

# 第三章 风险和模糊性下的决策

姚澜

上海财经大学经济学院

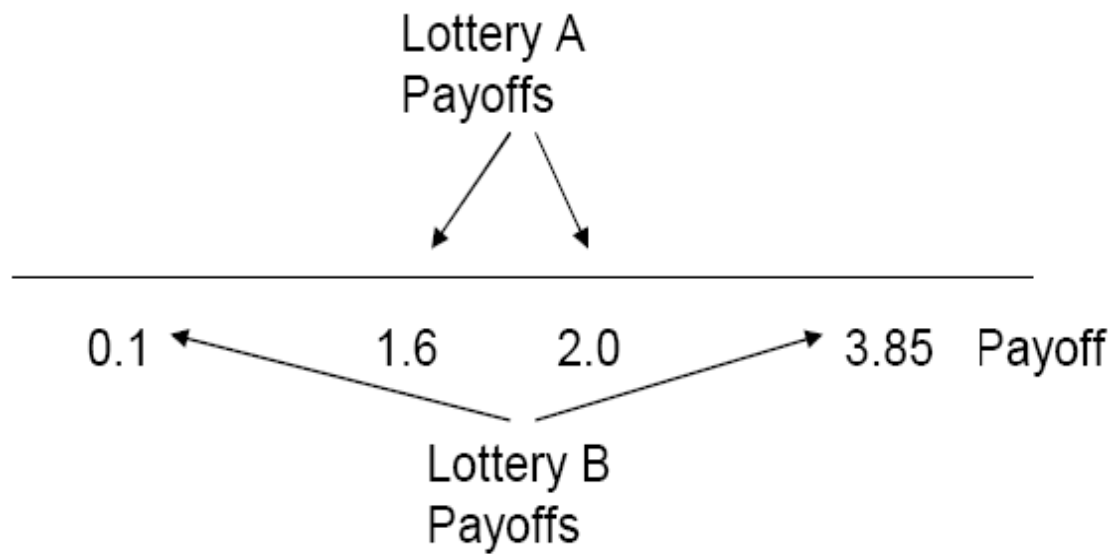
# 风险(Risk)

— 我们熟悉而又陌生的...



一起来做一个风险测试！

# Holt/Laury (2002) 工具



- 考虑两个抽奖，**A**和**B**
- 两者都有两个结果，对应高收益和低收益
- **B**比**A**更具风险：抽奖**B**中高收益和低收益的差额大于抽奖**A**。
- 根据低收益和高收益的概率能够得出偏好风险者更喜欢**B**，而风险规避者与之相反；
- 如果高支付对应的概率更高，**B**比**A**更具吸引力；
- 为了使**B**比**A**对较高风险规避者更具吸引力，其高支付对应的概率应更高
- 策略：保持收益不变，变动获得高支付的概率，看个人选择的变化。。

# 实验证据 (Holt & Laury, AER 2002)

Example of decision screen (risk neutral choice decisions 4 and 5)

Probability of <b>low</b> payoff	Option A Payoffs (Euros)	Option B (Euros)	Expected payoff difference ( $E(A) - E(B)$ )	Choice
9/10	[1.6, 2.0]	[0.10, 3.85]	1.17	
8/10	[1.6, 2.0]	[0.10, 3.85]	0.83	
7/10	[1.6, 2.0]	[0.10, 3.85]	0.50	
6/10	[1.6, 2.0]	[0.10, 3.85]	0.16	(Risk neutral choice)
5/10	[1.6, 2.0]	[0.10, 3.85]	-0.18	
4/10	[1.6, 2.0]	[0.10, 3.85]	-0.51	
3/10	[1.6, 2.0]	[0.10, 3.85]	-0.85	
2/10	[1.6, 2.0]	[0.10, 3.85]	-1.18	
1/10	[1.6, 2.0]	[0.10, 3.85]	-1.52	
0/10	[1.6, 2.0]	[0.10, 3.85]	-1.85	

Summary of first risky choice (Percentages)

