

## 氧化铝专题报告（一）初识氧化铝

专题报告 | 有色金属

发布日期：2020-10-28

投资咨询业务资格

证监发【2014】217号

刘培洋

0371-61732882

liupy\_qh@ccnew.com

从业资格号：F0290318

投资咨询号：Z0011155



分析师微信



公司官方微信

### 报告背景

目前，上海期货交易所氧化铝期货上市筹备工作正在有序推进，氧化铝期货的上市将完善电解铝产业链条，使上下游价格传导更为顺畅。鉴于此，我们推出氧化铝系列专题报告，为投资者提供参考。

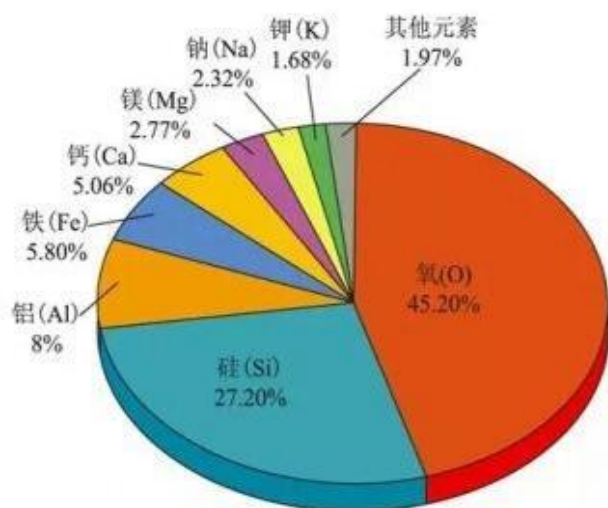
## 一、氧化铝基本信息

### 1.1 什么是氧化铝

铝是一种轻金属，其化合物在自然界中分布极广，地壳中铝的含量约为 8%（重量），仅次于氧和硅，居于第三位。铝被称为第二金属，其产量及消费仅次于钢铁。铝具有特殊的化学、物理特性，是当今最常用的工业金属之一，不仅重量轻、质地坚，而且具有良好的延展性、导电性、导热性、耐热性和耐核辐射性，是国民经济发展的重要基础原材料。

氧化铝是铝的稳定氧化物，化学式 $Al_2O_3$ ，在矿业、制陶业和材料科学上又被称为矾土，是一种无毒、无臭、无味的白色粉状或砂状物，其密度 3.9—4.0g/cm<sup>3</sup>，熔点为 2054℃，沸点为 2980℃，不溶于水，能溶于无机酸和碱性溶液的两性氧化物。根据主要用途可以将其分为冶金级氧化铝和非冶金级氧化铝，其中冶金级氧化铝即作为电解铝冶炼原材料，非冶金级氧化铝主要用于刚玉、陶瓷、耐火制品及其他氧化铝化学制品。预计上海期货交易所即将上市的氧化铝品种只针对冶金级氧化铝。

图 1 地壳中主要元素含量比例



资料来源：网络整理、中原期货

图 2 氧化铝



资料来源：网络整理、中原期货

### 1.2 氧化铝生产工艺

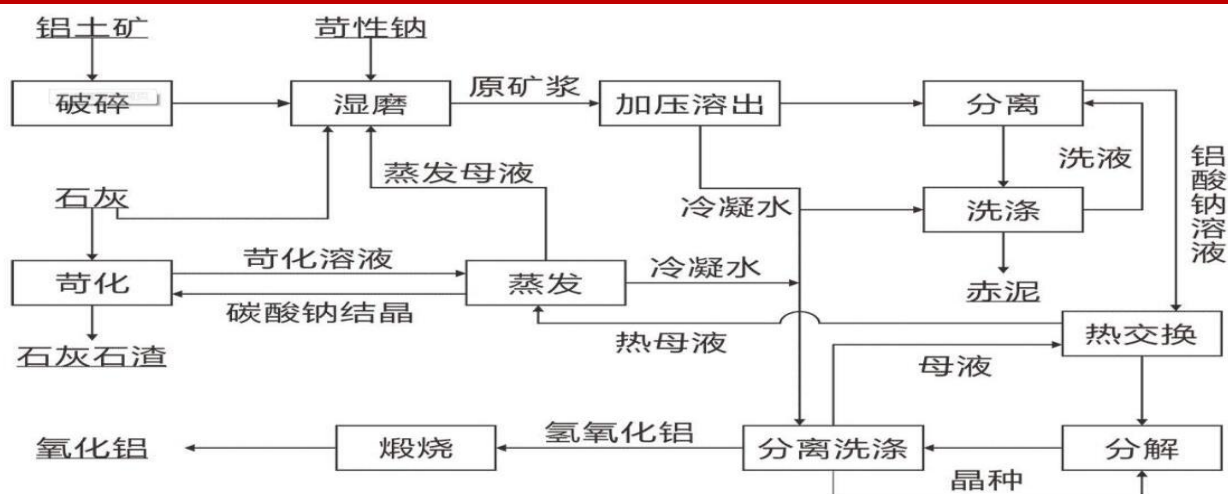
地球上金属元素通常以化合物的形式聚集在矿石中，因此提取金属元素通常需要经过“采矿—选矿—冶炼”的过程，最终得到所需的高纯度金属。而原铝（电解铝）的获得必须经过中间

