

空间天气科学“亮剑科学前沿 服务国家需求”系列报道(六)

# 摸透太阳“暴脾气”

日冕物质抛射及其对地有效性研究获系列成果

□本报记者 张双虎

日冕物质抛射(CME)是太阳大气中最猛烈的爆发现象之一,同时也是空间灾害性天气事件的最重要驱动源之一。

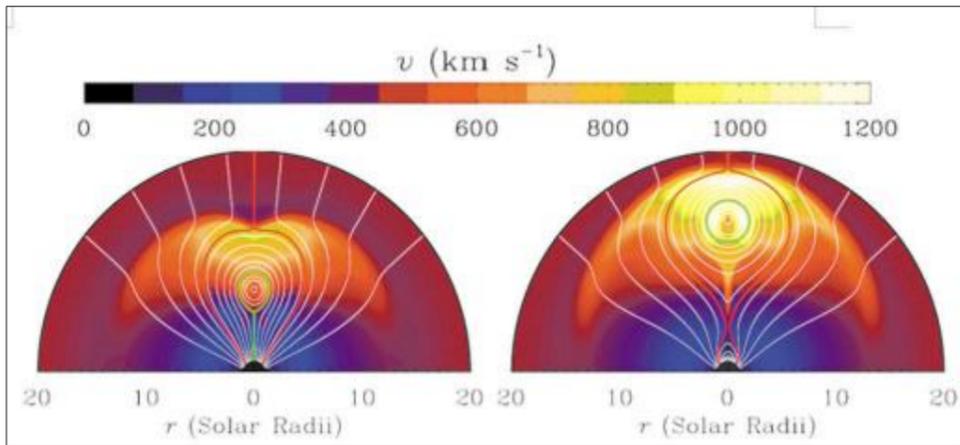
在人类大力发展航天活动的趋势下,研究CME的触发、形成以及传播演化过程,对于深入理解日冕、行星际空间天气过程,预报CME的空间天气效应,准确掌握地球空间环境状况,提供空间环境保障均具有重大意义。

## 两次强震 百万座火山

“太阳系最剧烈的能量和物质释放过程主要是CME和太阳耀斑。一次CME携带的能量相当于同时发生2万个9级大地震,一个典型的耀斑单位时间内释放的能量相当于10万至100万次强火山爆发的总能量。”中国科学院空间科学与应用研究中心副主任王赤对本报记者说,“而且,这些都是太阳上最剧烈、最频繁的爆发活动。”

太阳耀斑是太阳大气(主要在色球和日冕)局部区域突然释放出巨大能量的效应,会导致电子、质子和重离子的加热和加速。耀斑发生时,强烈的辐射可以覆盖从γ射线、紫外线、可见光,到射电波整个电磁波谱。

CME是太阳低日冕中的物质向外膨胀并喷射的现象。一个大的CME可含有10亿乃至百亿吨物质,这些物质被加速到每秒几百至上千公里。太阳活动最大年,太阳每天产生大约6次CME,而活动最小时,大约每2天产生1次。快速CME向外的速度可达每秒2000公里以上,而正常的太阳风速度约每秒300-700公里。CME的等离子体物质传播到地球附近的行星际空间时就会扰动地球磁场,产生地磁暴和电离层暴等现象,造成空间天气的剧烈变化,对人们的生产生活产生影响,严重时会引起卫星失控、破坏通讯、电网以及导航,并威胁到宇航员的生命安全。



磁场重联对日冕物质抛射动力学影响的数值解

“CME相关问题是当前空间物理和太阳物理领域的热门课题之一,尤其CME的对地有效性在空间天气学研究以及空间天气预报方面有着极其重要的价值。”王赤说,“目前研究主要集中在CME的起源、触发机制、传播和演化规律、对地球空间环境的影响、与其他太阳爆发现象的关系等方面。”

## 太阳冲谁“发火”

太阳“脾气火爆”,而且隔三岔五就要发作一次。不过很多时候它并没冲地球“发火”。这就给科学家提出一个重要问题——CME能否到达地球并对地球环境产生影响,即CME的对地有效性。

