

方大炭素（600516.SH）：双碳驱动+产能释放，石墨电极龙头再起航

邱祖学



投资要点

- ◆ 公司是国内石墨电极龙头企业，2020年公司石墨电极产品在国内市占率为23.39%。
- ◆ “双碳”打开需求空间，产能审批收紧助推石墨电极行业长期高景气度：电炉炼钢吨CO₂排放仅为0.5吨左右，不到高炉炼钢排放的1/4，为有效减少钢铁行业碳排放，政策鼓励电炉钢占比提升，“十四五”末电炉钢产量占粗钢产量比重有望达到20%，预计2021-2025电炉炼钢消耗石墨电极复合增速18.48%，行业需求空间广阔。石墨电极本身是高耗能行业，受能耗双控等政策影响，部分省市出台政策限制中低端产能审批，行业拐点逐步显现，石墨电极价格有望长期向上。
- ◆ 超高功率石墨电极产能集中投产，业绩释放指日可待：合肥炭素、眉山方大、成都蓉光三地共12.5万吨超高功率石墨电极项目2022-2023年逐步投产，2025年公司超高功率石墨电极占比有望达到67.3%，产品结构进一步优化。公司2020年超高功率石墨电极销量6.72万吨，国内市占率达21.65%，随着超高功率石墨电极项目逐步投产，公司在高端石墨电极市场话语权更强。
- ◆ 特种石墨项目逐步放量，充分受益下游光伏等行业加速发展：子公司成都炭素共规划3万吨特种石墨项目，一期1万吨生产线已投运达产，剩余产能将逐步建成投产，预计2025年公司等静压石墨产量有望达到2.7万吨，2021-2025复合增速达25%。受益于下游光伏太阳能、半导体、核工程等行业加速发展，预计未来等静压石墨的市场需求将快速增长。我们认为，随着成都炭素特种石墨项目投产放量，特种石墨对公司业绩贡献将稳步增长。
- ◆ 向上整合原料产能，一体化布局有效熨平原料价格波动风险。石墨电极主要原料针状焦、石油焦价格波动较大，为有效熨平上游原材料价格风险，公司近年来不断布局原料产业链，其中抚顺方大拥有20万吨煅后焦产能，方大嘉科墨拥有针状焦产能6万吨，江苏方大拥有软沥青产能30万吨。按针状焦、石油焦权益产能折算，2020年公司原料自给率超过60%。公司旗下各炭素制品生产企业与原料企业逐步形成资源共享，优势互补的产业格局，一体化有望进一步提升公司业绩稳定性。
- ◆ 投资建议：公司多个在建项目逐步释放产能，石墨电极行业基本面即将出现拐点，石墨电极价格有望长期向上，公司业绩释放可期。我们预计公司2022-2024年归母净利润依次15.75/21.91/29.25亿元，对应2022年8月2日收盘价6.79元，2022-2024年PE依次为16/12/9倍，维持公司“推荐”评级。
- ◆ 风险提示：电炉炼钢发展不及预期；公司石墨电极产能投放不及预期；原材料价格大幅波动



01

方大炭素：国内石墨电极龙头企业

02

财务分析：石墨电极行业景气度回升，公司盈利大幅反弹

03

“双碳”打开需求空间，产能审批收紧助推石墨电极行业长期高景气度

04

公司高端产品产能集中投产，业绩释放指日可待

05

盈利预测与风险提示

CONTENTS

目录



01. 方大炭素：国内石墨 电极龙头企业

01 方大炭素：国内石墨电极龙头企业

1.1 公司炭素产品品类齐全，石墨电极市占率国内第一

◆ 公司是国内石墨电极龙头企业，2020年公司石墨电极产品在国内市占率为23.39%。公司目前主要生产产品有石墨电极、高炉炭砖、炭素新材料和炭素用原料，其中石墨电极是核心产品。2020年公司高功率及超高功率石墨电极在国内市占率分别为33.99%、21.65%。

◆ 方威是公司实控人。方威先生合计持有公司40.54%股权。辽宁方大是一家大型企业集团，其旗下还拥有方大特钢、方大萍钢、达州钢铁等钢铁领域企业，能与公司石墨电极业务形成良好协同效应。公司董事长由党锡江先生担任，目前同时担任公司战略委员会主任，能够较好引领公司发展。

图表：公司实控人为方威



资料来源：公司官网，公司公告，民生证券研究院

图表：公司历史沿革

时间	重要事件
2020年11月	方大炭素超高功率Φ750mm 石墨电极顺利下线，产品技术取得了重大突破，填补了国内空白
2020年10月	宝方炭材 10 万吨超高功率石墨电极顺利投产，生产能力进一步提升
2020年9月	公司成功收购考伯斯（江苏）46.73%股权，同年 11 月更名为江苏方大炭素化工有限公司，能够满足对高品质软沥青的需求，进一步延伸上游产业链
2018年7月	公司子公司成都蓉光旗下眉山方大投资 14 亿元建设年产 5 万吨超高功率石墨电极及特种石墨项目
2018年4月	与上海宝钢化工有限公司合作成立宝方炭材料，权益占比为 49%。由宝方炭材料建设 10 万吨/年超高功率石墨电极生产线项目
2018年1月	公司大型先进压水堆及高温气冷堆核电站重大专项课题顺利通过任务预验收，实现炭堆内构件产品从无到有
2017年12月	收购合肥炭素有限责任公司 47.89%股权，合肥炭素成为公司全资子公司，进一步提高权益产能
2017年10月	公司收购江苏喜科 51%股权完成并更名为方大喜科，实现向产业链上游针状焦的延伸
2013年6月	公司定向增发 18 亿元用于投资建设年产 3 万吨特种石墨项目和年产 10 万吨电炉针状焦项目
2010年7月	辽宁方大集团炭素注入方大炭素，使其成为公司全资子公司，获得成都炭素原有 3000 吨特种石墨产能
2009年4月	公司设立抚顺方泰精密炭材料有限公司，主要承担年产 3100 吨碳纤维项目建设
2009年1月	抚顺方大高新投资 1.5 亿建设 20 万吨炭后集生产基地
2008年7月	公司与抚顺高新建设发展合资设立抚顺方大新材料有限责任公司，公司占有 60%股权
2008年7月	定增募资 11.09 亿元建设高炉炭砖生产线及特种石墨生产线等项目
2008年5月	辽宁方大集团下抚顺某矿业 99.97%股权注入公司，公司将业务领域扩展至铁精粉品，2010 年产能达到 100 万吨
2007年1月	方大炭素收购抚顺炭素、成都蓉光炭素、合肥炭素，年生产炭素产能达到 14 万吨
2006年9月	辽宁方大取得公司 51.62%股份成为公司控股股东，实控人为方威。同年将公司更名为“方大炭素”
2002年8月	兰州海龙新材料科技股份有限公司在上交所挂牌上市，股票名称为“海龙科技”，由兰州炭素集团控股，实控人为甘肃省财政厅
2001年	兰州炭素股份有限公司作为生产经营主体剥离出兰州炭素集团，注册成立兰州海龙新材料科技股份有限公司
2000年	国有独资兰州炭素有限公司改名为兰州炭素集团有限责任公司
1999年	经甘肃省人民政府批准组建兰州炭素股份有限公司
1996年	公司改制为国有独资兰州炭素有限公司
1971年	公司前身兰州炭素厂于该年建成投产，设计炭素制品产能 4 万吨

01 方大炭素：国内石墨电极龙头企业

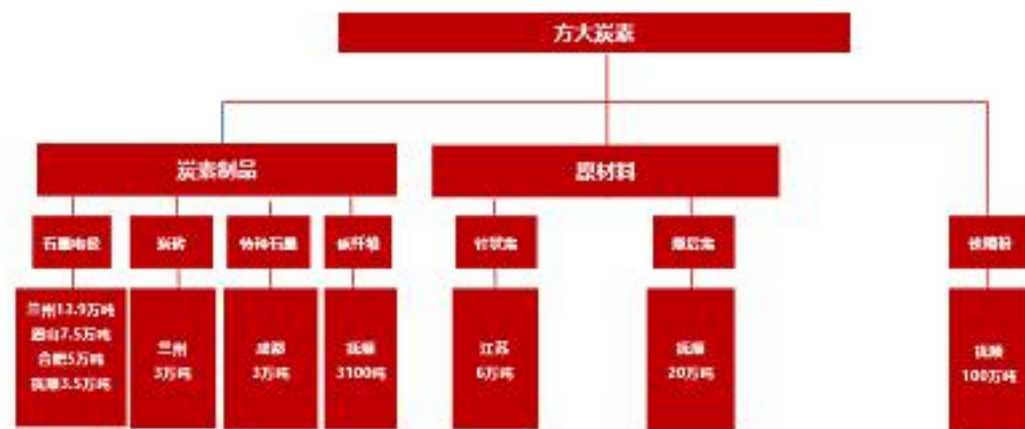
➤ 1.2 公司多个项目陆续投产，龙头地位更加稳固

◆ 公司现有21.4万吨石墨电极产能，并积极向产业链上游延伸。公司目前的业务板块涵盖各品类炭素制品、针状焦及石油焦（生产石墨电极原材料）、铁矿精粉三部分。炭素制品方面，公司目前有21.4万吨石墨电极产能在产（包含宝方炭材料4.9万吨权益产能），12.5万吨产能在建（新增8.5万吨）；3万吨炭砖产能在产；3万吨特种石墨产能正在陆续投产中；3100吨碳纤维产能在建。原材料方面，公司合营企业方大喜科墨拥有6万吨的针状焦产能；通过子公司抚顺方大高新拥有20万吨煅后焦产能；

图表：公司产品系列



图表：公司业务板块及对应产能图



资料来源：公司公告，民生证券研究院

01 方大炭素：国内石墨电极龙头企业

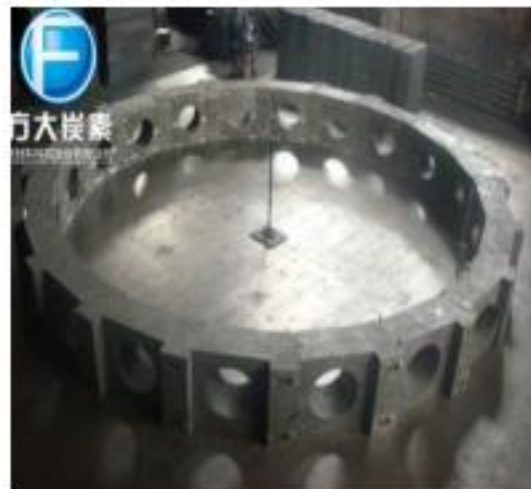
➤ 1.2 公司多个项目陆续投产，龙头地位更加稳固

图表：公司重要子公司梳理

产品	对应子公司	所在地区	权益占比	规划产能	产能情况	历史沿革
炭砖	兰州本部	甘肃兰州	100%	3万吨	在产	—
	兰州本部	甘肃兰州	100%	9万吨	在产	—
石墨电极	合肥炭素	安徽合肥	100%	5万吨	2万吨在产，5万吨迁建中，2022上半年产能逐步释放	2007年辽宁方大注入52.11%股权至方大炭素，2017年方大炭素受让剩余47.89%股权。
	抚顺炭素	辽宁抚顺	65.45%	3.5万吨	在产	2007年辽宁方大注入65.45%股权至方大炭素
	成都普光炭素	四川眉山	60%	2.5万吨	目前在产2万吨，迁建到眉山的2.5万吨产能2021年末释放	2007年辽宁方大注入38.39%股权至方大炭素，2010年方大炭素增资完成，权益比例增至58.11%
	宝方炭材料	甘肃兰州	49%	10万吨	已投产	2018年与上海宝钢合资设立，公司权益占比为49%
	眉山方大	四川眉山	普光炭素子公司	5万吨	在建，2021年末投产	2018年发起设立，为成都普光炭素全资子公司
特种石墨	成都炭素	四川成都	100%	3万吨	陆续投产中，2020年在产产能6000吨	2010年方大炭素从控股股东辽宁方大手中取得全部股权
碳纤维	方泰精密碳材	辽宁抚顺	100%	3100吨	在建	2009年方大炭素设立
煅后焦	抚顺方大	辽宁抚顺	60%	20万吨	在产	2008年方大炭素与抚顺高新合资设立，方大炭素占有60%股权
针状焦	方大嘉科墨	江苏邳州	51%	6万吨	在产	2016年公司收购51%股权
软沥青	江苏方大	江苏徐州	46.73%	30万吨	在产	2020年9月收购考伯斯（江苏）46.73%股权，11月更名为江苏方大炭素化工有限公司
铁精粉	抚顺莱河矿业	辽宁抚顺	51%	100万吨	在产	2008年辽宁方大将其注入方大炭素

