

论低空空域产权的分层配置*

刘 冲

【摘 要】低空空域制度改革的实质是解决稀缺性背景下低空空域资源的配置问题。随着低空技术的发展，低空空域界权的制度收益不断提高、制度成本迅速下降。从协调国家、空域使用者、地面权利人以及低空基础设施投资运营者之间利益关系的角度出发，低空空域产权可以采取“国家所有权—空域经营权—低空役权”的分层配置模式。在低空空域的经济属性日益凸显的背景下，应将之纳入《中华人民共和国宪法》第9条“自然资源”的范畴，并设立国家所有权，以明确低空空域の利用与分配秩序。应在城市低空等高风险空域设立低空空域经营权，以此作为市场主体对低空信息基础设施进行投资建设和运营的对价。为协调地面不动产权利人与空域使用者之间的利益冲突，应将一定真高范围内的空间权配置给不动产权利人，并引入低空役权等制度工具。

【关键词】低空经济 低空空域所有权 低空空域经营权 低空役权

【作者简介】刘冲，法学博士，北京航空航天大学法学院卓越百人计划博士后，工业和信息化部智慧法治工信部重点实验室研究员。

【中图分类号】D923 **【文献标识码】**A

【文章编号】2097-1125 (2026) 05-0057-19

* 本文系国家社会科学基金后期资助项目“人工智能法的制度议题与多元理论”（24FFXB014）的阶段性成果。

近年来,低空经济的发展和低空技术的进步既使人类利用低空空域成为可能,也激活了低空空域的资源价值。生产力的发展呼唤制度的变革,在拥有利用低空空域的技术能力后,如何扫清低空空域利用的制度障碍是接下来改革的重点。

我国政策制定者对低空空域改革的重要性有深刻的认识。2010年8月19日,《国务院、中央军委关于深化我国低空空域管理改革的意见》提出“分类划设低空空域”的改革举措。^①2023年12月21日,中国民用航空局发布的《国家空域基础分类方法》将真高300米以下的G类空域和真高120米以下的W类空域设置为非管制空域。2024年7月,党的二十届三中全会通过的《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》明确将低空经济视作“深化综合交通运输体系改革”^②的重要组成部分。

目前,我国对低空空域的利用水平较低。有学者指出,虽然我国当前已经明确将G、W两类空域设置为非管制空域,但是仍然存在低空空域划设不够精细、开放不够充分、跨区域飞行困难、飞行审批流程烦琐等问题。^③一方面,这是由于低空经济迅速发展的同时引入很多新的风险,给监管部门带来了巨大挑战。^④另一方面,受新中国成立初期形成的以安全为中心的空域管理理念和军方主导的空域管理体制影响,空域的安全属性被充分重视,其经济属性却没有得到足够关注。^⑤若要充分发挥低空经济的增长引擎作用,

① 《国务院、中央军委关于深化我国低空空域管理改革的意见》第6条规定:“分类划设低空空域。按照管制空域、监视空域和报告空域划设低空空域,区分不同模式实行分类管理试点。管制空域,航空用户申请飞行计划,空管部门掌握飞行动态,实施管制指挥;监视空域,航空用户报备飞行计划,空管部门监视飞行动态,提供飞行情报和告警服务;报告空域,航空用户报备飞行计划,向空管部门通告起飞和降落时刻,自行组织实施,空管部门根据用户需要,提供航行情报服务。”

② 《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》,人民出版社2024年版,第12页。

③ 参见高志宏:《低空经济空域管理法治建设》,《中国法律评论》2025年第4期,第193页。

④ 参见胡俊:《低空智联飞行器风险谱系解构与监管革新——基于“技术—规制”失衡的靶向纠偏》,《江西社会科学》2025年第5期,第64~65页。

⑤ 参见龙卫球:《我国低空经济发展引入技术规制的语境和内涵——以创新技术经济认识论为出发》,《中国法律评论》2025年第3期,第194页。

必须深化低空空域改革，高水平、高质量地开发和利用低空空域。一方面，随着低空经济的发展，低空空域不可避免地会变得愈发拥挤。另一方面，从安全角度出发，为避免航空器碰撞等事故的发生，对低空空域的利用必须保留足够的冗余度。在此背景下，未来低空空域资源必将呈现某种程度的稀缺性，这种稀缺性在城市低空等具有丰富应用场景和经济价值的空域将尤为显著。^①可见，低空空域改革的实质是在稀缺性背景下解决低空空域资源配置问题。

笔者主张对低空空域界权，通过引入一种“国家所有权—空域经营权—低空役权”的分层配置模式，协调不同主体的利益诉求，实现低空空域资源的有效配置。

一、低空空域界权的经济理性

产权的创设及其内部构造的选择，本质上并不是某种先验性理论问题，而是技术发展和经济结构变迁的结果，深受具体的技术语境下界权成本收益比影响。制度经济学认为，产权的缺失可能导致资源滥用、过度开发等“公地悲剧”，而通过界权可以将行为的外部性影响内部化，避免“公地悲剧”的发生。然而，产权的界定与执行本身会带来成本——并非所有物品都有界权的可能。例如，对空气进行界权的成本非常高昂。在这种情况下，在具体技术语境和生产关系下界权的成本收益比对产权能否形成以及产权内部结构的形塑有深刻的影响。^②低空空域作为一项新兴的生产要素，是否对其进行界权以及如何界权同样要考虑产业现实和在具体技术约束下界权的成本收益比。对此，需要从当下和未来可以合理预见的技术与应用场景出发，展开具体而务实的分析。

