

国信期货锂专题报告

锂

锂资源供给刚性成因及相关分析

2023年7月14日

● 主要结论

2023年7月7日，中国证监会发布公告，同意广期所碳酸锂期货及期权注册，要求广期所做好各项准备工作，保障碳酸锂期货的平稳推出和稳健运行。这意味着“万众瞩目”的碳酸锂合约离正式上市只差一步。广期所相关负责人表示，随着碳酸锂期货及期权的上市，将为新能源汽车行业以及储能领域的发展贡献期货力量。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

在《锂产业链全景梳理（一）》和《锂产业链全景梳理（一）》中，我们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，结合全球锂资源的分布情况从上游原料端开始到终端应用全方位梳理了锂产业链。

锂资源由于其存在的形态多样、品位不均，导致其资源项目开发先天具有复杂性；叠加目前多数锂资源仍处于项目周期，导致全球锂资源项目从勘测到投产所需平均周期较长。对比于需求端项目较短的投产时间，锂资源项目的长周期导致了锂资源的供给刚性。除了锂资源项目本身的因素决定了其项目的时间周期长度，诸多的外部扰动因素往往会影响到项目投产不及预期，从而导致锂资源项目的周期被进一步拉长，加剧其供给刚性。其中，自然环境和配套基础设施的限制、环保问题和采矿资格变动这三个外部因素，是拉长锂资源项目周期的主要扰动。

在下一篇专题中，我们将我们将着眼于当下，深入分析近年来资金持续涌入新能源板块如何削弱了锂资源的供给刚性，并对未来的供应格局变革做出系统性展望。

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. 锂资源供应矛盾点——供给刚性：

锂资源由于其存在的形态多样、品位不均，导致其资源项目开发先天具有复杂性，叠加多方外界扰动因素影响和目前多数锂资源仍处于项目周期，所以全球锂资源项目从勘测到投产所需平均周期较长。相比于需求端项目较短的投产时间，锂资源项目的长周期导致了锂资源的供给刚性。

1. 全球矿山项目周期简述：

一般而言，矿山项目的开发需要经历探矿、建设和生产三个阶段。其中，据国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会于2020年3月31日发布的《固体矿产资源储量分类》（GB/T17766-2020），探矿期主要包含了普查、详查和勘探环节，这也是矿山项目中平均耗时最长的环节。根据全球地质矿产信息网统计，全球最大的35个矿山从发现到投产所需的平均时间为16.9年，其中发现、勘探与研究所需平均时间为12.5年，可研结束至矿山建设平均所需1.8年，建设施工直至投产平均所需2.6年。据统计，金矿项目平均所需15.4年，其中发现、勘探与研究所需11.4年；铜矿项目平均所需18.4年，发现、勘探与研究则需13.4年、耗时更长。

图：矿山项目探矿阶段

| 勘察阶段 | 主要含义 |
|------|---|
| 普查阶段 | 矿产资源勘查的初级阶段，通过有效勘察手段和稀疏取样工程，发现并初步查明矿体或矿床的地质特征及矿石加工选冶性能；开展概略研究（Scoping Study）估算推断资源量，提出可供详查的范围。 |
| 详查阶段 | 矿产资源勘查的中级阶段，通过有效勘察手段、系统取样工程和试验研究，基本查明矿床地质特征、矿石价格选冶性能及开采技术条件；估算推断资源量和控制资源量，提出可供勘察的范围；也可以开展预可行性（Prefeasibility Study）或可行性研究（Feasibility Study），做出是否具有经济价值的评价。 |
| 勘探阶段 | 矿产资源勘查的高级阶段，通过有效勘查手段、加密取样工程和深入试验研究，详细查明矿床地质特征、矿石加工选冶性能及开采技术条件为矿山建设设计提供依据；估算储量，详细评价项目的经济意义，作出矿产资源开发是否可行的评价开展最终可行性研究（Definitive Feasibility Study）。 |

