

## 氧化铝产业链概况

刘冬博 期货投资咨询号 Z0015311

国投安信期货研究院

### 一、氧化铝介绍

铝是一种金属元素，元素符号为 Al，原子序数为 13，其单质是一种银白色轻金属。铝元素在地壳中的含量仅次于氧和硅，居第三位，是地壳中含量最丰富的金属元素。氧化铝则处于铝土矿通向铝合金的中间环节。

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，能溶于无机酸和碱性溶液中，几乎不溶于水及非极性有机溶剂。

氧化铝根据用途分为冶金级氧化铝和非冶金级氧化铝（或化学品氧化铝），冶金级氧化铝用于电解铝生产，占氧化铝需求的 95%。非冶金级氧化铝主要用于生产刚玉、陶瓷、耐火制品及其他氧化铝化学制品。

图 1：氧化铝



资料来源：公开资料、国投安信期货

### 氧化铝标准

我国氧化铝国家标准为 GB/T 24487-2022，适用于生产电解铝用氧化铝和生产刚玉、陶瓷、耐火材料、磨料、催化剂载体原料氧化铝，适用范围广。另外一个行业标准，《冶金级氧化铝》YS/T 803-2012，仅适用于熔盐电解法生产电解铝用氧化铝，针对氧化铝的比表面积、粒度分布、松装密度、安息角、磨损指数等指标提出了更具体的要求。

根据氧化铝国家标准号 GB/T 24487-2022，按化学成分分为三个牌号：AO-G、AO-1、AO-2。氧化铝的化学成分应符合国标规定。表中化学成分按在  $300^{\circ}C \pm 5^{\circ}C$  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 2：氧化铝成分

牌号	主要化学成分 <sup>a</sup>						主要物理性能 <sup>a</sup>	
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> O	CaO	灼减	比表面积	粒径小于 45 μm 含量
	%, 不小于	%, 不大于					m <sup>2</sup> /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

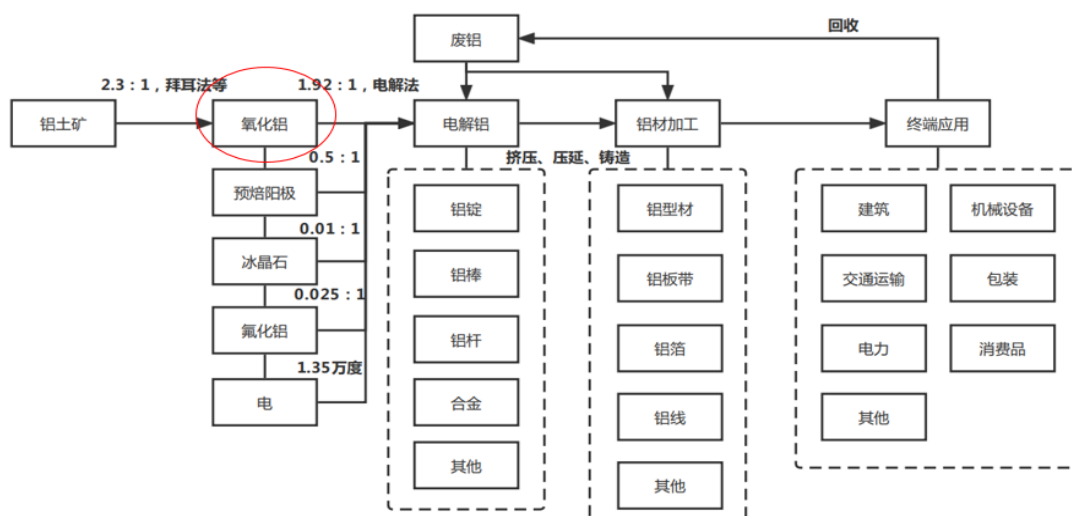
<sup>a</sup> 分析检验数值的判定采用修约比较法,数值修约规则按 GB/T 8170 的有关规定进行,修约数位与表中所列极限值数位一致。

资料来源：中国国家标准化管理委员会

## 产业链介绍

铝产业链：铝土矿→氧化铝→电解铝→铝加工→终端消费品。氧化铝处于铝产业链上游，由铝土矿精炼而成，并作为生产电解铝的主要原料。根据铝土矿品味不同，生产一吨氧化铝约需要 2-3 吨铝土矿，生产一吨电解铝约需 1.92 吨氧化铝。

图 3：氧化铝产业链



资料来源：国投安信期货

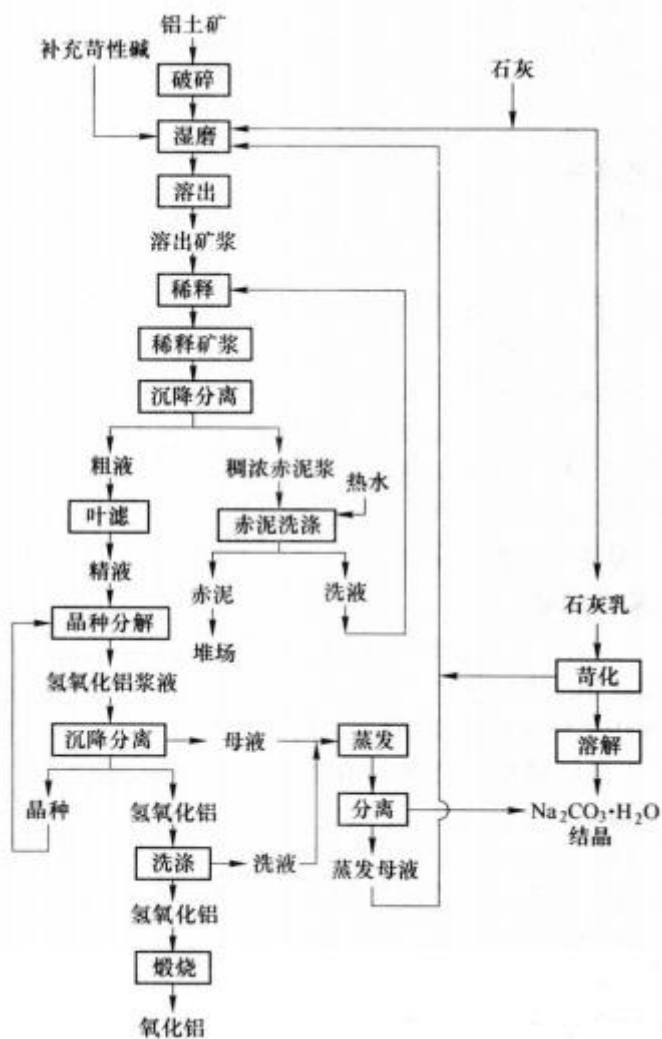
## 氧化铝生产工艺

氧化铝生产已有 100 余年的发展历史，全球范围内以铝土矿为原料生产氧化铝采用碱法工艺。碱法又分为拜耳法、烧结法、拜耳烧结联合法等。采用何种生产方法主要取决于铝土矿的品位和矿物组成，同时兼顾当地各种其它资源状况，包括能源、碱和人力资源等。

拜耳法是 1887 年由奥地利工程师卡尔·约瑟夫·拜耳发明，其基本原理是用浓氢氧化钠溶液将氢氧化铝转化为铝酸钠，通过稀释和添加氢氧化铝晶种使氢氧化铝重新析出，剩余

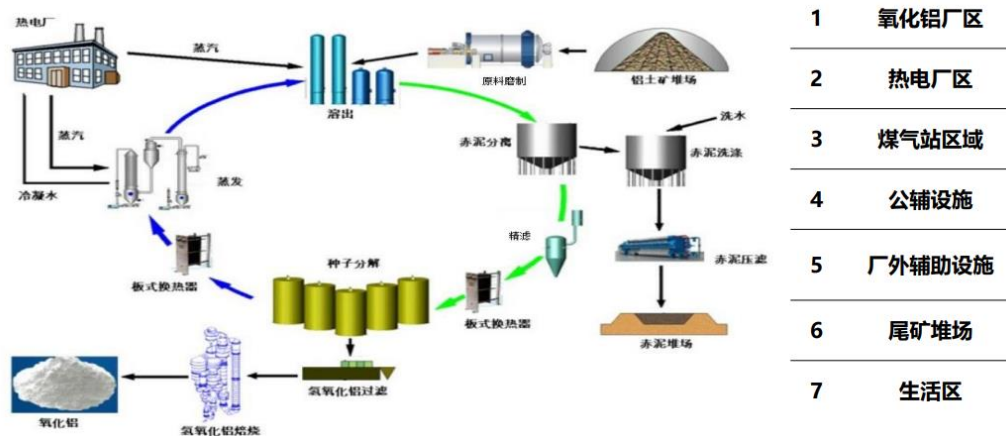
的氢氧化钠溶液重新用于处理下一批铝土矿，实现了连续化生产。由于拜耳法工艺简单，流程短，产品质量高，我国目前多数氧化铝企业采用拜耳法生产，已经形成了技术水平世界领先，工艺技术及装备体系完整的以国产一水硬铝石型铝土矿和进口三水铝石型铝土矿为原料的氧化铝工业体系。

图 4：拜耳法氧化铝生产工艺流程



资料来源：公开资料、国投安信期货

图 5：氧化铝工厂

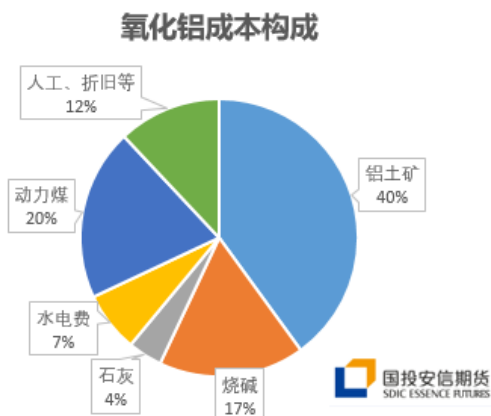


资料来源：公开资料、国投安信期货

### 氧化铝成本构成

氧化铝完全成本包括制造成本和三项费用，其中制造成本主要包含原材料、能源、人工、折旧等，原材料为铝土矿、烧碱和石灰，能源成本包括煤炭、水电等。使用不同的铝土矿在矿耗和碱耗上存在较大差异。

图 6：氧化铝成本构成



资料来源：钢联、国投安信期货

## 氧化铝存储运输

氧化铝长期存放存在受潮结块风险，需要经过特殊处理才能重新使用，因此对存储条件和存放时间均有要求。根据氧化铝国家标准要求，氧化铝应为白色晶体，不应有夹杂和团块。外包装采用聚丙烯塑料编织袋或其他适宜产品包装、运输、贮存的材料。产品应分批堆放在清洁、干燥的仓库内，发运时车厢内应清扫干净或铺垫防护材料，不同牌号产品不应混装。我国氧化铝袋装通常每包净重在 1.5 吨左右，使用铁路和公路运输。

图 7：袋装氧化铝

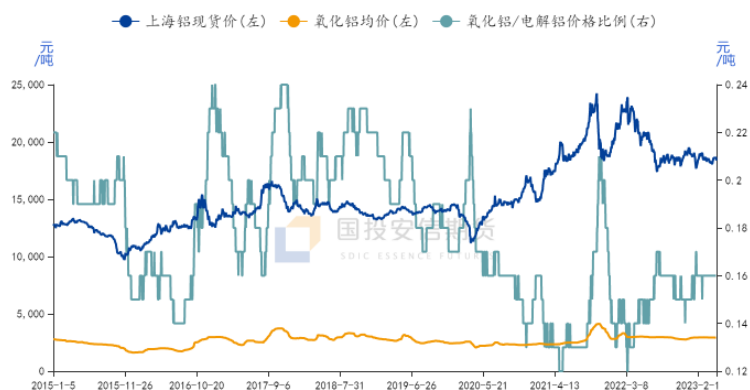


资料来源：公开资料、国投安信期货

## 氧化铝价格体系

氧化铝定价曾由电解铝比例定价，一般为电解铝价格的 18%左右。近年来氧化铝和电解铝价格走势逐渐分化，虽然整体趋势正相关，但波动幅度和频率相关性差异明显，因此根据现货而来的指数定价已经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厂、电解铝厂、贸易商间现货市场成交情况按照不同权重拟合出全国和各地区氧化铝指数价格，市场以三网均价作为参考价格结合升贴水确定合同价格。

