创新技术与企业服务研究中心

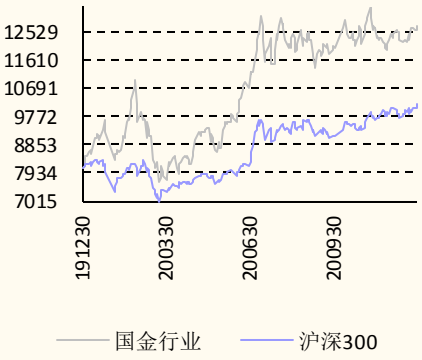
元件行业研究 买入（首次评级）

行业深度研究

被动元件 2021 年有望量价齐升

市场数据(人民币)

市场优化平均市盈率	18.90
国金元件指数	12678
沪深 300 指数	5114
上证指数	3414
深证成指	14202
中小板综指	12514



投资建议

- 被动元件主要由电容器、电感器和电阻器构成。2019 年电容、电感、电阻市场规模达 277 亿美元，约占被动元件市场的 89%。其中电容市场规模为 200 亿美元，占被动元件市场的 65%；电感市场规模为 46 亿美元，占被动元件市场的 15%；电阻市场规模为 29 亿美元，占被动元件市场的 9%。
- **经济周期、创新周期共振，2021 年被动元件行业需求向好。**经历了 2018 年的涨价周期、2019 年的去库存周期，2020 年被动元件行业逐步进入补库存周期。展望 2021 年，我们认为得益于经济回暖、创新需求，预计被动元件行业需求持续向好，预计 2021 年全球被动元件市场同增 11%。
  - 经济周期：根据世界银行，预计 2020 年全球 GDP 同减 5%，2021 年全球 GDP 同增 4%。
  - 创新周期：1）5G 手机的 MLCC、电感用量较 4G 手机增长 30%~50%。4G 的 iPhoneX 的 MLCC 需求为 1100 颗、5G 的 iPhone 的 MLCC 需求为 1500 颗，4G 手机的电感需求为 90~110 颗，5G 手机的电感需求为 120~200 颗；2）电动车被动元件需求是燃油车的 2 倍。传统燃油车被动元件需求量为 6000~8000 颗，混动车被动元件需求为 10000 颗，电动车被动元件需求达 14000 颗。
- **被动元件行业以日本企业为主，国产化率亟待提升。**中国是全球最大的消费电子生产国、出口国、消费国，2019 年中国占全球电容、电感、电阻市场的 43%。中美贸易摩擦背景下，在安全性的考量下，国内终端厂商开始逐步将供应链向国内转移，国内被动元件企业加速扩产、国产替代大势所趋。
  - **MLCC**（多层陶瓷电容）：厂商主要以日本（村田、太阳诱电、东电化、京瓷）、韩国（三星电机）企业为主，2018 年四家日本企业市占率达 50%，韩国的三星电机市占率达 21%。**大陆制造商仅占全球 5%的份额**（代表企业为风华高科、市占率 2%）、国产化率不足 10%。
  - **铝电解电容**：厂商以日本企业为主，2015 年日本企业市占率达 68%，**中国企业市占率为 22%**（代表企业为艾华集团、市占率 5%）。
  - **电感**：厂商以日本企业为主，2018 年三家日本企业（村田、东电化、太阳诱电）市占率达 47%，台湾奇力新市占率达 13%，**大陆制造商占全球 16%的份额**（代表企业为顺络电子、市占率 8%）。
  - **电阻**：2018 年龙头台湾国巨市占率达 34%，三家日本企业（KOA、松下、罗姆）市占率达 21%，**大陆制造商占全球 15%的份额**（代表企业为风华高科、市占率 6%）。
- **投资建议：**我们看好 2021 年被动元件需求复苏，叠加国产替代浪潮，看好国内细分领域龙头。**推荐组合：**风华高科、三环集团、顺络电子、艾华集团、法拉电子；关注：鸿远电子。

风险提示

- 疫情反复风险、5G 推进不及预期、手机更新周期延长、汽车电动化及智能化发展不达预期等。

樊志远 分析师 SAC 执业编号：S1130518070003
(8621)61038318
fanzhiyuan@gjzq.com.cn

刘妍雪 分析师 SAC 执业编号：S1130520090004
liuyanxue@gjzq.com.cn

邓小路 分析师 SAC 执业编号：S1130520080003
dengxiaolu@gjzq.com.cn

内容目录

一、 经济周期、创新周期共振，促 2021 年被动元件行业需求向好.....3
二、 被动元件行业以日本企业为主，国产化率亟待提升.....5
三、 MLCC：2021 年需求向好，国产化大势所趋.....8
四、电感：需求稳健增长，国产化稳步推进.....13
五、推荐标的.....15
风险提示.....15

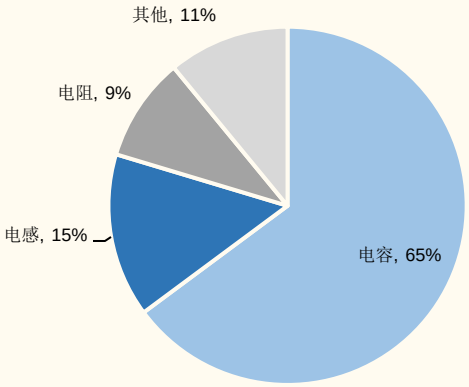
图表目录

图表 1：2019 年被动元件市场构成.....3
图表 2：2019 年电容、电感、电阻市场（亿美元）.....3
图表 3：2020 年全球被动元件.....3
图表 4：台湾被动元件代表企业收入持续回暖.....4
图表 5：预计 2021 年全球经济回暖.....4
图表 6：2018 年全球 MLCC 市场竞争格局.....5
图表 7：2015 年全球铝电解电容市场竞争格局.....5
图表 8：2018 年电感市场竞争格局.....6
图表 9：2018 年电阻市场竞争格局.....6
图表 10：中国占全球被动元件市场的比例超 40%.....7
图表 11：中国出口低端电容器产品.....7
图表 12：全球被动元件主要企业对比.....7
图表 13： 国内 MLCC 主要企业营收回归增长趋势.....8
图表 14：国内 MLCC 主要企业毛利率回归增长趋势.....8
图表 15：MLCC 下游应用领域需求分布.....9
图表 16：iPhone 换代对 MLCC 需求快速增长.....9
图表 17：中国 5G 基站建设进程.....10
图表 18：汽车电动化大幅提升 MLCC 需求.....10
图表 19：2018 年全球 MLCC 竞争格局.....11
图表 20：MLCC 制造流程.....12
图表 21：国内企业产能规划.....12
图表 22：预计未来全球电感器市场稳健增长.....13
图表 23：电感器下游应用领域需求分布.....13
图表 24：5G 手机单机电感器用量增长 30%~50%.....14
图表 25：汽车电动化大幅提升被动元件需求.....14
图表 26：2018 年全球电感竞争格局.....15

