

氧化铝产业链基础及期货合约概况

兴证期货·研发中心

2023年6月9日星期五

有色研究团队

林玲

从业资格编号: F3067533

投资咨询编号: Z0014903

马志君

从业资格编号: F03114682

联系人:

马志君

电话: 021-68982784

邮箱: mazj@xzfutures.com

● 核心观点

上海期货交易所(以下简称“上期所”)氧化铝期货上市在即。6月6日,上期所发布关于氧化铝期货上市交易有关事项的通知显示,氧化铝期货自6月19日起上市交易,当日08:55~09:00集合竞价,09:00开盘。交易保证金为合约价值的9%;涨跌停板幅度为±7%,首日涨跌停板幅度为其2倍。本文主要针对氧化铝产业链结构及其基本面情况进行阐述和分析。

氧化铝(aluminium oxide)是一种无机物,化学式 Al_2O_3 ,是一种高硬度的化合物,在矿业、制陶业和材料科学上又被称为矾土。氧化铝的绝大部分都是冶金级的氧化铝,作为电解铝的原料存在。氧化铝在铝产业中的定位基本上就是一个联结矿石铝和金属铝材料中间产物。电解铝产业链完整,分为上游铝土矿的采矿,中游对氧化铝及电解铝的冶炼以及下游的铝材的加工和应用。下游在轻工业、电器行业、机械制造、电子行业、交通运输、冶金以及房产建筑行业等行业应用广泛。当然除了冶金级的氧化铝作为电解铝的原料之外,少部分非冶金级氧化铝也在其他各个领域应用,也叫特种氧化铝,纯度较冶金级更高,但整体占

比较小。本次上市的氧化铝交割品为冶金级的氧化铝。

氧化铝的当前基本整体呈现供需过剩的格局。上游原料铝土矿供应偏宽松，但近年来对进口铝土矿的依存逐年提升。供应端，氧化铝产能维持交割增速。据阿拉丁数据，2012—2022年，我国氧化铝产能从5519万吨增长至9952万吨，增幅约为109%，年均增速为7.7%；我国氧化铝年产量从3759万吨增长至7870万吨，增幅高达80%，年均增速为6%。需求端，根据测算电解铝对氧化铝的实际需求“瓶颈”或在8775万吨左右，叠加占比5%的非电解铝行业每年对氧化铝的需求，国内氧化铝需求“瓶颈”在9237万吨左右。目前的产能已能完全覆盖国内氧化铝需求上限。2020年以后国内氧化铝供需过剩的缺口是城下扩大的态势的，在现在和未来相当长的时间内，中国氧化铝产能都将维持过剩状态。

受限于近年来氧化铝产能过剩格局，国内氧化铝价格自21年铝价高峰之后氧化铝利润呈现下滑的趋势，当前产业内利润再度逐步向电解铝这一端倾斜，预计未来一段时间内这样的局面将延续，意味着氧化铝价格将依旧依托成本线运行。

● 风险提示

国内宏观政策刺激超预期；海外银行危机超预期；
电解铝产能复产超预期

报告目录

1、氧化铝产业链概况	1
1.1 氧化铝的定义分类	1
1.2 氧化铝的产业链	2
1.2.1 氧化铝原料	2
1.2.2 氧化铝生产工艺	3
1.2.3 氧化铝成本构成	4
1.2.4 氧化铝下游用途	5
2、氧化铝基本面概况	5
2.1 原料铝土矿进口依赖度逐年提升	5
2.2 全球氧化铝产能过剩	7
2.3 电解铝增速放缓制约需求	8
2.4 氧化铝定价依托成本端	9
3、氧化铝期货合约概况	9
3.1 期货合约介绍	9
3.2 氧化铝交割制度	11
3.3 氧化铝厂库交割办法	11
分析师承诺	13

图目录

图 1: 氧化铝.....	1
图 2: 氧化铝产业链结构.....	2
图 3: 铝土矿——氧化铝原料.....	3
图 4: 氧化铝生产工艺——拜耳法.....	4
图 5: 2022 全球铝土矿储量分布.....	6
图 6: 中国铝土矿进口量（万吨）.....	6
图 7: 中国铝土矿进口量（吨）.....	6
图 8: 2022 全球铝土矿储量分布（万吨）.....	7
图 9: 中国氧化铝月度产量-年化产能（万吨）.....	8
图 10: 中国氧化铝企业开工率（%）.....	8
图 11: 中国电解铝产能（万吨）.....	8
图 12: 中国氧化铝供需缺口扩大（万吨）.....	8
图 13: 中国氧化铝成本利润（元/吨）.....	9
图 14: 中国电解铝成本利润（元/吨）.....	9

