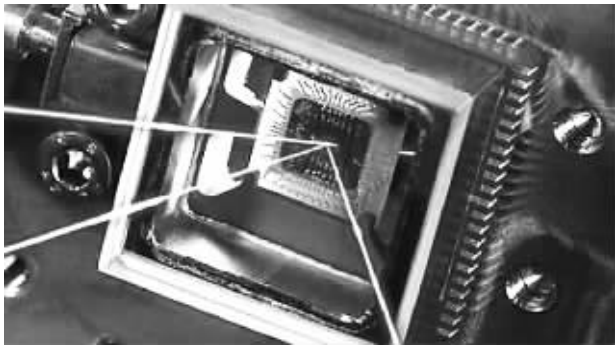


量子罗盘：“单挑”卫星定位系统

本报记者 温济聪

历经87个日日夜夜、航行19271海里，第一次参加“环太平洋”演习的中国海军舰艇编队胜利返回军港。军演中，各国舰艇、战斗机与潜艇展开了激烈的攻防演习，神出鬼没的“深海精灵”潜艇作为潜海作战的主角，引起了军事爱好者的关注。

对于潜艇来说，定位至关重要，量子罗盘可以帮潜艇告别卫星定位，又可以提高导弹的精度。那么，究竟什么是“量子罗盘”？我国量子罗盘研制的状况如何？此外，它还有哪些价值？专家、学者将给出答案。



▲ 量子罗盘以其优于卫星定位系统的特征，受到对安全有绝对要求的领域的关注。（资料图片）

名词解释：

所谓量子罗盘，也可以叫做量子定位系统，是导航定位的一种新技术。它是利用冷原子对于外力和加速度变化的敏感性，构建起原子干涉仪，通过精确的实时探测系统所感受到的加速度，计算出系统运动的路径，从而达到导航定位的目的，属于惯性导航定位的方法之一。由于量子加速度计可以感受到极其微小的引力变化以及加速度的变化，所以可以非常精确地计算出物体在各个时刻所处的具体位置。

国内研究“强”在哪

开创颠覆性历史的量子罗盘，将以其自身独到的技术优势展现多姿风采。目前，英国国防部正投资数百万英镑于量子罗盘。此外，多个发达国家的战略规划相关部门均表示要着手开发可以替代卫星定位系统的量子罗盘。

据英国《金融时报》防务与安全记者萨姆·琼斯的相关报道，英国正在建造陆基天线阵列，以作为GPS的备用系统；韩国也在建造类似天线阵列。英国国防科学与技术实验室内管尼尔·斯坦斯菲尔德曾对媒体表示：“我们这方面的技术在英国是最先进的。我个人的猜测是，第一台原型机3到5年内就能成型。对我们来说，关键在于要开发的是一种不依赖于天基的设备。这种设备在军事上有一系列用途。”

在陈帅看来，目前我国尚未对量子罗盘开展系统性的研究和技术攻关，但是在基本的原理性研究和技术储备方面，还是有相当基础的。量子罗盘涉及到的关键技术主要有：冷原子和超冷原子的制备技术，精密的激光锁相技术，原子干涉仪技术等等。

“目前，国内有一些单位和部分专家，如浙江大学、华中科技大学等在原子干涉仪、引力测量方面都有积累，近期也有不错的成果出现。”陈帅表示：中国科学技术大学潘建伟院士领导的量子物理和量子信息研究团队在激光技术、超冷原子以及原子—光子干涉仪的技术

方面，近年来取得了一系列国际水平标准的成果。

“我国目前已具备研制量子罗盘的基本技术，一旦在此方面进行系统性的研究和技术攻关，应该能在可以预期的时间内达到英国人所宣称的水平。”陈帅认为。

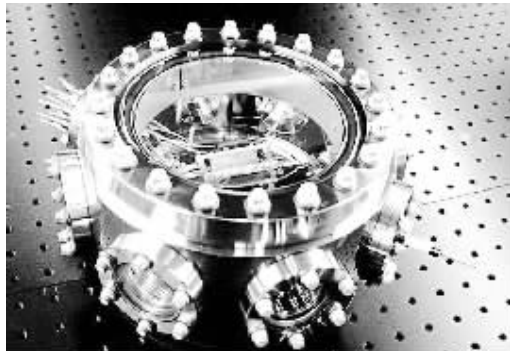
而在刘伍明看来，目前冷原子研究工作已经在我国多所大学及研究所开展，国内的技术正逐步赶超国外。他向记者举例，上海光机所量子光学实验室已于2002年实现了玻色—爱因斯坦凝聚(BEC, Bose-Einstein Condensation)这一冷原子领域的标志性实验。此后，山西大学、中科院物理所等单位也相继实现了BEC实验。小型化芯片级的BEC实验也于2008年首次成功后至今不断向前发展。

