

## 公司研究

## 低成本高增长的低碳预焙阳极龙头

## ——索通发展（603612.SH）投资价值分析报告

## 要点

**高成长：绑定客户产能4年再翻番。**公司是商用预焙阳极行业龙头，现有预焙阳极产能252万吨/年（权益产能187万吨/年）。公司与下游客户合资扩张产能，产能提升和消化确定性强。公司规划“十四五”期间年均增长60万吨产能，于2025年达500万吨/年（权益产能353万吨/年以上），总产能4年接近翻倍。

**高激励：除实控人以外11名董监高持股市值达8150万元（12月16日）。**截至2021Q3，实控人郎光辉及一致行动人持有公司股份36.38%。除实控人以外，11名董监高合计持股0.74%，持股市值达8150万元（12月16日收盘价）。

**低成本：成本低于行业平均400元/吨，资金和融资优势明显。**2018-2020年公司预焙阳极单吨毛利分别为631、408和450元/吨，远高于行业平均水平（同期行业仅能维持盈亏平衡）。公司是国内石油焦最大的采购商，采购优势明显；公司是预焙阳极行业内唯一上市公司，在资金规模和融资成本方面优势凸显。

**低碳排：降低铝电解环节碳排放20%。**公司预焙阳极产品寿命长、单耗低，能够减少因换极热损失带来的电耗；同时掉渣率低，能够降低电阻和开槽热损失。产品单耗比行业平均低20kg/吨铝，考虑预焙阳极生产和电解铝生产环节，公司预焙阳极产品可降低碳排放342-359kg/tAl，约占电解环节碳排放20%。

**新布局：拓展电解槽综合解决方案。**随着铝行业电力成本上行以及双碳政策对高耗能企业的排放要求趋严，铝企节电降排动力显著增强。公司前瞻布局电解槽综合节电方案，未来将从导杆、阴极、钢爪等多角度解决电解槽耗电问题，有望成为公司业务新亮点。

**行业：供需紧平衡，局部有缺口，高端阳极仍有空间。**因环保限产等原因预焙阳极行业开工率长期偏低（平均开工率70%）。2021年1-10月国内预焙阳极产量1753万吨，预焙阳极消费量1359万吨，同期出口144万吨，整体紧平衡。后续随着西南地区电解铝产能投产，西南、华南地区预焙阳极缺口将继续扩大。因需要更换配套电解槽和提高电压强度等原因惰性阳极暂时不具备大规模推广条件，高端预焙阳极仍有增长空间。

**盈利预测、估值与评级：**公司预焙阳极产能稳定扩张，依托于产品优质和低成本优势，盈利有望脱离周期性波动实现稳定增长。暂不考虑新业务业绩贡献，预计2021-2023年归母净利润分别为6.5/8.2/10.2亿元，同比增长202%/27%/24%，当前股价对应PE分别为15/12/9X。考虑公司业绩有望稳定增长，首次覆盖，给予“增持”评级。

**风险提示：**产能投建不及预期；原材料价格大幅波动风险；惰性阳极替代风险。

## 公司盈利预测与估值简表

指标	2019	2020	2021E	2022E	2023E
营业收入（百万元）	4,372	5,851	9,341	11,874	14,258
营业收入增长率	30.34%	33.84%	59.66%	27.11%	20.07%
净利润（百万元）	86	214	646	823	1,021
净利润增长率	-57.11%	147.64%	201.80%	27.39%	24.00%
EPS（元）	0.26	0.49	1.40	1.79	2.22
ROE（归属母公司）（摊薄）	3.33%	5.84%	15.30%	17.09%	18.52%
P/E	81	42	15	12	9
P/B	2.7	2.5	2.3	2.0	1.7

资料来源：Wind，光大证券研究所预测，股价时间为2021-12-16

## 增持（首次）

当前价：20.72元

## 作者

分析师：王招华

执业证书编号：S0930515050001

021-52523811

wangzh@ebsec.com

分析师：方驭涛

执业证书编号：S0930521070003

021-52523823

fangyutao@ebsec.com

## 市场数据

总股本(亿股)	4.60
总市值(亿元)	95.30
一年最低/最高(元)	11.94/34.43
近3月换手率	185.92%

## 股价相对走势



## 收益表现

%	1M	3M	1Y
相对	8.18	-38.03	36.87
绝对	11.28	-33.31	40.21

资料来源：Wind

## 投资聚焦

### 关键假设

(1) 价格：2021年电解铝和预焙阳极景气度较高，考虑未来行业景气度小幅下滑，但行业整体仍维持紧平衡，预焙阳极价格整体维持震荡。预计2021-2023年公司预焙阳极不含税均价分别为4459/4277/4193元/吨（2020年公司预焙阳极不含税价格为2708元/吨），同比变动+64%、-4%和-2%；同期石油焦、煤沥青价格与预焙阳极同期变动基本一致，公司预焙阳极毛利率分别为19%、18%和18%。

(2) 销量：随着公司云南索通云铝一期和二期、索通豫恒的产能释放，2021-2023年产能分别为252/317/377万吨，考虑公司产能均与下游电解铝客户合资建设，产量可全部消化，预计销量分别为194/259/319万吨（2021年上半年实现销量96.48万吨）。

### 我们区别于市场的观点

报告详细分析了公司预焙阳极业务及预焙阳极行业情况，区别于市场，我们重点总结了公司高成长、高激励、低成本、低碳排的业务特点，同时分析了公司未来业务的新看点——电解槽综合节电业务。在技术更新方面，对惰性阳极的技术替代风险进行了分析，认为短期惰性阳极暂时不会对预焙阳极造成冲击。我们认为公司未来业绩有望保持稳定增长、逐步脱离周期性波动，估值有望抬升。

### 股价上涨的催化因素

- (1) 预焙阳极价格上涨；
- (2) 电解槽综合节电业务获得新进展。

### 估值与投资评级

暂不考虑新业务业绩贡献，预计2021-2023年归母净利润分别6.5/8.2/10.2亿元，同比增长202%/27%/24%，当前股价对应PE分别为15/12/9X。首次覆盖，给予“增持”评级。

# 目 录

<b>1、高成长&amp;高激励：产能 4 年翻倍，高管持股动力足</b>	<b>6</b>
1.1、产能高成长：合资建厂，稳步扩张，年增 60 万吨	6
1.2、高激励：实控人以外 11 名董监高持股市值 8150 万元	8
<b>2、低成本：成本低于同业 400 元/吨，资金优势带来更低综合成本</b>	<b>10</b>
2.1、生产成本低：成本低于同业 400 元/吨	10
2.2、综合成本低：资金和融资优势明显，期间费率低	12
<b>3、低排放：净耗低于同业 20kg/tAl，综合降碳 342-359kg/tAl</b>	<b>14</b>
3.1、净耗低：公司预焙阳极净耗低于同业 20kg/tAl	14
3.2、碳排低：高端预焙阳极降低碳排 342-359kg/tAl（占电解环节 20%）	15
<b>4、新布局：拓展电解槽节电减排业务</b>	<b>16</b>
4.1、行业：电价上行叠加碳排要求，铝企节能降耗动力增强	16
4.2、公司：布局电解槽综合解决方案，铝企节能降排	18
<b>5、行业：供需紧平衡，高端阳极仍有发展空间</b>	<b>20</b>
5.1、供给：环保限产限制产量释放，区域分布特征明显	20
5.2、需求：较年消费量峰值仍有 21%空间，西南地区供需缺口有望继续扩大	23
5.3、趋势：集中度提升，高端阳极持续受益，惰性阳极影响较小	25
<b>6、盈利预测</b>	<b>27</b>
6.1、业绩：营收稳步增长，利润周期性有望逐步减弱	27
6.2、盈利预测：业绩有望稳定增长	28
<b>7、估值与投资评级</b>	<b>29</b>
7.1、相对估值	29
7.2、绝对估值	30
7.3、估值结论与投资评级	31
<b>8、风险分析</b>	<b>31</b>

## 图目录

图 1: 公司历年预焙阳极产能变化 (万吨/年) .....	6
图 2: 公司预焙阳极产量及销量 (万吨) .....	6
图 3: 公司历年预焙阳极总产能及权益产能预测 .....	6
图 4: 公司各生产基地产能分布 (万吨/年) .....	7
图 5: 公司股权结构与子公司概览 (截至 2021 年三季报) .....	9
图 6: 预焙阳极生产流程图 .....	10
图 7: 索通发展预焙阳极生产成本构成 (2020 年) .....	10
图 8: 国内各品种石油焦价格走势 (元/吨) .....	11
图 9: 国内煤沥青价格走势 (元/吨) .....	11
图 10: 索通发展预焙阳极与行业平均单吨毛利对比 (元/吨) .....	11
图 11: 公司历年发电量与总用电量及占比 .....	12
图 12: 公司各项费用率整体下行 (%) .....	12
图 13: 公司上市后平均借款利率整体下行 .....	12
图 14: 近年来主要预焙阳极新建项目单吨投资成本 (元/吨) .....	13
图 15: 预焙阳极二氧化碳排放量计算公式 .....	15
图 16: 全球电解铝生产电力结构 (2019) .....	17
图 17: 中国电解铝生产电力结构 (2019) .....	17
图 18: 全球部分领先铝企吨铝耗电量 (Kwh/t) .....	18
图 19: 全球主要地区电解铝企业吨铝耗电量 (Kwh/t) .....	18
图 20: 电解铝生产工艺流程图 .....	19
图 21: 预焙阳极在电解槽中位置 .....	20
图 22: 预焙阳极产品类型 .....	20
图 23: 全国预焙阳极产能及同比增速 .....	20
图 24: 预焙阳极价格走势 (元/吨) .....	20
图 25: 全国预焙阳极产能地区分布 (%) .....	21
图 26: 全国预焙阳极产能省份分布 (%) .....	21
图 27: 自备预焙阳极产能与商用预焙阳极产能占比 .....	21
图 28: 全国预焙阳极产量及同比增速 (%) .....	22
图 29: 全国预焙阳极月度产能利用率 (%) .....	22
图 30: 规模以上产能 (15 万吨) 在各地区分布情况 .....	23
图 31: 各地区预焙阳极月度产能利用率走势 (%) .....	23
图 32: 全国预焙阳极出口量及占比 .....	23
图 33: 全国预焙阳极出口量各省占比 (2021.1-10, %) .....	23
图 34: 国内电解铝企业产能及开工率 .....	24
图 35: 国内电解铝产量对应预焙阳极需求测算 .....	24
图 36: 我国预焙阳极行业供需平衡 .....	24
图 37: 国内电解铝企业产能地区分布 (%) .....	25
图 38: 各区域预焙阳极供需平衡 (以 2021 年 10 月产能年化) .....	25
图 39: 2017 年我国电解铝主体槽型比例 .....	25

图 40: 公司营收及同比增速变化 (亿元) .....	27
图 41: 公司归母净利润及同比增速变化 (亿元) .....	27
图 42: 公司不同业务毛利变化 (亿元) .....	28
图 43: 公司不同业务毛利率变化 (%) .....	28
图 44: 2021Q3 公司经营性现金流同比下滑 .....	28
图 45: 2021Q3 公司库存同比大增 .....	28

## 表目录

表 1: 公司各生产基地及产能 .....	8
表 2: 主要子公司营业收入和净利润 (亿元) .....	8
表 3: 公司董监高持股数量及对应市值 .....	9
表 4: 近年来预焙阳极行业新增及在建产能一览 (除索通发展以外规划产能) .....	13
表 5: 阳极生产过程中不同工艺阶段碳排放量 .....	15
表 6: 国内电解铝用电量、火电和水电碳排放数据 (吨) .....	18
表 7: 电解槽各部位具体节能空间及公司实验数据 .....	19
表 8: 商用预焙阳极行业产能前十公司及产能 .....	22
表 9: 惰性阳极种类及其优劣势 .....	26
表 10: 近三年欧美国家惰性阳极技术进展 .....	26
表 11: 碳阳极 (预焙阳极) 与惰性阳极的分解电压对比 .....	27
表 12: 公司主要业务分部的收入、增速及毛利率 .....	29
表 13: 公司盈利预测与估值简表 .....	29
表 14: 公司与可比公司的 EPS、PE、市值对比 .....	30
表 15: 绝对估值核心假设表 .....	30
表 16: 现金流折现及估值表 .....	31
表 17: 敏感性分析表 (针对不同 WACC 和长期增长率) .....	31
表 18: 绝对估值法结果 .....	31

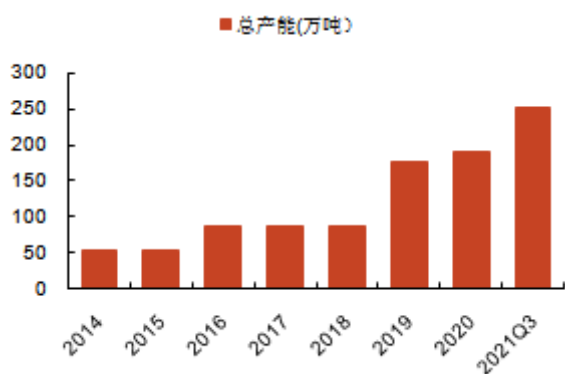
# 1、高成长&高激励：产能 4 年翻倍，高管持股动力足

## 1.1、产能高成长：合资建厂，稳步扩张，年增 60 万吨

预焙阳极是铝电解过程中的主要消耗性辅材，索通发展是国内商用预焙阳极的龙头公司。索通发展成立于 1998 年，逐步由贸易商转型预焙阳极生产商；公司已与国内外龙头电解铝公司建立长期合作关系，核心客户包括中国宏桥、山东创新、云铝股份、东兴铝业、东方希望、农六师铝业，马来西亚齐力铝业、俄罗斯铝业等。

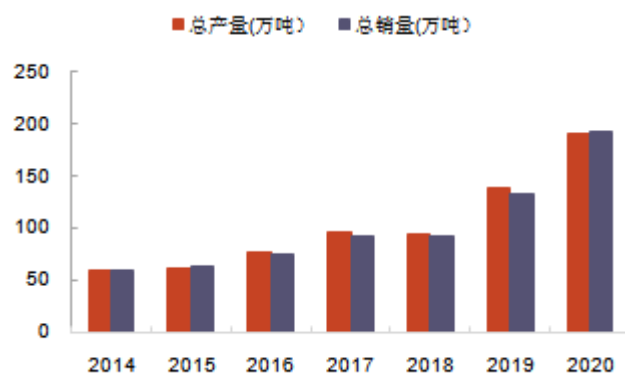
公司通过与下游客户绑定实现产能稳步扩张，保持商用预焙阳极行业市占率第一。2011 年以来，公司主要采取与下游优质客户合资建设定制化预焙阳极模式扩张产能。2020 年底公司产能达 192 万吨/年，当年销量为 192.84 万吨。

