

投资咨询业务资格：
证监许可【2012】669号

氧化铝产业链及供需格局分析（需求端）

中信期货研究所|有色与新材料团队



中信期货有限公司
CITIC Futures Company Limited

研究员 沈照明
从业资格号：F3074367
投资咨询号：Z0015479

李苏横
从业资格号：F03093505
投资咨询号：Z0017197

郑非凡
从业资格号：F03093505
投资咨询号：Z0017197

重要提示：本报告难以设置访问权限，若给您造成不便，敬请谅解。我司不会因为关注、收到或阅读本报告内容而视相关人员为客户；市场有风险，投资需谨慎。

基础知识：氧化铝

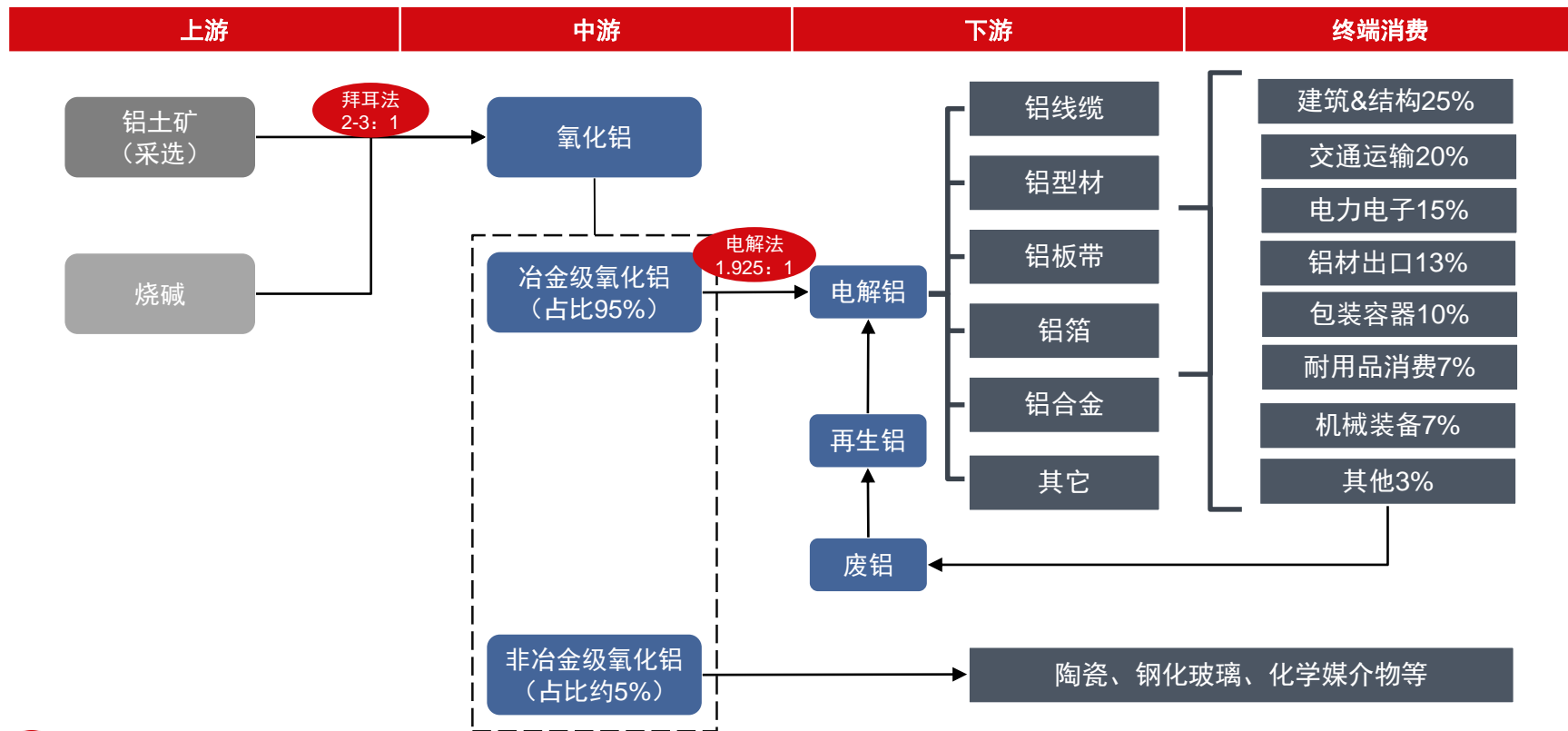
- 氧化铝（ Al_2O_3 ，别称刚玉、矾土、氧铝），分子量101.96，熔点2054℃，沸点2980℃，密度为3.5-3.9g/cm³
- 纯净的氧化铝是白色无定形粉末，不溶于水，易溶于强碱和强酸。
- 按用途可分为两类：冶金级氧化铝、非冶金级氧化铝。冶金级氧化铝用来电解生产电解铝，非冶金级氧化铝是指除冶金级氧化铝之外的各种氧化铝、氢氧化铝和含铝化合物的总称，在中国又称精细氧化铝或多品种氧化铝。



