Bulletin of Chinese Academy of Sciences

Volume 39 | Issue 10 Article 14

10-20-2024

WANG Chi: China aims to become a space science powerhouse

Editorial Board of Bulletin of Chinese Academy of Sciences
Bulletin of Chinese Academy of Sciences

Recommended Citation

Editorial Board of Bulletin of Chinese Academy of Sciences (2024) "WANG Chi: China aims to become a space science powerhouse," *Bulletin of Chinese Academy of Sciences (Chinese Version)*: Vol. 39 : Iss. 10 , Article 14.
DOI: https://doi.org/10.16418/j.issn.1000-3045.20241018002
Available at: https://bulletinofcas.researchcommons.org/journal/vol39/iss10/14

This Science Insight is brought to you for free and open access by Bulletin of Chinese Academy of Sciences (Chinese Version). It has been accepted for inclusion in Bulletin of Chinese Academy of Sciences (Chinese Version) by an authorized editor of Bulletin of Chinese Academy of Sciences (Chinese Version). For more information, please contact lcyang@cashq.ac.cn, yjwen@cashq.ac.cn.

WANG Chi: China aims to become a space science powerhouse

This science insight is available in Bulletin of Chinese Academy of Sciences (Chinese Version):
https://bulletinofcas.researchcommons.org/journal/vol39/iss10/14

引用格式:《中国科学院院刊》编辑部. 王赤:中国要成为空间科学强国. 中国科学院院刊, 2024, 39(10): 1808-1812, doi: 10.16418/j.issn.1000-3045.20241018002.
Editorial Board of *Bulletin of Chinese Academy of Sciences*. WANG Chi: China aims to become a space science powerhouse. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2024, 39(10): 1808-1812, doi: 10.16418/j.issn.1000-3045.20241018002. (in Chinese)

王赤：中国要建成空间科学强国*

《中国科学院院刊》编辑部

中国科学院　北京　100864

编者按　探索太空一直是全人类浪漫而永恒的梦想。新中国自成立以来，对空间领域的探索从未停步，这期间，中国科学院国家空间科学中心作为我国空间科学领域的研究中心和创新高地，取得了哪些瞩目成就？在国际合作中有哪些积极探索？未来，中国的空间科学如何跻身国际前列？对此，《中国科学院院刊》专访了中国科学院院士、中国科学院国家空间科学中心主任王赤。

关键词　空间科学强国，中国科学院，国家空间科学中心

DOI　10.16418/j.issn.1000-3045.20241018002

CSTR　32128.14.CASbulletin.20241018002

1 一个多甲子的不平凡历程

《中国科学院院刊》：中国科学院国家空间科学中心作为国家战略科技力量的组成部分，在履行建设科技强国的使命责任中承担着怎样的重要角色？

王赤：中国科学院国家空间科学中心（以下简称“空间中心”）此前曾是我国人造卫星的摇篮。1957年，苏联发射了人类历史上第一颗人造卫星。1958年，空间中心的创始人赵九章先生和钱学森先生一起，向中央提出要发展我国人造卫星的建议，得到了中央的批准。1958年，中国科学院为发展我国人造卫星事业，成立了“581”组，“58”表示1958年，“1”表示中国科学院在1958年的一号任务，也就是最重要的任务。空间中心的前身就是“581”组。所以应该说，空间中心是我国人造卫星的摇篮。

现在的空间中心是我国空间科学的开拓者和主力军。经过几十年的发展，空间中心经历了中国航天活动的三大里程碑阶段，包括人造卫星、载人航天、月球和深空探测。最值得骄傲的是在21世纪初发射了“地球空间双星探测计划”（以下简称“双星计划”），

*访谈人：杨柳春、武一男、王虔、王振红；采访日期：2024年10月11日
修改稿收到日期：2024年10月14日

开创了我国空间科学卫星的先河。2011年，空间中心又牵头提出了空间科学战略性先导科技专项（以下简称“空间科学先导专项”），其中发射了大家熟知的“悟空号”“墨子号”“慧眼”、实践十号，太极一号、怀柔一号、夸父一号等，以及2024年发射的“爱因斯坦探针”（科学卫星），这开创了我国科学卫星系列的先河。