图 8：氧化铝和电解铝价格走势





资料来源：SMM、国投安信期货

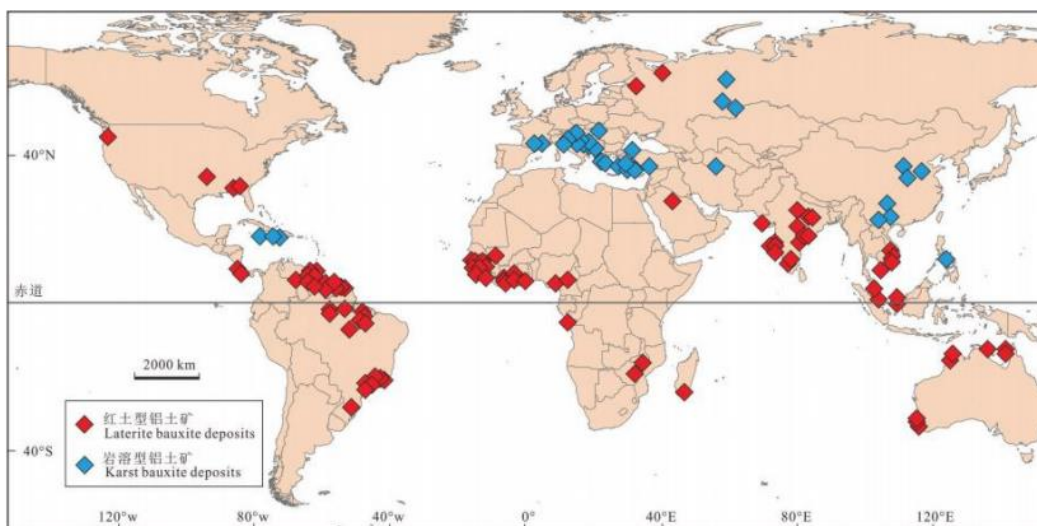
## 二、资源端情况

### 全球铝土矿分布情况

自 1821 年在法国南部首次发现铝土矿以来，近 200 年的找矿与勘查工作表明，铝土矿具有分布广泛、相对集中的特点。七大洲中，除南极洲外均有铝土矿分布。其中，红土型铝土矿广泛分布在南、北纬  $0^{\circ}$  -  $30^{\circ}$  之间的热带与亚热带地区，如非洲西部、南美洲北部、印度、东南亚及澳大利亚北部和西南部；岩溶型铝土矿主要分布在南欧、加勒比海地区、亚洲西部和中国。

从形成的地质过程看，铝土矿实质上是一种在近地表强风化作用下形成的残积岩，是有利气候条件和构造环境长期耦合的产物。根据矿物组成、化学成分和基底岩性特征，铝土矿可分为 3 种类型：①红土型：为残积成因，是近地表铝硅酸盐的原位红土化作用的产物，以三水铝石为主要的含水铝氧化物，约占世界铝土矿资源总量接近 90%；②碳酸盐岩岩溶型：又被称为卡斯特型，主要的含铝矿物为一水软铝石和硬铝石，下伏岩石为碳酸盐岩，约占世界铝土矿资源总量的 11.5%；③季赫温型：是红土型铝土矿经风化、搬运、异地沉积的产物，覆于铝硅酸盐剥蚀面之上，但与基岩无成因关系，约占世界铝土矿资源总量的 0.5%

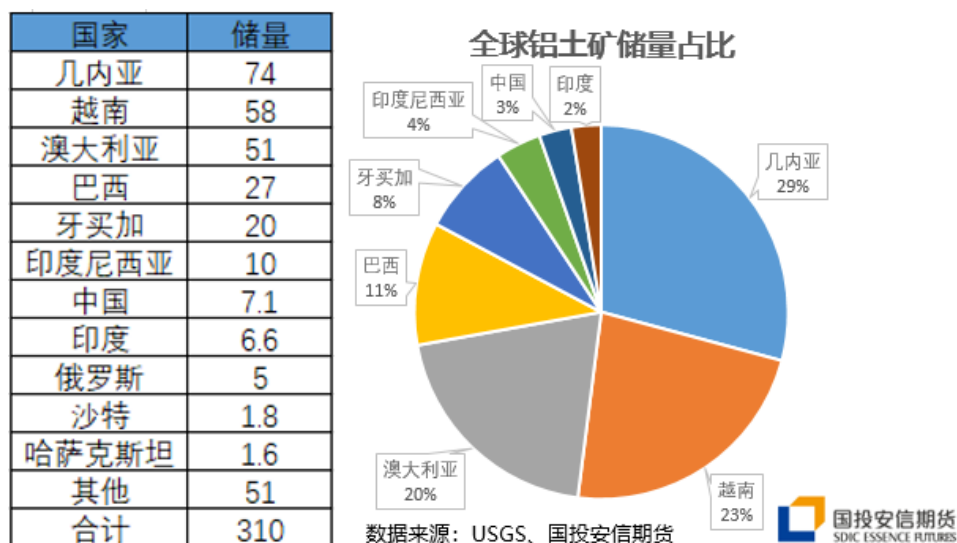
图 9：全球铝土矿分布



资料来源：公开资料、国投安信期货

据美国地质调查局（USGS）统计，全球铝土矿资源量估计达 550~750 亿吨，已探明的铝土矿储量近 300 亿吨，主要分布在非洲（32%）、大洋洲（23%）、南美和加勒比海地区（21%）、亚洲（18%）。其中几内亚是铝土矿储量最为丰富的国家，高达 74 亿吨，占世界总储量的 24.7%；越南 58 亿吨，占比 18.7%；澳大利亚 51 亿吨，占比 16.5%；中国储量 7.1 亿吨，占比 2.3%排在第七位。

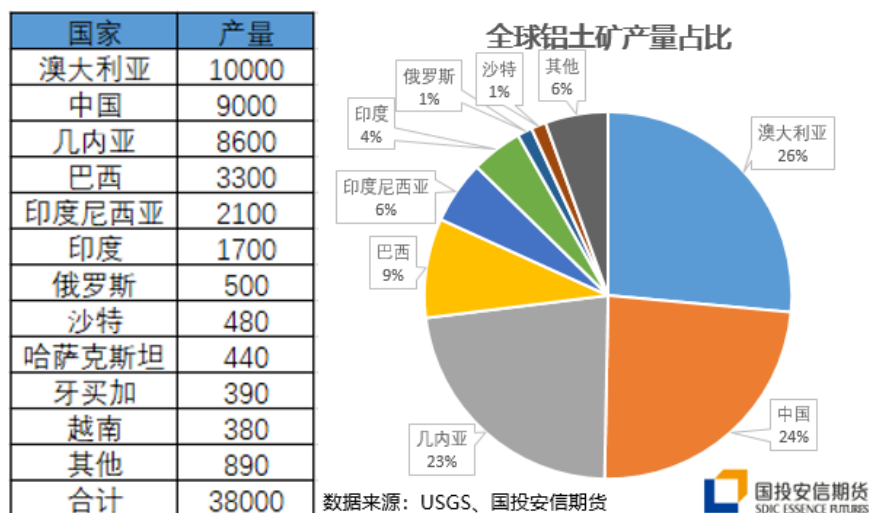
图 10：全球铝土矿储量情况（亿吨）



资料来源：USGS、国投安信期货

截至 2022 年，全球铝土矿产量排名前三的是澳大利亚 1 亿吨、中国 9000 万吨和几内亚 8600 万吨，分别占比 26.3%、23.7%及 22.6%，远远超过其他国家产量，三国合计占比达到 72.6%。

图 11：全球铝土矿产量情况（万吨）

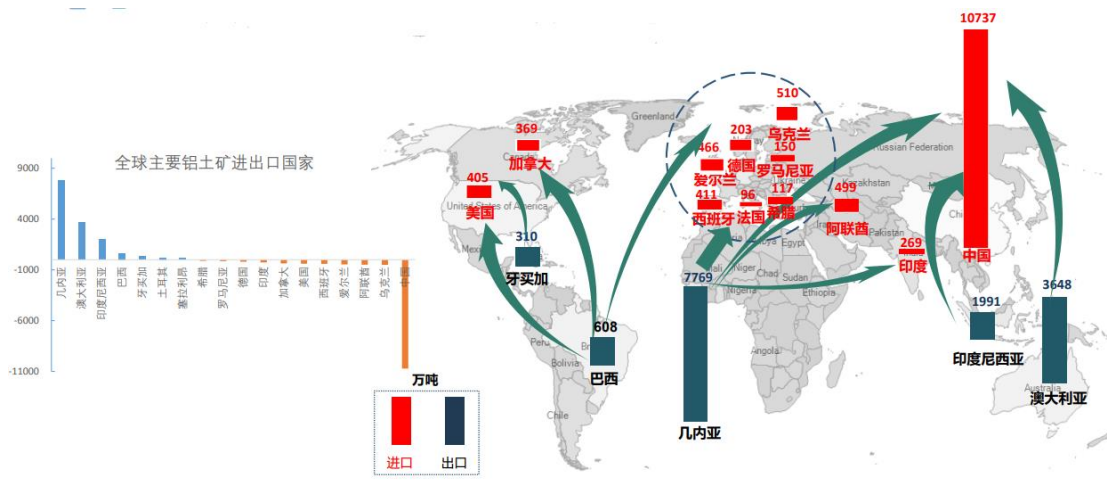


资料来源：USGS、国投安信期货

### 全球铝土矿贸易流向

根据可查到的 2021 年数据来看，全球铝土矿出口量集中在几内亚、澳大利亚、印度尼西亚，三国大部分铝土矿出口至中国，几内亚还向欧洲和亚洲出口。其他出口量较大的巴西、牙买加则主要出口至北美的美国、加拿大以及欧洲的爱尔兰、乌克兰等国。

图 12：全球铝土矿贸易流向



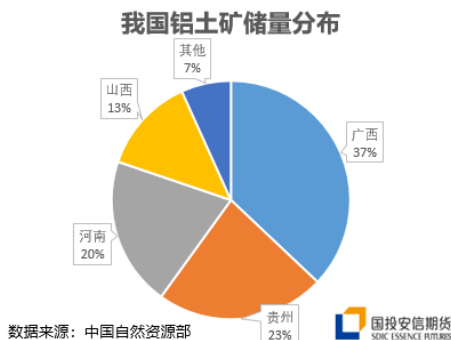
资料来源：安泰科

### 中国铝土矿分布

资料显示，中国的铝土矿资源主要为岩溶型，根据时空分布特征可分为 4 种：①贵州中部早石炭世铝土矿，赋存在下石炭统底部大塘组含矿岩系中，下伏岩层为寒武—奥陶系或志留系碳酸盐岩或砂页岩，矿石具有低铁低硫特征，矿床多为大中型；②山西、河南、山东、河北、辽宁等省份广泛分布的晚石炭世铝土矿，赋存于上石炭统本溪组中下部的含矿岩系中，空间分布上与奥陶系或寒武系碳酸盐岩古侵蚀面具有密切关系，多为大中型矿床；③四川、贵州、云南、湖南、湖北等省份的中二叠世铝土矿，赋存于二叠系梁山组含铝岩系中下部，与石炭系或寒武系碳酸盐岩侵蚀面具有密切关系，具有高铁或高硫特征，多为中小型矿床；④广西、云南境内晚二叠世铝土矿，赋存于上二叠统吴家坪组或宣威组含矿岩系中下部，下伏岩层为下二叠统或石炭系灰岩、砂页岩以及上二叠统玄武岩等，多为小型矿床。

中国自然资源部统计数据显示，中国铝土矿储量 7.11 亿吨，集中分布在山西、河南、贵州、广西，四个地区也是我国主要的氧化铝生产地。其中广西自治区铝土矿储量 26348 万吨，占比 37%；贵州省 16282 万吨，占比 23%；河南省 14397 万吨，占比 20%；山西省 9267 万吨，占比 13%。我国以全球 2.3% 的铝土矿储量生产了全球超半数的氧化铝。

