

智斗惊涛建海港

——中企科技创新筑就阿什杜德新港

今日视点

◎本报驻以色列记者 胡定坤
实习记者 于紫月

阿什杜德坐落于以色列南部、地中海东岸，是该国最重要的港口城市之一。2014年9月，阿什杜德新港建设项目正式启动并于2021年5月提前一年完工交付以色列政府。该项目投资约9亿美元，码头总岸线长2363米，其中集装箱码头长达1243米，年集装箱吞吐量可达200万标准集装箱。以色列总理内塔尼亚胡曾称，阿什杜德新港是“该国海运基础设施建设的打入的一支强心针”。以色列交通与道路安全部部长卡茨则将阿什杜德新港称作该国“七大奇迹”之一。

作为中以合作的大型基建项目，阿什杜德新港由中交集团下属的中国港湾泛地中海工程有限公司承建。近日，该公司总经理刘冬冰在接受专访时，向科技日报记者回忆了他们推动科技创新，“智斗惊涛建海港”的故事。

超级平台降伏惊涛骇浪

“惊涛拍岸，卷起千堆雪”，诗词中这壮美的意境，却给港口建设施工带来严峻的挑战。

据刘冬冰介绍，阿什杜德新港区域的海况极其复杂，甚至可以说是中国港湾全球港口建设项目中遭遇过的最恶劣情况之一，主要原因是该海域具有明显的“长周期波浪效应”，越靠近海岸涌浪效应越明显，会导致船只剧烈起伏，甚

至可能造成失重情况，严重影响海上施工的正常进行。而在冬季的风暴期，浪高可超过10米，所有施工船舶都必须进港避风。

刘冬冰介绍，阿什杜德新港建设的一项关键工程是修建防波堤，以对整个港口形成保护。而要修建防波堤，必须先“换底”，为海底打上坚固的“地基”，这是因为柔软的海底无法承受防波堤数百万吨的重量，直接筑堤会导致下沉甚至垮塌。传统工艺是挖掉原海底的软泥层换填为石料，施工易受海上风浪影响，施工窗口期短，效率低，安全性差。

通过自主研发，中国港湾为项目量身定制了世界首台专门用于“海底碎石桩”施工的“超级顶升平台”，使用专用船只由中国托运到以色列现场。平台上有4个可升降的支腿插入海底，当平台升起后就可以稳稳坐落而基本不受风浪影响。平台上悬吊高压顶推设备，向海底“注入”碎石，形成间隔密集的数万根碎石桩，最终完成“换底”工程。

“超级顶升平台的研制和使用大幅增加了施工窗口期，显著提升了施工效率和安全性，成为整个项目提前竣工的关键性因素，也为项目节省了数千万美元成本。”刘冬冰告诉记者，该平台获得国家发明专利1项，并在国内核心期刊发表了7篇相关论文，也赢得中交集团的多个奖项。

“化海为陆”变革海上施工

除了海底碎石桩，当地海域的长周期波浪效应也给其他海上施工带来了不小的困难。比如在码头钢管桩施工中，



阿什杜德新港鸟瞰图

传统工艺是使用打桩船或水上平台，但涌浪给这些施工船舶设备带来极大的施工困难和安全隐患。

“为了解决恶劣海况下的海上施工难题，项目团队提出了‘化海上施工为陆上施工’的概念。”刘冬冰介绍说，中国港湾在阿什杜德新港建设中首次使用了基于“步履式液压顶推打桩平台”的海上打桩技术。具体来说，在使用水上平台打下一定数量钢管桩之后，将液压顶推打桩平台直接安放在已打好的钢管桩之上，通过桩顶的液压顶推装置进行平台移位，这一工艺基本不受风浪影响，真正做到了“化海为陆”。

刘冬冰解释，这种打桩技术的灵感来源于桥梁施工，就像一个人被一条小溪拦住去路，他可以先站在岸边在水里放一块垫脚石，之后，他就可以踩在水里的石头上继续向前放石头，边放石头边往前走，直至到达对岸。实践证明，

