活合同：超越以文档为中心的法律协议交互

Ziheng Huang 伊利诺伊大学厄巴纳-香槟分校 厄巴纳，美国
zihengh2@illinois.edu

Robin Kar 伊利诺伊大学厄巴纳-香槟分校 厄巴纳，美国
rkr@illinois.edu

Hari Sundaram 伊利诺伊大学厄巴纳-香槟分校 厄巴纳，美国
hs1@illinois.edu

Tal August 伊利诺伊大学厄巴纳-香槟分校 厄巴纳，美国
taugust@illinois.edu

arXiv:2602.01396v1 [cs.HC] 1 Feb 2026

摘要

用户与法律合同的互动一直局限于文档阅读，而复杂、含糊的法律语言往往使阅读变得困难。我们探讨合同界面超越单一文档界面的可能未来：（1）向用户普及合同中未说明的法律权利；（2）将法律语言转换为替代表征，以帮助用户在签署前、签署过程中和签署后完成信息任务；（3）在相关时刻主动提供合同信息。我们将这些未来界面统称为活合同。我们以住宅租赁合同为案例研究，设计了三个探针，分别呈现活合同的不同可能形态。一项由三部分组成的定性研究（N=18）揭示了参与者与合同互动时面临的障碍，包括理解复杂语言、对法律权利缺乏把握，以及被迫快速签署的压力。参与者对探针的反馈凸显了活合同应对这些挑战的潜力，也为超越文档阅读的人–合同交互开辟了新的设计机会。

CCS 概念

• **以人为中心的计算** → **交互范式**； • **应用计算** →**法律**。

关键词

法律合同、人–合同交互、设计

1 引言

法律合同规范着人们生活和工作的条件，涵盖住房、就业、保险以及数字服务使用。合同是人们据以行使合同权利与义务的界面，但法律学者指出，面向消费者的合同已偏离了其以相互理解与合作为基础的初衷[46, 60]。[36,]

相反，租约等合同可能采用复杂的法律语言 [24, 50, 77]，并且越来越多地包含不可执行条款和晦涩语言，误导消费者对自身权利的理解 [24, 25, 41, 42, 67]。

过去，人机交互与法律领域的研究着重通过信息设计来帮助人们阅读合同，例如重新设计版面 [63], 、加入图表 [62, 64, 65], 或使用漫画 [49, 80]。然而，法律界日益兴起的一种观点认为，人们应在签署前后与合同进行互动，而不应只在签署过程中关注合同 [36, 60]。举例来说，租约可以帮助承租人选择居住地点（即签署前），也可以列明承租人日后可供查阅的义务与权利（即签署后），而不应被视为租住公寓时不得不跨过的一道门槛（即签署过程中）。

随着语言模型（LM）的发展，超越文档形式来转换文本信息已成为可能。语言模型能够动态检索 [68, 87, 89] 或将文本转换为替代表征 [73]。尽管鉴于法律文本所涉风险重大，当前语言模型技术尚不够成熟，无法安全地实现这种替代合同表征的愿景 [6, 45, 58],，但语言模型不断涌现的能力对未来合同界面意味着什么?

在这项工作中，我们探讨支持用户在签署前、签署期间及签署后与合同互动的用户界面可能是什么样子——我们将这一概念称为活合同。与以往关于文档设计的研究不同 [63], ，我们探索合同界面是否可以不再局限于单份文档，而是成为能够：（1）提供原合同中未包含的相关背景知识；（2）将合同信息转换为替代表征，以支持合同生命周期各阶段的信息任务；（3）主动呈现并维护用户的合同权利与义务。我们以租赁合同为案例研究，探索活合同这一愿景，并创建了三个以交互式网页界面实现的设计探针，重新构想租房过程：**LeaseCompare** 突出呈现合同条款，为早期公寓搜索和比较提供信息；**LeaseRead** 通过漫画、可探索情景和相关法律信息丰富法律文本；**LeaseTrack** 则在签署后主动呈现合同义务和权利。我们的目标并非评估可用性，而是探索合同界面未来可能的发展方向。

我们对18位参与者开展了一项由三部分组成的研究，他们拥有丰富多样的合同经历，其中有人既当过房东，也当过租户：(1) 首先进行半结构化访谈，了解参与者在合同方面遇到的挑战；(2) 通过体验三种设计探针，探索未来合同界面的机遇与顾虑；

本作品采用知识共享署名—非商业性使用—禁止演绎 4.0 国际许可协议授权。

(3) 开展设计构思环节。对首次半结构化访谈的研究发现表明，参与者常常觉得自己不了解法律权利，而且只有到了签署时才会接触合同，因此签署时会感到压力和不适。体验设计探针时，参与者看到了这些探针通过情境化、重组并主动提供合同信息所带来的价值。例如，LeaseRead 帮助参与者了解了意料之外的法律知识，而它将合同呈现为可探索情境和漫画的方式，则促使参与者设想签署可能带来的结果。此外，主动提供合同信息有助于参与者在签署前（例如公寓搜索）和签署后（例如遭遇非法要求）做出决策。与此同时，一些参与者也看到了替代性合同界面的风险，例如错误呈现合同信息，或因主动提醒而削弱自主权。在设计构思环节中，参与者将活合同的设计概念拓展到租约之外（例如保险、外科手术和贷款），并提出了更多设计方案，包括多合同编排。最后，我们讨论活合同对启发新型合同界面的意义，以及实施这类界面时需要考虑的问题。本文的贡献如下：

(1) 我们提出，应超越以文档为中心的法律协议交互方式，并重新构想合同界面：将其设计为情境化、交互式且主动的界面，以支持用户在整个合同生命周期中的交互，这种界面称为活合同。(2) 我们以租约为案例研究，通过设计三种交互式探针，探索活合同的可能形态。这些探针分别在签署前（LeaseCompare）、签署期间（LeaseRead）和签署后（LeaseTrack）增强用户与租约的交互。(3) 我们报告了一项由三个部分组成的研究，该研究通过这些探针揭示了合同参与的障碍，并探索了其他合同界面。研究发现突显了活合同在消除已报告的合同参与障碍方面的机遇与风险。

2 背景与相关工作 k

2.1 面向消费者的合同

人机交互领域现有的大量研究主要聚焦于以点击同意协议形式呈现的数字合同，例如隐私政策和服务条款（ToS），强调其篇幅冗长、结构复杂，以及用户普遍缺乏参与度的现象 [5, 61]。然而，租赁、贷款、保险或劳动合同等具有更高风险、会带来直接且实质性后果的消费者合同，在人机交互领域仍未得到充分研究。这些高风险合同可能篇幅很长、语言复杂、版式不友好，从而阻碍消费者参与、理解合同内容以及进行义务管理 [24, 57, 77]。更为严重的是，这些合同（例如租约、劳动合同）往往包含含糊不清的语言 [24, 25]和不可执行条款 [24, 41, 42, 67]，掩盖消费者的权利或服务提供者的责任，使消费者不太可能主动寻求信息或维护自身权益 [25, 67]。法律学者指出，现代消费者合同已经偏离了其以相互理解与合作为基础的初衷相反，它们变成了旨在最大限度降低法律风险 [36, 46, 60]的单方面工具。

法律学者通常将合同描述为贯穿多个阶段的过程，包括：(1) 合同订立，当事人进行讨价还价、协商或决定是否订立协议 [23]；(2)合同解释，当事人确定合同订立后所涉及的权利与义务 [56]；(3)合同履行与违约，当事人在签署后履行合同或违反合同 [36]；(4) 抗辩事由，一方主张违约后不应强制执行合同（例如，因胁迫、不当影响或未成年） [76]；以及(5)救济措施，法律针对违约提供赔偿或其他救济 [18]。人机交互研究主要关注合同解释阶段的合同阅读（即阅读并签署合同）。我们的研究补充了先前工作，指出挑战不仅可能源于合同文本本身，也可能来自阅读、签署和执行合同所处的更广泛情境。通过活合同，我们探索了涵盖合同解释（LeaseRead），并延伸至合同订立（LeaseCompare）和合同履行（LeaseTrack）活动的可能界面。

2.2 以人为中心的合同

尽管合同常被视为用于解决争议的法律文书，但法律学者指出，合同也应被理解为促进共同理解、沟通和履行义务的界面 [36, 60]。为此，法律设计和人机交互领域提出了一系列建议，以使合同更便于用户使用。Kay 和 Terry [47] 推出了 Textured Agreements，通过字体提示、引文摘录、短篇案例和符号，相较于纯文本提升读者对隐私政策的关注度和理解程度。类似地，Passera [63] 表明，对租赁协议的信息组织方式进行视觉重新设计，能够提高用户理解合同义务的准确性和效率。其他研究则采用流程图和群集可视化等图表，帮助阐明企业间合同中的条款 [62, 64, 65]。为提升参与度，研究人员还尝试以漫画为媒介提供摘要，用于合同沟通 [49, 80]。聚焦在线服务条款或隐私政策的研究也探索了提供摘要的方式，帮助消费者快速了解政策全貌 [29, 30, 48]。作为对这些工作的补充，Haapio 及其同事汇总并整理了合同设计模式和建议，包括内容组织方式（例如分层布局）和视觉表征方式（例如漫画） [32, 34, 35]。以往研究主要关注阅读过程，而我们的工作则着眼于探索如何将合同重新构想为交互式界面，以支持用户在合同订立之前、期间和之后的参与。

2.3 交互式文档

人机交互领域长期以来一直在探索如何利用交互性增强文档阅读。以往研究尝试通过突出显示重要信息 [12, 19, 20]或提供引导性问题 [4]，为学术论文和新闻文章提供阅读指导。例如，SCIM 会突出显示学术论文中的目标、结果和方法，以帮助读者快速浏览 [19, 20]。有些系统则专注于

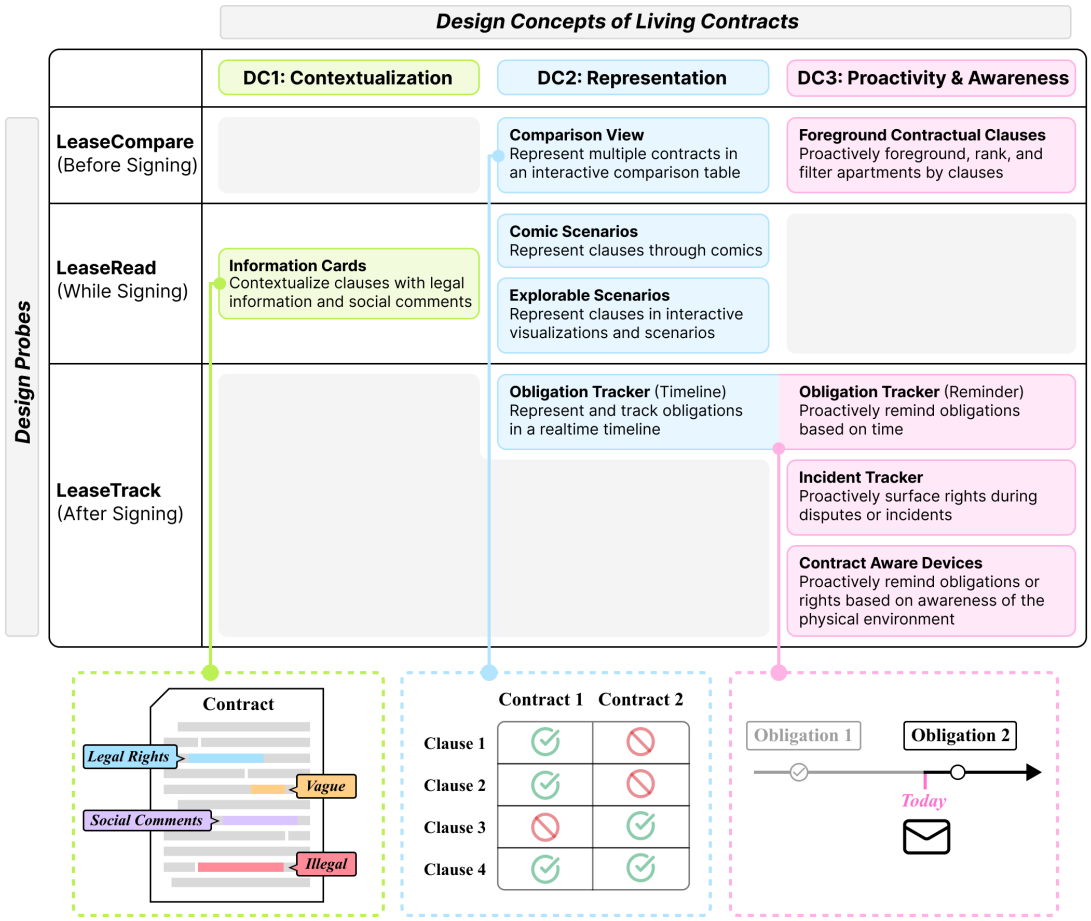


图1：三个设计探针（即 LeaseCompare、LeaseRead、LeaseTrack）及其功能概览，并映射到活合同的三个设计概念。活合同这一理念认为，合同界面可以超越静态文档阅读器，转而：结合相关背景知识对合同信息进行情境化（DC1），将合同信息转化为任务特定表征（DC2），以及主动呈现并提供合同信息（DC3）。

帮助用户通过与位置相关的定义 [37], 和通俗语言摘要 [3, 4], 澄清信息，或允许用户针对文档提问 [20, 88]。其他研究探索了对数学概念或统计报告进行交互式探究。例如，增强物理将交互式模拟融入教科书，帮助学生探索物理概念 [31]。Math Augmentation 和 Augmented Math 探讨了交互性与视觉设计如何让数学公式更易理解 [14, 38]。可探索多元宇宙分析报告使读者能够通过交互方式探索不同的分析选择如何影响研究发现 [16]。在本研究中，我们借鉴以往工作，探索交互性如何增强人机交互领域中一个尚未得到充分研究的文档类别：法律合同。

2.4 人工智能文本转换的新兴能力

人工智能的最新进展为法律文件的自动检索与转换带来了新的机遇。其中一条线索

研究致力于自动检索与法律研究和问答相关的法律信息，例如既往案件或成文法 [68, 87, 89]。另一类研究旨在自动识别合同中的风险信号 [40, 51]。近期，也有研究探索将法律文件转化为摘要或机器可读格式。例如，Sancheti 等人 [71] 训练模型，为租赁合同中的义务、权利和禁止事项生成针对特定当事方的摘要。Servantez 等人[73] 提取关键实体、实体间关系和公式，以构建义务逻辑图，表示合同当事方之间的合同义务。此外，Barbàra 等人 [6] 和 Kang 等人 [45] 尝试将保险合同自动转换为计算机代码，并指出当前语言模型的局限性。尽管这些技术进展预示着未来法律文件可以灵活检索和转换，但人们对于如何设计能够利用这些能力、在整个合同生命周期中为用户提供支持的界面，仍知之甚少。

