

# 土星“草帽”藏着行星形成秘密

## ◎ 宇宙奥秘

《科技日报》消息 夜幕降临时,透过望远镜,你会看到一颗特别的天体,看上去像是一顶纹饰精美的“草帽”,它就是土星,美丽的“帽沿”便是大名鼎鼎的土星环。土星环是如何形成的?光环内物质有着怎样的精细特征?一直以来,无论是天文爱好者,还是专业的天文学家,都渴望能更多地揭开土星环的面纱。

对土星环进行探测,是“卡西尼”号探测器的任务之一。通过分析“卡西尼”号任务结束前传回的数据,科学家团队对土星环有了新的认识,同时也产生了一些新的疑问。相关论文日前发表在《科学》杂志上。

### 土星环是个“年轻人”

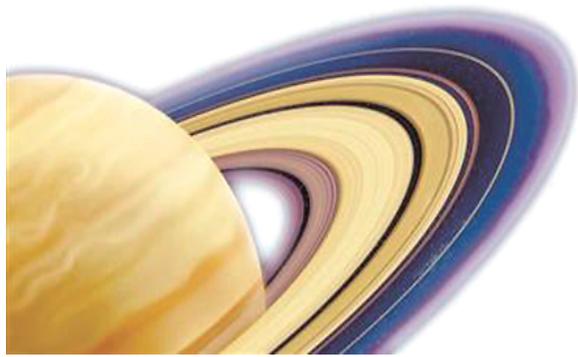
长久以来,围绕土星环的形成有多种假说。其中一种认为,土星诞生之初可能就带着光环,这意味着土星环可能有着数10亿年的历史。

了解土星环的质量是解锁其年龄秘密的重要一环。此前,科学家已经弄清楚了土星环的质量与其年龄之间的关系:质量越低,环越年轻。

燃料耗尽前,“卡西尼”号在土星和土星环之间进

行了22次俯冲,以进入土星的重力场。在那里,它可以感受到土星和环的引力。一旦科学家知道引力对“卡西尼”号的影响有多大,他们就能确定土星以及环的质量。

通过分析“卡西尼”号传回的数据,科学家对土星环的质量有了新的认知。多年来,科学家一直倾向于相



信土星主环B环的质量很大,甚至大过土卫一。

然而,“卡西尼”号的无线电科学团队测量得到的主环B环只是土卫一质量的0.4倍。

“这么小的质量,不可能是跟土星一起形成的。”中科院国家天文台研究员平劲松介绍,此外,“卡西尼”号携带的宇宙尘埃分析器获得的数据,同样支持土星环的年龄约在1.5亿~3亿年之间,或是更加年轻这一结论。

既然不是和土星同时形成的,那土星环是如何诞生的?科学家推测,可能是一颗彗星或是小行星撞上了土星的一颗卫星,产生的碎屑留在轨道上,被持续撕裂,造就了土星环。

如果这种假说成立,那么这颗“粉身碎骨”的天体有多大?平劲松介绍,据测算,它的质量和月球差不多

大小。

土星环的年龄比此前设想的要年轻得多,是“卡西尼”号带来的惊人发现之一。平劲松认为,现有的发现改写了土星环演化起源的历史,这一形成机制可能不仅适用于土星环,对于其他行星环的形成来说也可能是成立的。

### 土星环的三面像

明亮又宽广的土星环,延伸到土星以外辽阔的宇

宙空间。从远处看,它是一个柔和、整体的光环。但是,根据探测器近距离拍回的照片显示,这个环并非整体,而是由许多小环组成。

主要的土星环,宽度从48公里到30.2万公里不等。距离土星从近到远的土星环分别按被发现的顺序命名为D、C、B、A、F、G和E环。其中,B环最宽、最亮,质量也最大。

在最后一次观测土星环时,“卡西尼”号发现了从块状到稻草状的各种纹理和图案。它所拍摄的星环特写照片展示了星环内部三种截然不同的结构——团块结构、平滑结构和条纹结构。

星环内部不同的纹理和结构如何形成的?平劲松逐一进行了分析。当一个小天体撞上土星卫星后,从动力学过程分析,撞击后的碎片会逐渐从大块往小块变化。在这个过程中,碎片逐步均匀分布的可能性较高。土星环中比较平坦光滑的部分,可能就是在这样一个过程中形成的。

碎片运动过程,会受到其他卫星的作用。并不是所有的区域都存在稳定的轨道,在一些属于共振的区域,会出现不稳定的情况。碎片停留在不稳定的区域,可能会被拽走。密度高的地方相对稳定,密度低的地方

就不太稳定,这样会形成条纹状的结构。

还有一些重新汇聚出来的、尺寸比较大的土星卫星,它的轨迹和光环是在一个平面上。它对光环的影响,就像一艘快艇冲到河里的效果一样。光环在被冲击的过程中,一些地方的边缘就不那么均匀了,进而形成团块的现象。

