

# 《民营企业知识赋能与国有企业混合所有制改革最优策略》匿名审稿意见 2 的修改说明

尊敬的审稿专家：

您好！

非常感谢您提出的宝贵而又富有建设性的意见，这对我们论文的修改和完善具有非常重要的作用。根据您的意见，我们对论文进行了重大修改，并对修改说明进行了逐条回复（**楷体**为修改意见，**宋体**为修改说明）。所有的修改均在修改稿中以**蓝色字体**标明。

## 一、特征事实方面的意见

**意见 1:**引言第二段以中粮集团混改过程中的相关负责人看法来全面支撑“实现民营企业知识赋能提升国有企业竞争力的重要机制”，这显然不足以证明国有企业吸纳民营企业参股能够提高国有企业竞争力。虽然国企混改的开始时间较晚，相关数据可能并不充足，但文章至少应该提供基本的描述统计结果来证明国企混改前后，国有企业和相关民营企业的经营绩效变动情况，相关信息可以来自各公司的财务报表等，也可使用国企混改相关研究报告提供的数据。只有提供充足的数据，才能支撑混改能够“实现民营企业知识赋能提升国有企业竞争力的重要机制”，而这也是本文的出发点。

**修改说明:**感谢审稿人的宝贵意见。首先，混改提升国有企业经营绩效（竞争力）在已有实证文献中已有较多论述。例如，刘晔等（2016）发现国有企业在混合所有制改革后全要素生产率（TFP）显著提高。郝阳与龚六堂（2017）研究发现“混合所有”的股权结构提高了公司绩效。李红阳与邵敏（2019）研究发现在国有资本在保留控制权的情况下引入私人资本能够显著改善国企利润率。基于云南白药混改的案例研究，沈红波等（2019）指出，混改引入民营资本产生的股权制衡有利于提高国有企业效率和经营绩效。总体而言，现有关于混改提升国有企业经营绩效的机制讨论多集中于提升公司治理机制和完善市场化经营机制。除此之外，混改提升国企绩效的关键还在于实现与民营资本的业务和产业的协同（沈昊和杨梅英，2019），以及提升国有企业的管理能力实现降本增效（孙鲲鹏等，2021）。民营企业在业务经营和管理实践中积累的宝贵经验，有利于提升国有企业竞争力，而管理经验多数可归于隐性知识范畴。

其次，本文的观点也并非是“单纯地吸引民营资本参股就可以提升其竞争力”，而是在参股后实现知识赋能才可以提升生产效率。本文采用中粮集团的案例也是为了说明目前的混改对于“引知（智）”提升国企竞争力的强烈需求。关于隐性知识对于企业绩效的提升作用，Li and Wang（2021）基于并购的场景对此进行过实证研究，但关于混改情境目前还较少有大样本实证研究（这也是未来进一步研究的方向）。不过，从已有的案例中可以发现，民营资本带来的知识对国有企业绩效提升至关重要。例如，沱牌舍得集团（国企）引入天洋控股集团有限公司（民企）的混改中，天祥集团“为沱牌舍得补上了精细化管理和互联网思维这两块短

板”，实现了销售额和利润率的增长。在生产端，混改带来的生产流程和运营流程优化，也使得舍得集团的生产成本得到显著下降<sup>1</sup>。因此，本文将研究重点放在民营企业的隐性知识赋能提升国有企业效率，既在分析混改提高国企经营绩效的机制上具有视角创新，又具有现实合理性。

为了进一步夯实本研究的现实基础，我们将舍得集团的案例也一并补充进引言中（见修改稿 p. 2）：

“又如，沱牌舍得集团的混改中，通过民营资本带来的精细化管理思维，帮助其优化了生产流程和业务流程，降低了舍得集团的生产成本。”

同时，为避免产生“单纯吸引民营资本参股就可以提升其竞争力”的误解，我们将正文第二段第二句改为（p. 1）：

“混合所有制改革既是拓展民营企业边界的重要方式，也是国有企业引入外部知识的重要手段，”

**意见 2:**民营企业参股为主要特征的混合所有制改革”也是重要的数据特征，文章应当提供更加详细的混改方式占比数据，如《中国国有企业混合所有制改革年度报告》提供了部分数据，文章可以参考此报告，更加详细的介绍国企混改的基本事实。同时，这也有助于论证文章讨论民营企业参股混改的重要性。

**修改说明：**感谢审稿人的宝贵意见。我们阅读了审稿人建议的《中国国有企业混合所有制改革年度报告》（以下简称《报告》），并补充了一些混改的特征事实。首先，根据该《报告》的数据，2020 年完成混改的国有企业中，**71.99%的混合所有制企业由国有资本绝对控股**，9.45%的混合所有制企业由国有资本实际控制。即 80%以上的国有企业在混合所有制改革完成后，国有资本还是拥有绝对的话语权，非国有资本主要以参股形式进行混合所有制改革。**因此，研究民营资本参股式混改具有现实重要性。**

其次，根据《报告》的数据（图 1），股权转让和增资扩股是最为常用的混改方式。

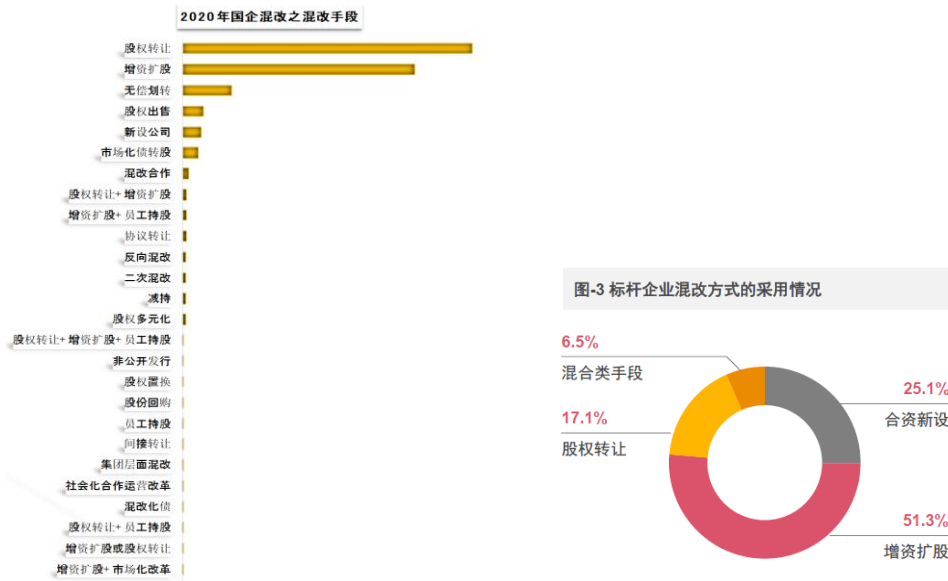


图 1 混改方式占比图

<sup>1</sup> 见 <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1604837602518638481&wfr=spider&for=pc>

本文的理论模型契合股权转让类混改，且一定程度上也可应用于增资扩股型混改。这是因为，虽然增资扩股涉及到股权增发，但增发的结果也是导致股权比例的“重分配”，而本文关注的恰恰是民营资本的持股比例。例如，假设国有企业原有股份为  $a$  股，若向民营股东扩股  $b$  股后，民营股东持股比例为  $\frac{b}{a+b}$ ，这可视为国有股东向民营股东转让了  $\frac{b}{a+b}$  份额的股份。因此，本文的模型对股权转让和增资扩股的混改均有解释力。

我们将混改的一些基本事实补充进了论文，见修改稿 p.2 第四段及 p.6 脚注 8。

“根据《中国国有企业混合所有制改革年度报告》的数据显示，2020 年完成混改的国有企业中，71.99% 仍由国有资本绝对控股。鉴于此，本文基于具有交叠持股特征的混合寡头竞争模型，重点讨论隐性知识分享背景下民营资本参股式混改的最优策略问题，系统分析混改的最优股权结构及其社会福利效应。”

**脚注 8:** “现实中，增资扩股也是混改的一种重要方式，本文的设定一定程度上也适用于增资扩股型混改。例如，假设国有企业原有股份为  $a$  股，若向民营股东扩股  $b$  股后，民营股东持股比例为  $\frac{b}{a+b}$ ，这可视为国有股东向民营股东转让了  $\frac{b}{a+b}$  份额的股份。”

**意见 3:** 理论模型设定民营企业具有更高的生产率或更低的生产成本这与数据特征基本相符。但是，仅根据“根据 2014 年中国联合会和中国企业家协会发布的我国企业 500 强榜单中，43 家亏损企业中有 42 家都是国企”，很难支撑“民企因独特的隐性知识使其效率更高（生产成本更低）具有合理性”这一观点。譬如，国有企业承担着稳定就业、基础创新等任务也会造成民营企业生产率更低（刘培林和宋湛，2001；薛云奎和白云霞，2008）。

**修改说明:** 感谢审稿人的宝贵意见。需要说明的是，本文并不否认其他因素导致的国有企业生产率更低。但这些因素并非本文关注的重点，本文理论模型关注的重点是由于知识差异造成的生产率差异。同时，在对意见 1 讨论中我们也表明，民营企业的知识有利于国有企业提高生产效率，因此本文模型设定为民营企业因其知识而具有更高的效率。事实上，根据知识型企业理论，企业的效率差异很大程度上是由知识储备、专有技术等差异所致（索姆和柯娜尔，2016，p.143）。其中，作为隐性知识一种，管理经验差异对于企业生产率的差异影响显著。例如，Bloom et al.(2016) 表明，企业管理实践（management practice）的差异能够解释 30% 的生产率差异。管理差异使得即使是同一个国家的同一个行业内，不同公司之间的生产率也差异巨大（Bloom and Van Reenen, 2007; Bloom and Van Reenen, 2010）。Adhvaryu et al.（2020）也表明，影响生产率的两个重要管理质量维度是注意力（监督频率和人力资源管理中投入的努力）和控制（反映了对一个人影响变化的能力的信念），这些有助于提高生产率的管理经验多属于难以观测的隐性知识。因此，已有实证研究为本文假设民营企业因其隐性知识而具有更高生产率提供了证据支撑。事实上，也正是因为隐性知识的难以观测性，现有实证

研究对此关注较少，本文从理论上对此进行分析也具有重要价值。为了使本文的假设更具有逻辑关联性，我们对原文中的脚注进行了修改（见修改稿 p.6）：

原脚注：“虽然现实中不乏一些“明星”国企管理水平和运营效率高，但不可否认的是，新一轮混改的背景正是由于 90 年代改制带来的改革红利消失陷入的新发展困境，以及很多国企成为“僵尸企业”带来的效益下滑。根据 2014 年中国联合会和中国企业家协会发布的我国企业 500 强榜单中，43 家亏损企业中有 42 家都是国企。因此，本文假设民企因独特的隐性知识使其效率更高（生产成本更低）具有合理性。”

修改稿脚注 7：“企业的专有技术、管理经验等隐性知识差异是造成不同企业间生产率差异的重要因素（Bloom and Van Reenen,2007;Bloom et al.,2016; Adhvaryu et al.,2020），因此本文假定民营企业因其隐性知识而具有生产效率优势具有现实合理性。”

