

2023 年北京市科学技术奖提名项目公示

一、项目名称

风云三号黎明星工程研制与应用关键技术

二、候选单位（含排序）

国家卫星气象中心，上海航天技术研究院，上海卫星工程研究所，中国气象局地球系统数值预报中心，西安无线电技术研究所，中国科学院国家空间科学中心，中国科学院上海技术物理研究所，中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

三、候选人（含排序）

张鹏、胡秀清、王金华、陆其峰、孙凌、徐娜、杨勇、朱爱军、陈林、李娟、缪鹏飞、林曼筠、漆成莉、吴春强、杨磊、张效信、赵现纲、商建、贾树泽、窦芳丽、徐喆、陈文新、孙悦强、雷松涛、叶新、郎宏山、黄聪、杨忠东、杨军、王劲松

四、主要支撑材料目录

（一）标准和知识产权目录

论文：

- (1) P. Zhang, X. Q. Hu, Q. F. Lu, A. J. Zhu, M. Y. Lin, L. Sun, L. Chen, and N. Xu, 2022: FY-3E: The first operational meteorological satellite mission in an early morning orbit. *Adv. Atmos. Sci.*, 39(1), 1-8, <https://doi.org/10.1007/s00376-021-1304-7>

- (2) Yang, G. ; Bai, W. ; Wang, J. ; Hu, X. ; Zhang, P. ; Sun, Y. ; Xu, N. ; Zhai, X. ; Xiao, X. ; Xia, J. ; et al. FY3E GNOS II GNSS Reflectometry: Mission Review and First Results. Remote Sens. 2022, 14, 988. <https://doi.org/10.3390/rs14040988>.
- (3) Shao, Y., Wang, J., Hu, X., Yang, Y., Li H., Miao, P., Chen, X, J., Deng, S., Li, Y., System Design and Technical Characteristics of Fengyun-3E Meteorological Satellite. Adv. Astronaut. Sci. Technol. (2022), 363 - 374. <https://doi.org/10.1007/s42423-022-00128-2>.
- (4) Wenguang Bai, Peng Zhang, etc. A fast piecewise-defined neural network method to retrieve temperature and humidity profile for the Vertical Atmospheric Sounding System of FengYun-3E satellite. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, Vol. 61, 2023.
- (5) Li, Juan, Xiaoli Qian, Zhengkun Qin, and Guiqing Liu. 2022. "Direct Assimilation of Chinese FY-3E Microwave Temperature Sounder-3 Radiances in the CMA-GFS: An Initial Study" Remote Sensing 14, no. 23: 5943. <https://doi.org/10.3390/rs14235943>

标准:

- (1) 杨勇、张立国、张如意、赵其昌、汪自军、陈晓杰、王保勇、汪少林、陈强、李叶飞、周爱明、何军、孙丽崑、俞晓晨、刘扬, 航天器光学遥感仪器防护要求, GJB 10582-2022
- (2) 雷松涛, 王晨飞, 杨溢, 刘云猛, 空间科学实验转动部件规范 第 8 部分: 装配, GB/T28878.8-2016
- (3) 赵现纲、林曼筠、林维夏、谢利子、卫兰、张宇、贾树泽, 气象卫星地面系统计算机硬件维护规范, QX/T 580-2020

发明专利:

- (4) 郎宏山 闫振宇 朱爱军, 一种利用卫星提供的 GPS 数据标校天线的方法 专利号: ZL 2020 1 1375691.5
- (5) 张文庆 王怀 朱爱军, 一种遥感卫星地面接收系统的故障评估方法及系统, 专利号: ZL 2021 1 0204957.8
- (6) 朱爱军 韩威 郎宏山 刘炎 胡民达, 一种同步设备属性特征库完成的远

程设备管理方法，专利号：ZL 2020 1 1144255.7.

- (7) 刘丽霞，段崇棣，陈文新，吕爱玲，王小宁，金阿鑫，薛强，易雪燕，贺荣荣，晋安中，一种星载微波散射计海面回波信号的检测方法，专利号：ZL201310635167.0
- (8) 张鄂、雷松涛、马培龙，一种航天光学遥感仪器反射式消像旋组件光学校正方法，专利号：ZL 2020 1 0623591.3
- (9) 吴荣华, 孙凌, 胡秀清, 张鹏, 一种遥感图像实时校正方法及校正装置, 专利号：ZL201810035999.3
- (10) 孙凌，张鹏，韩晓乐，袁鸣鸽，一种基于伪不变目标的遥感器反射波段在轨角度响应评估方法, 专利号：ZL 2021 1 0550969.6

