



有色金属

2010.08.10

有色新兴产业系列报告二：碳酸锂

——从仰望星空的炒作，到脚踏实地的增长

	桑永亮	康凯
	021-38676052	0755-23976023
	sangyongliang@gtjas.com	kangkai@gtjas.com
	S0880109054282	S0880209030388

评级:

增持

上次评级:

中性

细分行业评级

铜	增持
铝	增持
锌	增持
贵金属	增持
新材料	增持

本报告导读:

- (1) 提纯技术、电动车推广进度是碳酸锂行业发展的关键点。
- (2) 目前工业级碳酸锂供过于求，电池级供应略偏紧。

摘要:

- 在国家发展新兴产业的背景下，锂相关公司的股价在二级市场得以爆炒。在狂热的气氛中我们不妨静下心来思考碳酸锂行业的发展前景到底如何？此篇报告我们将把精力放在对碳酸锂资源、工艺、供需等基本面的研究上，对此问题作一初步的诠释。
- 我国有丰富优质的锂矿资源。世界锂矿资源丰富，90%以上为盐湖锂。我国锂矿储量居世界前列，而且拥有储量排名第三、卤水品质优良的扎布耶盐湖，为我国碳酸锂工业的发展提供了资源保证。
- 碳酸锂的提取工艺分为矿石提取和盐湖卤水提取两大类。矿石提取工艺成熟，但耗能高、污染重、成本高；盐湖卤水提锂的优势在于，碳酸锂含量高和成本低，但技术难度高，尤其是电池级碳酸锂的提纯。目前国内生产还是以矿石提锂为主，卤水提锂工艺尚需完善。
- 盐湖卤水提锂成本有三个决定性指标：一是卤水含锂量（越高越好），二是卤水中的镁锂比（越低越好），三是盐湖的地理条件。这也是全球储量最大盐湖乌尤尼盐湖至今无法经济开采的原因。类似可判断，中信国安的西台吉乃尔盐湖开采必定会遇到很多困难，而西藏矿业的扎布耶盐湖品质要优于西台吉乃尔盐湖，技术上的突破预计会更容易，但高原上缺电少路人力贵等原因也提高了生产成本。
- 高纯度碳酸锂的制取是我国乃至全球碳酸锂工业的一个技术瓶颈。目前电池级碳酸锂的生产还是依托于高品质盐湖，对于乌尤尼、台吉乃尔湖等高镁锂比的卤水，技术依然无法突破。
- 电动车、TMT、医药等新兴产业的崛起，将成为碳酸锂需求增长的主引擎。我们认为分析碳酸锂未来的需求，可以从以下三个层次进行：（1）来自动力电池从无到有的需求。随动力汽车从无到有，由少到多，对碳酸锂的需求也将逐步放大。并且，我们认为动力电池未来将成为碳酸锂最重要的下游消费领域。（2）来自IT产品、医药领域的快速增长的需求。这部分需求不但原来即存在，而且未来处于快速发展期。（3）来自润滑油、陶瓷等传统领域与宏观经济同步增长的需求。我们认为这部分需求的增长速度将会和全球经济增速同步。
- 供需方面，目前的情况是低端工业级碳酸锂略有过剩，而高端电池级碳酸锂略显紧张。目前全球锂企业的设计产能大约为12.5万吨/年，主要公司还公布了各自的远期扩产计划，扩产后的总产能合计约19万吨/年。但由于电池级碳酸锂提纯技术的问题，这些产能中，电池级的能有多大比例难以确定，如果技术无法顺利突破，而电动车推广顺利，则电池级碳酸锂会出现供不应求的状况。
- 预计未来碳酸锂价格：电池级稳定，工业级略降。

请务必阅读正文之后的免责条款部分

目 录

1. 碳酸锂是生产锂电池的关键原材料	3
2. 丰富优质的锂矿为我国碳酸锂工业提供了资源保证.....	4
3. 我国锂矿提取工艺面临的尴尬	5
3.1. 矿石提取：工艺成熟 Vs.成本高昂	5
3.2. 卤水提取：资源优势 Vs.技术难关	6
4. 盐湖卤水提纯碳酸锂工艺还待突破	8
5. 供需紧平衡和高行业集中度将支撑价格高位.....	8
5.1. 未来供需基本平衡，电池级碳酸锂将略偏紧	9
5.2. 产业集中度降低对价格有负面作用	12
5.3. 预计未来碳酸锂价格电池级稳定，工业级略降	13
6. 附录	14
图 1 不同纯度碳酸锂的应用情况	3
图 2 锂矿资源储量分布（图中加注全球和中国总储量）	4
图 3 矿石提锂生产工艺流程	6
图 4 卤水提锂生产工艺流程	7
图 5 三种碳酸锂提纯工艺	8
图 6 新兴产业的需求在碳酸锂下游中所占比重越来越大	9
图 7: 全球锂电池应用领域分布	9
图 8 一辆电动车大约需 30Kg 碳酸锂	9
图 9 锂电池车将成为未来碳酸锂需求增长的主引擎	10
图 10 世界手机数量与人口数量比例变化趋势	10
图 11: 世界笔记本电脑和 PDA 需求量趋势预测	10
图 12 碳酸锂行业供需图	12
图 12 碳酸锂行业集中度逐步降低	12
图 13 碳酸锂价格预测	13
表 1 电池级碳酸锂的技术指标.....	4
表 2 工业级碳酸锂的技术指标.....	4
表 3 全球主要盐湖位置、储量、卤水成分比较(%).....	5
表 4 各公司碳酸锂生产成本比较.....	7
表 5 全球碳酸锂企业产量及产能（单位：吨）.....	11
表 6 全球锂矿产量规划（单位：吨）.....	11

2009 年金融危机对我国的影响不仅仅表现在经济增速的减缓，更是对产业结构的巨大冲击，发展新兴战略产业将成为我国未来较长一段时间的经济重心。而具体到有色金属行业的研究，也将从以铜铝铅锌等传统金属为主，转到传统金属与锂、稀土等新兴产业金属并重的研究模式上来，要想在有色板块上取得好的投资收益，两个研究方向都要重视。这也是我们撰写有色新兴产业系列报告的原因，旨在从资源的角度向投资者介绍新兴金属的基本情况。

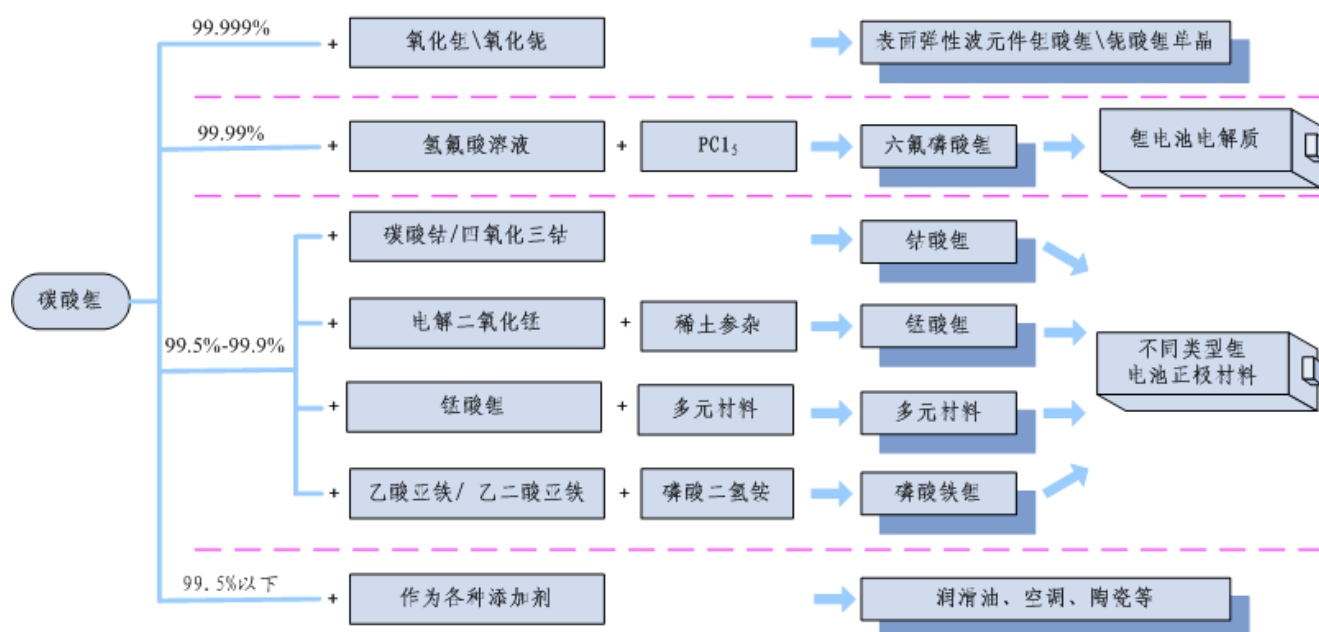
本文要介绍的产品是碳酸锂。碳酸锂作为生产动力电池必不可少的原料，早已受到实业界的关注。而随锂相关上市公司增多，资本市场的目光也越来越多的集中于此。在电动车工业化量产的曙光初现之时，投资者对碳酸锂需求的预期高涨，西藏矿业、赣峰锂业等相关公司的股价在二级市场得以爆炒，在浮躁的气氛中我们不妨静下心来思考碳酸锂行业的发展前景到底如何？此篇报告我们将把精力放在对碳酸锂资源、工艺、供需等基本面的研究上，对此问题作一初步的诠释。

