

国信期货贵金属专题报告

贵金属

白银与光伏：新能源时代的双向驱动与市场展望

2024 年 6 月 4 日

● 主要结论

2024 年，白银价格经历了一场令人瞠目结舌的狂飙，从年初的不到 25 美元/盎司一路飙升至 5 月份的 31.5 美元/盎司，涨幅近 30%。这一异动让市场目瞪口呆，甚至连德银这样的金融巨头也发出“看不懂”的感叹。德银在最新报告中指出，尽管考虑了黄金和铜价，白银的强势依然无法完全解释。国内外大宗商品的异动，全球资本市场在宏观多头情绪下的狂热追捧，共同推动了这一轮白银价格的剧烈波动。

这一波动不仅仅是市场情绪的反应，更是复杂经济现象的体现。全球经济复苏带动的工业需求、投资者避险情绪的高涨以及市场投机行为，共同助推了白银价格的飙升。然而，随着时间推移，市场回归理性，白银价格有所回落。此时，我们有必要回头审视白银的工业属性和金融属性，探讨这些因素是否足以支撑白银攀升至十多年以来的新高。

光伏产业的飞速发展，正在重新定义白银的市场地位。随着银价的高波动性和重心抬升，去银化逐渐成为行业技术发展的重点。尽管如此，光伏行业对白银的需求仍然庞大，供需缺口显著。在低库存的背景下，白银价格的弹性依旧高企。

站在六月初，短期价格展望来说，贵金属和有色整体板块经历了前期由宏观多头情绪推升价格大幅上行后，目前整体步入回调阶段，且当下仍有延续态势。白银由于自身兼具金融及工业属性，此前备受投机资金青睐，此番资金获利了结使得白银价格向下的幅度同样高于黄金、内盘金银比再度上修突破 69。中长期而言，中美流动性释放的预期现实博弈仍为白银能否再度上冲的关键，当下市场对美联储 9 月或 11 月开启降息周期、全年降息一次的定价较高，后续经济数据能否对应放缓是市场交易降息预期的主线。体现在白银的金融属性方面，黄金当下正在逐步从传统定价模式向新定价模式过渡，以央行购金为表征的货币属性主导正推升金价中枢上行，一旦金价出现较大涨幅，白银将跟随上行修复金银比。工业属性方面，流动性释放的预期一旦向现实靠近，需求上行将进一步支撑白银向上弹性，长期配置价值仍存。操作建议，短线震荡偏空思路对待，但需要谨慎入市、多看少动为主；中长线可考虑外盘背靠 28.4 美元/盎司左右、内盘 7400 元/千克附近逢低布局多单。

独立性申明：

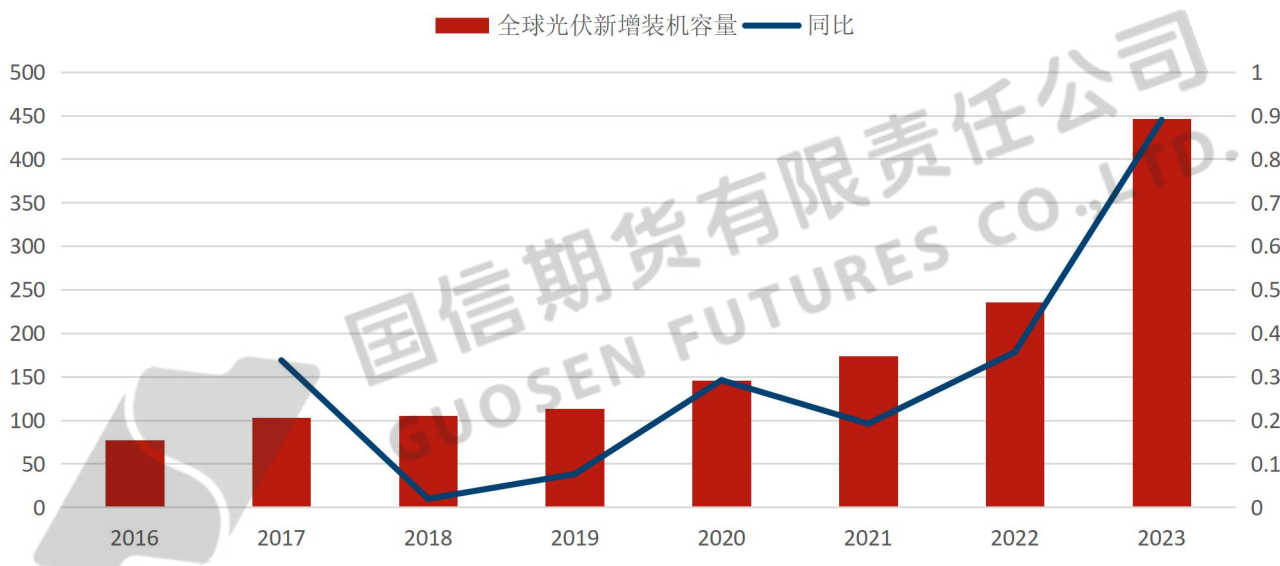
作者保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于本人的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求客观、公正，结论不受任何第三方的授意、影响，特此声明。