**意见 4：**现有施行混改的国有企业以及参与混改的民营企业的行业和产业分布如何，尤其是民营企业参股这一混改方式。涉及到的问题包括，国有企业是否与其同行业或上（下）游行业的民营企业参与混改？参与混改的国有企业是处于完全竞争还是垄断竞争等市场？这涉及到理论模型的基本假设。比如，参与混改的国有企业主要处于垄断竞争市场，那么文章的完全竞争市场假定则不合理；如果参与混改的国企和民营属于上下游关系，那么产业链是不可忽视之处，这也和文章假设国企和民企同处于完全竞争市场的假设可能不符。相应的，只有提供上述证据才能证明文章理论模型假设的合理性，以及研究结论的重要性。相关模型可参考 Azar and Vives（2021）等的研究。

**修改说明：**感谢审稿人的宝贵意见。审稿人在该意见中提到两个重要问题，一是混改的国企和民企是属于同行业企业还是上下游企业；二是参与混改的国有企业是处于完全竞争还是垄断竞争市场。

对于第一个问题，首先，在原文第三页的脚注 3 中，我们其实有提到，同行业企业间的混改现象并不罕见。例如，国轩高科股份有限公司（民营企业）参股北汽新能源企业公司（国有企业），两家企业的主营业务均涉及新能源汽车，因此在该产品市场中存在竞争关系。又如，中国建材集团有限公司在水泥行业开展的混合所有制改革，也均以同行业竞争企业间的相互持股为主要形式。其次，根据笔者 2022 年 8 月份对山东、武汉等地实际调研了解到的情况，目前一些地方政府在推进混改时较为谨慎，比较看重混改的协同效应。一般而言，同行业企业之间由于业务、商业模式、知识结构等“相似性”，往往更容易产生协同效应（Hoberg & Phillips, 2010; Bena & Li, 2014）。因此，同行业企业间的混改具有研究价值。不可否认的是，现实中确实也存在上下游企业间混改的情况，因此，我们在修改稿的拓展讨论（四）中也讨论了产业链结构对知识分享激励的影响（见修改稿 p.21-22）。

为了凸显研究同行业混改的重要性，我们在修改稿中补充了脚注 6（见修改稿 p.5）：

脚注 6：“首先，同行业企业间的混改并不罕见。例如，国轩高科股份有限公



司（民营企业）参股北汽新能源企业公司（国有企业），两家企业的主营业务均涉及新能源汽车，因此在该产品市场中存在竞争关系。又如，中国建材集团有限公司在水泥行业开展的混合所有制改革，也均以同行业竞争企业间的相互持股为主要形式。其次，根据笔者调研发现，目前实践中的混改注重协同效应，而同行业公司由于产品和技术的相似性更容易产生协同效应（Hoberg & Phillips, 2010; Bena & Li, 2014）。因此，研究同行业参股式混改兼具现实和理论意义。在拓展部分，本文也将讨论存在产品差异的垄断竞争以及产业链情形下的混改问题。”

对于第二个问题，根据何瑛和杨琳（2021）的研究表明，十八届三中全会之后，混改领域积极拓宽，党和政府不仅积极推进建筑、房地产、制造、批发零售等充分竞争领域超过七成国有企业完成了混合所有制改革，也在电力、民航、电信、军工等重点领域有序试点深化，形成了一批可复制推广的典型案例。因此，参与混改的国有企业大量分布在完全竞争行业，在充分竞争领域混改的推行程度甚至更广。

鉴于不同竞争格局市场中均有混改实施，本文在基准模型主要以完全竞争为例，在拓展讨论（三）中，本文也进一步考虑了垄断竞争市场中的混改（见修改稿 p. 19）。同时，在垄断竞争的建模上，本文并未采用 Azar and Vives (2021) 的一般均衡框架，但借鉴了其关于产品市场具有市场势力的设定，考虑了一个异质产品竞争模型。本修改说明的下文将对此进行详细说明。

## 二、 理论模型方面的意见

**意见 1：**文章结论得出，激励知识分享的混改，非激励知识分享的混改并不会带来社会总福利提升。但是，混改会产生生产协作效应，即企业利润提高但企业产出下降，消费者福利下降。因此，混改是以降低消费者福利为代价来提高企业利润，这一点是否符合现实尚未可知。从帕累托改进角度来看，文章更需要论证在不降低消费者福利的前提下，混改是否有效。这里面或许可行的思路如下。首先，政府部门通过转移支付的方式将国有企业的利润变动转移给消费者，如果国有企业的利润增长大于消费者的福利损失，那么混改可能是帕累托改进。其次，在存在企业税收的环境下，政府部门的税收收入提高大于消费者福利损失，这一假设同样是设定所有税收收入转移给消费者。再次，考虑企业间知识溢出效应，或许能克服消费者福利损失问题（Lopez and Vives, 2019）。

**修改说明：**感谢审稿人的宝贵意见。如审稿人所述，通过转移的支付可以弥补消费者福利的减少，在考虑转移支付的情况下，消费者福利未必会下降。理由如下：

当混改后社会福利得以提升时，可知有民营企业利润增加+国有企业利润增加>消费者福利减少，即  $\pi_p^1 - \pi_p^N + \pi_s^1 - \pi_s^N > CS^N - CS^1$ 。同时，通过股权价格  $t$  可以将民营资本混改增加的利润全部“抽走”，即  $t = \pi_p^1 + \theta\pi_s^1 - \pi_p^N$ 。因此有， $t + (1 - \theta)(\pi_s^1 - \pi_s^N) = \pi_p^1 + \theta\pi_s^1 - \pi_p^N + (1 - \theta)(\pi_s^1 - \pi_s^N) = \pi_p^1 - \pi_p^N + \pi_s^1 - (1 - \theta)\pi_s^N > \pi_p^1 - \pi_p^N + \pi_s^1 - \pi_s^N > CS^N - CS^1$ 。因此，通过将  $t$  以及国有企业增加

的部分利润（可以 $1 - \theta$ 的税率进行利税上缴）转移支付给消费者，能够弥补其剩余的减少，实现帕累托改进。然而，需要注意的是，转移支付需不能改变消费者对该商品的需求函数，上述结论才成立，否则分析将变得异常复杂。

感谢审稿人富有洞见性的思想，我们将上述逻辑增加至正文中，以进一步丰富本文的结论（见修改稿 p. 14）：

“值得一提的是，消费者福利的降低可以通过“转移支付”的方式进行弥补，实现帕累托改进。具体地：在混改后社会福利提升的情况下，可知有民营企业利润增加与国有企业利润增加之和大于消费者福利减少，即 $\pi_p^1 - \pi_p^N + \pi_s^1 - \pi_s^N > CS^N - CS^1$ 。同时，通过最大化股权价格 $t$ 可以将民营资本通过混改增加的利润全部“抽走”，即 $t = \pi_p^1 + \theta\pi_s^1 - \pi_p^N$ 。因此有， $t + (1 - \theta)(\pi_s^1 - \pi_s^N) = \pi_p^1 + \theta\pi_s^1 - \pi_p^N + (1 - \theta)(\pi_s^1 - \pi_s^N) = \pi_p^1 - \pi_p^N + \pi_s^1 - (1 - \theta)\pi_s^N > \pi_p^1 - \pi_p^N + \pi_s^1 - \pi_s^N > CS^N - CS^1$ 。因此，通过将 $t$ 以及国有企业增加的部分利润（可以 $1 - \theta$ 的税率进行利税上缴）“转移支付”给消费者，能够弥补其福利的减少，实现帕累托改进<sup>2</sup>。”

此外，下文对垄断竞争的讨论（见下文意见 3）表明，当商品同质程度较高时，消费者福利会减少。但当商品同质程度较低时，混改可以提升消费者福利。因此，在商品同质程度较低的垄断竞争格局中，即使不通过转移支付对消费者福利进行弥补，依旧可实现社会福利和消费者福利提升的“双赢”。同时，如审稿人猜测，考虑显性知识溢出，即使混改后不分享隐性知识消费者福利也有可能提高（见下文意见 2）。

**意见 2：**进一步，文章假设民营企业会将知识分享给国有企业，并直接假设国有企业生产成本 $c_s = c - \delta x$ ，民营企业单位生产成本为 $c_p = c - x$ 。其中， $\delta$ 表示国有企业的知识吸收能力， $x > 0$ 表示民营企业因其独特的隐性知识产生的生产效率优势。整体模型忽略了显性知识的重要性，并且该设定可能无法有效区别显性知识和隐性知识。具体而言，如文章文献综述部分所述，民营企业可能通过知识溢出效应将显性知识传递给国有企业。

**修改说明：**感谢审稿人的宝贵意见。首先，本文关注隐性知识是因为显性知识可通过专利授权的方式转移，而专利授权在混合寡头模型已有研究（如叶光亮等，2019）。其次，根据审稿人的意见，我们假设 $x$ 包含显性知识和隐性知识的影响，即 $x = x_1 + x_2$ 。其中， $x_1$ 代表显性知识的价值，且在混改时可以直接转移（如直接在混改时约定转让某项技术）； $x_2$ 表示隐性知识价值，且由于其分享的不可缔约性，需要合理的股权结构进行激励。其中， $r_1 = \frac{x_1}{e}$ ， $r_2 = \frac{x_2}{e}$ ，且 $0 < r_1 + r_2 < 1$ 。在此设定下，可知不混改时的两个企业的均衡产量依旧为： $q_s^N = e - x$ ， $q_p^N =$

<sup>2</sup> 需要注意的是，“转移支付”不能改变消费者的产品需求函数，否则分析将变得复杂。

$x$ 。此时均衡社会福利和均衡消费者福利分别为  $W^N = \frac{1}{2}e^2 + x^2$  和  $CS^N = \frac{1}{2}e^2$ 。

当混改后隐性知识不分享时，混改带来显性知识可以使国有企业的成本变为  $c - \delta x_1$ ，企业  $s$  的利润可表示为  $\pi_s = [d - q_s - q_p - (c - \delta x_1)]q_s$ ，企业  $p$  的利润为  $\pi_p = [d - q_p - q_s - (c - x)]q_p$ 。类比于原文的 (7)、(8) 式，可知一阶条件为：

$$\frac{\partial F_s(q_s, q_p^0(\theta))}{\partial q_s} \Big|_{q_s=q_s^0(\theta)} = P(Q^0(\theta)) - (c - \delta x_1) - \theta q_s^0(\theta) = 0$$

$$\frac{\partial F_p(q_p, q_s^0(\theta))}{\partial q_p} \Big|_{q_p=q_p^0(\theta)} = P(Q^0(\theta)) - (c - x) - q_p^0(\theta) - \theta q_s^0(\theta) = 0$$

联立方程可解得：

$$q_s^0(\theta) = \frac{P(Q^0(\theta)) - (c - \delta x_1)}{\theta}$$

$$q_p^0(\theta) = x - \delta x_1$$

由  $q_p^0(\theta) + q_s^0(\theta) = Q^0(\theta)$  得：

$$Q^0(\theta) = \frac{[f(\theta) + 1]e + x + \delta f(\theta)x_1}{f(\theta) + 2}$$