1. 碳酸锂是生产锂电池的关键原材料

碳酸锂用途广泛，在电池、润滑剂、陶瓷、玻璃、空调、冶炼等重要工业领域都是不可或缺的原料。随着近期全球新能源开发的热潮，碳酸锂在锂电池中的应用越来越被大家所关注。

碳酸锂是生产锂电池正极材料（主要有钴酸锂、锰酸锂、磷酸铁锂等）以及电解液的关键原料。由于电动车对锂电池需求巨大，可以预期电动车广阔的发展前景也必将加大对碳酸锂的需求。

图 1 不同纯度碳酸锂的应用



资料来源：国泰君安证券

碳酸锂材料的纯度与锂电池质量（如充电容量的大小、放电速度的快慢等）的好坏密切相关。相对于工业级碳酸锂材料，电池级碳酸锂材料的要求更严格，价格也更高。

表 1 电池级碳酸锂的技术指标

成份	含量 (%)		
	优级品	一级品	合格品
Li_2CO_3	99.9	99.8	99.5
Na	0.005	0.03	0.05
K	0.001	0.005	0.01
Mg	0.005	0.01	0.01
Ca	0.005	0.01	0.01
Fe	0.0002	0.002	0.005
Pb	0.0005	0.002	0.005
Cu	0.0002	0.001	0.001
Ni	0.0002	0.005	0.002
Mn	0.0005	0.001	0.001
Si	0.004	0.004	0.005
Cl	0.005	0.005	0.01
SO_4	0.005	0.01	0.02
粒度 (D_{50})	$\leq 5\mu\text{m}$	$\leq 5\mu\text{m}$	$\leq 7\mu\text{m}$

资料来源：《电池级碳酸锂行业标准》，国泰君安证券

表 2 工业级碳酸锂的技术指标

名称 品级	工业级碳酸锂		
	0#	1#	2#
Li_2CO_3 含量不少于 (%)	99.2	99	98.5
Na_2O	0.15	0.2	0.25
Fe_2O_3	0.003	0.008	0.015
CaO	0.035	0.05	0.1
杂质含量不大于 (%)	0.005	0.005	0.02
Cl^-	0.2	0.35	0.5
SO_4^{2-}	0.5	0.6	0.8
H_2O	0.025	-	-
MgO	0.005	0.015	0.05
盐酸不溶物			

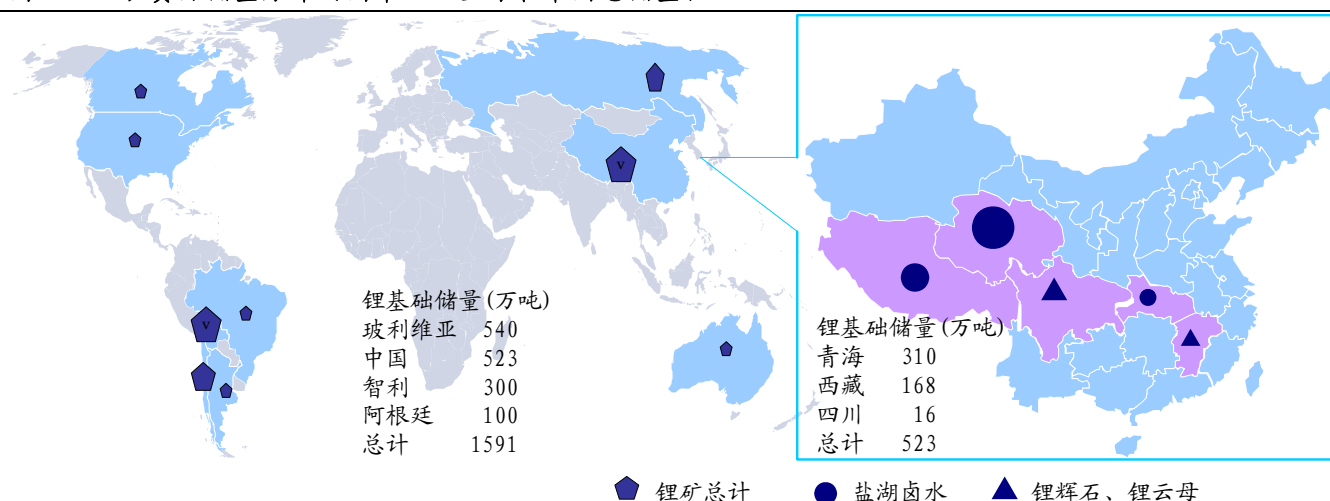
2. 丰富优质的锂矿为我国碳酸锂工业提供了资源保证

由于统计口径的不同，世界各国锂资源的储量数据版本很多，差异也较大，但是可以肯定的是中国的锂矿资源丰富，其储量与南美的智利、玻利维亚一同排在世界前列。

全球锂矿分为两种：以锂辉石、锂云母为代表的矿石型矿和盐湖卤水矿。

- 全球范围来看，矿石型锂由于开采成本高已渐渐被弃用（仅澳大利亚和中国还在使用）。中国由于盐湖提锂技术不成熟，依然以矿石提锂为主，并且国内拥有亚洲第一大锂辉石矿——呷基卡矿，矿石储量 8400 万吨。
- 在盐湖卤水矿中，西藏扎布耶盐湖以其巨大的锂储量（世界盐湖中排第三）及优良的品质（锂含量高、镁锂比低）为我国碳酸锂供应提供了远景保证。

图 2 锂矿资源储量分布（图中加注全球和中国总储量）



资料来源：《USGS 矿产品概要》，国泰君安证券

表 3 全球主要盐湖位置、储量、卤水成分比较(‰)

盐湖	智利阿塔卡玛盐湖	美国银峰盐湖	美国克灵顿谷盐湖	阿根廷翁布雷穆埃尔托	玻利维亚乌尤尼盐湖	中国西台吉乃尔盐湖	中国当雄盐湖	中国扎布耶盐湖
盐湖	Salar de Atacama	Silver peak	Clayton Valley	Salar de Hombre Muerto	Salar de Uyuni	Taijinaier Salt	DXC Salt Lake	Zhabuye SaltLake
开采公司	SQM	Chemetall	Chemetall	FMC		中信国安		西藏矿业
Li (‰)	1.6	0.4	0.23	0.65	0.35	0.22	0.4	1.41
Na (‰)	16	62	—	—	—	82.6	—	111.0
K (‰)	17.9	8	—	—	—	6.9	—	31.6
Mg (‰)	10	0.4	—	—	—	19.9	—	0.0043
Cl ⁻ (‰)	157	100.6	—	—	—	161.7	—	
SO ₄ ²⁻ (‰)	19	7.1	—	—	—	11.4	—	136.1
B (‰)	0.7	—	—	—	—	0.18	—	2.9
Mg/Li	6.25	1	1.43	—	18.6	90	0.22	0.003
海拔(米)	2300	—	—	3700	3653	—	4475	4442
储量(万吨 Li ₂ CO ₃)	800	—	25	400	1430	140	40	400