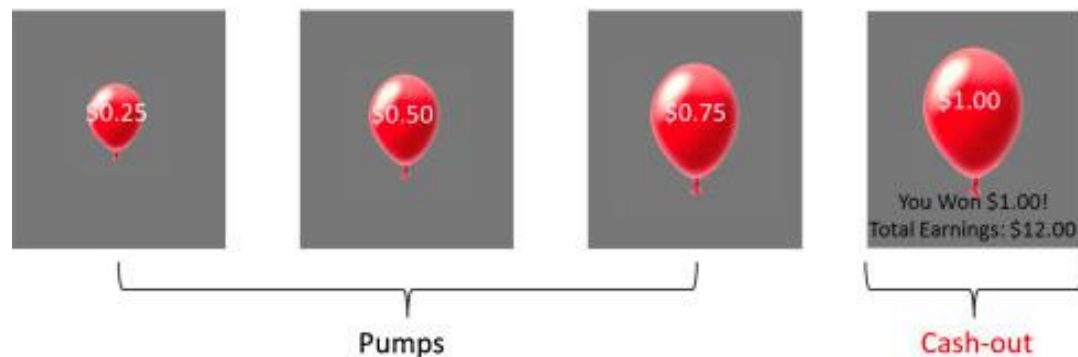
Risk Averse	Male	Female
0	2.11	0.00
1	3.52	3.92
2	4.93	3.92
3	11.97	14.71
4	22.54	21.57
5	19.72	35.29
6	23.24	14.71
7	8.45	3.92
8	0.70	0.00
9	0.70	0.00
10	2.11	1.96
Risk Seeking		

# 实验证据 (Holt & Laury, AER 2002)

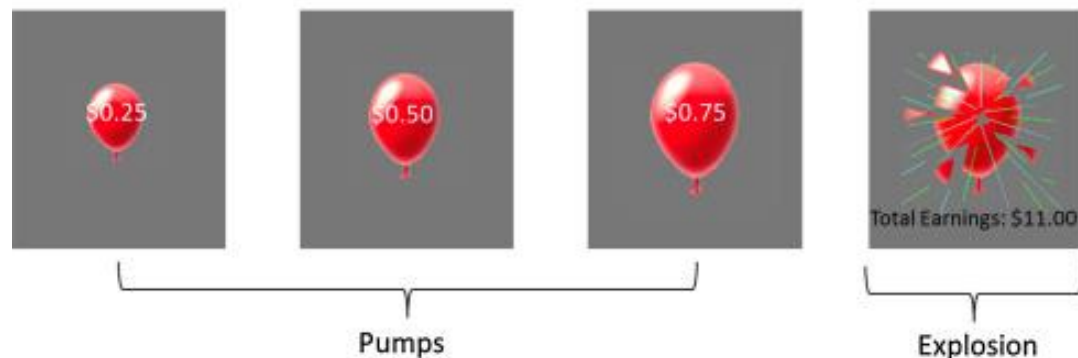
- 提高了精确性
- HL表明涉及金钱时的抽奖（激励相容）或假设时，其是稳健的
- 选择对收益的大小很敏感：随着收益的增加，人们变得更加厌恶风险
- 局限性：在面对面的实验中提问题是可以的，但是由于问题的复杂性，如果在一揽子问题的调查问卷中提到这个问题，回答的准确性有待商榷。

# 其他测试风险态度的方法

a) Cash-out trial



b) Explosion trial

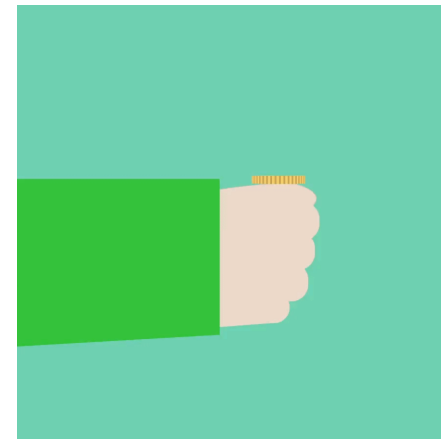


## Balloon Analog Risk Task

- 被试通过推入泵（**pump**）来充气球，气球随时可能爆炸。
- 被试在每一次推入泵的时候决定继续推入泵充气球还是停止。被试收益依据推入的泵的数量计入临时收益账户，一个泵X元。
- 如果被试在气球爆炸前停止继续推入泵，则累计泵的价值转入最终收益账户；如果气球在被试推入泵的过程中爆炸，则被试该轮收益清零。
- 风险随着泵的推入而不断增加，而每个气球爆炸的时点不同。

