

颗粒硅新工艺 各项指标再获新突破

■ 张晔 季天宇

保利协鑫能源公司近日发布公告称,该公司硅烷流化床法(FBR)颗粒硅经证实,各项指标再获新突破,头尾寿命、尾碳、成晶率、单产、转换效率均领先行业水准。该公告发布后,引起了资本市场和光伏产业界高度关注。目前,光伏发电的上游原材料主要是改良西门子法制备的多晶硅,在硅烷流化床法颗粒硅问世后,有业内专家判断,其有望引发多晶硅制造的一场颠覆性技术革命。

光伏产业促颗粒硅进入市场

光伏产业有着一条明确而清晰的产业链,硅料、硅片、电池片、组件、应用系统是产业链上的5大环节。其中,硅料和硅片处于光伏产业链上游。硅料环节不仅制造及研发门槛高,且资金投入极大。同时,硅料的价格和质量对光伏发电的成本和效率也起着至关重要的作用。

近年来,光伏行业发展势头越来越猛,2020年,我国光伏新增装机规模48.2吉瓦,同比增长60%。在终端市场带动和国家法规的倒逼下,各家原料企业都在研发硅料新工艺。在这一背景下,颗粒硅逐渐进入人们的视线。

硅料即多晶硅,光伏产业需要的多晶硅纯度需要达到99.9999%以上。目前,世界绝大部分厂家生产的硅料,均采用传统的改良西门子法,这是最为成熟、

应用最广泛的工艺技术。

“改良西门子法主要原理是将石英砂放进电炉中冶炼还原制成纯度为99%的工业硅粉,再与四氯化硅和氢气反应得到三氯氢硅,经过精馏、提纯、高温还原、尾气回收等一系列工艺流程,最终产出棒状多晶硅。”保利协鑫研究院副院长蒋立民介绍说。

新工艺有效降低能耗

硅烷流化床法颗粒硅也是多晶硅,但与改良西门子法多晶硅相比,它的体型更小,仅有绿豆般大。自2010年开始,保利协鑫子公司中能硅业便开始自主研发颗粒硅技术,并通过收购海外资产,最终实现了颗粒硅量产。

“该颗粒硅采用独创的硅烷流化床法制造,将原料三氯氢硅歧化制得硅烷,硅烷在流化床中进行分解反应制得颗粒状多晶硅,单程转化率可达99%,减少了尾气回收和精馏环节,反应温度也只有改良西门子法的60%,可以连续化生产。与改良西门子法相比,能耗和成本都大大降低。”蒋立民说。

据介绍,下游硅片厂家拿到传统多晶硅后,还需要破碎、清洗然后用于拉单晶,而颗粒硅不需要破碎和清洗,可以直接投料拉单晶,而且流动性好,相比于传统多晶硅更适合新一代连续投料直拉工艺。

据业内人士介绍,目前光伏产业链中能耗最高的

是硅料制造环节,能耗占比达45%。2020年5月,工信部发布《光伏制造行业规范条件(2020年本)》(征求意见稿),该规范规定,新/扩建多晶硅综合电耗不大于70千瓦时/千克。

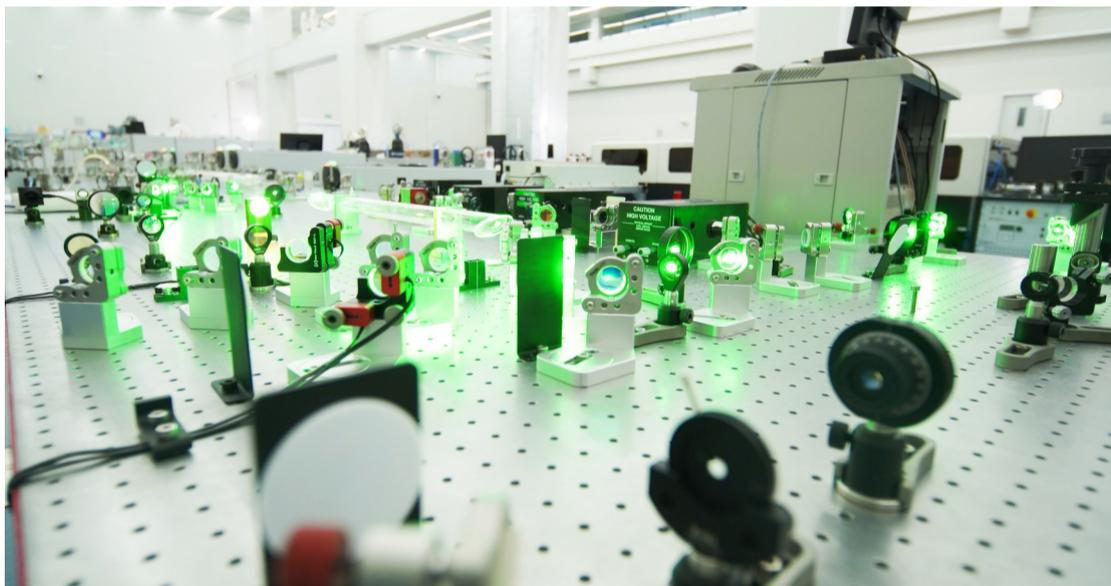
“根据我们实测,硅烷流化床法颗粒硅综合电耗仅为18千瓦时/千克,远低于行业规范。”蒋立民说。

