

深耕陶瓷半世纪，高容突破打造中国“三星”

2023年01月26日

➤ **五十余载砥砺前行，广域布局电子陶瓷。**公司专注电子陶瓷领域超50年，能生产多种规格的MLCC、陶瓷封装基板产品，陶瓷插芯、氧化铝陶瓷基板等产品的产销量居全球前列，也是国产SOFC商业化应用的拓路者。受到疫情反复、下游需求萎靡等因素影响，公司业绩有一定波动，2022年Q1-3营收39.54亿元，同比-13.79%，实现归母净利12.43亿元，同比-27.19%。但由于**掌握了垂直一体化研产能力，公司成本控制及盈利能力出色，常年稳定在毛利率50%、净利率35%左右的高位。**公司拥有从材料配备、生产工艺到设备、系统设计的全线自主创新能力，产品布局多元，研发量产能力强，客户基础雄厚。未来行业需求复苏叠加国产替代机会，将给公司带来巨大的业绩提振空间。

➤ **稳步定增扩产，进军5G、车规MLCC市场，实现高容突破。**MLCC应用场景广泛，是电子设备中发展最快、使用量最大的核心元件，**2021年全球MLCC市场规模升至1148亿元，中国为最大MLCC市场，规模为484亿元，占比超过45%。**目前，**公司已在MLCC高容产品上实现了国产化突破。**公司两次MLCC扩产项目逐步推进，重点突破高容量、5G通信、车规级领域，**全部达产后总产能将超越500亿只/月，是MLCC千亿市场中重要的国产力量。**

➤ **发挥一体化研产优势，产品多元布局、多点开花。**立足于电子陶瓷市场龙头优势，三环电子在各业务上表现亮眼。2021年公司电子元件及材料、通信部件、半导体部件、其他主营业务分别实现收入21.03/17.60/11.70/10.73亿元，同比分别+59.56%/+31.74%/+76.20%/+92.32%。**公司的光纤陶瓷插芯产能居于全球市首位，是加速国内外5G网络、光纤入户等设施建设的主导力量；公司晶振PKG、SAW滤波器PKG等产品打破国外垄断，随着5G、物联网等新技术普及，市场需求稳定释放；半导体封装用陶瓷劈刀的规模化项目顺利建成达产，不断强化芯片封装行业内的国产力量；SOFC具有环保清洁、高效转换能量、应用广泛等优点，公司实现了国内首次百千瓦级SOFC示范应用，顺利完成210kW SOFC发电系统研发项目，是实现我国SOFC商业化应用的关键助力。**

➤ **盈利预测与估值：**三环集团是国内电子陶瓷元件及材料的龙头制造商，随着投资项目顺利达产、产品市占率上升及市场需求回暖，公司未来业绩将具有较大成长空间。我们预计公司2022-2024年将实现营收53.06/69.56/86.08亿元，归母净利润为16.60/22.39/28.50亿元，对应PE 40/30/23倍。我们看好公司业绩的长期增长，首次覆盖，给予“推荐”评级。

➤ **风险提示：**行业竞争加剧风险；新产品研发及客户导入不及预期；新增产能无法消化的风险；下游需求不及预期。

盈利预测与财务指标

项目/年度	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入(百万元)	6,218	5,306	6,956	8,608
增长率(%)	55.7	-14.7	31.1	23.7
归属母公司股东净利润(百万元)	2,011	1,660	2,239	2,850
增长率(%)	39.7	-17.5	34.9	27.3
每股收益(元)	1.05	0.87	1.17	1.49
PE	33	40	30	23
PB	4.1	3.8	3.5	3.1

资料来源：Wind，民生证券研究院预测；（注：股价为2023年1月20日收盘价）

推荐

首次评级

当前价格：

34.50元



分析师 方竞

执业证书：S0100521120004

邮箱：fangjing@mszq.com

分析师 李萌

执业证书：S0100522080001

邮箱：limeng@mszq.com

目录

1 三环集团：专注陶瓷半世纪，锻造电子高科技	3
1.1 五十年勤勉拼搏，打造一体化布局	3
1.2 业务版图辽阔，管理经验丰富	4
1.3 迎难而上开拓市场，盈利能力表现出色	6
1.4 构建研究开发体系，聚力创新以研促产	8
2 电子产业青云直上，被动元件乘风而起	11
2.1 MLCC：米粮安兴业，独石铸电子	12
2.2 专注一体化自研，元件材料多点开花	20
3 网通四海之信，光达万家之户	24
3.1 陶瓷插芯与套筒：光纤使者，畅联通信	24
3.2 工艺技术国际领先，产销量稳定发展	27
4 电子陶瓷市场辽阔，产品门类丰富多元	29
4.1 PKG：畅通电路传导，封装芯片堡垒	29
4.2 SOFC：能量转化新技术，环保高效前景广	31
4.3 陶瓷劈刀：芯片封装缝纫针，国产力量初露头角	33
4.4 自主研产多种产品，产品版图持续拓张	34
5 盈利预测与投资建议	38
5.1 盈利预测假设与业务拆分	38
5.2 费用率预测	39
5.3 估值分析与投资建议	40
6 风险提示	41
插图目录	43
表格目录	44

1 三环集团：专注陶瓷半世纪，锻造电子高科技

1.1 五十年勤勉拼搏，打造一体化布局

三环集团成立于 1970 年，具有超过 50 年的电子陶瓷研发生产经验，现已成为国内电子陶瓷元件及材料的龙头制造商。公司具有深厚的技术积累与沉淀，掌握各类制备技术，产品覆盖光通信、电子、机械、新能源等众多应用领域，多款产品的产销量居全球前列。至 2021 年底，公司已连续 33 年入选中国电子元件百强企业、多年名列中国电子元件百强前十名，并被评为国家高新技术企业、国家技术创新示范企业、中国制造业单项冠军示范企业。

公司的经营范围包括陶瓷基础材料、零部件、模组及相应系统开发，掌握了各类陶瓷材料制备、成型、烧结技术，以及多种精密模具的设计制作技术，并逐步迈向自动化、智能化生产，实现了各大主营产品的规模化量产，拥有良好的市场竞争力。

图1：公司产品应用示例



资料来源：公司官网，民生证券研究院

公司产品布局多元，研发量产能力强，客户基础雄厚，在下游客户中具有较高认可度。公司的光纤连接器陶瓷插芯、氧化铝陶瓷基板、电阻器用陶瓷基体等产品的产销量均居全球前列，已成为业内的知名品牌。目前，公司能生产多种规格的 MLCC 产品，实现了高容 MLCC 的量产突破，对海康威视、大华股份等客户批量供货。其次，SOFC 产品顺应了新能源发展方向，三环集团是国家重点研发计划 SOFC 电堆工程化开发的牵头单位，与 Bloom Energy 等进行深入合作，已成为全球 SOFC 电解质隔膜、SOFC 单电池的主要供应商。此外，陶瓷外观件等产品具有多种优异性能，与多家智能终端厂商进行了深入合作，并获得了高度认可，得到了较高的市场认可度。

图2：公司主要产品及下游客户



资料来源：公司官网，公司公告，民生证券研究院

以“材料+结构+功能”为核心导向，公司不断增强自身竞争力，形成“研发——创新——产业化”的一体化运行体系，构建起技术创新壁垒。公司致力于先进材料的研究与开发，拥有多项先进成熟的材料制备技术、成型烧结技术、加工技术及检测技术，可满足各个行业对新型功能材料、微型精密光电元件、电子功能零部件的需求。公司还坚持自主开发，构建了高效、科学的研发流程，结合对引进技术的消化吸收和再创新，掌握了多门类高科技产品的材料配方和核心制造工艺技术。

图3：公司先进的技术能力



资料来源：公司官网，民生证券研究院绘制

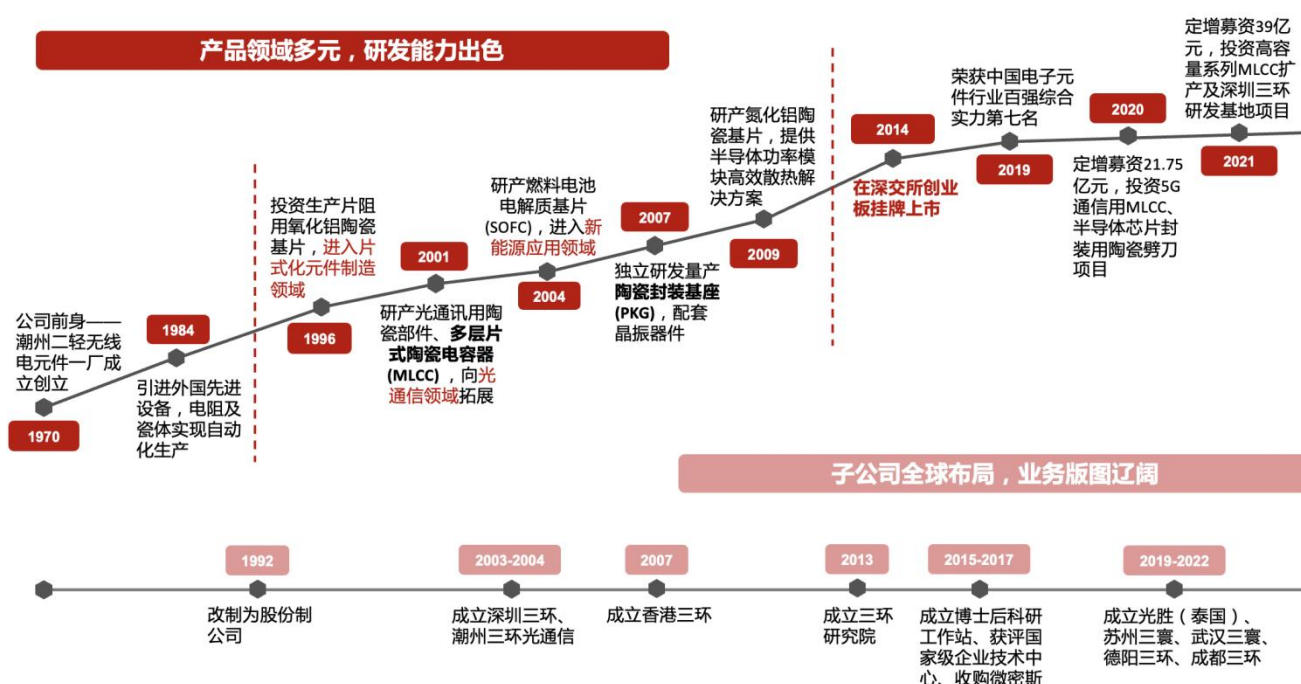
1.2 业务版图辽阔，管理经验丰富

五十余年深耕电子陶瓷及材料领域，公司已具备多领域产品的研制能力与产业链一体化优势。公司最初主导产品为单一电阻，目前发展成为以电子元件及材料、通信部件、半导体部件等产品为主的多元化的产品结构。作为国内电子陶瓷领域龙头企业，公司在注重内生研发的同时，积极延展产业领域，在香港、深圳、成都、南充等地及德国、泰国等国家设立子公司，不断拓宽业务布局。

公司的发展历程主要可以分为三个阶段：

- **阶段一——初创期 (1970-1992 年):** 三环集团 1970 年诞生于竹棚作坊, 前身为潮州二轻无线电元件一厂。乘改革开放之风, 公司引进国外设备, 电阻及瓷体等产品实现了自动化生产, 在电子应用领域迈入良性发展轨道。
- **阶段二——快速成长期 (1992-2014 年):** 1992 年原厂进行股份制改制, 潮州三环集团设立; 1999 年, 员工出资成立潮州三江电子受让公司的国有股权, **潮州三环成为了一家职工控股的民营企业**。期间公司持续进行投资研发, 成功生产了片阻用氧化铝陶瓷基片、MLCC (多层片式陶瓷电容器)、PKG (陶瓷封装基座) 等多款部件, 顺利导入片状式元件制造、光通信、新能源应用等领域。并在深圳、南充等地成立子公司, 建立了多个技术创新平台、研究中心, 公司规模不断发展壮大。
- **阶段三——成熟发展期 (2014 年-至今):** 2014 年公司在深交所创业板挂牌上市, 并走向世界舞台, 在多地多领域持续拓展业务版图。公司在 2020-2021 年两次进行定增募资, 积极推进研发基地的建设与 MLCC 等产品的研发扩产, 不断丰富公司的产品与技术, 成长为一家以新型电子元件及其基础材料制造为核心业务的先进电子陶瓷生产企业。

图4: 三环集团发展历程

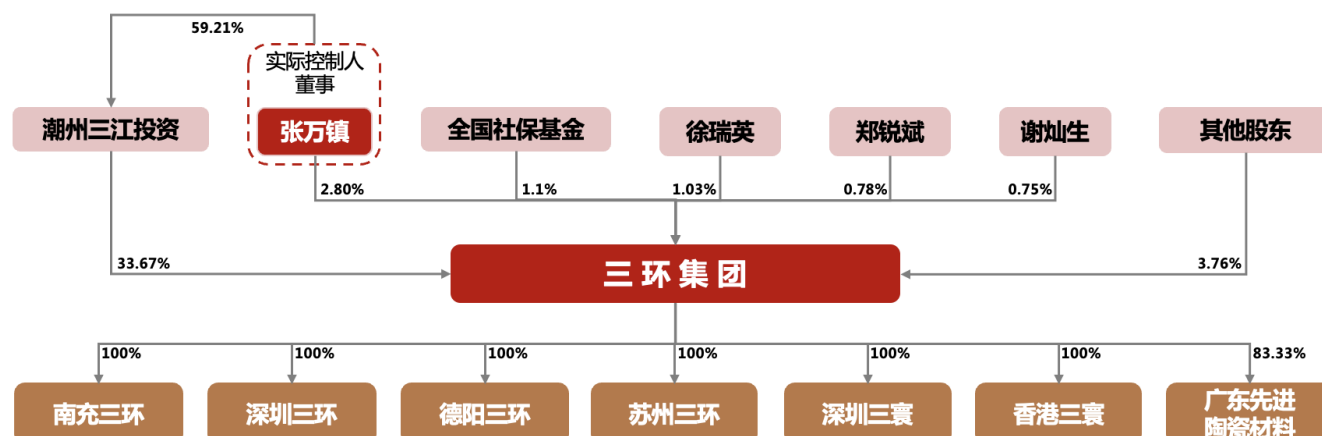


资料来源: 公司官网, 民生证券研究院绘制

公司股权结构稳定，管理层经验丰富，子公司分布广泛。三环集团实际控制人为张万镇先生，除直接持有 2.8% 的公司股份外，其还持有公司控股股东——潮州三江投资公司的 59.21% 股份，三江公司则持有三环集团 33.67% 的股权。张万镇于 1992 年任三环集团总经理、董事长，曾被电子工业部评为“劳动模范”，被全国总工会授予“优秀经营管理者”、“五一”劳动奖章、“全国优秀党务工作者”

等称号，并于 2021 年 2 月辞去董事长职务，现任公司董事职务。

图5：三环集团股权结构（截至 2022 年 12 月 31 日）

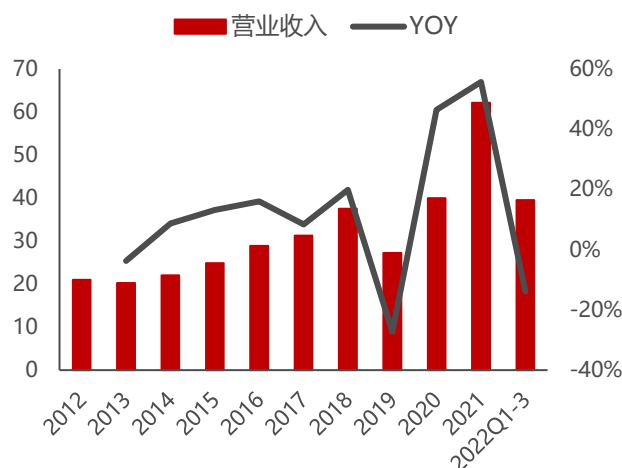


资料来源：公司公告，wind，民生证券研究院绘制

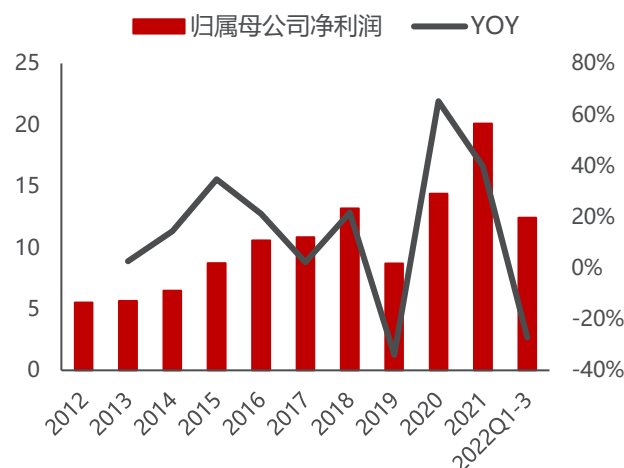
截至 2022 年 6 月 30 日，公司在境内外拥有 19 家子公司，并始终坚持以人为本的管理理念，实施“广聚人才、真才实用、培养造就、技术超前、待遇从优、文化认同、五湖四海”的人才战略。公司为员工提供了优厚的福利待遇、合理的晋升机制，营造和谐友爱的员工氛围以及极具温度的人文环境。公司还在 2015 年、2017 年推出股票激励计划，主要授予公司高管和核心技术人员，且授予价格约为当时股价的一半，激励范围广、力度大，将员工利益与公司绑定，有效提升了员工积极性。

1.3 迎难而上开拓市场，盈利能力表现出色

公司规模稳定扩大，但由于下游需求不稳定以及宏观环境变动，近年来业绩呈现波动态势。2012-2021 年，公司营收 CAGR 为 12.80%，归母净利润 CAGR 为 15.44%，公司规模稳定壮大。2018-2019 年行业属于景气下行期，再叠加下游厂商去库存影响，2019 年公司营收和归母净利润均有所下滑，YOY 分别为 -27.30%、-33.93%。2020-2021 年，受益于 5G 技术及相关产业加速发展、国产替代进程深化，且新能源汽车、智能制造、半导体封装等下游产业不断扩大，公司提前进行战略部署、抓住市场机遇，业绩获得显著回升。2021 年公司实现营收 62.18 亿元，同比+55.69%，归母净利润 20.11 亿元，同比+39.68%。2022 年 Q1-3 期间，由于疫情反复、下游需求不稳定以及贸易摩擦等因素，公司业绩受到一定影响，营业收入 39.54 亿元，同比-13.79%，实现归母净利润 12.43 亿元，同比-27.19%。

