

多晶硅贡献工业硅核心增量，颗粒硅异军突起

—光伏原材料系列专题研究报告

所属部门：行业公司部

报告类别：行业研究报告

报告时间：2024年7月19日

分析师：孙灿

执业证书：S1100517100001

联系方式：suncan@cczq.com

北京：东城区建国门内大街28号民生金融中心A座6层，100005

深圳：福田区福华一路6号免税商务大厦32层，518000

上海：陆家嘴环路1000号恒生大厦11楼，200120

成都：高新区交子大道177号中海国际中心B座17楼，610041

❖ 光伏电池迭代向N型切换，成本优化核心聚焦硅材与银浆

P型电池转换效率已逼近理论极限，光伏行业发展加速电池由P型向N型换挡，2024年N型电池产能有望全面超越。光伏电池片生产成本主要包括硅片、银浆、靶材、折旧、能源、人力成本等，其中硅片成本占最高，非硅成本中，光伏银浆成本占比最高。对比P型电池，N型电池整体的非硅成本占比提升。随着未来光伏发电占比持续提升，平价上网需求将倒逼全产业价格下降，成本优化核心应注重硅料及银浆环节。

❖ 工业硅供应压力仍存，制造端需求回暖有望支撑价格向上修复

工业硅行业供给扩张速度较快，但受制于下游制造业、房地产、汽车等行业需求疲软，整体供给出现过剩，随着2024年经济形势转好，工业硅需求有望修复。2023年工业硅产能达到640万吨，其下游主要产品有机硅、多晶硅产能也分别达到289、150万吨，产能增速较快，但与此同时终端制造业、房地产、汽车等行业需求回暖不及预期导致工业硅供给出现产能过剩，有机硅及多晶硅产品价格快速走低。展望2024年，随着稳增长政策效力逐渐显现，制造业景气度回升将对工业硅需求起到支撑作用。

❖ 多晶硅价格持续下跌加速产能出清，期待政策加码优化供需格局

下游光伏装机需求增速相对多晶硅产能增速较慢，多晶硅行业产能过剩问题凸显。2023年多晶硅产能迎来集体释放，2023年全年多晶硅产量达150.14万吨，同比增长约85%。但与此同时，多晶硅扩产减速信号已出现，行业开始进入冷静期。一方面，当前价格已跌破全行业成本线，企业面临较高的现金压力；另一方面，国家出台政策要求合理布局硅产能，未来政策的细化有望进一步规范行业发展。

❖ 颗粒硅拉开多晶硅技术革新序幕，成本及品质优势助力渗透率提升

颗粒硅作为光伏行业第二代硅基材料，有望凭借综合能耗及生产成本优势持续提高渗透率。与传统棒状硅相比，颗粒硅的主要优势体现在生产成本降低，及生产提效两方面。一方面，由于生产所需工艺温度较低，且核心工艺流程较少，尾气整理简单，颗粒硅生产较棒状硅具有更低能耗成本，另一方面，由于颗粒硅物理特性使其更加适配下游工艺优化，因此有利于应用成本降低。随着光伏降本需求的持续提升，颗粒硅竞争优势有望进一步体现。

❖ 风险提示

经济恢复不及预期，制造业景气度回升不及预期，光伏装机不及预期，双碳政策变动风险，产能过剩带来跌价风险

正文目录

一、 光伏电池迭代及成本构成.....	5
1.1 光伏电池演变：P型电池产能开始退坡，N型加速渗透	5
1.2 N型电池硅片成本仍是主成本，非硅成本中银浆是主要降本环节	6
二、 工业硅：供给压力较大，需求端受有机硅拖累.....	7
2.1 工业硅凭借优异性能广泛应用于各项制造业	7
2.2 工业硅价格趋向走弱，供给端受成本及价格扰动	8
2.3 工业硅需求：需求向多晶硅转移，有机硅需求成为拖累项	9
2.4 工业硅供给：开工率受成本扰动，价格下跌倒逼产能延期	11
三、 有机硅：需求核心关注制造业景气度.....	15
3.1 有机硅可分为有机硅单体、中间体及深加工产品	15
3.2 有机硅需求：增速放缓，制造业景气度回升有望提振	15
3.3 有机硅供给：产能富足，供给呈现一超多强	17
四、 多晶硅：需求由光伏主导，产能扩张速度较快.....	19
4.1 多晶硅主要可分为太阳能级及电子级多晶硅	19
4.2 多晶硅需求：光伏装机超预期增长推动多晶硅需求快速提升	19
4.3 多晶硅供给：产能短期增速较快，供给过剩推动价格快速走低	21
4.4 颗粒硅技术突破，推动硅料行业技术变革	23
五、 重点企业介绍.....	26
5.1 工业硅：合盛硅业（603260.SH）	26
5.2 多晶硅块状硅：通威股份（600438.SH）	27
5.3 多晶硅颗粒硅：协鑫科技（03800.HK）	28
风险提示.....	30

图表目录

图 1: 光伏电池向 N 型电池演变.....	5
图 2: P 型电池产能 2023 年 H2 产能开始退坡.....	6
图 3: TOPCON 产能快速释放.....	6
图 4: 单晶 N 型电池银浆成本升高.....	6
图 5: 地壳硅元素含量仅次于氧.....	7
图 6: 工业硅主要应用产品形态可分为三类.....	7
图 7: 硅料下游应用主要包括有机硅、多晶硅、铝合金三项.....	8
图 8: 工业硅价格走势呈现三个阶段 (元/吨).....	9
图 9: 工业硅消费格局: 多晶硅需求快速增长.....	9
图 10: 有机硅下游产品结构.....	10
图 11: 有机硅产品下游应用领域.....	10
图 12: 主要制造业景气度表现较弱.....	10
图 13: 房地产投资额连续两年负增.....	10
图 14: 金属硅产能有回升趋势.....	12
图 15: 金属硅产能主要分布在西南地区.....	12
图 16: 金属硅产量 (按年份).....	13
图 17: 2023 年金属硅产量 (按地区).....	13
图 18: 合盛硅业产能变化.....	14
图 19: 有机硅产业链.....	15
图 20: 硅橡胶下游需求分布.....	16
图 21: 汽车行业进入增长通道.....	16
图 22: 聚硅氧烷 (硅油) 表观消费量.....	16
图 23: 硅油进出口情况.....	16
图 24: 中国有机硅 (聚硅氧烷) 产量.....	17
图 25: 中国有机硅 (DMC) 产量.....	17
图 26: 有机硅价格逐渐走弱 (元/吨).....	17
图 27: 中国有机硅产业链.....	18
图 28: 2022 年中国有机硅产量.....	18
图 29: 多晶硅下游需求结构.....	19
图 30: 太阳能级多晶硅消费占比逐渐提升.....	20
图 31: 多晶硅是光伏产业链最主要的原材料.....	20
图 32: 全球光伏装机量.....	21
图 33: 国内光伏装机量.....	21
图 34: 多晶硅产量增速较快.....	22
图 35: 硅片产能.....	22
图 36: 多晶硅产能增速对应光伏装机增速.....	22
图 37: 多晶硅价格随产量增加快速走低.....	22
图 38: 国内 TOP5 多晶硅出货量 (GW).....	23
图 39: 颗粒硅渗透.....	23
图 40: 600°C 以上形成稳定晶型的硅.....	24
图 41: 650°C 下硅颗粒结构紧密.....	24
图 42: 颗粒硅与棒状硅生产工艺对比.....	24

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅本页的重要声明



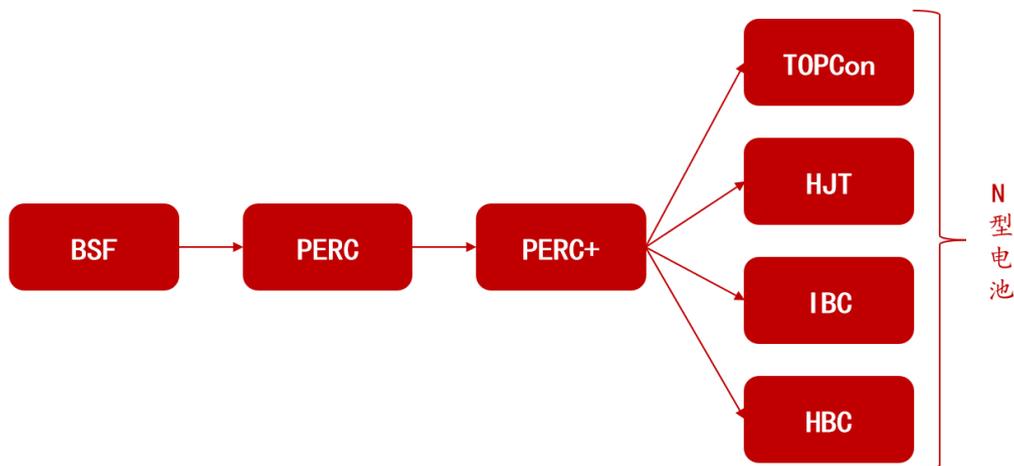
图 43: 颗粒硅应用优势.....	25
图 44: 营收结构以工业硅与有机硅为主.....	26
图 45: 产品毛利率均有所下跌.....	26
图 46: 营收增速下滑.....	26
图 47: 归母净利润连续三年承压.....	26
图 48: 营收结构以工业硅与有机硅为主.....	27
图 49: 多晶硅产品毛利率下滑.....	27
图 50: 营收增速出现下滑.....	28
图 51: 归母净利润转负.....	28
表格 1: 2024 年预计将新增 112.5 万吨多晶硅产能.....	11
表格 2: 2022 年及 2023 年中国工业硅产能.....	13
表格 3: 公司 2023 年全年营业数据.....	28
表格 4: 协鑫科技颗粒硅品质参数与 N 型用料需求对比.....	29

一、 光伏电池迭代及成本构成

1.1 光伏电池演变：P 型电池产能开始退坡，N 型加速渗透

光伏电池过去十年间经历了由 BSF（铝背场电池）向 PERC\PERC+技术迭代，PERC 电池于 2015 年开始量产，发展至今其电池效率已经逼近理论极限，光伏电池迭代开始进入由 P 型向 N 型切换的时期。当下，N 型电池主要技术路线包括 TOPCon、HJT、XBC 电池三种，其中 TOPCon 电池由于具有低衰减、低功率温度系数、高双面率、高弱光响应能力等优良的特性，并且其产线兼容 PERC 产线、成本较低等特点，在 N 型电池中产业化进程最快。

图 1：光伏电池向 N 型电池演变

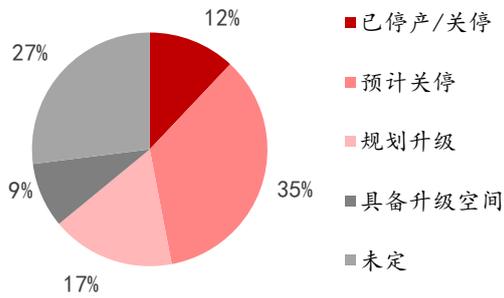


资料来源：晶澳科技官网，川财证券研究所

国内多数厂商已开始重点布局 N 型电池，P 型电池产能开始逐渐退坡。N 型电池于 2022 年开始实现量产，2023 年渗透率进一步提升。市占率方面，根据 InfoLink 数据，2023 年 P 型与 N 型电池的市占率分别为 71%、27%，但 PERC 老旧产能已开始出现退出的趋势，2023 年上半年约 12%产能已关停，35%产能预计关停。

