

# 三大新实验欲揭暗能量神秘“面纱”

本报记者 刘霞 综合外电



在受到折射或散射后有时会产生偏振，使光波的振动方向集中到特定平面上。

据理论推算，在宇宙“大爆炸”之后约40万年，带电粒子开始形成最初的物质，宇宙中的光与物质出现分离，但其偏振却依然在微波背景辐射中得到保存。这一偏振是古老的光线与宇宙最初诞生的物质最后接触的“印记”，因此，探测它可以为研究宇宙早期状况提供重要“指南”。

ACTP01项目也将在智利的托洛洛山山顶进行，实验已于今年7月19日开始，目的是查找宇宙微波辐射的偏振。

如果这三大实验能够成功，而且研究结论能相互印证的话，那么，这预示着我们将朝着理解宇宙如何从一个比电子还小的物体扩展为现在我们所看到的一个无限大的物体更近了一步。理论学家们可以将新数据纳入其暗能量模型中，看看会出现什么结果。其他人也能使用这些数据，或许会得出不同的结论。

## 疯狂的理论

尽管大部分宇宙学家们竞相努力，希望早日揭示宇宙不断膨胀的神秘性，但也有理论学家在试图证明这种解释是错误的。最近的一项研究来自于德国海德堡大学的理论物理学家克里斯托弗·维特里克，他不仅不相信暗能量，也根本不相信宇宙在膨胀。

按照现代宇宙学的观念，这无异于“异端学说”，但是，维特里克在arXiv上撰文指出，他已经构建出了一种完全不同的宇宙学框架，在这套框架内，宇宙并非在膨胀，而且，万事万物的质量一直在增加。

维特里克认为，其他科学家认为导致宇宙膨胀的红移是宇宙的质量不断增加的结果。如果原子过去更轻，那么，它们释放出的光会遵循量子力学法则，因此，其能量要比它们现在释放出的光低。因为能量越低，光的波长越长，这就导致宇宙学家们将现在看到的现象看作是红移。

这一点听起来有点像天方夜谭。质量恒定这一观念已经写入了高中物理学的教科书，推翻这一点会颠覆整个现代物理学。

维特里克是一名受人尊敬的物理学家，显而易见，其数学方法没有出错。另外，他的模型也确实考虑到了宇宙短暂的快速膨胀期，也就是我们现在所说的暴胀期。维特里克认为，暴胀并不是发生在宇宙诞生伊始（目前的主流观点都这样认为），因为他认为宇宙并没有一个起点，相反，曾经存在过的一个小的静止宇宙变成了一个会永远存在下去的大静止宇宙，而且，这一宇宙会变得越来越大。因此，宇宙没有所谓的“奇点”。而现代宇宙学理论都认为，宇宙存在着一个密度无限大的“奇点”。

维特里克的模型有可能是错误的。正如加拿大圆周理论物理研究院的克利夫·伯吉斯所说的那样：“暗能量这件事很容易演化成这样一种情况：就像一群人中的每个人都宣称自己是拿破仑，而认为其他所有人都是疯子。”但是理论学家们并不会同数据作对，而且当新实验结束，他们会获得更多数据，因此，可以揭晓谁才是真正的拿破仑。或许我们可以用量子理论的创建者尼尔斯·波尔的话来结尾，波尔曾经对一名同事、美籍奥地利科学家沃尔夫冈·泡利说：“我们都认为你的理论很疯狂，但是，我们之间的区别是这一理论是否疯狂到有可能是正确的。”

## 新视野

据英国《经济人》杂志网站近日报道，现在，有三大或已开始或即将进行的新实验都试图揭开蒙在暗能量身上的神秘“面纱”，不过，也有科学家反其道而行，认为暗能量并不存在。孰是孰非，唯有靠数据来说话。

### 探究宇宙的起源有助于认识暗能量

早在上世纪20年代，宇宙学家们就认识到，宇宙正在远离我们。而且，星系离我们越远，其退行速度也越快。从逻辑上来说，这暗示着，万事万物都曾身处同一个地方。这一发现催生了我们现在熟知的宇宙大爆炸理论。宇宙大爆炸理论也成为现代宇宙学的起源。

然而，1998年，新一代的宇宙学家们发现，宇宙不仅在膨胀，而且其膨胀的速度也越来越快。是什么造成这种宇宙加速膨胀呢？没有人知道，为了便于理解，科学家将这一“幕后黑手”称作“暗能量”。尽管直到现在，我们仍然不知道暗能量究竟有何属性，但我们对它的影响却已略知一二，因此，我们可以计算出其数量。