“这是三种比较可能的情形,当然,在土星环的形成过程中,也还有其他的因素在起作用。”平劲松说道。

### 土星环是天然实验室

事实上,令科学家着迷的,不仅仅是土星环本身。土星环内部物质相互作用的过程,与恒星周围原行星盘内的行星形成过程极为相似。

“因此,土星环可视为是一个天然的实验室,为科学家进一步了解行星的形成过程提供诸多线索。”平劲松说道。

众所周知,恒星在由气体和尘埃组成的巨球(原星系盘)中心形成,剩余的物质渐渐凝聚为类似土星环的圆盘,行星则在这个圆盘中逐渐聚集而成。

如今的太阳系,已经很难找到形成之初的直接线索了。但借助对土星环的研究,或许能部分还原当时的

情形。

如果说,早期岩石类的行星在宇宙中碰撞聚集形成还是一个假说的话,那么,土星环里的小卫星,与环内大量存在的多冰颗粒发生交互作用,则提供了实实在在的例子。

“起初,小天体撞击土星卫星时,它被分解成无数个小碎块。其中一些在环内运行时,相互聚拢堆积成密度不太大、体积略微大一点的天体,成为了土星的卫星。这和早期岩石类行星形成的过程非常相似。”平劲松说道。

他认为在行星形成演化的过程中,撞击和汇聚是平行的两个重要方式。碰撞让物质重新分布,汇聚让体积逐渐变大,最终形成目前所看到的情形。在39亿年前,甚至更早的时期,估计发生概率更高的是一边碰撞一边汇聚的情形。

随着研究的深入,土星环的面纱被逐步揭开。但关于土星环仍然还有不少待解的谜团。比如,土星环的内环和高层大气已经很接近了,那么它和高层大气之间存在什么样的物质交换作用机制?按照目前的动力学过程,土星环会存在多久?土星环里大一点的冰块是否会再次瓦解?想要回答这些问题,还有待进一步的科学研究。(唐婷)

## ◎ 新知

### 高收入群体死亡率低?

三星首尔医院一项历时10年的研究显示,高收入群体的生存率高于低收入群体,而收入水平上升能够降低心脑血管疾病死亡率。

该院心内科研究团队根据2002~2013年间韩国国民健康保险公团数据对近18万韩国人的收入、体检记录和死因进行了分析。研究筛选了定期体检且没有缺血性心脏病、脑中风、心力衰竭、癌症等病史的数据。研究初始以2002年年收入为准,将研究

对象分为高、中、低收入3个群体。

研究过程中,有4.1%的研究对象死亡,0.9%的研究对象死于心脑血管疾病。其中,高收入群体死亡率为3.6%,其中0.7%死于心脑血管疾病。而低收入阶层死亡率为5.5%,其中心脑血管疾病死亡率为1.2%。

研究显示,高收入阶层心脑血管疾病死亡率最低,这一比率受收入变化的影响也最小。相反,收入持续减少的群体心脑血管疾病死亡率高达

4%。而中等收入群体的死亡率受收入变化影响最大。收入没有增加或者出现减少的群体死亡率高达8%—9%,比收入持续上升或上下起伏的群体高出3倍。

研究人员表示,收入水平不同显著影响居民的健康和寿命。据推测,低收入阶层可能保有更多不健康的生活习惯,也缺少心脑血管疾病预防措施。

(据《科技日报》)

### 研究显示:生物防治有望替代农药

新华社消息 国际应用生物科学中心近日发布一项研究说,基于生物防治的虫害综合管理策略在亚洲地区部分稻米和玉米种植中显示良好效果,比传统农药更环保且不影响粮食产出,是农药的“可行替代方案”。

这个非营利性国际组织过去多年来在一些亚洲国家建立赤眼蜂(稻米和玉米害虫的天敌)培育设施,并在中国、老挝和缅甸实施针对性释放这类有益昆虫、害虫监测、平衡性施肥等措施,来推广基于生物防治的虫害综合管理策略。研究团队对这些措施的

效果进行了深入评估。结果发现,与使用农药相比,采用生物防治方法的稻米和玉米种植在产出上获得了轻微提升。尽管这种产出变化非常小,但这也说明生物防治方法并不影响产出,同时能够大幅减少农药的使用。报告作者之一、该中

心的迪尔克·巴本德雷尔博士说,在稻米和玉米种植中推广基于生物防治的虫害综合管理策略非常有必要,这项研究有助于稻米和玉米种植的可持续发展,并为农户带来更好的环境以及更健康的生活方式。(张家伟)

### 人类微生物组中新发现4000个小蛋白质家族

《科技日报》消息 据《细胞》杂志近日报道,研究人员在人类微生物组中发现了4000多个新的小蛋白质家族。这项研究是通过识别和编目将小微生物蛋白与人类疾病联系起来的第一步“关键步骤”。

人类微生物组被认为有助于维持健康,也与肥胖相关的癌症、阿尔茨海默氏症以及癌症疗法如何发挥作用有关。这些新发现的微小蛋白质的功能仍需要确定,但研究人员认为,其大小可使其被用以递送药物。

斯坦福大学医学和遗传学助理教授艾米·哈特认为,这些蛋白质中有一些足够小,如果其具有靶向和选择性抗菌活性等潜在的有益功能,可能具有向人体宿主细胞发出信号的能力,就可将其作为类似药物的分子,进行合成和使用。

研究团队历时4年,从人类、动物和环境收集了大量的微生物组数据,并测序了其DNA。他们比较了身体4个不同部位的1773个宏基因组,并开发了“过滤器”来识别可能的人类相关基因,然后对这些基因是否编码真正的蛋白质进行了测试。

研究发现了超过4000个蛋白质家族,其中90%没有已知的功能,且几乎有一半以前没有被编目过。研究人员估计其中30%的蛋白质可能参与细胞间的通信。

哈特表示,虽然尚未经过测试,但这些蛋白质或在发挥抗菌活性、细胞表面信令系统和转运蛋白的调节等生物学过程中发挥重要作用。(冯卫东)