

元宇宙赋能碳市场的法律风险与治理策略

杨复卫,张佳榕

(西南大学法学院)

摘要:我国以“两省五市”开展碳排放权交易试点为始,逐步形成了强制与自愿协同运行的碳市场模式,历经行业扩围、法治完善等关键阶段,现已成为全球规模最大的碳市场。然而,碳市场在运行过程中仍存在着信息传递安全性不足、效率低下等问题,而元宇宙技术在保障数据真实性、提高信息传递效率等方面独具优势,有必要引入这一技术以提升碳市场的信息传递能力。元宇宙技术具有的信息优势有助于碳市场运行效率的提升,主要体现为碳排放配额精确分发、碳市场交易资格可查询及碳市场的扩容扩围。然而,元宇宙塑造碳市场运行良好模式的同时也产生了诸如市场滥入、监管缺失、无序竞争等法律风险,这些法律风险既削弱了技术赋能带来的信息传递优势,又阻碍了“双碳”政策目标的顺利达成,为此,有必要构建一套以法治为核心的赋能型风险防范规则体系。该体系内含了明晰的碳市场准入标准、行政监管的有效介入、元宇宙领域反垄断的规制等内容,通过风险防范规则体系构建,有利于巩固元宇宙赋能碳市场制度创新的效率优势,充分发挥通过市场手段落实“双碳”政策的功效,提升碳市场内部治理体系和治理能力现代化水平。

关键词:元宇宙;“双碳”;碳市场;未来产业;数据供给;法律风险

立足数字经济,党的二十届三中全会提出,要“健全因地制宜发展新质生产力体制机制”^[1]¹⁰“建立未来产业投入增长机制”^[1]¹¹。《中共中央关于制定国民经济和社会发展的第十五个五年规划的建议》要求,要“前瞻布局未来产业,探索多元技术路线、典型应用场景、可行商业模式、市场监管规则”^[2]⁹“强化算力、算法、数据等高效供给”^[2]¹³。元宇宙是未来技术的典型代表,在优化资源利用、提高信息传递效率等方面的作用不可忽视,不仅有助于推动新质生产力发展,更为提高实体经济信息数据传递效率提供了新思路。作为践行绿色低碳发展理念、激发企业节能减排的新兴市场化工具,碳

市场^①的良好运行有赖于交易安全且稳定的市场信息传递,而实现这一目标须以高效的信息传递媒介为载体,否则其长远发展易受信息失灵的制约。目前,碳市场运行中存在碳排放配额发放与实际需求不匹配、交易安全保障机制欠缺及交易活力不足等信息失灵问题^[3],而元宇宙作为新兴技术,恰能有针对性地满足这一信息通达需求。元宇宙赋能碳市场是指搭建一个专门的元宇宙化平台,依托物联网、区块链、智能合约等元宇宙技术,从碳排放行为实施之初便生成数据并上传至元宇宙内置的数据空间^[4]。在此期间,区块链等技术将确保数据的完整性与真实性。随后,政府部门可利用此类

引用本文:杨复卫,张佳榕. 元宇宙赋能碳市场的法律风险与治理策略[J]. 河海大学学报(哲学社会科学版),2026,28(1):87-96.
基金项目:国家社会科学基金重点项目(24AFX017)
作者简介:杨复卫(1987—),男,教授,博士,主要从事经济法学研究。E-mail:yangfuwei7361@126.com
①“碳市场”的表达包含“全国碳排放权交易市场”与“全国温室气体自愿减排交易市场”,如特指其中一类市场则会使用对应的特殊表达。

技术发放碳排放配额,交易主体则可利用数字身份在元宇宙数据空间中进行配额或国家核证自愿减排量(CCER)交易,最终实现整个碳市场运行的元宇宙化。

元宇宙赋能碳市场命题源于以往有关区块链引入碳市场的理论研究。基于碳市场监管,有学者提出立足于 Fabric 联盟区块链的创新碳交易体系,以解决中心化市场存在的机制性弊端^[5];基于碳市场融合,有学者提出了“公链+侧链”的区块链碳市场分级架构,以支持大数据环境下企业级与个人级碳交易的融合^[6];基于碳市场效率,有学者通过系统评估几类区块链模型认为,将区块链技术应用一个已成熟的且法规完备的碳市场能够显著提升市场效率、公平性和环境有效性^[7]。然而,前述研究并未充分认识到元宇宙技术全方位赋能碳市场的优势所在,而仅仅基于单一技术角度论述元宇宙内含的区块链技术优势。至于碳市场交易方式虚拟化、交易产品多样化等元宇宙赋能碳市场的制度创新优势并未见诸论述,相应地,由于该制度创新缺乏深入的学术研究,其进一步完善的策略应对亦无从寻觅踪迹。需要指出,元宇宙赋能碳市场作为一种制度创新,亦将伴随一定的法律风险(如监管真空、行业垄断及市场滥入等),尚需通过一系列附随制度设计予以预防^[8],若不能妥善应对,此类法律风险将削弱元宇宙赋能碳市场所带来的效率提升效果。为此,以元宇宙赋能碳市场的实施路径为起点,系统梳理其可能面临的法律风险并构建切实可行的应对方案,以提升该制度创新的科学性与合理性。

