

一线调研 光伏行业观察

习近平主席在二〇二四年新年贺词中指出,新能源汽车、锂电池、光伏产品给中国制造增添了新亮色。

从零起步,从跟跑到领跑,我国光伏行业近年来实现跨越式发展,重点环节国产化程度大幅提升,以高科技、高附加值、引领绿色转型成为出口新增长点。去年前三季度,我国硅料、硅片、电池、组件产量比上年同期增长均超过70%,行业总产值超过1.2万亿元。

光伏行业如何进一步锻造竞争优势?未来增长空间如何?近日,记者走访内蒙古、江苏等地,探寻中国光伏行业的成长密码。

——编者

国内现存最老的光伏电站多少岁? 41岁。

海拔2000多米之上,峰峦叠嶂之间,甘肃兰州榆中县园子岔乡小岔村,就是这座建于1983年的小电站的旧址。电站曾为当时依靠煤油灯照明的100多户村民送去宝贵电能,不过,它所用的光伏组件全部由国外企业生产。

40多年后,同样在榆中,近千座分布式光伏发电设施已落地运营并全部实现国产化。放眼望去,不只在国内,借由浙江宁波舟山港、新疆霍尔果斯口岸、云南磨憨口岸等,中国生产的光伏产品正被运往全球。

弯道超车,是很多人谈及中国光伏行业时的常用词。

2001年,我国光伏电池产量仅3兆瓦;到2010年底,产量已达8000兆瓦,约占全球总产量的一半。这10年间,行业突飞猛进,一度盛传“拥硅为胜”的说法,殊不知与国外厂商签订的大额硅料订单,在全球金融危机时,却成了负担。

本世纪第二个10年,行业痛定思痛,改变了原料、设备、市场“三头在外”的状况,打造出具有成本、质量等多重优势的完整产业链,光伏产品成为外贸的亮眼名片之一。

快速超越的背后,是这一行业遭遇逆境时的奋起,更是多方合力下,光伏制造含金量的逐步提升。其中,硅料、硅片等重点环节中技术的钻研和突破,可谓关键一步。2005年,中国多晶硅产量仅占当年全球光伏电池耗硅量的0.3%,行业所需95%以上的多晶硅依赖进口;也正是这一年,国内企业开始往产业链上游探索,开辟自力更生的新路。

2022年,我国多晶硅产量全球占比已达85.6%,硅片产量占比达97.4%。

未来,光伏上游环节如何不断突破,持续锻造国际竞争优势?又如何在竞争压力加大的未来,继续推动行业高质量发展?整个行业正面对时不我待的新挑战。

产量大和扩产为何共存 品质优先,高端产能依然稀缺

光伏人常说,生产制造之路,从一粒沙开始。大自然中常见的沙子、鹅卵石,主要成分都是二氧化硅,也就是光伏产业链上游原料——硅料的重要来源。当然,在实际生产中,主要使用产自硅矿的硅石,再进一步提纯得到硅料。

2023年以来,随着产能逐步释放,行业竞争日趋激烈,硅料价格波动下降。然而,通威股份有限公司、协鑫科技控股有限公司等头部企业仍在持续扩产,四川乐山,通威新增投资约60亿元建设年产12万吨高纯晶硅项目,力争于2024年投产;内蒙古呼和浩特,协鑫科技旗下的内蒙古鑫环硅能10万吨颗粒硅产能于去年9月正式投产……

看似矛盾的背后,铺陈出一条自然而清晰的产业逻辑——高端产能依然稀缺。不断革新技术,提高产品质量,是头部企业逆势扩产的底气所在。

记者来到内蒙古通威高纯晶硅有限公司的露天生产基地,只见球形、椭圆形的储罐体积庞大,各式管道交错密布。其中,10多座数十米高的银塔格外引人注目。

“工业硅在氢化的过程中,会产生进一步还原所需的三氯氢硅,但也会产生大量的副产物以及金属杂质。”内蒙古通威高纯晶硅有限公司总经理张习松打了个比方,“这些高塔是精馏塔。可以把它们想象成巨大的开水壶,精馏的原理就好比烧开水。三氯氢硅以蒸气的形态冒出来并被收集起来,而杂质等像水垢一样留在‘开水壶’底部。3个塔为一组,经过多次不同压力和温度的‘烧水’,产品纯度大幅提升,能够更好地满足下游的产品升级需求。”

