



中信证券
CITIC SECURITIES

中国盐湖提锂：方兴未艾，拐点已至

有色金属行业锂行业深度报告 | 2021.6.28

中信证券研究部

核心观点



敖翀
首席周期产业
分析师
S1010515020001



王喆
首席能源化工
分析师
S1010513110001



李超
首席有色分析师
S1010520010001



陈渤阳
能源化工分析师
S1010519110001

有色金属行业

评级

强于大市（维持）

2021 年将成为国内盐湖提锂产业发展的拐点之年，盐湖提锂路线低成本、低碳绿色和一体化的优势使其具备更强的成长性和确定性。建议关注：1）产能释放顺利且具有产能扩张预期的盐湖提锂企业；2）受益于吸附法提锂技术推广的公司。推荐蓝晓科技，建议关注藏格控股和科达制造。

中国盐湖锂资源集中于青海和西藏，存在巨大的开发潜力。中国已查明的盐湖卤水锂资源量达到 2363 万吨（氯化锂），其中 87%集中于青海和西藏地区，青海地区已经建成较大规模的盐湖提锂产业集群。中国卤水锂的资源查明率仅为 19%，存在巨大的增储空间。国内盐湖卤水资源过去主要以生产钾肥为主，大量卤水未被有效利用（针对锂资源），企业产能扩张前景广阔。

盐湖提锂技术经过多年发展趋于成熟，“吸附+膜”集成法有望成为主流。针对中国盐湖卤水低锂离子浓度和高镁锂比的特点，国内已经开发出吸附法、膜法、煅烧法、电渗析法、萃取法等多种技术路线。其中“吸附+膜”集成法适用性强，提锂效果好。近期开发的“原卤提锂”技术也可视作这一方法的延伸。我们判断“吸附+膜”集成提锂技术有望成为青海盐湖提锂项目的主流技术，并推动盐湖提锂产能的快速增长和盐湖锂产品的品质提升。

中国盐湖提锂产能远期规划达到 30 万吨，全球锂供应占比预计超过 20%。中国盐湖提锂已建成产能超过 10 万吨，但受制于提锂技术不成熟、锂价下跌等因素产能利用率偏低，至今只能作为锂供应端的少量补充。在锂需求快速增长以及国内锂资源开发受到重视的背景下，预计国内盐湖锂资源开发将加速，国内盐湖提锂企业远期产能规划达到 30 万吨，未来有望占据全球锂供应的 20%以上，成为全球锂供应端的重要组成部分。

2021 年将成为中国盐湖提锂的拐点之年。中国盐湖提锂产业过去受制于采矿权证审批难度大、技术路线不成熟、初期投资过高等因素发展缓慢。我们认为随着《建设世界级盐湖产业基地规划及行动方案》的推出，企业提锂技术趋于成熟以及锂价再度进入景气周期的推动下，中国盐湖提锂产业将再次进入扩张期。盐湖提锂路线符合锂行业发展“低碳绿色”和“一体化”的趋势，在更长周期内都具备很强的成长性和确定性。

风险因素：盐湖提锂技术路线变化的风险；盐湖提锂企业产能扩张不及预期的风险；锂价大幅下跌的风险。

投资策略：政策支持、技术路线趋于成熟以及锂价保持在上行区间等因素推动下，预计 2021 年将成为国内盐湖提锂产业发展的拐点之年，企业将再度进入产能扩张周期。同时盐湖提锂路线低成本、低碳绿色和一体化的优势使其具备更强的成长性和确定性。建议围绕两条主线优选标的：1）盐湖提锂产能释放顺利且具备产能扩张前景的公司；2）受益于吸附法提锂技术推广的公司。推荐蓝晓科技，建议关注藏格控股和科达制造。

目录

投资聚焦	1
投资逻辑	1
投资策略	1
风险因素	1
2021 年是中国盐湖提锂产业的拐点之年	2
中国拥有丰富的盐湖卤水资源，主要集中在青海和西藏	2
中国针对高镁锂比盐湖开发出多种提锂技术路线	3
中国盐湖提锂产能将成为全球锂供应的重要组成	4
青海盐湖提锂项目详查	7
盐湖股份	7
藏格控股	9
五矿盐湖	11
恒信融锂业	13
青海锂业/青海锂资源	15
锦泰锂业	17
兴华锂盐	19
西藏盐湖提锂企业概述	21
西藏矿业	21
西藏城投	24
西藏珠峰	26
市场关心的问题	28
盐湖提锂产能扩张问题	28
中国盐湖生产电池级碳酸锂的问题	30
关于最新的原卤提锂问题	31
风险因素	33
投资建议	33
行业观点更新	33
投资策略	34

插图目录

图 1：中国锂资源分布形式	2
图 2：中国盐湖卤水资源省份分布情况	2
图 3：国内锂资源潜在资源量与资源查明率情况	3
图 4：青海四大盐湖碳酸锂生产规模测算	3
图 5：青海省盐湖提锂项目分布情况	5
图 6：西藏地区盐湖提锂项目分布情况	5
图 7：全球碳酸锂供应结构变化	6
图 8：盐湖股份盐湖提锂产业布局	7
图 9：蓝科锂业股权结构图	7
图 10：蓝科锂业项目开发情况	8
图 11：蓝科锂业碳酸锂产量数据	8
图 12：吸附法与膜耦合处理工艺图示	9
图 13：藏格控股股权结构图	10
图 14：藏格锂业历史沿革	11
图 15：五矿盐湖股权架构	11
图 16：五矿盐湖历史沿革及建设情况	12
图 17：梯度耦合膜分离技术工艺流程图	13
图 18：恒信融锂业股权架构	13
图 19：恒信融锂业盐湖提锂项目开发历史	14
图 20：纳滤膜+反渗透膜提锂工艺	14
图 21：青海锂业和青海锂资源碳酸锂产能情况	17
图 22：青海锂业碳酸锂产量数据	17
图 23：锦泰锂业股权结构示意图	17
图 24：巴仑马海湖地理位置	18
图 25：锦泰锂业盐湖提锂项目建设情况	19
图 26：兴华锂盐股权结构示意图	19
图 27：利用箱式萃取槽的锂萃取工艺	20
图 28：西藏矿业股权架构	21
图 29：西藏矿业历史营收及净利润数据	22
图 30：2020 年西藏矿业收入结构	22
图 31：扎布耶盐湖开发历史沿革	22
图 32：西藏矿业锂产品产量数据	23
图 33：扎布耶盐湖提锂工艺图示	23
图 34：西藏城投股权架构	24
图 35：西藏城投历史营收及净利润数据	24
图 36：2020 年西藏城投收入结构	24
图 37：西藏珠峰股权结构	26
图 38：Lithium-X 公司股权架构	26
图 39：Lithium X 公司南美盐湖项目地理位置	27
图 40：中国碳酸锂价格走势	30
图 41：五矿盐湖原卤提锂车间实拍图	32
图 42：传统的盐湖提锂工艺流程示意图	32
图 43：国内盐湖项目锂离子浓度对比	33

表格目录

表 1：2020 年世界主要国家已探明锂矿储量与资源量概况	2
表 2：全球主要盐湖资源品位对比	3
表 3：不同盐湖提锂技术路线比较	4
表 4：中国主要盐湖提锂项目概况	6
表 5：察尔汗盐湖别勒滩矿区项目详情	7
表 6：察尔汗盐湖察尔汗矿区项目详情	10
表 7：一里坪盐湖项目详情	12
表 8：东台吉乃尔湖项目详情	15
表 9：巴仑马海湖开采权范围内项目概况	18
表 10：大柴旦盐湖项目概况	20
表 11：龙木措盐湖、结则茶卡盐湖项目详情	25
表 12：龙木措盐湖、结则茶卡采矿权证信息	25
表 13：SDLA 项目锂资源储量及品位情况	27
表 14：中国主要盐湖提锂项目产能建设及规划	28
表 15：盐湖提锂与矿石提锂产线建设投资对比	29
表 16：国内外主要锂盐湖卤水的化学组成	30
表 17：2013 版电池级碳酸锂行业标准（YS/T 582-2013）	31

■ 投资聚焦

投资逻辑

中国盐湖锂资源集中于青海和西藏，存在巨大的开发潜力。中国已查明的盐湖卤水锂资源量达到 2363 万吨（氯化锂），87%集中于青海和西藏地区。中国卤水锂的资源查明率仅为 19%，存在巨大的增储空间。国内盐湖卤水资源过去主要以生产钾肥为主，大量卤水未被有效利用（针对锂资源），企业产能扩张前景广阔。

中国盐湖提锂产能远期规划达到 30 万吨，将成为全球锂供应的重要组成部分。中国盐湖提锂已建成产能超过 10 万吨，但受制于提锂技术不成熟等因素产能利用率偏低，至今只能作为锂供应端的少量补充。在锂需求快速增长以及国内锂资源开发受到重视的背景下，预计国内盐湖锂资源开发将加速，国内盐湖提锂企业远期产能规划达到 30 万吨，未来有望占据全球锂供应的 20%以上，成为重要组成部分。

盐湖提锂技术经过多年发展趋于成熟，“吸附+膜”集成方案有望成为主流。针对中国盐湖卤水低锂离子浓度和高镁锂比的特点，国内已经开发出吸附法、膜法、煅烧法、电渗析法、萃取法等多种技术路线。其中“吸附+膜”集成法在实际应用过程中表现出较好的适用性和提锂效果，近期开发的“原卤提锂”技术也可视作这一技术路线的延伸。我们判断“吸附+膜”集成提锂技术有望成为青海盐湖提锂项目的主流技术，并推动盐湖提锂产能的快速增长和盐湖锂产品的品质提升。

2021 年将成为中国盐湖提锂的拐点之年。中国盐湖提锂产业过去受制于采矿权证审批难度大、技术路线不成熟、初期投资过高等因素发展缓慢。我们认为随着《建设世界级盐湖产业基地规划及行动方案》的推出，企业提锂技术趋于成熟以及锂价再度进入景气周期的推动下，中国盐湖提锂产业将再次进入扩张期。盐湖提锂路线符合锂行业发展“低碳绿色”和“一体化”的趋势，在更长周期内都具备很强的成长性和确定性。

投资策略

政策支持、技术路线趋于成熟以及锂价保持在上行区间等因素推动下，预计 2021 年将成为国内盐湖提锂产业发展的拐点之年，企业将再度进入产能扩张周期。同时盐湖提锂路线低成本、低碳绿色和一体化的优势使其具备更强的成长性和确定性。建议围绕两条主线优选标的：1）盐湖提锂产能释放顺利且具备产能扩张前景的公司；2）受益于吸附法提锂技术推广的公司。推荐蓝晓科技，建议关注藏格控股和科达制造。

风险因素

盐湖提锂技术路线变化的风险；盐湖提锂企业产能扩张不及预期的风险；锂价大幅下跌的风险。

2021 年是中国盐湖提锂产业的拐点之年

中国拥有丰富的盐湖卤水资源，主要集中在青海和西藏

中国锂资源储量丰富，全球排名处于前列。根据美国地质调查局（USGS）统计数据，截至 2019 年底，全球已探明锂储量为 1700 万吨（锂金属量），资源量为 8000 万吨，其中中国锂探明储量为 100 万吨，占全球总量比例为 5.9%，排名第四位，仅次于智利、澳大利亚和阿根廷；锂资源量为 450 万吨，占比为 5.7%，排名第六位，排在玻利维亚、阿根廷、智利、美国 and 澳大利亚之后。

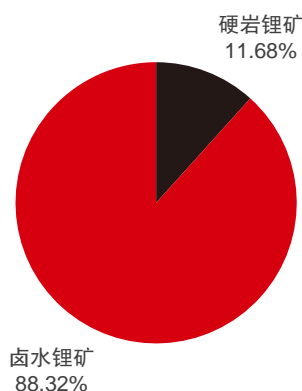
表 1：2020 年世界主要国家已探明锂矿储量与资源量概况

国别	储量（万吨）	占比	国别	资源量（万吨）	国别	资源量（万吨）
智利	860	50.6%	玻利维亚	2100	马里	100
澳大利亚	280	16.5%	阿根廷	1799	俄罗斯	100
阿根廷	170	10.0%	智利	900	津巴布韦	54
中国	100	5.9%	美国	680	巴西	40
美国	63	3.7%	澳大利亚	630	西班牙	30
加拿大	37	2.2%	中国	450	葡萄牙	25
津巴布韦	23	1.4%	刚果（金）	300	秘鲁	13
巴西	9.5	0.6%	德国	250	奥地利	5
葡萄牙	6	0.4%	加拿大	170	芬兰	5
纳米比亚	-	-	墨西哥	170	哈萨克斯坦	5
其他	110	6.5%	捷克	130	其他	42.1
合计	1700	100.0%	塞尔维亚	100	合计	8000

资料来源：USGS，中信证券研究部

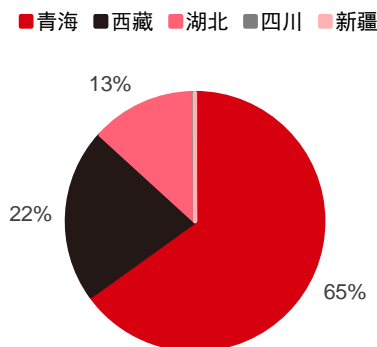
中国盐湖卤水资源主要集中在青海和西藏。中国锂资源以液体卤水锂矿为主，占比接近 90%，根据自然资源部发布的《全国矿产资源储量通报》（2016）统计数据，国内查明的液体卤水锂矿区有 14 个，查明锂资源储量（以氯化锂计）为 2363.4 万吨，其中青海和西藏两地占比达到 87%，资源分布集中度高。

图 1：中国锂资源分布形式



资料来源：《国内外锂矿资源及其分布概述》（张苏江），中信证券研究部

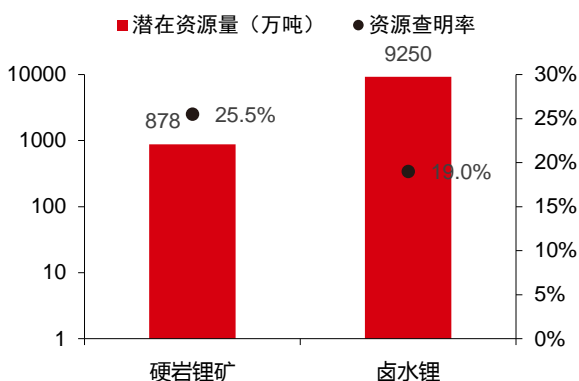
图 2：中国盐湖卤水资源省份分布情况



资料来源：《全国矿产资源储量通报 2016》（自然资源部），中信证券研究部

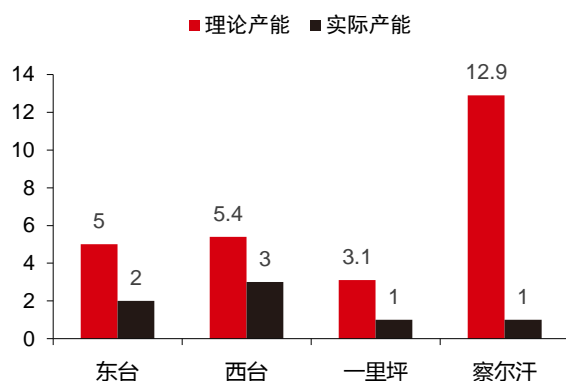
中国盐湖卤水具备巨大的锂资源开发前景。根据自然资源部发布的《中国矿产资源报告 2019》，国内卤水锂潜在资源量为 9250 万吨（以氯化锂计），资源查明率仅为 19.0%；国内硬岩锂矿的潜在资源量为 878 万吨（以锂辉石计），资源查明率仅为 25.51%，增储前景巨大。青海地区盐湖资源此前以生产钾肥为主，提锂产能建设进度缓慢，造成大量卤水未被利用，若考虑将生产钾肥后的卤水全部用于提锂，仅察尔汗、东西台、一里坪四处资源项目可生产的碳酸锂就超过 25 万吨。这表明目前青海地区盐湖针对锂的资源利用率较低，具备较大的产能扩张空间。

图 3：国内锂资源潜在资源量与资源查明率情况



资料来源：《中国矿产资源报告 2019》（自然资源部），中信证券研究部

图 4：青海四大盐湖碳酸锂生产规模测算（单位：万吨）



资料来源：《青海盐湖锂资源综合利用规模探讨》（熊增华），中信证券研究部 注：实际产能指企业已建成提锂产能

中国针对高镁锂比盐湖开发出多种提锂技术路线

高镁锂比是困扰中国盐湖提锂产业化进程的核心问题。当前全球盐湖提锂产业发展最成熟的地区为南美的智利和阿根廷，主要的资源地如 Atacama 盐湖、Hombre Muerto 盐湖等，代表性企业有智利矿业化工（SQM）、美国雅保公司（ALB）、Orocobregongsi 公司和 Livent 公司等。与南美盐湖相比，中国青海地区的盐湖卤水中锂离子含量偏低，镁锂比显著偏高，以上差异使得青海盐湖在使用南美地区成熟的盐田浓缩沉淀法提锂时分离难度大，锂损失率高，开发成本高。高镁锂比盐湖提锂是盐湖资源综合利用的世界性难题，也是制约中国盐湖提锂产业发展的核心症结。