1、氧化铝产业链概况

1.1 氧化铝的定义分类

氧化铝(aluminium oxide)是一种无机物，化学式 Al_2O_3 ，是一种高硬度的化合物，在矿业、制陶业和材料科学上又被称为矾土。从物理性质来看，氧化铝为难溶于水的白色固体，外观呈无定形粉末状或砂状，无臭无味、质极硬、易吸潮而不潮解（灼烧过的不吸湿）。从化学性质来看，氧化铝是典型的两性氧化物，能溶于无机酸和碱性溶液中，几乎不溶于水与非极性有机溶剂。根据国家标准《氧化铝》(GB/T 24487-2022)，氧化铝牌号分为三类，分别是 AO-G、AO-1 和 AO-2。

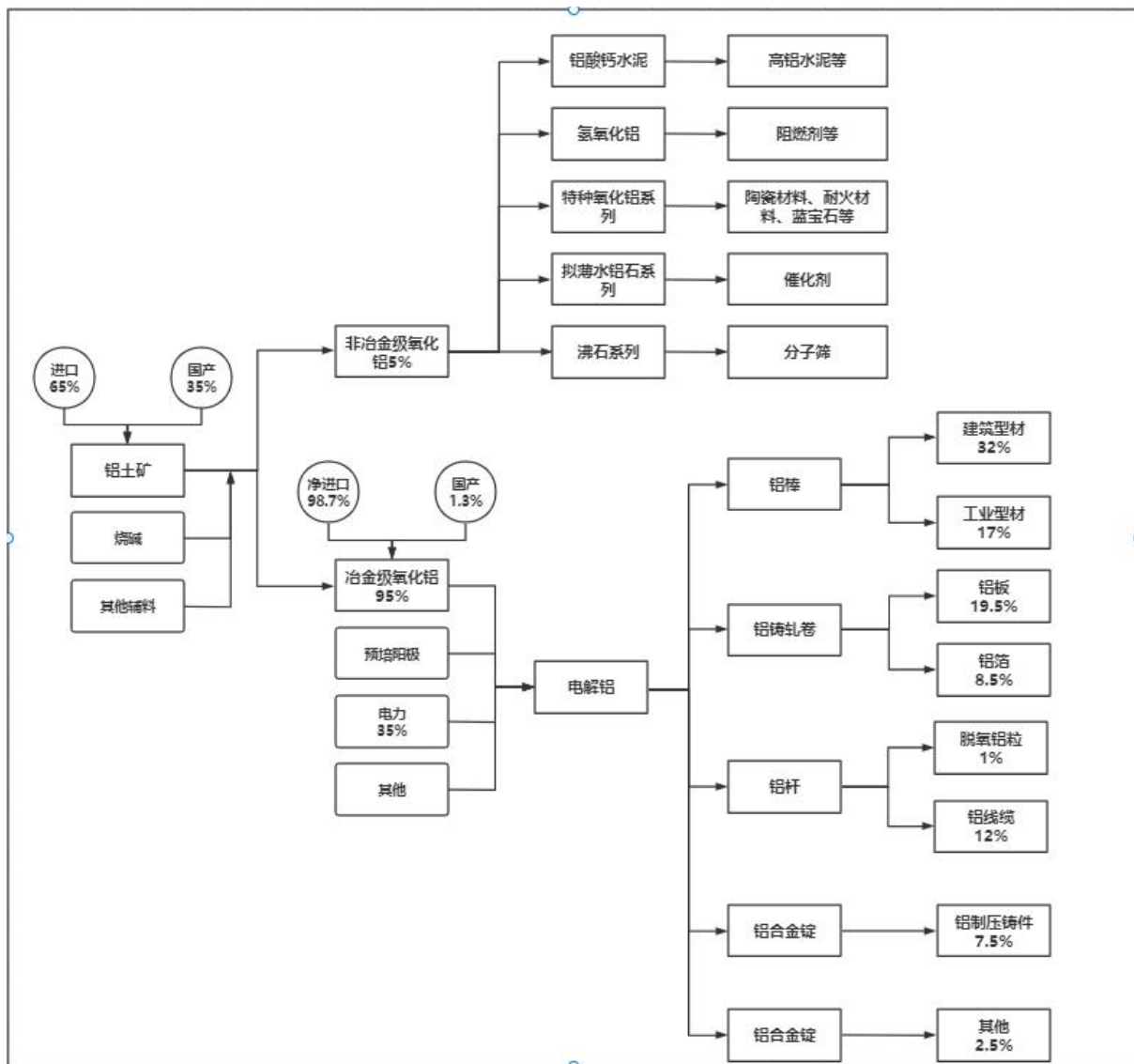
图 1：氧化铝



数据来源：公开资料，兴证期货研发部

1.2 氧化铝的产业链

图 2：氧化铝产业链结构



数据来源：公开资料，兴证期货研发部

1.2.1 氧化铝原料

氧化铝作为铝产业链中游的重要一环，其上游主要为铝土矿、铝硅酸盐矿石和冰晶石，铝元素是仅次于硅的地壳中第二丰富的金属元素，含量高达 8.3%，因此氧化铝的原料端一直以来是处在一个相对宽松的状态。目前提取原铝用的主要铝矿物是铝土矿，铝土矿又称高铝矾土，实际上是指工业上能利用的，以三水铝石、一水软铝石或一水硬铝石为主要矿物所组成的矿石

