

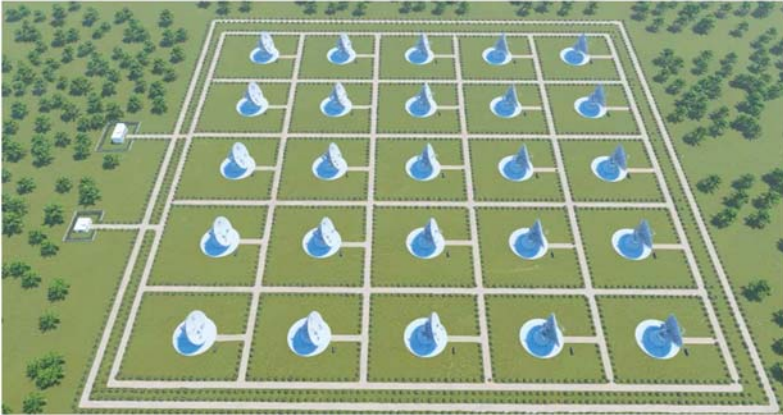
zhì liào

知了

恐龙为什么会灭绝?小行星能否撞击地球?“中国复眼”或将给出答案。


2月14日,“中国复眼”二期项目在重庆市云阳县开工,将建设25部30米口径雷达,计划于2025年建成。届时将成为“地表最强”的深空探测雷达,实现对亿万公里外的小行星探测,为我国近地小行星撞击防御和行星科学研究提供重要支撑。

记者 于梅君



“中国复眼”二期项目由25部30米口径雷达组成。

据央视



2月13日拍摄的“中国天眼”全景。据新华社

能“观测”宇宙深空1.5亿公里外的危险小行星

中国复眼:给地球装上“防撞雷达”

1

“地表最强” 深空探测雷达

何谓“中国复眼”?

中国工程院院士龙腾介绍,“中国复眼”是由北京理工大学牵头,在重庆谋划建设的深空探测雷达,它是世界首部具备三维成像和形变监测的深空雷达,完全建成后,探测距离可达1.5亿公里,能看到亿万公里以外、仅有足球大小的小行星运行轨迹。

为什么叫“中国复眼”?北京理工大学教授曾涛解释,“复眼”是一个形象说法。大家都知道,昆虫的复眼由多个小眼组成,可实现远距离观测。“中国复眼”则由多部雷达协同观测,实现更远距离的深空探测,就像昆虫复眼一样,用多个“小眼睛”来看东西。

北京理工大学重庆创新中心副研究员向寅介绍,每个小雷达都可以灵活转动,实现 $\pm 75^\circ$ 的巡天角度,实现类似相机广角观测的效果。

“中国复眼”共分三期建设,第一期位于重庆市两江新区明月山,由4部16米口径雷达组成,已于2022年12月完成建设,具备观测月球的能力,实现月球三维成像。在开机运行之际,就成功拍摄了我国首幅月球环形山地基三维雷达图像。

作为“中国复眼”二期项目,今年2月14日开建的“大规模分布孔径深空探测雷达项目”,落地重庆市云阳县龙角镇中洲岛,总占地面积300余亩,将建设25部30米口径雷达,可观测到千万公里外、只有几十米大小的小行星,比如它是由什么组成的,自转速度如何,受到撞击后,轨道有何改变等,为我国近地小行星撞击防御和行星科学研究提供重要支撑。

二期项目建成后,还将规划“中国复眼”三期工程,雷达数量拟扩展至百部,观测距离达到1.5亿公里,差不多是地球到太阳的平均距离,将是世界最远探测距离的雷达,能够实现内太阳系天体高精度主动观测。

“中国复眼”项目全部建成后,观测对象将从现在的近地小行星,扩展到主带小行星以及金星、火星等类地行星。

我国构建 世界测距最远雷达

我国正在重庆构建世界上探测距离最远的雷达“中国复眼”,可高分辨率观测1.5亿公里范围内小行星。也就是说,能给亿万公里外的小行星“拍照”。

为啥叫“中国复眼”

昆虫眼睛是由很多小眼构成的复眼,分布式雷达由很多小天线构成一个大天线,就像昆虫的复眼。



“中国复眼”一期由4部雷达组成。

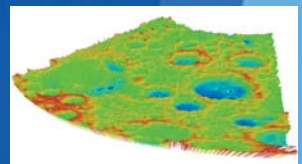
“复眼”能看到什么

“中国复眼”能高分辨率观测近地/主带小行星、航天器、月球、金星和火星等类地行星以及木星卫星等深空域目标。

“复眼”与“天眼” 有何不同

中国天眼:位于贵州的“中国天眼”是射电天文望远镜,可观测宇宙中最极端的天体或事件,如脉冲星、快速射电暴等。小行星本身不发射电磁波,“中国天眼”看不到。

中国复眼:在重庆建设的“中国复眼”,可以自己发射电磁波,对亿万公里外小行星进行探测。



“中国复眼”一期拍摄的国内首张月球环形山地基雷达三维图像。

2

中国有了“天眼”,为啥还要建“复眼”

对于“中国天眼”,大家都比较熟悉。“中国天眼”于2016年9月25日落成启用,2020年1月11日通过国家验收并正式开放运行,是目前全球最大、最灵敏的射电望远镜,也是全球搜寻脉冲星效率最高的射电望远镜,能接收到137亿光年外发出的信号,极大拓展了人类观察宇宙视野的极限。

自启用以来,“中国天眼”发现的脉冲星数量不断增加。截至今年2月,“中国天眼”已发现740余颗新脉冲星,对人类探索宇宙有着里程碑式意义。

既然我们已拥有了世界上最强大的“天眼”,为什么还要打造

“复眼”?两者之间又有哪些不同?

