

---

## MetaRegtech——基于虚拟经济人的金融科技监管

---

Spring 2022 © 金融科技应用前沿

指导老师：张凯、徐语婧、王佳隽、各位微众老师



谢晓锋 2018031275

谢博宇 2019111112

陈政引 2019046020

刘海容 2019282113

韦豪 2019021085

江翁宇航 2019022213

# 目 录

【摘 要】 .....	1
【关键词】 .....	1
一、灵感来源 .....	1
二、产品背景 .....	2
(一) 监管科技 .....	2
(二) 监管沙盒 .....	3
(三) 真实沙盒和虚拟沙盒 .....	5
(四) 中国特色监管沙盒 .....	6
三、产品使命 .....	7
四、核心要素 .....	8
(一) 虚拟身份 .....	8
(二) 开放创作 .....	9
(三) 经济大脑 .....	10
五、痛点解决 .....	10
六、产品地基 .....	12
七、产品架构 .....	14
八、工作流程 .....	14
九、产品初探 .....	15
(一) 虚拟经济人部分 .....	15
(二) 沙盒场景部分 .....	16
十、商业模式 .....	16
(一) 参与主体 .....	16
(二) 主体关系图 .....	16
十一、发展规划 .....	18
小结 .....	18
参考文献 .....	19

**【摘要】**随着社会发展，不断涌现的金融科技创新产品为社会提供了巨大价值，同时也存在诸多隐患。这要求监管者必须善于识别金融科技创造的新产品或价值的“改变”；敏锐捕捉具有高度指示效应的“替代性潜力”；预见替代性变化的“结构性冲击”，从而与监管科技有了不解之缘。针对上述需求，本文借鉴以英国为代表的现有监管沙盒思路，结合虚拟沙盒及真实沙盒的特点，立足中国特色监管环境，通过引入基于元宇宙的虚拟经济人决策场景，拟推出 MetaRegtech 平台，以监管科技新形式保护创新，努力实现既推动金融创新，又保持金融稳定的双赢目标，为具有中国特色的监管改革实践提供参考。

**【关键词】**元宇宙；虚拟经济人；沙盒监管；以虚强实

## 一、灵感来源

在这门课程中，我们有幸邀请到了各位优秀的业界专家为我们进行了各自领域的分享。课程内容在金融科技的相关热点概念、技术、产品等方面都有广泛涉及，让我们对当下金融科技行业内的现状有了更加直观深刻的认识。相信每一位课程的参与者都实现了思维的进步和能力的提升。

机会难得，更是要把各位老师讲授的知识应用起来。通过日常整理学习笔记，并以小组为单位完成两次金融科技实战项目，我们不仅做到了巩固理论基础，还达成了技术水平提升，更重要的是实现了从课堂到实践的一步飞跃。

作为金融科技专业的学子，我们要以踏实的脚步提升自己，以坚定的目光面对挑战，以创造的双手开拓未来。

以往我们只是实现已有的技术，但是受到了这么多行业领军人的启发，我们愈发想要站在巨人的肩膀上开创新事物。

我们从课程内容中提取出了许多的关键词，比如金融科技、元宇宙、可感知经济学、区块链、分布式架构、监管科技、联邦学习、SaaS、虚拟数字人、金融科技风险控制和金融科技财富管理等。也正是这些关键词激发了我们的灵感，让我们从中提取出了三个非常重要的模块：**元宇宙、监管科技和虚拟经济人**，并将其有机结合，催生出了我们自主研发的产品：**MetaRegtech**。

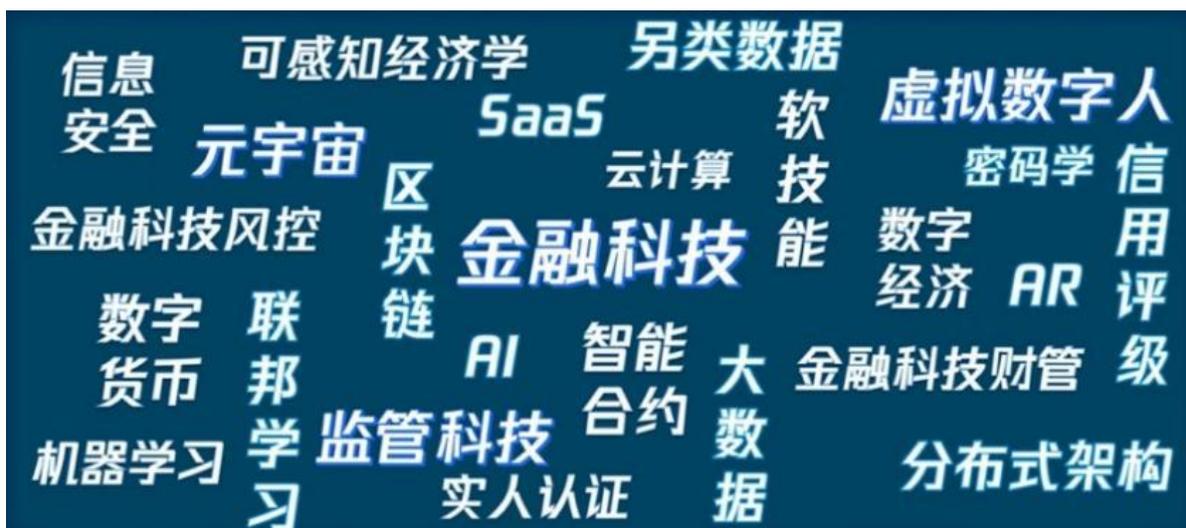


图 1 课程内容关键词云

## 二、产品背景

### (一) 监管科技

金融科技正以其高速迭代性、复合性与跨界性深刻改变着全球金融格局。一方面，金融科技为消费者带来更加个性化的金融服务，另一方面，其引发的风险外溢也不容小觑，数据滥用引发的算法风险、消费者隐私与数据安全、系统性金融风险等问题层出不穷，如何对创新的金融科技产品和服务进行有效监管，如何降低监管成本提升监管效率等议题已经成为监管部门、金融机构和金融科技公司等各方关注的焦点。在此背景下，**监管科技**应运而生。

**监管科技**（Regulatory Technology, RegTech）即监管与科技的融合，由英国金融行为监管局（Financial Conduct Authority, FCA）首次提出，FCA 认为监管科技是金融科技（Financial Technology, FinTech）的一个子集，专注于**用技术提高监管规则所实施的效率和成果**，它指将新技术应用到现有监管过程中，以促进达成更有效的风险识别、风险衡量、监管要求以及数据分析等活动。<sup>[1]</sup>微众银行的报告认为监管科技（RegTech）有两大分支，在监管端表现为监管科技（Supervisory Technology, SupTech），在金融机构合规端为合规科技（Compliance Technology, CompTech）。<sup>[2]</sup>

