

高新技术企业人力资本投资的博弈分析

谢嘉惠 陈 凯 李 延

(西安电子科技大学人文学院, 西安 710071)

摘 要: 本文运用博弈论的分析方法对人力资本投资进行了分析, 得出结论——企业应选择人力资本投资, 并且在投资后应采取激励措施, 降低员工选择离职的概率, 这样才能实现企业与员工双方效用的最大化。

关键词: 人力资本; 人力资本投资; 博弈分析

中图分类号: C962 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2009.02.013

一、引言

21 世纪是知识经济的时代, 在物质资本相对充足的情况下, 人力资本的拥有和积聚就成了关键^[1]。伴随着经济的全球化, 科学技术突飞猛进的发展, 高新技术产业结构调整步伐的加快, 国际竞争的日趋激烈, 国家之间, 高新技术企业之间的竞争逐渐演变为人力资本及其投资的竞争。

人力资本是指特定行为主体通过投资可以获得的并能够实现价值增值的, 依附于某个人身上的知识、技能、体力等价值存量的总和^[2]。人力资本投资对提高企业员工素质, 维持企业的可持续发展发挥着重要作用。但是由于企业进行人力资本投资具有一定的风险性, 以及人力资本投资收益的滞后性和不确定性, 企业担心员工“硬了翅膀就飞走”, 为他人做嫁衣, 得不偿失^[3]。因此大多数企业不愿进行人力资本投资。企业和员工分别作为人力资本投资的主客体, 他们都是理性的经济人, 都追求各自利益的最大化, 因而在投资过程中必然涉及到主体之间以及主体与客体的利益博弈。

本文运用博弈论的分析方法对人力资本投资进行了分析, 本文的博弈分析主要分为两步: 一

是在人力资本投资前, 运用完全信息静态博弈分析企业之间是否选择对人力资本进行投资; 二是在企业选择进行人力资本投资策略后, 对企业与员工的行为进行不完全信息静态博弈分析。

二、企业与企业之间的人力资本投资博弈分析

(一) 基本假设

1. 企业和个人都是理性的经济人

企业作为人力资本投资的主体, 其行为动机主要产生于企业对利润的内在追求以及来自于市场竞争的外在压力, 其对人力资本的投资符合一定条件下利益最大化的原则。任何组织, 都是以追求利润最大化为目标的。

2. 员工接受投资后不会离职

企业人力资本投资的客体—员工, 在企业对其进行投资后不会离开企业, 如果接受企业的人力资本投资后离开企业, 那么将造成企业投资成本的损失, 这样, 企业就不会实施人力资本投资。

3. 企业间信息是完全的

在博弈过程中, 每个企业作为参与人对其他企业参与人的特征、战略空间和支付函数等知识有完全的了解^[4]。

第一作者简介: 谢嘉惠 (1984—), 女, 硕士研究生; 研究方向: 人力资源管理。

收稿日期: 2008年11月12日

4. 人力资本投资存在正外部效应

一个企业进行了人力资本投资后，员工的素质得到提高，办事效率提高，既能大大提高本企业的生产效率，又能使与之有一定往来关系的企业受益^[9]。

5. 物质资本充足

物质资本和人力资本保持适当的比例才能保证生产高效率的进行。只有这样，人力资本投资才不会发生负收益的情况^[9]。

(二) 企业间人力资本投资博弈模型的建立及分析

一家企业对员工进行人力资本投资成本为C，能极大提高企业的经济效益，其获得的总收益为R，则净收益为R-C，设为N，由于人力资本投资存在正的外部性，企业的这一行为还能给其它企业带来额外收益n ($n < N$)，如果企业不进行人力资本投资，则其收益增加值为0，根据以上分析，设两家有一定关系的企业：企业A，企业B，企业A选择投资策略的概率为p，企业B选择投资策略的概率为q，则企业A、B的人力资本投资博弈模型如图2.1所示：