就界权的制度收益而言，随着固态电池、自动驾驶等技术的发展以及无

^① 美国航空航天局预测，随着城市空中交通（Urban Air Mobility）的发展，未来在一座城市 60 公里左右的直径范围内，将容纳超过 1000 架 eVTOL 穿梭运行，空域密度会达到目前仪表飞行规则空域最大容量的 400 倍。参见 Eric Mueller, *Enabling Airspace Integration for High Density Urban Air Mobility*, <https://ntrs.nasa.gov/api/citations/20180000385/downloads/20180000385.pdf>, 2025 年 10 月 15 日。

^② 参见 Harold Demsetz, *Toward a Theory of Property Rights*, *The American Economic Review*, Vol.57(2), 1967, p.347。

人机、电动垂直起降飞行器（eVTOL）等商业产品的推广，低空活动的经济价值显著上升。当前，低空空域正在以极快的速度变得越来越繁荣而拥挤。根据中国民用航空局发布的统计数据，2023年底我国注册的无人机已达126.7万架，到2024年底这一数字便上升到217.7万架，实现了大幅增长。^①虽然eVTOL目前在全球范围内还处于适航认证阶段，但是产业化的核心技术如固态电池等已经出现关键性突破，而且我国已经有eVTOL机型获得生产许可证、型号合格证和标准适航证等。^②这都表明，无论是低空飞行活动本身的经济价值还是其可能造成的潜在负外部性影响（竞争性）都在显著提高。因此，通过在低空空域上设立财产权，实现对稀缺资源的有效配置，将低空飞行活动的外部影响内部化，是一种具有较高制度收益的改革选择。

就界权的制度成本而言，从传统视角看，在空域、海域等公共产品上界权往往需要投入较高的成本，甚至在很多情况下会因为界权成本过高而不具有可行性。对低空空域界权而言，低空信息基础设施的引入会改变这种情况。当前各地低空经济政策普遍重视对低空数字底座、低空物联网等低空信息基础设施的建设。^③低空信息基础设施的大规模投资建设将使低空空域の利用呈现高度数字化、智能化、可计算化的趋势，^④这会极大地降低低空空域界权

① 参见中国民用航空局：《2023年民航行业发展统计公报》，<https://www.mot.gov.cn/shuju/fenxigongbao/hangyegongbao/202601/P020260127539879677064.pdf>，2026年1月18日；中国民用航空局：《2024年民航行业发展统计公报》，<https://www.caac.gov.cn/XXGK/XXGK/TJSJ/202505/P020250515367555717699.pdf>，2026年1月18日。

② 参见中国信息通信研究院知识产权与创新发展中心、中国互联网协会：《低空经济政策与产业生态研究报告（2024年）》，<http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/zfbg/202412/P020241224586347453312.pdf>，2026年1月18日。

③ 例如，《浙江省人民政府关于高水平建设民航强省 打造低空经济发展高地的若干意见》便提出“构建全省一体化的低空数字底座，建设低空运行与监管服务平台，打造集智能感知、监视、管控于一体的低空物联网”。见《浙江省人民政府关于高水平建设民航强省 打造低空经济发展高地的若干意见》，https://www.kaihua.gov.cn/art/2024/12/25/art_1229723551_59042735.html，2026年1月18日。

④ 低空飞行的数字化、智能化、可计算化是全球低空产业发展的共同趋势。欧盟2017年发布的《U-space 蓝图》提出，未来无人机的飞行活动将基于高度自动化、互联化和数字化的U-space系统。瑞士建立了飞行信息管理系统（Flight Information Management System, FIMS）作为汇聚与分发低空空域信息的平台，并与多家低空服务提供者对接。我国政府与企业大力投资低空数字信息服务系统的建设。

的成本。

通过引入低空数字底座、低空物联网等低空信息基础设施，可以借助数字孪生技术等手段构建“数字空域图”，并以此为基础对低空飞行活动进行时空网格化管理。^①有学者对进一步建设低空信息基础设施提出了“数据层—平台层—模型层—服务层”四级总体架构：数据层承载数字低空的三维实景以及气象要素、临时障碍物等可能影响低空飞行活动相关信息；平台层和模型层则通过专业模型体系以及动态计算、仿真模拟等实时的数据处理和计算，为飞行活动提供智能化支撑；服务层面向终端用户，提供覆盖城市治理、产业运营与社会服务的综合应用服务。^②从法经济学角度看，创设新型财产权的成本在很大程度上体现为第三人识别该新创设财产权的成本以及公示系统创设的成本。^③以引入低空信息基础设施为前提的低空空域界权并不会造成高额的识别成本和公示系统创设成本。

一方面，低空信息基础设施的引入会极大降低低空空域界权的识别成本。对无人机等低空飞行器而言，“永不迷失”且“永不失联”地接入低空信息基础设施本就是其飞行规则的一部分。^④在此前提下，对低空空域的产权安排完全可以通过低空信息基础设施实现：由低空信息基础设施通过无线通信手段将低空空域的产权信息即时传输给低空飞行器，低空空域的内置芯片在接收相应信息后实时调整飞行线路，以免侵犯低空空域权利人的产权。在这个过程中，对财产权的识别本质上是一个数字化的过程，发生在低空空域的计算机程序中而非人脑内，低空空域界权导致的财产权复杂化实质上不会增加第三人识别该财产权的成本。技术改变了法律和市场运行的架构，低空空域的界权不再依靠传统的占有外观或统一登记系统，^⑤而是依靠无线通信系

① 参见陈军、高峯、郭辰阳等：《实景三维赋能低空经济的基本思路与重点任务》，《时空信息学报》2025年第1期，第2~3页。

② 参见张唯：《基于实景三维的超大城市低空经济空间数字底座构建方法研究》，《测绘通报》2025年第S2期，第153~154页。

③ 参见熊丙万：《法定物权的自由展开：经济分析与法律教义》，《中国法学》2023年第6期，第227~234页。

④ 参见廖小罕、徐晨晨、叶虎平等：《无人机应用发展关键基础设施与低空公共航路网规划》，《中国科学院院刊》2022年第7期，第979页。

⑤ 这本质上是通过远程控制物联网以私力救济的方式实现财产权。参见王琦：《数字私力救济——基于远程控制网联物的权利实现》，《法学研究》2023年第5期，第57~78页。

