



2018-07-09

公司深度报告

买入/维持

三环集团(300408)

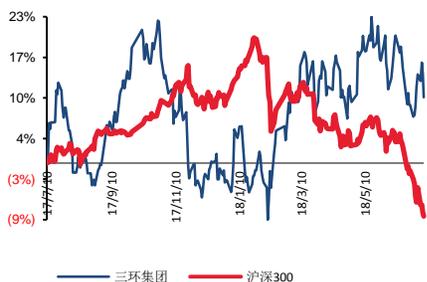
目标价: 34

昨收盘: 22.98

信息技术 技术硬件与设备

研发智造打造高壁垒先进材料专家，内外并举迈向千亿市值

■ 走势比较



■ 股票数据

总股本/流通(百万股)	1,741/1,643
总市值/流通(百万元)	39,611/37,367
12个月最高/最低(元)	25.61/18.86

相关研究报告:

三环集团(300408)《三环集团-300408-一季报点评-在建工程、研发投入明显增加，图谋未来长期稳健发展-20180427》--2018/04/27

三环集团(300408)《非经常性损益与股权激励费用摊薄一季度业绩，全年稳健发展》--2018/04/08

证券分析师: 刘翔

电话: 021-61376547

E-MAIL: liuxiang@tpyzq.com

执业资格证书编码: S1190517060001

联系人: 刘宇轲

电话: 010-88321590

E-MAIL: liuyz@tpyzq.com

执业资格证书编码: S1190117110004

报告摘要

市场对于三环集团的认知偏差与事实:

1、市场认为三环集团成长性主要来自于陶瓷背壳，下游品牌厂商是否使用陶瓷背壳具有不确定性，认为三环集团未来业绩缺乏确定性。

事实: 三环集团为先进材料专家，而非陶瓷背壳企业。陶瓷手机背壳只是三环集团的一小部分业务，2017年陶瓷背壳收入约5亿元，收入占比约16%。目前Oppo、小米MIX2S已经开始在高端机上使用陶瓷背壳，产品推出后销售火爆；三环集团能够提供渐变色、间色、彩色等多种差异化方案，后续Vivo、华为与其他厂商有望跟进，趋势明显。除了手机陶瓷背壳外，三环集团还有陶瓷光纤插芯与套筒业务、陶瓷封装基座业务、MLCC业务、陶瓷基片业务、燃料电池业务、压电喷射阀业务、陶瓷劈刀与电子浆料等业务，产品生命周期长、公司竞争力强，正处于国产进口替代加速期，未来成长确定性强。

2、市场认为三环集团业务品类有限、细分市场空间较小，缺乏长期成长性。

事实: 三环集团基于材料+设备+工艺的共性技术构建高壁垒，产品具备共性技术，公司加强研发，未来产品可拓展性强；公司产品中陶瓷封装基座市场空间100亿元以上，MLCC空间100亿美元，陶瓷背壳市场空间200亿元以上，现有产品有足够的市场空间；产品布局与梯度看，三环集团现有产品梯度合理，成熟稳定类产品包括陶瓷光纤插芯、电阻、接线端子，提供稳定现金流；快速成长类产品包括消费电子外观件、陶瓷封装基座、MLCC、陶瓷基片、燃料电池、陶瓷劈刀、电子浆料、压电喷射阀，推动公司中期稳健成长；储备类产品包括电堆等模组产品与新材料产品，奠定公司长期成长。公司已经成为先进材料平台，未来通过内生和外延进一步拓展品类与市场，有望成为千亿市值的全球先进材料龙头企业，具备持续稳健的成长性。

核心逻辑: 本报告从行业分析、公司核心竞争力分析、三环集团业务体系进行了全方位分析。

1 行业分析：先进陶瓷行业包括结构陶瓷与功能陶瓷，千亿美金市场空间，市场空间足够大；目前先进陶瓷行业目前处于国产加速替代阶段，从中低端往高端拓展，扩充产品品类，提高市占率。

