

博弈论与政治

第八讲：边缘政策—古巴飞弹危机

重复博弈练习题1

- ▶ Bob 和 Alice 进行以下无限重复博弈，他们均使用触发策略，但不对未来的支付贴现($\delta = 1$)，试算博弈在以概率 p 的情况继续时，两人的纳什均衡是(C,C)，求 p 值的最小值。

		Bob	
		C	D
Alice	C	3,3	0,5
	D	5,0	1,1

重复博弈练习题1

		Bob	
		C	D
Alice	C	3,3	0,5
	D	5,0	1,1

- ▶ Alice一直选择C的支付为：
 - $3 + 3p + 3p^2 + 3p^3 + \dots = 3 + 3p(\frac{1}{1-p})$
- ▶ Alice如果选择D，则当期获得5，但是之后获得1：
 - $5 + p + p^2 + p^3 + \dots = 5 + p(\frac{1}{1-p})$
- ▶ 纳什均衡：一直选择C的条件” 是选择C的报酬>选择D的报酬，
 - $3 + 3p(\frac{1}{1-p}) > 5 + p(\frac{1}{1-p}) \rightarrow p > 0.5$

数学证明

$$1 + p^2 + p^3 + \dots = ?$$

$$\text{令 } x = 1 + p^2 + p^3 + \dots,$$

$$\rightarrow x = 1 + p^2 + p^3 + \dots$$

$$\rightarrow x = 1 + p(1 + p^2 + p^3 + \dots)$$

$$\rightarrow x = 1 + px$$

$$\rightarrow x = \frac{1}{1-p}$$

重复博弈练习题2

- ▶ Iran和Iraq决定石油的产能应该是每日2百万或4百万桶，因此两国石油产能合计可能的产能为4、6、8百万桶每日，石油价格分别为100、60、和40美元1桶，Iran生产每桶油成本为8美元，Iraq则为16美元，彼此均使用触发策略，试算两国的贴现因子为多少时，该重复博弈的纳什均衡为两国均日产2百万桶。

重复博弈练习题2

		IRAQ	
		2	4
IRAN	2	46,42	26,44
	4	52,22	32,24

▶ IRAN的支付为

- 一直合作的支付: $46 + 46\delta + 46\delta^2 + \dots = \frac{46}{1-\delta}$
- 一开始选择背叛后的支付: $52 + 32\delta + 32\delta^2 + \dots = 52 + \delta \frac{32}{1-\delta}$
- $\frac{46}{1-\delta} > 52 + \delta \frac{32}{1-\delta} \rightarrow \delta > 0.3$
- $\delta = \frac{1}{1+r} \rightarrow r = \frac{1-\delta}{\delta} \approx 233.33\%$

▶ IRAQ的支付为

- $\frac{42}{1-\delta} > 44 + \delta \frac{24}{1-\delta} \rightarrow \delta > 0.1$
- $r = \frac{1-\delta}{\delta} = 200\%$

背景

- ▶ 1962年夏末秋初，苏联(USSR)开始在古巴(Cuba)部署中程弹道导弹(Medium Range Ballistic Missile, MRBM)—可打到华盛顿特区、地对空SA-2型导弹、IL-28轰炸机和一种战术核武器(FROG)。
- ▶ 事件从发生到结束共历时13天。
- ▶ 苏联企图将古巴建立为“东方阵营”的桥头堡，以打消美国入侵古巴的念头，并抵消中国在古巴的影响力。
- ▶ 苏联领导：Khrushchev（苏联最高苏维埃主席团？）
- ▶ 美国总统：J. F. Kennedy（国家安全执行委员会，ExComn）

