

贝叶斯劝说与信息设计理论的前沿应用

余海晗 陈 枫 叶 航*

摘 要：本文梳理了贝叶斯劝说与信息设计理论的发展历程与前沿应用。这一理论框架关注如何通过策略性的信息披露设计来影响其他人的决策，在不改变基本激励机制的前提下，优化资源配置、提升社会福利。第一，本文探讨了信息设计在市场环境中的应用，涵盖劳动力匹配市场、在线交易平台、外部融资市场和垄断市场。研究表明，通过巧妙的信息结构设计，可以影响市场参与者的决策，提高市场效率。第二，本文讨论了信息设计在组织管理中激励机制的应用。研究显示，信息设计可以在一定程度上解决在企业、教育、科研和比赛等不同情景下的委托代理问题。第三，本文探讨了信息设计在金融监管、行政执法和安全防御中的应用。研究发现，通过策略性信息披露，监管机构可以更有效地控制风险、遏制违法行为并提升安全水平。第四，本文还介绍了信息设计在非工具性信息领域的应用，如娱乐产业中的悬念和惊喜设计。第五，本文对该领域的研究现状进行了评述，指出当前研究多集中于特定情景，未来需要在更一般化的框架下发展理论。

关键词：贝叶斯劝说 信息设计 博弈论 信息经济学

过去 15 年，贝叶斯劝说与信息设计作为新兴的研究领域，不仅深化了我们对信息传播和经济决策过程的认识，还为解决诸多的现实问题奠定了坚实的理论基础。

贝叶斯劝说 (Bayesian persuasion) 与信息设计 (information design) 的兴起与发展，是对博弈论、信息经济学、机制设计等多个经济学分支的拓展与融合。首先，它拓展了信号传递 (signaling) 模型，假设信息发送者可以直接设计信息结构。其次，它也拓展了廉价谈判 (cheap talk) 模型，假设信息发送者可以承诺遵循特定的信息披露规则，增加了信息传递的可信度。不仅如此，信息设计还可被视为机制设计理论的一个分支——正如 Taneva

* 感谢匿名审稿人的专业修改意见！

余海晗 (通讯作者)：浙江财经大学经济学院；地址：浙江省杭州市下沙高教园区学源街 18 号，邮编 310018；E-mail: haihanyu@zufe.edu.cn。

陈枫：杭州萧山光中见光管理咨询事务所；地址：浙江省杭州市萧山区党湾镇德北村，邮编 311221；E-mail: silenteve@126.com。

叶航：浙江财经大学经济行为与决策研究中心、浙江财经大学经济学院；地址：浙江省杭州市下沙高教园区学源街 18 号，邮编 310018；E-mail: hangye@zju.edu.cn。

(2019) 总结道, 机制设计和信息设计都致力于在不完全信息环境下影响代理人的行为, 但方法各异: 机制设计是在给定信息环境下, 通过设计交互规则(机制)来提供激励, 引导参与者达到预期的均衡行为; 而信息设计则是在保持机制不变的情况下, 通过选择和操纵信息环境来影响参与者的均衡行为; 在某些情况下, 这两种方法可以相互补充, 共同优化系统设计。

一、贝叶斯劝说与信息设计的理论演化与发展

贝叶斯劝说源于 Kamenica and Gentzkow (2011), 这篇论文所聚焦的博弈场景也成了诸多后续研究的典型设定: 信息发送者(sender)可以自由设计信息结构, 向接收者(receiver)传递信息, 旨在通过信息传递影响接收者的决策, 从而最大化发送者自身的收益。这个模型巧妙地反映了现代社会中普遍存在的多种情形, 例如公司披露财务信息、政府发布经济数据、媒体报道新闻等。在这些情境中, 信息发送者可以有选择性地披露信息, 并决定如何呈现这些信息来影响信息接收者的决策。贝叶斯劝说模型的关键特征包括:

(1) 承诺能力: 信息发送者可在观察到真实状态之前, 承诺遵循特定的信息披露规则。这种承诺能力是模型的核心假设, 确保了信息传递的可信性。

(2) 贝叶斯信念更新: 接收者被视为理性的贝叶斯决策者, 会根据接收到的信息更新自己的信念。这一假设意味着信息发送者无法系统性地误导接收者。

(3) 信息结构设计: 信息发送者拥有设计信息结构的自由, 只需满足贝叶斯一致性条件。这赋予了发送者极大的灵活性。

贝叶斯劝说理论的核心洞见是, 即使信息发送者不能直接控制信息接收者的行为, 也可以通过巧妙地设计信息结构来显著影响后者的决策。例如, 公司可能会选择性地披露某些财务指标以影响投资者的决策, 或政府可能会以特定方式呈现经济数据来塑造公众对经济状况的看法。

而信息设计是对贝叶斯劝说的进一步扩展, 在沿袭其思想核心的基础上, 不仅考虑了经典模型中的一对一的信息发送者——信息接收者的情境, 还研究了多发送者、多接收者的复杂情境(Gentzkow and Kamenica, 2017; Li and Norman, 2018; Bergemann and Morris, 2019)。信息设计理论探讨了如何在各种约束条件下, 优化信息结构以实现特定目标, 并同时考虑信息获取成本、信息处理能力限制以及参与者之间的策略互动等因素。信息设计的内核沿袭自贝叶斯劝说, 但放宽了传统理论中发送者和接收者数量关系的限制条件, 具有更大的外延。因此, 在近期的很多文献中, 贝叶斯劝说与信息设计概念常被当作可互相替换的同义词来使用。简便起见, 在后文中我们将遵循 Kamenica (2019) 与 Kamenica et al. (2021) 的方式, 将“贝叶斯劝说

与信息设计”这一支文献统称为“信息设计”。

随着理论框架的日益成熟,信息设计的研究重点逐渐转向对经典模型中关键假设的放松,以增强其解释力和适用性。这些拓展主要集中在两个方面:一是对接收方完全理性假设的修正;二是对信息结构无约束条件的现实化调整。

一方面,经典模型假设信息接收方是标准的贝叶斯决策者,能够最大化期望效用并进行贝叶斯推断,但这一假设在许多应用场景中显得过于苛刻。为此,学者们从多个维度对这一假设进行了分析:De Clippel and Zhang (2022)探讨了接收方信念系统性偏离贝叶斯后验的情形;Levy et al. (2022)关注了“相关性忽略”问题;Kosterina (2022)以及 Hu and Weng (2021)分别研究了接收方和设计者拥有多重先验信念的情况;Dworczak and Pavan (2022)则分析了面临模型错误设定风险时的稳健劝说策略。此外,诸如最大最小期望效用等非贝叶斯决策模型(Beauchêne et al., 2019; Liu and Yannelis, 2021)也逐渐被纳入分析框架,拓宽了理论的行为基础。

