

空间天气科学“亮剑科学前沿 服务国家需求”系列报道(四)

“风”从哪里来

我国太阳风起源研究获系列进展

□本报记者 张双虎

过去几年中,美国宇航局多次发出警告:2013年太阳会再次苏醒,达到其活动高峰,可能会爆发更多强太阳风暴。如果一切成真,人类又没有得力的应对措施,它会给我们带来巨大经济损失。

太阳打“喷嚏”地球就“发烧”

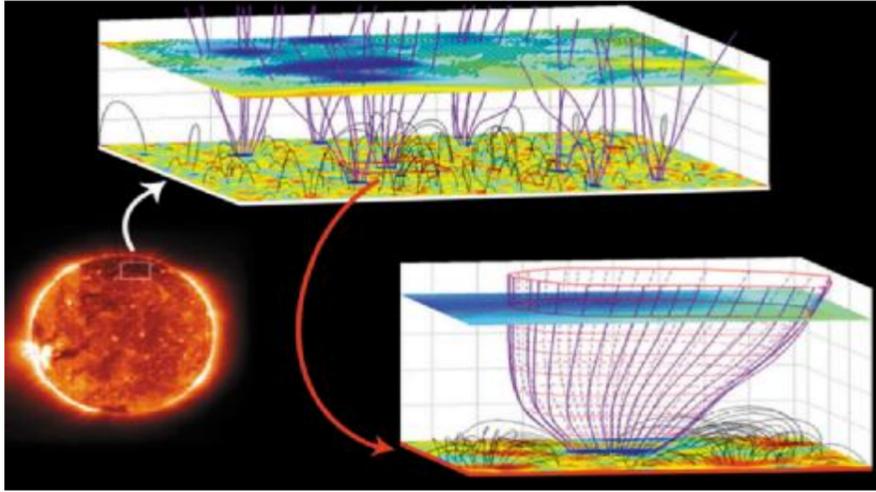
1859年,英国天文学家卡利顿在观察太阳黑子时,发现太阳表面出现了一道小小的闪光,它持续了几分钟。卡利顿人为自己碰巧看到一颗大陨石落在太阳上。

后来,有了更精良的观测仪器,科学家发现这种太阳闪光和陨石毫不相干。有时,闪光过后地球上会一再出现奇怪的事情。一连几天,极光都很强烈,甚至在温带地区都能看到。罗盘的指针也会不安分起来,发狂似的摆动。

随着科技的进步,极光的奥秘也渐为人知,原来,这美丽的景象是太阳风与地球磁场合作表演的作品。太阳风的两条尾巴中的离子彗尾(另一条被称为尘埃彗尾)由太阳风造成,当彗星靠近太阳时,周围的气体会被太阳风吹到后面,形成长长的离子彗尾。

太阳风是来自太阳的一种稀薄而炽热的等离子体物质流,主要成分是质子和电子。它的速度可达800公里/秒,是影响日地空间环境和空间天气的主要原因之一。

“太阳风和太阳爆发的概念与我们日常天气中的风和风暴有点类似。”山东大学威海分校空间科学与物理学院教授夏利东对《科学时报》记者说,“相对时有发生太阳爆发而言,太阳风在行星际空间中属于常态存在,它有高速风和低速风之分,高速风和低速风相互作用可以形成所谓的‘共转相互作用区’,它和地球磁层相互作用也能产生磁暴等影响航天器和航天员安全的杀手电子。特别是在太阳活动周的下降和极小期,



极区冕洞的太阳风初始外流在漏斗状开放磁结构的高度形成

较大的爆发比较少,影响地磁活动的主要因素便是冕洞高速太阳风及由此形成的‘共转相互作用区’。”

太阳的活动对地球至关重要。资料表明,太阳风暴会引起地磁暴、电离层暴,并影响通讯,对地面的电力网、管道发送强大地磁感应电流,影响输电、输油、输气管线系统的安全。一次太阳活动导致的辐射增强对人体来说很容易达到多次X线检查的辐射量。它还会引起人体免疫力下降,情绪波动,甚至造成车祸增多,气温增高。