图 1：公司历年预焙阳极产能变化（万吨/年）



资料来源：Wind，光大证券研究所（2021.9，上述产能为公司已公告扩建产能）

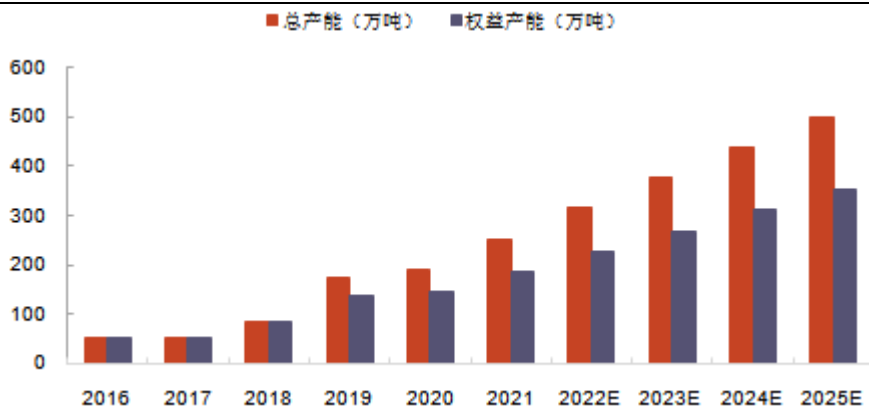
图 2：公司预焙阳极产量及销量（万吨）



资料来源：Wind，光大证券研究所（产量含 OEM 代工量）

截至 2021 年 11 月，公司已建成总产能 252 万吨/年（权益总产能 187 万吨/年）。公司在建产能 65 万吨/年，预计 2022 年底将达到 317 万吨/年产能。按照公司规划“十四五”期间每年将保持至少 60 万吨产能的增长，2025 年产能有望达到 500 万吨/年左右，权益产能 353 万吨/年（2023 年以后新建产能按 60% 权益假设），2021-2025 年四年实现产能翻倍增长。

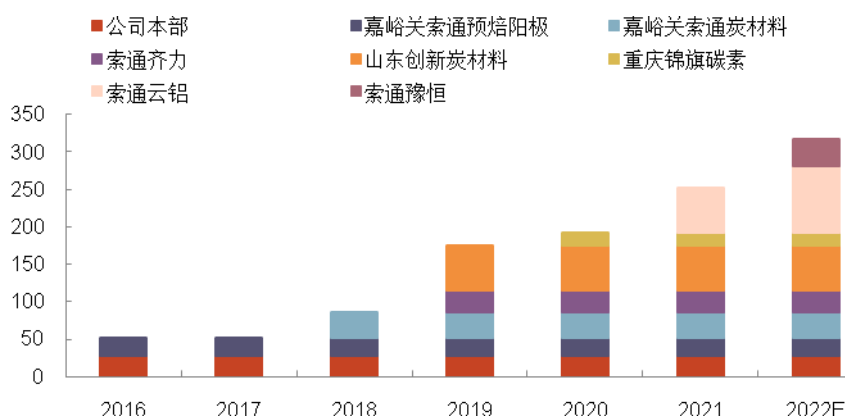
图 3：公司历年预焙阳极总产能及权益产能预测



资料来源：公司公告，光大证券研究所预测

公司预焙阳极主要由公司本部和 7 家从事预焙阳极生产销售的子公司生产，生产基地位于山东德州、山东滨州、甘肃嘉峪关、重庆、云南曲靖、四川（在建）等。

**图 4：公司各生产基地产能分布（万吨/年）**



资料来源：公司公告，光大证券研究所（2022 年产能按公司投资进度预估）

### (1) 山东生产基地建成产能 117 万吨/年

A. 山东本部 27 万吨产能/年：2003 年公司建成 2 万吨/年预焙阳极，由贸易商转型预焙阳极生产商。从 2005 年开始分三期建设新的预焙阳极生产线；2010 年，第三期 15 万吨/年预焙阳极生产线投产完成，产能合计 27 万吨/年。

B. 索通齐力 30 万吨产能/年：2016 年与马来西亚齐力工业集团合资设立索通齐力炭材料有限公司，年产 30 万吨预焙阳极及余热发电项目于 2019 年投产。

C. 山东创新炭材料建成 60 万吨产能/年：2017 年 10 月增资山东创新炭材料获得 51% 股权，山东创新持股 29%，魏桥铝电持股 20%。山东创新规划建设 188 万吨/年铝用炭材料项目，主要供给中国宏桥和山东创新。

项目共分四期建设，一期建设年产 60 万吨预焙阳极生产线及相关配套生产、生活设施，第二、三期规划 120 万吨/年预焙阳极生产线及相关配套生产、生活设施，第四期规划年产 8 万吨高端石墨阴极生产线。一期年产 60 万吨节能型大型电流预焙阳极已于 2018 年 9 月点火试车，于 2018 年底 2019 年初正式投产。

### (2) 嘉峪关生产基地 59 万吨/年

A. 嘉峪关索通 25 万吨产能/年：2011 年上半年与酒钢集团合资建设嘉峪关索通预焙阳极公司，公司嘉峪关索通年产 25 万吨预焙阳极项目于 2013 年 1 月正式投产。

B. 嘉峪关炭材料 34 万吨产能/年：2014 年与酒钢集团再度合资建设嘉峪关索通炭材料有限公司，嘉峪关年产 34 万吨预焙阳极及余热发电项目于 2016 年 7 月投产使用。

### (3) 云南生产基地建成 60 万吨/年，在建 30 万吨/年

索通云铝建成 60 万吨/年：2018 年，公司与云铝股份共同出资设立索通云铝炭材料有限公司，建设索通云铝 900kt/a 炭材料项目。项目一期建设规模为 60 万吨/年，已于 2021 年三季度投产，二期 30 万吨已于 9 月开始建设，预计 2022 年下半年投产。项目主要供应云铝股份及西南地区其他客户。

### (4) 重庆生产基地 16 万吨/年

锦旗碳素 16 万吨/年：2019 年，公司与重庆旗能电铝集团合资建设重庆锦旗碳素有限公司，重庆锦旗碳素 16 万吨产能/年已于 2020 年 8 月投产，为重庆旗能电铝提供。

#### (5) 四川生产基地在建 35 万吨/年

索通豫恒 35 万吨/年：2020 年 10 月，公司与四川豫恒实业公司共同设立四川索通豫恒炭材料有限公司，建设年产 35 万吨碳材料，预计 2022 年底投产。

未来公司仍将采取与客户深度绑定的合资建厂模式扩张产能，确保每年至少 60 万吨的增长，达到十四五未规划的 500 万吨/年目标。

表 1：公司各生产基地及产能

产地	公司名称	持股比例 (%)	合资方	产能 (万吨/年)	在建产能 (万吨/年)	完全投产时间
山东	公司本部	100%	-	27		2010 年
山东	索通齐力炭材料	80%	马来西亚齐力集团	30		2019 年
山东	山东创新炭材料	51%	山东魏桥铝电、山东创新集团	60		2019 年
甘肃	嘉峪关索通	95.63%	酒钢集团	25		2013 年
甘肃	嘉峪关索通炭材料	95.63%	酒钢集团	34		2016 年
云南	索通云铝 (一期)	65%	云铝股份	60		2021 年
重庆	重庆锦旗碳素	59.71%	重庆旗能电铝集团	16		2020 年
四川	索通豫恒炭材料	60%	四川豫恒实业		35	2022 年底
云南	索通云铝 (二期)	65%	云铝股份		30	2022 年底
合计				252	65	

资料来源：公司公告，光大证券研究所（索通豫恒和索通云铝二期在建产能未统计至现有产能）

表 2：主要子公司营业收入和净利润 (亿元)

子公司名称	营业收入				净利润			
	2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020
嘉峪关索通预焙阳极	11.0	10.0	7.3	10.2	2.3	0.4	-0.3	0.5
嘉峪关索通炭材料	11.7	13.1	11.5	11.3	2.2	1.7	0.4	1.3
索通齐力炭材料			4.6	10.3			-0.2	0.8
山东创新炭材料			5.0	15.7		-0.1	0.1	0.8
重庆锦旗碳素			5.4	5.2			0.2	0.2

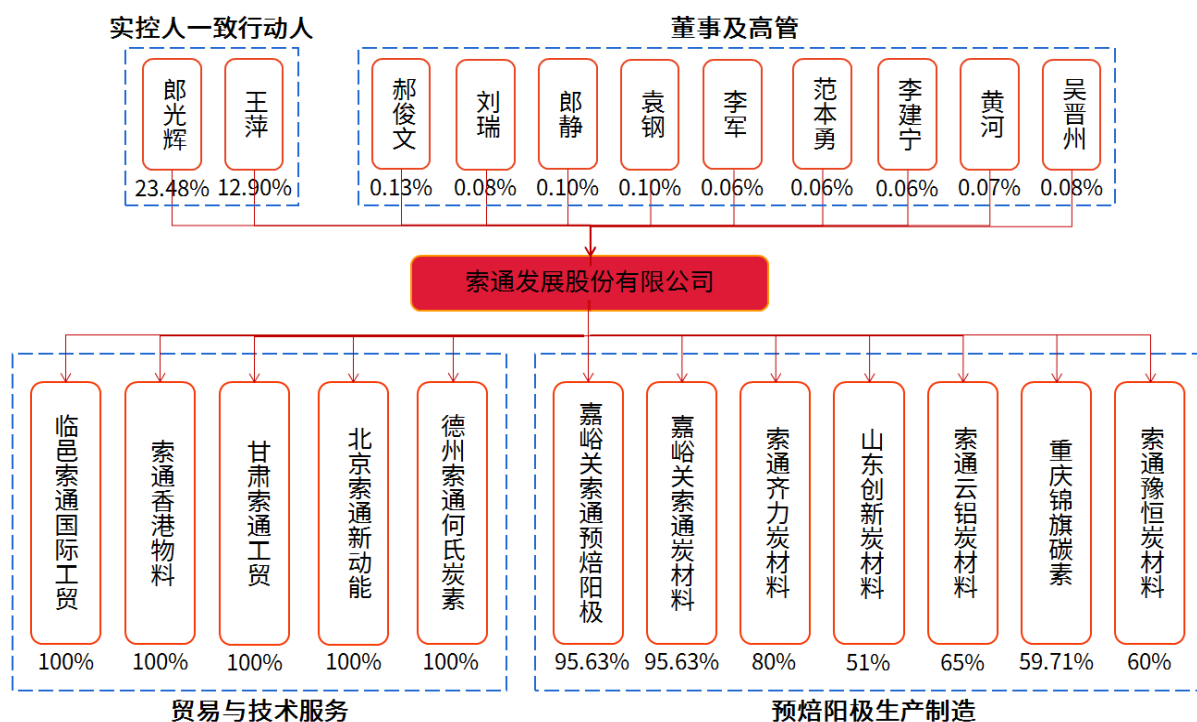
资料来源：公司公告，光大证券研究所

## 1.2、高激励：实控人以外 11 名董监高持股市值 8150 万元

公司是预焙阳极领域的龙头公司，也是该领域唯一上市公司。截至 2021 三季报，公司控股股东、实际控制人为董事长郎光辉先生，其持股比例达到 23.48%，一致行动人王萍女士持股比例 12.90%，二者合计持有公司股份 36.38%。



图 5：公司股权结构与子公司概况（截至 2021 年三季度）



资料来源：公司公告、光大证券研究所

公司于 2020 年 3 月发布股票期权和限制性股票激励计划，5 月授予 188 人 761.5 万股，其中高管 10 人合计授予 302.2 万股、核心技术骨干 178 人合计授予 459.3 万股。2021 年 1 月公司授予限制性股票合计 108.27 万股，其中高管 9 人合计授予 67.6 万股，核心技术骨干 13 人合计授予 40.7 万股。

截至 2021Q3，除董事长郎光辉外，董监高合计持股 0.74%，11 名董监高持股的市值达 8150 万元（12 月 16 日收盘价计算）。其中，董事郝俊文、刘瑞持股分别为 0.13%、0.08%，副总经理、董事会秘书袁钢持股 0.10%，副总经理、财务总监郎静持股 0.10%，财务总监吴晋州持股 0.08%，副总经理黄河、范本勇、李建宁分别持股 0.07%、0.06%、0.06%，总工程师李军持股 0.06%。

表 3：公司董监高持股数量及对应市值

高管姓名	职务	持股数量 (股)	持股比例 (%)	持股市值 (万元)
郝俊文	董事	545,100	0.13%	1,129
袁钢	副总经理、董事会秘书	449,500	0.10%	931
郎静	副总经理、财务总监	445,500	0.10%	923
吴晋州	财务总监	368,500	0.08%	764
张新海	副董事长	361,200	0.08%	748
刘瑞	董事	348,500	0.08%	722
黄河	副总经理	292,500	0.07%	606
荆升阳	副总经理、董事	291,200	0.06%	603
李建宁	副总经理	281,500	0.06%	583
范本勇	副总经理	278,500	0.06%	577
李军	总工程师	271,500	0.06%	563

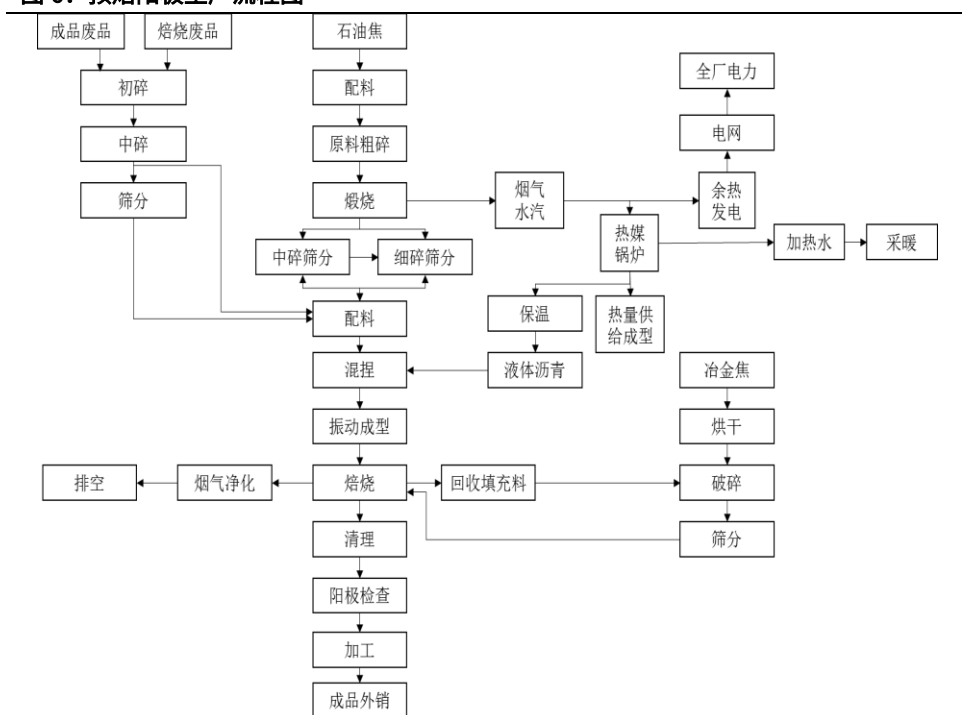
资料来源：公司公告，光大证券研究所（高管持股数量为 2021 年三季度，股价为 2021.12.16）

## 2、低成本：成本低于同业 400 元/吨，资金优势带来更低综合成本

### 2.1、 生产成本低：成本低于同业 400 元/吨

预焙阳极的生产是以石油焦为原料，以煤沥青为黏结剂，经过石油焦煅烧、中碎、筛分、磨粉、配料、混捏、成型、焙烧等工序加工制作而成。预焙阳极制作流程主要分为煅烧-成型-焙烧三道工序，石油焦在煅烧阶段可产生大量余热实现余热发电；若无煅烧环节的企业则需外购煅烧焦（石油焦煅烧处理过后的产品）和外购电力来满足生产需要。