的统称。

图 3：铝土矿——氧化铝原料



数据来源：公开资料，兴证期货研发部

1.2.2 氧化铝生产工艺

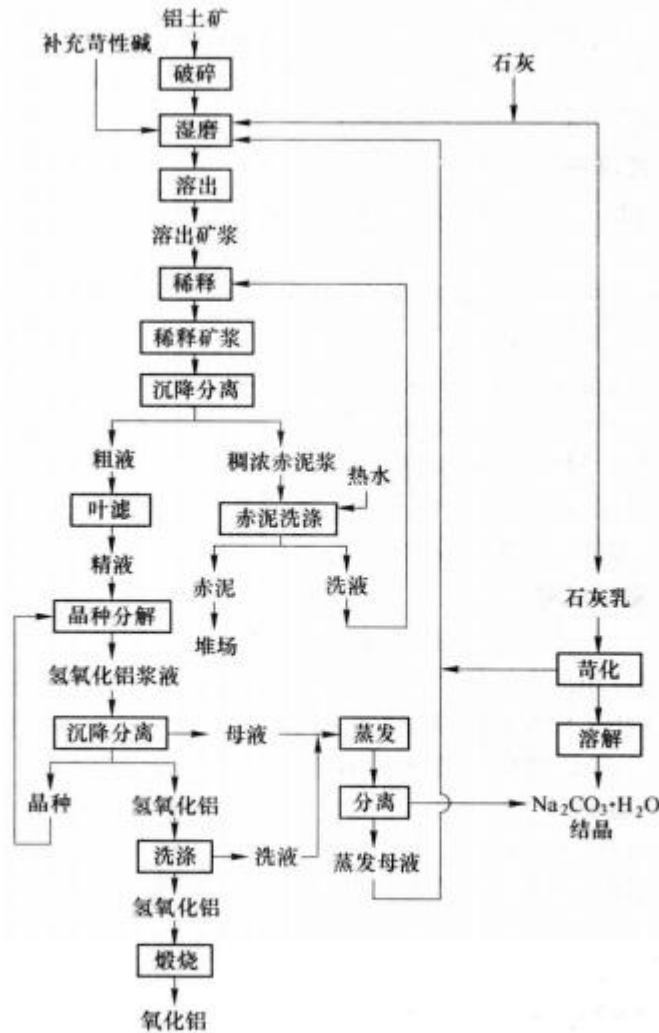
氧化铝的生产过程即从铝矿石中提取氧化铝，使之和杂质分类。自然界中的铝矿石及含铝原料的类型有很多种，同一类型的铝土矿中各种杂质的含铝有所差别。为了最经济地生产出氧化铝，针对不同的铝矿，需要采取不同的方法，生产氧化铝的方法大致有碱法、电热法、高压水化学法以及酸法联合法等。目前主流的碱法生产氧化铝就是用碱处理铝土矿，使得矿石中的氧化铝和碱反应制成铝酸钠溶液。碱法生产氧化铝，按照其生产过程的特点，又被分为拜耳法、烧结法和二者联合法，其中拜耳法基本占到了绝大多数、

拜耳法是由奥地利化学家拜耳(K·J·Bayer)于 1889~1892 年发明的一种从铝土矿中提取氧化铝的方法。目前，拜耳法是世界上生产氧化铝的主要方法之一。其在处理低硅铝土矿，特别是在处理三水铝石型铝土矿时，流程较为简洁，能量消耗较于其它较低，产品质量好。现在大都采用拜耳法生产氧化铝，除了某些地区受原料条件限制。