本研究探讨合同界面的设计机会，这类界面有望改变人们与法律文件互动的方式。

3 方法论

思辨性设计长期以来被用于人机交互领域，以探索替代性技术和未来技术。它有意搁置关于何者可能发生或可行的假设，从而揭示何者可能、令人向往或存在问题 [8, 17, 26]。为了将思辨探索的范围扩展到设计师之外，研究人员日益邀请参与者通过探针，共同思考可能的未来。这些探针形式多样，可用于展示替代性技术，例如漫画情景 [84], 用户界面模型 [13], 或交互式界面 [59, 70]。下文将介绍我们的研究过程。首先，我们将介绍启发活合同的设计概念（§3.1）。接着，我们将介绍三个在租赁情境下展示活合同的设计探针（§3.2），并详述各个探针（§3.3、§3.4、§3.5）。最后，我们将介绍一项使用这些探针开展的三部分研究（§3.6）。

3.1 LivingContracts：设计概念

传统上，签署方与合同信息的交互仅限于书面文档。我们探索了未来的界面，使用户与合同信息的交互不再局限于以文档为中心的方式。我们将这些界面称为活合同。在一个月内，研究团队与人机交互和法律领域的学者进行了四轮讨论，并从人机交互和法律领域的既有文献中综合提炼出四个为活合同提供指导的设计概念（更多详情见附录 A.1.1）。

3.1.1 ***DC1***：情境化。 在法律学术研究中，“书本上的法律”指正式法律和法规，而“现实中的法律”则体现了法律在实践中的适用方式及人们的实际体验 [66]。虽然合同通常以独立文档的形式呈现，供消费者签署，但要解读一项条款，往往需要同时了解这两类知识 [56]。例如，租约中有关滞纳金的条款在消费者看来可能有效，但根据当地住房法律可能无法执行，或者在实践中执行得更宽松。这促使我们设想，将合同构想为结合相关背景知识、置于具体情境中的协议。

3.1.2 设计概念二：可塑性表征。虽然合同主要被视为用于降低风险的法律工具，但法律学者指出，合同也可以作为沟通工具，促进彼此理解 [36, 46, 60]。人机交互领域提出了超越以文档为中心的交互这一理念：将信息视为动态且可塑的实体，使其能够被组织成不同的表征，以支持不断涌现的任务 [22]。基于这一视角，我们探讨合同的替代表征，以协助合同订立前、订立期间及订立后（例如签署时）的信息任务。

3.1.3 设计概念三：主动性与情境感知. 法律学者指出，合同不应仅在争议发生后用于解决争议，还应提前预见问题并促进协作顺利开展；这种方法被称为“主动型”或“预防型”法律 [33, 36]。在本研究中，我们探讨合同界面如何发挥主动作用：在恰当的时机呈现相关信息，并从被动的记录转变为积极参与签署方持续决策的参与者。

3.2 租赁合同案例研究

我们以租赁合同为案例研究，创建了三种设计探针，并将其实现为交互式网页界面，用以展示活合同的设计理念（§3.1）。图1概述了各设计概念对应的探针。与探针的初衷相似 [27], , 我们的目标是借助这些探针激发参与者对未来合同界面的想象与反思，而非测试可用性或得出确定的设计需求 [9, 13, 27, 59]。我们将这三种探针置于一家虚构公司 Living Contract Corporation 的背景下，以鼓励参与者将其视为贯穿整个租赁流程、彼此关联的服务。该公司提供三项服务，帮助租户使用合同信息搜索公寓（LeaseCompare：§3.3）、阅读租赁合同（LeaseRead：§3.4），以及在签署后管理租赁义务（LeaseTrack：S3.5）。下文将分别介绍这三种探针。探针中的所有法律信息均经过验证：我们与两位具有租约经验的合同律师进行了三次、每次一小时的咨询。有关设计流程、探针实现及用于构建探针背景的叙事场景的更多细节，请参阅附录 A。

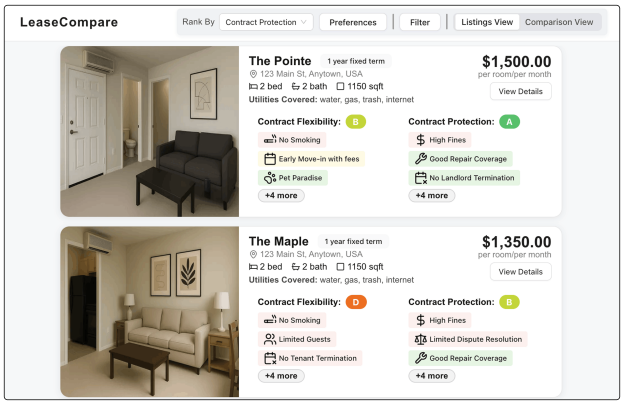


图2：LeaseCompare中的房源列表视图。用户可以按合同条款浏览、排序和筛选公寓。每套公寓都设有合同灵活性评分和合同保障评分，用以体现其合同的品质。

3.3 签署前：LeaseCompare

如图2所示，LeaseCompare设想了一种替代性的住房市场与公寓搜索体验，其中合同条款被主动置于前台、予以定价并接受竞争（主动提供合同信息，DC3）。

3.3.1 突出显示并总结合同条款。LeaseCompare 突出显示了分为两类的14种条款：合同灵活性（例如宠物政策、提前终止）和合同保护（例如规则变更、争议解决）。每项条款都根据其是否有利于租户、房东或保持中立而以不同颜色标示。与现有的综合评分类似

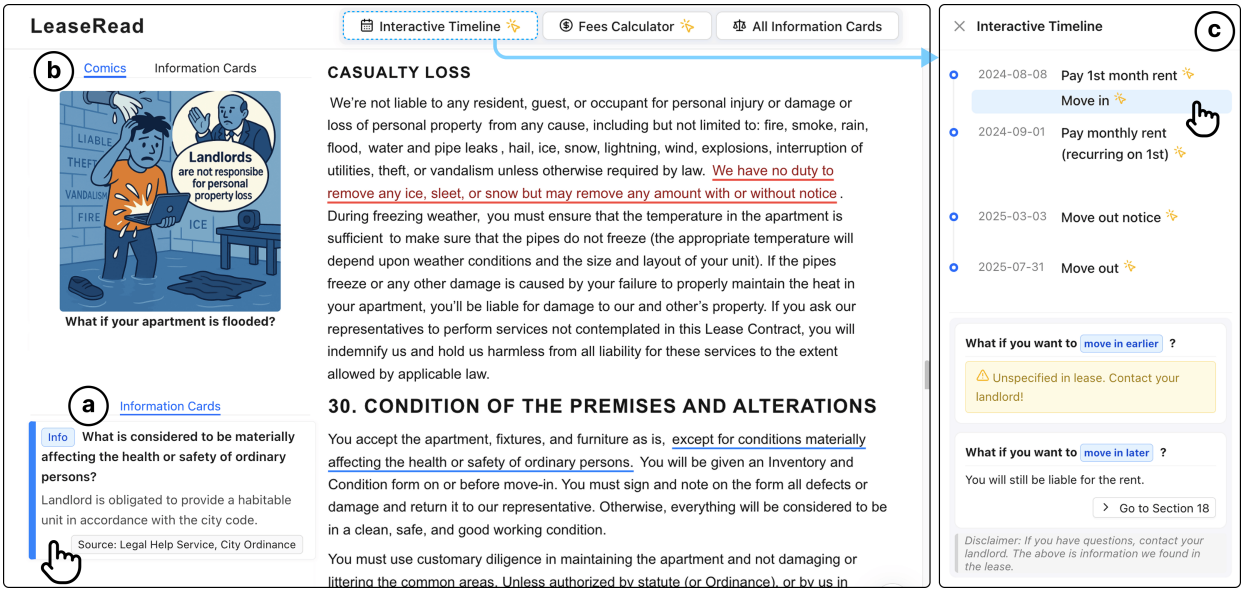


图3：LeaseRead 由以下部分组成：(a) 信息卡片，通过外部法律参考资料（例如市政条例）和社会评论为合同提供背景信息，同时标记含糊不清或不合法的条款；(b) 漫画情景，将合同条款的意外后果直观呈现出来；(c) 可探索情景，允许用户以交互方式探索各种假设情境。注：红色下划线表示不合法条款（相应的信息卡片见附录图10d）。

（例如用于总结社区特征的 Transit Score [1]），LeaseCompare 提供了合同灵活性评分和合同保障评分，用于总结合同为租户提供的灵活性和法律保护。为了探索用户可能如何以不同方式看待租约条款，LeaseCompare 允许用户自定义不同条款在综合评分计算中的相对权重（附录图7）。

3.3.2 按合同条款比较、筛选和排序公寓。 在 LeaseCompare 中，用户可以在房源列表视图中浏览公寓及其价格、设施和合同条款摘要（图2），并在详情视图中查看更多细节（附录图8）。作为 DC2（即合同信息的替代呈现方式）的示例，对比视图将多份租约中的条款汇总并整理成一张交互式比较表（附录图9）。LeaseCompare 借鉴了以往将民主价值观融入社交媒体算法的研究 [43]，将合同条款纳入公寓搜索与排序算法。用户可以筛除包含自己希望避免的条款的公寓（附录图7），也可以根据合同灵活性或保障评分对公寓进行排序。

3.4 签约期间：LeaseRead

在阅读和协商合同时，LeaseRead 探索了重构法律文本的可能性（即探索替代性呈现方式，DC2），以及将法律文本置于具体语境中的可能性（即添加外部法律和社会信息，DC1）（图 3）。

3.4.1 漫画与可探索情景。LeaseRead将静态法律文本转化为两种表征形式，以支持反思与意义建构（DC2）。

- **漫画情景：** 漫画情景将抽象的合同条款置于假设情境中，使其具体呈现（附录图 11）。以往研究侧重于使用漫画总结信息（例如， [49, 80]），而 LeaseRead 中的漫画情景旨在引发人们对法律文本意外后果的反思。

- **可探索情景：** 可探索情景汇总并重构散布在合同各处的信息，使用户能够以交互方式模拟可能的条件和结果（附录图 12）。所有可探索情景都与原文紧密关联，这意味着用户与情景交互时，作为结果依据的原始合同文本会动态高亮显示。

3.4.2 信息卡片。 为了将法律文本置于具体语境中，以帮助理解（DC1），LeaseRead 纳入了 32 张信息卡片，提供来自外部法律来源或社会评论的信息（附录图 10）。

- **法律信息（蓝色、黄色、红色）：** 为了传授合同本身以外的法律知识，LeaseRead 将合同条款链接至外部法律参考资料（即住房法规、市政条例和大学法律资源）。蓝色卡片提供补充信息，黄色卡片标示可能需要澄清或修订的条款，红色卡片则警示违法行为。

- **执行信息（紫色）：** 为了帮助用户思考合同条款在实践中如何执行，LeaseRead 将条款与（假设的）住户评论关联起来，以提供房东执行合同或偏离合同的实际案例。

3.5 签约后：LeaseTrack

租约签署后，LeaseTrack 会探索如何根据**时间**（义务追踪器）、**争议或事件**（事件追踪器）以及**物理环境**（合同感知设备），主动向签署人呈现并提醒他们注意自身的义务和权利（DC3）。

3.5.1 义务追踪器。 如图 4 所示，义务追踪器将合同义务表示为时间线并加以追踪（DC2），并与签署人的电子邮件和日历关联，以便根据时间提供主动提醒（DC3）。在该探针中，点击某项义务会显示原始条款，“链接到日历”按钮会展示一封示例提醒邮件。

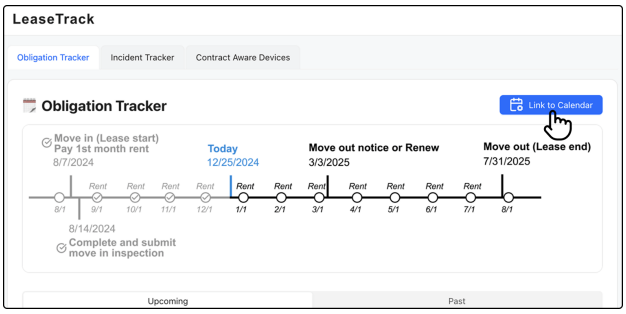


图 4：义务追踪器将具有时间敏感性的合同义务提取为交互式实时时间线。

3.5.2 事件追踪器。 事件追踪器探究在发生与租约相关的事件时主动帮助签署人主张其权利的机会（DC3）。我们采用这样一个场景：房东要求收取可能超出法律或合同限制的滞纳金。事件追踪器会标记潜在的权利侵害，突出相关租约条款和当地住房法律，并建议租户可能希望提出的问题。最后，它提供一封起草好的电子邮件，以协助与房东沟通（附录图 14）。

3.5.3 合同感知设备。合同感知设备（图 5a）探讨了将合同融入其所约束的环境中所带来的机遇与顾虑（DC3）。受批判性设计的启发 [7, 82], ，我们设计了三种虚构设备，并通过漫画加以呈现，以引发人们对未来的思考：届时，合同义务将在日常生活中拥有实体形态。

- **合同感知音箱：**检测深夜噪音，提醒签署人遵守租约中的安静时段，并可自动调低音量（图 5b）。
- **合同感知眼镜：**分析物理环境，呈现相关义务与权利，例如清洁标准或霉菌生长情况（附录图 13a）。
- **合同感知摄像头：**监控进入尝试，在房东未经授权进入时向签署人发出警报，并提醒签署人注意访客停留限制（附录图 13b）。

签署人可以配置哪些设备处于启用状态，并在界面中输入有关设备行为的自定义指令（图 5c），以反思这些设想中的设备应如何运作。

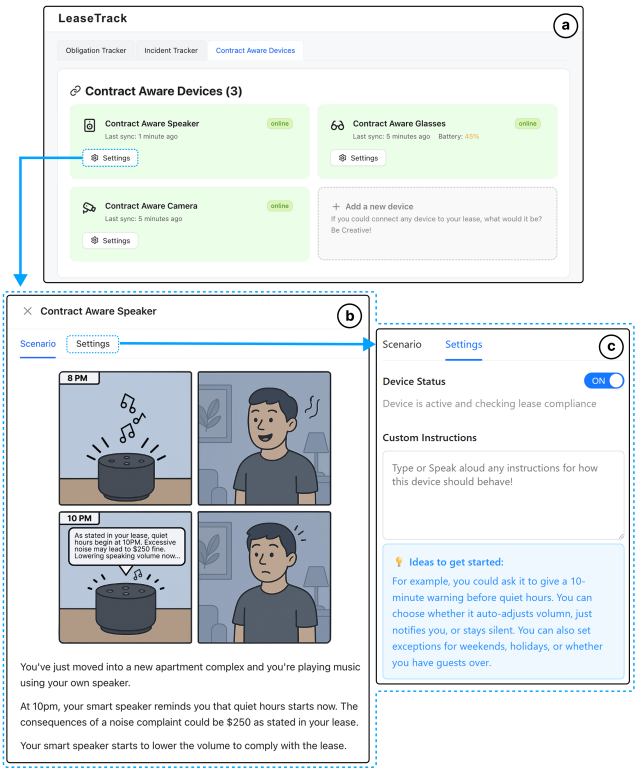


图 5：合同感知设备：(a) 三种能够感知合同和物理环境的设想型智能设备；(b) 合同感知音箱的叙事与漫画插图；(c) 设置页面，用户可在其中输入关于理想设备行为的自定义指令。

3.6 研究流程

我们使用这些探针对 18 名参与者开展了由三个部分组成的研究，并围绕以下研究问题进行：

- **研究问题1：**参与者在以往与合同的互动中面临了哪些挑战?
- **研究问题2：**参与者在三个阐释活合同的探针中看到了哪些机遇与顾虑?
- **研究问题 3：**三个探针所阐释的概念如何可能延伸到租赁合同之外?