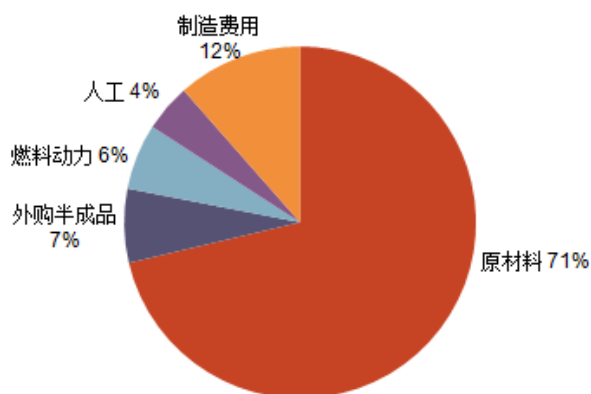
图 6：预焙阳极生产流程图



资料来源：公司招股说明书，光大证券研究所

石油焦和煤沥青是生产预焙阳极的主要原材料，生产 1 吨预焙阳极需要石油焦 1.09 吨、煤沥青 0.17 吨。预焙阳极的原料成本占比较高，以公司 2020 年预焙阳极生产成本为例，2020 年原材料成本占比达 78%（含外购半成品）。

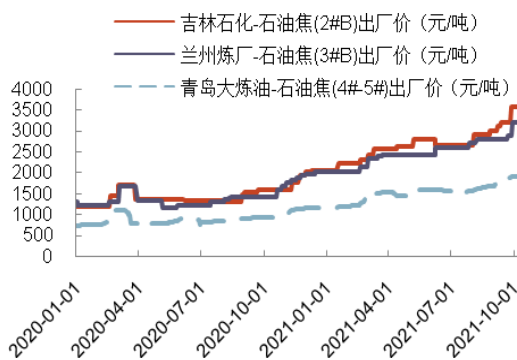
图 7：索通发展预焙阳极生产成本构成（2020 年）



资料来源：公司 2020 年年报，光大证券研究所

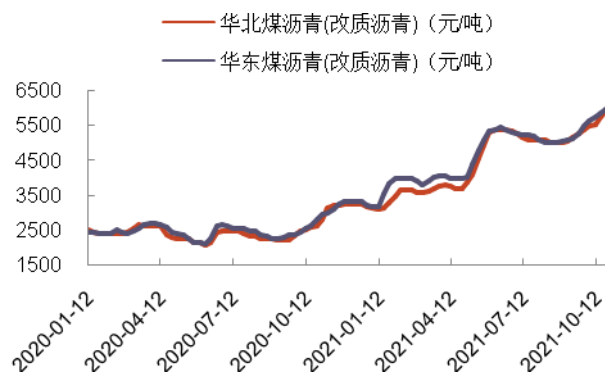
2021年以来,石油焦、煤沥青价格上涨迅速。截至12月5日,吉林石化石油焦(2#B)出厂价3560元/吨,兰州炼厂石油焦(3#B)出厂价3450元/吨,青岛大炼油石油焦(4#5#)出厂价1310元/吨,年初至今涨幅分别为68%、75%和13%;煤沥青(改质沥青)价格约5700元/吨,年初至今涨幅达81%。随着石油焦、煤沥青价格的上涨,预焙阳极生产成本中原料成本占比或有进一步提升。

图8:国内各品种石油焦价格走势(元/吨)



资料来源:Wind,光大证券研究所(2021.12.5)

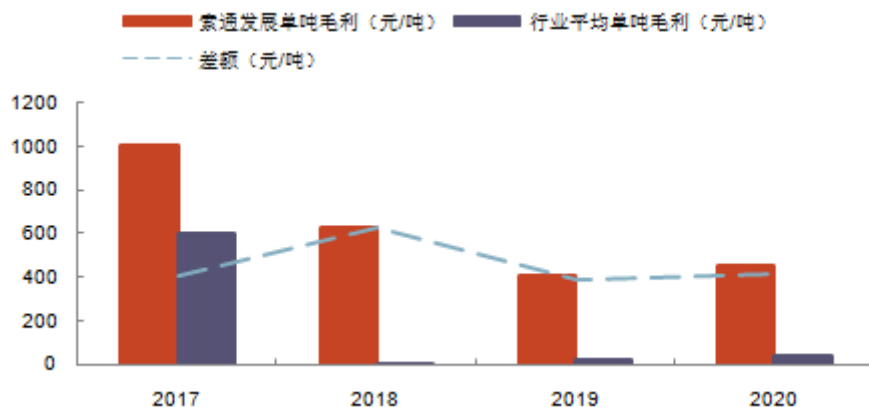
图9:国内煤沥青价格走势(元/吨)



资料来源:Wind,光大证券研究所(2021.12.5)

2017-2020年公司预焙阳极单吨毛利分别为1004、631、408和450元/吨。百川盈孚数据显示,2017-2020年行业平均单吨毛利分别为598、2、21和35元/吨,公司单吨毛利较行业平均水平分别高406、630、386和414元。2017年价格高点过后,预焙阳极行业平均盈利一直处于盈亏平衡附近,公司的单吨盈利能力远高于行业平均水平。在2018-2019年行业盈利比较差、预焙阳极价格跌幅较大的情况下,公司依然维持了400元/吨以上的毛利。

图10:索通发展预焙阳极与行业平均单吨毛利对比(元/吨)



资料来源:公司年报、百川盈孚,光大证券研究所

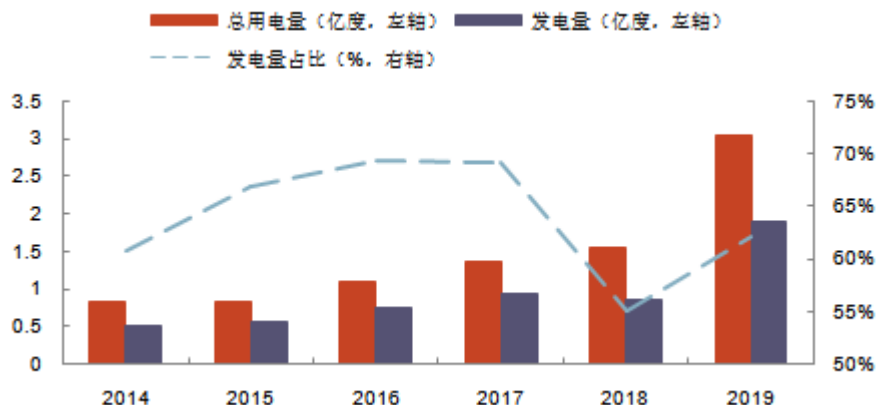
我们认为公司的生产成本优势主要体现在两方面:

(1) **原材料采购优势。**公司与中石化、中石油、中海油、中化、山东地炼等上游供应商建立了稳定的战略合作和供销关系,还通过介入石油焦贸易等手段稳定了渠道供应以保障成本优势。公司是国内最大的石油焦采购商,集中采购的优势明显,预计单吨采购价格低于市场均价。同时,公司拥有将不同石油焦耦合混配均质化以提高产品质量的技术,在一定程度上也降低了生产成本。

(2) **预焙阳极生产工序中的煅烧石油焦工序可直接利用余热发电。**公司率先在行业内采用余热发电技术,对石油焦煅烧过程产生的余热进行充分利用。将

生产过程中产生的一部分余热收集起来用于生产生活用热, 多余部分通过在煅烧车间安装的余热发电装置进行发电来满足全厂 60%-70% 的动力用电。通过对余热的梯级回收使用, 一方面实现了预焙阳极生产的资源综合利用和节能减排, 另一方面也降低了生产成本, 较没有煅烧工序的企业节约了大量的用电成本。

图 11: 公司历年发电量与总用电量及占比



资料来源: 公司公告, 光大证券研究所

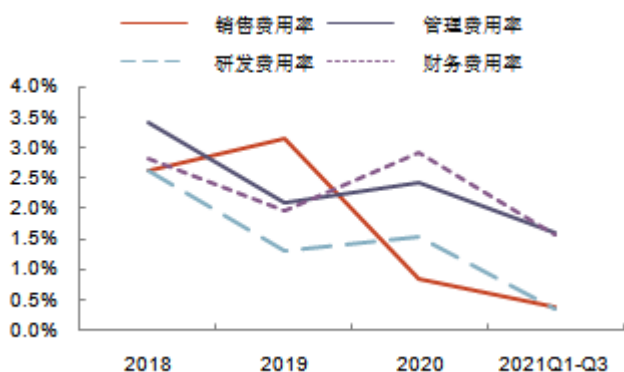
## 2.2、综合成本低: 资金和融资优势明显, 期间费率低

### 费用控制优秀, 资金融资优势明显

**费率整体下行。**2021 年前三季度销售费用率、管理费用率、研发费用率、财务费用率分别为 0.4%、1.6%、0.4% 和 1.6%，四项费用率由 2018 年 11.6% 降至 2021Q1-Q3 的 4.0%，主要原因为 1) 公司费用控制水平突出, 管理费用率下滑明显; 2) 上市以后, 财务费用率整体下行; 3) 因会计准则调整, 销售费用中的运费计入营业成本中, 导致销售费用率下降。

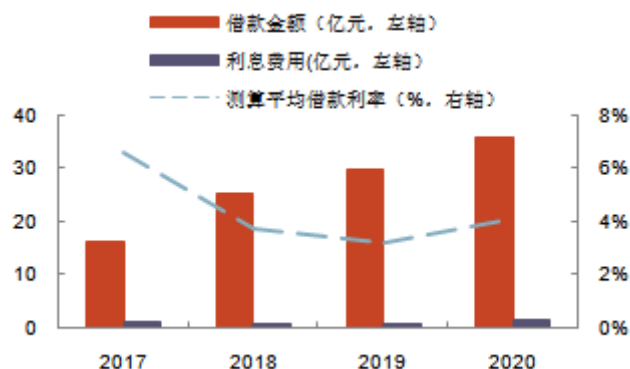
**充分利用上市公司融资优势。**公司是预焙阳极行业唯一的上市公司, 上市以来通过资本市场融资, 为产能扩张提供了坚实的资金基础, 融资成本较同行的优势明显。公司 2017 年 7 月 IPO 上市募资 4.74 亿元, 2019 年 10 月发行可转债 9.45 亿元, 2021 年 7 月完成定向增发募资 2.65 亿元。公司上市后借款利率整体下行, 2020 年平均借款利率已降至为 4.16% (估算值), 借款利率较低。

图 12: 公司各项费用率整体下行 (%)



资料来源: Wind, 光大证券研究所

图 13: 公司上市后平均借款利率整体下行



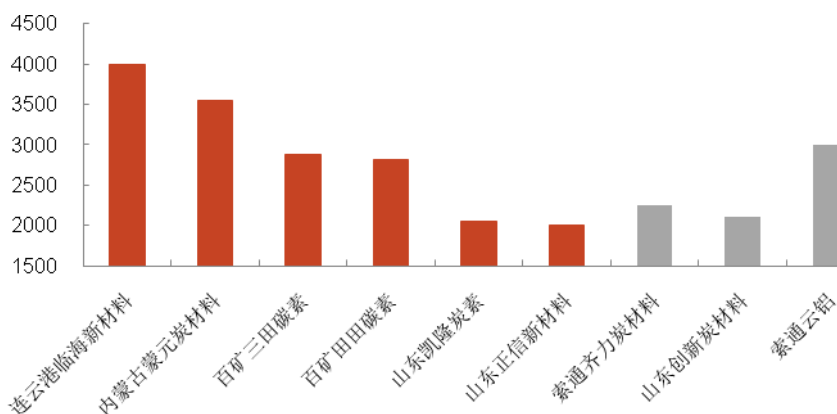
资料来源: Wind, 光大证券研究所 (借款金额: 短期借款+一年期未到期负债+长期借款之和的期初期末均值)

资本密集型行业投资大, 吨投资额低于行业

预焙阳极与电解铝同属资本密集型行业，投资金额较大。行业内不同公司的预焙阳极单吨投资额在 2000-4000 元/吨不等；索通发展整体处于第一梯队，除索通云铝单吨投资成本（3000 元/吨）较高以外，索通齐力（2249 元/吨）、山东创新（2111 元/吨）均在近几年行业新增项目中处于较低位置。

按照工信部 2013 年发布的《铝行业规范条件》要求，禁止建设 15 万吨以下独立预焙阳极产能，即行业的投资门槛提升至 3-5 亿元。公司作为预焙阳极行业的唯一上市公司，后续在新增产能投建方面资金优势有望延续。同时，与下游客户合资的方式使得产能可充分释放，规模优势带来的成本降低显著。

图 14：近年来主要预焙阳极新建项目单吨投资成本（元/吨）



资料来源：各公司官网、索通发展公司公告，光大证券研究所

### 行业唯一上市公司，资金和融资优势有望延续

近年来预焙阳极行业规划项目较多，但实际投产项目较少。年内仅南疆碳素（天山铝业自备）30 万吨、贵州路兴碳素（铝企兴仁登高持股 35%）30 万吨投产，2017-2018 年规划的多个项目至今未能投产，且多个项目出现资金问题停工。我们认为索通发展作为上市公司，其项目建设在**资金和融资端**的优势凸出。

表 4：近年来预焙阳极行业新增及在建产能一览（除索通发展以外规划产能）

公司名称	项目开工时间	项目投产时间	产能 (万吨/年)	计划投资额 (亿元)	备注
连云港临港新材料	2018 年	-	80	32	项目共分四期：一期建设年产 40 万吨煨后焦，二期建设年产 40 万吨煨后焦，三期建设年产 40 万吨预焙阳极成品，四期建设年产 40 万吨预焙阳极成品生产线。 <b>煨后焦已经投产，阳极项目尚未投产</b>
内蒙古蒙元炭材料	2018 年 9 月	-	120	21	项目分三期：一期 60 万吨炭素项目计划总投资 21.35 亿元，建设周期 16-18 个月，投产后炭素产能 600kt/a，石油煨后焦产能 470kt/a， <b>尚未投产</b>
百矿三田碳素	2018 年 10 月	-	60	17	截至 2020 年 6 月，项目已完成投资 4671 万元；因受项目 <b>资金短缺</b> 的影响，目前处于停工状态
百矿田田碳素	2017 年 10 月	-	40	11	一期工程计划 2017 年 10 月开工建设，预计建设周期 12 个月；二期工程计划 2018 年 9 月开工建设，预计建设周期 12 月。一期建设年产 40 万吨煨后焦、40 万吨生阳极、预焙阳极项目，2018 年 9 月成功点火启动。 <b>后续项目仍未有进展</b>
山东凯隆炭素	2017 年 9 月	-	80	16	一期 40 万吨，2017.10 开工建设，二期 40 万吨计划 2018 年 9 月开工；2018 年 9 月一期煨后焦点火启动， <b>阳极项目尚未投产</b>
山东正信新材料	2018 年 4 月	-	60	12	项目原预计 2018 年 10 月份投产 30 万吨，但因 <b>资金问题目前仍未投产</b>
南疆碳素	2019 年 5 月	2021.4	60	24	天山铝业旗下配套预焙阳极公司，一期 30 万吨 2021 年 4 月正式投产， <b>2021Q3 实现完全达产</b>
贵州路兴碳素	2020 年 11 月	2021.5	30	12	铝企兴仁登高持股 35%，5 月 19 日 <b>第一条 15 万吨产线实现点火投产</b>

资料来源：百川盈孚、SMM、天山铝业公告，光大证券研究所（截至 2021 年 12 月 16 日）

## 3、低排放：净耗低于同业 20kg/tAl，综合降碳 342-359kg/tAl

### 3.1、净耗低：公司预焙阳极净耗低于同业 20kg/tAl

预焙阳极是电解槽的重要组成部分，电解槽故障 70%与预焙阳极有关，典型的故障有阳极局部过热、电流分布不均匀、阳极掉块、阳极长包、裂纹、脱落、碳渣、阳极氧化燃烧等。因此，预焙阳极质量的好坏直接影响到电解槽的电流效率、阳极消耗、原铝质量以及节能环保的效果。预焙阳极寿命长、单耗低、掉渣少会减少电解过程中的电耗和热损失。

