

2022 年度气象联合基金项目评审简析

何建军¹, 张宇¹, 刘哲¹, 杨蕾², 任颖², 葛非¹, 郭郁葱¹, 李婧¹

(1. 国家自然科学基金委员会地球科学部, 北京 100085; 2. 中国气象局科技与气候变化司, 北京 100081)

摘要: 2022 年气象联合基金资助数值预报模式关键技术、灾害天气监测预报理论与方法和人工智能气象应用技术三个核心领域, 共接收申请 64 项, 其中不同单位属性的合作申请占 87.5%。申请书关键词分析发现, 气象联合基金与地球科学部“天气及气候系统与可持续发展”领域重点项目既有较强的联系, 又有明显的区别。气象联合基金评审过程与地球科学部常规重点基金评审过程相似。经过通讯评审和会评, 共资助 14 项重点支持项目, 资助率 21.9%, 平均资助强度 264.6 万元/项, 年均资助强度超过了地球科学部常规重点项目的资助强度。

关键词: 多元投入; 气象联合基金; 大气科学; 国家需求

文章编号

中图分类号 P40

文献标识码

doi:10.3878/j.issn.1006-9895.2302.23014

General Analysis of Project Review in Meteorological Joint Fund in 2022

Abstract: In 2022, the Meteorological Joint Fund (MJF) supported three key research fields, namely, the key technology of numerical prediction model, the theory and method of disaster weather monitoring and prediction, and the artificial intelligence meteorological application technology. National Natural Science Foundation of China (NSFC) received 64 applications of MJF, including 87.5% of cooperation applications with different unit attributes. Keyword analysis of the application found that MJF and the key programs in the field of “weather, climate, and associated sustainable development” of the Department of Earth Sciences (DES) have both strong links and obvious differences. The review process of MJF is similar to that of the conventional key programs of DES, NSFC. After the mail review and panel review, NSFC funded 14 key supporting projects, with a success rate of 21.9%. The average annual funding intensity of MJF exceeds that of the conventional key programs of DES, NSFC.

Key words: Multiple inputs; Meteorological Joint fund; Atmospheric science; National demand

1 引言

2020 年, 经相关部门多轮沟通, 成功推动国家自然科学基金委员会 (以下简称“自然科学基金委”) 与中国气象局 (以下简称“气象局”) 共同设立气象联合基金, 成立气象联合基金管理委员会 (以下简称“管委会”), 旨在深入落实习近平总书记关于气象工作的重要指

收稿日期 2023-01-31; 网络预出版日期:

作者简介 何建军, 主要从事自然科学基金项目管理工作. E-mail: hejj@nsfc.gov.cn

通讯作者 刘哲, 主要从事自然科学基金项目管理工作与资助战略研究. E-mail: liuzhe@nsfc.gov.cn

示精神，加快气象科技创新，强化基础研究，着力解决和突破与气象行业核心技术密切相关的重要科学问题，培养优秀人才，提升自主创新能力，推动中国气象事业高质量发展（国家自然科学基金委员会，2021）。

2022 年 5 月，国务院印发《气象高质量发展纲要（2022—2035 年）》（以下简称《纲要》）。《纲要》围绕加快推进气象高质量发展，明确了指导思想和发展目标，对主要任务做出系统部署。《纲要》明确，到 2025 年，气象关键核心技术实现自主可控，现代气象科技创新、服务、业务和管理体系更加健全。到 2035 年，气象关键科技领域实现重大突破，气象监测、预报和服务水平全球领先以智慧气象为主要特征的气象现代化基本实现（http://paper.ce.cn/pd/content/202205/20/content_254284.html [2022-12-30]）。因此，气象联合基金承载更重要的历史使命。

2022 年度气象联合基金评审工作已顺利完成，并在管理实践中进一步探索管理举措（刘哲等，2022）。本文系统介绍了 2022 年度气象联合基金受理和评审情况，供申请人、评审专家和依托单位基金科研管理人员参考。

