

引用格式: 陈猛, 刘汝盟, 王立峰, 等. 国家自然科学基金新增代码“航空航天力学”内涵及重要研究领域[J]. 航空学报, 2024, 45(7):029947. CHEN M, LIU R M, WANG L F, et al. The connotation and key research areas of the new application code "Aero-space Mechanics" of the national natural science foundation of China [J]. Acta Aeronautica et Astronautica Sinica, 2024, 45(7):029947 (in Chinese). doi: 10.7527/S1000-6893.2023.29947

国家自然科学基金新增代码“航空航天力学”内涵及重要研究领域

陈猛¹, 刘汝盟², 王立峰², 罗亚中³, 索涛⁴, 潘翀⁵, 张攀峰^{1,*},
董国轩¹, 胡海岩⁶

1. 国家自然科学基金委员会 数学物理科学部, 北京 100085
2. 南京航空航天大学 航空学院, 南京 210016
3. 国防科技大学 空天科学学院, 长沙 410073
4. 西北工业大学 航空学院, 西安 710072
5. 北京航空航天大学 航空科学与工程学院, 北京 100083
6. 北京理工大学 宇航学院, 北京 100081

摘要: 随着航空航天的发展, 空天融合、高超声速飞行对力学提出了新的挑战和基础科学问题, 为加强力学面向国家重大需求开展目标导向的基础研究, 在国家自然科学基金力学学科“十四五”发展规划战略研究专家组的建议下, 国家自然科学基金委员会(简称基金委)在数学物理科学部力学学科新增了“航空航天力学”一级申请代码。本文简要介绍了“航空航天力学”申请代码设置的背景和过程, 着重对资助内涵与范畴以及重要的研究领域进行阐述, 希望帮助相关领域科研人员了解航空航天力学代码设置情况以及需要关注的研究领域和方向, 以便根据航空航天力学下设二级代码和研究方向, 及时更新自然科学基金信息系统中个人研究领域并进行项目申请。

关键词: 航空航天力学, 申请代码, 研究方向, 自然科学基金

中图分类号: V1, V2, V4 文献标识码: A 文章编号: 1000-6893 (2019) XX-XXXXX-XX

1 新增“航空航天力学”申请代码的背景

力学是关于物质相互作用与运动的科学, 研究介质运动、变形、流动的宏观与微观过程, 揭示上述过程及其与物理学、化学、生物学等过程

的相互作用规律与机理^[1]。力学是一门基础学科, 是众多自然科学的基石和重要组成部分, 同时也是工程科学的基础, 是科学与工程结合的桥梁, 特别是以路德维希·普朗特和西奥多·冯·卡门等为代表的应用力学学派, 把力学与航空航天等

收稿日期: 2023-12-06; 退修日期: 2023-12-07; 录用日期: 2023-12-11; 网络出版时间:
网络出版地址:

*通讯作者. E-mail: zhangpf@nsfc.gov.cn

新兴工业的发展紧密结合起来，为近代力学的发展开辟了新天地^[1]。

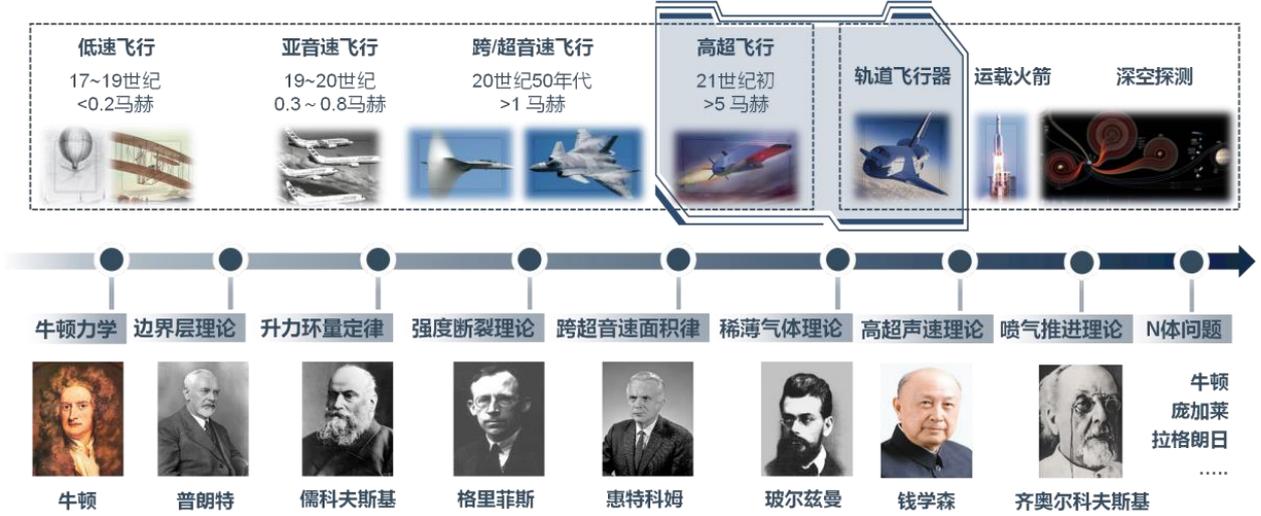


图 1 力学基础理论突破和航空航天发展密切联系

Fig. 1 The tight connections between the development of aerospace and breakthroughs in fundamental mechanics theories

航空航天发展与力学基础研究紧密相关，力学基础理论突破引领了航空航天技术的革新，而航空航天的发展也不断为力学提出新的基础科学问题，二者螺旋上升发展。从人类第一次飞行到亚音速、跨音速、超音速飞行都是基于基础力学理论的重大飞跃，应用力学学派创始人路德维希·普朗特的边界层理论，以及俄罗斯空气动力学家尼古拉·叶戈罗维奇·儒科夫斯基的升力环量定理，为解决飞机气动设计提供了理论基础；美国空气动力学家理查德·惠特科姆提出的跨音速/超音速面积律促使现代飞机突破“音障”；钱学森等人建立的高超声速理论为高超声速飞行器和轨道飞行器的发展奠定了基础；而艾萨克·牛顿、约瑟夫·拉格朗日及亨利·庞加莱等人通过对 N 体问题的研究为航天轨道设计提供了理论支撑。

我国力学学科的发展与航空航天密不可分。1956年钱学森筹办中国科学院力学研究所，提出要坚持工程科学思想，解决火箭、导弹发展需求中的关键技术和核心科学问题，设立了高速空气动力学、高温固体力学、化学流体力学等研究方向。同年钱学森在力学学科规划的基础上，提出了《建立我国国防航空工业的意见书》，并组建中国第一个火箭、导弹研究机构——国防部第五研究院。在《1956—1967年科学技术发展远景规划》中，首次确定了力学是一级学科，指出“近

代的航空、火箭技术的发展中，力学研究是先导”，并确定了发展空气动力学等学科以助推航空工业，哈尔滨工业大学、北京航空航天大学、南京航空航天大学、西北工业大学等院校围绕航空航天领域设立了力学专业/系。进入21世纪以来，为适应航空航天快速发展对综合学科的迫切需要，30余所高校以力学学科为主体先后成立了航空航天院系，为我国航空航天技术的发展提供了一系列创新成果与优秀人才队伍。

近年来飞行器已从亚声速、超声速飞行进入高超声速飞行时代，并且出现空天一体化的趋势，而我国也正由航空航天大国向航空航天强国迈进，这对力学的发展提出了新的需求和挑战。一方面跨越极限飞行对力学学科提出了新的基础科学问题，例如：近空间稀薄气体效应导致连续介质假设失效；高超声速引起的真实气体效应、非平衡效应显著，高温气动加热导致结构热失效破坏问题。另一方面未来空天融合、气动推进一体化、气动结构控制一体化的飞行器高效紧凑构型设计取决于力学分支学科乃至与其它相关学科的深度交叉融合，例如：高超声速飞行环境下热-力-结构一体化需要气动力、气动热以及结构变形的强耦合研究；内外流一体化、气动-结构-控制一体化都需要耦合各学科实现性能最优化设计等。这些核心基础科学问题是制约航空航天技术发展的“卡脖子”问题，也为力学学科发展提

