《物理世界》公布2022年度十大突破

今日视点

◎本报记者 张梦然

12月8日，英国《物理世界》杂志公布了2022年度十大突破，涵盖从量子、医学物理学、天文学到凝聚态物质等各个方面。这十项突破是由《物理世界》编辑小组从今年该杂志网站上发布的涵盖物理学所有领域的数百项研究中精选出来的。中国两个科学家团队因超冷多原子分子研究和未来半导体发现入选。

开创超冷化学新纪元

中国科技大学的潘建伟、赵博和美国哈佛大学的约翰·道尔等科学家创造了第一个超冷多原子分子。

30多年来，尽管物理学家一直在努力将原子冷却到接近绝对零度，并且在2000年代中期造出了第一个超冷双原子分子，但制造包含3个或更多原子的超冷分子的目标依然很难实现。

中国科技大学和哈佛团队使用不同且互补的技术，分别制作了220nK（纳开氏度）的3原子钠钾分子样品和110μK（微开氏度）的氢氧化钠样品。他们的成就为物理学和化学的新研究铺平了道路，超冷化学反应的研究、量子模拟的新形式以及基础科学的测试都得益于这些多原子分子平台，使其更容易实现。

观察四中子

德国达姆施塔特技术大学核物理研究所的梅塔尔·杜尔和SAMURAI合作组织的成员，观察了四中子并证明了不带电的核物质的存在。

四中子是通过在液态氢靶上发射氦8原子核而产生的。碰撞可将一个氦8原子核分裂成一个α粒子（两个质子和两个中子）和一个四中子。通过检测反冲的α粒子和氢原子核，团队计算出这四个中子以未结合的四中子状态存在的时间仅为10^{-22}秒。观察结果的统计显著性大于5σ，超过了粒子物理学发现的门槛。

超高效发电

美国麻省理工学院和国家可再生能源实验室研究人员构建了效率超过40%的热光伏（TPV）电池。

新型TPV电池是首款将红外光转化为电能的固态热力发动机，比基于涡轮的发电机更有效，并且它可在各种可能的热源下运行。该设备可成为更清洁、更环保的电网的重要组成部分，以及对可见光太阳能光伏电池的补充。

最快的光电开关

德国马克斯·普朗克量子光学研究所和慕尼黑大学领导的国际团队，定义和探索了物理设备中光电开关的“速度限制”。

该团队使用仅持续1飞秒（10^{-15}秒）的激光脉冲以实现每秒运行1000万亿次（1拍赫兹）开关所需的速度，将介电材料样品从绝缘状态切换为导电状态。

打开宇宙的新窗口

美国国家航空航天局（NASA）、加拿大航天局和欧洲空间局公布了詹姆斯·韦布空间望远镜（JWST）拍摄的第一张图片。

经过多年的延误和成本上涨，价值100亿美元的JWST于2021年12月25日发射。JWST的第一张图片是由美国总统拜登在白宫的一次特别活动中公布的，此后还发布了许多令人眼花缭乱的图片。

首次用于人体的FLASH质子治疗

美国辛辛那提大学研究团队致力于FAST-01试验，以进行FLASH放疗的首次临床试验和FLASH质子治疗的首次人体使用。

FLASH放疗是一种新兴的治疗技术，它以超高剂量率进行辐射，这种方法被认为可保护健康组织，同时仍能有效杀死癌细胞。使用质子提供超高剂量率辐射可治疗位于身体深处的肿瘤。

研究表明FLASH质子疗法在缓解疼痛方面与传统放射疗法一样有效，而且不会引起意想不到的副作用。

完善光传输和吸收

奥地利维也纳技术大学和法国雷恩大学团队创造了一种抗反射结构，经过数学优化以匹配波从物体前表面反射的方式。将这种结构放置在随机无序的介质前面可完全消除反射，并使物体对所有入射光波都是半透明的。

与此类似，以色列耶路撒冷希伯来大学领导的一项研究，开发了一种基于一组镜子和透镜的相干完美吸收器，可将入射光捕获在空腔内。由于精确计算的干涉效应，入射光束与镜子之间反射回来的光束发生干涉，使反射光束几乎完全消失。

冠军半导体：立方砷化硼

两个独立的团队——一个由美国麻省理工学院的陈刚和休斯敦大学的任志锋领导；另一个由中国国家纳米科学中心的刘新风和休斯敦大学的包吉明、任志锋领导，发现立方砷化硼是科学界已知的最好的半导体之一。

