

中国光伏 HJT 产业发展白皮书

(2024 年)

高效异质结俱乐部

SOLARZOOM 新能源智库

SOLARZOOM 新能源智库

高效异质结俱乐部创始成员单位

安徽光势能新能源科技有限公司

安徽华晟新能源科技股份有限公司

东方日升新能源股份有限公司

广东明阳光伏产业有限公司

广东泉为科技股份有限公司

国晟世安科技股份有限公司

金刚光伏股份有限公司

璜升光伏科技有限公司

浙江爱康新能源科技股份有限公司

浙江润海新能源有限公司

(以上按中文首字母排序)

序 言

2020 年以来，光伏平价、全球碳零净排、欧洲能源危机三大事件推动了光伏制造市场需求从 100GW 出头的规模快速增长到了 500GW 以上。这也催生了光伏电池技术的跨越式发展，光伏制造业逐步从“由硅片技术进步主导产业链发展的十年”进入“由电池技术进步主导产业链发展的新十年”。

进入 2024 年后，全球光储平价的经济性条件全面成立，全球金融市场即将迎来降息大周期，银价创十一年以来新高。在此背景下，HJT 电池首次登上光伏制造业的历史舞台。HJT 电池组件能否实现 740W+ 量产功率，能否实现量产生产成本与 TOPCon 技术打平，能否实现国内、外各 10GW 级的量产出货，决定了 2024 年能否成为 HJT 电池技术真正的元年。

2024 年 3 月 11 日，由十家 HJT 电池组件企业共同发起的高效异质结俱乐部（简称“740W+俱乐部”）在上海成立。俱乐部旨在汇聚产业精英，共同推动光伏产业的技术创新、产业升级和生态构建。同时，十家发起企业以俱乐部为平台，加强产业链上下游的沟通与合作，实现资源共享、优势互补、互助共赢，共同提升中国光伏产业的国际竞争力。

本《中国光伏 HJT 产业发展白皮书》作为高效异质结俱乐部的公开规范报告，在 SOLARZOOM 新能源智库的主笔下，集高效异质结俱乐部全体成员的共识，将立足于 HJT 这一光伏制造第三代平台级电池技术，针对 HJT 的产业发展规模、HJT 电池组件的技术标准、技术进步路线图、生产成本分解、客户价值等问题给出行业性的指引。我们

将结合 HJT 产业发展所受到的国际政治经济形势、技术及市场环境的影响，合理预测 HJT 产业的未来趋势，真正起到行业引领的作用，为 HJT 产业链企业及其上下游的发展规划提供一个相对客观的依据。

我们衷心祝愿：今日之 HJT 产业，将成为 2030 年的光伏产业；今日之光储电力，将成为 2050 年的能源产业。

高效异质结俱乐部

SOLARZOOM 新能源智库

2024 年 6 月 12 日

目 录

第一章	HJT 的产业发展规模	6
一、	HJT 电池产能	6
二、	全球光伏新增装机量及光伏组件出货量预测	7
三、	全球 HJT 组件出货量及 HJT 组件出货渗透率预测.....	8
第二章	HJT 组件技术标准建议.....	12
一、	HJT 组件外观标准建议.....	12
二、	HJT 组件 EL 标准建议	14
第三章	HJT 电池组件的技术路线图	15
一、	HJT 电池组件技术进步的两大方向.....	15
二、	提效型技术进步	15
三、	降本型技术进步	21

四、	改变 HJT 电池结构的重大技术升级.....	26
五、	HJT 及其叠层电池组件量产技术路线图	29
第四章	HJT 电池组件的生产成本分解	31
一、	不同配置 HJT 电池组件的物料清单.....	31
二、	不同配置 HJT 电池组件的生产成本分解.....	33
第五章	HJT 电池组件的客户价值	37
一、	不同维度的最大价值：光伏组件应用端客户的永恒追求	37

二、	国内大型集中式电站客户	37
三、	海外高电价市场屋顶分布式光伏客户.....	39

SOLARZOOM 新能源智库

第一章 HJT 的产业发展规模

一、 HJT 电池产能

当前，全球先进 HJT 电池产能绝大多数集中于国内。截止 2024 年 6 月，国内现有已投产 HJT 电池产线数量约 67 条，已投产 HJT 电池产能规模约为 42.3GW。

表 1 2021 年以来的国内 HJT 电池产能

单位：GW

电池企业	2022H2	2023H1	2023H2	2024H1
安徽华晟	2.7	5.1	11.7	16.5
东方日升	0.0	1.8	5.2	5.2
璎升	0.0	0.0	3.8	3.8
金刚	1.2	3.0	3.0	3.0
浙江爱康	0.6	0.6	1.8	2.4
中建材	0.0	0.0	2.4	2.4
浙江润海	0.0	0.0	1.8	1.8
国晟	0.0	0.0	0.5	1.2
安徽光势能	0.0	0.0	0.0	1.2
上海电气	0.0	0.0	0.0	1.2
广东明阳	0.0	1.0	1.0	1.0
通威	1.0	1.0	1.0	1.0
鸿钧	0.0	0.0	0.0	1.0
国电投	0.0	0.0	0.6	0.6
合计	5.5	12.5	32.8	42.3

