

颗粒硅产业再现疑云:

中来股份半道杀入 协鑫科技表示要提防技术外溢

证券时报记者 刘灿邦

自去年 拥硅为王"以来,光伏产业正进入 一场 "告硅运动",中来股份的出现无疑给这场 运动增添了新的变数。不久前,中来股份宣布拟 斥资 140 亿元在山西太原投建工业硅、多晶硅 项目,多晶硅将采用硅烷流化床法,也就是俗称 的颗粒硅,这种情况极为罕见。

目前,国内颗粒硅制造商只有协鑫科技和 陕西天宏两家,对于潜在的竞争者,他们也投入 了更多关注。

协鑫科技中央研究院执行院长蒋立民向记 者表示,从公告看,中来股份所要投资的颗粒硅 项目依赖于其技术来源方的专利,但仅凭这些 专利还难以支撑颗粒硅的产业化。

协鑫科技是一线多晶硅供应商中率先押注 颗粒硅技术的企业。蒋立民表示,在过去的改良 西门子法多晶硅扩产中,公司对专利重视程度 不足,导致技术快速扩散。 公司当前要做的就 是守住专利与人才,延缓颗粒硅技术扩散的进 程,同时不断创新,保持颗粒硅技术的领先。

记者注意到,自 2020 年底协鑫科技颗粒硅 量产以来,该技术一直处在争议之中。正如前 述,目前只有少数厂商实现了量产,大多数厂商 仍采用改良西门子法。有企业公开表示,硅烷法 制造颗粒硅对设备及生产安全性要求高,存在 硅粉单耗高、辅材费用高等难点问题。

颗粒硅罕见迎来新玩家

当下这场"造硅运动"中,很少有头部厂商 采用硅烷流化床法制造颗粒硅, 绝大多数都是 采用更为成熟的改良西门子法,即传统的块状 多晶硅。从现状来看,颗粒硅在多晶硅的总出货 量中占比还很低,仅有5%左右。因此,中途杀 入的中来股份格外显眼。

根据中来股份的公告,本次投资项目的主 要技术来源为国内科技企业 以下简称 技术来 源方"),其从2017年起逐步完成硅烷生产车间 和多晶硅裂解车间的建设,并完成了小试和中 试,拥有硅烷流化床法生产颗粒硅发明专利2 项和实用新型专利9项。虽然中来股份在公告 中没有明确技术来源方的名称, 但记者从多个 信源获得的信息显示,该公司大概率为内蒙古 兴洋科技有限公司(下称 内蒙兴洋")。

记者了解到,内蒙兴洋曾计划开展多晶硅 业务,但并未如愿。后来转做硅烷气,主要销售 给光伏电池企业,业内猜测内蒙兴洋因此与中 来股份走到了一起。

另外,记者发现,在股权关系方面,内蒙兴 洋的实控人邵雨田投资了江苏神山风电设备制 造有限公司,该公司的另一名股东颜凯同时也 是苏州中来民生的股东,后者为中来股份的控 股子公司。

从公告中不难看出,中来股份所要投资的 颗粒硅项目,依赖的是技术来源方的2项发明 专利及9项实用新型专利,但相比纸面上的专 利,要想实现颗粒硅的产业化,还有一套完整的 工业化装置,即工业化生产过程中形成的工艺 包。"蒋立民告诉记者,简而言之,工艺包涵盖设 计文件、操作规范、操作数据等关键内容, 这些 才是最重要的,其意义远远大于几项专利。'

记者了解到, 国外颗粒硅产业化起步要早 一些。很早以前,SunEdison及REC两家公司就 都实现了颗粒硅的规模化生产,彼时,两家公司 的产能规模均为万吨级。其中,SunEdison的团 队及知识产权被协鑫科技收购,后者 2010 年便 开始进行 FBR 颗粒硅的中试,但到了 2019 年 左右才具备产业化条件。协鑫科技在押注颗粒 硅后,研发投入占比持续保持在3%以上,今年 预计将突破 5%。REC 与陕西天宏展开技术合 作后,双方将 REC 的颗粒硅技术进行了改进, 在国内实现产业化也经历了七八年时间。

蒋立民向记者表示,从国内外企业的颗粒 硅产业化路径来看, 无论是从中试研发到产业 化,还是将既有的成熟技术改进提升,都会遇到 各种各样的问题和难题,这绝不是凭几篇专利 就能实现的。 在没有任何试验的基础上,专利 可以写,凭设想就可实现专利梦想,但跟产业化 相比,完全是两个不同的逻辑和概念。

