

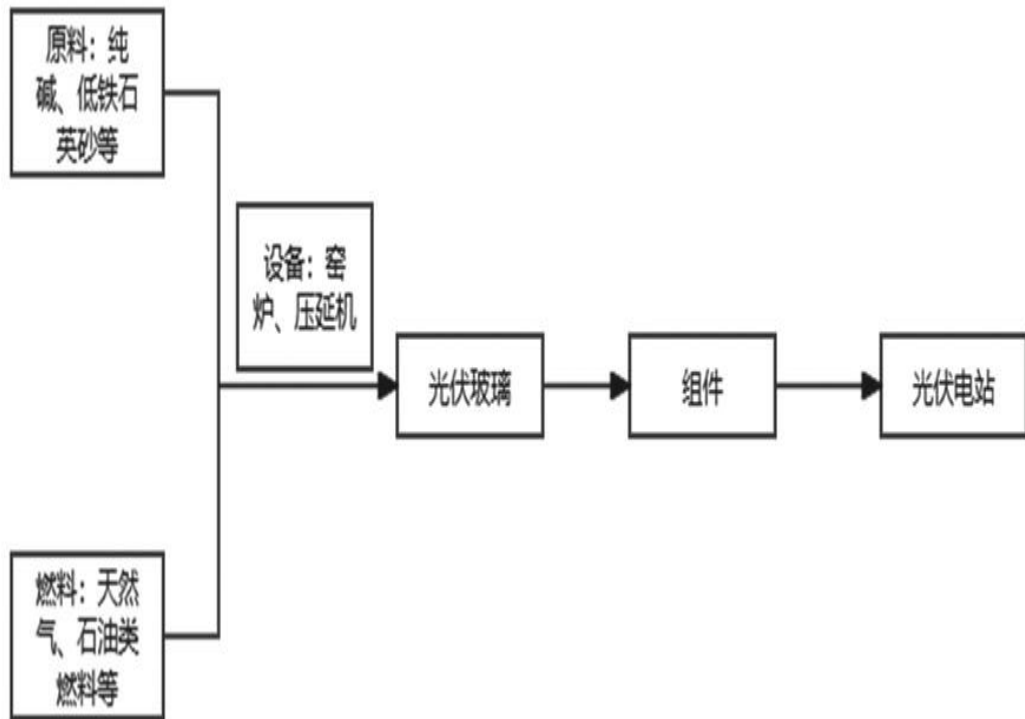
# 2024 年之后需求增速将逐渐放缓

2023-12-04 22:50:08 来源： 作者：周小燕

## [光伏玻璃的产业链比较简单]

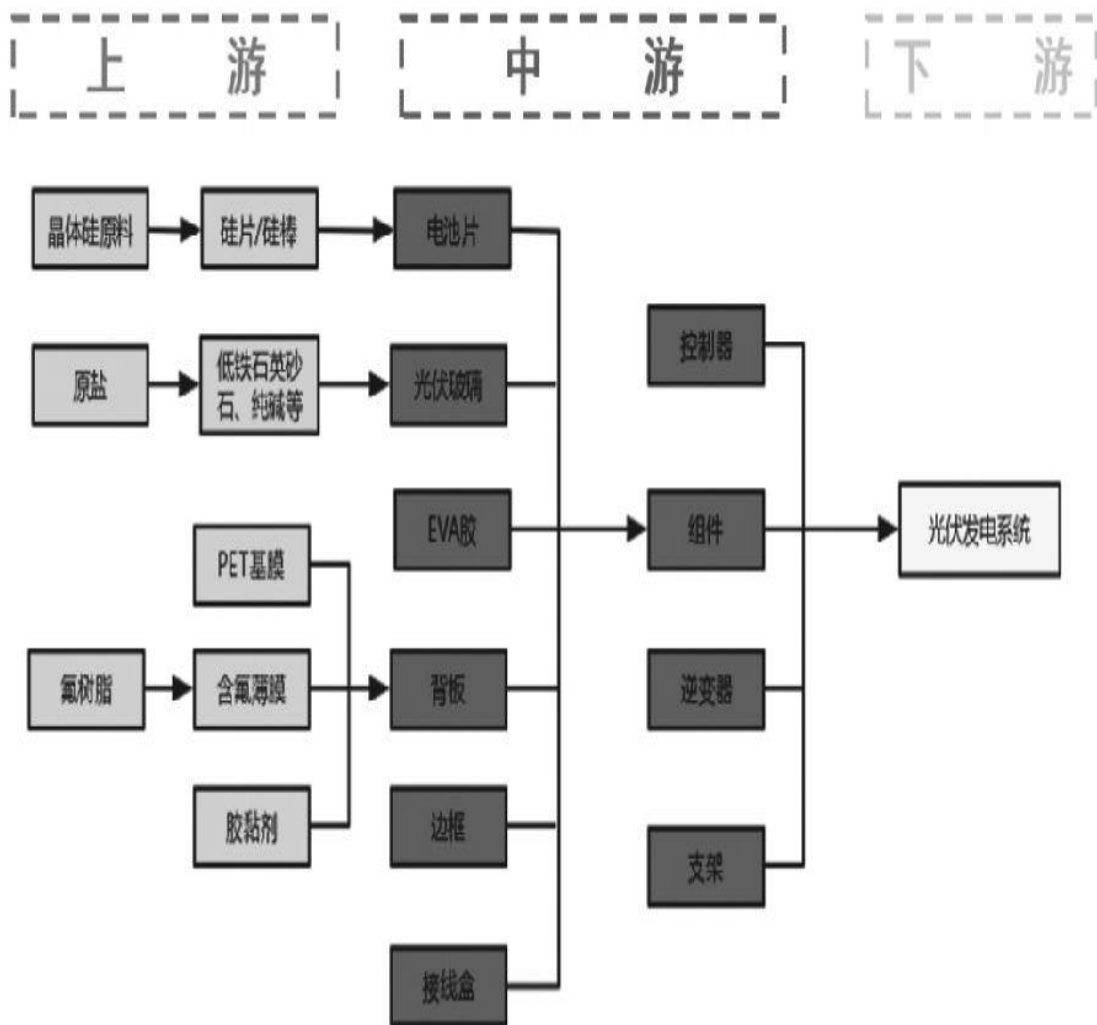
光伏玻璃对透光率要求高，透光率直接决定光伏组件的发电效率，所以只能选用透光率高的超白玻璃。超白玻璃是超透明低铁玻璃，含铁量低于 0.015%，而普通玻璃含铁量约 0.1%，3.2mm 超白玻璃的透光率约 91.5%，相比普通玻璃高出 3.5 个百分点。因此，在选用原料方面，光伏玻璃使用的是超白石英砂，而国内天然超白石英砂较为稀缺，仅安徽凤阳、湖南、广东河源、广西、海南等少数地区存有砂矿资源。

光伏玻璃分为超白压延玻璃和超白浮法玻璃。目前，光伏电池以晶硅电池为主流，用的是超白压延玻璃，市场占比在 95%以上，仅有不到 5%的市场占比是薄膜电池，用的是超白浮法玻璃。



图为光伏玻璃产业链