供了新的增长点。而原有的“动力学与控制”、“固体力学”、“流体力学”一级代码重点关注单一分支学科的基础科学问题，与现代航空航天发展态势对力学学科深度融合交叉的要求不符合。相关分支学科的部分专家也缺乏对航空航天背景的了解，对于是否是航空航天力学研究中“真问题”、“真需求”不能准确判断，不利于对目标导向的基础研究形成合理的评价机制。为适应航空航天融合发展的新趋势，强化目标导向的力学基础研究，有必要将原分散在各代码下的航空航天力学研究方向集中起来，形成新的一级申请代码，促进基础研究交叉融通并支撑航空航天的发展。

2 “航空航天力学”申请代码新增过程

在“十一五”、“十二五”期间，基金委数学物理科学部瞄准我国航空航天未来发展超前布局了两个重大研究计划，吸引了一批优秀力学工作者和航空航天科技工作者共同开展基础研究，并在国家自然科学基金数理科学“十三五”规划战略研究报告中建议在力学学科代码中增加“航空航天力学”代码^[2, 3]。2019年，力学学科“十四五”发展战略研究启动“航空航天力学”代码新增工作，对航空航天领域自然科学基金项目申请情况，航空航天领域高等院校和科研院所相关研究队伍情况进行了统计调研。



图 2 航空航天力学申请代码设立过程

Fig. 2 The process of "Aerospace Mechanics" application code establishment

2022年3月开始，数理科学部力学学科处多次组织航空航天领域相关科研人员进行专题研讨，论证航空航天未来发展趋势对力学学科基础研究提出的挑战和机遇，并按照相关院校研究专业设置和航空航天部门划分梳理航空航天力学分支研究领域，讨论“航空航天力学”申请代码资助的内涵及范畴，梳理了二级代码、研究方向和关

键词等具体组成，形成了申请代码新增方案。2022年7月—2023年8月，数理科学部通过函件、召开专题研讨会、调研等多种形式，征求了数理科学部专家咨询委员会委员（力学）、力学学科“十四五”发展战略研究专家组、力学领域院士和资深专家、以及相关高等院校航空航天院系的意见，特别是2023年6月基金委副主任江松院士带队前往航空航天行业单位进行调研并征求对“航空航天力学”申请代码新增方案的意见与建议，针对专家和单位提出的具体意见和建议逐一进行了梳理汇总，完善补充到申请代码新增方案中。

2023年9月，数理科学部对新增申请代码方案与原有申请代码中涉及航空航天领域部分进行了统筹协调，部分申请代码和研究方向进行了合并和迁移，并会同相关科学部对“航空航天力学”新增申请代码的交叉部分进行了沟通和研讨，进一步厘清了代码涵盖范畴，聚焦于系统性、前瞻性、战略性布局航空航天力学基础科学研究，形成了申请代码调整方案建议。该建议经基金委务会正式审议通过，于2024年在项目申请指南中新增“A11航空航天力学”一级申请代码。

3 “航空航天力学”资助范围及重要研究领域

为应对未来空天一体化的发展趋势，根据航空航天发展态势及力学学科特点，新增“A11 航空航天力学”一级申请代码主要针对航空航天飞行器气动设计与动力系统力学基础、结构变形与破坏、飞行动力学，以及超常服役环境飞行器相关基础力学问题开展研究，突破高超声速、宽速域、宽空域、跨介质飞行等关键力学科学问题。其一级代码下设3个二级代码，分别为“A1101气动与动力设计基础”、“A1102结构力学设计与性能评价”和“A1103飞行力学与控制”，具体研究方向如表1所示。其中，“A1101气动与动力设计基础”主要包括高超声速气动设计、宽速域跨介质气动设计以及动力与推进系统力学设计三个研究方向，是由原二级申请代码“A0911飞行器与发动机中关键流体力学问题”迁移后重新拓展整合而成；“A1102结构力学设计与性能评价”主要包括新材料与结构力学、强度与疲劳、振动与噪声、缺陷损伤与力学性能评价四个研究方向；“A1103