国家标准（GB/T24487-2022）将氧化铝按化学成分和物理性能分为AO-G、AO-1、AO-2三个牌号

牌号	主要化学成分 ^a						主要物理性能 ^a	
	Al_2O_3	SiO_2	Fe_2O_3	Na_2O	CaO	灼减	比表面积	粒径小于 45 μm 含量
	%, 不小于	%, 不大于					m^2/g , 不小于	%, 不大于
AO-G	98.6	0.018	0.015	0.35	0.03	1.0	60	20
AO-1	98.6	0.020	0.020	0.45	0.03	1.0	60	20
AO-2	98.5	0.040	0.020	0.55	0.04	1.0	60	25
^a 分析检验数值的判定采用修约比较法,数值修约规则按 GB/T 8170 的有关规定进行,修约数位与表中所列极限值数位一致。								

氧化铝产业链图示



氧化铝产业链及供需格局分析（需求端）

一、电解铝精炼：单吨原铝约消耗1.92-1.94吨氧化铝

二、全球电解铝：电解铝产量高速增长，中国产量约占其中一半

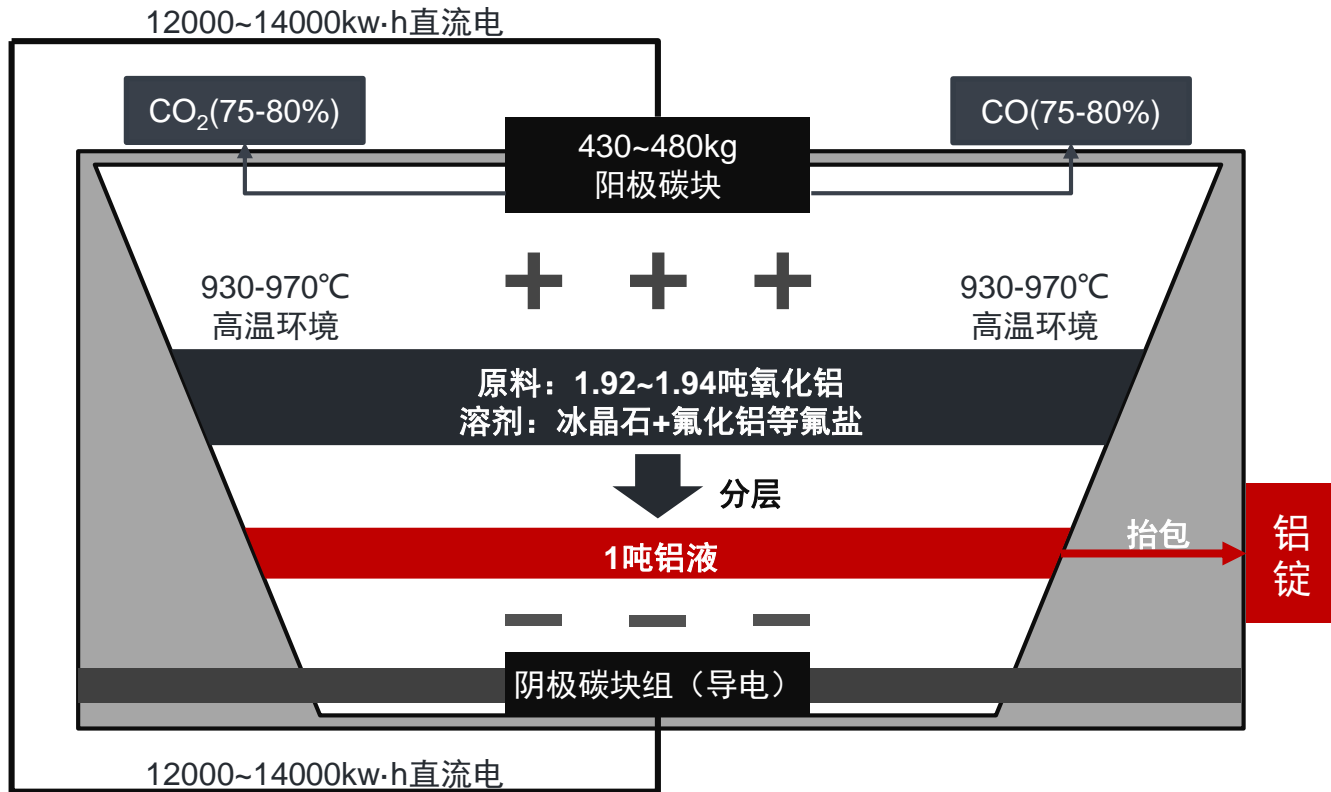
三、中国电解铝：供给侧改革压制扩张，行业进入自主优化阶段

四、电解铝：氧化铝约占电解铝总成本近三分之一

电解铝冶炼（冰晶石-氧化铝熔盐法冶炼流程）

生产1吨原铝消耗

- 1.92~1.94吨氧化铝
- 12000~14000度电
- 22~25kg氟化盐
- 10kg冰晶石
- 0.43~0.48吨预焙阳极(碳素阳极)



