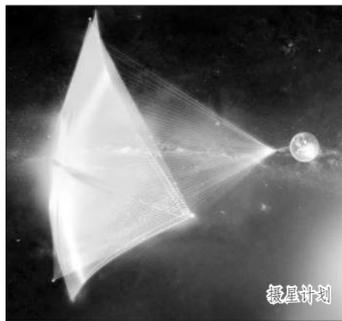




SETI计划



核动力火箭(示意图)



摄星计划

探寻“下一个地球”的新方法

本报记者 张梦然 综合外电

1992年,第一颗围绕恒星运转的系外行星被发现,自此人类开始大规模搜寻行星之路,积极确认着地球的“同类”。但那些系外行星,只要居住在几光年或者几十光年外就已经算是“近邻”了,大部分距离我们动辄几百上千万光年,这给人类的好奇心蒙上一层阴影。我们的“触角”显然够不到那么远,不过,我们的“视野”却可以。

现今,科技进步让人们掌握了多样化的观测手法,也使我们得以快速发现大量系外行星。脉冲星计时法、凌日法、重力透镜法和径向速度法等手段已问世多年,传统而精确。

譬如,目前为止,确认行星最具有成效的径向速度法,就在今年向世人展示了其发现比邻星b的“稳准狠”——该发现源于比邻星有时会以每小时5公里的速度靠近地球,有时又以相同速度远离地球,天文学家由此推算出径向速度的重复周期为11.2天,并进一步分析出,造成这种结果的原因,可能是存在着一颗质量约为地球1.27倍的行星,从而让比邻星b露出了马脚。

但除了传统型算法外,还有不少新颖且有代表性的手段正在向系外行星招手,其中一些仍处于萌芽中,另一些已然为人们奉上硕果。

方法一:巨型望远镜“直接拍照”

安装在拉斯坎帕纳斯天文台的巨型麦哲伦望远镜,有着四块直径为27英尺的大型镜面,而它仅仅只是三台巨型望远镜中的一个。当整个观测系统在2020年投入使用时,其直径或将达到惊人的22米。不过,这还不足为奇,另一个项目小组已经在夏威夷建造直径30米的望远镜。当然,以上这些在直径39米、同样坐落在智利安第斯山脉的欧洲超大型望远镜面前,都不算个事。

日趋大型化的望远镜,毫无疑问增强了人们发现新行星的能力。我们将不仅通过高分辨率的近红外望远镜观测目标行星的大气成分,甚至有可能发现正在进化中的智慧生命。

这种“直接成像”手法原则上是观察系外行星的最重要方式,但该方法要求行星的自身尺寸要足够巨大,与恒星的距离还不能近到被其光芒所掩盖——因此更是对技术的巨大挑战,非常不易实现。实际上,所有人类迄今已确认的太阳系外行星中,能直接确认其形态的少之又少,大部分都是间接推测出来的。

方法二:利用狭义相对论算法

这是系外行星探索“技术库”里增添的一个新手段。

从效果上来说,并没有任何方法比直接发射飞行器到太空中进行观测更好。但正如以色列特拉维夫大学和美国哈佛大学的一个联合小组曾经做过的那样,新方法同样也可以让人们收获意外惊喜。借助由狭义相对论的规则发展而来的方法“BEER”,即通过观察行星围绕恒星运行时产生的“聚束效应(BE)、椭圆形拉伸(E)以及行星反光(R)效应”来发现行星存在的方法,他们成功利用开普勒望远镜提供的数据,发现了一颗新的热木星。

这种方法也曾令开普勒太空望远镜获得了新生,因为其原理就是观测行星绕恒星运行时后者亮度发生的变化。依照“BEER”,美以联合小组观察到恒星“开普勒-76”亮度发生的细微变化,并判断是由一颗不可见的行星卫星运行经过时所致,最终发现了行星“开普勒76-b”。

方法三:在月球基地瞭望远方

“坐地观天”可以使人们建造越来越巨型的望远镜,但缺点是大气会带来很多干扰,而这正是

轨道太空望远镜受欢迎的原因。

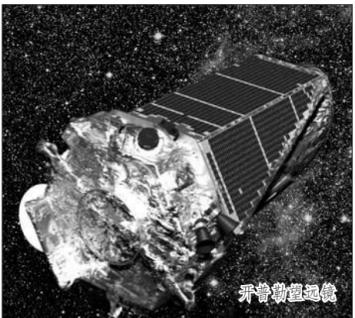
其实,从太空中观测的方式有很多,除了直接在轨道放置太空望远镜,也有科学家建议在大气稀薄的月球上建立观测基地。当然,这意味着人类必须花费力气再次登陆月球,亲自用双手来完成相关建设工作。不过一旦付诸实施,我们所获得的回报将是更加深远与清晰的“视线”。

