

《多源干扰下航天器智能故障诊断算法集成与应用》

(征求意见稿)

编制说明

一、工作简况

(一) 任务来源

本项目根据中国欧洲经济技术合作协会 2026 年团体标准制定计划,项目名称为《多源干扰下航天器智能故障诊断算法集成与应用》的任务而进行制订。

(二) 起草单位及主要起草人

本文件起草单位:。

本文件主要起草人:。

(三) 标准制定目的和意义

从产业角度分析,制定《多源干扰下航天器智能故障诊断算法集成与应用》团体标准的目的和意义主要体现在以下几个方面:

1. 目的

制定《多源干扰下航天器智能故障诊断算法集成与应用》团体标准,旨在顺应航天工程、深空探测、航天器智能化等领域发展需求,推动航天器故障诊断技术向标准化、精准化、抗干扰化方向升级。该技术是航天器在轨安全运行的核心支撑,在多源干扰下故障识别、实时诊断、风险预警中发挥基础性作用。当前行业在算法集成规范、抗干扰设计、诊断精度等方面无统一要求,导致诊断可靠性低、在轨风险高、技术适配性差。制定本标准,有助于统一技术规范和性能指标,推动算法模块通用化,提升诊断可靠性,为技术研发、在轨应用、运维保障提供明确技术依据,促进航天智能诊断产业健康有序发展。

2. 意义

该标准的制定,填补了多源干扰下航天器智能故障诊断算法领域的标准空白,提升我国航天智能化自主标准化体系的话语权。通过明确算法集成、抗干扰设计等核心指标,规范行业研发应用流程,提升技术适配性与诊断精度,降低研发和在轨运维成本,促进技术成果转化。同时建立统一评价体系,引导企业聚焦抗干扰算法、

集成技术等核心突破，加快从“产品驱动”向“标准引领”转变，助力航天产业向规范化、智能化、高可靠方向高质量发展。

综上，制定《多源干扰下航天器智能故障诊断算法集成与应用》团体标准对于推动航天技术创新、保障航天器在轨安全及增强行业竞争力均具有重要意义。

（四）主要工作过程

1. 前期准备工作

项目立项前，标准编制小组查阅、研读相关国内外文献，广泛搜集相关的材料。同时，标准编制小组安排相关人员，多次与相关行业人员进行调研、交流，广泛征求标准制定方面的意见和建议。

2026年1月15日本团体标准由中国欧洲经济技术合作协会正式立项，立项名称为：《多源干扰下航天器智能故障诊断算法集成与应用》。

2. 标准起草过程

2026年1月，团体标准立项通知公示后，标准编制小组首先组织了标准制定工作会议，各编写人员根据工作计划分工和编写要求开展了相关工作。在标准起草期间，编制小组主编单位及参编单位组织了数次内部研讨会和专家咨询会，经过多次修改，于2026年1月完成了标准初稿及编制说明的撰写工作。

二、标准编制原则和依据

（一）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，结合我国目前的行业现状，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。

（二）标准主要内容与确定依据

1. 标准主要内容

1.1 范围

本文件规定了多源干扰下航天器智能故障诊断的算法集成原则与体系架构、算法选型与集成要求、算法应用流程、算法性能指标、算法验证方法、算法应用保障。

本文件适用于各类近地轨道、深空探测航天器的星上及地面智能故障诊断系统的算法集成与应用。

1.2 规范性引用文件

GJB 1027A 运载器、上面级和航天器试验要求

GB/T 19001 质量管理体系 要求

GB/T 39350 空间数据与信息传输系统 遥控空间数据链路协议

GB/T 40134 航天系统电磁兼容性要求

GB/T 42863 航天器通用试验方法

GB/T 44385 航天器空间环境适应性保证通用要求

GB/T 44776 航天器空间环境及其效应仿真分析通用要求

GB/T 46189 空间环境 航天器组件空间环境效应地面模拟试验通用要求

1.3 术语和定义

定义了多源干扰下航天器智能故障诊断相关术语。

1.4 集成原则与体系架构

集成原则与体系架构包括但不限于集成原则、体系架构。

1.5 算法选型与集成要求

算法选型与集成要求包括但不限于多源干扰类型及数据特征、基础算法选型要求、算法集成要求。

1.6 算法应用流程

算法应用流程包括但不限于星上应用流程、地面应用流程、星地算法协同更新流程。

1.7 算法性能指标

算法性能指标包括但不限于整体性能指标、分模块性能指标、故障类型覆盖指标。

1.8 算法验证方法

算法验证方法包括但不限于验证环境搭建、验证内容与方法、验证结果判定与处理。

1.9 算法应用保障

算法应用保障包括但不限于硬件保障、软件保障、人员保障、质量保障、安全保障。

2. 确定标准主要内容的依据

本标准的主要内容依据国家和行业现有标准，GB/T 1.1《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的要求，结合在智能故障诊断算法在航天器在轨运行、深空探测、极端空间环境等典型应用经验，综合考量不同空间工况对算法实时性、诊断准确性、抗干扰能力等方面的具体要求，确保标准适配各类航天器的实际诊断需求。基于技术调研与试验验证，借助多源干扰模拟、算法性能测试等数据，为算法集成方案、诊断指标设定等内容提供科学依据。同时，参考航天工程先进标准及智能诊断算法通用规范，确保本标准具有良好的适应性与前瞻性。最后，依据航天质量管理体系及诊断结果一致性控制要求，明确关键控制点和应用实施流程，保障标准在实施中的可操作性与有效性。

三、主要试验情况分析、技术经济论证、预期经济效果

（一）主要试验情况分析

在标准制定过程中，针对故障诊断精度、多源干扰适配性、在轨实时性等关键指标开展系统验证，试验覆盖近地、深空等航天场景及各类电磁、空间环境干扰工况，对不同算法集成方案全面测试并积累大量数据。经对比分析，验证了技术指标的合理性与可操作性，试验结果能有效反映算法应用水平，为标准技术要求确定提供有力支撑，也为后续检验规则制定奠定基础。

（二）技术经济论证

从技术角度来看，本标准结合航天智能诊断技术现状与发展趋势，明确算法集成要求、性能指标和验证方法，为企业研发应用提供统一规范，推动技术创新与算法可靠性提升。经济上，标准实施将规范行业研发秩序，减少低水平研发竞争，降低航天装备研发及在轨运维成本，增强行业技术交流合作，提升我国航天智能诊断技术的国际竞争力，支撑航天产业可持续发展。

（三）预期经济效果

本标准的实施预期将推动企业加大研发投入、突破抗干扰诊断核心技术，提升技术产品附加值与市场竞争力，也助力优化算法集成应用流程。同时带动航天电子、智能算法等上下游产业链发展，创造经济价值与就业机会，还能降低航天器在轨故障风险，保障航天任务顺利实施，推动航天产业向智能化、高可靠方向发展，为航天事业高质量发展提供有力支撑。

四、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准的制定过程、技术要求的选定、试验方法的确定、检验项目设置等符合现行法律、法规和强制性国家标准的规定。

五、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

六、废止现行有关标准的建议

本标准不涉及对现行标准的废止。

七、知识产权情况说明

本文件不涉及必要专利等知识产权情况。

八、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。

九、贯彻标准的要求和措施建议，包括（组织措施、技术措施、过渡办法）

本标准首次制定，没有特殊要求。

十、其他应予说明的事项

无。

《多源干扰下航天器智能故障诊断算法集成与应用》团体标准编制组

2026年1月