

**《运载火箭对微小卫星接口设计要求》
团体标准编制说明**

标准编制组

2024年11月

《运载火箭对微小卫星接口设计要求》

团体标准编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

本标准根据中关村标准化协会发布《关于批准〈运载火箭对微小卫星接口设计要求〉一项中关村标准立项通知》（中关村标协〔2024〕行字第（086）号）文件精神进行标准起草工作，标准立项名称为《运载火箭对微小卫星接口设计要求》。

（二）主要起草单位

北京中科宇航技术有限公司、长光卫星技术股份有限公司、北京微纳星空科技有限公司、中科卫星科技集团有限公司、银河航天（北京）科技有限公司、长沙天仪空间科技研究院有限公司等。

（三）主要起草人员

孙良杰、戎旭政、黄佩、孙志超、李新宇、史晓宁、廉洁、孙青林等。

（四）主要工作过程

（1）团体标准课题组组建阶段（2024年5月—7月）

北京中科宇航技术有限公司主导制定微小卫星与运载火箭的相关设计标准，提出制定中关村标准的需求。

2024年5月-7月进行资料调研与分析，包括但不限于：

1. 目前商业航天的发展现状、发展规模、技术水平情况以及技术痛点和难点；
2. 国内配套航天领域相关的社会团体组织以及科研机构等；
3. 国内航天领域相关的标准化技术委员会；
4. 与微小卫星、运载火箭相关的国军标、国家标准、行业标准和团体标准；
5. 微小卫星与运载火箭的设计文件。

(2) 立项阶段（2024年8月）

2024年8月1日，中关村标准化协会先进制造分技术委员会在北京组织召开《运载火箭对微小卫星接口设计要求》等2项“中关村标准”立项评审会。会议听取了主导单位就立项建议书和标准草案进行汇报，与会专家经评审认为本标准相关技术具有先进性、可行性和必要性，同意立项。

2024年8月19日，中关村标准化协会发布关于批准《运载火箭对微小卫星接口设计要求》1项中关村标准立项通知。

(3) 起草阶段（2024年8月—11月）

2024年8月，起草单位成立起草工作组，8月24日组织召开团体标准起草工作组会议，集中讨论中关村标准的框架结构，结合立项评审会专家意见建议进行讨论；讨论起草工作计划、责任分工内容。确定标准框架逻辑结构；确定术语定

义以及来源；讨论联合设计流程章节内容以及流程图等，完善标准草案。

2024年9月-10月，起草工作组经过多次召开内部讨论会、多轮次修改标准文本的细节后，完成征求意见稿讨论稿和编制说明。

11月13日组织召开团体标准研讨会，邀请两位技术专家对团体标准共同进行探讨交流，对标准的逻辑结构、表述、核心内容、难点等进行分析和确定。根据会上意见建议修改完善，形成征求意见稿。

二、标准编制原则和确定主要内容的论据及解决的主要问题

(1) 编制原则

标准制定过程中充分考虑了利益相关方的目标和诉求，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》等进行标准的起草，使标准更严谨、更规范。

本标准在运载火箭和微小卫星的接口设计要求进行了详细的规定，对设计流程，环境、电磁兼容、星箭机械接口、电气接口、接口验证分析与试验、参数及文件等设计要求起到引导规范作用。

(2) 本标准主要参考依据

GJB 421A 卫星术语

- GJB 1547 卫星对运载火箭的技术要求
- GJB 3862 卫星与运载火箭接口
- GJB 4228 卫星与运载火箭对接尺寸型谱
- GJB 4231 有效载荷/运载火箭接口文件编制要求
- GJB 9351 小卫星在运载火箭上搭载发射通用要求
- GB/T 32298 航天器与运载火箭匹配试验要求
- GB/T 32302 运载火箭与航天器接口要求
- GB/T 32455 航天术语 运输系统
- T/YH 1001 运载火箭与航天器接口要求
- T/YH 1027 WF型航天器连接释放装置

(3) 本标准主要解决的问题

本标准对商业航天领域内500kg以下的微小、微纳卫星约定星箭联合设计时，重点对卫星外形包络尺寸、机械接口、电气接口等星箭之间关注的接口进行约定，明确需要满足的力学环境条件、热环境、洁净度、电磁环境、验证试验和发射场操作等要求，开展星箭分离仿真、星箭耦合仿真等工作，使运载火箭和微小卫星的联合设计过程更加规范、科学、合理，可适应主流商业运载火箭的大部分约束条件，减少因更换运载火箭导致卫星设计方案的反复，进一步缩短研制周期和降低航天器总体成本，有助于实现和引领商业航天活动可持续和高质量发展。

