

国信期货锂专题报告

锂

锂产业链全景梳理（一）

2023年6月30日

● 主要结论

2023年6月14日，广州期货交易所官网发布公告，就碳酸锂期货合约及相关业务规则公开征求意见，这意味着“万众瞩目”的碳酸锂合约离正式上市又进了一步。自2015年新能源汽车加速发展开始，碳酸锂价格仿佛坐上了不知何时为止的“过山车”，价格的大起大落令整个锂产业链都在呼吁碳酸锂合约加速上市，以此通过金融工具来达到规避价格波动风险的目的。此外，碳酸锂目前现货市场颇为“混乱”的定价机制也需要期货的上市来起到价格发现的作用。在此背景下，国信期货有色与新材料研发团队加大对新品种跟踪，为投资者系统分析行业并做出趋势性前瞻。目前正处于碳酸锂期货上市在即的重要时间节点，国信期货有色与新材料研发团队将推出相关系列专题报告，从碳酸锂的产业链全景梳理开始，分析整个锂行业供需两端的变化以及目前的行业矛盾点和痛点，结合锂价波动梳理锂产业链发展，并进一步探寻碳酸锂现货市场定价的模式、分析期货上市后对碳酸锂价格的影响，对行业中的最新趋势做出第一时间的分析解读。

国信期货有色及新材料研究团队

分析师助理：王美丹

从业资格号：F03114617

电话：021-55007766-6614

邮箱：15695@guosen.com.cn

分析师：顾冯达

从业资格号：F0262502

投资咨询号：Z0002252

电话：021-55007766-6618

邮箱：15068@guosen.com.cn

独立性申明：

作者保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于本人的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求客观、公正，结论不受任何第三方的授意、影响，特此声明。

一. 从“工业味精”到“白色石油”，锂行业迎来了结构性变革：

1. 锂基础知识介绍：

锂（Li）位于元素周期表的第二周期 1A 族，是一种碱金属元素。其原子序数为 3，原子量为 6.941，对应的单质为银白色质软金属，同时也是密度最小的金属。锂的熔点为 180.5℃，沸点为 1342℃，比热容为 3.58 kJ/kg·K，溶于硝酸、液氨等溶液，可与水发生反应。由于其高活性和易燃性，锂常被用于多种工业应用，如陶瓷、玻璃、润滑脂等，被誉为“工业味精”。

近些年以来，随着全球“双碳”目标的发展，许多国家已把发展新能源汽车作为核心的战略性新兴产业之一，动力电池作为新能源汽车最核心的组成部分之一，行业也迎来了蓬勃发展。而由于锂拥有各种一直元素中最高的标准氧化电势，适用于电池和储能领域，所以被全球市场公认为是具有战略意义的“白色石油”，并被我国列为战略性新兴产业矿产。