氧化铝产业链及供需格局分析（需求端）

一、电解铝精炼：单吨原铝约消耗1.92-1.94吨氧化铝

二、全球电解铝：电解铝产量高速增长，中国产量约占其中一半

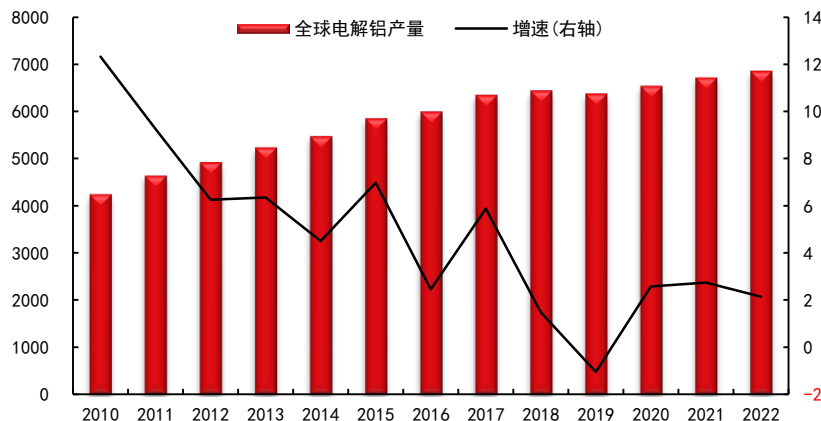
三、中国电解铝：供给侧改革压制扩张，行业进入自主优化阶段

四、电解铝：价格&成本&利润

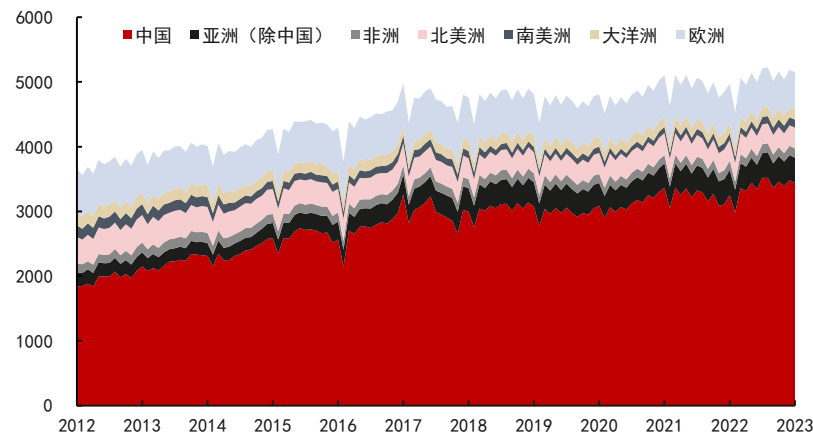
2.1全球电解铝产量高增长，增量主要来源于中国

- 全球电解铝产量保持快速增长，中国电解铝产量约占全球一半。全球电解铝产量在2010年产量为4235.3万吨，到2022年产量已经达到6851.7万吨，近十年全球电解铝产量增速61.78%，远超全球精炼铜（34.43%）、精炼锌（3.64%）等基本金属同期产量增速。2022年，中国电解铝产量为4043.0万吨，约占全球电解铝产量的59.01%。
- 全球电解铝产量增量主要来源于中国。全球电解铝产量从2010年到2022年增量为2616.4万吨，同期中国电解铝产量增量为2309.9万吨，约占88.29%，海外电解铝产量增量仅为306.5万吨，仅占11.71%。
- 海外电解铝产能最大生产商为：俄罗斯铝业、力拓、美国铝业、海德鲁等。