(二) 应用情况支撑材料

1. 欧洲中期天气预报中心（ECMWF），应用情况说明，风云三号 E 星（黎明星）湿度计在欧洲中期天气预报中心业务同化应用 (ECMWF_Operational assimilation of FY-3E MWHS-2)
2. 欧洲气象卫星应用组织和荷兰皇家气象研究所，应用情况说明，风云三号 E 星（黎明星）风场测量雷达风场产品应用 (KNMI: Research and Development Collaboration towards the Global Near-Real-Time Application of the FY-3E WindRad Scatterometer)
3. 中国气象局地球系统数值预报中心，应用情况说明，风云三号 E 星（黎明星）资料在中国气象局全球中期数值预报系统中的业务同化应用
4. 国家气象中心，应用情况说明，风云三号 E 星（黎明星）风场测量雷达仪器 L2 数据的海面风矢量产品在台风监测预警中的应用
5. 南京信息工程大学，应用情况说明，风云三号 E 星（黎明星）在台风系统分析和预报中的应用研究
6. 北京大学空间物理与应用技术研究所，应用情况说明，风云三号 E 星（黎明星）空间天气载荷观测数据在科学研究中的应用
7. 北京大学地球与空间科学学院遥感与地理信息系统研究所，应用情况说明，风云三号 E 星（黎明星）在卫星遥感监测全球森林火灾大气污染物排放监测中的应用
8. 安徽省气象科学研究所，应用情况说明，风云三号黎明星工程研制与应用关

键技术（黎明星数据在生态环境监测、气候变化监测等业务中的应用）

9. 中国科学院上海技术物理研究所，应用情况说明，风云三号红外高光谱大气探测仪技术在高精度温室气体综合探测卫星上的应用情况

（三）其他应用支撑材料

- （1）黎明星出厂意见（202104 组长：高火山）
- （2）风云三号 E 星在轨测试（第一阶段）总结评审（2022.1.28，许健民）；
风云三号 E 星在轨测试总结评审（2022.08.10，组长：许健民）；
- （3）气测函〔2022〕193 号“综合观测司关于风云三号 E 星和风云四号 B 星及其地面系统正式业务运行的通知”
- （4）气象行业专项：风云三号晨昏轨道卫星资料处理和应用关键技术研究（GYHY201506022）课题验收意见
- （5）黎明星成功发射 WMO 秘书长（Prof. Petteri Taalas）的贺信
- （6）黎明星成功发射 WMO 助理秘书长（张文建）的贺信
- （7）WMO-WMO 秘书长对黎明星的评价_28-5-2023_105649_www.cma.gov.cn
- （8）ECMWF-ECMWF 主任对黎明星的评价_28-5-2023_105829_www.cma.gov.cn
- （9）DWD, NWP SAF NRT Data Availability Monitoring, NRT Data Timeliness Monitoring, DWD Delay Statistics for MWHS2 FY-3E, DWD Delay Statistics for MWTS-3 FY-3E

五、提名意见

风云三号是我国第二代极轨气象卫星，目前已发射了三个批次 7 颗卫星，按照晨昏、上午、下午三颗近极地太阳同步轨道卫星和一颗倾斜轨道降水测量卫星布局安排。风云三号黎明星 FY-3E 于 2021 年 7 月 5 日成功发射，是风云三号 03 批首发星，它填补了晨昏轨道全球气象卫星业务观测资料空白。目前 FY-3E 已经在轨稳定运行超过两年，投入业务运行超过 1 年，实现了全球数值天气预报模式每 6 小时同化窗内全球观测资料 100%覆盖，有效提高和改进全球数值天气预报精度和时效，进一步提升我国气象预报预测、气候变化、防灾减灾、生态文明、空间天气等各应用层面的能力和水平。风云三号黎明星工程设计与研制团队原创性提出极轨卫星黎明星观测概念，完成了卫星需求论证、使用要求编制、地面应用系统设计、建设和在轨测试及业务化运行任务。团队突破了全球高时效星地全

链路系统的健康诊断和质量控制技术，攻克了黎明星复杂光照、温度条件下的杂散光抑制和多源电磁兼容性等卫星系统关键技术，国际首次实现晨昏轨道同平台多载荷太阳、空间、大气、地表多圈层综合观测；攻克了黎明星复杂温度和光照条件下的数据预处理与定量遥感关键技术，实现了遥感数据的高精度定位定标和低光照定量遥感难题，实现了主被动、多谱段融合的定量产品处理，显著提升了海面风矢量、大气温湿廓线等产品精度，国内首次实现了高质量 X-EUV 太阳成像和可见光红外太阳光谱测量；发展了黎明星资料数值预报模式同化应用关键技术，提出了针对黎明星微波探测仪通道设计和误差特征的综合质量控制方案，解决了观测稠密造成的空间相关性问题；突破国际上首个业务使用的 GNSS-R 海面风场资料同化关键技术，建立了掩星和掩星测风、风场雷达资料质量控制系统；实现黎明星资料在我国自主研发全球数值天气预报模式（CMA-GFS）中的直接同化应用，评估结果表明黎明星资料对数值预报效果提升有显著正贡献。风云三号黎明星迄今为专业用户及全球用户提供了约 3.3 亿个文件、超过 3.9PB 的数据，用户单位涵盖多个行业和超过 20 个国家，在台风暴雨等灾害天气及重大事件等气象服务保障、航空气象等专业气象领域发挥了重要作用，如“灿都”台风等灾害天气监测、夏威夷冒纳罗亚/汤加等火山活动、太阳“海啸”极紫外波等空间天气监测。在国际民航组织全球空间天气中心值班简报业务中持续使用 X-EUVI 图像产品，提高了自主数据监测水平。

综上，提名该项目为北京市科学技术奖科学技术进步奖特等奖或一等奖。