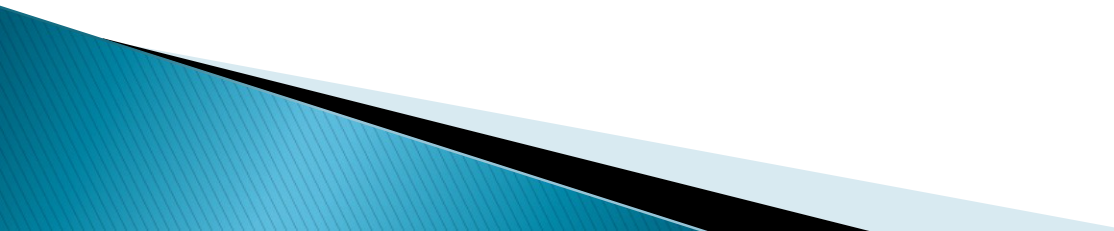
背景

- ▶ 为了保密，让苏联不知道美国已侦查到古巴飞弹部署，甘乃迪继续他日常计划行程。
- ▶ 白宫方面并劝说媒体保密。
- ▶ 国防部长McNamara认为这只是纯政治事件，没有影响到军事平衡。
- ▶ Kennedy认为姑息会让苏联部署更多的飞弹。
- ▶ 按：WWI的姑息主义

背景

- ▶ ExComn分析美国有三种选择：
 1. 针对导弹基地进行空袭。
 2. 对在古巴机场的飞机进行空袭。
 3. 全面入侵古巴。
- ▶ McNamara后来提出军事封锁(Blockade)的计划。
- ▶ 副国务卿认为“无预警空袭”会使美国成为跟日本空袭珍珠港时一样的卑劣。
- ▶ ExComn非军事成员发现将军们要的是“大规模空中打击”时，改变初衷，倾向支持军事封锁的计划。
- ▶ 于是军事封锁得到ExComn支持，但改名为隔离(Quarantine)。

背景

- ▶ Kennedy也从最初的支持空袭转向军事封锁。
 - ▶ 但，他也必须承受发动核战可能导致的后果，压力山大。
 - ▶ CIA评估导弹已部署完成，增长了空袭或大举入侵的危险。
 - ▶ Kennedy最后选择ExComn最保守的建议——军事封锁。
- 

背景

- ▶ 苏联试图恫吓并否认有部署飞弹的事， Khrushchev称“封锁”是海盗的行为，是一种国际帝国主义行为，称驶向古巴的苏联船只，将不理睬美国的封锁。
- ▶ 苏联并在联合国宣传他们的意图是防御的行为。
- ▶ 私底下， Khrushchev向Kennedy直接表达要结束危机，以撤除导弹当作条件交换，交换美国从土耳其撤除美国在其部署的飞弹。
- ▶ 后来在斡旋的期间，美国在古巴发现核武器(FROG)。
- ▶ 于是，美国发出最后通牒，苏联如果不同意撤除导弹，就大规模空中打击古巴。