统和算法程序——关于界权的法律指令通过无线通信系统传递至飞行器并被飞行器的计算机程序处理，生成符合界权法律指令要求的程序，进而控制飞行器的飞行活动。

另一方面，低空信息基础设施也可以被理解为是低空空域产权的公示系统，不过这是一种面向算法程序而非人类认知系统的公示系统。作为产权公示系统，低空信息基础设施的投资、建设和运营的确需要花费大量金钱，但产权公示系统只是低空信息基础设施顺带扮演的角色，或者说是“买一送一”——作为低空经济的基石，低空信息基础设施对保障低空飞行的安全、有序是必不可少的，因此，对其进行投资建设是产业发展的必然要求。从这个角度看，低空空域的界权不会带来额外的产权公示系统创设成本。

行文至此，已经完成了对低空空域界权合理性的论证：整体上，随着低空经济相关技术的发展以及应用场景的落地，低空空域界权的制度收益不断提高，而其制度成本迅速下降。接下来的问题在于，低空空域财产权的法律构造应当如何设计。有必要指出的是，对低空空域的界权并非指向低空空域的私有化。事实上，任何财产权在本质上都是一种混合财产权，在不同的财产制度下，个人、集体、国家等不同主体的利益、意愿以不同的方式表达和呈现。^①形式上的私有财产权并不意味着无法兼顾公共利益和集体利益，关键在于产权结构如何具体设计。在低空空域界权过程中，需要协调作为公共利益代表的国家、作为实际利用者的低空空域用户、作为潜在利益冲突方的地面权利人以及低空航路网等基础设施的投资运营者等多方主体之间的利益。在此背景下，笔者主张“国家所有权—空域经营权—低空役权”的分层配置模式，以期实现不同主体利益关系的平衡，促进低空经济健康有序发展。

二、低空空域国家所有权的理论证立

低空空域作为领空的一部分，首先体现为国家主权的管辖区域——这种政治属性在很长时间内也是低空空域的唯一属性。《国际民用航空公约》第1条规定了国家领空主权原则：“缔约各国承认每一国家对其领土之上的空气空

^① 参见汪洋：《用益物权论》，北京大学出版社2025年版，第14~15页。

间具有完全的和排他的主权。”

在国家主权视野下的低空空域管理与军方主导的空域管理体制相适配。^①在对外维度上，作为领空的低空空域强调对其他国际法主体的排他权，即其他国际法主体未经允许不得进入主权领空范围内。^②在对内维度上，对低空空域の利用未被视为一种资源配置行为。在主要利用者为军方的情况下，军事训练等活动对低空空域の利用首先是一种国防行为。^③民用航空对低空空域の利用被理解为行政高权创设的行政许可，^④它指向国家权力对飞行行为的控制，呈现的仍然是低空空域的主权领空面向。

然而，在低空经济时代，低空空域的经济价值和资源属性得到史无前例的重视。如何在理论层面上实现从主权领空到空间资源的转变，是低空空域产权构建需要解决的前置性问题。笔者认为，随着低空空域的定位从强调国防与安全的主权领空转向强调开发与利用的生产要素，在法律技术层面应引入相应制度或概念框架，将这种转向融入既有的法体系中。在低空空域上建立国家所有权便是一种有效的法技术手段，^⑤其效果是将原本完全属于主权话语范畴的低空空域纳入财产法框架中，进而为国家干预提供规范依据。

（一）低空空域国家所有权的法技术依据

在法技术层面论证低空空域国家所有权，可以从论证低空空域属于自然资源切入。^⑥《中华人民共和国宪法》（以下简称《宪法》）第9条第1款规

① 我国空域主要由军方使用并由军方负责管理，只有航路航线地带和机场管制区域等极小部分空域才由民航管理。如果民航要使用其他空域，必须受到军方严格的审批和监管。参见高志宏：《我国低空空域管理体制改革的历史变迁与未来取向》，《海南大学学报》（人文社会科学版）2019年第1期，第45页。

② 参见陈学军：《低空开放背景下的低空使用权》，《北京航空航天大学学报》（社会科学版）2016年第1期，第52页。

③ 参见高志宏：《我国低空空域管理体制改革的历史变迁与未来取向》，《海南大学学报》（人文社会科学版）2019年第1期，第45页。

④ 参见王锡柱：《空域使用制度的法律构造路径》，《甘肃政法大学学报》2022年第5期，第91~94页。

⑤ 参见王旭：《论自然资源国家所有权的宪法规制功能》，《中国法学》2013年第6期，第5页。

⑥ 参见李龙贤：《低空经济发展的行政法治保障》，《行政法学研究》2025年第3期，第72~76页。

定：“矿藏、水流、森林、山岭、草原、荒地、滩涂等自然资源，都属于国家所有，即全民所有；由法律规定属于集体所有的森林和山岭、草原、荒地、滩涂除外。”《中华人民共和国民法典》（以下简称《民法典》）第250条规定：“森林、山岭、草原、荒地、滩涂等自然资源，属于国家所有，但是法律规定属于集体所有的除外。”可见，自然资源属于国家所有是一项原则性规定，例外情况必须由法律明确规定。然而，何者属于自然资源并不是一个简单的事实判断问题，而是一个规范性问题。一方面，某种物是否属于规范意义上的自然资源，本质上看是否需要以法律的方式建立对该物的利用与分配秩序，而非仅从自然科学角度考察该物的物理或化学性质。另一方面，“资源”这个概念包含促进生产的意义，具有高度延展性，其边界随生产力和生产关系的发展而变化。例如，石油静悄悄地在海底埋藏了亿万年，它之所以成为“资源”，是因为内燃机的发明；数据成为“资源”则是大数据、人工智能等数字技术革命的结果。