全球电解铝产量及增速（单位：万吨，%）



全球电解铝生产结构（单位：千吨）



资料来源：IAI SMM Wind 中信期货研究所

氧化铝产业链及供需格局分析（需求端）

一、电解铝精炼：单吨原铝约消耗1.92-1.94吨氧化铝

二、全球电解铝：电解铝产量高速增长，中国产量约占其中一半

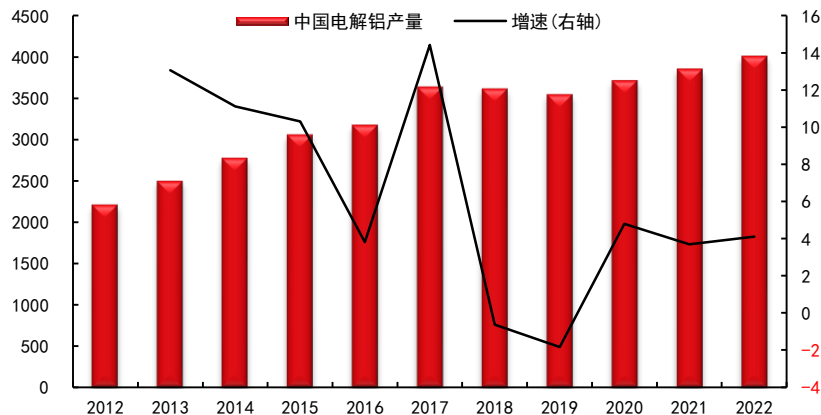
三、中国电解铝：供给侧改革压制扩张，行业进入自主优化阶段

四、电解铝：氧化铝约占电解铝总成本近三分之一

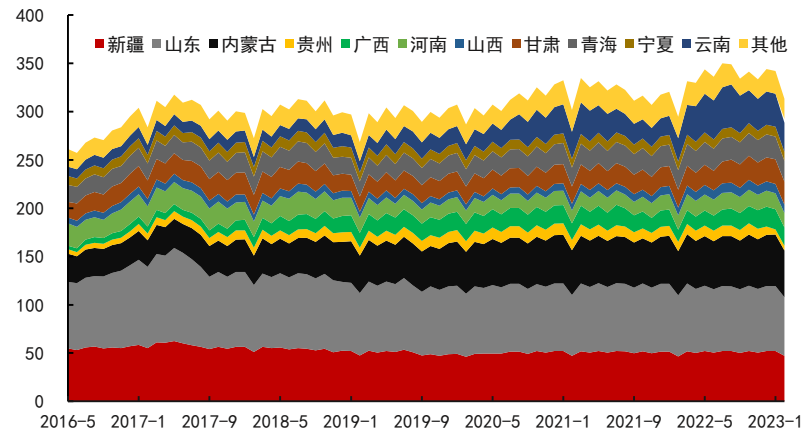
3.1 供给侧改革行成电解铝行业产能天花板：4500万吨/年

- 2015年11月，中央财经领导小组第十一次会议提出“供给侧结构性改革”。
- 2015年12月，中央对产能严重过剩的煤炭和钢铁行业进行供给侧改革，并取得了较好的阶段性成果。
- 2017年4月12日，国家发改委等多部门印发《清理整顿电解铝行业违规项目行动工作方案》，电解铝供给侧改革大幕就此正式开启。
- 2017年电解铝行业供给侧改革，产能上限锁定在4500万吨附近，新产能需要旧产能等量置换，电解铝快速扩张被按下暂停键。