公司产品质量优异，技术领先，是行业标准的参与和制定方之一，截至 2020 年底，公司主持、参与制定的国家及行业标准并进行颁布实施的共计 37 项，其中国家标准 20 项，行业标准 17 项；主持制定标准 24 项，参与制定标准 13 项。公司生产的高端预焙阳极具备均质性好、导电性好、抗热冲击性能好、杂质含量低、含硫量低、掉渣少、使用寿命长等特性。具体体现在：

#### (1) 高端阳极寿命长、单耗低，减少因换极热损失带来的电耗

公司公告显示，电解铝理论电耗 6320 度/吨铝，发达国家平均约 13320 度/吨铝，国内平均电耗约在 13543 度/吨铝，因此铝电解的电能利用率只有 40%-50%，超过 50%的电都以各种形式浪费，其中浪费电量的 65%以上都是通过上部散热损失的（停槽、开槽、捞渣等）。预焙阳极作为电解过程中的主要耗材，需要定期更换和维护。因此，阳极质量足够好，没有掉渣、掉块现象，而且有足够长的使用寿命的情况下，就能在很大程度上减少上部散热的损失，从而极大地降低电解铝的电耗水平。

索通发展生产的预焙阳极在同业中质量优势明显，高端预焙阳极不仅质量高、单耗低，且掉渣率低，节能质量优势明显。公司公告显示，预焙阳极电解过程中的理论消耗为 333kg/吨铝，行业实际消耗在 400-420kg/吨铝，索通发展的产品消耗在 380-400kg/吨铝，比行业平均水平低 20kg/吨铝。

#### (2) 高端预焙阳极掉渣率低，降低电阻和开槽热损失

阳极掉渣是非常普遍并且对电解铝质量影响很大的一个问题。碳渣对电解质溶液、电导率影响很显著，当碳渣大量掉到电解质里面时，含碳量升高，电解质的比电阻也会增大，使得电解质电压升高，导致电解槽增加额外的发热电压，从而引起槽过热、温度上升。所以当电解质表面漂浮大量碳渣时，碳渣会影响电流在阴阳极之间的流动，部分电流还会进入侧部造成电流损失。

公司公告显示，公司在与下游客户的**联合实验**中，使用索通发展的产品，含碳量在 0.07%，电解质导电率正常，而与其他产品作为对比，电解质的含碳量是 0.35%，导电率降低了 5%，单纯从比电阻角度计算，预计每生产 1 吨铝会多消耗 212 度电（**仅为个别实验数据，不具有普遍性**）。同时，含碳量较高时需要人为打开电解槽捞渣，这会显著影响生产效率而且会增加热损失。除了阳极掉渣之外，阳极开裂也会影响电解铝生产。阳极开裂导致整块掉入电解槽后影响会更加严重，则必须要开槽捞渣，增加热损失。

高端预焙阳极对于减少碳排放的贡献在于其可显著减少电解过程中的碳渣及阳极效应，从而延长换极周期，减少热损耗，提高电流效率。

### 3.2、碳排低:高端预焙阳极降低碳排 342-359kg/tAl (占电解环节 20%)

高端预焙阳极净耗降低的同时也会减少碳排放。除了电解本身需要的电力碳排，电解铝的生产过程的电解环节中阳极消耗产生碳排放 1.4 吨/吨铝，阳极效应产生碳排放 0.4 吨/吨铝。

根据预焙阳极的二氧化碳排放计算公式，即在单位产量不变的条件下，预焙阳极的消耗量和构成直接影响二氧化碳的排放。高端预焙阳极净耗少也会减少相应二氧化碳的排放量。

图 15: 预焙阳极二氧化碳排放量计算公式

$$E_{CO_2} = NAC * MP * (100S_a - Ash_a) / 100 * 44 / 12$$

其中： $E_{CO_2}$  = 预焙阳极消耗的  $CO_2$  排放量，单位为吨  $CO_2$

MP = 金属生产总能量，单位为吨铝

NAC = 每吨铝的预焙阳极消耗量，单位为吨碳/吨铝

$S_a$  = 预焙阳极中的硫含量，单位为 wt%

$Ash_a$  = 预焙阳极中的灰尘含量，单位为 wt%

44/12 = 分子量，二氧化碳与碳原子质量比率，无量纲

资料来源：IPCC 国家温室气体清单指南，光大证券研究所

#### 高端预焙阳极可降低碳排 342-359kg/tAl，约占电解环节碳排放 20%

根据王祝堂发表的《降低温室排放是全球铝产业面临的严峻挑战》，预焙阳极生产过程中的碳排放主要来源于石油焦生产、阳极生产（阳极组装过程碳排放接近为 0）。

表 5: 阳极生产过程中不同工艺阶段碳排放量

工艺阶段	煅烧石油焦生产	阳极生产	阳极组装	合计
折合 $CO_2$ 排放量 t/t Al	0.3	0.26-0.62	0	0.56-0.92

资料来源：王祝堂《降低温室排放是全球铝产业面临的严峻挑战》，光大证券研究所

#### (1) 煅烧石油焦生产

石油焦的煅烧需要使用煤气、重油、天然气等作为加热的燃料，煅烧石油焦生产时的碳排放主要决定于所用燃料的种类，一般产生 0.65-0.72t  $CO_2$ /t 石油焦，平均值可按 0.7t  $CO_2$ /t 煅烧焦计算。若假设每生产 1 吨铝的净炭消费量为 0.42t 的话，那么煅烧石油焦生产过程中的  $CO_2$  排放量为 0.3t  $CO_2$ /tAl。

#### (2) 阳极生产

在阳极的生产过程中，排放的  $CO_2$  主要来自于：用炭基燃料的焙烧炉燃料燃烧释放  $CO_2$ ；成型后的生阳极在焙烧过程中会放出多种挥发物，有  $H_2O$ 、 $CO$ 、 $CO_2$ 、 $CH_4$ 、 $C_nH_m$  等， $CO_2$  是主要排放物；生阳极在焙烧前涂有一些保护焦（填充料覆盖在生阳极上以隔绝空气防止炭块氧化），焙烧时会被氧化释放  $CO_2$ 。在整个阳极制造过程中温室气体排放为 0.26-0.62t  $CO_2$ /t Al。

即预焙阳极生产过程中产生的碳排放量为 560-920kg  $CO_2$ /tAl。索通发展在制备预焙阳极的过程中采用了石油焦煅前掺配精准配料技术、罐式煅烧技术等，

对焙烧炉等窑炉结构进行技术改造,降低了焙烧天然气消耗和产品能耗,从而进一步在生产预焙阳极的过程中减少碳排放。

#### 公司预焙阳极可降低碳排 342-359kg/tAl, 约占电解环节碳排放 20%

按照上述数据计算,索通发展生产的高端预焙阳极单耗比行业平均水平低 20kg/tAl,则在预焙阳极生产过程可减少碳排放 26.7-43.8kg/t Al,在电解铝生产过程中可降低 75.3kg/t Al。若再考虑其因掉渣少节约的电能,按吨铝平均节电 200 度(基于上述实验数据每生产 1 吨铝会较同行产品节约 212 度电作出的假设)计算,至少可减少 CO<sub>2</sub> 排放 242kg/tAl。

即全流程减碳合计至少在 342-359kg/tAl,占火电生产电解铝全流程碳排放(13 吨)的 2.63%-2.76%,占电解环节(1.4 吨阳极消耗+0.4 吨阳极反应)的 19%-19.95%。

## 4、新布局：拓展电解槽节电减排业务

公司后续将以“一主两翼”为发展战略,其中,“一主”指以现有碳素产品预焙阳极为主业,“两翼”指碳素新材料和以主业为载体的智能化。

我们看好公司 1) 主业预焙阳极业务维持行业龙头地位,绑定客户合资扩张产能,市占率稳步提升,同时涉足石油焦贸易,持续维持原材料渠道及成本优势; 2) “两翼”业务布局中,目前公司已设立碳通子公司,布局电解槽综合解决方案,为电解铝企业实现节电减排;双碳政策背景下,公司电解槽综合解决方案大有可为,看好新业务成为公司新亮点。

### 4.1、行业：电价上行叠加碳排要求,铝企节能降耗动力增强

#### 电解铝面临电力成本普涨,节电动力增强

2021 年 9 月以来,湖南、内蒙等多地均对电价机制进行了小幅调整。10 月 12 日,国家发改委发布《关于进一步深化燃煤发电上网电价市场化改革的通知》。通知要求,燃煤发电市场交易价格浮动范围由现行的上浮不超过 10%、下浮原则上不超过 15%,扩大为上下浮动原则上均不超过 20%。同时,高耗能企业市场交易电价不受上浮 20%限制,还将引导高耗能企业的市场交易电价实现相对更多的上浮。

高耗能企业将面临电力成本普涨的局面,电解铝行业电价成本面临整体上行的风险。百川盈孚数据显示,截至 2021 年 9 月,国内电解铝行业综合使用电价均值为 0.3973 元/Kwh,较 8 月上涨 0.0423 元/Kwh,环比上涨 12.4%,主要系煤炭价格上涨。若以 9 月行业综合电价 0.3973 元/Kwh 上浮 20%,平均电价将上涨 0.0795 元至 0.4768 元/Kwh,按每吨电解铝消耗 13500 度电计算,较 8 月的单吨成本上升 1073 元。

另一方面,阶梯电价的实施也对行业中小企业及能耗较高的落后产能造成压力。2021 年 8 月 27 日发改委印发《关于完善电解铝行业阶梯电价政策的通知》要求部署各地完善电解铝行业阶梯电价政策,按电解铝企业铝液综合交流电耗对阶梯电价进行分档,2022/2023/2025 年分档标准分别为 13650/13450/13300KWh/t,铝液综合交流电耗每高于分档标准 20KWh,铝液生产用电量加价 0.01 元/KWh。同时,鼓励电解铝企业提高风电、光伏发电等非水可再生能源利用水平。电解铝企业消耗的非水可再生能源电量占比超过 15%,占比每增加 1 个百分点,阶梯电价加价标准相应降低 1%。



本次阶梯电价的实施是对前期政策的完善（2013 年已执行阶梯电价政策），铝液综合交流电耗标准较原标准的要求有所提高。自 2022 年起行业平均用电成本将出现抬升，目前中国宏桥、云铝股份、神火股份、中国铝业等主流上市公司铝液综合交流电耗均低于 2022 年标准，即对中小铝厂的影响更大，行业整体节能降耗压力增大。

综上，我们认为电解铝全行业的平均电价成本有上行风险，铝企节能减排的动力显著增强。

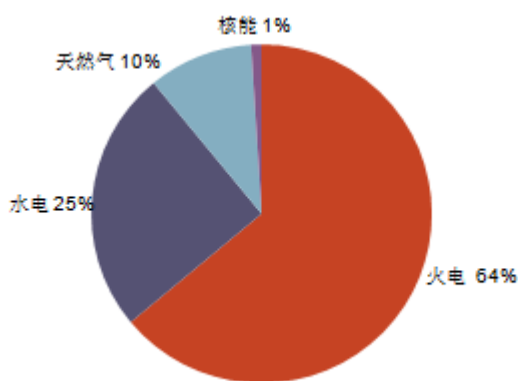
### 电解铝行业减碳压力促使高端预焙阳极替代

国务院于 2021 年 10 月 26 日印发《2030 年前碳达峰行动方案》的通知，要求推动有色金属行业碳达峰，提出要“巩固化解电解铝过剩产能成果，严格执行产能置换，严控新增产能”。同时要求“推进清洁能源替代，提高水电、风电、太阳能发电等应用比重；加快再生有色金属产业发展，提高再生有色金属产量；加快推广应用先进适用绿色低碳技术，提升有色金属生产过程余热回收水平，推动单位产品能耗持续下降。”

我们认为电解铝产能在“十四五”节能减排的大背景下，电解铝产能将会受到严格控制，未来电解铝行业运行产能能源结构将会逐步调整变化，水电、风电、光伏等清洁能源的使用比重将会显著提升，火电比重下降，碳达峰的相关政策要求必定会对火电铝新增产能造成影响。

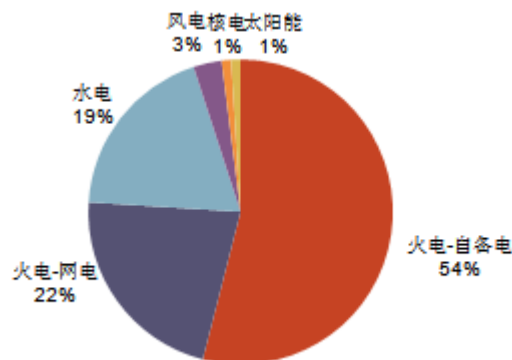
具体来看，我国目前的电解铝能源使用还是以火电为主。我国电解铝行业用电模式分为自备电和网电。与国外相比，我国电解铝行业用电模式仍以火电为主，2019 年底，我国火电合计占比超过 76%（包括自备电和网电），水电及其他清洁能源用电占比 24%，非火电用电大幅低于全球（36%）。

图 16：全球电解铝生产电力结构（2019）



资料来源：安泰科，光大证券研究所（以该能源生产的电解铝产量划分）

图 17：中国电解铝生产电力结构（2019）



资料来源：安泰科，光大证券研究所（以该能源生产的电解铝产量划分）

据安泰科数据，使用火电生产电解铝的吨二氧化碳排放量约 13 吨，而使用水电生产吨二氧化碳排放量仅为 1.8 吨，二者差距明显。按 2020 年电解铝产量 3708 万吨 86%使用火电生产计算，国内 2020 年电解铝碳排放约 4.23 亿吨。电解铝行业节能减排压力较大。

表 6: 国内电解铝用电量、火电和水电碳排放数据 (吨)

		用电			
		耗电	用火电生产 1 吨电解铝		用水电生产 1 吨电解铝
			kWh/t 铝	火电煤耗 t 标煤/t 铝	排放 CO <sub>2</sub> tCO <sub>2</sub> /t 铝
生产 1 吨电解铝耗电 13500kWh/t					
电力环节	火力发电, 发 1kWh 电力, 消耗标煤 燃烧 1 吨标煤, 排放 2.6 吨 CO <sub>2</sub>	13500	4.32	11.2	0
电解环节	电解环节阳极消耗			1.4	1.4
	阳极效应			0.4	0.4
电解铝生产排放合计				13.0	1.8

资料来源: 安泰科, 光大证券研究所

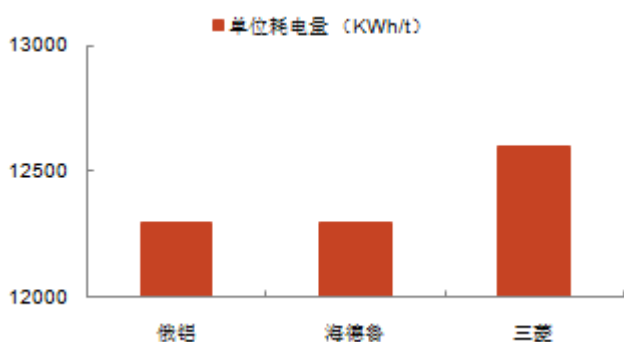
## 4.2、 公司：布局电解槽综合解决方案，铝企节能降排

基于电解铝企业减排降耗的诉求以及电解铝生产工序仍有较大的节电空间，公司开始布局除预焙阳极以外的其他电解槽减排降耗业务。

2021 年 8 月 18 日, 公司公告以自有资金 1 亿元设立碳通科技(北京)有限公司, 通过技术储备, 满足客户对高质量预焙阳极以及减碳需求, 提高公司核心竞争力。碳通科技设立后, 将致力于电解铝行业低碳、可持续发展技术的研发与应用推广, 通过自主研发、校企合作、独家授权、合资并购等形式进一步增强公司研发力量, 为电解铝行业客户低碳可持续发展提供综合解决方案。

