

光伏设备行业点评报告

白银价格持续上涨，看好降银新技术 0BB&HJT 产业化加速

增持（维持）

2024年05月22日

证券分析师 周尔双

执业证书：S0600515110002
021-60199784

zhouersh@dwzq.com.cn

研究助理 李文意

执业证书：S0600122080043
liwenyi@dwzq.com.cn

投资要点

■ **供需关系&避险情绪等多重因素影响，白银价格快速上涨：**受地缘政治紧张增加的避险情绪、美联储降息预期及光伏组件排产增加带来的供需紧张等因素影响，白银价格近期快速攀升，2024年初价格约为6000元/KG，截至2024年5月20日已经突破8200元/KG。世界白银协会数据显示，2023年全球白银需求总量为35551吨，2023年全球白银缺口为4400吨左右；2024年在矿产银产量复苏的带动下，全球白银总供应量预计约31700余吨，白银总需求预计约36700余吨，供需缺口约5000吨左右。从需求结构来看，白银需求主要分为工业制造、珠宝首饰银器、实物投资三部分，其中工业用银是最大的白银需求构成，占总需求的比重超过50%，工业用银主要分为银浆、镀银、银合金、银触点等，涉及领域包括光伏、新能源汽车、电力、半导体等，其中光伏用银占比最高约30%，近年来光伏行业快速发展，组件年出货量由2020年的不到100GW提升至2023年的500GW+，尤其是N型TOPCon、HJT技术银耗量明显提升&出货占比快速增加，使得白银供求趋于紧张。

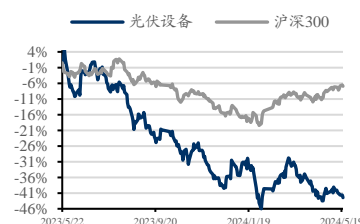
■ **白银价格持续上涨，利好降银新技术0BB&HJT产业化：**我们考虑了白银价格从6000元/KG上升至12000元/KG时，对不同浆料的售价影响，关键变量为银含量与加工费，a.银含量：高温银浆、低温银浆银含量均为90%，50%银包铜银含量为50%，30%银包铜银含量为30%；b.加工费：高温银浆为600元/KG，低温银浆为900元/KG，50%银包铜为1200元/KG，30%银包铜为1500元/KG。（1）0BB：我们测算得到白银价格每上涨1000元，0BB可多节约2-4厘/W。从不同技术路线来看，HJT在20BB下的浆料耗量约10mg/W，应用0BB后可降低至6-7mg/W，节省3-4mg/W，综合考虑纯银浆料或银包铜浆料，我们测算得到若白银价格由6000元/KG涨价至12000元/KG，0BB成本节约可由0.01-0.02元/W放大至0.02-0.04元/W。（2）HJT：我们测算得到白银价格每上涨1000元，HJT通过应用0BB+30%银包铜技术，可多节约7-8厘/W。与TOPCon技术不同，HJT的低温优势使其能够使用银包铜浆料，而TOPCon只能应用纯银浆料。目前HJT的50%银包铜已基本实现产业化，2024年30%银包铜有望导入批量量产，我们测算得到若白银价格由6000元/KG涨价至12000元/KG，HJT通过应用0BB+30%银包铜，成本节约可由0.04元/W放大至0.09元/W。

■ **HJT产业化临近，降本增效加速进行：**成本端，HJT非硅成本中0BB+银包铜的应用已使得HJT具备浆料优势，目前设备投资额约为3-4亿元/GW，与TOPCon的1.5-1.7亿元/GW相比较，我们认为未来随着设备零部件国产化+迈为推出1GW大产能设备，有望进一步降低成本；效率端，华晟最新量产效率已达26%，210组件功率约为710-720W，我们认为2024年随着新技术的导入，有望达到740W。我们认为技术创新是开启光伏行业新一轮周期的核心驱动力，HJT作为新技术有望迎来大规模产业化。复盘光伏行业的每一轮周期，核心驱动力都是技术迭代——技术成熟后盈利能力好，驱动行业进入大规模扩产阶段，随着产能集中落地，行业出现产能过剩&盈利能力下降，行业进入产能出清阶段，倒逼新技术的突破，实现降本增效，打开新一轮周期。随着TOPCon竞争日益加剧，盈利逐步恶化、产能加剧出清，行业亟需新一轮技术周期，HJT有望迎来规模扩产。

