

《低空固定翼航空器用机轮 通用技术规范》

团体标准编制说明（征求意见稿）

一、工作简况

1.1 工作任务来源

随着低空飞行器技术的快速发展，无人机、小型飞机等设备已被广泛用于多种民用和商业场景。这些飞行器在地面滑行、起飞和降落的过程中，机轮系统的性能显得尤为关键。合理的机轮设计和技术标准的确立，不仅直接影响飞行器的安全性和可靠性，还对航空制造业的技术演进和市场竞争力产生深远影响。

在现有的市场和技术背景下，国内外关于低空飞行器机轮的技术要求尚未形成统一的标准。大多数现行标准聚焦于传统航空器的大型机轮，对于新兴的低空飞行器领域并不完全适用。明确并制定一套涵盖低空飞行器机轮的技术规范，是推动行业标准化、保障飞行安全的关键一步。

制定这一标准将为生产商提供明确的技术指导，提升产品质量，降低安全风险。在一个技术迅速演进的行业中，统一的标准可以有效抑制低质竞争，推动技术创新和产品优化。统一的技术标准将助力相关企业整合创新资源，通过合作研发满足标准要求的高性能产品，提升整个供应链的竞争力。

经相关标准起草组及专家组深入调研论证，并依据《团体标准管理规定》，特立项《低空固定翼航空器用机轮 通用技术规范》标准，项目计划编号为 T/CASME -XXX-2025。

1.2 主要工作过程

1.2.1 主要参加单位

本标准主要起草单位：西安航空制动科技有限公司、重庆朗正科技有限公司、广东粤港澳大湾区黄埔材料研究院、中土智控科技（南京）有限公司、华兴中科标准技术（北京）有限公司等。起草单位主要参与草案的修改，测试方法验证等标准工作。

1.2.2 工作分工

1.2.2.1 第一次工作会议

2024年10月18日，线上开启《低空固定翼航空器用机轮 通用技术规范》标准的立项论证会议。西安航空制动科技有限公司吴莹莹主任介绍了《低空固定翼航空器用机轮 通用技术规范》立项论证方案PPT和标准草案，5位专家一致通过立项论证。

1.2.2.2 第二次工作会议

2024年12月03日，在北京万达嘉华酒店举行《低空固定翼航空器用机轮 通用技术规范》标准第一次启动会议，与会代表首次对标准的工作组讨论稿进行讨论，商定了工作进度，形成如下会议成果：