中国电解铝产量及增速（单位：万吨，%）



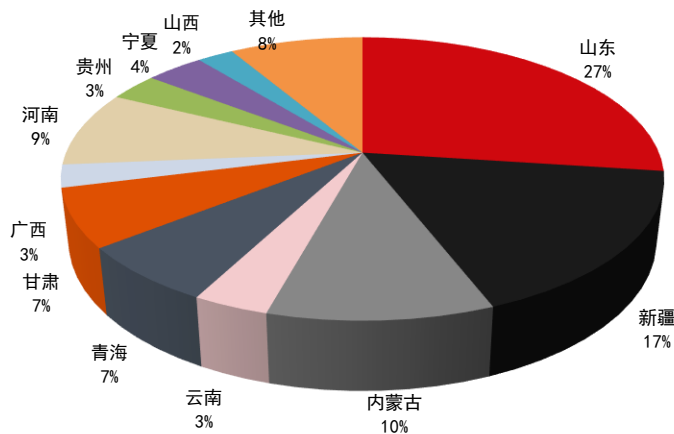
中国电解铝生产结构（单位：万吨）



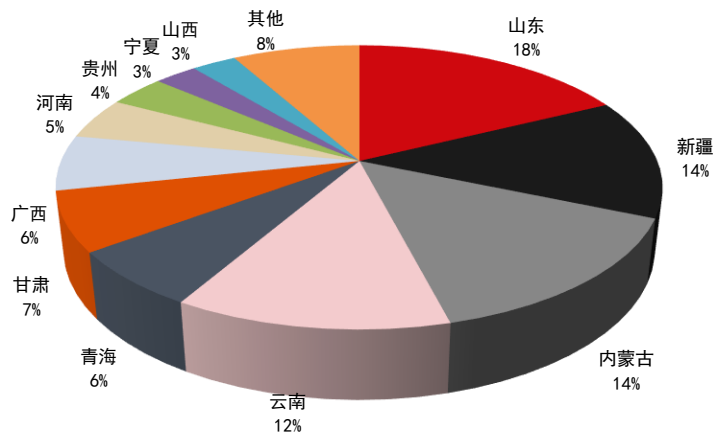
3.2 电解铝行业自主优化：向能源富集和低电价地区转移

- 2017年供给侧改革之后，我国电解铝产能进入自主优化阶段，形成向能源富集和低电价地区转移的趋势。对比2017年7月和2023年2月中国电解铝建成产能的分布结构可以发现，内蒙古、云南成为电解铝产能转移的重点区域。
- 受“双碳”政策影响，内蒙古火电产能未来扩张空间有限，云南、四川等水电优势将继续吸纳产能流入。
- 近来，云南、四川等地因来水不足致使水电发电量不稳定、夏季高温用电增加等因素多次进行限电停产，影响电解铝行业整体运行。

2017年7月中国电解铝建成产能分布结构



2023年2月中国电解铝建成产能分布结构



3.3.1山东省：建成产能756.6万吨

- 山东省因两方面优势电解铝行业蓬勃发展，建成全国电解铝产能756.6万吨，处于全国排名第一位。其中山东魏桥（宏拓为其子公司）电解铝产能为550万吨，信发集团电解铝产能为168万吨，南山铝业原有82万吨电解铝产能，拟出售33.6万吨后剩48.6万吨电解铝产能。
- **港口优势：**拥有青岛青岛、烟台、威海、东营、日照等港口，方便上游铝土矿、氧化铝等原料进口。
- **距离优势：**临近国内有色金属主要消费地——无锡，铝锭、铝棒等初级铝产品主要以汽车运输方式发送至无锡地方仓库，或者仍以汽车运输方式直接发送至华东地区各消费工厂。

山东省电解铝建成产能情况（截至2023年3月）

省	市	企业名称	建成产能(万吨)
山东省	邹平市	山东宏拓实业有限公司	550
山东省	聊城市	山东信发铝电集团有限公司	158
山东省	龙口市	山东南山铝业股份有限公司	48.6
合计产能			756.6

注：南山铝业截至2022年年底有电解铝产能82万吨，于2023年1月通过决议拟转让33.6万吨电解铝产能，2023年3月15日发布公告称其中10万吨电解铝产能转让给贵州省六盘水双元铝业有限责任公司。