今年8月，中国计量科学研究院研制的NIM5铯原子喷泉钟，2000万年不差一秒，成为国际计量局认可的基准钟之一，我国成为第八个获国际计量局认可参与驾驭国际原子时的国家。“在冷原子时间频率标准方面，我国的原子钟技术是走在国际前沿的。”刘伍明举例。

“我国目前的困难是，面对这个需要多学科尖端技术合作的领域，关于如何协调并有效提高合作效率的问题。”李海容坦言，各家冷原子单位的技术问题还停留在一定范围内进行技术攻关，仍然无法体现出未来量子科技领域广泛的高科技合作趋势。

如果说指南针是人类探索地球磁场的最早发明，那么量子罗盘无疑是完全不同于卫星定位系统的全新领航专家。

众所周知，美国的GPS、俄罗斯的GLONASS、欧盟的“伽利略”以及我国的“北斗”，并称为全球四大定位系统。“不过，这些系统都是基于卫星的全球定位系统。要精确地确定一个物体所处的位置，至少要接收到4颗卫星传来的电磁信号。如果在地下或者水下这类无法接收到电磁波信号的地方，四大定位系统就无能为力了。”中国科学院物理研究所研究员刘伍明表示，与GPS不同，量子罗盘最显著的特点就是在物理上是极难被外界干扰所破坏。量子罗盘将不再需要卫星以及无线电发射塔等类固定参考点，特别是在水下GPS无法工作的情况下，意味着当潜艇终于浮出水面便于使用GPS定位系统之处，就在于它不需要



▲ 我国的原子钟技术居于世界前沿，标志着我国在冷原子方面的研究具备较强优势，而这也是量子罗盘的基础技术。（资料图片）

2400多年前，在长达27年的伯罗奔尼撒战争中，雅典情报专员从波斯帝国带回一条杂乱无章的腰带，当它呈螺旋形状缠绕在剑鞘上时，一串串文字开始逐渐显现；在古代中国，先人在信封上用火漆封口，一旦运输途中信封拆开，“泄密”的痕迹便会展露无遗……

时至今日，量子研究是一个十分重要的科学领域，未来国际上关于量子罗盘的竞争将会愈来愈激烈，量子罗盘将向更大规模的网络发展。

“据相关报告显示，英国预计几年内完成原型机，此后会在此基础上进行小型化。”李海容预计，在不久的将来，手机等一切目前依赖于GPS的定位系统都可以被量子罗盘替代。“人类将驾驶

量子罗盘“神”在哪

实时接收外界的电磁定位信号，而是通过自身所感受到的加速度的变化来确定运行路径，非常适合于在地下或水下等无法接收到电磁信号的地方工作，尤其适合潜艇的导航和定位。

“GPS技术受到许多限制，由于它依赖于发射到空中的卫星，一方面其容量有限，另一方面是易受攻击。”中国科学院物理研究所研究员刘伍明表示，与GPS不同，量子罗盘最显著的特点就是在物理上是极难被外界干扰所破坏。量子罗盘将不再需要卫星以及无线电发射塔等类固定参考点，特别是在水下GPS无法工作的情况下，意味着当潜艇终于浮出水面便于使用GPS定位时，极有可能已经航行偏差

很大了。倘若应用量子罗盘则可以将这个偏差降低近三个数量级，量子罗盘一天累计导航误差仅为3英尺大小。

在北京航空航天大学仪器科学与光电工程学院李海容博士看来，量子罗盘利用了激光冷却原子这一2007年诺贝尔奖的成功发现，它的核心要素是“原子的冷却”，原子越冷精度越高。量子罗盘的主要攻破技术包括：超冷原子的俘获与控制技术，高精度激光产生及传输控制技术，此外，还有如小型化的芯片技术、优化的光纤技术、低温超导屏蔽技术等等，研制成功先进的量子TNS仪器是一个集多学科、尖端技术为一体的重要目标。