2 项目受理概况

2022 年度气象联合基金聚焦数值预报模式关键技术、灾害天气监测预报理论与方法、人工智能气象应用技术三个核心领域，发布主要研究方向 18 个（表 1），以重点支持项目的形式予以资助，平均资助强度为直接经费 260 万元/项，资助期限 4 年。2022 年度气象联合基金接收 64 项申请，通过地球科学部大气学科和科研管理部门的宣传，申请人更加重视申请书的形式审查，本年度气象联合基金无不予受理项目，64 项申请全部受理。从不同领域来看，“数值预报模式关键技术”领域 17 项，占申请项目总数的 27%；“灾害天气监测预报理论与方法”领域 24 项，占申请项目总数的 37%；“人工智能气象应用技术”领域 23 项，占申请项目总数的 36%。从不同研究方向来看，申请项目数最多的是研究方向 16 和 18，均有 8 项；申请项目数最少的为研究方向 7 和 11，均只有 1 项申请。与 2021 年相比，“数值预报模式关键技术”领域的申请有所增加（何建军等，2021）；申请项目数最多的研究方向仍来自于“人工智能气象应用技术”领域。

表 1 2022 年度气象联合基金指南的研究领域、研究方向及其申请量

Table 1 Research fields and research directions of meteorological joint fund guide to program, and the number of applications for each research direction in 2022

领域	研究方向	申请项目
----	------	------

			数
数值预报 模式关键 技术	方向 1	全球可变分辨率模式天气模拟关键技术研究	2
	方向 2	全球区域可变分辨率海洋模式关键技术研究	2
	方向 3	面向全球大气模式的四维变分同化关键技术研究	2
	方向 4	风云卫星辐射产品对数值预报同化应用支撑的关键技术研究	2
	方向 5	全天候卫星资料同化关键技术研究	2
	方向 6	青藏高原地区高分辨多源资料同化关键技术研究	6
	方向 7	对流可分辨数值预报初值误差增长机制及集合预报方法研究	1
灾害天气 监测预报 理论与方 法	方向 8	暖区暴雨触发机制和预测方法研究	2
	方向 9	中高纬度地区极端强降水发生机理和预报方法	6
	方向 10	强对流大风监测及预报技术研究	5
	方向 11	闪电多维度特征及其与雷暴结构时空配置关系研究	1
	方向 12	东北冷涡对降水和大风过程的影响及机制	3
	方向 13	西南地区典型天气过程精细结构及演变机理	3
	方向 14	导致我国汛期降水异常的机制和预测方法研究	4
人工智能 气象应用 技术	方向 15	对流初生识别与预报的人工智能算法研究	4
	方向 16	突发灾害天气快速智能识别和预报关键技术研究	8
	方向 17	数值模式和人工智能算法深度融合的关键技术研究	3
	方向 18	基于机器学习算法的模式降尺度与订正研究	8

气象联合基金管理委员会进一步加强气象联合基金相关政策的宣传。从受理项目申请人所在依托单位的分布来看（表 2），中国科学院、高校等科研单位（以下简称“局外科研单位”）牵头申请最多（27 项），占申请项目总数的 42%，中国气象局所属科研单位（以下简称“局属科研单位”）申请 21 项，占申请项目总数的 33%，中国气象局所属业务单位（以下简称“局属业务单位”）申请 16 项，占申请项目总数的 25%。中国气象科学研究院、国家气象中心和中国科学院大气物理研究所是申请量最多的三家单位，申请量分别为 9 项、7 项和 6 项。与 2021 年相比，局外科研单位牵头申请量有所增加（何建军等，2021）。

表 2 申请项目和资助项目依托单位属性统计

Table 2 Attribute of host institutions of applied and funded programs

	局外科研单位	局属科研单位	局属业务单位
申请项目数（占比）	27 项（42%）	21 项（33%）	16 项（25%）
资助项目数（占比）	6 项（42.8%）	4 项（28.6%）	4 项（28.6%）

根据自然科学基金项目指南的要求，气象联合基金合作研究单位（除依托单位外）最多 2 个。与 2021 年相比（何建军等，2021），合作申请仍旧是 2022 年度气象联合基金项目的

