

双重信息不对称下销售渠道双目标混合激励模型^①

田厚平, 刘长贤

(南京理工大学经济管理学院, 南京 210094)

摘要: 销售渠道在企业与消费者之间扮演着重要的桥梁作用, 销售人员的销售能力和销售努力等信息均为其私有而不为企业所共知时, 企业如何甄别其真实能力信息并对其销售努力实施有效激励是个重要问题. 针对上述问题, 给出了基于线性合约的双目标混合激励模型, 通过模型求解得到并刻画了最优合约的 3 个特征. 首先, 为辨别高能力类型与普通能力类型这两种不同类型的销售人员, 企业可以提供两种不同的合约并根据销售人员对合约的不同选择来推断其真实能力. 其次, 企业可以对合约中的固定工资与提成比例进行适当配置, 以激励他们提高销售努力. 最后, 企业还可以根据自己对劳动力市场的先验知识来调整合约参数, 以最大化自己的期望收益.

关键词: 销售渠道; 合约设计; 混合激励模型; 逆向选择; 道德风险

中图分类号: F244 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-9807(2011)03-0034-14

0 引言

销售渠道位于供应链下游, 是与市场最终顾客联系最为紧密的环节之一. 在该渠道中, 企业(委托人)将产品委托给销售人员(代理人)进行销售并支付相应报酬. 由于销售渠道的重要性, 企业往往希望销售人员提高销售努力、增加产品销量, 进而实现企业自己的利益. 然而, 人们发现: 作为独立的利益主体, 双方利益并不完全一致. 信息非对称条件下, 销售人员有可能为了自己的利益而产生不利于企业的行为(如偷懒、谎报销售能力、隐瞒市场需求信息等). 因而, 重要的问题是: 信息不对称条件下企业如何设计相应合约, 对销售人员进行有效激励并进而维护企业自己的利益?

该问题由 Holmstrom^[1]的研究开始, 就得到了人们的关注. 在该经典文献中 Holmstrom 指出, 当

努力水平为员工的私有信息而不能被企业准确观测时, 员工有可能产生偷懒等行为, 这是典型的“道德风险”问题, 企业面临着如何设计相应契约以激励员工努力工作的问題. 该文的研究表明, 提供线性契约并对其中的底薪和提成进行适当配置, 可以起到激励员工努力工作的目的. 继 Holmstrom 之后, 人们在“道德风险”框架下, 从结构、内容、时间、方法等层面就该问题进行了更为细致、深入的研究.

从结构上, 从当初的单代理人问题发展到目前的多代理人问题. 如 Srabana^[2]、Li^[3]针对多代理人信息收集问题进行了研究, 结果表明虽然委托人不能准确观测到单个代理人的行为, 然而, 在多个代理人都经历相关随机事件的情况下, 通过观察其他代理人的业绩来推断某个代理人的行为, 可以为委托人提供更多的决策信息. 张维迎^[4]研究了销售锦标制度, 结果表明该制度可以

① 收稿日期: 2008-10-05 修订日期: 2010-01-19

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(70901042); 教育部人文社会科学研究项目(09YJC630122); 南京理工大学自主科研专项计划资助项目(2010ZYTS040); 南京理工大学“卓越计划紫金之星”及经济管理学院资助项目(JGYY0603, JGYY0801).

作者简介: 田厚平(1976-), 男, 重庆人, 博士, 副教授. E-mail: thp2005@163.com

促进代理人之间的竞争并使企业获利。田厚平^[5]研究了多代理人之间的竞争问题, 结果表明, 随着代理人之间竞争强度的增加, 委托人给与代理人的激励强度(提成)加大, 而当该竞争强度超过某个特定阈值时, 为了减少代理人之间由于激烈竞争所带来的内耗, 委托人给予代理人的激励强度(提成)反而会减少。从内容上看, 从当初的代理人单一货币需求扩展到代理人货币需求、闲暇需求并存情况。刘兵和张士英^[6]考虑到代理人的货币需求、闲暇需求等, 进行了相应的最优契约设计。从时间上看, 从当初的单期合约扩展到目前的动态多期合约研究。如张维迎^[4]的研究表明, 动态多期合约与单期合约不同, 它可能会产生隐性激励或“棘轮效应”(即“鞭打快牛”)。从研究方法上, 从当初的某个特定的激励方案发展到目前多个激励方案的有效性及其对比研究。如洪剑鞘^[7]针对两种常见的报酬方案: 预算报酬方案和线性报酬方案进行了对比研究, 结果表明这两种方案各有优缺点, 而何种方案能够被具体实施则有赖于企业业绩评价系统的精度。

以上这些文献对销售渠道激励问题进行了深入研究, 不过, 人们也注意到这些研究的局限性。首先, 这些文献主要研究的是“单目标”激励问题, 而现实中还存在着大量的“多目标”激励问题。除激励销售人员努力工作外, 激励其如实汇报自己的销售能力、如实汇报市场需求信息等也是企业所关注的重要内容, 并且这些激励问题常常同时发生。其次, 这些文献主要研究的是“单一”信息不对称(主要是道德风险)下的激励问题, 而现实中还存在着大量的“多重”信息不对称问题(骆品亮^[8]、Theiler^[9])。除销售努力信息不对称之外, 销售人员能力信息不对称(销售人员比企业更了解自己的能力)、市场需求信息不对称(销售人员比企业知道更多的市场需求信息)也是销售渠道中信息不对称的主要来源, 并且这些信息不对称问题常常同时并发。

针对以上研究的局限, 少数学者开始了新的探索。如陈剑^[10]、李善良和朱道立^[11]、Chen^[12]在市场需求、销售努力均为非对称信息条件下, 就企业如何激励销售人员汇报真实市场需求并促进其提高销售努力的双目标激励问题进行了研究。结果表明: 甄别契约比混同契约更能实现对销售人员的激励; 与单一信息非对称相比, 双重信息非对称下的销售渠道激励问题更加现实但也更为复杂。

本文所进行的也是销售渠道激励问题的研究, 然而, 与以往研究相比, 本文有两个重要的不同之处: 首先, 本文研究的是销售渠道中的“多目标”激励问题而不是以往的“单目标”问题, 研究目的在于如何诱导销售人员汇报其真实能力并提高销售努力; 其次, 本文研究的是逆向选择与道德风险并存的“双重”信息不对称问题而不是以往的“单一”信息不对称(主要是道德风险)问题。

本文的研究焦点在于双重信息不对称下销售渠道中的多目标激励问题^②。基于企业的视角, 研究了当销售人员的销售能力和销售努力均为其私有信息时, 企业如何激励销售人员汇报其真实能力信息并提高销售努力的双目标激励问题。与现有的基于道德风险这一单一信息不对称的研究相比, 本文得到与之不同的几个新结论: 1) 双重信息不对称下, 为同时实现以上两个目标, 企业提供的必须是经过适当设计的一揽子合约菜单而不是单一合约; 2) 双重信息不对称下, 高能力类型的销售人员得到了额外的信息租金而不仅仅是保留收益; 3) 双重信息不对称下, 最优合约的参数配置受企业事前信念的影响, 而不是固定不变的。

1 现有文献的研究假设

在销售渠道中, 销售人员直接面临最终顾客。由于销售人员的重要性, 企业常常面临如何对其

② 近年来, 双重信息不对称下的激励合约设计问题得到了国内外部分学者的高度重视, 如骆品亮^[8]、陈剑^[10]、李善良和朱道立^[11]、Chen^[12]。与上述文献相比, 本文有着两个重要的不同之处: 首先, 本文与骆品亮^[8]的研究虽然采用了同样的信息结构(销售人员的销售能力和销售努力均为其私人信息)然而, 所研究的合约分别是线性合约(底薪+提成)和锦标制度, 而这是两种完全不同的合约形式; 其次, 本文与陈剑^[10]、李善良和朱道立^[11]、Chen^[12]虽然采用的都是线性合约, 然而, 研究针对的分别是销售人员的“销售能力和销售努力均为其私人信息”以及“市场需求和销售努力均为其私人信息”时的合约设计问题, 显然, 这是两类不同信息结构下的合约设计问题。

实施有效激励的激励合约设计问题.一般地,现有研究常常基于如下假设:

1)企业和销售人员作为独立的利益主体,有最大化自己利益的动机.一般地,企业风险中性,而销售人员风险规避^③.

