

全球首个光电融合确定性新型算网基础设施开通

算力交易“电商平台”来了！

◎本报记者 金凤

仅需3.8毫秒，安徽宿州一家企业人工智能大模型的训练数据，便可以从宿州抵达江苏南京，再经过12毫秒，算力调度平台即可将它们送达1300多公里外的甘肃庆阳。在这个过程中，这些“远道而来”的数据的训练效率，相当于同一个算力中心内训练数据的95%。有了南京和庆阳两处算力中心的协助，这家企业的“算力荒”得到缓解。

近日，随着基于未来网络试验设施(CENI)的全球首个光电融合确定性新型算网基础设施正式开通，越来越多的企业开始享受算力“红利”。

“在新型算网基础设施的调度下，数据不仅可以远距离传输，还能在各地算力中心进行分布式、协同训练，且几乎没有损耗。”江苏未来网络集团有限公司副总经理陶高峰介绍。

1月3日，中国工程院院士、紫金山实验室首席科学家、江苏未来网络研究院院长刘韵洁接受记者采访时表示：“光电融合确定性新型算网基础设施的开通，将使我国的算力、人工智能、实体经济与数字经济的融合，拥有一个可靠的底座。”

2000公里数据传输
无损耗

算力，是支撑人工智能算法运行和数据处理的基础设施。提升算力水平，是加速人工智能技术发展的关键途径之一。

然而，算力资源的分布往往和需求不匹配，导致资源利用率不高，严重影响了数字经济的高质量发展。刘韵洁认为，“东数西算”工程目前还面临“算不了、算不起、算不好”的问题。要解决这些难题，需构建低成本的算网互联网，以此支撑我国人工智能、人工智能大模型的发展。

“此次开通的光电融合确定性新型算网基础设施，则为算力的传输、交易、应用打造了一个传得远、传得准、传得稳、算得起、算得好的平台。”陶高峰介

绍，该基础设施依托新型的网络架构，融合全球领先的光电融合技术与确定性网络的性能优势，突破了传统网络架构中存在的光电信号分离以及高成本、高能耗、低效率等瓶颈，构建了具备2000公里以上无电中继无损承载、单波端口400Gb/秒和800Gb/秒的传输速率、全网低于5微秒抖动的确定性性能新型网络，在业界率先实现丢包率小于十万分之一，传输效率大于90%的高质量网络传输能力。

“通俗地说，就是数据可以‘乘坐高铁’行驶2000公里以上，中途无需换乘即可直达目的地，而且数据传送还能像高铁一样准时准点，传送过程也能零丢包，即使面临网络拥堵或遭受攻击时，仍能提供确定性保障，400G接口网络设备的成本还能下降60%以上。”陶高峰解释，在这张看不见的网络中，来自全国23家算力接入单位提供的算力，汇入全国6个智算中心和5个超算中心，再经由算网后台的调度，输往全国各地的高校院所、企业……

让算力交易像购物
一样便捷

光电融合确定性新型算网基础设施由江苏未来网络集团联合紫金山实验室等单位建设。目前，一期工程覆盖北京、南京、上海、武汉、贵阳、杭州、苏州、张家口、庆阳9个城市，接入算力总规模已达106000P。这些算力，来自23家算力接入单位，可以实现“一跳入算、一键调算、一网通达”。

“这相当于构建了一个庞大的算力资源池，你也可以把它理解为一个算力交易的‘电商平台’。23家算力接入单位是算力供应商，各地的企业、高校等机构是用户。‘一跳入算’指的是用户只需通过一台算力设备连接到算网，我们便能根据各地的算力分布，为用户匹配合适的算力资源；‘一键调算’指的是我们可以根据用户的需求为其追加或者调减算力，并尽量就近调拨算力；‘一网通达’则可以让用户在算网中使用所有‘供应商’的算力，而不用自己再去建设、升级算力基础设施。”陶高峰解释，支撑算网建设的一系列关键技术能力，可以满足人工智能大模型

训练高通量网络、AI智能体推理高弹性网络、工业控制高可用网络等关键领域对服务可定制高性能网络的迫切需求。

值得注意的是，光电融合确定性新型算网基础设施是基于CENI建成的，后者是我国信息与网络领域首个国家重大科技基础设施。1月2日召开的南京科技大会暨产业科技创新工作推进会宣布CENI全面竣工。

“光电融合确定性新型算网基础设施使用CENI的部分光缆波道资源，可以与CENI联动为用户提供算力资源。”陶高峰举例，在算网目前没有覆盖的城市，用户可以接入CENI进入算网，使用算力。