另一方面,经典模型中信息结构设计的无约束性也在大量应用研究中受到挑战。现实情境中,发送者往往无法无成本地实施复杂信号机制,而须在既定技术或制度约束下操作。针对这一问题,现有文献沿两个互补方向推进:一是寻找使简单信息结构仍能达到最优的充分条件(Kolotilin and Wolitzky, 2020; Ivanov, 2021);二是在模型中显式引入诸如有限信号空间、验证成本或数据生成限制等现实约束(Degan and Li, 2021; Di Tillio et al., 2021)。

信息设计的理论发展过程,如图1所示。

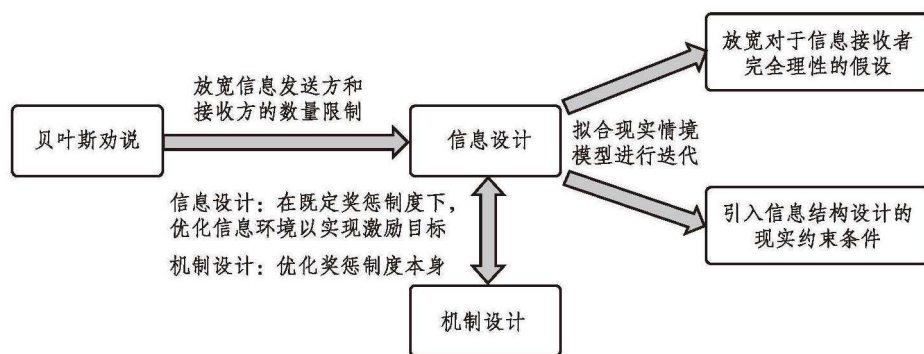


图1 信息设计的理论发展过程

信息设计不仅在理论方面极大地拓展了博弈论与信息经济学的研究视野,还在劳动经济学、组织经济学、金融经济学和产业组织理论等多个应用领域中得到了广泛引用。当然,理论与应用融合的过程,与上述理论的演进

并非相互独立的，反而存在相当程度的交叉重合。换言之，经济学家们为了使信息设计模型能够更好地拟合现实情境，因而在理论融合应用的过程中，不断对经典理论作出了修改或者拓展。

本文将以信息设计的应用视角作为向导，将理论前沿按照其应用场域，将工具性信息的信息设计分为市场（侧重于市场资源的有效配置）、组织管理（侧重于契约关系中的有效激励）以及公共部门（侧重于有效的监管与执法）三大方面来介绍（本文第二部分至第四部分）；此外，还将介绍非工具性信息设计的研究前沿（本文第五部分）。

信息设计前沿应用及本文结构，如图 2 所示。

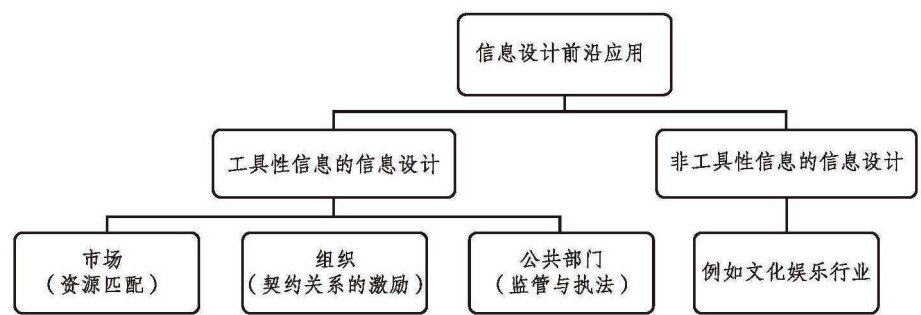


图 2 信息设计前沿应用及本文结构

二、市场中的信息设计

信息不对称普遍存在于各类市场环境中，而信息设计为我们提供了一个全新的分析框架。这一框架探讨了如何通过策略性的信息披露来影响市场参与者的决策，从而提升市场效率和改善社会福利。这一研究框架不仅为我们理解信息在现实的经济活动中所发挥的重要作用提供了新的视角，也为我们优化市场机制、提升社会福利提供了新的思路。这一部分将重点讨论信息设计在四类典型市场中的应用，即劳动力匹配市场、在线交易与服务平台以及企业外部融资市场。

（一）劳动力匹配市场

劳动力匹配市场是一个典型的信息不对称的交易环境，也是信息设计的重要研究对象。当临近毕业的学生向心仪的升学学校提交入学申请，或是向心仪的工作单位投递求职材料时，总是尽可能地展示自己的闪光点而隐藏自己的薄弱点。与此同时，学生所就读的学校，为了使本校的毕业生获得更好的升学或就业结果，也会有选择性披露学生在校时的表现。

Ostrovsky and Schwarz（2010）研究了在多所学校、多位学生、多位雇主

(其中也包括学生期望升学、继续深造的教育机构等) 的匹配市场中, 学校对于本校学生在校表现信息的披露策略; 并讨论了动态信息披露对匹配市场的影响。研究发现, 在静态匹配模型中, 即不允许学生在毕业前与雇主提前签约的情况下, 学校会为了提高毕业生的平均就业结果 (placements) 而对其在校表现进行信息压缩, 且各学校倾向于披露相同的“均衡信息量” (balanced amount of information)。然而在动态模型中, 即允许学生在毕业之前随时与雇主签约, 匹配市场中的双方是否愿意放弃学生从此刻到毕业的那部分信息而选择提前签约, 取决于学校对于本校学生在每个阶段所披露的信息量水平——如果信息披露仅为静态模型中的“均衡信息量”, 那么学生和雇主都没有动力提前签约; 相反, 信息披露如果超过“均衡信息量”, 就会促使一部分学生和雇主选择在完整的信息披露之前就签署协议, 使匹配市场中出现“提前落定” (unraveling) 现象。

Boleslavsky and Cotton (2015) 围绕高校中普遍存在的“分数膨胀” (grading inflation) 现象, 探讨了成绩评定规则 (grading policy) 对于那些需要对学生能力作出判断的评估者 (如雇主、研究生院招生官等) 的福利影响。Boleslavsky and Cotton (2015) 的创新点及分析重点在于成绩评定规则与其自身的教育质量之间的相互作用机制。模型对比了完全信息与不完全信息的成绩评定规则, 并发现: 在均衡状态下, 高校会采用后者即策略性成绩评定规则, 不完全披露学生的真实能力; 因此, 社会评估者在判断毕业生的能力时只能更加关注其毕业院校的声誉, 而非他/她个人的成绩单; 然而, 这反过来又激励高校提高自身的教育声誉, 增加用于提升教育质量的投入; 于是, 由于高校教育质量的提升, 长远来看, 与完全信息的成绩评定规则相比较, 策略性成绩评定规则反而可能使社会评估者选择到高能力毕业生的可能性增加。此外, Boleslavsky and Cotton (2015) 还考虑了学生的努力程度 (努力程度是影响能力的重要因素但难以被直接观测), 并发现: 如果排除高校对提升教育质量的投入差异, 那么策略性的成绩评定规则可能会加剧道德风险的问题——因为成绩单无法准确体现学生的真实能力, 学生可能会期望通过较低的努力获得较高的成绩, 从而产生懈怠。然而, 如果考虑到高校对提升教育质量的投入差异, 那么教育投入与学生的努力程度之间实际具有策略互补性 (strategic complementary), 且该效应压倒了道德风险效应, 因此学生反而整体上会变得更加努力, 在整体上有利于提升社会评估者的福利水平, 因此研究结果即使考虑了对学生的努力水平的影响后仍然稳健。