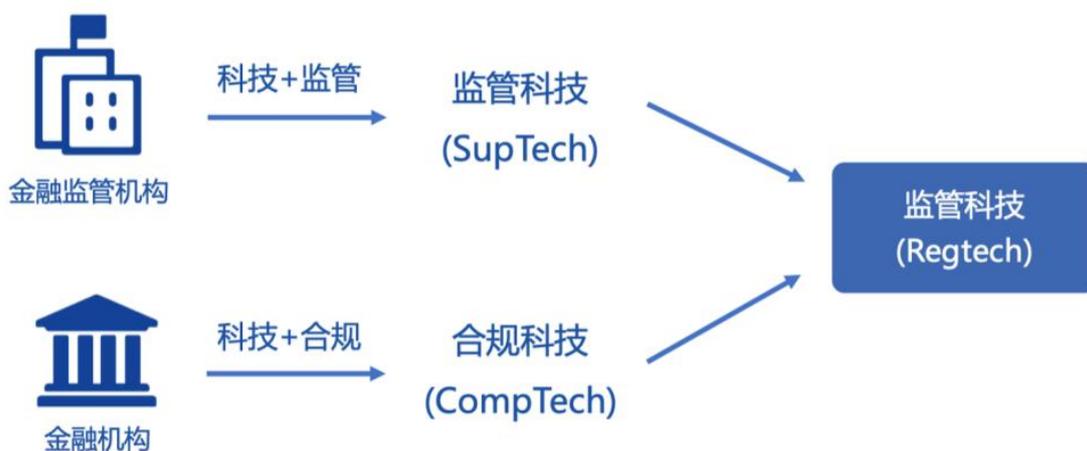


图 2 监管科技的概念

监管科技发展的历史，在一定程度上是一部因金融创新而衍生的金融危机应对史，在这种背景下，有学者重构了传统金融语境下的“三元悖论”，提出了**金融科技背景下的“三元悖论”**。

传统金融语境下的“三元悖论”起源于工业化时代技术深化引发的金融困境，即在三个突出价值（金融创新、市场诚信和规则简单性）之间，监管机构在任何给定时间上最多可以实现两个目标。然而，随着金融科技的深化，传统金融语境下的“三元悖论”理论难以适应金融科技的发展，对此，需要重新对金融科技背景下的“三元悖论”理论进行重塑，即在**金融创新发展、金融风险控制和金融消费者权益保护**之间，**监管机构在任何给定时间上最多可以实现两个目标**。换言之，若监管机构优先考虑金融风险控制和保护消费者权益，则会通过广泛禁令去实现目标，进而会抑制金融创新；若监管机构希望鼓励创新并保护企业权益，则会应用简单、低强度的监管框架，结果会增加金融风险；而若监管机构希望实现创新并控制金融风险，则需应用高强度监管，进而会提高合规成本并对小公司和新兴企业造成不同程度的影响。<sup>[3]</sup>



图 3 监管科技与“三元悖论”

## (二) 监管沙盒

监管机构应该如何去平衡“三元悖论”，从而达到创新、风险、权益与监管之间的和谐呢？英国金融行为监管局（Financial Conduct Authority, FCA）2016年5月开创性地提出了**监管沙盒（Regulatory Sandbox）**，为金融科技监管开辟了新思路。此后，多个国家和地区纷纷效仿，包括澳大利亚、加拿大、丹麦、中国香港、马来西亚和新加坡等，如今，监管沙盒已逐渐发展成为大多数国家解决这个问题的重要方案。

**沙盒（Sandbox）**最早是计算机中的名词，在计算机安全领域中是一种**安全机制**，为运行中的程序提供的隔离环境。通常是作为一些未知或难以判定风险的程序提供实验之用。这种模式，一方面保证了测试环境的真实性、测试方法的准确性；另一方面，因为有预设的安全隔离措施，不会对“盒外”的数据和程序造成影响。英国 FCA 将其概念引入后，在金融市场的语境下，监管沙盒能够提供提供一个安全、宽松的测试环境，金融科技企业可在其中测试创新金融产品和服务，进而决定是否在沙盒外的真实市场推广。这种模式相当于是政府给予金融科技企业的一种特权，在不忽视消费者权益的同时，在监管沙盒内降低对企业的监管力度，给予企业非常大的创新空间，促进金融科技企业的发展。



图 4 监管沙盒：概念的提出

监管沙盒的主要运行模式分为以下几个步骤：

1. 首先是申请阶段，在这个阶段，企业要向监管部门**提出申请**，按照监管沙盒的准则和要求填报申请表，说明自己如何达到准入要求，并且具有在沙盒中测试的必要性；
2. **监管部门进行审核**，根据申请机构和对应项目的性质，审核申请测试项目内容及申报材料，

履行尽职调查和全面审核职责；

3. **试点项目开始盒内运营**，通过审核后，监管机构与申请测试主体共同协商确定测试项目具体实施方案，比如说评估方法以及退出条件等，监管机构会依据不同的测试项目制定不同测试方案及测试要求，并提供合规性评估和指导，对测试项目进行及时跟进以便能有效处理信息反馈等，相关企业也需要定期向监管机构报告测试情况，同时，监管机构还会根据沙盒的适用规则进行有针对性的调整、改善；

4. 在相关测试周期到达后，监管部门将**评估项目出盒**，如果有需要延长的情况，应在测试期间向监管部门提出申请以及说明。

5. 测试结束之后，监管机构将**测试结果反馈**给申请测试机构，由申请机构和监管机构协同决定是否将合格项目在更大范围内推广应用。



图 5 监管沙盒主要运行模式<sup>[4]</sup>

实践证明，**监管沙盒确实对监管方、企业和消费者均有积极作用**。一是允许监管者在制定规则、预测趋势、改进结果方面实现**动态监管**，还可以使监管者充分学习金融科技，有助于解决“监管盲区”问题。**监管沙盒允许金融科技创新在市场中“试错”，监管机构进行监管“容错”，对于监管者和被监管者是双赢的**。二是有助于解决“技术黑箱”问题，帮助企业更加了解监管态度，更有助于监管当局贴近和理解技术，防止因专业门槛过高而造成“技术黑箱”问题。三是打造了创新产品问世的“快速通道”，例如，得益于企业和监管当局、消费者在沙盒内的频繁互动与反馈，英国通过监管沙盒的金融产品上市时间可缩短三分之一。四是为消费者营造了“安全空间”，测试企业须制定消费者保护和补偿方案、在消费者知情且自愿参加的情况下开展，有利于消费者权益保护。



