

人类在宇宙中是独一无二的吗？其他星球上是否存在生命？ 诺奖研究改变了我们对宇宙和生命的认知

本报记者 刘霞

早在2000多年前，伟大的诗人屈原就在《天问》中写道：“遂古之初，谁传道之？上下未形，何由考之？”试图追寻宇宙诞生之理。

宇宙从何而来？又如何在近140亿年间演变成现在这个曼妙多姿而又神秘莫测的样子？我们在宇宙中是独一无二的吗？其他星球上是否存在生命？这是萦绕在所有人脑海的“天问”。而今年诺贝尔物理学奖得主的研究将有助于回答这些亘古谜团。

詹姆斯·皮布尔斯的研究改变了我们对宇宙结构和宇宙历史的认识；迈克尔·马约尔和迪迪埃·奎洛兹则让我们首次窥见一颗围绕类似太阳的恒星旋转的系外行星的“芳容”，翻开了天文学的新篇章。

他的理论框架，奠定现代宇宙学基础

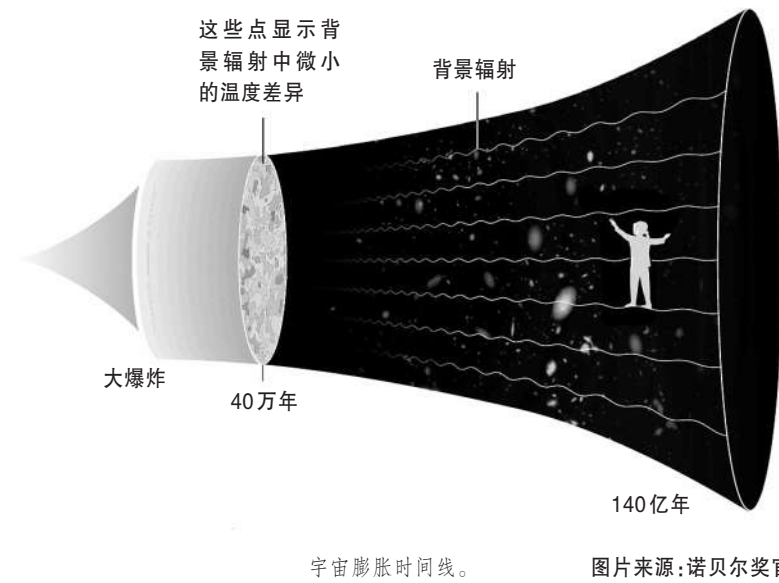
詹姆斯·皮布尔斯对物理宇宙学的深刻见解丰富了整个宇宙学研究领域，他的研究也使宇宙学在过去50年间演变为一门严肃的科学。他的理论框架自20世纪60年代中期发展起来，是我们现在认识和理解宇宙的基础。

而自1970年以来，他就被广泛认为是世界领先的理论宇宙学家。他对原始核合成、暗物质、宇宙微波背景和结构形成等领域做出了理论贡献。

皮布尔斯也为宇宙大爆炸模型做出了许多重要贡献。大爆炸模型从大约140亿年前宇宙诞生的那一刻开始描述宇宙。

该理论认为，鸿蒙之初，混沌一片，那时的宇宙炽热且稠密。大爆炸后，宇宙一直在膨胀，变得越来越大，越来越冷。大爆炸发生仅40万年后，宇宙变得透明，光线得以穿越太空。即使在今天，这种古老的辐射——宇宙微波背景辐射仍环绕在我们周围，身负诸多宇宙奥秘，等待我们去揭示。皮布尔斯能够借助他的理论工具和计算方法，来解释这些来自宇宙诞生之初的“余晖”并发现新的物理过程。

结果，宇宙大爆炸模型向我们展示了这样一个宇宙：其中只有5%是我们已知的物质，这些物质包括日月星辰、山川河流、风花雪月以及我们这些芸芸众生等等。而另外95%是未知的暗物质和暗能量。暗能量和暗物质是现代物理学的未解之谜，揭示它们的“庐山真面目”是我们面临的巨大挑战。