图 13：我国铝土矿储量分布

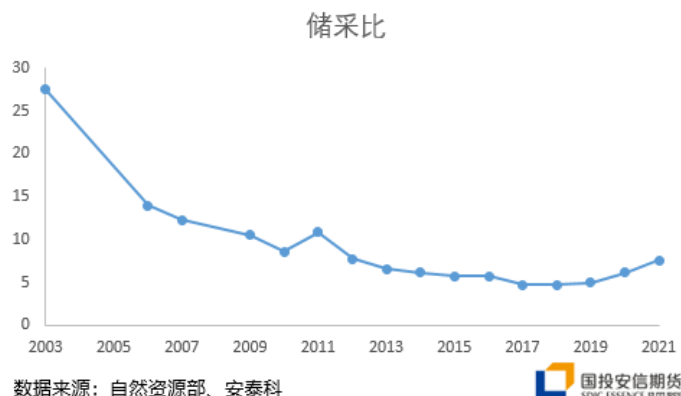




资料来源：中国自然资源部、国投安信期货

我国铝土矿资源组成以一水硬铝石为主，占全国总储量的 99%。近年随着铝行业快速发展，氧化铝产量突破 9000 万吨，铝土矿开采需求巨大。我国铝土矿储采比（当年储量/产量）从 2003 年的 27.5 下降至低点 4.7。近三年氧化铝厂使用进口矿比例增加，国产矿产量增势缓和，储采比出现回升，但总体来看国产矿保障程度较低，各地区铝土矿品味也在不断下降，北方矿铝硅比降至 5 以下。

图 14：我国铝土矿资源储采比

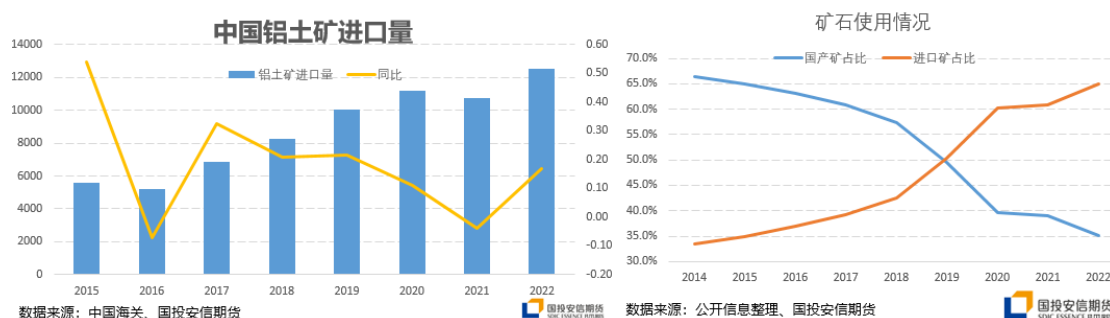


资料来源：自然资源部、安泰科、国投安信期货

## 我国铝土矿进口情况

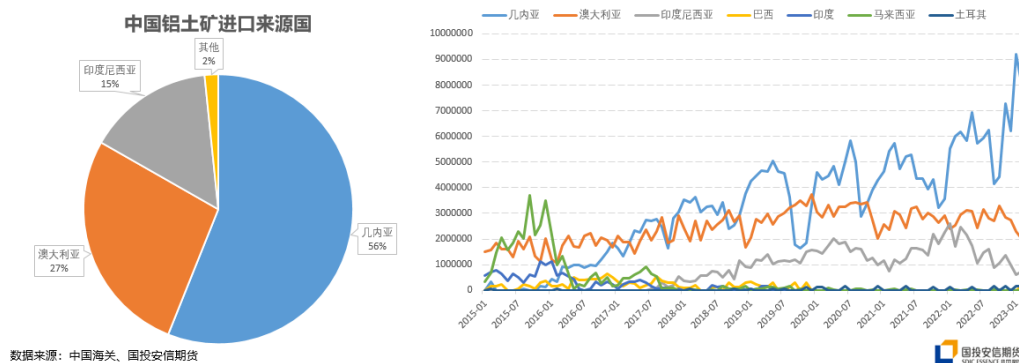
随着国内矿石保障力度下降，我国企业海外资源开发力度加大，包括中铝、国电投、赢联盟、河南国际等十余家企业均已参与，进口铝土矿量持续增加，国内氧化铝使用进口矿比例已经超过 60%。海关数据显示 2022 年我国进口铝土矿 12567 万吨，同比增加 16.9%。其中从几内亚进口 7035 万吨，占比 56%；澳大利亚进口 3409 万吨，占比 27%；印度尼西亚进口 1898 万吨，占比 15%。对于海外铝土矿的依赖以及集中度过高决定了我国铝产业未来将面临一定的政策风险，比如几内亚政局问题、中澳关系问题以及印尼禁矿问题等。

图 15：中国铝土矿进口情况



资料来源：中国海关、国投安信期货

图 16：中国铝土矿进口来源

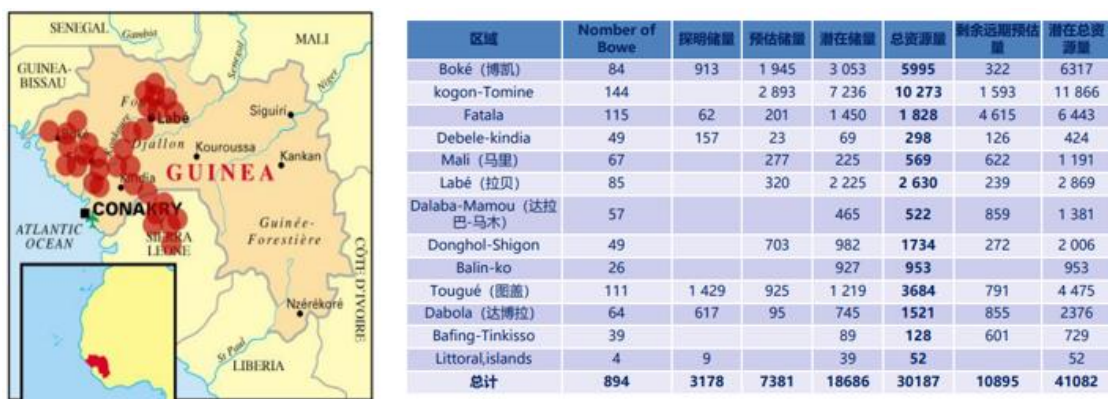


资料来源：中国海关、国投安信期货

### 几内亚铝土矿情况

几内亚作为我国最大的铝土矿进口来源国，2022 年铝土矿产量 8600 万吨，出口中国 7035 万吨，近六年向我国出口量增长近十倍。几内亚铝土矿主要分布在博凯和桑加雷迪等地区，属于三水和一水混合矿，铝硅比 10-20。我国包括中铝、赢联盟（魏桥、烟台港集团等联盟）、国电投、河南国际矿业、淄博润迪等多家公司已经在几内亚运作铝土矿项目，特变电工和中色项目也在建设当中，未来出矿潜力依然很大，我国企业在几内亚投资建设氧化铝项目的步伐也会加快。

图 17：几内亚铝土矿情况



资料来源：百川、国投安信期货

图 18：我国企业在几内亚投资情况

企业名称	铝土矿权益资源 储量（亿吨）	铝土矿（万吨/年）		
		计划产能	现有产能	项目状况
赢联盟（SMB）	20.0	6500	5500	2015年投产运行
河南国际	15.4	1000	1000	2015年投产运行
国家电投	9.0	2700	750	2021年投产运行
中国铝业	17.5	1800	1200	2019年底投产
淄博润迪	4.8		1000	2023年出口
特变电工	5.0	3000		2021年投产
锦江集团		-		合作
中色建设、二一重工		2000		与欧亚资源合作,总承包。铝土矿总体资源储量26亿吨
天府矿业		1000	1000	2020年5月投产。与印度AXIS、GBT合作开采,负责管理运营与销售。
新时代集团	0.7			
几内亚合计	72.4	18000	10450	

资料来源：安泰科、国投安信期货

### 澳大利亚铝土矿情况

澳大利亚 2022 年铝土矿产量 1 亿吨全球第一，出口中国 3409 万吨。澳大利亚铝土矿主要集中在昆士兰及西澳，主要为三水矿，铝硅比在 5-10。出口较稳定，但是中澳贸易关系有阶段性紧张情况，当地矿业投资存在高昂的资源税以及基建、人工成本，我国未在当地有铝土矿开发，主要由美铝、力拓、梅特罗矿业、南 32 四家企业运作，嘉能可、澳大利亚铝土矿公司等项目也在建设中。未来在没有贸易摩擦的前提下，澳大利亚出口有增加空间但相对缓慢。

图 19：澳大利亚铝土矿情况



资料来源：百川、国投安信期货

## 印度尼西亚铝土矿情况

印度尼西亚曾是我国最大的铝土矿进口来源国，在 2014 年暂停铝土矿出口，此后我国铝土矿进口转向几内亚。2017 年限制政策取消后出口量逐渐增加，但 2022 年 12 月印尼总统宣布计划从 2023 年 6 月开始再度禁止铝土矿出口。印尼铝土矿为三水铝石，铝硅比 10 左右，85%分布在加里曼丹岛。目前该国矿山主要由当地企业运作，锦江集团和天山铝业已参与铝土矿投资和收购。作为我国未来铝产业海外投资的主要地区，越来越多中国铝企选择在印尼投资建设氧化铝及电解铝厂，华青电解铝项目、南山和魏桥的氧化铝项目等均已相继投产，未来印尼铝产品出口将不断加大。

图 20：印度尼西亚铝土矿情况



资料来源：百川、国投安信期货

## 其他国家铝土矿情况

马来西亚铝土矿主要分布在沙捞越州、沙巴州和柔佛州，当前生产位于柔佛州，当地矿石品质较好，硅铝比在 10 左右。马来西亚 2016 年曾向中国进口铝土矿达到 500 万吨。但马来西亚 2016 年宣布实施为期 3 年的采矿禁令，采矿禁令到期后政府继续实施严格的采矿规定加以约束，导致出口量持续低迷。马来西亚铝土矿产量从 2015 年的 2770 万吨锐减至不足百万，向中国出口规模降至不到 14 万吨。据媒体报道，在印尼宣布计划 2023 年年中禁止铝土矿出口后，马来西亚天然资源及环境气候变化部长称：“如果一个国家对铝土矿出口实施禁令，那么全球需求将转移到任何其他能够提供这些资源的国家。在这种情况下对马来西亚铝土矿需求会很高，尤其是中国。”我国博赛集团在马来西亚有建设电解铝和氧化铝厂的投资计划，未来马来西亚铝土矿具备较强的恢复空间。

图 21：马来西亚铝土矿情况



资料来源：公开资料

土耳其位于地中海北岸最大铝土矿储藏带，矿山储量潜力高，当地铝土矿主要为一水硬铝石，适用于高温氧化铝厂。2023 年前两月土耳其向我国出口量接近 35 万吨。

越南铝土矿储量世界第二高达 58 亿吨，但铝土矿产量仅 380 万吨。越南铝产业处于发展初期，未来潜力巨大。

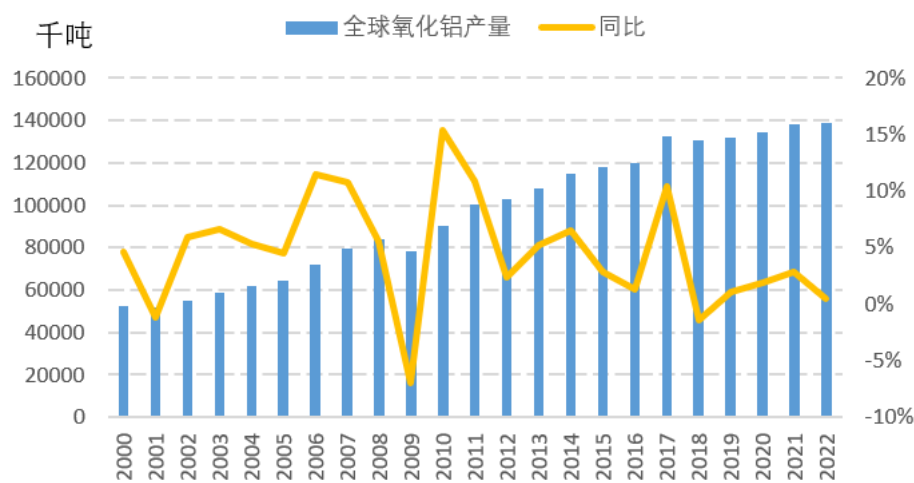
其他具备出口潜力的国家还有黑山、所罗门、塞拉利昂、牙买加等。酒钢集团和博赛矿业分别在牙买加和加纳有铝土矿项目投资。而中国企业在印尼、马来西亚等地有大量氧化铝电解铝项目规划，未来我国部分铝土矿进口将以氧化铝形式替代。