探索低空经济等领域
使用场景

算力是人工智能系统实现高效、准确处理任务的物质基础。在CENI演示中心，记者看到，大屏上的绿色代码快速跳动，宿州和南京相距500余公里的两个智能中心进行着百亿参数的大模型分布式训练，传输时延不到8毫秒，抖动仅40微秒，丢包率为0。

“我们的目标是赋能千行百业。”陶高峰表示，凭借先进的架构，以及广覆盖、大流量、超融合的服务能力，这一基础设施能够支持“东数西算”等国家重大工程，加速东西部数据流通与跨区域协同，赋能人工智能业务高速骨干网，构筑国家算网新底座。同时，该设施能够支撑智能制造、智慧城市、智慧能源、智慧政府等应用，驱动关键领域数字化转型。

陶高峰表示，目前，未来网络集团正在与各个算力接入单位合作，进行大模型分布式训练、协同训练的布局，希望做到“以网强算”，推动国产千亿、万亿参数大模型的研制、使用。

“最近，我们正在探索算力在低空经济、水库巡检、高速公路巡检、远程医疗等领域的使用场景。”陶高峰介绍，未来，团队还会将更多的企业算力、社会算力接入新型算网基础设施，开拓算力应用的新场景。

成果播报

350米高水头冲击试验台
正式投运

科技日报讯(记者李丽云 通讯员魏子添)记者1月9日获悉，世界最高350米高水头冲击试验台近日在哈电集团哈尔滨电机厂有限责任公司(以下简称“哈电机”)正式投入使用。该试验台是国内首座具有350米超高水头条件下测试能力的试验平台，将为推动水电装备技术革新和研发提供强大支撑，标志着哈电机在水电装备试验领域迈上新台阶。

为响应国家高参数、大容量冲击式水电机组发展战略，2022年，哈电机启动了350米高水头冲击试验台建设。该平台核心技术及设备全部实现自主研发，融入多项尖端技术，在高水头、大流量条件下具备精准的数据采集能力，拥有多项技术优势。

该试验台具备高水头模拟能力，通过先进的高压供水系统与精密

调控设备，试验台可稳定模拟350米水头环境，满足高水头冲击式水轮机测试需求；具备智能监测与数据分析能力，配备高精度传感器与智能数据采集系统，可实现水轮机运行状态的全方位监测，数据采集精度及处理速度均达国际领先水平；具备多场景测试功能和模拟能力，可高效完成高水头冲击式水轮机的性能测试工作，为不同水力条件项目提供全面试验数据支持。

350米高水头冲击试验台的正式投运，将进一步增强哈电机在水电装备领域的核心竞争力，更为高端水电装备自主研发奠定了坚实基础。同时，试验台还将向行业开放，服务更多的科研院所与工程单位，推动产学研用协同发展，加速行业技术迭代与升级。



350米高水头冲击试验台。受访单位供图

“沧龙号”搬梁机创造国内最大起重吨位纪录

科技日报讯(记者孙瑜 通讯员曹建强)1月8日，由中国铁建大桥局靖江重工公司研发制造的“沧龙号”1250吨

轮胎式搬梁机获得“最大的轮胎式起重机”大世界基尼斯之最证书，创造了搬梁机起重吨位“中国最大”新纪录。

1250吨轮胎式搬梁机的成功研制应用，为我国桥梁建设再添国之重器，将进一步巩固我国桥梁建设领域的领跑优势，用硬核实力助力交通强国建设。

随着我国高铁技术的迅速发展，为适应长大桥梁、跨海桥梁建设需求，铁路箱梁设计跨径增至60米乃至更大。为满足长60米、重1700吨“巨无霸”箱梁的搬运需要，中国铁建大桥局靖江重工公司自主研发了2台“沧龙号”1250吨轮胎式搬梁机。该搬梁机每台自重约830吨，跨度44.6米，净起升高度23米，相当于8层楼高，配有88只充气巨型轮胎。其载重力强，2台联吊起重吨位达2500吨，重载最大走行速度为每分钟17米。

据了解，该搬梁机运用了智能化控

制系统和激光矩阵传感系统、机电液一体化控制技术等技术，具备自动驾驶和行走自动纠偏，以及同步、防滑、协调转向等功能，可进行90度转向。主梁预留4米加长节，支腿预留2个5米增高节，可以改变设备跨距以及起升高度，实现高低位置的灵活调整。通过无线网络和红外线测距仪，2台搬梁机可以同步行走，实现双机联动，精准高效进行吊运施工。