产成品的制备，这一中间产成品就是氧化铝。目前，工业上一般通过拜耳法或烧结法等工艺对铝土矿进行一系列处理进而得到氧化铝。

世界上第一个氧化铝工业生产的方法是烧结法。烧结法首先应用的是碳酸钠烧结法，该方法只适合处理低硅优质铝土矿，处理高硅铝土矿则会损失大量氧化铝。随后在碳酸钠烧结法基础上，添加石灰石而演变成碱石灰烧结法，该法有效地解决了碳酸钠烧结法难以处理高硅铝土矿的问题。整体来说，烧结法流程复杂、投资大、能耗高、产品质量略差，但其生产特点有利于利用中国低品位铝土矿，因此碱石灰烧结法在我国得到一定的应用和发展。

目前，世界上 95% 的铝业公司都在使用的工业生产氧化铝方法，是由奥地利科学家卡尔·约瑟夫·拜耳发明的，被称为拜耳法，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。拜耳法经历一百多年的发展，由间断连续生产逐渐改进为连续操作，设备上也逐步实现了大型化、自动化、高效化和节能化。由于世界各地生产所用铝土矿具有差异性，因此在基本拜耳法原理的基础上，逐渐衍生出适用于不同条件的拜耳法。另外，在铝土矿的品位和铝硅比等条件多样化的情况下，氧化铝企业将拜耳法和烧结法进行联合形成了联合生产法，并根据联合方式的不同细分为并联、串联和混联，其中并联和串联法主要应用在海外氧化铝厂，混联法则是我国氧化铝企业开发并应用的生产工艺。

图 3 拜耳法工艺流程



资料来源：网络整理、中原期货

## 二、氧化铝的生产

### 2.1 全球氧化铝产能情况

全球氧化铝生产在亚洲、欧洲、非洲、美洲及大洋洲均有分布，目前约有 30 个国家生产氧化铝。根据国际铝业协会（IAI）统计，2018 年全球氧化铝产量为 1.22 亿吨，2010—2018 年期间世界氧化铝产量年平均增长率为 5.53%。其中，中国是产量增速的主要动力，年平均增速达到 14.85%。据 Wind 数据显示，2019 年全球氧化铝产量约为 1.32 亿吨，其中中国氧化铝产量约占世界总产量的 53.86%，排名第二的大洋洲产量占比约为 15.48%。据阿拉丁（ALD）统计，2020 年上半年，全球（除中国）氧化铝总产量 3023.36 万吨，同比增长 5.67%，其中大洋洲产量为 1015.13 万吨，南美洲 686.90 万吨，北美地区 130.13 万吨，欧洲 457.10 万吨，亚非地区 819.48 万吨，大洋洲、南美、中东和亚洲地区均有不同程度的增长。

全球氧化铝生产企业集中度比较高，其中全球前十大氧化铝生产商合计产量占据全球总产量的 80% 左右。2019 年全球十大氧化铝生产商按照产量统计排序依次是中国铝业、魏桥集团、美国铝业、信发集团、俄罗斯铝业、力拓加铝、锦江集团、南拓 32、挪威海德鲁、东方希望。从数量看，中外企业各占五席，其中中国企业集团合计产量 5435 万吨，占比为 58.6%；国外企业合计产量 3847.1 万吨，占比为 41.4%。