主要申请形式，共有 56 项合作申请项目，占总量的 87.5%。在单一类别单位申请的 8 项中，局外科研单位独立申请 5 项，局属科研院所独立申请 3 项。在合作申请的 56 项中，局属科研单位、局属业务单位和局外科研单位，三种类型单位合作申请 24 项，占申请项目总数的 37%；局属科研单位和局外科研单位合作申请 11 项，占申请项目总数的 17%；局属科研单位和局属业务单位合作申请 11 项，占申请项目总数的 17%；局属业务部门和局外科研单位合作申请 10 项，占申请项目总数的 16%。值得指出的是三种类型单位合作申请数量较 2021 年的 13 项增加到 24 项，这充分说明了气象联合基金积极促进了行业、企业、区域与高等院校和科研机构的有效合作（刘哲等，2022）。

管委会要求气象联合基金要加强与常规重点项目的统筹。“天气及气候系统与可持续发展”是地球科学部重点项目 8 个优先资助领域之一，涵盖 7 个主要研究方向（国家自然科学基金委员会，2022）。从指南对比来看，“天气及气候系统与可持续发展”常规重点项目研究内容覆盖大气科学及交叉领域研究，重视理论机制及相关技术的研究，科学问题属性涵盖“原创”“前沿”“需求”和“交叉”等四类，鼓励“原创”和“交叉”研究，而气象联合基金更为聚焦预报、预测技术及应用研究，以国家需求驱动相关基础研究，需求和创新兼顾。从项目申请情况来看，图 1 列出了 2022 年度气象联合基金和“天气及气候系统与可持续发展”领域重点项目申请书关键词。可以发现，气象联合基金与常规重点项目既有较强的联系，又有明显的区别。常规重点项目申请人关注领域更广，而气象联合基金申请人聚焦灾害天气监测预报中的关键技术问题，同时关注模式发展和人工智能应用，紧扣气象行业的需求。

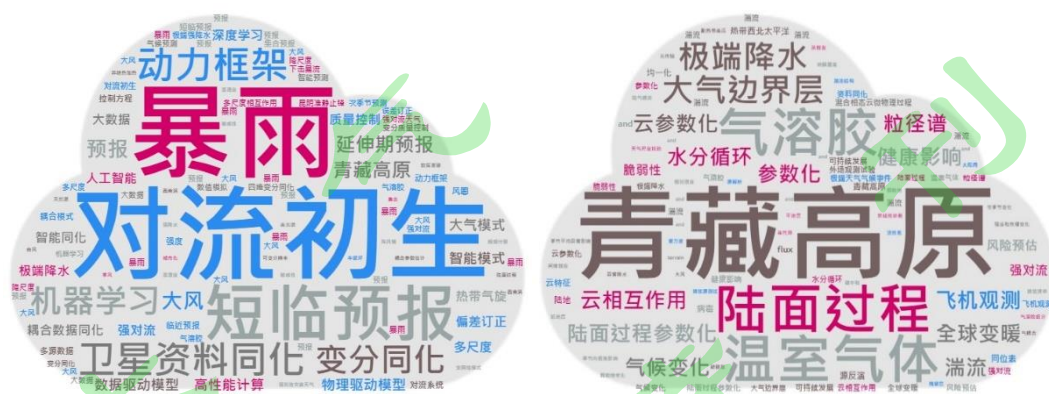


图 1 2022 年度气象联合基金（左）和“天气及气候系统与可持续发展”领域重点项目（右）申请书中关键词的比较词云。

Fig. 1 Comparison of key words in the application for the joint meteorological fund and key projects in the field of "weather and climate system and sustainable development" in 2022.

3 通讯评议概况

联合基金是自然科学基金的重要组成部分，有关项目申请、评审和管理按照《国家自然科学基金条例》《国家自然科学基金联合基金项目管理办法》等相关管理办法执行，基金委工作人员、评审专家按照《国家自然科学基金项目评审回避与保密管理办法》严格执行回避与保密要求，确保评审的公正性。