三、主要试验[或验证]情况分析

本标准主要针对微小卫星与运载火箭联合设计过程，重点为机械接口、电气接口、外形尺寸、分离方式和力热环境等基础指标，规定较常规的设计准则。总结了微小卫星与运载火箭接口设计的设计原则、一般要求、设计指标和流程，重点描述微小卫星与运载火箭的详细设计要求，北京中科宇航技术有限公司根据发射经验，结合微小卫星与运载火箭接口技术，在环境条件与试验要求增加噪音的要求；电磁兼容性要求主要编写了对火箭与卫星双方在接口方面的内容；星箭机械接口设计要求给出了相关参数数据，提供分离结构方式及火箭方和卫星方的要求；电气接口设计要求根据目前的实际情况给出，更新了分离开关采集接口等内容；接口验证分析要求增加了近远场安全性分析；参数与文件要求给出具体的参数和文件清单。

四、知识产权情况说明

该标准主要解决微小卫星与运载火箭的接口设计的问题，不涉及专利情况。

五、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效果

随着微小卫星市场的持续增长，接口设计的优化和标准化将成为推动行业发展的重要力量。经过多年的研发和实践，微小卫星与运载火箭接口设计逐渐形成了一套成熟的设计标准和流程，能够满足不同类型微小卫星的发射需求。

通过规范微小卫星与运载火箭接口设计的流程和内容，星箭联合的可靠性得到了显著提升，故障率低，接口设计逐步实现标准化和模块化，降低了生产成本，提高了生产效率，同时也便于后续的维修和升级。

接口设计的优化可以显著提高微小卫星与运载火箭的集成效率，缩短发射准备时间，降低发射成本。这对于频繁发射的微小卫星尤其重要，能够更快的响应时间和更低的发射成本。

满足不同卫星制造商和发射服务提供商可以更容易地协同工作，这有助于简化供应链，提高部件的可互换性，从而降低成本并提高可靠性。微小卫星的发射需求多样，包括单星发射、多星发射、搭载发射等。接口设计的灵活性可以满足这些不同的需求，使得发射服务更加个性化。

六、采用国际标准和国外先进标准情况

本标准未采用国际标准和国外先进标准。

七、与现行相关法律、法规和标准的协调性

本标准与国内相关法律、法规以及标准保持协调一致。

该标准规范性引用了《航天术语 运输系统》（GB/T 32455）和《航天单机产品成熟度定级规定》（GB/T 40520）。

该标准的术语和定义、详细设计要求参考（《卫星与运载火箭接口》GJB 3862—1999）。

该标准的术语和定义参考《卫星与运载火箭对接尺寸型谱》（GJB 4228—2001）。

该标准的一般要求和详细设计要求框架参考《微纳卫星产品接口要求》（GB/T 38024—2019）的第6章、第8章。

该标准的详细设计要求内容参考《运载火箭与航天器接口要求》（GB/T 32302—2015）和《固体运载火箭与航天器接口要求》（T/YH 1001—2020）。

八、重大意见的处理经过和依据

无。

九、贯彻标准的措施建议

建议标准发布后，标准起草单位负责标准宣传和实施。标准起草单位为标准宣贯实施主体。标准编制工作组和归口单位安排标准的宣贯和组织培训，对标准内容进行深入解读，使各相关方正确使用该标准。

同时，还将通过发布新闻稿件、专题报道或制作宣传视频，更广泛地传播标准的内容和意义。此外，利用互联网和社交媒体平台开展宣传，包括在官方网站、博客或社交媒体上发布相关内容，如推文、文章、图片和视频等，以提高公众对标准的知晓度和认识。

十、列出本标准核心技术指标和相关国内、国际标准编号及名称

1. 范围

本文件规定了运载火箭对微小卫星接口的设计原则、一般要求、设计流程、详细设计要求。

本文件适用于运载火箭与微小卫星接口的设计、确认与验证。

2. 规范性引用文件

GB/T 32455 航天术语 运输系统

GB/T 40520 航天单机产品成熟度定级规定

3. 术语和定义

给出了有效载荷适配器、星箭分离面、星箭连接面、整流罩净空间、星箭对接尺寸、星箭对接尺寸型谱等术语的定义，对本标准的正确解读和理解提供了指引。有效载荷适配器、星箭分离面、星箭连接面、整流罩净空间参考了GJB 3862—1999，星箭对接尺寸、星箭对接尺寸型谱参考GJB 4228—2001。