这两个团队进行的实验表明，与构成现代电子产品基础的硅等半导体相比，该材料的小而纯区域具有更高的热导率和空穴迁移率。硅的低空穴迁移率限制了硅器件的运行速度，而其低导热性会导致电子器件过热。

改变小行星的轨道

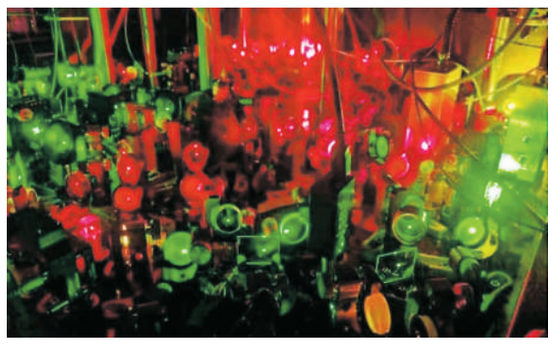
NASA和约翰斯·霍普金斯大学应用物理实验室通过成功改变小行星的轨道，首次展示了“动能撞击”。

双小行星重定向测试（DART）飞船于2021年11月发射，是有史以来首次执行调查小行星动力学影响的任务。DART在9月以大约6公里/秒的速度成功撞击了小行星迪莫弗斯。几天后，NASA证实DART成功地将迪莫弗斯的轨道周期改变了32分钟——将其从11小时55分钟缩短到11小时23分钟。

检测引力的阿哈罗诺夫—玻姆效应

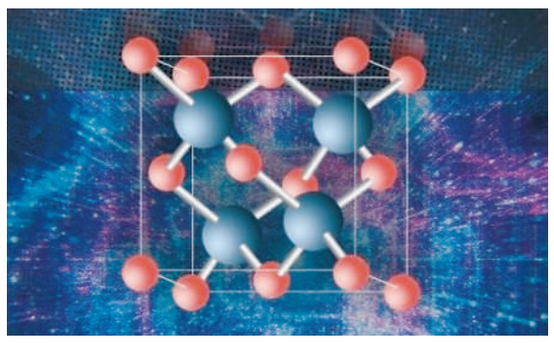
美国斯坦福大学研究团队检测了引力的阿哈罗诺夫—玻姆效应。

该团队将原子分成两组，每组相距约25厘米，其中一组与大质量物质发生引力相互作用。当重新组合时，原子显示出与引力的阿哈罗诺夫—玻姆效应一致的干涉。该效应可用于以非常高的精度确定牛顿的万有引力常数。



冷却灯：约翰·道尔团队使用的实验装置。
图篇来源：约翰·道尔/哈佛大学

壮观的景象：韦布望远镜看到的船底座星云。
图片来源：NASA、ESA、CSA 和STScI



冠军半导体：立方砷化硼的球棒模型。
图片来源：麻省理工学院

『细胞胶水』有助再生组织愈合伤口

向构建组织和器官迈出重要一步

科技日报北京12月12日电 （实习记者**张佳欣**）根据12日发表在《自然》杂志上的新研究，美国加州大学旧金山分校的研究人员设计出了一种类似于“细胞胶水”的分子，使他们能够精确地指示细胞之间的结合方式。这一成果标志着人们向构建组织和器官迈出了重要一步，而构建组织和器官是再生医学长期寻求的目标。

黏附分子在人体内十分普遍，它们以高度有序的方式将数十万亿个细胞聚集在一起，形成特定结构，创建神经元回路，并引导免疫细胞到达它们的目标。这种黏附还促进了细胞之间的交流，使身体作为一个自我调节的整体发挥作用。

此次，研究人员设计了含有定制黏附分子的细胞，能以可预测的方式与特定的伙伴细胞结合，形成复杂的多细胞集合。

“我们能够以一种可控的方式来设计细胞集合，控制不同细胞之间相互作用的方式性质。”加州大学旧金山分校细胞设计研究所主任温德尔·林博士说，“这为构建组织和器官等新型结构打开了大门。”

身体组织和器官在胎儿还在子宫时就开始形成，并在童年期间继续发育。到成年时，指导这些过程的许多分子指令已经消失，一些组织，如神经，无法从损伤或疾病中愈合。研究人员希望通过改造成体细胞建立新的连接来克服这一点。但要做到这一点，需要有一种精确设计细胞相互作用方式的能力。

