

## 双碳驱动+产能释放，石墨电极龙头再起航

2022 年 02 月 09 日

► **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%。**随着合肥炭素 5 万吨迁建项目，眉山方大 5 万吨新建项目，成都蓉光 2.5 万吨迁建项目产能逐步释放，公司石墨电极产能有望达到 30 万吨，龙头地位将更加稳固。

► **“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 CO<sub>2</sub> 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 年集中投产，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，方大喜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：**公司是国内石墨电极龙头，多个在建项目在 2022 年释放产能。“双碳”背景下，国家鼓励发展电炉炼钢，叠加石墨电极产能审批建设受限，行业基本面即将出现拐点，石墨电极价格有望长期向上。我们预测公司 2021-2023 年归母净利润分别为 11.60、16.00 和 22.21 亿元，每股收益分别为 0.30、0.42 和 0.58 元，首次覆盖，给予公司“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。

### 盈利预测与财务指标

项目/年度	2020	2021E	2022E	2023E
营业收入 (百万元)	3,539	4,896	6,571	8,557
增长率 (%)	-47.6	38.3	34.2	30.2
归属母公司股东净利润 (百万元)	547	1,160	1,600	2,221
增长率 (%)	-72.8	111.9	37.9	38.8
每股收益 (元)	0.14	0.30	0.42	0.58
PE	71	33	24	17
PB	1.7	2.3	2.1	1.8

资料来源：Wind，民生证券研究院预测；(注：股价为 2022 年 2 月 8 日收盘价)

## 推荐

首次评级

当前价格：

9.95 元



分析师：邱祖学

执业证号：S0100521120001

邮箱：qiuzuxue@mszq.com

研究助理：孙二春

执业证号：S0100121120036

邮箱：sunerchun@mszq.com

## 相关研究

# 目录

<b>1 方大炭素：国内石墨电极龙头企业</b>	<b>3</b>
1.1 公司炭素产品品类齐全，石墨电极市占率国内第一	3
1.2 公司多个项目陆续投产，龙头地位更加稳固	4
<b>2 财务分析：石墨电极行业景气度回升，公司盈利大幅反弹</b>	<b>8</b>
2.1 石墨电极价格上涨，公司营收、净利增长明显	8
2.2 产品结构优化，公司毛利率底部回升明显	8
<b>3 “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</b>	<b>11</b>
3.1 电炉钢占比趋势性上升，打开石墨电极需求空间	11
3.2 产能审批收紧，石墨电极产量释放弹性有限	24
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	31
<b>4 公司高端产品产能集中投产，业绩释放指日可待</b>	<b>32</b>
4.1 在建项目集中释放，超高功率石墨电极占比将进一步抬升	32
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	33
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	34
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	35
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	37
<b>5 盈利预测与投资建议</b>	<b>38</b>
5.1 盈利预测假设与业务拆分	38
5.2 估值分析	39
5.3 投资建议	40
<b>6 风险提示</b>	<b>41</b>
<b>插图目录</b>	<b>43</b>
<b>表格目录</b>	<b>44</b>

# 1 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%。公司前身为兰州炭素厂，于 1971 年正式建成投产。2001 年公司组建为兰州海龙新材料科技股份有限公司，并于 2002 年成功挂牌上市。2006 年辽宁方大集团成为公司新控股股东，并将公司更名为方大炭素。在集团助力下，公司步入快速发展阶段，成长为生产规模居全球前列的炭素生产企业。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%。

表 1：公司历史沿革

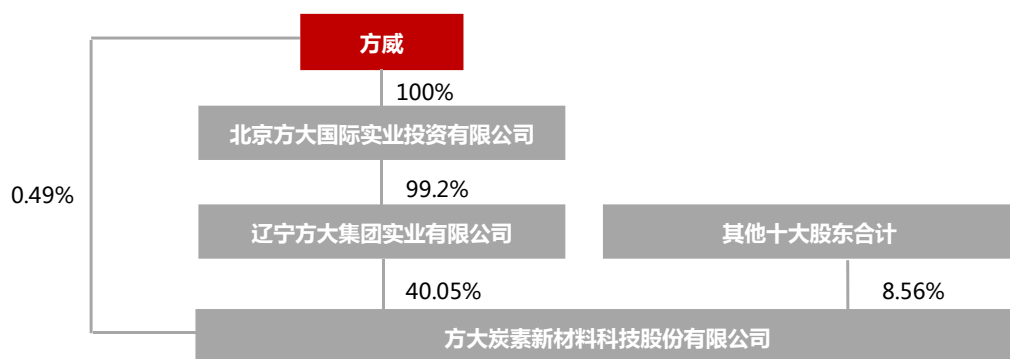
时间	重要事件
2020 年 11 月	方大炭素超高功率Φ750mm 石墨电极顺利下线，产品技术取得了重大突破，填补了国内空白
2020 年 10 月	宝方炭材 10 万吨超高功率石墨电极顺利投产，生产能力进一步提升
2020 年 9 月	公司成功收购考伯斯（江苏）46.73%股权，同年 11 月更名为江苏方大炭素化工有限公司，能够满足对高品质软沥青的需求，进一步延伸上游产业链
2018 年 7 月	公司子公司成都蓉光旗下眉山方大投资 14 亿元建设年产 5 万吨超高功率石墨电极及特种石墨项目
2018 年 4 月	与上海宝钢化工有限公司合作成立宝方炭材料，权益占比为 49%，由宝方炭材料建设 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	公司收购江苏喜科墨 51%股权完成并更名为方大喜科墨，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 万吨油系针状焦项目
2010 年 7 月	辽宁方大集团将成都炭素注入方大炭素，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碳材料有限公司，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 万吨煅后焦生产基地
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	辽宁方大旗下抚顺莱河矿业 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”，由兰州炭素集团持股，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被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

资料来源：公司官网，公司公告，民生证券研究院

**方威是公司实控人。**方威先生合计持有公司 40.54%股权，主要以控股辽宁方大集团实业有限公司间接持有。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。实控人方威先生并不直接在公司任职，公司董事长目前由党锡江先生担任。

党锡江先生技术出身，在公司前身兰州炭素厂时期便开始在公司任职，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 1：公司实控人为方威



资料来源：公司公告，民生证券研究院

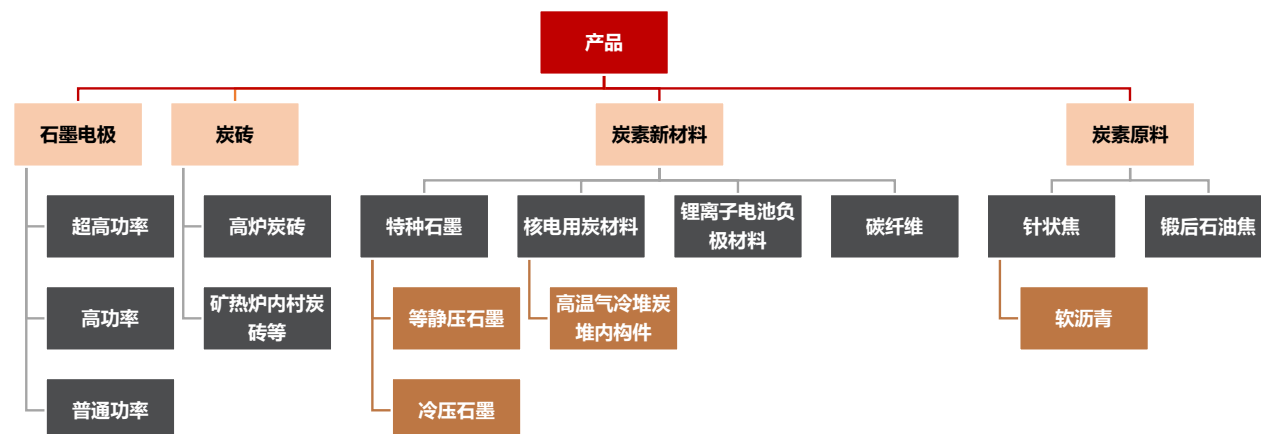
## 1.2 公司多个项目陆续投产，龙头地位更加稳固

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，主要产能位于甘肃兰州、辽宁抚顺、四川眉山、安徽合肥、江苏邳州等地。

**炭素制品方面**，公司目前有 21.4 万吨石墨电极产能（包含宝方炭材料 4.9 万吨权益产能），12.5 万吨产能（新增 8.5 万吨）；3 万吨炭砖产能；3 万吨特种石墨产能正在陆续投产中；3100 吨碳纤维产能，整体炭素制品品类齐全，综合生产能力突出。

**原材料方面**，生产石墨电极的主要原材料为针状焦、石油焦，公司合营企业方大喜科墨拥有 6 万吨的针状焦产能，收购的江苏方大（股权占比为 46.73%）则可以满足方大喜科墨生产针状焦对高品质软沥青的需求；通过子公司抚顺方大高新拥有 20 万吨煅后焦产能；此外，2020 年公司与中石化炼油销售有限公司签订了战略合作协议，拟在油系针状焦产品上建立长期合作关系，原料保障能力有望进一步增强。

图 2：公司产品系列



资料来源：公司公告，公司官网，民生证券研究院



图 3：公司超高功率石墨电极产品



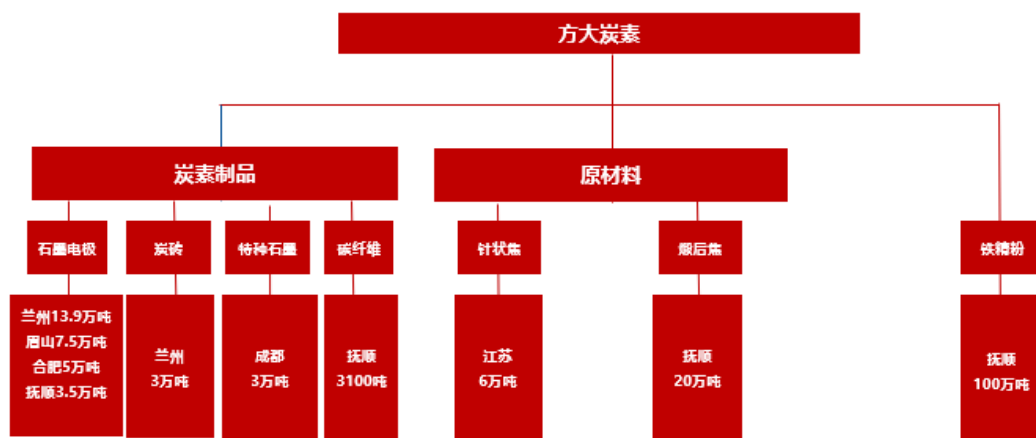
资料来源：公司官网，民生证券研究院

图 4：公司炭砖产品



资料来源：公司官网，民生证券研究院

图 5：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

表 2：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	—
	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。
石墨电极	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
	成都蓉光炭素	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

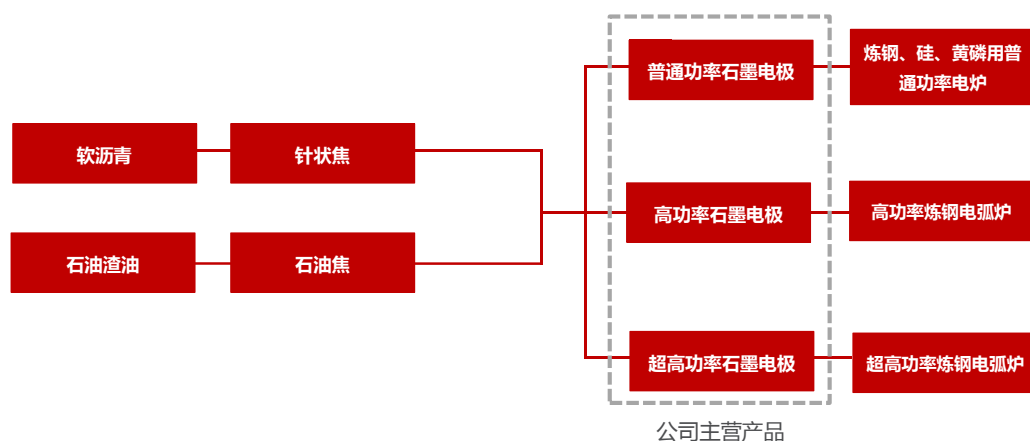
	眉山方大	四川眉山	蓉光炭素子公司	5 万吨	在建, 2021 年末投产	司权益占比为 49% 2018 年发起设立, 为成都蓉光炭素全资子公司
特种石墨	成都炭素	四川成都	100%	3 万吨	陆续投产中, 2020 年在产产能 6000 吨	2010 年方大炭素从控股股东辽宁方大手中取得全部股权
碳纤维	方泰精密碳材	辽宁抚顺	100%	3100 吨	在建	2009 年方大炭素设立
煅后焦	抚顺方大	辽宁抚顺	60%	20 万吨	在产	2008 年方大炭素与抚顺高新合资设立, 方大炭素占有 60% 股权
针状焦	方大喜科墨	江苏邳州	51%	6 万吨	在产	2016 年公司收购 51% 股权
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）；方大喜科墨是合营企业（权益占比 51%，按权益法核算）