据科学家测算，暗能量占据了宇宙总质量的三分之二，由于E=mc<sup>2</sup>，所以，其也占宇宙总能量的三分之二。因此，如果人们不能理解暗能量，就无法真正理解我们身处的宇宙。

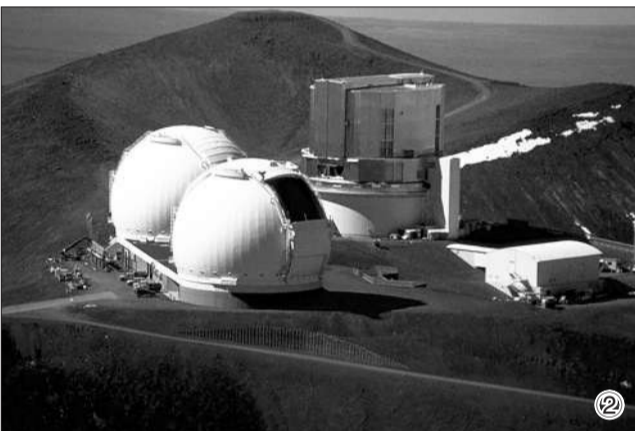
这也是宇宙学家们希望能够更快更好地认识暗能量的原因。现在，有三大已经进行或即将进行的新实验（其中两个实验在智利进行，一个实验在美国夏威夷进行），将有助于我们揭开蒙在暗能量头上的神秘“面纱”。这些实验无一例外都将回溯到宇宙形成之初，并且会以前所未有的精度测量星系以及星系团之间的关系。这些实验成功完成后，尽管我们仍然无法全面了解暗能量的“性格”，但至少我们会知道得更多一点。

这三大实验的理论基础都是暗能量确实存在。但也有少数宇宙学家并不认同这一点。当然，他们并不否认导致其他人假定暗能量存在的观察，而是否认暗能量存在这一结论。对他们来说，这些新实验或许也为他们提供了证实暗能量是否真正存在的机会。

### “三驾马车”朝暗能量进发

新实验中最先进的设备是重达5吨、分辨率高达570兆（百万）像素的暗能量照相机，其去年被科学家们安放在位于智利托洛洛山的一座国际天文台。托洛洛山海拔2200米，是一座既与纵贯南美大陆的安第斯山脉相连又孤零零的山峰，山区一年四季天气晴朗，很少有云雾，每年约有300天可以观察天体，是世界上少有的观察天体的好地方。据信，这一照相机已经准备好开始工作，每晚可为天空拍摄400张10亿字节的图像，5年时间总共将拍摄525个晚上。

这一照相机马拉松活动是“暗能量调查（DES）”项目的一部分，这一项目由美国芝加哥大学的乔舒亚·弗里曼领导。弗里曼计划对天空八分之一的范围进行扫描，对



10万个星系团进行调查，测量这些星系团内的3亿个星系与地球的距离。

DES项目的最终目标是追踪星系团的大小和形状随时间如何发生变化，从而为科学家提供重力和暗能量之间如何角力的详情。重力会让宇宙的膨胀减速，导致星系团变得更加紧密；而暗能量则会让宇宙的膨胀加速，导致星系团分离。因此，星系团收缩或膨胀的速度就彰显了重力和暗能量之间的相对强度。

弗里曼和同事无法跟踪给定星系团内发生的变化，因为他们看到的仅仅是历史某一瞬间发生的情况，但是，通过查看不同时期多个星系团之间的差异就可以让他们获得更多信息。

以前的观察已经表明，在宇宙长达137亿年的生命中，有一半时间里，重力占据了主动，但在大约60亿年前，暗能量开始掌权。DES项目尤其希望通过对这一过渡时期进行研究，他们的想法是通过研究大约100亿光年远的星系团这一简单的办法来获得100亿年前宇宙的情况。

第二个新实验是由日本东京大学科维

理宇宙物理学与数学研究所的理论物理学家村山齐（音译）领导的“图像和红移的斯巴鲁测量（SuMIRe）”，这一项目在美国夏威夷进行。它将于明年开始收集数据，其数据收集方式与DES类似，但其方法更好。

尽管这一项目只对宇宙十分之一而非八分之一的范围进行扫描，但其能看得更远：远至130亿光年而非100亿光年。另外，与DES项目相比，SuMIRe项目的装备也更精良，尤其是其拥有一个能对红移进行调查和分析的积分光谱仪。