图 6 监管沙盒的积极作用

### (三) 真实沙盒和虚拟沙盒

随着监管沙盒模式日益成熟、效果日益显著，多个国家和地区纷纷效仿，推出了本土化的监管沙盒实施方案。据统计，目前全球有 46 个国家和地区已经或将要推出金融科技监管沙盒（宜信研究院，2020）。据调研发现，国外当前的监管沙盒可以分为两种模式：**真实沙盒**和**虚拟沙盒**。顾名思义，真实沙盒是在真实的环境中进行测试，这样可以保证真实性，但是由于真实世界的风险问题，会导致测试空间受限，企业入盒门槛高。而虚拟沙盒是指不基于真实情况开展，而是在虚拟空间内利用公共数据进行测试。缺点是无法保证真实性，但不产生实际风险，测试空间大，入盒门槛低，小企业也可以申请测试。

关于虚拟沙盒，其为创新者提供了一套工具，用于合作和开发金融服务概念验证。虚拟沙盒的参与者，将会获得以下 Data、Innovation Ecosystem、API Marketplace、IDE 以及 Showcase Space 6 个方面的优势：



图 7 虚拟沙盒的 5 大优势



图 8 真实沙盒和虚拟沙盒对比

## （四）中国特色监管沙盒

基于真实沙盒和虚拟沙盒的优缺点，我们思考是否有这么一个沙盒环境，既能保证高真实性，扩大测试空间，又能保证高安全性，降低入盒门槛和测试成本呢？

聚焦到中国语境下，2019年底人民银行启动金融科技创新监管试点（即中国版监管沙盒），在北京首先推出后，稳步向其他地方纵深推进。截至2020年8月，9个金融科技创新监管试点（监管沙盒）已全部落地，覆盖北京、上海、成都、广州、深圳、重庆、雄安、杭州、苏州9个城市，90多家金融机构和科技公司以单独申报或联合申报的方式，产生60个项目进入沙盒测试。作为金融数字化和金融科技创新的重要协同机制，中国版监管沙盒在提升监管质效、促进金融创新、改善金融服务等方面取得良好成效，但由于推出时间较晚且我国金融成熟度有限，我国的监管试点和监管沙盒仍有诸多不同[5]，且存在诸多待完善的痛点。

**一是测试空间方面**，测试空间指沙盒测试的空间或地域范围，决定了测试的影响范围。英国等国家和地区的沙盒项目多在全境范围内推广，而我国试点项目划定在有限区域城市进行试点。这主要是由于英国等沙盒先行国家往往金融市场及相关法律成熟、市场规模较小、人口数量有限，金融市场发达且风险相对可控。而我国金融市场及相关法律成熟度有限，且幅员辽阔、地区差异显著、金融机构众多、情况复杂。试点在我国部分城市先行先试，更符合我国国情，较易控制风险。部分城市试点的弊端在于此类试验未必具有代表性。相较于在全境范围内开展的监管沙盒，仅在个别城市开展的试点制度具有更强的地域特殊性，一旦向更大范围推出，可能产生意料之外的风险。

**二是监管主体方面**，监管沙盒的设计和 implement 通常由一国金融监管部门负责，但在具体实践中由于不同国家的制度安排、监管体制和设计实施目的的不同，各国监管沙盒在金融监管机构之间的权责分配不同。中外金融监管体制的区别，决定了监管沙盒和监管试点的监管当局具有不同的权责。我国监管试点采取中国人民银行制定规则与指导协调、地方政府和金融监管局承接的方式，从北京第一批入围项目看，业务范围多集中于支付、征信等领域，属于中国人民银行的监管范围，而测试空间集中在北京市，不可避免地需要地方政府的监管与支持。这种“央行+地方监管当局”的优点是可以根据地区特点，挑选更具本地特色的项目、制定更具针对性的规则、采取更加具体的监管举措；缺点是一旦试点在其他地区开展，各个试点之间的经验分割，缺少互通，可能缺乏足够的借鉴性，而且监管主体分散，一定程度上降低了**监管效率**。

**三是企业主体方面**，监管沙盒大多允许金融机构和科技公司申请，但在申请机构资质和业务范围方面要求不尽相同。以英国为代表的沙盒项目均为公开征集，入盒企业多为非持牌初创企业，沙盒可帮助企业合规并获得相应牌照，是纵向上促进企业自身的业务创新。尤其是在加拿大等沙盒政策更为宽松的国家，不论是在企业资质还是业务要求上，对初创企业和众筹、网络借贷、加密货币等创新产品更为友好，甚至可以开展与现行法律相冲突的测试。而我国监管试点呈现出参与者征集逐渐面向市场、企业资质要求逐渐放宽的趋势，但，目前各地公示的项目也多由大型商业银行、大型金融机构、国企参与，这表明监管当局初期希望大型持牌机构可以发挥在金融产品和风险防范方面的优势，试点中侧重“防风险”和“规范引导”，对申请企业的资质要求仍很高，不利于初创企业的进入。

**四是消费者方面**，从消费者来看，沙盒要求企业满足信息披露、消费者保护、赔偿等方面的要求，从而进行消费者保护。与沙盒相似，我国监管试点采用“消费者保护前置”，即企业在提交测试方案时即需列明消费者权益保护的具体举措、赔偿措施，项目入箱前要经过严格筛选和事前风险防范约定，让消费者和专家对项目风险进行预判，沙盒企业有责任向消费者解释有关质疑。虽然有保护消费者权益的机制，但由于风险偏好，参与测试项目的消费者仍局限于高风险耐受人群，一定程度上限制了参与流量。



图 9 我国监管试点痛点

所以，金融科技监管沙盒作为监管科技的重要方案，我们一方面借鉴国外监管沙盒实践经验，另一方面结合真实沙盒和虚拟沙盒的优缺点，开发了 **MetaRegtech** 这个平台来解决当前中国监管试点的痛点。

### 三、产品使命

我们的产品使命是：“在努力打造包容谨慎、推进创新的低成本金融科技创新监管工具，完善监管沙盒生态的同时，争取为更多的企业提供金融创新的沙盒监管测试。”

我们将从**测试空间**、**测试时间**、**测试主体**、**测试规则**对产品使命 4 个方面做简要说明。

#### 更加多样的虚拟测试空间：

不同于目前国内各地的监管试点和传统监管沙盒的地区限制，我们可以在平台中设置多样的测试空间，可以提供多场景测试。通过不同的测试空间的测试，可以更加全面地反映出产品的测试情况，提供更加鲁棒的测试结果。通过多样测试空间的产品将会在一定程度上更加稳定；

#### 更加可控的测试时间：

以往传统沙盒监管和监管试点为了防止损失进一步扩大，需要较为严格的时间控制，但此种情境下的时间控制具有滞后性。但在虚拟沙盒之中，测试时间的控制将会更加快捷且准确，且可以更加容易地获得产品测试数据的快照，有利于监管对测试产品做出更加准确、及时的判断；

