本成本，则有

$$R_{WACC}=\frac{S}{S+B}R_S+\frac{B}{S+B}R_B(1-t_c)$$

- 等价的，结合 R_S 的表达式可知

$$R_{WACC}=\left(1-\frac{Bt_c}{S+B}\right)R_0$$

WACC方法的推导：永续现金流情形

- WACC方法的等价解读：寻找恰当的折现率，使得无杠杆项目现金流的现值等于有杠杆项目现金流的现值
- 在永续现金流情形下，意味着找到R_{WACC}使得

$$V_L = S + B = \frac{C_U}{R_{WACC}}$$

- 上式等价于

$$R_{WACC} = \frac{C_U}{S+B} = \frac{C_L - t_c R_B B}{S+B} = \frac{R_S S + R_B B - t_c R_B B}{S+B}$$

$$= \frac{S}{S+B} R_S + \frac{B}{S+B} R_B (1 - t_c)$$

三种方法的等价性

- APV/FTE/WACC 三种方法都服务于统一目标：计算杠杆融资情形下归属股东的项目现金流净现值
- 尽管形式上有差别，但三种计算方法给出同样的结果
  - 最核心的问题是确定正确的 R_S 或 R_{WACC}
- 有税情形的 MM 定理 2 本质上证明了同样的事情：现金流的不同划分方法对应了不同的折现方法，不同的现金流使用不同的折现率；但由于现金流的现值是唯一的，不同的折现率之间有内在的联系
- 最终还是时间-风险-套利价值的统一

三种方法现实中的应用

- FTE 和 WACC 的使用需要确定 R_S 和 R_{WACC}，而这两者的确定在企业保持长期不变的杠杆率（目标杠杆率，注意是市值杠杆率）时较为容易
  - 最优资本结构理论认为企业会选择最适合自己的杠杆率；而实践也说明很多时候企业会主动选择目标杠杆率
- 而 APV 法则需要比较明确的未来税盾效应估计——当企业负债的绝对水平（而非杠杆率，即负债/市值比）比较稳定时，比较容易进行
- 相比较而言，R_{WACC} 的应用最为广泛

资本预算与资产定价理论的统一

- 不论使用何种方法计算杠杆净现值，都需要确定权益资本成本 R_0 或者 R_S
  - 现实中，债务融资成本 R_B 也是需要考虑的因素；通常而言企业债务融资成本 $R_B > r_f$；给定企业大概的信用等级，R_B 的确定较为容易
- 常用的方法：1. 如果是上市企业，可以用其股票的历史平均收益率来确定权益资本成本；2. CAPM 定价公式——比如考虑企业所处行业的平均 β，则

$$R_S = r_f + \beta(r_m - r_f)$$

- 给定杠杆率 B/S，R_S 可进一步确定 R_0：

$$R_S = R_0 + \frac{B}{S}(1 - t_c)(R_0 - R_B)$$

估计 β

- 如果是上市企业，那么可以用其股票历史回报率对市场风险溢价进行最小二乘（OLS）回归来估计 β：
$$R_{St} - r_{ft} = \alpha + \beta\left(R_{mt} - r_{ft}\right) + \epsilon_t$$
- 如果假设 $r_{ft} = r_f$ 为常数，则 β 的 OLS 估计等于 $\mathrm{cov}(R_{St}, R_{mt})/\mathrm{var}(R_{mt})$；此处$r_f$一般为短期国债利率
- 通常而言，对单个企业的 β 进行估计会有很大的不确定性，估计不准确；一个常用的办法是改用企业所在行业的平均收益率来估计行业 β
- 对于非上市企业来说，可以选取与其相近的上市公司或行业的 β 来作为其自身 β 的估计

债务成本

- 债务成本为 R_B，表示企业负债（债券或贷款）的市场要求收益率
- 具体计算时，R_B 可以有多种选择
  1. 使用企业已有债券的收益率
  2. 使用企业所处行业的债券平均收益率
  3. 使用无风险债券的收益率
- 还需要适当考虑投资的期限结构，以便选取合适期限的债券收益率

无风险利率与期限结构

- 由于不同期限的无风险债券收益率有差别（期限结构，国债收益率曲线），因此需要适当选取
- 通常而言，短期国债收益率要低于长期国债收益率，中间的差值称为期限利差(term premium)
- 一个常用的办法：选取与投资项目期限相适应的国债收益率
- 此外，一般选取当期国债收益率，而不是历史平均收益率；这样能更准确的反映投资者的资金机会成本

股利政策：基本的例子

- 考虑一个两期问题：企业在 $t=0,1$ 时各有现金流 10,000，且在 $t=1$ 发完股利之后就解散
- 股东的折现率是 10%（权益资本回报率），股数为 1000
- 股利政策 1：每期现金流完全发放股利，则每只股票价值为 $10+\frac{10}{1.1}=19.09$
- 股利政策 2：$t=0$ 每股股利 11，总股利 11,000此时需要融资 1000

股利政策：政策 2 的影响

- 对于政策 2，假设企业通过发行新股票融资 1000
- 新股东也要求得到 10% 的回报率，且新股东在 $t = 0$ 时不收到股利，故需在 $t = 1$ 时得到 1100 的回报
- 这样，$t = 1$ 时留给老股东的总现金流只有 8900，每股（老股东股数 1000）股利 8.9这样的股利政策下，$t = 0$ 股利发放前股票价值为 $11 + \frac{8.9}{1.1} = 19.09$
- 此外，若 $t = 1$ 股利发放不区分新、老股份，则新股份也收到 8.9 的股利，可知新股数为 $\frac{1100}{8.9} = 123.61$，相应的 $t = 0$ 时发行价为 $\frac{1000}{123.61} = 8.09$，等于$\frac{8.9}{1.1}$

股利政策无关性

- 给定企业的投资政策及对应的所有时期的现金流不变，企业的股利政策不影响企业的价值
- 这一结论有时候也被视作 MM 不变命题(invariance proposition)的一部分；但实质上，股利政策的无关性都不需要使用构造套利组合的逻辑
- 本质上，股利政策无关只说明企业现金流现值的唯一性：给定企业的股利政策 D_0, D_1，投资人可以选择任何自己偏好的现金流分配模式 C_0, C_1，只需满足

$$C_0 + \frac{C_1}{1+r} = D_0 + \frac{D_1}{1+r}$$

支付政策：股利与回购

- 股利政策是更广泛的股东分配政策(payout policy)的一种：支付政策关注企业如何把财务现金流支付给股东作为现金回报
- 支付政策的另一种类型就是股票回购
- 在完美市场情况下，企业发放股利和进行回购不会对投资人产生任何差别影响：企业支付前总价值和支付后总价值加上支付金额，两者没有差别
- 现实中会有一些因素改变这个结论：回购相比股利更灵活，管理层激励，税收（股利所得和资本利得征税不同）