

对话石硕: 天文科普助力创新发展

在刚刚结束的中国共产党第十九次全国代表大会上,习近平总书记指出,十八大以来的五年,“创新驱动发展战略大力实施,创新型国家建设成果丰硕,天宫、蛟龙、天眼、悟空、墨子、大飞机等重大科技成果相继问世”。这里的“天眼”,指的就是位于贵州省的由中国科学院国家天文台建设并运行的世界最大单口径射电望远镜。“天眼”的落成成为贵州以“天眼”为龙头的天文科普旅游带来“井喷”式发展,科技创新、科学普及、经济社会发展形成良性互动、相互促进的局面。习近平总书记在2016年的“科技三会”中指出:科技创新、科学普及是实现创新发展的两翼,要把科学普及放在与科技创新同等重要的位置。科学普及如何服务创新发展,作为国家科研机构,如何发挥资源优势和智力优势做好科普工作?带着这些问题,本刊采访了中国科学院国家天文台石硕博士。

《科学通报》: 习近平总书记在党的十九大报告中专门提到了“天眼”,也就是由中科院国家天文台建设并运行的世界最大单口径射电望远镜。请您为我们介绍一下有关情况。

习近平总书记在十九大报告中提到的“天眼”,全称是500米口径球面射电望远镜,英文简称FAST,是目前世界上最大单口径、最高灵敏度的射电望远镜,由国家天文台负责建设并运行。FAST位于贵州省黔南州平塘县克度镇大窝凼,从选址、预研到建成历时22年,其中工程建设5年半,2016年9月25日落成启用。在落成启用仪式上,刘延东副总理宣读的习近平总书记的贺信中,首次把FAST誉为“中国天眼”;在习近平总书记2017年的新年贺辞中,再次提到“‘中国天眼’落成启用”;这次十九大的报告,已经是习总书记第三次专门讲到FAST,充分体现了习近平总书记和党中央对国家重大科技基础设施建设和科技创新的高度重视。这既是对国家天文台广大职工的热情鼓励和巨大鼓舞,更是对国家天文台进一步做好科技创新工作的有力鞭策。

FAST是我国具有自主知识产权的大科学装置,500米球冠状主动反射面外形就像是一口巨大的锅,接收面积相当于30个标准足球场(图1)。FAST之所以能够突破射电望远镜工程极限做到口径500米,主要基于选址方法、索网主动反射面、柔性索结合并联机器人的馈源支撑实现望远镜高精度跟踪等三项自主创新,其建设也促进了众多相关高科技领域的技术进步,推动了重大天文观测装置最先进尖端技术的发展,为我国在科学前沿实现重大原创性突破提供了重要条件。FAST落成启用一年以来,调试进展超过预



中国科学院国家天文台石硕博士 (张蜀新 摄)

期及大型同类设备的国际惯例,并已开始有了科学产出。

FAST这口锅“煮沸”了平塘甚至贵州省的科普旅游,并显著带动了地方经济社会发展。FAST项目决定落户在贵州后,当地政府积极参与到项目工程和配套服务项目的建设中来,围绕“中国天眼”建成了观景台、观光栈道、十二星座雕塑等科普旅游基础设施。平塘县围绕打造“天文科普教育基地、国际天文文化体验区、国际天文旅游小镇”等目标,用3年时间,建成了集天文体验馆、天文时光塔、时光钟摆、时光刻度等天文科普元素于一体的国际天文科普旅游文化园,向公众传播天文科学知识,弘扬科学思想。同时,当地经济社会实现了跨越发展,仅2017年前三季度,共接待游客1006.1万人次,旅游总收入81亿元。可以说,通过建设、宣传以及衍生出来的科普旅游、科普活动,FAST在引导社会及公众关注科学、爱科学,增强民族科技自信心和自豪感等方面发挥了重要而显著的作用。

在这里,我也要呼吁一下,由于FAST是世界上最灵敏的射电望远镜,极易受到电磁干扰,随着旅游人数的急剧增加,也给FAST台址周边电磁波环境保护带来了巨大压力。国家天文台和贵州地方各级政府十分重视FAST台址周边电磁波环境保护,所以请进入FAST核心区参观的车辆及访客严格遵守相关的保护办法和条例,不要使用电子产品,避免对FAST的运行造成干扰。

《科学通报》: 在各类学科当中,公众对天文学显得尤为感兴趣,这是不是和天文这一学科特点有关?国家天文台开展了哪些科普工作?