同样，低空空域能否被纳入自然资源范畴也不是一个自然科学或词义学上的问题，而是要考虑具体的生产关系和政治社会语境。在新中国成立以后的很长一段时间内，我国面临严峻的内外安全形势，国土防空任务繁重，而且民用航空使用空域占比极低，因此采取空军统一代管民用航空的空域管理模式。^①此后，国土防空压力虽有所缓解，但安全层面的考量仍然居于主导地位，并且我国的通用航空发展缓慢，对低空空域的利用持续处于较低水平。^②在这种情况下，低空空域并未成为一种可以促进发展的生产性要素，将其纳入自然资源并在其上建立国家所有权并没有太多实际价值，充其量不过是一种“概念游戏”。随着我国综合国力和国防实力的提升以及整体社会经济格局的变化，对低空空域利用而言，国防和安全不应再成为压倒一切的考量因素。同时，低空经济相关技术的发展与成熟极大提高了低空空域潜在的经济价值。在此背景下，低空空域的资源属性愈发强烈。^③将低空空域纳入《宪法》第9条和《民法典》第250条“自然资源”之范畴并在其上建立国家

① 参见高志宏：《我国低空空域管理体制改革的历史变迁与未来取向》，《海南大学学报》（人文社会科学版）2019年第1期，第41页。

② 参见龙卫球：《我国低空经济发展引入技术规制的语境和内涵——以创新技术经济认识论为出发》，《中国法律评论》2025年第3期，第189页。

③ 参见廖小罕、黄耀欢、徐晨晨：《面向无人机应用的低空空域资源研究探讨》，《地理学报》2021年第11期，第2609~2610页。

所有权，引入资源配置之视角，超越过往仅强调主权和安全的领空定位，并以此为基础建立更有利于发挥低空空域经济价值的管理与利用制度，是一项符合时代趋势的改革选择。

（二）低空空域国家所有权的法政策理由

低空空域国家所有权的确立从源头上理顺了低空空域改革的制度逻辑，它对整个低空空域管理与利用体系的建构具有基础性和前提性意义。具体而言，在法政策层面上，低空空域国家所有权的价值体现在以下三个方面。

其一，低空空域国家所有权的设立在法律层面明确了低空空域的财产属性，并提出了国家作为权利主体参与空域资源合理利用的要求。^① 以此为前提，国家可以作为低空空域的所有权人，在低空空域上设置不同内容的他物权，^② 进而引入市场机制，充分发挥市场在资源配置中的决定性作用，促进对低空空域的开发与利用。

其二，单纯借助市场机制配置低空资源容易造成“市场失灵”。在缺乏公权力干预和监管的情况下，低空飞行活动很难得到有效协调，其安全性无法得到保障，必须通过“有效市场”和“有为政府”的结合实现对低空资源的合理配置。低空空域国家所有权强调国家对低空空域的控制而非排他性的占有和直接的用益，^③ 为国家对低空经济活动进行监督管理提供了法理依据。

其三，低空空域国家所有权可以扩充地方政府的财政融资手段。在相当长的时间内，土地开发和城市扩张为中国经济高速增长提供了核心动力，而土地出让金则构成了地方政府财政体系中极为重要的组成部分。^④ 然而，随着近些年可出让土地的减少，“土地财政”的模式愈发难以维系。

① 参见于文豪：《空域属于国家所有的证立与展开》，《行政法学研究》2025年第5期，第125页。

② 参见单平基：《自然资源之上权利的层次性》，《中国法学》2021年第4期，第76~77页。

③ 参见肖泽晟：《论国家所有权与行政权的关系》，《中国法学》2016年第6期，第97~99页。

④ 参见周飞舟：《生财有道：土地开发和转让中的政府和农民》，《社会学研究》2007年第1期，第49~82页；孙秀林、周飞舟：《土地财政与分税制：一个实证解释》，《中国社会科学》2013年第4期，第41~59页。

在技术变革的浪潮下，低空空域的生产要素属性愈发凸显，其经济价值远超以往。^①在此背景下，低空空域国家所有权为地方政府实施“低空财政”提供了一个通道——地方政府可以通过出让低空空域经营权获得财政收入。另外，从政府行为的角度看，为了使低空空域更有价值，进而在出让低空空域经营权等他物权时可以获得更多出让金，地方政府也有更强的提高低空经济治理水平的动力。^②这种治理水平提升与经济发展之间的正向循环，最终会实现一种以新质生产力为驱动的地方政府“智能化锦标赛”。

三、低空空域经营权的理论证成与制度展开

2024年11月5日，山东省济南市平阴县发布《平阴县低空经济特许经营权出让项目招标公告》，计划以9.24亿元转让平阴县低空经济30年特许经营权。虽然这项胆大的举措引起了巨大的舆论争议并在很短的时间内被叫停，但是这仍然反映了基层政府通过设立低空空域经营权引入外部投资者建设、运营低空信息基础设施的真实治理需求。^③笔者认为，应当在规范化、法治化的前提下，允许地方政府通过特许经营的方式设立低空空域经营权，由低空空域经营权人承担相关区域低空基础设施的建设，并在政府的监管和指导下，对相关区域低空飞行活动进行管理和收费。部分地方政府的低空经济产业政策采取的正是这种思路。^④

