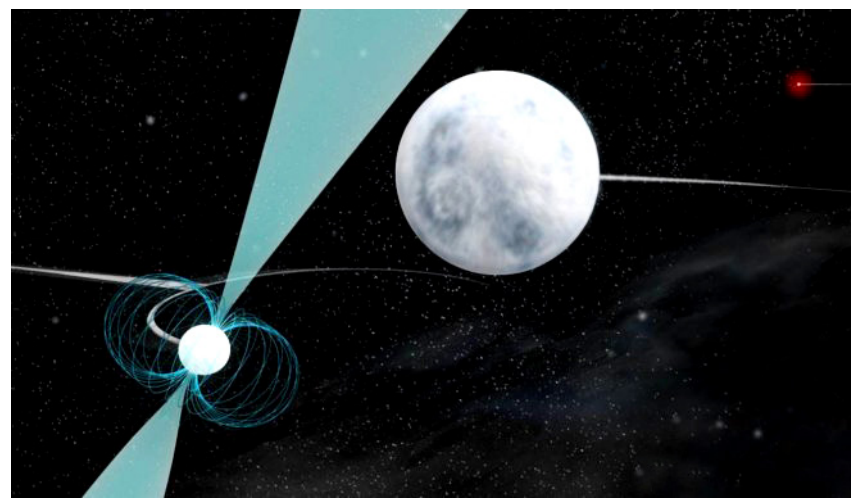


科学家再次证明：相对论“自由落体普遍性”是正确的



来自一项国际科学家合作的研究记录了迄今为止对爱因斯坦广义相对论基石之一“自由落体普遍性”的最准确的证实。

以相同的速度加速，不管它们的质量如何。这个原理也是爱因斯坦广义相对论的核心。

现该理论竟也适用于中子星等强大引力天体。中子星是巨星坍缩后的核心，在其直径约12-18英里(20-30千米)的区域聚集了大量物质。

其中，由曼彻斯特大学、巴黎天文台、PSL、法国CNRS和LPC2E(法国奥尔良)以及马克斯·普朗克射电天文研究所的合作团队记录了这些测量值。

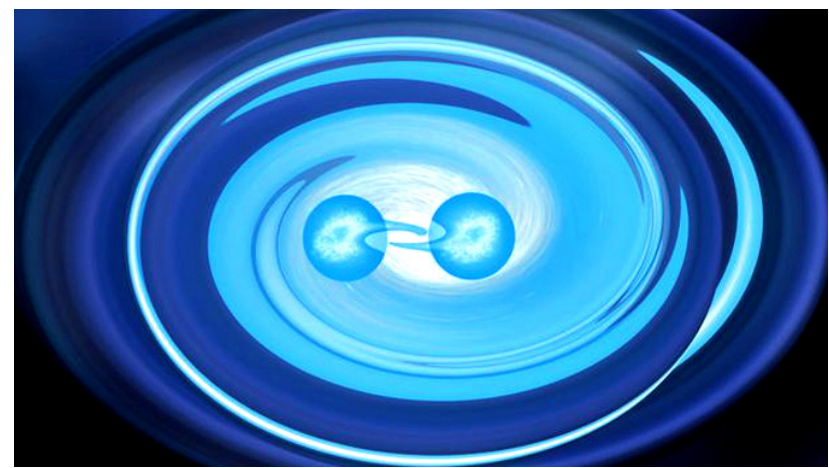
这颗中子星的核心是太阳的1.44倍，但直径只有15英里(25千米)，这颗恒星由两颗重力场更弱的白矮星环绕，类似于地球和月球绕着太阳和彼此绕行的方式。

但是一些科学家推测，像中子星这样的巨大星体的存在可能违反自由落体的普遍性，因为其质量明显由其自身的引力组成。

因此科学家们进行的新的脉冲星实验已填补了广义相对论中太阳系测试中所没有测试到的地方，因为广义相对论中的实验并没有测试到受自引力影响(self-gravitating)的物体，甚至也没有测试到太阳。

曼彻斯特研究小组通过追踪这三颗恒星到纳秒的位置，发现第一颗白矮星和脉冲星都以完全相同的速度向第二颗白矮星加速，从而再次验证了广义相对论。

研究小组解释，脉冲星的极端重力场与广义相对论的预测相差不超过180万分之一(置信度为95%)。这个结果是最准确的确认，即使存在质量主要取决于其自身重力场的物体，自由落体的普遍性也是有效的，从而进一步支持了爱因斯坦的广义相对论。(辛文)



宇宙中只存在四维?

