

近地小行星： 地球不得不防的“近邻”

本报记者 张佳星

10月5日,日本“隼鸟2号”探测器团队公布了小行星龙宫的最近近照。照片来自刚刚登陆龙宫表面的第三个探测器——移动小行星表面侦察登陆器(Mascot)。按照计划,Mascot将分析小行星的表面特性,包括其矿物成分和磁场。

与人们熟知的八大行星和冥王星相比,对小行星的探测起步较晚。“1994年发生的‘彗木撞击’事件引发了国际社会的高度关注,世界各国那时纷纷开展对近地天体的监测预警研究。”中国空间技术研究院研究员李明介绍,而目前研究较少的小行星则是太阳系中数量最多的天体,这些天体中离地球较近的近地小行星存在与地球发生撞击的可能。

有石自深空来,会对人类产生多大影响?人类如何对小行星的轨迹进行追踪并最终实现预测和开发利用?日前,香山科学会议召开第634次学术讨论会,探讨相关问题。

地球危局:近2000颗小行星产生威胁

今年6月,我国云南西双版纳发生火流星事件,多个村寨成为陨石的坠落点。后经专业机构研究发现,它来自火星与木星之间的小行星带,已经45亿岁了。幸运的是,这次火流星事件并没有造成人员伤亡,而陨落的陨石非常具有科学研究的意义。

直径较大的小行星撞击地球一般会造成严重的灾难。“一颗直径25米的小行星撞击地表相当于100万吨TNT炸药爆炸的效果,而广岛原子弹只相当于几万吨TNT炸药。”李明认为,小行星撞击地球是小概率、高风险事件。

天文学上定义,轨道在距离太阳1.3天文单位(1天文单位为日地平均距离,约为1.5亿千米)范围内,且与地球轨道距离小于0.3天文单位的天体为近地天体,是近地小行星和近地彗

星的集合。其中直径大于140米且距离地球轨道最小距离在0.05天文单位范围内的潜在威胁天体对地球构成直接威胁。

如果从地球的视角看,十几万颗小行星在不远处高速穿梭,如同不远处的“枪林弹雨”,偶尔会有“子弹”飞来击中自己。

“目前发现的潜在威胁小行星有1927颗。”李明说,但这个数目还不到模型预估总数的1/3。

“虽然概率很小,但是威胁巨大。”李明说,近地天体撞击地球会对全球环境、经济以及地缘政治造成严重灾难,是可能毁灭人类的重大潜在威胁。撞击产生的影响取决于撞击天体的大小、材质和撞击速度。当天体抵达地球时,与地球的相对速度高达每秒十几甚至几十公里,其携带的巨大动能在极短时间内急剧释放,发生空中爆炸或地面撞击。

例如,

2013年2月15日一颗直径约20米的小行星在俄罗斯车里雅宾斯克上空发生爆炸,间接造成3000余间建筑物受损,1600余人受伤,经济损失约2亿元人民币。而6500万年前一颗直径10公里的天体撞击在墨西哥尤卡坦半岛北部沿海的事件被认定是恐龙灭绝的直接原因。

全局监测:完成近地小天体编目

对近地天体进行普查搜索,探测、发现出没于地球轨道附近的小天体,对其进一步监测并精确定轨,是预测撞击时间、地点和概率的基础。

1994年彗木撞击后,美国、欧洲、日本、俄罗斯先后成立国家近地天体监测预警中心;2013年联合国外空委为加强全球协调工作组建立国际小行星预警网和空间任务咨询小组。目前对于近地天体的观测主要依靠地基光电设备和地基雷达。

“根据太阳系小天体形成和演化模型推算的近地天体数量,全世界现在已经完成了全部直径超过1公里近地天体的探测与编目。”李明说。更大口径光电设备实现90%以上直径超过300米近地天体的探测,然而,单纯依靠地基系统无法系统性普查直径在140米左右甚至更小的目标。李明解释,“地基系统受大气、台址位置、观测相位角的制约以及更大视场光电设备建设成本的约束。”

