



农民工职业培训投资决策研究

刁鹏飞¹, 刁昊飞²

(1. 对外经济贸易大学 国际经济贸易学院, 北京 100029;

2. 对外经济贸易大学 HND, 北京 100029)

摘要: 随着科技的不断进步, 机器设备的智能化程度越来越高, 在劳动力密集型行业, 已出现智能机器设备取代人工的现象, 我国广大农民工面临着失业压力。通过对相关研究文献的梳理可知, 职业技能培训能够有效缓解农民工面临的失业压力; 通过应用实物期权理论, 将农民工的人力资本投资过程转化为含有实物期权的决策序列, 运用二叉树方法建立农民工参与职业培训所获收益的估值模型。研究发现, 相较于传统的净现值估值方法, 复合实物期权考虑了农民工决策的灵活性, 该方法对农民工参加职业培训收益的估值更加精确。

关键词: 农民工; 职业培训; 实物期权

中图分类号: G725

文献标识码: A

文章编号: 1671-931X (2019) 06-0046-06

一、我国农民工基本情况

农民工主要是指持有乡村户籍、进入城区从事非农业劳动的农民群体。根据国家统计局数据, 截至2018年, 我国农民工总量为28836万人, 比上年增加184万人, 农民工总量呈递增趋势。同时, 由于我国劳动年龄人口与农业可转移人口数量减少, 及经济转型升级导致的部分农民工退出就业市场, 农民工总量增速呈递减态势, 如图1所示。

基于输出地的角度, 自2009年以来, 我国东部地区输出农民工数量最多, 而西部地区输出农民工数量最少。值得注意的是, 近年来我国西部地区农民工输出数量增速较快, 而东部地区农民工输出人数增速较慢, 在有些年份甚至出现了负值, 如图2所示。

基于农民工就业区域的角度, 如图3所示, 我国农民工主要在东部地区就业, 东部地区就业的农民工数量远高于西部、中部地区就业的农民工数量。一方面, 这是由于东部地区输出的农民工人数较多, 且

大多数农民工选择了就近就业; 另一方面, 我国东部地区经济基础更好、未来经济发展更具活力, 吸引了大批来自中部、西部地区的农民工。因此, 在我国东部地区就业的农民工数量远高于在中部及西部地区就业的农民工数量。

外出农民工参加社会保障的比例如图4所示, 在养老保险、工伤保险、医疗保险、失业保险和生育保险5类保险中, 农民工参与工伤保险的比例最高,

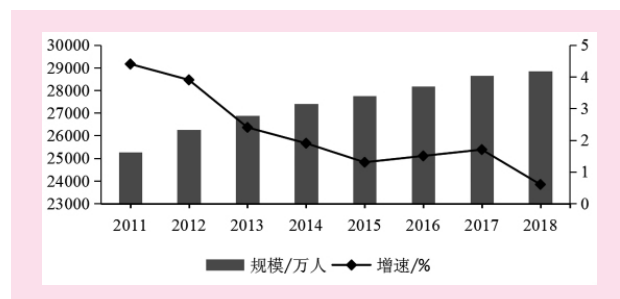


图1 农民工总量及增速

收稿日期: 2019-11-02

作者简介: 刁鹏飞(1990-), 男, 山东莒县人, 对外经济贸易大学国际经济贸易学院博士研究生, 研究方向: 金融工程; 刁昊飞(2000-), 女, 山东莒县人, 对外经济贸易大学 HND 项目本科生, 研究方向: 金融资产定价理论。

参与生育保险的比例最低。需要注意的是,虽然农民工参与工伤保险的比例最高,但其数值每年均未超过30%,相较于农民工所从事工作的危险性,农民工投保比例较低。

基于农民工性别构成的角度,如图5所示,自2009年以来,我国农民工性别构成较为稳定,农民工群体主要以男性为主,男性农民工数量大约是女性农民工数量的2倍。农民工群体所呈现出的男女比例差异,与农民工较高强度的体力劳动相适应。

基于农民工年龄构成的角度,我国农民工群体的年龄大多集中分布于20-50岁之间,其中以21-30岁的农民工人数为最多;值得注意的是,50岁以上的农民工群体人数呈递增趋势,一方面可能是我国人口老龄化的原因,另一方面,中、西部地区就地