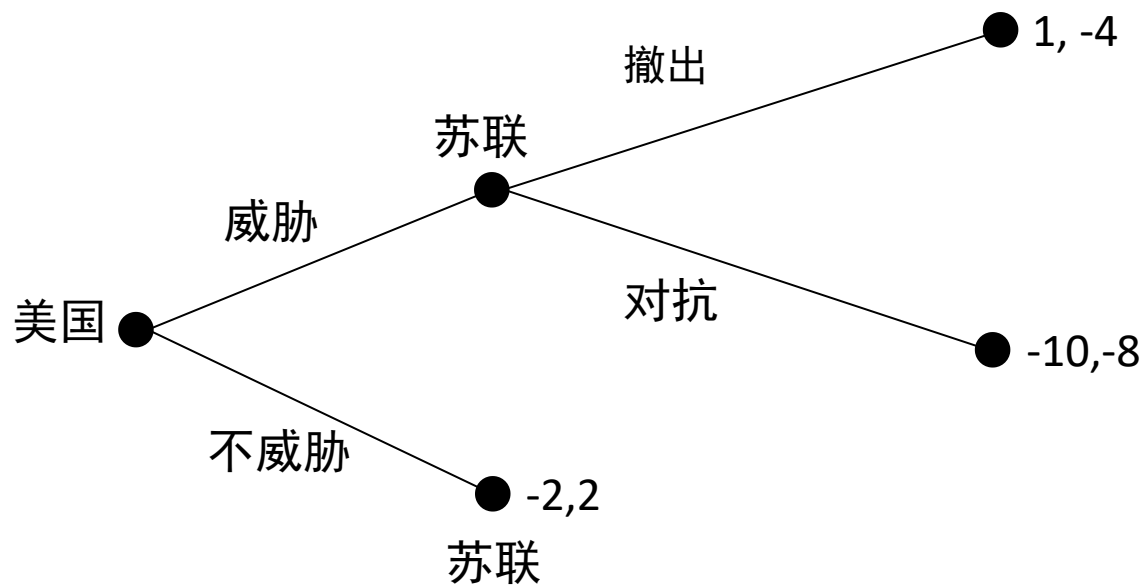
背景

- ▶ 军事封锁生效，Khrushchev私下传递讯息给美国，愿意重启条件交换。
- ▶ 后来，Kennedy私下致Khrushchev信件要求：
 - 苏联撤飞弹，并接受核查。
 - 美国不入侵古巴。
 - 半年后，美国从土耳其撤飞弹。
 - 但是苏联如公开第三点，美国则推翻提议。
 - 苏联必须在24小时内答复，否则会有灾难性后果。

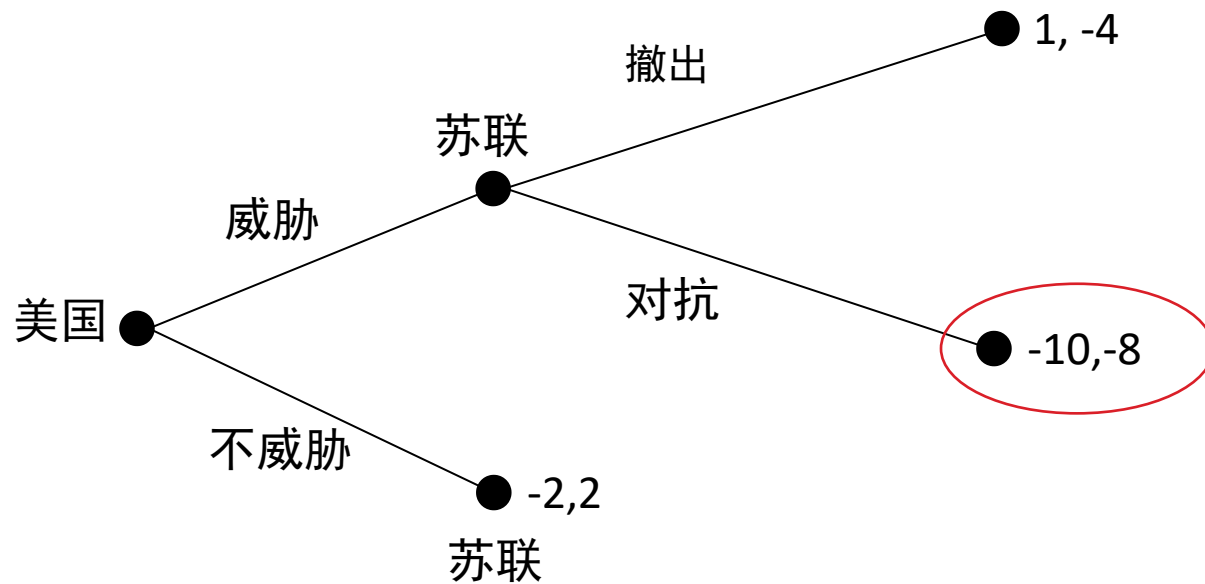
背景

- ▶ 美国期望苏联将飞弹撤出古巴。
- ▶ 苏联则希望把飞弹留在美国后门，对美国造成威胁。
- ▶ 彼此都不知道双方的底线在那。
- ▶ 美国一开始强硬要求苏联撤飞弹，不然不惜发动战争（核武战争）。