在一定压力和温度条件下对苛性碱溶液溶出铝土矿，氧化铝被溶出制得铝酸钠溶液，铝酸钠溶液经净化后再经降温、搅拌分解出氢氧化铝，氢氧化铝经分离、洗涤和焙烧后得到氧化铝。经过分解后的母液经过蒸发后重新溶出新的一批铝土矿。氧化硅等杂质成为了赤泥后经洗涤，

外排或者运用于烧结法的配料。

图 4：氧化铝生产工艺——拜耳法



数据来源：公开资料，兴证期货研发部

1.2.3 氧化铝成本构成

氧化铝总成本包括原料成本，人工、折旧和维修成本，财务、销售和管理成本（三项费用）。其中，原料成本又包含矿石成本、碱耗和能耗成本。平均来说生产一吨氧化铝需要 2.1-2.7 吨铝土矿，0.12-0.14 吨烧碱，0.3-0.5 吨煤炭，0.2-0.9 吨石灰。冶炼生产时，使用不同品味的铝土矿会直接影响矿耗、碱耗等原料的需求量。

1.2.4 氧化铝下游用途

从我们上图 2 的铝产业链结构图中，我们可以看出氧化铝的绝大部分都是冶金级的氧化铝，作为电解铝的原料存在。氧化铝在铝产业中的定位基本上就是一个联结矿石铝和金属铝材料中间产物。当然除了冶金级的氧化铝作为电解铝的原料之外，少部分非冶金级氧化铝也在其他各个领域应用，也叫特种氧化铝，纯度较冶金级更高，但整体占比较小。本次上市的氧化铝交割品为冶金级的氧化铝。

1) 冶金级氧化铝——电解铝

现代电解铝工业生产多采用冰晶石-氧化铝融盐电解法。熔融冰晶石是溶剂，氧化铝作为溶质，以碳素体作为阳极，铝液作为阴极，通入强大的直流电后，在 950℃~970℃下，在电解槽内的两极上进行电化学反应。阴极产物是铝液，铝液通过真空抬包从槽内抽出，送往铸造车间，在保温炉内经净化澄清后，浇铸成铝锭或直接加工成线坯型材等。电解铝是整个铝产业链的核心，其加工成的各种铝加工应用我们生活中的方方面面，包括轻工业、电器行业、机械制造、电子行业、交通运输、冶金以及房产建筑行业等行业。

2) 非冶金级氧化铝

非冶金级氧化铝称为特种氧化铝，也叫化学品氧化铝，是除冶金级氧化铝之外的各种氧化铝总称，所占比例为 6%-7%。化学品氧化铝因具备高硬度、高熔点、耐磨、耐蚀、耐热以及绝缘性好等优越性能，目前被广泛用于陶瓷、化学化工、医药、催化剂及其载体、半导体加工等各个领域。