就近转移的农民工数量增加,使得原本已经从东部地区返乡的农民工又重返工厂,从事简单劳动。

从农民工月平均收入的角度来看,无论是东部地区、中部地区还是西部地区,我国农民工月均工资均呈现出递增趋势,且相比较来看,东部地区农民工月平均收入更高,这也与我国东部地区经济发展更好相呼应。

二、职业技能培训与农民工价值提升

农民工参与职业技能培训是指农民工以自费或者免费的方式,参加各种不同类型的技能培训,以提高其在劳动力市场上的竞争优势。由图8可以看出,我国大多数农民工是初中文化;近年来,不识字或识字很少的农民工比例波动不大,基本保持在1%-2%

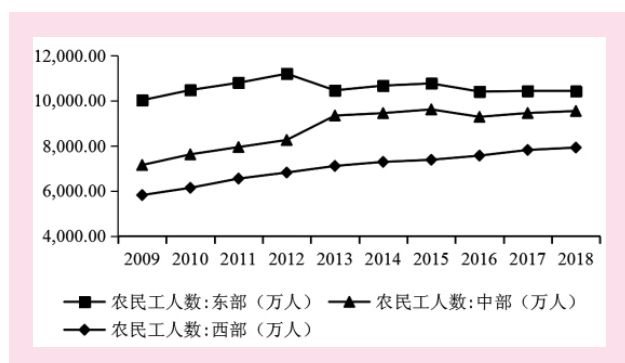


图2 农民工人数统计(按输出地)

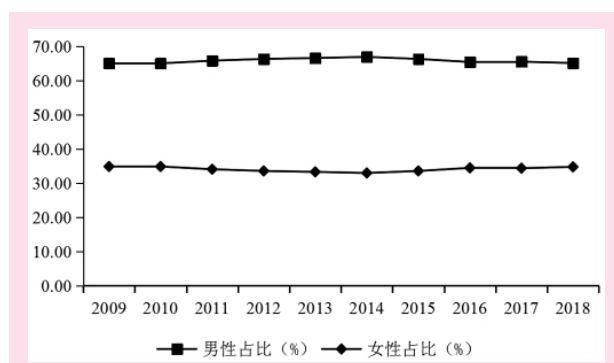


图5 农民工性别构成

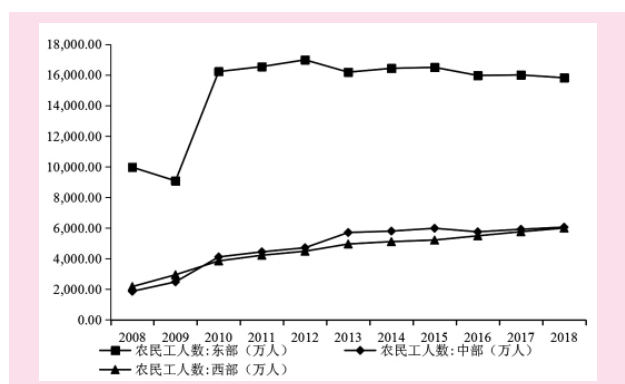


图3 农民工人数统计(按就业区域)