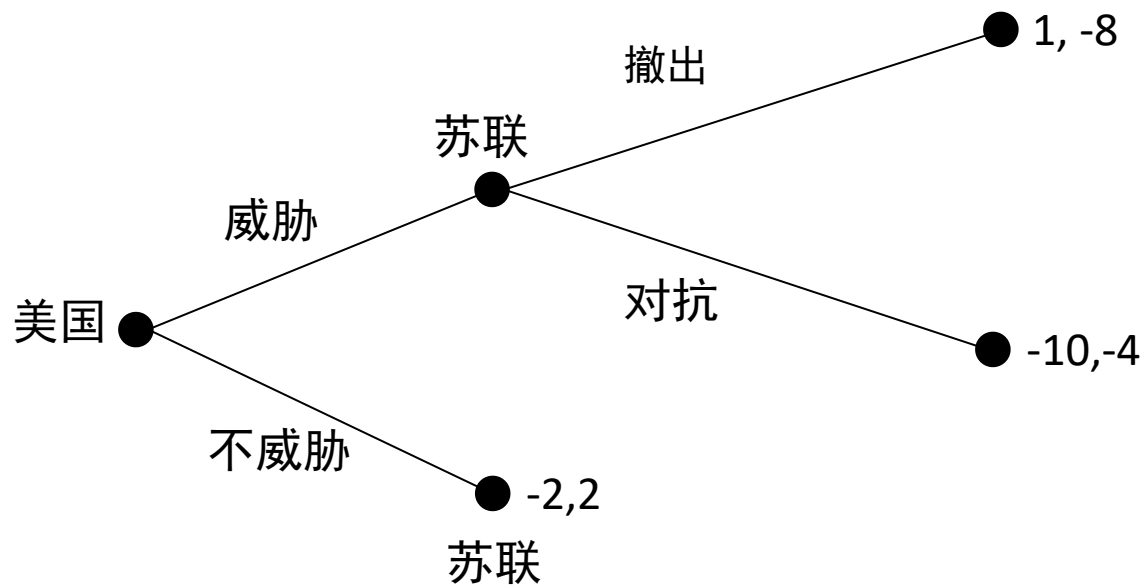
简单威胁赛局



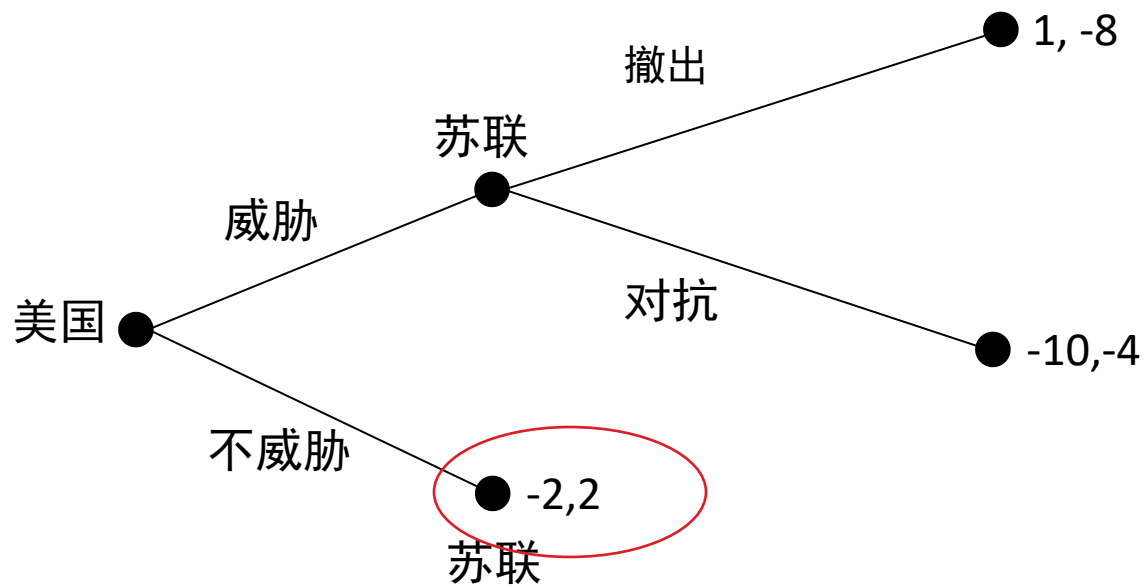
简单威胁赛局



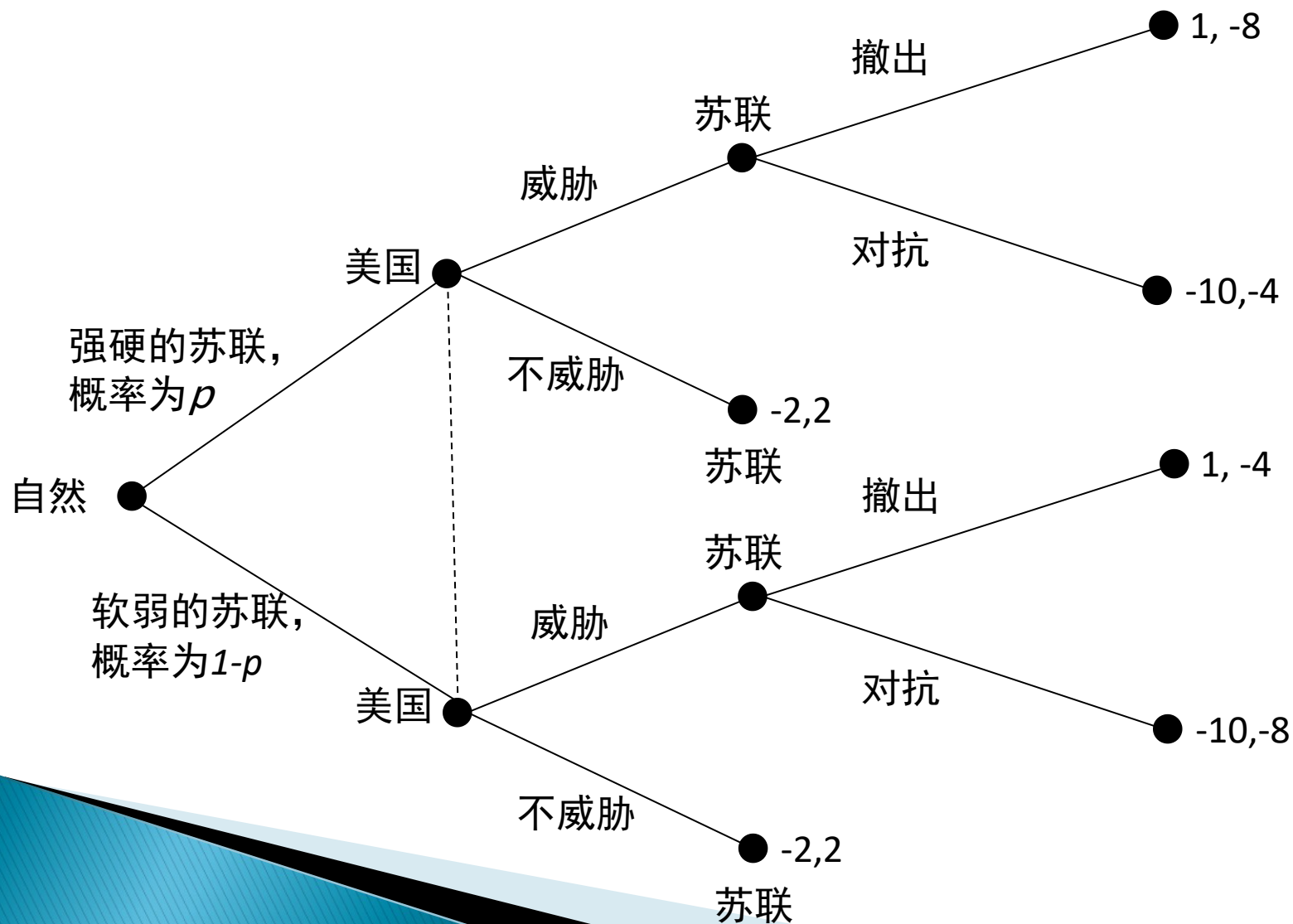
与强硬型苏联的博弈



与强硬型苏联的博弈



