

# 大国重器造国家

中国新闻奖名专栏

时阵列 (CPTA) 研究团队利用中国天眼 FAST, 探测到纳赫兹引力波存在的关键性证据。这个重大突破让我们感受到大国重器不负众望, 也充分展现了中国巨大的科技创新潜力。

科技创新潜力巨大, 体现在后发先至的赶超上。

引力波探测相关突破曾于1993年、2017年两度获得诺贝尔物理学奖, 其重要性可见一斑。纳赫兹引力波是引力波的一种, 其探测有助于天文学家理解宇宙结构的起源, 但探测难度大、门槛高, 是国际物理和天文领域的竞赛焦点之一。目前已知的唯一探测手段, 就是利用大型射电望远镜对一批自转极其规律的毫秒脉冲星进行长期观测。美国、欧洲、澳大利亚的三个国际研究团队利用各自的大型射电望远镜, 已分别开展了长达20年的纳赫兹引力波搜寻。

在纳赫兹引力波探测领域, 中国是后来者, 观测时间跨度远远短于美、欧、澳三个国际团队。此次突破, 仅仅采用了中国天眼测量57颗毫秒脉冲星的3年5个月的数据。CPTA团队充分利用中国天眼灵敏度、可监测脉冲星数量多、测量精度更高的优势, 以数据精度、脉冲星数量和数据处理算法上的优势弥补了时间上的差距, 使我国纳赫兹引力波探测灵敏度达到了与美、欧、澳相当的水平。20年的差距用短短数年追平, 从“跟跑”变成“并跑”。这惊人的追赶速度, 也预示着随着时间推移, 我们很快将站到“领跑”位上。

科技创新潜力巨大, 根植于自立自强的底气。

工欲善其事, 必先利其器。中国天眼能让中国科研团队如虎添翼, 就因为它是具有我国自主知识产权的强大观天利器。FAST是500米口径球面射电望远镜, 是世界最大单口径、最灵敏的射电望远镜。其综合性能比

美国“阿雷西博”望远镜提高约10倍, 可接收到137亿光年以外的电磁信号。如今, 中国天眼已发现脉冲星超过780颗, 是全球发现脉冲星最多的天文观测大科学装置; 此外, 还发现了首例持续活跃重复快速射电暴、迄今轨道周期最短脉冲星双星系统……

