

高校科技企业估值的实物期权方法研究

The Real Option Research on University's Technology Company Evaluation

郑晓齐¹ 郑 可²

(北京航空航天大学高教所, 教授、博士生导师¹; 博士生² 北京 100083)

规范管理高校科技企业, 探索建立现代企业制度是我国高校科技企业发展的方向。2001年11月, 国务院办公厅下发了国务院体改办和教育部起草的《关于北京大学清华大学规范校办企业管理体制试点的指导意见》, 启动了规范校办企业管理体制试点工作。由于我国高校科技企业具有不同于传统企业的发展模式和发展特点; 新技术的不断涌现、知识更新技术加快、产品生命周期缩短, 也使高校科技企业外部环境的不确定性增强, 因此, 如何对传统的估值方法进行调整, 使高校科技企业的价值更接近于企业的内部价值, 已成为高校科技企业改制中的重要课题。

一、高校科技企业发展概况和正确估值的重要性

1997年到2001年5年间, 高校科技企业由稳步发展向快速发展过渡。数据统计表明, 5年来, 我国高校科技企业销售收入总额为1487.53亿元、利润总额为124.77亿元、获得净利润为102.03亿元, 共上缴国家税金65.4亿元、上缴学校费用累计金额合计43.68亿元。高校科技企业销售收入年均增幅为全国平均水平的3倍。1997年以来, 高校科技企业的利润总额、净利润、上缴税金、上缴学校费用也均有较大幅度的增长, 年均增长率分别为21.30%、15.46%、33.30%、16.38%。科技企业发展所创造的效益为我国国民经济的稳步发展和高等教育的发展做出了巨大贡献(数据来源: 教育部科技发展中心, 2002)。

自1998年高校科技企业销售收入超过全国高校产业销售收入总额的50%以后, 高校科技企业成为高校产业发展的主导已经变为明显特征。5年来, 高校科技企业随着逐步整合, 其企业总量呈现下降趋势, 但是科技企业在高校产业中的地位逐步上升。统计数据显示, 现仅占高校企业总数39.55%的科技型企业销售收入已达总收入的74.45%; 5年间科技企业销售收入的增加额是其它类型企业销售收

入增加额总和的5.87倍。高校科技企业已经成为我国高校科技企业的主体, 已经形成一批著名的企业和品牌, 呈现出良好的成长性和发展趋势。目前全国销售额超过10亿元的学校有12所, 收入超亿元的达到83所。

目前, 我国社会商业信用体系尚不完善, 且缺乏合理公平的高校科技成果价值、价格评估体系, 高校科技项目转化通路不畅、产业资源匮乏, 种种问题使得高校科技企业价值评估成为高校科技成果转化中的重要障碍。结合1997~2001年高校科技企业发展的基本情况和呈现的特点可以看到: 解决好目前我国高校校办企业中存在的学校直接承担企业运营风险、国有资产流失以及更好地吸引外来风险投资等问题, 必须建立在对高校科技企业正确估值的基础上。

二、传统估值方法用于高校科技企业估值的理论局限性

传统企业估值方法基于现金流量折现法(DCF)的思想。现金流量折现法是指选定恰当的折现率, 将企业未来的现金流量折算到现在的价值之和作为企业的真实价值。应用DCF对企业进行估值, 隐含着这样的假设: 决策只产生一个理想结果, 无论形势如何发展, 这种结果是肯定会发生的。这种隐含的假设是将所有的未知信息简化为已知信息来处理, 增大了决策的风险。为了弥补这种风险, DCF在计算过程中往往采用更高的折现率, 从而降低了企业的价值。这种简化的另一个后果就是忽略了未知信息中所蕴含的机遇。DCF的根本缺陷在于它以静止和孤立的观点对待企业管理者的决策。实际上, 由于风险投资项目的高风险性、长期性、阶段性、高收益性等特点的存在, 使得项目实际产生的净现金流往往偏离当初管理者的预期, 项目的净现值通常为负值。因此, 如果按传统的DCF方法来评价, 这类项目多半要被打入冷宫; 但如果从期权角度来看, 这些项目是企业增长期权, 其价值不仅表