2 三环集团核心竞争力分析：三环集团不仅为先进材料专家，更是设备专家、工艺专家。通过材料+设备+工艺构建高壁垒，通过共性技术拓展产品品类，成立三环研究院，加大研发投入，进一步加强护城河硬实力突出；公司激励机制灵活，文化务实有效，精益管理到位，软实力与硬实力匹配，内生外延拓展性强。

3 三环集团业务分析：三环集团产品梯度有序，稳健成长；公司成熟稳定类产品带来现金流；快速发展类产品推动公司中期稳健成长；储备类产品点定位未来发展基础，带来长期成长。

投资建议与评级：预 18-20 年公司净利润分别为 15.22/19.82/25.02 亿元，EPS 分别为 0.87/1.14/1.44 元，当前股价对应 PE 分别为 26.28/20.19/15.99 倍，给予 2019 年利润 30 倍估值，给予 34 元目标价，维持买入评级。

风险提示：下游需求增速低于预期，市场竞争加剧，新产品研发与销售不及预期。

■ **盈利预测和财务指标：**

	2017A	2018E	2019E	2020E
营业收入(百万元)	3130	4796	6197	7728
(+/-%)	8.38	53.23	29.21	24.71
净利润(百万元)	1083	1522	1982	2502
(+/-%)	2.29	40.50	30.20	26.24
摊薄每股收益(元)	0.63	0.87	1.14	1.44
市盈率(PE)	32.00	26.28	20.19	15.99

资料来源：Wind，太平洋证券注：摊薄每股收益按最新总股本计算

目录

1 行业：千亿美金高壁垒市场，国产替代正当时.....	7
1.1 先进陶瓷材料千亿美金市场空间，电子陶瓷千亿人民币空间.....	7
1.2 先进陶瓷产业链长，材料+设备+工艺构成高壁垒.....	9
1.3 电子制造产业转移，先进陶瓷国产替代从低端迈向高端.....	10
1.4 龙头借鉴：从京瓷和 COORSTEK 发展历史看国内先进陶瓷企业发展.....	13
2 公司：研发智造打造高壁垒平台，内生外延共发展.....	17
2.1 高壁垒高毛利，奠定国内先进陶瓷企业龙头地位.....	17
2.2 研发投入稳步增加，提升核心竞争力.....	18
2.3 激励机制灵活，文化务实有效，精益管理到位.....	21
2.4 内生技术同源平台效应凸显，内外并举进行产品与市场拓展.....	22
3 业务分析：现有产品快速放量，新产品储备丰富.....	23
3.1 三环集团业务体系.....	23
3.2 成熟稳定类产品提供稳定现金流.....	25
3.2.1 陶瓷光纤插芯：量增价稳，国产替代典范.....	25
3.2.2 电阻与接线端子业务稳定，现金牛业务.....	28
3.3 快速发展类业务：推动公司中期稳健发展.....	29
3.3.1 消费电子外观件：手机陶瓷背壳与可穿戴外观件迎来爆发.....	29
3.3.2 陶瓷封装基座：百亿市场空间，复制插芯市占率.....	33
3.3.3 MLCC：量价齐升，未来重点发展方向.....	37
3.3.4 陶瓷基片：产能成倍扩张，拓展 LED 应用.....	39
3.3.5 燃料电池业务：从 SOFC 电解质基片到电堆，未来成长明确.....	41
3.3.6 陶瓷劈刀：开始下游认证，国内唯一量产.....	45
3.3.7 电子浆料：送样认证，有望快速起量.....	47
3.3.8 微密斯点胶阀：替代接触式点胶阀，快速开拓市场.....	50
3.4 储备产品：奠定未来发展基础，带来长线成长.....	52
4 盈利预测与投资评级.....	53
4.1 关键假设与盈利预测.....	53
4.2 估值与投资建议.....	54