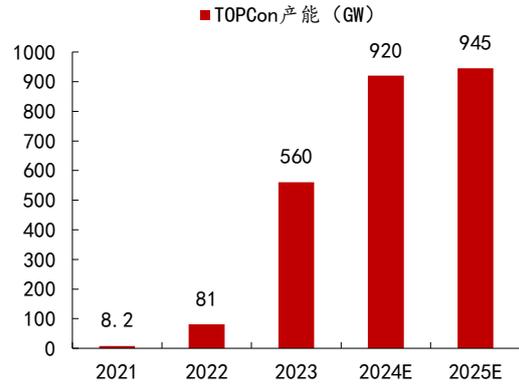
N 型电池扩产迅速，TOPCon 将成为光伏电池新主流。2023 年 N 型电池产能已超过现有 PERC 电池产能，2024 年有望全面领先，具体来看，截止 2023 年 12 月，N 型电池名义总产能已达到 653GW，其中 TOPCon 产能居首，达到 560GW，HJT 与背接触电池产能分别达到 45GW、48GW。TOPCon 产能的快速释放有望改变当前光伏电池市场格局，N 型高效电池市占率将逐步攀升。

图 2: P 型电池产能 2023 年 H2 产能开始退坡



资料来源: InfoLink, 川财证券研究所

图 3: TOPCon 产能快速释放

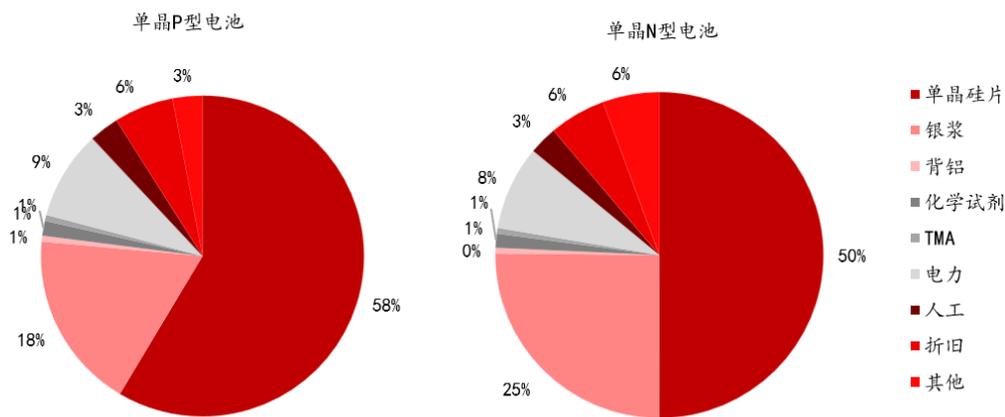


资料来源: InfoLink, 川财证券研究所

1.2 N 型电池硅片成本仍是主成本，非硅成本中银浆是主要降本环节

光伏电池主要成本为硅片成本与银浆成本，硅成本仍是影响光伏电池成本的核心变量。光伏电池片生产成本主要包括硅片、银浆、靶材、折旧、能源、人力成本等，其中硅片成本占比较高，其余成本统称为非硅成本，在非硅成本中，光伏银浆成本占比最高。对比 P 型电池，N 型电池整体的非硅成本占比提升。在单晶电池中，硅片成本由 P 型的 58% 下降至 N 型的 50%，而银浆成本占比由 18% 上升至 25%。

图 4: 单晶 N 型电池银浆成本升高



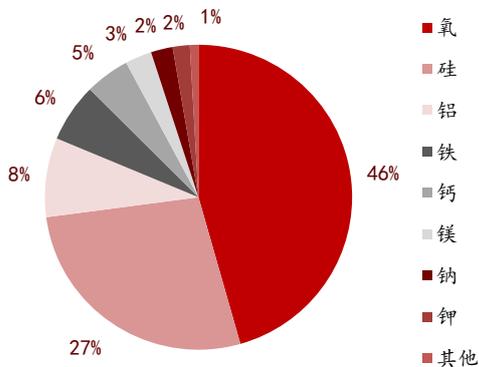
资料来源: 隆众资讯, 川财证券研究所

二、工业硅：供给压力较大，需求端受有机硅拖累

2.1 工业硅凭借优异性能广泛应用于各项制造业

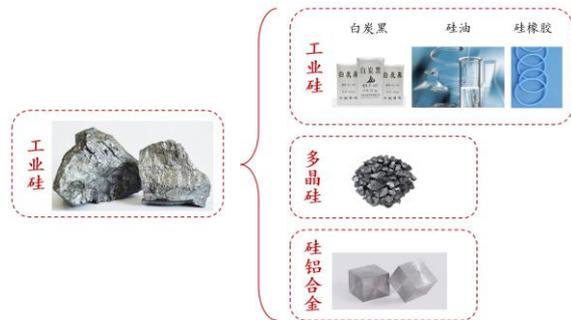
硅元素在自然界中分布十分广泛，在地壳中的含量约为 27%，仅次于氧元素。硅广泛的应用于土木工程、耐高温材料、通信材料、硅酸钠、硅料合金、半导体、光伏等各个产业。硅按照晶体结构可以分位晶体硅、与非晶体硅（无定形硅），多晶硅属于晶体硅的一种形态。

图 5：地壳硅元素含量仅次于氧



资料来源：国土资源部，川财证券研究所

图 6：工业硅主要应用产品形态可分为三类



资料来源：硅业分会，川财证券研究所

工业硅又称金属硅，是一种广泛应用于各行业的工业材料，工业硅生产以硅石为原料，以木炭、石油焦、洗精煤等碳质为还原剂，在矿热电炉中进行冶炼。工业硅可以用于生产有机硅、晶体硅、三氯氢硅及硅铝合金等，终端应用场景较广。

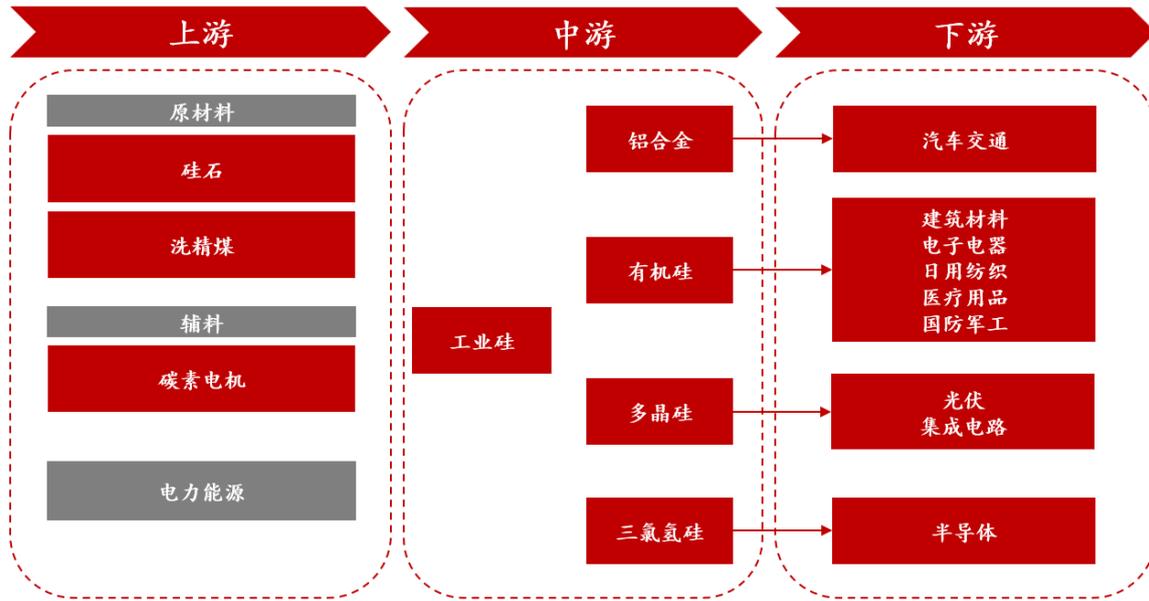
有机硅是一种具有耐高温、耐压缩、耐辐射，同时具有优异导电性能的半无机半有机的高分子材料。有机硅的主要产品形态包括硅油、硅橡胶、硅树脂、硅烷偶联剂、气象白炭黑等，其中硅橡胶是有机硅最主要的产品形态，由于其表现出较优秀的高温，低温稳定性、优良的耐候性、绝缘性、及极少与人体组织发生反应的生理惰性性能，常用于制作建筑材料、电子电气、日化纺织、医疗用品、国防军工等领域特种材料。

晶体硅是单质硅的一种特殊晶体形态，根据晶粒取向可以分为单晶硅与多晶硅。晶体硅作为一种优良的半导体材料，在电子、光伏等领域得到广泛运用，其中单晶硅在力学性质、光学性质和热学性质的各向异性方面优于多晶硅，而多晶硅在综合成本方面具有优势。

硅铝合金是一种以硅及铝作为主要成分的铸造合金，具有质量轻、导热性能好等性能。由于硅铝合金同时兼顾质量轻、强度、硬度及耐腐蚀性等优异性能，被广泛的用于汽

车、交通、航空等制造业。

图 7：硅料下游应用主要包括有机硅、多晶硅、铝合金三项



资料来源：观研报告，川财证券研究所

2.2 工业硅价格趋向走弱，供给端受成本及价格扰动

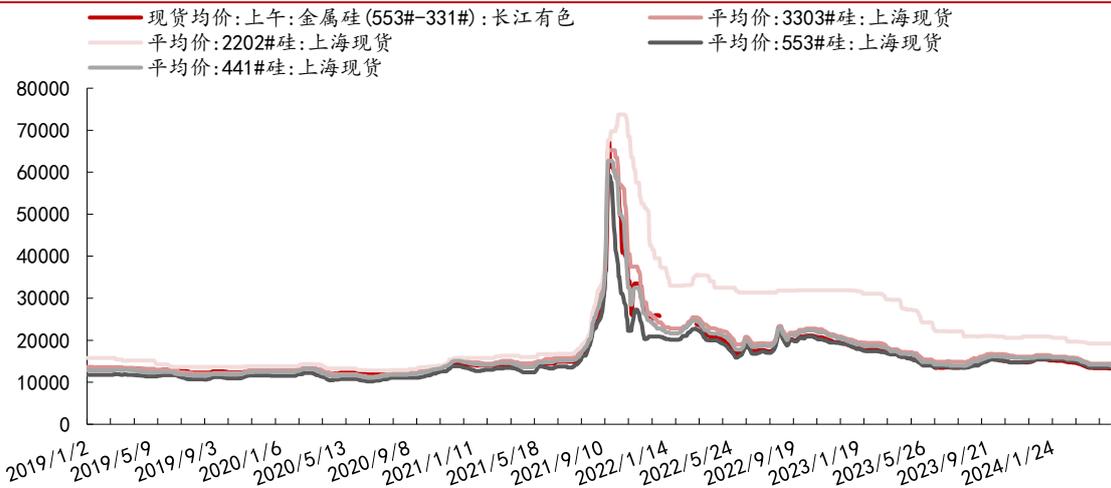
工业硅价格变化受到供给端与需求端共同影响，总体可以分为三个阶段：

阶段一（2021 年 8 月之前）：工业硅价格整体表现平稳。以长江有色金属硅的现货均价来看，2019 至 2020 年金属硅整体运行在 12000-14500 元/吨价格区间内，两年年均价格约为 12804 元/吨，整体波动幅度较小。

