

看国能科普



供热车在厂区侧吸储余热。

藏着移动供热黑科技

塘心巧克力

■ 本报通讯员 王锦依

随着低温寒潮的来袭，北方多地仍处在供暖高峰期，移动供热车作为一种应急供暖新方案，正逐渐发挥重要作用。这种供热车通过蓄热运输系统，无需依赖管网即可远程输送热能，及时为用户提供温暖。然而，如何克服高温高压蒸汽的安全运输问题一直是技术难点。浙江公司余姚电厂与浙江大学科研团队合作，成功研发了采用蓄热颗粒储能的移动供热装置，为这一难题提供了创新解决方案。

塘心巧克力：蓄热黑科技的核心突破

移动供热车的核心技术在于其独特的“塘心巧克力”——蓄热颗粒。这种颗粒由内外两层构成：内部是高温相变材料组成的储热核心，外部则包裹着无机金属氧化物复合而成的高强度骨架支撑材料。其结构类似于溏心巧克力，既能快速吸收和释放蒸汽中的热量，又具备抗冲击、抗腐蚀和耐高温的特性。

每辆移动供热车的车厢内可装载约22吨蓄热颗粒，用于吸收机组启停过程中产生的余热。由于蓄热颗粒的稳定结构，车厢内无需承受压力，真正实现了“只蓄热不蓄压”的安全目标，结合热-储-热耦合控制技术，移动供热车在充热和放热过程中更加高效、安全。

灵活供热：移动供热车的广泛应用场景

移动供热车如同一个大型“充电宝”，能够灵活调配热能资源，满足多种场景的供热需求，其应用范围十分广泛。

在应急供热与灵活供热方面，移动供热车在集中供热管网出现故障或机组检修时，可作为应急热源，确保供热不间断。此外，它还适用于临时性大型活动场地供热、泳池加热以及老

旧小区供暖改造过渡等场景。

而在拓展供热市场方面，对于集中供热管网无法覆盖的区域，或管网投资不经济的热用户，移动供热车能够直接将热能送至用户处，满足其需求。

此外，在工业余热回收利用方面，移动供热车可高效储存电厂、钢铁厂、化工厂等工业场所的余热，提高能源利用效率，降低能耗，助力环保。

变废为宝：移动储能供热装置的优势

除了灵活性和安全性，这款蓄热颗粒储能移动供热装置还具有以下三大优势。

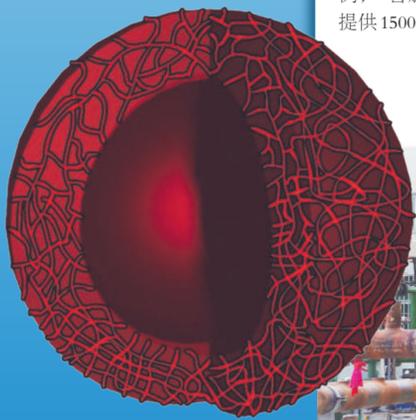
首先是高效充放热。采用热-储-热耦合控制技术，移动供热车从1%充热至100%仅需50分钟，充放热效率超过90%。用户可根据需求选择“快放”或“慢放”模式，充热温度可在30℃至800℃之间灵活调节。

其次是节能减排效益显著。每辆移动供热车储热容量为2.5兆瓦时，可吸收机组排放的余热并产出约3吨蒸汽。以浙江公司余姚电厂为例，一台燃气发电机组每年预计可运出500车，提供1500吨蒸汽，减少360吨二氧化碳排放，实

现经济效益与环保效益的双赢。

最后是投资小、施工周期短。移动供热车无需建设管网，降低了企业成本，且施工周期仅需1个月即可完成落地投产，占地面积小，灵活高效。

近年来，浙江公司与高校的紧密合作，成功突破了移动储能供热系统的关键技术瓶颈，实现了从理论研究到实际应用的快速转化。这一创新不仅让工业余热“变废为宝”，还解决了热能供给与需求不匹配的问题，为千家万户提供了温暖保障。未来，随着技术的进一步推广，移动供热车有望在更多领域发挥重要作用，助力能源转型与可持续发展。