① 参见廖小罕、黄耀欢、徐晨晨：《面向无人机应用的低空空域资源研究探讨》，《地理学报》2021年第11期，第2609~2610页。

② 参见赵精武、何傲翔：《“智能化锦标赛”下数字政府治理理论与治理模式创新——基于“DeepSeek+政务”实践的分析》，《电子政务》2025年第6期，第16~30页。

③ 参见梁宝欣：《“卖地”变“卖天”？济南平阴9.24亿元出让低空经济30年特许经营权》，<https://finance.sina.com.cn/roll/2024-11-28/doc-incxqzht2945413.shtml>，2026年1月18日。

④ 《十堰市低空经济基础设施建设三年行动方案（2024-2026年）》明确提出，“采用特许经营权等模式引入低空经济市场主体参与低空基础设施建设运营”。见《市人民政府办公室关于印发十堰市低空经济基础设施建设三年行动方案（2024-2026年）的通知》，https://www.shiyan.gov.cn/xxgk/zc_67263/qt/202409/t20240911_4597791.shtml，2026年1月14日。

（一）低空空域经营权的适用场景

在现行政策框架和技术语境下，低空空域经营权主要呈现为对低空空域的特许经营，是一种政府和社会资本合作（Public-Private-Partnership, PPP）的具体形式。^①《基础设施和公用事业特许经营管理办法》第4条第2款规定：“特许经营者获得协议约定期限内对特定基础设施和公用事业项目进行投资建设运营并取得收益的排他性权利，同时应当按照协议约定提供符合质量效率要求的公共产品或者公共服务，并依法接受监督管理。”作为特许经营权的低空空域经营权在本质上是政府对相关市场主体投资、建设和运营低空信息基础设施支付的对价，其设立与否不是法律规范逻辑推演的结果，而是一种产业政策的路径选择。因此，有必要回答究竟在何种场景下才有必要通过设立低空空域经营权，以鼓励相关市场主体对低空信息基础设施进行投资和运营并持续提供低空公共服务。

整体上，可以从风险治理的角度出发，基于低空空域的环境复杂程度、繁忙程度以及发生事故后的预期损失，将低空空域划分为不同的风险等级。在风险等级低的空域大规模投资建设低空信息基础设施事实上是得不偿失的。例如，在不存在禁飞区的郊野区域，完全可以允许微、轻、小型无人机自由飞行，只需要其保持可识别、可追踪的状态——这对低空信息基础设施的要求并不高，不需要通过设立低空空域经营权的方式引入第三方建设。此外，不少地方低空经济产业政策预设的应用场景是一种以城际通航为主、延续传统航空业管理体制的“封闭航线模式”，^②对这种动辄跨度数百公里的城际低空航线，同样没有必要在沿线大规模投资建设低空信息基础设施，也就没有必要设立低空空域经营权。

低空空域的风险等级应当如何划分？对何种风险等级的低空空域有必要大规模投资建设低空信息基础设施？这在本质上是一个技术问题而非法律问题。从现有讨论看，理论界普遍认为城市空中交通（Urban Air Mobility，

^① 参见黄彦钦：《制度转译与权力配置：低空经济特许经营权的法律建构》，《东方法学》2025年第5期，173~186页。

^② 例如，《荆门市加快低空经济高质量发展行动方案（2024-2027年）》提出“尽快开通荆门至武汉、襄阳、荆州、宜昌、恩施、十堰、张家界等地低空航线网”；《大连市低空经济高质量发展行动方案（2024-2026年）》提出“开通长海到大陆航线、大连到烟台航线、沿海经济带航线”。

UAM)对低空信息基础设施需求较大。^①从当前技术看,一种较为可行的方案是“低空公共航路”模式。上海、武汉和昆明的低空经济产业政策均明确提出了建设低空公共航路的计划。^②美国、欧盟和日本也高度重视对低空公共航路的建设。^③低空公共航路本质上是由看不见的电子围栏、地面监控设备以及5G/6G通信网络等构成的虚拟电子通道。^④整体而言,可以将低空公共航路理解为在低空空域中建设公共道路,只要驾驶员和飞行器满足相关资质要求,就可以在向公众开放的低空公共航路上飞行,如同私家车驶入公共道路。当然,对低空公共航路的利用并非完全没有限制,低空公共航路的用户必须遵守相应的飞行规则和低空空域经营人对空中交通发布的管理指令。采取低空公共航路模式利用低空空域便需要对低空信息基础设施进行大量投资。

当然,对城市低空等高风险空域的利用并不局限于低空公共航路模式,未来也有可能采取诸如“全自动化飞行”等更为先进的利用模式。无论具体采取何种模式,由于城市低空等高风险空域都具有繁忙、复杂以及一旦发生事故带来的人身财产损失难以接受等特点,在这些空域内的低空飞行活动必然高度依赖低空数字底座、低空智联网络等低空信息基础设施提供的导航、路径规划等信息服务。因此,对在城市低空等高风险空域的运用以投资建设低空信息基础设施为前提,这也是设立低空空域经营权的典型场景。

(二) 低空空域经营权的制度展开

如前所述,低空空域经营权是因政府特许经营协议而产生的。有学者认为,特许经营权虽具有财产属性,但并非一种私权,而是一种纯粹的公权,其财产性质不过是公法的反射利益。^⑤也有学者认为,特许经营权是一种准

