



扫二维码 看科学报

扫二维码 看科学网

扫二维码 医问医答

## 探寻宇宙中的“灯塔”

### ——解读脉冲星导航试验卫星

■本报记者 甘晓

记者近日从中国航天科技集团公司第五研究院(以下简称航天五院)获悉,今年11月将择机发射全球首颗脉冲星导航试验卫星(XPNAV-1)。卫星使命任务为在轨试验验证自主研制的X射线脉冲星探测器,进行X射线脉冲星观测,验证脉冲星导航技术体制,探索新型导航技术。

与已经成熟应用的以地球质心为时空基点的卫星导航不同,脉冲星导航以太阳系质心为时空基准点,能够为航天器进行长时间、高精度的自主导航与精密控制,是一种全新的导航技术。

#### 为深空探测导航的“宇宙灯塔”

天文学家发现,恒星的核能耗尽以后,死亡的恒星遗骸可以分为白矮星、黑洞和中子星等三类。1967年,天文学家偶然发现了周期稳定的射电脉冲源,命名为“脉冲星”。脉冲星是恒星遗骸的一种,属高速自转的中子星,是除黑洞外密度最大的天体。

研究表明,脉冲星会在射电、红外、可见光、紫外、X射线和γ射线等电磁波段产生信号辐射,其中在X射线频段上辐射信号的脉冲星被称为“X射线脉冲星”。

脉冲星自转轴与磁极轴之间有一个夹角,两个磁极各有一个辐射波束。当星体自转且磁极波束扫过安装在地球或航天器上的探测设备时,探测设备就能够接收到一个脉冲信号。脉冲星具有良好的周期稳定性,其稳定度达到10的负19次方。

航天五院脉冲星导航试验卫星科学任务系统总设计师帅平向《中国科学报》记者介绍,由于脉冲星比氢原子钟还要高1万倍的稳定周期,它是自然界最精准的天文时钟,也被称为“宇宙灯塔”。

据悉,此次探测的脉冲星为蟹状星云脉冲星。同时,还计划探测3颗低流量的脉冲星,并开展相关拓展试验。

#### 尝试开启导航新时代

由于X射线是高能光子,难于穿过地球稠密的大气层,只能在地球大气层外空间观

测到,因此,利用脉冲星导航不能直接对地面进行导航,但对近地轨道卫星、深空探测及星际飞行器进行导航。

事实上,40年前就有科学家提出了脉冲星导航的概念。但是,基于现代卫星导航的时间测距思想,利用X射线脉冲星的航天器自主导航理论研究也只经历了10年的发展。

“我们尝试依靠它发出的X射线脉冲信号,为近地轨道、深空探测和星际飞行器提供高精度的位置、速度、时间和姿态等丰富的自主导航信息服务,从而实现航天器长时间高精度自主导航与精密控制,具有广阔的应用前景。”帅平表示。

该卫星将搭载“准直型微通道板探测器”和“掠入射聚焦型探测器”两大关键设备。这两种X射线脉冲星探测技术均是首次在我国首次使用。两种探测器在性能上各有所长,均可以独立完成探测任务。其中,微通道板探测器的有效探测面积大,所需的脉冲星观测时间短;掠入射聚焦型探测器的探测效率高,设备体积小。

研究人员还计划通过5到10年的努力,探测26颗脉冲星,建立脉冲星导航数据库。

#### 向“并跑、领跑”迈进

在航天五院脉冲星导航试验卫星总指挥兼总设计师帅平看来,全球首颗脉冲星导航卫星从科学任务研究到任务确定开始,再到整星出厂,各项工作几乎没有先例可循。因此,参研人员都戏称自己为“第一个吃螃蟹的人”。

2005年,航天五院率先启动脉冲星导航技术的概念研究,距今仅用了11年时间。2012年,航天五院正式组建了“钱学森空间技术实验室”,脉冲星导航技术研究是其中的一个团队。为鼓励创新,院内提供启动研究经费,研究人员不需要为争取经费而申请项目。同时,实验室不设研究部门,而完全围绕共同的研究目标,研究人员自愿组建团队。在人员引进及考核评估方面,则采取国内外同行评估的机制,不取决于机关、领导的意见。