(二) 在线交易与服务平台

在线交易与服务平台是近十多年兴起的新型市场形式, 也是信息设计的研究对象之一。用户在使用在线交易与服务平台的过程中, 其行为不仅会影响自己, 往往也会影响其他利益相关方。例如在民宿预订平台上, 买卖双方

的决策都会影响彼此的效用；使用导航软件的出行者所选择的行车路线可能会影响某条道路的通畅度，从而影响其他出行者的效用；餐饮点评应用程序的用户经过搜索后选择在某个餐厅用餐，用餐后他又在平台上提交了关于该餐厅的点评信息，可能会在将来为其他用户选择餐厅时提供借鉴与参考。正是因为在线交易与服务平台的用户的策略性行为往往具有福利的“溢出性”，所以在相关文献中，研究者都格外关注在线交易与服务平台应该如何策略性地向其用户披露信息，来使得整个市场的福利最大化。

1. 在线匹配平台

动态匹配市场通常由短期买方与长期卖方共同构成，例如网约车、民宿租赁、自由劳动力市场等。Romanyuk and Smolin (2019) 把信息设计运用于动态匹配市场，探讨了匹配平台应如何设计信息策略，以避免卖方的“撇奶油”行为（cream skimming，即为了能匹配上潜在的更优质的买方而过度拒绝低价值买方的行为），从而实现市场福利最大化。在模型中，卖方会根据匹配平台所提供的信息来决定是否接受买方的求购诉求。研究发现，在卖方同质化的情况下，平台的最优策略是披露粗略的信息，通过发送“建议接受”或“建议拒绝”等类似的二元信号来指导卖方作出决策，平衡匹配质量与匹配率，从而恢复市场效率。而在卖方异质化的情况下，例如卖方的类型分布为对数凹或弱递减，简单的审查（censorship）策略往往是最优的——具体而言，这种审查策略把优质买方混合（pool）在一起，模糊掉他们的一些具体信息；与此同时，完全披露低价值买方的信息。

2. 导航类软件

Das et al. (2017) 把贝叶斯劝说理论应用于路径博弈，探讨了如何利用信息设计来影响代理人（司机）在路况不确定的情况下作出合理的路线决策，从而缓解交通拥堵，实现社会最优结果。在研究模型中，代理人需要从两条路线中选择一条：一条容易发生拥堵，另一条的行程时间则受世界不确定状态的影响。研究发现，完全的信息披露有时会使某些路径被过度使用，从而导致次优结果；而经过适当设计的信息结构则可以引导代理人的路线选择趋向社会最优，实现总行程成本最小化这一最优结果。研究证明，部分信息且独立同分布（independent identically distributed, IID）的状态信号，能够引导代理人作出使拥堵最小化的线路决策；且在代理人对称、连续的情况下，即假设所有代理人拥有相同的先验信息、作决策时面临相同的情况，且代理人的数量趋近于无限大——这一结论仍然稳健。

3. 搜索兼点评类软件

Kremer et al. (2014) 探讨了当众多的代理人需要对回报不确定的行动作序贯决策（sequential decisions）时，委托人的最优信息披露策略。研究聚焦于以社会福利最大化为目标的委托人（例如某测评类 App 的软件开发人员）所披露的信息会如何影响代理人（例如该 App 的普通用户）进行景点或服

务商的探索,并在 App 上提供反馈信息,即所谓的“大众的智慧”(the wisdom of the crowd)。

Kremer et al. (2014) 使用了新颖的机制设计模型,以考察短视、自利的代理人在某个固定的行动集合中的策略行动;在模型中,委托人对过去的所有情况都了如指掌,需要根据代理人的本性特征制定出最优的信息披露政策。研究发现,无论是完全披露信息还是完全隐瞒信息都并非最优策略:由于缺乏对代理人的激励,完全披露会妨碍代理人进行充分探索,而完全隐瞒则会导致低效的结果。委托人必须在两者之间取得平衡,既要提供足够的信息来激励代理人在不同的备选项之间进行探索,又要让代理人能够作出明智的决定。

(三) 企业外部融资市场

Szydlowski (2021) 探讨了企业家应如何为一个现金流不确定的项目选择信息披露策略与融资策略,从而既能使项目获得融资的可能性最大化,也能尽量保留自身对未来现金流的控制权。

在 Szydlowski (2021) 的模型中,由企业家设计出某种信息披露策略,将项目已经实现的回报转变为公开的信息,并通过贝叶斯更新来影响潜在投资者的信念从而影响融资结果。该模型研究了在均衡状态下,信息披露、投资者信念、证券定价以及融资约束之间的相互作用。

研究发现,企业家的最优信息策略是阈值政策,即如实披露项目的现金流是否高于某个阈值;并且这个策略对于不同的投资者信念、证券发行类型以及企业家效用函数,都具有稳健性。研究还揭示了融资策略中的权衡问题:向投资者承诺更高的回报可以促进融资,但代价是牺牲创业者的潜在收益。如果没有额外的摩擦,企业家的最优金融工具策略(security policy)可能并不确定;而在逆向选择等摩擦存在的情况下,则会趋于唯一的混同均衡(pooling equilibrium),即企业家承诺给予(pledge)投资人全部现金流。此外,研究还进行了比较静态分析,发现较低的投资成本、较高的现金流或报酬率较高的证券会降低信息披露的阈值。

三、组织管理中激励机制的信息设计

在组织的内部管理与外部管理中,存在多种多样的契约关系,信息不对称问题普遍存在,委托人难以直接观测到代理人的行为,而代理人掌握着关于自身特征或行为的私人信息。传统的解决方案主要是在给定的信息环境下设计出最优的激励机制,促使代理人按照委托人所偏好的方式来行事。近年来,学者们开始探索信息设计在组织管理与激励机制中的应用,研究如何在不改变激励机制的前提下,通过操纵信息环境来影响代理人的行为。这些研

究为组织提升绩效提供了新的思路。

这一部分将探讨信息设计如何在雇主对劳动力的激励、导师与学生的互动、公共部门对科研人员的激励以及比赛组织者对参赛者的激励等多个情境中发挥作用。我们将通过上述几个具体的研究情境,分析在道德风险不一致、时间偏好不一致等情境下,如何设计信息披露策略,以优化激励效果并提升组织效率。

