

行业
专题报告

日期
2023 年 3 月 20 日



有色金属研究团队

研究员：余菲菲
021-60635729
yufeifei@ccb.ccbfutures.com
期货从业资格号：F3025190



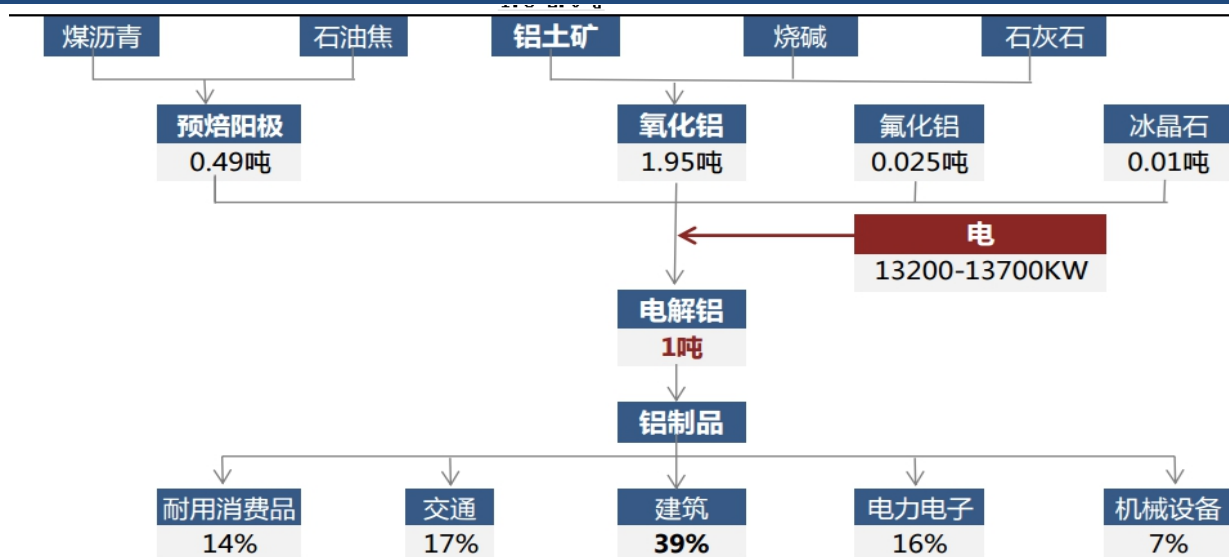
备战氧化铝期货上市系列专题一 ——基础知识

铝期货于1992年在上海期货交易所上市，经过三十余年的发展，铝期货已经成为我国有色金属行业重要的风险管理工具。氧化铝作为电解铝上游主要原料，参与者众多，亟需市场化的定价机制，在铝期货近三十年的培育积淀之下，氧化铝期货上市呼之欲出。为此我们建信期货研究所推出《备战氧化铝期货上市系列专题报告》，为投资者提供详尽的氧化铝品种上市的准备工作，力求相关上下游企业能够更好的利用期货市场管理其生产经营活动。

一、氧化铝产业链介绍

电解铝全产业链一般包括铝土矿开采→生产氧化铝→电解铝冶炼→铝材加工→终端消费→废铝回收等环节，氧化铝处于电解铝产业链的上游阶段，是重要的生产原材料之一，其约占电解铝冶炼成本的36%，在电解铝生产中占据重要地位。根据铝土矿品味不同，生产一吨氧化铝大约需要2.1~2.7吨铝土矿，生产一吨电解铝大约需要1.92-1.95吨氧化铝。

图1：电解铝全产业链：氧化铝处于偏上游阶段



数据来源：新闻资料，建信期货研究发展部

二、氧化铝属性及生产工艺介绍

1、氧化铝基本属性

氧化铝是一种无机物，又称三氧化二铝，化学式 Al_2O_3 ，分子量 101.96，熔点为 $2054^{\circ}C$ ，沸点为 $2980^{\circ}C$ 。氧化铝无毒、无臭、无味、不溶于水，能溶解在熔融的冰晶石中，是电解铝生产的重要原料，也用于生产刚玉、陶瓷、耐火制品及其他氧化铝化学制品。