2)企业对销售人员的努力程度具有非对称信息(该信息只有销售人员自己知道,为其私有信息),但可以观测到其销售业绩,并根据该业绩提供线性合约: $w_A = \alpha + \beta\pi$.其中, α 为固定工资, β 为销售人员的提成或业绩分享比例, π 为销售量.

3)销售人员的产出为 $\pi = k\epsilon + \theta$.其中, k 和 ϵ 分别表示销售人员的销售能力和努力程度. θ 为市场随机因素对销量的影响,其分布服从 $N(0, \sigma^2)$.

4)销售人员的努力成本 C 与其努力程度密切相关,且满足 $C'(\epsilon) > 0, C''(\epsilon) > 0$ 即努力成本是努力程度的严格增函数,且随着努力程度增加其成本上升更快.根据陈剑^[10]、李善良和朱道立^[11]、Chen^[12]等的研究,较经典、较简单也较特殊的函数可以写成 $C(\epsilon) = c\epsilon^2/2$ 其中 c 为成本系数.

值得注意的是,一般地,成本函数 C 的构成不仅与努力程度有关,还受销售能力的影响.在同样的努力程度下销售人员销售能力越强其努力成本越低,即该成本函数可写为 $C(\epsilon, k)$ 且满足 $\partial C/\partial \epsilon > 0, \partial C/\partial k < 0$.事实上,假设 3)和 4)满足上述要求.同时考虑这两个假设,并记假设 3)中的期望产出 $\varphi = k\epsilon$ 则假设 4)中成本函数可记为 $C(\epsilon, k) = \varphi^2/(2k)$.根据该公式,首先,对同一销售人员而言(k 值相同),努力程度越高将使得期望产出、努力成本越高,故 $\partial C/\partial \epsilon > 0$.其次,对于不同的销售人员而言,为达到同样的期望产出(φ 值相同),能力越强者所需付出的努力程度、努力成本越低,故 $\partial C/\partial k < 0$.进一步,本文采用 $C(\epsilon) = c\epsilon^2/2$ 这样的成本函数,主要是基于以下 3 方面的考虑:

① 本文的研究目的是阐明双重信息不对称

下最优激励合约的配置机理,刻画双重信息不对称下激励合约的新特征.为了便于与现有文献进行对比研究,有必要将现有文献特别是 Holmstrom和 Milgrom^[1]的经典文献(该文主要研究的是单一信息不对称问题)作为基准,为此,本文使用 Holmstrom和 Milgrom在研究中所采取的成本函数 $C(\epsilon) = c\epsilon^2/2$

② 在不影响问题分析的前提下,现有文献采用该函数取得了一系列富有启发性的成果.如陈剑^[10]、李善良和朱道立^[11]、Chen^[12]等采用该函数进行了卓有成效的研究,得到了一些富有启发性的结论.为此,本文使用该函数.

③ 使用该函数,可以简化建模与求解过程,使问题分析更方便、简洁、透切.

文中,其他符号说明如下:

π : 企业的收益;

π_A : 销售人员的收益;

ρ : 销售人员的风险规避度 ($\rho \geq 0$ 该值越大风险规避度越高);

w_A : 销售人员的保留收益(如果低于该值,他将不会与该企业签约).

2 经典研究回顾 —— 基于单一信息非对称(道德风险)的框架

在单一信息非对称特别是在道德风险框架下,人们对其进行了大量研究.这其中, Holmstrom和 Milgrom的研究堪称经典(较简略的介绍可参阅张维迎^[4],更详细的内容可参阅 Holmstrom和 Milgrom^[1]).他们指出:企业与销售人员之间、股东与经理之间存在着典型的道德风险问题.如果代理人的努力程度为其私有信息而不能被委托人所观测,他有可能做出不利于委托人的行为(如偷懒、消极怠工等).因而,委托人面临如何设计相应合约以实现代理人有效激励的问题. Holmstrom和 Milgrom就该问题进行了进一步有

③ 现有文献普遍采用该假设,是具有相当代表性的经典假设.其合理性来源于以下两个方面:首先,现实中,销售人员在应聘时常要求企业提供一定的底薪而不仅仅是只跟业绩挂钩的薪酬体系;其次,作为个体而言,销售人员处于相对弱势地位,他们的报酬不仅与自己的努力水平相关,还受市场需求水平及市场波动的影响.以上这些都体现了销售人员的风险规避特征.

针对性研究, 以下是其主要成果。

首先, 如果销售人员的努力程度是对称信息而被双方所共知, 企业可以监测到该信息. 通过比较该信息与合约预先规定的努力程度标准, 并在未达到该标准时实施相应的惩罚 (如罚款、解聘等), 企业可以迫使销售人员达到合约预先规定的努力程度。

然而, 一般而言, 销售人员的努力程度为其私人信息, 企业难以对此进行准确观测. 由于企业缺乏惩罚依据, 它不能通过强制性惩罚措施来迫使销售人员实施某个预定的努力程度. 因而, 信息非对称条件下, 企业面临如何设计合约以有效激励销售人员提高其努力程度的问题. 最优激励合约可通过如下模型得到

$$\max_{\alpha, \beta} f = -\alpha + (1-\beta)ke \quad (1)$$

$$s. t. \max_e \pi_A = \alpha + \beta ke - ce/2 - \rho\beta^2\sigma^2/2 \quad (I)$$

$$\pi_A \geq \bar{w} \quad (II)$$

上述模型中, 约束条件 I 为销售人员的激励相容约束 (incentive compatibility constraint), 这表明, 非对称信息条件下销售人员可以选择对自己最有利的努力程度. 式中, $\rho\beta^2\sigma^2/2$ 表示不确定因素给销售人员带来的风险成本^④. 约束式 II 为销售人员的个人理性约束 (individual rationality constraint), 这表明, 销售人员的期望收入不能低于其保留收益, 否则他将不会接受该合约. 企业必须考虑到销售人员的这两个约束来进行合约设计. 求解模型 (1), 有如下命题.

命题 1 道德风险条件下, 最优契约满足如下配置

$$\beta^* = \frac{k}{k + \rho\sigma^2} \quad (2)$$

$$\alpha^* = \bar{w} + \frac{(\beta^*)^2}{2c} (\rho\sigma^2 - k) \quad (3)$$

销售人员的最优努力程度为

$$e^* = \frac{k\beta^*}{c} \quad (4)$$

双方收益分别为

$$f = \frac{k}{2c(k + \rho\sigma^2)} - \bar{w} \quad (5)$$

$$\pi_A^* = \bar{w} \quad (6)$$

该命题是 Holmstrom 和 Milgrom 的重要发现: 经过适当配置的线性合约 (适当的底薪和提成) 可以达到对销售人员努力程度的有效激励。

3 双重信息不对称 (逆向选择、道德风险并存) 下的双目标混合激励合约

3.1 新的扩展假设

综合引言部分及第 1.2 节的描述, 可以看到, 现有文献主要基于“道德风险”的研究框架, 研究当销售人员的努力程度为其私有信息而不能被企业准确观测时, 企业如何设计相应合约以实现销售人员有效激励的问题. 这些文献对销售渠道激励理论做出了自己的贡献。

然而, 值得注意的是, 这些研究中销售人员的能力水平被假定为完全相同, 且作为共同知识被双方所共知, 这是非常严格的假设. 显然, 该假设的局限是明显的: 出于各种目的, 雇员常常故意隐瞒自己的能力信息. 这样, 普通能力者可能将自己伪装成高能力类型, 以获取更多好处; 有时, 高能力者也可能将自己伪装成普通能力类型, 以获取更多利益^⑤.

因而, 本文将以往的研究假设放宽到“销售人员的能力水平、销售努力均为其私人信息”情

④ 一般地, 当随机收入 w 服从分布 $N(\bar{w}, \rho^2)$ 时, 对风险规避者而言其确定性等价收入为 $\bar{w} - \rho^2/2$ 进一步阅读可参阅文献 [4] 和 [12].