为了指导细胞结合的质量，研究人员将它们的黏附分子设计成两个部分。分子的一部分充当细胞外部的受体，决定它将与哪些细胞相互作用；第二部分在细胞内部，调节形成的键的强度。这两个部分能以模块化的方式混合和匹配，创建一组定制的细胞，以不同的方式实现各种细胞类型的结合。

细胞黏附是动物和其他多细胞生物体进化中的一个关键发展，定制的黏附分子可能会使人们更深入地了解从单细胞生物体到多细胞生物体的进化之路是如何开始的。

黏附分子使细胞和细胞间、细胞和基质间或细胞—基质—细胞间发生黏附，细胞彼此结合，或紧密或疏离，发挥各自专长和不同作用。人类如果想自行设计更复杂的细胞结构，就需要这种神奇的“细胞胶水”，它能与合适的伙伴细胞结合，形成我们所需要的多细胞集合。建立连接，便有了重建的可能性，比如一旦损伤就无法愈合的神经细胞，或许也能从这种结合能力中看到恢复的希望。它不仅在临床上颇有前途，定制的黏附分子还能增进人们对基础医学和生物进化的理解。

总编辑圈点

环球科技24小时 24 Hours of Globle Science and Technology

（上接第一版）

复兴梦想的交汇：在实现民族振兴的道路上并肩前行

“世界杯赛程已经过半，现在是八强，今天晚上就有一场比赛。”9日上午，习近平主席一段轻松的开场白，让会见气氛顿时活跃起来。

世界杯第一次走进阿拉伯世界，习近平主席向东道国卡塔尔道贺：“卡方成功主办世界杯，展示了卡塔尔的能力，为当今充满不确定性的世界注入了新鲜、积极能量。”

塔米姆埃米尔感谢习近平主席的祝福，特别提到了世界杯的“中国贡献”：“中国企业承建了卡塔尔世界杯主场馆，两只大熊猫抵卡为世界杯增添了喜庆气氛。”

利用多边峰会场合，见缝插针举行双边会见，是元首外交一大特色。

这是一份白天连着夜晚的双边活动日程表：

8日下午，会见埃及总统塞西、巴勒斯坦总统阿巴斯、苏丹主权委员会主席布尔汉、科威特王储米沙勒；

9日上午，会见突尼斯总统赛义德、伊拉克总理苏达尼、毛里塔尼亚总统加兹瓦尼、吉布提总统盖莱、卡塔尔埃米尔塔米姆、科摩罗总统阿扎利；下午，会见索马里总统马哈茂德、巴林国王哈马德、阿曼内阁副首相法赫德亲王、也门总统领导委员会主席阿里米；晚间，会见黎巴嫩总理米卡提、阿尔及利亚总理阿卜杜拉赫曼。

8日上午是访问沙特的国事活动，在随后近30个小时的时间里，习近平主席接连会见16位前来出席中阿峰会的阿拉伯国家领导人。

“很高兴能够再次见到老朋友塞西总统”“很高兴时隔多年再次同马哈茂德总统见面”“很高兴结识苏达尼总理先生，请转达我对拉希德总统的问候”……会老友、见新朋，在习近平主席下榻酒店，一层双边会见厅的厚重木门开开合合，活动一场接着一场。现场一名工作人员感慨：“中国的习主席真是太忙了！”

为了在两天三夜的访问时间里满足双方一对一会面的愿望，习近平主席在峰会间隙安排了一系列双边会见。

“尊敬的主席阁下，感谢您同我会见，我知道您的日程非常满……”见到习近平主席时，毛里塔尼亚总统加兹瓦尼首先讲的就是“感谢”。

“祝贺中共二十大成功召开，祝贺习近平主席再次当选中共中央总书记”“在中国共产党坚强领导下，中国取得伟大发展成就”“相信在习近平主席英明领导下，中国将持续发展并完成实现中华民族伟大复兴的使命”……会见中，多位阿拉伯国家领导人不约而同谈到中共二十大，谈到中国的发展与未来。

以中国之确定性应对世界之不确定性。踏上全面建设社会主义现代化国家新征程的中国，所呈现的发展前景和发展机遇，所展现的内外政策连续性和稳定性，更加坚定了阿拉伯国家“向东看”的战略抉择。

