

·RS 推介·

2014 英国皇家学会夏季科学展概览(5)

本期“英国皇家学会推介栏目”对参加2014年英国皇家学会夏季科学展的22个展览项目中的最后4项进行介绍,展示了癌症治疗、热带风暴、超声波、X-射线这几个参展项目的趣味性 & 科学性。本届英国皇家学会夏季科学展将于2014年7月1日至6日在英国伦敦举行,身在英国的读者一定不要错过。<http://sse.royalsociety.org/2014>

癌症治疗

质子放射治疗检验和剂量测定设备(proton radiotherapy verification and dosimetry applications, PRaVDA)是有史以来人类制造的最复杂的成像仪器之一,它能反映当下空间中存在的任何东西(图1)。

PRaVDA将有助于设定治疗方案、监测病人的给药剂量,同时生成一幅关于癌症的3D图像,由与治疗癌症相同的质子绘制而成。这些质子能以可控的小体积递送大剂量药物到达机体深处。这个项目的研究者利用大型强子对撞机(正是它为希格斯玻色子提供了证据)核心部分的检测器来追踪个体质子的路径。研究者还利用源于智能手机摄像头的互补金属氧化物半导体技术来精确测定人们机体内质子带来的能量损失。但是这项研究的花费也是巨大的,研究者制造仪器使用的硅,足够制造18000余部苹果手机的摄像头。

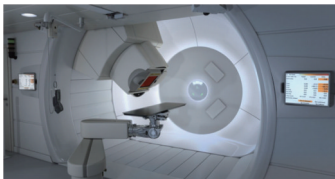


图1 位于捷克质子治疗中心的质子疗法治疗室

热带风暴

3架研究用飞机(英国的NERC Famm BAe-146, 美国的NSF/NCAR HIAPER及无人驾驶的NASA全球鹰)参与到一项研究西太平洋风暴的独特实验中。这些飞机配备了特殊仪器,当它们没入风暴中,可以在覆盖高空20 km的地球表面上对空气进行测定,当离开风暴后也可以继续测定上方的空气。

这些飞机驻扎在关岛,在为期10周的时间中对大片区域进行观测,不同地区空气成分各不相同,这些数据会显示

出南半球的清洁大气环境、北半球的污染区域、太平洋中海洋生物的排放量,及同温层的稀薄大气。通过整合这些测定结果,人们能更加了解空气在风暴中的迁移及它对高空大气层的影响。这样的现场实验的确令人兴奋,但事实上研究过程相当曲折,在这项研究背后,是科学家处理无数突发技术和日常问题的故事。剑桥大学、约克大学、曼彻斯特大学等科研机构联合展示了热带风暴这一项目(图2),讲述了科学研究背后的故事,突出展示了一项飞机实验活动的全景。



图2 热带中一次对流风暴将空气抬升至高位

超声波

布里斯托尔大学和南安普敦大学的研究者共同展示了超声波这一展览项目,研究者将低振幅超声波应用于医学和工程学成像中。更优秀的成像系统能带来更好的医学诊断及更强的结构安全性。对超声场更为精细的操控能让人们获得一些隐藏信息,比如高精度物体上微小裂痕的存在(图3)。

更高振幅的超声波通过声辐射压力对物体施加影响,与此同时,对超声场的精细操控就显得十分关键。研究者正在探索超声波的灵敏度,在拥有高灵敏度的情形下,超声波的力量可以操纵微小粒子,如细胞或者构造加固。

超声波可以用来在同一时间操纵数百万细胞,且不影响这些细胞的完好性,这样就可以模拟人体内细胞构造的形成。例如悬浮肺细胞层以形成分层组织模型及将肝细胞塑形为人工肝脏。研究者还使用同样的技术来构造新型复合材

料,这项技术有望变为改善累加制造的一个新工具。

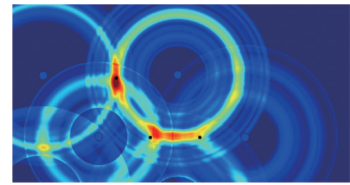


图3 来自无线超声传感器的指示用来定位结构中的裂痕

X-Appeal

X-射线的解读

掠食性恐龙——蛇发女怪龙,是这个项目的核心展品(图4)。通过探索如何利用电磁波谱成像,分析调查这只恐龙的过去。每个“实验工作站”都分配了一项任务,分别使用同步辐射光源、大功率断层成像、3D激光成像的数据来拆分这只恐龙的生物学特征。史前探查,通常依赖于各个学科知识的采集,单一学科无法单独讲述这只7.3 m长的掠食性恐龙的一生。

参观者可以把来自于生物学、物理学、地质学、数学和化学的多方线索拼接起来,了解这只恐龙是如何累积如此多已愈合的损伤(这又涉及到病理学)?激光显示了近外红光将如何有助于测定恐龙的体重和运动模型。在每个参观日,参观者可以提交他们对这只恐龙体重的计算结果,答案最为接近的观众将为他们的学校免费赢取一个由曼彻斯特大学研究团队送出的科学工作站。



图4 霸王龙的近亲——蛇发女怪龙
(编辑 田恬)