图：元素周期表

数据来源：公开资料，国信期货

图：金属锂

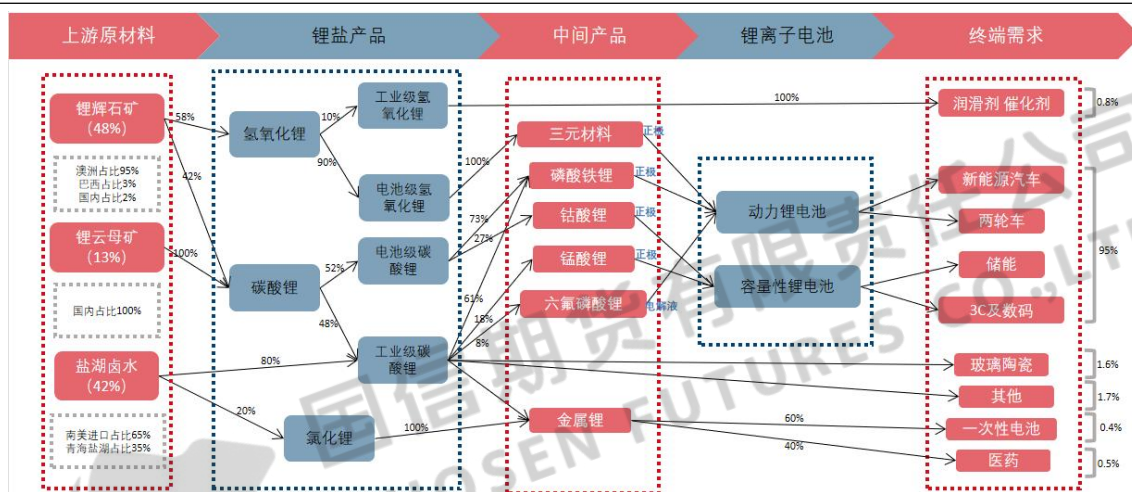


数据来源：国际锂业协会，国信期货

2. 锂产业链基础介绍：

锂从过去的“工业味精”到现在的“白色石油”，其产业经历了从传统工业到新能源行业的发展，对应产业链也较为复杂。上游原料端主要是矿产资源，包括锂辉石矿、锂云母矿及盐湖卤水等。矿端生产的锂盐产品主要有氢氧化锂、碳酸锂及氯化锂，而氢氧化锂和碳酸锂根据品质不同又可分为电池级和工业级。中间产品主要有正极材料与电解液及金属锂，正极材料分为三元材料、磷酸铁锂、钴酸锂和锰酸锂，电解液主要是六氟磷酸锂。终端应用方面，锂离子电池所对应的终端应用，包括新能源汽车、两轮车、储能和3C及数码，总消费占比高达到约95%，其他还有少量用于润滑剂、催化剂、玻璃陶瓷、医药、一次性电池等其他领域。

图：锂产业链



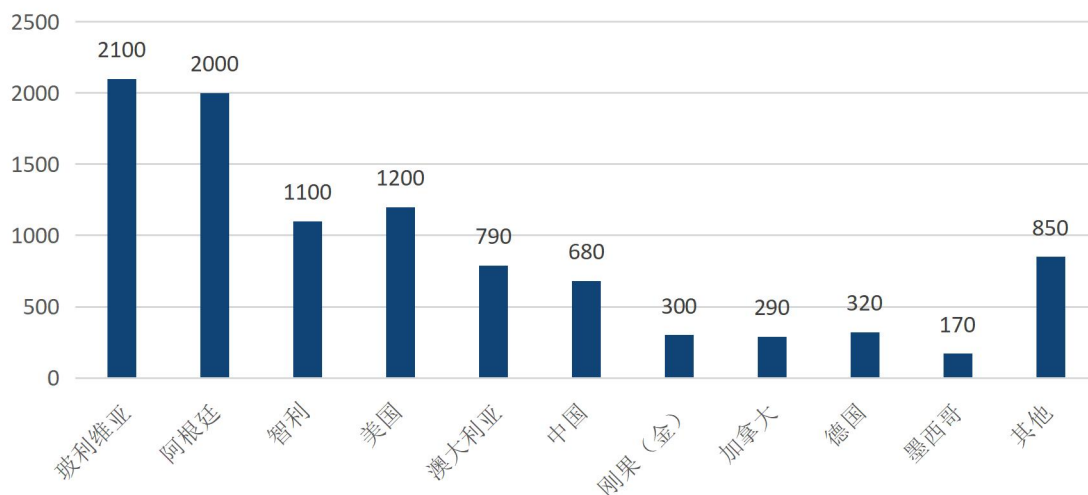
数据来源：国际锂业协会，SMM，国信期货

二. 全球锂资源分布情况：

1. 资源储量丰富，主要以硬岩型和卤水型资源存在：

锂虽然号称“稀有金属”，但它在地球地壳中的含量并不算稀有——锂在地壳中的丰度约为0.0065%，位居全球元素丰度排行第27位，其在金属中的丰度仅次于铜。目前一直的含锂矿物就有150多种，主要有锂辉石、锂云母和透锂长石等。除了矿石，海水中含有的锂也非常多，只是由于锂在其中的浓度过低导致提炼难度过高。此外，我们生活中常见的某些矿泉水和植物机体里也同样含有丰富的锂。据美国地质调查局USGS最新数据显示，全球锂资源总量修改为9800万吨，全球锂资源储量约为2600万吨，折合碳酸锂当量约为1.38亿吨，其中，智利、澳大利亚、阿根廷、中国、美国5个国家的储量占比高达85.73%。如果按照2020年全球大约40万吨LCE供给量和需求量来测算，资源储量的静态保证年限超过200年。

