



旅行者 1 号勇敢踏足从未有探测器到达过的地方,这是人类科学史上最伟大的成就之一,为人类的科学梦想与事业掀开了新篇章。

图片来源:《科学》杂志

“2012年8月25日旅行者1号飞出太阳系”是否到达外太空仍存巨大争议

朝着太阳系边缘飞行了 36 年后,美国宇航局(NASA)“旅行者 1 号”探测器可能已经飞出太阳系,“漫步”在寒冷黑暗的星际空间里——至少,这是众多旅行者项目小组负责人的一致意见。1977 年 9 月 5 日发射的旅行者 1 号飞行至今,其传感器已经发生了故障,能源动力也出现减弱。

近日,4 位小组成员将旅行者 1 号取得的新数据发表在《科学》杂志上。他们相信:该探测器已经穿越日球层。目前,旅行者 1 号处在地球任何其他物体都未到达过的地方。

太阳风在星际介质内吹出的气泡被称为太阳圈,在这气泡的边界外面就是太阳风再也推不动的庞然巨物星际介质,这个边界通常称为日球层顶,并且被认为是太阳系的外层边界。

传奇经历

《科学》杂志报道称,旅行者 1 号有万众瞩目的传奇经历。离开太阳系之前,它拜访过木星和土星。在过去的一年中,就已经有诸多报道猜测,它已经离开、未完全离开,或者它处在一个新的特殊空间里。

空间物理学家的太阳系边缘“并不是人们通常所说的行星环境”,自上世纪 60 年代起便成为旅行者项目组成员的太阳物理学家 George Gloeckler 说。即使是现代的计算机模型,也无法向研究人员警示有关旅行者 1 号遭遇的离奇命运。

更重要的是,仪器能够检测到的最明显的有关旅行者 1 号已经穿越了日球层顶的信息,在很久以前就已宣告无效。因此,这给人们留下了解释和讨论的大量空间,一些项目团队成员和外部研究者提供的解释,与旅行者设备的主要研究者——科学委员会(SSG)给出的官方结论不同。

相关争论始于 2012 年。8 月 25 日,旅行者 1 号记录到来自太阳的带电粒子数量剧降,而

源自星际空间的宇宙射线陡增。此后科学界一直就其是否已飞离太阳系展开争论。

当时旅行者 1 号项目团队认为,没有观测到第三个指标,即磁场方向的突然改变,因此认为它还在太阳系内。但现在,旅行者 1 号项目团队改变了固有立场。“我认为,它已经进入了星际空间。”旅行者 1 号长期客座研究员、亚利桑那大学研究空间物理学已 50 年的 J. Randy Jokipii 说。

但来自 NASA 喷气推进实验室的 Edward Stone 则更为谨慎。他是旅行者 1 号宇宙射线子系统实验的主要研究者。“我们知道它在一个新的区域,接近星际空间的边界。”Stone 说。但是他想知道,旅行者是不是真的离开了,或者只是到了接近日球层外的意想不到的区域。

答案可能是令人沮丧的。

旅行者在哪里？

天文学家希望通过遍及太空的磁场方向,判断旅行者 1 号是否穿过日球层顶。但是《科学》杂志称,根据漫长的校准和对旅行者 1 号磁力计获得数据的分析,结果显示,去年 8 月“方向没有任何变化”,因此 Stone 说,“我们对宣布飞越十分谨慎,我们都认为,没有决定性的证据能表明,(旅行者 1 号)已经飞到星际空间中”。

在去年 12 月于旧金山举行的美国地球物理联合会(AGU)会议上,Stone 不露声色。他向记者解释称,到去年 8 月,旅行者 1 号可能依然在日球层内。但是事情明显发生了变化,他说,旅行者 1 号进入了一个意想不到的日球范围内,这里被称为“磁场公路”。

那里,磁场线以某种方式连接着日球层的内部和星际空间,允许高能粒子向宇宙射线一样进进出出。但是,旅行者 1 号可能没有离开,因为磁场方向没有变化。

旅行者项目主要研究人员听取了 Stone 的

意见,于今年早些时候提交给《科学》3 篇论文,这些论文于 7 月 12 日发表,他们提到,旅行者 1 号进入了一个“空乏区”。但是,Jokipii 认为,“到底发生了什么事情,人们没有一致意见”。