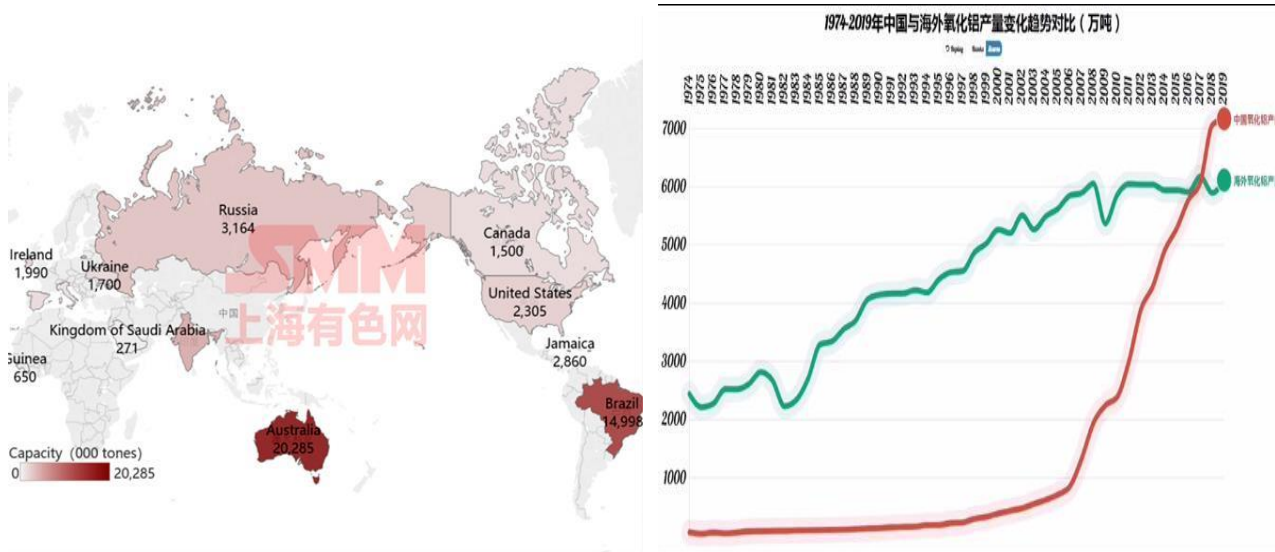
图 4 全球氧化铝产量情况（千吨）

时间	全球	亚洲和非洲 (不含中国)	中国	北美洲	南美洲	欧洲	大洋洲	其余未报告
2012 年	102701	6454	42387	6093	14063	9950	21558	2196
2013 年	108059	5975	47751	6767	13525	10094	21757	2190
2014 年	115100	6174	55765	6579	13664	9929	20799	2190
2015 年	118353	6234	58979	6449	13212	9996	20377	3106
2016 年	119853	6823	60827	4091	12721	10099	20900	4392
2017 年	132390	8382	70699	3033	12713	10389	20783	6391
2018 年	130433	8936	71547	2869	9991	10334	20365	6391
2019 年	132351	10329	71284	2932	10739	10185	20491	6391

资料来源：Wind、中原期货

图 5 2018 年海外氧化铝产能分布（千吨）

图 6 1974-2019 年中国与海外氧化铝产量变化趋势



资料来源：SMM、中原期货

资料来源：阿拉丁、中原期货

## 2.2 国内氧化铝产能情况

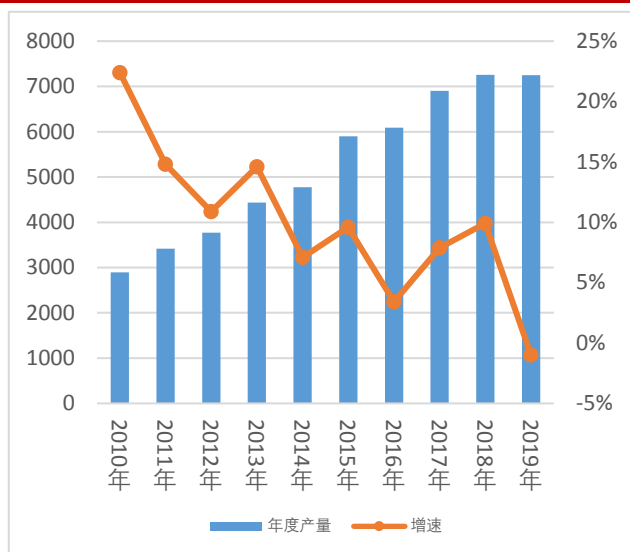
根据阿拉丁统计，截至 2019 年 12 月，我国氧化铝建成产能约为 8597 万吨，较 2010 年 12 月的 4123 万吨翻了一倍多。根据国家统计局数据显示，2019 年全年中国氧化铝产量为 7247.4 万吨。分地区来看，我国氧化铝生产较为集中，主要分布在山东、山西、河南、广西、贵州、重庆、云南、内蒙古等八个省份，这些省份为上游铝土矿资源富集地以及下游电解铝厂的所在地，其中山东、山西和河南三省合计占据了全国近 8 成的产能，集中度非常高。