表 2：全球主要盐湖资源品位对比

盐湖	锂资源储量 (万吨)	锂离子浓度 (mg/L)	镁锂比
Atacama 盐湖	4550	1840	6.4
Uyuni 盐湖	2900	320	8
Hombre Muerto 盐湖	192	740	1.4
Olaroz 盐湖	644	690	-
Rincon 盐湖	350	325	8.6
Vida 盐湖	400	790	-
察尔汗盐湖别勒滩矿区	774	37	570
察尔汗盐湖察尔汗矿区	847	27	2000
东台吉乃尔盐湖	285	430	35
西台吉乃尔盐湖	308	256	47

盐湖	锂资源储量（万吨）	锂离子浓度（mg/L）	镁锂比
一里坪盐湖	190	262	55
扎布耶盐湖	184	880	0.02

资料来源：相关公司公告及官网，中信证券研究部

中国企业已经开发出多种针对高镁锂比盐湖的提锂技术路线。针对青海盐湖卤水高镁锂比的特点，中国企业经过多年探索，已经开发出多种提锂技术路线，包括吸附法（吸附+膜集成法）、膜法、电渗析法（膜法的一种）、煅烧法、溶剂萃取法等，此外还有针对西藏扎布耶盐湖开发的太阳池结晶法等。以上方法在应对不同性质的盐湖卤水时取得了一定效果，推动了国内盐湖提锂的产业化进程。从多种方法的比较来看，“吸附+膜”集成方案的适用性最强，正在青海多家企业中推广，该方案的提锂效果以及实际运营效果最好，未来有望成为青海地区盐湖项目的主流提锂技术路线。

表 3：不同盐湖提锂技术路线比较

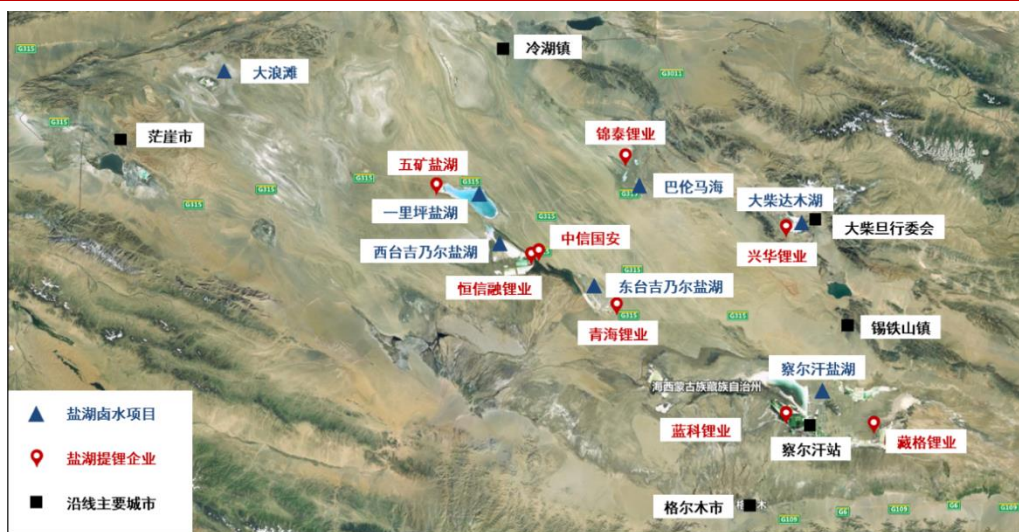
技术路线	应用企业	应用盐湖	技术特点	优点	缺点
沉淀法	SQM ALB Orocobre 等	Atacama 盐湖、Olaroz 盐湖等	盐田滩晒浓缩分离钠和钾，加石灰除镁，加纯碱沉锂	工艺简单成熟，生产成本低	对卤水品质要求高，盐田滩晒浓缩时间长，生产受天气影响大，回收率低
吸附法	蓝科锂业 藏格锂业 锦泰锂业等	察尔汗盐湖	吸附剂选择性吸附锂离子，解析后除杂，经沉锂工段得到碳酸锂，多与膜法集成	适用于低锂离子浓度、高镁锂比盐湖，工艺适用性强，锂收率高	初期建设投资大，吸附剂性能对产线影响大，成本稍高
膜法	五矿盐湖 青海锂业 恒信融锂业等	东台吉乃尔 西台吉乃尔 一里坪	用具有选择透过性能的薄膜，在外力推动下进行镁锂分离和锂的浓缩	镁锂分离效果好，工艺安全环保，流程短，成本低	对膜的性能要求高，此前多依赖进口，膜损耗高，运营成本高
煅烧法	中信国安锂业	西台吉乃尔盐湖	利用氯化镁和氯化锂的分解温度不同实现镁锂分离，含锂滤液经蒸发除杂沉锂等工序后得到碳酸锂	成品品质较高	能耗高，反应过程中生成盐酸，设备腐蚀严重，环保压力大，产生大量废渣
溶剂萃取法	兴华锂盐 锦泰锂业	大柴旦盐湖 巴伦马海	使用有机溶剂作为萃取剂，经多级萃取反萃，含锂反萃液浓缩除杂后沉锂	镁锂分离效果好，锂收率高	对设备要求高，有机萃取剂易造成污染，安全环保压力大
太阳池法	西藏矿业	扎布耶盐湖	经滩晒浓缩后得到的富锂卤水进入结晶池，析出碳酸锂，淡水浸泡擦洗得到精矿产品	工艺简单，理论成本低，绿色环保无污染	适用性窄，盐田和太阳池有渗漏风险，回收率低

资料来源：《青海盐湖锂资源开发现状及存在问题和对策分析》（李增荣），中信证券研究部

中国盐湖提锂产能将成为全球锂供应的重要组成

青海省已经形成规模较大的盐湖提锂产业集群。青海省盐湖提锂产业主要围绕察尔汗盐湖、东台吉乃尔盐湖、西台吉乃尔盐湖、一里坪盐湖等资源项目，经过多年发展，已经形成了较大规模的盐湖提锂产业集群，出现了青海锂业、蓝科锂业、五矿盐湖、藏格锂业等一批盐湖提锂企业。青海盐湖卤水资源居国内首位，又是国内主要的钾肥生产基地，盐湖提锂产业化进程领先。

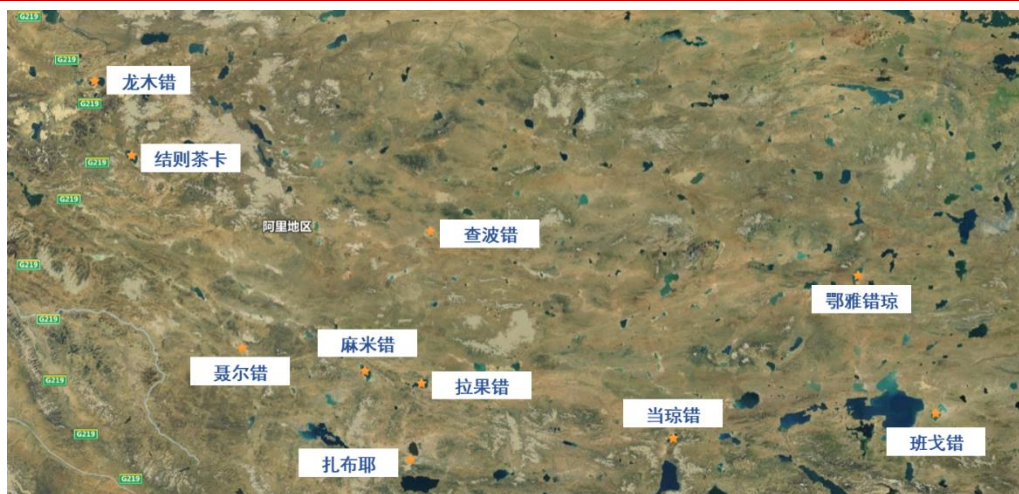
图 5：青海省盐湖提锂项目分布情况



资料来源：中信证券研究部绘制

西藏盐湖数量多，但开发程度较低。西藏地区盐湖数量接近 500 个，盐湖总面积达到 8225km²，其中面积大于 1km² 的盐湖有 234 个，占西藏地区盐湖总面积的 99%。西藏地区小型盐湖居多，加上地理位置偏僻，实际具备经济价值的盐湖数量较少，截至目前进入产业化阶段的仅有扎布耶盐湖和结则茶卡等少数项目。

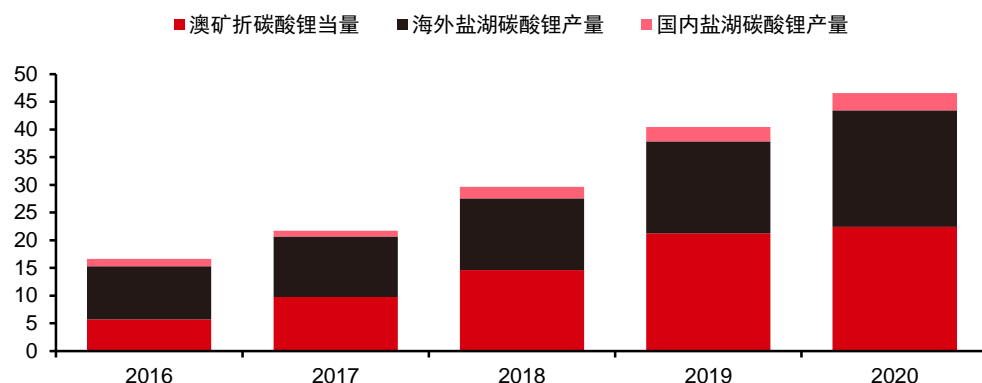
图 6：西藏地区盐湖提锂项目分布情况



资料来源：中国有色金属工业协会锂业分会，中信证券研究部绘制

中国优势的盐湖锂资源未能有效转化为产量。虽然中国青海和西藏地区拥有丰富的锂资源储量，但是从历史情况来看，国内锂供应主要依赖于海外进口，本土国内盐湖至今只能作为少量补充供应存在。造成以上现象一方面是由于国内盐湖资源禀赋不如南美盐湖，提锂难度大，产品品质也稍差，未能大规模应用于下游电池材料；另一方面，国内学界和业界在探究高镁锂比盐湖提锂技术的过程中开发出多种提锂工艺，在实际生产运营过程中，部分工艺稳定性欠佳，长期无法达产达标，影响了中国盐湖提锂的产业化进程。

图 7：全球碳酸锂供应结构变化（单位：万吨 LCE）



资料来源：CRU，中信证券研究部

中国盐湖提锂建成产能已达 10 万吨规模，远期规划产能达到 30 万吨。中国盐湖提锂产业化进程始于 20 世纪 90 年代，以青海锂业和扎布耶盐湖产业化项目为代表。2007 年青海盐湖工业股份有限公司成立蓝科锂业，中国盐湖提锂单线产能进入万吨时代。2015 年以来，随着锂价大幅上涨，中国盐湖提锂产业进入快速发展阶段，建成产能超过 10 万吨。2018 年以来随着锂价快速下跌，中国盐湖提锂产能建设放缓，国内企业在这一阶段加强技术攻关和产线改造。2020 年下半年以来，锂价再度进入上行周期，加上技术突破和政策支持等利好因素，国内盐湖提锂产业有望进入新一轮的扩张周期。当前国内主要盐湖提锂企业已建成和有明确规划的产能项目达到 25 万吨，远期规划则达到 30 万吨。参考全球锂需求量增长情况，未来国内盐湖提锂产能有望占据全球锂供应的 20% 以上，成为全球锂供应的重要组成部分。

表 4：中国主要盐湖提锂项目概况

公司名称	资源地	现有产能	建设现状	技术路线
蓝科锂业	察尔汗盐湖	1 万吨	公司预计在建 2 万吨产能于 2021Q3 投产，盐湖比亚迪项目产能 3 万吨	吸附与膜集成提锂技术
藏格锂业	察尔汗盐湖 大浪滩地下卤水	1 万吨	2018 年底建成 2 万吨项目的一期 1 万吨产能，剩余产能规划中	吸附与膜集成提锂技术
锦泰锂业	巴伦马海	6000 吨	吸附与膜集成法和萃取法产线各 3000 吨，另有 4000 吨规划产能	吸附与膜集成提锂技术
恒信融锂业	西台吉乃尔盐湖	2 万吨	向中信国安采购卤水，未能满产	纳滤膜法
青海锂业	东台吉乃尔盐湖	1 万吨	向青海锂资源采购卤水，代加工	电渗析法
青海锂资源	东台吉乃尔盐湖	1 万吨	整体规划产能 2 万吨	电渗析法
五矿盐湖	一里坪盐湖	1 万吨	2018 年底投产，2021 年 4 月原卤提锂中试线运营成功	梯度耦合膜法/ 原卤提锂
兴华锂业	大柴旦盐湖	1 万吨	2016、2018 年分批次投产试车	萃取法
西藏矿业	扎布耶盐湖	5000 吨	2020 年扎布耶一期改造工程，白银扎布耶全年停产	太阳池法
西藏城投	龙木措、结则茶卡	-	2021 年结则茶卡采矿证实现续期还在论证技术路线和前期准备工作	-

资料来源：Wind，中信证券研究部

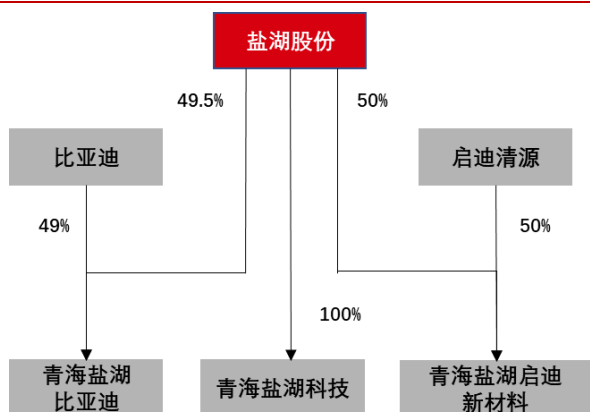
■ 青海盐湖提锂项目详查

盐湖股份

盐湖股份盐湖提锂的布局：青海盐湖工业股份有限公司于 1997 年上市，主要从事钾肥的开发、生产和销售。2007 年 3 月 22 日盐湖股份出资设立蓝科锂业，开始战略布局盐湖提锂。2017 年 1 月，盐湖股份与产业链下游的比亚迪公司展开合作，共同出资设立青海盐湖比亚迪资源开发有限公司，盐湖股份持有其中 49.5%的股权。2017 年 2 月，盐湖股份为加强技术和研发能力，与膜工艺提供商启迪清源共同成立青海盐湖启迪新材料开发有限公司。目前察尔汗盐湖的别勒滩区段的采矿权归盐湖股份所有。

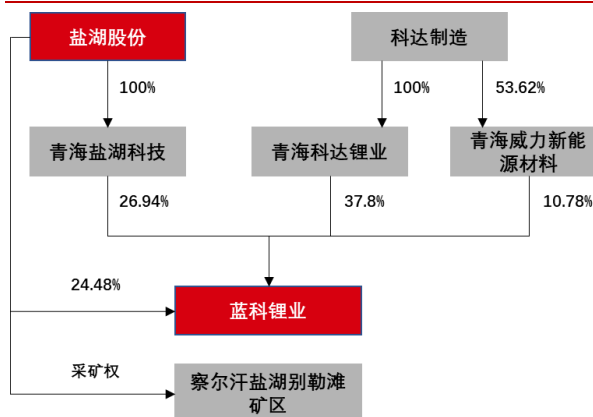
蓝科锂业股权架构：青海盐湖蓝科锂业股份有限公司成立于 2007 年。2017 年，科达制造整合蓝科锂业少数股权，间接持有蓝科锂业 43.58%的股权。2020 年 12 月，为推动 2 万吨/年电池级碳酸锂的扩产，盐湖股份和科达制造等比例向蓝科锂业增资 6.2 亿元。目前，盐湖股份为蓝科锂业控股股东，合计持有蓝科锂业 51.42%的股权，科达制造合计持有 43.58%的股权，投票权为 48.58%。

图 8：盐湖股份盐湖提锂产业布局



资料来源：Wind，中信证券研究部

图 9：蓝科锂业股权结构图



资料来源：Wind，中信证券研究部

项目概况：察尔汗盐湖位于柴达木盆地的中东部，行政区划隶属于青海省海西蒙古族藏族自治州格尔木市，矿区东西长 168km，南北宽 20-40km，面积为 5656km²，自西向东分别为别勒滩、达布逊、察尔汗和霍布逊四个连续的区段。盐湖股份拥有采矿权的别勒滩矿区位于察尔汗盐湖的最西端。察尔汗盐湖是一个以钾盐为主，伴生有镁、钠、锂、硼、碘等多种矿产的大型内陆综合性盐湖，是世界上最大的盐湖之一。盐湖股份所在的别勒滩区段氯化锂保有储量为 774 万吨，晶体卤水的锂离子浓度为 37mg/L（老卤中为 0.21g/L），浓缩老卤的镁锂比高达 570:1。