一、元宇宙赋能碳市场的信息优势

碳排放行为的数字量化、“虚拟-实体”碳市场的耦合及碳行为经济学激励机制共同构成了元宇宙赋能碳市场的理论基础^①:碳排放行为的数字量化使碳排放配额发放能够准确依据可溯源的现实碳排放行为,降低配额发放错位现象的出现频率,提升分配理性。“虚拟-实体”碳市场的耦合则借助现实碳数据的无损保存与可验证性维护交易安全,避免了碳市场欺诈现象高发。碳行为的经济学激励机制着眼于

碳市场扩容扩围,通过降低公众进入碳市场的成本,激励更多主体参与,进而丰富交易形式、激发市场活力。前述元宇宙赋能碳市场的理论基础均指向碳市场数据信息如何实现无损及完整传递,引入元宇宙数据去中心化技术范式的根本目的在于利用元宇宙赋能碳市场的独特优势,解决碳市场运行过程中存在的信息失灵问题。

1. 实现分配理性:碳排放配额的精确分发

现阶段我国在碳排放配额供给方面,采取的是国家免费发放配额的模式,具有鲜明的国家意志主导性。在配额需求方面,配额的财产价值、市场需求无法完全从自身萌生,很大程度上是依靠政策强制性作用产生^[9]。配额供求关系的形成有其特殊性,可通过供给侧合理发放配额引导市场供求关系趋于稳定^[10]。碳排放数据与碳排放配额发放紧密相关,准确的数据是合理发放配额的基础,因此,“数据准确-配额发放理性-碳市场稳定”的实现路径具备内在可行性。将企业碳排放行为进行数字量化,可固定实际碳排放数据,避免人为因素造成数据失真,从而为国家发放碳排放配额提供准确有效的数据支持。据此,元宇宙的引入可从技术层面解决碳排放数据精准报送难题,提升配额分配理性。

实践中,企业利用物联网设备实时采集生产过程中的碳排放数据,这些数据以元宇宙中的数字身份为载体,得以实时上传并公开。其中,元宇宙内含的区块链技术以数据去中心化、不可更改的运行逻辑,保证了数据的完整有效。在元宇宙场景中,企业碳排放数据公开透明,信息获取成本低于现实世界。作为监管主体,政府可高效获取全国企业真实的碳排放数据,避免数据层报过程中产生的信息失真。同时,监管机关还能据此掌握各行业减排水平和产业结构信息,及时了解行业普遍碳排放情况,进而对

① 碳排放行为的数字量化是指,碳排放及节能减碳行为自其产生之初便生成数据并区块链化,为国家配额发放提供数据支撑。“虚拟-”实体碳市场的耦合是指元宇宙化的碳市场真实映射了现实世界的信息并降低信息传递成本进而提高传递效率,以实现虚拟与实体的有效衔接。碳行为经济学激励机制则是指,通过提高降碳行为的获利可能性,激发主体从事对应的降碳行为。

碳排放配额发放的行业基准进行动态修正。准确掌握企业及其所属行业碳排放数据,能够有效避免高排放企业获得高配额、低排放企业获得低配额的分配错位现象,实现配额分配理性的同时,进而保障碳市场良好运行^[11]。

2. 赋能交易安全:碳市场交易资格可查询

交易安全关乎市场交易秩序的维护,具有高度重要性。当前,碳市场交易的不安全源于配额交易的抽象性及主体资格查询的复杂性,其根源在于碳市场制度设计本身。配额购买企业为履行清缴义务,必然产生强烈的配额需求,而出售者容易利用这种需求,假称拥有配额并进行欺诈交易^[12]。为此,将碳市场主体的配额持有数量与交易资质公开化是防范碳市场交易欺诈的有效途径。民法领域一般运用外观主义构造一系列法律规则以保障善意第三人之交易信赖^[13],但这通常以牺牲真实权利人的利益为代价,并未真正解决碳市场配额交易安全不足的问题。与之不同,元宇宙技术通过“虚拟-实体”碳市场的耦合,可提高配额交易的透明度。当虚拟世界成为现实世界的映射时,信息交流成本便会降低,元宇宙利用物联网设备实时上传碳排放数据,并运用区块链技术将数据内容固定。数据一旦上传即处于公开状态,所有参与主体便可查询,数据查询便捷化是实现交易信息透明化的最佳方式。

在碳排放数据同时存在于现实与元宇宙两个维度的前提下,数据与归属主体得以有效绑定。无论是基于国家要求上传碳排放数据并获得配额,还是因减排行为获得 CCER,拥有碳排放数据上传记录即意味着该主体具备参与碳市场的资格。交易相对方的碳排放数据可被公开查询使得主体资格一目了然,可大幅降低配额购买者核实对方资质的信息搜集成本。此外,元宇宙拥有的云计算、大数据模型能够为碳排放数据处理提供底层支持^[14],数据处理将为当事人验算相对人是否拥有可供交易的碳排放配额。如,买方可通过云计算模块,根据国家政策核算对方应获得的碳排放配额,并结合其上一个配额清缴年度的碳排放数据,判断实际清缴配额,最终确认对方是否拥有多余配额可供出售。这一过程能够有效避免因隐瞒配额不足而