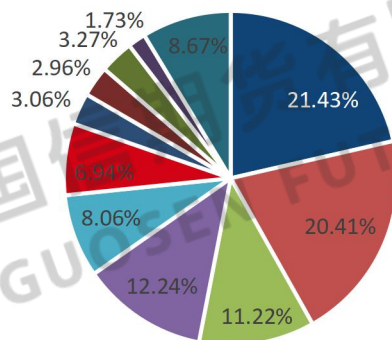
图：全球锂资源探明储量（万吨）



数据来源：美国地质勘探局（USGS），国信期货

图：全球锂资源量占比

■ 玻利维亚 ■ 阿根廷 ■ 智利 ■ 美国 ■ 澳大利亚 ■ 中国
 ■ 刚果(金) ■ 加拿大 ■ 德国 ■ 墨西哥 ■ 其他



数据来源：美国地质勘探局（USGS），国信期货

全球锂资源量呈现逐步上升的趋势，2015 年和 2019 年是上升趋势中两个重要时间节点。2015 年，作为全球新能源汽车板块加速提升的拐点，全球锂资源量开始步入快速上升的阶段，这与锂盐价格开始上行的起点也吻合。而 2019 年终端新能源车消费步入低迷使得资金涌入锂资源市场的步速有所放缓。分国别来看，阿根廷、玻利维亚和智利组成的南美锂三角对锂资源量的增加贡献较大，澳大利亚和广大的非洲地区、中亚、俄罗斯亦有增量。

由于具备高活性，锂在自然界中无法以单质的形式存在，只能以化合物的形式广泛的存在于自然界中。从形态上来看，锂可主要分为卤水锂和硬岩锂两大类。硬岩型锂资源主要以锂矿石的形式存在于锂辉石、锂云母等含锂岩矿中，如澳大利亚 Greenbushes 矿床和四川康定甲基卡锂铍矿床等。澳大利亚作为全球最大的硬岩型锂资源生产国，锂资源产量高达全球总产量约 50%，且其所开采的锂矿多为伟晶岩型锂辉石，矿石品质好，所生产的锂盐品位高。卤水型锂资源主要以盐湖的形式存在，如阿根廷的 Caucharí-Olaroz 盐湖和中国的察尔汗盐湖等。南美盐湖是全球最优质的卤水型资源，以智利、玻利维亚和阿根廷组成的锂三角为代表，其锂资源储量合计占全球总储量 50% 以上，且镁锂比低，提锂成本低且所产锂盐品位高。

图：硬岩型锂资源



数据来源：公开资料，国信期货

图：卤水型锂资源



数据来源：公开资料，国信期货

2. 锂矿资源介绍：

锂在自然界中主要以卤水锂和硬岩锂两大类形态存在，其中，硬岩型锂资源主要存在于锂辉石矿和锂云母矿中，卤水型锂资源则主要存在与盐湖中。而在这三种主要锂矿资源中，盐湖卤水占了全球锂资源储量约 80%，锂辉石和锂云母矿则占比较少。

锂辉石，属于伟晶岩矿物，常与水晶、电气石、绿柱石等伴生，常呈柱状，粒状或板状。锂辉石的化学组成为 $\text{LiAl}[\text{Si}_2\text{O}_6]$ ，其中主要成分是氧化锂、氧化铝和二氧化硅，还掺杂了 Na^+ 、 Mg^{2+} 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Mn^{2+} 、 Zn^{2+} 等微量离子，不同的微量离子会使其呈现不同的颜色——锰离子会使锂辉石呈现紫色，而二价铁离子会使其呈现翠绿色。锂辉石中氧化锂的理论含量高达 8.03%，实际由于钠钾置换锂的原因含量一般在 2.91-7.66% 的范围之间，原矿品位一般在 0.8%-3.25% 之间。锂辉石矿开采后的原矿经过简单加工即可制成含氧化锂 6% 的锂辉石精矿，作为制备碳酸锂、氢氧化锂等锂盐产品的主要原材料之一。

锂云母，又称“磷云母”，是钾和锂的基性铝硅酸盐，属于云母类矿物的一种，常呈细鳞片状集合体，颜色呈玫瑰色、紫色、浅紫色、灰黄色、有时甚至无色。锂云母主要位于花岗伟晶岩中，其中的氧化锂含量一般在 1.23%—5.90% 范围内，同时含铷、铯等元素。虽然锂云母矿石的资源品位较低，但由于其储量大，叠加矿石提锂技术发展已趋于成熟，同样作为生产碳酸锂的原材料之一。

