arXiv:2305.02546v1 [econ.GN] 4 May 2023

为什么不借款投资，摆脱贫困？ *

达格玛拉·切利克·卡特雷尼亚克
城市，大学 of
伦敦

阿列克谢·哈扎诺夫
希伯来文
耶路撒冷
大学

奥默·莫阿夫
华威大学
和
赖希曼大学

兹维卡·尼曼
特拉维夫大学

霍斯尼·佐阿比
新经济
学校

2023年5月5日

摘要

贫困人口为投资企业或人力资本而使用小额信贷的比例极低。我们指出，如果投资旨在提高成功概率，那么即使不依赖固定成本或技术中的其他非凸性，风险厌恶也足以解释这一现象。在这一框架下，理性的风险厌恶个体会选择角点解，这与面对成功概率外生的风险投资时不同。我们的在线实验证实了理论预测：面对这两类投资时，个体的选择存在差异。

关键词—— 风险厌恶、小额信贷、投资、贫困、发展、不平等***JEL***： O12 , I32

*我们感谢 Gianni Marciante 和 Ilia Sorvachev 提供了非常有帮助的研究协助。我们受益于以下人士的意见：Arun Advani、Susanto Basu、Pablo Beker、Valery Charnavoki、James Choy、Diana Egerton-Warburton、Moshe Hazan、Dilip 穆克吉、Kirill Pogorelskiy、Debraj 雷、Rajiv Sethi、Ofer Setty、Selma Walther、David Weiss，以及参加华威大学 CAGE-AMES 研讨会的与会者。Celik：伦敦大学城市学院，Northampton Square，London EC1V 0HB，United Kingdom，电子邮箱：dagmara.celik@city.ac.uk。Khazanov：希伯来大学经济学系，Jerusalem，Israel，电子邮箱：alexey.khazanov@mail.huji.ac.il。Moav：华威大学经济学系，Coventry CV4 7AL，United Kingdom，电子邮箱：o.moav@warwick.ac.uk。Neeman：特拉维夫大学 Berglas 经济学院，Tel Aviv，Israel，电子邮箱：zvika@post.tau.ac.il。Zoabi：新经济学院，100 Novaya Street，Skolkovo Village，The Urals Business Center，Moscow，Russian Federation，电子邮箱：hosny.zoabi@gmail.com。数据收集由伦敦大学城市学院资助（Pump Priming grant no. 445258）。AEARCT 识别编号为 AEARCTR-0007461。

1 引言

联合国将2005年定为“小额信贷年”，2006年诺贝尔和平奖授予穆罕默德·尤努斯和格莱珉银行，以表彰他们通过向贫困人口提供负担得起的信贷，为减少世界贫困作出的贡献。基于大量研究和普遍认同的观点，人们寄予厚望，认为缓解信贷约束能够让较差者在小型企业中进行有利可图的投资，从而摆脱贫困。不到十年后，研究开始表明，数千家新成立的小额信贷非政府组织提供的低息信贷，并未带来预期成效。

班纳吉等人 (2015年) 在印度的一项随机评估中发现，小额信贷的使用率较低；企业主家庭的数量没有增加，尽管现有企业的规模有所扩大，但企业平均规模仍然较小，盈利能力也不强。在其他地区也发现，小额信贷使用率低，且对企业创办的影响有限。[1] Meager (2019年) 综合估计了七项研究的效果，发现小额信贷对家庭企业的影响不太可能带来变革，甚至可能微乎其微。在随后的一项荟萃分析中，Meager(2022年) 发现，小额信贷对贫困家庭的影响精确为零；而对拥有商业经验的较富裕家庭，影响虽不确定，却可能很大。[2]

究竟出了什么问题？是什么原因导致理论所引发的巨大希望与令人失望的现实结果之间存在差距？或许，正如Banerjee等人(2015年)所指出的那样，贫困人口创办高回报企业的潜力实际上低于小额信贷支持者的预期，这可能是因为缺乏适当培训等互补因素。然而，证据表明，当贫困人口获得生产性资产或用于投资的现金时，他们确实成功创办了企业（例如，班迪耶拉等人(2017年)、汉达等人(2018年)）。因此，或许贫困人口有能力经营小型企业，而且只要消除借款所带来的风险，他们就会这样做。

与此一致，Banerjee 和 Duflo (2011年) 详细描述了降低风险如何在贫困人口的生活中发挥关键作用；而 Banerjee (2000年) 预见到小额信贷的结果令人失望，提出贫困人口过于风险厌恶，因此不愿借款和投资。在他的模型中，一个投资项目需要支付固定成本，并以外生概率取得成功。尽管预期回报较高，贫困人口仍不投资，因为他们太脆弱，无法承受失败的风险。然而，克雷和麦肯齐 (2014年) 对实证文献进行了综述，并得出结论：现有证据与基于技术的（固定成本或 S 形生产函数）贫困陷阱并不一致。[3]

为回应这一批评，Banerjee 和 Duflo(2011年) 提出，贫困人口不借款进行投资，甚至不愿投入哪怕是他们能够承担风险的一小笔资金，因为尽管事实并非如此，他们仍然认为生产函数呈 S 形。这一观点或许是正确的，但人们可能更倾向于接受一种不以错误信念为基础的解释，因为这也符合 Banerjee 和 Duflo (2011年) 所提出的另一项主张，即贫困人口对自身的经济状况有着非常良好的理解

[1]例如，请参见Banerjee等人(2013年)、Crépon等人(2015年)、Angelucci等人(2015年)。Tarozzi等人(2015年)发现，埃塞俄比亚的小额信贷借款接受率更高，但与其他地区类似，对企业创办没有显著影响。[2]此外，Meager(2022年)讨论了小额信贷的一些有害影响，并提供了更多参考文献。[3]我们将在下一节讨论这方面的文献。不过，我们在此指出，遵循克雷和麦肯齐(2014年)的观点，我们并不声称不存在需要大量固定成本的企业。我们的主张是，存在不需要大量固定成本的商业机会，就足以得出这样的结论：现有证据与基于技术的贫困陷阱不一致。换言之，问题在于，贫困人口为什么不投资于这些企业。此外，请注意，数据中存在“S形贫困动态”（例如，Balboni等人(2021)）并不表明生产中的非凸性。多个模型对此进行了说明（见下一节的讨论），这也是我们的模型所产生的结果。

环境。

我们提出一种不存在上述任何局限的解释。我们表明，风险厌恶可以解释为什么贫困人口在能够获得小额信贷时，却不借款、不投资，也无法摆脱贫困。我们的解释不依赖于S形生产函数、固定成本或技术中的任何其他非凸性，也不依赖于错误信念等有限理性。

我们认为，企业的成功概率并非外生的：投资不仅是为了在企业成功时提高其利润，而且在很大程度上也是为了提高企业取得成功的概率。例如，农民可以投资购买更大面积的土地，这样在降雨充足、收成良好的情况下，就能增加收入；也可以投资建设灌溉系统，以获得更稳定的供水，从而提高成功概率。同样，农民可以投资购买更多牲畜，以便在没有极端天气冲击或疾病的丰收年份增加利润；也可以投资建设牲畜棚舍或接种疫苗，以保护牲畜并提高成功概率。餐馆或咖啡馆的经营者可以通过投资扩大顾客接待空间，在企业经营成功时增加利润；也可以通过投资广告和服务质量来提高成功概率。任何提供服务的小型企业都可以投资提升技能和购置设备，以增加预期收入和企业取得成功的概率。事实上，很难想象有哪种企业的投资无法用于提高成功概率，即使这种投资同时也会提高企业成功时的回报。[4]

我们证明，当投资会提高企业成功的概率时，即使不存在 S 形生产函数（或技术中的其他非凸性），也可能出现角点解。具体而言，我们考察结果只有成功或失败两种可能的投资项目，其中投资以恒定（或递减）的速度提高成功概率。我们证明，在这类项目中，风险厌恶代理人的期望效用通常会随投资规模呈 U 形，因此可能导致风险厌恶者完全不投资，尽管在投资水平较低时预期回报很高。此外，风险厌恶程度下降会提高投资水平较高时的期望效用。因此，正如证据所示，风险厌恶程度较高的贫困人口选择零投资，而风险厌恶程度较低的富裕人口则选择借款并投资。

为了理解 U 形期望效用的逻辑，考虑一个预期回报为零的彩票：以 p 的概率，彩票结果是赢得一美元；以其余的 $1-p$ 概率，结果为零。产生成功概率 p 的成本等于 p 美元。也就是说，不投资时，赢得奖品的概率为零；投资一美元时，概率为一；如果投资半美元，p 就是二分之一，以此类推。在这种情况下，任何个人显然都对不投资和投资最大金额（$p=1$）无差异，因为后一种情况下，代理人必定只是拿回投入的一美元。两种情况下的结果都是确定的，且完全相同。对于介于这两个端点之间的任何投资，其预期回报与两个端点相同，但实际结果存在风险。因此，根据风险厌恶的定义，任何风险厌恶个体都会严格偏好这两个端点，而非介于零和一之间的任何其他投资。[5]

[4]在我们的模型中，个人借款用于投资自己的企业。我们没有正式建模时间和精力投入，尽管在很大程度上，这些投入也可能提高成功概率。然而，由于投入时间和精力的机会成本是放弃收入，这与投入资本等同。需要指出的是，为求简便，现有文献常假设成功概率是外生的，但不应因此认为这是对现实世界的判断。当然，我们并非第一个在模型中假设成功概率是投资的函数的人，但我们是第一个证明这可能导致角点解的人。[5]遗憾的是，我们无法完整回答 U 形结果具有多大普遍性这一问题。我们证明，该结果适用于CARA效用函数。对于 U 形期望效用，其直觉并不

为了理解为什么贫困人口可能会避开预期回报较高、而富人会选择的投资，考虑对彩票做两项调整。第一，成功时的回报高于一，因此彩票的预期回报为正。第二，投资额被限制为严格低于一，因此无法通过高额投资来确保成功。风险厌恶型主体通常会在两个端点之间做出选择，而现在则面临一种权衡：不投资以规避风险，或投资所允许的最大金额以获得正的预期回报。如果回报不算太高，且风险厌恶程度随财富增加而降低，那么就会存在一个财富门槛：财富高于该门槛的个人会投资这个项目，低于该门槛的则不会。[6]

我们认为，现有文献可能忽视了这一简单结论：即使不存在固定成本或任何其他非凸性，风险厌恶也可能导致角点解。造成这一忽视的原因，或许是传统的风险投资建模方式假定成功概率为外生的。如果代理人决定在某项资产上投资多少，但投资不会影响成功概率，只会影响投资成功时的回报，那么风险厌恶代理人的期望效用是投资额的凹函数，呈倒 U 形，因此会得到内点解。如果风险厌恶程度随财富增加而下降，那么最优投资额会随财富增加，但这种变化是连续的。[7]

因此，人们或许会疑惑，为什么贫困人口不投资于成功概率已确定、且投资能够在成功时增加回报规模的企业。我们认为，贫困人口能够参与的企业，其投资选择同时涉及这两个边际。贫困个人可以投资以增加成功时的回报，也可以选择投资以提高成功概率——如果不在这一边际上进行任何投资，成功概率就相当低。我们在第 3.3 节表明，在预期回报相同的情况下，风险厌恶代理人总是更愿意投资以提高成功概率，而不是增加回报：对成功概率的投资在二阶随机占优意义上优于对回报的投资。因此，只要投资回报中有相当一部分来自更高的成功概率，我们的结论就成立。

在我们的模型中，投资无法分散到多个独立项目中以消除风险。当然，这在基于风险厌恶的理论中是标准设定。我们提出，投资会提高现有不可分割资产的预期生产率——这种资产就是个人的劳动，而对较差的人来说，劳动是他们主要的生产性资产。投资可以用于人力资本，以提高找到高薪工作的概率；也可以投向小型企业，在这类企业中，所有者的劳动是主要生产要素。除了上述例子（分别说明投资的两个边际）之外，还可以考虑这样一个人：她经营的企业提供

取决于代理人偏好的具体形式。在附录B.1 中，我们提供了一个数值示例，表明这一结果也适用于 CRRA 函数的情形，不过呈现的是“近似”而非精确的 U 形。这说明，我们的定性结果在更一般的情况下仍然成立，只是形式较弱。无论如何，示例中个体的投资仍会随风险厌恶程度变化而出现不连续性，而且这种情况很可能在更一般的情形下也成立。[6]在附录C中介绍的扩展模型里，我们证明，主要结果并不依赖于任何借款限制。此外，即使个体可以宣告破产（在借款后投资失败且无力偿还全部债务的情况下），并且承担有限责任，只要满足以下条件，结果仍然成立：（1）个人破产后的财富与破产前的财富相关（例如，他们可以隐藏部分财富）；（2）投资失败后破产，相较于不进行投资这一选择，会使个人处境更差。

[7]在这样的框架中，财富动态所需的 S 形特征（这是形成贫困陷阱的必要条件）是通过假设存在固定成本实现的（例如，见 Acemoglu and Zilibotti (1997年)，此外还有上文提到的 Banerjee (2000年)。Aghion and Bolton (1997年) 将成功概率建模为投资的内生结果，但他们没有证明我们的主要结论。

管道维修、电气维修，甚至简单的体力劳动等服务。她可以投资提升相关技能、健康状况和体能；投资营销服务；购买有用的互补工具；或将资金用于任何其他能够提高企业成功概率、并在成功时增加利润的用途。其他小型企业也大同小异。所有者拥有自己的时间，可以通过投资互补因素或中间品来提高企业的期望收入，例如为商店增加库存和扩大储存空间，或在农业生产中增加化肥、工具和灌溉设备。[8]

我们设计了一项在线实验，以检验该模型关于风险厌恶个体投资选择的主要预测。具体而言，我们检验了这样一个预测：与在成功概率为外生给定的情况下投资于提高成功后的回报相比，投资于提高成功概率会导致角点解。我们还检验了另一项预测：在预期回报相同的情况下，风险厌恶个体会更倾向于投资于提高成功概率，而非提高成功后的回报。参与者从捷克共和国的一个具有代表性的样本中随机招募。

