

《低空飞行器噪声控制技术规范》征求意见稿

团体标准编制说明

一、任务来源

低空飞行器是指以电动垂直起降飞行器、无人机、轻型直升机等为代表的，在低空空域内进行飞行活动的各类航空器。随着我国低空经济被列为战略性新兴产业，低空飞行器正以前所未有的速度融入城市生活，在物流配送、城市通勤、空中游览、应急救援等领域展现出广阔的应用前景。

然而，在低空经济快速发展的同时，低空飞行器运行产生的噪声问题正从“小众烦恼”演变为“大众痛点”。与传统民航客机不同，低空飞行器飞行高度低，且多在城市建成区起降和巡航，起降点往往设在市区楼顶、商业中心等人口密集区域。研究表明，多旋翼飞行器在悬停和低速飞行阶段会产生突出的中高频噪声，具有脉冲式、空间移动等特征，对居民生活造成明显干扰。近年来，全国多地噪声信访投诉数据显示，低空飞行噪声类投诉量逐年攀升，部分低空航线因靠近或穿越学校、医院和居民生活区上空，引发群众反复投诉。这一问题若得不到有效解决，将严重制约低空经济的健康可持续发展。

通过本团体标准落地实施，可统一飞行器噪声准入、起降点噪声控制、航线噪声管理等方面的技术要求，保障城市

居民的“宁静权”与低空经济的“发展权”相协调，促进噪声控制新技术、新材料的推广应用。根据《团体标准管理规定》、《中国西部开发促进会团体标准管理办法》有关规定，特立项本标准。本标准项目计划编号为 2026-319-CWDPA。

二、起草单位

本标准由西安交通大学提出，由中国西部开发促进会归口。本标准由西安交通大学、厦门大学、苏州比翱科技集团有限公司共同起草。

三、标准的编制原则

标准起草小组在编制标准过程中，以国家现行低空经济相关法律法规、食品安全标准为基础，结合我国低空飞行器行业生产现状、市场需求及企业实际生产技术水平，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》的规定及相关要求编制。

四、标准编制过程

1、项目调研阶段

2026年3月，标准起草工作组启动前期调研工作，全面梳理国内外低空飞行器噪声相关标准及文献资料，深入调研国内主要低空飞行器垂直起降点（涵盖不同布局类型、不同

运营规模)的噪声源特征、声环境影响现状及噪声控制措施;调研低空飞行器生产企业、运营单位对噪声限值与准入机制的实际需求;收集现有垂直起降点场界噪声监测数据及周边居民噪声投诉情况,分析噪声影响的关键因素,完成调研资料汇总与技术分析,为标准编制奠定扎实的数据与技术基础。

2、项目立项阶段

2026年5月15日,中国西部开发促进会正式立项《低空飞行器噪声控制技术规范》团体标准,明确标准立项获批,正式启动该团体标准的规范化编制流程。

3、标准起草阶段

立项后,成立标准编制工作起草小组,全面统筹标准编制组织工作,同步开展标准起草单位的筹备与征集,经严格征集、评审与筛选,确定标准起草工作组核心成员单位。工作组基于前期调研成果,于2026年5月完成《低空飞行器噪声控制技术规范》团体标准草案稿编写;并于5月28日召开标准启动会议,针对草案稿内容研讨优化,完善标准框架与核心条款。

4、意见征集阶段

2026年6月1日,中国西部开发促进会标准化工作委员会发布通知,面向行业公开征集《低空飞行器噪声控制技术规范》团体标准修改意见,广泛吸纳各方专业建议,对标准内容进行全面优化完善。

后续，标准起草工作组将结合意见征集阶段收集的反馈建议，对标准草案稿进行修订完善，并按流程进行送审及报批等工作。

五、标准主要内容

标准立项名称：《低空飞行器噪声控制技术规范》

标准名称：《低空飞行器噪声控制技术规范》

1、范围

本文件规定了低空飞行器噪声控制的噪声源分类与特征、噪声测量与评估方法、噪声控制限值要求、噪声控制技术措施、控制效果评价等内容。

本文件适用于最大起飞重量不超过700 kg的电动或混合动力低空飞行器（包括多旋翼、复合翼、倾转旋翼等构型）的噪声控制。对于最大起飞重量超过700 kg的低空飞行器，可根据实际性能参考本文件执行。

2、规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 3096 声环境质量标准

GB 9660 机场周围飞机噪声环境标准

GB/T 28543 电力电容器噪声测量方法

HB 8462—2014 民用飞机噪声控制与测量要求

DB3205/T 1181 低空飞行器垂直起降点噪声控制规范

T/CSAA 55—2025 多旋翼无人驾驶航空器噪声测试方法

ISO 3745 声学 根据声压测定噪声源发出的声功率级和声能量级 消声室和半消声室的实验室方法 (Acoustics—Determination of sound power levels and sound energy levels of noise sources using sound pressure—Precision methods for anechoic rooms and hemi—anechoic rooms)

ISO 3891 声学 表述地面听到飞机噪声的方法 (Acoustics—Procedure for describing aircraft noise heard on the ground)