资料来源：公司公告，民生证券研究院 注：宝方炭材料是联营企业（权益占比49%，按权益法核算）；方大嘉科墨是合营企业（权益占比51%，按权益法核算）

图表：公司石墨电极与炭砖产品图

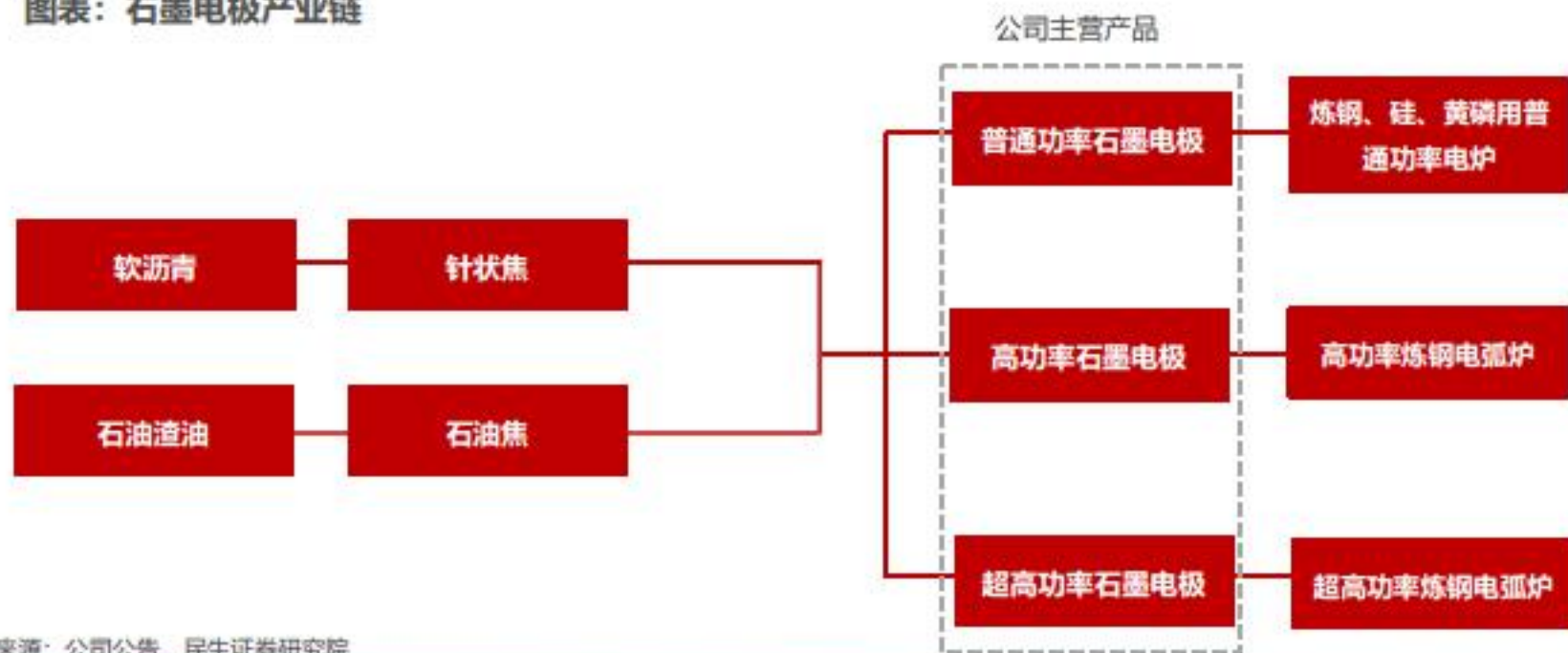


01 方大炭素：国内石墨电极龙头企业

➤ 1.2 公司多个项目陆续投产，龙头地位更加稳固

- ◆ 公司核心产品石墨电极位于产业链中游，以针状焦、石油焦为主要原材料，石墨电极作为一种耐高温导电材料，主要应用于电弧炉炼钢领域。石墨电极可以分为普通功率、高功率、超高功率石墨电极等级别，主要差异在于其所能承载的电流密度，适用于不同功率电弧炉。石墨电极生产流程较长，工艺较为复杂，在工艺和设备上都存在一定壁垒，焙烧及浸渍为核心工艺。石墨电极本体生产需要经过“一次浸渍两次焙烧”，而接头则需要经过“三次浸渍四次焙烧”。焙烧生产周期较长，能耗较高，且对成品质量和后道工序成品率影响较大，因此对焙烧炉的选型十分重要。一次焙烧只能采用带盖环式焙烧炉或车底式焙烧炉，投资及运行费用均较高。

图表：石墨电极产业链



资料来源：公司公告，民生证券研究院

01 方大炭素：国内石墨电极龙头企业

➤ 1.2 公司多个项目陆续投产，龙头地位更加稳固

- ◆ 公司核心产品石墨电极位于产业链中游，以针状焦、石油焦为主要原材料，石墨电极作为一种耐高温导电材料，主要应用于电弧炉炼钢领域。石墨电极可以分为普通功率、高功率、超高功率石墨电极等级别，主要差异在于其所能承载的电流密度，适用于不同功率电弧炉。石墨电极生产流程较长，工艺较为复杂，在工艺和设备上都存在一定壁垒，焙烧及浸渍为核心工艺。石墨电极本体生产需要经过“一次浸渍两次焙烧”，而接头则需要经过“三次浸渍四次焙烧”。焙烧生产周期较长，能耗较高，且对成品质量和后道工序成品率影响较大，因此对焙烧炉的选型十分重要。一次焙烧只能采用带盖环式焙烧炉或车底式焙烧炉，投资及运行费用均较高。

图表：石墨电极生产工艺



图表：生产石墨电极用焙烧炉对比一览表

项目	环式焙烧炉		车底式焙烧炉	隧道窑
	带盖环式焙烧炉	敞开环式焙烧炉		
温度范围	1300℃	1000℃	1100-1300℃	850℃
结焦率	65%	60%	—	—
产品质量	较好	好	最好	较好
吨产品天然气消耗 m ³	120	80	>200	50
填充料消耗	高	较低	小	无
投资	较高	较低	高	低
运行费用	较高	中	高	低

资料来源：眉山方大炭素有限公司5万吨超高功率石墨电极及特种石墨项目环评书，民生证券研究院

02. 财务分析：石墨电极 行业景气度回升，公 司盈利大幅反弹

02 财务分析：石墨电极行业景气度回升，公司盈利大幅反弹

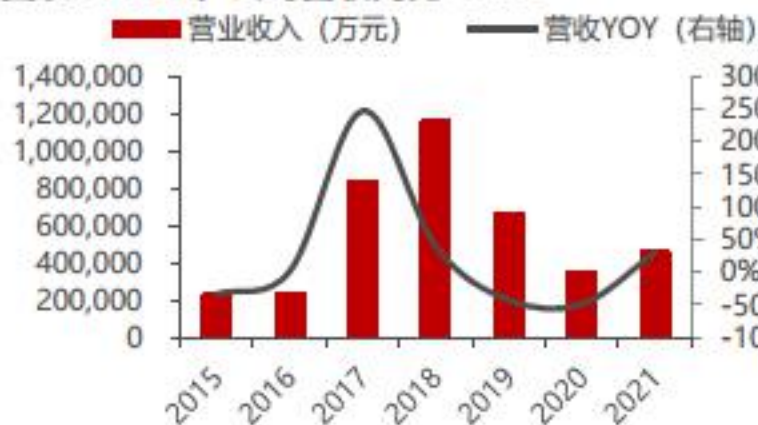
2.1 石墨电极价格上涨，公司营收、净利增长明显

◆ 2021年，公司营收、归母净利同比分别为+31%、+98%。

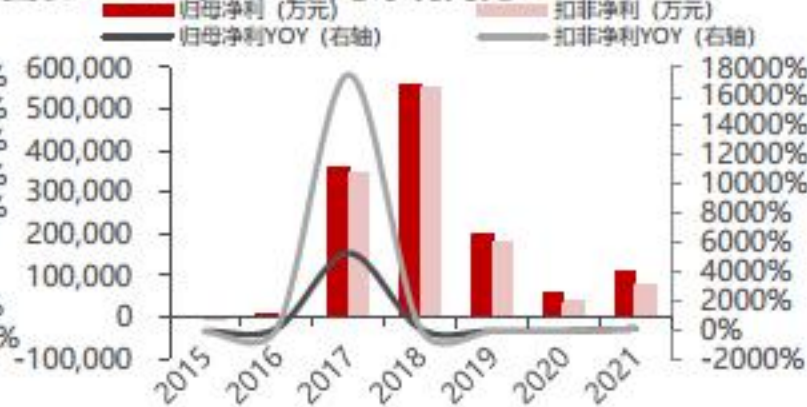
◆ 价：2021年公司主营业务石墨电极景气度回升，超高功率、高功率、普通功率石墨电极均价同比分别上涨14.67%、32.11%、38.81%。

◆ 量：2021年公司炭素制品产量小幅增长，2021年炭素制品产量19.63万吨，同比+5.25%。

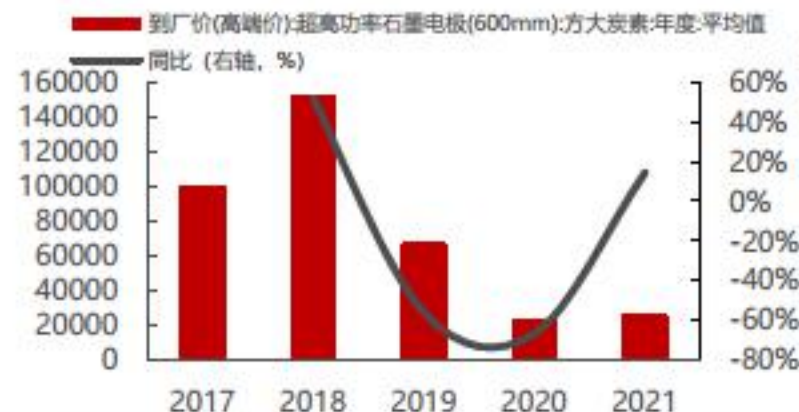
图表：2021，公司营收同比+31%



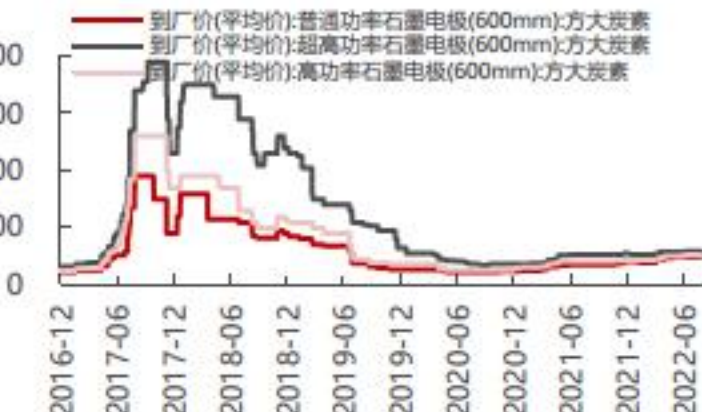
图表：2021，公司归母净利同比+98%



图表：2021，石墨电极均价上涨 (元/吨)



图表：石墨电极价格走势 (元/吨)



资料来源：公司公告，wind，民生证券研究院

02 财务分析：石墨电极行业景气度回升，公司盈利大幅反弹

2.2 产品结构优化，公司毛利率底部回升明显

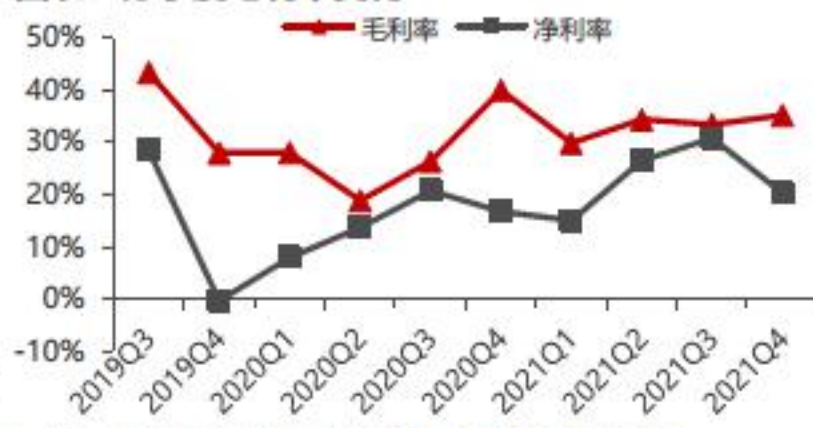
◆ 2021公司毛利率提升4.80pct。2021年公司毛利率33.51%，同比提升4.80pct。虽然原材料涨幅更大（针状焦价格同比+55.92%，石油焦价格同比+87.11%），但由于公司有布局原料端产能，权益原料自给率接近60%，公司有效熨平原料价格波动风险。

◆ 分季度看，21Q4石墨电极价格继续上涨，其中超高功率石墨电极价格环比+1.42%，高功率石墨电极价格环比+2.31%，公司毛利率环比提升1.75pct，至35.27%。

图表：2021年，公司毛利率同比提升



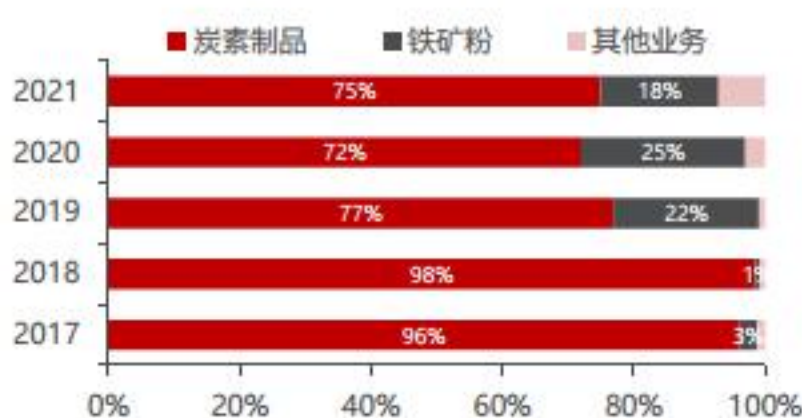
图表：分季度毛利率变化



图表：2021年公司炭素制品营收占比85%



图表：2021年公司炭素制品毛利占比75%



资料来源：公司公告，民生证券研究院

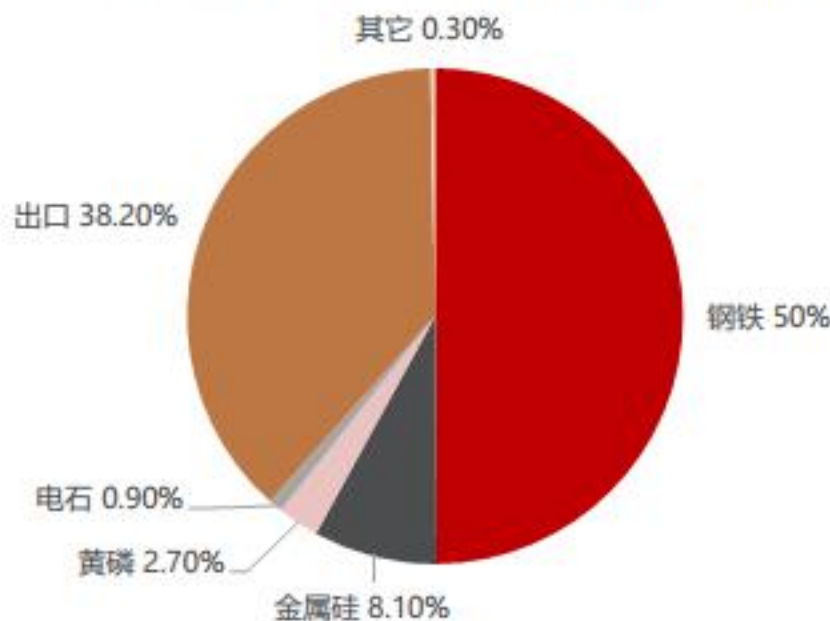
**“双碳” 打开需求空间，
03. 产能审批收紧助推石墨电
极行业长期高景气度**