3.6.1 研究流程。 整个研究持续两小时，并以线上方式进行。本研究已获得本机构的机构审查委员会批准，参与者获得30美元报酬。图6展示了研究概览，共包含三个部分。为回答研究问题1，我们首先开展了一次半结构化访谈，了解参与者以往在合同方面遇到的挑战（附录B列出了访谈问题）。接下来，我们介绍了研究的叙事情境：参与者扮演Alice，一名正在经历租赁流程的学生（附录A.5）。

研究的第二部分由三次探针交互环节组成，用以探索研究问题2。在每次探针交互环节中，我们首先介绍了该特定探针的叙事情境（附录A.5），并为该探针提供了教程。参与者

获得10–15分钟与探针进行交互，并同时进行出声思考。随后，我们就参与者对探针的感知开展了半结构化访谈。在研究中，我们向参与者强调，这些探针是虚构的，我们的目的是激发他们对未来合同界面的想象与反思，而非评估可行性或可用性[13]。我们还鼓励参与者对探针中所呈现的想法进行批评、修改或扩展。对三个探针中的每一个都重复了相同的流程。

最后，为了探索研究问题 3，参与者参加了设计构思环节。参与者被要求选择一种或多种自己曾接触过的租约以外的合同类型，并对其进行扩展。我们鼓励参与者从三个探针中汲取灵感，或提出新的想法。

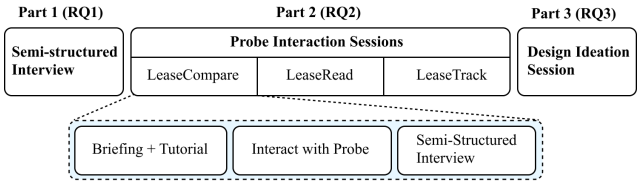


图 6：与 3 个研究问题相对应的三部分研究流程：（1）围绕参与者过往挑战开展的初始半结构化访谈；（2）三个探针交互环节；以及（3）设计构思环节。底部展示了每个探针交互环节的流程。

3.6.2 参与者。共有 18 名参与者参加了本研究。我们通过 Prolific 招募参与者。所有参与者均年满 18 岁，居住在美国，并且签署过租约以及至少一种其他类型的合同。每完成 5 次访谈后，我们便对参与者访谈进行编码，并持续招募，直至达到数据饱和（即最近 5 次访谈中没有出现新编码）。所有参与者都能流利使用英语，其中一名参与者自我认定为非母语者（P5）。一名参与者是房东，有审阅和起草租约的经验（P4）；四名参与者表示，他们在工作中经常接触合同或法律文件（P1、P3、P10、P14）；还有一名参与者修读过合同法相关的研究生课程（P12）。表 3 总结了参与者人口统计信息。

3.6.3 分析。我们采用反思性主题分析，对参与者与探针互动的访谈转录和屏幕录制进行了分析，并遵循 Braun与Clarke 的六阶段框架[10]。两位研究人员（第一作者和末位作者）首先分别通读访谈转录，熟悉数据。他们各自阅读了三份访谈，将引文归入与研究问题相关的描述性初始编码。随后，他们通过两次各一小时的会议讨论这些初始编码，以解决分歧并将其合并为一套共同认可的编码。他们主要是人机交互研究人员，拥有开展混合方法研究的经验，研究重点包括设计、文档增强和以人为本的人工智能。在这些会议期间，两位编码者还与团队其他成员分享了研究发现，其中包括一位专攻合同法的法律学者。随后，第一作者依据这些编码对剩余数据进行编码，并随着新见解的出现反复完善和添加编码，再将相关编码归纳为主题。在初始编码集之外添加新编码时，研究人员会在与研究团队其他成员的会议上分享新编码及相关引文。研究团队每周开会，持续一个月，审查并完善最终编码和主题，确保合同解释能够得到多学科视角（即人机交互和法律）的启发。按照反思性主题分析的方法，我们优先考虑多元声音而非一致性，因此不报告评分者间信度[21, 54]。下文将介绍我们的分析所得研究发现。

4 研究发现

我们按照三个研究问题组织研究发现，并与参与者在研究三个部分中的回答相对应。在4.1节中，我们报告通过初始半结构化访谈（研究问题1） elicited出的参与者在合同方面遇到的挑战。在4.2节中，我们报告参与者在探针交互环节（研究问题2）中对三个设计探针的看法与反思。最后，在4.3节中，我们报告参与者在设计构思环节（研究问题 3）中提出的、关于如何将合同扩展到租约之外的想法。

4.1 研究问题1：参与者在过去与合同的互动中面临哪些挑战?

首先，我们报告初始半结构化访谈（研究第一部分）中关于参与者在租约、保险单、租赁合同、贷款、抵押贷款、医疗协议和就业合同等合同方面所面临挑战的研究发现（汇总见表1）。

4.1.1 参与者主要在签署时接触合同。 十六名参与者指出，在决策过程中，人们并不总会尽早考虑合同。例如，他们主要依据设施和租金来做出住房决策，直到签署时才接触租约。在许多情况下，直到流程后期才能获得合同（10/18）。即使能够更早获得合同，参与者也表示，由于合同篇幅较长且内容复杂，很难找出重要条款并比较多份合同（13/18）。因此，参与者解释说，在他们真正查看合同之前，通常已经投入了沉没成本（例如，寻找并申请公寓）；到了这个阶段，他们往往不愿意因为合同问题而拒绝这笔交易。

> “直到真正签署合同时，你可能才会发现有很多事情自己并不了解。那时就像是已经无法回头，或者你不想回头，因为为了找到合适的东西，你已经为此付出了很多。” (P10)

4.1.2 参与者难以理解冗长而晦涩的法律术语。 大多数参与者表示，在高风险情境（如住房、保险、医疗等）下，他们会尝试阅读合同（12/18），或至少浏览一遍（4/18）。然而，重要细节往往埋在大段文本中，令人望而却步（13/18）。

> “我的租约大概有 *40* 页。你根本不知道去哪里找重要信息。于是，人们会感到沮丧，或者觉得自己没有足够的时间去处理或应对这些事。” (P9)

障碍	示例引语	数量
无法提前查看合同	“通常要到马上就要签字时，你才能看到合同。”(P6)	10
难以比较合同	“我的意思是，你得把屏幕分割多少次才能比较它们？没人会做那么多，这实在太麻烦了……”(P3)	13
篇幅长且内容密集的文本	“合同中包含大量信息，所以有时会让人感到不知所措。而且它们还喜欢藏在小字条款里。”(P7)	13
法律术语和行话	“这些信息太令人困惑了……而且他们使用了太多行话。以至于你根本不知道自己所读内容的一半。”(P7)	15
模糊和策略性语言	“有时它很模糊……你的大部分租户保护都存在于法律中，而不是租约中。”(P4)	15
难以解释或处于了解法律	“没有人理解法律。我的意思是，它们根本说不通。”(P3)	13
语言障碍 as non-母语使用者	“里面有很多这种不常见的措辞，尤其是对我来说，因为英语不是我的母语。”(P5)	1
年轻时签署时缺乏经验 年轻时签署时缺乏经验	“我*19*岁时办理了学生贷款，有很多事情我都不明白……我妈妈也不了解这方面的情况。”(P10)	8
签署手术合同	“从身体上来说，当你处于那种精神状态时，你无法清晰思考……在我的案例中，那是极其剧烈的身体疼痛……”(P7)	1
感到有压力并被催促去 sign	“你常常会被催促着做决定……在决定是否接受它。”(P15)	7

表1：参与者在首次半结构化访谈中自述的障碍（RQ1）。

参与者还强调，法律术语和行话使人难以理清逻辑，往往需要反复阅读才能拼凑出其中的本意（15/18）。

> “当涉及法律术语时，内容可能会变得相当令人困惑。你需要花一些时间来回梳理……把整份内容读完，然后拆解开来，最后说，我想他们的意思是这样。”(P11)

4.1.3 参与者缺乏对其法律权利的认识。 15名参与者描述了他们遇到的策略性语言，这些语言有意含糊其辞或具有误导性，使他们难以理解自己的法律权利。例如，房东P4承认，租约中经常省略租户保护条款，而含糊其辞可能是房东为了最大限度地保护自身利益而故意为之。

> “有时内容很含糊，而且是故意含糊。大多数租约都是这样。租约的设置实际上更倾向于保护房东。大部分租户保护都存在于法律中，而不是租约中。”(P4)

然而，法律细节的解读可能很困难，尤其是法律会因司法管辖区而异、随时间变化，而且本身存在模糊之处，使参与者无法察觉非法要求，也更容易受到其侵害（13/18）。服务提供方与消费者之间普遍存在的权力差异，也会加剧这一挑战，令参与者不愿挑战更强势的一方。

> “人们觉得他们（服务提供方）能做很多事。但有时候，他们其实做不到。光是这种威吓作用就足够了。尤其是对方是一家大公司，或是比我更强大的实体时，我会认为他们所做的一切都是合法的。”(P11)

4.1.4 情境决定了参与者与合同互动的程度。 参与者描述了自己身处某些情境，无法充分理解并参与合同相关事宜，例如年纪尚轻时签署租约或学生贷款合同（8/18）、作为非母语者面临语言障碍（P5），或签署手术合同期间正承受身体疼痛（P7）。另有七位参与者表示，人际互动也带来了挑战：对方催促他们尽快签署，以推动流程继续进行。

> “时间压力很大，而且他们 *[房东]*正等着你签署 *[租约]*，这样他们才能把钥匙交给你，好继续处理自己当天的事情。”(P6)

此外，抵押贷款银行家 P1 和房东 P4 观察到，首次购房者或租房者往往会因新家庭而兴奋不已，以至于没有留意合同，尤其是在面对具有说服力的销售策略时。

> “他们为这套漂亮的新家庭、自己的未来和家人感到兴奋。很多时候，他们会因为不择手段的房地产经纪人而超出自身承受能力。他们不断向他们推销更贵的房子。他们任由情绪而非理性思考左右自己。”(P1)

4.2 研究问题2：参与者在展示活合同的三个探针中看到了哪些机会与担忧?

在探针交互环节（研究第二部分）中，参与者与三个设计探针进行了互动。下文将报告参与者对未来合同界面的反思与反馈所呈现的主题。

4.2.1 参与者认为合同是促进关系的界面。 在将房源信息与 LeaseCom-pare 进行比较时，所有参与者都愿意为包含更多有利于租户的条款的租约支付更高租金。这一点体现在他们为角色 Alice 选择的公寓上：16名参与者选择了租金最高且包含最有利于租户条款的公寓（1,500 美元），1人选择了价格居中的选项（1,350 美元），另有1人表示更倾向于先进行协商再做决定。15名参与者表示，他们会根据潜在的财务风险来评估合同条款。例如，P5 看重一项将她的法律责任限制在其应承担租金份额内的条款。P5 解释说，如果她的室友停止支付租金，否则她将需要承担多得多的费用，并将该条款描述为“保护心理平静”。参与者还将合同视为一种“心理界面”（P4），能够反映双方之间可能形成的关系。与此相应，即使行使这些条款的可能性较低，17名参与者仍表示会优先选择包含能够传达自主权（6）与权力平衡（16）的条款的房源。

> “尽管在大多数情况下，你不太可能需要通过法院而非强制仲裁来解决争议 *[*，但这会赋予承租人更多权力。我认为，这也会让房东不敢做任何不正当或不公平的事。”(P15)

4.2.2 合同中未包含的知识可以帮助消费者维护自身权益（***DC1***：情境化）。 在与 LeaseRead 互动时，全部18位参与者都强调，信息卡片中的情境法律参考资料（例如对市政条例的解释）让他们了解了此前并不知晓的法律权利。此外，信息卡片帮助参与者发现含糊且可能违法的条款，以及他们原本无法自行识别的过往事件（18/18）。掌握这些信息后，参与者觉得自己更有底气提出澄清和修改要求，尤其是在时间紧迫或面临社交压力时。

> “正是对法律知识的了解程度 *[*让合同解释变得困难*]*。此外还有时间压力……他们希望你毫不思考地接受。这些信息卡片赋予签署者更多权力，让他们能够说：嘿，等一下。这需要澄清。我希望以书面形式为我修改这一内容。”(P6)

4.2.3 法律文本的其他呈现方式有助于消费者应对具有挑战性的信息任务（***DC2***：代理）。 在这三项探针研究中，参与者指出，不同的合同呈现方式有助于决策（对比视图）、意义建构（可探索情景）、反思（漫画情景）和义务管理（义务追踪器）。首先，参与者认为 LeaseCompare 能提取原本会埋没在文本中的关键条款，从而让合同信息更加透明（14/18）。结合对比视图，LeaseCompare 使参与者能够并排评估多份合同；参与者表示，这项信息任务此前根本无法完成（14/18）。