#### 更大体量的测试主体：

考虑到监管试点和监管沙盒会产生亏损的和自身互斥性的特点，能够体验到这种监管测试的企业还是少数。但是随着虚拟沙盒的引入，亏损成本将会大大降低甚至不复存在，而虚拟场景支持的多开可克隆，将会允许多个产品在同一时间在相同虚拟场景的不同克隆体上进行测试。这将会支持更大体量的产品测试，并且可以在短时间内产生多份测试数据，有利于对产品做出更加全面的分析检测，能够较为容易地筛选出同期表现更好的测试产品。

#### 更加宽松的测试规则：

面对破坏性较高的创新产品，可能需要更加宽泛的监管规则，但其中的超高风险所带来的不良

后果将会是难以承担的。但是在虚拟沙盒之中，更为宽松的测试规则可以在较低成本下实现。这为金融科技创新提供了更大的推进力。

## 四、核心要素

我们小组根据我们的三个主要组成部分构成了整个 **MetaRegtech**，他们分别是 **Meta**——元宇宙、**Reg (regulation)**——监管以及 **tech (technology)**——科技。因此，我们的 MetaRegtech 产品其实就是一个以元宇宙为沙盒背景，采用虚拟经济人替换传统监管沙盒所需的高风险耐受人群，让银行与其合伙科技公司在不需要完全符合当前监管规定的条件下，使用虚拟经济人数据在项目的试行监管沙盒中进行测试的沙盒。基于以上，我们借助元宇宙与虚拟数字人两大如今处于科技前沿技术的核心要素来构建我们产品的功能目标。

### (一) 虚拟身份

在元宇宙爆火的当下，各种虚拟的形象层出不穷。正如我们平时使用的软件例如聊天室，游戏又或者是当下爆火的 VR 虚拟公共空间中的用户一样，这些虚拟世界需要大量构建具有强烈个人特征属性的虚拟身份用来补充各种虚拟平台和空间。因此，最常见的虚拟身份其实往往就是我们平时所说的“头像”。

正如很多人所使用的微信头像一样，一般的这种虚拟身份都代表了以个人意识为主的某种信息，也就是说成为了人们在虚拟世界中的代表又或者是化身，以提供关于虚拟身份的更多信息的简档。而前面提到的“化身”一词其实是源自梵文 **Avatar**，2009 年获得票房巅峰的美国科幻电影《阿凡达》的英文原名即 **Avatar**，玩游戏的人群对虚拟化身这个概念并不陌生，在不同的游戏中每个人拥有不同的虚拟化身，还能根据个性特点购买相应的服装(皮肤)和道具。

前段时间在抖音和各大短视频平台上爆火的 **Faceunity** 技术正式这种虚拟化神的最好体现，他们能够根据个人脸上的特征，发型，又或者是身上的装饰实时的构建出每个人的虚拟身份。

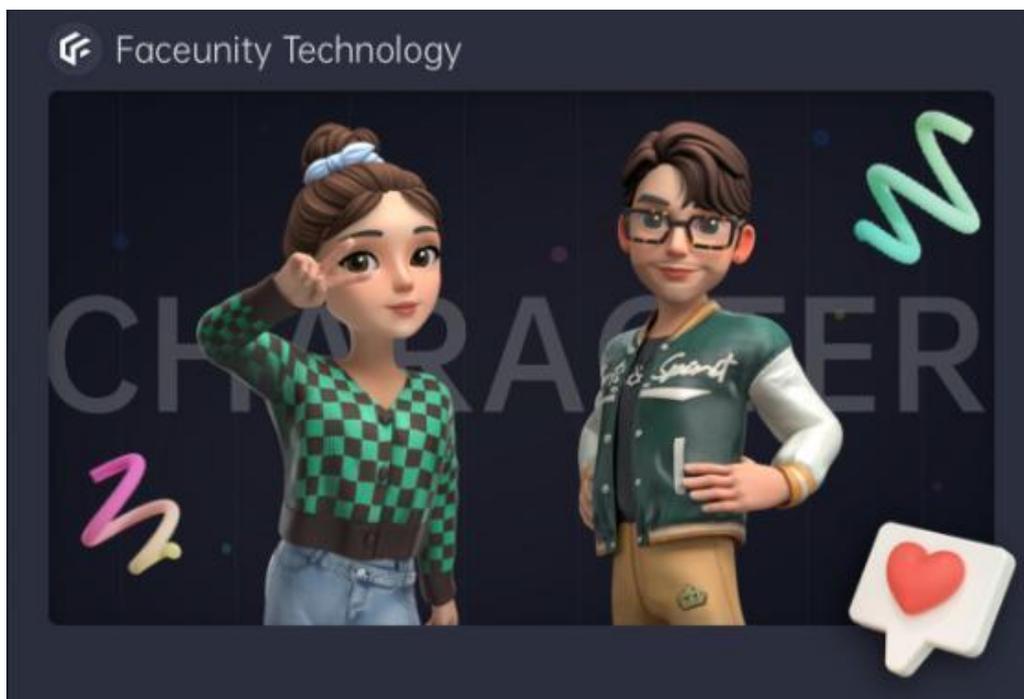


图 10 虚拟身份形象技术 Faceunity

与上文中我们提到的技术非常类似，在我们的沙盒产品中，**虚拟身份**也是用户身份、外表、性格以及其他个人因素等能够具体反应客户在现实中的部分特征的特点作为**数字映射**来充当我们的测试载体。



图 11 数字映射

## (二) 开放创作

元宇宙的**开放创作**是解决产品边界问题，帮助产品突破上限的关键路径。在[6]《头号玩家》电影中，“绿洲”(电影游戏中所处于的世界)便拥有着诸多场景不管是繁华的都市还是破败的荒漠，电影中提到，之所以能够拥有如此多元化的场景便是因为其开放了对玩家的创作授权，一切参与者都可以作为创作者，为整个元宇宙世界附上了多元的生命力。



图 12 头号玩家宣传海报

2009 年 Mojang Studios 开发的爆火**沙盒游戏 Minecraft** 也是一个非常典型的案例。传统的游戏在自己的 DLC(Downloadable Content, 指游戏的后续可下载内容, 比如资料片和 MOD, 可以认为是这个游戏的追加内容)的设置上都拥有自己一套的业务流程, 从制作端到审核端, 验收端, 再到最后实际的测试端, 这一个流程即容易出现冗余, 又极其的耗费人力物力资源以及时间成本。然而, **Minecraft** 打破了这一传统, 他们提供了**开放玩家创作的平台**, 在其更新的诸多版本中, 1.7.10 版本就依靠玩家们自己的创作实现了 17978 个模组的实现, 且每个模组的内容丰富且各不相同。如果把纯净版的 **Minecraft** 比作在土壤下的根, 那么依靠世界各地零零散散玩家们创造的这些模组组合起来就成为了一棵绚丽浩瀚的参天大树。有人说之所以能够实现如此繁茂的枝叶其实主要是由于 Mojang 的懒, 因为每当游戏版本更新缓慢的时候就会冒出一大堆类似的 Mod 的出现。但其实恰恰相反, 这种给玩家提供开放创作的方法可以说正是 **Minecraft** 这款 09 年就推出的游戏之所以能够在 2022 年目前各大游戏厂商推出各种花哨的渲染, 显卡杀手的游戏下存活的最大功臣。