阶段二（2021 年 8 月-10 月）：工业硅价格暴涨。2021 年 8 月，由于受到国家对于能耗总量和能耗强度的控制，叠加光伏用硅需求的爆发式增长，工业硅价格迅速走高。具体来看，2021 年 1 月至 7 月底工业硅整体运行仍保持总体平稳，8 月初工业硅价格开始迅速走高，长江有色金属硅的现货均价一度来到 67300 元/吨，相比月初价格上涨 434%。

阶段三（2021 年 10 月后）：工业硅价格快速回落，之后总体保持稳中有降。工业硅在经历短暂爆发式上涨后又迅速走弱，截至 2021 年 12 月底，长江有色金属硅的现货均价来到了 25750 元/吨，下跌超 40000 元/吨，但整体价格仍高于 8 月前。2022 年至今，工业硅价格呈现稳中有降的趋势，2022、2023、2024 年均价分别为 19763 元/吨、15398 元/吨、14342 元/吨，表现为逐年下降。

图 8：工业硅价格走势呈现三个阶段（元/吨）

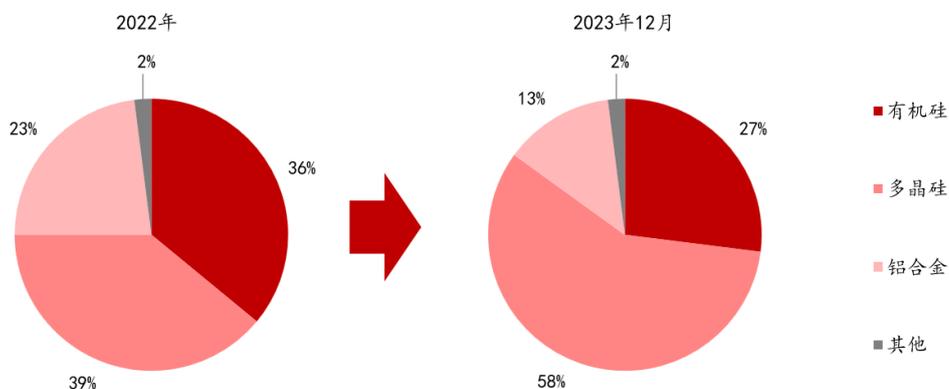


资料来源：iFinD，川财证券研究所

2.3 工业硅需求：需求向多晶硅转移，有机硅需求成为拖累项

工业硅下游消费格局正在转变，多晶硅逐渐取代有机硅成为工业硅核心的下游应用。工业硅下游产品包含三个部分，分别为有机硅、多晶硅及铝合金，根据市场数据，2021 年工业硅下游消费以有机硅为主，其占比达 41%，而近两年由于光伏市场的迅速发展，叠加传统房地产及制造业、汽车产业表现疲软，多晶硅需求呈现快速上涨态势，目前已超越有机硅成为拉动工业硅需求的核心增量。根据安泰科最新统计数据显示，2023 年 12 月工业硅国内需求总量为 37.92 万吨，其中多晶硅行业消费工业硅 19.93 万吨，环比增加 5.80%，占工业硅需求总量比重达 58%，而有机硅及铝合金行业分别消费工业硅 8.77、4.14 万吨，占比分别达 27%、13%。

图 9：工业硅消费格局：多晶硅需求快速增长



资料来源：硅业分会，百川盈孚，安泰科，川财证券研究所

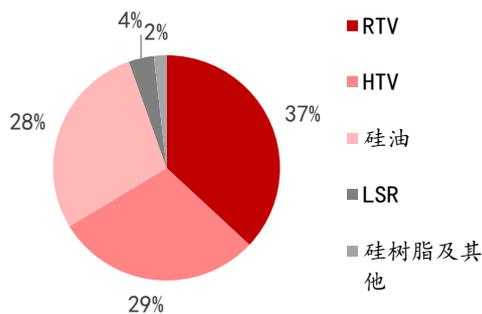
本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅本页的重要声明



有机硅下游产品结构主要为硅橡胶、硅油，有机硅作为一种高性能化工材料广泛应用于制造业各行业。就产品形态来看，硅橡胶（RTV、HTV）是有机硅的主要产品形态，硅油次之，两者应用占据有机硅总体比重高达 94%。有机硅下游应用主要聚焦于电子电器、电力、建筑、纺织、医疗等制造业，总体需求受到制造业景气度影响。

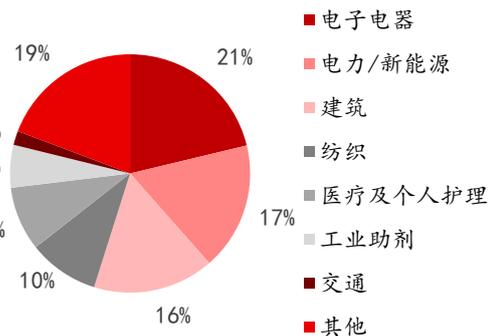
传统制造业景气度下滑拖累有机硅需求，而有机硅作为工业硅主要消费场景之一，有机硅需求的走弱使得工业硅需求承压。2023 年我国不同制造业工业增加值增速均有不同程度下降，其中电子信息制造业累计同比增长 3.4%，同比下降 4.2 pct，规模以上医药制造业及纺织业 PMI 累计同比分别录得-5.8%、-0.6%，整体需求表现疲软。同时，地产行业表现较弱，进一步拖累有机硅消费，据国家统计局数据，我国房地产开发投资额已连续两年录得负增，截至 2023 年底，我国房地产投资额约为 11.09 万亿元，同比负增 16.5%。

图 10：有机硅下游产品结构



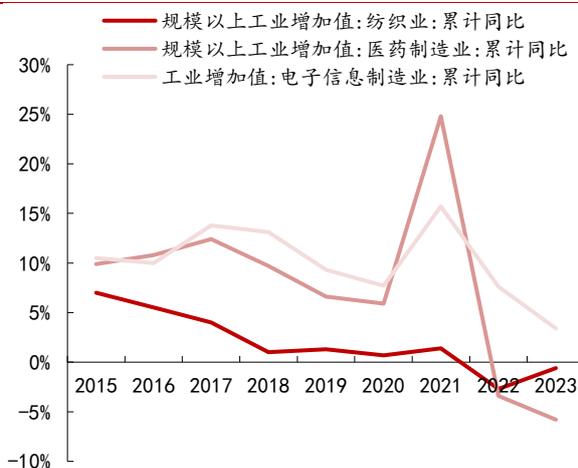
资料来源：ACMI/SAGSI，中商产业研究院，川财证券研究所

图 11：有机硅产品下游应用领域



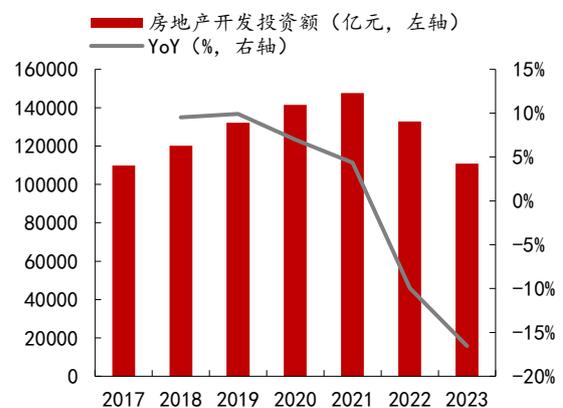
资料来源：ACMI/SAGSI，中商产业研究院，川财证券研究所

图 12：主要制造业景气度表现较弱



资料来源：iFinD，川财证券研究所

图 13：房地产投资额连续两年负增



资料来源：iFinD，川财证券研究所

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅本页的重要声明



多晶硅成为工业硅消费大类，但短期供应过剩风险凸显或对上游工业硅需求产生掣肘。多晶硅产能按照 2800 吨/GW 保守估计（伴随着生产工艺提升及各阶段经验积累，各环节硅耗倾向于下降），2023 年多晶硅产量预计可以支持约 536GW 光伏装机需求，超出实际装机约 320GW。多晶硅产能快速释放推动多晶硅价格快速走低，2023 年 1-4 月多晶硅料致密料现货均价运行在 150-230 元/千克区间，6 月开始快速走低，截至 2023 年年末致密料现货均价来到 65 元/千克，较年初价格跌幅达 65.8%。2024 年多晶硅价格仍维持下跌趋势，截至 6 月最后一次统计，多晶硅料致密料现货价已经来到 39 元/千克水平，处于历史最低位。

短期来看，2024 年多晶硅产能释放较为集中，多晶硅供给过剩格局难以改善，终端价格下降趋势将对硅料价格形成制约。截至 2024 年 7 月 12 日不完全统计，2024 年我国各省份合计公告预计新建产能 112.5 万吨，拟建产能 137 万吨，2024 年拟可投产产能合计达到 112.5 万吨，其中内蒙古可投产产能居首，其次分别为云南、新疆、宁夏，TOP 4 产能分别达到 38、26、20、17.5 万吨。

表格 1：2024 年预计将新增 112.5 万吨多晶硅产能

省份	新建产能	拟建产能	2024 年可投产产能
云南	26	14	26
新疆	30	25	20
宁夏	17.5	27.5	17.5
内蒙古	28	33.8	38
江苏	6	-	6
四川	-	10	0
青海	5	-	5
河南	-	10	0
陕西	-	16.7	0
合计	112.5	137	112.5

资料来源：百川盈孚，川财证券研究所，注：统计时间截至 2024 年 7 月 12 日

2.4 工业硅供给：开工率受成本扰动，价格下跌倒逼产能延期

工业硅供给受到上游原材料、辅材及电力能源等生产成本影响。工业硅上游主要包括主材硅石（主要为石英岩）、碳还原剂（木炭、洗精煤、石油焦、木片等）以及电力能源，其供给主要受到硅石成本、电力成本影响。我国凭借石英岩储量富足，能源成本

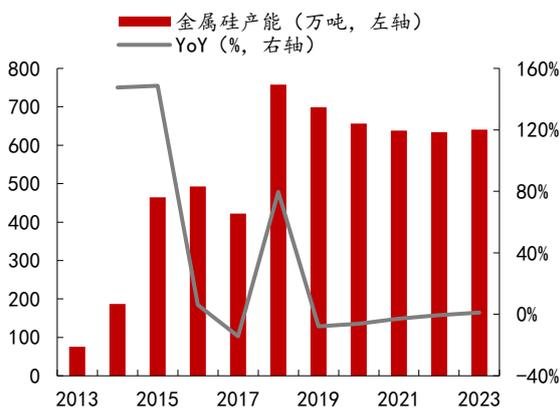


较低等优势，已成为全球工业硅主要产区。2022 年我国工业硅产能约占全球总产能 81.05%，其次为巴西、挪威、美国。

因受到疫情影响，工业硅年产能呈现下滑趋势。2020、2021、2022 年我国工业硅产能分别为 656、638、634 万吨，同比分别下降 6.07%、2.76%、0.63%。2023 年我国制造端开始修复，工业硅产能重新进入增长通道，2023 全年产能为 640 万吨，同比增长 1.05%。