开发利用:仅是拍照、采样还不够

“离开这块该死的石头”是《苍穹浩瀚》中小行星带居民们的口头禅。在因同名美剧火爆的科幻书中,小行星带已经成了人类可移居的殖民地。

如果说,移民小行星带还停留在科学幻想阶段,但现在人们已经开始对小行星的资源进行初步的了解。而“到石头上”是现今地球人执着推进的深空探测任务之一。

李明等在其评述报告中写道,近距离探测小行星包括“飞越探测”“绕飞-附着-采样”“偏转-操控-利用”等低中高级3个阶段。目前,美、欧、日先后完成了小行星飞越、近地小行星绕飞、近地小行星取样返回、彗星撞击等标志性任务。

资料显示,我国首次的小行星飞越观测由嫦娥2号月球探测器在2012年12月13日完成。嫦娥2号月球探测器在完成探

月既定任务的同时,在国际上首次实现了从日地拉格朗日点飞越小行星的轨道转移,成功飞越4179图塔蒂斯小行星并拍摄图像,最近飞越距离为770米。这个高度低于已建成的迪拜塔的高度,可谓贴地飞行。

如果说“拍照”和“采样”是回答有什么的问题,那么资源开发将回答能做什么的问题。小行星的探测工作发展到高级阶段后,对资源的开发将需求更多的能源。在地球语境下可以理解为:“挖矿需要电”。

如何利用小行星上的资源成为人类“一日千里”地迈向小行星的关键。李明举了个例子,太阳能电池的3D打印技术有广阔的应用前景。如果3D打印硅基材料可在小行星上得到应用,“探测器只需要携带原材料和模型电子文件,着陆后打印生成所需各种结构,甚至也可从小行星就地取材。”李明说,这样可以避免飞行时搭载结构复杂的设备,大大简化探测器构型和力学设计。

人类终需在其他星球上继续繁衍

除了眼下对小行星的防范和利用,天文学家考虑人类命运的时间跨度达到几十亿年量级。

中科院院士、国家天文台研究员陈建生认为,即使可以逃脱小行星撞击,地球上的所有物种最后也必定要全部毁灭,因为再过几十亿年,太阳将演化成红巨星,其表面会膨胀到把整个地球都吞没。“天文学的一个重要使命就是要保卫地球上的人类免受灭顶之灾。”他说,唯一能够挽救人类基因的是科学。

“科学技术大概不可能挽救地球上几十亿人的生命,但是有可能挽救人类的基因。”陈建生说,离地球毁灭还有很长时间。在这么长的时间里,科学技术的进步有可能通过星际航行把极少数人迁移到别的星球,从而保留人类基因,使人类在别的星球上继续繁衍。

他强调,人类只有一个地球,也只有一个共同的宇宙。探索、开发宇宙必须集全人类智慧才能完成使命。这需要加强国际合作,真正实现人类命运共同体。

光谱志

仙女座： 它改变了人类对星系的认识

王俊峰

时光荏苒,岁月如梭,转眼间就进入了10月。在这如诗如画的美好季节,万物尽显此生最美丽的色彩。但对于我们头顶的星空来说,会进入短暂的平静期。入夜后,夏夜壮阔的银河在落日后匆匆西沉,而冬夜明亮的繁星也只会后半夜才升起。此刻主导秋季夜空的,是一群活跃在古代神话中的王族星宿,有代表国王的仙王座、代表王后的仙后座、代表勇士的英仙座和本篇文章的主角,被称为“神仙姐姐”的公主星座——仙女座。

仙女座是全天88星座之一,位于大熊座的下方,在飞马座附近。仙女座是希腊神话中的安多弥达,仙女的头为壁宿二,是飞马座四边形的其中一角;腰带上为全天第55亮星的奎宿九。仙女座之所以声名在外,是因为在它的中心,有个夜空中非常著名的星系——仙女星系M31(又称仙女座星系)。

说仙女星系著名,是因为它非常容易被观察到。它直径约为22万光年,距离地球约254万光年,所以在秋季夜空的东北方向,在仙后座“W”开口方向的反向不远处,就能基本确定它的位置。仙女星系的总星等为4等,单位面积的亮度平均为6等,在晴朗无月的夜晚,用肉眼就能可见一小片白色云雾的它。要是通过一架小型天文望远镜,就能看出它那柔和的银白色椭圆形状。