盐湖卤水的成分较为复杂，其中含有大量的金属和非金属元素——主要含有 Li^+ 、 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 等阳离子和 SO_4^{2-} 、 Cl^- 、 CO_3^{2-} 等阴离子。按照其中所含阴离子的类型，盐湖卤水可分为碳酸盐型、硫酸盐型和氯化物型。而盐湖卤水中所有所含离子，因为镁和锂的物理化学性质十分接近，所以镁离子对盐湖卤水提锂干扰最大，镁锂如何高效分离一直以来都是盐湖提锂工艺中最为重要的问题。镁锂比较低的盐湖可以以相较于其余两种资源都低的成本生产出品位较高的锂盐产品；且盐湖提锂项目周期短，在锂盐需求增量仍处快速增长的阶段，盐湖提锂的优势正在日益凸显，各国也正加速布局盐湖提锂项目。

此外，除了硬岩锂和卤水锂，锂资源也同样存在于黏土型矿中。黏土型锂矿也被称为沉积型锂矿，依据成因不同可主要分为火山岩黏土型锂矿、碳酸盐黏土型锂矿和贾达尔锂硼矿。黏土型锂矿在全球范围内分布较广，主要分布于中国、美国、墨西哥、塞尔维亚等国家，具有良好的开发前景。

图：锂辉石



数据来源：公开资料，国信期货

图：锂云母



数据来源：公开资料，国信期货

图：盐湖卤水



数据来源：公开资料，国信期货

图：黏土型锂矿



数据来源：公开资料，国信期货

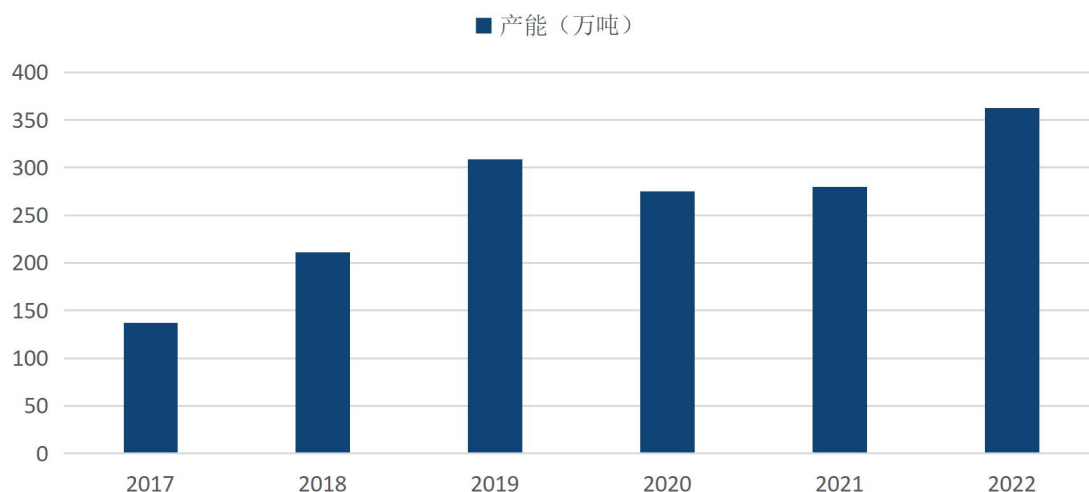
3. 各国锂资源分布情况：

3.1 澳大利亚——资源禀赋优越，锂辉石矿的主要产地：

澳大利亚是全球锂辉石矿的主要分布地，锂矿资源非常优质，且开采历史悠久，一直作为全球锂矿资源的主要产地之一。据 USGS 统计，澳大利亚的锂资源高达 790 万吨，储量约为 620 万吨，且在 2022 年全球锂矿产量中占比近 50%。

