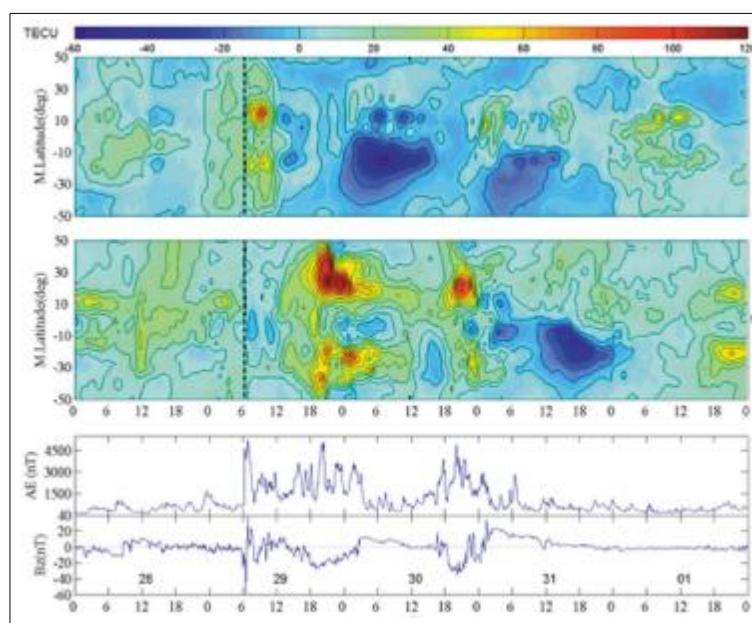


空间天气科学“亮剑科学前沿 服务国家需求”系列报道(九)

最近的太空 最紧的关联

——我国电离层研究取得系列成果

本报记者 张双虎



2003年圣诞节磁暴事件期间，在东亚和北美低纬地区电离层探测到三次赤道异常增强结构。

地球电离层是离我们最近的太空圈层，它与人类高新技术活动乃至日常生活息息相关。电离层环境及其“天气”变化除威胁到其中的飞行器（多为低轨卫星）安全外，还对无线电通信、卫星导航定位、雷达探测等产生重要影响。电离层研究不仅有重要的学术意义，还具有广泛的应用和社会经济价值，因此吸引了全球数百个团队从事相关研究。

承上启下的电离层

在距地球60公里至2000公里之间的地方，大气被部分电离形成电离层。电离层既受太阳风、磁暴的影响，又与下面的大气层直接联系，地面附近的多种扰动可以上传到电离层并和电离成分相互作用。

“电离层是地球上层大气被太阳短波（极紫外和X射线）辐射所电离产生的。它既对太阳活动作出响应，同时又受其下面地球大气层剧烈气象活动影响，与中性大气耦合在一起。”中科院地质与地球物理研究所研究员万卫星说，“对电离层的研究包括电离层空间天气、电离层气候学、电离层与大气层耦合等主要方面。”

电离层存在不同尺度的扰动和变化。通常将时间尺度较短（周期小于27天）的电离层扰动视为电离层天气的研究对象，而将时间尺度较长（大于27天）的电离层变化归结为电离层气候学的研究内容。

“电离层空间天气研究电离层对太阳爆发、太阳风暴等的响应，包括电离层暴、电离层短时间尺度的剧烈扰动，以及这些扰动对通信、导航定位的影响定位。电离层气候学研究电离层周期的变化，主要有季节变化、年变化、太阳活动周期变化、更长周期趋势等。”万卫星说。

近年来，我国科学家在电离层空间天气、电离层气候学及电离层与大气层耦合等研究领域取得了令人瞩目的成果，在《地球物理研究学报》（JGR）和《地球物理研究快报》（GRL）等国际一流刊物上发表了大量的高水平论文。例如，5年来，中科院地质与地球物理研究所电离层研究组在JGR上发表论文数约占“电离层和高层大气”版块中同期论文总数的5%，排名仅次于美国国家大气研究中心。

