

## ★ 新看点

最近,芬兰科学家首次证明了声音可以在真空中传播。这个发现引起了广泛关注。

在这项最新的实验中,研究人员将声音的振动波转化为物体之间电场内的涟漪,从而实现了声音在两个氧化锌晶体之间的真空中传输。氧化锌晶体是一种压电材料,当声音施加到一块氧化锌晶体上时,它会受力产生电场,导致另一块晶体的电场也发生相应变化。另一块晶体在电场的作用下,受力发生振动,从而复现声音。通过这样的方式,声音可以跨越一个波长大小的真空间隙传递。这个过程也被称为“声波遂穿”。

## 奇妙的「声波遂穿」现象

■ 范恩达 王俊玲

这一实验结果的意义,不仅仅在于证明了声音可以在极短距离的真空中传播,还在于它对传统物理学的理论产生了冲击。在传统的物理学观念中,声音传播需要介质,而真空中并不存在传播介质,因此声音无法在真空中传播。这一观念已经被广泛接受,并被纳入物理学课本中。然而,芬兰科学家的实验结果,让科学家们现在需要重新审视声音传播的机理,并对传统理论进行调整和修正。

这一发现给我们带来了更广阔的想象空间和应用前景。它为我们提供了一种全新的传输信息的方式。传统的通信方式主要依赖于电磁波,而这种新型的声音传输方式可能会在某些特定领域发挥更大作用。研究人员认为,这一发现或将用于开发手机或其他设备内的微机电组件,为未来的通信技术提供新思路。

当然,这一发现也带来了一系列挑战和问题。研究人员表示,这种方法的可靠性并非100%。论文合著者、捷克布拉格大学材料物理学家伊拉里·马西尔塔说,在大多数情况下,声音并没有在两个晶体之间完全传播,但有时声波的全部能量会100%“跃过”真空。科学家们还需深入研究声音在真空中传播的机理,以及在实际应用中可能遇到的限制和困难。此外,声音传输的稳定性和可靠性,以及如何最大限度地减少传输过程中的能量损耗,也是这一发现由实验走向应用需要考虑的问题。

## ★ 高技术前沿

近年来,一些战术竞技游戏凭借着花样繁多的武器装备、紧张刺激玩法,吸引了大量玩家。然而,伴随着游戏的火热,游戏外挂——通过修改游戏数据而为玩家谋取利益的作弊程序或软件,逐渐成为困扰普通玩家的难题。在众多外挂中,一种名为“透视挂”的外挂极为普遍。所谓“透视挂”,即玩家可以透过游戏内的墙体,将墙后敌人的一举一动看得清清楚楚。有人不禁感慨,如果这种技术能在现实战场中使用,那该有多厉害。

事实上,这种技术早已不再是人们的幻想或者虚拟空间的程序代码。许多国家都对其进行了研究,甚至已经研发出相应产品投入市场。人们将这种技术称为:穿墙雷达成像。穿墙雷达成像技术弥补了传统探测手段对遮蔽区域的探测短板,提升了对未知区域的探测能力,极大地提升了在城市作战中的侦察能力。这种技术不仅是信息时代的新锐,更像是一扇启示之门,引领人类进入一个以往未曾涉足的奇妙世界。

## 穿墙雷达成像:给你一双“透视眼”

■ 金添 张鹏宇 戴永鹏

## 透视隔墙之景

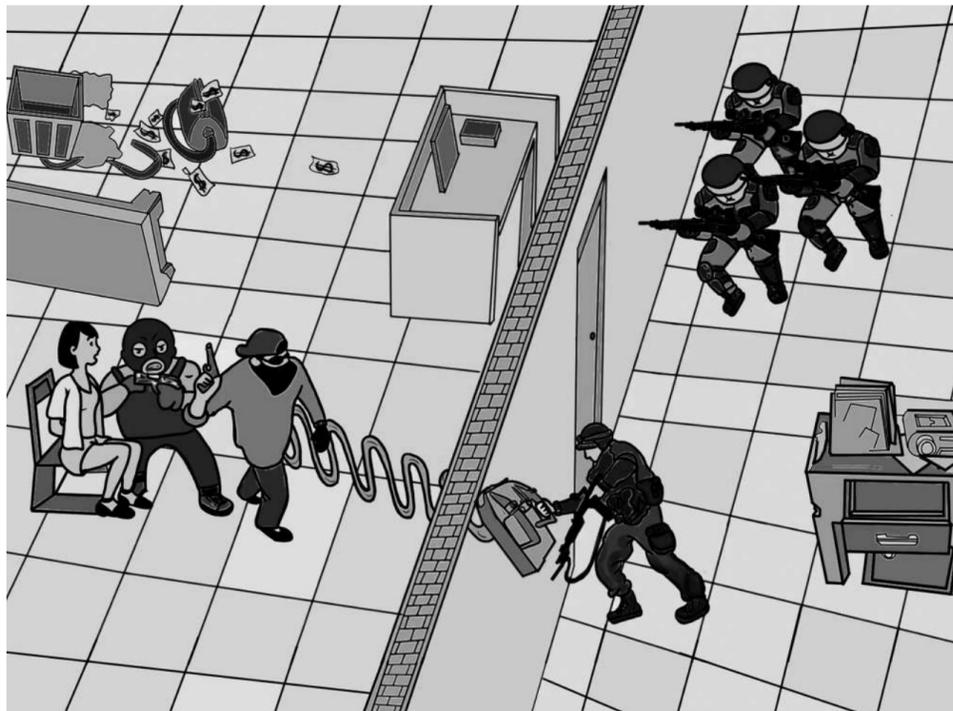
究竟什么是穿墙雷达成像?它和传统成像有什么不同?

