《低空飞行汽车轻量化铝合金起落架通用技术规范》

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2025年团体标准制定计划,项目名称为《低空飞行汽车轻量化铝合金起落架通用技术规范》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《低空飞行汽车轻量化铝合金起落架通用技术规范》团体标准的目的和意义主要体现在以下几个方面：

1.目的

本标准的制定旨在顺应低空经济快速发展的产业趋势，推动飞行汽车关键零部件的标准化、轻量化与高性能化进程。起落架作为低空飞行汽车的重要承载与缓冲结构，其性能直接关系到飞行器的安全性、稳定性和经济性。当前，行业内在材料选择、结构设计、制造工艺和检测方法方面尚缺乏统一的技术规范，制约了产品质量的提升和产业的协同发展。通过制定该标准，有助于规范轻量化铝合金材料在起落架中的应用要求，统一关键性能指标和试验方法，提升产品的一致性和可比性，促进产业链上下游协同创新。同时，该标准将为企业研发提供技术支撑，为行业监管提供评价依据，为消费者提供安全保障，从而全面提升我国低空飞行汽车产业的整体竞争力与可持续发展水平。

2.意义

制定《低空飞行汽车轻量化铝合金起落架通用技术规范》团体标准具有重要意义。一方面，该标准有助于推动低空飞行汽车核心部件的技术规范化，提升产业基础能力，促进结构优化与材料升级，推动整个产业链向高端化、智能化方向发展，保障产业健康有序成长。另一方面，标准通过明确轻量化铝合金起落架的设计、制造、性能及试验要求，鼓励企业开展关键技术攻关和工艺创新，提升自主研发能力

和技术水平。同时，标准的实施将强化产品安全与质量控制，防止因技术不统一导致的使用风险，有效保障消费者的使用安全与合法权益。此外，标准将提升企业产品的可比性与市场认可度，减少重复试验与技术壁垒，增强我国企业在国际市场的竞争力与话语权，对打造具有全球影响力的低空飞行汽车产业体系具有积极作用。

综上，制定《低空飞行汽车轻量化铝合金起落架通用技术规范》团体标准，对促进产业健康发展、推动技术创新、保障消费者权益及增强行业竞争力均具有重要意义。

（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。

2025年6月12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：《低空飞行汽车轻量化铝合金起落架通用技术规范》。

2.标准起草过程

2025年8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2025年8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

本文件适用于低空飞行汽车轻量化铝合金起落架的生产、设计、制造。

1.2 规范性引用文件

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 1031 产品几何技术规范（GPS） 表面结构 轮廓法 表面粗糙度参数及其数值

GB/T 2423.3 环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验

GB/T 2423.61 环境试验 第2部分：试验方法 试验和导则：大型试件砂尘试验

GB/T 2423.63 环境试验 第2部分：试验方法 试验：温度（低温、高温）/低气压/振动（混合模式）综合

GB/T 2651 金属材料焊缝破坏性试验 横向拉伸试验

GB/T 3098.1 紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱

GB/T 3190 变形铝及铝合金化学成分

GB/T 4857.5 包装 运输包装件 跌落试验方法

GB/T 5780 六角头螺栓 C级

GB/T 6378.1 计量抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的对单一质量特性和单个AQL的逐批检验的一次抽样方案

