



# 外星亲,你们到底在哪儿

## 聊聊至今无解的“费米悖论”(上)

本报记者 陆成宽

暗物质,一个人类追寻多年的宇宙魅影,最近终于被我国的“悟空”寻觅到了疑似踪迹。这一发现不仅可能带我们走进基本粒子更加深入细微的结构中,而且对于我们理解星系、星系团这样大尺度的结构如何在宇宙演化中形成也具有重要意义。

除了暗物质之外,另一个宇宙魅影同样被人类追寻多年,这个“魅影”就是外星文明。多少年来人类一直试图寻找外星文明的蛛丝马迹,但都没有结果。这不禁让人仰天长啸:“各位亲,你们到底在哪啊?”

面对外星文明的谜之存在,发出这种疑问的可不止一人。著名物理学家、诺贝尔物理学奖得主恩利克·费米在1950年的一天与同事们共进午餐讨论到飞碟与外星人问题时,也突然冒出了这样的想法:“他们都在哪呢?”这句看似简单的问话,就是著名的“费米悖论”。

“费米悖论”隐含之意是,理论上讲,人类能用100万年的时间飞往银河系各个星球,那么,外星人只要比人类早进化100万年,现在就应该来到地球了。然而,为什么我们没有看到智慧文明的影子?

### 费米悖论到底是怎么回事

在中国科学院国家天文台李然副研究员看来,费米悖论是一个几率问题。他告诉科技日报记者,实际上,费米悖论阐述的是对地外文明存在性的过高估计和缺少相关证据之间的矛盾。如果宇宙中存在很多智慧文明,那么为什么我们至今没有接收到有关他们的信号?如果宇宙中智慧文明很少甚至不存在,那么又是什么因素干扰了智慧文明的出现?

要想更好地了解费米悖论,让我们先来进行一些数学计算吧。在最合适观星的夜晚,我们仰望星空时,大约可以看到2500颗恒星,但这仅仅是银河系中恒星总量的一亿分之一,银河系大约有 $2.5 \times 10^{11}$ 颗恒星,但是在可观测宇宙内有更多数量的星系,实际上,在可观测宇宙内的恒星数量大概在 $10^{22}$ — $10^{24}$ 颗。地球不过是太阳系领域中微不足道的一员,而太阳也不过是银河系数千亿颗恒星中普通的一颗。即使智慧文明以很小

的几率出现在围绕这些恒星的行星中,那么仅仅在银河系内就应该有相当数量的文明存在。

李然在《漫步到宇宙尽头》一书中写道:“银河系中存在上千亿颗恒星。假设这些恒星中只有1%拥有一颗行星,再假设行星拥有智慧生物的概率只有1%,那也意味着银河系中存在着100万颗文明星球。”

搜寻地外文明计划(SETI)致力于用射电望远镜等先进设备接收从宇宙中传来的电磁波,从中分析有规律的信号,希望借此发现外星文明。如果银河系里存在100万颗文明星球,哪怕其中只有很少一部分对外发射无线电波、激光束或者其他联系信号,SETI的卫星阵列也应该会收到各种各样的信号。但是,实际上SETI并没有收到这样的信号。

正因如此,费米和我们都发出了这样的疑问:外星文明到底在哪儿呢?

### 对费米悖论的第一类解释

多年来科学家对费米悖论提出了各种解释。这些解释大致可以分为两类。第一类认为宇宙中不存在很多智慧文明,但因为种种原因我们观测不到他们。

这类解释认为地球不是特殊的,仅仅是一个

典型的行星,具有和其他星体相同的规律和现象,整个宇宙中充斥着复杂生命。缺失智慧文明存在证据不等于智慧文明不存在。我们之所以至今没能观测到智慧文明,有很多种可能性。以下是科学家推测的几种可能。

# 你做过清醒梦吗

## 第二看台

本报记者 李颖

近日,在《梦境》期刊上发表的一项新研究中,科学家们试图找出适合诱导人们做清醒梦的方法。所谓清醒梦就是知道自己在做梦,还能控制自己的梦境,这对于普通人来说简直不可想象。

梦,这个我们并不陌生的事物,却一直是谜一样的存在。它到底如何形成?我们是否真的能像盗梦空间那样控制梦境?

### 梦境是如何形成的?

“目前关于梦的形成科学上还没有统一理论,主流观点认为梦是睡眠中某个意识状态下的一种自发性的心理活动,其间个体身心变化的整个历程称为做梦。”中国科学院院士、北京大学第六医院院长、北京大学精神卫生研究所所长陆林教授对科技日报记者说。

早期的理论似乎多数强调了梦是纯粹的生理过程而非心理过程。比如,巴甫洛夫的高级神经活动学说认为,做梦可以看作是有机体睡眠时对体内外刺激所产生的兴奋又抑制的神经过程。而哈佛大学医学院神经生理学教授文伦·霍布森和罗伯特·麦卡利提出的激活-整合假说理论也认为,当个体睡着时,脑干随机产生电信号,激活前脑中控制情绪、运动、视听觉的区域,大脑