在光学成像中,光是我们信息获取的载体,通过接收目标反射的光进行成像。但光沿直线传播,会被传播路径上的介质遮挡,因此无法对介质后场景进行成像。人的眼睛,就是一个完整的光学成像系统。因此,我们只有在有光的情况下,才能看清外面的环境,而且我们看不到遮挡物背后的东西。

穿墙雷达成像则突破了这一局限。不同于传统光学成像以光作为探测媒介,穿墙雷达成像技术使用低频超宽带电磁波作为载体,通过发射低频超宽带电磁波照射被探测目标,接收到目标的散射回波后,利用成像算法分析回波,重新构建出目标物体的位置、形状、表面特征等信息,从而完成成像。低频超宽带电磁波具有较好的穿透性能,无论是木板、石膏板、墙体等建筑介质后隐藏的人体目标或是废墟瓦砾下掩埋的目标,在穿墙雷达成像技术下,都无处遁形。这项技术的出现,就像给予我们一双透视的眼睛,能窥探视线之外的隐藏世界。

穿墙探测最早始于20世纪80年代。早期的研究基于窄带雷达,主要实现对目标的一维探测。进入20世纪90年代,随着超宽带技术的广泛应用,超宽带穿墙雷达日渐受到重视,美国、英国、俄罗斯、加拿大、以色列、中国等国家相继开展了相关研究并取得一系列成果。

21世纪初,科学家们开始探索如何运用光、声波、微波等信号的传播和反射来探测目标的位置和形状。最初的研究涉及超声波或声波在空气或水中传播的特性,以实现对目标物体的成像。随着计算机处理能力的飞速提升,科学家们开始利用计算机的强大



穿墙雷达系统助力紧急救援。王梦缘绘

能力,模拟并分析信号在复杂环境中的传播和反射路径。通过巧妙地处理和重建这些信号,科学家成功地实现了对被遮挡物体的成像。穿墙雷达成像技术迎来了崭新的发展阶段,有关穿墙雷达成像的理论和应用随之大量涌现。

2009年,美国一家研究单位公布了一个名为SIRE(同步脉冲重建)的车载穿墙雷达成像实验结果。与此同时,全球各地的研究机构也在逐步展开相关研究。此后,法国格勒诺布尔

国立综合理工学院和澳大利亚伍伦贡大学,都深入探讨了不同雷达信号和虚拟孔径组合在成像结果上的影响。2013年,加拿大国防研发部的研究人员通过穿墙成像技术,成功合成了墙内建筑的图像,并将其应用于城市环境的反恐行动。

这些进步如同一幅幅画作,勾勒出穿墙雷达成像技术不断发展的历程。通过计算机的辅助与创新的思维,我们正日益突破旧有的技术限制,揭开隐藏世界的神秘面纱。

具有广泛的应用价值。

无损探测/非侵入性。穿墙雷达成像技术是一种无损探测方法,无需对墙壁或障碍物进行任何改动。这意味着我们可以在不破坏建筑物完整性的前提下,获取墙后目标的信息。穿墙雷达成像技术如果应用于考古,将有利于保护文物、工艺品、历史建筑等具有重要价值的物体。同时,在很多应用场景下,穿墙雷达成像在实施对墙壁背后物体监测的同时,不会干预或影响被监测物体的正常状态。

实时性。穿墙雷达成像技术可以实时获取墙后目标的信息,响应速度快,适用于紧急救援、反恐等需要快速决策的场景。一方面,救援人员、安全人员或军队可以准确了解目标的位置和状况,避免不必要的搜索和破坏,从而节省时间和成本,更高效地利用资源。另一方面,该技术能够为特种部队提供即时情报,确定敌人的位置、动态和布局。有了相关信息,作战人员就能实时调整战术,增强作战的针对性和效果。