进一步可得  $q_s^0(\theta) = \frac{(e - x + 2\delta x_1)[f(\theta) + 1]}{f(\theta) + 2}$ ，且易知  $\frac{dQ^0(\theta)}{d\theta} < 0$ 。混改后不转移隐性知识时的社会福利水平为：

$$W^0(\theta) = \pi_s(\theta) + \pi_p(\theta) + CS(\theta)$$

$$= [e + \delta x_1 - Q^0(\theta)]q_s^0(\theta) + [e + x - Q^0(\theta)]q_p^0(\theta) + \frac{1}{2}[Q^0(\theta)]^2$$

$$= (e + \delta x_1)Q^0(\theta) - \frac{1}{2}[Q^0(\theta)]^2 + (x - \delta x_1)^2$$

因此可得  $\frac{dW^0(\theta)}{d\theta} = (e + \delta x_1)\frac{dQ^0(\theta)}{d\theta} - Q^0(\theta)\frac{dQ^0(\theta)}{d\theta} = [(e + \delta x_1) - Q^0(\theta)]\frac{dQ^0(\theta)}{d\theta} <$

0。即，随着参股比例提升，生产协作效应将使得社会福利降低。由于  $\lim_{\theta \rightarrow 0} Q^0(\theta) =$

$\lim_{\theta \rightarrow 0} \frac{e + \theta x + \delta x_1(1 - \theta)}{1 + \theta} = e + \delta x_1$ ，因此有  $\lim_{\theta \rightarrow 0} W^0(\theta) = \frac{(e + \delta x_1)^2}{2} + (x - \delta x_1)^2 = \frac{e^2}{2} +$

$x^2 + \frac{3}{2}\delta^2 x_1^2 + \delta x_1(e - 2x) = W^N + \frac{3}{2}\delta^2 x_1^2 + \delta x_1(e - 2x)$ 。可见，当满足  $\frac{3}{2}\delta^2 x_1^2 +$

$\delta x_1(e - 2x) > 0$  即  $r_1 < \frac{1 - 2r_2}{2 - \frac{3}{2}\delta}$  时，以较小的参股比例混改但不分享隐性知识，社

会福利也可能提升。同时， $\lim_{\theta \rightarrow 0} CS^0(\theta) = \frac{(e + \delta x_1)^2}{2} > \frac{1}{2}e^2$ ，这也验证了审稿人的猜

想，即存在显性知识溢出时，以较小的参股比例混改但不分享隐性知识，消费者福利也可以提升。

当混改后存在隐性知识分享时，由原文 (11) 式可知  $Q^1(\theta) =$

$\frac{[f(\theta)+1]e+[\delta f(\theta)+1]x}{f(\theta)+2}$ ,  $q_s^1(\theta) = \frac{[e+(2\delta-1)x][f(\theta)+1]}{f(\theta)+2}$ ,  $q_p^1(\theta) = (1-\delta)x$ 。因此，分享隐性知识和不分享隐性知识时民营资本的收益分别为：

$$\begin{aligned} F_p^1(\theta, t) &= \pi_p^1(q_p^1(\theta), q_s^1(\theta)) + \theta \pi_s^1(q_p^1(\theta), q_s^1(\theta)) - t \\ &= [d - Q^1(\theta) - (c - x)]q_p^1(\theta) + \theta[d - Q^1(\theta) - (c - \delta x)]q_s^1(\theta) - t \\ &= e^2 \left\{ \frac{(1-\delta)r + (1-\delta)[(1-\delta)f(\theta) + 1]r^2}{f(\theta) + 2} + \frac{[1 + (2\delta - 1)r]^2}{[f(\theta) + 2]^2} \right\} \\ &\quad - t \end{aligned}$$

及

$$\begin{aligned} F_p^0(\theta, t) &= \pi_p^0(q_p^0(\theta), q_s^0(\theta)) + \theta \pi_s^0(q_p^0(\theta), q_s^0(\theta)) - t \\ &= [d - Q^0(\theta) - (c - x)]q_p^0(\theta) + \theta[d - Q^0(\theta) - (c - \delta x_1)]q_s^0(\theta) \\ &\quad - t = e^2 \left\{ (r - \delta r_1) \frac{1 + [f(\theta) + 1]r}{f(\theta) + 2} + \frac{(1 - r + 2\delta r_1)^2}{[f(\theta) + 2]^2} \right\} - t \end{aligned}$$

因此，隐性知识分享条件  $F_p^1(\theta, t) \geq F_p^0(\theta, t)$  等价于：

$$\hat{\mu}(\theta) = \{(3\delta - 3)r_2^2 + [(6\delta - 2)r_1 + 3]r_2 - (\delta - 1)r_1^2\}\theta^2 - r_2(r_1 + r_2 + 1)\theta + (r_1 + r_2)[(\delta - 2)(r_1 + r_2) + r_1] \geq 0$$

可知  $\hat{\mu}(\theta)$  是关于  $\theta$  的一元二次函数。记  $A(r_1, r_2, \delta) = (3\delta - 3)r_2^2 + [(6\delta - 2)r_1 + 3]r_2 - (\delta - 1)r_1^2$ ， $B(r_1, r_2, \delta) = -r_2(r_1 + r_2 + 1) < 0$ ， $C(r_1, r_2, \delta) = (\delta + r_1 - 2)(r_1 + r_2) < 0$ 。首先讨论  $A(r_1, r_2, \delta)$  的符号：将  $A(r_1, r_2, \delta)$  视为关于  $r_2$  的一元二次函数，易知其开口向下、且对称轴位于右侧。 $A(r_1, 0, \delta) = -(\delta - 1)r_1^2 > 0$ ， $A(r_1, 1 - r_1, \delta) = 3\delta + r_1 - 4\delta r_1^2 > 3\delta r_1^2 + \delta r_1^2 - 4\delta r_1^2 = 0$ ，因此可知  $A(r_1, r_2, \delta) > 0$  在  $r_2 \in [0, 1 - r_1]$  内恒成立。因此， $\hat{\mu}(\theta)$  为开口向上且对称轴位于右侧的一元二次函数，由于  $\hat{\mu}(0) < 0$ ，因此，只有当  $\hat{\mu}(\frac{1}{2}) \geq 0$  时， $\hat{\mu}(\theta) = 0$  才存在位于  $[0, \frac{1}{2}]$  内的解。下面讨论  $\hat{\mu}(\frac{1}{2})$  的符号。 $\hat{\mu}(\frac{1}{2}) = \frac{(7\delta - 13)r_2^2 + [(14\delta - 16)r_1 + 1]r_2 + (3\delta - 3)r_1^2}{4}$ ，记  $s(r_2) = (7\delta - 13)r_2^2 + [(14\delta - 16)r_1 + 1]r_2 + (3\delta - 3)r_1^2$ ，可知  $s(r_2)$  为开口向下的二次函数且  $s(0) < 0$ 。

(1) 当  $(14\delta - 16)r_1 + 1 \leq 0$  即  $r_1 \geq \frac{1}{16-14\delta}$  时， $s(r_2)$  对称轴位于左侧，因此有

$s(r_2) < 0$  在  $r_2 \in [0, 1 - r_1]$  内恒成立，故  $\hat{\mu}(\frac{1}{2}) < 0$  恒成立，此时任意股权结构均无法激励民营企业分享隐性知识。

(2) 当  $r_1 < \frac{1}{16-14\delta}$  时， $s(r_2)$  对称轴位于右侧。又  $s(1 - r_1) = -4\delta r_1^2 + 9r_1 + 7\delta - 12 < 0$ ，因此，当  $\Delta = [(14\delta - 16)r_1 + 1]^2 - 4(7\delta - 13)(3\delta - 3)r_1^2 < 0$  即  $r_1 > \frac{1}{2\sqrt{(7\delta - 13)(3\delta - 3)} - (14\delta - 16)}$  时，有  $s(r_2) < 0$  在  $r_2 \in [0, 1 - r_1]$  内恒成立，此



时  $\hat{\mu}\left(\frac{1}{2}\right) < 0$  恒成立，任意股权结构均无法激励民营企业分享隐性知识。只

有当  $\Delta > 0$  即  $r_1 \leq \frac{1}{2\sqrt{(7\delta-13)(3\delta-3)}-(14\delta-16)}$  时，且当  $\frac{-(14\delta-16)r_1+1-\sqrt{\Delta}}{2(7\delta-13)} \leq r_2 \leq$

$\frac{-(14\delta-16)r_1+1+\sqrt{\Delta}}{2(7\delta-13)}$  时，才有  $\hat{\mu}\left(\frac{1}{2}\right) \geq 0$ ，此时存在唯一的  $\underline{\theta}(r_1, r_2, \delta) =$

$\frac{-B(r_1, r_2, \delta) + \sqrt{B(r_1, r_2, \delta)^2 - 4A(r_1, r_2, \delta)C(r_1, r_2, \delta)}}{2A(r_1, r_2, \delta)}$ ，当  $\theta \geq \underline{\theta}(r_1, r_2, \delta)$  时可以激励民营企业

分享隐性知识。

综上所述，当  $r_1 > \frac{1}{2\sqrt{(7\delta-13)(3\delta-3)}-(14\delta-16)}$  时，参股情形下任意股权结构均无

法激励民营企业分享隐性知识；当  $r_1 \leq \frac{1}{2\sqrt{(7\delta-13)(3\delta-3)}-(14\delta-16)}$  且当

$\frac{-(14\delta-16)r_1+1-\sqrt{\Delta}}{2(7\delta-13)} \leq r_2 \leq \frac{-(14\delta-16)r_1+1+\sqrt{\Delta}}{2(7\delta-13)}$  时，给予民营企业超过阈值

$\underline{\theta}(r_1, r_2, \delta) = \frac{-B(r_1, r_2, \delta) + \sqrt{B(r_1, r_2, \delta)^2 - 4A(r_1, r_2, \delta)C(r_1, r_2, \delta)}}{2A(r_1, r_2, \delta)}$  的股权比例才能激励其分享

隐性知识。

可以看出，在同时考虑显性知识的情况下计算复杂度较高（这也是本文基准模型只聚焦于隐性知识的缘故），为了直观说明，取  $\delta = 1$  作为示例，此时根据上文的推导可知：

(1) 当  $r_1 \geq \frac{1}{2}$  时，任意股权结构均无法激励隐性知识分享。

(2) 当  $r_1 < \frac{1}{2}$  且  $0 \leq r_2 \leq \frac{1-2r_1}{6}$  时，给予民营企业超过阈值的股权比例可以激励其分享隐性知识。当  $\delta = 1$  时，基准模型中可以激励分享的最高隐性知识价值为  $\frac{1}{13-7*1} = \frac{1}{6} > \frac{1-2r_1}{6}$ ，因此，显性知识的存在“缩窄”了可以激励分享的隐性知识范围。

