



陈 骁 鞠建东 马 捷 郑 捷*

要：一个更加激进的对外冲突将攫取更多的贸易利益，却会对自身经济发展带来在博弈论的框架下尝试研究两个国家之间对外政策的最佳冲突

发，一个国家的对外最佳冲突

，两国的，两国之间的一个的冲突

外国经济，本国的对外冲突将自身

本国对外冲突的

发策

一，一个，两国对的两国

的，发展的国来

政策，国来，激进的对外政策，将论带

1960 2015 的，在

经入进，经入进

，

：博弈论 国家 冲突 经济发展

一、引言

大学经济管理学院 (邮编: 100084), E-mail: chenx.09@sem.tsinghua.edu.cn; 鞠建东 (通讯作者), 清华大学五道口金融学院 (邮编: 100083), E-mail: jujd@pbcfs.tsinghua.edu.cn; 马捷, 清华大学经济管理学院 (邮编: 100029), E-mail: pkujie@sem.tsinghua.edu.cn; 郑捷, 清华大学经济管理学院 (邮编: 100084), E-mail: zhengjie@sem.tsinghua.edu.cn.

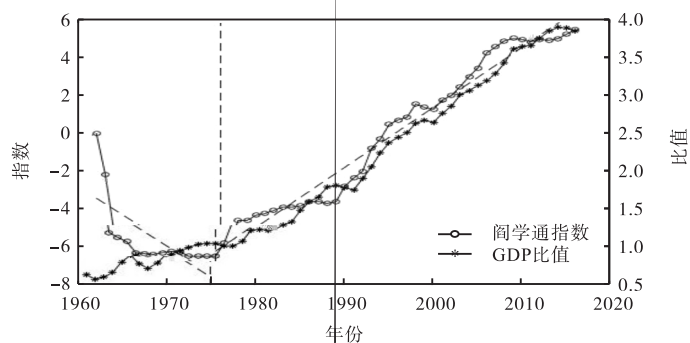
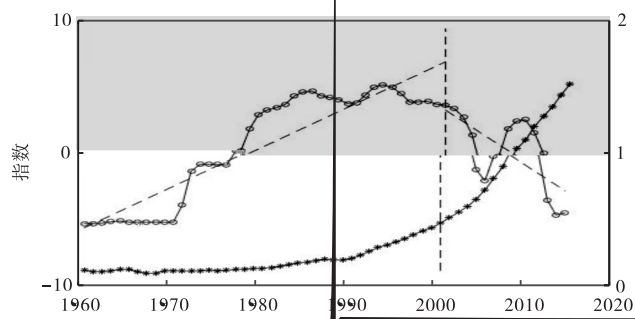


图2 中印双边关系与经济实力走势



□)用行□模型给□□这□□□□提供□□□范本□他□□□□□四□□
□□选择集□结果□理性抉择□博弈□模型□分析□□□□□□□□□□
□□亦旨□建立□□博弈□模型□

□ □ 本用 □ 生 □ □ □ □ 转 到非生 □ 性 □ (Grossman □
二 □ □ 物质 □ □ 力

最优双边 都将持续走低 当 速 选 平 外策 大 选择越 越 外 策 从 1961 至 2015 数据 我们 从 第三阶段 期 印 则从第三阶段转 第四阶段 专 第三阶段

分结构如 : 第二 分 理 模型 解 基本性质讨 印 讨 阶段所采 外 介 般 形 模型 些简 数 模 第 分 结 ① 文 到 相 理 证明

二、理论框架

模型设定与环境

讨 相互 义 指数 $\sigma_i \in (0, +\infty)$ $i=1, 2$ 标 σ_i 越大 明 i 外 策 选择 更 行 博弈 选择各 指数 最大 各 i 用函数 :

$$U_i = \frac{g_i \sigma_i}{g_i \sigma_i + g_j \sigma_j} (g_i + g_j)^\beta - \theta_{ij} (\sigma_i + \sigma_j) g_i, \quad i, j=1, 2, \quad i \neq j$$

表示 i 综 力 $\beta > 1$ 表示 外 力 影响 示 j 社会 各参数都 数

用函数分 : 第 代表 所 第二 代表本 本

第 分相 $\frac{g_i \sigma_i}{g_i \sigma_i + g_j \sigma_j}$ i 用

$$\frac{g_i \sigma_i}{g_i \sigma_i + g_j \sigma_j} + \frac{g_j \sigma_j}{g_i \sigma_i + g_j \sigma_j} = 1$$