除了提升纯度,不断革新产品也是迈向高端的重要路径。在协鑫科技旗下的内蒙古鑫元硅材料科技有限公司,记者看到了一桶直径2毫米左右的铅灰色小球。这种名为“颗粒硅”的硅料得名于它的形态,在封装硅料时,球形能带来更高的熔化速率,有利于节约工时、提升单产。

“我们生产的颗粒硅产品,起初由于表面积大,容易吸附粉尘、杂质。”内蒙古鑫元硅材料科技有限公司副总经理李成江介绍,“所以要给颗粒硅‘洗澡’,通过自我摩擦、超声波振荡等方式,把产品表面的‘脏衣服’脱掉。另外,对‘洗澡水’进行粉尘浊度检测,还能更加精确地测定除尘效果。”

目前,随着除尘能力的提升,与下游客户

去年前三季度,我国硅料、硅片等产量比上年同期增长均超七成

光伏上游如何夯实产业根基

本报记者 林子夜 张彬

光伏组件价格一度低于1元/瓦,而硅片成本在组件成本中占35%—40%。中国有色金属工业协会硅业分会专家副主任吕锦标分析,如果按照1元/瓦的价格,很多企业会面临亏损,小厂可能被淘汰出局。

如何进行有效的成本控制,是决定企业生死存亡的必答题。

历史总有相似,10多年前,同样的难题也摆在隆基绿能创始人、总裁李振国面前。彼时,他所坚持的单晶硅片路线虽然效率优势突出,但在成本、价格方面完全无法与多晶相提并论。2008年,单片单晶硅片的价格约为100元;近日,中国有色金属工业协会硅业分会公布的市场成交价显示,单片单晶硅片的成交均价低至2元左右。

10余年间,价格降幅超90%如何实现?答案是全行业对降本增效的不懈探索。

位于内蒙古鄂尔多斯的隆基绿能光伏全产业链项目现场,切片车间一台前侧敞口的机器内,数以万米长的铅黑色金刚线紧紧缠绕在约1米长的卷轴上。粘有单晶硅方棒的晶托位于金刚线上方的工作台上。随着工作台下压,高速运转的金刚线就切割出了极薄的硅片。

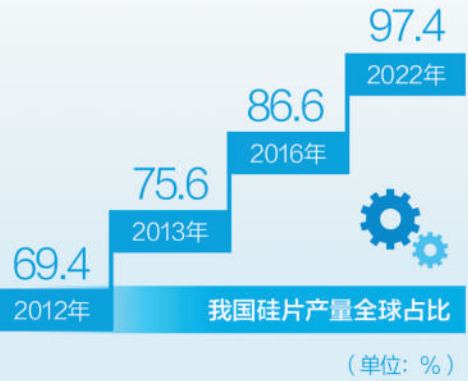
“所谓金刚线,其实是将硬度极高的金刚石微粉颗粒,均匀固结在母线上。”鄂尔多斯市隆基硅材料有限公司副总经理刘鹏介绍,“此前,业界主要采用砂浆切割法,切割效率较低,还容易产生污染。而金刚线不仅能提供更大的切削力,还能减少切割损耗,大幅降低了线耗、硅料等成本。”

2012年,金刚线切割技术主要被国外企业垄断,国内企业购买金刚线价格不菲。不过,李振国看到了这一技术能够带来的降本潜力,与国内厂家紧密合作、协同攻关,承担短期亏损压力推广技术……2013年,隆基绿能率先开始金刚线切割技术替代,并向行业推广。据估算,这一技术推动行业在硅片环节每年节约30%的硅料。