一、光伏行业整体现状与发展：蓬勃发展的绿色能源

光伏产业的飞速发展，使其对白银的需求大幅增加。尽管去银化成为技术发展的趋势，但银在光伏电池中的关键作用短期内难以完全替代。随着全球对可再生能源的重视，光伏装机容量持续增长，预计 2024 年全球光伏装机容量将再创新高。即使每瓦光伏电池中的银含量逐渐减少，总体需求仍然增长明显。

光伏行业近年来迅速崛起，成为全球能源转型的重要支柱。根据国际能源署（IEA）的数据显示，2023 年新增光伏装机容量达到了 446GW，比 2022 年的 236GW 大幅增长了 89%。中国仍然实现了领先于全球其他地区的部署规模，2023 年新增装机容量达到 235GW，占全球新增光伏装机容量的 60%以上、几乎相当于欧洲累计光伏累计装机容量。中国光伏行业能在全世界市场中占据重要地位，这一方面得益于中国光伏企业在技术和成本控制方面的优势，另一方面也反映了全球光伏产业重心进一步向中国转移。

图：全球光伏新增装机容量



数据来源：IEA 国信期货

光伏技术的不断迭代是推动行业发展的关键因素。目前主流的光伏技术包括 PERC（钝化发射极背接触电池）、TOPCon（隧穿氧化钝化接触电池）和 HJT（异质结电池）。其中，PERC 技术已经相对成熟，具有较高的转换效率和较低的成本，是当前市场的主流产品。然而，随着技术的不断进步，N 型电池（如 TOPCon 和 HJT）因其更高的转换效率和更低的衰减率，正逐步取代 P 型电池成为新的市场主流。

TOPCon 电池和 HJT 电池的优势在于其更高的转换效率。TOPCon 电池通过在硅片表面增加一层隧穿氧化层和掺杂多晶硅层，显著提升了电池的转换效率。HJT 电池则结合了晶硅和非晶硅的优点，在电池两面都采用钝化接触，进一步提升了转换效率和稳定性。

全球光伏市场在未来几年将继续保持快速增长的态势。根据彭博新能源财经（BNEF）的预测，由于组件价格下降、分布式光伏系统大量使用一季政策端对大规模发电站部署的推动，2024 年全球光伏装机预计将增加 29%、达到 574GW，之后将保持 10%左右的小幅稳步增长，2025 年达到 627GW 左右，2030 年有望达到 880GW。

随着各国对清洁能源需求的增加和政策支持力度的加大，光伏行业的前景十分广阔。各国政府纷纷出台激励政策，推动本土光伏产业的发展。例如，美国推出的《减少通胀法案》（IRA），欧洲的《绿色协议》，以及中国的十四五规划，都明确提出要大力发展光伏产业，推动能源结构转型。

二、光伏行业对白银需求

（一）白银在光伏行业作为核心材料存在

白银在光伏电池制造中主要用作银浆，是制备太阳能电池金属电极的核心材料。由于白银具有优良的导电性和抗腐蚀性，广泛应用于光伏电池的正面和背面电极。正面银浆主要用于汇集和导出光生载流子，而背面银浆则起到粘连作用，对导电性能要求相对较低。

