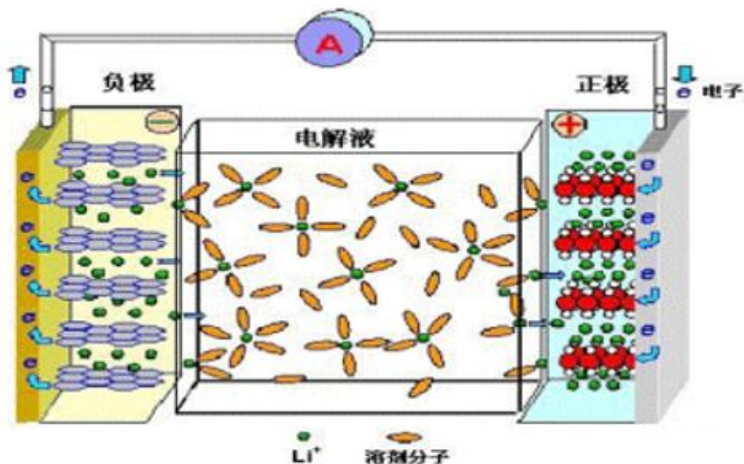


锂电池电解液溶剂行业专题报告

西南证券研究发展中心
2019年4月

锂离子电池简介

锂离子电池工作原理图



锂离子电池的优缺点

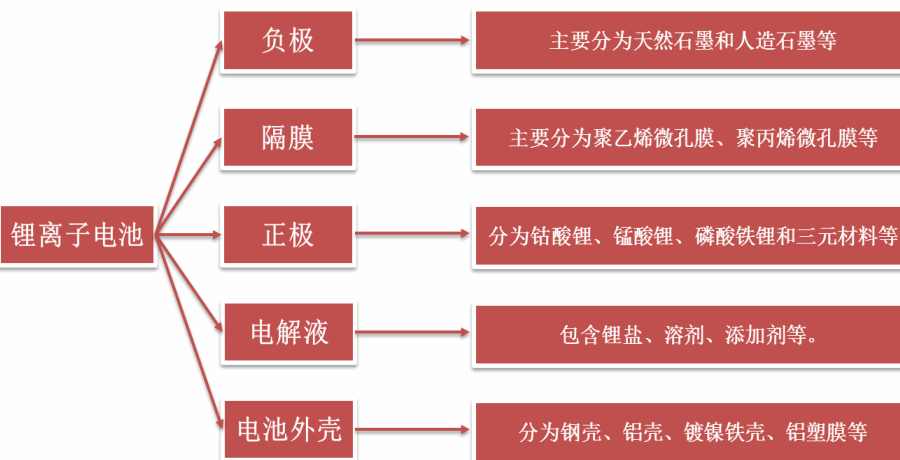
优点

电压高、比能量大、循环寿命长、安全性能好、自放电小、快速充电、工作温度范围宽。

缺点

电池容量缓慢衰退，有一定比例的锂离子电池需要回收，不耐受过充、不耐受过放。

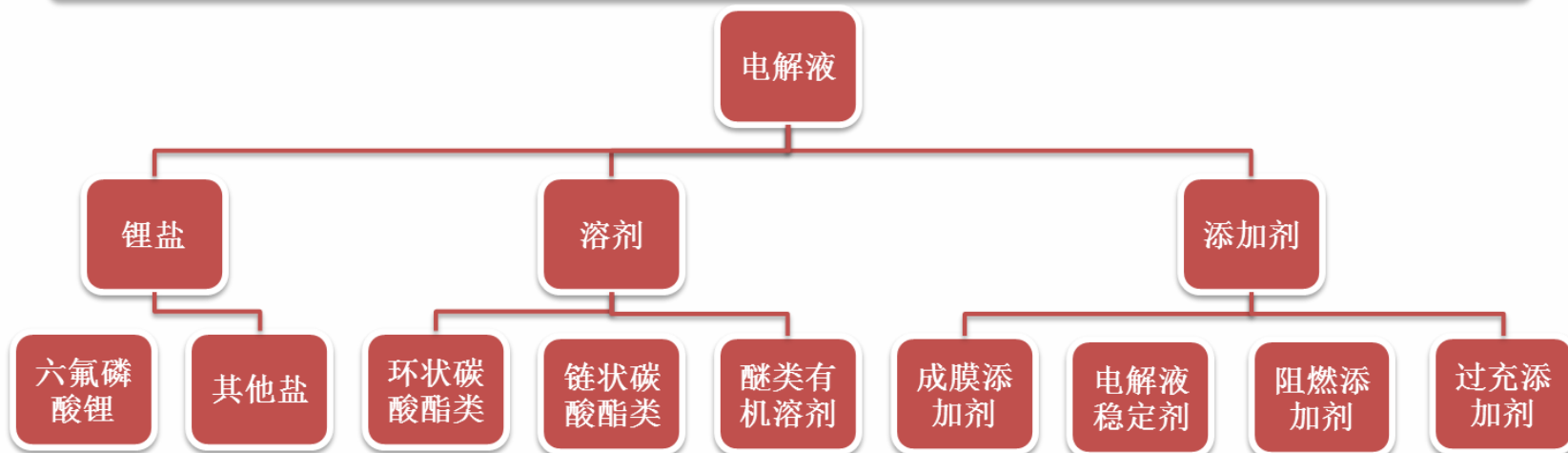
锂离子电池组成部分



- 锂离子电池是一种二次电池（充电电池），它主要依靠锂离子在正极和负极之间移动来工作。