(一) 组织内部契约关系的激励机制

1. 组织内货币激励下的信息设计

Jehiel (2015) 探讨了委托人(如雇主或经理)在委托代理关系(如与雇员的关系)中的最优信息透明度。研究的核心问题是,在道德风险情况下即代理人的行为不可观察但会影响结果时,为了激励代理人提高努力水平,委托人是否应该向代理人完全披露有关任务难度、监控技术等所有信息。

在Jehiel (2015)使用的委托—代理模型中,委托人知道代理人必须选择行动时的世界状态;委托人在世界状态实现之前对信息披露政策作出选择,而信息披露政策本身并不传递有关世界状态的任何信息。Jehiel (2015)通过该模型分析了完全透明(完全披露世界状态)与不太透明的信息披露政策所导致的不同结果。

研究发现,当委托人的信息维度超过代理人的行动空间维度时,完全透明通常是次优的。具体来说,如果存在至少两种不同的状态,完全透明的信息制度会使代理人采取相同的行动,那么委托人可以获得比完全透明的信息更好的结果。即使委托人的信息披露仅限于二元策略(完全披露或完全缄默),也能够实现结果的改进。研究结果对“在存在道德风险的情况下,更多的信息总能产生更好的结果”这个观点提出了质疑,揭示了策略性的信息保留能够改善激励机制并提升组织效率。

Smolin (2021)研究了委托人(如公司所有者)为了激励工作效率具有不确定性的代理人(如雇员),应如何对其进行动态考评。在模型中,代理人将根据收到的考评结果与工资(与委托人对其的预期工作效率线性相关)来决定是否继续为该委托人工作。Smolin (2021)论证了委托人对代理人的考评设计问题可以被视为在老虎机实验环境^①(bandit experimentation setting)下的动态劝说问题,因此可以应用启示原理^②(revelation principle),并确定可行报酬的集合。研究发现,均衡状态下的评价政策是帕累托有效的。在最

① 由Thompson (1952)提出,通常用于描述一个决策者面对多个选择,且每个选择都有未知的潜在回报分布的情况。

② 启示原则的核心观点是:对于任何能够实现特定经济结果的机制,总存在一个等效的机制,其中参与者被激励以诚实方式揭露他们的私有信息,并且这种诚实的揭露能够实现与原机制相同的经济结果。

小信息均衡 (minimally informative equilibrium) 政策下, 代理人的工资随着任期的延长而确定性地增加, 反映出正向选择 (positive selection) 和预期生产率的提高; 而工资增长的具体形态是阶梯上升还是渐进上升, 取决于绩效考评技术 (performance technology) 是粗糙间断的还是精细连续的。此外, 研究还发现, 一旦委托人能够控制信息流动和货币激励, 例如与代理人签订固定工资 (fixed-wage) 或纯奖金 (pure-bonus) 合同, 委托人就能获取全部剩余, 均衡状态下总剩余最大化, 但代理人不能获得剩余。

2. 组织内非货币激励机制下的信息设计

Habibi (2020) 将贝叶斯劝说与道德风险、时间偏好不一致性 (time-inconsistency) 结合起来, 以导师激励学生为例, 讨论了非货币激励策略下的信息设计。在模型设定中, 仁慈的 (benevolent) 规划者 (例如导师) 要激励时间偏好不一致的代理人 (例如拖延的学生) 完成一个质量水平不确定的长期项目, 规划者无法直接观测代理人的努力程度, 并且货币激励不可行。研究发现, 规划者可以在代理人采取行动之前, 预先承诺将对其给予反馈, 并设计出一种以代理人在第一阶段的产出为依据的最优反馈机制, 其特点是直截了当地向代理人的未来自我 (future self) 提供第二阶段的行动建议。在特定条件下, 最优反馈采取“门槛策略” (cutoff strategy), 即仅当代理人第一阶段的产出超过某个阈值时, 规划者才对其发出高行动的信号 (high-action signal), 即建议代理人在第二阶段付出更多的努力。研究证明, 与传统的货币激励不同, 这种对代理人的反馈机制可以从事前的角度同时提高代理人当下自我 (present self) 和未来自我 (future self) 的福利。这篇论文的研究结论还可应用到其他类似的场景中, 例如健身追踪器是为促进用户活动而设计的应用。

(二) 组织外契约关系的激励机制

1. 信息采购方对信息供给方的激励

Yoder (2022) 以信息采购 (information procurement) 为背景, 探讨了当作为代理人的研究人员 (例如疫苗开发人员) 了解自己进行各种实验来获取信息的成本, 而委托人 (例如政府) 面临信息不对称所带来的筛选问题时, 委托人应如何设计与代理人的合同。与传统的信息采购的模型有所不同, Yoder (2022) 强调, 研究人员不仅需要决定自己的努力程度, 还需要选择具体的实验设计, 即收集多少信息以及如何收集信息。在 Yoder (2022) 的研究模型中, 世界仅有两种可能的状态, 委托人的目的在于发现世界的真实的状态, 委托人与研究者签订合同, 而研究者可以就世界的真实状态进行任何实验, 但实验成本取决于研究人员的类型 (私人信息), 且实验结果是硬性信息 (hard information) 即无法被隐瞒或者捏造。研究发现, 最优合同应促使研究人员所选择的实验, 既能兼顾信息获取的性价比, 又能对研究人员

的异质性 (heterogeneity) 进行有效的筛选; 当委托人对实验结果的信息价值存在不确定性时, 最优合同不仅需要覆盖研究者的预期成本, 还要覆盖委托人对信息价值的不确定性所带来的溢价。研究还发现, 因为实验结果具有随机性, 委托人针对实验结果而非实验设计制定合同不会造成效率损失。此外, Yoder (2022) 还对模型进行了比较静态分析, 考察了委托人对信息价值的评估、研究者类型的分布和成本函数变化如何影响最优合同。

2. 比赛组织方对参赛者的激励

Feng and Lu (2016) 从信息设计的角度研究了赛事组织者应该如何披露参赛人数的信息, 才能最大限度地激励参赛者提高努力水平。在 Feng and Lu (2016) 的模型中, 比赛是非完全鉴别比赛 (imperfectly discriminatory contests)^①, 获胜者只有一位, 选手参赛具有随机性; 且假设参赛过程具有对称性 (任何两个规模相同的群体都有相同的参赛概率), 以确保所有参赛者都能根据组织者发出的信号形成关于参赛者数量的共同后验信念。组织者需要在事前作出披露后验信息的承诺, 通过操纵参赛者对参赛人数的后验信念来影响他们的努力程度。研究发现, 组织者的最优策略取决于非完全歧视比赛的特征函数: 如果是严格凹函数 (strictly concave), 则最优策略是完全公开真实的参赛人数; 如果是凸函数 (convex), 则最优策略是隐瞒真实的参赛人数。

