



创新航空出行：监管新时代的开启

航空运输正经历一场由电气化、数字化和自动化技术发展驱动的深刻变革。在此背景下，创新航空出行（Innovative Air Mobility, IAM）应运而生。这是一个基于可持续推进系统和使用新一代航空器——（eVTOL）¹的新型生态系统，旨在用于城市及城郊区域的客货运输。

几年前还被视为未来主义解决方案的设想，如今在制度推动和技术进步下正逐步成为现实。这一发展态势也迫切要求建立清晰、统一的监管框架，以确保此类运营的安全渐进式部署。运营安全、空域整合、垂直机场监管、噪音影响及社会接受度等问题，均需协同一致的法律应对方案。

本期新闻稿件将围绕IAM监管框架在欧洲和国家层面的起源与演变、其发展过程中面临的主要法律挑战，以及将塑造这一新型航空移动模式未来的监管发展前景展开探讨。

欧洲IAM监管框架：起源与现状

欧洲创新航空出行（IAM）的法规发展进程持续推进，并与技术创新步伐紧密相连。尽管首款eVTOL飞机原型机问世已逾十年，但监管推动力是在2020年后欧盟开始采取结构化方法将其整合入空域时才得以巩固。

2021年，欧洲航空安全局（EASA）发布了首份城市空中交通（UAM）指导方针，明确了电动垂直起降飞机在城市环境中运行所面临的主要运营、技术和社会挑战，为更具前瞻性的监管议程奠定了基础。

2023年成为关键转折点，EASA发布了《第03/2023号意见书》²，建议欧盟委员会修订现行相关法规³，以引入适用于垂直起降能力飞机（VTOL-capable aircraft, VCA）的运营与技术要求⁴。根据欧洲框架，此类飞机被定义为：由发动机驱动、比空气重的飞行器，不同于固定翼飞机和旋翼飞机，能够通过特定升力与推力装置实现垂直起降。

2024年，欧盟委员会批准了将上述提案大部分内容纳入欧盟立法的监管方案。随后在2025年，欧洲航空安全局发布《ED 2025/012/R号决定》，为了在实际操作中落实载人垂直起降航空器的运行与适航要求，该决定配套出台了全新可接受合规手段（AMC）及指导材料（GM）。

该法规体系已在更明确的法律框架下允许开展试验性及预商业化运营，并为成员国推进城市定期运营许可提供了统一基础。

此外，对《航空运营条例》中《欧盟第965/2012号条例》和《欧盟第1178/2011号条例》的修订，结合电动垂直起降飞行器的特性优化了飞行程序、能源规划、垂直机场选择及飞行员培训等环节。而对《欧洲

航空安全法规》中《欧盟第923/2012实施条例》和《欧盟第2017/373实施条例》的调整，则允许将此类飞行纳入欧洲空中交通管理系统，使其能在低空城市航道运行，并确保与U-space的互操作性⁵。

最后，在基础设施方面，尽管尚未出台针对垂直起降机场的具体欧洲法规，但欧洲航空安全局（EASA）已发布技术指南，确立了设计、电气化、可达性及运营协调标准。该框架正逐步实施，构成了全球首个统一的城市空中交通监管体系。

西班牙的监管进展：法规起步与治理协调

在西班牙，创新航空移动性的法规发展仍处于初级阶段，但已取得多项重要进展。主要里程碑是2月25日颁布的《第141/2025号皇家法令》⁶，该法令首次引入了新一代航空器认证与维护的相关规定，为未来将VCA运营纳入国家空域奠定了基础。

与此同时，西班牙《航空法》和《航空安全法》⁷的近期修订明确提及城市空中交通，规划设立环境委员会，并确立了国家、自治区及地方政府间权责协调原则。

此外，《航空安全法》的修订在处罚制度方面尤为重要，其第45条之三更新了适用于无人驾驶航空器系统（UAS）的处罚制度，新增了涉及注册与识别、运行条件以及远程飞行员培训与资质的具体违规条款。这一调整推动监管与监督框架走向体系化，与欧洲运营安全标准保持接轨。此外，《第517/2024号皇家法令》⁸对开通城市航空走廊的技术和运营条件进行了更精确的界定，允许在人口密集区、U空间及特定用途环境中开展超视距（BVLOS）飞行作业。该法规为规划和批准使用eVTOL飞机进行安全配送、物流或客运等场景提供了关键法律工具。

