第三章　资本预算

资本预算的背景：项目（实物资产）投资不可逆的特点

资本预算的实质：价值评估

已解决的两个问题：贴现方法和贴现率的构架

全国迷你型MBA职业经理双证班

- 学习方式：**全国招生　函授学习　权威双证　国际互认**
- 认证项目：注册高级职业经理、人力资源总监、营销经理、财务总监、酒店经理、企业培训师、品质经理、生产经理、营销策划师、物流经理、项目经理、广告策划师等高级资格认证。
- 颁发双证：通用高级职业经理资格证书（全国通用钢印证书）＋MBA高等教育研修结业证书（随证书附全套学籍档案与高等教育人才推荐函）
- 收费标准 ：仅收取1280元　　网址：www.mhjy.net
- 报名电话：13684609885　0451－88723232　　咨询教师: 王海涛老师
- 地址：哈尔滨市道外区南马路120号职工大学109室美华教育。

国际认证 权威

美华论坛
www.mhjy.net

- 近千本MBA职业经理教程免费下载
- -----请速登陆：www.mhjy.net

第一节 传统资本预算方法

一、净现值法（NPV）

1、NPV（=现金流入现值-现金流出现值）计算

2、NPV法的判断依据

例：

时期	0	1
现金流	-100	220

NPV（10%）=220/（1+10%）-100=100

二、获利指数法（PI）

1、PI（=现金流入现值/现金流出现值）计算

2、PI法的判断依据

PI=2

三、内含报酬率法（IRR）

1、IRR计算（NPV等于零时的贴现率。由于我们可以借助一些软件进行计算，因此，建议不要过分强调如何计算IRR）

2、IRR的判断依据

IRR=120%

四、回收期法（PP）

1、PP的计算（两个计算口径）

PP=100/220

PP=100/200

2、PP的判断依据

第二节 资本预算方法的比较和选择

NPV和IRR是最不易犯决策错误的资本预算方法

一、NPV优于IRR的理由

1、内含假设的稳健性

2、IRR在融资决策时产生误判

例：

时期	0	1	2	3
现金流	+1000	-3600	+4320	-1728

IRR：20%　　NPV（10%）：-0.75

3、现金流形态和IRR的不确定性

正常形态时：IRR和NPV具有可替代性

非正常形态时：IRR可能出现无解或多解

4、互斥方案的悖论

例：

时期	0	1	IRR	NPV（10%）
A	-10000	+20000	100	+8182
B	-20000	+35000	75	+11818

5、利率期限结构下的困惑

第三节 NPV法则的实际运用

一、现金流估计

1、现金流发生的时刻

2、现金流估计

（1）现金流与决策相关

现金流和利润流

（2）现金流的估计始终以增量为基础

（3）对通胀的处理保持一惯性原则

年增量现金流的估计方法

$$FCF = OCF - CE - \Delta WC$$

$$OCF = EBIT - I - T + D = NI + D$$

$$CE = \Delta LA + D$$

$$\Delta WC = WC_1 - WC_0$$

	0	1	2	3	4	5
销售收入		200	200	200	200	200
经营成本		-60	-60	-70	-70	-80
折旧		-60	- 60	-60	-60	-60
残值估计						80
税前利润		80	80	70	70	60 +30
所得税 （50%）		40	40	35	35	45
经营现金净流量		100	100	95	95	105+**50**
营运资本						
投资额	-350		-6	-8	4	10
项目总现金流	-350	100	94	87	99	165

残值变现与帐面残值差异的处理
折旧税盾效应解释

二、NPV法则举例

- **1**、不同生命周期投资的比较
- 例：

	0	1	2	3	4
设备A	500	120	120	120	
设备B	600	100	100	100	100

- 假如两种设备每年所产生的现金流入一致
- 则两种设备在贴现率为10%时的成本现值分别为：
- 设备A：$798.42=500+120A^{3}_{0.1}$
- 设备B：$916.99=600+100A^{4}_{0.1}$

（1）循环匹配比较法

- 假如设备寿命短于该项目持续时间，又假如该项目可持续12年。
- 则：
- 设备A将有四个循环，12年成本现值为：
- $2188=798.42+798.42/(1.1)^{3}+798.42/(1.1)^{6}+798.42/(1.1)^{9}$