### 三、全球氧化铝供需格局

#### 全球氧化铝供应情况

根据国际铝业协会数据显示，2022 年全球氧化铝产量达到 1.39 亿吨，其中冶金级氧化铝占比约 94%。近十年全球氧化铝产量增长超过 35%，其中海外氧化铝年产量维持在 6000 万吨附近，中国产量近十年增幅高达 86%，从 4240 万吨升至 7870 万吨，占全球产量比例达到 56.6%

图 22：全球氧化铝产量情况

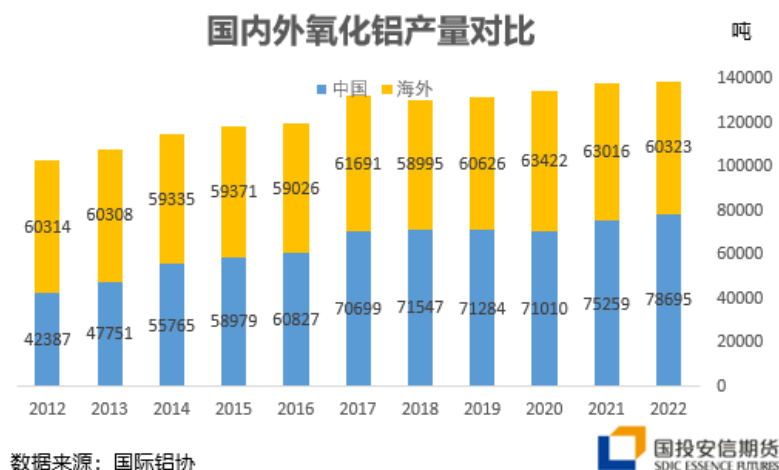


数据来源：国际铝协、国投安信期货

资料来源：国际铝协、国投安信期货



图 23：国内外氧化铝产量变化



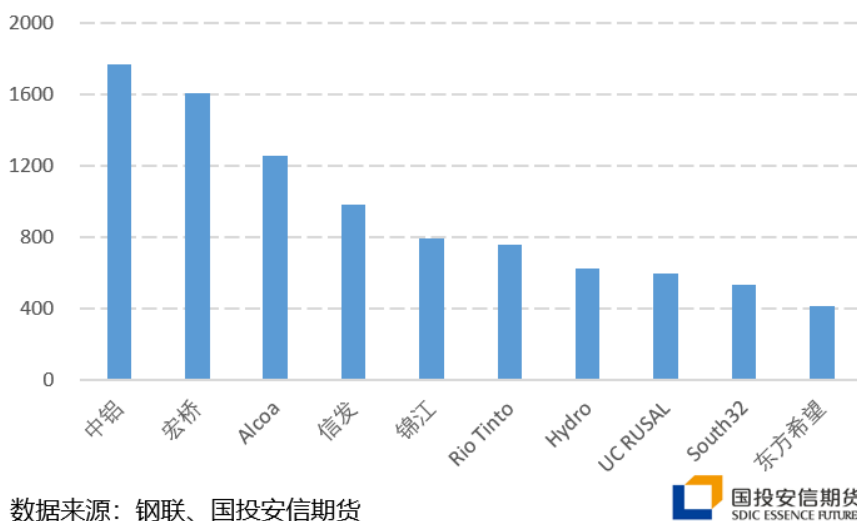
资料来源：国际铝协、国投安信期货

2022 年全球氧化铝生产企业产量前十中半数为中国企业，分别为中铝、魏桥、信发、锦江、东方希望。海外氧化铝产量前五名为美国铝业、俄罗斯铝业、力拓、挪威海德鲁、南拓 32。

美国铝业产能约 1600 万吨，主要位于澳大利亚、巴西、西班牙和沙特。俄罗斯铝业产能约 1075 万吨，主要位于俄罗斯、澳洲、爱尔兰、乌克兰、牙买加和几内亚。力拓产能约 1000 万吨，位于澳大利亚、加拿大和巴西。海德鲁产能约 630 万吨，位于巴西。南拓 32 产能约 530 万吨，位于澳大利亚和巴西。

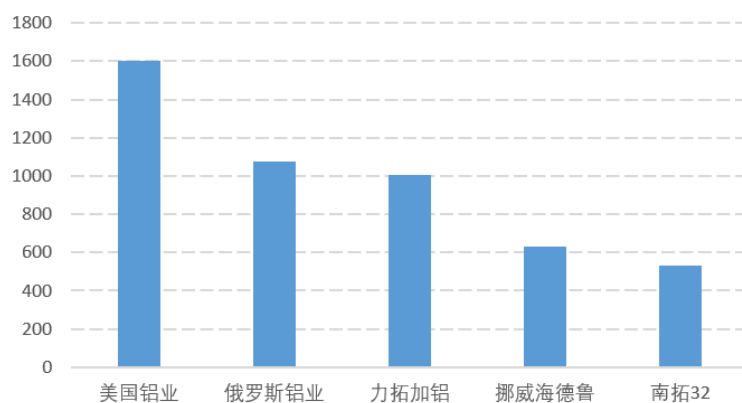
海外几家主要铝业集团氧化铝产量基本稳定，但 2022 年受俄乌战争影响，俄铝在乌克兰氧化铝厂停产，澳洲氧化铝厂受到制裁，产量从前一年 830 万吨大幅下降 28.3%至 595 万吨，产量占比明显下降。

图 24：2022 年全球氧化铝产量前十企业



资料来源：钢联、国投安信期货

图 25：海外氧化铝生产企业产能前五

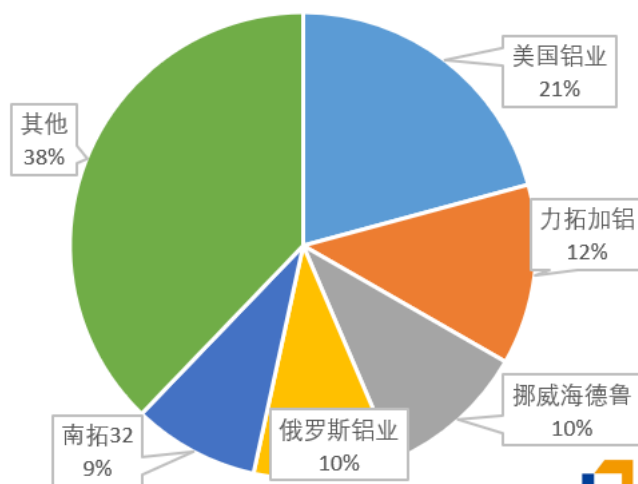


数据来源：企业年报、国投安信期货

国投安信期货  
SDIC ESSENCE FUTURES

资料来源：企业年报、国投安信期货

图 26：海外主要生产企业产量占比



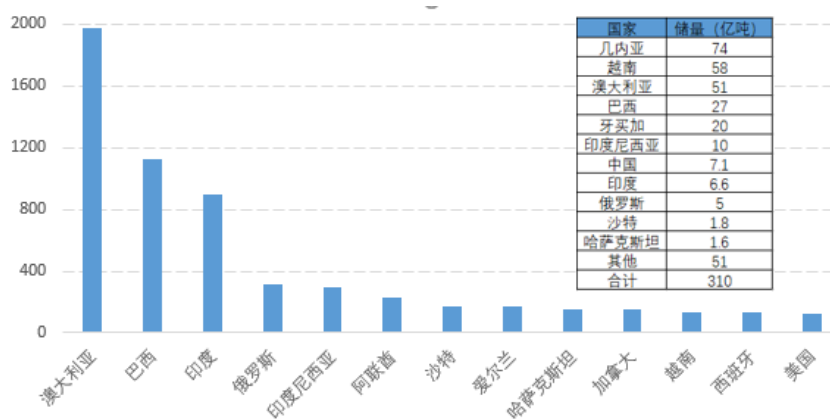
数据来源：企业年报、国投安信期货

国投安信期货  
SDIC ESSENCE FUTURES

资料来源：企业年报、国投安信期货

海外氧化铝生产主要集中在铝土矿资源丰富地区，约有 26 个国家有氧化铝厂分布，2022 年产量超过百万吨的国家有 13 个。相比较中国地区近年氧化铝产能疯狂扩张，海外氧化铝新增项目相对较少，未来几年我国企业在海外将逐渐布局氧化铝和电解铝产能。

图 27：海外主要氧化铝生产国家

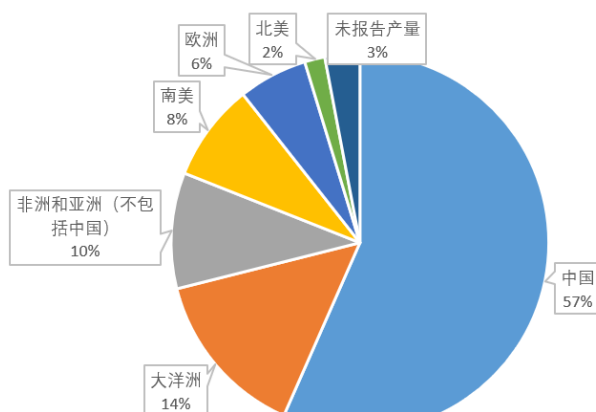


数据来源：USGS、国投安信期货

国投安信期货  
SDIC ESSENCE FUTURES

资料来源：USGS、国投安信期货

图 28：氧化铝生产地区分布



数据来源：国际铝协、国投安信期货

国投安信期货  
SDIC ESSENCE FUTURES

资料来源：国际铝协、国投安信期货

图 29：近年海外氧化铝新增项目情况

氧化铝厂	地区	国家	集团	原有产能	新建产能	投产时间
PT Bintan	亚洲	印尼	南山	0	100	2021年
Utkal		印度	印度铝业	150	50	2021年
PT Well Harvest Winning		印尼	魏桥	150	50	2021年
PT Bintan 2		印尼	南山	100	100	2022年
Damanjodi		印度	Nalco	0	100	2023-2024年
Lanjigarh		印度	Vedanta	0	300	2024-2025年
Mempawah		印尼	PT Antam, Inalum, Chalco	0	100	2026年
SMB Dapilon	非洲	几内亚	SMB Consortium	0	100	2027年

资料来源：SMM、国投安信期货

## 全球氧化铝需求情况

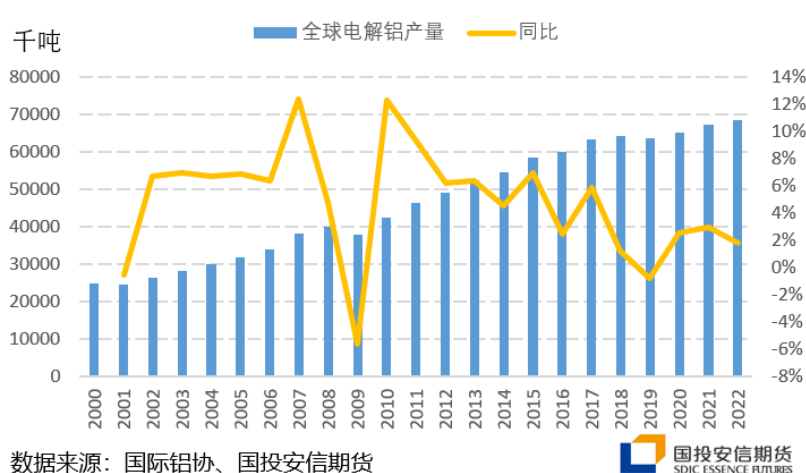
根据国际铝业协会数据显示，2022 年全球电解铝产量达到 6842 万吨，中国占比达到 59%。近十年全球电解铝产量增长 39%，中国增幅高达 72%，海外电解铝产量增长仅 9%。