氧化铝按照其用途不同一般分为两种，冶金级氧化铝和非冶金级氧化铝，两者生产工艺差别不大，一般非冶金级氧化铝较冶金级纯度会更高一些。用于生产电解铝的氧化铝即被称为冶金级氧化铝，占氧化铝需求的 95%左右；用于其它用途的则统称为非冶金级氧化铝或化学品氧化铝，被广泛应用于陶瓷、化学化工、医药、催化剂及其载体、半导体加工等各个领域。

图2：粉末状氧化铝



数据来源：新闻资料，建信期货研究发展部

图3：氧化铝袋装运输



数据来源：新闻资料，建信期货研究发展部

2、氧化铝市场标准

氧化铝标准分为国家标准和行业标准，目前国内市场主要是采用国标来界定氧化铝级别：最新标准是 2022 年 10 月 1 日开始正式实施，即 GB/T 24487-2022 该标准适用于熔盐电解法生产电解铝用氧化铝，也适用于生产刚玉、陶瓷、耐火制品及生产其他氧化铝化学制品用原料的氧化铝。国标将氧化铝按化学成分分为三个牌号，分别为 A0-G、A0-1、A0-2。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 24487-2022A0-1 或者 A0-2 牌号的规定。

图 4 所示，化学成分按在 $300^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 温度下烘干 2 小时的干基计算，三氧化二铝含量为 100% 减去表中所列杂质总和的余量。

图4：氧化铝产品划分标准

牌号	主要化学成分 ^a						主要物理性能 ^a	
	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	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。								

数据来源：中国国家标准化管理委员会，建信期货研究发展部

3、氧化铝生产工艺

现阶段氧化铝主要生产工艺包括拜耳法、烧结法和拜耳法-烧结法联合法等。其中拜耳法一直是生产氧化铝的主要方法，其产量约占全世界氧化铝总产量的95%左右。

拜耳法，直接用含有大量游离 NaOH 的循环母液处理铝矿石，以溶出其中的氧化铝而获得铝酸钠溶液，并用加晶种搅拌分解的方法，使溶液中的氧化铝以 Al(OH)₃ 状态结晶析出。种分母液经蒸发后返回用于浸出另一批铝矿石。矿石中的主要杂质氧化硅 SiO₂，是以水合铝酸钠 (Na₂O · Al₂O₃ · 1.7SiO₂ · nH₂O) 的形式进入赤泥，造成 Na₂O 和 Al₂O₃ 的损失。因此拜耳法适合处理高品味铝矿，铝硅比 A/S 大于 9。

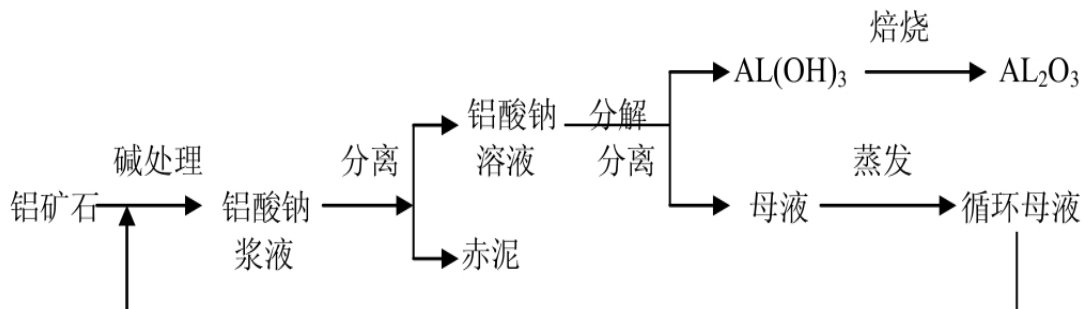
烧结法，将铝矿石配入石灰石(或石灰)、苏打(含有 Na₂CO₃) 的母液，在高温下烧结得到含固体铝酸钠的物料，用稀释溶液溶出熟料便得到铝酸钠溶液。经脱硅后得纯净铝酸钠溶液，用碳酸化分解法使溶液中的氧化铝呈 Al(OH)₃ 析出。碳分母液经蒸发后返回用于配制生料浆。矿石中的主要杂质 SiO₂，是以原硅酸钙的形式进入赤泥，不会造成 Na₂O 和 Al₂O₃ 的损失。因此烧结法适合处理高硅铝矿，铝硅比 A/S 可以为 3~5。