数据来源：国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会《固体矿产资源储量分类》，国信期货

图：矿山项目从发现到投产平均耗时（年）

■ 发现、勘探与研究 ■ 可研结束至矿山建设 ■ 建设施工至投产



数据来源：全球地质矿产信息网，国信期货

2. 不同资源类型及项目所在国导致锂资源项目周期不等：

锂资源项目从发现到生产周期需要 10-15 年。据 Allkem 公司年报披露的数据来看，锂矿项目的探矿期大约耗时 9-13 年，其中早期的勘探和测试平均需要 3-6 年，研究团队做出经济性评估、可行性研究和相关方案则平均需要 6-7 年，建设期和试生产也需要大约 0.5-2 年。而在考虑到矿权证明办理、配套基建完善、地缘政治影响等多方外部扰动的因素下，实际项目从发现到投产可能耗时更长。

分资源来看，硬岩型锂资源由于其开采历史相对较长和工艺流程相对统一，所以项目耗时相对较短，一般在 12 年以下。而卤水型锂资源由于盐湖镁锂比不同导致相对工艺区别较大、前期技术研发阶段较为耗时。且盐湖卤水提锂一般均需经过盐田沉淀阶段，一般而言在外界条件顺利的情况下生产需要 18-20 个月，远高于硬岩型资源 1-2 个月的生产周期，导致卤水型锂资源项目耗时较长、一般在 12 年以上。但近些年受益于我国盐湖提锂技术的突飞猛进，目前卤水型资源项目的生产周期正在逐步缩短。

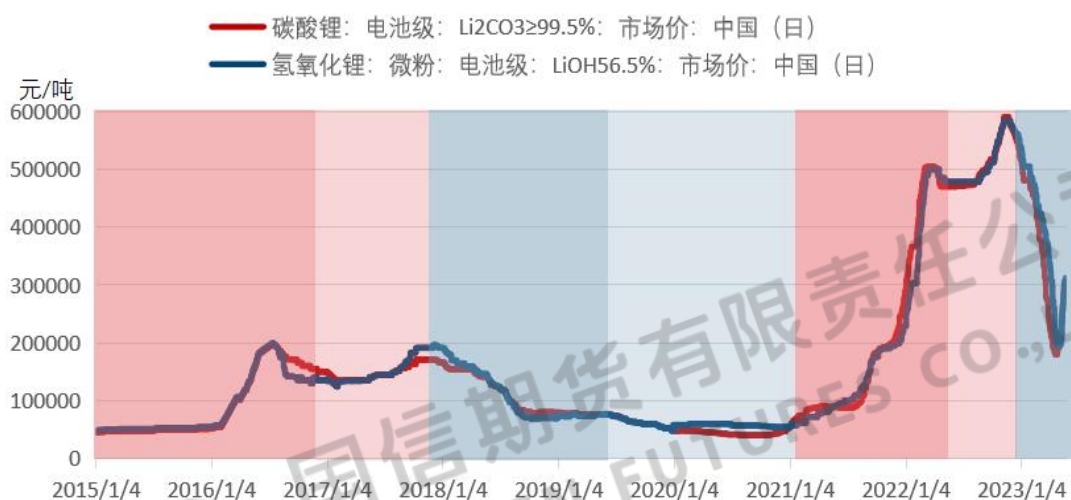
分国家来看，澳大利亚作为全球锂辉石矿的主要供应国，其锂矿项目周期一般在 6-8 年、相对于全球其余锂辉石项目耗时较短，主要受益于澳洲矿石品位高、配套设施完备和开采历史悠久等因素。位于西澳的 Greenbushes 锂矿石目前世界上最大的在产矿山。该矿于 1977 年至 1980 年在一次大规模钻探计划中发现，已拥有超 30 年的产矿史。同样位于西澳的 Pilgangoora 矿自 2014 年至 2021 年期间完成了多个阶段的勘探，并于 2019 年开始生产锂精矿。相比之下，同样坐拥丰富的硬岩型锂矿的非洲，其锂矿项目投产则耗时较长。由于前期勘探不及澳洲成熟，叠加基建及配套设施相对薄弱，导致非洲锂矿项目目前大多处于规划当中。位于非洲刚果金的 Manono 锂矿作为世界级大型锂矿，在 AVZ Minerals 公告的可行性报告中原定其资源项目将于 2023 年建成并投产，却因为股权纷争问题延期。南美作为全球盐湖卤水型锂资源的主要储量国，因其自然禀赋优越而导致提锂技术简单、前期技术研发耗时较短。但低镁锂比的南美盐湖大多采用盐田浓缩-沉淀法，生产过程耗时相对较长。相比之下，我国青海盐湖虽然因镁锂比较高而导致前期技术研发过程耗时较长，但由于近年来提锂技术的加速发展，我国盐湖生产周期相对较短、并有望在未来进一步缩短。