一、 经济周期、创新周期共振，促 2021 年被动元件行业需求向好

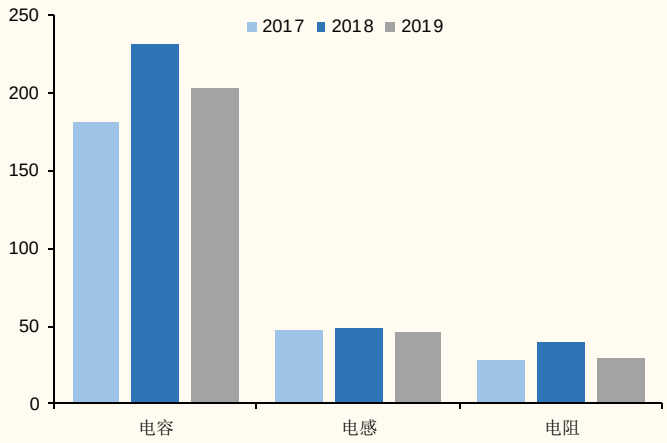
- 被动元件主要由电容器、电感器和电阻器构成。根据 ECIA，2019 年电容、电感、电阻市场规模达 277 亿美元，约占被动元件市场的 89%。其中电容市场占比为 65%、电感市场占比为 15%、电阻市场占比为 9%。

图表 1：2019 年被动元件市场构成



来源：Paumanok、ECIA、国金证券研究所

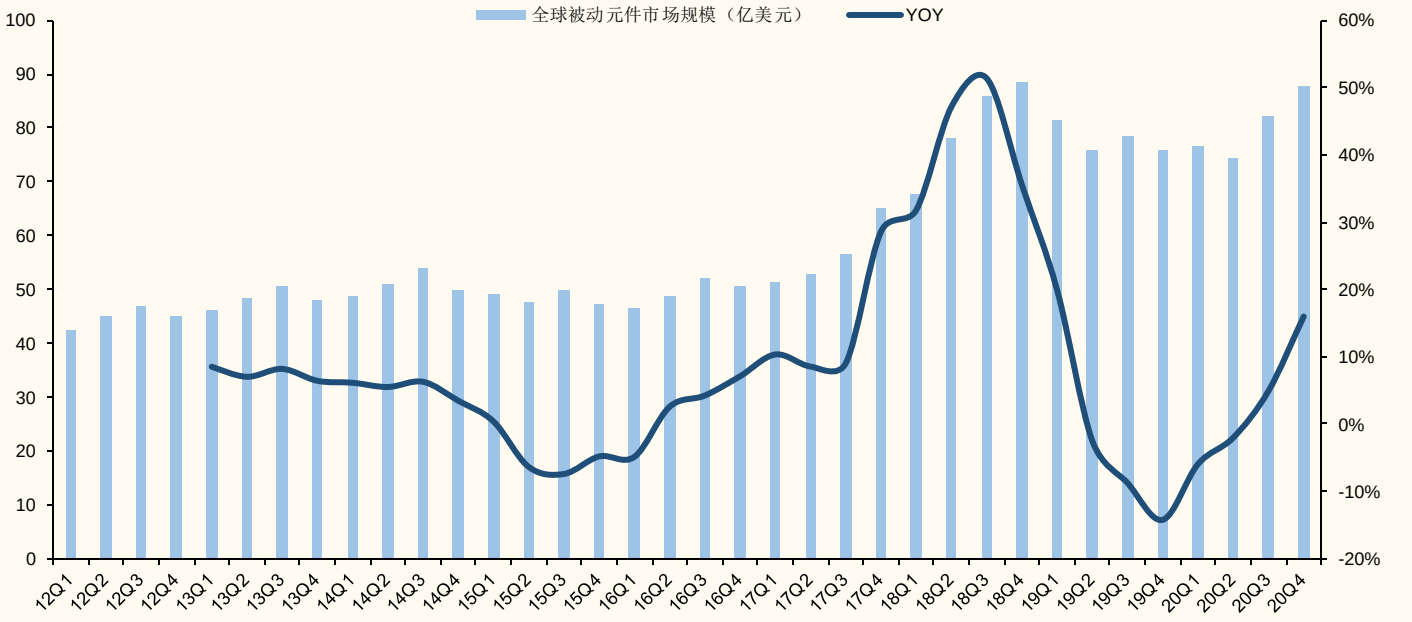
图表 2：2019 年电容、电感、电阻市场（亿美元）



来源：ECIA、国金证券研究所

- **被动元件行业需求与库存周期、经济周期、创新周期紧密相关，预计 2021 年被动元件需求向好。**经历了 2018 年的涨价周期、2019 年的去库存周期，2020 年行业逐步进入补库存周期。受疫情影响，2020 年 Q1、Q2 行业需求同减 6%、2%，补库存周期叠加经济回暖，2020 年 Q3 行业需求同增 10%，预计 2020 年全年市场规模为 321 亿美元，同增 3%。展望 2021 年，我们认为得益于经济回暖，5G 手机需求高增、汽车电子蓬勃发展，预计被动元件行业持续向好，预计 2021 年全球被动元件市场同增 11%。