资料来源：国泰君安证券整理

3. 我国锂矿提取工艺面临的尴尬

碳酸锂的提取从来源可分为矿石提取和盐湖卤水提取两种。我国生产的碳酸锂 80%以上为矿石提取，而全球 80%为盐湖卤水提取，造成如此差异的最主要原因是我国碳酸锂生产工艺还不够成熟，个中缘由细述如下。

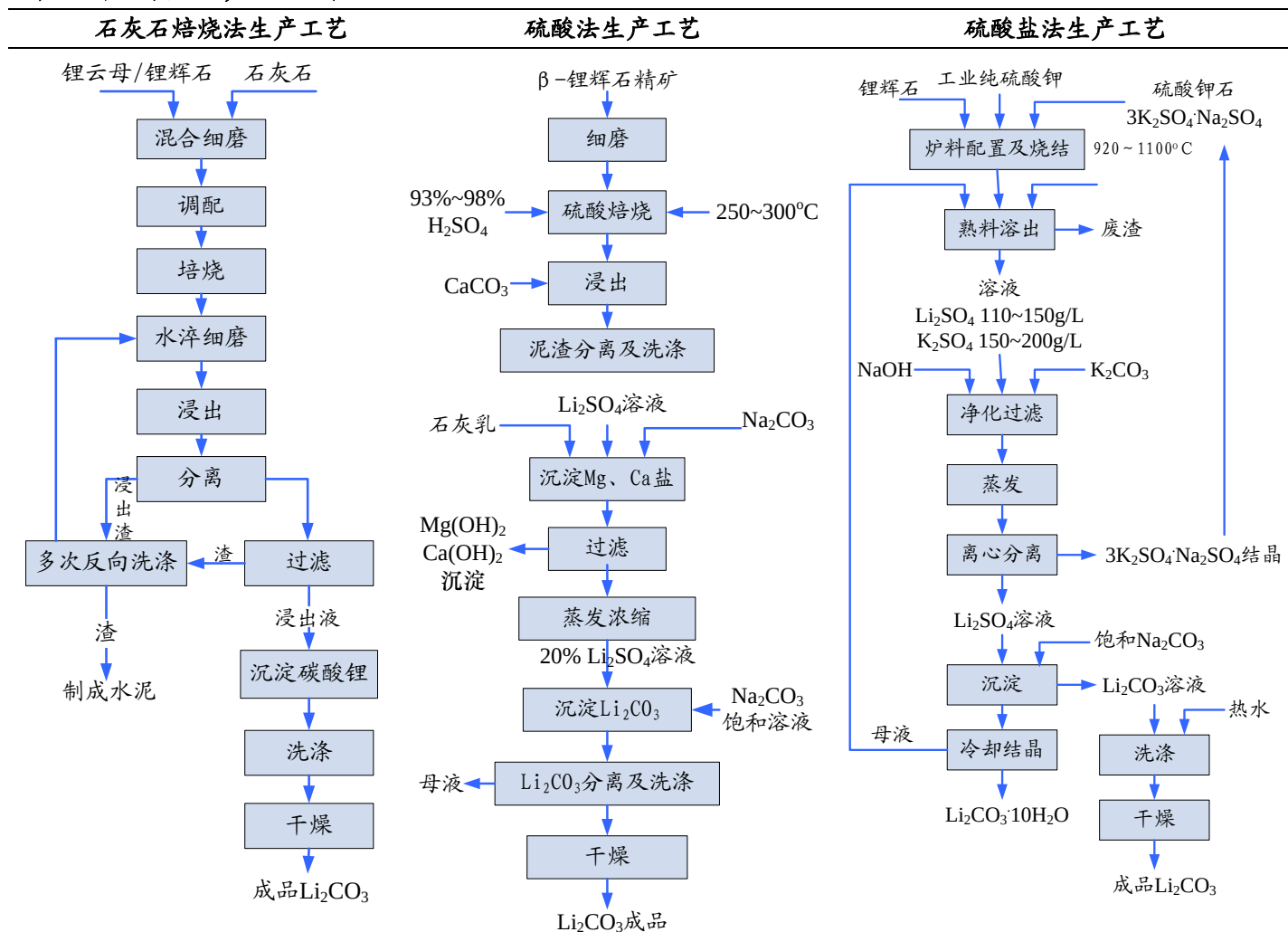
3.1. 矿石提取：工艺成熟 Vs. 成本高昂

在 1997 年南美两个大盐湖矿投产前，矿石提锂是世界上生产碳酸锂的主要方法，这种方法已经运行了一百多年。经过漫长的发展，矿石提锂的工艺已经非常成熟，我国也不例外。

由于不同的锂矿物性质差别很大，从锂矿物中提取碳酸锂的工艺也各不相同，我国主要采用的有三种：以射洪锂业为代表的石灰石焙烧法和硫酸盐法，优点是实用性好，适用于分解几乎所有的锂矿物；硫酸法，优点是碳酸锂回收率较高，可处理锂含量很低的矿石；但它们的共同缺点是需要消耗大量的能源和化学原料，污染重，成本高（约 3 万元/吨，相当于国外盐湖卤水提锂的 2 倍多）。

目前世界上仅剩中国和澳大利亚还在采用矿石提锂，尽管是本该退出历史舞台的工艺，无奈于我国盐湖提锂技术还不成熟，为满足国内不断增长的碳酸锂需求，预计矿石提锂法在未来一段时间内还将继续发挥余热。