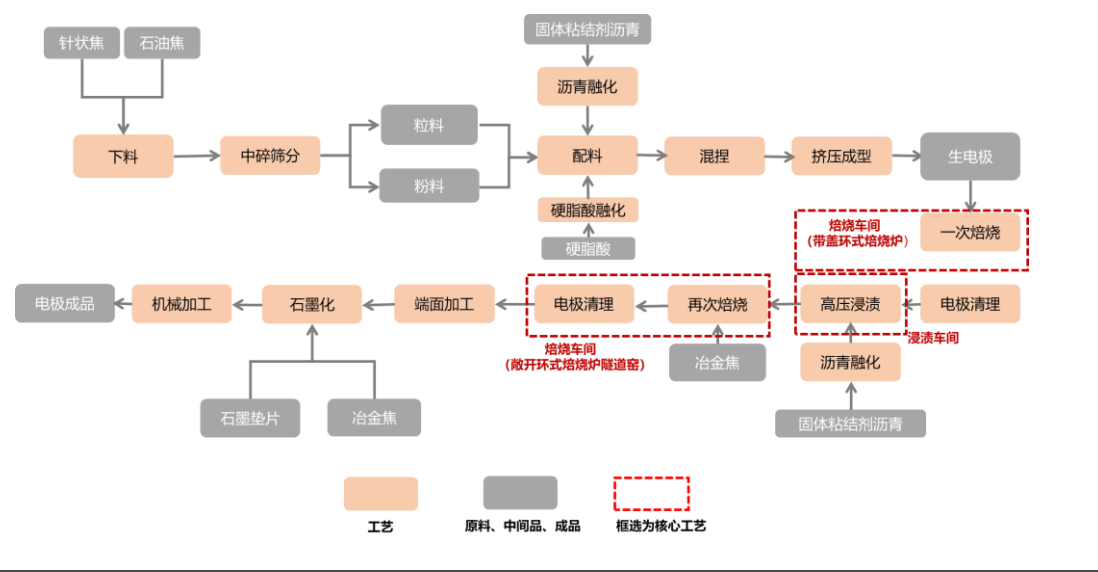
**公司核心产品石墨电极位于产业链中游，以针状焦、石油焦为主要原材料，石墨电极作为一种耐高温导电材料，主要应用于电弧炉炼钢领域。**石墨电极可以分为普通功率、高功率、超高功率石墨电极等级别，主要差异在于其所能承载的电流密度，适用于不同功率电弧炉。**石墨电极生产流程较长，工艺较为复杂，在工艺和设备上都存在一定壁垒，焙烧及浸渍为核心工艺。**石墨电极本体生产需要经过“一次浸渍两次焙烧”，而接头则需要经过“三次浸渍四次焙烧”。焙烧生产周期较长，能耗较高，且对成品质量和后道工序成品率影响较大，因此对焙烧炉的选型十分重要。一次焙烧只能采用带盖环式焙烧炉或车底式焙烧炉，投资及运行费用均较高。

**图 6：石墨电极产业链**



资料来源：公司公告，民生证券研究院

图 7：石墨电极生产工艺



资料来源：眉山方大蓉光炭素有限公司 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

表 3：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 m³	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

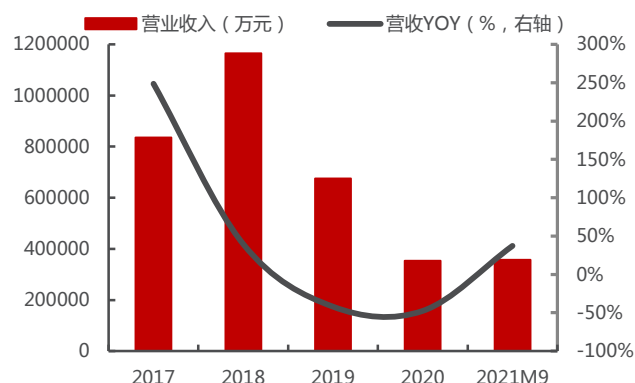
资料来源：眉山方大蓉光炭素有限公司 5 万吨超高功率石墨电极及特种石墨项目环评书，民生证券研究院

## 2 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

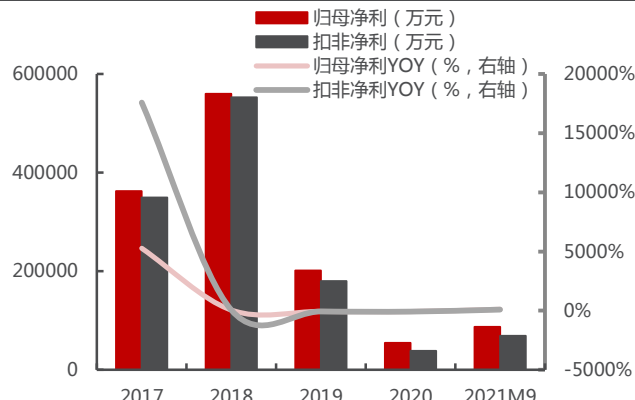
2021 年前三季度 , 公司营收、归母净利润同比分别为 +37.23%、+118.13%。2021 年公司主营业务石墨电极景气度回升 , 2021 年前三季度超高功率、高功率、普通功率石墨电极均价同比分别上涨 7.46%、26.40%、31.39% , 公司前三季度实现营收 35.68 亿元 , 同比 +37.23%。2021 前三季度 , 公司实现归母净利润 8.73 亿元 , 同比 +118.13% , 扣非归母净利润 6.93 亿元 , 同比 +91.86%。公司净利增加主要得益于 , 主营产品石墨电极价格上涨 , 盈利能力提升。此外 , 前三季度公司公允价值变动收益同比增加 1.01 亿 , 投资收益同比增加 0.93 亿元 , 增厚公司利润。

图 8 : 2021 前三季度 , 公司营收同比 +37.23%



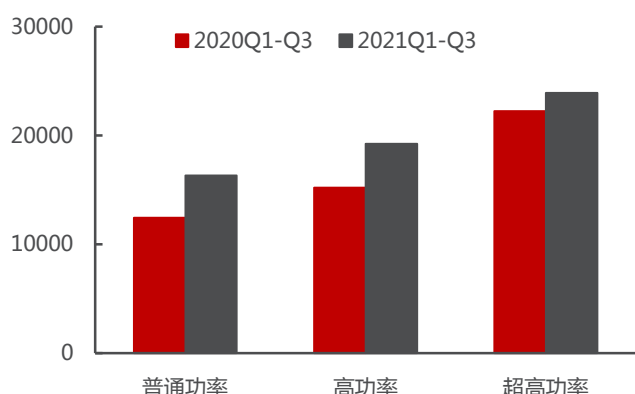
资料来源：公司公告，民生证券研究院

图 9 : 2021 前三季度 , 公司归母净利润同比 +118.13%



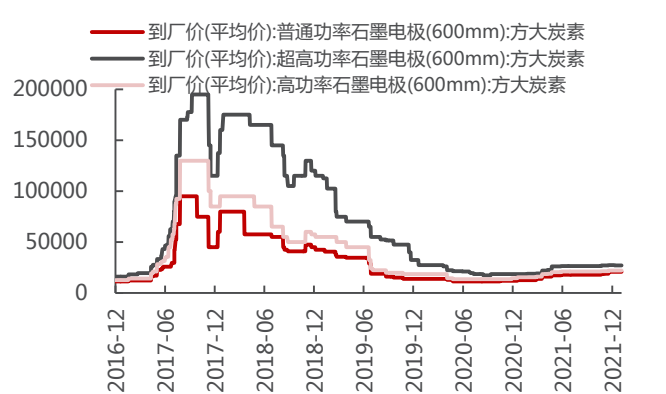
资料来源：公司公告，民生证券研究院

图 10 : 2021 前三季度 , 石墨电极均价上涨 (元/吨)



资料来源：Wind，民生证券研究院

图 11 : 石墨电极价格走势 (元/吨)



资料来源：Wind，民生证券研究院

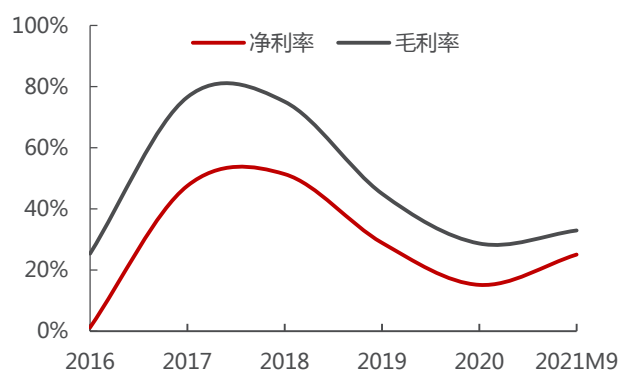
### 2.2 产品结构优化 , 公司毛利率底部回升明显

产品结构高端化 , 公司毛利率提升。2021 年前三季度公司毛利率 32.97% , 同比提升 8.36pct。一方面 , 公司在上游煅后焦 (抚顺方大 20 万吨产能) 针状焦



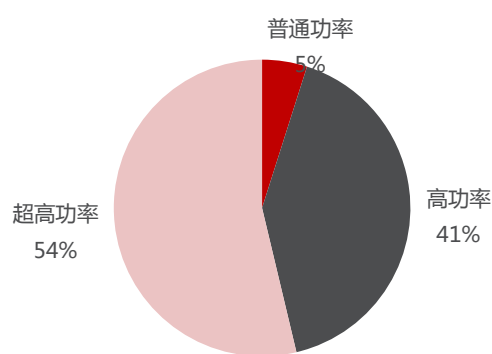
(方大喜科墨 6 万吨产能) 业务板块布局的协同效应显现, 即使前三季度原料端价格相比石墨电极涨幅更大, 但公司毛利率仍明显上升。另一方面, 超高功率石墨电极占比较高, 盈利能力较强。2020 年公司超高功率石墨电极在板块中营收占比达到 54%, 随着未来眉山方大、合肥炭素、成都炭素特种石墨等项目逐步投产, 公司业务结构高端化方向将更加明确。

图 12 : 2021 年前三季度, 公司毛利率同比提升



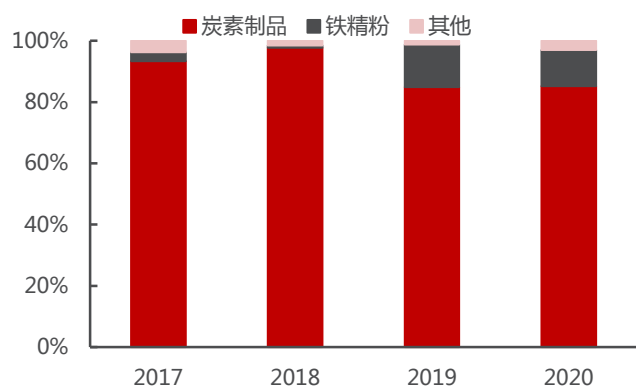
资料来源：公司公告，民生证券研究院

图 13 : 2020 年超高功率石墨电极营收占比 54%



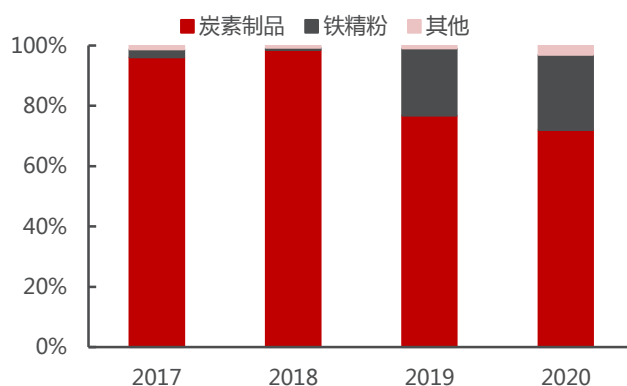
资料来源：公司公告，民生证券研究院

图 14 : 2020 年公司炭素制品营收占比 85%



资料来源：公司公告，民生证券研究院

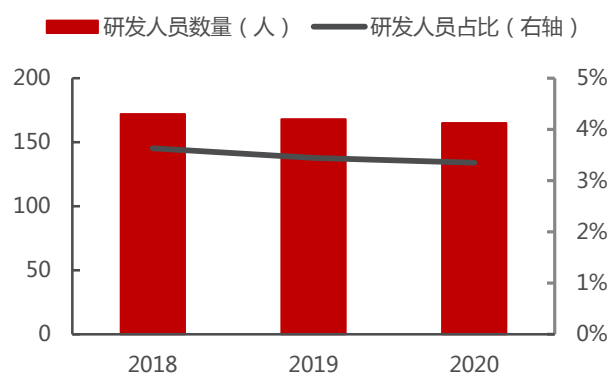
图 15 : 2020 年公司炭素制品毛利占比 72%



资料来源：公司公告，民生证券研究院

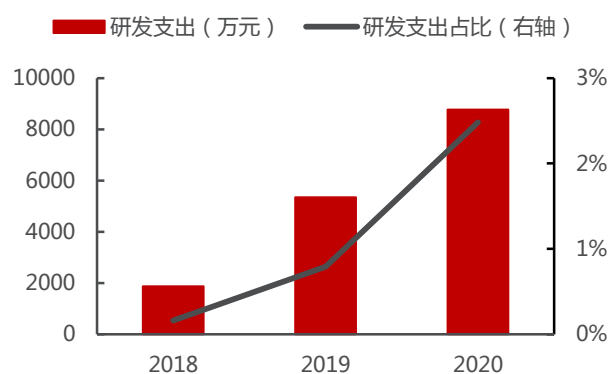
**公司研发投入逐年增加。**2020 年公司研发投入 8774 万元, 同比增加 64.11%, 占营收比重为 2.48%。公司为国家技术创新示范企业, 拥有国家级企业技术中心、博士后科研工作站、甘肃省炭素新材料工程(研究)中心、甘肃省科技兴贸创新基地, 先后有 50 多项新产品/新技术通过国家、省部级鉴定, 44 项获得国家、省部级奖励, 其中, 获得国家银质奖 12 项, 冶金部优质产品奖 22 项。2020 年公司超高功率Φ750mm 石墨电极的成功下线, 打破中国炭素行业超大规格、超高功率石墨电极的技术瓶颈, 在国内石墨电极产品领域实现了新突破。

图 16：2020 年公司研发人员占比 3.35%



资料来源：Wind，民生证券研究院

图 17：2020 年公司研发支出占比 2.48%



资料来源：Wind，民生证券研究院

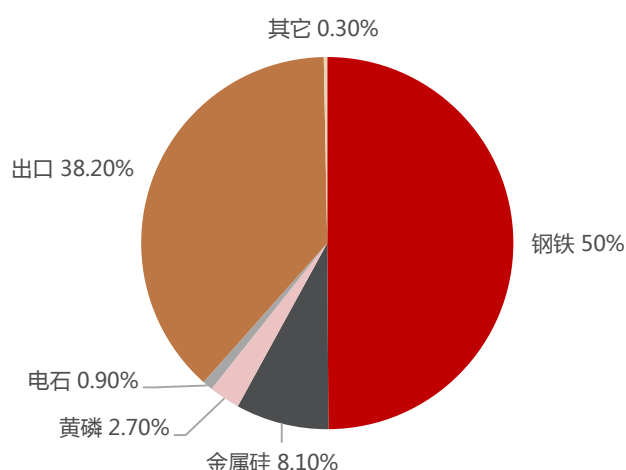
### 3 “双碳”打开需求空间,产能审批收紧助推石墨电极行业长期高景气度

#### 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 18 : 2020 年钢铁行业占石墨电极消费 50%

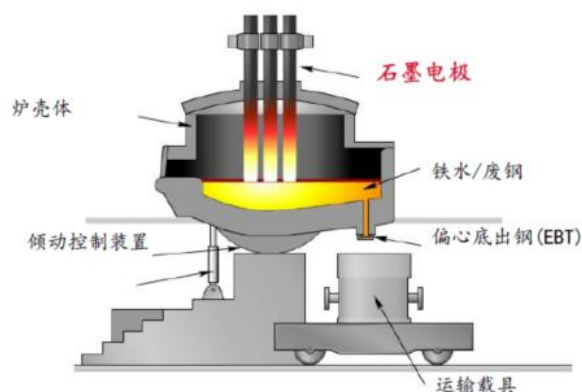


资料来源：百川盈孚，民生证券研究院

##### 3.1.2 “双碳”大背景下,电炉炼钢占比趋势性提升

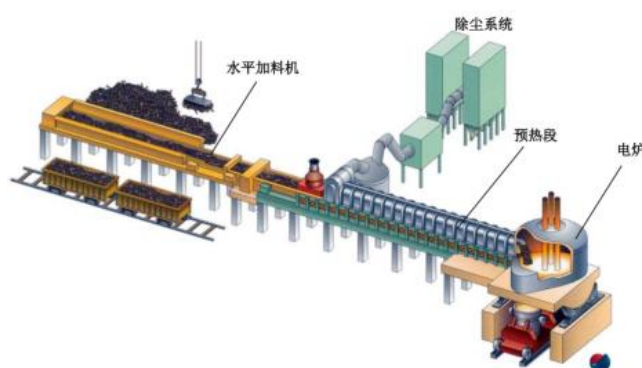
电弧炉简称电炉,是使用清洁能源电为主要能源、社会废弃物废钢为主要原料进行钢的冶炼的一种设备。该工艺是钢铁生产中温室气体排放比较低的一种短流程钢铁生产工艺。由于具有排放低、生产组织灵活以及产品适用性好等特点,在世界范围内发展较快,电炉炼钢产量约占总粗钢量的 26%。