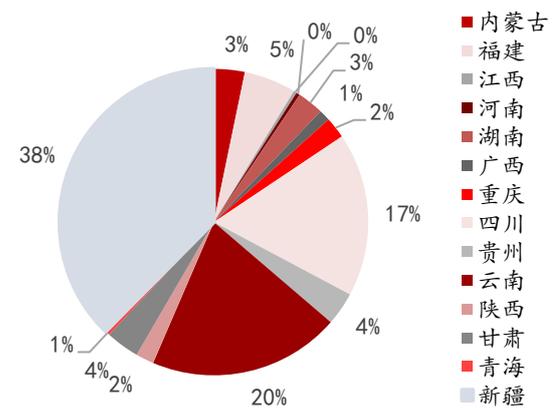
就国内产能分布来看，由于工业硅生产受到电力成本影响，因此产能集中分布在电价较低的区域。具体来看，国内工业硅产能陆续向新疆、云南、四川等低电价区域转移，2023 年全年产能中四川、云南、新疆分别达 110.6、128.8、241.2 万吨，分别占总产能比重为 17%、20%、38%。

图 14：金属硅产能有回升趋势



资料来源：iFinD，川财证券研究所

图 15：金属硅产能主要分布在西南地区



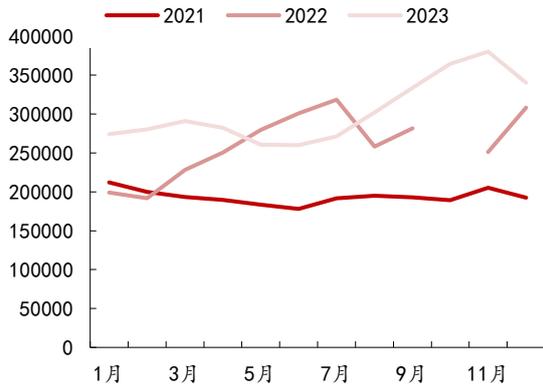
资料来源：iFinD，川财证券研究所

电力成本是影响工业硅开工率的关键项，但季节因素对产能影响能力正逐渐削弱。分时点，2021 年由于受到能耗双控的影响，新疆、云南、四川等工业硅主要产地关停了部分产能，工业硅产量处于较低位置；分地区来看，每年 6 月到 11 月为西南地区丰水期，云南及四川以水力发电为主，6 月-11 月期间执行优惠电价，因此云南及四川 6 月-11 月开工率较高，金属硅产量有明显提升，而新疆由于煤炭资源丰富，煤电价格较低，全年产量居全国之首。

但与此同时，工业硅新增产能开始北移，电力成本扰动能力或有所减弱。据统计，2024 年新增产能主要集中在新疆，内蒙、甘肃等北部地区，工业硅产能受水电成本影响从而呈现的季节性特征有望减弱。

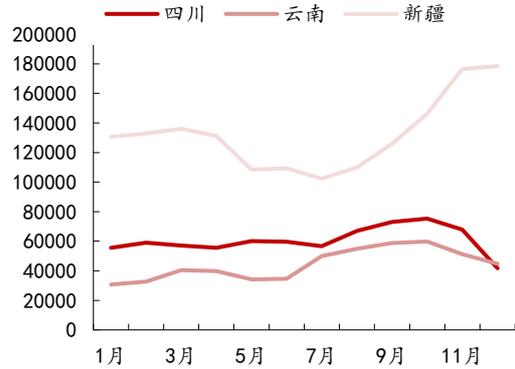


图 16: 金属硅产量 (按年份)



资料来源: iFinD, 川财证券研究所

图 17: 2023 年金属硅产量 (按地区)



资料来源: iFinD, 川财证券研究所

工业硅价格持续走低使得 2023 年产能部分延期投放, 2024 年产能集中释放使得整体供应仍面临压力。2023 年规划产能中, 约 72 万吨产能按预期达产, 其中合盛鄯善二期 20 万吨、内蒙古鑫元 20 万吨、新疆晶和源 28 万吨、龙陵永隆 5 万吨工业硅产能均在 2023 年上半年实现达产扩产, 而包括协鑫科技及东方希望在内的 66 万吨工业硅产能正处于爬产状态, 除此之外, 约有 100 万吨产能已确定延产。由于 2024 年新规划产能较多, 叠加 2023 年产能延期, 2024 年工业硅依然面临较大的供应压力。

表格 2: 2022 年及 2023 年中国工业硅产能

排名	2022 年已实现产能		2023 年产能建设		状况
	企业	产能 (万吨)	企业	产能 (万吨)	
1	合盛硅业	122	合盛硅业 (鄯善)	20	达产
2	东方希望	25	内蒙古鑫元	20	达产
3	新安化工	17	新疆晶和源	28	达产
4	东岳集团	16	龙陵永隆	5	达产
5	协鑫集团	15	协鑫科技	20	爬产
6	新疆晶鑫	10	河西硅业	17	爬产
7	清电集团	10	东方希望	29	爬产
8	永昌硅业	10	合盛硅业 (云南)	40	延产
9	河西硅业	9	特变电工	20	延产
10	中硅科技	8	内蒙弘元	10	延产
			新安硅材	10	延产
	合计	242	东方日升	20	延产

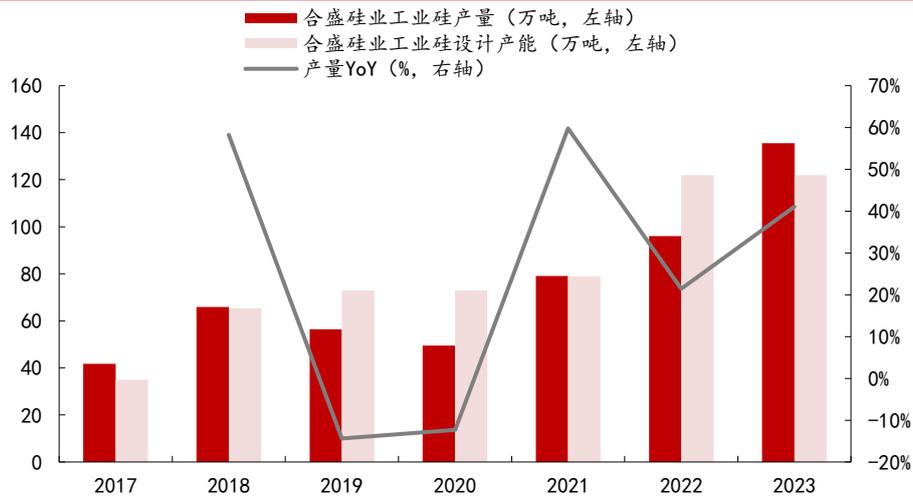
资料来源: 数字新能源, 未来智库, 川财证券研究所

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅本页的重要声明



工业硅产能集中度较低，头部企业中合盛硅业产能领跑。国内工业硅生产企业较多，整体集中度较小，据数字新能源统计，截至 2022 年底，中国工业硅生产企业超 200 家，其中约 90%均为小企业，而前 10 大企业工业硅产能约占总产能 42.4%。具体来看，合盛硅业产能领跑，2022 年工业硅实现产能 122 万吨，大幅领先，而就实际产量来看，合盛硅业 2023 年工业硅产量达 135.5 万吨，同比增长达 41%，超越全年 122 万吨的设计产能。

图 18：合盛硅业产能变化



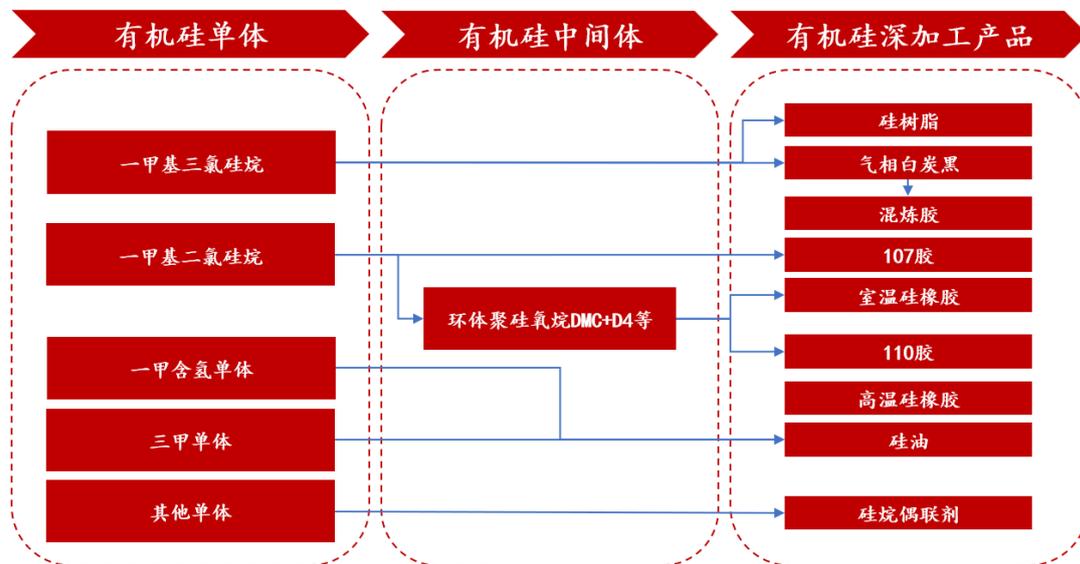
资料来源：iFinD，川财证券研究所

三、有机硅：广泛应用于工业、制造业、高新技术及日用领域

3.1 有机硅可分为有机硅单体、中间体及深加工产品

有机硅品类较多，是指含有硅碳键且至少有一个有机基团是直接和硅原子相连的一大门类化合物，按照产业链主要可以分为单体、中间体及深加工产品三大主类。其中，有机硅单体主要指用以制备硅油、硅橡胶、硅树脂等有机硅产品的原料，如甲基氯硅烷（甲基单体）、苯基氯硅烷（苯基单体）、甲基乙烯基氯硅烷、乙基三氯硅烷等；有机硅中间体指硅氧烷系列产品，主要包括二甲基环硅氧烷混合环体（DMC）、硅醚（MM）、六甲基环三硅氧烷（D3）、八甲基环四硅氧烷（D4）、十甲基环五硅氧烷（D5）等；有机硅深加工产品即有机硅下游主要应用产品，如硅油、硅橡胶、硅树脂等。

图 19：有机硅产业链



资料来源：合盛硅业招股书，川财证券研究所

3.2 有机硅需求：增速放缓，需求核心关注传统工业、制造业与日用领域

有机硅深加工产品以硅橡胶和硅油为主，因此其需求主要硅橡胶及硅油需求因素决定。

(1) 硅橡胶：制造业景气度回升，硅橡胶需求有望得到修复。硅橡胶凭借其优良特性，广泛的应用于医疗、汽车、建材、电子等制造业，过去几年由于制造业景气度整体下滑，硅橡胶需求表现疲软，但 2023 年随着疫情影响退出，政策支持逐渐显效，制造业景气度有回暖趋势，或将修复硅橡胶需求。截至 2024 年 4 月底，医药制造业及纺织业 PMI 累计同比分别录得+0.4%、+5.4%，电子信息制造业累计同比录得 13.0%。此外，受益于新能源汽车销量增长，汽车出货量的逐年走高将进一步提振硅橡胶需求。