在充放电过程中， Li^+ 在两个电极之间往返嵌入和脱嵌：充电时， Li^+ 从正极脱嵌，经过电解质嵌入负极，负极处于富锂状态；放电时则相反。

电解液的构成

电解液的构成



电解液的成本（不含税价格）

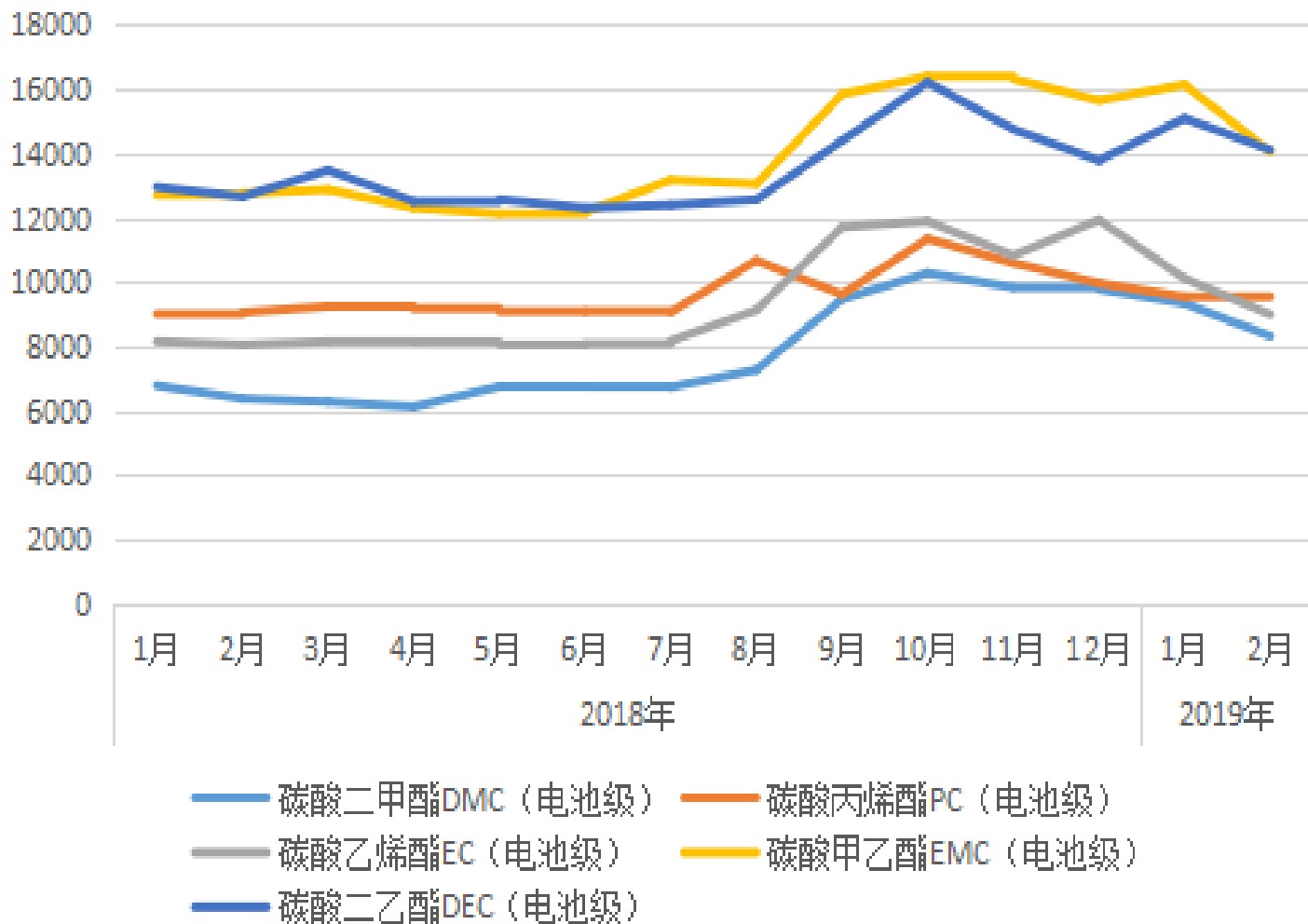
	单吨用量	价格 (万/吨)	成本 (万/吨)	成本占比
锂盐	0.12	9.29	1.11	36.1%
溶剂	0.83	1.03	0.85	27.7%
添加剂	0.05	13.27	0.66	21.5%
原材料成本合计 (万/吨)		2.62		87.3%
制造费用合计 (万/吨)		0.45		14.7%
成本合计 (万/吨)		3.07		100.00%
电解液售价 (万/吨)			3.54	
毛利率			15.3%	