进行的虚假交易。

3. 激发市场活力:碳市场交易的扩围扩容

我国碳市场在实际运行过程中存在着交易主体范围不统一、交易形式单一等问题^[15],前者是由于碳排放权交易市场主体限制为重点控排企业,后者则是因为碳市场交易形式限于现货交易。碳市场中的不公开交易限制了碳市场证券化发展,而公众自愿减排行为转化 CCER 的效率低也削弱了其参与交易的积极性。从碳行为经济学激励角度而言,元宇宙能够通过降低交易的时间成本激励碳市场主体进行交易。借助大数据模型与云计算的算力支持,元宇宙可将碳市场交易推向智能合约化——碳市场主体之间的交易由智能合约程序自动接收和执行^[16],从而显著降低碳市场交易时间成本。不止于此,元宇宙还能通过“自动核证”CCER 来提升公众自愿减排行为的转化效率,以高转化率的经济利益激励公众参与碳市场交易,扩大碳市场参与主体范围。具体而言,元宇宙可利用个人移动设备搜集降碳行为的量化数据并上传,其内置的“核证”机关可通过云计算与数据模型等技术手段自动“核证”单次活动的减排量,并为对应的数字身份赋予核证量,提升核证效率。之后,自然人可实时参与碳市场交易,出售个人碳汇获利。简化减碳活动价值量化的步骤,有助于实现高效率利益转化。

碳排放权作为一种能够产生现金流的无形资产,可通过资产证券化这一有效的金融工具盘活其存量^[17]。元宇宙技术能够将企业的配额持有情况转化为链上数据,并在发生配额交易时将相关信息记录于区块链。交易信息上链后,特定交易活动便能够在元宇宙市场中公开化、可追溯,任何人均可查验该交易是否真实发生。基础交易的公开与确认为配额(碳排放权)的证券化交易提供了可靠的信息支撑,在元宇宙语境下推进的碳排放权证券化弥补了传统债权证券化过程中基础交易真伪难辨的缺陷。交易债权真实性的保障有助于激发市场主体交易信心,促进碳金融市场繁荣。碳金融规模的扩大及活跃度的提高将进一步增强市场的流动性,从而有效激发碳市场整体活力。

二、元宇宙赋能碳市场蕴含的法律风险

元宇宙技术的引入有助于提高碳市场信息的流动效率,但也伴随一定的法律风险。从理性角度出发,既不能因新技术的独特优势而忽视其中的法律风险,也不能因风险的存在而否定相关研究的价值,而是有必要系统识别并防范相关法律风险,以提高方案的实用性与可行性。元宇宙赋能碳市场所蕴含的法律风险既来自元宇宙技术本身,也来自碳市场固有的制度环境:元宇宙只能解决信息失灵问题,其自身存在的法律风险不会因应用领域的改变而自动消失,而碳市场固有的、除信息失灵外的法律风险也不会因元宇宙的引入而消除,两者有可能产生风险叠加,形成元宇宙赋能碳市场的特殊法律风险。当前,学界普遍认为元宇宙技术可能带来去监管化倾向、助长垄断力量等法律风险,而碳市场运行又依赖有序的市场准入与稳定的竞争环境,据此,本研究主要论述市场滥入风险、监管缺失风险及无序竞争风险。

1. 市场滥入风险

碳市场准入标准指引性不足可引发市场滥入风险,而元宇宙技术的引入可能扩散该风险:一方面,目前碳市场准入标准对低碳治理任务的认知滞后,仍以保障和体现市场发展的政策性引导为本位,特别是碳市场准入标准仍依赖政策性文件,但政策指导具有易变性,使得准入标准始终难以明确,呈现模糊化、分散化状态^[18]。如,《碳排放权交易管理暂行条例》第7条以明显的政策引导性分割市场主体范围,并未明确市场准入标准,而是将具体标准交由其他规范予以规定,进一步加剧了碳市场准入标准的模糊性。另一方面,元宇宙“万物互联”的技术路径加剧了碳市场滥入风险。元宇宙以实现科技普惠为价值追求,低技术门槛使得更多社会公众和企业得以进入碳市场,而市场参与者数量的激增必然会加大资质审查难度,在缺乏明确准入标准的情况下,审查过程易流于随意。前置资质审查若存在漏洞,便无法有效筛选出合格的市场主体,最终将进一步固化碳市场准入的无序状态。