太阳活动的反光镜

“太阳电磁辐射是电离层最主要的电

离源，太阳活动性变化对电离层变化有强烈的调制作用。因此，我们可以通过对电离层的研究来了解太阳活动。”中科院地质与地球物理研究所研究员刘立波说。

近年来，中科院地质与地球物理研究所及北京大学的电离层研究组，在超级电离层暴、电离层突发骚扰、电离层对太阳活动的响应等方面的研究取得重要突破。

在电离层突然骚扰现象研究中，北京大学电离层课题组发现向日面电离层总电子增加量与太阳天顶角相关，并进一步明确了耀斑日面位置与电离层总电子含量增加量的关系。万卫星等人的研究更正了上世纪80年代关于耀斑期间电离层总电子含量的突然增强与地理位置无关的看法，提供了利用全球GPS网监测太阳爆发的一种有效方法。

在电离层气候学研究中，研究人员基于收集整理最完整的观测资料，对中低纬

地区电离层太阳活动变化性及其在不同高度上依赖性差异进行研究分析，证实电离层太阳活动变化性在中低纬地区非常显著，与所在高度、纬度和季节有关，还依赖太阳活动的历史状态。首次发现电离层总电子含量和在不同高度上电子密度对太阳活动的依赖存在三种变化趋势。提出电离层太阳活动变化性的解释模型。

在电离层暴研究中，中科院地质地球所电离层课题组对上一个太阳活动周重大太阳风暴事件期间的全球电离层扰动特性进行了研究，揭示了超级电离层风暴的“超级喷泉”效应。

太阳耀斑爆发引起电离层电子密度突然增加，形成电离层突然骚扰，可导致全球短波通信中断，因而建立太阳耀斑影响电离层过程的理论和应用模型一直是全球关注的重要问题。我国学者构建了一个有实际应用意义的模型，并提出电离层不规则结构与低层大气耦合有关的新观点。

这些进展与突破对电离层物理及空间天气科学的发展具有推动作用，研究成果为探讨空间天气能量的耗散或沉淀提供了新的思路。此外，在空间天气应用的研究中，上述电离层建模研究为电离层天气预测等提供了新的依据。

大气扰动的放大镜

“电离层中大气非常稀薄，根据能量守恒定律，地面大气一个振幅很小的扰动，在电离层中就会形成振幅较大的扰动，因此很容易观测到。”北京大学教授肖佐说，“地面剧烈的大气活动，比如火山爆发、地震、海啸、剧烈的台风等都会引起电离层的扰动。”

因此，通过对电离层扰动的观测和分析，可以间接了解地面大气甚至岩石圈的某些活动，例如台风、雷暴等剧烈天气过程，火山爆发、大地震和海啸等。长期以来，科学家们正努力探求地面灾害性活动的电离层响应方式。

近年来，国内学者对大气潮汐在电离层中形态和传播研究方面取得了国际关注的成果，给出了电离层与大气层耦合的直接证据，很好地解释了电离层中四波结构与地面相应潮汐波季节变化的关系。

在地震前兆探求方面，从统计和个例研究两方面着手，利用电离层等多种参量分析地震前的异常变化，得到了一些较明显的相关现象，显示震前几天有临界频率和总电子含量的异常增加。通过国际合作，国内研究人员也利用卫星资料分析了大地震期间空间电磁场、高能带电粒子流量等数据的变化，由于大地震是小概率事件，确切地统计结论还需要更深入地从资料分析和机理探讨开展进一步研究。

“地面以下影响大气活动的因素，如地震发生前地壳的缓慢运动、岩石圈中放射性气体对底层大气电场的影响等，在底层大气中不易被发现，但它最终影响到电离层，也许能够发现。”肖佐说，“这方面的研究有助于从理论上了解大气波动的传播过程，另一方面，寻求地面灾害性事件孕育过程中对电离层的可能影响，也就是发现可能存在的相应前兆，作为一种辅助手段，对地面灾害事件的预警有重要的价值。目前地震发生时和发生后对电离层的扰动非常明显，但震前扰动并不清楚，地震预报目前还是争议较大的一个课题。”