图 19：电弧炉截面图



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，民生证券研究院

图 20：康斯迪电弧炉炼钢项目总体示意图

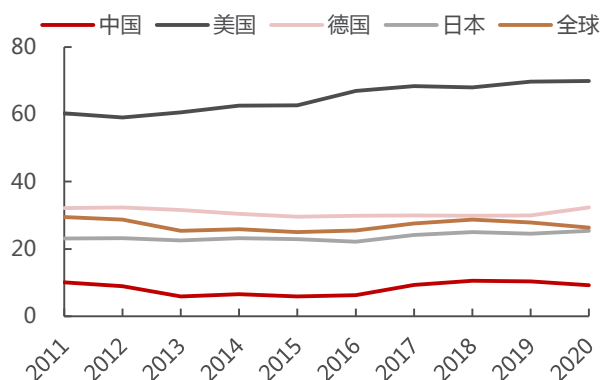


资料来源：佛山达味特钢有限公司 1x75 吨电炉项目环境影响报告书，民生证券研究院

**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%。

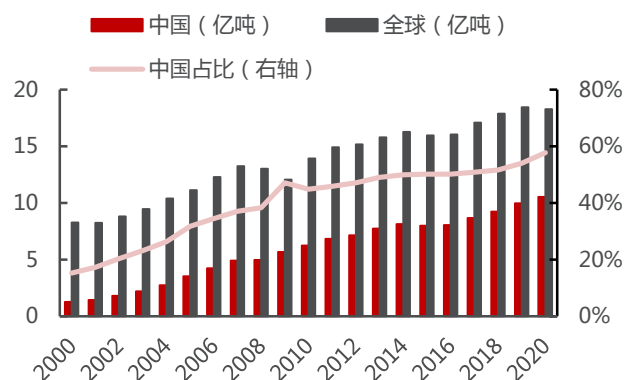
**国内电炉炼钢发展缓慢，2020 年电炉炼钢占比不到 10%。**受制于废钢资源回收质量参差不齐，电力成本竞争力不强等原因，国内电炉炼钢发展缓慢，电炉炼钢占比明显低于海外发达国家水平。根据世界钢铁协会统计，2020 年中国电炉钢占比仅为 9.2%，远低于全球 26%左右的平均水平。

图 21：中国电炉钢占比明显低于发达国家（单位：%）



资料来源：世界钢铁协会，民生证券研究院

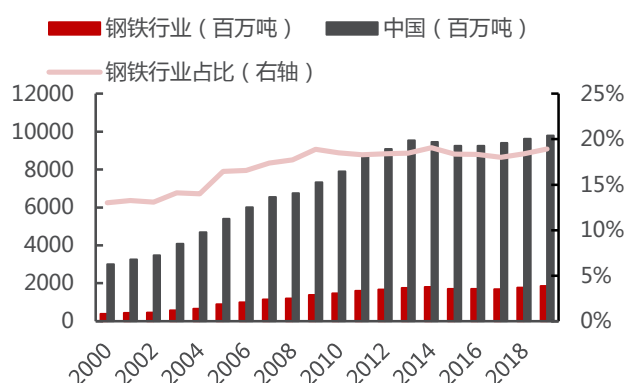
图 22：2020 年中国粗钢产量占全球比重达 57.68%



资料来源：wind，民生证券研究院

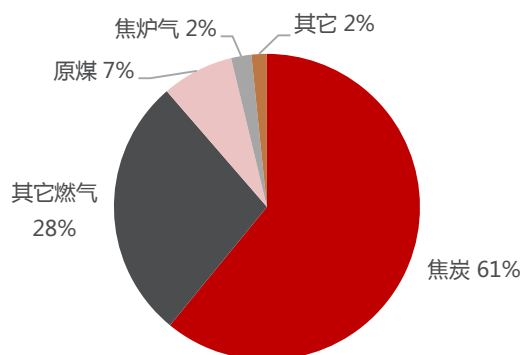
**国内钢铁行业碳排放占比达到 18.92%，是减排的重要发力点之一。**钢铁行业是我国实现“碳中和”目标的重要领域之一。作为能源消耗密集型行业，钢铁行业是制造业 31 个门类中碳排放量的大户，2019 年碳排放量达到 18.53 亿吨，占全国碳排放量 18.92%，是除了发电之外，整个工业生产活动中碳排放量最高的行业。因此，为实现我国碳排放“2030 年前达峰，争取 2060 年前实现碳中和”这一目标，钢铁行业是主要发力点之一。

图 23：2019 年钢铁行业碳排放比重达 18.92%



资料来源：CEADs，民生证券研究院

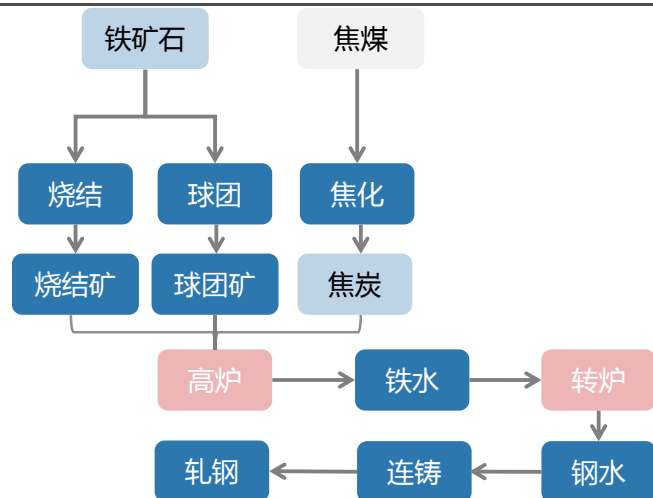
图 24：钢铁行业碳排放来源



资料来源：CEADs，民生证券研究院

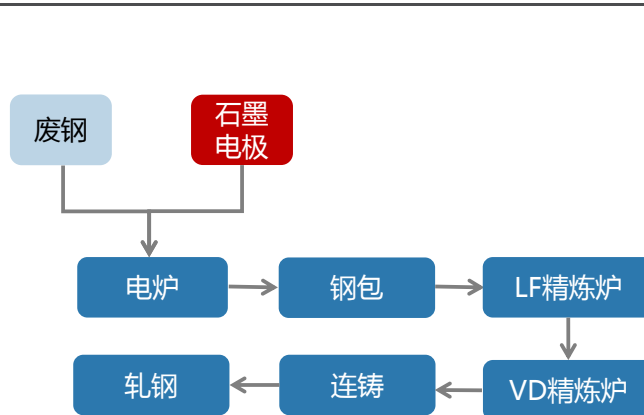
**电炉炼钢碳排放量不到高炉炼钢的 1/4。**生产钢铁主要有高炉（长流程）与电炉（短流程）两种路径。长流程主要采用铁矿石、冶金焦为原料，核心设备为高炉。短流程主要采用废钢为原料，核心设备为电弧炉。根据王国军等《电炉钢与转炉钢成本比较》分析，高炉炼钢吨钢 CO<sub>2</sub> 排放达到 2.2 吨，而电炉炼钢吨钢 CO<sub>2</sub> 排放仅为 0.5 吨左右，不到高炉炼钢排放的 1/4。

图 25：高炉炼钢流程



资料来源：长流程钢铁企业的碳代谢模型与碳排放分析，民生证券研究院

图 26：电炉炼钢流程



资料来源：100 t 电炉炼钢车间工艺设计，民生证券研究院

表 4：高炉与电炉炼钢 CO<sub>2</sub> 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 <sub>2</sub> 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：电炉钢与转炉钢成本比较，民生证券研究院

**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%。**

**表 5：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，不再核准和支持单纯新建、扩建产能的钢铁项目
2010.06	国务院办公厅关于进一步加大节能减排力度加快钢铁工业结构调整的若干意见	国务院	2011 年底前不再核准、备案任何扩大产能的钢铁项目；通过税收、差别电价等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，6 - 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做好部分产能严重过剩行业产能置换工作的通知	发改委	对钢铁行业新（改、扩）建项目，实施产能等量或减量置换，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 年修订）（征求意见稿）》	工信部	到 2017 年，钢铁产能严重过剩矛盾得到有效化解，产能规模基本合理，产能利用率达到 80%以上。
2016.02	《关于钢铁业化解过剩产能实现脱困发展的意见》	国务院	从 2016 年开始，在近年来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；对生产地条钢的企业，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	关于做好 2017 年钢铁煤炭行业化解过剩产能实现脱困发展工作的意见	发改委	2017 年 6 月底前依法彻底取缔“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 2020 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	<b>《关于推动钢铁工业高质量发展的指导意见（征求意见稿）》</b>	<b>工信部</b>	<b>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%。</b>
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、建材重点行业严格能效约束推动节能降碳行动方案（2021-2025 年）	发改委	鼓励有条件地区的长流程钢厂通过就地改造转型发展电炉短流程炼钢

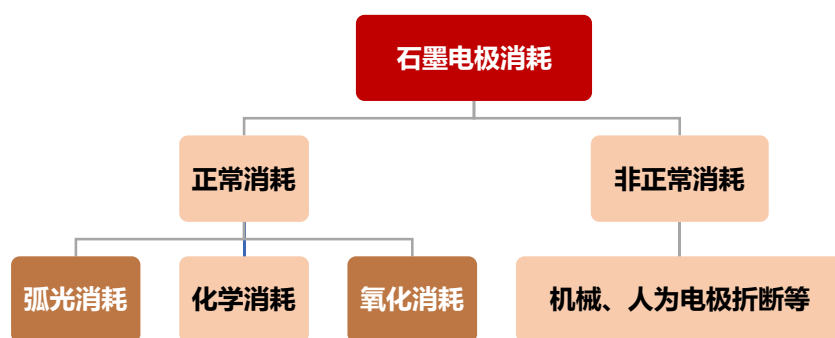
资料来源：国务院，工信部，发改委，中国钢铁工业协会，民生证券研究院

### 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 27：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

**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。

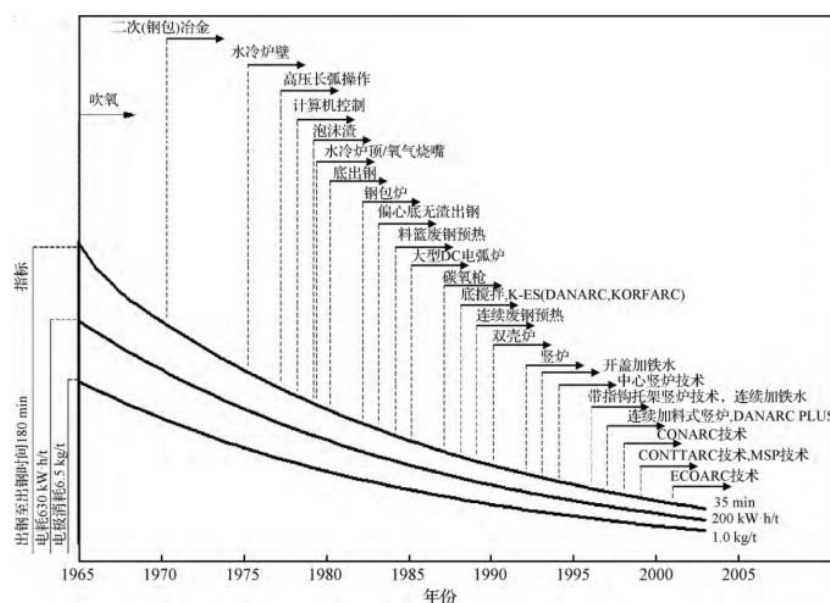
表 6：国内部分电弧炉钢铁生产技术指标

名称	炉料结构	出钢量 (t)	冶炼周期 (min)	钢铁料 (kg·t <sup>-1</sup> )	石灰 (kg·t <sup>-1</sup> )	电耗 (kWh·t <sup>-1</sup> )	电极 (kg·t <sup>-1</sup> )
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

资料来源：电弧炉炼钢成本分析及降成本研究，民生证券研究院；

图 28：电炉炼钢技术发展历史分期示意图



资料来源：中国电炉炼钢的技术进步，民生证券研究院

**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。

表 7：废钢回收及进出口相关政策梳理

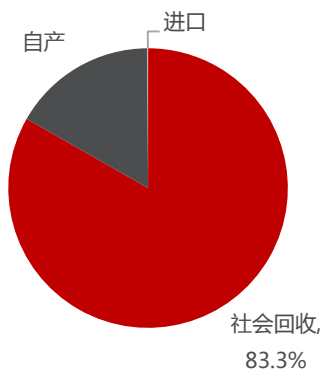
时间	文件名	部门	相关政策
2012.07	《废钢铁加工行业准入条件》	工信部	新建废钢铁加工配送企业年废钢铁加工能力必须在 15 万吨以上；到 2014 年底，改造、扩建废钢铁加工配送企业年废钢铁加工能力应达到 10 万吨以上；新建及改扩建废钢铁加工配送企业加工生产系统综合电耗应低于 30 千瓦时/吨废钢铁，新水消耗应低于 0.2 吨/吨废钢铁。
2015.03	《钢铁产业结构调整政策（2015 年修订）（征求意见稿）》	工信部	鼓励推广以废钢铁为原料的短流程炼钢工艺及装备应用。到 2025 年，我国钢铁企业炼钢废钢比不低于 30%，废钢铁加工配送体系基本建立。
2015.06	关于印发《资源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》的企业销售给符合《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“炼钢炉料”产品给予增值税即征即退 30% 的优惠
2017.01	三部委关于加快推进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 年底我国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《进口废物管理目录》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》。自此，废钢铁属于限制进口的固体废物