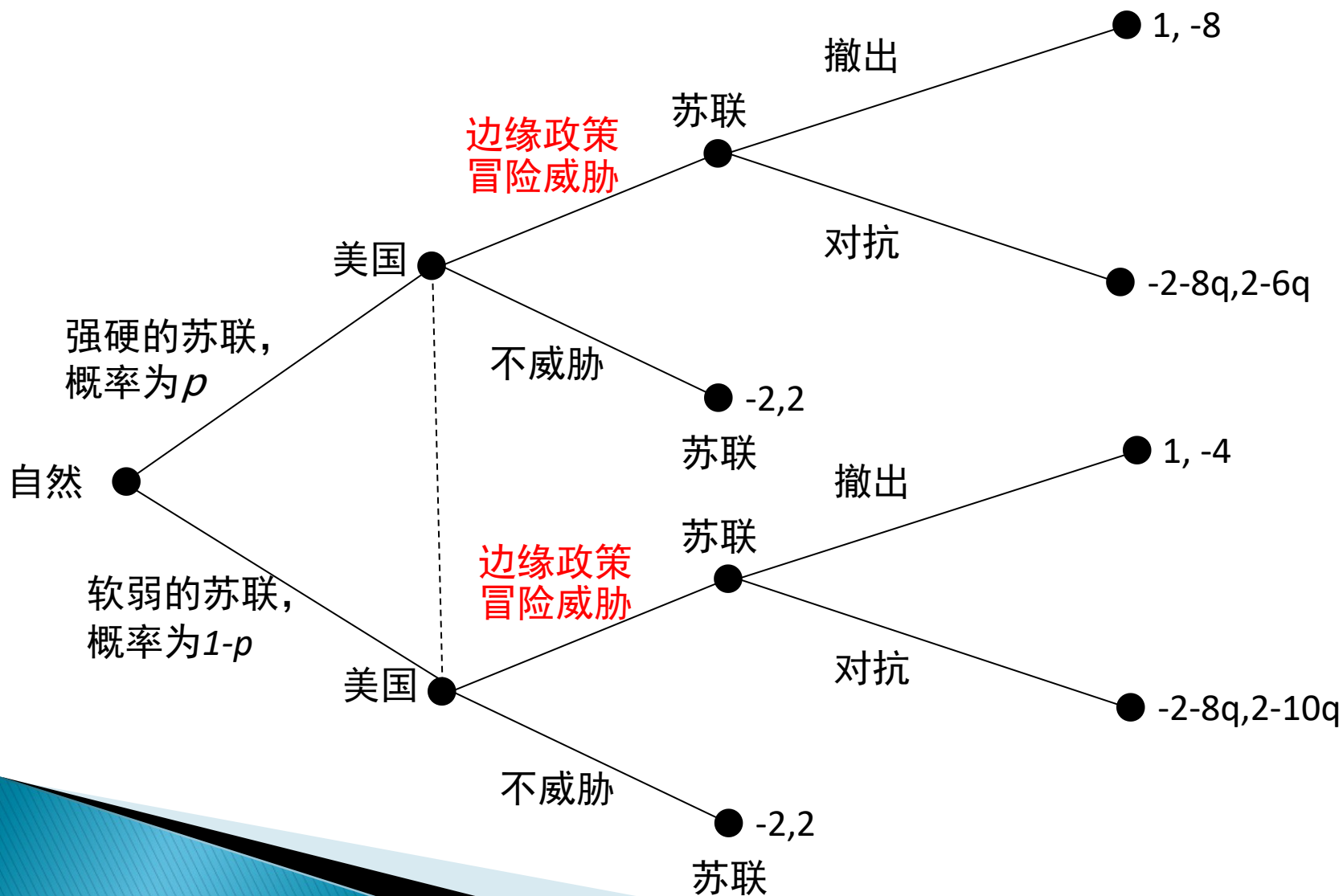
不知道苏联类型下的威胁



危机的边缘政策模型

- ▶ 美国面临不同苏联时，威胁可得的支付为：
 - 美国威胁强硬型苏联获得-10，威胁软弱型苏联获得1，所以威胁的期望支付为 $-10p + (1 - p) = 1 - 11p$
 - 美国不威胁，可以获得-2。
 - 因此美国只有在 $1 - 11p > -2$ 的情况下选择威胁；强硬型苏联概率 $p < 3/11$ 时，美国才会选择威胁。
- ▶ 也就是说 p 够小时（苏联比较不可能强硬的情况下），美国才会选择威胁。
- ▶ Kennedy预估 $\frac{1}{3} < p < \frac{1}{2}$ ， $\frac{1}{3} > \frac{3}{11}$ ，所以威胁“如果你们对抗，则将遭遇一场核武大战”是个太过于冒险的“威胁”。