总体而言，在综合考虑显性知识和隐性知识时，可得：当显性知识价值较高时，任意股权结构均无法激励隐性知识分享，但由于此时显性知识带来的成本降低作用，此时即使无隐性知识分享也可能实现社会福利和消费者福利的提升。当显性知识价值较低时，隐性知识价值还需位于合适区间内（依旧不能高于特定阈值），给予民营企业超过股权阈值的股权比例才能激励其分享隐性知识，且显性知识的存在“缩窄”了可以激励分享的隐性知识范围。因此，当考虑显性知识作用时，隐性知识和显性知识的相对价值是影响隐性知识分享激励的关键因素。

我们补充了一节拓展讨论（一）以讨论显性知识和隐性知识的共同影响（见修改稿 p17-18）：

#### “（一）考虑显性知识的影响

实践中，混改往往还伴随着显性知识的转移（如专利技术转移）。本节假设显性知识和隐性知识共同影响了生产效率，即  $x = x_1 + x_2$ 。其中， $x_1$  代表显性知识的价值，且在混改时可以直接转移； $x_2$  表示隐性知识价值，且由于其分享的不可缔约性，需要合理的股权结构进行激励。令  $r_1 = \frac{x_1}{e}$ ， $r_2 = \frac{x_2}{e}$ ，且  $0 < r_1 + r_2 < 1$ 。定

义  $\Delta = [(14\delta - 16)r_1 + 1]^2 - 4(7\delta - 13)(3\delta - 3)r_1^2$  ,  $A(r_1, r_2, \delta) = (3\delta - 3)r_2^2 + [(6\delta - 2)r_1 + 3]r_2 - (\delta - 1)r_1^2$ ,  $B(r_1, r_2, \delta) = -r_2(r_1 + r_2 + 1)$ ,  $C(r_1, r_2, \delta) = (\delta + r_1 - 2)(r_1 + r_2)$ 。我们有如下定理 4。

**定理 4:** 当  $r_1 > \frac{1}{2\sqrt{(7\delta-13)(3\delta-3)}-(14\delta-16)}$  时, 参股情形下任意股权结构均无法激励民营企业分享隐性知识; 当  $r_1 \leq \frac{1}{2\sqrt{(7\delta-13)(3\delta-3)}-(14\delta-16)}$  且当  $\frac{-[(14\delta-16)r_1+1]-\sqrt{\Delta}}{2(7\delta-13)} \leq r_2 \leq \frac{-[(14\delta-16)r_1+1]+\sqrt{\Delta}}{2(7\delta-13)}$  时, 给予民营企业超过阈值  $\theta(r_1, r_2, \delta) = \frac{-B(r_1, r_2, \delta) + \sqrt{[B(r_1, r_2, \delta)]^2 - 4A(r_1, r_2, \delta)C(r_1, r_2, \delta)}}{2A(r_1, r_2, \delta)}$  的股权比例才能激励其分享隐性知识。

证明见附录。定理 4 的经济直觉为, 当显性知识价值较高时, 隐性知识分享带来的持股增量收益有限, 反而容易使民营企业丧失竞争优势, 因此其倾向于保留隐性知识。只有当显性知识不太高、且隐性知识位于“中等”区间时<sup>3</sup>, 给予其足够的股权才能激励其分享隐性知识。因此, 隐性知识和显性知识的相对价值是影响隐性知识分享激励的关键因素。例如, 当  $\delta = 1$  时, 可知当且仅当  $r_1 \leq \frac{1}{2}$  且  $0 \leq r_2 \leq \frac{1-2r_1}{6}$  时, 给予民营企业超过阈值的股权才能激励其分享隐性知识。注意到当  $\delta = 1$  时基准模型 可以激励分享的最高隐性知识价值为  $\frac{1}{13-7*1}$ , 因此显性知识的存在一定程度上“缩窄”了可以激励分享的隐性知识范围。

**意见 3:** 文章假设经济体中不同所有制企业公平竞争。实际上, 大量国有企业可能处于相对垄断或者垄断竞争的行业内, 也有可能与民营企业处于上下游关系。如前文所述, 文章需要提供足够支撑来说明参与混改的国有企业是处于完全竞争市场。

**修改说明:** 感谢审稿人的宝贵意见。首先, 如本修改说明第一部分对意见 4 的讨论可知, 竞争性市场中的国有企业进行混改在现实中是普遍现象。其次, 根据审稿人的意见, 我们进一步考虑垄断竞争的情形。具体地, 我们通过刻画产品市场势力考虑差异化产品古诺竞争的情形。

参考 singh and Vives(1984)、Hackner (2000) 关于异质商品竞争的设定, 假设一个代表性消费者最大化其消费者福利  $CS(q_p, q_s) = U(q_p, q_s) - q_p p_p - q_s p_s$ 。其中,  $U(q_p, q_s) = d(q_p + q_s) - \frac{1}{2}(q_p^2 + q_s^2 + 2\beta q_p q_s)$  表示其效用函数,  $q_i$  和  $p_i$  ( $i = p, s$ ) 分别表示产量和价格。 $\beta \in [0, 1]$  衡量产品之间的替代程度

<sup>3</sup> 隐性知识价值不能太低的原因在于, 若隐性知识价值太低, 则显性知识价值就相对高, 此时对应显性知识价值高难以激励隐性知识分享的情形。

(substitutability), 若  $\beta = 0$ , 则每个企业在各自的产品市场上具有垄断势力;  $\beta = 1$ , 则不同产品之间具有完全替代性, 此时退化到同质化产品竞争问题。一般的情形是  $\beta \in (0, 1)$ , 即垄断竞争。代表性消费者最大其剩余可得每个企业产品的逆需求函数为:

$$p_p(q_p, q_s) = d - q_p - \beta q_s$$

$$p_s(q_s, q_p) = d - q_s - \beta q_p$$

将产品逆需求函数代入消费者福利表达式可得  $CS(q_p, q_s) = \frac{1}{2}(q_p^2 + q_s^2 + 2\beta q_p q_s)$ 。

与基准模型类似的思路, 首先分析不混时的情形。其中, 民营企业 p 的利润为  $\pi_p(q_p, q_s) = [p_p(q_p, q_s) - (c - x)]q_p = [d - q_p - \beta q_s - (c - x)]q_p$ , 国有企业 s 的利润为  $\pi_s(q_s, q_p) = [p_s(q_s, q_p) - c]q_s = [d - q_s - \beta q_p - c]q_s$ 。

企业 s 选择产量  $q_s$  以最大化国有资本的目标——社会总福利。即:

$$\max_{q_s} W(q_s, q_p)$$

其中:

$$W(q_s, q_p) = \pi_p(q_p, q_s) + \pi_s(q_s, q_p) + CS(q_p, q_s), \text{ 消费者福利 } CS(q_p, q_s) = \frac{1}{2}(q_p^2 + q_s^2 + 2\beta q_p q_s)。$$

企业 p 选择产量  $q_p$  以最大化民营资本的利润, 即:

$$\max_{q_p} \pi_p(q_p, q_s)$$

均衡产量满足如下一阶条件:

$$\frac{\partial W(q_s, q_p^N)}{\partial q_s} \Big|_{q_s=q_s^N} = e - q_s^N - \beta q_p^N = 0$$

$$\frac{\partial \pi_p(q_p, q_s^N)}{\partial q_p} \Big|_{q_p=q_p^N} = e + x - 2q_p^N - \beta q_s^N = 0$$

联立方程可得:

$$q_s^N = \frac{(e+x)(2-\beta)-2x}{2-\beta^2}, \quad q_p^N = \frac{e(1-\beta)+x}{2-\beta^2}。$$

进一步可得, 民企 p、国企 s 的均衡利润以及均衡社会总福利为:  $\pi_p^N = \left[ \frac{(1-\beta)e+x}{2-\beta^2} \right]^2$ ,

$$\pi_s^N = 0, \quad W^N = \frac{(2\beta^3-2\beta^2-6\beta+7)e^2+(2\beta^3-2\beta^2-6\beta+6)ex+(3-\beta^2)x^2}{2(2-\beta^2)^2}。$$

接下来分析混改时的情形。混改后, 根据第二阶段知识转移与否, 存在两个

子博弈。定义变量  $k \in \{0,1\}$ ,  $k=1$  表示混改后民企  $p$  转移知识的子博弈,  $k=0$  表示混改后不转移知识的子博弈。则企业  $s$  的利润可表示为  $\pi_s(\theta, k, q_s, q_p) = [d - q_s - \beta q_p - (c - k\delta x)]q_s$ , 企业  $p$  的利润为  $\pi_p(\theta, k, q_p, q_s) = [d - q_p - \beta q_s - (c - x)]q_p$ 。

企业  $s$  成为混合所有制企业后, 更加重视利润, 其经营目标为最大化利润和社会福利的加权平均, 即:

$$\max_{q_s} F_s(\theta, k, q_s, q_p) = \theta \pi_s(\theta, k, q_s, q_p) + (1 - \theta)W(\theta, k, q_s, q_p)$$

企业  $p$  选择产量  $q_p$  最大化民营资本的收益, 即:

$$\max_{q_p} F_p(\theta, k, q_p, q_s) = \pi_p(\theta, k, q_p, q_s) + \theta \pi_s(\theta, k, q_s, q_p) - t$$

均衡产量满足如下一阶条件:

$$\frac{\partial F_s(q_s, q_p^k(\theta))}{\partial q_s} \Big|_{q_s=q_s^k(\theta)} = d - 2q_s^k(\theta) - \beta q_p^k(\theta) - (c - k\delta x) + (1 - \theta)q_s^k(\theta) = 0$$

$$\frac{\partial F_p(q_p, q_s^k(\theta))}{\partial q_p} \Big|_{q_p=q_p^k(\theta)} = d - 2q_p^k(\theta) - \beta q_s^k(\theta) - (c - x) - \theta \beta q_s^k(\theta) = 0$$

联立方程可解得:

$$q_s^k(\theta) = \frac{(2 - \beta)e + (2k\delta - \beta)x}{(2 - \beta^2)(1 + \theta)} = e \frac{2 - \beta + (2k\delta - \beta)r}{(2 - \beta^2)(1 + \theta)}$$

$$q_p^k(\theta) = \frac{(1 - \beta)e + (1 - \beta k\delta)x}{2 - \beta^2} = e \frac{1 - \beta + (1 - \beta k\delta)r}{2 - \beta^2}$$

根据分享知识和不分享知识的收益差异决定知识分享条件, 具体地, 分享知识是民营资本的收益为:

$$F_p^1(\theta, t) = \pi_p^1(q_p^1(\theta), q_s^1(\theta)) + \theta \pi_s^1(q_p^1(\theta), q_s^1(\theta)) - t = [d - q_p^1(\theta) - \beta q_s^1(\theta) -$$

$$(c - x)]q_p^1(\theta) + \theta[d - q_s^1(\theta) - \beta q_p^1(\theta) - (c - \delta x)]q_s^1(\theta) - t =$$

$$e^2 \frac{[1 - \beta + (1 - \beta\delta)r][1 - \beta^2 + \beta + (1 - \beta^2 + \beta\delta)r](1 + \theta)^2 - \beta[2 - \beta + (2\delta - \beta)r][1 - \beta + (1 - \beta\delta)r](1 + \theta) + [2 - \beta + (2\delta - \beta)r]^2 \theta^2}{[(2 - \beta^2)(1 + \theta)]^2} -$$

