



# 王赤：中国的空间天气研究走向世界



王 赤 1967年2月出生，中国科学院国家空间科学中心研究员。1998年获得美国麻省理工学院博士学位，2000年入选中国科学院“百人计划”，2003年获得国家杰出青年科学基金，2012年成为“973”项目首席科学家，2016年入选国家“万人计划”中青年科技创新领军人才。主要研究领域是空间物理和空间天气，在太阳风大尺度结构和太阳风与地球磁层相互作用等国际科技前沿领域发表学术论文200余篇。现任中国科学院国家空间科学中心主任，空间科学先导专项（二期）负责人，兼任空间天气学国家重点实验室主任。

## 1 认识空间天气

提到空间科学，人们更多想到的是火箭、卫星、载人航天、探月工程等人类探索宇宙空间的大工程。对“空间天气”这一学科，绝大多数人是陌生的，但这一不太为人所知的基础和应用基础科学，对于我们进行太空探索却发挥着极其重要的基础和关键作用。空间天气是如何影响我们进军太空，影响人类日常生活的？我国空间天气研究的现状如何？带着这些问题，我们走近中国科学院国家空间科学中心主任王赤研究员。

“空间天气研究与天气气候研究各有自己的‘领地’，空间天气的研究对象是地球表面20公里以上的空间领域，主要包括日地空间的太阳日冕、行星际、磁层、电离层和中高层大气等，因此，这部分的空间环境状况的短时间尺度变化也就是‘空间天气’。我们目前大部分的航天、卫星、通讯、导航活动都发生或依赖于这个空间领域。因此，灾害性的空间天气也会对我们日常

生活会发生直接的影响”，王赤首先给我们进行了一下“科普”。

## 2 空间天气发展变化规律是人类公共知识

为了更好地保障人类的空间活动，世界主要国家都在建立自己的空间天气监测和预报系统。目前，由中国科学院国家空间科学研究中心牵头承担的国家重大科技基础设施“子午工程”二期已经工程立项，基于子午工程的“国际子午圈大科学计划”正在推进之中，如果说“子午工程”是立足中国、服务中国，那么“国际子午圈计划”将是立足世界、服务世界。

王赤介绍说，“国际子午圈大科学计划”将联合东经120°和西经60°一系列的地面观测站和观测系统，建成后 will 形成地球空间的一个环状“扫描器”，实现对地球空间天气的实时监测和预报。这不仅是对我国空间活动和通讯导航提供有力科学保障，也是为世界各国人民提供“公共知识”，尤其将填补“一带一路”相关国家在此方面的研究空白。

据了解，当前开展空间天气研究尤其是全球的空间天气监测与预报只有少数大国能够做到。美国主要是依托“天基”也就是卫星系统来进行研究，而我国牵头实施的“国际子午圈大科学计划”主要是依托“地基”来展开，天地配合将更好实现对地球空间天气三维立体监测。正因如此，俄罗斯、加拿大、美国等国科学家也积极参与到了“国际子午圈大科学计划”中来。

## 3 探路西半球，走向西经60°

“子午工程”以我国为基地，基本覆盖了东经120°，如果要想实现地球空间的全扫描，就需要在西经60°建设地面观测设备，形成一个共轭的“闭环”。在中国科学院与巴西国家空间研究院的长期合作基础上，2014年，王赤带领研究团队在巴西推动建立了中国-巴西空间天气联合实验室/中国科学院南美空间天气实验室（以下简称“南美实验室”）。



2014年8月，中国-巴西空间天气联合实验室揭牌



2015年5月，白春礼院长参观南美实验室

南美实验室作为中国在西半球的第一个空间天气实验室，其建设过程可谓“过五关、斩六将”。首先是“语言关”，巴西是葡语国家，除了合作单位的科研人员，大部分当地人不讲英语，这就给很多需要当地协作的工作造成了较大的障碍。第二是“交通关”。中国距离巴西约2万公里，没有飞机能直飞，因此转机前往巴西至少需要24个小时，南美也是地球上中国需要飞行时间最长才能到达的一个大陆。第三是“文化差异”。巴西有桑巴文化、足球文化，热情开朗、热爱生活是巴西人的特点，中国科学家加班加点的工作文化也在实验室建设过程中产生了一定程度的文化冲突。王赤说：“这



种文化冲突是双向的，巴西的文化对中国科学家来说也是一种影响，让我们对如何平衡好工作和生活有了新的观点。”第四是“体制机制关”。由于现行的国家外汇及财政经费管理制度，中国的实验室建设费用一方面受汇率影响很大，另一方面如何在当地落地并有效的使用好也面临诸多困难。第五是一些意想不到的“技术接口关”。例如，中国普遍使用电源单相 220 伏，科学家在安装实验室设备却发现除了电压外，与我国的 50 赫兹电不同，巴西是 60 赫兹，而且是三相。面对这些“突发状况”的技术接口不一致，科学家们自己找材料动手改造。几年下来，科学家也都成了多面手的“工程师”。王赤介绍说，中国科学家出国交流学习、参加学术会议有很多，但真正要长期驻外、白手起家建起一个实验室，除了上述这些工作中遇到的困难，在生活、安全等诸多方面都遇到了前所未有的挑战。令人感动的是，虽然面临这些困难和挑战，中国科学家展现了顽强拼搏、艰苦奋斗的创业精神。

王赤研究员给我们讲述了一个小故事：“实验室安装激光雷达设备时正遇巴西当地下大雨，为了防止仪器设备被雨水破坏，科研人员连续奋战了 3 个昼夜。在安装完成合影留念时，一位科学家竟然直接睡着倒在了地上。”他说类似这种故事在南美实验室有很多很多，正是这种“探路者”的精神，让巴西合作方也深受感动，实验室建设进展顺利。依托南美实验室，中国与巴西展开了更多方面的科技合作与交流，不仅为中国科学家未来走向世界积累了宝贵的经验，也成为中国相关科学研究进入南美地区的一个窗口和平台。

#### 4 拓展空间天气应用，服务“一带一路”建设

共商、共建、共享是我国发起的“一带一路”倡议的基本原则，王赤认为在中国科学家对外合作中也应本着这样的原则。他认为，中国与巴西及其他国家在空间天气研究领域的合作，对合作双方来说公开是前提，

互惠是原则，推动空间天气的应用、造福全人类是共同的目标。“一带一路”建设绝不是简单的“过剩产能输出”，交通、港口等基础设施建设也仅仅是合作的一个方面；如何从更高层面、从科技造福“一带一路”国家和地区的角度深化“一带一路”建设与合作，是科学家目前思考的问题。以空间天气研究为例，通过“一带一路”相关国家和地区的合作，及时对空间天气进行监测和预报，将使卫星、通讯、导航、气象、资源、海洋利用和防灾减灾等多个领域因此受益。

王赤说，未来他们会将空间天气研究拓展到相关的大气、遥感、小卫星等领域科学研究与科技合作，为“一带一路”建设铺就一条“空间基础设施”之路。



中国 - 巴西空间天气联合实验室 / 中国科学院南美空间天气实验室

■ 采写：刘天星