地球科学部按照《国家自然科学基金联合基金项目管理办法》组织了 2022 年度气象联合基金的通讯评审工作，每份申请书指派 5 位通讯评议专家，考虑气象联合基金要求基础研究和气象行业需求相结合的特点，通讯评议专家基本覆盖气象行业、高校和科研院所研究人员。共发出评议邀请 320 份，评议意见回收率达 100%。返回评议意见中，综合评价为“优”“良”“中”和“差”的比率分别为 43.1%、28.8%、25.3%和 2.8%；资助意见为“优先资助”“可资助”和“不予资助”的比率分别为 40%、33.1%和 26.9%；综合评价为“优”和资助意见为“优先资助”的比率较 2021 年分别提升了 5.7%和 3.2%。从不同研究领域来看，与 2021 年类似，“数值预报模式关键技术”领域平均综合评分较高，“人工智能气象应用技术”领域平均综合评分较低。从不同研究方向来看，方向 7 平均综合评分最高，方向 16 平均综合评分较低。从依托单位属性来看，局属业务单位和局外科研单位的申请项目平均综合评分接近；局属科研单位申请项目平均综合评分略低于局属业务单位和局外科研单位的申请项目平均综合评分。

4 重点审议和资助概况

4.1 重点审议情况

根据气象联合基金年资助总经费和单项资助强度，确定拟资助项目 14 项，经气象联合基金联席会审定，26 项申请被列为重点审议项目（上会答辩项目），重点审议率（重点审议项目数与拟资助项目数的比率）为 186%。重点审议项目遴选考虑不同研究方向的平衡，同一研究方向内按通讯评议的综合评分和资助意见排序，此外，重点审议项目申请书无“代表作不实”等科研诚信问题、同一研究方向无逆序上会、无多数“不予资助”意见。气象联合基金重点审议项目的通讯评议综合评分与地球科学部“天气及气候系统与可持续发展”领域重点审议项目相当。

从不同研究方向来看（图 2）：所有方向均有申请项目列入重点审议，方向 10 有 3 项列入重点审议；从不同领域来看，“数值预报模式关键技术”领域重点审议项目 8 项，占总量的 30.8%，“灾害天气监测预报理论与方法”领域重点审议项目 10 项，占总量的 38.4%，“人

“人工智能气象应用技术”领域重点审议项目 8 项，占总量的 30.8%；从依托单位属性来看，局外科研单位重点审议项目 11 项，占总量的 42.3%，局属科研单位重点审议项目 8 项，占总量的 30.8%，局属业务单位重点审议项目 7 项，占总量的 26.9%。与 2021 年相比，三个领域的重点审议率更为平均，局外科研单位重点审议率有所提高（何建军等，2021）。

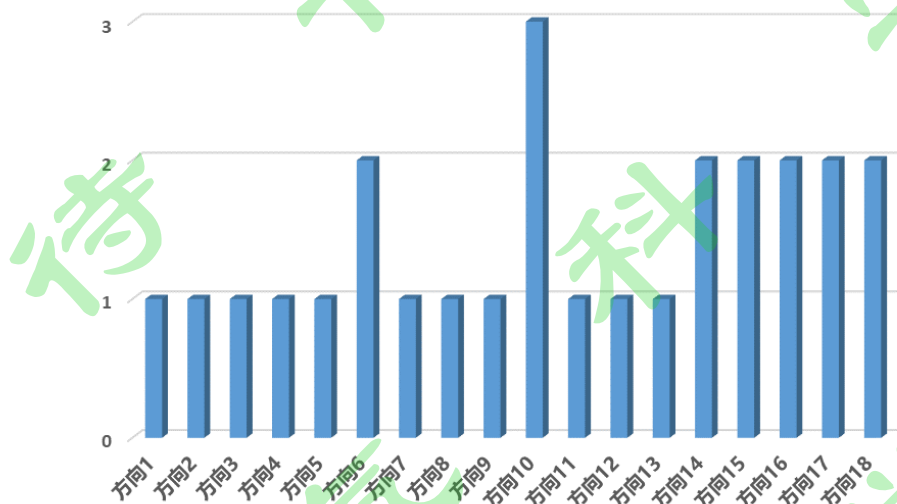


图 2 不同研究方向重点审议项目分布

Fig. 2 Distribution of expert reviewed projects in different research directions

根据《2022 年度评审工作意见》要求，评审会需在一天内完成，为保证评审质量，气象联合基金联席会决定 2022 年度气象联合基金分两组进行答辩。答辩分组方案主要按照研究方向顺序依次分组，确保每组涵盖三个研究领域。为配合防控“新冠”肺炎疫情工作，评审会采取线上线下相结合的方式进行：答辩人提前录制答辩视频，由工作人员播放，会评专家线上/线下参会提问，答辩人线上参会答辩。答辩环节结束后，会评专家以差额投票方式按得票数高低遴选拟资助项目，并对拟资助项目进行直接经费投票，资助项目直接经费介于 260-276 万之间。最终投票结果由评审专家组组长签字后报送管委会审定。