山东省氧化铝过剩（单位：万吨）

	氧化铝产量	氧化铝消耗量	电解铝产量	氧化铝平衡
2022	2546	1547	804	999
2021	2512	1590	826	923
2020	2578	1594	828	984
2019	2526	1609	836	917
2018	2384	1733	900	652
2017	2324	1964	1020	360
2016	1831	1646	855	185

注：氧化铝消耗量=电解铝产量*1.925，氧化铝平衡=氧化铝产量-氧化铝消耗量

3.3.2内蒙古：建成产能642万吨

- 内蒙古煤炭资源优势，同时临近山西等氧化铝资源基地，建成氧化铝产能642万吨，全国排名第二。
- **煤炭资源优势。**2022年，内蒙古煤炭产量11.7亿吨，全国排名第二，仅次于山西，约占全国煤炭总产量的26.1%。煤炭资源优势使内蒙古的电解铝企业的火力发电成本较低。
- **靠近氧化铝资源基地。**内蒙古靠近山西、河南等氧化铝资源基地，内蒙古地区电解铝企业所用氧化铝相当部分是经由锦州港进口的海外资源。
- **距河南消费市场相对较近。**内蒙古铝锭大量以汽车运输方式发送至河南市场进行销售。

内蒙古电解铝产能情况（截至2023年3月）

自治区	市/盟	企业名称	建成产能(万吨)
内蒙古	通辽市	内蒙古锦联铝材有限公司	109.7
内蒙古	包头市	东方希望包头稀土铝业有限责任公司	88
内蒙古	通辽市	内蒙古霍煤鸿骏铝电有限责任公司	86
内蒙古	通辽市	内蒙古创源金属有限公司	78.7
内蒙古	包头市	内蒙古华云新材料有限公司	75
内蒙古	包头市	包头铝业(集团)有限责任公司	56
内蒙古	包头市	包头市新恒丰能源有限公司	50
内蒙古	锡林郭勒	内蒙古白音华煤电有限责任公司铝电分公司	20
内蒙古	鄂尔多斯市	鄂尔多斯市蒙泰铝业有限责任公司	50
内蒙古	呼和浩特市	内蒙古大唐国际呼和浩特铝电有限责任公司	28.7
合计产能			642

内蒙古氧化铝缺口明显

	氧化铝产量	氧化铝消耗量	电解铝产量	氧化铝平衡
2022	45	1171	608	-1126
2021	53	1109	576	-1055
2020	59	1084	563	-1025
2019	47	975	506	-928
2018	57	844	438	-786
2017	61	716	372	-655
2016	59	658	342	-598

注：氧化铝消耗量=电解铝产量*1.925，氧化铝平衡=氧化铝产量-氧化铝消耗量

资料来源：公开资料 公司年报 SMM 钢联 中信期货研究所

3.3.3新疆：建成产能638万吨

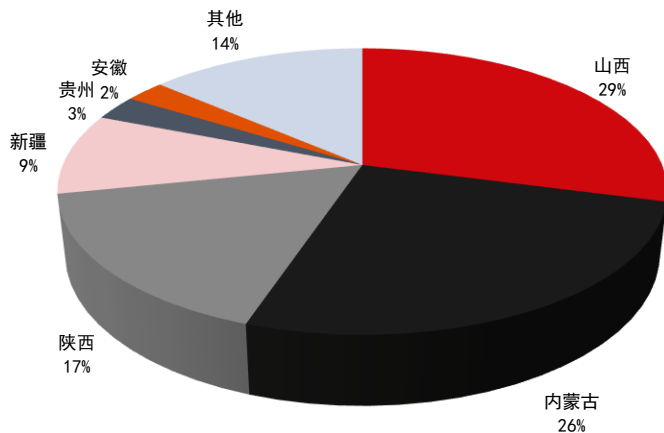
- 新疆因煤炭资源丰富，以致电解铝的火力发电成本较低，新疆拥有八大铝厂，建成电解铝产能638万吨，全国排名第三。
- **煤炭资源优势**。截至2020年底，新疆共有煤炭探矿权432个、采矿权203个。2022年原煤产量4.13亿吨，约占全国原煤总产量的9.2%，全国排名第4。煤炭资源优势使新疆的电解铝企业的火力发电成本较低。
- **新疆氧化铝资源缺乏**。新疆氧化铝资源较为缺乏，其所用氧化铝皆从广西、河南等地以火车运输方式发运到地，生产成电解铝（主要指铝锭）后，再以火车运输方式发运至全国各地进行销售。
- 新疆电解铝厂周边逐步兴办大量民企，电解铝厂以铝液形式直接销售，产业链能量消耗大幅降低