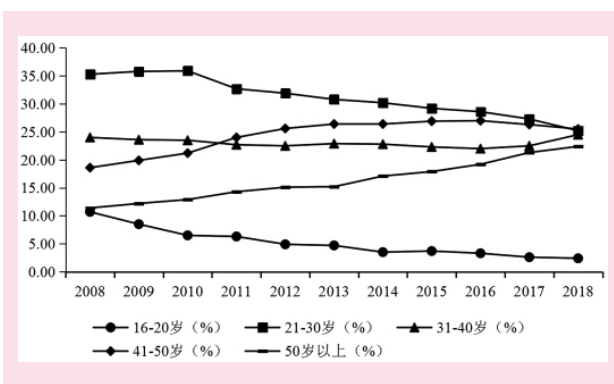


图6 农民工年龄构成

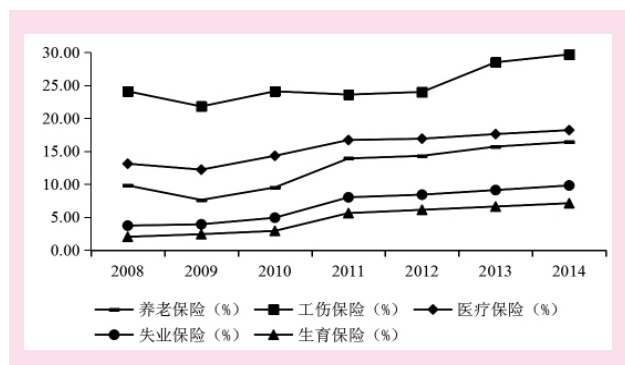


图4 农民工参加社会保障的比例

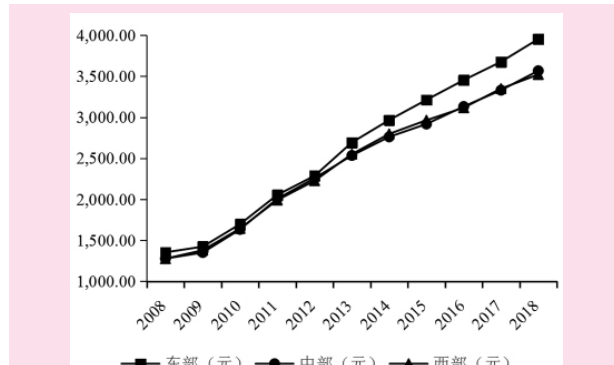


图7 农民工月平均收入

之间;大专及以上学历文化的农民工数量占比稳中有升,但其比例仍低于小学、初中及高中文化的农民工数量占比。值得注意的是,近年来小学文化农民工数量占比呈现增长趋势,同时,新生代农民工群体中出现了一种忽视自身教育建设、降低人力资本投资趋势。较低的人力资本水平,导致在新兴技术、新型智能制造设备的冲击下,农民工面临较大的失业风险。

科技的进步会极大地提高企业的生产效率,企业生产效率提高的同时,其用工需求也随之下降。特别是对于劳动力密集型行业,新技术的应用与农民工就业率呈现出一定的负相关关系^[1]。如何缓解科技进步对我国广大农民工就业市场造成的负面冲击,切实提高农民工收入,是现阶段亟需解决的关键问题。

面对人工智能对就业市场的冲击,广大农民工可以通过参加职业技能培训的方式积累人力资本,缓解失业压力,提升自身的职业阶层与社会地位^[2]。刘万霞^[3]基于多重选择 Logit 概率模型和有序 Probit 模型,实证分析了职业教育对农民工就业的影响,结果表明,教育和培训有助于提高农民工工作满意度;屈小博^[4]采用倾向性得分匹配估计方法研究了培训对农民工人力资本收益贡献的净效应,研究发现,接受非农技能培训的农民工的人力资本净收益提高了近 8.24%;基于相同的研究方法,宋月萍和张涵爱^[5]发现,不同类型的培训对农民工工资提升的效果并不相同,技能型培训效果最为显著;李实和杨修娜^[6]基于 CHIP 数据和计生委数据,分析得出培训能使农民工月均工资提高 6% 左右。因此,我国广大农民工可通过参与职业技能培训的方式来应对科技进步对劳动力市场的冲击,缓解失业压力。

广大农民工在决定是否参加职业培训或参加何种类型的培训时,其决策的依据尤为重要。传统的决策方法是净现值法(Net Present Value, NPV),该方法由于计算简单在实践中被广泛应用。但净现值法也存在着一些不足,胡宗义和谭政勋^[7]认为净现值法作为一种静态决策方法,忽略了决策者主观能动性

所带来的价值;卢占凤^[8]指出,投资决策应从战略视角出发,综合考虑多种因素的影响,而不应只依赖净现值法;王玲芳和赵诗杰^[9]认为净现值法在使用过程存在较大局限性,实践中应综合运用其他辅助指标,以提高估值准确度。净现值法的局限性,表明其不适用于对农民工职业培训收益进行估值。实物期权理论可以较好地解决净现值法存在的问题,该理论将动态思维运用到农民工人力资本投资决策过程中,将农民工在学习过程中的自主选择权类比于不同类型的实物期权,充分考虑了农民工的选择灵活性。目前,实物期权方法已得到较为广泛的应用。鲁皓和张宗益^[10]通过实物期权定价模型,对新兴技术项目的投资时机和规模进行了分析;黄志红、常依和郭明晶^[11]基于实物期权法,研究了地热开发项目的价值评估体系;谷晓燕^[12]基于实物期权理论构建了研发项目的动态选择模型;黄志烨、傅云和常远^[13]通过运用延迟期权与扩张期权,对不确定条件下既有建筑节能改造项目进行了投资评价。本文在已有研究的基础上,结合农民工在培训过程中的选择柔性,将实物期权中的放弃期权与增长期权运用到培训收益的估值过程中,以期为农民工人力资本投资决策提供更为准确的判断依据。