表 5：察尔汗盐湖别勒滩矿区项目详情

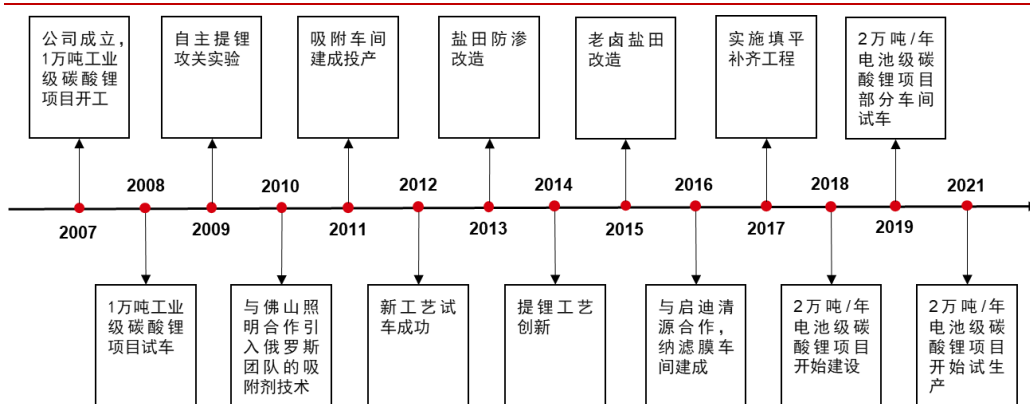
项目	单位	数值
保有储量	万吨	774
晶体卤水锂离子品位	毫克/升	37
老卤中锂离子品位	克/升	0.21

项目	单位	数值
老卤中的镁锂比	-	570:1

资料来源：《青海盐湖锂资源开发现状及存在问题和对策分析》（李增荣），中信证券研究部

项目开发情况：根据盐湖股份公告信息，2007 年起公司开始投资建设“1 万吨工业级碳酸锂项目”；2009 年蓝科锂业合计投资达到 5.05 亿元，但吸附剂制造成本和破碎率过高导致项目暂停；2010 年，蓝科锂业引入俄罗斯的吸附剂技术，实现卤水提锂技术的突破，项目重启建设；2016 年 3 月，公司与启迪清源公司合作建设膜法镁锂分离一期项目，并在 10 月全部投入试运行；2018 年 6 月，公司开始推进建设“5 万吨电池级碳酸锂项目”，由蓝科锂业和盐湖比亚迪分别建设 2 万吨/年和 3 万吨/年电池级碳酸锂项目；2021 年 4 月，蓝科锂业的 2 万吨/年电池级碳酸锂项目开始试车生产。

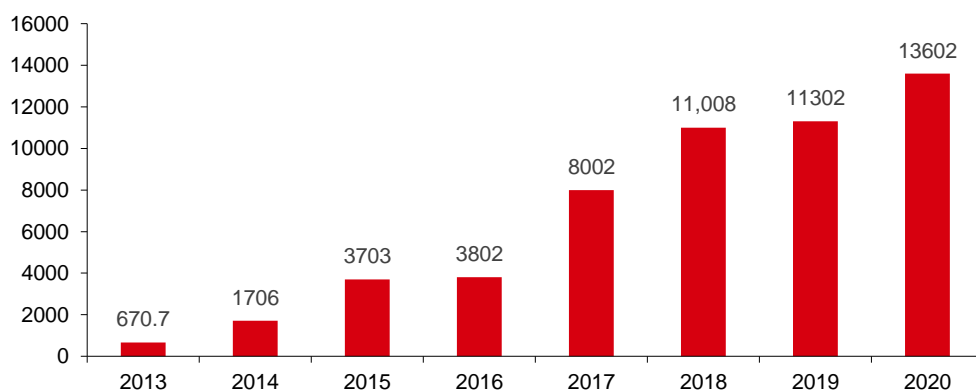
图 10：蓝科锂业项目开发情况



资料来源：盐湖股份公司公告，中信证券研究部

2018 年起蓝科锂业 1 万吨碳酸锂项目已实现超产。2017 年蓝科锂业实施填平补齐工程后，1 万吨碳酸锂产线正式投产。2018 年产线就实现超产，产量达到 1.1 万吨，成为中国首家实现万吨级盐湖提锂产能的企业。2020 年蓝科锂业工业级碳酸锂产量达到 1.36 万吨，已显著高于设定产能数值。2018-2020 年，蓝科锂业碳酸锂销量保持在 1.1 万吨水平，是国内盐湖提锂企业中碳酸锂出货量最高的公司。

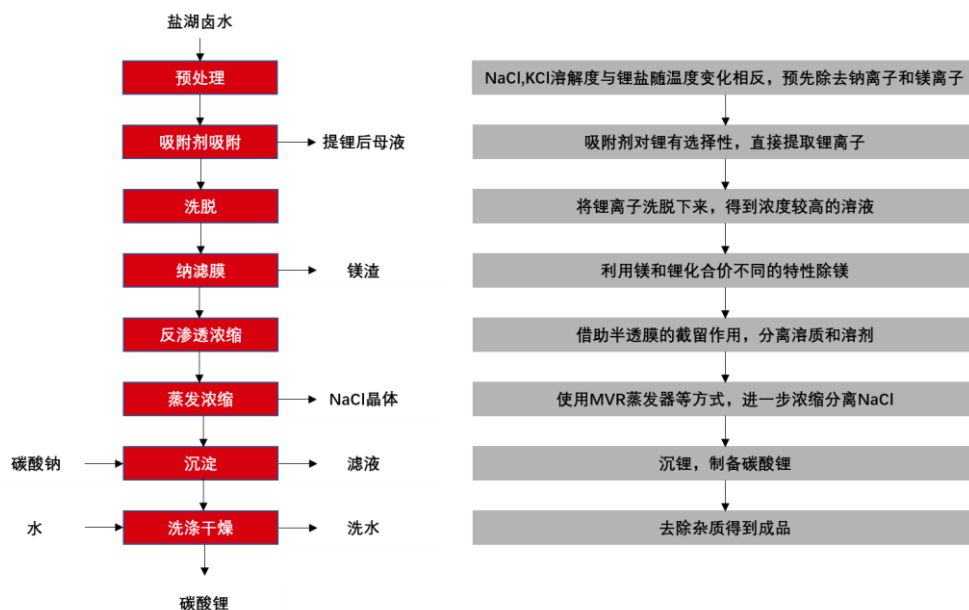
图 11：蓝科锂业碳酸锂产量数据（单位：吨）



资料来源：盐湖股份公司公告，中信证券研究部

提锂工艺：根据盐湖股份公告内容，公司目前采用吸附法与膜耦合的提锂技术，吸附材料使用自主研发的铝系吸附剂，纳滤采用启迪清源集团的工艺和材料。该技术的原理及工艺流程是：先将预处理后的卤水通过吸附装置，利用吸附剂对锂的选择性，将溶液中的锂离子直接吸附出来，洗脱后溶液中锂离子含量大幅提升；再通过纳滤和反渗透工艺二次除镁，进一步提高锂离子浓度；最后经过蒸发沉淀洗涤干燥，就能得到纯度较高的碳酸锂。**盐湖股份公告披露目前公司的工业级碳酸锂完全成本为 3.4 万元/吨。**

图 12：吸附法与膜耦合处理工艺图示

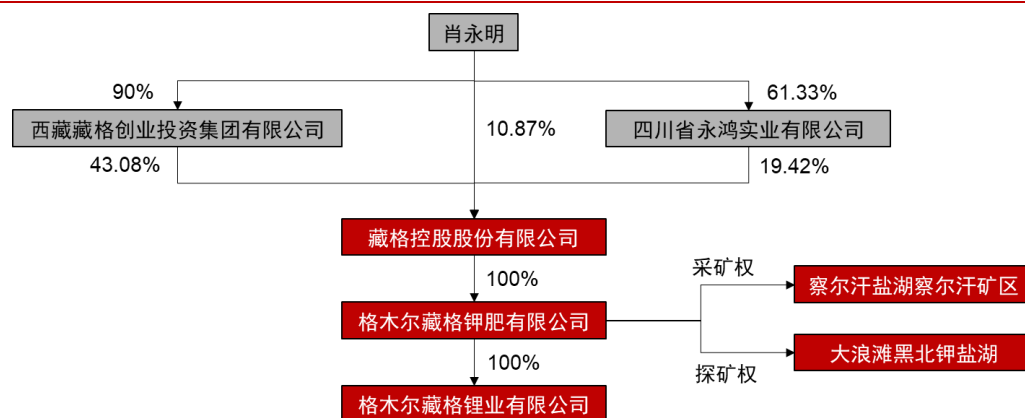


资料来源：《高镁锂比盐湖提锂工艺技术的研究》（王生彪），盐湖股份公司公告，中信证券研究部

藏格控股

股权架构：藏格控股股份有限公司成立于 1996 年，原名金谷源控股股份有限公司 2017 年 6 月更改为现名。下属子公司格尔木藏格钾肥有限公司始建于 2002 年，拥有察尔汗盐湖东矿区 724.35 平方公里的钾盐采矿权证，并于 2017 年 10 月取得青海省茫崖行委大浪滩黑北钾盐矿 492.56 平方公里探矿权。格尔木藏格锂业有限公司成立于 2017 年 9 月，为藏格钾肥下属的全资子公司。

图 13：藏格控股股权结构图



资料来源：藏格控股公司公告，中信证券研究部 数据截至 2021 年一季报

项目概况：藏格控股开采的察尔汗矿区位于察尔汗盐湖东北方向，青藏铁路、敦格公路从矿区西侧通过，矿区距格尔木市 65km，距离青藏铁路西（宁）格（尔木）段察尔汗站的直线距离为 21.9km，交通便利。察尔汗盐湖察尔汗矿区的氯化锂储量高达 847.2 万吨，氯化锂平均品位 166.87mg/L，折合锂离子浓度约 27mg/L，镁锂比高达 2000:1。

表 6：察尔汗盐湖察尔汗矿区项目详情

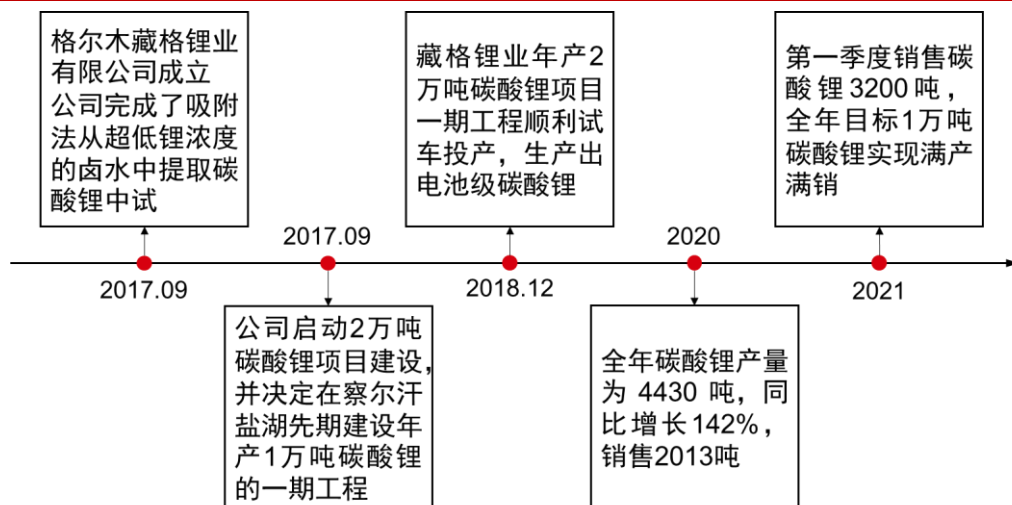
项目	单位	数值
氯化锂储量	万吨	847.2
氯化钾品位	%	0.79
氯化镁品位	%	20.05
氯化锂品位	毫克/升	166.87
镁锂比	-	2000:1

资料来源：藏格控股公司公告，中信证券研究部

大浪滩项目概况：大浪滩干盐湖位于柴达木盆地西北部，地处海西蒙古族藏族自治州花土沟镇境内，距格尔木约 800 公里，距大柴旦约 600 公里，是一个以钾盐为主，共生有锂、镁和芒硝的综合性矿田。根据藏格控股公告，公司已向青海省国土资源厅重新提交了大浪滩黑北钾盐矿的储量详查报告，待评审确认完成，公司将按程序积极推进探转采工作，该项目将作为公司未来盐湖提锂产能扩张的资源储备项目。

项目开发情况：藏格控股于 2017 年进军新能源领域，规划 2 万吨碳酸锂项目，并于 2017 年 9 月确定在察尔汗盐湖先期建设年产 1 万吨碳酸锂的一期工程；2018 年 12 月 1 万吨碳酸锂项目顺利试车投产，产出电池级碳酸锂。2019 年和 2020 年公司分别生产电池级碳酸锂 1828 吨和 4430 吨，2020 年销售 2013 吨。根据公司最新公告，2021 年第一季度公司碳酸锂销量约 3200 吨，2021 年的经营目标是生产、销售电池级碳酸锂 1 万吨，即项目实现满产满销。

图 14：藏格锂业历史沿革



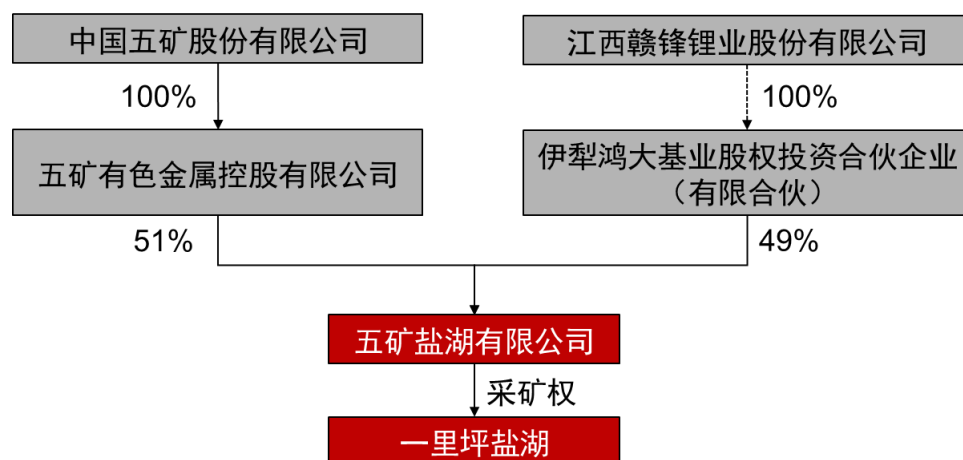
资料来源：藏格控股公司官网及公告，中信证券研究部

提锂工艺：藏格锂业采用吸附法+纳滤的技术方案（吸附工段由蓝晓科技提供；膜分离采用启迪清源分离浓缩装置），采用“模拟连续吸附—纳滤反渗透除杂一步法合成”工艺路线，实现了从超低浓度卤水中提取碳酸锂。吸附工段采用国产新型吸附剂和模拟连续吸附工艺，纳滤除杂及反渗透、MVR 浓缩等技术的应用在确保产品品质的同时可以显著降低能耗。该工艺首次应用膜法除硼的技术，有效解决了盐湖锂产品中硼含量高的问题，除硼的同时还可以获得高纯度硼酸或硼砂产品，提高了资源利用率。

五矿盐湖

股权结构：五矿盐湖有限公司成立于 2009 年 9 月，拥有一里坪盐湖的采矿权。2019 年 6 月，伊犁鸿大以 5.64 亿元收购五矿盐湖 49%股权，五矿有色以 5.87 亿元收购其 51%股权，成为五矿盐湖的控股股东。2021 年 3 月，赣锋锂业公告将收购伊犁鸿大 100%的股权，若交易完成，赣锋锂业将持有五矿盐湖 49%股权。

图 15：五矿盐湖股权架构



资料来源：Wind，中信证券研究部

项目概况：一里坪盐湖位于青海省柴达木盆地中部，东距大柴旦镇 230km。盐湖呈北西西向展布，东西长约 40km，南北宽约 9.5km，总面积约 380km²。根据赣锋锂业公告内容，一里坪盐湖总孔隙度资源储量为 9.85 亿方卤水，含氯化锂 189.7 万吨，氯化钾 1865.9 万吨。根据《青海盐湖锂资源开发现状及存在问题和对策分析》数据，一里坪盐湖卤水中锂离子浓度为 262mg/L，镁锂比为 55:1。

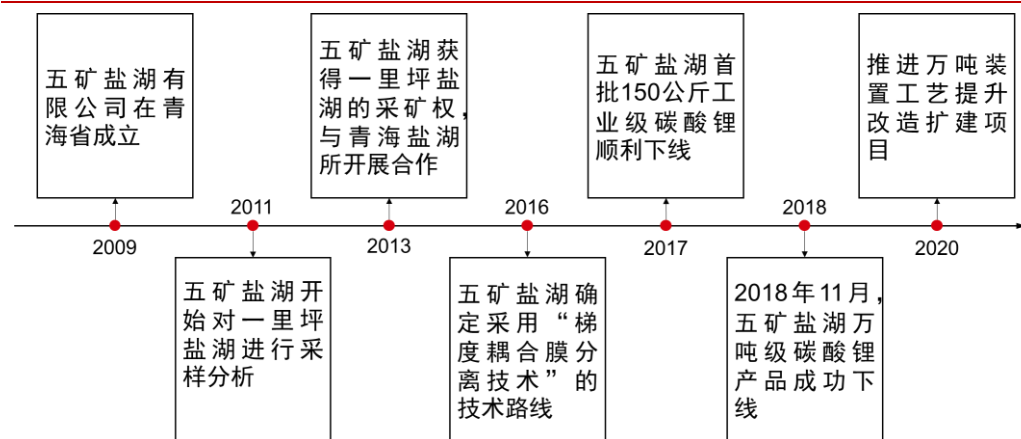
表 7：一里坪盐湖项目详情

项目	单位	数值
总孔隙度卤水量	万立方米	98480.4
——氯化钾储量	万吨	1865.9
——氯化锂储量	万吨	189.7
锂离子浓度	mg/L	262
镁锂比	-	55:1

