

第4章 威胁与承诺

张维迎

北京大学国家发展研究院

2024年3月19日

复习第3章

- 许多博弈存在多个纳什均衡，仅仅理性不足以告诉人们选择做什么。
- 法律和文化的一个功能是协调预期，使得一个特定的纳什均衡更可能出现。
- 这样的法律和社会规范，作为纳什均衡，会得到大部分人的自觉遵守。

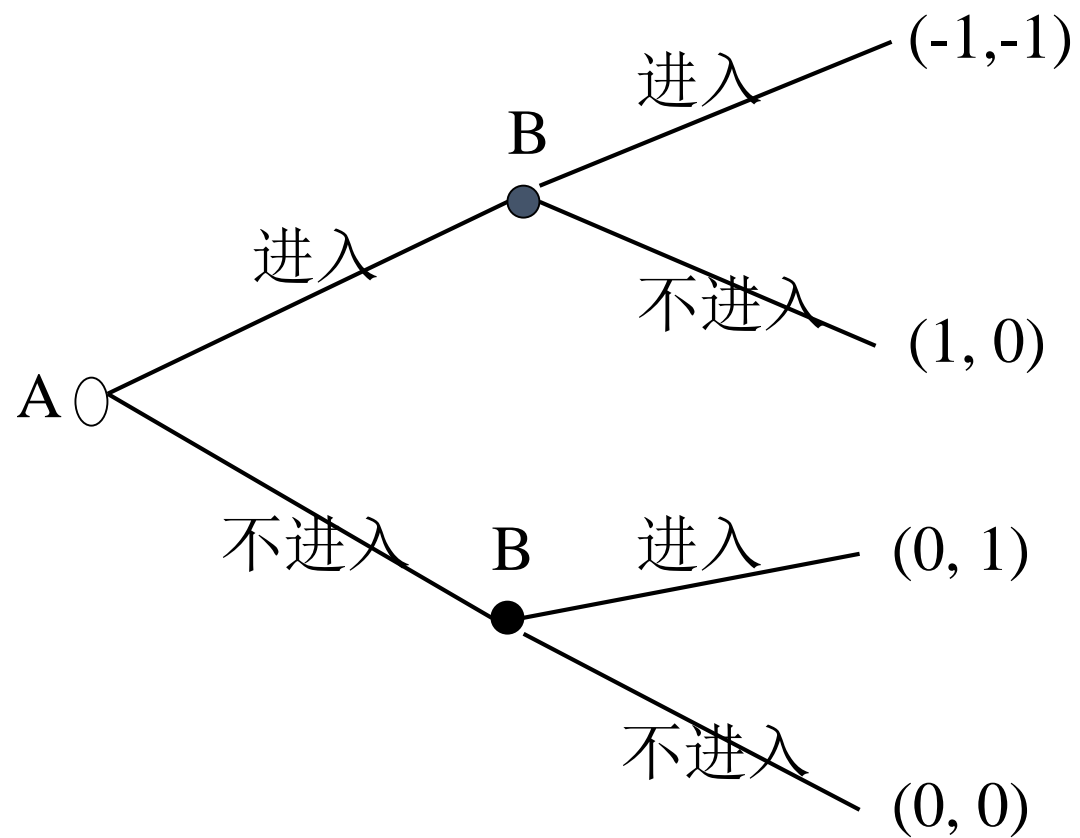
合作中的问题

- 大部分合作从许诺(promise)开始;
- 许诺可信吗(credible)?
- 如果不可信, 帕累托效率无法实现;
- 如何让许诺变得可信?

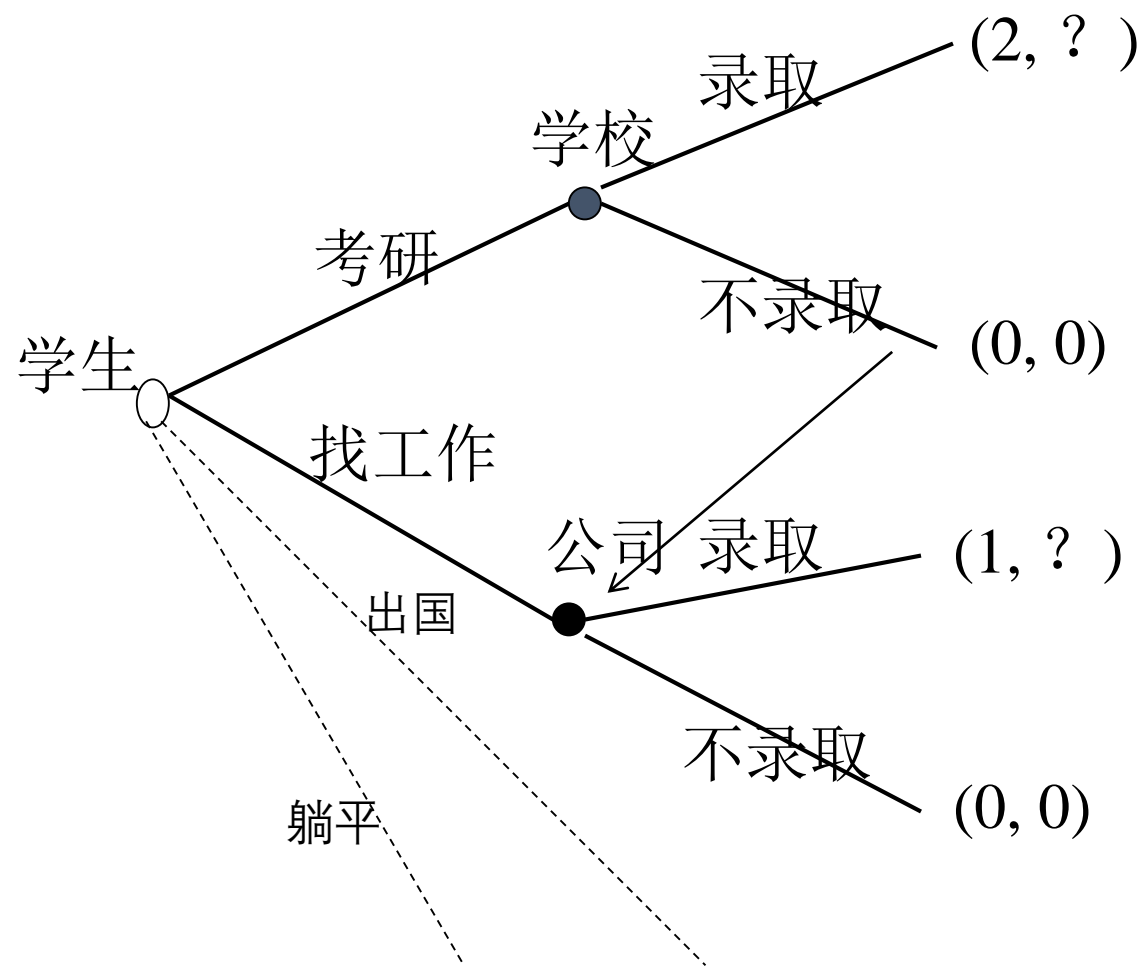
动态博弈

- 动态博弈：
 - 行动有先后顺序，不同的参与人在不同时点行动；
 - 先行动者的选择影响后行动者的选择空间；
 - 后行动者可以观察到先行动者做了什么选择；
 - 因此，为了做出最优的行动选择，每个参与人都必须这样思考问题：如果我如此选择，对方将如何应对？如果我是他，我将会如何行动？给定他的应对，什么是我的最优选择？
- 如下棋；
- 动态博弈的直观表述方式：the extensive form.

博弈树 (game tree)



毕业计划的博弈树



动态博弈中的战略

- 纳什均衡是定义在战略式表述上的;
- 战略是一个完备的行动计划: 在博弈开始之前就规定出每一个决策点上的行动, 即使这个决策点实际上不会出现。
- 相机行动方案(contingent action plan)。
- 战略必须是完备的; 所有情况下的可能的行动选择。

动态博弈的战略式表述

企业B

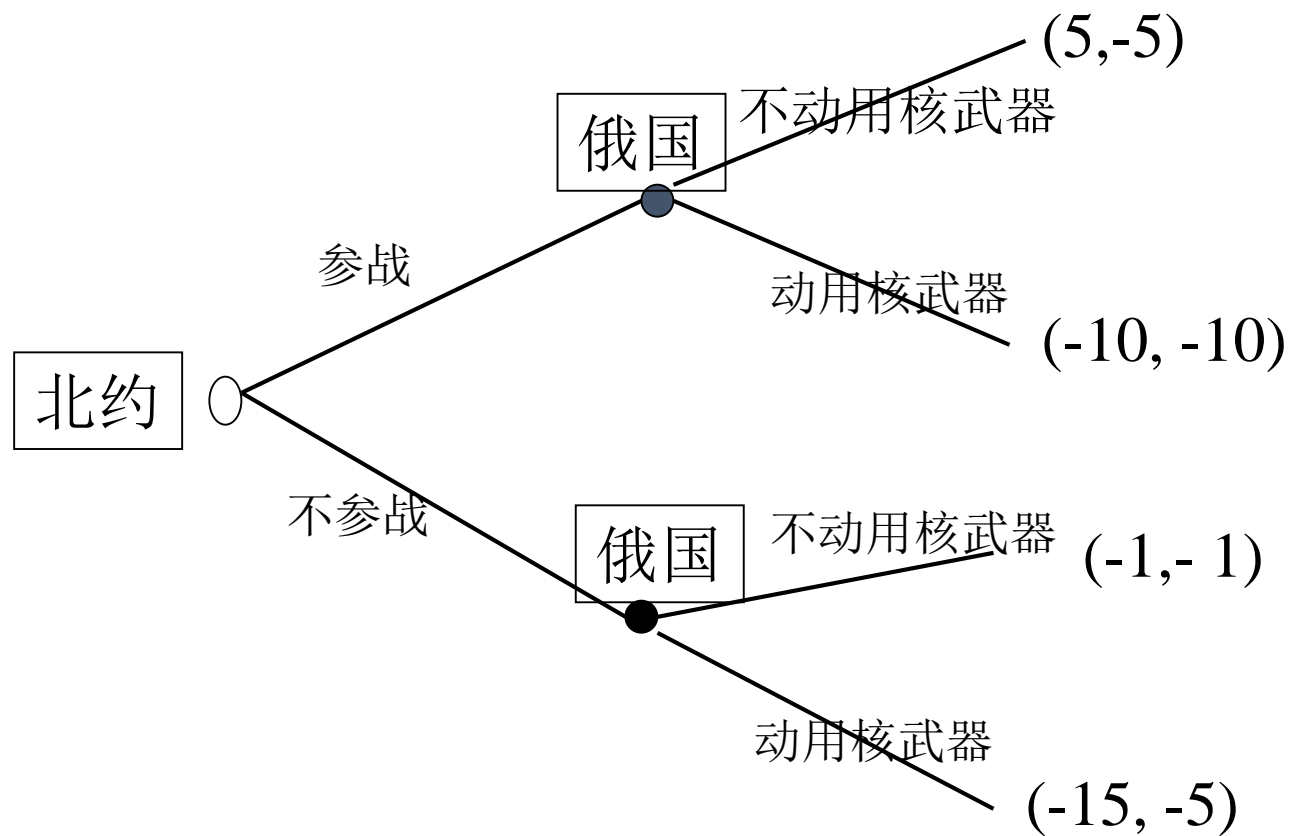
企业A

	(进入， 不进入)	(不进入， 进入)	(进入， 进入)	(不进入， 不进入)
进入	-1， -1	1， 0	-1， -1	1， 0
不进入	0， 0	0， 1	0， 1	0， 0

一个例子

- 考虑乌克兰战争;
- 美国与俄国之间的一个博弈: 北约先行动 (是否参战), 俄国后行动 (是否动用核武器)。
- 纳什均衡定义在normal form representation上。

博弈树表述



战略表式下的纳什均衡

		俄国			
		(不动用, 动用)	(动用, 不动用)	(不动用, 不动用)	(动用, 动用)
北约	参战	<u>5</u> , <u>-5</u>	-10, -10	<u>5</u> , <u>-5</u>	- <u>10</u> , -10
	不参战	-15, -5	<u>-1</u> , <u>-1</u>	-1, - <u>1</u>	-15, -5

三个纳什均衡

- 均衡1: {参战; (不动用, 动用)} ;
- 均衡2: {参战; (不动用, 不动用)} ;
- 均衡3: {不参战; (动用, 不动用)} ;
- 问题: 哪一个会出现呢?

不可置信的威胁(non-credible threat)

- 事前 (ex ante)和事后(ex post): 一种战略所规定的行动在事前看来是最优的, 但事后看并不是当事人的最优选择, 这种行动就不可置信, 该战略就不是一个合理的战略。
- 因为任何情况下, 理性人不会选择非最优战略。
- 在均衡1{参战; (不动用, 动用)}和均衡3 {不参战; (动用, 不动用)} 中, 俄国选择“动用核武器”的威胁是不可信的: 无论北约选择“参战”还是“不参战”, “动用核武器”不是俄国的最优选择;



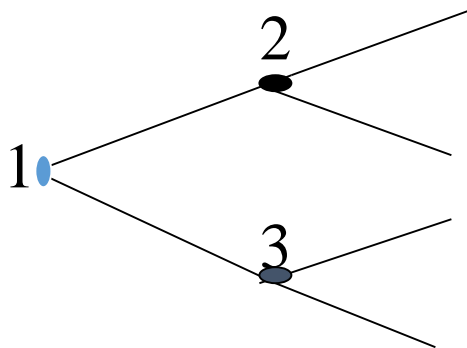
Reinhard Justus Reginald Selten (1930 – 2016) was a German economist, who won the 1994 Nobel Memorial Prize in Economic Sciences (shared with John Harsanyi and John Nash). He is also well known for his work in bounded rationality and can be considered as one of the founding fathers of experimental economics.

精炼纳什均衡 (perfect NE)

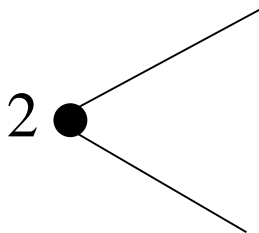
- 不包含不可置信的行動的战略所组成的纳什均衡被称为“精炼纳什均衡”；也就是说，不论过去发生了什么，构成精炼纳什均衡的战略，其所规定的行动在每一个决策点上都是最优的。所以，又称为“序贯均衡”(sequential equilibrium);
- 首先必须是“纳什均衡”，但并非所有纳什均衡都是合理的；只有其战略不包含不可置信行动的纳什均衡才是合理的。

子博弈 (subgame)