科学家形象地把太阳风暴比喻为太阳打“喷嚏”,太阳一打“喷嚏”,地球往往会发“高烧”。

逐日观风

自人类观测到太阳风以来,太阳风的形成机制就成为人类想揭开的自然秘密。

尽管太阳风研究已经有半个多世纪的历史,但是太阳风起源问题目

前还没有得到最后解决。主要原因是没有卫星能靠近太阳去观测,所有对其起源的研究都是基于模型得来的假说。为了了解太阳风起源和加速的本质,美国计划在不久的将来发射一颗太阳观测卫星,它能到达七八个太阳半径的位置去实测太阳风。

几年前,在空间天气预防方面,我国除使用部分国内资料外,绝大部分要依靠国外资料。因此提高我国对日地空间天气及其引发的磁暴、高能粒子等危害的预防能力迫在眉睫。

2003年1月,在国家自然科学基金委地学部“关于推动空间天气研究座谈会”上,中科院院士徐传谔等人提出的“夸父计划”科学思想和基本概念得到了很多单位和专家的支持。

随后,在国家自然科学基金委重点项目的支持下,多个科研单位和高校在“夸父计划”的科学背景、科学目标以及为实现科学目标要求配置的有效载荷等方面展开了预先研究。

“夸父计划”现已列入中国科学院空间科学探测先导性专项计划。

“夸父计划”的实施将使我国自主深空探测距离从“嫦娥计划”的38万公里推进到150万公里,将显著提高我国在国际航天领域的地位和形象,从根本上改变我国空间天气业务主要依赖国外数据的现状,使我国成为国际上最重要的空间天气数据源之一。

“太阳风源区遍布太阳表面,其起源过程中可能发生多个关键物理过程,这些物理过程控制着日冕的加热和太阳风的加速。因此,研究太阳风起源的物理过程是空间物理学的关键课题之一。但限于观测手段,很多理论都没有确认。”夏利东说,“对太阳风起源、源区的瞬态活动进行多温度的高时空和谱分辨率的诊断也是‘夸父计划’的科学目标之一。”

风生何处

过去十年中,我国学者对太阳风在几种源区,包括极区和赤道冕洞、宁静区、冕流和活动区边缘的起源特

征进行了系统研究,取得了在国际上有影响力的研究成果。

空间物理学界普遍认为,太阳风来自太阳表面日冕辐射较弱的开磁区区域,这种区域被称为冕洞。我国学者利用卫星观测资料及日冕三维磁场构建技术,获得了冕洞源区的物理特性,发现太阳风初始流动起源于色球网络组织磁极磁极凝聚区,并且形成具有约10公里/秒的初始速度。

2005年,以涂传治为首的中德科学家小组在美国《科学》杂志发表研究论文,首次重构极区冕洞开放磁场的三维结构,确定太阳风初始外流的形成高度,由此提出了三维太阳风起源新模型:太阳风起源所需的物质和能量由周围的中尺度闭合磁圈被对流携带与位于色球网络的开放漏斗状磁结构发生重联而供应。

随后,我国学者还进一步分析了过渡区以上低日冕的多普勒蓝移随温度的变化趋势,找到了太阳风外流初始加热、加速的证据,与太阳风沿多个磁漏斗外流并在日冕里汇合的图像相吻合。此外,创建了物质和能量由流管中部供应的太阳风起源新模型,重现观测得到外流加热和回流冷却。

“对太阳风起源的新构想得到学术界的重视。国外有学者评价为‘具有里程碑意义的成果’,使人们对太阳风起源有了更好的理解。”北京大学地球与空间科学学院教授何建霖说。

《空间研究进展》杂志指出,如果这一概念正确,它将挑战旧的概念,从根本上改变我们对于太阳风形成的观点。

此外,过去10年来,我国学者在冕洞太阳风源区的瞬态现象研究中;在宁静区的太阳风起源特征研究方面;在作为低速太阳风源区的冕流区研究方面都取得了不俗的成绩。在国际高水平杂志发表论文近40篇,其中,在《科学》杂志上发表研究论文1篇,论文总的SCI引用近500次,先后获陈嘉庚地球科学奖等多项奖励。