高分辨率。随着雷达技术的不断发展,穿墙雷达成像可以实现越来越高的分辨率,捕捉到更多细节,对目标物体进行更精确的定位和重建。在紧急救援中,每一分钟都关系到生命安

## 透视本领非凡

一些传统成像技术也能在一定程度上实现穿透成像的目标,如声音成像、激光成像、超声成像和热成像等,不过,这些技术在面对厚重障碍物时穿透能力不足,无法有效探测障碍物后面目标。而穿墙雷达成像技术的优势,在于能够穿透这些实质性障碍物,在特定条件下,能够轻松“洞穿”墙壁,获取被掩盖目标的信息。

穿墙雷达成像技术还集各类“智慧”于一身,这些特点使它在多个领域



国外研制出的穿墙雷达系统。

资料图片

## 走近2023年诺贝尔化学奖——

## 量子点:为生活添“彩”

■ 李少白 刘得胜

## ★ 热点追踪

2023年10月4日,2023年诺贝尔化学奖授予蒙古·G·巴文迪、路易斯·E·布鲁斯和阿列克谢·伊基莫夫,以表彰他们在量子点的发现和合成方面的贡献。

谈起量子点,就不得不提到量子这一概念。一个物理量如果存在最小的不可分割的基本单位,则这个物理量是量子化的,并把最小单位称为量子。假如世界上所有人合在一起成为一个物理量,那么一个人便是不可分割的最小单位。

量子是不可被分割的最小单位,量子点是某一材料存在的难以分割或不可被分割的最小形态,是低维的纳米半导

体材料,在长、宽、高3个维度上的尺寸均不大于对应半导体材料两倍的激子玻尔半径,也就是说量子点仅由少量原子构成,直径在2~20纳米之间。1纳米有多小呢?一根头发丝的直径在0.05毫米左右,将其分割为5万份便可得到1纳米厚度,即一个量子点大小的头发丝。

物质的特性和其尺寸密切相关,特别是进入到纳米量级时。好比一辆车在公路上正常行驶是一条直线。假如当车缩小到纳米大小时,其行动轨迹会忽上忽下、忽左忽右,甚至无法预测到它下一个位置在哪。而量子点是当前人类可以制备的最小尺寸的纳米材料,其颜色可调,光亮度大、光化学稳定性高、荧光寿命长,是一种优异的荧光材料,在许多领域都有着广泛应用。

量子点由于特殊的光学性能,自诞生起便受到科研人员的青睐,但繁琐的合成方法制约着量子点的进一步发展。

20世纪80年代,伊基莫夫在玻璃基质中发现了量子点,布鲁斯首次在胶体溶液中合成了量子点。巴文迪在1993年发明了有机热注入法,将有机金属化合物注入高温溶液中,化合物在溶剂中受热分解并成核生长,制成的量子点分散性好、尺寸均一、构型一致。这种简便、高效的方法,让科研人员能进一步探索量子点的特性和应用。

光伏发电是优质的绿色能源,是解决日益严峻能源危机的一项重要技术,但转化效率低一直限制着光伏电池的发展。传统光伏电池理论最大转化效率约为33%,但量子点的引入可以将转化效率峰值提高一倍以上。由于起步较晚,量子点光伏电池商业化还有不少

路要走,但总有一天将颠覆整个光伏产业。

除能源领域外,量子点还作为一种新的显示技术引领着显示屏行业的变革。纳米材料学家彭笑刚指出,量子点是最佳发光解决方案,代表显示技术的未来。

量子点显示技术色域相较于其他显示技术提升30%~50%,在色彩呈现方面是当之无愧的王者。此外,量子点半导体材料稳定性高、长期使用过程中不会被氧化。相较于其他显示技术,量子点显示技术有着更长的使用寿命。

量子点显示技术色域广、亮度高、寿命长的优势已经是行业共识,备受各国关注。日本企业基于量子点开发了绚丽魅彩显示技术。韩国的显示屏龙头企业



2023年诺贝尔化学奖得主:蒙古·G·巴文迪(左)、路易斯·E·布鲁斯(中)和阿列克谢·伊基莫夫。

资料图片

也把量子点作为战略技术积极布局。目前,我国量子点显示技术已进入大规模产业化阶段,从原材料、配件到终端产品形成了完整产业链。据报道,从2014年国内第一台量子点电视问世,到近期发布的有着全球先进显示技术的X11G,

我国量子点显示领域正从追赶走向全球领先。

此外,量子点在医疗诊断、光催化等领域还有着诸多应用。量子点有着无限的可能,随着人们的进一步挖掘,量子点将会带给我们更多惊喜。