① 参见廖小军、屈文秋、徐晨晨等:《城市空中交通及其新型基础设施低空公共航路研究综述》,《航空学报》2023年第24期,第6~29页。

② 参见《昆明市促进低空经济发展的实施意见》《上海市低空飞行服务管理能力建设实施方案》《武汉市十五届人大五次会议2号议案办理工作方案》。

③ 参见王迅:《城市无人机航线路径规划研究》,《中国电信业》2025年第6期,第69页。

④ 参见廖小军、屈文秋:《低空经济时代城市空中交通公共航路发展思考》,《城市交通》2025年第2期,第24页。

⑤ 参见肖泽晟:《公共资源特许利益的限制与保护——以燃气公用事业特许经营权为例》,《行政法学研究》2018年第2期,第16页。

物权或用益物权。^① 笔者支持后一种观点，由于《民法典》第114条第2款将物权穷尽列举为所有权、用益物权和担保物权，因此，将低空空域经营权的性质界定为用益物权更妥当。这是因为将特许经营权界定为一种公权不利于发挥其财产价值。虽然在低空经济发展早期，由于低空空域经营权人不仅享有权利，而且承担提供公共服务的义务，原则上不应当允许其整体转让低空空域经营权，但是这更多是一种基于具体社会经济发展情况设置的限制。从发展的视角看，未来低空空域经营权的流转并非绝无可能。例如，矿业权同样产生于行政特许，但被《民法典》明确承认为物权，而且随着社会环境的变化，矿业权的流转规则经历了从严禁转让到有限转让再到登记转让的变迁。^② 因此，将低空空域经营权理解为用益物权可以更好地实现其财产潜力，为将来的市场化保留可能性。低空空域经营权由一套复合型权能体系组成，具体包括收费权、排他性运营权及管理权能三个层面。

其一，低空空域经营权人有权对进入其运营范围的低空飞行活动主体收取合理费用，这些费用应当用于弥补其在低空航路等基础设施领域的持续性投资、建设维护及运营成本。收费标准主要依据特许经营协议确定，由于协议双方在订立时无法充分预见未来可能发生各种情况，故而需要保留政府对价格的最终调节权限，并在特定情况下通过政府定价或最高限价等方式实施干预。在行使价格调控权时应充分保障低空空域经营权人的合法权益，可以通过财政支持、税收减免或延长特许期限等途径给予合理补偿。

其二，低空空域经营权人拥有对特定低空空域进行排他性运营的权利。以低空公共航路为例，在同一城市或城市群范围内通常只宜设置一个低空空域经营权主体，对特定地理范围内的低空公共航路实施统一规划、建设、运营与管理。这种排他性安排的正当性既源于低空公共航路系统的自然垄断特性，也是出于补偿经营权人前期巨额专用性投资与持续运营成本的考量。更重要的是，由于利用低空空域的价格机制在特许经营协议中就已经确定且政

^① 参见崔建远：《准物权研究》，法律出版社2012年版，第118~125页；李显冬：《市政特许经营中的双重法律关系——兼论市政特许经营权的准物权性质》，《国家行政学院学报》2004年第4期，第42~45页；许军：《政府特许经营权的反思与重构》，《甘肃社会科学》2015年第6期，第158~161页。

^② 参见曹宇：《采矿权转让合同行政规制的制度反思与修正理路》，《中国人民大学学报》2023年第4期，第67~79页。

府保留了对价格的调控权，因此不需要担心特许经营人采取垄断性的定价策略。

其三，低空空域经营权人享有对低空飞行活动进行管理的权利，这也是它向作为所有权人的国家承担的义务。低空飞行活动的海量、实时、分散特征决定了政府难以对每一次飞行活动都实施直接审批与监管。若坚持传统的逐案审批模式，不仅行政成本高昂，而且可能抑制低空经济产业规模化发展。因此，有必要在政府与众多市场主体之间引入低空空域经营权人作为治理中介，由低空空域经营权人承担维护低空空域日常秩序的职责，在降低政府信息成本和管理成本的同时，也可以使低空空域使用者更方便、快捷地利用低空空域。政府在平台治理过程中也采取了类似策略，有学者将其恰当地总结为“平台发包制”。^①

四、低空役权：协调低空空域使用者与地面权利人利益关系的制度工具

对低空空域的产权构建有必要考虑低空空域使用者与地面权利人之间可能存在的法益冲突。这种法益冲突具有相互性。^②一方面，低空飞行活动可能对地面权利人的采光、隐私、人身财产安全等法益构成威胁；另一方面，地面的摩天大楼、工厂的生产活动也可能对低空飞行活动造成不利影响。

针对普遍存在的法益冲突问题，圭多·卡拉布雷西（Guido Calabresi）和道格拉斯·梅拉米德（Douglas Melamed）提出了著名的“卡-梅框架”。^③具体而言，对不同主体之间的法益冲突问题应当分两步考虑。第一步，需要考虑法益配置问题，每当两个或更多人的、两群或更多群体的利益冲突被提交到国家面前时，都必须决定对哪一方给予支持。^④第二步，需要考虑权

① 参见胡凌：《平台发包制：当代中国平台治理的内在逻辑》，《文化纵横》2023年第4期，第18~27页。

② 参见王锡柱：《低空经济发展中的空地冲突及其法律因应》，《法律科学（西北政法大学学报）》2026年第1期，第193页。

③ 参见[美]唐纳德·A.威特曼编：《法律经济学文献精选》，苏力等译，法律出版社2005年版，第29~50页。

④ 参见[美]唐纳德·A.威特曼编：《法律经济学文献精选》，苏力等译，法律出版社2005年版，第31页。

利保护模式问题，即在明确将权利配置给哪一方后，以何种方式保护这项权利。

就低空空域使用者与地面权利人之间的法益初始配置而言，在交易成本为零的情况下，无论将低空空域产权配置给哪一方，最终都会通过自愿交易实现帕累托最优。^① 在现实世界中，低空空域使用者与地面权利人之间的交易成本显然不会为零。在这种情况下，法律应将产权分配给最能妥善利用该财产的主体。^② 基于边际效用递减规律，无论是将权利全部配置给低空空域使用者还是全部配置给地面权利人，都无法实现社会效益的最大化。因此，合理的选择应当是折中的。具体而言，应当将一定真高范围内的空域权利配置给地面权利人，而将超出此真高范围的空域权利配置给低空空域经营权人、低空飞行器驾驶者等低空空域使用者。从降低法律适用的不确定性的角度考虑，原则上应当通过规章、地方性法规或强制性标准等事前规制手段明确地面不动产包含的空间权范围。这种做法事实上是对立体空间相邻关系的事前确定，以避免事后界权带来的交易成本和权利落空风险。^③