力 增 这 分 所 更 更 外 策 测会 用 更大 相比 范围内 入 生 量 将超 内 者 量 且 福 增 量会

的读者 或扫描本文二维码到本刊官网该文附录中查阅。

另外 $(g_i + g_j)^\beta$ 代表 i 面 用大 当 力 越
量 越大 这 面 增 力 另
入增 种 数量都增 本 影响 函数 表示 三分相 和 当
更大 会 更大 社会
将更 会 更 更 本流
大 这 素流 将 会 内
更大 相互 本 影响会 力 增
理解: 更大 体 壁垒 到 将 更
到影响 给 体 更大 本 最 分 $(\sigma_i + \sigma_j)$ 则
指数 他 指数 增 增 这 选择更
者 性 他 更高 价 本 生
外 从 些 外 些最 生
本 高 这些都 本 本增

模型求解

们 解给 外 指数 本 最优 指数 亦
函数 我们分 将 用函数 本 指数 行:

$$\frac{\partial U_1}{\partial \sigma_1} = \frac{g_1 g_2 \sigma_2}{(g_1 \sigma_1 + g_2 \sigma_2)^2} (g_1 + g_2)^\beta - \theta_{12} g_1 \quad (1)$$

$$\frac{\partial U_2}{\partial \sigma_2} = \frac{g_1 g_2 \sigma_1}{(g_1 \sigma_1 + g_2 \sigma_2)^2} (g_1 + g_2)^\beta - \theta_{21} g_2 \quad (2)$$

人 若 我们 函数 如 引理
引理 函数 都呈现 型 1 函数
 $\sigma_2 = \frac{(g_1 + g_2)^\beta}{4g_2 \theta_{12}}$ 函数 $\sigma_1 = \frac{(g_1 + g_2)^\beta}{4g_1 \theta_{21}}$
我们 看 当面 平 外 境 将体现
交 策: 外 本 提 当面 外
境 本 最优选择 适当
这 本 数 本 力 外社会
比 他 策 平 夺 用
大 边际 本 本
他 策 则
本 本 将超 用 会
适 表现
们非 博弈 当 互相 充

理性决策。我们关心他们如何反应，将呈现何种形式。

博弈纳什解：

$$\sigma_2^* = \frac{\theta_{12}(g_1 + g_2)^\beta}{g_2(\theta_{12} + \theta_{21})^2} \quad (3)$$

$$\sigma_1^* = \frac{\theta_{21}(g_1 + g_2)^\beta}{g_2(\theta_{12} + \theta_{21})^2} \quad (4)$$

证明^①

基本参数相同时，三种情形： $\theta_{21} < \theta_{12}$ ， $\theta_{21} = \theta_{12}$ ， $\theta_{21} > \theta_{12}$ 。当 $\theta_{21} < \theta_{12}$ 时，国家1的边际成本更大，从长期来看，国家1的保期比国家2的保期短。如图4所示，国家1的保期曲线（实线）与国家2的保期曲线（虚线）相交于一点。当 $\theta_{21} > \theta_{12}$ 时，国家1的保期曲线（实线）与国家2的保期曲线（虚线）相交于一点。当 $\theta_{21} = \theta_{12}$ 时，国家1的保期曲线（实线）与国家2的保期曲线（虚线）相交于一点。

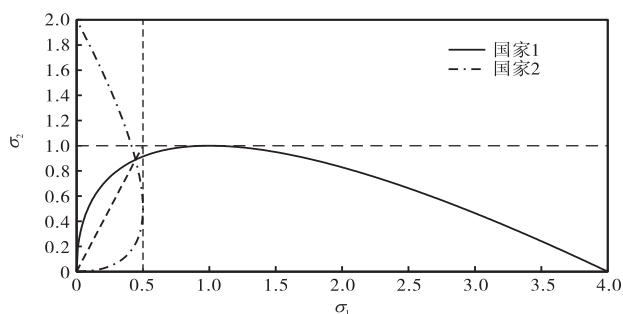


图4 $\theta_{21} < \theta_{12}$ 时的两国反应函数曲线

（三）比较静态分析

模型性质我们基本了解，给参数赋值，采用数值模拟。一个双都，外，我们进一步探讨当参数变化时，本模型的反应函数如何变化。最具现实意义的是，当国家1的保期比国家2的保期长时，国家1的保期比国家2的保期短。我们分析，外，力，国家1的保期比国家2的保期短。