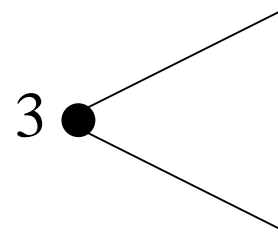
- 由原博弈中某个决策点（信息集）开始的部分构成一个子博弈。



原博弈



子博弈I

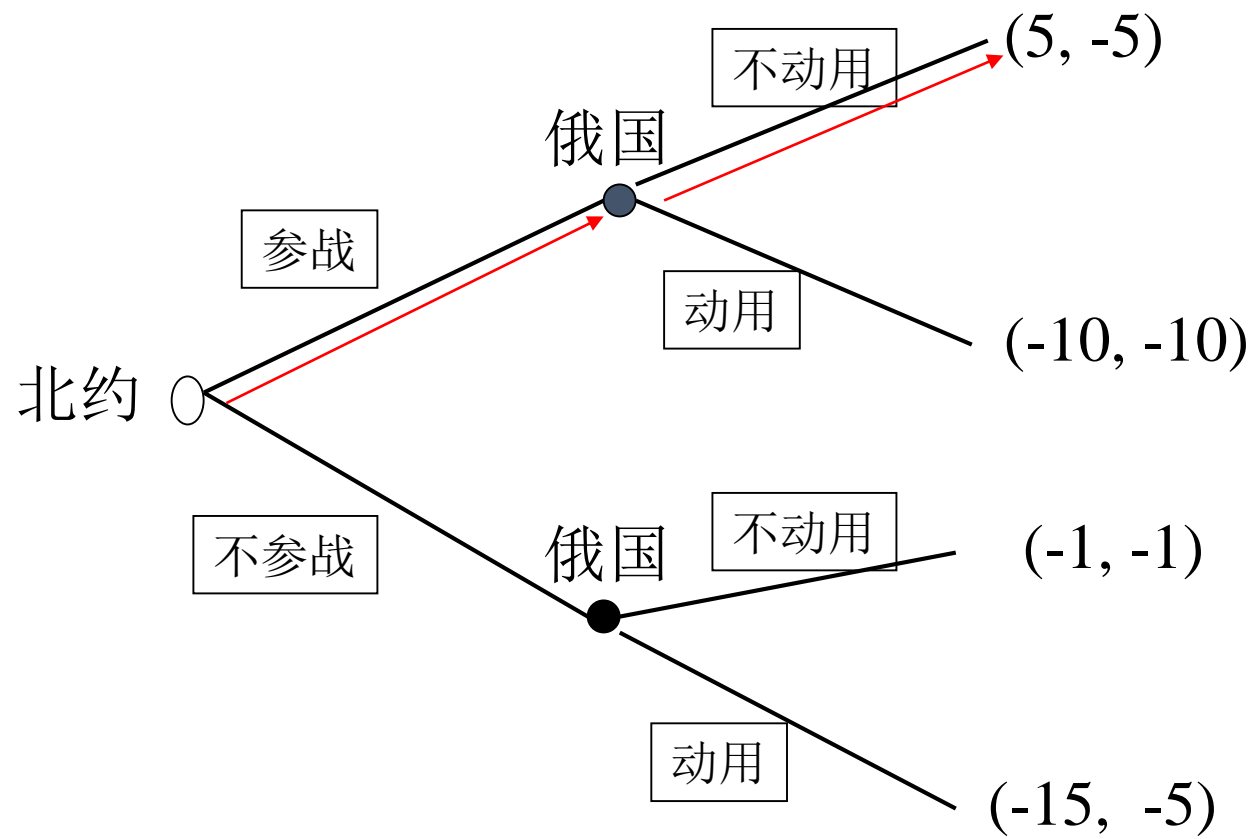


子博弈II

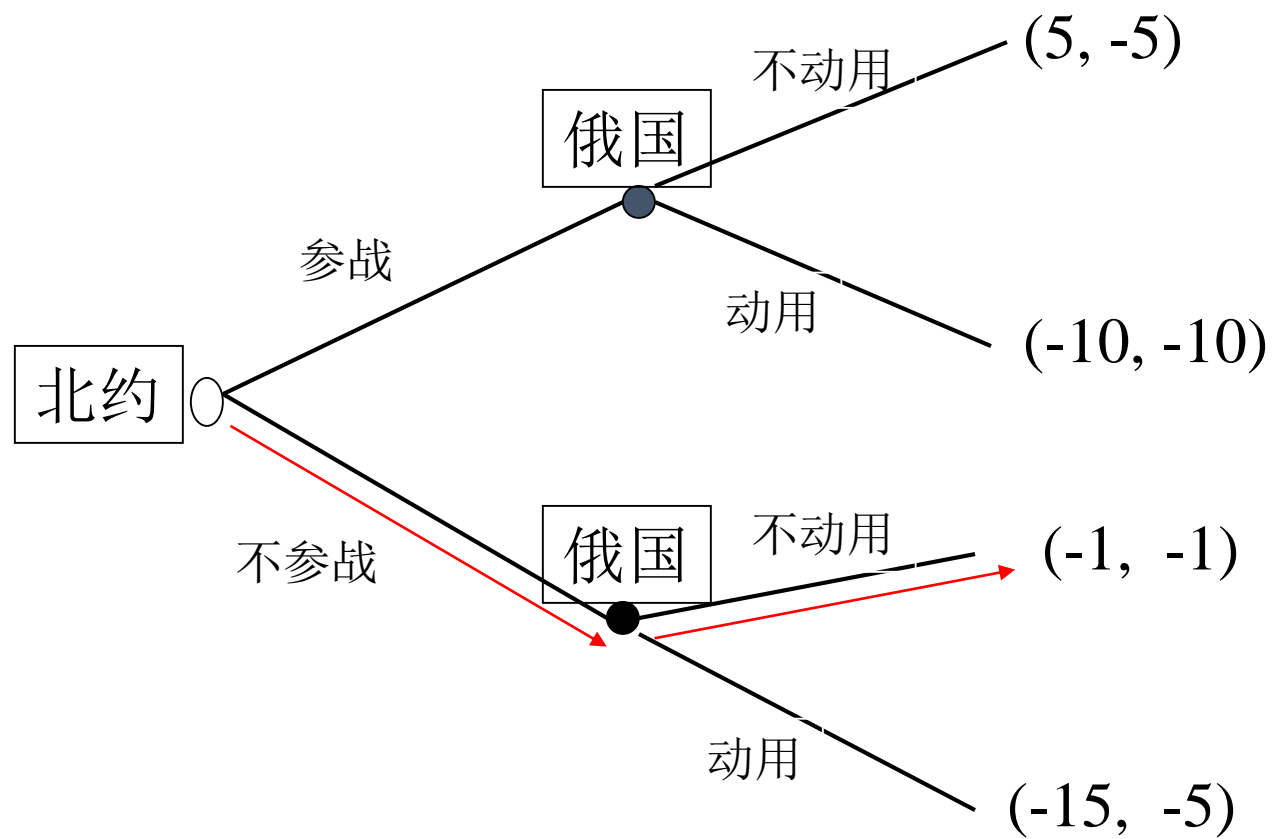
子博弈精炼纳什均衡

- 精炼纳什均衡：（1）在原博弈是一个纳什均衡；（2）在每一个子博弈上都是纳什均衡。
- 考试博弈：
 - 均衡1 {参战；（不动用，动用）}在第2个子博弈上不构成纳什均衡；
 - 均衡3 {不参战；（动用，不动用）}在第1个子博弈不构成纳什均衡；
 - 均衡2 {制裁；（不动用，不动用）}在所有子博弈上都构成纳什均衡。

博弈树



博弈树



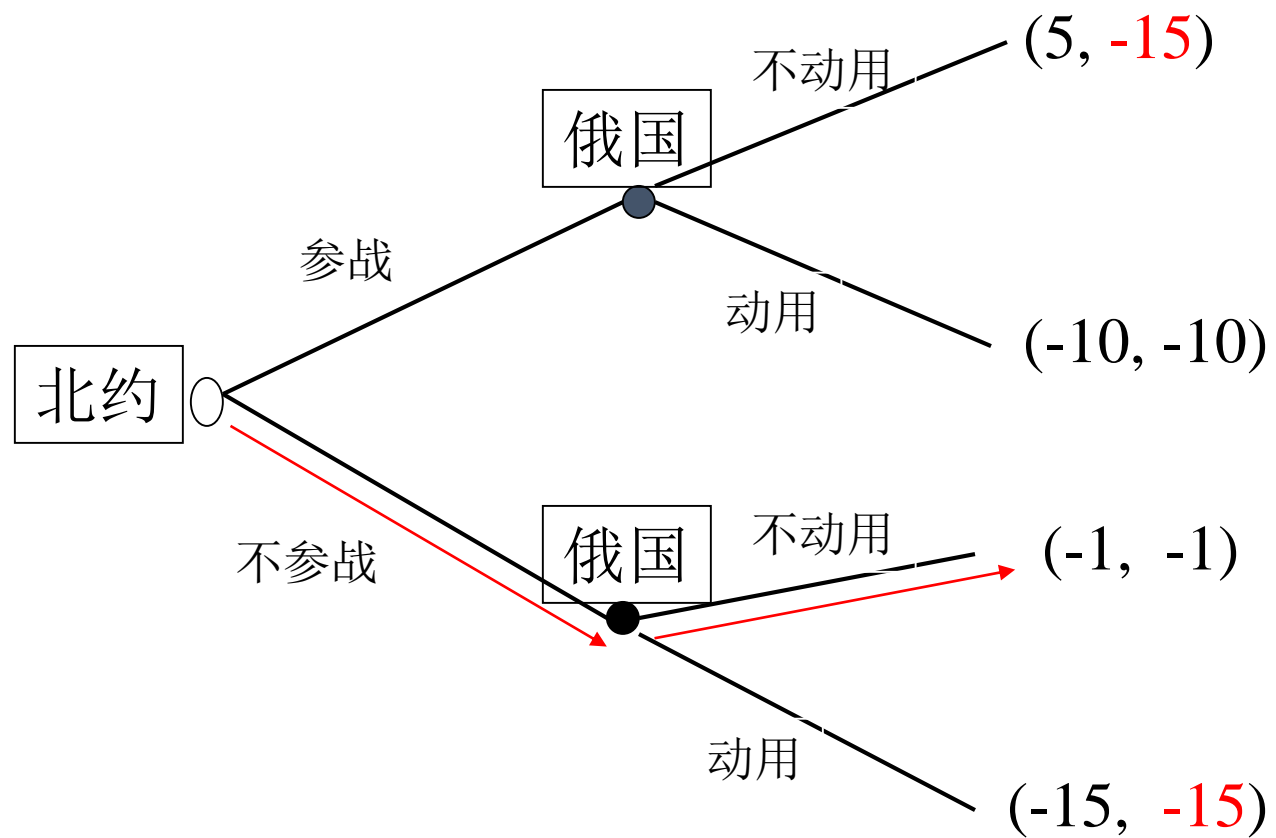
主观判断的重要性

		俄国			
北约		(不动用, 动用)	(动用, 不动用)	(不动用, 不动用)	(动用, 动用)
	参战	<u>5</u> , <u>-15</u> (-5)	-10, - <u>10</u>	<u>5</u> , <u>-15</u> (-5)	- <u>10</u> , - <u>10</u>
	不参战	-15, <u>-15</u> (-5)	- <u>1</u> , - <u>1</u>	-1, - <u>1</u>	-15, <u>-15</u> (-5)

新情况下的两个纳什均衡

- 均衡1: {参战; (动用, 动用)} ;
- 均衡2: {不参战; (动用, 不动用)} ;
- 均衡1在第2个子博弈上不是最优的, 因而不是精炼纳什均衡; 只有均衡2在所有博弈上都是最优的, 是精炼纳什均衡。

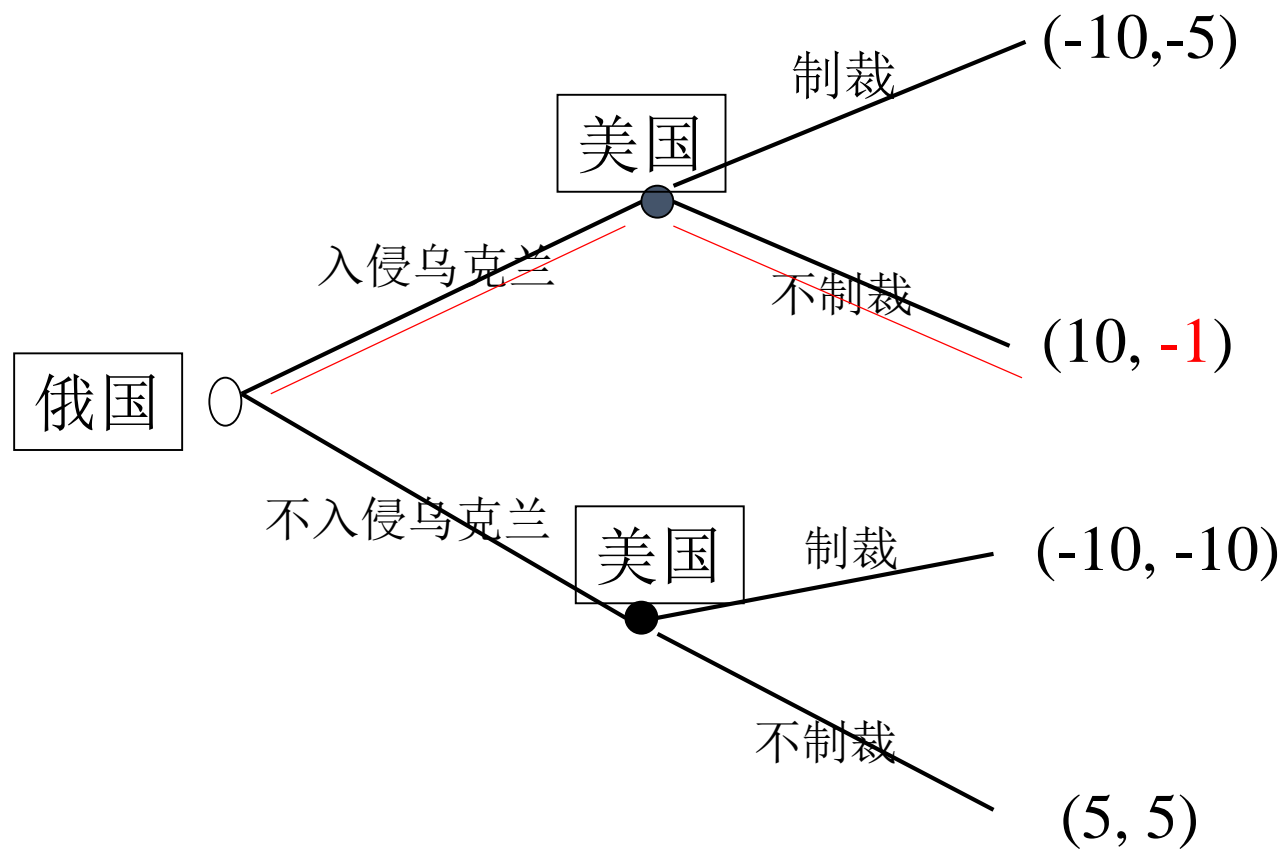
新的博弈树



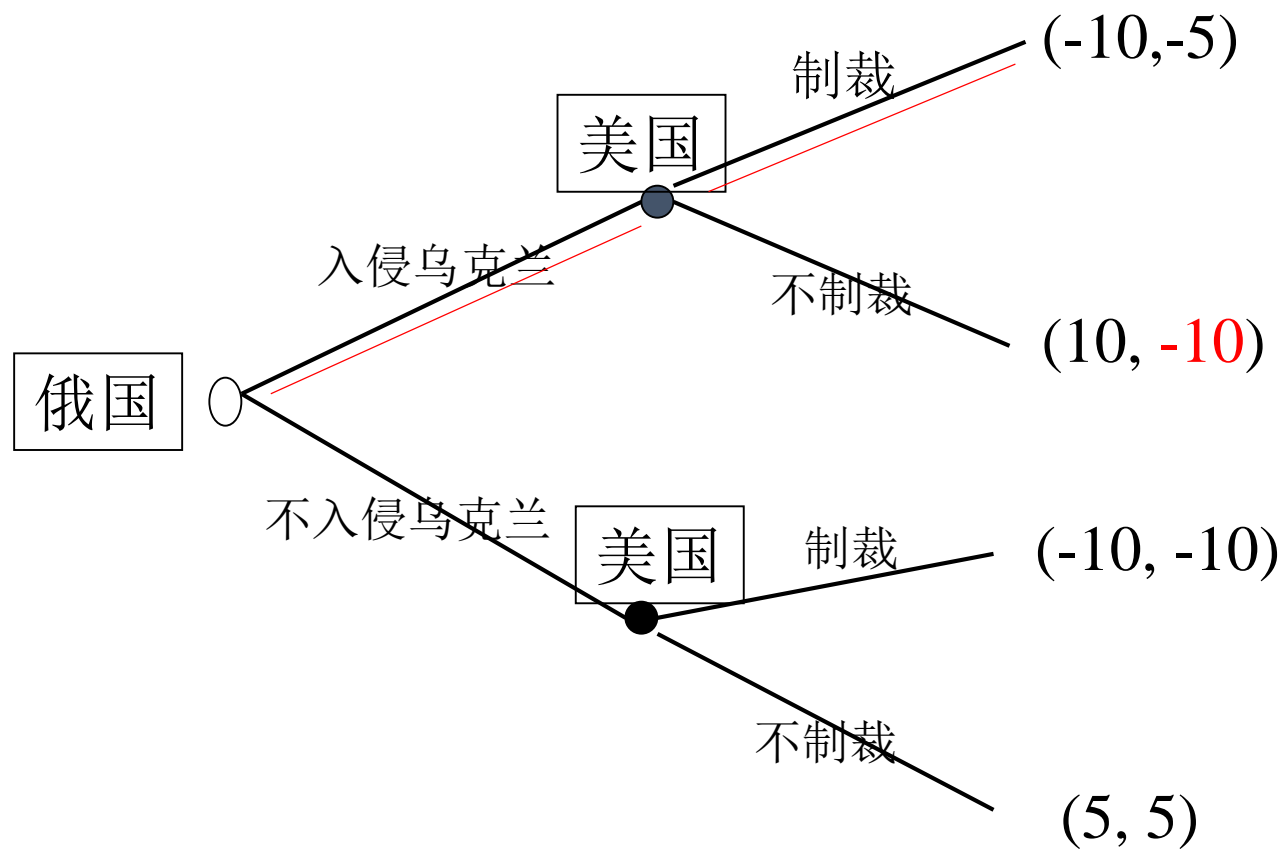
非纳什均衡的出现

- 如果北约心目中的支付矩阵是第一个（即：如果北约参战，俄国不动用核武器的收益是-5，动用武器的收益是-10），而俄国心目中的支付矩阵是第二个（即：如果北约参战，俄国不动用核武器的收益是-15，动用核武器的收益是-10），北约将会选择参战，俄国将选择动用核武器。
- 非纳什均衡：{参战；（动用，不动用）}。结果是：北约参战，俄国动用核武器。