但不是每个人都遵循官方意见。“宇宙射线突变表明,旅行者 1 号离开了太阳系”成为一份新闻稿的标题,伴随该新闻稿的是一篇有关 8 月宇宙射线测量的论文,该论文于 3 月 20 日被 AGU 的《地球物理研究通讯》接收。数小时内,AGU 就将标题改为“旅行者 1 号已进入新的宇宙区域”。

该论文的第一作者、旅行者项目团队成员 William Webber 更同意最初的标题。“我们认为它已经穿过了太阳系,但是鉴于团队意见,在论文中,我们没有向这方面延伸。”他说。

6 个月之后,一个旅行者外部专家小组再次将该探测器放在了星际空间。“我们认为它在日球层外面。”马里兰大学宇宙物理学家 Marc Swisdak 说。

就像他们 9 月 1 日在《天体物理杂志通讯》上报告的那样,Swisdak 及其同事使用最详细的模型模拟了粒子和场在日球顶层的行为。“这个边界与我们想象的迥然不同。”他说,“日球层顶的本质可能受到质疑。”

Swisdak 表示,他们有关日球层顶的图像包括变化的宇宙线数和变化的磁场方向。在他们的模型中,太阳系内部和外部的两个磁场排成一排,并彼此连接。

“再见,旅行者”

现在,来自旅行者项目团队的最新官方消息和结论是:2012 年 8 月 25 日,变化标志着,旅行者 1 号离开日球层。

“这是旅行者项目组的集体意见。”Stone 说。促使大家心意改变的是旅行者 1 号的等离子体波仪器的观察结果,它测量了等离子体振幅——低能量电子和中性电子遍及宇宙的马达。

暗能量研究寄望引力子指路 有助解释宇宙加速膨胀之谜



从月球弹回激光光的实验可能探测到绕月轨道的异常现象,这有助于解释暗能量的本质。

图片来源:NASA

子的质量约相当于 51.1 万电子伏特。)

美国纽约大学宇宙学家 Mark Wyman 表示,de Rham 的团队首次公开其引力子模型时引起了巨大轰动,因为几乎没有有什么好的方法能破解暗能量之谜。他说:“突然有一系列理论能够真正深入了解暗能量。”此外,无需添加新的和外来粒子或空间的额外维度,引力子就能解释宇宙最大的谜团,使得其成为一个“极简主

义的解决方案”,de Rham 这样描述它。

但是这一想法差点被扼杀在萌芽状态,Wyman 补充道,物理学家开始审视这一理论并发现一些可能存在的问题。其中一个担心是,该理论可能包含隐藏的“幽灵”——含有负能量的领域且不能存在于现实中,但是其他人并不赞成这种担忧。de Rham 说:“使用‘幽灵’一词是因为它们非常可怕,如果其确实存在,它们能摧

毁任何一种理论。”de Rham 坚定地认为她的模型不存在所谓的幽灵。

研究人员已经提出,在 de Rham 的原始模型上,存在种类繁多的其他类型的变量。例如,2011 年,瑞典斯德哥尔摩大学宇宙学家 Sayed Fawad Hassan 和美国纽约哥伦比亚大学的 Rachel Rosen 提出,将两种类型的引力子结合在一个模型中,一个是质量巨大的,另一个是无质量的。然而,这要求宇宙由两个互相重叠且相互作用的构造组成。

在剑桥会议上,包括 de Rham 在内的一些宇宙学家各自展示了一系列模型——两种相互影响的构造能自然地使时空加速。这能形成暗能量效应,宇宙学家一直通过另一机制(不需要任何真空能量)来观察它。

de Rham 说,这些理论能否站得住脚取决于它们能否作出经得起实验检验的预测——区分标准宇宙论和重力。这些实验很快在太阳系内开展,因为重力模型预测,在地球和月球间存在一个引力场——和普通重力略有不同。

在地球和月球之间进行的激光实验目前测量了两者的距离和角度。de Rham 说:“我们距离检测到重力仅咫尺之遥。”

然而,尽管已经发现这些实验证据,一些人仍对整个重力设想持怀疑态度。德国慕尼黑大学宇宙学家 Viatcheslav Mukhano 说,尽管最初他也被该理论的简洁性所吸引,但和新时空连接且增加额外的引力子,使得其人为痕迹过于严重。Mukhano 说:“我认为暗能量问题需要一个更优雅的方案。”