“卡-梅框架”区分了禁易规则 (inalienability rules)、财产规则 (property rules) 和责任规则 (liability rules) 三种权利保护模式，笔者讨论的主要是后两项，即财产规则和责任规则。财产规则的要点在于，法律禁止私人之间非自愿地转移权利，而只允许基于自愿交易的权利转移。在交易成本足够低的情况下，财产规则可以促使资源流向最能发挥其效用的利用者；但在交易成本过高的情况下，财产规则反倒可能阻碍社会效益最大化的实现。责任规则的要点在于，法律允许私人之间非自愿的权利转移，但必须给予补偿。补偿作为权利移转的“价格”并非取决于当事人之间的谈判，而是由某种集体分配机制决定的。例如，在侵权损害赔偿案件中的法院、征收中的政府，都是责任规则下的定价权人。与财产规则相反，责任规则适用于交易成本较高而

① 参见 R. H. Coase, *The Problem of Social Cost*, *The Journal of Law and Economics*, Vol.56(4), 2013, p.837。

② 参见张永健:《物权法之经济分析:所有权》,北京大学出版社2019年版,第45~46页。

③ 参见张鹏:《论我国相邻空间利用关系约定制度的构建》,《法商研究》2013年第1期,第22页。

公共决策成本较低的情形。^①

在低空空域使用者为飞行器驾驶者时，它与地面权利人之间的法益冲突主要依靠侵权法解决，^②并不涉及财产权创设问题，故而不属于本文讨论范围。本文主要聚焦低空空域经营权人与地面权利人产生法益冲突的情形。这种利益冲突可以分为两种情况，分别适用基于财产规则的意定低空役权与基于责任规则的法定低空役权。

（一）基于财产规则的意定低空役权

第一种情况是地面权利人希望以超出其不动产空间权范围的方式对作为低空空域经营权之客体的低空空域进行利用。例如，码头、工厂、景区、矿山等区域对利用低空飞行器进行巡逻、运输、表演、安检存在一定的需求。相邻关系的适用以权利边界的模糊为前提，^③若已经在事前通过立法对低空空域经营权人和不动产权利人之间的空间权进行了明确配置，则不存在适用《民法典》第288条关于相邻关系相关规范的空间。在该场景中，相关不动产权利人对其需要的低空空域的估值往往超过低空空域经营权人，而且低空空域经营权人提供的低空信息基础设施可以极大地提高不动产权利人对相关空域的利用效率，二者通过协商对低空空域产权进行重新配置的交易成本较低。在这种情况下，应当适用财产规则，允许地面不动产权利人与低空空域经营权人通过协议设定低空役权。这里的低空役权在本质上是一种意定地役权，低空空域经营权人是供役地权利人，而地面不动产权利人是需役地权利人。地面不动产权利人对低空空域的利用方式以及低空空域经营权人的容忍义务、提供低空信息服务的义务均由低空役权协议约定，但既不得违反公序良俗，也不得违反国家对特定空域的功能管制。根据《民法典》第374条的规定，低空役权自合同生效时设立，未经登记，不得对抗善意第三人。此外，

^① 参见[美]唐纳德·A.威特曼编：《法律经济学文献精选》，苏力等译，法律出版社2005年版，第29~50页。

^② 随着技术的发展，这种利益冲突也存在通过合同解决的可能。例如，有学者提出，可以搭建实时空域共享信息平台，飞行器驾驶者可以根据平台上的权利人对空域的要价选择最适合的飞行路线。参见Troy A. Rule, Drones, Airspace, and the Sharing Economy, *Ohio State Law Journal*, Vol.84(1), 2023, p.157。

^③ 参见韩光明：《权利冲突、相邻关系与义务理性》，《比较法研究》2008年第5期，第121页。

根据《民法典》第 380 条至第 382 条的规定，低空役权不得单独转让或抵押，而是随需役地上的不动产权利一并流转。

有必要指出的是，由于低空空域利用全局规划的重要性，意定低空役权的设立应当符合对低空空域利用的规划方案或取得低空空域所有权人的同意。否则，空域产权的破碎化将使对低空空域的利用陷入“反公地悲剧”。^①

（二）基于责任规则的法定低空役权

第二种情况是低空空域经营权人对低空空域的利用需求涉及地面不动产权利人的空间权领域。例如，低空公共航路的最优路径规划可能涉及多个不动产权利人的空间权领域。在这种情况下，如果采取财产规则，由低空空域经营权人与多个地面不动产权利人协商，交易成本将非常高，以至于很难达成交易。这是因为不动产权利人对其空间权的价值评估往往远低于低空空域经营权人。以低空公共航路为例，如果不能利用相应的空间权，就会导致低空公共航路被迫改道，带来巨大的额外成本。这种情况是典型的双边垄断（bilateral monopoly）格局，^②如果采取财产规则，那么不动产权利人会倾向于采取高度机会主义的谈判策略，想尽办法提高权利移转的价格，最终导致交易很难达成。

面对此种利益冲突，应当采取责任规则而非财产规则，基于公共利益之目的，为低空空域经营权人设定法定低空役权。同时，地面不动产权利人需要忍受低空飞行器频繁经过上空带来的噪音等侵扰，这导致不动产的价值贬损，构成管制性征收，需要予以合理补偿。在责任规则下，强制性权属转移的价格是对市场价格的模拟或接近。^③因此，在设立补偿标准时应当基于居民住宅楼、工厂、高档写字楼等不同类型不动产对低空飞行活动的噪音、隐私侵扰敏感程度不同，对不同类型的地面不动产采取不同的补偿标准。

^① 参见谢鸿飞：《〈民法典〉物权配置的三重视角：公地悲剧、反公地悲剧与法定义务》，《比较法研究》2020年第4期，第63~72页。

^② 参见 Abraham Bell, Private Takings, *The University of Chicago Law Review*, Vol.76(2), 2009, pp.530-531.