“CME是灾害性空间天气事件的主要制造者或驱动源,但大量的观测研究表明,不是所有正对地球的抛射都能造成影响,也不是所有不正对地球的CME就一定没有影响。”中国科学院空间科学与应用研究中心副主任王赤对本报记者说,“CME

传播过程中会发生轨迹偏转,我们从对地有效CME分布的不对称分布出发进行研究,就是为了能更好地了解哪些CME能到达并影响地球,这对CME相关的空间天气预报有重要意义。”

我国学者统计研究了从1997年3月到2000年年底的132个发生于太阳正面的CME,发现其中共有59个CME引起了地磁暴,比例将近一半。奇妙的是,这59个对地有效CME的太阳表面源区分布呈现明显的东西不对称性,西边的比东边的多出57%。

“快速的CME从西边往东边偏,慢速的CME从东边往西边偏,而造成明显地磁效应的CME多数是快速的,因此就造成了对地有效CME的日面源区位置分布的不对称,其中西边偏多。”汪毓明说。

基于这一思想,我国学者建立了一个描述CME偏转的模型。该模型在2005年9月应用于一系列同源CME事件研究中,较好地解释了为什么这些源自同一个活动区的CME有些撞击

到了地球,有些则没有。

“目前基于该模型的CME对地有效预报模式仍在发展中。”汪毓明说。

## 扭缠的磁绳

日冕是太阳大气的外层,里面充满了温度高、密度稀薄的等离子体(气体温度继续上升后变成的另外一种状态)。由于磁场在太阳内部不断产生,并浮现出来,因此,日冕的等离子体中充满了磁场,而且磁场越来越复杂。

“就像拧毛巾一样,越来越复杂的磁绳会自动弯曲,变成像绳子一样的扭缠结构。其中的磁能不断累积,当它达到某种亚稳态之后,这种复杂的结构就容易被触发而爆发出来。”南京大学天文与空间科学学院教授陈鹏飞对本报记者说,“因此,触发机制研究是CME研究很重要的一部分。目前提出的机制包括低层大气的磁重联、新浮现磁流、日冕磁绳上方的磁重联、磁剪切运动和磁通量注入,以及一些不稳定的

科学基金在高校

# 借力科学基金 促进良性循环

——科学基金在宁夏医科大学

□本报记者 张双虎

宁夏医科大学是宁夏回族自治区唯一一所高等医学院校。由于自治区经济相对落后,科研条件艰苦,宁夏医科大学过去很难吸引和留住高层次人才,学校科研水平难以提高。

近年来,随着国家西部大开发战略的全面实施,国家自然科学基金委员会也面向西部加强人才培养及科学研究等计划实施,在稳定西部地区青年科研队伍、培养科技拔尖人才、打造创新团队、吸引海内外高层次人才资源、促进海内外科研合作等方面均取得了良好的收益。

## 人才促良性循环

基础医学院是宁夏医科大学主要

教学科研院系。目前,科学基金已成为基础研究项目来源的主渠道。科学基金项目的承担,让该院基础医学学科实力大增,培养了一支科研队伍,形成了一定特色的优势学科。该院拥有三个自治区重点学科,一个省部共建教育部重点实验室,一个国家级实验教学示范中心,已成为宁夏地区基础医学研究和人才培养的基地。

一所学校承担国家自然科学基金的数量直接反映了其科研方面的创新能力和整体水平,也是衡量学校创新能力的标志。2000年以前,宁夏医科大学获国家自然科学基金总共不足5项,2001年以后,获批准的项目逐年增多,其中绝大部分是地区基金。

“国家自然科学基金现已成为提高基础研究水平和为高新技术发展

储备力量的主要渠道与保障。近年来,在促进高校特别是西部高校人才培养和科研基地建设起到了举足轻重的作用。”该校科研处处长徐教授说,“随着学校获资助科学基金项目数量的增多,许多自认为科研实力薄弱、条件差,不敢参与申报国家自然科学基金项目的科研人员增强了自信,开始积极主动地创造条件参与申请。”