该搬梁机能满足国内高铁和高速公路项目大型预制箱梁和预制墩柱的搬运作业要求，目前已在宁波舟山港六横公路大桥二期工程等两座世界级跨海大桥建设项目中应用。依托两台1250吨轮胎式搬梁机，制梁场平均4天就可提运一幅箱梁，有力推动了项目的快速建设。



“沧龙号”搬梁机。中国铁建大桥局供图

航天温控技术让蔬果拥有超长保鲜期

◎本报记者 张蕴

近日，大连理工大学力学与航空航天学院(以下简称“力航学院”)“航空助农——航天温控技术赋能冰温冷库引领者”项目亮相中国国际大学生创新大赛(2024)全国总决赛，并获大赛金奖。这一项目以延长冷库保鲜时间、助力果农实现反季节销售为落脚点，将流体力学和空气动力学用于冷库精准控温，实现冷库保鲜技术革新。该技术将蜜桃保鲜期延长30至60天，使其拥有超长“甜蜜期”。

1℃温差决定蜜桃保质期

团队负责人夏博涵在本科阶段参与研制辽宁省首颗卫星——大连1号—连理卫星，并参与了卫星与货运飞船对接联调以及卫星羽流分布情况的分析计算工作。

在这一过程中他发现，流体力学和空气动力学知识不仅可以用于航天，也可以应用于室内流场智能分析与控制，从而对冷库进行精准控温，辅助冷库设计。

在社会实践时，团队成员了解到，仓储问题是我国农业发展的一大难题。“在实地调研中，我们曾看到大量农产品因腐烂被贱卖的情况，这也让我们下定决心用自己的力量帮助乡亲们。”

夏博涵说。

目前，国内多数冷库能把温度波动控制在1℃之内，但实验报告显示，成熟的蜜桃在温度波动1℃之内的环境下存储20至40天，腐烂率高达35%；而温度波动在0.1℃之内时，腐烂率只有8%。因此，缩小温度波动范围是行业共同努力的方向。

“冷库对水果反季节销售有关键作用，我们期望用所学知识帮助农民致富。”团队成员、力航学院2022级本科生王浩说。

为此，团队调研了甘肃、辽宁等5省的冷库。他们发现农村大部分冷库保鲜效果不佳，闲置率高达70%。“以泰安蜜桃为例，其存储20天腐烂率已超30%，而反季节销售至少需存储2至3个月。因此我们聚焦于如何延长冷库保鲜时间。”团队成员、力航学院2022级本科生刘星彤介绍。

航天技术改造乡村冷库

在调研中，团队发现闲置冷库主要存在三大痛点：难以精准控温、消杀机制不成熟、智能化程度低。针对这些问题，团队创新性地从流体力学、空气动力学、等离子体推进技术和开源鸿蒙实时操作系统应用于冷库改造升级，并制定了传统冷库的低成本改造方案：在原有冷库的基础上加装新型冰温喷口和等离子体灭菌箱，并结合自研Meta-

Foam计算平台对冷库进行智能运维。

针对温控问题，团队基于航天技术中的霍尔推力器缓冲腔和流场反演计算技术，研发了新型可伸缩冰温喷口，再结合智能算法对喷口工作状态进行精确计算和综合调配。最终，他们成功将温度波动控制在0.1℃之内，并保证了冷库内各点温度场均匀，还可定点精准控温。

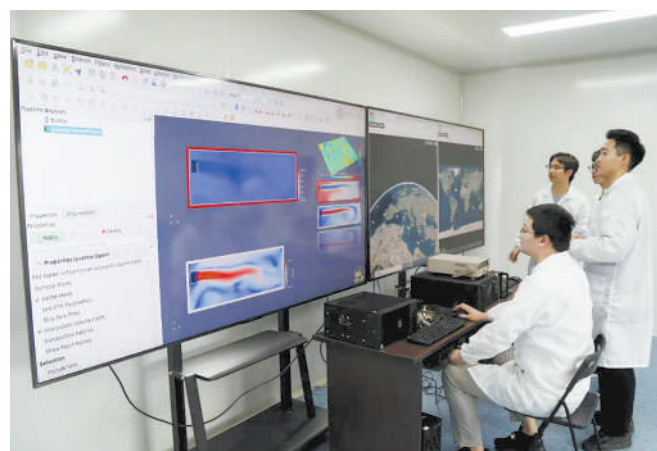
针对消杀问题，团队基于等离子体推进技术开发出低温等离子体灭菌箱，全面、精准消杀高抗致腐细菌，并引入电磁锁鲜技术，保持生鲜鲜度。