拜耳—烧结联合法：兼有拜耳法和烧结法流程，兼收了两个流程的优点，获得更好的经济效果。它适合处理 A/S 为 6-8 的中等品味铝矿。由于流程复杂，只有规模较大时采用。

全世界铝土矿主要分为三类：三水铝石，一水软铝石和一水硬铝石。其中三水铝石中的氧化铝最易溶出，基本采用低温拜耳法生产，国外大部分氧化铝生产都采用低温拜耳法。我国铝土矿则主要以一水硬铝石为主，是拜耳法溶出性能最差的一种水铝石矿物，因此只能选择高温拜耳法或者烧结法。同时，由于北方环

保因素影响，国内铝土矿供应相对趋紧，国内使用进口矿的产能占比已经高达61%，因此国内使用拜耳法生产氧化铝的产线众多。

图5：碱法生产氧化铝基本流程



数据来源：新闻资料，建信期货研究发展部

三、氧化铝成本构成分析

氧化铝生产成本通常包括原材料、能源、人工、折旧、修理、财务费用等。根据前文分析，目前全球90%以上的铝业公司都在使用拜耳法生产氧化铝，在拜耳法生产氧化铝过程中，每生产1吨氧化铝，消耗铝土矿大约2.1~2.7吨、烧碱0.12吨~0.14吨、煤炭0.3吨~0.5吨、石灰0.2吨~0.9吨，2吨氧化铝生产1吨电解铝。不同国家使用不同品位的铝土矿也会影响烧碱和煤炭的用量，导致用矿成本的差异。

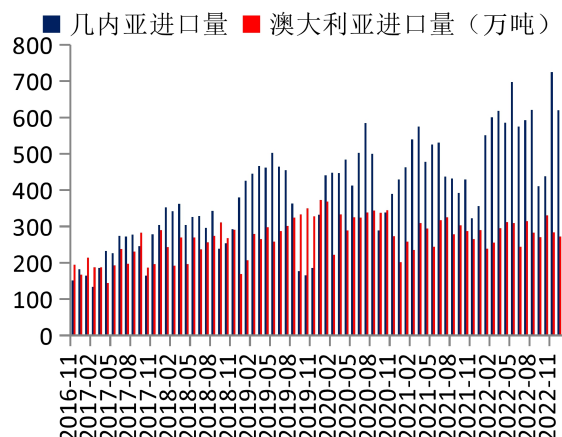
一般而言，氧化铝成本中铝土矿占比40%左右，烧碱占比15%左右，煤炭占比15%左右，其他包括石灰、水电、人工、折旧、财务等成本相对固定支出占比30%左右。

我国氧化铝产能主要集中在山东、山西、河南、广西和贵州等地区。上述地区中，山东省虽没有铝土矿，但凭借优异的进口铝土矿资源也成为氧化铝产能大省，其他地区则均拥有丰富的铝土矿资源。地区矿产资源的差异、使用进口或国产铝土矿的差异、物流运输等因素导致我国氧化铝价格地区间的差异较为明显。广西、贵州因具备自然禀赋优势，品位相对较高，开采矿石成本比较低，矿石价格较低；山西矿石品位比较低，采矿成本比较高，且近年来受到开采限制产量受限，导致矿石价格偏高，由于国内铝土矿品位较低，在生产中会使用更多的烧碱和能源，导致成本增加。以河南为例，使用1吨国产矿石的烧碱消耗为180千克~200千克左右，比使用几内亚铝土矿高出130千克左右。

我国进口铝土矿主要来源于几内亚和澳大利亚。国内企业使用进口矿的成本因其区位因素影响会产生较大差异，山东省内企业因港口优势，运费成本偏低，但内陆地区的氧化铝企业则在采购成本基础上还需支付一笔运输费用。综合下来使用进口矿和国内矿差异并不明显，导致内陆高成本的氧化铝厂在矿石选择上进