近两年受到全球能源危机、地缘政治等因素影响，海外以欧洲为主的地区有超过 200

万吨产能减停产，中国以西南地区为主地区更是频繁减产，目前全球产能缓慢复产过程中，电解铝产量处于低速增长状态。

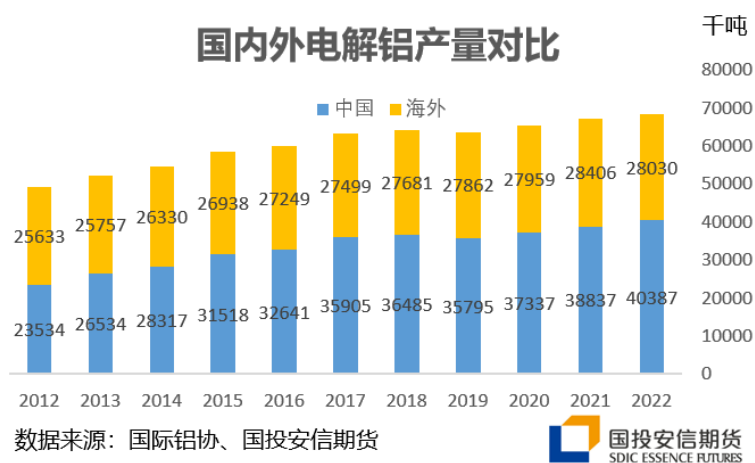
从供需平衡来看，全球氧化铝没有传统的库存数据，从国际铝协公布产量数据推算，2022 年全球冶金级氧化铝需求量为 1.31 亿吨，呈现紧平衡状态。从产能角度看，全球氧化铝处于较严重的刚性过剩状态，氧化铝生产具备很高的弹性，目前的产能水平已经能够覆盖未来几年需求的增量，当前产量的平衡建立在降低开工率的基础之上。

图 30：全球电解铝产量情况



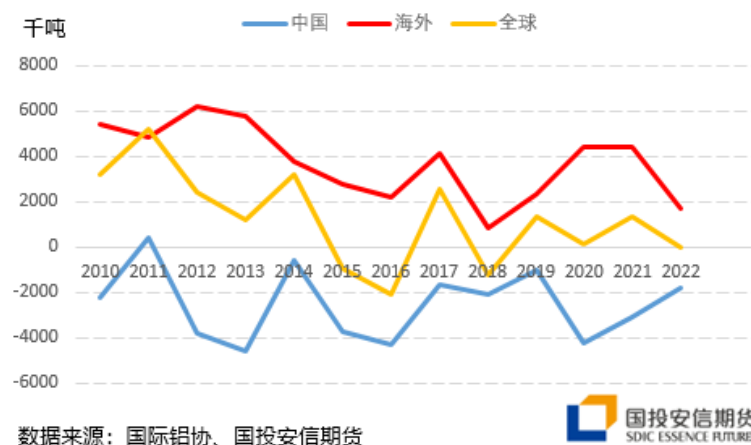
资料来源：国际铝协、国投安信期货

图 31：国内外电解铝产量变化



资料来源：国际铝协、国投安信期货

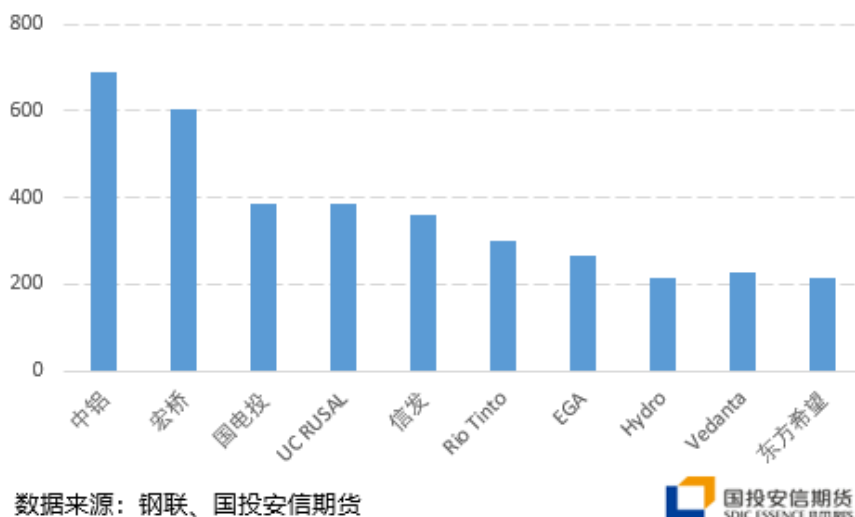
图 32：全球冶金级氧化铝供需平衡



资料来源：国际铝协、国投安信期货

2022 年全球电解铝生产企业产量前十中，国内外企业各占五席位，中国企业为中铝、魏桥、国电投、信发、东方希望，海外企业前五名为俄罗斯铝业、力拓、阿联酋铝业、海德鲁、韦丹塔。

图 33：2022 年全球电解铝产量前十企业

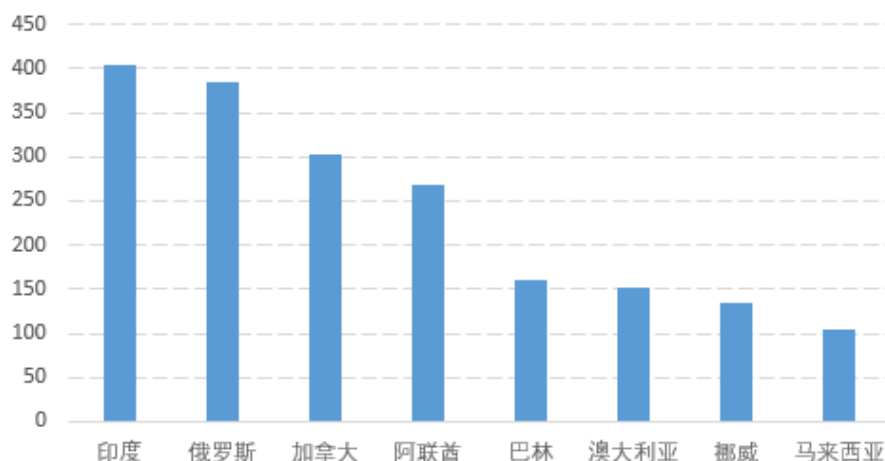


资料来源：钢联、国投安信期货

从分布上来看，2022 年全球电解铝生产国家接近 40 个，不过除中国外产量超过百万吨的国家只有 8 个，海外冶炼厂单厂产能整体偏低。未来几年有数百万吨规划项目将会落地，中国在国内产能接近政策天花板的情况下未来将加大对海外电解铝的布局。



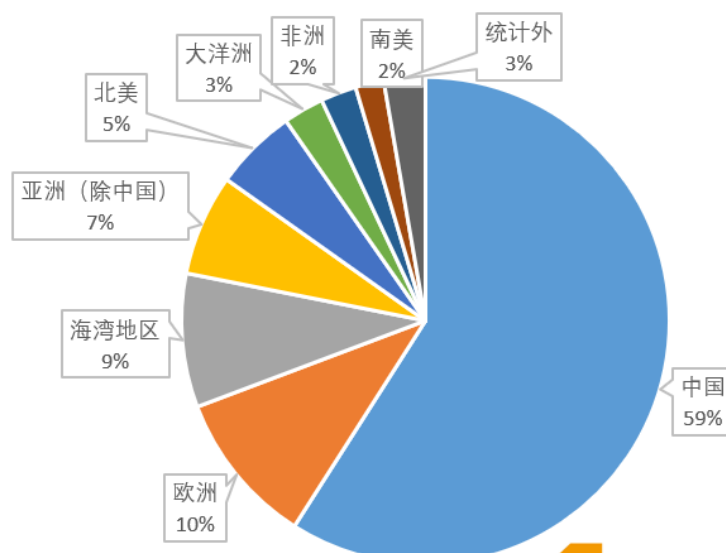
图 34：2022 年海外电解铝产量百万吨以上国家排行



数据来源：wind、国投安信期货

资料来源：wind、国投安信期货

图 35：电解铝生产地区分布



数据来源：国际铝协、国投安信期货

资料来源：国际铝协、国投安信期货

图 36：近年海外电解铝新增项目情况

国家	电解铝厂	集团	新建产能	备注
印度	Jharsuguda	Vedanta	15	2022年投产
印尼	华青铝业	华青	100	2023年开始投产50万吨
	阿达罗	阿达罗能源	150	已开工，计划2025年投产
	PT BAI	南山	100	待建设
伊朗	Salco	IMIDRO	100	一期30万吨已投完
马来西亚	大马关丹项目	博赛	100	2022年开工建设
俄罗斯	Taishet	俄铝	42.8	少量投产，在建中
阿联酋	EMAL	阿联酋铝业	11	计划投产

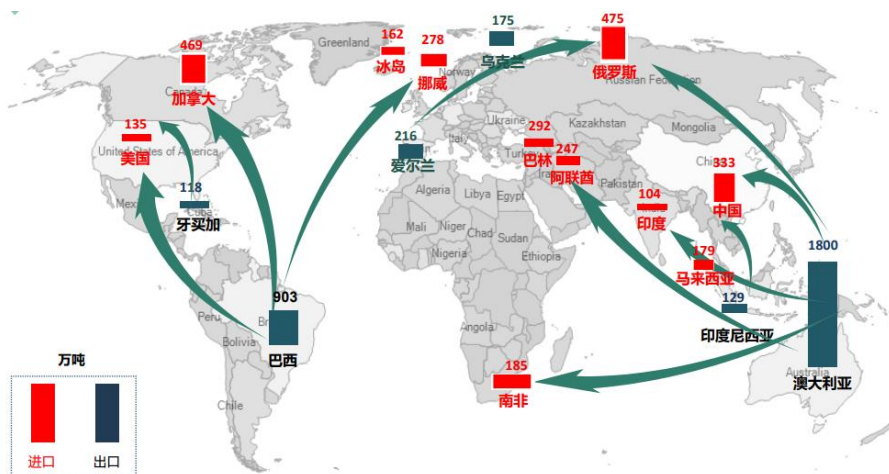
资料来源：SMM、国投安信期货

## 全球氧化铝贸易情况

全球氧化铝贸易主要从铝土矿资源丰富地区流向资源相对不足的电解铝产区。2021年，全球氧化铝出口贸易量为 3992 万吨，约占全球产量的 29%，出口量超过 100 万吨的国家有七个，依次为澳大利亚、巴西、爱尔兰、乌克兰、印度、印尼和越南，其中澳大利亚出口量遥遥领先，占出口总量的 47%；巴西居次席，占比 22%。澳大利亚和巴西铝土矿储量丰富，在全球列第二和第四位。两国铝上游产业链完备，美铝、力拓、海德鲁等海外大型铝业集团均参与其中。

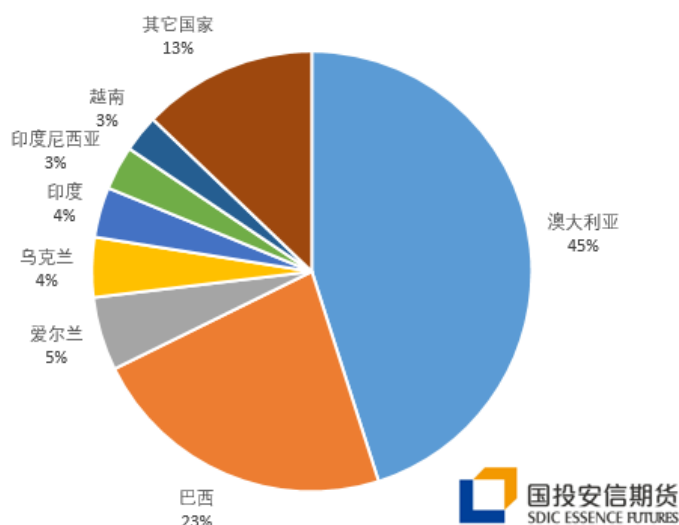
相比出口来说，氧化铝的进口贸易较分散。2021 年全球氧化铝进口贸易量 3212 万吨。其中进口量超过 100 万吨的国家共十个，依次为俄罗斯、加拿大、中国、挪威、印度、南非、马来西亚、冰岛、美国、阿联酋，合计占全球氧化铝进口贸易量的 79%。