宇宙膨胀时间线。图片来源：诺贝尔奖官网

他们发现首颗系外行星，引发天文学革命

1995年10月，迈克尔·马约尔和迪迪埃·奎洛兹宣布，他们首次在太阳系外发现了一颗行星，围绕着我们银河系中一颗类似太阳的恒星旋转。

在位于法国南部的普罗旺斯高级天文台，他们使用定制的仪器发现了飞马座51b(51 Pegasi b)，这是一颗位于飞马座、距离地球约50.9光年、轨道周期为4.2天的系外行星。它是人类发现的第一颗围绕类似太阳的恒星运转的系外行星，也是一颗与太阳系最大的天然气态巨行星木星相当的气态行星。它的出现挑战了当时公认的行星形成观点。

一石激起千层浪！这一发现如同哥伦布发现新大陆，引发了天文学领域的一场革命，此后，科学家们在银河系中发现了4000多颗系外行星。而且，不断有新奇的美丽新世界“现形”，其大小、外观和轨道各异，向我们展示了宇宙的丰富多彩与曼妙多姿。

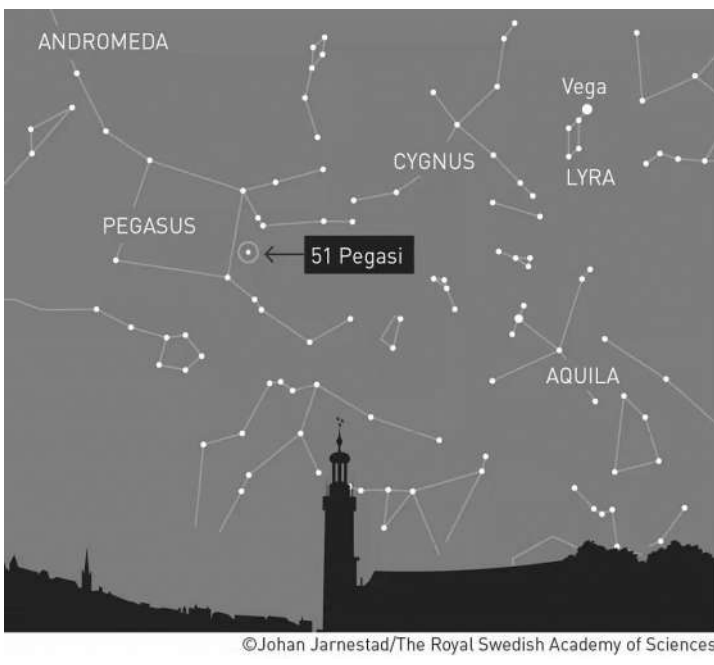
这些系外行星挑战了我们关于行星系统的先入为主的观念，并迫使科学家们修改关于行星起源背后物理过程的理论。

搜寻系外行星的脚步并不止步！美国国家航空航天局(NASA)的“凌日系外行星勘探

卫星”(TESS)目前正在邻近恒星周围寻找可能支持生命的新世界；2021年，新的“系外行星捕手”、接替哈勃的新一代太空望远镜——詹姆斯韦伯太空望远镜(KWST)将要上天；欧洲专门用于系外行星大气研究的ARIEL望远镜也计划于2028年升空；此外，NASA已经开始制订建造新一代太空望远镜——“先进技术大口径太空望远镜”(ATLAS)的计划，该望远镜也旨在搜索系外生命。可以想象，在这些超级望远镜的“围追堵截”下，未来将有更多系外行星“现形”。

而且，新一代空间望远镜使研究更暗弱的系外行星大气成为可能，更大样本的观测将帮助人类理解系外行星(尤其是宜居带系外行星)的组成和大气，是否其他星球上还存在生命这一永恒问题的答案也有望被揭晓。NASA就曾经宣称，我们有能力在今后20年中找到外星生命，它很可能就在我们的太阳系之外。

这三位诺贝尔物理学奖获得者的智慧改变了我们对宇宙的看法。皮布尔斯的理论发现有助于我们理解大爆炸之后宇宙的演变；而马约尔和奎洛兹则对我们的宇宙邻居进行了探索，开启了我们寻找未知行星以及未知生命的旅程，他们的发现永远改变了我们对自身在宇宙中所处位置的认识。



在飞马星座，人们发现了太阳系外的第一颗围绕类似太阳运行的行星飞马座51b。

一人两度折桂，三对子承父业……

诺贝尔物理学奖的历史趣闻

本报记者 刘霞

2019年诺贝尔物理学奖刚刚新鲜“出炉”，又有人“一举成名天下知”，当然，也有人“自言不得意，归卧南山陲”。

纵观诺贝尔物理学奖100多年历史，有人两次获此殊荣，兴奋程度也不过是一次“一杆进洞”罢了；有人则站在巨人的肩膀上，子承父业，青出于蓝而胜于蓝。诺贝尔奖官网近日为我们分享了1901—2019年诺贝尔物理学奖的相关事实和趣闻。