▼ 潜艇是量子罗盘最重要的用户，卫星定位系统在水下的局限，也使得量子罗盘优势尽显。（资料图片）

定位格局“变”在哪

内部导航而不是外部导航的私家车，与此同时，社会上流传的有关GPS定位侵犯隐私的争论也将因量子罗盘的广泛使用而销声匿迹。”李海容补充说。

刘伍明告诉记者，在军事领域，量子罗盘的率先使用将导致未来军事格局的巨大变革，各种潜艇、战斗机应用量子罗盘导航现代高、精、尖武器将更为精准，单兵也将可以携带自己的导航仪。值得关注的是，这些导航设备工具将非常稳定，除非将来的某一天反重力设备研发成功。

“在商业层面，不论是民用的飞机、火车、汽车，还是包括手机、平板电脑在内的小型化机械计，最终都可以使用上量子罗盘。”李海容进一步表示，量子罗盘将全面取代GPS，并预计

将带给全世界10多亿美元的市场交易。

其实，量子罗盘是一个极具科普色彩的专有科技名词，而罗盘原指司南即“地磁场方向计”，在现代科技中被扩展成系统的定位导航仪器。不过，量子罗盘并不是“无所不能”。刘伍明坦言，即便广泛使用量子罗盘技术，也并不意味着可以完全放弃GPS等定位系统。在从GPS到量子罗盘的过渡过程中，将会有相当长的一段时间。“量子罗盘将仅起到比原有惯性仪器更精确的导航仪器的作用，只是比利用GPS定位校准的时间间隔得到大大延长。”李海容坦言。

不难想象，量子罗盘将在提供可靠的安全服务和精准的安全保障方面大有可为。

科普

维生素D不可代替晒太阳

一直以来，人们认为晒太阳的好处靠补充维生素D也可以得到。近期，一个研究团队通过小鼠模型研究发现：紫外线辐射(或接受阳光照射)或可抑制肥胖或者代谢综合征的发生，但这种益处并不能通过补充维生素D来获得。

近期，维生素D在减少肥胖、代谢综合征和2型糖尿病发生方面的作用，受到了很多关注。然而，临床试验并未明确地证明维生素D的补充，能够抑制这些病症。分析之前大多数的相关研究数据后我们发现，随着个体体重指数超出正常值，人体内羟维生素D的含量就会随之减少。而当我们的皮肤没有接受足够的日光紫外线照射时，也常常会导致体内羟基维生素D含量的减少。

那么，是不是接受紫外线照射或补充维生素D的治疗，就能够抑制肥胖症以及2型糖尿病的产生和发展呢？

近期一个研究团队在小鼠模型上进行了该研究工作。研究者们通过给小鼠喂高热量的食物，并对它们进行亚生物量或者生物剂量的紫外线照射后发现，紫外线辐射显著地抑制了小鼠体重的增加，并发现接受了紫外线照射的小鼠的相应指标都较好。

但研究者同时还发现，紫外线辐射(或接受阳光照射)可能可以抑制肥胖或者代谢综合征的发生，但其中的机理并不是产生了维生素D。专家对这项研究给出了极高的评价，认为：“皮肤的光生物学是一个复杂的过程。紫外线对于许多不同的身体进程都有重要的影响，包括内啡肽、类固醇、炎症和恶性肿瘤的合成和发生过程。因此，从进化的角度来看，紫外线照射能够影响到全身代谢和肥胖等方面，也并不奇怪。”“它表明了不仅仅是控制饮食，还有其他的生活方式因素也能够防止体重增加和糖尿病的发生和发展。”

动向

全新蛋白质设计工具建成

本报讯 记者余惠敏、通讯员杨保国报道：中国科学技术大学生命科学学院刘海燕教授、陈泉副教授研究组在蛋白质设计领域取得重要进展，成功实现给定目标结构的蛋白全序列从头设计。研究成果近日发表在《自然·通讯》杂志上。

蛋白质设计是人工指定蛋白质的氨基酸序列，使其具有预期的三维结构和功能。目前能够折叠成稳定三维结构的蛋白质几乎全部是天然蛋白质，其氨基酸序列是长期自然进化形成的。迄今为止，有实验验证报道的自动设计方法只有寥寥一两种，不仅成功率很低，而且判别所设计的蛋白质能否形成稳定的三维结构也十分困难，这极大阻碍了蛋白质设计的广泛应用。

刘海燕和陈泉研究组建立了一种全新策略构建的统计能量函数，用于蛋白质设计，理论分析表明，其设计结果显著不同于且在在一些重要方面优于现有最好的蛋白质设计模型。同时，他们利用一种基于细菌细胞耐药性报告蛋白折叠好坏的方法，来快速检测人工设计的蛋白质是否能折叠成稳定的三维结构，不仅检测效率高，还能通过实验筛选对设计作出改进。