图 37：全球氧化铝贸易流向



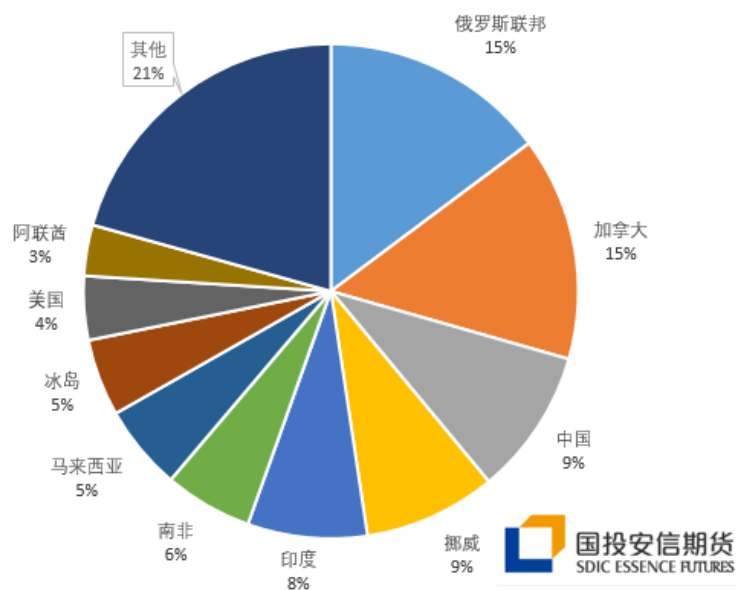
资料来源：安泰科

图 38：全球氧化铝出口贸易分布



资料来源：公开信息整理、国投安信期货

图 39：全球氧化铝进口贸易分布



资料来源：公开信息整理、国投安信期货

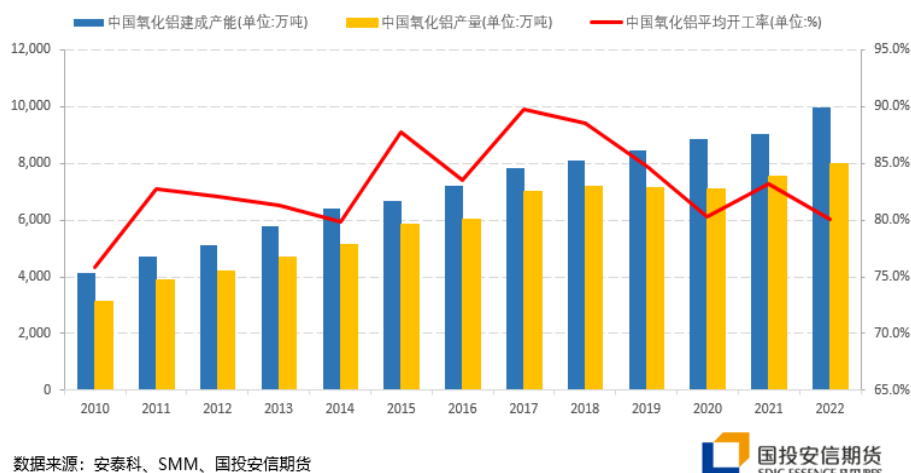
#### 四、中国氧化铝供需格局

##### 中国氧化铝生产情况

我国氧化铝生产技术经过数十年发展，生产工艺从烧结法逐渐过渡到拜耳法，形成了技术装备水平世界领先的工业体系。

截止2022年,我国氧化铝产能达到一亿吨,产量约8000万吨,占全球比重达到57%。近十年我国氧化铝快速扩张,实现产能翻倍,但开工率持续下滑至80%，形成了产能刚性过剩，产量灵活调节的局面。

图 40：中国氧化铝开工率



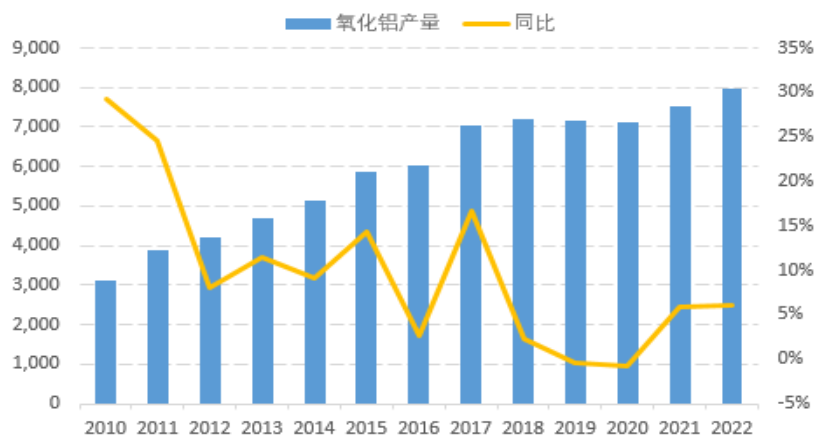
数据来源：安泰科、SMM、国投安信期货

资料来源：安泰科、SMM、国投安信期货

我国氧化铝产量变化总体跟随电解铝产量波动，2017年后年均增速下降。2019和

2020 年由于电解铝生产降速和氧化铝受到环保督察以及采暖季限产等政策影响产量连续两年出现小幅负增长，近两年增速再度回到 5% 以上。

图 41：中国氧化铝产量情况

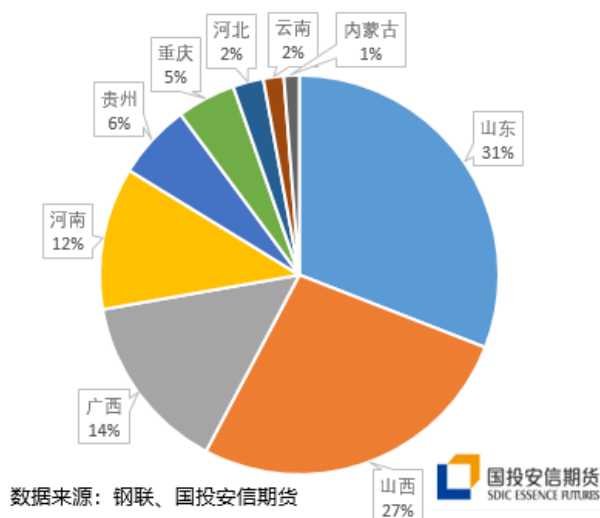


资料来源：安泰科、SMM、国投安信期货

从氧化铝产能分布上来看，我国共有九个地区有氧化铝生产，主要集中在铝土矿富集地及沿海，前五地区合计产能占全国比重高达 90%。山东作为全国最大电解铝产区，氧化铝产能达到 3000 万吨位列全国首位，占全国比重 31%，依靠沿海优势使用进口矿生产氧化铝具备成本优势。山西（铝土矿储量占比 13%）、广西（铝土矿占比 37%）、河南（铝土矿占比 20%）、贵州（铝土矿占比 23%）作为我国铝土矿储量最大的四个省份，氧化铝产能依次位列 2-5 位。

山西、河南一直是我国主要的使用国产矿的氧化铝生产地，但由于近几年环保督查愈发严格，不合规矿山被陆续叫停，且现有矿山品位下降，叠加电解铝产能向西南地区转移，我国氧化铝产能规划思路从“依山”转向“傍海”，正快速向广西等沿海地区布局。氧化铝企业对进口矿需求持续增加，目前使用进口矿的氧化铝产能占总产能已接近 60%，不少内陆企业也已调整工艺设备满足使用进口矿生产需求，可以在高温线和低温线之间进行切换。

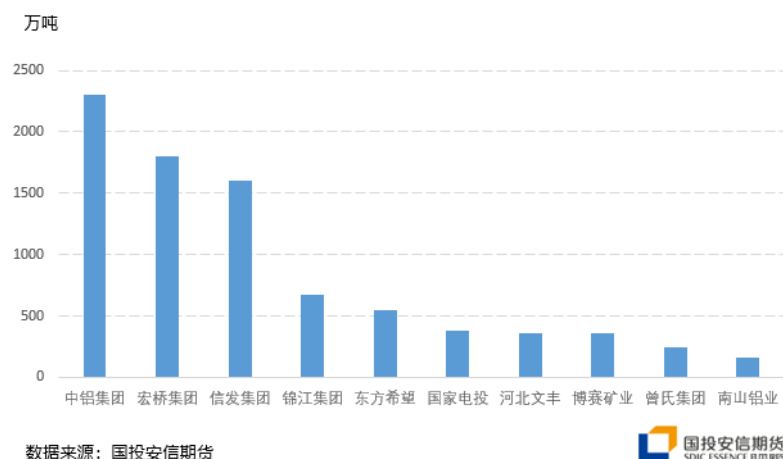
图 42：2022 年中国氧化铝产能分布



资料来源：钢联、国投安信期货

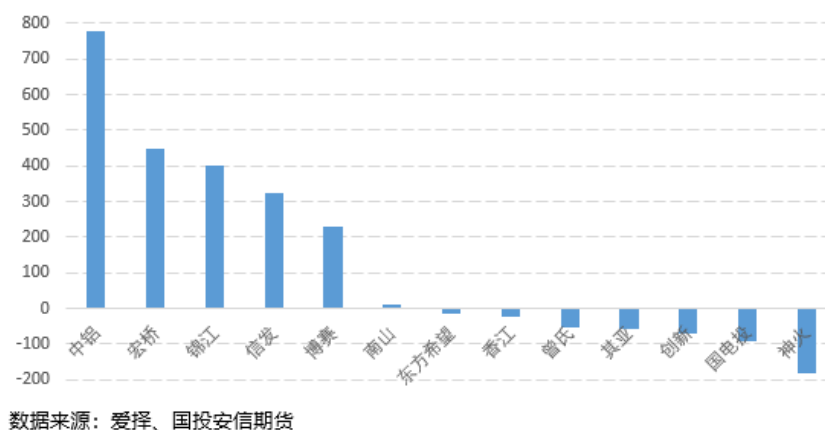
截止 2022 年底，我国氧化铝生产企业近 50 家，其中大部分工厂隶属于几大铝业集团旗下。按产能排序，国内氧化铝产能超过 300 万吨的集团企业为中铝、魏桥、信发、锦江、东方希望、国家电投、河北文丰、博赛矿业，前十名氧化铝企业合计产能占全国产能总量超过 80%。其中中铝、魏桥、信发、锦江、文丰、博赛为主要的氧化铝对外销售方。规划中的氧化铝新增产能大部分均为头部企业项目，未来行业集中度将继续提高。

图 43：2022 年中国主要氧化铝生产企业



资料来源：国投安信期货

图 44：2022 年主要铝业集团企业氧化铝平衡



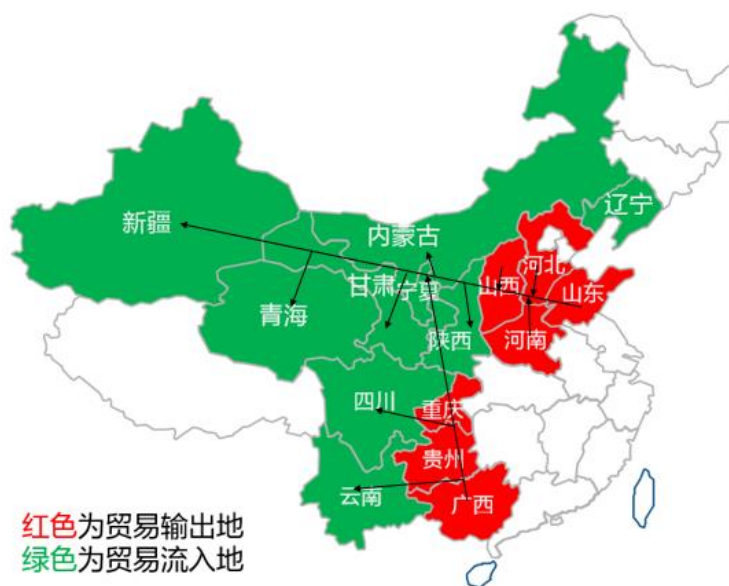
资料来源：爱择、国投安信期货

## 中国氧化铝贸易流向

我国氧化铝产量多数均为集团企业内部流转，外销量占产量比重不足 30%。新疆、内蒙、云南、甘肃、青海等对外省氧化铝需求量巨大。几大主要产区山西、山东、广西、河南为主要输出地，北方产区向西北方向电解铝厂辐射，南方产区主要供货西南，部分向北方调运。近两年广西和重庆新建项目规模较大，西南氧化铝未来有较大余量，北运量或持续增加。