Zhang and Zhou (2016) 也研究了赛事组织者的最优信息披露策略。不过, 这两位学者的研究聚焦于一对一形式的比赛 (2-player contest), 且其中参赛者甲的实力估值 (valuations) 是公开的, 为对手乙所知, 而另一位参赛者乙的实力估值是其私人信息, 不为对手甲所知, 因此参赛者甲处于信息劣势 (uninformed), 参赛者乙处于信息优势 (informed)。赛事组织者可以预先承诺在比赛前发出信号, 借此影响甲对乙的实力估值的信念, 从而使比赛双方的预期努力水平总和最大化。Zhang and Zhou (2016) 扩展了 Kamenica and Gentzkow (2011) 的研究成果, 在模型中考虑了信息优势参赛者即乙的实力估值的二元分布 (binary) 和一般分布的情况, 以及不同的分布如何影响赛事组织者的最优信息披露策略。研究发现, 如果参赛者乙的实力估值是二元分布, 最优策略是完全披露或完全不披露——具体取决于甲乙的相对实力: 如果甲的估值高于乙可能估值乘积的平方根, 那么完全披露是最优的; 反之, 则不披露是最优的。此外, 如果乙的实力估值有三种或以上的可能, 完全披露或完全不披露就未必是最优策略了, 在特定情况下部分披露可能更为有效——具体而言, 如果甲的实力足够强, 那么完全公开乙的估值信息仍是最优策略; 但如果甲的实力没有那么强, 那么最优策略是对乙的两个最高

① 在其他文献中也被定义为参赛者的努力程度越高, 获胜的可能性就越大, 但并不能确保获胜。获胜概率通常被模拟为自己的努力相对于所有参赛者总努力的函数。

估值作出混同均衡策略 (pooling strategy), 并对其他估值作出完全分离均衡策略 (separating strategy)。Zhang and Zhou (2016) 也提出了一种在一般情况下计算最优信号的方法。

Antsygina and Teteryatnikova (2023) 采用了全支付拍卖 (all-pay auction) 的研究框架, 探讨了在静态比赛中, 若两位参赛者争夺一个奖项, 但双方对于赢得比赛对自己而言有多高的价值均不确定, 赛事组织者应如何选择关于获奖价值的信号精确程度 (基于实际的价值组合即世界状态) 以及信号的传递模式 (公共、私人、不公开), 才能使参赛者双方的总努力水平最大化。研究发现, 私人的、不精确的、略微与赢得比赛的价值正相关的私人信号最能提高竞争水平。就信息信号精确度而言, 只要获奖对于参赛双方的价值不同, 就应在略微正相关的前提下保持信号的模糊性。在信息信号的传递模式方面, 最佳策略是私人信号模式, 因此能够诱导参赛双方相信他们的对于获奖的价值很可能是对称的, 从而作出更大的努力; 相反, 公共信息模式限制了赛事组织者塑造竞争者信念的能力, 从而使竞争不那么激烈。

四、公共部门监管、执法与安全保障中的信息设计

信息设计的研究框架不仅为我们理解、解决市场与组织中的各种信息传递问题提供了理论基础与应用思路, 也在公共部门的监管、执法与安全防护领域展现出了独特而重要的价值。这一部分将探讨这一理论框架如何在金融与经济监管、行政执法以及信息安全等关键领域发挥作用, 为决策者提供创新的思路和有效的工具。

(一) 金融与经济监管

目前贝叶斯劝说研究在金融监管的应用方面, 主要集中于对银行进行压力测试并对其结果进行策略性地披露、对保险寻购者进行评级并对其结果进行策略性地披露以及在金融场外交易市场对价格基准的策略性披露这三个方面。

1. 银行压力测试以及对测试结果的策略性披露

Goldstein and Leitner (2018) 研究了监管机构对于银行信息 (如压力测试结果) 的最优披露政策。研究发现, 最优的信息公开策略高度依赖于监管机构面临的具体情境, 包括银行的平均资本水平、银行间信息的对称性, 以及银行的私有信息。具体而言: 在“监管机构掌握各银行相关信息 (例如可预测资金水平) 且该信息不为各银行 (包括其自身) 所知”的情境中, 当银行的平均资金水平被认为高于关键阈值时 (“正常”时期), 监管机构不需要披露任何信息即可实现风险共担。然而, 当银行的平均资金水平被认为低于关键阈值 (“不良”时期), 为了实现风险共担, 需要一定程度的信息

公开。此时,最优的信息披露策略是根据贝叶斯劝说原则,将银行分为两组:一组的预测资金大于或等于关键阈值,另一组则低于此阈值。在“监管机构所掌握的银行信息(例如可预测资金水平)也是该银行的私人信息”的情境中,即使银行平均资金水平高于关键阈值,有时也需要一定的信息公开。此时的信息披露规则通常是非单调的,并非简单按照资本水平划分高低得分。最优策略可能需要将银行分成多组,以适应不同银行的不同保留效用(reservation utility),并使低于关键阈值水平的银行可以与不同资金水平的银行进行风险共担。此外,Goldstein and Leitner (2018)还讨论了在非单调公开规则下,可能引发的问题,例如实力较弱的银行可能会获得比实力较强的银行更高的均衡收益,以及为解决这一问题可能需要引入的模型约束。

Orlov et al. (2023)探讨了为控制银行业的系统性风险、防止银行破产,监管机构应该如何构建银行压力测试——尤其是如何披露有关全局的系统性风险信息,以及如何对想要获取测试结果信息的银行设置相应的资金储备要求。研究发现,当银行之间具有同质性时,最优测试设计应部分披露系统性风险:当系统性风险较低时,压力测试完全披露系统性风险,此时银行为获得测试结果面临轻微的资金储备约束;而当系统性风险较高时,压力测试并不完全披露系统性风险,此时银行为获得测试结果,必须出售风险资产来保持预防性流动资金。此外,研究发现,当银行之间具有异质性时,动态压力测试更为有效,能使实力较弱的银行在进一步的信息披露之前先筹集资本,增强抗风险能力。当模型考虑到财政紧急援助(bailouts)以及银行以股权发行(equity issuance)融资的情况时,研究结论仍然是稳健的。而当模型假设系统性风险是受各个银行之间风险性现金流的相关性影响时,最优设计仍是类似的,但银行在事前的投资组合选择很可能是无效的。

Inostroza and Pavan (2023)研究了全局博弈中的对抗性协调(adversarial coordination)与最优公共信息设计,为金融压力测试、货币危机和技术采纳等实际场景提供了启发。在本文的模型中,参与者(例如投资者)掌握私人信息以及政策制定者所设计的公共信息,并能够通过行动来配合或者对抗决策者所期望的结果(例如防止银行挤兑);而政策制定者则预期参与者的行动并不会配合自己,因此总是以可能出现的最坏情况去评估政策。研究发现,最优公共信息政策应满足完美协调性质(perfect coordination property)。最优政策确保所有参与者采取一致的行动,并同时保持基本信念的异质性——这会最大限度地降低违约等风险,哪怕在对抗条件(adversarial condition)下,即参与者可能本质上与设计者意图不一致时,仍然如此。此外,在经济基本面与市场参与者对其的信念正相关的情况下,最优公共信息政策只需要向市场参与者公开简单的“合格/不合格”结果(例如压力测试结果)即可。然而,单调的“合格/不合格”公共信息是否为最优策略,取决于政策制定者的偏好和市场参与者的信念。在某些情况下,非单调规则更为有效,尤其是