我说基金

最近，网上流传国家自然科学基金委员会将设立优秀青年基金项目（也有人称“小杰青”）的消息。据称，该项目申报年龄限制为男38岁，女40岁，资助强度为100万元，资助名额将达每年400人。

这真是天大的喜讯。本人觉得有些问题值得大家商讨，并向基金委建言。

如果该项目是介于青年科学基金与杰出青年基金之间的人才支持项目，目的是从获得青年科学基金资助的科研人员中进一步筛选优秀人才，为国家培养杰出青年科研人才贮备力量，就应对其申请条件作些规范和要求。

一是申请资格问题。申请者应主持过青年科学基金，或有较大的学术贡献；如获资助，结题后应有时间申请国家杰出青年基金。

二是年龄限制要慎重。年龄限制的主要目的是给年轻人尽快成长的机会，限制学术“大牛”来竞争资源。年龄最高上限定为40岁，实际执行起来，在同等条件下可以优先考虑年龄在33岁至38岁的申请者，估计实际申请中大多数人年龄也在这个区间；而38岁至40岁之间，特别优秀的人才也有机会参与学术竞争。

三是项目申请男女平等，年龄均定在40岁以下。科技界实际情况是，女性往往获得博士学位、出国留学早，成才时间比男性还早些，并不是女性晚于男性。同时，这一限制也和教育部新世纪优秀人才支持计划年龄限制一致。

四是申请者年龄限制要考虑学科差异。有些学科，比如医学领域，成才时间比理工、数学类人才长很多。我们从以往公布的数据可以看到：数学领域获得国家杰出青年基金的人往往较年轻（很多在39岁之前获得），而医学领域获得国家杰出青年基金的人往往年龄偏大（多数人在42岁之上）。针对这种学科差异，男性申请者的年龄上限设立为40岁并不为过。

五是应该适当扩大资助面。该基金项目在40岁以下的青年人才，比如从获得过青年科学基金资助者中筛选优秀人才是非常有意义的事情。本人建议国家自然科学基金在人才培养时，青年科学基金、优秀青年基金和杰出青年基金之间应有一定的比例，这样有利于形成人才梯队。比如这三者间约形成50:5:1的比例。扩大优秀青年基金资助的比例，有利于国家杰出青年人才的培养和选拔。

六是优秀青年基金的评审程序应有别于面上项目和杰出青年基金。建议实行5名以上专家的通讯评审，并注意各个学科要相对均衡发展。

以上只是本人的一些想法和建议，希望能和大家交流探讨，并对国家培养青年科研人才有所帮助。

对优秀青年基金的几点建议

万近友

动态

中日韩前瞻计划指南发布

本报讯 日前，经三方协商，中日韩前瞻计划项目2012年度项目指南发布，本次的合作领域是等离子物理。

中日韩前瞻计划项目是国家自然科学基金委员会(NSFC)、日本学术振兴会(JSPS)和韩国国家研究基金会(NRF，原韩国科学与工程基金会KOSEF)共同设立的合作研究计划。该计划旨在联合资助中日韩三国科学家在选定的战略领域共同开展世界一流水平的合作研究，并通过计划的实施，培养杰出科技人才和共同解决区域问题，推动亚洲成为世界有影响的科学研究中心。

2012年的合作项目数为两个以内，NSFC对每个项目提供400万元以内的资助经费，项目实施周期为5年，2012年批准立项的项目将从2012年8月1日开始实施。

根据《国家自然科学基金国际(地区)合作研究项目管理办法》，申请人应具有高级专业技术职务(职称)；作为项目负责人，正在承担或承担过3年期以上科学基金项目；中日韩三方科学家之间应当具有一定合作基础，项目申请应充分体现强强合作，优势互补。