		企业 B	
		投 资	不投资
企 业 A	投 资	N+n, N+n	N, n
	不投资	n, N	0, 0

图2.1 企业与企业之间的博弈

根据图2.1中得益矩阵可以得到：

(1) 企业A 选择投资策略的期望效用为：

$$U_1 = (N+n) * q + N * (1-q) = nq + N$$

(2) 企业A选择不投资策略的期望效用为：

$$U_2 = nq + 0 * (1-q) = nq$$

(3) 企业B 选择投资策略的期望效用为：

$$U_3 = (N+n) * p + N * (1-p) = np + N$$

(4) 企业B 选择不投资策略的期望效用为：

$$U_4 = np + 0 * (1-p) = np$$

由以上可知： $U_1 > U_2$ ， $U_3 > U_4$ ，说明对于企业A或是企业B无论对方是否投资，选择对员工进行人力资本投资都是有利可图的，因此，在该博弈中，存在一个上策均衡（投资，投资），即当企业A、B

都选择对人力资本进行投资的策略时，双方获得的效益最大，均为(N+n)。因此在员工接受投资后不会离职的前提下，任何企业都会选择进行人力资本投资的战略。

三、人力资本投资后企业与员工之间的博弈分析

上一节所做的博弈分析是在假定员工不会离职的前提下进行的，这是一个理想的状态，这样企业的人力资本投资是不会流失的，但在实际中，员工是允许在企业间流动的，无论是主动的还是被动的流动^[7]。因此企业实施人力资本投资，要想员工不离职继续为企业服务，以此获得人力资本的价值增值，需要采用一定的激励措施来激励员工，提高其期望效用，使员工选择不离职策略。

在员工选择离职时，由于员工在接受企业投资后会选择马上离职或是工作一段时间后再离职，不同的选择对企业造成的影响是不同的，所以下面将分成：员工工作一段时间后再离职和员工接受投资后立即离职，这两种情况进行博弈的分析。

(一) 理论假设

1. 经济人

企业和员工都是理性的经济人，企业追求利润最大化，员工追求最大化其个人效用。

2. 不完全信息静态博弈

企业与员工同时决策或非同时决策，一方无法观测到前一方所做的决策，或企业和员工至少有一方不能观测到对方将采取的策略。

3. 只要员工离职，就必然会给企业带来损失。

(二) 企业人力资本投资后员工未立即离职时企业与员工的博弈分析

1. 企业与员工博弈模型的建立

在上述理论假设的基础上再假设：

(1) 在企业对人力资本进行投资后，员工不离职，且员工的人力资本得到全部转移，员工为企业创造的价值即企业的收益为R。

(2) 在企业对人力资本进行投资后，员工若工作一段时间后再离职，只有部分人力资本得到转移，企业的收益为R₁，且企业将损失R₂。

(3) 企业为防止员工离职，将对其采取激励措施，花费的成本为C₁。

(4) 员工在接受投资前收益为 W ，企业采取激励措施，员工不离职，则员工可获得企业内部额外收益为 W_1 。

(5) 员工若离职，则须向企业支付违约金 C_2 ，同时跳槽后可获得额外收益 W_2 ，且 $W_2 < W_1$ ，否则员工必选择离职。根据以上情况，可以用图3.1的收益矩阵表示：

		离 职	不离职
企 业	激 励	$(R_1 - R_2 - C_1 + C_2, W + W_2 - C_2)$	$(R - C_1, W + W_1)$
	不激励	$(R_1 - R_2, W + W_2)$	(R, W)

图3.1 企业与员工之间的博弈

当企业采用激励策略时，员工若选择离职，此时企业的收益为 $(R_1 - R_2 - C_1 + C_2)$ ，即员工工作一段时间给企业创造的收益 R_1 和员工离职给企业支付的违约金 C_2 ，扣除员工离职给企业造成的损失 R_2 和企业对员工的激励成本 C_1 ；员工的收益为 $(W + W_2 - C_2)$ ，即员工离职后的收益（接受投资前的收益 W 加上离职后获得的额外收益 W_2 ，减去其支付的违约金 C_2 ）。当员工选择不离职时，企业的收益为 $(R - C_1)$ ，即员工不离职为企业创造的价值 R 扣除其采取激励措施的成本 C_1 ；员工的收益为 $(W + W_1)$ ，即员工在接受投资前的收益 W 加上其获得的企业内额外收益 W_1 。