俄国的入侵博弈:俄国的判断



俄国的入侵博弈:美国的判断

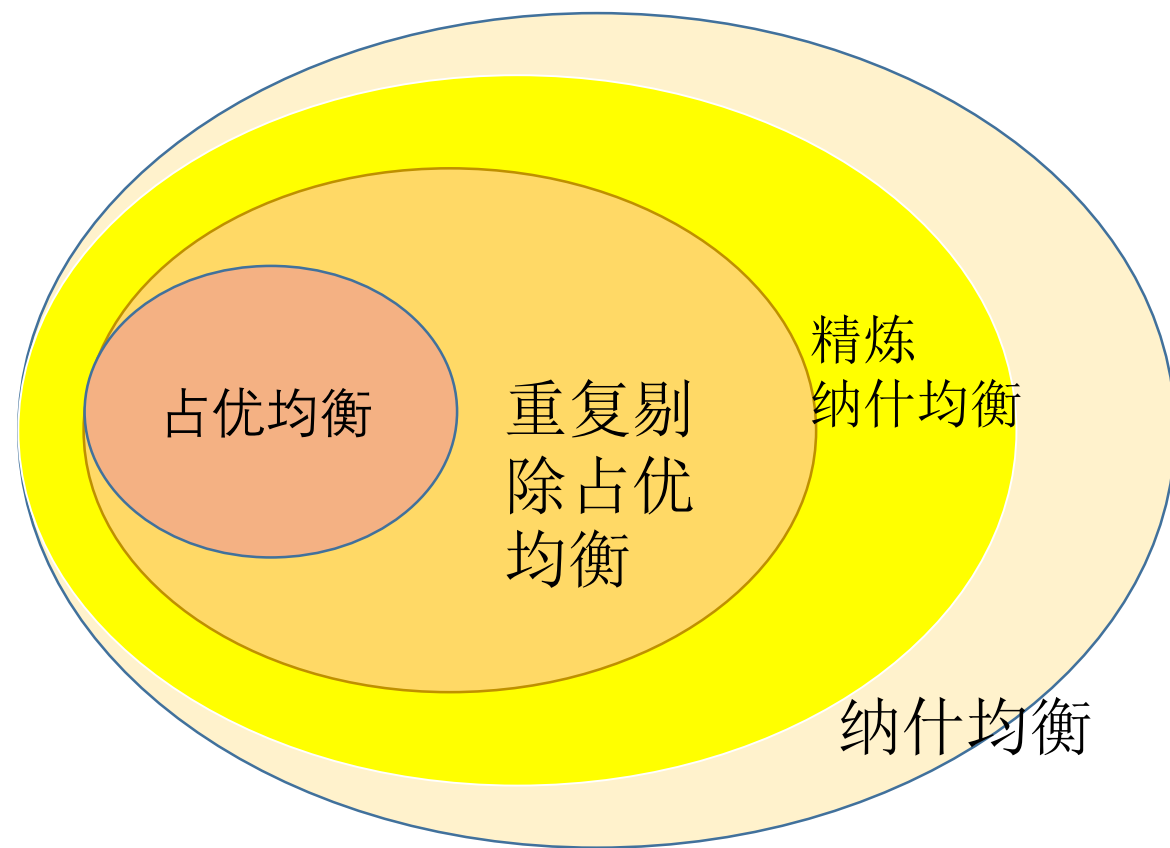


理性问题

- 普京是理性的吗？
- 普京的判断力出问题了？为什么？
- 为什么战争会发生？
- 自负和自尊问题。

其他例子

- 中美贸易战为什么发生？
- 南海冲突会升级吗？
- 海峡两岸会发生武力冲突吗？

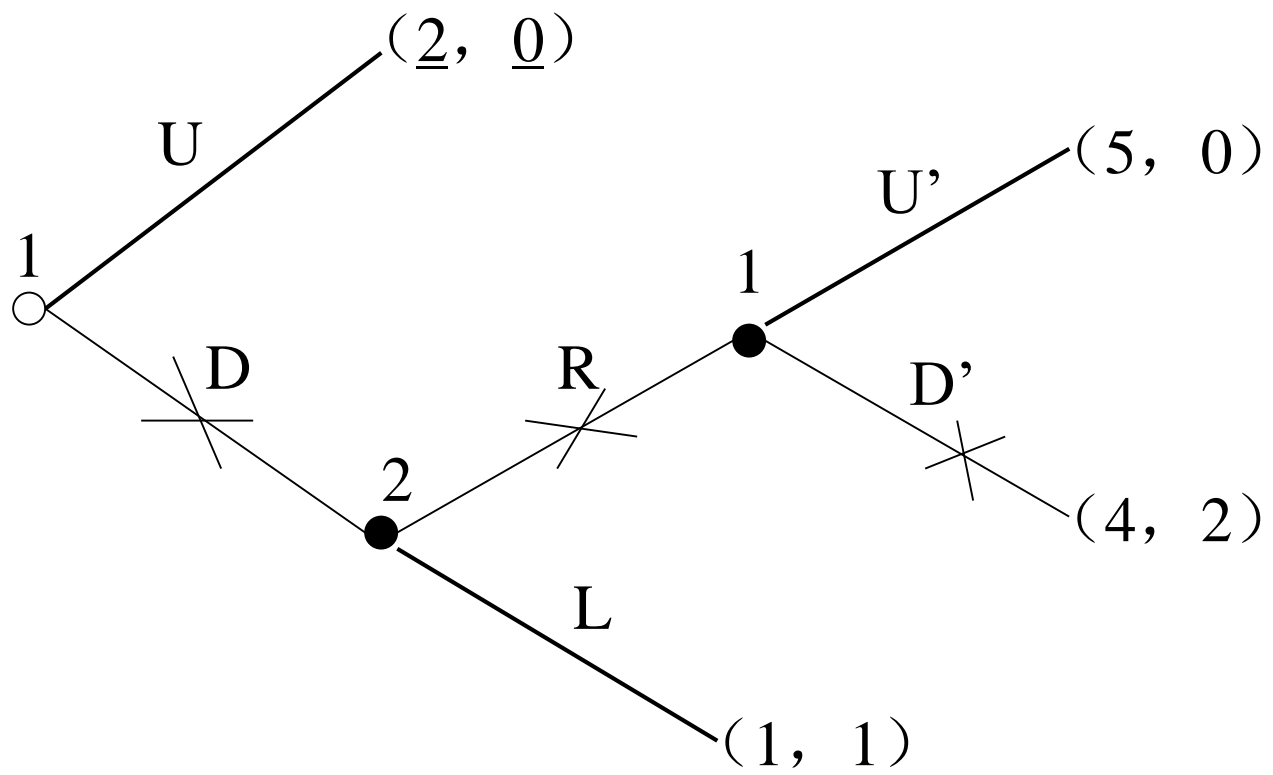


不同均衡概念之间的关系

逆向归纳法(backward induction)

- 在有限博弈中，我们可以用逆向归纳法求解精炼纳什均衡：从最后一个决策点开始，找出该子博弈的纳什均衡；然后再倒回到倒数第二个决策点，找出决策者的最优决策（假定最后一个决策者的决策是最优的；如此一直到初始决策点，所有子博弈上的最优选择就是精炼纳什均衡。又称“rollback”。

举例



双寡头竞争：Cournot博弈

- 两个企业同时选择产量，价格由市场决定；
- 假定需求函数为： $P(Q) = a - (q_1 + q_2)$
其中 q_1 为企业1的产量， q_2 为企业2的产量
- 假定成本函数为： $C(q_i) = c_i q_i$
- 那么，利润函数为：

$$\Pi_1 = q_1 P(Q) - c q_1 = q_1 (a - q_1 - q_2 - c)$$

$$\Pi_2 = q_2 P(Q) - c q_2 = q_2 (a - q_1 - q_2 - c)$$

古诺-纳什竞争

- 企业最大化利润的一阶条件为：

$$q_1 = R_1(q_2) = \frac{a-c}{2} - \frac{q_2}{2}$$

$$q_2 = R_2(q_1) = \frac{a-c}{2} - \frac{q_1}{2}$$

- 古诺-纳什均衡产量：

$$q_1^{NE} = q_2^{NE} = \frac{a-c}{3}$$

- 纳什均衡利润为 $\Pi_1^{NE} = \Pi_2^{NE} = \frac{(a-c)^2}{9}$

Stackelberg寡头竞争模型

- Leader-follower model: firm 1 is the leader, and firm 2 is the follower:

$$\max_{q_1} \Pi_1(q_1, q_2) = q_1 P(Q) - q_1 c_1 = q_1(a - q_1 - q_2 - c_1)$$

$$\text{s. t. } \max_{q_2} \Pi_2(q_1, q_2) = q_2 P(Q) - q_2 c_2 = q_2(a - q_1 - q_2 - c_2)$$

$$\text{Max}_{q_1 \geq 0} \pi_1(q_1, s_2(q_1)) = q_1[a - q_1 - s_2(q_1) - c]$$

$$\text{here } s_2(q_1) = \frac{a - c}{2} - \frac{q_1}{2}$$

解一阶条件得：

$$q_1^* = \frac{1}{2}(a - c)$$

将 q_1^* 代入 $s_2(q_1)$

得：

$$q_2^* = s_2(q_1^*) = \frac{1}{4}(a - c)$$

Stackelberg寡头竞争模型

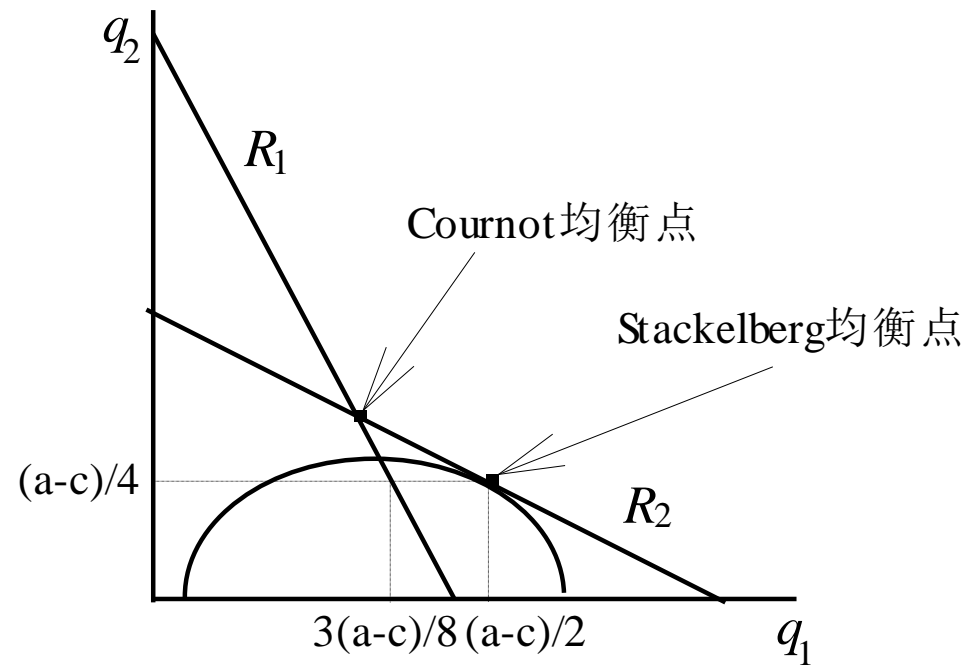


图23 Stackelberg模型

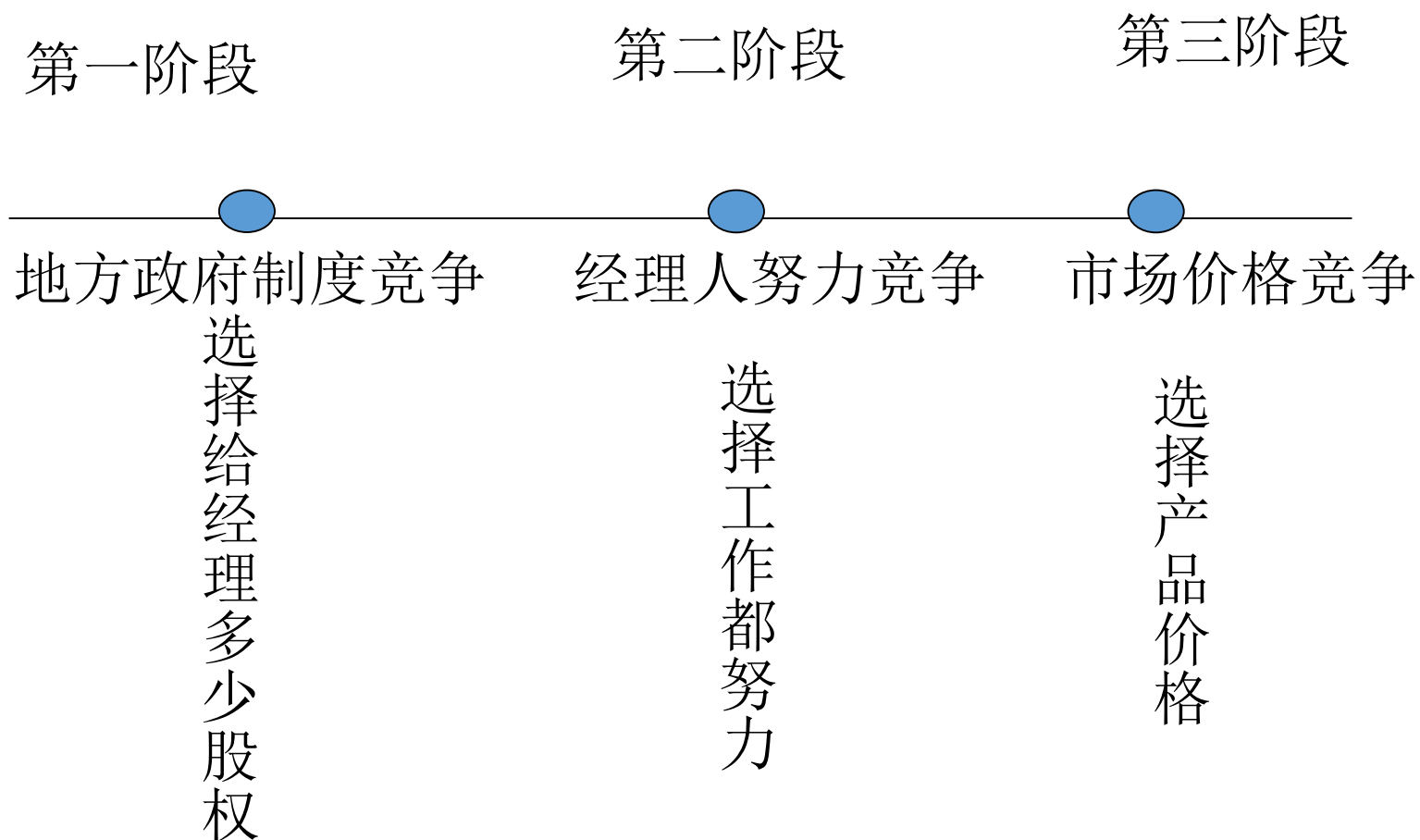
先动优势与后动优势

- 在动态博弈中，行动总有先后顺序。有些博弈具有先动优势(first-mover advantage),但有些博弈具有后动优势(second-mover advantage).
- 让产量竞争具有先动优势，而价格竞争可能是后动优势；
- 开会发言？
- 在不完全信息下，顺序更重要。
- 但有些博弈既没有先动优势，也没有后动优势，如抓阄。