危机的边缘政策模型



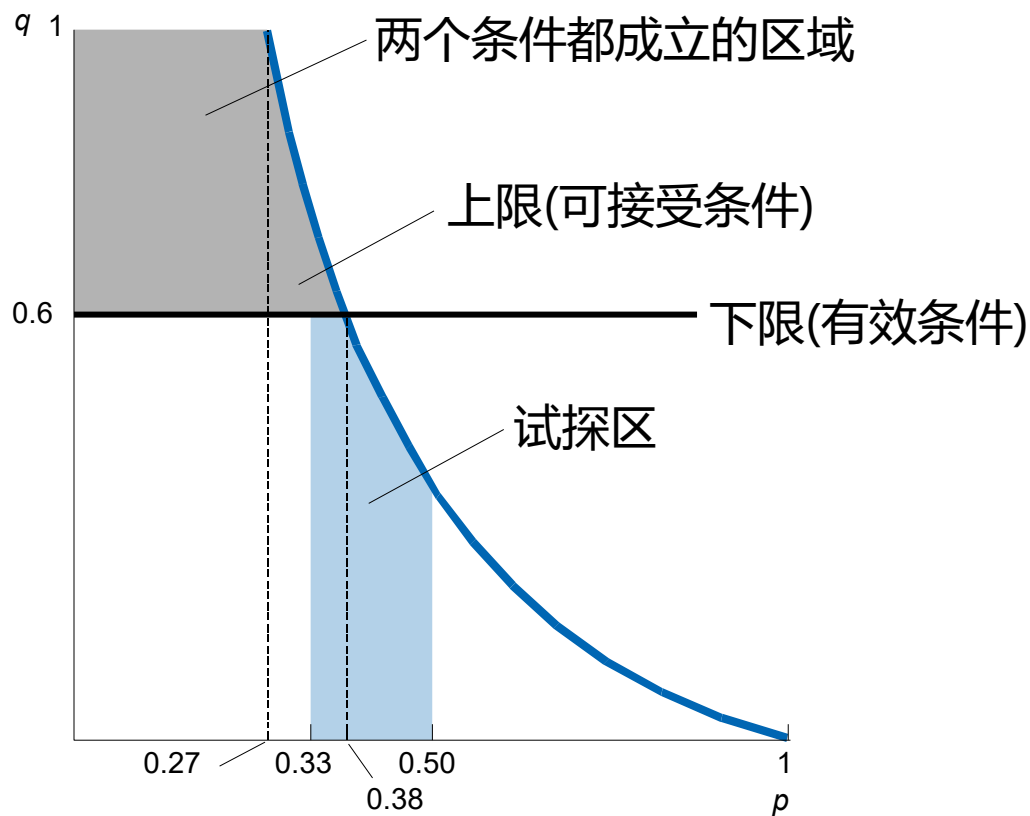
危机的边缘政策模型

- ▶ 面临战争以 q 概率发生时，
 - 美国的支付为选择对抗获得 $-10q$ （战争爆发），但是退缩则战争不发生获得 $-2(1 - q)$ 。
 - 美国的期望支付为： $-10q - 2(1 - q) = -2 - 8q$
- ▶ 面临战争以 q 概率发生时，强硬的苏联的支付为：
 - $-4q + 2(1 - q) = 2 - 6q$
 - $-8 > 2 - 6q$ [$q > 1!$]
- ▶ 面临战争以 q 概率发生时，软弱的苏联的支付为：
 - $-8q + 2(1 - q) = 2 - 10q$
 - $-4 > 2 - 10q$
 - $q > 0.6$ 撤出
 - 也就是说 q 至少要有60%发生的概率才会使（软弱的）苏联就范。该下限称之为威胁的**有效条件**(effectiveness condition)。

危机的边缘政策模型

- ▶ 倘若美国发出威胁，则以 p 的概率遇到**强硬型苏联**，美国的期望支付为 $(-2 - 8q)$ ；以 $1 - p$ 的概率遇到**软弱型苏联**，假定苏联顺从，则美国的支付为1。
- ▶ 所以美国发出威胁要使**软弱型苏联**就范的情况：
- ▶ $(-2 - 8q) \times p + 1 \times (1 - p) = -8pq - 3p + 1$
- ▶ $-8pq - 3p + 1 > -2$ [必须大于不威胁的支付才会威胁]
- ▶ $q < \frac{0.375(1-p)}{p}$
- ▶ 所以要发生核武战争的概率够小，美国才会发出威胁。该上限称之为**可接受条件**(acceptability condition)。