多元开放的虚拟世界意味着可以进行内容生产和编辑，用去中心化的方式实现持续不断的创新。韩国首尔政府所推出投资高达 39 亿韩元的 Metaverse Seoul 元宇宙首尔计划[7]，计划通过在线虚拟世界提供一种新时代的公共服务，工作平台上还将引入 AI 公务员，旨在采用数字和人工智能工具来改善医疗保健打造国家级增强现实平台。



图 13 Metaverse Seoul 元宇宙

### (三) 经济大脑

在我们的沙盒环境当中数字人参与经济金融相关的任务是其重要的决策场景。因此，一个能够理解分析经济活动，并做出**正确决策**的经济大脑，是数字人必不可少的组成部分。在我们的产品当中为了解决这一大难题，采用了数字人代理这一方案，用实人支撑数字人在背后做出决策。然而，这终究是需要依赖人力的。未来要想让我们的测试主体**自动化**使用他们的经济大脑，就需要搞清楚数字人在虚拟世界中的决策与现有经济学理论分析中的现实世界决策有何不同，以及如何将虚拟世界中的决策和现实世界中的决策联系起来等核心问题。基于模型的精准机理研究与参数估计，结合人工智能和大数据进行行为机制设计，通过大规模的实验探索元宇宙数字人的决策机理，进而实现用低成本推动个体行为的积极改变的有效途径。

目前一个比较可行的想法是搭建特有的虚拟物理环境并构建较为完善的多元的奖励函数和惩罚函数，使用现有的集成深度学习或者强化学习模型，通过输入影响用户决策的多元关键数据，训练出具有参考意义的**经济大脑智能体**。

当我们训练的智能体在 tensorboard 的奖励和惩罚得分收敛时，此时的经济大脑智能体可以在一定程度上代替用户操作进行决策。

## 五、痛点解决

基于以上，开放创作的这些特性为我们解决前面所提到的痛点：**地域色彩明显，不具代表性、试点经验分割，监管主体分散**提供了切实可实现的思路。

针对**地域色彩明显，不具代表性**，我们的监管科技沙盒 MetaRegtech 设计出了自己开放创作要素实现的 UI 图，希望能够通过支持每一个地区设置参数如：宏观政策，人口数目，当地 GDP，企业激励政策等，来为各地不同的场景和背景构建出符合当地状况，因地制宜的监管沙盒环境。相比于让各地测试空间拥有一个通用的测试沙盒以此来抹平“鲜艳色彩”的特殊性，我们的产品通过实现多元化来为每个测试地域构建出自己的“画布”，让测试结果更加鲜活富有代表性。

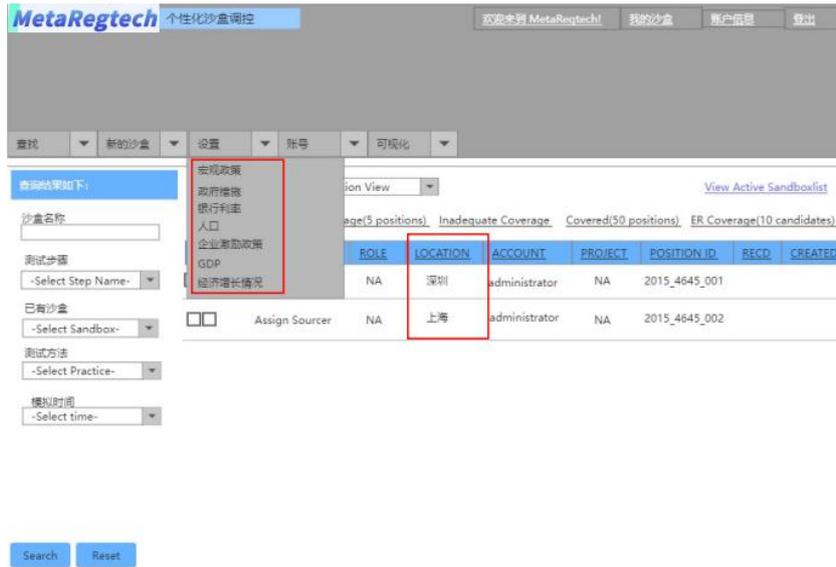


图 14 MetaRegtech 场景参数配置界面示例

针对试点经验分割，监管主体分散，通过在不同沙盒间实现中高低风险的数据共享，甚至是构建出对应的名单册帮助每个沙盒从中获得测试经验建议以及调整方案，以此来解决试点经验分割问题。而我们采取省市区这种大沙盒包裹小沙盒管理的机制，不仅能够更好的帮我们理清各个沙盒数据库背后之间的关系，节约我们的管理成本，也能够顺应政府要求打造一个合规有效通顺的监管处理流程。



图 15 数据共享结构图



图 16 大沙盒包裹小沙盒示意图

针对入盒门槛高，不利于小企业发展及测试成本高，限制了流量，我们认为元宇宙的经济系统特点能为我们解决这个问题提供思路。元宇宙中的经济系统原本指的是：一套独立的经济体系和原生货币，这个经济体系由国家控制，以法币为基础，拥有由平台中心化控制的内部流通货币。在这

个经济体系中，用户的经济活动可以在实体空间与虚拟空间无缝切换，包括赚钱、消费、借入、借出、投资等，用户的生产活动、工作活动所得将兑换为统一的货币，用户可以使用这个货币在平台内开展消费活动，或者将其按照一定的比例兑换为现实世界的货币。对于元宇宙来说，经济系统是其发展的重要驱动力。另外，需要注意的是，元宇宙不会导致虚拟经济取代实体经济，反而会为实体经济注入新的活力。

因此，我们不仅要建立一个 3D 平台，建立技术标准，还要建立一个公平的经济体系，所有创作者都能参与这个经济体系，赚到钱，获得回报。这个体系必须制定规则，确保消费者得到公平对待，避免出现大规模的作弊、欺诈或是诈骗，也要确保公司能够在这个平台上自由发布测试中得到反馈。要达到以上的要求就需要我们的经济系统能够支持以下四点：