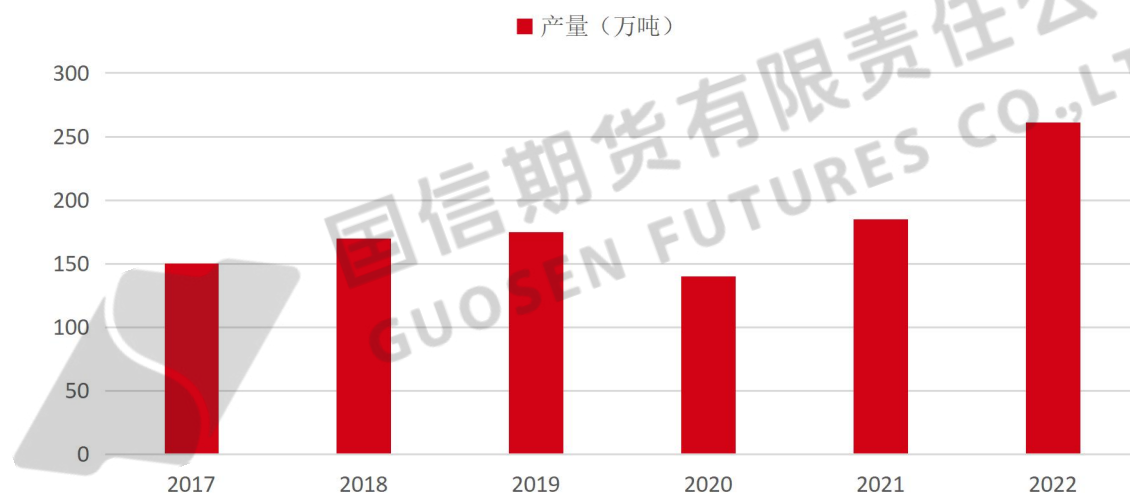
目前澳洲在产锂矿有 8 个项目，分别是 Greenbushes、Finniss、Mt Cattlin、Mt Marion、Bald Hill、Wodgina、Pilgangoora-PLS 和 Pilgangoora-Altrua 项目；勘测中的项目有三个，分别为 Pioneer Dome、Buldania 和 Marble Bar 项目；规划中项目两个，分别为 Kathleen Valley 和 Mt Holland 项目。据统计，2022 年澳洲锂矿总产能约为 362.7 万吨，同比增加 41.1%，而锂精矿产量高达 261.3 万吨，同比增长 39%。

图：澳洲锂矿产能变化情况（万吨）



数据来源：各公司公告，国信期货

图：澳洲锂矿产量变化情况（万吨）



数据来源：各公司公告，国信期货

3.2 南美锂三角——全球优质盐湖资源的聚集之地：

集中了全球锂资源约 80% 的盐湖卤水主要集中分布在由阿根廷、智利、玻利维亚三国组成的南美锂三角区域，其锂资源储量占据全球约 50%。且南美锂三角的盐湖镁锂比低、锂离子浓度高、品位较高，从而降低了提取锂的成本，是目前全球碳酸锂生产成本最低的产地。其中，位于智利的 Atacama 盐湖是全球产能最大的盐湖，位于阿根廷的 Caucharí-Olaroz 盐湖区也有多个项目在投产中，而位于玻利维亚的 Uyuni 盐湖是全球最大的盐湖卤水型锂矿、潜力很大。

图：南美锂三角区域



数据来源：各公司公告，国信期货

目前南美盐湖在产项目有5个项目,分别是位于 Atacama 盐湖的 SQM 和 ALB 项目、位于 Cauchari-Olaroz 盐湖区的 Allkem 和 LAC 项目以及位于 Hombre Muerto 盐湖的 Livent 项目。投产项目超过五个,例如 Allkem-Sal de Vida 项目、紫金矿业 3Q 项目、POSCO-Hombre Muerto 项目、Eramet/Tsingshan-Centenario-Ratones 项目、西藏珠峰-Sal de Los Angeles 项目等。