2016年3月,欧洲空间局毫不掩饰地宣布了自己想建立月球永久基地的计划;今年8月,美国私人航天公司“月球捷运”表示,将独立开展登月活动——这也是商业实体首次获准前往太空目的地,他们打算开通到月球的货物“快递”业务,在月球上开采水和其他资源,并将这些资源转化为燃料出售给太空探险者。可见,尽管NASA官方任务表里“重返月球”计划被遗弃,并不代表美国人就要放弃未来的月球基地。而这一基地一旦落地生根,更远的太空探索指日可待。

方法四:遮蔽器帮助拍摄

在目前已知的系外行星中,绝大部分都是通过数学、物理等理论方法发现的,很少有直接观测到的成果,其根本原因在于,要从其绕行恒星散发出的强烈光芒中挑出行星的单独影像极为困难——目标行星距离我们过于遥远,其反射的光在被望远镜接收之前,就常被临近的恒星光芒所干扰。

麻省理工学院的研究人员决心克服这一难题,以提高“直接看到”的行星比例。他们的方式是制作一扇能够置于望远镜镜头正前方、外形类似向日葵的遮蔽装置,这种装置在太空中展开后,能够自动将自身的位置精确固定在太空望远镜与被观测的行星之间,当望远镜进行工作时,星光抑制器即可阻挡或过滤掉多余的、产生干扰的恒星光芒进入镜头,从而令行星反射的光更加明显和突出。



开普勒望远镜

在它的帮助下,天文学家就可以操控望远镜拍摄到清晰程度前所未有的系外行星图像,进而研究它们中是否存在与我们类似的生命。简而言之,其原理很像人们在烈日下常用手搭凉棚的方式,来看清远方的事物。

方法五:光散射技术成就“激光梳”

这是一种可以帮助人们利用地基望远镜找寻新行星的工具,其秘密在于观察行星与所属恒星之间的引力作用。

“激光梳”实际算不上一种崭新的方法,这里所谓的“新”,其实是指当前的精确程度已远超过去。借助激光及其衍生的原子钟,天文学家们能够精确获得有关距离的数据。

随着光散射技术的成熟,“激光梳”逐渐成为精确测量多普勒效应的主要工具。它将光线散射,使用大型质谱仪进行分析。在地面望远镜越来越先进的前提下,人们已经能够用其找寻类似海王星的新行星。

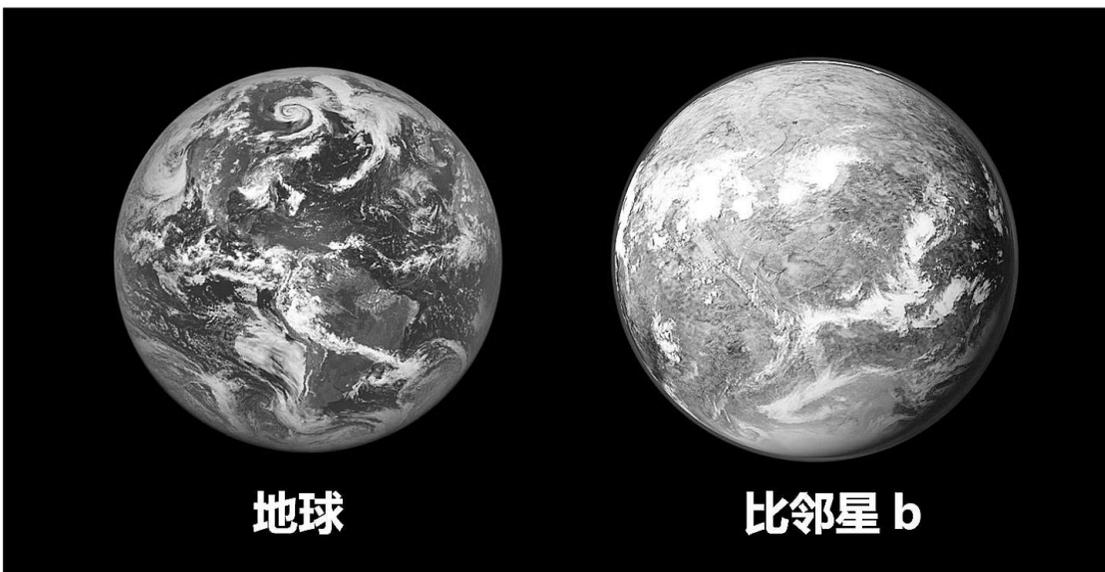
方法六:抓住瞬息即逝的闪光

荷兰有一个肩负多项研究任务的无线电天文望远镜阵列,名为低频搜索与测距望远镜。其囊括的一个任务便是监测遥远地类行星上发生的类似极光之类的闪光事件。通常情况下,这些持续时间极短、非常明亮的射电现象来自脉冲星,持续时间甚至小于千分之一秒,起源点距离银河系非常遥远。

