基于投资溢出的研发联盟政府补贴政策研究

范晓波[*]，孟卫东[*]，马国旺[*]

（[illegible]重庆大学经济与工商管理学院，重庆 [illegible]；[illegible]重庆师范大学经济与管理学院，重庆 [illegible]）

摘要：考虑研发存在投资溢出与技术风险，建立了合作研发博弈模型，研究了在政府研发投入补贴与产品补贴方式下，企业不同的研发和生产策略，通过理论和数值仿真，分析了不同补贴政策下的企业最优策略和相应的社会福利。研究表明，在溢出效应较大时，政府宜采用研发投入补贴来提高社会福利；当创新难度和技术风险较大时，政府宜采用产品补贴方式提高社会福利，但两种补贴方式都不能实现社会福利最大化。

关键词：投资溢出；技术风险；研发联盟；政府补贴

中图分类号：[illegible]；文献标识码：[illegible]；文章编号：[illegible]

[illegible]引言

随着科学技术的不断发展，各个领域的知识与技术难度、深度都在日益加剧，各个技术学科和领域之间的相互补充也日益重要。越来越多的企业倾向于采用联盟的方式进行研发。实施合作研发可以使各方发挥自身的优势，降低研发中的高额投入，缩短产品研发周期，节约成本等[illegible]。但是由于受研发活动的外部性和高技术风险等因素的影响，企业的研发投入始终不足。因此，政府往往通过财税政策来激励企业加大研发投入，增加社会福利。

当前已有不少学者从不同角度对政府的财税激励政策进行了研究。例如，郑伟[illegible]在审视我国现行财税政策对科技创新激励作用不足的原因和研究国外相应措施的基础上，提出了完善我国高科技产业发展财税政策体系的建议；刘军民[illegible]重点剖析了影响我国企业自主创新能力不足的体制机制障碍和制约因素，从财政投入、税收优惠、政府采购、财务制度以及收入分配制度完善等多方面，提出了进一步完善企业自主创新扶持政策的具体建议；[illegible]友玲[illegible]认为政府在促进企业技术创新的政策选择上，一方面应采取税收激励政策来鼓励企业进行创新性的研究与开发，另一方面，要采取对外制定标准等壁垒措施促进国内的创新性研究与开发并推进其产业化；[illegible]丛虎[illegible]指出，政府将规范政府采购作为财政支出管理改革的重要内容之一，从而促进科技自主创新，实现宏观经济政策调控功能；[illegible]沛军[illegible]等人构建了一个双寡头模型，研究表明，政府补贴可以使[illegible]水平和福利达到社会次佳。[illegible]刘楠、[illegible]跃平[illegible]认为，事前补贴不会激励企业提高努力程度，不宜采用。以上学者从不同角度研究了政府的财税激励政策，但是没有同时考虑企业在研发过程中存在的技术风险及相互之间的溢出效应，而技术研发风险与溢出效应往往是影响合作研发的重要因素[illegible]。因此，忽略技术风险或合作研发的溢出效应都将对最终结果造成不利影响。

基于此，本文构建了一个具有投资溢出与技术风险的合作研发博弈模型，分析政府不同补贴政策对企业研发、生产策略的影响。在此基础上，研究政府应采用的最优补贴政策，以激励企业增大研发投入并使社会福利达到最优，为政府制定相关科技政策提供决策支持。

[illegible]问题描述

两个在产品市场上竞争的寡头企业为了降低产品生产成本以获取更大的利润，组成研发联盟进行新技术的合作研发。市场反需求函数为 $p=a-q_1-q_2$，其中 q_i、q_j 分别为企业 i、j 的产量。$C_i=C_{i0}+x_i$，C_{i0}、x_i、i、j 为单位产品生产成本，C_{i0} 为一常数，x_i 为研发成果。企业研发成本为 rx_i^2，r、x_i、x_j、i、j 为创新难度，$r>0$。两企业研发过程中由于存在企业之间研发信息交流和研发人员流动而具有溢出效应，合作方的研发投入可以降低自己的研发成本，即具有投资溢出效应，溢出系数为 m，$0\le m\le 1$。因此企业的实际研发成本为 $rx_i^2-mrx_j^2$，$i\neq j$。企业在研发创新过程中存在技术风险，假设其研发成功概率为 k，$0<k<1$，则研发失败的概率为 $1-k$。政府通过研发投入补贴或产品补贴来激励企业进行研发投入，以实现社会福利最大化。在研发投入补贴方式下，政府按企业研发投入的一定比例进行补贴，补贴系数为 s，$0\le s\le 1$。在产品补贴方式