奖章的含义

诺贝尔奖的奖章正面是诺贝尔先生的头像，区别于奖章背面。物理奖和化学奖的奖章是一样的。

物理学奖奖章由瑞典雕刻家和雕刻师埃里克·林德伯格设计。图案大致为：女神伊西斯从云中浮现，圣母握着象征财富和科学智慧的号角，轻轻拉开女神的面纱，露出她冷峻的面容，象征人类文明的不断进步与发展。伊西斯是埃及女神，后来在希腊、罗马的神话体系中有她的位置，她被奉为自然和魔法的守护神。

奖牌上的拉丁语“Inventas vitam iuvat excoluisse per artes”源自古罗马诗人维吉尔的《埃涅阿斯纪》，大意是“发明让世界生活得更美好”。

颁奖113次

自1901年以来，诺贝尔物理学奖共颁发了113次，其中1916、1931、1934、1940、1941和

1942年这6年没有颁奖。

获奖212人

1901—2019年期间，诺贝尔物理学奖颁发213块奖章，其中美国物理学家约翰·巴丁两次摘得此项殊荣，是世界上仅有两位在同一领域两次获得诺贝尔奖的科学家之一(英国生物化学家弗雷德里克·桑格曾经在1958年、1980年两度获得诺贝尔化学奖)。因此，共有212人获得了诺贝尔物理学奖。其中1人、2人、3人荣膺该奖的次数分别为47次、32次和34次。

巴丁两次获奖

1956和1972年，巴丁分别因晶体管效应和超导的BCS理论(B·巴丁；C·利昂·库珀；S·约翰·施里弗)两次获得诺贝尔物理学奖。

晶体管是20世纪当之无愧最重要的划时代发明，人类因此直接迈进了数字时代。“凡有井水处，皆能歌柳词”，只要我们想得到电子产品，几乎都运用了晶体管技术。而超导理论，也被认为是量子理论发展以来对理论物理最重要的贡献之一。

巴丁第二次获奖还有一件小事。在提出BCS理论后，考虑到自己因晶体管已经获得过诺贝尔奖了，巴丁单独提名库珀和施里弗两人为诺贝尔奖候选人。因为在过去，还未出现过在同一领域获得两次诺贝尔奖的先例。

但上天保佑善良的人！瑞典皇家科学家为巴丁打破了惯例，他们3人一同获得了1972年的诺贝尔物理学奖。不过，获得两次诺贝尔奖对巴丁来说，兴奋的程度也不是一次“一杆进洞”罢了(巴丁喜欢打高尔夫球)。

25岁和96岁

迄今为止，最年轻的诺贝尔物理学奖得主是英国物理学家劳伦斯·布拉格。1915年，他摘得诺贝尔物理学奖桂冠时年仅25岁。

迄今最年轻的诺贝尔物理学奖得主则是美国科学家阿瑟·阿什金，他在2018年获得诺贝尔奖时已96岁，他的获奖理由是光学镊子的开发及其在生物系统中的应用，再一次生动诠释了：“只要活着，就有好事发生。”



父亲尼尔斯·玻尔(右)和儿子阿格·玻尔(左)。

图片来自网络

3位女性

在212位获得诺贝尔物理学奖的个人中，3位是女性。

其中，法国著名波兰裔科学家玛丽·居里(著名的居里夫人)由于对放射性的研究而获得1903年诺贝尔物理学奖(居里夫人后来发现了镭元素获得1911年诺贝尔化学奖)；美国物理学家玛丽亚·格佩特-梅耶因发展了解释原子核结构的数学模型而获得1963年的诺贝尔物理学奖；加拿大科学家唐娜·斯特里克兰由于1985年的“激光啁啾脉冲放大”研究而摘得2018年诺贝尔物理学奖的桂冠。