天文学是一门老百姓关心甚深的学科。人类甚至在开始记录历史之前,就已经对天空发生了浓厚的兴趣。在古代,寒来暑往中,春耕夏耘秋收冬藏在何时?指导人们生



图1 FAST望远镜航拍 (国家天文台 杨清亮 摄)

活的二十四节气具体在哪一天? 什么时候发生了怎样的特殊天象? 在近现代, 月球上有什么? 如何登陆月球、飞向火星? 暗物质、暗能量是什么? 怎样“看见”黑洞, 如何“捕获”引力波? 甚至大到在宇宙中我们是谁, 我们在哪里, 生命是如何起源的, 这些问题, 都与天文学息息相关。

卡尔·萨根曾说, 科学激发了人们探求神秘的好奇心, 但伪科学也有同样的作用。天文也曾被披上迷信的外衣, 比如占星术, 它试图通过天体相对位置和运动来预测个人命运, 但是这没有任何科学依据, 属于伪科学的范畴。另外, 那些科学普及供给不足或者科普资源匮乏的地方, 也容易被伪科学和迷信所占领。

破除迷信、传播科学知识、弘扬科学精神, 这些仿佛是在刻在天文学和天文学家的基因密码中一般。国家天文台在做好科学研究的同时, 一直非常重视科学普及工作, 充分发挥国家科研机构的智力和资源优势, 通过定期举办科普讲座、开展各种科普活动和特殊天象观测活动, 定期向公众开放科研场所等, 及时有效地向社会传播普及天文知识, 提高公众的科学素养。

最可贵的是, 国家天文台有着一批院士带头的科学家科普队伍, 比如王绶琯院士、欧阳自远院士、汪璟琇院士、武向平院士等天文学家, 在一线的科普活动中, 发挥着中国科普事业积极推动者和践行者的作用。早在20世纪80年代, 王绶琯院士就开始从事科普教育工作。1999年, 他联合钱学森、宋健、周光召、王大衍等61名院士、专家联名倡议成立了“大手拉小手”科研实践项目, 旨在引导青少年走上通往科学殿堂的道路。在王绶琯院士的号召之下, 十几年的时间里, 1000多位科学家担任了学员导师, 有近百名学生已经活跃在国内外科学世界的舞台。2016年, 武向平院士担任了中国科协科普委员会副主任, 在国家层面参与指导全国科普顶层设计。他一直在呼吁“科学家应在科普中具有使命感和责任心, 有所担当和作为”, 并一直身体力行, 活跃在科普一线。

天文学是一门基于观测的科学, 国内几乎全部大型天文骨干观测设备都集中在中国科学院。2004年, 国家天文台牵头与紫金山天文台、上海天文台等院内外十多家单位创立了中国科学院天文科普联盟, 积极推进天文科普资源共建共享, 组织、协调联盟成员单位积极参与2008和2009年日全食观测、“天涯共此时”等全国性、全院性重大科普活动, 大力开展了点面结合、形式多样、特色突出、公众喜闻乐见的天文科普活动和探究性科学教育活动。