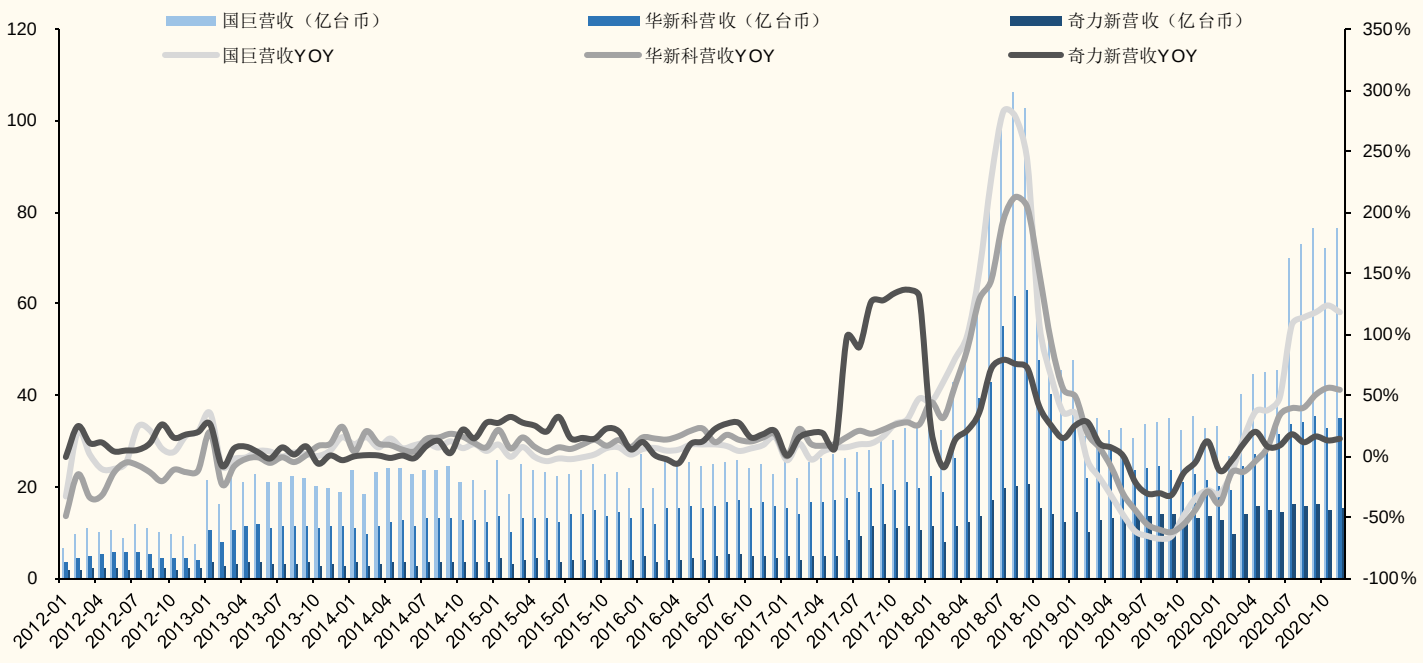
图表 3：2020 年全球被动元件



来源：Paumanok、国金证券研究所

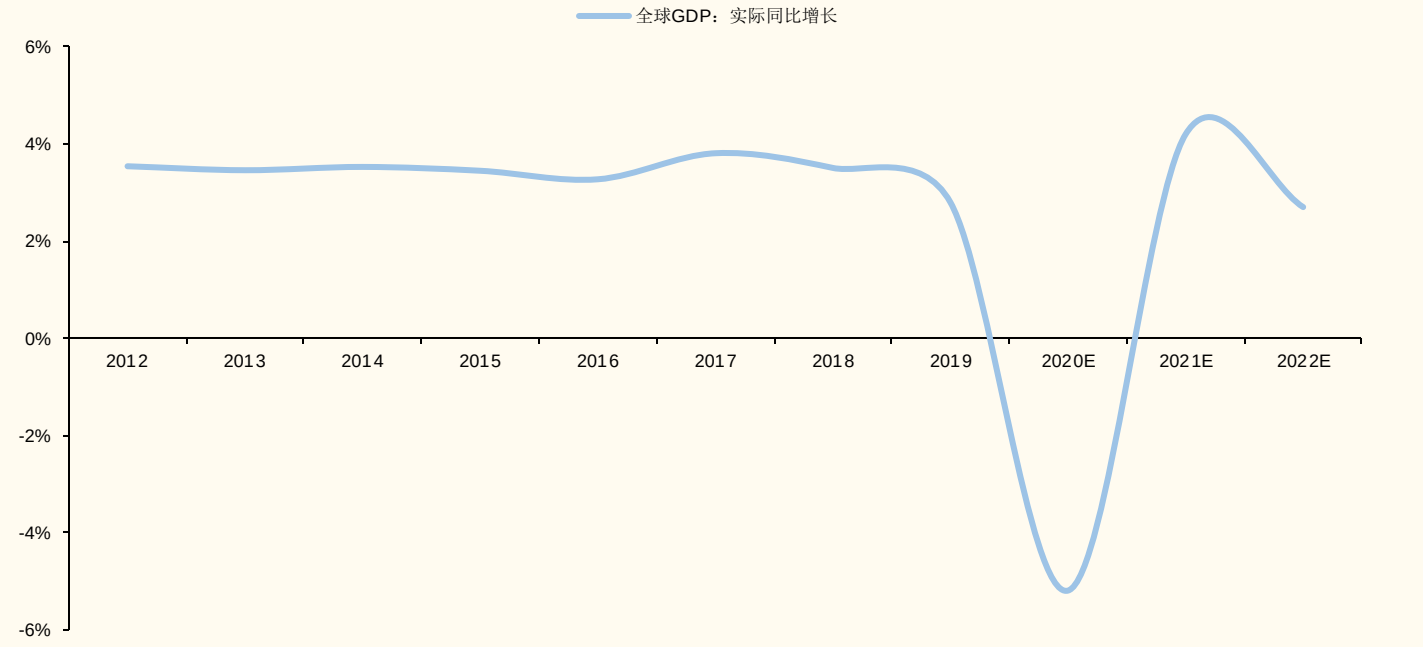
备注：2020 年 Q4 数据为预测数据。

图表 4：台湾被动元件代表企业收入持续回暖



来源：公司公告、国金证券研究所

图表 5：预计 2021 年全球经济回暖

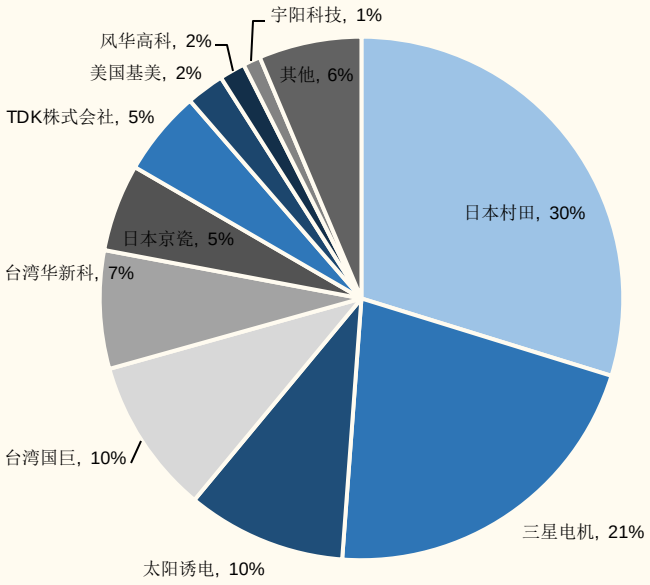


来源：世界银行、国金证券研究所

二、 被动元件行业以日本企业为主，国产化率亟待提升

- MLCC 行业集中度高，CR5 市占率达 78%，厂商主要以日本（村田、太阳诱电、东电化、京瓷）、韩国（三星电机）企业为主，四家日本企业市占率达 50%，韩国的三星电机市占率达 21%。

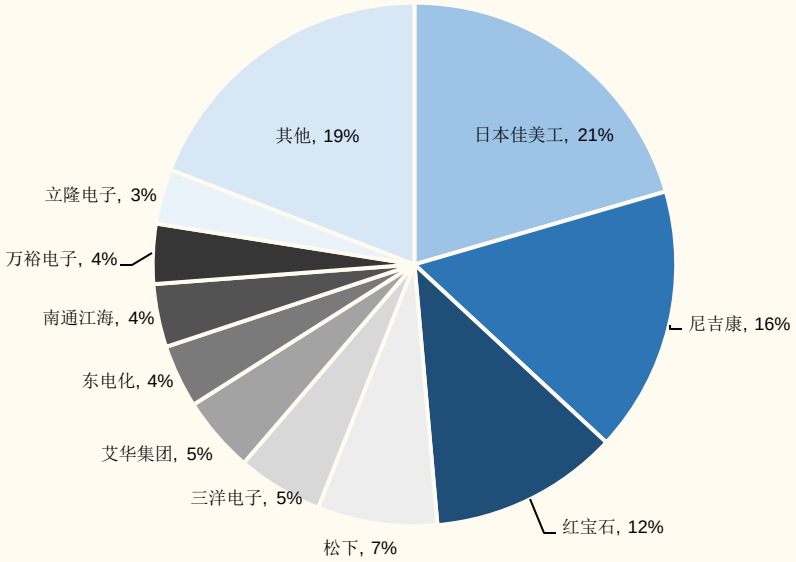
图表 6：2018 年全球 MLCC 市场竞争格局



来源：中国电子元件协会，国金证券研究所

- 铝电解电容器行业集中度较高，CR5 市占率为 61%，厂商以日本企业为主，日本企业市占率达 68%，代表企业包括日本佳美工、尼吉康、红宝石、松下。中国企业市占率为 22%，代表企业包括艾华集团（市占率达 5%）、南通江海（市占率达 4%）。