外 力 增长 本 最优 外 增
并 当 外 力 增长 增大 所 本 增
所 增 本 边际 本, 变 所 本 他
增
力 外 呈现

$$g_1 = \frac{g_2}{\beta - 1}$$

我们 初期 必 力 增
争夺 用 边际
从 初期 分 所 集, 力
到 相 他 力 持续增 外
大 且 本 增 从 增 外
边际 这 本 增 外
力 变 我们还比 心社会 形 差 变 给
影响

本 指数 他 社会 增
结果非 直观: 如果 另 己社会 形 等
近 纳 已 会 大影响
越高 会 低 外

本 指数 他 本 社会 增 呈现
 $\theta_{12} = \theta_{21}$

区 他 本 变高 指
形 这 我们 如果 外 社会 低
提 外 会 外 行 更 策 这
他 本 期 他 相交 从 提 外
会 他 左 从 体现 型

(四) 相 空指数的分析

结果 步 更 些
再好 明这

$$\sigma_{i,j} = \sigma_i^* / \sigma_j^*$$

重 大: $\sigma_{i,j}$ 越大 i 相 j 策越
<1 表 相 势 $\sigma_{i,j} > 1$ 表示 i 相 势 $\sigma_{i,j} = 1$ 则
将 理 1 表 代入相 指数 义 到

$$\sigma_{i,j} = \frac{g_i}{g_j}$$

表 2

表 1 两国关系五阶段

	$\left(0, \frac{1}{\beta-1}\right)$	$\left(\frac{1}{\beta-1}, \beta-1\right)$	$(\beta-1, +\infty)$
势	g_1 增长慢 (+, +)	g_1 增长快 (-, +)	g_1 增长慢 (+, -)
		(+, +)	g_1 增长快 (+, +)

表 2 中美关系大事记

时间	事件
	起 伏
1961 年	美国把恢复中国代表权作为必须由联大 2/3 多数票赞成才算通过的“重要问题”，阻挠中国恢复联合国的合法权益
1965 年	美方于华沙中美大使级会谈中声明，绝无意同中国作战，周恩来随后也表示，中国不会主动挑起对美战争
1971 年	美国代表华，的“
1971 年	绝 22 年 的中美 的大
1971 年	来华 问
1972 年	美国 问中国，中美 疾
1972 年	同发表 中美联合
1975 年	美国 华
1978 年	中美 发表
1979 年	中国国 问美国，也
1979 年	中美 入 美
1979 年	美国
年代	对中国 国事 问 作 问，中国时
年代	国 主 也 后对美国 国事 问
1999 年	“ ” 中国
2001 年	大使 美国
2001 年	国 中
2001 年	后
2001 年	中国
2005 年	中国 问
2006 年	对美国 国事 问
2006 年	对中国 国事 问，
2009 年	主 会谈，方发表 中美联
2009 年	明，方力 21
2009 年	的中美

续表 2

事件	
时间	起 伏
2017 年	“ 中美 国 的 ”
2018 年	中美

2018 0
 0 0 00 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 00 0 0 0 0 0 0 0 0
 0 0 0 00 0 0 0 0 0 0 0
 0 00 0 GDP 0 1961 0 0 0 GDP 0 66% 0 0 2015 0 0 3.87 0 0
 0 0 1976 0 0 0 0 0 0 0 GDP 0 0 0 0.66 0 0 0 1.03 0 0
 0

表 3 中印关系大事记

时间	事件
1959 年	中 国 代 表 级 别 的 发 展 战 争
1962 年	中 国 代 表 级 别 的 发 展 战 争
1976 年	中 国 代 表 级 别 的 发 展 战 争
1981 年	中 国 代 表 级 别 的 发 展 战 争
1988 年	中 国 代 表 级 别 的 发 展 战 争
1998 年	中 国 代 表 级 别 的 发 展 战 争
1999 年	中 国 代 表 级 别 的 发 展 战 争
2001 年	中 国 代 表 级 别 的 发 展 战 争
2005 年	中 国 代 表 级 别 的 发 展 战 争