现为项目的净现值 (NPV), 更重要的是其所提供的战略适应性的价值。由此可见, 传统的 DCF 方法可能会低估项目的真正价值, 从而导致企业投资不足, 失去许多增强竞争力的宝贵机会。高校科技企业决策是分阶段进行的, 在每个决策点, 决策者要根据当时所掌握的信息以及以前各阶段决策的实际效果重新选择。而 DCF 忽视了管理者根据环境变化调整项目的弹性, 认为项目的整个寿命期是固定的, 对环境变化时取消项目或扩张项目的情况没有予以考虑, 因此在高度不确定性的环境下不能对高校科技企业进行正确的估值。从 20 世纪 70 年代后期开始人们对这一方法的批评越来越多, 认为在很多情况下 DCF 会导致对企业价值的低估。许多学者提出用期权方法对弹性进行估值, 如 Kelly(1991)、Dixit(1994)、Busby(1997)、Andrew(2000)、Aswath(2000)、Alan(2001), 这种方法称为实物期权法。实物期权法能客观地处理一部分未知的信息, 认为不确定性产生了期权价值, 而且不确定性越高期权的价值就越大。同 DCF 相比, 实物期权法能够更加客观地评价企业的价值, 这种客观性来源于对评估信息源的挖掘扩张以及信息可靠性的提高。

三、高校科技企业估值的期权特性分析

高校科技企业的管理者根据来自技术、市场、管理、资金等方面风险的评价以及竞争中投资项目收益流的变化, 可以灵活选择投资的时机。当科研成果研究开发成功后, 如果市场有利, 则追加科技成果商品化所需的后续投资 (相当于执行期权合约); 如果市场前景不看好, 则暂时不追加后续投资, 而是等待投资时机的到来, 这样就可以把风险锁定在研究开发费用的范围内。在这里, 科技创新与美式期权有相似之处, 研究开发费用 (如果已经过中试, 还有中试费用) 类似于期权的期权费, 科研成果投入使用所发生的投资相当于买入期权的执行价格, 使用这项技术所获得的收益相当于期权标的资产的价格, 与美式买入期权相类似, 科技成果也可以在其商业寿命结束前的任何时间追加投资。在非完全竞争市场, 高科技产品的开发具有增强企业竞争和扩张能力的期权特征, 这些期权的执行将影响竞争格局, 导致市场结构和产品价格的变化。大多数高校科技企业的价值实际上是一组该企业所拥有的选择权的价值, 因此在评估一家高校科技企业的价值时, 对其发展前景, 尤其是其拥有什么样的机会和选择权的分析论证, 是影响评估结果的关键。

四、高校科技企业估值的实物期权方法分析框架

1. 高校科技企业中存在的实物期权的类型

(1) 独享期权和共享期权 按照实物期权的共享程度不同, 划分为独享期权和共享期权。独享期权是企业拥有全部所有权的期权, 在确定其价值时不用考虑竞争对手的策略因素, 如企业拥有开发某种独特新产品的专利、掌握某种新的技术等。共享期权是由多个竞争者共同拥有的期权, 不具备所有权的独占性。对这类期权估值时必须从对策论的角度研究竞争对实物期权价值的影响, 因为这类期权的价值不仅取决于外部环境的不确定性, 而且与竞争对手所采取的策略有关系。

(2) 单一期权与复合期权 单一期权分为 3 类, 即增长期权 (growth options)、延迟/学习期权 (deferral/learning options) 和放弃期权 (abandonment options)。增长期权是指企业通过预先投资作为先决条件或一系列相互关联项目的联结, 获得未来成长的机会 (如新产品、新市场、新流程、新的商业模式等), 而拥有在未来一段时间进行某项经济活动的权利。根据增长期权的特点可以具体分为 3 种情况: 扩大规模增长期权 (scaling up option)、转换增长期权 (switching up option)、范围拓展增长期权 (scoping up option)。延迟或学习期权, 是指延迟投资以获取更多的信息或技能的权利。当产品的价格波动幅度较大或投资权的持续时间较长时, 延迟期权的价值较大, 较早投资意味着失去了等待的权利。放弃期权, 指在市场环境变差时可以提前结束项目的权利, 相当于美式看跌期权。放弃期权可以分为 3 小类: 缩小规模期权 (scaling down option)、转向期权 (switching down option)、范围收缩期权 (scoping down option)。上述 7 种实物期权基本上相互独立, 它们可以组合形成多种不同的期权, 即复合期权。基于多种来源的不确定性的期权称为“彩虹期权 (rainbow option)”。