练习：数30博弈

- 数30游戏：
 - 两个人，交替选择数字，每次只能选择一个或两个数字。
 - 每次可以选择1-3个数字呢？

竞争民营化模型

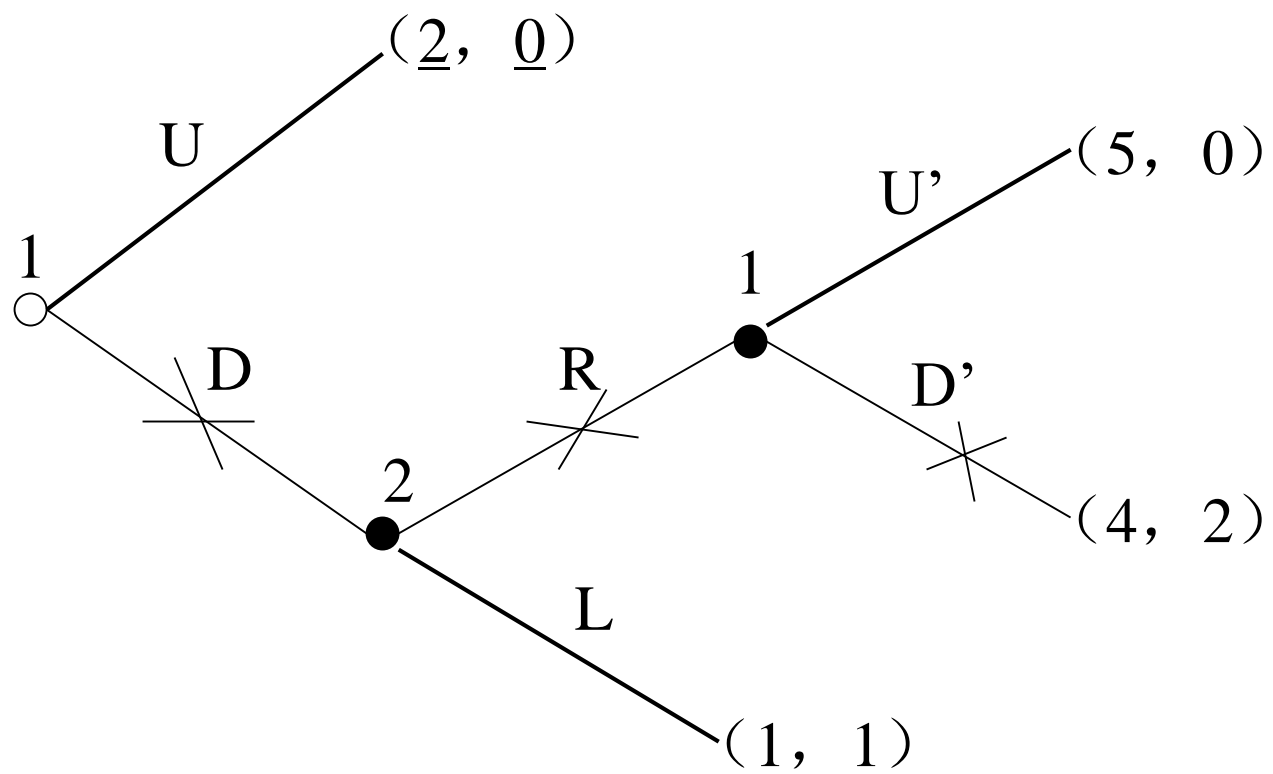


（张维迎、栗树和，〈经济研究〉1998年第12期）

均衡路径与非均衡路径

- 精炼纳什均衡下所经过的决策点和最优选择构成的路径，称为均衡路径 (equilibrium path);
- 其他的路径是非均衡路径 (off-equilibrium path);
- 均衡结果依赖于非均衡路径上的选择：1只所以一开始就选择U，是因为他预期如果选择D的话，2将选择L；而2只所以选择L，是因为她预期如果选择R的话，1将选择U'。

理性共识



精炼均衡与理性共识

- 逆向归纳的过程实际上就是重复剔除劣战略的过程，其前提是博弈规则和理性共识：每个人是理性的，每个人知道每个人是理性的，如此等等。
- 因此，精炼纳什均衡的合理性取决于理性共识的合理性。后面再讨论。

不可置信威胁举例

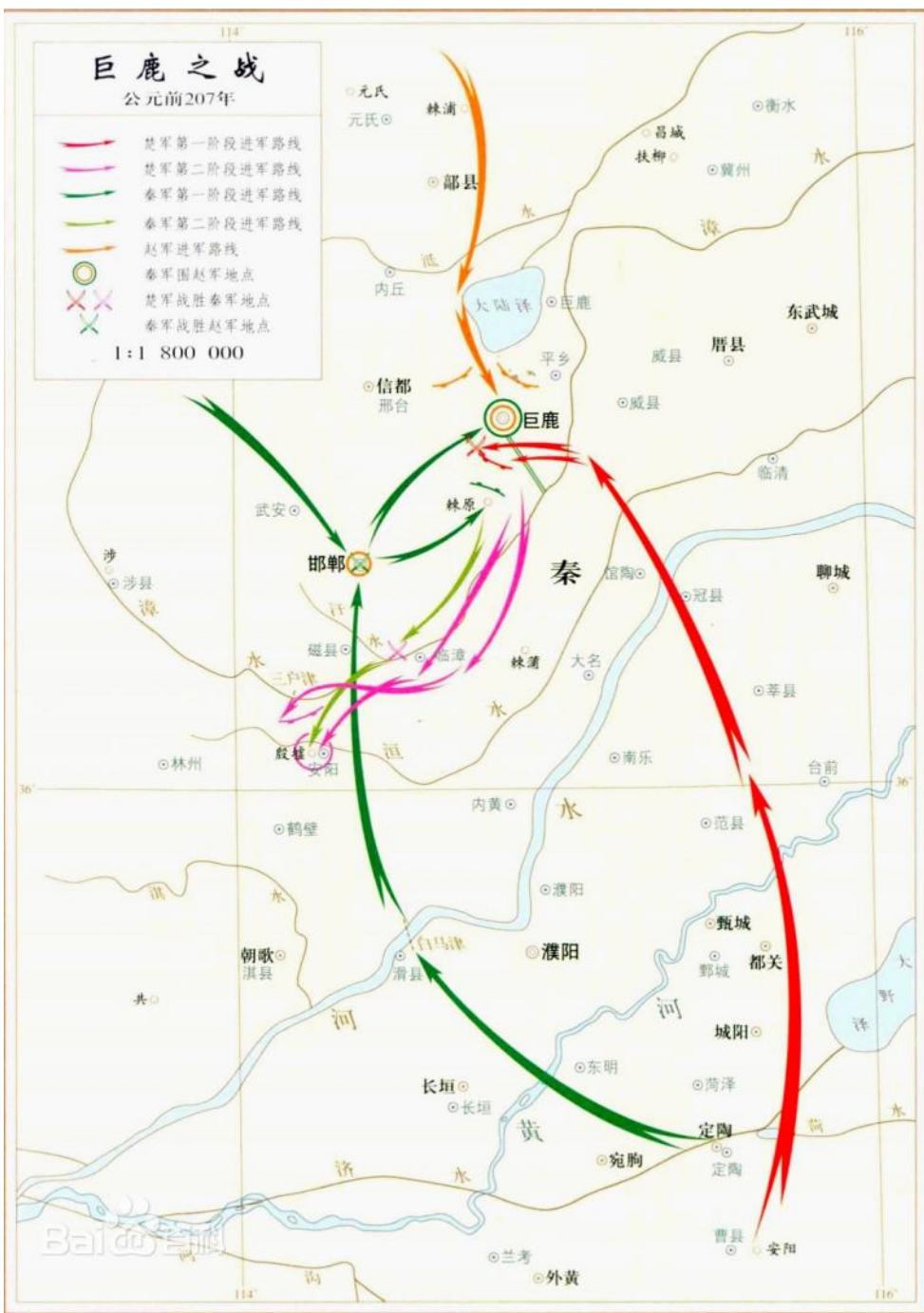
- 精炼纳什均衡剔除了不可置信的威胁，使得我们可以更合理地对博弈中参与人行为的预测；
- 不可置信威胁的根源是事前最优与事后最优不同，导致许多帕累托效率无法实现；
- 革命者为什么杀“国王”？
- 劫机事件为什么会发生？（如果是信仰，则理性无法解释。）
- 管教孩子为什么困难？
- 家族企业为什么难以实行制度化管理？
- 大企业为什么效率低？（TBTF）

理性与情绪、信息

- 当人们的行为受情绪支配时，以理性判断的不可置信威胁可能是可信的；
- 所以，建立一个“感情用事”的名声本身可能是一个理性的选择。
(很理性地不理性)
- 如果信息不完全，我们并不知道什么是可置信的、什么是不可置信的。

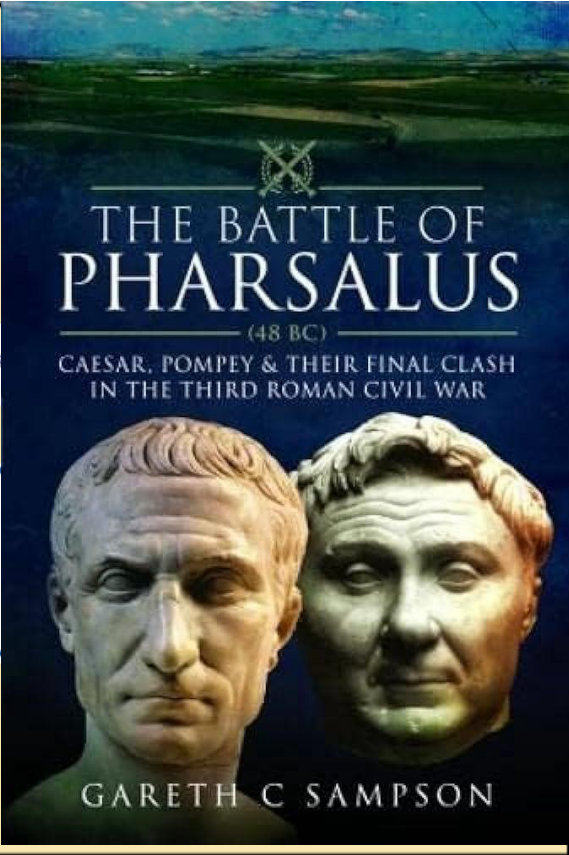
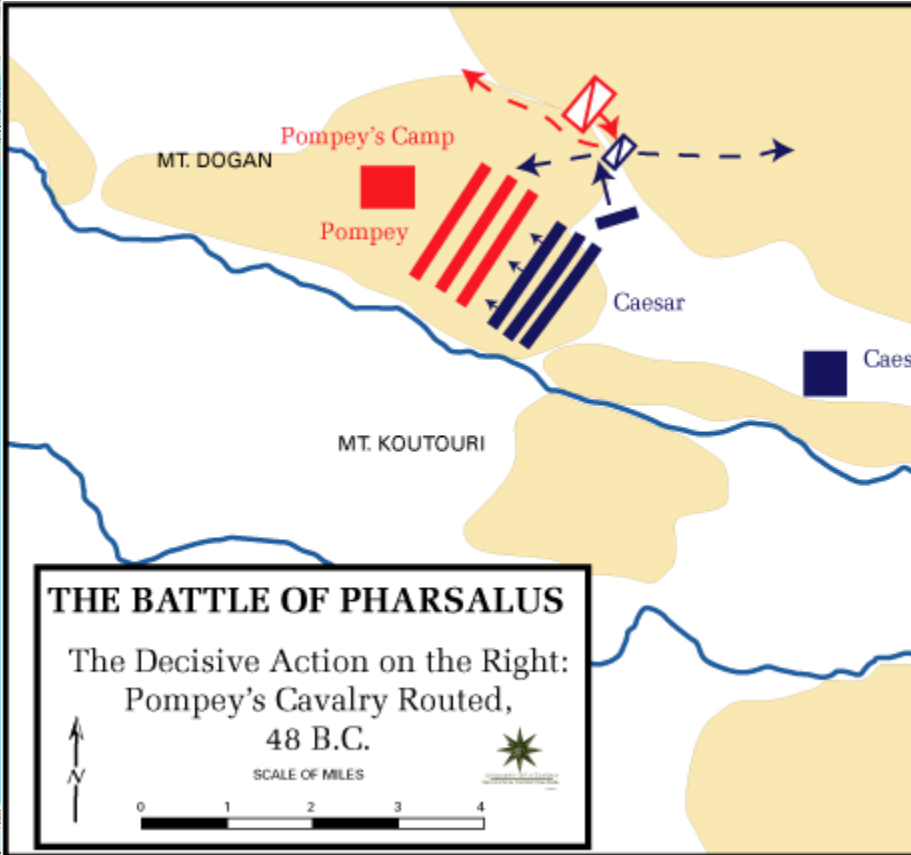
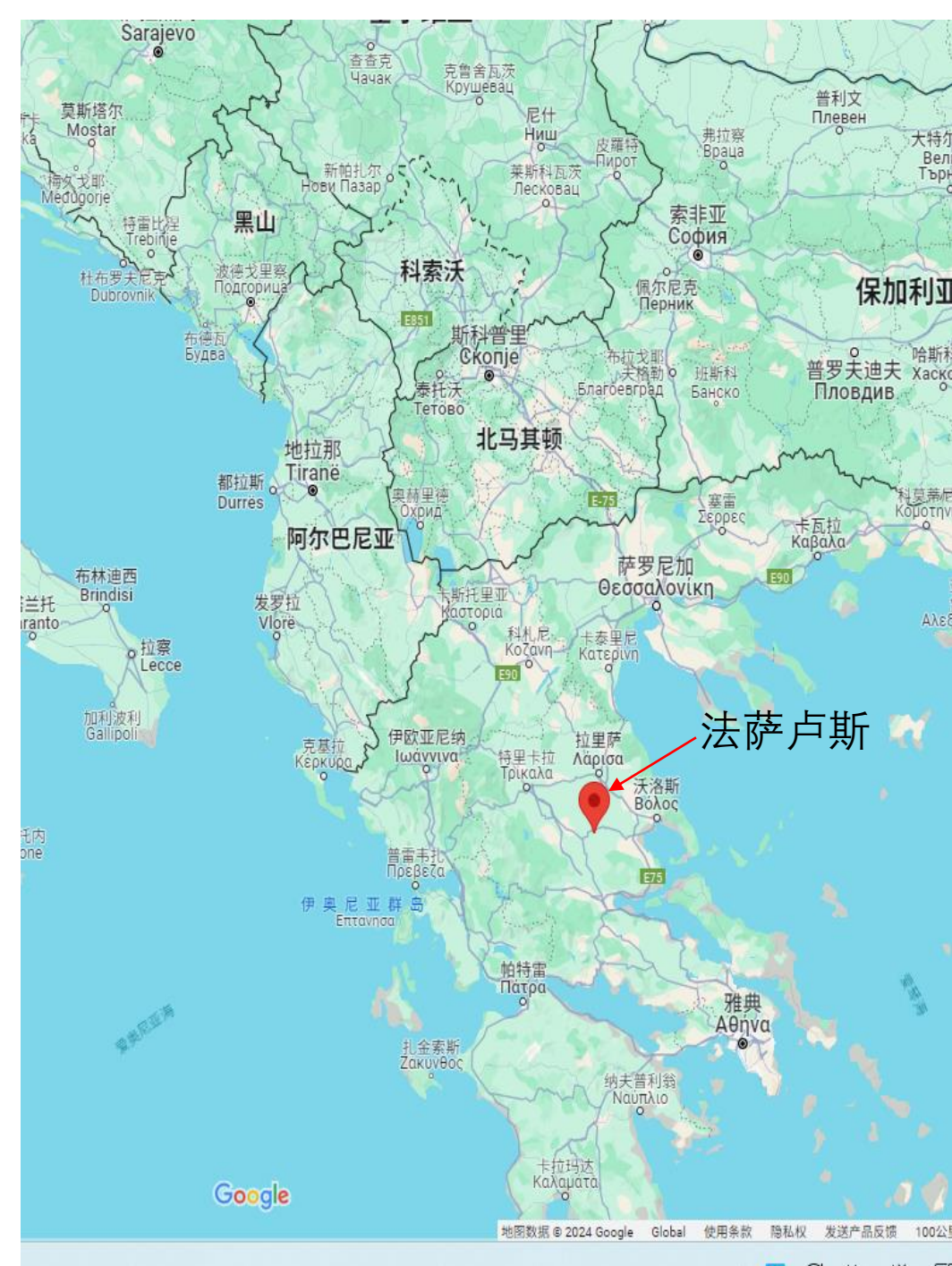
承诺(commitment)

- 承诺是将不可置信的威胁变成可置信的威胁的行动：威胁不仅是事前最优的，也是事后最优的。
- 承诺意味着限制自己的自由：选择少反而对自己好。
- 承诺是有成本的。
- 如“破釜沉舟”的故事。《史记·项羽本纪》：“项羽乃悉引兵渡河，皆沉船，破釜甑，烧庐舍，持三日粮，以示士卒必死，无一还心”。
- 围城战略。



