



中华人民共和国国家标准

GB/T 40542—2021

航天火工系统及装置设计要求

Design requirements for space explosive systems and devices

(ISO 26871:2012, Space systems—Explosive systems and devices, MOD)

2021-08-20 发布

2022-03-01 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
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	2
5 火工系统要求	2
5.1 总则	2
5.2 设计	2
5.3 任务	3
5.4 功能	3
5.5 安全性	3
5.6 工作条件	4
5.7 接口要求	4
5.8 机械、电气和热环境要求	4
5.9 测试要求	6
5.10 非火工元器件和防护要求	6
5.11 安全保险装置	6
5.12 原材料	7
6 火工装置要求	7
6.1 一般要求	7
6.2 可靠性要求	7
6.3 裕度设计要求	7
6.4 指标要求	9
6.5 检验	18
7 产品保障要求	20
7.1 一般要求	20
7.2 运输	20
7.3 贮存	20
7.4 安装和拆卸	20
7.5 安全	20
7.6 文件	21
附录 A (资料性) 本文件与 ISO 26871:2012 相比的结构变化情况	22
附录 B (资料性) 本文件与 ISO 26871:2012 的技术性差异及其原因	24

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。

本文件使用重新起草法修改采用 ISO 26871:2012《空间系统 爆破系统与装置》。

本文件与 ISO 26871:2012 相比在结构上有较多调整,附录 A 列出了本文件与 ISO 26871:2012 的章条编号对照一览表。

本文件与 ISO 26871:2012 相比存在技术差异,这些差异涉及的条款已通过在其外侧页边空白位置的垂直单线(|)进行了标示,附录 B 中给出了相应技术差异及其原因的一览表。

本文件还做了下列编辑性修改:

- 修改标准名称为《航天火工系统及装置设计要求》;
- 删除了 ISO 26871:2012 的附录 A~附录 E;
- 删除了 ISO 26871:2012 的参考文献。

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:北京宇航系统工程研究所、中国航天标准化研究所。

本文件主要起草人:唐科、卢红立、吴晗玲、宋乾强、胡振兴、王帅、张志峰、宋保永、张晓晖、王婧超、谢萱、刘益嘉。

引 言

航天火工系统是运载火箭和航天器的重要组成部分,火工系统根据任务特点,完成某项预定功能或一组预定功能,一般由点火系统、爆炸序列和终端装置三部分组成。当点火系统接收到工作指令后,生成一束点火脉冲,施加给爆炸序列的首发火工品后,激发传爆火工品,引起爆炸序列一连串作用,最后生成爆炸能量输出,驱动终端装置工作,完成预定任务的功能。其中,工作指令以电能、光能或机械能形式呈现。

常见的航天火工装置包括发射装置点火、发动机点火、级间分离、有效载荷分离、机构释放、活门打开、电池激活、电缆切割、发动机安全自毁、太阳能翻板打开、推进系统开闭等。火工装置是重要的一次性作用产品,功能不可检、不可测,其是否能够正常、可靠工作,直接关系着飞行任务的成败。国际上,多次发生因火工装置失效而导致飞行任务失败的故障案例。因此,规范火工系统及装置在设计、生产制造、试验验证、贮存、使用的全寿命周期的相关要求,对保证产品质量、确保任务成功十分重要。

ISO 于 2012 年制定了 ISO 26871《Space systems—Explosive systems and devices》,用于规范航天运载火箭和卫星、飞行器上使用的火工品装置的要求,涉及设计、分析、验证、制造、操作和安全性方面的内容,其中就提到火工品在确保航天发射任务成功中的重要性,以便为科研和生产部门提供质量可靠的火工品。

由于火工系统及装置是影响航天发射任务成败的关键产品,将 ISO 26871《Space systems—Explosive systems and devices》转化为我国的国家标准,是为了便于我国参与航天活动的相关企业或实体机构更好地、更规范地开展火工系统及装置的研制和选型,确保火工系统及装置的可靠性、安全性,为确保航天发射成功奠定坚实基础。

航天火工系统及装置设计要求

1 范围

本文件规定了航天运载火箭和航天器用火工系统和装置的火工系统要求、火工装置要求、产品保障要求。

本文件适用于航天运载火箭和航天器用火工系统和装置的设计、生产制造、试验验证、贮存使用。

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 190 危险货物包装标志

GB 2702 爆炸品保险箱

GB/T 19000 质量管理体系 基础和术语

GB/T 32455 运载火箭术语

3 术语和定义

GB/T 32455 和 GB/T 19000 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

火工系统 explosive system

当点火系统接收到工作指令后，生成一束点火脉冲，施加给爆炸序列的首发火工品后，激发传爆火工品，引起爆炸序列一连串作用，最后生成爆炸能量输出，驱动终端装置工作，完成预定任务的功能。

注：航天火工系统由点火系统、爆炸序列和终端装置三部分组成。其中，工作指令以电能、光能或机械能形式呈现。火工系统连接关系见图 1。

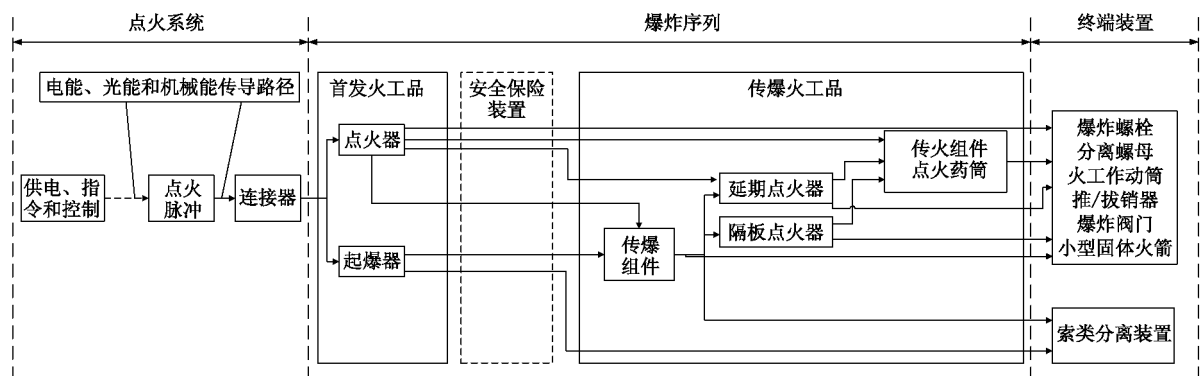


图 1 火工系统连接关系图

3.2

点火系统 firing system

由控制系统输入供电、指令和控制，这些输入信息被转化为电能、光能或机械能输出，从而激发爆炸