2006年, 国家天文台在时任党委书记刘晓群研究员领导下创办了《中国国家天文》杂志。新形式下, 该杂志不断突破传统媒体的业务局限, 着力打造“纸媒+新媒+活动+增值服务”的全媒体平台。相继组织、开展了“国家天文”大讲堂、“天文与人文的对话”、“嫦娥奔月”、台湾中学生天文与航天体验营, 以及热点天文事件线上讲座、特殊天象观测大型直播等常态化、品牌化的科普文化和科普教育活动。近年来, 还策划举办了“家乡的星星”、“美丽星空”评选活动 and 日全食、流星雨等天文摄影大赛、“‘天籁之声’天文音乐跨界大派对”等卓有影响的以天文+文化为特色主题的科普活动, 影响力超过千万人次。

《科学通报》: 青少年是社会发展的未来, 国家创新实力的提升, 与培养青少年学科学、爱科学的社会氛围息息相关。在这方面, 国家天文台做了哪些工作?

是的, 就像习近平总书记在十九大报告中指出的: 青年兴则国家兴, 青年强则国家强。青年一代有理想、有本领、有担当, 国家就有前途, 民族就有希望。中华民族伟大复兴的中国梦终将在一代代青年的接力奋斗中变为现实。任何一个群体, 尤其是青少年群体科学素质相对落后, 都将成为创新驱动发展的“短板”, 是实现中国梦的障碍。

所以, 让孩子们热爱科学、崇尚科学, 有更多的人愿意投身科学, 实现科学研究和科技创新的接力和传承, 首先要营造崇尚科学的社会氛围, 这需要社会各界, 包括科研院所、媒体机构等的正确舆论导向。

国家科研机构在专业领域承担着科学研究任务的同时, 还应该承担传播科学思想、弘扬科学精神、增强全社会科技自信的职责。这点在国家天文台领导层面取得了高度共识, 像台长严俊研究员、党委书记赵刚研究员亲力亲为, 参与很多重要的科研成果发布、科普活动等。同时, 我们及时将科研进展和科研成果通过媒体进行传播报道, 引导社会关注科学、关注科学背后的科学家和科学精神, FAST的宣传就是一个成功案例。在中国科学院科学传播局的指导和帮助下, 媒体一直在持续关注 and 集中报道FAST的重要进展, 这个大国重器在社会公众当中引起极大关注, 其实是在引导公众, 包括我们的青少年关注科学。同时, 榜样的力量是无穷的, 2017年9月, FAST工程首席科学家、总工程师南仁东先生不幸逝世, 引发了社会各界的沉痛哀悼及深切缅怀。他22年专注FAST, 勇敢地提出要

做世界最大、世界第一，实现了中国射电天文从“追赶”到“领先”的跨越。他胸怀祖国、服务人民的爱国情怀，敢为人先、坚毅执着的科学精神感动了无数人。我相信科学家的这种精神会成为社会中无形却有力的向心力，科学传播不仅是让公众感受到科学的魅力，还要让公众被科学家的人格魅力所感染，这都是引领青少年走入科学之门的一种无形影响。

对研究院所来说，应该将科研及科普资源进一步整合，加大对青少年的开放力度，让他们深切感受到科学就在身边，科学家就在身边。以国家天文台为例，我们拥有全国相当比例的天文学科研资源和天文观测设备，在河北兴隆，北京密云、怀柔，天津武青，云南凤凰山、丽江高美谷、澄江抚仙湖，新疆南山、奇台、喀什、乌拉斯台、红柳峡，西藏阿里、羊八井，内蒙古明安图，长春净月潭，贵州平塘等地建有天文观测基地或台站，在北京沙河观测站旧址还建有科普教育基地。我国天文领域两个国家大科学工程——郭守敬望远镜(图2)和FAST——均由国家天文台建设和运行。在不影响科研观测的前提下，上述的观测基地和台站，几乎都有定期向公众开放和不定期接待中小学生科学教育课预约的机制。根据每年特殊天象的发生情况，对应的青少年天文爱好者天文观测和科普活动更是工作计划中的一部分。

