

团体标准
《城市治理无人机垂直起降场布局规划编制指南》

编制说明

标准编制组
2025年10月

一、工作简况

1、任务来源

依据《浙江省国土空间规划学会团体标准建设五年规划（2024-2028年）》（浙规学〔2024〕38号）的要求，学会将“低空经济”列为团体标准建设方向之一，旨在加快标准化在该领域的普及应用与深度融合。本团体标准由浙江大学城乡规划设计研究院有限公司联合多家单位提出立项申请，浙规学〔2025〕12号文通过本标准的立项。本团体标准由浙江省国土空间规划学会秘书处归口。

2、编制背景

（1）无人机在城市治理中应用广泛

浙江省人民政府印发《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》，明确提出：积极拓展低空应用场景——推动低空飞行器在交通、公安、应急、医疗、农业、水利、海事、电力等公共服务领域应用，支持杭州、嘉兴、绍兴等地率先推广“低空+城市治理”场景应用。无人机系统广泛应用于智慧城市管理如常态化巡检、应急处理突发事件，以及民生服务等各个方面。

无人机是城市治理场景低空作业的主力机型。城市治理低空飞行是利用无人机等低空飞行器进行城市治理和管理的各种应用，以空中视角提供更为全面、高效的监管和执法手段，不仅提升了城市治理的技术水平，还通过数字化赋能，探索无人机在城市管理方面的综合应用，形成“空中看+地面查”的立体监管体系，从而提高城市精细化管理水平。城市治理低空场景按照公共部门组织业务的不同，可分为

公共卫生、交通管理、公共安全、生态环境、基层治理、自然资源监测等公共事务为目的的飞行，是当前低空应用开展中覆盖范围最广、数量最多、频次最密集的活动。

（2）无人机垂直起降场布局亟需纳入国土空间规划体系

无人机垂直起降场布局于地面或建构筑物上，与航线航路网、飞行服务网高度关联，高度依赖地面建设环境。目前城市治理职能分布于不同政府部门，各需求单位自行建设，既存在布局标准滞后于规划编制和部门应用的现实情况，又缺乏部门协同作业以及起降场布点游离于国土空间规划体系之外的问题。随着城市空中航路数量和无人机起降架次的增加，孤立且无序的无人机起降点布局不能满足大流量无人机同时、同场起降的需求，制约了城市治理低空飞行的发展。同时未衔接国土空间规划体系，易造成各类国土空间保护开发行为的冲突，缺乏规划选址依据，也不利于系统性衔接各类国土空间法定规划。

为解决城市治理低空飞行在国土空间上“飞得起”“落得下”，以及推动统建国土空间规划管理“一张图”，提高国土空间开发效益，亟需开展与大流量起降环境、跨部门服务和未来城市治理低空场景相适配，以及与国土空间规划体系相衔接的城市治理无人机起降场布局规划编制方法的研究。

（3）本领域相关的标准、指南缺失

目前国内外对无人机起降场的研究集中在选址和建设要求层面，航空器的类型也以 eVTOL 或者是大型载人航空器（直升机）为主，对于低空领域占比最大的无人机考虑不多，没有基于国土空间规划体系

的城市治理无人机起降场布局标准和指南。

3、参编单位

本标准由浙江大学城乡规划设计研究院有限公司作为牵头单位，联合浙大启真未来城市科技（杭州）有限公司、浙江数智交院科技股份有限公司、浙江大学建筑工程学院、浙江工业大学设计与建筑学院、浙江高信技术股份有限公司、长兴交通投资集团有限公司、湖州南浔天途低空产业发展有限公司、北京航空航天大学杭州创新研究院等单位共同起草。

4、主要工作过程

（1）第一阶段：准备工作

预研与立项阶段（2025 年 2 月）：成立标准工作组，制定工作计划。系统调研国内城市治理无人机应用现状及起降设施布局规划情况，分析相关国家标准、行业标准及团体标准。完成标准大纲编写，于 2 月 26 日成功通过学会组织的立项审查。

（2）第二阶段：起草草案

起草与内部讨论阶段（2025 年 2 月至 6 月）。编制组通过线下会议和视频会议的方式，结合立项审查会专家建议，重新调整优化工作大纲，明确团标的重点、阶段安排、实施方案、实践计划等内容。编制组多次组织内部研讨会，对标准的核心框架、关键技术参数（如起降场分级、服务半径等）、规划流程等进行深入讨论与修改，形成初稿。