2019.01	"关于推进大宗固体废弃物综合利用产业集聚发展的通知"	发改委、工信厅	推动工业生产中废钢铁、废有色金属、废塑料、废轮胎、化工废弃料等工业废弃料资源化利用
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、运输和质量证明；适用于炼铁、炼钢、铸造及铁合金冶炼时作为铁素炉料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	海关总署等	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
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，适时鼓励发展短流程电炉炼钢，做好电炉产业布局，不断提高废钢铁应用比例，到“十四五”末全国炼钢综合废钢比达到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	《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。
2021.12	《“十四五”原材料工业发展规划》	工信部	开发“城市矿山”资源，支持优势企业建立大型废钢及再生铝、铜、锂、镍、钴、钨、钼等回收基地和产业集聚区，推进再生金属回收、拆解、加工、分类、配送一体化发展。大幅提高铁金属国内自给率，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

**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，2019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 29：2019 年社会回收废钢占比达 83.3%



资料来源：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 30：中国废钢资源来源

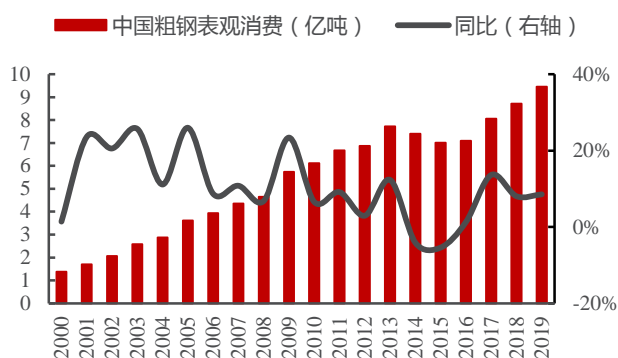


资料来源：中国废钢资源化利用趋势：2020-2035 年分析预测，民生证券研究院

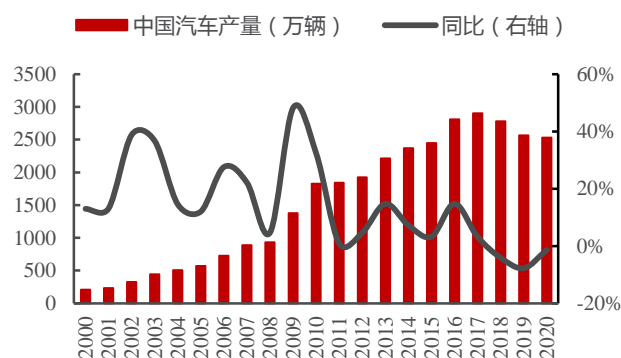
**表 8：不同钢材的用途和折旧年限**

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：我国废钢资源量及其再生效益分析，民生证券研究院

**图 31：2000 年后中国钢铁表观消费量快速增长**


资料来源：Wind，民生证券研究院

**图 32：中国汽车产量变化情况**


资料来源：Wind，民生证券研究院

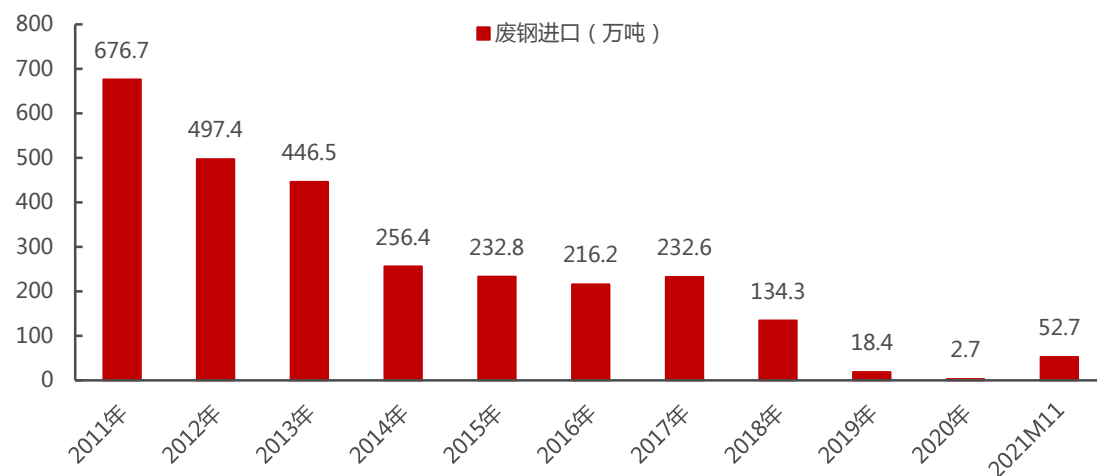
**表 9：2025 年可用于电炉炼钢的废钢量有望达到 2.89 亿吨（单位：亿吨）**

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

资料来源：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

**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。2021 年前 11 个月，中国进口废钢量回升至 52.66 万吨。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 33：废钢进口量（单位：万吨）**


资料来源：Wind，民生证券研究院

**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。**

**表 10：2021 年新增电炉产能明细**

省份	钢厂名称	设备规模（吨）	座数	产能（万吨）	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	

资料来源：富宝资讯，民生证券研究院；

**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%。

**表 11：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

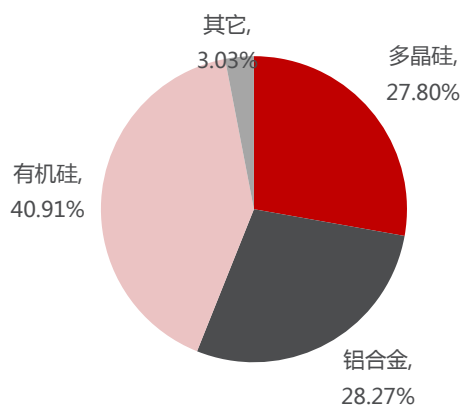
资料来源：Wind，鑫椏资讯，民生证券研究院

### 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。**金属硅有 27.8%用于多晶硅的生产，产业链下游对应光伏，半导体等领域。**

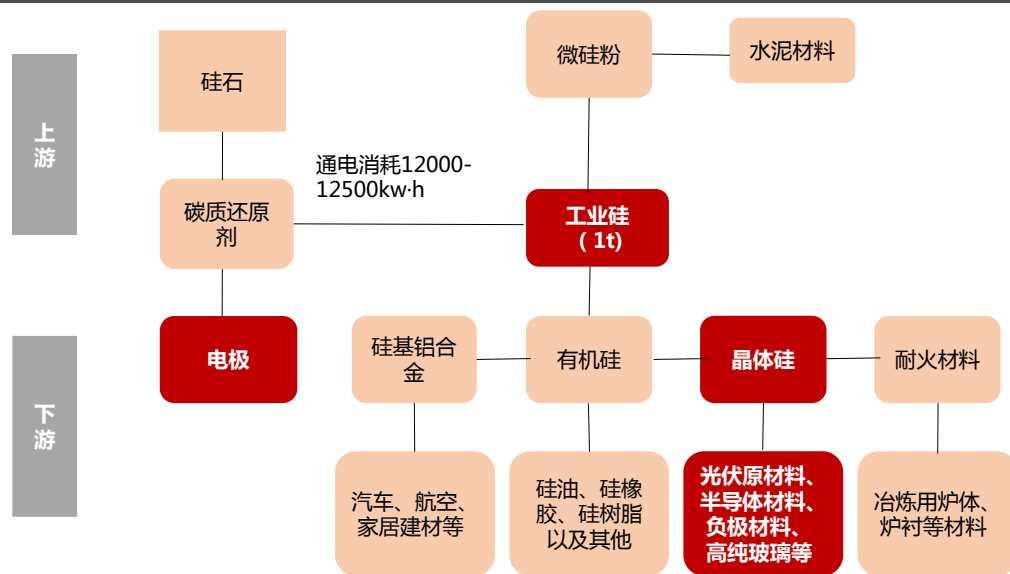
**图 34：金属硅图片**


资料来源：百川盈孚，民生证券研究院

**图 35：金属硅消费分布**


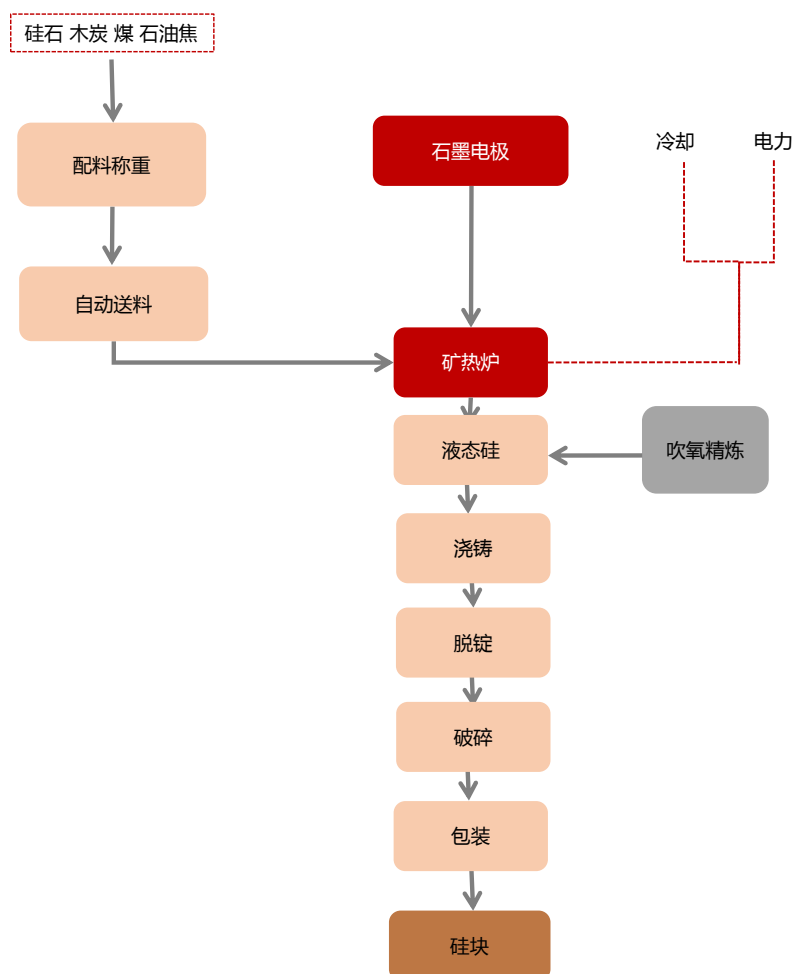
资料来源：百川盈孚，民生证券研究院

图 36：金属硅产业链



资料来源：wind，民生证券研究院

图 37：金属硅生产工艺



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，民生证券研究院

**导电+参与还原反应，生产单吨金属硅需要 150 千克石墨电极。**矿热炉内冶炼金属硅是一种埋弧连续冶炼，由三根石墨电极插埋入炉料中，变压器导入的电流，通过石墨电极进入炉膛内部，电流通过电极及炉料电阻产生的热量和电极端的电弧热将炉料加热，炉料加热到一定温度后（2000℃以上）开始熔化，并发生还原反应，生成的液态工业硅沉积在炉膛底部。当沉积一定时间后，用烧穿器打开炉底的出硅口，放出液态工业硅，使其流入锭模，在硅水流接近终断时及时用电极糊和焦粉制成的泥球堵塞出硅口空洞。液态工业硅流入锭模，炉料随之下降，这样上部不断补充炉料，下部定时出硅，形成连续冶炼过程。此外石墨电极还以石墨碳形式参与炉内还原反应。冶炼过程中，电极不断被消耗，需定期加入电极补充。按照合盛硅业《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》测算，40 万吨金属硅项目需要石墨电极达 6 万吨，生产 1 吨金属硅消耗石墨电极 150 千克。

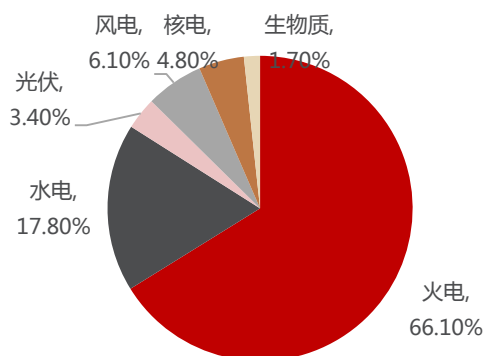
**表 12：合盛硅业 40 万吨工业硅项目物料平衡表**

收入		支出	
物料名称	数量 t/a	物料名称	数量 t/a
硅石	1080000	<b>工业硅</b>	<b>400000</b>
木质疏松剂	240000	微硅粉	162550
石油焦	157350	冶炼硅渣	20600
洗精煤	606500	水洗石渣	2240
<b>电极</b>	<b>60000</b>	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
<b>合计</b>	<b>2143850</b>	<b>合计</b>	<b>2143850</b>

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，民生证券研究院

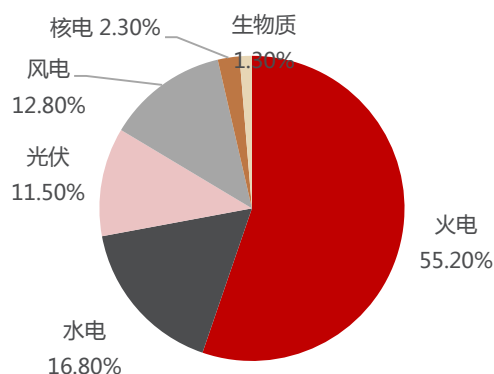
**“双碳”驱动，光伏装机量有望长期维持高增长。**“双碳”背景下，光伏等新能源结构性提升，按照国家碳达峰行动计划方案，2030 年风电、太阳能发电总装机容量达 12 亿千瓦以上，对应 1200GW，对应年化复合增速为 8.4%。