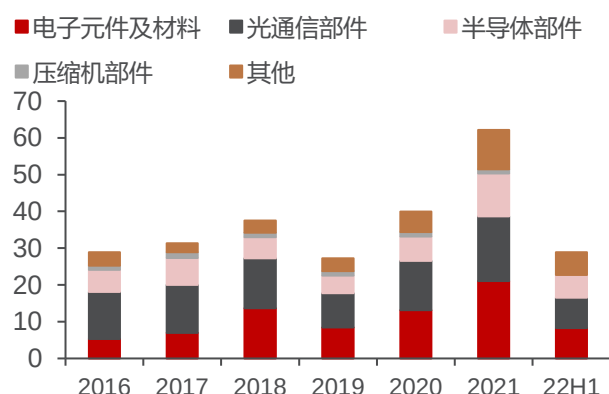
图6: 2012-2022Q1-3 公司营收 (亿元) 及增速


资料来源: wind, 民生证券研究院

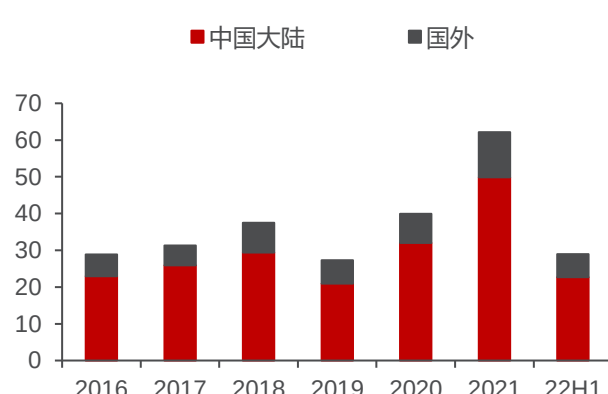
图7: 2012-2022Q1-3 公司归母净利润 (亿元) 及增速


资料来源: wind, 民生证券研究院

分产品方面, **电子元件及材料**业务包括 MLCC、陶瓷基板等, 占 2021 年公司营收比例最高, 占比为 33.82%, 该业务近三年销量大幅增加、收入快速增长, 2021 年营收 21.03 亿元, 同比+59.56%; 其次为**光通信部件**业务, 主要包括光纤陶瓷插芯及套筒、陶瓷手机后盖等产品, 受下游 5G 通讯、手机市场的周期性波动影响, 2021 年实现营收 17.60 亿元, 同比+31.74%, 营收占比 28.30%; **半导体部件**业务发展较快, 主要为陶瓷封装基座产品, 受益于半导体封测行业发展迅速、国产替代加快, 2021 年实现营收 11.70 亿元, 同比+76.20%; **其他主营业务**主要包括 SOFC、陶瓷劈刀产品, 该领域近年获得研发突破, 2021 年营收为 10.73 亿元, 同比+92.32%

图8: 2016 年-22H1 公司分产品营收 (亿元)


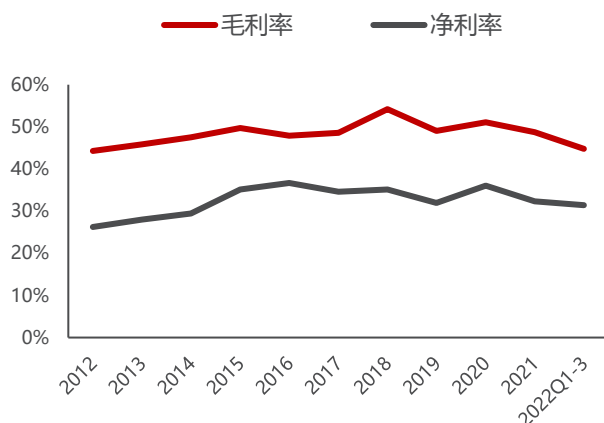
资料来源: wind, 民生证券研究院

图9: 2016 年-22H1 公司分地区营收 (亿元)


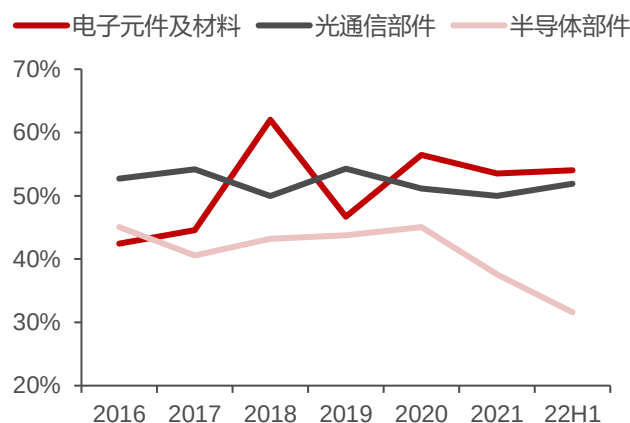
资料来源: wind, 民生证券研究院

公司盈利能力出色, 毛利率与净利润常年稳定在高位。近年来公司毛利率维持在 50%左右, 净利润也保持在 35%左右的高水平, 普遍高于同行业公司。这是由于公司为国内陶瓷电子元件及材料龙头制造商, 产销规模大, 并且从陶瓷材料、部件到设备系统实现了自体产业链一体化, 生产成本获得了有效降低。2022 年

Q1-3, 公司毛利率稍降至 44.81%, 按半年报披露, 主要是由于半导体部件毛利率降幅明显, 且受疫情和下游需求等影响, 营收有一定收缩。未来随着高毛利产品规模的进一步扩张, 公司盈利能力有望继续改善。

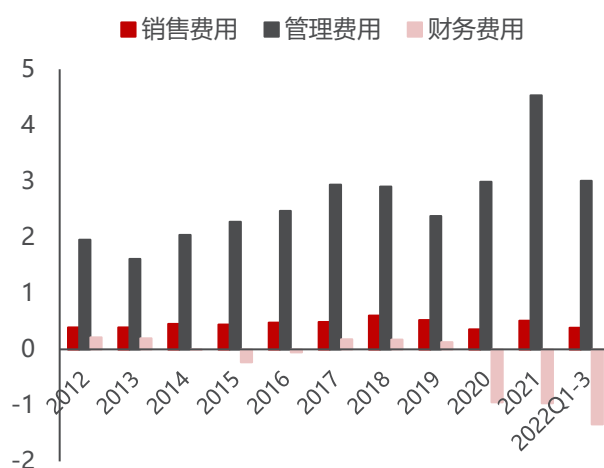
图10: 2012 年-2022Q1-3 公司利润率


资料来源: wind, 民生证券研究院

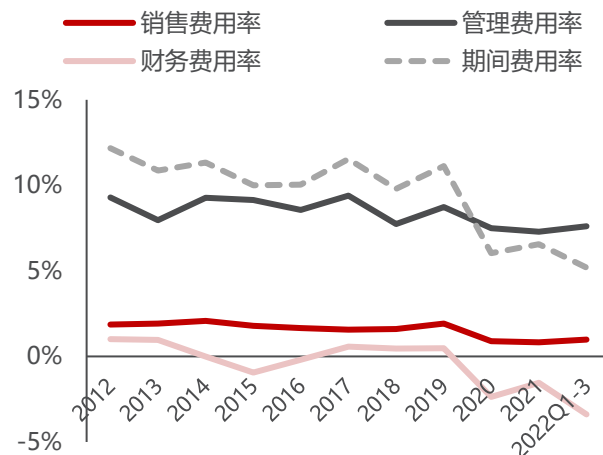
图11: 2016 年-22H1 公司分产品毛利率 (%)


资料来源: wind, 民生证券研究院

公司规模效应凸显, 期间费用率持续下降。公司不断增加员工奖金福利及其他管理费用支出, 使管理费用率略有上升。但由于生产销量提高、营收体量不断扩大, 并对多项管理制度进行修订和优化, 公司期间费用率总体下降。2022 年 Q1-3 公司管理费用率、销售费用率、财务费用率分别为 7.6%、1.0%、-3.4%, 同比+1.9pct、+0.2pct、-2.3pct, 期间费用率为 5.2%, 同比下降 0.2pct。

图12: 2012 年-2022Q1-3 公司期间费用 (亿元)


资料来源: wind, 民生证券研究院

图13: 2012 年-2022Q1-3 公司期间费用率 (%)


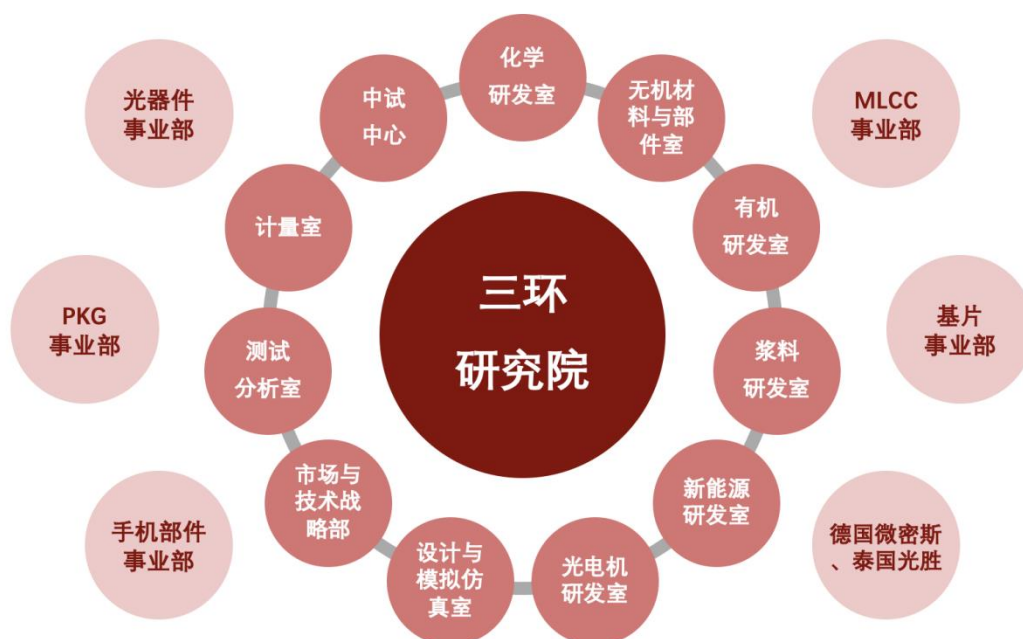
资料来源: wind, 民生证券研究院

1.4 构建研究开发体系, 聚力创新以研促产

公司建立完善了以三环研究院为核心、各专业事业部技术课相结合的研究开发体系。三环研究院和设计院由两院院士及多位学科专家带领的优秀科研团队组

成，配备有先进的分析仪器与齐全的试验设备。现已成功研制纳米瓷粉、功能瓷料、电极浆料、特种玻璃等多项基础材料，功能器件、电子模组件、燃料电池、手机陶瓷后盖等新产品，建成具有一批光、机、电一体化自动设备的研发创新基地。从有机材料、无机材料到复合材料，通过将新型材料与先进技术完美融合，公司研发能力在行业内占据领先地位。

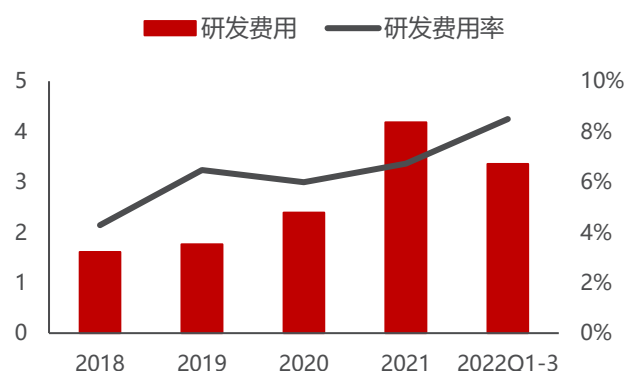
图14：公司研究开发体系结构



资料来源：公司官网，民生证券研究院绘制

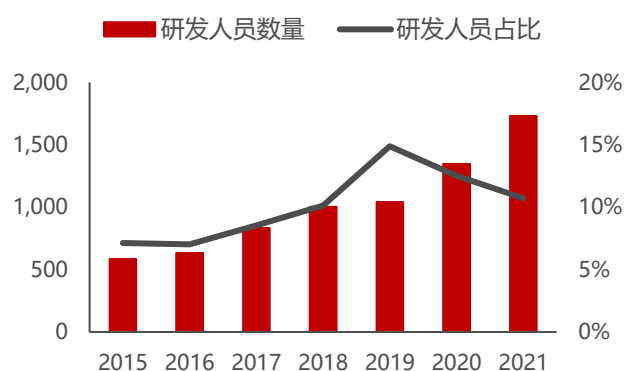
加速推进研发项目，研发人员数逐步攀升。2022Q1-3 公司研发投入 3.36 亿元，研发强度为 8.5%，同比+39.1pct。公司以创新为发展引擎，形成了“新材料、新产品、新工艺、新设备研究、产业化、再创新”的循环机制。公司先后完成多项国家 863 计划和广东省科技招标项目，研发了多种具有国际先进水平的陶瓷部件、基础材料和精密专用设备。2021 公司研发人员达 1,730 人，占员工总数 10.72%。公司持续引进、培育和储备优质科研技术人才，拥有一支致力于高科技研发的尖兵团队，具有独立的设计和开发能力，不断推陈出新、以研促产。

图15：2018-2022Q1-3 公司研发费用及费率（亿元）



资料来源：wind，民生证券研究院

图16：2015-2021 公司研发人员（人）及占比



资料来源：wind，民生证券研究院

近年来公司大规模扩产，通过非公开发行募集资金，大力投资开展创新项目。

2020 年和 2021 年，公司定增实际募资净额分别为 21.54 亿元、38.80 亿元，其中计划投入 5G 通信用高品质 MLCC 扩产技术改造项目 22.85 亿元，投入大容量系列 MLCC 扩产项目 41.02 亿元，预计该两次项目达产后新增的 MLCC 产能合计为 5400 亿只/年，将助力公司产能进一步提升，以满足未来市场需求。

表1：公司募投项目情况（截至 2022Q3）

	实际募资净额(亿元)	募投项目	计划投资额(亿元)	项目概况
2020 年定向增发	21.54	5G 通信用高品质多层片式陶瓷电容器扩产技术改造项目	22.85	建设期三年，设计年产能 2400 亿只
		半导体芯片封装用陶瓷劈刀产业化项目	2.80	建设期三年，设计年产能 1800 万只
2021 年定向增发	38.80	大容量系列多层片式陶瓷电容器扩产项目	41.02	建设期三年，全资子公司南充三环、德阳三环实施，设计年产能 3000 亿只
		深圳三环研发基地建设项目	1.57	建设期二年，全资子公司深圳三环实施

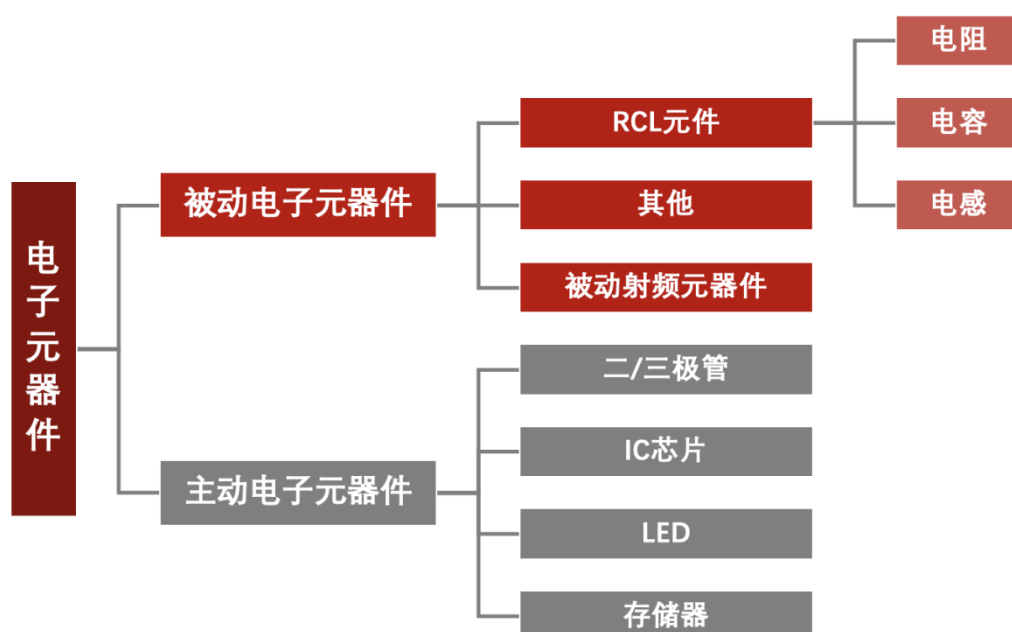
资料来源：公司公告，民生证券研究院

2 电子产业青云直上，被动元件乘风而起

电子元器件是信息产业的重要支撑，是电子技术发展中必不可少的重要部件。

按照电流反应的模式，电子元器件可分为两大类：主动电子元器件与被动电子元器件。**主动电子元器件**也称为有源元器件，其需要相应的器件提供电源，在电路元件中就能执行资料的运算与处理；**被动电子元器件**又称无源元器件，只需输入信号电能，不需要电源即可进行信号处理和传输。随着集成电路逐渐成为社会的重要资源，社会信息化的不断推进，电子元器件也快速发展，种类越来越多、功能越来越强、集成化程度越来越高。

图17：电子元器件分类图示

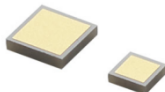


资料来源：洁美科技招股说明书，民生证券研究院绘制

电容器用于储存电量和电能，为三大被动电子元器件之一，是必不可少的基础电子元件。其通过静电的形式储存和释放电能，在两极导体间夹一层绝缘介质，并将电能储存其间，主要作用为电荷储存、交流滤波或旁路、切断或阻止直流电压、提供调谐及振荡等，广泛应用于武装军工、消费电子、轨道交通、新能源汽车等领域。根据不同的材质区分，电容器可分为陶瓷电容器、铝电解电容器、钽电解电容器和薄膜电容器等。

陶瓷电容器（SLC）又可分为单层陶瓷电容器和多层陶瓷电容器。单层陶瓷电容器的形状基本上是圆形的，制作方式是在陶瓷基板的两面印镀银层，然后低温烧结银膜作为极板。而多层陶瓷电容器（MLCC）是将多对金属电极埋入陶瓷介质中，运用在高温下共烧而成的多层叠加工工艺，包括引线式多层陶瓷电容器与片式多层陶瓷电容器。MLCC 虽比 SLC 略厚，但能以更小的体积实现更大的容值，因此使用更为广泛。

表2：陶瓷电容器品类介绍

品类	优点	缺点	主要应用	图示
单层陶瓷电容器	耐高压，频率特性好	电容量小	高频、高压电路	
引线式多层陶瓷电容器	温度、电容范围宽，介质损耗小，稳定性高；适用自动化插装生产	体积比 MLCC 略大	旁路、滤波、谐振、耦合、储能、微分、积分电路	
片式多层陶瓷电容器	温度、电容范围宽，体积小，介质损耗小，稳定性高；适用自动化贴片生产，价格较低	电容量较电解电容器略小	旁路、滤波、谐振、耦合、储能、微分、积分电路	