（3）第三阶段：征求意见

中期成果审查会（2025 年 7 月）。浙江省国土空间规划学会组织召开中期成果审查会。专家对本指南文件进行了审查，提供了修改完善的意见建议，编制组依据中期审查会意见进一步完善修改。

内部评审阶段（2025 年 8 月至 9 月）：编制组邀请浙江大学、北京航空航天大学、浙江工业大学、杭州市政府咨询委员会等单位的专家，专家背景涵盖智慧交通、航空技术、大数据分析、国土空间规划、城市管理等专业。编制组对专家提出的 36 条意见逐条分析，采纳 22 条，部分采纳 7 条，未采纳 7 条。在此基础上对标准进行全面修改完善，形成送审稿。

（4）第四阶段：送审发布

送审与发布阶段（2025 年 10 月至 11 月）：XXXXXXXX XXXXXXXX
XXXXXX

5、标准主要起草人及其所做的工作

许建伟：编制总负责人，确定标准整体框架与编制原则，统筹协调编制全过程，主持关键技术的决策。

章俊岫：负责第 3、4 章（术语定义、总则）的核心内容编写，以及主要技术路线的设计。

盛富斌：负责第 5、6 章（基础工作、规划布局）的核心内容编写，以及附录 D（空间结构示意），主导“需求预测”“布局结构”“选址约束性清单”等指标、公式的构建。

李亮亮：负责第 6 章规划布局中的“配套设施规划”编写，以及附录 A（无人机技术参数）、附录 E（规模及配置建议）的编写与数

据收集整理。

王纪武：负责第 7、8 章（成果构成、实施调整）及附录 G（规划文本参考大纲）、附录 H（规划图件参考）的编写，侧重规划的可实施性与动态适应性。

丁亮：负责与现行法律法规、相关标准的衔接分析，并参与附录 F（约束清单）的合规性审查。

王盼、陈梦微、马学斌、金石川、崔子豪、徐溯源、刘文丽等共同参与案例收集、各阶段的讨论、修改意见处理工作。

二、标准编制原则和确定标准主要内容的论据

1、编制原则

（1）规范性原则

本标准的起草严格按照 GB/T 1.1-2020《标准化 工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的要求和规定，编写本标准的内容，保证标准形式和内容的规范性。

（2）实用性原则

本标准紧扣城市治理实际业务场景，内容聚焦规划编制流程、方法和技术要点，将城市治理无人机起降场布局视为城市低空基础设施网络的重要组成部分，与国土空间规划、综合交通规划等充分衔接，为此类布局规划的编制提供可操作的指南。

（3）前瞻性原则

本标准在满足当前治理需求的同时，兼顾未来技术发展（如更大机型、更长航时的航空器）和业务拓展，在指标设定和空间预留上保

留一定弹性。

2、标准主要内容的论据

关于“总则”与“基础工作”：明确了本规划作为国土空间专项规划的定位，强调“多规合一”和跨部门协同的工作机制。此设定依据《中华人民共和国城乡规划法》及国土空间规划体系改革精神，确保规划的合法性与权威性。基础工作中强调的“需求一张图”方法，参考了编制组团队在项目实践中的经验和对政府部门一线人员的座谈资料。

关于“起降场分级与配置”：根据无人机尺寸、服务半径和功能复合度，将起降场划分为大、中、小三级。服务半径、起降单元数量等分级核心指标，综合参考了国内主流无人机厂商的技术参数（附录 C）、现有团体标准 T/CCAATB 0062-2024、T/AOPA 0003-2023 以及《无人机垂直起降场选址于建设技术标准（征求意见稿）》等文献中对起降设施分类的论述，并结合了多个城市调研数据的平均值与峰值需求分析。

关于“布局结构”：提出星型、点轴型、网络型等空间结构模式（附录 D），其论据来源于城市规划原理和交通规划理论中关于交通网络构建的研究，以及不同治理对象的空间形态特征，兼顾城市治理低空飞行经济高效的要求。

关于“选址约束性清单”：约束性清单（附录 F）严格遵循《中华人民共和国军事设施保护法》、《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国民用航空法》等相关法律法规，并衔接了生态保护

红线、永久基本农田等国土空间管控要求，同时采纳了《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》中关于低空基础设施安全避让的规定。

关于“目标指标体系”：附录 B 中的覆盖率、响应时间等指标旨在促进空间布局均衡和治理响应时效，指标体系参考智慧城市、应急管理领域的相关响应时间要求，具体指标参考深圳福田区等低空政务飞行比较成熟的城市运行数据。