有人可能会担心，来自捷克共和国的代表性家庭状况大大好于典型的小额信贷借款人。然而，实验旨在检验模型关于人类行为的预测——风险下的投资选择——而无论其是否适用于解释小额信贷失败的问题。因此，没有充分理由选取来自发展中国家的人群开展实验，因为在那里开展在线实验的能力有限。[9] 我们的实验性证据支持模型在各收入水平上的预测。样本中较贫困且风险厌恶的家庭选择避开高回报投资，而较富裕的家庭则会进行投资。因此，如果我们样本中的贫困家庭——他们的财富高于贫困国家中的典型贫困家庭——不进行投资，那么更贫困的家庭（例如小额信贷所针对的家庭）也会避开这类投资。在得出这一结论时，我们遵循一个传统观点：贫困国家的贫困人口与其他人并无根本不同，只是收入较少。

实验参与者决定在三种不同的游戏中分别投资多少，每种游戏的禀赋均为 150 捷克克朗（实验进行时相当于 ≈ 5.75 欧元）。在“概率游戏”中，获胜回报为 270 捷克克朗。获胜概率取决于参与者的投资金额：投资越多，获得回报的概率越高；相应地，参与者也有概率损失全部投资金额。在概率游戏中，投资金额与获胜概率的关系经过设定，使其预期回报始终为 50%。在“奖励游戏”中，奖金额由参与者的决定确定，等于投资金额的三倍。获胜概率设为 50%，损失投资金额的概率也为 50%。请注意，奖励游戏的预期回报始终为 50%，与概率游戏相同。[10]

与模型的预测一致，当我们将分析范围限定为理解了游戏的风险厌恶型参与者时，两种游戏的结果表明，参与者在概率游戏中选择角点的倾向显著高于在奖励游戏中的倾向。具体而言，在奖励游戏中，投资分布呈单峰（均值为 81 捷克克朗，中位数为 90 捷克克朗）。在概率游戏中，同一批参与者的投资分布呈双峰，且显著更多地选择角点（或接近角点）的投资决策（0 或 30 捷克克朗

[8]我们知道，贫困人口会通过多元化来降低风险，但多元化当然有所局限，无法彻底消除风险。[9]由于新冠肺炎疫情，我们不得不在线上开展实验。[10]风险厌恶似乎不太可能受到如此低的赌注影响，但对我们样本中的贫困家庭而言，情况并非如此。贫困家庭平均需要工作近两个半小时才能挣到 270 捷克克朗，而平均收入家庭则需要约 75 分钟。

以及 120 或 150 捷克克朗）。

第三个游戏是“逐步游戏”。实验者代表每位参与者，将其 150 捷克克朗禀赋中的 30 捷克克朗投入一种彩票；参与者有 1/6 的概率赢得 270 捷克克朗，否则所得为零。随后，参与者需要连续做出四次决定，选择如何投资每一笔额外的 30 捷克克朗。在每一步中，他们可以选择将投资用于提高成功概率，或提高成功时获得的回报。对于两种投资选项，在每个阶段，回报和概率的设定都使预期回报保持在 50%。

与“投资于提高成功概率在二阶随机占优意义上优于投资于提高回报”这一结果一致，当风险厌恶型参与者可以在两种投资边际之间进行选择时，他们在大多数决策点选择提高成功概率，而非提高回报。具体而言，略多于 70% 的风险厌恶型参与者在四个步骤中至少有三步投资于提高成功概率，而略少于 10% 的参与者在至少三步中投资于提高回报。其余风险厌恶型参与者（略少于 20%）则将投资平均分配给两个边际。

我们的主要贡献是提出一种理论，用以解释为什么贫困人口往往拒绝借款，以投资于高回报项目。该理论以风险厌恶为基础，而风险厌恶在贫困人口的生活中至关重要；它不依赖固定成本或生产技术中的任何其他非凸性。下一节将讨论相关文献，包括关于风险厌恶对贫困人口生活重要性的证据，以及表明贫困人口面临的许多投资机会中固定成本微不足道的证据。我们将在介绍模型和实验之后，于结论部分讨论政策含义。

2 相关文献

我们理论的一个关键假设是，贫困人口风险厌恶，而降低风险暴露是他们生活中的核心要务。事实似乎与此一致。Banerjee 和 Duflo (2011年) 指出：“[风]险是贫困人口生活中的核心事实。他们往往经营小型企业或农场……却无法确保稳定就业。在这样的生活中，一次厄运就可能造成灾难性后果”（第133页）。他们还指出，贫困人口总是为未来担忧，尤其担心迫在眉睫的灾祸，并会采取各种巧妙而代价高昂的预防措施，以限制自己所面临的风险，例如谨慎经营企业、分散活动组合，包括通过婚姻和暂时移民来分散风险（第141—143页）。与此相符，Morduch (1990年) 提供的证据表明，贫困人口会避开有利可图但风险较高的技术。Bryan 等人 (2014年) 表明，贫困人口因害怕失败而避开成本低、回报高的季节性移民；而 Karlan 等人(2014年) 和 Cole 等人 (2017年) 表明，针对不利天气冲击的保险能够促使农民增加对高回报高风险生产选择的投资。[11]

[11]我们的模型假设无法以可负担的成本获得针对风险的完全保险。我们认为，这一假设是合理的，道德风险和逆向选择问题为其提供了依据。 Udry (1990年),Townsend (1995年), andMorduch (1995年)提供的证据表明，贫困人口往往会针对自己承担的风险获得保险；但正如 Banerjee(2000年)所指出的，这些研究只观察到人们选择从事的风险活动。贫困人口可能放弃了其他投资机会，以限制自己承担的风险。此外，Townsend(1995年)表明，完全保险仅适用于某些风险。此外，世界银行 (2001年)报告称：“贫困人口尽管最需要保险，却更有可能退出非正式

风险厌恶程度会随着收入增加而降低，在生活于极端贫困中的人群中尤为显著——这些人正是小额信贷等减贫政策的主要目标群体（Andrisani (1978), Hill 等人 (1985), Cicchetti 和 Dubin (1994), 以及 Shaw (1996)。）世界银行 (2001) 的报告指出："[贫困人口] 风险厌恶程度很高，不愿从事高风险、高回报的活动，而这些活动本可以帮助他们摆脱贫困"（第138页）；报告还指出："[当]家庭日益接近极端贫困和赤贫时，他们会变得非常厌恶风险"（第145页）。最后，Banerjee 和 Duflo(2011年) 指出，与我们的模型结构相符，投资往往相当于购买一张彩票（第87页）。例如，接受教育的结果可能是：成功的话，就能在政府部门或大型企业就业；否则，就只能依靠自给性自营谋生。

许多早期文献在解释贫困持续存在的原因时，都将风险厌恶排除在外。这些文献提出的理论以信贷约束为基础，并结合投资边际回报递增的情况，例如固定成本或 S 形生产函数。[12] 在这些模型中，贫困人口无法从其力所能及的小额投资所带来的高回报中获益，因此无法逐步摆脱贫困。这些论文存在一个重要局限，而我们的模型弥补了这一点：它们无法解释为何贫困人口在获得信贷后，仍不利用高回报的投资机会；而我们观察到，小额信贷推出后确实出现了这种情况。

在这些基于固定成本或其他非凸性的模型中引入风险，就能解开这一谜题（正如引言中讨论的 Banerjee（2000年）所做的那样）。即使能够获得信贷，风险厌恶的贫困人口也可能选择安全的替代方案，放弃投资。如果投资未能带来预期的高回报，所造成的不利后果可能过于沉重，使贫困人口收入降低、资产减少并背负债务。在这一理论中，固定成本发挥着关键作用，因为它使贫困人口无法进行小额投资，而这种投资会使他们面临其愿意承受的风险水平。[13]

然而，Banerjee 和 Duflo （2011年）认为，许多投资机会，例如教育或健康方面的投资，都能带来较高的预期回报，且不存在显著的固定成本。他们指出，在投资水平较低时，教育投资的边际回报很高："……教育哪怕只增加一点点也会有所帮助……继续接受中等教育的人更有可能获得正规部门的工作，但即使没有继续接受中等教育，他们也能更好地经营自己的企业"（第82页）。Kraay 和 McKenzie （2014年）考察了实证文献，并且正如引言中所提到的，得出结论认为，现有证据与基于技术的贫困陷阱并不一致。[14]

我们的模型无需依赖固定成本（或技术中的其他非凸性），便成功解释了小额信贷令人失望的结果。[15] 我们并不是第一个取消递增——

[保险] 安排。"（第144页）。最后，Banerjee 和 Duflo（2011年）表明，贫困人口会规避保险，尤其是健康保险，因为"[c]保险产品始终存在可信度问题。"（第153页）。[12]例如，Dasgupta 和 雷（1987年）、加洛尔 和 泽拉（1993年）、Banerjee 和 Newman（1993年）、贝纳布（1996年）、德洛夫（1996年）、加塔克 和 姜（2002年）、穆克吉 和 雷（2003年），以及穆克吉等（2010年）等，相关研究不胜枚举。[13] 当然，风险厌恶会导致投资不足这一论点并不新鲜。斯蒂格利茨（1969年）提出了这一观点，此后许多其他学者进一步发展了这一观点，并特别关注贫困人口（参见 Banerjee（2000年）中的文献综述）。[14]在发展中国家创办企业并不需要太多资本，而投资回报却非常高：即使投资水平低至100美元，每月的回报率也在5%至20%之间（McKenzie 和 伍德拉夫（2006年）、德梅尔等（2008年）、德梅尔等（2009年、2012年）、法尚等（2014年））。同样，尽管回报很高，许多农民仍拒绝投资于少量供应的化肥（Duflo 等（2011年）），许多店主也未能进行小额库存投资（克雷默等（2011年））。[15]Pik

etty （1997年） advocates the importance of removing fixed costs from models of persistence of 贫困 ty.

贫困陷阱模型中的边际生产力。然而，现有文献主要探讨在无法获得信贷的情况下，贫困人口投资水平较低的各种解释。[16] 我们解释了为什么贫困人口在能够获得信贷时仍不进行投资。

关于贫困人口为何会避开那些价格低廉、预期回报高的小额投资，其他解释寥寥无几。Banerjee 和 Duflo (2011年)，正如引言中所提到的，他们认为，尽管事实并非如此，贫困人口通常相信生产函数呈“S形”——若想获得高回报，投资就必须足够大。这种错误认知与投资所伴随的风险相结合，促使贫困人口完全避开投资。“实际上，不应存在基于教育程度的贫困陷阱：教育在任何水平上都具有价值。但父母相信教育呈S形这一事实 [...] 造[成] 了这样的结果。”（第89页）。有一些证据支持这一观点（例如，Nguyen (2008年)），但作者提出的其他证据使他们得出结论：贫困人口对自身经济环境的理解良好：“贫困人口并不比其他人更不理性——恰恰相反。正因为他们拥有的极少，我们常常发现他们在做选择时经过深思熟虑：他们必须成为精明的经济学家，才能生存下来。”（第ix页）。我们的模型既不要求人们对现实抱有错误认知，也不需要任何其他“行为”因素。

克雷默等人（2015年）认为，发展中国家的贫困家庭在小额赌局中表现出风险厌恶，而在期望效用理论中，任何合理程度的风险厌恶都无法解释这种现象，并提出前景理论中的损失厌恶可能发挥了作用。我们的简单校准基于从Augsburg等人（2015年）估计的参数值，表明在我们的模型中，风险厌恶系数的合理取值足以阻止贫困人口进行投资，而无需依赖损失厌恶（附录B.2）。

最近，班纳吉等人(2015年)，也在引言中提到，提出为创办企业而贷款的低接受率，可能是缺乏互补因素（如适当的培训或技能）所致；更广义地说，贫困人口发展高回报企业的潜力，低于小额信贷支持者的预期。然而，班迪耶拉等人(2017年)发现，当贫困女性获得生产性资产（几头奶牛）和一些相关培训时，她们具备经营简单但成功的企业所需的技能，能够从长远角度缓解贫困。这些结果似乎与我们的理论一致。能够借款用于必要投资和培训的女性，尽管回报很高，却选择不借款。同样，汉达等人(2018年)发现，现金转移项目对生产力有显著影响。(a)借款进行投资，与(b)获得资产——或获得现金以购买生产性资产且不背负债务——之间的主要区别可能在于风险。

3 理论

本节将介绍我们的理论模型，并推导出以下三个主要结果：

1. 在概率模型 中——即代理人的投资会提高概率的模型

他在引言中写道：“[现有模型的] 机制与我们的不同，因为它完全依赖于一种非凸技术。”然而，他假设的是努力方面的非凸性，而不是资本方面的非凸性。

[16]这方面的文献包括：Moav (2002)指出，如果储蓄的边际倾向随收入上升，便可能出现贫困陷阱；Chakraborty 和 Das(2005年)以及Moav(2005年)也得出了类似结论：前者基于健康与人力资本之间的相互作用，后者则基于生育与教育之间的权衡；Banerjee (2010年)和Bernheim 等人(2015年)关注“诱惑性商品”和自我控制问题，而Moav 和 Neeman (2010年、2012)则将炫耀性消费视为贫困人口储蓄率低的原因。

成功的概率——采用 CARA效用函数的代理人的期望效用随其投资呈 U 形。因此，投资会随代理人的风险厌恶程度而不连续变化：风险厌恶程度较高的个体不进行任何投资，而风险厌恶程度较低的个体则投资尽可能多的金额。

2. 在奖励模型 中——即代理人的投资会提高成功后的回报的模型中——对于任何单调递增效用函数，代理人的期望效用都是其投资的凹函数（倒 U 形）。由此可知，代理人的投资选择会随风险厌恶程度连续变化。

3. 如果既可以投资于成功概率，也可以投资于成功后获得的奖励，且两种投资产生的期望收入相同，那么风险厌恶主体更倾向于投资以提高成功概率。

我们的理论结果对风险厌恶个人的最优投资选择提出了三项主要预测。我们通过一项实验来检验这些理论结果的相关性。

1. 在概率游戏 中，个人的投资选择——即代理人的投资会提高成功概率的实验练习——会形成双峰分布。2. 在奖励游戏 中，个人的投资选择——即代理人的投资会提高成功后的回报的实验练习——会形成单峰分布。3. 在逐步游戏 中，有两个期望支付相同、失败时支付也相同的二元彩票。个人可以选择投资于成功概率，或投资于提高成功后的回报。在这个逐步游戏中，个人会投资于提高成功概率。

3.1 概率模型

期望效用最大化代理人可能会投资于一个有二元结果的项目：投资成功并产生高回报 H，或者投资失败并产生低回报， $L < H$。

在概率模型中，代理人可以控制项目的成功概率 $p \in [0, \bar{p}]$，其线性成本为 $c(p) = \alpha p$对于某个 $\alpha > 0$。重要的是，我们假设 $\bar{p} < 1$，因此无论代理人选择投入多少，都无法确保投资成功。我们假设投资会为代理人带来正期望回报。也就是说，对于任意 $p > 0$， $pH + (1-p)L - \alpha p > L$ ，或者等价地， $\alpha < H - L$。