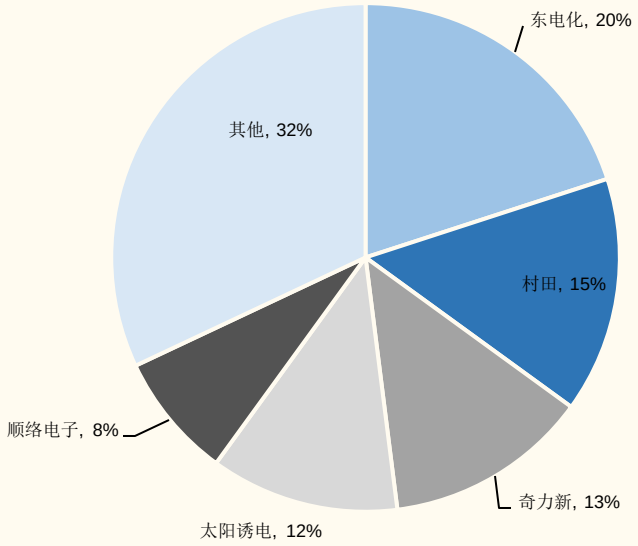
图表 7：2015 年全球铝电解电容市场竞争格局



来源：中国电子元件协会，国金证券研究所

- 电感行业集中度较高，CR5 市占率为 68%，厂商以日本企业为主，村田、东电化、太阳诱电三家日本企业市占率达 47%，台湾奇力新市占率达 13%，大陆顺络电子市占率为 8%、是全球第五大电感器企业。

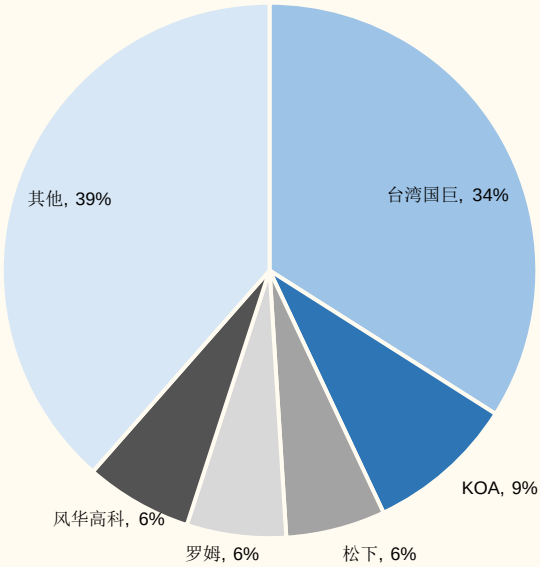
图表 8：2018 年电感市场竞争格局



来源：中国电子元件协会，国金证券研究所

- 电阻行业集中度较高，CR5 市占率为 61%，台湾国巨是电阻行业龙头，市占率达 34%，三家日本企业（KOA、松下、罗姆）市占率达 21%，大陆风华高科市占率为 6%、是全球第五大电阻器企业。

图表 9：2018 年电阻市场竞争格局

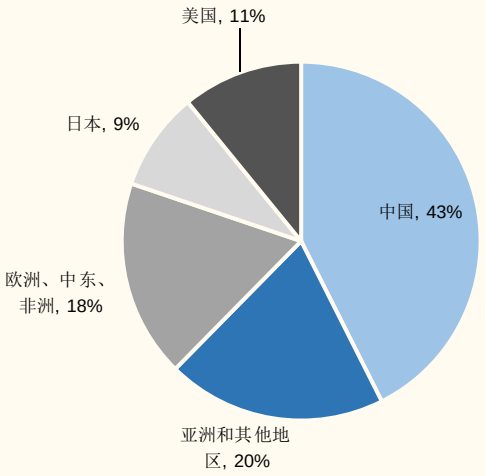


来源：中国电子元件协会，国金证券研究所

- **中国是全球最大的被动元件消费国、进口国，贸易摩擦背景下国产替代大势所趋。**1）中国是全球最大的消费电子生产国、出口国、消费国，2018 年，中国手机、计算机和彩电产量占到全球总产量的 90%、90%和 70%以上。根据 ECIA，2019 年中国占全球电容、电感、电阻市场的 43%。2）

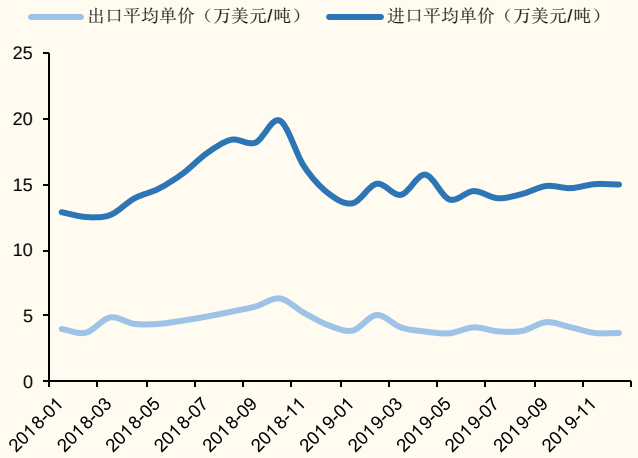
长期以来，中国被动元件依赖进口。2019 年中国电容器进口金额达 96 亿美元（折合人民币 666 亿元），电容器出口金额为 40 亿美元（折合人民币 278 亿元），电容器贸易逆差达 56 亿美元（折合人民币达 388 亿元）。其中进口电容器主要为高端产品，出口电容器主要为中低端产品，近年来我国电容器进口单价维持在 12-15 万美元/吨，出口单价维持在 3-5 万美元/吨。3）中美贸易摩擦背景下，在安全性的考量下，国内终端厂商开始逐步将供应链向国内转移，国产替代大势所趋。

图表 10：中国占全球被动元件市场的比例超 40%



来源：ECIA、国金证券研究所

图表 11：中国出口低端电容器产品



来源：海关总署，国金证券研究所

- 尽管目前大陆被动元件企业和日本、台湾企业在营收规模上仍存在不小的差距，但近年来，风华高科、顺络电子等大陆被动元件龙头成长迅速，我们认为**受益国产替代，大陆被动元件企业未来可期。**

图表 12：全球被动元件主要企业对比

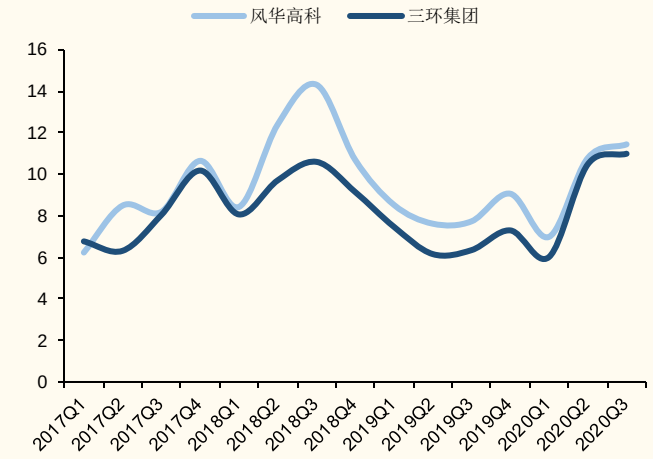
公司	所在国家/地区	市场地位	2019 年营收（人民币亿元）	5 年营收 CAGR	10 年营收 CAGR
风华高科	中国大陆	大陆 MLCC 龙头 全球电阻器第三	32.9	11.2%	7.0%
顺络电子	中国大陆	全球电感器第五	26.9	15.3%	23.5%
村田	日本	全球 MLCC 龙头、 电感器龙头	953.9	10.1%	10.3%
国巨	台湾	全球 MLCC 第三、 电阻器龙头	92.4	11.2%	8.9%
太阳诱电	日本	全球 MLCC 第四、 电感器第三	166.2	5.3%	2.7%
TDK	日本	全球 MLCC 第五	836.9	6.4%	5.3%