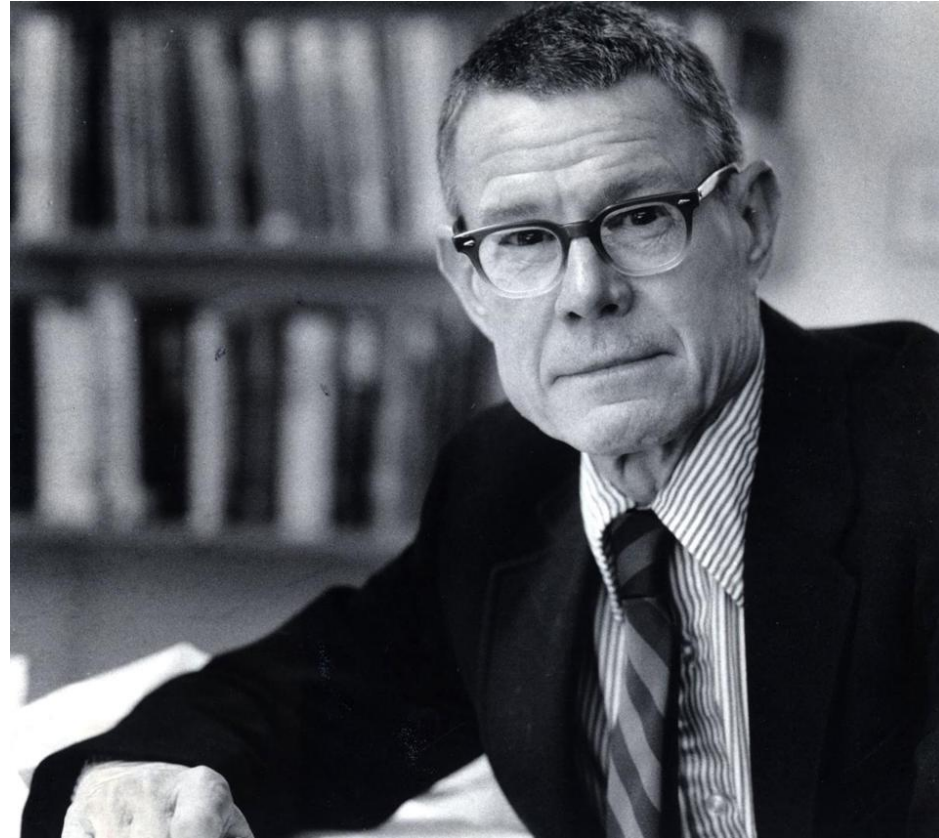
法萨卢斯战役

法萨卢斯战役是公元前48年，以恺撒为首的平民派军队和以格奈乌斯·庞培为首的贵族共和派军队之间展开的罗马内战的决定性战役。恺撒在此役的获胜使其成为罗马共和国的实际最高统治者，罗马开始由共和国向帝国转变，而庞培则败逃埃及，继而被杀。



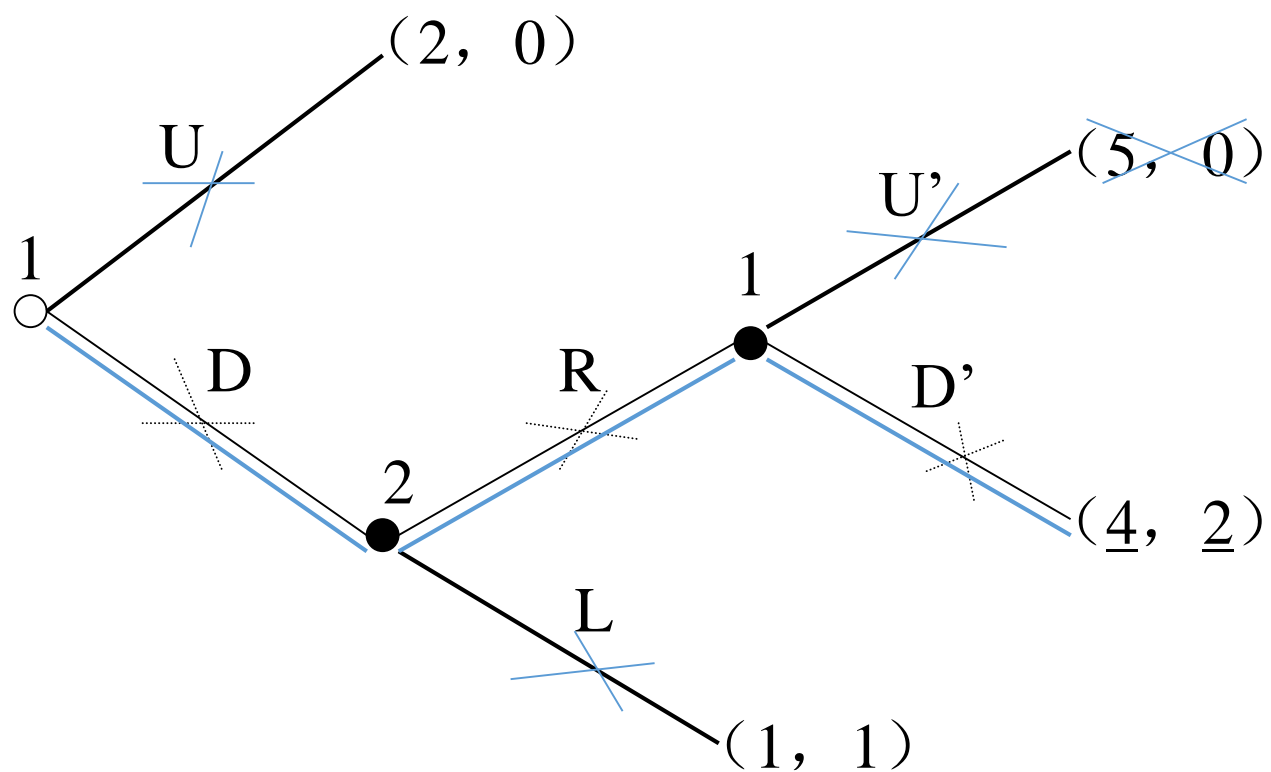
凯撒的战前动员令

- “为了使我知道你们没有忘记你们不胜即死的诺言起见，当你们跑去作战的时候，首先摧毁你们军营的壁垒，填起壕沟；这样，如果我们不战胜的话，我们没有逃避的地方，使敌人看见我们没有军营，知道我们不得不在他们的军营里驻扎。”）
- 当庞培看见这种情况，他知道，这是不顾一切的表现，认为自己正在和野兽们肉搏。
- （法萨卢战役前，凯撒对士兵的演讲。（古罗马）阿庇安著《罗马史》（下）第164页）



Thomas Crombie Schelling (1921 –2016)
2005 Nobel Memorial Prize in Economic Sciences
(shared with Robert Aumann)

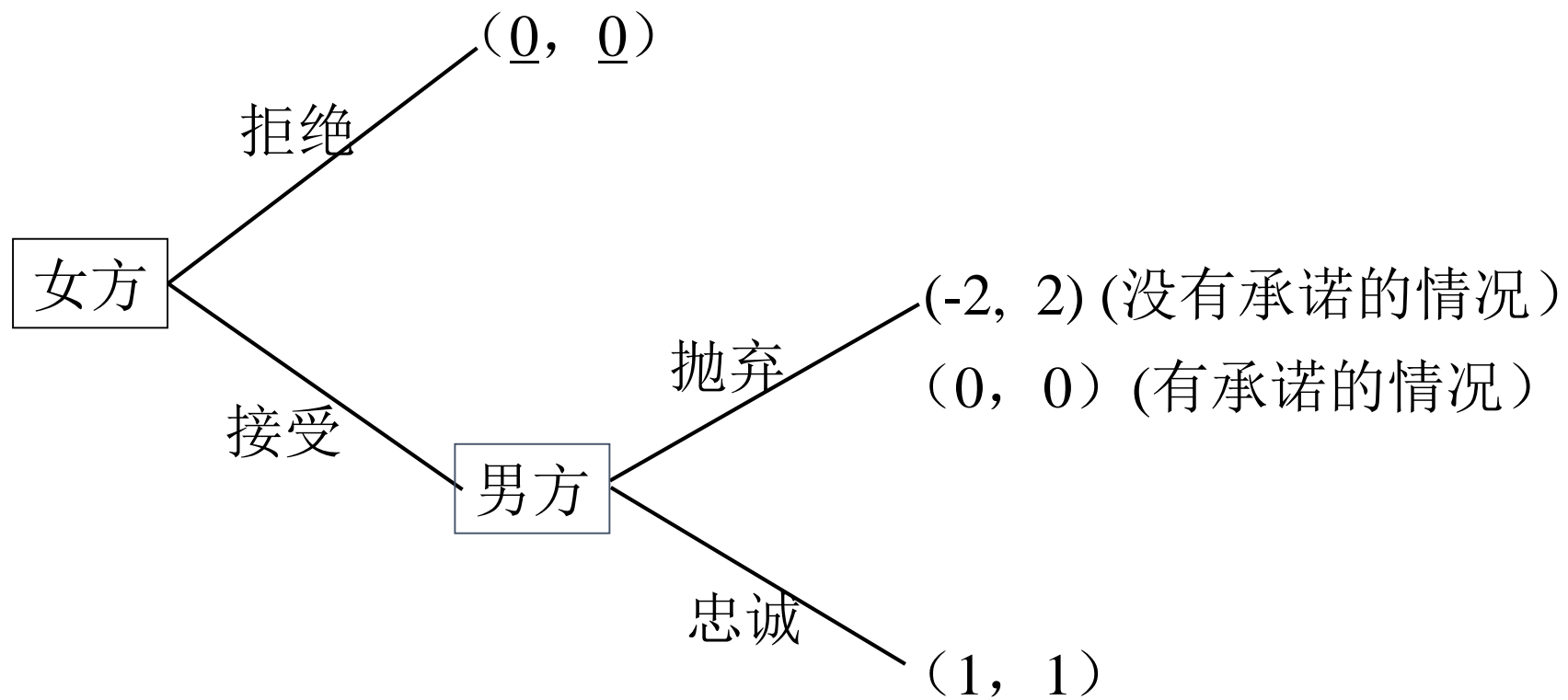
举例： 如果1承诺不选择U’



承诺举例

- 婚姻中的承诺：彩礼、昂贵的婚礼可以理解为一种对婚姻的承诺；
- 订金、抵押物做为对交易的承诺；
- “安营扎寨”；
- 固定资产投资可以作为承诺；
- 所有权的承诺作用（上市公司内部人持股比例）；

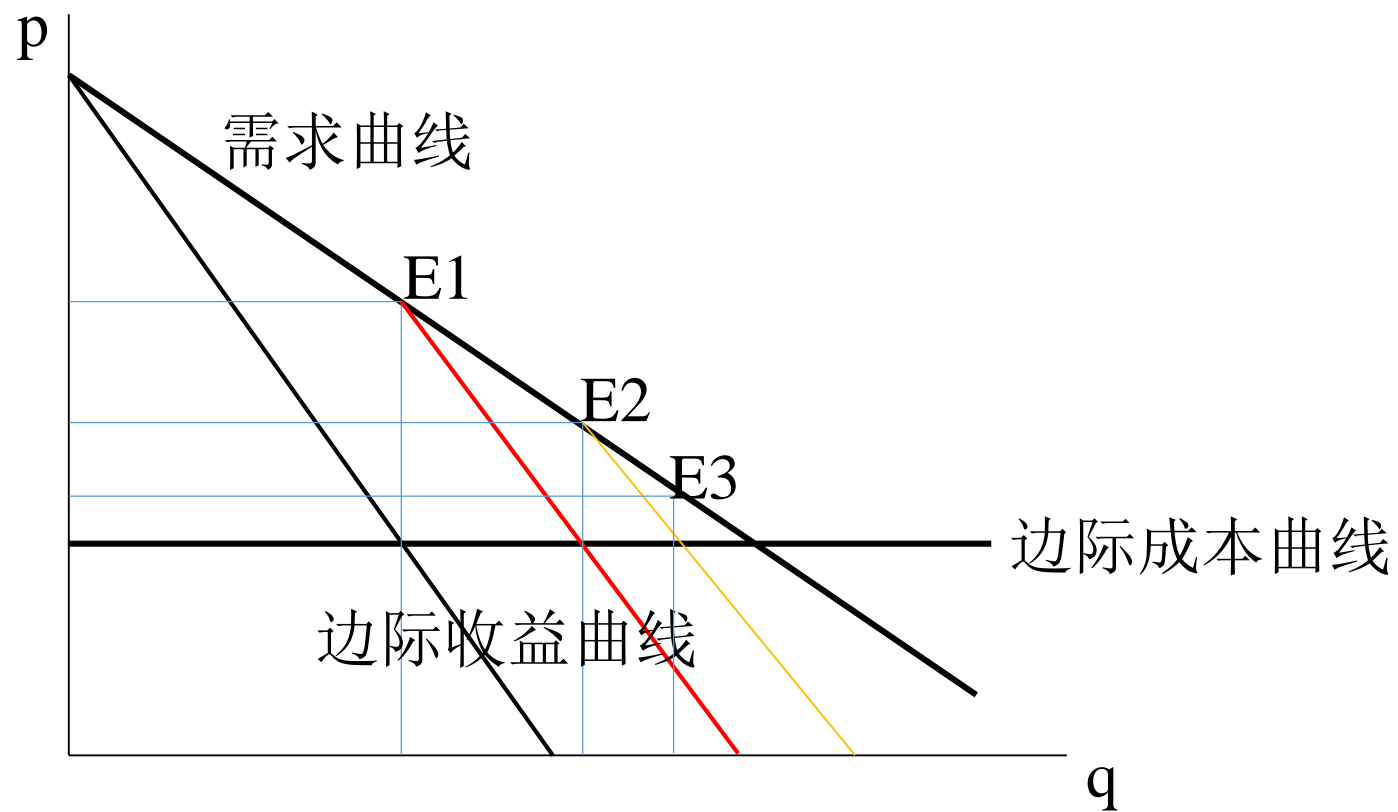
婚姻与承诺



最惠条款

- 生产耐用品的企业经常被“降价预期”所困扰：如果消费者预期企业将降价，他们将会等待，结果，企业只能降价。如汽车行业面临的问题；
- “科斯猜想”；
- 最惠条款可以起到承诺的作用：企业不会降价了。

科斯猜想



例子

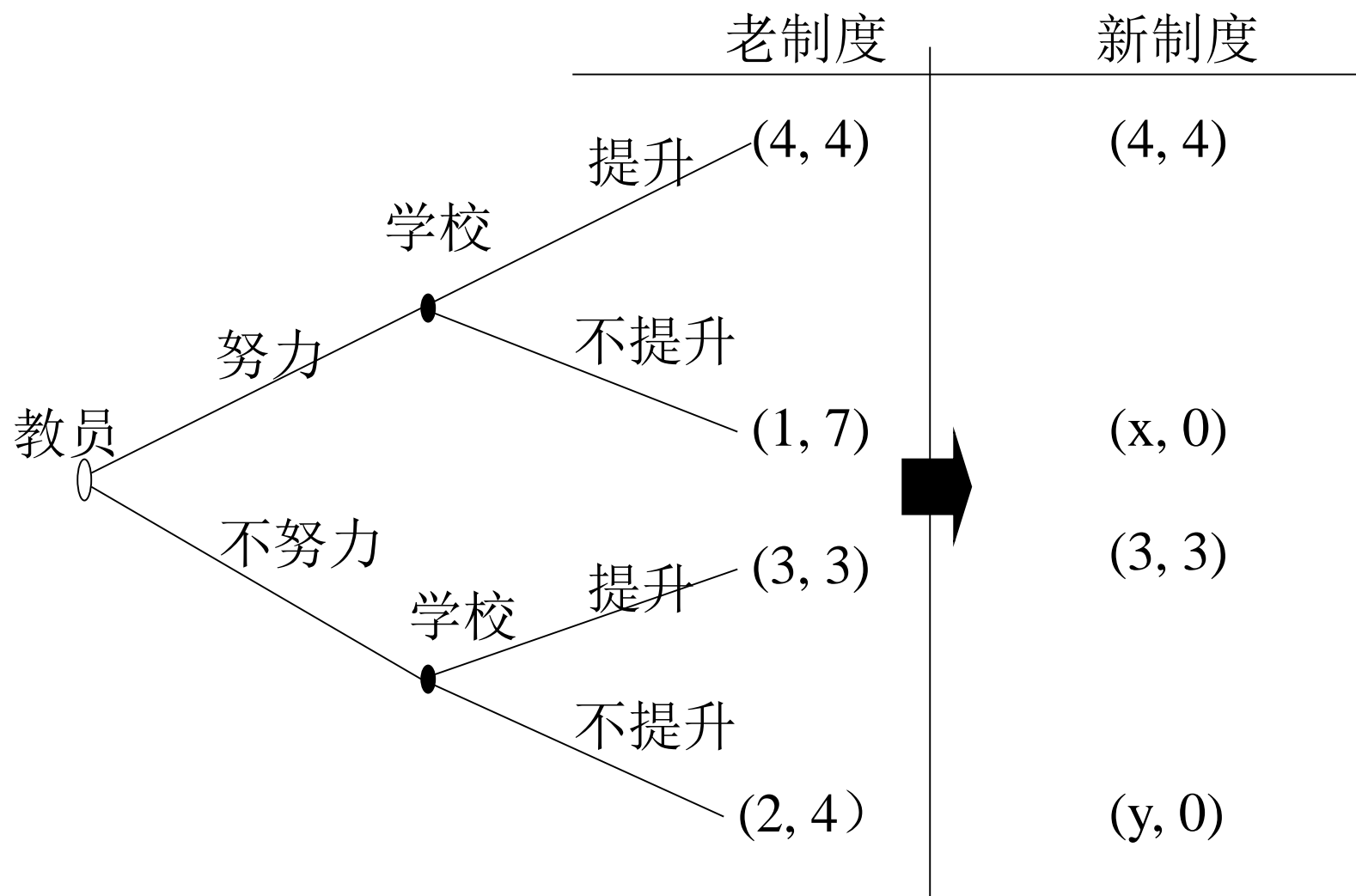
产量	价格	收入
1	100	100
2	80	160
3	40	120
4	30	120