2024年，空间中心编制了国家空间科学中长期发展规划[①]，谋划了现在到21世纪中叶所要开展的空间科学的探索。从这种意义上来讲，空间中心责任更大，将会取得更多的科学成果，突破一批关键核心技术，为人类的知识体系作出中国贡献。未来，空间中心必将成为空间科学的研究中心和创新高地，成为世界空间科学领域的主力军之一。在过去整个国家空间科学发展历程，以及未来的发展中，空间中心都起到不可或缺的作用。

2 “双星”计划实现“从0到1”突破

《中国科学院院刊》：在空间中心的发展成就中，“双星计划”备受大家关注。您能否为我们介绍一下，“双星计划”在我国空间科学的发展中有怎样的重要意义？

王赤：回顾60多年的发展历程，中国空间科学从无到有，从“点”的突破到“面”的发展，经历了很长一段时间。刚才提到“双星计划”的研制，是取得的一个“从0到1”的重大突破。

我国以前的卫星更多的是强调空间技术的发展、空间应用，但是真正以科学发现为目标的卫星，在21世纪之前还是没有的。在2003年、2004年，有了一个很好的机遇，这个机遇就来自国际合作。当时欧洲空间局有4颗卫星，也称为“星簇计划”（Cluster计划），更多的是小尺度的卫星，探测磁层空间的小尺度结构，但是大尺度相互作用相对缺乏，所以当时就特别希望有一个国际伙伴能够来补上大尺度的缺口。

空间中心的刘振兴院士就提出了“双星计划”。为什么叫“双星计划”？因为一个是在赤道面的卫星，一个是在极轨的卫星，这就形成了“地球空间双星探测计划”，也叫“双星计划”。“双星计划”的两颗星与欧洲空间局的4颗Cluster卫星，就组成了一个对地球空间的6点观测，在人类历史上这也是第一次。

“双星计划”跟Cluster卫星配合，取得了一系列科学发现。例如，地球空间上游太阳风中，就发现了一个等离子体的洞，这只有在大尺度的情况下才能看见；另外，又发现这些变化跟磁层顶磁场重联的关系；也发现了大尺度的磁尾有一些拍动的现象，这都是观测到的一些新现象。更重要的是通过“双星计划”，刘振兴院士提出了亚暴触发过程的“锋面触发”理论，由中国科学家真正提出科学问题，形成了我们中国的一个学派。

“双星计划”跟Cluster卫星密切配合，获得了国际宇航科学院（IAA）的“2010年杰出团队成就奖”。我想这也是第一次让世界知道了中国科学家在开展空间科学研究，中国的科学成果也为世界所知。“双星计划”的突破，一方面是我国空间科学卫星的突破，另一方面让中国科学家走向世界舞台，这是一个巨大的成就。

3 多点发力抢占空间科技制高点

《中国科学院院刊》：在空间科学研究领域，空间中心还取得了哪些有价值的成果？

王赤：空间中心还有很多空间科学研究的领域，例如空间天文、日球层的物理研究、对月球行星的探

①《国家空间科学中长期发展规划（2024—2050年）》发布. (2024-10-15)[2024-10-15]. https://www.cas.cn/yw/202410/t20241011_5035690.shtml.

测、对地观测等。空间科学的领域非常广泛，迫切需要有中国空间科学的系列卫星。2011年在中国科学院“率先行动”计划中空间科学先导专项位列其中，成为由中国科学院立项、由国务院批准的科学卫星的系列，空间科学研究已经呈现出多点突破的态势。

“悟空号”暗物质粒子探测卫星，在国际上是观测能段最宽、探测精度最高的卫星。它探测到了高能电子的一个异常拐折，是中国第一个暗物质粒子探测卫星所获得的成果。

“墨子号”是量子科学实验卫星，第一次把在地面上的量子科学实验搬到了天上，从大尺度来开展量子科学实验；首次建立了千公里量级的基于纠缠的量子密钥分发，使得中国在国际上处于量子科学实验引领者的地位。