03 “双碳” 打开需求空间，产能审批收紧助推石墨电极行业长期高景气度

➤ 3.1 电炉钢占比趋势性上升，打开石墨电极需求空间

◆ 3.1.1 钢铁行业是石墨电极下游主要消费领域；钢铁行业占石墨电极消费50%。石墨电极是电炉炼钢的重要高温导电材料，通过石墨电极向电炉输入电能，利用电极端部和炉料之间引发电弧产生的高温为热源，使炉料熔化进行炼钢，其他一些电冶炼或电解设备也常使用石墨电极作为导电材料。石墨电极下游有钢铁，金属硅，黄磷，电石等领域，其中钢铁行业占比达50%，是石墨电极最大的消费领域。

图表：2020年钢铁行业占石墨电极消费50%



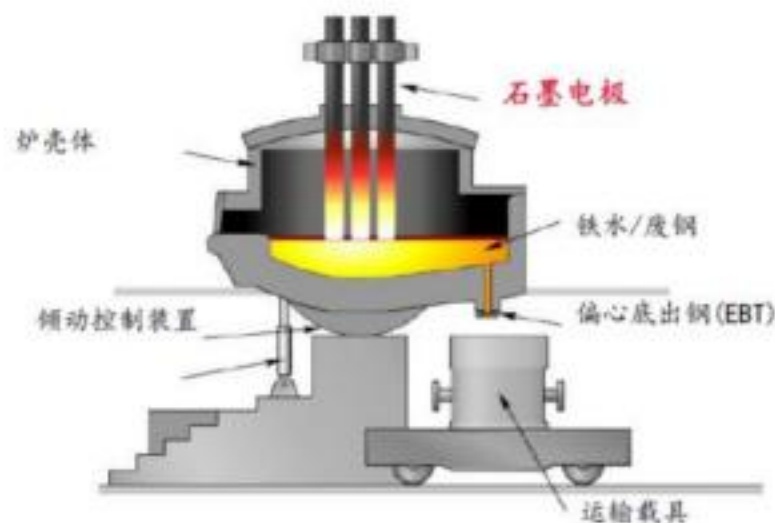
资料来源：百川盈孚，民生证券研究院

03 “双碳” 打开需求空间，产能审批收紧助推石墨电极行业长期高景气度

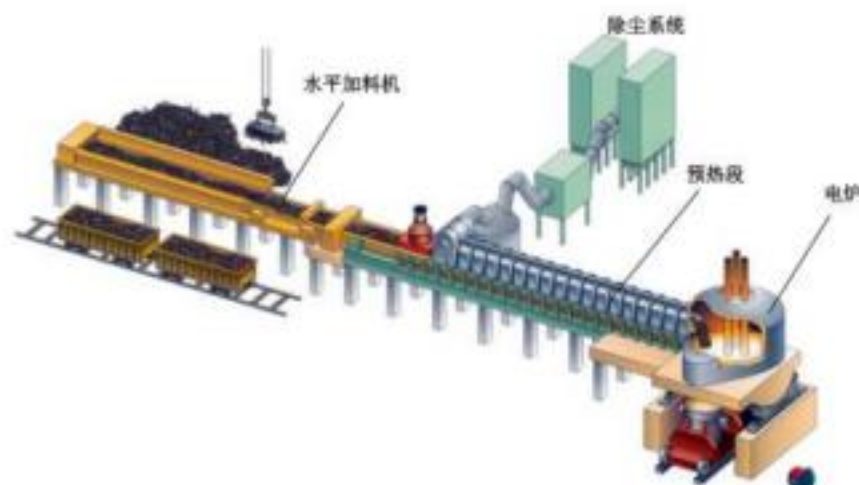
➤ 3.1 电炉钢占比趋势性上升，打开石墨电极需求空间

◆ 3.1.2 “双碳” 大背景下，电炉炼钢占比趋势性提升。电弧炉简称电炉，是使用清洁能源电为主要能源、社会废弃物废钢为主要原料进行钢的冶炼的一种设备。该工艺是钢铁生产中温室气体排放比较低的一种短流程钢铁生产工艺。由于具有排放低、生产组织灵活以及产品适用性好等特点，在世界范围内发展较快，电炉炼钢产量约占总粗钢量的26%。

图表：电弧炉截面图



图表：康斯迪电弧炉炼钢项目总体示意图



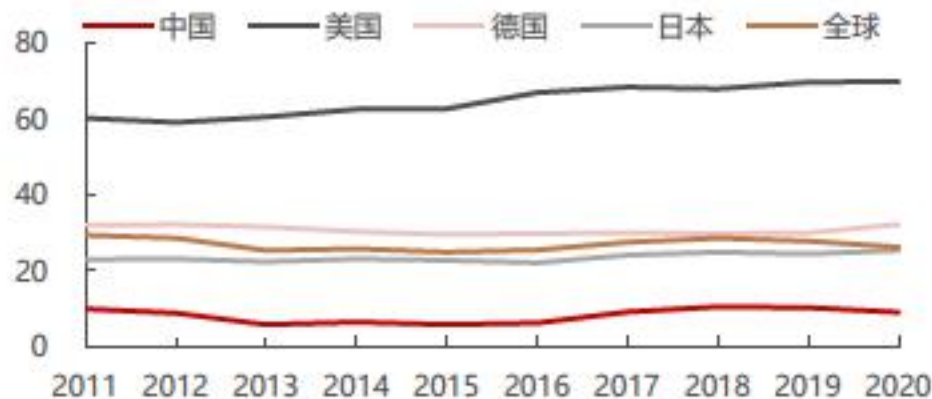
资料来源：辽宁方大集团实业有限公司2019年度第一期中期票据募集说明书，佛冈达味特钢有限公司1x75吨电炉项目环境影响报告书，民生证券研究院民生证券研究院

03 “双碳” 打开需求空间，产能审批收紧助推石墨电极行业长期高景气度

➤ 3.1 电炉钢占比趋势性上升，打开石墨电极需求空间

- ◆ **中国是全球最大的钢铁生产国，2020年占比达57.68%。**2015年底中国提出钢铁供给侧改革，2016-2018年共压减1.45亿吨表内产能，2017年上半年淘汰了1.4亿吨地条钢，近年来供给侧改革效果显著，钢厂盈利能力得到改善。2015年以来，中国粗钢产量占全球比例持续超过50%，其中2020年中国粗钢产量占全球比重上升至57.68%。
- ◆ **国内电炉炼钢发展缓慢，2020年电炉炼钢占比不到10%。**受制于废钢资源回收质量参差不齐，电力成本竞争力不强等原因，国内电炉炼钢发展缓慢，电炉炼钢占比明显低于海外发达国家水平。根据世界钢铁协会统计，2020年中国电炉钢占比仅为9.2%，远低于全球26%左右的平均水平。

图表：中国电炉钢占比明显低于发达国家（单位：%）



图表：2020年中国粗钢产量占全球比重达57.68%



资料来源：世界钢铁协会，wind，民生证券研究院

03 “双碳” 打开需求空间，产能审批收紧助推石墨电极行业长期高景气度

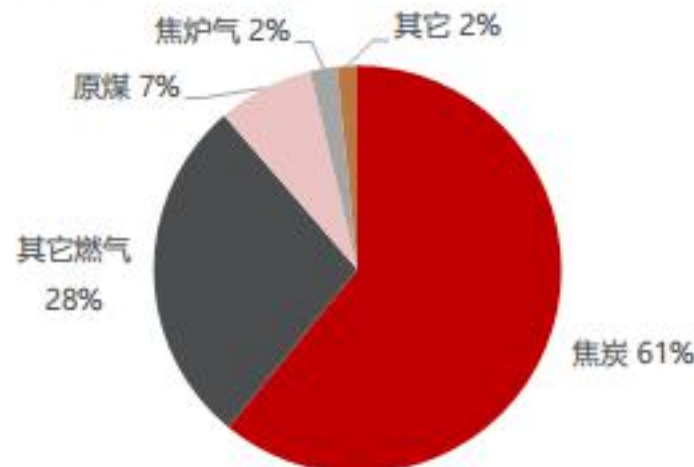
➤ 3.1 电炉钢占比趋势性上升，打开石墨电极需求空间

◆ 国内钢铁行业碳排放占比达到18.92%，是减排的重要发力点之一。钢铁行业是我国实现“碳中和”目标的重要领域之一。作为能源消耗密集型行业，钢铁行业是制造业31个门类中碳排放量的大户，2019年碳排放量达到18.53亿吨，占全国碳排放量18.92%，是除了发电之外，整个工业生产活动中碳排放量最高的行业。因此，为实现我国碳排放“2030年前达峰，争取2060年前实现碳中和”这一目标，钢铁行业是主要发力点之一。

图表：2019年钢铁行业碳排放比重达18.92%



图表：钢铁行业碳排放来源



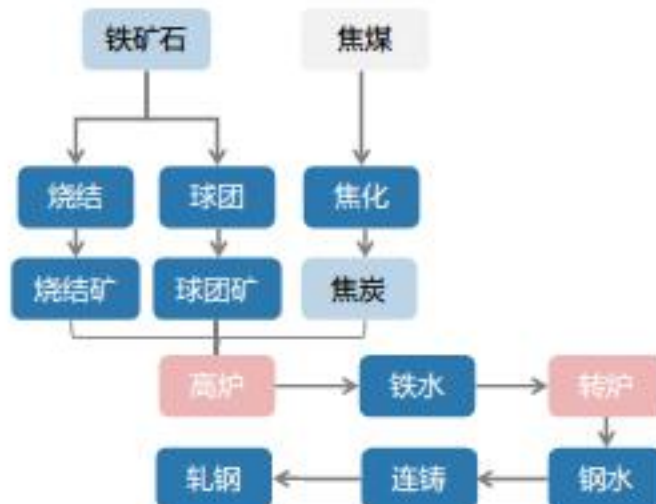
资料来源：CEADs，民生证券研究院

03 “双碳” 打开需求空间，产能审批收紧助推石墨电极行业长期高景气度

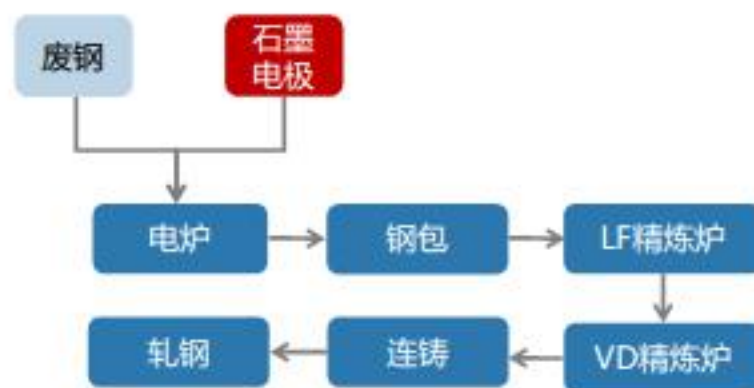
➤ 3.1 电炉钢占比趋势性上升，打开石墨电极需求空间

◆ 电炉炼钢碳排放量不到高炉炼钢的1/4。生产钢铁主要有高炉（长流程）与电炉（短流程）两种路径。长流程主要采用铁矿石、冶金焦为原料，核心设备为高炉。短流程主要采用废钢为原料，核心设备为电弧炉。根据王国军等《电炉钢与转炉钢成本比较》分析，高炉炼钢吨钢CO₂排放达到2.2吨，而电炉炼钢吨钢CO₂排放仅为0.5吨左右，不到高炉炼钢排放的1/4。

图表：高炉炼钢流程



图表：电炉炼钢流程



图表：高炉与电炉炼钢CO₂排放、能耗等指标对比

类别	高炉-转炉长流程	电炉短流程
吨钢 CO ₂ 排放/kg	2200	500
原料到钢水能耗（吨钢标煤）	15.8	9.48
建设周期（年）	2	0.6

资料来源：长流程钢铁企业的碳代谢模型与碳排放分析，100 t电炉炼钢车间工艺设计，电炉钢与转炉钢成本比较，民生证券研究

03 “双碳” 打开需求空间，产能审批收紧助推石墨电极行业长期高景气度

➤ 3.1 电炉钢占比趋势性上升，打开石墨电极需求空间

◆ 政策鼓励电炉钢发展，“十四五”末电炉钢占粗钢产量比例有望达到20%。2020年12月31日，工信部就《关于推动钢铁工业高质量发展的指导意见（征求意见稿）》公开征求意见。征求意见稿提出，力争到2025年，钢铁工业基本形成产业布局合理、技术装备先进、质量品牌突出、智能化水平高、全球竞争力强、绿色低碳可持续的发展格局，**电炉钢产量占粗钢总产量比例提升至15%以上，力争达到20%。**

图表：钢铁行业主要政策梳理

时间	文件名	部门	相关政策
2009.03	《钢铁产业调整和振兴规划》	国务院	严格控制新增产能，不再核准和支持新增建设、扩建产能的钢铁项目
2010.06	国务院办公厅关于进一步加强大中型钢铁企业兼并重组的意见	国务院	2011年底前不再核准、备案任何扩大产能的钢铁项目；通过收购、重组等方式加大淘汰落后产能力度
2013.01	关于加快推进重点行业企业兼并重组的指导意见	工信部	到2015年，前10家钢铁企业集团的产业集中度达到60%左右，形成3-5家具有核心竞争力和较强国际影响力的企业集团，4-7家具有较强区域市场竞争力的企业集团
2013.10	国务院关于化解产能严重过剩矛盾的指导意见	国务院	在提前一年完成“十二五”钢铁行业淘汰落后产能目标任务基础上，2015年底前再淘汰炼铁1500万吨、炼钢1500万吨
2014.07	工业和信息化部关于钢铁行业产能置换工作的通知	发改委	对钢铁行业（炼、轧）项目，实施产能置换或减量置换，加快淘汰落后产能，化解产能过剩矛盾
2015.03	《钢铁产业调整政策（2015年版）》（征求意见稿）	工信部	到2017年，钢铁产能置换过剩产能利用率达到80%以上，产能利用率达到80%以上
2016.02	《关于钢铁行业化解过剩产能实现脱困发展的意见》	国务院	从2016年开始，在近年淘汰落后钢铁产能的基础上，用5年时间再压减粗钢产能1亿-1.5亿吨；对生产地集中的企业，要立即关停、拆除设备，并依法处罚
2016.10	《钢铁工业调整升级规划（2016-2020年）》	工信部	到2020年，钢铁工业供给侧结构性改革取得重大进展，实现全行业根本性脱困，产能过剩矛盾得到有效缓解，粗钢产能净减少1亿-1.5亿吨
2017.05	关于钢铁行业产能置换实施办法	发改委	2017年6月底前依法关闭取缔“地条钢”产能
2018.01	《钢铁行业产能置换实施办法》	工信部	针对不同地区提出不同的产能置换比例，如“京津冀、长三角、珠三角”等
2019.04	关于推进实施钢铁行业超低排放的意见	工信部等	鼓励重点区域高炉-转炉长流程企业转型为电炉短流程企业，推动现有钢铁企业超低排放改造。到2025年底前，重点区域钢铁企业超低排放改造力争60%左右产能完成改造；到2025年底前，重点区域钢铁企业超低排放改造基本完成，全国力争80%以上产能完成改造
2020.12	《关于推动钢铁工业高质量发展的指导意见（征求意见稿）》（征求意见稿）	工信部	力争2025年电炉钢产量占粗钢总产量比例提升至15%以上，力争达到20%；废钢比达到30%
2021.06	钢铁行业产能置换实施办法	工信部	大气污染防治重点区域置换比例不低于1.5:1，其他地区置换比例不低于1.25:1
2021.10	《2030年前碳达峰行动方案》	发改委	促进钢铁行业结构优化和清洁能源替代，大力推进非高炉炼铁技术示范，提升废钢资源回收利用水平，推行全废钢电炉工艺
2021.11	冶金、建材等行业产能置换实施办法（2021-2025年）	发改委	鼓励有条件的地区通过就地改造转型发展电炉短流程炼钢