■ **投资建议：**重点推荐0BB串焊机龙头奥特维、HJT龙头迈为股份。

■ **风险提示：**下游扩产不及预期，技术推广不及预期。

行业走势



相关研究

《新能源行业2023年&2024Q1报告
总结：光伏主链降价承压，大储及辅材分化龙头韧性较强》

2024-05-13

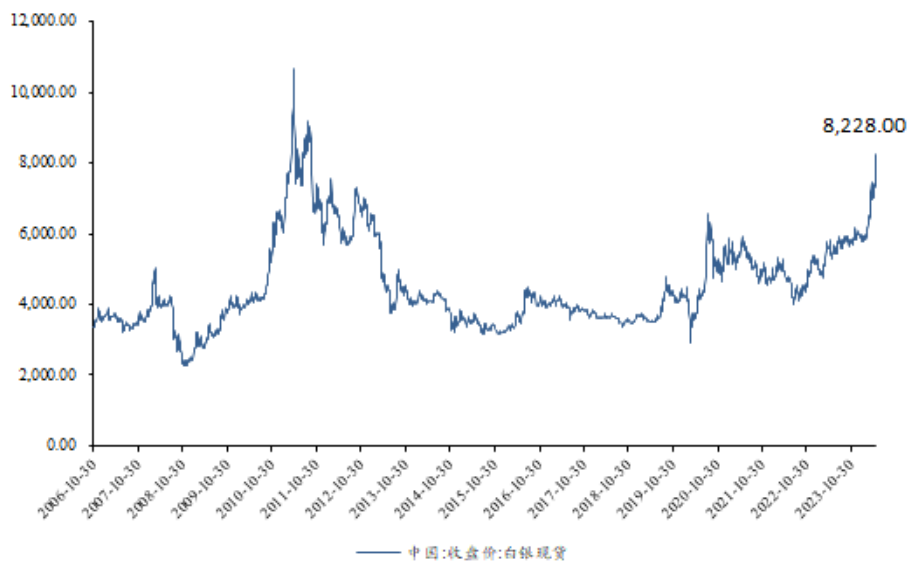
《风光储2-3月月报：产业链价格博弈，出口数据明显恢复》

2024-04-02

1. 供需关系&避险情绪等多重因素影响，白银价格快速上涨

受地缘政治紧张增加的避险情绪、美联储降息预期及光伏组件排产增加带来的供需紧张等因素影响，白银价格近期快速攀升，2024年初价格约为6000元/KG，截至2024年5月20日已经突破8200元/KG。世界白银协会数据显示，2023年全球白银需求总量为35551吨，2023年全球白银缺口为4400吨左右；2024年在矿产银产量复苏的带动下，全球白银总供应量预计约31700余吨，白银总需求预计约36700余吨，供需缺口约5000吨左右。从需求结构来看，白银需求主要分为工业制造、珠宝首饰银器、实物投资三部分，其中工业用银是最大的白银需求构成，占总需求的比重超过50%，工业用银主要分为银浆、镀银、银合金、银触点等，涉及领域包括光伏、新能源汽车、电力、半导体等，其中光伏用银占比最高约30%，近年来光伏行业快速发展，组件年出货量由2020年的不到100GW提升至2023年的500GW+，尤其是N型TOPCon、HJT技术银耗量明显提升&出货占比快速增加，使得白银供求趋于紧张。