3. 供需错配时间决定一轮锂价波动周期：

锂资源对应的中下游需求端的生产周期则远远短于锂资源项目周期。自 2015 年全球新能源板块加速发展后，锂电产业链中下游迅速扩产，而上游端锂资源项目却跟不上中下游扩产速度，导致锂价自 2015

年起步入了“过山车”式的大起大落周期。从锂价周期性波动中我们可以看出，2015 年至今，锂价周期波动可以大致分为两个周期——第一轮周期为 2015 年至 2020 年、第二轮周期为 2021 年至今，周期内部又可分为不同的上涨阶段和下降阶段。据相关企业披露的公开数据统计，锂产业链中游正极材料扩产周期平均在 1-2 年，下游动力锂电池扩产周期约为 1 年，而在一轮锂价周期时上游锂矿项目扩产周期平均需要 3-5 年，这就导致了上游供给端和中下游需求端存在较长的错配时间，而供需错配的时间进一步导致了锂价波动的周期长度。我们可以从第一轮锂价波动中看出，其上涨周期从 2015 年年初持续到 2018 年年初、历经约 3 年的时间，这恰恰与锂产业链项目供需错配的时间相吻合。在供给端扩产后，锂价从 2018 年年初步入了单边下行的阶段，直至 2019 年月中旬供给开始逐步出清、锂价下行趋势步入缓和，并于 2021 年年初走入第二轮价格周期。

图：2015 年至今锂价波动可大致分为两轮周期



数据来源：亚洲金属网，国信期货

二. 先天因素叠加外部扰动 决定锂资源供给刚性：

锂资源项目先天的复杂性和其相对较短的勘探历史决定了其项目的时间周期长度，而诸多外部扰动因素则导致锂资源项目在本身所需周期较长的背景下投产仍大多不及预期，导致了锂资源项目的时间周期被进一步拉长，从而决定了锂资源的供给刚性。

1. 锂资源形态及品位多样 项目建设难度不等：

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，卤水型锂资源则主要以盐湖的形式存在。不同锂矿对应的原矿品位不同直接决定了项目开采难度和开采特点——相对高品位的锂辉石矿开发难度相对较小、低品位的锂云母开发难度则较大、盐湖卤水则因其对应镁锂比等因素的不同甚至到了“一湖一策”的难度。

锂辉石提锂是目前提锂项目中相对成熟的方式，以澳大利亚为代表的锂辉石产地已有超过 30 年的产矿史。通过锂辉石产出锂的品质高。且由于锂辉石相比于锂云母而言品位较好、含锂量较高，提取锂的成本相对较低。此外，锂辉石的化学组成相对简单且稳定，除硅、铝主要杂质外其他杂质含量很低，提锂工艺因此易于控制、生产产品质量较为稳定。

