

题目编号：CS-202611

太空空间碎片清理的商业解决方案 比赛方案

一、发榜单位

北京星河动力航天科技股份有限公司

二、题目名称

太空空间碎片清理的商业解决方案

三、题目介绍

背景：随着人类航天活动的日益频繁，近地轨道空间碎片数量持续增加，已对在轨航天器构成严重威胁，空间环境的长期可持续利用面临挑战。发展高效、经济、可规模化的空间碎片清理技术，已成为全球航天领域的紧迫课题，也是我国履行负责任航天大国义务、保障空间资产安全、培育商业航天新业态的重要方向。本题目旨在鼓励参赛团队面向商业化运营场景，提出具有技术可行性、经济合理性与业务可持续性的空间碎片清理系统解决方案。

需求：方案需针对特定类型或特定轨道区间的碎片，具备清晰的成本结构与商业化营收模式，追求低成本、高效率。在技术指标上，必须明确目标碎片尺寸范围、轨道类型及初始数量假设，定量描述单次任务可清理的碎片数量或总质量及预计任务周期，提供核心分系统关键性能参数。同时，必须确保任务执行过程不对在轨正常航天器构成风险，避免产生二次碎片，

并符合国际空间碎片减缓指南。

应用： 本题目面向商业化运营场景，鼓励提出具有技术可行性、经济合理性与业务可持续性的系统解决方案。商业模式上需进行初步成本估算（研发、制造、发射、运营）与收益分析，提出可行的商业化运营模式与合作机制，如政府购买服务、保险合作、数据服务等，从而支撑空间碎片清理业务的长期可持续发展。

四、参赛对象

学生赛道：2026年6月1日以前正式注册的国内全日制非成人教育的普通高等学校在校专科生、本科生、硕士和博士研究生（不含在职研究生），以及全日制职业教育本科、高职高专在校学生，可通过学生赛道申报作品参赛。

高校青年教师在指导学生参赛的同时不得以参赛人员身份参加同一选题比赛。发榜单位及同发榜单位有相关隶属关系单位的青年不得参加本单位选题比赛。

参赛对象可以团队或个人形式参赛，每个团队不超过10人，每件作品可由不超过3名指导教师进行指导。可以跨专业、跨学校、跨单位、跨地域组队，但同一团队所有成员均应符合本赛道相关年龄、身份要求。每件作品只可由1所高等院校、科研院所或企业等作为参赛主体提交申报。