有望对碳减排起到重要作用

我国已承诺,到2030年,风电、太阳能发电总装机容量将达到12亿千瓦以上,这将带动大批光伏发电项目投建运营。对比硅烷流化床法颗粒硅和改良西门子法多晶硅的生产流程,分别对两者生产的多晶硅组件在整个光伏产业链的路径进行碳足迹溯源。从结果来看,仅硅料环节生产1吉瓦颗粒硅可减排13万吨二氧化碳,较改良西门子法降低74%,从整个产业链来看,生产1吉瓦组件至少可降低二氧化碳排放量47.7%。

按照2020年国内硅料产能约43万吨测算,由硅烷流化床法替代改良西门子法,每年将减少二氧化碳排放1927万吨。

蒋立民介绍说,经过10年研究改进,硅烷流化床法颗粒硅已经能够较好地解决产品质量、长周期连续运行、低成本等大规模产业化问题。相信在未来,硅烷流化床法颗粒硅将对我国光伏产业链碳减排起到至关重要的作用。



中科院上海光机所内“羲和”装置正在工作。

记者近日从中科院上海光机所获悉,上海超强超短激光实验装置已于近期逐步向用户开放,其输出功率高达10拍瓦,即1亿亿瓦,脉冲压缩后宽度达

到飞秒量级,相当于10个太阳辐射到地球的总功率汇聚到一根头发丝上,由此得名“羲和”——传说中“十个太阳的母亲”。

新华社发 中科院上海光机所供图

科学家新研究 只需几小时就能创造出海星机器人

在研究水下海洋生物时,如果能使用一种自然到不会让动物感到惊吓的设备,就能对研究有更大的帮助。因此,麻省理工学院的科学家利用一种新的快速开发系统,创造了一种海星机器人。

由于受到水流、盐度和浮力等变量的影响,设计水下机器人通常更具挑战性,其必须经过无数次的原型设计,并且每一次都要加入前代所缺乏的功能。这一过程不仅成本高昂,而且可能需要数周或更长时间才能得到一个成品。

麻省理工学院教授沃依切赫·马克西图和丹妮拉·鲁斯领导的团队决定设计一个海星机器人,于是他们创建了一个基于机器学习的模拟系统,目的是加快开发进程。之后,该系统根据科学家们的要求,制作了一个海星机器人计算机模型,并说明了该模型如何建造以及如何在水中游泳。

马克西图、鲁斯和同事们根据该模型迅速制造了

一个海星机器人的初始原型。当这个海星机器人在水箱中进行测试时,其真实世界的性能数据将被反馈到计算机模型中,然后再对其进行进一步的优化,如此反复。以这样的方式,该团队只需几个小时就能生产出一个海星机器人。

目前版本的海星机器人具有一个柔软的硅胶身体和一个低功率电机,该电机分别与海星机器人腕上的肌腱相连。通过交替挤压和释放这些腕,海星机器人能够安静而高效地在水中游动。研究人员表示,该计算机模型能提供十分容易被人类忽略的重要设计考虑因素。

(本报综合)



科学家设计出新基因编辑技术

■ 张佳欣

美国怀特黑德研究所乔纳森·魏斯曼等人设计了一种名为CRISPRoff的新基因编辑技术,可以在不改变DNA序列的情况下使某些基因“沉默”,从而以高特异性控制基因表达。这种“升级版”的基因编辑技术为研究表观遗传机制、重大疾病治疗以及研发新冠病毒疫苗等提供了有力工具。

研究人员构建了一个可以模仿自然DNA甲基化的表观遗传学编辑器,其可在RNA引导下,将甲基群附着在DNA的特定位置,被标记的基因将被沉默(关闭),因此该技术得名“CRISPRoff”,与之相反的过程为“CRISPRon”,可以通过去甲基酶逆转沉默效应,也不会改变DNA序列。该技术不仅适用于蛋白质编码基因,还适用于控制基因表达的非蛋白质编码基因。

魏斯曼表示,这种简单的基因编辑工具有效沉默大多数基因,且不会损伤任何同源基因。该技术足够稳定,可在数百次细胞分裂遗传中进行操作,而且完全可逆,是“控制基因表达的良好工具”。

人工智能领域新算法 提升数据传输“性价比”

新华社重庆电(记者 柯高阳)近日,记者从西南大学了解到,该校研究团队发布了基于二值量化的低秩张量恢复模型、理论与算法,有助于提升数据大规模传输的速度和精度,同时降低硬件成本,使得数据传送、压缩和保存的“性价比”更高。

据西南大学数学与统计学院王建军教授介绍,随着人工智能技术应用的不断拓展,图像视频处理、模式识别和计算机视觉等领域的数据传输量巨大。但受制于硬件成本与对数据传输速度的要求,目前常用的低秩张量恢复方法在数据大规模传输过程中无法实现信号高精度量化,由此产生的量化误差对系统恢复性能带来影响。针对这一问题,研究团队提出了基于二值量化的低秩张量恢复模型、理论与算法,其原理是将二值测量方法与低秩张量恢复相结合,使得量化过程纳入模型进行处理,从而有效控制量化误差对系统恢复性能的影响,弥补已有算法的缺陷。

这一新算法在人脸图像恢复和多光谱图像恢复等实际应用中取得了更高的恢复精度,获得的图像数据更加清晰。在降低数据传输硬件成本的同时,数据处理速度也得到提高,使得更高“性价比”的数据传送、压缩和保存成为可能。