收稿日期：[illegible]

基金项目：国家社会科学基金重点项目（[illegible]）；教育部新世纪优秀人才支持计划（[illegible]）

作者简介：范晓波（[illegible]），男，四川宜宾人，重庆大学经济与工商管理学院博士，重庆师范大学经济与管理学院讲师，研究方向为战略管理、创新管理等；孟卫东（[illegible]），男，重庆人，重庆大学经济与工商管理学院教授，博士生导师，研究方向为战略管理、创新管理等；马国旺（[illegible]），男，河南南阳人，重庆大学经济与工商管理学院硕士研究生，研究方向为战略管理。

暩棚棗暩　　科技进步与对策暨 暨暨暨

梵暨均衡解分析

梵棻暨企业策略与政府政策分析

结论棻棋当 $\varphi_{\text{槊}}r_{\text{樱}}$ 樱服 $m_{\text{栀}}$ 控兜 $c^{\text{荐}}_{\text{樱}}$ 樱棲录 $m_{\text{栅}}$ 阱兜 $m^{\text{荐}}_{\text{栀}}$ 时樱产品补贴方式下的产量要大于研发投入补贴方式下的产量樱反之樱产品补贴方式下的产量小于研发投入补贴方式下的产量暎

由式樱 $\varphi_{\text{槊}}r_{\text{樱}}$ 樱服 $m_{\text{栀}}$ 控兜 $c^{\text{荐}}_{\text{樱}}$ 樱棲录 $m_{\text{栅}}$ 阱兜 $m^{\text{荐}}_{\text{栀}}$ 时樱有 $q^{\text{灣}}_{\text{控}}q^{\text{灣}}$ 樱此时产品补贴下的期望产量大于研发投入补贴方式下的产量樱当 $\varphi_{\text{槊}}r_{\text{樱}}$ 樱服 $m_{\text{栀}}$ 控棻兜 $c^{\text{荐}}_{\text{樱}}$ 樱棲录 $m_{\text{栅}}$ 阱兜 $m^{\text{荐}}_{\text{栀}}$ 时樱有 $q^{\text{灣}}_{\text{棻}}q^{\text{灣}}$ 樱此时产品补贴方式下的产量小于研发投入补贴方式下的产量暎结论棻成立暎

结论棻表明樱当创新难度和技术风险较大时樱政府宜采用产品补贴方式提高企业的产品供给量暎反之樱宜采用研发投入补贴方式暎

结论棼棋当 $\varphi_{\text{槊}}r_{\text{樱}}$ 樱服梵 $m_{\text{栀}}$ 控兜 $c^{\text{荐}}_{\text{樱}}$ 樱棲兜 $m_{\text{栀}}$ 时樱产品补贴方式下的研发投入大于研发补贴方式下的研发投入梔当 $\varphi_{\text{槊}}r_{\text{樱}}$ 樱服梵 $m_{\text{栀}}$ 控棻兜 $c^{\text{荐}}_{\text{樱}}$ 樱棲兜 $m_{\text{栀}}$ 时樱产品补贴方式下的研发投入小于研发补贴方式下的研发投入暎

由式樱 $\varphi_{\text{槊}}r_{\text{樱}}$ 樱服梵 $m_{\text{栀}}$ 控兜 $c^{\text{荐}}_{\text{樱}}$ 樱棲兜 $m_{\text{栀}}$ 时樱有 $x^{\text{灣}}_{\text{控}}x^{\text{灣}}$ 樱因此产品补贴方式下的研发成果产出较大樱由于研发投入与研发成果产出成正比樱所以此时产品补贴方式下的研发投入大于研发投入补贴方式下的研发投入梔当 $\varphi_{\text{槊}}r_{\text{樱}}$ 樱服梵 $m_{\text{栀}}$ 控棻兜 $c^{\text{荐}}_{\text{樱}}$ 樱棲兜 $m_{\text{栀}}$ 时樱有 $x^{\text{灣}}_{\text{棻}}x^{\text{灣}}$ 樱此时产品补贴方式下的研发投入小于研发补贴方式下的研发投入暎从结论棼还可以看出樱当溢出效应较小时樱产品补贴方式下的研发投入大于投入补贴方式下的研发投入梔当溢出效应较大时樱产品补贴方式下的研发投入较小暎结论棼成立暎