新型蓄热颗粒模型图。



移动储能供热项目建设现场。

科技前沿

新技术助力电池“起死回生”

当内部活性锂离子消耗殆尽，锂电池是否只有报废这一条路？复旦大学高分子科学系彭慧胜/高悦团队提供了全新路径，他们创新设计出锂载体分子，这种分子可像药物一样，以“打一针”的方式注入废旧或衰减的锂电池中，精准补充损失的锂离子，实现容量恢复，从而大幅延长电池的寿命。北京时间2月13日，相关成果发表在国际学术期刊《自然》上。

科研团队成员、复旦大学高分子科学系青年研究员高悦表示，经过对电池基本原理的深入分析和大量实验验证，团队发现电池衰减和人类生病一样，是某个“核心组件”发生了异常，其他部分仍然完好，“那为什么不选择‘治病’，开发变革性功能材料，对电池进行精准、原位无损的锂离子补充，从而延长其寿命？”基于此，团队提出大胆设想——设计锂载体分子，将其注射进电池，对电池中的锂离子进行单独管控。

据介绍，锂载体分子具备严格且复杂的物理化学性质，而这种分子机制此前未见报道先例，无法依靠理

论和经验进行设计。为此，团队利用人工智能，结合化学信息学，将分子结构和性质数字化，引入有机化学、电化学、材料工程技术方面大量关联性质，构建数据库，并通过机器学习进行分子推荐和预测，最终成功获得了锂载体分子——三氟甲基亚磺酸锂。

合成这种分子后，团队验证了其符合各种严苛的性能要求，且成本低、易合成，和各类电池活性材料、电解液等有良好的兼容性。通过在真实锂电池器件上的实验证明，新技术可使电池在充放电上万次后仍展现出接近出厂时的健康状态，循环寿命从目前普遍的500至2000圈提升到12000至60000圈。

“无论是实现电池寿命的延长，还是避免大规模报废造成的环境污染和资源浪费，‘精准治疗’都是一种可行的技术方案。”高悦表示，团队正在开展锂载体分子的宏量制备，并与电池企业合作，力争将技术转化为产品和商品，助力我国在新能源领域的引领性发展。

（来源：新华社）

超导量子比特实现全光学读取

奥地利科学技术研究所(ISTA)物理学家在量子信息领域取得了关键性进展：实现了超导量子比特的全光学读取。这一成果不仅为增加可用于计算的量子比特数量铺平道路，还为架设基于光纤连接、可在室温下运行的超导量子计算网络奠定了基础。相关论文发表在最新的《自然·物理学》杂志上。

量子比特作为量子信息的基本单位，对相关技术的发展至关重要。超导量子比特在构建大规模量子计算机方面具有巨大潜力，但其扩展性受限于对电信号的依赖和低温硬件的需求。此次，通过使量子比特能够“理解”光纤传输的信息，研究团队显著减少了测量所需的低温硬件数量。为了实现这一目标，团队开发了一种方法来将光信号转换成量子比特可以识别的微波频率，并将量子比特响应的微波信号再转回光学信号。

这使得红外光可以在不破坏量子比特超导性的前提下被发送到它们附近。使用光电转换器作为开关，量子比特可以直接与外部世界相连。

要让量子计算机进行有意义的计算，通常需要数千乃至数百万个量子比特。然而，由于检测和测量这些量子比特所需的低温冷却条件非常严格，基础设施难以满足需求。新技术大幅降低了测量超导量子比特的热负荷，从而可能突破当前的技术限制，允许更多量子比特用于实际计算中。