除了提高生产效率、降低硅料损耗,在保证电池转换效率的前提下生产大尺寸、更轻薄的产品,也成为近年来硅片企业摊薄成本、减轻下游压力的途径之一。

“10微米大约是一根头发丝直径的1/6,看似微不足道,却直接影响着硅片企业的利润。”TCL中环内蒙古晶片生产基地生产总监李斌介绍,“据估算,这一技术推动行业在硅片环节每年节约30%的硅料。”

近年来,通过应用特别设计的切割设备,具



合作测试的推进,协鑫科技的颗粒硅产品品质不断提升。中国光伏行业协会发布的数据显示,截至2022年末,颗粒硅的市场占有率为7.5%,相较2021年的4.1%显著提高。

有自主知识产权的影像监测系统,TCL中环实现设备在高速运转状态下的高精度金刚线切割,有效提升了原料利用率。目前,中环量产硅片厚度已从2021年1月的175微米下降到130微米,单位公斤出片数提升了6.8片。

节能和发展如何并行 减污降耗,绿色行业更要绿色发展

“要以清洁能源制造清洁能源。”在2023年APEC工商领导人峰会配套活动“可持续企业家对话”上,李振国说,“作为全球创造低成本清洁能源、促进能源公平的同时,我们积极践行绿色低碳的生产制造理念。”

光伏毫无疑问是绿色能源,但光伏制造尤

其是上游硅料、硅片制造曾一度被贴上“高耗能、高污染”的标签。节能和发展如何并行?

在“双碳”目标引领下,工业和信息化部在《光伏制造行业规范条件(2021年本)》中明确提出,“光伏制造企业应采用工艺先进、安全可靠、节能环保、产品质量好、生产成本低的生产技术和设备”。此外,针对终端产品的生产全流程碳足迹追溯,也进一步倒逼光伏上游企业绿色发展。

协鑫科技选择在提升工艺里找答案。“颗粒硅的工艺环节从6个降到了3个,反应温度从1100摄氏度降到了700摄氏度,这些都能大大降低综合电耗、水耗等。”协鑫科技联席首席执行官兰天石介绍。

除了向内寻求工艺提升,向外探索、因地制宜也是推动节能降耗的一大路径。

脱胶、清洗、切片……每生产1张硅片需要消耗0.5升左右的水,相当于1瓶普通瓶装水。在光伏制造过程中,硅片生产环节的水耗较大。

近年来,多家光伏头部企业因内蒙古绿电资源丰富,纷纷在此建设生产基地。但对于水资源匮乏且时空分布不均的内蒙古来说,如何因地制宜?

以鄂尔多斯伊金霍洛旗为例,这里年产煤炭2亿吨以上,但水资源相对匮乏,此外还曾长期受疏干水(采煤过程中从煤层或井下涌出的污水)困扰。近年来,当地政府推动疏干水在市政、绿化等领域净化利用,但只能利用一小部分,净化成本还是难以摊平。

光伏企业的工业用水需求,正好为污水利用找到了突破口。

“我们根据伊金霍洛旗委、旗政府要求,收集伊金霍洛旗境内东部14座和南部3座煤矿每天产生的合计约12万立方米的疏干水,经处理后可以保障隆基绿能所在的蒙苏经济开发区部分工业用水。”圣圆水务集团供水管理部部长白瑞介绍,隆基绿能光伏全产业链项目每天使用的净化后疏干水约2万吨,有效减少了地表水、地下水的利用。

西北地区的冬冬低温,也成为节水的一大助力。在内蒙古通威高纯晶硅有限公司,循环水管道上方放置着几台巨大的圆形风机。“内蒙古秋冬温度低、风大,可以利用这些风冷却塔对循环水进行冷却。”张习松说,“节能降耗、绿色发展已经成为我们的日常理念。”

政府支持和行业协同如何助力 展望未来,行业增长仍有较大空间

“充分的市场竞争、产业门类齐全的配套优势、政策的支持引导等,锻造了中国光伏制造的完备产业链,打造了其国际竞争优势。”中国光伏行业协会秘书长王世江表示,如果要穿越周期、挖掘更大增长空间,行业仍有一些堵点需要打通。