电解液溶剂分类及特性



产品分类	特点	产品	相对介电常数	粘度 (cp)	主要下游应用领域	特点
链状碳酸酯	粘度低、电化学稳定性好、可以提升电解液的低温性能。	碳酸二甲酯 DMC	3.12	0.59	电解液、聚碳、涂料、制备DEC和EMC	DMC的气味小、挥发性好、溶解能力强，成本便宜。 熔点：DMC>EMC>DEC， 粘度：DMC<EMC<DEC， 对电导率的提升效果： DMC>EMC>DEC， 低温充放电性能： EMC>DMC>DEC。
		碳酸甲乙酯 EMC	2.96	0.65	电解液	
		碳酸二乙酯 DEC	2.82	0.75	电解液	
环状碳酸酯	介电常数高、离子电导率高、在负极表面形成稳定的SEI膜、但粘度大。	碳酸乙烯酯 EC	89	1.40	电解液、制备DMC	EC化学稳定性高、熔点低、低温性能更好、相对介电常数更大，做成电池的循环性能也比PC好。
		碳酸丙烯酯 PC	65	2.53	电解液、制备DMC	

电解液溶剂价格



资料来源：百川资讯，西南证券整理

电解液及溶剂需求测算

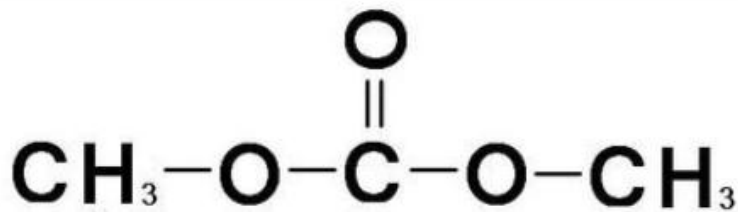
- 假设2019、2020年新能源汽车销量分别为170、230万辆。（2018年新能源汽车销量为125.6万辆）
- 假设储能电池和消费电池需求增速分别为30%和10%。
- 假设每GWh动力、储能、消费类电池对应的电解液需求假设为1500吨，1400吨，1400吨。
- 假设电解液溶剂占比为83%。

	项目	2017	2018	2019E	2020E
锂电池装机量预测 (GWh)	储能	3.48	4.52	5.88	7.65
	消费	32.06	35.26	38.79	42.67
	动力	44.37	57.00	76.30	103.22
	合计	79.91	94.78	117.17	154.48
电解液需求量测算 (万吨)	储能	0.52	0.68	0.88	1.15
	消费	4.49	4.94	5.43	5.97
	动力	6.66	8.55	11.45	15.49
	合计	11.67	14.17	17.76	22.61
溶剂需求 (万吨)		9.69	11.76	14.74	18.77

资料来源：高工锂电，西南证券整理

碳酸二甲酯是环保化工原料，下游用途广泛

DMC化学式



- 碳酸二甲酯（Dimethyl Carbonate，简称DMC），常温时是一种无色透明、略有气味、微甜的液体，难溶于水，但可以 and 醇、醚、酮等几乎所有的有机溶剂混溶。DMC毒性很低，1992年就被欧洲列为无毒产品，是一种符合现代“清洁工艺”要求的环保型化工原料，因此DMC的合成技术受到了国内外化工界的广泛重视，我国化工部在“八五”和“九五”期间将其列为重点项目。