此外，该技术还能简化传统的读取系统，减少因电信号导致的误差，降低对昂贵且复杂的电气元件的依赖。通过用光电传感器取代传统电气组件，整个系统变得更加稳定高效，同时也降低了成本。这种创新同样支持科学家利用光连接多台量子计算机，进一步扩大了可用超导量子比特的数量，标志着量子计算领域的重大进步。（来源：科技日报）

新方法高效回收钙钛矿太阳能电池

据最新一期《自然》杂志报道，瑞典林雪平大学研究人员开发出一种回收钙钛矿太阳能电池的新方法，其回收过程中使用的主要溶剂是水，无需使用对环境有害的溶剂。不仅能将电池所有部件反复回收利用，而且回收后的电池效率与原始电池相当。

未来几年，电力使用量或将大幅增加。为减少对气候的影响，需要多种可持续能源协同工作。太阳能作为一种可再生能源，拥有巨大的潜力。其中，钙钛矿太阳能电池是下一代太阳能电池中最有前景的技术之一。它们相对便宜、易于制造，而且轻便、灵活、透明。由于这些特性，钙钛矿太阳能电池可以布置在屋顶、玻璃窗等多种不同表面上。此外，它们可将多达25%的太阳能转化为电能，可与当今的硅太阳能电池相媲美。

不过，钙钛矿太阳能电池目前的

寿命短于硅太阳能电池，因此，高效且环保的钙钛矿太阳能电池回收技术至关重要。此外，钙钛矿太阳能电池还含有少量铅，这是实现高效率所必需的，也对回收流程的有效运行提出了更高要求。

目前拆解钙钛矿太阳能电池的方法，主要是用一种名为二甲基酰胺的物质，它是油漆溶剂的常见成分。二甲基酰胺有毒，对环境有害且可能致癌。林雪平大学研究人员此次开发的新方法，以水作为拆解钙钛矿的溶剂，能从水溶液中回收高质量的钙钛矿。

研究人员表示，他们可以回收所有部件，包括盖板、电极、钙钛矿层以及电荷传输层。

下一步，他们计划继续研究该方法，推动其在工业流程中更大规模的应用。（来源：科技日报）

超薄太赫兹电磁波吸收器面世

太赫兹波有望成为第六代(6G)移动通信网络的载体。不过，为提高信号传输精度，需要吸收器消除噪声干扰。日本东京大学等机构研究人员成功研制出迄今最薄的电磁波吸收器，其能吸收0.1—1太赫兹频率范围内的波。这一成果有望促进6G技术的发展和运用。相关论文发表于新一期美国化学学会《ACS应用材料与界面》杂志。

太赫兹波指频率在0.1—10太赫兹范围内、介于微波和红外线之间的电磁波。研究显示，6G通信可能覆盖的频段与太赫兹频段高度重叠。但太赫兹波由于频率更高、波长更短，更容易受到噪声的干扰，难以实现清晰且安全的信号传输。电磁波吸收器可抑制电磁波的传输或反射，从而提升通信精度。

研究人员此次开发出的吸收器由

名为λ-五氧化三钛(λ-Ti3O5)的导电金属氧化物和绝缘二氧化钛涂层组成，厚度仅为48微米，不足人头发丝直径(平均约100微米)的一半，是已知最薄的电磁波吸收器。

研究人员表示，目前只有针对0.3太赫兹以下电磁波的吸收器投入商用，最新研制出的吸收器针对0.1—1太赫兹频率范围，大大拓展了未来有望商用的太赫兹波的范围。0.1—1太赫兹波有望在无线通信、非接触式生命监测系统、断层成像质量检测扫描系统、危险物质安全检测等多个领域“大显身手”。

新研制的吸收器体型纤薄，能整合在紧凑设备内使用，所用材料钛也并不稀有，具备大规模生产的潜力。此外，新吸收器还具备耐热、耐水、耐光和耐有机溶剂等特性，能在室外甚至恶劣条件下使用。（来源：科技日报）