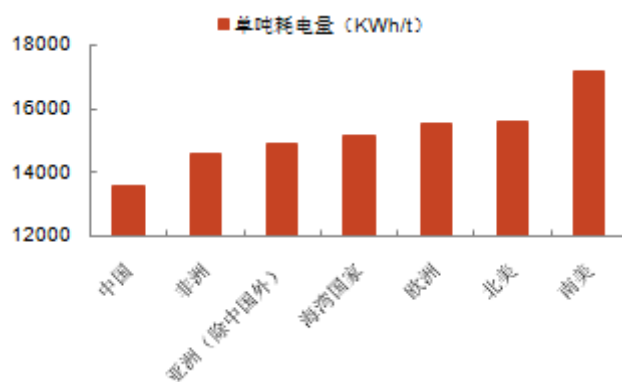
电解铝的热力学理论值耗电最低为 6230KWh/吨。根据国际铝业协会的数据, 2020 年中国铝企平均单位电耗 13543KWH/吨已经处于全球领先水平, 但较部分国际先进企业仍存在一定差距。如 AP Technology 公司的 APXe 型电解槽, 在 2015 年即达到 500 - 520 kA 电流下实现 12300 kWh/t 铝的单位耗电, 至今仍保持领先。2021 年 3 月, Norsk Hydro (海德鲁) 公司在 Karmøy 实验工厂的 HAL4e 型电解槽刚结束了为期两年的工业级实验, 平均电耗降低至 12.27kwh/kg Al (对应单位电耗 12270Kwh/吨铝)。

图 18: 全球部分领先铝企吨铝耗电量 (Kwh/t)



资料来源: Rusal ETC 官网、APTechnology 官网、阿拉丁, 光大证券研究所

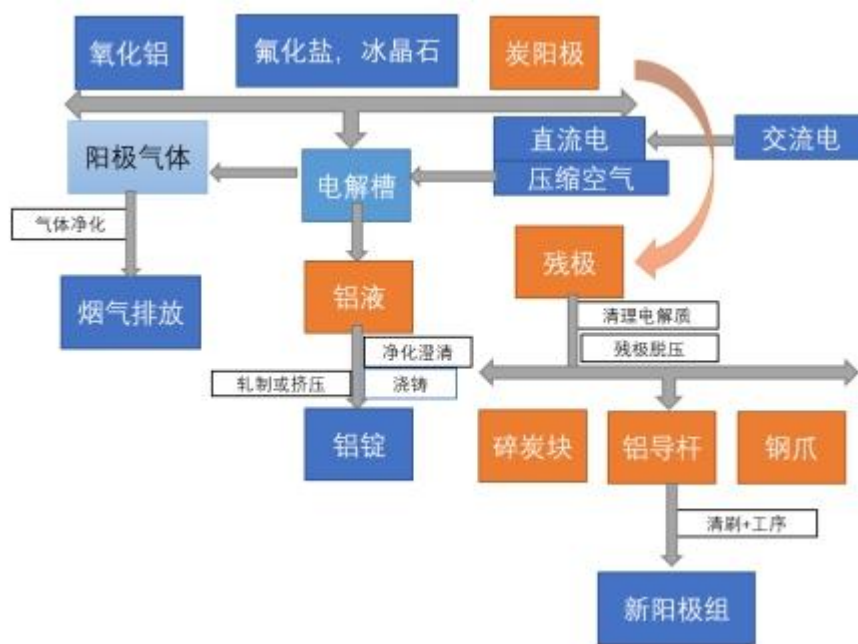
图 19: 全球主要地区电解铝企业吨铝耗电量 (Kwh/t)



资料来源: IAI, 光大证券研究所

电解铝的生产工艺流程图如下图所示, 其中铝导杆、石墨化阴极、钢爪、残极等部位的材料也将极大地影响电解槽的电耗。

图 20: 电解铝生产工艺流程图



数据来源: 冯乃祥,《铝电解槽的新发展》,光大证券研究所绘图

根据公司公告,公司目前已经在导杆、钢爪、磷酸铁、残极、卡具和阴极等多个领域进行了研发和试验,仍有较大的节能降耗空间。电解槽综合服务方案业务有望拓展为公司第二增长极。

表 7: 电解槽各部位具体节能空间及公司实验数据

部位	节能措施
磷铁环	阳极钢爪和阳极碳块之间靠磷铁环连接,铁碳接触电阻较大,电压降设计值 140mV 左右,实际生产中平均却在 150mV 以上,仍存在节能空间
导杆	导杆材质为铝合金,氧化之后电阻率升高从而耗电增加,清洗导杆可以降低电阻实现节能。据公司试验,导杆清洗和不清洗,电压会相差 4-7 毫伏(1 毫伏相当于 3.2 度电),相当于 12.8 度-22.4 度电。
钢爪	阳极钢爪是电解铝阳极中导杆与炭块间的重要连接结构,是一种要求兼具良好导电性能与力学性能的结构功能一体化材料。 (1) 降低钢爪电阻,改进铸造工艺,可以减少电耗及损耗。钢爪中合金元素含量波动大,会导致钢爪的电阻增大;钢爪铸造工艺不合理,易导致钢爪内部出现缩孔、缩松、夹杂等缺陷,减少了钢爪的有效导电面积,使钢爪的电阻增大;且变形损坏率高达 20%~35%。 (2) 公司通过对阳极钢爪进行电场的仿真,建立电场分布模型,研发出一种新型的节能均流钢爪,通过调整内部电流分布,可以降低钢爪的电阻,进而降低电压降在 15 毫伏以上,相当于吨铝的电耗能降低 50 度左右(以上仅为公司实验数据),可以有效的降低电耗、提升电流效率。
磷生铁	钢爪和阳极连接部位浇铸的磷生铁,随着不断循环使用,碳含量会逐渐减少,硫含量逐渐增大,国内现在的技术没有办法实现高效无副作用的增碳和脱硫,更换磷生铁的配方,实现循环利用,可以节能,并节约组装成本 公司通过建立阳极热场的数学模型,得到阳极的热力分布,从而找到磷生铁最佳的配方,从而实现真正的循环利用,还可以节省组装的采购成本;公司实验表明,这种技术可以降低电压降 15 毫伏以上(以上仅为公司实验数据)。
残极	在电解槽内组装好的阳极碳块上部要加氧化铝保温层,以保持热平衡和提高阳极碳块的导电性能,但换极后,残极上表面的氧化铝电解质结壳清理难度大,污染环境,造成电解质和氧化铝的损耗较大;提高残极利用率,实现炭块循环利用也是节能研究方向。
卡具	夹持压降能降低,保证卡具和导杆之间电压降是最小的,则阳极组装系统将达到节能降耗的目的
阴极	公司研发的高端石墨化阴极与 50%石墨质阴极相比,吨铝节电效果非常显著

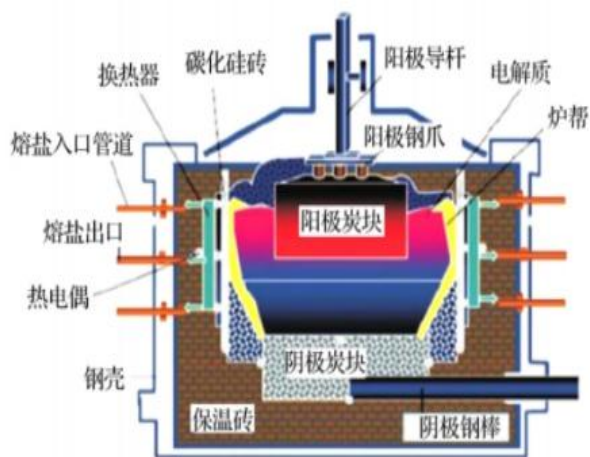
资料来源:公司公告,光大证券研究所

## 5、行业：供需紧平衡，高端阳极仍有发展空间

### 5.1、供给：环保限产限制产量释放，区域分布特征明显

预焙阳极是以石化工业的副产品石油焦为骨料、煤化工副产品煤沥青为粘结剂制造而成，主要用于电解铝的阳极材料。预焙阳极是铝电解过程中的主要消耗性辅材，预焙阳极在电解铝生产过程中主要起到导电、参与电化学反应、提供能量平衡的作用，单吨电解铝生产过程大约消耗 0.4-0.5 吨预焙阳极，一般在 30 天左右更换一次。

图 21：预焙阳极在电解槽中位置



资料来源：百川盈孚，光大证券研究所

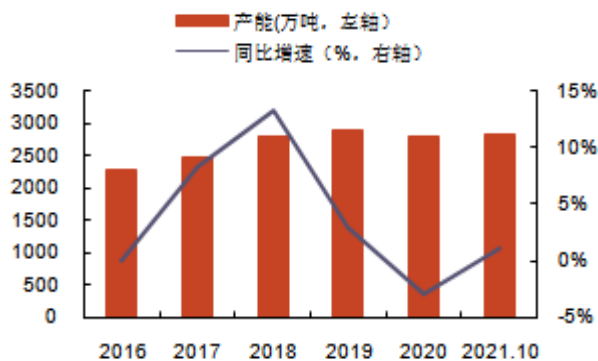
图 22：预焙阳极产品类型



资料来源：索通发展招股说明书，光大证券研究所

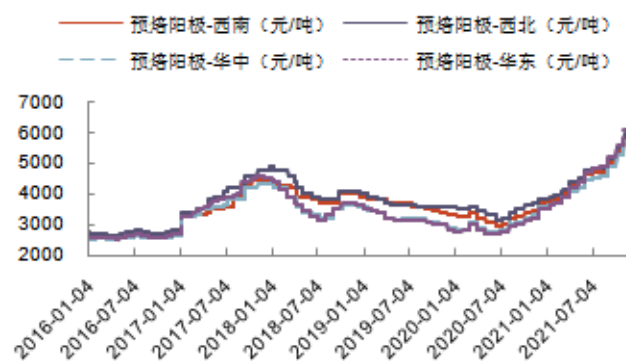
从产能增长角度来看，国内预焙阳极产能增速整体放缓。因环保限产，2017 年预焙阳极价格上行明显，行业盈利水平处于高位，2018 年新增产能增长明显，价格进入下行周期。2019 年以后，全国预焙阳极产能增速逐步放缓，主要是行业的规范标准提高以及环保政策所致，河南省内众多小型厂商逐步退出市场，行业产能增速有所下滑。截至 2021 年 10 月底，全国预焙阳极产能合计 2861.6 万吨/年，较 2020 年末的 2801.6 万吨小幅增长 60 万吨，增幅约 2%，产能增量主要源于电解铝产能转移而建设的合资预焙阳极项目。

图 23：全国预焙阳极产能及同比增速



资料来源：百川盈孚，光大证券研究所 (2021.10)

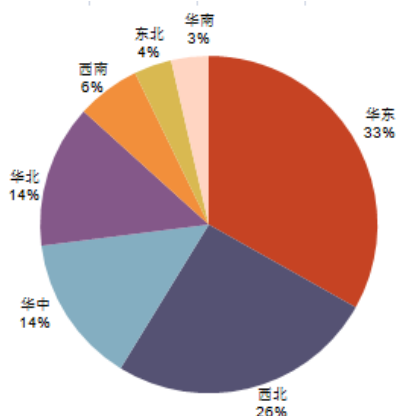
图 24：预焙阳极价格走势 (元/吨)



资料来源：百川盈孚，光大证券研究所 (2016.1.1-2021.12.6)

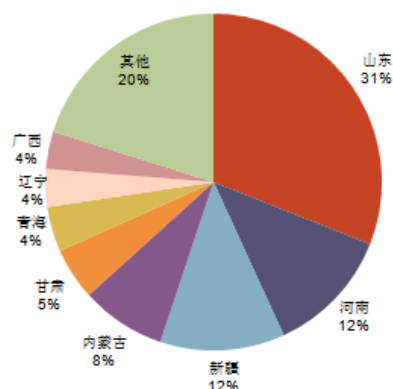
从产能的地区分布来看，预焙阳极分布较为集中，主要分布在华东、西北和华中、华北地区，合计占比 87%；从具体的省份来看，山东 (31%)、河南 (12%)、新疆 (12%)、内蒙古 (8%)、甘肃 (5%) 产能占比较高，山东、河南的预焙阳极占比较高主要是配套前期国内电解铝建成产能。

图 25: 全国预焙阳极产能地区分布 (%)



资料来源: 百川盈孚, 光大证券研究所 (2021.10)

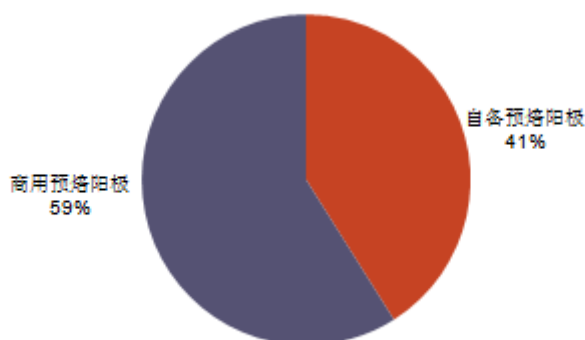
图 26: 全国预焙阳极产能省份分布 (%)



资料来源: 百川盈孚, 光大证券研究所 (2021.10)

从企业类型来看，截至 10 月底的 2861.6 万吨产能/年的预焙阳极产能中电解铝企业自建配套的自备预焙阳极企业产能约 1176.1 万吨/年 (占比 41%)，专业生产预焙阳极的商用预焙阳极企业产能约 1685.5 万吨/年 (占比 59%)。

图 27: 自备预焙阳极产能与商用预焙阳极产能占比



资料来源: 百川盈孚, 光大证券研究所 (2021.10)

对外出售预焙阳极的商用预焙阳极行业龙头公司主要包括索通发展 (252 万吨/年)、强强碳素 (90 万吨/年)、澳海碳素 (70 万吨/年)、森都炭素 (70 万吨/年)、齐明碳素 (55 万吨/年) 等，前十家商用预焙阳极企业产能合计占商用预焙阳极产能的比重约 44%，占预焙阳极总产能 (自备+商用) 的 26%；索通发展 252 万吨产能为商用预焙阳极行业产能最大的企业，占商用预焙阳极产能的 15%，预焙阳极总产能 (自备+商用) 的 9%。

表 8：商用预焙阳极行业产能前十公司及产能

排序	公司名称	总产能 (万吨/年)
1	索通发展	252
2	强强碳素	90
3	澳海碳素	70
4	森都炭素	70
5	万瑞炭素	60
6	齐明碳素	55
7	中海炭素	40
8	龙山碳素	36
9	龙泉天松碳素	35
10	鸿科碳素	35
	合计	744