假定企业一开始定价80，如果前两个消费者购买了，企业将有积极性在50的价格下向第三个顾客出售。预期到这一点，前两个顾客将不会购买。如果企业向保证，任何降价的差额将返还顾客，前两个顾客将会购买。因为企业事实上不会降价了。

大学改革：不升即走(up-or-out)

- “不升即走”用工制度的普遍性；
- 对“不升即走”的批评；
- 没有这样的制度，人才就可能得不到公正评价；
- “不升即走”是大学对教员的承诺：不会压制优秀人才。

Up-or-out 博弈



画家和政府的苦恼

- 名画的价值取决于数量，画家常为无法承诺而苦恼：谁相信他不会画呢？这可能是为什么死了画家的画最值钱。
- 政府也有类似的问题。政府经常缺乏承诺：给定投资者进入的情况下，多征税是最优的；但投资者预期到这一点，将不愿意进入。
- 中国许多地方支付有严重的机会主义行为。
- “坦白从宽，抗拒从严”面临的问题也如此。

作为承诺的法律

- 法律改变事后的选择空间或选择成本，所以可以起到承诺的作用；
- 合同的承诺作用（违约的成本增加，使得遵守合同更可能是事后最优的选择）；
- 刑法：为什么不能商量？为什么对严重犯罪要执行死刑？
- “法治”(rule of law)是政府的承诺。

法治与民主

- 法治与民主都可以看作是政府对公民的承诺。
- 《大宪章》（Magna Carta, Great Charter）1215年，英王约翰被迫签署的宪法性的文件。
- 民本与民主。

有限政府 (limited government)

- 市场要求有限政府：政府不仅要保护个人的基本权利不受其他人的侵犯，而且要把尊重这些权利作为对政府行为的限制。如果政府的自由裁量权过大，政府官员为所欲为，政府本身会受到损害；
- 这里的关键是：老百姓与政府之间的博弈。

光荣革命与君主立宪

- 1688/9年，英国资产阶级和新贵族发动的推翻詹姆士二世的统治、防止天主教复辟的非暴力政变。
- 当时，支持议会的辉格党人与部分托利党人为了避免信奉天主教的詹姆士二世传位给刚出生的儿子，而把詹姆士二世废黜。在废黜国王之后，他们把王位传于原本的继承者，詹姆士二世的女儿玛丽（新教徒）和女婿威廉(时任荷兰奥兰治执政)。威廉带兵进入英国，未发一枪，便使詹姆士二世仓惶出逃。议会重掌大权，而威廉亦即位后成为威廉三世。至此，英国议会与国王近半个世纪的斗争以议会的胜利而告结束。

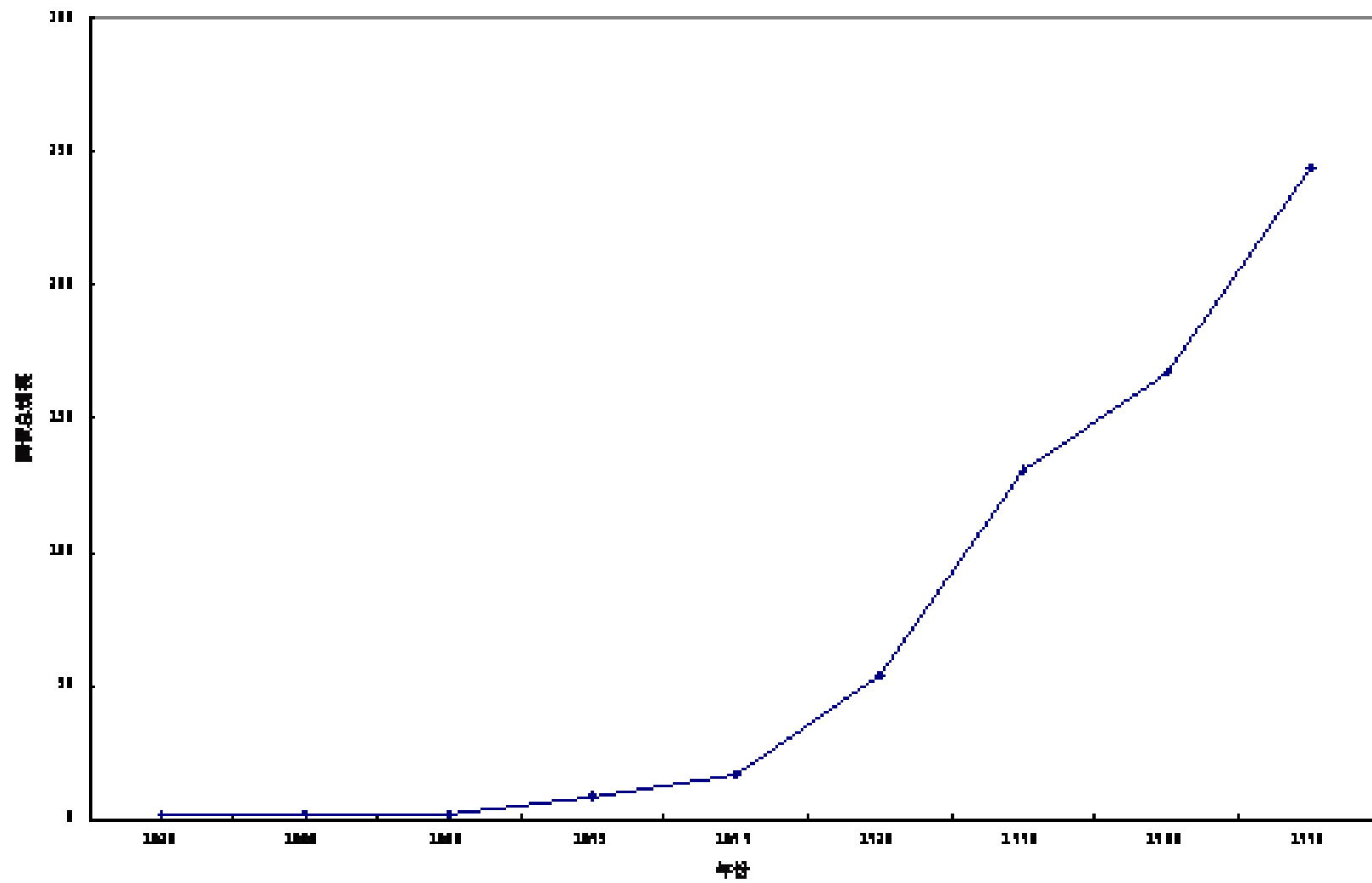
《权利宣言》

- 1689年初，在伦敦召开了上下两院联席的特别会议，决定邀请威廉和玛丽来共同统治英国，同时向后者提出一项“权利宣言”。
- 这项宣言在1689年10月被议会制订为正式法律，即“权利法案”。
- 宣言中坚持了人民应享有的“真正的、古老的、不容置疑的权利”，包括
 - 不经议会同意国王不能制订或终止任何法律的效力；
 - 不经议会同意不能征税；
 - 不经议会同意不能建立常备军；
 - 人民应享有选举议会议员的自由；
 - 议会享有辩论的自由；
 - 天主教徒不能担任国王；
 - 国王不能与天主教徒结婚；等。

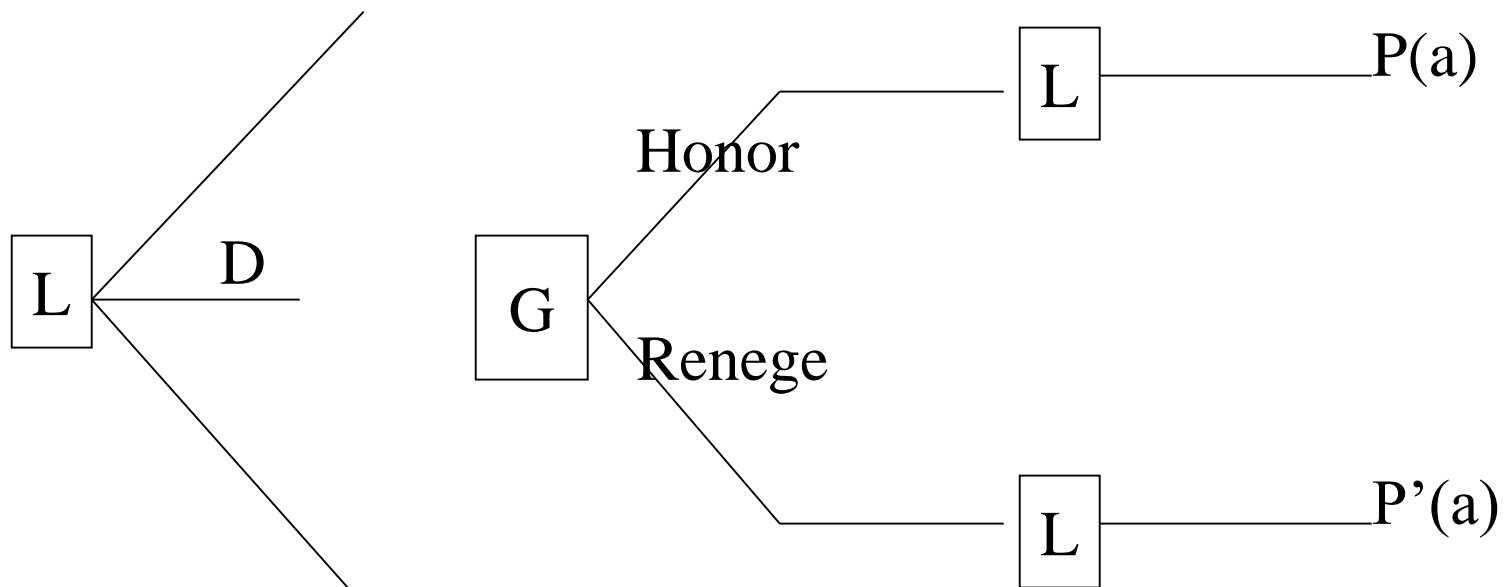
光荣革命与英国政府的财政

• 年份	总收入	总支出	总国债
• 1668-1688	1.9	2.1	2.0
• 1695	4.1	6.2	8.4
• 1697	3.3	7.9	16.7
• 1720	6.3	5.6	54.0
• 1770	11.4	10.5	130.6
• 1780	12.5	22.6	167.2
• 1790	17.0	16.8	244.0

网民规模



主权债模型



政府的举债能力

- 假定政府借 D 的债务，利息率是 r ，贷款人对政府所能实施的最大可信惩罚是 P ，那么，如果 $D(1+r) < P(a)$ ，政府将还钱，否则政府将不还钱。所以政府的举债能力为：

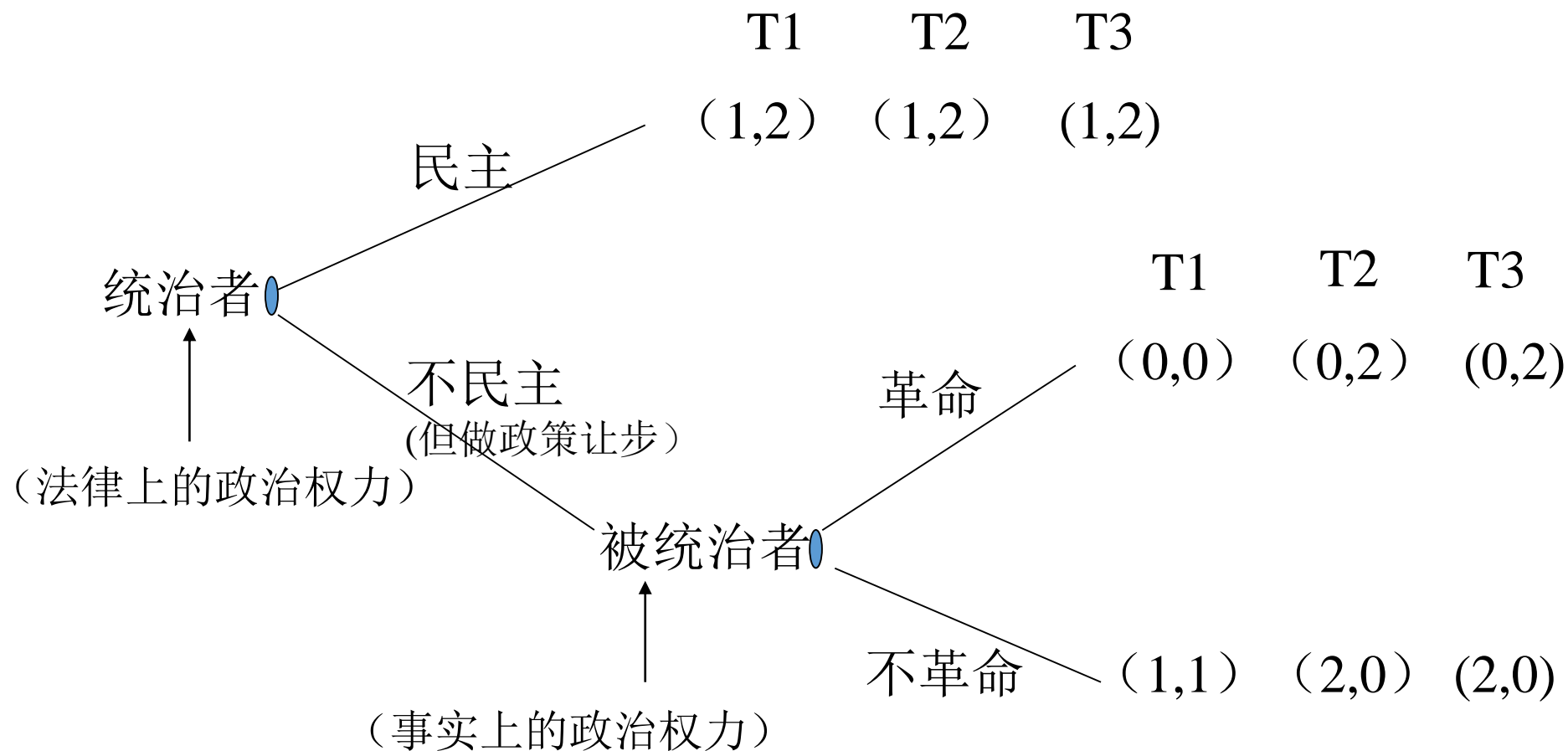
- $$D \leq \frac{P(a)}{1+r}$$

- 英国光荣革命通过制度变迁(改变 a) 提高了国王违约时面临的最大可能惩罚 $P(a)$

光荣革命对权力的限制

- 光荣革命前，国王可以随意单方面修改借款条款，拖延甚至拒绝支付；利用外国商人瓦解债权人之间的联盟；所以债权人不愿意向政府贷款；
- 光荣革命后：决定国债的权力在议会，议会主要由潜在债权人组成，可以推翻国王；BANK OF ENGLAND（成立于1694年；1946年国有化）统一协调债权的行动，通过优先权的规定限制了政府“离间”债权人的可能。
- 因为对违约的惩罚变大了，政府举债的能力提高了。

民主制度作为一种承诺



改革是避免革命的最好办法

- 英国：民主化从1832年通过的《第一改革法案》(the First Reform Act) 开始。这一法案把选举权扩大到中产阶级。1832年前，英国爆发了持续的暴乱和群体性事件（如著名的卢德运动）。
- 历史学家一致认为，1832年改革法案的动机是为了避免大的社会动荡。（詹姆斯·穆勒的谣言活动）
- 1832年的改革显然不能满足大众对民主的要求。1838年，工人群众就发起改革议会的“宪章运动”，提出男性普选权、废除选举权的财产限制、议员薪酬制（议员不拿薪酬的情况下低收入者就当不起议员）等要求。宪章运动一直持续到1848年，虽然没有成功，但对之后的改革产生了重要影响。

英国：改革避免革命

- 随着改革的压力越来越大，1867年，议会终于通过了《第二改革法案》，将选民人数从136万扩大到248万，从而使得工人大众成为城市选区的主体。
- 这一新的改革法案是多种因素作用的结果，其中最重要的是严重的经济萧条增加了暴乱的威胁，以及1864年“全国改革联盟”（the National Reform Union）的成立和1865年“改革联合会”（the Reform League）的成立，使得政府认识到改革已是刻不容缓，不改革将是死路一条。

英国：改革避免革命

- 1884年通过的《第三改革法案》将原来只适用于城市选区的投票规则同样扩大到乡村选区，使得选民人数增加了一倍。从此之后，大约60%的成年男性有了普选权。导致这一法案出台的背后因素仍然是社会动乱的威胁。
- 1918年，乔治五世任国王期间，英国政府于通过了《人民代表法案》(the Representation of the People Act)，将投票权扩大到所有年满21岁的男性和年满30岁女性纳税人(或配偶是纳税人)。这一法案是在第一次大战期间协商的，在一定程度上反映了政府调动工人参战和生产积极性的需要，也可能部分受到俄国十月革命的影响。
- 1928年，妇女获得了与男性同等的选举权。