首先,构型不同。“中国天眼”是全球最大的射电望远镜,是一个500米口径的“大锅盖”,而“中国复眼”是分布式雷达,由一个个小“锅盖”构成,每一部孔径达25—30米。

其次,功能不同。曾涛介绍,“中国天眼”是灵敏度极高的“远视眼”,它可以通过接收遥远天体辐射的电磁波,来研究宇宙奥秘。不过,小行星本身几乎不会发射电磁波,所以“中国天眼”也不会去观测小行星。

“中国复眼”则是一种雷达,它不仅会接收电磁波,自己还会

发射电磁波,主动把小行星“照亮”,可以说是一个自带光源的系统,这样就可以看到本身不发光的小行星。

曾涛表示,如果说“天眼”是世界上最厉害的射电望远镜,那么“复眼”就更像一种射电显微镜。也就是说,“中国复眼”是主动型观测设备,可以和被动观测的“中国天眼”形成互补。

“像近地小行星或类地行星,必须通过主动探测照射的方式,获取目标反射得到的信息。”向寅说,“好比我们在黑夜,通过手电筒打出一束光来照亮目标,使它能被我们观测到。”

3

监控那些危险的小行星,保卫蓝色星球

地球的诞生以及恐龙灭绝等许多地球之谜,都与近地小行星息息相关。

近年来,也常有小行星接近地球,威胁人类事件发生。截至目前,科学家已追踪了2000多颗对地球有潜在威胁的小行星。“中国复眼”整体建成后,将成为人类防御近地小行星撞击的“神器”。

龙腾表示,在涉及人类未来探索和国家重大战略支撑问题上,我们都需要一个大型雷达,来对小行星和地月空间之间的区域进行观测。

“中国复眼”的建设,将填补国内该项能力空白,满足近地小行星防御、空间态势感知等国家

需求,并用于地球宜居性、行星形成等前沿领域研究。

例如,未来将要发射的天问二号,要选择在条件合适的小行星落地,选址就需要“中国复眼”帮忙。其实,早在十多年前,包括我国在内的一些国家,就着手论证和建设“近地小行星防御系统”,最重要的一环,就是探测预警。而盯住小行星,是“中国复眼”的主要任务。

龙腾说,小行星运行态势关乎人类安全,仅在太阳系,就有超过2.5万颗小行星对地球构成潜在威胁,恐龙灭绝、通古斯大爆炸等事件,都被认为与小行星撞击有关。

为了守护好地球家园,构建人类命运共同体,国家航天局在2022年4月表示,将着手组建近地小行星防御系统,共同应对小行星撞击的威胁,为保护地球和人类安全贡献中国力量。“中国复眼”就是这个近地小行星防御系统的重要组成部分。

“中国复眼”二期完工后,能实现对地球潜在威胁小行星750万公里的探测距离,大约是目前金石雷达系统探测距离的两倍。

三期工程探测距离将达到1.5亿公里,可看到上千万公里外、仅有足球大小的小行星,为人类规避小行星撞击风险提供更强大的技术支撑。

恐龙灭绝,小行星和火山谁影响更大

知多一点

关于恐龙灭绝的原因,向来都是众说纷纭。英国伦敦帝国理工学院、伦敦大学学院的研究人员在《美国国家科学院院刊》发表论文称,只有小行星撞击地球,才有可能创造出对全球恐龙不利的环境。

“我们的研究表明,小行星撞击,导致地球上出现了数十年的寒冬,并且摧毁了适宜恐龙生存的环境。相比之下,剧烈的火山爆发,还不足以严重破坏全球生态系统。”研究者称,小行星撞击地球时,会

将颗粒和气体带到大气层高处,遮挡太阳数年,带来漫长的冬天。火山爆发同样会产生阻挡阳光的颗粒和气体。据分析,在恐龙灭绝事件发生时,德干高原(现在的印度)曾发生了数万年的火山喷发。

小行星撞击和火山活动哪一个对气候变化影响更大?研究人员发现,只有小行星撞击事件,摧毁了所有可能的恐龙栖息地,而火山活动在赤道附近会留下一些可供恐龙繁衍的区域。

火山不仅会释放阻挡阳光的气体 and 微粒,还会释放出二氧化碳。短期内,火山爆发的“防晒霜”影响更大并导致“火山冬季”出现。然而,从长远来看,这些颗粒和体会从大气中消失,而二氧化碳会留在大气中并不断累积,使地球变暖。

研究小组的模型表明,经过最初由小行星撞击引起的全球冬季之后,火山喷发导致的全球变暖效应,很可能有助于栖息地恢复,进而帮助灾难后进化的新生命茁壮成长。