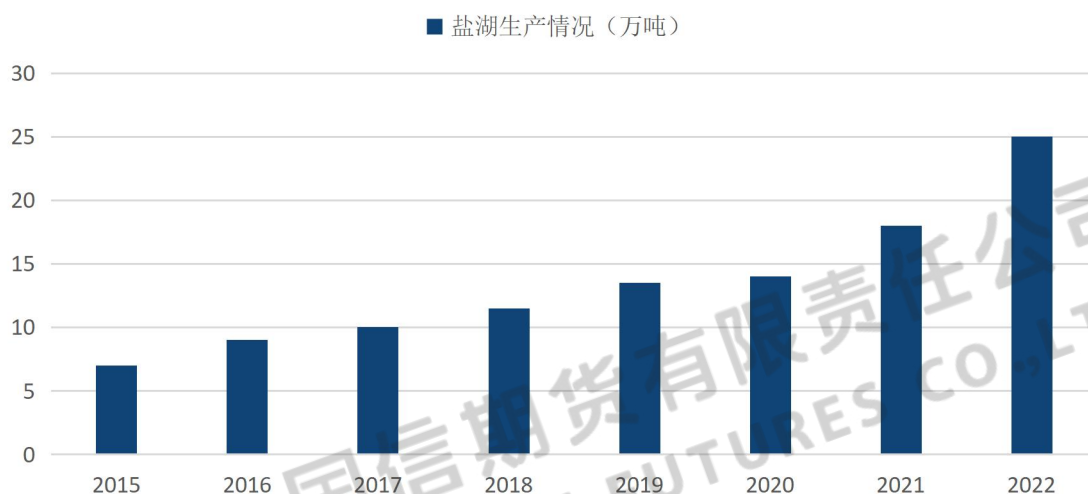
图：南美盐湖统计及相关数据

盐湖	公司	资源量 (万吨 LCE)	储量 (万吨 LCE)	浓度 (mg/L)	镁锂比	设计产能 (万吨 LCE)
Atacama	ALB	794	344	1959	6.4	8.5
Atacama	SQM	5749	4551	1835	6.4	24
Cauchari-Olaroz	赣锋锂业, LAC	2458	364	592	2.4	6
Cauchari-Olaroz	Allkem	2247	1455	690	2.8	4.3
Sal de Vida	Allkem	685	174	752	2.4	1.5
3Q	紫金矿业	763	167	786	1.7	2
SDLA	西藏珠峰	205	164	501	3.8	5
Fenix	Livent	1182	707	740	1.4	10
Rincon	力拓	1177	580	390	10.1	5
Rincon	Argosy	24.5		390	10.1	1
Centenario-Ratones	青山、Eramet	989	110	436		2.4
Mariana	赣锋锂业, LAC	812	443	319	4	2
PPG	Pluspetro	125		518	5.7	3
Pastos Grandes	LAC	412	231	465	6.6	2.4

Maricunga	MSB	291	70	1167	6.5	1.5
HMW	Galan	580		866		2
Sal de Vida	POSCO	1350		920		2.5
Kachi	Lake Resources	530	220	211	4.7	5
Uyuni	YLB	11150		550		

数据来源：各公司公告，国信期货

图：2015-2022 南美盐湖生产情况



数据来源：各公司公告，国信期货

3.3 非洲——储量丰富，开发潜力巨大：

非洲矿产资源储量丰富，其中锂矿、锡铌钽矿、金矿和铁矿的成矿条件好，人力成本较低，探测潜力巨大。尼日利亚中西部金及伟晶岩型稀有金属成矿带中含有伟晶岩型锂矿、铌铁矿及锡石矿。此外，尼日利亚是我国“一带一路”倡议与中非合作的重要组成部分，对于国内资本而言投资环境相对友好。且目前在矿业政策方面，尼日利亚正在将矿业吉利措施制度化的过程中，将进一步提高其矿业对外国投资者的吸引力。

资源端来看，位于刚果金的 Manono 和位于马里的 Goulamina 均为世界级的大型锂矿，位于津巴布韦的 Bikita 矿山已处在产状态中。此外，非洲还有位于津巴布韦的 Areadia、Zulu、Sabi Star 和 Kamativi 矿山和位于马里的 Bougouni 矿山均有产能规划。但受前期勘探、投资不足等因素的影响，叠加地区基础设施建设相对薄弱使得钻探和提锂工艺有所限制，目前非洲锂矿项目大多尚未投产，相较于澳洲锂辉石、南美盐湖等较为成熟的项目不确定性较大。

图：非洲锂矿项目分布

国家	矿山名称	公司	中资公司控股	持股比例	产品	设计产能 (万吨/年)	项目状态	拟定投产时间
----	------	----	--------	------	----	----------------	------	--------