在 LeaseRead 中，参与者认为可探索情景有望“消除沟通不畅和误解”（P10）。例如，17位参与者说明，交互式时间线和费用计算器将分散的信息直观呈现出来，避免他们遗漏这些信息。此外，可探索情景让参与者能够通过互动方式探索合同后果，从而简化了晦涩难懂的法律文本（16/18）。

> “通过互动方式一步步引导我，租约用语确实变得容易理解多了。它让我立刻就能尝试不同的情况，并思考各种情景。它把所有内容都串联了起来。”(P5)

漫画情景还展现了吸引注意力（13/18）以及促使人们反思合同条款的意外后果和潜在意图（9/18）的可能性。与此同时，包括房东在内的两位参与者提醒说，漫画的挑衅性可能会导致对服务提供方的描绘失实。

最后，10位参与者认可 LeaseTrack 的义务追踪器可作为集中式实时时间线，用于追踪义务，而不必依赖记忆或反复查阅原始租约。P7 特别指出，它有望帮助同时管理多份合同。

4.2.4 主动提供合同信息可能增强赋权感，但也伴有风险（设计概念***3***：主动性）. 参与者指出，主动提供合同信息能够提升他们的法律意识，并帮助他们在签署前（例如，通过 LeaseCompare 选择公寓：17/18）和签署后（例如，通过 LeaseTrack 管理义务或维护自身权利：18/18）做出更明智的决定。因此，参与者表示，在签署前澄清或协商合同条款（9/18），以及在签署后面对非法要求时为自己争取权益（16/18），他们会更有“底气凭借掌握的信息与房东交谈”（P2），尤其是在可能无法对合同进行批判性审视的情况下。一些参与者还设想了更广泛的市场影响。例如，在签署前突出显示合同条款（如 LeaseCompare）可能会激励房东竞相提供更好的条款（5/18）；而在签署后主动提醒用户注意自身权利（如事件追踪器）则可能减少房东提出非法要求的情况（2/18）。

对于将租赁感知融入家庭的合同感知设备，参与者的反应更加多元。16名参与者

认为合同感知设备有助于避免意外违反合同、支持认知障碍人士（例如阿尔茨海默病患者）、提醒访客或儿童，或防止房东采取非法行为（例如非法入室）。与此同时，13名参与者担心服务提供商或政府会访问设备数据。8名参与者更倾向于只发出提醒的设备，他们指出，自动执行（例如扬声器在安静时段自动调低音量）可能会让人“觉得毛骨悚然，更像执法者而不是助手”（P2）。P7进一步表示，相较于拟人化语音提醒，他们更喜欢文字提醒，以减少受到监视的感觉。最后，一些参与者设想，持续不断的提醒可能会削弱家的感觉（10/18），而合同条款在实际执行中也未必需要一律严格落实（9/18）。

4.2.5 换个角度：服务提供商对活合同的价值认同与顾虑。 我们的其中一位参与者 P4 是房东。虽然在某些情况下，P4 对探针的回应与其他参与者一致，但他也提出了有趣的反面观点，凸显了探针所触及的一些矛盾。首先，探针展示了当前房东做法的有力替代方案。P4 指出，他的许多租户并不会关注租约。因此，P4 强调了能够促使租户更加认真负责的功能的价值（例如 LeaseCompare、LeaseRead 中的可探索情景）。此外，让租户能够根据租约条款筛选公寓搜索结果，也可能吸引更加关注细节的租户；这反映了其他参与者的类似看法，即合同可能是一种关系（§4.2.1）。

> “会关注 *[LeaseCom- pare]* 的人，正是我想要的那种租户。如果他们会如此关注租约细节，还会追问我客人可以留宿多久，或者转租费用是多少……他们很可能会更爱惜我的房子。” (P4)

虽然 P4 看重能够在签署后自动提醒租户履行义务的系统（例如义务追踪器、合同感知设备）所带来的便利，但他提醒说，机器可能只能根据合同做出僵化决策。他更愿意亲自管理提醒，以便处理得更有人情味，并根据租户的具体情况提供变通安排。例如，P4 描述说，对于近期遭遇亲人离世、需要支付葬礼费用的租户，他可能不会收取滞纳金。

P4 对于着眼于租户权利的功能也持矛盾态度。一方面，他担心这些功能可能会帮助租户发现其租约或要求中的问题（例如信息卡片、事件追踪器）。与此同时，P4 强调，这些功能也能帮助他核验自己的租约和要求。例如，P4 回忆起自己起草租约和要求支付罚金时，曾因当地法律含糊不清而感到困惑（即房东只能收取“公平合理”的罚金）。

4.3 研究问题 3：三个探针所展示的概念如何扩展到租约以外的领域?

表 2 概述了参与者在设计构思环节（研究第3部分）中的想法，展示了这些探针和活合同的设计概念如何启发租约以外合同的界面设计。下面，我们介绍两个参与者想法的案例研究。

4.3.1 案例研究 ***1***：多合同可探索情境。 回顾过去处理手术合同的经历，P7 解释说，关键费用往往隐藏在密集的文本中，导致她估算错手术费用。她指出，医疗保险合同也存在类似问题，因此她为一些后来才意识到已获保险保障的手术支付了费用。受 LeaseRead 启发，P7 提出了一种新型可探索情境，将手术合同与保险合同整合起来，以估算费用和保险保障范围。

> “对于交互式情境，除了根据住院晚数 *[*计算费用*],*之外，最好还能提供一项功能，让你查看自己是否享有保险保障以及拥有哪些权利。还可以根据所需药物的用量提供不同方案。”（P7）

P7 的想法表明，将法律文本表征为可探索情境的概念（设计概念2：表征）可以扩展到租约以外，涵盖多份合同。

4.3.2 案例研究 ***2***：面向紧急情况的合同感知设备。P2 提出了用于事故发生后辅助决策的合同感知设备，因为在那种情况下，情绪往往会压过理性思考。她设想了一种车载摄像头，能够检测到事件，并提醒驾驶员采取必要步骤，以确保获得保险保障。

> “如果有人遭遇车祸，那是一次极具创伤性且令人震惊的经历。事故发生后立即采取的行动，会对你之后能否获得赔偿、由谁承担责任以及其他诸多事情产生重大影响。身处那一刻，很难顾及所有这些事情。如果技术能充当现场那个理性的人，就能在确保你考虑周全方面发挥极大作用。” (P2)

P2 的提案表明，在压力巨大、情况紧急的环境中，能够主动提供合同信息的合同感知设备或许能带来价值（设计概念3：主动性）。

5 讨论

在本研究中，我们探讨了与合同互动时面临的挑战，以及通过新的合同界面应对这些挑战的可能性。我们提出了三个设计探针，分别支持签署前、签署期间和签署后的合同参与。研究发现表明，消费者和服务提供者都对这类设计抱有热情。下文将讨论研究发现所带来的启示，包括合同如何塑造各方之间的关系（§5.1）、合同带来的社会与情境挑战（§5.2），以及如何超越静态文档，迈向活合同（§5.3）。

5.1 合同即关系

尽管合同通常被视为用于争议解决的法律文书 [36, 46, 60],，本研究的参与者也认为，合同体现了与另一方逐渐形成的关系，这与关系契约理论相符

[53]。例如，在与 LeaseCompare 互动时，所有参与者都表示愿意为有利于租户的条款支付更高的费用。除了评估先前研究 [15, 50], 强调的财务风险外，参与者还将条款视为房东与租户关系的信号。即使实际援引条款的可能性很低（例如，通过法院而非强制仲裁解决争议），他们仍优先考虑那些体现自主权与权力平衡的条款。此外，本研究中的房东认为，LeaseCompare 可能会吸引更加尽责的租户，这也表明房东意识到，租约对于签署双方而言都意味着一段关系的开始。这些研究发现表明，界面设计师必须仔细考虑新功能可能如何影响合同所传达的关系类型。以往的合同设计研究通常侧重于评估并改善合同履行绩效指标（例如，理解程度） [63, 80], ，未来研究可以探讨不同的设计选择如何影响消费者对合同关系的认知，例如安全感 [2], 、信任 [75], 或权力 [72]。

5.2 人与合同交互的挑战

以往关于高风险合同的研究，主要关注与文档本身相关的挑战，例如分析不可执行的合同条款 [24, 41, 42, 67]。我们的研究发现，人们在与合同互动时面临的挑战往往远不止文档本身。参与者遇到过各种情境障碍，例如年纪尚轻时签署合同、作为非母语者签署合同，或在某个案例中，身体疼痛时签署合同。人际互动也进一步限制了参与。部分参与者感到压力，必须尽快签署合同；鉴于自身有限的法律知识，他们也不愿质疑“更有权势”的一方。在市场层面，参与者往往到交易流程后期才审阅合同，此时已经投入了大量精力和成本。在技术层面，参与者表示缺乏工具和资源，无法有效比较多份合同，也难以理解不同司法管辖区法律细节上的差异。综上所述，未来的智能界面应识别并考虑人们在与合同互动时面临的情境挑战。正如我们的研究发现所示（§4.2），活合同为赋能用户、帮助他们应对这些情境障碍提供了机会。

5.3 迈向活合同：机遇与挑战

5.3.1 人机交互领域的机遇。我们的工作初步探索了活合同，并为未来的人机交互研究提供了若干机遇。首先，我们邀请研究者借鉴活合同的概念（§3.1）、三个设计探针（§3.2）以及参与者在设计环节中提出的想法（§4.3），拓展适用于不同类型协议和利益相关者的合同界面设计空间。例如，政府机构可以采用 LeaseCompare 或 LeaseRead 之类的界面，大规模审查合同是否符合法律合规要求，而不是等到诉讼发生后才介入。企业可以采用义务追踪器，同时管理数百份商业合同。我们计划通过将探针开源，为这一设计空间作出贡献，使其成为可重复使用的模板[1]。这些模板既可以直接重复使用（例如漫画情景），也可以填入自定义的合同相关细节（例如 LeaseCompare、可探索情景或义务追踪器）。长远来看，我们希望建立一个不断扩充的可重复使用界面模板库，服务于不同合同和受众，类似于现有的科学出版物可探索式解释库 [83]。这些模板也可以为合同起草人和设计师提供支持。基于交互式学术论文创作工具方面的既有工作 [39, 81], ，未来的研究可以开发用于创作活合同的新工具，例如帮助起草人针对其合同创建漫画情景或可探索情境。最后，我们鼓励研究者通过实证研究考察受活合同启发的功能所产生的影响，从而提出更细致的设计建议。例如，先前的研究发现，对于慈善捐赠而言，抽象漫画更具说服力 [85]。LeaseRead 中漫画情景的不同呈现方式可能会引发不同的反应和效果，这为进一步研究提供了有趣的方向。

5.3.2 社会与市场考量。 在本研究中，参与者强调，活合同这一概念有潜力使合同向市场力量开放。尽管令人振奋，但部署受活合同启发的系统也可能遭遇与市场竞争相关的障碍。例如，如果房东有意纳入许多单方面条款，他们可能不愿在 LeaseCompare 这类平台上过早披露其租约。由于隐私顾虑，鼓励租户分享其租赁体验（例如，针对某份合同的社会评论）也可能很困难。此外，在市场竞争很少的市场中（例如，租户数量远多于可用住房），消费者可能缺乏有意义的选择，从而使 LeaseCompare 这类工具更像信息资源，而非决策辅助工具。另一方面，在 LeaseCompare 上鼓励围绕合同条款的市场竞争，可能无意中导致住房差距，使资源匮乏的租户只能接受掠夺性合同。我们认为，任何有意义地落实活合同概念的做法，都需要多方利益相关者（例如租户和监管机构）的认同，以及政策层面的创新。以往关于人机交互与政策协作 [86] 以及在公共系统部署中平衡多方利益相关者期望 [69] 的研究，提供了一个有说服力的起点。例如，未来的工作可以探索政策创新，要求房东在互联网上披露租赁合同，才能获得租赁许可证。

5.3.3 人工智能社区的机遇。 虽然我们展示的探针并非由语言模型驱动，但它们为实现活合同所需的能力以及实现过程中面临的挑战指明了方向。首先，活合同需要新的模型能力，既能检索相关法律信息，又能对合同本身进行推理（例如信息卡片：图 10）。尽管先前的研究主要关注成文法和判例法的检索系统 [68, 87, 89] ，或是根据特定法规解释合同的模型 [40, 51], ，我们的研究发现凸显了法律的模糊性和司法管辖区差异。为了让未来的系统能够应对这些细微差别，需要建立一个特定司法管辖区法律资料库，并配以

[1]https://github.com/hzhfred/LivingContracts

专家解释 [56]。理想情况下，该资料库应定期更新，以跟踪最新的法律法规。

其次，我们的研究发现凸显了采用替代性合同表征的机会。未来的工作可以开发技术，将法律文本自动转换为替代表征，而当前的模型在这项任务上仍表现不佳 [6]。鉴于法律合同具有法律约束力，而且正如我们的研究所发现的，合同体现了一种关系，研究人员必须谨慎防范错误表征的风险。例如，房东 P4 提醒说，LeaseRead 中的漫画情景可能会对服务提供方造成不准确的呈现。这可能需要多方利益相关者（例如租户和房东双方）参与模型输出的制定。以往的工作探索了人在回路系统如何使模型输出与个体用户的需求相匹配 [74, 78], ，但仍有机会将多个可能存在冲突的人的反馈整合到单一回应中。

5.4 局限性与未来工作

本研究具有探索性。与以往的思辨设计研究 [13, 59] 以及 Gaver 使用探针的初衷 [9, 27],相似，我们并不旨在测试探针的可用性，也不打算引出确凿的需求。相反，本研究旨在启发并拓展合同界面的设计空间，以供未来工作进一步探索。例如，未来工作可以在 LeaseRead 中实现可探索情景，并开展受控的定量评估，以衡量可用性、认知负荷或理解程度。此外，尽管我们的研究纳入了背景多样的参与者——从非母语者、普通消费者到法律专业人士和服务提供商——未来工作可以关注其他利益相关者或用户群体，例如市政官员、企业或边缘化群体。例如，先前的研究表明，边缘化群体可能因历史性不平等而不信任法律体系 [11, 28], ，而神经多样性读者在理解复杂文档时可能会遇到额外障碍 [52, 79]。最后，我们的研究聚焦于美国的合同和参与者。由于各国的制度与法律传统可能有所不同 [55],，未来工作应探究其他国家的人们如何与合同互动，以及活合同这一概念如何适应国际环境。