资料来源：赣锋锂业公司公告，《青海盐湖锂资源开发现状及存在问题和对策分析》（李增荣），中信证券研究部

项目开发情况：2011 年，五矿盐湖开始对一里坪盐湖采样分析。2013 年，五矿盐湖正式拿到一里坪盐湖采矿权，并与中科院青海盐湖所王敏团队开展全面合作，团队针对一里坪盐湖特点设计了“梯度耦合膜分离技术”。2016 年，中国五矿集团确定中科院青海盐湖王敏团队技术路线并开始中试。2017 年，五矿盐湖首批碳酸锂下线，2018 年，万吨级碳酸锂产品成功下线。当前五矿盐湖正在推进万吨装置工艺提升改造扩建项目。

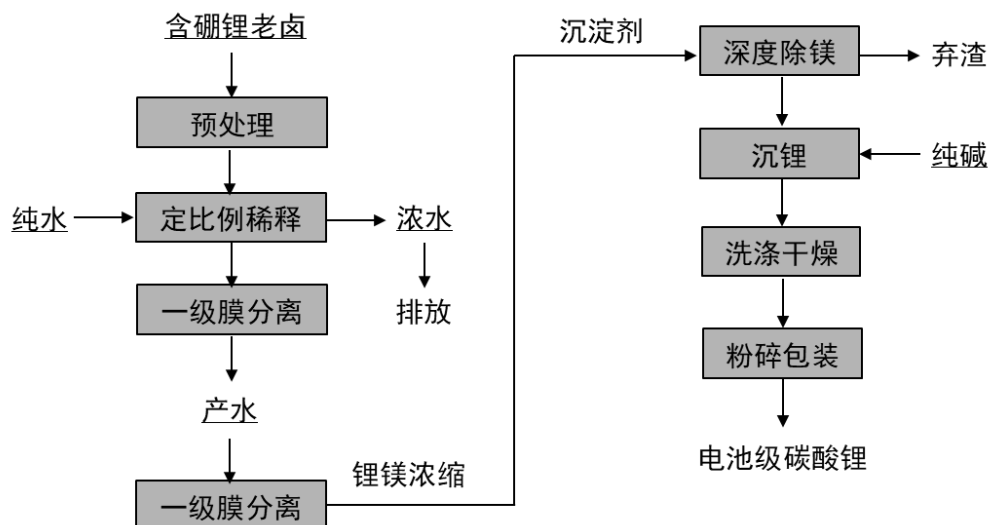
图 16：五矿盐湖历史沿革及建设情况



资料来源：国资委官网，中信证券研究部

提锂工艺：一里坪盐湖提锂采用“梯度耦合膜分离技术”。该技术由五矿盐湖与中科院青海盐湖研究所共同研发并拥有自主知识产权。梯度耦合膜分离技术以一里坪盐湖析钾后的低锂浓度卤水为原料，充分利用不同膜分离过程的特点，采用纯物理过程，进行卤水预处理、镁锂高效分离和锂的高倍率富集，成功突破了“梯度耦合膜分离技术”工程化应用的技术瓶颈，提高了镁锂分离效果及锂的回收率，具有能耗低、无污染等特点，实现了水资源的循环利用。

图 17：梯度耦合膜分离技术工艺流程图

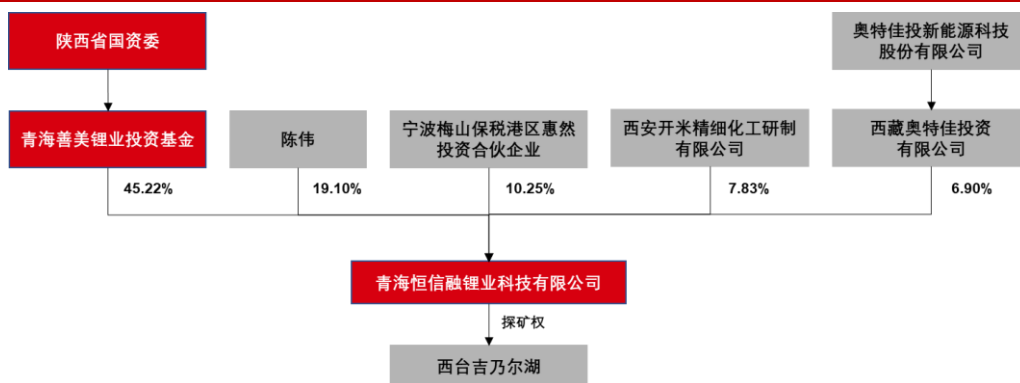


资料来源：《盐湖卤水提锂的研究进展》（罗阿敏），中信证券研究部

恒信融锂业

股权架构：青海恒信融锂业科技有限公司成立于 2014 年 3 月。公司控股股东为青海善美锂业投资基金，持股比例为 45.22%，实际控制人为陕西省国资委。2019 年 4 月，公司获批西台吉乃尔湖北深层卤水钾矿探矿权证，勘察面积为 394.26 平方公里，但尚未获得采矿权，目前主要购买中信国安的卤水用于生产。

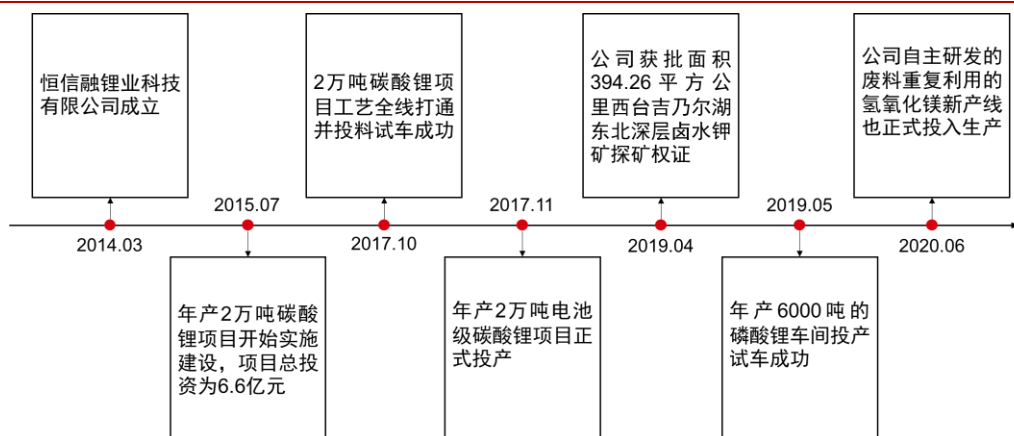
图 18：恒信融锂业股权架构



资料来源：Wind，中信证券研究部

开发情况：根据恒信融锂业官网信息，2015 年 7 月，恒信融锂业开始建设“年产 2 万吨碳酸锂项目”，项目总投资为 6.6 亿元。2017 年 10 月，该项目投料试车成功，并于 2017 年 11 月正式投产。2019 年 5 月，公司宣布年产 6000 吨的磷酸锂车间投产试车成功。公司官网数据显示，2020 年 1-10 月，公司碳酸锂和磷酸锂总产量为 4626 吨，其中 2020 年 3 月单月产量突破 830 吨。

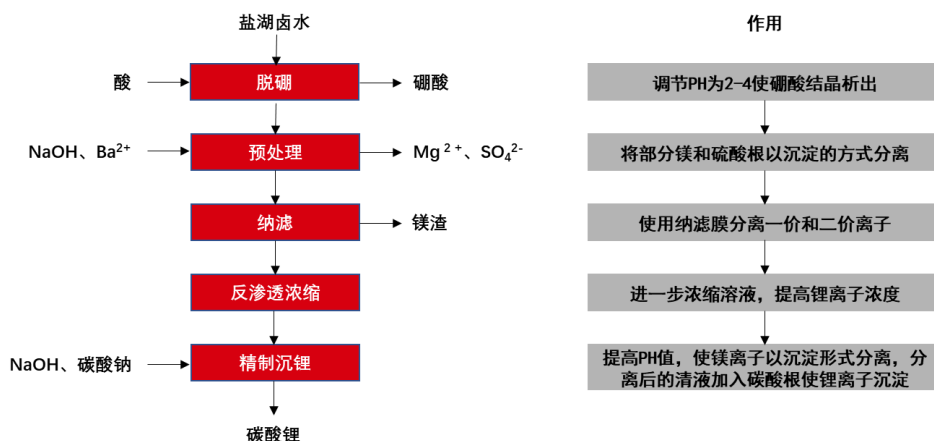
图 19：恒信融锂业盐湖提锂项目开发历史



资料来源：恒信融公司官网，中信证券研究部

提锂工艺：根据恒信融公司 2015 年 7 月 3 日的专利申请《从盐湖卤水中提取锂的方法》内容，公司主要是通过纳滤膜+反渗透膜法进行盐湖提锂。纳滤膜是一种压力驱动膜，在膜上带有荷电基团，通过静电相互作用，对不同价态的离子具有不同的选择透过性，从而实现不同价态的离子分离。纳滤法工艺简便、无污染，但是卤水直接进行纳滤易导致膜堵塞而降低膜通量，需要将卤水稀释，降低其浓度。稀释操作会导致纳滤所得到的透过液浓度变稀。为提高透过液中锂离子浓度，一般可以采用反渗透膜进行浓缩，反渗透所得淡水可循环用于卤水稀释。

图 20：纳滤膜+反渗透膜提锂工艺

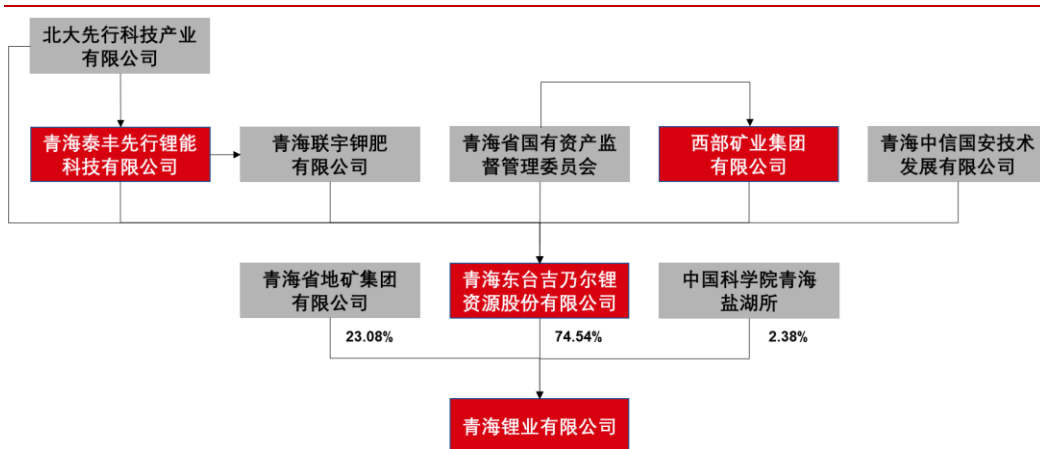


资料来源：恒信融锂业专利申请《从盐湖卤水中提取锂的方法》，中信证券研究部

青海锂业/青海锂资源

股权架构：青海锂业有限公司成立于 1998 年 12 月，2007 年建成一条 3000 吨/年的碳酸锂产线，并于 2015 年 9 月开始进入正式运营。2015 年 6 月，为完成东台吉乃尔盐湖资源整合工作，由西部矿业集团有限公司、青海泰丰先行锂能科技有限公司、北大先行科技产业有限公司、青海中信国安技术发展有限公司、青海省政府国有资产监督管理委员会共同组建青海东台吉乃尔锂资源股份有限公司（简称“青海锂资源公司”）。2016 年 12 月，青海锂业将所持有的东台吉乃尔湖 269.6 平方公里探矿权转让给青海锂资源。2018 年 6 月，青海锂业原股东西部矿业集团有限公司将其持有的青海锂业 74.54% 的股权转让给青海锂资源公司，后者成为青海锂业的控股股东。

图 1：青海锂业及青海锂资源公司股权架构



资料来源：Wind，中信证券研究部

项目概况：东台吉乃尔盐湖距离格尔木市 230 公里，东南 15 公里处是中国四大气田之一的涩北气田，北有国道 315 通过，距离青藏铁路达布逊车站 140 公里。东台吉乃尔湖氯化锂保有储量 284.78 万吨，晶间卤水锂离子含量为 430mg/L，老卤中锂离子含量为 5.2g/L，老卤中镁锂比为 25:1。

表 8：东台吉乃尔湖项目详情

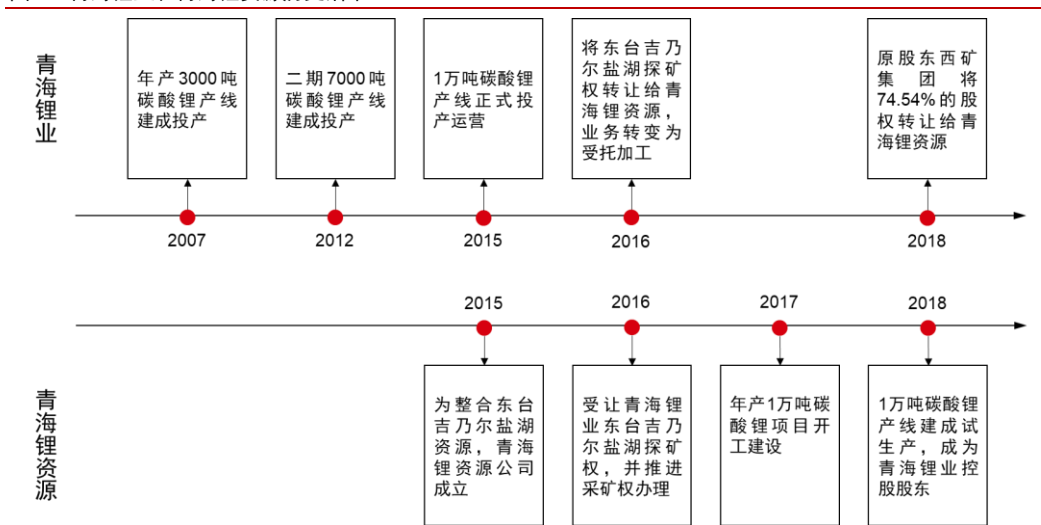
项目	单位	数值
氯化锂储量	万吨	284.78
晶间卤水锂离子品位	毫克/升	430
老卤中锂离子品位	克/升	5.2
老卤中的镁锂比	-	25:1

资料来源：《青海盐湖锂资源开发现状及存在问题和对策分析》（李增荣），中信证券研究部

开发情况：2007 年 10 月，青海锂业年产 3000 吨碳酸锂产线成功投料试车。2012 年 4 月，二期 7000 吨碳酸锂项目建成投产，整体产能增加至 1 万吨。2015 年 10 月，青海锂业万吨碳酸锂产线正式投产运营。2016 年 5 月起，青海锂业经营模式转变为受托加工碳酸锂并收取加工费，2016 年 10 月，青海锂业停止对外销售碳酸锂。2016 年 12 月，东台吉乃尔盐湖探矿权完成转让，青海锂业的卤水资源由青海锂资源公司提供。根据 2017 年 3 月青海锂资源公司向青海锂业出具的承诺函，拟办理的东台吉乃尔盐湖 3 万吨/年采矿权中，青海锂资源公司只自建 2 万吨碳酸锂产线，剩余 1 万吨委托青海锂业加工。

2017 年 6 月，青海锂资源公司年产 1 万吨碳酸锂项目开工建设。2018 年 6 月青海锂资源成为青海锂业的控股公司，当年 10 月，青海锂资源 1 万吨碳酸锂项目成功试生产。

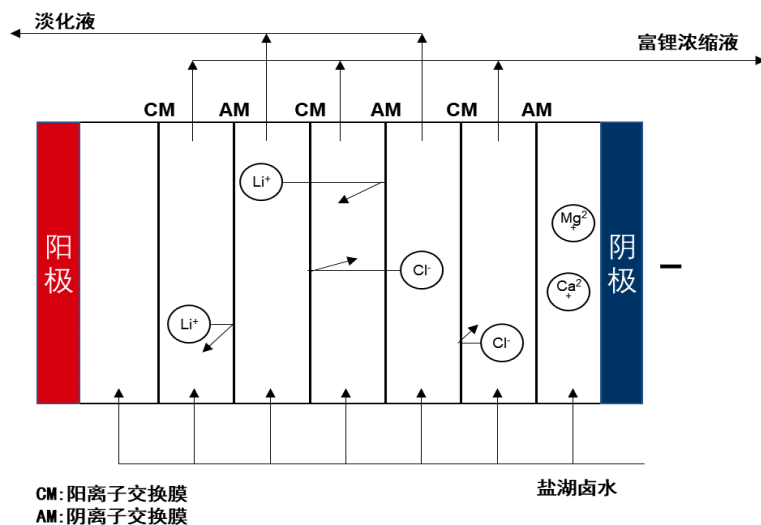
图 1：青海锂业和青海锂资源历史沿革



资料来源：Wind，中信证券研究部

提锂工艺：根据青海锂业 2013 年 3 月公开的专利信息，公司主要采取电渗析法提锂。电渗析提锂的主要原理是利用镁、锂离子化合价和离子半径的不同，在电场力的作用下使原料卤水中的镁、锂离子进行迁移，因此该方法也称为“离子选择性迁移技术”。当原料卤水通过具有选择性的分离膜时，锂、钠等一价离子通过，镁、钙等二价离子被隔离，从而实现镁、锂离子分离的目的。分离后可得到富锂卤水中镁锂比大幅下降，最后加入纯碱溶液沉锂得到碳酸锂产品。