资料来源：国务院，工信部，发改委，中国钢铁工业协会，民生证券研究院

03 “双碳” 打开需求空间，产能审批收紧助推石墨电极行业长期高景气度

➤ 3.1 电炉钢占比趋势性上升，打开石墨电极需求空间

◆ 3.1.3 2021-2025电炉炼钢消耗的石墨电极复合增速有望达到18.48%。石墨电极是易耗品，氧化消耗与弧光消耗是主要的消耗来源。石墨电极是易耗品，在炼钢时的消耗有正常消耗（如弧光消耗、化学消耗和氧化消耗）以及非正常消耗。**(1)弧光消耗，也称蒸发消耗。这是由于电极与炉料间产生电弧，温度高达3000℃以上，因此电极端部出现持续的石墨消耗。这种消耗占正常消耗的40%左右，它与电极直径无关，而与通过电流的平方成正比。(2)化学消耗，是指电极与钢渣中的铁、钙、锰等氧化物作用或与钢水中的铁反应而被消耗，它与废钢质量、冶炼钢种以及电极直径有关。(3)氧化消耗，是指电极与炼钢过程中的氧、水气反应而产生的消耗，氧化消耗主要发生在电极的侧部，氧化消耗加上电极侧部的炭粒剥落占正常消耗的50%~60%，它与炉内气氛，气体温度、流速等因素有关，而以气体流速影响最大。(4)非正常消耗，有机械、人为电极折断、接头脱扣、扣内严重氧化及接头膨胀将电极胀裂等。**

图表：石墨电极在电炉炼钢中消耗情况



资料来源：石墨工艺学，民生证券研究院

03 “双碳” 打开需求空间，产能审批收紧助推石墨电极行业长期高景气度

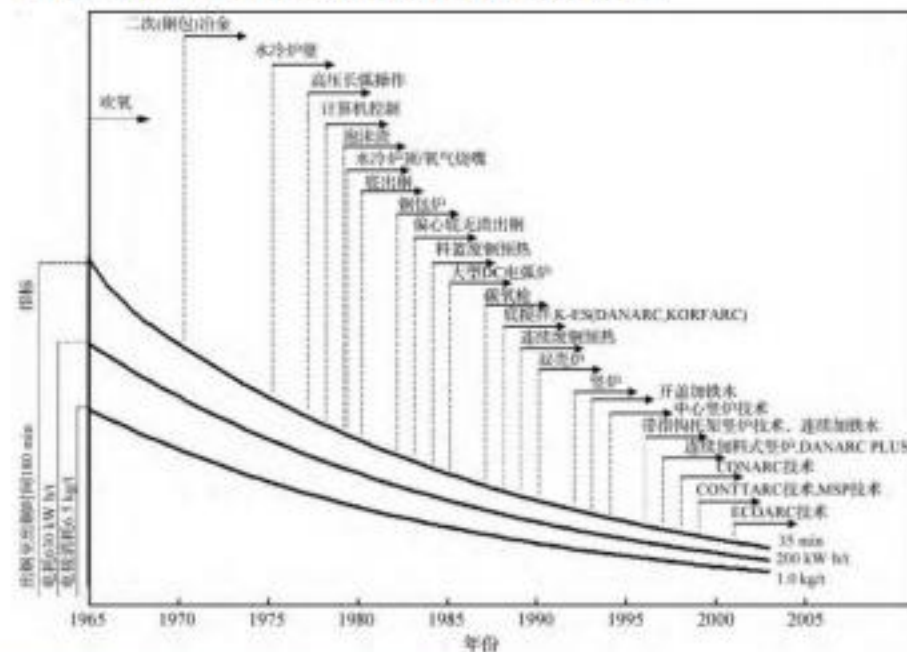
➤ 3.1 电炉钢占比趋势性上升，打开石墨电极需求空间

◆ 单吨电炉炼钢消耗石墨电极0.91~4kg/t。实际使用中，石墨电极消耗与电炉体积、原料结构、强化用氧、废钢预热、连续加料等有关。目前国内部分钢企采用铁水+废钢作为电炉原料，技术上来讲，由于铁水会带入物理热及化学热，冶炼中电耗会随着废钢的增加而增加，从而导致了电极消耗上升。根据王国军等《电炉钢与转炉钢成本比较》分析，电炉石墨电极消耗0.91~4kg/t。随着全废钢原料电炉炼钢占比上升，石墨电极消费前景乐观。

图表：国内部分电弧炉钢铁生产技术指标

名称	炉料结构	出钢量 (t)	冶炼周期 (min)	钢铁料 (kg·t ⁻¹)	石灰 (kg·t ⁻¹)	电耗 (kWh·t ⁻¹)	电极 (kg·t ⁻¹)
钢企1	42%铁水+58%废钢	98	42	1086	46.3	227	1.3
钢企2	100%废钢	85	62	1059	30.5	445	1.7
钢企3	100%废钢	80	45	1087	31	416	1.32
钢企4	65%铁水+35%废钢	110	40	1105	48.16	208	1.58
钢企5	20%铁水+80%废钢	105	50	1138.5	52	404	1.32
钢企6	57%铁水+43%废钢	100	45	1120.9	54.21	135	0.95
钢企7	100%废钢	110	45	1098	42.4	343	1.2
钢企8	100%废钢	50	60	1040	50.7	489	1.39

图表：电炉炼钢技术发展历史分期示意图



资料来源：电弧炉炼钢成本分析及降成本研究，中国电炉炼钢的技术进步，民生证券研究院

03 “双碳” 打开需求空间，产能审批收紧助推石墨电极行业长期高景气度

➤ 3.1 电炉钢占比趋势性上升，打开石墨电极需求空间

◆ **双碳政策+废钢回收体系逐步完善，中国即将进入电炉炼钢快速发展期。**中国钢铁工业已进入结构调整和转型升级为主的发展阶段，不再是粗犷发展，要走高质量发展之路。废钢政策正在逐步到位，电力供应和价格越来越有利于电炉炼钢，能源环境约束日益增强，电炉炼钢发展的条件正在逐步显现。

图表：废钢回收及进出口相关政策梳理

时间	文件名	部门	相关政策
2012.07	《废钢铁加工行业准入条件》	工信部	新建废钢铁加工配送企业年废钢铁加工能力必须在15万吨以上；到2014年底，改造、扩建废钢铁加工配送企业年废钢铁加工能力应达到10万吨以上；新建及改扩建废钢铁加工配送企业宜生产系统综合能耗应低于30千瓦时/吨废钢铁，新水消耗应低于0.2吨/吨废钢铁。
2015.03	《钢铁产业结构调整（2015年修订）（征求意见稿）》	工信部	鼓励推广以废钢铁为原料的短流程炼钢工艺及设备应用。到2025年，我国钢铁企业废钢利用率不低于30%，废钢铁加工配送体系基本建立。
2015.06	关于印发《废钢铁综合利用产品和劳务增值税优惠目录》的通知	财政部、税务总局	对于符合《废钢铁加工行业准入条件》的企业销售符合《钢铁行业规范条件》和《铸造行业准入条件》的企业符合国家标准“废钢炉料”产品给予增值税即征即退30%的优惠
2017.01	三部委关于加快再生资源产业发展的指导意见	工信部、商务部、科技部	到2020年，引导废钢铁加工企业规范发展，废钢消耗量达到1.5亿吨
2017.07	《禁止洋垃圾入境推进固体废物进口管理制度改革实施方案》	国务院	截至2020年底按照原则上全面禁止进口固体废物
2018.12	生态环境部等四部委关于调整《进口固体废物目录》的公告	生态环境部等	将废钢铁从《非限制进口类可用作原料的固体废物目录》调入《限制进口类可用作原料的固体废物目录》，由此，废钢铁属于限制进口的固体废物
2018.01	“关于禁止大宗固体废物综合利用产业发展的通知”	发改委、工信部	推动工业生产中废钢铁、废有色金属、废塑料、废橡胶、化工废渣等工业废弃物资源化利用
2020.12	《再生钢铁原料》	中国钢铁协会	规定了再生钢铁原料的分类、技术要求、检验方法、验收规则、运输和储存证明；适用于钢铁、铸造、锻造及铁合金冶炼中作为炼钢原料使用的再生钢铁原料
2020.12	关于规范再生钢铁原料进口管理有关事项的公告	海关总署	符合《再生钢铁原料》（GB/T39733-2020）标准的再生钢铁原料，不属于固体废物，可自由进出口，自2021年1月1日起正式实施
2020.12	《关于推动钢铁工业高质量发展的指导意见（征求意见稿）》	工信部	力争2025年废钢比达到30%。
2021.04	废钢铁产业“十四五”发展规划	中国废钢铁应用协会	建议国家出台鼓励钢铁企业多用废钢铁的政策，适时制定废钢短流程电炉炼钢、短流程电炉产业规范，不断提高废钢应用比例。到“十四五”末全国废钢综合利用率达到30%
2021.05	国务院关税税则委员会：5月1日起调整部分钢铁产品关税	国务院	对再生钢铁原料等产品实行零进口暂定税率
2021.07	《“十四五”循环经济发展规划》	发改委	《规划》提出，到2025年，我国废钢利用量要达到3.2亿吨
2021.10	《2010年前碳达峰行动方案》	发改委	促进钢铁行业绿色化和清洁能源替代，大力推进高炉炼铁技术改造，提升废钢资源回收利用水平，推行全废钢电炉工艺。
2021.12	《“十四五”原材料工业发展规划》	工信部	开展“城市矿山”资源，支持优势企业建立大型废钢及再生铁、钢、铁、钢、铸、锻、锻等回收基地和产业聚集区，推进再生金属回收、拆解、加工、分类、配一体化发展，大幅提高金属国内自给率，废钢比达到30%以上。

资料来源：国务院，工信部，发改委，税务总局，海关总署，中国废钢铁应用协会，民生证券研究院

03 “双碳” 打开需求空间，产能审批收紧助推石墨电极行业长期高景气度

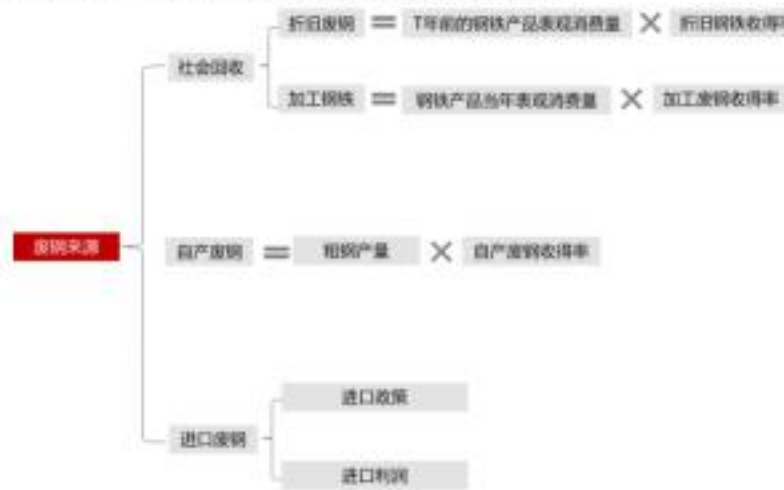
3.1 电炉钢占比趋势性上升，打开石墨电极需求空间

◆ 国内进入钢铁报废加速期，预计2025年废钢回收量将达到3.33亿吨。废钢来源主要包括三部分：自产废钢（钢铁及产品制造环节新废料）、社会回收废钢（加工废钢和老旧废钢）和进口废钢。其中社会回收废钢是主要来源，2020年占比达到83.3%。根据钢铁工业协会统计，中国钢铁制品的平均使用周期为20-27年，中国自2000年前后钢铁消费量开始快速增长，目前钢铁制品报废量进入加速期，根据贾逸卿等学者《中国废钢资源化利用趋势：2020-2035年分析预测》使用生命周期法预测，在不考虑进口废钢的情况下，到2025年中国废钢利用量有望达到3.33亿吨，社会回收废钢占比上升至86.6%。废钢中有大约85%左右可用于炼钢（转炉+电炉）。考虑到废钢进口量，据此测算，到2025年可用于电炉炼钢的废钢有望达到2.89亿吨，能够充分满足国内电炉发展的原料需求。

图表：社会回收废钢占比达83.3%



图表：中国废钢资源来源



图表：不同钢材的用途和折旧年限

主要产品	用途	折旧年限
重轨	铁路	10-14
履带钢	车辆	8-14
工字钢	输电线路	30-35
角钢	建筑	30-45
特厚板	桥梁等	35-45
造船板	造船	20-25
薄钢板	家电	8-10