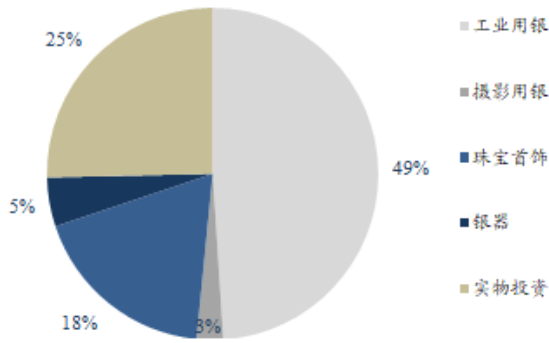
图1：白银价格快速上涨，截至2024年5月20日已突破8200元/KG



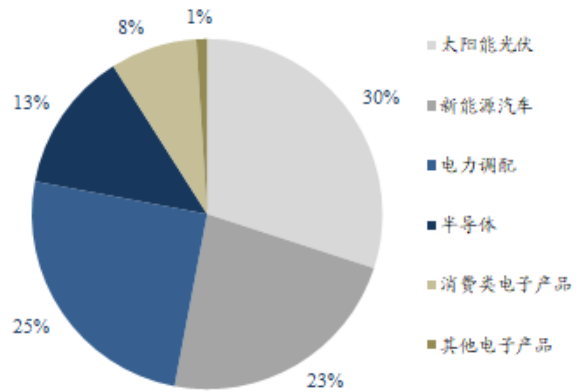
数据来源：Wind，东吴证券研究所

图2：工业用银是最大的白银需求构成，占总需求的比例接近50%

图3：光伏用银为工业用银大头，占比最高约30%



数据来源：Wind，东吴证券研究所



数据来源：Wind，东吴证券研究所

2. 白银价格持续上涨，利好降银新技术 0BB&HJT 产业化

我们考虑了白银价格从 6000 元/KG 上升至 12000 元/KG 时，对不同浆料的售价影响，关键变量为银含量与加工费，a.银含量：高温银浆、低温银浆银含量均为 90%，50%银包铜银含量为 50%，30%银包铜银含量为 30%；b.加工费：高温银浆为 600 元/KG，低温银浆为 900 元/KG，50%银包铜为 1200 元/KG，30%银包铜为 1500 元/KG。（1）0BB：我们测算得到白银价格每上涨 1000 元，0BB 可多节约 2-4 厘/W。从不同技术路线来看，HJT 在 20BB 下的浆料耗量约 10mg/W，应用 0BB 后可降低至 6-7mg/W，节省 3-4mg/W，综合考虑纯银浆料或银包铜浆料，我们测算得到若白银价格由 6000 元/KG 涨价至 12000 元/KG，0BB 成本节约可由 0.01-0.02 元/W 放大至 0.02-0.04 元/W。（2）HJT：我们测算得到白银价格每上涨 1000 元，HJT 通过应用 0BB+30%银包铜技术，可多节约 7-8 厘/W。与 TOPCon 技术不同，HJT 的低温优势使其能够使用银包铜浆料，而 TOPCon 只能应用纯银浆料。目前 HJT 的 50%银包铜已基本实现产业化，2024 年 30%银包铜有望导入批量量产，我们测算得到若白银价格由 6000 元/KG 涨价至 12000 元/KG，HJT 通过应用 0BB+30%银包铜，成本节约可由 0.04 元/W 放大至 0.09 元/W。

图4：不同白银价格下各类银浆价格情况

白银价格 (元/KG)		6000	7000	8000	9000	10000	11000	12000
高温银浆	银成本 (元/KG)	5400	6300	7200	8100	9000	9900	10800
	加工费 (元/KG)	600	600	600	600	600	600	600
	售价 (元/KG, 不含税)	6000	6900	7800	8700	9600	10500	11400
低温银浆	银价成本 (元/KG)	5400	6300	7200	8100	9000	9900	10800
	加工费 (元/KG)	900	900	900	900	900	900	900
	售价 (元/KG, 不含税)	6300	7200	8100	9000	9900	10800	11700
50%银包铜	银价成本 (元/KG)	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000
	加工费 (元/KG)	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
	售价 (元/KG, 不含税)	4200	4700	5200	5700	6200	6700	7200
30%银包铜	银价成本 (元/KG)	1800	2100	2400	2700	3000	3300	3600
	加工费 (元/KG)	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
	售价 (元/KG, 不含税)	3300	3600	3900	4200	4500	4800	5100