记者注意到,中来股份在公告中谈到,虽然 公司就拟投资项目已储备了多晶硅潜力技术, 但是该技术目前仍在进一步优化中。另外,公司 布局该产业较晚,前期未涉足过硅料产业,且技 术转化为规模化量产并在量产线上仍然保持较 好的产出表现,仍存在一个较长的过程,技术确 定性的领先性尚需时间印证, 因此公司在硅料 行业内技术竞争绝对优势可能无法确保。

记者就中来股份选择扩产颗粒硅而非块状 多晶硅的决策背景等问题,与公司沟通,公司反 馈,项目还处于较初期阶段,具体内容暂时没法 回复。不过,中来股份人士谈到,此前由于上游 涨价对公司利润压缩比较严重,因此,布局上游 对公司是有好处的。

技术快速外溢带来教训

上一轮改良西门子法多晶硅扩产周期里, 光伏行业经历了单多晶工艺切换及光伏电站补 贴延迟发放等情况,包括协鑫科技在内不少公



在记者采访中,一家改良西门子法多晶硅

一些 赚快钱"的心态。

术扩散出去,也只能是过去时的'老把式'。" 旨前,国内颗粒硅制造商只有协鑫科技和 陕西天宏,根本原因是其工艺、技术、人才、设备 等关键要素设有严苛的 壁垒',行业难以掌 握。"蒋立民认为,改良西门子法更为成熟,绝大 多数厂商投资改良西门子法多晶硅,多少带有

发过程中把控更新的技术。 即便将来一旦有技

多晶硅行业的其他参与者也有话说。一家 改良西门子法多晶硅龙头企业人士向记者明确 表示不会考虑颗粒硅, 改良西门子法有成本优 势,我们非常确信。评判不同技术不能只看成 本,还要对产品质量能否达标、综合能耗等做全 方位评估。况且,经过我们的评估,颗粒硅单吨 成本最低是3万元左右,而我们的新产能已经 可以做到3万元以内。

特变电工在一份项目投资公告中也提到, 硅烷法等多晶硅技术正在不断进步并逐渐成 熟,协鑫科技已开始利用硅烷法进行颗粒硅规 模化生产,成本可能随着规模化生产不断降低; 但硅烷法对设备及生产安全性要求高,存在硅 粉单耗高、辅材费用高等难点问题,目前客户仍 将颗粒硅料与多晶硅料掺配使用。

多个合资项目将落地

去年,上机数控与协鑫科技旗下的江苏中能设 立合资子公司,在内蒙古建设年产30万吨颗粒硅 项目,两方在合资公司中的出资比例分别为35%和 65%。最初,市场对于此次合作颇为看好,也被视作 颗粒硅占领下游市场的一次胜利。然而,当合资公 司多轮增资后,上机数控的持股比例降至27.07%。

今年2月底,一则公告引发市场疑虑,上机数 控宣布将另起炉灶,独自在内蒙古包头市投建年 产 15 万吨高纯工业硅及 10 万吨高纯晶硅生产项 目,项目总投资预计118亿元。行业内不禁生疑: 上机数控与协鑫科技合作生变? 抑或上机数控不 再看好颗粒硅前景?

针对这一情况,业内人士向记者透露,上机数 控另起炉灶是考虑到自身硅片产能规划。"上机数 控现有 30GW 硅片产能,且已经在规划更大规模 的项目,上机与协鑫的合资工厂 万吨颗粒硅,即便其中大部分供应给上机数控也 难以匹配其硅片产能的规划。"

该人士表示,促使上机数控计划进一步扩大 硅片产能的原因,与来自同行的压力有关。比如,

同在无锡的双良节能切入硅片业务的时间比上机 数控晚,但硅片业务已经迅速赶上,令上机数控倍 感紧迫。因此,为满足新规划硅片产能,其亟需借 助成熟的硅料项目,巩固自身地位。

不过,颗粒硅也有其他新进展。近日,中环股份、 协鑫科技等签署了合作框架协议,拟共同投资的项 目包括 10 万吨颗粒硅以及约 1 万吨电子级多晶硅 等,总投资达 120 亿元,两家公司代表的合作双方在 项目公司中的股权比例拟定为40%、60%。

颗粒硅的质量进展也备受关注。2020年底,协 鑫科技刚刚推出颗粒硅时, 市场不免对其表面杂 质过多、存在氢跳现象、不能用于制造 N型电池等 情况存有质疑。

对此,蒋立民回应记者说, 可以负责任地讲, 市场所担心的氢跳、粉末等问题都不存在根本障 碍。"他拿历史上单晶替代多晶的情况举例说,多 晶的转换效率天然比单晶低;但颗粒硅不存在类 似天然的劣势,在生产端,粉末、氢跳都可以通过 二次处理来消除,在应用端,也有不让它对拉晶过 程产生影响的办法。协鑫颗粒硅推出后,这些问题 都迎刃而解,通过公司自身和下游企业应用,已经 获得了不少客户的实证和认可,后面的重点是要 探寻能够让客户更方便使用颗粒硅的路径及方 法, 后续都会实现, 只是时间问题。"