资料来源：中国废钢资源化利用趋势：2020-2035年分析预测，我国废钢资源量及其再生效益分析，民生证券研究院

03 “双碳” 打开需求空间，产能审批收紧助推石墨电极行业长期高景气度

➤ 3.1 电炉钢占比趋势性上升，打开石墨电极需求空间

◆ 国内进入钢铁报废加速期，预计2025年废钢回收量将达到

3.33亿吨。废钢来源主要包括三部分：自产废钢（钢铁及产品制造环节新废料）、社会回收废钢（加工废钢和老旧废钢）和进口废钢。其中社会回收废钢是主要来源，占比达到83.3%。根据钢铁工业协会统计，中国钢铁制品的平均使用周期为20-27年，中国自2000年前后钢铁消费量开始快速增长，目前钢铁制品报废量进入加速期，根据贾逸卿等学者

《中国废钢资源化利用趋势：2020-2035年分析预测》使用生命周期法预测，在不考虑进口废钢的情况下，到2025年中国废钢利用量有望达到3.33亿吨，社会回收废钢占比上升至86.6%。废钢中有大约85%左右可用于炼钢（转炉+电炉）。考虑到废钢进口量，据此测算，到2025年可用于电炉炼钢的废钢有望达到2.89亿吨，能够充分满足国内电炉发展的原料需求。

资料来源：wind，中国废钢资源化利用趋势：2020-2035年分析预测，民生证券研究院

图表：2000年前后中国钢铁表观消费量快速增长



图表：中国汽车产量变化情况



图表：2025年可用于电炉炼钢的废钢量有望达到2.89亿吨（单位：亿吨）

项目	2025 年废钢量预测
国内废钢	3.33
废钢净进口	0.07
废钢总量	3.4
可用于炼钢的比重	85%
可用于炼钢的废钢量	2.89

03 “双碳” 打开需求空间，产能审批收紧助推石墨电极行业长期高景气度

➤ 3.1 电炉钢占比趋势性上升，打开石墨电极需求空间

◆ **废钢进口限制有所放松，进口量有望逐步恢复。**在2017年“洋垃圾”禁令施行后，中国废钢进口快速下滑，2019年中国废钢进口量不足20万吨，2020年在疫情干扰下，全年进口废钢进口量不足3万吨。2020年12月海关总署发布《关于规范再生钢铁原料进口管理有关事项的公告》，其中规定：“符合《再生钢铁原料》（GB/T39733-2020）标准的再生钢铁原料，不属于固体废物，可自由进口，自2021年1月1日起正式实施”，废钢进口限制放松，废钢进口量逐步恢复。随着国家对废钢资源利用的重视，通过进口补充国内废钢资源是一个重要的发展方向，预计未来几年废钢进口量将稳步增长，到2025年废钢净进口量有望回升至700万吨水平

图表：废钢进口量（单位：万吨）



资料来源：wind，民生证券研究院

03 “双碳” 打开需求空间，产能审批收紧助推石墨电极行业长期高景气度

➤ 3.1 电炉钢占比趋势性上升，打开石墨电极需求空间

- ◆ **电炉炼钢投产速度加快，2022年有望超过2900万吨。**
2021年5月，工信部发布《钢铁行业产能置换实施办法》，国家发改委发布《国家发展改革委关于钢铁冶炼项目备案管理的意见》，两项文件都于2021年6月1日起正式执行，意味着自2020年1月23日起冻结了16个月的产能置换和项目备案工作将正式重启。据富宝资讯不完全统计，自2021年6月1日以来，超30家钢厂发布新的产能方案。2021年1-11月份，实际投产电炉12座，合计产能为1037万吨，其中四川省新投产电炉产能占全国超30%。另外，2021年共退出电炉12座，产能合计577万吨，2021年净新增电炉产能460万吨。因技术、政策、市场等原因，原本计划于2021年投产的电炉未能按计划投产，预计至少要推迟到2022年。据此，富宝资讯预计2022年可能投产的电炉约38座，合计产能2904万吨。

- ◆ **未来四年，电炉炼钢消耗石墨电极的复合增长率有望达到18.48%。**假设2025年电炉钢占比达到20%，冶炼一吨电炉钢消耗石墨电极2.4千克，测算2025年石墨电极在电炉钢冶炼中的使用量比2021年的使用量增加接近27.5万吨，电炉炼钢对石墨电极的需求量在2021-2025年期间的复合增长率将达到18.48%。

图表：2021年新增电炉产能明细（单位：万吨）

省份	钢厂名称	设备规模（吨）	座数	产能	投产时间
福建	福州吴航钢铁制品有限公司	105	1	82	2021/2/1
四川	四川德润钢铁集团航达钢铁有限责任公司	100	1	75	2021/5/25
四川	泸州江阳钢铁有限公司	100	2	150	2021/6/1
河北	河北钢铁集团燕山钢铁有限公司	100	1	75	2021/7/1
广西	广西桂鑫钢铁集团有限公司	150	2	240	2021/8/3
福建	福建鼎盛钢铁有限公司	115	1	90	2021/8/8
安徽	安徽长江钢铁股份有限公司	140	1	110	2021/9/24
四川	成都长峰钢铁集团有限公司	100	1	75	2021/9/26
辽宁	辽宁前杜实业发展集团有限公司	70	1	50	2021/11/1
广东	河源德润钢铁有限公司	120	1	90	2021/11/18
小计			12	1037	

图表：电炉炼钢石墨电极消耗测算

年份	粗钢产量 (亿吨)	电炉钢产量 (亿吨)	电炉钢占比 (%)	石墨电极单耗 (千克/吨钢)	石墨电极消耗量 (万吨)
2020 年	10.65	1.01	9.49%	2.4	24.25
2021 年 E	10.33	1.18	11.43%	2.4	28.32
2022 年 E	10.64	1.44	13.50%	2.4	34.47
2023 年 E	10.96	1.75	16.00%	2.4	42.07
2024 年 E	11.29	2.03	18.00%	2.4	48.75
2025 年 E	11.62	2.32	20.00%	2.4	55.80

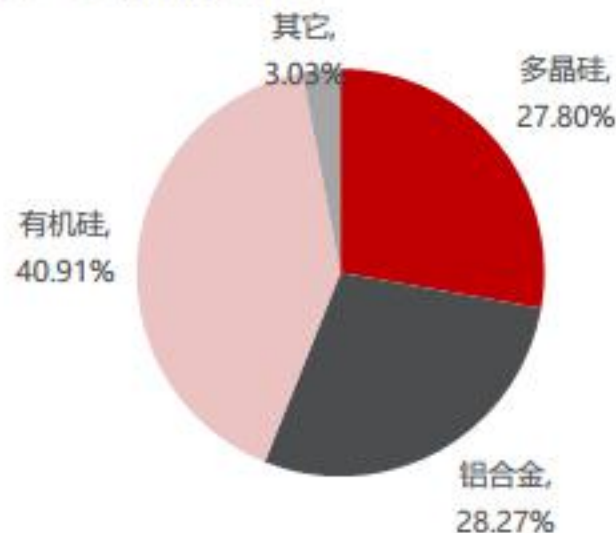
资料来源：wind，富宝资讯，鑫榜资讯，民生证券研究院

03 “双碳” 打开需求空间，产能审批收紧助推石墨电极行业长期高景气度

➤ 3.1 电炉钢占比趋势性上升，打开石墨电极需求空间

- ◆ 3.1.4 金属硅产能建设加速，助推石墨电极消费放量。金属硅中有27.8%用于多晶硅生产，产业链下游对应光伏等领域。金属硅是由石英和焦炭在电热炉内冶炼成的产品，主成分硅元素的含量在98%左右（含Si量99.99%的也包含在金属硅内），其余杂质为铁、铝、钙等。硅是半金属之一，熔点为1420℃，密度为2.34克每立方厘米，质硬而脆，在常温下不溶于酸，易溶于碱。金属硅的性质与锗、铅、锡相近，具有半导体性质。

图表：金属硅消费分布



图表：金属硅产业链



资料来源：wind，百川盈孚，云南合盛硅业有限公司水电硅循环经济项目（一期）环境影响报告书，民生证券研究院

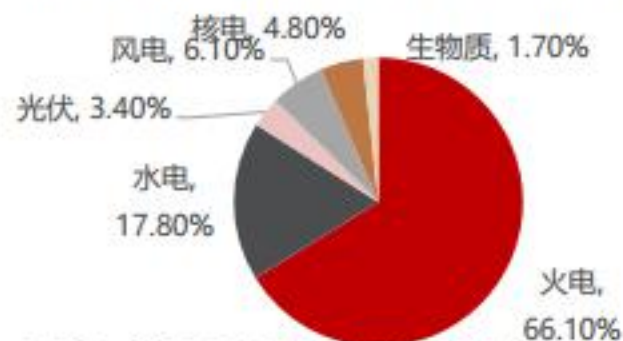
03 “双碳” 打开需求空间，产能审批收紧助推石墨电极行业长期高景气度

3.1 电炉钢占比趋势性上升，打开石墨电极需求空间

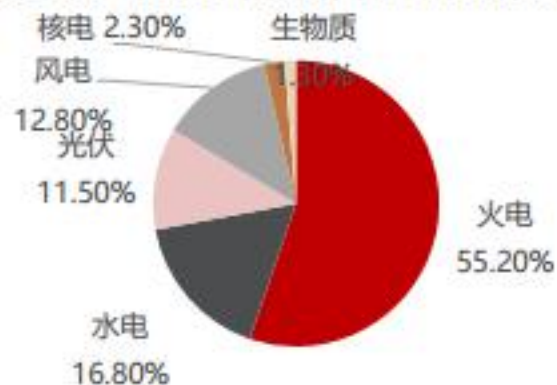
◆ 导电+参与还原反应，生产单吨金属硅需要150千克石墨电极

◆ “双碳” 驱动，光伏装机量有望长期维持高增长

图表：截止2020年底我国发电量构成情况



图表：截止2020年底我国电力装机构成情况



图表：合盛硅业40万吨工业硅项目物料平衡表

收入		支出	
物料名称	数量 t/a	物料名称	数量 t/a
硅石	1080000	工业硅	400000
木质炭粉	240000	微硅粉	162550
石油焦	157350	冶炼硅渣	20600
洗精煤	606500	水洗石渣	2240
电极	60000	配料粉尘排放	29.7
		成品硅加工粉尘排放	4.5
		硅粉制粉粉尘排放	1.42
		原料堆场无组织粉尘排放	3.15
		矿热炉主厂房无组织粉尘排放	6.36
		随电炉烟气其他气体	1558285.37
		废电极	129.5
合计	2143850	合计	2143850

图表：2011-2025年我国光伏新增装机预测（单位：GW）



资料来源：云南合盛硅业有限公司水电硅循环经济项目（一期）环境影响报告书，国家能源局，西北勘测设计研究院，民生证券研究院

03 “双碳” 打开需求空间，产能审批收紧助推石墨电极行业长期高景气度

3.1 电炉钢占比趋势性上升，打开石墨电极需求空间

◆ **金属硅项目加速释放，助推石墨电极消费放量。**得益于下游光伏行业持续高景气度，金属硅供需失衡，金属硅价格整体上涨。产业链下游环节的硅片、电池和组件领域开工率不足，被动等待多晶硅产能释放。在此背景下，金属硅生产企业投资热情高涨，据百川盈孚统计，2022年建成投产的金属硅产能达90万吨，其中合盛硅业在云南的80万吨项目预计将在2022年四季度投产，届时将助推石墨电极消费放量。

图表：金属硅产能情况（单位：万吨）



图表：金属硅价格走势（单位：元/吨）



图表：金属硅产能投放情况（单位：万吨）

投产计划	省份	项目名称	企业名称	项目类型	项目产能	备注
2022/11	云南	合盛硅业昭通项目	新疆西部合盛硅业有限公司	新增产能	80	
2022/6	云南	金属硅昭通项目	浙江新安化工集团股份有限公司	新增产能	10	
2022/1	四川	平武县天新硅业项目	浙江新安化工集团股份有限公司	新增产能	2.376	计划取消
2021/9	新疆	新疆哈密新建产能	新疆晶和源新材料有限公司	新增产能	10	

资料来源：wind，百川盈孚，民生证券研究院

03 “双碳” 打开需求空间，产能审批收紧助推石墨电极行业长期高景气度

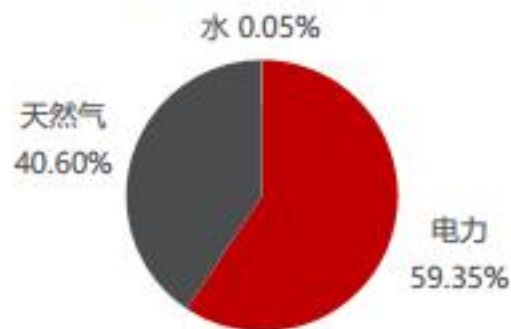
➤ 3.2 产能审批收紧，石墨电极产量释放弹性有限

◆ 3.2.1 石墨电极本身是高耗能行业，新建产能审批受限。单吨石墨电极生产折算需要消耗标准煤1.17吨。

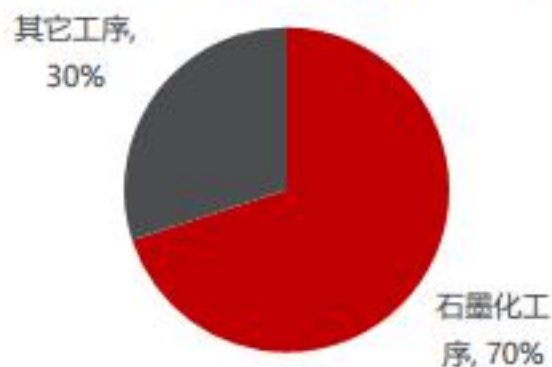
图表：10万吨超高功率石墨电极项目能耗情况

项目	全年消耗	折标系数	当量值 折标煤（吨）	占比
新鲜水（立方米）	721,400	0.0857	61.82	0.05%
电力（度）	566,760,000	0.1229	69,654.80	59.35%
天然气（立方米）	39,242,952	1.2143	47,652.72	40.60%
年综合能耗			117,369.34	

图表：石墨电极能耗构成



图表：石墨化工序占电力消耗量的70%左右



资料来源：wind，百川盈孚，民生证券研究院

03 “双碳” 打开需求空间，产能审批收紧助推石墨电极行业长期高景气度

➤ 3.2 产能审批收紧，石墨电极产量释放弹性有限

◆ 3.2.1 “双碳” 大背景下，石墨电极作为高耗能行业，产能审批建设受阻。我们认为石墨电极行业未来扩产将受政策限制，行业存在政策准入壁垒

◆ 在建项目产能释放有限，未来石墨电极产量释放弹性或不足。鑫椤资讯统计数据显示，国内2022年新建及扩建投产的石墨电极产能增量25万吨左右，随着国内对新建项目审批趋严，预计2022年后产能释放速度将进一步放缓。