“慧眼号”是硬X射线调制望远镜，已观测到了很多宇宙中的神秘现象，包括发现宇宙中最强的磁场。

回到太阳系，太阳有很多爆发活动，为此空间科学先导专项二期发射了“夸父一号”先进天基太阳天文台，目标是“一磁两暴”，观测太阳的磁场和太阳上两类爆发活动——耀斑和日冕物质抛射，所取得的对太阳磁场纵向场的观测已经达到了国际先进水平。

2024年发射的“爱因斯坦探针”（科学卫星），第一次瞄准时域天文学，包括一些超新星的爆发，也是第一次在软X射线波段实现了世界上最大最灵敏的大区域天区监测，发射之后监测到一系列已知的爆发活动，观测到一些新的几百颗恒星的耀发活动，都将促进时域天文学的研究。

从这种意义上来讲，空间科学的系列卫星已经让中国的空间科学成果呈现出多点突破的趋势，也慢慢让我国走近了世界空间科学研究的中心。

面向未来，我们围绕抢占空间科技制高点，又部署了太空探源系列科学卫星计划。如果说空间科学先导专项一期的卫星解决了我国空间科学系列卫星从无到有的问题，那么空间科学先导专项二期则是一个持续发展的阶段。现在我国进入到太空探源系列，希望通过太空探源系列科学卫星计划的实施，真正取得世界级的标志性科学成果，也能够成为2035年建成科技强国的标志性成果之一。

4 面向未来，空间科学“三步走”

《中国科学院院刊》：跟国际上的先进国家相比，中国现在的空间科学研究处于什么状态？未来如果要实现引领空间科学研究的目标，还要做哪些布局和努力？

王赤：虽然我国空间科学得到了长足的发展，但跟国际上的一些空间科学强国相比，我国总体的空间科学卫星数量偏少，标志性成果也偏少。中国空间科学的发展，虽然驶入了快车道，但总体水平还处在起步阶段。

在我国空间科学中长期发展规划（2024—2050年）中，制定了未来发展“三步走”的战略目标：到2027年，希望能够进入到空间科学先进国家行列；到2035年，希望能够进入到国际前列，综合水平能够跟现在的欧洲空间局相当，在部分重点领域能够在国际上有重要的影响力；到21世纪中叶，也就是到2050年，要成为空间科学强国，要跟美国比肩，在主要领域要在国际上有重要地位。

《中国科学院院刊》：空间科学中长期发展的战略目标、时间表、路线图都有了，在实现目标的过程中，应该进行怎样的政策安排？

王赤：现在中国已经成为世界第二大经济体，应该为世界的知识体系和文明进步作出重要贡献。特别希望能够在国家层面，对空间科学进行统筹谋划，制定长远发展规划。

经过相关单位共同努力，2024年终于迎来了我国第一个空间科学的中长期发展规划正式发布。想要规划得到有效实施，以下4个方面的措施要跟上：

（1）全国“一盘棋”，要有统一的实施方案，调动各方面的积极性，共同谋划、推动、实施这一中长期发展规划。

（2）作为研究人员，要强化学科导向，要培养一大批中国空间科学研究人才，不能一直跟着欧美的一些观点、理论框架去发展，要提出自己原创性思想，要创立中国学派，要有创新的理念。

（3）空间科学的发展离不开技术的进步，特别要得到原创性科学成果。现在这个阶段很大程度是比拼高精尖技术，因此要关注技术的发展，要攻克一批高精尖的关键核心技术，这才能落实空间科学的探测计划，能够不断拓展人类认知的边界。

（4）空间科学的成果、空间科学卫星的发射都会激发年轻人的好奇心，他们的兴趣也会激发广大公众的参与，所以做好科学传播、得到最广泛的公众支持也是非常重要的方面。

5 中欧携手，“微笑”看日地空间

《中国科学院院刊》：您认为在当下以及未来，中国空间科学的国际合作应该如何推进？

王赤：科学是无国界的。因为更多的是知识的探索、理论的研究，所以在整个航天领域当中，空间科学是最容易开展国际合作的。

中国与欧洲空间局合作比较密切，“双星计划”开启了国际合作的先河。中国与欧洲空间局还有一个联合的卫星任务——太阳风—磁层相互作用全景成像卫星（SMILE，以下简称“微笑计划”），这是比“双星计划”更加全面深入的合作计划。

