

·RS 推介·

2014 英国皇家学会夏季科学展概览(2)

本期“英国皇家学会推介栏目”继续对参加2014年英国皇家学会夏季科学展的22个展览项目中的5项进行介绍,为中国的科研工作者提供参考开拓思维,提示科普工作与科学研究同样重要。<http://sse.royalsociety.org/2014>

如何捕捉一颗彗星

彗星保留了46亿年前太阳系诞生时的原始星尘、气体和星际物质。通常栖身于距离太阳系十分遥远的冰冻之中,直到它们向着太阳开始一段旅程,人们才有机会近距离地观察他们。

罗塞塔号宇宙飞船已经在通往彗星67P/Churyumov-Gerasimenko的旅程中行驶了10年。它于2011年进入冬眠模式,在2014年1月20日苏醒,准备在这颗彗星上着陆(图1)。罗塞塔号将会在这颗彗星向太阳行驶的途中观察它的慧发和彗尾。通过观察这些带电粒子和彗星尘埃怎样与太阳产生联系,人们将进一步提升对空间气象的理解。开放大学、帝国理工学院、伦敦大学学院、肯特大学共同展出了“如何捕捉一颗彗星”项目,展示了研究者用于探索这颗彗星的工程技术以及用于分析它的科学仪器。

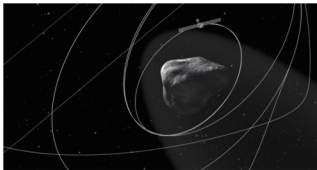


图1 罗塞塔飞船接近和绕行彗星67P的预定轨道(概念图)

创意相机

普通的数码相机和手机可以捕捉二维画面,通常限制画面在可见光波长下,同时需要长时间曝光。赫瑞瓦特大学和格拉斯哥大学的研究人员在相机使用上提出了新的理念,并展示了应用于创意相机的神奇技术。这些技术能让人们录制穿过空气的光线,用1台常规的相机拍摄三维图片,甚至用1台只有单像素的相机就可以在光谱的红外线部分拍摄照片(图2)。

项目展示的相机中,有1台具备2个非常特殊的性能。1)对单光子的灵敏性——每个像素比人眼灵敏度高出约10

倍;2)速度——每个像素可以在仅67 ps的时间内激活,这比人类眨眼的速度要快10亿倍还不止。这台相机可以让人们在光速下摄制录影,可以在光线穿过空气的时候录制光脉冲,可以用于探查四周角落以看见隐藏在视野之外的物体。

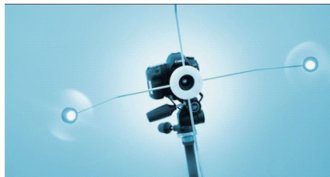


图2 三维照相机可以从不同位置照亮物体捕获三维画面

来淘金吧

催化剂的发展需要满足人们对于化学反应中活性和选择性要求。催化反应需要不断地改进,使人们可以通过玉米淀粉、甘油、可循环废物等再生性能源生成燃料、塑料和其他化学物质以开发更新、更绿色的原材料资源。同时降低人们的能源消耗,对灰水处理、小规模电力生产等活动的分散进行起到帮助。

卡迪夫大学的研究者通过亲身实践,展示了催化剂如何降低化学反应的能垒,并促使化学反应往人们期待产物的方向进行,同时展示了使用纳米级金颗粒新型催化剂的具体事例(图3)。

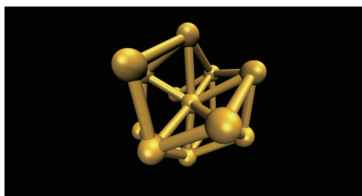


图3 一种金催化剂的分子模型

太阳的心脏

核聚变反应带来的能量给了众多星体动力。这些能量在太阳的心脏中被转化为电磁辐射(光波的一种形式)。目前没有任何方式可以看见这种光波,以往人们只能间接地推定它是如何在太阳表

面下的深层穿行。英国帝国理工学院和原子武器机构的研究人员使用世界上最新和最有力的激光——Orion,可以接近重现太阳内核中的条件。通过在实验室中重现太阳内部的条件,研究者可以直接探明这种辐射波是如何将能量带到太阳表面。但这并不是大型激光在星体中的唯一应用。美国国家点火装置正使用这种激光技术走得更远,他们试图重现星体通过核聚变反应产生能量的方式。聚变能量有望成为一种充足、清洁、绿色的能量来源。

希格斯玻色子

2年前,超导环场探测器(ATLAS)和紧凑μ子线圈(CMS)实验在世界上最高能量的粒子加速器——大型强子对撞机上进行,实验首次发现了一种与预言的希格斯玻色子一致的粒子(图4)。研究者们详细研究了这类粒子的性质,包括它的质量、自旋和向其他类型粒子的衰减。实验证实,这类粒子确实是完成物理学标准模型的希格斯玻色子。

然而,这项开启人们所知理论探索的新发现,并不能作为自然的终极理论。科学家们正进一步探索希格斯玻色子背后的事情,进行未来加速器的实验计划。为完成这项研究,布鲁内尔大学、帝国理工学院,兰卡斯特大学等10余家机构,成千上万高能物理学家通力合作,采用最为先进的巨大探测器和电子设备,进行大数据计算。这些技术在最大限度上将引导超出粒子物理学的日常应用,涵盖的领域可以从医药发展到工业。

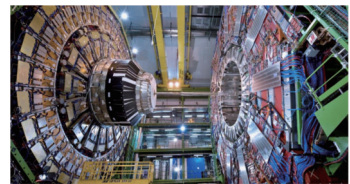


图4 欧洲核子研究委员会的大型强子对撞机的CMS粒子探测器

(编译 田恬)