新疆电解铝产能情况（截至2023年3月）

自治区	市	企业名称	建成产能(万吨)
新疆	五家渠市	新疆农六师铝业有限公司	190
新疆	石河子市	新疆生产建设兵团第八师天山铝业有限公司	120
新疆	昌吉	新疆神火煤电有限公司	80
新疆	昌吉	新疆其亚铝电有限公司	80
新疆	昌吉	新疆东方希望有色金属有限公司	80
新疆	昌吉	新疆嘉润资源控股有限公司	45
新疆	阜康市	新疆天龙矿业股份有限公司	25
新疆	乌鲁木齐市	新疆众和股份有限公司	18
合计产能			638

注：农六师铝业建成产能190万吨，有指标约170万吨。

2022年新疆原煤产量占全国总产量9.2%



资料来源：公开资料 公司年报 SMM 中信期货研究所

3.3.4云南省：建成产能562万吨

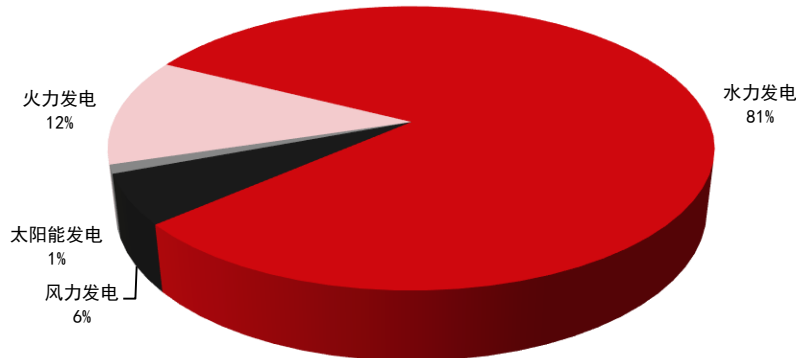
- 云南地区凭借水电优势，吸引了大量电解铝产能转入，在2019年出电解铝产能仅为161.3万吨，到现在已经增长为562万吨。
- **水电优势：**云南地势呈西北高、东南低，自北向南呈阶梯状逐级下降，地跨长江、珠江、元江、澜沧江、怒江、大盈江6大水系，水力资源丰富。据国家统计局数据，2022年，云南总发电量为3747.9亿千瓦时，其中水电为3038.8亿千瓦时，占总发电量的81%，水电、风电和太阳能合计占总发电量的88%。
- **能耗双控政策为电解铝定下“限产”基调，来水不足加剧水电用能紧张局势则为电解铝行业埋下不稳定因素。**云南在2022年9月经过两轮限电，电解铝运行产能由522万吨降至404万吨（-118万吨），2023年2月再度限电停产，电解铝运行产能由404万吨降至326万吨（-78万吨）。

云南电解铝建成产能情况（截至2023年3月）

省	市/自治州	企业名称	建成产能(万吨)
云南	昆明市	云南铝业股份有限公司	30
云南	红河州	云南云铝润鑫铝业有限公司	30
云南	曲靖市	云南云铝泽鑫铝业有限公司	30
云南	红河州	云南云铝涌鑫铝业有限公司	30
云南	昭通市	云南云铝海鑫铝业有限公司	70
云南	大理州	鹤庆溢鑫铝业有限公司	46
云南	曲靖市	曲靖云铝清鑫铝业有限公司	45
云南	文山州	云南文山铝业有限公司	50
云南	文山州	云南神火铝业有限公司	90
云南	文山州	云南宏泰新型材料有限公司	106
云南	大理州	云南其亚金属有限公司	35
合计产能			562