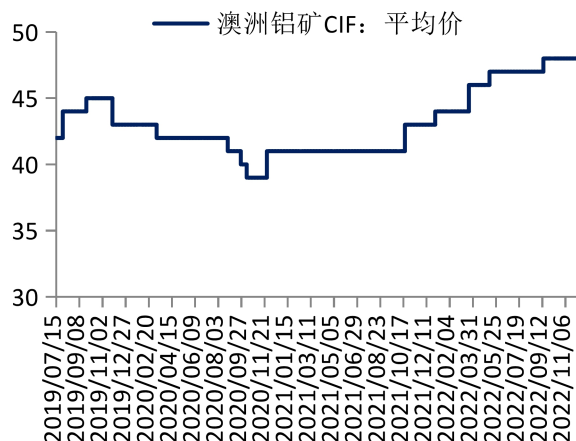
退两难，高成本地区的氧化铝厂或因为严重亏损而不得不退出这个行业。

图6：铝土矿主要进口国进口量（万吨）



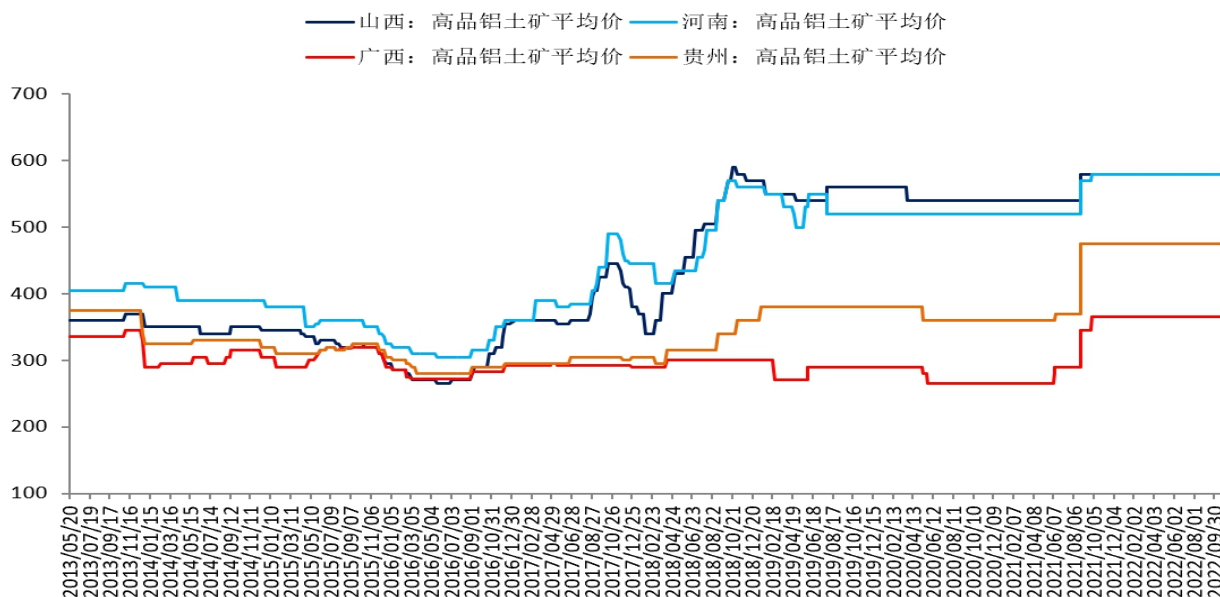
数据来源：海关总署，建信期货研究发展部

图7：澳洲铝土矿CIF平均价（美元/吨）



数据来源：SMM，建信期货研究发展部

图8：国产铝土矿价格呈现明显南北差异（元/吨）



数据来源：上海有色，建信期货研究发展部

四、氧化铝定价存缺陷，亟需价格发现机制

国内氧化铝贸易以长单为主，通常采用电解铝比例定价和现货指数定价模式。

比例定价，就是根据电解铝价格的15%-17%进行定价。

指数定价，就是参考现货市场价格制定指数，使得长单价格与现货市场靠拢。

由于近年来电解铝价格与氧化铝价格走势分歧较大，比例定价违约风险也随

之升高，企业亦无法使用铝期货对冲氧化铝价格波动的风险。氧化铝市场需要一个可以建立在基本面上的定价方式，将其当作一个独立的交易品种来看待。因此指数定价逐渐成为市场主流定价模式，三家资讯机构（安泰科、百川、阿拉丁）参考当日国内氧化铝现货市场成交情况分别给出现货指数价格，市场以三网均价作为参考价格。