日本经济在2001年达到历史峰值，GDP为45.7万亿美元。2015年，日本GDP为4.73万亿美元，较2001年下降约90%。2001年，日本GDP为4.57万亿美元，较2015年增长约90%。2015年，日本GDP为4.73万亿美元，较2001年增长约4%。2001年，日本GDP为4.57万亿美元，较2015年增长约90%。2015年，日本GDP为4.73万亿美元，较2001年增长约4%。

表4 中日关系大事记

时间	事件
	起 伏
1972年	中日关系正常化
1982年	“中日和平友好条约”生效
1984年	中日关系正常化
1989年	中日关系正常化
1992年	中日关系正常化
1995年	中日关系正常化
1996年	中日关系正常化
1998年	中日关系正常化
1999年	中日关系正常化
2001年	中日关系正常化
2006年	中日关系正常化
2008年	中日关系正常化
2012年	中日关系正常化

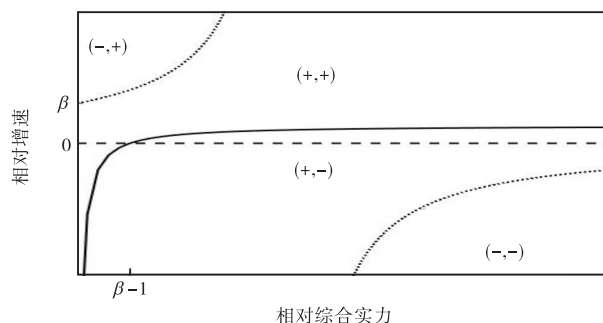


图5 双边关系走势相图

四、一般模型拓展 论

放宽冲突成本假设

$$U_i = \frac{g_i \sigma_i}{g_i \sigma_i + g_j \sigma_j} (g_1 + g_2)^\beta + \theta_j (a_i - b_i \sigma_i - c_i \sigma_j)^{\phi_i} g_i, \quad i, j=1, 2, \quad i \neq j$$

$\phi_1 \neq \phi_2$

6 $a_1=2.4$
8.2 $a_2=$ $b_1=3$ $c_2=0.7$ $\theta_{12}=1.5$ $\theta_{21}=3.8$ $g_1=2$ $g_2=3.5$
 $\beta=1.1$

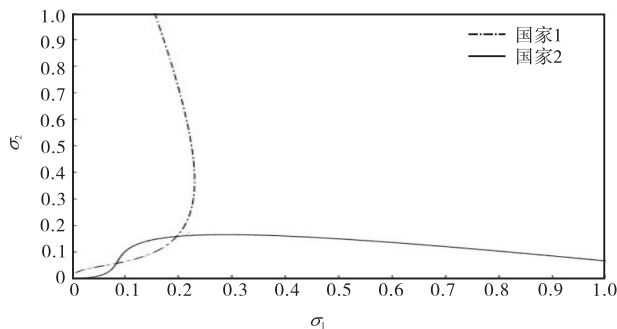


图 6 放宽冲突成本的反应函数曲线

放宽贸易总效用为

$$U_i = \frac{g_i \sigma_i}{g_i \sigma_i + g_j \sigma_j} \frac{(g_i + g_j)^\beta}{(\sigma_i \sigma_j)^\alpha} - \theta_{ij} (\sigma_i + \sigma_j) g_i$$

$$\frac{(g_i + g_j)^\beta}{(\sigma_i \sigma_j)^\alpha} \quad \alpha \in [0, 1]$$

$$\frac{\theta_{12} (\sigma_1 \sigma_2)^\alpha}{(g_1 + g_2)^\beta} (g_1 \sigma_1 + g_2 \sigma_2)^2 + \alpha g_1 \sigma_1 - (1 - \alpha) g_2 \sigma_2 = 0$$

$$\frac{\theta_{21} (\sigma_1 \sigma_2)^\alpha}{(g_1 + g_2)^\beta} (g_1 \sigma_1 + g_2 \sigma_2)^2 + \alpha g_2 \sigma_2 - (1 - \alpha) g_1 \sigma_1 = 0$$