进出口方面，我国一直是氧化铝净进口国，但 2018 年，国内外氧化铝最高价差一度达到 200 美元/吨，氧化铝出口大幅增长至 143.5 万吨，而 2017 年仅为 5.6 万吨；2018 年中国进口氧化铝 51.4 万吨，同比大幅下降 82.1%，净出口量达 92.1 万吨。进入 2019 年后，中国进口氧化铝 164.5 万吨，出口 27.5 万吨，重新成为净进口国。根据海关总署数据，我国氧化铝进口来源较为广泛，其中澳大利亚是我国第一大进口国，其他还包括印度尼西亚、牙买加、印度、美国、法国、德国、越南和日本。

我国氧化铝生产企业也较为集中，其中中国铝业、魏桥集团、信发集团、锦江集团和东方希望同样列于全球十大氧化铝生产商，据统计，上述五家企业控股的氧化铝建成产能占全国总产能的 80% 左右。尽管我国氧化铝产能庞大，但随着电解铝产能的不断提升和国内铝土矿品位及储量的下降，我国氧化铝产能或将遇到一定瓶颈，为了更好地利用海外资源，近年来我国铝企逐渐走出国门，在铝土矿资源发达的国家进行投资开矿，并设立氧化铝厂。

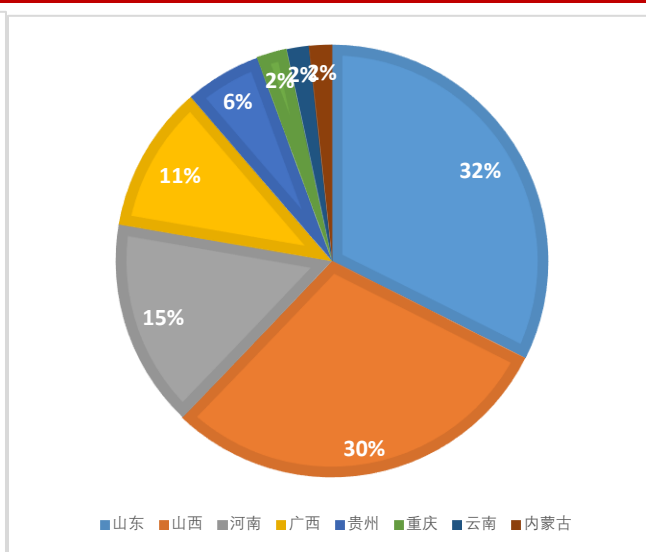