图 3 矿石提锂生产工艺流程

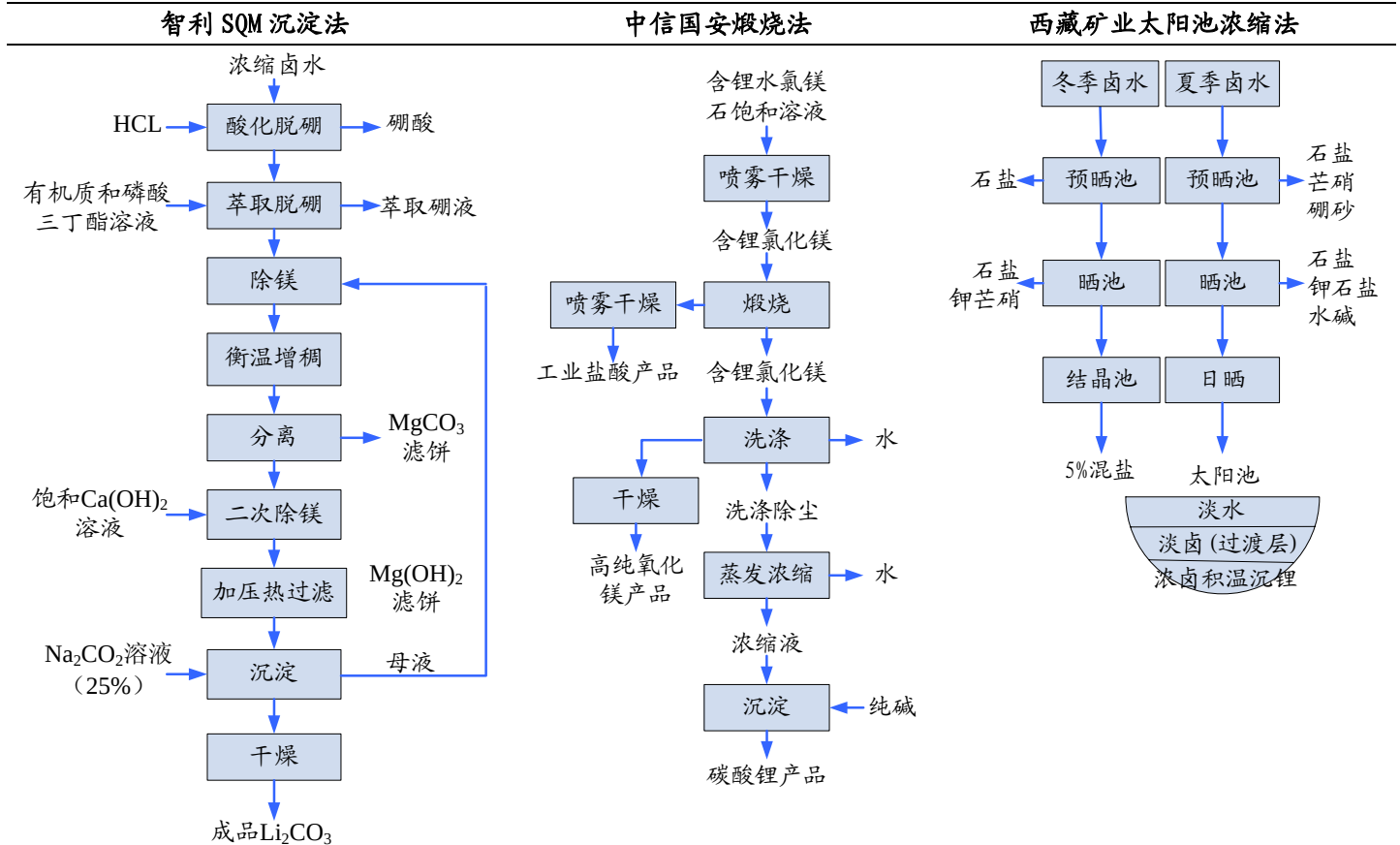


资料来源：《盐湖研究》，国泰君安证券

3.2. 卤水提取：资源优势 Vs. 技术难关

相对于矿石提锂，从盐湖卤水中制取碳酸锂，锂的含量较高，具有能耗低和成本低的优势，这已成为国外公司开发生产锂盐的主要渠道。目前国外盐湖卤水提锂的主流工艺是 SQM 公司开采阿塔卡玛盐湖所使用的沉淀法，但我国由于盐湖品质不同，不能照搬沉淀法，而必须发展适合自己的方法。这些新工艺目前还不成熟，表现在中信国安的锂回收率、副产品回收、酸雾污染等问题没有解决，西藏矿业的工艺刚由实验转入生产，有些环节还需要摸索完善，因此总体上卤水提锂的产量还很小。

图 4 卤水提锂生产工艺流程



资料来源：《盐湖研究》，国泰君安证券

决定盐湖卤水提锂成本的两个关键指标是：

- 卤水含锂浓度，浓度越大成本越低；
- 卤水中的镁锂比，镁锂比高会阻碍锂化合物(如 LiCl)的形成，而且镁锂比低提纯容易，成本低；
- 地理位置，高海拔、基建差也会影响盐湖的开采成本。

从这三个指标来看，智利阿塔卡玛盐湖是目前最适宜开采的盐湖，而全球储量最大的玻利维亚乌尤尼盐湖，却由于高镁/锂比、高海拔，一直无法开采。国内来看，中信国安和西藏矿业的盐湖品质差异很大（表 3）：西藏矿业的扎布耶盐湖因为较高的锂含量和极低的镁锂比，具有低成本开采的潜力，但缺电少路气候恶劣致使盐湖的资源优势无法在成本中体现；而中信国安的西台吉乃尔盐湖则正好相反，镁锂比非常高导致提纯工艺无法突破。总的来看，世界三大盐湖卤水提锂生产企业 SQM、FMC 和 Chemetall 主要以开发镁锂比较低的盐湖作为生产基地，生产成本最低，而国内的西藏矿业、中信国安生产成本偏高，仅略低于矿石提锂。

表 4 各公司碳酸锂生产成本比较

公司	SQM	中信国安	西藏矿业	中国矿石企业
矿床	智利阿塔卡玛盐湖	西台吉乃尔盐湖	扎布耶盐湖	锂辉石矿
成本（万元/吨）	1.2	2	2.5	2.5-3

资料来源：国泰君安证券

4. 盐湖卤水提纯碳酸锂工艺还待突破

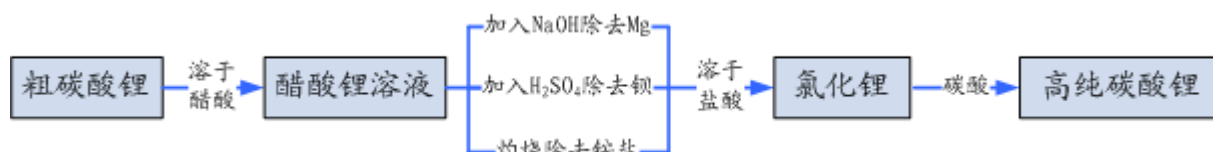
由于技术不成熟，国内盐湖卤水镁锂分离困难。到目前为止，盐湖卤水提锂所直接生产的碳酸锂仅能达到工业级（99.5%，镁、钠、氯根含量不达标），生产电池级碳酸锂还需进一步深加工提纯。

但国内企业普遍面临的困难就是，经过实验室验证的参数应用于工业生产中总是无法产出理想的产品，参考目前已知的提存工艺，我们认为可能的原因包括：大规模工业化后，引入药剂量精确度不够；生产中引入了别的杂质；反应不均匀等等。

最后需要说明的一点是，赣峰锂业作为国内少数能通过卤水生产电池级碳酸锂的企业，如果能与上游资源企业合作，将会发展成为我国碳酸锂行业的一支重要力量。

图 5 四种碳酸锂提纯工艺

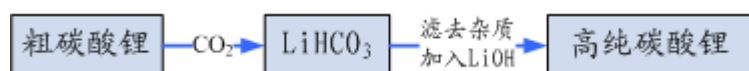
Zintl Harder Dauth法：该方法引入的试剂较多，要使产品达到当今用户要求的纯度，较困难。



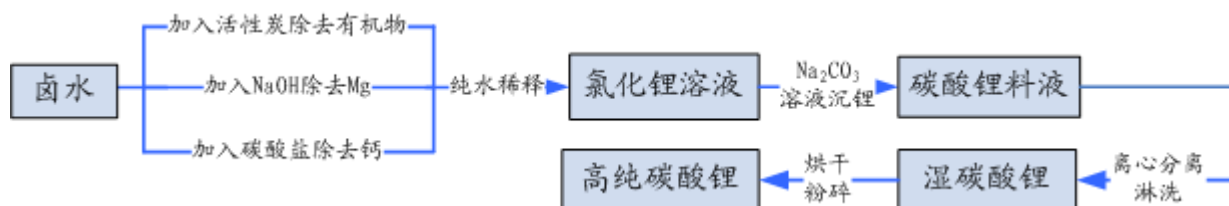
电解法：流程较短，但对设备中薄膜的要求较高，电耗也大。



碳酸氢化分解法：所制得的 Li_2CO_3 的杂质含量仍然较高。



赣峰锂业专利：一种利用氯化锂溶液制备电池级碳酸锂的方法



资料来源：国泰君安证券整理

5. 供需紧平衡和高行业集中度将支撑价格高位

同其他原材料一样，碳酸锂价格从 2005 年到 2008 年中也经历了一轮上涨，但之后，不同品级的碳酸锂价格表现出不同的走势。

- 低端的工业级碳酸锂由于主要应用在传统工业领域，价格大幅下跌，由 6 万元/吨回落到 3.5-4.0 万元/吨。
- 高端的电池级碳酸锂（99.9%）则由于锂动力电池的兴起而供应紧俏，价格小幅下跌，之后便一直保持在 5 万元/吨的高位，即使在 08 下半年也未跟随大宗商品价格一起暴跌。