结论棼表明樱当溢出效应较小时樱宜采用产品补贴方式激励研发投入梔当溢出效应较大时樱宜采用研发投入补贴方式激励研发投入暎

结论梵棋当 $\varphi_{\text{槊}}r_{\text{樱}}$ 樱服 $m_{\text{栀}}$ 控兜 $c^{\text{荐}}_{\text{樱}}$ 樱棲棼兜 $m_{\text{栅}}$ 服录 $m^{\text{荐}}_{\text{栀}}$ 棚时樱产品补贴方式下的社会福利大于投入补贴方式下的社会福利樱当 $\varphi_{\text{槊}}r_{\text{樱}}$ 樱服 $m_{\text{栀}}$ 控棻兜 $c^{\text{荐}}_{\text{樱}}$ 樱棲棼兜 $m_{\text{栅}}$ 服录 $m^{\text{荐}}_{\text{栀}}$ 棚时樱产品补贴方式下的社会福利小于投入补贴方式下的社会福利暎产品补贴方式和研发投入补贴方式均不能使社会福利达到最优暎

由式樱 $\varphi_{\text{槊}}r_{\text{樱}}$ 樱服 $m_{\text{栀}}$ 控棻兜 $c^{\text{荐}}_{\text{樱}}$ 樱棲棼兜 $m_{\text{栅}}$ 服录 $m^{\text{荐}}_{\text{栀}}$ 棚时樱社会福利 $\omega^{\text{灣灣}}_{\text{控}}\omega^{\text{灣}}$ 樱 $\omega^{\text{灣灣}}_{\text{棻}}\omega^{\text{灣}}$ 樱又因 $\omega^{\text{灣灣}}$ 为社会最优福利樱所以政府的产品补贴和研发投入补贴均不能使社会福利达到最优樱只能实现社会福利次优解暎当 $\varphi_{\text{槊}}r_{\text{樱}}$ 樱服 $m_{\text{栀}}$ 控兜 $c^{\text{荐}}_{\text{樱}}$ 樱棲棼兜 $m_{\text{栅}}$ 服录 $m^{\text{荐}}_{\text{栀}}$ 棚时樱有 $\omega^{\text{灣}}_{\text{控}}\omega^{\text{灣}}$ 樱此时产品补贴方式下的社会福利大于投入补贴方式下的社会福利樱当 $\varphi_{\text{槊}}r_{\text{樱}}$ 樱服 $m_{\text{栀}}$ 控棻兜 $c^{\text{荐}}_{\text{樱}}$ 樱棲棼兜 $m_{\text{栅}}$ 服录 $m^{\text{荐}}_{\text{栀}}$ 棚时樱则投入补贴方式的社会福利更大暎结论梵成立暎

结论梵表明樱当创新难度和技术风险较大时樱政府宜采用产品补贴方式以实现更大的社会福利梔反之樱宜采用研发投入补贴方式以实现更大的社会福利暎

梵棼暨溢出效应和技术风险对企业及政府决策的影响

暨暨结论梳樱政府的研发投入补贴系数随着溢出效应的增大而增大梔产品补贴系数随着技术风险的增大而增大樱随着溢出效应的增大而减小暎

由式梳 $\varphi_{\text{槊}}$ 梔和樱政府的研发投入补贴系数等于溢出系数樱补贴系数随着溢出效应的增大而增大暎由式棼 $\varphi_{\text{槊}}$ 梔和樱 $\partial e^{\text{灣}}_{\text{栀}}/\partial k_{\text{棻}}$ 棻棼樱 $\partial e^{\text{灣}}_{\text{栀}}/\partial m_{\text{棻}}$ 棻棼樱因此政府产品补贴系数随着 k 的增大而减小樱随着溢出效应 m 的增大而减小樱即政府的产品补贴系数随着技术风险的增大而增大暎结论梳成立暎

