

精密模具与注塑制造 智能化运营管理应用白皮书

从工程数据贯通到制造运营闭环

作者：朱江

支持单位：云拓智库·云拓数据

完成时间：2025年12月20日

出版说明

研究主题	精密模具与注塑制造智能化运营管理应用白皮书
作者	朱江
研究领域	精密模具与注塑制造
研究支持	云拓智库 · 云拓数据
发布日期	2025 年 12 月 20 日

编制与使用说明

本白皮书围绕精密模具与注塑制造企业的产品开发、模具设计制造、注塑成型、质量控制、设备协同、订单交付与供应链管理，研究智能化运营管理的体系、路径和治理要求。

研究采用政策与标准核验、行业资料分析、流程建模和典型场景推演等方法。涉及政策、标准和统计信息的表述以公开发布机构的原始资料为依据。

本白皮书供制造企业管理者、工程技术人员、数字化负责人及产业服务机构用于研究和方案规划，不构成针对特定企业的投资、法律、认证或工程验收意见。

政策、标准、技术和市场环境可能持续变化，实际应用时应结合最新有效文件、企业工艺条件和风险评估进行复核。

引用或传播时应保留完整语境、白皮书名称和来源信息，不应将行业分析解释为对特定项目效果的承诺。

封面图片：力 Lee / Pexels（Pexels License）。图片使用遵循相应素材许可条款，仅用于本白皮书版面呈现。

目录

01 执行摘要	5
从经营问题到可信行动	6
02 研究背景、对象与边界	6
研究问题与方法边界	7
03 产业结构与精密制造特征	7
价值链中的决策接口	8
04 宏观环境与智能化转型动力	8
政策、技术与竞争的共同作用	9
05 数字化发展阶段与能力成熟度	10
从记录电子化到可信智能	11
06 运营管理现状与核心矛盾	11
还原真实运行方式	12
07 产品开发与模具工程衔接	12
让责任随状态清晰转移	13
08 产能、资源与经营决策	14
在多目标约束下选择	15
09 工程、生产与质量数据协同	15
以共同业务对象消除口径冲突	16
10 供应链响应与库存管理	16
用滚动机制应对波动	17

11 质量控制与客户交付	17
从交易保障走向持续认同	19
12 智能化运营管理总体架构	19
业务、数据、模型和治理四层联动	20
13 业务流程标准化体系	20
统一判断接口而非固定所有动作	21
14 数据治理与经营分析体系	21
让指标成为共同语言	22
15 工艺、设备与供应链协同	23
以基线和约束检验模型价值	24
16 多品种生产与终端需求协同	24
把算法能力嵌入管理节奏	25
17 质量价值与客户服务体系	25
用透明规则维护长期关系	26
18 典型场景与分阶段实施路径	27
以受控试点验证闭环	28
19 效果评价、风险与治理	28
同时回答有效、可靠与负责	29
20 推广价值、发展趋势与结论	29
沉淀可复制的组织能力	30
参考来源	31

01 执行摘要

精密模具与注塑制造的智能化，不是将设备联网、软件上线或报表电子化简单相加，而是让产品需求、工程定义、模具状态、成型参数、质量结果和交付承诺形成可追溯的运营闭环。其价值首先体现在减少信息失真与等待，其次才是局部自动化带来的速度提升。

