

基于区块链的3D打印共享 产品服务系统设计

姓名：黄泽君

指导老师：冉蓓

目录

第一章 绪论

说明本文的研究背景、研究目的与意义及论文结构

第二章 技术优势

简单讲述区块链的特定和优势，以及目前的应用现状，为系统设计作参考



第三章 市场需求

分析3D打印和NFT做出整体的市场需求调研，并进行目标用户分析

调研

设计

第四章 商业模式设计

分析现有NFT平台商业模式，并探讨本平台的价值主张和商业模式。

第五章 服务设计

探讨平台的生态服务系统，详细设计平台的核心服务流程。

第六章 产品设计

从硬件和软件两个方面展开设计，包括共享3D打印设备和软件交互设计。

第一章 绪论

S

国家高度重视区块链发展，从政策到立法层层推进，为产业提供明确方向和强力支持。

W

数字经济、共享经济和创作者经济的快速发展，为3D模型NFT（非同质化代币）平台提供了广阔的市场空间与机会。

O

数字文化、共享协作和虚拟身份的普及提高了用户参与度，推动平台构建多元、活跃的社区生态。

T

Web 3.0与区块链技术的融合实现了数据自主、安全透明的交易模式，拓展了NFT应用的可能性。

研究目的

本研究探索区块链与3D打印的结合，构建可将虚拟NFT设计转化为现实产品的平台，并探讨其可持续盈利的商业服务模式。

研究意义

本研究推动NFT在现实生活中的应用，融合区块链与3D打印技术，为设计师和消费者提供一体化服务平台，拓展数字创意产业的商业路径，促进数字经济与实体经济融合。

市场驱动型

场景创新驱动型

技术驱动型

注：NFT是一种基于区块链的**独一无二的数字资产凭证**，比如一幅数字画作或一件游戏中的装备，而比特币是同质化代币，每个币都是一样的、可以互换。

第二章 区块链的概念与应用

区块链技术是一种去中心化的信任机制，使各节点在无权威机构的前提下达成可信共识。它不仅是技术革命，更重塑了社会信任体系。其核心优势包括：

■ 去中心化

降低中介成本，减少系统性风险；

■ 数据不可篡改

保证信息真实性；

■ 智能合约自动执行

提高业务流程效率与安全性。

国外应用

全球区块链应用已扩展至金融、娱乐、社交等多个领域。例如：

Polymarket：基于智能合约的去中心化预测平台，交易公开透明；

MyShell：结合区块链与AI，用户可创建并投资AI模型，同时通过代币激励参与生态建设，平台已拥有超百万用户。

国内应用

我国区块链应用已在政务、金融、供应链等领域逐步落地。截至2023年底，全国国家备案项目达3647项。典型案例包括：

北京海淀区：将区块链用于医保结算，提升政务服务效率；

京东：用于产品溯源，提高供应链透明度。

目前国内多数应用仍停留在数据存证层面，智能合约使用较为初级，跨链互通等技术尚待完善。此外，从产品设计视角出发提升用户体验与系统整合能力，将是推动区块链广泛落地的关键。

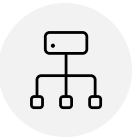
第三章 用户及场景调研

市场需求



消费级3D打印兴起

随着技术门槛降低和设备价格亲民，越来越多个人用户用于模型制作、家居改造等；但也面临设计易复制、版权易侵权的问题。



工业级打印专业化

广泛应用于医疗、航空、汽车等行业，对定制化、高精度需求强烈



NFT与创作者经济融合

NFT技术推动3D模型确权与流通，有助于提升设计者版权保护、资产归属与交易效率。



用户偏好一站式服务

用户更倾向于在同一平台完成模型选择、打印与交付，避免多平台操作，提升效率与体验。

目标用户

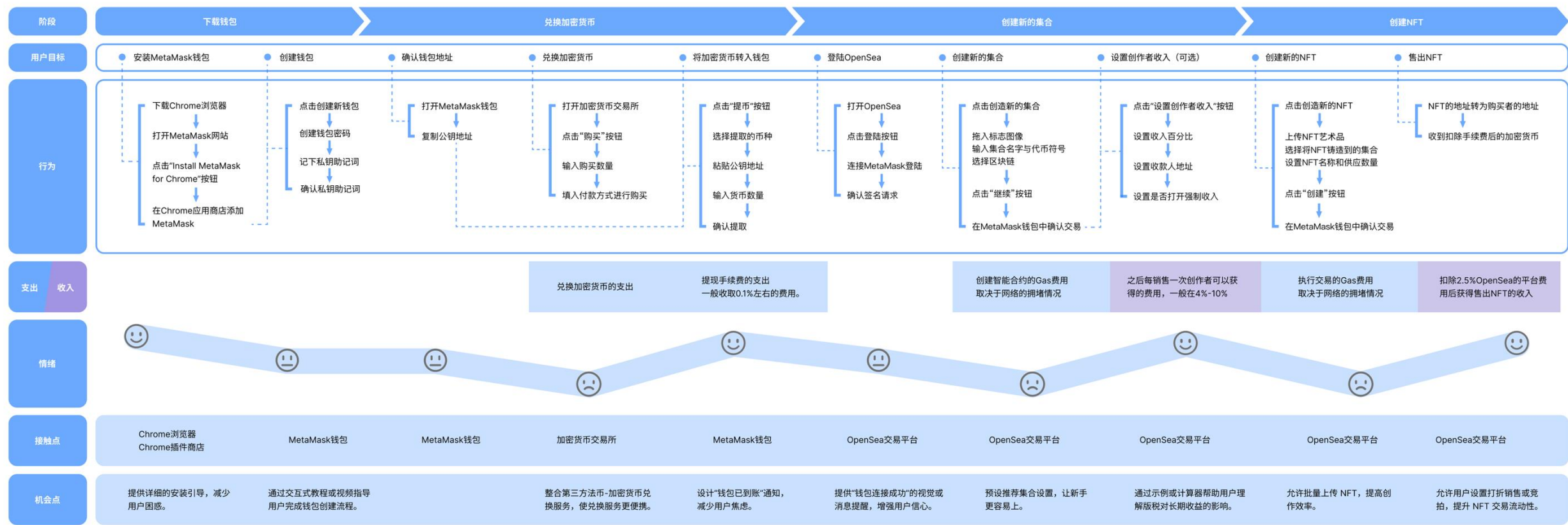
调研发现，当前市场已形成以个人或小型工作室为单位的3D打印群体，逐步演变为“3D打印农场”等分布式制造形态。基于行为类型与服务需求，平台将目标用户分为三类：模型消费者、打印机持有者、3D设计师。此外，三类用户之间的身份具有高度流动性，如3D设计师也可以是模型消费者。