**1. 资产交换。**传统的资产互换主要包括利率互换和汇率互换，而在我们沙盒当中的资产交换不仅包括测试者与企业作业流程上的交换，还应当包括企业测试间的资产交换。

**2. 激励输出。**通过设置正确的激励措施，来保证我们的参与测试者都是脱离被动且具有主动参与风险的心态的，增加我们测试集内容的范围。

**3. 交易公开。**在元宇宙中利用区块链等高科技技术手段，保证我们的监管沙盒中的测试流程，数据以及主体是透明的，可以被所有针对交易授权的人所查看。

**4. 保障安全。**确保沙盒中经济系统的稳定与安全，以帮助企业在未来推出产品后不会扰乱现存的市场经济。

只有这样才能够让我们的监管沙盒中的虚拟人在元宇宙中做出的决策对企业不再造成实质性的双方损失，做到真正的**以虚强实**。

## 六、产品地基

最后是构成我们 **MetaRegtech 地基**的**虚拟经济人体系**。虚拟人相信大家听过，虚拟经济人其实就是一个虚拟人的衍生，虚拟经济人的三大基本要素是**现实映射**，**经济大脑**，以及**代理决策**。

其中现实映射和前面我们介绍的虚拟身份其实只是正向和反向的关系我们不做过多说明，经济大脑则要求我们的测试用户是具有一定的经济金融知识基础，为了保证监管测试的噪音较小，我们要求虚拟经济人所代理的实人在监管沙盒中的操作是基于一定考量的。



图 17 虚拟经济人结构图

以上就构成了在我们 MetaRegtech 中的 CLA 三元组，其中现实映射对应真实性，经济大脑对应可用性，代理决策则对应着可行性。



图 18 CLA 三元组的特征

虚拟经济人的核心要素三元组之间的联系如下图所示：



图 19 CLA 三元组关系图

虚拟经济人作为我们监管沙盒背后实人的现实映射，他需要在我们的监管沙盒中作为实人的化身进行代理决策。因此，为了确保我们的监管沙盒成本是可控的，有效的，节约噪音成本，我们希望虚拟经济人所代理决策的实人都是具有一个**经济大脑**的，也就是说他们在我们的监管沙盒中做出的决策都是有理有据的，符合经济大脑调性的。甚至于说未来，随着技术的不断发展，机器学习，深度学习等神经网络学习能否让人工智能体自身就带有一个经济大脑，只需要将他们投入到一个环境当中去便可以自己进行较为经济的决策，我们认为这些都是未来可期的。

综上，现实映射帮助我们虚拟经济人的背后与实人产生连接，确保了真实性；而经济大脑减少了我们产品的噪音，提高了可用性；最后代理决策简化了我们的沟通步骤，增强了可行性。以上就构成了我们 MetaRegtech 的三元组。

## 七、产品架构

产品整体架构如图所示：

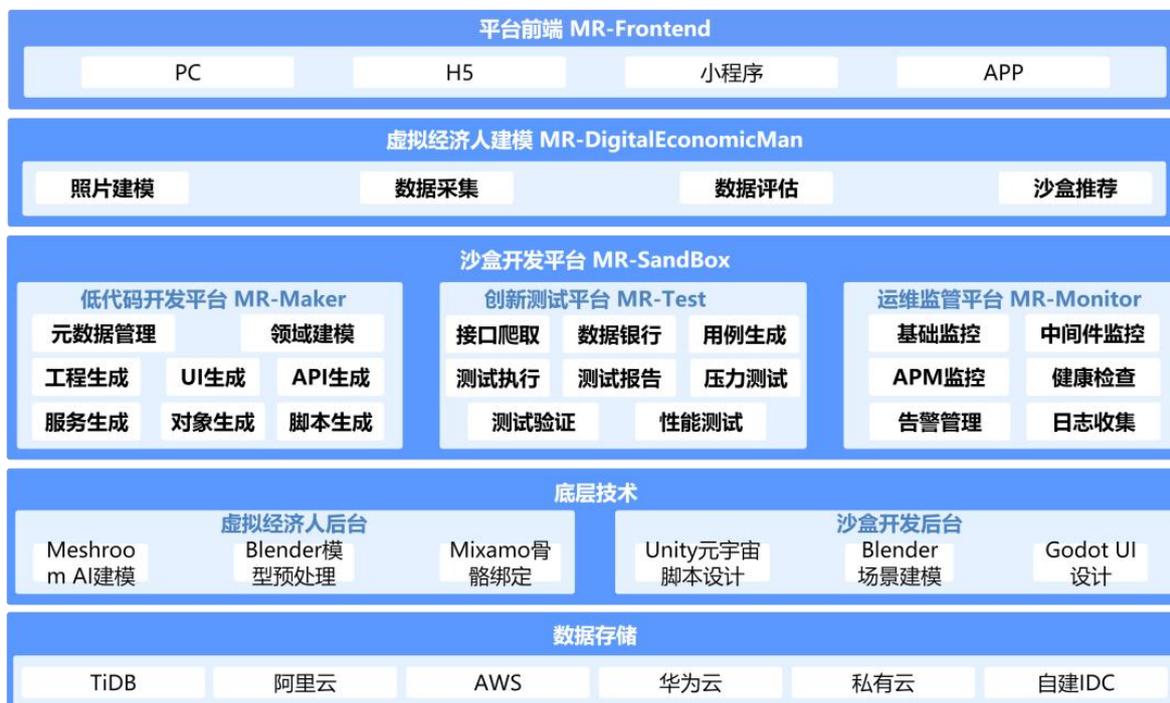


图 20 产品架构图

数据存储方面，可依赖各种云服务平台或自己搭建**数据中心**；而底层技术上，由**支持虚拟经济人构建**的 AI 建模软件、模型处理软件、骨骼绑定软件，以及支持沙盒开发的游戏引擎、场景建模软件和 UI 设计软件两部分共同支持产品开发迭代。

据此，构建出集低代码开发、创新测试、运维监管于一体的沙盒开发平台 MR-SandBox 供企业进行自主研发。同时，为 C 端用户提供**虚拟经济人建模**服务 MR-DigitalEconomicMan，构造具有真实性的沙盒测试参与者，保证测试结果的有效性。