该工艺的打桩效率超出传统工艺一倍，减少工期8个月，节约成本数百万美元。该技术目前已在中国港湾其他项目中得到推广应用。

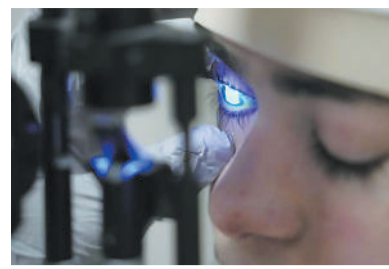
科技创新赋能绿色发展

刘冬冰表示，中国港湾坚持以科技创新和应用保障绿色可持续发展，在阿什杜德新港项目的实施过程中，通过优化设计和工艺、提升环保设施等措施，保障了施工对附近海域及周边城市的环境影响降到最低，获得了当地各界的好评，为公司塑造了良好的社会形象。

在防波堤的“换底”工程中，“大开挖、大回填”的传统工艺挖泥体积相当于一个“水立方”，如此大动作必将带来严重的海域污染问题，而海底碎石桩的工艺应用则变粗放施工为精准施工，其对环境的影响与传统工艺相比就像微创和开放性创伤手术对人体伤害的区别。

在疏浚作业中，项目团队围绕开挖作业范围设置了一道严密的防护帘，防止对周边水域造成影响。同时，项目团队还在施工海域附近设置了多个浊度监测仪，实时监控浊度指标。此外，在打桩噪声、施工粉尘、土壤保护、海洋生物保护等各方面，项目团队都采用了高标准的专门防护措施。

本文图片均由中国港湾泛地中海工程有限公司提供



在基因治疗之前，医生对安东尼奥的眼睛进行染色后，在蓝光下检查他的眼睛是否出现更多溃疡。

图片来源：物理学家组织网

科技日报北京7月25日电（记者张梦然）据物理学家组织网24日报道，美国迈阿密大学眼科研究所医生利用基因治疗滴眼液，成功地使一名因患罕见疾病的失明者恢复了视力。此类疗法未来或能治疗数百万人的常见眼部疾病。

这位青少年名为安东尼奥·文托·卡瓦哈尔，出生时就患有营养不良型大疱性表皮松懈症，这导致他全身甚至眼睛里都会出现水泡。2012年，他接受了去除眼睛上疤痕组织的手术，但疤痕很快又长了回来。之后，安东尼奥的视力不断恶化，最终导致他走路都非常困难。

迈阿密大学眼科研究所角膜创新实验室团队从治疗安东尼奥皮肤损伤的基因治疗滴眼液中获得启发，尝试将这种方法用于治疗其眼部疾病。团队联系了制药商克里斯塔生物技术公司，配制了适合的药物。

安东尼奥的病情是由一种基因突变引起的，该基因有助于产生一种名为胶原蛋白7的蛋白质，这种蛋白质将皮肤和角膜黏合在一起。而名为Vjyuv-vek的治疗方法使用灭活的单纯疱疹病毒来传递该基因的工作副本，确保蛋白质发挥作用。眼药水使用与皮肤版本相同的液体，只是不添加凝胶。

去年8月，安东尼奥的右眼在术后开始滴眼药水。他的视力因手术恢复，而眼药水让疤痕不再复发，视力水平每个月都有显著改善，现在为20/25（即通常所说的0.8）；今年，其疤痕组织更多的左眼在治疗后，视力也得到稳步提高。

团队表示，通过改变病毒传递的基因，该“滴眼液疗法”未来还可用于治疗多种疾病。例如福克斯营养不良症，这种营养不良症影响了美国1800万人，约占该国角膜移植手术的一半。

这不是一项实验室研究，而是真实存在的病例。为了治疗这位患有罕见疾病的青少年，多种创新疗法齐下。先有治疗他皮肤损伤的基因治疗凝胶，后有受凝胶启发配制的基因治疗眼药水，都取得了不错的效果。案例的主人公是不幸的，他从出生起就受到病痛折磨，好在他生在一个生物医疗技术一直在进步的时代，能够摆脱长期失明的命运。而且，虽然疗法针对罕见病而生，但它同样能适用多种常见疾病，创新之光将照亮更多人的生。