第四章 商业模式设计

现有商业模式分析

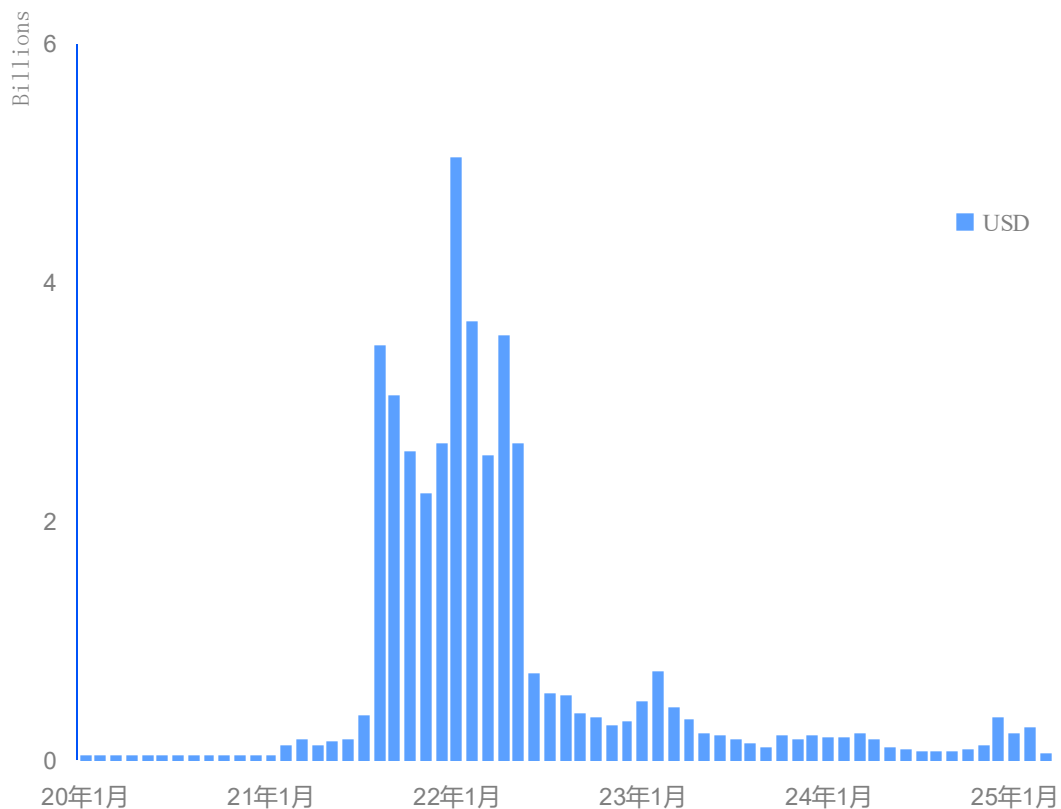
用户旅程图



通过OpenSea创建NFT时的用户旅程，以此反映现有的NFT交易平台的商业模式。在整个用户旅程中，OpenSea的主要收入来源是交易费用。目前，OpenSea在**首次发行、二次销售收取2.5%的平台费用**。此外，Opensea还提供OpenSea Pro服务，为高交易量的买家和卖家提供更优化的费用结构。

第四章 商业模式设计

现有商业模式分析



在创建新集合和铸造 NFT 过程中，用户需要**支付高昂的 Gas 费**，可能导致用户体验下降。为了降低用户创建 NFT 的成本，OpenSea 在**2020年12月**引入了**懒铸造模式**。在懒铸造模式下，NFT 并不会在创建时立即上链，而是只有**在首次交易时才正式写入区块链**。因此，用户在创建 NFT 时无需支付 Gas 费，从而降低了准入门槛，提高了普通用户的参与意愿。在此之后，2021年3月OpenSea上的交易额首次突破了 1 亿美元关口，7 月超过了 3 亿美元，而 8 月该数字则是环比增长超 10 倍，来到了 34.4 亿美元。