⑤ 企业与销售人员签订合约时, 往往通过试用期来观察和考核其实际销售能力. 然而, 即便如此, 掌握员工的真实能力也不是容易的事情. 首先, 企业中常常存在“鞭打快牛”或“棘轮效应”现象, 而这可能导致高能力者故意隐瞒自己的能力信息 (张维迎^[4]). 如企业在制定来年销售计划时, 常常为那些在上年度取得较高业绩的员工设定更高的销售目标. 显然, 对这些员工而言, 下一年度不要说超目标奖, 就是实现该目标就有着相当难度. 预期到企业的这种行为, 这些员工常常在完成销售目标之后将剩余业绩私下转让给其他同事 (如将自己获得的订单记入同事名下、将有购买意向的客户推荐给其他同事). 这样一来, 他不仅可以和睦同事关系、从同事处得到业绩转让的好处, 而且还可以降低来年的销售压力. 其次, 市场中常常存在的随机因素也会影响到企业的判断. 当市场需求旺盛时, 普通能力者也能取得很好的业绩 (如 2006—2007 年国内钢材市场需求非常旺盛, 几乎所有钢铁企业都不愁没有销路). 显然, 当市场需求旺盛时试用期制度很难达到预期效果. 综上, 现有文献中销售人员能力水平被假定为共同知识而为双方所共知, 这是一个非常严格的假设.

形,就双重信息不对称下的激励问题进行进一步研究.不失一般性,设劳动力市场上销售人员可分为高能力和普通能力两种类型 ($k \in \{k_H, k_L\}$, $k_H > k_L$) 且其比例分别为 q 和 $1 - q$ (这也是企业对销售人员能力类型的先验概率或事前信念). 进一步设双方之间的合约时序如图 1 所示.

3.2 双重信息不对称下的双目标混合激励模型

根据图 1,在合约签订时,企业面临着双重信息不对称:首先,在签订合约前,就存在着双方关于销售人员能力信息的不对称,这是典型的“逆向选择”问题;其次,在签订合约后,双方还存在着销售努力信息的不对称,这是典型的“道德风险”问题.企业面临着逆向选择与道德

风险并存条件下,如何诱导销售人员汇报其真实能力信息并提高销售努力的双目标混合激励问题.

本文针对该激励问题有如下解决思路:根据“显示原理”^⑥,经过适当设计的分离合约比混同合约能更有效地维护委托人的利益.因而,当企业面临不同能力类型的销售人员时,如果能够设计出适当的分离合约即提供一系列不同的合约菜单而不是单一合约,使得每种能力类型的销售人员所愿意选择的合约就是企业为这种类型所准备的合约,而不是隐瞒自己的能力信息去选择企业为其他类型所准备的合约,那么,这种合约具有“自我选择”特征,能够实现信息甄别、诱导销售人员讲真话的目的.

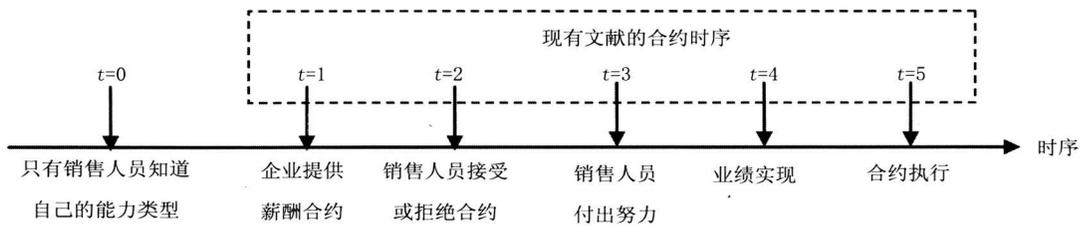


图 1 本文的销售渠道合约时序

Fig 1 Timing of contract in distribution channel

根据以上思路,企业可以适当设计合约菜单 (α_H, β_H) 、 (α_L, β_L) ,使得高能力者能够自觉选择企业为其设计的合约 (α_H, β_H) 并使得普通能力者能够自觉选择合约 (α_L, β_L) ,即合约是“自我选择”的,不同能力类型的销售人员没有冒充其他

类型的动机.这样,在签约时通过销售人员对合约菜单的不同选择,企业可以实现能力信息甄别和销售努力激励双目标.该合约菜单可通过求解如下模型得到

$$\max_{\alpha_H, \beta_H, \alpha_L, \beta_L} f = q[-\alpha_H + (1 - \beta_H)k_H e] + (1 - q)[- \alpha_L + (1 - \beta_L)k_L e] \tag{7}$$

$$s.t. \max_{e_L} \pi_{LL} = \alpha_L + \beta_L k_L e - c_e^2 / 2 - \beta_L^2 \sigma^2 / 2 \geq \max_e \pi_{LH} = \alpha_H + \beta_H k_L e - c_e^2 / 2 - \beta_H^2 \sigma^2 / 2 \tag{8}$$

$$\max_{e_H} \pi_{HH} = \alpha_H + \beta_H k_H e - c_H^2 / 2 - \beta_H^2 \sigma^2 / 2 \geq \max_e \pi_{HL} = \alpha_L + \beta_L k_H e - c_e^2 / 2 - \beta_L^2 \sigma^2 / 2 \tag{9}$$

$$\pi_{HH} \geq \bar{w} \tag{10}$$

$$\pi_{LL} \geq \bar{w} \tag{11}$$

上述模型中, π_{HH} 表示非对称信息下,能力类型为 H 的销售员报告自己类型为 H 时的收益,如 π_{LL} 表示普通能力者如实报告自己能力时的收

益, π_{LH} 表示普通能力者谎报自己为高能力时的收益.约束式 (8)、(9) 为销售人员的激励相容约束.式 (8) 表明,普通能力者如实选择合约 $(\alpha_L,$

⑥ Laffont^[13-14] 指出,在最优合约搜寻过程中,委托人可以把合约菜单限制在如下程度,即每一种类型的代理人都有激励如实披露他自己的特征.这些菜单设计机制通常被称为显示原理或者直接原理.

β_L) 的收益至少不劣于他将自己伪装成高能力者去选择合约 (α_H, β_H) , 这样, 普通能力者将会如实汇报自己的能力信息而不是进行伪装. 同理, 式 (9) 使得高能力者如实选择合约 (α_H, β_H) , 而不是将自己伪装成普通能力者去选择合约 (α_L, β_L) . 式 (10)、(11) 为销售人员的参与约束, 即期望收益不能低于其保留收入 \bar{w} 否则他将不会与公司签约. 在上述约束条件下, 企业通过合约菜单 (α_H, β_H) 、 (α_L, β_L) 的适当配置来维护自己的利益.

求解规划问题 (7), 有如下命题.

命题 2 双重信息非对称下, 最优合约菜单 (α_H, β_H) 、 (α_L, β_L) 满足如下配置

$$\beta_H^{**} = \frac{k_H}{k_H + \varphi\sigma^2} \quad (12)$$

$$\beta_L^{**} = \frac{k_L}{k_L + \varphi\sigma^2 + \varphi(k_H - k_L)/(1 - \varphi)} \quad (13)$$

$$\alpha_H^{**} = \bar{w} + \frac{(\beta_H^{**})^2}{2c} (\varphi\sigma^2 - k_H) + \frac{(\beta_L^{**})^2}{2c} (k_H - k_L) \quad (14)$$

$$\alpha_L^{**} = \bar{w} + \frac{(\beta_L^{**})^2}{2c} (\varphi\sigma^2 - k_L) \quad (15)$$