蒋立民表示,对于协鑫科技而言,当务之急是要 确保在资源、人员充分到位的前提下,将正在建设的 徐州、乐山、包头以及规划建设的呼和浩特四大颗粒 硅基地规划建设好,保障新建产能顺利开车。

我们现在与中环、晶澳、双良、上机等下游厂 商都有战略合作,但由于颗粒硅产能还没有最大 化放量,目前能够满足的市场需求量占比还太小。 现在多晶硅国内每个月市场需求在6万吨左右, 而国产和进口的总供应量也只有6万吨,其中颗 粒硅占比仅5%左右,所以说建设新产能是当务之 急。"对于颗粒硅的前景,蒋立民十分乐观, 就像 当年单晶替代多晶一样,颗粒硅的市场份额从5% 提高到10%、30%再到50%以后,整个进程就会快

设计院项目接到手软 配套工业硅渐成趋势

证券时报记者 刘灿邦

"块状多晶硅与颗粒硅究竟哪种技术路线 更优"的争议尚未有定论,中环股份与上机数控 等公司的举动,又为本轮多晶硅扩产潮增添了

城河", "不光是专利,更重要的是团队中的核心

龙头企业人士提到,潜在的产能要比现在高出

3~4倍,整个多晶硅行业才有多少从业者?支撑

这么大产能规模的专业技术人员从哪里来?"

溢是当前最大的风险,核心是各种各样的关键

能投资为10亿元,由于形成闭路循环的装置数

量更少,颗粒硅的万吨投资约7亿元,甚至更

少。不仅如此,颗粒硅的能耗、土地、人员等用量

都会大幅减少。例如,改良西门子法每生产一段

时间就要进行停炉、破碎,而颗粒硅不需要经历

这样繁琐的工序,全流程中配备的人员就会相

本低、流动性强、碳排放少等绝对优势,但在当

下扩产潮中, 很少见到哪家企业有明确的颗粒

硅技术。这并不代表颗粒硅的优势不存在,相反

说明大家都想尝试着做,但囿于没有核心技术

保护上出重拳下猛力,目的就是最大化延缓颗粒

硅的技术扩散进程。具体而言,一要延缓颗粒硅

技术扩散的路径、可能性,二要进一步对各项工

艺、技术、参数进行改进升级迭代,在不断档的研

蒋立民表示,协鑫科技之所以在知识产权

在颗粒硅供应商的宣传中,颗粒硅具备成

蒋立民告诉记者,对协鑫而言,防止技术外

数据显示, 改良西门子法多晶硅的万吨产

人员及关键资料文件等。

应减少。

而无以企及。

关于多晶硅扩产,业内争议很大。中国有色 金属工业协会硅业分会多次提示风险, 其发布 的数据显示,已公布新建、拟建多晶硅项目总增 量达到 350 万吨/年左右。业内认为,扩产潮背 后是资本在向高毛利环节流动。

值得一提的是, 本轮扩产潮也展现出不少 新的特点。

设计院成幕后赢家

多晶硅扩产潮背后一个鲜为人知的细节 是,相关设计院的项目接到手软,"这两年来,西 安华陆公司接到大概 15 个多晶硅项目,而其多 晶硅设计部门总共只有100多个人,只要有项 目图纸,就可以大量订购生产设备。"一位业内

受访人口中的西安华陆公司为中国化学旗 下华陆工程科技有限责任公司, 记者未能确认 上述说法中的数字是否准确,但从中国化学披 露的经营情况简报看,华陆公司的确获得了相 当多的多晶硅项目设计合同。

记者梳理发现,仅去年6月以来,华陆公司 先后获得了内蒙新特、乐山协鑫、江苏中能、四 川永祥等多晶硅生产企业的总承包合同。中国 化学上个月披露的会议纪要显示, 华陆公司斩

获 2020 年国内新开工几乎所有多晶硅项目的 设计合同,总体设计产能占全国总产能的90% 以上。近两年华陆公司承担的多晶硅设计项目 达产后,预计贡献清洁能源年发电约 200GW。 华陆公司接获项目显示,五家一线多晶硅厂商 是扩产重点。

众多新玩家涌入多晶硅行业。"之所以有这 么多的企业扩产多晶硅, 主要因为多晶硅是光 伏产业链中毛利最高的环节。"上述业内人士指 出,哪里毛利高,资本就会往哪里流动。"大家普 遍存有的心态是,现在多晶硅毛利这么高,项目 建好后可能两三年就能收回本钱,而不去考虑 未来跌价了怎么办。另外,大家的信心也十分 足,既然其他企业能活下,为什么我不能?"