图 7 国内氧化铝年度产量（万吨）及增速（%）



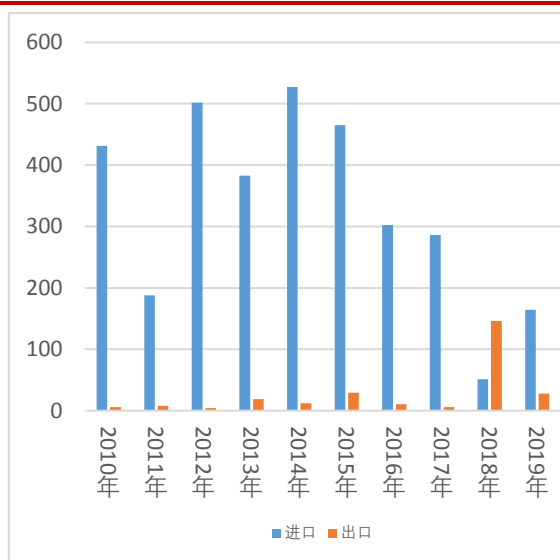
资料来源：国家统计局、中原期货

图 8 2019 年国内各省氧化铝产能分布



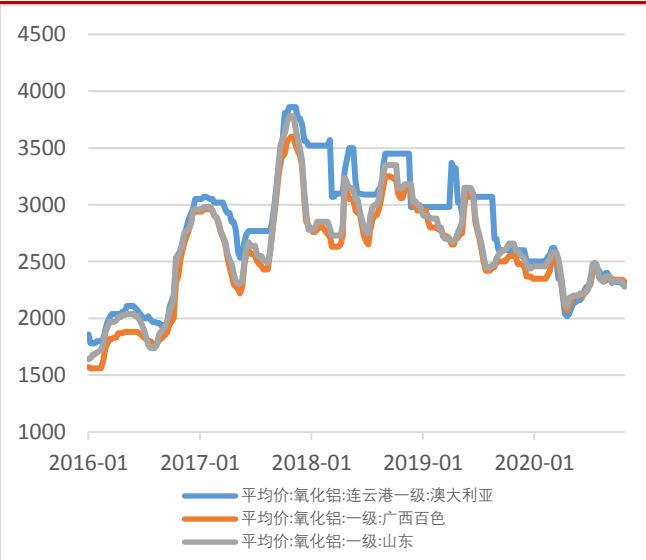
资料来源：Wind、中原期货

图 9 国内氧化铝年度进出口（万吨）



资料来源：Wind、中原期货

图 10 氧化铝价格走势（元/吨）



资料来源：Wind、中原期货

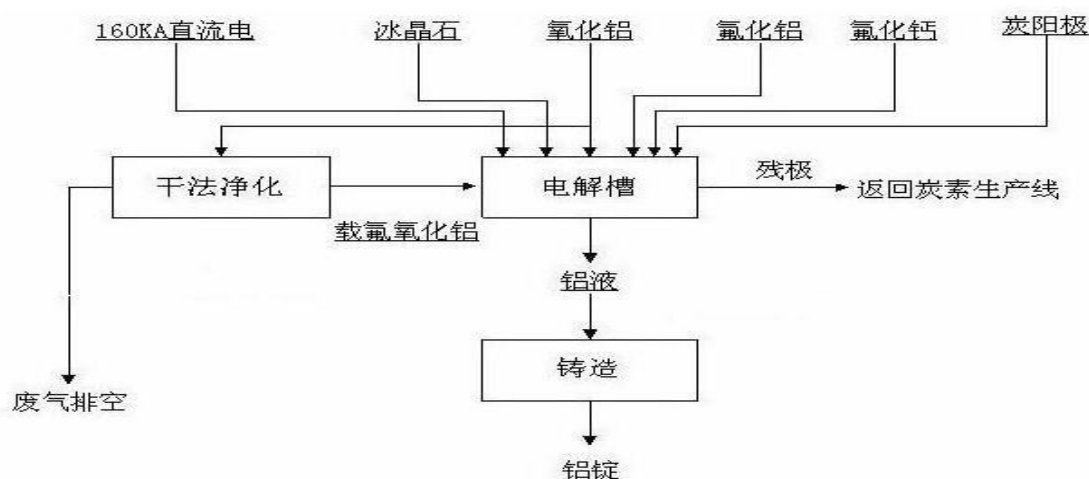
### 三、氧化铝的消费

冶金级氧化铝基本用于电解铝的生产，且两者增长趋势基本一致。据国际铝业协会统计，2019 年中国电解铝产量占据全球总产量的 56%，第二位是除中国外亚洲及非洲地区（18%），第三位是欧洲地区（12%）。通过对比发现，氧化铝产量分布和电解铝产量分布存在区域错配的现象，因此每年全球氧化铝贸易市场较为活跃。具体来看，亚非地区（包括中国）和欧洲自身氧化铝产能未能满足区域内电解铝生产所需，而大洋洲和南美洲地区电解铝产能无法消化区域内氧

