

2019年，搭乘天文列车驶向宇宙更深处

实习记者 于紫月

头顶的这片星空已经存在了百亿年，与之相比，人类的百年寿命不过弹指一挥间。虽然渺小，我们却从未停止过前进的脚步。一代又一代人，将探索宇宙奥秘的接力棒传递。

2019年，是空间探测厚积薄发的一

年。望远镜看得越来越清晰，探测器飞得越来越遥远，宇宙学理论越来越贴近真实。这一年，我们仰望星空，更懂宇宙。现在，让我们来一次“星际穿越”，前往2019年的星空“站台”，一起深入了解一下这熟悉又陌生的宇宙。

第一站：意大利

7国签署SKA天文台公约

观测宇宙，望远镜就是我们的眼睛。3月12日，平方公里阵列射电望远镜(SKA)项目7个创始成员国——中国、澳大利亚、意大利、荷兰、葡萄牙、南非和英国，在意大利首都罗马正式签署了成立政府间国际组织的SKA天文台公约。

SKA是继国际热核聚变实验堆(ITER)之后中国参与的第二个国际大科学工程。它并非单台望远镜，而是一个望远镜网络，由2500面直径15米的碟形天线以及250组低频和中

频孔径阵列组成，因接收总面积约“1平方公里”而得名。

据报道，这项人类历史上规模最大的天文学工程预计将于2021年1月1日开工，2024年左右收获第一批数据，2028年完成一期10%规模的建设。项目的设计寿命为50年。

在过去5年中，来自20个国家的1000多名工程师和科学家共同参与了SKA的设计工作，在不同国家设立了新的研究项目、教育计划和协作机制，以培训新一代科学家和工程师。

第二站：南美

今年唯一日全食在南美上演

月球绕着地球转，地球绕着太阳转，就会有一些特殊时刻，三者正好处于一线。当月球处于太阳和地球之间，地球某些地区的太阳光就会被月球完全挡住，日全食这场天文大戏就开始上演了。

北京时间7月3日凌晨，南太平洋和南美洲南回归线以南地区出现日全食。这次日全食是2019年度唯一的一次日全食，但其日全食带仅宽150公里、长9600公里。该狭长区域只涵盖了智利和阿根廷的部分地区，其余

皆是汪洋大海。

这场天文盛世吸引了无数天文爱好者。据国外媒体报道，在日全食最明显的智利科津波省，涌入了约30万人等待这场天文奇观。

据悉，在地球上同一地区看到日全食的几率大约为300年一次，而看到月全食的几率大约为3年一次。也就是说，生活在某一固定地区的人，有生之年能看到多次月全食，但几乎无缘目睹一次日全食。

第三站：月背

嫦娥四号首次获得近距离月背影像图

嫦娥奔月、吴刚伐桂、玉兔捣药……自古以来，人们对月球有着无限的遐想。由于地球强大的引力让月球总是一面朝向地球，所以人类在地球上只能看见月球的“正面”，看不到“背面”。

1月3日，嫦娥四号探测器成功着陆在月球背面东经177.6度、南纬45.5度附近的预选着陆区，并通过鹊桥中继星传回了世界第一张近距离拍摄的月背影像图，嫦娥四号月球车玉兔二号在月背留下了人类探测器的第一道印迹。此次任务实现了人类探测器首次月背软着陆、首次月背与地球的中继通信。

12月4日，嫦娥四号和玉兔二号在完成月

球第十二月的工作后，进入了第十二月夜的休眠状态。着陆区域崎岖不平、大坑套小坑，玉兔二号采取稳步慢速的行驶方式，自成功着陆后已累计行驶345.059米。

为何人们对月球背面如此执着？这不仅只是好奇心、探索欲的驱使，“月球背面的电磁环境非常干净，在那里开展低频射电探测是全世界天文学家梦寐以求的事情，将填补低频射电观测的空白。”国家空间科学中心副主任、月球与深空探测总体部主任邹永廖说。

科学家认为，在月球背面开展低频射电天文观测，将为研究太阳、行星及太阳系外天体提供可能，也将为研究恒星起源和星云演化提供重要资料。

第四站：“龙宫”