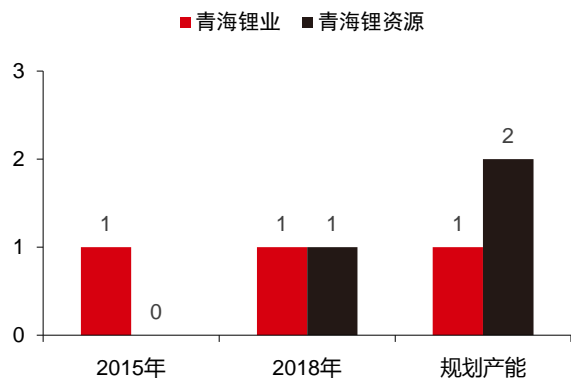
图 1：电渗析基本原理



资料来源：《高镁锂比盐湖镁锂分离与锂提取技术研究进展》（王琪），中信证券研究部

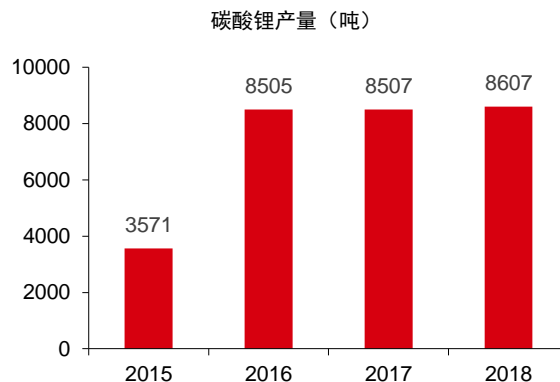
青海锂业/青海锂资源采用电渗析法已经实现碳酸锂稳定生产。电渗析法在生产过程中没有强酸强碱使用，几乎无废水、废渣、废气排放，生产成本低且清洁无污染。青海锂业于 2015 年正式投产运营，当年碳酸锂产量为 3571 吨，2016-2018 年，青海锂业碳酸锂产量稳定在 8500 吨左右，产能利用率超过 85%，是青海地区盐湖提锂企业中运营最稳定的项目之一。青海锂资源公司于 2018 年 10 月投产的 1 万吨碳酸锂产线与青海锂业采用同一技术，推测也已经实现稳定运营。

图 21：青海锂业和青海锂资源碳酸锂产能情况（单位：万吨）



资料来源：西部矿业公司公告，中信证券研究部

图 22：青海锂业碳酸锂产量数据

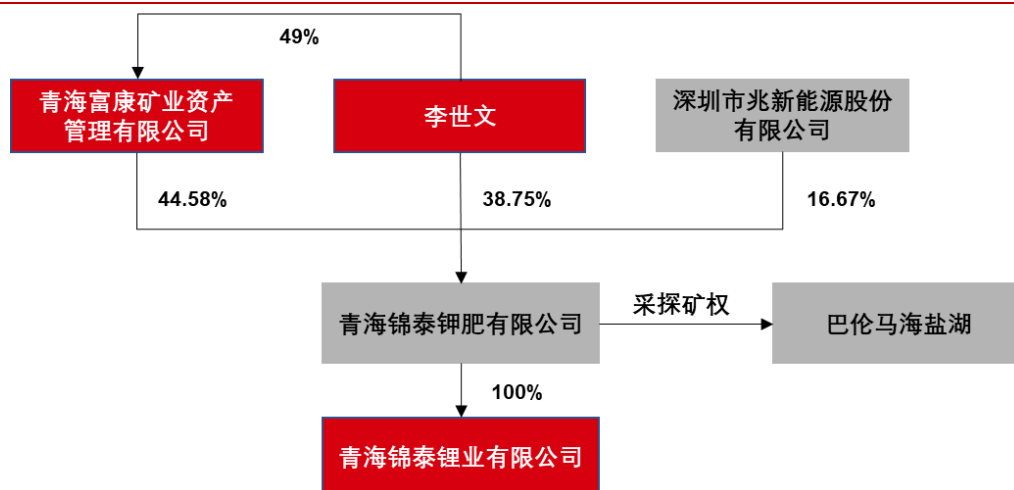


资料来源：西部矿业公司公告，中信证券研究部

锦泰锂业

股权结构：青海锦泰锂业有限公司于 2016 年 5 月 26 日成立，为青海锦泰钾肥有限公司的全资子公司。锦泰钾肥拥有冷湖镇巴仑马海湖约 404 平方公里的盐湖资源，其中采矿权面积 197.96 平方公里、探矿权面积 205.63 平方公里。

图 23：锦泰锂业股权结构示意图



资料来源：Wind，中信证券研究部

地理位置：巴仑马海钾盐矿位于青海省柴达木盆地北部，面积 197.96km²，行政隶属于青海省海西蒙古族藏族自治州冷湖镇管辖。矿区南邻 G315 国道，东约 90km 有 G215 国道，西距冷湖镇 160km，东南距格尔木市 300km。G215、G315 至矿区主要为盐类沉积地形，现已通公路，交通较方便。矿区属典型高原内陆高寒干旱气候，据马海气象站观测资料，年平均降水量为 26.1mm，平均蒸发量 3040mm。

图 24：巴仑马海湖地理位置



资料来源：青海省自然资源厅，中信证券研究部

资源禀赋：根据青海自然资源厅的信息，锦泰钾肥所拥有矿区内设计可利用氯化锂给水度资源储量 163.49 万吨，设计可采氯化锂储量 130.79 万吨（按 0.8 的回采系数），折合碳酸锂当量 113.84 万吨，设计生产规模 2 万吨/年，设计服务年限 21.17 年。晶间卤水为氯化物型，氯化锂品位平均值为 168.87mg/L。电池级碳酸锂现有产能 1 万吨/年。

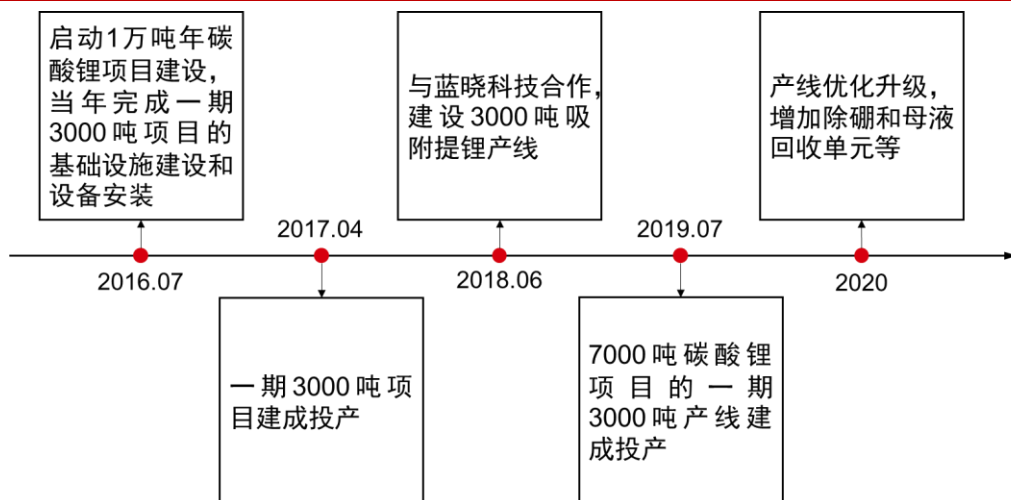
表 9：巴仑马海湖开采权范围内项目概况

项目	单位	数值	备注
氯化锂储量	万吨	163.49	
氯化锂可开采量	万吨	130.79	113.84 万吨 LCE 当量
氯化锂品位	毫克/升	168.87	

资料来源：青海省自然资源厅网站，中信证券研究部

开发情况：锦泰锂业于 2016 年 7 月启动 10000 吨/年碳酸锂项目，项目分两期进行。一期 3000 吨/年萃取法产线于 2017 年 4 月投产；2018 年 6 月、2019 年 2 月锦泰锂业与蓝晓科技签订 3000 吨/年、4000 吨/年碳酸锂生产线建设、运营和技术服务合同。2019 年 7 月，公司二期 3000 吨碳酸锂项目生产线建成投产，剩余 4000 吨/年产线尚未建设。2020 年锦泰锂业利用疫情停工工期，对生产线进行优化升级。

图 25：锦泰锂业盐湖提锂项目建设情况



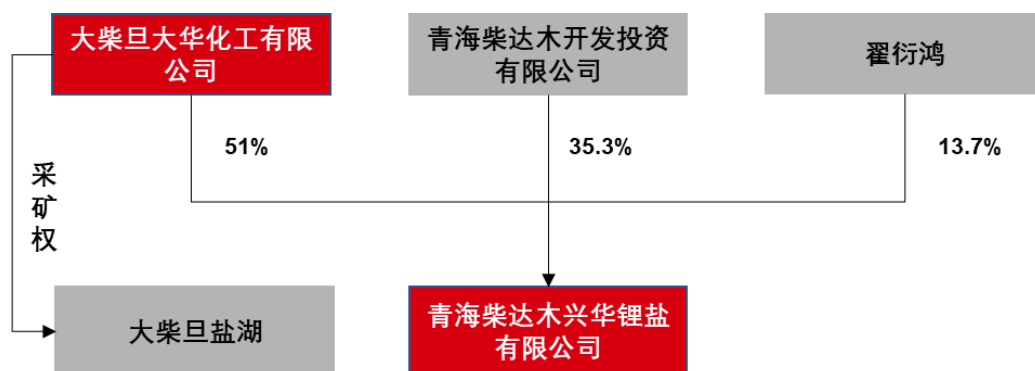
资料来源：蓝晓科技公司公告，中信证券研究部

提锂工艺：锦泰锂业同时具备萃取法和“吸附+膜”组合法两条提锂技术路线。其中吸附法主要由蓝晓科技负责提供吸附剂和产线运营，技术方案与藏格锂业相似。在“吸附+膜”主技术路线上，蓝晓科技还增加了除硼单元和母液回收单元等精控单元，以提高碳酸锂品质和产线产率。

兴华锂盐

股权结构：青海柴达木兴华锂盐有限公司成立于 2016 年 3 月，控股股东为大柴旦大华化工有限公司，持股比例为 51%。青海大柴旦化工有限公司拥有大柴旦盐湖约 240 平方公里矿区资源采矿权。

图 26：兴华锂盐股权结构示意图



资料来源：Wind，中信证券研究部

项目概况：大柴旦盐湖矿区位于柴达木盆地东北边缘的大柴旦盆地中，东北距大柴旦镇 4km，315 国道与 215 国道交从矿区北缘穿过。大柴旦盐湖探明的氯化锂资源储量为 38.02 万吨，晶间卤水锂离子浓度为 0.192g/L，镁锂比为 134:1；滩晒浓缩后的卤水中锂离子浓度为 1.34g/L，老卤中镁锂比为 90:1。

表 10：大柴旦盐湖项目概况

项目	单位	数值
探明的氯化锂储量	万吨	38.02
晶间卤水锂含量	毫克/升	0.192
晶间卤水镁锂比	-	134:1
老卤的锂含量	克/升	1.34
老卤镁锂比	-	90:1

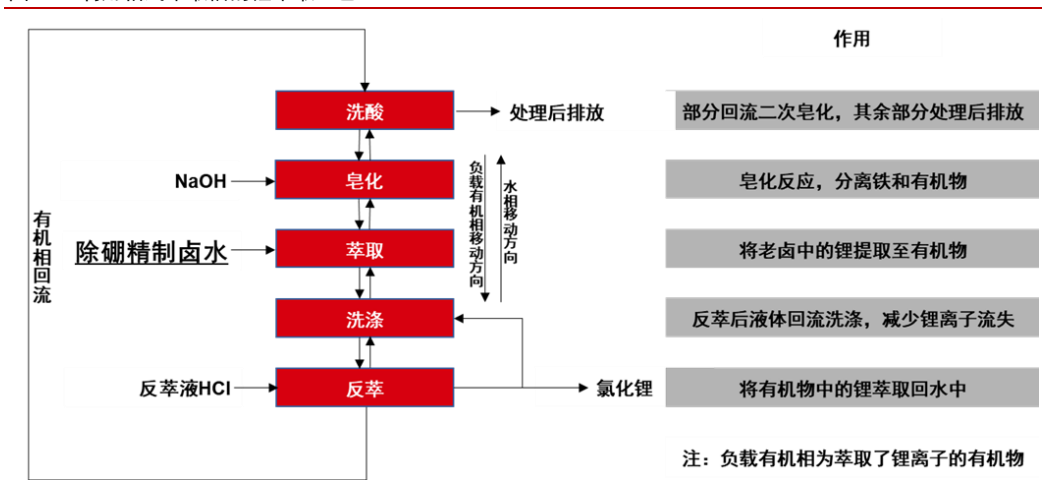
资料来源：《青海盐湖锂资源开发现状及存在问题和对策分析》（李增荣），大柴旦行政委员会官网，中信证券研究部

开发情况：根据柴达木循环经济试验区官网信息，青海柴达木兴华锂盐实施的年产 1 万吨高纯氯化锂和 2.5 万吨硼酸项目，项目总投资 6.47 亿元。该项目一期于 2016 年 12 月投产试车，二期于 2018 年 5 月投产试车。

提锂工艺：兴华锂盐使用自研的箱式萃取槽进行萃取提锂，将老卤先进行除硼后，加入 FeCl_3 溶液形成 LiFeCl_4 ，用磷酸三丁酯（TBP）煤油萃取体系将 LiFeCl_4 萃取入有机相，成为 $\text{LiFeCl}_4 + 2\text{TBP}$ 的萃合物，经酸洗涤后用盐酸反萃取，再经蒸发浓缩、焙烧、浸取、去除杂质等工序，可得无水氯化锂，最后加入碳酸钠生成碳酸锂。

溶剂萃取法应用于盐湖卤水提锂，具有收率高(97%以上)、设备简单、低碳节能、易于实现连续操作和自动化控制、产品纯度高生产成本低等特点。但是在萃取工艺中需要处理的卤水量大，对设备的腐蚀性较大，且存在萃取剂的溶损问题。此外由于萃取过程中加入的有机物难以完全清理，环保压力或将制约公司生产和扩产。

图 27：利用箱式萃取槽的锂萃取工艺



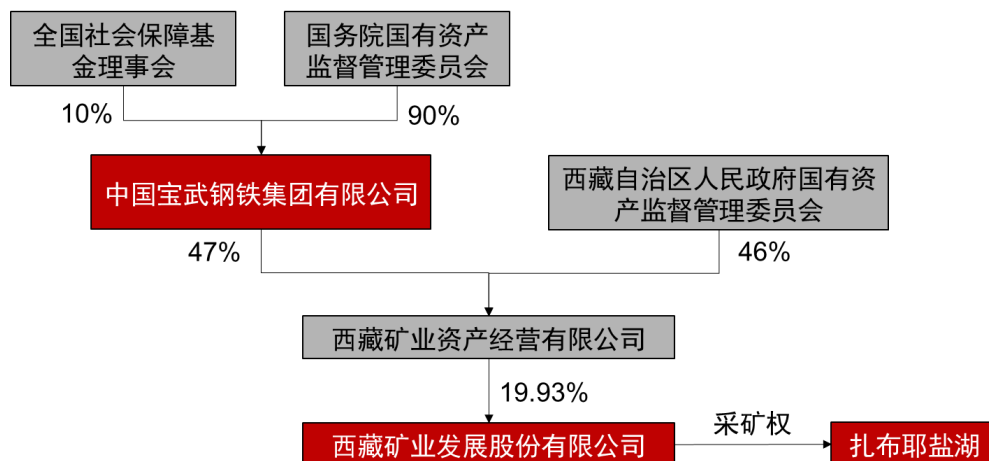
资料来源：国家知识产权局，中信证券研究部

■ 西藏盐湖提锂企业概述

西藏矿业

公司简介：根据《关于控股股东国有股权变化暨实际控制人变更的提示性公告》，2020 年 6 月，西藏矿业发展股份有限公司（以下简称“西藏矿业”）由全民所有制企业改制为有限责任公司。中国宝武钢铁集团有限公司及其一致行动人日喀则珠峰城市投资发展集团有限公司参与西藏自治区矿业发展总公司（以下简称“矿业总公司”）增资扩股，合计持有矿业总公司 52% 的股权，拥有实际控制权，并间接持有西藏矿业 22.27% 股份。本次权益变动的实施将导致西藏矿业的实际控制人由西藏自治区人民政府国有资产监督管理委员会变更为国务院国有资产监督管理委员会。根据公司《西藏矿业:2021 年 5 月 12 日投资者关系活动记录表》，扎布耶盐湖采矿权归属于西藏矿业，采矿证有效期至 2022 年 5 月。