碳市场滥入的法律风险主要表现为交易不

公普遍化和碳市场制度目的落空:一方面,市场滥入导致交易不公普遍化。市场准入制度在一定程度上提高了市场主体的经营成本,且会伴随权力寻租的问题^[19]。然而,无限制的市场自由又与社会公共利益存在冲突,有损市场机制健康运行。市场主体数量增加固然有助于碳市场繁荣,但若未能明确准入主体条件,易导致交易主体滥入,徒增市场风险^[20]。在元宇宙赋能碳市场的制度模式之下,参与主体范围的实质性扩大将导致更多市场竞争力量涌入,在此过程中,缺乏数字技术知识储备的群体在逐利动机下易沦为技术层面的“被剥削者”。公平的价值理念要求保障技术弱势群体的参与权^[21],但适度限制竞争机会有助于避免因知识技能缺乏诱发的经济剥削。元宇宙技术本身不具备识别用户数字技术能力或碳市场交易知识的功能,其吸引更多用户的特性反而可能会在客观上扩大技术剥削的范围。碳市场交易的不公平现象频发,势必会引发对交易安全保障的强烈需求,也会显著提高市场运行成本,损及市场主体信心。

另一方面,市场主体滥入导致制度目的落空。碳市场制度设计的初衷在于通过市场化手段引导企业节能减排,以避免行政手段的强制性而导致企业产生规避心理^[22],但市场主体滥入或将造成制度实施效果与“双碳”背景下对碳市场制度期待的不匹配。碳市场制度固然应当具备经济性,但制度运行的实际效果更应重视减排降碳这一生态目标^[23]。元宇宙技术降低了碳市场的参与门槛,大量无益于实现碳市场制度生态目标的主体涌入,这不仅使市场交易失序,也背离了制度设计初衷。如,金融机构的进入本可提高碳市场活力,但元宇宙模式也能使非正规金融组织以自愿减排者的身份进入市场开展金融业务,大量非正规金融业者的涌入势必引发碳市场泡沫,推高排放型企业的交易成本。作为降碳减排主力的企业若因此规避参与碳市场交易,碳市场制度促进“双碳”政策的制度目的便将落空。不仅如此,一旦碳市场制度异化为对经济利益的片面追逐,便会扭曲市场供求关系,进而冲击其正当性基础。若不再以降碳减排为根本追求,碳市场制度的存在

价值便难以证成。

2. 监管缺失风险

元宇宙技术强调数据去中心化,这与行政监管固有的集中化模式存在内在冲突,催生了监管缺失的法律风险。无论是对技术本身,抑或对其所赋能的碳市场,元宇宙技术的引入必然会引发监管层面的担忧,当监管机关难以有效掌握碳市场中的数据与交易时,便会形成监管真空。

一方面,数字身份模式导致监管对象难以确定,更无法对其进行有效规制。元宇宙建立在一套独立于现实世界的数字身份体系基础上,而数字身份是主体在元宇宙中进行碳市场交易或上传碳排放数据的唯一凭证,“元宇宙用户的数字化身可以在既定环境中形成用户的视觉形象、技能以及社会互动,这样就超出了传统的账号,取代了文本性的自我描述”^[24]。数字身份的生成是基于自然人创造的自我描述信息和数字交往信息,前者取决于碳市场交易主体内心希冀的身份展示形象,其可创建一个背离现实维度真实特征的数字身份,以达到混淆交易资格的目的;后者随着元宇宙内部交往数据的迭代而不断积累。数字身份呈多维面孔甚至异化,数字身份的高度可变性与虚拟性,使得其难以准确反映背后真实行为人的现实特征与位置,导致监管者难以定位实际负责人。

另一方面,元宇宙数据需求复杂导致监管困难。元宇宙是数据化世界,“为了达成元宇宙的临场感体验,沉浸式技术需要搜集比传统技术更多的生物数据信息”^[25],包括自然人的隐私信息和商业数据等在内的、易被违法采集或泄露的敏感数据亟须监管干预。实践中,元宇宙服务商侵害用户信息数据权益的行为主要表现为两类:完全未获得用户同意的信息搜集与超越用户同意范围的信息搜集^[26]。因违法搜集用户信息的类型化描述过于抽象,监管机关常面临判定与取证的难题,如服务商可以提供虚拟化体验为由在碳市场交易过程中实时收集用户信息,此时监管机关难以判断此类行为是否超出了用户的同意范围。服务商被元宇宙赋予的“技术权力”使其对用户进行“信息剥削”成为易事,监管机关若要在事后试图调查

并了解服务商在何时、以何种方式非法获取用户信息数据则变得十分困难^[27]。

尽管维护交易秩序要求监管机关对市场进行必要干预,以打击欺诈等扰乱碳市场秩序的行为,但数字身份的隐匿性使得常规调查手段难以定位行为人,监管也就无法及时、有效地介入具体交易过程。此外,元宇宙对于用户信息种类及数量的庞大需求形成了海量数据池,监管机关若要有效介入,须对各类数据的用途进行个别化判断,如此一来,监管工作的压力与监管成本必然大幅上升。此外,监管机关以调查为由获取自然人隐私信息或商业数据的正当性及如何约束此项权力同样缺乏明确依据,这些现实障碍最终会导致监管乏力,形成事实上的监管缺失。