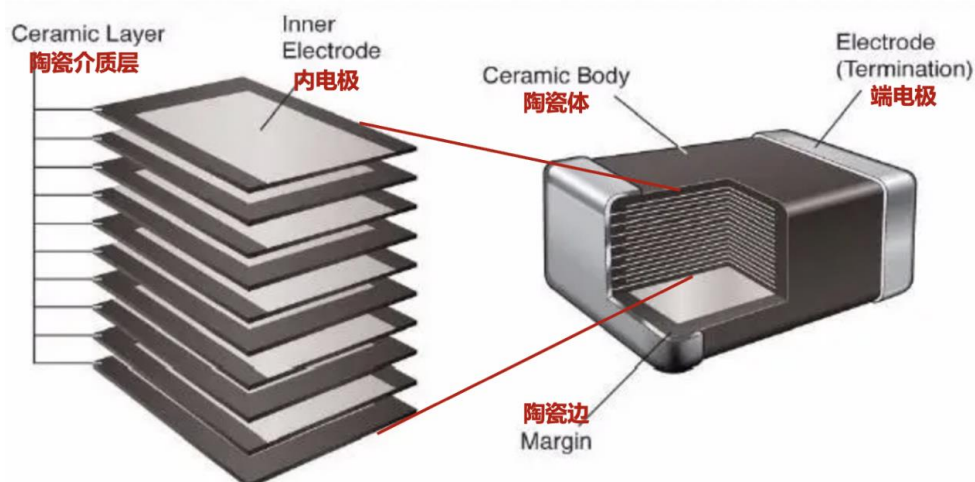
资料来源：火炬电子招股说明书，民生证券研究院

2.1 MLCC：米粮安兴业，独石铸电子

2.1.1 体型小用量大，发展快应用广

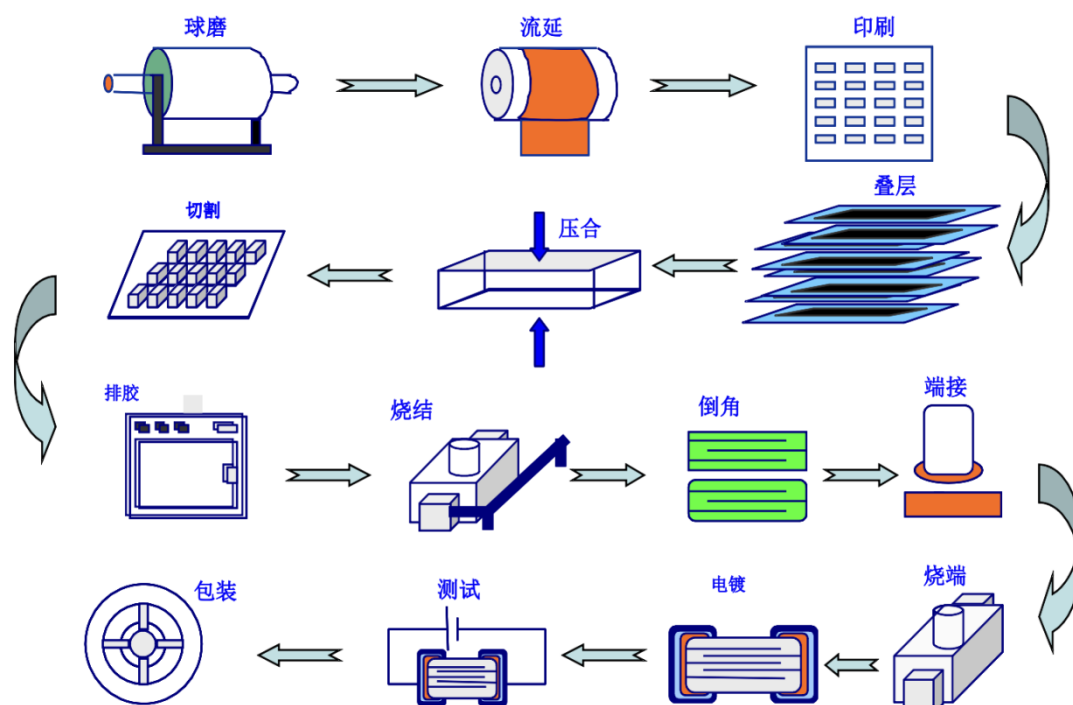
MLCC（片式多层陶瓷电容器）用量大、体积小，因此也被称作“电子工业大米”。MLCC 属于被动电子元件，是将印好电极（内电极）的陶瓷介质膜片错位叠合，并通过一次性高温烧结构成陶瓷芯片，再在芯片两端封上金属层（外电极），最后构成一个相似独石的结构体，故也叫独石电容器。MLCC 在平常电路运行的工作中主要负责储存电荷，提供协调震荡等基本作用。由于 MLCC 具备体积小、价格实惠、电学特性优异等优点，且适用自动化贴片生产、能节省电子产品内部空间，因此应用场景十分广泛，是电子设备中发展最快、使用量最大的核心元件，在陶瓷电容器中产值占比超过 90%。

图18：MLCC 结构图



资料来源：三星电机，民生证券研究院

图19: MLCC 制备流程



资料来源：三环集团招股说明书，民生证券研究院

为满足迅速变化的下游市场需求，MLCC 的发展趋势主要体现为“五高一小”：

高容量、高频、耐高压、耐高温、高可靠性和小型化。

(1) **高容量化**：未来 MLCC 的容量与体积比将会随着下游产业的要求而逐步提升。由于终端配置功能的增多，使电池容量变大，而向大容量电池进行快速稳定的充电，就需要配置高容量、高品质的 MLCC。一般高容量 MLCC 指 0402 及以下尺寸的容量达 $1\mu\text{F}$ 以上，0603 及以上尺寸的容量达 $10\mu\text{F}$ 以上。据日本村田预测，预计 2023 年高端智能手机静电容量增长至 $4000\mu\text{F}$ ，中等智能手机静电容量增长至 $2000\mu\text{F}$ 。

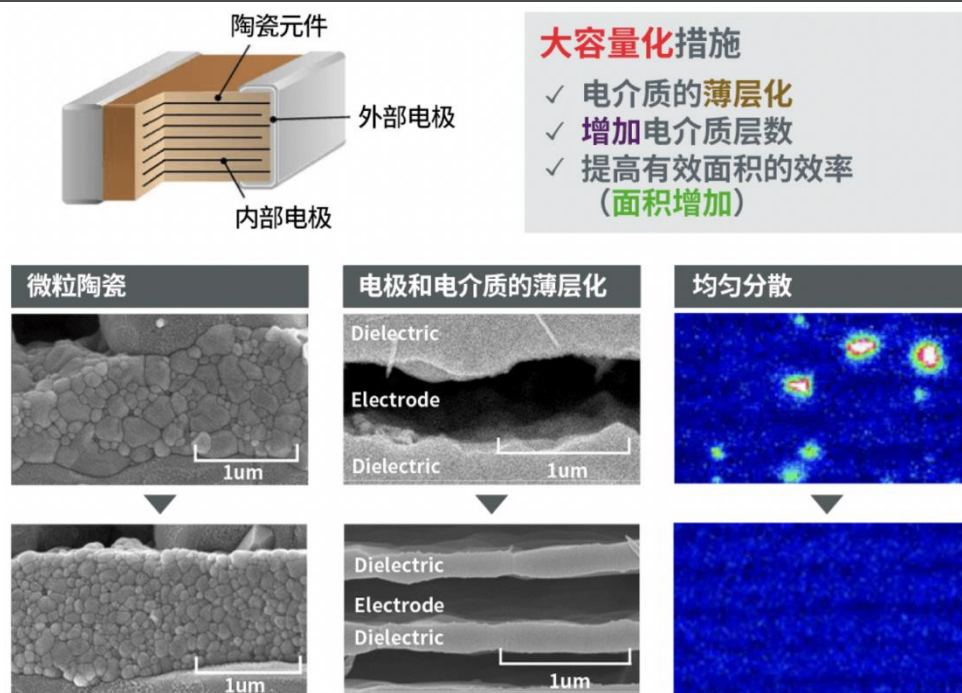
(2) **高频化**：为满足电路的多功能与高性能要求，大规模集成电路的工作频率越来越高，这对低阻抗电源供给也提出了更高的要求。当前 MLCC 的工作频率已进入毫米波频段范围，市场对于能够在宽频 ($10^6\text{Hz}\sim 10^9\text{Hz}$) 使用的低等效串联电阻、低等效串联电感的高频化 MLCC 的需求变得更为迫切。

(3) **高压化**：随着电源电路设计上的发展迭代，LED 照明需求逐步上升，对 3~4 kV 的高压电容需求将持续增加。且近年来随着新能源汽车与汽车电子化的发展，推进电动车高压快充的趋势，使车规高压 MLCC 需求大涨。

(4) **耐高温与高可靠性**：虽然车规 MLCC 没有对尺寸的苛刻限制，但其对环境要求严苛，可靠性要求变得极为重要，MLCC 需在高温、高湿度等极端环境下稳定运转，这对 MLCC 的高可靠性与使用寿命提出了更高要求。同时，还需获得 AEC-Q200（车载用被动零件相关的认证规格）认证，生产标准十分苛刻，对性能要求严格，未来 MLCC 的高可靠度要求也将不断提升。

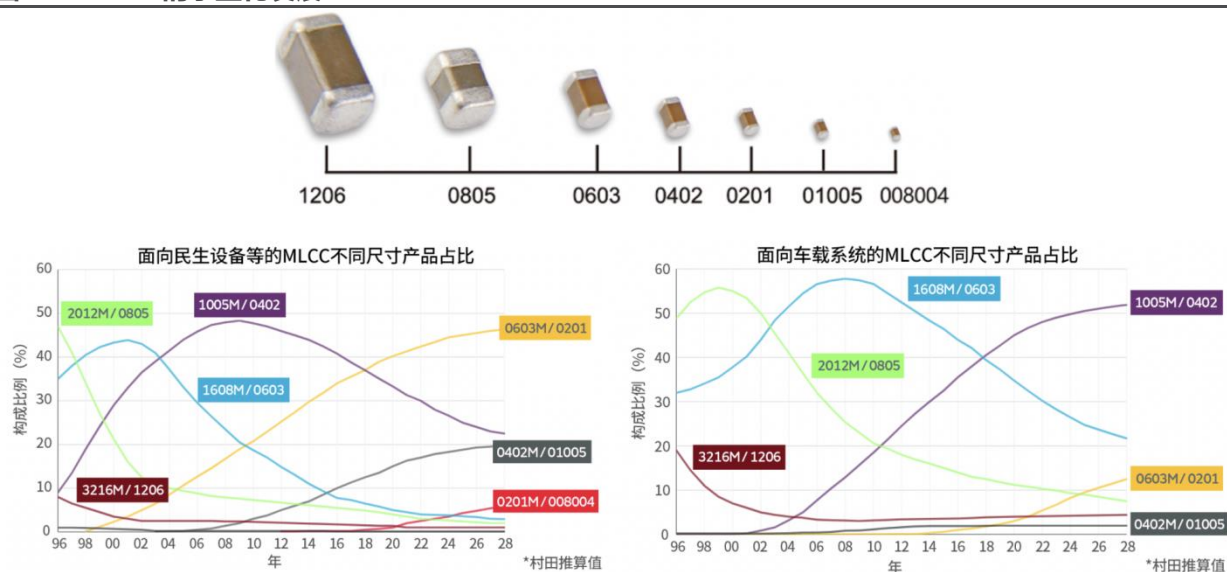
(5) **小型化**：MLCC 的尺寸型号可分为 1206、0805、0603、0402、0201 等（如 0805 型号的外形尺寸为：长×宽=0.08 inch × 0.05 inch）。越小的尺寸则需要采用越细的原料粉体，意味着需要更复杂精密的生产工艺。此外，尽量保持甚至提升小型化 MLCC 的容量体积效率，也是制造商面临的一大难关。

图20：MLCC 的高容化与高可靠性措施



资料来源：村田官网，民生证券研究院

图21：MLCC 的小型化发展

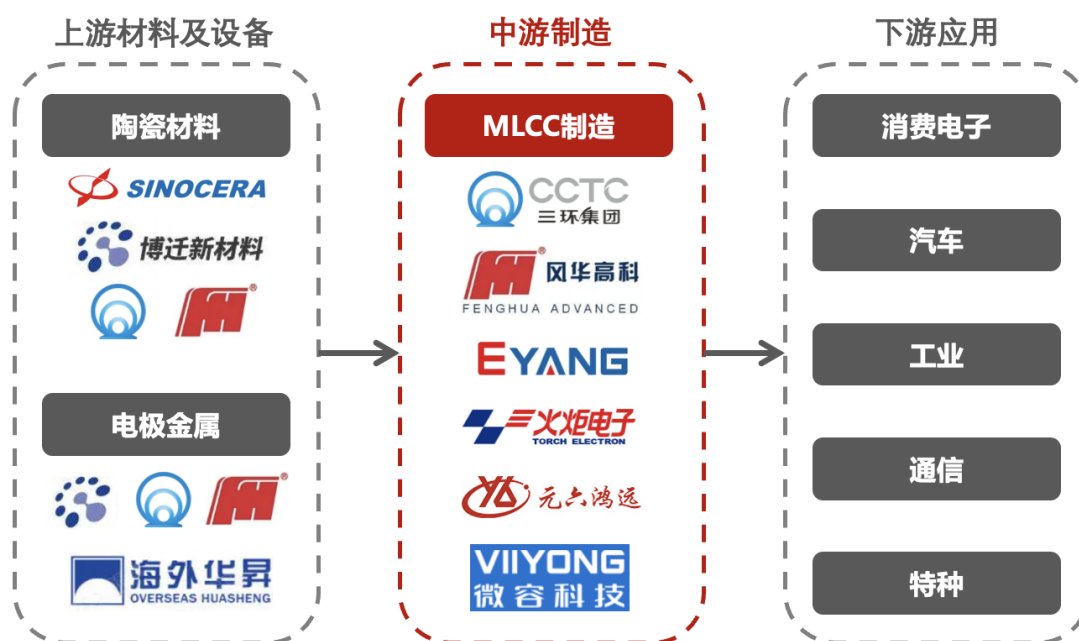


资料来源：微容科技官网，村田官网，民生证券研究院

当前，我国已经形成了较完整的 MLCC 产业链：上游产业为原材料生产厂商与设备厂商，设备主要包括流延机、印刷机、烧结炉、电镀设备等，原材料主要

包括陶瓷粉末、电子材料，主要供应商有国瓷材料、三环集团、海外华晟、博迁新材；中游产业则为MLCC电容器制造业，MLCC制造重点企业主要有风华高科、三环集团、火炬电子、鸿远电子、宇阳科技等；下游产业应用广泛，涵盖国防军事装备、消费电子、汽车电子、工业应用等领域。

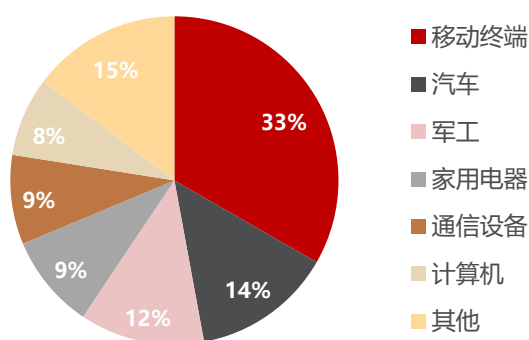
图22：我国 MLCC 产业链及主要企业



资料来源：三环集团招股说明书，民生证券研究院绘制

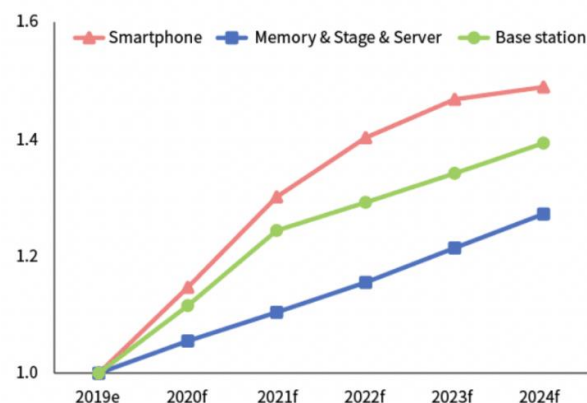
MLCC 主要应用于消费电子、5G 基站及汽车电子领域，需求规模增长空间巨大。根据智多星顾问数据，手机、电脑等智能移动终端对 MLCC 的总需求量最高，其次是汽车、军工领域，而 5G 基站等通信设备对 MLCC 也有较高需求。而汽车中 MLCC 的单位用量较多，且随着汽车电动化、智能化演变，单车用量将大幅提升，再叠加新能源汽车的快速发展态势，车规 MLCC 产业的扩容空间巨大。此外，物联网、工业控制等产业中也需要使用大规模的 MLCC 产品。未来，随着应用终端装载的功能越来越丰富，MLCC 的市场规模还将有大幅扩张空间。

图23：2020 年全球 MLCC 应用领域市场结构



资料来源：智多星顾问，民生证券研究院

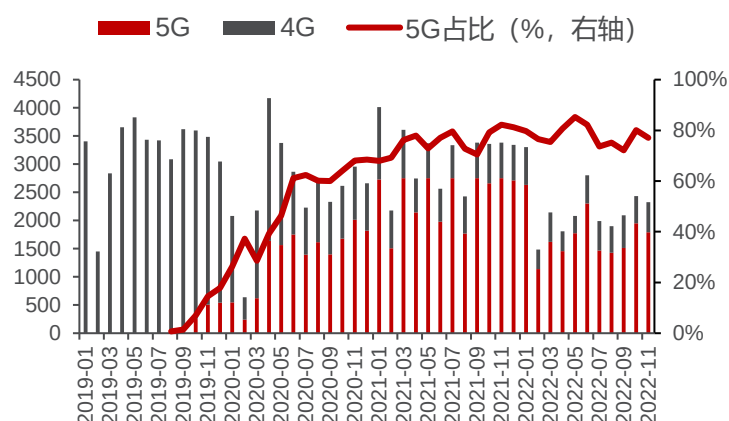
图24：MLCC 的市场需求量预测



资料来源：村田官网，民生证券研究院

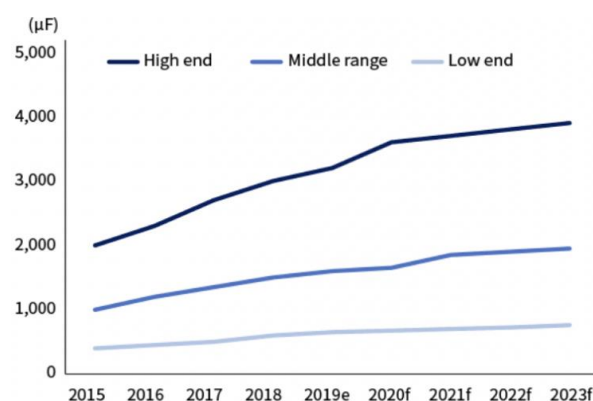
智能手机终端不断升级迭代，单台手机使用的 MLCC 数量和容量需求也在持续增大。每部智能手机约使用 800-1000 个 MLCC，且配置功能越多，MLCC 数量也近乎等比增加，当前最新的高端 5G 手机就配置到 1000 个以上的 MLCC，因此 MLCC 是对满足高性能手机的易操作性影响较大的元件。而据中国信通院权威数据统计，2022 年 1-11 月我国 5G 手机的出货量占比 78.3%，5G 智能手机已为换机市场的大趋势。据村田预测，随着 5G 的发展，MLCC 的需求将不断上升，且未来智能手机对 MLCC 小型化、大容量性能的需求格局仍未改变。