# 风险

- 风险实际就是对结果的不确定性。严格地定义它需要用到概率论
- 但我们只简单地给予一些直觉，先引入一个例子：



- 下面哪一个看上去好呢？



or



你将重复你的选择20次，你将会在这个过程中如何做出选择

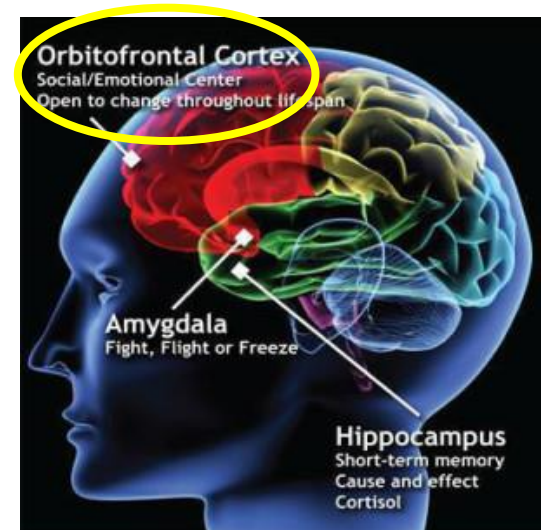


# 风险

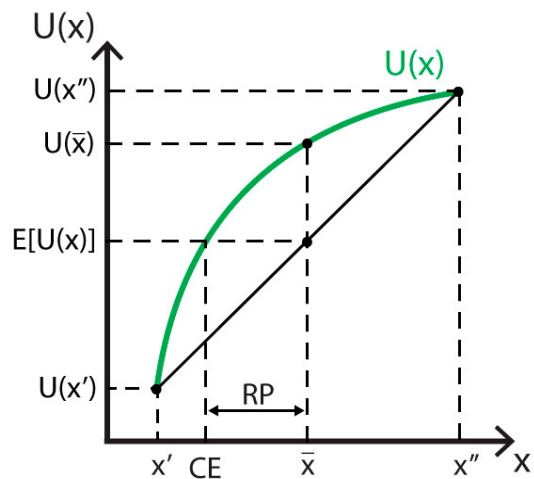
- 平均而言，第二个选项将给予你\$1.25的收入。而记住，你将重复你的选项20次。
- 只要有多少个正面，你选择更高风险的选项就会更好了呢？
- 心理学家遵照上面这个设计，做了一个实验。他们发现存在两种人。
  - 第一组：对风险有应激反应（平均而言获利\$20）
    - 一开始选择那个有风险的，之后逐渐转向无风险的选项。这种转变尤其发生在他们经历了一次“损失”后。
  - 第二组：对风险有一种健康的态度(平均而言获利\$25)
    - 总是选择有风险的选项

# 风险

- 令人惊讶的是,
  - 第一组人是健康的正常人(像你我这样的正常人会后悔并规避风险,但同时也获利更少。)
  - 第二组人经历了严重的脑部创伤(因为中风或肿瘤), 尤其是在眶额皮质部位, 并且他们似乎没有正常的“后悔”的情感。
  - 其实实验参与者还包括一些经历了严重的脑部创伤, 但眶额皮质部位没有受损的人, 结果这些人表现和第一组一样。
- 看起来后悔是理解人们风险态度的一个重要线索。