- 设备B将有三个循环，12年成本的现值为：
- $1971=916.99+916.99/（1.1）^{4}+916.99/（1.1）^{8}$

（2）约当年均成本

- 设备A约当年均成本：321.05
- 设备B约当年均成本：289.28

（3）重置时间的认定

- 假如第五年市场上有一种新设备出现，既便宜、修理费用又少。它可以替代A、B设备，由于其本身便宜，使得A、B设备的残值近乎为零。贴现率为10%。

	0	1	2	3	4	5
设备A：	500	120	120	120+500	120	120
设备B：	600	100	100	100	100+600	100

- 则：
- 设备A的成本现值为：1331
- 设备B的成本现值为：1389

2、设备重置决策（新设备替换旧设备决策）

- 例：
- （1）假如新设备购置成本为9000元，使用年限为8年，每年的修理费预计为1000元，该设备残值为0。贴现率为15%。
- （2）假如新旧设备产生的年收入一致。
- （3）假如已有设备修理费逐年上升，残值逐年减少，即：

时间	修理费	残值
0	0	4000
1	1000	2500
2	2000	1500
3	3000	1000
4	4000	0

- 新设备的约当年均成本的计算过程为：
- $PV=9000+1000A^{8}0.15$
- $=12833$元
- 约当年均成本为 $=2860$元

- 保留旧设备：
- $PV=4000+1000/1.15+2000/1.15^{2}+3000/1.15^{3}+4000/1.15^{4}$
- $=11547.9$元
- 约当年均成本$=3642.8$元

3、互斥方案选择

- （1）不同规模互斥方案选择
- 例：天创公司资源有限，只能在C、D两个项目中择其一进行投资。C、D两个项目的现金流、内含报酬率以及净现值见下表。

	时刻0	时刻1	IRR（%）	NPV10%
C项目	-1200万元	+3000万元	150%	+1527.3
D项目	-1500万元	+3500万元	133%	+1681.8

	时刻0	时刻1	IRR	NPV10%
项目D-C	-300万元	+350万元	16.6%	+154.5

- **（2）相同规模互斥方案选择**
- 内含报酬率和净现值在互斥方案排序上的差异可能因为现金流入的规模和发生的时间不同而造成的。
- **例：**天创公司拟在相同投资规模的两个项目间择其一进行投资，两个项目的现金流、内含报酬率以及净现值见下表：

	时刻0	时刻1	时刻2	时刻3	时刻4--------	IRR	NPV10%
项目E	-1000	+550	+550	+550	0	30%	+367.85
项目F	-1000	+200	+200	+200	+200 ------	20%	+1000

- 均衡点16%
- 如果第二年增长机会（-500），在资本约束条件下的选择

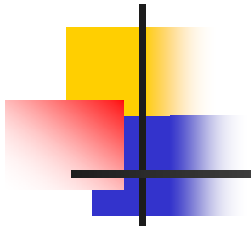
第四节 资本预算的风险调整和控制

- 一、风险来源
- 现金流量的不确定性

- 二、风险调整方法
- 1、分子（0-1,转化为确定性等值）、分母策略（风险溢价）
- 例：某项目有效期5年，贴现率15%，假定有效期内的现金流一致，见下表。

项目	第0年	第1年
收入		6000(3000X2)
变动成本		-3000(3000X1)
固定成本		-1791
折旧 (1500/5)		-300
税前利润		909
税收（34%）		-309
净利润		600
现金流入量		900
初始投资额	-1500	

- NPV=-1500+900[（1+15%）5-1]/15%（1+15%）^{5}=1517



- 分子策略：
- 根据未来不确定性大小（不确定越大，系数越小），将未来不确定的现金流（900），折算成确定性等值。然后计算NPV。

- 分母策略：
- 根据未来不确定性大小，调整贴现率，不确定越大，贴现率将被调得越高，反之，则调低。然后计算NPV。

2、灵敏度分析

- 目的：分析各因素对项目净现值的影响程度，控制敏感性最强的因素，使得项目按预期执行。

- 年现金净流入=[(PXQ-PXVC)-FC-D-I](1-t)+D

变量	悲观估计	悲观NPV	正常估计	正常NPV	乐观估计	乐观NPV
市场规模（数量/年）	5000	-1802	10000	1517	20000	8154
市场份额（%）	20	-696	30	1517	50	5942
售价	1.9	853	2	1517	2.2	2844
单位变动成本	1.2	189	1	1517	0.8	2844
固定成本	1891	1295	1791	1517	1714	1628
投资	1900	1208	1500	1517	1000	1903

- 显然，市场规模等因素是敏感性较大的项目。公司应该积极拓展市场，保持住市场占有率，使得项目的实际走势和预期相吻合。

3、情景分析法

- 情景分析法是对单因素敏感性分析法的修正，事实上，项目在实施过程中，会面临众多因素同时产生作用和影响的情况。

- 例：假如未来油价上涨，天创公司拟投资的零件项目可能有更大的赢利空间。由于油价上涨，自行车零件市场将额外获得一定的增长，同时，售价和成本也将有不同程度的上升。

	正常估计		油价上涨后估计	
	变量	**NPV**	变量	**NPV1**
市场规模	50万件	+2.29	70万件	+13.96万元
市场份额	10%	+2.29	10%	+13.96万元
单位售价	2元/件	+2.29	2.4元/件	+13.96万元
销售收入	10万元	+2.29	16.8万元	+13.96万元
单位变动成本	1元/件	+2.29	1.1元/件	+13.96万元
固定成本	2万元	+2.29	2.3万元	+13.96万元
折旧费	1万元/年	+2.29	1万元/年	+13.96万元