图25：中国市场手机出货量（万部）及 5G 手机占比



资料来源：中国信通院，民生证券研究院

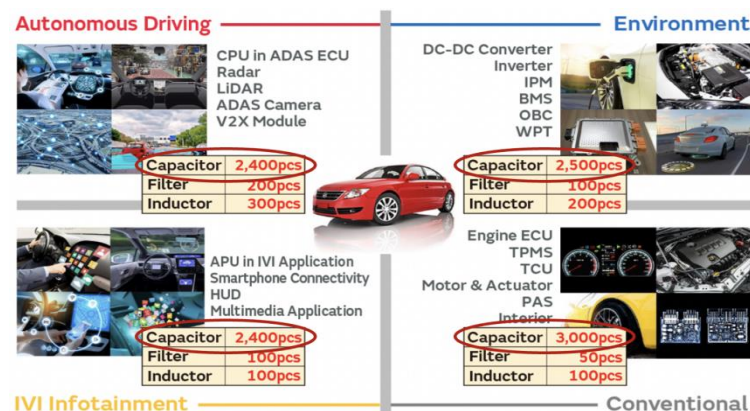
图26：智能手机用 MLCC 的电容需求预测



资料来源：村田官网，民生证券研究院

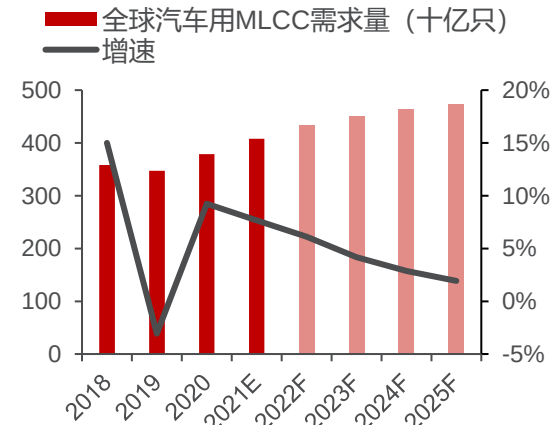
为了实现丰富的功能，现代汽车中配置了多样而复杂的电气与电子电路，其中 MLCC 的用途十分广泛。汽车中 MLCC 的使用量很多，不具备自动驾驶功能的引擎车也需要使用约 3000 个，随着汽车电动化、自动驾驶功能配置继续深化，MLCC 的使用量也进一步增加。据村田介绍，如一辆 L2 电动汽车的高级车型中，MLCC 用量已达到 1 万个以上。据中国电子元件行业报告数据，2021 年全球汽车用 MLCC 需求量超 4000 亿只，而随着汽车新能源、智能化等趋势的发展，电子元件的用量也将持续攀升，预计到 2025 年全球车规 MLCC 需求量将达到 4730 亿只。

图27：L2 电动汽车的高级车型中 MLCC 的使用量



资料来源：村田官网，民生证券研究院

图28：全球汽车用 MLCC 需求量



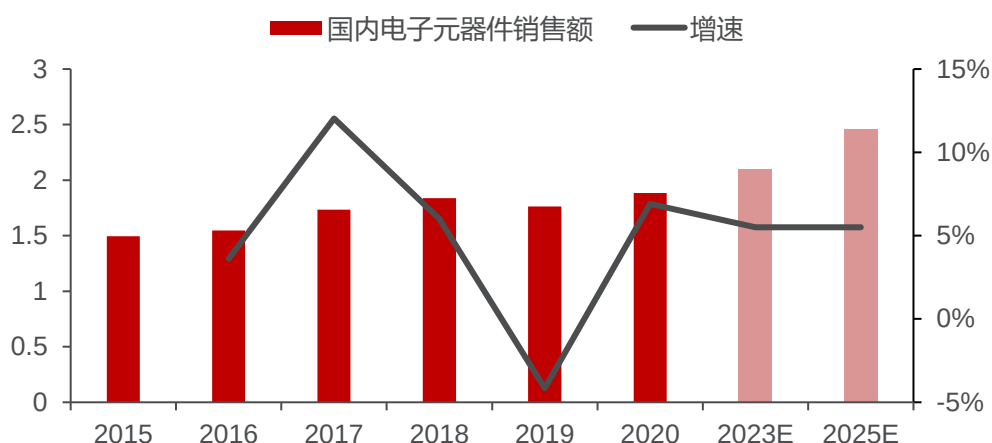
资料来源：ECIA，民生证券研究院

2.1.2 市场规模快速扩张，国产替代前景广阔

电子元器件是产业信息化的重要基础，是电子整机的重要组成部分，当前全球电子产品的产销量快速增长，也带动电子元器件的市场规模迅速扩张。随着经济与信息化趋势的快速发展，国内电子信息产业维持较快增长，当前国内电子元器件的产销量已高居世界首位。据中国电子元件行业协会数据，**2020 年国内电子元器件销售额达 18831 亿元，2015-2020 年期间年均增长 4.7%。**

据工信部《基础电子元器件产业发展行动计划》规划，**2023 年国内电子元器件销售额目标为 21000 亿元**，并形成一批有国际竞争力的电子元器件企业，力争 15 家企业营收规模突破 100 亿元。而中国电子元件行业协会发布的《中国电子元器件行业“十四五”发展规划》中提出，**在 2025 年实现 24628 亿元销售额，2020-2025 期间 CAGR 达 5.5%，其中本土企业的电子元器件销售总额达到 18450 亿元。**

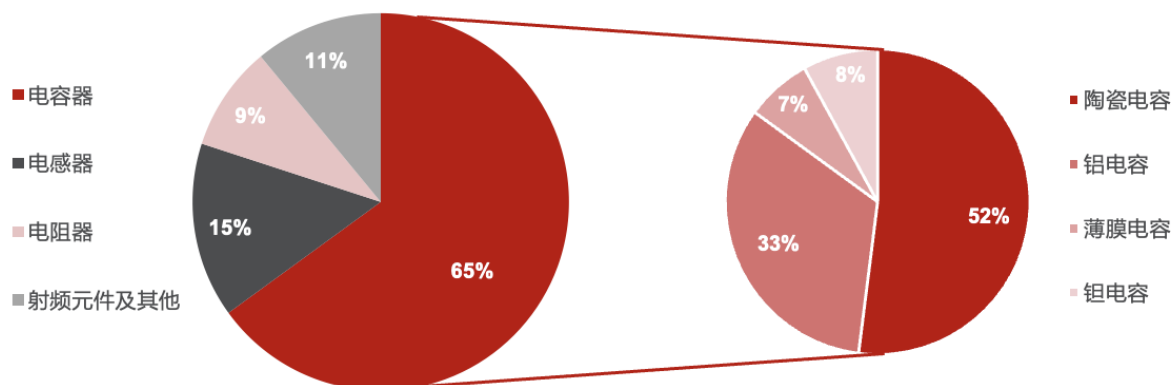
图29：中国电子元器件行业销售额（万亿元）



资料来源：ECIA，工信部，民生证券研究院

陶瓷电容器为用量最大的被动元件，其中 MLCC 是发展最快的品类。根据电子元件行业协会数据，2019 年全球 RCL 元件的市场规模达 277 亿美元，约占被动元件总市场的 89%，而电容、电感、电阻分别占 65%、15%、9%，其中陶瓷电容器已超过电容器总产值的 50%。MLCC 为陶瓷电容器的主要细分产品，根据 ECIA 数据，2019 年 MLCC 市场规模约 100 亿美元，占全球陶瓷电容器市场规模的 90%以上。

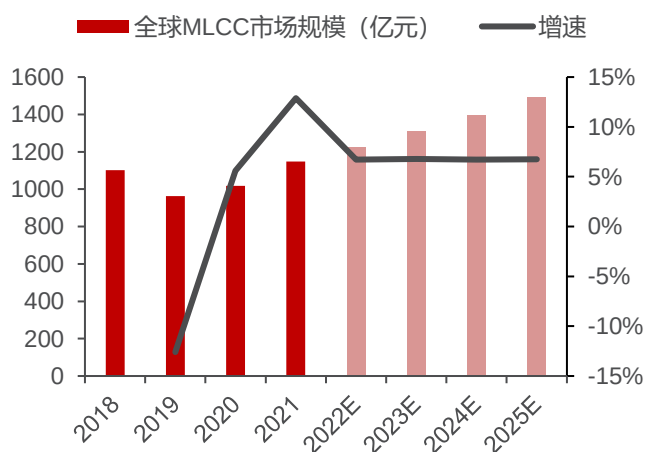
图30：2019 年全球被动元件市场构成



资料来源：ECIA，民生证券研究院

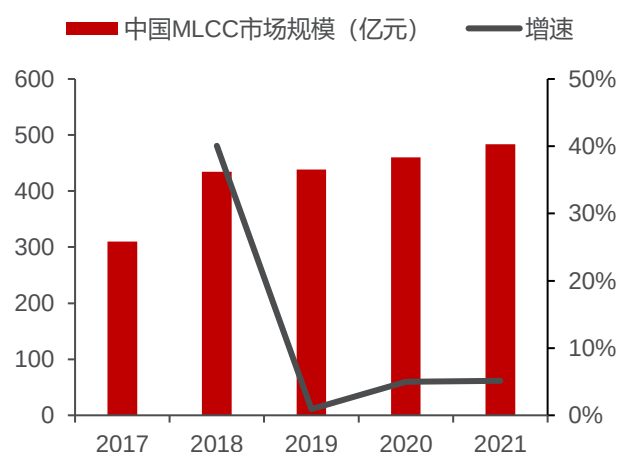
全球 MLCC 市场规模稳步增长，中国市场高居首位。2019-2021 年，全球 MLCC 市场规模从 963 亿元上升至 1148 亿元，根据中国电子元件协会预测，2025 年全球 MLCC 市场规模将达到 1490 亿元，五年复合增长率为 7.9%。而中国已成为全球最大的 MLCC 市场，2017-2021 年我国 MLCC 市场规模从 310 亿元上升至 483.5 亿元，至 2021 年底我国 MLCC 市场规模占全球市场比例已达 45%以上。

图31：全球 MLCC 市场规模（亿元）



资料来源：ECIA，民生证券研究院

图32：中国 MLCC 市场规模（亿元）



资料来源：ECIA，民生证券研究院

全球 MLCC 行业高度集中，主要制造商几乎全部来自亚洲，分布在日本、韩国、中国台湾地区。根据技术水平和产能规模，全球的 MLCC 企业可分为 3 大梯队：第一梯队主要为日韩厂商，在产能和技术上领先全球，且占据绝大部分的市场份额，代表厂商有村田、三星电机和太阳诱电；第二梯队为中国台湾地区企业，如国巨、华新科，其在技术上略逊于第一梯队的日本大厂，但也占据了一定的市场份额；第三梯队为中国大陆企业，产品以中低端为主，主要代表厂商有风华高科、三环集团。

表3：全球 MLCC 行业主要企业情况

企业	MLCC 业务占比	MLCC 产能 (2020 年)	相关动态
村田 (日本)	38.5% (电容器)	1500 亿只/月	2021 年 11 月，村田表示将于 2023 年 10 月在泰国开设新工厂。 2022 年 1 月，子公司靖江村田制作所将于 2022 年 2 月开始建设新研究开发楼，目的是开发可对应由子元件轻薄短小化等的电镀技术，以及建立量产化技术。 2022 年 11 月 7 日，村田宣布，旗下位于中国的子公司无锡村田电子有限公司已于 2022 年 11 月在无锡动工兴建 MLCC 材料新厂房，该座新厂预计 2024 年 4 月底完工，总投资额约 445 亿日元(约人民币 21.88 亿元)。
太阳诱电 (日本)	64.9% (电容器)	600 亿只/月	2021 年 6 月，太阳诱电宣布将投资 50 亿日元在八幡原工厂厂区内兴建 MLCC 材料新工厂。 2021 年 9 月，太阳诱电宣布将投资约 180 亿日元在旗下位于马来西亚砂拉越的子公司内兴建 MLCC 新工厂，预计于 2023 年 3 月完工。 2021 年 11 月，太阳诱电称，将在子公司太阳诱电(常州)电子有限公司内兴建 MLCC 新工厂，增产 MLCC，该座新厂预计 2023 年 6 月完工，投资额约 170 亿日元。
三星电机 (韩国)	40.40%	1000 亿只/月	2021 年 3 月，三星电机社长庆桂显表示，要带领三星电机在 2025 年前跃居全球 MLCC 龙头，当年将发表首款车用 MLCC，并要扩大中国天津厂产能，以强化供应能力。 2021 年 11 月，宣布已开发出了用于 5G 通信基站的高电容、高电压多层陶瓷电容器，计划从下个月开始向全球电信设备合作伙伴提供该产品。 2021 年 12 月，洁美科技与三星电机签署完成《战略合作框架协议》。
TDK (日本)	27.5% (被动元件)	120 亿只/月	2022 年 5 月宣布，在现有北上工厂内兴建 MLCC 新厂房，预计 2024 年 9 月开始量产，预估 2024 年末整体 MLCC 产能将扩张至现行的约 2 倍。
京瓷 (日本)	-	100 亿只/月	2021 年 4 月，京瓷表示将从 2021 年起三年内投资 4500 亿日元，用来扩增位于日本、东南亚等地的工厂生产设备，扩大供应能力。 2022 年 8 月，宣布将投资 150 亿日元建新厂房，增产 MLCC，目标在 2025 年度倍增 MLCC 销售额。
国巨 (中国台湾)	30.50%	800 亿只/月	2020 年 11 月，国巨举行高雄大发三厂动工典礼，官方表示将于 2022 年下半年竣工投产，届时国巨的产能将增加 25%。 2021 年 7 月，国巨表示高雄大发三厂将有 40-50%产能切入车用领域，新厂预计 2022 年试量产，除了基美的车用 MLCC 之外，国巨自己的车用 MLCC 也会通过认证，成为高雄大发三厂主要的高阶应用之一。

资料来源：前瞻产业研究院，集邦咨询，公司公告等公开信息，民生证券研究院整理

目前中国大陆 MLCC 产品以中低端为主，但多家国产企业初露矛头，产业正处在国产替代窗口期。当前我国 MLCC 产品需大量进口，特别是高端规格仍依靠国际厂商，2020 年中国大陆 MLCC 企业的市场份额仅占全球的 6%，国产化进程迫在眉睫。随着 5G 网络、汽车电动化、军工信息化等进程提速，MLCC 迎来新一轮增长周期，当下全球科技企业竞争形势愈演愈烈，中国大陆 MLCC 厂商迎来关键的国产替代机遇期。

表4：中国 MLCC 行业主要企业情况

企业	2021 年 MLCC 业务营收	毛利率	MLCC 产能 (2020 年)	相关动态
风华高科	12.79 亿元 (2020 年)	45%	185 亿只/月	2020 年 7 月，公司发布公告拟投资祥和工业园高电极材料端电容基地建设项目，于 2021 年 6 月 30 日一期项目试投产。近日，风华高科表示祥和一期项目已达产。
三环集团	21.03 亿元 (电子元件材料业务)	54%	100 亿只/月	2021 年 5 月，三环集团拟定增募资总额不超过 75 亿元，其中 37.5 亿用来扩产 MLCC。 2021 年 8 月，三环集团称公司已使用自筹资金在四川德阳投资建设新的生产基地；同时，公司决定调整投资智能通信终端用新型陶瓷封装基座扩产技术改造项目、电子与电力器件用新型氧化铝陶瓷基片扩产项目。调整后，公司拟募资 39 亿元，用于大容量系列多层片式陶瓷电容器扩产项目和深圳三环研发基地建设项目。
火炬电子	12.56 亿元 (陶瓷电容器业务)	82%	约 20 亿只/年	2020 年，火炬电子发债募资建设小体积薄介质陶瓷电容器高技术产业化项目，2022 年 1 月下旬，公司有关人士表示，该项目已有部分设备试生产。
鸿远电子	13.14 亿元	80%	20 亿只/年	2019 年上市时鸿远募资 7.45 亿元用于电子元器件生产基地项目、直流滤波器项目等。2021 年 3 月，公司表示基建主体工程已竣工启用，部分产线已投产，预计可实现 MLCC 产能 7 亿只/年。
宇阳科技	-	-	2000 亿只/年	2020 年 12 月，宇阳启动了年产 5000 亿片 MLCC 的项目，总投资 22 亿元，共分为三期，一期项目完成后产量将达到 2500 亿片。 2021 年 4 月表示扩产计划正在进行中，公司分别在深圳、东莞、滁州规划了三座研发生产基地，一期全线量产后产能将提至现有三倍。 2021 年 12 月，宇阳科技正式推出行业最小尺寸的 008004 MLCC 产品，并作为国内首家通过权威机构-中国赛宝实验室检测鉴定。
微容科技	-	-		2021 年 2 月，小米长江产业基金、OPPO 入股微容科技。 2021 年 4 月，微容科技高端 MLCC 科技大厦奠基仪式举行。该大厦将用于超微型、射频、大容量、车规几个高端 MLCC 系列扩产和继续研发，将从 2022 年第一季度开始逐步投入使用。

资料来源：wind，前瞻产业研究院，集邦咨询，公司公告等公开信息，民生证券研究院整理

MLCC 大厂长期乐观，逆势扩产、底部蓄能。虽消费电子需求不振影响了被动元件市场景气度，导致厂商库存堆积、价格持续倒挂，但从上述国内外企业的扩产动态可知，MLCC 厂商均看准未来中长期的发展，看好电动汽车、5G 普及对需求的推升，近两年扩产的脚步从未停下。京瓷、村田、风华高科等厂商也多次宣布新投资计划，且多家厂商在 2023 年起有较大产能释放。此外，随着半导体 IC 短缺逐渐缓解，车用 MLCC 市场发展稳健，车规产品成为多家供应商下一步的投入重点。

2.2 专注一体化自研，元件材料多点开花

自 1970 年成立起，公司在 50 余年间不断进行电子陶瓷元件及材料的研发与

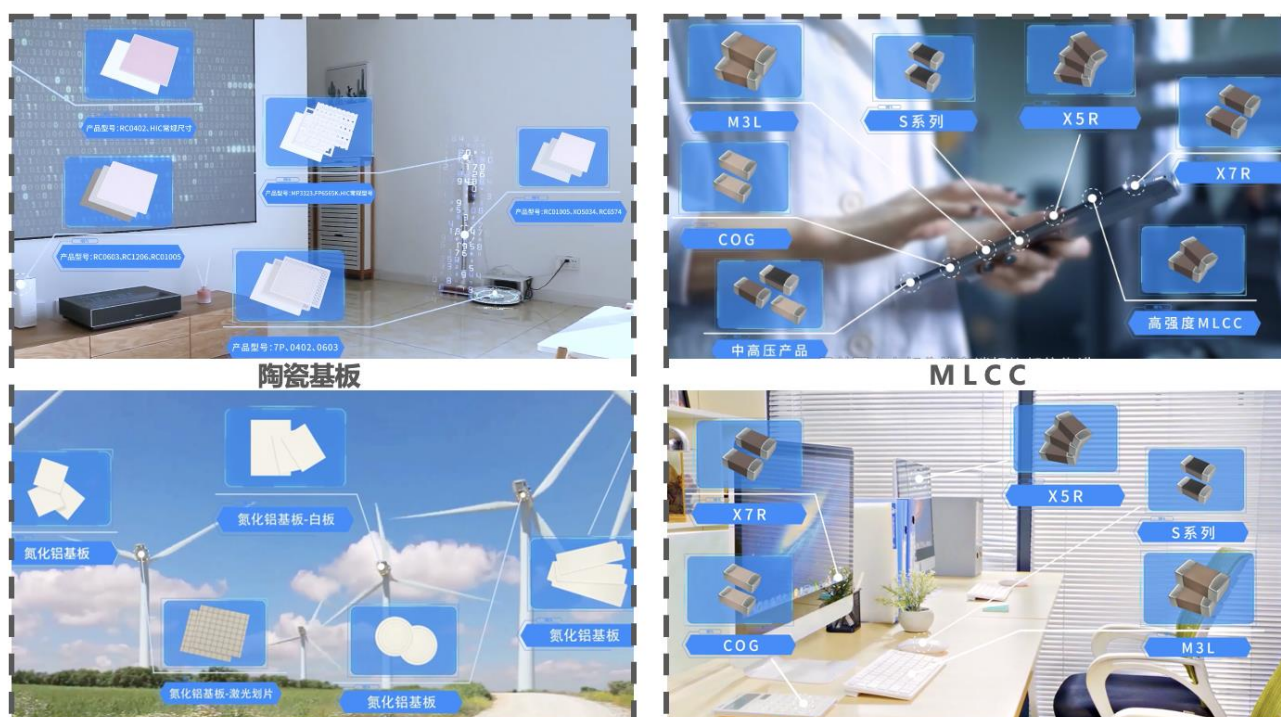
生产，现已在国内成为该领域的龙头制造商。目前，公司在 MLCC、SOFC 部件等高新技术产品上实现了国产化突破，电阻器用陶瓷基板、氧化铝陶瓷基板等产品的产销量均居全球前列。公司的电子陶瓷产品在通信、消费电子、工业控制、汽车电子和新能源等领域，均获得了广泛的应用。