五、答题要求

（一）技术指标：

1. 目标碎片：明确方案针对的碎片尺寸范围（如厘米级至

米级）、轨道类型（如 LEO, SSO 等）及初始数量假设；

2. 清理能力：定量描述单次任务可清理的碎片数量或总质量，以及预计的任务周期；

3. 关键技术参数：提供核心分系统（如推进、识别、捕获、导航制导与控制等）的关键性能参数；

4. 安全与合规：方案需说明如何避免产生二次碎片，并符合国际机构的空间碎片减缓指南。

（二）设计方案：

1. 需提交完整的系统设计方案，包括任务概念、系统组成（平台、载荷、测控等）、工作流程图示；

2. 提供至少一项核心技术的详细说明与原理分析（如捕获机构设计、消轨动力学模型、任务仿真等）；

3. 鼓励提供关键子系统或过程的仿真验证结果（如动力学仿真、算法验证、成本模型分析等）。

（三）商业模式与可行性：

1. 进行初步的成本估算（研发、制造、发射、运营）与收益分析（如服务定价、潜在客户分析）；

2. 提出可行的商业化运营模式与合作机制（如政府购买服务、保险合作、数据服务等）。

（四）文档要求：

1. 完整的设计报告与技术经济可行性分析报告；

2. 支撑材料可包括仿真数据、专利分析、参考文献、市场

调研摘要等。

六、作品评选标准

（一）创新性与技术先进性（40%）：

1. 清理技术路径是否具有原创性或显著改进，是否巧妙融合多学科知识；

2. 方案是否提出新颖的商业模式或任务架构，提升整体经济性与效率。

（二）科学性与技术可行性（30%）：

1. 技术原理是否科学，论证是否充分，模型与仿真是否可信；

2. 方案是否考虑了工程实现的约束条件（技术成熟度、供应链、发射能力等），实施路线是否清晰。

（三）实用性与商业价值（25%）：

1. 成本效益分析是否合理，商业模式是否具备落地潜力和市场吸引力；

2. 方案是否对解决空间碎片问题有明确的贡献度，是否具备可扩展性和可持续发展性。

（四）完整性与展示效果（5%）：

1. 设计文档结构完整、逻辑清晰、表述专业；

2. 答辩展示生动直观，可有效传达方案核心价值。

七、作品提交时间

2026 年 5 月正式启动研发攻关。

2026 年 5 月至 9 月 14 日，各参赛团队选择榜单中的题目开

展研发攻关，各高校、企业、科研机构等组织协调机构应组织学生和青年科技工作者参赛，安排专业人员给予指导，为参赛团队提供支持保障。

2026年9月15日前，各参赛团队要向发榜单位完成作品提交，具体要求详见本方案第八点第（二）款，并严格遵照发榜单位明确的提交规范执行。

2026年9月30日，发榜单位完成初审，确定入围终审擂台赛的晋级作品和团队。

2026年10月，发榜单位安排专门团队提供帮助和指导，各晋级团队完善作品。

2026年11月，组织终审擂台赛，角逐“擂主”。

八、参赛报名及作品提交方式

（一）报名方式

1. 参赛选手登录“挑战杯”官网 www.tiaozhanbei.net，在“揭榜挂帅”擂台赛报名入口注册账号，登录大赛申报系统在线填写报名信息。报名信息提交后，下载打印系统生成的报名表。

2. 申报人在报名表对应位置加盖所在学校或所在单位公章。

3. 将盖章版报名表扫描件上传至报名系统，等待系统审核。请参赛选手注意查看审核状态，如审核不通过，需重新提交。

4. 系统开放报名时间为2026年5月30日—6月30日，逾期后系统将自动关闭报名功能。

（二）作品提交方式

各参赛团队须在2026年9月15日前，发送至发榜单位指

定邮箱：jungong@galactic-energy.cn，邮件主题统一为：【揭榜挂帅】团队名称-空间碎片清理方案。具体提交内容包括完整的设计报告、技术经济可行性分析报告及相关支撑材料（仿真数据、专利分析、参考文献、市场调研摘要等），所有材料打包后上传，同时，各参赛团队在提交作品时，同步报送 1 份经报名系统审核通过的参赛报名表，报名表所有信息须与系统内填报内容完全一致。请各参赛团队严格遵照上述时间节点及格式要求执行，逾期未提交且未获延期批准的，视为自动放弃参赛资格。

九、赛事保障

1. 发榜单位组织资深专家和一线科研人员为优秀团队给予一定技术指导；
2. 发榜单位可组织参赛团队参观公司开展社会实践调研；
3. 优胜团队可获得星河动力的技术指导及实验设备支持；
4. 具备产业化潜力的作品可纳入公司技术储备库，并优先获得孵化资金。

十、设奖情况及奖励措施

1. 设奖情况

按照组委会统一安排设置奖项。

比赛原则上设特等奖 5 个，一等奖 5 个，二等奖 5 个，三等奖 5 个。从特等奖获奖团队中决出 1 个“擂主”。

2. 奖励措施

擂主：与擂主团队签署校企合作框架，深入推动产教融合，

开展商业航天领域技术与产业合作，依托发榜单位承接参与的联合自然基金、省部级重大科技项目等平台提供奖金不低于 10 万元。

特等奖：为团队提供奖金 2 万元；

一等奖：为团队提供奖金 1 万元；

二等奖：为团队提供奖金 5000 元；

三等奖：为团队提供奖金 2000 元；

另对于获奖团队中，有志投身商业航天的学生，开设企业人才引进绿色通道；为有志于在商业航天领域开展创业的金奖团队提供商业投资、政府产业基金的渠道帮助支持。

所有奖金将在比赛结果评选公示无异议后，统一发放。

3. 奖金发放方式

比赛结束后，单位比赛专班工作人员与获奖团队取得联系，填写奖金申请表，待获奖团队提供银行卡详细信息后 1 个季度内，将奖金一次性发放至获奖团队提供的银行卡中。

十一、比赛专班联系方式

1. 专家指导团队

顾问专家：孟老师，联系电话：15210821164

负责比赛期间技术指导保障。

2. 赛事服务团队

联络专员：王老师，联系电话：18192691921

负责比赛期间组织服务及后期相关赛务协调联络。

3. 联系时间

比赛期间工作日（9:00-17:00）

附：发榜单位简介

北京星河动力航天科技股份有限公司是国内领先的商业航天技术企业，是国家级专精特新小巨人企业、国家高新技术企业、胡润全球独角兽榜单企业、北京民营科技创新百强企业。公司主要为国内外航天领域客户提供高效、可靠的航天发射服务，先进的航天装备制造，高性能产品配套，和广泛的工程、技术、安全、系统集成等领域系统化解决方案，以成为世界一流的商业航天企业作为发展愿景。

在航天发射业务方面，公司创造了民营火箭首家实现九连胜，首家进入 500km 太阳同步轨道、800km 倾斜轨道和晨昏轨道，首家成功实施海上发射，首家实现火箭量产和高密度发射等多个行业里程碑，并率先形成了规模化营收，截至目前，公司成功完成 21 次火箭发射，为 29 家客户发射了 89 颗商业卫星，火箭发射数量、发射卫星数量、服务卫星企业数量、发射成功率和营业收入均稳居全国民营火箭公司首位。