(1) 会上成立了标准工作小组。

成立《低空固定翼航空器用机轮 通用技术规范》标准验证工作组，参与单位20家。

(2) 会上针对标准草案及标准立项论证方案提出以下建议：

2.1) 草案分发给工作组单位，由工作组单位逐一检查。

2.2) 会上工作组单位完成试验数据、产品技术要求和参数的确定及修改，并统一征集意见交由标准工作小组确认。

1.2.3 工作进度安排

2024年9月—10月，项目市场调研。

2024年10月，开启立项论证会议，项目申报立项。

2024年12月，编写团体标准项目草案，召开标准启动会。

2025年3月，公开征求意见。

2025年4月，召开编制组内部讨论会议。

2025年5月，召开标准审定会。

2025年7月，报批，发布。

二、标准编制原则

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，结合我国目前航

空器机轮的现状，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。

三、标准主要内容的确定及依据（标准的主要的技术内容以及这些内容确定的依据）

1. 设计准则

优先采用成熟结构，模块化/系列化设计；

注重可靠性、维修性、经济性及全周期管理；

满足承载、制动、耐腐蚀、防异物侵入等要求。

确定依据：

GJB 67.1A-2008 军用飞机结构强度规范 第1部分：总则

GJB 67.4A-2008 军用飞机强度和刚度规范 地面载荷

GJB 67.9A-2008 军用飞机结构强度规范 第9部分：地面试验

GJB 451A-2005 可靠性维修性保障性术语

GJB 368B-2009 装备维修性工作通用要求

GJB 450A-2004 装备可靠性工作通用要求

GJB 900A-2012 装备安全性工作通用要求

2. 结构要求

机轮需可拆卸轮缘或对开式轮毂，便于更换轮胎；

刹车装置需自动调隙机构、磨损指示和活塞止动机构；

外廓光滑无凸起，避免积水设计，需隔热防护。

确定依据：

GJB 1184A-2005 航空机轮和刹车装置通用规范

GJB 1184A-2010 航空机轮和刹车装置通用规范

3. 材料与工艺

关键承力结构采用 A/B/S 基值材料（如 GJB 2351 铝合金锻件）；

表面处理要求：镀铬、镀锌、真空镀镉等，禁用镉/锌镀层于刹车盘；

密封件设计符合 HB/Z 126 标准。

确定依据：

GJB 2351 航空航天用铝合金锻件规范

GJB/Z 18A-2005 金属材料力学性能数据处理与表达

GJB/Z 594A-2000 金属镀覆层和化学覆盖层选择原则与厚度系列

4. 性能指标

密封性：无内胎机轮气密性需通过浸水、保压和滚转试验；

载荷能力：需通过径向、径向-侧向联合载荷及爆破压力试验；

疲劳寿命：滚转试验总里程 4830km，验证抗疲劳性能；

刹车性能：动力矩试验（45-5 次或 100 次刹车）、峰值力矩、静力矩测试；

环境适应性：高温（107℃）、低温（-55℃）、湿热、盐雾、砂尘等环境下的功能保持。

确定依据：

GJB 150.1A-2009 军用装备实验室环境试验方法 第 1 部分：通用要求

GJB 150.3A-2009 军用装备实验室环境试验方法 第 3 部分：高温试验

GJB 150.4A-2009 军用装备实验室环境试验方法 第 4 部分：低温试验

GJB 150.5A-2009 军用装备实验室环境试验方法 第 5 部分：温度冲击试验

GJB 150.8A-2009 军用装备实验室环境试验方法 第 8 部分：淋雨试验

GJB 150.10A-2009 军用装备实验室环境试验方法 第 10 部分：霉菌试验

GJB 150.11A-2009 军用装备实验室环境试验方法 第 11 部分：盐雾试验

GJB 150.12A-2009 军用装备实验室环境试验方法 第 12 部分：砂尘试验

GJB 150.16A-2009 军用装备实验室环境试验方法 第 16 部分：振动试验

GJB 1184A-2005 航空机轮和刹车装置通用规范

GJB 1184A-2010 航空机轮和刹车装置通用规范

5. 可靠性要求

机轮可靠度 $\geq 95\%$ （置信度 90%），MTTR 分级（一级/二级维修时间）；

确定依据：

GJB 368B-2009 装备维修性工作通用要求

GJB 450A-2004 装备可靠性工作通用要求

GJB 451A-2005 可靠性维修性保障性术语

6. 检验分类

鉴定检验：定型/转厂/工艺变更时进行，项目包括环境、载荷、疲劳、动力矩等；

质量一致性检验：逐批检验（100%成品检查）和定期检验（抽样测试）。

确定依据：

GJB 1184A-2005 航空机轮和刹车装置通用规范

GJB 1184A-2010 航空机轮和刹车装置通用规范

7. 试验方法

环境试验：淋雨、霉菌、盐雾、砂尘、振动等；

功能试验：密封性、结构力矩、压力-力矩响应、耐久性循环（10 万次液压加压）；

特殊试验：湿态中止起飞、连续刹车、热释放动力矩等。

确定依据：

GJB 150.1A-2009 军用装备实验室环境试验方法 第 1 部分：通用要求

GJB 150.3A-2009 军用装备实验室环境试验方法 第 3 部分：高温试验

GJB 150.4A-2009 军用装备实验室环境试验方法 第 4 部分：低温试验

GJB 150.5A-2009 军用装备实验室环境试验方法 第 5 部分：温度冲击试验

GJB 150.8A-2009 军用装备实验室环境试验方法 第 8 部分：淋雨试验

GJB 150.10A-2009 军用装备实验室环境试验方法 第 10 部分：霉菌试验

GJB 150.11A-2009 军用装备实验室环境试验方法 第 11 部分：盐雾试验

GJB 150.12A-2009 军用装备实验室环境试验方法 第 12 部分：砂尘试验

GJB 150.16A-2009 军用装备实验室环境试验方法 第 16 部分：振动试验

GJB 1184A-2005 航空机轮和刹车装置通用规范

GJB 1184A-2010 航空机轮和刹车装置通用规范

8. 交货准备

包装：符合 GJB 2352，含装箱清单、履历本、技术说明书；

运输：防雨雪、机械损伤，适应多种运输方式；

贮存：温度 0~35°C，湿度≤80%；

标志：包含规格、厂商、批次号及安全警示（如对接螺栓力矩）。

确定依据：

GJB 145A-1993 防护包装规范

XB 191 包装储运图示标志

GJB 1184A-2005 航空机轮和刹车装置通用规范

GJB 1184A-2010 航空机轮和刹车装置通用规范

GJB 1765 军用物资包装标志

GJB 2352 机载设备包装通用规范

GJB 726A-2004 产品标识和可追溯性要求

四、与国际、国外同类标准水平的对比情况

目前国内外的相关标准主要针对大型航空器的机轮，针对低空飞行器特定需求的覆盖不足，对小型飞行器如无人机的特殊需求—例如轻量化设计和低成本材料使用—缺乏指导。

五、与国内相关标准的关系

本标准的制定过程、设计基本要求、制造基本要求设置等符合现行法律法规和强制性国家标准的规定。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

七、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。

八、其他

本标准不涉及专利。由于本标准首次制定，没有特殊要求。

团体标准起草组

2025 年 3 月