三、基于实物期权的农民工职业培训选择分析

(一)理论分析

期权是投资者通过支付一定期权费而获得的一项在未来的选择权。对于农民工而言,其在参与培训过程中所具有的灵活性,是与不同类型的实物期权相对应的。因此,农民工在对职业培训收益估值时,不应只考虑参与培训所能带来的收益,还需考虑选择灵活性的价值,即实物期权的价值。

基于实物期权理论,农民工可以根据职业培训的进度及市场对职业技能要求的变化,在职业培训过程中决定是否改变原有的学习计划,从而灵活地做出继续参与培训、延迟培训、放弃培训等决策。因此,农民工参与职业技能培训收益的净现值不再是 NPV (Net Present Value),而是扩展后的净现值 ENPV(Expanded NPV):

$$ENPV=NPV+f \quad (1)$$

其中,为农民工在培训过程中所持有的实物期权的价值。

实物期权可通过二叉树法对农民工参加该培训的收益进行估值。设参与职业技能培训能够给农民工带来的初始收益为 I_0 ,随着劳动力市场需求的不断变化,假设 Δt 在时间后,农民工参与培训的收益以风险中性概率 p 上涨为 $\Delta^+ I_0$;以概率 q 下降为 Δ^-

I_0 ,其中 Δ^+ 为农民工收益的上涨幅度 $\Delta^+=e^{\alpha\sqrt{\Delta t}}$, $\Delta^+>1$; Δ^- 为农民工收益的下跌幅度, $\Delta^-=\frac{1}{\Delta^+}=e^{-\sigma\sqrt{\Delta t}}$,

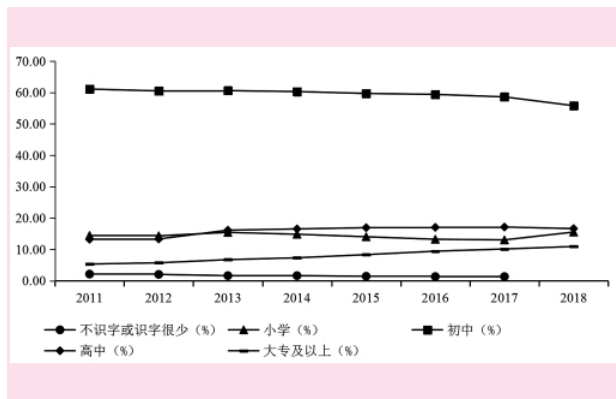


图 8 农民工文化程度构成

$\Delta < 1$; σ 为农民工参与技能培训预期收益的波动率。根据二叉树模型, 农民工参与职业培训预期收益上涨的概率为 $p: p = \frac{1+r_f-\Delta^-}{\Delta^+-\Delta^-}$, 下跌的概率 $q: q = 1-p$, 其中 r_f 为 Δt 时间内的无风险利率^[14]。

当考虑农民工参与职业培训的灵活性时, 由于实物期权的存在, 参加培训的收益可能会发生变化。如在 $t=1$ 时刻, 农民工的收益可能会由 $I_{t=1}^+$ 变为 $E_{t=1}^+$, 由变为。根据二叉树模型, 在时刻含有实物期权的职业培训收益不再是 $I_0 = \frac{pI_{t=1}^+ + qI_{t=1}^-}{1+r_f}$, 而变为: $E_0 = \frac{pE_{t=1}^+ + qE_{t=1}^-}{1+r_f}$ 。由此可得实物期权的价值为:

$$f = E_0 - I_0 \quad (2)$$

1. 农民工职业培训的放弃期权

当职业技能培训的收益低于农民工预期时, 农民工可通过对比继续参加职业培训所获收益的净值与放弃培训的机会成本的大小, 做出是否继续学习的决策, 此时农民工持有放弃期权 (Abandonment Option)。