两类销售人员的努力程度分别为

$$\xi_H^{**} = \frac{\beta_H^{**} k_H}{c} \quad (16)$$

$$\xi_L^{**} = \frac{\beta_L^{**} k_L}{c} \quad (17)$$

两类销售人员的收益分别为

$$\pi_{HH}^{**} = \bar{w} + \frac{(\beta_L^{**})^2 (k_H - k_L)}{2c} \quad (18)$$

$$\pi_{LL}^{**} = \bar{w} \quad (19)$$

证明

1) 关于式 (16)、(17) 的证明

根据模型 (7) 中约束式 (8)、(9), 令 $\frac{d\pi_{LL}}{d\xi} =$

$$0, \frac{d\pi_{HH}}{d\xi} = 0 \text{ 有式 (16)、(17).}$$

2) 关于式 (18)、(19) 的证明

模型 (7) 是典型的二层规划问题. 通过求解该模型中函数 π_{LL} 、 π_{HH} 、 π_{HL} 、 π_{HL} 的优化问题, 该

模型可简化为

$$\max_{\alpha_H, \beta_H, \alpha_L, \beta_L} f = \varphi[-\alpha_H + (1 - \beta_H) \frac{\beta_H k_H}{c}] + (1 - \varphi)[- \alpha_L + (1 - \beta_L) \frac{\beta_L k_L}{c}] \quad (20)$$

$$s.t. \pi_{LL} = \alpha_L + \frac{\beta_L^2 k_L}{2c} - \frac{1}{2} \rho \beta_L^2 \sigma^2 \geq \pi_{HH} = \alpha_H + \frac{\beta_H^2 k_H}{2c} - \frac{1}{2} \rho \beta_H^2 \sigma^2 \quad (\lambda) \quad (21)$$

$$\pi_{HH} = \alpha_H + \frac{\beta_H^2 k_H}{2c} - \frac{1}{2} \rho \beta_H^2 \sigma^2 \geq \pi_{HL} = \alpha_L + \frac{\beta_L^2 k_L}{2c} - \frac{1}{2} \rho \beta_L^2 \sigma^2 \quad (\mu) \quad (22)$$

$$\pi_{HH} \geq \bar{w} \quad (23)$$

$$\pi_{LL} \geq \bar{w} \quad (\gamma) \quad (24)$$

值得注意的是, 式 (23) 可以省略 (根据式 (22)、(24) 有

$$\pi_{HH} \geq \pi_{HL} = \pi_{LL} + \frac{\beta_L^2}{2c} (k_H - k_L) \geq \bar{w}$$

故该式可省略).

记 λ 、 μ 、 γ 分别为与约束条件相应的 Lagrange 乘子, 则有如下 Kuhn-Tucker 最优性条件

$$\begin{cases} \frac{\partial L}{\partial \alpha_H} \\ \frac{\partial L}{\partial \beta_H} \\ \frac{\partial L}{\partial \alpha_L} \\ \frac{\partial L}{\partial \beta_L} \end{cases} = \begin{bmatrix} -\varphi \\ \varphi(1 - 2\beta_H) k_H / c \\ -(1 - \varphi) \\ (1 - \varphi)(1 - 2\beta_L) k_L / c \end{bmatrix} + \lambda \begin{bmatrix} -1 \\ \rho \beta_H \sigma^2 - \beta_H k_H / c \\ 1 \\ \beta_L k_L / c - \rho \beta_L \sigma^2 \end{bmatrix} + \mu \begin{bmatrix} 1 \\ \beta_H k_H / c - \rho \beta_H \sigma^2 \\ -1 \\ \rho \beta_L \sigma^2 - \beta_L k_L / c \end{bmatrix} + \gamma \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ \beta_L k_L / c - \rho \beta_L \sigma^2 \end{bmatrix} = 0$$

由 $\frac{\partial L}{\partial \alpha_H} = 0$ 有 $\mu = \varphi + \lambda > 0 \quad (25)$

由 $\frac{\partial L}{\partial \alpha_L} = 0$ 并结合式 (25) 有 $\gamma = 1 > 0 \quad (26)$

进一步, 有 $\lambda = 0$ (反证: 假设 $\lambda > 0$ 根据 Kuhn-Tucker 条件, 与之相应的不等式约束 (21) 必须取等号. 同理, 根据式 (25) $\mu > 0$ 表明约束

式(22)等号成立.综合这两个等式约束,有 $\beta_H = \beta_L$, $\alpha_H = \alpha_L$.这时,高能力者和普通能力者所面临的合约是相同的,即合约是“混同”的.而混同合约下,具有不同能力的销售人员混杂在一起,普通能力者可以将自己伪装成高能力者.企业不仅不能辨别他们的真实类型以提供不同的激励,而且还可能引起高能力者的不满,从而危害企业的利益.因而 $\lambda > 0$ 的假设不成立.故 $\lambda = 0$).

由 $\gamma > 0$ 知,相应的约束式(24)等号成立,故有式(19).

由 $\mu > 0$ 知,相应的约束式(22)等号成立.综合式(22)、式(24),有式(18).

3) 关于式(12)一式(15)的证明

由 $\partial L / \partial \beta_H = 0$ 有式(12).由 $\partial L / \partial \beta_L = 0$ 有式(13).由 $\pi_{HH} = \alpha_H + \frac{\beta_H^2 k_H}{2c} - \frac{1}{2} \rho \beta_H^2 \sigma^2$ 并结合式(18)有式(14).由 $\pi_{LL} = \alpha_L + \frac{\beta_L^2 k_L}{2c} - \frac{1}{2} \rho \beta_L^2 \sigma^2$ 并结合式(19)有式(15). 证毕.

4 合约分析与特征刻画

本节的研究主要围绕以下几个方面进行:双重信息非对称下,最优激励合约究竟具有怎样的特征?该合约的激励效果如何?最优激励合约与企业事前信念究竟有何联系?信息非对称在双方收益中究竟扮演了怎样的角色?通过分析,本文对上述问题进行了——解答.

首先,对比命题 1、2 有图 2、图 3^⑦(图中关于 ϵ 的证明见结论 13).

4.1 合约的参数分析

根据图 2、图 3 对于合约特性有以下结论.

结论 1 与单一信息非对称相比,双重信息非对称下的合约具有更为复杂的特性.

结论 2 以往的研究表明“高端不扭曲”常常存在于逆向选择问题中^⑧,而本文的研究表明,逆向选择、道德风险双重信息非对称下的激励合约也具有该特征.

对比命题 1、命题 2 并结合图 2 可以看到,与单一信息非对称相比,双重信息非对称下高能力者得到的提成不变,而普通能力者的提成比例被向下扭曲.

结论 3 双重信息非对称下,合约的扭曲程度与市场两类销售人员所占比重密切相关:高能力者所占比重越大时,提供给普通能力者的合约扭曲得越厉害.

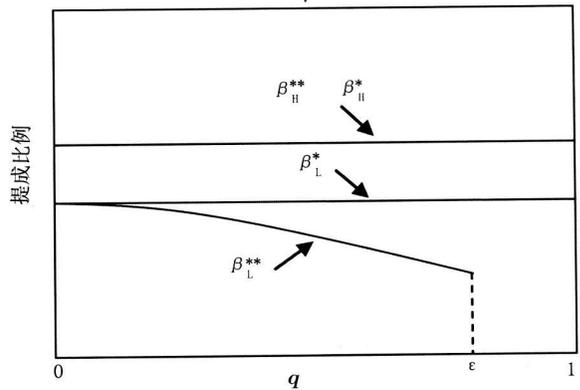


图 2 销售人员提成比例示意图

Fig. 2 The sharing of the outcome

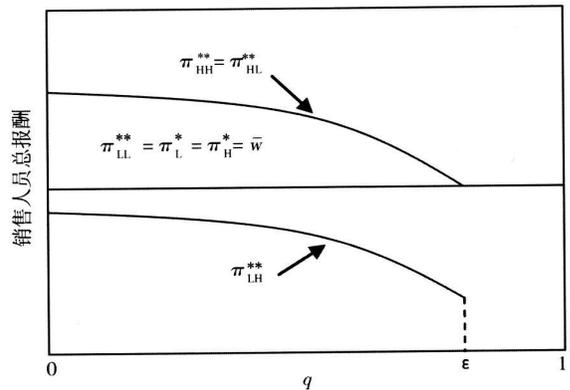


图 3 销售人员总报酬示意图

Fig. 3 The revenue of the salesmen

根据式(13),有 $\partial \beta_L^{**} / \partial q < 0$ 且

$$\lim_{q \rightarrow 0} \beta_L^{**} = \lim_{q \rightarrow 0} \frac{k_L}{k_L + \rho \sigma^2 + \alpha(k_H - k_L) / (1 - \rho)} = \frac{k_L}{k_L + \rho \sigma^2} = \beta_L^* \quad (27)$$

⑦ 图 2 中, β_H^{**}, β_H^* (β_L^{**}, β_L^*) 分别表示单一信息非对称和双重信息非对称下高能力者(普通能力者)的业绩分享比例. 图 3 中, π_i^* 表示单一信息非对称下能力类型为 i 的销售人员的收益, π_{ij}^{**} 表示双重信息非对称下能力类型为 i 的销售员报告自己类型为 j 时的收益.