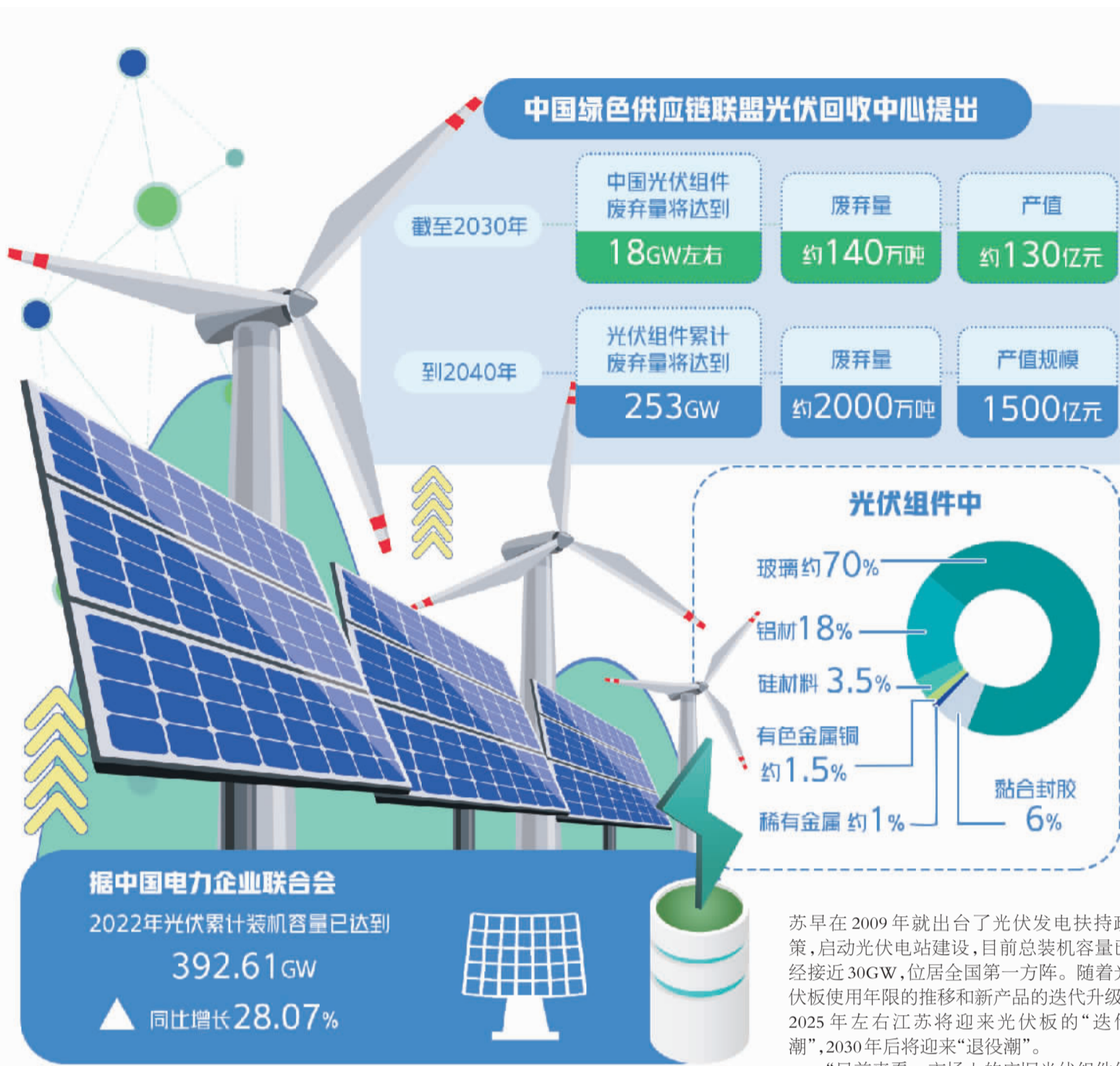
中国天眼于1994年提出构想, 2011年3月动工兴建, 2016年9月建成, 2020年1月通过国家验收、投入正式运行。漫长的筹备期, 凝聚了中国老一辈科技工作者的高远志向、独到眼光和无私奉献; 高效的建造期, 创造了多项世界之最, 取得了59项发明专利, 凸显了我国的自主创新能力, 也是中国制造的标志性成就; 丰收的运行期, 展现了大国重器在基础研究领域推动科技竞争格局重塑的关键作用。

当前, 世界之变、时代之变、历史之变在科技领域突出显现, 科技竞争与国家融合度不断加深。不光是中国天眼, 中国散裂中子源、东方超环、上海光源等重大科技基础设施, 均已成为加快实现高水平科技自立自强的大国重器。虽然大国重器投资大、建设时间长, 难以在短期内获得直接经济效益, 但却是攀登科技高峰、建设科技强国所必需的。期待更多大国重器, 创造更多中国奇迹。



科创之声

# 废旧光伏组件流向何处



中国光伏产业发展已有10多年历史。近年来, 随着光伏组件产品升级更新和部分组件寿命逐步到期, 光伏组件“退役潮”正在加速到来。海量的废旧光伏组件如何处理? 它们流向了哪里? 光伏组件回收与循环利用产业链的“最后一公里”是否已经打通?

## 市场发展空间广

“去年废旧光伏组件仅回收1000吨, 今年顶多回收5000吨, 但跟满负荷2万吨的处理能力比起来, 原料回收这块一直处于紧缺状态。”记者在江苏部分废旧光伏组件回收企业采访时, 听到最多的话就是货源不好找, 企业“吃不饱”。

江苏常州瑞赛环保科技有限公司是国内首家专业从事报废光伏组件拆解技术研究的民营科技企业, 该企业几乎参与了光伏回收产业所有标准的制定, 但公司的废旧光伏组件回收业务量一直不算大。这段时间, 公司副总经理庄虎梁一直在为建立健全光伏组件回收与再利用准入门槛和行业规范而奔走呼吁。

“光伏组件的主要构成材料如玻璃、铝

框、焊带、电池片等都属于可循环利用的资源, 废旧光伏组件可以通过物理法、化学法、热解法等多种技术路径去拆解处理, 但同时每种方法都会有不同的“三废”产生。如果废旧的光伏组件没有流向正规的处置利用单位, 不仅不利于资源的循环再生利用, 更会产生较大的环境污染隐患。”庄虎梁说, 新兴固废回收产业在其发展初期, 会存在一段时间的无序竞争, 光伏回收产业也不例外, 但显然, 这个无序竞争期越短, 越有利于光伏回收产业的高质量发展, 对生态环境的负面影响也越小。只有把废旧光伏组件回收处置利用这道光伏产业链“最后一公里”关口, 才能真正实现光伏产业的绿色闭环与高质量循环利用。