假设农民工中途退出职业培训的机会成本为 C , C 主要包括放弃培训后所节省的学费 F , 则含有该放弃期权的农民工职业培训在 t 时刻的价值为:

$$E_t^+ = \max\{C, I_t^+\} = \max\{C, \Delta^+ I_{t-1}\} \quad (3)$$

$$E_t^- = \max\{C, I_t^-\} = \max\{C, \Delta^- I_{t-1}\} \quad (4)$$

2. 农民工职业培训的增长期权

若农民工完成先前的培训后, 其对职业培训的认可度较高, 且能够从中受益, 则农民工可以选择继续参加职业培训, 比如农民工在获得某项初级职称后可以通过继续参加培训的方式, 来获取中级或者高级职称, 此时农民工持有增长期权 (Growth Option)。

假设农民工选择继续参加培训需缴纳的学费为 F_{ackl} , 农民工通过继续学习所能获得的收益为 βI , 其中 β 为农民工预期收益的增长系数。此时, 含有该增长期权的农民工职业培训在 t 时刻的价值为:

$$E_t^+ = \max\{(1+\beta)\Delta^+ I_{t-1} - F_{ackl}, \Delta^+ I_{t-1}\} \quad (5)$$

$$E_t^- = \max\{(1+\beta)\Delta^- I_{t-1} - F_{ackl}, \Delta^- I_{t-1}\} \quad (6)$$

3. 农民工职业培训的多阶段复合实物期权

现实中, 农民工在职业技能培训的每个阶段都具有多种选择的权利, 即农民工在学习的每个阶段都持有一种或多种实物期权。因此, 农民工的职业培训决策过程, 可转化为判断多阶段复合实物期权是否行权的过程^[15]。

假设农民工参与职业技能培训的过程包含三个阶段, 如图 9 所示。在第一阶段, 农民工可通过缴纳较少费用或免费来试听某一课程; 第二阶段中, 农民工需缴纳一定比例的学费来继续学习相关技能; 第三阶段主要是指农民工缴纳所有的培训费用, 完成该培训并取得职业技能资格证书。假定在职业技能培训的第一阶段末和第二阶段末, 农民工有选择退出职业技能培训的权利, 即在这两个时点, 农民工持有放弃期权; 而在培训的第三阶段末, 农民工有选择是否继续参加培训的权力, 即在该时点, 农民工持有增长期权。同时假定农民工试听技能培训时缴纳的费用 F_0 为不返还费用, 即农民工在 $t=0$ 时刻不持有实物期权。在每个阶段期初, 农民工一次性支付完成该学习阶段所需要的所有学费。为简化分析, 本文假定农民工技能培训的各阶段所需时间相同, 即 $\Delta t = t_3 - t_2 = t_2 - t_1 = t_1 - t_0 = 30$ 天; F_0, F_1, F_2, F_{ackl} 分别为 t_0, t_1, t_2, t_3 时刻的农民工需缴纳的学费。

假设为持有期权的农民工参加技能培训的收益在时刻的价值状态。为得到在实物期权理论下农民工职业培训收益的价值, 首先考察在 $t=3$ 时刻农民工的收益。

$$E_3^j = \max\{(1+\beta)I_3^j - F_{add}, I_3^j\}, j = 1, 2, 3, 4 \quad (7)$$

其中, $(1+\beta)I_3^j - F_{add}$ 为农民工选择继续参加培训, 即执行增长期权后所能获得的收益, I_3^j 为农民工不执行增长期权时所获收益的价值。式 (7) 也是农民工判断是否继续参加职业技能培训的准则, 当 $(1+\beta)I_3^j - F_{add} > I_3^j$ 时, 农民工应选择继续学习; 当 $(1+\beta)I_3^j - F_{add} \leq I_3^j$ 时, 农民工则应暂时中止学习计划, 投入到工作中。