2. 实物期权的定价模型

实物期权估值方法的基本思路是把高校科技企业视为若干项实物期权的组合, 高校科技企业的价值等于现有资产产生现金流的现值加上各种实物期权的价值, 因此高校科技企业估值问题变为实物期权定价问题。根据实物期权之间的关联程度不同, 期权定价方法为 3 类: 一是单个实物期权的单独定价方法, 它忽略实物期权之间的相互影响, 只考虑某个特定实物期权本身的价值; 二是多个实物期权的组合定价方法, 它考虑到实物期权之间的复合性, 对多个实物期权同时进行综合定价; 三是实物期权组合的战略定价方法, 它不仅考虑到实物期权之间的复合性, 还要考虑到其所有权的共享性, 从战略的角度来评估多个实物期权所创造的竞争优势的价值。第三类参与复合的各实物期权之间的关联性十分复杂, 很难给出其价值的确切结构,

有待于更进一步的研究, 本文只给出前两种定价方法。

(1) 单个实物期权的定价模型 Black、Merton 和 Scholers 创立的定价公式是实物期权方法的基础, 而 Cox、Ross 和 Rubinstein 的二项式定价模型对离散时间的期权作出简单的定价, 方便了实物期权模型的构造。由于实物期权的标的资产具有不可交易的特点, 因此标准的金融期权定价模型能否应用于实物期权定价成为问题研究的关键。理论研究的结果给出了肯定的答案, Mason 和 Merton 指出在与标准的 DCF 方法同样的假设下, 可以用推导 B-S 模型的方法来建立实物期权的定价模型。由于美式期权的可提前执行性更接近于高校科技企业的发展过程, 所以实物期权的定价模型类似于美式期权的定价方法, 即 Black-Scholes 期权定价模型 (模型简略)。

(2) 实物期权的组合定价模型 如果一个企业中同时包含若干个实物期权, 考虑到它们之间的前后关联性, 就应当运用组合定价法。一般可以将一个企业中所包含的各种实物期权按照到期执行时间的先后顺序, 把排在前面的称为居前期权, 后面的称为后续期权。由于这些期权价值之间存在相互影响, 其总价值不具备可加性。复合期权的定价是非常复杂的, 虽然理论上已经取得一定进展, 但尚未得到一般的解析解, 而实物期权比金融期权市场上的复合期权要复杂得多。其原因: 一是金融期权的复合只是两个期权的复合, 而实物期权的复合往往超过两个, 从而构成一个复合链; 二是对于可共享的实物期权构成的复合实物期权, 考虑到竞争者的反应对期权价值的影响, 其价值的确定就很难用简单的静态模型来描述, 必须引入动态对策分析工具。由于复合期权定价的复杂性, 在现实企业估值中基本不具备操作性, 所以复合期权分析只是为人们提供了一种理念, 目前还不能真正用于计算。

(3) 实物期权各要素的确定 实物期权定价的关键是确定各个实物期权要素, 使各要素的值符合实物项目的特性, 满足假设条件。实物期权要素的确定是非常复杂的, 以下只讨论具体的高科技项目的实物期权要素, 至于整个高校科技企业的实物期权分析要根据实物期权的来源进行具体分析。一是项目价值的确定。项目价值相当于期权标的物的价格, 而一般的实物资产是非交易资产, 因此如何确定项目价值需要仔细研究。如果资本市场有类似于考察项目的可交易的资产, 则可以用比较分析的方法确定所研究项目的价值。对于那些有期货交易的产品, 期货价格和现货价格是随时可以得到的。二是项目价值的波动率。项目价值波动率是项目价值的一个重要解释变量, 波动率的确定方法有 3 种: 计算项目价值历史波动率、计算隐含波动率、对现

