# “握住”氢气！西安交大破解氢能储运难题

千瓦级氢动力电源

驱动观光车可以稳定行驶；

百瓦级氢电源

轻巧便携，可作为

野外工作、露营、科考等场景下的应急电源；

便携式氢能电源、无人机、氢能源乘用车

……

近年来，被誉为“未来能源”的氢能

正在快速融入百姓生活

作为一种零碳排放的清洁能源，氢能正被广泛应用于工业生产、储能、移动终端等领域，但“怎样更好地储存、利用氢能”，这是科学家们一直致力研究的问题。

记者采访了解到，陕西在储氢领域材料及氢能应用场景上取得新突破，近日，由西安交通大学教授成永红团队原创的石墨烯界面纳米阀技术，破解了氢能储运难题。他们用“握在手中”的氢能源，推动氢能应用实现从“1”到“N”。

原创石墨烯界面纳米阀技术

实现将氢气“握在手中”

9月20日，记者来到中国西部科技创新港，探访这个将氢气“握在手中”的团队。

“我们原创的石墨烯界面纳米阀技术，将每一个金属氢化物微米级别颗粒的表面均匀包覆上石墨烯，在储存的时候让其变得稳定，在释放氢气的时候，可以慢慢反应，解决了释氢过程太过剧烈的难题。通过控制石墨烯的包裹，可以控制氢气的释放速度，保证释氢的稳定性。”成永红说，并向记者展示了装在容器中的产品样本。

“也就是说，我们基于石墨烯界面纳米阀技术，研制出新型固态化储氢材料，让氢气可以‘握在手中’。”

记者了解到，2012年，西安交通大学成立新型储能与能量转换纳米材料研究中心，围绕储能与能量转换从材料开始进行原始创新。在成永红、张锦英等教授的带领下，研究中心开发出“金属氢化物@石墨烯复合固态储氢材料”。它具有高空气安全性、高储释氢密度、宽工况非催化释氢，以及可长期存储等特点，可满足氢气大规模存储与运输需求，并能广泛用于工业制氢、电力储能、移动应用等场景，为氢能储、运、用提出了新方案、开辟了新途径、创造了新范式。

依托西安交通大学“金属氢化物@石墨烯复合固态储氢材料”原创成果，成永红教授成立了西安一九零八新能源科技有限公司，让科技成果走出实验室、走向“生产线”。

今年7月，该公司两条日产百公斤级钠钙基和铝钠基复合储氢材料循环中试线建成投产，实现“金属制备→金属氢化→复合材料制备→释氢副产物回收利用”全技术链条验证，材料储释氢重量密度最高可达14%以上，可为大规模氢气的存储与远距离的运输提供更有效的解决方案。目前已完成单套系统年产3000吨的工艺包设计，为后续大规模应用奠定了坚实基础。

“该项目是学校全力推进学科交叉、产教融合的重要成果，是大学和社会深度融合、服务国家重大需求的典型示范。”西安交大相关负责人介绍说。

“三高”储氢材料

推动氢能应用实现从“1”到“N”

据了解，在新能源体系下，氢能被视为与电能互补的优质二次能源。氢能可以通过氢燃料电池技术应用于汽车、轨道交通、船舶等领域，也可以用于分布式发电（家庭和商业）和储能领域，还可以直接燃烧，为炼油、钢铁、冶金等行业提供高效原料、还原剂和高品质的热源。

氢能的产业链包括制氢、储氢、运氢、用氢四个主要环节。成永红团队的突破性创新，破解了氢能产业链的关键环节——氢储运中效率低、安全隐患大、成本高等难题，有望助力氢能的应用更加广泛。

成永红介绍说，一九零八新能源复合固态储氢材料，在性能上处于全球领先水平，即“三高”：高安全性：常温常压下存储运输，不需要任何特种设备，是可以握在手上的氢能源；高储氢密度：材料储氢密度最高达到12.5wt.%；高释氢密度：有效水解释氢密度最高达到25wt.%。

其中，钠钙基复合储氢材料适用于大规模氢能存储、中距离氢能运输及长周期波动能源调节，铝钠基复合储氢材料则适用于超大规模氢气存储与超远距离运输。“对于氢能产业，这意味着解决了产业链中关键的储运环节的难题。以前的氢能储运，多是解决‘神经末梢’问题。固态储氢的突破，则是打通了产业链上下游之间的‘主干神经’。”成永红说。

成永红团队的研发突破，使得千瓦级氢动力电源驱动观光车可以稳定行驶，百瓦级氢电源重量低于3Kg，轻巧便携，可以作为野外工作、露营、科考等场景下的应急电源……

“以我们的氢动力电源产品——百瓦级-便携式移动氢电源为例。1Kg料可以产生3度电，低于20g的单料包可以实现100分钟以上的供电，通过更换料包，理论上可以实现‘无限续航’，作为野外工作、露营、科考等场景下的应急电源，具有独特优势。”成永红说。

固态储氢技术的不断创新和提升，将进一步推动氢能产业的发展。“氢同时具有能源和资源的双重属性。”在成永红看来，“未来的氢可能就像现在的煤一样，会长期存储下来，什么时候需要，什么时候转化为能源。未来，整个工业生产过程也会发生非常大的变化。”

氢能产业驶入“快车道”

西安致力打造“氢能科创之都”

成永红表示：“未来我们将与行业伙伴广泛合作，持续推动金属氢化物@石墨烯复合固态储氢技术在氢能大规模储运、电力能源、移动终端等领域的落地应用，助力全国储氢、用氢产业链快速发展，为国家构建绿色低碳现代能源体系、实现‘双碳’战略贡献力量。”

采访中记者了解到，近年来，西安成为企业布局氢能产业的“香饽饽”：2021年3月，隆基绿能便与上海朱雀投资合资，成立西安隆基氢能科技有限公司，隆基创始人李振国亲自“挂帅”，进军“光伏制氢”；2022年起，维纳氢能科技、德燃动力、比克新能源技术等多家氢能产业链上、中、下游企业安家西安。一条新的千亿级产业链正向西安“招手”……

同时，《西安市氢能产业发展规划（2023-2035年）（征求意见稿）》进一步明确：西安定位全国氢能科创之都、全国氢能高端装备产业集聚高地。

“预测到2030年，氢能的发展将进入黄金时代。现在看来，这个目标正在梦想照进现实，我们和世界上最清洁能源的距离渐行渐近！”成永红信心满满地说。

西安日报2023-09-26