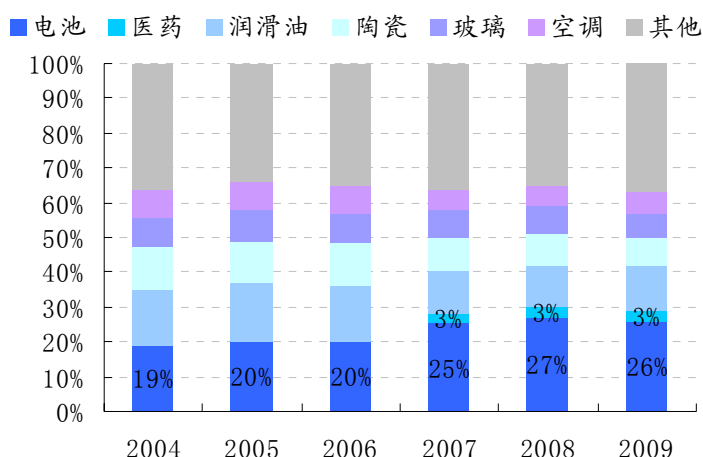
那么未来走势又如何呢？由于碳酸锂是非期货上市金属，供需状况及产业集中度将是产品价格的决定性因素，我们对这两点做如下的分析。

5.1. 未来供需基本平衡，电池级碳酸锂将略偏紧

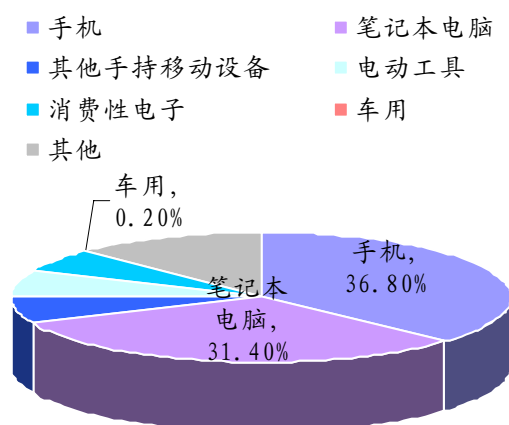
2009 年在金融危机影响下，全球碳酸锂需求量仅 6.85 万吨，比 2008 年的 9.2 万吨下降约 25%，结束了长达 10 多年的稳步增长。但我们要看到的是，独立于总体需求下滑之外，电动车、TMT、医药等新兴产业的崛起，将成为碳酸锂需求增长的主引擎。我们认为分析碳酸锂未来的需求，可以从以下三个层次进行：

1. 来自动力电池从无到有的需求。随动力汽车从无到有，由少到多，对碳酸锂的需求也将逐步放大。并且，我们认为动力电池未来将成为碳酸锂最重要的下游消费领域。
2. 来自 IT 产品、医药领域的快速增长的需求。这部分需求不但原来即存在，而且处于快速发展期。在可预期的未来，增速也会保持高速。
3. 来自润滑油、陶瓷等传统领域与宏观经济同步增长的需求。我们认为这部分需求的增长速度将会和全球经济增速同步。

图 6 新兴产业的需求在碳酸锂下游中所占比重越来越大 图 7: 全球锂电池应用领域分布



资料来源：SQM



资料来源：国泰君安证券

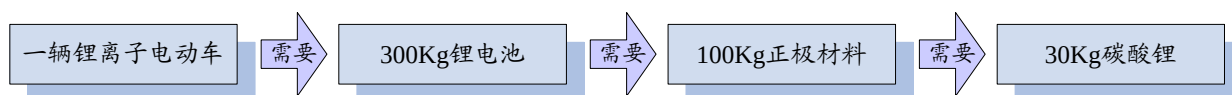
2009 年成为电动汽车发展的起步年，国际国内主要汽车厂商都开始涉足锂电池汽车行业。锂电池行业的飞速成长，尤其是电动车量产后对碳酸锂需求的巨大提升，才是未来几年碳酸锂下游需求增长的主引擎，这在过去几年碳酸锂的下游构成变动中已有所体现。

下面我们对碳酸锂未来几年的需求做简单的定量分析，主要用到三个关键信息：

- 一辆电动车大约需要 30 千克的碳酸锂；
- 根据日本 IIT 的预测，到 2015 年全球电动车产量将达到约 280 万辆；
- 除电动车外的其他传统行业对碳酸锂的需求以每年 5% 的速度增长；

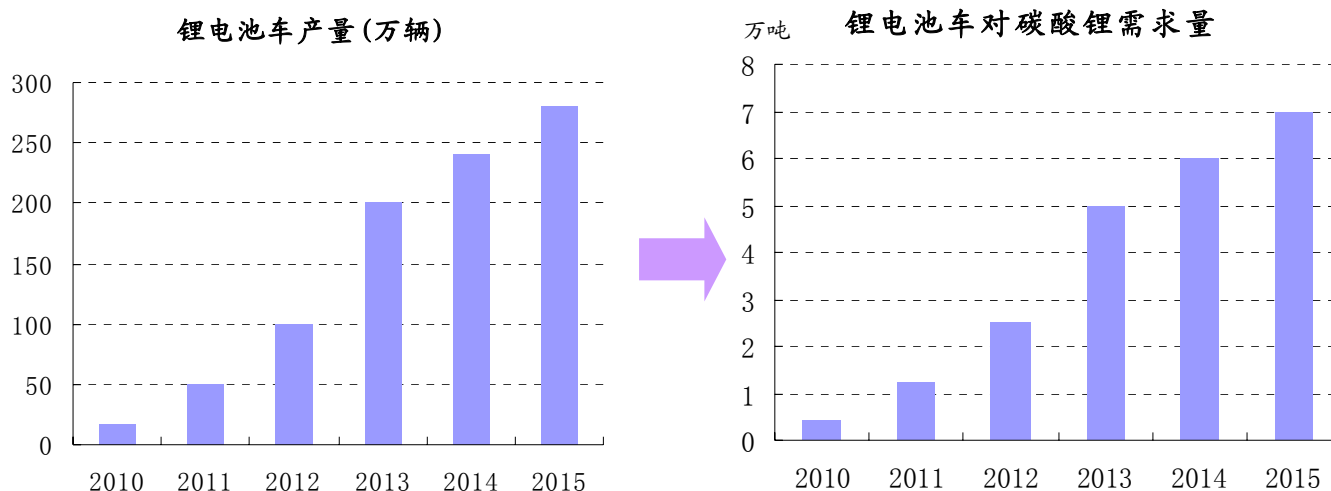
按照以上假设推断，2015 年仅电动车行业对碳酸锂的需求就将达到 7 万吨/年，再加上传统行业的需求，预计全球碳酸锂的总需求量将突破 20 万吨/年。更具体的数据见图 7。

图 8 一辆电动车大约需 30Kg 碳酸锂



资料来源：国泰君安证券

图 9 锂电池车将成为未来碳酸锂需求增长的主引擎

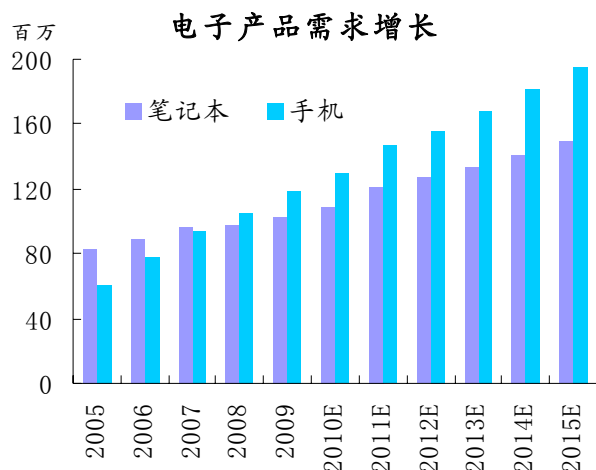


资料来源：日本 IIT，国泰君安证券

对于小型锂电池，消费电子领域未来仍会有比较大的增长。随着科技和经济的进步，人们对于移动电子设备的需求越来越多，为了增加使用的灵活性，便携性便成为了人们越来越强烈的要求，尤其是通信、影音娱乐以及医疗等领域。在这些应用中，最大的两块是手机和笔记本电脑，占到了将近 7 成的锂电池消费。