3. 无序竞争风险

元宇宙技术的高度综合性对相关服务商的技术实力提出了较高要求,专利、资本及研发水平的差异决定了大部分服务商难以完全掌握元宇宙所需的全部技术。头部企业易凭借技术优势设置市场进入壁垒,阻碍其他服务商进入,从而可能引发市场无序竞争的法律风险。剖析这一法律风险的成因可知,在元宇宙赋能碳市场的制度模式下,碳市场建构于元宇宙之上,其垄断地位能够带来丰厚利润。这一垄断地位的形成并非源于配额交易竞争,而是利用技术先导优势设置市场进入障碍。因为,在拥有技术优势基础上,服务商仅需维持技术垄断状态,即可实现元宇宙服务市场结构的高度集中。参与配额交易从而获得市场优势地位,对元宇宙服务商意味着额外的经营成本投入,不符合其攫取高额垄断利润的经营策略。尽管元宇宙以形成一个统一的元宇宙世界为最终愿景,但若元宇宙技术服务仅能由一个或少数几个公司提供,就会形成新型垄断超级平台^[28]。这一超级垄断者将通过技术控制碳市场的实际运行,成为实质的市场进入决策者,这不仅会削弱政府市场监管的权威,还可能推高碳市场交易成本。

元宇宙赋能碳市场衍生的无序竞争法律风险仍然表现为传统的垄断行为样态。技术优势的掌握为服务商控制市场进入提供了支持,元宇宙服务市场随之易形成高度集中的市场结

构。这种基于技术优势产生的垄断风险更多指向服务商滥用市场支配地位的行为,如拒绝提供元宇宙接入端口及相应的服务。若碳市场交易主体未满足其要求,服务商可能采取关闭接入端口、限制数字身份使用权限等措施,这会使得碳市场交易主体错失交易机会。此外,服务商还可通过实施垄断高价或附加不合理交易条件获取垄断利润,如直接收取高昂服务费或强制搭售碳排放数据上传设备。当然,即便元宇宙服务市场呈现高度集中的市场结构,也并不必然形成单一垄断,服务商也可实施如价格卡特尔或共同拒绝提供服务等协同方式限制端口接入服务。值得注意的是,元宇宙服务市场的垄断源于先入者的技术优势,但是前沿技术的研发充满不确定性,为维持这一优势,服务商倾向于限制其他经营者完成技术创新,毕竟,从经济利益与博弈的角度出发,限制技术创新能够保证每一个服务商依旧处于技术先导者的地位^[29]。

三、构建赋能型风险防范规则

在明确元宇宙赋能碳市场蕴含的法律风险后,应当构建相应的规则体系,以提高这一创新的实用性。具体而言,应当秉持法治原则,兼采硬法与软法,以规则化的措施防止市场滥入等法律风险产生。市场滥入风险的预防有赖于市场准入标准的明确化,应设置法定标准选出符合碳市场发展目标的主体,以稳定碳市场交易秩序,避免元宇宙化的碳市场陷入“量大而质低”的困境。监管缺失风险的应对应当结合元宇宙底层运行逻辑加以防范,借以逃避监管的数字身份机制虽依赖各类数据,却恰恰可通过数据备案实现对其的有效追踪与定位。元宇宙服务经营者可能会利用技术设施控制碳市场准入,继而形成垄断,而要防止此类垄断,需通过强制开放技术设施得以实现。

1. 明细碳市场准入标准规则

第一,碳排放型企业准入标准的构建。作为落实“双碳”政策的市场工具,碳市场未来应当面向所有碳排放型企业,而非局限于特定行业的重点排放企业。基于此,元宇宙赋能之下的碳市场准入范围同样应当涵括所有排放型企

业,可基于以下两方面标准进行认定:一方面,以所属行业能源结构为依据。企业所属行业以传统能源结构为基本生产模式的,为碳排放型企业。具体能源结构的认定标准交由行业规范等软法予以规定^①。另一方面,以企业实际碳排放量为依据。在实践中,存在企业所属行业已完成能源结构升级,但该企业的生产仍沿用传统能源结构的情况,此时,仅凭行业标准判断容易偏离实际,需对前述行业判断标准进行补强。针对此类企业,应当根据其年度温室气体排放量来决定是否准许其进入碳市场,具体排放阈值可根据碳减排目标设定,并由法律授权专业绿色发展类社团组织进行测定。

第二,非碳排放型企业与自然人一般准入标准的构建。非碳排放型企业的组织行为及自然人减排行为若能直接产生可测算的减排效果,即具备参与资格,此类主体虽无权获得国家的碳额分配,但其经核证的 CCER 可用于碳市场交易。如企业组织员工植树或开展垃圾沼气转化业务,只要相关数据经元宇宙设备采集、核算,即可依据产生的 CCER 进行交易。值得注意的是,在元宇宙环境下,企业将不再局限于现行的国家规定的方法学^②,其减排行为可被量化、可核证,即可拓展方法学范围,准入碳市场,这并不违背该制度的构建初衷^[30]。传统上,对方法学的严格限制主要是考虑到技术层面的核算可能性,但在元宇宙环境下,精确到个人的减排量测算是可实现的,这将为方法学扩及其他行业领域提供了有力支撑。此外,对于获得 CCER 的经营者的业务应当符合额外性原则的观点^③有待商榷。结合市场机制理论,允许存在盈利空间的项目因其减排效果参与 CCER 交易,由