命题1。 具有 *CARA*效用函数 u 的代理人在概率模型中的投资期望效用$(x) = -e^{-\lambda x}$ 关于代理人的投资水平 p 呈 *U* 形。也就是说，存在某个阈值 $\hat{p} \in [0, 1]$ ，使得代理人的期望效用在区间 $[0, \hat{p}]$ 上随 p 增加而递减，在区间 $[\hat{p}, \bar{p}]$上随 p 增加而递增。

CARA效用函数中的参数 $\lambda > 0$ 描述了代理人的 Arrow-Pratt 风险厌恶系数。 λ 的值越高，表示风险厌恶程度越高；随着 λ 降至零，偏好将趋于风险中性。因此：

命题 2。 具有参数为 λ 的 *CARA*效用函数的代理人，其投资水平 p 的最优选择随 λ 的变化是不连续的。存在一个风险厌恶水平阈值 $\lambda^o > 0$ ，使得更

具风险厌恶的个体选择最小投资 $p=0$，而风险厌恶程度较低的个体选择最大投资 $p=\bar{p}$。

遗憾的是，对于上述命题1和命题2所述结果能否推广到其他效用函数，我们还没有完整的答案。值得注意的是，我们在引言中阐述的 U 形结果背后的直觉，并不依赖于代理人偏好的具体形式。在附录B.1 中，我们提供了一个数值示例，表明我们的结果也适用于 CRRA 函数的情形，不过此时得到的是“近似”而非精确的 U 形，CARA函数的情形则是精确的。这表明，尽管形式较弱，我们的定性结果仍具有更广泛的适用性。无论如何，该示例表明，代理人的投资会随其风险厌恶程度的变化而出现不连续，这一结果也可能在更一般的情形下成立。

3.2 奖励模型

与概率模型一样，期望效用最大化代理人可能会投资于一个具有二元结果的项目：投资可能成功并带来高回报，也可能失败并带来低回报。

在奖励模型中，代理人控制的是项目成功后的回报，而非成功的概率；我们将成功概率固定为 p。与概率模型一样，项目失败时的收益为L。项目成功时的收益为 $H(c)\geq L$，其中假设 $H(c)$ 随代理人的投资成本 $c\geq 0$ 增加，且是弱凹函数。在此版本的模型中，代理人的目标是选择投资成本 c 以最大化期望效用，而期望效用不一定具有常数绝对风险厌恶特性。

命题 3. 代理人的期望效用关于投资成本 c呈凹函数。因此，它关于 c 呈倒U形。

与概率模型中一样，代理人选择的投资水平仍随其风险厌恶程度的提高而降低，但不同于概率模型的是，它关于风险厌恶程度连续 。[17]

3.3 概率与回报的比较

在许多情况下，代理人面临一个二元投资前景：他们可以投资以提高项目的成功概率，也可以投资以提高成功后的奖励——或者两者兼顾。代理人会更倾向于哪一种?

我们考虑概率模型和回报模型的混合模型，其中无论代理人投资于概率还是回报，其投资的预期回报都保持不变。

我们的代理人面临一个二元项目。该项目以 $p\geq p_0>0$ 的概率成功，并产生 $H(p)$，或者失败并产生 L，其中对于所有 $p\geq p_0$， $H(p)>L\geq 0$ 。

假设项目的预期回报是常数，因此对于 $p\in[p_0,\bar{p}]$ 的每一种取值， $pH(p)+(1-p)L=C>L$ 均成立。代理人选择是否投资于成功概率为 p 、成功后的预期回报为 $H(p)=\frac{C-(1-p)L}{p}$ 的项目，该成功概率随 p 增加而降低；或者投资于回报为 $H(p)$、成功概率 p 逐渐下降的项目。

[17]具体而言，如果 $\{u_n\}$ 是一个收敛于效用函数 u 的效用函数序列，且 $\{c_n\}$ 和c 是相应的投资成本，那么，如果 u_n 比 u_{n+1} 表现出更强/更弱的风险厌恶，则 c_n 小于/大于 c_{n+1} ，并且序列 $\{c_n\}$ 收敛于 c。

我们将 p-彩票与 p'-彩票进行比较。在前一种彩票中，代理人以 p 的概率获得 $H(p)$，以 $1-p$ 的概率获得 L；在后一种彩票中，$p > p' \geq p_0$，代理人以 p' 的概率获得 $H(p') > H(p)$，以 $1-p'$ 的概率获得 L。我们的假设 $pH(p) + (1-p)L \equiv C > L$ 固定，意味着这两种彩票给代理人带来的期望收入相同。

命题 4. 假设 $p > p' \geq p_0$。对于风险厌恶个体而言，相较于一种彩票在概率为 p' 和 $1-p'$ 时分别支付 $H(p') > H(p)$ 和 L 的 p'-彩票，一种彩票在概率为 p 和 $1-p$ 时分别支付 $H(p)$ 和 L 的 p-彩票能带来更高的期望效用。

由此可见，在本节所述的情形下，风险厌恶个体会倾向于投资于成功概率，而非成功后的奖励。

4 实证检验

我们通过一项在线实地实验检验了理论预测，参与者来自捷克共和国。参与者回答了一组问题，并做出了四项有激励的决策。第一项决策用于测定风险厌恶程度。接下来的三项决策是投资决策，分别对应理论的三项主要预测：投资于成功概率，以检验边界决策的预测；在给定的成功概率下进行投资，以检验内部决策的预测；以及在投资于提高成功概率和投资于提高成功后的奖励之间进行选择，以检验以下预测：如果两种方案的预期回报相同，风险厌恶个体更倾向于投资前者。其中一项决策的结果会被随机选出并用于支付。

4.1 实验设计

在第一项带有激励的决策（决策1）中，参与者需要在彩票和安全选项之间进行选择，共有11种组合（灵感来源于 Dohmen 等人 (2010年)）。选择彩票时，他们有50%的概率赢得1,300 捷克克朗（≈ 49.8 欧元），否则赢得0 捷克克朗。安全选项的金额逐行递增，每行增加100 捷克克朗，从0 捷克克朗增至1,000 捷克克朗（见附录表D.1）。参与者需选出他们开始偏好安全选项而非彩票的第一行。我们假设切换点能够反映个人的风险偏好。

其余三项激励性决策对应于参与者在三种投资游戏中的投资决策：(i)“奖励游戏”；(ii)“概率游戏”；以及(iii)“逐步投资”（有关这些游戏的图示摘要，请参见图1）。这些游戏的设计使其预期收益相同。在每种游戏中，参与者获得150捷克克朗的禀赋（≈ 5.75欧元），并收到详细说明，随后回答一组控制问题，以检验他们的理解程度。每答对一题，参与者可获得5捷克克朗。如果参与者答错任何一道控制问题，我们就会重新说明规则，并让他们回答另一组控制问题（在这种情况下，第一组问题将不再与报酬挂钩）。参与者的屏幕上始终显示包含所有决策选项的汇总表（参见附录图D.1 和D.2）。

<table>
<tr><th>Decision 1</th><th>Decision 2/3 (random order)</th><th>Decision 4</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Risk aversion elicitation

Option A: lottery with a 50% chance of getting 1,300 CZK and a 50% chance of getting 0 CZK
Option B: safe option ranging from 0 CZK to 1,000 CZK with 100 CZK increments
Decision: row in which Option B dominates A</td><td>Reward game (Decision: invested amount)

50% chance to get 3*invested amount
50% chance to get 0 CZK</td><td rowspan="2">Step-by-step game

First 30 CZK invested in a lottery with 16.7% chance of getting 270 CZK, 0 otherwise
Decision: how to invest 4 additional increments of 30 CZK: either into an increase of probability of getting fixed reward, or into an increase in reward. Decision paths are shown in Appendix.</td></tr>
<tr><td>Probability game (Decision: invested amount)

p chance to get 270 CZK
(1-p) chance to get 0 CZK</td></tr>
</table>

图1：实验决策

在“奖励游戏”中，投资项目的成功概率是已知的。参与者将部分或全部禀赋用于投资。投资是否成功由掷一枚公平骰子决定。骰子的三面印有星星，另外三面为空白，而非通常的点数。因此，参与者掷出星星的概率为50%；若掷出星星，其投资额将变为三倍。掷出空白面的概率同样为50%，此时参与者将一无所获。因此，预期回报率为50%。

在“概率游戏”中，获胜后可获得固定奖励 270 捷克克朗（≈ 10.3 欧元），参与者可以决定自己的获胜概率。[18] 每投资 30 捷克克朗，骰子上就会增加一颗星，获胜概率也会提高 16.7%。具体而言，参与者可选择五种骰子，分别有 1、2、3、4 或 5 颗星，对应 16.7%、33.3%、50%、66.7% 或 83.3% 的获胜概率。使用非标准骰子，确保参与者能够理解哪种骰子的获胜概率更高，并对概率大小有所感知，即使他们没有（或无法）计算出确切的获胜概率。与“奖励游戏”一样，预期回报率为 50%。参与者可以确定无疑地保留未投资的钱。奖励游戏和概率游戏的顺序经过随机安排。

最后，在“逐步游戏”中，参与者获知其禀赋中的第一部分（30 捷克克朗）已由他人代为投资，因此他们有16.7%的机会获得270捷克克朗，以及83.3%的机会获得0。参与者需要作出四次连续投资决策。在每一步中，他们都需要将额外的30捷克克朗投资于以下两种选择之一：增加回报（保持获得该回报的获胜概率不变），或将获胜概率提高16.7%（同时保持回报不变）。所有路径均显示于附录表D.2中。概率和回报经过设定，以确保每一步的预期收益相等。在参与者揭示其决策路径后，他们作出了最后一项与收益相关的投资决策，决定将150捷克克朗中的多少用于投资；其中的概率和回报取自其决策路径。

在做出最后一项决策并回答最后一组问题后，我们让参与者查看全部四项激励性决策的结果，然后从中选出一项用于支付。首先，参与者让计算机从11行中选出一行，以确定其在风险 elicitation 任务中决策1的结果。如果参与者在选中的一行选择了彩票，他们就会进行彩票游戏：有50%的概率赢得1,300捷克克朗，否则一无所获。如果参与者选择了安全选项，则会再次获知：若选中该决策用于支付，他们肯定会收到的金额。随后，参与者按照进行游戏的顺序，回顾他们在其他三种游戏中的投资决策。计算机显示了投资金额、掷出星星的概率、预期回报以及未投资金额

[18] 270捷克克朗大致相当于收入最低的两个十分位组中工作2.4小时的收入，以及平均收入家庭中工作1.27小时的收入。

他们肯定会收到的金额。随后，参与者掷出数字骰子，并看到自己在三种投资博弈（决策2、3和4）中的决策结果。最后，参与者提示计算机确定哪项决策将用于支付。第一项决策被选中的概率为10%，而投资决策2、3和4各自被选中的概率均为30%。[19] 所有说明都在游戏开始前向参与者清楚传达，并在结果汇总中再次说明。实验方案见在线附录。

4.2 最终样本与随机化平衡

本实验与全球市场研究公司 IPSOS 合作开展。我们的样本包含从捷克共和国 22,000 多名居民组成的代表性样本中随机选出的 846 名个人。参与者平均花了 27 分钟填写问卷。样本中女性约占 47%。受访者平均年龄为 43.5 岁，平均收入为 19,789.6 捷克克朗，家庭月净收入为 35,484.6 捷克克朗。这些统计数据与 2020 年家庭和个人月平均净收入相近（捷克统计局，2020）。约 9.1% 的受访者表示，其最高学历为小学。34.1% 的受访者最高学历为通过毕业考试的中学，38.6% 完成了职业学校学业，18.2% 接受过大学教育。样本中约有一半已婚，36.2% 的受访者至少有一个孩子与自己同住。对于先玩回报游戏和先玩概率游戏的参与者，各类别（居住地区、人口数量、婚姻状况、就业类型等）的回答频率相近。样本描述性统计和随机化平衡检验见附录表 D.3。

理解这些游戏对于解释我们的结果至关重要。如果参与者不理解说明，我们就无法确定他们的决策反映的是其偏好，还是源于理解不足。49.7%的参与者完全理解了两种游戏（他们正确回答了所有控制问题），而68.0%的参与者对游戏理解良好（回答问题时最多出错一次）。在分析中，我们重点考察理解良好或完全理解的参与者的个体内分析。由于游戏顺序是随机安排的，我们可以排除顺序效应；随机化平衡也证实，先玩概率游戏的参与者与先玩奖励游戏的参与者平均而言相同。

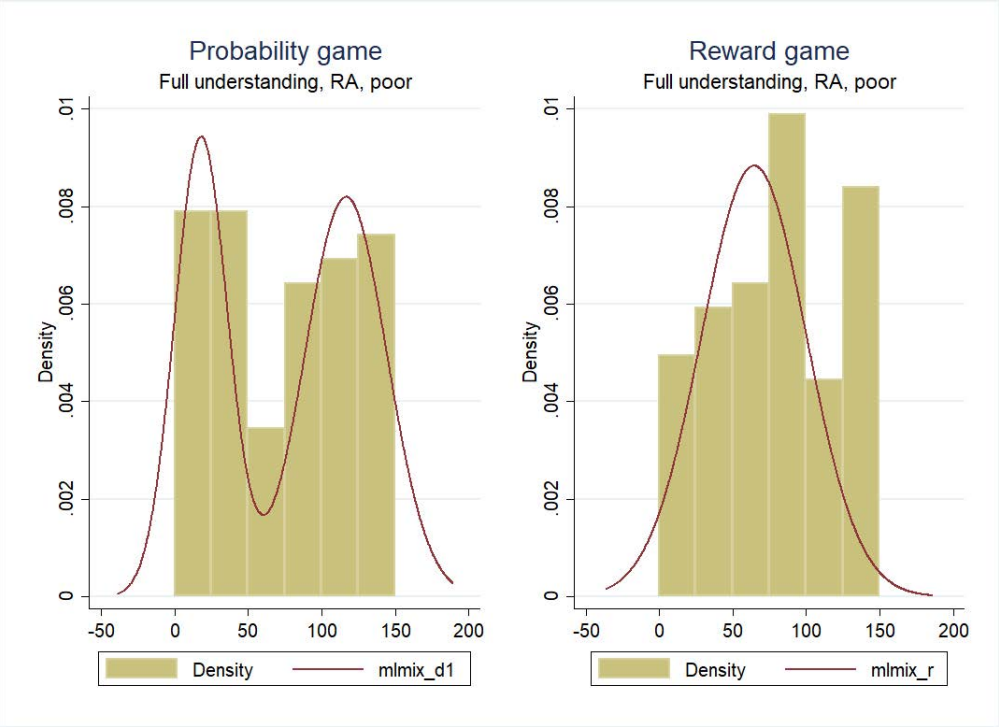
对我们的分析而言，一个关键变量是参与者的风险偏好。我们采用了两种风险厌恶度量方法，并严格遵循有关风险偏好测量的丰富文献（例如，Dohmen 等人（2010年））。首先，我们请参与者用 10 分制评价自己承担风险的意愿（通常会用一个一般性问题来测量风险偏好，并且研究发现，这种问题能够很好地预测风险承担行为（Dohmen 等人，2010年））。在我们的样本中，59% 的人给自己的评分低于 5，因此会被归类为风险厌恶者。评分的平均值和众数（分别为 5.2 和 5），以及评分分布，都与 Dohmen 等人（2011年）对德国代表性样本的分析结果非常相似。