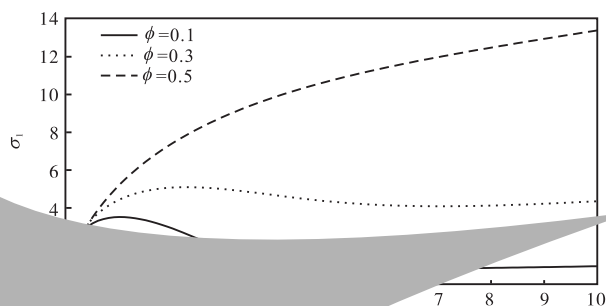
$$\alpha < \frac{1}{2}$$

$$(\alpha) \theta_{12}]^\alpha \left(\frac{1 + \frac{\alpha}{2}}{1} \right)^\beta \left(\frac{\alpha}{2} \right)^{\frac{1}{1+2\alpha}}$$

$$g_1 = \frac{1+\alpha}{\beta-\alpha-1} g_2$$
$$\sigma_{i,j} = \frac{\sigma_i^*}{\sigma_i^*} = \frac{[\alpha\theta_{ji} + (1-\alpha)\theta_{ij}]g_j}{[\alpha\theta_{ji} + (1-\alpha)\theta_{ij}]g_i}$$
[illegible]

$$U_i = \frac{g_i \sigma_i}{g_i \sigma_i + g_j \sigma_j} (g_i + g_j)^\beta - \gamma_{ij} (\sigma_i^{-\phi} + \sigma_j^{-\phi}) (\sigma_i + \sigma_j) g_i$$

0 0 0 0 0 0 00 0 0 0 7 0 0 0



Age Group	Percentage
18-24	10%
25-34	15%
35-44	20%
45-54	25%
55-64	30%
65-74	35%
75-84	40%
85+	45%

[illegible]

本文主要研究了数字经济对实体经济的影响。首先，我们分析了数字经济对实体经济的影响机制。其次，我们研究了数字经济对实体经济的影响。最后，我们提出了促进数字经济与实体经济深度融合的政策建议。

数字经济对实体经济的影响主要体现在以下几个方面：一是数字经济可以促进实体经济转型升级，提高实体经济的质量和效益。二是数字经济可以促进实体经济创新发展，增强实体经济的竞争力。三是数字经济可以促进实体经济绿色发展，实现实体经济可持续发展。四是数字经济可以促进实体经济开放合作，拓展实体经济的发展空间。

为了促进数字经济与实体经济深度融合，我们需要采取以下措施：一是加强数字经济基础设施建设，提高数字经济发展的基础支撑能力。二是加强数字经济人才培养，提高数字经济发展的智力支撑能力。三是加强数字经济政策创新，营造良好的数字经济发展环境。四是加强数字经济国际合作，提升数字经济发展的国际竞争力。

参考文献

1. 国家统计局. 中国数字经济白皮书(2018). 北京: 中国统计出版社, 2018.
2. 工业和信息化部. 数字经济白皮书(2018). 北京: 工业和信息化部, 2018.
3. 国务院. 促进大数据发展行动纲要. 2015.
4. 中共中央、国务院. 数字中国建设发展战略. 2017.
5. 国家发展改革委. 数字经济创新发展试验区实施方案. 2018.
6. 工业和信息化部. 数字经济创新发展试验区实施方案. 2018.
7. 工业和信息化部. 数字经济创新发展试验区实施方案. 2018.
8. 工业和信息化部. 数字经济创新发展试验区实施方案. 2018.
9. 工业和信息化部. 数字经济创新发展试验区实施方案. 2018.
10. 工业和信息化部. 数字经济创新发展试验区实施方案. 2018.
11. 工业和信息化部. 数字经济创新发展试验区实施方案. 2018.
12. 工业和信息化部. 数字经济创新发展试验区实施方案. 2018.
13. 工业和信息化部. 数字经济创新发展试验区实施方案. 2018.
14. 工业和信息化部. 数字经济创新发展试验区实施方案. 2018.
15. 工业和信息化部. 数字经济创新发展试验区实施方案. 2018.
16. 工业和信息化部. 数字经济创新发展试验区实施方案. 2018.
17. 工业和信息化部. 数字经济创新发展试验区实施方案. 2018.
18. 工业和信息化部. 数字经济创新发展试验区实施方案. 2018.
19. 工业和信息化部. 数字经济创新发展试验区实施方案. 2018.
20. 工业和信息化部. 数字经济创新发展试验区实施方案. 2018.

Bilateral Conflicts: Theory and Applications