太阳能光伏组件的使用寿命一般可以达到25年以上。眼下, 光伏技术发展较快, 不少光伏发电项目业主正在考虑提前更换转换效率更高的光伏组件(同等面积2023年产品的发电量大概是2008年产品的2倍左右)。

在光伏组件回收领域, 江苏很具代表性。江苏省光伏产业协会秘书长范国远表示, 世界光伏看中国, 中国光伏看江苏。我国是全球较早发展光伏产业的国家之一, 江

苏早在2009年就出台了光伏发电扶持政策, 启动光伏电站建设, 目前总装机容量已经接近30GW, 位居全国第一方阵。随着光伏板使用年限的推移和新产品的迭代升级, 2025年左右江苏将迎来光伏板的“迭代潮”, 2030年后将迎来“退役潮”。

“目前来看, 市场上的废旧光伏组件体量开始逐渐增大, 光伏组件回收再利用或将成为新能源领域的下一个蓝海, 但光伏组件回收赛道尚未释放出多少市场红利, 因为相当一部分废旧光伏组件并没有进入合规企业进行回收分解再利用。”范国远说, 废旧光伏组件的常规处理方式有三种: 一是降级使用或修复后使用; 二是采用拆卸方式提取有价值部分, 丢弃剩余部分, 但会对环境产生不利影响; 三是委托有专业环保资质的专业组件回收企业, 采用科技手段提取铝、银、硅、玻璃等回收再利用。其中, 运用科技手段再利用是废旧光伏组件回收最绿色和低碳的科学方法。

## 回收处理压力大

“我们发现废旧光伏组件目前主要流向一些小微企业和个体户等小作坊, 他们拆解售卖铝合金等有价值的部分, 剩余部分采取堆砌、填埋或者焚烧的方式处理, 几乎不承担环保成本。”专门研发废旧光伏组件回收全套解决方案的意诚新能(苏州)科技有限公司研发总监张鑫调研发现, 因为没有环保处理的环节, 很多小作坊在废旧光伏组件回收价格上具有很大吸引力。

张鑫给记者算了一笔账, 因为废旧光伏组件中能够提炼出银, 一片带铝合金边框的废旧光伏组件回收价格已经超过55元, 加上物流费用和环保成本, 回收成本要涨至80多元, 一吨带框的废旧光伏组件回收价格炒到了3000元, 远超企业承受能力。“小作坊粗放式的提炼方式完全不考虑环保成本, 因此还有盈利空间, 相比之

下, 正规企业如果按这个价格回收, 将百分百亏损。”张鑫说。

“光伏组件废弃物中既含有硅、银、铜等有价值的资源, 也含有铅、镉、镉、氟等有害物质。粗放式焚烧、堆砌, 不仅一些有价值的资源不能再利用, 还会对环境产生有害影响。”范国远表示, 粗放的回收模式不仅对环境造成严重污染, 还导致劣币驱逐良币。造成目前这种情况的原因是对废旧光伏组件的性质界定尚不明确, 从报废到拆解、分解、再利用的循环过程中, 技术、标准、管理政策方面空白较多, 缺少政策及标准的约束, 同时废旧光伏组件处理商业模式还未成熟, 阻碍了光伏产业的健康发展。

据中国光伏行业协会预测, 到2025年, 全国累计退役光伏组件将达到9GW左右, 当年度退役组件超2.7GW; 从2030年起, 光伏组件退役量将迅速增加, 当年度退役光伏组件将达到15GW, 并于2034年首次达到顶峰, 一个千亿元级废旧光伏组件回收蓝海市场正在加速形成。

常年从事光伏产业发展研究的南京航空航天大学经济管理学院教授张钦在接受记者采访时表示, 废旧光伏组件的绝大部分材料可以进行回收再利用, 这是一个巨大的新兴市场, 但目前市场还处于初级发展阶段, 准入门槛、行业规范不完善等问题亟待解决。