GB/T 7308.2 滑动轴承 有法兰或无法兰薄壁轴瓦 第2部分：轴瓦壁厚和法兰厚度测量

GB/T 8013.2 铝及铝合金阳极氧化膜与有机聚合物膜 第2部分：阳极氧化复合膜

GB/T 8014.1 铝及铝合金阳极氧化 氧化膜厚度的测量方法 第1部分：测量原则

GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验

GB/T 17432 变形铝及铝合金化学成分分析取样方法

GB/T 28289 铝合金隔热型材复合性能试验方法

GB/T 34487 结构件用铝合金产品剪切试验方法

GB/T 38201 航天器常压热性能试验方法

GB/T 38918 民用飞机起落架结构设计与仿真

GB/T 43103 金属材料 蠕变-疲劳损伤评定与寿命预测方法

HB 6502 飞机结构刚度试验通用要求

HB 6645 飞机起落架缓冲器落震试验方法和要求

1.3 术语和定义

定义了低空飞行汽车轻量化铝合金起落架的相关术语。

1.4 外观要求

对外观要求进行规定。

1.5 技术要求

对技术要求进行规定。

1.6 试验方法

对试验方法进行规定。

1.7 检验规则

检验规则包括但不限于检验要求、型式检验、出厂检验。

1.8 标志、包装、运输和贮存

对低空飞行汽车轻量化铝合金起落架的标志、包装、运输和贮存进行规定。

2.确定标准主要内容的依据

本标准严格遵循 GB/T 38918《民用飞机起落架结构设计与仿真》等国家法规与相关技术规范，为起落架的结构设计、材料性能、强度要求、疲劳寿命及耐腐蚀性能提供了基础规范与技术依据，确保其在结构可靠性、材料选型与安全性能方面具备系统性并满足合规性要求。其次，针对低空飞行汽车在城市通勤、复杂地形起降等典型应用场景，本标准充分考量飞行载荷、冲击力等关键工况对起落架轻量化设计、缓冲性能及结构耐久性的特定要求，确保标准内容紧密契合飞行汽车核心部件的实际需求。此外，基于详实的工程试验、飞行模拟与故障模式分析数据，特别是关键力学性能与环境适应性数据，科学设定了性能指标与技术参数。同时，广泛参考国内外航空航天领域的先进标准及低空装备领域的新兴技术规范，确保本标准在前瞻性与通用性方面保持领先水平。最后，依据质量管理体系与产品一致性控制要求，本标准明确了各关键技术环节的质量控制点与检测流程，确保其实施过程具备可追溯性、有效性与工程可操作性。

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

为验证轻量化铝合金起落架的设计合理性与性能稳定性，开展了结构强度试验、疲劳寿命试验、冲击吸收能力试验、耐腐蚀性试验及环境适应性试验等多项关键验证。试验结果表明，该铝合金材料在承受飞行载荷和地面冲击时表现出优异的强度与韧性，完全满足安全性能要求；疲劳寿命试验证实了其在长期飞行周期反复载荷作用下的耐久性；环境适应性试验则验证了起落架在多种复杂气候条件下具备良好的耐腐蚀性能与结构稳定性。

（二）技术经济论证

采用高强度轻量化铝合金替代传统钢材制造起落架，可有效减轻结构重量，从而降低整机能耗与燃料消耗，提升飞行效率和续航里程。标准化的设计推动模块化制造，不仅提升了生产效率和产品一致性，更能显著降低制造成本。该技术的推广应用，可减少维护频次、降低维修成本、延长使用寿命，进而增强产品市场竞争力。经济性分析表明，此项技术升级与标准实施将带来可观的投资回报，促进产业链上下游协同，有力推动低空飞行汽车产业向高质量发展阶段迈进。

（三）预期经济效果

本标准的推广与实施将有效推动低空飞行汽车起落架技术水平的整体提升，显著增强产品的安全性、可靠性和使用寿命，降低制造及运营成本。通过促进轻量化设计与标准化生产，提升产业链的协同效率，推动相关材料、制造及检测等上下游产业的发展。技术进步带来的能耗降低和维护费用减少，有助于提升用户体验和市场接受度，扩大低空飞行汽车的应用范围和市场规模。此外，标准的实施将提升国产轻量化起落架产品的竞争力，增强企业在国内外市场的话语权和影响力，推动我国低空经济产业持续健康发展，实现显著的经济效益和社会效益。

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。

《低空飞行汽车轻量化铝合金起落架通用技术规范》团体标准编制组

2025 年 8 月