“隼鸟2号”实现“龙宫”小行星取样

提起银河系、太阳系，人们首先想到的往往是太阳、八大行星以及太阳系“小伙伴”相邻星系等，无数小行星们常常由于“身材玲珑”而被忽略。实际上，小行星也蕴藏着不少关于星系演化的大秘密。

2月22日，日本宇宙航空研究开发机构(JAXA)宣布，“隼鸟2号”探测器完成了首次在小行星“龙宫”上着陆取样任务。“隼鸟2号”与“龙宫”的亲密接触时间只有几秒钟，其向“龙宫”发射了一颗“子弹”，溅起小行星表面物质，借机采样。而就在12月3日，“隼鸟2号”已经顺利完成此次探索任务，携着从远方带来的“礼物”，踏上了它的归途。若返航顺利，“隼鸟2号”将在2020年11至12月回到地球的“怀抱”。

“龙宫”引力只有地球的十万分之一，且在快速自旋，这对于自主控制完成采样的“隼

鸟2号”是一个极大的挑战。“北京理工大学自动化学院副教授曾祥远表示，执行小行星采样返回任务具有重要意义。小行星演化程度低，保留了太阳系形成初期的原始信息，采回样品或将为揭示太阳系起源、行星演化等提供重要线索。再者，深空自主控制技术、探测器推进技术，以及采样技术等均是人类孜孜以求的高新技术，对带动高科技创新和增强科技实力具有重要引领作用。

值得一提的是，美国小行星贝努探测计划也在稳步进行中。12月12日，美国国家航空航天局(NASA)宣布，探测器“奥西里斯-REx”项目团队已选定小行星贝努上一处名为“夜莺”的地点作为采样点，预计相关样本可以帮助研究人员深入了解这颗小行星的形成历史。按计划，探测器将在2020年8月首次尝试对贝努进行“一触即走”式采样。

第五站：银河系

中国科学家发现银河系外盘翘曲结构

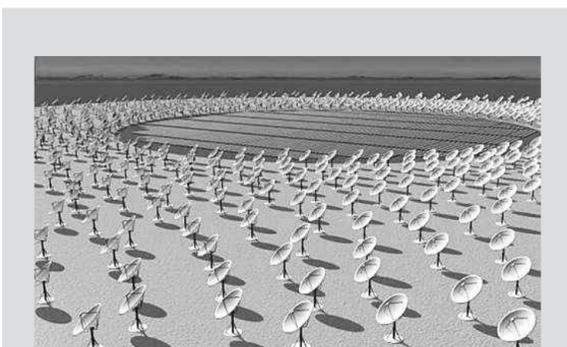
银河系的恒星盘看起来似乎是一个总体上平坦的圆盘，但实际上并非如此。

2月5日，正值大年初一，《自然·天文》期刊在线发布了一项重大研究成果，我国天文学家首次通过对恒星的观测向人类展示了银河系外盘惊人的翘曲结构。

论文的作者通讯作者、国家天文台恒星与行星系统团队首席科学家邓李才表示，理论

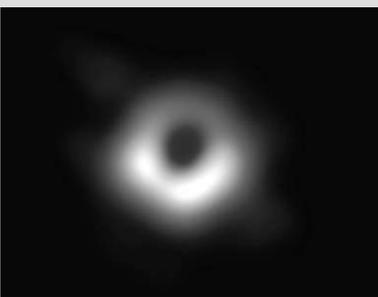
上，星系盘一直处于不稳定的状态。在外盘处，巨大的星系盘会逐渐向上或向下卷起，整体形成一个接近炸薯片一样的弯曲状态。天文学家称这种形状为星系盘翘曲，这种结构可以在侧向的河外盘星系上直接看到。

