

《电动航空螺旋桨噪声测试与评估方法》

编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

本项目根据中国欧洲经济技术合作协会 2026 年团体标准制定计划，项目名称为《电动航空螺旋桨噪声测试与评估方法》的任务而进行制订。

（二）起草单位及主要起草人

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

（三）标准制定目的和意义

从产业角度分析，制定《电动航空螺旋桨噪声测试与评估方法》团体标准的目的和意义主要体现在以下几个方面：

1. 目的

当前 eVTOL、轻型电动固定翼飞行器加速商业化落地，螺旋桨是整机最主要噪声源，噪声指标直接决定空域准入、城市运营许可与适航评审结果。目前国内无电动航空螺旋桨专用噪声测试统一规范，各企业、检测机构测试场地、测点布局、设备校准、运行工况、声功率计算规则各不相同，检测数据无法互通互认，降噪研发、产品评级缺少统一量化依据。本标准旨在统一半自由场测试环境、声学设备校准流程、三维测点阵列布置、多梯度转速采集规范，标准化 A 声级、声功率、频谱计算方法，建立基准噪声、超速噪声增量、声辐射指向性三大量化评估指标，配套标准化测试报告模板，为螺旋桨降噪研发、第三方检测、整机适航评审提供统一、可复现的噪声测试评估依据。

2. 意义

本标准填补国内电动航空螺旋桨噪声专项标准空白，构建“测试前环境设备校验—多工况同步采集—声学数据分析—量化评估—标准化报告”完整检测体系，统一行业噪声检测评判尺度，实现各检测机构报告互认。标准化测试流程可降低企业降噪研发试验成本，规范低空飞行器噪声管控，减少城市低空飞行噪音污染，助力国内电动航空器适航申报与商业化运营；同时推动国产声学检测仪器、低噪声螺旋桨产业化发展，提升我国电动航空配套产品国际竞争力，助力绿色低空经济长效发展。

综上，制定《电动航空螺旋桨噪声测试与评估方法》团体标准对规范行业噪声检测、保障城市低空环境、推动电动航空产业高质量发展具备重要价值。

（四）主要工作过程

1. 前期准备工作

项目立项前，标准编制小组查阅、研读相关国内外文献，广泛搜集相关的材料。同时，标准编制小组安排相关人员，多次与相关行业人员进行调研、交流，广泛征求标准制定方面的意见和建议。

2026年6月16日本团体标准由中国欧洲经济技术合作协会正式立项，立项名称为：《电动航空螺旋桨噪声测试与评估方法》。

2. 标准起草过程

2026年6月，团体标准立项通知公示后，标准编制小组首先组织了标准制定工作会议，各编写人员根据工作计划分工和编写要求开展了相关工作。在标准起草期间，编制小组主编单位及参编单位组织了数次内部研讨会和专家咨询会，经过多次修改，于2026年7月完成了标准初稿及编制说明的撰写工作。

二、标准编制原则和依据

（一）编制原则

标准起草小组在编制标准过程中，以国家、行业现有的标准为制订基础，结合我国目前的行业现状，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。

（二）标准主要内容与确定依据

1. 标准主要内容

1.1 范围

本文件适用于 eVTOL、轻型电动固定翼配套电机驱动螺旋桨的噪声测试、数据处理与性能评估。

1.2 规范性引用文件

GB/T 3241.1 电声学 倍频程和分数倍频程 第1部分：规范

GB/T 3768 声学 声压法测定噪声源声功率级和声能量级 采用反射面上方包络测量面的简易法

GB/T 3785.1 电声学 声级计 第 1 部分：规范

ISO 3744:2010 声学 使用声音压力测定噪音源声功率级与声能级 采用反射面上的自由声波场的工程测量法

1.3 术语和定义

统一电动航空螺旋桨专用术语，其余声学通用术语执行国标规定。

1.4 测试条件

规定声学半自由场、气象、台架刚度、螺旋桨安装精度四类硬性约束指标。

1.5 测试设备与校准

明确传声器、声采集系统、转速、电气监测设备精度，规定测试前后双校准管控要求。

1.6 测试程序

规范三维测点布置方案、多梯度转速工况、同步数据采集时长与时间同步精度。

1.7 数据处理与评估

统一等效 A 声级、声功率、1/3 倍频谱计算规则，设立基准声功率、噪声增量、指向性指数定量评估指标。

1.8 测试报告

明确报告强制内容、数值修约规则，禁止模糊化结果描述。

2. 确定标准主要内容的依据

本标准全部测试方法、声学计算规则均依据 GB/T 3241.1、GB/T 3768、ISO 3744 等国标、国际标准，各项环境、设备、评估量化阈值依托大量螺旋桨对比噪声试验数据确定；兼顾专业半自由场实验室与企业简易测试台两类场景，指标门槛贴合国内现有设备能力，覆盖额定、超速全工况检测，形成从测试准备到报告输出全流程闭环管控，兼具通用性与适航专业性。。

三、主要试验情况分析、技术经济论证、预期经济效果

（一）主要试验情况分析

标准编制期间，工作组开展多款螺旋桨室内、户外多场景噪声对比试验，针对测点数量、环境风速、转速波动、采集时长等变量进行重复性测试，验证本标准规定的环境条件、测点布置、评估指标具备良好稳定性与区分能力，全部技术条款均有实测数据支撑，指标科学可行，可客观评判螺旋桨噪声水平优劣。

（二）技术经济论证

技术层面，本标准整合国内声学国标与国际工程测试方法，填补电动航空螺旋桨超速噪声、声指向性评估空白，适配国内 eVTOL 适航检测需求；经济层面，统一检测流程减少企业重复试验投入，第三方检测报告互认大幅降低整机定型检测成本，同时带动国产声学测量设备、低噪声桨叶配套产业发展，降低行业进口依赖。

（三）预期经济效果

标准落地实施后，行业降噪研发周期显著缩短，试验耗材、检测投入持续降低；统一噪声准入门槛淘汰高噪声落后桨叶产品，减少低空飞行器运营噪音投诉与合规整改成本；带动声学检测、航空零部件上下游产业链协同提质，助力电动低空装备商业化规模化落地，推动绿色低空经济可持续发展。

四、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准的制定过程、技术要求的选定、试验方法的确定、检验项目设置等符合现行法律、法规和强制性国家标准的规定。

五、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

六、废止现行有关标准的建议

本标准不涉及对现行标准的废止。

七、知识产权情况说明

本文件不涉及必要专利等知识产权情况。

八、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。

九、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）

本标准首次制定，没有特殊要求。

十、其他应予说明的事项

无。

《电动航空螺旋桨噪声测试与评估方法》团体标准编制组

2026 年 7 月