

# 实物期权法在网络企业价值评估的应用

厦门大学管理科学系 王飞航 徐迪



王飞航

[摘要] 介绍了网络企业价值评估常用的传统方法, 分析了其存在的缺陷。阐述了实物期权思想、计算方法。网络企业的特点决定了实物期权在其价值评估的适用性, 并结合实例介绍了实物期权在网络价值评估中的应用。

[关键词] 实物期权; 价值评估; 网络企业

网络企业的定义多种多样, 但在本文, 网络企业是指在互联网上注册域名, 建立网站, 利用互联网进行各种各样的商务活动的企业, 以及为其提供软硬件设备开发的企业。同其他传统企业一样, 网络企业也面临如何评价一个新项目; 企业资产的拍卖、转让; 企业兼并、出售; 资产抵押、

担保及企业租赁等问题。而这些都要求对网络公司进行准确的价值评估。但是, 网络企业作为一种新生事物, 有一些传统企业所没有的特点, 如: 高风险、价值的不确定性、具有很强的外部性、效用的递增性、成本的递减性等等。这些都对传统的价值评估方法提出了很强的挑战。如何才能正确地评价网络公司的价值, 本文试图引入实物期权法以准确地进行价值评估。

## 1 常见网络公司价值评估方法

1.1 DCF(贴现现金流)法 该方法的思想是任何资产的价值等于其未来全部预期现金流折现得到现金的总和。用公式可以表示为:  $V = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+i)^t}$ 。DCF法应用的前提假设是企业经营

持续稳定, 未来现金流可预期。这样一来, 在企业项目价值评估中, 往往隐含了这样两个假设条件: 企业决策不能延迟而且只能选择投资或不投资, 同时项目在未来不会做任何调整。但是, 许多项目不仅可选择投资或不投资, 而且即使选择投资还可以选择推迟投资以及分步投资。DCF方法只能估计公司已经公开的投资机会和现有业务未来增长所能产生的现金流的价值, 而忽略了企业当前隐含的未来增长机会的价值以及当前潜在的投资机会可能在未来产生的投资收益。而以信息技术为代表的高科技产业, 其发展的市场前景很不确定, 充满了不确定性, 未来充满了大量的投资和发展机会, 基于未来认可收益计算的DCF法对发现网络企业的隐含价值无能为力。

1.2 市盈率模型 又称为坎贝尔——席勒模型。坎贝尔和席勒根据历史的市场表现得出股票的平均市盈率, 并指出如果市场的平均市盈率大大超过历史市盈率——如当时美国是33倍的市盈率(按1988年业绩计算), 股价就会回落到15倍的历史市盈率这样的水平。1998年亨利·伯罗杰原来的市盈率模型进行了修改以适应网络市场的价值评估, 形成了修正的市盈率

模型。该模型将市场全部的网络股票按照发展速度分为三类: 一类是传统的成长较慢的网络公司的股票, 市盈率较低一般在10倍左右; 另一类是高成长的科技网络的股票, 市盈率较高一般在75倍左右; 其他公司则介于这两个极端之间。这种方法主要用于上市公司的价值评估, 适用面较窄。

1.3 经济附加值(EVA)模型 该模型是通用汽车最早引入的方法。经济附加值是英文Economic Value Add的意译, 表示的是一个公司扣除资本成本(COC)后的资本收益(ROC), 即:

$$EVA = ROC - COC$$

ROC通常用税后净利润(NOPAT)来衡量, COC则等于公司的加权平均资本成本率(WACC)与全部投入资本(CE), 所以, 公式也可以写为:

$$EVA = NOPAT - WACC \times CE$$

经济附加值方法应该说是一种衡量股东价值的更为适合的评估方法, 因为该方法是在扣除全部债务资本成本和权益资本成本的基础上来衡量投资收益的, 而其它方法大都只考虑了债务资本成本, 而将权益资本成本排除在外。