# 风险-严格的模型

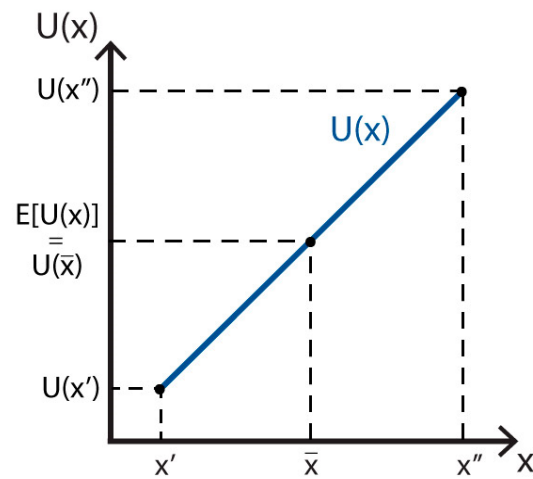


Risk averse individual

$$E[U(x)] < U(\bar{x})$$

$$CE < \bar{x}$$

$$0 < A$$

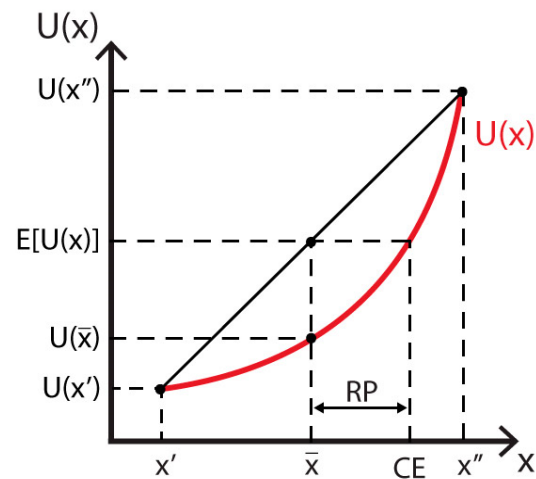


Risk neutral individual

$$E[U(x)] = U(\bar{x})$$

$$CE = \bar{x}$$

$$0 = A$$



Risk loving individual

$$E[U(x)] > U(\bar{x})$$

$$CE > \bar{x}$$

$$0 > A$$

为什么第一张图可以解释风险厌恶?

- 递减的边际偏好
- 厌恶损失 ( $\lambda \approx 2:1$ )



$$\lambda \ll 2:1$$

$$\lambda > 2:1$$

# 风险

- “风险”这个词经常出现在金融领域，但它在经济学上远远不是只适用于金融。
- 当我们说我们的朋友“厌恶风险”
  - 他们可能不喜欢尝试新事物
  - 他们害怕刺激的游玩项目
  - 他们对现在的状况很满意
  - etc.
- 那么一个疑问就产生了：我们的风险态度代表了我们的某种人格吗？也就是说，它是否影响了我们的所有决策？



# 风险

- 一个初步的答案：
- Elke Weber et al. 使用问卷调查：他问参与者们参与各种各样风险活动的频率 (e.g. 投资, 退休储备, 健康相关花费, 赌博, etc.)。
- 如果风险态度的确代表了某种人格，那么这些频率之间应该高度相关。
- 结果：  
    这些频率并不高度相关!  
    可为什么？
- 想想你为什么不敢冒风险。这可能由于：
  - 你就是纯粹的风险厌恶
  - 你低估了从中的受益
  - 你高估了失败或者损失的可能

# 风险

- 怎么控制风险
- **分散化** — 不要把退休基金都放在一个公司里，尤其是自己公司
  - 单个股票的波动率往往比整个市场大。
  - 一个公司的市值往往，至少部分地，与其提供的退休基金相关（这意味着你的工资与未来存款都依赖于这个公司的业绩）

**Harry Markowitz**：最好的投资组合应该包含不相关的资产。

- **不要“后悔”** — 重新评价策略
  - 站在交易者的角度（把自己看成一个对自己所持资产悲观的人）
  - 长远看问题，长期战略才是重要的。

押，或许还大于小小的长期收益。

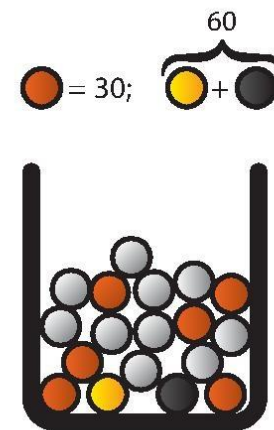
近期有一些理财小故事，可以作为长期投资的注脚：一位2009年买入8.5万元银华富裕主题的投资者，因为长期没有操作，截至今年2月10日，账户收益率1544.40%，获利131.28万元。而在之前，一位女性投资者在2003年用4.7万元买入嘉实增长，并选择了红利再投资，截至2020年10月账户余额超过137万元，盈利超过130万元。

90后新韭菜们刚准备满仓买基金，就遭遇了市场的毒打。到底怎么投资才能挣钱呢？

富达（Fidelity）基金曾经对客户数据做过一个分析，想看看哪些客户投资表现最好，结果发现是下面这三类人：

- 1、客户去世了，但是富达不知情；
- 2、客户去世了，潜在的继承人打官司争夺财产，导致账户长期被冻结的；
- 3、客户忘了自己有账户，长期没登录的。

# 模糊





## 奈特 (1921):

●奈特不确定性是以芝加哥大学经济学家弗兰克·奈特(1885–1972)的名字命名的，他在其著作《风险、不确定性和利润》中区分了风险和不确定性。

●“在某种意义上，不确定性与我们所熟悉的风险概念截然不同，但风险和不确定性从未被恰当地区分开... 重要的事实是，在某些情况，‘风险’意味着易测量的量，而在另一些情形中，它显然不具有这种性质；这两种情形之间有着深远而关键的区别，取决于两种情形中哪一种是真正存在的和起作用的...我们将会看到，这种可测量的不确定性，或‘风险’特征，正如使用术语‘风险’，与不可测量的不确定性是如此不同，以至于它实际就不是一种不确定性。”