[19]在一个包含102名参与者的小样本中，决策1没有设置激励。这些参与者在可观测特征方面与其他参与者没有显著差异，而且两组决策的分布相似（Kolmogorov-Smirnoff检验的 p 值为0.423）。鉴于风险厌恶的测量对于呈现结果至关重要，我们决定对其余参与者的风险 elicitation 设置激励，并且仅赋予这项决策10%的概率，使其被选中用于支付。

其次，如上所述，我们请参与者在彩票中面对 11 个选项：他们有 50% 的概率赢得 1,300 捷克克朗，50% 的概率赢得 0 捷克克朗；此外还有一个安全选项，金额从 0 到 1,000 捷克克朗不等，每档相差 100 捷克克朗。风险中性的个人会在第 1 至第 7 行选择彩票，在第 8 至第 11 行选择安全选项。如果参与者在第 7 行之后才转换选项，则被视为风险厌恶；如果没有转换，则被视为非风险厌恶。根据这一度量，74.8% 的参与者风险厌恶，6.7% 风险中性，18.5% 风险偏好。在德国成年人代表性样本中也发现了相近的比例（78%、13% 和 9%）（Dohmen 等人，2010年）。在分析中，我们报告采用第一种度量方法得到的结果，同时在附录图 D.5、D.6以及附录表D.7中复现并报告采用第二种风险厌恶度量方法得到的全部结果。

4.3 结果

为检验我们的第一个理论预测，我们主要考察概率游戏与奖励游戏中投资选择的差异。在这项分析中，我们采用被试内设计，因此可以观察每个人在概率游戏和奖励游戏中的决策。我们的理论预测，对于风险厌恶型参与者而言，与奖励游戏相比，他们在概率游戏中的投资离散程度更高（预测1）。这是因为我们预期，在概率游戏中，风险厌恶型参与者会选择将禀赋中的金额全部或几乎全部投到最小金额或最大金额，从而使投资选择呈现双峰分布。而在奖励游戏中，我们预期风险厌恶型参与者会选择投资某个内部正金额，从而使投资选择呈现单峰分布（预测2）。



注：较差的风险厌恶参与者在概率游戏和奖励游戏中的投资决策直方图。图中叠加了有限混合模型预测的分布。

图 2：概率游戏与回报游戏中的投资决策对比

在图2 中，我们直观比较参与者在概率游戏（左）和奖励游戏（右）中的决策。我们在直方图上叠加了有限混合模型，以拟合两种游戏中的选择分布。与我们的预测一致，我们发现概率游戏中的投资选择呈双峰分布，而奖励游戏中则呈单峰分布。如果排除在全部三种游戏中都投资相同金额的人，以上模式会更加明显（见附录图D.4 和D.6）。[20] 我们还发现，来自较富裕家庭背景的风险厌恶型个人倾向于在概率游戏中投资最大金额，但在奖励游戏中，他们倾向于投资某个内部正金额；而风险中性或风险偏好型个人在概率游戏和奖励游戏中的表现相似。

为了检验两种游戏中选择离散程度的差异，我们使用莱文检验来检验标准差相等。我们可以拒绝“奖励游戏中决策的标准差等于或高于概率游戏中决策的标准差”这一假设（p=0.036）。换言之，与奖励游戏相比，概率游戏中的决策分散程度显著更高。

	风险厌恶	不厌恶风险
投资 0 捷克克朗	**0.0295**	-0.0109
	(0.014)	(0.022)
投资了30捷克克朗	-0.0127	-0.0437
	(0.022)	(0.027)
投资了60捷克克朗	**-0.0759**	-0.0164
	(0.028)	(0.031)
投资了90捷克克朗	**-0.0717**	-0.0219
	(0.032)	(0.036)
投资了120捷克克朗	**0.0464**	-0.0164
	(0.025)	(0.033)
投资了150捷克克朗	**0.0844**	**0.1093**
	(0.030)	(0.035)
n	474	366

注：Invest 0（最高为 150）表示 probit 回归中的因变量，该回归以处理虚拟变量为自变量；在概率游戏中，该变量取值为 1，在回报游戏中取值为 0。估计系数表示边际值，衡量与玩奖励游戏相比，玩概率游戏时人们进行投资的可能性高出多少。方括号中的数字为标准差。各列分别显示完全理解的风险厌恶者和不厌恶风险者的结果。

表 1：两种游戏之间投资概率的差异

[20]有些人倾向于在多个投资决策中始终选择同一个数值，或许是为了确保选择的一致性，也可能是因为他们对这些游戏缺乏了解或兴趣。在我们的研究中，37%的风险厌恶型参与者，以及约29%的非风险厌恶型参与者，在概率游戏、回报游戏和逐步游戏中投入的金额完全相同。我们可以排除他们选择投入相同金额是因为投资选择在电脑屏幕上的位置相同这一可能性，因为每个游戏中投资选择的排列顺序（0捷克克朗、30捷克克朗，直至150捷克克朗）都是随机的。

接下来，我们针对每项投资决策分别进行六次 Probit 回归（见表1）。每次回归中的因变量都是一个虚拟变量：如果选择了该项投资，则等于 1，否则等于 0。我们的自变量是一个虚拟变量：如果决策是在概率游戏中作出的，则等于 1；如果决策是在奖励游戏中作出的，则等于 0。估计系数代表边际值，衡量相较于奖励游戏，人们在概率游戏中选择该决策的可能性高出多少。标准误按个人进行聚类，并显示在方括号中。与奖励游戏相比，风险厌恶个体在概率游戏中投资 0、120 和 150 捷克克朗的可能性显著更高（分别为 p=0.033、p=0.062 和 p=0.005）；而与概率游戏相比，他们在奖励游戏中投资 60 或 90 捷克克朗的可能性显著更高（分别为 p=0.006 和 p=0.026）。在奖励游戏中，参与者倾向于投资某个正数金额，这与模型预测的内点解一致；但在概率游戏中，同一批个人倾向于选择更接近两个端点的投资金额。我们没有在非风险厌恶参与者中观察到任何规律（见表1第 2 列）。即使对于理解程度良好（而非完全理解）的参与者，使用其他风险厌恶度量，或控制游戏顺序及其他协变量（如性别、年龄、教育程度、个人收入等）时，结果仍然成立。结果见附录表D.5、D.6和D.7。[21]

人们可能会担心我们的实验性证据的外部效度。具体而言，捷克共和国样本中的个人可能比小额信贷所针对的典型较贫困者境况好得多。为减轻这一担忧，并阐明我们的理论和实证证据是否确实反映了极端贫困者的行为，我们按收入将样本分为三组：低收入组、中收入组和高收入组。[22] 我们针对每个收入组重复表 1 中的六个回归，并在表 2中呈现结果。

在奖励游戏中，所有收入水平的受访者做出投资的可能性都显著更高，但投资最大金额的可能性并未显著提高。概率游戏中的情况则大不相同：表中的三列显示，在概率游戏中，富人投资最大金额的可能性高于奖励游戏中的可能性（第3列）；对贫困人口而言，情况恰恰相反：与奖励游戏相比，他们在概率游戏中更有可能投资较少金额（通常为零）（第1列）。与奖励游戏相比，中等收入组的参与者在概率游戏中显著更多地做出两种极端的投资决策——投资最小金额或最大金额。

因此，如果我们样本中的贫困家庭——其财富高于贫困国家典型贫困家庭的水平——不进行投资，那么贫困得多的家庭（例如小额信贷的目标群体）也会避免此类投资。得出这一结论时，我们遵循一种传统观点：贫困国家的贫困人口与其他人并无本质不同，只是收入较低。因此，我们的理论和实证证据表明，如果投资会影响成功概率，那么正如我们所提出的，贫困国家的贫困人口会选择不借款和投资。

[21]对游戏理解较差或完全不了解游戏的受访者，在概率游戏与回报游戏之间的投资决策没有变化。结果可应要求提供。[22]我们使用受访者自报的个人收入和家庭收入。低收入家庭定义为月收入低于20,000捷克克朗的家庭。作为参考，最贫困的两个十分位家庭在2020年12月的平均收入为19,782捷克克朗，而捷克共和国一个由2名成年人组成的家庭的月收入贫困线为21,082捷克克朗（捷克统计局）。中等收入家庭定义为收入介于20,001至40,000之间的家庭，高收入家庭定义为收入高于40,000捷克克朗的家庭。作为参考，2020年12月的平均家庭收入为38,020捷克克朗。

	低家庭收入	中等家庭收入	高家庭收入
投资 0 捷克克朗	**0.0741**	**0.0303**	-0.0351
	（0.029）	（0.017）	（0.025）
投资 30 捷克克朗	0.0494	**-0.0606**	-0.0175
	（0.043）	(0.028)	(0.047)
投资了60捷克克朗	**-0.0741**	**-0.0909**	-0.0526
	（0.042）	（0.046）	(0.058)
已投资90捷克克朗	**-0.0864**	0.0101	**-0.1930**
	(0.047)	（0.049）	(0.077)
投资了120捷克克朗	0.0617	<-0.0001	**0.1053**
	(0.041)	(0.035)	(0.060)
已投资 150 捷克克朗	-0.0247	**0.1111**	**0.1930**
	（0.046）	（0.047）	（0.064）
n	162	198	114

注：估计系数代表边际值，衡量与玩回报游戏相比，玩概率游戏的人在根据家庭收入确定投资金额时，投资的可能性高出多少。方括号中的数字为标准误。

表 2：按家庭收入划分的两种游戏之间投资概率的差异

我们使用逐步游戏来检验第三项预测：在预期回报相同的情况下，参与者更愿意投资于提高成功概率，而非投资于提高成功后的回报。如上所述，参与者连续做出四次决策，每次都可以选择提高赢得固定奖励的概率，或提高奖励，同时保持概率不变。逐步游戏中的决策路径使我们能够检验二阶随机占优预测是否成立。我们汇总四次决策后发现，70.4%的风险厌恶型参与者主要投资于提高获胜概率（他们有三至四次选择提高概率）；极度风险厌恶者的这一比例略高，为72.3%。此外，样本中有9.9%的人投资于奖励游戏，其余19.8%的人则将投资平均分配到回报和概率上。我们的结论是，如果人们可以选择提高成功概率或增加回报，他们会强烈倾向于前者。

5 结论

人们曾寄望于通过小额信贷大幅减少贫困，但令人失望的结果使这些希望落空。我们的主要贡献是提出一种理论，用以解释为什么贫困人口往往会拒绝借款以进行高回报投资的机会。这一理论以风险厌恶为基础，而风险厌恶是贫困人口生活中的核心因素；它不依赖固定成本或生产技术中的任何其他非凸性。相关理论文献通常会采用非凸性，但这似乎与事实不符。我们的理论与现有证据一致，也得到了实验结果的支持。

我们认为，要制定有效的减贫政策，识别小额信贷对企业创办和减贫的影响至关重要，但这还不够。理解其失败的原因

也很重要，尤其是因为现有证据与既有理论文献并不一致。我们希望，我们的理论和研究发现能让我们更接近对这一问题的理解，为未来的实证研究提供指导，并揭示有益的政策含义。

我们从理论中得出的、且有待进一步检验的主要政策启示是：要促进贫困人口投资，政策应着眼于降低他们面临的风险。一个例子是根据结果设定债务还款条件：投资成功时收取较高利率，投资失败时免除大部分债务。与此一致，Battaglia 等人（2018年）发现，还款灵活性通过促进冒险行为改善了企业的经营成果。值得注意的是，在我们的实验中，女性的投资少于男性，这与现有证据一致，即女性的风险厌恶程度更高。因此，可以特别关注降低女性投资所承担的风险。

另一个合理的结论是，促进经济增长和减少贫困的途径并非增加小型企业的数量，而是像发达国家一样，创造更多薪酬更高的就业岗位。或许，正如班纳吉等人(2015年)所提出的那样，大多数贫困人口缺乏成功成为企业家和企业主所需的培训与技能，而且贫困人口经营的高回报企业的潜力，可能远低于小额信贷支持者所预期的水平。然而，对企业进行投资的主要障碍，可能在于极端贫困人口具有较高的风险厌恶程度。在这种情况下，向成熟企业提供信贷可能是一种颇具前景的做法，因为这些企业能够实现增长并创造更多就业岗位。[23] 因此，小额信贷或许确实能通过增加劳动力需求和提高工资带来显著收益，但这当然超出了本文的研究重点。[24]

[23]多项研究发现小额信贷对成熟企业有积极影响，例如 Meager(2022年).[24]即使这项益处显著，大多数实证研究也无法识别出来，因为旨在检验小额信贷影响的随机对照试验无法识别一般均衡效应。 Breza 和 Kinnan(2021) 研究了2010年印度安得拉邦小额信贷机构关闭后发生的情况。他们发现，随后农村地区的工资明显下降。