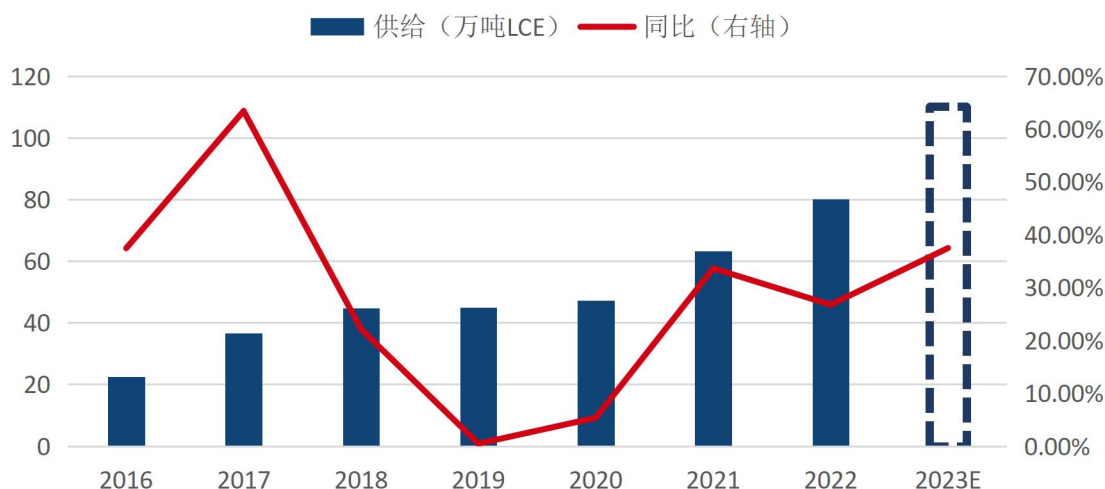
相比之下，锂云母矿资源品位一般在 1.23%—5.90% 范围内，低于于锂辉石 2.91–7.66% 的品位，且锂云母矿所含杂质较多，导致锂云母矿的开发在 2020 年我国江西锂云母大规模开发利用之前一直都较为迟滞。当时锂云母矿的生产工艺多为石灰石烧结法、硫酸法等进行处理，导致生产中回收率低、容易结窑且过程易产生有毒的氟化物气体，所以锂云母资源一直都未被高效利用。而在 2020 年时，永兴材料、江特电机等江西企业采用隧道窑、后段固氟等新技术逐一解决了锂云母提锂中上述的三个问题，成功实现了锂云母的高效利用。但由于锂云母提锂技术是由我国独自研发的、提锂历史相对较短，技术发展仍有一定进步、成熟的空间——目前锂云母项目所产生的尾渣如何高效无害化处理仍然是限制项目建设的一大问题所在。

对于盐湖卤水锂资源而言，虽然其资源储量大于硬岩型锂资源，但由于不同盐湖的镁锂比不同，导致盐湖提锂呈现出“一湖一策”的工艺特点。对于低镁锂比、资源禀赋优越的南美盐湖来说，其主要采用盐田浓缩-沉淀法提锂，工艺相对简单成熟、生产成本低。但盐田浓缩-沉淀法提锂对应生产周期较长、产能调整能力较弱，一般而言在外界条件顺利的情况下生产需要 18–20 个月，远高于硬岩型资源 1–2 个月的生产周期。且此种方法受天气扰动影响很大，如若生产周期内发生大范围降雨使得原卤被稀释、盐田被冲垮，则会导致项目周期和产能释放均受到影响。对于高镁锂比的盐湖而言，需要在化学沉锂的基础上增加镁锂的分离工艺，且不同盐湖所对应的镁锂比不同导致所适用的分离工艺不同，前期技术研发周期则会大大增加，对应的单吨投资额也会显著增加。例如我国蓝科锂业的察尔汗盐湖一期项目从建设到满产历经约 10 年，西藏矿业的扎布耶盐湖一期项目从建成到满产也历经约 7 年，其中工艺开发、优化占据了绝大多数时间。然而，目前我国盐湖开发工艺已经实现从零到一，相关项目扩产有望大大缩短周期时间。