图表目录

图表 1: 先进陶瓷的成分构成	7
图表 2: 先进陶瓷可用元素	7
图表 3: 陶瓷、金属和复合材料特性对比	7
图表 4: 先进陶瓷的优点	7
图表 5: 先进陶瓷分类和主要应用	8
图表 6: 全球电子陶瓷行业市场规模	9
图表 7: 中国电子陶瓷行业市场规模	9
图表 8: 先进陶瓷产业链环节	9
图表 9: 产业链公司竞争环节	9
图表 10: 中国数码产品的全球占比	10
图表 11: 苹果产业链往国内转移明显	11
图表 12: 日本、欧盟、美国的先进陶瓷研发计划	12
图表 13: 国内先进陶瓷产业发展历程	12
图表 14: 我国先进陶瓷产值增长	12
图表 15: 京瓷发展历程	13
图表 16: 京瓷产品	14
图表 17: COORSTEK 发展历程	15
图表 18: COORSTEK 产品	15
图表 19: 公司毛利净利维持在较高水平	17
图表 20: 2016-2017 年各业务毛利率情况	17
图表 21: 公司近 4 年毛利率与电子龙头公司对比	18
图表 22: 公司近 4 年净利率与电子龙头公司对比	18
图表 23: 三环研究院研发布局	19
图表 24: 公司 2013 年成立三环研究院	19
图表 25: 2015 年成立博士后科研工作站	19
图表 26: 公司研发投入稳步增长	20
图表 27: 公司研发人员持续增加	20
图表 28: 公司 2011 年以来专利数量快速增加	20
图表 29: 公司新产品推出速度加快	20
图表 30: 公司上市时内部员工持股比例	21
图表 31: 两次股权激励概况	21
图表 32: 三环集团集体婚礼	22
图表 33: 三环集团 2017 表彰大会	22
图表 34: 公司采购模式	22
图表 35: 公司销售模式	22
图表 36: 三环集团陶瓷插芯和陶瓷劈刀	23
图表 37: 陶瓷基片和燃料电池隔膜板	23
图表 38: 三环集团产品发展历程	24
图表 39: 三环集团产品线	25
图表 40: 公司光纤插芯套筒	26
图表 41: 陶瓷光纤插芯与套筒下游应用	26
图表 42: 光纤陶瓷插芯工艺流程图	26
图表 43: 最近几年陶瓷光纤插芯价格走势	27
图表 44: 全球 5G 推进时间表	28
图表 45: 中国 IDC(数据中心)市场规模	28
图表 46: 三环集团电阻产品	28

图表 47: 接线端子产品	29
图表 48: 国内空调和冰箱销量	29
图表 49: 小米 MIX2S 陶瓷手机	30
图表 50: 陶瓷背壳手机产品	30
图表 51: 各种材料参数对比	30
图表 52: 三环集团火凤凰系列陶瓷背壳特性	30
图表 53: 三环集团彩色陶瓷背壳产品	31
图表 54: 三环集团印花与渐变色陶瓷背壳产品	31
图表 55: 小米 MIX2 UNIBODY 陶瓷手机	31
图表 56: 陶瓷背壳手机市场空间测算	31
图表 57: 走进三环新进陶瓷之旅	32
图表 58: 陶瓷基座的可穿戴设备	32
图表 59: 2015-2021 全球可穿戴设备出货量	32
图表 60: 陶瓷封装基座应用领域	33
图表 61: 石英晶体振荡器结构	34
图表 62: 各种电子产品对应的石英晶体元件数量	34
图表 63: 2010-2017 全球石英晶体振荡器规模发展趋势	34
图表 64: 不同制式下单个手机滤波器使用量	35
图表 65: 苹果 IPHONEX FC 工艺陶瓷封装双摄像头	35
图表 66: IPHONEX 3D SENSING 陶瓷封装	35
图表 67: 射频陶瓷封装管壳	36
图表 68: 三环与京瓷 PKG 价格	36
图表 69: MLCC 结构图	37
图表 70: 公司 MLCC 产品加工工艺	37
图表 71: 全球 MLCC 销售量稳定增长	38
图表 72: 全球 MLCC 整体市场规模平稳增长	38
图表 73: 不同产品 MLCC 使用量	38
图表 74: 2016 年 MLCC 各应用占比	38
图表 75: 全球 MLCC 发展队伍技术格局	39
图表 76: 2016 年 MLCC 供给格局	39
图表 77: 陶瓷基片产品	40
图表 78: 贴片电阻结构	40
图表 79: 陶瓷基片 2012 年竞争格局	40
图表 80: 三环集团陶瓷基片主要客户	40
图表 81: 2018 年以来贴片电阻涨价汇总	41
图表 82: 电阻市场空间	41
图表 83: 氮化铝和氧化铝材料特性对比	41
图表 84: 三环集团燃料电池系列产品	42
图表 85: SOFC 燃料电池的结构和原理	42
图表 86: 燃料电池电堆	42
图表 87: 各种发电方式比较	43
图表 88: 不同燃料电池性能对比	43
图表 89: 各国燃料电池政策汇总	44
图表 90: 燃料电池市场规模预测	44
图表 91: BLOOMENERGY 为雅虎提供的 SOFC 燃料电池	44
图表 92: BLOOMENERGY 主要客户	44
图表 93: 绑定机上的劈刀封装示意图	45
图表 94: 键合线封装示意图	45
图表 95: 使用劈刀焊线的步骤	46

