

# MLCC 去库存接近尾声，上游供应商率先受益

## ——被动元件行业月度跟踪报告（201907）

行业动态

### ◆台湾地区元件行业月度数据分析：MLCC 去库存接近尾声

我们把被动元件行业分为 MLCC、电解电容、薄膜电容、片式电阻、片式电感、元件贸易、陶瓷基板等七个细分领域，使用台湾地区被动元件企业的月度营收数据，我们可以较为高频地分析行业的运行状况。目前三季度 MLCC 的报价跌幅收窄到 10% 以内，相比上半年有了明显改善，释放出库存去化接近尾声的信号。电解电容、薄膜电容、片式电阻、元件贸易的需求较为平稳，月度营收的波动幅度也较为有限。电感则受益于 5G 带来的需求，我们预计将从下半年开始需求会有提升。陶瓷基板受到贸易摩擦的影响，在 6 月份的收入出现下滑，作为片式电阻的上游，我们预计片式电阻的产量将在 7 月份出现下降。

### ◆专题研究：MLCC 粉体需要极高的微细度和均匀度

MLCC 使用陶瓷粉体作为绝缘介质层，粉体的微细度和均匀度会影响制造的介质层的厚度和均匀度，从而对 MLCC 的尺寸、容量和性能的稳定产生重要影响。目前，高纯度、纳米级的钛酸钡已逐渐成为市场需求的主流产品。高纯度可在一定程度上保证下游产品质量的可靠和稳定；纳米化的意义则在于，纳米级粉体烧结后可形成质地更紧密、粒径分布更均匀的烧结体，从而提高陶瓷的韧度和强度；此外，纳米粉体的烧结温度较低，有利于节约能源、降低生产成本。

水热法合成钛酸钡晶体粉末已实现工业化生产，其在材料颗粒性质控制及其稳定性、市场竞争力等方面较其他制备方式具备优势，具体表现在：化学组成均匀、颗粒形貌规整、颗粒粒径从几十纳米到几微米可调、大小均一、产品性质稳定，是目前公认的符合 MLCC 发展要求的钛酸钡粉制备方法。

### ◆投资建议：

伴随着 MLCC 去库存的结束，我们预计厂商对上游产品的采购将进入正常状态，上游厂商的产能利用率将得到提升，盈利能力也将得到修复，我们重点推荐拥有基片、浆料等上游产品的 **三环集团**，同时公司 MLCC 的产能持续大幅扩充，也将对公司业绩形成支撑。

5G 手机在射频领域创新力度最大，直接带动射频电感的需求量增长。我们重点推荐电感行业的领先企业 **顺络电子**，公司 01005 电感技术位居行业前列，在国产手机的份额不断增长，LTCC 产品也有望受益 5G 带来的新增需求。

### ◆风险分析：下游需求持续疲软，厂商扩产超出预期。

证券代码	公司名称	股价 (元)	EPS (元)			PE (X)			投资评级
			18A	19E	20E	18A	19E	20E	
300408	三环集团	21.26	0.76	0.77	0.92	28	27	23	买入
002138	顺络电子	21.70	0.59	0.71	0.86	37	30	25	买入

资料来源：Wind，光大证券研究所预测，股价时间为 2019 年 7 月 29 日

## 买入（维持）

### 分析师

刘凯 (执业证书编号：S0930517100002)

021-52523849

[kailiu@ebsec.com](mailto:kailiu@ebsec.com)

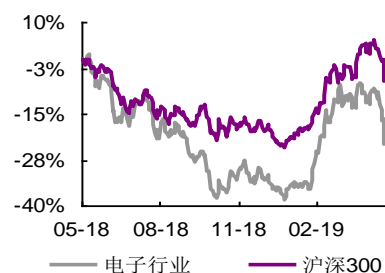
### 联系人

王经纬

0755-23945524

[wangjingwei@ebsec.com](mailto:wangjingwei@ebsec.com)

行业与上证指数对比图



资料来源：Wind

### 相关研报

垂直一体化铸造核心能力，滚雪球式产品扩张铸就快速成长——三环集团（300408.SZ）投资价值分析报告

..... 2018-06-25  
业绩保持高增长，5G 与汽车电子提供长期发展动力——顺络电子（002138.SZ）2018 年年报点评

..... 2019-02-28

## 目 录

1、 台湾地区元件行业月度数据分析 .....	3
1.1、 MLCC：高基数导致 6 月营收大幅下滑，行业去库存接近尾声 .....	3
1.2、 电解电容：库存去化完毕，行业需求较为平稳 .....	3
1.3、 薄膜电容：收购扰动同比数据，行业需求较为平稳 .....	4
1.4、 片式电阻：库存先于 MLCC 去化完毕，需求平稳 .....	5
1.5、 片式电感：库存去化完毕，5G 商用带来新增需求 .....	5
1.6、 元件贸易：销售保持平稳，静待需求回暖 .....	6
1.7、 陶瓷基板：贸易摩擦短期影响大，主要客户为国巨 .....	7
2、 被动元件行业动态跟踪 .....	8
2.1、 三星电机半年报：Q2 业绩低于预期，看好车用 MLCC 市场需求 .....	8
2.2、 华新科股东会：库存处于正常水平，需求仍有不确定性 .....	8
2.3、 村田与三星电机持续投资扩充 MLCC 材料产能 .....	9
2.4、 日厂电子零件出货量 6 个月来首增 .....	9
3、 专题研究：MLCC 粉体需要极高的微细度和均匀度 .....	10
4、 投资建议 .....	14
5、 风险分析 .....	14