科学基金在高校

科学基金助宁夏大学实现“三级跳”

□本报记者 张双虎

范本

“宁夏大学是一所位于西部省区的综合性大学,其在科学基金的长期资助下,立足自治区资源优势,实现了自身跨越和地方经济相辅相成、发展相长的科学基金轨迹,在西部地方高校中有一定的代表性。”宁夏大学科研处狄良川对《科学时报》记者说。

狄良川曾利用基金委项目档案电子查询系统提供的历年项目申请和资助情况数据,对十几年来宁夏大学承担的科学基金项目进行分析,发现该校在科学基金的资助下,走出了一条典型的结合地方经济发展,促进自身跨越发展的道路。

在前不久公布的2011年度国家自然科学基金资助结果中,宁夏大学斩获了58个项目,资助总经费2537万元,平均资助率达22%。

但就在2002年,宁夏大学仅获得两项资助,总经费不过区区23万元。十年来,该校科学基金申请数量呈加速上升趋势,科学基金资助规模也大幅提高。

统计结果显示,该校获科学基金资助者相对年轻,其中近40%的获资助者年龄在30岁至35岁间。宁夏大学副校长李星说:“在国家自然科学基金项目带动下,宁夏大学基础研究、学科建设、人才培养等方面取得长足进展。一批学术带头人脱颖而出,同时学校科技平台建设也逐步完善。”

“2002年至2009年获资助者中,有16人获资助两次以上。他们已成为宁夏大学各学科和科研平台的骨干力量。”狄良川说,“科学基金的早期资助,提升了申请者的研究水平,这又带动了我们对国家级重大项目的申请,很多获资助者后来又承担了‘973’、国家科技支撑计划等国家级大项目。”



跨越

2002年,经新一轮院校合并后,宁夏大学资产重组优势逐步体现。至2009年,该校共获国家级科研基金150多项,其中国家自然科学基金90多项。

“科学基金的长期稳定支持,对宁夏大学的发展更是起到了助推器的作用。使学校整体科研水平实现了跨越式三级跳。”狄良川说。

2004年,宁夏大学成为教育部与宁夏回族自治区政府共建高校;2007年,获教育部本科教学工作水平评估优秀等次学校;2008年,该校正式进入国家“211工程”三期建设行列。

2010年12月15日,在宁夏大学2011年度科研项目申报动员布置大会上,校领导悉数到场。各学院科研单位领导和分管科研工作的负责人,副高以上职称人员及全体博士参加了会议。学校要求各学院根据学科方向、平台、科技创新团队,结合自治区经济社会发展需求,有针对性地征集和推荐项目,逐步建立学校重大研究项目库,积极培育,努力提高申请书质量。

“校领导对科学基金申请工作高度重视。每年学校召开动员交流会后,学校还要求各学院科研单位举行自己的动员会,请专家讲解申请经验。每年申请前学校都有专人对申请

书进行初筛,把好质量关。”狄良川说,“为鼓励年轻教师积极参与项目申请,学校规定只要提交项目申请书,不管最终是否获得资助,学校都会有一定的经费奖励,获得资助的项目学校还会给予奖励或资金匹配。”

2011年度,宁夏大学申报国家自然科学基金数比2010年增长34%,获批资助项目数增长了53%,资助经费较上年增长了177%。

“十一五”期间,宁夏大学全面推进学校由教学型向教学研究型转型

的思路,先后投入近4000万元用于校级科学研究基金、科研奖励、科技创新平台建设等,增强了学校整体科研实力和创新能力。

“特别是近两年,我们在畜牧、农业和水利学科,以及数学、物理、生命、机械等学科都得到快速提升,成为优势学科。”狄良川说。

相长

“地处西部地区、民族地区,地区科学基金对宁夏大学的资助功绩甚伟。”狄良川说,“在宁夏大学获资助项目中,地区基金占了绝大多数。2002年至2009年,宁夏大学获得的科学基金资助共90个项目中,地区科学基金项目有79个,在今年的58个项目中,地区基金有46个。我们在项目申请时就非常注重和地方特色结合,发挥干旱区、牧业、水利、枸杞资源等方面的资源优势。”