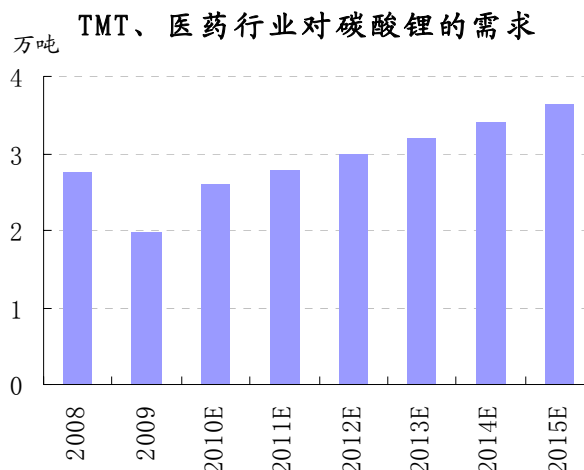
据相关机构预测，世界手机数量与人口数量的比将从 2008 年的 47% 增长到 2012 年的 64%，而 PDA 和笔记本未来几年的年平均增长率为 7%-11%。

图 10 世界手机与笔记本增长趋势



数据来源：Gartner, Credit Suisse

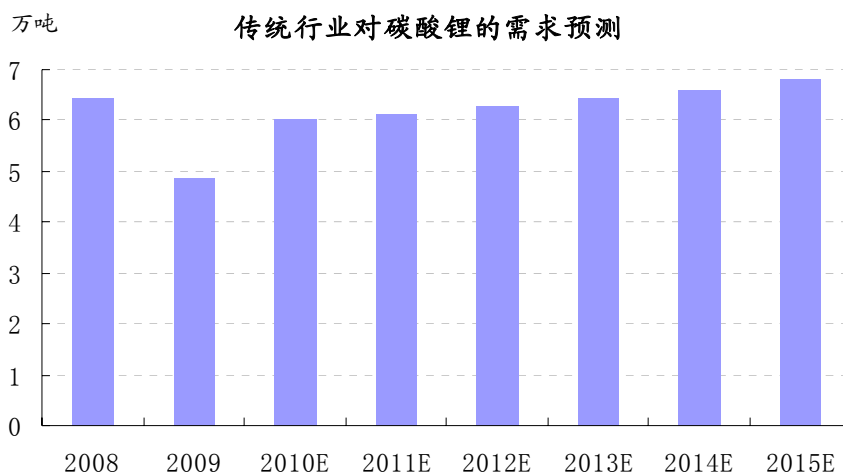
图 11 电子医药对碳酸锂需求的增长



数据来源：Frost & Sullivan, Credit Suisse

来自润滑油、陶瓷等传统领域的需求，我们认为与全球经济增长速度相吻合。根据国际货币基金组织(IMF)2010 年 6 月发布的全球经济预测报告，未来 5 年全球经济年增长为 2.5%。

图 12 传统行业对碳酸锂需求预测



资料来源：国泰君安证券

供给方面，目前的情况是低端工业级碳酸锂略有过剩，而高端电池级碳酸锂略显紧张。目前全球锂企业的设计产能大约为 12.5 万吨/年，主要公司还公布了各自的远期扩产计划，扩产后的总产能合计约 19 万吨/年。其中有三个很大的不确定因素需要考虑：

- 1、中信国安和西藏矿业技术进步存在的不确定性，未必能如期实现达产，这对产量是一个可能的减量。
- 2、全球还有一部分产能为矿石提锂（图 8），这部分产能的不确定性在于，如果需求增长不顺利，它可能会被低成本的盐湖提锂挤压而逐渐萎缩；如果下游需求增长迅猛，他产量又可能维持甚至增长。
- 3、目前还未开采的第一大盐湖——玻利维亚乌尤尼盐湖将来的开采进展，这对产量是一个可能的增量。

表 5 全球碳酸锂企业产量及产能（单位：吨）

公司	2007 年产量	设计产能	远期目标
SQM	28000	28000	40000
FMC	17000	21000	25000
Chemetall	15000	15000	30000
国外其它锂盐厂	15000	15000	15000
中信国安	2000	25000	35000
西藏矿业	800	5000	25000
青海锂业	1000	3000	10000
国内其他锂盐厂	13500	15000	15000
合计	93000	127000	195000

资料来源：国泰君安证券

表 6 全球锂矿产量规划（单位：吨）

	2007	2010	2015
Salar de Atacama	42000	60000	80000
Hombre Muerto	15000	15000	20000
Clayton Lake	9000	8000	8000
Salar del Rincon	-	10000	20000
Salar de Uyuni	-	-	5000
Salar Olaroz	-	-	5000
Salton Sea	-	-	5000
Smackover	-	-	10000
Zhabuye	800	1000	1000
Taijinaier	2000	5000	10000
DXC	-	2000	5000
矿石锂	13000	15000	20000
合计	81800	116000	198000

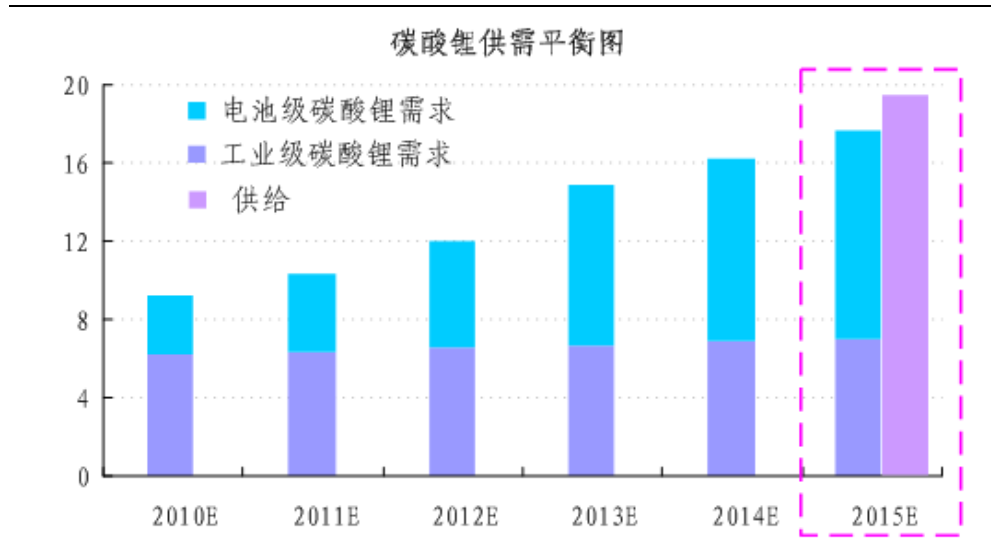
资料来源：国泰君安证券整理

总结以上的统计可以看到，到 2015 年，供给略大于需求。但是，我们要注意到，

1. 此供给是在各公司规划产能完全顺利达产的情况下统计的，但是很多盐湖的生产工艺、基建等等问题都对达产能否顺利有不可预测的影响。
2. 电池级碳酸锂的需求增长很快，而一些盐湖（如乌尤尼、台吉乃尔）卤水品质在提纯生产电池级碳酸锂方面有困难，能否在 5 年内解决不得而知。