金流量的模拟。当存在与研究项目类似的可交易的资产时, 可以计算该资产的价值历史波动率作为研究项目的价值波动率。重要的是计算可交易资产波动率时交易期的选择要反映研究项目的评估期限, 当所研究项目目标的资产或类似可交易资产有期权或期货交易时, 可直接根据市场上的期权或期货价格进行计算。对于某些既没有可比较的资产, 也很难用模拟方法计算的, 只能用资本资产定价模型确定波动率。三是期权的期限。在研究中为了简化问题, 往往项目期限是给定的, 但在实际情况中项目环境是变化不定的, 实物期权的期限会因竞争态势以及技术变化的改变而发生变化。四是无风险利率。无风险利率一般是根据期权期限及执行时期按照零息债券利率结构曲线决定的, 简单的可以使用一年期的国库券利率作为近似无风险利率。五是执行价格。投资项目投资额的现值是实物期权的执行价格, 由于预计技术变化会导致成本变化, 故应制定出成本变化函数, 以便准确计算项目投资额。

3. 实物期权法对高校科技产业估价的程序

在应用实物期权法对企业进行估值时, 一般要通过以下 4 个步骤。(1) 确定企业所包含的实物期权。一般根据企业的行业特性、市场发展状况、产品的寿命周期等因素确定企业所包含的实物期权。

(2) 确定实物期权的各个期权要素, 使实物期权的各个要素符合金融期权的特性, 满足各项假设条件。(3) 选择估值方法。实物期权的具体计算方法主要有两种: 直接用公式计算和用二叉树方法计算。第一种方法所用的是 Black-Scholes 期权定价公式; 二叉树方法能够计算多种复杂情况。(4) 估值结果调整。对估值结果细化的主要任务是考虑企业所包含各种期权的相互作用以及在假定条件下进行敏感性分析, 以确定最终结果中所包含的实物期权不是单独出现而是结合在一起的, 一个期权的产生会引起或消除另外的期权。

综上所述, 高校科技企业估值实物期权分析方法是高校科技企业在激烈的市场竞争中求得生存和发展的重要手段。对于研究开发比重比较大的高校科技企业, 实物期权方法是比较合适的估值方法。在实际操作中, 应借助于多种计算方法对高校科技企业进行估值, 然后彼此验证, 如财务指标的估值模型与非财务指标的分析相结合; 利用预测指标的估值方法与利用历史数据的估值方法相结合; 传统企业估值方法与实物期权法相结合, 这样才能全面反映高校科技企业的基本素质与弹性价值。

参考文献

- [1] A. Dixit, R. Pindyck, "Investment under uncertainty", Princeton University Press, 1994
- [2] Alan Levinsohn (June 2001), "When valuation consider real option", Strategic Finance

敬畏教育: 教育发展必须具备的理性认识

Rational Knowledge Should Be Needed in Educational Development

王长乐

(江苏大学教师教育学院, 博士 镇江 212013)

教育作为一项“使人成其为人”的价值性、文化性、科学性活动, 是帮助和引导受教育者走向高尚、智慧、成熟、理性、文明的事业。教育事业所承担的“使人成为人”的特殊使命和职责, 表明教育本身是一门科学, 它具有自己独特的知识体系和运行逻辑, 有自己独特的主导思想、精神境界、价值标准、道德水平和行为原则。人们只有以敬畏、尊重、爱护的感情和态度认真地理解教育、尊重教育, 才能真正实现教育对发展科学文化、对培养高素质优秀人才、对社会整体文明进步的价值, 才能真正让人们享受到教育可能创造的文明和美好生活。然而, 在现实社会活动中, 教育的本质和宗旨却常常被漠视或忽视, 教育的本真目的和价值常常被异化或遮蔽, 教育的信念和追求常常被扭曲甚至亵渎。这一切促使笔者悟觉到, 我们必须对教育抱有一种真诚的情感和态度, 那就是——必须敬畏教育。

一、我们敬畏教育了吗?