图33：公司电子元件及材料相关产品的应用图例



资料来源：三环集团官网，民生证券研究院绘制

图34：公司电子元件及材料相关产品的应用图例

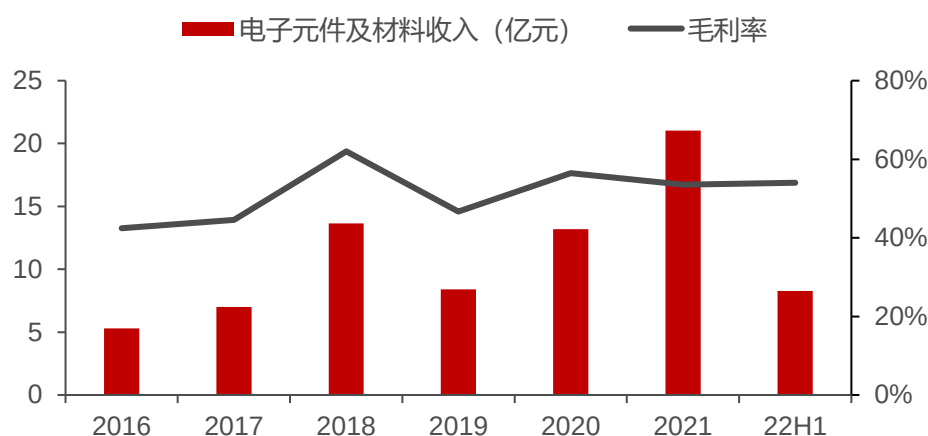


资料来源：三环集团官网，民生证券研究院

近几年，随着 5G 技术的推广，物联网、人工智能、汽车电子等产业快速发展。公司迅速把握市场机遇，在相关领域积极募资扩产，不断加大研发投入，提高产品核心竞争力，2021 年电子元件及材料业务实现 21.03 亿元销售额，同比增长

59.55%。但在国际形势复杂动荡、全球疫情反复的环境下，电子行业受到一定冲击、整体需求放缓，再叠加下游厂商去库存的影响，公司电子元件及材料业务的销售额有所下滑，2022 年 H1 收入 8.27 亿元，同比-18.79%。但由于公司的一体化制作能力出色，22 H1 业务毛利率为 54.01%，仍能维持在行业领先的高水平。

图35：公司电子元件及材料业务收入情况（亿元）



资料来源：wind，民生证券研究院

三环集团在 2000 年就开始研发生产 MLCC 产品，积累了丰富的工艺技术和生产经验，是我国 MLCC 产业龙头。公司当前的 MLCC 产品线包括：常规产品、中高压产品、节能灯专用 MLCC、高强度 MLCC 及柔性电极 MLCC 等。陶瓷介质材料包括 COG、X7R、X5R 等，具备 0201~2225 等主流尺寸的整体配套能力，并推出了独创 M3L 材质、S 系列高强度产品等。目前，公司的 MLCC 产品已广泛应用于消费电子、安防、工业控制、通信设备、汽车电子等领域，获得格力、美的、康佳、TCL 等众多客户的认可与应用。

表5：公司 MLCC 产品

MLCC 产品	常规产品	中高压产品	节能灯专用 MLCC	高强度 MLCC	柔性电极 MLCC
图示					
	常规COG 常规X7R 常规X5R	COG X7R	M3L	高强度MLCC	柔性电极MLCC
尺寸	0201、0402、0603、0805、1206、1210	0603、0805、1206、1210	0805、0806、1006、1206	0603、0805、1206	0603、0805、1206
容值范围	COG: 0.2pF~4.7nF X5R、X7R: 100pF~22μF	COG: 0.1pF~10nF X7R: 100pF~22μF	220pF~100nF	0603≤100nF 0805≤1μF	220pF~10μF
额定电压	16V/25V/50V	100V~2000V	25V/50V	6.3V/10V/16V/25V/50V	25V~2000V
应用	表面贴装作业, 可适应各种狭小空间	工业电源、照明行业、家电行业	照明行业解决 PCB 噪, 无线充电领域	工业电源、照明行业、家电行业	工业电源、照明行业

资料来源：三环集团公司官网，民生证券研究院

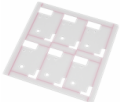
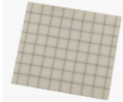
公司已掌握瓷料制备、导电金属浆料配方等核心技术，有效提升了产品盈利

能力。并且，公司不断改进薄膜带流延、精确印叠及烧结等关键工艺技术，拓展产品规格和应用，提高产品性能与可靠性。上述 **MLCC 核心工艺的开发难度高、技术壁垒较高，这是虽然目前公司 MLCC 产品通用规格的产能规模偏小，但仍能够实现较高毛利率，并具有一定市场竞争力的关键。**随着公司产品规模扩大，结合多项工艺技术的运用，公司在 MLCC 行业的竞争力将有所提高。

近年来，公司积极扩张 MLCC 产能，定增募资开展相关研发项目。公司不断推进小尺寸、多叠层的高端产品等多种规格 MLCC 的自主研发，并于 2020 年 10 月募集 18.74 亿元用于 5G 通信基站用高品质 MLCC 项目投资，于 2021 年定增募资投入高容量系列 MLCC 扩产项目，目前已完成部分高容规格的开发。通过不断的技术突破和工艺改良，公司的研发综合实力和产品的竞争优势在迅速提高。

针对高容与车规市场，公司的技术和量产突破进展顺利。目前，公司已实现规模化量产 0201~2220 尺寸的高容产品，且扩产计划以高容产品为主，不断拓展产品规格、提高高容占比，积极满足市场需求。此外，公司车规级 MLCC 产品已获得 IATF16949（国际汽车行业的技术规范）等相关认证，并正积极推进相关领域的合作，部分产品实现超预期发展，未来有望持续放量。

表6：公司陶瓷基板产品

产品	氧化铝基板					氮化铝基板	
	RC 类	FP 类	MP 类	XO 类	HIC 类	激光划片	白板
图示							
应用	片式电阻器、网络电阻器	高压聚焦电位器	小型电位器	晶体振荡器	厚膜集成电路,适用于 DBC、DPC 等	车用大功率 LED、新能源汽车大功率 IGBT、高耐压功率型 MOSFET 等；射频功率负载、引线电阻等	

资料来源：三环集团公司官网，民生证券研究院

乘着互联网与消费电子快速发展的东风，三环集团在 1994 年开始探索陶瓷基板领域，目前已形成全环节的陶瓷基板生产工艺体系。陶瓷基板是以粉体为基础原料，通过添加不同的分散剂和辅助材料，经一系列工序制成的特种陶瓷。陶瓷基板具有优良的电绝缘、高导热特性，以及高附着强度和很大的载流能力，并可像 PCB 板一样刻蚀出各种图形。如今，陶瓷基板已成为大功率电路结构技术的基础材料，被广泛应用于半导体制冷器、微电子等领域。

近三十年来，公司不断钻研核心技术、培养专业人才团队、升级设备并提升自主研发生产能力，拥有了先进材料配方与全规格系列的配套设备与技术体系。当前，公司已实现氧化铝基板、氮化铝基板的量产，产品种类丰富、性能优秀，被应用于片式电阻器、大功率 LED、车用大功率 IGBT 等，能够满足下游电阻厂、IGBT 行业的高增速、高质量发展需求。

3 网通四海之信，光达万家之户

3.1 陶瓷插芯与套筒：光纤使者，畅联通信

光纤陶瓷插芯与套筒是光纤通信系统中不可缺少的无源器件，主要用于实现系统中的设备间、设备与仪表间、设备与光纤间及光纤与光纤间的固定连接。**光纤陶瓷插芯是 5G 应用和光通信行业的核心部件之一**，以纳米氧化锆(ZrO_2)为主要原料制成，是中间有微孔的陶瓷管，一般由金属尾座和陶瓷插芯两部分组成。光纤陶瓷插芯能使光纤从金属尾座精准地穿插到陶瓷端面，实现两根光纤的精准对接，因此广泛运用于光连接器、减衰器、分路器等网络传输节点。**光纤陶瓷套筒**则主要与光纤陶瓷插芯配套使用，氧化锆陶瓷套筒具有精度高、插入损耗低、插拔次数高、插拔力集中、长期可靠性等特点，广泛应用于光通信网络传输节点。

根据与光纤连接器的接口的适配外观和内径尺寸，陶瓷光纤插头可分为常规和非标两种类型。传统的光纤插头可分为 FC、SC、LC、ST 和 MU 型号。非标芯依据客户需求定制，可制成带纤插芯与模块组件用插芯。光通信设备及器件功能的增加和小型化发展，促使作为主要核心部件的光纤陶瓷插芯及套筒亦朝着小型化、多规格方向发展。

表7：光纤陶瓷插芯类型

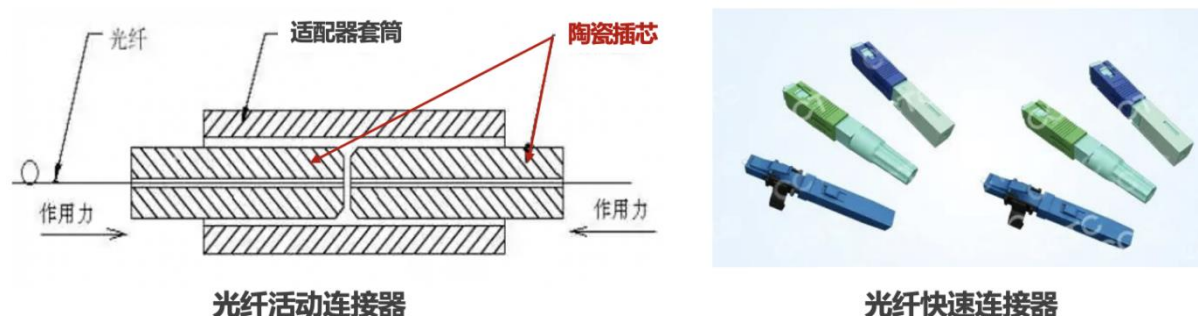
类型	型号	图示	适配外形	尺寸	应用
常规插芯	FC	-	螺纹旋转式连接	插芯外圆直径约 2.5mm	配线架
	SC		插拔式连接	插芯外圆直径约 2.5mm	网络设备端
	LC		插拔式连接	插芯外圆直径约 1.25mm	路由器
	ST		螺纹旋转式连接	插芯外圆直径约 1.25mm	布线设备端
	MU		插拔式连接	插芯外圆直径约 1.25mm	通信机房、配线箱
非标插芯	模块组件用插芯		依据客户需求定制		用于特殊连接器与其他特殊运用
	带纤插芯				

资料来源：三环集团公司官网，华经情报网，民生证券研究院

陶瓷插芯作为光纤通信中重要的“光通信使者”，其主要应用有三种——①光

纤活动连接器：大多数光纤连接器由两个插芯和一个套筒组成，其中陶瓷插芯主要用于固定光纤，实现两个光纤端面间的物理对接，使光信号连续形成光通路。陶瓷插芯作为核心部件，与光纤连接器的性能息息相关，影响信号稳定度、网络耗能及误码率等。②半导体激光器：陶瓷插芯可以实现 LD/PD 与光纤的耦合并对接，也是目前半导体激光器 LD/PD 模块化与光纤对接的最佳解决方案。③现场组装式光纤活动连接器：也称光纤快速连接器，即利用机械连接技术，不需热熔接机，只通过简单的工具就可直接完成组装，是目前光纤到户安装的最佳选择。

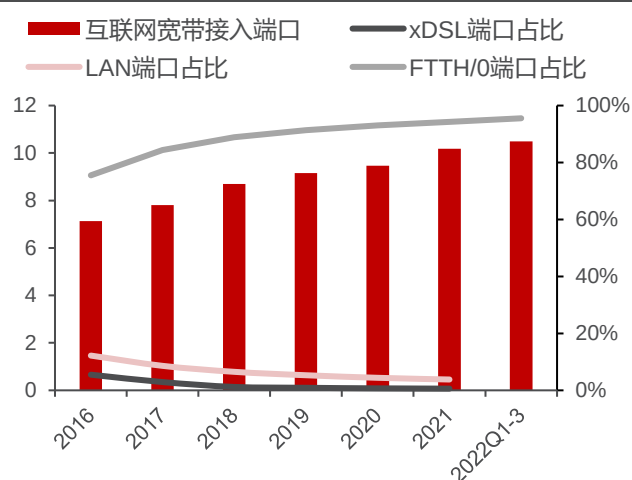
图36：陶瓷插芯应用图示



资料来源：三环光通信，民生证券研究院

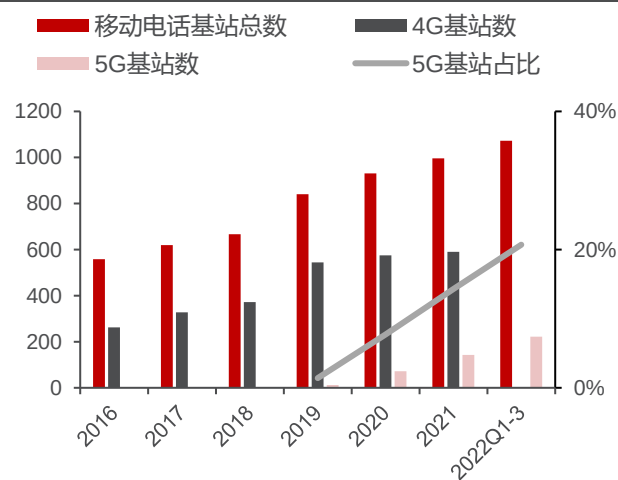
随着 5G 商用的加速推广，国内 5G 网络等新型基础设施以及光纤入户等设施加快建设。第一，千兆网络服务能力持续提升，截至 2022 年三季度末，全国互联网宽带接入端口数量达 10.55 亿个，其中光纤接入（FTTH/O）端口达到 10.08 亿个，占接入端口的 95.5%，占比较上年末提高 1.2pct。其次，5G 网络建设快速推进，截至 2022 年三季度末，我国移动通信基站总数达 1072 万个，其中 5G 基站总数达 222 万个，比上年末净增 79.5 万个，占移动基站总数的 20.7%，占比较上年末提升了 6.4pct。

图37：互联网宽带接入端口情况（亿个，%）



资料来源：工信部，民生证券研究院

图38：移动电话基站发展情况（万个，%）

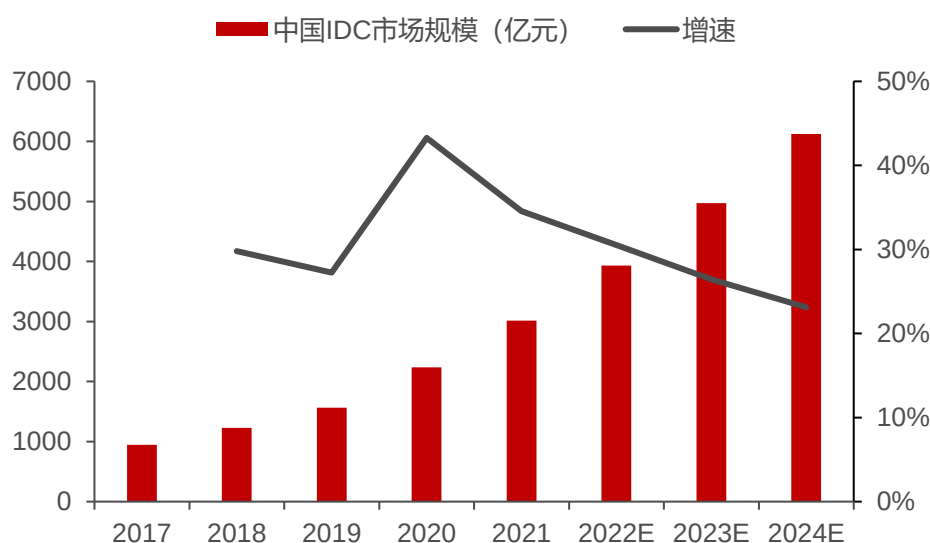


资料来源：工信部，民生证券研究院

数据中心体系的建设与升级，将成为光纤器件的新增长点。近年来，全社会持续关注我国数据中心发展问题，围绕数据中心绿色节能、“东数西算”工程等不

断提出建设性建议。2022 年,国家“十四五”规划和 2035 年远景目标纲要也提出,加快构建全国一体化大数据中心体系,强化算力统筹智能调度,建设若干国家枢纽节点和大数据中心集群,建设 E 级和 10E 级的超级计算中心。在数字经济的带动下, IDC (互联网数据中心) 市场规模有望持续扩大。2021 年,中国整体 IDC 业务市场规模达 3012.7 亿元,未来将进一步攀升, 预计到 2024 年,中国 IDC 市场规模将突破 6000 亿元。而实现数据中心的整合与改造升级,必须大幅提升带宽,需采用大量光纤传输替代铜缆,光纤器件的需求量巨大。

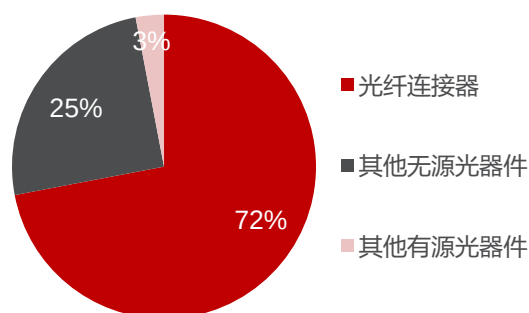
图39: 2017-2024 年中国 IDC 市场规模及预测 (亿元)