资料来源：百川盈孚，光大证券研究所（2021.10）

### 产量：环保限产影响产能释放，产能利用率偏低

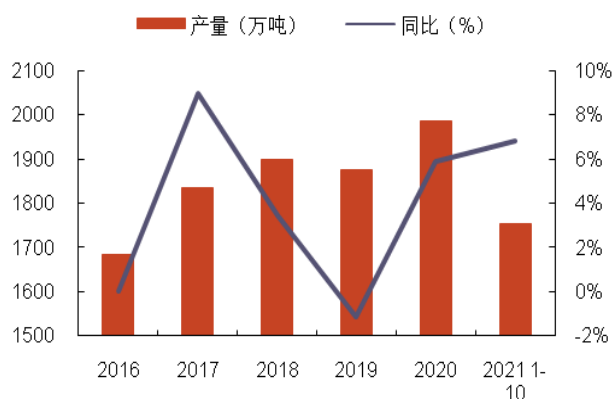
2021 年 1-10 月预焙阳极的产量为 1753.37 万吨，产量较去年同期增长 6.79%；1-10 月预焙阳极产能利用率 61.4%，较 2020 年产能利用率 59.1% 小幅抬升。行业开工率长期维持在 80% 以下的主要原因主要是行业产能集中释放、采暖季环保限产以及中小厂开工率偏低的原因。

(1) **产能集中投放**：2017 年供给侧改革和环保限产带来了电解铝和预焙阳极的高景气度，电解铝和预焙阳极价格大幅上涨，预焙阳极环节利润高企，产能投建加速，行业产能增长迅速；2018-2019 年电解铝需求增速下滑，电解铝价格下行，而同期预焙阳极产能逐步投放，产能呈现过剩状态，2018 年下半年至 2019 年产能利用率大幅下滑；2019 年 12 月行业产能利用率仅为 61.52%。2019 年底产能投放结束，产能利用率触底；2020 年新冠疫情影响过后，电解铝需求逐步恢复，电解铝产销两旺，预焙阳极产能利用率整体回升。

(2) **环保限产**：预焙阳极产能目前集中在山东、河南、新疆、内蒙等地，每年采暖季京津冀地区开工率整体下行，而每年的 11 月至第二年的 1 月行业开工率整体偏低。工艺水平领先和环保管理水平先进的头部企业不减产或少减产，环保和排污水平较差的中小企业则需要减产或停产。如山东省，对 A 级企业实施减免或减少停产限产（碳素行业 A 级企业为索通发展、索通齐力炭材料、信发集团旗下茌平信源碳素）。

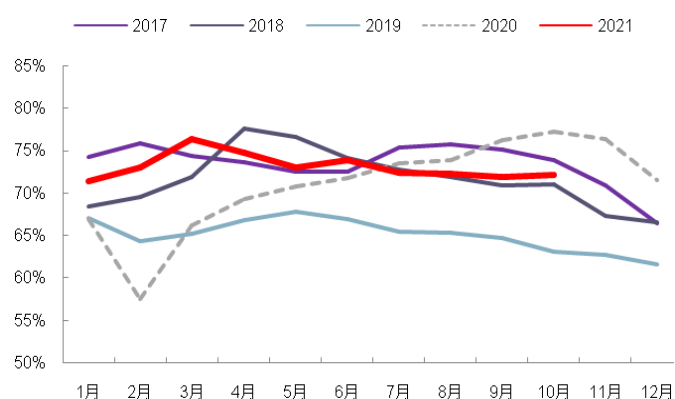
2021 年下半年预焙阳极月度产能利用率较 2020 年开始同比下滑，主要是多省的能耗双控政策、限电所致；11 月进入采暖季叠加冬奥会开会在即，行业的惯性减产或将使得预焙阳极产能利用率周期性下行。

图 28：全国预焙阳极产量及同比增速 (%)



资料来源：百川盈孚，光大证券研究所（2021.10）

图 29：全国预焙阳极月度产能利用率 (%)

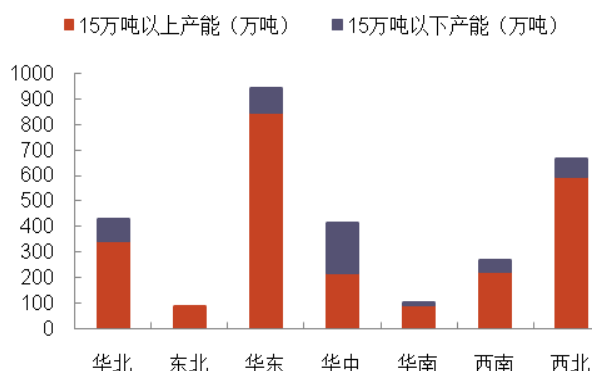


资料来源：百川盈孚，光大证券研究所（2017.1-2021.10）

(3) **中小产能开工率偏低**: 据百川盈孚数据推算, 中小企业产能利用率整体偏低。工信部 2013 年发布的《铝行业规范条件》要求, 禁止建设 15 万吨以下独立预焙阳极产能; 因此, 我们以 15 万吨作为划分产能大小的标准。

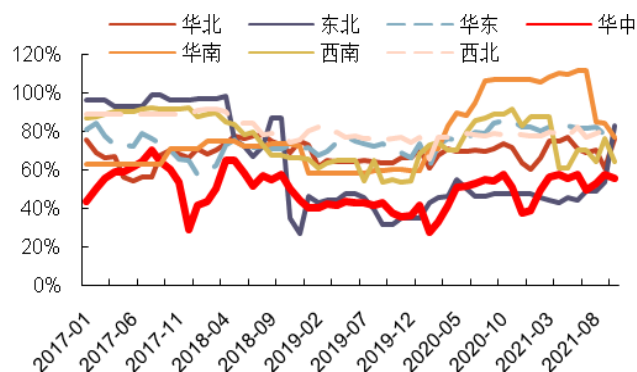
从产能规模的地区分布来看, 华中地区中小产能企业 (15 万吨及以下) 占比较大 (48%), 其他地区占比均较小, 华北、西南、华南、西北、华东和东北 15 万吨以下产能分别占比 17%、17%、13%、11%、10%和 0%。因此, 华中地区产能利用率可以部分反映中小预焙阳极企业的产能利用率情况。从各地区产能利用率实际走势来看, 华中地区产能利用率一直低于行业平均水平且处于各地区产能利用率底部区间 (2018 年以来一直维持在 40-65%区间), 侧面反映中小预焙阳极企业的开工率整体偏低。

图 30: 规模以上产能 (15 万吨) 在各地区分布情况



资料来源: 百川盈孚, 光大证券研究所 (2021.10)

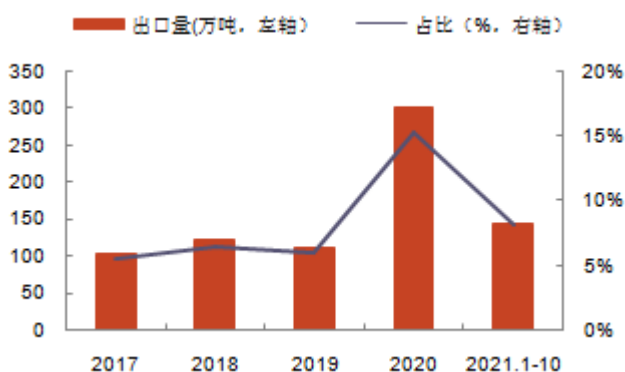
图 31: 各地区预焙阳极月度产能利用率走势 (%)



资料来源: 百川盈孚, 光大证券研究所 (2017.1-2021.10)

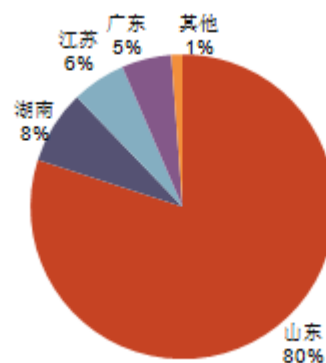
中国是全球最大的预焙阳极生产国, 预焙阳极多用于满足国内电解铝消费, 出口量占比不大。除 2020 年出口量占产量比重在 15%左右外, 其他年份占比均在 6-8%; 2021 年 1-10 月, 预焙阳极累计出口量 143.6 万吨, 出口主要以山东为主, 占比达 80%。

图 32: 全国预焙阳极出口量及占比



资料来源: 百川盈孚, 光大证券研究所 (2021.10)

图 33: 全国预焙阳极出口量各省占比 (2021.1-10, %)



资料来源: 百川盈孚, 光大证券研究所 (2021.1-2021.10)

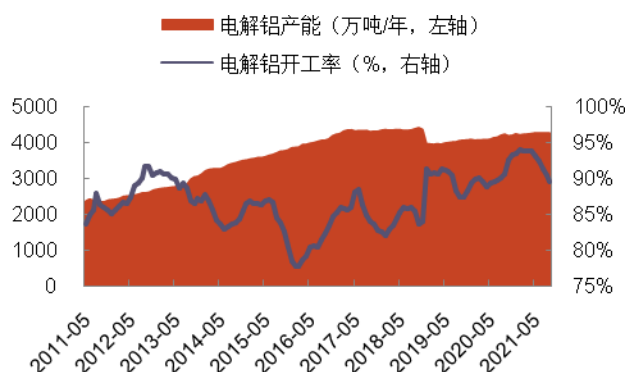
## 5.2、需求: 较年消费量峰值仍有 21%空间, 西南地区供需缺口有望继续扩大

**预焙阳极年消费量仍有 21%增长空间, 西南地区预焙阳极缺口扩大**

按照每吨电解铝消耗 0.42 吨预焙阳极计算, 2020 年国内预焙阳极市场规模约 1557 万吨。截至 2021 年 10 月, 国内电解铝建成总产能 4280 万吨/年, 运

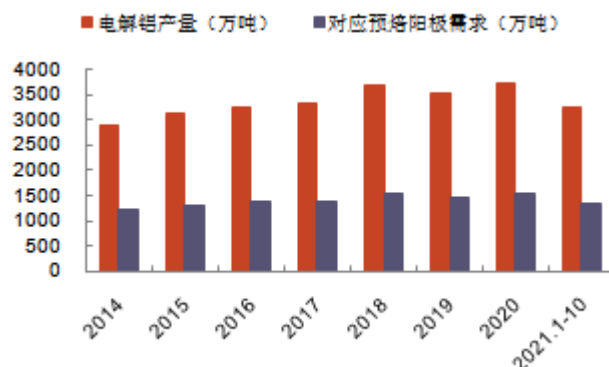
行产能 3840 万吨/年, 产能利用率为 89.65%。2021 年 1-10 月国内电解铝累计产量 3236 万吨, 对应预焙阳极消费量约 1359 万吨。

图 34: 国内电解铝企业产能及开工率



资料来源: Wind, 光大证券研究所 (2021.10)

图 35: 国内电解铝产量对应预焙阳极需求测算



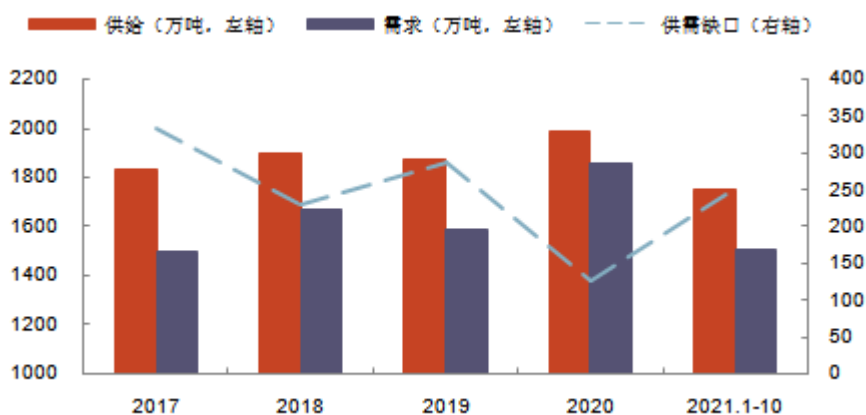
资料来源: Wind, 光大证券研究所计算 (2014-2021.10)

展望后续预焙阳极需求仍有望保持稳定增长。

(1) **预焙阳极年需求量较峰值仍有 21% 左右上行空间:** 按工信部产能红线划定的国内电解铝产能上限为 4500 万吨/年左右, 按吨铝消耗 0.42 吨预焙阳极计算, 对应预焙阳极年需求量上限约 1890 万吨/年, 较 2020 年的 1557 万吨需求量, 年需求量仍有 333 万吨 (21%) 的上行空间。

(2) **预焙阳极行业处于供需紧平衡, 未来新增产能较为有限。** 以 2021 年 10 月电解铝产能和预焙阳极产能为计算基数, 电解铝产能按 90% 产能利用率、预焙阳极开工率按 2017-2021.10 平均产能利用率 70% 作为假设, 国内电解铝产能对应预焙阳极需求年化约 1618 万吨, 预焙阳极年化产量 2003 万吨; 考虑 1-10 月国内预焙阳极出口量仍有 144 万吨 (年化约 172 万吨), 小幅过剩 213 万吨, 行业供需仍处于紧平衡。考虑未来几年预焙阳极行业新增供给有限, 行业有望延续紧平衡。

图 36: 我国预焙阳极行业供需平衡



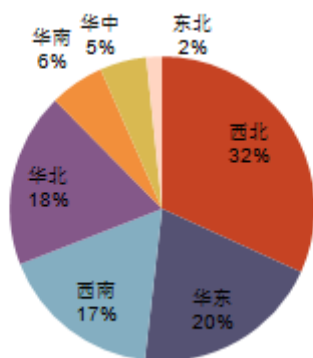
资料来源: 百川盈孚, 光大证券研究所计算 (2017-2021.10, 需求为国内消费+出口量)

(3) **西南地区预焙阳极缺口或有增加。** 由于运输距离的影响, 预焙阳极一般配套在电解铝产能附近。因此, 预焙阳极需求和供给的地区分布均较为明显。细分地区来看, 按上述假设, 西南地区仍短缺 171 万吨预焙阳极产量、华南地区短缺 26 万吨产量, 华北地区短缺 40 万吨产量, 华东、华中、东北分别过剩 325 万吨、201 万吨和 44 万吨产量。目前西南地区预焙阳极仍有较大缺口, 后



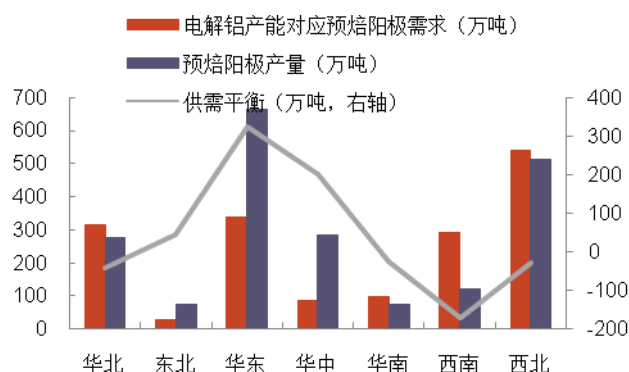
续随着西南地区电解铝产能的逐步投放，西南、华南地区预焙阳极缺口将继续扩大，国内预焙阳极的产能分布结构亦会同步发生变化。

图 37：国内电解铝企业产能地区分布 (%)