用航天五院研究发展部黄献龙的话说,正是由于航天五院在科研管理上的新尝试及帅平带领的科研团队敢于挑战高难技术,实现了这项“貌似不靠谱”的创新。“脉冲星导航卫星的研制充分体现了国家创新实践的时代特征——从跟跑到并跑、领跑的转变。”黄献龙表示。



河北省林业厅近日紧急采取多项措施,坚决打击乱捕滥猎野生动物,非法经营鸟类,非法盗猎鸟蛋,破坏野生鸟类栖息地等违法犯罪行为。今年以来河北省森林公安机关共办理破坏野生动物资源案件131起,抓获犯罪嫌疑人75人,处理违法行为人29人。其中唐山市近期共查处非法猎捕野生动物类案件9起,收缴候鸟4.8万多只,销毁鸟笼8500多个。图为执法人员在放飞查扣的鸟儿。 高长安 姚伟强摄影报道

## “我们的目标是真正的蓝天白云”

### 专家称精细治霾就要“啃以前难啃的骨头”

■本报记者 陈欢欢

此时,大京城又被雾霾笼罩,污染严重。供暖季尚未开始,北京已经“十面霾伏”。10月13日至16日,北京持续重度污染。环保部通报直辖区机动车超标排放。据悉,北京运行里程超过30万公里的出租汽车超标排放率达80%~90%,一半以上进京或过境外地重型车辆无法达到绿标车排放标准。

“北京治霾要进入精细减排阶段,原来不敢动,动不得的,现在都必须解决,治霾的成本会越来越高。”姜克隽表示。

#### 疑点重重的雾霾

“这次我也感到比较意外。”一位业内人士告诉记者,供暖尚未开始,北京此次严重雾霾有许多疑点,如是否存在秋季秸秆燃烧、工业小锅炉排放等。

中科院大气物理研究所研究员高守亭则告诉《中国科学报》记者,冬季雾霾频发的一个原因是高空逆温。据悉,冬季在1500~2000米的高空经常出现逆温,即高空温度高于地面,因此污染无法向上扩散。此外,植树造林多了,水汽的蒸腾作用大,也

易形成雾和霾的中间状态。高守亭表示,北京的雾霾情况取决于排放源和天气这两方面,如果源头未能有效控制,只能取决于天气。

区域转移一直是北京市雾霾的一大原因。但在本次重度污染中,13日至15日之间北京周边城市的PM2.5都在发生变化,只有北京一直在加剧,雾霾指数高于周边城市。因此,清华大学能源互联网创新研究院政策发展研究室主任何继江提出“谁污染谁”的问题。

针对这次“疑点颇多”的重度污染,环境保护部的专项督查发现,城乡结合部及郊区的应急响应预案没有落到实处,还存在工地违规施工、路扬尘、小锅炉污染、垃圾焚烧等情况。

此外,环保部称,北京市机动车保有量目前已达570多万辆,其排放的氮氧化物和碳氢化合物分别约占大气污染物的50%和40%,是首要污染物。其中,车龄10年以上的轻型车达50多万辆,排放的碳氢化合物占所有轻型车的40%左右。重型柴油车保有量20多万辆,颗粒物和氮氧化物约占机动车排放量的90%和60%。

#### 机动车是元凶?

除了本地车辆,外地进京车辆污染问题也十分突出。环保部和北京市环保局联合检查发现,一半以上进京或过境外地重型车辆无法达到绿标车排放标准(国三排放标准以上)。环保部称,这些车辆

每车排放量相当于200多辆“国四”小轿车。

数据显示,外地进京车辆达到30万辆/日左右,其中重型车占到1/3以上。外地进京重型车中,80%为过境,20%为进京运送生活物质。据悉,由于相当部分车辆没有正常添加车用尿素溶液,重型柴油车氮氧化物排放依旧很高,甚至超过国二排放水平的黄标车。

何继江表示,北京市的PM2.5浓度往往在凌晨达到最高,其最直接的原因就是外地柴油车过境。

根据中国环保部环境规划院今年7月发布的报告,2015年北京仅有18%的PM2.5来自河北,66%来自本地。“也就是说即使周边没有区域转移,本地情况也很糟糕。”何继江说。

为此,环保部表示,将督促京津冀地区为出租车更换三元催化器,加强对重型柴油车的监督检查,推进黄标车和老旧车淘汰,加快国六排放标准研究制定;加强路查路检,研究外地过境车辆绕行北京措施。