数据来源：Wind，东吴证券研究所

图5：白银价格正常为 6000 元/KG 时，HJT 与 TOPCon 在不同技术路线下的银浆成本

电池类别	电极金属化技术	银浆耗量	正面		背面		合计
			主栅	副栅	主栅	副栅	
HJT (210尺寸, 10.8W/片)	20BB+纯银浆料	纯银浆料耗量 (mg/片)	20	35	20	35	110
		单W纯银浆料耗量 (mg/W)	1.9	3.2	1.9	3.2	10.2
		纯银浆料占比	18%	32%	18%	32%	100%
		低温银浆价格 (元/KG)	6300	6300	6300	6300	
		单W纯银浆料成本 (元/W)	0.012	0.020	0.012	0.020	0.064
	20BB+50%银包铜浆料	银包铜浆料耗量 (mg/片)	20	35	20	35	110
		单W银包铜浆料耗量 (mg/W)	1.9	3.2	1.9	3.2	10.2
		银包铜浆料占比	18%	32%	18%	32%	100%
		银包铜浆料价格 (元/KG)	4200	4200	4200	4200	
		单W银包铜浆料成本 (元/W)	0.008	0.014	0.008	0.014	0.043
	20BB+30%银包铜浆料	银包铜浆料耗量 (mg/片)	20	35	20	35	110
		单W银包铜浆料耗量 (mg/W)	1.9	3.2	1.9	3.2	10.2
		银包铜浆料占比	18%	32%	18%	32%	100%
		银包铜浆料价格 (元/KG)	3300	3300	3300	3300	
		单W银包铜浆料成本 (元/W)	0.006	0.011	0.006	0.011	0.034
	0BB+纯银浆料	纯银浆料耗量 (mg/片)	0	35	0	35	70
		单W纯银浆料耗量 (mg/W)	0.0	3.2	0.0	3.2	6.5
		纯银浆料占比	0%	50%	0%	50%	100%
		低温银浆价格 (元/KG)	6300	6300	6300	6300	
		单W纯银浆料成本 (元/W)	0.000	0.020	0.000	0.020	0.041
	0BB+50%银包铜浆料	银包铜浆料耗量 (mg/片)	0	35	0	35	70
		单W银包铜浆料耗量 (mg/W)	0.0	3.2	0.0	3.2	6
		银包铜浆料占比	0%	50%	0%	50%	100%
		银包铜浆料价格 (元/KG)	4200	4200	4200	4200	
单W银包铜浆料成本 (元/W)		0.000	0.014	0.000	0.014	0.027	
0BB+30%银包铜浆料	银包铜浆料耗量 (mg/片)	0	35	0	35	70	
	单W银包铜浆料耗量 (mg/W)	0.0	3.2	0.0	3.2	6	
	银包铜浆料占比	0%	50%	0%	50%	100%	
	银包铜浆料价格 (元/KG)	3300	3300	3300	3300		
	单W银包铜浆料成本 (元/W)	0.000	0.011	0.000	0.011	0.021	
TOPCon (182尺寸, 8.2W/片)	16BB+纯银浆料	纯银浆料耗量 (mg/片)	8	38	8	48	102
		单W纯银浆料耗量 (mg/W)	1.0	4.6	1.0	5.9	12.4
		纯银浆料占比	8%	37%	8%	47%	100%
		高温银浆价格 (元/KG)	6000	6000	6000	6000	
		单W银浆成本 (元/W)	0.006	0.028	0.006	0.035	0.075
	0BB+纯银浆料	纯银浆料耗量 (mg/片)	0	38	0	48	86
		单W纯银浆料耗量 (mg/W)	0.0	4.6	0.0	5.9	10.5
		纯银浆料占比	0%	44%	0%	56%	100%
		高温银浆价格 (元/KG)	6000	6000	6000	6000	
		单W银浆成本 (元/W)	0.000	0.028	0.000	0.035	0.063