为使申报工作顺利进行，中方申请人须与日方和韩方合作者联合提出申请，并共同填写英文申请书。各方科学家还需要分别根据各自基金组织的要求，填写相应的申请书。

申请人必须保证在线提交申请材料的电子版和纸质版的一致性、完备性。若出现申请材料电子版和纸质版不一致，或申请材料不完整，签字盖章手续不完备等不符合要求的情形，基金委将不予受理。

该项目受理截至2012年1月20日。(柯伟)

中英将资助图像处理领域研究

本报讯 日前，国家自然科学基金委员会与英国爱丁堡皇家学会2012年度合作交流项目指南公布。双方共同资助中国与英国苏格兰地区研究人员在图像处理领域展开合作交流。

英国爱丁堡皇家学会对每个项目提供每年最多6000英镑的资助，用于中国研究人员在英期间的生活费和英国研究人员访华的国际旅费；国家自然科学基金委员会资助中国研究人员访英的国际旅费和英国研究人员在华的生活费。

申请该项目的中方申请人须是2012年12月31日(含)以后结题的3年期以上国家自然科学基金(非国际合作类)在研项目主持人或主要参与者，并在该研究项目的依托下进行合作。中英双方申请人须就合作进行充分沟通协商，分别向各自国家的基金会提交申请，对于单方提交的申请将不予受理。中方受资助人必须是依托基金项目课题组的成员，不包括学生。

本项目属于国际(地区)合作交流项目，不参与项目总数3项查重。

申请人填写申请书中“项目执行计划”时应注意说明出访人员姓名、国外停留时间、拟开展工作介绍及日程安排，出访人数在一以上请分别按人次列出；同时，说明来访人员姓名、在华停留时间、访问地点、拟开展工作介绍及日程安排。双方申请书中的项目名称、双方依托单位和双方项目负责人应严格一致，以便双方项目评审工作顺利进行。

该项目申请截至2012年1月13日。项目执行期两年，审批结果将于2012年3月在国家自然科学基金委网站上公布。(柯旺)

科学基金在高校

立足特色 精心谋划 提高基础研究水平

——国家自然科学基金在内蒙古大学

本报记者 张双虎

“内蒙古大学是在少数民族地区创办的第一所综合性大学，在国家高等教育布局中具有重要的作用和特殊的区域定位。学校长期坚持‘双重任务’的办学方针，其核心是‘有特色’和‘高水平’。为实现有特色高水平大学的奋斗目标，学科建设无疑是重中之重，而国家自然科学基金在促进学科建设、提高整体师资队伍水平方面具有无可替代的重要作用。”内蒙古大学教授、科技处处长、重大专项办公室主任王志平对《科学时报》记者说。

明确目标 促进发展

“总体来说，从获得国家自然科学基金资助的能力和数量看，内蒙古大学与兄弟院校相比还有不小差距。但近几年我们进步很快，尤其是近两年，我们跨出了两大步，使老师们信心倍增。”王志平说。

作为内蒙古自治区唯一一所“211工程”建设的综合性大学，内蒙古大学由于教师体量不足，每年获国家自然科学基金项目数到2009年才刚刚超过20项。2010年，该校第一次召开了国家自然科学基金动员大会，提出当年实现“提高两个50%”的目标，即在2009年的基础上，获资助项目数和获资助金额均提高50%。

“经过努力，2010年我们实际上获资助项目数和获资助金额基本上都翻了一番。”王志平说，“获资助数从2009年的21项增加到2010年的41项，今年已达到57项；获资助经费也从2009年的492万元，提高到2010年的1083万元，今年更是接近2700万元。”

在国家自然科学基金的持续资助下，内蒙古大学近年来在产出高水平论文，促进优

秀人才成长，推动学科建设和重点实验室建设等方面都取得了长足的发展。基础研究力量的增强，让该校在优势学科与区域特色方面起到了引领作用。

“十一五”以来，该校在原有2个国家重

点学科、8个自治区重点学科基础上，新增国家重点项目培育学科1个，自治区重点学科10个、自治区重点培育学科8个。新增省部级重点实验室、工程技术中心12个，使总数达到24个，其中有2个省部共建国家重点实验室培育基地，国家唯一的动物转基因技术研究中心已完成工程建设。