当决策者的偏好与经济基本面没有密切关联时。

2. 对保险寻购者的评级与评级结果的策略性披露

Garcia and Tsur (2021) 探讨了在具有逆向选择特性的竞争性保险市场中, 监管机构应如何对保险寻购者进行评级并策略性地披露相关信息。Garcia and Tsur (2021) 的模型设定类似于 Akerlof (1970) 的市场模型, 具体而言: 监管机构制定对保险寻购者 (个人或机构) 的评级系统, 并根据各个寻购者的预期成本对其进行评级, 其目标是在确保市场参与的同时实现社会福利最大化。保险公司提供全额保险, 根据监管机构所公开的有关寻购者的评级信息制定出具体的保险合同并与其他保险公司在价格上展开竞争。与此同时, 保险寻购者是风险规避者, 拥有关于自身类型的私人知识。

Garcia and Tsur (2021) 论证了: 在任何此类市场中都存在唯一一个最优评级系统, 以负型匹配 (negative assortative matching) 方式将成本最低的寻购者与成本最高的寻购者集中在一起, 确保所有寻购者都进行保险交易, 并确保低风险寻购者所支付的价格等于其最高支付意愿, 最大限度地降低了事前风险和价格分散性。此外, Garcia and Tsur (2021) 还提出了最优评级系统的简便算法, 并讨论了对保险条款的影响, 论证了随着个人获得更准确的健康信息, 合约应允许价格对这些数据更加敏感。Garcia and Tsur (2021) 的研究成果不仅适用于医疗保险, 也适用于任何涉及竞争性定价、风险分担和信息监管的环境, 可扩展到涉及税收、补贴、不完全信息和部分合约的情况。

3. 垄断市场管制

Bergemann et al. (2015) 探讨了当垄断者掌握关于消费者偏好的额外信息 (超过先验分布), 并借此实施三级价格歧视, 所产生的福利结果。Bergemann et al. (2015) 使用几何论证和市场的凸性特性, 在给定某个垄断价格为最优价格的情况下, 论证了当“消费者盈余为非负”“生产者盈余下限等于统一垄断利润”“总盈余上限为有效交易价值”这三个约束条件均成立的情况下, 通过不同形式的市场细分, 可以实现定义范围内的任何一种福利结果。Bergemann et al. (2015) 特别指出, 两种极端的福利结果都是可实现的: 在维持同一垄断利润的同时, 可以通过改变市场细分来使消费者剩余最大化, 从而产生消费者获取所有效率收益的有效结果; 也可以使社会剩余最小化, 即在保持同一垄断利润的同时, 使消费者剩余降为零。如果公共部门及社会统筹计划者 (以消费者剩余与生产者剩余的加权总和最大化为目标) 掌握消费者偏好的额外信息且作为信息发送方, 而垄断市场生产者作为信息接收方, 那么在垄断市场条件下仍有可能实现社会剩余最大化的目标。

4. 场外交易市场与价格基准

场外交易市场 (over-the-counter market, 简称 OTC 市场) 是指在传统、集中、统一的交易制度和场所之外, 交易双方通过面对面、电话、电子邮

件、网络即时通信等方式进行股票、债券、衍生产品等金融产品的买卖所形成的市场。

Duffie et al. (2017) 研究了在场外交易市场中, 价格基准 (benchmarks) 对交易行为、市场效率和整体福利的影响, 以及市场参与者支持引入价格基准的条件。在 Duffie et al. (2017) 的模型中, 场外交易市场具有信息不对称以及搜索摩擦的特性; 交易商 (卖方) 的成本包括特异成本和共同成本, 后者通过基准公开披露; 交易者 (买方) 面临搜索成本, 需要依次向交易商询价。研究发现, 一般情况下, 价格基准可以通过增加交易量、促进买卖双方的匹配以及降低搜索成本, 来提高市场效率与福利水平。虽然价格基准可能会压缩交易商的利润空间, 但为了吸引更多的投资者并获得市场份额, 交易商——尤其是低成本的交易商——仍然会支持价格基准的引入。不过, 研究也指出, 在已经有效的市场中, 价格基准有可能使福利水平下降。因此, Duffie et al. (2017) 提出一种使福利最大化的最优披露机制, 即当交易双方之间的交易收益低于某个内生决定的阈值时, 才披露价格基准。

(二) 行政执法与信息安全

在行政执法与信息安全方面, 信息设计的研究前沿大多聚焦于资源配置与策略性信息传递的有效结合, 以达到遏制违章、违法甚至外来入侵的目的。

1. 合理部署执法资源, 减少违法违规行

Lazear (2006) 分析了如何通过策略性沟通来遏制违章 (例如超速行驶)、违法 (例如偷税漏税) 甚至犯罪行为 (例如恐怖主义行为); 并在此洞见下, 探讨了教育领域高风险考试 (high-stakes testing, 指对学生、教师或学校产生重大影响的考试, 如升学考试、职业资格考试等) 政策的优化设计。研究关注的核心问题是: 如何在执法监管成本不同的情况下, 最大限度地提高公民遵纪守法的概率; 以及如何在学习成本不同的情况下, 最大限度地提高学生的学习效率。在研究模型中, Lazear (2006) 把在考试中被检测的知识的广度类比为警察巡逻的范围, 并比较了使监控和执法集中在特定部分 (例如公布具体的考试内容、警察巡逻位置等) 以及使监控和执法更加分散之间的效果差异。研究结果表明: 当学习和执法监督成本较高时, 采用可预测性较高的考试与执法更为有效, 因为其激励更为集中, 能够使学生至少学到某些知识、公民至少在某些情境下遵纪守法。相反, 当学习和执法监督的成本较低时, 采用可预测性较低的考试与执法监督则更为可取, 因其能够鼓励学生扩展学习的广度、公民扩大遵纪守法的场域范围。

Hernández and Neeman (2022) 研究了执法机构如何在不同区域分配执法资源, 并通过策略性沟通增强威慑力, 阻止违章停车等社会不良行为。在模型中, 执法机构以发送信息的方式来影响个体对于违章行为将受到制裁的概率的

后验信念,进而影响其行为。为了使平均的后验信念达到最优化,需要对个体受到有效威慑阈值的分布函数进行局部凸化 (partial convexification)。研究发现,在特定的条件下,执法机构的最优策略仅需向不同的个体发送两种信息即可:提示“高度执法”或“照常执法”。此外,研究还给出了在一般情况下达到最优化结果所需信息数目的约束条件,并提供了达到该约束条件的例子。