注：宏泰目前具备投产的的产线已经达到150万吨，但从指标转移上来看有106万吨，故按照106万吨计算。云铝有指标产能约310万吨。

2022年云南省发电结构



氧化铝产业链及供需格局分析（需求端）

一、电解铝精炼：单吨原铝约消耗1.92-1.94吨氧化铝

二、全球电解铝：电解铝产量高速增长，中国产量约占其中一半

三、中国电解铝：供给侧改革压制扩张，行业进入自主优化阶段

四、电解铝：氧化铝约占电解铝总成本近三分之一

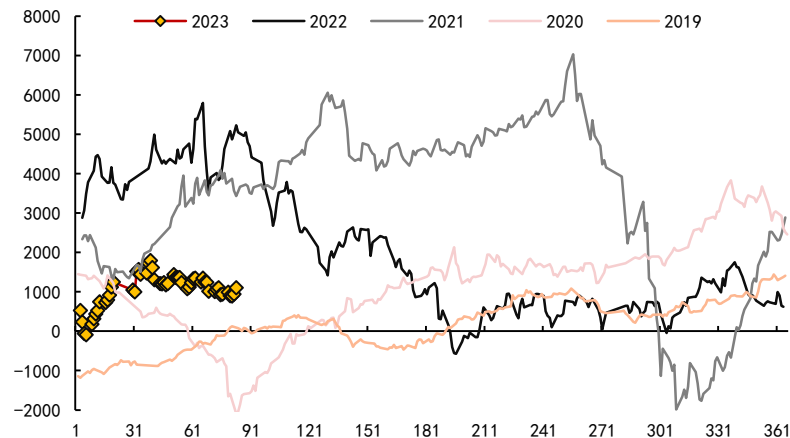
电解铝厂生产成本&利润

- 电解铝生产成本以氧化铝和电力为主，生产一吨电解铝约消耗1.92-1.94吨氧化铝、12000-14000kwh电力
- 以2023年3月24日价格计算，氧化铝约占电解铝总成本的32.7%，电力约占电解铝总成本的34.65%。

电解铝冶炼原料单耗及成本构成（2023年3月24日）

成本项目	单位	单耗	价格	成本占比
氧化铝	吨	1.92-1.93	2924	32.70%
电力	kwh/吨	12000-14000	0.442	34.65%
预焙阳极	吨	0.43-0.48	6689	17.48%
氟化铝	吨	0.022-0.025	9650	1.40%
冰晶石	吨	0.003-0.010	6900	0.12%
人工	元/吨	150	150	0.87%
三项费用	元/吨	1500	1500	8.71%
维修费用	元/吨	400	400	2.32%
折旧费用	元/吨	300	300	1.74%

中国电解铝生产利润（单位：元/吨）



资料来源：SMM Wind 中信期货研究所

免责声明

此报告并非针对或意图送发给或为任何就送发、发布、可得到或使用此报告而使中信期货有限公司违反当地的法律或法规或可致使中信期货有限公司受制于的法律或法规的任何地区、国家或其它管辖区域的公民或居民。除非另有显示，否则所有此报告中的材料的版权均属中信期货有限公司。未经中信期货有限公司事先书面授权下，不得更改或以任何方式发送、复印此报告的材料、内容或其复印本予任何其它人。所有于此报告中使用的商标、服务标记及标记均为中信期货有限公司的商标、服务标记及标记。

此报告所载的资料、工具及材料只提供给阁下作查照之用。此报告的内容并不构成对任何人的投资建议，而中信期货有限公司不会因接收人收到此报告而视他们为其客户。

此报告所载资料的来源及观点的出处皆被中信期货有限公司认为可靠，但中信期货有限公司不能担保其准确性或完整性，而中信期货有限公司不对因使用此报告的材料而引致的损失而负任何责任。并不能依靠此报告以取代行使独立判断。中信期货有限公司可发出其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告。本报告及该等报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法。为免生疑，本报告所载的观点并不代表中信期货有限公司，或任何其附属或联营公司的立场。

此报告中所指的投资及服务可能不适合阁下，我们建议阁下如有任何疑问应咨询独立投资顾问。此报告并不构成投资、法律、会计或税务建议或担保任何投资或策略适合或切合阁下个别情况。此报告并不构成给予阁下私人咨询建议。

中信期货有限公司2018版权所有。保留一切权利。



中信期货
CITIC Futures

中信期货有限公司

总部地址：

深圳市福田区中心三路8号卓越时代广场（二期）

北座13层1301-1305室、14层

上海地址：

上海市浦东新区杨高南路799号陆家嘴世纪金融广场

3号楼23层

致謝