重点突破 整体推进

为提高学校的整体科研水平，学校制定了“重点突破、整体推进”的发展策略。重点突破是指学校积极组织学科带头人争取国家重大科研项目，如国家科技重大专项、科技支撑计划等项目。

“这些大项目能让我们得到更多的研究经费，为下一步发展创造条件。但重点突破的经费虽然充足，却不能保证我们所有学科的可持续发展。作为内蒙古自治区的一所综合性大学，一定要保障各学科都能可持续发展，包括我们的弱势学科。”王志平说，“保障各学科可持续发展需要一个抓手，这个抓手就是国家自然科学基金。”

在“重点突破、整体推进”的策略下，内

蒙古大学在思想上达成了统一认识。该校大力宣贯的一个理念就是任何一个学科都要努力争取科学基金项目。

“重点突破依托我们的国家重点学科，

如动物学、生态学。而所有学科均衡发展就要借力国家自然科学基金。”王志平说，“过去我们各学科发展很不平衡，有些学科从来

没有获得过科学基金资助。通过努力，去年我们理工科所有学院都获得了国家自然科学基金。”

“我们不仅要在学科的覆盖面上整体推进，还要在承担的项目类型上整体推进。目前，内蒙古大学还没有国家杰出青年基金项目，主持的重点、重大项目也是凤毛麟角，这是我们今后的工作重点。”王志平说。

高度重视 五条秘诀

“高校的教学工作、人才培养一定要与科学研究相结合。在领导高度重视、教师科研兴趣提高的同时，科技处必须做好相关工作，采取有效措施来推动这项工作。”王志平说。

在科学基金管理方面，内蒙古大学着重在以下五个方面作了尝试。

一是扩大申请数量。内蒙古大学国家基金资助率一直很高，今年的资助率更是达到31%，这一资助率明显高于国家自然科学基金的平均资助率。“资助率虽高，但获资助项目数少就说明一个问题——我们的申请基数太小，当然这与内蒙古大学只有400多名理工科教师有关，但没有一定的基数难以在获资助数上取得优势。”王志平说。

二是加强组织引导。国家自然科学基金虽是自由申请，但内蒙古大学并不是鼓励所有教师不分条件和基础盲目申请，而是各学院从学科实际出发，组织教师们有计划地申报。学校通过管理工作会议等渠道，让老师们了解和掌握有关政策和关注重点。

三是优化申请结构。要选择好项目类型和申报学科。既不能将所有项目都集中在某一项目类型上，比如要把兵力均衡分散在面上项目、青年基金项目、地区基金项目上；也不能把相关研究方向的项目集中



内蒙古大学南校区主楼

在某一学科上，要分布在不同学部的不同学科。

四是提高申请质量。学校和各学院每年都要邀请校内外知名同行专家和本校多次获科学基金资助的项目负责人作辅导报告，并建立预审评机制，通过专家的层层把关，提出修改意见，提高申请书质量。

五是营造良好环境。内蒙古大学的老师们并不把国家自然科学基金项目申请下来当成荣誉，而是一项阶段性的科研任务。学校千方百计提供各种条件，从政策和制度层面予以保障，努力营造一个良好的学术环境让老师们安心完成任务。

“国家自然科学基金以其高效性、支持自由探索和基础性研究得到广大科技工作者的青睐，在我们科技创新能力提高和人才培养方面发挥了重要作用。目前，内蒙古大学已进入快速发展的‘黄金期’。随着高层次人才的不断补充，我们的基金管理将面临更大的挑战，必须增强责任感和使命感，增强机遇意识和忧患意识，科学把握基础研究规律，主动适应环境变化，推进内蒙古大学的创新能力以取得更大突破。”王志平说。