



中华人民共和国国家标准

GB/T 32295—2026

代替 GB/T 32295—2015

运载火箭剩余推进剂排放设计要求

Design requirements for residual propellant venting of launch vehicle

2026-09-28 发布

2027-01-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 一般设计要求 2

 4.1 设计准则 2

 4.2 系统组成及其功能 2

 4.3 排放方式选择 2

5 详细设计要求 3

 5.1 排放对象确定 3

 5.2 排放程序设计 4

 5.3 排放阶段轨道设计 4

 5.4 剩余推进剂排出时物性及流场分析 4

 5.5 剩余推进剂排放对其他相关系统的要求 5

 5.6 剩余推进剂排放系统可靠性和安全性要求 5

 5.7 剩余推进剂排放系统在型号各阶段设计要求 5

6 飞行试验结果评估 6

参考文献..... 7

前 言

本文件按照 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》的规定起草。

本文件代替 GB/T 32295—2015《运载火箭剩余推进剂排放设计要求》，与 GB/T 32295—2015 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了术语“发动机额定工况”(见 3.3)；
- b) 增加了排放方案应统筹器箭远场距离、运载火箭末级在轨解体等多项指标要求(见 4.1.1)；
- c) 更改了“总则”为“选择次序”(见 4.3.1, 2015 年版的 4.3.1)；
- d) 更改了通过末级发动机额定工况工作排放(见 4.3.2, 2015 年版的 4.3.2)；
- e) 更改了通过末级发动机燃烧室排放(见 4.3.4, 2015 年版的 4.3.4)；
- f) 更改了通过末级发动机排空管排放(见 4.3.5, 2015 年版的 4.3.5)；
- g) 更改了通过专用排放管排放(见 4.3.6, 2015 年版的 4.3.6)；
- h) 增加了排放对象确定(见 5.1)；
- i) 增加了对推进剂排空的设计要求[见 5.2 b)]；
- j) 增加了排放程序设计时对不同器箭分离方式的考虑[见 5.2 e)]；
- k) 增加了在钝化排放段，一般需考虑末子级增压气体的排放[见 5.2 f)]；
- l) 增加了排放时间较长对应姿态调整情况[见 5.3 f)]；
- m) 更改了剩余推进剂排放系统可靠性和安全性要求(见 5.6, 2015 年版的 5.5)；
- n) 增加了对运行在 LEO 保护区的火箭末级钝化排放要求[见 5.7 b)]；
- o) 增加了对运行在 GEO 保护区的火箭末级钝化排放要求[见 5.7 c)]；
- p) 更改了排放开始时器箭距离的确定方法[见 5.7 e), 2015 年版的 5.6 b)]；
- q) 增加了对深空探测任务的火箭末级钝化排放建议[见 5.7 f)]；
- r) 增加了优先由航天器对较为敏感、脆弱的部组件予以保护，避免通过无限推迟排放时间转嫁风险的要求[见 5.7 g)]；
- s) 增加了在飞行试验开展前，应根据排放设计方案对排放结果进行合理评估的要求[见第 6 章 a)]；
- t) 增加了对排放过程结果分析的量化工作要求[见第 6 章 b)]；
- u) 更改了形成观测结果分析报告的时间[见第 6 章 c), 2015 年版的第 6 章 b)]。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件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。

本文件起草单位：上海宇航系统工程研究所、北京宇航系统工程研究所、中国航天科技集团商业火箭有限公司、蓝箭航天空间科技股份有限公司。

本文件主要起草人：王颖、赵栋梁、丁一凡、段海洋、杨赟、王建明、陈凯、闫海冬、宁国富、唐明亮、温亦柔、姚云可、司成。

本文件于 2015 年首次发布，本次为第一次修订。

运载火箭剩余推进剂排放设计要求

1 范围

本文件规定了飞行中运载火箭末级剩余推进剂排放的一般设计要求、详细设计要求和飞行试验结果评估。

本文件适用于液体运载火箭入轨子级(含末级、上面级等)剩余液体推进剂排放设计。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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 34513 空间碎片减缓要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

剩余推进剂排放 residual propellant venting

运载火箭末级完成既定任务后,安全释放其自身贮箱和管路内剩余推进剂的过程。

3.2

剩余推进剂排放系统 residual propellant venting system

运载火箭末级完成既定任务后,用于实施其自身贮箱和管路内剩余推进剂排放的系统。

注:该系统是火箭上既有系统的功能延伸。

3.3

发动机额定工况 engine rated condition

发动机推力达到正常工作的技术指标范围,定义发动机进入额定工况。

3.4

火箭远场距离 spacecraft/launch-vehicle center-of-mass distance

航天器与运载火箭末级分离后,二者的质心或干涉球心之间的相对距离。

3.5

羽流角 angle of plume

运载火箭末级剩余推进剂或其燃烧产物排出时所形成的羽流的包络切线与喷口中心线的夹角。

3.6

遭遇量 amount of encounter

运载火箭末级剩余推进剂排放过程中,航天器表面单位面积内遭遇的排放污染物质量。

3.7

空间碎片减缓 space debris mitigation

通过采取减少并控制空间碎片生成的途径与措施,以缓和空间碎片增长趋势。