## 政策体系待完善

今年1月份, 工信部等六部门发布《关于推动能源电子产业发展的指导意见》, 进一步要求加快构建光伏供应链溯源体系, 强调推动光伏组件回收利用技术研发及产业化应用。国家能源局近日发布的《<关于促进新时代新能源高质量发展的实施方案>案例解读》也提出, 要大力推动退役风电机组、光伏组件回收处理技术和相关产业链发展。

“政策层面上, 对于光伏组件回收再利用工作重视程度越来越高, 针对废旧光伏组件回收处理的专项政策制定步伐正在逐步加快。目前, 江苏省光伏产业协会受江苏省工信厅委托正在开展太阳能光伏组件回收、利用与对策研究课题, 重点研究光伏废旧组件回收技术、政策等, 为江苏光伏产业的健康发展保驾护航。”范国远说。

在“双碳”目标推动下, 绿色低碳循环经济已成为我国经济社会发展的一项重大战略, 废旧光伏组件的回收与处理是光伏行业循环经济的重要一环。

庄虎梁说, 经过多年的科技研发和创新积累, 公司已经储备了多项技术, 并参与制定了国家标准《晶体硅光伏组件回收处理方法 物理法》、团体标准《晶体硅光伏组件报废指南》和《退役光伏组件回收处置与利用碳排放核算》等, 相信随着行业标准的统一, 企业将为光伏新能源产业实现绿色闭环、高质量循环发展贡献更多力量。

“随着光伏组件回收市场的体量越来越大, 应该将光伏回收纳入资源回收利用和新能源产业发展的整体规划, 建立健全光伏组件回收标准体系、责任主体和生产责任等制度。”张钦建议, 当前, 数字技术发展如火如荼, 光伏组件回收应通过数字化手段, 搭建光伏组件回收网络平台, 提升光伏组件回收的可溯源性, 实现从生产到回收全程跟踪, 用“互联网+”助力光伏回收产业健康有序发展。推动形成政府牵头主导、企业主体负责的市场秩序, 延伸光伏企业社会责任链条, 同时建立对光伏组件回收产业发展补贴机制, 提高企业参与光伏组件回收的积极性。

求真

# “水稻上山”究竟是怎么回事

本报记者 乔金亮

近段时间, 围绕中国工程院院士朱有勇研发的“水稻上山”技术相关话题引发热议。有人认为是大好事, 也有人质疑山上种水稻不切实际, 还有毁林造田的嫌疑。事实究竟怎样? 记者采访了有关专家。

全国农业技术推广服务中心负责人介绍, 朱有勇院士所说的“水稻上山”, 实际上是一种杂交稻旱种早熟的栽培技术, 就是把“山下水田”的杂交稻品种引到“山上旱地”种植, 像种玉米一样种水稻, 不用泡田, 不用育秧插秧, 也基本不用浇水灌溉, 还能有较好的产量, 被当地农民形象地称为“水稻上山”。这些田本来就有, 不存在网传质疑的开山造田、毁林造田等情况, 也不会破坏生态。不过, 这种栽培模式有一定的条件限制, 主要适合云南海拔1700米以下、降雨量1200毫米以上雨热资源丰富的山区旱地, 并不是什么地方都能推广。

朱有勇院士团队在当地示范推广杂交稻旱种技术, 2022年推广了53.12万亩, 水稻平均亩产350至400公斤, 比山下水田低100公斤左右, 但比玉米产量高、效益好。

“朱有勇院士介绍的最高亩产788公斤, 是在0.52亩小面积上多施了一次肥、多浇了两次水的条件下取得的, 是专家攻关田产量, 不是农户大田产量。这种小面积攻关对探索本地区水稻旱种模

式具有积极意义, 为筛选品种、集成技术探索了出路, 对完善技术体系提供了理论和实践支撑。”全国农业技术推广服务中心负责人说, 我国常年水稻种植面积4.5亿亩左右, 平原稻田占近60%, 丘陵稻田占25%左右, 山地稻田约占15%且主要分布在西南地区, 贵州、云南两省面积最大, 占四成以上。为了保障口粮, 历史上很多丘陵山地能种的都种上了, 例如, 被列入世界遗产名录的云南红河哈尼梯田, 就是立足当地独特地理气候条件创造的农耕文明奇观。这也是由国家资源条件决定的。