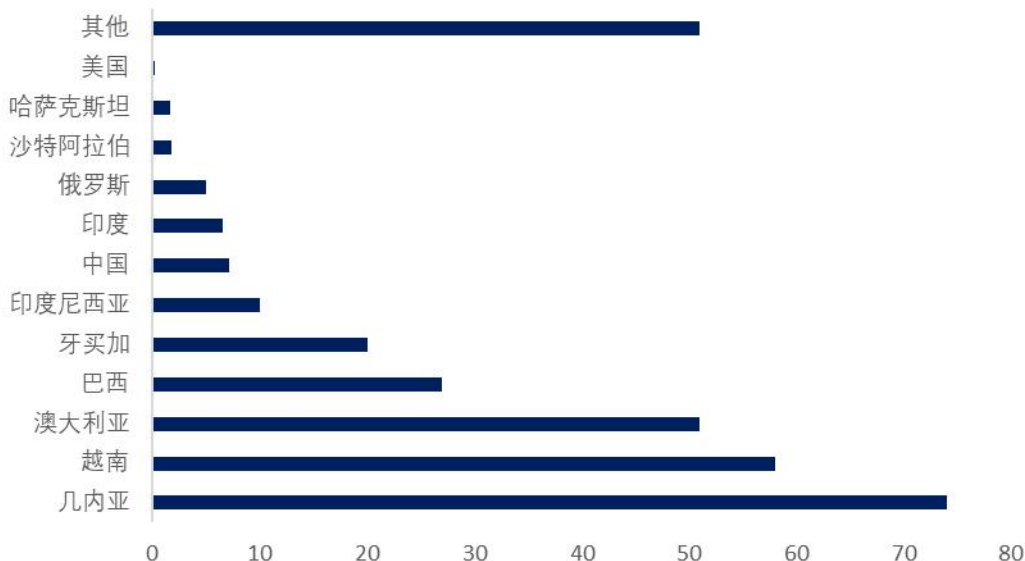
2、氧化铝基本面概况

2.1 原料铝土矿进口依赖度逐年提升

如前文所说，氧化铝原料铝土矿(Bauxite)实际上是指工业上能利用的，以三水铝石、一水铝石为主要矿物所组成的矿石的统称。从品质上看，三水铝石型最佳，其次为一水软铝石型，一水硬铝石型品质较差。三水铝石型矿主要是从红土型矿床中开采，这些矿床主要分布在赤道附近，如几内亚、澳大利亚、牙买加、巴西、印度等。品种稍次的一水硬铝石主要来自于岩溶

型矿床，这些矿床多分布在温带地区，如中国、南欧、加勒比海等地区。

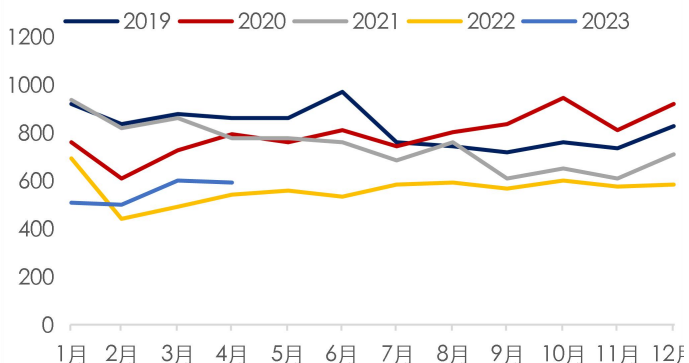
图 5：2022 全球铝土矿储量分布



数据来源：美国地质局，兴证期货研发部

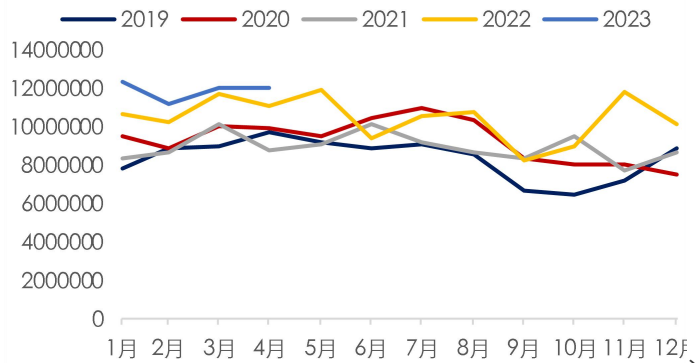
根据 SMM 数据显示，2022 年全年中国铝土矿产量 6778.44 万吨，同比下降 24.49%，2023 年 1-4 月中国铝土矿产量 2218.75 万吨，同比增加 2.35%。进口方面，根据海关数据，2022 年全年中国进口铝土矿 1.26 亿吨，同比增加 17.01%，2023 年 1-4 月中国进口铝土矿 4766.19 万吨，同比增加 8.73%。