改革避免革命

- 纵观英国民主化的历史，尽管有些其他的因素也在起作用，但社会动乱的威胁是英国建立民主制度的主要驱动力。也正因为如此，英国的民主化是一个渐进的过程，每一次的让步只是满足当时的“威胁者”的要求---如1832年的时候，只要“买通”中产阶级就可以换的和平，所以投票权只扩大到中产阶级；待新的威胁者出现后，再做进一步的让步，直到全面普选权的实现。

统治者的觉醒

- There is no one more decided against annual parliaments, universal suffrage and the ballot, than I am. My object is no to favor, but to put an end to such hopes and projects...The principle of my reform is, to prevent the necessity of revolution... reforming to preserve and not to overthrow. (Earl Charles Grey, British Prime Minister (1830-1834))

既得利益者能否变成改革者？

- 英国宪政和民主制度的建立，很大程度上既得利益者之间斗争和觉悟的结果；
- 既得利益者是否真得能变成改革者，取决于他们中是否有足够聪明智慧的人，这些人是否有足够的勇气和领导力，作出明智的选择。
- 有些非民主社会的政府习惯于用武力镇压的方式应对老百姓的民主化要求，或者一开始得过且过，敷衍了事，最后实在没有办法时，才开始改革（如清朝政府），但为时已晚，等待他们的只能是革命。
- 封建制和中央专制体制与宪政制度建设。

华盛顿和华盛顿太太的故事

- 乔治·华盛顿1799年去世，他在遗嘱中要求在他的妻子玛莎去世之后释放他拥有的277名奴隶。
- 但玛莎在次年就释放了这些奴隶。有人问她“为什么？”。她回答：她“不想生活在那些盼望她死的男女当中。”
- 华盛顿的理念与华盛顿太太的危机感。

核武器与世界和平

- 核武器有利于世界和平吗？
- Thomas Crombie Schelling: Yes!
- 核武器威胁下的冷战，是一种相互确保的毁灭现象（MAD，Mutual Assured Destruction）：一场热战中相互毁灭的风险，确保美国和苏联都不敢轻举妄动，像两个登山者是从利己者避免毁灭的欲望中演化出合作和克制，而不是源于促进和平的利他主义目标。
- 如果引进宗教和非理性因素呢？

贸易与和平

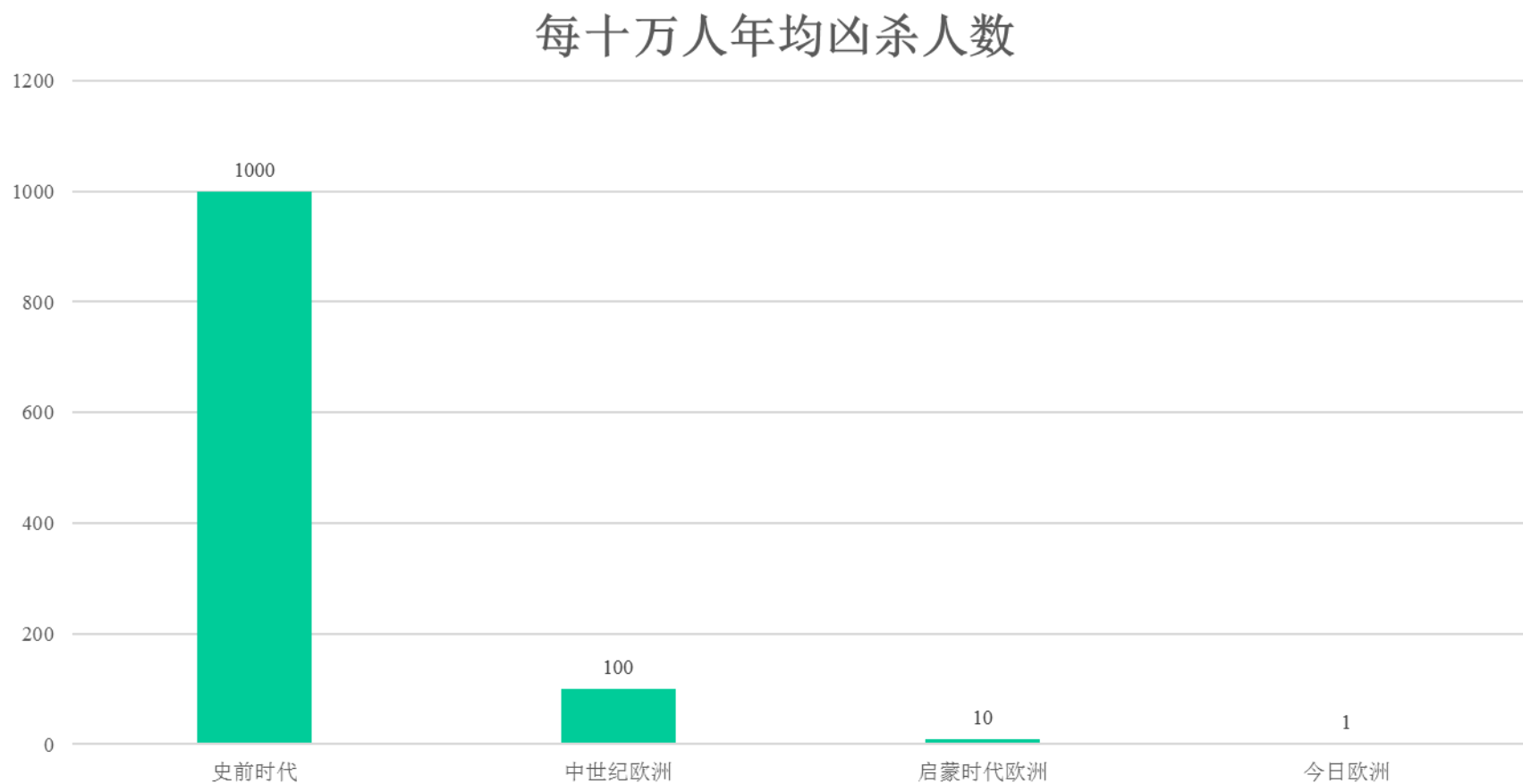
- 贸易遵循市场的逻辑，是正和博弈，非零和博弈；
- 贸易作为一种“承诺”：贸易是国家之间相互依存度提供，战争导致两败俱伤。相互作为“人质”。
- 市场的发展可以不仅改变了实现财欲的方式，而且使得人们用财欲替代权欲，从而用合作替代征服。因为：当人们可以通过交换而获得财富时（市场的逻辑），就没有必要用征服获得财富和权力（强盗的逻辑）。

经典论述

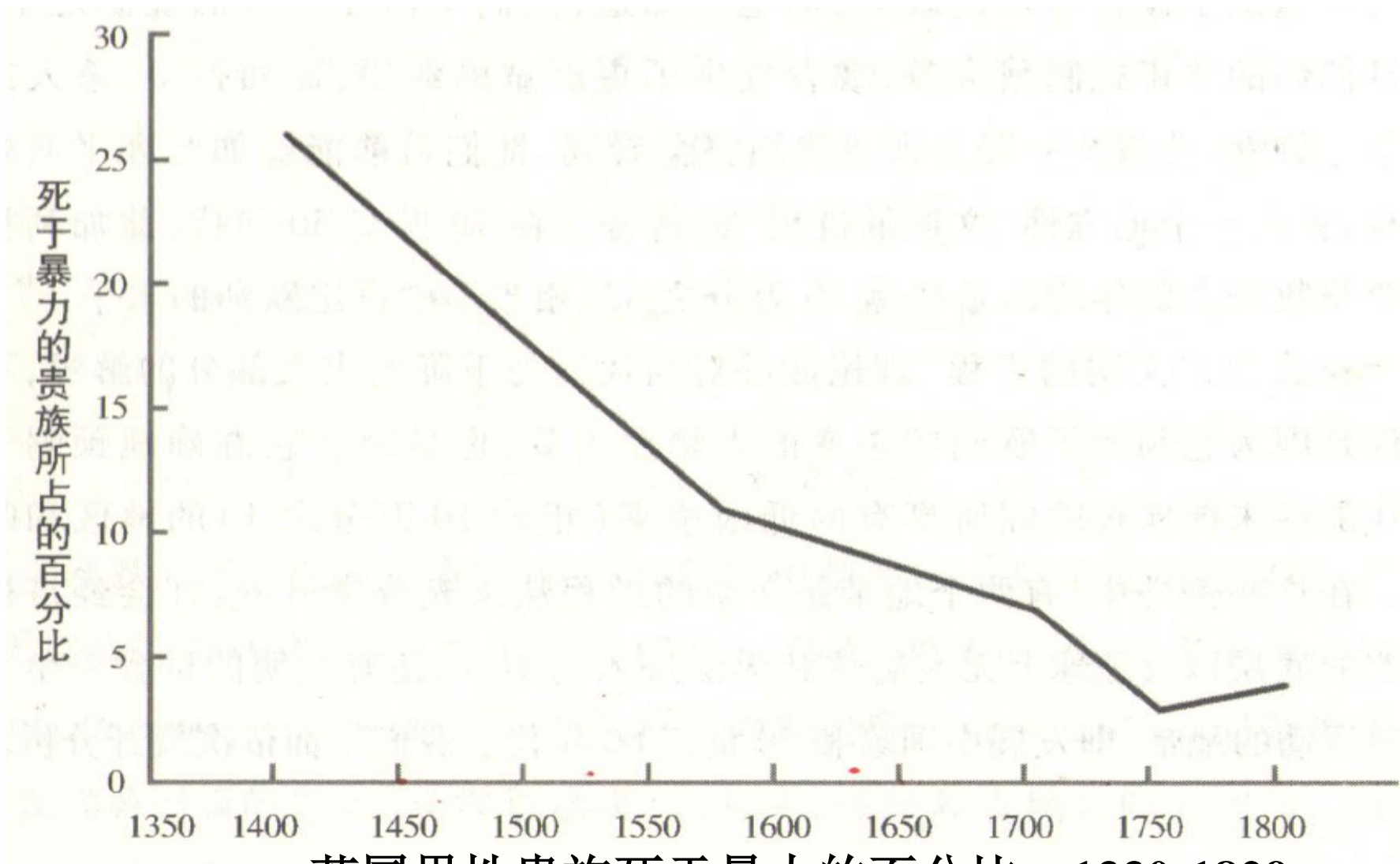
- 孟德斯鸠：“贸易和平论”：“商业的自然作用就是导致和平。彼此从事贸易的两国会变得相互依赖：如果一国从买进中获利，另一国则从卖出中获利；所有的联合都是基于相互需要。”(转引自《欲望与利益》第74页)；
- **巴斯夏原理 (the Bastiat's Principle)**: Where goods do not cross frontiers, armies will, but where goods do cross frontiers, armies will not. (cited from M. Shermer, The Moral Arc, page126.)
- 德国古典自由主义者John Prince-Smith: 由贸易自由发展而来的国际间的利益交互，是阻止战争最有效的手段。如果我们进而能将每个外国人都当成好主顾，向他开枪的倾向就会大大减少。
(1860年)

贸易、民主和战争

- 康德“民主和平论”（民主的非暴力原则的外化；战争的收益归统治者，而战争的成本由人民承担。）
- 政治学家布鲁斯·鲁塞特和约翰·奥尼尔(Bruce Russett and John Oneal, 2001): 1816-2001年间的2300次国家之间的军事冲突。结论：民主国家更少介入战争。当对抗的两国中一方不是民主而是一个彻头彻尾的专制政权时，发生战争的概率比平均水平高出一倍；当两个国家都是民主国家的时候，发生冲突的概率减少50%。
- 当把市场经济和国际贸易加上之后，冲突的可能性下降。将民主、相对贸易依存度高和地位和经济增长作为控制变量，他们发现，给定年份对贸易的国家更少倾向于军事冲突。
- 民主和平只在两个国家都是民主政体的时候发生，而贸易和平即使只有一方是市场经济时仍然有效。换言之，贸易比民主更重要！

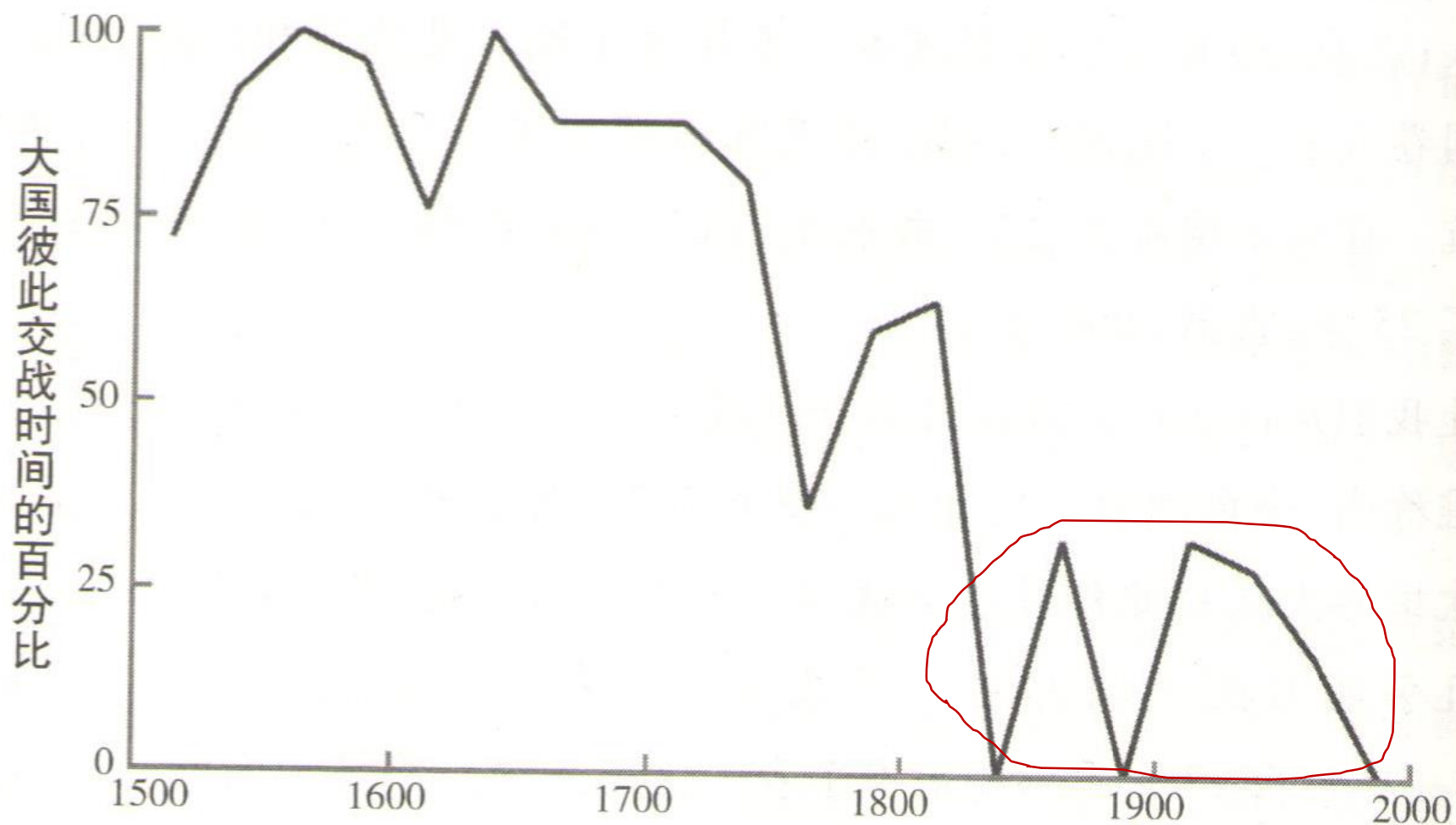


资料来源：Michael Shermer: The Moral Arc, p.37.