数据来源：Wind，东吴证券研究所

图6：我们测算得到白银价格每上涨 1000 元，0BB 可多节约 2-4 厘/W

单W浆料成本 (元)	白银价格 (元/KG)	6000	7000	8000	9000	10000	11000	12000
HJT (210尺寸, 10.8W/片)	20BB+纯银浆料(1)	0.064	0.073	0.083	0.092	0.101	0.110	0.119
	0BB+纯银浆料(2)	0.041	0.047	0.053	0.058	0.064	0.070	0.076
	0BB成本节约(3)=(2)-(1)	-0.023	-0.027	-0.030	-0.033	-0.037	-0.040	-0.043
	20BB+50%银包铜浆料(4)	0.043	0.048	0.053	0.058	0.063	0.068	0.073
	0BB+50%银包铜浆料(5)	0.027	0.030	0.034	0.037	0.040	0.043	0.047
	0BB成本节约(6)=(5)-(4)	-0.016	-0.017	-0.019	-0.021	-0.023	-0.025	-0.027
	50%银包铜成本节约(7)=(5)-(2)	-0.014	-0.016	-0.019	-0.021	-0.024	-0.027	-0.029
	20BB+30%银包铜浆料(8)	0.034	0.037	0.040	0.043	0.046	0.049	0.052
	0BB+30%银包铜浆料(9)	0.021	0.023	0.025	0.027	0.029	0.031	0.033
	0BB成本节约(10)=(9)-(8)	-0.012	-0.013	-0.014	-0.016	-0.017	-0.018	-0.019
TOPCon (182尺寸, 8.2W/片)	16BB+纯银浆料(11)	0.075	0.086	0.097	0.108	0.119	0.131	0.142
	0BB+纯银浆料(13)	0.063	0.072	0.082	0.091	0.101	0.110	0.120
	0BB成本节约(14)=(13)-(11)	-0.012	-0.013	-0.015	-0.017	-0.019	-0.020	-0.022
HJT与TOPCon成本差距	0BB纯银比较(15)=(2)-(13)	-0.022	-0.026	-0.029	-0.033	-0.037	-0.040	-0.044
	0BB+50%银包铜比较(16)=(5)-(13)	-0.036	-0.042	-0.048	-0.054	-0.060	-0.067	-0.073
	0BB+30%银包铜比较(17)=(9)-(13)	-0.042	-0.049	-0.057	-0.064	-0.072	-0.079	-0.087

数据来源：Wind，东吴证券研究所

图7: 我们测算得到白银价格每上涨 1000 元, HJT 通过应用 OBB+30%银包铜技术, 可多节约 7-8 厘/W

单W浆料成本 (元)	白银价格 (元/KG)	6000	7000	8000	9000	10000	11000	12000
HJT (210尺寸, 10.8W/片)	20BB+纯银浆料(1)	0.064	0.073	0.083	0.092	0.101	0.110	0.119
	OBB+纯银浆料(2)	0.041	0.047	0.053	0.058	0.064	0.070	0.076
	OBB成本节约(3)=(2)-(1)	-0.023	-0.027	-0.030	-0.033	-0.037	-0.040	-0.043
	20BB+50%银包铜浆料(4)	0.043	0.048	0.053	0.058	0.063	0.068	0.073
	OBB+50%银包铜浆料(5)	0.027	0.030	0.034	0.037	0.040	0.043	0.047
	OBB成本节约(6)=(5)-(4)	-0.016	-0.017	-0.019	-0.021	-0.023	-0.025	-0.027
	50%银包铜成本节约(7)=(5)-(2)	-0.014	-0.016	-0.019	-0.021	-0.024	-0.027	-0.029
	20BB+30%银包铜浆料(8)	0.034	0.037	0.040	0.043	0.046	0.049	0.052
	OBB+30%银包铜浆料(9)	0.021	0.023	0.025	0.027	0.029	0.031	0.033
	OBB成本节约(10)=(9)-(8)	-0.012	-0.013	-0.014	-0.016	-0.017	-0.018	-0.019
	30%银包铜成本节约(11)=(9)-(5)	-0.006	-0.007	-0.008	-0.010	-0.011	-0.012	-0.014
	TOPCon (182尺寸, 8.2W/片)	16BB+纯银浆料(12)	0.075	0.086	0.097	0.108	0.119	0.131
OBB+纯银浆料(13)		0.063	0.072	0.082	0.091	0.101	0.110	0.120
OBB成本节约(14)=(13)-(12)		-0.012	-0.013	-0.015	-0.017	-0.019	-0.020	-0.022
HJT与TOPCon成本差距	OBB纯银比较(15)=(2)-(13)	-0.022	-0.026	-0.029	-0.033	-0.037	-0.040	-0.044
	OBB+50%银包铜比较(16)=(5)-(13)	-0.036	-0.042	-0.048	-0.054	-0.060	-0.067	-0.073
	OBB+30%银包铜比较(11)=(9)-(13)	-0.042	-0.049	-0.057	-0.064	-0.072	-0.079	-0.087