来源：Bloomberg，国金证券研究所

三、 MLCC：2021 年需求向好，国产化大势所趋

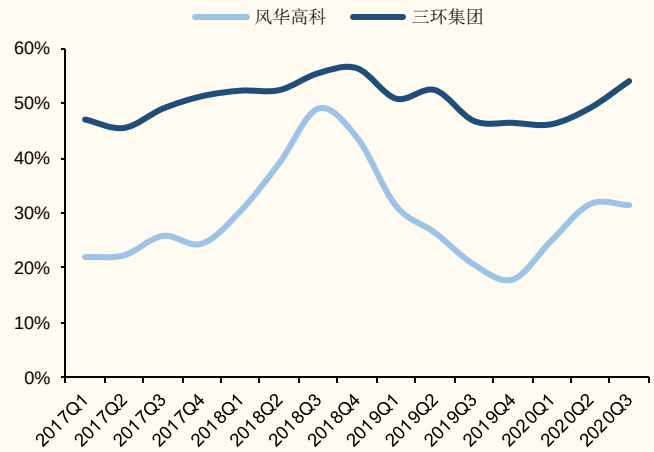
- 电容器可主要分为铝电解电容器、钽电解电容器、薄膜电容器和陶瓷电容器，其中 MLCC 市场占比达 60%。根据中国电子元件协会，2018 年，全球 MLCC 市场实现了多年来罕见的高速增长，市场规模增速高达 47.7%。但由于上年基数过大，以及手机、汽车等下游需求不振，2019 年全球 MLLC 市场规模为 138 亿美元、同比下滑 12.6%，2020 年由于全球新冠疫情的影响，MLCC 市场规模将继续下滑至 127 亿美元，同比下降 7.5%。
- **短期来看，国内主要 MLCC 企业业绩回暖。**
  - 国内 MLCC 主要企业 2020 年三季度营收、业绩总体恢复增长。风华高科、顺络电子、三环集团 2020 年 Q3 单季度营收为 11.4/10.1/11.0 亿元，同比增长 48%/42%/73%；毛利率为 31.4%/35.1%/54.0%，比去年同期增长 11/2/7pct。

图表 13： 国内 MLCC 主要企业营收回归增长趋势



来源：wind、国金证券研究所

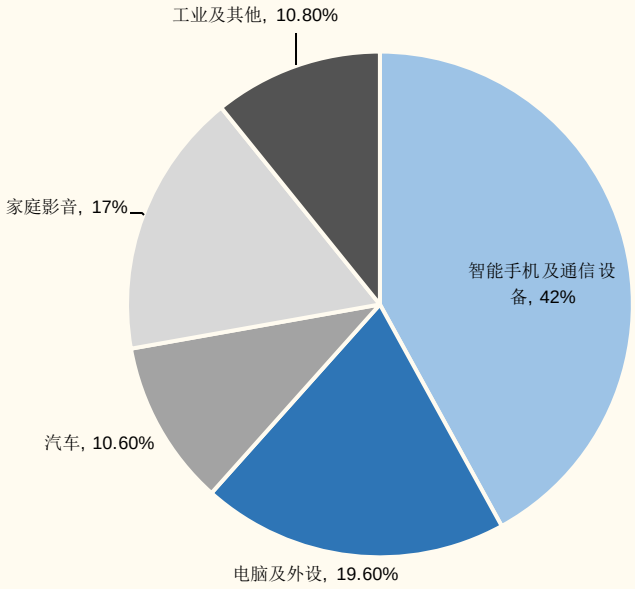
图表 14：国内 MLCC 主要企业毛利率回归增长趋势



来源：wind、国金证券研究所

- **长期来看，5G 时代，智能手机、汽车电子、智能家居及 IOT 设备有望精彩纷呈，预计全球 MLCC 市场需求以 10%的左右增速增长。**
  - MLCC 下游需求领域主要包括消费电子、汽车、工业等领域。其中，智能手机、通信设备、汽车领域占比合计超 50%。

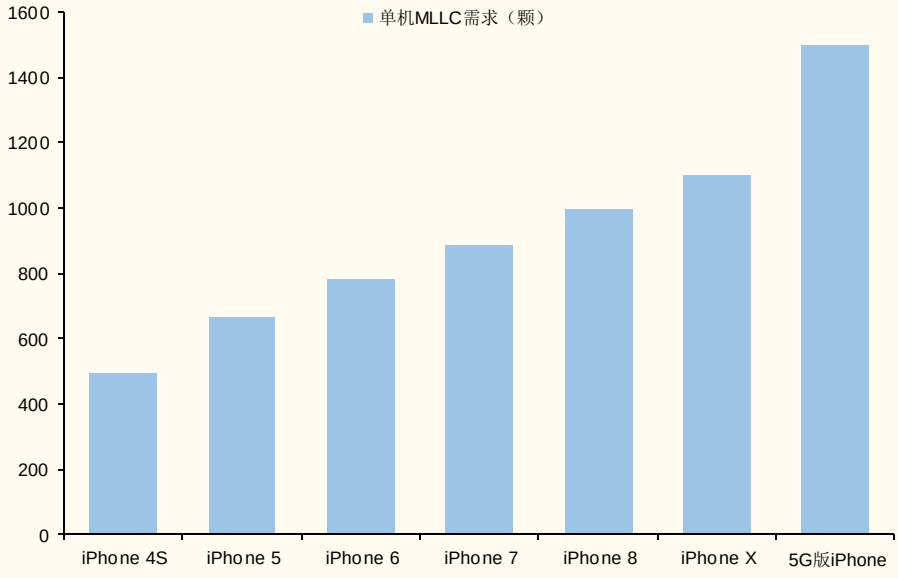
图表 15：MLCC 下游应用领域需求分布



来源：Morgan Stanley，国金证券研究所

- **智能手机恢复增长+智能手机功能持续升级，手机端 MLCC 需求向好。**1）得益于“迟到的”5G 换机需求，预计 2021 年全球智能手机需求将恢复增长。2）伴随 5G、无线充电、全面屏、多摄渗透率提升，5G 时代智能机的 MLCC 需求量较 4G 时代增长 30%~50%。以 iPhone 为例，3G 时代的 iPhone 4S 的 MLCC 需求仅 500 颗，4G 时代的 iPhoneX 的 MLCC 需求增至 1100 颗，预计 5G 时代 iPhone 的 MLCC 需求增至 1500 颗以上。