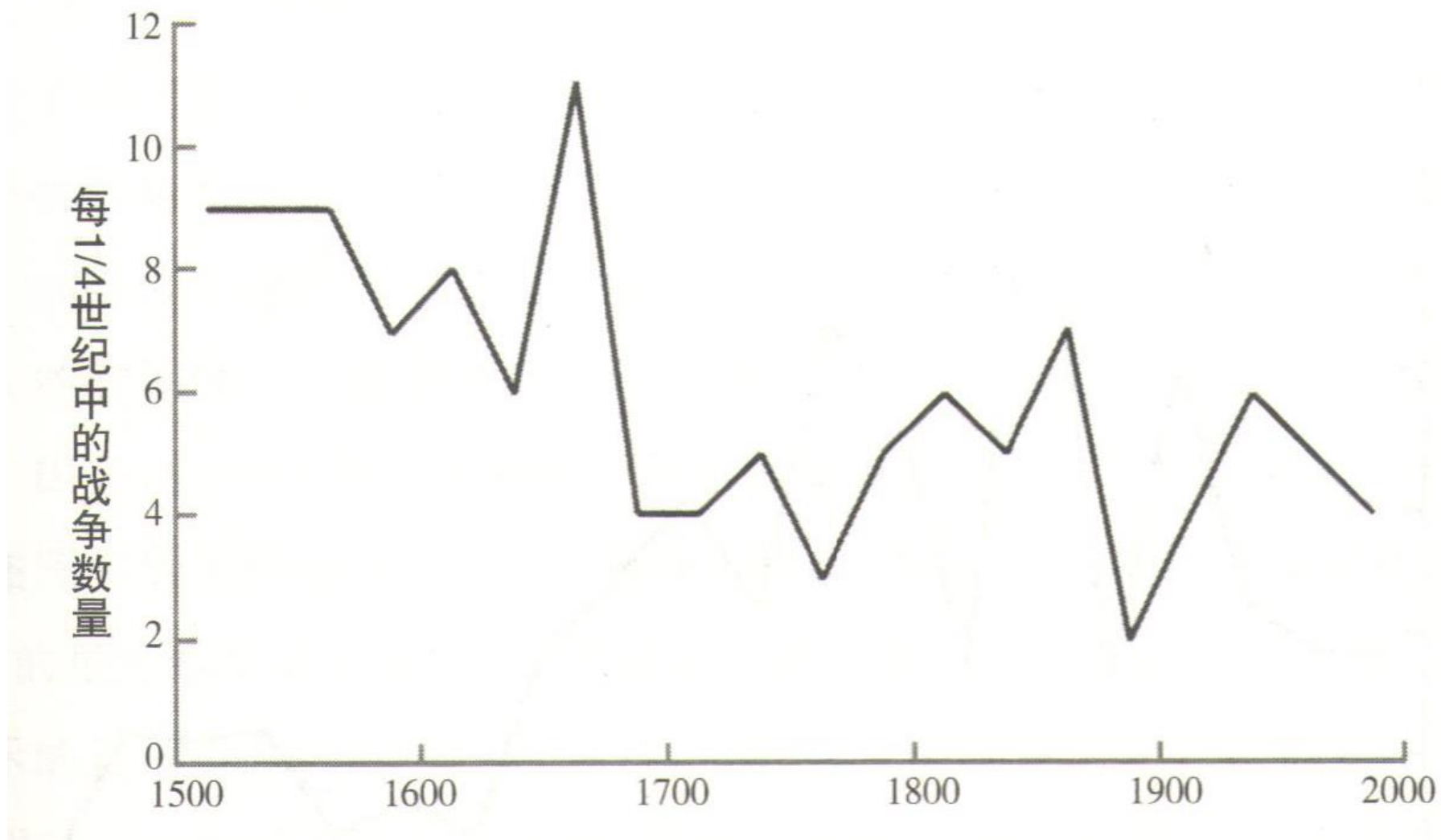
英国男性贵族死于暴力的百分比：1330-1829

资料来源：转引自：斯蒂芬·平克，第102页。



1500-2000年间大国交战的时间百分比（年）

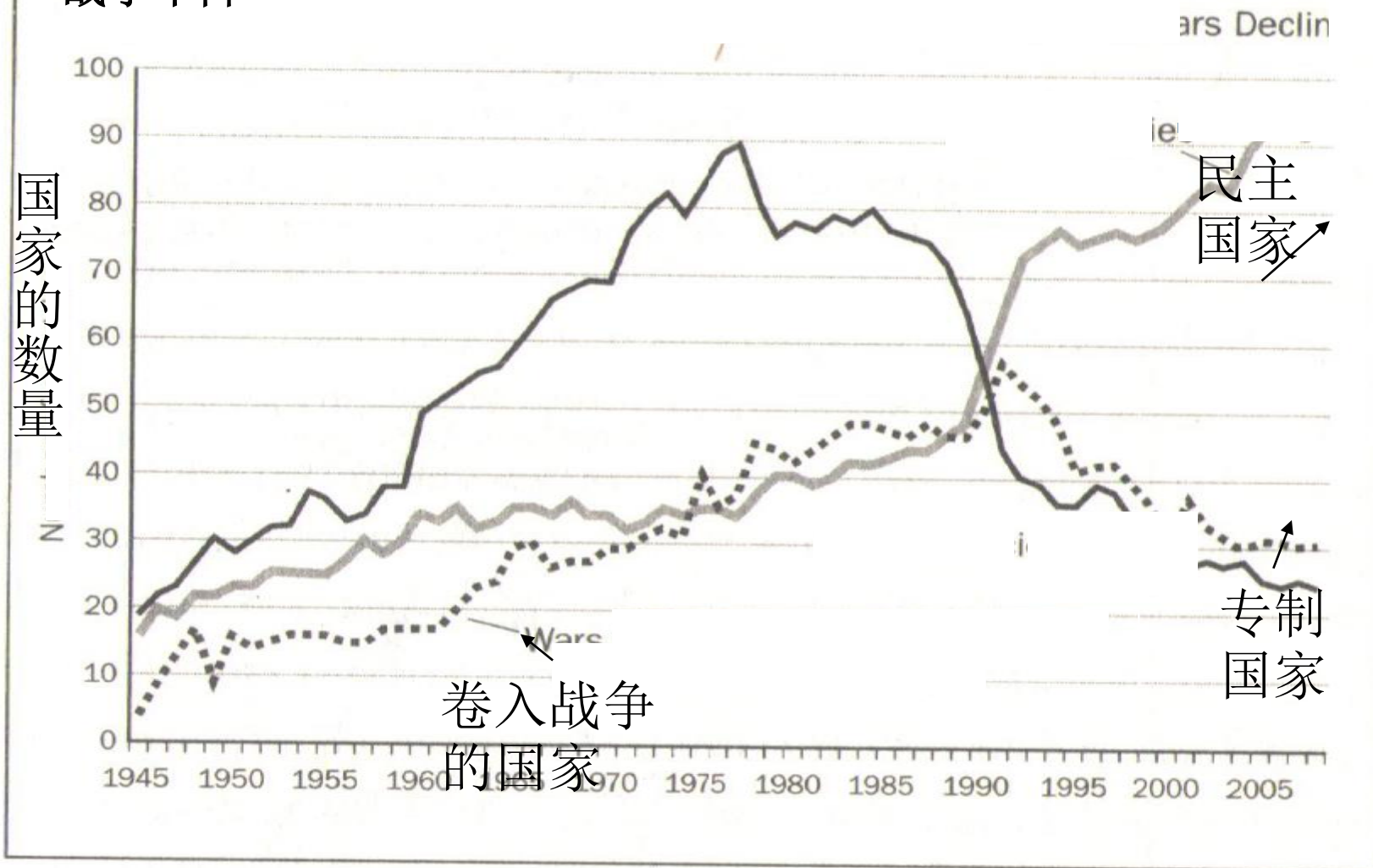
资料来源：转引自：斯蒂芬·平克，第266页。



1500-2000年间大国战争的频率

资料来源：转引自：斯蒂芬·平克，第267页。

和平的进步：随着民主整体的增加和专制政体的减少，
战争下降



资料来源：Michael Shermer: The Moral Arc, p.129

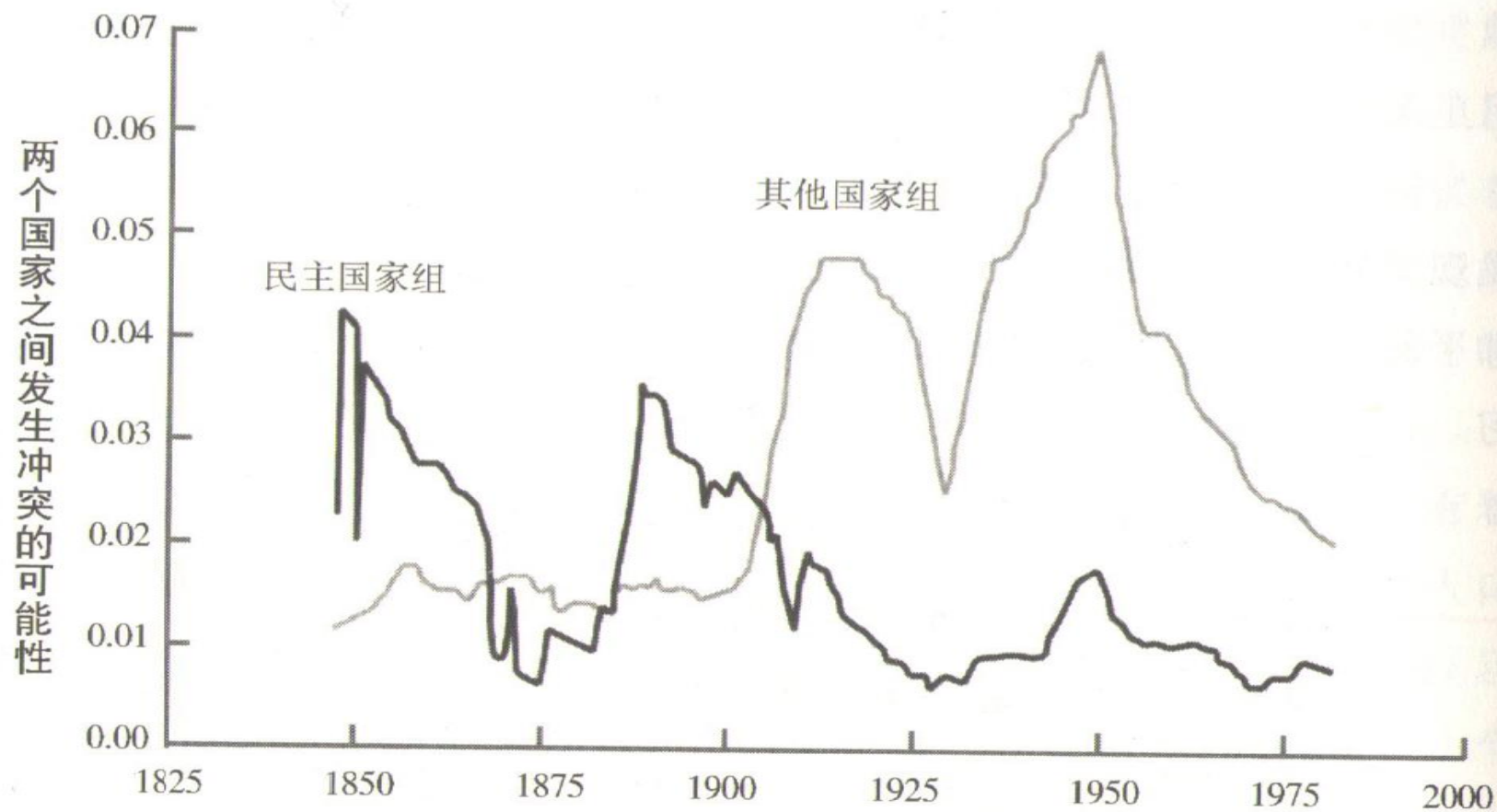
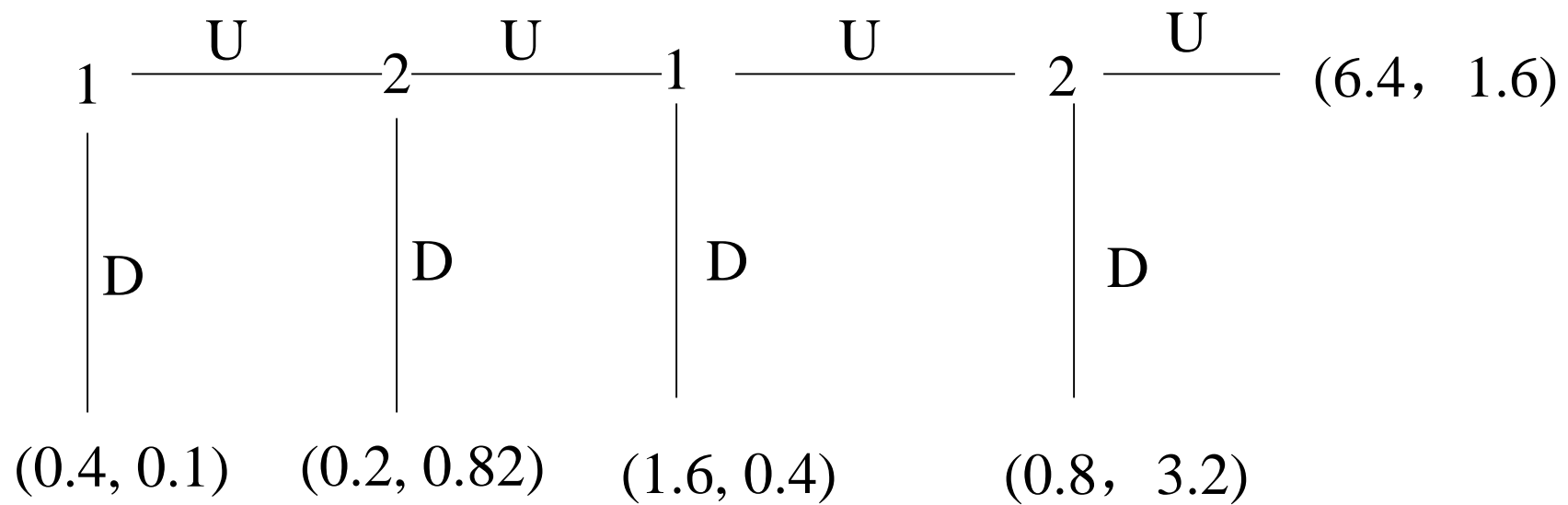


图 5-26 1825—1992 年，两个民主国家间发生冲突的可能性和其他国家之间发生冲突的可能性

资料来源：转引自：斯蒂芬·平克，第346页。

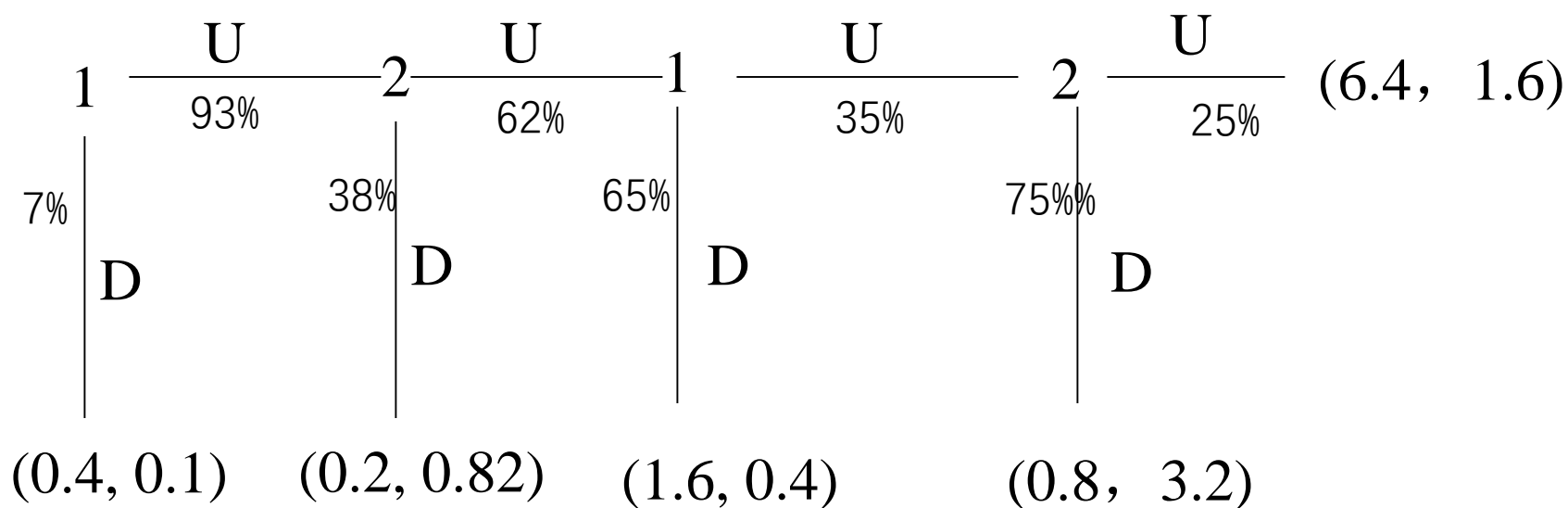
逆向归纳的问题:



McKelvey and Palfrey (1992)

实验结果： McKelvey and Palfrey (1992)

- 四步博弈。利用被试学生进行三场实验，所有的被试仅参与一个场次的被试； 在每场实验中， 每个被试参与十种博弈。
- 在博弈到达结点*i* 时选择D的概率：



Counterfactual Problem

- 犯错误的可能 (trembling hand);
- 参与人是非理性的 (automation assumption);
- 假装非理性;
- 理性非共识。

阅读参考

- 张维迎：《博弈与社会讲义》第4章；
- 张维迎：《博弈论与信息经济学》第2章。
- 谢林《冲突的战略》（华夏出版社2006年版）的第5章；
- 阿塞莫格鲁和罗宾逊《政治的经济分析—专制和民主的经济起源》（上海财经大学2008年版）的第7章。