DMC广泛的用途

代替光气作羰基化剂：光气的剧毒和高腐蚀性副产物使其面临巨大的环保压力，DMC形成羰基化合物，副产物为甲醇

代替硫酸二甲酯作甲基化剂：DMS也有很大的毒性，副产物硫酸污染较大，DMC生产甲基化产物

低毒优良溶剂：DMC具有优良的溶解性，其熔沸点范围窄，表面张力大，粘度低，同时具有较高的蒸发温度和较快的蒸发速度。

潜在的汽油添加剂：DMC具有高氧含量、优良的提高辛烷值作用、无相分离、低毒和快速生物降解性等性质。

碳酸二甲酯生产工艺优缺点比较

合成方法	优点	缺点	现状
光气法	流程短，收率较高，已工业化生产	原料剧毒，污染环境，安全性差，副产物腐蚀设备等。	现已淘汰
气相甲醇氧化羰基化法	引进了亚硝酸甲酯，避免一氧化碳和氧气直接接触，减少了混合物爆炸的危险。	催化剂价格比较贵，反应过程中产生少量有强腐蚀性的硝酸，选择性差。	已工业化
液相甲醇氧化羰基化法	原料易得，技术成熟，投资较低，成本较低，利用煤炭等非石油资源。	在处理产物时需要克服碳酸二甲酯和水、甲醇形成共沸体系，产物提纯比较麻烦。	已工业化
酯交换法	技术成熟，投资较低，成本较低，安全性高，避免了一氧化碳、氮氧化物等易燃易爆气体。	原料碳酸丙烯酯受石化行业制约，单位体积设备生产能力较低、费用较高。	已工业化
尿素醇解直接法（一步尿素法）	原料价廉易得，流程短，氨气回收使用，无腐蚀，无污染。	甲醇大量过量、选择性差，产物中DMC的浓度很低，分离能耗高，尿素和中间产物易分解堵塞管道。	中试阶段
尿素醇解间接法（两步尿素法）	原料价廉易得，氨气回收使用，丙二醇循环使用，无腐蚀，无污染，收率高，成本较低。	先合成碳酸丙烯酯，流程较长，消耗少量丙二醇。	中试阶段
二氧化碳直接氧化法	利用二氧化碳，流程短	受热力学限制收率很低。	处于基础研究阶段

资料来源：CNKI，西南证券整理

碳酸二甲酯供给情况

国内DMC产能情况

厂家	产能(万吨/年)	工艺	备注
石大胜华	12.5	PO酯交换法	
海科能源	6.0	PO酯交换法	
维尔斯化工	5.5	PO酯交换法	
德普化工	4.8	PO酯交换法	
阳煤青岛恒源	4.0	两步尿素法	长时间停车
泰丰飞扬化工	3.0	一步尿素法	长时间停车
华鲁恒升	2.5	煤制乙二醇副产	
安徽铜陵金泰	9.0	PO酯交换法	3万吨停车
浙江浙铁大风	4.0	PO酯交换法	配套10万吨PC
江苏泰州灵谷	6.0	PO酯交换法	18.11永久退出
中盐红四方	5.0	煤制乙二醇副产	
扬子奥克	3.0	E0酯交换法	
陕西云化缘能	5.5	PO酯交换法	2万吨停车
合计	70.8	(有效产能52.8)	

国外DMC产能情况

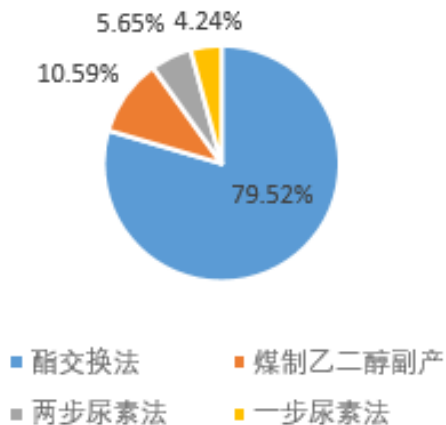
厂家	产能(万吨/年)	工艺	备注
Sabir	10	气相氧化羧基化法	下游配套PC
LOTTE化学	11		主要配套韩国三星PC
利埃尼	1.2	液相氧化羧基化法	
宇部兴产	1.5	气相氧化羧基化法	配套2000吨/年电解液
三菱化学	1.5	液相氧化羧基化法	
合计	24.9		

□ DMC产能70%以上集中在中国，海外装置大多配套下游产品，以自用为主。国内产能主要集中在山东和华东地区，工艺以环氧丙烷酯交换法为主，未来1-2年无新增产能投放。