津巴布韦	Bikita	Bikita Minerals	中矿资源	100%	透锂长石精矿	18	扩产中	2022 年底
					锂辉石精矿	30		
					锂云母精矿	9		
					混合精矿	6.7		
	Areadia	Prospect Resources	华友钴业	100%	锂精矿	29.7	投产调试	2023Q3
					透锂长石	23		
	Zulu	Premier African	天华超净	13.38%	锂精矿	8	投产调试	2023Q1
					透锂长石	3.25		
	Sabi Star	Max MInd	盛新锂能	51%	锂精矿	20	投产调试	2022 年底
	Kamativi	Zimbabwe Lithium	雅化集团	70.59%	锂精矿	22.35	建设中	2024Q2
刚果金	Manono	Dathcom 公司	紫金矿业	15%	锂精矿	70	搁置中	2023Q3
			华友钴业	3.20%				
			天华超净	2.79%	初级硫酸锂	4.6		
			宁德时代	0.93%				
马里	Goulamina	Firefinch/Ganfeng	赣锋锂业	50%	锂精矿	45.5	建设中	E2023Q4
	Bougouni	Kodal Minerals	海南矿业	58.26%	锂精矿	22	已取得采矿证	不详
纳米比亚	EPL7228 矿区	不详	唐山鑫丰	不详	锂原矿	48	采矿证延续	2022 下半年

数据来源：各公司公告，国信期货

3.4 中国——储量丰富，技术持续革新下未来可期：

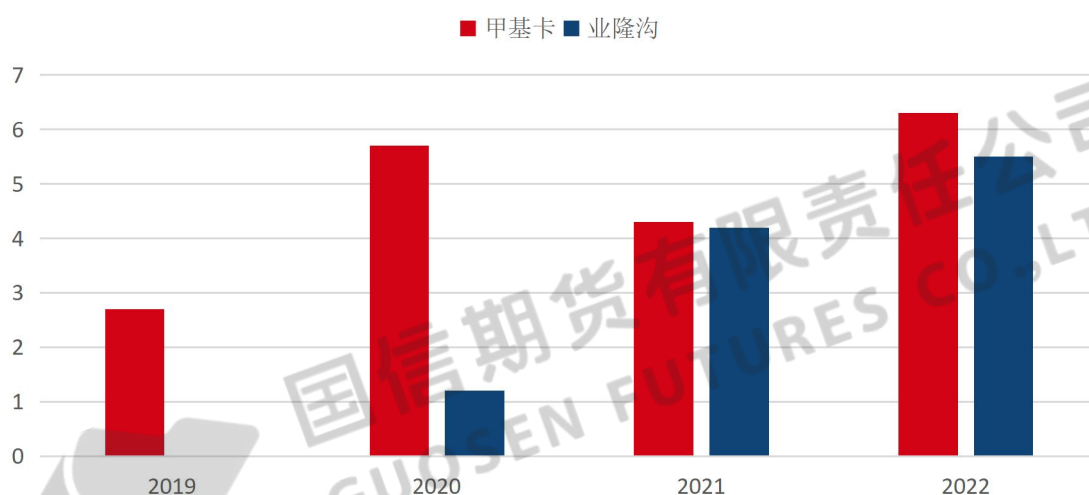
中国锂资源储量丰富，据 USGS 统计数据，2022 年中国锂资源量为 680 万吨，位居世界第六，而锂资源储量为 200 万吨，位居世界第四。其中，盐湖卤水型资源占了我国锂资源的约 79%，主要集中在我国青海和西藏两地；剩余则以硬岩型存在，锂辉石资源主要集中在四川甘孜州和阿坝州，锂云母资源则主要集中在江西宜春地区。根据自然资源部 2022 年度统计数据，我国江西地区储量超过青海和四川，目前位于全国锂资源储量最高的省份，占全国总量的 40%。

虽然我国锂矿种类丰富、储量较高，但总体品位较低、优质锂资源较少。其中，分布于青海和西藏的盐湖卤水型锂矿因镁锂比较高导致提锂难度较大，主要分布于江西宜春的锂云母则多为低品位含锂的陶瓷土矿。主要分布于可尔因和甲基卡的锂辉石矿虽然品位较高，但其多分布于海拔较高、环境脆弱、基础设施薄弱且交通不便的地区，开发存在一定限制。

然而，随着我国提锂技术的逐步发展，提锂成本大幅下降；且随着国能新能源板块兴起吸引大量资金涌入导致锂矿项目开发意愿大幅增强。例如西藏盐湖，虽然其品位高于青海盐湖，但因其海拔高、温度低、蒸发量小、降雨量大、地形为盆地且多冻土等问题存在，导致其此前一直未有明显锂资源供应。但随着近些年提锂技术的不断突破和资金的投入，西藏盐湖成为了我国锂产量的另一个增长点。