光伏玻璃的产业链比较简单，上游主要是纯碱和低铁石英砂，燃料用到天然气、石油类等，下游比较单一，就是组件，终端对应到电站。



图为光伏产业链

在光伏产业链中，光伏玻璃是光伏组件的辅料环节，属于整个光伏产业链的中游环节，其透光率、强度等直接决定光伏组件的发电效率和寿命。拓展到光伏产业链，又可分为硅料、硅片、光伏电池片、光伏组件、光伏系统五个环节。上游包括原料高纯度多晶硅材料的生产、单晶硅和多晶硅的制造以及硅片的生产。中游包括光伏电池、光伏组件以及逆变电器环节。下游是光伏发电的应用端，包括光伏电站和分布式发电。

## **[双玻组件有望成为市场主流]**

组件是光伏玻璃的唯一下游，直接决定光伏玻璃的需求。根据背部材料不同，组件可分为单玻组件和双玻组件。常规单玻组件的封装结构为正面 3.2mm 光伏玻璃+电池+背面背板（全铝层覆盖）。双玻组件的封装结构为正反面，均采用 2.5mm 或者 2.0mm 的光伏玻璃进行封装，背面由全铝层覆盖改为局部铝层，背面的入射光可由未被 Al 层遮挡的区域进入电池，实现双面光电转换，增加电池受光面积。