图 6：中国铝土矿进口量（万吨）



数据来源：SMM，兴证期货研发部

图 7：中国铝土矿进口量（吨）

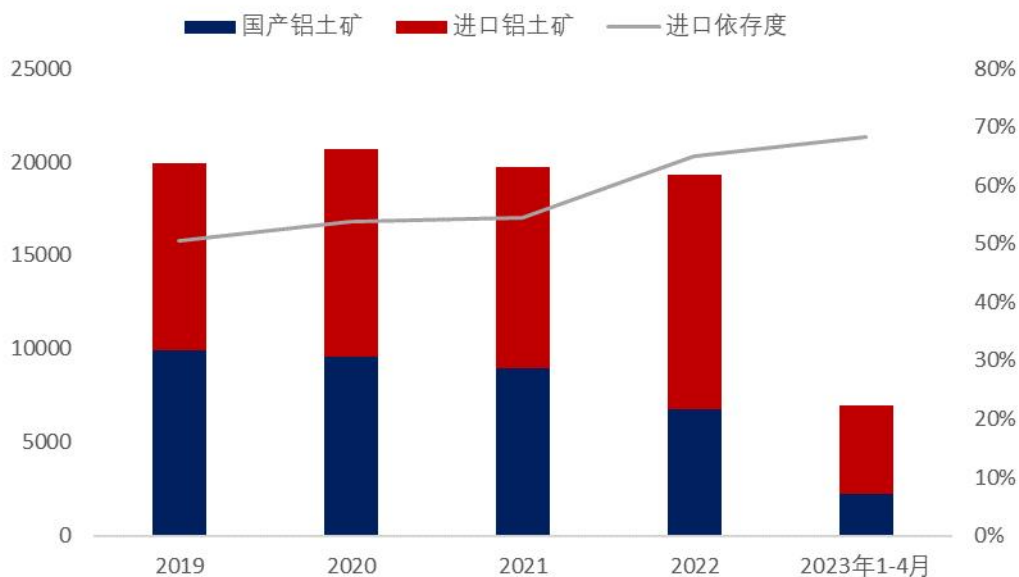


数据来源：海关数据，兴证期货研发部

从上述数据中我们不难看出，近年来中国对海外铝土矿的依存度是在逐年提升的。截止 2023 年中国铝土矿的进口依存度已经上升至 68%。相较于我国持续壮大的铝需求而言，我国铝土矿资源储量较少，国内铝土矿供给长期难以满足市场的旺盛需求。因此，我国的铝土矿进口

依赖度高，铝土矿的进口数量远远高于出口数量。我国铝土矿进口来源地较为集中，2022 年几内亚是我国最大的铝土矿进口来源国。

图 8：2022 全球铝土矿储量分布（万吨）



数据来源：SMM，海关数据，兴证期货研发部

2.2 全球氧化铝产能过剩

当前全球氧化铝供需产能过剩的格局明显。我国是全球最大的氧化铝生产国，产能、产量牢牢占据世界第一。据阿拉丁数据，2012—2022 年，我国氧化铝产能从 5519 万吨增长至 9952 万吨，增幅约为 109%，年均增速为 7.7%；我国氧化铝年产量从 3759 万吨增长至 7870 万吨，增幅高达 80%，年均增速为 6%，在全球氧化铝产量占比已超过 50%。然而，在如此快速的增长下，国内氧化铝产能供应过剩的局面已维持多时，国内企业开工率仅维持在 80%左右。

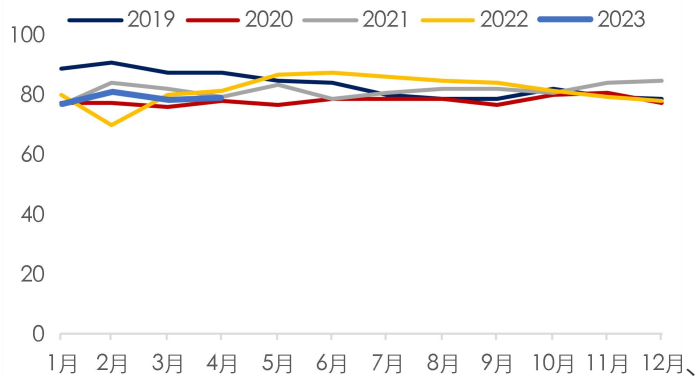
从氧化铝企业来看，我国氧化铝行业集中度较高，产业链内聚集效应明显。在经历铝行业供给侧结构性改革和产能转移之后，铝行业集团内部为了成本控制更倾向于淘汰老旧的小产能，建设单条生产线规模更大、整体产能更为集中的氧化铝厂。基于此，我国氧化铝行业集中度进一步提高，并且头部企业逐渐形成“铝土矿—氧化铝—电解铝”的全产业链覆盖模式，资源自给率较高，具备较高的抗风险能力与成本控制能力。

图 9：中国氧化铝月度产量-年化产能（万吨）



数据来源：SMM，兴证期货研发部

图 10：中国氧化铝企业开工率（%）



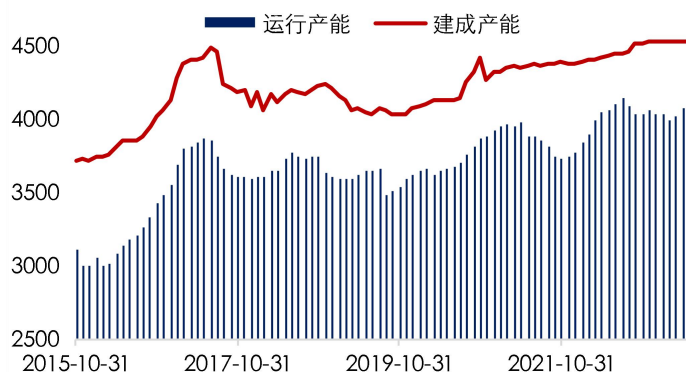
数据来源：海关数据，兴证期货研发部

2.3 电解铝增速放缓制约需求

与高速扩张的氧化铝产能相比，国内电解铝产能近年来尽管也呈现的增长态势，但增速已经放缓。截止 2022 年底，中国电解铝建成产能为 4526.1 万吨，基本已经达到了国内政策下的产能天花板。但是受限于电力的紧缺的因素，电解铝的实际开工收到的诸多限制，截止 2023 年 5 月，中国电解铝的运行产能为 4100 万吨。