**图 38：截止 2020 年底我国发电量构成情况**



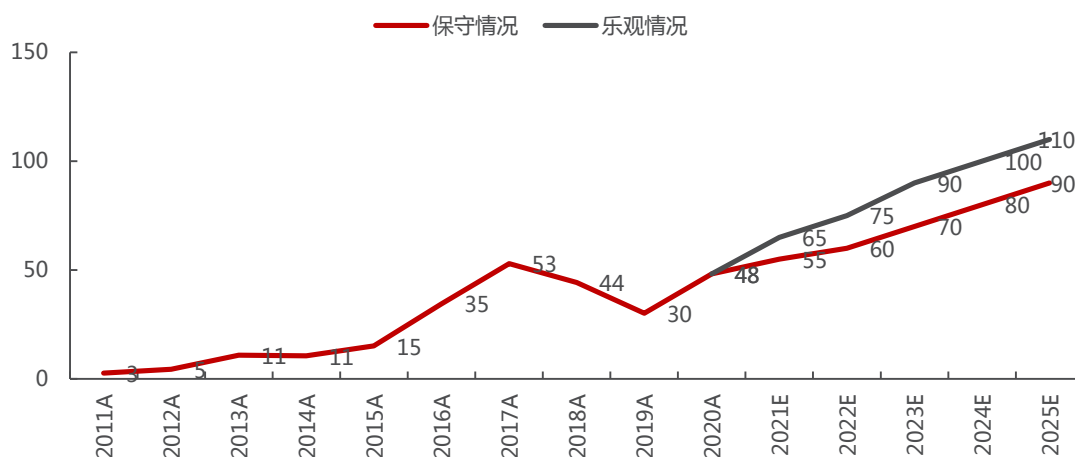
资料来源：国家能源局，民生证券研究院

**图 39：截止 2020 年底我国电力装机构成情况**



资料来源：国家能源局，民生证券研究院

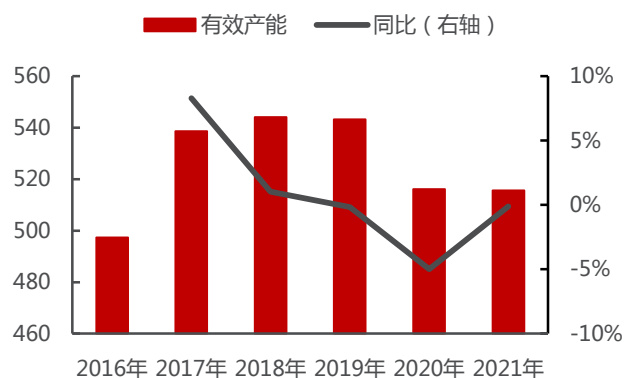
图 40：2011-2025 年我国光伏新增装机预测（单位：GW）



资料来源：西北勘探设计研究院，民生证券研究院

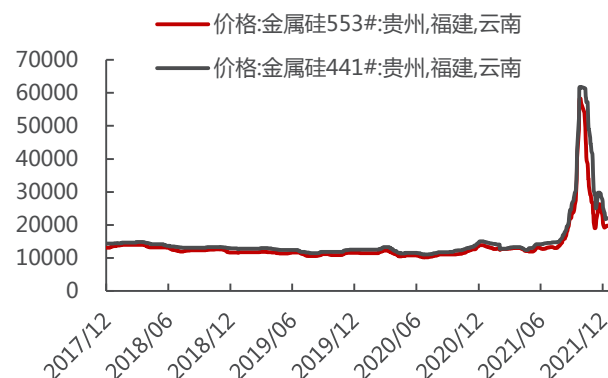
**金属硅项目加速释放，助推石墨电极消费放量。**得益于下游光伏行业持续高景气度，金属硅供需失衡，金属硅价格整体上涨。产业链下游环节的硅片、电池和组件领域开工率不足，被动等待多晶硅产能释放。在此背景下，**金属硅生产企业投资热情高涨，据百川盈孚预计，2022 年建成投产的金属硅产能达 90 万吨，其中合盛硅业在云南的 80 万吨项目预计将在 2022 年四季度投产，届时将助推石墨电极消费放量。**

图 41：金属硅产能情况（单位：万吨）



资料来源：百川盈孚，民生证券研究院

图 42：金属硅价格走势（单位：元/吨）



资料来源：Wind，民生证券研究院

表 13：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：百川盈孚，民生证券研究院



## 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

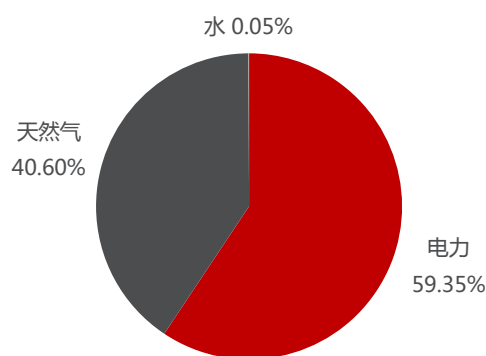
石墨电极属于高耗能行业，单吨石墨电极生产折算需要消耗标准煤 1.17 吨。石墨电极生产过程中，混捏、焙烧以及石墨化是主要的耗能工序。电力、天然气与水是主要的能源消耗。石墨电极生产消耗天然气的工序为一次焙烧、浸渍、再焙烧，电能消耗最多的工序为石墨化，水的消耗主要包括设备冷却水。根据张送来等人《超高功率石墨电极生产能源消耗量计算与节能措施》测算，以年产 10 万吨超高功率石墨电极的项目为例，年耗水 72.14 万立方米，耗电 56676 万度（单吨耗电 5667.6 度），天然气消耗约为 3924.3 立方米，折成标煤 11.74 万吨，相当于**单吨石墨电极生产需要消耗标准煤 1.17 吨**，其中，电耗为超高功率石墨电极生产最大的能源消耗，占比达到 59.35%，其次是天然气消耗，占比 40.6%。

表 14：10 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			<b>117,369.34</b>	

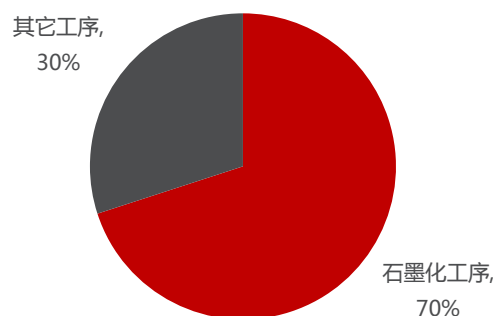
资料来源：超高功率石墨电极生产能源消耗量计算与节能措施，民生证券研究院

图 43：石墨电极能耗构成



资料来源：超高功率石墨电极生产能源消耗量计算与节能措施，民生证券研究院

图 44：石墨化工序占电力消耗量的 70%左右



资料来源：超高功率石墨电极生产能源消耗量计算与节能措施，民生证券研究院

**“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。**作为高耗能行业，在国家“双碳”大的背景下，石墨电极产能审批受限。受能耗双控等政策影响，部分省市出台相关政策限制中低端石墨电极等高耗能行业产能审批，除超高功率石墨电极等受国家政策鼓励发展的产品，未来中低端石墨电极产能或将受到更加严格的控制。**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。**

**表 15：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；普通功率和高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

资料来源：各省发改委、工信厅、政府官网，民生证券研究院

**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。**鑫椏资讯统计数据显示，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。

**表 16：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
	唐山东日新能源材料有限公司	0	5	5
	辽宁鸿达电碳有限公司	5	5	5
	辽宁鑫瑞嘉石墨新材料有限公司	2.5	2.5	2.5
	吉林中溢炭素科技有限公司	0	3.5	3.5
	山西梅山湖科技有限公司	0	6	6
	唐山市亿源碳素制品有限责任公司	0	0	2
	乌兰察布市旭峰炭素科技有限公司	4	4	8
	<b>合计新增总产能</b>	<b>25.5</b>	<b>42</b>	<b>48</b>
扩建	方大炭素新材料科技股份有限公司	12	13.2	13.2
	营口德盛碳素有限公司	2.5	5	5
	介休市志尧碳素有限公司	7.5	7.5	10.5
	晋中市宏兴碳素有限公司	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
	成都蓉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
	<b>合计扩建总产能</b>	<b>68</b>	<b>102.7</b>	<b>121.7</b>

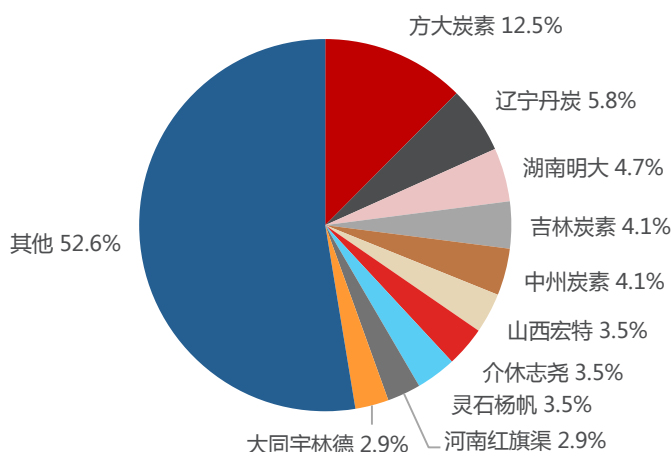
资料来源：鑫椏资讯，民生证券研究院

### 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，方大炭素作为龙头，2021 年产能占全国 12.5%左右。除方大炭素外，其它企业没有一家产能超过 10 万吨，行业前五大企业集中度为 31%，前十大企业集中度为 47%。由于石墨电极生产周期一般为 3 至 4 个月，周期较长，因此当石墨电极市场需求低迷，行业景气度持续低位时，石墨电极生产企业面临极大的经营压力。2017 年以前，电炉炼钢发展缓慢导致石墨电极需求维持低位，行业盈利水平降低，经营成本较高的中小企业退出市场，行业整体集中度上升。2017 年以后，电炉炼钢发展迅速，刺激石墨电极需求大幅提高和市场价格暴涨，退出市场的众多企业重新投产，造成行业集中度的下降。

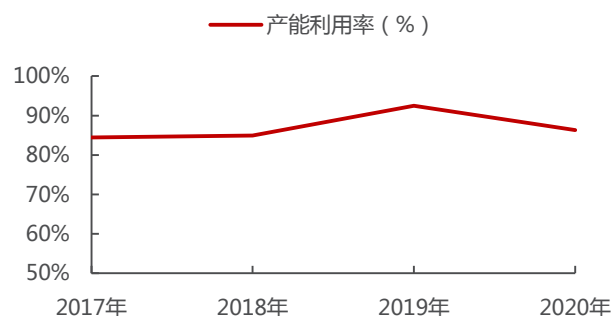
**小企业产能利用率偏低。**当前在环保、能耗要求提高，产品高端化需要更多技术支持的背景下，中小企业面临的压力较大，产能利用率整体处于低位。**大型企业产能利用率持续高位，以方大炭素为例，近几年产能利用率都在 80%以上，远高于行业 60%左右的水平。**中低端石墨电极企业一方面面临需求的萎缩，另一方面面临环保、能耗要求的提高，竞争力或将继续减弱。**随着未来小企业退出以及行业整合推进，石墨电极行业集中度有望逐步抬升。**

图 45：石墨电极行业产能集中度较低（2021 年）



资料来源：公司公告，百川盈孚，民生证券研究院

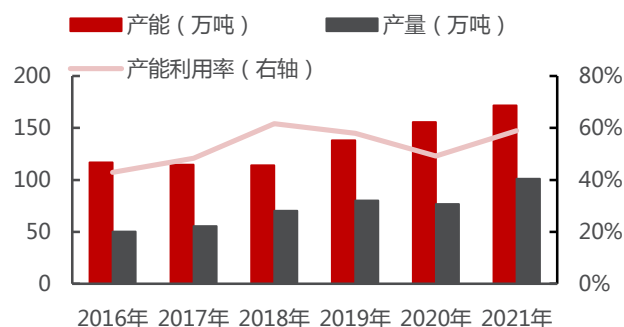
图 46：方大炭素产能利用率较高



资料来源：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

注：产能利用率是石墨电极与炭砖合并计算所得

图 47：2021 年石墨电极行业产能利用率不到 60%



资料来源：百川盈孚，民生证券研究院

### 3.2.3 上游原料价格上涨，抑制石墨电极产量释放

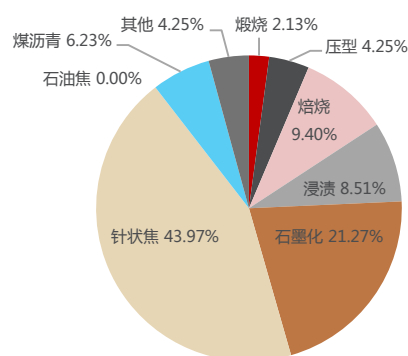
原料占超高功率石墨电极生产成本 50%左右。石墨电极主要以石油焦、针状焦为原料，煤沥青作结合剂，经煅烧、配料、混捏、压型、焙烧、石墨化、机加工而制成。石油焦、针状焦、煤沥青是石墨电极的三大原料，以超高功率石墨电极为例，原料占生产成本比例大约 50%，其中针状焦占比达 43.97%。2021 年受煤炭、原油以及限产等政策影响，石墨电极原料价格上涨，其中三大原料涨幅都在 60% 以上，整体高于石墨电极价格涨幅。当前针状焦上游原料软沥青及油浆市场价格居高不下，针状焦成本支撑较强。石油焦价格波动较大，受炼厂焦化限产以及原油等上游原料影响，价格较为坚挺。整体看，短期上游原材料价格强于石墨电极，部分企业运营困难，抑制石墨电极产量释放。