⑧ 在逆向选择问题中常常存在“高端不扭曲”特征,如委托生产(Laffont^[3]),政府管制(Laffont^[4])等问题.

这表明, 双重信息非对称下, 仅仅当市场中的销售人员全部是普通能力类型这一极端情况时 (即 $q=0$), 最优合约才与单一信息非对称 (道德风险) 相同; 此外, 随着市场中高能力类型所占比重的增加, 最优合约对普通能力类型的扭曲越厉害 (由 $\partial \varphi_L^{**} / \partial q < 0$ 可知)。

结论 4 双重信息非对称下, 最优合约不仅重新配置了两类销售人员的提成, 还重新配置了他们的固定工资: 与单一信息非对称相比, 双重信息非对称下高能力者得到的固定工资有所提高; 然而, 对普通能力者而言, 只有当其销售能力高于某个特定阈值时 (即 $k_L > \sqrt{\varphi} \times \sigma$ 时) 才有此结论。

证明 首先, 对高能力者而言, 根据式 (3)、式 (14), 并结合 $\beta_H^{**} = \beta_H^*$, 有

$$\begin{aligned} \alpha_H^{**} &= \bar{w} + \frac{(\beta_H^{**})^2}{2c} (\varphi\sigma^2 - k_H) + \frac{(\beta_L^{**})^2}{2c} (k_H - k_L) \\ &= \alpha_H^* + \frac{(\beta_L^{**})^2}{2c} (k_H - k_L) > \alpha_H^* \end{aligned}$$

根据上式可以看出: 高能力者受益于双重信息非对称, 得到了更高的固定工资。

其次, 对普通能力者而言, 根据式 (3)、式 (15), 结合 $\beta_L^{**} < \beta_L^*$, 并考虑到以下两种情形:

情形 1 如果 $k_L < \sqrt{\varphi} \times \sigma$, 那么

$$\begin{aligned} \alpha_L^{**} &= \bar{w} + \frac{(\beta_L^{**})^2}{2c} (\varphi\sigma^2 - k_L) \\ &< \bar{w} + \frac{(\beta_L^*)^2}{2c} (\varphi\sigma^2 - k_L) = \alpha_L^* \end{aligned}$$

情形 2 如果 $k_L > \sqrt{\varphi} \times \sigma$, 那么

$$\begin{aligned} \alpha_L^{**} &= \bar{w} + \frac{(\beta_L^{**})^2}{2c} (\varphi\sigma^2 - k_L) > \\ &\bar{w} + \frac{(\beta_L^*)^2}{2c} (\varphi\sigma^2 - k_L) = \alpha_L^* \end{aligned}$$

对比上述两种情形, 显然, 双重信息非对称下, 只有当普通能力者销售能力高于某个特定阈值时 (即 $k_L > \sqrt{\varphi} \times \sigma$) 其固定工资才会高于单一信息非对称情形。证毕。

4.2 合约的有效性分析

对于合约有效性, 本文有如下结论。

结论 5 本文给出的最优合约菜单具有“自我选择”特征——高能力者和普通能力者均没有

将自己伪装成其他类型的动机, 合约能够实现信息甄别的目的, 即每种类型的销售人员都会如实汇报自己的真实能力信息。

对高能力者而言, 如实报告自己的能力信息与谎称自己是普通能力者的收益相同, 为

$$\pi_{HH}^{**} = \pi_{HL}^{**} = \bar{w} + \frac{(\beta_L^{**})^2 (k_H - k_L)}{2c} \quad (28)$$

对普通能力者而言, 如实报告自己信息时的收益为

$$\pi_{LL}^{**} = \bar{w} \quad (29)$$

而将自己谎报为高能力者时的收益为

$$\begin{aligned} \pi_{LH}^{**} &= \alpha_H^{**} + \frac{(\beta_H^{**})^2 k_L}{2c} - \frac{1}{2} \rho (\beta_H^{**})^2 \sigma^2 \\ &= \pi_{HH}^{**} + \frac{(\beta_H^{**})^2}{2c} (k_L - k_H) \\ &= \bar{w} - \frac{k_H - k_L}{2c} [(\beta_H^{**})^2 - (\beta_L^{**})^2] \end{aligned} \quad (30)$$

由于

$$\beta_H^{**} = \frac{k_H}{k_H + \varphi\sigma^2} > \frac{k_L}{k_L + \varphi\sigma^2} > \beta_L^{**}$$

显然有 $\pi_{LL}^{**} > \pi_{LH}^{**}$ 。

因而, 不管是高能力者还是普通能力者均没有将自己伪装成其他类型的动机, 本文给出的合约具有“自我选择”的特征。

结论 6 本文的研究为现实中的一些常见现象 (如企业将其员工进行分级管理、实施差异化激励与差异化薪酬制度等) 提供了理论解释。

显然, 当企业对员工的工作能力具有非对称信息时, 经过适当设计的分离合约可以帮助企业甄别员工的真实能力信息。通过将员工划分为不同级别, 根据不同级别给与不同激励等措施, 企业不仅可以有针对性地进行管理和激励, 而且还可以起到激发员工努力向上、争取更高职位的激励效果。

4.3 销售人员的信息租金分析

信息非对称下, 具有信息优势的一方能否获得额外的信息租金? 信息租金受何因素影响? 本文通过以下结论对该问题进行了解答。

结论 7 现有的基于单一信息非对称 (道德风险) 的研究表明销售人员只能得到保留收益。

而本文的研究表明, 双重信息非对称下, 高能力者不仅得到了保留收益而且还得到了额外的信息租金^⑨.

对普通能力者而言, 双重信息非对称与单一信息非对称下的收益相同 ($\pi_{L}^{**} = \pi_L^* = \bar{w}$).

但是, 对高能力者而言, 双重信息非对称使其得到了额外的信息租金 (根据图 3 并比较式 (18)、式 (6) 可知)

$$\Delta R = \frac{(\beta_L^{**})^2 (k_H - k_L)}{2c} \quad (31)$$

结论 8 随着市场上高能力者所占比重增加, 高能力者得到的信息租金被削弱; 当该比重高于某个特定阈值时 (即 $\eta > \epsilon$), 高能力者不再拥有信息租金.

根据式 (13), 有 $\partial \beta_L^{**} / \partial \eta < 0$ 这表明, 市场上高能力者所占比重越大, 为防止普通能力者鱼目混珠, 企业会增大对普通能力者的合约扭曲程度, 即降低普通能力者的提成比例. 继而, 根据式 (31), 有

$$\begin{aligned} \frac{d\Delta R}{d\eta} &= \frac{d\Delta R}{d\beta_L^{**}} \times \frac{d\beta_L^{**}}{d\eta} \\ &= \frac{\beta_L^{**} (k_H - k_L)}{c} \times \frac{d\beta_L^{**}}{d\eta} < 0 \end{aligned} \quad (32)$$

显然, 市场上高能力者所占比重越大时, 企业有理由推断与自己签约的销售人员高能力的可能性也越大, 故高能力者希望通过信息优势来获取额外的信息租金也就越困难.

特别是, 如果市场上高能力者所占比重高于某个特定阈值 (即 $\eta > \epsilon$) 时, 企业可以将普通能力者的合约配以极低的固定工资和提成从而将其排除在外, 这时仍然留在市场中的自然是高能力类型. 从而, 销售人员的能力信息从原来的私有信息转化为现在的公共信息, 他不再具有信息优势, 自然也就不再拥有信息租金.