第四章 商业模式设计 未来愿景

按需制造

生产不再依赖大规模流水线，消费者可以按需求定制产品并即时生产。

AI辅助设计

AI帮助优化设计方案，降低专业门槛，使个人用户也能创造高质量产品。

设计资产化

制造的价值从物理产品转向“智慧产权”，设计文件成为最重要的商业资源。

智能制造系统

AI和IoT协作，工厂可自动优化生产流程，提高效率并减少浪费。

家庭&社区制造

3D打印设备进入家庭，社区工坊成为共享制造中心，减少运输成本。

共享制造网络

制造设备、原材料供应商、设计师通过区块链平台自由匹配，形成分布式生产生态。

数字化

定制化

分布式

个性化供应链

产品不再千篇一律，用户可自由选择材料、形态、功能，形成高度定制的供应体系。

远程协作生产

设计、生产、质量监控全部在线化，全球工程师和制造商能即时协作。

去中心化供应链

生产由全球多个小型制造单位共同完成，降低对大型工厂的依赖，提高供应链韧性。

(1) 数字化：设计资产化将虚拟文件变为可交易资产，配合AIoT优化智能制造流程，提升效率并减少浪费。远程协作打破地域限制，加快设计落地进程。

(2) 定制化：按需制造灵活响应市场，AI辅助设计降低门槛，提升创作自由度。个性化供应链精准匹配需求，提供定制化产品与服务。

(3) 分布式：家庭与社区制造借助3D打印等技术去中心化生产，共享制造网络提升资源利用与灵活性，去中心化供应链增强透明度与安全性，减少对传统体系依赖。

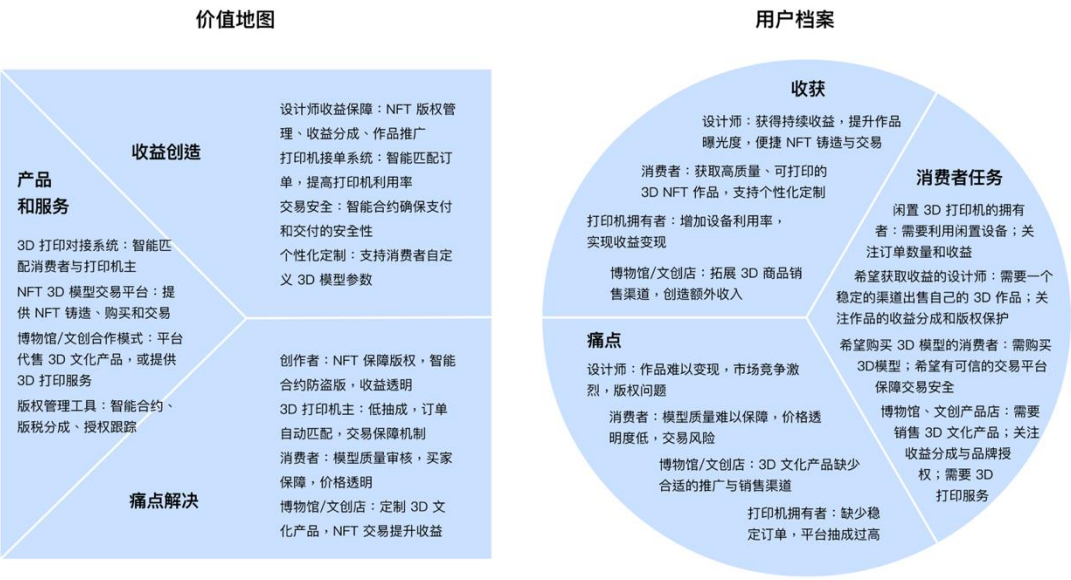
第四章 商业模式设计

商业模式及价值主张画布

商业模式画布

关键合作伙伴关系	关键资源	价值主张	客户关系	客户细分
设计师：希望通过 NFT 交易平台出售 3D 设计并获得收益。 3D打印机所有者：拥有闲置 3D 打印机，希望通过平台接单打印并盈利。 博物馆 & 文创店：提供 3D 扫描的文化艺术品模型，授权平台销售，进行分成。 供应链合作伙伴：包括原材料供应商、物流合作伙伴等。	NFT 交易平台：支持 3D 设计的上传、销售和购买。 3D 打印工厂：提供工业级 3D 打印服务，满足高端定制需求。 博物馆/文创 IP：独家授权的 3D 文化艺术品资源。	连接 3D 设计师、打印机持有者、消费者，形成完整生态。 赋能创作者，让 3D 设计可以直接变现，无需额外生产成本。 为3D打印机所有者提供订单来源，提高设备利用率，创造收益。 提供高品质工业级 3D 打印服务，满足高级定制需求。 文创/博物馆 IP 赋能，提供独家文化艺术品 3D 交易及打印服务。	智能匹配 & 订单管理：自动匹配合适的 3D 打印机持有者执行打印任务。 在线社群 & 论坛：设计师、打印机持有者、消费者分享创意和经验。 会员体系：提供增值服务，如模型存储、独家设计师合作等。	希望通过 NFT 变现的 3D 设计师 拥有闲置 3D 打印机的个人或工作室 想购买 3D 模型的消费者（收藏家、玩家、DIY 爱好者） 需要工业级 3D 打印的企业和个人 博物馆 & 文创店（希望售卖 3D 文化艺术品）
关键活动 平台开发与运营：搭建 NFT 交易市场，支持 3D 模型交易、打印订单匹配等功能。 博物馆 & 文创合作：收集、授权、销售 3D 文化艺术品模型。 供应链管理：优化 3D 打印工厂生产及交付流程。			渠道 线上：3D 模型NFT交易平台 & 社交媒体 & 设计师社区合作 线下：博物馆 & 文创商店，3D 打印工厂直接服务消费者	
成本结构 平台开发 & 维护成本（NFT 交易、支付系统、用户体验优化等） 3D 打印工厂运营（设备、材料、人力成本） 市场营销（用户获取、广告投放、品牌推广） 合作分成（与博物馆、文创店、设计师等的收益分配）			收入流 NFT 交易手续费：设计师出售 3D 模型的交易抽成。 3D 打印订单抽成：匹配 3D 打印机持有者的服务抽成。 工业级 3D 打印服务：提供高端 3D 打印按件收费。 文创 & 博物馆合作分成：销售文创 IP 3D 模型，按比例分成。 会员订阅模式：提供高级功能（如独家模型下载、营销支持等）。	