图表：石墨电极相关政策梳理

日期	地区	政策/事件	内容
2021.02	甘肃	甘肃省高耗能行业执行差别电价管理办法	对钢铁、铁合金、电解铝、锌冶炼、电石、烧碱、黄磷、水泥等八个高耗能行业企业的产能，按照允许类、限制类、淘汰类分别执行的差别化电价政策
2021.08	山西	山西省积极推进“两高”项目问题整改组织开展重点行业节能改造行动	对全省六大高耗能行业约 280 户重点企业（设备）、煤炭洗选行业 2000 余家企业开展节能改造，2024 年底前节能改造任务全部完成。单位产品综合能耗达到能耗限额标准先进值；到 2025 年力争节能 750 万吨标准煤以上
2021.02	辽宁	辽宁省人民政府办公厅关于加强全省高耗能、高排放项目准入管理的意见	新上“两高”项目必须符合国家产业政策且能效达到行业先进水平，属于限制类和淘汰类的新建项目，一律不予审批、核准；属于限制类技术改造的“两高”项目，确保耗能量、排放量只减不增
2021.03	内蒙古	关于确保完成“十四五”能耗双控目标若干保障措施（征求意见稿）	2021 年起不再审批超高功率以下石墨电极新增产能项目；普通功率和薄功率石墨电极压型设备、焙烧设备和生产线，直径 600 毫米（不含）以下石墨电极生产线原则上 2021 年底前全部退出
2021.11	内蒙古	内蒙古自治区新材料产业高质量发展方案（2021-2025）	规划到 2025 年，新增高功率石墨电极产能 30 万吨以上

图表：石墨电极新建及扩产项目情况（单位：万吨）

类型	企业	2020 年	2021 年	2022 年
新建	吉蒙炭素有限责任公司	4	6	6
	宝方炭材料科技有限公司	10	10	10
	唐山日新炭素材料有限公司	0	5	5
	辽宁润达炭素有限公司	5	5	5
	辽宁鑫瑞嘉石墨新材料有限公司	2.5	2.5	2.5
	吉林中温炭素科技有限公司	0	3.5	3.5
	山西梅山炭素科技有限公司	0	6	6
	唐山市亿源炭素制品有限公司	0	0	2
	乌兰察布市拓峰炭素科技有限公司	4	4	8
	合计新建总产能	25.5	42	48
扩建	方大炭素新材料科技股份有限公司	12	13.2	13.2
	营口德盛炭素有限公司	2.5	5	5
	介休市志海炭素有限公司	7.5	7.5	10.5
	晋中市圣兴炭素有限公司	3	6	6
	山西聚贤石墨新材料有限公司	0	3	6
	焦作市中州炭素有限责任公司	4	7.5	7.5
	开封平煤新型炭材料科技有限公司	6	10	10
	辽宁丹炭科技集团有限公司	7.5	8	10
	成都紫光炭素股份有限公司	0	0	2.5
	合肥炭素有限责任公司	0	0	3
	小计扩建总产能	42.5	60.2	73.7
合计扩建总产能		68	102.7	121.7

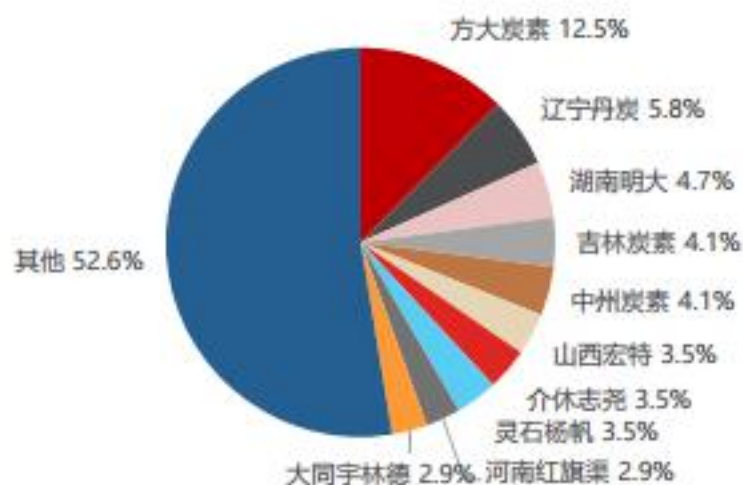
资料来源：鑫椤资讯，各省发改委、工信厅、政府官网，民生证券研究院

03 “双碳” 打开需求空间，产能审批收紧助推石墨电极行业长期高景气度

➤ 3.2 产能审批收紧，石墨电极产量释放弹性有限

- ◆ 3.2.2 中小企业逐步退出，产能集中度有望重新提升。目前国内石墨电极产业集中度较低，方大炭素作为绝对龙头，2021年产能占全国12.5%左右。小企业产能利用率偏低，大型企业产能利用率持续高位，以方大炭素为例，近几年产能利用率都在80%以上，远高于行业水平。中低端石墨电极企业一方面面临需求的萎缩，另一方面面临环保、能耗要求的提高，竞争力或将继续减弱。随着未来小企业退出以及行业整合推进，石墨电极行业集中度有望逐步抬升。

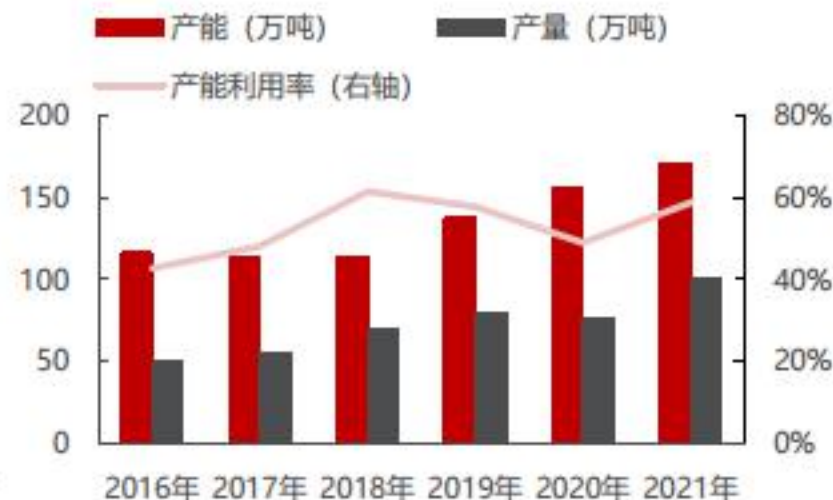
图表：石墨电极行业产能集中度较低



图表：方大炭素产能利用率较高



图表：2021年石墨电极行业产能利用率不到60%



资料来源：鑫椽资讯，各省发改委、工信厅、政府官网，民生证券研究院

03 “双碳” 打开需求空间，产能审批收紧助推石墨电极行业长期高景气度

➤ 3.2 产能审批收紧，石墨电极产量释放弹性有限

◆ 3.2.3 上游原料价格上涨，抑制石墨电极产量释放。

原料占超高功率石墨电极生产成本50%左右，其中针状焦占比达43.97%。

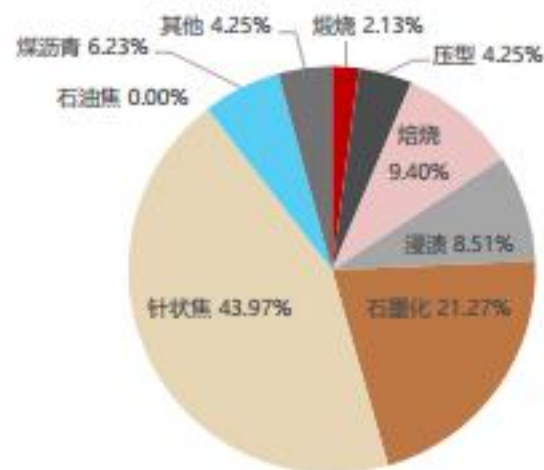
◆ 整体看，短期上游原材料价格强于石墨电极，部分企业运营困难，抑制石墨电极产量释放。

◆ 整体看，短期上游原材料价格强于石墨电极，部分企业运营困难，抑制石墨电极产量释放。

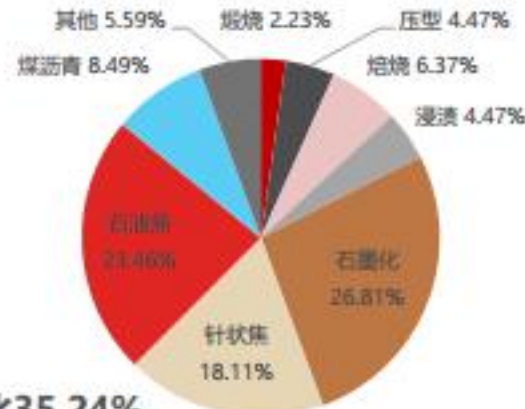
图表：针状焦、石油焦是石墨电极主要原料

超高功率石墨电极	1吨需1.3吨针状焦+0.26吨煤沥青
高功率石墨电极	0.39吨针状焦+0.91吨石油焦+0.27吨煤沥青
普通功率石墨电极	1吨需1.3吨石油焦+0.28吨煤沥青

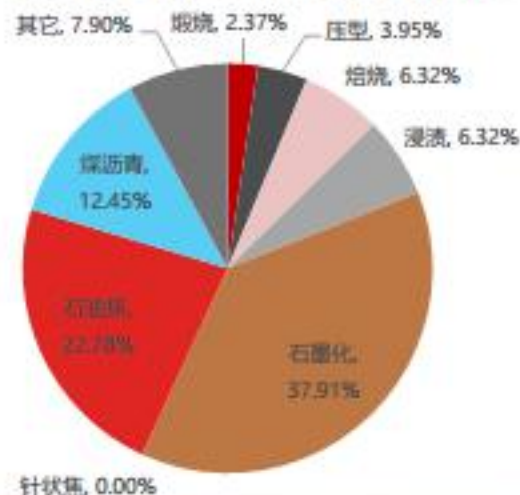
图表：超高功率石墨电极原料成本占比50.20%



图表：高功率石墨电极原料成本占比50.07%



图表：普通功率石墨电极原料成本占比35.24%



03 “双碳” 打开需求空间，产能审批收紧助推石墨电极行业长期高景气度

➤ 3.2 产能审批收紧，石墨电极产量释放弹性有限

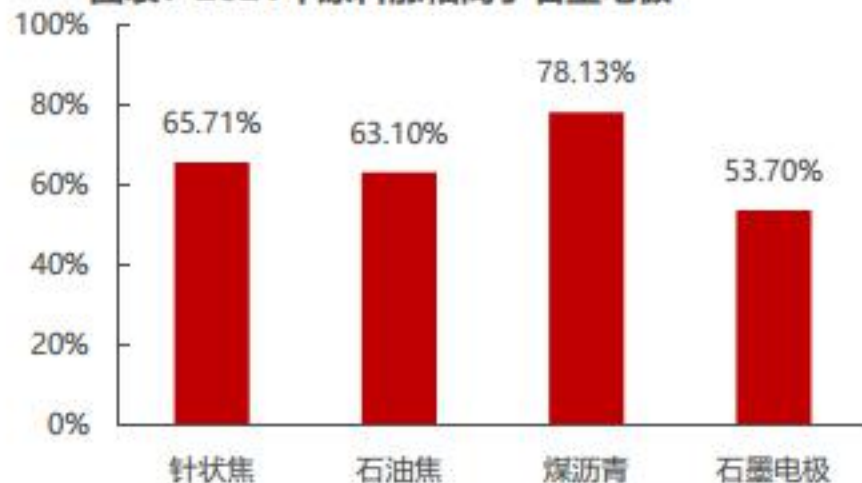
◆ 生产1吨超高功率石墨电极需要消耗1.3吨针状焦，0.26吨煤沥青。生产1吨高功率石墨电极需要消耗0.39吨针状焦，0.91吨石油焦，0.27吨煤沥青。生产1吨普通功率石墨电极需要消耗1.3吨石油焦，0.28吨煤沥青。按2021年四季度均价测算，生产1吨超高功率、高功率、普通功率石墨电极原料成本分别为16458.84元/吨、8876.35元/吨，5658.68元/吨。

图表：石墨电极原料成本测算（单位：元/吨）

原料/成本	2021Q4 均价 (元/吨)	超高功率	高功率	普通
针状焦	11541.94	1.3	0.39	0
石油焦	3148.06	0	0.91	1.3
煤沥青	5593.55	0.26	0.27	0.28
原料成本 (元/吨)		16458.84	8876.35	5658.68

资料来源：Wind，百川盈孚，民生证券研究院

图表：2021年原料涨幅高于石墨电极



图表：石墨电极企业开工率（单位：%）



03 “双碳” 打开需求空间，产能审批收紧助推石墨电极行业长期高景气度

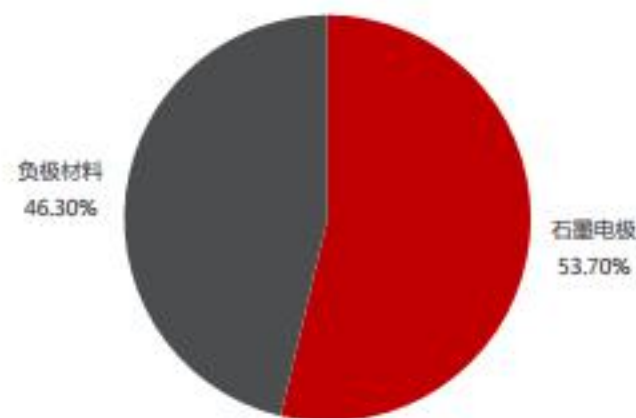
➤ 3.2 产能审批收紧，石墨电极产量释放弹性有限

- ◆ 3.2.4 针状焦产能释放，长期基本面趋于宽松。53.7%针状焦用于石墨电极生产。针状焦具有低热膨胀系数、低空隙度、低硫、低灰分、低金属含量、高导电率及易石墨化等特性。根据原材料的不同，针状焦可分为油系针状焦和煤系针状焦。油系针状焦以石油渣油为原料，煤系针状焦以煤焦油沥青为原料。针状焦下游主要是石墨电极(占比53.7%)和锂电负极材料(占比46.3%)。