2. 锂资源开发时间尚短 供给仍处爬坡区间：

自 2015 年全球新能源板块兴起开始，各国才开始加快了锂资源勘探、项目建设的步伐。在 2015 年之前，全球锂资源并未得到大规模的开发和高效的利用。相比于铜、铝等已拥有上百年现代资源开发历史的金属而言，锂资源开发的时间尚短。目前锂资源在产项目相比于规划项目而言占比仍小，且锂矿仍处于不断勘探、不断发现的趋势中，锂资源仍处于供给爬坡的区间范围内。据相关机构统计预测，2023 年全球有效锂供给总量将超过 105 万吨 LCE、同比增超 40%，2025 年将突破 195 万吨 LCE、约为 2022 年全球有效锂供给总量的 2.5 倍。

图：全球锂资源供给呈现上升趋势



数据来源：SMM，各公司公告，国信期货

澳洲锂资源项目发展时间较长，目前项目多以投产，但由于其资源禀赋优越仍有增长的空间。目前，位于西澳的 Kathleen Valley 和 Mt Holland 矿正处于项目规划建设中，Marble Bar、Buldanina 和 Pioneer Dome 矿正处于勘探中。依据相关公司披露的数据统计，到 2025 年澳洲锂矿产能有望超过 550 万吨、产量有望达到近 500 万吨。

南美盐湖项目中正在规划建设的则主要位于 Sal de Vida、Hombre Muerto、Tres Quebradas、Centenario-Ratones 四个盐湖，产能多于 2024-2025 年释放。此外，位于玻利维亚的 Uyuni 盐湖相关项目同样在规划当中。据相关公司披露数据统计，南美已建项目扩产产能叠加新建项目产能有望在 2024 年为全球锂资源供给提供超过 20 万吨的增量。

非洲锂矿受制于前期勘探投资不足和地区基础设施建设相对薄弱，多数项目仍处于建设当中。目前，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，项目拟定投产时间多为 2022-2023 年。据相关公司披露数据统计，如若非洲建设项目能够顺利投产并稳定释放产能，那么将为全球锂资源提供超过 30 万吨 LCE/年的增量。

我国锂资源项目近年因技术发展和投资力度较大所以发展较快。当前我国锂资源在产项目较多，规划项目大多聚焦于位于西藏地区的盐湖卤水，位于新疆、湖南等地的锂辉石和锂云母资源同样有对应规划产能，如若按产能顺利投产有望提供超 10 万吨 LCE/年的资源增量。此外，位于我国仍处探矿期的滇中地区含锂黏土有望成为提锂的第四个来源，其氧化锂含量约为 489 万吨、折合碳酸锂当量超 1200 万吨。

3. 诸多外部扰动因素 投产不及预期：

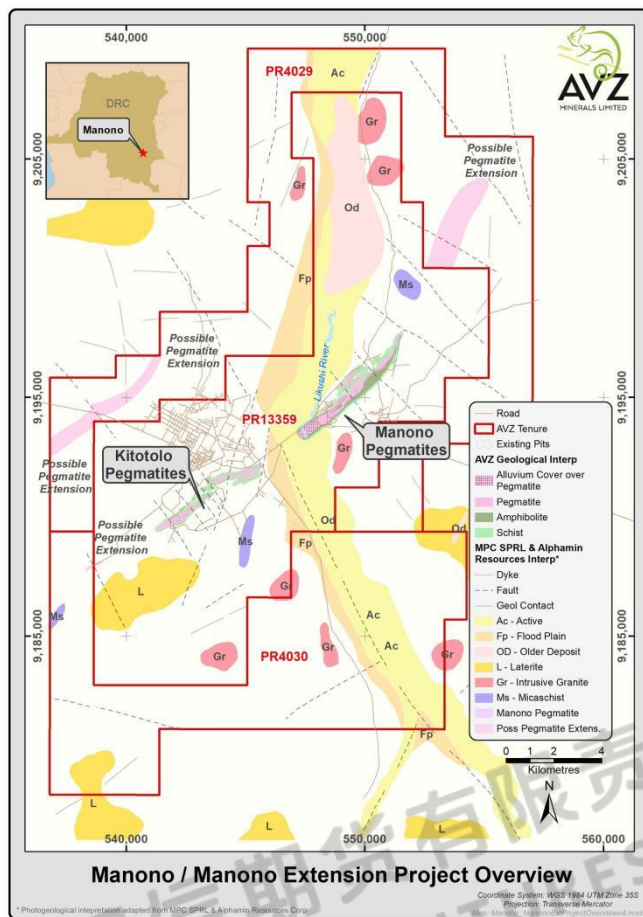
除了锂资源项目本身的因素决定了其项目的时间周期长度，诸多的外部扰动因素往往会影响到项目投产不及预期，从而导致锂资源项目的周期被进一步拉长，加剧其供给刚性。其中，自然环境和配套基础设施的限制、环保问题和采矿资格变动这三个外部因素，是拉长锂资源项目周期的主要扰动。