我国目前锂辉石矿项目多在规划当中，甲基卡和业隆沟项目是目前两个在稳定产出的项目。位于我国甘孜州康定、雅江、道孚三县交界处的甲基卡 134 号锂辉石矿是目前国内最大的固体锂辉石矿，平均品位 1.42%，矿石资源量约为 2899.5 万吨。目前由融捷股份子公司融达锂业持有其脉采矿权证，有效期至 2041 年 5 月底。该项目规划年产 7.5 万吨锂精矿，2021 年实际精矿产量为 4.4 万吨，平均品位约为 5.5%。除此之外，盛新锂能持有 75% 股权的奥依诺矿业在产的业隆沟项目 22 年产能为 7.4 万吨。另外，川能动力规划的李家沟项目目前已逐步试产，产能规划在 18 万吨/年。

图：甲基卡和业隆沟项目产量



数据来源：公司公告，国信期货

3.5 其他——重点关注欧美锂黏土资源开发情况：

欧美的锂矿资源较为丰富，但目前项目大多尚处研究勘测阶段，在产的项目较少，主要有北美的 Sliver Peak 项目，且年产能规划仅为 1 万吨 LCE。但值得注意的是，美国和墨西哥目前均有锂黏土资源项目在投产中，例如 LAC 的 Thacker Pass 项目目前的年产能规划达 8 万吨 LCE、赣锋锂业的 Sonora 项目目前年产能规划也达 4 万吨 LCE。结合美国对激励政策推动电池产业本土化建设的政策推进，未来美洲的锂黏土资源开发可期。

图：欧美主要锂矿资源项目

地区	锂资源项目	资源类型	企业	资源量(万吨 LCE)	储量(万吨 LCE)	品位	产能规划(万吨 LCE)
美国	Sliver Peak	盐湖卤水	ALB	52.1	33	129 (mg/L0)	1
美国	Thacker Pass	黏土	LAC	370	313.5	3160 (ppm Li)	8

美国	Clayton Valley	黏土	Cyperss	723.7	128.2	882.4 (ppm Li)	2.74
美国	Rhyolite Ridge	黏土	Lonner, Sibanye	137	63	1600 (ppm Li)	2.06
墨西哥	Sonora	黏土	赣锋锂业	882	451.5	3480 (ppm Li)	4

数据来源：公司公告，国信期货

小结：

在本篇报告中，我们为大家从介绍锂的基础知识开始，梳理锂产业链从“工业味精”到“白色石油”经历了怎样的结构性变革，进一步结合全球锂资源的分布情况从上游原料端开始梳理锂资源分布特点以及目前各国锂矿项目概况。

在下一篇专题报告中，我们将梳理锂资源的直接加工产品——锂盐、并分析其用途及其分类及对应品级。然后，我们将对锂产业链中的中游产品——锂电池的基础材料进行系统性的分析梳理，为大家全面介绍正极材料的分类、命名体系、行业发展及目前市场结构，结合电解液和可用于锂电池负极的金属锂，让大家更深入的走进锂电池的内部组成。最后，我们将落脚于锂产业链的下游及终端应用——锂离子电池和新能源汽车，分析行业变革，通过对锂资源的需求端的梳理从而完善整条锂产业链。

重要免责声明

本研究报告由国信期货撰写编译，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发布及分发研究报告的全部或部分给任何其它人士。如引用发布，需注明出处为国信期货，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。国信期货保留对任何侵权行为和有悖报告原意的引用行为进行追究的权利。

报告所引用信息和数据均来源于公开资料，国信期货力求报告内容和引用资料和数据客观与公正，但不对所引用资料和数据本身的准确性和完整性作出保证。报告中的任何观点仅代表报告撰写时的判断，仅供阅读者参考，不能作为投资研究决策的依据，不得被视为任何业务的邀约邀请或推介，也不得视为诱发从事或不从事某项交易、买入或卖出任何金融产品的具体投资建议，也不保证对作出的任何判断不会发生变更。阅读者在阅读本研究报告后发生的投资所引致的任何后果，均不可归因于本研究报告，均与国信期货及分析师无关。

国信期货对于本免责声明条款具有修改权和最终解释权。