# 模糊

- 已知信息的未知 — 风险(可度量的不确定性)
- 未知信息的未知 — 模糊(不可度量的不确定性)
- 直到1961年，经济学家都不知道关于“模糊”的例子。但Daniel Ellsberg 给出了第一个，也是最经典的例子。
- Ellsberg区分了“风险”与“模糊”，在这两个情况下，人们决策会有所不同。



# Ellsberg (1961) Paradox : three-color urn

红 30	黑 60 黄
---------	--------------

(F1) 若从中取出的球为红色则赢得 \$100

(F2) 若从中取出的球为黑色则赢得 \$100

(F3) 如果从中取出的球为红色或黄色则赢得 \$100

(F4) 如果从中取出的球为黑色或黄色则赢得 \$100

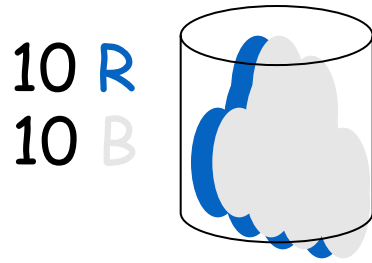
# Ellsberg (1961) Paradox : three-color urn

	30 个球	60 个球	
	红	黑	黄
<i>F1</i>	\$100	0	0
<i>F2</i>	0	\$100	0
<i>F3</i>	\$100	0	\$100
<i>F4</i>	0	\$100	\$100

$F1 > F2, F4 > F3$

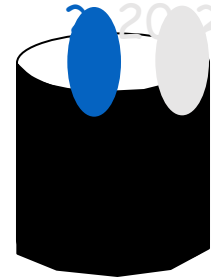
# Ellsberg (1961) Paradox: two-color urn

已知瓮



未知瓮

20 R & B  
比例未知

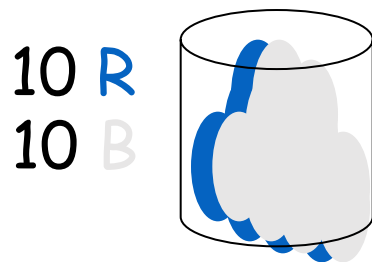


1, 如果抽取的球颜色为R时获得\$100, 你更想从哪个瓮中抽取?

2, 如果抽取的球颜色为B时获得\$100, 你会选择从哪个瓮中抽取?

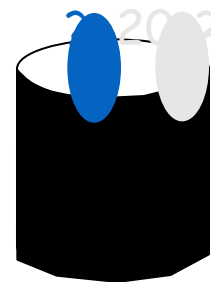
# Ellsberg (1961) Paradox: two-color urn

已知瓮



未知瓮

20 R & B  
比例未知



关于赢得\$100赌的常见偏好:

若与( $R_{\text{未知}}$ : \$100)相比, 更偏好( $R_{\text{已知}}$ : \$100),

$$\rightarrow P(R_{\text{已知}}) > P(R_u)$$

若与( $B_{\text{未知}}$ : \$100)相比, 更偏好( $B_{\text{已知}}$ : \$100),

$$\rightarrow P(B_k) > P(B_u)$$

$$\frac{1}{1}^+ > \frac{1}{1}^+$$

# 模糊

- 有三种情形可能引起“模糊厌恶”
- **(1)隐藏的信息**

100 个球, 50 红色

**Game A**



红色得\$100  
其他\$0

100个球

**Game B**

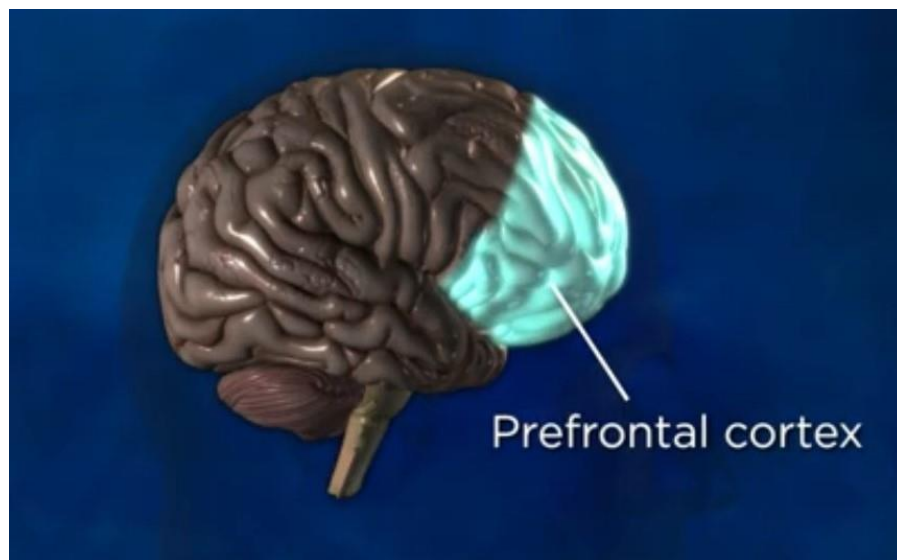


其中某些颜色得\$100  
其他得\$0

你会愿意为这两个game付多少钱?

# 模糊

- Scott Huettel et al. 发现大脑在面对“风险”与“模糊”时反应不同。
  - 有关“模糊”的决策会让**大脑前额叶皮层**更活跃。这个部位通常被认为与开始建立某种规则有关。
  - 后续的研究发现，这个部位只在这样的情况下活跃：**一部分**结果的概率信息是未知的（正如Ellsberg paradox），但是并非**全部的概率信息都未知**
- 也就是说，我们的大脑意识到我们没有所有的概率信息，从而开始建立**规则**，**根据**已知的信息，来**推测**缺失的信息。这种推测过程在面对“风险”时是不需要的。





## (2) 非对称信息

一部分参与交易的人知道另一方不知道的信息

(e.g. 二手车, 二手房, 看病)

还有一个经典例子: 保险

- Ellsberg Urn被当作是非对称信息?

# 模糊

## 保险&模糊

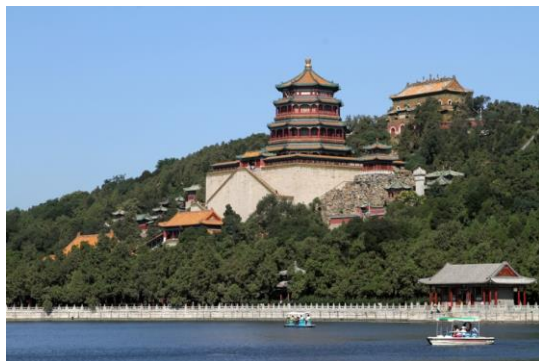
- 健康保险（为什么它那么少呢？）：投保人可能是更清楚自己身体健康的人(道德风险，逆向选择)
- 对于某些常见的疾病，比如中风，保险公司可能希望设一个很高的保费，但它们又无法得知投保人的信息。
- 一个高的保费会挤走一部分相对健康的投保者（他们知道自己得这病的可能相对较低），于是留下来的可能都是很可能生病的投保者。
- 由于保险公司只知道一部分关于疾病的信息，它们变得模糊厌恶，从而不愿意开设这种健康保险。



## (3)不熟悉的语境

### Question A :

今年上海7月4号的气温会高于还是低于30 °C ?



### Question B :

今年巴库7月4号的气温会高于还是低于30 °C ?



- 你会倾向于去回答哪个问题？ 哪个问题更可能对呢？

Ellsberg (1961)证明:

- 真实概率有时无法解释观测到的行为。
- 50-50 未知瓮被人们区别对待，与50-50的已知瓮对比，人们更喜欢已知瓮的情形。
- 模糊性!