价值主张画布



该模式的盈利能力主要依赖于**NFT交易和3D打印订单**。共享3D打印模式可以通过提高设备利用率、**收取抽成**实现盈利，工业级3D打印则通过工厂**制造成本与销售价格之间的利润空间**获取收益。此外，博物馆和文创IP的合作能够提供独特的内容来源，提升市场吸引力。尽管平台前期需要较高的技术开发和市场推广成本，但随着用户增长，交易手续费、打印订单和会员收入能够维持平台的运转并实现盈利。

第五章 服务设计

品类分析

品类分析

工业级3D打印

工业级3D打印主要应用于航空航天、医疗健康、专业护具、工业制造等领域。这些行业对材料、精度、耐久性要求极高，通常采用金属3D打印、高性能聚合物、碳纤维复合材料等技术，成本高昂。虽然市场需求持续增长，但进入门槛较高，受研发投入、法规审批、供应链整合等因素限制，通常由大型企业主导。

消费级3D打印

消费级市场的核心竞争力在于低成本、个性化、快速迭代，用户更关注创意性和定制化体验，而非极端的材料性能或精密度。这使得NFT+3D模型的结合成为一大趋势，数字模型的交易可以让创作者更好地变现，同时赋能3D打印市场，为玩家提供独特的个性化打印体验。

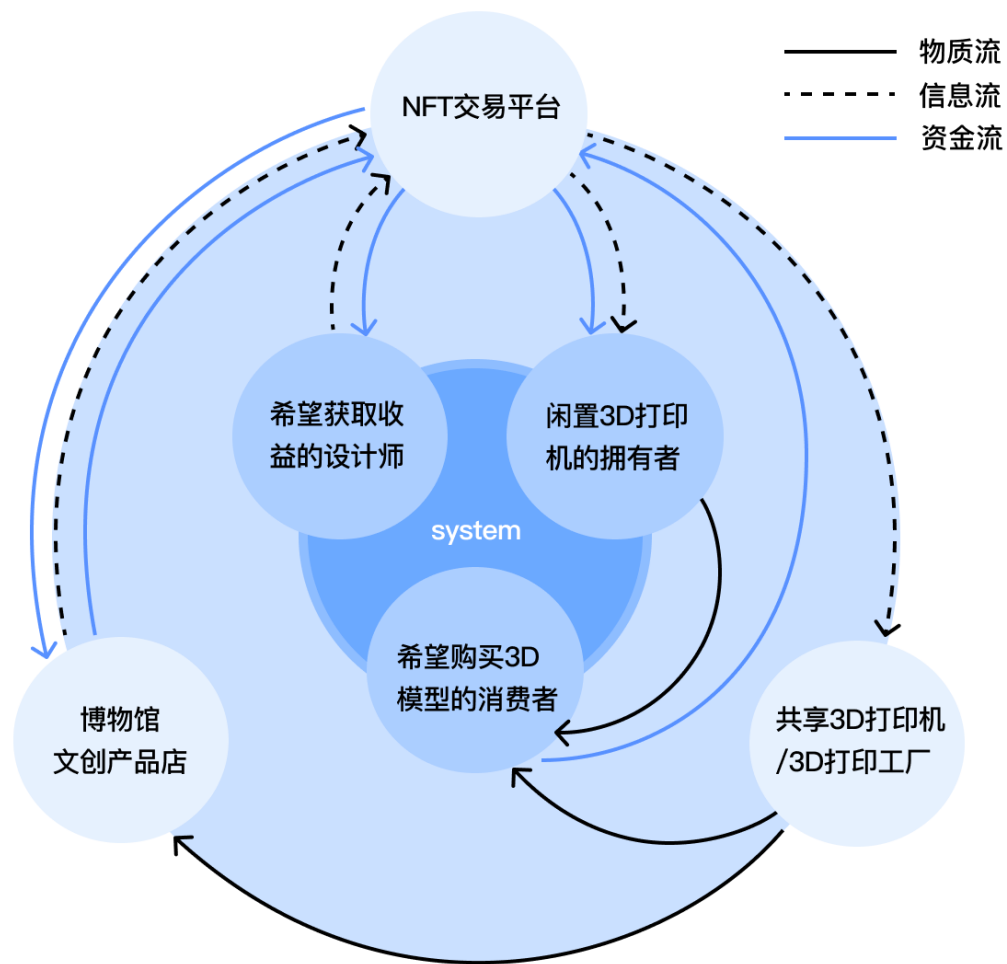


通过品类分析，发现当前市场上的3D打印主要分为**工业级3D打印**和**消费级3D打印**两大类。工业级3D打印主要适用于航空航天、汽车零部件、医疗器械、服装与鞋等行业。由于工业级3D打印设备昂贵且生产环境要求较高，通常由专业工厂集中生产。产品经过打印、后处理后，再通过物流配送至用户手中。消费级3D打印则主要适用于打印玩具、文创产品、个性化饰品等。由于消费级设备成本较低，但打印速度和质量相较工业级较弱，因此更适合小批量个性化定制。

结合这两个分类，提供“**共享打印机+工业级工厂打印**”服务，在从**设计、生产到交付的各环节构建全流程体系**，并不同需求的用户进入到3D打印生态圈提供更加方便快捷的方式，提高数字制造的广度和宽度，让大家享受到更全面的数字化制造体验。

第五章 服务设计

服务生态系统



个人3D打印仍然存在设备成本高、打印速度慢、质量稳定性差等问题，许多用户希望有更高效、低成本的制造方式来满足市场需求。与此同时，工业级3D打印工厂则具备更高质量、更稳定的生产能力，但单独使用工业级打印的成本较高，不适用于所有用户。基于这一市场需求，我们构建了一个**融合共享打印机与工业级工厂打印的3D打印服务生态系统**。