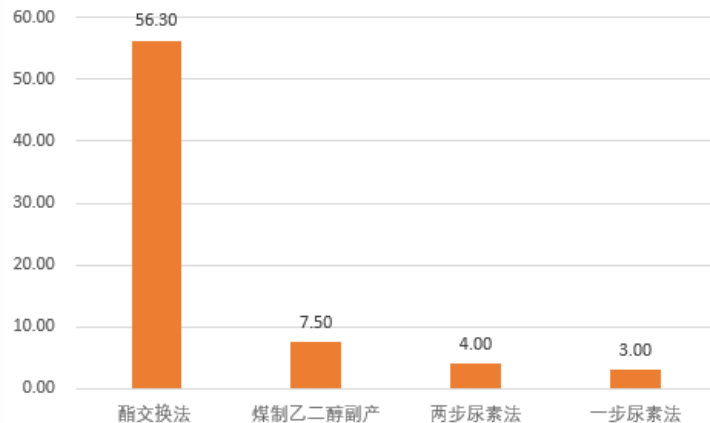
资料来源：卓创资讯，西南证券整理

国内DMC以环氧丙烷酯交换法为主

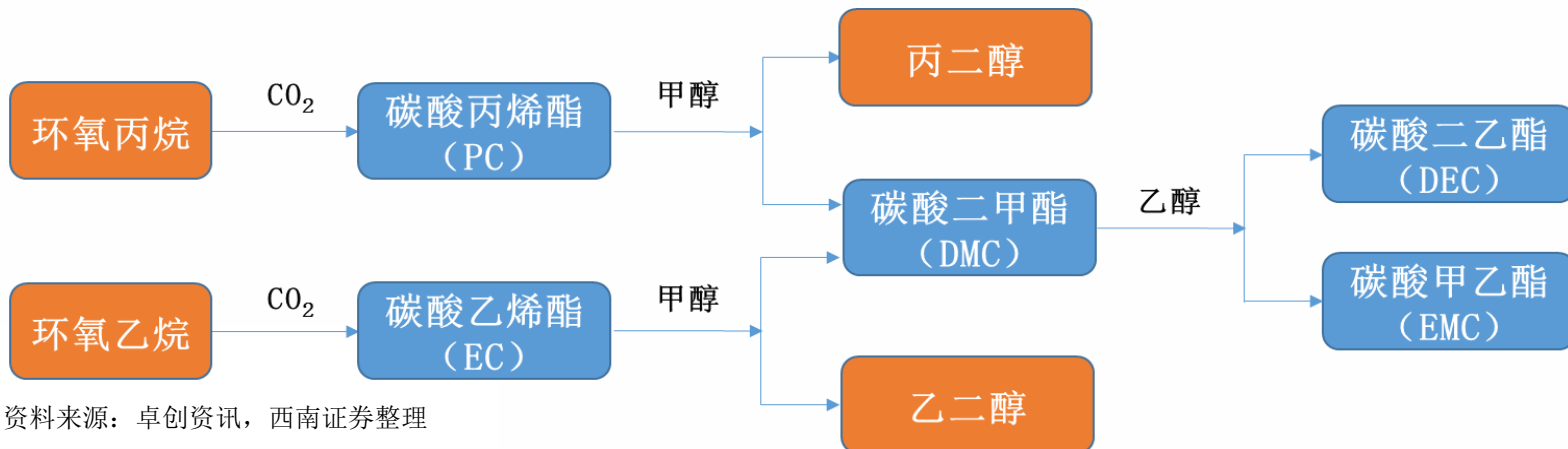
DMC不同工艺方法产能分布



DMC不同工艺方法产能分布 (万吨/年)