图表：针状焦产业链



图表：53.7%针状焦用于石墨电极生产



资料来源：百川盈孚，民生证券研究院

03 “双碳” 打开需求空间，产能审批收紧助推石墨电极行业长期高景气度

➤ 3.2 产能审批收紧，石墨电极产量释放弹性有限

◆ 根据百川盈孚统计，2022年国内仍有37万吨

产能待投放，针状焦供需有望逐步趋于宽松，

石墨电极原料端压力有望缓解。

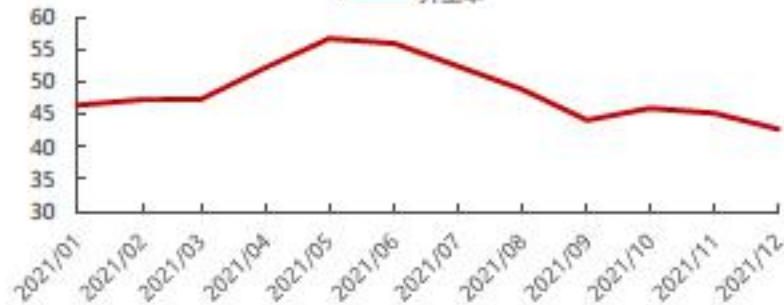
图表：国内针状焦产能快速释放

■ 产能 (万吨)



图表：国内针状焦开工率不足 (单位：%)

— 开工率



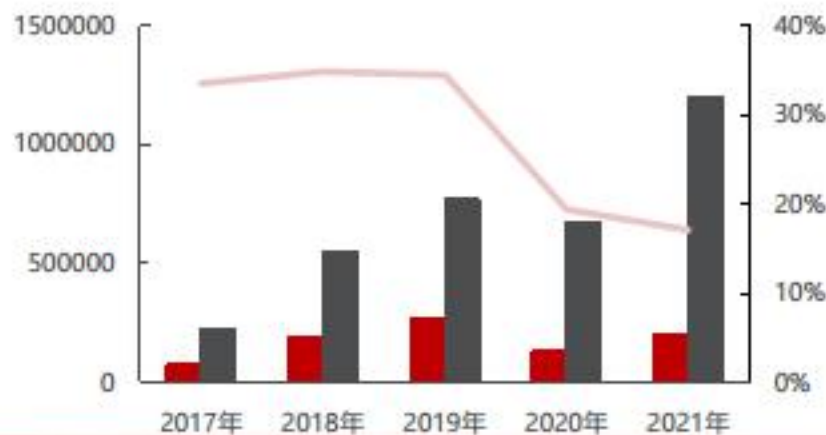
资料来源：百川盈孚，公司公告，民生证券研究院

图表：国内针状焦项目投产情况 (单位：万吨)

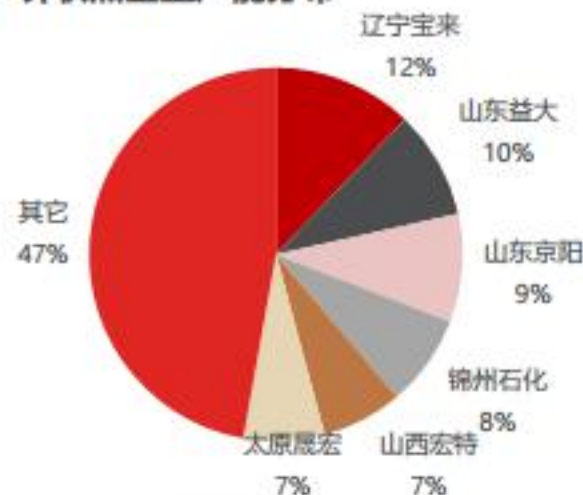
序号	最新投产计划	省份	项目名称	项目类型	项目产能
1	2022 年 12 月	山东	枣庄振兴二期	新增产能	5
2	2022 年 6 月	山西	山西福马炭材料科技有限公司	新增产能	4
3	2022 年 6 月	辽宁	辽宁宝来生物能源有限公司 (三期)	新增产能	14
4	2022 年 6 月	山西	山西永东化工股份有限公司	新增产能	4
5	2022 年 3 月	山东	山东荣信针状焦项目	新增产能	10
合计					37

图表：针状焦进口依存度下滑

■ 进口量 ■ 表观消费量 — 进口依存度 (右轴)



图表：针状焦企业产能分布

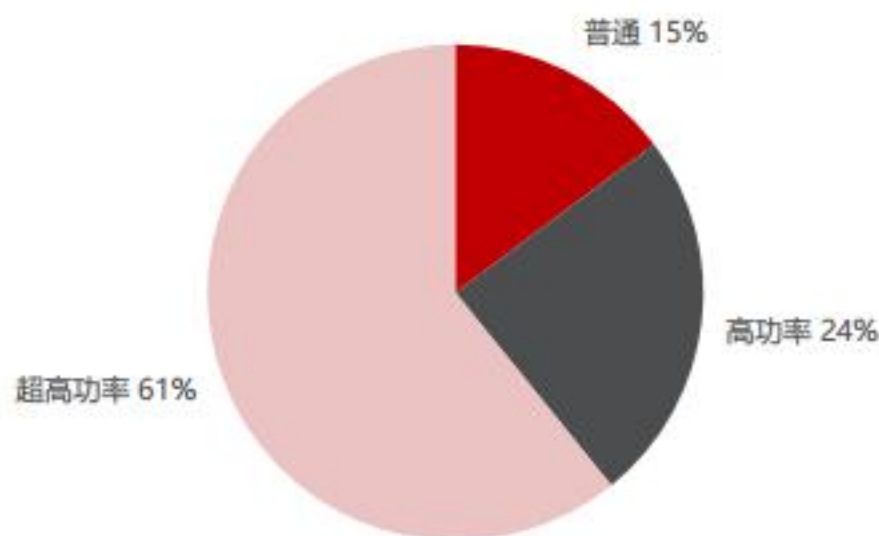


03 “双碳” 打开需求空间，产能审批收紧助推石墨电极行业长期高景气度

➤ 3.2 产能审批收紧，石墨电极产量释放弹性有限

- ◆ 3.2.5 电弧炉对石墨电极质量要求提高，超高功率石墨电极占比有望继续上升。未来大直径超高功率石墨电极将会成为主导产品。采用超高功率电炉炼钢时，可使冶炼时间缩短30%-50%，节电10%-50%，经济效益十分明显。随着大容量、高效率、综合成本低的超高功率电弧炉数量增多，对石墨电极最大允许电流的要求也有所提高，促进超高功率石墨电极的发展。2020年国内生产46.60万吨超高功率石墨电极，占全国石墨电极产量的61%。预计未来大直径超高功率石墨电极将会成为主导产品，产品比重有望进一步提升。

图表：2020年国内超高功率石墨电极产量占比达61%



资料来源：百川盈孚，民生证券研究院

03 “双碳” 打开需求空间，产能审批收紧助推石墨电极行业长期高景气度

➤ 3.3 供需展望：基本面即将出现拐点，石墨电极价格有望长期走牛

- ◆ 电炉钢放量带动消费放量，石墨电极价格有望长期走牛。需求端电炉占比提升驱动石墨电极消费放量，供应端受制于产能释放弹性降低，石墨电极行业基本面拐点逐渐来临。假设2021年-2025年国内石墨电极产量增速6%-10%。出口增速维持在6%-10%，国内需求增速6%-20%，测算石墨电极缺口有望逐步出现，届时石墨电极价格有望长期走牛。

图表：石墨电极供需拐点有望逐步出现（单位：万吨）

单位：万吨	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
产量	101.2	107.3	113.7	125.1	137.6
增速 (%)			6.0%	6.0%	10.0%
净出口	44.2	48.6	51.5	54.6	57.8
增速 (%)			10.00%	6.00%	6.00%
消费量	52.0	55.2	67.0	80.0	94.5
增速 (%)			6.11%	21.38%	19.40%
钢铁	41.5	43.0	53.0	64.2	76.8
增速 (%)			3.61%	23.26%	21.13%
硅	8.0	9.5	11.0	12.6	14.3
增速 (%)			18.75%	15.79%	14.55%
其他 (电石、黄磷等)	2.5	2.7	3.0	3.2	3.4
增速 (%)			7.14%	11.11%	6.67%
供需平衡	5.0	3.5	-4.8	-9.5	-14.8

资料来源：百川盈孚，民生证券研究院



04. 公司高端产品产能集中投产，业绩释放指日可待

04 4 公司高端产品产能集中投产，业绩释放指日可待

➤ 4.1 在建项目集中释放，超高功率石墨电极占比将进一步提升

◆ 超高功率石墨电极项目陆续投产，龙头低位更加稳固；

◆ 超高功率石墨电极技术壁垒较高，随着市占率提升，公司话语权更强。公司2020年超高功率石墨电极销量6.72万吨，市占率达21.65%

图表：公司炭素项目投资建设情况

项目实施公司	项目类型	总产能 (万吨)	新增产能 (万吨)	投产时间	产品
合肥方大	迁建	5	3	2022 年	超高功率石墨电极
眉山方大	新建	5	5	2022 年	超高功率石墨电极
成都蓉光	迁建	2.5	0.5	2022 年	超高功率石墨电极
成都炭素	新建	3	3	一期 1 万吨在产，剩 余产能逐步建成投产	特种石墨

图表：公司各级别石墨电极市占率

石墨电极级别	允许使用电流密度	下游主要应用	2020 年公司销量 (万吨)	市占率
普通功率石墨电极	低于 17A/cm ²	炼钢、炼硅、炼黄磷 等的普通功率电炉	1.04	8.17%
高功率石墨电极	18-25A/cm ²	高功率炼钢电弧炉	7.94	33.99%
超高功率石墨电极	大于 25 A/cm ²	超高功率炼钢电弧炉	6.72	21.65%
合计				23.39%

图表：预计公司超高功率石墨电极占比稳步提升 (单位：万吨)



资料来源：公司公告，辽宁方大集团实业有限公司2021年度跟踪评级报告，民生证券研究院预测

04 4 公司高端产品产能集中投产，业绩释放指日可待

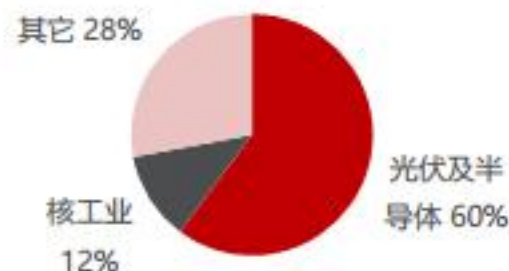
➤ 4.2 成都炭素特种石墨产能逐步放量，充分受益下游光伏等行业加速发展

◆ 成都炭素3万吨产能逐步投产释放产量，下游光伏、半导体行业前景广阔，我们认为，随着成都炭素特种石墨项目投产运营，对公司业绩贡献将稳步增长。

图表：公司炭素项目投资建设情况

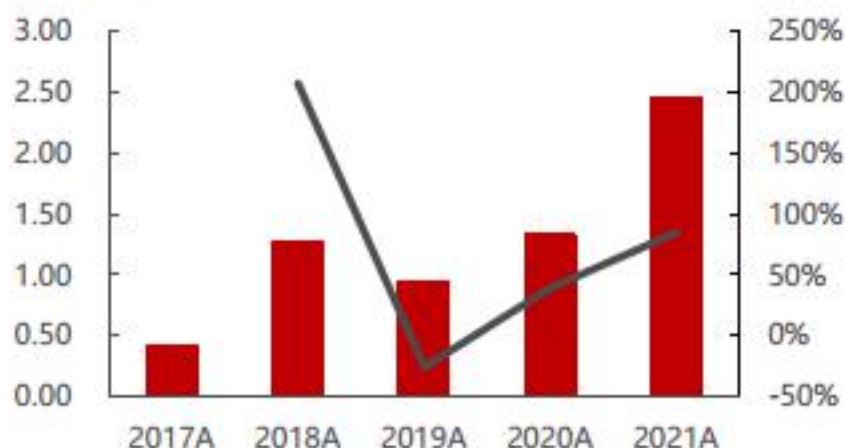
项目	主要产品	投资额 (亿元)	项目进度	规划产能 (万吨)	已投产能 (万吨)
3万吨/年特种石墨 制造与加工项目	等静压石墨	21.02	33%	3	1

图表：等静压石墨60%用于光伏、半导体行业



图表：2021H1成都炭素实现净利润2.46亿元，同比+85%

■ 净利润（亿元） — 同比（右轴）



资料来源：公司公告，民生证券研究院

图表：预计成都炭素等静压石墨项目逐步放量（单位：吨）

■ 产能 ■ 产量

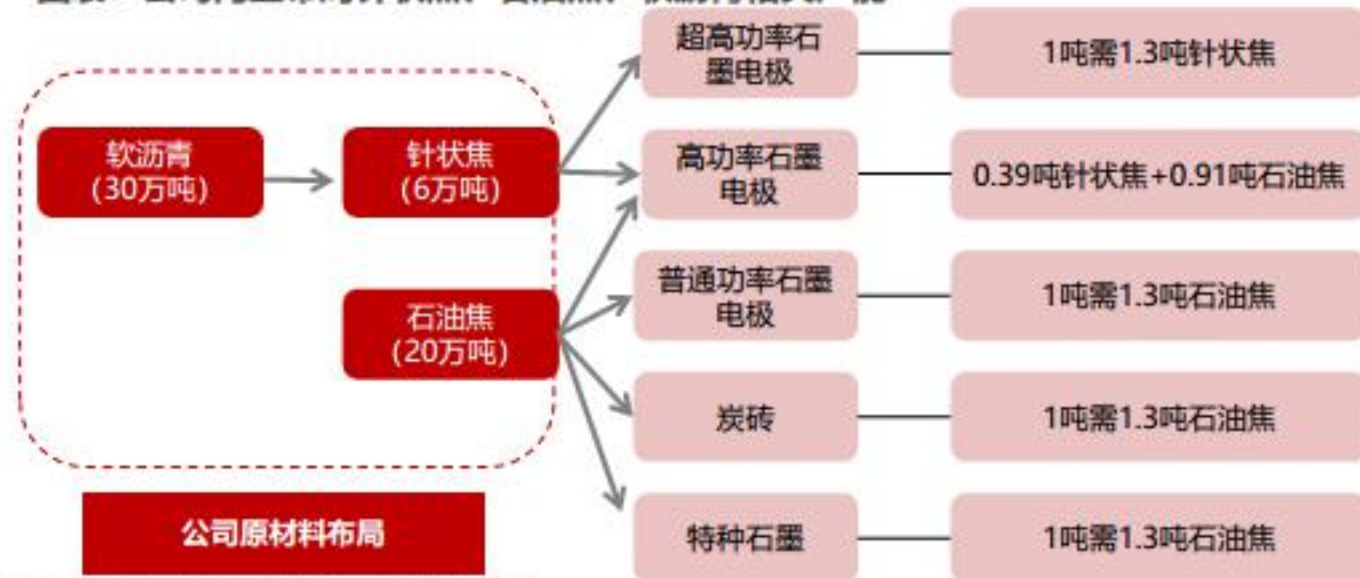


04 4 公司高端产品产能集中投产，业绩释放指日可待

➤ 4.3 向上整合原料产能，一体化布局有效熨平原料价格波动风险

◆ 为了有效熨平上游原材料价格波动风险，公司近年来不断布局原料产业链，2008年7月公司与抚顺高新建设发展合资设立抚顺方大高新材料有限公司，公司占有60%股权，2009年投资建设20万吨煅后焦产能（权益产能12万吨）。2017年公司收购江苏喜科墨51%股权，并更名为方大喜科墨，实现向产业链上游针状焦的延伸（针状焦产能6万吨，权益产能3.06万吨）。2020年公司成功收购考伯斯（江苏）46.73%股权，同年11月更名为江苏方大炭素化工有限公司（软沥青产能30万吨，权益产能14.02万吨。按权益产能折算，2020年公司原料自给率超过60%。公司旗下各炭素制品生产企业与原料企业逐步形成资源共享，集中研发，优势互补，统筹营销的产业格局，有望进一步提升公司业绩稳定性。