4.4 委托人的收益分析

对于委托人收益, 有如下命题.

命题 3 双重信息非对称下, 当企业签约高能力者时, 其收益为

$$f_H^{**} = \frac{k_H}{2\alpha(k_H + \phi\sigma^2)} - \frac{(\beta_L^{**})^2 (k_H - k_L)}{2c} - \bar{w} \quad (33)$$

当企业签约普通能力者时, 其收益为

$$f_L^{**} = \frac{k_L [k_L + \phi\sigma^2 + 2\alpha(k_H - k_L)] / (1 - \eta)}{2\eta [k_L + \phi\sigma^2 + \alpha(k_H - k_L)] / (1 - \eta)^2} - \bar{w} \quad (34)$$

且其导数满足如下表达式

$$\frac{df_H^{**}}{d\eta} > 0 \quad (35)$$

$$\begin{aligned} \frac{df_L^{**}}{d\eta} &= \frac{\alpha k_L (k_H - k_L)^2}{\eta [(1 - \eta)(k_L + \phi\sigma^2) + \alpha(k_H - k_L)]^3} \\ &< 0 \end{aligned} \quad (36)$$

证明 首先, 如果企业签约高能力者, 其收益为

$$f_H^{**} = -\alpha_H^{**} + (1 - \beta_H^{**}) k_H \phi_H^{**}$$

结合式 (12)、(14) 化简可得式 (33). 由

$$\begin{aligned} \frac{df_H^{**}}{d\eta} &= \frac{d\alpha_H^{**}}{d\eta} \times \frac{d\phi_H^{**}}{d\eta} \\ &= -\frac{\beta_L^{**} (k_H - k_L)}{c} \times \frac{d\phi_L^{**}}{d\eta} \end{aligned}$$

并结合 $d\phi_L^{**} / d\eta < 0$ 有式 (35).

其次, 如果企业签约普通能力者, 其收益为

$$f_L^{**} = -\alpha_L^{**} + (1 - \beta_L^{**}) k_L \phi_L^{**}$$

结合式 (13)、(15) 化简可得式 (34). 继而, 根据该式求解其一阶微分, 有式 (36). 证毕.

根据命题 3 有图 4 及以下结论.

结论 9 现有的基于单一信息非对称的研究表明, 非对称信息下企业收益要严格低于对称信息情形. 而本文的研究进一步表明, 企业收益不仅与信息非对称有关, 还与信息非对称维度有关: 随着信息不对称维度的增加, 双重信息不对称下企业收益要严格劣于单一信息不对称情形.

结论 10 与现有的基于单一信息非对称 (道德风险) 的研究不同, 本文的研究表明: 双重信息非对称下, 企业收益与市场上各种能力类型劳动

^⑨ 在其他领域如双重信息非对称下的物流外包、制造业务外包领域, 信息租金也是人们所关注的议题之一. 如 Li 等^[15] 研究了当物流服务供应商的服务质量、服务成本均为其私有信息时物流服务购买商的合约设计问题. 结果表明, 与普通能力者相比, 高能力 (更高服务质量、更低服务成本) 的物流服务供应商能够得到额外的信息租金. Lafont^[13] 在研究制造业务外包问题时也指出, 与普通能力者相比, 高能力承包人 (更高产品质量、更低生产成本) 能够得到更多的信息租金.

者所占比重密切相关。

结论 11 双重信息非对称下, 随着市场上高能力者所占比重的增加, 签约高能力者对企业越为有利——企业收益逐渐增加, 并逐渐逼近单一信息非对称这一理想极限; 而签约普通能力者将使企业收益逐渐远离单一信息非对称情形, 使企业处于不利地位。

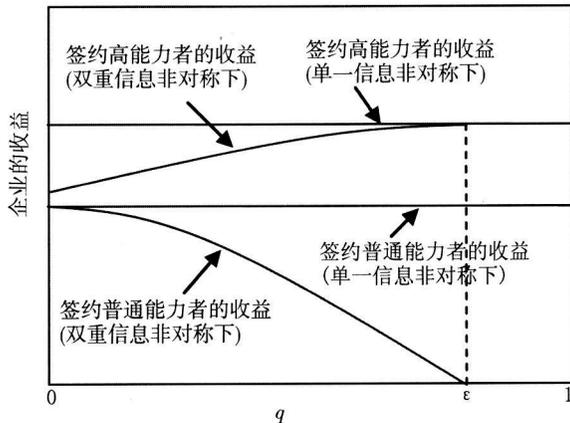


图 4 企业收益示意图

Figure 4 The revenue of the firm

4.5 事前信念与最优合约配置

信息非对称下, 最优合约配置是否受到企业事前信念的影响? 如果影响, 那么该影响是如何实现的? 本文通过以下分析解答了上述问题。

结论 12 双重信息非对称下, 最优合约配置受企业事前信念 (或先验概率) 的影响。对于市场上各种能力类型劳动者所占比例的不同信念, 将直接导致最优合约的不同配置。

结论 13 受事前信念影响, 最优合约配置具有典型的“临界特性”: 对于事前信念存在 1 个临界概率 ϵ , 当市场中高能力者所占比重超过该值时 (即 $q > \epsilon$), 企业对普通能力者的合约扭曲将达到最大, 而该扭曲使得普通能力者被排除在交易之外。

证明 当企业与普通能力者签约时其收益

为 \bar{w}_L^* (见式 (34))。首先, $\frac{d\bar{w}_L^*}{dq} < 0$ (参见式 (36))。然后, 求解 \bar{w}_L^* 的极限 $\lim_{q \rightarrow 1} \bar{w}_L^*$ 。根据洛必达法则, 当 $q \rightarrow 1$ 时, 该极限为

$$\begin{aligned} \lim_{q \rightarrow 1} \bar{w}_L^* &= \\ \lim_{q \rightarrow 1} \frac{k_L [k_H + \varphi \sigma^2 + 2q(k_H - k_L)] / (1 - q)}{2q [k_H + \varphi \sigma^2 + q(k_H - k_L)] / (1 - q)^2} - \bar{w} &= \\ = -\bar{w} < 0 \end{aligned} \quad (37)$$

由于 $\bar{w}_L^*(0) > 0$, $\bar{w}_L^*(1) < 0$ 且函数连续, 根据介值定理 (或零点定理), 在区间 $(0, 1)$ 上总存在一个 ϵ 使得 $\bar{w}_L^*(\epsilon) = 0$ 再则, 由于

$$\frac{d\bar{w}_L^*}{dq} < 0 \text{ 故有}$$

$$\bar{w}_L^*(q) < 0 \text{ (当 } q > \epsilon \text{ 时)} \quad (38)$$

式 (38) 有着明确的经济含义: 如果市场中高能力者所占比重超过该临界值 ϵ 时 (即 $q > \epsilon$), 对企业而言, 与普通能力者签约不仅无利可图, 而且还会“倒贴”。显然, 对于理性的企业, 此时, 他将扭曲提供给普通能力者的合约 (如提供非常低的固定工资和提成), 使得该类型人员的参与约束远远不能满足, 从而将其排除在交易之外。证毕。

结论 14 双重信息非对称下, 市场上存在着交易效率损失^⑩。

单一信息非对称 (道德风险) 条件下, 只要普通能力者能够给企业带来利润, 他可以获得签约机会。然而, 双重信息非对称下, 如果企业对于市场中高能力者所占比重的事前信念超过临界值 ϵ 时, 企业会认为雇佣普通能力者无利可图, 进而, 普通能力者将很难获得签约机会。与单一信息非对称相比, 双重信息非对称下, 市场上存在着交易效率损失, 其值为 $1 - \epsilon$ 。

总结上述结论与命题, 还可以得到以下结论。

结论 15 双重信息非对称下, 企业“诱导销售人员汇报其真实能力信息并促使其提高销售努

^⑩ 人们在其他领域如二手车市场、信贷市场等领域的信息非对称问题研究中也表达了与本文类似的观点。相关的早期文献甚至可以追溯到 Akerlof^[6] 关于 Lemons 市场 (如二手车市场) 逆向选择问题的经典研究。该文的研究表明, 由于买方通常无法准确观测到某个旧车的具体质量, 因而他们常常会采用市场上旧车的平均质量来对当前车辆进行估计并进行支付——这将导致部分拥有高质量旧车的车主不愿以低价出售而退出市场, 进而将导致二手车市场的商品质量下降、交易量萎缩。王霄和张捷^[17] 关于信贷市场的研究也表明, 如果银行不能确知客户的贷款风险, 为规避风险银行往往要求客户提供一定的抵押品, 而这将导致部分拥有优质项目的中小企业由于抵押品不足受到了银行的信贷配给而得不到贷款。

力”的双目标激励问题,可分为以下两步:首先,为促进销售人员努力工作,企业可以通过在合约中加入适当的业绩分享比例(或提成)来进行激励.其次,为甄别其销售能力,企业可以通过提供一揽子的合约菜单而不是单一合约、将销售人员分级而不是笼统管理、提供不同的业绩分享比例而不是统一比例等措施来予以解决.

