

·RS 推介·

2014 英国皇家学会夏季科学展概览(3)

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,展示了生物、化学、材料等学科中的趣味性、科学性与科学性。<http://sse.royalsociety.org/2014>

人体免疫系统与肠道菌群的交互作用

牛津大学为参观者展示了肠道细菌和人体免疫系统之间的关联。人体的免疫系统能够识别和摧毁不属于自身的细胞,那么为什么人们的机体可以与寄居于体内细菌共存呢?人体的免疫系统可以驱逐有害细菌的入侵,却允许有益细菌与人们和平共处(图1),如同于敌境中识别出自己的朋友。但有时候这种平衡也会被一些原因干扰,比如饮食结构的改变、消灭病原体失败、或者人们自身细胞的遗传易感性。当平衡被干扰时,破坏性的免疫应答会失去控制,导致炎症性肠病(IBD)等疾病的发生。IBD是一种慢性胃肠道疾病,它与不当的炎症和组织损害相关,具有衰弱性,目前尚未有有效方法可以治疗,IBD通常会增加罹患大肠癌的风险。

因此,理解人体与体内细菌的联系,探讨如何维持与它们的平衡,是现代医学的一项重要议题。



图1 人体肠道中常见的大肠杆菌的扫描电子显微图像

昆虫的耳朵

昆虫的耳朵可以用于社交,还可以用于探测捕食者,它们的耳朵可以对包括超声在内的大范围音频保持敏感性。人类仅能听见频率在20~20000 Hz的声音,超过这个波段声音被认为是超声波。在螽斯(图2)中已经进化出超声波交流的方式,雄性螽斯通过摩擦它们的前翼发出鸣声,来吸引远处的雌性。它们的耳朵由位于前足的一对耳膜构成,但其工作方式与人类的耳朵类似。

林肯大学和布里斯托大学的研究,旨在揭示雌性螽斯是如何定位来自于雄

性微弱的呼唤。他们进一步探索了螽斯的耳朵将声音转化为行动,随后形成神经冲动的机理。这些研究,除了能帮助人们了解听觉系统功能之外,还可以帮助工程师们改善应用于包括医药在内许多不同领域的人工超声传感系统,指导并启发源自于生物的拥有高敏感度和宽频响应的耳麦的设计。



图2 生存于厄瓜多尔的螽斯

离子液体

离子液体(图3)代表了一种新的液体类型——在这种液体中,所有的组分携带一种电荷,也就是正电或负电。目前存在超过一百万种简单的离子液体,由于它们带有电荷,其物理和化学性质与水、酒精、汽油等常规液体完全不同,它们不会挥发,也不会污染大气。离子液体带来了全新的化学溶剂,人们可以选择协调设计研究所需要的完美的离子液体。英国科学博物馆,美国自然历史博物馆和贝尔法斯特女王大学联合展示了离子液体对地球的持续发展、对化学工业以及对外星球探索将会起到的作用。

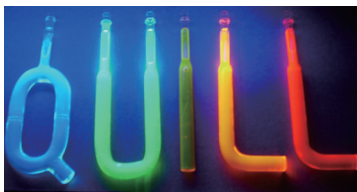


图3 来自于女王大学离子液体实验室(QUILL)的一组荧光离子液体

感官的极限

新一代成像工具从大自然中获得了灵感,比如萤火虫的生物发光和水母的荧光,这些新型成像工具,可以用于照亮

活体组织深处的细胞和分子事件(图4)。

通过复制发生于自然界的生物发光和荧光现象,人们可以获得观察另外一个世界的窗口,并研究出新的成像技术。如光片成像(light-sheet imaging)技术显示如何“照亮”人们的机体等。近期,伦敦大学学院的研究者在*Nature Medicine*上报道了一种新的磁共振成像技术(MRI)——葡萄糖化学交换饱和转移技术(GlucoCEST),通过让病人服用含糖饮料就能“照亮”肿瘤。研究者还在探索一项新兴技术,即为人所知的光声成像,它能在体内将光转化为超声,以显示肿瘤周围血管的增长。

研究成像的小组着眼于改变世界的图像,并介绍了在医学成像历史中一些最为重要的技术——从超声检测到MRI。

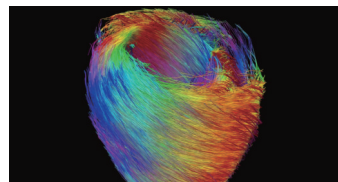


图4 使用扩散张量磁共振扫描的心脏成像图,其中肌肉纤维由螺旋围绕心房的彩色线条表示,展示出心肌完整的3D构造

智能的机翼设计

帝国理工学院等展示了“智能的机翼设计”。材料和控制机制的发展,使科学家们得以通过减少飞机噪音及空气阻力,模仿自然飞行。有关湍流的一些新想法与新的变形材料的结合,正引导着一些新方法,用于控制飞翼并将其适应于复杂流体的响应。例如,Kagome晶格,可以通过柔性表面产生穿过飞翼的波动,人们用它来减少飞行工具的阻力。在装置于飞翼表面的线圈中使用压电引起的应力,飞翼后缘会由于扭曲而产生振动,有利于调整通过飞翼的压力分布。这些新技术使飞行变得更加环保,在经济的同时更具安全性。

(编译 田恬)