参考文献

D. Acemoglu 和 F. Zilibotti。普罗米修斯是否因偶然而获得自由？风险、多元化与增长。《政治经济学杂志》，105(4):709–51，1997年。P. Aghion 和 P. Bolton。涓滴式增长与发展的理论。《经济研究评论》，64(2):151–172，1997年。P. J. Andrisani。工作态度与劳动力市场经历。纽约州纽约市：*Praeger* 出版社。，1978年。M. Angelucci、D. Karlan 和 J. Zinman。小额信贷影响：来自 Compartamos Banco 随机小额信贷项目投放实验的证据。《美国经济学杂志：应用经济学》，7(1):151–82，2015年1月。B. Augsburg、R. De Haas、H. Harmgart 和 C. Meghir。小额信贷的影响：来自波斯尼亚和黑塞哥维那的证据。《美国经济学杂志：应用经济学》，7(1):183–203，2015年1月。C. Balboni、O. Bandiera、R. Burgess、M. Ghatak 和 A. Heil。人们为什么会一直处于贫困之中？《经济学季刊》，137(2):785–844，2021年12月。O. Bandiera、R. Burgess、N. Das、S. Gulesci、I. Rasul 和 M. Sulaiman。村庄经济中的劳动力市场与贫困。《经济学季刊》，132(2):811–870，2017年。A. Banerjee、E. Duflo、R. Glennerster 和 C. Kinnan。小额金融的奇迹？来自随机评估的证据。《美国经济学杂志：应用经济学》，7(1):22–53，2015年。A. V. Banerjee。两种贫困。《北欧政治经济学杂志》，26:129–141，2000年。A. V. Banerjee 和 E. Duflo。《贫穷经济学：对消除全球贫困之道的彻底重新思考》。纽约州纽约市：Public Affairs 出版社，2011年。A. V. Banerjee 和 A. Newman。职业选择与发展进程。《政治经济学杂志》，101(2):274–98，1993年。A. V. Banerjee、A. G. Chandrasekhar、E. Duflo 和 M. O. Jackson。小额金融扩散。《科学》，341(6144)，2013年。A. V. a. S. M. Banerjee。诱惑的形态：对贫困人口经济生活的影响。工作论文，2010年。M. Battaglia、S. Gulesci、A. Madestam 等。还款灵活性与冒险行为：来自信贷合同的实验性证据。2018年。R. Benabou。人力资本投资中的公平与效率：本地关联。《经济研究评论》，63(2):237–264，1996年。B. D. Bernheim、D. Ray 和 S. Yeltekin。贫困与自我控制。《计量经济学》，83(5):1877–1911，2015年。E. Breza 和 C. Kinnan。衡量信贷的均衡影响：来自印度小额金融危机的证据。《经济学季刊》，136(3):1447–1497，2021年。

G. Bryan、S. Chowdhury 和 A. M. Mobarak. 对一项有利可图技术的投资不足：孟加拉国季节性移民案例。《计量经济学》，82(5):1671–1748，2014年。S. Chakraborty 和 M. Das. 死亡率、人力资本与持续性不平等。《经济增长杂志》，10(2):159–192，2005年6月。C. J. Cicchetti 和 J. A. Dubin. 风险厌恶与自我保险决策的微观计量分析。《政治经济学杂志》，102(1):169–86，1994年。S. Cole、X. Giné 和 J. Vickery. 风险管理如何影响生产决策？来自一项田野实验的证据。《金融研究评论》，30(6):1935–1970，2017年。B. Crépon、F. Devoto、E. Duflo 和 W. Parienté. 估计小额信贷对借款者的影响：来自摩洛哥一项随机实验的证据。《美国经济学杂志：应用经济学》，7(1):123–50，2015年1月。捷克统计局。家庭收入与生活条件。2020年。https://www.czso.cz/csu/czso/prijmy-a-zivotni-podminky-domacnosti-cdknb922a5[于4月21日在线访问，2023]。P. Dasgupta 和 D. Ray. 不平等是营养不良和失业的决定因素：政策。《经济学杂志》，97(385):177–88，1987年。S. de Mel、D. McKenzie 和 C. Woodruff. 微型企业的资本回报：来自一项田野实验的证据。《经济学季刊》，123(4):1329–1372，2008年。S. de Mel、D. McKenzie 和 C. M. Woodruff. 创新型企业还是创新型所有者？微型、小型和中型企业创新的决定因素。世界银行政策研究工作论文第*4934*号，2009年。S. de Mel、D. McKenzie 和 C. Woodruff. 一次性现金或资本转移对斯里兰卡微型企业产生了持久影响。《科学》，335(6071):962–966，2012年。T. Dohmen、A. Falk、D. Huffman 和 U. Sunde. 风险厌恶和缺乏耐心是否与认知能力相关？《美国经济评论》，100(3):1238–60，2010年6月。T. Dohmen、A. Falk、D. Huffman、U. Sunde、J. Schupp 和 G. G. Wagner. 个体风险态度：测量、决定因素与行为后果。《欧洲经济学会杂志》，9(3):522–550，2011年06月。E. Duflo、M. Kremer 和 J. Robinson. 引导农民使用化肥：理论与来自肯尼亚的实验性证据。《美国经济评论》，101(6):2350–90，2011年10月。S. N. Durlauf. 持续性收入不平等理论。《经济增长杂志》，1(1):75–93，1996年。M. Fafchamps、D. McKenzie、S. Quinn 和 C. Woodruff. 微型企业增长与粘蝇纸效应：来自加纳一项随机实验的证据。《发展经济学杂志》，106: 211 – 226，2014年。O. Galor 和 J. Zeira. 收入分配与宏观经济学。《经济研究评论》，60 (1):35–52，1993年。

M. Ghatak 和 N. N.-H. Jiang. 不平等、职业选择与发展的简单模型。《发展经济学杂志》，69(1):205–226，2002年。S. Handa、L. Natali、D. Seidenfeld、G. Tembo、B. Davis、Z. C. T. E. S. 团队等。无条件现金转移能否提高长期生活水平？来自赞比亚的证据。《发展经济学杂志》，133:42–65，2018年。M. S. Hill、S. Augustyniak、G. Duncan、G. Gurin、P. Gurin、J. Liker、J. Morgan 和 M. Ponza. 动机与经济流动性。密歇根州安娜堡：调查研究中心、社会研究所、密歇根大学，1985年。D. Karlan、R. Osei、I. Osei-Akoto 和 C. Udry. 放宽信贷和风险约束后的农业决策。《经济学季刊》，129(2):597–652，2014年。A. Kraay 和 D. McKenzie. 贫困陷阱是否存在？证据评估。《经济展望杂志》，28(3):127–48，2014年9月。M. Kremer、J. Lee、J. Robinson 和 O. Rostapshov. 肯尼亚小型零售商的资本回报：来自库存的证据。工作论文，2011年。M. Kremer、J. Lee、J. Robinson 和 O. Rostapshova. 行为偏差与企业行为：来自肯尼亚零售店的证据。《美国经济评论》，103(3):362–68，2013年5月。D. J. McKenzie 和 C. Woodruff. 进入成本能否为贫困陷阱提供实证依据？来自墨西哥微型企业的证据。《经济发展与文化变迁》，55(1):3–42，2006年。R. Meager. 理解小额信贷扩张的平均影响：对七项随机实验进行贝叶斯分层分析。《美国经济学杂志：应用经济学》，11(1): 57–91，2019年。R. Meager. 汇总分布性处理效应：对小额信贷文献进行贝叶斯分层分析。《美国经济评论》，112(6):1818–47，2022年。Moav、O. 和 Z. Neeman. 储蓄率与贫困：炫耀性消费和人力资本的作用。《经济学杂志》，122(563):933–956，2012年。O. Moav. 收入分配与宏观经济学：凸性技术框架下不平等的持续性。《经济学快报》，75(2):187–192，2002年。O. Moav. 低成本子女与贫困的持续性。《经济学杂志》，115(500):88–110，2005年。O. Moav 和 Z. Neeman. 地位与贫困。《欧洲经济学会杂志》，8(2-3): 413–420，2010年。D. Mookherjee 和 D. Ray. 持续性不平等。《经济研究评论》，70(2):369–393，2003年。D. Mookherjee、D. Ray 和 S. Napel. 抱负、隔离与职业选择。《欧洲经济学会杂志》，8(1):139–168，2010年。

J. Morduch. 风险、生产与储蓄：来自印度家庭的理论与证据。哈佛大学备忘录，1990年。J. Morduch. 收入平滑与消费平滑。《经济展望杂志》，9(3): 103–114，1995年9月。T. Nguyen. 信息、榜样与感知教育回报：来自马达加斯加的实验性证据。麻省理工学院工作论文，2008年。T. Piketty. 信贷配给下财富分配与利率的动态变化。《经济研究评论》，64(2):173–189，1997年。K. L. Shaw. 风险厌恶与收入增长的实证分析。《劳动经济学杂志》，14(4):626–653，1996年。J. Stiglitz. 收入、财富和资本利得税对风险承担的影响。《经济学季刊》，83(2):263–283，1969年。A. Tarozzi, J. Desai, and K. Johnson. 小额信贷的影响：来自埃塞俄比亚的证据。《美国经济学杂志：应用经济学》，7(1):54–89，2015年1月。R. M. Townsend. 泰国北部村庄的金融体系。《经济学季刊》，110(4):1011–1046，1995年。C. Udry. 尼日利亚北部的信贷市场：农村经济中的信贷作为保险。《世界银行经济评论》，4(3):251–69，1990年。世界银行。《*2000/2001*年世界发展报告：消除贫困》。纽约州纽约市：牛津大学出版社，2001年。

附录

A 证明

命题1的证明

证明。 我们证明，如果 U 在某个 p 处递增，那么它对所有 $p' > p$ 都递增。代理人的期望效用等于

$$U(p) \equiv -pe^{-\lambda(H-\alpha p)} - (1-p)e^{-\lambda(L-\alpha p)}$$

及其关于 p 的导数等于

$$U'(p) = (1+\lambda\alpha p)\, e^{\lambda\alpha p}\left(e^{-\lambda L} - e^{-\lambda H}\right) - \lambda\alpha e^{\lambda\alpha p}e^{-\lambda L}.$$

假设 U 在 p处递增，或者 $U'(p) > 0$。由此可得

$$\begin{array}{rcl} U''(p) & = & \lambda\alpha\left[(2+\lambda\alpha p)\, e^{\lambda\alpha p}\left(e^{-\lambda L} - e^{-\lambda H}\right) - \lambda\alpha e^{\lambda\alpha p}e^{-\lambda L}\right] \\ & = & \lambda\alpha\left[U'(p) + e^{\lambda\alpha p}\left(e^{-\lambda L} - e^{-\lambda H}\right)\right] \\ & > & 0, \end{array}$$

这意味着，对于所有 $p' > p$， $U'(p') > U'(p)$，或者说 U 在其剩余取值范围内持续增加。■

命题 2 的证明

证明。 回想一下，冯·诺依曼—摩根斯坦效用函数仅在仿射变换下唯一。因此，效用函数 $u(x) = -e^{-\lambda x}$ 与效用函数$u(x) = \frac{1-e^{-\lambda x}}{\lambda}$ 等价；根据洛必达法则，当 λ 趋近于零时，后者收敛于线性函数。这意味着该代理人变得风险中性，因此更偏好彩票（$H-\alpha p$， $L-\alpha p$； p， $1-p$），而非确定结果 L。根据连续性，对于风险厌恶程度 λ足够低的所有个体，情况也同样如此。

当且仅当代理人偏好确定结果 L 而非彩票（$H-\alpha p$， $L-\alpha p$； $\overline{p}$， $1-\overline{p}$）时，

$$-pe^{-\lambda(H-\alpha p)} - (1-p)e^{-\lambda(L-\alpha p)} < -e^{-\lambda L}$$

当且仅当

$$pe^{\lambda(\alpha p+L-H)} + (1-p)e^{\lambda\alpha p} > 1.$$

随着 λ 趋于无穷大， $e^{\lambda(\alpha p+L-H)}$ 趋近于零，而 $e^{\lambda\alpha p}$ 趋于无穷大，这意味着对于所有足够大的 λ，最后一个不等式都成立。

最后， λ 较小的代理人比 λ较大的代理人风险厌恶程度更低，这意味着，前者认为优于某个确定结果的任何彩票，后者也同样认为其更优。因此可以推出，存在一个风险厌恶程度的阈值 $\lambda^o > 0$，使得风险厌恶程度更高且 $\lambda > \lambda^o$ 的个体选择最小概率 $p = 0$，而风险厌恶程度更低且 $\lambda < \lambda^o$ 的个体选择最大概率 $p = p$。■

命题 3 的证明

证明。 $V(c)$的一阶和二阶导数为

$$V'(c) = pu'(B + H(c) - c)\left(H'(c) - 1\right) - (1 - p)u'(B + L - c)$$

and

$$V''(c) = pu''(B + H(c) - c)\left(H'(c) - 1\right)^2 + pu'(B + H(c) - c)H''(c) + (1 - p)u''(B + L - c),$$

分别如此。结论可由函数 $u(\cdot)$ 和 $H(\cdot)$ 的凹性得出。 ■

命题 4 的证明

证明。这直接源于这样一个事实： p-彩票在二阶随机占优意义上优于 p'-彩票。

■

B CRRA效用与简单校准

本节将说明，不连续性结果也可能适用于 CRRA效用函数。然而，正如下文的数值示例所示，局部最大值可能位于内部而非边界，并且可能随初始财富而变化。具体而言，较富裕的人可能会进行更高额的投资。随后，我们使用 CRRA效用函数和Augsburg等人(2015年)的数据进行简单校准。校准结果表明，在合理的相对风险厌恶取值下，较贫困的个体不会投资。

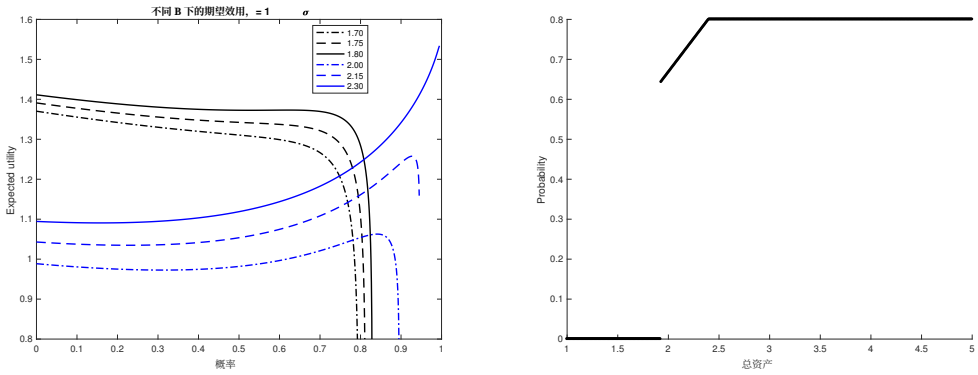
B.1 CRRA 的情形

假设 CRRA效用函数的形式为 $u(x) = \frac{x^{1-\sigma}-1}{1-\sigma}$。在这种情况下，与第3 节中的函数相对应的期望效用函数变为[25]

$$U(p) = p\frac{(B + H - \mu)^{1-\sigma} - 1}{1 - \sigma} + (1 - p)\frac{(B + L - \mu)^{1-\sigma} - 1}{1 - \sigma} \tag{B.1}$$