结论 16 与单一信息非对称下的研究相比,本文的模型具有更现实的背景、更合理的视野和更好的解释能力,而单一信息非对称下的研究是

本文的一个特例.

5 数值仿真

下面给出表 1 所示参数并作合约数值分析.根据命题 1、命题 2、命题 3 有图 5—图 8.

表 1 模型参数表

Table 1 Data used in the models

参数	k_L	k_H	c	ρ	σ^2	q	w
数值	4	5	4	3	4	0 0 1 ..., 1	0.3

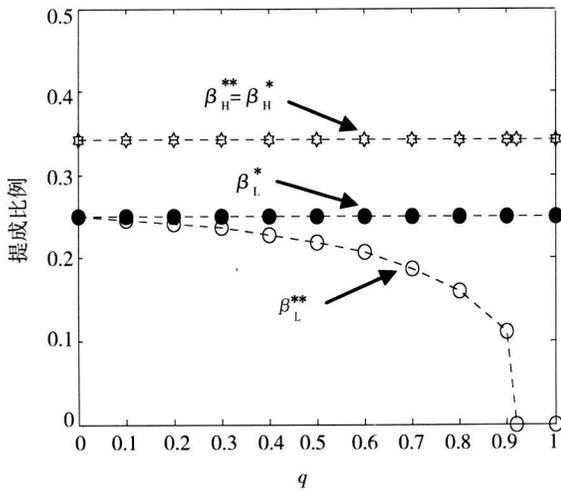


图 5 销售人员提成比例示意图

Fig. 5 The sharing of the outcome

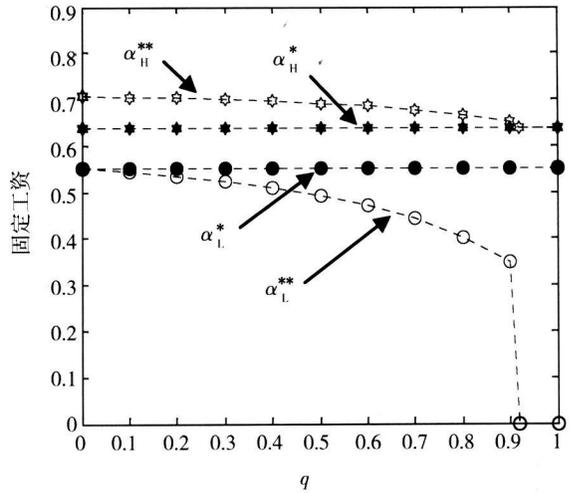


图 6 销售人员固定工资示意图

Fig. 6 The fixed salary of the salesmen

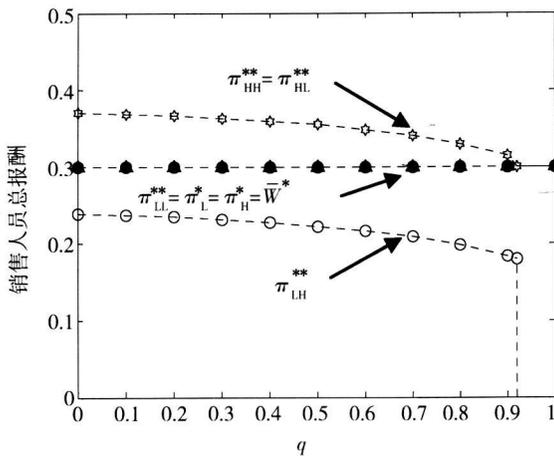


图 7 销售人员总报酬示意图

Fig. 7 The revenue of the salesmen

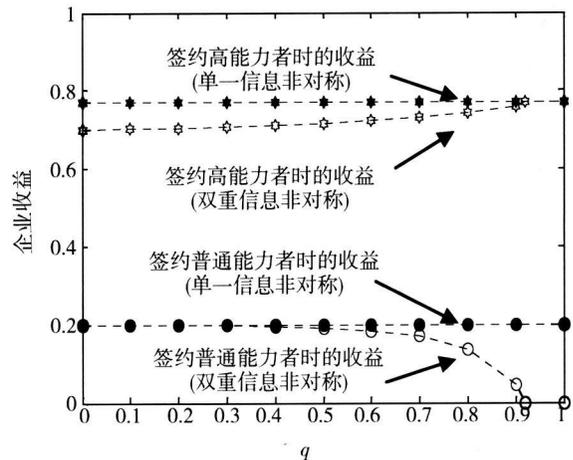


图 8 企业收益示意图

Fig. 8 The revenue of the firm

根据图 5、图 6 有以下结论.

数值结论 1 与单一信息非对称相比,双重信息非对称下最优提成配置存在“高端不扭曲”

特征:高能力者得到的提成保持不变($\beta_H^{**} = \beta_H^* \equiv 34.25\%$),而普通能力者得到的提成有所减少($\beta_L^{**} = \beta_L^* \equiv 25\%$),并且当市场上高能力者所占

比重逐渐增加时, 普通能力者的竞争能力被不断削弱, 能够得到的提成被不断压低。

数值结论 2 与单一信息非对称相比, 双重信息非对称下固定工资配置有两级分化迹象: 高能力者的固定工资有所增加 ($\alpha_H^{**} > \alpha_H^* = 0.6372$), 而普通能力者的固定工资有所降低 ($\alpha_L^{**} < \alpha_L^* = 0.55$)。并且当市场上高能力者所占比重逐渐增加时, 普通能力者面临的竞争环境渐趋恶劣, 能够得到的固定工资被不断压低。

根据图 7 图 8 有以下结论。

数值结论 3 与单一信息非对称相比, 双重信息非对称下普通能力者得到了保留收益 ($\pi_{LL}^{**} = \pi_L^* = \bar{w}$); 而高能力者不仅得到了保留收益, 还获得了额外的信息租金 ($\pi_{HH}^{**} > \pi_H^* = \bar{w}$)。

图 7 显示, 当市场上高能力者寥寥时 (即 $\theta \rightarrow 0$ 小时), 由于他们具有很强的竞争优势, 为吸引这部分人员企业不得不支付更高报酬。特别是, 当 $\theta \rightarrow 0$ 时, 为吸引这部分人才企业所提供的报酬要比基准的单一信息非对称情形高出 23 个百分点 ($0.3703/0.3 = 123.43\%$)。

数值结论 4 双重信息非对称下, 面对此合约菜单, 高能力者不会将自己伪装成普通能力者; 而普通能力者也没有伪装自己的动机——本合约菜单能够实现信息甄别、自我实施的目的。

图 7 显示, 双重信息非对称下高能力者伪装与否其收益相同 ($\pi_{HH}^{**} = \pi_{HL}^{**}$), 因而他没有伪装的必要。并且, 让企业知道自己的能力信息还会带来诸多好处, 如得到公司重视、得到优先晋升机会等。由于伪装对自己没有好处, 高能力者会如实选择合约 ($\alpha_H^{**}, \beta_H^{**}$)。对普通能力者而言, 由于伪装时的收益要远低于不伪装时 ($\pi_{LH}^{**} < \pi_{LL}^{**}$), 因而他将如实选择合约 ($\alpha_L^{**}, \beta_L^{**}$) 而不是进行伪装。