## 1、台湾地区元件行业月度数据分析

### 1.1、MLCC：高基数导致6月营收大幅下滑，行业去库存接近尾声

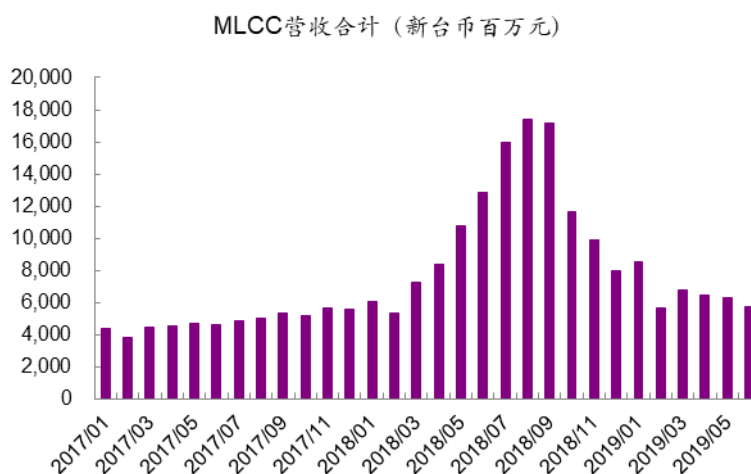
台湾地区 MLCC 六月营收合计约为新台币 57.72 亿元，同比下降 55%，环比下降 8.7%。2018 年 6 月，MLCC 正处于大幅涨价的过程中，导致基数较高，同比增速出现大幅下滑。从环比数据来看，行业仍处于去库存的阶段，各厂商产能利用率较低，月度营收在 3 月份之后逐月下滑。

由于日系厂商在 2017 年逐渐退出常规 MLCC 产能而转向车用、工控等高价值产品，MLCC 在 2018 年前三季度经历了多年未见的大幅涨价，并伴随有厂商和渠道的囤货现象。从 2018 年第四季度开始，随着新产能投产和需求的下降，MLCC 价格大幅下跌，全行业处于去库存状态，并持续至今。

展望未来，我们预计目前正处于去库存阶段的尾声，有望在未来一段时间内进入补库存阶段。目前三季度 MLCC 的报价跌幅收窄到 10% 以内，相比上半年有了明显改善，释放出库存去化接近尾声的信号；国巨作为全球第三大的 MLCC 厂商，其在一季报法说会上透露库存水平约为 5 个月，而正常水平约为 3 个月，国巨的库存即将进入较为合理的水平；MLCC 等元件的保质期通常为一年，而 2018 年囤货的高峰期是在 Q2 和 Q3，这些元件即将进入失效期，也有利于行业库存的快速去化。

对应 A 股标的：三环集团、风华高科、火炬电子等。

图表 1：台湾地区厂商 MLCC 月度营收



资料来源：Wind，光大证券研究所

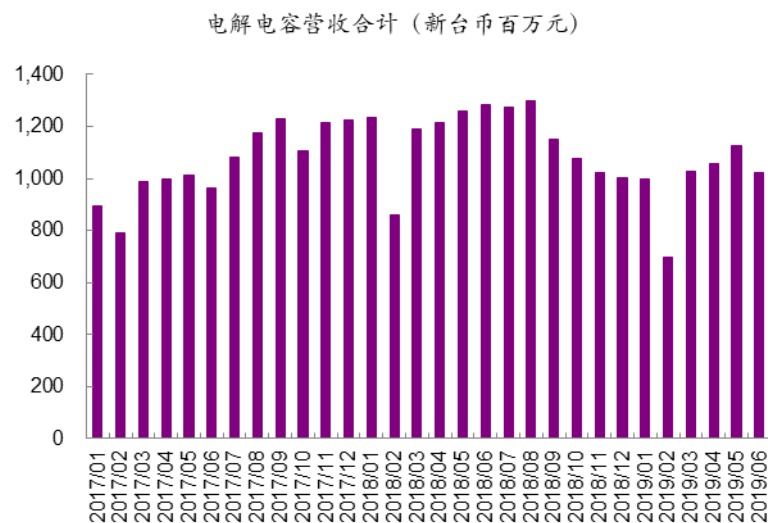
### 1.2、电解电容：库存去化完毕，行业需求较为平稳

台湾地区电解电容 6 月营收合计约为新台币 10.23 亿元，同比下降 20%，环比下降 9.0%。电解电容主要包括铝电解电容和钽电解电容，具有高容值、性能稳定等特点，但难以小型化，主要用于照明、电视、显示器、汽车、工业、家电等领域中。2018 年 9 月中美贸易摩擦加剧之后，下游各领域的需求较为疲软，各厂商的营收也开始下滑，并持续至今。

从环比数据来看，3 月份之后的月度营收波动并不大，表明薄膜电容行业的库存已经消化完毕，行业进入较为平稳的状态，未来发展还需要关注宏观需求的变化。

对应 A 股标的：艾华集团、江海股份、宏达电子等。

图表 2：台湾地区厂商电解电容月度营收



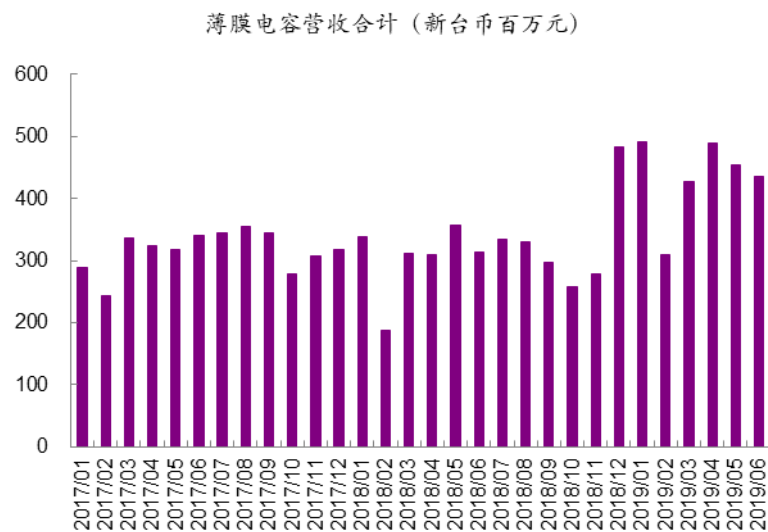
资料来源：Wind，光大证券研究所

### 1.3、薄膜电容：收购扰动同比数据，行业需求较为平稳

台湾地区薄膜电容 6 月营收合计约为新台币 4.36 亿元，同比增长 39%，环比下降 3.9%。自 2018 年 12 月以来，台湾地区薄膜电容月度营收出现了大幅上涨，这主要是因为智宝收购凯美导致合并数据增长，而并不是行业需求出现大幅回升。从三月份之后的月度营收来看，薄膜电容的销售较为平稳，这也与行业需求较为稳定的趋势保持一致。