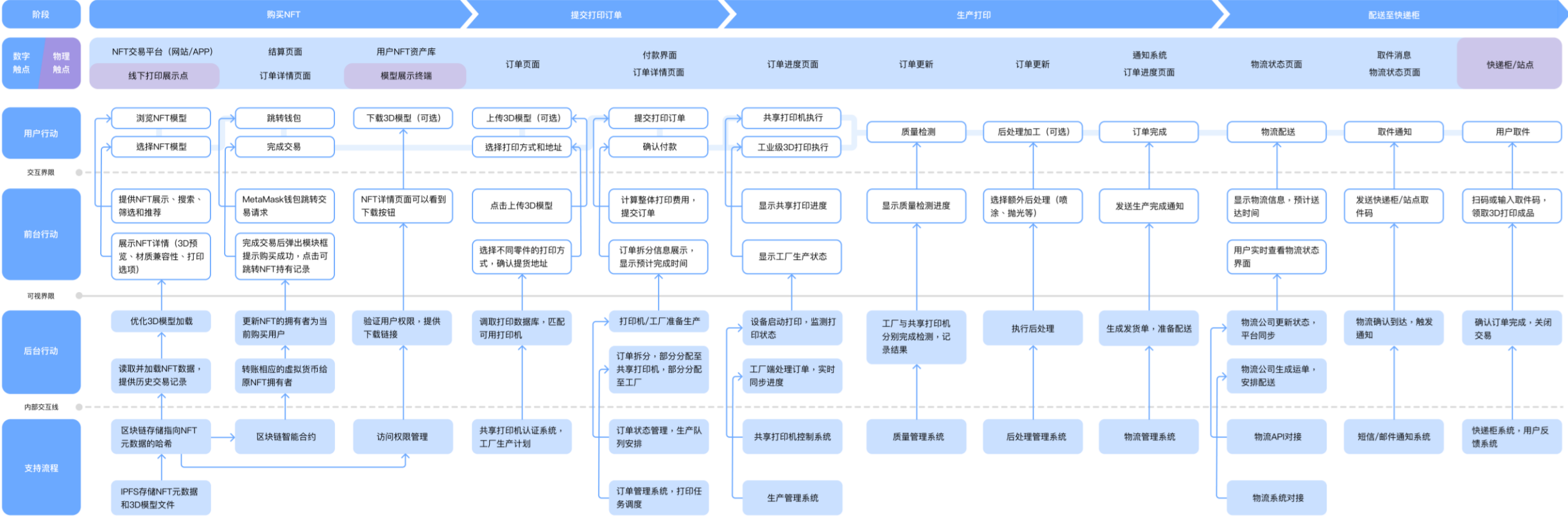
(1) NFT交易平台是生态系统的核心支点。设计师可在平台上发布和出售3D模型，获得收入。消费者可在平台上购买并下载3D模型文件，可选择自己打印、共享打印机打印或工厂打印，提供多样化的选择。平台支持NFT版税机制，保障设计师权益，同时鼓励原创内容生产。

(2) 个人打印机共享网络。闲置3D打印机的所有者可以加入共享网络，提供打印服务，赚取收益。消费者可以选择就近的共享打印机完成3D打印，降低等待时间和物流成本。共享打印模式提高了个人3D打印设备的利用率，减少设备闲置浪费。

(3) 工业级3D打印工厂。针对大批量或高精度需求，消费者或商家可选择工业级3D打印服务，由工厂生产并配送。工厂集中处理高质量订单，并提供送货上门或快递柜取货的选项。结合AI智能排单和分布式生产，提高生产效率，降低制造成本。