2. 信息安全保障

Rabinovich et al. (2015) 研究了在安全防御的情境中,防御方应该在何时向攻击方透露额外的私人信息 (例如防御方当天的安全配置、对目标值和/或漏洞的了解),能够有效影响攻击方的决策,从而保障自身的安全。对此,Rabinovich et al. (2015) 提出了一个新的模型,即“具有信息披露的安全资产分配模型”(security assets assignment with information disclosure, SASI);该模型综合了斯塔克尔伯格安全博弈模型 (Stackelberg security games, SSGs) 以及贝叶斯劝说模型的特点。在 SASI 模型中:安全状态是外生的,只有防御方知道;存在多个安全资产 (security assets),其防御能力都是局部性的;信息渠道是单向的,仅由防御方向攻击方传递。Rabinovich et al. (2015) 以线性规划的方法重新表述 SASI,可以得到与模型参数相关的多项式时间解 (polynomial-time solutions)。研究表明,能披露关键信息的 SASI 比不披露私人信息的 SSGs 安全资产分配方法更为有效;并且,SASI 可以计算出某个参数而非要求将其作为已知信息输入,因此具备可扩展性 (scalability)。

五、非工具性信息的信息设计

在前面三部分所介绍的研究中,信息设计所关注的信息均为工具性信息;而 Ely et al. (2015) 从悬念 (suspense) 和惊奇 (surprise) 的角度研究了人们对非工具性信息——其价值在于娱乐性而非实用性——的需求。其研究结果对推理小说、政治选举初选、赌场、综艺节目、拍卖、体育等领域都有一定的启示。

Ely et al. (2015) 在有限状态空间、有限期数的模型内,模拟了委托人应如何随着时间推移向贝叶斯观众 (Bayesian audience) 披露信息,更新他们的信念,以最大限度地提高观众的悬念感或惊奇体验感。在模型中,悬念感是指对未来结果的不确定性,本期的悬念程度可以用“观众群体对于下一期信念方差”来衡量。而本期的惊奇程度可以用“当期信念与上一期信念的偏差程度”来衡量。

研究发现,悬念是通过不对称的信念波动 (asymmetric belief swings, 指信念变化的不均匀性) 产生的,增强悬念体验的最优策略涉及各期悬念程度

不变,不对称的信念波动递增但同时不确定性递减,完全的信息披露要推迟到最后一期;而增强惊奇体验的最优策略涉及小幅度、频繁的信念调整,不确定性以及惊奇程度均跨期可变,并有可能提前披露信息。

六、简评与展望

本文梳理了贝叶斯劝说与信息设计理论在经济学领域的前沿应用。从提升市场效率、优化组织管理与激励机制,到完善公共部门的监管与执法,再到非工具性信息的娱乐性运用……可以看出,这一理论框架展现出了广泛的应用潜力和理论价值。

通过对现有文献的回顾,可以得出以下几点观察:

首先,信息设计为解决信息不对称问题提供了新的思路。传统的信息经济学聚焦于固定的信息结构,思考如何通过激励机制的优化来抵消信息不对称所带来的负面影响;而信息设计则探讨了如何利用信息不对称来实现特定目标。这种视角的转变使得我们能够在经济活动中更全面地理解和利用信息。

其次,信息设计强调了信息结构的重要性。研究表明,仅通过设计适当的信息披露策略,就可以在不改变基本激励机制的前提下影响经济主体的行为。这一发现为政策制定和组织管理提供了新的工具。

此外,信息设计的应用范围正在不断扩大。从最初的一对一的信息发送者——信息接收者模型,到现在的多发送者、多接收者的复杂情境;以及最新理论研究放宽了信息接收者完全理性的假设,且引入了信息发送方信息结构设计的现实条件约束,其理论的适用性和解释力都在不断提升,使得该理论能够应对更加复杂的现实问题。

通过对现有文献的归纳,也可以注意到信息设计应用研究目前的一些局限,也使我们对该领域在未来的突破有了新的期冀:第一,目前的文献大多集中在揭示信息设计在特定情景下的适用性上,也因此多采用小型化的博弈模型作为研究框架。这些博弈模型大多依赖较强的前提假设,例如参与人的共同先验信念、信号发送方的承诺能力等。信息设计理论还需在更加一般化的框架内得到发展,从而增强其对实际现象的解释能力以及对现实问题的解决能力。第二,目前大部分研究所关注的都是中心化的信息设计,而事实上,分散化的信息设计也值得进一步的探讨。第三,由于行为经济学的不断发展,信息设计的前沿研究也需要更多地考虑代理人可能存在的认知偏差,探索行为假设弱化对信息设计均衡的影响。

总体而言,贝叶斯劝说与信息设计作为一个新兴的研究领域,展现出了强大的生命力和应用前景。它不仅深化了我们对信息在经济与社会活动中所发挥的作用的理解,也为我们解决诸多的现实问题提供了新的思路和工具。我

们有理由期待这一领域能够在将来为经济学理论和实践带来更多洞见与贡献。

参 考 文 献

- [1] Antsygina, A. and Teteryatnikova, M., 2023: Optimal Information Disclosure in Contests with Stochastic Prize Valuations, *Economic Theory*, Vol. 75, No. 3.
- [2] Akerlof, G. A., 1970: The Market for “Lemons”: Quality Uncertainty and the Market Mechanism, *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 84, No. 3.
- [3] Beauchêne, D., Li, J., and Li, M., 2019: Ambiguous Persuasion, *Journal of Economic Theory*, Vol. 179.
- [4] Bergemann, D., Brooks, B., and Morris, S., 2015: The Limits of Price Discrimination, *American Economic Review*, Vol. 105, No. 3.
- [5] Bergemann, D. and Morris, S., 2019: Information Design: A Unified Perspective, *Journal of Economic Literature*, Vol. 57, No. 1.
- [6] Boleslavsky, R. and Cotton, C., 2015: Grading Standards and Education Quality, *American Economic Journal: Microeconomics*, Vol. 7, No. 2.
- [7] Das, S., Kamenica, E., and Mirka, R., 2017: Reducing Congestion through Information Design, 2017 55th Annual Allerton Conference on Communication, Control, and Computing, IEEE.
- [8] De Clippel, G. and Zhang, X., 2022: Non-bayesian Persuasion, *Journal of Political Economy*, Vol. 130, No. 10.
- [9] Degan, A. and Li, M., 2021: Persuasion with Costly Precision, *Economic Theory*, Vol. 72.
- [10] Di Tillio, A., Ottaviani, M., and Sørensen, P. N., 2021: Strategic Sample Selection, *Econometrica*, Vol. 89, No. 3.
- [11] Duffie, D., Dworczak, P., and Zhu, H., 2017: Benchmarks in Search Markets, *The Journal of Finance*, Vol. 72, No. 5.
- [12] Dworczak, P. and Pavan, A., 2022: Preparing for the Worst but Hoping for the Best: Robust (Bayesian) Persuasion, *Econometrica*, Vol. 90, No. 5.
- [13] Ely, J., Frankel, A., and Kamenica, E., 2015: Suspense and Surprise, *Journal of Political Economy*, Vol. 123, No. 1.
- [14] Feng, X. and Lu, J., 2016: The Optimal Disclosure Policy in Contests with Stochastic Entry: A Bayesian Persuasion Perspective, *Economics Letters*, Vol. 147.
- [15] Garcia, D. and Tsur, M., 2021: Information Design in Competitive Insurance Markets, *Journal of Economic Theory*, Vol. 191.
- [16] Gentzkow, M. and Kamenica, E., 2017: Competition in Persuasion, *The Review of Economic Studies*, Vol. 84, No. 1.
- [17] Goldstein, I. and Leitner, Y., 2018: Stress Tests and Information Disclosure, *Journal of Economic Theory*, Vol. 177, No. 1.
- [18] Habibi, A., 2020: Motivation and Information Design, *Journal of Economic Behavior*