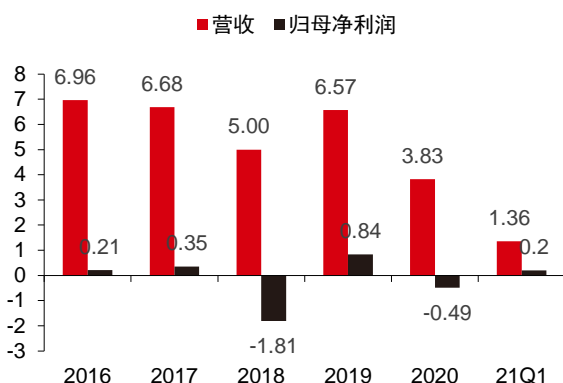
图 28：西藏矿业股权架构



资料来源：西藏矿业公司公告，中信证券研究部

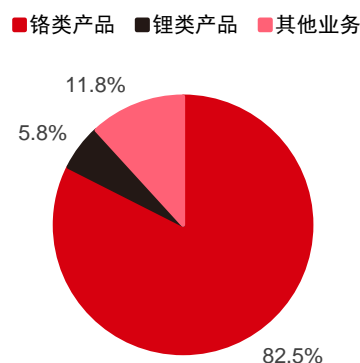
西藏矿业当前业务主要以铬铁矿为主。2020 年西藏矿业实现营收 3.83 亿元，同比下跌 41.68%，归母净利润亏损 0.49 亿元。2021 年第一季度实现营收 1.36 亿元，同比增长 139.77%，实现归母净利润 0.20 亿元，同比增长 192.14%。西藏矿业目前的收入以铬类产品为主，2020 年铬类产品收入占比 82.5%，锂类产品收入占比仅为 5.8%。

图 29：西藏矿业历史营收及净利润数据（单位：亿元）



资料来源：Wind，中信证券研究部

图 30：2020 年西藏矿业收入结构

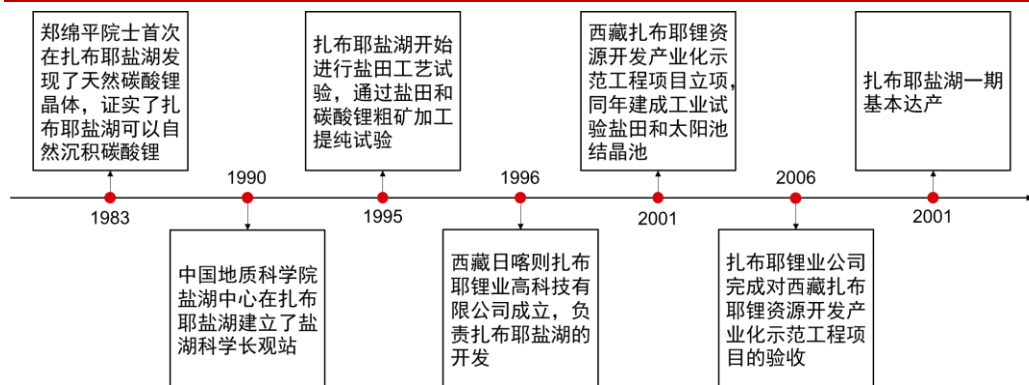


资料来源：Wind，中信证券研究部

项目概况：西藏扎布耶盐湖位于日喀则地区仲巴县隆格尔区仁多乡境内，东距措勤县约 200km，有便道可通，由措勤县有公路经日喀则可至拉萨，行程约 800km。根据西藏矿业公告，扎布耶盐湖已探明锂储量 184.1 万吨，是富含锂、硼、钾，固、液并存的特种综合性大型盐湖矿床。西藏扎布耶盐湖卤水含锂浓度仅次于智利阿塔卡玛盐湖，居世界第二，具有天然碳酸锂固体资源和高锂贫镁、富碳酸锂的特点，卤水已接近或达到碳酸锂的饱和点，易于形成不同形式的天然碳酸锂的沉积。

盐湖开发情况：扎布耶盐湖的开始历史最早可以追溯到 1983 年郑绵平院士在扎布耶盐湖首次发现了天然碳酸锂结晶。1995 年，扎布耶盐湖开始进行盐田工艺试验；1996 年，西藏日喀则扎布耶锂业高科技有限公司成立，负责扎布耶盐湖的开发；2001 年，扎布耶锂资源开发产业化示范工程项目立项，一期设计工程规模为碳酸锂产能 3100 吨/年，单水氢氧化锂产能 2000 吨/年，分设扎布耶锂矿和加工厂（建在甘肃省白银市）；同年建成了工业试验盐田和太阳池结晶池；2002 年 6 月，获得首批碳酸锂精矿。2006 年 12 月，扎布耶锂业公司对扎布耶锂资源开发产业化示范工程项目进行验收，到 2013 年扎布耶盐湖一期项目基本达产。

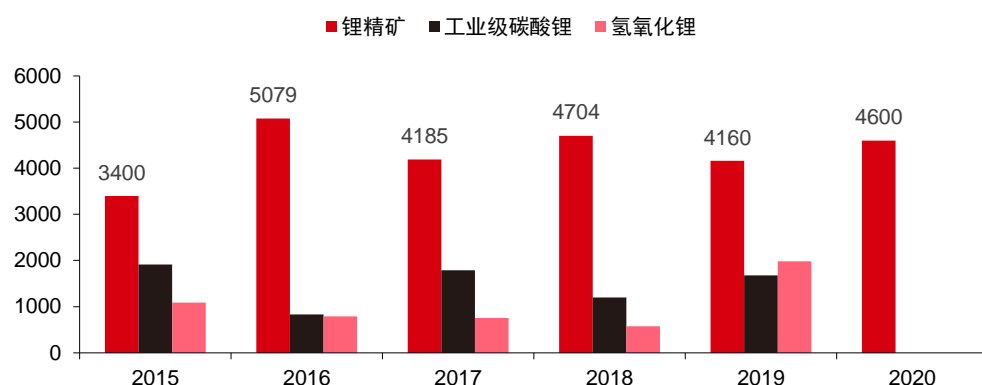
图 31：扎布耶盐湖开发历史沿革



资料来源：《扎布耶盐湖资源开发进展》（七页），中信证券研究部

产销数据：2016 年以来，西藏矿业锂精矿产品产量保持在 4000 吨以上，产能利用率保持稳定，但白银扎布耶的碳酸锂和氢氧化锂产能利用率偏低。根据西藏矿业 2020 年年报内容，2020 年 7 月，公司开始实施西藏扎布耶一期的优化方案，项目总投资约 4400 万元，进行盐田修复和结晶池防渗改造等。同时由于白银扎布耶连续亏损，2020 年全年停产，公司正在寻求解决白银扎布耶问题的途径。

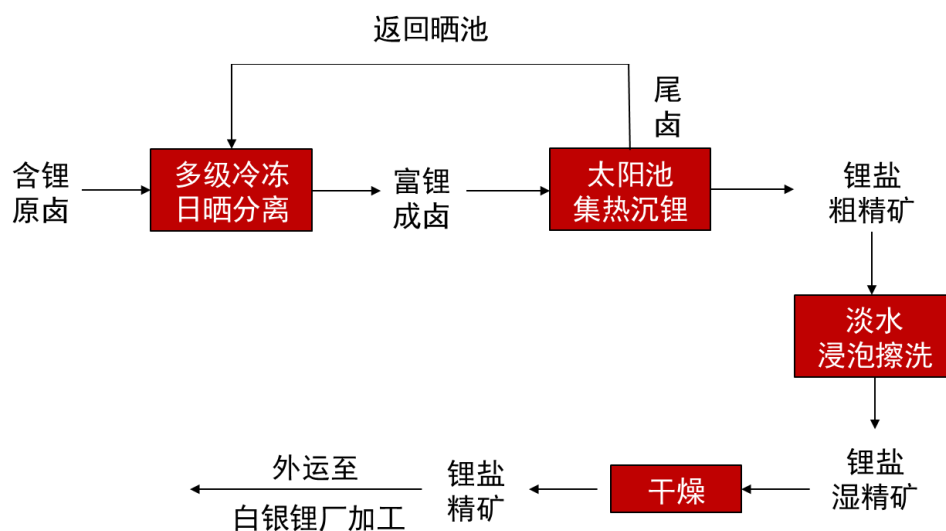
图 32：西藏矿业锂产品产量数据（单位：吨）



资料来源：西藏矿业公司公告，中信证券研究部

提锂工艺：扎布耶现采用的“太阳池结晶法”生产工艺以扎布耶盐湖卤水为原料，利用自然界太阳能及冷源，在预晒池、晒池中进行冷凝、蒸发，析出各种副产品，并提高卤水中 Li^+ 浓度，所得富锂卤水在结晶池吸收太阳能使卤水增温后，逐渐使碳酸锂结晶析出，再用淡水浸泡擦洗获得碳酸锂湿精矿，经干燥、包装后得到锂精矿产品，最后外运至白银锂厂加工成碳酸锂或氢氧化锂成品。

图 33：扎布耶盐湖提锂工艺图示

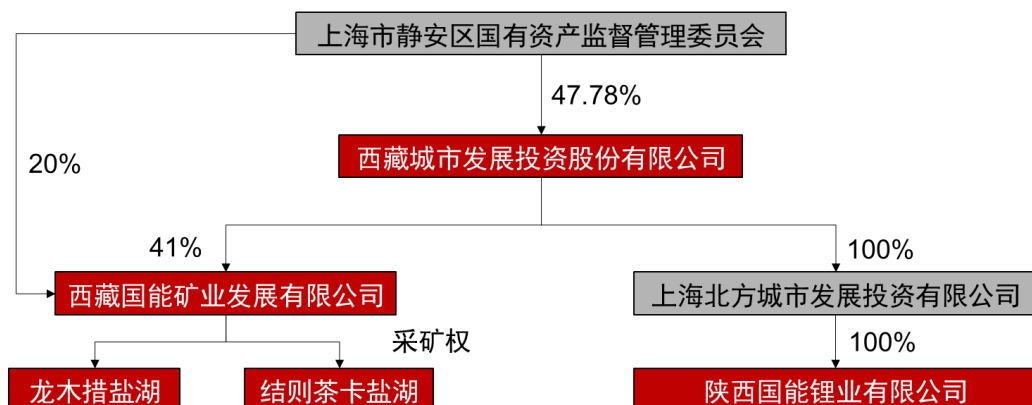


资料来源：《扎布耶盐湖资源开发进展》（七页），中信证券研究部

西藏城投

股权架构：西藏城市发展投资股份有限公司前身为西藏雅砻藏药股份有限公司，于2009年完成与上海市闸北区国有资产监督管理委员会下属全资子公司的重大资产重组，2010年3月更名为“西藏城市发展投资股份有限公司”。同年收购了拥有龙木措盐湖、结则茶卡盐湖资源的阿里圣拓矿业，并将其更名为西藏国能矿业发展有限公司。2012年公司在西安成立陕西国能锂业有限公司，作为高纯度碳酸锂开发和生产基地。目前，公司实际控制人为上海市静安区国有资产监督管理委员会，持股比例47.78%。

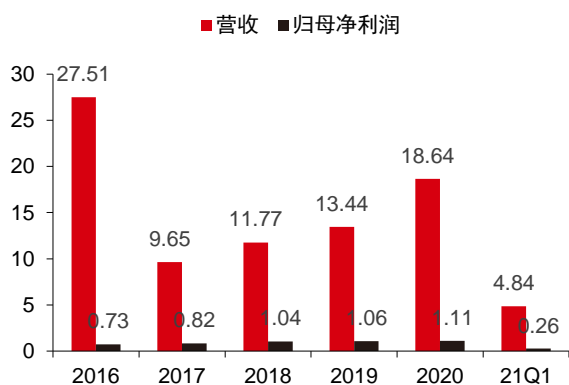
图 34：西藏城投股权架构



资料来源：Wind，中信证券研究部

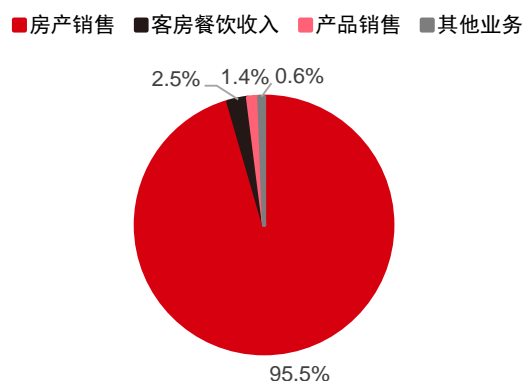
西藏城投盐湖项目尚未贡献收入。2020年，西藏城投实现营收和归母净利润分别为18.64亿元、1.11亿元，同比增长38.7%、4.6%；2021年第一季度，实现营收和归母净利润分别为4.84亿元、0.26亿元，同比增长37.5%、10.4%。西藏城投当前收入主要来源为房产销售，2020年收入占比达到95.5%，盐湖项目尚未贡献收入和利润。

图 35：西藏城投历史营收及净利润数据（单位：亿元）



资料来源：Wind，中信证券研究部

图 36：2020年西藏城投收入结构



资料来源：Wind，中信证券研究部

项目概况：根据西藏城投公司公告，龙木措盐湖和结则茶卡盐湖均位于西藏阿里地区日土县东汝乡。其中龙木措盐湖湖面海拔 5002m，为液体矿，卤水化学类型为氯化物型，地表卤水面积为 100.9km²，平均水深 27.1m，地表卤水体积约为 27.34 亿 m³。卤水中锂离子浓度为 169.8mg/L，镁锂比为 85:1，对应氯化锂资源量约 217 万吨。结则茶卡湖面海拔 4525m，地表卤水面积为 113.1km²，平均水深 17.0m，地表卤水体积为 19.66 亿 m³。结则茶卡盐湖属碳酸盐型，锂离子浓度为 248mg/L，镁锂比为 1.4: 1。龙木措和结则茶卡两湖合计碳酸锂储量 390 万吨。

表 11：龙木措盐湖、结则茶卡盐湖项目详情

项目	龙木措盐湖	结则茶卡盐湖
卤水体积（亿 m ³ ）	27.34	19.66
卤水化学类型	氯化物型	碳酸盐型
Li ⁺ 浓度（mg/L）	169.8	248
镁锂比	85:1	1.4:1
氯化锂资源量（万吨）	216.95	230.69

资料来源：西藏城投公司公告，中信证券研究部

盐湖开发情况：2010 年，西藏城投收购阿里圣拓矿业，获得龙木措盐湖和结则茶卡盐湖的开采权，两湖开采权证有效期从 2007 年 6 月至 2012 年 6 月，采矿许可证载明的生产规模均为 1 万吨/年；由于两湖被划至羌塘国家级自然保护区试验区内，未正式投产。2020 年羌塘保护区范围调整后，结则茶卡盐湖矿区采矿许可已于 2021 年 4 月续期 10 年至 2031 年 4 月，龙木措盐湖矿区的采矿续期工作尚在办理中。公司公告显示，国能矿业盐湖项目目前尚不具备生产条件，且后续的开发投入仍需一定时间。

表 12：龙木措盐湖、结则茶卡采矿权证信息

项目	龙木措盐湖	结则茶卡盐湖
矿区面积	101.0km ²	105.8km ²
生产规模	1 万吨/年	1 万吨/年
原有效期	2007.6-2021.6	2007.6-2012.6
续期后有效期	未续期	2021.4-2031.4

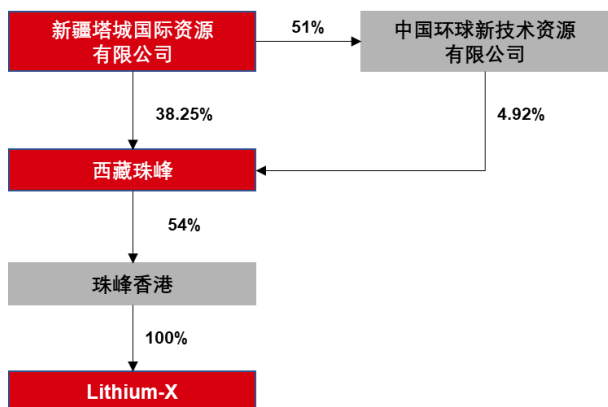
资料来源：西藏城投公司公告，中信证券研究部

提锂工艺：根据西藏城投 2012 年 11 月《关于西藏国能矿业盐湖资源开发工艺路线阶段性成果的公告》，公司此前已掌握两种主要提锂技术。其一是两湖协调提锂工艺，利用龙木措湖卤水中镁含量很高、镁锂分离较困难，而结则茶卡湖受碳酸根浓缩影响、锂离子不能高度富集的特点，采用自然蒸发与多次兑卤结合工艺，将上述两盐湖卤水掺兑改变其组成，得到富锂卤水后添加碳酸钠以析出纯度达 98%的碳酸锂，并可获得副产品碳酸镁。其二是公司委托化工部长沙设计研究院承担完成的化学预处理及盐田摊晒富集锂混盐工艺，专门针对低镁锂比的结则茶卡盐湖，将原卤经盐田蒸发分离氯化钠后，浮选提取碳酸锂和钾盐，锂收率可达 70%。西藏城投最新公告显示，公司正在推动结则茶卡盐湖预浓缩卤水萃取提锂法（由中国科学院过程工程研究所研发）和龙木措铝系粉体吸附法等两种新工艺的流程中试工作。