1.1 自然环境和配套基建落后 项目开发受限：

锂矿资源部分分布在自然环境相对恶劣的环境下，对应地区的配套基建设备也相对落后，导致对应锂资源项目开发建设受限。例如我国盐湖卤水型资源多半分布在气候干旱、降水量小于蒸发量的地带。在较为干旱的气候中，湖水中盐类物质在达到饱和或者过饱和状态后才能被析出，沉积于湖底和岸边，进而形成盐湖卤水。拥有我国最大盐湖——察尔汗盐湖的柴达木盆地就是一个典型的内陆荒漠盆地，但由于其坐落于国道 315 附近，基础设施相对完善，所以项目开发并未受其自然环境的影响。位于我国西藏地区的扎布耶盐湖虽然镁锂比远远低于察尔汗盐湖，但由于其海拔高、配套基建落后，导致目前多数项目仍然处于规划当中。

非洲锂矿项目受自然环境和基础设施建设落后的影响同样较大。位于非洲刚果金的 Manono 锂矿作为世界级大型锂矿，却因为当地地理环境、交通和电力建设等基建原因导致项目投产一再延期。在 Manono 项目规划之初时，周边尚未建设配套供电站和能够向外运输产品的公路，所以项目规划内容中包含了相应的基础设施建设，耗费巨大的同时进一步拉长了项目投产周期。

图：非洲 Manono 锂矿项目概览



数据来源：AVZ 矿业公司官网，国信期货

1.2 潜在环境破坏 欧洲最大锂矿项目“搁浅”：

近年来，锂矿项目的建设所带来的环保问题一直是市场争论的问题，其所带来的包括水污染、地下水枯竭、土壤破坏和空气污染等环境问题，都是锂资源项目开展时所面临的重要制约。例如，我国江西宜春的锂云母资源丰富，当地锂资源项目建设也在 2020 年起实现了飞速发展。然而，由于锂云母品位较低、所含杂质较高等原因，锂云母提锂所产生的的废渣很多，如何处理废渣就变成了制约锂云母项目扩产的重要因素之一。

然而，受环保问题影响最严重的还是欧洲的 Jadar 锂矿项目。2021 年 7 月，力拓公司宣布在塞尔维亚投资 24 美元开发 Jadar 锂矿项目，然而塞尔维亚贝尔格莱德大学一项关于该项目所产生的的环境影响的研究表示，因为 Jadar 锂矿项目将对“生物圈造成不可挽回的破坏”，所以此项目不应该建设。此项目研究结论一出，前后引发了塞尔维亚环保主义者和公民共三次大规模抗议活动，强烈要求政府撤销对该项目开发计划的许可。塞尔维亚政府在 2022 年 1 月底迫于社会压力否决了 Jadar 项目的开发计划，并进一步收回了力拓公司的锂矿勘探许可证。力拓公司随后也宣布将 Jadar 锂矿项目的首次投产时间推迟至 2027 年。由于潜在环境破坏问题，欧洲最大的锂矿资源项目就此“搁浅”，并在一定程度上引发了全球各国在锂矿资源项目上对环保的态度更加严格。此外，2022 年 6 月 8 日，据外媒报道，欧盟委员会正在评估欧洲化学品管理局（EHCA）的一项提案——该提案将三种锂盐归类为对人体健康有害的材料。虽然欧盟因锂电池供应担忧的加剧再度推迟该提案、并表示决定将于 2023 年做出，但如若该提案落实为法律，将无疑对欧洲锂矿项目的开发形成巨大阻碍。