“飞行力学与控制”主要包括飞行动力学以及轨道与姿态动力学两个研究方向，是由原二级申请代码“A0705飞行器与运载系统动力学”中“轨道动力学与控制”、“弹道力学与飞行制导”、“姿态动力学与控制”迁移后和新的“飞行动力学”重新整合组成。下面分别对三个二级代码的内涵范畴和重点研究方向进行说明。

表 1 “A11 航空航天力学”二级代码及研究方向

Table 1 A11 Aerospace Mechanics level 2 code and research direction

二级申请代码	代码名称	研究方向
A1101	气动与动力设计基础	高超声速气动设计、宽速域跨介质气动设计、动力与推进系统力学设计
A1102	结构力学设计与性能评价	新材料与结构力学、强度与疲劳、振动与噪声、缺陷损伤与力学性能评价
A1103	飞行力学与控制	飞行动力学、轨道与姿态动力学

3.1 “A1101气动与动力设计基础”资助范围和重要研究领域

未来新型飞行器的发展面临更复杂的服役环境和更高的气动性能指标，技术挑战大、关键科学问题更复杂。天地往返运输系统、临近空间武器作战平台和高超声速导弹等不仅迫切需要解决各自“极限化”工作环境的挑战，而且面临跨速域、空域甚至跨介质飞行的“多域化”工作场景，带来众多亟待解决的气动与动力设计基础科学问题^[4, 5]。“A1101气动与动力设计基础”重点支持新型飞行器气动特性与动力系统设计研究，揭示高超声速飞行、亚跨超宽域飞行关键流动物理机制，探索类地行星等极端工作环境空气动力学前沿科学问题，发展实验手段、理论模型、数值模拟方法，为进一步提升飞行性能提供力学基础支撑。

高超声速气动设计需重点关注高超声速边界层转捩及可压缩湍流结构生成演化和致力致热机理，真实气体效应影响边界层转捩/湍流的理论体系的构建；开展针对真实气体效应和高温非平衡效应的地面模拟，发展高超声速三维流场实验测量方法，研究飞行试验和地面测试的天地相关性，建立可压缩流动稳定性和感受性的理论框架，提出基于湍流结构、融合大数据的可压缩湍

流模型，发展高保真数值计算方法。动力与推进系统力学设计需要重点关注高超声速吸气式推进系统的气动/推进一体化设计方法，超声速气流中的释热机理，热防护系统流动控制及优化；冲压、火箭、涡轮发动机中旋转爆震和斜爆震的应用形式、流动结构和释热规律；火箭基组合动力的多模态流动特征，涡轮基组合动力“推力陷阱”的流动本质和解决方案，不同模态转换过程中的流动/燃烧稳定性。

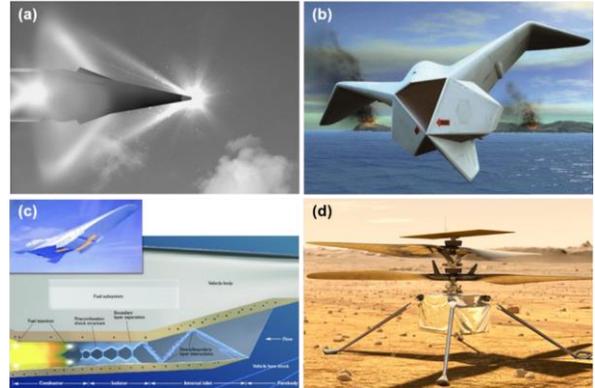


图 3 新型飞行器及动力系统(a)高超声速飞行器，(b)跨介质飞行器^[6]，(c)超燃冲压发动机^[7]，(d)火星直升机

Fig. 3 Novel aircraft and power systems (a) hypersonic aircraft, (b) trans-medium flying objects, (c) scramjet, (d) helicopter on Mars.