基因治疗滴眼液恢复失明男孩视力

未来或能治疗数百万人的常见眼病

总编辑卷点
环球科技24小时
24 Hours of Global Science and Technology

五种关键食物可保肠道健康

科技日报讯（记者刘霞）益生元是益生菌的食物来源，而益生菌有助于维持胃肠道中微生物群落的健康，促进免疫系统的健康。据英国《新科学家》杂志网站7月22日报道，美国科学家一项最新研究指出，洋葱、韭菜、大蒜、蒲公英嫩叶、洋葱（菊芋）是含有益生元最多的食物。相关论文已提交美国营养学会2023年年会。

为揭示哪些食物富含益生元，圣何塞州立大学研究团队梳理了70篇关于益生元的科学论文，其中9篇包含了足够多的数据。据此，他们分析

了8690种食物的益生元含量。研究人员发现，前5种富含益生元食物按升序排列分别为：蒲公英嫩叶、洋葱、大蒜、韭菜和洋葱，每克含有100至240毫克益生元。

研究人员表示，国际益生菌和益生元科学协会建议每人每天摄入约5克益生元，只吃半个小洋葱即可实现上述目标。另外，含有这些蔬菜的食物也是益生元来源之一，如洋葱圈和奶油洋葱。但约37%的被分析食品不含益生元，评分较低的食品包括小麦、乳制品、鸡蛋、油和肉类。

食用草莓能改善老年人认知功能

科技日报北京7月25日电（记者张佳欣）美国圣地亚哥州立大学研究人员25日在2023年美国营养学会年会上公布的一项随机临床试验显示，每天食用草莓与改善认知功能、降低血压和提高抗氧化能力有关。此前研究已证明了草莓对心血管、代谢和认知的好处。

这项双盲、安慰剂对照研究在35名健康男性和女性中进行，年龄在66岁到78岁之间。参与者每人连续8周食用26克冻干草莓粉（相当于每天两份草莓）或对照粉。

食用草莓后，认知处理速度提高了5.2%，收缩压降低了3.6%，总抗氧

化能力显著提高了10.2%。在试验的控制组和干预组中，参与者腰围平均下降了1.1%。在食用对照粉时，参与者的血清甘油三酯升高。

研究人员表示，令人感到欣慰的是，一个简单的饮食改变，比如在日常饮食中添加草莓，可能会改善老年人身体健康。

之前的临床试验已发现食用草莓与改善心血管疾病的一些标志物的关联，包括降低总胆固醇、血压等。在美国拉什大学进行的一项研究也表明，主要存在于草莓中的天然黄酮素与降低阿尔茨海默病引起的痴呆风险有关。

“量子雪崩”解开绝缘体到金属转变之谜

科技日报北京7月25日电（记者张佳欣）美国布法罗大学研究人员用“量子雪崩”解释了非导体如何变成导体，解开了绝缘体到金属转变之谜。相关研究发表在近期的《自然·通讯》杂志上。

绝缘体受到强烈的电场冲击时可变成金属，这为微电子学和超级计算机提供了诱人的可能性，但科学家尚不清楚这种电阻开关现象背后的物理原理。

研究人员表示，金属和绝缘体之间的

区别在于量子力学原理，该原理规定电子是量子粒子，它们的能级位于具有禁带的能带中。

自20世纪30年代以来，朗道-齐纳公式一直用于解释将绝缘体的电子从较低能带推至较高能带所需的电场大小。但此后几十年的实验表明，材料需要的电场比朗道-齐纳公式估计的要小得多，仅为1/1000左右。

为了解决这个问题，研究人员决定考虑一个不同的问题：当绝缘体上能带中的电子被推动时会发生什么？于是，

他们对电阻开关进行了计算机模拟，这解释了上能带中电子的存在。它表明，一个相对较小的电场可引发上下能级之间的间隙坍塌，为电子在能级之间上下下创造一条量子路径。

打个比方，想象一些电子在二楼移动。当地板被电场倾斜时，电子不仅开始移动，而且以前被禁止的量子跃迁打开，楼层的稳定性突然崩溃，使不同楼层的电子上下流动。

这之后的问题不再是底层的电子如何向上跳跃，而是较高层在电场下

的稳定性。这个想法有助于解决朗道-齐纳公式中的一些差异。这也为关于由电子本身引起的绝缘体到金属的转变或由极端高温引起的绝缘体到金属转变的争论提供了一些清晰的证据。