在“微笑计划”中，首先是双方决定要开展联合卫星项目，双方共同发布指南，要求双方科学家共同组织团队来响应指南，然后经过中欧双方的严格遴选。当时有十几个卫星项目在申报，后来“微笑计划”在竞争中脱颖而出。

“微笑计划”双方要共同实施。例如，卫星是由中国来研制，运载是由欧洲空间局来提供；卫星上的载荷软X射线成像仪由英国来提供，紫外极光成像仪由中国牵头、欧洲空间局参与；另外两个原位探测的载荷，一个探测粒子、一个探测磁场，由中国来提供；同时载荷专门有一个载荷舱，由欧洲来提供。这样双方分工非常明确，交互也非常深入。最后的组装是在欧洲空间局的欧洲空间技术中心（ESTEC）进行，整装发射是在法属圭亚那库鲁航天中心。发射上天之后，运行测控由中国主导、欧洲空间局参与，双方最后共享研究成果。

“微笑计划”是中欧双方的全方位深度合作项目，开创了空间科学国际合作的一种新范式。具体经验有如下几点：

（1）开展国际合作首先是要基于双方的互信和互相尊重，这是合作的基础和前提。

（2）要开展多种形式的国际合作。例如：既有“微笑计划”这样的双方共同全方位合作，又有Cluster和“双星计划”这样的任务级合作；也可以开展载荷级的合作，我国研制的仪器可以搭载在对方的卫星上，对方的载荷能够搭载在我国卫星和平台上；还可以共同开展数据分析和研究等软方面的合作。

最重要的是，国际合作要促进双方交流，包括文化上的互相理解、科学家之间建立友谊；更重要的是，国际合作也会促进国家政治、经济、外交。空间科学是航天领域国际合作的主渠道，也是我国走向世界的有效途径之一。

6 青年一代要胸怀梦想、敢于创新、脚踏实地

《中国科学院院刊》：作为研究空间的科学家，您当年是怎么走上这条道路的？研究空间的科学家应该具有怎样的视野和精神品格？

王赤：走上这条道路，来自于小时候的一个梦想。我从小就特别喜欢看星星，有时候看到一颗流星

划天而过，就特别好奇流星从哪里来，又落到哪里去了？

基于童年的一颗好奇心，我就走上了空间科学的这条道路。然后非常幸运，我的博士论文就参与了世界上最伟大的航天器之一——“旅行者号”的工作，我的博士生导师是“旅行者号”的等离子体首席科学家，这也使我快速地走向了国际最先进的前沿。

从事空间科学的研究，首先需要有好奇心，才会有梦想，有了梦想才会去努力、去奋斗。要实现梦想，还是要基于创新，创新是取得所有成功的根基。我们一方面要仰望星空，但更重要的还是要脚踏实地，要一步一个脚印。我希望我们的科研人员能够胸怀梦想、敢于创新、脚踏实地，只要笃定坚持，一定能够实现既定目标。

《中国科学院院刊》：2024年是新中国成立75周年，也是中国科学院建院75年，您对中国科学院有怎样的祝福和希望？

王赤：在新中国科技事业的75年发展过程中，中国科学院起到了不可替代的作用，在“两弹一星”等历史关头都撑起了中国科技的脊梁。在未来，在实现中国梦的征程中，科技创新是最重要的一个因素。我想中国科学院一定会继续发挥国家战略科技力量主力军的作用，不断抢占科技制高点，为建设科技强国作出不可磨灭的历史性贡献。

受访专家简介

王 赤　中国科学院院士。中国科学院国家空间科学中心主任、研究员。第十四届全国人大代表，第十四届全国人大环境与资源保护委员会委员。主要从事空间物理和空间天气研究。E-mail:cw@nssc.ac.cn

■责任编辑：文彦杰