因此，我们认为碳酸锂未来几年的供需情况很可能是：工业级碳酸锂供过于求，而电池级碳酸锂供不应求。

图 13 碳酸锂行业供需图



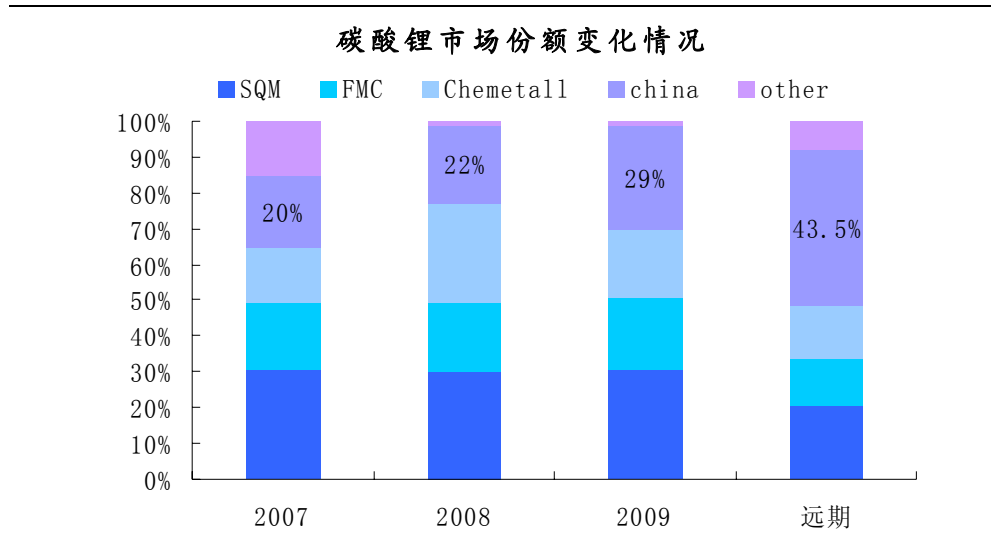
资料来源：国泰君安证券

5.2. 产业集中度降低对价格有负面作用

影响价格的另一个关键因素是产业集中度。目前，碳酸锂市场的产业集中度很高，全球前三大公司（CR3）共计占有 65% 以上的市场份额。这样的行业格局增强了他们对下游的议价能力。

但同时我们要看到，随着其他碳酸锂厂商的发展，行业集中度在逐步下降，尤其是中国企业产量逐步增大，按照历史经验，将对产品的价格形成压力。

图 14 碳酸锂行业集中度逐步降低

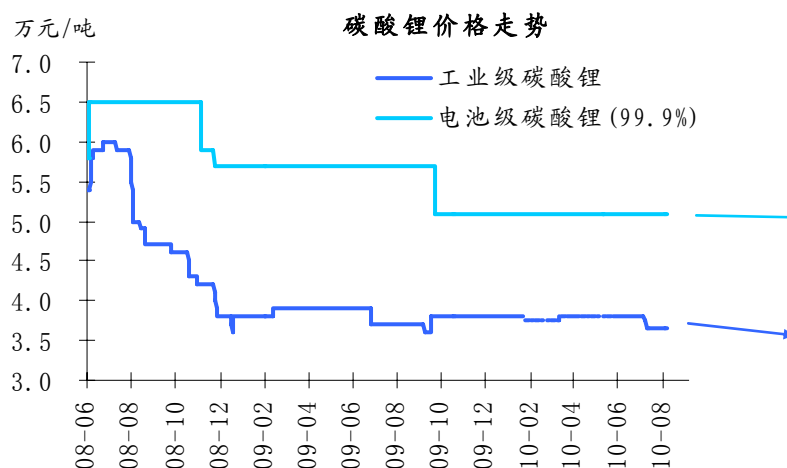


资料来源：SQM，国泰君安证券

5.3. 预计未来碳酸锂价格电池级稳定，工业级略降

基于以上的分析，我们认为未来电池级碳酸锂的价格保持稳定的概率较大，最大的变数在于下游电动车的增长情况以及中国碳酸锂提纯技术的进展情况。而工业级碳酸锂目前已经是供过于求的格局，由于技术含量不高，国内这部分产能增长较快，预计未来价格会受压制而小幅回落。

图 15 碳酸锂价格预测



资料来源：国泰君安证券

6. 附录

部分盐湖图片展示

Salar de Atacama



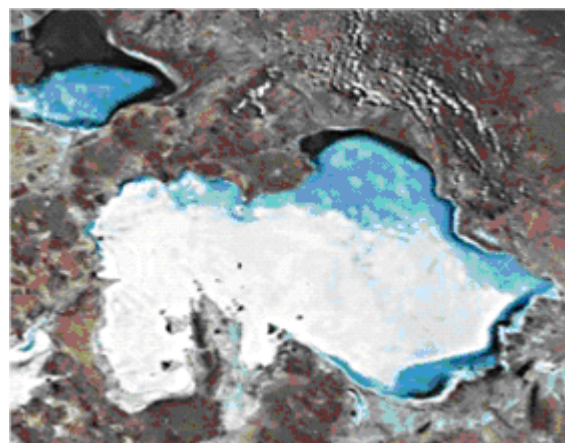
Silver Peak



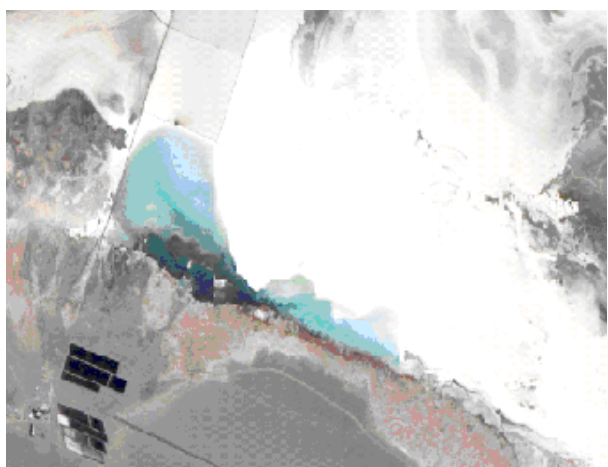
Salton sea



Salar de Uyuni



Salar del Hombre Muerto



DXC Salt Lake, Tibet



各电池性能比较

	铅酸	镍氢	钴酸锂	锰酸锂	磷酸铁锂
能量密度 (Wh/L)	30-50	60-120	150-190	100-135	90-120
循环寿命 (次)	200 to 300	300 to 500	300-500	300-600	>1000
快速充电时间	8 to 16 hrs	2 to 4 hrs	1.5 to 3 hrs	<1 hr	<1 hr
耐过冲性	high	low	low	low	low
自放电率/月 (室温)	5%	30%	<10%	<10%	<10%
电池常态电压	2V	1.25V	3.7V	3.8V	3.3V
最佳载入电流 (峰值)	0.2C (5C)	0.5C (5C)	<1C (<3C)	10C (>30C)	10C (>30C)
工作温度 (°C)	-20 to 60	-20 to 60	-20 to 60	-20 to 60	-20 to 60
维护周期	3-6 months	60-90 days	na	na	na
商业应用时间	1970	1990	1991	1996	2006
作为动力电池的适用性	poor	Adequate for HEV	poor	EV, HEV, PHEV	EV, HEV, PHEV
成本 \$/kWh		~600	>1000	>1000	>1000
安全性	热稳定	热稳定	150°C 以下稳定	250°C 以下稳定	250°C 以下稳定
优点	可循环 技术成熟	安全性好, 能量密度高	比能量高	比能量高	比能量高

混合动力车 (Hybrid Vehicles)