4、决策树分析

- 决策树分析法是传统风险调整方法中唯一的一种动态分析法，它可以将未来可能发生的情形都予以考虑的一种方法。

- 例：假定某项目在决定是否大规模生产之前须进行试销和开发，为此需投入1亿元。试销成功的概率为0.75，失败的概率为0.25。如果成功，则需投入15亿元，有效期为5年，假定每年产生的现金净流量为9亿元。

- 在第一年底：有两个NPV，分别是1517和0。
- 第一年底的期望收益=0.75X1517+0.25X0=1138万元
- 第0年：1138/1.15=890万元

5、盈亏平衡点分析

- 会计盈亏平衡点：
- (固定成本+利息+折旧)(1-T)/(单位售价-单位变动成本)(1-T)

- 金融盈亏平衡点：
- [EAC+利息（1-T）+固定成本(1-T)-折旧XT]/ (单位售价-单位变动成本)(1-T)
- $EAC \chi A^n_r = CF_0$

- 设NPV=0
- 则：$OCF=CF_0/A^n_r$
- $[(P-VC)Q-I-D-FC](1-T)+D= CF_0/A^n_r$

公司创造正NPV的途径

- 1、率先推出新产品（比如苹果公司推出第一台个人电脑）
- 2、拓展比其他竞争对手更低的成本提供产品或服务的核心竞争力（本田开发小型发动机技术高效生产汽车等）
- 3、设置其他公司难以有效竞争的进入障碍（宝丽来公司掌握的即拍即洗的技术）
- 4、革新现有产品（克莱斯勒推出微型汽车）
- 5、通过有创意的广告和强势营销网络创造产品的差别化（可口可乐）

第四章 实物期权和资本预算

- 第一节 净现值法则面临的挑战
- 一、缺陷
- 1、主观预测
- 2、静态（除决策树分析法之外）

- 二、应该引入柔性投资策略
- 在项目实施过程中，有许多柔性投资策略，因此，项目持有人可以依据未来事件发展的不确定性做出一些或有决策，而不是简单的接受或永远拒绝。

- 第二节 金融期权及其价值评估
- 一、看涨期权和看跌期权

- 二、平价关系
- 1、看涨看跌期权的效应
- 2、看涨和看跌期权的平价关系

- 三、期权价值的决定
- 1、股票价格
- 2、利率水平
- 3、到期日
- 4、风险
- 5、执行价格

- 四、布莱克-斯科尔斯模型
- 1、NPV的无奈和期权等价物
- 例：
- 买入一份看涨期权，执行价为100元/股，目前价格为100元/股，无风险年利率为5%。在未来的一年里，股票价格仅有上涨10%或下跌10%两种情形。

- 期权等价物为：购入半股该公司股票，且按无风险利率借入约42.86元。

- 期权价值：7.14元

- 利用避险比率求购置的股票数

- 2、风险中性定价
- 在风险中性的世界里，投资者承担风险不需要额外的补偿，所有股票的期望收益率均为无风险利率。
- 上涨概率x10%+下降概率x（-10%）=5%
- 0.75x10+0.25x0=7.5元

- 3、二叉树法
- 例：
- 买入一份看涨期权，执行价为100元/股，目前价格为100元/股，无风险年利率为5%。在未来半年后，股票价格仅有上涨10%或下跌10%两种情形，一年后，股票价格有120、100和80元三种价格。

- 4、布莱克-斯科尔斯定价公式

- 买进期权价值（看涨期权价值）$=SN(d_1)-Xe^{-rt}N(d_2)$

第三节 实物期权对资本预算的影响

- 一、实物期权类型
- 1、延迟期权（看涨期权）
- 2、扩张期权（看涨期权）
- 3、收缩期权（看跌期权）
- 4、放弃期权（看跌期权）
- 5、转换期权（看涨期权）
- 6、增长期权（看涨期权）