对应 A 股标的：法拉电子等。

图表 3：台湾地区厂商薄膜电容月度营收



资料来源：Wind，光大证券研究所

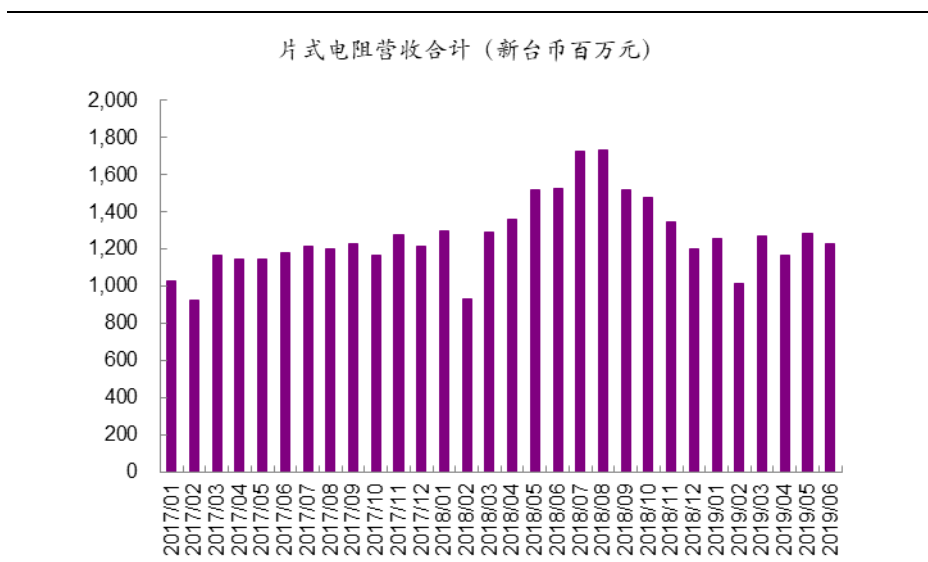
## 1.4、片式电阻：库存先于 MLCC 去化完毕，需求平稳

台湾地区片式电阻6月营收合计约为新台币12.28亿元,同比下降20%,环比下降4.4%。2018年初,松下、尼吉康等日本厂商退出了部分常规型片式电阻产能,同时担心MLCC缺货会蔓延到片式电阻,下游厂商增加对片式电阻的备货,导致价格在2018年Q2、Q3上涨。片式电阻在18Q4跟随MLCC进入去库存状态,但渠道和厂商库存远少于MLCC,所以去库存存在持续一个季度之后基本结束,行业库存在19Q1进入正常水平。

近四个月,台湾地区片式电阻月度营收都处于窄幅波动状态,行业供需格局较为平稳。目前电阻行业的产能利用率还处于较低水平,未来行业的增长动力还是来自需求的回暖。

对应A股标的:三环集团等。

图表4:台湾地区厂商片式电阻月度营收



资料来源:Wind,光大证券研究所

## 1.5、片式电感：库存去化完毕，5G商用带来新增需求

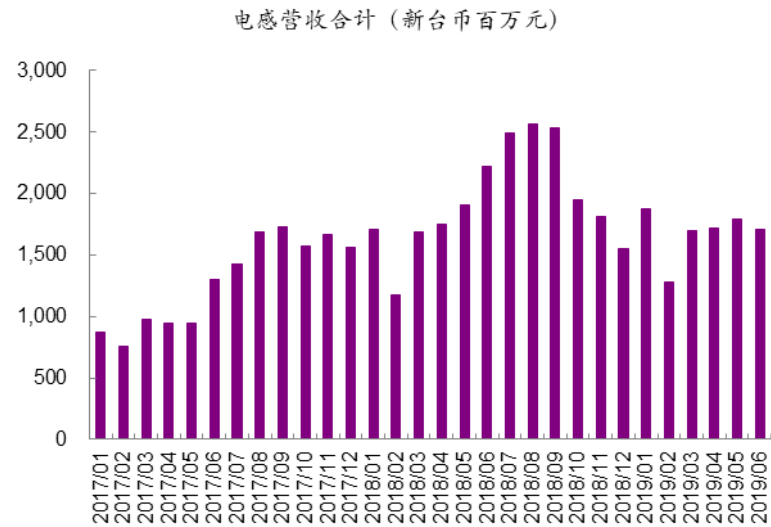
台湾地区片式电感6月营收合计约为新台币17.06亿元,同比下降23%,环比下降4.8%。与片式电阻较为相似,下游厂商在18Q2、18Q3担心MLCC缺货会蔓延到片式电感,采取了加大备货的动作。同时奇力新在2018年4月份针对1206部分型号产品涨价,进一步加剧了担忧,导致2018年Q2、Q3的营业收入出现大幅上涨。

在经过18Q4的去库存之后,下游厂商和渠道库存进入正常水平,电感的月度营收也处于平稳波动状态,未来电感行业的增长还是来自需求的回暖。

从2019年下半年开始,将有大量5G手机推出。5G手机对于电感的需求量将会增加,同时需要使用01005等高精密的电感,电感的单机价值量有望翻倍。我们预计从2019年下半年开始,电感行业需求将开始回升,届时行业将再次进入景气周期。