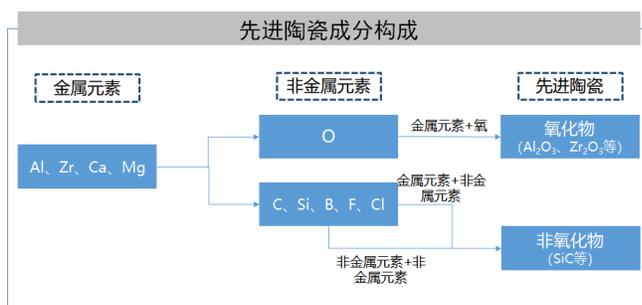
图表 96: 劈刀结构和尺寸参数	46
图表 97: 三环劈刀产品一	47
图表 98: 三环劈刀产品二	47
图表 99: 各公司陶瓷劈刀性能对比	47
图表 100: 电子浆料制作流程	47
图表 101: 电子浆料应用领域	48
图表 102: 国外主要浆料厂商	49
图表 103: 国内主要浆料厂商	49
图表 104: 微密斯点胶阀和点胶控制系统	50
图表 105: 不同点胶技术对比	51
图表 106: 非接触式点胶阀和接触式点胶阀对比	51
图表 107: 点胶阀的应用范围	52
图表 108: 三环集团研发与事业部布局	53
图表 109: 三环集团 2018-2020 营收测算	54

1 行业：千亿美金高壁垒市场，国产替代正当时

1.1 先进陶瓷材料千亿美金市场空间，电子陶瓷千亿人民币空间

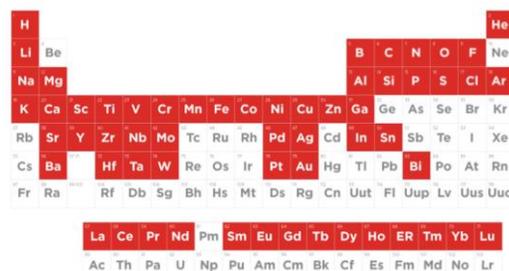
三环集团经营的主要产品属于先进陶瓷行业范畴，以陶瓷材料技术为基础，进行新材料品类拓展和应用方向拓展。先进陶瓷是以采用高纯度、超细人工合成或精选的无机化合物为原料，具有精确的化学组成、精密的制造加工技术和结构设计，并具有优异的力学、声、光、热、电、生物等特性的陶瓷。先进陶瓷按化学成分可分为氧化物陶瓷、氮化物陶瓷、碳化物陶瓷、硼化物陶瓷、硅化物陶瓷、氟化物陶瓷、硫化物陶瓷等。