6 结论

本文提出“活合同”这一理念：合同界面可以超越静态文档阅读器，成为能够适应签署前、签署期间及签署后不同信息任务的交互式界面。我们以住宅租赁合同为案例研究，设计了三个交互式探针，展示租房过程中的活合同概念。我们的三部分定性研究（N=18）揭示了合同本身之外的情境障碍，例如无法及时获取合同信息以及签署压力。参与者对探针的反馈凸显了活合同的潜力：提供情境化法律教育，将合同信息转化为任务特定表征，并主动呈现合同信息，以助力决策和权利倡导。参与者还进一步构思了活合同这一愿景如何扩展至租约之外。综合来看，我们的研究发现开辟了人–合同交互的新设计空间。

参考文献

[1] 2025. Transit Score。检索于2025年4月2日，网址：https://www.walkscore.com/ transit-score-methodology.shtml [2] Neziha Akalin、Annica Kristoffersson 和 Amy Loutfi。2019。评估与老年人进行人机交互时的安全感与安保感。载于《社交机器人：人机交互的技术、社会与伦理层面》。施普林格，237–264。[3] Tal August、Kyle Lo、Noah A Smith 和 Katharina Reinecke。2024。了解你的受众：为“普通”受众之外的人群生成通俗语言摘要的益处与陷阱。载于《2024年CHI计算系统人因会议论文集》。1–26。[4] Tal August、Lucy Lu Wang、Jonathan Bragg、Marti A Hearst、Andrew Head 和 Kyle Lo。2023。Paper plain：利用自然语言处理，让医疗服务消费者更容易理解医学研究论文。ACM《计算机—人类交互汇刊》30，5（2023），1–38。[5] Yannis Bakos、Florencia Marotta-Wurgler 和 David R Trossen。2014。有人会读细则吗？消费者对标准格式合同的关注。《法律研究期刊》43，1（2014），1–35。[6] Fadi Barbàra、Emanuele A Napoli、Valentina Gatteschi 和 Claudio Schifanella。2024。通过大语言模型自动生成智能合约：随机鹦鹉失灵之时。载于第6届分布式账本技术研讨会。[7] Jeffrey Bardzell。2011。交互批评：实践导论。《与计算机交互》23，6（2011），604–621。[8] Jeffrey Bardzell 和 Shaowen Bardzell。2013。批判性设计的“批判性”体现在哪里？载于《2013年CHI计算系统人因会议论文集》。3297–3306。[9] Kirsten Boehner、Janet Vertesi、Phoebe Sengers 和 Paul Dourish。2007。人机交互如何阐释探针。载于《2007年CHI计算系统人因会议论文集》。1077–1086。[10] Virginia Braun 和 Victoria Clarke。2006。在心理学中运用主题分析。《心理学定性研究》3，2（2006），77–101。[11] Paul Butler。1995。基于种族的陪审团否决：刑事司法系统中的黑人权力。耶鲁法律期刊105（1995），677。[12] Xiang “Anthony” Chen、Chien-Sheng Wu、Lidiya Murakhovs’ ka、Philippe Laban、Tong Niu、Wenhao Liu 和 Caiming Xiong。2023。Marvista：探索人机协作新闻阅读工具的设计。ACM《计算机—人类交互汇刊》30，6（2023），1–27。[13] Kevin Chow、Joanna McGrenere、Thomas Fritz、Lucas L Puente 和 Michael Massimi。2025。超越饮水机闲聊：为同事间的计算机媒介自我披露进行设计。载于《2025年CHI计算系统人因会议论文集》。1–21。[14] Neil Chulpongsatorn、Mille Skovhus Lunding、Nishan Soni 和 Ryo Suzuki。2023。Augmented Math：通过增强静态数学教科书，创作基于增强现实的可探索式解释。载于《第36届ACM 用户界面软件与技术年度研讨会论文集》。1–16。[15] Srabana Dasgupta、Sivaramakrishnan Siddarth 和 Jorge Silva-Risso。2007。租还是买？消费者的车辆与合同选择决策结构模型。《市场营销研究杂志》44，3（2007），490–502。[16] Pierre Dragicevic、Yvonne Jansen、Abhraneel Sarma、Matthew Kay 和 Fanny Chevalier。2019。通过可探索的多重宇宙分析提升研究论文的透明度。载于《2019年CHI计算系统人因会议论文集》。1–15。[17] Anthony Dunne 和 Fiona Raby。2024。《思辨一切》，作者新版序言：设计、虚构与社会梦想。麻省理工学院出版社。[18] E Allan Farnsworth。1970。违约的法律救济。《哥伦比亚法律评论》70，7（1970），1145–1216。[19] Raymond Fok、Hita Kambhamettu、Luca Soldaini、Jonathan Bragg、Kyle Lo、Marti Hearst、Andrew Head 和 Daniel S Weld。2023。SCIM：科学论文智能略读辅助。载于《第28届智能用户界面国际会议论文集》。476–490。[20] Raymond Fok、Nedim Lipka、Tong Sun 和 Alexa F Siu。2024。Marco：借助大语言模型，通过以集合为中心的信息觅食支持商业文档工作流。载于《2024年CHI计算系统人因会议论文集》。1–20。[21] Melissa Forbes。2022。主题分析：实用指南。[22] Amy Rae Fox、Philip Guo、Clemens Nylandsted Klokmose、Peter Dalsgaard、Arvind Satyanarayan、Haijun Xia 和 James D Hollan。2020。迈向动态多尺度个人信息空间：超越以应用程序和文档为中心的信息视图。载于《第4届编程艺术、科学与工程国际会议论文集》。136–143。[23] Michael Furmston 和 Greg J Tolhurst。2010。合同订立：法律与实践。牛津大学出版社，美国。

[24] Meirav Furth-Matzkin。2017。不可执行的合同条款被意外使用的情况：来自住宅租赁市场的证据。《法律分析期刊》9，1（2017），1–49。[25] Meirav Furth-Matzkin。2018。不可执行的合同条款所造成的危害：实验性证据。《阿拉巴马法律评论》70（2018），1031。[26] Anne Galloway 和 Catherine Caudwell。2018。作为研究方法的思辨性设计：从答案转向问题，并“与困境共处”。载于《Undesign》。劳特利奇，85–96。[27] Bill Gaver、Tony Dunne 和 Elena Pacenti。1999。设计：文化探针。《interactions》6，1（1999），21–29。[28] James L Gibson 和 Michael J Nelson。2018。黑人与蓝色：非裔美国人如何看待美国法律体系。牛津大学出版社。[29] Nathaniel Good、Rachna Dhamija、Jens Grossklags、David Thaw、Steven Aronowitz、Deirdre Mulligan 和 Joseph Konstan。2005。在入口处拦截间谍软件：一项关于隐私、告知和间谍软件的用户研究。载于《2005年可用隐私与安全研讨会论文集》。43–52。[30] Nathaniel S Good、Jens Grossklags、Deirdre K Mulligan 和 Joseph A Konstan。2007。注意到告知：一项关于软件许可协议告知时机的大规模实验。载于《2007年CHI计算系统人因会议论文集》。607–616。[31] Aditya Gunturu、Yi Wen、Nandi Zhang、Jarin Thundathil、Rubaiat Habib Kazi 和 Ryo Suzuki。2024。增强物理：基于静态教科书图示创建交互式嵌入式物理模拟。载于《第37届ACM 用户界面软件与技术年度研讨会论文集》。1–12。[32] Helena Haapio。2022。合同教育与实践中的可视化：前25年。载于《法律教育中的设计》。劳特利奇，203–217。[33] Helena Haapio、Thomas D Barton 和 Marcelo Corrales Compagnucci。2021。为公共利益而设计法律：以设计实现主动法律关怀。载于《法律设计》。爱德华·埃尔加出版社，56–81。[34] Helena Haapio 和 Margaret Hagan。2016。合同设计模式。载于《Networks》。第19届国际法律信息学研讨会IRIS论文集。381–388。[35] Helena Haapio 和 Stefania Passera。2017。作为界面的合同：探索合同设计中的视觉表征模式。《法律信息学》，英国剑桥：剑桥大学出版社。作为博士论文的一部分提前发表，37（2017）。[36] Helena Haapio 和 Stefania Passera。2021。作为界面的合同。《法律信息学》（2021）。[37] Andrew Head、Kyle Lo、Dongyeop Kang、Raymond Fok、Sam Skjonsberg、Daniel S Weld 和 Marti A Hearst。2021。通过即时、位置敏感的术语与符号定义增强科学论文。载于《2021年CHI计算系统人因会议论文集》。1–18。[38] Andrew Head、Amber Xie 和 Marti A Hearst。2022。数学增强：作者如何运用新颖的视觉设计实践提升公式的可读性。载于《2022年CHI计算系统人因会议论文集》。1–18。[39] Jeffrey Heer、Matthew Conlen、Vishal Devireddy、Tu Nguyen 和 Joshua Horowitz。2023。动态论文：用于增强学术交流的语言工具包。载于《第36届ACM 用户界面软件与技术年度研讨会论文集》。1–13。[40] Dan Hendrycks、Collin Burns、Anya Chen 和 Spencer Ball。 [n. d.]。CUAD：面向法律合同审查的专家标注自然语言处理数据集。载于《第三十五届神经信息处理系统大会数据集与基准测试赛道（第一轮）》。[41] John Forrester Hicks。1972。不动产租约的合同性质。《贝勒法律评论》24（1972），443。[42] David A Hoffman 和 Anton Strezhnev。2022。作为形式的租约。《实证法律研究期刊》19，1（2022），90–134。[43] Chenyan Jia、Michelle S. Lam、Minh Chau Mai、Jeffrey T. Hancock 和 Michael S. Bernstein。2024。通过社会目标函数将民主价值观嵌入社交媒体人工智能。《ACM人机交互论文集》8，计算机支持的协同工作1，文章163（2024年4月 2024 36 10 1145 3641002），页码。doi：。/ Hita [44] Kambhamettu、Danaë Metaxa、Kevin Johnson 和 Andrew Head。2024。可解释笔记：探究如何借助交互性与人工智能解锁医疗笔记的含义。载于《2024年CHI计算系统人因会议论文集》。1–19。[45] Inwon Kang、William Van Woensel 和 Oshani Seneviratne。2024。利用大语言模型，根据文本保单生成健康保险智能合约。载于《健康公平与公正人工智能：利用人工智能应对健康的社会决定因素》。施普林格，129–146。[46] Robin Bradley Kar 和 Margaret Jane Radin。2019。准合同与共享意义分析。《哈佛法律评论》132，4（2019），1135–1219。[47] Matthew Kay 和 Michael Terry。2010。纹理化协议：重新构想电子同意。载于《第六届可用隐私与安全研讨会论文集》。1–13。[48] Patrick Gage Kelley、Joanna Bresee、Lorrie Faith Cranor 和 Robert W Reeder。2009。隐私“营养标签”。载于《第五届可用隐私与安全研讨会论文集》。1–12。[49] Anne Ketola、Robert de Rooy 和 Helena Haapio。2024。《漫画合同 2.0——拥有（并赋予）声音的合同》。面向法律的设计（2024）。[50] Russell Korobkin。2003。有限理性、标准格式合同与显失公平。《芝加哥大学法律评论》70（2003），1203。[51] Spyretta Leivaditi、Julien Rossi 和 Evangelos Kanoulas。2020。租赁合同审查基准。arXiv 预印本 arXiv:2010.10386（2020）。[52] Lois MacCullagh、Agnes Bosanquet 和 Nicholas A Badcock。2017。有阅读障碍的大学生：对学习实践、挑战与策略的定性探索性研究。《阅读障碍》23，1（2017），3–23。[53] Ian R Macneil。1985。关系型合同：我们所知与未知。《威斯康星法律评论》（1985），483。[54] Nora McDonald、Sarita Schoenebeck 和 Andrea Forte。2019。定性研究中的可靠性与评分者间信度：计算机支持的协同工作与人机交互实践的规范与指南。《ACM人机交互论文集》3，CSCW（2019），1–23。[55] Werner F Menski。2006。全球语境下的比较法：亚洲与非洲的法律体系。剑桥大学出版社。[56] Catherine Mitchell。2018。合同解释。Routledge-Cavendish。[57] Warren Mueller。1970。住宅租户及其租约：一项实证研究。《密歇根法律评论》69，2（1970），247–298。[58] Aileen Nielsen、Chelse Swoopes 和 Elena Glassman。2025。法律容易受到人工智能影响；界面设计可以提供帮助。可通过 SSRN 5387231 获取（2025）。[59] Renee Noortman、Britta F Schulte、Paul Marshall、Saskia Bakker 和 Anna L Cox。2019。HawkEye——部署设计虚构探针。载于《2019年CHI计算系统人因会议论文集》。1–14。[60] Katri Nousiainen。2022。商业合同订立中的法律设计与商业可持续性：新的法律质量指标标准。《战略合同与谈判期刊》6，2（2022），137–158。[61] Jonathan A Obar 和 Anne Oeldorf-Hirsch。2020。互联网上最大的谎言：无视社交网络服务的隐私政策和服务条款政策。《信息、传播与社会》23，1（2020），128–147。[62] Stefania Passera。2012。通过可视化提升合同可用性与用户体验——一项实验评估。载于《2012年第16届国际信息可视化会议》。电气电子工程师学会，376–382。[63] Stefania Passera。2015。超越大段文本：信息设计如何让合同更便于用户使用。载于《设计、用户体验与可用性：用户与交互：第4届国际会议，DUXU 2015，作为2015年国际人机交互会议的一部分举行，美国加利福尼亚州洛杉矶，2015年8月2日至7日，论文集，第二部分4》。施普林格，341–352。[64] Stefania Passera、Anne Kankaanranta 和 Leena Louhiala-Salminen。2017。合同中的图示：促进全球商务沟通中的理解。《IEEE专业传播汇刊》60，2（2017），118–146。[65] Stefania Passera、Anssi Smedlund 和 Marja Liinasuo。2016。探索合同可视化：塑造协作型商业关系的澄清与框架策略。《战略合同与谈判期刊》2，1-2（2016），69–100。[66] Roscoe Pound。1910。书本上的法律与实践中的法律。《美国法律评论》44（1910），12。[67] JJ Prescott 和 Evan Starr。2024。关于合同可执行性的主观信念。《法律研究期刊》53，2（2024），435–488。[68] Cheol Ryu、Seolhwa Lee、Subeen Pang、Chanyeol Choi、Hojun Choi、Myeonggee Min 和 Jy-Yong Sohn。2023。基于检索的大语言模型评估：韩语法律问答案例研究。载于《2023年自然法律语言处理研讨会论文集》。132–137。[69] Manaswi Saha、Devanshi Chauhan、Siddhant Patil、Rachel Kangas、Jeffrey Heer 和 Jon E. Froehlich。2021。城市无障碍作为社会政治问题：多利益相关方分析。《ACM人机交互论文集》4，CSCW3，文章 209 2021 26 10 1145 3432908 （1月），页码。doi：。/ [70] Antti Salovaara 和 Leevi Vahvelainen。2025。以多种可能未来而非仅一种为对象开展用户研究：对可能未来进行三角验证。载于《2025年CHI计算系统人因会议论文集》。1–16。[71] Abhilasha Sancheti、Aparna Garimella、Balaji Srinivasan 和 Rachel Rudinger。2023。合同该读什么？针对合同当事方的法律义务、权利与禁止事项摘要。载于《2023年自然语言处理实证方法会议论文集》。14708–14725。[72] Hanna Schneider、Malin Eiband、Daniel Ullrich 和 Andreas Butz。2018。人机交互中的赋权——综述与框架。载于《2018年CHI计算系统人因会议论文集》。1–14。[73] Sergio Servantez、Nedim Lipka、Alexa Siu、Milan Aggarwal、Balaji Krishnamurthy、Aparna Garimella、Kristian Hammond 和 Rajiv Jain。2023。通过提取义务逻辑图实现可计算合同。载于《第十九届国际人工智能与法律会议论文集》。267–276。[74] Omar Shaikh、Michelle S Lam、Joey Hejna、Yijia Shao、Hyundong Justin Cho、Michael S Bernstein 和 Diyi Yang。2025。利用示范反馈使语言模型保持一致。载于《第十三届国际学习表征会议》。[75] Ben Shneiderman。2000。为在线体验设计信任。《美国计算机协会通讯》43，12（2000），57–59。