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅本页的重要声明

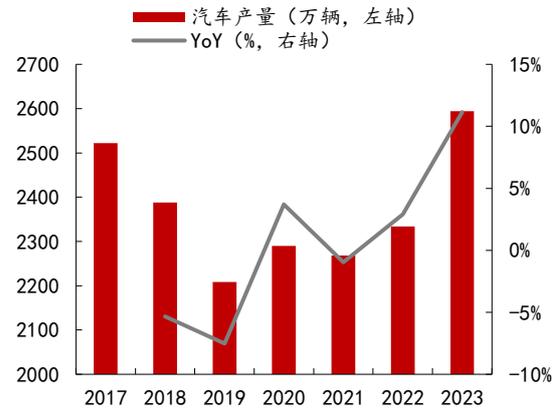


图 20：硅橡胶下游需求分布

建筑建材	汽车行业	医疗健康
幕墙接缝密封 窗户玻璃密封 双层玻璃接缝密封 建筑物防水涂层	油封 衬垫 O型环 点火线 火花塞保护罩 消声器衬里	硅橡胶防噪音耳塞 硅橡胶胎头吸引器 硅橡胶人造血管 硅橡胶鼓膜修补片 硅橡胶人造气管 人造肺 人造骨 硅橡胶十二指肠
电子电器	电线电缆	
半导体元件节点涂料 电子元件保护用灌封胶及涂料 电气粘结密封 光纤纤维涂层 电绝缘 导电橡胶	高压电缆附件 电热电器用接线线 灯头线 热电偶测温线 陶瓷化耐火电缆	

资料来源：前瞻资讯，川财证券研究所

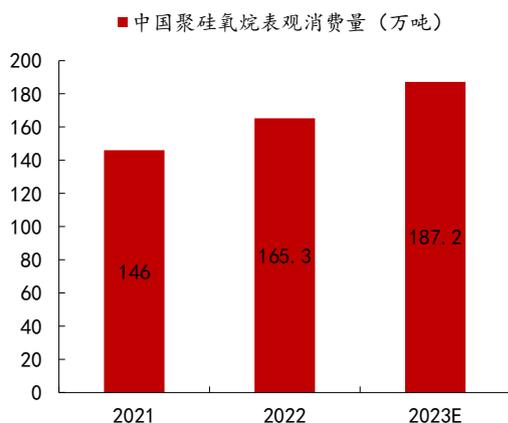
图 21：汽车行业进入增长通道



资料来源：iFinD，川财证券研究所

(2) 硅油：国内需求表现较为稳定，出口需求下滑。硅油由于其表现出较好的润滑性及抗粘性，可以作为表面处理材料广泛应用于各行各业，如纺织印染业织物涂层、柔软剂，机械制造业润滑油，化工医药业消泡剂等。硅油作为一种使用广泛的化学用品，总体需求表现稳定，据 SAGSI 数据，2022 年全年我国硅油总体消费量达 165.3 万吨，相比于 2021 年增加 19.3 万吨，同比增长 13.2%，预计 2023 年将达到 187.2 万吨，同比增速为 13%；出口需求来看，2023 年我国硅油出口数量及出口价格均有回落，出口数量约为 41 万吨，同比减少 10.2%。出口均价为 2998 美元/吨，同比下降 32%，出口需求整体受到全球贸易需求减弱的影响。

图 22：聚硅氧烷（硅油）表观消费量



资料来源：ACMI/SAGSI，中商产业研究院，川财证券研究所

图 23：硅油进出口情况



资料来源：iFinD，川财证券研究所

3.3 有机硅供给：产能富足，供给呈现一超多强

国内有机硅供给增速较为稳定，整体供应较为充足。我国聚硅氧烷及 DMC 产量整体呈现逐年上升的趋势，产业规模不断扩大，2022 年我国实现聚硅氧烷及 DMC 产量分别达到 194.5、172.2 万吨，分别同比增长 37.94%、17.96%，预计 2023 年全年聚硅氧烷产量有望达到 229 万吨，同比增长 17.74%。而产能方面，据生意社统计，我国 DMC 产能情况增速仍保持较快增长，2023 年全年产能将达到 289 万吨，增速达 25%。

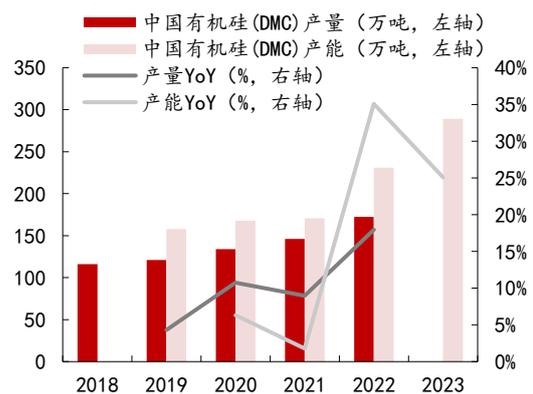
供给过快的局面下，有机硅需求端增长不及预期推动有机硅价格逐渐走弱。忽略 2021 年能耗双控的因素，有机硅价格由于受到需求端增长缓慢叠加供应端整体供应充足的影响，整体价格表现为下降趋势。2022 年至 2023 年，有机硅市场行情表现为单边下行，2023 年整体运行在 14000 元/吨附近，2024 年至今持续走弱，最低价格来到了 13490 元/吨，处于近四年历史最低位。

图 24：中国有机硅(聚硅氧烷)产量



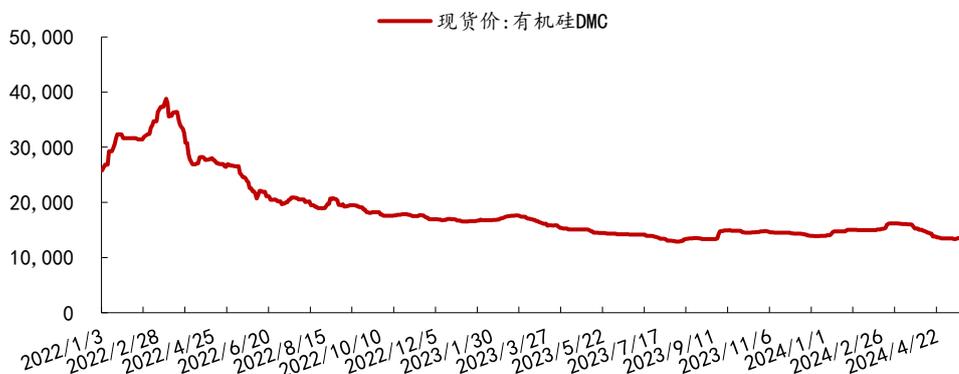
资料来源：iFinD, ACMI/SAGSI, 川财证券研究所

图 25：中国有机硅(DMC)产量



资料来源：生意社, iFinD, 川财证券研究所

图 26：有机硅价格逐渐走弱（元/吨）



资料来源：iFinD, 川财证券研究所

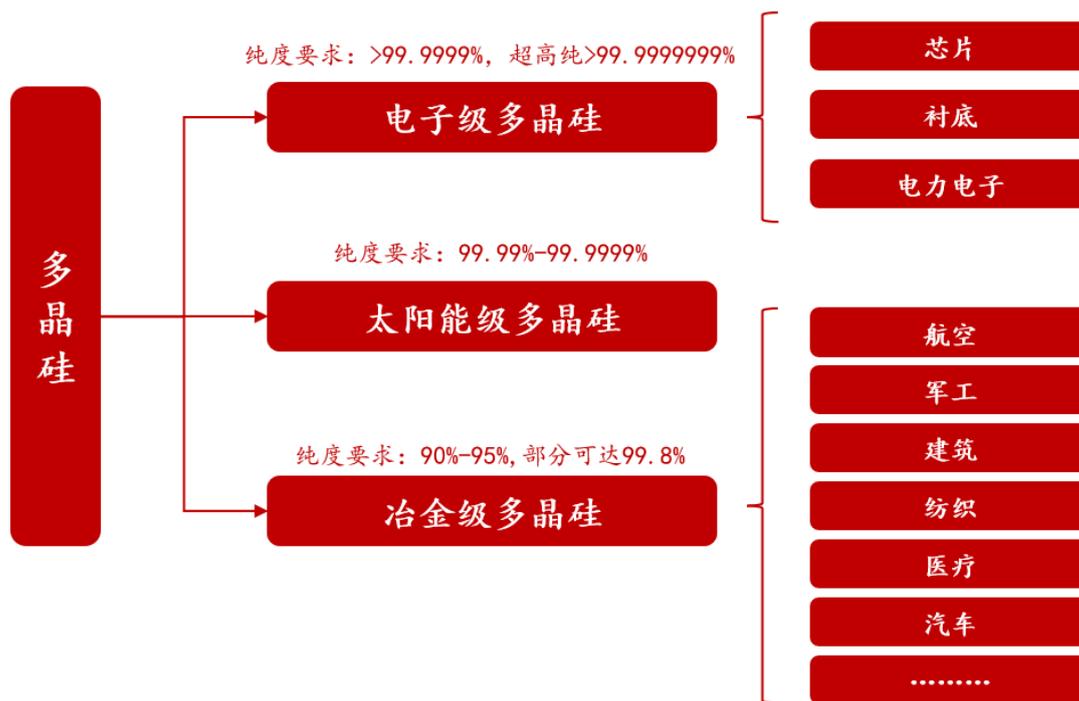
四、多晶硅：需求由光伏主导，产能扩张速度较快

4.1 多晶硅主要可分为太阳能级及电子级多晶硅

多晶硅本质上属于单质硅，为硅原子特殊排列的一种晶体形态。单质硅可以根据硅原子排列形态分为晶体硅与非晶体硅，其中晶体硅又包含单晶硅与多晶硅。当熔融的单质硅凝固时，硅原子以金刚石晶格排列成的晶核，长成晶面取向不同的晶粒时，则形成多晶硅。

多晶硅根据纯度要求，其下游结构主要分为冶金级多晶硅、电子级多晶硅与太阳能级多晶硅。其中电子级多晶硅纯度要求最高，一般在 9N 之上，主要应用于生产半导体行业芯片等电子元器件；太阳能级多晶硅纯度要求次之，一般在 6N~9N 之间，是生产太阳能电池的主要原材料；冶金级多晶硅纯度要求最低，一般在 5N~6N 之间，主要用于生产航空、军工等领域特种材料，也广泛用于建筑、纺织、汽车等领域。

图 29：多晶硅下游需求结构



资料来源：中科院半导体研究所，川财证券研究所

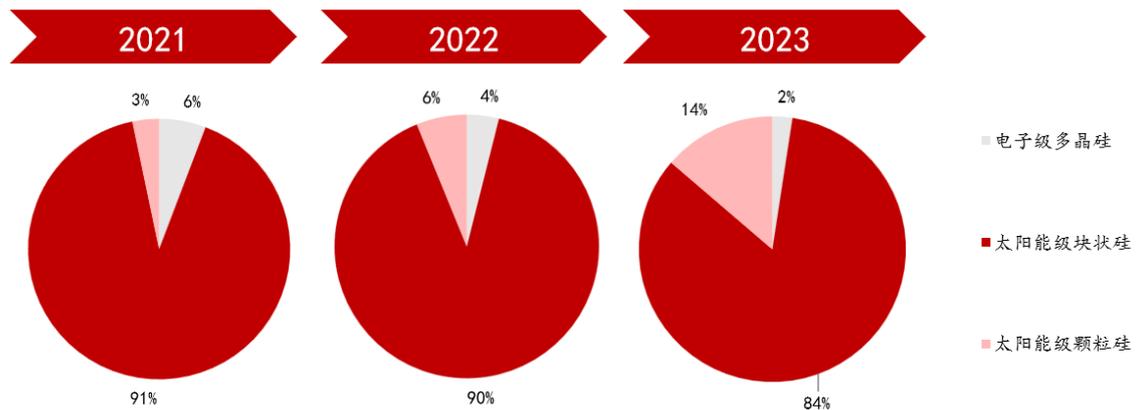
4.2 多晶硅需求：光伏装机超预期增长推动多晶硅需求快速提升

光伏行业市场快速扩张刺激太阳能级多晶硅需求扩张，已成为多晶硅下游核心应用场景。据 CPIA 统计数据，截至 2023 年年底，全球多晶硅产量约为 160.8 万吨/年，其中