向外看,目前海外的一些碳足迹追溯标准,尚存在与国内不衔接之处。据王世江介绍,目前对光伏产品出口时的碳足迹追溯,压力主要在上游,且对上游利用水电生产制造、购买国内绿证的行为存在认证堵点。“在一些认证标准中,不将水电视为清洁能源。此外,不同市场的绿证系统标准不一,这导致国内光伏产品在出口时,面临认证衔接困难。”王世江说,针对这些难题,光伏行业协会正在积极推动解决。

向内看,让高耗能的光伏上游环节更好使用绿电,需要地方政府与相关企业之间的密切合作。调研过程中,呼和浩特金山高新技术开发区管委会副主任冯吉龙表示,如今,配建光伏电站、打造源网荷储一体化的产业园,从而在生产时使用成本更低的绿电,成为推动当地光伏企业发展的新趋势。目前,位于该开发区内的中环产业园积极推动园区企业使用绿电,助力当地打造绿电消纳示范区,但如何在保障企业绿电需求的同时兼顾电网稳定性,还需进一步探索。

促进标准统一、方便上下游对接生产,仍需要行业协同发力。“光伏硅片和组件的尺寸不统一,造成其他配件、运输、终端安装等环节存在不物,这也是行业近年来面临的痛点之一。”隆基绿能董事长钟宝申介绍,包括隆基绿能在内的9家光伏企业共同成立了光伏组件尺寸标准化研讨组,推动新一代矩形硅片相关组件尺寸的标准化,以提高生产效率、降低制造成本。

面对硅料、硅片价格下滑,产能趋于过剩的态势,王世江分析,从更长的行业周期来看,短期波动属于市场竞争的正常现象。多位受访企业主要负责人表示,对未来发展仍有信心。“在光伏行业发电成本持续下降和全球绿色经济发展等有利因素的推动下,全球光伏新增装机仍将稳步增长,行业降本增效路径与企业核心竞争力将更多依靠技术创新和制造方式优势。”TCL集团创始人李东生表示。

图①:宁夏回族自治区银川市,隆基绿能生产基地的切片工厂产线一角。

崔恒摄(人民视觉)

图②:内蒙古自治区呼和浩特市,鑫环硅能科技有限公司的颗粒硅研发与制造基地。

谢柯文摄(人民视觉)

本版责编:林琳 吕钟正 韩春理
版式设计:沈亦伶
数据来源:中国光伏行业协会

乡村行 看振兴

一大早,在陕西省榆林市清涧县玉家河镇老舍寨村,白建新夫妇刚吃完饭,就开始忙活了。

作为养殖专业户,白建新说:“十几年了,鸡呀、羊呀,都养过!前两年,本想靠着养黄牛再多赚点钱,结果卖不上价,打不开销路,这可愁坏了人……”

2022年,清涧县通过招商,引进陕西外经贸国际农业合作有限公司,带动村民发展黑牛养殖产业,并建成了清涧黑牛智慧牧场。该牧场在引进优良肉牛品种的基础上,利用新的繁育模式,打造地方肉牛品牌——“清涧黑牛”。

在玉家河镇政府的支持下,2023年6月,白建新从牧场买来了5头母牛,现已产下3头小牛犊。望着牛犊,白建新满怀期待:“增收致富,全靠它们啦!”

“养黑牛,光是牛犊的价格就比黄牛高出2至3倍。”玉家河镇干部郝世和算了一笔账,现在,政府免费给养殖5头以上黑牛的农户修建牛棚及草料房,对于每头能繁育牛还有3000元补助和每年1000元的饲草补助。“农户只要按期把牛犊养到180公斤以上,每公斤能卖到60元,连带各种补贴,一头牛的纯利润能有1万多元。”郝世和说。

以牧场为依托,玉家河镇发挥引领作用,持续吸纳更多农户参与到黑牛养殖中来。目前,牧场牛只存栏9000余头;到2023年年底,带动1700户农户年均增收6000元,实现产值2.3亿元,产业发展势头良好。玉家河镇还涌现出一批黑牛养殖示范户,全镇23户农户养殖黑牛307头。“我打算将剩余的黄牛卖出去,再购进一批黑牛进行养殖。”白建新说。