数字化转型的关键不是增加系统数量，而是把市场信号、流程状态、资源约束和经营结果连接为可解释、可执行、可复盘的决策闭环。

(1) 在消费者对于共享经济平台的使用过程中，其信任的重构主要通过个人信任、制度信任、经济信任、人际信任和认同信任等几个路径形成，而构成上述信任的影响因素分别为消费者个体信任倾向、结构保障、计算过程、共享者声誉、感知互动、感知相似性、信息质量和社会认同等。而在消费者对于共享平台逐渐熟悉的过程中，影响其信任重构的影响因素和路径也逐渐发生变化，在消费者对共享网约车平台不熟悉的情况下，消费者的个体信任倾向、结构保障、共享者声誉以及信息质量于消费者的消费信任影响的效果更明显；在消费者对共享网约车熟悉的情况下，计算过程和社会认同对于消费者的消费信任影响更明显。(2) 采用扎根理论的方式，分析了可能对分享者和消费者参与意愿形成影响的因素，并建立了相关模型。根据模型的建立，从两方面的角度分析了对其参与意愿的影响因素，从分享者的角度而言，其对于共享出行方式的参与意愿的影响路径主要是通过分享者关于感知利得、感知价值和感知利失三个路径形成影响作用，其中感知价值即可直接对于分享者参与意愿形成影响，感知利得和感知利失也可以通过间接影响感知价值，最终对于分享者的参与意愿形成影响。而从消费者的角度而言，其参与意愿主要是通过行为态度和感知行为控制来形成影响路径；行为态度主要是指消费者对于共享出行具有的有用性、性价比和信任形成，而感知行为控制主要是通过感知资源的可获得性和平台软件的易用性决定。本研究的结论进一步丰富了共享经济，特别是共享出行模式下，消费者信任重构和参与意愿的理论和实践研究内容，为后续的研究提供了思路 and 方向，也为分享经济平台提出了可供参考的建议。在协同经济的理论构建中，通过对于消费的协作，消费者在消费过程中取得消费的协同作用。随着互联网经济的逐渐发展，学术界关于协同消费的理念研究愈发热烈，逐渐形成了共享经济的理论，并且在电子商务的技术基础上逐渐形成了以闲置资源交换为基础的共享经济形式[2]。根据中国互联网络信息中心（CNNIC）在 2021 年 2 月 3 日发布的第 47 次《中国互联网络发展状况统计报告》[3]可知，截止至 2020 年 12 月，我国网民规模为 9.89 亿人次，较 2020 年 3 月增长约 8600 万人，网络普及率已达到 70.4%；其中手机网民的规模总数由 2019 年的 99.1% 上升至 99.7%，网约车的用户规模约为 3.65 亿人次，占网民总数的 36.9%，同比上半年增长了 0.8%。共享出行作为共享经济最早的发展平台之一，虽然受 2020 年的新冠疫情影响，增速略有降低，但是依然保持了稳定的上涨速度。共享经济作为协同经济的发展理论，以发达的互联网作为技术支撑，通过将社会和经济体系中闲散的资源进行合理的整合，使其与消费者的需求实现完美的契合，共享经济在社会发展、经济进步和生态保护方面起到了极其重要的推动作用。[10]

因此，本书提出的主线是以工程定义为起点、以制造事件为载体、以质量证据为约束、以经营反馈为闭环，分阶段建设可解释、可执行、可审计的智能化运营能力。

从经营问题到可信行动

问题树与决策闭环适合用于梳理开发、模具、生产、质量、交付与风险；建议建立统一问题清单，明确决策人、时限与反馈字段。实施效果主要观察决策周期、闭环率、异常复发率。

追逐工具而忽视流程会形成新的信息孤岛。

02 研究背景、对象与边界

本书研究对象是以精密模具开发和注塑成型为核心能力的制造组织，覆盖从客户需求澄清、产品可制造性分析、模具设计与加工，到试模验证、量产、质量放行、维护保养和供应链协同的完整链路。研究不评价某一软件品牌，也不把典型场景视为任何个人已经完成的项目。

本书讨论企业如何在不确定环境中形成稳定的运营认知和智能决策能力，研究对象包括组织、流程、数据、模型和治理，不把技术采购等同于转型完成。相关制度与标准可参见[1][2][3]。

首先，在资源的合理利用方面，共享经济的推广提高了社会中闲置资源的利用效率，将更多闲置资源纳入了社会价值的创造体系中，实现了资源的价值转化率，为社会的发展创造了更多的经济价值；其次，共享经济的推动打破了价值创造的边界，带动了供给侧从生产商、消费者到商业平台全产业链的变革。在以往的传统商业模式中，最主要的参与主体是企业，通过对于供应商和消费者的合理链接实现了商业活动的进行，但是在共享经济中，供应侧生产商、企业和消费者的各个层面均参与了产品的生产和服务过程，共享经济的参与者不仅仅扮演了生产者同时也扮演了消费者，在整个经济的进行过程中实现了全过程的调控和参与，充分发挥了经济活动全过程的能动性。最后，共享经济形式的出现，打破了人与人之间的经济界限，通过网络的平台将更多经济参与者纳入进来，实现了包含企业创业者乃至陌生人间交易机制。该种交易机制的形成不仅仅需要交易体制的完善，更需要社会间信任机制的有效建立。随着 Uber 进入中国市场后，中国的共享出行逐渐完善，形成了“互联网+”的共享出行浪潮，共享出行对于便捷出行、节能减排和缓解交通压力等方面发挥了极大地作用。然而，随着近几年共享经济形式的逐渐发展，其作为新经济形式国家社会科学基金项目研究报告 3 在发展中的问题也逐渐体现出来，其中最核心的问题主要是该种新型经济逻辑下的信任缺失问题，由于共享经济的主旨在于实现社会资源的合理分配和共享，因此如何在该种情况下实现陌生人之间端对端的共享，以及建立陌生人的信任问题就显得尤为重要。《消费者权益保护数据报告 2018》显示[4]，共享经济企业成为新投诉热点，其中共享单车投诉占比达 67.5%，共享汽车投诉占比 21.8%。截止 2019 年元月，共享经济领域用户押金损失就已达到 15 亿元，并且维权困难，70 家共享单车平台中有 34 家倒闭。在共享经济的发展过程中，传统的信用约