对应A股标的:顺络电子、麦捷科技等。

图表 5：台湾地区厂商片式电感月度营收



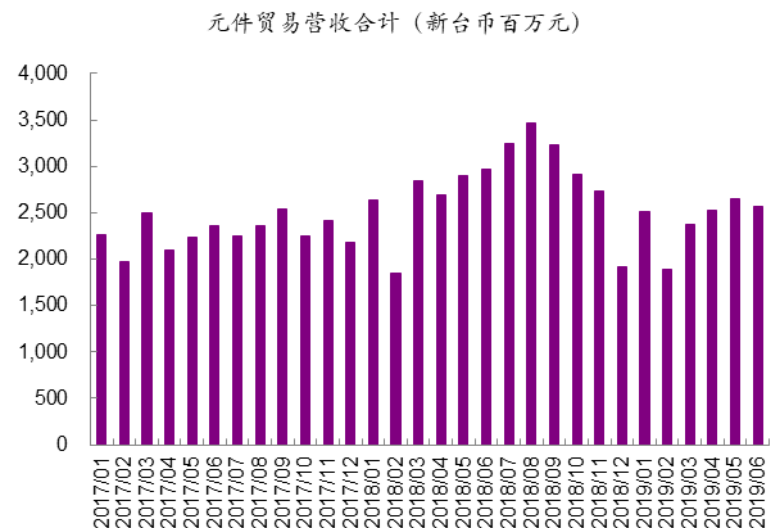
资料来源：Wind，光大证券研究所

## 1.6、元件贸易：销售保持平稳，静待需求回暖

台湾地区元件贸易商 6 月营收合计约为新台币 25.65 亿元，同比增长 14%，环比下降 3%。贸易商作为元件行业的分销渠道，与行业的景气度紧密相关。贸易商在 2018 年受益于涨价周期，营收大幅上涨。进入 2019 年后库存去化完毕，目前正处于正常的销售状态。

对应 A 股标的：深圳华强等。

图表 6：台湾地区厂商片式电阻月度营收



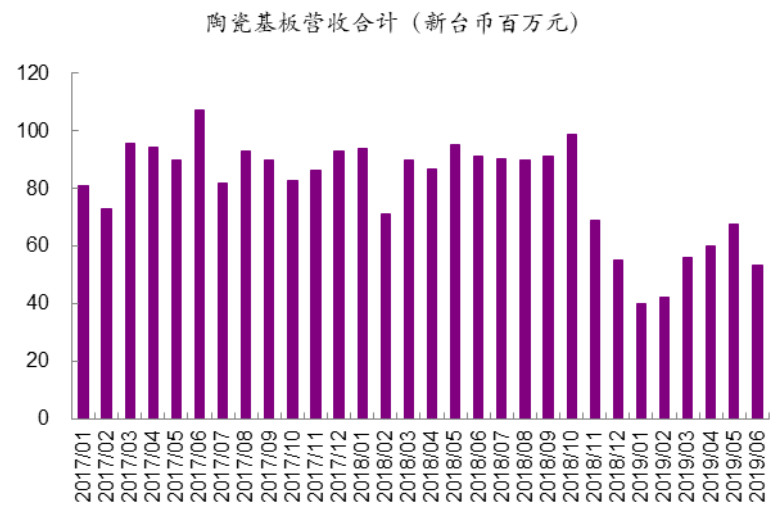
资料来源：Wind，光大证券研究所

## 1.7、陶瓷基板：贸易摩擦短期影响大，主要客户为国巨

台湾地区陶瓷基板 6 月营收合计约为新台币 0.54 亿元，同比下滑 41%，环比下降 20.8%。陶瓷基板是片式电阻的基础部件之一，而国巨是全球最大的片式电阻厂商，所以陶瓷基板的需求主要来自国巨。陶瓷基板的营收在 6 月出现了大幅下滑，主要是因为中美贸易摩擦加剧导致客户下单更为谨慎。作为片式电阻的上游，我们也可以由此判断片式电阻的产量将在 7 月份出现下滑。随着贸易磋商顺利开展，我们预计陶瓷基板的订单将从 7 月份开始有所回升。

对应 A 股标的：三环集团等。

图表 7：台湾地区厂商陶瓷基板月度营收



资料来源：Wind，光大证券研究所

## 2、被动元件行业动态跟踪

### 2.1、三星电机半年报：Q2 业绩低于预期，看好车用 MLCC 市场需求

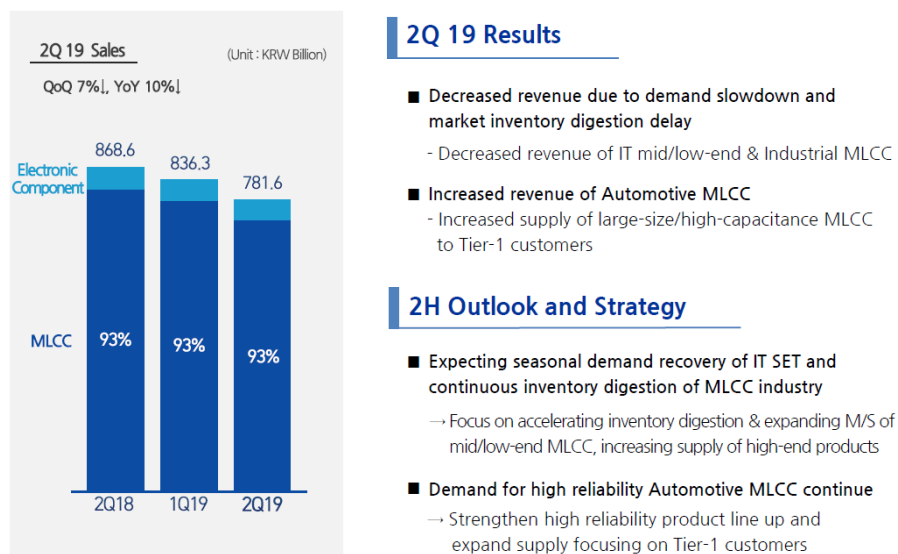
三星电机 7 月 24 日公布 2019 年第 2 季财报，营收为 19577 亿韩元，营益达 1452 亿韩元，与第 1 季度相比，销售额和营业利润分别环比减少 7.8% 和 40.1%。

三星电机主要包括三大产品线：元件、模组、载板，其中元件占营收比例为 40%，而 MLCC 又占到了元件业务营收的 93%。三星电机是全球第二大 MLCC 供应商。

三星电机 Q2 的元件营收约为 7816 亿韩元，MLCC 营收约为 7268.88 亿韩元，同比下滑 10%，环比下滑 7%。三星电机表示，MLCC 营收下滑主要由于行业需求下滑，且市场库存去化出现延迟，但面向车用的大尺寸/高容值 MLCC 需求较为强劲。

展望下半年，三星电机预期行业需求将出现季节性修复，同时行业库存将持续去化，而高可靠性的车用 MLCC 需求将持续增长。

图表 8：三星电机 19Q2 MLCC 营收继续下滑



资料来源：三星电机公告，光大证券研究所

### 2.2、华新科股东会：库存处于正常水平，需求仍有不确定性

华新科于 6 月 20 日召开股东会，董事长焦佑衡表示，华新科从 18Q4 开始调整库存，目前整体库存量已经进入正常水平，库存清理已经很干净。目前华新科的产能利用率维持在约 5-6 成。