事实上，此前的大量观测表明，这种翘曲形状在宇宙中较为常见，大约三分之一的河外盘星系都或多或少展现出翘曲形状。只是由



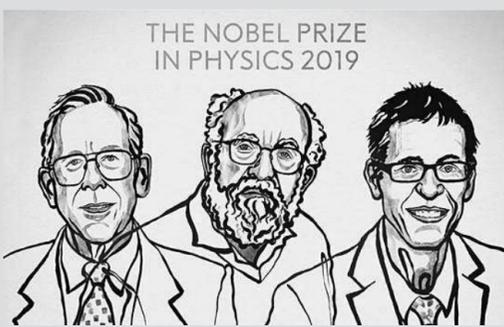
平方公里阵列射电望远镜(SKA)示意图

来源：科学技术部国家遥感中心



历史上人们首次“看到”黑洞

来源：eventhorizontelescope.org



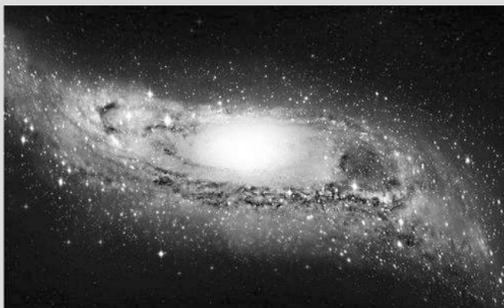
2019诺贝尔物理学奖三位获奖“大咖”

来源：kva.se



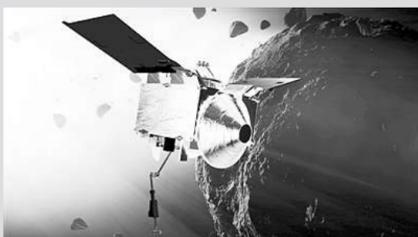
今年唯一的日全食“落”在海上

视觉中国供图



银河系的这个圆盘“翘”的像个炸薯片

来源：中国科学院国家天文台



美国探测器“奥西里斯-REx”的目标是小行星贝努

来源：NASA

于人类本身处于银河系的恒星盘上，以往一直“不识庐山真面目”，直到今年才发现。

“银河系盘的翘曲通过恒星观测结果被证实，这首先更新了人们对银河系形状的认识，

同时也对外盘起源的研究提供了决定性的观测证据，为我们最终理解像银河系这样的巨大盘星系如何形成和演化提供关键线索。”邓李才说。

第六站：LB-1 双星系统

我国发现迄今最大恒星级黑洞

继人类首次获得黑洞图像之后，又一项有关黑洞的重大发现搭上了今年的末班车。

11月28日，《自然》期刊发布了中国科学院国家天文台刘继峰、张吴彤研究团队的研究成果，他们依托我国自主研制的国家重大科技基础设施郭守敬望远镜(LAMOST)，发现了一颗迄今为止质量最大的恒星级黑洞——约70倍太阳质量。为了纪念LAMOST在发现这颗巨大恒星级黑洞上做出的贡献，天文学家给这个包含黑洞的双星系统命名为LB-1。

根据质量的不同，黑洞一般分为恒星级黑

洞、中等质量黑洞和超大质量黑洞。其中，恒星级黑洞在宇宙中普遍存在。目前恒星演化理论预言在太阳金属丰度下只能形成最大为25倍太阳质量的黑洞，而这颗新发现的黑洞显然处于现有恒星演化理论的“盲区”，颠覆了人们对恒星级黑洞形成的认知，有望推动恒星演化和黑洞形成理论的革新。

该团队还提供了一种利用LAMOST巡天优势寻找黑洞的新方法。接下来，利用LAMOST极高的观测效率，天文学家有望发现一大批“深藏不露”的黑洞，开创批量发现黑洞的新纪元。

第七站：室女座星系团

第一张黑洞“照片”面世

自20世纪开始，人们对黑洞的探秘就从未停止过。然而，经过全球200多位科学家数年的努力，直到今年的4月10日，人们才真正看到第一张黑洞“照片”。

该图像揭示了室女座星系团中超大质量星系M87中心的黑洞。这个黑洞距离地球十分遥远，有5500万光年，黑洞的质量约为太阳的65亿倍。法国国家科学研究中心对这张照片的评述为：这张图片清楚地显示了一个圆形和黑暗中心区域的环形结构——它是黑洞的阴影，突出了辉煌的背景，这个影子是重力偏离光的组合，充满了关于这些迷人物体性质的信息，并允许研究人员测量黑洞的巨大质量。

位于南极、智利、墨西哥、美国、西班牙的8台亚毫米波射电望远镜，利用甚长基线干涉

测量技术(VLBI)构建成一个口径等同于地球直径的超级“虚拟”望远镜，即事件视界望远镜(EHT)。

众所周知，黑洞巨大的引力使得光都逃逸不掉，那么科学家怎样给它拍照？事实上，这张图像是重构出来的，就像平时医院做核磁共振，所看到的片子也是通过测量人体局部图像的不同空间频率成份重构出来的。