$t$

不分享知识时民营资本的收益为:

$$F_p^0(\theta, t) = \pi_p^0(q_p^0(\theta), q_s^0(\theta)) + \theta \pi_s^0(q_p^0(\theta), q_s^0(\theta)) - t = [d - q_p^0(\theta) - \beta q_s^0(\theta) -$$

$$(c - x)]q_p^0(\theta) + \theta[d - q_s^0(\theta) - \beta q_p^0(\theta) - c]q_s^1(\theta) - t =$$

$$e^2 \frac{[(1 - \beta^2)(1 + r) + \beta](1 - \beta + r)(1 + \theta)^2 - \beta(2 - \beta - \beta r)(1 - \beta + r)(1 + \theta) + (2 - \beta - \beta r)^2 \theta^2}{(2 - \beta^2)^2 (1 + \theta)^2} - t$$

经过化简可知， $F_p^1(\theta, t) \geq F_p^0(\theta, t)$ 等价于：

$$\begin{aligned} \tilde{\mu}(\theta) = & \{[(4 - \beta^2)\delta + \beta^3 - 4\beta]r^2 + (\beta^3 - 2\beta^2 - 4\beta + 8)r\}\theta^2 \\ & + [(\beta^3 - 2\beta)r^2 + (\beta^3 - 2\beta)r]\theta + (\beta^2\delta - 2\beta)r^2 + 2(\beta^2 - \beta)r \geq 0 \end{aligned}$$

可知 $\tilde{\mu}(\theta)$ 是关于 $\theta$ 的一元二次函数。记 $\tilde{A}(\beta, \delta, r) = [(4 - \beta^2)\delta + \beta^3 - 4\beta]r^2 + (\beta^3 - 2\beta^2 - 4\beta + 8)r$ ， $\tilde{B}(\beta, \delta, r) = (\beta^3 - 2\beta)r^2 + (\beta^3 - 2\beta)r$ ， $\tilde{C}(\beta, \delta, r) = (\beta^2\delta - 2\beta)r^2 + 2(\beta^2 - \beta)r$ 。其中：

$$\begin{aligned} \tilde{A}(\beta, \delta, r) &= [(4 - \beta^2)\delta + \beta^3 - 4\beta]r^2 + (\beta^3 - 2\beta^2 - 4\beta + 8)r \\ &> [(4 - \beta^2)\delta + \beta^3 - 4\beta]r^2 + (\beta^3 - 2\beta^2 - 4\beta + 8)r^2 \\ &= (4 - \beta^2)\delta r^2 + (2\beta^3 - 2\beta^2 - 8\beta + 8)r^2 > 0 \end{aligned}$$

故 $\tilde{\mu}(\theta)$ 是开口向上的二次函数。其中 $\tilde{\mu}(0) = \tilde{C}(\beta, \delta, r) < 0$ ，因此只有当 $\tilde{\mu}(\frac{1}{2}) \geq 0$

时， $\tilde{\mu}(\theta) = 0$ 才存在位于 $[0, \frac{1}{2}]$ 内的解。否则，任意 $\theta \in [0, \frac{1}{2}]$ ，均有 $\tilde{\mu}(\theta) < 0$ ，即

任意股权结构均无法激励民企分享知识。下面讨论 $\tilde{\mu}(\frac{1}{2})$ 的符号。将 $\theta = \frac{1}{2}$ 代入 $\mu(\theta)$

可知：

$$\tilde{\mu}\left(\frac{1}{2}\right) = r \frac{[3\beta^3 + 3\delta\beta^2 - 16\beta + 4\delta]r + 3\beta^3 + 6\beta^2 - 16\beta + 8}{4}$$

则可知，当 $[3\beta^3 + 3\delta\beta^2 - 16\beta + 4\delta]r \geq 16\beta - 6\beta^2 - 3\beta^3 - 8$ 时，有 $\tilde{\mu}(\frac{1}{2}) \geq 0$ 。

记 $l(\beta) = 3\beta^3 + 3\delta\beta^2 - 16\beta + 4\delta$ ， $J(\beta) = 16\beta - 6\beta^2 - 3\beta^3 - 8$ ，已知对于 $\beta \in [0, 1]$ ，有 $J(\beta) < 0$ 。同时， $l'(\beta) = 9\beta^2 + 6\delta\beta - 16 < 9\beta^2 + 6\beta - 16 < 0$ ，因此 $l(\beta)$

单调递减，又因为 $l(0) = 4\delta > 0$ ， $l(1) = 7\delta - 13 < 0$ ，故对于任一吸收能力 $\delta$ ，存在唯一的 $\underline{\beta}(\delta)$ 使得 $l(\underline{\beta}(\delta)) = 0$ ，且当 $\beta \in [0, \underline{\beta}(\delta)]$ 时，有 $l(\beta) \geq 0$ ；当 $\beta \in$

$(\underline{\beta}(\delta), 1]$ 时， $l(\beta) < 0$ 。因此有：

1) 当 $\beta \in [0, \underline{\beta}(\delta)]$ ， $l(\beta) \geq 0$ ，由于 $J(\beta) < 0$ ，故 $l(\beta) > J(\beta)$ ，因此对任意 $r \in (0, 1)$

有 $\mu(\frac{1}{2}) > 0$ 成立。因此， $\tilde{\mu}(\theta)$ 在 $\theta \in [0, \frac{1}{2}]$ 内存在唯一解 $\underline{\theta}(\beta, \delta, r) =$

$$\frac{-\tilde{B}(\beta, \delta, r) + \sqrt{[\tilde{B}(\beta, \delta, r)]^2 - 4\tilde{A}(\beta, \delta, r)\tilde{C}(\beta, \delta, r)}}{2\tilde{A}(\beta, \delta, r)}$$

使得 $\tilde{\mu}(\underline{\theta}(\beta, \delta, r)) = 0$ ，且当且仅当 $\theta \geq$

$\underline{\theta}(\beta, \delta, r)$ 时，有 $\tilde{\mu}(\theta) \geq 0$ 即 $F_p^1(\theta, t) \geq F_p^0(\theta, t)$ 。 $\underline{\theta}(\beta, \delta, r)$ 即为激励知识分享的临界股权比例。

2) 当 $\beta \in (\underline{\beta}(\delta), 1]$ 时，有 $l(\beta) < 0$ ，此时当且仅当 $r \leq \frac{J(\beta)}{l(\beta)}$ 时，才有 $\tilde{\mu}(\frac{1}{2}) \geq$

$$0$$

才存在唯一的知识转移分享股份 $\underline{\theta}(\beta, \delta, r) = \frac{-\tilde{B}(\beta, \delta, r) + \sqrt{[\tilde{B}(\beta, \delta, r)]^2 - 4\tilde{A}(\beta, \delta, r)\tilde{C}(\beta, \delta, r)}}{2\tilde{A}(\beta, \delta, r)}$ ，

当且仅当 $\theta \geq \underline{\theta}(\beta, \delta, r)$ 时，有 $\tilde{\mu}(\theta) \geq 0$ 即 $F_p^1(\theta, t) \geq F_p^0(\theta, t)$ 。否则，任意股权结构



构均无法激励知识分享。

综上，与基准模型的定理 1 类似，在垄断竞争市场中有如下定理：

**定理：**当产品差异程度较大即  $\beta \in [0, \underline{\beta}(\delta)]$  时，对于任意知识价值  $r \in (0, 1)$ ，

总可以通过使民营企业参股比例高于股权阈值  $\underline{\theta}(\beta, \delta, r)$  激励其分享知识。当产品差异程度较小即  $\beta \in (\underline{\beta}(\delta), 1)$  时，只有当知识价值  $r \leq \bar{r} = \min\left\{\frac{l(\beta)}{l(\beta)}, 1\right\}$  时，才可通过使民营企业参股比例高于股权阈值  $\underline{\theta}(\beta, \delta, r)$  激励其分享知识；当  $r > \bar{r}$  时，参股条件下无法激励民营企业分享知识。

对于社会福利，类似地有：

$$\begin{aligned}\frac{\partial W^0(\theta)}{\partial \theta} &= \frac{\partial \pi_p^0(\theta)}{\partial \theta} + \frac{\partial \pi_s^0(\theta)}{\partial \theta} + \frac{\partial CS^0(\theta)}{\partial \theta} \\ &= [e + x - (q_p^0(\theta) + \beta q_s^0(\theta))] \frac{\partial q_p^0(\theta)}{\partial \theta} + [e - (q_s^0(\theta) \\ &\quad + \beta q_p^0(\theta))] \frac{\partial q_s^0(\theta)}{\partial \theta}\end{aligned}$$

由  $q_p^0(\theta) = e^{\frac{1-\beta+r}{2-\beta^2}}$ 、 $q_s^0(\theta) = e^{\frac{2-\beta-\beta r}{(2-\beta^2)(1+\theta)}}$ ，得  $\frac{\partial q_p^0(\theta)}{\partial \theta} = 0$ ， $\frac{\partial q_s^0(\theta)}{\partial \theta} = -e^{\frac{2-\beta-\beta r}{(2-\beta^2)(1+\theta)^2}} < 0$ 。因此有  $\frac{\partial W^0(\theta)}{\partial \theta} < 0$ 。即若混改无法激励知识分享，则混改无法提升社会总福利。

$$\begin{aligned}\frac{\partial W^1(\theta)}{\partial \theta} &= \{e + x - [q_p^1(\theta) + \beta q_s^1(\theta)]\} \frac{\partial q_p^1(\theta)}{\partial \theta} + \{e + x - [q_s^1(\theta) \\ &\quad + \beta q_p^1(\theta)]\} \frac{\partial q_s^1(\theta)}{\partial \theta}\end{aligned}$$

由  $q_p^1(\theta) = e^{\frac{1-\beta+(1-\beta\delta)r}{2-\beta^2}}$ ， $q_s^1(\theta) = e^{\frac{2-\beta+(2\delta-\beta)r}{(2-\beta^2)(1+\theta)}}$ ，得  $\frac{\partial q_p^1(\theta)}{\partial \theta} = 0$ ， $\frac{\partial q_s^1(\theta)}{\partial \theta} = -e^{\frac{2-\beta+(2\delta-\beta)r}{(2-\beta^2)(1+\theta)^2}} < 0$ 。因此有  $\frac{\partial W^1(\theta)}{\partial \theta} < 0$ 。即最优的混改股权结构只可能在恰好激励知识分享的阈值  $\underline{\theta}(\beta, \delta, r)$  取得。

$$W^1(\theta) = \pi_p^1(\theta) + \pi_s^1(\theta) + CS^1(\theta)$$

$$\begin{aligned}&= (e + x)q_p^1(\theta) + (e + \delta x)q_s^1(\theta) - \beta q_p^1(\theta)q_s^1(\theta) - \frac{1}{2}\{[q_p^1(\theta)]^2 + [q_s^1(\theta)]^2\} \\ &= e^2 \frac{(2 - \beta^2)(1 + r)[1 - \beta + (1 - \beta\delta)r](1 + \theta) + (2 + 2\delta r - 2\beta)[2 - \beta + (2\delta - \beta)r]}{(2 - \beta^2)^2(1 + \theta)} \\ &\quad - e^2 \frac{[1 - \beta + (1 - \beta\delta)r]^2(1 + \theta)^2 + [2 - \beta + (2\delta - \beta)r]^2}{2(2 - \beta^2)^2(1 + \theta)^2}\end{aligned}$$