① 即使部分企业因技术改进先于本行业完成能源结构转换,也无须将其排除在外。当此类企业进入碳市场时,其实际上发挥了市场引导企业积极减排的作用。倘若因为其生产技术改进成为低碳型企业而失去准入资格,反使碳市场交易机制成为鼓励碳排放的工具。

② 第一批方法学共 4 项,包括空地造林碳汇、红树林养护、集中式光热并网发电及海上风电并网,目前累计发布共 18 个方法学。元宇宙视野下将不断扩展方法学范围,能够将业务项目纳入已公布方法学的企业便可参与。

③ 额外性指减排量机制是为了支持减排项目发展的一种额外的收益、补充,项目必须是可能亏损的或者是盈利微小的。

此更能激发市场活力。但若仅将 CCER 作为盈利困难行业的额外利益补充,反而可能削弱碳市场的效率配置功能。

第三,自然人参与碳市场特殊准入标准的构建。“双碳”政策目标的实现既需要企业承担社会责任,又离不开自然人的广泛参与,在重启 CCER 的大背景下,将自然人纳入碳市场准入范围具有现实合理性。基于元宇宙的虚拟性和技术复杂性,有必要为自然人设定特殊的准入标准,包括要求自然人具备完全民事行为能力 and 一定程度的元宇宙接入能力,如拥有相关设备、具备相应操作技能及碳市场交易知识等。与企业类似,自然人之间也存在知识技能和经济实力差异,在面对新型技术时,部分数字弱势群体的数字能力较差^[31],在实践中,可通过技术操作指南设定准入要求,对其交易能力进行合理评估。

2. 完善行政监管有效介入规则

数字身份作为元宇宙中碳市场交易主体实施行为的载体,具有高度可变更性,有掩盖行为人为人真实身份脱离监管之虞。结合元宇宙赋能碳市场特点,需从数字身份认证、数字身份、信息管理以及数据安全监管等方面予以制度塑造。

其一,建立数字身份认证制度。为解决监管机关难以定位数字身份背后真实行为人的问题,用户在创建数字身份时,其用于描述主要特征的信息和数据需同步备案至主管部门,完成备案即意味着数字身份为主管部门所认证。采用备案制的原因是用户常借助数字身份彰显个性,监管机关无需过多干预,而仅需对描述信息是否明显违法或违背公序良俗作基本判断,备案的目的在于在必要时为“揭开数字身份面纱”、定位真实行为人提供基础^[32]。鉴于涉及市场主体准入资格的审核,建议由自然资源行政管理部门负责市场进入申请审核与数字身份描述信息备案工作。

其二,数字身份信息管理关涉“揭开数字身份面纱”。数字身份的描述信息会随着用户在元宇宙中的活动持续累积,并逐渐演化为不同于初期的新特征^[33]。当碳市场交易主体实施违法行为时,有必要刺破其“数字身份面纱”,显露行为人的真实身份。“揭开数字身份

面纱”的前提有两个:一是权益受损害方向监管机关投诉,经初步查证属实后,监管机关可查询数字身份备案信息以定位行为人;二是监管机关在日常监管中若发现碳数据异常等可能扰乱市场秩序的情况,经初步调查证据充分的,可依法认定存在违法行为。因数字身份备案信息关乎用户信息安全,查询相关信息须获得主管部门负责人批准。该备案数据库应独立于元宇宙之外,并设置分级密钥予以保护。

其三,构建数字身份的安全监管规则。元宇宙服务商掌握大量具有较高经济价值且关乎用户隐私的数字身份数据^[34],应确保数据储存设备的安全,履行相应的监管义务。在诚信交易的 market 环境下,碳市场交易主体一般会如实告知自己的真实身份,此时,如若服务器存在技术漏洞或存储的数据(包含自然人隐私与商业秘密等)被非法处理,将会给用户造成较大损失,因此须采取严格的监管措施防范信息泄露。可建立定期检查与不定期抽检相结合的监管制度,通过明确具体的技术规范,间接督促元宇宙服务商落实严格的数据安全措施。检查内容应在相应技术规范中详细列明:服务商是否对服务器采取了物理隔离措施、是否定期按照有关技术章程排查技术漏洞及是否建立数据存储备份机制等。

3. 塑造元宇宙领域反垄断规制规则

垄断高价、价格卡特尔等垄断行为并不会影响碳市场交易主体进入市场的资格,现行法律对此也有相对完整的规定,因此,此处主要探讨元宇宙服务商拒绝提供接入端口及其服务时的制度完善。反垄断法理论对于拒绝交易行为的规制一般采用缘起于美国 1912 年终端铁路法案的必需设施原则。我国多部涉及反垄断的部门规章、指南均对平台经济垄断现象有所关注,并将必需设施原则纳入其中^①。前述规章或指南中的必需设施原则仅适用于判断服务商是否构成拒绝交易,并未前置性要求服务商开放其所控制的市场竞争必需设施。鉴于此,有

① 《经营者反垄断合规指南》第 16 条、《国务院反垄断委员会关于平台经济领域的反垄断指南》第 14 条、《禁止滥用市场支配地位行为规定》第 16 条均采纳关键设施原则。