化铝产量，因此全球氧化铝贸易大方向是由大洋洲和南美洲向欧洲和亚非地区进行输送，其中大洋洲主要输出国家为澳大利亚，南美洲主要为巴西。国内同样存在氧化铝产能和电解铝产能的区域错配。我国氧化铝产能主要集中在 8 个省份，但电解铝生产分布相对较广，将各省电解铝产量占比与氧化铝产量占比进行比较得出，我国氧化铝输出量前四的省份是山西、广西、河南和贵州，而输入量排名前五的省份是新疆、内蒙古、青海、甘肃和宁夏。

根据国家统计局的数据显示，2011-2018 年，我国电解铝的产量呈现逐年增加的态势，2018 年我国电解铝产量达到 3580.19 万吨。但 2019 年随着产能利用率的下降，我国电解铝产量也下滑至 3504.4 万吨。电解铝产能过剩一直是我国电解铝行业存在的一大难题。2015 年开始，国家加强对电解铝行业的管控，包括严控电解铝产能扩张、鼓励区域内现有电厂和电解铝厂依产业链垂直整合、建立铝材上下游产业联盟、鼓励国内铝企业在境外建设电解铝及铝加工等。2014 年以来，我国电解铝行业产能利用率呈逐年上升趋势，之后保持 75%以上的产能利用率，其中 2019 年产能利用率达到 76%。自电解铝行业实行供给侧改革以来，各省、市、自治区所属电解铝产能不断有淘汰、退出、置换、新增等情况出现。据安泰科预计，2022 年我国电解铝产能置换将基本结束，届时产能指标“天花板”已定，对应电解铝产能上限 4500 万吨左右。