图 B.1 绘制了不同财富水平下的期望效用，对应于这些数值 $\sigma = 1$， $H = 5.5$， $L = 0.6875$， $\alpha = 3$, $\bar{p} = 0.8$。[26]

[25]我们用 μ 表示投资成本，并在本小节中保留模型中所作的假设，$\mu = c(p) = \alpha p$。[26]这对应于 $u(x) = \ln(x)$。



图B.1：左图：概率的函数所对应的期望效用（为便于在同一张图中展示，效用水平经过常数调整）。右图：最优概率。

图 B.1左侧面板显示，对于初始财富相对较低的个体（黑色曲线），最优选择为 $p = 0$；而对于初始财富相对较高的个体（蓝色曲线），最优选择对应于严格为正且相对较高的 P。更重要的是，U 形模式依然存在，但不一定会出现在整个范围内 $[0, 1]$ （蓝色曲线）。图 B.1 右侧面板显示，最优选择概率的不连续性依然存在。具体而言，对于初始财富相对较低的个体， $B < 1.93$ 个体选择不投资。最后，在整个范围内 $1.93 < B < 2.40$， p 的最优值随财富增加而上升。[27]

B.2 简单校准

我们使用Augsburg等人（2015年）研究波斯尼亚小额信贷影响的数据。他们通过向被小额信贷机构（MFI）拒绝的对象随机提供贷款，开展了一项实验。为便于研究，作者收集了各种社会经济变量的数据，涵盖家庭消费和资产，以及收入和储蓄选择。

我们使用的数据包括：1) **资产价值** 对应模型中的禀赋 B；2)**y_最大值** 对应世界处于良好状态时的回报 H；3) **bm_支出** 对应投资 $\mu_{\circ}$ ；4) **过去_成功** 用于计算成功概率 P。[28]

为计算成功概率 p，我们使用问题上一年在财务上是否成功。我们假设，强烈同意该陈述的人可以被视为成功。接着，我们创建一个虚拟变量：若某人成功，则取值为 1；否则取值为 0。然后，根据资产价值 B 对样本排序，从最小到最大。接下来，按照受访者拥有的总资产价值，将排序后的样本划分为 30 个收入组：

[27]请记住，在 CARA 情形下，U 形模式在 0 到 1 的整个区间内都成立。这意味着，如果代理人选择投资是最优的，那么投资会发生在 $\bar{p}$。这使我们的分析问题变得易于处理。[28]对应于 B 的变量由作者根据受访者拥有的资产总价值计算得出。 H 来自以下问题：“假设您确实从 *EKI* 获得了贷款，并且度过了一个非常好的月份/年份，经济状况繁荣且稳定，对您的产品/服务有很大的需求。在这种情况下，您的企业在接下来的一个月/一年内会获得的利润<*style id='16'*>最大金额 是多少？”。μ 对应于以下问题：“主营业务的年度平均支出”P根据以下问题计算：“请对以下陈述进行评分：*1*（不同意）、*2*（中立）、*3*（强烈同意）。上一年在财务上是成功的”。

第一组包含资产最少的 18 名受访者，第二组包含接下来资产最少的 18 名受访者，依此类推。最后，我们计算每组中成功者所占的比例。该比例是给定收入组的成功概率 p 的估计值。我们注意到， p 的最小值为 0.(22)，对应收入最低的组；最大值为 0.88，对应收入最高的组。同样，对于给定收入组，我们分别对个体的 μ 和 B 取平均值，从而汇总 μ 和 B。

为进行校准，我们假设概率是投资的线性函数 $p = \gamma\mu$， $L = 0$，并从数据中取 $\bar{p} = 0.88$、$H = 62 \times 10^3$。我们还假设数据中的最大金额 μ 对应于 $\bar{p}$，并利用它计算 γ。

我们绘制了文献中认为可接受的 σ 取值范围内，不同水平下成功概率随总资产变化的情况。图中展示了我们的主要结果：当风险厌恶程度相当低时，较贫困的个人会选择不投资；而财富持续增加则会导致投资出现不连续的跃升。

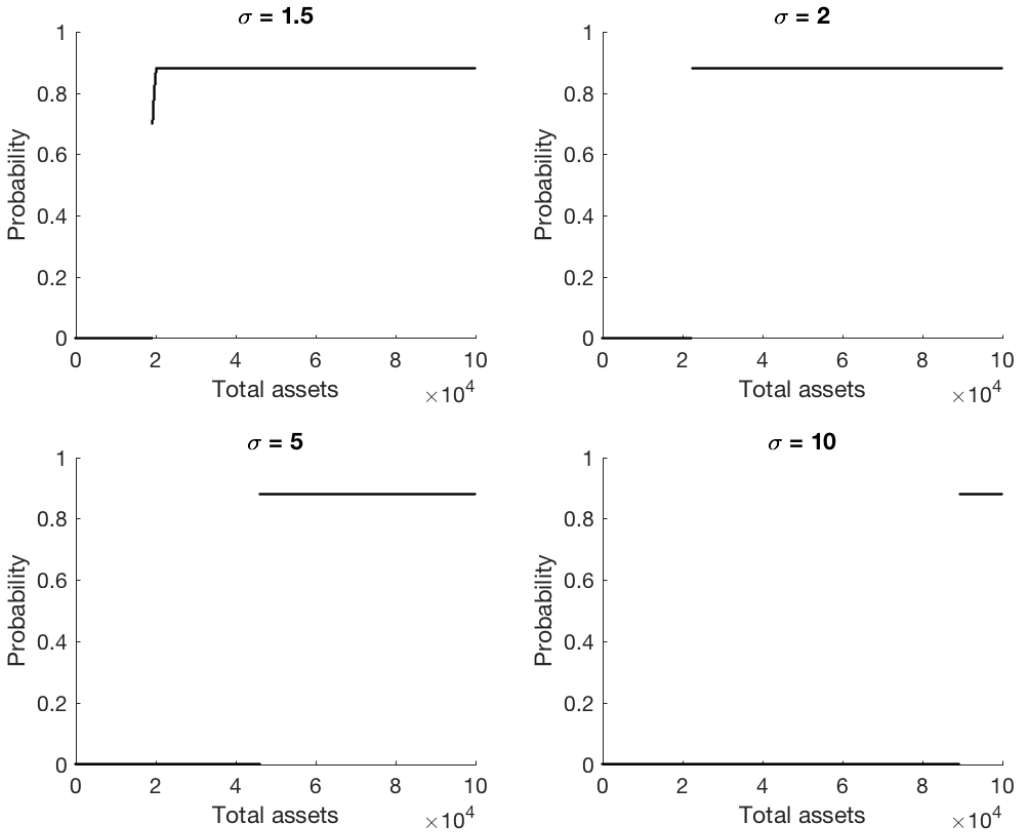


图 B.2： $H = 62000$、 $L = 0$、 $p = 0$、 $\bar{p} = 0.88$

在线附录

C 一个包含资源受限型代理人的模型 [在线发表版]

本节将说明，即便将简单模型置于一个允许破产的竞争性金融市场中（当投资项目失败且代理人只偿还部分债务时），简单模型的结果仍然成立。与简单模型一样，个人可以投资于一个具有外生二元结果（高收入或低收入）的风险项目，以提高其成功概率。他们可以通过贷款增加投资，并在完善的贷款市场中支付竞争性风险调整利率；该利率将低收入结果和破产的概率考虑在内。我们假设金融中介无法观察个人的财富，而利率由零利润条件决定，并受有限责任约束：只有投资项目的收入可用于偿还债务。

我们证明，假设风险厌恶程度随财富增加而降低，那么个人的投资选择会随其风险厌恶程度变化而发生不连续变化，因此也会随财富变化而发生不连续变化。这意味着个人需要在低回报的安全选项与预期回报较高的风险选项之间权衡。若个人选择安全选项，其初始财富将增加一笔较低收入。若其投资该项目，那么一旦项目失败，最终结果是：扣除投资成本后，个人仍拥有初始财富，以及该失败项目带来的较低收入。如果个人的初始财富较低，那么其风险厌恶程度较高：失去无风险选项所带来的较低收入，会造成较大的效用损失。这引出了我们的主要结论：尽管生产技术不存在非凸性，优化行为仍意味着贫困人口的表现仿佛面临一项固定成本；即使可以按竞争性利率获得信贷，这项成本也会阻止他们投资高回报项目。

假设代理人拥有 $B \geq 0$ 的初始收入，可用来投资上一节所述的风险二元项目。规模为 c（p）的投资 $= \alpha p$ 以 p 的概率带来额外收入 H，以$1-p$的概率带来额外收入 L、$0 < L < H$，其中 $0 < \alpha < H - L$。

规模大于 B 的投资需要代理人借款。假设代理人可以进入一个竞争性信贷市场，且无风险利率标准化为零。规模为 $b \geq 0$ 的贷款可以按 $r(b)$ 的利率获得，该利率可使贷款人收支平衡。我们假设，B 对贷款人而言不可验证，因此，若额外收入实现为 L，借款人最多偿还 L；若实现为 H，则最多偿还 H。我们假设，项目是否成功以及代理人选择的概率 p 均可验证（例如，因为项目需要投资于可观察到的实物资本），因此贷款人能够评估应对贷款收取的正确利率，并会拒绝发放超过代理人投资所需金额的贷款。[29]最后，我们假设在无差异的情况下，代理人偏好较大而非较小的贷款（这一假设对于我们的结论并非必要，但能简化下文的分析）。

假设该个体具有 CARA效用函数，并按照上述描述，以成本 $c(p)$ 选择概率 $p = \alpha p$。

[29]请注意，代理人可能希望借入超过投资所需的金额，因为这类贷款能够为代理人提供保险：借入较大金额的代理人可以获得一笔确定收入，且只有在成功时才需要偿还。出于道德风险的考虑，贷款人可能不愿提供较大额的贷款；无论如何，本文的重点在于，较差的代理人无法降低或消除自身面临的风险，而较大额贷款本可以帮助他们做到这一点。

命题 5。 代理人通过贷款为其全部投资 $c(p) = \alpha p$提供融资。

证明。 如果 $c(p) \leq L$，那么无论该个体用自有资金还是通过贷款为投资提供资金，其对融资方式都无差异，因为项目成功和失败后，其收入分别为 $B + H - c(p)$ 和 $B + L - c(p)$。因此，如果 $c(p) \leq L$，该个体就会完全通过贷款为投资提供资金。

如果 $c(p) > L$那么，借款使个人能够规避风险，因为借入投资所需全部资金的个人 $c(p)$ 只需偿还 L（如果项目失败），因此在这种情况下，其收入为 B 而借入较少金额并依靠自有资金的个人（但仍选择相同的概率 p）在项目失败时仍须偿还 L，因此在这种情况下，其收入仅为比 B 更低的金额（注意，相同的概率 p会使两种情况下的期望收入相等，而且贷款人的利润为零）。较大的贷款意味着由此产生的彩票在二阶随机占优意义上优于较小贷款所产生的彩票。因此，任何风险厌恶的个人都会更倾向于选择较大的贷款，而非较小的贷款。因此，在这种情况下，代理人会借入尽可能多的金额，即 $c(p)$。[30]

[31]

■

我们证明，与简单模型中所描述的情形一样，代理人的期望效用关于 p 呈 U 形。个人借入投资所需的全部资金，这意味着个人所诱导的期望效用函数 $U(p)$ 如下：

$$U(p) = \begin{cases} pu(B + H - \alpha p) + (1-p)u(B + L - \alpha p) & \text{if } p < \frac{L}{\alpha} \\ pu(B + H - L - \alpha + \frac{L}{p}) + (1-p)u(B) & \text{if } \frac{L}{\alpha} \leq p \end{cases} \tag{C.1}$$

因为借入金额为 $c(p) = \alpha p < L$ 的个人在两种状态下都获得 αp，而借入金额为 $c(p) = \alpha p \geq L$ 的个人在项目失败时获得 L，在项目成功时获得 $L + \alpha - \frac{L}{p}$，因此 $p\left(\frac{\alpha p - (1-p)L}{p}\right) + (1-p)$ $L = \alpha p$ 总体而言。[32]

命题6。 个人所诱导的期望效用函数 $U(p)$ 如（*C.1*）中所述，关于 p呈 *U* 形。

证明。 对于满足 $c(p) < L$ 或 $p < \frac{L}{\alpha}$ 的 p 值，可以采用与命题1证明中类似的论证，证明函数 $U(p) = pu(B + H - \alpha p) + (1-p)u(B + L - \alpha p)$ 呈 U 形。

对于满足 $p \geq L$或 $p \geq \frac{L}{\alpha}$ 的 p 值，我们需要证明函数 $U(p) = pu(B + H - L - \alpha + \frac{L}{p}) + (1-p)u(B)$ 随着 p 递增。这意味着 $U(p)$ 在其整个取值范围内呈 U 形，因为 $U(p)$ 是连续的，所以无论 $U(p)$ 在 $p \in [0, \frac{L}{\alpha}]$ 上是递减、递增还是呈 U 形，这一论证都成立。

$U(p)$ 关于 $p \geq \frac{L}{\alpha}$ 的导数等于

$$U'(p) = -pu'\left(B + H - L - \alpha + \frac{L}{p}\right)\frac{L}{p^2} + u\left(B + H - L - \alpha + \frac{L}{p}\right) - u(B).$$

[30]上述推理表明，代理人希望借入的金额可能甚至超过 $c(p)$，但我们假设贷款人会拒绝更大额度的贷款（见脚注29中的讨论）。[31]显然，贷款人不会贷出超过 $\min\{c(p), (1-p)L + pH\}$ 的金额。然而，假设 $(1-p)L + pH - c(p) > L$ 确保该最小值在 $c(p) = \alpha p$ 处取得。[32]注意，$\frac{\alpha p - (1-p)L}{p} \leq \frac{pH + (1-p)}{L - (1-p)L} = H$，因此如果项目成功，个人确实能够偿还贷款。

对于我们的 CARA效用函数， $u(x) = -e^{-\lambda x}$ 和 $u'(x) = \lambda e^{-\lambda x}$。因此，当且仅当以下条件成立时， $U'(p) > 0$：

$$\lambda\left(H - L - \alpha + \frac{L}{p}\right) > \ln\left(1 + \frac{\lambda L}{p}\right).$$