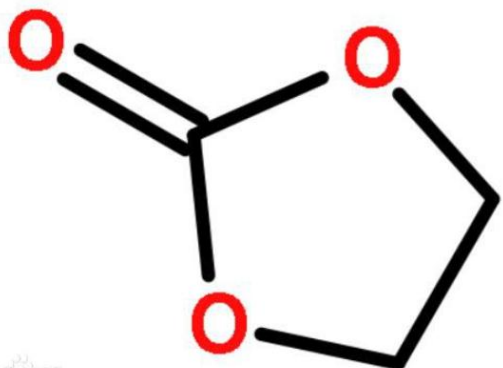
酯交换法生产流程



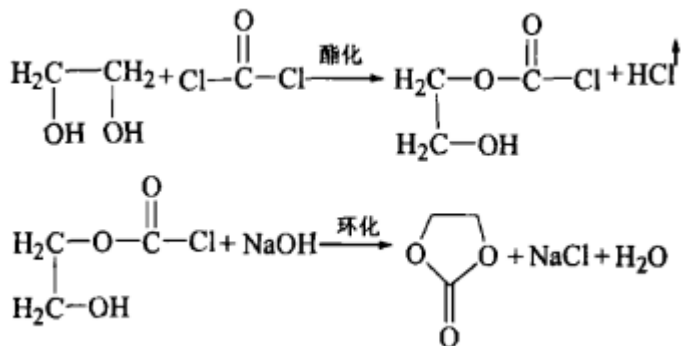
资料来源：卓创资讯，西南证券整理

碳酸乙烯酯

EC化学式



光气法反应式



资料来源：卓创资讯，西南证券整理

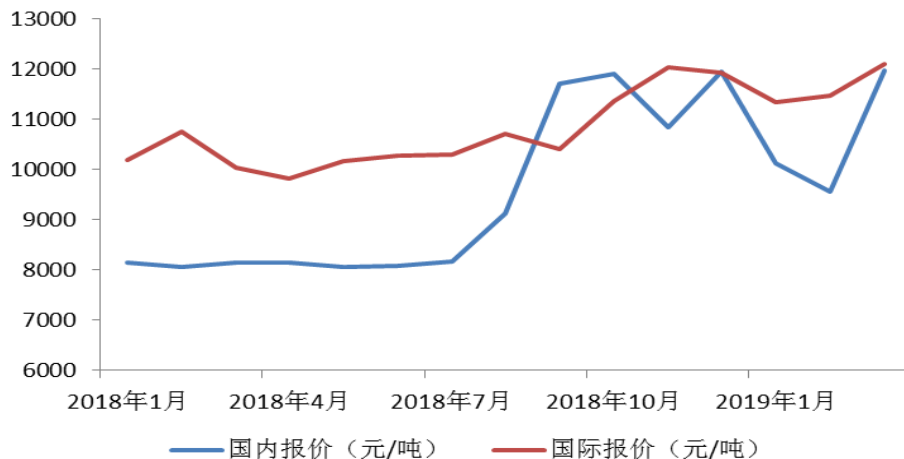
国内电池级EC产能

地区	公司	产能 (万吨/年)	备注
山东	石大胜华	2.6	
	海科新源	2.0	
	森杰化工	1.0	
	利兴化工	1.0	
东北	辽宁港隆	0.5	
	营口恒洋	2.0	
华东	凤鸣化学	1.0	环保关停
	福建中科	1.0	
	泰兴泰达	0.5	环保关停
	泰兴泰鹏	1.5	环保关停
	扬子奥克	1.0	试车阶段
合计		14.1	实际产能约为9.6万吨

- ❑ 碳酸乙烯酯 (EC) 是重要的锂离子电池溶剂。
- ❑ 其相对介电常数在5种碳酸酯类溶剂中最高 (EC 89.8 > PC 64.9 > DMC 3.12 > EMC 2.96 > DEC 2.82)
- ❑ 粘度较小比PC更小 (PC 2.53cp > EC 1.40cp)，具有离子迁移阻力低的特点；其在负极上的成膜电位高，参与SEI膜的形成，做成电池的循环性能也好于PC。因此EC在电解液溶剂中具有不可替代性。

碳酸乙烯酯

碳酸乙烯酯价格

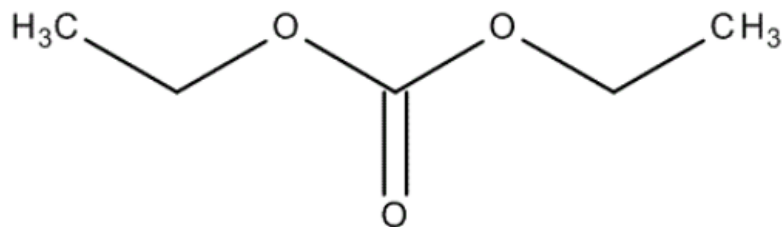


资料来源：百川资讯，西南证券整理

- 目前国内EC报价在13000-14000元/吨，较2018年同期上涨5000-6000元/吨，较2019年年初上涨约3000元/吨，出口报价在16000元/吨以上，产品毛利率在50%以上。
- 一方面由于江苏两家碳酸乙烯酯（EC）生产商因为环保问题被当地政府关停，导致碳酸乙烯酯（EC）供给减少近1/3。
- 另一方面受益于下游新能源行业快速发展带来的需求增长，2019年1月和2月，国内动力电池装机量分别为4.98GWh和2.25GWh，分别同比增长278%和121%。目前国内碳酸乙烯酯生产商订单充足，行业库存处于低位，供应持续偏紧。我们认为随着新能源汽车补贴政策落地，过渡期内对于碳酸乙烯酯的仍将需求处于高位，价格仍有望继续上涨。