图 48：针状焦、石油焦是石墨电极主要原料



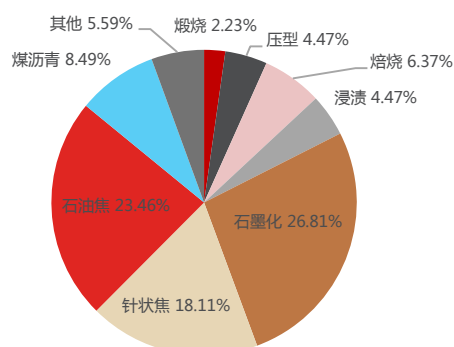
资料来源：百川盈孚，民生证券研究院

图 49：超高功率石墨电极原料成本占比 50.20%



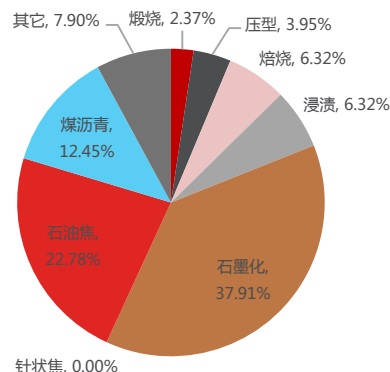
资料来源：百川盈孚，民生证券研究院

图 50：高功率石墨电极原料成本占比 50.07%



资料来源：百川盈孚，民生证券研究院

图 51：普通功率石墨电极原料成本占比 35.24%



资料来源：百川盈孚，民生证券研究院

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

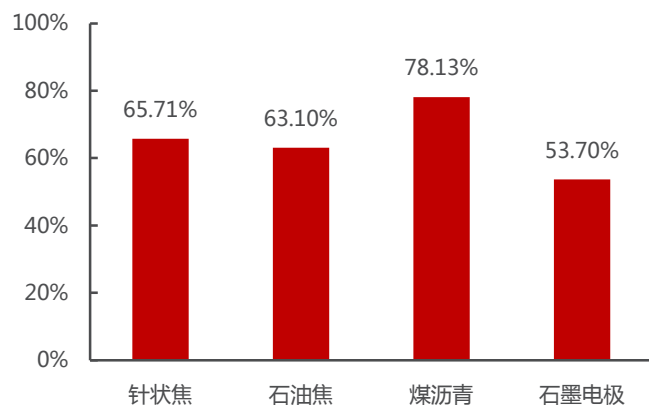
均价测算，生产 1 吨超高功率、高功率、普通功率石墨电极原料成本分别为 16458.84 元/吨、8876.35 元/吨，5658.68 元/吨。

**表 17：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

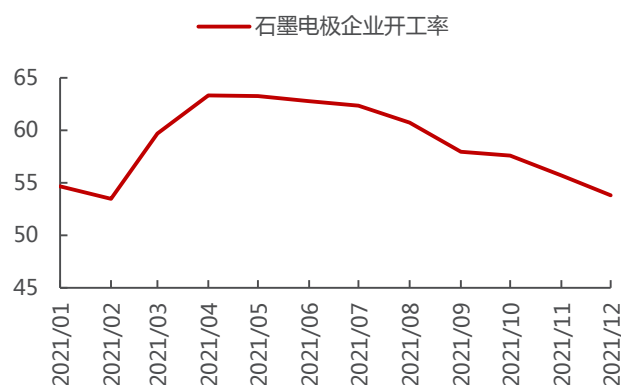
**图 52：2021 年原料涨幅高于石墨电极**



资料来源：百川盈孚，民生证券研究院

注：价格涨幅以 2021 年 1 月 4 日为基准，截止 2021 年 12 月 31 日。

**图 53：石墨电极企业开工率（单位：%）**



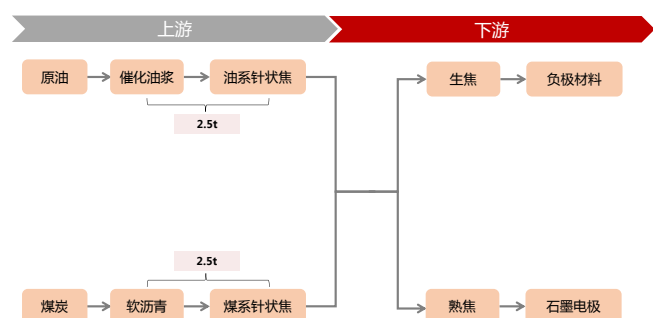
资料来源：百川盈孚，民生证券研究院

### 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%)。

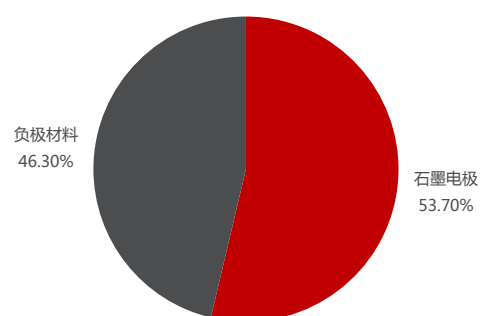


图 54：针状焦产业链



资料来源：百川盈孚，民生证券研究院

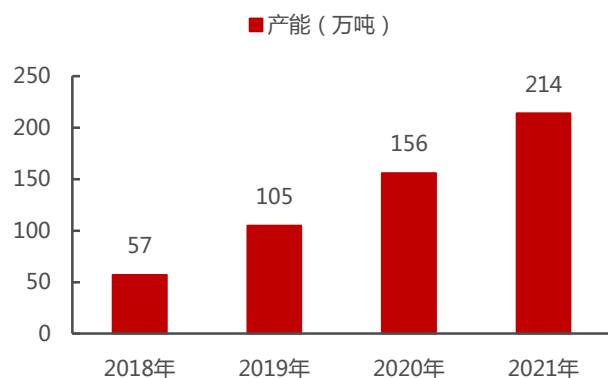
图 55：53.7%针状焦用于石墨电极生产



资料来源：百川盈孚，民生证券研究院

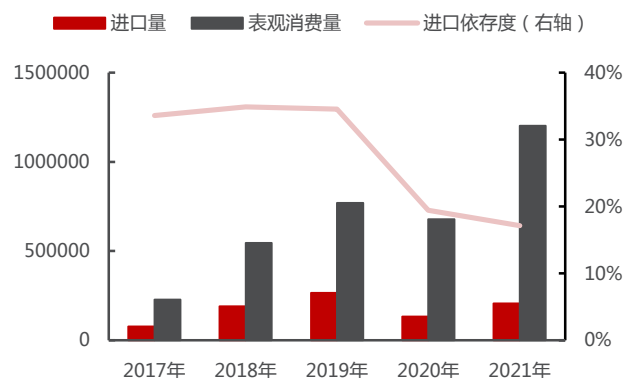
**国内针状焦产能加速释放，原料端压力有望缓解。**受制于原料及技术差距，2019 年以前，我国针状焦需要大量进口，2017-2019 年进口依存度一直在 30% 以上。2017 年我国电炉炼钢大规模代替地条钢产能以及新能源汽车和储能电池等下游行业迅速发展，针状焦价格大幅走高。2018 年开始，国内针状焦投资建设加速，2021 年国内总产能达到 214 万吨，2018 年至 2021 年复合增速达 55.42%。一方面，随着国内产量释放，进口替代效应明显，2021 年对外依存度下降至 17.14%。另一方面，产能释放速度高于下游承接能力，针状焦企业开工率不足，2021 年 8 月开始，国内开工率一直低于 50%。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 56：国内针状焦产能快速释放



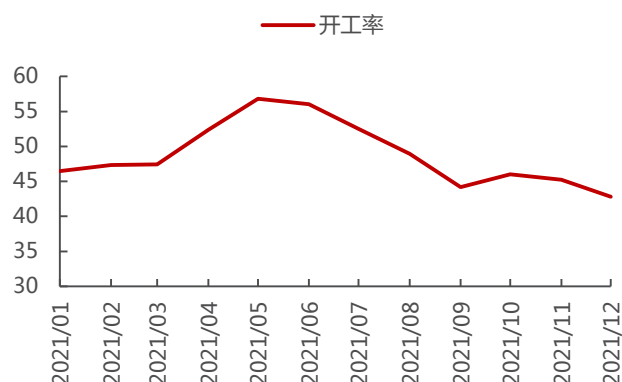
资料来源：百川盈孚，民生证券研究院

图 57：针状焦进口依存度下滑（单位：吨）

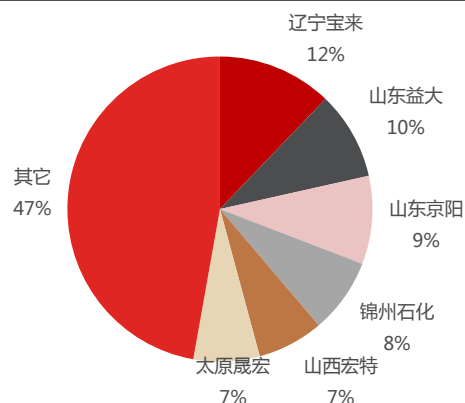


资料来源：百川盈孚，民生证券研究院

注：2021 年数据截至 11 月。

**图 58：国内针状焦开工率不足（单位：%）**


资料来源：百川盈孚，民生证券研究院

**图 59：针状焦企业产能分布**


资料来源：百川盈孚，民生证券研究院

**表 18：国内针状焦项目投产情况（单位：万吨）**

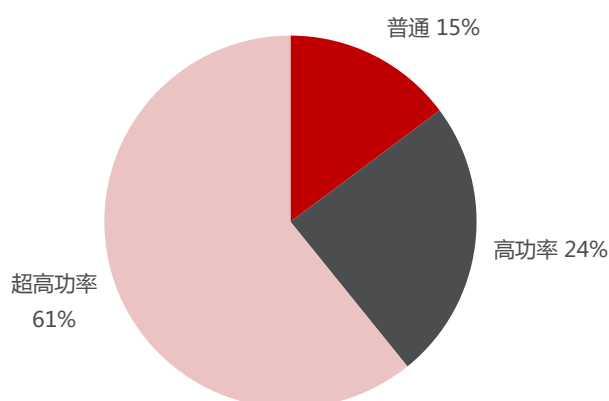
序号	最新投产计划	省份	项目名称	项目类型	项目产能
1	2022 年 12 月	山东	枣庄振兴二期	新增产能	5
2	2022 年 6 月	山西	山西福马炭材料科技有限公司	新增产能	4
3	2022 年 6 月	辽宁	辽宁宝来生物能源有限公司（三期）	新增产能	14
4	2022 年 6 月	山西	山西永东化工股份有限公司	新增产能	4
5	2022 年 3 月	山东	山东荣信针状焦项目	新增产能	10
合计					37

资料来源：百川盈孚，民生证券研究院

### 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 60：2020 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

### 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 15%-20%，**测算石墨电极缺口有望在 2022 年出现，且 2023 年后，缺口逐步放大，届时石墨电极价格有望长期走牛。**

**表 19：石墨电极供需拐点有望在 2022 年出现（单位：万吨）**

年份	产量	国内消费量	净出口	供需平衡
2020A	76.60	36.25	33.39	6.96
2021E	101.20	52.02	44.15	5.03
2022E	107.27	62.42	48.57	-3.72
2023E	113.71	74.91	51.48	-12.68
2024E	125.08	86.15	54.57	-15.63
2025E	137.59	99.07	57.84	-19.32

资料来源：百川盈孚，Wind，民生证券研究院预测

## 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。**公司目前拥有石墨电极产能 21.4 万吨（包括宝方炭材料的 4.9 万吨权益产能），炭砖 3 万吨，在国内处于龙头地位。目前在建合肥炭素 5 万吨迁建项目，眉山方大 5 万吨新建项目，成都蓉光 2.5 万吨迁建项目，成都炭素 3 万吨特种石墨项目。其中合肥炭素、眉山方大、成都蓉光项目在 2022 年逐步投产，届时公司石墨电极产能有望达到 30 万吨水平，产能规模更上一个台阶，龙头地位更加稳固。产品结构上，由于目前在建石墨电极项目主要是超高功率产品系列，未来公司高端石墨电极产品占比将进一步提升。

表 20：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

资料来源：公司公告，民生证券研究院

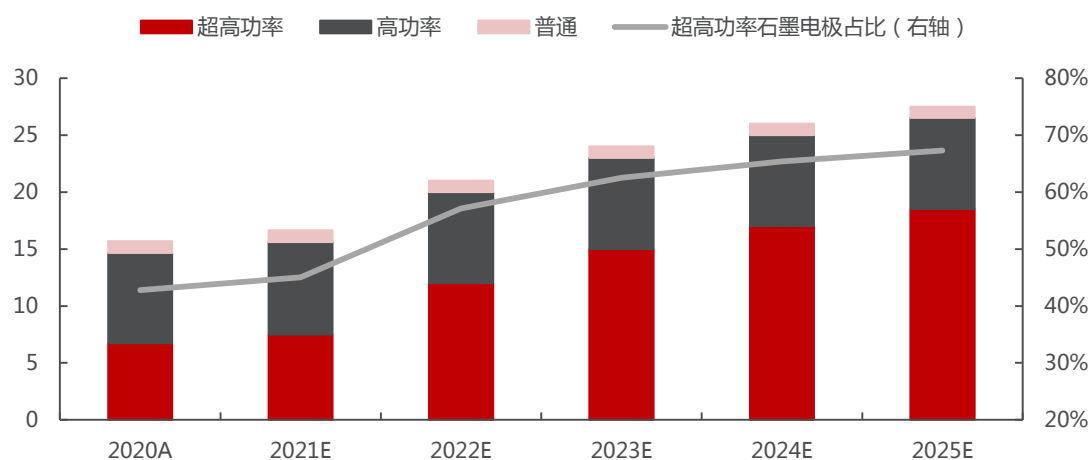
**超高功率石墨电极技术壁垒较高，随着市占率提升，公司话语权更强。**超高功率石墨电极是允许使用电流密度大于 25A/cm<sup>2</sup> 的石墨电极，主要用于超高功率炼钢电弧炉。超高功率石墨电极对质量、容错率和性能要求较高，需要一流的技术研发水平。公司技术优势明显，其中“超高功率石墨电极研制”项目获甘肃省科技进步二等奖，“Φ700mm 超高功率石墨电极”获甘肃省工业优秀新产品特等奖。工业应用来看，Φ700mm UHP 石墨电极与世界著名 UHP 石墨电极生产企业德国的 SGL 炭素公司、美国 UCAR 集团炭素公司和日本 NCK 炭素公司同类产品质量相当。另外，部分产品出口到美国等西方发达国家和地区，用户反映良好，各项技术指标达到国际先进水平。公司 2020 年超高功率石墨电极销量 6.72 万吨，市占率达 21.65%。随着公司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。整体看，我们认为随着公司超高功率石墨电极产能释放，叠加行业基本面对拐点驱动产品价格重心抬升，石墨电极板块对公司盈利贡献将更加突出。

表 21：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 <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	超高功率炼钢电弧炉	6.72	21.65%
合计				23.39%

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

图 61：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

## 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，对公司业绩贡献将稳步增长。公司全资子公司成都炭素是目前中国生产等静压石墨制品质量好、规格大、产量高的专业研发生产企业。公司总体规划 3 万吨特种石墨制品，目前一期 1 万吨生产线已投运达产。受益于下游需求放量，2021 年上半年成都炭素净利润 1.17 亿元，同比+75.59%。