模拟表明，“量子雪崩”不是由热引发的。直到电子和声子（晶体原子的量子振动）的单独温度达到平衡，才会发生完全的绝缘体到金属的转变。这表明电子开关和热开关的机制并不是相互排斥的，而是可以同时出现的。

人类对气候最严重的忧虑之一——

大西洋环流或在本世纪中叶崩溃

科技日报北京7月25日电（记者张梦然）《自然·通讯》25日报道称，在温室气体排放持续的情况下，大西洋经向翻转环流（AMOC，一个携带热带暖水北向前往北大西洋的巨大洋流系统）可能在本世纪中叶，或可能在2025年后的任意时间崩溃。这些评估强调了人类行为对地球气候系统的影响。

AMOC是地球气候系统中最重要的临界元素（即会切换到不可逆状态的

子系统）之一。它可能会崩溃这件事，也是人类对气候最严重的忧虑之一，因为这将对北大西洋地区和全世界气候产生巨大影响。这种突发气候变化上一次发生于末次冰期，也是由AMOC的崩溃和恢复所致，其造成了北半球平均气温在十年内发生了10—15摄氏度的波动，远大于现在一个世纪内1.5摄氏度的改变。

AMOC的强度直到2004年才得到

持续监测，这些观察表明AMOC正在减弱，但还需要更长的记录来评估其规模。最近一次联合国政府间气候变化专门委员会评估认为，AMOC不太可能在21世纪完全崩溃。

丹麦哥本哈根大学研究团队分析了1870年—2020年间北大西洋海面温度作为AMOC的指标。这些记录所追溯到时间比直接测量AMOC要久得多，能够对温度趋势得出更稳健的信

息。团队发现了AMOC关键转变的早期警戒信号，表明它可能结束或崩溃的时间点最早可至2025年，且不晚于2095年。

此次研究没有就AMOC变化的驱动因素作出假设，但团队指出，在所研究的时间段内，大气二氧化碳浓度几乎线性增长。但尚不能排除其他作用机制，也不排除崩溃部分发生的可能。

15亿年前立体保存的微生物现身

科技日报北京7月25日电（记者刘霞）来自德国、卢森堡及乌克兰的研究人员，在乌克兰日托米尔市附近的沃林石页岩中，发现了迄今已知地球上最古老的立体保存的微生物化石。特殊的同位素测定方法显示，这些微生物至少已有15亿年历史。这是科学家首次能够研究约15亿年前进化的古老微生物，对于理解早期生命的演化具有重要意义。相关论文发表于最新一期《生物地球科学》杂志。

研究人员解释称，鉴于6亿多年前的生物没有骨骼，它们实际上无法保存自己的形态，这就是为什么人们对这一时期生物知之甚少的原因。直到最近，研究人员才首次在澳大利亚的岩石内发现胆固醇等生物化合物，这些化合物已有15亿年的历史。

通过分析碳的同位素¹²C和¹³C，团队证明最新发现的化石一定是生

物。此外，借助一种特殊的同位素测量方法，他们测得这些化石的最小年龄为15亿年，这是科学家第一次能在扫描电子显微镜下研究如此古老的微生物。他们还使用红外光谱法在某些柱状物体内检测到壳聚糖物质，并使用电子显微镜检测到铍和硼元素。结果都指向一种类似真菌的生物。

这些原始微生物化石“现身”于石英英花岗岩上，微生物从矿物的化学过

程中获得新陈代谢所需的能量。花岗岩含有大量氟，在地下水与水和热的相互作用下形成了具有强腐蚀性的氢氟酸，溶解了大量的铝和硅。就像间歇泉一样，这种溶液不时地喷射到洞穴中，微生物因此死亡，但它们也得到了完美的保存。

最新发现有望为地球生命的早期发展提供新见解，也有助科学家在其他行星的极端条件下发现生命形式。