平台欲进行跨平台发布，满足不同场景使用者及参与者的需求，并计划优先上线 PC 端应用。

## 八、工作流程

依靠产品架构设计，制定产品的工作流程如下：

### 1. 创建虚拟经济人形象

依靠监管方的支持，呼吁用户使用虚拟经济人建模服务 MR-DigitalEconomicMan 在我们的平台中创建虚拟经济人形象。

### 2. 企业构造沙盒

金融科技企业按照自己的创新思路在沙盒开发平台 MR-SandBox 中构造虚拟沙盒。

### 3. 向对应用户开放沙盒

监管方开放企业组装出的沙盒给平台中已注册的对应虚拟经济人用户。

#### 4. 用户参与沙盒测试

虚拟经济人用户参与该沙盒测试。

#### 5. 获得测试结果

获得测试结果以供政府和企业参考。

## 九、产品初探

基于上述思路，我们构思了产品可能的雏形。

### (一) 虚拟经济人部分

首先，小组成员采集并处理了 27 张不同角度的照片，利用开源软件 MeshRoom 完成了从照片到 3D 模型的映射。

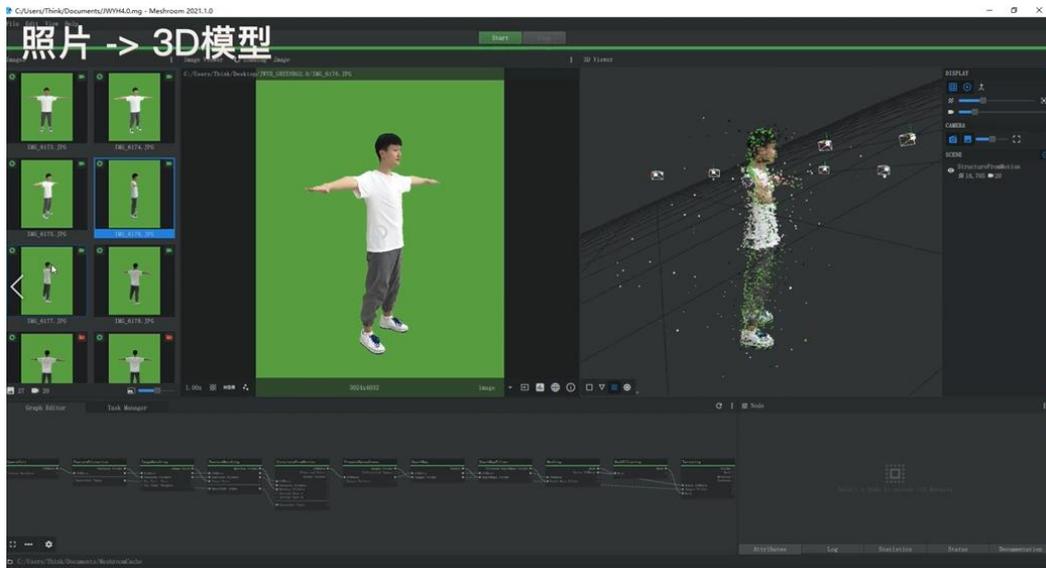


图 21 照片 -> 3D 模型的映射

之后，在 Adobe 创立的免费动画库平台 Mixamo 中进行骨骼绑定及动作生成。



图 22 模型骨骼绑定及动作生成

## (二) 沙盒场景部分

完成人物构建后，我们下载了某银行网点的建模场景，将人物及场景导入 Godot 引擎中绑定移动脚本并进行渲染，得到场景结果预览如下。

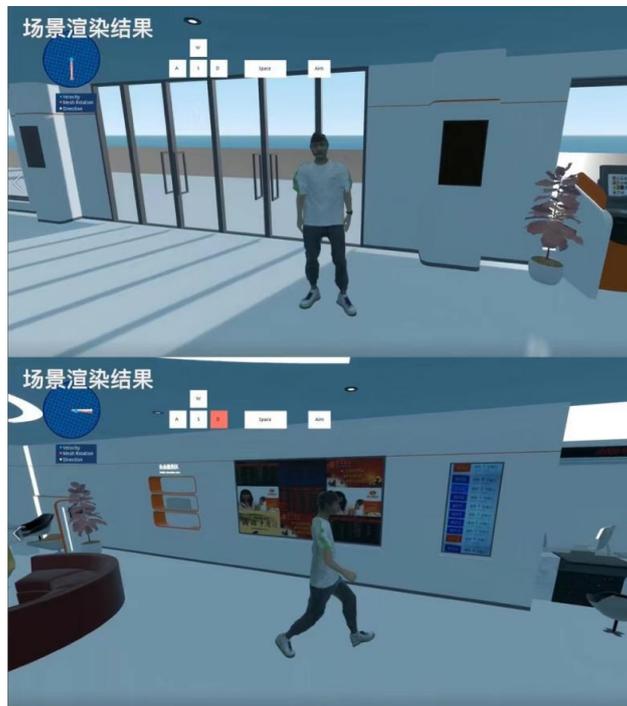


图 23 场景渲染结果预览

## 十、商业模式

### (一) 参与主体

MetaRegtech 将同时为政府（G 端）、企业（B 端）和客户（C 端）同时提供服务。在 G 端，我们是一个系统服务商，我们将结果和数据反馈给政府以帮助政府进行监管。在 B 端，我们提供测试环境，给企业的金融产品进行测试并运行结果。在 C 端，我们为参与者提供优先体验创新金融产品的环境。

### (二) 主体关系图

MetaRegtech 的各参与主体的关系图如下：

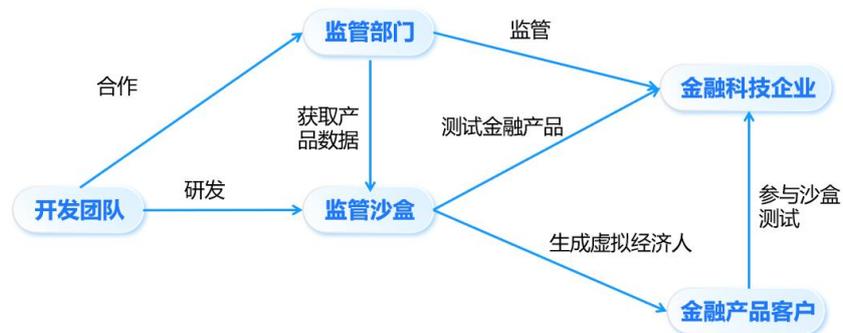


图 24 产品参与主体关系图

产品上市以后我们与政府进行合作。同时，MetaRegtech 会开放接口给需要进行测试的金融科技企业，企业可以使用系统中的模块化的金融基础设施来构建自己的测试产品。同时开放 C 端接口，金融产品客户可以在 MetaRegtech 中创建自己的虚拟经济人账号，参与各种测试项目。然后开放测试以后，系统会根据产品及测试人数分配虚拟经济人来创建一个沙盒进行测试，测试将结合真实的金融系统数据进行，在一段时间后得出结果以供政府和企业进行参考。

我们的重要伙伴是**监管部门、金融科技企业和金融产品消费者**，我们与监管部门为合作关系，与金融科技企业和金融产品消费者则是服务提供与用户的关系。监管部门中我们重点与金融产品的审批和监督程序的部门进行合作，MetaRegtech 为他们提供金融产品的测试数据，以帮助他们对金融产品进行风险评估和牌照授予等监管举措。MetaRegtech 主要针对的是那些想要推出创新金融产品的金融科技公司，他们需要在 MetaRegtech 中测试自己的产品，以验证风险。我们与金融科技企业则是服务提供与客户的关系，我们将产品与服务提供给他们，他们通过 MetaRegtech 来构建自己的金融产品进行测试。客户方面，MetaRegtech 则是针对那些对金融产品有丰富交易经验与交易兴趣的客户。我们与金融产品客户也是服务提供与客户的关系，他们通过 MetaRegtech 来沉浸式地体验创新金融产品整个交易的流程。

