



我国科学家实现非接触心脏活动监测技术突破

日前,中国科学技术大学陈彦教授团队在非接触心脏活动感知研究领域取得重大进展。研究团队首次发现并利用心脏机械活动谐波中的“拍频效应”这一重要物理现象,成功克服了远场条件下由呼吸运动引起的大数量级干扰。在无须任何模型训练的情况下,他们利用毫米波雷达技术实现了高精度的非接触人体心脏活动监测。这项研究成果标志着非接触心脏监测技术迈入新阶段,为心血管疾病的早期预防与长期监测提供了创新解决方案。相关研究成果发表在《自然·通讯》上。心血管疾病是全球第一大致死疾病,每年约有1790万人因此丧生。在我国,随着老龄化加速,心血管疾病的发病率与致死率均居世界前列。研究表明,许多早发心血管疾病可以通过及时诊断和治疗有效预防。长期连续的心脏活动监测对疾病的发现至关重要。



然而,现有心脏监测技术多为接触式测量,例如传统的

心电图设备需要在体表贴附多个电极,可穿戴设备则常基于光电容积描记法,这些方法由于舒适性不足、对使用环境敏感等原因,难以实现长期连续的心脏活动监测,从而可能错过心血管疾病诊断和治疗的

最佳时期。近年来,毫米波雷达技术被应用于心脏活动监测,展现出非接触、便捷和高精

度的潜力,但是技术发展仍面临“呼吸谱泄漏”这一重大挑战。团队解释,由于呼吸幅度(厘米级)远大于心跳幅度(亚毫米级),呼吸谐波在心跳频段产生显著的频谱泄漏,导致信噪比严重下降,限制了心脏活动监测的精度。

对此,研究团队通过系统性分析,发现了两个重要的物理现象,从而成功破解

这一难题。“我们观察到呼吸谐波比心跳谐波衰减更快,尤其在高频段,呼吸干扰的影响显著减弱。其次,我们发现心跳谐波中存在‘拍频效应’,也就是高阶心跳谐波叠加会产生与心跳周期一致的拍频特征,其频率等于相邻谐波频率之差。”团队介绍。

基于这两大发现,研究团队创新性地将从心跳特征提取频段从基频转移到高阶谐波频段(约10倍频),从而有效消除了呼吸谐波的干扰,显著提升了监测精度。在大规模医院场景和日常生活场景中,系统取得了26.1毫秒和34.1毫秒的中位误差,充分验证了其医学应用价值。

这一研究突破为毫米波雷达在心脏活动监测领域的应用奠定了重要基础,在使用过程中,被测者不需要佩戴电极,也不需要去除衣物,以无感的方式完成长期持续心脏活动监测,展现出广阔的临床应用前景。

(科普滨州)

中国科学家实现超宽光谱光源的高分辨成像

记者从中国科学院西安光学精密机械研究所(以下简称“西安光机所”)获悉:该所在阿秒成像研究中取得重要进展,实现了超宽光谱光源的高分辨成像,相关成果以《超宽光谱的快照式相干衍射成像》为题发表

在《光子学研究》期刊上。阿秒光脉冲的持续时间极短(一阿秒为百亿亿分之一秒),是拓展微观物质超快动力学过程研究,揭示多领域底层物理规律的直接有效手段。然而,阿秒光脉冲固有的超宽光谱会在成像

系统中引入大量色差,不同光谱成分之间的干扰和极紫外/软X射线波段高质量光学元件的缺乏成为阿秒成像发展的瓶颈。西安光机所研究团队提出的无透镜超宽光谱成像新方法,可以从模糊的超宽光谱衍射

图中提取出高质量的清晰单色衍射图,进而实现高分辨成像。该方法大幅度提升了单发相干衍射成像光源的适用光谱带宽,光谱带宽和中心波长比可以达到140%。

(科普滨州)

我国科研人员成功制备含有钴元素的钛基骨植入物

12月4日,中国科学技术大学科研团队联合中南大学湘雅三医院,利用等离子体浸没离子注入技术成功制备了含有钴元素的钛基骨植入物,这类植入物在无须摄入外源性重组蛋白或抗生素的条件下,依然具有降低感染并加速骨修复的功能,为骨骼疾病提供了潜在的治疗方案。相关成果日前发表在《先进科学》上。



骨科感染的治疗和骨骼功能的恢复是现代医学领域面临的重大挑战。世界卫生组织报告显示,全球每年约有150万严重骨感染病例。传统临床实践中长期使用抗生素可能导致

抗微生物耐药性的增加,而生物膜引发的炎症反应也会阻碍组织愈合过程,使骨科感染治疗尤为棘手。

研究团队通过等离子体浸没离子注入技术,实现

了一步式制备含钴元素的钛基植入物。这些植入物具有出色的生物物理适应性,能够调节免疫功能,促进感染性骨缺损的愈合与组织再生。研究分析了钴

元素如何通过影响骨免疫反应,引导骨髓间充质干细胞向成骨方向分化,为发展骨修复材料提供了强有力的实验证据。

(科普滨州)



滨州市科普场馆联盟

博兴县科技馆



博兴县科技馆于2024年6月25日正式开馆运营。截止目前,接待观众超过九万人次。博兴科技馆设置序厅,人工智能、宇宙航天、深海探索、国防军事、自然科学、微观世界、科学灯塔、全息互动体验空间、裸眼3D屏幕、儿童乐园等板块,建筑面积5600㎡,常设布展面积3500㎡。二楼临展区、户外板块等为室外区域。

博兴县科技馆以“科技改变生活、科普创造未来”为主题,“探索科学奥秘,感受科学魅力,启迪科学智慧,激发科学兴趣”为目的。通过多种展现形式,不断提升青少年科学素质。同时以“科普大篷车+科学秀+科普剧场+科普临展+科普图书角”的科普外延形式,继续打通新时代科普宣教最后一公里,以满足各年龄段公众不同的科普文化需求。科技馆为孩子们提供了一个了解科学、探索科学的好去处,有助于培养他们的学习兴趣和创新能力。

科技馆在建设过程中,注重体现博兴元素。博兴县作为石油化工产业强县,在自然科学、微观世界板块中设置了石油化学平台展示区;科技馆顶部喷漆全部采用我县自产的深赛尔、好乐途环保水性漆;科技馆墙面材料为占全国产量三分之一的博兴彩涂板;馆内饮水、餐饮设备均采购自中国厨都——博兴县兴福镇;同时在全息剧场还设置了董永与七仙女的故事场景。

博兴县科技馆是一个既能展现现代高科技,又融入博兴县特色,且能成为全县广大群众和青少年了解科技发展前沿的平台、普及科学知识的殿堂、培养创新精神的乐园。

(科普滨州)