资料来源：Wind，光大证券研究所（2021.10）

图 38：各区域预焙阳极供需平衡（以 2021 年 10 月产能年化）



资料来源：Wind，光大证券研究所计算（未考虑出口影响）

### 5.3、趋势：集中度提升，高端阳极持续受益，惰性阳极影响较小

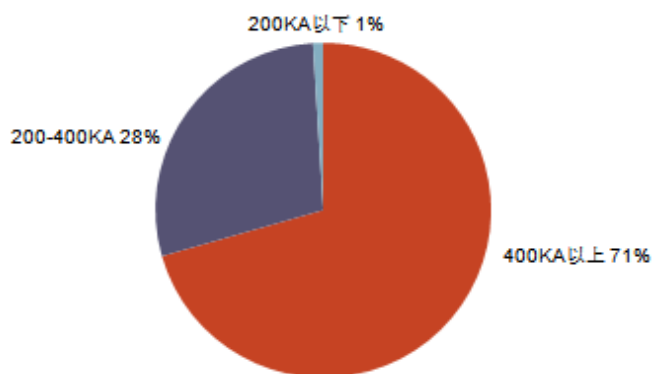
#### 产业趋势：预焙阳极集中度提升，高端阳极持续受益

我国是世界上预焙阳极主要生产国，但产能整体呈现小幅过剩和地区供需不平衡的特点。从规模化生产、资金利用效率、生产和管理成本角度，商用预焙阳极市占率仍将继续提升。行业市场集中度依然较低，装备及技术落后、缺乏环保设施的小型预焙阳极生产企业仍较多，后续因资金、技术和产能的不足，将被迫退出竞争或被兼并重组，市场份额逐步向头部企业集中。

**优质预焙阳极有望受益于高电流电解槽比例提升。**随着技术的进步和提高电解铝单位产量的需求，我国铝企使用高电流容量技术的比例逐步抬升，对预焙阳极的质量要求相应提升。电解槽电流容量的增大要求预焙阳极的尺寸相应增大，对生产预焙阳极的成型机设备大小、内部的均质性以及焙烧的工艺要求更高；另一方面，电流密度的增大意味着预焙阳极单位面积要承受更大的电流，这对预焙阳极的品质（电阻率、空气反应性及 CO<sub>2</sub> 反应性等指标）提出了更高的要求。

后续新建电解铝的电解槽预计将在 400KA 及以上，优质预焙阳极更适用于高电流密度类型的电解槽，仍有不错的替代空间。

图 39：2017 年我国电解铝主体槽型比例



资料来源：亚洲金属网，光大证券研究所

### 惰性阳极目前不会对预焙阳极造成影响

惰性阳极是指在冰晶石-氧化铝熔盐中电解时不消耗或微量消耗的阳极。惰性阳极较目前国际通用的碳阳极（预焙阳极）的优势在于，惰性阳极铝电解技术生产原铝的过程中释放氧气，且没有二氧化碳等温室气体的排放，目前国内外均对此有所研究。目前可作为惰性阳极材料的有以下几类材料：**合金类惰性阳极、金属陶瓷类惰性阳极、金属基体氧化物外层类惰性阳极。**

表 9：惰性阳极种类及其优劣势

种类	优势	劣势
合金类惰性阳极	导电性极好、强度高、不易脆裂、抗热震性能好,克服了陶瓷类阳极抗热震性能差,不能进行机械加工或焊接加工的缺点	必须在低温电解质中工作,电解温度不超过 900°C,电解时,溶解在电解质中的铜、镍、铁等金属离子会污染原铝产品,影响铝的品质。
金属陶瓷类惰性阳极	耐氧化耐腐蚀和金属材料抗热震性能好、导电性好的优点于一身,同时又有效的克服了陶瓷阳极与金属导电杆连接困难的难题以及合金电极在电解过程中金属相选择性溶解的问题	Cu 主要用于提升金属陶瓷材料电导率,但铜的初期氧化和溶解也是造成金属陶瓷腐蚀率增大的重要原因。目前采用 Cu/Cu <sub>2</sub> O 金属陶瓷阳极只能进行含 Cu 铝合金的制备而难以获得纯度较高的原铝
金属基体氧化物外层类惰性阳极	金属基体加氧化物外层的复合惰性阳极具有特有的优势	氧化膜不致密,可能脱落或者越长越厚,造成能源的浪费;氧化膜层可能在熔盐体系内有一定的溶解度,不但不能很好地保护基体金属,还会造成阴极铝产品的污染,影响原铝产品的品质。

资料来源：周科朝《铝电解惰性阳极材料技术研究进展》，光大证券研究所

惰性阳极电解槽较现有碳阳极电解槽的确存在多方面优势，如无需频繁更换阳极，阳极组装、残疾清理和磷生铁工序等都会取消。

部分海外电解铝企业在惰性阳极技术上已经取得了一定进展，包括美铝和俄铝等大型电解铝企业。据 CBC 金属网，美铝的合资公司 Elysis 公司的无碳铝冶炼技术使用陶瓷阳极来生产电解铝，计划在 2024 年将惰性阳极商业化使用，俄铝已于 2021 年 7 月开始进行惰性阳极电解槽测试。

表 10：近三年欧美国国家惰性阳极技术进展

公司	时间	进展
Elysis	2018 年 5 月	加拿大政府、美铝、力拓和苹果公司联合投资 1.88 亿加元成立了 Elysis 公司
	2019 年 12 月	Elysis 生产了第一批无碳铝，用于苹果手机外壳制备
	2021 年 4 月	Elysis 公司宣布，将在加拿大魁北克 Alma 铝冶炼厂的 450 kA 电解槽末端安装工业惰性阳极电解槽原型，以证明该技术在工业运行环境中的有效性。
俄罗斯铝业	2020 年 7 月	俄铝已开始对一种使用惰性阳极的工业电解槽进行测试
	2021 年 4 月	俄铝宣布其 140 kA 新型惰性阳极电解槽实现了行业最低的碳排放，即每吨铝的二氧化碳当量低于 0.01 吨，该电解槽产能达 1 吨/天，铝纯度大于 99%。

资料来源：周科朝《铝电解惰性阳极材料技术研究进展》，光大证券研究所

我们认为惰性阳极短期还不会对预焙阳极体系造成较大影响。主要是因为：

1) **电解槽需要配套更换。**惰性阳极的使用需要配套惰性阳极电解槽，若使用惰性阳极需要配套改造原有电解槽，这使得无论是在国内还是海外，短期大规模推行惰性阳极的可能性较低，对现有预焙阳极体系电解槽的冲击较小。

2) **惰性阳极或提高槽电压和电耗。**惰性阳极尽管在电解过程中不排放二氧化碳，但能耗或有增加。据沈阳铝镁院的温作仁的论文《铝电解槽采用惰性阳极的前景》，根据热力学的盖茨定律，传统碳阳极（预焙阳极）电解体系中，碳参与了化学反应而产生了极化作用，使分解电压降低了 1.03V。而惰性阳极不会参与化学反应，即在理论情况下，采用惰性阳极的槽电压要比预焙阳极（碳阳极）

的槽电压提高 1.03V 才能使电化学反应正常进行,以维持电解槽的正常热场分布和热平衡。

表 11: 碳阳极 (预焙阳极) 与与惰性阳极的分解电压对比

碳阳极电化学反应:  $2Al_2O_3+3C=4Al+3CO_2$  ——分解电压 1.22V

惰性阳极电化学反应:  $2Al_2O_3=4Al+3O_2$  ——分解电压 2.25V

资料来源: 温作仁《铝电解槽采用惰性阳极的前景》, 光大证券研究所

目前大型预焙槽的平均槽电压为 3.95-4V 左右,在其他工艺条件不变的情况下,惰性阳极电解槽要比碳阳极电解槽多耗电 25.75%-26.01%。

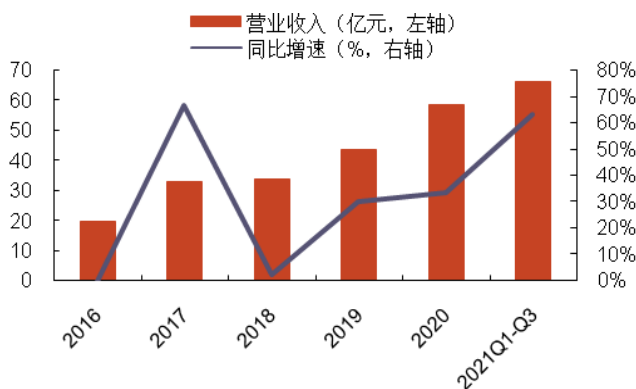
3) 国内电解铝节能降排着重于电力生产环节。使用火电生产电解铝全流程的吨二氧化碳排放量约 13 吨,其中电力生产环节吨碳排放 11.2 吨,电解环节中阳极消耗产生 1.4 吨,阳极效应产生 0.4 吨,电解环节合计 1.8 吨,占全流程排放的 13.8%,整体占比偏小(详见表 6)。电解过程的碳排放在国内电解铝的生产环节的碳排总量中占比并不大,对电解铝的减排影响较小,国内电解铝减排或将优先注重电解铝的电力生产环节。

## 6、盈利预测

### 6.1、业绩: 营收稳步增长, 利润周期性有望逐步减弱

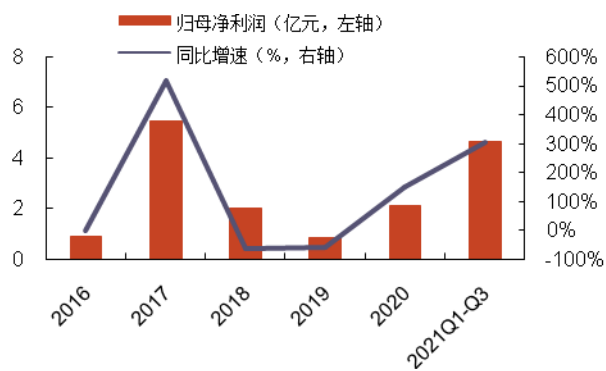
**营收稳步增长, 利润大增受益于量价齐升:** 公司 2021Q1-Q3 实现营收 66 亿元, 同比增长 64%; 归母净利润 4.74 亿元, 同比增长 305%。主要系公司产能释放以及预焙阳极价格上涨所致。

图 40: 公司营收及同比增速变化 (亿元)



资料来源: Wind、光大证券研究所

图 41: 公司归母净利润及同比增速变化 (亿元)



资料来源: Wind、光大证券研究所

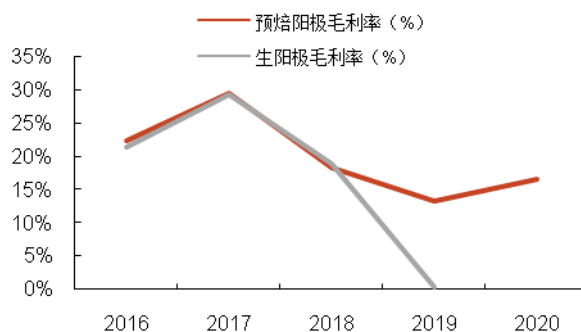
**预焙阳极为主要利润贡献。** 公司预焙阳极产品已经成为唯一在售产品。2020 年毛利 8.67 亿元, 基本全部由预焙阳极贡献, 生阳极业务已经逐步退出。

图 42: 公司不同业务毛利变化 (亿元)



资料来源: Wind、光大证券研究所

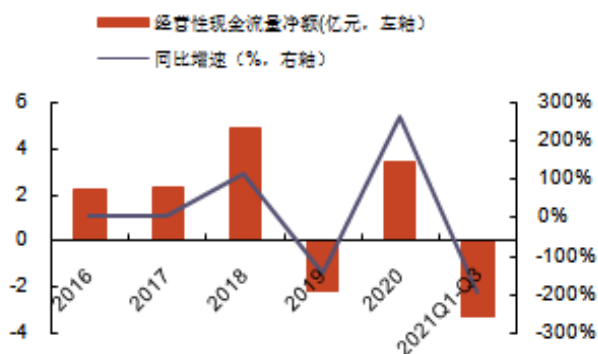
图 43: 公司不同业务毛利率变化 (%)



资料来源: Wind、光大证券研究所

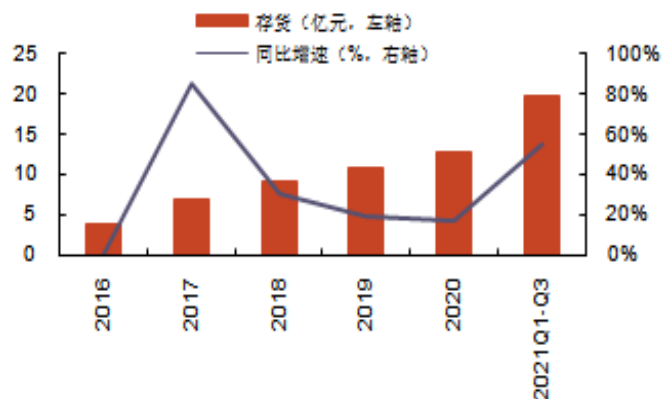
**经营现金流下滑, 存货上升明显。**公司 2021Q1-Q3 经营性现金流下滑明显主要系 1) 存货大增, 截至 2021Q3 公司存货总额达 19.75 亿元, 较 2020 年末增长 56%, 主要是对原材料进行了大量储备; 2) 公司未承兑应收票据增长明显, 截至 2021Q3, 应收账款融资项目余额 3.68 亿元, 较 2020 年末同比增长 87%。

图 44: 2021Q3 公司经营性现金流同比下滑



资料来源: Wind、光大证券研究所

图 45: 2021Q3 公司库存同比大增



资料来源: Wind、光大证券研究所

## 6.2、盈利预测: 业绩有望稳定增长

### (1) 盈利假设:

A. 价格: 2021 年电解铝和预焙阳极景气度较高, 考虑未来行业景气度小幅下滑, 但行业整体仍维持紧平衡, 预焙阳极价格维持震荡。预计 2021-2023 年公司预焙阳极不含税年均价分别为 4459/4277/4193 元/吨 (2020 年公司预焙阳极不含税价格为 2708 元/吨), 同比变动+64%/-4%/-2%; 石油焦、煤沥青价格与预焙阳极同期变动基本一致, 公司预焙阳极毛利率分别为 19%/18%/18%。

B. 销量: 随着公司云南索通云铝一期和二期, 索通豫恒的产能释放, 2021-2023 年产能分别为 252/317/377 万吨, 考虑公司产能均与下游电解铝客户合资建设, 产量可全部消化 (产销率 100%), 预计销量分别为 194/259/319 万吨 (2021 年上半年实现销量 96.48 万吨)。

C. 公司生阳极业务降至 0, 其他业务维持 10% 增速。

**(2) 业绩预测:**

基于上述假设, 公司各主要业务收入及毛利如下:

**表 12: 公司主要业务分部的收入、增速及毛利率**

	2020	2021E	2022E	2023E
<b>预焙阳极收入 (百万元)</b>	5223	8650	11077	13377
增速 (%)	29%	66%	28%	21%
毛利率 (%)	17%	19%	18%	18%
<b>生阳极收入 (百万元)</b>	0	0	0	0
增速 (%)	-100%	0%	0%	0%
毛利率 (%)	0%	0%	0%	0%
<b>其他业务收入 (百万元)</b>	629	691	760	836
增速 (%)	100%	10%	10%	10%
毛利率 (%)	8%	8%	8%	8%

资料来源: Wind、公司年报、光大证券研究所预测

随着公司预焙阳极产能的逐步释放, 公司业绩有望稳步增长, 暂不考虑新业务业绩贡献, 预计 2021-2023 年归母净利润分别 6.5/8.2/10.2 亿元, 同比增长 202%/27%/24%, 当前股价对应 PE 分别为 15/12/9X。

**表 13: 公司盈利预测与估值简表**

指标	2019	2020	2021E	2022E	2023E
营业收入 (百万元)	4,372	5,851	9,341	11,874	14,258
营业收入增长率	30.34%	33.84%	59.66%	27.11%	20.07%
净利润 (百万元)	86	214	646	823	1,021
净利润增长率	-57.11%	147.64%	201.80%	27.39%	24.00%
EPS (元)	0.26	0.49	1.40	1.79	2.22
ROE (归属母公司) (摊薄)	3.33%	5.84%	15.30%	17.09%	18.52%
P/E	81	42	15	12	9
P/B	2.7	2.5	2.3	2.0	1.7