由于国家天文台观测台站和基地突出的科普工作，我们被中国科协评定为“全国科普教育基地”，被科技部、中国科学院联合评定为“国家科研科普基地”，FAST基地被国家旅游局评定为“中国十大科技旅游基地”，国家天文台牵头的中科院天文科普联盟被科技部、中宣部、中国科协评为“全国科普工作先进集体”。未来，我们将进一步与不同的行业进行资源融合，加大观测基地和实验室对公众的开放力度，为青少年提供更好的研学项目。

科学传播的作用不仅仅体现在青少年科学兴趣的培养上，我们开展的两岸青少年和内地与港澳青少年的天文科普交流活动，对加强和推进民族认同感也具有很好的效果。近十年来，国家天文台与港澳台地区的诸多机构建立了长期稳定、良好的科普交流合作关系，结合特殊天象、重大天文事件等多次组织互访交流活动，并建立了“同一片



图2 兴隆观测站银拱下的郭守敬望远镜 (国家天文台 陈颖为 摄)

星空”科普交流平台。通过两岸科普活动促进两岸共建共享科普教育资源，使更多的青少年有兴趣参与活动，共同感受天文与航天的魅力。

《科学通报》：近几年，《星际穿越》《火星救援》等电影，以及人类“看见”黑洞，“捕获”引力波等天文新发现、新进展不断刷爆公众热点，您怎么看待这些话题带来的全民关注现象？

近些年，随着我国经济水平的整体提升以及科普工作的深入，我国公众的科学素养已经得到一定的提高，从过去只是仰望星空，关注流星雨、陨石等基础话题，扩展到更为广泛、需要具备一定的科学知识的射电观测、引力波探测等前沿话题。可以说，公众对科学问题求知的深度和广度有很大的提高，对探求未知的需求越来越大。每一次天文与空间科学取得最新成果和进展，每一次科学传播的内容和形式发生创新，都能紧紧抓住社会及公众的脉动，一次次刷爆热点。

这些现象也让我们更进一步思考科学传播工作，目前公众获取科学知识，尤其是获取前沿科学成果的途径仍然很不充分且不平衡，公众求知的“饥渴”状态或许仍将长期存在，如何缓解或者说解决这个问题，我想可以从以下几个方面入手。

首先，仍是国家层面的引导。据我所知，目前科技部的国家重点研发计划，国家自然科学基金、包括中科院天文大科学研究中心支持的科学项目，在政策上都有明确的要求，需要将项目执行情况、获取的科技成果对公众进行传播和普及。这种做法应该得到更广泛的推广，使科普工作成为科学研究工作过程中很自然的一个环节。

其次，社会和科研院所应该鼓励更多的科研工作者参与到科学传播和普及工作中来。我相信，站在公众面前的科学家，每多一位，大家对他背后的学科知识就多了解一些。以天文学为例，“嫦娥探月”、“火星探测”、空间碎片监测预警、“看见”黑洞、“捕获”引力波、宇宙第一缕曙光、天籁等这些科学项目，能为公众了解和熟悉，离不开各科学团队中活跃在科普一线的科学家的努力。武向平院士多次呼吁，在社会对科学的需求面前，科学家群体不能再沉默，科普不仅是科学家的义务，也是科学家的荣耀和责任。同时，国家天文台还有一支骨干的中青年科学家队伍热心科普，比如姜晓军、陈学雷、刘继峰、苟利军、郑永春、崔辰州等研究员，都非常受公众欢迎。他们用有趣的方式表达和传播科学、传递科学精神，挖掘科研过程中有意思的经历，讲述科学家的故事，这些都让公众感受到科学有意思，科学家有魅力。

第三，科学传播的方式方法需要与时俱进。学习和使用新工具、新方法，创新科普新形式，这个要求在任何时候都不过时。《星际穿越》等影片刷爆全球，有一个很重要的原因在于星际、黑洞、 N 维宇宙、穿越等前沿科学知

识,以从未有过的可视化形态,清晰、形象地展现在大家眼前,复杂的理论一下子简单了.科学知识、尤其是前沿科学成果,如何加工成为一盘“色香味”俱佳的好菜,成为大众喜闻乐见的科普内容,还需要科学家、科普工作者不断的尝试.