[76] Stephen A Smith。1997。压力下的契约订立：胁迫理论。《剑桥法律杂志》56，2（1997），343–373。[77] Jianna So、Nedim Lipka、Alexa F Siu、Ryan Rossi 和 Franck Dernoncourt。2023。小型企业如何将 PDF协议转化为行动。载于*2023*年计算机支持的协同工作与社会计算会议伴随出版物。177–181。[78] Taylor Sorensen、Jared Moore、Jillian Fisher、Mitchell Gordon、Niloofar Mireshghallah、Christopher Michael Rytting、Andre Ye、Liwei Jiang、Ximing Lu、Nouha Dziri、Tim Althoff 和 Yejin Choi。2024。立场：通往多元主义对齐的路线图。载于第*41*届国际机器学习会议论文集 （奥地利维也纳）（*ICML'24*）。JMLR.org，文章1882，共23页。[79] Pnina Stern 和 Lilach Shalev。2013。持续注意力与呈现媒介对患有和未患多动症的青少年阅读理解的作用。《发育障碍研究》34，1（2013），431–439。[80] Madiha Tabassum、Abdulmajeed Alqhatani、Marran Aldossari 和 Heather Richter Lipford。2018。通过基于漫画的政策提升用户注意力。载于*2018*年*CHI*计算系统人因会议论文集。1–6。[81] Jeffrey Tao、Litao Yan、Jessica Shi、Mia Ginsberg 和 Andrew Head。2025。FreeForm：利用同步标记与图形化编辑灵活扩展公式。载于*2025*年*CHI*计算系统人因会议论文集。1–12。[82] Marc Teyssier、Marion Koelle、Paul Strohmeier、Bruno Fruchard 和 Jürgen Steimle。2021。Eyecam：通过拟人化网络摄像头揭示人与传感设备之间的关系。载于*2021*年*CHI*计算系统人因会议论文集。1–13。[83] Bret Victor。2011。可探索式解释。https://worrydream.com/ExplorableExplanations/。（2011）。[84] Richmond Y Wong、Jason Caleb Valdez、Ashten Alexander、Ariel Chiang、Olivia Quesada 和 James Pierce。2023。拓宽隐私与监控的讨论：借助智能家居摄像头情境工作簿引出相互关联的价值观。载于*2023*年美国计算机协会交互系统设计会议论文集。1093–1113。[85] Ziang Xiao、Po-Shiun Ho、Xinran Wang、Karrie Karahalios 和 Hari Sundaram。2019。我们是否应该使用抽象漫画形式进行劝说？在线慈善捐赠实验。《*ACM*人机交互论文集》3，CSCW（2019），1–28。[86] Qian Yang、Richmond Y Wong、Steven Jackson、Sabine Junginger、Margaret D Hagan、Thomas Gilbert 和 John Zimmerman。2024。人机交互与政策协作的未来。载于*2024*年*CHI*计算系统人因会议论文集。1–15。[87] Shengbin Yue、Shujun Liu、Yuxuan Zhou、Chenchen Shen、Siyuan Wang、Yao Xiao、Bingxuan Li、Yun Song、Xiaoyu Shen、Wei Chen 等。2024。Lawllm：具备法律推理与可验证检索能力的智能法律系统。载于高级应用数据库系统国际会议。施普林格，304–321。[88] Tiancheng Zhao 和 Kyusong Lee。2020。Talk to Papers：将神经问答引入学术搜索。载于计算语言学协会第*58*届年会论文集：系统演示。30–36。[89] Lucia Zheng、Neel Guha、Javokhir Arifov、Sarah Zhang、Michal Skreta、Christopher D Manning、Peter Henderson 和 Daniel E Ho。2025。以推理为重点的法律检索基准。载于*2025*年计算机科学与法律研讨会论文集。169–193。

A 设计流程与实施细节

这三个探针均使用 Next.js 实现为交互式网络应用。下文将介绍探针的设计流程（A.1）、各个探针的补充细节（A.2、A.3、A.4），以及我们设计的叙事场景，这些场景为参与者与探针的交互提供背景（A.5）。

A.1 设计流程与考量

与以探针为手段的既有思辨性设计文献一致，探针的目标并非评估界面可用性，而是激发人们对法律合同未来界面的想象与反思 [13, 59]。下文将介绍我们研究团队所开展的设计流程。

A.1.1 设计流程。为探索超越以文档为中心的合同信息交互这一理念，我们首先从人机交互与法律领域的既有理论中汲取灵感（例如，3.1 中引用的论文）。此外，通过与研究团队中的人机交互和法律学者进行多次讨论，我们归纳出四个设计概念：情境化、可塑性表征、主动性和具身性。这里，具身性指合同界面能够感知物理环境的能力（例如，合同感知设备）。我们决定将主动性与具身性合并为一个设计概念，因为二者相互关联（即，要提供主动干预，系统必须具备情境感知能力）。

尽管这些既有理论和概念启发了我们的构思，但在构思探针时，我们并未受其限制。随后，我们以租赁合同为案例研究，在为期三个月的时间里开展了多次开放式构思会议。研究团队在这些会议中生成、迭代并在 Figma 中制作了 30 多个设计理念的原型，涵盖公寓搜索初期、合同阅读和义务管理。之后，我们对这些设计理念进行了主题分类，最终发现这三个设计概念能够很好地概括整个构思空间。

基于设计模型，我们与前租户开展了三项试点研究（每项持续2小时），以探索探针在引发反思和推测方面的潜力。试点研究的结构与先前采用模型辅助访谈的研究类似 [44], 首先围绕过往挑战进行半结构化访谈，随后请参与者对设计模型进行反思。下文将介绍我们根据试点研究的反馈所做的改动。

A.1.2 考量 *1*：让探针具有互动性，并以情境为基础。在试点研究中，参与者表示难以深入体验和反思静态模型。为此，我们借鉴了先前关于交互式设计探针的研究 [59, 70], 将每个探针实现为交互式网页界面，并配以叙事场景（附录A.5），使探针置于鲜活的情境之中。例如，LeaseCompare 允许参与者按合同交互式比较公寓房源（§3.3），而 LeaseRead 则允许参与者与可探索情景互动（§3.4）。

A.1.3 考量二：邀请参与者输入并进行反思。我们注意到，尽管功能原型图可以展示具体的设计理念，却很少为参与者提供主动塑造试点研究中所呈现未来的机会。因此，我们刻意在探针中融入了让参与者输入意见的机会，以引发反思和共同推测。例如，在 LeaseTrack 中，合同感知设备具有输入字段，邀请参与者自定义这些设备的行为方式，或集思广益并添加新设备（图 5a、c）。此外，我们设计的探针具有非传统的特征，并带有"轻微陌生感" [8, 13] ，以引发反思。例如，LeaseCompare 推测了一种非传统的住房市场，其中合同条款会相互竞争。另一方面，LeaseTrack 中的合同感知设备旨在引发人们反思那些可能会过度增加合同义务在日常生活中存在感的技术。

A.1.4 考量 *3*：减少探针之间设计概念的重叠。在构思过程中，我们意识到，同一个设计概念往往可以应用于所有三个情境（即签署前、签署期间和签署后）。在我们的试点研究中，这种重叠导致了

重复的反馈。因此，我们有意尽量减少不同探针中相同设计概念的重复。例如，情境化这一概念——在条款旁展示相关法律权利或社会评论——虽然可以应用于任何阶段，但我们选择在用户阅读和解读合同时，通过 LeaseRead 来重点呈现这一概念。图 1 概述了三个探针中的各项功能及其所呈现的设计概念。

A.2 LeaseCompare

A.2.1 创建模拟数据。 我们为 LeaseCompare 中的四个公寓房源创建了模拟数据（图9）。我们将房源数量限制为四个，以避免让参与者应接不暇。每个房源都包含标准详细信息和14类租约条款。我们依据两个标准选择并调整这些租约条款：它们具有法律意义，并且可能因租约而异。为确定这些条款，我们查阅了以往的法律文献 [51], , 咨询了两名合同律师，研究了研究团队此前签署的租约，并探索了在线租约创建平台中的可定制选项。[2]

A.2.2 计算和自定义综合评分。 每项租约条款都会根据其赋予租户的控制权（+1）、房东的控制权（-1）或双方的控制权（+0.5）进行评分。随后，将每个类别（合同灵活性、合同保护）中各条款的得分相加。最终得分会映射为字母等级（A-E）。我们采用的评分系统是任意设定的，并不旨在规定应如何对租约进行排名。当用户评价某项条款的相对重要性（图7）时，该评价（完全不重要（0）、中等重要（1）或非常重要（2））会作为缩放因子，决定该条款对综合评分的贡献程度。

A.3 LeaseRead

A.3.1 源文档。LeaseRead 的源文档是一份由研究团队成员此前签署的租约，其中所有可识别个人身份的信息均已匿名化。我们选取了 19 个章节，为其添加一到两个功能（例如信息卡片、漫画或可探索情景），并折叠其余章节；参与者仍可根据需要展开这些章节。

A.3.2 引导性问题。参与者使用 LeaseRead 时，我们提供了以下引导性问题，以帮助他们集中注意力：

- 根据这份合同，你预计要支付多少费用?
- 有哪些重要义务和日期需要你留意？如果错过了会怎样?
- 你和房东分别享有哪些权利、承担哪些责任或受到哪些禁止事项的约束?
- 你和室友之间如何分担法律责任?
- 签署前，你想向房东或法律援助服务提出哪些问题?
- 租约中还需考虑的其他方面：房东进入权、转租、维护、导致个人财物损失的事件，以及政策变更。

[2]提及的在线租约创建平台：LawDepot.com、LawDistrict.com、rocket-lawyer.com、Zillow.com 和 legaltemplates.net。

A.3.3 利用外部信息构建合同条款的语境。我们使用了当地城市条例，以及大学法律援助办公室提供的租户资源。对于住户评论，我们参考了 Reddit 和 Apartments.com 上的租户评论，并编写了有关该房产及其租约的模拟评论。图 10 展示了信息卡片示例。

A.3.4 漫画情景。为创作每幅漫画，我们拟写了一个文本情景，展示某一特定条款可能导致的意外后果（例如，漏水损坏了个人财物）。我们将这些文本情景输入 GPT-4o，生成漫画初稿。由于生成的内容并非总是文字连贯或视觉协调，我们使用 Figma 对漫画进行了完善。

A.4 LeaseTrack

LeaseTrack 中使用的租约内容取自 LeaseRead 所用的同一份合同，以确保这两个探针保持一致。图 14 展示了事件追踪器的完整响应，该响应经我们大学法律援助服务的首席律师审核确认。图 5 展示了合同感知扬声器的漫画插图。图 13 展示了合同感知眼镜和摄像头的漫画插图。为创作这些漫画，我们将漫画的文字描述输入 GPT-4o，以生成漫画初稿，随后使用 Figma 进一步完善。

A.5 叙事场景

我们开发了叙事场景 [13, 59] ，以帮助参与者体验并反思这三项探针中的每一项。参与者被要求代入Alice的视角：Alice是一名正在为第二个学年寻找校外住房的大学生。Alice通过兼职工作每月收入3000美元，养有一只宠物，不吸烟，并计划与一名室友同住。她不确定自己暑假期间是否会留在校园，也不确定次年是否会续签租约。

A.5.1 使用*LeaseCompare*选择公寓。 在第一个场景中，Alice正在使用LeaseCompare寻找公寓。参与者看到了四则设施相似、但租金和租约条款各不相同的房源信息。为促使参与者反思合同条款作为住房决策中的一个因素，我们有意将更高的租金分配给包含更多有利于租户的条款的公寓。参与者被要求与LeaseCompare互动、查看房源，并选择自己更偏好的公寓。

A.5.2 使用 *LeaseRead* 阅读合同。在第二个情境中，Alice 已经找到一套公寓，并在签署前使用 LeaseRead 审阅租约。我们提供了有关租约内容的引导性问题，以促进参与者积极参与（附录A.3.2）。审阅租约后，我们请参与者思考接下来的步骤：是立即签署、请求澄清，还是协商具体术语。

A.5.3 使用 *LeaseTrack* 管理权利与义务。在第三个场景中，Alice 已签署租约，并因逾期支付租金而收到 250 美元的费用。参与者首先思考了自己通常会如何应对这种情况。随后，他们与 LeaseTrack 互动，思考探针可能会如何影响他们的应对方式和义务管理。此外，参与者还浏览了

三种合同感知设备各自的漫画插图，并受邀自定义设备行为。

B 过往经历的半结构化访谈

研究开始时，我们围绕参与者此前接触租约及其他合同的经历、看法和挑战进行了半结构化访谈。访谈围绕以下问题展开：

- 您过去接触过哪些类型的合同?
- 您通常会在什么情况下与这些合同互动?
- 您会使用哪些资源来帮助自己理解合同?
- 您在与合同互动时遇到过哪些挑战?
- 您认为合同的主要用途是什么?
- 您认为当前合同在多大程度上实现了这些目的?