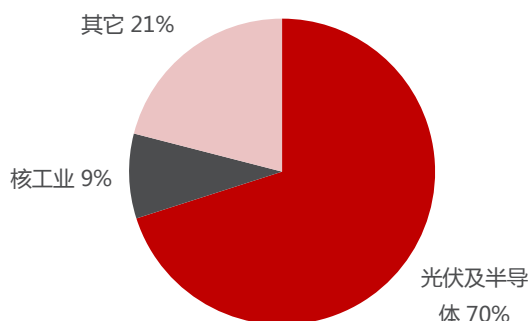
等静压石墨被广泛应用于光伏太阳能、半导体、核工程等行业，其中用于光伏、半导体行业的比重达 70%，是战略新兴产业不可替代的重要资源之一。随着我国光伏太阳能、半导体等产业的加快发展，预计未来等静压石墨的市场需求将呈现较快增长。我们认为，随着成都炭素特种石墨项目投产运营，对公司业绩贡献将稳步增长。

表 22：成都炭素 3 万吨特种石墨项目情况

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

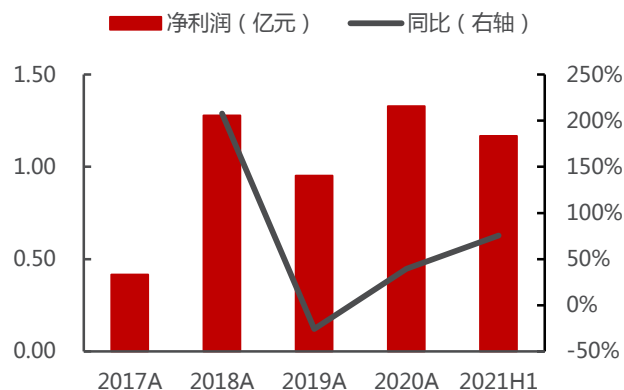
资料来源：公司官网，公司公告，民生证券研究院

图 62：等静压石墨 70%用于光伏、半导体行业



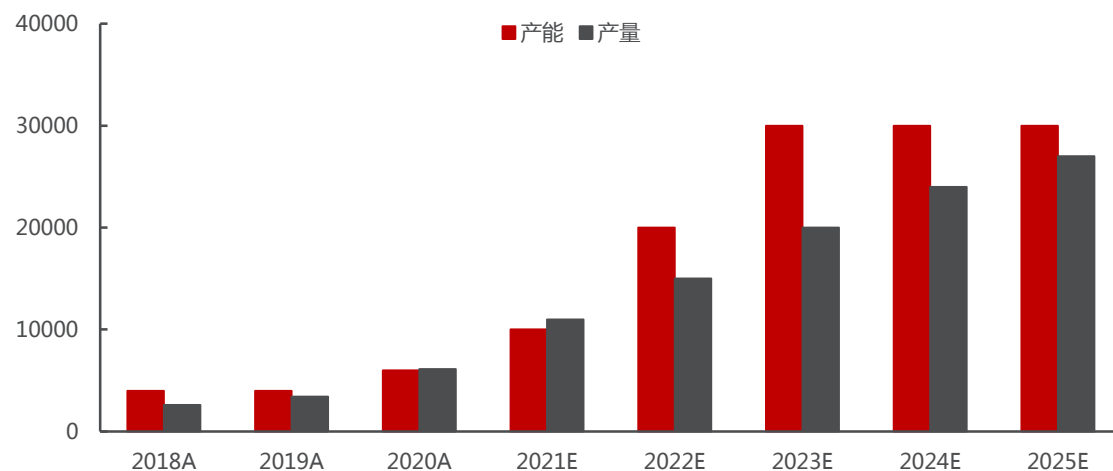
资料来源：宁新新材创业板首次公开发行股票招股说明书(申报稿)，民生证券研究院

图 63：2021H1 成都炭素实现净利润 1.17 亿元，同比 +75.59%



资料来源：公司公告，民生证券研究院

图 64：预计成都炭素等静压石墨项目逐步放量（单位：吨）



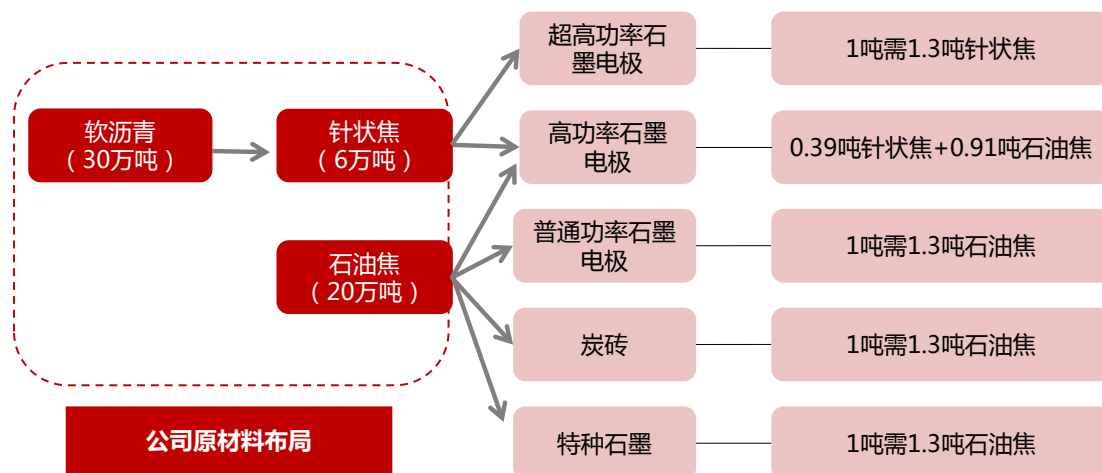
资料来源：辽宁方大集团实业有限公司 2021 年度跟踪评级报告，公司公告，公司官网，民生证券研究院预测

## 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责任公司，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），进一步延伸上游产业链，增强公司在软沥青材料领域的技术实力，满足方大喜科墨生产针状焦对高品质软沥青的需求。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，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 65：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

## 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 5 万吨石墨类负极材料项目。**公司 2001 年开始研发石墨类负极材料,2004 年在青岛成立青岛龙诚电源材料公司生产石墨类负极材料,2012 年青岛龙诚电源材料公司整体搬迁回兰州本部,建成年产 2000 吨石墨类负极材料生产线,未来规划分期建设 5 万吨石墨类负极材料。公司石墨类负极材料关键工序使用先进的设备制造完成,公司拥有负极材料制备专利技术 5 项、专有核心技术 20 多项。

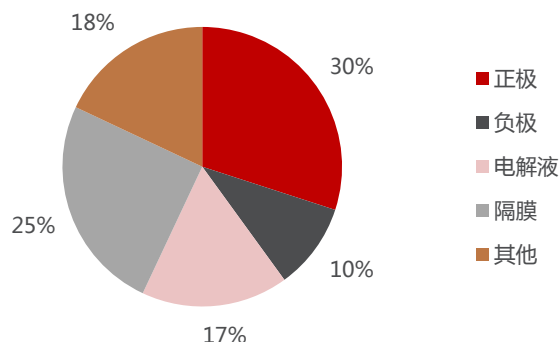
**负极材料对锂电池性能具有重要影响,主要以石墨负极材料为主。**负极材料是锂电池四大关键材料之一,在锂电池中成本占比约 10%,其性能直接关系到锂电池的能量密度、循环寿命、倍率性、安全性等指标。负极材料主要分为碳系和非碳系,各种材料性能、应用场景不一,各有优劣,目前已经形成了人造石墨为主,天然石墨、中间相碳微球、硅碳复合材料等多种负极材料共存的局面。

图 66：人造石墨负极材料



资料来源：公司官网，民生证券研究院

图 67：负极材料占锂电池成本 10%左右

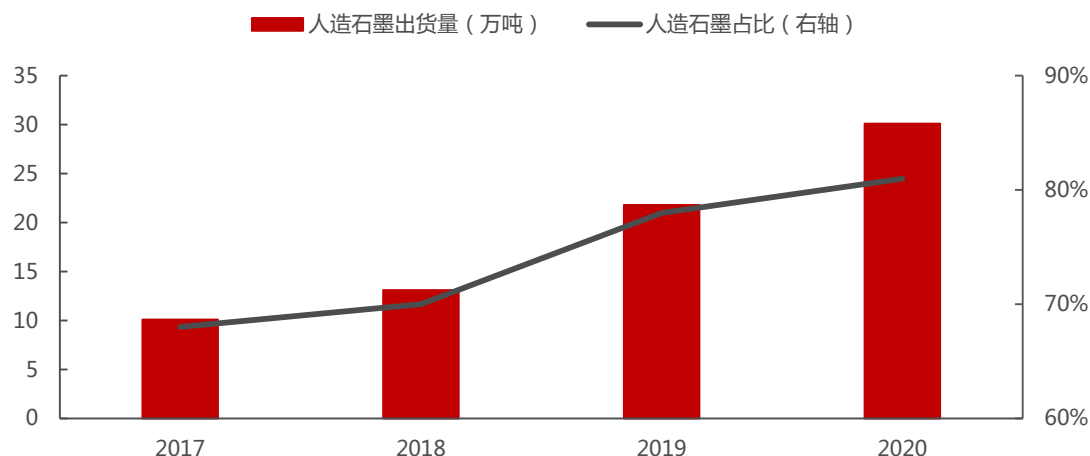


资料来源：璞泰来招股说明书，民生证券研究院

**人造石墨成为动力电池领域主流路线。**基于成本与性能的综合考虑,人造石墨因循环性能好、安全性能相对占优,在动力电池市场得到广泛应用。天然石墨性价比较高,容量、低温等性能较好,在消费电子电池市场、动力电池市场均得以应用。国内动力电池企业以人造石墨为主。根据翔丰华招股说明书资料,海外电池企业里,

松下使用人造石墨，LG 化学给特斯拉供货的圆柱电池使用天然石墨，其软包电池从天然石墨切换至人造石墨。根据 GGII 数据，国内人造石墨出货量从 17 年的 10.1 万吨提升至 20 年的 30.1 万吨，在负极材料的整体占比从 17 年的 68% 提升至 20 年的 81%。

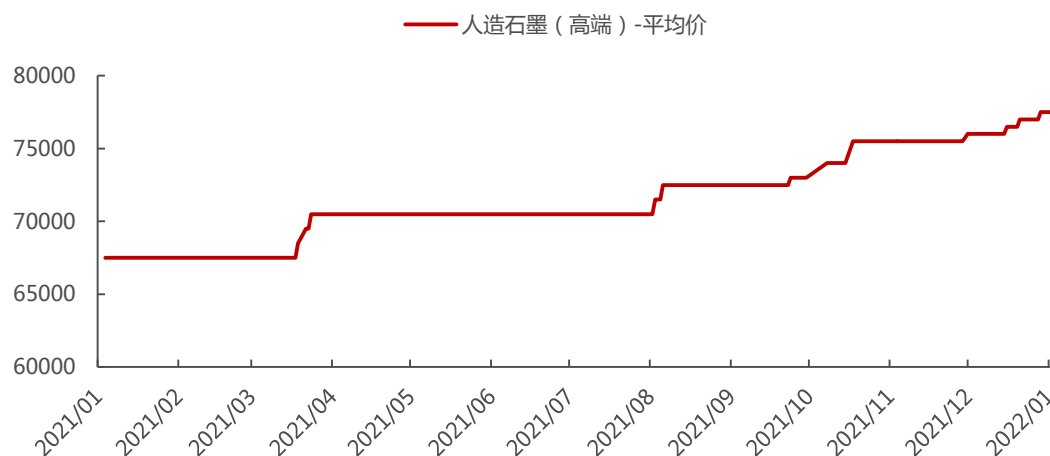
图 68：国内人造石墨在负极出货占比逐年提升



资料来源：GGII，民生证券研究院

**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。**在动力电池领域，新能源汽车持续放量。储能类电池方面，受国家政策推动下的电力调频和调峰服务的电力交易市场改革的驱动，储能锂离子电池在电源侧调频服务、电网侧调峰服务以及工商业削峰填谷等领域应用亦日趋广泛，负极材料需求旺盛。叠加 2021 年环保、能耗双控等政策影响企业生产，人造石墨负极材料价格重心持续抬升。整体来看，**石墨负极材料前景广阔，公司规划的 5 万吨石墨类负极材料，有望在未来成为公司重要的业绩支撑点。**

图 69：石墨负极材料价格走高（单位：元/吨）



资料来源：SMM，民生证券研究院

## 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%。基于对公司投资价值的认可及对公司未来发展前景的信心，2021 年 2 月份公司发布公告宣布公司实际控制人及部分董事、高管增持公司股份计划。其中方威先生计划自增持之日（2021 年 2 月 23 日，方威先生已经增持 6,872,200 股）起 6 个月内，择机以适当的价格累计增持总金额不超过 10,000 万元。公司董事长党锡江先生、董事闫奎兴先生、董事刘一男先生、财务总监于泳先生增持金额不低于 260 万元不超过 520 万元。

公司实际控制人方威先生于 2021 年 2 月 24 日完成增持计划，累计增持公司 0.35%，增持计划完成后，实际控制人方威直接持有公司股份 0.49%；通过控股股东辽宁方大集团实业有限公司间接持有公司股份 40.05%。方威先生合计持有公司股份 40.54%。2021 年 8 月，公司部分董事、高管完成增持计划，累计增持公司股份 0.0090%。增持计划完成后，董事长党锡江先生持有公司股份 0.0736%；董事闫奎兴先生持有公司股份 0.0585%；董事刘一男先生持有公司股份 0.0024%；财务总监于泳先生持有公司股份 0.0003%。

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。

**表 23：2021 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，民生证券研究院

## 5 盈利预测与投资建议

### 5.1 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,预计该业务2021-2023年分别实现营业收入15.6、27.8与39.9亿元,毛利率分别为23.2%、31.1%与35.7%;高功率石墨电极方面,随着石墨电极行业供需拐点出现,石墨电极价格有望向上,但公司高功率石墨电极没有新增产能释放,预计该业务2021-2023年分别实现营业收入10.5、12.0与13.9亿元,毛利率分别为21.0%、25.4%与28.0%。普通功率石墨电极方面,公司暂无新增产能释放,我们预计公司2021-2023年分别实现营业收入1.2、1.3与1.4亿元,毛利率分别为19.0%、21.9%与22.2%。综上,预计2021-2023年公司石墨电极业务收入分别为27.3、41.1与55.1亿元。

表 24：石墨电极业务收入拆分及预测

单位：亿元	2020	2021E	2022E	2023E
超高功率石墨电极	10.8	15.6	27.8	39.9
毛利率(%)	20.2%	23.2%	31.1%	35.7%
高功率石墨电极	8.3	10.5	12.0	13.9
毛利率(%)	17.1%	21.0%	25.4%	28.0%
普通功率石墨电极	1.0	1.2	1.3	1.4
毛利率(%)	19.0%	21.9%	22.2%	
石墨电极合计	20.1	27.3	41.1	55.1