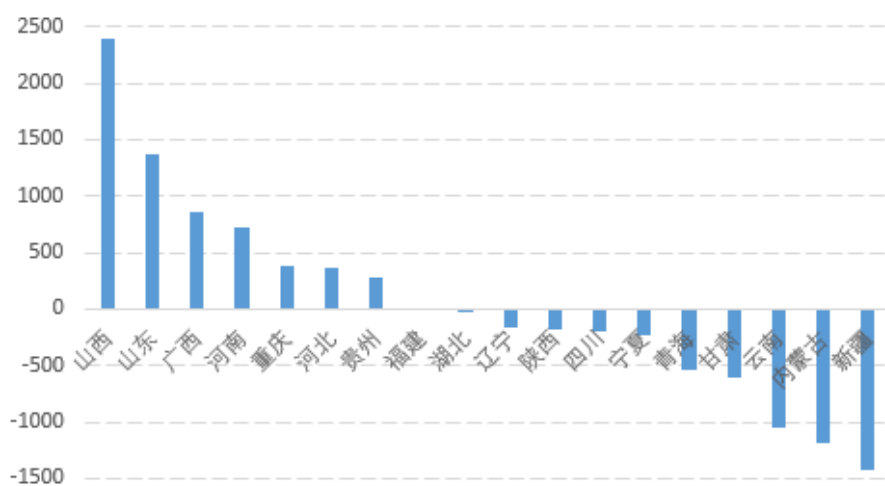


图 45：氧化铝贸易流向



资料来源：国投安信期货

图 46：2022 年各地区氧化铝平衡



数据来源：百川、国投安信期货

资料来源：百川、国投安信期货

## 中国氧化铝进出口情况

中国长期以来都是氧化铝净进口国，随着国内氧化铝产量大幅提高，曾经对进口氧化铝依赖局面彻底逆转。海关数据显示过去十年我国年均净进口氧化铝约 270 万吨，占供应比重仅不到 5%。2000 年之后我国氧化铝进口关税经过多次调降，自 2008 年起实施零关税政策。

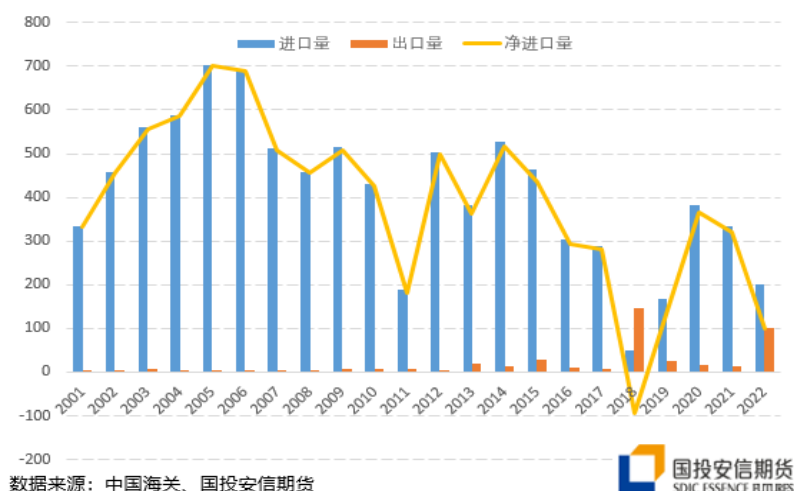
我国仅在 2018 年和 2022 年出现过氧化铝大规模出口的情况。2018 年因巴西海德鲁

氧化铝厂关停造成海外短缺内外价差逆转，我国氧化铝在当年实现唯一一次年度净出口。2022 俄乌冲突造成俄铝氧化铝产量减少，我国氧化铝再现规模化出口，几乎全部流入俄罗斯。当年氧化铝净进口仅 101 万吨，其中进口 202 万吨，出口 101 万吨为历史第二高水平。

2022 年我国进口的氧化铝来自近 20 个国家，澳大利亚、印度尼西亚、越南三国进口量占比达到 80%，其中澳大利亚氧化铝占 56%。目前港口的氧化铝库存主要集中在鲅鱼圈，发运东北和内蒙为主，其他分布在青岛港、锦州港、盘锦港、连云港等港口。

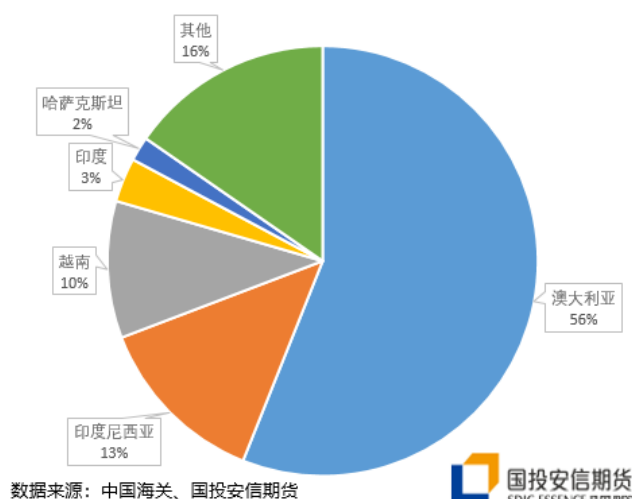
魏桥、南山等国内企业在印尼项目已投产，未来在海外低成本区域建设氧化铝厂是中国氧化铝企业发展的趋势之一，我国氧化铝行业将参与到海外市场的竞争中。

图 47：氧化铝进出口情况



资料来源：中国海关、国投安信期货

图 48：2022 年氧化铝进口来源



资料来源：中国海关、国投安信期货

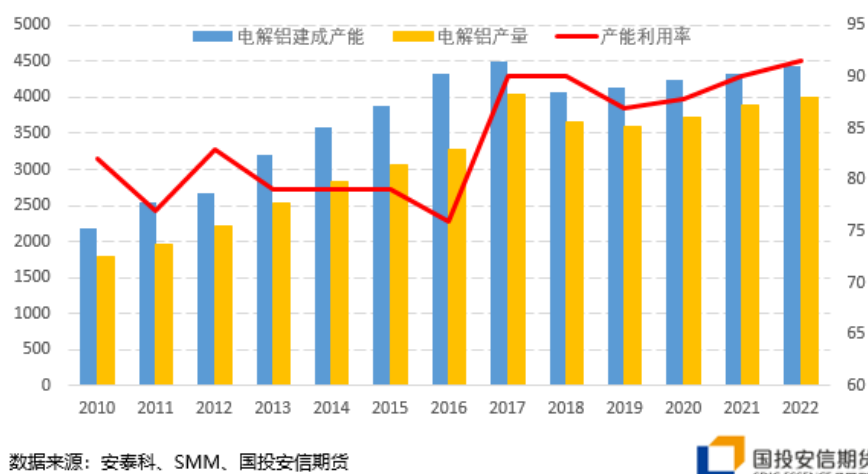
## 中国氧化铝需求情况

氧化铝根据用途分为冶金级氧化铝和非冶金级氧化铝（又称多品种氧化铝、化学品氧化铝、精细氧化铝），冶金级氧化铝用于电解铝生产，占氧化铝需求的 95%，因此氧化铝需求聚焦电解铝行业生产情况。

2017 年为落实《国务院关于化解产能严重过剩矛盾的指导意见》，四部委联合开展了清理整顿电解铝行业违法违规项目专项行动，各地根据文件精神明确去产能时间表，电解铝行业违法违规项目得到有效清理，新疆、山东等地不合规产能大规模关停，盲目扩张势头受到抑制，实施产能置换政策令电解铝产能天花板锁定在 4500 万吨附近。供给侧改革前后，我国电解铝产量年复合增速从 10% 以上降至 4% 以下，2018 年和 2019 年更是出现连续负增长，产能利用率抬升至 90%。

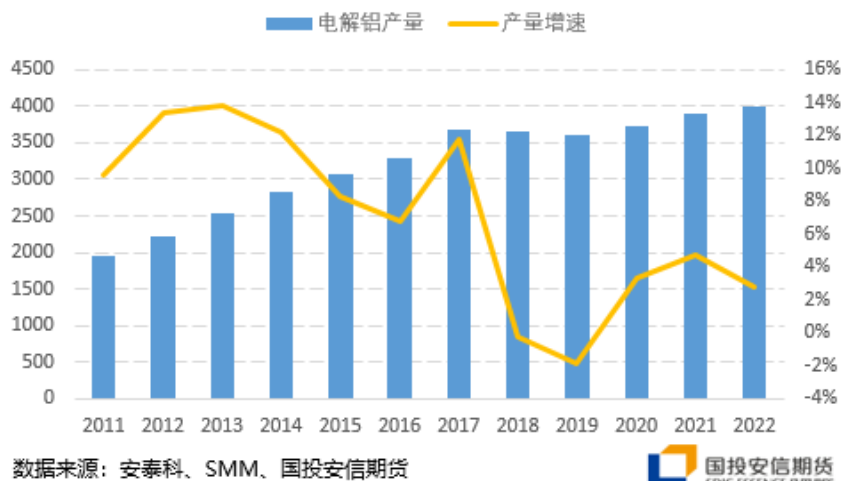
2022 年，我国电解铝建成产能达到 4400 万吨，产量首次超过 4000 万吨。未来几年电解铝建成产能将达到峰值，对应冶金级氧化铝最大需求量约 8600 万吨。

图 49：电解铝产能利用率



资料来源：安泰科、SMM、国投安信期货

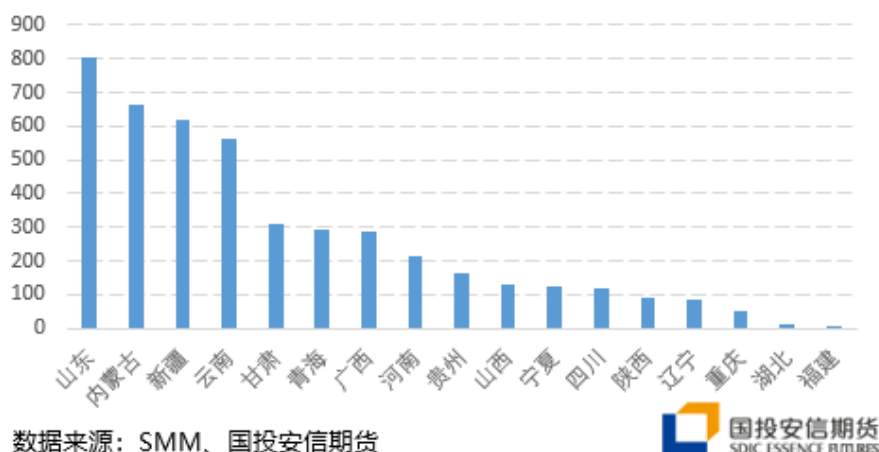
图 50：电解铝产量情况



资料来源：安泰科、SMM、国投安信期货

目前我国电解铝产能置换政策有序推进,电解铝产能形成向能源富集和低电价地区转移趋势,内蒙古、西南地区成为电解铝产能转移的目标区域。不过受双碳政策影响,内蒙古火电产能扩张空间有限,“十四五”明确电解铝行业产能规模上限 700 万吨。以云南为主的西南地区将继续吸纳产能流入,云南未来有望成为国内电解铝第一大省,但对当地能源承载能力依然是很大考验。

图 51: 2022 年我国电解铝产能分布



资料来源：公开资料、国投安信期货

从电解铝产业发展角度看,我国铝消费将于“十四五”后期接近峰值,之后进入平台期,未来原铝和再生铝在消费领域将展开竞争,原铝产量经历达峰后将进入拐点,再生铝占比会不断抬升,对氧化铝需求形成利空。