根据中国光伏行业协会的数据，2023 年全球光伏用银量达到 5011 吨，占白银总需求的 14%，在工业用银中占比 28%。未来几年，随着光伏装机容量的增加和 N 型电池市场份额的提升，对银的需求将进一步增加。

（二）光伏耗银量分析：需求与技术的博弈

随着光伏装机容量的增加，对银的需求量也在快速增长。根据中国光伏行业协会的数据，2023 年全球光伏用银量达到 5011 吨，占白银总需求的 14%，在工业用银中占比 28%。未来几年，随着 N 型电池市场份额的提升，对银的需求将进一步增加。

TOPCon 电池和 HJT 电池对银的需求量较高。根据 CPIA 的数据，2023 年，P 型电池片的正银消耗量约为 59mg/片，背银消耗量约为 25mg/片；而 N 型 TOPCon 电池双面银浆（95%银）的平均消耗量约为 109mg/片，HJT 电池双面低温银浆的消耗量约为 115mg/片。因此，随着 N 型电池市场份额的提升，对银的需求将进一步增加。

（三）降银技术的应用与发展：创新驱动的降本路径

在光伏行业迅猛发展的同时，降低银耗量也是行业内的重要课题。为降低生产成本，光伏行业正在积极推动降银技术的应用。据《中国光伏产业发展路线图 2023-2024》，目前电池银浆分为高温和低温两种，其中 p 型电池和 TOPCon 电池使用的是高温银浆，而异质结电池使用的是低温银浆。由于银浆在电池片成本中占比较高、且今年以来白银价格整体处于上行趋势，目前行业主要通过多主栅技术以及减小栅线宽度来减少正银消耗量，主要技术路线包括 OBB（无主栅）、银包铜和电镀铜等。

OBB 技术通过取消主栅，减少银浆使用量。该技术利用内嵌金属线的聚合物或焊带（丝）替代主栅与细栅贴合，实现电池片互联作用。相比传统技术，OBB 技术不仅降低了银耗量，还减少了遮光面积，提高了组件功率。

银包铜技术则通过在铜粉表面引入均匀厚度的银膜，减少银的使用量。银包铜粉不仅具备原有金属铜的物理与化学性能，还具有银镀层优良的金属特性，并且降低了制造成本。该技术有望降低 30%-50% 的银浆成本，是目前成熟度较高、短期可量产的降本工艺。

电镀铜技术是远期的终极降本路线，通过电解方法在基体金属表面沉积金属铜，完全替代现有的高银耗量的丝网印刷技术。电镀铜不仅降低了原材料成本，还提高了电性能，是未来光伏行业降本增效的重要