针对冷库智能化低、能耗高的问题，团队自研自动控制终端，实现存储效果可视化显示，降低运维难度，同时增加了报警机制。“基于成熟的

航天技术，冷库拥有了航天级别的控制精度，并且改造成本也大幅降低。”团队成员、力航学院2022级本科生袁珩轩说。

为验证效果，团队挨家挨户探访农户和街道办。他们首先在甘肃省秦安县进行智慧冷库技术改造试点应用。改造后，蜜桃在8—9月按每斤最高6元的价格售卖，收入为38万元；改造后，蜜桃在冷库中存储3个月，在11—12月反季节以每斤15元的价格售出，增收至81.5万元。随后，团队将这一模式推广开来，改造冷库将1800立方米。2023年，他们已帮助上百位农户和两家企业实现增收。

目前，团队已与多家企业达成合作意向，订单金额预计超过百万。



团队在实验室研发调试。

大连理工大学供图

世界最大水下盾构隧道
掘进破千米

科技日报讯(记者孙瑜)记者1月9日获悉，在山东济南黄河之畔地下30米处，“山河号”盾构机完成500环管片拼装，由中铁十四局参建的济南黄岗路穿黄隧道掘进突破千米，标志着世界最大直径水下盾构隧道取得阶段性胜利。

济南黄岗路穿黄隧道全长5755米，其中盾构段长约3290米。隧道为单管双层双向6车道，设计时速60公里，由开挖直径17.5米的世界在建最大直径泥水平衡盾构机“山河号”负责施工。

“山河号”自2024年9月1日始发后，以每日16—18米的速度向前推进，并实现最高月进尺426米，创造了17米级盾构施工世界新纪录。

期间，中铁十四局项目团队先后攻克钙质结核、废浆处理等重大施工

难题。针对钙质结核难题，项目团队采取安装颚式破碎机、增大泥浆管路直径等措施，同时研发了双管路液压采石装置，实现盾构高效掘进。针对废浆处理难题，项目团队首创废浆“提浓+压滤”系统组合工艺。中铁十四局项目工程师周祥介绍，该首创工艺使每日废浆处理效率提高50%，滤饼的含水率降低至30%以下，实现了废弃泥浆高效处理、回水循环利用零外排，为连续、快速、绿色高效、环保掘进提供了保障。

济南黄岗路穿黄隧道工程是实现南北向跨黄河的大通道之一，是我国掌握世界最高水平超大直径隧道建设技术的标志性工程。它的建设将助力济南主城区与新旧动能转换起步区互联互通，为黄河流域生态保护和高质量发展提供有力支持。

智能建造技术
革新工地作业模式◎本报记者 符晓波
通讯员 柯雅莉

近日，记者走进正在建设中的厦门翔安机场货运区项目现场，两名塔吊司机正坐在地面驾驶室，远程操控塔吊，精准投放建筑材料。相比以前的高空作业，如今的塔吊司机通过5G塔吊智能集控系统在地面即可作业，既保证了人身安全，又大幅提高了工作效率。

这是厦门首次引入“5G无人塔吊”。翔安机场建设项目通过应用该塔吊，极大提高了吊装作业的精准性和安全性。该项目负责人张鸿旭介绍，2024年9月，厦门市住房和城乡建设局组织厦门市质安站、中建三局等单位，结合实际印发了《厦门市塔吊远程集控系统建设指引(试行)》，规范塔吊远程集控系统的安装、使用、拆卸等安全管理措施。该系统利用先进的摄像头、传感器以及其他精密设备，能够实时传输位置、载重、风速等信息，实现对塔吊运行

状况的全方位实时监控。

张鸿旭介绍，除了智能塔吊，BIM技术、数字化管理、智能机器人等智能建造技术的应用也为项目高标准高质量推进提供了有力支撑。

不久前，施工单位通过对吊装的钢梁进行建模，完成有限元受力分析及施工模拟，并于2024年12月初完成首节钢梁吊装，项目全面进入钢结构屋盖施工阶段。在桩基施工阶段，项目运用地基处理全过程数字化施工管控，对桩基施工的设计深度、升降速度、打桩钻孔位置、泥浆注入量等进行标准化控制和统一监管，大幅提升了桩基施工的质量和效率。

记者从厦门市住房和城乡建设局了解到，自2022年厦门市列入全国首批24个智能建造试点城市以来，当地逐步构建“政府主导、部门主责、企业主体”的智能建造推进机制，出台智能升降机、造楼机、建筑机器人等9个标准指引，助力各项提升施工现场数字化管理水平，革新传统作业模式。