- and Organization*, Vol. 169.
- [19] Hernández, P. and Neeman, Z., 2022: How Bayesian Persuasion Can Help Reduce Illegal Parking and Other Socially Undesirable Behavior, *American Economic Journal: Microeconomics*, Vol. 14, No. 1.
 - [20] Hu, J. and Weng, X., 2020: Robust Persuasion of a Privately Informed Receiver, *Economic Theory*, Vol. 72.
 - [21] Inostroza, N. and Pavan, A., 2023: Adversarial Coordination and Public Information Design, Working Paper, Available at SSRN 4531654.
 - [22] Ivanov, M., 2020: Optimal Monotone Signals in Bayesian Persuasion Mechanisms, *Economic Theory*, Vol. 72.
 - [23] Jehiel, P., 2015: On Transparency in Organizations, *The Review of Economic Studies*, Vol. 82, No. 2.
 - [24] Kamenica, E., 2019: Bayesian Persuasion and Information Design, *Annual Review of Economics*, Vol. 11, No. 1.
 - [25] Kamenica, E. and Gentzkow, M., 2011: Bayesian Persuasion, *American Economic Review*, Vol. 101, No. 6.
 - [26] Kamenica, E., Gentzkow, M., and Taneva, I., 2021: Bayesian Persuasion and Information Design: Perspectives and Open Issues, *Economic Theory*, Vol. 72, No. 3.
 - [27] Kolotilin, A., 2015: Experimental Design to Persuade, *Games and Economic Behavior*, Vol. 90.
 - [28] Kolotilin, A. and Wolitzky, A., 2020: Assortative Information Disclosure, Working Paper.
 - [29] Kosterina, S., 2022: Persuasion with Unknown Beliefs, *Theoretical Economics*, Vol. 17, No. 3.
 - [30] Kremer, I., Mansour, Y., and Perry, M., 2014: Implementing the “Wisdom of the Crowd”, *Journal of Political Economy*, Vol. 122, No. 5.
 - [31] Lazear, E. P., 2006: Speeding, Terrorism, and Teaching to the Test, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 121, No. 3.
 - [32] Levy, G., Moreno de Barreda, I., and Razin, R., 2022: Persuasion with Correlation Neglect: A Full Manipulation Result, *American Economic Review: Insights*, Vol. 4, No. 1.
 - [33] Li, F. and Norman, P., 2018: On Bayesian Persuasion with Multiple Senders, *Economics Letters*, Vol. 170.
 - [34] Liu, Z. and Yannelis, N. C., 2021: Persuasion in an Asymmetric Information Economy: A Justification of Wald’s Maxmin Preferences, *Economic Theory*, Vol. 72.
 - [35] Orlov, D., Zryumov, P., and Skrzypacz, A., 2023: The Design of Macprudential Stress Tests, *The Review of Financial Studies*, Vol. 36, No. 11.
 - [36] Ostrovsky, M. and Schwarz, M., 2010: Information Disclosure and Unraveling in Matching Markets, *American Economic Journal: Microeconomics*, Vol. 2, No. 2.
 - [37] Rabinovich, Z., Gerding, E. H., Polukarov, M., et al., 2015: Information Disclosure as a Means to Security, *Proceedings of the 2015 International Conference on Autono-*

mous Agents and Multiagent Systems.

- [38] Romanyuk, G. and Smolin, A., 2019: Cream Skimming and Information Design in Matching Markets, *American Economic Journal: Microeconomics*, Vol. 11, No. 2.
- [39] Smolin, A., 2021: Dynamic Evaluation Design, *American Economic Journal: Microeconomics*, Vol. 13, No. 4.
- [40] Szydlowski, M., 2021: Optimal Financing and Disclosure, *Management Science*, Vol. 67, No. 1.
- [41] Taneva, I., 2019: Information Design, *American Economic Journal: Microeconomics*, Vol. 11, No. 4.
- [42] Thompson, F. B., 1952: Equivalence of Games in Extensive Form, *Rand Corporation*.
- [43] Yoder, N., 2022: Designing Incentives for Heterogeneous Researchers, *Journal of Political Economy*, Vol. 130, No. 8.
- [44] Zhang, J. and Zhou, J., 2016: Information Disclosure in Contests: A Bayesian Persuasion Approach, *The Economic Journal*, Vol. 126, No. 597.

The Cutting-Edge Application of Bayesian Persuasion and the Information Design Theory

Haihan Yu Feng Chen Hang Ye

Abstract: This paper reviews the developmental process and cutting-edge applications of Bayesian persuasion and information design. This theoretical framework focuses on how to influence others' decision-making through strategic information disclosure design, and aims to optimize resource allocation and enhance social welfare without altering the fundamental incentive mechanisms. First, the article explores the application of information design in market environments, covering labor matching markets, online trading platforms, external financing markets, and monopolistic markets. Research shows that through ingenious design of information structures, it is possible to shape the decisions of market participants and thereby improve market efficiency. Second, the article discusses the application of information design in incentive mechanisms within organizational management. Studies indicate that information design can solve the principal-agent problem in various scenarios such as corporations, education, scientific research, and competitions to a certain extent. Subsequently, the article explores the application of information design in financial regulation, administrative law enforcement, and security defense. Research indicates that through strategic information disclosure, regulatory bodies

can more effectively control risks, deter non-compliance, and improve safety levels. Additionally, the article also introduces the application of information design in the field of non-instrumental information, such as the design of suspense and surprise in the entertainment industry. Finally, the article provides a commentary on the current state of research in the field, pointing out that existing studies mostly focus on specific scenarios and calling for theory construction under universally applicable frameworks moving forward.

Keywords: Bayesian Persuasion Information Design Game Theory Information Economics

JEL Classification: D01 D02 D82 D89