又  $W^N = e^2 \frac{2\beta^3 - 2\beta^2 - 6\beta + 7 + (2\beta^3 - 2\beta^2 - 6\beta + 6)r + (3 - \beta^2)r^2}{2(2 - \beta^2)^2}$ ，因此  $\frac{W^1(\underline{\theta}(\beta, \delta, r)) - W^N}{e^2} \geq 0$  等价

于：

$$dw(\beta, \delta, r)$$

$$= \frac{(2 - \beta^2)(1 + r)[1 - \beta + (1 - \beta\delta)r](1 + \underline{\theta}(\beta, \delta, r)) + (2 + 2\delta r - 2\beta)[2 - \beta + (2\delta - \beta)r]}{(1 + \underline{\theta}(\beta, \delta, r))} \\ - \frac{[1 - \beta + (1 - \beta\delta)r]^2(1 + \underline{\theta}(\beta, \delta, r))^2 + [2 - \beta + (2\delta - \beta)r]^2}{2(1 + \underline{\theta}(\beta, \delta, r))^2} \\ - \frac{2\beta^3 - 2\beta^2 - 6\beta + 7 + (2\beta^3 - 2\beta^2 - 6\beta + 6)r + (3 - \beta^2)r^2}{2} \geq 0$$

类似地，

$$CS^1(\theta) = \frac{1}{2} \{ [q_p^1(\theta)]^2 + [q_s^1(\theta)]^2 \} + \beta q_p^1(\theta) q_s^1(\theta) =$$

$$e^2 \frac{[1 - \beta + (1 - \beta\delta)r]^2(1 + \theta)^2 + [2 - \beta + (2\delta - \beta)r]^2 + 2\beta[1 - \beta + (1 - \beta\delta)r][2 - \beta + (2\delta - \beta)r](1 + \theta)}{2(2 - \beta^2)^2(1 + \theta)^2}$$

$$\text{又 } CS^N = e^2 \frac{[2 - \beta - \beta r]^2 + [1 - \beta + r]^2 + 2\beta[2 - \beta - \beta r][1 - \beta + r]}{2(2 - \beta^2)^2}, \text{ 因此 } \frac{CS^1(\underline{\theta}(\beta, \delta, r)) - CS^N}{e^2} \geq 0 \text{ 等价于:}$$

$$dcs(\beta, \delta, r) =$$

$$\frac{[1 - \beta + (1 - \beta\delta)r]^2(1 + \underline{\theta}(\beta, \delta, r))^2 + [2 - \beta + (2\delta - \beta)r]^2 + 2\beta[1 - \beta + (1 - \beta\delta)r][2 - \beta + (2\delta - \beta)r](1 + \underline{\theta}(\beta, \delta, r))}{(1 + \underline{\theta}(\beta, \delta, r))^2} -$$

$$(2 - \beta - \beta r)^2 + (1 - \beta + r)^2 + 2\beta(2 - \beta - \beta r)(1 - \beta + r) \geq 0$$

对于  $\beta \in (0, 1)$ 、 $r \in (0, 1)$  和  $\delta \in (0, 1)$ ，可画出相应的  $dw(\beta, \delta, r)$  和  $dcs(\beta, \delta, r)$  的图像。

我们在修改稿拓展讨论（三）中讨论了垄断竞争情形（见 p. 19-21）：

### “（三）考虑异质产品竞争

现实中，国有企业和民营企业可能处于垄断竞争市场中，本节通过刻画产品市场势力对此进行探究。对此，参考 Singh and Vives(1984)、Hackner(2000)关于异质商品竞争的设定，假设一个代表性消费者最大化其消费者福利  $CS(q_p, q_s) =$

$U(q_p, q_s) - q_p p_p - q_s p_s$ 。其中， $U(q_p, q_s) = d(q_p + q_s) - \frac{1}{2}(q_p^2 + q_s^2 + 2\beta q_p q_s)$  表

示其效用函数， $q_i$  和  $p_i$  ( $i = p, s$ ) 分别表示产量和价格。 $\beta \in [0, 1]$  衡量产品之间的

替代程度 (substitutability)，若  $\beta = 0$ ，则每个企业在各自的产品市场上具有垄断势力；

$\beta = 1$ ，则不同产品之间具有完全替代性，此时退化到同质化产品竞争问题。更一般的情形是  $\beta \in (0, 1)$ ，即垄断竞争。在该设定下，记  $\tilde{A}(\beta, \delta, r) =$

$$[(4 - \beta^2)\delta + \beta^3 - 4\beta]r^2 + (\beta^3 - 2\beta^2 - 4\beta + 8)r, \quad \tilde{B}(\beta, \delta, r) = (\beta^3 - 2\beta)r^2 +$$

$$(\beta^3 - 2\beta)r, \quad \tilde{C}(\beta, \delta, r) = (\beta^2\delta - 2\beta)r^2 + 2(\beta^2 - \beta)r, \quad \underline{\theta}(\beta, \delta, r) =$$

$$\frac{-\tilde{B}(\beta, \delta, r) + \sqrt{[\tilde{B}(\beta, \delta, r)]^2 - 4\tilde{A}(\beta, \delta, r)\tilde{C}(\beta, \delta, r)}}{2\tilde{A}(\beta, \delta, r)}, l(\beta) = 3\beta^3 + 3\delta\beta^2 - 16\beta + 4\delta, J(\beta) = 16\beta -$$

$6\beta^2 - 3\beta^3 - 8$ 。则有如下定理 6。

**定理 6:** 当产品差异程度较大即  $\beta \in [0, \underline{\beta}(\delta)]$  时, 对于任意知识价值  $r \in (0, 1)$ , 总可以通过使民营企业参股比例高于股权阈值  $\underline{\theta}(\beta, \delta, r)$  激励其分享知识。当产品差异程度较小即  $\beta \in (\underline{\beta}(\delta), 1)$  时, 只有当知识价值  $r \leq \bar{r} = \min \left\{ \frac{l(\beta)}{l(\beta)}, 1 \right\}$  时, 才可通过使民营企业参股比例高于股权阈值  $\underline{\theta}(\beta, \delta, r)$  激励其分享知识; 当  $r > \bar{r}$  时, 参股条件下无法激励民营企业分享知识。

证明见附录。定理 6 的经济直觉为, 当国有企业和民营企业产品差异程度较大时, 两个企业的竞争程度较低, 因此民营企业分享隐性知识并不会降低自身竞争优势, 反而可以提高自身参股获得的收益, 因此有更强的激励分享知识。当产品差异程度较小时, 竞争程度提高, 此时与基准模型类似, 只有当知识价值不超过特定阈值时, 民营企业才有激励分享知识, 且分享知识需使其参股比例高于一定阈值。

对于采用最优股权结构混改后社会福利和消费者福利的变化, 如图 9 和图 10 所示。

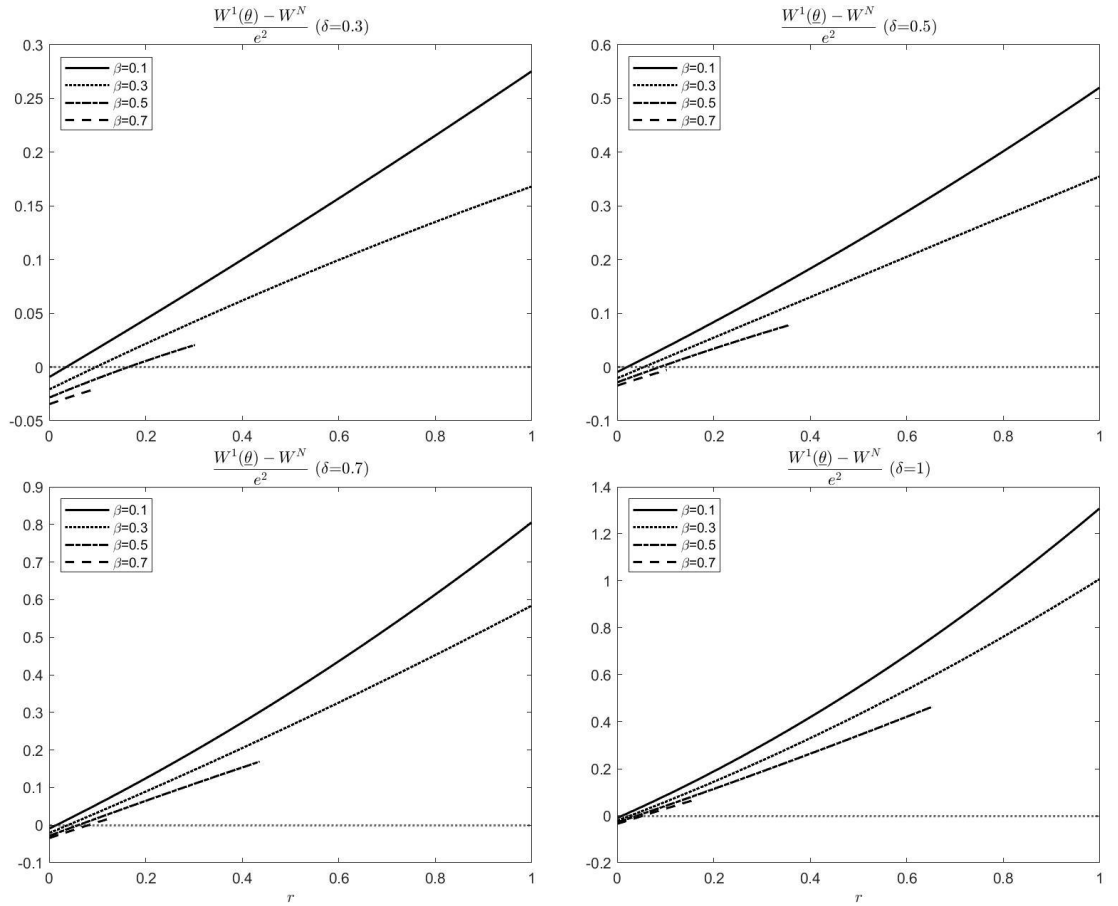


图 9 混改后社会福利变化

从图 9 可以看出, 对于给定的吸收能力  $\delta$ , 产品差异程度越大, 混改后社会

福利越容易提升。其经济直觉为，产品差异越大，竞争越小，混改后的生产协作效应对消费者福利的降低越小，社会福利越容易提升。当产品差异程度较小、吸收能力较弱时，与基准模型类似，激励知识分享的混改也难以提升社会福利。