图表 1：先进陶瓷的成分构成



资料来源：太平洋研究院整理

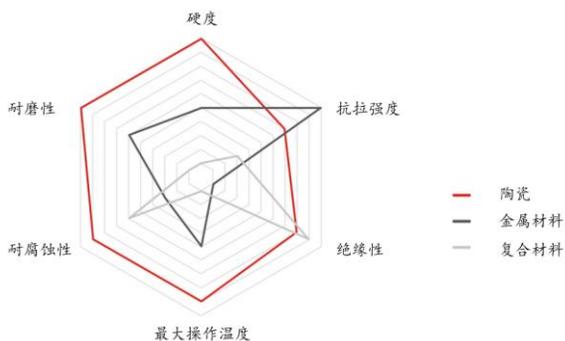
图表 2：先进陶瓷可用元素



资料来源：Coorstek，太平洋研究院整理

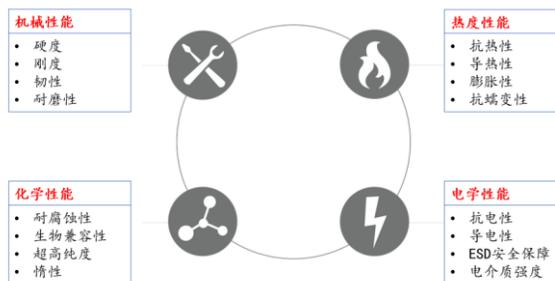
陶瓷与金属材料、复合材料并列为当代三大固体材料，在人类生活和社会建设中不可或缺。陶瓷相比于金属与高分子材料，在硬度、绝缘性、耐热度、耐腐蚀、耐用性方面表现出明显的优势，在各行各业得到了广泛的使用。

图表 3：陶瓷、金属和复合材料特性对比



资料来源：Coorstek，太平洋研究院整理

图表 4：先进陶瓷的优点



资料来源：Coorstek，太平洋研究院整理

先进陶瓷按性能和用途，可分为功能陶瓷和结构陶瓷两大类。结构陶瓷主要基于材料的力学和结构用途，具有高强度、高硬度、耐高温、耐腐蚀、抗氧化等特点，主要包括氧化物陶瓷、氮

化物陶瓷、碳化物陶瓷、硼化物陶瓷等。功能陶瓷主要基于材料的特殊功能，具有电气性能、磁性、生物特性、热敏性和光学特性等特点，主要包括绝缘和介质陶瓷、铁电陶瓷、压电陶瓷、半导体及其敏感陶瓷等；先进陶瓷因其特定的精细结构和高强、高硬、耐磨、耐腐蚀、耐高温、导电、绝缘、磁性、透光、半导体以及压电、铁电、声光、超导、生物相容等一系列优良性能，被广泛应用于国防、化工、冶金、电子、机械、航空、航天、生物医学等国民经济各个领域。伴随先进陶瓷各种功能的不断发掘，其在微电子工业、通讯产业、自动化控制和未来智能化技术等方面作为支撑材料的地位将日益显著，市场容量也将不断扩大。

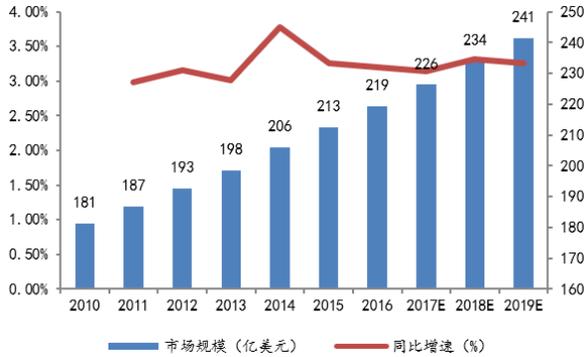
图表 5：先进陶瓷分类和主要应用

	种类	性能	应用
结构陶瓷	高温陶瓷	800℃以上长期使用，超高温短期使用	窑炉器件、柴油机等发动机、航空航天、空间技术等
	高强陶瓷	高韧性、高强度、良好的抗冲击性	机床主轴轴承、密封环、模具等
	超硬陶瓷	热稳定性、化学稳定性、弹性模量优度	高速磨削刀具、防弹装甲等
	耐腐蚀陶瓷	优良的化学稳定性和耐冲刷性能	化工设备、舰船潜艇密封、金属液体防护、过滤陶瓷等
功能陶瓷	电子陶瓷	压电、光电、热释电、铁电、绝缘性	电子元器件、超高压绝缘子等
	超导陶瓷	超导特性、耐低温	超导光缆、空间、电子、生物等
	光学陶瓷	透波性能、透明性、荧光性	基板、天线罩、发光器、陶瓷传感器、激光器件等
	生物陶瓷	与血液、器官良好的生物相容性	陶瓷关节、骨骼、牙齿等
	磁性陶瓷 储能陶瓷	磁导率、矫顽力大、硬度高 能量转换与存储特性	微波器件、量子无线电等 热、电、光、氮、氢储能等