展望下半年，焦佑衡表示需要观察总体经济变化的影响，因为目前有些 ODM/OEM 厂商的产线可能搬迁，下半年关于中美贸易摩擦和关税的不确定性仍然较高，终端需求有所下滑。



华新科预计 2019 年资本支出，将略高于 2018 年的新台币 60 亿元，高雄厂将是 MLCC 重镇，晶片电阻则聚焦马来西亚。焦佑衡表示，目前没有必要前进越南布局，华新科在 MLCC、马来西亚厂仍相当有竞争力，也将持续进行台湾工厂 MLCC 产能扩充，但机台估计将延后 1~2 个季度进驻。

中长期来看，焦佑衡认为 5G、AI、车用电子等将会带动各类电子零组件需求越来越多，但近期的不确定因素使得产业界相对保守。尽管如此，如 5G 等领域的需求并没有放缓，虽然近期电子产业界对于投资、建立库存的动作都暂时变慢，但一旦景气回升，反弹也将是很快的。

### 2.3、村田与三星电机持续投资扩充 MLCC 材料产能

村田在 7 月 10 日宣布，由于中长期需求有望增长，计划投资约 140 亿日元在旗下野洲事业所内兴建新厂房，扩充 MLCC 等电子零件的电极材料产能。该座 MLCC 材料新厂预计会在 2019 年 7 月动工、2020 年 11 月完工。

村田在 2018 年已经公布，子公司福井村田制作所和出云村田制作所计划分别投资 290 亿日元和 400 亿日元兴建 MLCC 新厂，两座工厂均将在 2019 年底完工。

与此同时，三星电机也宣布将全力建设釜山厂区，欲将该工厂作为新产品研发、原物料创新研发的材料重点园区，将与中国大陆天津工厂分工合作，由天津工厂负责进行车用 MLCC 生产，希望借此进入车用 MLCC 市场前两名。

釜山厂区包含已开始生产 MLCC 新材料的两栋厂房，以及一栋正在兴建的新厂房，三星电机计划以三栋原物料厂房将 MLCC 的生产材料回归自制，设法使原物料自制比率加快提高。若釜山与天津工厂正式供应车用 MLCC，预估 2022 年三星电机车用 MLCC 事业就能进入全球前两名

### 2.4、日厂电子零件出货额 6 个月来首增

日本电子情报技术产业协会(JEITA)6 月 28 日公布统计数据指出，2019 年 4 月份日本电子零件厂全球出货金额较去年同月成长 0.7%至 3,141 亿日圆，为 6 个月来首度呈现增长、连续第 2 个月超过 3,000 亿日圆大关。2019 年 2 月份日厂电子零件全球出货额为 2,787 亿日圆、为 12 个月来首度跌破 3,000 亿日圆。

4 月份日厂电容出货额较去年同月成长 7%至 974 亿日圆；电阻出货额下滑 5%至 129 亿日圆；变压器出货额下滑 6%至 37 亿日圆；电感出货额成长 2%至 206 亿日圆；连接器出货额下滑 11%至 415 亿日圆。

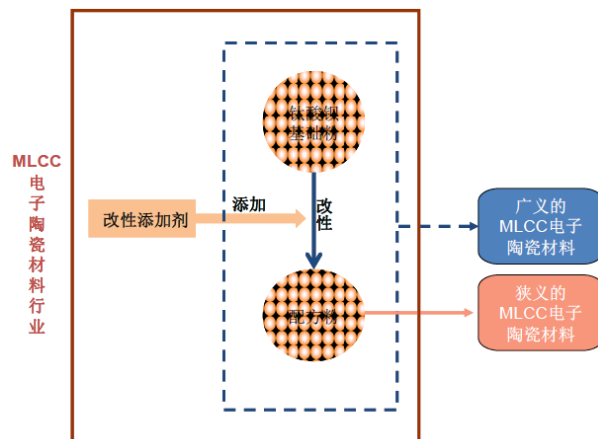
积层陶瓷电容(MLCC)大厂太阳诱电 5 月 13 日公布财报资料指出，2019 年 4-6 月期间电容稼动率(产能利用率)预估为 90-95%、将持续维持在高水平，且计划藉由设备投资及改善生产性、以年增 10-15%的速度增产电容。

### 3、专题研究：MLCC 粉体需要极高的微细度和均匀度

MLCC 使用陶瓷粉体作为绝缘介质层，粉体的微细度和均匀度会影响制造的介质层的厚度和均匀度，从而对 MLCC 的尺寸、容量和性能的稳定性产生重要影响。

MLCC 的应用领域决定了其陶瓷介质必须具有高介电常数、良好的介电特性、高绝缘电阻率和低介电损耗的特点，而钛酸钡由于具有较高的介电常数，因此被广泛用作低频大容量电容器介质。但是，纯钛酸钡粉在不同温度下存在多种相变，并且在居里温度附近的相变尤为剧烈，一旦偏离居里温度其介电常数就会大幅下降，严重影响电路的稳定性。同时，由于钛酸钡属于铁电体，其居里温度约为 130℃，MLCC 在此温度下工作，介质损耗高，容易老化。为改善介电常数和温度之间的关系，满足 MLCC 的实际使用条件，需要向钛酸钡基础粉体里掺杂改性材料，例如镁、锰、钒、铬、钼、钨等，以保证配方粉的温度稳定性和可靠性。改性添加剂还包括稀土类元素，例如钇、铈、镨等，以保证配方粉的绝缘性。这些添加剂必须与钛酸钡粉形成均匀的分布，以控制电介质陶瓷材料在烧结过程中的微观结构及电气特征。

图表 9：MLCC 陶瓷粉需要钛酸钡基础粉和添加剂配合



资料来源：国瓷材料招股书，光大证券研究所

目前，高纯度、纳米级的钛酸钡已逐渐成为市场需求的主流产品。高纯度可在一定程度上保证下游产品质量的可靠和稳定；纳米化的意义则在于，纳米级粉体烧结后可形成质地更紧密、粒径分布更均匀的烧结体，从而提高陶瓷的韧度和强度；此外，纳米粉体的烧结温度较低，有利于节约能源、降低生产成本。

