

天上新增一颗中国“慧眼”

新华社甘肃酒泉6月15日电(李国利 李潇帆)15日11时00分,我国在酒泉卫星发射中心用长征四号乙运载火箭,成功发射硬X射线调制望远镜卫星“慧眼”。这次发射还搭载了国内外3颗小卫星。

“慧眼”是我国首颗大型X射线天文卫星,设计寿命4年,承载高能、中能、低能X射线望远镜和空间环境监测仪,通过巡天观测、定点观测和小天区扫描3种工作模式,能够实现宽波段、高灵敏度、高分辨率的X射线空间

观测。据介绍,卫星成功发射和正常运行后,将使我国在X射线空间观测方面具有国际先进的暗弱变源巡天能力、独特的多波段快速光观测能力等,推动我国高能天体物理研究进入世界先进行列。

硬X射线调制望远镜卫星工程是由国防科工局和中国科学院联合组织实施的空间科学项目。卫星、运载火箭分别由中国航天科技集团公司中国空间技术研究院、上海航天技术研究院研制,地面测控系统由西安卫星测控中心负责,

中科院国家空间科学中心、遥感与数字地球研究所和高能物理研究所分别负责地面应用系统建设及卫星数据接收、处理、分发和科学应用。这是长征系列运载火箭的248次飞行。

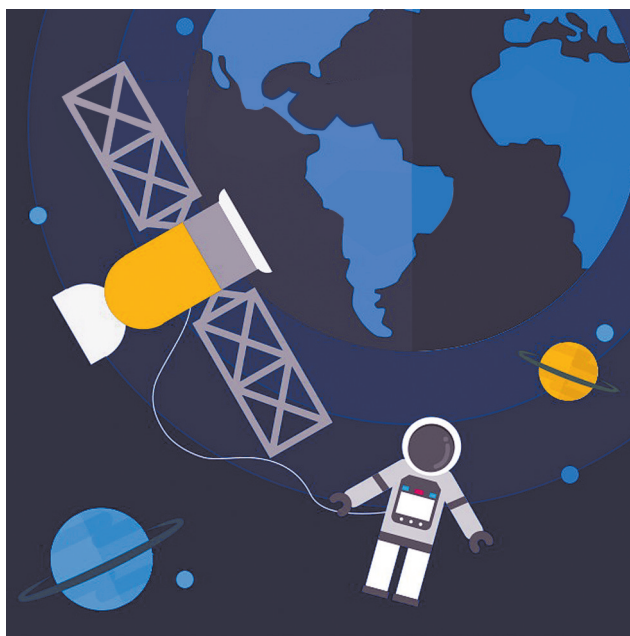
睁开“慧眼”洞见惊心动魄的宇宙

昨天,中国首颗X射线天文卫星“慧眼”从酒泉卫星发射中心升空,它将揭示宇宙中惊心动魄的图景:黑洞吞噬被撕裂的星星、脉冲星疯狂旋转、宇宙深处猛烈的爆炸……

据国防科工局消息,这颗卫星全称为硬X射线调制望远镜,由长征四号乙运载火箭送入550千米近地圆轨道。它将巡视银河系中的X射线源,详细研究黑洞和脉冲星,并监测伽马射线暴,探索利用脉冲星为航天器导航。

它被命名为“慧眼”,寓意中国在太空“独具慧眼”,能穿过星际物质的遮挡“看”宇宙中的X射线,也为纪念推动中国高能天体物理发展的已故科学家何泽慧。

科学家希望通过“慧眼”解开黑洞演化、中子星强磁场等剧烈天文过程中的种种谜团,研究极端引力条件下的广义相对论和极端密度条件下的中子星物态,以及极端磁场条件下的物理规律等基础科学问题,这些是现代物理学有可能获得突破的重要方向。



空间科学之重器

“慧眼”重约2500千克,载荷重量981千克,其上同时安装了高、中、低能三组X射线望远镜,实际上是一座小型空间天文台。

据中科院高能物理研究所研究员、卫星有效载荷总设计师卢方军介绍,这颗卫星首次实现了1-250keV的能区全覆盖,有利于从不同能段来观测和研究X射线的辐射机制。

“慧眼”的探测面积很大,尤其是高能望远镜的探测面积超过了5000平方厘米,是国际上同能区探测器中面积最大的。“面积越大,探测到的信号就会越多,就越有可能发现其他望远镜看不到的现象。”参与卫星研制的科学家熊少林说。

“慧眼”的视场也很大,约两天即可完成对银道面的扫描,有利于监测暂现源。“对于一个已知源,当然也有可能取得新发现,但对于一个新的源,新发现的概率当然会更大。”熊少林说。

“慧眼”是建立在中国科学家李惕碛和吴枚提出的直接解调成像方法之上的准直型望远镜,因此它具有观测亮源的优势。

据低能望远镜主任设计师陈勇介绍,X射线能量越低,光子数量就越多。“在观测低能段亮源

时,聚焦型望远镜会把所有X射线光子都聚到一点上,导致曝光过度,只能看到白茫茫一片;而我们的望远镜可以把光子分散开,看多亮的源,也不会晃瞎眼。”

特别值得一提的是,在“慧眼”首席科学家张双南的建议下,在不增加和更改硬件的前提下,只要对探测器工作高压作适当调整,高能望远镜主探测器中原本用于屏蔽本底X射线光子的碘化铯晶体就可用来观测伽马射线暴了。这一创新设想将“慧眼”的观测能区进一步提高到3MeV。

来自中国航天科技集团公司五院的卫星副总设计师倪润立说,根据这颗卫星的科学目标,研制人员为它制定了巡天观测、小天区观测和定点观测等多种工作模式。

研制人员还为中、低能探测器设计了一把“遮阳伞”。“高能探测器的温度要在18摄氏度左右,而中、低能探测器的温度却可能低至-80摄氏度或-40摄氏度。这就好比一个人穿同一件衣服,却要在南极和赤道都能生存下来。‘遮阳伞’就是为了实现低温工作环境。”卫星热控副主任设计师周宇鹏说。

