

碳酸锂的工艺和成本介绍 ——碳酸锂系列专题报告（五）

2023年6月20日 星期二

兴证期货·研发中心

林玲

从业资格编号: F3067533

投资咨询编号: Z0014903

王其强

从业资格编号: F03087180

投资咨询编号: Z0016577

娄婧

从业资格编号: F03114337

联系人

娄婧

电话: 0591-38117682

邮箱: loujing@xzfutures.com

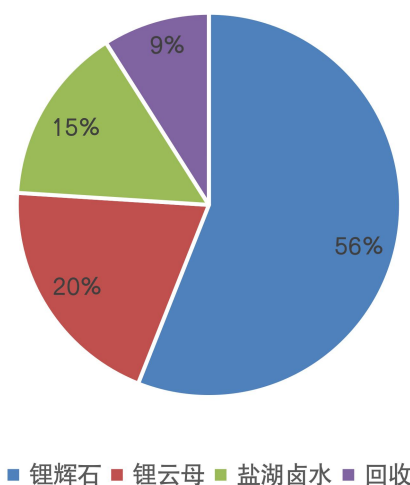
● 报告前言

随着新能源汽车、储能、消费电子等行业的快速发展，全球由传统能源向新能源转型需求高涨，锂电池应用愈加广泛，碳酸锂饱受市场关注。广州期货交易所计划在2023年内推出碳酸锂期货，因此兴证期货研发中心推出碳酸锂系列专题报告，本篇报告为系列专题报告的第五篇，重点对碳酸锂的工艺和成本进行介绍，为投资者们进一步了解、加深碳酸锂的基础知识提供帮助。

一. 碳酸锂生产工艺介绍

碳酸锂主要由三种不同途径制成，分别是锂辉石、锂云母和盐湖卤水提锂。不同的锂矿开采、加工成本差异较大，我国目前技术上最为成熟的是锂辉石提锂，运用最为广泛；锂云母提锂技术道路较为曲折，但经过多年的发展，已逐步实现规模生产；盐湖卤水提锂技术最新且尚在发展中。2023年，我国锂辉石、锂云母、盐湖卤水生产分别占供应量的56%、20%和15%。

图表 1 2023 年我国锂原料供应结构



资料来源：SMM，兴证期货研发部

1. 锂辉石提锂

图表 2 锂辉石提锂工艺对比

工艺方法	工艺介绍	应用现状	优点	缺点
硫酸法	硫酸与β-锂辉石在250-300°C下发生置换反应，生成硫酸锂后分离出碳酸锂	应用于国内大多数企业，如天齐锂业、赣锋锂业、江苏容汇锂业等	生产工艺成熟、能耗低、生产效率高	大量使用硫酸，对设备的防腐性能要求高、浸出溶液杂质高
碳酸钠加压浸出法	通过在混入β-锂辉石与碳酸钠的溶液中加入二氧化碳，过滤分离出碳酸锂	-	生产周期短、残渣较少、辅量消耗少	-

资料来源：公开资料整理，兴证期货研发部

2. 锂云母提锂

图表 3 锂云母提锂工艺对比

工艺方法	工艺介绍	应用现状	锂浸出率	优点	缺点
石灰石烧结法	将石灰石与锂云母按一定的质量比混合，经过磨机研磨，再经 800~900°C 高温焙烧后浸出，得到含锂溶液	上世纪 80 年代曾被广泛应用，现逐渐淘汰	90%	工艺简单	能耗高、浸出渣不可利用
硫酸盐焙烧法	将锂云母与硫酸钾、硫酸钠或硫酸钙等硫酸盐混合后在高温下进行焙烧，通过高温离子置换提取出锂	江西锂云母提锂的主要提锂方法	90%	工艺简单、能耗低	成本高、浸出渣不可利用
碱压煮法	将锂矿石进行焙烧脱氟，与碳酸钠按一定的比例进行湿磨，通过压力反应用 Na 离子将 Li 离子置换出来，通入二氧化碳并加热分解后得到碳酸锂	未被工业化运用	95%	工艺简单、锂浸出率高、能耗低	设备要求高、反应条件苛刻
氯化焙烧法	将锂云母与氯	少量应用	95%	工艺简单、锂	氯离子对设备

	化钠和氯化钙等氯化物按一定的比例混合，通过球磨机研磨，再在一定温度下进行焙烧，将锂云母中的锂及其他有价金属转化为可溶性的氯化物，浸出后得到含锂溶液			浸出率高	腐蚀严重、物料量大
--	---	--	--	------	-----------