三、相关研究综述报告，技术经济论证，预期的效益

1、相关研究综述

编制组系统梳理了国内外低空经济、无人机应用与基础设施规划领域的研究与实践。从航空器大小及应用场景上，相关的标准、指南主要集中于载人载物类航空器起降场，包括中国民用航空局发布的行业标准《民用垂直起降场地技术要求》，适用于最大起飞全重 150kg 以上大型无人机，对起降场地的设计、选址原则、特性等做了规范化限定；上海市无人机产业协会发布的团体标准《物流无人机垂直起降场选址与建设规范》，规定了物流无人机垂直起降场的分类、选址要求、物理特性、建设要求等内容。从标准的侧重点上，主要集中于起降场选址布局和建设指引，包括中国城市规划协会团标《无人机垂直起降场选址与建设技术标准（征求意见稿）》，规范了起降场选址与建设技术标准；广州空港委发布的地方标准《广州市低空垂直起降设施场址选择及建设技术指引（试行）》划分了起降场等级，明确了各类用地面积、起降位数目和建设形式，并建立了正面与负面清单制度；江苏省交通运输厅牵头组织编制的团标《低空起降场（点）布设

指南》，构建了起降场“四级分类体系”，提出低空起降场（点）布局的原则、方法和流程。

在与国内外现有标准规范进行深度对比后，发现目前缺少城市治理领域的标准指南，更缺少从国土空间规划体系层面开展的起降场场布局规划编制标准。本标准与现有相关规范比较，具有以下特征：本标准聚焦城市公共事务管理场景体现专项性；从起降设施的建设技术标准向前延伸至布局规划编制层面，涵盖基础工作、规划内容、主要成果、规划实施与调整等全流程。

2、技术经济论证

本标准提出的规划方法，通过统一标准、科学布局，可有效避免重复建设和无序建设。集约化的网络布局能提高单一起降场的利用率，降低平均建设和运维成本。明确的配置标准有助于精准估算投资，避免设施不足或过度配置。从长远看，标准化和网络化的起降场体系将显著提升城市治理无人机应用的效率和可靠性，其产生的社会效益，如提升应急响应速度、降低人工巡检成本、改善城市环境等将远大于前期投入的规划与建设成本。

3、预期效益

社会效益：通过科学布局无人机起降场，实现对城市治理的立体化监测，提升城市治理的精细化、智能化和快速响应水平，增强公共安全与应急保障能力。

经济效益：通过统一规划布局，避免重复建设与资源浪费，实现集约化共享使用。无人机巡检等应用可替代部分高成本、低效率的人

工巡检，从长远看显著节约城市运维成本。

环境效益：优化城市巡检、监测等作业的路径，减少地面交通带来的能耗与排放。

管理效益：为各级政府提供统一、规范的治理工具，促进跨部门协同共享。

四、采用国际标准和国外先进标准情况

本标准不涉及对现有国际标准和国外先进标准的采用。

五、与有关的现行法律、法规和强制性标准的关系

本标准的编写严格遵守《中华人民共和国城乡规划法》、《中华人民共和国民用航空法》、《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国军事设施保护法》等相关法律法规及政策性指导文件。

本标准引用了 GB/T 38152-2019《无人驾驶航空器系统术语》等国家标准，并与 T/CCAATB 0062-2024《电动垂直起降航空器（eVTOL）起降场技术要求》、T/SHUA 2023-0004《物流无人机垂直起降场选址与建设规范》等团体标准在技术参数和选址要求上进行了协调和衔接。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在制定过程中未出现重大分歧意见。

七、推荐学会标准作为国家标准的建议

本标准内容系统、技术成熟、适用性强，已在浙江省内多个城市的低空新基建规划编制中得到应用验证，对全国具有普遍的指导意义。

待本标准实施一段时间、积累更多实践案例并进一步完善后，建议由学会按程序推荐，申请上升为国家标准或行业标准，以在全国范围内统一规范城市治理无人机起降场的布局规划编制工作。

八、贯彻标准的要求和措施建议

组织措施：建议浙江省自然资源主管部门会同相关行业主管部门联合发文，推动本标准在全省范围内的宣贯与实施。

技术措施：组织开展标准培训，面向规划设计单位、城市公共服务部门技术人员详细解读标准条文和使用方法。鼓励基于本标准开发辅助规划设计的工具软件或平台插件。

九、废止现行有关标准的建议

无。

十、其他应予说明的事项

本标准的部分资料性附录（如国内常见无人机技术参数）将随着技术发展进行动态更新，建议使用者关注最新版本。

鼓励各城市在使用本标准时，结合本地特色和具体治理需求，制定更细化的实施细则。