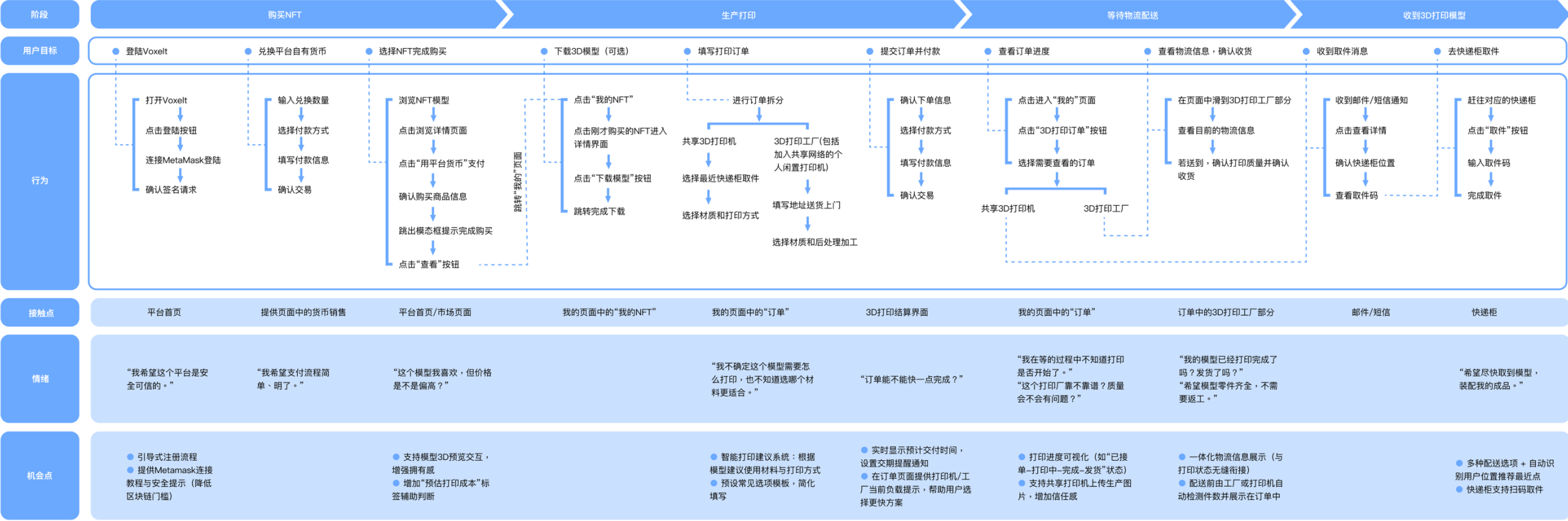
第五章 服务设计

服务蓝图



第五章 服务设计

用户旅程图



第六章 产品设计

Logo设计

字体结构：极简，未来感强

- Logo整体采用小写几何字体，风格干净利落，突出数字化、模块化特征。
- 字母排列紧凑，线条粗细均匀，体现平台在3D设计与打印服务中的专业性与统一性。

“x”字母：视觉焦点，概念表达

- “x”采用五个几何色块构成，打破线性笔画结构，成为整个标志的视觉中心。
- 色块象征体素（Voxel）的构建方式，代表3D打印中“由小构大”的逻辑。
- 同时，“x”的分块形式隐喻Web3中的去中心化思想，每一个块体代表一个独立节点，协同组成整体系统。



意象含义：科技·结构·开放性

- “voxelt”一词融合了“Voxel（体素）”与“Technology（科技）”的音感，但未直接体现含义，保留了品牌的开放性与延展性。
- 整体设计不依赖具体形象，而通过结构语言暗示技术属性，使品牌更具未来感与抽象张力。

应用适应性强

- 线条简洁、元素清晰，方便在各种尺寸与媒介上应用，如APP图标、打印机界面、NFT平台页面等。
- “x”的图形部分也可独立作为品牌符号（icon）使用，具有高度识别性。

第六章 产品设计 设计发散

使用Midjourney辅助进行风格探索。通过输入与项目相关的关键词，生成多组产品外观与材质组合图像，从中提取具有潜力的设计语言。再结合用户旅程图中的关键机会点，将可行方向整合为初步产品设想，用于指导后续草图绘制与概念发展。

系列一：未来科技风

Prompt: A futuristic shared 3D printing machine, integrated with an automated delivery locker system for storing completed prints, high-tech appearance, clean black and silver design, holographic screen interface, ambient lighting, smart and self-service kiosk for public use



系列二：极简苹果风

Prompt: A minimalist shared 3D printer kiosk with integrated storage lockers for finished 3D prints, inspired by Apple-style design, white and soft gray tones, sleek rounded corners, glass interface panel, modern UI, compact and clean, public access



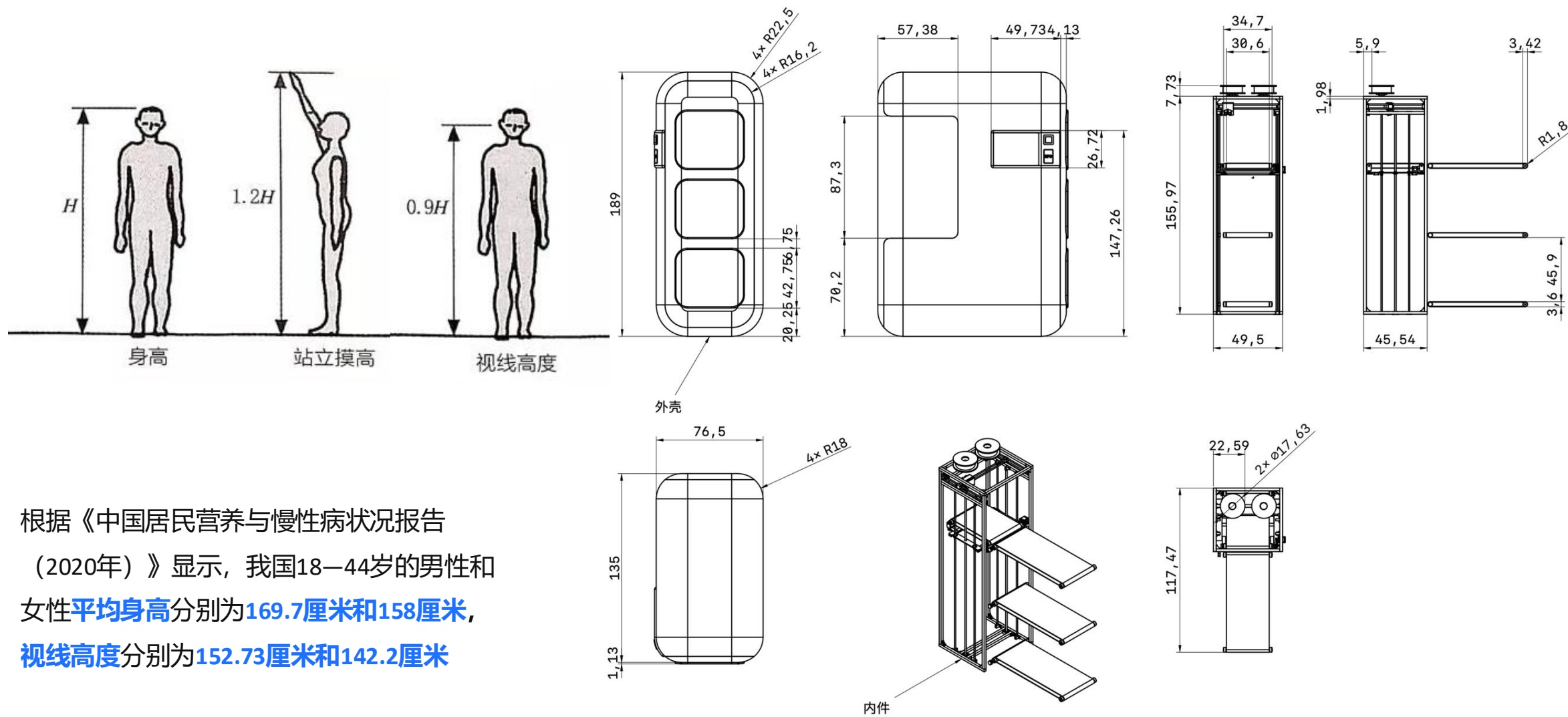
系列三：工业创客风

A shared 3D printing station with built-in mechanical locker system for finished objects, exposed metal frames, industrial pipes and gears, touchscreen interface, maker lab environment, semi-open compartments, warehouse-style design