结论梳表明樱在溢出效应较大时樱政府宜采用研发投入补贴方式樱在技术风险较大时樱政府宜采用产品补贴方式暎

结论梳棋研发投入补贴方式下企业的研发投入随着溢出效应的增大而增大樱随着技术风险的增大而减小梔产品补贴方式下企业研发投入随着溢出效应增大而减小樱随着技术风险的增大而减小暎

由式梳 $\varphi_{\text{槊}}r_{\text{樱}}$ 梔和樱 $\partial x^{\text{灣}}_{\text{栀}}/\partial k_{\text{棻}}$ 控棻樱 $\partial x^{\text{灣}}_{\text{栀}}/\partial k_{\text{控}}$ 棻樱因此樱随着技术风险的减小梔研发成功概率的增大梔研发产品补贴方式下与研发投入补贴方式下企业均倾向于增大研发投入暎又因 $\partial x^{\text{灣}}_{\text{栀}}/\partial m_{\text{控}}$ 棻樱 $\partial x^{\text{灣}}_{\text{栀}}/\partial m_{\text{棻}}$ 棻樱所以投入补贴方式下的研发投入随着溢出效应的增大而增大樱产品补贴下的研发投入随着溢出效应的增大而减小暎由此可知樱结论梳成立暎

结论梳表明樱当溢出效应较大时宜采用研发投入补贴梔当溢出效应较小时樱宜采用产品补贴暎当技术风险较小时樱研发投入补贴和产品补贴均能增大企业研发投入暎

结论梳棋最优社会福利和研发投入补贴方式下的社会福利均随着溢出效应的增大而增大樱随着技术风险的增大而减小梔产品补贴方式下的社会福利随着溢出效应的增大而减小梔当 $m_{\text{棻}}$ 棻棼梳时樱其随着技术风险的增大而减小樱反之樱随着技术风险的增大而增大暎

由式梳 $\varphi_{\text{槊}}r_{\text{樱}}$ 梔和樱 $\partial\omega^{\text{灣}}_{\text{栀}}/\partial m_{\text{控}}$ 控棻樱 $\partial\omega^{\text{灣}}_{\text{栀}}/\partial m_{\text{棻}}$ 棻棼樱 $\partial\omega^{\text{灣}}_{\text{栀}}/\partial m_{\text{控}}$ 控棻樱所以有研发投入补贴方式下的社会福利和最优社会福利随着溢出效应的增大而增大樱产品补贴方式下的社会福利随着溢出效应的增大而减小暎又因 $\partial\omega^{\text{灣}}_{\text{栀}}/\partial k_{\text{控}}$ 控棻樱 $\omega^{\text{灣}}_{\text{栀}}/\partial k_{\text{控}}$ 控棻樱即研发投入补贴方式下社会福利和最优社会福利随着技术风险的减小梔 k 的增大梔而增大梔当 $m_{\text{棻}}$ 棻棼梳时樱 $\omega^{\text{灣}}_{\text{栀}}/\partial k_{\text{控}}$ 控棻樱当 $m_{\text{控}}$ 控棻梳时 $\partial\omega^{\text{灣}}_{\text{栀}}/\partial k_{\text{棻}}$ 棻棼樱即产品补贴方式下的社会福利随着技术风险的减小梔 k 的增大梔而增大樱反之樱随着技术风险的增大而增大暎结论梳成立暎

结论梳表明樱当溢出效应较大时樱政府宜采用研发投入补贴来提高社会福利梔而当溢出效应较小且技术风险较大时樱政府宜采用产品补贴方式来提高社会福利暎

梡暨算例分析

系统各项参数如下棋 $\varphi_{\text{槊}}$ 梓梡樱 $r_{\text{槊}}$ 梓梦樱、 $c^{\text{荐}}_{\text{樱}}$ 梓梦梳 $m_{\text{栀}}$ 梓棼棼樱为了对比分析技术风险对企业决策和社会福利的影响樱本文求解 k 梓棼梡和 k 梓棼棲两种情况下的最优解暎

求解可得不同补贴方式下企业的决策及社会福利如表棻所示暎

由表棻可以看出樱当 k 梓棼梡时樱研发投入补贴方式下的研发成果产出及社会福利均小于产品补贴方式下的研发成果产出与社会福利梔当 k 梓棼棲时樱研发投入补贴方式下的最优研发成果产出及社会福利均大于产品补贴方式

暩棉弊暩　　科技进步与对策暨 暨暨暨