资料来源: Wind, 光大证券研究所预测, 股价时间为 2021-12-16

## 7、估值与投资评级

### 7.1、相对估值

公司是炭素预焙阳极行业唯一上市公司, 无完全可比公司, 可比公司可选择公司下游电解铝企业中国铝业、神火股份、云铝股份, 以及从事类似炭素材料业务的方大炭素 (石墨电极) 和璞泰来 (负极材料及石墨化加工)。公司 2021-2023 年的 PE 低于可比公司均值; 同时, 我们认为未来公司业绩将脱离周期性波动, 有望保持稳定增长; 同时, 公司切入电解槽综合解决方案, 有望拓展公司主业预焙阳极业务的上限, 增强盈利能力, 估值有望抬升。

表 14: 公司与可比公司的 EPS、PE、市值对比

证券简称	收盘价 (元)	EPS (元)					PE				市值 (亿元)
	2021/12/16	2020	2021E	2022E	2023E	2020	2021E	2022E	2023E		
云铝股份	11.56	0.29	1.28	1.67	1.84	40	9	7	6	362	
神火股份	9.22	0.16	1.49	2.00	2.17	58	6	5	4	208	
中国铝业	6.14	0.04	0.41	0.52	0.54	154	15	12	11	937	
璞泰来	170.02	1.35	2.41	3.57	4.96	126	71	48	34	1181	
方大炭素	11.74	0.14	0.34	0.51	0.69	88	35	23	17	447	
平均值						93	27	19	15		
索通发展	20.72	0.49	1.40	1.79	2.22	42	15	12	9	95	

资料来源: Wind, 光大证券研究所预测, 股价时间为 2021-12-16 (索通发展 EPS 为光大证券研究所预测, 其余公司数据均为 wind 一致性预期)

## 7.2、绝对估值

- 1、长期增长率: 受益于电解铝行业增长、置换与更新需求, 行业长期需求稳定, 公司长期增长率假设为 1%。
- 2、 $\beta$ 值选取: 我们采用申万四级行业金属非金属新材料行业的子分类——SW 非金属新材料行业的 $\beta$ 作为公司无杠杆 $\beta$ 的近似;
- 3、税率: 我们预测公司未来税收政策较稳定, 结合公司过去几年的实际税率, 假设公司未来税率为 22%。

表 15: 绝对估值核心假设表

关键性假设	数值
第二阶段年数	8
长期增长率	1.00%
无风险利率 Rf	3.17%
$\beta$ ( $\beta$ levered)	0.38
Rm-Rf	4.33%
Ke(levered)	4.81%
税率	22.00%
Kd	3.55%
Ve	10833.23
Vd	4192.77
目标资本结构	27.90%
WACC	4.46%

资料来源: 光大证券研究所预测

表 16: 现金流折现及估值表

	现金流折现值 (百万元)	价值百分比
第一阶段	(3445.36)	-15.52%
第二阶段	5199.48	23.42%
第三阶段 (终值)	20443.44	92.10%
企业价值 AEV	22197.56	100.00%
加: 非经营性净资产价值	(149.05)	-0.67%
减: 少数股东权益 (市值)	1634.84	-7.36%
减: 债务价值	4192.77	-18.89%
总股本价值	16220.90	73.08%
股本 (百万股)	459.85	
每股价值 (元)	<b>35.27</b>	
PE (隐含)	25.11	
PE (动态)	14.75	

资料来源: 光大证券研究所预测

表 17: 敏感性分析表 (针对不同 WACC 和长期增长率)

WACC/长期增长率	0.00%	0.5%	1%	1.5%	2%
3.46%	41.21	49.86	62.03	80.43	111.47
3.96%	32.03	38.16	46.36	57.90	75.34
<b>4.46%</b>	24.95	29.46	<b>35.27</b>	43.05	54.00
4.96%	19.35	22.76	27.04	32.55	39.93
5.46%	14.80	17.45	20.68	24.74	29.97

资料来源: 光大证券研究所预测

表 18: 绝对估值法结果

估值方法	估值结果	估值区间	敏感度分析区间
FCFF	35.27	22.76 - 57.90	贴现率±0.5%, 长期增长率±0.5%

资料来源: 光大证券研究所预测

根据绝对估值方法, 取 FCFF±0.5% 区间为估值参考, 对应公司股价合理价值区间为 22.76-57.90 元/股。

### 7.3、估值结论与投资评级

暂不考虑新业务业绩贡献, 预计 2021-2023 年归母净利润分别为 6.5/8.2/10.2 亿元, 同比增长 202%/27%/24%, 当前股价对应 PE 分别为 15/12/9X。结合公司相对估值和绝对估值, 公司估值较可比公司平均估值具有一定优势; 考虑未来公司业绩的稳定增长以及电解槽综合解决方案带来的盈利弹性, 估值有望抬升。首次覆盖, 给予“增持”评级。

## 8、风险分析

(1) **原材料石油焦和煤沥青价格大幅波动。** 原材料石油焦和煤沥青在成本中占比较高, 原材料价格的大幅波动会影响公司的正常经营。

(2) **公司各投资项目进展不及预期。** 公司目前在建项目包括索通云铝二期 30 万吨/年项目和四川索通豫恒 30 万吨/年项目, “十四五”期间仍保持每年 60 万吨/新建产能, 存在投资项目建设不及预期风险。

(3) **新技术替代风险。** 惰性阳极是行业新技术研究的主要方向之一, 其具有在铝电解技术生产原铝的过程中释放氧气, 且没有二氧化碳等温室气体排放的特

点，但需配套相应电解槽使用。目前处于研究开发阶段，若商业化应用时间提前则可能对公司产品产生一定程度替代。

**(4) 现金流为负风险。**公司“十四五”期间年投建 60 万吨产能需保持大量资本开支，现金流有长期为负风险。



## 财务报表与盈利预测

利润表 (百万元)	2019	2020	2021E	2022E	2023E
营业收入	4,372	5,851	9,341	11,874	14,258
营业成本	3,783	4,935	7,782	9,745	11,722
折旧和摊销	266	354	315	337	361
税金及附加	42	52	65	83	100
销售费用	138	50	42	53	64
管理费用	91	142	168	208	242
财务费用	87	172	143	185	218
研发费用	53	91	140	178	214
投资收益	(19)	(17)	(20)	(10)	(10)
营业利润	151	382	984	1,390	1,686
利润总额	104	368	971	1,377	1,673
所得税	15	83	214	303	368
净利润	89	286	758	1,074	1,305
少数股东损益	2	72	112	251	285
归属母公司净利润	86	214	646	823	1,021
EPS(元)	0.26	0.49	1.40	1.79	2.22

现金流量表 (百万元)	2019	2020	2021E	2022E	2023E
经营活动现金流	(215)	343	(40)	166	666
净利润	86	214	646	823	1,021
折旧摊销	266	354	315	337	361
净营运资金增加	1,119	581	1,944	1,943	1,703
其他	(1,686)	(806)	(2,944)	(2,937)	(2,418)
投资活动产生现金流	(1,047)	(221)	(605)	(635)	(610)
净资本支出	(567)	(669)	(550)	(550)	(550)
长期投资变化	0	0	0	0	0
其他资产变化	(479)	448	(55)	(85)	(60)
融资活动现金流	1,303	(18)	1,197	976	420
股本变化	(3)	97	26	0	0
债务净变化	1,729	(825)	1,427	1,391	964
无息负债变化	(132)	252	743	259	68
净现金流	43	95	553	507	477

## 主要指标

盈利能力 (%)	2019	2020	2021E	2022E	2023E
毛利率	13.5%	15.7%	16.7%	17.9%	17.8%
EBITDA 率	12.5%	16.3%	15.9%	16.6%	16.2%
EBIT 率	6.3%	10.2%	12.6%	13.7%	13.6%
税前净利润率	2.4%	6.3%	10.4%	11.6%	11.7%
归母净利润率	2.0%	3.7%	6.9%	6.9%	7.2%
ROA	1.1%	3.4%	6.7%	7.8%	8.2%
ROE (摊薄)	3.3%	5.8%	15.3%	17.1%	18.5%
经营性 ROIC	3.8%	6.5%	9.7%	10.9%	11.2%

偿债能力	2019	2020	2021E	2022E	2023E
资产负债率	60%	48%	55%	57%	57%
流动比率	1.33	1.27	1.38	1.46	1.56
速动比率	0.97	0.89	0.99	1.06	1.14
归母权益/有息债务	0.68	1.23	0.96	0.83	0.81
有形资产/有息债务	1.94	2.70	2.46	2.29	2.26

资料来源: Wind, 光大证券研究所预测

资产负债表 (百万元)	2019	2020	2021E	2022E	2023E
总资产	7,756	8,488	11,330	13,824	15,836
货币资金	1,111	1,315	1,868	2,375	2,852
交易性金融资产	461	0	10	10	10
应收账款	997	1,040	1,952	2,820	3,386
应收票据	0	97	187	237	285
其他应收款 (合计)	8	8	93	237	285
存货	1,081	1,269	1,942	2,432	2,926
其他流动资产	191	297	384	448	507
流动资产合计	3,941	4,225	6,808	9,009	10,780
其他权益工具	0	0	0	0	0
长期股权投资	0	0	0	0	0
固定资产	3,321	3,242	3,210	3,203	3,208
在建工程	97	494	670	803	902
无形资产	305	380	417	458	499
商誉	16	16	11	11	11
其他非流动资产	32	53	53	53	53
非流动资产合计	3,816	4,263	4,522	4,814	5,055
总负债	4,685	4,111	6,282	7,931	8,964
短期借款	1,884	2,061	3,000	3,991	4,656
应付账款	666	787	1,556	1,754	1,758
应付票据	39	7	0	0	0
预收账款	3	0	0	0	0
其他流动负债	0	3	3	3	3
流动负债合计	2,952	3,330	4,931	6,180	6,913
长期借款	816	706	1,306	1,706	2,006
应付债券	836	0	0	0	0
其他非流动负债	46	43	43	43	43
非流动负债合计	1,732	781	1,351	1,751	2,051
股东权益	3,072	4,377	5,048	5,892	6,872
股本	337	434	460	460	460
公积金	1,057	1,988	2,026	2,098	2,098
未分配利润	1,101	1,294	1,789	2,310	3,004
归属母公司权益	2,595	3,663	4,223	4,816	5,510
少数股东权益	477	714	825	1,077	1,361

费用率	2019	2020	2021E	2022E	2023E
销售费用率	3.17%	0.86%	0.45%	0.45%	0.45%
管理费用率	2.09%	2.42%	1.80%	1.75%	1.70%
财务费用率	1.99%	2.93%	1.53%	1.56%	1.53%
研发费用率	1.22%	1.55%	1.50%	1.50%	1.50%
所得税率	14%	22%	22%	22%	22%

每股指标	2019	2020	2021E	2022E	2023E
每股红利	0.06	0.20	0.50	0.71	0.86
每股经营现金流	(0.64)	0.79	(0.09)	0.36	1.45
每股净资产	7.70	8.45	9.18	10.47	11.98
每股销售收入	12.97	13.49	20.31	25.82	31.00

估值指标	2019	2020	2021E	2022E	2023E
PE	81	42	15	12	9
PB	2.7	2.5	2.3	2.0	1.7
EV/EBITDA	20	14	10	9	8
股息率	0%	1%	2%	3%	4%

## 行业及公司评级体系

	评级	说明
行业及公司评级	买入	未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 15%以上
	增持	未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 5%至 15%；
	中性	未来 6-12 个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至 5%；
	减持	未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 5%至 15%；
	卖出	未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 15%以上；
	无评级	因无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使无法给出明确的投资评级。
基准指数说明：		A 股主板基准为沪深 300 指数；中小盘基准为中小板指；创业板基准为创业板指；新三板基准为新三板指数；港股基准指数为恒生指数。

## 分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

## 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注册为证券分析师，以勤勉的职业态度、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，并对本报告的内容和观点负责。负责准备以及撰写本报告的所有研究人员在此保证，本研究报告中任何关于发行商或证券所发表的观点均如实反映研究人员的个人观点。研究人员获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户反馈、竞争性因素以及光大证券股份有限公司的整体收益。所有研究人员保证他们报酬的任何一部分不与、不与，也将不会与本报告中的具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

## 法律主体声明

本报告由光大证券股份有限公司制作，光大证券股份有限公司具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格，负责本报告在中华人民共和国境内（仅为本报告目的，不包括港澳台）的分销。本报告署名分析师所持中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格编号已披露在报告首页。

光大新鸿基有限公司和 Everbright Sun Hung Kai (UK) Company Limited 是光大证券股份有限公司的关联机构。

## 特别声明

光大证券股份有限公司（以下简称“本公司”）创建于 1996 年，系由中国光大（集团）总公司投资控股的全国性综合类股份制证券公司，是中国证监会批准的首批三家创新试点公司之一。根据中国证监会核发的经营证券期货业务许可，本公司的经营范围包括证券投资咨询业务。

本公司经营范围：证券经纪；证券投资咨询；与证券交易、证券投资活动有关的财务顾问；证券承销与保荐；证券自营；为期货公司提供中间介绍业务；证券投资基金代销；融资融券业务；中国证监会批准的其他业务。此外，本公司还通过全资或控股子公司开展资产管理、直接投资、期货、基金管理以及香港证券业务。

本报告由光大证券股份有限公司研究所（以下简称“光大证券研究所”）编写，以合法获得的我们相信为可靠、准确、完整的信息为基础，但不保证我们所获得的原始信息以及报告所载信息之准确性和完整性。光大证券研究所可能将不时补充、修订或更新有关信息，但不保证及时发布该等更新。

本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次发布时光大证券研究所的判断，可能需随时进行调整且不予通知。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。客户应自主作出投资决策并自行承担投资风险。本报告中的信息或所表述的意见并未考虑到个别投资者的具体投资目的、财务状况以及特定需求。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。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及作者均不承担任何法律责任。

不同时期，本公司可能会撰写并发布与本报告所载信息、建议及预测不一致的报告。本公司的销售人员、交易人员和其他专业人员可能会向客户提供与本报告中观点不同的口头或书面评论或交易策略。本公司的资产管理子公司、自营部门以及其他投资业务板块可能会独立做出与本报告的意见或建议不相一致的投资决策。本公司提醒投资者注意并理解投资证券及投资产品存在的风险，在做出投资决策前，建议投资者务必向专业人士咨询并谨慎抉择。

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、财务顾问或金融产品等相关服务。投资者应当充分考虑本公司及本公司附属机构就报告内容可能存在的利益冲突，勿将本报告作为投资决策的唯一信赖依据。

本报告根据中华人民共和国法律在中华人民共和国境内分发，仅向特定客户传送。本报告的版权仅归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式、任何目的进行翻版、复制、转载、刊登、发表、篡改或引用。如因侵权行为给本公司造成任何直接或间接的损失，本公司保留追究一切法律责任的权利。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。

光大证券股份有限公司版权所有。保留一切权利。

## 光大证券研究所

### 上海

静安区南京西路 1266 号  
恒隆广场 1 期办公楼 48 层

### 北京

西城区武定侯街 2 号  
泰康国际大厦 7 层

### 深圳

福田区深南大道 6011 号  
NEO 绿景纪元大厦 A 座 17 楼

## 光大证券股份有限公司关联机构

### 香港

光大新鸿基有限公司  
香港铜锣湾希慎道 33 号利园一期 28 楼

### 英国

Everbright Sun Hung Kai (UK) Company Limited  
64 Cannon Street, London, United Kingdom EC4N 6AE