然而，IAM的实施将要求各级行政机构之间进行紧密协同。虽然国家在空域管理和航空适航性方面拥有专属权限，但自治区和市政当局必须在城市规划、航空基础设施整合、公共空间管理及环境监督等领域发挥积极作用。这一权限分配已在多项法规和部门计划中得到认可，凸显了建立多层次结构化治理的必要性。该治理体系通过协调国家立法与地方条例，促进城市航空服务的安全部署并获得社会认可。

马德里的实践具备典型示范意义：该市于2024年成立城市航空交通委员会，旨在制定无人机系统使用专项条例，并为试点项目、垂直机场基础设施及受控测试环境的部署建立操作框架。其路线图计划在2023年至2026年间逐步实施，与米兰、赫尔辛基、苏黎世等城市的类似举措保持同步。

¹ 更多详情请参阅2024年6月新闻稿，该新闻稿可在PionAirLaw博客查阅。

² 更多详情请参阅意见书《第03/2023号意见书——无人机运行监管框架导入》，该文件旨在引入无人机运行监管框架，并通过MVCA促进创新空中交通，同时规定需认证无人机的最初适航性及其在“特定”类别下运行时的持续适航性。

³ 具体而言，请参阅欧盟法规965/2012（航空运营）、欧盟法规(EU) 1178/2011（飞行员执照）、欧盟法规(EU) 923/2012（空中交通管理实施细则/空中规则/SERA）以及欧盟法规(EU) 2017/373（维护部分）。

⁴ 委员会2024年4月10日颁布的《欧盟第2024/1111号实施条例》，该条例修订了《欧盟第1178/2011号条例》、《欧盟第923/2012号实施条例》、《欧盟第965/2012号条例》以及《欧盟第2017/373实施条例》，涉及制定具备垂直起降能力的有人驾驶航空器运行要求。

⁵ 所谓的“U空间概念”涵盖了一系列专门设计的系统、服务和程序，旨在基于高度数字化和自动化的技术发展，为大量或复杂的无人机系统（UAS）操作提供安全、高效且经济实惠的空域准入。

⁶ 2025年2月25日颁布的《第141/2025号皇家法令》，该法令确立了超轻型动力飞机（LULM）的适航基本要求，并修订了1982年5月31日批准的新版《业余飞机制造条例》及其配套法规。

⁷ 2025年9月29日《第8/2025号法律》，修订1960年7月21日《48/1960号航空法》及2003年7月7日《21/2003号航空安全法》。

⁸ 2024年6月4日颁布的《西班牙517/2024号皇家法令》，该法令制定了无人驾驶航空器系统（UAS）民用领域的法律框架，并修订了多项法规，涉及：特定产品进口管制（参照产品安全相关法规）；民用航空演示；消防与搜救；适航性要求及其他航空活动许可；民用航空器登记；电气和电子设备的电磁兼容性；空中规则及航空导航服务与程序的通用运行规定；民用航空事件通报。

法律挑战与未来展望

尽管在法规方面取得进展，创新航空出行的有效实施仍面临重大技术和法律挑战。其中包括：需要建立清晰的垂直机场审批、设计和运营框架；推动民事责任和保险制度适配自动化、低空空域飞行；建立有效机制以管理噪音影响、隐私保护并保障公民参与权。

与此同时，机组人员培训与资质认证计划需向融合飞行操作与自动化系统监控的复合型人才方向发展，为未来实现自主飞行奠定基础。

欧盟委员会预计，待基础配套设施落地且各国监管框架完成适配后，首批商业化IAM定期服务将于2026至2028年间启动。在此背景下，西班牙需遵循欧洲原则，采取协调一致的跨领域推进策略，以保障法律确定性，并在IAM生态系统中成为具有竞争力的参与者。

结论

创新航空出行是欧洲航空运输发展的重要转折点，但其成功既依赖于技术的持续突破，也取决于监管能力能否将这种新型交通方式安全、可持续且获得社会认可地融入城市环境。

欧洲通过2024年一揽子监管法规的出台及2025年发布的AMC/GM技术指南确立了明确领导地位，首次建立统一框架为VCA飞行器运营提供可预测性与法律保障。西班牙虽已开始采取重要举措，但仍需完善一体化综合监管框架，以高效安全地授权、协调和监督城市运营。

总而言之，未来城市空中交通的发展需要一项跨领域战略，将航空监管、城市规划、可持续发展和公民参与相结合。只有通过前瞻性、协同化法律框架，才能确保向安全、高效且获得社会认可的创新空中交通生态系统有序转型。



PionAirLaw

Sandra Pineda Castro
Andrés Valverde Tejedor