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅本页的重要声明

太阳能级多晶硅产量占比最高达 97.6%，约为 156.9 万吨，电子级多晶硅产量为 3.88 万吨，占比达 2.4%。太阳能级多晶硅消费快速增长，使得多晶硅产业整体供需格局的决定因素逐渐向光伏行业转移。

图 30：太阳能级多晶硅消费占比逐渐提升



资料来源：CPIA，川财证券研究所

多晶硅主要用于生产太阳能电池片，是光伏产业的核心主材。光伏电池片目前主要有多晶电池片与单晶电池片两种路线，多晶硅太阳能电池由于成本较低，工艺简单，相比单晶硅更具有规模化生产优势，产业化进程较快。

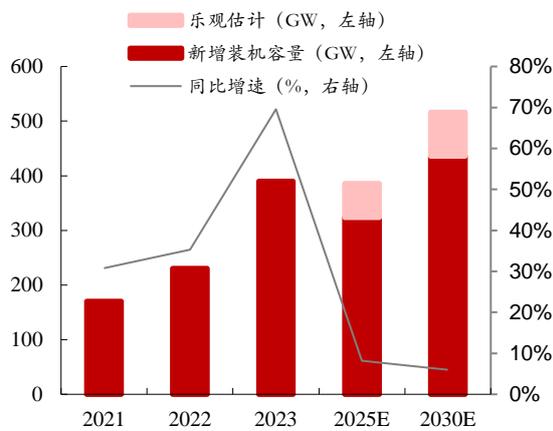
图 31：多晶硅是光伏产业链最主要的原材料



资料来源：中国节能协会碳中和专业委员会，川财证券研究所

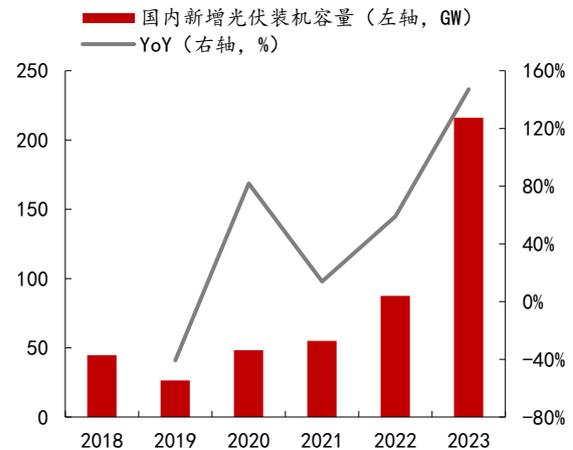
光伏装机保持较高增速，刺激上游多晶硅需求快速增长。装机数据方面来看，据中国电力企业联合会统计口径，2023 年国内累计新增装机容量 216.02 GW，同比增长 147%，全球新增光伏装机容量为 390 GW，同比增长约 70%。未来，随着电力改革有序推进，叠加光伏技术发展带动装机成本下降，光伏装机容量有望持续增加，根据 CPIA 预测，2025、2030 年全球将实现新增装机容量分别达 462 GW、587 GW，2023-2030 CAGR 达 7.67%，光伏装机容量的有序扩张将对上游多晶硅需求起到较好支撑。

图 32：全球光伏装机量



资料来源：CPIA，川财证券研究所，注：2024-2030 年 CAGR 以乐观估计，2022 年数据参照 CPIA 官方数据，同比增长速为实际计算与 CPIA 有略微差距

图 33：国内光伏装机量



资料来源：iFinD，川财证券研究所

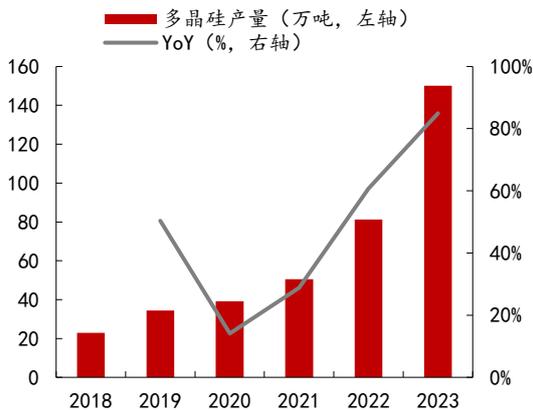
4.3 多晶硅供给：产能短期增速较快，供给过剩推动价格快速走低

受下游需求刺激，多晶硅短期扩产加速，产量提升增速明显。国内多晶硅行业扩张较快，2021 年光伏需求的快速增长导致国内多晶硅呈现供不应求局面，多晶硅价格一路走高同时推动利润率上升，国内多家企业开始加码布局多晶硅产业。2023 年多晶硅产能迎来集体释放，2023 年全年多晶硅产量达 150.14 万吨，同比增长约 85%。

下游需求增速相对较弱，产业进入过剩周期。下游光伏装机需求增速相对多晶硅产能增速较慢，同时伴随着光伏产业链主材价格持续下跌带来的跌价风险，光伏行业无法快速消纳集中释放的多晶硅产能，多晶硅行业产能过剩问题凸显。从下游硅片产能来看，在多晶硅以 85% 的增速快速释放的同时，硅片产能迎来负增，2023 年全球硅片出货面积约 126 亿平方英寸，同比负增 14.35%。

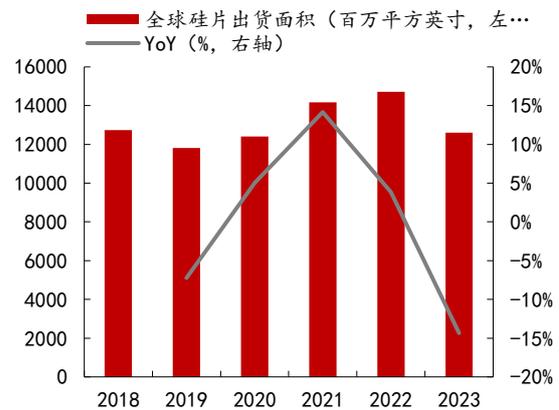


图 34：多晶硅产量增速较快



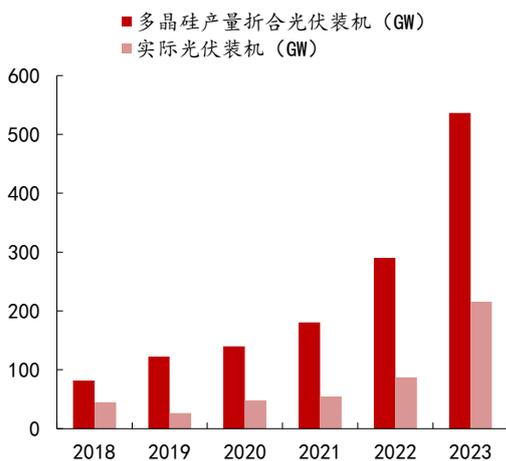
资料来源：iFinD，川财证券研究所

图 35：硅片产能



资料来源：iFinD，川财证券研究所

图 36：多晶硅产能增速对应光伏装机增速



资料来源：iFinD，硅业分会，川财证券研究所，注：按多晶硅 2800 吨/GW 测算

图 37：多晶硅价格随产量增加快速走低

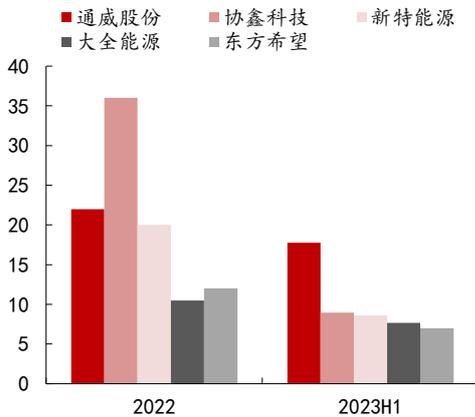


资料来源：iFinD，川财证券研究所

就国内多晶硅竞争格局来看，多晶硅产业集中度较高，但随着竞争加剧，集中度开始下滑，其中通威股份与协鑫科技产能占据领先地位。截至 2022 年年末，我国多晶硅产能 TOP6 企业总年产能达到 102.1 万吨，约占国内总产能 87.8%，2023 年集中度开始下降，TOP6 产能占比下降至 79.1%。

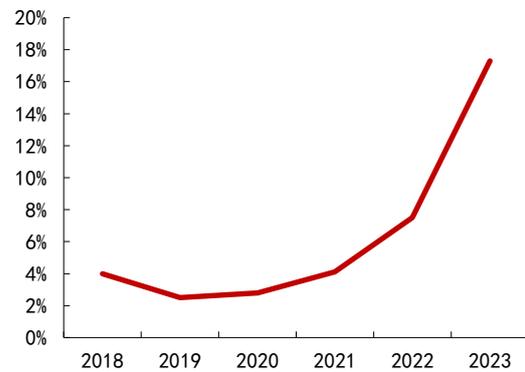
就技术布局来看，多数企业仍以棒状硅生产为主，协鑫科技产能转向颗粒硅。伴随着多晶硅产业“内卷”加剧，硅料行业进入品质竞争时代，多晶硅生产主要有两种技术路线，一种是以改良西门子法生产的棒状硅，一种是以硅烷流化床法生产的颗粒硅。目前市场棒状硅仍占据主导地位，颗粒硅渗透率正逐渐提升，2022 年渗透率约达 7.5%。

图 38：国内 TOP5 多晶硅出货量 (GW)



资料来源：数字新能源，川财证券研究所，注：东方希望 2023 上半年出货量按平均测算，实际出货量为 6.5-7.5 GW

图 39：颗粒硅渗透



资料来源：iFinD，川财证券研究所

多晶硅产能进入冷静期，政策加码有望推动产能出清。一方面，当前多晶硅价格已跌破行业全成本线，继续快速走低并长期处于低位的可能性较低，截至 2024 年 6 月 12 日报价，多晶硅致密料价格来到 40 元/kg，相比于本年初价格下降 38.5%，当前硅料价格已经来到“生产即亏损”区间。根据 SMM 跟踪统计，受公司现金及行情压力，部分企业已开始关停产能或减产，多个新产线建设计划已推迟，老旧产能的退出及新产能建设减速有望推动供给侧优化；另一方面，政策出台约束新建硅料产能，5 月 29 日，国务院印发的《2024—2025 年节能降碳行动方案》提到，“从严控制铜、氧化铝等冶炼新增产能，合理布局硅、锂、镁等行业新增产能”，未来随着政策的进一步细化，有望进一步规范行业发展。

4.4 颗粒硅技术突破，推动硅料行业技术变革

颗粒硅凭借降本及生产提效等优势，有望进一步提升市占率。相比于棒状硅，颗粒硅的主要优势体现在生产成本降低，及生产提效两方面。协鑫科技材料显示，FBR 颗粒硅的单位产能投资成本降低超过 30%，主要受益于能耗及生产成本的降低。