活捉黑洞、脉冲星

由于“慧眼”有较大的视场,对银河系巡天是它最重要的使命。“我们预期会发现一些新的黑洞和中子星。”张双南说。

他说,尽管其他国家已发射的同类卫星开展过巡天观测,但绝大多数X射线源都是变源,会不定期发生剧烈的耀发,不是一两次巡天就能发现的,因此“慧眼”将反复开展巡天扫描,及时探测银河系内天体源的耀发。

“天上黑洞、中子星那么多,但是现在还没有一个被彻底搞明白,所以会不断有卫星来观测它们。”张双南说,神秘莫测的黑洞还隐藏着很多秘密。“黑洞能产生X射线等各种辐射,还有可能产生高能宇宙线以及强烈的喷流。它们究竟在干什么?现在人类只有二三十个黑洞的样本,能发现更多当然好,对已发

现的黑洞我们也希望研究得更清楚,找到黑洞只是开始。”

据他描述,黑洞有时很“冷静”,有时很“暴躁”。当它“发脾气”时,产生的X射线流强特别高。国外的卫星适合看“安静”的黑洞,而“慧眼”特别适合看“暴躁”的黑洞和中子星。

“我们还不知道有些有些黑洞会‘发脾气’,所以我们希望对银河系的黑洞和中子星做比较详细的普查。”张双南说。

此外,“慧眼”还要给宇宙中诡异的中子星(脉冲星)“把把脉”。“我们还不清楚中子星的内部是什么。它们具有超强的引力场、电磁场和核密度,可谓极端物理的天然实验室。通过研究中子星的X射线,我们可以测量其表面的磁场强度,研究高密度、强磁场下物质的性质。”张双南说。

期待意外发现

人类已探测到几次引力波,但科学家急切想找到与引力波相对应的电磁波信号,这也是“慧眼”的一项重要使命。

熊少林说,目前引力波事件的定位精度还很差,如果在其发生的同时或者相近时间,在其相同位置发现电磁信号,联合分析引力波信号和电磁信号会获得更多关于爆发天体的信息。一些科学家怀疑伽马射线暴很可能是引力波事件的电磁对应体。

张双南说:“已经发现的引力波还没有一个找到电磁对应体。如果只在一个波段观测,往往信息是不完整的,所以我们非常希望看到引力波产生时也有X射线、伽马射线或其他波段的信号,这些熟悉的电磁波信号能帮助我们更好地认识引力波。”

他认为,寻找引力波电磁对应体极为重要。“慧眼”有200keV至3MeV能区面积最大的伽马暴探测器,是目前国际上最好设备的10倍,预计一年可观测到近200个伽马暴,在今后引力波电磁对应体的搜寻中有可能取得一锤定音的效果。

“如果能发现引力波的电磁对应体,这将成为‘慧眼’最精彩的科学成果。”张双南说。

“我们的望远镜会发现很多我们以前不知道的现象,甚至是全新的天体,我们对此非常期待。但它最终有什么样的发现,现在谁也不知道,天文研究中最有趣的发现都是意外的。”张双南说。

推动中国空间科学发展

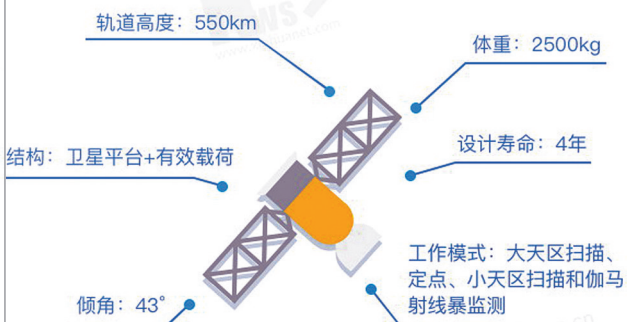
这个来之不易的太空望远镜凝聚了几代科学家的智慧与心血,将带动中国天文学研究整体发展,实现空间科学重大突破。

中科院院士顾逸东认为,中国空间科学与国际先进水平相比还有较大差距,应争取经过15至20年的努力,使中国空间科学进入世界先进行列。

欧空局科学理事会科学支持办公室主任阿温德·帕马说,“慧眼”要通过X射线研究黑洞、中子星等,这些是全世界科学家都感兴趣的题目。“慧眼”升空后,将有很多机会与欧空局的几颗卫星开展联合观测,这比一颗卫星单独观测对科学研究更有好处。

“我对中国发展空间科学印象深刻,近两年发射的暗物质粒子探测卫星、量子卫星以及未来的发射计划都显示出中国有能力并致力于发展空间科学。”帕马说。意大利航天局资深科学家保罗·焦米说,中国未来的空间科学卫星将更为复杂,更具有竞争力,这些卫星与地面科学设施必定使中国成为空间科学知识的重要生产者。(据新华社6月15日电)

个人小档案



我的成长轨迹

- 2011年3月, 工程立项
- 2011年12月, 转入初样研制阶段
- 2013年12月, 转入正样研制阶段
- 2015年12月, 有效载荷正样交付卫星总体
- 2017年3月, 出厂
- 2017年5月, 星箭出厂
- 2017年6月, 发射

我的三大傲娇点

和国际上其他的X射线天文卫星相比
我有三个独特之处

- 01 大天区、大有效面积的宽波段X射线扫描巡天观测能力
- 02 大面积、宽波段、高时间分辨率、高能分辨率的定点观测能力
- 03 硬X射线/软X射线能段国际上最大面积的探测器