碳酸二乙酯

DEC化学式



- 碳酸二乙酯（DEC）是乙醇的二碳酸酯，常温下为无色清澈液体。主要用作硝酸纤维素、树脂和一些药物（如红霉素）的溶剂，及有机合成（如苯巴比妥、除虫菊酯）的中间体。它还可用在锂电池的电解液中，具有相对较低的粘度和良好的电化学稳定性，可以提升锂离子电池电解液的低温性能。

DEC广泛的用途

化工生产中用作硝酸纤维素、纤维素醚、合成树脂和天然树脂的溶剂。制药工业用于制造苯巴比妥。

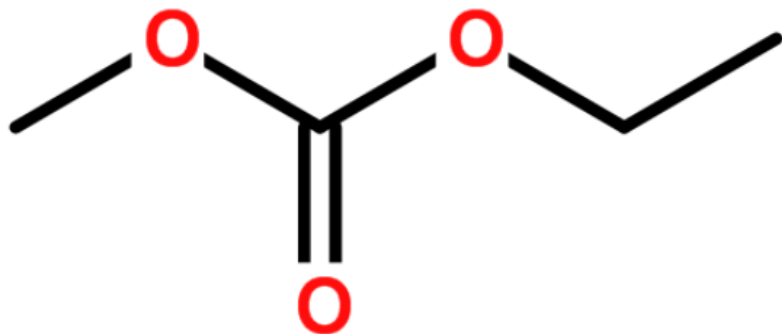
农药工业用于制造除虫菊。仪表工业用于制造密封固定液。分析化学中用作化学试剂以及锂离子电池电解液成分等。

碳酸二乙酯是一种常用的酰化试剂，可用来合成酮、叔醇以及杂环化合物，也可作为碳酸硅酯以及亲核底物的烷基化试剂。

用于真空管用的特殊漆的制备，有机合成的重要试剂和反应载体，用作溶剂及用于有机合成

碳酸甲乙酯

EMC化学式



- 碳酸甲乙酯（EMC）别名碳酸乙基甲酯，为无色透明液体，不溶于水，可用于有机合成，是一种优良的锂离子电池电解液的溶剂。它含有甲基、乙基和碳基等活性反应基团，作为精细合成中间体，可以与醇、酚、胺及酯等反应。碳酸甲乙酯应储存于阴凉、通风、干燥处，按易燃化学品规定储运。

EMC广泛的用途

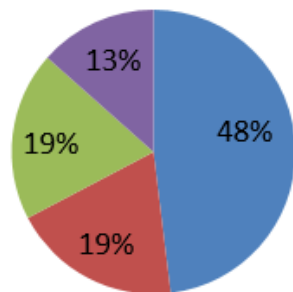
可以用于许多可充电性电池，如金属锂电池；作为其非水溶液电介质的共溶剂，如提高其能量密度，增大放电能力，提高使用稳定性及安全性等。

MEC分子结构的不对称性使其在作为油漆、纤维素以及树脂等的溶剂方面也显示了明显的优越性。

因对锂盐的溶解性强、安全稳定，既能提高电池的能量密度和放电容量，又具有循环寿命长、安全性能好、无记忆效应、良好的低温使用性能等特点，已广泛应用于手机、便携式视听设备、笔记本电脑等高档电器中，是目前最具有发展前途的小型二次电池。具有很好的发展前景。

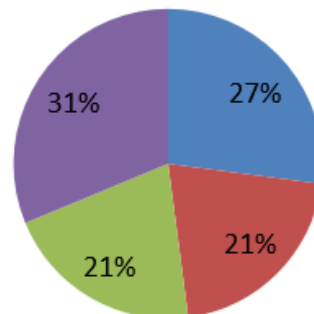
电池级DMC、EC、EMC、DEC产能情况

国内电池级DMC产能



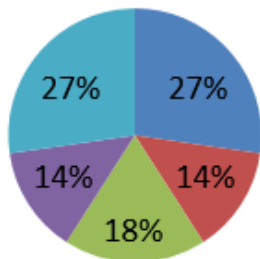
■ 石大胜华 ■ 铜陵金泰
■ 海科新源 ■ 奥克扬州

国内电池级EC产能



■ 石大工贸 ■ 海科新源 ■ 营口恒洋 ■ 其他

国内EMC、DEC产能



■ 石大胜华 ■ 辽阳百事达
■ 辽宁港隆 ■ 奥克扬州 (试车)
■ 其他

- 国内电池级DMC产能5.2万吨/年；
- EC实际产能14.1万吨/年，有效年产能为9.6万吨/年；
- EMC、DEC实际产能12.7万吨/年，有效产能为11万吨/年。