因此，MLCC 所用的粉体材料要求高纯度、粉体颗粒近球状、粒径小及分散性好等特性，而选择何种制备方法需从以上特性及工业成本出发综合考虑。目前 MLCC 陶瓷粉体的制备方法可分为固相法和液相法，其中固相法是最为传统的制备方法，该方法制备的粉体粒径大、粒度分布不均、纯度低、性能不稳定且团聚现象严重，无法制备超细的钛酸钡粉体。液相法又称湿化学法，具有无需苛刻的物理条件、易中试放大、产品组分含量可精确控制、可实现分子/原子水平的混合等特点，可制备高纯超细的钛酸钡粉体，主要的

液相法包括共沉淀法、水热法及溶胶—凝胶法，其中，已用于工业化生产的液相法包括草酸盐共沉淀法及水热法。

图表 10: MLCC 陶瓷粉生产方法的对比

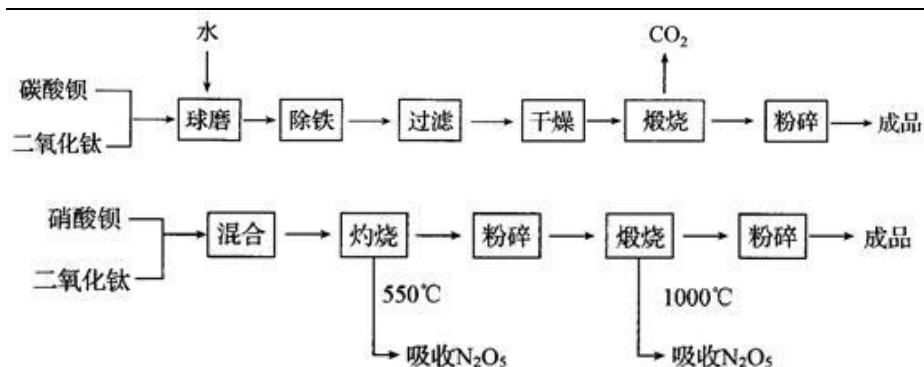
制备方法	工艺原理
固相法	将等摩尔的碳酸钡和二氧化钛混合后在 1250 - 1300 °C 下煅烧，发生固相反应： $\text{BaCO}_3 + \text{TiO}_2 \rightarrow \text{BaTiO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow$
草酸盐共沉淀法	在金属盐溶液中加入适当的沉淀剂，控制反应条件得到前驱体草酸氧钛钡沉淀。该沉淀物经陈化、过滤、洗涤、干燥和煅烧，得到钛酸钡粉体。
水热法	将氢氧化钡溶液与一定形式的钛源，如偏钛酸、水合氧化钛、二氧化钛等混合后，转入到高压釜中，在一定的温度和压力下，水热合成晶化的钛酸钡粉体。
溶胶—凝胶法	将金属醇盐或无机盐水解成溶胶，然后使溶胶凝胶化，再将凝胶干燥焙烧后得到纳米粉体。

资料来源：光大证券研究所整理

**固相法**是将等摩尔的碳酸钡和二氧化钛混合后在 1250 - 1300 °C 下煅烧，发生固相反应： $\text{BaCO}_3 + \text{TiO}_2 \rightarrow \text{BaTiO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow$ ，由于是在高温下完成固相间的扩散传质，故合成的钛酸钡粉体粒径较大，需再经过机械粉碎才能使用，控制好隧道窑的烧结温度和时间是该工艺的关键环节。

固相法简便易行、成本低廉，但缺点是能耗较大、粉料不易混合均匀、反应很难彻底进行、产品纯度低、粒径大、均匀性差。特别是当钛酸钡粉粒径达到纳米级时，通过固相法不可能实现添加剂的均匀分布，因此无法制备超细的钛酸钡粉体。此外，超细纳米和亚微米粉末颗粒倾向于形成附聚物，在烧制过程中易引起异常晶粒生长，导致介电性能劣化。固相法生产的钛酸钡粉末平均粒径为 4 微米，平均纯度为 98.8%，因此该法一般只用于制作技术性能要求较低的产品，不能满足生产高级电子陶瓷的需要。

图表 11: 固相法制备钛酸钡工艺流程图

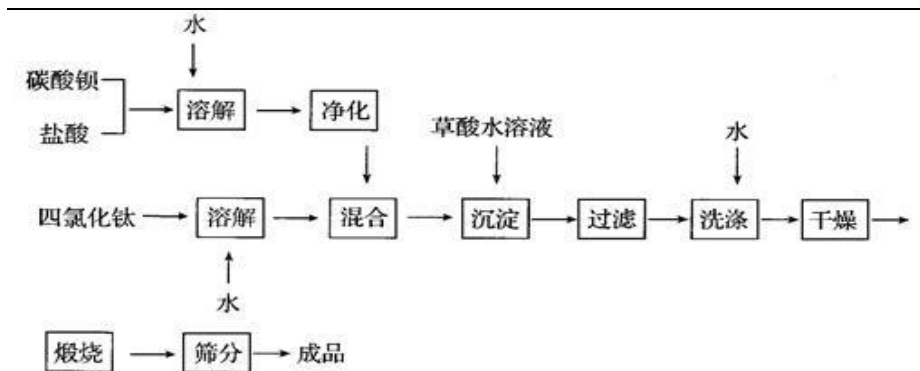


资料来源：中国标准物质网，光大证券研究所

**草酸盐共沉淀法**的工艺原理是首先将碳酸钡与盐酸反应生成氯化钡水溶液，然后分别将四氯化钛和草酸溶解于水形成溶液，将上述三种溶液精制后等量混合，在 70 - 100°C 下加入草酸溶液，沉淀出钛酸钡的前驱体草酸氧钛钡。该沉淀经陈化、过滤、洗涤至无氯离子、干燥并在 700 - 1000°C 的炉中煅烧、筛分、包装得钛酸钡产品。