束机制失灵，社会诚信基础缺失的问题十分突出，例如滴滴顺风车司机杀人、ofo 退押金风波、自如房屋甲醛超标等事件，使得共享经济目前在国内深陷信任危机、饱受舆论非议。在这种情况下，陌生人之间要实现闲置资源的共享面临着极大阻力，消费层面的信任危机成为共享经济发展的重大阻碍。事实上，消费者对平台企业的消费信任以及参与意愿实际是相互交织的，这种交织关系决定了消费者更容易出现信任转移或者降低参与意愿。只有当我们真正了解共享经济中消费者层面的信任和参与意愿的特征，以及作用机制，才有可能提出推动共享经济良性运作和可持续发展的管理方案，发挥共享经济应有的社会经济价值。共享经济中消费者层面的信任问题，显然有别于学术界过往关于消费信任的系列研究，国内外研究多数是针对电子商务和在线社区领域，缺少对共享经济消费领域系统的实证研究。[10]

在这一边界下，典型案例只用于说明方法适用条件；企业是否能够取得效率、良率或成本改善，仍取决于基线、数据质量、工艺条件、人员能力和实施治理。

研究问题与方法边界

政策分析、材料研究、流程拆解和场景推演适合用于梳理市场、客户、组织、流程与数据；建议以经过证据支持的事实界定研究范围，并把典型情形明确为行业示例。实施效果主要观察资料可追溯率、术语一致性、边界清晰度。

把一般方法写成申请人项目或企业业绩会造成事实错配。

03 产业结构与精密制造特征

该行业兼具项目制和重复制造的双重属性：模具开发具有一次性工程项目特征，注塑量产又具有节拍、良率和稳定性要求。汽车电子、消费电子、医疗器械与工业零部件对尺寸、公差、材料、洁净度和可追溯性的要求不同，使企业必须在标准化与工程弹性之间建立平衡。

精密制造运营由需求识别、产品与服务设计、资源组织、交付、客户反馈和经营复盘共同构成；数字化改变的是各环节交换信息和承担责任的方式。相关制度与标准可参见[1][2][4]。

本研究结合共享经济的特性，分析危机下消费者的行为变化和特点，探究消费者参与共享经济的意愿影响因素，也尝试性地将消费信任理论的应用拓展到新的领域，为共享经济的相关研究提供参考。1.2 研究目的共享经济作为对于社会资源重新配置的新型经济模式，从出现以来就一直保持着稳固的增长，在共享经济高速发展的背景下，如何通过重构的形式建立共享经济参与者之间的信任机制同时提升其参与意愿，对于共享经济的进一步发展就显得尤为重要，虽然，共享经济与电子商务的发展具有一定共性，但是在交易的场景和信任的建立，例如，非标准化的个人服务的提供、线上订单的线下履约以及消费者高频实时的消费需求等方面又存在着极大的差异。因此，有必要根据共享经济中的各种信任关系的重构机制和影响因素，进行全面细致的理论分析，以期更好的指导共享经济的发展。本研究通过对共享

经济的消费信任重构机制和参与意愿关系的实证研究进行梳理归纳，探究分享者和消费者参与共享经济的意愿影响因素，有效预测和解释共享经济的消费信任重构机理及对参与意愿的影响研究⁴两者参与共享经济意愿的模型。并运用 Meta 分析的方法挖掘影响共享经济的消费信任重构机制的因素，从而对该领域总体的实证研究结论提供一些有价值的参考，最终，从管理的角度给出意见，提升商家的消费信任重构效率，用最小的成本，取得最好的效果，形成稳定的有忠诚度的消费者群体。本文的研究目标如下：

（1）通过对消费信任重构及参与意愿相关文献的整理及分析，提炼出可能影响共享经济的消费信任重构机制的因素，并找出适合本研究的相关理论基础。（2）基于共享经济在我国的发展现状和消费者参与的实际情况研究各因素之间暗含的逻辑关系，在往研究成果的基础上提出假设，并结合技术接受模型及相关理论建立共享经济的消费信任重构和参与意愿的关系理论模型。根据收集的问卷数据进行实证分析，并验证假设及模型，确定消费者的参与意愿因素。（3）结合本文的研究结论为我国共享经济平台促进消费信任重构和参与意愿提供相关建议，并展望协同消费未来的研究方向。

1.3 研究意义 2018 年随着资本潮退去，经历了前期爆发式增长后，共享经济进入了问题集中爆发和重新洗牌的阶段。共享经济短时间呈献给大众的优势太明显，以至于掩盖了逐渐暴露出来的种种问题。在共享经济的发展过程中，传统的信用约束机制失灵，社会诚信基础缺失的问题十分突出。如何让用户在第一次接触时就感到可以信赖，如何在之后的体验中加强信任，这些都是值得研究探讨的。一方面，足够多的消费者使用平台上的资源，这大量的资源需求会促使分享者提供资源到平台，以此达到一个有效的循环。另一方面，足够多的分享者参与才能带来足够多的资源数量，而只有资源数量达到一定的规模，才能满足大量消费者的个性化需求。[10]