必要强制元宇宙服务商向碳市场合格参与主体开放端口接入,以提供相应服务,其规则设计有以下正当性依据。

一是元宇宙赋能碳市场重在以前者的技术特点提高碳市场交易效率。若未能前置性要求元宇宙端口开放,被拒绝进入元宇宙的交易主体将无法及时参与交易,损失交易机会。此类机会的损失难以举证并量化,甚至法律也难以将其作为直接经济损失予以填补。唯有将开放元宇宙端口的要求前置,才能真正发挥元宇宙赋能碳市场的技术优势。二是元宇宙服务本身必然构成必需设施。反垄断法理论认为构成必需设施应当满足如下条件:具备市场优势地位的服务商,若控制了不可复制的必需竞争设施,且在有条件提供的情况下拒绝提供,则其行为可能构成滥用市场支配地位^[35]。元宇宙服务符合这一标准,其对资本、技术的高要求天然易形成市场进入壁垒,使掌握该设施的服务商占据关键地位。三是在元宇宙中,一项服务虽容易创建生成,但其提供商未必能因此塑造为具有绝对优势的市场主导者。元宇宙赋能碳市场以提高经济效率为目标,因此,须对必需设施原则的实施进行修正,明确获得市场支配地位的推定机制。尽管服务商是否具备市场支配地位并实施拒绝交易行为并非必然,但基于该领域的特性必须推定其具有获得市场支配地位的可能性。元宇宙赋能攸关碳市场交易主体实际进入碳市场的及时性,基于这一价值追求要求服务商强制开放端口应具备充分理由。当然,仍应设置相关例外规定,如当碳市场交易主体不具备碳市场准入资质时,服务商可拒绝向其提供元宇宙端口接入服务。

四、结 语

在“双碳”目标全面推进的背景下,碳市场制度应当充分利用元宇宙在保证数据完整和可追溯性方面的优势以提高运行效率,同时对元宇宙赋能碳市场所产生的法律风险也应予以防范,以提高该制度创新的科学性与合理性。在当前的碳市场交易中,去中心化运行模式与集中化监管逻辑之间存在张力,准入标准模糊、行政监管困难与服务商技术优势垄断等问题亦有

加剧之势,基于此,有必要立足全国统一碳市场构建的目标,对有关法律风险进行针对性防范:一方面,进一步明确碳市场准入主体判断标准,将企业与自然人一体纳入,实现更宽泛层面的主体参与,提高市场活力;另一方面,针对元宇宙监管介入困难与易于催生新型垄断角色的固有缺陷,既需通过数字身份认证、管理制度设计揭开“数字身份面纱”,遏制涉数字身份违法行为,又需强制元宇宙端口接入,通过强制开放的具体规则供给,促进市场的有效竞争。碳市场交易作为落实“双碳”政策的重要市场手段,应当以高效、便捷为主旨,而元宇宙技术打破物理世界时空限制的特点无疑高度契合了这一需求。在数字经济飞速发展的今天,元宇宙赋能碳市场的制度创新将进一步释放法治引领新时代社会发展的动能,助力“双碳”政策目标早日实现。

参考文献:

[1] 中共中央关于进一步全面深化改革 推进中国式现代化的决定[M]. 北京:人民出版社,2024.

[2] 中共中央关于制定国民经济和社会发展第十五个五年规划的建议[M]. 北京:人民出版社,2025.

[3] 李庆涛,吴琼,肖斯锐. 推动碳期货发展,激发碳市场活力[J]. 环境保护,2024,52(6):43-47.

[4] 钟业喜,吴思雨. 元宇宙赋能数字经济高质量发展:基础、机理、路径与应用场景[J]. 重庆大学学报(社会科学版),2022,28(4):1-12.

[5] 唐金环,吴宛亭,陈曦. 区块链技术在碳交易体系中的应用研究[J]. 中国环境管理,2023,15(5):78-86.

[6] 叶强,高超越,姜广鑫. 大数据环境下我国未来区块链碳市场体系设计[J]. 管理世界,2022,38(1):229-249.

[7] HARTMANN S, THOMAS S. Applying blockchain technology to the Australian carbon market[J]. Economic Papers, 2020, 39(12):133-151.

[8] 马永强. 论技术范式转移下元宇宙的法律治理[J]. 中国法学,2024(5):103-122.

[9] 张红,陈敬林. 碳排放配额作为碳排放权客体之证成[J]. 学习与实践,2024(1):99-110.

[10] 保罗·萨缪尔森,威廉·诺德豪斯. 经济学:第19版[M]. 萧琛,主译. 北京:商务印书馆,2014:62.

[11] 王文举,陈真玲. 中国省级区域初始碳配额分配方案研究——基于责任与目标、公平与效率的视角[J]. 管理世界,2019,35(3):81-98.

[12] 张雪泓,黄硕. 北京首例碳排放配额交易案一审宣判[N]. 法治日报,2023-08-23(06).

[13] 崔建远. 论外观主义的运用边界[J]. 清华法学,2019,13(5):5-17.

[14] 朱婉菁. 元宇宙赋能政府数字治理的三维释读:逻辑理路、总体方略与关键问题[J]. 河海大学学报(哲学社会科学版),2023,25(5):81-94.