宽速域跨介质气动设计需要在“多域化”发展趋势下，重点研究空化泡液两相湍流机理，认识空泡流动非平衡和非连续特性，建立近壁空化流动与非正常载荷的精确数学物理模型，发展出入水安全评估技术；构建适用于气动/运动/控制强耦合条件下的旋涡分离流动基础理论，发展时变力/力矩预测方法和动态力矩控制技术，建立宽速域跨介质气动设计方法，开展仿生智能变体气动设计与多点优化；研究低雷诺数稀薄气体条件下超大展弦比柔性结构的气动弹性特性和机理，发展非线性气动弹性分析方法，提出气动辨识与在线感知的新原理，研究新概念阵风减缓增稳控制方法的控制机理。

3.2 “A1102结构力学设计与性能评价”资助范围和重要研究领域

结构力学设计与可靠性理论和方法是保障航空航天装备满足极端服役环境、高效能超长服役、跨介质飞行需求的关键基础。新型飞行器的

快速发展,对飞行器结构的轻量化水平、多功能集成、服役安全可靠、低成本高性能制造等提出了更为严苛的要求,也给飞行器结构力学设计与可靠性评估带来一系列新的挑战^[8-10]。“A1102结构力学设计与性能评价”重点针对飞行器结构变形与破坏多尺度开展研究,突破新结构、新材料、新工艺等先进飞行器结构强度方面的基础力学问题,研究飞行器结构强度与疲劳、振动与噪声、缺陷与损伤等关键力学问题,推动结构强度与可靠性性能评估技术的发展。

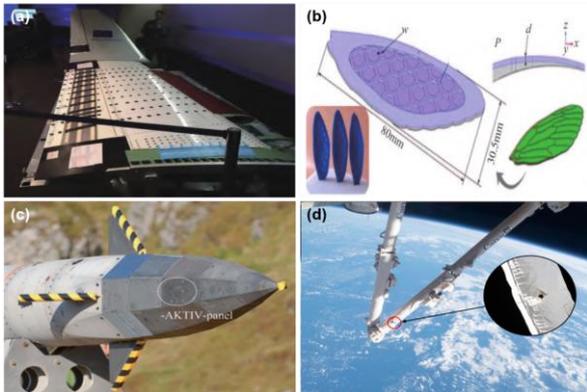


图4 飞行器结构力学设计与可靠性(a)欧盟智能飞机结构项目, (b)采用4D打印技术制造的仿生扑翼, (c)SHEFEX II飞行器的发汗冷却耐热结构, (d)空间碎片超高速撞击结构损伤

Fig. 4 Structural mechanics design and reliability of aircraft
(a) Smart aircraft structure projects of European, (b) bio-inspired 4D printed flapping wings, (c) transpiration cooling and heat prevention structures of aircraft SHEFEX II, (d) structural damage induced by hyper speed space debris.

未来的先进高超声速飞行器往往需要在超高温、超高速、热交变载荷等条件下服役,因此需要对材料与结构在这些极端条件下的力学行为进行预测和评估。这类力学问题的解决往往不能依靠现有理论和方法的简单外推,亟需发展新的基础理论、计算方法和实验技术。例如,针对可重复使用空天往返飞行器、临近空间高超飞行器对极端复杂服役环境下热防护材料与热端结构设计需求,一方面需重点关注集承载与耐热功能一体化的热防护结构在“深冷-高热”热循环和疲劳载荷作用下的力学表征和疲劳损伤演化与隔热性能劣化机理、极端服役环境下热烧蚀材料的烧蚀机制与耐烧蚀机理、典型热结构与材料隔热性能和强度的高精度预报方法、高速流动-高温-强噪声环境下的热防护结构动响应与控制方法、热结

构重复使用性能评价与检测方法等;另一方面,针对空天往返飞行器热防护结构为疏松多孔或主动耐热材料的特点,需重点关注空天环境下粘接界面力学特性和冲击力学损伤容限、“发射-在轨-再入”全任务剖面下热防护结构损伤演化机制与性能退化规律、主动热防护结构热质输运多尺度分析与实验验证方法等问题。此外,通过研究生物体的多级散热机理及其结构-功能原理,发展仿生的相变热控结构和主动冷却结构设计新方法,为高超声速飞行器主动防隔热技术发展提供新思路。