4.2 资助情况

按照《国家自然科学基金联合基金项目管理办法》，气象联合基金管理委员会审定拟资助项目。2022 年度气象联合基金平均资助率（资助项数与申请项数比值）为 21.9%，接近地学部常规重点项目的资助率。其中，“数值预报模式关键技术”领域资助 5 项，资助率为 29.4%，占总资助项目数的 35.7%；“灾害天气监测预报理论与方法”领域资助 5 项，资助率为 20.8%，占总资助项目数的 35.7%；“人工智能气象应用技术”领域资助 4 项，资助率 17.4%，占总资助项目数的 28.6%。从依托单位属性来看，局外科研单位获资助最多，为 6 项，局

属业务单位和局属科研单位分别获资助 4 项。从资助项目负责人年龄段来看，20 世纪 70 年代出生的科研人员获得资助较多。资助项目负责人中，男性科研人员与女性科研人员差别不大，分别为 8 人和 6 人。

2022 年气象联合基金资助项目类型为重点支持类项目，项目执行期 4 年，批准直接经费合计 3704 万元，平均资助强度 264.6 万元/项，年均资助强度超过了地球科学部“天气及气候系统与可持续发展”领域常规重点项目的资助强度。

5 小结与展望

2022 年度气象联合基金项目的申请、受理、评审等工作顺利完成，共接收 64 项申请，资助 14 项重点支持项目，资助率为 21.9%，平均直接经费资助强度 264.6 万元/项，年均资助强度超过了地球科学部常规重点项目的资助强度。气象联合基金管理办公室将进一步调研与宣传，加强气象联合基金中后期管理，在实践中探索新的管理举措，为科学界做好服务。

经过多轮调研与磋商，气象局和自然科学基金委达成增资协议，自 2023 年起，每年投入气象联合基金总经费达到 9000 万元，联合资助期限延长至 2025 年，资助领域涵盖数值模式、灾害天气、人工智能应用、大气探测、气候与气候变化等 5 个领域（国家自然科学基金委员会，2023），气象联合基金的发展将进入一个新阶段，助力我国气象事业高质量发展。

致谢：衷心感谢气象联合基金管理委员会各位领导对本文的指导，感谢审稿专家提出的宝贵建议。

参考文献（References）：

国家自然科学基金委员会. 2021. 2021 年度国家自然科学基金项目指南[M]. 北京：科学出版社. National Natural Science Foundation of China. 2021. National Natural Science Fund Guide to Programs 2021 [M]. Beijing: Science Press.

国家自然科学基金委员会. 2022. 2022 年度国家自然科学基金项目指南[M]. 北京：科学出版社. National Natural Science Foundation of China. 2022. National Natural Science Fund Guide to Programs 2022 [M]. Beijing: Science Press.

国家自然科学基金委员会. 2023. 2023 年度国家自然科学基金项目指南[M]. 北京：科学出版社. National Natural Science Foundation of China. 2023. National Natural Science Fund Guide to Programs 2023 [M]. Beijing: Science Press.

何建军, 李香钰, 刘哲, 等. 2022. 2021 年度气象联合基金项目评审简析[J]. 大气科学, 46(2): 1-6. He Jianjun, Li Xiangyu, Liu Zhe, et al. 2022. General Analysis of Project Review in Meteorological Joint Fund in 2021 [J]. Chinese Journal of Atmospheric Sciences (in Chinese),

46(2): 1-6.

刘哲, 杨蕾, 端义宏. 2022. 多元投入助力气象强国建设—气象联合基金的解读与思考[J]. 科学通报, 67(25): 2985-2992. Liu Zhe, Yang Lei, Duan Yihong, 2022. “Diversified investment” enhances China’ s strength in the basic research field of meteorological science and technology: A policy interpretation to the Meteorological Joint Fund [J]. Chinese Science Bulletin, 67(8): 2985-2992.