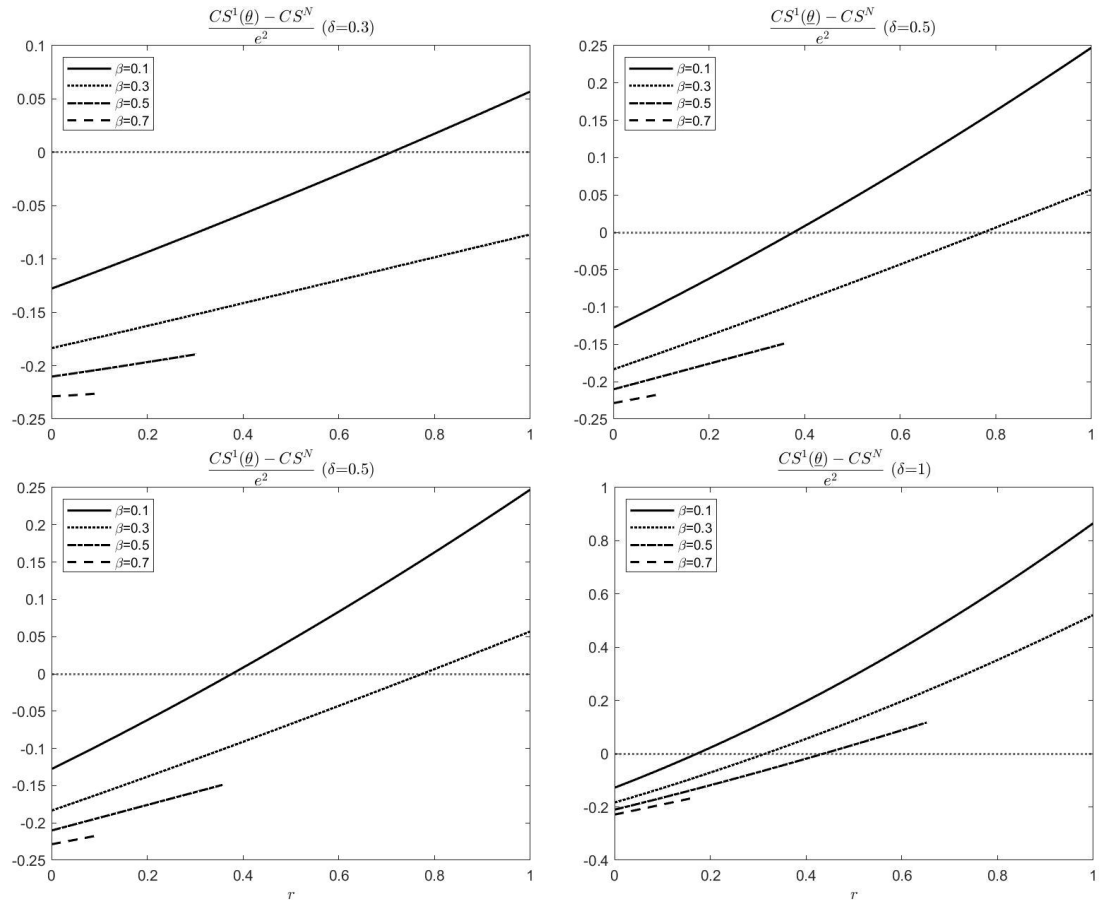


图 10 混改后消费者福利变化

从图 10 可以看出，当产品差异度较大以及知识价值较高时，激励知识分享的混改可以提升消费者福利。且知识吸收能力越强，更低的的知识价值即可实现消费者福利提升。”

当国企和民企位于产业链上下游时，考虑一个简单情形：国有企业位于上游并为民营企业提供中间品，中间品的生产成本为 $c$ ，下游民营企业利用国有企业提供的中间品生产最终品，生产成本为 $c - x$ 。当上游国有企业以社会福利最大化为目标时，其会将中间品价格定为边际成本 $c$ 。显然，中间品价格越低，下游民营企业的利润越高，因此当下游民营企业的知识能够降低上游国有企业成本时，其一定会将其分享给上游国企，从而提高其利润。因此，在产业链上下游格局中，民营企业有内生激励将知识分享给国有企业，并不需要额外的持股给予激励，因此产业链中的混改将使得知识分享更加顺畅。其背后的原因在于产业链是一种互补合作关系，而非竞争关系，因为下游民营企业将知识分享给上游国有企业并不会使其丧失其自身竞争优势。基于此，我们将研究重点放在了同行业参股混改的情形。我们在修改稿中补充了拓展（四），以阐明上下游企业间知识分享的机理（p. 21-22）：

#### “（四）考虑产业链上下游关系

现实中，大量国有企业位于产业链上游，民营企业位于产业链下游（任晓猛等，2022）。为了探究产业链上下游关系对知识分享激励的影响，考虑一个简单模型：1 家上游国有企业为 1 家下游民营企业提供中间品，下游民营企业利用中间品生产最终品并进行垄断定价。假设 1 单位最终品需要 1 单位中间品投入。民营企业的目标为最大化利润，国有企业的目标为最大化社会福利。同时，国有企业决定中间产品价格 $i$ ，民营企业决定最终品价格 $p$ 。下游最终产品的市场需求函数为 $Q(p) = d - p$ 。因此，民营企业的利润为 $\pi_p(p) = [p - (c - x) - i]Q(p)$ ，国有企业的利润为 $\pi_s(i, p) = [i - c]Q(p)$ ，消费者福利为 $CS(p) = \frac{[Q(p)]^2}{2}$ ，社会福利为 $W(p) = [p - (2c - x)]Q(p) + \frac{[Q(p)]^2}{2}$ 。民营企业决定最终品价格的一阶条件为：

$$\frac{\partial \pi_p(p)}{\partial p} = d + c - x + i - 2p = 0$$

可知， $\frac{\partial p(i)}{\partial i} > 0$ 。将 $p(i)$ 代入社会福利表达式，并将社会福利对 $i$ 求导可知：

$$\frac{\partial W(p(i))}{\partial i} = [p - (2c - x)]Q'(p) \frac{\partial p(i)}{\partial i} < 0$$

因此，以社会福利最大化为目标的国有企业会将中间品价格定为边际成本 $c$ 。同时，由于 $\frac{\partial \pi_p(p(i))}{\partial i} = [p - (c - x) - i]Q'(p)p'(i) - Q(p) < 0$ 。当下游民营企业的隐性知识能够帮助国有企业降低边际生产成本时，其一定会将隐性知识分享给国有企业，从而享受更低的中间品价格，进而获取更大利润。混改后，国有企业具有利润目标，可将中间品价格定为高于边际成本，但无论如何，分享知识降低国有企业的边际成本都更有利于降低中间品价格。因此，在纵向产业链结构中，民营企业具有内生知识分享激励，这与 Arrow（1962）的思想一致。总而言之，由于产业链的本质是一种互补合作关系，上下游企业间进行混改将使得隐性知识分享更加顺畅。”

**意见 4：**混改后，民营企业的净收益包括了该企业为参股而需支付的股权对价 $t$ ，国有企业的净收益未包括对价 $t$ ，这里需要详细说明原因。考虑到国有企业净收益是本身利润和企业利润的函数，这里纳入对价 $t$ 可能更合适。

**修改说明：**感谢审稿人的宝贵意见。在基准模型中，我们假定国有资本的目标是最大化社会福利，而 $t$ 不影响社会福利，因此在基准模型中国有企业混改后的目标函数中未包含 $t$ 。

我们在修改稿中对社会福利的定义进行更精准表述（p. 6）：

“以 $\pi_p$ 、 $\pi_s$  分别表示民营企业和国有企业在生产中产生的利润（二者之和



为生产者剩余)， $W$ 表示社会福利。其中，社会福利在本文中定义为生产者剩余和消费者剩余（福利）之和<sup>4</sup>”

当国有股东是多重目标时，即同时考虑社会福利和自身收益时，混改后国有企业的目标函数将会受  $t$  影响。为简化分析又不失一般性，假设两个目标的权重相同并将之标准化为 1。同时，为突出部分分析重点，取  $\delta = 1$  的情形。具体分析如下：

混改后，国有企业的目标为最大化国有股东和民营股东目标的加权平均，即  $F_s(q_s, q_p) = \theta \pi_s(q_s, q_p) + (1 - \theta)[W(q_p, q_s) + (1 - \theta)\pi_s(q_s, q_p) + t]$ 。且：

$$\max_{q_s} F_s(q_s, q_p) = \theta \pi_s(q_s, q_p) + (1 - \theta)[W(q_p, q_s) + (1 - \theta)\pi_s(q_s, q_p) + t]$$

$$\Leftrightarrow \max_{q_s} F_s(q_s, q_p) = W(q_s, q_p) + \left[1 - \theta + \frac{\theta}{1 - \theta}\right] \pi_s(q_s, q_p) + t$$

$$\Leftrightarrow \max_{q_s} F_s(q_s, q_p) = W(q_s, q_p) + \alpha(\theta) \pi_s(q_s, q_p) + t$$

其中  $\alpha(\theta) = 1 - \theta + \frac{\theta}{1 - \theta}$ ，并且  $\alpha'(\theta) = \frac{1}{(1 - \theta)^2} - 1 > 0$ 。一阶条件为：

$$\frac{dF_p(q_p, q_s^k(\theta))}{dq_p} \Big|_{q_p = q_p^k(\theta)} = p(Q^k(\theta)) - (c - x) - q_p^k(\theta) - \theta q_s^k(\theta) = 0.$$

$$\begin{aligned} \frac{dF_s(q_s, q_p^k(\theta))}{dq_p} \Big|_{q_p = q_p^k(\theta)} &= p(Q^k(\theta)) - (c - kx) + \alpha(\theta) [p(Q^k(\theta)) - (c - kx) - q_s^k(\theta)] \\ &= 0 \end{aligned}$$

联立方程可解得：

$$q_s^k(\theta) = \frac{[1 + \alpha(\theta)] [p(Q^k(\theta)) - (c - kx)]}{\alpha(\theta)} = g(\theta) [p(Q^k(\theta)) - (c - kx)]$$

$$q_p^k(\theta) = p(Q^k(\theta)) - (c - x) - \theta g(\theta) [p(Q^k(\theta)) - (c - kx)]$$

其中  $g(\theta) = \frac{1 + \alpha(\theta)}{\alpha(\theta)} = \frac{1 - \theta}{(1 - \theta)^2 + \theta} + 1$ ，并且  $g'(\theta) = \frac{-\alpha'(\theta)}{\alpha^2(\theta)} < 0$ 。  $\theta g(\theta) = \frac{\theta(1 - \theta)}{(1 - \theta)^2 + \theta} + \theta$ ，

可知  $[\theta g(\theta)]' = \frac{1 - 2\theta}{(\theta^2 - \theta + 1)^2} + 1 > 0$ ，使得  $\theta g(\theta) < \frac{1}{2} g(\frac{1}{2}) = \frac{5}{6} < 1$ ，因此  $q_p^k(\theta) > 0$ 。

因为  $Q^k(\theta) = q_p^k(\theta) + q_s^k(\theta) = p(Q^k(\theta)) - (c - x) + (1 - \theta)g(\theta) [p(Q^k(\theta)) - (c - kx)] = e + x - Q^k(\theta) + (1 - \theta)g(\theta)[e + kx - Q^k(\theta)]$ ，因此有