需要新的决策模型！全新的。

由于自从1921 (凯恩斯&奈特) 或 1961 (艾尔斯伯格)以来, 在很长时间里, 没有人能想出来任何一个全新的。

## 经济学家：

- 规范化为导向的；
- 关注模糊性厌恶；
- 精细的理论模型；
- 基于非常严格的显示偏好；
- 利用模型的一般性质来预测最优解的一般性质。

## 心理学家：

- 描述性为导向的；
- 也是逆S型；
- 实用主义，希望能够测量；
- 其他投入；
- 没有太多的外部有效性或涵义或一般概念。

- 新古典主义的

- 拓扑学期望效用
- 多重先验模型
- 两阶段递归模型和复赌简化失效
- 平滑模糊性厌恶模型

- 行为的

- 支撑理论
- 前景理论
- 依赖不确定性的来源

# 模糊性厌恶：偏好来源研究简史

Competent 假说 (Heath & Tversky, 1991): 人们更喜欢在他们觉得有相关知识或有能力的情况下行动，而不是在感到无知或无能的情况下行动。

\* 例如，足球和政治

Comparative Ignorance 假说 (Fox & Tversky, 1995; Fox & Weber, 2002): 能力程度是一种受决策环境影响的主观心理状态。人们只有通过与他人或其他不确定领域的对比而受到提醒时才会意识到其能力。

# 对Comparative Ignorance的检验

Fox & Tversky (1995)

基于艾尔斯伯格瓮的问题，被试愿为赢得\$100的赌付多少钱？

\* 一组被试需同时对两个瓮中的赌定价（可比较）

\* 另两组被试分别为这些瓮中的赌定价（不可比较）

	(概率) 明确的选 择	模糊的选 择
可比较的	\$24.34	\$14.85
不可比较的	\$17.94	\$18.42



# Comparative Ignorance效应的例子

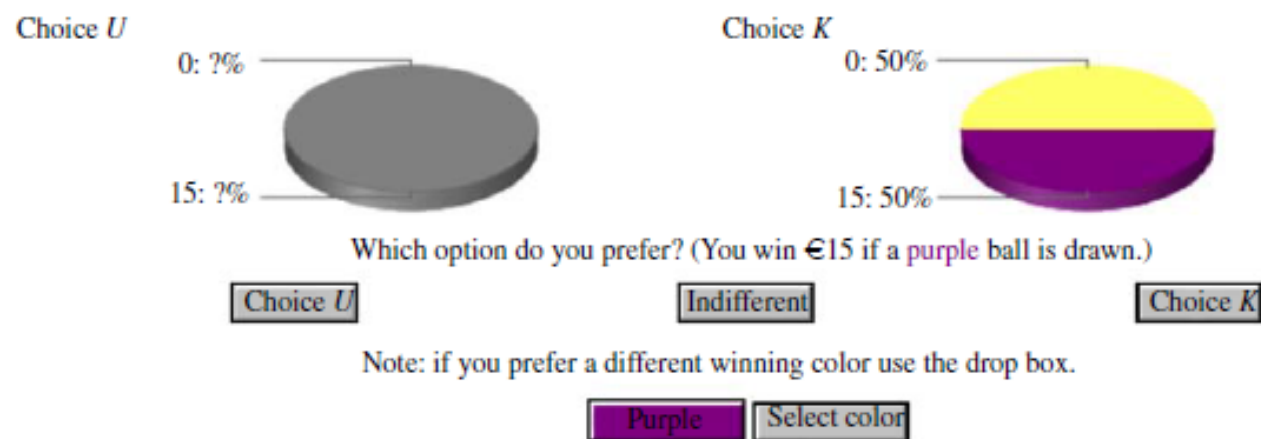
- 美国、日本和英国的投资者分别将94%，98%和82%的股权投资配置在其国内股票上 (French & Poterba, 1991)。
- 芬兰的投资者更可能持有地理位置接近的芬兰公司的股票，并且这些公司的CEO与他们（投资者）有着相同的文化背景(Grinblatt & Keloharja, 2001)。
- 美国地区贝尔运营公司的投资者更可能持有当地贝尔运营公司的股票，而不是其他州的贝尔运营公司的股票(Huberman, 2001)。
- 在美国公司的一个大型样本中，超过30%的资产计划投资于雇主股票。(Benartzi, 2001).

# Comparative Ignorance 效应

- 模糊性厌恶似乎来源于人们对自己知识水平和竞争能力与其他人对比的相对性所决定的。
- 2) CI是高度依赖于上下文（情境）的。
  - 模糊性厌恶在非比较情境中减弱或消失。
  - 提醒人们有其他更具知识的人会使人们变得更模糊性厌恶（程度加强）。
  - 给人们提供他们不知道如何使用信息会加剧模糊性厌恶。
  - 模糊性厌恶可能加强或减弱，依赖于知识的特殊比较状态，随着比较状态的不同而显著不同。

# 模糊性态度检验

- Dimmock, Kouwenberg and Wakker (2016, MS)



