



中华人民共和国国家标准

GB/T 38194—2019

运载火箭操作性碎片减缓设计要求

Design requirements for mitigation of operational debris of launch vehicle

2019-10-18 发布

2020-05-01 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 设计原则	2
5 设计要求	2
5.1 航天器分离	2
5.2 运载火箭末级钝化	3
5.3 运载火箭末级离轨	4
5.4 运载火箭自毁装置处置	4
6 验证项目与要求	4
6.1 航天器分离	4
6.2 运载火箭末级钝化	5
6.3 运载火箭末级或上面级离轨	5
6.4 运载火箭自毁装置处置	5
7 碎片减缓性能评估	5
7.1 评估原则	5
7.2 航天器分离	5
7.3 运载火箭末级钝化	6
7.4 运载火箭末级离轨	6
7.5 运载火箭自毁装置处置	6
附录 A (资料性附录) 爆炸螺栓碎片减缓设计与验证	7

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国宇航技术及其应用标准化技术委员会(SAC/TC 425)提出并归口。

本标准起草单位:北京宇航系统工程研究所。

本标准主要起草人:冯韶伟、陈思佳、陆凯、宋漪萍、何巍、姜沂、栾宇、张涛、徐倩、张然、卢松涛、谢萱。

引 言

在运载火箭入轨及后续飞行过程中,要经过航天器分离和末级钝化过程,有可能产生对航天器及空间环境有污染的气体或空间碎片,其中分离和钝化动作是操作性碎片的重要来源。

我国作为最早加入国际机构间空间碎片协调委员会(IADC)的成员国之一,于20世纪90年代就开展了空间碎片方面的研究,通过运载火箭总体技术研究、末级主动离轨技术研究、运载火箭设备钝化、碎片控制技术研究以及操作性碎片的减缓工程化实施,突破了相关关键技术并在运载火箭中得以验证和成功应用,对运载火箭操作性碎片的减缓设计具有丰富的研制和工程应用经验,现役型号运载火箭均将操作性碎片控制及任务后钝化操作纳入任务流程。

本标准将针对航天器分离、运载火箭末级钝化、运载火箭末级离轨、运载火箭自毁装置处置过程中,对于操作性碎片的减缓设计进行研究,通过深入的理论分析和必要的地面试验,对工作时可能对航天器造成污染、或可能产生操作性碎片的各个环节的设计工作均提供有效的指导。设计要求的建立,将使运载火箭入轨后的操作性碎片减缓设计变得规范、有序,使产品的系列化成为可能,从而为分离方案的设计、运载火箭末级钝化方案设计等方面提供设计准则,指导运载火箭操作性碎片的减缓设计。

运载火箭操作性碎片减缓设计要求

1 范围

本标准规定了运载火箭(或上面级)操作性碎片减缓技术的设计原则、设计要求、验证项目与要求,以及碎片减缓性能评估。

本标准适用于运载火箭从入轨到离轨的整个运行过程中操作性碎片减缓处理的设计工作。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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/T 32295 运载火箭剩余推进剂排放设计要求

GB/T 32455 运载火箭术语

GB/T 34513 空间碎片减缓要求

3 术语和定义

GB/T 32455 和 GB/T 34513 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

运载火箭操作性碎片 operational debris of launch vehicle

运载火箭从入轨到在轨工作的整个正常生命期内,根据特定技术条件和设计要求,必然或有可能分离和释放到轨道上的物体,但不包括意外产生的碎片。

注 1: 操作性碎片不包括固体发动机的燃烧产物。

注 2: 如适配器、接头、保护装置和/或其他部件。

3.2

分离系统 separation system

接受控制系统发出的分离指令,按照分离时序完成规定的分离动作,实现某个分离事件预定的分离功能和要求的机构、结构和装置的总称。

3.3

连接解锁装置 combination and unlocking device

分离指令下达前、后分别实现保持和解除两分离体间的结构、电气系统连接约束的装置。

3.4

分离冲量装置 separation impulse device

提供分离所需的能量,使两分离体质心相对速度达到所需的相对分离速度的装置。

3.5

钝化 passivation

通过执行动作,消除或释放在轨运载火箭末级中存贮的、可能引发爆炸解体的能源的措施。

注: 包括将运载火箭末级或上面级中剩余推进剂和高压气体耗尽或排空,将蓄电池中荷电消除以及火工品的安全化处理等。