将受到的刺激与存储在脑中的感觉运动数据相比较,从而合成了梦的内容。

然而,精神分析学派在对睡眠与梦的脑功能定位、神经机制进行了大量临床研究后,提出了神经-精神分析模型,该理论认为梦的发生是由唤醒大脑的刺激所致,这些刺激有时是外部环境的真实刺激,但多数由内部产生,取决于做梦者的动机和记忆等心理过程。

此外,还有理论认为梦是记忆的定期清理系统,做梦是遗忘的过程,把空间留给更重要的记忆;认为做梦是加工记忆的过程,在睡眠状态下,短期存储区域中的记忆“装载”到临时记忆中,再“搬运”到长期存储的区域,而梦是“搬运”过程中留下的记忆痕迹。

### 清醒梦真的很新鲜?

虽然科学家至今也没搞懂梦境是如何形成的,但是却早早就知道清醒梦的存在。

清醒梦一词最早由荷兰医生Frederick在1913年提出,是指一种做梦者知道自己在做梦,并且可以控制梦境内容的梦境状态。电影《盗梦空间》中所描述的主角们可以控制梦境内容的发展就是清醒梦的一种表现。

美国斯坦福大学睡眠医学专家拉斐尔·皮雷约说,一些脑部扫描研究表明,当一个人经历清醒梦时,他的大脑处于“睡眠-清醒”的混合型状态,而不是完全处于睡眠状态。

清醒梦是真实存在的,而且有许多学者也在

### “他们”呐喊 我们听不见

这种观点认为,外星文明有很多活动和信号存在,只是我们的技术太原始,听不到他们的呐喊。其实这种可能性很容易理解。在古代,人们使用烽火和信鸽传递消息,而现在人们却用无线电与千里之外的朋友聊天。比我们先进上亿年的外星文明所掌握的通信方式可能是我们无法理解或无法掌握的,因此我们听不到“他们”的呐喊。就好像我们走进一个现代化办公楼,然后打

### “他们”故意 隐藏自己

这种观点出自刘慈欣的《三体II:黑暗森林》,又名黑暗森林假说。该假说认为,宇宙中可供文明生存的资源有限,因此较发达文明倾向于摧毁可能与自己争夺资源的欠发达文明。在这种情况下,为了生存,欠发达文明倾向于隐藏自己的存在以避免被攻击。这也就解释了为什么

### “他们”把我们 养在“动物园”

动物园假说是指我们人类居住在“动物园”里,外星人不干涉,让人类以自己的方法发展自己的文明,掌握自己的命运。这个观点认为,外星人已经找到地球人,但“他们”不造访、不入侵,而是像观察动物园里的动物一样观察地球人。动物园假说也被说成实验室假说,地球生物及人类可能是由外星人所制

### “他们”来时 还没有我们

此外,还有观点认为,外星文明可能已经造访过地球,但是那时候地球人还不存在。智能人只存在了5万年左右,与“亿年”级别的宇宙史比起来,只是弹指一挥间。如果和外星文明的接触发生在人类出现之前,那发生了什么我们无从得知。有记录的人类历史只有数千年,在那之前就靠外星文明造访过地球也没有办法流传下来。

开一个对讲机,此时因为大家都使用手机和电脑来沟通,所以对对讲机什么都听不到。纽约城市大学教授、理论物理学家加来道雄有个形象的比喻:“比如说在森林中间有一座蚂蚁窝,蚂蚁窝旁边正在建造一条十车道的高速公路,蚂蚁会明白十车道高速公路是什么吗?蚂蚁会明白建造高速公路的技术和建造公路的物种的意图吗?”

然而这种观点也有着明显的弱点。即使一个外星文明掌握了先进的通信方式,“他们”也应该能够想到采用低级的无线电方式联络落后文明,除非“他们”对我们这样的低等文明不屑一顾。

SETI计划收不到任何信号。

但是这也同样表明向外发送信号的人类太过幼稚。霍金认为,如果外星人造访我们,结果就会像哥伦布登陆美洲一样,对于美洲土著来说结果很糟糕。甚至相信高等文明里面好人的美国天文学家卡尔·萨根也认为SETI计划是很不明智很不成熟的。他表示:“初到新地方的小孩应该安静的倾听很久,耐心学习,然后再对着那未知的森林发声。”

造的实验动物,制造者可能选择低调地进行实验观察,不接触人类或仅与人类政府秘密接触。

也就是说,高等文明们存在于一个管制严格的星系,而地球是一个受保护的“国家公园”的一部分,对于这个“动物园”里面的我们,其他文明都要遵守一个“只能看不能摸”的规定。此时,我们没有办法注意到观察者。就好像《星际迷航》里面的最高指导原则一样,超级智能生物不可以和人类这样的低等物种进行直接接触,直到人类发展到了一定程度为止。