公司	车型	价格 (万\$)	电池类型	电池 容量 KWh	续航 里程 MPG	上市 时间	美国 销量 2008	电池供应商
BMW	X6 Hybrid	-	NiMH	-	21	2009		Panasonic
BMW	7 Series Hybrid	-	Li-ion	-	-	2009		Johnson Controls + Saft ABS
Chery	A5 Hybrid	-	NiMH	-	42	2008		Johnson Controls + Saft ABS
Chrysler	Aspen Hybrid	-	NiMH	-	19	2008	46	Panasonic
Chrysler	Dodge Durango Hybrid	-	NiMH	-	19	2008		Panasonic
Daimler	Mercedes S400 Hybrid	-	Li-ion	0.7	29	2009		Johnson Controls + Saft ABS
Daimler	Mercedes ML 450 Hybrid	-	NiMH	2.4	22	2009		Cobasys
Ford	Escape Hybrid	-	NiMH	-	32	2004	17,193	Sanyo / Panasonic
Ford	Fusion Hybrid	-	NiMH	-	39	2009		Sanyo / Panasonic
Ford	Mercury Mariner Hybrid	-	NiMH	-	32	2006		Sanyo / Panasonic
Ford	Mercury Milan Hybrid	-	NiMH	-	39	2009	2,329	Sanyo / Panasonic
GM	Cadillac Escalade Hybrid	-	NiMH	-	20	2007	801	Panasonic
GM	Chevrolet Silverado Hybrid	3.80	NiMH	-	21	2008		Panasonic
GM	Chevrolet Tahoe Hybrid	5.05	NiMH	1.8	21	2007	4,088	Panasonic
GM	GMC Sierra Hybrid	3.84	NiMH	-	21	2008		Panasonic
GM	GMC Yukon Hybrid	5.09	NiMH	-	21	2007	2,356	Panasonic
GM	Chevrolet Malibu Hybrid	2.56	NiMH	-	28	2008	2,388	Panasonic
GM	Saturn Vue Green Line	-	NiMH	-	30	2006	3,067	Cobasys
Honda	Civic Hybrid	2.37	NiMH	1.3	42	2003	31,297	Sanyo / Panasonic
Honda	Fit Hybrid	-	NiMH	-	50	2010		Sanyo / Panasonic
Honda	Insight	1.98	NiMH	0.6	41	2009		Sanyo / Panasonic
Hyundai	Accent Hybrid	-	Li polymer	-	45	2009		LG Chem
Hyundai	Sonata Hybrid	-	Li polymer	-	31	2010		LG Chem

Lexus	GS 450h	5.66	NiMH	1.3	23	2007	678	Panasonic
Lexus	LS600h/LS 600hL	10.60	NiMH	-	21	2008	980	Panasonic
Lexus	RX 400h	4.17	NiMH	-	25	2005	15,200	Panasonic
Lexus	HS 250h	-	NiMH	-	>32	2010		Panasonic
Mazda	Tribute Hybrid	-	NiMH	-	32	2007		Sanyo / Panasonic
Nissan	Altima Hybrid	-	NiMH	-	34	2003	8,819	Panasonic
Porsche	Cayenne Hybrid	-	NiMH	-	25	2010		Sanyo / Panasonic
Toyota	Camry Hybrid	-	NiMH	-	33	2007	46,272	Panasonic
Toyota	Highlander Hybrid	-	NiMH	-	26	2006	19,391	Panasonic
Toyota	Prius	2.20	NiMH	1.3	50	1997	158,884	Panasonic
Volkswagen	Touareg	-	NiMH	1.7	31	2010		Sanyo / Panasonic

可充电式混合动力车 (Plug-In Hybrid Electric Vehicles)

公司	车型	价格 (万\$)	电池 类型	电池 容量 KWh	续航 里程 (英里)	PHEV Type	上市 时间	产能	电池供应商
BYD	F3DM	2.20	Lithium-ion	-	62	-	2008		BYD
BYD	F6DM	2.20	Lithium-ion	-	62	-	2008		BYD
Fisker	Karma	8.79	Lithium-ion	22	50	Series	2010	15k	letter of intent with EnerDel
Ford	Escape PHEV	-	Lithium-ion	10	30-40	-	2012		Johnson Controls + Saft ABS
GM	Chevrolet Volt	4.00	Lithium-ion	16	40	Series	2010	60k	LG Chem
Opel	Ampera	-	Lithium-ion	16	40	Series	2012		LG Chem
Toyota	Prius	4.80	Lithium-ion	-	12-18	Parallel	2010	20k-30k	Panasonic, potentially Sanyo
Volkswagen	Golf Twin Drive	-	Lithium-ion	12	30	-	2010	20 car pilot	Evonik

纯电动汽车 (Electric Vehicles)

公司	车型	价格 万美元	电池类型	电池容 量 KWh	续航里程 (英里)	上市 时间	产能	电池供应商
BMW	Mini E	-	Lithium-ion	35	~100+	n.d.	500 pilot	AC Propulsion
BYD	E6 EV	-	Lithium-ion	18	249	2009		BYD
Chery Auto.	S18 EV	1.50	Lithium-ion	13	93	2009		Chery Quantum Auto Co.
Chrysler	Dodge circuit	-	Lithium-ion	26	150-200	2010		A123
Coda	EV Sedan	4.50	Lithium-ion	34	90-120	2010		Tianjin Lishen Battery
Ford	Focus EV	-	Lithium-ion	-	100	2011		Magna Steyr / A123
Mitsubishi	iMiEV	4.60	Lithium-ion	16	100	2009	20,000	GS Yuasa
Nissan	EV LEAF	2.4-3.4	Lithium-ion	24	100	2010	150,000+	NEC
Renault	Fluence ZE	-	Lithium-ion	-	100	2011	100,000	AESC / A123
Smart	EV	-	Lithium-ion	-	70	2010		Tesla/Li-Tec
Subaru	Stella	4.79	Lithium-ion	9	55	2009	170 in 2009	NEC / AESC
Tesla	Model S	5.74	Lithium-ion	-	160-300	2011		Tesla
Tesla	Roadster EV	10.90	Lithium-ion	53	244	2009		Tesla
Th!nk	City	2.80	Sodium or Li	-	110	2010	2,500 (US)	Mes-Dea, A123, EnerDel

分析师声明

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，本报告清晰准确地反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

免责声明

本报告仅供国泰君安证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告。

本报告的信息来源于已公开的资料，本公司对该等信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可升可跌。过往表现不应作为日后的表现依据。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

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。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司、本公司员工或者关联机构不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。投资者务必注意，其据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或者关联机构无关。

本公司利用信息隔离墙控制内部一个或多个领域、部门或关联机构之间的信息流动。因此，投资者应注意，在法律许可的情况下，本公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。在法律许可的情况下，本公司的员工可能担任本报告所提到的公司的董事。

市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告为作出投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在决定投资前，如有需要，投资者务必向专业人士咨询并谨慎决策。

本报告版权仅为本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表或引用。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“国泰君安证券研究”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

若本公司以外的其他机构（以下简称“该机构”）发送本报告，则由该机构独自为此发送行为负责。通过此途径获得本报告的投资者应自行联系该机构以要求获悉更详细信息或进而交易本报告中提及的证券。本报告不构成本公司向该机构之客户提供的投资建议，本公司、本公司员工或者关联机构亦不为该机构之客户因使用本报告或报告所载内容引起的任何损失承担任何责任。

评级说明

	评级	说明
1. 投资建议的比较标准 投资评级分为股票评级和行业评级。 以报告发布后的 12 个月内的市场表现为比较标准，报告发布日后的 12 个月内的公司股价（或行业指数）的涨跌幅相对同期的沪深 300 指数涨跌幅为基准。	增持	相对沪深 300 指数涨幅 15%以上
	谨慎增持	相对沪深 300 指数涨幅介于 5%~15%之间
	中性	相对沪深 300 指数涨幅介于-5%~5%
	减持	相对沪深 300 指数下跌 5%以上
2. 投资建议的评级标准 报告发布日后的 12 个月内的公司股价（或行业指数）的涨跌幅相对同期的沪深 300 指数的涨跌幅。	增持	明显强于沪深 300 指数
	中性	基本与沪深 300 指数持平
	减持	明显弱于沪深 300 指数

国泰君安证券研究

	上海	深圳	北京
地址	上海市浦东新区银城中路 168 号上海银行大厦 29 层	深圳市福田区益田路 6009 号新世界商务中心 34 层	北京市西城区金融大街 28 号盈泰中心 2 号楼 10 层
邮编	200120	518026	100140
电话	(021) 38676666	(0755) 23976888	(010) 59312799
E-mail:	gtjaresearch@gtjas.com		