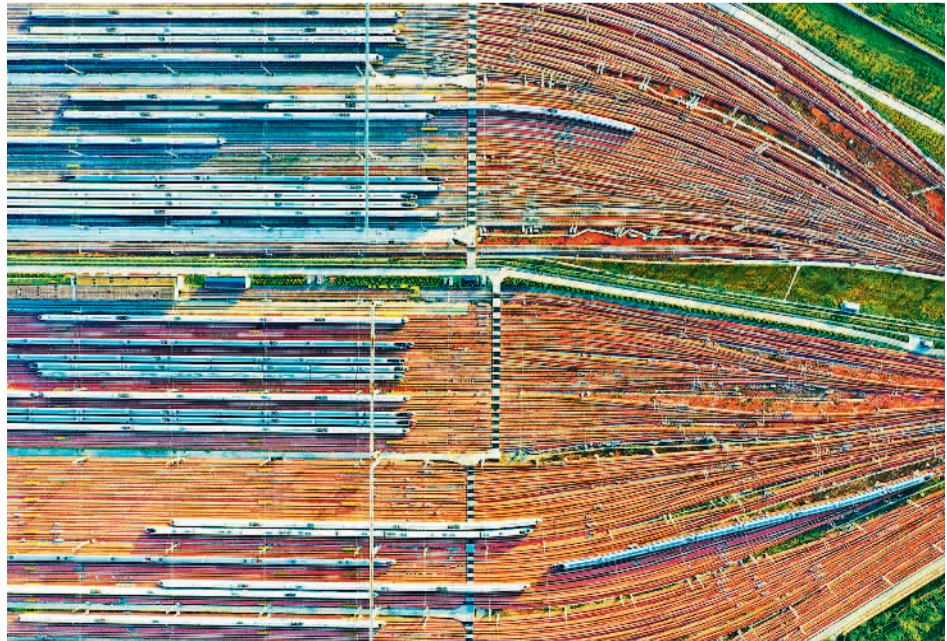
据全国农业技术推广服务中心调查, 由于多方面原因, 山地水稻的产量一般比平原和丘陵地区要低一些, 平均亩产350公斤左右, 比平原地区低近200公斤, 比丘陵地区低100公斤左右。因此, 下一步工作努力的方向是通过选育适宜品种, 改善农田水利等基础设施条件, 提高山地水稻单产水平。

针对有网友质疑在丘陵山区搞高标准农田建设费用还不好, 实际情况究竟如何? 农业农村部耕地质量监测保护中心负责人说, 在丘陵山区对符合条件的耕地建设高标准农田, 是由现实国情农情决定的, 也是贯彻落实党的二十大报告中“逐步把永久基本农田全部建成高标准农田”这一要求的实际举措。国土“三调”显示, 全国位

于6度以上坡度的耕地约4.4亿亩, 占全国耕地总面积的22.74%。现阶段要保障国家粮食安全, 这些地不仅要种上, 还必须种好, 这就需要通过对斜坡耕地改造造成水平梯田, 配套水利设施等措施, 提高产能。

专家表示, 国家对在坡耕地上建设高标准农田有明确的标准和规定, 要求因地制宜规范开展高标准农田建设。比如, 要充分考虑地质地貌、水资源、气象条件等, 不同条件的地区有不同的建设要求和标准, 像雨水多的地方要采取建护坡、田坎等农田防护措施, 避免产生塌方和泥石流。建设选址要合理, 禁止在25度以上坡地开垦, 生态红线区域内建设高标准农田, 特别是不得借高标准农田建设之名, 在不具备条件的地方垦山、开荒。

农业农村部耕地质量监测保护中心负责人表示, 网上流传一些在山体上修建梯田的图片、视频, 将其与“水稻上山”、高标准农田建设相关联, 经核实, 多为张冠李戴、移花接木。比如, 流传最广的一张图片实际上是2018年云南某地的土地整治项目施工现场, 不是高标准农田建设项目; 还有农田被暴雨冲毁的图片, 也与在山上种水稻无关。“我们每年都开展农业防汛排涝工作部署安排, 指导受灾地区及时修复水毁农田, 恢复农业生产, 能抢一亩是一亩, 能抢一季是一季。”该负责人说。



6月30日清晨, 一列动车组列车在郑州东动车所里整装待发, 场面蔚为壮观。连日来, 铁路部门持续优化动车组上线运用方案, 加大车底检修整备力度, 为旅客暑期出行打造安全舒适的乘车体验。据了解, 7月1日铁路暑运工作已正式启动, 铁路部门同步实施三季度列车运行图和暑期列车运行图。

王玮摄(中经视觉)

本版编辑 孟飞 李苑美 编高妍