

提名 2026 年度云南省科学技术奖励项目公示

一、项目名称：太阳喷流的新起源——微暗条爆发

二、提名者及提名等级

提名者：中国科学院昆明分院

提名等级：云南省自然科学奖二等奖

三、项目简介

太阳喷流是太阳大气中普遍存在的剧烈能量释放和物质准直抛射现象，也是引发太阳系行星际扰动的重要来源。长期以来，学术界普遍采用经典的“磁流浮现”触发模型来解释喷流起源。然而，随着观测精度的提升，该模型在解释喷流足点的加热过程、伴随的喷流旋转（磁解缠）、微型日冕物质抛射以及多阶段能量释放链条时面临挑战。因此，溯源喷流活动，建立一个能够统一描述从小尺度喷流到大尺度爆发的物理图像，并确证其驱动演化的核心引擎，是太阳物理及空间天气预报领域亟待解决的核心课题。

本项目利用云南抚仙湖新真空太阳望远镜（NVST）的高分辨观测，结合空间卫星多波段成像、光谱数据，通过十余年系统研究，取得了如下创新成果：

- 首次发现太阳微暗条爆发驱动喷流的全新物理过程：**确证微暗条爆发是触发喷流的核心动力源，挑战了传统喷流起源磁流浮现模型。系统刻画了微暗条从启动、上升到爆发的精细演化过程，阐明其为喷流提供初始物质加速与角动量传输的物理本质。

2. 揭示了太阳爆发活动的跨尺度自相似性：首次观测到源自微暗条爆发的微型日冕物质抛射（micro-CME），在观测上确证了小尺度喷流与大尺度 CME 物理实质的统一，证明了太阳爆发活动机制在跨越量级尺度上的普适性。

3. 阐明了双重磁重联驱动链条与能量释放机制：深刻揭示了微暗条爆发驱动喷流中“爆破重联”与“耀斑重联”的双重驱动链条。观测到爆破式重联反转及伴随的行星际 III 型射电暴，揭示了其产生高能粒子并干扰空间环境的关键作用，构建了从底层爆发到高层空间环境干扰的能量传递链条。

上述研究结果获国际太阳物理界广泛认可。多位国际顶尖学者在《Nature》期刊以及《Living Reviews in Solar Physics》、《Space Science Reviews》等顶级综述期刊上对 8 篇代表作系统性引用或图例引用，项目具体的观测结果也指引了其他学者的数值模拟工作，项目核心论文总他引达 455 次，单篇最高他引 92 次，累计发表文章影响因子 81，其中 Nature Index 期刊论文占比达 75%。项目第一完成人洪俊超于 2020 年入选云南省“高层次人才培养支持计划”青年拔尖人才，项目完成人杨波、徐喆分别于 2022、2023 年入选云南省“兴滇英才支持计划”青年人才。

四、代表性论文（专著）目录

序号	论文专著名称	刊名	作者	年 卷 页 码 (x x 年 xx 卷 xx 页)	发表 时间 (年 月日)	通讯作 者 (含共 同)	第一作者 (含共 同)	国内作 者	他 引 总 次 数	论文 署名 单位 是否 包含 国外 单位
1	A MICRO CORONAL MASS EJECTION ASSOCIATED BLOWOUT EXTREME-ULTRA VIOLET JET	<i>The A strop hysic al Jo urnal Lett ers</i>	Junchao Hong, Yunchun Jiang, Ruisheng Zheng, Jiayan Yang, Yi Bi, and Bo Yang	201 1 年 738 卷 L20 -L2 5 页	2011- 08-17	Juncha o Hong	Junchao Hong	洪俊 超, 姜 云春, 郑瑞 生, 杨 家艳, 毕以, 杨波	92	否
2	MINIFILAMENT ERUPTION AS T HE SOURCE OF A BLOWOUT JE T, C-CLASS FL ARE, AND TYPE -III RADIO BU RST	<i>The A strop hysic al Jo urnal</i>	Junchao Hong, Yunchun Jiang, Jiayan Yang, Haidong Li, and Zhe Xu	201 7 年 835 卷 35- 43 页	2017- 01-17	Juncha o Hong	Junchao Hong	洪俊 超, 姜 云春, 杨家 艳, 李 海东, 徐喆	51	否
3	Twist in a polar blowout jet	<i>Resea rch i n Ast ronom y and Astr</i>	Jun-Chao Hong, Yu n-Chun Ji ang, Jia- Yan Yang, Rui-Shen	201 3 年 13 卷 2 53- 258	2013- 03-01	Jun-Ch ao Hong	Jun-Chao Hong	洪俊 超, 姜 云春, 杨家 艳, 郑 瑞生,	46	否