今年4月,教育部正式批准宁夏大学农学院“草业科学”为国家重点学科,畜牧学学科也获批成为宁夏大学4个一级学科博士学位授予点之一。

天津工大开展弓形虫病数学模型研究

本报讯 专家在日前召开的第三届全国人畜共患病学术研讨会上指出,诸如禽流感、狂犬病等人畜共患病是我国当前面临的重要公共卫生问题。一些人畜共患病疫情居高不下,有些还处在上升中。在已知人畜共患病中,对人类构成严重危害的有近百种,弓形虫病就是其中一种。

天津工业大学副教授裴永珍正在开展一项有关宠物与人共患弓形虫病的数学模型研究,此研究项目获国家自然科学基金资助。裴永珍通过建立数学模型,显示弓形虫病的发展趋势,揭示其流行规律,预测

其变化发展趋势,分析疾病流行的原因和关键因素,为传染病学观察的设计与分析提供参考,并对健康教育、疫苗接种、药物治疗等各种预防、治疗和控制方案的效果加以评估。目前国内外与弓形虫病有关的研究大都集中在其流行现状、医学案例分析以及预防控制工作的阐述,关于弓形虫病数学模型研究的工作寥寥无几。

据悉,裴永珍已经建立了弓形虫病在人和猫之间传播的数学模型,并研究了各个因素对疾病传播的影响,成果将于近期公开发表。

这和该院在科学基金资助下,深度参与自治区现代农业示范园建设密不可分。其中,该院教授何文寿组成的土壤营养课题组15年间先后承担多项国家自然科学基金项目,系统研究了宁夏设施土壤存在的主要问题及演变趋势,为设施土壤持续健康利用与设施农业提质增效提供了科学依据,并有针对性地提出了提升土壤质量的8项关键技术,并应用于全区设施农业基地。

科学基金的资助提高了宁夏大学的总体科研水平,宁夏大学又利用自身的科研力量,服务和促进地方经济发展。而地方社会经济的发展又对宁夏大学的教学研究提出迫切需求。

近年来,宁夏大学紧扣当地经济社会发展重大问题,出台了一系列国家自然科学基金和国家社科基金申报配套激励措施。项目设置始终围绕自治区经济社会发展的“轴心”,以技术研发、技术推广、技术咨询、技术服务、人员培养培训为目标,与自治区内各市、县以及100多家企事业单位建立了合作,转化了一批科技成果,创造了良好的经济效益和社会影响。

“让研究人员吃饱喝足,没有‘近忧’才能‘远虑’。”

国家自然科学基金委员会政策局局长韩宇在某科技论坛上说:“重大的变革性突破经常出自科学家好奇心驱动的自由探索过程中,而非专门的研究项目所能计划和资助完成的。”(《中国青年报》2011年8月5日)

在马斯洛的需求层次理论中,创造力、自觉性、解决问题的能力包含在最上层的自我实现需求中。但我们生理、安全、情感和归属感等基本的需要很多时候未能完全满足,自然难以倾心于原始创新。

尽管贵族式的研究方式早已成为过去,但进行科学研究却不能没有贵族式的心态。

马博(Peter Marber)在《富足年代:全球化的新说法》一书中,将人类社会划分为生存阶段、物质阶段和体验阶段。并断言随着人们新的物质和体验型愿望日益取代为生存而进行的挣扎,人们价值观和需求的改变将为大多数人和社会带来极大繁荣。

也许我们当前的社会阶段未发展到那种程度,也许我们追求创新的速度太快,太急于解决当前的问题。所以难以营造创新的机制、氛围和贵族式的科研心态。“记住你将死去”是乔布斯一生中遇到的最重要箴言。但在绝大多数人不得不把科研视为职业,当做谋生手段的今天,谁又能真正做到?