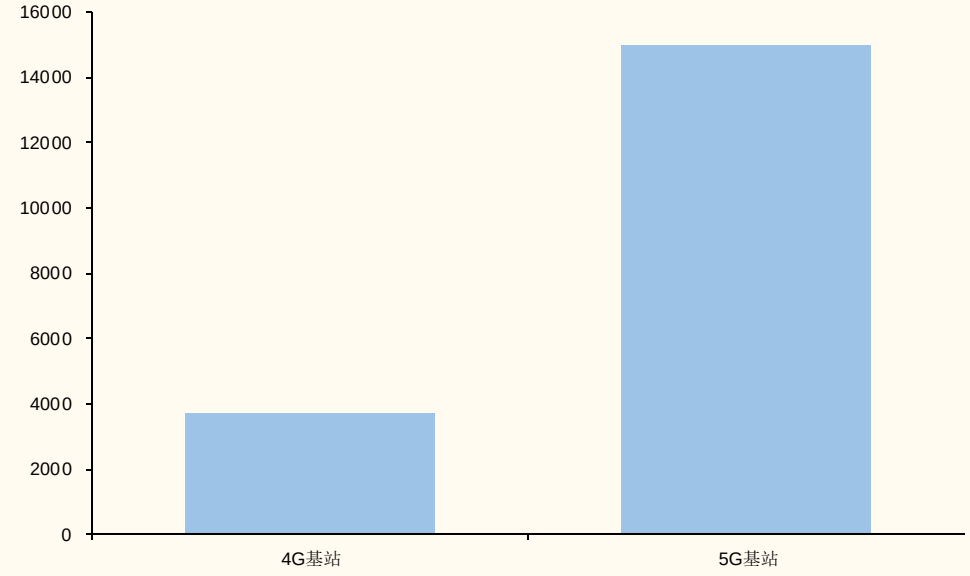
图表 16：iPhone 换代对 MLCC 需求快速增长



来源：公司官网，国金证券研究所

- **5G 基站建设大幅提升 MLCC 需求。**1）相比起 4G 基站，5G 基站的覆盖能力较弱，组网需要的基站数量大概是 4G 的 1.2-1.5 倍，截至 2019 年，中国 4G 基站总数为 609 万个，我们保守估计中国 5G 宏站数量将在 731 万个。2）5G 基站电路更加复杂、根据 VENKEL 统计，4G 基站 MLCC 用量为 3750 颗，5G 基站的用量为 1.5 万颗。

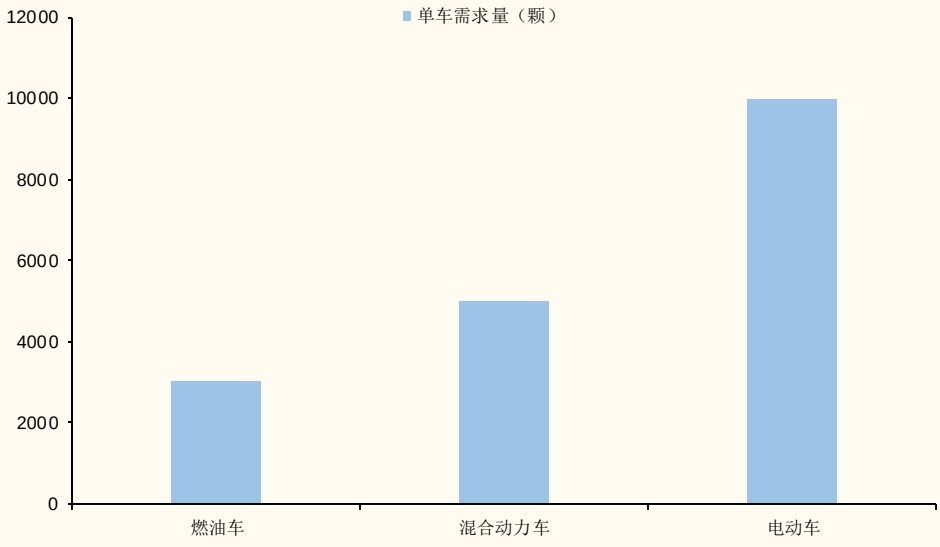
图表 17：中国 5G 基站建设进程



来源：工信部，国金证券研究所

- **汽车电动化大幅提升 MLCC 需求。根据村田，**传统燃油车 MLCC 需求量为 3000 颗，混动车 MLLC 需求为 5000 颗，特斯拉电动车 MLCC 需求大于 1 万个，单车需求量大幅扩增。近年来随着新能源汽车市场快速增长，MLCC 需求快速增长。

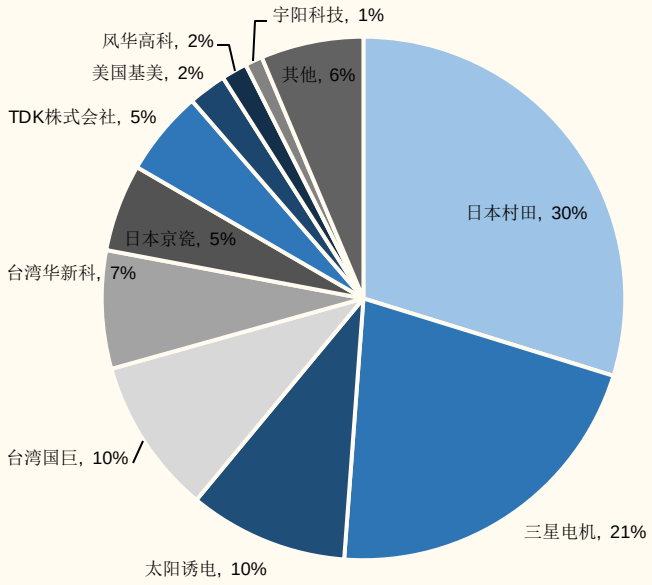
图表 18：汽车电动化大幅提升 MLCC 需求



来源：公司官网，国金证券研究所

- **日韩企业垄断 MLCC 市场，国产化率极低。**1）当前全球 MLCC 行业集中度高，日韩企业占据了大部分的市场份额。日本村田、韩国三星电机为规模最大的 MLCC 企业，共占据超过 50%的市场份额，太阳诱电、台湾国巨、华新科等企业紧随其后，风华高科、宇阳科技等国内企业仅占据全球 1-2%的市场份额，大陆制造商仅占全球 5%的份额。2）根据中国电子元件技术网，2017 年中国 MLCC 需求量占全球需求总量的 68.4%，MLCC 国产化率不足 10%。