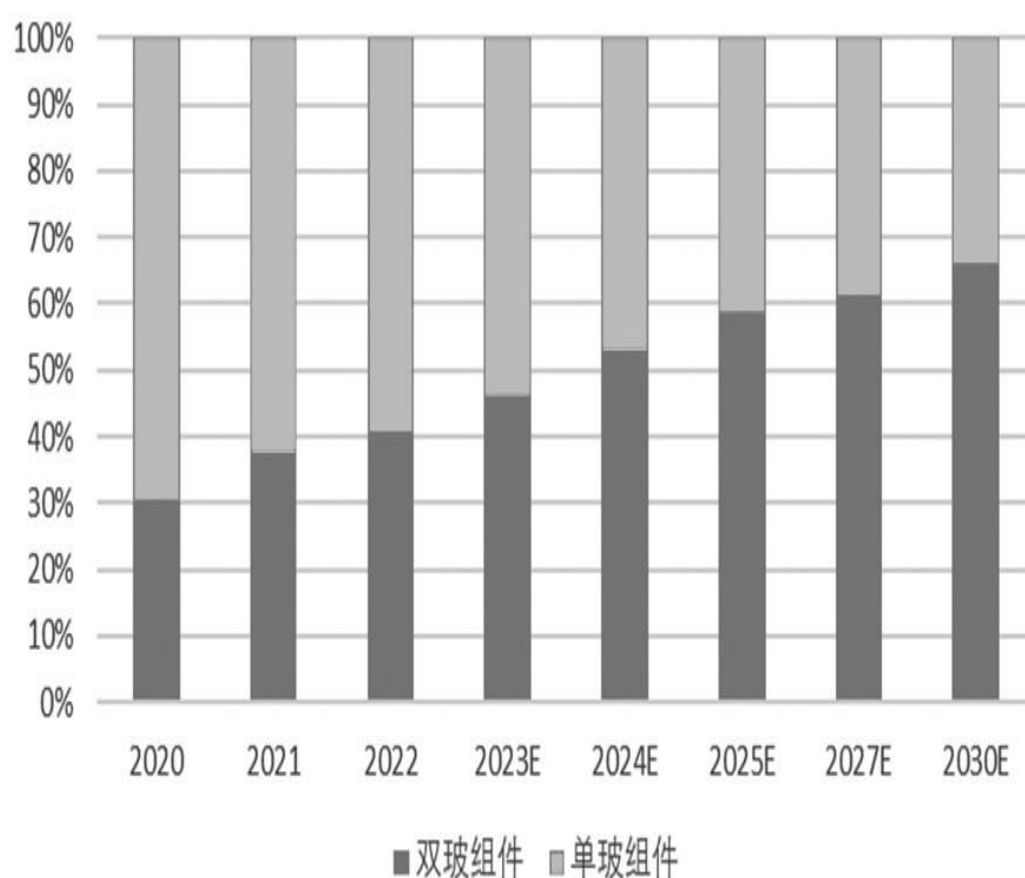
双玻组件相对单玻组件有以下优点：

第一，双玻组件由于背面可以吸收地面反射光 and 空间散射光，相比于单玻组件具有更高的发电量，发电量增益 5%—15.7%，具体增益大小同地面反射率、阵列高度、阵列间距和周边环境有关。

第二，相对于单玻组件，双玻组件具有更好的耐候性、阻隔性、防火性以及更高的机械强度，可显著提高组件的使用寿命，双玻组件寿命可达 30 年，年衰减率约 0.5%，单玻组件使用寿命为 15 年，年衰减率 0.7%。

第三，制作工艺的成熟和相关成本的下降带动双玻组件成本快速下降，目前单玻和双玻组件的成本相差不大。因此，双玻组件占比逐步提升，对光伏玻璃的需求量也随之增加。

目前，单玻组件占比依然高于双玻组件，但随着市场对双玻组件发电增益的认可，加之美国豁免双面组件 201 关税，双玻组件占比逐年提升，2022 年双玻组件占比达到 40.4%。预计到 2024 年双玻组件将超过单玻组件成为市场主流，到 2025 年双玻组件市场份额有望达到 60%。



图为单玻和双玻组件市场占比

在使用双玻组件的过程中，重量问题是需要解决的一个难题，一般单玻组件用 3.2mm 的光伏玻璃作面板，双玻可采用两块 2.5mm 或者 2.0mm 厚度的光伏玻璃作为面板和背板。经测算，2.5mm 双玻比 3.2mm 单玻的重量增加 56%，组件总重量增加 29.6%，在安装运输