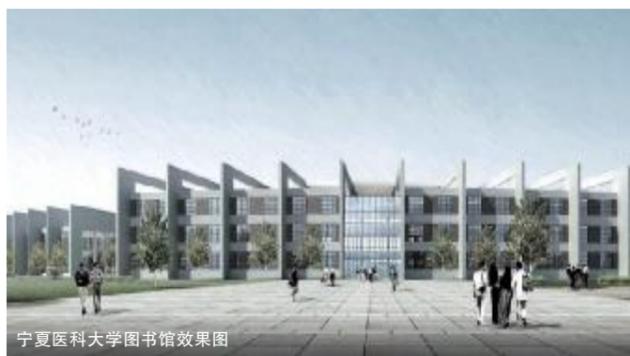
## 平台助良性循环

从“十五”、“十一五”到“十二五”开局之年,宁夏医科大学十多年来取得突飞猛进的发展,在基金委政策的引导和支持下,宁夏医科大学科研人员科研意识普遍提高,科研能力与日俱增,科研项目立项快速提高,“十五”期间,学校仅承担国家自然科学基金项目9项,获得资助经费161万元(占学校科研项目总经费的21%),具有博士学位28人。

“十一五”期间,学校承担国家自然科学基金项目立项80项,85%以上的项目由具有博士学位或高级职称的人员承担,资助经费1855万元(占学校科研项目总经费的34%),具有博士学位176人。

2011年,宁夏医科大学国家自然科学基金项目立项42项,资助经费2048万元,占2011年科研项目总经费的68%,学校现有宁夏自治区级创新团队4个、具有博士学位的教师占教师总数的26.47%,具有副教授以上职称438人,每年培养研究生百余名,每年引进海内外高层次人才50余位来校进行科研项目合作、洽谈并签订合作协议。

科技力量的匮乏,直接导致了前期研究基础的薄弱,进而导致难以申请到高层次、高质量的科研项目,更难产出高水平科研成果。近年来,随着学校承担的国家自然科学基金项目的逐年增多,地区及学校对科研工作



宁夏医科大学图书馆效果图

的投入也不断加大,建成2个自治区级重点实验室、1个自治区级工程中心、1个教育部省部共建重点实验室、1个科技部国家重点实验室培育基地。这些重点研究创新平台的建设,改善了原有相对落后的实验条件,为日渐增多的科学基金项目顺利实施与完成提高了保障,为科技工作者提供了施展才华的大平台。此外,在国家自然科学基金项目的支持下,该校8个自治区级重点学科得以发展壮大,学科中的科研骨干承担科学基金项目40余项,在研究的同时更好地凝练了学科优势及特色研究方向,很好地提升了学科品位,为学校整体发展作出极大贡献。

## 服务地方 提升能力

西部地区由于自然环境、气候、经济、生活习惯等原因,存在许多迫切需要解决的健康问题,许多疾病的预防和治疗目前还没有行之有效的好办法。本地区科研人员对这些疾病的发生规律、原因、治疗和检测预防手段进行了研究。

科学基金给这些研究必要的支持,促进了该项基础研究与地方社会

经济发展的结合。该校在申请项目时,十分重视学校的人才优势、学科优势和地区资源优势与地方特色的结合,如自治区南部山区包虫病分辨率高于甘肃省,是山区人民因病致贫、返贫的主因。该校研究人员从流行病学、免疫学、分子生物学等基础研究方面对危害人民健康的包虫病进行了研究。

宁夏医科大学教授赵巍10年来在包虫病有效抗体的筛选、包虫病分子疫苗的研制等方面获得了3项科学基金,抗包虫病基因工程疫苗的研究已获得10种用于包虫病研究的候选基因工程疫苗分子。其中5个在国际生物信息公用数据库(GENBANK)注册。该校教授杨玉荣的包虫病地理信息学、分子流行病学及临床治疗研究,为卫生部提供了自治区流行病学的二手资料,该研究发表SCI论文20篇,其中15篇涉及指导临床治疗。

此外,该校科研人员针对宁夏结核高发区遗传易感性,在苦参碱干预前列腺素、氧化槐定碱镇痛作用、氧化槐定碱对大鼠脑缺血再灌注损伤保护作用机制等方面的研究为开发宁夏特色药物苦豆子的药用价值提供了科学依据。