产品设计

设计草图



产品设计

共享3D打印机

左侧为3D打印模块，其使用FFF（熔融丝制造）工艺，有精准的X/Y/Z三轴运动，打印头可沿三维空间精准运动，实现高精度3D打印；成品打印件在完成后由水平传送带送往右侧存储系统，实现打印高效率化及无需过多人工干预。

右侧为智能取货存储模块，共设有3个独立隔层，可按实际产能需要进行调整。由左侧打印模块输送过来的已完成打印的物品直接存入其中，通过3个独立隔层可实现快速分拣存储及自助取货；每个隔层又可以独立工作，所以不同大小类别的货物都可以安放有序，安全可靠。



VoxelTide

Explore NFTs Offers My Account Create

Search item here Recently added

All Aircraft Animals Architecture Characters Electronics Fashion Food Furniture Plants

Sports Vehicles Weapons Others

<



A09_Backpack
0.1ETH 0xBC4...1Bf8



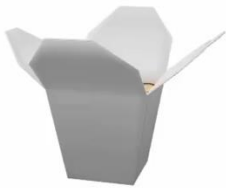
Picture2
0.2ETH 0x04D...84fE



Picture1
0.15ETH 0x87d...2e13



Pizza
0.1ETH 0x04D...84fE



Instant Noodles
0.05ETH 0x04D...84fE

>

毕业要求对标

智能产品及系统设计

服务系统

1套完整的符合系统性、体验良好设计原则的服务设计解决方案；

01

物理产品

1个（套）完整的符合有效性、可达性设计原则的实体产品设计方案。

03

信息交互

1套完整的符合易用性、引导性设计原则的信息交互设计方案；

02

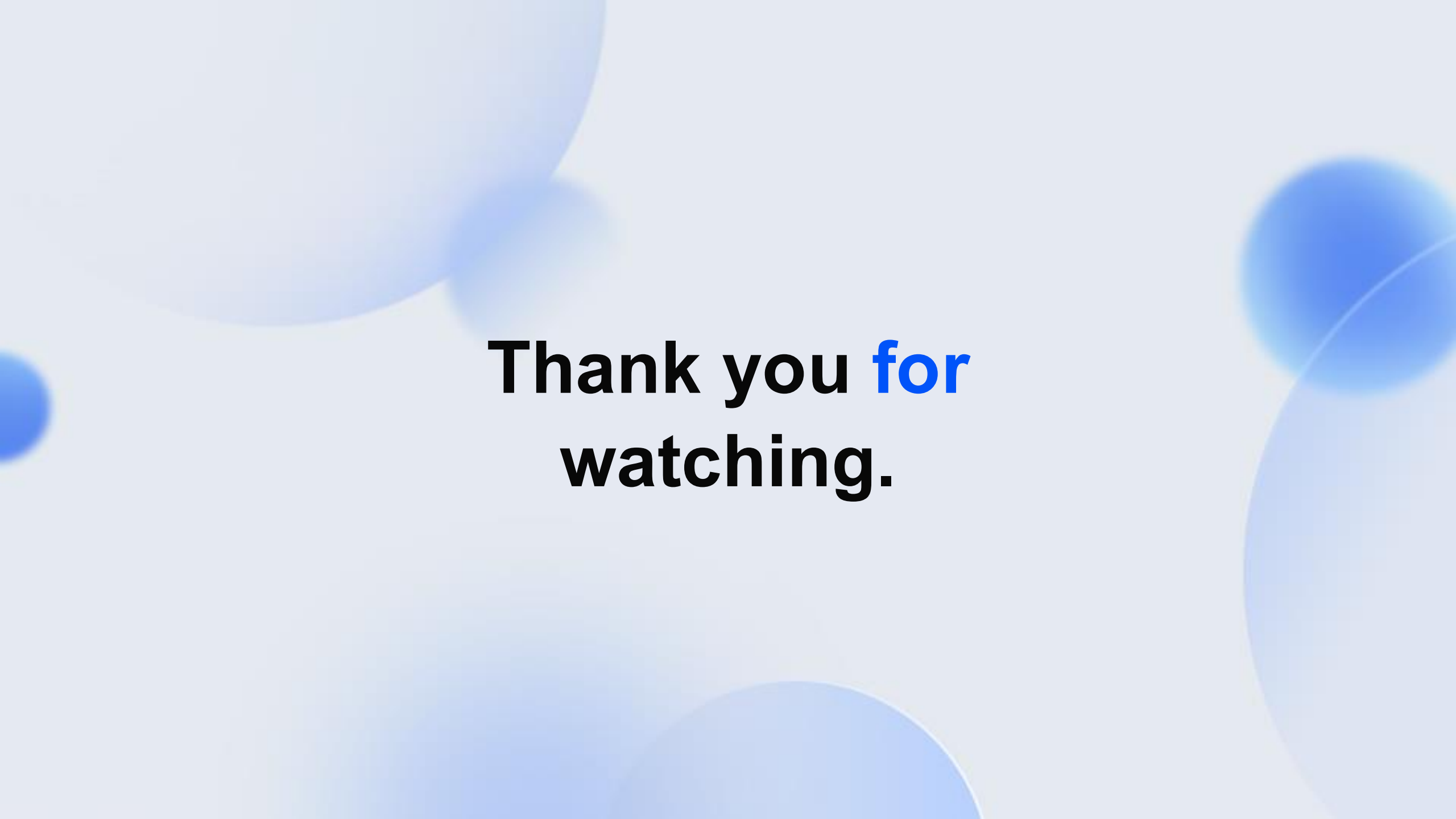
设计原型

根据3设计效果图进行模型制作，要求完全还原；根据2制作高保真交互界面，要求完全还原

04

参考文献

- [1] Wang H, Ning H, Lin Y, et al. A survey on the metaverse: The state-of-the-art, technologies, applications, and challenges[J]. IEEE Internet of Things Journal, 2023, 10(16): 14671-14688.
- [2] 新华社. 习近平主持中央政治局第十八次集体学习并讲话[EB/OL]. (2019-10-25) [2025-05-15]. https://www.gov.cn/xinwen/2019-10/25/content_5444957.htm.
- [3] 商务部. 国家发改委首次明确“新基建”范围[EB/OL]. (2020-04-20) [2025-05-15]. <https://m.mofcom.gov.cn/article/i/jy/e/202004/20200402957398.shtml>.
- [4] 财联社. 国务院印发“十四五”数字经济发展规划 区块链成为七大重点产业之一[EB/OL]. (2022-01-14) [2025-05-15]. <https://news.qq.com/rain/a/20220114A07SDO00>.
- [5] Whizzoe. Startup Ideas: Building in Creator Economy of AI & Generative NFTs[EB/OL]. (2022) [2025-05-15]. <https://medium.com/@whizzoe/creator-economy-of-ai-no-code-generative-nfts-1fe1044eb592>.
- [6] 全球Web3技术产业生态发展报告[EB/OL]. (2024-01-05) [2025-05-15]. https://pdf.dfcfw.com/pdf/H3_AP202401051616648704_1.pdf.
- [7] Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. Retrieved from <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.
- [8] 王昕, 刘洪涛. 区块链技术综述[J]. 计算机研究与发展, 2017, 54(8): 1602-1616.
- [9] Osipovich, A. (2024, November 6). How the Trump whale correctly called the election. The Wall Street Journal. <https://www.wsj.com/finance/how-the-trump-whale-correctly-called-the-election-cb7eef1d>.
- [10] 中央网信办. 《中国区块链创新应用发展报告 (2023)》[R]. 2024.
- [11] 北京市人民政府. 《北京市大力推行“政务服务+区块链”》[EB/OL]. 2020-10-10.