数值结论 5 现有研究表明信息缺乏将使企业处于不利地位。而本文的研究进一步表明, 信息缺乏程度的增加将使这种现象表现得更为明显。

图 8 显示, 随着信息非对称程度的增加, 双重信息非对称下企业收益要严格低于单一信息非对称情形。特别是当 $\theta \rightarrow 0$ 时, 为吸引市场上本来就极

为稀缺的高素质人才企业不得不开出更高的价格, 而这导致企业负担进一步加重 (与单一信息非对称相比, 双重信息非对称下企业收益只占原来的 $0.7/0.77 = 90.91\%$)。

数值结论 6 现有研究表明, 单一信息不对称可能导致类似柠檬市场 (lemon market) 的交易效率损失。而本文研究进一步表明, 双重信息不对称下该结论仍然成立。

图 8 显示, 双重信息非对称下, 随着市场上高能力者所占比重的增加, 雇佣普通能力者将逐渐变得无利可图。特别是如果市场上高能力者所占比重超过一个特殊阈值 92% 时 (即 $\theta \geq \epsilon = 92\%$) 对企业而言雇佣普通能力者不仅无利可图, 而且还会倒贴。显然, 本算例中有 8% 的概率普通能力者会被排除在外, 企业只为高能力者提供签约机会。

综上, 本节从数值分析角度进行了模型分析, 并对第 4 节所述结论进行了进一步验证与刻画。

6 结束语

本文研究了双重信息非对称下, 当销售人员的销售能力和销售努力均为其私人信息而不被企业所知时, 企业如何诱导销售人员汇报其真实能力信息并促进其提高销售努力的双目标激励合约设计问题。构建了相应的双目标混合激励模型, 并进行了最优合约的特征刻画。与现有的基于单一信息非对称 (道德风险) 的研究相比, 本文的研究表明, 双重信息非对称下的激励合约有着一些与以往研究所不同的新特征。

与单一信息非对称相比, 现实中, 双重甚至多重信息不对称问题也常常发生 (如经理人市场上, 经理的工作能力、经营努力等信息常常为其私有而不被股东所知; 又如制造业务外包问题中, 承包人的生产能力、质量投入努力等也常常是其私有信息而不被发人所确知)。因而, 双重甚至多重信息不对称下的激励问题具有重要的理论意义和实际应用价值, 是个值得进一步研究的前沿领域。

参考文献:

- [1] Holmstrom B, Milgrom P. Aggregation and linearity in the provision of intertemporal incentives [J]. *Econometrica*, 1987, 55 (2): 303—328
- [2] Srabana G, Richard ER. Monitoring the principal with multiple agents [J]. *Rand Journal of Economics*, 1998, 29(2): 233—248
- [3] Li SH, Zhang W Y. Optimal assignment of Principal ship in teams [J]. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 2001, 44(1): 105—127.
- [4] 张维迎. 博弈论与信息经济学 [M]. 上海: 上海人民出版社, 1996, 431—440, 448—472
Zhang W ei-ying. *Game Theory and Information Economics* [M]. Shanghai: Shanghai People Press, 1996, 431—440, 448—472 (in Chinese)
- [5] 田厚平, 刘长贤, 郭亚军. 多代理人销售系统的薪酬设计及信息价值分析 [J]. *管理科学学报*, 2008, 11(1): 42—48
Tian Hou-ping, Liu Chang-xian, Guo Ya-jun. Pay scheme designing with multiple agents in production distribution system and analysis on information value [J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2008, 11(1): 42—48 (in Chinese)
- [6] 刘 兵, 张士英. 企业激励机制设计与代理成本分析 [J]. *系统工程理论与实践*, 2000, 20(6): 50—53
Liu Bing, Zhang Shi-ying. The incentive mechanism design of firms and the analysis of agency costs [J]. *System Engineering—Theory & Practice*, 2000, 20(6): 50—53 (in Chinese)
- [7] 洪剑鞘. 预算报酬方案和线性报酬方案的一个比较分析 [J]. *管理科学学报*, 2000, 3(4): 15—22
Hong Jian-qiao. An analysis on budget based compensation plan and linear compensation plan [J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2000, 3(4): 15—22 (in Chinese)
- [8] 骆品亮. 双重信息不对称下经济竞赛机制的效率问题 [J]. *系统工程学报*, 2000, 15(4): 394—398
Luo Pin-liang. The efficient economic contests under dual information asymmetry [J]. *Journal of Systems Engineering*, 2000, 15(4): 394—398 (in Chinese)
- [9] Theilen B. Simultaneous moral hazard and adverse selection with risk averse agents [J]. *Economics Letters*, 2003, 79(2): 283—289
- [10] 陈 剑, 徐鸿雁. 销售激励与定价关系研究 [J]. *清华大学学报 (哲学社会科学版)*, 2006, 21(S1): 77—83
Chen Jian, Xu Hong-yan. Sales force incentives and pricing [J]. *Journal of Tsinghua University (Philosophy and Social Sciences)*, 2006, 21(S1): 77—83 (in Chinese)
- [11] 李善良, 朱道立. 逆向选择和道德风险下的供应链线性激励契约研究 [J]. *运筹学学报*, 2005, 9(2): 21—29
Li Shan-liang, Zhu Dao-li. Supply chain linear incentive contract with symmetric information and moral hazard [J]. *OR Transactions*, 2005, 9(2): 21—29 (in Chinese)
- [12] Chen F. Sales force incentives, market information, and production inventory planning [J]. *Management Science*, 2005, 51 (1): 60—75
- [13] 让-雅克·拉丰, 大卫·马赫蒂摩. 激励理论 (第1卷): 委托—代理模型 [M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2002, 17—109
Laffont J J, Martimort D. *The Theory of Incentives I: The Principal-Agent Model* [M]. Beijing: China Renmin University Press, 2002, 17—109 (in Chinese)
- [14] 让-雅克·拉丰, 让-梯若尔. 政府采购与规制中的激励理论 [M]. 上海: 上海人民出版社, 2004, 43—105
Laffont J J, Tirole J. *A Theory of Incentives in Procurement and Regulation* [M]. Shanghai: Shanghai People Press, 2004, 43—105 (in Chinese)
- [15] Lin W S. A lemons market: an incentive scheme to induce truth-telling in third party logistics providers [J]. *European*

Journal of Operational Research 2000 125(3): 519—525

- [16] Akerlof G. The market for "lemons": Quality uncertainty and the market mechanism [J]. Quarterly Journal of Economics 1970 84(3): 488—500
- [17] 王 霄, 张 捷. 银行信贷配给与中小企业贷款 [J]. 经济研究, 2003 38(7): 68—75 92
Wang Xiaop Zhang Jie. On the bank credit rationing and loan of small and medium sized enterprises (SMEs) [J]. Economic Research Journal 2003 38(7): 68—75 92 (in Chinese)

Bi-objective incentive model in distribution channel under the framework of dual information asymmetry

TIAN Houping LIU Changxian

School of Economics and Management Nanjing University of Science & Technology Nanjing 210094 China

Abstract Because the distribution channel acts as an important bridge between the firms and the customers, a key question is how a firm can screen the true capability of its salesmen and provide incentives to make them work hard while the sales capability and sales efforts are both of their private information. In this paper, to solve the above problem, a bi-objective model is developed based on the linear contract, and then three main findings are obtained by analysis of the model. First, to screen the true capability of the salesmen, the firm can offer them a menu of contracts and then conclude their types according to their selection. Second, to motivate them to offer the relatively high sales effort, the firm can make an appropriate arrangement for the parameters of the contract such as fixed salary and the sharing. Finally, to maximize the expected profits, the firm can adjust the contract parameters according to his prior knowledge about the labor market.

Key words: distribution channel; contract design; mixed incentive model; adverse selection; moral hazard