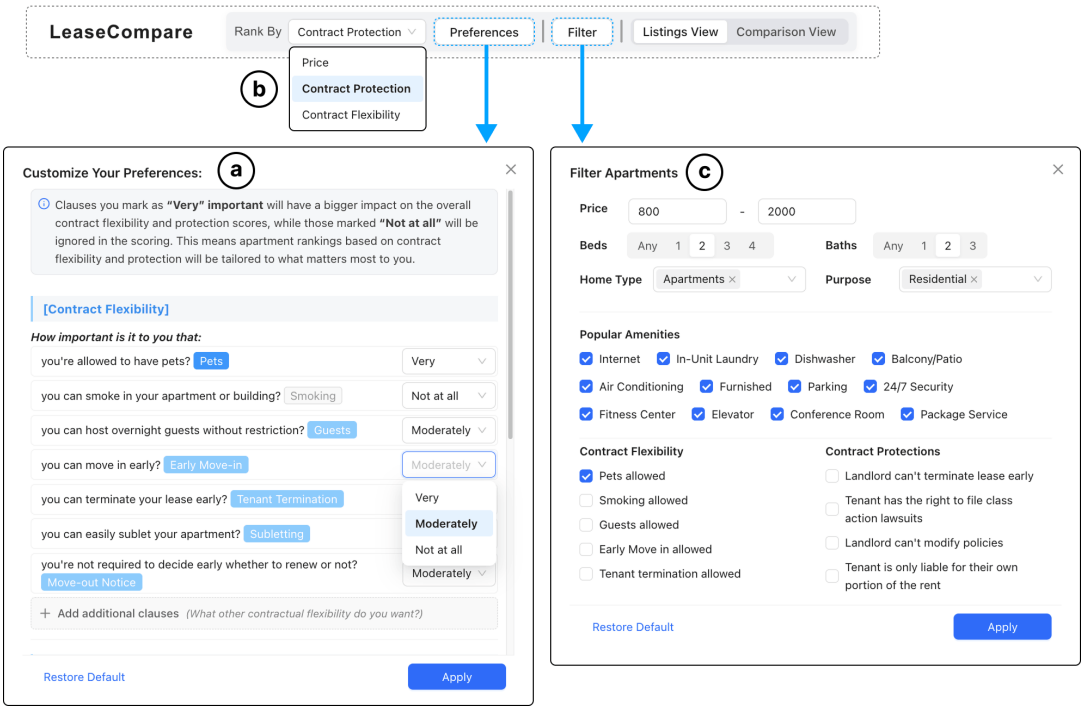


图7：LeaseCompare 中的控制面板。用户可以 (a) 调整偏好设置，以确定如何计算两个综合评分（即合同保护和灵活性）；(b) 使用综合评分对公寓进行排序；以及 (c) 根据合同条款筛选公寓。

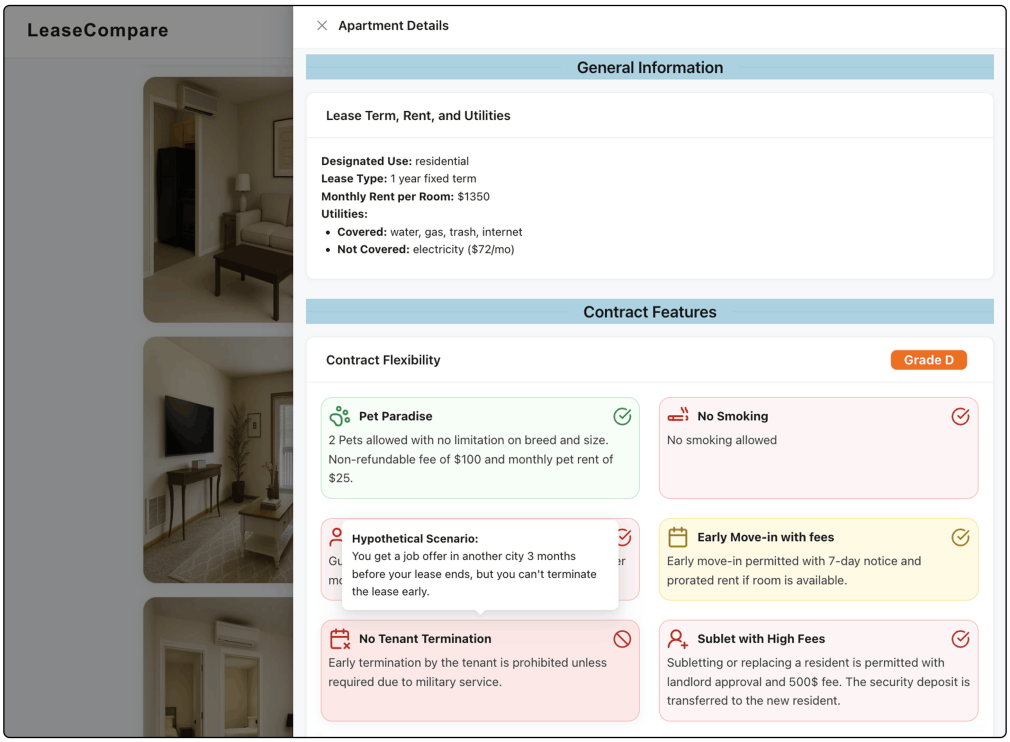


图8：详　细视图（LeaseCompare）。用户可以将鼠标悬停在各个条款上，查看一个假设场景　　io.

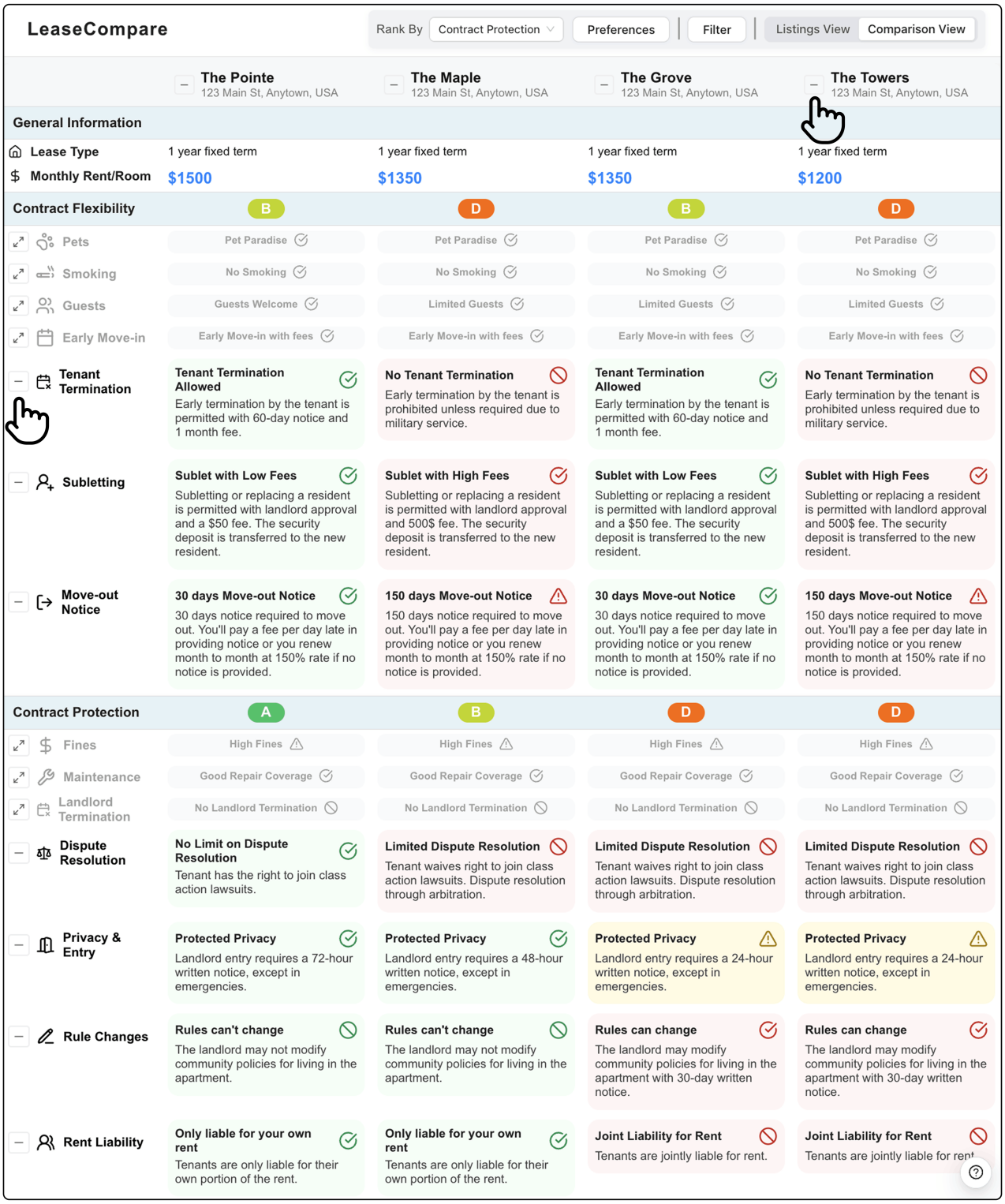


图9：LeaseCompare中的对比视图：一个交互式比较表，用户可以并排比较合同条款，并交互式地折叠行或列。

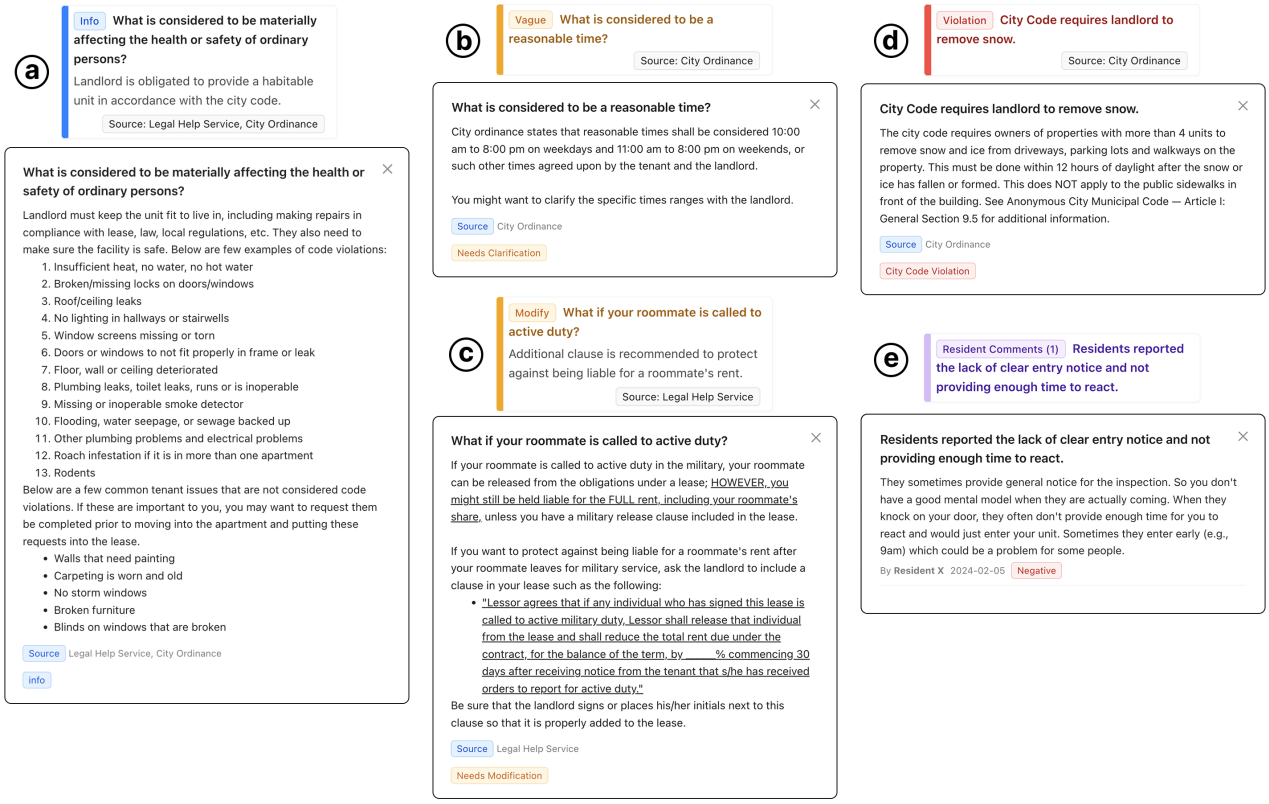


图 10：LeaseRead 中的信息卡片示例：(a) 蓝色卡片解释地方条例中的法律信息；(b,c) 黄色卡片标示需要澄清或修改的条款；(d) 红色卡片突出显示可能违法的条款；(e) 紫色卡片提供社会评论。