科普天地

量子计算还能展现哪些“超能力”

量子计算离我们越来越近。日前，安徽问天量子科技股份有限公司研发生产的WT-QRNG300量子随机数芯片通过国家密码管理局商用密码检测中心检测，成为国内首款商密报告认定的量子随机数芯片产品。

目前，量子计算虽然尚未走进我们的日常生活，但在一些特定的领域，已经展现出足够让人惊叹的“超能力”。

在化学模拟与材料研发领域，量子计算就像是一位拥有魔法的巫师。德国默克制药公司正借助量子计算，探究分子结构和药物的潜在化学反应；谷歌的量子团队也曾利用其量子计算机模拟简单分子的量子态；宝马汽车利用量子计算优化电池化学成分，为电动汽车的续航和充电效率提升注入新能量。

提供更优的解决方案也是量子计算大显身手的地方。不少航空公司利用量子计算优化航线规划和机组管理，就如同在数百万种飞行路径和调度方案的“迷宫”中找到最优解，节省燃料和时间成本；美国联邦快递也在借助量子计算优化配送路径，减少运输成本和碳排放。

在密码学与信息安全领域，量子计算更是从理论走向了实践。我国基于量子密钥分发实现了量子通信网络，用于银行间的高度安全通信；欧洲一些国家的项目也将量子网络用于

军事通信和敏感数据保护，就像给信息穿上了坚不可摧的“量子铠甲”。

此外，量子计算在金融服务、机器学习与人工智能等领域也发挥着重要作用。它助力金融机构挖掘风险评估、投资组合优化和市场模拟等方面的潜力，为金融行业的发展和注入了新的活力。同时，不少科技公司也开始测试量子计算在人工智能中的应用，希望为人工智能的发展带来新的突破。

量子计算虽然潜力巨大，但要大规模普及，还面临着多重挑战。

首先，硬件发展瓶颈是个大问题。量子比特就像娇弱的花朵，对环境极其敏感，稍微震动或者温度变化就可能出错。这就要求量子计算机在接近绝对零度(相当于零下273.15摄氏度)的条件下运行，目前制造稳定可靠的量子计算机仍是困难重重。

其次，量子纠错成本也高得惊人。因为量子比特的脆弱性，需要大量额外的比特来纠错。就好比执行一个任务，可能需要成千上万个物理量子比特来支持几个逻辑量子比特的正常运行，这严重限制了量子计算的实用性。

此外，算法的开发也不足。目前只有少量量子算法，而且大多只适用于特定问题。量子编程和经典编程差异很大，程序员需要全新的技能和思维模式来适应这种变化。这就像要

重新学习一门新语言一样，需要付出大量的时间和精力。

更为重要的是，目前经典计算的强大基础仍然不容忽视。经过几十年的发展，经典计算已经形成完整的生态系统，几乎能满足所有日常计算需求。相比之下，量子计算的硬件、软件和应用开发还很不成熟，在更广泛的非特定计算领域还无法与经典计算直接竞争。

尽管面临诸多挑战，但量子计算的未来仍然充满了无限可能。目前来看，量子计算和经典计算在未来很长一段时间内会协同工作，经典计算负责日常任务，量子计算解决高复杂度问题。不过，随着技术进步和成本降低，量子计算可能在某些领域超越经典计算，逐步渗透到更多行业。

可以预见，在天文领域，科学家或许能借助量子计算模拟黑洞行为、探索暗物质；在医学领域，科研人员或可借助量子计算加速个性化药物研发；在量子机器学习上，新算法也可能成为人工智能发展的新引擎；在量子互联网与通信上，这种基于量子纠缠的网络能实现完全安全的通信；在人们更期待的消费应用领域，个人设备搭载微型量子芯片，加速加密解密或者优化个人数据处理也不再是幻想。

量子计算，正以其独特的魅力和无限的潜力改变着我们的世界。（来源：学习强国）