据国外媒体报道，有许多物理理论预测，宇宙中除了我们所熟知的四个维度(三个空间维度和一个时间维度)之外，还有更多维度。如果有了这些额外维度，宇宙中一些最复杂艰深的谜团就很容易解释了。

而在2017年，宇宙为我们提供了一个绝佳的验证机会。在1.3亿光年之外，两颗中子星在相撞后合并，产生的引力波如海啸般席卷了整个宇宙。

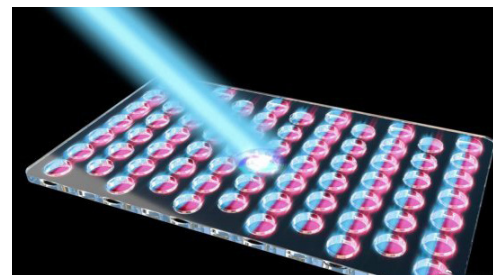
此次事件令天体物理学家们激动不已。有史以来头一次，他们观察到了来自同一事件的电磁波和引力波，并可以取两个信号进行比较。

然而研究显示，这两个信号之间并没有什么区别，说明光信号和引力波的传播都仅限于四维时空。这也符合爱因斯坦广义相对论的预测。

自此之后，研究人员便开始利用这一历史性事件，进一步探索除了已知的四个时空维度之外的维度层次。结果发现，我们的宇宙也许比许多物理理论预测的简单得多。

再说回我们刚才提到的暗物质和暗能量之谜。科学家认为，宇宙中的大多数物质都由我们看不见的物质构成。虽然不知道这些物质是

以色列开发出能够观测到光子动态的先进电子显微镜



以色列理工学院的一组研究团队日前开发出了，能够观测到困在光子晶体中光子动态的超高速透射电子显微镜。

此研究由Kaminer AdQuanta教授所领导，而其所开发的超高速透射电子显微镜系统载有功率40瓦特，脉冲时间在100飞秒内的激光装置，能够激发观测材料的原子态。

团队之所以能够开发出如此先进的电子显微镜，主要是因科学界近年来在高速自由电子与光子相互作用的研究上，发现了一种称之为量子自由电子波包的量子物质。

Kaminer教授的团队在此研究中首次提出了量子自由电子波包与光子晶体的交互作用，并利用此交互作用开发出超高速透射电子显微镜来研究光子晶体。

除此之外，进一步优化自由电子与光子晶体的交互作用，也有望能在未来做到自由电子的强耦合、光子量子态合成或其他从未见过的非线性量子现象。

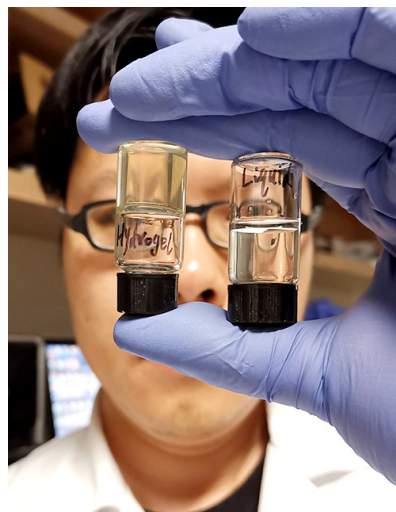
3D打印蛋清胜过现有柔性电子材料

对于从生理特征监测到免提通信界面等一系列应用，令人向往的前景是设备外形柔韧，佩戴舒适，响应灵敏可测量脉冲，并且外观透明不易被察觉。

这是加拿大曼尼托巴大学的研究员Malcolm邢在思考生物粘剂时，首次把目光投向蛋清。邢说：“有一天，我敲碎鸡蛋准备做吃的，我发现蛋清透明粘稠，且始终附着在内壳上。”

邢和他的合作伙伴在之前的研究中观察所得。当加入碱性溶液时，羧基会形成羧基离子，从而改变分子之间的静电相互作用，使它们重新排列和交联，形成在稀碱溶液中稳定的凝胶。

邢表示：“我们是首个报道了碱性溶液在整个蛋清的液-固-液转变过程中，具有构造和破坏的双面性作用的团队，碱性溶液在此好比雅努斯(Janus：罗马人的门神)。”



邢将其归因于水占比高(95%)，而水本身就是透明的。其次水凝胶含水的网络虽然有部分反光，但是由于该网络在凝胶-溶胶转变过程中会消失，因此蛋清液比水凝胶透明度更高。

水凝胶向液体的转化也使电导率从16.9 S m⁻¹增加到20.4 S m⁻¹。较硬的水凝胶在液化前很容易进行3D打印，这在用弹性聚合物生产弹性电子设备混合结构时非常方便。

研究人员在一系列设备中利用了这些应变响应电子特性。他们展示了一种手腕脉搏监测器，可以测定血管功能更为精细的细节，例如放射增强指数和脉搏通过时间。

未来的研究重点是开发蛋清液作为软性机器人和人造肌肉的智能材料。(逸文)