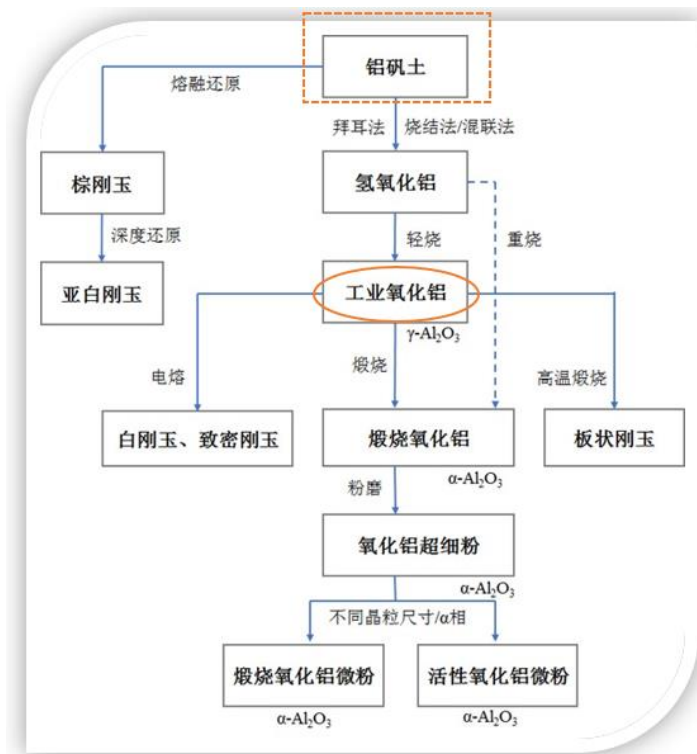
与原铝生产相比,每生产 1 吨再生铝可降低二氧化碳排放约 95%–98%,再生铝产业是铝工业实现双碳目标的重要途径。不同消费领域的原铝报废期存在差异,普遍在 10–20 年,未来十年我国废铝回收进入快速增长期。

2022 年我国再生铝产量约 900 万吨,占铝总产量不到 20%。有关部门出台的《2030 年前碳达峰行动方案》、《“十四五”原材料工业发展规划》、《工业领域碳达峰实施方案》等多个文件中均提到 2025 年我国再生铝产量将达到 1150 万吨。有色金属工业协会预计 2030 年我国再生铝产量有望较目前实现翻倍达到 1800 万吨。长期来看,再生铝对原铝的替代令已存在需求天花板的冶金级氧化铝需求面临进一步被压缩的局面。

非冶金级氧化铝目前占比很小,不过产品种类众多,包括氢氧化铝系列、特种氧化铝系列、拟薄水铝石系列、沸石系列、铝酸钙水泥系列等,应用在新能源、电子信息、机械、航天航空、医药、材料、冶金等领域,可用作生产催化剂、人造大理石、阻燃线缆、胶粘剂、催化剂载体、精细陶瓷、耐火材料、研磨抛光材料、透明陶瓷、荧光材料以及蓝宝石等的原料。据机构统计目前非冶金级氧化铝年用量在 350 万吨左右,年均需求增速较慢,未来随着技术设备研发突破,非冶金级氧化铝以其优越的物理化学性能应用范围有望扩大,对氧化

铝需求带来一定补充。

图 52：非冶金级氧化铝工艺流程

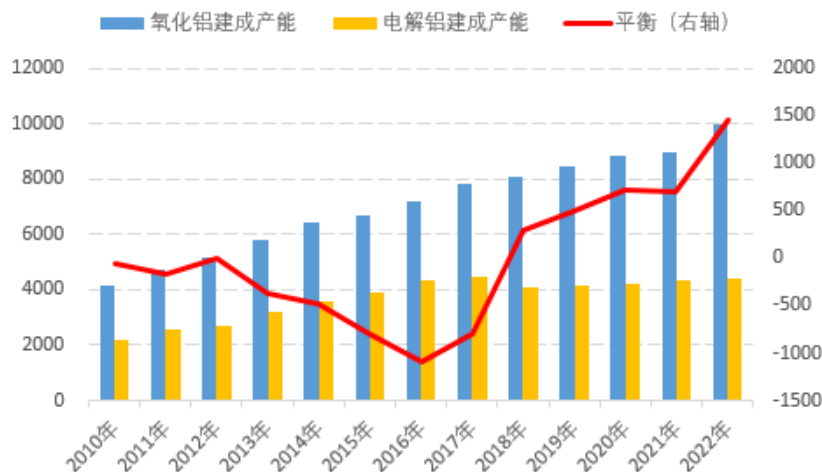


资料来源：公开资料

### 氧化铝产业逆风 竞争压力加剧

由于电解铝行业实行供给侧改革，电解铝产能快速增长戛然而止，氧化铝产业过剩越来越明显。以建成产能来计算，2022 年我国氧化铝产能已经能够满足未来电解铝生产需求，当前过剩超过千万吨。如考虑氧化铝生产弹性大的特点，可以实现 20% 的超产，则过剩更加严重。

图 53：氧化铝平衡



资料来源：安泰科、SMM、国投安信期货

目前可以查询到已规划的氧化铝新建扩建项目超过 4000 万吨，大部分位于广西，虽然受政策等因素影响最终不会全部建成，但其中近 2000 万吨落地可能性较大。

图 54：规划氧化铝产能

地区	企业	规划项目
广西	中铝华晟	200
	广投北海	400
	东方希望北海	400
	龙州新翔	100
	特变电工中丝路新材料	240
	吉利防城港百沃	240
重庆	博赛	200
	渝都	320
辽宁	赤峰启辉	650
江苏	连云港启程	400
	中铝连云港（赣榆）	400
甘肃	河北文丰	600
贵州	其亚	60
	中铝遵义铝业	75
合计		4285

资料来源：公开信息、国投安信期货

氧化铝行业产能正通过市场方式自主优化，全行业开工率已从峰值 90%降至 80%以下。行业处于产能刚性过剩，产量小幅过剩状态，运行产能波动较为频繁，氧化铝灵活的生产弹性起到了平衡阶段性供应压力作用，也意味着行业平均利润水平难走高。

图 55：氧化铝运行产能波动大



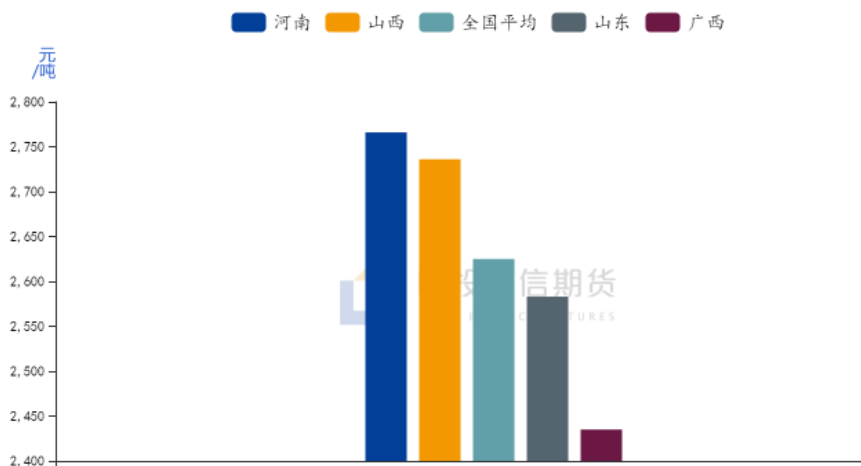
资料来源：钢联、国投安信期货

从成本角度来看，晋豫地区本地矿石资源紧缺，碱耗高，如使用进口矿则运费较高，成本常年处于国内高位。山东地区铝企业在几内亚开发了丰富的铝土矿资源，广西地区本地矿石保障程度高，进口矿同样便捷，叠加使用进口矿碱耗大幅降低，沿海地区成本优势明显。



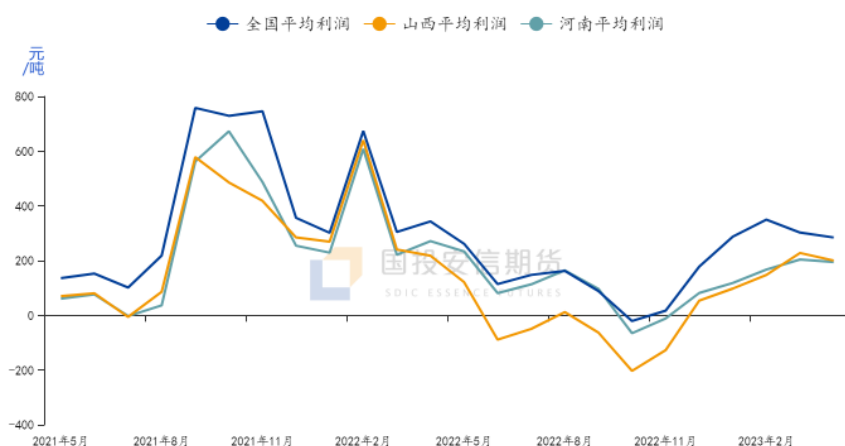
因此现阶段，高成本区域产能开工率波动较大，企业轻易不减产力求保住市场份额，产能过剩逼迫氧化铝企业加大长单比例以销定产，但也需面对价格低迷时为了履行合约越产越亏的情况发生，晋豫有小型企业已经开始被迫关停退出。

图 56：主要产区成本对比



资料来源：钢联、国投安信期货

图 57：全国和晋豫氧化铝利润对比



资料来源：钢联、国投安信期货

近几年国家已经开始关注到氧化铝行业的扩张问题。2022 年工信部、发改委和生态环境部发布的《工业领域碳达峰实施方案》和《有色金属行业碳达峰实施方案》中指出，防范氧化铝等冶炼产能盲目扩张，加快建立防范产能严重过剩的市场化、法治化长效机制；新建及改扩建冶炼项目须符合行业规范条件，且达到能耗限额标准先进值；要提高行业准入门槛，新建和改扩建冶炼项目严格落实项目备案、环境影响评价、节能审查等政策规定，符合行业规范条件、能耗限额标准先进值、清洁运输、污染物区域削减措施等要求，国家或地方已出台超低排放要求的，应满足超低排放要求，大气污染防治重点区域须同时符合重污染天气绩效分级 A 级。

氧化铝产能扩张规模最大的广西也加大了对于氧化铝的管理，印发了《广西工业产业结

构调整指导目录》，明确将利用区内铝土矿生产的新建氧化铝项目列为禁止类，利用海外铝土矿建设的沿海氧化铝新建项目列为限制类。《广西金属新材料产业集群发展“十四五”规划》中提到明确氧化铝发展目标、优化产业布局。自治区全面梳理全区已投产、在建或拟建氧化铝项目情况，列出项目清单，对未履行相关审查审批手续、落实审查审批要求不力的项目，要求严格按照有关法律法规整改，规范氧化铝项目管理。

目前来看，国内尚未有强制性限制措施出台，氧化铝产业阵痛期仍将持续较长时间。在产能出清过程中，具备完整铝产业链的集团型企业能够实现利润转移，承受氧化铝亏损的压力，但以氧化铝为主营业务的部分中小企业将在关关停停中面临被淘汰的风险。

## 免责声明

国投安信期货有限公司是经中国证监会批准设立的期货经营机构，已具备期货投资咨询业务资格。

本报告仅供国投安信期货有限公司（以下简称“本公司”）的机构或个人客户（以下简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。如接收人并非国投安信期货客户，请及时退回并删除。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，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、意见及推测只提供给客户作参考之用。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的期货或期权的价格、价值可能会波动。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。客户不应视本报告为其做出投资决策的唯一因素。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导致的任何损失负任何责任。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，本公司不对其内容的真实性、合法性、完整性和准确性负责。本报告提供这些地址或超级链接的目的纯粹是为了客户使用方便，链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。

### 国投安信期货研究院

北京市

地 址：北京市西城区广安门外南滨河路1号高新大厦12层

上海市

地 址：上海市虹口区杨树浦路168号17楼

公共邮箱：gtaxinstitute@essence.com.cn

国投安信期货官方微信



国投安信期货 APP