仙女星系是一个典型的旋涡星系,但是由于它是侧面朝向我们,所以不容易看出它一条一条的旋臂。通过口径大一些的天文望远镜,可以看出它的一些结构,比如它的核心特别明亮,并且越往中心部分越明亮,还可以看出一部分旋臂、黑色的尘埃线等。另外还可以看到它的两个矮星系伴侣:在M31核心南面的是呈圆形的、很密集的椭圆星系M32,在M31西北边的是略微暗弱一点儿但比M32更大且长的椭圆星系M110。还有许多银河系内的比较暗弱的恒星充满了这一片区,为仙女星系增添了迷人的色彩。

在人类认识宇宙的过程中,仙女星系曾发挥了重要作用。18世纪,人们在天空中发现了模糊的延伸天体,将其称为星云。随着对银河系认识的深入,天文学家们对银河系的大小、这些星云是否位于银河系内,以及星云的实质是什么展开了讨论。有科学家认为,他们观测到的旋涡状星云是气体星云,还有一些科学家认为它们是恒星系统。这引发了天文学史上著名的沙普利-柯蒂斯争论。争论过程中,沙普利和柯蒂斯两位天文学家都用仙女星系M31中的新星来确定距离。很明显,如果其距离远远超出了银河系的范围,问题便迎刃而解。



仙女座中的仙女星系M31
李鹏摄
(拍摄参数:佳能6D,600mm,主镜锐星CF90,赤道仪艾顿CEM25P,ISO12800,单张曝光59秒,13张叠加)

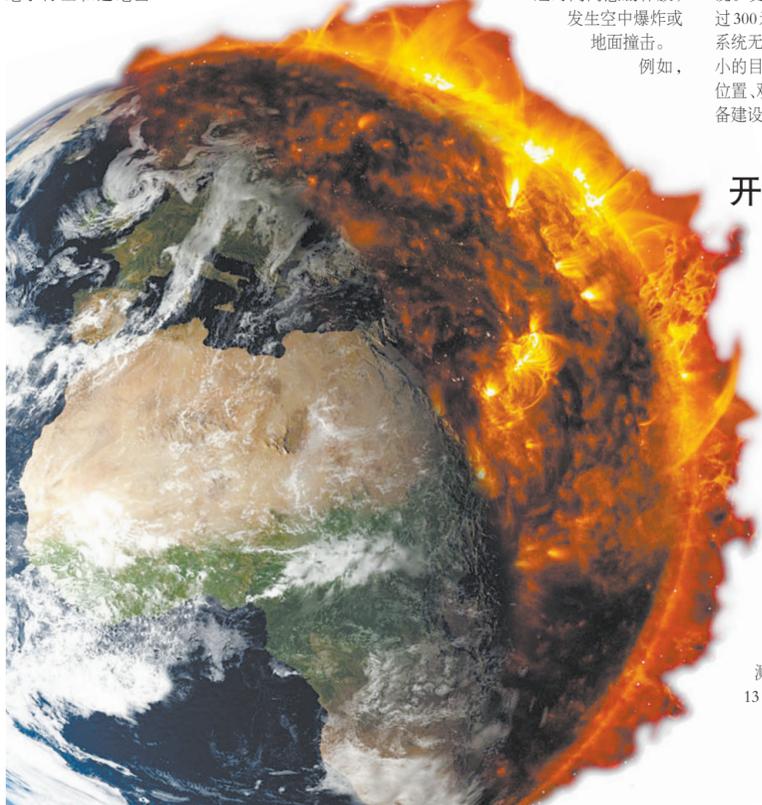
1923年,美国天文学家哈勃用当时世界上最大的望远镜,将仙女星系的外围部分分解为单个恒星,并在其中证认出造父变星,计算出其距离远远超过银河系大小。沙普利-柯蒂斯争论如此才有了最终结论:那些被称作星云的延伸天体位于银河系之外,实际上是和银河系一样的恒星系统,也即星系。仙女星系因此成为人类确认的第一个河外星系。