数据来源: Wind, 东吴证券研究所

3. HJT 产业化临近, 降本增效加速进行

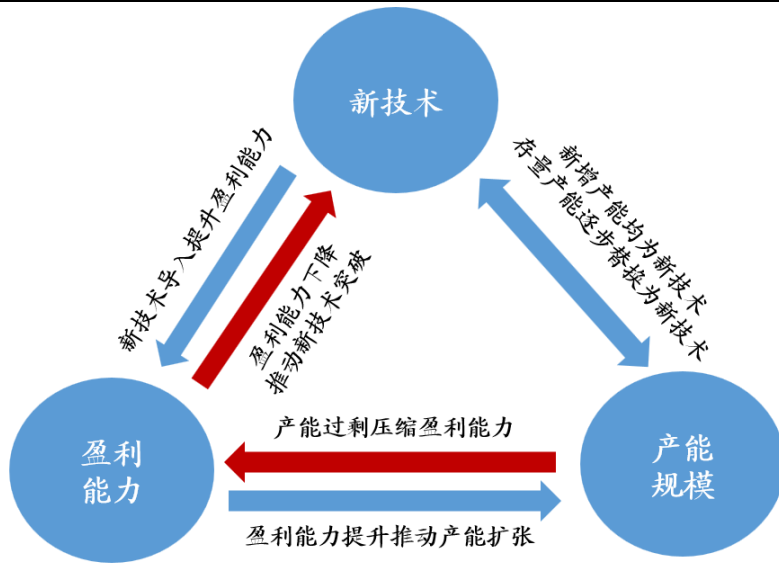
成本端, HJT 非硅成本中 OBB+银包铜的应用已使得 HJT 具备浆料优势, 目前设备投资额约为 3-4 亿元/GW, 与 TOPCon 的 1.5-1.7 亿元/GW 相比较, 我们认为未来随着设备零部件国产化+迈为推出 1GW 大产能设备, 有望进一步降低成本; 效率端, 华晟最新量产效率已达 26%, 210 组件功率约为 710-720W, 我们认为 2024 年随着新技术的导入, 有望达到 740W。我们认为技术创新是开启光伏行业新一轮周期的核心驱动力, HJT 作为新技术有望迎来大规模产业化。复盘光伏行业的每一轮周期, 核心驱动力都是技术迭代——技术成熟后盈利能力好, 驱动行业进入大规模扩产阶段, 随着产能集中落地, 行业出现产能过剩&盈利能力下降, 行业进入产能出清阶段, 倒逼新技术的突破, 实现降本增效, 打开新一轮周期。随着 TOPCon 竞争日益加剧, 盈利逐步恶化、产能加剧出清, 行业亟需新一轮技术周期, HJT 有望迎来规模扩产。