图表：公司向上布局针状焦、石油焦、软沥青相关产能



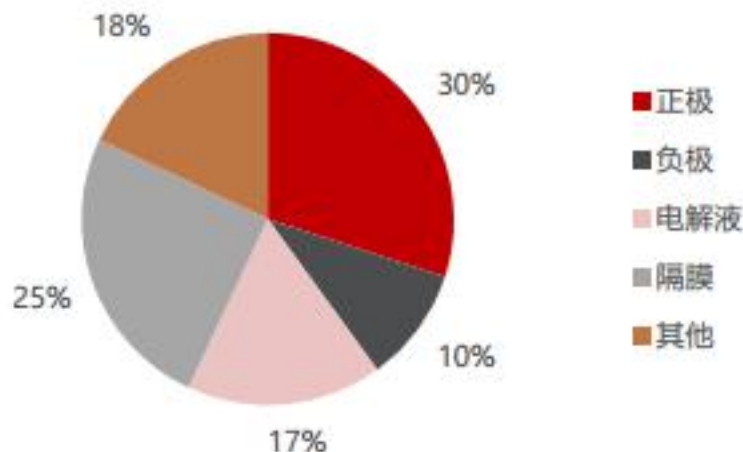
资料来源：公司公告，辽宁方大集团实业有限公司2021年度跟踪评级报告，民生证券研究院

04 4 公司高端产品产能集中投产，业绩释放指日可待

➤ 4.4 规划石墨负极材料项目，多元化业务有望增强业绩韧性

- ◆ 公司规划建设1万吨石墨类负极材料项目。
- ◆ 负极材料对锂电池性能具有重要影响，主要以石墨负极材料为主。人造石墨成为动力电池领域主流路线。
- ◆ 动力类、储能类电池出货量显著提升带动需求放量，石墨负极价格重心逐步抬升。整体来看，石墨负极材料前景广阔。

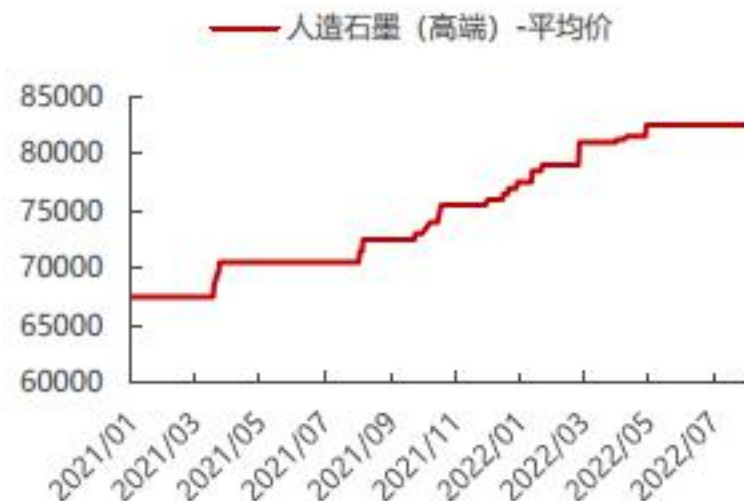
图表：负极材料占锂电池成本10%左右



图表：国内人造石墨在负极出货占比逐年提升



图表：石墨负极材料价格高位 (单位：元/吨)



资料来源：SMM，GGII，璞泰来招股说明书，证券研究院

04 4 公司高端产品产能集中投产，业绩释放指日可待

➤ 4.5 实际控制人+董事、高管直接增持公司股票，彰显对公司发展信心

- ◆ 实际控制人，部分董事、高管增持公司股票，彰显对公司发展信心。2021年2月份公司实际控制人方威先生增持股份0.35%，2021年2月至8月，公司部分董事、高管增持公司股份0.0090%。
- ◆ 通过2017年开始的股票激励计划，公司部分董事、高管、核心员工逐步持有公司股票，公司利益、个人利益挂钩，有利于保证核心团队的稳定性，调动员工积极性，为公司长远发展奠定基石。

图表：2021年公司实际控制人及部分董事、高管增持股票情况

增持人	增持股份（万股）	增持后持股比例（%）
实际控制人方威	1347.38	40.54（直接+间接）
董事长党锡江	13	0.0736
董事闫奎兴	11	0.0585
董事刘一男	8.96	0.0024
财务总监于泳	1.21	0.0003

资料来源：公司公告，证券研究院

05. 盈利预测与风险提示

04

盈利预测与风险提示

➤ 盈利预测假设与业务拆分

- ◆ 石墨电极方面，我们分为超高功率，高功率，普通功率三块业务进行拆分预测。超高功率石墨电极方面，随着公司新建、迁建项目投放，叠加电弧炉对超高功率石墨电极需求的提升，**预计2022-2024年公司石墨电极业务收入分别为41.1、55.1与56.2亿元。**

图表：石墨电极业务收入拆分及预测

单位：亿元	2021	2022E	2023E	2024E
超高功率石墨电极	16.0	27.8	39.9	49.8
毛利率(%)	24.8%	29.8%	34.6%	35.8%
高功率石墨电极	10.7	12.0	13.9	15.0
毛利率(%)	23.8%	24.0%	26.9%	28.2%
普通功率石墨电极	1.2	1.3	1.4	1.5
毛利率(%)	26.6%	21.9%	22.2%	23.6%
石墨电极合计	28.0	41.1	55.1	66.2

资料来源：Wind，证券研究院预测

04

盈利预测与风险提示

➤ 盈利预测假设与业务拆分

- ◆ 炭砖业务方面，预计公司产销量平稳，炭砖部分工序与石墨电极类似，炭砖价格将有所走高。预计公司2022-2024年炭砖业务分别实现营业收入5.6、5.7与6.2亿元。
- ◆ 特种石墨方面，公司成都炭素3万吨等静压石墨逐步放量，受益于下游光伏、半导体等行业高速发展，特种石墨或将迎来量价齐升局面。我们预计公司2022-2024年特种石墨业务分别实现营业收入11.7、17.2与23.1亿元。

图表：炭砖业务收入拆分及预测

单位：亿元	2021	2022E	2023E	2024E
收入	5.7	5.6	5.7	6.2
YoY	7.9%	-1.9%	2.0%	9.0%
成本	2.9	2.9	2.9	3.2
毛利	2.8	2.7	2.8	3.1
毛利率(%)	49.1%	48.7%	49.4%	49.4%

图表：特种石墨业务收入拆分及预测

单位：亿元	2021	2022E	2023E	2024E
收入	6.9	11.7	17.2	23.1
YoY	65.5%	71.0%	46.7%	34.4%
成本	4.0	6.6	9.4	12.4
毛利	2.9	5.1	7.8	10.7
毛利率(%)	42.1%	43.6%	45.2%	46.2%

资料来源：Wind，民生证券研究院预测

04

盈利预测与风险提示

➤ 盈利预测假设与业务拆分

- ◆ 铁精粉方面，高炉炼钢占比难有提升，双碳背景下，铁矿需求空间有限，但公司铁矿成本较低，铁矿业务盈利能力较强。我们预计公司2022-2024年铁精粉业务分别实现营业收入5.1、5.1与5.1亿元。
- ◆ 综上，我们预计公司2022-2024年分别实现营业收入65.7、85.6与103.4亿元，分别同比+41.3%、+30.2%与+20.9%；预计毛利率逐年提升，分别达到34.6%、37.1%与38.2%。

图表：铁精粉业务收入拆分及预测

单位：亿元	2021	2022E	2023E	2024E
收入	3.9	5.1	5.1	5.1
YoY	-6.6%	30.1%	0.0%	0.0%
成本	1.1	1.9	1.9	1.9
毛利	2.8	3.3	3.2	3.2
毛利率(%)	71.0%	63.7%	62.3%	62.3%

图表：公司营业总收入及毛利预测

单位：亿元	2021	2022E	2023E	2024E
收入	46.5	65.7	85.6	103.4
YoY	31.4%	41.3%	30.2%	20.9%
成本	30.9	43.0	53.8	63.9
毛利	15.6	22.7	31.8	39.5
毛利率(%)	33.5%	34.6%	37.1%	38.2%

资料来源：Wind，民生证券研究院预测

04 盈利预测与风险提示

➤ 盈利预测

- ◆ **投资建议：**公司多个在建项目逐步释放产能，石墨电极行业基本面即将出现拐点，石墨电极价格有望长期向上，公司业绩释放可期。我们预计公司2022-2024年归母净利润依次15.75/21.91/29.25亿元，对应2022年8月2日收盘价6.79元，2022-2024年PE依次为16/12/9倍，维持公司“推荐”评级。
- ◆ **风险提示：**1) **电炉炼钢发展不及预期。**一方面能耗双控等政策可能影响电炉钢开工率，另一方面，废钢回收量存在不确定性，有可能影响电炉炼钢发展。2) **公司石墨电极产能投放不及预期。**公司石墨电极部分工序需要采购海外设备，疫情、物流等原因有可能影响设备安装调试进程。3) **原材料价格大幅波动。**上游石油焦、针状焦等受原油、煤炭等大宗商品价格影响，价格波动较大。

图表：盈利预测与财务指标

项目/年度	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入（百万元）	4,652	6,571	8,557	10,343
增长率（%）	31.4	41.3	30.2	20.9
归属母公司股东净利润（百万元）	1,085	1,575	2,191	2,925
增长率（%）	98.1	45.2	39.1	33.5
每股收益（元）	0.28	0.41	0.58	0.77
PE	24	16	12	9
PB	1.75	1.58	1.39	1.20

注：股价时间为2022年8月2日

资料来源：Wind，民生证券研究院

THANKS 致谢

金属研究团队:

分析师 邱祖学

执业证号: S0100521120001

邮件: qiuzuxue@mszq.com

研究助理 孙二春

执业证号: S0100121120036

邮件: sunerchun@mszq.com

民生证券研究院:

上海: 上海市浦东新区浦明路8号财富金融广场1幢5F; 200120

北京: 北京市东城区建国门内大街28号民生金融中心A座19层; 100005

深圳: 广东省深圳市深南东路5016号京基一百大厦A座6701-01单元; 518001

分析师声明:

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并登记为注册分析师, 基于认真审慎的工作态度、专业严谨的研究方法与分析逻辑得出研究结论, 独立、客观地出具本报告, 并对本报告的内容和观点负责。本报告清晰地反映了研究人员的研究观点, 结论不受任何第三方的授意、影响, 研究人员不曾因、不因、也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

评级说明:

投资建议评级标准		评级	说明
以报告发布日后的12个月内公司股价(或行业指数)相对同期基准指数的涨跌幅为基准。其中:A股以沪深300指数为基准;新三板以三板成指或三板做市指数为基准;港股以恒生指数为基准;美股以纳斯达克综合指数或标普500指数为基准。	公司评级	推荐	相对基准指数涨幅15%以上
		谨慎推荐	相对基准指数涨幅5%~15%之间
		中性	相对基准指数涨幅-5%~5%之间
		回避	相对基准指数跌幅5%以上
	行业评级	推荐	相对基准指数涨幅5%以上
		中性	相对基准指数涨幅-5%~5%之间
		回避	相对基准指数跌幅5%以上

免责声明:

民生证券股份有限公司(以下简称“本公司”)具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。

本报告仅供本公司客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告仅为参考之用, 并不构成对客户的投资建议, 不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要, 客户应当充分考虑自身特定状况, 不应单纯依靠本报告所载的内容而取代个人的独立判断。在任何情况下, 本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容而导致的任何可能的损失负任何责任。

本报告是基于已公开信息撰写, 但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断, 且预测方法及结果存在一定程度局限性。在不同时期, 本公司可发出与本报告所刊载的意见、预测不一致的报告, 但本公司没有义务和责任及时更新本报告所涉及的内容并通知客户。

在法律允许的情况下, 本公司及其附属机构可能持有报告中提及的公司所发行证券的头寸并进行交易, 也可能为这些公司提供或正在争取提供投资银行、财务顾问、咨询服务等相关服务, 本公司的员工可能担任本报告所提及的公司的董事。客户应充分考虑可能存在的利益冲突, 勿将本报告作为投资决策的唯一参考依据。

若本公司以外的金融机构发送本报告, 则由该金融机构独自为此发送行为负责。该机构的客户应联系该机构以交易本报告提及的证券或要求获悉更详细的信息。本报告不构成本公司向发送本报告金融机构之客户提供的投资建议。本公司不会因任何机构或个人从其他机构获得本报告而将其视为本公司客户。

本报告的版权仅归本公司所有, 未经书面许可, 任何机构或个人不得以任何形式、任何目的进行翻版、转载、发表、篡改或引用。所有在本报告中使用的商标、服务标识及标记, 除非另有说明, 均为本公司的商标、服务标识及标记。本公司版权所有并保留一切权利。