近年来,清涧县大力推进“产业富县”,全县“一村一品、一镇一业”产业格局加速形成。除了黑牛养殖,酸枣、连翘、红梅杏等重点产业也发展得有声有色。

“未来,清涧县还将全面整合资源,深入推进生态立县、产业富县、文旅兴县,抓项目、优机制、延链条、树品牌、促融合,着力构建现代化产业体系。”清涧县委书记孙利斌说。

“何以中国·向海泉州”网络主题活动举办

本报泉州1月28日电(记者付文)为深入学习贯彻习近平文化思想,1月28日晚,“何以中国·向海泉州”网络主题活动在福建省泉州市举办。中央网信办副主任、国家网信办副主任牛一兵,文化和旅游部副部长、国家文物局局长李群,人民日报社副总编辑徐立京,福建省委常委、宣传部部长张彦,福建省副省长江尔雄出席活动并致辞。

主题活动启动仪式上,各界嘉宾围绕“耕海千帆竞”“刺桐万国商”“古厝吐新生”“爱拼才会赢”4个篇章开展主题讲述。活动还设置“福建时刻”,发布一系列考古成果,举办相关网络国际传播活动。中央和地方新闻网站、商业平台发布“何以中国·向海泉州”系列作品。

本次活动由中央网信办、国家文物局、人民日报社、福建省网信委指导,中央网信办网络传播局、国家文物局相关司局,福建省网信办、福建省文物局以及人民网等部门联合主办。

上海禾赛科技有限公司——以高品质塑造领先优势

本报记者 林丽鹂 黄晓慧

“目前,禾赛的激光雷达全球市场占有率已超40%。”一份国际研究机构发布的报告显示,在起步于欧美的全球自动驾驶激光雷达行业,目前市场份额最大的是成立9年多的中国创业公司上海禾赛科技有限公司。

激光雷达好比自动驾驶系统的“眼睛”,它每秒向外发出数百万个激光点,从而准确获得障碍物的尺寸、距离等具体细节,帮助智能驾驶系统作出精准判断。

一家中国创业公司如何用短短数年就实现在激光雷达行业的突破?禾赛科技从创业初期就瞄准行业高端品类——高级别自动驾驶产品。

“我们在创业初期就致力于攻克顶尖技术,最终打造出行业领先的产品。”禾赛科技联合创始人及首席执行官李一帆说,“创业过程中,相关政府部门都体现出非常强的专业性、服务性。在这种有利于创新创业的环境下,我们从几个人的团队成长到今天的千人团队。”

2016年,企业正式发布第一款32线激光雷达;2017年4月,推出新款40线激光雷达;此后又发布了面向高级辅助驾驶系统领域的量产车载前装激光雷达。

“我们已经在乘用车、卡车和送货机器人上成功安装了超过30万个激光雷达传感器,让它们能够安全地进行不同程度的自动驾驶。”李一帆说。

从高级别自动驾驶产品到高级辅助驾驶产品,企业通过研发迭代、自研芯片、自有工厂不断降低成本,把均价10万元左右的产品降到几千元。

在追求高品质的同时不断压缩成本,并不是靠企业单打独斗。“如果没有长三角强大的供应链支撑,没有中国高端制造发展到一定程度的积累,就没有我们的快速成长,这再次证明回国创业是正确的。”李一帆说。

企业所扎根的长三角汽车产业集群,已经形成“4小时产业圈”——一家新能源汽车整车厂可以在4小时车程内实现配套零部件供应。李一帆说:“周围的制造业和汽车相关企业都很发达,创新企业也非常多,很多事情就更容易推进。”

禾赛科技的快速发展折射了“中国制造”加快向“中国智造”“中国质造”转型升级的趋势。“我们将持续致力于用高品质的激光雷达解决方案,为机器人技术的未来发展赋能,助力生活品质不断提升、经济高质量发展。”李一帆说。

新时代·企业新风采

陕西榆林清涧县着力打造特色品牌——产业有势头 农户有奔头

本报记者 龚仕建