一对伉俪

玛丽·居里和丈夫皮埃尔·居里于1903年被授予诺贝尔物理学奖。

三对子承父业

所谓“虎父无犬子”“相门有相，将门有将”，在诺贝尔物理学奖百年沧桑历程中，也不乏子承父业，青出于蓝而胜于蓝者。其中有3对父子兵。

威廉·亨利·布拉格和儿子威廉·劳伦斯·布拉格通过对X射线谱的研究，提出晶体衍射理论，建立了布拉格公式，并改进了X射线

分光计，父子二人因此共同获得1915年诺贝尔物理学奖。

父子两人同获一个诺贝尔奖，在历史上绝无仅有。除了研究方向相同，共同获得诺贝尔物理学奖外，父子两人还有着共同的求学之地：剑桥大学三一学院。

1922年，第72号元素钍的发现证明了尼尔斯·玻尔的理论，尼尔斯·玻尔由于对原子结构理论的贡献获得诺贝尔物理学奖。此后，其子阿格·玻尔因发现原子核内集体运动和粒子运动之间的联系以及基于这一联系而发展的原子核结构理论，摘得1975年诺贝尔物理学奖的桂冠。

1897年，英国著名物理学家约瑟夫·约翰·汤姆逊在研究稀薄气体放电实验时证明了电子的存在，测定了电子的荷质比，轰动整个物理学界，并借此获得1906年诺贝尔物理学奖。其子乔治·汤姆逊则在实验中发现电子在晶体中的干涉现象，与戴维逊分享了1937年诺贝尔物理学奖。

除了同样从事物理学研究、获得了诺贝尔物理学奖之外，乔治与父亲还有很多共同点。比如都获得了爵士封号，都曾担任剑桥学院院长，更巧合的是父子俩都在84岁高龄去世，算得上是“子承父业”的最好证明。

科技日报北京10月8日电(记者张梦然)据英国《自然·代谢》杂志最新发表的一项研究，英国科学家团队发现，通过快速冷却动物和人类供体心脏，可以减少一种会损害移植后组织的化学物质。这一发现未来有望改进全球有限的捐献器官的保存。

全球正在面临可供移植器官短缺的问题。一方面是目前器官的供应无法满足临床需求，另一方面，也是造成供体器官短缺的根本原因在于，现有器官保存技术还不够完善，增加了移植手术失败的风险。

以心脏为例，在器官移植领域，一般使用心脏保存液保存供体心脏，但是科学家对供体心脏摘取时所发生的化学变化和器官低温保存的具体益处并不十分明了。

英国剑桥大学MRC线粒体生物学研究单位科学家麦克·墨菲、克拉什·赛博-帕西及他们的同事，此次对暖温或低温条件下保存的小鼠、猪和人类心脏进行了详细地代谢分析。

研究团队发现，暖温保存其实会增加代谢物琥珀酸盐的累积，而这会在心脏重新与血管相连后损害心脏组织。但通过注射药物或者低温保存器官，就可以防止琥珀酸盐累积，并改善了小鼠心脏移植“结局”。

研究人员表示，这项发现未来或能推动研发新药，来抑制移植器官中琥珀酸盐的累积，进而达到改善移植效果的目标。

不仅是心脏移植面临保存时间的难题，在器官还能保持活性的时间窗口内向受者提供器官，是器官成功移植的关键，也是相当具有挑战性的任务。低温保存固然好，但在降低温度时让细胞沉沉睡去，在恢复常温时又能将细胞温床唤醒，同时还不能让低温伤害细胞本身的活性，也是一大难题。而且，人体心脏比小鼠的可要大得多。不过，新研究让我们发现了“作弊”的琥珀酸盐，以后即使是暖温保存，也可以对症下药，尽可能延长移植心脏在体外的“寿命”。

距地球130亿光年 形成于宇宙约8亿岁时

迄今最遥远原始星系团现身

科技日报讯(记者陈超)日本国立天文台的一个国际联合研究小组利用多个天文望远镜观测，在距地球130亿光年的地方发现了由12个星系组成的“原始星系团”。这是迄今为止发现的最遥远原始星系团，显示在宇宙年龄8亿岁的初期，即存在造星运动活跃的原始星系团。

在当今宇宙中，有约1000个星系聚集的“星系团”，其中包括约10个左右巨大的星系。这些“星系团”是宇宙中质量最大的天体，星系团互相影响并结合，逐渐形成宇宙更大规模结构。因此星系团是宇宙结构的关键。在138亿年的宇宙历史中，星系团如何形成是天文学重要的课题。