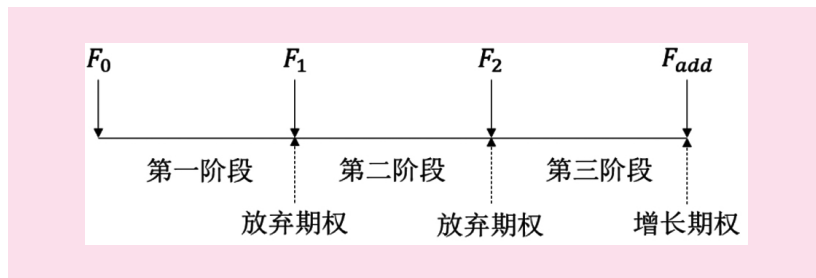


图 9 农民工职业培训过程

通过二叉树方法,可以得到含有增长期权的职业技能培训项目的收益在时刻的价值:

$$A_2^j = \frac{pE_3^j + qE_3^{j+1}}{1+r_f} \quad j = 1, 2, 3 \quad (8)$$

在 t_2 时刻,农民工有选择放弃继续参加职业技能培训的权利,即持有放弃期权,此时农民工技能培训的收益为:

$$E_2^j = \max\{A_2^j, C_2\}, j = 1, 2, 3 \quad (9)$$

式(9)是农民工在 t_2 时刻判断是否行权的准则:

当 $A_2^j \geq C_2$ 时,农民工应继续学习;当 $A_2^j < C_2$ 时,农民工应执行放弃期权。

同理,可得 t_1 时刻农民工参与职业培训的收益:

$$E_1^j = \max\{A_1^j, C_1\}, j = 1, 2 \quad (10)$$

折现到 t_0 时刻,可得农民工参加职业技能培训的收益:

$$A_0 = \frac{pE_1^j + qE_1^{j+1}}{1+r_f}, j = 1 \quad (11)$$

通过运用实物期权方法,可以得到农民工培训收益的波动轨迹,如图 10 所示。

(二)算例分析

假设农民工试听职业技能培训的费用为: $F_0=1000$ 元,农民工在学习的第二阶段和第三阶段的学费为: $F_1=F_2=2000$ 元。设农民工在第三阶段学习结束后,即培训 3 个月后进入工作岗位,该技能培训能够在未来 5 年即 60 个月内,每个月带给农民工的额外收入为 150 元,即 $\Delta CF_{month}=150$ 元。假设月利率 $r=1\%$,依据净现值方法,在时 t_0 刻,农民工参加该培训所获收益的净现值为 1669.597 元,如表 1 所示。

由于农民工在职业培训过程中具有较高的灵活性,职业培训不一定能按照原计划进行,故在估值时应将农民工决策柔性的价值考虑在内,即农民工参加培训收益的现值中应包含放弃期权和增长期权的价值。

假设农民工完成先前的学习后决定继续参加为期一个月的新培训,其需缴纳的费用为 $F_{add}=2000$ 元,该技能培训在未来 59 个月内,每月可使农民工通过职业培训所增加的收入上涨 30%,即 $\beta=30\%$ 。设月度无风险利率 $r_f=0.5\%$,月度波动率 $\sigma=0.1$,根据二叉树模型,可得农民工收益上涨幅度 $\Delta^+=e^{\sigma\sqrt{\Delta t}}=e^{0.007071}=1.0071$,下跌幅度 $\Delta^-=\frac{1}{\Delta^+}=0.993$;上涨概率 $P=\frac{1+0.005-0.993}{1.0071-0.993}=0.85$,下跌概率 $q=1-p=0.15$ 。

根据实物期权理论,可得农民工参加职业技能培训收益的价值变化,如表 2 所示,在 t_0 时刻,农民工参加该培训的净现值为 1684.789 元 >1669.597 元,即农民工在培训过程中选择权的价值为 $=1684.789-1669.597=15.192$ 元。通过对比可以发现,在考虑了农民工决策柔性后,估计得到的预期收益结果更加贴近实际。

四、结论

随着科技的不断进步,智能制造设备对农民工就业市场的冲击也越来越大,广大农民工面临失业的压力。作为提高人力资本的重要方式,技能培训可有效帮助农民工提高职业素养和工作能力。

农民工是否参加职业技能培训或参加何种价格

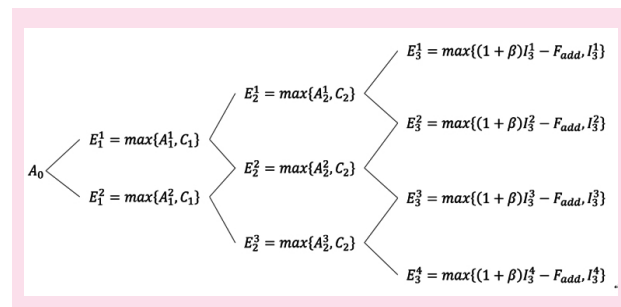


图 10 含有复合实物期权的农民工职业培训收益变化

表 1 不含实物期权的农民工职业技能培训收益

ENPV	T=0	T=1	T=2	T=3
1 669.597	6 610.387	6 657.321	6 704.588	6 752.191
(ENPV=NPV)		6 564.114	6 610.387	6 657.321
			6 518.165	6 564.114
				6 472.538