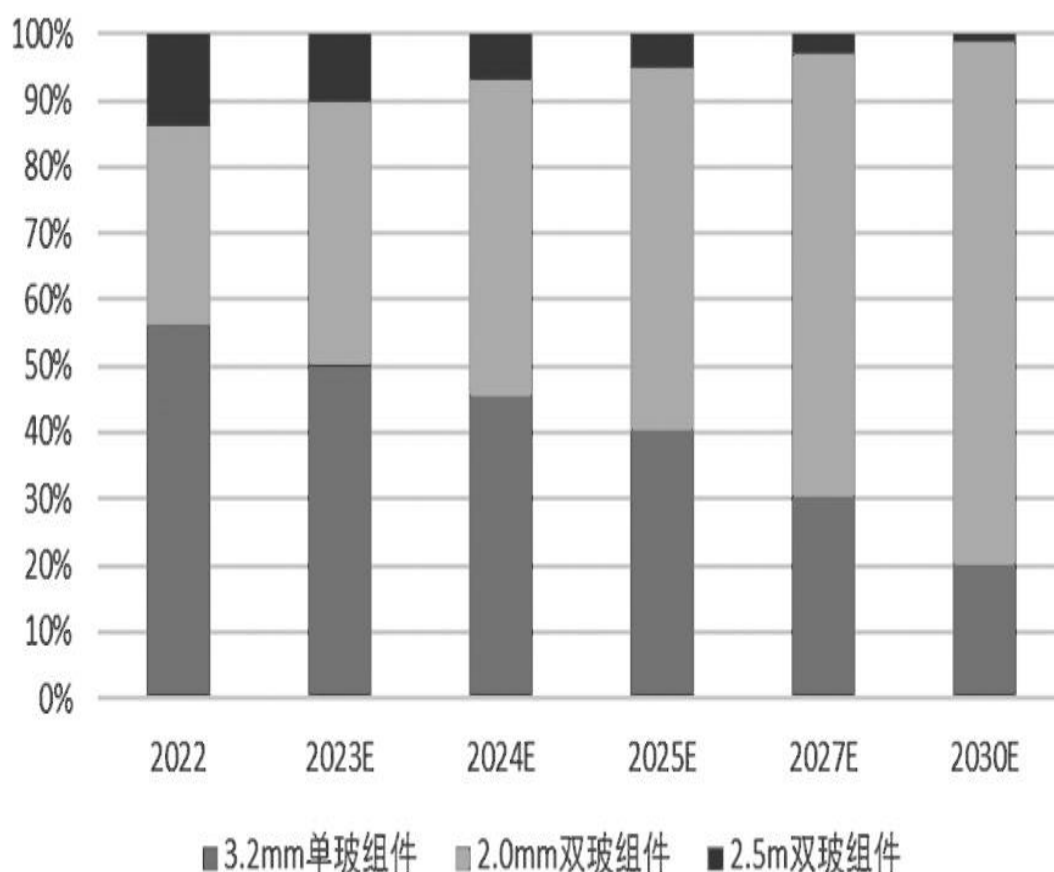
上存在一定的成本提升。而 2.0mm 双玻组件的总重量仅比 3.2mm 单玻高出 6.3%，所以双玻组件主流厚度是 2.0mm。

随着组件轻量化、双玻组件以及新技术不断发展，未来 2.0mm 双玻组件份额将逐步提升，2.5mm 双玻组件和 3.2mm 单玻组件市场份额逐步衰退，2.0 双玻组件将成为市场主流。

类别	3.2mm单玻	2.5mm+2.5mm双玻	2.0mm+2.0mm双玻
玻璃厚度（mm）	3.2	5	4
组件面积（平方米）	2.19	2.19	2.19
玻璃总重量（kg）	17.52	27.375	21.9
玻璃用量增幅	/	56.25%	25%
背板重量（kg）	2	0	0
铝边框重量（kg）	2	1.1	1.1
电池片、接线盒等其他重量（kg）	2	2	2
组件总重量（kg）	23.52	30.475	25
组件总重量增幅	/	29.60%	6.30%

表为不同规格单玻市场占比

**[大尺寸硅片占比可能会提升]**



图为大尺寸硅片占比

硅片大尺寸化有利于提高组件功率，降低制造和发电成本，提升组件效率，已成为技术进步的必然趋势。2022 年，市场上硅片尺寸种类多样，主要包括 156.75mm、157mm、158.75mm、166mm、182mm 和 210mm 等。其中，156.75mm 的尺寸占比由 2021 年的 5%下降为 0.5%，2024 年可能会淡出市场；166mm 的尺寸占比由 2021 年的 36%降至 15.5%左右，且未来市场占比将进一步下降；182mm 和 210mm 的尺寸合计占比已从 2021 年的 45%迅速增长至 82.8%，未来其占比仍将快速扩大，成为硅片的主流尺寸。据光伏协