- $X/100$ 被称为未知瓮中0.5的中性概率对应的匹配概率。  
 $m(0.5) = X/100$

# 模糊性态度检验

- 模糊态度指数来源于匹配概率，每个 $AA_p$ 表明“局部”程度的模糊性厌恶。

$$AA_{0.1} = 0.1 - m(0.1),$$

$$AA_{0.5} = 0.5 - m(0.5),$$

$$AA_{0.9} = 0.9 - m(0.9).$$

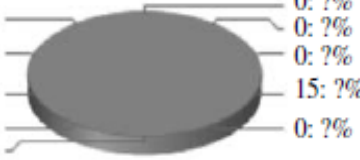
Question 2: Choosing between two boxes with 10 different colors

In this game you can choose between box  $U$  or box  $K$ , both containing 100 balls of 10 different colors. One ball will be drawn from the box you have chosen. You win €15 if a purple ball is drawn.

For box  $K$  you can see the exact proportion of colored balls below. Box  $U$  also contains 10 different colors of balls, but the proportions are not shown in advance. Hence, both boxes contain 100 balls with the same 10 different colors. The composition of colored balls is known ( $K$ ) for box  $K$  and unknown ( $U$ ) for box  $U$ .

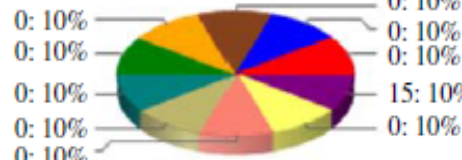
Please select the box of your choice:  $U$  or  $K$ . If you think both boxes are equally attractive, select Indifferent.

Choice  $U$



0: ?% 0: ?% 0: ?% 0: ?% 0: ?% 0: ?% 0: ?% 0: ?% 0: ?% 0: ?%

Choice  $K$



0: 10% 0: 10% 0: 10% 0: 10% 0: 10% 0: 10% 0: 10% 0: 10% 15: 10%

Which option do you prefer? (You win €15 if a purple ball is drawn.)

Choice  $U$

Indifferent

Choice  $K$

Note: If you prefer a different winning color use the drop box.

Purple

Select color

- $A$ -不敏感型对应为正值的 $AA_{0.9}$ 和一个为负值的 $AA_{0.1}$

# Ellsberg Revisited: An Experimental Study

Yoram Halevy (Econometrica, 2007)

- Introduction & Motivation
- Methodology
- Theoretical Predictions
- Results
- Conclusion

# Introduction & Motivation

- Seminal work of Ellsberg (1961) as main reference
- People appear to have preferences that distinguish between risk (known probabilities) and uncertainty (unknown probabilities)
- This phenomenon dubbed “ambiguity aversion” (AA) has then been tried to explain by several studies
  - **Gilboa & Schmeidler (1989)** Maxmin expected utility leads to AA
  - **Segal (1987)** Recursive assessment of lotteries when relaxing axiom of reduction of compound lotteries (ROCL) yields AA (RNEU)
  - Others, such as **KMM (2005)** claim that AA stems from difference in concavities of two utility functions on first-(subjective) and second-(objective) stage lotteries (**recursive expected utility REU**)

- Controlled laboratory experiment to compare the performance of the theories;
- Attempt to discern **different types of preferences** in the population rather than trying to explain the average choice;
- Main focus on the **relation between ambiguity aversion and the failure of the axiom of reduction of compound lotteries.**

# Methodology

From the instructions..

- Consider the following scenario. There are four boxes, each containing 10 balls, which can be either red or black. The composition of balls in the boxes is as follows:
- **Box 1:** Contains 5 red balls and 5 black balls.
- **Box 2:** The number of red and black balls is unknown. It could be any number between 0 red balls (and 10 black balls) and 10 red balls (and 0 black balls).
- **Box 3:** The number of red and black balls is determined as follows. One ticket is drawn from a bag containing 11 tickets with the numbers 0 to 10 written on them. The number written on the drawn ticket will determine the number of red balls in the third box. For example, if the ticket drawn is 3, then there will be 3 red balls and 7 black balls.
- **Box 4:** The composition of balls in this box is determined in a similar way similar to box 3. The difference is that instead of 11 tickets in the bag, there are 2, with the numbers 0 and 10 written on them. Therefore, the box may contain either 0 red balls (and 10 black balls) or 10 red balls (and 0 black balls).



# Methodology

## The Four Urns