草酸盐共沉淀法工艺简单，但氯根很难洗净，容易带入杂质，特别是钙离子，产品纯度偏低；加料速度过快，会产生大量的气泡，反应难以控制；前驱体煅烧温度较低，产物易掺杂，难以控制前驱体中钡/钛的物质质量比，微粒团凝较严重；同时，煅烧过程中易引起粉末聚集，使碳酸钡的烧结性能降低，制得的粒径较大，只能达到 100 纳米左右。

图表 12：草酸盐共沉淀法制备钛酸钡工艺流程图



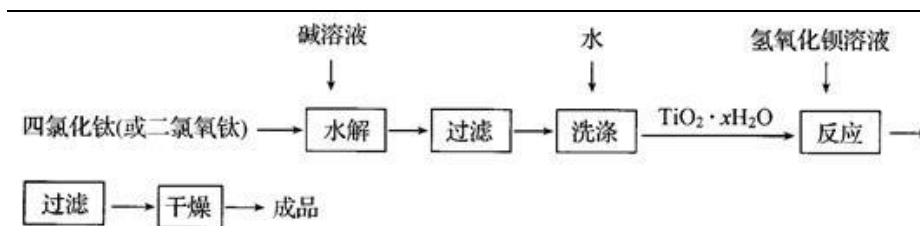
资料来源：中国标准物质网，光大证券研究所

**水热法**的工艺原理是由钛源和钡源反应生成钛酸钡，通过精确地控制水热反应动力学及其他反应条件，可在 20 至 500 纳米范围内控制钛酸钡粉体的粒径，以适应各种 MLCC 配方粉应用的要求。其过程一般是：将氢氧化钡溶液与一定形式的钛源，如偏钛酸、水合氧化钛、二氧化钛等混合后，转入到高压釜中，在一定的温度和压力下，水热合成晶化的钛酸钡粉体。所得钛酸钡的理化性能与水热条件、反应物钡/钛比及所用钛源的种类有直接关系。

水热法合成钛酸钡晶体粉末已实现工业化生产，其在材料颗粒性质控制及其稳定性、市场竞争力等方面较其他制备方式具备优势，具体表现在：化学组成均匀、颗粒形貌规整、颗粒粒径从几十纳米到几微米可调、大小均一、产品性质稳定，是目前公认的符合 MLCC 发展要求的钛酸钡粉制备方法。

水热法技术难度较大，其技术难点主要表现在如下方面：第一，钛酸钡的形成涉及高温高压下水热体系中无机材料的结晶学、溶液化学及流体力学等多学科理论，国内这方面的相关研究较为薄弱；第二，水热体系中影响钛酸钡性质的因素较多，对于钛酸钡物相结构和颗粒性质的调控极其复杂，通常是钛酸钡的一种性质受多个因素和工艺参数的影响，而且一个因素或参数又同时影响多种性质，它们互相关联、甚至互为矛盾，使钛酸钡颗粒性质的控制十分复杂和困难；第三，水溶液、尤其碱性溶液在高温高压下腐蚀性强，同时钛酸钡颗粒性质对反应温度均匀性和溶液状态非常敏感，水热反应设备不但要满足反应溶液温度和状态均匀的要求，还要耐腐蚀和磨损。

图表 13：水热法制备钛酸钡工艺流程图

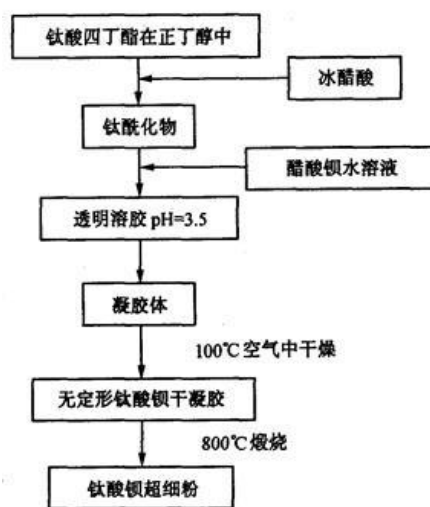


资料来源：中国标准物质网，光大证券研究所

**溶胶—凝胶法**是指将金属醇盐或无机盐水解成溶胶，然后使溶胶凝胶化，再将凝胶干燥焙烧后得到纳米粉体。其基本原理是将钡和钛的醇盐或无机盐按化学计量比溶解在醇中，在一定条件下进行水解，直接形成溶胶或经解凝形成溶胶，再将凝胶脱水干燥、热处理去除有机成分，最终得到纳米级钛酸钡粉体。

溶胶凝胶法多采用蒸馏或重结晶技术保证原料的纯度，工艺过程中不引入杂质，所得粉体粒径小、纯度高、粒径分布窄，最为优质，市场售价最高，但生产成本也相应较高、生产周期长、工艺条件不易控制、粉体容易团聚，难以进行产业化生产。

图表 14：溶胶—凝胶法制备钛酸钡工艺流程图



资料来源：中国标准物质网，光大证券研究所

从瓷粉质量来说，水热法生产的钛酸钡粉颗粒细且均匀，可以应用于较为高端的 MLCC 生产，相应的市场售价较高；溶胶凝胶法制备的粉体最为优质，市场售价最高，但生产成本也相应较高，生产周期长，粉体容易团聚，不适于用作大批量生产；固相法和草酸法可进行规模化生产，但一般使用上述方法制备的粉体颗粒较大、不够均匀，品质较低，市场售价相应较低。