纳米材料可以借助一种通常并不导电的弹性材料提供导电通路，但材料易聚合，拉伸这种材料最终会导致通路断裂。

分别来自加拿大曼尼托巴大学和中国南方医科大学的研究人员，对水凝胶形成的蛋清液进行化学表征，测得其透明度为99.8%，属于超透明度。

弹性体通道中时，所生产的材料的电阻率，与应变率成正比，与横截面面积成反比，并且这种复合材料在反复拉伸和松弛后的滞后率非常低，仅为0.77%。

邢表示：“当我们把蛋清液用作可穿戴电子设备的导体时，可忽略不计的滞后作用是个很大的惊喜，这种简单的材料和设计能获得这样的性能并不容易。”

(逸文)

NASA邀公众设计“月球厕所” 冠军将获得2万美元奖金

NASA(美国航空航天局)正在邀请公众设计“月球厕所”，为此他们提供了3.5万美元的奖金。

NASA此前制定了一个雄心勃勃的目标，即在2024年之前将宇航员送回月球，而宇航员在执行任务期间显然需要上厕所。

根据NASA在众包平台HeroX上发布的要求，美国宇航局需要对其“阿尔忒弥斯”月球着陆器的厕所设计进行调整，它需要在太空的微重力或“零重力”和月球上工作，月球上的重力大约是在地球上的六分之一。

此外，这次任务将包括有史以来第一位前往月球的女性宇航员，因此厕所需要能够允许男性和女性使用。



厕所的设计还应该节约用水，维持着陆器内没有异味和其他污染物的原始环境。

要求还称，“能够接纳呕吐物而不需要宇航员把头伸进马桶的设计将获得加分”。厕所需要能够支持由两

名宇航员组成的乘员组人员14天的使用时间，并允许将收集到的废物转移出去。厕所易于清洁和维护，每次使用之间的准备时间应在5分钟内或更短。

空间也将是一个问题，所以马桶在地球上的重量需要小于33磅(14.9千克)，体积小于0.12立方米。

这场比赛6月25日开始，比赛最高奖金为2万美元，第二名和第三名将获得1万美元和5000美元。提交设计作品的截止日期是8月17日，获奖者将在10月公布。(边际)

海床图几百年来大突破 成功绘制全球20%

其实人类对月球表面的了解，比对地球海洋的了解还多，不过近日终于成功缩小差距。目前全球海床已知地形形提升到19%，比2017年刚启动“海床2030计划”时的6%跃升不少，算是大突破。

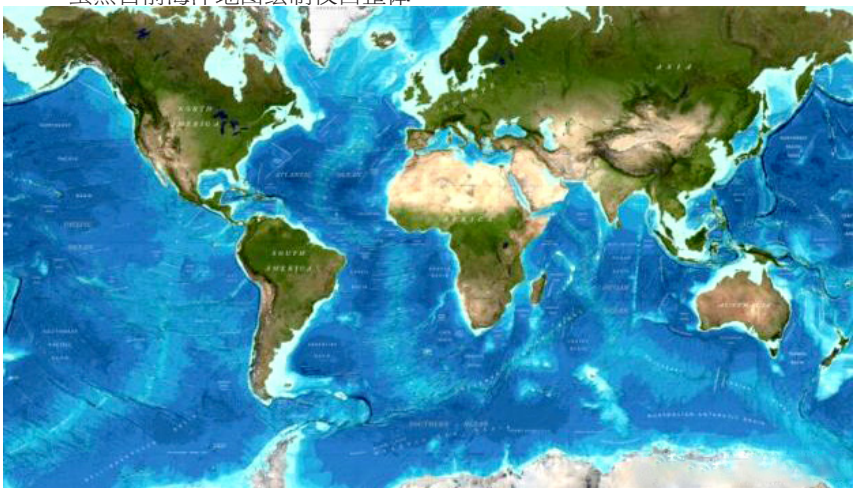
2017年，国际海道测量组织(IHO)、政府间海洋学委员会(IOC)以在2030年前绘制完整的全球海床图为目标，展开“大洋地势图——海床2030计划”，但计划开始初期，只成功绘制6%海床。

参与“海床2030计划”的科学家今年已绘制了19%海床，计划加速有赖133名合作方的帮助，其中，大洋地势图(GEBCO)在2019年提供的深度数据发挥了非常关键的作用，约1450万平方千米的新测深(深度)数据，面积几乎是澳洲2倍。

目前，深海测量是计划的测量重点和难点，但如果能克服，将有利于预测气候、追踪海洋航行、配置海底

缆线和管线，对渔业管理和渔业资源的保护也能发挥重要作用，另外，海洋地图可用于海底探测及协助搜救，2014年马航MH370神秘失踪事件，也是让各界重视海洋地图绘制的关键。

虽然目前海洋地图绘制仅占整体



五分之一，离2030年成功绘制全地图目标还很远，但已是好几百年来突破，也许未来会有新科技的研发，以加速“海床2030计划”。

(边际)