结论由我们的假设 $H - L > \alpha$ 以及对所有 $x > 0$均有 $x > \ln(1+x)$这一事实得出。■

由此可知，与简单模型一样，在这个模型中我们也有：

命题7. 代理人对 p 的选择随其风险厌恶程度 λ的变化而不连续。存在一个风险厌恶程度阈值 λ^o，使得风险厌恶程度更高且 $\lambda > \lambda^o$ 的个体会选择最小概率$p = p$，而风险厌恶程度较低且 $\lambda < \lambda^o$ 的个体会选择最大概率 $p = p$。

证明。 证明与命题2的证明采用相同的论证。 ■

如果初始收入（遗赠）较少的个体 B 也具有更高的风险厌恶程度，即其CARA效用函数的风险系数参数 λ 更大，那么我们有：

推论。 代理人对 p 的选择随其初始收入（遗赠） B的变化而不连续。存在一个收入阈值 B^o，使得初始收入较少的较贫困个体 $B < B^o$ 会选择最小概率 $p = p$，而初始收入较多的较富裕个体 $B > B^o$ 会选择最大概率$p = p$。

D 实验 [在线发表]

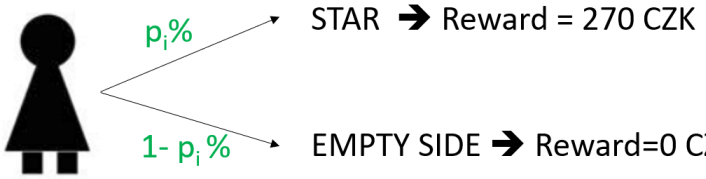
本节中，我们将进一步详细介绍实验设计，并提供更多支持性结果。在小节 D.1 中，我们（以可视化方式）描述受访者的四项激励性决策，提供随机化平衡情况，并介绍受访者特征。在小节 D.2 中，我们针对不同子样本重复主要结果，并考察按性别划分的投资选择分布。

D.1 设计、样本描述性统计与随机化平衡

	Option A	Option B
	50% chance of getting 1300 CZK and 50% chance of getting 0 CZK.	100% chance (sure reward)
1	50% chance 1300 CZK and 50% chance 0 CZK.	0 CZK
2	50% chance 1300 CZK and 50% chance 0 CZK.	100 CZK
3	50% chance 1300 CZK and 50% chance 0 CZK.	200 CZK
4	50% chance 1300 CZK and 50% chance 0 CZK.	300 CZK
5	50% chance 1300 CZK and 50% chance 0 CZK.	400 CZK
6	50% chance 1300 CZK and 50% chance 0 CZK.	500 CZK
7	50% chance 1300 CZK and 50% chance 0 CZK.	600 CZK
8	50% chance 1300 CZK and 50% chance 0 CZK.	700 CZK
9	50% chance 1300 CZK and 50% chance 0 CZK.	800 CZK
10	50% chance 1300 CZK and 50% chance 0 CZK.	900 CZK
11	50% chance 1300 CZK and 50% chance 0 CZK.	1000 CZK

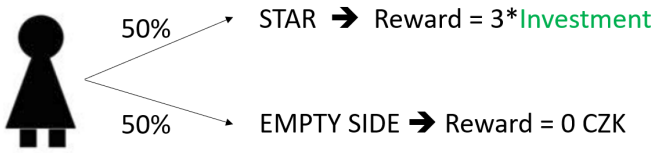
表 D.1：决策1：风险 elicitation

所有参与者的第一个决策，是从表 D.1 的哪一行开始，他们更倾向于选择选项B而非选项A。为排除顺序效应，第二项和第三项激励性决策的顺序经过随机安排。在每项投资决策中，参与者获得了 150 捷克克朗，可以选择留给自己，或将其中一部分用于投资。参与者先阅读任务的详细说明，接着查看一个示例，并回答一组四道控制问题。图D.1 和D.2 中的视觉指南显示在每个决策步骤的屏幕上。



My decision				If I roll a STAR:		If I roll an EMPTY SIDE:	
I invest:	I take home for sure:	The number of stars on the sides of my die:	The chance I get 270 CZK is:	I receive	I will go home with:	I receive	I will go home with:
0 CZK	150 CZK	I won't roll	0 %	0 CZK	150 CZK	0 CZK	150 CZK
30 CZK	120 CZK	★	16,7 %	270 CZK	390 CZK	0 CZK	120 CZK
60 CZK	90 CZK	★★	33,3 %	270 CZK	360 CZK	0 CZK	90 CZK
90 CZK	60 CZK	★★★	50 %	270 CZK	330 CZK	0 CZK	60CZK
120 CZK	30 CZK	★★★★	66,7 %	270 CZK	300 CZK	0 CZK	30 CZK
150 CZK	0 CZK	★★★★★	83,3 %	270 CZK	270 CZK	0 CZK	0 CZK

图 D.1：决策 2/3：概率游戏中的投资决策



My decision		With 50% chance I roll a star:		With 50% chance I roll an empty side:	
I invest:	which means I will surely take home:	I receive:	which means I will take home:	I receive:	which means I will take home:
0 CZK	150 CZK	0 CZK	0 + 150 = **150 CZK**	0 CZK	150 CZK
30 CZK	120 CZK	90 CZK	90 + 120 = **210 CZK**	0 CZK	120 CZK
60 CZK	90 CZK	180 CZK	180 + 90 = **270 CZK**	0 CZK	90 CZK
90 CZK	60 CZK	270 CZK	270 + 60 = **330 CZK**	0 CZK	60CZK
120 CZK	30 CZK	360 CZK	360 + 30 = **390 CZK**	0 CZK	30 CZK
150 CZK	0 CZK	450 CZK	450 + 0 = **450 CZK**	0 CZK	0 CZK

图 D.2：决策 2/3：奖励游戏中的投资决策

Decision 0 (given) (invest 30 CZK)	Decision 1 (invest 30 CZK)	Decision 2 (invest 30 CZK)	Decision 3 (invest 30 CZK)	Decision 4 (invest 30 CZK)
[1] p=16.7% 270 CZK q=83.3% 0 CZK	[1.1] p=33.3% 270 CZK q=66.7% 0 CZK	[1.1.1] p=50.0% 270 CZK q=50.0% 0 CZK	[1.1.1.1] p=66.7% 270 CZK q=33.3% 0 CZK	p=83.3% 270 CZK q=16.7% 0 CZK
				p=66.7% 337.5 CZK q=33.3% 0 CZK
			[1.1.1.2] p=50.0% 360 CZK q=50.0% 0 CZK	p=62.5% 360 CZK q=27.5% 0 CZK
				p=50.0% 450 CZK q=50.0% 0 CZK
		[1.1.2] p=33.3% 405 CZK q=66.7% 0 CZK	[1.1.2.1] p=44.4% 405 CZK q=55.6% 0 CZK	p=55.6% 405 CZK q=44.4% 0 CZK
				p=44.4% 506.3 CZK q=55.6% 0 CZK
			[1.1.2.2] p=33.3% 540 CZK q=66.7% 0 CZK	p=41.7% 540 CZK q=58.3% 0 CZK
				p=33.3% 675 CZK q=66.7% 0 CZK
	[1.2] p=16.7% 540 CZK q=83.3% 0 CZK	[1.2.1] p=25.0% 540 CZK q=75.0% 0 CZK	[1.2.1.1] p=33.3% 540 CZK q=66.7% 0 CZK	p=41.7% 540 CZK q=58.3% 0 CZK
				p=33.3% 675 CZK q=66.7% 0 CZK
			[1.2.1.2] p=25.0% 720 CZK q=75.0% 0 CZK	p=31.3% 720 CZK q=68.7% 0 CZK
				p=25.0% 900 CZK q=75.0% 0 CZK
		[1.2.2] p=16.7% 810 CZK q=83.3% 0 CZK	[1.2.2.1] p=22.2% 810 CZK q=77.8% 0 CZK	p=27.8% 810 CZK q=72.2% 0 CZK
				p=22.2% 1012.5 CZK q=77.8% 0 CZK
			[1.2.2.2] p=16.7% 1080 CZK q=83.3% 0 CZK	p=20.8% 1080 CZK q=83.3% 0 CZK
				p=16.7% 1350 CZK q=83.3% 0 CZK

表 D.2：决策 4：逐步游戏中的投资决策

表D.2 总结了逐步游戏中决策路径的组合。表 D.3列出了随机选中先玩奖励游戏的参与者（第 1 列）与随机选中先玩概率游戏的参与者（第 2 列）的描述性统计。第 3 列显示两组数值之间的均值差异，以及检验均值差异是否为零所得的 p 值。除两个变量（家庭人口数和对游戏的充分理解）外，两组之间均无显著差异。

	Reward game	Probability game	Mean diff. (p-value)
Age	43.4693	43.4473	0.0219
			(0.336)
Female	0.4669	0.4675	-0.0006
			(0.112)
Number of inhabitants	3.1702	3.1680	0.0022
			(0.933)
Region	107.3806	107.3882	-0.0076
			(0.610)
Highest achieved education	5.4923	5.4870	0.0053
			(0.869)
The number of people in the household	2.6974	2.6994	**-0.0020**
			(0.062)
The number of kids in the household	1.5473	1.5479	-0.0006
			(0.339)
Net household income	35497.6289	35516.0156	-18.3839
			(0.696)
Net personal income	3.6442	3.6438	0.0004
			(0.718)
Head of household	0.6501	0.6497	0.0004
			(0.261)
Household financial decision maker	0.8144	0.8142	0.0002
			(0.566)
Smoking behavior	0.8416	0.8426	-0.0010
			(0.736)
Attend elections	0.7364	0.7373	-0.0009
			(0.949)
Healthy lifestyle	3.3759	3.3763	-0.0004
			(0.999)
Interview duration	1645.57	1644.6	0.9461
			(0.450)
Marital status	2.3333	2.3337	-0.0004
			(0.994)
Amount expected from the games	354.2458	354.3101	-0.0642
			(0.862)
Confidence to get award	5.2057	5.2071	-0.0014
			(0.805)
Employment type	4.3511	4.3550	-0.0040
			(0.164)
The highest education of the household head	1.9941	1.9964	-0.0024
			(0.343)
Full understanding of the games	0.4965	0.4970	**-0.0006**
			(0.085)
Risk averse (based on the general RA question)	5.1809	5.1822	-0.0014
			(0.902)
Risk averse (lottery)	3.9645	3.9609	0.0036
			(0.549)

表 D.3：样本描述性统计与随机化平衡

	Not Risk-averse	Risk-averse	Mean diff. (p-value)
Age	**41.6408**	**44.7680**	**-3.1272 (<0.0001)**
Female	**0.3879**	**0.5200**	**-0.1321 (<0.0001)**
Highest achieved education	5.5274	5.4660	0.0614 (0.566)
Net household income (CZK)	**37644.5**	**33990.0**	**3654.5 (0.0002)**
Net personal income	**21402.3**	**18588.0**	**2814.3 (<0.0001)**
The number of people in a household.	2.7241	2.6740	0.0501 (0.409)
The number of kids in a household.	1.5632	1.5340	0.0292 (0.477)
Marital status	2.3046	2.3540	-0.0494 (0.461)
Employment type	4.1868	4.4520	-0.2652 (0.173)
The highest education of household head	**1.7586**	**2.1500**	**-0.3914 (0.009)**
Job/position of household head	**0.9770**	**1.2200**	**-0.2430 (0.039)**
Household head	**0.6954**	**0.6200**	**0.0754 (0.001)**
Household financial decision maker	0.8276	0.8060	0.0216 (0.261)
Smoking behavior	0.8391	0.8420	-0.0029 (0.963)
Attend elections	0.7529	0.7260	0.0269 (0.216)
Healthy lifestyle	**3.5000**	**3.2900**	**0.2100 (0.0001)**
How much do you expect to win in today's games?	377.2270	337.8340	39.3930 (0.293)
How confident are you that you will win the award	**6.3276**	**4.4220**	**1.9056 (<0.0001)**

表 D.4：按风险厌恶程度比较人们的特征

在表 D.4 中，我们比较了风险厌恶与不厌恶风险的个人之间的差异。与现有文献一致，我们发现女性和年长者的风险厌恶程度显著更高。风险厌恶的参与者个人收入显著较低，且其家庭收入也显著较低。风险厌恶的参与者在最高学历、就业类型、婚姻状况或家庭构成方面没有差异。尽管两组对游戏回报的平均预期相同，但风险厌恶的参与者

对赢得奖项的信心显著较低。

D.2 决策模式的稳健性

本小节将提供支持主要结果的证据。在图D.3 至 D.6中，我们考察了理解程度良好或充分的贫困风险厌恶受访者的投资决策，使用风险厌恶的一般测量指标（图 D.3和 D.4）以及基于Dohmen 等人 (2010年) 的测量指标（图 D.5 和 D.6）。所有图中都显示出类似的分布变化：投资决策在概率游戏中的分布由双峰转为奖励游戏中的单峰分布。排除那些在三种游戏（即概率游戏、奖励游戏和逐步游戏）中均选择投资相同金额的受访者后，这种变化更加明显（图 D.4和 D.6）。