危机的边缘政策模型



危机的边缘政策模型

- ▶ 水平线 $q = 0.6$ 是威胁苏联成功的“有效条件”，所以任何与威胁有关的组合 (p, q) ，必须在这条水平线上方。
- ▶ 曲线 $q = \frac{0.375(1-p)}{p}$ ，一旦战争发生时，美国可接受战争风险，视为“可接受条件”的上限，所以任何与威胁有关的组合 (p, q) ，必须在这条曲线的下方。

危机的边缘政策模型

- ▶ 当 $p = 0.27$ 时，曲线达到 $q = 1$ ，任何小于0.27的 p ，灾难性的威胁对于美国是可以接受的，并能恫吓住苏联。
- ▶ 当 $0.27 < p < 0.38$ 时，以 $q = 1$ 爆发战争的威胁将 (p, q) 置于可接受条件右端，并且太大，美国人不会接受。但如果找到小一点的 q ，但又足够让**软弱型苏联**就范。
- ▶ 当 $p > 0.38$ 时，则不存在同时满足两个条件的 q 值。
- ▶ 若苏联对抗的概率超过0.38，则要是**软弱型苏联**就范的概率 $q \geq 0.6$ ，对美国来说是不可能接受的。

危机的边缘政策模型

- ▶ 相互损害风险的逐步升级
- ▶ 择时躲避的懦夫博弈。
- ▶ 如何使用边缘策略：
 - 开始时要找小且安全的威胁。
 - 逐步增加风险。
 - 解读信号，找出有效条件，及可接受条件。
 - 保持对局势的控制力。

总结

- ▶ 概率威胁的策略式应用，就是让你和对手都面对一场风险不断增加的灾难，即“边缘政策”。
 - ▶ 威胁必须够大，迫使对手就范，但也要够小，使自己也能承受。
 - ▶ 为达以上目的，必须逐步升级相互损害的风险来确定双方的风险承受水平。
- 