根据硅业分会3月份的统计,已公布新建、 拟建多晶硅项目的新进企业已有16家、规划产 能共计超过170万吨/年。如果将现有在产的 13 家企业扩产产能也纳入进来,总增量将达到 350 万吨/年左右。

记者注意到,硅业分会此前曾多次提示多晶 硅产能过剩风险,建议企业不应只追求眼前利益。

连续上涨近两年后、多晶硅价格何时迎来 向下拐点, 始终是行业的焦点议题。记者注意 到,近日,上机数控披露定增预案,在项目可行 性报告中、公司预判两年后多晶硅价格每吨可 能不足 7 万元。新特能源在测算相关项目效益 时,也只是分别选取了10万元/吨与7万元/吨 两个参数作为测算依据,这些价格均远低于多

谈及当下的扩产潮, 一家多晶硅龙头厂商 人士向记者表示,虽然规划了这么多产能,但项

目从规划到建设再到满产、期间有诸多不确定 性,比如人才、核心设备是否充足。"即便投产 了.怎么能确定这些后起之秀拼得过头部企业? 生产、成本管控、产品质量等都是问题。"

抓住上游的上游

在光伏产业链四大主体制造环节中, 多晶 硅一直处于最上游的位置。多晶硅供应紧缺让 行业参与者认识到了原料的重要性, 但本轮多 晶硅扩产潮中的一个新的特征是, 多晶硅与工 业硅项目配套的情况越来越多, 大家正努力抓 住上游的上游。

比如,新特能源在内蒙古的投资中就包含 了配套工业硅项目:合盛硅业本身就是工业硅 龙头,其涉足多晶硅无须担忧工业硅的供应:中 来股份规划的10万吨多晶硅项目也附带20万 吨工业硅,并且和多数其他项目一样,工业硅产

"随着'双碳'目标的加速和'双控'的发力。 作为多晶硅的重要原料、工业硅未来有可能成 为光伏发展的一个瓶颈。"上述业内人士在接受 记者采访时表示,之所以做出这样的判断,是因 为考虑到工业硅的下游还包括有机硅和铝合金 等行业,虽然近几年铝合金用量没有太多增长, 但有机硅的发展很快、扩产也很大。

言下之意、如果没有充足的工业硅原料作 为保障,其他下游行业就会与光伏争抢原料,一 旦出现这样的情况,抬高光伏成本还是其次,因 原料不足而限制生产就影响大了。

综合中国光伏行业协会等机构的预测,若 粉,作为颗粒硅原材料的战略保障。

2022年全球新增装机容量为210GW,当年光伏对 应工业硅需求为88万吨,就工业硅270万吨的预 计总产量来看, 总的工业硅缺口为 30 万吨; 若 2023 年全球光伏新增装机容量达 240GW,预计整 个工业硅供应缺口在70万吨左右。

记者注意到,类似的情况并非没有预警。去年 9月,云南省发改委发布了《关于坚决做好能耗双 控有关工作的通知》,提出加强工业硅行业生产管 控,确保工业硅企业 9~12 月份月均产量不高于 8 月产量的10%,即削减90%产量。随后,工业硅价 格飙涨至6万元/吨以上。

上述人士认为,除了保障原材料供应的考虑, 多晶硅与工业硅项目配套的另一个原因是地方政 府很难再批复建设独立的工业硅项目。"生产1吨 工业硅要消耗 2 吨多的煤和油焦等还原剂, 还要

消耗 13000 度电,碳排放、能耗压力都很大。 该人士告诉记者,脱离这种窘境,唯一的路径 就是在地方政府的支持下, 引导投资工业硅项目 的企业无条件延伸至下游清洁能源产业链, 并且

记者注意到,早在2017年,新疆就印发通知, 提出工业硅产能控制在200万吨以内,提高工业 硅产品就地转化率,到 2020 年达到 70%以上;内 蒙古发改委去年3月也印发文件提出,不再审批 无下游转化的多晶硅、单晶硅等新增产能项目。

多家公司表达了对工业硅的看法, 中来股份 称,国内工业硅产能扩张的步伐将受到严格控制, 虽然行业内多家上市公司均在积极准备扩产计 划,但真正能获批能耗指标及建成投产的时间周 期存在不确定性;协鑫科技也在布局高纯纳米硅