仙女星系是少数光谱蓝移的星系之一,它以大约每秒300公里的速度靠近太阳。如果考虑太阳系在银河内的速度,将会发现仙女星系以100—140公里/秒的速度接近银河系。即使如此,这并不意味着未来会和银河系发生碰撞。2015年的观测数据认为,银河系可能正在以每秒200公里的速度靠近M31。即使会发生碰撞,也是几十亿年后的事情了。在这种情况下,两个星系会合并成一个更巨大的星系。这对于我们来说,是太过遥远的事情,不足为虑。

由于肉眼可见,目标明显,因此仙女星系也成为了众多天文爱好者观测和拍摄的目标。与普通星野拍摄不同的是,拍摄M31仙女星系需要长焦段的镜头或者望远镜,同时为了消除地球自转的影响,需要配备赤道仪。拍摄完成后,一般要采用多张叠加的方式,来获得更好的画质和图像效果。

秋夜如水,挑个晴朗的夜晚,在自家后院架起望远镜,去一睹“神仙姐姐”的芳容吧。

(本版图片除标注外来源于网络)



除了灾难,它们还可能带来钻石

天闻频道

本报记者 付毅飞

刚刚过去的国庆假期,又一颗近地小行星与地球擦肩而过。美国国家航空航天局(NASA)发布消息称,长约70至160米的小行星SP1约在10月3日达到与地球最近距离,为587万公里,是地月距离的15倍。尽管这个距离看起来不算很近,但一旦小行星与地球相撞,可能会带来灾难性后果。

在地球附近,直径大于140米的小天体约有8000个,超过1公里的大约800个,它们的轨道比较复杂,说不定什么时候就会撞上地球。近年来,如何应对“天外来客”的威胁,保卫地球免受“飞来横祸”,早已成为公众关注的话题。不过科学家发现,小行星撞击除了带来灾难,也有福祉。

一批“小行星造”钻石 够全世界用300年

18.5亿年前,一颗小行星落在如今的加拿

大境内,事后挖出的撞击坑直径达100多公里。在近日举行的“人类命运共同体”星”征程”论坛上,嫦娥工程第一任首席科学家、中科院院士欧阳自远介绍,如今这个坑里有全世界最大的铜矿和镍矿,对加拿大经济发展产生了重要作用。

这并非个案。欧阳自远说,南非盛产黄金和钻石,但这些资源几乎分布在一个19亿年前形成的撞击坑周围。此外,俄罗斯最近在西伯利亚发现了一个70万年前形成的撞击坑,由于该处地层中碳含量很高,在撞击造成的高温高压环境下,碳转变成了钻石。据俄罗斯科学家估计,这些钻石可供全世界使用300年。“现在这个地方已经开挖,我相信钻石大概要降价了。”欧阳自远说。

我国计划2034年将一 颗小行星带回地球

钻石诚可贵,生命价更高。相信谁也不会为了挖矿方便,而希望有小行星落在自家门前。为了既避免灾难又获得资源,有科学家设想“抓”一颗小行星,让它在地球附近运行,供

人类开采开发。

2013年,美国奥巴马政府曾提出“抓捕小行星计划”,打算对近地小行星实施勘测、捕捉、取样、研究,甚至将其作为深空探测的中转站。

近日有媒体报道,中科院也发布了一项航天研究工程,计划在太空中捕获一颗小行星并将其带回地球。中科院国家空间科学中心研究员李明涛向媒体透露,该工程计划将一颗重达几百吨的小行星带回地球,一则利用它进行各项太空实验,二则使威胁地球的小行星变成可用资源。

根据该计划,我国将建造一艘携带巨型“网兜”的飞船,靠近小行星后将其“罩住”,并拉着它靠近月球轨道,最终使它安全落在内蒙古四子王旗附近。

“可供开采的小行星很多,科学家已经物色到合适的目标。”欧阳自远说。记者了解到,我国科学家选中了一颗距地球约1亿公里、直径约32公里,重达数百吨的小行星,其富含金、铂、铜、铁和镍等矿物资源。科研团队计划2029年发射飞船,2034年把它带回来。



扫一扫
欢迎关注
带你去看耿耿星河
微信公众号