## 2 网络价值评估的实物期权法

以上评估方法在网络价值评估应用中各有优缺点, 对于不同的条件选择可以应用不同的评估方法。但是, 上述方法都忽略了一个非常重要的问题。就是它们没有考虑到管理者的积极主动进行决策、有关投资项目内外信息的不断变化和项目上的不确定性。所以, 传统的评估方法有两个非常重要的缺陷。第一, 传统方法要求预测将来具体的现金流量, 如预测项目的具体增长率和具体利润是多少, 而现实中有许多的不确定性, 因此预测的准确性往往受到质疑。第二, 所有的评估方法中要求企业所作的所有有关未来的决策一旦确定下来, 在以后实施过程中, 就不能更新或更改。

但是研究表明投资具有不可逆性、不确定性和可延迟性。而企业的很多重大决策也有类似的特点。这种关乎企业未来前景的决策问题类似于资本市场中的期权(Option)。因此, 可以在企业价值评估中引入实物期权法。在企业价值评估的实物期权法中, 期权的价值来源于决策的可延迟性。延迟决策的目的在于消除决策的不确定性, 而决策的不可逆性又增加了延迟决策的意义。同时由于延迟决策只有权利而没有义务, 所以具有止损性。因此, 尽管决策的不确定性越大, 风险越大, 但期权的价值也越大。因为网络企业属于典型的高风险企业, 所以实物期权法能更准确地描述企业的本质特征, 它能解释传统方法

所不能解释的实践问题,从而更准确地进行价值评估。一般来说,实物期权可以分为以下六种情形:推迟期权、扩张期权、收缩期权、放弃期权、转换期权、增长期权。

而网络企业的很多特点使得其在价值评估中很适合应用实物期权方法。例如,网络企业具有很高的不确定性和风险性,可以应用推迟期权、放弃期权;网络企业一般都面临一个临界值,突破临界值之后,企业将具有很强的外部性、效用的递增性、成本的递减性并开始盈利,企业可以根据发展的情况应用扩张期权、收缩期权、放弃期权、增长期权等等。所以,网络企业的特点决定了在价值评估中适合应用实物期权方法。甚至有人认为在网络经济时代,实物期权方法是一种基本的发现投资机会的方法。

应该说实物期权方法并不是一个独立的评估方法,它是对具体评估方法的结果的修正和完善。在应用了期权思想之后,网络企业价值评估的模型可以调整为:  $V = V' + \sum V_v$ ; 其中  $V$  表示网络企业的总价值,  $V'$  表示用传统的方法衡量的网络企业的价值,  $\sum V_v$  表示企业项目所隐含的实物期权的价值的总和。

### 3 实物期权的计算方法

实物期权的计算方法主要有以下两种:

3.1 偏微分方程法 是以偏微分方程和边界条件对期权的价值进行数学表达为基础的。最常用的就是 Black-Scholes 模型了。Black-Scholes 定价模型假设标的资产的价格运动为一般化的维纳过程,通过构造标的资产和无风险借贷资产的等价组合,根据无套利思想,指导出 Black-Scholes 微分方程,然后根据不同的边界条件,得到不付红利的欧式看涨期权和欧式看跌期权的定价公式:

$$c = SN(d_1) - (Xe^{-y(T-t)})N(d_2)$$

$$p = Xe^{-y(T-t)}N(-d_2) - SN(-d_1)$$

$$d_1 = \frac{\ln(S/X) + (y + \sigma^2/2)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T-t}$$

其中,  $c$  为看涨期权的价值,  $p$  为看跌期权的价值,  $S$  为标的资产的当前价值,  $N$  为期权的执行价格,  $y$  为期权有效期间的无风险利率,  $(T-t)$  为距期权到期日的时间长度,  $\sigma^2$  为标的资产资产价值的自然对数的标准差,  $N(d_1)$  为累积正态分布函数。