虽然一些科学家对于外星文明的存在持乐观态度,并提出了各种可能来支持其观点的正确性,但另外一些科学家却提出了对费米悖论的另一种截然相反的解释。他们认为宇宙中智慧文明很少甚至不存在。那么人类真的是宇宙中的幸运儿吗?又是什么因素干扰了智慧文明的出现呢?敬请关注12月15日的科技之谜,我们将在这一期为您揭晓答案。



进行相关研究,2016年发表在《意识和认知》期刊上的一篇文章分析显示,约有55%的成年人在他们生活中至少有过一次清醒梦经历,23%的成年人有规律的清醒梦(每月一次或更多)经历,甚至极少数人每晚都有清醒梦经历,但可能没有电影中那么夸张。

### 我们能否高效控制梦境?

现有研究显示,清醒梦是一种可以学习的技能。在陆林看来,目前限制清醒梦这一领域发展的主要问题是缺乏有效可靠的清醒梦诱导技术。

为了诱导清醒梦,科学家想尽办法。以前主要依靠被试者在睡觉之前的自我暗示来诱发清醒梦的发生。后来有科学家通过经颅交流电刺激的方式来诱发清醒梦,但这些方法都存在诱导效率的问题。最近,阿德莱德大学科学家又提出了能增加清醒梦成功率3个技巧。

## 奇观



### 幻日奇观 黑龙江现“三个太阳”

近日,黑龙江省黑河市逊克县的天空中出现了奇异的一幕:3个太阳同时现身空中。这种现象叫做“幻日”,是大气的一种光学现象。在天空出现的半透明薄云里面,有许多飘浮在空中的六角形柱状冰晶体,偶尔它们会整齐地垂直排列在空中。当太阳光射在这一根根六角形冰柱上,就会发生非常规律的折射现象。专家表示,逊克县刚刚下过雪,从气候等因素来看,具备形成幻日的条件。

幻日现象很罕见,但出现的次数也不少。2006年3月黑龙江省大庆市天上就出现了“三个太阳”;2013年11月1日,赤峰市、围场满族蒙古族自治县和承德的部分地区上空出现“四个太阳”,个别位置甚至可以看见“五个太阳”;2014年11月25日新疆阿勒泰地区布尔津县、2015年1月23日内蒙古呼和浩特市,也出现过“三个太阳”。



### 科学家发现 5.3亿年前古老眼睛

据国外媒体报道,科学家在一枚距今约5.3亿年的化石上发现了最古老的眼睛痕迹。该化石属于一种早已灭绝的三叶虫,其古老的眼睛形态在今天的许多动物身上还能见到。

这件三叶虫化石发现于爱沙尼亚北部的Lütki组地层,可以追溯到寒武纪。化石的右眼部分缺损,使科学家得以对其内部结构进行清晰的观察。研究人员发现,这种古老的三叶虫具有一只原始的复眼,与螃蟹、蜜蜂等动物的复眼类似。复眼由一系列微小的、被称为“小眼”的视觉器官组成,小眼并不是一个完整的单眼,而是一个结构比单眼简单的器官。

研究人员分析了这只复眼的结构和功能,并与现生动物的复眼进行了比较,发现这种三叶虫的复眼并没有晶状体,这可能是因为它们作为一个原始的物种,缺少形成晶状体结构的部分外壳的缘故。另外,与今天的许多动物相比,这种三叶虫的视力要差了很多,但它还是能够辨别掠食者和前进路线上的障碍物。

“这是一块与众不同的化石,向我们揭示了几亿年前的早期动物是如何看周围世界的。”爱丁堡大学地球科学学院的尤安·克拉克森教授说,“更不可思议的是,它还揭示出复眼的结构功能在5亿年间几乎没有改变。”有科学家认为,约5.4亿年前出现的三叶虫是第一批演化出真正眼睛的动物,还有人认为眼睛的出现是寒武纪生命大爆发的主要原因。



### 胡蜂“吹泡泡” 只为蜂巢不潮湿变垮

近日,一张胡蜂吸吮水珠,并用前足保持平衡的图片吸引了许多网友的关注。乍看之下,这只胡蜂似乎正在“吹泡泡”,而它吹出的水珠恰好映照出一朵玫瑰花,充满了美感。

科学家对这种奇特的现象做出了解释。据观察,有好几种“勤勉”的昆虫有用口器悬挂水珠的现象。事实上,它们是在采集巢穴中过多的水汽,然后慢慢汇集成一个小小水珠排出去。这一过程会使它们看起来像是在“吹泡泡”。

美国昆虫学家詹姆斯·卡彭特说,在蜂类中,这种运输水珠的现象十分常见,尤其是那些生活在热带、潮湿地区的种类。

美国卡耐基自然历史博物馆Powdermill自然保护区主管约翰·温策尔称,通过吸吮蜂巢表面的水分,胡蜂可以保持蜂巢的精细结构不至湿透并瓦解。

美国自然历史博物馆萨克勒比较基因组学研究所的标本管理员朱莉·费恩斯坦在一篇博文中指出,蝇类也有类似的“吹泡泡”——吐出液滴的行为,但目前还没有合理的解释。

(本版图片来源于网络)