基础研究杂谈

# 优先考评“胖子”

□郑见

几年前,美国政府试图通过修改移民政策鼓励成年移民学好英语,提出如果拿到绿卡后4年内把英文说流利并通过考试,当年就给公民权(一般5年才能申请转美国公民)。

但此举在征询民众意见时遭到语言专家反对,认为大部分人明明5年都学不会,奖励其中英语好的也不能让其他人学会。比如大家都是吃货,你应该想办法给大家吃,而不是奖励其中最胖的人。

这则在(今日美国)上引起讨论的提议后来没有实行。不过,其中吃货与胖子的情形有点像科研人员对科研经费的占有——既有少数人掌握大量经费的“大牛”,也有大批经费匮乏、等米下锅的“青椒”。

我们该增加竞争性经费(奖励胖子)还是保障性经费(大家吃饱)的比例,换句话说,是让大家吃得饱,还是奖励其中的胖子?

情况似乎不能简单的一概而论。以我们现阶段的发展阶段和发展需要来看,在有了有一定的科研条件,但科研经费并非十分充足的条件下,竞争性经费和保障性经费支持的多方面都不可少。

竞争性经费分配方式多采用科研人员申请、专家评审的方式。在经费紧张的情况下,这种集中有限的经费给优秀科学家的做法得到普遍认可。

但一方面,并不是所有的竞争性经费投入都像国家自然科学基金那样,有严密的法规制度保障,有科学系统的管理方法,有大批的专家队伍,因此难以保障项目立项、执行都能公平公正。

另一方面,科学家要开展研究工作,就必须参与申请经费的竞争。对一些科研人员来说,不能获得项目资助就无法开展工作。因此,大部分科学家都被迫投入大量的时间和精力去参加各种项目竞争,参与科研工作的时间和精力被逐步压缩。

从科研管理来说,有竞争就要有评价、对比,同时还要监督研究计划是否按时、保质完成。这也给科研人员带来了较大的工作负担,使他们疲于应付各类检查、评估,降低了科研工作的效率,因此也饱受诟病。随着近年来我国科研投入的逐步加大,“十二五”期间,重新调整竞争性经费和保障性经费的比例也许就能提上日程。

在讨论保障性经费与竞争性经费比例的过程中,如果回到“吃货”与“胖子”的事例,假如我们保障性经费所占比例较大,即“胖子”较少;而评估、监督的重点又像税务稽查——稽查的重点是少数富裕阶层而非工薪阶层,那么评估、监督的范围就大大缩小,管理人员就不会忙得焦头烂额,评估和监督的精细程度和深度也许能做得更好。

动态

# 外国青年学者研究基金延续申请即将开始

本报讯 日前,国家自然科学基金委员会就2011年度外国青年学者研究基金延续申请相关事宜发布公告,今年第二批延续申请即将开始。从未获得本基金延续资助的、在研外国青年学者研究基金项目负责人可申请延续资助。

根据《外国青年学者研究基金实施方案(试行)》相关规定:“资助期限为半年或一年。资助期满后可根据研究工作的需要申请延续资助,延续资助的期限不超过一年。”

申请人需准备项目申请书(包括在研项目的进展情况)以及与依托单位签署的协议(包括继续为申请人提供研究项目实施期间的生活费用、相关保险及所必需的生活及工作条件条款)。

在研项目负责人于11月10日前登录国家自然科学基金委员会ISIS系统(英文版),在线填报《项目申请书》,并提交电子版。经依托单位审核后通过并加盖公章后,将纸质版申请书一式两份提交至自然科学基金委国际合作局外事计划处。

基金委要求填报申请书时,用户名、密码使用原有的用户名和密码。如果遗失,请咨询依托单位基金管理人员,或国家自然科学基金委员会信息中心。与依托单位协议须由依托单位与申请人签订,且包含生活保障的约定。申请人的生活保障期限覆盖获得基金资助的期限,或协议中包含申请人在基金资助期间全时在华工作的条款。(柯伟)

# 更名公告

经新闻出版总署批准,本报更名为《中国科学报》。本报将于2012年1月1日起恢复以《中国科学报》报名出版,邮发代号(1-82)不变。