资料来源：太平洋研究院整理

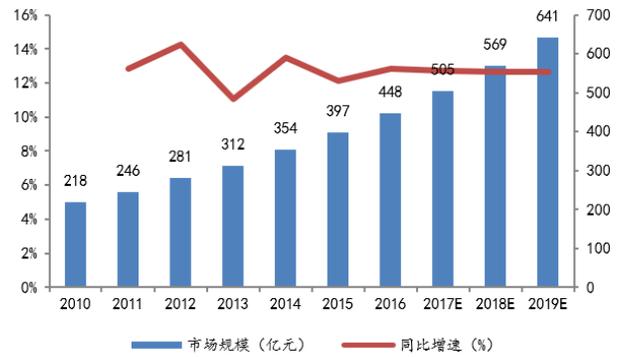
据美国市场调研机构 Grand View Research 预测，未来几年里多个终端行业的需求量增长将对先进陶瓷行业带来正面影响，预计到 2024 年，全球先进陶瓷市场规模将达 1345.8 亿美元，2015-2024 年复合增速约为 10%。据 Markets and Markets 调研，电子工业是先进陶瓷产业最大的终端应用市场，这一趋势仍将延续数年。近年受益于通信、计算机、电子仪表、家用电器和数字电路技术的普及发展，电子陶瓷元器件的市场需求日益增长。在下游行业的拉动下，全球电子陶瓷行业保持稳定增长，2010 年全球电子陶瓷市场规模为 181.3 亿美元，2014 年增长至 205.9 亿美元。我国凭借全球最大电子消费市场，电子陶瓷行业近年来发展迅速，增长速度远高于全球水平从 2010 年 218 亿增长到 2016 年 448 亿，年复合增长约 12.76%，根据产业信息网预测，到 2019 年中国电子陶瓷行业市场规模将达到 641 亿元，年复合增长率为 12.63%。国内先进陶瓷企业增速高于行业增速。

图表 6：全球电子陶瓷行业市场规模



资料来源：产业信息网，太平洋研究院整理

图表 7：中国电子陶瓷行业市场规模



资料来源：产业信息网，太平洋研究院整理

1.2 先进陶瓷产业链长，材料+设备+工艺构成高壁垒

先进陶瓷生产工艺非常复杂，主要的环节包括粉体制备、生瓷成型、烧结、精加工等四大环节，给个环节中有包含多项工艺的选择，每项工艺又包含多个参数控制，每一个环节都决定了最后成品的质量和良率，使得要完全打通所有工艺流程非常困难，材料+设备+工艺构成了行业的高壁垒。

图表 8：先进陶瓷产业链环节



资料来源：太平洋研究院整理

图表 9：产业链公司竞争环节

	粉体制备	坯体成型	坯体烧站	精密加工
三环集团	●	●	●	●
京瓷	●	●	●	●
国瓷材料	●			
东方锆业	●			
日本TOSOH	●			
蓝思科技		●	●	●
顺络电子		●	●	
长盈精密				●
伯恩光学				●

资料来源：太平洋研究院整理

在粉体制备环节，利用沉淀法、水热法等工艺，制备符合要求的基础粉体，包括纳米级氧化锆、氧化铝、氮化铝等粉体，粉体的颗粒度对后续产品性能有非常大的影响，基础粉体的纯度与颗粒大小是核心；然后在基础粉体的基础上，添加不同比例和种类的稀土元素进行掺杂和性能改良，形成配方粉。配方粉再添加化学粘胶等品种，配置成以有机溶剂为载体的粘稠溶液，配方的掺杂与添加比例是核心。

生瓷成型环节，不同的下游产品适用不同的成型工艺。插芯、套筒、基体等圆柱体外形元件采用注凝工艺，基片、基座、隔膜板等片式元件采用流延工艺，一次成型后，还需要对生瓷进行二次成型，包括冲压、打孔、叠层、切割、印刷等工序，需要多种工序的协同达到最优的效果。