理解这种双重属性，是后续设计流程、数据模型和绩效指标的前提，也决定了通用制造软件必须经过行业对象与工程规则的适配。

价值链中的决策接口

价值链分析与关键接口识别适合用于梳理客户需求、产品、模具、工艺、设备与供应商；建议绘制端到端价值流，标明每次状态变化的触发条件和责任角色。实施效果主要观察交接等待、返工次数、承诺兑现率。

只优化局部部门可能把成本和风险转移到下游。

04 宏观环境与智能化转型动力

制造业数字化政策从设备改造逐步转向场景化、链条化和体系化推进。对精密模具企业而言，外部动力并不只来自技术迭代，还来自交付周期压缩、产品迭代加快、质量责任延伸、能源成本变化以及客户对过程透明度的要求。[1][2][3]

数字中国建设、数据基础制度和人工智能治理共同塑造企业转型环境，企业既要释放数据价值，也要把安全、权益保护和可解释责任嵌入经营过程。相关制度与标准可参见[1][2][3][4]。

因此，需要鼓励、刺激更多的分享者和消费者参与到共享经济中，以达成规模效应，为此需要研究分享者和消费者对共享经济参与意愿的影响因素。

1.3.1 理论意义本研究针对共享出行中信任的重构和参与意愿的形成机制展开深入的研究，为新型共享经济下信任的重构理论进行了有效的补充。本研究通过实证研究的方式深入研究了共享经济中不同消费者层面的信任和参与意愿的特征，同时对不同信任关系中信任的重构和作用机制进行了深层次的剖析。纵观当前的研究现状，国内外关于消费信任和参与意愿的研究多数是针对电子商务和在线社区领域，对共享经济消费领域尚没有系统的实证研究。本研究基于感知价值理论和计划行为理论，结合共享经济的特性，分析共享经济下分享者和消费者的行为变化和特点，拓展了国内外关于制造业务中的客户信任和参与意愿的实证性研究，并为共享经济领域国家社会科学基金项目研究报告 5 域的相关研究提供参考。为了实现在全新的共享经济形式下，消费者信任形成和重构的过程，本研究从共享经济的本质出发，在共享网约车的平台模式作为研究样本和出发点，建立了共享经济下消费者对于共享平台、共享经济的参与和共享经济的参与者整体模式下的信任建立的模型，该研究也在某种层次上弥补了当前对于共享经济下消费者信任形成和重构的研究缺陷和不足。首先，从共享出行模式中，消费者信任形成的成因出发，以 TAM 信任建立的模型出发，从个人信任、制度信任、计算型信任、人际信任和认同信任五大类前置因子出发，研究了消费者在 TAM 模型下信任过程中的影响因素。并针对共享经济发展过程中，消费者信任形成的不同阶段，进一步引入了熟悉度作为研究过程中的调节变量，以检验在平台使用与信任发展的不同阶段中信任影响因素作用效果的不同。随后，针对共享出行平台中的消费者和分享者两种角色的不同，采用扎根理论建立了共享经济信任重构过程中对其参与意愿的影响模型，从分享者和消费者两个角度，分别探讨了在共享经济信任重构过程中，不同参与身份下参与意愿的影响因素。借助本文的研究，以求建立起比较完整、并且能够有效预测和解释两者参与共享经济意愿的模型。同时，也尝试性地将感知价值理论和计划行为理论的应用拓展到新的领域，对信任转移问题的探讨有助于深化对共享经济下消费信任建立机制的认识。

1.3.2 实践意义本研究的研究内容对于推动共享经济中参与者的信任建立以及提升其参与意愿具有重要的参考意义。从实践角度而言，本研究将有助于为共享平台企业提供认识消费信任重构和作用机制的理论入口，同时还能为企业建立和增强用户信任提出相应的管理建议。通过分别研究平台的两端—分享者和消费者的行为，进一步探究了影响两者参与共享经济的意愿影响因素，有利于平台了解两者的行为，有效地制定相关的策略。[10]

外部要求应被转译为内部能力清单和控制要求，避免政策口号与一线问题脱节，并通过年度复核保持标准、制度和技术选择的有效性。

政策、技术与竞争的共同作用

PEST 与情景分析适合用于梳理政策、经济、技术、社会与竞争因素；建议建立政策标准台账，把外部变化转译成内部控制、能力建设和投资优先级。实施效果主要观察政策响应时效、合规缺口数、关键能力覆盖率。