- [12] Protolabs. (2024). 3D Printing Trend Report 2024. Protolabs. Retrieved from <https://www.protolabs.com/resources/guides-and-trend-reports/3d-printing-trend-report/>
- [13] 3D Printed. (2025). The thriving consumer 3D printing market: 10 trends to watch in 2025. Retrieved May 15, 2025, from https://www.3d-printed.org/consumer-3d-printing-market/?utm_source=chatgpt.com.
- [14] 中研普华产业研究院. (2024). 《2024-2029年中国3D打印机行业市场发展分析及投资风险研究报告》. 中研网. <https://www.chinairn.com/news/20240924/174150967.shtml>
- [15] Hasan H R, Madine M, Musamih A, et al. Non-fungible tokens (NFTs) for digital twins in the industrial metaverse: Overview, use cases, and open challenges[J]. Computers & Industrial Engineering, 2024, 193: 110315.
- [16] Mouris D, Tsoutsos N. NFTs for 3D Models: Sustaining Ownership in Industry 4.0[J]. IEEE Consumer Electronics Magazine, 2022, PP(99):1-1.
- [17] Contrary Research. (n.d.). Report: OpenSea Business Breakdown & Founding Story. Retrieved from <https://research.contrary.com/company/opensea>
- [18] OpenSea Help Center. (n.d.). What is OpenSea Pro?. Retrieved from <https://support.opensea.io/en/articles/8866970-what-is-opensea-pro>
- [19] 区块链小猫. OpenSea沉浮七年, 曾经的NFT交易所“一哥”还是选择了发币[EB/OL]. 区块周刊 BlockWeeks, 2025-02-19[2025-05-15]. <https://blockweeks.com/view/83948>.
- [20] rchen8. (n.d.). OpenSea Dashboard. Dune Analytics. Retrieved May 15, 2025, from <https://dune.com/rchen8/opensea>
- [21] Patil, S. (2021). How the AIoT makes factories “smart”. Control Engineering. Retrieved from <https://www.controleng.com/articles/how-the-aiot-makes-factories-smart/>
- [22] Shah, A. (2025). AI-Powered Additive Manufacturing Transform Production and Supply Chain. ManufacturingTomorrow. Retrieved from <https://www.manufacturingtomorrow.com/story/2025/02/ai-powered-additive-manufacturing-transform-production-and-supply-chain/24250/>
- [23] Rashid, Z. (2021). Decentralized and At-Home Manufacturing with 3D Printing. Medium. Retrieved from <https://zayn-rashid.medium.com/decentralized-and-at-home-manufacturing-with-3d-printing-65e63eb00102>.
- [24] 吕怡萱. 应用Web3于NFT创新运营模式之服务设计[D]. 国立台北科技大学, 2023.
- [25] GB/T 10000-2023,中国成年人人体尺寸[S].

The background features several light blue, semi-transparent circles of varying sizes. On the right side, there is a solid blue sphere. The text is centered in the middle of the frame.

Thank you **for
watching.**