资料来源：中国光伏 HJT 产业发展白皮书（2024 版）、SOLARZOOM 新能源智库

从电池设备厂商角度看，在截止 2024 年 6 月的国内 HJT 电池产能中，迈为产线 51 条（产能 30.9GW），其中双面微晶产线 47 条（产能 28.6GW）；钧石产线 10 条（产能 8.0GW）；理想产线 5 条（产能 2.7GW）。

从 HJT 电池尺寸角度看，在截止 2024 年 6 月的国内 HJT 电池产能中，210 半片产线 52 条（产能 33.7GW），210R 半片产能 9 条（产能 5.4GW）。

二、 全球光伏新增装机量及光伏组件出货量预测

基于国际可再生能源机构（IRENA）的统计口径及数据，2023年，全球光伏新增装机量达346GW，全球光伏装机保有量达1412GW。与此同时，2023年全球光伏发电量超过16000亿kWh，其占全球总发电量的比例首次突破5%。

从2024年开始，伴随着光伏组件价格跌至0.80-0.90元/W左右的历史低位，以及锂电池价格的大幅降低，全球“1W光伏+2Wh储能”光储电力系统的经济性平价条件得以满足，光伏产业发展即将进入全新的历史时期。

但在2024年下半年至2025年上半年的国内及海外光伏市场，仍有以下三大因素制约光伏新增装机量的增长：（1）光伏装机保有量的快速提升导致午间光伏出力时段的电力供求关系快速恶化，全球储能的配置仍显不足，电力约束问题的爆发将在一段时间内抑制部分地区的光伏新增装机量，直至高光储配置比的光储电站市场成熟；（2）海外金融市场利率在过去一段时间处于较高水平，显著抑制光伏电站的投资意愿，如全球进入降息周期并出现100BP以上的利率水平下降，则有望刺激光伏新增装机量；（3）虽然国际油价仍维持在中高水平，但海外天然气价格已经回落至远低于2022年初俄乌冲突爆发前的水平，若出现经济高增长或地缘政治危机再次冲击油气价格，则将激发光伏需求。由此，2024年全球光伏新增装机量恐较难出现两位数的增长。

在影响2024年光伏组件出货量的两大因素中，除2024年全球光伏新增装机量增速放缓外，“光伏组件出货/新增装机量”系数也将伴随着光伏制造企业资金链的从紧从超高水平逐步回落至常态。**2024年全球光伏组件出货量或将出现一定程度的负增长，达510GW左右的水平。**

表 2 全球光伏新增装机量及光伏组件出货量预测

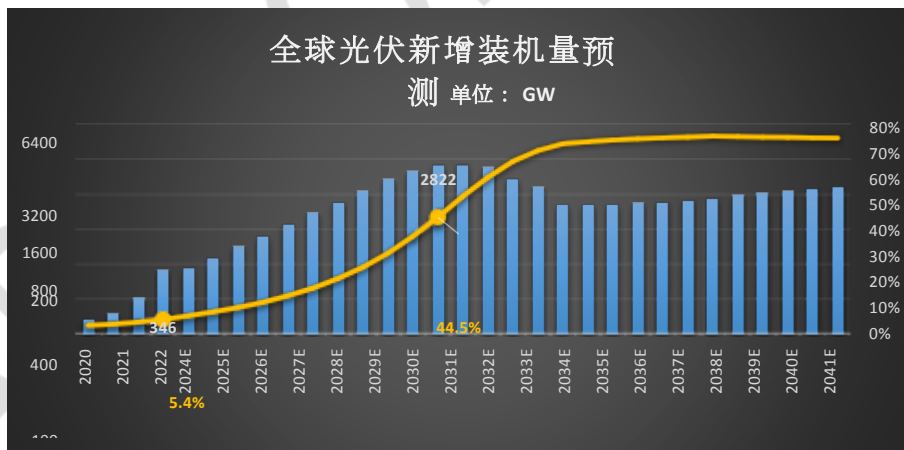
单位：GW

年份	2020	2021	2022	2023	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
全球新增装机量	132	145	199	346	364	443	554	692	865	1081	1351
增速		10%	37%	74%	5%	22%	25%	25%	25%	25%	25%
全球光伏组件出货	140	170	302	550	510	531	664	830	1038	1297	1622
增速		21%	78%	82%	-7%	4%	25%	25%	25%	25%	25%

资料来源：中国光伏 HJT 产业发展白皮书（2024 版）、SOLARZOOM 新能源智库

注：以上全球光伏新增装机量历史数据采用 IRENA 统计口径

从未来 20-30 年的较长时期来看，全球光伏新增装机量、光伏组件出货量仍将维持大约 10 年时间的高速增长，直至全球光伏发电量渗透率超过 35-40%，光伏制造才将迎来其历史性的需求顶峰。**根据预测，十年后，每年的全球光伏新增装机量或将接近 3000GW，每年的全球光伏组件出货量或将超过 3000GW。**



资料来源：中国光伏 HJT 产业发展白皮书（2024 版）、SOLARZOOM 新能源智库

图 1 全球光伏新增装机量及光伏发电量渗透率预测

三、 全球 HJT 组件出货量及 HJT 组件出货渗透率预测

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/398036050007007010>

SOLARZOOM 新能源智库