资料来源: 科智咨询, 民生证券研究院

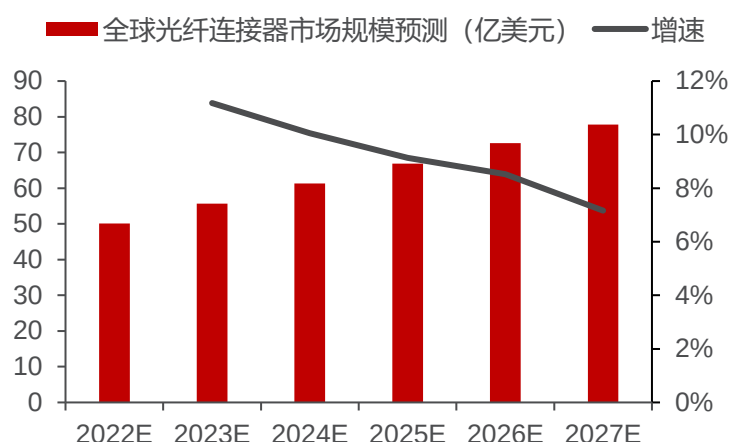
陶瓷插芯的应用广泛, 且作为光纤连接器的核心部件, 光纤连接器的发展直接决定了光纤陶瓷插芯市场的需求。陶瓷插芯在光纤网连接点、分路点和终端都有着广泛的应用, 其中约 72% 被用于光纤连接器制造。近年来, 随着光通信应用的扩大、移动设备的不断增加、高带宽需求的增长、对安全问题的关注, 特别是为了满足光纤接入网和光纤到户 (FTTH) 的需要, 各国竞相开发各型号和规格的新型光纤连接器, 全球光纤连接器市场快速增长。据 ResearchAndMarkets.com 发布的全球光纤连接器市场分析报告显示, 其预测 2022 年全球光纤连接器市场规模约达 50.1 亿美元, 预计到 2027 年将达 77.8 亿美元, 期间的年复合增长率为 9.2%。据三环集团招股书披露, 光纤陶瓷插芯成本约占连接器整体成本的 50%, 故**光纤陶瓷插芯在光纤连接器的生产成本、制造技术中占据着极其重要的地位。**

图40：陶瓷插芯在光器件中的应用结构



资料来源：中国电子元件行业协会，民生证券研究院

图41：全球光纤连接器市场规模预测（亿美元）



资料来源：ResearchAndMarkets.com，民生证券研究院

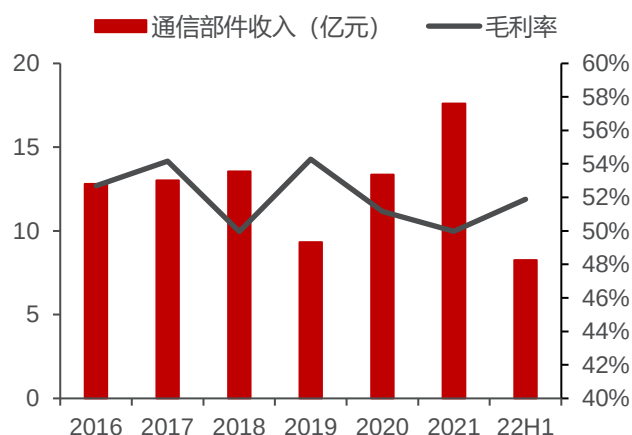
当前，光纤陶瓷插芯行业集中度较高，三环集团占据绝对主导地位。根据中国电子元件行业协会信息中心统计，目前世界主要的光纤陶瓷插芯生产企业有中国的三环集团、深圳太辰、威谊光通和宁波韵升等企业，日本的 Adamant、京瓷、大太平洋、精工，韩国大源，台湾富士康集团等。中国目前是全球陶瓷插芯产量最大的国家，2021 年中国陶瓷插芯产量（含在华外资企业）占全球总产量的 90% 以上。且当前行业集中度较高，三环、富士康、太辰光分列市占率前三，CR3 合计占全球光纤陶瓷插芯产能 80%以上，其中三环集团居于全球市场主导地位，市占率接近 70%。

3.2 工艺技术国际领先，产销量稳定发展

2002 年，三环集团开始进行陶瓷插芯项目的研发与生产。虽在早期发展中主要技术依托国外，但历经多年的不懈追赶与研究创新，三环集团在 2012 年实现了陶瓷插芯的全链条自主研发生产。公司拥有坚实的研发与测试团队，丰富的精细陶瓷制作经验，成熟的生产工艺和高精度设备，使产品质量获得了充足的保障。多年来，三环集团早已成为光纤陶瓷插芯的知名品牌，得到了广大客户的普遍认可，成为国内客户参加中国移动、中国电信和中国联通招标的优质选择，并为美国泰科、安费诺、瑞士 HUBER、法国 RADIAL 等世界知名光纤连接器制造商批量供应陶瓷插芯。

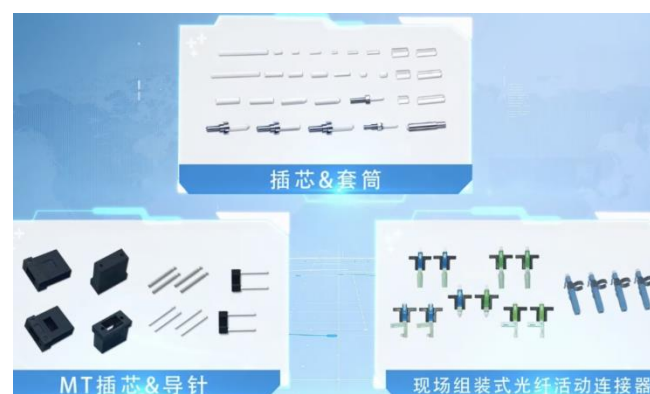
全球 5G 网络继续扩大覆盖范围，超大型数据中心建设、光纤入户普及度提高，都促进了通信部件的发展。面对疫情反复、国际地缘政治冲突、全球经济增长乏力的负面影响，公司积极应对，维持了稳定的产销。2022 年 H1 公司通信部件业务收入 8.25 亿元，同比-0.37%。盈利能力方面，公司持续发挥光通信领域国际龙头的优势，毛利率达 51.88%。

图42：公司通信部件业务收入情况（亿元）



资料来源：wind，民生证券研究院

图43：公司通信部件产品



资料来源：三环集团官网，民生证券研究院

陶瓷插芯的性能指标主要体现在同心度、内孔孔径范围集中度、长度、外径、曲率半径等方面。正是因为打通了陶瓷插芯的核心的研磨工艺，使得公司生产的陶瓷插芯具有良好的同轴度、尺寸精度、高强度、插入损耗低、耐高温耐腐蚀等诸多优点。经市场实践检验，公司的光纤陶瓷插芯产品被工信部评为“国家制造业单项冠军产品”，生产工艺技术国际领先，稳定占据全球市场主导地位。

表8：三环集团陶瓷插芯检测项目（供货标准）

项目	检测仪器	标准
外观质量	目视检测	表面无开裂、无明显缺角、色斑等
内孔检验	标准芯针/钢丝线	采用相应型号的标准芯针/钢丝线对孔径进行通止检查
端面质量	200/400 倍放大镜（孔口部位固定）	1、崩缺深度 $\leq 25\mu\text{m}$ ，划痕宽度 $\leq 25\mu\text{m}$ ，不影响研磨后端面质量 2、黑点/杂质直径 $\leq 12\mu\text{m}$ ，数量 ≤ 3 个
同心度	精度 0.0001mm 的外径激光检测仪	-
外径	精度 0.0001mm 的同心度检测仪	-
长度 (不带座产品)	精度 0.0001mm 的数显千分尺	-
突出长度 (带座产品)	精度 0.0001mm 的突出长度测定仪	-
PC 面直径	CCD 检测仪	-
顶点偏移	光干涉测量仪	-

资料来源：三环集团公众号，民生证券研究院

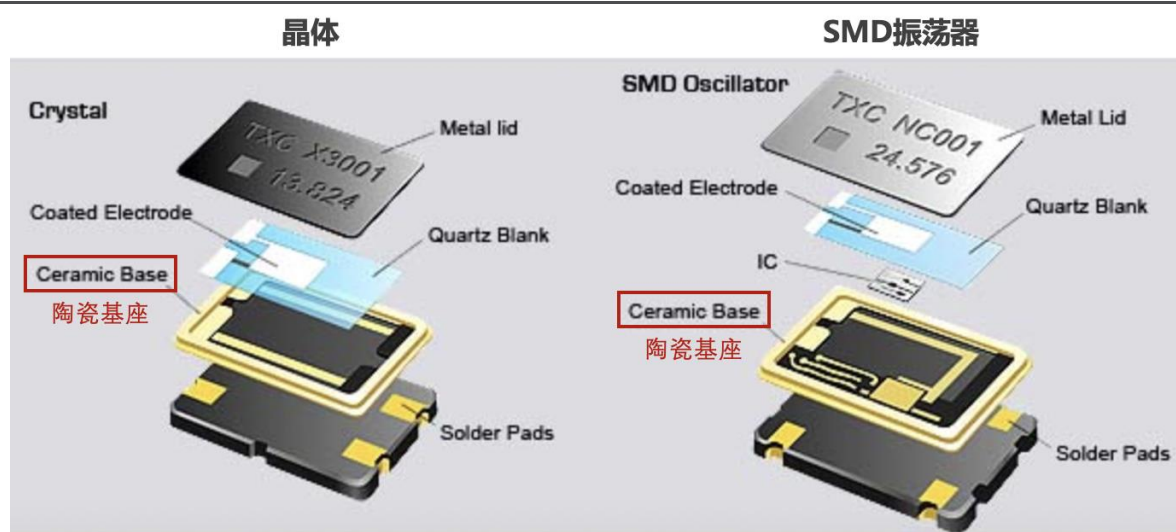
4 电子陶瓷市场辽阔，产品门类丰富多元

4.1 PKG：畅通电路传导，封装芯片堡垒

陶瓷封装基座（PKG）是由印有导电图形和冲制了导电通孔的陶瓷原片，按一定顺序相互叠合，并经气氛保护烧结工艺加工而成的三维互联结构。其有三大功能：①为芯片提供安装平台，使其免受外界机械损伤，防止环境中的湿气、酸气腐蚀损坏芯片上的电极，以满足气密性封装要求；②实现封装壳的小型化、薄化和表面贴装；③基座上的金属焊接区可以连接芯片上的电极与电路板上的电极，实现内外电路的畅通传导。虽然基座不直接决定器件的核心功能，但影响其核心功能的实现。

陶瓷封装基座被广泛应用于晶体振荡器、声表面波滤波器、大功率 LED、军工等器件的封装。其中，晶体振荡器需要运用 SMD 封装，SAW 滤波器主要使用射频封装，而 3Dsensing、CMOS 图像传感器等高端市场则需要使用图像传感器封装。

图44：晶振封装中陶瓷封装基座的应用



资料来源：TXC 官网，民生证券研究院

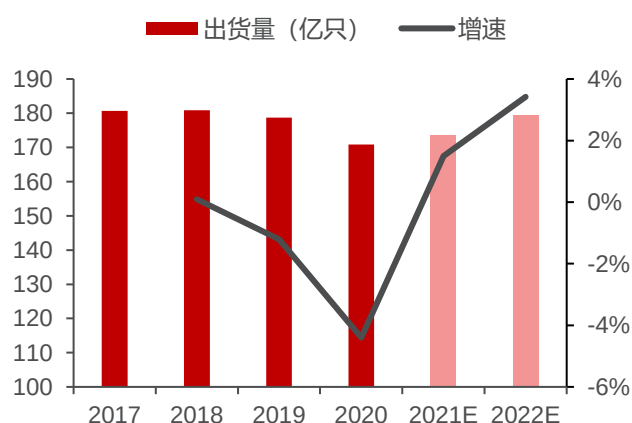
陶瓷封装基座为石英晶体元器件的主要配套产品，石英晶体元器件的市场景气度对陶瓷封装基座的发展有重要影响。石英晶体元件产业位于电子产业链的前端，是电子信息制造业的重要组成部分，广泛应用于工业、民用和军事等电子产品领域，所有应用终端对其都有一定的需求量。

表9：电子产品中石英晶振的使用量

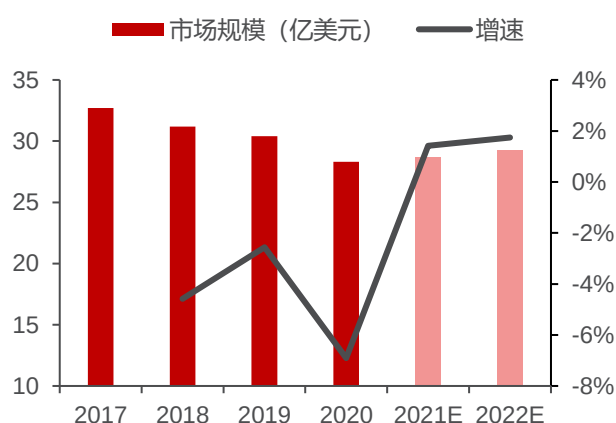
品类	产品	石英晶振用量 (件)
资讯设备	台式电脑	2~9
	笔记本电脑	2~9
	平板电脑	4~10
移动终端	智能手机	5~10
	GPS	4
网络设备	大型基站	>10
	蓝牙	2
汽车	经济型	20~40
	豪华型	70~110
消费电子产品	数码相机	3~4
	机顶盒	6
	平板电视	4~7
小型电子产品	石英钟表	1

资料来源：泰晶科技招股说明书，台湾晶技年报，ECIA，三环集团招股说明书，民生证券研究院整理

而随着电子信息技术的发展，全球电子产品不断更新换代，如智能手机、PC等新型消费电子产品的普及和迭代发展，汽车电子产品的功能不断丰富，给石英晶体元器件及其上游产业陶瓷封装基座产品打造了广大的市场空间。据 CS&A 统计，石英晶振全球市场于 2017 年已突破 180 亿只出货量、30 亿美元规模，但市场受疫情冲击后有所下滑，而伴随着防控局势缓和，市场持续恢复，CS&A 预计 2022 年石英晶振全球市场可恢复到 179.3 亿只出货量与 29.2 亿美元规模。

图45：全球石英晶振行业出货量情况 (亿只，%)


资料来源：CS&A，民生证券研究院

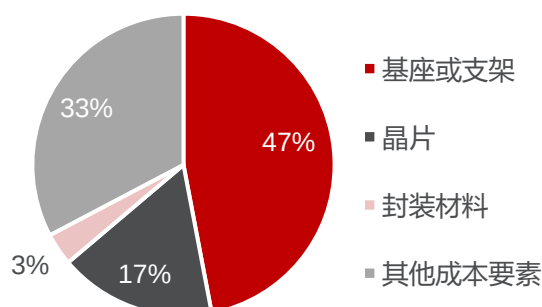
图46：全球石英晶振行业市场规模情况 (亿美元，%)


资料来源：CS&A，民生证券研究院

陶瓷封装基座是石英晶体器件重要的成本构成要素，使用量与价值量占比均较高。石英晶振为石英晶体元器件的核心产品，可分为谐振器和振荡器两类，谐振器的主要原材料为基座、晶片和封装材料（如 SMD 上盖），振荡器的主要原材料为基座、晶片、IC 和封装材料。以晶赛科技的 SMD 晶体谐振器产品与 SMD 晶

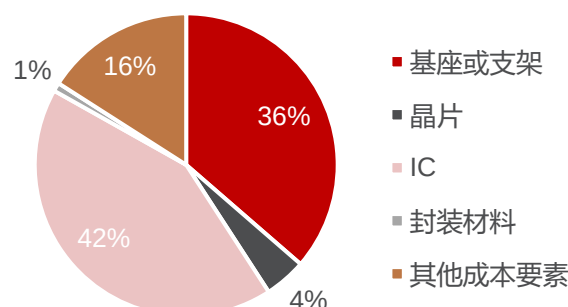
体振荡器产品 2020 年的成本构成为例，基座分别占其原材料成本的 47.00%与 36.37%，价值量占比较高。

图47：2020 年晶赛科技 SMD 谐振器(SMD-3225)成本结构



资料来源：晶赛科技招股说明书，民生证券研究院

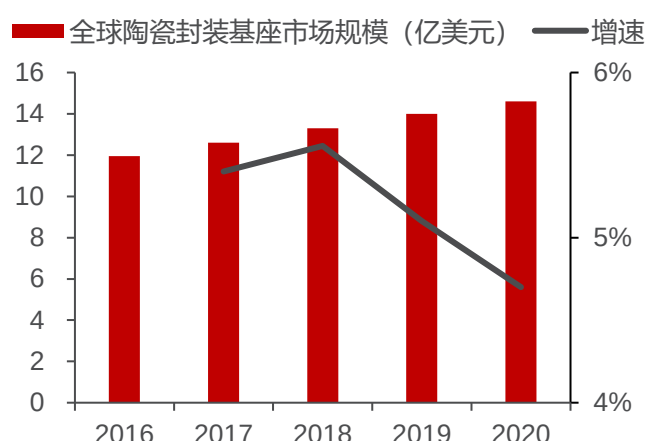
图48：2020 年晶赛科技 SMD 振荡器(SPXO-3225)成本结构



资料来源：晶赛科技招股说明书，民生证券研究院

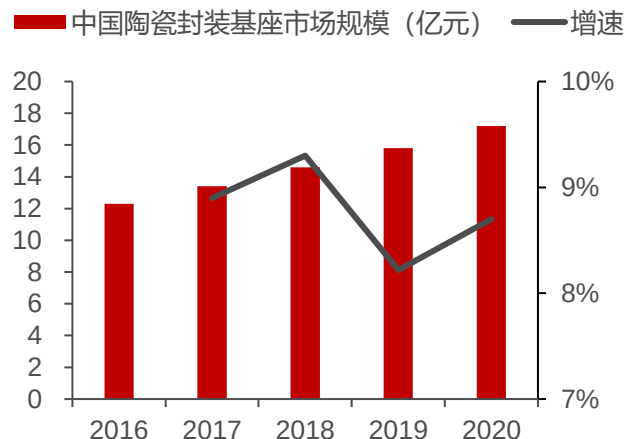
全球陶瓷封装基座市场的集中度较高，供应商主要有日本京瓷、美国 NTK 和三环集团。其中，京瓷具有绝对优势，2012 年已占据陶瓷封装基座全球销售额的 68%。片式电子元器件用陶瓷封装基座为高技术产品，长期以来受国外技术封锁牵制，但国内企业三环集团发展势头良好，成功开发产品并形成批量生产，获得国内外市场客户认可，在 2014 年上市之前就能为韩国 PARTRON、日本电波、瑞士微晶和等国外知名石英晶体元器件企业配套。全球范围内 5G 通信、物联网等新技术推广普及，陶瓷封装基座市场需求稳定增长。据立木信息咨询报告数据，2020 年全球陶瓷封装基座市场规模为 14.6 亿美元，同比增长 4.7%，其中中国陶瓷封装基座市场规模达 17.2 亿元，同比增长 8.7%。