^③ 参见汪洋：《地下空间物权类型的再体系化：“卡-梅框架”视野下的建设用地使用权、地役权与相邻关系》，《中外法学》2020年第5期，第1396页。

这种法定低空役权在性质上是一种公共役权,即为了公共利益的需要,当供役地权利人不愿意以合理条件协商达成设立役权的安排时,根据利用人的请求在供役地上强制设立役权,使供役地权利人容忍某种不利益或负担。^①公共役权在地下综合管廊、油气管网与电网等基础设施的建设中被广泛采用。^②从比较法看,公共役权在各国公共基础设施建设中被广泛采纳。例如,在美国法上,政府和公用事业企业出于公共利益的目的可以创设公共地役权(public easement),创设的程序首先是合意收购,收购遇到阻碍则启动征收程序,并基于公平市场价格对财产权人进行补偿。^③

公共役权可区分为人役权和地役权。从维护法的安定性角度考虑,将法定低空役权设置为公共地役权更可取,作为经营权客体的低空空域即其需役地,另行引入于法秩序而言相对陌生的人役权的概念似乎并无必要。强制设立法定低空役权并不意味着完全排除意思自治空间,低空空域经营权人和地面不动产权利人仍然可以在此基础上签订低空役权合同,进一步明确双方的权利义务关系。^④法定低空役权作为一项公共役权,其设立应当以公共利益为前提。^⑤公共利益的概念本身就具有发展性,虽然作为需役地权利人的低空空域经营权人的主体性质可能是营利法人,但是这并不必然排斥公共利益。法定低空役权的设立可以促进公共产品的供给以及空间规划的落实,这同样属于公共利益的范畴。^⑥由于我国当前正处于低空经济高速发展时期,低空空域利用模式可能随时发生改变,因此对法定低空役权期限的设置不宜过长。

① 参见汪洋:《公共役权在我国土地空间开发中的运用:理论与实践》,《江汉论坛》2019年第2期,124~125页。

② 虽然我国没有采取“公共役权”这一概念,但是在立法层面已经体现了这种做法。例如,《中华人民共和国石油天然气管道保护法》第14条规定:“管道通过集体所有的土地或者他人取得使用权的国有土地,影响土地使用的,管道企业应当按照管道建设时土地的用途给予补偿。”参见汪洋:《公共役权在我国土地空间开发中的运用:理论与实践》,《江汉论坛》2019年第2期,第126~127页。

③ 参见汪洋:《公共役权在我国土地空间开发中的运用:理论与实践》,《江汉论坛》2019年第2期,第126页。

④ 参见林旭霞:《分层土地利用中的强制地役权研究》,《中国法学》2023年第5期,第200页。

⑤ 参见赵自轩:《公共地役权在我国街区制改革中的运用及其实现路径探究》,《政治与法律》2016年第8期,第96~98页。

⑥ 参见黄忠:《成片开发与土地征收》,《法学研究》2020年第5期,第72页。

五、结论

低空经济的发展需要深化低空空域制度改革，其实质是在稀缺性背景下解决低空空域资源的配置问题。随着低空经济相关技术的发展和商业模式的成熟，低空空域界权的制度收益不断增加，其制度成本迅速下降。从协调与平衡国家、空域使用者、地面权利人以及基础设施投资与运营者之间利益的角度出发，低空空域的产权构造可以采取“国家所有权—空域经营权—低空役权”的分层配置模式。

低空空域的社会经济角色随着国家内外政治安全格局的变化而发生转变。目前，低空空域的国防色彩逐渐淡去，其经济资源属性则愈发被强调。在此背景下，可以通过法律解释将低空空域纳入《宪法》第9条规定的“自然资源”范畴，从而在其上设立国家所有权，由国家通过法律设立对低空空域の利用与分配秩序。

低空空域经营权本质上是对特定空域低空信息基础设施的特许经营，是政府对相关市场主体投资、建设和运营低空信息基础设施支付的对价，其设立与否并不是法律规范逻辑推演的结果，而是一种产业政策的路径选择。从经济分析和产业逻辑的角度考虑，在城市低空等高风险低空空域设立低空空域经营权具有合理性。低空空域经营权的性质是用益物权，具有收费权、排他性运营权及低空飞行活动管理权等权能。

对低空空域的产权构建有必要考虑低空空域使用者与地面权利人之间可能存在的法益冲突，具体可分为两种情况。第一种是地面权利人希望以超出其不动产空间权范围的方式，对作为低空空域经营权之客体的低空空域进行利用。此时可允许地面不动产权利人与低空空域经营权人通过协议设立意定低空役权，以实现对低空空域产权进行重新配置。为避免“反公地悲剧”，意定低空役权的设立应当符合对低空空域利用的规划方案或取得空域所有权人的同意。第二种是低空空域经营权人对低空空域の利用需求涉及地面不动产权利人空间权领域。此时应当为低空空域经营权人设定法定低空役权，并对不动产权利人进行合理补偿。

（责任编辑：方 军）