突尼斯总统赛义德告诉习近平主席，越来越多的突尼斯青年开始学习中文，因为他们相信中国将在国际上发挥更加重要的作用。巴林国王哈马德说，巴林年轻人喜爱中国、向往中国，相信中国就是未来。这些不禁让人想起近来公布的国际民调结果：78%的阿拉伯青年认为中国是自己国家的伙伴，中国已成为“最受阿拉伯世界欢迎的国家”。

一些西方政客从大国博弈、“中东权力真空论”的狭隘视角解读中阿的彼此走近。约旦学者萨米尔·艾哈迈德道出了阿拉伯世界的清醒思考：阿拉伯复兴事业应积极借鉴中国发展经验，通过追随中国的复兴之路，实现自身文明的推进。

是发展机遇的共享，更是复兴梦想的交汇。此次中阿峰会上，习近平主席提出“支持发展”“粮食安全”“卫生健康”“绿色创新”“能源安全”“文明对话”“青年成才”“安全稳定”等中阿务实合作“八大共同行动”，进一步充实完善了中阿务实合作的四梁八柱，得到阿拉伯世界的积极响应和强烈支持。

“中方将同阿方探讨实施总额为50亿元人民币的发展合作援助项目，将30个具备条件的阿国项目纳入全球发展倡议项目库”“同阿方共建5个现代农业联合实验室，开展50个农业技术合作示范项目，向阿方派遣500名农业技术专家”“在阿国实施5个中医药合作项目”“支持中国能源企业和金融机构在阿国参与总装机容量超过500万千瓦的可再生能源项目”……一项项重磅倡议、一个个务实举措，切中阿拉伯国家实现国家稳定、发展和转型的迫切需求，展现中阿推进全方位合作、携手实现民族振兴的广阔前景。峰会当天，沙特王储兼首相穆罕默德用中文在社交媒体平台上写道：“阿拉伯人正再次为进步和复兴而奋斗。”

巴勒斯坦总统阿巴斯表示，完全支持习近平主席提出的“八大共同行动”，这将全面提升阿中合作的广度和深度。

疾驰的轻轨、繁忙的炼厂、蓄能的电站、飞天的卫星……一个个中阿合作项目如珍珠般镶嵌在沙漠绿洲、海洋星空。从构建“1+2+3”合作格局，到开展共建“一带一路”四大行动计划，再到此次中阿峰会提出“八大共同行动”，在习近平主席亲自引领推动下，新时代中阿合作焕发多姿多彩、生机勃发的新貌，向更高质量、更深层次的互利共赢不断迈进。

——这是越来越深入的战略对接。从沙特“2030愿景”到科威特“2035国家愿景”，从卡塔尔“2030国家愿景”建设到科摩罗“2030新兴国家”战略……阿拉伯国家的发展蓝图同高质量共建“一带一路”的中国倡议同频共振。此访期间，中沙签署共建“一带一路”与“2030愿景”对接实施方案，中方同阿方以及阿盟秘书处、海合会下属机构在共建“一带一路”等领域签署和达成多项合作文件。

——这是越来越广阔的合作领域。从农产品进口到疫苗联合生产，从基础设施建设到投融资合作，从能源转型到低碳技术，从航空航天到数字经济……一方致力于构建新发展格局、推动高质量发展，一方致力于探索经济多元化，走出一条经济、民本、绿色的工业化新路，中阿发展理念相通，发展利益相连，发展目标契合，合作大有可为。

同习近平主席会见时，卡塔尔埃米尔塔米姆讲了一句话：“卡方不会对深化卡中合作设限。”这，也是阿拉伯国家的共同心声。

两大文明的携手：共建美美与共的地球家园

穿越时空，跨越山海，连接中阿两大民族的，是情谊与梦想，亦是使命与担当。

百年变局跌宕起伏，世界又一次站在历史的十字路口。创造了绚烂多彩的古代文明，也曾历经时代变迁的坎坷曲折，作为发展中国家重要成员、世界政治舞台上重要力量，中阿将在世界格局新一轮调整中作出怎样的应对，又将为推动人类和平发展的正义事业作出怎样的贡献？

中沙双边、中海“小多边”、中阿“大多边”，中国同阿拉伯国家以“三环峰会”的重大创举向世界传递出加强团结合作的强烈信号，为国际社会树立了不同制度、不同文明相向而行、携手发展的典范。