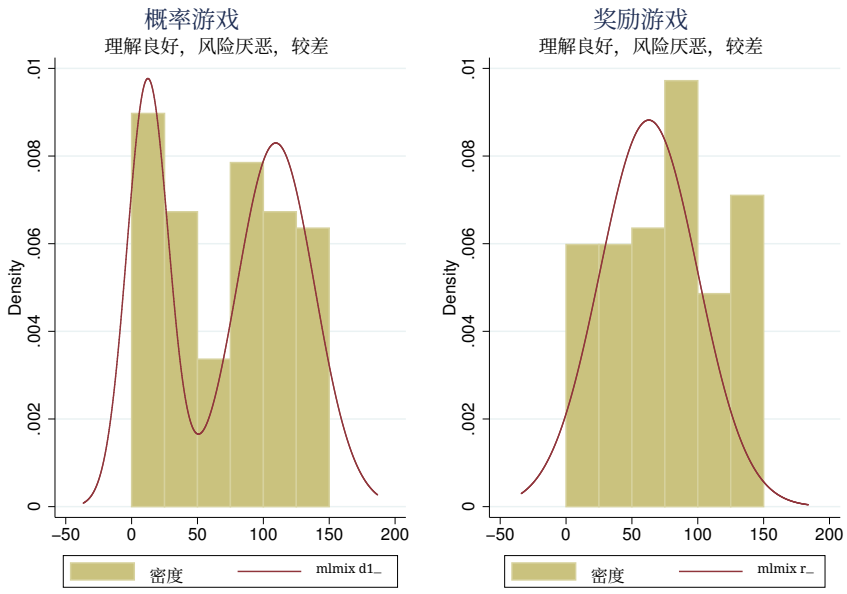


图 D.3：理解良好的风险厌恶型较差人群的投资决策

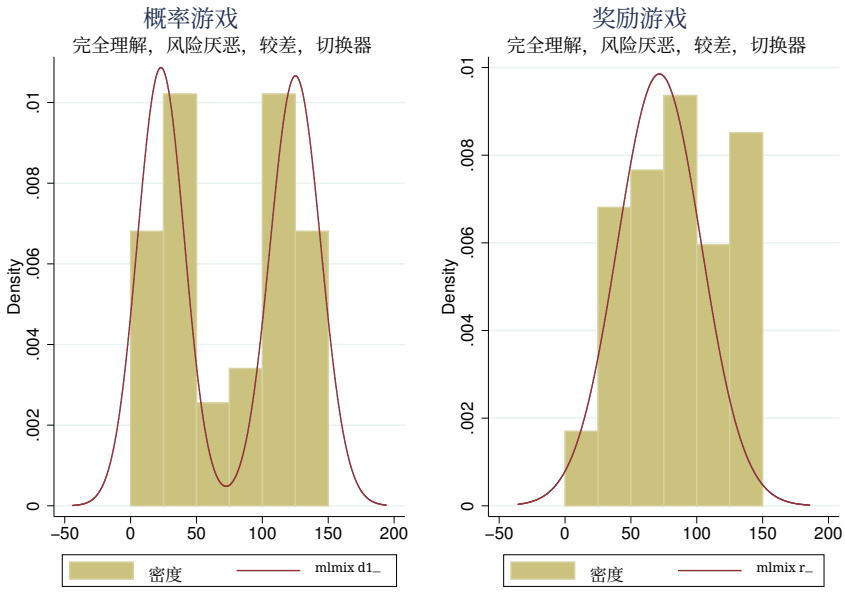


图 D.4：完全理解的风险厌恶贫困人群的投资决策；排除非切换者

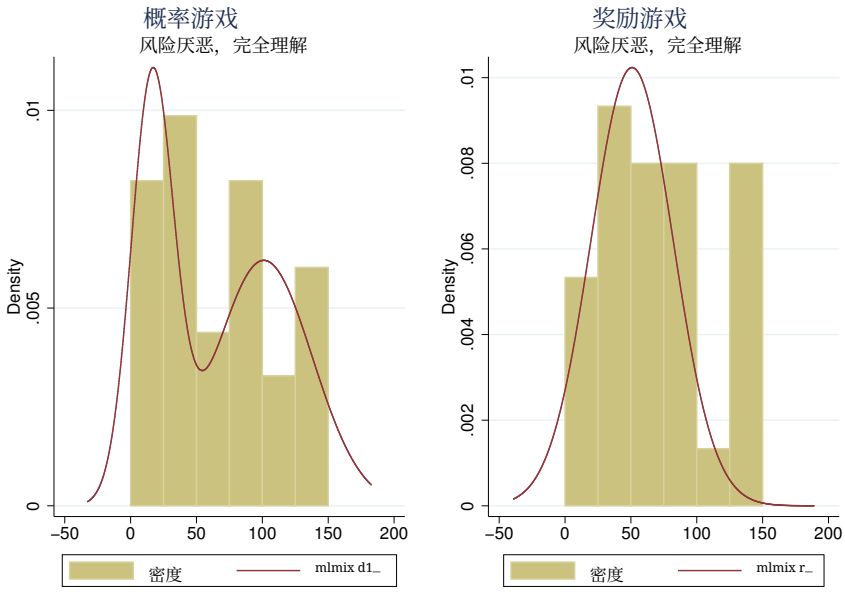


图 D.5：完全理解的风险厌恶贫困人群的投资决策，风险厌恶测量基于 Dohmen 等人（2010 年）

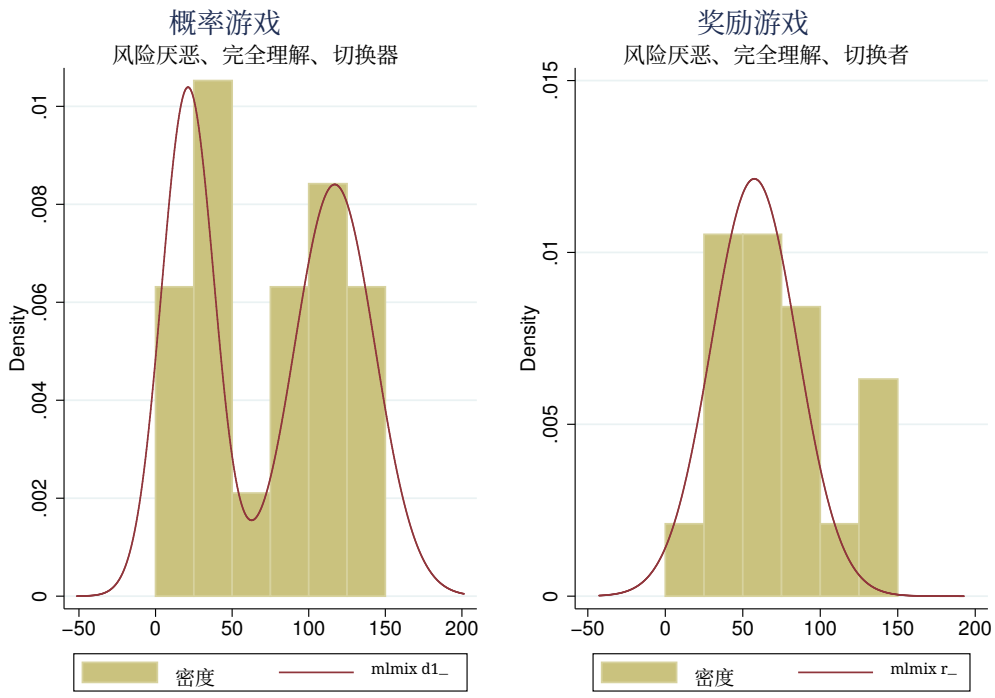


图 D.6：完全理解情况下较差风险厌恶者的投资决策（排除非切换者），风险厌恶程度基于 Dohmen 等人（2010）的测量。

在下列表格中，我们展示了人们未能完全理解游戏设置时（D.5）、控制各种协变量时（D.6 以及采用不同风险厌恶度量时（D.7）的 Probit 回归结果。所有表格都显示，风险厌恶的个人在 0 捷克克朗、120 捷克克朗和 150 捷克克朗上投资的倾向显著更高，而在 60 捷克克朗或 90 捷克克朗上的投资倾向显著更低。

	理解良好	
	风险厌恶	不厌恶风险
投资 0 捷克克朗	0.0179	-0.0083
	(0.013)	(0.018)
投资了30捷克克朗	-0.0149	-0.0207
	(0.018)	(0.022)
投资了60捷克克朗	**-0.0714**	-0.0249
	(0.023)	(0.027)
投资了 90 捷克克朗	-0.0446	-0.0083
	(0.028)	(0.032)
投资了 120 捷克克朗	**0.0595**	-0.0124
	(0.022)	(0.028)
已投资 150 捷克克朗	**0.0536**	**0.0747**
	(0.024)	(0.030)
n	523	328

表 D.5：根据风险厌恶程度，对于理解良好（而非完全理解）的人群，两种游戏之间投资概率的差异

	模型2		模型3		模型4	
	RA	非风险厌恶	RA	非风险厌恶	RA	非风险厌恶
投资 0 捷克克朗	**0.0292**	-0.0108	**0.0253**	-0.0107	**0.0185**	-0.0037
	(0.014)	(0.022)	(0.013)	(0.022)	(0.009)	(0.014)
投资了30捷克克朗	-0.0118	-0.0431	-0.0128	-0.0398	-0.0123	**-0.0389**
	(0.022)	（0.026）	(0.022)	(0.025)	(0.021)	（0.021）
投资了60捷克克朗	**-0.0744**	-0.0164	**-0.0744**	-0.0164	**-0.0688**	-0.0073
	(0.027)	(0.031)	(0.027)	(0.032)	(0.025)	(0.027)
投资了90捷克克朗	**-0.0714**	-0.0224	**-0.0721**	-0.0225	**-0.0755**	-0.0240
	(0.032)	(0.037)	(0.032)	(0.037)	(0.034)	(0.039)
投资了120捷克克朗	**0.0465**	-0.0162	**0.0464**	-0.0155	**0.0462**	-0.0154
	(0.025)	(0.033)	(0.025)	(0.033)	(0.024)	(0.033)
投资了150捷克克朗	**0.0848**	**0.1091**	**0.0839**	**0.1106**	**0.0861**	**0.1261**
	(0.030)	(0.035)	(0.030)	(0.035)	(0.030)	(0.037)
n	474	366	474	366	474	366

注：RA 表示风险厌恶。估计系数代表边际值，衡量与参与回报游戏相比，人们参与概率游戏时更有可能投资该金额的程度。括号中的数字为标准误。模型2还控制了游戏的顺序；模型3控制了游戏顺序和家庭收入；模型4则控制了所有协变量。

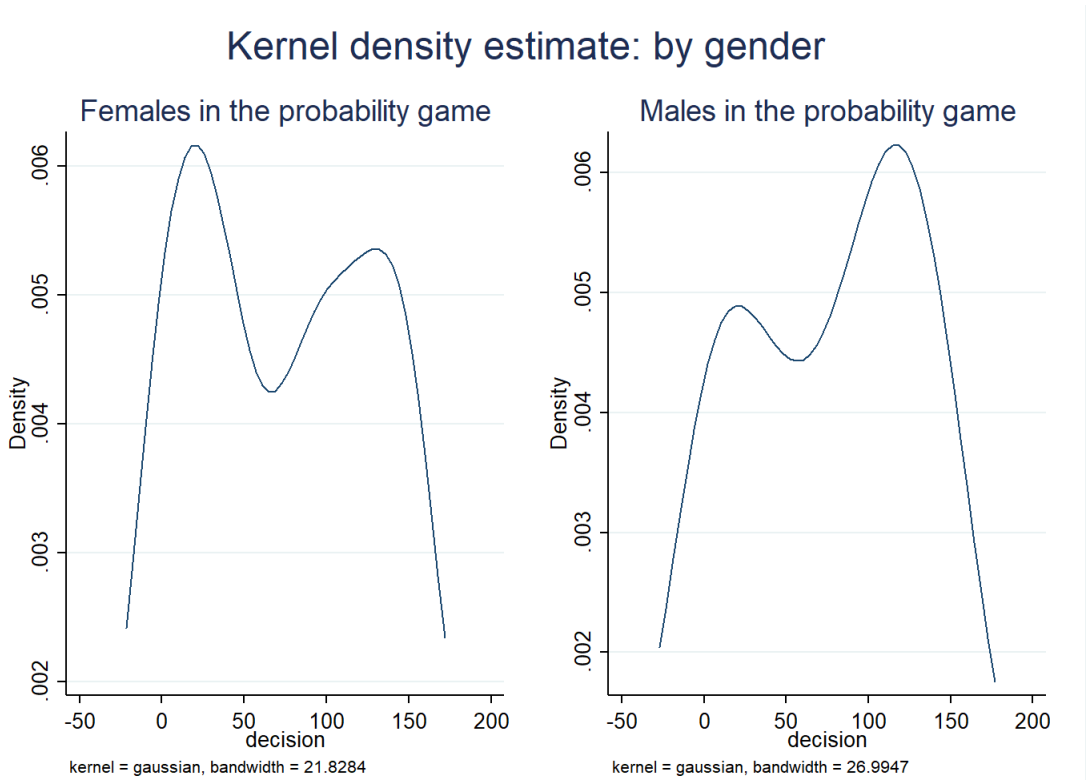
表 D.6：按不同协变量划分的两种游戏之间投资概率差异

	模型 5		模型 6		模型 7	
	简单	协方差	简单	协方差	简单	协方差
投资 0 捷克克朗	**0.0295**	**0.0185**	0.0167	0.0121	**0.0343**	0.0028
	(0.014)	(0.009)	(0.014)	(0.011)	(0.020)	(0.014)
投资了30捷克克朗	-0.0127	-0.0123	-0.0250	-0.0279	-0.0147	-0.0170
	(0.022)	(0.021)	(0.019)	(0.017)	(0.026)	(0.022)
投资了60捷克克朗	**-0.0759**	**-0.0688**	**-0.0667**	**-0.0169**	**-0.0686**	**-0.0598**
	(0.028)	(0.025)	(0.023)	(0.022)	(0.028)	(0.025)
已投资90捷克克朗	**-0.0717**	**-0.0755**	**-0.0472**	**-0.0495**	-0.0196	-0.0198
	(0.032)	(0.034)	（0.026）	(0.027)	(0.034)	(0.037)
投资了120捷克克朗	**0.0464**	**0.0462**	0.0083	0.0079	-0.0049	-0.0007
	(0.025)	(0.024)	(0.022)	(0.021)	(0.029)	(0.024)
投资了150捷克克朗	**0.0844**	**0.0861**	**0.1139**	**0.1159**	**0.0735**	**0.0750**
	(0.030)	(0.030)	(0.024)	(0.024)	(0.030)	(0.030)
n	474	366	474	366	474	366

注：估计系数表示边际值，用于衡量与参与回报游戏相比，人们参与概率游戏时投资该金额的可能性高出多少。括号中的数字为标准误。在模型 5 中，我们使用基于一般风险厌恶问题的风险厌恶度量；在模型 6 中，我们使用受 Dohmen 等人(2010年) 启发的风险厌恶度量；在模型 7 中，我们根据 Dohmen 等人(2010年) 的度量考察极度风险厌恶者。标题为“简单”的列中的回归仅控制处理虚拟变量，标题为“协方差”的列中的回归还控制其他协变量。

表 D.7：按不同风险厌恶度量划分的两种游戏之间投资概率的差异

在图 D.7 中，我们按性别展示概率游戏中投资选择的核密度估计。众所周知，女性更加风险厌恶。该图表明，在概率游戏中，女性更倾向于投资最小金额，而男性更倾向于投资最大金额。



注：使用高斯核估计的概率游戏中女性和男性投资选择分布的平滑密度函数。

图 D.7：按性别比较投资选择分布的密度函数