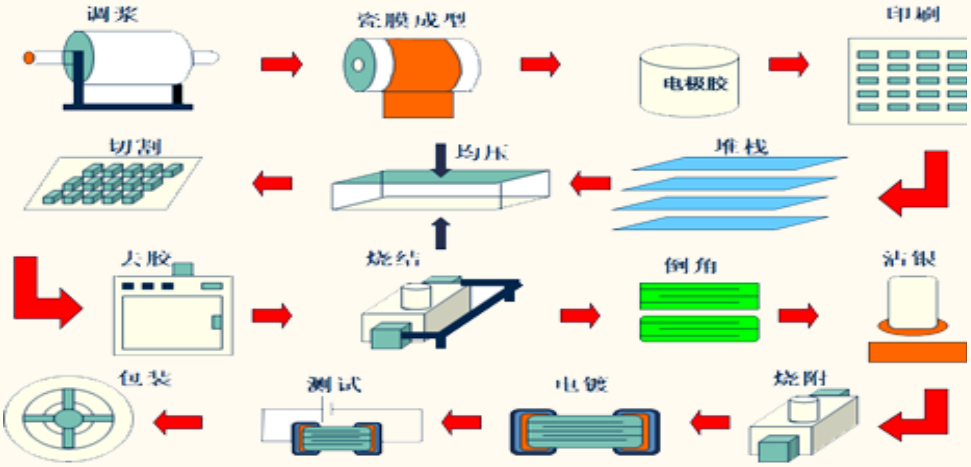
图表 19：2018 年全球 MLCC 竞争格局



来源：中国电子元件协会，国金证券研究所

- **国内 MLCC 企业与日韩差距主要在于原材料端、生产设备，国内企业迎头赶上。**
  - MLCC 的核心原材料为陶瓷粉体，主要分为三大类（Y5V、X7R 和 COG），其中 X7R（温度稳定型）为全球市场需求最大的品种之一，制造原理为基于纳米级钛酸钡陶瓷料(BaTiO3)改性。日本厂商拥有高可靠性的 X7R 最终制成 0402、0201 的 MLCC，目前国内与日本先进粉体技术尚有一段差距。风华高科在 2019 年建成了片容陶瓷浆料实验室，BT01 瓷粉性能达到了国际先进水平，超小型化技术逐步达到国际同行先进水平，01005 电容产品进入产业化阶段。
  - 同体积的 MLCC 电容量与叠层数正相关，叠层印刷工艺能够在 0603、0402 等小尺寸 MLCC 上制造更高的电容值。目前技术优势最明显的仍然是日本企业，日本企业已经能够在 2μm 的薄膜介质上叠 1000 层。风华高科已经完成 300-500 层，较日本企业差距进一步缩小。
  - 共烧技术能够生产出介质更薄、层数更高的 MLCC 产品，如何保证不同收缩率的不同原材料在高温内共烧后不分层、不裂开是共烧技术的难点所在。日本企业目前在这一领域上领先于其他各国，其优势主要体现在 MLCC 烧结专用设备的种类、自动化程度和精度上。国内企业在工艺上的差距相对容易追上，但在 MLCC 的生产设备上仍高度依赖进口，无法自行制造生产设备。

图表 20：MLCC 制造流程



来源：Murata 官网，国金证券研究所

- **贸易摩擦催化，国内 MLCC 企业加速扩产。**中美贸易摩擦背景下，国内终端厂商开始逐步将供应链向国内转移。近日风华高科、三环集团、鸿远电子、火炬电子四家国内 MLCC 行业领先企业先后公布了产能扩充计划，以期在国产替代浪潮下抢占更多国内 MLCC 市场份额，四家企业合计扩产 659 亿只/月（折合年产能为 0.79 万亿只），远低于中国进口 MLCC（2018 年中国 MLCC 进口数量达 2.6 万亿只）。

图表 21：国内企业产能规划

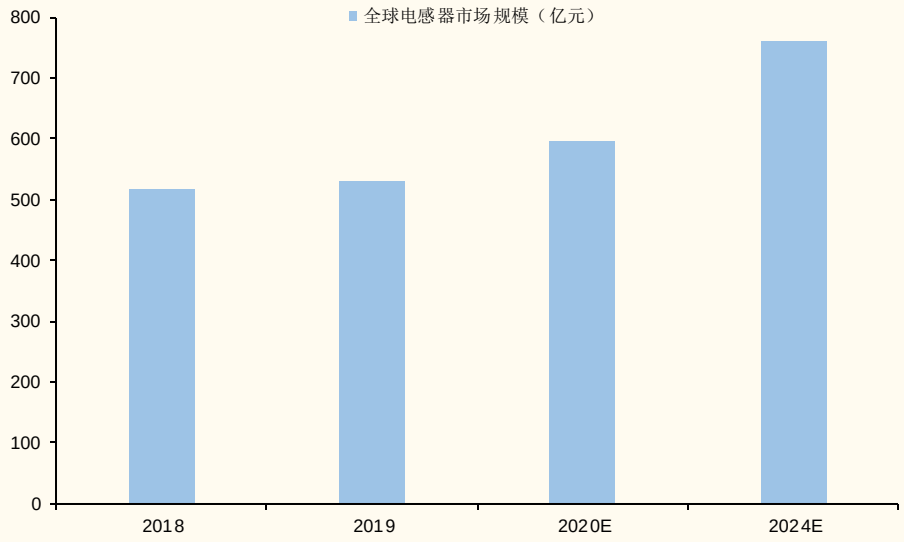
企业名称	公告日期	投资金额（亿元）	产品	产能（亿只/月）	建设期（月）	收入（亿元）
风华高科	2020 年 3 月 13 日	75	高端电容	450	28	49.0
三环集团	2020 年 3 月 4 日	19	5G 通信用高品质多层片式陶瓷电容器扩产技术改造项目	200	36	15.6
鸿远电子	2019 年 4 月 29 日	5	高可靠多层瓷介电容器	0.06	36	5.2
			通用多层瓷介电容器	1.60	36	0.2
火炬电子	2019 年 12 月 27 日	6	小体积薄介质层陶瓷电容器高技术产业化项目	7	36	6.4

来源：公司公告，国金证券研究所

四、电感：需求稳健增长，国产化稳步推进

- 电感器可主要分为传统插装式电感器及片式电感器，片式电感器又分为绕线型、叠层型、薄膜型、一体成型及其他片式电感器，其中片式电感器中的一体成型电感器和叠层片式电感器是当前电感器行业的主流产品。不同于电容、电阻产品价格波动较大，电感产品作为定制化产品、产能转换较为困难、产品价格相对稳定。根据中国电子元件协会，2019 年，电感市场规模达 530 亿元、同增 3%；预计伴随 5G 推进、汽车电子、智慧城市等产业快速发展，全球电感器市场稳健增长，2024 年市场规模增至 761.5 亿元，五年 CAGR 达 7%。

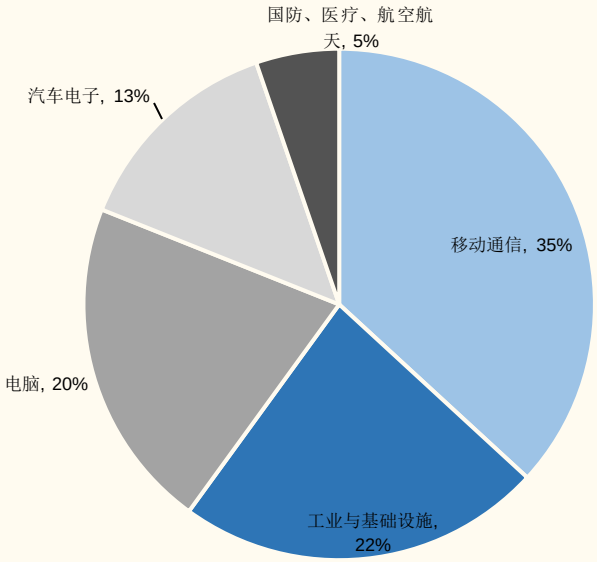
图表 22：预计未来全球电感器市场稳健增长



来源：国电子元件行业协会、国金证券研究所

- 电感器下游需求领域主要包括消费电子、汽车、工业等领域。其中，智能手机、汽车领域占比合计近 50%。

图表 23：电感器下游应用领域需求分布



来源：Paumanok、国金证券研究所

- **智能手机恢复增长+5G 手机渗透率提升，手机端电感器需求向好。**1）得益于“迟到的”5G 换机需求，预计 2021 年全球智能手机需求将恢复增长。 2）根据中国电子元件行业协会数据，2G、3G、4G 手机单机电感用量约为 20~30 颗、40~80 颗、90~110 颗。预计 5G 手机单机电感用量约为 120~200 颗。根据顺络电子的估算，5G 手机比 4G 手机电感用量增加 30%~50%。