图49：2016-2020 年全球陶瓷封装基座市场规模



资料来源：立木信息，民生证券研究院

图50：2016-2020 年中国陶瓷封装基座市场规模



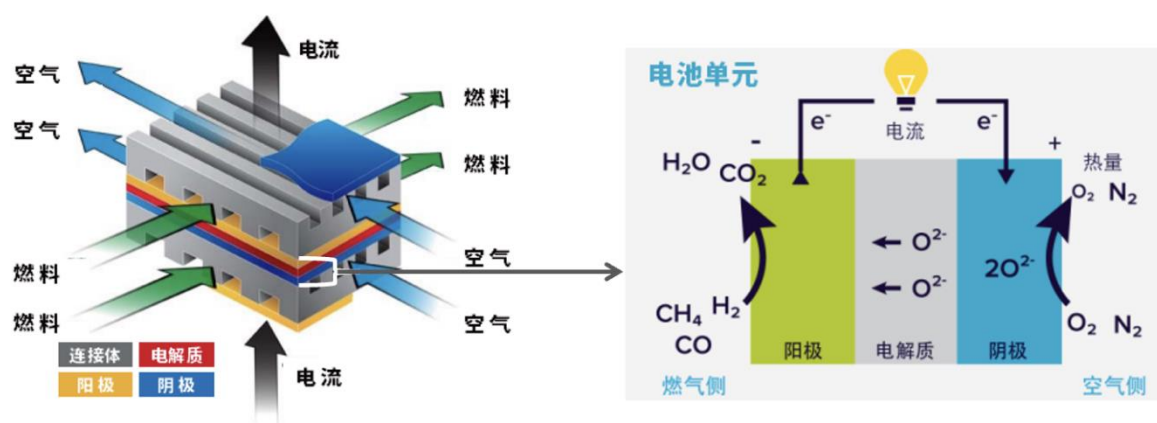
资料来源：立木信息，民生证券研究院

4.2 SOFC：能量转化新技术，环保高效前景广

燃料电池技术是继水力、火力、核能之后的第四代发电技术，主要是利用电

化学反应，将燃料分子中的电子直接取出来供给用电侧，也就能将燃料中的化学能直接转换成电能。其整个反应过程更可控、更充分，能量转换效率更高，排放物也更清洁。**固体氧化物燃料电池（SOFC），也称陶瓷燃料电池，即为一种新型高效清洁的能量转换技术。**SOFC 发电方式具有多种优点，包括过程简单高效、安静无噪音、燃料来源广泛（可利用氢气、沼气、天然气、焦炉气、煤制气等燃料）、可热电联供、绿色低排放等。重要的是，SOFC 技术的能源利用效率高达 85% 以上，而传统火电的能量转换效率仅为 30~40%。

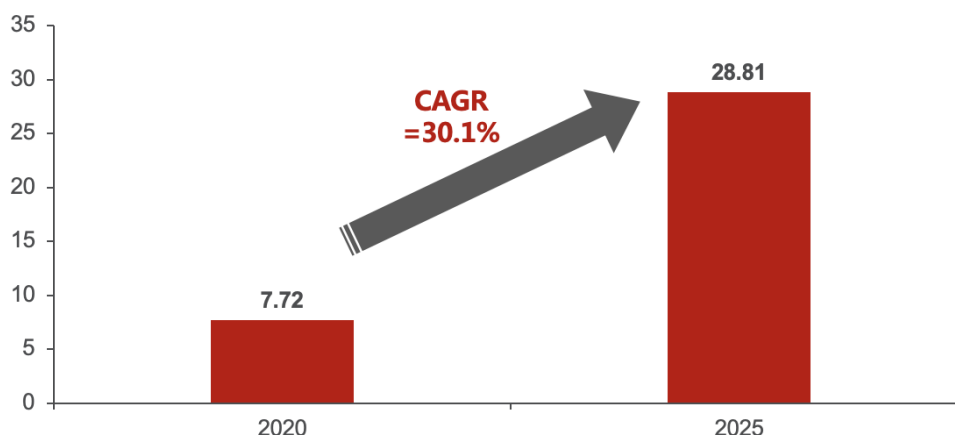
图51：SOFC 工作原理



资料来源：三环集团，民生证券研究院

当前，SOFC 技术的应用方向众多、意义重大，是实现天然气、煤炭等化石能源高效清洁利用，及氢能绿色高效利用的有效途径，也是实现我国碳达峰、碳中和目标的重要发展方向。除此之外，SOFC 在数据中心冷热电联供、医院酒店等分布式能源、船舶电源、沼气/垃圾填埋气发电、煤气化发电等场景都展现出广阔的应用前景。据 Markets and Markets 预计，2020 年全球 SOFC 市场规模为 7.72 亿美元，而 2025 年将发展到 28.81 亿美元，CAGR 达 30.1%。

图52：全球 SOFC 市场规模（亿美元）



资料来源：Markets and Markets，民生证券研究院

此外，SOFC 正向运行可发电，逆向运行可实现电解，即为固体氧化物电解池（SOEC）。SOEC 可以通过电解水制氢，把与负荷不匹配而浪费的电能储存到氢

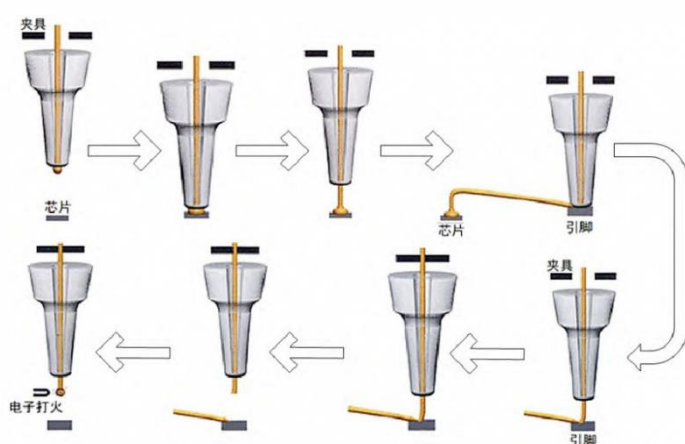
气中，且电解效率高达 85%~95%，远高于其他电解技术。国家发改委发布的《氢能产业发展中长期规划（2021-2035 年）》中，提到推进固体氧化物电解池制氢的技术研发，而国家发改委发布的《能源技术革命创新行动计划（2016-2030 年）》、工信部发布的《中国制造 2025——能源装备实施方案》中则重点提及支持 SOFC 发电技术的攻关。目前，全球设立了日趋严格的排放标准，绿色能源、高能效发电的需求高涨，越来越多的国家提升了对 SOFC、SOEC 技术的重视度，并陆续投入了大量资金进行该项技术的研发。

SOFC 技术作为新型高效的燃料电池技术，受制于制造成本、研发技术等因素，是公认的开发难度较高的燃料电池技术，即使在全球范围内，也很少有企业有能力突破，目前仅在美、欧、日、韩等少数国家和地区中实现商业化应用。我国在该领域起步较晚、产业化程度较低，尚处于探索阶段，在生产成本、输出功率及使用寿命等方面均与国际领先水平存在一定差距。

4.3 陶瓷劈刀：芯片封装缝纫针，国产力量初露头角

近年来，得益于电子、半导体等产业快速发展、技术进步和政策利好，中国已成为全球最大的芯片市场，并有 100 多家企业涉足芯片封装领域，成为发展我国芯片封测行业的重要力量。现代 IC 芯片封装方式主要有三种：倒装焊技术、载带自动焊技术、引线键合技术，综合考虑键合成本和质量，目前 95%以上的 IC 芯片封装使用引线键合。而陶瓷劈刀作为引线键合过程中的“缝纫针”，对封装质量有着决定性影响。

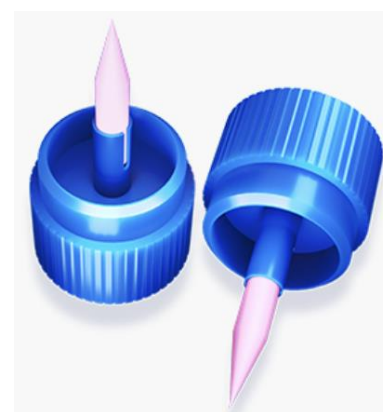
图53：劈刀引线键合过程



资料来源：《IC 封装用毛细管劈刀的应用和研究进展》，民生证券研究院

陶瓷劈刀是用于芯片封装引线键合的焊接工具，为精密微结构的陶瓷材料，具有硬度高、机械强度高、精度高、晶粒小、表面光洁度高、使用寿命长等优点，因此从各式材质中脱颖而出，被广泛应用于表面声波、LED、二极管 IC 芯片等的键合焊接。当前，陶瓷劈刀的主要制造商有瑞士 SPT、美国 K&S 和 GAISER、韩国 PECO 和 KOSMA，CR5 约占全球陶瓷劈刀市场份额的 90%，行业集中度较高。

图54：陶瓷劈刀图示



资料来源：三环集团官网，民生证券研究院

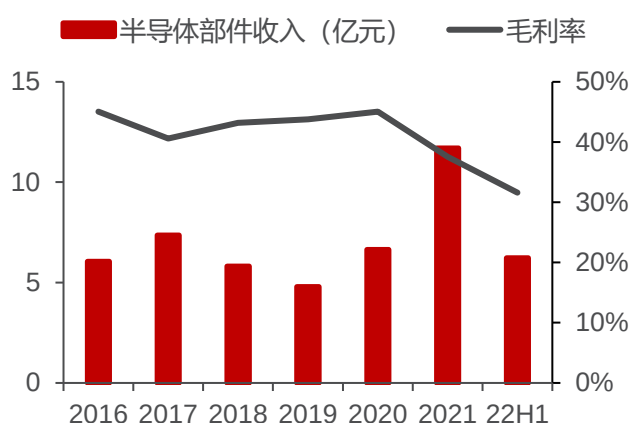
从需求端来看，陶瓷劈刀的全球市场规模约为 350 万只/月，中国作为集成电路大国，大陆市场需求约占全球市场规模的 70%。

国产陶瓷劈刀产品的性能参数已实现突破，但规模化生产难题仍需解决。陶瓷劈刀孔径只有几十微米，且需要较高的材料硬度、抗弯强度和耐磨性，这对设备加工精度、材料配方、成型烧结工艺等都提出了非常高的要求。经过多年的研究开发，三环集团等国内厂商在高性能陶瓷的生产技术上已有了很大提高，产品硬度高、机械强度高、精度高、晶粒细小，各项性能参数优秀。但在关键的材料技术、设备性能上，国内厂商仍与国外先进企业有一定差距，因此长期以来，国内厂商难以实现陶瓷劈刀的大规模生产。

4.4 自主研产多种产品，产品版图持续拓张

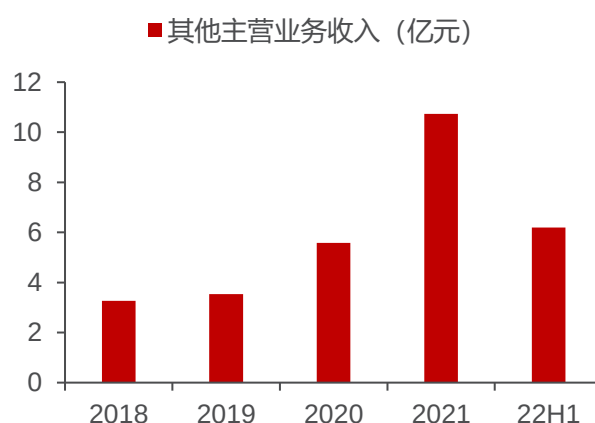
公司半导体部件主要包括陶瓷封装基座等产品。得益于全球移动 5G 网络的扩大部署、IoT 终端量增长和智能汽车的需求提升，半导体行业的需求相对强劲。公司的半导体相关产品竞争优势持续提升，市场占有率进一步扩大，业绩持续增长，2022 年 H1 公司半导体部件销售额 6.22 亿元，同比增长 22.71%。其他主营业务主要为陶瓷劈刀、燃料电池隔膜片等相关产品，研发项目的顺利进展助推了业务收入的快速增长，2021 年、22H1 收入分别为 10.73 亿元、6.19 亿元，同比增长 93.32%、18.64%。随着相关环保政策的推行，未来公司有望受益于国内 SOFC 商业化推广，在市场内持续领跑。

图55：公司半导体部件业务收入情况（亿元）



资料来源：wind，民生证券研究院

图56：公司其他主营业务收入情况（亿元）

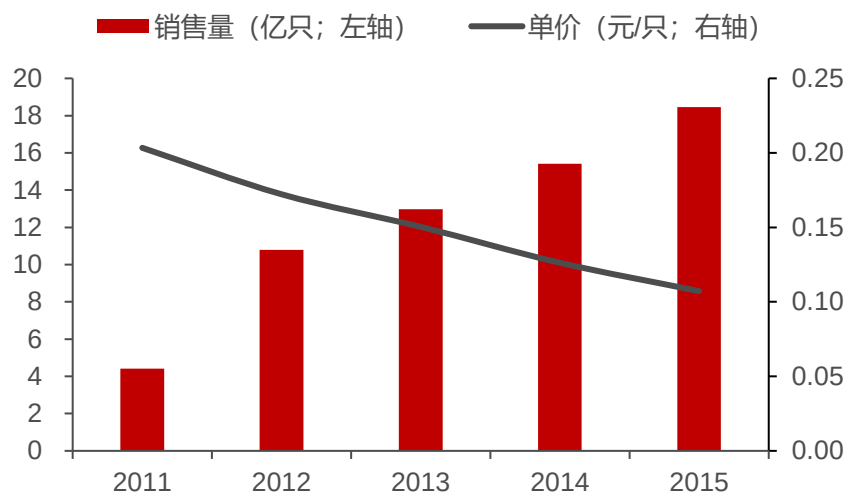


资料来源：wind，民生证券研究院

在陶瓷封装基座产品方面，公司坚持自主研究开发，带头吹响了国产替代的号角。在电子通信产业飞速发展的背景下，三环预见到陶瓷封装基座巨大的发展前景，以石英晶体振荡器作为切入口，通过多年的自主研究开发，完全掌握了陶瓷封装基座的制造技术，并于 2010 年开始量产。由此，三环打破了由三家日企垄断陶瓷封装基座市场的局面，是当时国内唯一可实现规模化制造的企业。并且，公司产品具有价格优势，2011 年陶瓷封装基座的单价为 0.2 元/只，而到 2015 年，

产品售价已不到 0.11 元/只。在持续降低产品单价的同时，公司保持陶瓷基座生产工艺稳定，不断提高产品合格率，这为公司产品销量提升、进一步抢占市场创造了有利条件。

图57：2011-2015 年公司陶瓷封装基座产品销量及单价（亿元）

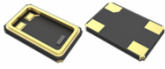
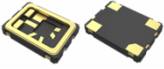
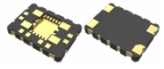
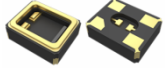
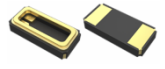
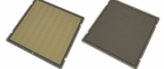


资料来源：三环集团招股说明书，公司年报，民生证券研究院

维持产品性价比优势，公司不断拓展产品品类。2015 年公司声表面波 (SAW) 封装基座产品于获得国内外客户认证，2016 年开始批量供货。2017 年底，日本 NTK 受成本拖累，退出水晶陶瓷基座与 SAW 陶瓷基座生产，其在中国市场的份额流出，而三环作为当时国内唯一实现批量化生产的企业，获得了宝贵的国产替代机会。

目前，公司陶瓷封装基座产品主要应用于晶体谐振器、温补类振荡器、热敏电阻谐振器、音叉晶体谐振器、SAW 滤波器等，适用于智能终端、无线通讯、GPS、汽车电子等领域。产品具有良好的气密性、机械性能及电性能，尺寸精度、平整度及表面清洁度优秀，并且其生产材料和工艺技术属于自主创新，在全球范围内都具有强劲的竞争优势。

表10：公司陶瓷封装基座产品

陶瓷封装基座 产品系列	晶体谐振器	晶体振荡器	温补类振荡器	热敏电阻谐振器	音叉晶体谐振器	声表滤波器
图示						
应用	频率收发器件	IC 功能控制的时钟源	ETC、GPS、移动通信等领域	ETC、GPS、移动通信等领域	IOT (物联网)	通信器件中滤除杂波

应用场景示例



资料来源：三环集团官网，民生证券研究院

三环集团自 2004 年开始从事燃料电池隔膜板的技术创新与产研一体化发展，2012 年实现 SOFC 单电池的批量生产，2017 年在国内市场成功推出 SOFC 电堆。经过长达 18 年的持续投入和技术攻关，公司现已拥有多项关键基础材料、单电池、电堆及系统的核心专利，成为全球 SOFC 产业链的核心环节之一。

2020 年 8 月，三环集团和广东能源集团合作开展的“210kW 高温燃料电池发电系统研发与应用示范”项目立项，项目期间完成了 SOFC 电堆模组、热盒关键部件、电控系统和系统集成的开发研究。在 2022 年 6 月，该项目取得了里程碑进展，共投运了 3 台具有自主知识产权的 35kW 的 SOFC 设备，总装机功率达 105kW，是国内首次实现百千瓦级的 SOFC 示范应用。

2023 年 1 月 12 日，该项目顺利通过专家组验收，成功实现 210kW SOFC 固定式发电系统的集群研究和应用示范，项目的成功落地也成为了我国 SOFC 发展的重要里程碑节点。经国际权威第三方认证机构提供的报告显示，本次项目共安装 6 台 35kW SOFC 系统，平均交流发电净效率高达 61.8%，总功率≥210kW，运行时间最长的机台已稳定运行超 5000 小时，热电联供效率高达 91.2%，无 NOx、SOx 等尾气排放，主要性能指标达到国际先进水平。

截至 2022 年 6 月，三环集团深圳研究院的 SOFC 系统研发中心，已同步安装了 3 套 35kW 的发电系统，实现园区内并网发电、自发自用。三环集团表示，未来将进一步提升产品性能和品质，拓展 SOFC 新能源应用场景，为支持“碳达峰、碳中和”目标的实现而不断努力。

图58：三环集团 SOFC 系统研发中心



资料来源：三环集团官网，民生证券研究院

陶瓷劈刀产品方面，三环已完成产品的研发，制造工艺日渐成熟、规模化项目顺利进行，逐渐成为芯片封装行业里重要的国产力量。为了实现陶瓷劈刀的规模化生产，拓宽产品应用范畴，并解决陶瓷劈刀的国产化问题，公司于 2020 年 3 月开启“半导体芯片封装用陶瓷劈刀产业化项目”，计划于 2022 年 12 月实现年产陶瓷劈刀 1800 万只。公司通过前期研发及试产，突破了各项技术难点，掌握了陶瓷劈刀从材料、工艺到设备的技术。未来逐步实现陶瓷劈刀的批量生产后，公司的盈利能力大大增强，将打破国外厂商垄断市场的局面，为健全国内芯片封装产业链助力。

表11：三环集团陶瓷劈刀性能参数

品类	密度	平均晶粒尺寸	强度	硬度
AB	4.35g/cm ³	0.76μm	950MPa	1980HV1
AC	4.25g/cm ³	0.85μm	900MPa	2050HV1
AD	4.15g/cm ³	0.92μm	860MPa	2110HV1