红移是宇宙学家们获得信息最重要的渠道之一，红移会告诉科学家们星系与我们的距离。红移由多普勒效应造成，由于多普勒效应，从离开我们而去的恒星发出的光线光谱会向红光光谱方向移动。美国天文学家埃德温·哈勃于1929年确认，遥远的星系均远离我们地球所在的银河系而去，同时，它们的红移随着它们的距离增大而成正比地增加。这一普遍规律称为哈勃定律，它成为星系退行速度及其和地球的距离之间的相关基础。这就是说，一个



天体发射的光所显示的红移越大，该天体的距离越远，它的退行速度也越大。DES项目缺乏光谱仪，因此，其必须依靠其他望远镜来测量红移。拥有积分光谱仪是SuMIRe项目的一个巨大优势。

第三个实验是位于智利阿塔卡玛天文望远镜偏振灵敏度接收器（ACTP01），这一实验由美国普林斯顿大学的莱曼·佩吉所领导，这一实验与上述两个实验都不相同。它主要研究宇宙微波背景（CMB）发出的微波，而非从星系那儿传来的光。

科学家们认为，在诞生早期，宇宙温度极高，随后开始冷却，在宇宙大爆炸后38万年，形成被称为微波背景辐射的“余烬”，因此，其保存了早期宇宙“模样”的印记。

当代宇宙学理论同时还有一项重要预言，即微波背景辐射具有偏振性。在“大爆炸”之初，宇宙中尚未形成物质，质子、中子和光子相互碰撞，使宇宙之光产生偏振。光本身可以看作是由一些微小的波构成，这些波通常可以在任何一个平面上振动，均匀分布于各个方向。但是，光

## 一周亮点

### 寻找“新地球”或有新方法

新华社里约热内卢10月26日电（记者赵焱）寻找一个“新地球”，也就是太阳系外类似地球的宜居行星，一直是天文学家的梦想。三名巴西科学家日前在新一期《天体物理学杂志通讯》上发表报告说，一种新方法或许有助于寻找“新地球”。

自上世纪90年代初探测到第一颗太阳系外行星以来，天文学家已在人类熟悉的星系外发现超过800颗行星，但其中仅有极少数存在宜居可能性。此前天文学家主要依靠美国航天局的“开普勒”太空望远镜，但今年“开普勒”已因故障而不能再寻找太阳系外类地行星了。

由巴西帕拉伊巴大学的塞尔霍斯特、巴尔博萨以及麦肯锡大学的瓦里奥提出的新方法属于凌日法，即通过观察恒星亮度在有行星飞越其表面时发生的细微变化来确认行星。“开普勒”太空望远镜用可见光波段的传统凌日法观测，但巴西科学家提出可以在17G赫兹的微波波段观测，当行星越过恒星时，地球上观测恒星的微波辐射“亮度”会发生变化。

寻找“新地球”的一个难点在于，现有观测手段即使能发现太阳系外行星，也很难区分类似地球的类地行星和类似木星的气态巨行星。但巴西科学家发现，两者对恒星微波辐射的影响有明显差异，这就解决了上述难题。

科学家认为，智利阿塔卡玛沙漠中海拔5000米高的阿尔玛天文台中的射电望远镜网，可以探测一些体积小于太阳的恒星周围是否存在宜居行星。这一射电望远镜网能同时扫描成千上万颗恒星，而且恒星越活跃，阿尔玛天文台的望远镜也会越敏感。

如果新方法可行，科学家将在阿尔玛天文台进行长期观测以寻找新的宜居行星，同时填补“开普勒”退役后深空探索的空缺。

### 今年南极臭氧层空洞稍小于平均水平

据新华社华盛顿电（记者林小春）美国航天局近日说，今年南极上空的臭氧层空洞面积稍小于往年平均水平，不过现在要等臭氧层已开始恢复为时尚早。

美国航天局发表声明说，今年9月至10月，南极臭氧层空洞的面积在2100万平方公里左右，这一空洞自上世纪90年代中期的平均水平为2250万平方公里。今年臭氧层空洞面积单日最大值出现在9月16日，达到2400万平方公里，而历史单日最大值则出现在2000年9月9日，为2990万平方公里。

美国航天局解释说，今年南极臭氧层空洞减小，与南极上空平流层气温高于往年平均水平有关。气温相对高时，所谓的“极区平流层云”就会偏少，这会抑制氯与溴等化学物质与臭氧分子发生反应，减少它们对臭氧层的破坏。