沙特，中国在中东地区重要战略伙伴。访问期间，习近平主席同萨勒曼国王亲自签署《中沙全面战略伙伴关系协议》，中沙合作掀开崭新篇章。同习近平主席会见时，萨勒曼国王一席话意味深长：“沙中双方在诸多问题上都拥有重要共识，中方的利益也就是沙方的利益。”

海合会，中东海湾最具活力的地区组织。此次中海峰会决定建立并加强中海战略伙伴关系，通过了《中海战略对话2023年至2027年行动计划》。秉持重和平、尚和谐、求真知的“东方智慧”，中海合作天宽地阔。

阿拉伯世界，中国战略伙伴关系高度密集的地区。首届中阿峰会的召开，具有超越双边和地区范畴的重大国际意义和深远历史影响，充分说明不同地区、不同文化、不同社会制度的国家完全可以相互包容借鉴、共同发展繁荣。

在世界发展进步的大潮中不断发展，在人类历史前进的步伐中不断前进。从双边交往到多边峰会，3个关键词在中阿领导人讲话发言、会谈会见中反复出现，彰显中阿合作的时代价值和世界意义。

第一个关键词“坚定支持”，立足维护彼此核心利益。

“中方支持苏丹各方继续通过对话协商平稳推进政治过渡，反对外部势力干涉苏丹内政”“埃方坚定奉行一个中国政策，坚定支持中方在涉港、涉疆等核心利益问题上的立场”“我们坚定地站在中国身后，就像中国坚定站在我们身后一样”……面对霸权主义和强权政治，中阿守护公平正义，坚定支持彼此维护国家主权、领土完整、民族尊严，坚定支持对方根据自身国情自主选择发展道路。

利雅得之行期间，习近平再次重申对巴勒斯坦人民恢复民族合法权利正义事业的坚定支持，表示将继续向巴方提供人道主义援助，展现了负责任大国的作为担当。《首届中阿峰会利雅得宣言》写下这样一段话：“赞赏习近平主席就解决巴勒斯坦问题提出的‘四点主张’”“赞赏中方在巴勒斯坦问题上主持公道正义”。“巴勒斯坦人民对同中国人民的友好关系深感自豪。”巴勒斯坦总统阿巴斯说。

第二个关键词“团结协作”，立足加强发展中国家合作。

“中方祝贺埃及成功举办联合国气候变化沙姆沙伊赫大会”“感谢中方支持沙特成为上海合作组织对话伙伴，愿同中方加强在二十国集团、金砖国家等多边框架内沟通协调”“中方始终站在国际公平正义一方，您提出的全球发展倡议充满人文关怀和先进理念”……从完善全球治理到推动区域合作，从积极参与对方举办的重要会议到全力支持对方提出的重大倡议，中阿相互配合、相互协作，携手捍卫多边主义，维护发展中国家共同利益。

第三个关键词“美美与共”，立足推动人类文明进步。

千年历史中，中阿两大文明书写了互通有无、互鉴包容的文明佳话。21世纪的今天，在“文明冲突”的鼓噪中，中阿守正不移，展现出相互欣赏、相互成就的胸襟气度。

此次启程赴利雅得前，习近平主席复信沙特中文学习者代表。信中一句话，深深印刻在沙特年轻人心里：“学习彼此的语言，了解对方的历史文化，将有助于促进两国人民相知相亲，也将为构建人类命运共同体贡献力量。”最新数据显示，已有4个阿拉伯国家宣布将中文纳入国民教育体系，15个阿拉伯国家在当地开设中文院系，13个阿拉伯国家建有20所孔子学院、2个独立孔子课堂。

推动发掘文化文明力量，夯实共建命运共同体的人文基础，习近平主席身体力行，一以贯之。

“伟大事业始于梦想、成于实干。”以首届中阿峰会为新起点，携手构建面向新时代的中阿命运共同体这一伟大事业，踏上新程，前途远大。

（参与记者：**吴中敏 胡冠**）

（**新华社北京12月12日电**）

万里之外，中国技术备受青睐

（上接第一版）

椰枣树被誉为“阿拉伯民族之树”，是当地重要木本粮食作物，然而由于关键技术薄弱，导致椰枣产量低、综合利用率较低。特别是近年来红棕象甲大面积发生，对产业安全及生态环境造成了严重威胁。