资料来源：三环集团官网，民生证券研究院

5 盈利预测与投资建议

5.1 盈利预测假设与业务拆分

参考公司报表主营业务的产品分类，我们的盈利预测基于以下假设：

电子元件及材料：全球疫情反复、国际形势复杂多变，电子产品行业整体需求放缓，叠加 MLCC 等产品的代理商、下游厂商去库存的影响，我们预计 2022 年公司电子元件及材料销售额将出现下滑，预测同比减少 30.1%。但我们认为，未来新能源汽车、5G 通信等市场规模不断增长，产品高库存、价格倒挂等问题已从 2022 年底开始弱化，2023 年 MLCC 产品价格、市场需求会回升，且公司扩产项目顺利推进，高容 MLCC 产品将获得快速放量的机会，我们预测 2023-2024 年电子元件及材料业务收入同比增加 42.3%/30.0%。毛利率方面，公司已实现垂直一体化生产，有效控制了生产成本，随着公司完成高容 MLCC、陶瓷基板产品的研发与扩产项目，高容 MLCC 的研发与量产实现突破，毛利率将稳步提升，我们预测 2022-2024 年公司电子元件及材料业务毛利率为 53.0%/54.0%/55.0%。

通信部件：面对全球经济增长乏力，国际地缘冲突、疫情反复等局面，我们预测 2022 年公司通信部件业务收入将同比减少 19.5%。但当前国内、国外移动 5G 网络建设扩大部署的趋势仍未改变，超大规模数据中心建设和光纤入户渗透率均快速提升，而公司作为光纤陶瓷插芯国际龙头，通信部件销量将被有力提振。因此，我们预测 2023-2024 年通信部件业务收入同比增加 25.0%/20.0%，2022-2024 年通信部件毛利率将维持 50.0%的高水平。

半导体部件：得益于全球 5G、物联网不断发展，新能源汽车及汽车智能化需求的拉动，未来半导体行业需求规模将持续提升。公司半导体部件生产材料和工艺技术属于自主创新，具有较强的竞争优势，且晶振封装基座、SAW 陶瓷基座等产品的市场占有率进一步提升。我们预测除 2022 年受宏观经济环境影响，未来公司半导体部件业务将持续增长，2022-2024 年业务收入同比 -8.8%/+40%/+30.0%。毛利率将稍有回升，2022-2024 年分别为 38.0%/39.0%/40.0%。

压缩机部件：该业务收入较为稳定，且不属于公司重点的发展业务，占比较低。我们预计 2022-2024 年该业务的收入将保持在 1.20 亿元。

其他主营业务：公司为全球 SOFC 电解质隔膜与单电池的主要供应商，具有从材料到系统的研产能力，并完成了国内首次实现百千瓦级的 SOFC 示范应用，随着 2023 年 1 月 210kW SOFC 发电系统研发项目通过验收，公司未来有望成为国产 SOFC 商业化应用的领军者。在陶瓷劈刀产品方面，公司掌握了原料配方并自主设计全流程生产线，陶瓷劈刀产业化项目顺利建成达产，将实现 1800 万只/年的产能，产品有望持续打开市场、抢占市场份额。因此，我们预计其他主营业务的收入将稳定增长，2022-2024 年营业收入为 12.34/14.81/17.03 亿元。

表12：公司分业务收入预测（百万元）

		2020	2021	2022E	2023E	2024E
合计	营收	3994	6218	5306	6956	8608
	YOY	46.5%	55.7%	-14.7%	31.1%	23.7%
	毛利率	51.1%	48.8%	48.3%	48.7%	49.2%
	毛利	2041.2	3031.5	2562	3389	4236
电子元件及材料	营收	1318	2103	1469	2091	2718
	YOY	56.9%	59.5%	-30.1%	42.3%	30.0%
	毛利率	56.5%	53.5%	53.0%	54.0%	55.0%
	毛利	744.1	1125.8	779	1129	1495
通信部件	营收	1336	1760	1416	1770	2124
	YOY	43.2%	31.7%	-19.5%	25.0%	20.0%
	毛利率	51.2%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%
	毛利	684	880	708	885	1062
半导体部件	营收	664	1170	1067	1494	1942
	YOY	38.4%	76.2%	-8.8%	40.0%	30.0%
	毛利率	45.1%	37.6%	38.0%	39.0%	40.0%
	毛利	299	440	405	583	777
压缩机部件	营收	117	111	120	120	120
	YOY	-1.7%	-5.0%	7.7%	0.0%	0.0%
其他主营业务	营收	558	1073	1234	1481	1703
	YOY	57.8%	92.3%	15.0%	20.0%	15.0%

资料来源：wind，民生证券研究院预测

5.2 费用率预测

2019-2021 年公司各门类产品产销量提高，营收体量得以不断扩大，规模效应的体现使公司期间费用率总体下降。而 2022 年 Q1-3 公司营业收入有所下降，且员工薪酬等费用支出增加，导致销售、管理费用率均有一定上升，销售费用率、管理费用率分别为 0.98%、7.61%。因此我们认为，2022 年公司的费用率较 2021 年将会有一定的增量，而 2023 年后公司的费用率将受益于生产管理的优化而减少，且随着营收规模回升而摊薄。我们预计 2022-2024 年公司销售费用率分别为 1.00%/0.90%/0.80%，管理费用率分别为 8.00%/7.50%/7.50%，财务费用率分别为 -1.57%/-1.25%/-1.20%。

此外，公司为提高产品核心竞争力，持续加大研发投入，研发费用率有一定提升，2022 年 Q1-3 达 8.50%。但我们认为，未来公司的研发费用率将随着营收增长而稍有摊薄，预计 2022-2024 年分别为 8.50%、8.00%、7.50%。

表13：公司费用率预测

项目/年度	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
销售费用率	0.89%	0.83%	1.00%	0.90%	0.80%
管理费用率	7.50%	7.29%	8.00%	7.50%	7.50%
研发费用率	5.99%	6.73%	8.50%	8.00%	7.50%
财务费用率	-2.36%	-1.50%	-1.57%	-1.25%	-1.20%

资料来源：wind，民生证券研究院预测

5.3 估值分析与投资建议

公司为电子陶瓷元件及材料的龙头制造商，产品主要应用于光通信、电子、机械、新能源等众多领域。我们选取主营业务为电子元件及材料且规模较大的风华高科、鸿远电子、顺络电子作为同行业可比公司，可比公司 2022-2024 年对应 PE 均值分别为 32/23/18 倍，三环集团 2022-2024 年对应 PE 分别为 40/30/23 倍，高于可比公司对应 PE 均值。考虑到公司在电子陶瓷材料及元件领域具有丰富的技术积累，建立了高度一体化的研发生产体系，我们看好未来公司新产品推广与产能提升对业绩的提振，以及各业务的与长期发展。首次覆盖，给予“推荐”评级。

表14：可比公司估值对比

股票代码	公司简称	收盘价 (元)	EPS (元)				PE (倍)			
			2021A	2022E	2023E	2024E	2021A	2022E	2023E	2024E
000636.SZ	风华高科	17.60	1.05	0.49	0.76	1.00	28	37	24	18
603267.SH	鸿远电子	104.25	3.56	4.27	5.48	6.69	50	24	19	16
002138.SZ	顺络电子	28.96	0.97	0.81	1.14	1.48	39	36	25	20
	可比公司均值		1.86	1.86	2.46	3.06	39	32	23	18
300408.SZ	三环集团	34.50	1.05	0.87	1.17	1.49	33	40	30	23

资料来源：wind，民生证券研究院预测；

注：可比公司数据采用 Wind 一致预期，股价时间为 2023 年 1 月 20 日

6 风险提示

1) 行业竞争加剧风险。被动元件行业内具有竞争力的厂家众多，且进口替代空间大，国内市场参与者不断涌入。若公司不能紧跟技术发展趋势，并有效应对领先企业的竞争与新势力的冲击，未来将无法在市场中占据有利地位。

2) 新产品研发及客户导入不及预期。若公司大容量 MLCC 产品的研发生产不及预期，或无法满足客户对产品性能、产能等需求，将影响公司的竞争力，对公司营收产生不利影响。

3) 新增产能无法消化的风险。公司募投资投资项目新增的 MLCC 年产能合计达 5,400 亿只，封装基座、陶瓷劈刀等产品产能也在不断扩大，若公司无法及时扩大销售规模、保持较高的产能利用率水平，将对公司预期效益的实现及业绩产生不利影响。

4) 下游需求不及预期。公司 MLCC 等产品下游行业的发展受经济影响较大，受疫情等因素的影响，2022 年下游需求疲软、代理商库存高筑，压低了各厂商稼动率及产品价格。若未来下游需求不能回暖，将会持续影响公司业务发展。

公司财务报表数据预测汇总

利润表 (百万元)	2021A	2022E	2023E	2024E
营业总收入	6,218	5,306	6,956	8,608
营业成本	3,187	2,744	3,567	4,371
营业税金及附加	59	48	63	77
销售费用	51	53	63	69
管理费用	453	425	522	646
研发费用	419	451	556	646
EBIT	2,151	1,699	2,360	3,014
财务费用	-96	-83	-87	-103
资产减值损失	-33	-26	-18	-18
投资收益	75	106	139	172
营业利润	2,295	1,902	2,568	3,271
营业外收支	9	8	8	8
利润总额	2,304	1,910	2,576	3,279
所得税	290	248	335	426
净利润	2,013	1,662	2,241	2,853
归属于母公司净利润	2,011	1,660	2,239	2,850
EBITDA	2,538	2,115	2,832	3,555

资产负债表 (百万元)	2021A	2022E	2023E	2024E
货币资金	5,552	5,932	7,210	8,711
应收账款及票据	2,140	1,764	1,906	2,358
预付款项	56	55	71	87
存货	1,797	1,861	1,741	1,778
其他流动资产	3,241	3,214	3,289	3,356
流动资产合计	12,787	12,825	14,218	16,291
长期股权投资	0	106	139	172
固定资产	4,312	4,551	4,729	4,904
无形资产	299	299	299	299
非流动资产合计	5,834	6,669	7,045	7,209
资产合计	18,620	19,494	21,263	23,500
短期借款	42	92	62	32
应付账款及票据	830	604	684	719
其他流动负债	702	620	595	657
流动负债合计	1,574	1,316	1,341	1,408
长期借款	0	0	0	0
其他长期负债	854	955	964	964
非流动负债合计	854	955	964	964
负债合计	2,428	2,271	2,305	2,372
股本	1,916	1,916	1,916	1,916
少数股东权益	1	3	6	9
股东权益合计	16,192	17,223	18,958	21,129
负债和股东权益合计	18,620	19,494	21,263	23,500

主要财务指标	2021A	2022E	2023E	2024E
成长能力 (%)				
营业收入增长率	55.69	-14.66	31.09	23.74
EBIT 增长率	46.86	-21.01	38.89	27.73
净利润增长率	39.68	-17.46	34.87	27.30
盈利能力 (%)				
毛利率	48.75	48.29	48.72	49.22
净利率	32.34	31.28	32.18	33.11
总资产收益率 ROA	10.80	8.51	10.53	12.13
净资产收益率 ROE	12.42	9.64	11.81	13.49
偿债能力				
流动比率	8.12	9.74	10.60	11.57
速动比率	6.78	8.12	9.09	10.09
现金比率	3.53	4.51	5.38	6.19
资产负债率 (%)	13.04	11.65	10.84	10.09
经营效率				
应收账款周转天数	89.71	90.00	80.00	80.00
存货周转天数	205.79	250.00	180.00	150.00
总资产周转率	0.40	0.28	0.34	0.38
每股指标 (元)				
每股收益	1.05	0.87	1.17	1.49
每股净资产	8.45	8.99	9.89	11.02
每股经营现金流	0.60	1.04	1.31	1.43
每股股利	0.32	0.26	0.36	0.45
估值分析				
PE	33	40	30	23
PB	4.1	3.8	3.5	3.1
EV/EBITDA	23.88	28.52	20.84	16.17
股息收益率 (%)	0.93	0.77	1.03	1.31

现金流量表 (百万元)	2021A	2022E	2023E	2024E
净利润	2,013	1,662	2,241	2,853
折旧和摊销	388	416	472	541
营运资金变动	-1,303	35	-71	-494
经营活动现金流	1,154	1,988	2,517	2,742
资本开支	-1,906	-1,194	-798	-664
投资	-46	0	106	139
投资活动现金流	-1,877	-1,105	-692	-525
股权募资	3,882	0	0	0
债务募资	-90	50	-36	-30
筹资活动现金流	3,328	-503	-547	-716
现金净流量	2,598	380	1,278	1,501

资料来源：公司公告、民生证券研究院预测；（注：股价时间为 2022 年 1 月 20 日）

插图目录

图 1: 公司产品应用示例	3
图 2: 公司主要产品及下游客户	4
图 3: 公司先进的技术能力	4
图 4: 三环集团发展历程	5
图 5: 三环集团股权结构 (截至 2022 年 12 月 31 日)	6
图 6: 2012-2022Q1-3 公司营收 (亿元) 及增速	7
图 7: 2012-2022Q1-3 公司归母净利 (亿元) 及增速	7
图 8: 2016 年-22H1 公司分产品营收 (亿元)	7
图 9: 2016 年-22H1 公司分地区营收 (亿元)	7
图 10: 2012 年-2022Q1-3 公司利润率	8
图 11: 2016 年-22H1 公司分产品毛利率 (%)	8
图 12: 2012 年-2022Q1-3 公司期间费用 (亿元)	8
图 13: 2012 年-2022Q1-3 公司期间费用率 (%)	8
图 14: 公司研究开发体系结构	9
图 15: 2018-2022Q1-3 公司研发费用及费率 (亿元)	9
图 16: 2015-2021 公司研发人员 (人) 及占比	9
图 17: 电子元器件分类图示	11
图 18: MLCC 结构图	12
图 19: MLCC 制备流程	13
图 20: MLCC 的高容化与高可靠性措施	14
图 21: MLCC 的小型化发展	14
图 22: 我国 MLCC 产业链及主要企业	15
图 23: 2020 年全球 MLCC 应用领域市场结构	15
图 24: MLCC 的市场需求量预测	15
图 25: 中国市场手机出货量 (万部) 及 5G 手机占比	16
图 26: 智能手机用 MLCC 的电容需求预测	16
图 27: L2 电动汽车的高级车型中 MLCC 的使用量	16
图 28: 全球汽车用 MLCC 需求量	16
图 29: 中国电子元器件行业销售额 (万亿元)	17
图 30: 2019 年全球被动元件市场构成	18
图 31: 全球 MLCC 市场规模 (亿元)	18
图 32: 中国 MLCC 市场规模 (亿元)	18
图 33: 公司电子元件及材料相关产品的应用图例	21
图 34: 公司电子元件及材料相关产品的应用图例	21
图 35: 公司电子元件及材料业务收入情况 (亿元)	22
图 36: 陶瓷插芯应用图示	25
图 37: 互联网宽带接入端口情况 (亿个, %)	25
图 38: 移动电话基站发展情况 (万个, %)	25
图 39: 2017-2024 年中国 IDC 市场规模及预测 (亿元)	26
图 40: 陶瓷插芯在光器件中的应用结构	27
图 41: 全球光纤连接器市场规模预测 (亿美元)	27
图 42: 公司通信部件业务收入情况 (亿元)	28
图 43: 公司通信部件产品	28
图 44: 晶振封装中陶瓷封装基座的应用	29
图 45: 全球石英晶振行业出货量情况 (亿只, %)	30
图 46: 全球石英晶振行业市场规模情况 (亿美元, %)	30
图 47: 2020 年晶赛科技 SMD 谐振器(SMD-3225)成本结构	31
图 48: 2020 年晶赛科技 SMD 振荡器(SPXO-3225)成本结构	31
图 49: 2016-2020 年全球陶瓷封装基座市场规模	31
图 50: 2016-2020 年中国陶瓷封装基座市场规模	31
图 51: SOFC 工作原理	32
图 52: 全球 SOFC 市场规模 (亿美元)	32
图 53: 劈刀引线键合过程	33
图 54: 陶瓷劈刀图示	33

图 55: 公司半导体部件业务收入情况 (亿元)	34
图 56: 公司其他主营业务收入情况 (亿元)	34
图 57: 2011-2015 年公司陶瓷封装基座产品销量及单价 (亿元)	35
图 58: 三环集团 SOFC 系统研发中心	36

表格目录

盈利预测与财务指标	1
表 1: 公司募投项目情况 (截至 2022Q3)	10
表 2: 陶瓷电容器品类介绍	12
表 3: 全球 MLCC 行业主要企业情况	19
表 4: 中国 MLCC 行业主要企业情况	20
表 5: 公司 MLCC 产品	22
表 6: 公司陶瓷基板产品	23
表 7: 光纤陶瓷插芯类型	24
表 8: 三环集团陶瓷插芯检测项目 (供货标准)	28
表 9: 电子产品中石英晶振的使用量	30
表 10: 公司陶瓷封装基座产品	35
表 11: 三环集团陶瓷劈刀性能参数	37
表 12: 公司分业务收入预测 (百万元)	39
表 13: 公司费用率预测	40
表 14: 可比公司估值对比	40
公司财务报表数据预测汇总	42

分析师承诺

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登记为注册分析师，基于认真审慎的工作态度、专业严谨的研究方法与分析逻辑得出研究结论，独立、客观地出具本报告，并对本报告的内容和观点负责。本报告清晰准确地反映了研究人员的研究观点，结论不受任何第三方的授意、影响，研究人员不曾因、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收到任何形式的补偿。

评级说明

投资建议评级标准		评级	说明
以报告发布日后的 12 个月内公司股价 (或行业指数) 相对同期基准指数的涨跌幅为基准。其中：A 股以沪深 300 指数为基准；新三板以三板成指或三板做市指数为基准；港股以恒生指数为基准；美股以纳斯达克综合指数或标普 500 指数为基准。	公司评级	推荐	相对基准指数涨幅 15%以上
		谨慎推荐	相对基准指数涨幅 5% ~ 15%之间
		中性	相对基准指数涨幅-5% ~ 5%之间
		回避	相对基准指数跌幅 5%以上
	行业评级	推荐	相对基准指数涨幅 5%以上
		中性	相对基准指数涨幅-5% ~ 5%之间
		回避	相对基准指数跌幅 5%以上

免责声明

民生证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。

本报告仅供本公司境内客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告仅为参考之用，并不构成对客户的投资建议，不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。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，客户应当充分考虑自身特定状况，不应单纯依靠本报告所载的内容而取代个人的独立判断。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容而导致的任何可能的损失负任何责任。

本报告是基于已公开信息撰写，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，且预测方法及结果存在一定程度局限性。在不同时期，本公司可发出与本报告所刊载的意见、预测不一致的报告，但本公司没有义务和责任及时更新本报告所涉及的内容并通知客户。

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、咨询服务等相关服务，本公司的员工可能担任本报告所提及的公司的董事。客户应充分考虑可能存在的利益冲突，勿将本报告作为投资决策的唯一参考依据。

若本公司以外的金融机构发送本报告，则由该金融机构独自为此发送行为负责。该机构的客户应联系该机构以交易本报告提及的证券或要求获悉更详细的信息。本报告不构成本公司向发送本报告金融机构之客户提供的投资建议。本公司不会因任何机构或个人从其他机构获得本报告而将其视为本公司客户。

本报告的版权仅归本公司所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式、任何目的进行翻版、转载、发表、篡改或引用。所有在本报告中使用的商标、服务标识及标记，除非另有说明，均为本公司的商标、服务标识及标记。本公司版权所有并保留一切权利。

民生证券研究院：

上海：上海市浦东新区浦明路 8 号财富金融广场 1 幢 5F； 200120

北京：北京市东城区建国门内大街 28 号民生金融中心 A 座 18 层； 100005

深圳：广东省深圳市福田区益田路 6001 号太平金融大厦 32 层 05 单元； 518026