南极上空的臭氧层空洞一般每年8月出现，9月至10月时空洞面积最大，12月前消失。过去10多年中，由于国际社会在生产使用制冷、空调和消防设备的进程中，逐步停止应用消耗臭氧层的全氯氟烃、全溴氟烃等物质，大气层中消耗臭氧层的这类物质因而逐渐减少，南极上空的臭氧层空洞面积开始趋于稳定，其每年的变化主要受气象条件影响。

### 英心血管疾病死亡率减半

据新华社伦敦电（记者刘石磊）英国一项最新调查显示，本世纪以来，包括心血管疾病在内的循环系统疾病致死率已降低约一半，但癌症整体致死率却有上升趋势。

英国国家统计局近日公布的一组民众死亡率数据表明，2012年，英格兰和威尔士地区死于心脏病和中风的人数分别约为2.3万和1.7万，比2001年的约4.7万和3.6万降低一半左右。

据介绍，吸烟率降低和膳食合理化等被认为是这两项数据降低的最主要原因，尤其是公共场所禁烟令和有效急救措施的推广。不过，包括心脏病在内的循环系统疾病仍是英国人的首要致死因素，进入新世纪以来已造成约211万人死亡。

除循环系统疾病外，癌症和肿瘤是第二大健康杀手，在同一时期致死约169万人。癌症和肿瘤的致死率呈上升趋势，2012年死于此类疾病的人数已超过循环系统疾病的死亡病例。

这项数据还显示，随着医学进步和人们生活水平的提高，一个世纪以来各种疾病死亡率的变化也十分明显。上世纪初期人们最大的健康威胁是传染病，并且1岁前婴幼儿的死亡率一度高达17%，而去年仅为0.6%。

## 大观园

在距闻名遐迩的科帕卡巴纳海滩不算太远的街区，一栋办公楼里数十名穿着白色工作服的工作人员盯着眼前80台46寸高清屏幕，监控着南美名城里约热内卢的一举一动。这个监控中心全称为“里约运行中心”，担负着城市现代化管理的重要任务。

濒临大西洋的里约热内卢是个贫富差距悬殊的城市，自然和人为灾难频发。如何为600多万人口提供良好的市政服务，发生灾难时如何迅速应对，对于市政府来说，是十分重要的课题。2010年12月31日，在市长帕埃斯的推动下，里约运行中心投入使用并取得了良好的效果。

日前，在里约奥运会组委会召开首次全球媒体通气会期间，新华社记者应邀参观了这个运行中心。

这是一栋刚落成不久的4层办公楼，拥

# 打造智慧城管

## ——访巴西里约运行中心

新华社记者 陈威华 王帆 徐子鉴

有当地一般建筑难得一见的玻璃幕墙。工作人员介绍说，运行中心搬到这座办公楼不久，目前有约600名员工，其中400名负责监控的专业人士分成三个梯队轮流值班，以保证一年365天时刻都有人在岗。

该中心采用IBM的管控运行系统，整合了里约市30多个不同城管部门的资源，主要依赖于遍布全城的1000多个摄像头，实时监控主要道路、地铁站以及事故和灾难高发区等的状况。

除了监控交通状况，中心还与气象部门合作，监控里约市周边250公里范围内的云层状况，预报城市未来几天的天气情况，及时为有关部门提供参考资料。工作人员不无自豪地说：“我们这套系统，是拉美最为先进的智慧城市管理系统。”

运行中心大楼内另设有一间设备先进的危机应对室。一旦出现紧急事态，它就会与分别设在市长办公室和民事厅的另外两间危机应对室联通，三方可通过音视频

系统紧急磋商，共同制定应急措施。当地媒体或市民若想第一时间了解政府部门是如何应对危机的，也可以向中心申请列席会议。

2012年初，里约闹市区市立剧院附近3栋相邻办公楼坍塌，引起市民一片恐慌。运行中心监控人员立即向消防和民防部门发出警报，要求燃气和电力公司中断事故现场附近的供气 and 供电。同时，他们还要求相关部门暂时关闭附近地铁，封锁街道，通知急救中心派出救护车，调集重型设备清理瓦砾，派遣民防队员疏散附近人群并保证事故现场的安全。运行中心负责人说：“如果没有这套监控系统，我们不可能做出如此迅速的反应。”

陪同我们的里约奥组委人士说，里约热内卢将主办2016年奥运会，还是2014年世界杯的主要承办城市，这套先进的智慧城市管理系统无疑将为两大赛事的顺利进行提供重要保障。



里约运行中心