当企业采用不激励策略时，员工若选择离职，此时企业的收益为 $(R_1 - R_2)$ ，即员工在工作一段时间后为企业创造的收益 R_1 减去由于员工离职给其造成的损失 R_2 ；员工的收益为 $(W + W_2)$ ，即员工在接受投资前的收益 W 加其获得的额外收益 W_2 。当员工选择不离职时，此时企业的收益为 R ，即员工为企业创造的全部价值；员工的收益为 W ，即员工的收益与投资前无差别。

2. 企业与员工博弈模型的分析

(1) 企业的决策行为分析。当员工选择离职时，企业有两种选择，是采用激励策略，还是不激励策略，采用不同的策略，将给企业带来不同的收益结果。

设员工离职概率为 P ，则企业采用激励措施时的企业的收益为：

$$U_1 = (R_1 - R_2 - C_1 + C_2) * P + (R - C_1) * (1 - P) \\ = R_1P - R_2P + C_2P - RP + R - C_1$$

企业若不采用激励措施时企业的收益为：

$$U_2 = (R_1 - R_2) * P + R * (1 - P) = R_1P - R_2P + R - RP$$

当 $U_1 = U_2$ 时，得混合战略纳什均衡中员工离职的概率为：

$$P^* = C_1 / C_2$$

当 $P < P^*$ 时，企业选择不采用激励措施的策略；

当 $P > P^*$ 时，企业选择采用激励措施的策略；

当 $P = P^*$ 时，企业可根据具体情况做出决定。

由上式可知，员工离职发生的概率 P 与企业采取激励措施发生的成本 C_1 以及因离职违约需交的违约金 C_2 有关，且这两个影响因素都是企业内部可控因素，故作为理性经济人的企业为实现利益最大化的目标，可以控制相关因素而影响员工离职决定的做出，以留住和激发优秀人员，防止人力资本投资的流失^[9]。

(2) 员工的决策行为分析。当企业选择激励时，员工也有两种可供选择的策略，离职或是不离职，员工选择不同的策略，博弈的结果不同，所得的收益也有所不同。

企业选择采用激励措施激励员工的概率为 Q ，则员工选择离职的收益为：

$$U_3 = (W + W_2 - C_2) * Q + (W + W_1) * (1 - Q) \\ = W_2Q - C_2Q + W + W_1 - W_1Q$$

员工不离职的收益为：

$$U_4 = (W + W_2) * Q + W * (1 - Q) = W + W_2Q$$

当 $U_3 = U_4$ 时，得混合战略纳什均衡中企业采取激励措施的概率为：

$$Q^* = W_1 / (C_2 + W_1)$$

则在不考虑员工风险偏好的情况下，

当 $Q < Q^*$ 时，员工选择离职；

当 $Q > Q^*$ 时，员工选择不离职；

当 $Q = Q^*$ 时，员工的决定可根据具体情况而定。

所以该博弈的均衡结果为 $(P^* = C_1 / C_2, Q^* = W_1 / (C_2 + W_1))$ 。

对于企业采取激励措施的概率 Q 来说，受到离职需交的违约金 C_2 和不离职内部额外收益 W_1 共同影响，员工可以通过对离职所交企业违约金数额的掌握和企业对其重视程度以及员工对外部人力资

源市场的了解、预测而做出是否离职的决定。

(三) 企业人力资本投资后员工立即离职时企业与员工的博弈分析

1. 企业与员工博弈模型的建立

在上述理论假设的基础上, 设:

(1) 人力资本投资后企业采用激励政策, 如果员工留任不离职, 企业获得净收益为 R_1 , 员工获得额的效用为 W_1 ; 如果员工离职, 企业损失 C_1 , 员工获得效用为 W_2 。

(2) 员工在激励后还选择离职, 则其要找到比其原企业效用更高的工作, 将付出较大的成本, 故设 $W_2 < W_1$ 。

(3) 人力资本投资后, 企业若不采用激励政策, 如果员工不离职, 企业可获得净收益为 R_2 , 员工的效用为 W_3 ; 若离职, 企业损失 C_2 , 员工获得效用为 W_4 。

根据以上描述, 可用图3.2的收益矩阵表示:

		员 工	
		不离职	离职
企 业	激励	(R_1, W_1)	$(-C_1, W_2)$
	不激励	(R_2, W_3)	$(-C_2, W_4)$

图3.2 企业与员工之间的博弈

2. 企业与员工博弈的模型分析

在上述假设中我们可以得出以下结论:

(1) 由于员工在企业未采用激励措施的情况下选择不离职, 企业所给的报酬未能达到其期望效用, 员工努力程度将不高, 人力资本未得到充分发挥, 企业的收益将减少, 则 $R_2 < R_1$;

(2) 员工在企业采取激励措施时, 离职显然比在企业未采取激励措施时给企业造成的损失大, 则 $C_1 < C_2$;

(3) 因为员工接受了企业的投资, 比同一时期的其他求职者更容易找到薪水较原企业支付薪水高的工作, 员工在扣除其搜寻成本后得到的新工作收益 $W_4 > W_3$ 。

用划线法可以得出, 此博弈存在两个纳什均衡(激励, 不离职)和(不激励, 离职), 从员工角度看, 如果企业采取激励策略的话, 则其最优战略是不离职(因为 $W_1 > W_2$), 继续为原企业服务。

如果没有得到激励的话, 则其最优策略是选择离职。显然, 企业必须把握主动权, 先发制人, 对于接受投资的员工予以激励, 使员工不离职的效用大于其离职的效用, 这样员工选择的最优战略也是企业所期望的。从图中来看, 一方面应使 $W_1 > W_2$, 另一方面应使 $W_3 > W_4$, 此时, 该博弈就会存在一个上策均衡(激励, 不离职), 企业将获得全部投资回报, 员工的个人效用也得到很大提高。

四、结论

根据以上分析可以得出以下结论:

(一) 员工在接受投资后不会离职的前提下, 无论其它企业的策略是投资还是不投资, 企业对人力资本进行投资都是有利可图的。因此, 此时企业的最优决策是选择对人力资本进行投资。

(二) 员工接受投资后未立即离职时: 员工离职发生的概率与企业采取激励措施发生的成本以及员工因离职违约需交的违约金有关, 且这两个影响因素都是企业内部可控因素, 故作为理性经济人的企业为实现利益最大化的目标, 可以控制相关因素。而企业采取激励策略的概率受到员工离职需交违约金、不离职增加的内部收益的影响, 此时员工可通过对相关变量的掌握和判断, 进而估计企业采取激励策略的概率, 选择自己的行动策略。

(三) 员工接受投资后立即离职时: 企业与员工之间存在着信息的不对称, 企业必须采取先发行行动传递信号减弱员工离职的动机, 激励员工努力工作, 发挥出人力资本投资的巨大效应, 实现企业与员工的双赢。

由于水平有限本文中也有着许多不足: 在博弈分析中假设了许多条件, 使一些现象简单化了, 企业与员工在决策时是可以不同时进行的, 即一方可以观测到另一方的行动, 是动态的, 这样就会对模型的现实意义打折扣。

参考文献:

- [1] 李贵兰, 胡建平. 企业人力资本投资博弈分析 [J]. 财经理论与实践, 2007.
- [2] 加里·S·贝克尔著, 梁小民译. 人力资本 [M]. 北京: 北京大学出版社, 1987.

- [3] 徐杰芳, 杨俊龙. 博弈分析企业人力资本投资 [J]. 特区经济, 2006, 4.
- [4] 张维迎. 博弈论与信息经济学 [M]. 上海: 上海人民出版社, 2004.
- [5] 王爱华. 人力资本投资风险 [M]. 北京: 经济科学出版社, 2004.
- [6] 李贵兰, 胡建平. 企业人力资本投资博弈分析 [J]. 财经理论与实践, 2007.
- [7] 李贵兰, 胡建平. 企业人力资本投资博弈分析 [J]. 财经理论与实践, 2007.
- [8] 闫威, 韩美清, 陈燕, 员工离职行为的博弈分析 [J], www.cnki.net.

Analysis of Game Theory in Human Capital Investment in High-Tech Enterprises

XIE Jiahui CHEN kai LI yan

(School of Humanities and Art, Xidian University, Xi'an 710071)

Abstract: This article uses the game theory to analyze the human capital investment. Using complete information static state gambling to analyze whether the enterprise will choose to invest the human capital before the human capital investment, and using complete information static state gambling to analyze the behavior between enterprise and staff after the human capital investment. It points out that the enterprises should choose to invest the human capital and take some measures to motivate employees to maximize the effectiveness of both sides.

Key words: human capital; human capital investment; gambling analys