刘海燕称，该工作建立了蛋白质从头设计的新途径，其效果能够达到甚至可能超过现有最好方法，为今后设计蛋白质疫苗、蛋白质药物提供了新的方法。

可穿戴心脏监测系统面世

本报讯 记者陈硕报道：如果你还只知道iWatch等可移动穿戴式健康测试手腕，那就落伍了。美敦力公司日前宣布在美国市场上市移动式心脏远程监测系统(MCT)，这款紧贴心脏的体外无线心脏监测设备可以佩戴长达30天，以帮助查明和诊断患者不规则心跳的原因。

该系统包括一个可穿戴式的传感器，一旦接触皮肤将自动启动监测，最多可连续监测30天。由于这个无线传感器很薄(15毫米或0.6英寸厚)且没有连接线，可以小心地黏附于衣服下面，并且还防水，这样就可以在患者运动、洗澡或者睡觉的时候持续监测，会自动将重要的心律数据传回美敦力监测中心。一方面MCT系统可以自动捕获和传输心律数据，另一方面如果患者有症状表现，也可以按动触发按钮通知监测中心。不管是哪种方式触发，数据都可以经蓝牙和蜂窝连接传送到监测中心，监测中心再提供报告供处方医生查看和分析。



11月5日，隶属于国土资源部广州海洋地质调查局的中国科考船“海洋六号”顺利完成2014年深海资源调查航次和中国大洋32航次科考任务，返回广州海洋地质专用码头。“海洋六号”船于5月28日从广州起航，历经162天，航程3万多公里，取得4大科考成果。图为“海洋六号”带回的多金属结核样品。

新华社发

关注埃博拉

埃博拉疫情缘何在西非失控

如果一年前你去问公共卫生专家：一场埃博拉爆发有没有可能发展为跨国大流行，他们也许会信心十足地告诉你绝无可能；埃博拉病毒没那么容易传播，因为感染者会迅速恶化并死亡，几乎没有机会传染给新宿主。

但2014年改写了以往关于埃博拉传播的规则。最近9个月内因埃博拉而死亡的人数已经超过了自1976年首次有记载的埃博拉爆发以来的死亡总数。病毒也已经在足够多的国家突然出现：先是几内亚，然后是利比里亚、塞拉利昂、尼日利亚，如今是塞内加尔，这意味着世界上首次埃博拉病毒大流行出现了。

为何埃博拉爆发会严重失控？

一，公共健康运动开始得太晚，也没有触及足够多的人。在塞拉利昂，直到7月末当地对于埃博拉的认识仍非常欠缺，而那时距离该国首次出现疑似病例已经过去4个月。在爆发初期，关于埃博拉的大部分公共卫生信息通过主流媒体发布，如电视和广播。这导致接收到信息的人主要是国内中上层人士，那些居住在贫困地区的人们几乎无法接触到网络、电视或广播。

二，受埃博拉侵袭的国家受教育水平太低。卫生运动的开展和卫生意识的提高，在群众不识字的地区非常艰难。目前

受埃博拉影响最严重的国家——几内亚、利比里亚、塞拉利昂，同时也是世界上识字率最低的国家。

三，关于埃博拉的谣言甚嚣尘上。识字率之低、获取卫生信息之难、公共卫生运动开展之慢，只能让埃博拉相关的谣言更加猖獗。埃博拉没有已证实的治疗方法，但是关于各种所谓秘方的谎言却传播得飞快。

四，塞拉利昂、利比里亚和几内亚均属于非洲最贫困的国家，卫生系统非常脆弱，必须重视阻止疫情的扩散。在埃博拉爆发前，这3个疫情最严重的国家的卫生系统都非常不健全，几乎没有钱投在卫生

保健方面。大部分西非地区，每人每年花费在卫生上的投资少于100美元，这些国家的母婴死亡率也是全球最高的。所以，受到埃博拉侵袭时，当地资源极其有限。

五，国际社会的反应迟缓。直到8月世界卫生组织才宣布公共卫生紧急状况——距离第一起跨国传播已经过去5个月。

六，从受侵袭最严重的国家到全世界，疫情扩散越来越频繁。这次爆发有别于以往——爆发跨越国境线、涉及多个城市地区。此次西非埃博拉的爆发在提醒：我们居住的星球上交流越来越频繁，必须重视阻止疫情的扩散。（引自果壳网）