<sup>4</sup> 民营资本支付的对价  $t$  不影响社会福利，即生产者剩余决定了“蛋糕”大小， $t$  只是扮演“分蛋糕”的角色，将生产者剩余在国有股东和民营股东间分配。具体地，国有股东的收益为  $(1 - \theta)\pi_s + t$ ，民营股东的收益为  $\pi_p + \theta\pi_s - t$ ，可见二者之和为生产者剩余。

$$Q^k(\theta) = \frac{[h(\theta) + 1]e + [kh(\theta) + 1]x}{h(\theta) + 2}$$

其中 $h(\theta) = (1 - \theta)g(\theta)$ ，并且 $h'(\theta) < 0$ 。可见， $Q^k(\theta)$ 的结构与基准模型中的(11)式类似。进一步地，两家公司的均衡利润为：

$$\begin{aligned}\pi_p(q_p^k(\theta), q_s^k(\theta)) &= [p(Q^k(\theta)) - (c - x)]q_p^k(\theta) \\ &= [p(Q^k(\theta)) - (c - x)]^2 - \theta g(\theta) [p(Q^k(\theta)) - (c - x)] [p(Q^k(\theta)) - (c - kx)] \\ \pi_s(q_s^k(\theta), q_s^k(\theta)) &= [p(Q^k(\theta)) - (c - kx)]q_s^k(\theta) \\ &= g(\theta) [p(Q^k(\theta)) - (c - kx)]^2\end{aligned}$$

民营资本的收益为：

$$\begin{aligned}F_p^k(q_p^k(\theta), q_s^k(\theta)) &= \pi_p(q_p^k(\theta), q_s^k(\theta)) + \theta \pi_s(q_s^k(\theta), q_p^k(\theta)) - t \\ &= [p(Q^k(\theta)) - (c - x)]^2 - \theta g(\theta)(1 - k)x [p(Q^k(\theta)) - (c - kx)] - t \\ &= \left[ \frac{e + [(1 - k)h(\theta) + 1]x}{h(\theta) + 2} \right]^2 - (1 - k)x\theta g(\theta) \frac{e + (2k - 1)x}{h(\theta) + 2} - t\end{aligned}$$

因此， $F_p^1(q_p^1(\theta), q_s^1(\theta)) \geq F_p^0(q_p^0(\theta), q_s^0(\theta))$ 等价于：

$$\begin{aligned}(e + x)^2 - [e + (h(\theta) + 1)x]^2 + x(e - x)\theta g(\theta)[h(\theta) + 2] &\geq 0 \\ \Leftrightarrow e^2 + x^2 + 2ex - \{e^2 + 2ex[h(\theta) + 1] + x^2[h(\theta) + 1]^2\} \\ &\quad + x(e - x)\theta g(\theta)[h(\theta) + 2] \geq 0 \\ \Leftrightarrow \{1 - [h^2(\theta) + 2h(\theta) + 1] - \theta g(\theta)[h(\theta) + 2]\}x^2 \\ &\quad + \{2 - 2[h(\theta) + 1] + \theta g(\theta)[h(\theta) + 2]\}ex \geq 0 \\ \Leftrightarrow -[(1 - \theta)g^2(\theta) - 2g(\theta)]x^2 + [\theta(1 - \theta)g^2(\theta) + (4\theta - 2)g(\theta)]ex &\geq 0 \\ \Leftrightarrow \frac{\theta(1 - \theta)g(\theta) + 4\theta - 2}{(1 - \theta)g(\theta) + 2} \geq r \\ \Leftrightarrow k(\theta) = \frac{\theta h(\theta) + 4\theta - 2}{h(\theta) + 2} \geq r\end{aligned}$$

易知， $k'(\theta) > 0$ 在 $\theta \in [0, \frac{1}{2}]$ 内成立。由 $k(\frac{1}{2}) = \frac{5}{34}$ 可知，当 $r > \frac{5}{34}$ 时，参股式混改无法激励隐性知识分享。只有当 $r \leq \frac{5}{34}$ 时，给予民营资本超过阈值 $\underline{\theta}$ 的股权，才能

激励其分享隐性知识。其中， $\underline{\theta}$ 满足 $k(\underline{\theta}) = r$ 。该结论与基准模型的定理 1 类似。

我们在修改稿拓展（五）中讨论了国有资本多重目标的影响（见 p. 22）：

#### “（五）考虑国有资本的多重目标<sup>5</sup>”

基准模型假定国有资本的目标为最大化社会福利，现实中，鉴于地方财政因

<sup>5</sup> 为突出本节重点又不失一般性，本节考虑吸收能力 $\delta = 1$ 的情形，具体推导过程详见附录。

素国有资本不可避免有一定的盈利目标，本节考虑国有资本同时具有社会福利和自身收益二重目标情形。为简化分析又不失一般性，假设两个目标的权重相同并将之标准化为 1。其中，社会福利为 $W(q_p, q_s)$ ，国有资本的收益为 $(1 - \theta)\pi_s + t$ 。

混改后国有企业的目标为国有资本和民营资本目标的加权平均，即 $\theta\pi_s(q_s, q_p) + (1 - \theta)[W(q_p, q_s) + (1 - \theta)\pi_s(q_s, q_p) + t]$ 。在该设定下，可知均衡产量为：

$$Q^k(\theta) = \frac{[h(\theta) + 1]e + [kh(\theta) + 1]x}{h(\theta) + 2}$$

其中， $h(\theta) = (1 - \theta) \left[ \frac{1 - \theta}{(1 - \theta)^2 + \theta} + 1 \right]$ ，且 $h'(\theta) < 0$ 。可以看出，此时均衡产量与基准模型中的（11）式结构一致。进一步地，知识分享条件 $F_p^1(\theta, t) \geq F_p^0(\theta, t)$ 等价于：

$$k(\theta) = \frac{\theta h(\theta) + 4\theta - 2}{h(\theta) + 2} \geq r$$

易知， $k'(\theta) > 0$ 在 $\theta \in [0, \frac{1}{2}]$ 内成立。由 $k(\frac{1}{2}) = \frac{5}{34}$ 可知，当 $r > \frac{5}{34}$ 时，参股式混改无法激励隐性知识分享。只有当 $r \leq \frac{5}{34}$ 时，给予民营资本超过阈值 $\underline{\theta}$ 的股权，才能激励其分享隐性知识。其中， $\underline{\theta}$ 满足 $k(\underline{\theta}) = r$ 。该结论与基准模型的定理 1 类似。

**意见 5：**福利效应分析部分缺乏现实依托，整体分析较空。虽然文章给出了不同取值下的福利分析结果，但是我国国有企业知识吸收能力究竟如何，民营企业拥有的相对知识价值多高，这关系到混改是否有效。虽然上述指标难以计算，但如果文章能够通过简单的测算给出相关数值并大体说明混改政策的效果，那文章的研究结论更具价值。

**修改说明：**感谢审稿人的宝贵意见。本文从理论上给出了所有可能情况下混改的策略选择，但现实中吸收能力和知识价值究竟如何并非本文重点关注的问题。换言之，本文只是提供了一个混改的决策框架，对于给定的知识价值和知识吸收能力，可以依据该框架进行科学决策。本文的研究结论也契合目前混改“一企一策”、“分类混改”的政策精神，即是否混改或如何混改，需要具体企业具体分析。事实上，实证上测量知识价值和知识吸收能力是个系统工程，也是个有意义的研究问题，因此可留待未来深入研究。这其中涉及测量指标的选取、测量方法的构建等一系列重要工作，在未来数据可得性以及测算方法成熟的情况下，依据本文的框架可以直接说明同行业参股式混改的具体效果，因此本文的研究具备现实应用价值。我们在修改稿结论处补充了一段文字说明本研究的现实意义（p. 26）：

“总体而言，本文理论模型契合当前“一企一策”的混改思路，未来，随着数据可得性以及隐性知识测算方法成熟的情况下，可考虑依据本文的理论框架对现实中参股式混改的具体效果进行科学评估。”

此外，根据审稿人的意见，我们还将一些参考文献补充进修改稿（见参考文献中的蓝色部分）。

最后，作者再次感谢审稿专家提出的所有宝贵意见和极富启发性和建设性的洞见和猜想，您的意见一方面使得本文理论分析具有更强的现实基础，另一方面也使得本文的理论分析更加完备化和系统化。

## 参考文献

Adhvaryu, A., Nyshadham, A., Tamayo, J. Managerial Quality and Productivity Dynamics. *Review of Economic Studies*, 2022

Bena, J., Li, K. Corporate Innovations and Mergers and Acquisitions. *Journal of Finance*, 2014, 69(5): 1923-1960

Bloom, N., Sadun, R., Van Reenen, J., 2016, "Management as a Technology?", Working Paper Series, National Bureau of Economic Research.

Bloom, N., Van Reenen, J. Why Do Management Practices Differ Across Firms and Countries? *Journal of Economic Perspectives*, 2010, 24(1): 203-224

Hoberg, G., Phillips, G. Product Market Synergies and Competition in Mergers and Acquisitions: A Text-Based Analysis. *Review of Financial Studies*, 2010, 23(10): 3773-3811

Li K, Wang J. Inter-firm inventor collaboration and path-breaking innovation: evidence from inventor teams post-merger. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 2021.

郝阳, 龚六堂. 国有、民营混合参股与公司绩效改进. *经济研究*, 2017, 03: 122-135

何瑛, 杨琳. 改革开放以来国有企业混合所有制改革: 历程、成效与展望. *管理世界*, 2021, 07: 44-60

李红阳, 邵敏. 私人资本参与、政策稳定性与混合所有制改革的效果. *经济学(季刊)*, 2019, 04: 1329-1350

刘晔, 张训常, 蓝晓燕. 国有企业混合所有制改革对全要素生产率的影响——基于PSM-DID方法的实证研究. *财政研究*, 2016, 10: 63-75

綦好东, 郭骏超, 朱炜. 国有企业混合所有制改革: 动力、阻力与实现路径. *管理世界*, 2017, 10: 8-19

任晓猛, 钱滔, 潘士远, 等. 新时代推进民营经济高质量发展: 问题、思路与举措[J]. *管理世界*, 2022, 38(08): 40-54.

孙鲲鹏, 方明月, 包家昊. 如何“混改”更好——国企混合所有制股权组合模式对企业绩效的影响. *财贸经济*, 2021, 06: 87-103

沈红波, 张金清, 张广婷. 国有企业混合所有制改革中的控制权安排——基于云南白药混改的案例研究. *管理世界*, 2019, 35(10): 206-217.

沈昊, 杨梅英. 国有企业混合所有制改革模式和公司治理——基于招商局集团的案例分析. *管理世界*, 2019, 35(04): 171-182.

索姆奥利弗, 柯娜尔伊娃. 德国制造业创新之谜: 传统企业如何以非研发创新

塑造持续竞争力[M]. 人民邮电出版社, 2016.

叶光亮, 王世强, 陈逸豪.混合所有制改革与最优专利授权——基于不对称信息的寡头博弈.管理科学学报, 2019, 11: 54-68