获得首张黑洞图像着实不易。中国科学院上海天文台研究员路如森表示，这张黑洞图像所看清的部分，相当于从美国纽约看到巴黎咖啡馆里的客人正在读着的一张报纸上的文字。随着这张来之不易的图像在多位科学家的通力合作下最终完成，黑洞天文学新时代的序幕从此拉开。

第八站：36亿光年外

人类首次确定非重复快速射电暴来源

遥远宇宙中会突然出现短暂而猛烈的无线电波暴发，持续时间极短，通常只有几毫秒，却能释放巨大的能量，这就是快速射电暴。

人类探测到的快速射电暴中，其中大部分是“一次性”的、非重复的，少数是来自同一地点的“重复”快速射电暴。很多学者致力于寻找这些遥远信号的“家乡”，而相比于“重复”快速射电暴，确定“一次性”快速射电暴的来源要难得多。

6月28日，《科学》期刊发表文章表明，一个国际天文学团队首次发现“一次性”快

速射电暴FRB 180924的准确来源。研究人员开发出一种新技术，利用快速射电暴抵达“澳大利亚平方公里阵列探路者”射电望远镜不同天线之间的微小时间差，制作了一幅展示“一次性”快速射电暴来源的高清图，确定了FRB 180924来源于36亿光年外1个大类似于银河系的星系，并且发现它的起始位置位于该星系的边缘地带，距星系中心约1.3万光年。

该研究不仅跨出了非重复射电暴来源定位的第一步，也为解释这种困扰了天文学家十几年的宇宙“神秘电波”提供了关键线索。

第九站：宇宙

NASA公布迄今最详细宇宙图谱

宇宙是什么样子的？哈勃太空望远镜汇总了以往的数据，给宇宙绘制了一幅图像。

5月，哈勃太空望远镜项目的科学家公布了最新的宇宙照片——“哈勃遗产场”(HLF)，这是迄今最完整最全面的宇宙图谱，由哈勃在16年间拍摄的7500张星空照片拼接而成，包含约265000个星系。

“这幅类似马赛克的图像包含了宇宙中星系生长的完整历史，从‘呱呱坠地的婴儿’到‘长大成人’。”该项目首席研究员、美国加州大学圣克鲁兹分校天文学家加斯·伊林沃斯基说。

这张图像上，有些星系甚至距离地球133亿光年，也就是说，其年龄至少为133亿岁，是宇宙大爆炸后5亿年诞生的星系。

科技不断进步，人类探索宇宙的脚步不会停歇。美国国家航空航天局(NASA)表示，哈勃太空望远镜拍摄的这幅图像的景深有望在10年内被超越。21世纪20年代中期，更强大的“宽视场红外探测望远镜”(WFIRST)将发射升空。如果一切按计划进行，WFIRST拍摄的每张照片的景深都将是哈勃太空望远镜的100倍。届时，新的宇宙“全家福”有望囊括数以千万计的遥远星系。

第十站：回到地球

诺贝尔奖“花落”天体物理

北京时间10月8日，是天体物理的高光时刻。瑞典皇家科学院在这一天宣布，2019年诺贝尔物理学奖“花落”美国科学家詹姆斯·皮布尔斯，以及两位瑞士科学家米歇尔·马约尔和迪迪埃·奎洛兹，以表彰他们在天体物理领域所作出的杰出贡献。

詹姆斯·皮布尔斯是宇宙学的泰山北斗，他对拥有数十亿个星系和星系团的宇宙进行研究，他的宇宙学理论框架已然成为我们理解宇宙历史的基础。凭借着物理学宇

学领域的理论发现，詹姆斯·皮布尔斯获得了900万克朗(约合人民币650万元)奖金的一半。

另一半奖金被两位瑞士科学家分享，他们的贡献在于发现了第一颗围绕类太阳恒星运行的系外行星。1995年10月，在法国南部的上普罗旺斯天文台，他们率先宣布，通过定制的高精度仪器发现了一颗与木星相当的气态星球。此后，人类逐渐发现了4000多颗太阳系外行星。