资料来源：生物冶金国家工程实验室、公开资料整理、兴证期货研发部

3. 盐湖卤水提锂

图表 4 盐湖卤水提锂工艺对比

工艺方法	工艺介绍	应用现状	优点	缺点	成本
盐田浓缩法	将卤水经过多次浓缩分离出钾盐、钠盐，添加石灰分离镁，并添加化学试剂沉淀得到锂	SQM、ALB、Orocobre 等公司，主要应用于 Atacama、Olaroz 等大部分南美盐湖	生产成本低、工艺简单成熟	需要大规模盐田、建设成本高、生产周期长、锂回收率低	2-4 万元/吨
膜法	通过多种滤膜分离卤水杂质，浓缩后沉淀出锂盐产品	青海锂业、五矿盐湖、青海恒信融锂业等，主要应用于东台、西台吉乃尔、一里坪等盐湖	生产周期短、锂镁分离效果好、锂回收率高、生产过程绿色环保	工艺不成熟、对滤膜要求高、生产工艺对设备防腐要求高	3-6 万元/吨
煅烧法	以盐田蒸发浓缩提钾脱硼后的含锂卤水为原料，采用喷雾	中信国安锂业等公司，主要应用于西台吉乃尔盐湖	成品质量较高	能耗高、设备腐蚀严重、环保压力大、生产大量废渣	-

	干燥、高温煅烧得到含锂氧化镁;加水洗涤过滤浸取锂,实现镁锂分离				
太阳池法	将盐湖卤水在多级盐田中分级滩晒浓缩,制得达到要求的高锂成卤后,在盐梯度太阳池中加热该卤水,再经过苛化法或碳化法等加工获取碳酸锂	西藏矿业等公司,主要应用于扎布耶盐湖	工艺简单、成本低、生产过程绿色环保	回收率低、适用性窄、盐田和太阳池有渗漏风险	2-3 万元/吨
溶剂萃取法	通过有机溶剂萃取分离杂质和锂,采用高浓度反萃液生产锂盐	大华化工、兴华锂业、锦泰锂业等公司,主要应用于大柴旦、巴伦马海等	锂回收率高	生产成本高、工艺不成熟	2-3 万元/吨
吸附法	用吸附剂吸附锂离子,通过杂质去除和蒸发浓缩后得到锂盐产品	Liivent、蓝科锂业、锦泰锂业、藏格股份等公司,主要应用于察尔汗盐湖、茶卡盐湖、Cordillera 等	工艺简单、锂回收率高	设备腐蚀严重、工艺不成熟	2.5-4 万元/吨

资料来源:公开资料整理,兴证期货研发部

二. 碳酸锂生产成本介绍

1. 锂辉石提锂成本

我国锂精矿 88%依赖于进口,主要来自澳大利亚。1 吨 6%品位的锂辉石精矿约可生产 8-9 吨碳酸锂。对于非一体化企业,锂辉石提锂主要成本依赖于矿石进口价,进口价中锂原料占约

70%的成本，剩下由能源、试剂、人工构成。依照 6 月锂辉石精矿进口平均价格 4085 美元/吨来算，进口锂辉石的平均成本约为 28 万元/吨。我国自有矿的一体化企业生产锂辉石精矿的运营成本较低，约在 150-500 美元之间，现金成本折合人民币约在 4 万元/吨-7 万元之间。

2. 锂云母提锂成本

我国锂云母绝大部分来源于江西。生产 1 吨碳酸锂通常需要 150-200 吨锂云母原矿，不同品位锂云母矿提锂差异较大。2.0%的锂云母精矿，约 30 吨可生产 1 吨碳酸锂；2.5%品位的锂云母精矿，约 23-25 吨生产 1 吨碳酸锂；3.0%品位的锂云母精矿，生产 1 吨碳酸锂约需要 13.5 吨锂云母精矿。此外，不同时间段、各企业工艺水平以及各企业管理水平对于成本皆有影响。从 0.2%品位原矿到 3.0%品位锂云母精矿，一般需要 10 吨锂云母原矿做 1 吨精矿。依照 6 月的锂云母精矿价格加上折旧加工费，1.5%-2.0%品位、2.0-2.5%品位的锂云母提锂总成本约在 15-20 万元/吨。

3. 盐湖卤水提锂成本

从总体成本来看，盐湖提锂成本比锂辉石、锂云母生产成本更低，盐湖提锂生产成本主要集中在 3-6 万元/吨。盐湖提锂的难点在于湖水中含有大量钾、硼、镁等其他因素，去除杂质较为复杂，不同镁锂比盐湖生产成本不同，高镁锂比盐湖生产工艺较简单，生产成本较低。盐湖提锂技术相对较新，最近不断获得新的技术进展的突破，相对于其他技术路线在成本方面有绝对的优势。

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。