资料来源：Wind，民生证券研究院预测

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。预计公司2021-2023年炭砖业务分别实现营业收入5.5、5.6与5.7亿元,毛利率分别为46.8%、48.7%与49.4%。

表 25：炭砖业务收入拆分及预测

单位：亿元	2020	2021E	2022E	2023E
收入	5.3	5.5	5.6	5.7
YoY		3.8%	2.0%	2.0%
成本	2.8	2.9	2.9	2.9
毛利	2.5	2.6	2.7	2.8
毛利率(%)	46.9%	46.8%	48.7%	49.4%

资料来源：Wind，民生证券研究院预测

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2021-2023年特种石墨业务分别实现营业收入8.5、11.7与17.2亿元,毛利率将随着规模效应维持高位,预计2021-2023年分别达到43.8%、43.6%与45.2%。

**表 26：特种石墨业务收入拆分及预测**

单位：亿元	2020	2021E	2022E	2023E
收入	4.1	8.5	11.7	17.2
YoY		105.8%	37.5%	46.7%
成本	2.5	4.8	6.6	9.4
毛利	1.7	3.7	5.1	7.8
毛利率(%)	40.7%	43.8%	43.6%	45.2%

资料来源：Wind，民生证券研究院预测

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2021-2023年铁精粉业务分别实现营业收入5.6、5.1与5.1亿元，毛利率分别为67.8%、63.7%与62.3%。

**表 27：铁精粉业务收入拆分及预测**

单位：亿元	2020	2021E	2022E	2023E
收入	4.2	5.6	5.1	5.1
YoY		33.5%	-8.9%	0.0%
成本	1.7	1.8	1.9	1.9
毛利	2.5	3.8	3.3	3.2
毛利率(%)	60.5%	67.8%	63.7%	62.3%

资料来源：Wind，民生证券研究院预测

综上，我们预计公司2021-2023年分别实现营业收入49.0、65.7与85.6亿元，分别同比+38.3%、+34.2%与+30.2%；预计毛利率逐年提升，分别达到32.9%、34.6%与37.1%。

**表 28：公司营业总收入及毛利预测**

单位：亿元	2020	2021E	2022E	2023E
收入	35.4	49.0	65.7	85.6
YoY		38.3%	34.2%	30.2%
成本	25.2	32.8	43.0	53.8
毛利	10.2	16.1	22.7	31.8
毛利率(%)	28.7%	32.9%	34.6%	37.1%

资料来源：Wind，民生证券研究院预测

## 5.2 估值分析

索通发展主要产品预焙阳极用于电解铝冶炼，上游原料主要是石油焦。璞泰来主要从事负极材料，石墨化是其主要工序，方大炭素规划布局石墨负极材料。2021-2023年方大炭素业绩增速较高，但PE估值与可比公司璞泰来相比处于较低水平，因此我们认为公司被低估，估值水平具备提升空间。

**表 29：可比公司 PE 数据对比**

股票代码	公司简称	收盘价（元）	EPS（元）				PE（倍）			
			2020A	2021E	2022E	2023E	2020A	2021E	2022E	2023E
603612.SH	*索通发展	18.41	0.59	1.34	1.66	2.07	31	14	11	9
603659.SH	*璞泰来	135.80	1.52	2.45	3.73	5.17	89	56	36	26
600516.SH	方大炭素	9.95	0.14	0.30	0.42	0.58	71	33	24	17

资料来源：wind，民生证券研究院预测；

注：标\*公司暂未覆盖，数据采用 Wind 一致预期，股价时间为 2022 年 2 月 8 日

## 5.3 投资建议

公司是国内石墨电极龙头，多个在建项目在2022年释放产能。“双碳”背景下，国家鼓励发展电炉炼钢，叠加石墨电极产能审批建设受限，行业基本面即将出现拐点，石墨电极价格有望长期向上。我们预测公司2021-2023年归母净利润分别为11.60、16.00和22.21亿元，每股收益分别为0.30、0.42和0.58元，首次覆盖，给予公司“推荐”评级。



## 6 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。

**公司财务报表数据预测汇总**

利润表 (百万元)	2020	2021E	2022E	2023E
营业总收入	3,539	4,896	6,571	8,557
营业成本	2,523	3,284	4,298	5,381
营业税金及附加	72	83	112	145
销售费用	100	139	186	243
管理费用	399	441	591	770
研发费用	88	94	138	175
EBIT	398	855	1,245	1,843
财务费用	-240	-178	-203	-215
资产减值损失	-478	6	5	5
投资收益	118	294	394	513
营业利润	288	1,423	1,974	2,739
营业外收支	373	2	3	5
利润总额	661	1,425	1,977	2,744
所得税	124	235	336	467
净利润	537	1,190	1,641	2,278
归属于母公司净利润	547	1,160	1,600	2,221
EBITDA	589	1,152	1,592	2,216

资产负债表 (百万元)	2020	2021E	2022E	2023E
货币资金	5,790	7,381	7,392	8,264
应收账款及票据	393	452	647	825
预付款项	140	139	201	244
存货	1,335	1,629	2,179	2,709
其他流动资产	5,516	4,045	4,266	4,337
流动资产合计	13,174	13,646	14,685	16,378
长期股权投资	2,539	3,458	4,460	5,479
固定资产	2,156	2,393	2,634	2,831
无形资产	404	397	390	383
非流动资产合计	6,061	7,291	8,518	9,721
资产合计	19,235	20,938	23,203	26,099
短期借款	220	620	670	720
应付账款及票据	908	968	1,360	1,664
其他流动负债	686	738	921	1,185
流动负债合计	1,814	2,327	2,952	3,570
长期借款	250	250	250	250
其他长期负债	627	627	627	627
非流动负债合计	877	876	876	876
负债合计	2,691	3,203	3,828	4,446
股本	3,806	3,806	3,806	3,806
少数股东权益	961	990	1,031	1,088
股东权益合计	16,545	17,734	19,375	21,653
负债和股东权益合计	19,235	20,938	23,203	26,099

资料来源：公司公告、民生证券研究院预测

主要财务指标	2020	2021E	2022E	2023E
<b>成长能力 (%)</b>				
营业收入增长率	-47.57	38.33	34.22	30.23
EBIT 增长率	-79.71	114.94	45.67	48.00
净利润增长率	-72.85	111.87	37.90	38.83
<b>盈利能力 (%)</b>				
毛利率	28.71	32.91	34.59	37.11
净利润率	15.16	24.30	24.97	26.62
总资产收益率 ROA	2.85	5.54	6.89	8.51
净资产收益率 ROE	3.51	6.93	8.72	10.80
<b>偿债能力</b>				
流动比率	7.26	5.86	4.98	4.59
速动比率	6.44	5.10	4.16	3.75
现金比率	3.19	3.17	2.50	2.31
资产负债率 (%)	13.99	15.30	16.50	17.04
<b>经营效率</b>				
应收账款周转天数	40.52	33.67	35.96	35.20
存货周转天数	193.12	181.03	185.06	183.72
总资产周转率	0.18	0.23	0.28	0.33
<b>每股指标 (元)</b>				
每股收益	0.14	0.30	0.42	0.58
每股净资产	4.09	4.40	4.82	5.40
每股经营现金流	0.15	0.25	0.17	0.37
每股股利	0.50	0.00	0.00	0.00
<b>估值分析</b>				
PE	71	33	24	17
PB	1.7	2.3	2.1	1.8
EV/EBITDA	36.68	27.22	19.72	13.80
股息收益率 (%)	5.03	0.00	0.00	0.00

现金流量表 (百万元)	2020	2021E	2022E	2023E
净利润	537	1,190	1,641	2,278
折旧和摊销	191	297	347	373
营运资金变动	-169	-268	-954	-752
经营活动现金流	579	940	657	1,398
资本开支	-139	-509	-544	-523
投资	-2,865	581	-503	-519
投资活动现金流	-4,620	286	-654	-531
股权募资	1	0	0	0
债务募资	-167	400	50	50
筹资活动现金流	-216	366	7	5
现金净流量	-4,251	1,591	10	872

## 插图目录

图 1：公司实控人为方威.....	4
图 2：公司产品系列.....	4
图 3：公司超高功率石墨电极产品.....	5
图 4：公司炭砖产品.....	5
图 5：公司业务板块及对应产能图.....	5
图 6：石墨电极产业链.....	6
图 7：石墨电极生产工艺.....	7
图 8：2021 前三季度，公司营收同比+37.23%.....	8
图 9：2021 前三季度，公司归母净利同比+118.13%.....	8
图 10：2021 前三季度，石墨电极均价上涨（元/吨）.....	8
图 11：石墨电极价格走势（元/吨）.....	8
图 12：2021 年前三季度，公司毛利率同比提升.....	9
图 13：2020 年超高功率石墨电极营收占比 54%.....	9
图 14：2020 年公司炭素制品营收占比 85%.....	9
图 15：2020 年公司炭素制品毛利占比 72%.....	9
图 16：2020 年公司研发人员占比 3.35%.....	10
图 17：2020 年公司研发支出占比 2.48%.....	10
图 18：2020 年钢铁行业占石墨电极消费 50%.....	11
图 19：电弧炉截面图.....	12
图 20：康斯迪电弧炉炼钢项目总体示意图.....	12
图 21：中国电炉钢占比明显低于发达国家（单位：%）.....	12
图 22：2020 年中国粗钢产量占全球比重达 57.68%.....	12
图 23：2019 年钢铁行业碳排放比重达 18.92%.....	13
图 24：钢铁行业碳排放来源.....	13
图 25：高炉炼钢流程.....	13
图 26：电炉炼钢流程.....	13
图 27：石墨电极在电炉炼钢中消耗情况.....	15
图 28：电炉炼钢技术发展历史分期示意图.....	16
图 29：2019 年社会回收废钢占比达 83.3%.....	17
图 30：中国废钢资源来源.....	17
图 31：2000 年后中国钢铁表观消费量快速增长.....	18
图 32：中国汽车产量变化情况.....	18
图 33：废钢进口量（单位：万吨）.....	19
图 34：金属硅图片.....	20
图 35：金属硅消费分布.....	20
图 36：金属硅产业链.....	21
图 37：金属硅生产工艺.....	21
图 38：截止 2020 年底我国发电量构成情况.....	22
图 39：截止 2020 年底我国电力装机构成情况.....	22
图 40：2011-2025 年我国光伏新增装机预测（单位：GW）.....	23
图 41：金属硅产能情况（单位：万吨）.....	23
图 42：金属硅价格走势（单位：元/吨）.....	23
图 43：石墨电极能耗构成.....	24
图 44：石墨化工序占电力消耗量的 70%左右.....	24
图 45：石墨电极行业产能集中度较低（2021 年）.....	26
图 46：方大炭素产能利用率较高.....	26
图 47：2021 年石墨电极行业产能利用率不到 60%.....	26
图 48：针状焦、石油焦是石墨电极主要原料.....	27
图 49：超高功率石墨电极原料成本占比 50.20%.....	27
图 50：高功率石墨电极原料成本占比 50.07%.....	27
图 51：普通功率石墨电极原料成本占比 35.24%.....	27
图 52：2021 年原料涨幅高于石墨电极.....	28
图 53：石墨电极企业开工率（单位：%）.....	28
图 54：针状焦产业链.....	29

图 55：53.7%针状焦用于石墨电极生产 .....	29
图 56：国内针状焦产能快速释放 .....	29
图 57：针状焦进口依存度下滑（单位：吨） .....	29
图 58：国内针状焦开工率不足（单位：%） .....	30
图 59：针状焦企业产能分布 .....	30
图 60：2020 年国内超高功率石墨电极产量占比达 61% .....	31
图 61：预计公司超高功率石墨电极占比稳步提升（单位：万吨） .....	33
图 62：等静压石墨 70%用于光伏、半导体行业 .....	34
图 63：2021H1 成都炭素实现净利润 1.17 亿元，同比+75.59% .....	34
图 64：预计成都炭素等静压石墨项目逐步放量（单位：吨） .....	34
图 65：公司向上布局针状焦、石油焦、软沥青相关产能 .....	35
图 66：人造石墨负极材料 .....	35
图 67：负极材料占锂电池成本 10%左右 .....	35
图 68：国内人造石墨在负极出货占比逐年提升 .....	36
图 69：石墨负极材料价格走高（单位：元/吨） .....	36

## 表格目录

盈利预测与财务指标 .....	1
表 1：公司历史沿革 .....	3
表 2：公司重要子公司梳理 .....	5
表 3：生产石墨电极用焙烧炉对比一览表 .....	7
表 4：高炉与电炉炼钢 CO <sub>2</sub> 排放、能耗等指标对比 .....	13
表 5：钢铁行业主要政策梳理 .....	14
表 6：国内部分电弧炉钢铁生产技术指标 .....	15
表 7：废钢回收及进出口相关政策梳理 .....	16
表 8：不同钢材的用途和折旧年限 .....	18
表 9：2025 年可用于电炉炼钢的废钢量有望达到 2.89 亿吨（单位：亿吨） .....	18
表 10：2021 年新增电炉产能明细 .....	19
表 11：电炉炼钢石墨电极消耗测算 .....	20
表 12：合盛硅业 40 万吨工业硅项目物料平衡表 .....	22
表 14：10 万吨超高功率石墨电极项目能耗情况 .....	24
表 15：石墨电极相关政策梳理 .....	25
表 16：石墨电极新建及扩产项目情况（单位：万吨） .....	25
表 17：石墨电极原料成本测算（单位：元/吨） .....	28
表 18：国内针状焦项目投产情况（单位：万吨） .....	30
表 19：石墨电极供需拐点有望在 2022 年出现（单位：万吨） .....	31
表 20：公司炭素项目投资建设情况 .....	32
表 22：成都炭素 3 万吨特种石墨项目情况 .....	33
表 23：2021 年公司实际控制人及部分董事、高管增持股票情况 .....	37
表 24：石墨电极业务收入拆分及预测 .....	38
表 25：炭砖业务收入拆分及预测 .....	38
表 26：特种石墨业务收入拆分及预测 .....	39
表 27：铁精粉业务收入拆分及预测 .....	39
表 28：公司营业总收入及毛利预测 .....	39
表 29：可比公司 PE 数据对比 .....	40
公司财务报表数据预测汇总 .....	42

## 分析师承诺

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。本报告清晰准确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。

本报告仅供本公司境内客户使用。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。

## 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 18 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