烧结环节，烧结方式和温度曲线的控制是产品品质的关键。不同的产品适用于不同的烧结方法，包括真空烧结，热等静压烧结，微波烧结等方式；在不同烧结方式下，温度曲线控制、过程中的气氛保护等工艺决定了产品的良品率。

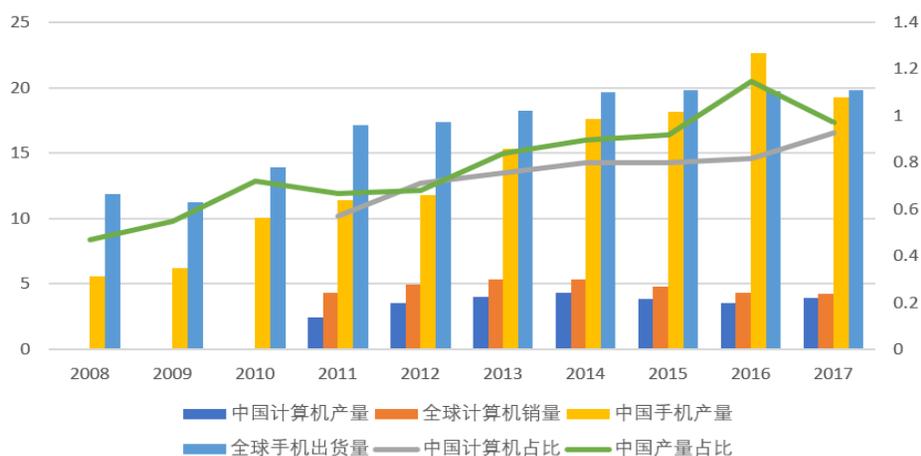
精密加工环节，主要环节包括研磨、抛光、镀膜等工序，保证产品最后尺寸的精确性、美观性等特性。先进陶瓷材具有超高硬度，但韧度较低，这两点决定了陶瓷材料在加工的过程中难度很高，不仅由高硬度带来的打磨、抛光难，并且低韧度决定陶瓷材料加工时极易断裂和破碎，加工难度大加工时间长，需要进行加工设备的特殊设计和加工环节的优化，才能实现高效的后加工。

在先进陶瓷产业的竞争格局中，每一个环节都有很高的壁垒，京瓷和三环是完全打通了从粉体制备、毛坯制备、烧结和精密加工环节，在整个工艺环节和产业流程中都有布局，能过获取从粉体到后加工环节各个环节的利润。三环集团是国内唯一一家打通了先进陶瓷制造各个环节产业链的公司，实现了90%关键设备的自制，具备很高的竞争力。

1.3 电子制造产业转移，先进陶瓷国产替代从低端迈向高端

近几年来，中国已经成长为电子产品的制造大国，中国承担了世界上大部分的电子产品的组装和工厂，相应的电子供应链产业也在往国内进行转移。以计算机整机产量和手机产量来看，自2008年以来，中国产量的全球占比从50%左右上升到90%以上，中国已经成为全球数码产品的生产大国，在全球获得垄断地位。全球的数码产品在往中国转移趋势确定，生产市场和消费市场均在中国。从供应链来看，全球电子供应链往国内转移趋势明显，以苹果手机产业链为例，中国已经成为苹果的主力供应商。强大的电子制造业为下游陶瓷材料应用提供了肥沃的土壤，国内技术一旦实现突破，凭借低廉的劳动力成本、税收与扶持政策等优势，实现产业链的进口替代，走向从低端向高端逐步替代的道路，国内先进陶瓷行业正处在加速替代的路上。