何继江则更“激进”地提出尽快淘汰燃油车的建议。

#### 攻坚战开始

“我们的目标是不出现严重雾霾吗?这个目标太低了吧?我们的目标是真正的蓝天白云。”何继江说。

他表示:“大家爱讨论北京的污染多少来自

院士之声



郑建华

“在移动互联网环境下如何使用密码来保护安全?当前我国有着全球最大的研究样本,因此完全有可能在该方面弯道超越,做到全球领先。”

当前,互联网已经由以笔记本、台式机为代表的个人电脑时代转向移动互联网。这给我们的网络安全带来巨大挑战。

在过去,我们通过个人电脑进行网络应用是基于PKI进行安全防护的,利用内置私密的USB硬件设备等,实现身份认证和会话密钥的协商共享。而现在超过七成的网络访问都是通过移动智能终端来进行,传统密码技术在当下的移动互联网环境下就遇到了巨大挑战。因为很难再外接一个这样的USB设备,私钥直接放在终端上,解密运算直接在终端上完成,其安全性也很难得到保证。

较为安全的办法是什么呢?是将密码算法与密钥融合,利用终端密码个性化、动态更新的“一人一密”加“一次一密”保护移动互联的安全性。当然,面向手机、平板电脑、POS机等移动应用的密码技术,对于全球来说都是研究前沿,目前还没有出现被广泛认可的解决方案。

应该说,中国的信息技术一直落后于世界发达国家,但伴随我国手机网民的人数日益增多,我国通过移动终端进行信息服务的比例已经高于世界发达国家。根据中国互联网信息中心(CNNIC)发布的最新报告显示,截至2016年6月,我国手机网民规模达6.56亿,网民中使用手机上网的人群占比由2015年底的90.1%提升至92.5%,网民上网设备进一步向移动端集中。

在移动互联网环境下如何使用密码来保护安全?当前我国有着全球最大的研究样本,因此完全有可能在该方面弯道超越,做到全球领先。

在我看来,网络安全研究要面向国家需求,要有自信提出问题和概念,形成研究领域和重点、热点。而建设自主可控的未来网络,将是解决信息网络安全风险的突破口。自主可控的网络是指一个全新架构、自主知识产权、有充足网络资源、掌握核心技术和关键硬件设备,以我为主进行管理的网络,这样才能真正保障我们的网络使用安全。

总之,当前中国信息化进程和世界完全同步,在移动互联网安全技术、大数据安全技术、基于生物特征的安全技术、抗量子计算的安全技术等研究领域孕育着新的有重大内涵的突破,其应用背景和学科价值都很明显。因此,国内科研者应多关注国家需求,面向实际应用开展研究,为国家的网络安全服务。

(本报记者彭科峰整理)

## 移动互联网安全研究迫在眉睫

中国科学院院士郑建华

## 两名航天员入驻天宫

### 神十一凌晨与天宫二号对接

(李国利 姜宁)

## 神十一航天员顺利度过失重适应期

本报北京10月18日讯(通讯员朱雷 记者甘晓)记者今天下午从航天员中心获悉,神十一号载人飞行任务航天员景海鹏、陈冬状态良好,已顺利度过失重适应期。

神十一号载人飞船发射入轨以来,两名航天员先后完成了手控指令发送、返回舱舱门开启、服装更换、医学检查等工作,与航天员中心地面支持人员进行了医监通话,目前身心状态良好,进食及睡眠一切正常,各项工作开展顺利。

“对两名航天员的表现,我非常满意。”载人航天工程航天员系统副总设计师黄伟芬告诉记者,两名航天员状态良好,各项工作非常顺利。截至今天下午,航天员中心地面支持人员与航天员进行了两次医监通话。“从生理数据和自身反映来看,两名航天员已经顺利度过失重适应期。”航天员中心医监保障研究室主任吴斌告诉记者。

神九号航天员刘洋正在航天员与空间应用支持室地面支持岗位值班。她表示:“从大屏幕上看,景海鹏师兄非常轻松,闲暇时间经常看看舷窗外景色;陈冬虽然是第一次进入太空,表现也非常好,偶尔会摆弄一下手中的笔,尽情享受失重环境。”刘洋说,“从发射前准备到目前,景海鹏师兄和陈冬表现得非常棒,我为他们俩感到骄傲和自豪!”