会预估，未来大尺寸硅片占比将逐步提升，210mm 尺寸到 2030 年占比有望达到 70%。

[双玻组件所需光伏玻璃测算]

根据上文分析，双玻组件的发电增益在 5%—15.7%不等，我们取中间值，假设双玻组件发电增益是 10%。为方便计算，选取市面上比较有代表性的硅片尺寸和组件尺寸，给出一定的理论功率进行测算。

实际上，硅片尺寸越大，1GW 使用光伏玻璃的需求量越少，但不明显。比如，M12，双玻 2.5mm 的组件 1GW 需要的玻璃为 7.22 万吨，比 M6 同系列低 0.15 万吨，比 M10 同系列低 0.05 万吨。最后测算下来，对于 M6、M10、M12，1GW 装机量，3.2mm 单玻对应的光伏玻璃需求分别为 5.16 万吨、5.12 万吨、5.08 万吨；2.5mm 双玻需求分别为 7.37 万吨、7.27 万吨、7.22 万吨；2mm 双玻需求分别为 5.9 万吨、5.81 万吨、5.77 万吨。

行业主流组件尺寸	M6组件 (72片)			M10组件 (72片)			M12组件 (72片)		
硅片尺寸 (mm)	166			182			210		
组件尺寸 (mm*mm)	2102*1040			2279*1135			2630*1303		
组件面积(m2)	2.19			2.59			3.43		
	3.2mm 单玻	2.5mm 双玻	2.0mm 单玻	3.2mm 单玻	2.5mm 双玻	2.0mm 单玻	3.2mm 单玻	2.5mm 双玻	2.0mm 单玻
组件功率 (W)	450	495	495	540	594	594	720	792	792
额定功率 (W)	337.5	371.25	371.25	405	445.5	445.5	540	594	594
玻璃厚度(mm)	3.2	5	4	3.2	5	4	3.2	5	4
一块组件所需玻璃重量 (KG)	17.52	27.375	21.9	20.72	32.375	25.9	27.44	42.875	34.3
1GW对应玻璃需求(万吨)	5.19	7.37	5.90	5.12	7.27	5.81	5.08	7.22	5.77



表为组件所需光伏玻璃测算

### **[全球光伏新增装机速度加快]**

据第三方资讯机构预测，2023 年，光伏新增装机有望继续高速发展，之后增速或放缓，我国光伏新增装机 2025 年有望达到 250GW，全球光伏新增装机 2025 年有望达到 450GW。

在这里需要说明一下容配比的概念，容配比是指光伏电站中组件标称功率与逆变器额定输出功率的比例。如果光伏系统按照 1 : 1 的容配比设计，光伏组件的输出功率达不到标称功率时，就会浪费逆变器的容量。目前，常采用的超配设计是提高光伏系统综合利用率、降低系统度电成本、提升收益的有效手段。容配比不代表越高越好。根据《光伏发电系统效能规范》推荐，一类地区最佳容配比在 1.2 左右，二类地区最佳容配比在 1.4 左右，三类地区最高可达 1.8。假设 2021 年中国交流侧安装容量为 55GW，按全国平均超配 1.3 估算，对组件需求可达 71.5GW，增量需求达 16.5GW。

经过测算后，光伏玻璃未来需求呈逐年增加态势，估计到 2025 年，光伏玻璃需求将为 3269 万吨，到 2030 年光伏玻璃需求将为 4142 万吨。而对应到纯碱的需求用量上，2023 年纯碱需求用量约为 548 万吨，2025 年有望达到 654 万吨，2030 年有望达到 828 万吨，呈逐年增加态势，2023 年增速有望达到 54%，依然维持高速发展态势，之后增速开始放缓。

综上所述，双玻组件的发电增益，硅片大尺寸的组件功率优势未来将成为市场主流，进一步提升对光伏玻璃的需求。在碳中和愿景下，全球光伏新增装机将继续发展，光伏玻璃需求仍将呈现逐年增加态势，但目前光伏行业发展速度过快，2024 年之后增速将放缓，光伏玻璃需求增速也将随之放缓，增速或降至 10%左右，估计到 2025 年光伏玻璃需求为 3269 万吨，到 2030 年光伏玻璃需求为 4142 万吨。总之，光伏玻璃对纯碱的需求拉动仍呈现增加态势，只是增速放缓，2025 年光伏玻璃对纯碱的需求有望达到 654 万吨，2030 年光伏玻璃对纯碱的需求有望达到 828 万吨。（作者单位：国投安信期货）