虽然目前这种技术只能支持观测距离我们与木星一样远的气态行星,但科学家认为,它同样可以作为研究类似太阳系的恒星系统的手段之一。



月球基地(示意图)



地球

比邻星 b

向另一颗恒星派送宇宙飞船,从上个世纪五十年代起就萦绕在科学家的脑海中,几乎每十年就有一个新的研究建议出现。不过现在,我们有了一个十分实际的目标。

比邻星b(Proxima b),距太阳系仅4.2光年,质量约为地球的1.3倍,正位于宜居带,理论上允许液态水存在。这是近年出现的最有望成为未来家园的类地行星。作为“下一个地球”的候选者,近,几乎是压倒一切的胜利,比邻星b毫无疑问会成为星际航行锁定之目的地。

真空中光速299792458米/秒,这是个定义上的值。现今,飞得最快的人造物体是美国航空航天局(NASA)的“新视野”号,速度仅是光速的1/18000。以当前的科学理论,如果提出飞船能够以百分之一的光速飞行,还是可以接受的。4光年的距离在天文尺度上不值一提,但对我们来说仍难以逾越。

但“搜索外星文明”(SETI)项目天文学家杰夫·科林对《大众机械》杂志表示,星际航行其实“没那么牵强”,他们目前正与NASA开普勒任务团队合作,用他的话说“这一切都取决于政治和资金”。假设采取广泛的国际合作,我们尽可以去大胆设想在有生之年看到人类去问候那位我们最紧密的邻居。

方式一:核动力推进

上世纪中,美国核科学家首次提出了核脉冲推进方法可用于星际航行,当时基本想法是:在飞船被火箭等工具送入太空后,即可于高强度防护板后面以一定时间间隔引爆小型核爆炸装置,推动飞船加速前进。这一思路后来得到改进,演化出三种利用核能的方式:核反应堆的热能,来自反应堆的高能粒子以及核弹。尽管普遍认为,在所有星际航行的动力问题设想中,核脉冲推进是水平最低的,但也远超过了我们现在的技术水平。

与核裂变方式相比,核聚变方式推进飞船的威力要大得多了。按《星际航行概论》(钱学森著)中计算,核聚变火箭的喷射速度就能达到光速的6%。但核聚变发动机在核心制造方面没有太大困难,核聚变不行——毕竟迄今我们在地球上还没有一个能量增益的聚变反应堆呢。

核聚变推动尽管听起来吓人,但其实这种动力方式也被假设可用于载人,只不过飞行中人员健康问题需要商榷。最重要的是,目前的聚变反应堆容器体积和重量都很惊人,想要用于星际航行,还是得在磁约束或惯性约束方面有所突破。

方式二:光子推进

这也许是我们快速到达比邻星系统的最佳选择,划算,技术可以说是现成的。

因此,就在发现比邻星b消息公布的第二天,1亿美元的“突破摄星”计划就宣布将自己的目标对准比邻星b。

摄星计划始于今年4月,由科学家霍金与俄罗斯亿万富翁米切尔联合启动。其设想利用传统火箭发射母体太空船,将数千个配备太阳帆的“纳米飞船”带往地球高空轨道,高能激光将在数分钟内将“纳米飞船”加速到20%的光速,驱动其飞向目标。

该计划一经公布就引起工程和技术上的广泛质疑,但项目发起者坚信其可行。摄星团队希望能在20年至30年内发射飞行器,飞越20年后抵达比邻星b,预计拍摄到照片时应为2060年,届时便可发现该星上是否存在海洋与生命。由于距离实在遥远,照片传回地球还需要4年多时间。

当然,即使未来证据表明比邻星b不支持生命存活,这个位于不远的世界依然是人类天文学探索事业中最重要的星球之一——我们用最保守方式的估计,在几百年里,利用机器人前往比邻星b,还是完全有可能的。

前往最近类地行星的两种技术

本报记者 张梦然 综合外电