表 2 含有实物期权的农民工职业技能培训收益

ENPV	T=0	T=1	T=2	T=3
1 684.789	6 625.579	6 675.400	6 726.140	6 777.848
((ENPV>NPV)		6 564.114	6 610.387	6 657.321
			6 518.165	6 564.114
				6 472.538

区间的职业培训,主要取决于该培训带给农民工收益的多少。与传统的净现值法不同的是,实物期权法充分考虑了农民工的决策柔性,相较于净现值法,该方法能够较好地体现出农民工在培训过程中选择灵活性的价值。因此,广大农民工在决定是否参与技能培训时,应综合考虑未来多种影响因素的影响,以做出最合理的决策。

参考文献:

- [1] 王玉珍.试论就业与经济增长及科技进步的关系[J].山西财经大学学报,2000,(05).
- [2] 程名望,盖庆恩,史清华,等.人力资本积累与农户收入增长[J].经济研究,2016,(01).
- [3] 刘万霞.职业教育对农民工就业的影响——基于对全国农民工调查的实证分析[J].管理世界,2013,(05).
- [4] 屈小博.培训对农民工人力资本收益贡献的净效应——基于平均处理效应的估计[J].中国农村经济,2013,(08).
- [5] 宋月萍,张涵爱.应授人以何渔?——农民工职业培训与工资获得的实证分析[J].人口与经济,2015,(01).
- [6] 李实,杨修娜.我国农民工培训效果分析[J].北京师范大学学报(社会科学版),2015,(06).
- [7] 胡宗义,谭政勋.期权定价理论与净现值法在投资决策中的比较分析[J].财经理论与实践,2002,(01).
- [8] 卢占凤.项目投资决策净现值法探讨[J].湖北社会科学,2013,(11):86-88.
- [9] 王玲芳,赵诗杰.净现值法修正:加入辅助财务评价指标[J].财会月刊,2014,(09).
- [10] 鲁皓,张宗益.基于实物期权方法的新兴技术项目投资时机和投资规模选择[J].系统工程理论与实践,2012,(05).
- [11] 黄志红,常依,郭明晶.基于实物期权法的地热开发项目价值评估研究[J].湖南农业大学学报(社会科学版),2015,(03).
- [12] 谷晓燕.基于实物期权的研发项目动态投资决策模型[J].中国管理科学,2015,(07).
- [13] 黄志辉,傅云,常远.基于实物期权的既有建筑节能改造项目投资评价[J].城市发展研究,2015,(08).
- [14] Yeo K T,Qiu F.The value of management flexibility—a real option approach to investment evaluation [J].International Journal of Project Management,2003,(4).
- [15] 杨春鹏,吴冲锋,吴国富.实物期权中放弃期权与增长期权的相互影响研究[J].系统工程理论与实践,2005,(01).

[责任编辑:向 丽]

Study on Investment Decision-making of Vocational Training for Migrant Workers

DIAO Peng-fei¹, DIAO Hao-fei²

(1. School of International Trade and Economics, University of International Business and Economics, Beijing100029, China; 2.HND, University of International Business and Economics, Beijing100029, China)

Abstract: With the continuous progress of science and technology, the intelligent degree of machines is increasing. In labor-intensive industry, some intelligent machinery and equipment have replaced manual labor. The vast number of migrant workers in China is facing unemployment pressure. By analyzing relevant research literature, we can see that vocational training can effectively alleviate the unemployment pressure faced by migrant workers. And according to real option theory, this paper transforms human capital investment process into a decision sequence which contains real options and utilizes binomial methodology to establish pricing models for earnings of vocational training. It is found that comparing to net present value method, compound real options can evaluate the profit of human capital investment more accurately by fully considering flexibility of decision-making.

Keywords: migrant workers; vocational training; real options