		<i>ophys ics</i>	g Zheng, Yi Bi, Ha i-Dong L i, Bo Yan g, and Da n Yang	页				毕以, 李海 东, 杨 波, 杨 丹		
4	CORONAL BRIGHT POINTS ASSOCIATED WITH MINIFILAMENT ERUPTIONS	<i>The A strop hysic al Jo urnal</i>	Junchao H ong, Yunc hun Jian g, Jiayan Yang, Yi Bi, Haid ong Li, B o Yang, a nd Dan Ya ng	201 4 年 796 卷 7 3-8 3 页	2014- 11-06	Juncha o Hong	Junchao Hong	洪俊 超, 姜 云春, 杨家 艳, 毕 以, 李 海东, 杨波, 杨丹	43	否
5	MINI-FILAMENT ERUPTION AS THE INITIATI ON OF A JET ALONG CORONAL LOOPS	<i>The A strop hysic al Jo urnal</i>	Junchao H ong, Yunc hun Jian g, Jiayan Yang, Bo Yang, Zh e Xu, and Yongyuan Xiang	201 6 年 830 卷 6 0-6 8 页	2016- 10-11	Juncha o Hong	Junchao Hong	洪俊 超, 姜 云春, 杨家 艳, 杨 波, 徐 喆, 向 永源	38	否
6	Observation of a Reversal of Breakout Reconnection Preceding a Jet: Evidence of Oscillatory Magnetic Reconnection?	<i>The A strop hysic al Jo urnal</i>	Junchao H ong, Jiay an Yang, Huadong C hen, Yi B i, Bo Yan g, and He chao Chen	201 9 年 874 卷 1 46- 154 页	2019- 04-02	Juncha o Hong	Junchao Hong	洪俊 超, 杨 家艳, 陈华 东, 毕 以, 杨 波, 陈 何超	29	否

7	Two Episodes of a Filament Eruption from a Fan-spine Magnetic Configuration	<i>The Astrophysical Journal</i>	Jiayan Yang, Junhao Hong, Haidong Li, and Yunchun Jiang	2020年900卷158-168页	2019-09-11	Jiayan Yang	Jiayan Yang	杨家艳, 洪俊超, 李海东, 姜云春	16	否
8	Weak Bidirectional Outflows and Flare Current Sheet in a Solar Coronal Jet Driven by the Eruption of a Minifilament	<i>The Astrophysical Journal</i>	Jiayan Yang, Junhao Hong, Bo Yang, Yi Bi, and Zhe Xu	2023年942卷86-95页	2023-01-16	Jiayan Yang	Jiayan Yang	杨家艳, 洪俊超, 杨波, 毕以, 徐喆	11	否

五、主要完成人基本情况

序号	姓名	职称	职务	工作单位	完成单位
1	洪俊超	副研究员	无	中国科学院云南天文台	中国科学院云南天文台
2	杨家艳	副研究员	无	中国科学院云南天文台	中国科学院云南天文台
3	杨丽恒	副研究员	无	中国科学院云南天文台	中国科学院云南天文台
4	杨波	副研究员	无	中国科学院云南天文台	中国科学院云南天文台
5	徐喆	助理研究员	无	中国科学院云南天文台	中国科学院云南天文台