图8: 不同电池片技术路线的成本比较, HJT 降本重心未来在设备

关键技术信息	M10规格			G12半片规格	M10规格			G12半片规格
	2023:PERC	2023:TOPCon	2023:HJT	2023:HJT	2024(E):PERC	2024(E):TOPCon	2024(E):HJT	2024(E):HJT
电池片效率(%)	23.8%	24.8%	25.50%	25.50%	24.0%	25.4%	25.80%	25.80%
良品率(%)	98.9%	98.0%	98.0%	98.0%	98.9%	98.0%	98.0%	98.0%
M6硅片面积(平方毫米)								
M6硅片功率(W)								
M10硅片面积(平方毫米)	33015	33015	33015		33015	33015	33015	
M10硅片功率(W)	7.86	8.19	8.42		7.92	8.39	8.52	
G12半片面积(平方毫米)				44100				44100
G12半片功率(W)				5.62				5.69
电池片厚度(mm)	150	130	110	110	145	120	110	110
电池片连接技术			0BB	0BB			0BB	0BB
M6电池片银浆耗量(mg/片)								
M10电池片银浆耗量(mg/片)	70	105	96		65	100	92	
G12电池片银浆耗量(mg/片)				70				65
材料耗量(mg/片)	ITO	无	45	45			45	45
	AZO	无	45	45			45	45
关键价格假设								
硅料含税价格(元/kg)	64	64	64	64	50	50	50	50
M6硅片含税价格(元/片)								
M10硅片含税价格(元/片)	2.85	2.90	2.79		1.40	1.25	1.22	
G12半片含税价格(元/片,薄片)				2.35				1.00
材料含税价格(元/kg)	ITO	5300	5300	3500	3500	8000	4000	4000
	AZO			2500	2500		2500	2500
生产设备投资价格(亿元/GW)			1000	1000			1000	1000
生产设备投资价格(亿元/GW)	1.5	1.7	3.5	3.5	1.4	1.5	3.2	3.2
每W不含税成本测算(元/W)								
1.硅片成本	0.32	0.31	0.29	0.37	0.16	0.13	0.13	0.16
2.非硅成本	0.19	0.19	0.22	0.23	0.21	0.21	0.22	0.23
2.1.银浆	0.04	0.06	0.04	0.04	0.06	0.08	0.04	0.04
2.2.耗材	0.00	0.00	0.02	0.02	0.00	0.00	0.02	0.02
2.3.折旧	0.03	0.03	0.07	0.07	0.03	0.03	0.06	0.06
2.4.其他电池制造成本	0.12	0.10	0.10	0.10	0.12	0.10	0.10	0.10
3.生产成本合计	0.51	0.51	0.52	0.60	0.36	0.35	0.35	0.38

数据来源: Wind, 东吴证券研究所

图9: 光伏行业新技术、盈利能力、产能规模三者互相影响



数据来源: Wind, 东吴证券研究所

4. 投资建议

重点推荐 0BB 串焊机龙头奥特维、HJT 龙头迈为股份。

5. 风险提示

下游扩产不及预期, 技术推广不及预期。

免责声明

东吴证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本研究报告仅供东吴证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，本公司及作者不对任何人因使用本报告中的内容所导致的任何后果负任何责任。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

在法律许可的情况下，东吴证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

市场有风险，投资需谨慎。本报告是基于本公司分析师认为可靠且已公开的信息，本公司力求但不保证这些信息的准确性和完整性，也不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。

本报告的版权归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。经授权刊载、转发本报告或者摘要的，应当注明出处为东吴证券研究所，并注明本报告发布人和发布日期，提示使用本报告的风险，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。未经授权或未按要求刊载、转发本报告的，应当承担相应的法律责任。本公司将保留向其追究法律责任的权利。

东吴证券投资评级标准

投资评级基于分析师对报告发布日后 6 至 12 个月内行业或公司回报潜力相对基准表现的预期（A 股市场基准为沪深 300 指数，香港市场基准为恒生指数，美国市场基准为标普 500 指数，新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的），北交所基准指数为北证 50 指数），具体如下：

公司投资评级：

- 买入：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准在 15% 以上；
- 增持：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准介于 5% 与 15% 之间；
- 中性：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准介于 -5% 与 5% 之间；
- 减持：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准介于 -15% 与 -5% 之间；
- 卖出：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准在 -15% 以下。

行业投资评级：

- 增持：预期未来 6 个月内，行业指数相对强于基准 5% 以上；
- 中性：预期未来 6 个月内，行业指数相对基准 -5% 与 5%；
- 减持：预期未来 6 个月内，行业指数相对弱于基准 5% 以上。

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议。投资者买入或者卖出证券的决定应当充分考虑自身特定状况，如具体投资目的、财务状况以及特定需求等，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。

东吴证券研究所
苏州工业园区星阳街 5 号
邮政编码：215021
传真：（0512）62938527
公司网址：<http://www.dwzq.com.cn>