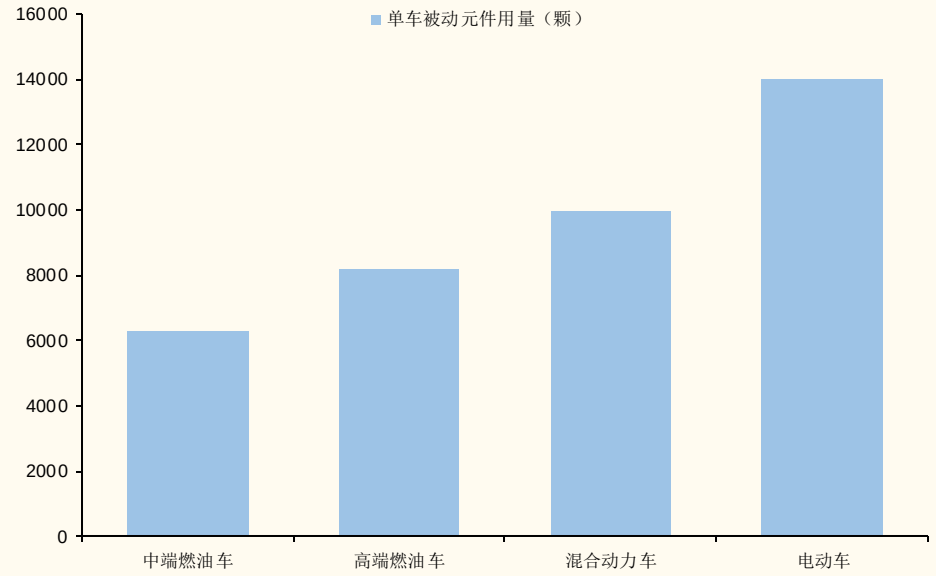
图表 24：5G 手机单机电感器用量增长 30%~50%

	单机电感用量（颗）
2G 手机	20~30
3G 手机	40~80
4G 手机	90~110
5G 手机	120~200

来源：中国电子元件行业协会、国金证券研究所

- **汽车电动化大幅提升电感需求。**传统燃油车被动元件需求量为 6000~8000 颗，混动车被动元件需求为 10000 颗，电动车被动元件需求达 14000 颗。预计未来伴随新能源汽车市场快速增长、电感需求快速增长。

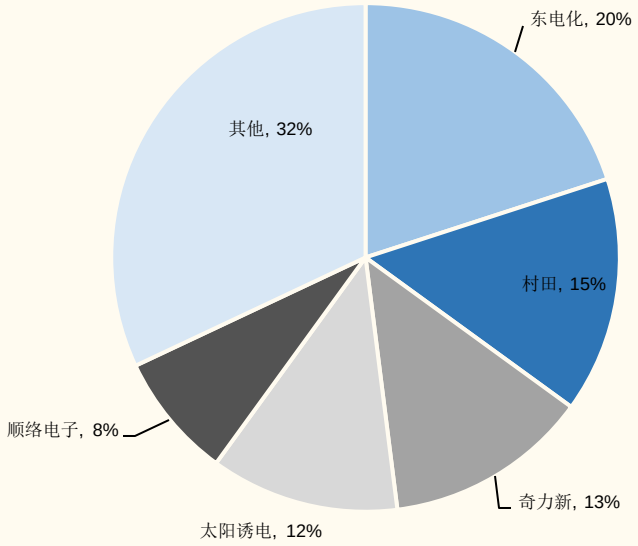
图表 25：汽车电动化大幅提升被动元件需求



来源：公司官网，国金证券研究所

- **日本企业引领电感市场，顺络电子一枝独秀，国产化率较低。**当前全球电感行业集中度高，厂商以日本企业为主，村田、东电化、太阳诱电三家日本企业市占率达 47%，台湾企业奇力新市占率达 13%，国内的顺络电子市占率达 8%，大陆制造商占全球份额的 16%，国产化率较低。

图表 26：2018 年全球电感竞争格局



来源：中国电子元件协会，国金证券研究所

五、推荐标的

- 我们看好 2021 年被动元件需求复苏，叠加国产替代浪潮，建议重点关注产业链相关标的。
- MLCC：风华高科、三环集团、鸿远电子；
- 铝电解电容：艾华集团；
- 薄膜电容：法拉电子；
- 电感：顺络电子。

风险提示

- **疫情反复风险：**未来若新冠疫情反复，或对消费电子产业造成冲击，导致公司下游景气度恶化。
- **5G 推进不及预期：**5G 手机渗透率及单价低于预期，中国 5G 手机发展加快，但是海外 5G 发展速度低于预期，另外由于智能手机竞争激烈，5G 手机价格低于预期。
- **手机更新周期延长：**智能手机创新乏力，对产业链拉动低于预期，换机周期较长。
- **汽车电动化及智能化发展不达预期。**
- **市场竞争风险：**伴随市场竞争日益激烈，公司产品或面临降价风险。
- **产能投放不及预期：**若产能投放、产能爬坡速度不及预期，公司业绩或不及预期。

公司投资评级的说明：

买入：预期未来 6—12 个月内上涨幅度在 15%以上；
增持：预期未来 6—12 个月内上涨幅度在 5%—15%；
中性：预期未来 6—12 个月内变动幅度在 -5%—5%；
减持：预期未来 6—12 个月内下跌幅度在 5%以上。

行业投资评级的说明：

买入：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 15%以上；
增持：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 5%—15%；
中性：预期未来 3—6 个月内该行业变动幅度相对大盘在 -5%—5%；
减持：预期未来 3—6 个月内该行业下跌幅度超过大盘在 5%以上。

特别声明：

国金证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告版权归“国金证券股份有限公司”（以下简称“国金证券”）所有，未经事先书面授权，任何机构和个人均不得以任何方式对本报告的任何部分制作任何形式的复制、转发、转载、引用、修改、仿制、刊发，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。经过书面授权的引用、刊发，需注明出处为“国金证券股份有限公司”，且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但国金证券及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，对由于该等问题产生的一切责任，国金证券不作出任何担保。且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，在不作事先通知的情况下，可能会随时调整。

本报告中的信息、意见等均仅供参考，不作为或被视为出售及购买证券或其他投资标的邀请或要约。客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突，而不应视本报告为作出投资决策的唯一因素。证券研究报告是用于服务具备专业知识的投资者和投资顾问的专业产品，使用时必须经专业人士进行解读。国金证券建议获取报告人员应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。

在法律允许的情况下，国金证券的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法，故本报告所载观点可能与其他类似研究报告的观点及市场实际情况不一致，且收件人亦不会因为收到本报告而成为国金证券的客户。

根据《证券期货投资者适当性管理办法》，本报告仅供国金证券股份有限公司客户中风险评级高于 C3 级（含 C3 级）的投资者使用；非国金证券 C3 级以上（含 C3 级）的投资者擅自使用国金证券研究报告进行投资，遭受任何损失，国金证券不承担相关法律责任。

此报告仅限于中国大陆使用。

上海

电话：021-60753903

传真：021-61038200

邮箱：researchsh@gjzq.com.cn

邮编：201204

地址：上海浦东新区芳甸路 1088 号紫竹国际大厦 7 楼

北京

电话：010-66216979

传真：010-66216793

邮箱：researchbj@gjzq.com.cn

邮编：100053

地址：中国北京西城区长椿街 3 号 4 层

深圳

电话：0755-83831378

传真：0755-83830558

邮箱：researchsz@gjzq.com.cn

邮编：518000

地址：中国深圳市福田区中心四路 1-1 号嘉里建设广场 T3-2402