西藏珠峰

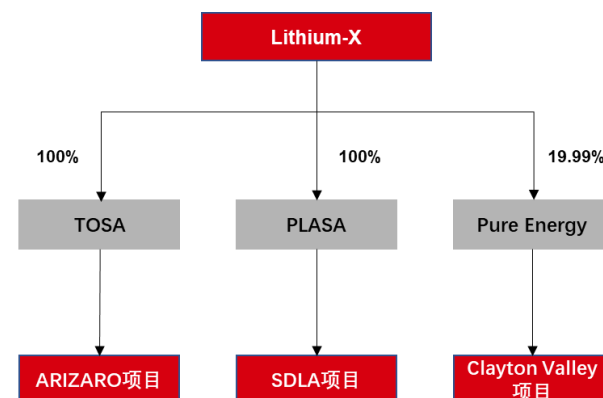
锂业布局：西藏珠峰资源股份有限公司成立于 1998 年 11 月 30 日，主要从事于矿产资源投资和运营、以及矿业金融和贸易。2018 年 4 月，西藏珠峰参股的珠峰香港公司完成了 Lithium X 公司（简称 LI-X）的 100% 股权收购。2020 年 12 月，西藏珠峰增持珠峰香港股权比例至 54%，成为其控股股东。LI-X 是一家锂勘探和开发公司，位于阿根廷萨尔塔省。目前 LI-X 在阿根廷持有安赫莱斯盐湖（SDLA）和阿里扎罗（ARIZARRO）两个项目，并通过其在 Pure Energy 的所有权权益参与内华达州的克莱顿谷项目（Clayton Valley 项目）。

图 37：西藏珠峰股权结构



资料来源：西藏珠峰公司公告，中信证券研究部

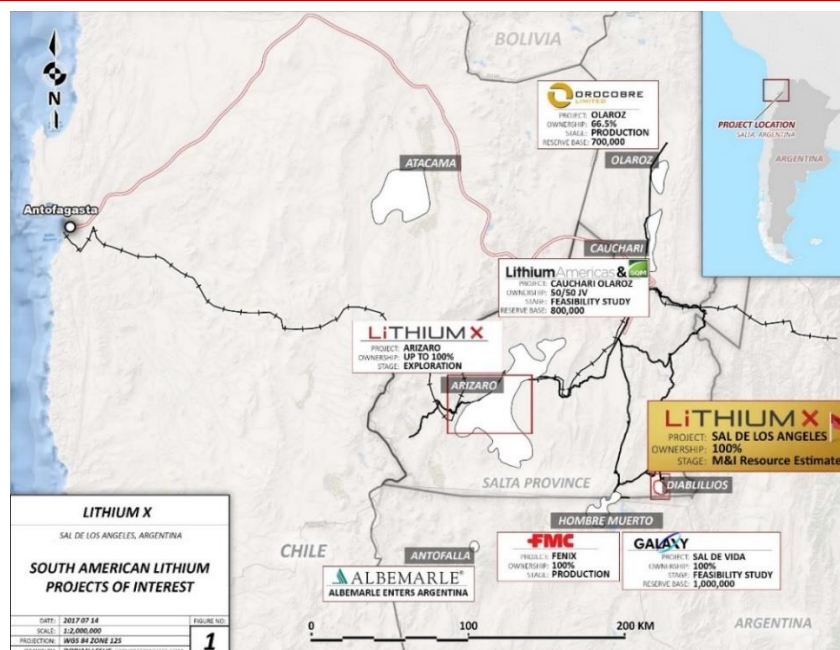
图 38：Lithium-X 公司股权架构



资料来源：西藏珠峰公司公告，中信证券研究部

项目概况：LI-X 公司主要有三个盐湖项目：1) **SDLA 项目**，该项目由 LI-X 全资子公司阿根廷锂钾公司（PLASA）持有，位于阿根廷萨尔塔省，共有 39 个矿权，总面积达到 116.51 平方公里。项目周边有 FMC 公司在 Pocitos 经营的一家小型加工/转移设施，LI-X 可使用该设施到达拉普纳天然气管道和附近的铁路。2) **ARIZARRO 项目**，该项目位于阿根廷萨尔塔省，在智利-阿根廷边境 45 公里以内，距离 SDLA 项目 100 公里。项目共持有 11 个矿权，总面积达到 338.46 平方公里，是阿根廷最大的未开发盐湖之一。3) **Clayton Valley 项目**，该项目位于美国内华达州埃斯梅拉达州中南部，距内华达州拉斯维加斯西北约 190 英里，是北美唯一的锂卤水生产基地。项目周边交通状况良好，有连接到内华达州的主要公路网络的州际公路，距最近的铁路系统约 90 英里。

图 39: Lithium X 公司南美盐湖项目地理位置



资料来源: Lithium-X 官网

资源禀赋: 根据西藏珠峰公司公告, 安赫莱斯项目指示和测量的锂资源量为 163.6 万吨 (LCE), 平均品位为 501 毫克/升, 推断的锂资源量为 41.2 万吨 (LCE), 品位为 356 毫克/升, 项目总资源量折合碳酸锂当量为 204.8 万吨, 平均锂离子浓度为 479mg/L。安赫莱斯项目卤水镁锂比仅为 3.8:1, 资源剩余可开采年限 20 年。

表 13: SDLA 项目锂资源储量及品位情况

类别	锂资源量 (万吨)	平均品位 (mg/l)
指示的+测定的	163.6	501
推断的	41.2	356
合计	204.8	479

资料来源: Lithium-X 官网, 西藏珠峰公司公告, 中信证券研究部

SDLA 项目开发安排和进度: 根据 LI-X 公司官网信息, 2017 年, LI-X 公司获得安赫莱斯盐湖的开发许可证, 开始与 Salta Exploraciones SA 公司 (简称 SESA) 筹划 “年产量 2500 吨碳酸锂项目” 的合营安排。该合营安排规定由 PLASA 投入 300 万美金和卤水资源以获取合营安排中 50% 权益, SESA 公司需要出资 600 万美元或者等额的基建投入以获取该合营安排中 50% 权益。该项目由 SESA 负责运营和工程建造。根据西藏珠峰 2020 年的年度报告披露的信息, 与 SESA 联营的年 2500 吨碳酸锂当量的富锂卤水项目已经达产, 稳定产出锂浓度 5.5%-6% 的老卤产品, 实现部分产品销售至国内客户。

目前 LI-X 正在推进 2.5 万吨/年碳酸锂产能项目, 该项目正处于环境评估阶段。为推动环评工作, 西藏珠峰于 2020 年 7 月和 2021 年 2 月, 与 SESA 公司的控股股东达成初步收购意向, 拟分别收购该公司 70% 和 30% 的股权。若收购完成西藏珠峰将持有 SESA 的 100% 股权。目前与收购相关的审价工作尚在进行中。西藏珠峰公告称后续 2.5 万吨规划产能预计在 2021 年内开始建设并于 2022 年底投产, 投产后总产能达到 2.75 万吨/年。公司同时披露碳酸锂的生产成本预计为 3500 美元/吨。

■ 市场关心的问题

盐湖提锂产能扩张问题

中国盐湖提锂远期规划产能达到 30 万吨。中国盐湖提锂产业经过多年发展，当前已建成提锂产能超过 10 万吨，主要分布在青海地区。当前已有明确扩产规划的项目合计产能约 10 万吨，若考虑企业长期规划项目，中国盐湖提锂产能规模有望达到 30 万吨。参考未来锂行业需求增长情况，未来中国盐湖提锂产能有望占全球锂供应比例达到 20% 以上，成为全球锂供应的重要来源。

表 14：中国主要盐湖提锂项目产能建设及规划

企业	建成产能/万吨	规划产能/万吨	远期合计/万吨
盐湖股份	1	5	10
藏格锂业	1	1	2
五矿盐湖	1	1	2
中信国安锂业	1	2	3
青海锂业	1	-	1
青海锂资源	1	1	2
恒信融锂业	2	0	2
锦泰锂业	0.6	0.4	1
兴华锂盐	1	0	1
西藏矿业	0.5	-	0.5
西藏城投	0	-	-
合计	11.1	10.4	24.5

资料来源：相关公司公告及官网，中信证券研究部

盐湖提锂产能扩张主要存在以下障碍：

1) 采矿权证的审批难度大，时间长。与矿石提锂建设锂盐加工厂不同，盐湖提锂多为“资源+转化”一体化产线，企业在投建提锂产能之前就需要具备对应盐湖项目的采矿权，采矿权证的审批难度大、时间长，对企业投建提锂产能形成制约。2017 年 8 月，西部矿业就以青海锂资源取得东台吉乃尔盐湖的采矿权证时间存在重大不确定性为由，终止对青海锂业的收购。此外，采矿权证一般会限定企业的资源耗用量和产能规模，企业想要扩产就需要重新申请采矿证，严重影响了盐湖提锂企业的扩张速度。

2) 部分企业面临提锂技术路线变化、产线技改的问题。为了解决国内盐湖普遍存在的浓度低、镁锂比高等问题，针对不同盐湖的资源禀赋，国内开发出吸附法、膜法、煅烧法、电渗析法、萃取法等多种提锂工艺，不同工艺各有优劣。部分早期投建的产线由于生产过程中存在设备腐蚀和环境污染等问题普遍出现过生产不连续，产能利用率低、被迫停产等现象，当前也面临产线整改或技术路线切换，无法迅速扩大生产。

3) 盐湖提锂初期建设成本过高。从 2016 年以来国内多条矿石提锂产线建设投资情况可以看出，矿石提锂作为成熟工艺，投资水平相对稳定，平均投资强度约为 3 万元/吨。盐湖提锂产线由于技术路线和资源禀赋差异，投资水平差异较大，平均投资强度超过 8

万元/吨，部分产线甚至超过 15 万元/吨，远高于矿石提锂产线。盐湖提锂产线多位于偏远地区，产线的初期土建及公辅设施投入高，对企业的投产积极性造成明显压制。

表 15：盐湖提锂与矿石提锂产线建设投资对比

公司	项目	产能/万吨	投资额/亿元	投资强度（万元/吨）
矿石提锂				
赣锋锂业	万吨锂盐厂扩改建项目	5.0	7.7	1.5
	年产 2 万吨氢氧化锂项目	2.0	3.0	1.5
	1.75 万吨电池级碳酸锂项目	1.8	5.0	2.9
盛新锂能	3 万吨氢氧化锂项目	3.0	12.0	4.0
	四川致远锂业二期工程	3.0	10.9	3.6
雅化集团	2 万吨电池级氢氧化锂产线	2.0	7.9	4.0
	年产 5 万吨氢氧化锂、1.1 万吨氯化锂	6.0	23.7	3.9
天宜锂业	一期电池级氢氧化锂项目	2.0	7.0	3.5
	二期电池级氢氧化锂项目	2.5	9.2	3.7
中矿资源	2.5 万吨电池级氢氧化锂及碳酸锂项目	2.5	4.5	1.8
容汇锂业	年产 3.4 万吨氢氧化锂、3 万吨碳酸锂	6.4	9.6	1.5
均值				2.9
盐湖提锂				
盐湖股份	2 万吨/年碳酸锂项目	2.0	31.3	15.7
	3 万吨电池级碳酸锂项目	3.0	48.5	16.2
藏格控股	2 万吨/年碳酸锂项目	2.0	11.0	5.5
中信国安	2 万吨电池级碳酸锂技改工程	2.0	6.5	3.3
恒信融锂业	2 万吨碳酸锂项目	2.0	6.6	3.3
兴华锂盐	1 万吨高纯氯化锂项目	1.0	6.5	6.5
均值				8.4

资料来源：相关公司公告及官网，中信证券研究部

2021 年有望成为中国盐湖提锂产业发展的拐点之年。受采矿权证审批难度大、时间长以及技术路线变更和初期投资过高等因素制约，中国盐湖提锂企业在很长时间内产能增长缓慢。我们预计 2021 年以上制约因素均有望得到改善。

采矿权证审批方面。2021 年 3 月，习近平主席在参加十三届全国人大四次会议青海代表团审议时强调，要结合青海优势和资源，加快建设世界级盐湖产业基地。2021 年 5 月，《建设世界级盐湖产业基地规划及行动方案》获得评审通过，政策利好将促进青海地区盐湖产业发展。同时 2020 年以来锂资源紧张程度加剧，加上中澳关系紧张，中国企业获取资源的难度显著加大，本土锂资源开发受到重视。未来青海地区盐湖项目的探矿权和采矿权审批有望提速，推动企业进行产能规划和扩张。

技术路线方面，“吸附+膜”组合法在多个盐湖提锂项目上的成功运用已形成良好的示范效应，目前盐湖股份（蓝科锂业）、藏格锂业、锦泰锂业均采用这一技术路线，在处理低浓度卤水方面效果良好，且适用性强。恒信融锂业、青海锂业（青海锂资源）以及五矿盐湖目前提锂方案主要为膜法，部分企业也开始在前端建设吸附车间，以改善卤水盐度过高损伤膜的现象。我们预计“吸附+膜”组合方案有望在青海盐湖提锂企业中继续推广，成为下一阶段企业扩产的主流技术路线。企业提锂技术路线的不断成熟和趋于一

致将显著改善此前盐湖提锂生产不稳定和扩产缓慢的问题。

2021 年锂价景气周期将刺激行业产能扩张。2015-2018 年的锂价上涨周期中，中国盐湖提锂企业有过快速扩张的势头，标志性项目如 2018 年 2 月启动的青海盐湖比亚迪资源开发有限公司及青海盐湖佛照蓝科锂业公司的“3+2”电池级碳酸锂项目总投资近 80 亿元。但随着锂价在 2018 年开始快速下行，多个规划项目建成后运营艰难，扩产进度随之放缓。2020 年下半年以来，锂价触底反弹，截至 2021 年 6 月，中国碳酸锂价格从底部上涨超过 120%。锂价再度进入景气周期有望刺激国内盐湖提锂企业重启产能建设。

图 40：中国碳酸锂价格走势图（单位：万元/吨）



资料来源：亚洲金属网，中信证券研究部

中国盐湖生产电池级碳酸锂的问题

盐湖提锂产品和矿石提锂产品存在杂质元素的差异。当前国内主要的锂原料来源包括锂辉石、盐湖卤水和锂云母等，锂辉石的化学组成主要是 $\text{LiAl}(\text{SiO}_3)_2/\text{Li}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2$ ，除硅、铝元素外，一般会有 Na^+ 、 Mg^{2+} 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Cr^{3+} 、 Mn^{2+} 、 Zn^{2+} 等杂质离子。盐湖卤水中的化学组成除了上述元素外，一般还含有 Cl^- 和硼元素，这两种元素一般不在锂辉石中出现，同时盐湖卤水中钠、钾元素的比例也远高于锂辉石，以上原料性质差异造成了盐湖提锂产品与矿石提锂产品中杂质元素的差别。

表 16：国内外主要锂盐湖卤水的化学组成

盐湖名称	□水化学组成/%								
	Na	K	Mg	Ca	Li	Cl	SO ₄	B ₂ O ₃	CO ₃
阿塔卡玛	7.6	1.85	0.96	0.031	0.15	16.04	1.65	0.21	—
乌尤尼	8.75	0.72	0.65	0.046	0.035	15.69	0.85	0.06	—
霍姆布雷托	9.79	0.617	0.085	0.053	0.062	15.8	0.853	0.11	—
西尔斯	15.2	2.3	0.34	—	0.0083	12.39	4.56	1.13	2.72
察尔汗	5.903	1	2.372	0.084	0.0013	16.67	0.53	0.006	—
东台吉乃尔	7.24	1.16	2.03	—	0.06	13.62	6.55	0.08	—
西台吉乃尔	8.42	0.56	1.11	0.02	0.02	15.34	1.96	0.16	—
一里坪	7.04	0.91	1.79	—	0.02	15.84	1.65	0.08	—
扎布耶	10.01	3.16	0.002	—	0.081	12.06	2.98	0.84	3.41
当雄错	3.72	0.8	0.007	0.001	0.033	6.3	0.64	0.253	0.99

盐湖名称	□水化学组成/%								
结则茶卡	3.93	0.22	0.03	0.02	0.02	5.87	0.26	0.07	0.31
班戈湖	1.72	0.22	0.013	0.001	0.004	1.06	1.93	0.102	0.28
龙木措	2.93	0.3	0.9	0.23	0.01	7.41	0.57	0.06	—

资料来源：《青藏高原碳酸盐型锂盐湖开发技术》（七页），中信证券研究部

现行的电池级碳酸锂行业标准对盐湖提锂产品提出了较高要求。根据 2013 年起草的电池级碳酸锂标准（YS/T 582-2013），产品的化学成分中，碳酸锂含量应高于 99.5%；杂质含量中，钠（Na）含量应低于 0.025%，氯离子（Cl⁻）含量应低于 0.003%，硫酸根（SO₄²⁻）含量应低于 0.08%，此外磁性异物的含量应低于 0.0003%。由这一标准可以看出，现行的电池级碳酸锂行业标准对产品中的氯离子杂质含量要求高，对硫酸根要求偏低。而盐湖提锂的中间产品即为氯化锂，且卤水中钠离子含量较高。因此可以认为现行的电池级碳酸锂标准更多侧重于矿石提锂产品，对盐湖提锂产品提出了更高要求。

表 17：2013 版电池级碳酸锂行业标准（YS/T 582-2013）

指标	内容						
Li ₂ CO ₃ 含量	≥99.5%						
杂质含量	Na	Mg	Ca	K	Fe	Cu	
	0.025	0.008	0.005	0.001	0.001	0.0003	
	Pb	Si	Al	Mn	Ni	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻
	0.0003	0.003	0.001	0.0003	0.001	0.08	0.003
磁性物质含量	≤0.0003%						
水分含量	≤0.25%						
粒度	d10≥1 μm; 3 μm≤d50≤8 μm; 9 μm≤d90≤15 μm						
外观质量	产品呈白色粉末状，目视无可见夹杂物						