[15] 刘明明. 论碳排放权交易市场失灵的国家干预机制[J]. 法学论坛,2019,34(4):62-70.

[16] 何士青. 基于法治主义维度的区块链智能合约发展研究[J]. 政法论丛,2022(2):43-56.

[17] 邓若翰. “双碳”背景下碳排放权担保融资的法律困境及完善路径[J]. 中国人口·资源与环境,2023,33(3):47-57.

[18] 曹明德. 中国碳排放交易面临的法律问题和立法建议[J]. 法商研究,2021,38(5):33-46.

[19] 理查德·波斯纳. 法律的经济分析:第7版[M]. 蒋兆康,译. 北京:法律出版社,2012:62.

[20] 甘强. 民营企业市场准入制度的重构:基于功能、机制和方法的分析[J]. 地方立法研究,2025,10(3):1-19.

[21] 丁晓东. 论“数字人权”的新型权利特征[J]. 法律科学(西北政法大学学报),2022,40(6):52-66.

[22] 杨博文,尹彦辉. 我国双碳目标的实现路径:从行政规制到市场约束[J]. 中南财经政法大学学报,2022(4):118-129.

[23] 钟贞山,吴东纳. 习近平生态文明思想引领美丽中国建设的原创性贡献[J]. 河海大学学报(哲学社会科学版),2023,25(6):1-8.

[24] 陈吉栋. 超越元宇宙的法律想象:数字身份、NFT与多元规制[J]. 法治研究,2022(3):43-54.

[25] 张晨原. 元宇宙发展对个人信息保护的挑战及应对——兼论个人生物识别信息的概念重构[J]. 法学论坛,2023,38(2):132-141.

[26] 程啸. 论个人信息侵权责任中的违法性与过错[J]. 法制与社会发展,2022,28(5):191-209.

[27] 郑智航. 数字技术对政府权力的侵蚀及其法律规制[J]. 行政法学研究,2024(5):41-55.

[28] 黄安明,晏少峰. 元宇宙:开启虚实共生的数字平行世界[M]. 北京:中国经济出版社,2022:84.

[29] 赫伯特·霍温坎普. 联邦反托拉斯政策:竞争法律及其实践(第3版)[M]. 许光耀,江山,王晨,译. 北京:法律出版社,2009:346.

[30] 翁智雄,冯娜娜,王枫. 碳达峰碳中和目标下温室气体自愿减排交易市场发展机制研究[J]. 环境保护,2023,51(17):59-62.

[31] 宋保振. “数字人权”视野下的公民信息公平权益保障[J]. 求是学刊,2023,50(1):129-139.

[32] 张叶东. 论绿色元宇宙的法理构造[J]. 东方法学,2024(6):148-160.

[33] 党生翠. 数字身份管理:内涵、意义与未来走向[J]. 中国行政管理,2023(1):60-64.

[34] 沈伟. 数字规制的场景、困境与进路:作为法治场域的元宇宙[J]. 政法论丛,2024(3):21-31.

[35] 黄尹旭,杨东. 超越传统市场力量:超级平台何以垄断?——社交平台的垄断源泉[J]. 社会科学,2021(9):100-108.

Legal Risks and Governance Strategies for Metaverse-Enabled Carbon Markets / Yang Fuwei,
Zhang Jiarong (Law School, Southwest University)

Abstract: China initiated its carbon emissions trading system through pilot programs in “two provinces and five cities”, gradually evolving into a carbon market model that integrates mandatory and voluntary mechanisms. It has undergone critical developmental stages, including sectoral expansion and the refinement of legal frameworks. The Chinese carbon market has now become the world’s largest. Nevertheless, operational challenges, including insufficient information transmission security and low efficiency, persist. Metaverse technologies, due to their distinctive advantages in ensuring data authenticity and enhancing information transmission efficiency, present a promising avenue for strengthening the information transmission capacity of the carbon market. The informational benefits of metaverse technologies can significantly improve the operational efficiency of the carbon market, primarily manifested in the precise allocation of carbon emission allowances, publicly verifiable access to trading eligibility, and scalable expansion of market coverage across sectors and participants. However, while the metaverse technologies reshape the operational architecture of the carbon market, they introduce novel legal risks, including unauthorized market entry, regulatory gaps, and disorderly competition. These risks not only erode the information transmission advantages enabled by technological innovation but also impede China’s “dual-carbon” policy objectives. To address these challenges, it is imperative to establish a law-centered, enabling risk-mitigation framework. Such a framework must explicitly define carbon market entry criteria, ensure timely and effective administrative oversight, and incorporate antitrust regulation tailored to the metaverse domain. By systematically constructing this risk-mitigation framework, the aforementioned legal risks can be proactively mitigated. Consequently, the institutional efficiency gains derived from metaverse-enabled innovation in the carbon market can be consolidated; the market-based instruments for achieving “dual-carbon” goals can be fully leveraged; and the modernization of the carbon market’s internal governance structure and governance capacity can be advanced.

Key words: metaverse empowerment; “dual-carbon” policy; carbon market; future industries; data supply; legal risks