4. 缩略语

给出了下列缩略语：

CDR——关键设计评审 (Critical Design Review)

EMC——电磁兼容性 (Electromagnetic Compatibility)

FMAR——最终任务分析评审 (Final Mission Analysis Review)

PDR——初步设计评审 (Preliminary Design Review)

PLA——卫星适配器 (Payload Adapter)

PMAR——初步任务分析评审 (Preliminary Mission Analysis Review)

POD——卫星部署器 (Picosatellite Orbital Deployer)

5. 设计原则

给出微小卫星、运载火箭接口通用设计原则，重点考虑指标导向、任务可行性、安全性、环境适应性、可靠性、功能相对独立性、互换性。

6. 一般要求

运载火箭对微小卫星的设计要求体现在6个方面：微小卫星的质量分类（主要给出0~500kg微小卫星的分类）、接口控制、安全性、可测试性、可靠性与冗余度、互换性、文件要求。

7. 设计指标和流程要求

设计指标要求设计人员首先设定运载火箭与微小卫星接口的设计指标和要求，将设计指标与要求分解到每个设计阶段，实现并验证每个步骤，对每一个阶段的设计结果进行模拟仿真或试验验证。

流程概述中给出设计流程（包括需求分析、接口设计、仿真验证分析、试验验证、验证评估、形成接口控制文件）和设计流程图，见图1。

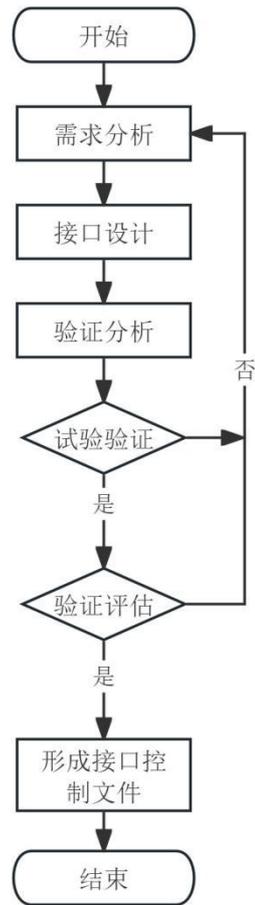


图1 设计流程图

需求分析为设计输入，为接口设计提供依据。

接口设计从基本功能类、性能指标类、应用需求类和其他类四部分进行要求。

仿真验证分析方式给出验证分析项目、验证分析方式和验证分析判定。

试验验证主要给出了电磁兼容试验验证内容、力学试验验证内容、分离试验验证内容和星箭联合操作试验的要求。

试验验证评估。开展力学试验、电磁兼容试验、分离冲击试验、星箭联合对接操作及飞行试验等项目评估，包括方式和判定内容。

8. 详细设计要求

详细设计要求主要体现在8个方面：总体指标设计要求、环境条件与试验要求、电磁兼容性要求、星箭机械接口设计要求、电气接口设计要求、接口验证分析要求、接口验证试验要求、参数与文件要求。

该部分内容来源参考GB / T 32302—2015 运载火箭与航天器接口要求、T/YH 1001—2020 运载火箭与航天器接口要求。技术内容差异有：

环境条件与试验要求增加噪音的要求；**电磁兼容性要求**结合标准起草组对火箭与卫星双方在接口方面的经验编写；**星箭机械接口设计要求**给出了相关参数数据，以列表方式给出分离结构方式内容；**电气接口设计要求**根据目前的实际情况给出，更新了分离开关采集接口等内容；**接口验证分析要求**增加了近远场安全性分析；**参数与文件要求**给出具体的参数和文件清单。

9. 附录

附录A给出小卫星与运载火箭接口要求，包括机械接口状态小卫星基频小卫星布局PLA机械接口分离执行机构分离电连接器分离速度。

附录B给出机械接口尺寸，尺寸包括：（1~3）kg、（3~10）kg、（10~20）kg、（20~50）kg、（50~100）kg、（100~200）kg、（200~500）kg以及M10、M12、M16分离座与分离推杆组合的释放装置机械接口。

该标准的附录B主要参考了（T/YH 1027—2023）《WF型航天器连接释放装置》。

十一、其它应予说明的事项

无。

标准起草工作组

2024年11月