1.3 采矿资格限制 项目进行重重受阻：

随着各国加速推进“双碳”目标，锂矿的价值日益凸显，各国也随之逐渐提高锂矿开采的“门槛”，采矿资格的限制也越来越多。2021年10月，前任智利总统塞巴斯蒂安·皮涅拉（Sebastián Piñera）的政府宣布向本国和海外公司提供5份共计40万吨的锂矿勘探和生产合约，中标者将获得7年的勘探和开发项目以及20年的生产时间；而2022年1月，在该投标进程接近尾声时，智利议员向当地众议院提出了一份法案，旨在赋予智利政府对锂、稀有金属和碳氢化合物的专有采矿权，并且申请禁令阻止了皮涅拉政府对智利40万吨锂资源采矿权的招标计划。虽然这项扩大智利矿产“国有化”的提案在5月14日举行的制宪会议上被投票否决，但在随后的5月22日智利矿业部长马赛拉·赫尔南多（Marcela Hernando）表示，智利政府已决定成立一家国有锂企业，进一步推动锂矿开采国有化的进程。继智利后，北美洲的另一大资源大国墨西哥也紧跟着再次收紧了矿业相关政策——2023年5月，墨西哥参议院会议新批准了一系列法律，其中包括一项新的采矿法。采矿法将采矿业的特许权从50年缩短至30年。据路透社报道，在会议没有反对派议员出席的情况之下，总统安德烈斯·曼努埃尔·洛佩斯·奥夫拉多尔（Andrés Manuel López Obrador）所在的莫雷纳党（Morena）及其盟友的代表几乎一致通过了这些法律，墨西哥总统安德烈斯·曼努埃尔·洛佩斯·奥夫拉多尔最初甚至提议将特许权减少至15年。针对此矿业法案，墨西哥国家矿业商会Camimex警告此类改革可能使该国损失约90亿美元的投资和多达42万个就业岗位，加拿大商务部表示该立法可能会影响加拿大在墨西哥采矿业的投资。

此外，锂矿项目的周期长度会使得采矿资格的变数增加。例如，Allkem公司在阿根廷的Sal De Vida盐湖项目早在2010年前后就开始规划并进入勘探期，原计划于2023年开始投产，但由于资源环节和采矿许可等问题影响，项目或将有所延期。再者，锂资源项目在本身探矿期和建设期就易受到诸多因素扰动而延期，但采矿权本身存在时间限制，若因项目延期而导致采矿资格过期，那么再次申请采矿资格将会额外耗时。就我国来说，采矿权的办理是由国土资源部门审核通过的，需要采矿权申请登记书、矿区范围图、资源储量说明、法人工商营业执照等多项材料文件，办理流程也相对复杂，办理时间相对较长。

小结：

锂资源由于其存在的形态多样、品位不均，导致其资源项目开发先天具有复杂性；叠加目前多数锂资源仍处于项目周期，导致全球锂资源项目从勘测到投产所需平均周期较长。对比于需求端项目较短的投产时间，锂资源项目的长周期导致了锂资源的供给刚性。除了锂资源项目本身的因素决定了其项目的时间周期长度，诸多的外部扰动因素往往会影响到项目投产不及预期，从而导致锂资源项目的周期被进一步拉长，加剧其供给刚性。其中，自然环境和配套基础设施的限制、环保问题和采矿资格变动这三个外部因素，是拉长锂资源项目周期的主要扰动。

在下一篇专题中，我们将着眼于当下，深入分析近年来资金持续涌入新能源板块如何削弱了锂资源的供给刚性，并对未来的供应格局变革做出系统性展望。

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。