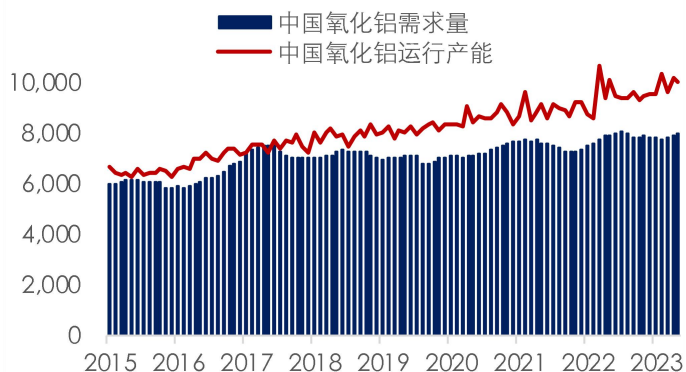
我们以国内电解铝的峰值产能 4500 万吨，根据生产 1 吨电解铝消耗 1.93 吨~1.98 吨氧化铝，取中位数 1.95 万吨，电解铝对氧化铝的实际需求“瓶颈”或在 8775 万吨左右，叠加占比 5% 的非电解铝行业每年对氧化铝的需求，国内氧化铝需求“瓶颈”在 9237 万吨左右。而 2022 年国内氧化铝产能已达 9952 万吨，目前的产能已能完全覆盖国内氧化铝需求上限。从下图 12 中我们也可以看出 2020 年以后国内氧化铝供需过剩的缺口是城下扩大的态势的，在现在和未来相当长的时间内，中国氧化铝产能都将维持过剩状态。

图 11：中国电解铝产能（万吨）



数据来源：iFind，兴证期货研发部

图 12：中国氧化铝供需缺口扩大（万吨）



数据来源：iFind，兴证期货研发部

2.4 氧化铝定价依托成本端

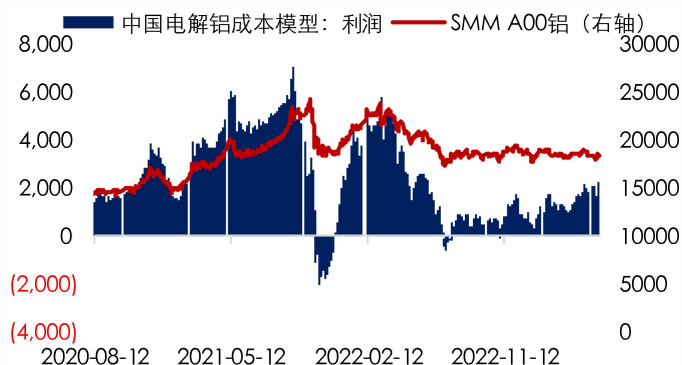
受限于近年来氧化铝产能过剩格局，国内氧化铝价格自 21 年铝价高峰之后氧化铝利润呈现下滑的趋势，与之相对的下游电解铝在 2022 年跌至谷底之后价格和利润都呈现上修的态势。我们不难看出在氧化铝和电解铝产量增速存在缺口的格局之下，当前产业内利润再度逐步向电解铝这一端倾斜，预计未来一段时间内这样的局面将延续，意味着氧化铝价格将依旧依托成本线运行。

图 13：中国氧化铝成本利润（元/吨）



数据来源：iFind，兴证期货研发部

图 14：中国电解铝成本利润（元/吨）



数据来源：iFind，兴证期货研发部

3、氧化铝期货合约概况

3.1 期货合约介绍

根据此次的氧化铝合约可知，氧化铝期货自 6 月 19 日起上市交易，当日 8 : 55~9 : 00 集合竞价，9 : 00 开盘。交易保证金为合约价值的 9%；涨跌停板幅度为 $\pm 7\%$ ，首日涨跌停板幅度为其 2 倍。

氧化铝期货合约的交易单位为每手 20 吨，交割单位为每一标准仓单 300 吨，交割应当以每一标准仓单的整倍数交割。用于实物交割的氧化铝，主要化学成分和主要物理性能应当符合国标 GB/T 24487-2022 AO-1 或者 AO-2 牌号的规定。