资料来源：卓创资讯，西南证券整理



西南证券
SOUTHWEST SECURITIES

分析师：杨林

执业证号：S1250518100002

电话：13621397096

邮箱：ylin@swsc.com.cn

分析师：黄景文

执业证号：S1250517070002

电话：18516770371

邮箱：hjw@swsc.com.cn

联系人：薛聪

电话：010-57758571

邮箱：xuec@swsc.com.cn

西南证券投资评级说明

公司评级	买入：未来6个月内，个股相对沪深300指数涨幅在20%以上
	增持：未来6个月内，个股相对沪深300指数涨幅介于10%与20%之间
	中性：未来6个月内，个股相对沪深300指数涨幅介于-10%与10%之间
	回避：未来6个月内，个股相对沪深300指数涨幅在-10%以下
行业评级	强于大市：未来6个月内，行业整体回报高于沪深300指数5%以上
	跟随大市：未来6个月内，行业整体回报介于沪深300指数-5%与5%之间
	弱于大市：未来6个月内，行业整体回报低于沪深300指数-5%以下

分析师承诺

报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，报告所采用的数据均来自合法合规渠道，分析逻辑基于分析师的职业理解，通过合理判断得出结论，独立、客观地出具本报告。分析师承诺不曾因，不因，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获取任何形式的补偿。

重要声明

西南证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证券监督管理委员会核准的证券投资咨询业务资格。

本公司与作者在自身所知情范围内，与本报告中所评价或推荐的证券不存在法律法规要求披露或采取限制、静默措施的利益冲突。

《证券期货投资者适当性管理办法》于2017年7月1日起正式实施，本报告仅供本公司客户中的专业投资者使用，若您并非本公司客户中的专业投资者，为控制投资风险，请取消接收、订阅或使用本报告中的任何信息。本公司也不会因接收人收到、阅读或关注自媒体推送本报告中的内容而视其为客户。本公司或关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行或财务顾问服务。

本报告中的信息均来源于公开资料，本公司对这些信息的准确性、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。

本报告仅供参考之用，不构成出售或购买证券或其他投资标的的要约或邀请。在任何情况下，本报告中的信息和意见均不构成对任何个人的投资建议。投资者应结合自己的投资目标和财务状况自行判断是否采用本报告所载内容和信息并自行承担风险，本公司及雇员对投资者使用本报告及其内容而造成的一切后果不承担任何法律责任。

本报告版权为西南证券所有，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。如引用须注明出处为“西南证券”，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。未经授权刊载或者转发本报告的，本公司将保留向其追究法律责任的权利。



西南证券研究发展中心

上海

地址：上海市浦东新区陆家嘴东路166号中国保险大厦20楼

邮编：200120

北京

地址：北京市西城区金融大街35号国际企业大厦B座16楼

邮编：100033

重庆

地址：重庆市江北区桥北苑8号西南证券大厦3楼

邮编：400023

深圳

地址：深圳市福田区深南大道6023号创建大厦4楼

邮编：518040

西南证券机构销售团队

区域	姓名	职务	座机	手机	邮箱
上海	蒋诗烽	地区销售总监	021-68415309	18621310081	jsf@swsc.com.cn
	黄丽娟	地区销售副总监	021-68411030	15900516330	hlj@swsc.com.cn
	张方毅	高级销售经理	021-68413959	15821376156	zfyi@swsc.com.cn
	汪文沁	高级销售经理	021-68415380	15201796002	wwq@swsc.com.cn
	王慧芳	高级销售经理	021-68415861	17321300873	whf@swsc.com.cn
	涂诗佳	销售经理	021-68415296	18221919508	tsj@swsc.com.cn
	杨博睿	销售经理	15558686883	15558686883	ybz@swsc.com.cn
	丁可莎	销售经理	021-68416017	13122661803	dks@swsc.com.cn
北京	蒋诗烽	地区销售总监	021-68415309	18621310081	jsf@swsc.com.cn
	路剑	高级销售经理	010-57758566	18500869149	lujian@swsc.com.cn
	张岚	高级销售经理	18601241803	18601241803	zhanglan@swsc.com.cn
	刘致莹	销售经理	010-57758619	17710335169	liuzy@swsc.com.cn
广深	王湘杰	销售经理	0755-26671517	13480920685	wxj@swsc.com.cn
	余燕伶	销售经理	0755-26820395	13510223581	yyi@swsc.com.cn
	花洁	销售经理	0755-26673231	18620838809	huaj@swsc.com.cn
	孙瑶瑶	销售经理	0755-26833581	13480870918	sunyaoyao@swsc.com.cn
	陈霄（广州）	销售经理	15521010968	15521010968	chenxiao@swsc.com.cn