资料来源：工信部，中信证券研究部

杂质硼元素同样影响盐湖提锂产品在电池材料中的应用。现行的电池级碳酸锂行业标准中并未涉及硼元素的杂质含量要求，作为盐湖卤水中独特的杂质元素，硼元素的存在对盐湖提锂产品在电池材料中的应用造成了障碍。国内部分盐湖提锂企业在产线建设运营中已经针对性地添加了除硼工序，随着这一技术的推广，未来硼杂质元素对盐湖提锂产品的品质影响有望逐渐消除。

盐湖锂产品扩大应用需要上下游共同发力。由于国内正极材料企业长期使用矿石提锂产品，生产设备和工艺参数已经与矿石锂产品形成了良好匹配。盐湖提锂产品由于杂质元素的差异，与正极材料企业的设备和生产工艺都需要进行磨合。我们判断随着盐湖提锂产能规模不断扩大，国内更多的正极材料企业将导入盐湖锂产品，进而推动盐湖提锂企业的产品品质升级和产线优化，形成良性循环。

关于最新的原卤提锂问题

五矿盐湖开发的原卤提锂技术引发行业变革。2021 年 5 月 26 日，由五矿盐湖有限公司主导，与西安蓝深环保科技有限公司合作研发的“盐湖原卤高效提锂技术研究”项目，在北京通过了青海省科技厅组织的专家评审。该方案将目前青海盐湖普遍采用的盐田摊晒析出钠、钾后的老卤，再由车间进行镁、锂分离，并浓缩后提锂的产业化提锂技

术路线进行变革，前置到从原始卤水直接实现钠、镁、钾与锂的同时分离及浓缩脱硼提锂。这一技术路线可省去传统的盐田滩晒环节，将生产周期从 2 年缩短至 20 天，且显著提高了提锂过程的综合回收率。五矿盐湖从 2019 年底启动原卤提锂技术研发项目，2020 年 8 月开始中试产线建设，并于 2021 年 4 月建成一条 1000 吨级的试验线。

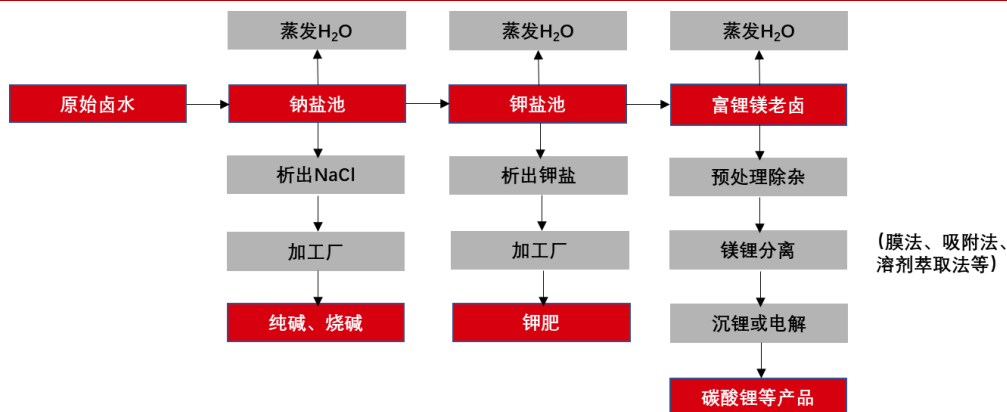
图 41：五矿盐湖原卤提锂车间实拍图



资料来源：上海有色网

我们认为原卤提锂技术可视为吸附法在盐湖提锂项目上的进一步延伸。五矿盐湖开发的盐湖提锂技术核心工段是采用新型锂吸附剂通过连续离交式设备，直接处理原卤，这一方案可视为在原有工序中增加了一道吸附工段，并跳过了盐田滩晒环节。五矿盐湖所在的一里坪和东西台地区的企业多采用膜法提锂，由于卤水浓度较高，在实际生产中膜的损耗较大，一般需要对卤水进行稀释，从而又增加了淡水用量。在膜法工段之前增加吸附环节，可以有效解决上述问题。因此这一方案在一定程度上可视为“吸附+膜”组合提锂技术在一里坪盐湖（包括东西台地区）的推广。

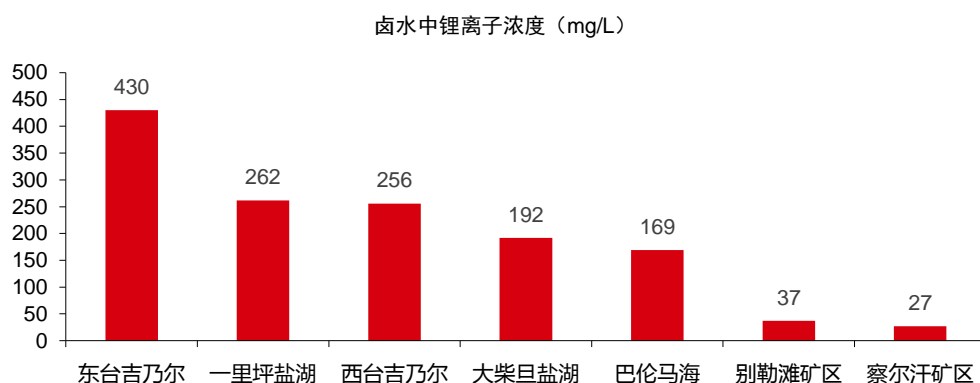
图 42：传统的盐湖提锂工艺流程示意图



资料来源：《青海盐湖锂资源综合利用规模探讨》（熊增华），中信证券研究部

我们判断原卤提锂技术对卤水品质要求较高，推广存在一定障碍。吸附工段中，卤水中锂离子浓度越高，吸附效率越高，所需的吸附装置也越少。因此，若原卤中锂离子浓度过低，采用原卤提锂方案需要建设更大规模的吸附产线，对应的资本支出将大幅提升，最终也会影响产品的成本。从青海省盐湖卤水的品质比较可以看出，东西台和一里坪盐湖卤水中的锂离子浓度较高，未来有望推广原卤提锂技术，而察尔汗盐湖中锂离子浓度偏低，推广难度较大。同时原卤提锂方案主要针对提锂工段，要维持钾肥生产仍然需要盐田和滩晒，对于以生产钾肥为主的察尔汗地区，原卤提锂的适用性较弱。

图 43：国内盐湖项目锂离子浓度对比



资料来源：相关公司公告，中信证券研究部

■ 风险因素

盐湖提锂技术路线变化的风险；盐湖提锂企业产能扩张不及预期的风险；锂价大幅下跌的风险。

■ 投资建议

行业观点更新

中国盐湖锂资源集中于青海和西藏，存在巨大的开发潜力。中国已查明的盐湖卤水锂资源量达到 2363 万吨（氯化锂），87%集中于青海和西藏地区。中国卤水锂的资源查明率仅为 19%，存在巨大的增储空间。国内盐湖卤水资源过去主要以生产钾肥为主，大量卤水未被有效利用（针对锂资源），企业产能扩张前景广阔。

中国盐湖提锂产能远期规划达到 30 万吨，将成为全球锂供应的重要组成部分。中国盐湖提锂已建成产能超过 10 万吨，但受制于提锂技术不成熟等因素产能利用率偏低，至今只能作为锂供应端的少量补充。在锂需求快速增长以及国内锂资源开发受到重视的背景下，预计国内盐湖锂资源开发将加速，国内盐湖提锂企业远期产能规划达到 30 万吨，未来有望占据全球锂供应的 20%以上，成为重要组成部分。

盐湖提锂技术经过多年发展趋于成熟，“吸附+膜”集成方案有望成为主流。针对中国盐湖卤水低锂离子浓度和高镁锂比的特点，国内已经开发出吸附法、膜法、煅烧法、电渗析法、萃取法等多种技术路线。其中“吸附+膜”集成法在实际应用过程中表现出较好的适用性和提锂效果，近期开发的“原卤提锂”技术也可视作这一技术路线的延伸。我们判断“吸附+膜”集成提锂技术有望成为青海盐湖提锂项目的主流技术，并推动盐湖提锂产能的快速增长和盐湖锂产品的品质提升。

2021 年将成为中国盐湖提锂的拐点之年。中国盐湖提锂产业过去受制于采矿权证审批难度大、技术路线不成熟、初期投资过高等因素发展缓慢。我们认为随着《建设世界级盐湖产业基地规划及行动方案》的推出，企业提锂技术趋于成熟以及锂价再度进入景气周期的推动下，中国盐湖提锂产业将再次进入扩张期。盐湖提锂路线符合锂行业发展“低碳绿色”和“一体化”的趋势，在更长周期内都具备较强的成长性和确定性。

投资策略

政策支持、技术路线趋于成熟以及锂价保持在上行区间等因素推动下，预计 2021 年将成为国内盐湖提锂产业发展的拐点之年，企业将再度进入产能扩张周期。同时盐湖提锂路线低成本、低碳绿色和一体化的优势使其具备更强的成长性和确定性。建议围绕两条主线优选标的：1) 盐湖提锂产能释放顺利且具备产能扩张前景的公司；2) 受益于吸附法提锂技术推广的公司。推荐蓝晓科技，建议关注藏格控股和科达制造。

分析师声明

主要负责撰写本研究报告全部或部分内容的分析师在此声明：(i) 本研究报告所表述的任何观点均精准地反映了上述每位分析师个人对标的证券和发行人的看法；(ii) 该分析师所得报酬的任何组成部分无论是在过去、现在及将来均不会直接或间接地与研究报告所表述的具体建议或观点相联系。

评级说明

投资建议的评级标准		评级	说明
报告中投资建议所涉及的评级分为股票评级和行业评级（另有说明的除外）。评级标准为报告发布日后 6 到 12 个月内的相对市场表现，也即：以报告发布日后的 6 到 12 个月内的公司股价（或行业指数）相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准。其中：A 股市场以沪深 300 指数为基准，新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以摩根士丹利中国指数为基准；美国市场以纳斯达克综合指数或标普 500 指数为基准；韩国市场以科斯达克指数或韩国综合股价指数为基准。	股票评级	买入	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅 20%以上
		增持	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于 5%~20%之间
		持有	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于-10%~5%之间
		卖出	相对同期相关证券市场代表性指数跌幅 10%以上
	行业评级	强于大市	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅 10%以上
		中性	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于-10%~10%之间
		弱于大市	相对同期相关证券市场代表性指数跌幅 10%以上

其他声明

本研究报告由中信证券股份有限公司或其附属机构制作。中信证券股份有限公司及其全球的附属机构、分支机构及联营机构（仅就本研究报告免责条款而言，不含 CLSA group of companies），统称为“中信证券”。

法律主体声明

本研究报告在中华人民共和国（香港、澳门、台湾除外）由中信证券股份有限公司（受中国证券监督管理委员会监管，经营证券业务许可证编号：Z20374000）分发。本研究报告由下列机构代表中信证券在相应地区分发：在中国香港由 CLSA Limited 分发；在中国台湾由 CL Securities Taiwan Co., Ltd. 分发；在澳大利亚由 CLSA Australia Pty Ltd.（金融服务牌照编号：350159）分发；在美国由 CLSA group of companies（CLSA Americas, LLC（下称“CLSA Americas”）除外）分发；在新加坡由 CLSA Singapore Pte Ltd.（公司注册编号：198703750W）分发；在欧盟与英国由 CLSA Europe BV 或 CLSA（UK）分发；在印度由 CLSA India Private Limited 分发（地址：孟买（400021）Nariman Point 的 Dalalal House 8 层；电话号码：+91-22-66505050；传真号码：+91-22-22840271；公司识别号：U67120MH1994PLC083118；印度证券交易委员会注册编号：作为证券经纪商的 IN2000001735，作为商人银行的 INM000010619，作为研究分析商的 INH000001113）；在印度尼西亚由 PT CLSA Sekuritas Indonesia 分发；在日本由 CLSA Securities Japan Co., Ltd. 分发；在韩国由 CLSA Securities Korea Ltd. 分发；在马来西亚由 CLSA Securities Malaysia Sdn Bhd 分发；在菲律宾由 CLSA Philippines Inc.（菲律宾证券交易所及证券投资者保护基金会会员）分发；在泰国由 CLSA Securities (Thailand) Limited 分发。

针对不同司法管辖区的声明

中国：根据中国证券监督管理委员会核发的经营证券业务许可，中信证券股份有限公司的经营经营范围包括证券投资咨询业务。

美国：本研究报告由中信证券制作。本研究报告在美国由 CLSA group of companies（CLSA Americas 除外）仅向符合美国《1934 年证券交易法》下 15a-6 规则定义且 CLSA Americas 提供服务的“主要美国机构投资者”分发。对身在美国的任何人士发送本研究报告将不被视为对本报告中所评论的证券进行交易的建议或对本报告中所载任何观点的背书。任何从中信证券与 CLSA group of companies 获得本研究报告的接收者如果希望在美国交易本报告中提及的任何证券应当联系 CLSA Americas。

新加坡：本研究报告在新加坡由 CLSA Singapore Pte Ltd.（资本市场经营许可持有人及受豁免的财务顾问），仅向新加坡《证券及期货法》s.4A（1）定义下的“机构投资者、认可投资者及专业投资者”分发。根据新加坡《财务顾问法》下《财务顾问（修正）规例（2005）》中关于机构投资者、认可投资者、专业投资者及海外投资者的第 33、34 及 35 条的规定，《财务顾问法》第 25、27 及 36 条不适用于 CLSA Singapore Pte Ltd.。如对本报告存有疑问，还请联系 CLSA Singapore Pte Ltd.（电话：+65 6416 7888）。MCI (P) 024/12/2020。

加拿大：本研究报告由中信证券制作。对身在加拿大的任何人士发送本研究报告将不被视为对本报告中所评论的证券进行交易的建议或对本报告中所载任何观点的背书。

欧盟与英国：本研究报告在欧盟与英国归属于营销文件，其不是按照旨在提升研究报告独立性的法律要件而撰写，亦不受任何禁止在投资研究报告发布前进行交易的限制。本研究报告在欧盟与英国由 CLSA（UK）或 CLSA Europe BV 发布。CLSA（UK）由（英国）金融行为管理局授权并接受其管理，CLSA Europe BV 由荷兰金融市场管理局授权并接受其管理，本研究报告针对由相应本地监管规定所界定的在投资方面具有专业经验的人士，且涉及到的任何投资活动仅针对此类人士。若您不具备投资的专业经验，请勿依赖本研究报告。对于由英国分析员编纂的研究资料，其由 CLSA（UK）与 CLSA Europe BV 制作并发布。就英国的金融行业准则与欧洲其他辖区的《金融工具市场指令 II》，本研究报告被制作并意图作为实质性研究资料。

澳大利亚：CLSA Australia Pty Ltd（“CAPL”）（商业编号 53 139 992 331/金融服务牌照编号：350159）受澳大利亚证券和投资委员会监管，且为澳大利亚证券交易所及 CHI-X 的市场参与主体。本研究报告在澳大利亚由 CAPL 仅向“批发客户”发布及分发。本研究报告未考虑收件人的具体投资目标、财务状况或特定需求。未经 CAPL 事先书面同意，本研究报告的收件人不得将其分发给任何第三方。本段所称的“批发客户”适用于《公司法（2001）》第 761G 条的规定。CAPL 研究覆盖范围包括研究部门管理层不时认为与投资者相关的 ASX All Ordinaries 指数成分股、离岸市场上市证券、未上市发行人及投资产品。CAPL 寻求覆盖各个行业中与其国内及国际投资者相关的公司。

一般性声明

本研究报告对于收件人而言属高度机密，只有收件人才能使用。本研究报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许向其发送、发布该研究报告的人员。本研究报告仅为参考之用，在任何地区均不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。中信证券并不因收件人收到本报告而视其为中信证券的客户。本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的建议或策略。对于本报告中提及的任何证券或金融工具，本报告的收件人须保持自身的独立判断。

本报告所载资料的来源被认为是可靠的，但中信证券不保证其准确性或完整性。中信证券并不对使用本报告所包含的材料产生的任何直接或间接损失或与此有关的其他损失承担任何责任。本报告提及的任何证券或金融工具均可能含有重大的风险，可能不易变卖以及不适合所有投资者。本报告所提及的证券或金融工具的价格、价值及收益可能会受汇率影响而波动。过往的业绩并不能代表未来的表现。

本报告所载的资料、观点及预测均反映了中信证券在最初发布该报告日期当日分析师的判断，可以在不发出通知的情况下做出更改，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与中信证券其它业务部门、单位或附属机构在制作类似的其他材料时所给出的意见不同或者相反。中信证券并不承担提示本报告的收件人注意该等材料的责任。中信证券通过信息隔离墙控制中信证券内部一个或多个领域的信息向中信证券其他领域、单位、集团及其他附属机构的流动。负责撰写本报告的分析师的薪酬由研究部门管理层和中信证券高级管理层全权决定。分析师的薪酬不是基于中信证券投资银行收入而定，但是，分析师的薪酬可能与投行整体收入有关，其中包括投资银行、销售与交易业务。

若中信证券以外的金融机构发送本报告，则由该金融机构为此发送行为承担全部责任。该机构的客户应联系该机构以交易本报告中提及的证券或要求获悉更详细信息。本报告不构成中信证券向发送本报告金融机构之客户提供的投资建议，中信证券以及中信证券的各个高级职员、董事和员工亦不为（前述金融机构之客户）因使用本报告或报告载明的内容产生的直接或间接损失承担任何责任。

未经中信证券事先书面授权，任何人不得以任何目的复制、发送或销售本报告。

中信证券 2021 版权所有。保留一切权利。