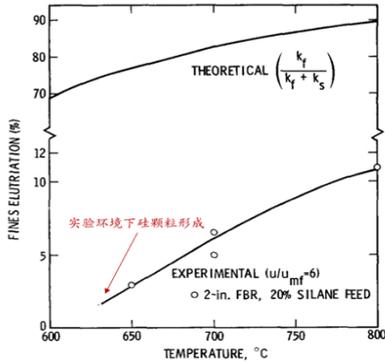
(1) 颗粒硅生产综合能耗较低

首先，硅烷流化床法所需工艺温度较低，且在流化床反应过程中，籽晶与硅烷气接触面积较大，单程转化率较高，因此在综合能耗方面较棒状硅具有优势。目前颗粒硅的还原电耗在 3-9KWh/kg-Si，大幅低于改良西门子法的平均还原电耗 49KWh/kg-Si。改良西门子法还原过程整体综合能耗较高，这是由于一方面工艺所需的温度较高（三氯氢硅的还原温度在 1150℃左右）；另一方面，工艺副产较多，单次还原率较低，因此物料需要多次循环、精馏（单次还原效率在 12%左右）。而硅烷热分解沉积的单次转化效

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅本页的重要声明

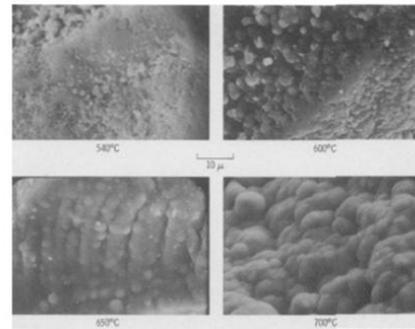
率可达 99% 以上，且反应温度低于 800°C，带来了电耗的下降。

图 40：600°C 以上形成稳定晶型的硅



资料来源：《Fines in fluidized bed silane pyrolysis》，川财证券研究所

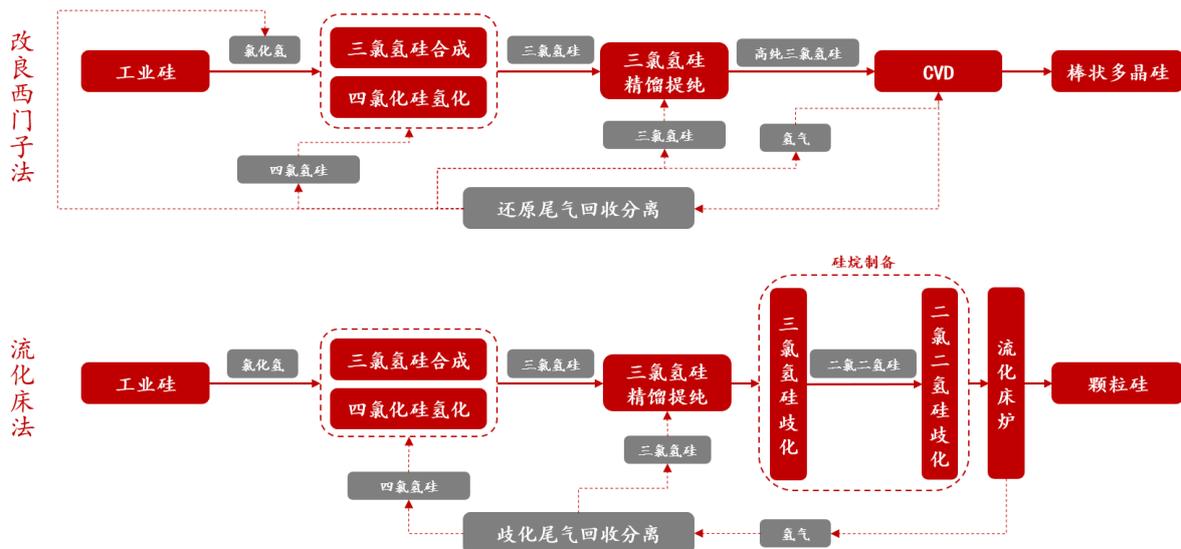
图 41：650°C 下硅颗粒结构紧密



资料来源：《Fines in fluidized bed silane pyrolysis》，川财证券研究所

其次，硅烷流化床法核心工艺流程较少，尾气整理简单。硅烷流化床法工艺所需流程较短，其核心工段包括三步，分别为冷氢化、硅烷气制备、颗粒硅生产，而改良西门子法主要包括冷氢化、精馏提纯、硅还原、CVD、即尾气分离五个核心工序。除此之外，三氯氢硅还原会产生较多副产，单程转换率较低（转换率 12%），而硅烷分解副产为氢气，且硅烷能够实现充分分解，单程转换率可达 99%。

图 42：颗粒硅与棒状硅生产工艺对比



资料来源：硅业分会，川财证券研究所

(2) 颗粒硅由于直径较小，流动性较好，能够优化拉晶环节工艺流程

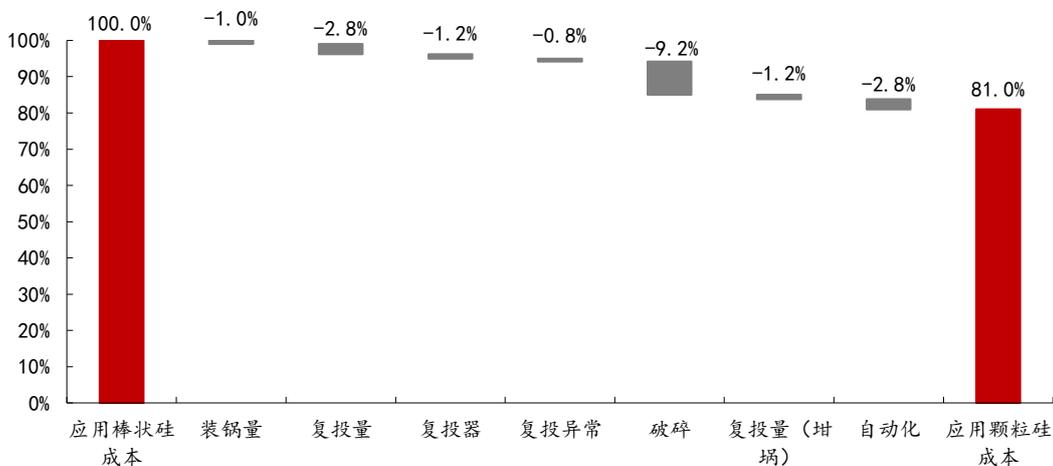
颗粒硅相较于块状硅，直径小且流动性较好，该物理特性使得颗粒硅在单晶硅拉棒环节能更容易充分填充石英坩埚，根据 REC 的测试结果，相比全采用块状硅，通过将块状硅与颗粒硅按照 1:1 混合填充时，一方面可增加 29% 的单炉坩埚装料量，另一方面可以减少 41% 的装料时间，显著提高单晶硅的拉制效率，并且使得其更适合搭配 CCZ 连续直拉法，配合下游工艺迭代优化。

未来，随着光伏拉晶环节逐渐向 CCZ 法切换，颗粒硅渗透率有望逐步提升。CCZ 技术可以显著提高单晶硅棒质量，更加适配光伏电池向 N 型切换，其拉制的产品具有氧含量更低、更均匀，金属杂质累积速度更慢，产品轴向电阻率分布均匀等特点，其波动可以控制在 10% 以内。具体工艺流程上，CCZ 工艺需要细碎硅料，并通过一边拉晶一边加料的方式提高生产效率，相比于目前的 RCZ 单晶复投法，省去了单晶硅棒冷却的时间。据协鑫科技披露，常规单晶炉产能约为 150-170kg/天，而 CCZ 技术产能预期将达到 200-220kg/天，颗粒硅将是 CCZ 技术的理想用料。具体优势表现为：

首先，颗粒硅线径较小，做复投料时可以免去破碎环节。颗粒硅目前主要在 RCZ（重复拉晶）工艺中作为复投料使用，而复投料对于尺寸的要求通常在 10-70mm 左右，颗粒硅大约为 2mm 左右，因此相比于棒状硅，无需在投料前进行破碎，降低 1-3 元/kg 的破碎成本，并且避免了破碎过程中引入更多杂质。

其次，颗粒硅更加适配 CCZ 连续拉直法，满足 N 型电池拉晶需求。由于颗粒硅流动性较好，填充性较高，在 CCZ 拉直工艺中可以通过饮水机模式（FBR 工厂—罐车运输—除尘储存—AGV 装运—装料）实现加料自动化，并提高加料筒填装颗粒，此外还可以同时可通过侧加料模式进一步提升生产效率。

图 43：颗粒硅应用优势



资料来源：协鑫科技官网，川财证券研究所

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅本页的重要声明

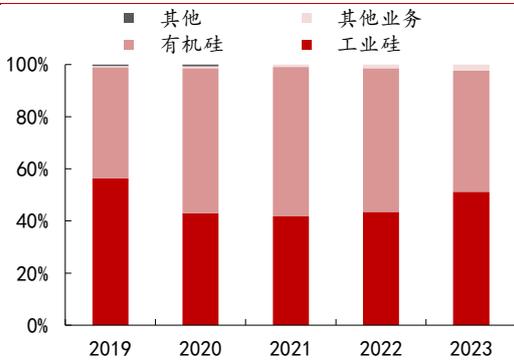


五、重点企业介绍

5.1 工业硅：合盛硅业（603260.SH）

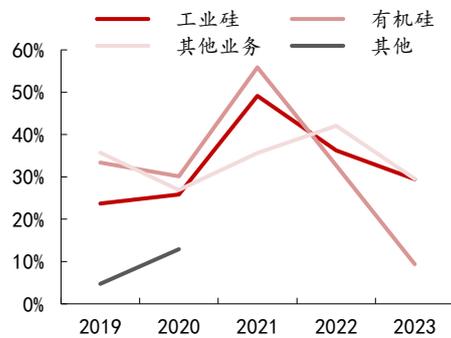
公司作为工业硅及有机硅行业领先企业，产品市占率、产能国内领先。公司的两大主营产品为工业硅及有机硅，合计营业收入占比超 90%，2023 年工业硅及有机硅分别实现营收 136、123 亿元，分别占总营收比例为 51%、46%。毛利率方面，受工业硅及有机硅下游产品跌价影响，公司各项产品毛利率均明显下跌，其中工业硅 2023 年毛利率为 29.48%，同比下跌 6.79 pct，有机硅毛利率为 9.37%。同比下跌 23.32 pct。

图 44：营收结构以工业硅与有机硅为主



资料来源：iFinD，川财证券研究所

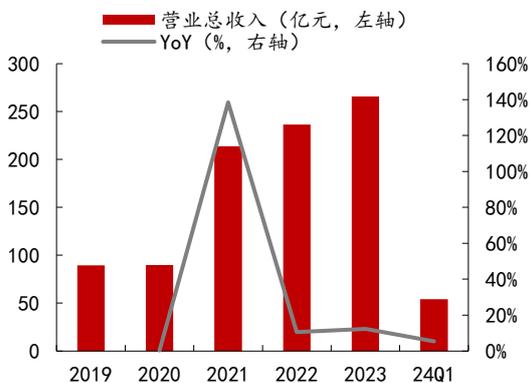
图 45：产品毛利率均有所下跌



资料来源：iFinD，川财证券研究所

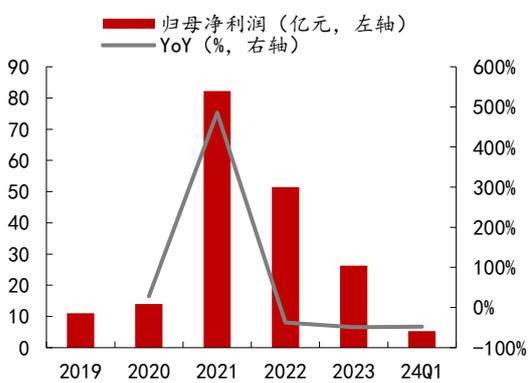
公司营收增速及归母净利润表现承压。公司虽积极进行规模扩张，但受制于下游产品价格下跌及终端需求增速疲软拖累，营收增速连年下滑，且归母净利润同比负增。未来伴随经济形势转好带动制造业景气度回升，同时光伏行业加速发展叠加硅料品质提升，公司有望凭借一体化布局及规模优势稳固盈利。