二、特点

- 1、复杂程度高
- （1）实物期权难以识别。

  （2）实物期权的有效期和行权价格具有随机性。实物期权尽管存在有效期，但是，有效期并不像金融期权合约规定的那么具体。投资项目有效期受新技术替代、竞争者进入等影响很大，一旦投资项目伴随着新技术出现而提前退出市场，实物期权的有效期将缩短。此外，实物期权执行价格也具有随机性，是一个随机变量。
- （3）实物期权的数量具有集合性。嵌入在目标项目上的实物期权往往那个不止一个，往往是由多个实物期权组成的一个集合。比如，嵌入在土地开发项目上的实物期权可能包含土地价格升值所引发的扩张期权、房地产市场前景尚不明朗下的延迟期权等。
- （4）实物期权行权的条件性。尽管嵌入在目标项目上的实物期权是一个期权集合，但是，这些期权的行权时间存在先后。
- （5）实物期权具有相关性。由于实物期权行权的时间存在先后，因此，实物期权是不可加的。但是，实物期权之间存在相关性，先行权的实物期权会对随后行权的实物期权的价值产生影响。比如，扩张期权行权在先，放弃期权在后，那么，放弃期权的价值高低必然受扩张期权影响，或者说，放弃期权之前有无扩张期权将对放弃期权价值产生不同的影响。

- **2、定价困难**

  （1）标的资产不参与交易。对于以交易的股票为标的物的金融期权来说，假设基础资产参与交易。这一假设对金融期权来说是合理，因为理论上可以利用标的资产（股票）和无风险借/贷构建一个复制资产组合来计算金融期权价值。但是，对实物期权而言，标的资产不参与交易。
- （2）资产价格的变化是不连续的。布莱克-斯克尔斯定价模型基于资产价格变化连续的前提假设之上。但是，大多数实物期权存在价格跳跃现象。
- （3）方差难以在存续期内保持不变。方差已知且在有效期内保持不变的特征适合于以交易股票为标的物的短期期权。但是，当期权理论应用于长期实物期权时，方差在长时间内难以保持不变，因此，这一假设存在问题。
- （4）行权不可能在瞬间完成。行权在瞬间完成假设适用于金融期权，但该假设在实物期权行权时，就很难成立。

三、实物期权对资本预算的影响

- **1、扩张期权以及影响**
- 例：某百货公司考虑投资一家企业，建厂的成本为1亿元，该项目预计的现金流入现值为8000万元。该企业在未来五年中拥有扩张期权，扩张成本为2000万元。目前扩张产生的预期现金流入现值为1.5亿元。未来现金流存在不确定性，方差为0.08。

- NPV=8000-10000=-2000

- 扩张期权的价值（没有延迟成本）

- 买进期权价值=$SN(d_1)-Xe^{-rt}N(d_2)$
- 基础资产价值=15000万元（**实物期权很难估算基础资产价值）
- 执行价格=2000万元
- 基础资产价值的方差=0.08
- 期权的有效期=5年（**实物期权的期限实际上是不确定的）
- 5年内无风险利率=6%

- 买进期权价值=$15000（0.6316）-2000e^{(-0.06)(5)}(0.3833)$
- =3791万元

2、延迟期权及其影响

- 例：某企业拥有一项期限为20年的专利。尽管该专利很好，但是投入生产后，生产成本高且市场较小。假定生产的初始投资为500百万元。如果现在开始生产的项目的现金流现值为350百万元，基础资产价值的方差为0.05。
- 买进期权价值=$SN(d_1)-Xe^{-rt}N(d_2)$
- 基础资产价值=350百万元
- 执行价格=500百万元
- 基础资产价值的方差=0.05
- 期权的有效期=20年
- 20年内无风险利率=7%
- 年推迟成本（相当于股利收益率）=1/20=0.05

- 买进期权价值=350 $e^{(-0.05)(20)}$ （0.7065）-500$e^{(-0.07)(20)}$(0.3240)
- =51.02百万元

- 说明尽管现在不拟将专利投入生产，但持有该专利是有价值的，是值得等待的。

3、放弃期权及其影响

- 拥有放弃期权的净现值=0　　如果V>L
- 　　=L　　如果V<(=)L
- V：项目执行到有效期末的剩余价值
- L：同一时间点上的放弃价值

- 例：一个10年期项目，需投资10000万元，预计现金流现值11000万元。尽管现值很小，只有1000万元，但其拥有放弃期权。如果放弃，项目的净残值为5000万元。现金流现值的方差为0.06。

- 基础资产价值=110百万元
- 执行价格=50百万元
- 基础资产价值的方差=0.06
- 期权的有效期=10年
- 10年内无风险利率=7%
- 年推迟成本（相当于股利收益率）=1/10=0.1

买权和卖权平价：

看跌期权价格-看涨期权价值=执行价格现值+股利现值-股利现值-标的资产价格

看涨期权价值=19.41百万元

看跌期权价值= $19.41-110e^{(-0.1)(10)}+50e^{(-0.07)(10)}$

=3.77百万元