Wyman 则表示,优雅仅仅是个人喜好问题。他说:“如果他们能选定一个引人注目的独特模型来解释暗能量,我认为人们想不注意到都难。接下来几个月将要发生的事将仅仅该理论和现实世界是否有关联性,或者它仅仅只是昙花一现。”

(段歆涛)

科学线人

全球科技政策新闻与解析

政事

意干细胞疗法再起波澜



Beatrice Lorenzin

图片来源:意大利卫生部

近日,意大利政府要求一个专家小组,对一个有争议的干细胞疗法提出试验设计。该专家组由意大利顶级科学家组成,他们已经对由 Stamina 基金会所研究设计的疗法得出了初步结论。专家组认为该疗法没有任何科学基础,而且根本就没有继续研究的必要。意大利政府曾为该疗法拨款 300 万欧元。

意大利卫生部发言人称,9 月 12 日,专家组已将审查结果送到该部部长 Beatrice Lorenzin 那里,Lorenzin 会详细审核相关报告并发布消息。但是,在 8 月 29 日的内部审议会议上,专家组一致认为,Stamina 疗法毫无科学价值。意大利安莎通讯社近日的相关报道也阐述了相同的观点。

Stamina 的间充质干细胞疗法已经在意大利引起了激烈辩论。干细胞科学家说,该疗法缺乏任何科学上的可信度,但病人和支持者声称该疗法对于一些疾病在治疗上是有所帮助的。5 月,意大利议会表示,该疗法应该在一个正式的临床试验下进行;7 月,Lorenzin 任命了一个顶级科学委员会,用来审查 Stamina 的临床协议和研究设计上的问题。

8 月 1 日,Stamina 向科学审查委员会提供了对该疗法具体实施办法的描述,但是 Lorenzin 不允许委员会成员向外界透露具体内容。

摩德纳大学干细胞科学家、国际干细胞疗法组织新任主席 Massimo Dominici 说,他未发现 Stamina 疗法所用制剂在新生神经元上的任何科学证据,而干细胞仅在达到“顺势疗法剂量”时才会出现。今年 7 月,《自然》杂志透露,Stamina 在美国提交的专利申请中涉及的数据有缺陷。

该委员会的建议让 Lorenzin 的处境非常艰难:愿意接受 Stamina 疗法的病人和渴望该试验继续进行下去的群体,给了她很大压力,而顶级科学家却告诉她该放弃继续支持该疗法的想法。令事态更加复杂的是,对基金会的欺诈行为调查称:该基金会一直在利用这一未经批准的疗法对病人进行治疗并获取金钱。

(杨济华)

人事

英主播人类进化评论惹争议



David Attenborough (中)

图片来源:NASA

人类已经停止进化了吗?自从 87 岁的英国自然主义者、广播公司主持人 David Attenborough 公开宣布“我认为我们已经停止进化了”,一些媒体和博客开始关注这一问题。

近日,《广播时报》杂志刊登了一篇 Attenborough 的访谈,颇具影响力的他是许多自然科学题材电视纪录片的主持人。Attenborough 解释道,由于现在有如此多的婴儿在分娩时能存活下来,因此查尔斯·达尔文提出的自然选择无法作用于人类——保存下具有有利特性的婴儿,或者剔除那些会削弱幸存者的改变。

“我们一旦开始能够保证 95%-99% 的新生儿存活下来,我们就停止了自然选择。我们可以说是停止自然选择的唯一物种。”他说。Attenborough 的言论获得了关注。

但是他的观点并没有反映出科学共识。“人类当然依然在进化,只是没有按照我们可能期望的方式。”美国纽约大学神经科学中心的 Catherine Woods 提到。例如,生活在发展中国家的数百万人,继续过着贫困的生活,遭受着传染性疾病的困扰。

研究人员在发表于《科学》杂志上的一篇报告中提到,在这些条件下,自然选择可能会挑选出有力的基因,为人们提供抵抗艾滋病、疟疾的能力,或以某种方式提高生殖适合度。早在 2005 年,英国桑格研究所遗传学家 Chris Tyler-Smith 就曾 said:“只要在生育之前,或到达生育年龄前死去,那么自然选择便很可能在发挥作用。”

并且从那时候开始,研究人员已经发现大量的人类基因出现了有利的进化,例如那些基因突变能帮助生活在青藏高原的人们适应高海拔环境、爱斯基摩人能有效地暖、欧洲人爱吃谷物,以及东亚人拒绝酗酒等。

(张章)