图 46：营收增速下滑



资料来源：iFinD，川财证券研究所

图 47：归母净利润连续三年承压



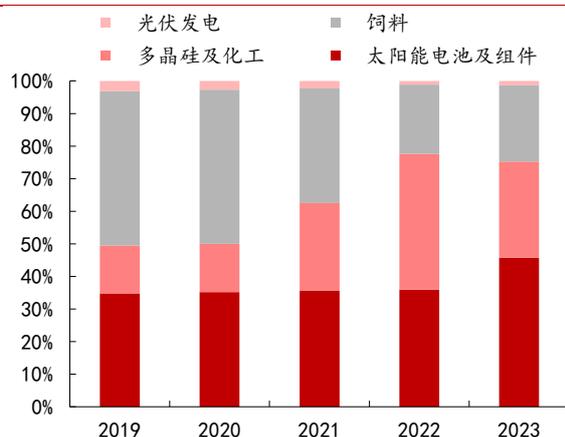
资料来源：iFinD，川财证券研究所

5.2 多晶硅块状硅：通威股份（600438.SH）

公司多晶硅产能领先，一体化布局持续提高竞争力。公司成立初期主营水产饲料业务，2008 年进军光伏领域，目前已成长为国内硅料、电池片领先企业。公司凭借在硅料及电池片环节产品优势，持续向光伏行业上下游延伸，全面覆盖光伏组件、光伏发电等业务，持续竞争力。

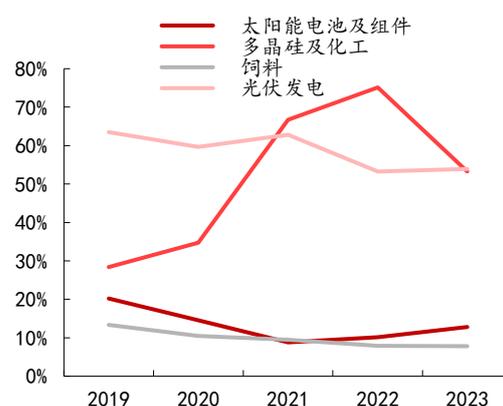
2023 年公司太阳能电池及组件业务、多晶硅及化工业务分别实现营收 693.72、447.99 亿元，合计占公司总营收比例为 82%。毛利率方面，受多晶硅料价格快速走低影响，公司多晶硅及化工业务毛利率承压，2023 年公司多晶硅、电池及组件业务毛利率分别达 53.26%、12.77%，分别-21.87 pct、+2.59 pct。

图 48：营收结构以工业硅与有机硅为主



资料来源：iFinD，川财证券研究所

图 49：多晶硅产品毛利率下滑



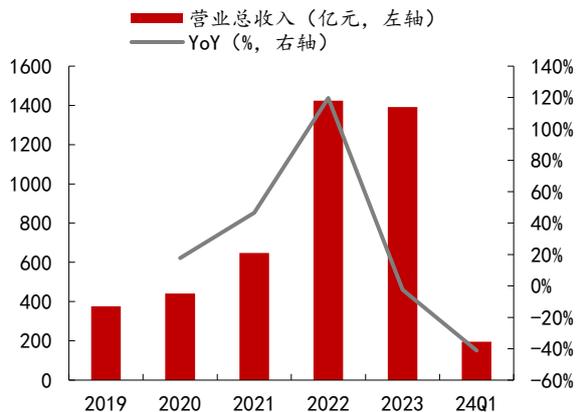
资料来源：iFinD，川财证券研究所

2023 年由于硅料产能的快速释放及全产业链价格的向下调整，公司营收及归母净利润均承压。2023 年及 2024 年第一季度，公司分别实现总营收 1391.04、195.70 亿元，同比分别减少 2.33%、41.13%；分别实现归母净利润 135.74%、-7.87 亿元，同比减少 47.25%、109.15%。

公司一方面持续优化现有多晶硅产能，通过技术迭代及规模化优势降低单位投资成本，一方面紧跟组件迭代趋势，积极导入 TOPCon、HJT 产能及 0BB 等先进技术降本增效。随着行业供给侧持续优化，未来公司有望凭借领先地位及一体化布局等综合优势率先实现业绩修复，进一步稳固领先地位。

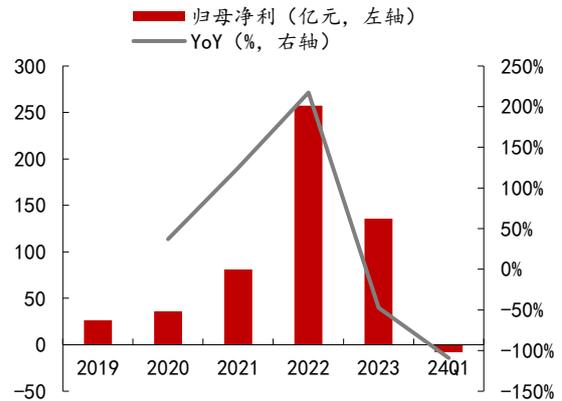


图 50: 营收增速出现下滑



资料来源: iFinD, 川财证券研究所

图 51: 归母净利润转负



资料来源: iFinD, 川财证券研究所

5.3 多晶硅颗粒硅: 协鑫科技 (03800.HK)

公司全面退出棒状硅生产，全力布局颗粒硅行业。协鑫科技率先切入颗粒硅赛道，目前已全面退出棒状硅产能，颗粒硅有效产能持续提升。根据公司披露的数据，公司 2023 年第四季度已全面停止棒状硅出货，其颗粒硅有效产能已达 34GW，2024 年预计将达 48GW，同比增长 41%。

表格 3: 公司 2023 年全年营业数据

销售量及收益	Q1	Q2	Q3	Q4
棒状硅出货量 (公吨) (含内部销售)	17,325	11,804	2,514	2
棒状硅对外销售量 (公吨)	14,395	9,883	2,012	2
颗粒硅出货量 (公吨) (含内部销售)	29,545	42,421	67,607	54,905
颗粒硅对外销售量 (公吨)	24,599	40,704	63,996	52,082

资料来源: 协鑫科技官网, 川财证券研究所

公司颗粒硅品质持续提升，有望凭借低成本高品质优势穿越周期。公司积极扩张产能的同时不断提升颗粒硅品质，形成较高竞争壁垒。公司颗粒硅产品已得到下游 N 型应用验证，且据公司官网推介材料介绍，100%颗粒硅生产的 N 型单晶硅片其电池转换效率得到提升。除此之外由于颗粒硅适配 CGz 连续拉直工艺，未来有望凭借全产业成本优势进一步提升渗透率，公司率先卡位赛道，有望凭借先发优势持续提高市占率。



表格 4：协鑫科技颗粒硅品质参数与 N 型用料需求对比

项目	N 型用料需求	棒状硅特级	协鑫科技颗粒硅
施主杂质 (ppba)	≤2	≤15	≤0.2
受主杂质 (ppba)	≤5	≤30	≤0.05
体金属含量 (ppbw)	≤0.2	≤0.4	总金属杂质含量
表金属含量 (ppbw)	≤0.3	≤0.68	
碳浓度 (ppma)	≤0.1	≤0.26	≤0.3

资料来源：协鑫科技官网，川财证券研究所

风险提示

经济恢复不及预期

制造业景气度回升不及预期

光伏装机不及预期

双碳政策变动风险

产能过剩带来跌价风险

分析师声明

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉尽责的职业态度、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观地出具本报告。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也不会与本报告中的具体推荐意见或观点直接或间接相关。

行业公司评级

证券投资评级：以研究员预测的报告发布之日起6个月内证券的绝对收益为分类标准。30%以上为买入评级；15%-30%为增持评级；-15%-15%为中性评级；-15%以下为减持评级。

行业投资评级：以研究员预测的报告发布之日起6个月内行业相对市场基准指数的收益为分类标准。30%以上为买入评级；15%-30%为增持评级；-15%-15%为中性评级；-15%以下为减持评级。

重要声明

本报告由川财证券有限责任公司（已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格）制作。本报告仅供川财证券有限责任公司（以下简称“本公司”）客户使用。本公司不因接收人收到本报告而视其为客户，与本公司无直接业务关系的阅读者不是本公司客户，本公司不承担适当性职责。本报告在未经本公司公开披露或者同意披露前，系本公司机密材料，如非本公司客户接收到本报告，请及时退回并删除，并予以保密。

本报告基于本公司认为可靠的、已公开的信息编制，但本公司对该等信息的真实性、准确性及完整性不作任何保证。本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断，该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。在不同时期，本公司可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。同时，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。对于本公司其他专业人士（包括但不限于销售人员、交易人员）根据不同假设、研究方法、即时动态信息及市场表现，发表的与本报告不一致的分析评论或交易观点，本公司没有义务向本报告所有接收者进行更新。本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本公司力求报告内容客观、公正，但本报告所载的观点、结论和建议仅供投资者参考之用，并非作为购买或出售证券或其他投资标的的邀请或保证。该等观点、建议并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对客户私人投资建议。根据本公司产品或服务风险等级评估相关制度，上市公司价值相关研究报告风险等级为中低风险，宏观政策分析报告、行业研究分析报告、其他报告风险等级为低风险。本公司特此提示，投资者应当充分考虑自身特定状况，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，必要时应聘请法律、商业、财务、税收等方面咨询专业财务顾问的意见。本公司以往相关研究报告预测与分析的准确，也不预示与担保本报告及本公司今后相关研究报告的表现。对依据或者使用本报告及本公司其他相关研究报告所造成的一切后果，本公司及作者不承担任何法律责任。

本公司及作者在自身所知情的范围内，与本报告所指的证券或投资标的不存在法律禁止的利害关系。投资者应当充分考虑到本公司及作者可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突。在法律许可的情况下，本公司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头寸并进行交易，也可能为之提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。本公司的投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

对于本报告可能附带的其它网站地址或超级链接，本公司不对其内容负责，链接内容不构成本报告的任何部分，仅为方便客户查阅所用，浏览这些网站可能产生的费用和风险由使用者自行承担。

本公司关于本报告的提示（包括但不限于本公司工作人员通过电话、短信、邮件、微信、微博、博客、QQ、视频网站、百度官方贴吧、论坛、BBS）仅为研究观点的简要沟通，投资者对本报告的参考使用须以本报告的完整版本为准。

本报告版权仅为本公司所有。未经本公司书面许可，任何机构或个人不得以翻版、复制、发表、引用或再次分发他人等任何形式侵犯本公司版权。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许范围内使用，并注明出处为“川财证券研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改，转发机构需注明证券研究报告的发布人和发布日期，提示使用证券研究报告的风险。如未经川财证券授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。本公司保留追究相关责任的权利。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。请慎重使用公众媒体刊载的本公司证券研究报告。

本提示在任何情况下均不能取代您的投资判断，不会降低相关产品或服务的固有风险，既不构成本公司及相关从业人员对您投资本金不受损失的任何保证，也不构成本公司及相关从业人员对您投资收益的任何保证，与金融产品或服务相关的投资风险、履约责任以及费用等将由您自行承担。

本公司具有中国证监会核准的“证券投资咨询”业务资格，经营许可证编号为：000000047280