面向跨介质飞行器的水空跨介质、复杂环境超常服役等需求,需重点关注水下移动边界流固耦合力学、高速液滴冲击下飞行器结构损伤机理与预报方法、抗雨蚀涂层-结构力学设计与性能评价方法、多介质强耦合作用下飞行器结构的强度评估方法等问题。面向变体飞行器的发展需求,则需重点关注智能材料与结构的失效机理与强度理论、刚柔耦合变体结构的力学响应预测与设计方法、承载-感知-控制等多功能一体化结构的协同设计方法等研究。

针对航天装备在热交变载荷、强空间辐照、空间碎片超高速撞击等空间环境下的服役需求,亟需从材料和结构两个层面开展相关的基础力学问题研究。一方面,需重点关注承载与耐热功能一体化结构在“深冷-高热”热循环与疲劳载荷下、辐照条件下材料和结构的内部缺陷相互作用机理、强度与破坏理论以及热结构重复使用性能评价与检测方法等;另一方面,需重点关注热尺寸稳定结构的力学设计理论与优化方法、模拟空间环境下的结构高精度测试与表征方法、超高速碎片撞击下复杂结构服役状态监测方法与防护结构优化设计方法等研究。

另外,随着当前复合材料在航空航天装备中的使用占比明显上升,航空航天复合材料与结构的无损检测技术对延长装备寿命、降低成本至关重要,但目前仍然面临检测精度低、在线检测难等问题。因此,需要开展航空航天复合材料与结构的高精度智能传感技术、极端环境下复合材料损伤演化机制与原位表征方法、基于人工智能的数据分析与处理方法等研究。面向航空航天结构的快速设计与制备需求,需着重发展飞行器结构

数字孪生技术、数据驱动的结构力学设计与完整性评估方法、面向先进增材制造工艺的设计-制造-评价一体化数值模拟方法等研究。

3.3 “A1103飞行力学与控制”资助范围和重要研究领域

飞行空域和速域的拓展使得新一代飞行器面临更为复杂的动载荷环境特征，深空探测任务中对多目标探测的轨道优化、低能量轨道设计等需求强烈，在轨航天器逐渐向大型化、复杂化、分布式的方向发展，这些全新的发展态势给飞行力学与控制学科带来气动/热/噪声/弹性耦合、系统参数时变、刚柔耦合、精确主动控制等多方面的问题^[11, 12]。“A1103飞行力学与控制”重点开展航空器飞行动力学、航天器姿态与轨道控制等新理论和新方法研究，通过多学科交叉融合，突破高度不确定性、强非线性、非合作环境下的飞行动力学仿真、路径/任务规划与重构等方面的关键基础力学问题，提升飞行器复杂环境下稳定性和机动性。

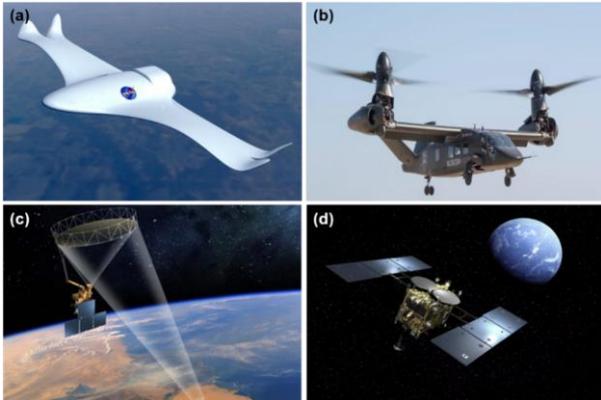


图 5 典型新型飞行器及未来空间任务概念(a)可变形飞行器^[13], (b)倾转旋翼飞行器, (c)空间薄膜天线^[14], (d)小行星探测器

Fig. 5 Typical novel aircraft and future space mission concepts (a) Morphing aircraft, (b) tiltrotor aircraft, (c) space thin film antenna, (d) asteroid detector.