方向。

图：2023-2030 年 p 型电池片正/背面银浆消耗量变化趋势（单位：mg/片）



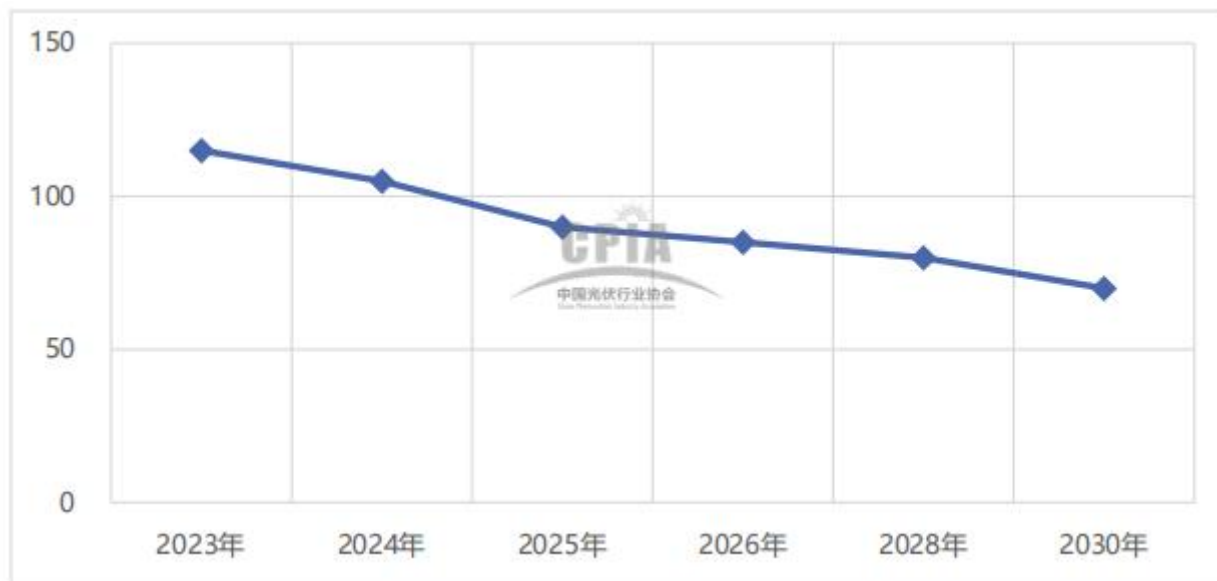
数据来源：CPIA 国信期货

图：2023-2030 年 n 型电池片正/背面银浆消耗量变化趋势（单位：mg/片）



数据来源：CPIA 国信期货

图：2023-2030 年异质结电池双面低温银浆消耗量变化趋势（单位：mg/片）



数据来源：CPIA 国信期货

三、自身基本面紧平衡 白银价格弹性凸显

值得注意的是，白银自身连续三年供需紧平衡为其打下较强的价格向上弹性。看向白银本身的供需情况，白银基本面来看，近些年最大的变化实则为其在光伏领域增加的需求用量，而 AI 相关的电子制造过程也大量依赖白银作为关键原料。在供给产出相对受限的背景下，白银基本面基于其向上弹性。根据国际白银协会今年 1 月发布的报告预计，2024 年全球白银需求有望达到 12 亿盎司，将是有史以来第二高的水平，原因是工业需求预计将达到创纪录的高位、以及珠宝和银器的需求将出现好转。供需紧俏叠加低库存现状，将给予白银更多向上的弹性。同时，白银自身的工业属性给予其更好的价格弹性。

综合供需情况来看，根据世界白银协会数据，白银预计将在 2024 年再次出现供应短缺，短缺幅度 215.3 百万盎司，除去 ETP (Exchange Traded Products) 将达到 265.3 百万盎司，较 2023 年短缺幅度有所扩大。供需紧俏叠加低库存现状，将给予白银更多弹性。

表：白银供需平衡表（单位：百万盎司）

Million ounces											Year on Year	
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024F	2023	2024F
Supply												
Mine Production	896.8	899.8	863.6	850.6	837.2	783.4	829.0	836.7	830.5	823.5	-1%	-1%
Recycling	147.0	145.7	147.2	148.7	148.2	164.3	173.7	176.9	178.6	178.9	1%	0%
Net Physical Disinvestment	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	na	na
Net Hedging Supply	2.2	0.0	0.0	0.0	13.9	8.5	0.0	0.0	0.0	0.0	na	na
Net Official Sector Sales	1.1	1.1	1.0	1.2	1.0	1.2	1.5	1.7	1.6	1.5	-6%	-9%
Total Supply	1,047.0	1,046.5	1,011.8	1,000.5	1,000.3	957.4	1,004.3	1,015.4	1,010.7	1,003.8	0%	-1%
Demand												
Industrial (total)	457.1	489.5	526.4	524.2	523.5	509.7	561.3	588.3	654.4	710.9	11%	9%
Electrical & Electronics	272.3	308.9	339.7	331.0	327.3	322.0	351.2	371.3	445.1	485.6	20%	9%
...of which photovoltaics	59.6	81.6	99.3	87.0	74.9	82.8	88.9	118.1	193.5	232.0	64%	20%
Brazing Alloys & Solders	51.1	49.1	50.9	52.0	52.4	47.5	50.5	49.2	50.2	51.8	2%	3%
Other Industrial	133.7	131.5	135.8	141.2	143.8	140.2	159.6	167.8	159.0	173.5	-5%	9%
Photography	38.2	34.7	32.4	31.4	30.7	26.9	27.7	27.5	27.0	26.1	-2%	-3%
Jewelry	202.5	189.1	196.2	203.2	201.6	150.9	182.0	234.5	203.1	211.3	-13%	4%
Silverware	58.3	53.5	59.4	67.1	61.3	31.2	40.7	73.5	55.2	58.8	-25%	7%
Net Physical Investment	309.3	212.9	155.8	165.9	187.4	208.1	284.3	337.1	243.1	212.0	-28%	-13%
Net Hedging Demand	0.0	12.0	1.1	7.4	0.0	0.0	3.5	17.9	12.2	0.0	-32%	na
Total Demand	1,065.4	991.8	971.3	999.2	1,004.4	926.8	1,099.6	1,278.9	1,195.0	1,219.1	-7%	2%
Market Balance												
Market Balance	-18.4	54.7	40.5	1.3	-4.1	30.6	-95.4	-263.5	-184.3	-215.3	-30%	17%
Net Investment in ETPs	-17.1	53.9	7.2	-21.4	83.3	331.1	64.9	-125.8	-42.1	50.0	-67%	na
Market Balance less ETPs	-1.3	0.8	33.3	22.7	-87.4	-300.5	-160.3	-137.7	-142.2	-265.3	3%	87%
Nominal Silver Price (US \$/oz, London price)	15.68	17.14	17.05	15.71	16.21	20.55	25.14	21.73	23.35	-	7%	na
Source: Metals Focus												