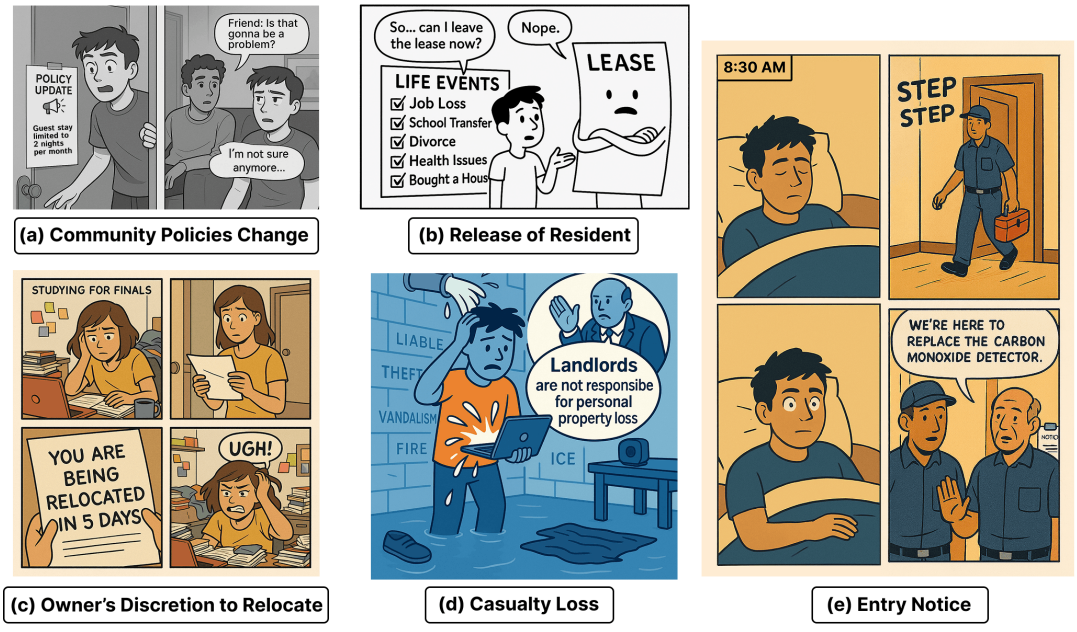


图 11：LeaseRead 中的漫画情景。

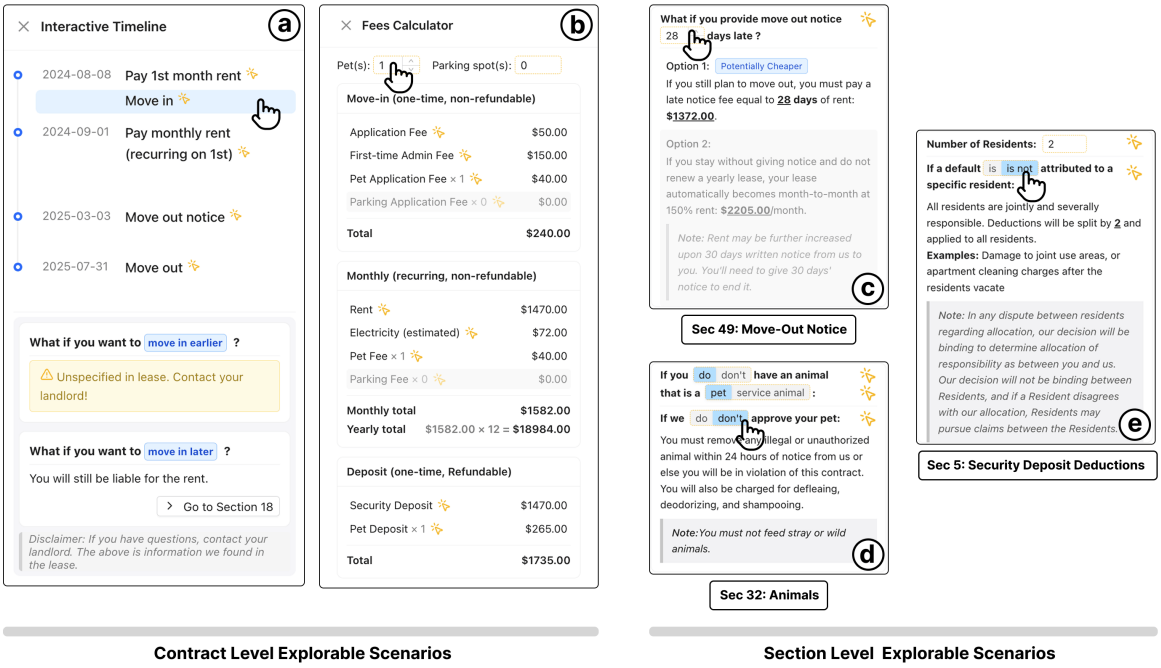


图 12：LeaseRead 中的可探索情景：(a) 交互式时间线将时间敏感型义务可视化，并允许用户探索提前或延迟履行的假设情景；(b) 费用计算器汇总各项费用，并根据所需的宠物或停车位估算总成本；(c) 估算延迟提交搬出通知的成本；(d) 探索养宠物或饲养服务性动物时的不同情形；(e) 探索违约归因方式不同所产生的后果。

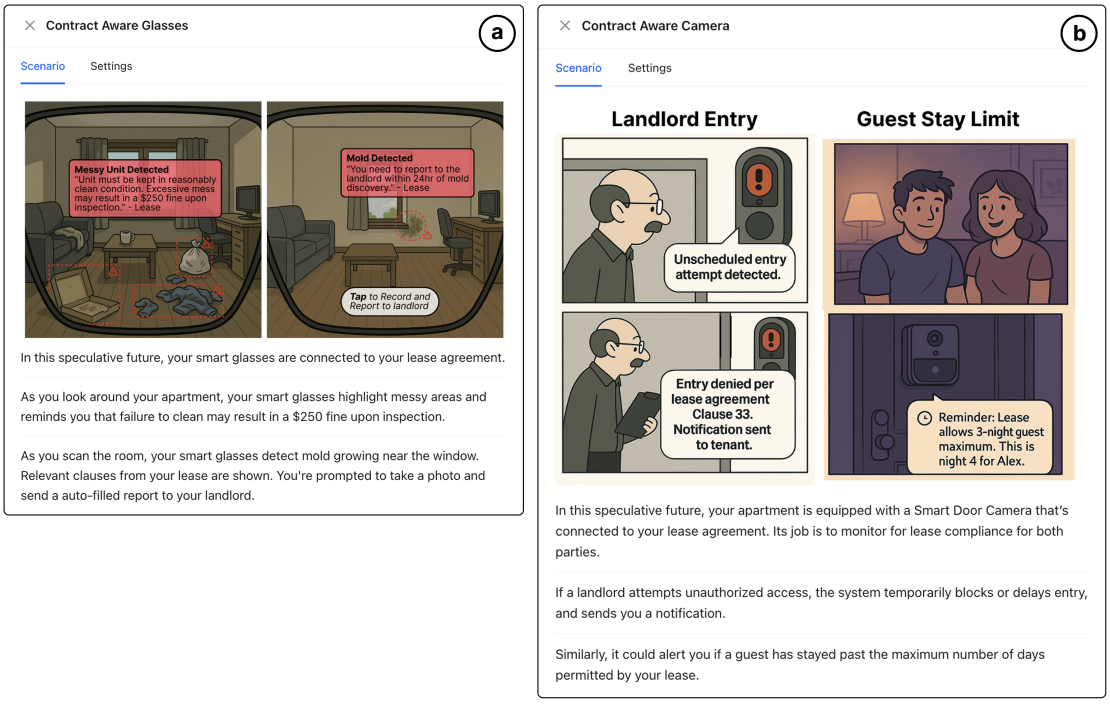


图 13：LeaseTrack 中关于 (a) 合同感知眼镜和 (b) 合同感知摄像头的漫画插图和叙事。

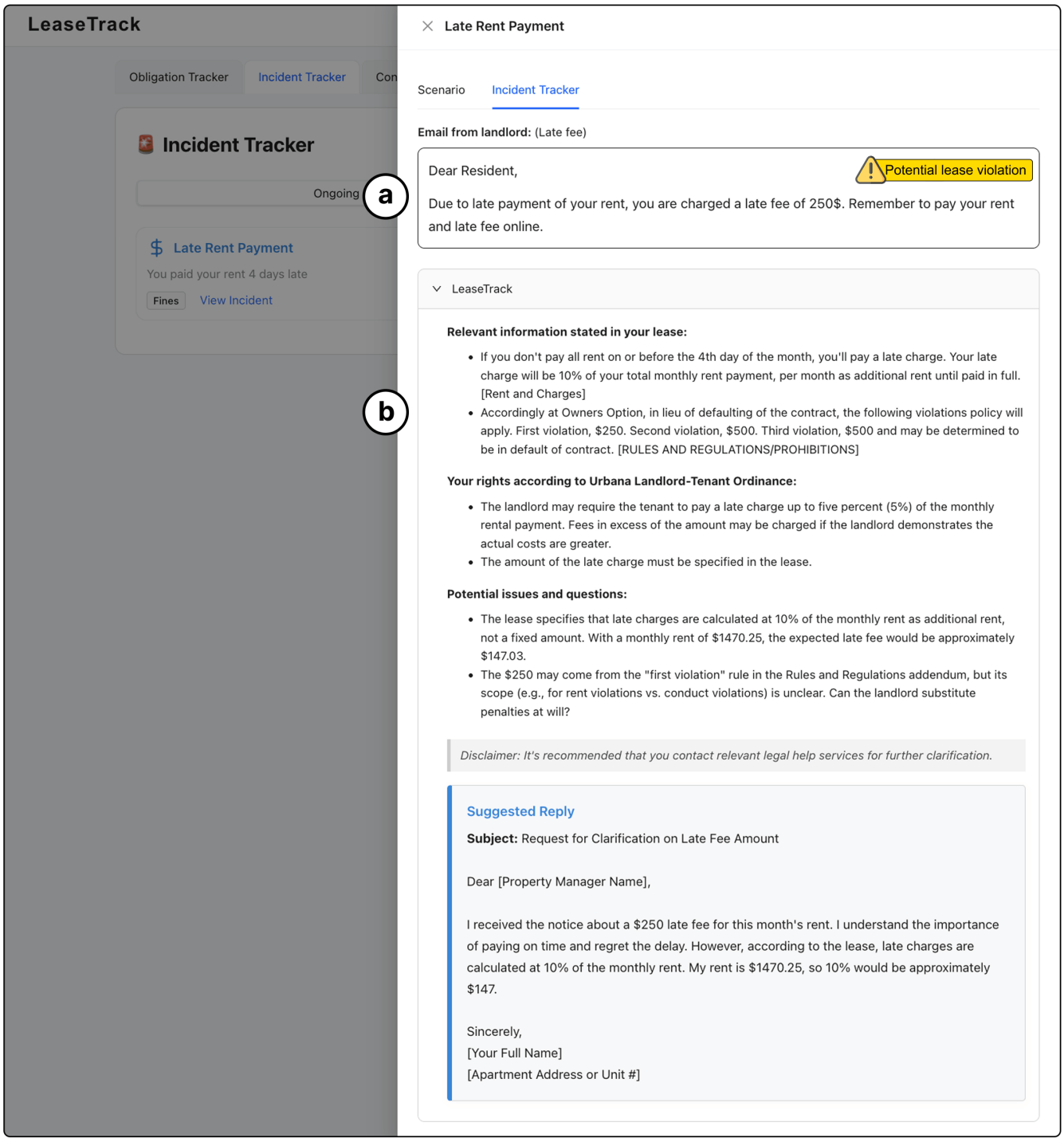


图 14：LeaseTrack 中的事件追踪器：(a) 假设房东试图通过电子邮件多收滞纳金，事件追踪器将其标记为可能违反租约；(b) 事件追踪器提供租约和地方条例中的相关信息，并附上一封建议回复的电子邮件。

功能	设计概念	目标合同	示例功能描述
签署前			
比较合同（10）	代理，主动性	抵押贷款、贷款、租赁，保险、服务条款	“我认为，在涉及保险，尤其是健康保险时，对比视图会很有帮助。它能让你比较不同的承保与不承保范围，以及共付额。”（P3，保险）
签署期间			
信息卡片（15）	情境化	抵押贷款、贷款、租赁、保险、外科、就业、服务条款	“该系统可以告诉你所在州的法律。例如，如果我受伤在工作期间，谁负责我的医疗护理？另外，我认为合同中任何 *[*与可能违约*]* 有关的内容了解法律会很重要。”(P17，就业)
可探索的情景（15）	代理	抵押贷款、贷款、租赁，保险、外科、雇佣、服务条款	“我很想看到费用计算器中列出的每项详细费用。这样我就可以了解，如果选择不同的分期付款计划、提前还款，延期还款或再融资，整体情况会是什么样？”（P10，学生贷款）
多合同集成（1）	代理	保险、外科	“对于交互式场景，除了根据费用计算通过住院 *[*晚数*]*，它可以让你了解你是否在保险覆盖范围内……”（P7，外科与保险）
漫画场景-图（2）	代理	保险、服务条款	“例如，我尤其会想起那些漫画展示了这样的场景：有人说，‘哦，你的汽油用完了。你现在在高速公路上，或者你的轮胎爆了。很多公司都提供道路救援。”（P2，汽车保险）
互动测验（1）	代理	租赁	“在你签署租赁合同之前，它可以给你一个测验。它要求你通过测验，以确保你理解合同后再签署。”(P16, 租赁)
可搜索的合-合同（1）	代理	就业	“我希望能有比电子邮件搜索功能更好的搜索功能，以便真正找到相关信息……”（P17，就业）
签署后			
义务追踪器 (8)	代理，主动性	抵押贷款、贷款、租赁，保险、外科、Em-就业、服务条款	“义务追踪器可以直观呈现你的还款过程以及贷款还清的进度。比如，我到目前为止还了多少？我什么时候暂停还款或申请了延期还款？什么时候没有为贷款支付利息？”(P10，学生贷款)
事件追踪器（6）	主动性	保险、租赁、外科-就业、服务条款	“也许此刻你正在做磁共振成像。你没有精力阅读合同。之后，去事件追踪器，然后弄清楚我有哪些权利。也许我只有之后有 *90* 天时间可以上诉。”（P10，医疗保险）
合同感知设备（8）	主动性	租赁、保险，Sur-gical，就业	“汽车上可以安装前置或后置摄像头进行记录，用于汽车租赁的保险。如果发生事故，您在这种情况下就不会惊慌。合同认知设备可以帮助您开始提交理赔申请。”(P8，汽车租赁与保险)
跟踪合同变更（1）	主动性	ToS	“合同变更时，我希望人工智能告诉我，他们改了第 *17* 页第 *7* 行、第 *4* 款。现在他们还可以如果你逾期付款，就把你的长子带走。”（P4，信用卡服务条款）

表 2：参与者在设计构思环节（研究问题 3）中，如何将设计探针应用于租约以外的合同。对于与探针功能相似的构想（例如信息卡片、可探索情景等），我们使用了相应的名称。

表 3：参与者人口统计信息

参与者编号	年龄	性别	族裔	教育程度	职业
P1	63	女性	白人	经济学副学士学位	抵押贷款银行家
P2	36	黑人女性		商业学学士学位	小企业主
P3	54	女性	白人	传播学学士	法律听录员
P4	48	Male	白人	会计学副学士	房东，流程经理
P5	44	女性	白人	工程学硕士	工程总监
P6	26	女性	白人	理学副学士	委托艺术家
P7	49	女性	白人	心理学博士	顾问
P8	49	女性	白人	高中	自由职业者
P9	37	Male	混血	艺术与设计副学士学位	小企业主
P10	38	黑人女性		网络安全副学士学位	贷款专员
P11	42	女性	白人	行为健康学学士	制造技术员
P12	37	Male	混血	工商与法律行政硕士顾问	
P13	34	Male	黑人	教育学学士	安保
P14	63	女性	白人	高中	监管合规专员
P15	36	Male	白人	经济学学士	英语作为第二语言教师
P16	30	Male	亚裔	会计学硕士	会计师
P17	48	女性	白人	传播学副学士	非营利项目经理
P18	46	Male	白人	信息技术博士	学生