图表 15：常见陶瓷粉体制备方法比较

制备方法	工艺原理	优点	缺点
固相法	将等摩尔的碳酸钡和二氧化钛混合后在 1250 - 1300 °C 下煅烧,发生固相反应: $BaCO_3+TiO_2 \rightarrow BaTiO_3+CO_2 \uparrow$	简便易行, 成本低廉	能耗较大, 粉料不易混合均匀, 反应很难彻底进行, 产品纯度低、粒径大、均匀性差
草酸盐共沉淀法	在金属盐溶液中加入适当的沉淀剂, 控制反应条件得到前驱体草酸氧钛钡沉淀。该沉淀物经陈化、过滤、洗涤、干燥和煅烧, 得到钛酸钡粉体	工艺简单, 成本低廉	容易带入杂质, 产品纯度偏低, 反应难以控制, 微粒团聚较严重, 制得的粉体均匀度较低, 粒径较大, 只能达到 100 纳米左右
水热法	将氢氧化钡溶液与一定形式的钛源, 如偏钛酸、水合氧化钛、二氧化钛等混合后, 转入到高压釜中, 在一定的温度和压力下, 水热合成晶化的钛酸钡粉体	粉体化学组成均匀、颗粒形貌规整、颗粒粒径从几十纳米到几微米可调、大小均一、纯度高、团聚少、产品性质稳定	原料成本高, 技术难度大, 反应需要较高压力, 氯盐易引起腐蚀, 反应物非常敏感, 反应过程需精确控制
溶胶—凝胶法	将金属醇盐或无机盐水解成溶胶, 然后使溶胶凝胶化, 再将凝胶干燥焙烧后得到纳米粉体	所得粉体粒径小、纯度高、粒径分布窄, 最为优质	生产成本高, 生产周期长, 工艺条件不易控制, 粉体容易团聚, 无法进行产业化生产

资料来源：光大证券研究所整理

## 4、投资建议

我们认为被动元件行业的去库存已经接入尾声，产品价格将难以再大幅下降，而是恢复到正常降价的水平，价格大幅下跌带来的拖累将逐渐消失。伴随着去库存的结束，我们预计厂商对上游产品的采购将进入正常状态，上游厂商的产能利用率将得到提升，盈利能力也将得到修复，我们重点推荐拥有基片、浆料等上游产品的三环集团，同时公司 MLCC 的产能持续大幅扩充，也将对公司业绩形成支撑。

华为已经发布 Mate 20 X 的 5G 版本，成为国内首款 5G 手机。以此为起点，我们预计 5G 手机将从 2019 年下半年开始上市，2020 年迎来渗透率的快速提升。5G 手机在射频领域创新力度最大，直接带动射频电感的需求量增长。我们重点推荐电感行业的领先企业顺络电子，公司 01005 电感技术位居行业前列，在国产手机的份额不断增长，LTCC 产品也有望受益 5G 带来的新增需求。

## 5、风险分析

**下游需求持续疲软：**如果下游需求持续疲软，可能降低影响各厂商的销售，并拖累产能利用率，降低盈利能力。

**厂商扩产超出预期：**如果各厂商的产能扩充超预期，可能使得行业再次进入供过于求状态，产品价格将面临超预期下跌。

## 行业及公司评级体系

评级	说明
买入	未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 15% 以上；
增持	未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 5% 至 15%；
中性	未来 6-12 个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差 -5% 至 5%；
减持	未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 5% 至 15%；
卖出	未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 15% 以上；
无评级	因无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使无法给出明确的投资评级。

**基准指数说明：**A 股主板基准为沪深 300 指数；中小盘基准为中小板指；创业板基准为创业板指；新三板基准为新三板指数；港股基准指数为恒生指数。

## 分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

## 分析师声明

本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，以勤勉的职业态度、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观地出具本报告，并对本报告的内容和观点负责。负责准备以及撰写本报告的所有研究人员在此保证，本研究报告中任何关于发行商或证券所发表的观点均如实反映研究人员的个人观点。研究人员获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户反馈、竞争性因素以及光大证券股份有限公司的整体收益。所有研究人员保证他们报酬的任何一部分不与、不与，也将不会与本报告中具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

## 特别声明

光大证券股份有限公司（以下简称“本公司”）创建于 1996 年，系由中国光大（集团）总公司投资控股的全国性综合类股份制证券公司，是中国证监会批准的首批三家创新试点公司之一。根据中国证监会核发的经营证券期货业务许可，本公司的经营范围包括证券投资咨询业务。

本公司经营范围：证券经纪；证券投资咨询；与证券交易、证券投资活动有关的财务顾问；证券承销与保荐；证券自营；为期货公司提供中间介绍业务；证券投资基金代销；融资融券业务；中国证监会批准的其他业务。此外，本公司还通过全资或控股子公司开展资产管理、直接投资、期货、基金管理以及香港证券业务。

本报告由光大证券股份有限公司研究所（以下简称“光大证券研究所”）编写，以合法获得的我们相信为可靠、准确、完整的信息为基础，但不保证我们所获得的原始信息以及报告所载信息之准确性和完整性。光大证券研究所可能将不时补充、修订或更新有关信息，但不保证及时发布该等更新。

本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次发布时光大证券研究所的判断，可能需随时进行调整且不予通知。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。客户应自主作出投资决策并自行承担投资风险。本报告中的信息或所表述的意见并未考虑到个别投资者的具体投资目的、财务状况以及特定需求。投资者应当充分考虑自身特定状况，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及作者均不承担任何法律责任。

不同时期，本公司可能会撰写并发布与本报告所载信息、建议及预测不一致的报告。本公司的销售人员、交易人员和其他专业人员可能会向客户提供与本报告中观点不同的口头或书面评论或交易策略。本公司的资产管理子公司、自营部门以及其他投资业务板块可能会独立做出与本报告的意见或建议不相一致的投资决策。本公司提醒投资者注意并理解投资证券及投资产品存在的风险，在做出投资决策前，建议投资者务必向专业人士咨询并谨慎抉择。

在法律允许的情况下，本公司及其附属机构可能持有报告中提及的公司所发行证券的头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或正在争取提供投资银行、财务顾问或金融产品等相关服务。投资者应当充分考虑本公司及本公司附属机构就报告内容可能存在的利益冲突，勿将本报告作为投资决策的唯一信赖依据。

本报告根据中华人民共和国法律在中华人民共和国境内分发，仅向特定客户传送。本报告的版权仅归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式、任何目的进行翻版、复制、转载、刊登、发表、篡改或引用。如因侵权行为给本公司造成任何直接或间接的损失，本公司保留追究一切法律责任的权利。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

光大证券股份有限公司 2019 版权所有。

## 联系我们

上海	北京	深圳
静安区南京西路 1266 号恒隆广场 1 号写字楼 48 层	西城区月坛北街 2 号月坛大厦东配楼 2 层 复兴门外大街 6 号光大大厦 17 层	福田区深南大道 6011 号 NEO 绿景纪元大厦 A 座 17 楼