数据来源：世界白银协会 Metal Focus 国信期货

四、后市操作建议

综上所述，本轮白银价格的剧烈波动不仅仅是市场投机和情绪的反应，更深层次的原因在于全球经济和产业链的变化。光伏行业的需求，虽然在技术上有去银化的趋势，但仍对白银市场产生重大影响。在未来的市场中，白银的工业属性和金融属性将继续主导其价格走势，我们需要密切关注这些因素的变化，才能更好地理解和预测白银市场的动向。

站在六月初，短期价格展望来说，贵金属和有色整体板块经历了前期由宏观多头情绪推升价格大幅上行后，目前整体步入回调阶段，且当下仍有延续态势。白银由于自身兼具金融及工业属性，此前备受投机资金青睐，此番资金获利了结使得白银价格向下的幅度同样高于黄金、内盘金银比再度上修突破 69。中长期而言，中美流动性释放的预期现实博弈仍为白银能否再度上冲的关键，当下市场对美联储 9 月或 11 月开启降息周期、全年降息一次的定价较高，后续经济数据能否对应放缓是市场交易降息预期的主线。体现在白银的金融属性方面，黄金当下正在逐步从传统定价模式向新定价模式过渡，以央行购金为表征的货币属性主导正推升金价中枢上行，一旦金价出现较大涨幅，白银将跟随上行修复金银比。工业属性方面，流动性释放的预期一旦向现实靠近，需求上行将进一步支撑白银向上弹性，长期配置价值仍存。操作建议，短线震荡偏空思路对待，但需要谨慎入市、多看少动为主；中长线可考虑外盘背靠 28.4 美元/盎司左右、内盘 7400 元/千克附近逢低布局多单。

重要免责声明

本研究报告由国信期货撰写，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发布及分发研究报告的全部或部分给任何其他人士。如引用发布，需注明出处为国信期货，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。国信期货保留对任何侵权行为和有悖报告原意的引用行为进行追究的权利。

报告所引用信息和数据均来源于公开资料，国信期货力求报告内容、引用资料和数据客观与公正，但不对所引用资料和数据本身的准确性和完整性作出保证。报告中的任何观点仅代表报告撰写时的判断，仅供阅读者参考，不能作为投资研究决策的依据，不得被视为任何业务的邀约邀请或推介，也不得视为诱发从事或不从事某项交易、买入或卖出任何金融产品的具体投资建议，也不保证对作出的任何判断不会发生变更。阅读者在阅读本研究报告后发生的投资所引致的任何后果，均不可归因于本研究报告，均与国信期货及分析师无关。

国信期货对于本免责声明条款具有修改权和最终解释权。