航空器飞行力学需重点关注面向宽速域飞行的变体飞机技术中的刚-柔耦合飞行力学建模与飞行-变体一体化控制，飞行器跨介质过程中的固-液-气耦合飞行力学建模与控制；着力解决高速旋翼飞行器刚柔耦合多体动力学建模，倾转旋翼动力学设计问题；开展主僚机协同及机群协同等复杂约束条件下的动力学、控制及实验研究；

建立高维非线性的数字孪生模型，作为精确动力学耦合分析、复杂控制律设计、控制效能重构、虚拟传感器重构、高维度任务规划的基础；拓展人工智能技术在自适应故障重构飞行、智能变体、协同规划与编队决策控制、扑翼等柔性飞行器的时变动力学控制等方面的应用。

航天器动力学需重点关注超大型空间结构在轨展开、组装、构型重构等过程的变拓扑动力学与控制，复杂多体航天器运动规律认知与动力学设计，模块化航天器在轨分离、交会对接与组合动力学，空间碎片等非合作目标接近、操作动力学与控制等问题；解决复杂约束条件下的飞行器轨迹跟踪与确定，面向深空探测的任务规划、轨道优化设计、姿轨耦合设计等问题；着力开展跨速域、跨空域重型运载火箭复杂力学特性分析与轻量化设计，航天器轨道、姿态、振动和液体晃动耦合动力学，航天器微振动分析、超精密驱动控制、结构形状控制等研究；注重与人工智能、大数据等新兴学科的交叉融合，开展天地动力学相似准则下的地面实验，支撑相关空间在轨任务的实施。

4 总结

本文系统阐述了“航空航天力学”一级申请代码增设背景与过程，并对下设各二级代码的内涵范畴、重点资助范围和领域进行了介绍，期望航空航天领域相关科研人员能够充分了解“航空航天力学”代码的设置情况，关注该代码的重点研究方向并进行项目申报。

1) 希望航空航天领域科研人员根据“航空航天力学”二级代码、研究方向的设置情况及时更新自然科学基金网络信息系统中的个人研究方向和其他信息，提高该新增代码的专家评议匹配质量；2) 依托“航空航天力学”代码组织相关研讨会，搭建基础研究与行业部门科研人员学术交流平台，打破壁垒促进高等院校与行业科研人员的深度交流和学术合作，强化面向航空航天领域中重大需求的基础力学问题研究；3) 利用“航空航天力学”代码进一步促进力学学科内部交叉融合，有力推动航空航天力学人才梯队的建设，引导相关科研人员集中攻关航空航天领域发展的前沿关键基础问题，支撑航空航天强国建

设；4)同时“航空航天力学”二级代码、研究方向及关键词也将根据项目申请情况和学科前沿发展进行动态调整，希望科研人员提出相关意见和建议。

致 谢

“航空航天力学”一级申请代码在设立过程中得到了航空航天领域高等院校、科院院所以及相关领域众多专家的支持和帮助，提出了具体的意见和建议。特别是专家咨询委员会专家和力学学科“十四五”发展战略研究专家组，对申请代码的内涵与范畴、二级代码的构架进行了指导与设计。本论文在撰写过程中也得到了众多专家学者的指导与建议，在此一并表示感谢。