追寻星系团的形成起源，首先要找到星系团的祖先“原始星系团”。原始星系团是初期宇宙形成过程中存在的星系团，迄今为

止已观测到众多的原始星系团，其中有10个左右星系密集的天体。

研究小组利用“昴”天文望远镜观测，在鲸鱼座方向发现了比预想密度大15倍的原始星系团“z66OD”。利用凯克斯望远镜和双子座北望远镜继续进行光谱观测，发现了在129.7亿光年位置的12个星系。

研究小组发现，在z66OD中心有非常活跃的恒星诞生运动，与同时代、同等质量的其他星系相比，恒星诞生数量高出5倍。

“我们带着原始星系团是什么时候出现的这个疑问开始了研究。”研究小组负责人、日本国立天文台的播磨优一特别研究员说，“需要调查更早期、更遥远的宇宙。但是原始星系团与周围其他天体比较是密度极高、极为罕见的天体，很难发现。”

此次发现对理解这些星系团和巨大星系的关系提供了重要手段。

NASA拟建望远镜监视威胁地球的小行星

科技日报讯(记者刘霞)据《科学》杂志网站近日报道，美国国家航空航天局(NASA)计划建造一款红外望远镜，希望其能监视可能与地球发生碰撞的小行星，该望远镜将于2025年升空。

这款望远镜名为“近地天体监视任务”，将耗资5亿—6亿美元，脱胎于15年前提出的酝酿已久的“近地天体照相机”(NEOCam)项目。预计的发射时间也可以满足国会的要求——NASA应在2029年前“揪出”90%直径至少为140米的、有潜在危险的小行星和彗星。

研究人员表示，红外望远镜必不可少，因为过去10年的经验表明，在可见光中几乎看不见、但在红外光中却很显眼的暗黑小行星的数量比人们曾经认为的要多。

然而，建造红外望远镜可能需要增加NASA的行星防御预算，每年1.5亿美元的预算大部分给了正在进行的“双小行星定向测试”(DART)任务。DART计划于2021年发射，旨在测试能否改变小行星的轨道。目前还不清楚国会拨款机构是否支持NASA的这一计划，并为新的红外望远镜提供资金。

亚利桑那大学天文学家艾米·迈因策尔领导的团队目前负责NEOCam项目，在过去的15年里，在NASA的支持下，他们改进了为望远镜提供动力的电子设备和传感器，能够在没有主动制冷的工作下工作。与此同时，工程师们大幅降低了探测器的“暗电流”，即探测器在漆黑环境下工作时产生的杂散噪声。

恶性黑色素瘤放疗候选药物问世

创新连线·国际科技传播联盟

近日，日本国立研究开发法人量子科学技术研究开发机构(以下简称量研)成功开发出了与癌细胞表面存在的代谢型谷氨酸1型受体(mGluR1)结合的、针对恶性黑色素瘤释放α射线的新型靶向同位素治疗候选药物211Ac-AITM，并通过模型小鼠确认了其抑制癌细胞增殖的效果。

恶性黑色素瘤是一种罕见癌症，日本每10万人中约有1—2人罹患此病。如果恶性黑色素瘤仅发生在皮肤和粘膜上，可以通过外科手术切除治疗。但如果生长在脸部和颈部，则会严重损害这些部位的功能和容貌，多数情况需要结合放疗和抗癌药等进行治疗。另外，如果已经转移到淋巴结和其他器官，则需要结合外科手术、放疗和抗癌药

等药物治疗。但以往的放射疗法难以生效，预后较差，需要开发新的治疗方法。

量研的目标是将重粒子线治疗(从体外照射放射线)与靶向同位素治疗(利用投入体内的放射线核素释放的放射线)结合，同时治疗原发癌(最初发生的癌症)和转移癌，为此一直在推进相关研究开发。

在针对头颈部的粘膜炎性黑色素瘤的重粒子线治疗中，难以利用外科手术治疗的病例也取得了良好的治疗效果，目前已被纳入医疗保险。在靶向同位素治疗中，量研利用加速器成功制造了放射性核素211Ac，放射线的辐射距离为几个细胞那么远，会释放α射线，对命中细胞杀伤力较高。如果能将211Ac有效送到癌细胞中，有望做到在不损害周围正常组织的情况下治疗癌症。(来源：日本科学技术振兴机构)

栏目主持人：房琳琳；文字整理：李钊



诺贝尔物理学奖奖章

心脏低温保存关键机理找到