彼时，中国热带农业科学院已在棕榈植物病虫害防控方面取得重大技术突破，使我国有效控制了椰心叶甲和红棕象甲的危害。

2019年9月，该院椰子研究所与宁夏中阿技术转移开发有限公司、中阿（迪拜）技术转移中心签署合作协议，共同建设中阿椰枣研究中心，为阿拉伯国家防治红棕象甲、发展椰枣产业提供强力技术支撑。

“我们先后在智慧农业、医疗健康、电子跨境支付等领域实施了一批项目，中阿合作领域不断扩大，合作关系进一步紧密。”中阿技术转移中心主任黄莹说。

增进人类共同福祉

相隔万里之遥，备受阿拉伯国家青睐的中国技术，如雨后春笋般涌现。

约旦马铃薯消费量大，但国内产量较低，主要依赖进口，在种薯育薯、机械化种植、病虫害防控等方面存在技术需求。

为促使国内技术成果走出去，中阿技术转移中心立项支持宁夏天启马铃薯产业（集团）有限公司实施“中阿（约旦）马铃薯科技试验示范基地建设”项目。建成试验示范基地600亩，平均亩产3151.4公斤，增产率28%；辐射带动基地3000亩，平均亩产2868.4公斤，增产率15.92%，有力助推当地马铃薯产业增效升级。

“你从大地涌出，奔流不息！”古埃及人这样赞美尼罗河。然而，这条被两岸人民比作“母亲河”的大河，却洪灾泛滥。

宁夏遥感测绘勘查院和苏丹非洲科技城利用国产高分卫星及无人机等遥感技术，对苏丹青尼罗河560平方公里范围的土地利用、地表现状及基础设施进行监测。

2019年底，项目顺利通过验收，不但形成了该地区洪水淹没影响的损失评估遥感技术流程，拓展示范应用领域3项，还推动双方科研机构签订合作协议，并在宁夏建立高分遥感应用创新团队。

中国科技成果成功走出国门，增进人类共同福祉。

让宁夏大学声名大振的绿色智能高效节水灌溉技术，目前在阿曼、埃及共建实验室2个，在阿拉伯国家建立示范基地7个，开发的成套设备控制面积248.95万亩，综合节水21%以上，累计培训23个国家技术人员2700余人次。

“中国农业数字化和现代灌溉方式的运用，对实现自给自足甚至农产品出口到多个国家，起到了很大作用。”今年10月，埃及驻华使馆前新闻参赞、埃中关系专家艾哈迈德·萨拉姆表示，期待埃中两国在智慧农业、防治荒漠化和种植耐盐作物等方面开展更加密切的合作，进一步推动农业共同发展。

携手应对全球挑战

中阿人民往来千年，驰命走驿，不绝于时月。古如是，今亦是。

承载着促进中国与阿拉伯国家创新合作的国家使命，中阿技术转移中心先后建设阿盟、沙特、阿联酋（迪拜）、约旦、阿曼、埃及、摩洛哥、苏丹8个中阿技术转移国外双边中心。

他们还建成综合信息服务平台，网站累计浏览量突破222万余次；举办四届中阿技术转移与创新合作大会，组织100余场次技术推介对接活动，促成合作协议88个，有效推动我国一批先进适用技术与装备走出国门。

2021年8月19日，第五届中国—阿拉伯国家博览会在宁夏银川举办。由科技部、阿拉伯国家联盟秘书处、宁夏回族自治区政府共同举办的第四届中阿技术转移与创新合作大会同日开幕。

上海软中信息技术有限公司的“一带一路”沿线国家指数知识服务应用系统等10项主推技术成果，涉及信息技术、现代农业、智能制造、生态环保等多个领域……42个项目协议总金额超过9亿元，中阿科技合作向更大外延、更高层次迈进。

在阿联酋，占地1500亩的红棕象甲综合防控示范基地运行良好。经数据分析，田间疫情诊断时间由90天缩至30天，预报准确率达80.8%以上，虫口减退率达30%以上。

2019年，阿联酋阿布扎比王储与习近平主席会晤期间达成向中方捐赠10万株椰枣苗的重要共识。去年12月，首批1500株在海南文昌举行了交接仪式，目前树苗成活率为95.73%，其中定植的263株在科学管理下成活率100%。

“这展现了两国应对气候变化、环境保护和生物多样性等议题的决心，也将进一步促进双方深化椰枣全产业链合作。”阿联酋驻华大使扎希里指出。