3、术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

低聚异麦芽糖 isomaltooligosaccharide; IMO

以淀粉或淀粉质原料，经酶法转化、精制、浓缩（干燥）等工艺制得的产品，主要成分为 α -1,6-糖苷键结合的异麦

芽糖 (I_{G2})、潘糖 (P)、异麦芽三糖 (I_{G3}) 及以上的低聚糖。

3.2

低空飞行器 low-altitude aircraft

指在真高（距地表高度）1000 m以下空域运行，以电动或混合动力为主要动力形式，具有垂直起降或短距起降能力的民用航空器，主要包括多旋翼无人驾驶航空器、复合翼垂直起降航空器、倾转旋翼航空器等类型。

注：本文件所指低空飞行器的最大起飞重量一般不超过700 kg。

3.3

噪声控制技术 noise control technology

指针对低空飞行器在起降、悬停、巡航等运行状态下的噪声问题，综合运用空气动力学优化设计、结构减振降噪、主动噪声控制、运行程序优化、传播途径阻隔等技术手段，实现噪声源头削减、传播过程衰减和受声点防护的系统性技术体系。

3.4

旋翼噪声 rotor noise

指由旋翼旋转产生的空气动力性噪声，主要包括：

——旋转噪声：由旋翼叶片周期性切割空气产生的离散频率噪声，其基频为叶片通过频率（Blade Passage Frequency; BPF），即旋翼转速（r/s）与叶片数的乘积；

——宽带噪声：由叶片表面湍流边界层、叶尖涡等非定常流动产生的宽频随机噪声。

3.5

气动噪声 aerodynamic noise

指飞行器在飞行过程中，气流与机体结构（机身、机臂、起落架等）相互作用产生的噪声，包括来流湍流与结构相互作用噪声、附面层噪声、空腔共振噪声等。

3.6

电机/电控噪声 motor and electronic controller noise

指由驱动电机和电子调速器产生的电磁噪声和高频开关噪声，主要包括电机定转子电磁力激发的电磁噪声、轴承机械噪声、功率器件高频开关产生的可听噪声等。

叶片通过频率 blade passage frequency; BPF

指旋翼叶片周期性通过空间固定点所产生的基频，按式

(1) 计算：

$$BPF = n \times N/60 \dots \dots \dots (1)$$

式中：

BPF—叶片通过频率，单位为赫兹（Hz）；

N —旋翼转速，单位为转每分钟（r/min）；

N —叶片数量。

3.7

声暴露级 sound exposure level; SEL

指衡量单次飞行事件（如一次起飞或降落）累积声能量的度量指标，按式（2）计算：

$$L_{AE} = 10\lg\left(\int_{t_1}^{t_2} \frac{p^2(t)}{p_0^2} dt\right) \dots\dots\dots (2)$$

式中：

LAE —声暴露级，单位为分贝（dB）；

P(t) —瞬时声压，单位为帕斯卡（Pa）；

P0 —基准声压（20 μPa）；

t1, t2—积分起止时间。

3.8

有效感觉噪声级 effective perceived noise level;

EPNL

指用于评价航空器噪声主观烦扰程度的综合指标，单位为有效感觉噪声分贝（EPNdB）。

3.9

起降点场界噪声 site boundary noise of vertiport

指在低空飞行器垂直起降点边界处测得的等效连续A声级 $L_{Aeq, T}$ ，用于评价起降点运行对周边环境的噪声影响。

3.10

悬停噪声 hovering noise

指飞行器在固定位置悬停状态下产生的噪声，是评价低空飞行器噪声特性的重要工况

4、噪声源分类与特征

本部分解释了低空飞行器噪声源分类、不同飞行阶段的噪声特征、噪声产生机理等内容。

5、噪声测量与评估方法

本部分包括测量环境要求的内容、测量设备要求、测量工况与程序、数据处理方法四部分的内容。

6、噪声控制限值要求

本部分对限值制定依据、起降点场界噪声限值、单次起降噪声限值、飞行器整机噪声限值、声暴露累计限值进行了规定。

7、噪声控制技术措施

本部分包括控制原则、源头控制措施、传播途径控制措施、运行管理控制措施四部分的内容。

8、控制效果评价

本部分包括评价流程、噪声降低量计算、效果评价标准、合规判定四部分的内容。

9、试验与检验

本部分包括检验分类、抽样规则、判定规则三部分的内容。

六、标准水平分析

6.1 采用国际标准和国外先进标准的程度

经查，国内外无相同类型的标准，故没有相应的国内外标准可采用。

6.2 与国际标准及国外标准水平对比

本标准达到国内先进水平。

6.3 与现有标准及制定中的标准协调配套情况

本标准的制定与现有的标准及制定中的标准协调配套，无重复交叉现象。

6.4 设计国内外专利及处置情况

经查，本标准没有涉及国内外专利。

七、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准及相关标准协调配套情况

本标准的制定过程、技术指标的选定、检验项目的设置符合现行法律、法规和强制性国家标准的规定。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、标准作为强制性或推荐性标准的建议

建议该标准作为推荐性团体标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议，包括（组织措施、技术措施、过渡办法）

由于本标准首次制定，没有特殊要求。

十一、废止现有有关标准的建议

无。

《低空飞行器噪声控制技术规范》

团体标准起草组

2026年5月