一般此方法适应的范围较小,有时候很难有解析解。但是如果可以使用 Black-Scholes 公式,则可以有快捷的答案。

3.2 动态程序法 最著名的就是二叉树期权定价模型。二叉树定价模型假设标的资产的价格运动是时间离散的,标的资产的当前价值用  $S$  表示,下一期标的资产的价值上升到  $S_u$  的概率为  $p$ , 下降到  $S_d$  的概率为  $(1-p)$ , 构造等价资产组合,得到期权定价公式:

$$f = e^{-r\Delta t} [pf_u + (1-p)f_d]$$

其中  $f$  为期权的价值,  $y$  为期权有效期间的无风险利率,  $f_u$  为下一期标的资产价值上升时期权的价值,  $f_d$  为下一期标的资产价值下降时期权的价值,  $p$  为风险中性概率,  $0 < d < 1$ ,  $u > 1$ 。二项式定价模型为期权定价提供了一种直观的方法,但它需要大量数据,即每个时点预期的价值。

动态程序法的特点是模型灵活性很多,应用范围很广,透

明度很高,而且能处理复杂的决策结构、期权价值和标的资产之间的复杂关系,以及含有复杂的价值漏损形式。Black-Scholes 定价模型和二项式定价模型推导方法大致相同,根本的不同点在于对标的资产价值运动形式的假设上。二项式定价模型假设标的资产的价值运动是时间离散的,而 Black-Scholes 定价模型是时间连续的。对于同一企业,如果条件相同,其结果应该是一致的,只是 Black-Scholes 定价模型要求的适用条件更高一些。

### 4 实物期权估价的应用

下面我们通过一个实例来说明如何在网络企业项目价值评估中应用实物期权方法。为简单起见,我们假设某网络公司目前只有一个项目,是投资 2 000 万于新开发的网络服务,可预计今后 5 年每年将产生 500 万的净现金流量,5 年后它已拥有的顾客将超过增长临界点。同时,公司因为已经拥有原有技术的网络设施和技术人才,公司可进一步开发更先进的下一代网络服务(即此公司提供了一个参与下一代网络技术的扩张期权)以更好地服务顾客,并吸引更多的新顾客。那时公司只需再投资 2 000 万就可连续 5 年每年得到一千万的现金流量。(市场无风险利率为 10%,项目资产价格方差为 40%,公司要求的投资必要报酬率为 15%)。

我们先用传统方法计算这一投资的价值。如果不考虑 5 年后投资机会的期权价值,仅由前 5 年 500 万/年的净现金流量计算在初始时刻的净现值  $NPV = 1895 - 2000 = -105$  万。那么我们得出的结论是企业的价值为负值。

但是接着,我们引入实物期权,公司投资于目前的网络服务技术的开发研究相当于购买了一个可以在 5 年后开发下一代网络技术的看涨期权,公司 5 年后开发下一代网络技术的机会可看作是一个扩张期权。公司开发下一代网络技术所带来的 1 000 万/年的净现金流是由于目前投资了 2 000 万的网络服务技术所创造的,没有投资于目前的网络服务技术的 2 000 万就不可能开发下一代网络技术。新增的 2 000 万投资相当于期权执行价格,即  $X = 2 000$  万; 5 年后, 1 000 万/年的现金流在初始时刻(投资于目前的网络服务技术)的净现值为 2 353.8 万,相当于基础资产在初期的价格,即 2 353.8 万; 期权的有效期为 5 年。将数据带入 Black-Scholes 公式,计算得实物期权价值等于 1 579.55 万; 综上,公司的总价值(因为公司只有一个项目,所以项目的价值,即是公司的价值)为:

$$V = 1 579.55 + (-105) = 1 474.55 \text{ 万}$$

由此可见,此公司有很好的发展前途。而引入实物期权后的价值评估,因为充分考虑了实物期权中的推迟期权、扩张期权、放弃期权等所能带来的受益,其结果也更真实地反映企业的发展情况,更接近被评估事物的真实价值,所以具有很强的现实意义。

#### [作者简介]

王飞航,男,1978.5,汉,陕西省周至县人。厦门大学管理学院管理科学系硕士研究生,研究方向:技术经济及管理。

徐迪,男,1963.6,汉,福建省人,厦门大学管理学院管理科学系副主任,博士研究生,副教授,研究方向:管理科学与工程。