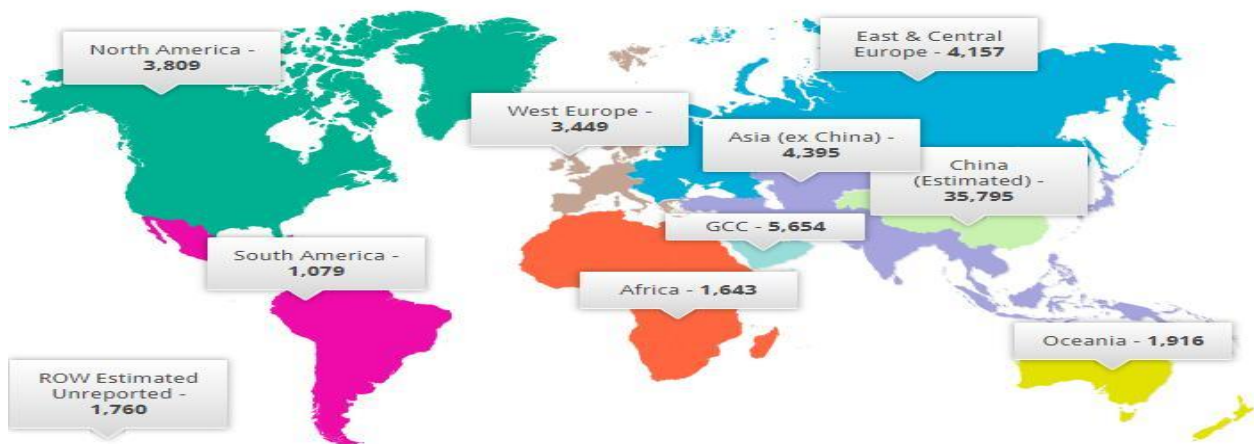
图 11 电解铝工艺流程



资料来源：网络整理、中原期货

图 12 2019 年全球原铝（电解铝）产量分布（千吨）

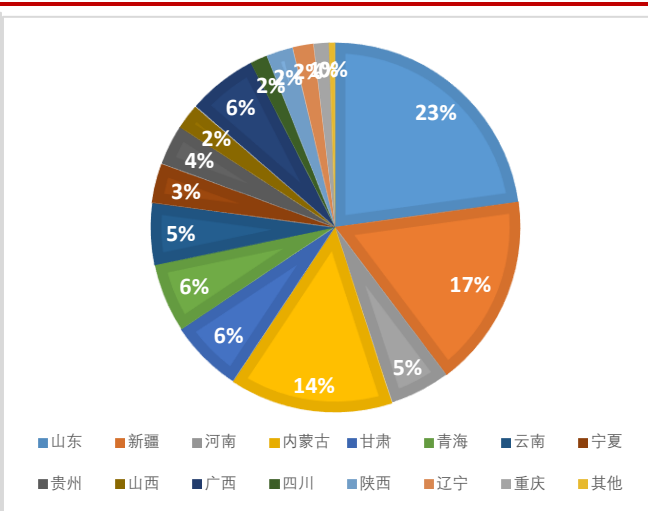
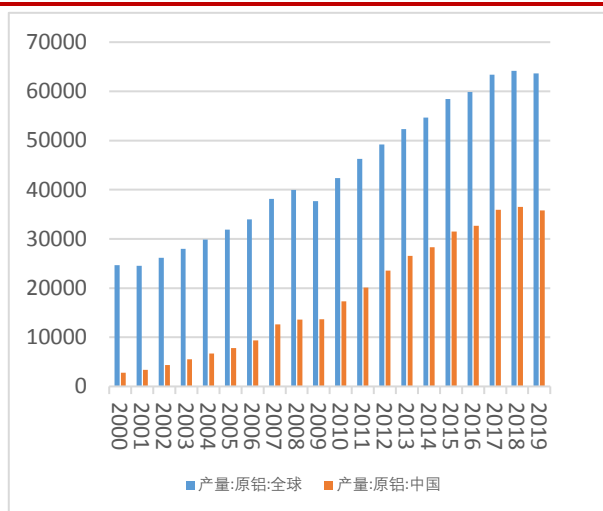
Total for 2019: 63,657 thousand metric tonnes of aluminium



资料来源：国际铝业协会、中原期货

图 13 全球与中国原铝（电解铝）产量（千吨）

图 14 国内电解铝产量分布



资料来源：Wind、中原期货

资料来源：Wind、中原期货

## 四、小结

氧化铝作为原铝冶炼的最主要原料，在铝产业链中地位显著。全球氧化铝年产量达 1.3 亿吨以上，冶炼产能遍布六大洲，且企业集中度较高，世界前 10 大氧化铝生产企业的产量合计占全球的 80%。我国是氧化铝生产的第一大国，年产量占全球产量比重超过一半，我国氧化铝生产主要分布在 8 个省份，其中山西、山东和河南三省产能占比则超过 80%。由于供需错配的情况，氧化铝贸易是铝产业链重要的一环。目前国内外氧化铝企业集中度较高，在现货市场上存在较强的议价权，使得市场定价机制尚不完善，因此将氧化铝引入期货上市品种，有利于定价机制的市场化，有利于企业管理价格风险，并促进铝产业健康有序发展。



## 免责条款

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原期货股份有限公司违反当地的法律或法规或可致使中原期货股份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原期货股份有限公司。未经中原期货股份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原期货股份有限公司的商标、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，而中原期货股份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原期货股份有限公司认为可靠，但中原期货股份有限公司不能担保其准确性或完整性，而中原期货股份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。中原期货股份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原期货股份有限公司，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。

## 中原期货股份有限公司

中国·郑州市郑东新区CBD商务外环路10号中原广发金融大厦四层

## 中原期货股份有限公司 研究所

地址：河南省郑州市郑东新区 CBD 商务外环路 10 号中原广发金融大厦四层

电话：4006-967-218

网址：[www.zyfutures.com](http://www.zyfutures.com)

**上海分公司**

上海市自贸区福山路 388 号、向城路 69 号 15 层 07 室

电话: 021-68590799

**新乡营业部**

河南省新乡市荣校路 195 号 1 号楼东 1-2 层

电话: 0373-2072881

**南阳营业部**

河南省南阳市人民路 175 号粮业大厦三楼

电话: 0377-63261919

**灵宝营业部**

河南省灵宝市函谷大道北段西侧（灵宝市函谷路与五龙路交叉口金湖公馆）

电话: 0398-2297999

**洛阳营业部**

河南省洛阳市洛龙区开元大道 260 号财源大厦综合办公楼 1 幢 2 层

电话: 0379-61161502

**西安营业部**

陕西省西安未央区未央路 138-1 号中登大厦 A 座 8 层 F7 室至 F8 室

电话: 029-89619031

**大连营业部**

辽宁省大连市高新技术产业园区黄浦路 537 号泰德大厦 06 层 05A 单元

电话: 0411-84805785

**武义营业部**

浙江省金华市武义县壶山广场 9 幢 701-702 室

电话: 0579-87679817

**杭州营业部**

浙江省杭州市拱墅区远洋国际中心 E 座 1013 室

电话: 0571-85236619