对教育满怀敬畏之情, 这当然是一种崇高的精神境界和高尚的情愫。实际上, 这在我们民族历史的理论和实践中本都是甚为常见的。在我们的文化传统中, 极其真诚的尊师重教传统和习俗, 曾一直是我国文化、文明中的一种亮丽和骄傲。久远以来教师一直是“天、地、尊、亲、师”中的一员, 而备受人们的敬重。在民间, “一日为师, 终身为父”的说法也源远流长。可见在我们的民族文化传统中, 人们对教师对教育一直都是极为尊重的。然而, 传统毕竟不能代替现实。在现实的教育实践中, 人们在对教育问题的态度上, 说的和做的常常严重脱节, 普遍存在理论和实践“两张皮”的现象。因为, 从理论上讲, 我们从来都是非常重视教育的, 重视教育的标语、口号遍布于神州大地, 重视教育的报告、讲话、决议, 经常也见诸于各种会议、文件之中。上上下下各级政府及相关机构, 有关教育工作的会议数不胜数。所以, 不能说我们国家不重视、不尊重教育。但是, 在实践的层面上, 一些现实存在的问题却使人

们深感困惑, 并且不得不痛苦地承认: 我们对教育还缺乏必须的敬畏之心、敬畏之情。或者说我们虽然在主观上期望能够尊重教育, 然而在客观上我们可能还不懂如何去尊重教育、敬畏教育。

比如, 虽然我们在教育理论上对于教育的本质、教育的宗旨、教育的功能、教育的规律等教育的基本问题有了相当深入的研究, 而且取得了相当丰硕的成果, 然而这些体现先进教育理念的教育理论, 却没有被教育实践所接受。我们在教育实践中所表现出的所谓“实践哲学”, 还是教育政治化的“传统”观念。在这种观念的影响下, 人们对教育的认识还带有浓厚的政治化倾向, 即只看到教育能够为社会带来政局稳定、个人收益提高等工具性价值, 而没有看到教育能够提升人的精神质量、提升社会公众在政治、经济、文化、科技素养潜能诸方面的人本价值; 只看到教育作为一种社会组织活动, 需要张扬能够使教育活动正常进行的行政性权力的一面, 而没有看到教育作为一种文化性、价值性活动, 更需要张扬能够使教育价值和功能得以发挥的学术性权力的一面; 只看到教育机构作为一种组织活动所需要的技术性要求, 即学校工作需要足够数量教师的要求, 而没有考虑作为教师所必须具备的高尚人格、渊博学识、积极态度、文明举止、良好修养等素质方面的要求; 只看到教育作为一种社会性活动具有世俗性、功利性、时期性特征, 而没有看到教育作为一种熏陶学生品格、启发学生人生觉悟、激发学生智能潜力、引导学生向往高尚文明的精神性事业这一基本作用。实际上, 教育是具有丰富的神圣性、崇高性、纯洁性和人格性内涵的。发扬和展现这些内涵需要宽松、文明、友善、尊重的精神环境。从事教育事业的教师 and 研究人员除需要温饱以保证稳定生活外, 更需要能自由思考、交流、探讨的制度环境和人际氛围, 需要能够充分尊重和敬畏教育自身活动规律的领导、管理人员。但是, 由于忽视教育工作的严肃性、科学性、神圣性, 我们至今没有在教育领域中建立起严格、严谨的有关教育科学的理论及教育实践的“科学范式”。近见学者有评:

[3] Alfred Taudes, “Software growth options”, Journal of Management Information System, Summer 1998

[4] Aswath Damodaran, “The Promise and Peril of Real Options”, Stern School of Business, NYU, March 2000

[5] Diana I Angelis, “Capturing the option value of R& D”,

Research Technology Management, Jul/Aug 2000

[6] 陈学军. 高新技术产业风险投资中的期权特征和经济评价. 科研管理, 1999, 20(3), 31-36

[7] 彭寿康. 资本资产定价模型与风险项目评价[J]. 预测, 2000(1) (责任编辑 肖庆山)