参 考 文 献

- [1] 中国学科及前沿领域发展战略研究(2021—2035)项目组.中国力学2035发展战略[M].北京:科学出版社, 2023: 1-17.
- [2] 国家自然科学基金数学物理科学部.国家自然科学基金数理科学“十三五”规划研究报告[M].北京:科学出版社, 2017: 221-222.
- [3] 国家自然科学基金委员会,中国科学院.未来10年中国学科发展战略·力学[M.],北京:科学出版社, 2012: 128-188.
- [4] SZIROCZAK D, SMITH H. A review of design issues specific to hypersonic flight vehicles. *Progress in Aerospace Science*. 2016, 84: 1-28.
- [5] URZAY J. Supersonic Combustion in Air-Breathing Propulsion Systems for Hypersonic Flight. *Annual Review of Fluid Mechanics*. 2018, 50: 593-627.
- [6] GUO D, BACCIAGLIA A, SIMPSON M, et al. Design and Development a Bimodal Unmanned System [Z]. *AIAA Scitech 2019 Forum*. 2019.10.2514/6.2019-2096.
- [7] DEAN A. Scramjets Integrated Air and Space. *The Industrial Physicist*, 2004: 24-27.
- [8] 孙聪.高超声速飞行器强度技术的现状、挑战与发展趋势.航空学报. 2022, 43(6): 527590.
SUN C. Development status, challenges and trends of strength technology for hypersonic vehicles[J]. *Acta Aeronauticae Astronautica Sinica*, 2022, 43(6): 527590-527590 (in Chinese).
- [9] KIESEWETTER L, SHAKIB K H, SINGH P, et al. A holistic review of the current state of research on aircraft design concepts and consideration for advanced air mobility applications. *Progress in Aerospace Science*. 2023, 142: 100949.
- [10] YAO G C, LI Y Z, ZHANG H Y, et al. Review of hybrid aquatic-aerial vehicle (HAAV): Classifications, current status, applications, challenges and technology perspectives. *Progress in Aerospace Science*. 2023, 139: 100902.
- [11] LEVCHEV I, BAZAKA K, DING Y, et al. Space micropropulsion systems for Cubesats and small satellites: From proximate targets to furthestmost frontiers. *Applied Physics Reviews*. 2018, 5(1): 11104.
- [12] PLATZER M F, JONES K D, YOUNG J, LAI J. Flapping-Wing Aerodynamics: Progress and Challenges. *AIAA Journal*. 2008, 46(9): 2113-2398.
- [13] MCGOWAN A M R, VICROY D D, BUSAN R C, et al. Perspectives on Highly adaptive or morphing aircraft. *NATO RTO AVT-168 Symposium*. 2009: RTO-MP-AVT-168.
- [14] ENTEKHABI D, NJOKU E G, O'NEILL P E, et al. The Soil Moisture Active Passive(SMAP) Mission. *Proceedings of the IEEE*. 2010, 98(5): 704-716.

(责任编辑:)

The connotation and key research areas of the new application code "Aerospace Mechanics" of the national natural science foundation of China

CHEN Meng¹, LIU Rumeng², WANG Lifeng², LUO Yazhong³, SUO Tao⁴, PAN Chong⁵, ZHANG Panfeng^{1,*}, Dong Guoxuan¹, HU Haiyan⁶

1. Department of Mathematical and Physical Science, National Natural Science Foundation of China, Beijing 100085, China

2. School of Aeronautics, Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, Nanjing 210016, China

3. College of Aerospace Science and Engineering, National University of Defense Technology, Changsha 410073, China

4. School of Aeronautics, Northwestern Polytechnical University, Xi'an 710072, China

5. School of Aeronautic Science and Engineering, Beihang University, Beijing 100083, China

6. School of Aerospace Engineering, Beijing Institute of Technology, Beijing 100081, China

Abstract: The development of aerospace, including the integration of space and universe, hypersonic flight and so on, has presented mechanics with new challenges and fundamental scientific problems. To enhance object-oriented fundamental research in mechanics to meet major national requirements, the National Natural Science Foundation of China (NSFC) has introduced a new primary application code of "Aerospace Mechanics" within the Mechanics discipline of the Department of Mathematical and Physical Sciences, based on recommendations from the 14th Five Year Plan Development Strategy Research Committee of the Mechanics Discipline. This article provides an overview of the background and process of introducing the application code for "Aerospace Mechanics". It also explains the connotation and funding scope, as well as key research areas. The goal is to assist researchers in understanding the establishment of aerospace mechanics codes, as well as the research areas and directions they should focus on. It is expected to guide researchers to update their personal research fields and submit proposals in the Natural Science Foundation Information System, based on the sub-codes and research directions in aerospace mechanics.

Keywords: aerospace; application code; research direction; National Natural Science Foundation of China

Received: 2023-12-06; Revised: 2023-12-07; Accepted: 2023-12-11; Published online:
URL:

*Corresponding author. E-mail: zhangpf@nsfc.gov.cn