表 1:上海期货交易所氧化铝期货合约

交易品种	氧化铝
交易单位	20 吨/手
报价单位	元（人民币）/吨
最小变动价位	1 元/吨
涨跌停板幅度	上一交易日结算价±4%
合约月份	1~12 月
交易时间	上午 9:00 ~ 11:30，下午 1:30 ~ 3:00 和交易所规定的其他交易时间
最后交易日	合约月份的 15 日（遇国家法定节假日顺延，春节月份等最后交易日交易所可另行调整并通知）
交割日期	最后交易日后连续二个工作日
交割品级	氧化铝，具体质量规定见附件
交割地点	交易所指定交割地点
最低交易保证金	合约价值的 5%
交割方式	实物交割
交割单位	300 吨
交易代码	AO
上市交易所	上海期货交易所

3.2 氧化铝交割制度

交割品应当是交易所批准的注册品牌或者交易所认可的生产企业生产的氧化铝。交割氧化铝的主要化学成分和主要物理性能应当符合国标 GB/T 24487-2022 AO-1 或者 AO-2 牌号的规定。

氧化铝仓库标准仓单的有效期为该批次产品最早生产日期起 180 天以内，并且该批次产品应在生产日期起的 60 天内进入指定交割仓库方可制成标准仓单。氧化铝厂库标准仓单的有效期为厂库标准仓单生成之日起的 180 天内，对应出库商品的生产日期不得早于提货日之前的第 180 天。国产氧化铝的生产日期是指包装日期，进口氧化铝的生产日期指进口货物报关单上载明的进口日期。

每一标准仓单的国产氧化铝，应当是同一企业生产、同一注册商标、同一牌号、同一包装规格的商品组成，并且组成每一标准仓单的氧化铝生产日期应当不超过连续 15 日，且以最早日期作为该标准仓单的生产日期。

每一标准仓单的进口氧化铝，应当是同一企业生产、同一牌号、同一生产日期、同一包装规格的商品组成。

交割氧化铝的包装应当符合《上海期货交易所交割氧化铝注册及认可管理规定》的规定。

交割氧化铝的包装规格应当为每袋净含量 1.5 ± 0.15 吨。国产商品应当提供注册生产企业出具的产品质量证明书。进口商品应当提供交易所指定检验机构出具的质检证书、产地证明书、进口货物报关单、海关代征增值税专用缴款书，经交易所审定合格为有效。

交割氧化铝按净含量进行计量。每张标准仓单实物溢短不超过 $\pm 1\%$ ，磅差不超过 $\pm 0.3\%$ 。

3.3 氧化铝厂库交割办法

厂库签发厂库标准仓单前，应当向交易所提交厂库标准仓单签发预报。预报内容包括品种、商标（适用注册企业厂库）、会员单位、货主名称、拟申请签发仓单数量等。

厂库签发厂库标准仓单之前需提交申请，并向交易所提供经交易所认可的担保。交易所可以根据市场变化情况，要求厂库调整先前确定的担保。

交易所在核定库容允许并且厂库提供了符合规定的担保情况下，决定是否批准厂库签发厂

库标准仓单。厂库核定库容是指厂库可以签发（含已签发且尚未注销）的厂库标准仓单的最大数量。厂库核定库容的确定和调整，应当经交易所批准并予以公布。

厂库接到交易所批准签发厂库标准仓单指令后，在标准仓单管理系统中按相关程序签发厂库标准仓单。

厂库标准仓单可用于交割、转让、提货以及交易所规定的其他用途。但厂库以自己作为货主签发的厂库标准仓单不得作为保证金使用。

厂库标准仓单注销是指厂库标准仓单合法持有人通过上海期货交易所标准仓单管理系统向厂库申请提货或者转为在库现货（相关现货协议由厂库和货主自行协商签署），并由厂库办理厂库标准仓单退出流通手续的过程。

分析师承诺

本人以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点。报告所采用的数据均来自公开资料，分析逻辑基于本人的职业理解，通过合理判断的得出结论，力求客观、公正，结论，不受任何第三方的授意影响。本人不曾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接收到任何形式的报酬。

免责声明

本报告的信息均来源于公开资料，我公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。文中的观点、结论和建议仅供参考。兴证期货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。报告所载资料、意见及推测仅反映分析员于发出此报告日期当日的独立判断。

客户不应视本报告为作出投资决策的惟一因素。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。

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。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所引致的损失负任何责任。

本报告的观点可能与资管团队的观点不同或对立，对于基于本报告全面或部分做出的交易、结果，不论盈利或亏损，兴证期货研究发展部不承担责任。

本报告版权仅为兴证期货有限公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用、刊发，需注明出处兴证期货研究发展部，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。