近几年,国家天文台尝试将一些生涩难懂的前沿天文知识做了一些科普短片,陆续推出了《黑洞》《天上阿里暗夜奇境》《FAST中国天眼》《去火星别着急降落》《引力波》等科普微视频,多部获评科技部组织的全国优秀科普视频作品,并在各大比赛中斩获殊荣,其中苟利军研究员主创的《黑洞》获得了2017年“科蕾杯”一等奖,这也是我国科教影视的最高奖项.

在大数据时代,国家天文台还推出了天文大数据下的虚拟天文台,推出了面向全国“宇宙漫游制作大赛”,面向教育系统的“基于真实科学大数据的教学”项目,以及面向全民的科普活动“超新星搜寻项目”,并由此诞生了全球年龄最小的超新星发现者.

随着科技的发展,科学传播新方法的变化速度是飞快的.在这个方面,我们也在不断学习探索.比如美国国家宇航局(NASA),他们非常重视公众的态度,了解公众的需求,为每一个探测项目建立科普网站、成立科普团队、邀请公众参与科普活动,这些都值得我们学习和借鉴.我相信,在当今公众对科学渴求的这样一个时代,科学传播工作将大有可为.

《科学通报》:随着我国科技实力的提升,越来越多的科学家参与或是准备参与到科学普及的工作中来,科普工作者如何更好地发挥科学家与公众之间的纽带作用?

当今社会,科技越来越多地呈现跨学科态势.同时,由于普通公众存在一定的认知门槛,对于新技术的问世,如果科普不及时、不准确,可能会阻碍先进技术的应用和社会的发展.

随着我国科技的发展和国家对科普工作的重视,越来越多的科技工作者愿意参与到科普工作中来.但是如何开展“有效”的科普,有一个过程很重要,即学术性语言“转换”为公众能接受和理解的生活性语言的过程.在这个过程中,有时科学家自己太过严谨表达得不通俗,有时媒体的诠释有错误,这都会对科普的有效性产生影响.

研究人员如何与媒体和公众沟通,如何将掌握的知识变成大众的知识,如何将学术型语言“转换”为生活性语言,很多时候都需要得到科学家的专业支持和“纽带”的有效传递,这也是当今科普工作的重要一环.中国科学院非常重视科学传播工作,为了更好地、充分地发挥纽带作用,2013年专门成立了科学传播局,全面统筹和指导全院的科学传播工作.

科学技术发展到今天,已经不再是科技团体的封闭行为,必须建立新型的科学与公众的关系.作为科普工作的纽带,科普部门的同志一方面要与科学家交朋友,做好科学知识传播的推手,通过传统媒体、新媒体、图书、音视频等多种渠道和形式,把科研成果和最新动态及时地向社会大众传递,并让科学家在这个过程中体会到科普的乐趣和成就,从而可以形成一个良性循环.另一方面,在与媒体和公众接触、磨合的过程中,科研人员也要尽可能换位思考,了解媒体、了解公众.在科学与媒体及公众碰撞的过程中,帮助科学家以恰当的形式包装优质的科学内容,进行高效的传播,这也需要科普工作者永无止境的探索和实践.

当下,科学普及已经被明确放在和科技创新同等重要的位置,让创新和科普两翼齐飞,是当下时代的召唤,是强国的命题.我们已经进入了“两个一百年”奋斗目标的历史交汇期,在全面建设社会主义现代化国家的伟大征程中,科学普及的未来之路还很长,科普工作者任重道远.我们也希望更多科学家加入进来,勇担传播科学知识、科学方法,弘扬科学精神、营造科学文化的使命,助力创新发展,为实现中华民族伟大复兴的中国梦不懈奋斗.

(张冬梅)