我们的**关键业务**是提供一个**虚拟沙盒**给金融科技企业以测试他们的**金融产品风险**，同时将**结果反馈给监管部门**以帮助他们做**监管决策**。我们的核心资源是虚拟沙盒的环境具有**风险低、门槛较低、不产生实际风险**的优势。这一切都是得益于 MetaRegtech 提供了一个**沉浸式的虚拟的环境**。从而最终实现帮助金融科技创新企业衡量产品的**风险**、帮助监管者**监管**、为金融消费者提供**产品体验**的价值主张。

MetaRegtech 的主要成本有**研发费用、沙盒系统维护、人力资源、用户激励**。在财务与销售方面，我们希望与监管部门达成合作以获得**资金支持**，同时对 B 端开放消费以获得**充足的现金流**。

MetaRegtech 商业模式画布如下：

<p><b>重要伙伴</b> </p> <p>监管部门、 金融科技企 业、金融产 品消费者</p>	<p><b>关键业务</b> </p> <p>提供虚拟监管沙 盒以测试金融产 品的风险</p> <p><b>核心资源</b> </p> <p>虚拟沙盒环境、 风险低、入门 槛较低、不产生 实际损失</p>	<p><b>价值主张</b> </p> <p>帮助金融科技 创新企业衡量 产品的风险、 帮助监管者监 管、为金融消 费者提供产品 体验</p>	<p><b>客户关系</b> </p> <p>与G端为合作关 系、提供产品与 服务给B端和C 端</p> <p><b>渠道通路</b> </p> <p>与监管部门合作、 企业推广</p>	<p><b>客户细分</b> </p> <p>金融监管部 门、金融科 技创新企业、 金融产品消 费者</p>
<p><b>成本结构</b> </p> <p>研发费用、沙盒系统维护、人力 资源、用户激励</p>		<p><b>收入来源</b> </p> <p>政府资金、B端产品销售额</p>		

图 25 商业模式画布

## 十一、发展规划

本项目在上市以后将经历三个发展阶段。

**第一阶段：**本项目初步与国内部分地区创新企业达成试点合作，进行测试。同时发展内测虚拟经济人。在本阶段初步试用虚拟监管沙盒，获取测试数据，并评判沙盒模拟的准确性，以分析误差，改良沙盒。突出“虚拟沙盒”这一亮点，并结合目前市场的需求，发展更多的 B 端用户。试用期结束后，计算沙盒的模拟精准度，对不足之处进行改良。

**第二阶段：**与部分地区监管部门达成合作协议，在小范围城市试点运行。向当地金融科技企业提供该产品。正式通过官方渠道发展更多虚拟经济人用户，提高沙盒的可用性。同时，寻求资金支持以支持项目运营。

**第三阶段：**在该项目平稳发展现金流稳定之后，推广到更大的范围，目标是国内金融科技创新行业。正式上线以后，向 B 端用户收取一定的服务费用，以维持项目运营。我们最终的目标是实现 MetaRegtech 的广泛应用。

### 小结

监管沙盒作为创新监管机制，已经在促进金融及科技业态发展、带动金融和科技融合方面发挥了显著作用，我们有理由相信其会在国内有很好的表现。

从国内来看，这一机制仍然处于非常初步的探索阶段，具有较大的优化空间。

我们提出的基于元宇宙和数字经济人的 **MetaRegtech** 在**降低监管成本**的同时，较大程度上**推进**了企业的金融科技**监管创新**。如果元宇宙技术能够较好落地，那么相信在国家监管机构的支持下，我国的金融科技监管将会得到一定的改善，我国的金融科技发展生态将会向着更好的方向不断前进。或许就在不远的未来，与 **MetaRegtech** 类似的“元监管”将会成为金融科技监管的主力。**金融科技监管，从“元”再出发。**

## 参考文献

- [1] Authority F C. Call for Input: Supporting the development and adoption of RegTech[J]. FCA, 2015.
- [2] 韩海燕.《监管科技》讲座[C].深圳大学,2022(05).
- [3] 程雪军.我国监管科技的风险衍生与路径转换:从金融科技“三元悖论”切入[J].上海大学学报(社会科学版),2022,39(01):74-90.
- [4] 毕马威中国.《积微成著,蓄势待发——中国“监管沙盒”创新与实践报告》[OL]. <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/cn/pdf/zh/2020/10/china-regulatory-sandbox-innovation-and-practice-report.pdf>
- [5] 宋科,傅晓骏.监管沙盒的国际经验与中国应用——兼论我国“监管试点”与“监管沙盒”的异同[J].金融监管研究,2021(09):100-114.DOI:10.13490/j.cnki.fjr.2021.09.005.
- [6] 凤凰文化.《头号玩家》里,你懂斯皮尔伯格的秘密了吗?[OL]. [https://baike.baidu.com/reference/22040855/fb82g\\_K174brKBomx9jnAh6lqVTrxx1wYTLAgyR1rGBhtlvV5VM7eui7l6O\\_rqfaWlcSRqRBiPZKzzPq1dQ4lPav0cybpUoci4\\_fEowA](https://baike.baidu.com/reference/22040855/fb82g_K174brKBomx9jnAh6lqVTrxx1wYTLAgyR1rGBhtlvV5VM7eui7l6O_rqfaWlcSRqRBiPZKzzPq1dQ4lPav0cybpUoci4_fEowA)
- [7] 界面新闻.韩国首尔市政府发布《元宇宙首尔五年计划》|界面新闻·快讯[OL]. [https://baike.baidu.com/reference/59282221/4281yUHjX0XHs\\_I8CS3vtsDBhYcahgT1MoX5R2AJWZ16uOrrOtDjz0HREljVh2xTP0oJA0qN2HCcspzOd5erwL95pP3XIOCrQ](https://baike.baidu.com/reference/59282221/4281yUHjX0XHs_I8CS3vtsDBhYcahgT1MoX5R2AJWZ16uOrrOtDjz0HREljVh2xTP0oJA0qN2HCcspzOd5erwL95pP3XIOCrQ)
- [8] Adediji, D. (2016). United States' Law on Refusal to Deal after the Trinko Decision of the Supreme Court. SSRN Electronic Journal.
- [9] Aghion, Philippe, Nick Bloom, Richard Blundell, Rachel Griffith, and Peter Howitt (2005). Competition and innovation: An inverted-U relationship. Quarterly Journal of Economics, 120(2): 701–728.