指数定价是由多家第三方资讯机构制定指数，有助于价格的公平和透明，但相较于长单体量，现货市场成交占比很小，实际成交量又难以完全统计，造成了资讯机构采集的少量现货成交样本可撬动大比例长单价格的情况。此外，由于国内氧化铝产能分布较为集中，根据统计，截至到 2022 年底，前七位集团企业中铝、魏桥、信发、锦江、东方希望、博赛、国电投合计产能占全国总量的 82%，且这些企业往往具有相应的电解铝的产能，会出现报价不透明的情况。所以我们亟需氧化铝期货上市，发挥其重要的价格发现功能，为产业链上下游企业提供更为透明、公平的市场交易机制。

【建信期货研究发展部】

宏观金融研究团队 021-60635739

有色金属研究团队 021-60635734

黑色金属研究团队 021-60635736

石油化工研究团队 021-60635738

农业产品研究团队 021-60635732

量化策略研究团队 021-60635726

免责声明：

本报告由建信期货有限责任公司（以下简称本公司）研究发展部撰写。

本研究报告仅供报告阅读者参考。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，本公司不对任何人因使用本报告中的内容所导致的损失负任何责任。

市场有风险，投资需谨慎。本报告是基于本公司认为可靠且已公开的信息，本公司力求但不保证这些信息的准确性和完整性，也不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。

本报告版权归建信期货所有。未经建信期货书面授权，任何机构或个人不得以翻版、复制、发表、引用或再次分发他人等任何形式侵犯本公司版权。如征得本公司同意进行引用、刊发的，须在授权范围内使用，并注明出处为“建信期货研究发展部”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

【建信期货业务机构】

总部大宗商品业务部

地址：上海市浦东新区银城路 99 号（建行大厦）5 楼

电话：021-60635548 邮编：200120

深圳分公司

地址：深圳市福田区金田路 4028 号荣超经贸中心 B3211

电话：0755-83382269 邮编：518038

山东分公司

地址：济南市历下区龙奥北路 168 号综合营业楼 1833-1837 室

电话：0531-81752761 邮编：250014

上海浦电路营业部

地址：上海市浦电路 438 号 1306 室（电梯 16 层 F 单元）

电话：021-62528592 邮编：200122

北京营业部

地址：北京市宣武门西大街 28 号大成广场 7 门 501 室

电话：010-83120360 邮编：100031

福清营业部

地址：福清市音西街福清万达广场 A1 号楼 21 层 2105、2106 室

电话：0591-86006777/86005193 邮编：350300

郑州营业部

地址：郑州市未来大道 69 号未来大厦 2008A

电话：0371-65613455 邮编：450008

宁波营业部

地址：浙江省宁波市鄞州区宝华街 255 号 0874、0876 室

电话：0574-83062932 邮编：315000

总部专业机构投资者事业部

地址：上海市浦东新区银城路 99 号（建行大厦）6 楼

电话：021-60636327 邮编：200120

西北分公司

地址：西安市高新区高新路 42 号金融大厦建行 1801 室

电话：029-88455275 邮编：710075

浙江分公司

地址：杭州市下城区新华路 6 号 224 室、225 室、227 室

电话：0571-87777081 邮编：310003

上海杨树浦路营业部

地址：上海市虹口杨树浦路 248 号瑞丰国际大厦 811 室

电话：021-63097527 邮编：200082

广州营业部

地址：广州市天河区天河北路 233 号中信广场 3316 室

电话：020-38909805 邮编：510620

泉州营业部

地址：泉州市丰泽区丰泽街 608 号建行大厦 14 层 CB 座

电话：0595-24669988 邮编：362000

厦门营业部

地址：厦门市思明区鹭江道 98 号建行大厦 2908

电话：0592-3248888 邮编：361000

成都营业部

地址：成都市青羊区提督街 88 号 28 层 2807 号、2808 号

电话：028-86199726 邮编：610020

【建信期货联系方式】

地址：上海市浦东新区银城路 99 号（建行大厦）5 楼

邮编：200120

全国客服电话：400-90-95533

邮箱：service@ccbfutures.com

网址：http://www.ccbfutures.com