图表 10：中国数码产品的全球占比



资料来源：Wind，太平洋研究院整理

图表 11：苹果产业链往国内转移明显



资料来源：格隆汇，太平洋研究院整理

先进陶瓷行业，国外发展较快。目前国外先进陶瓷发展处于领先地位的主要有美国、日本、欧盟、俄罗斯等。其中美国对先进陶瓷在航空航天、核能等领域的应用处于领先地位；日本在先进陶瓷材料的产业化、民用领域方面占据领先地位，并占有世界先进陶瓷约一半的市场份额；欧盟在先进陶瓷部分细分应用领域和机械装备领域处于领先地位；俄罗斯、乌克兰在结构陶瓷和陶瓷基复合材料方面实力雄厚。自 20 世纪 80 年代以来日本在先进陶瓷材料科研、制备方面占有领先、突出的地位。近年来日本将先进陶瓷作为战略性产业，将先进陶瓷看作是决定未来国际竞争力的高科技产业，不断加大投资力度。在电子陶瓷、光导纤维、高韧性陶瓷等先进陶瓷材料方面，日本均处于领先地位。日本生产的先进陶瓷敏感元件已占据国际市场主要份额，包括热敏、压敏、磁敏、气敏、光敏等在内的各种先进陶瓷产品垄断着大部分市场；在泡沫陶瓷、超塑性陶瓷、塑胶复合陶瓷以及各种先进陶瓷材料与陶瓷部件研发，高性能陶瓷电池、陶瓷发动机等研发开发方面，均处于领先地位。

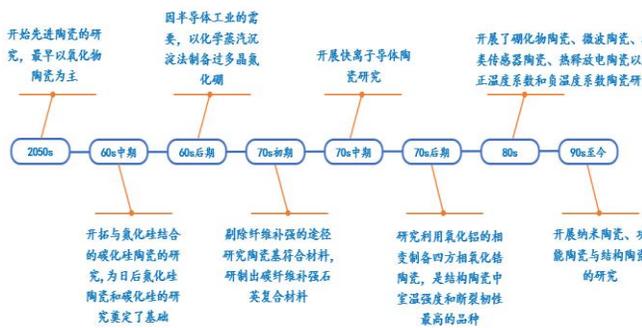
图表 12：日本、欧盟、美国的先进陶瓷研发计划



资料来源：新材料在线，太平洋研究院整理

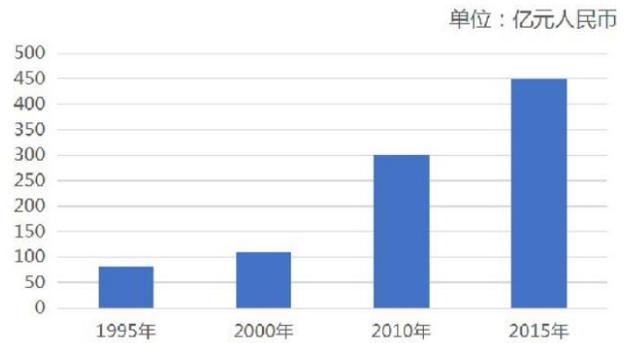
我国先进陶瓷起步晚，和世界先进国家差距较大。我国先进陶瓷研究始于上世纪 50 年代，随着国际上先进陶瓷跨越式的发展，上世纪 70 年代以来国内诸多高校和科研院所开始重视先进陶瓷材料研究，并取得了一系列创新性成果。近十年来，我国已经陆续将先进陶瓷应用于传统产业和新兴产业中的诸多领域。目前，我国在某些尖端先进陶瓷的理论研究和实验水平已经达到国际先进水平；研究领域广泛，几乎涉猎了所有先进陶瓷材料的研究、开发和生产；许多先进陶瓷产品在我国已能大批量生产，产品质量较稳定，并占领了一定的国际市场。

图表 13：国内先进陶瓷产业发展历程



资料来源：新材料在线，太平洋研究院整理

图表 14：我国先进陶瓷产值增长



资料来源：新材料在线，太平洋研究院整理

最近几年以来，国内先进陶瓷产业开始进行了快速的国产替代，在陶瓷光纤插芯、PKG 封装基座等方面，进展迅速。以陶瓷光纤插芯为例，国产厂商从 2000 年左右开始突破，随着技术的成熟和成本优势，一路抢占海外企业市场，目前已经有超过 90% 的市场占有率。未来国内厂商还将在更多的品类领域实现更多的替代，由低端往中端高端替代，占据更大的市场份额。国内先进陶瓷产业从结构件往功能件进行替代，从低端往中高端进行替代是大趋势。

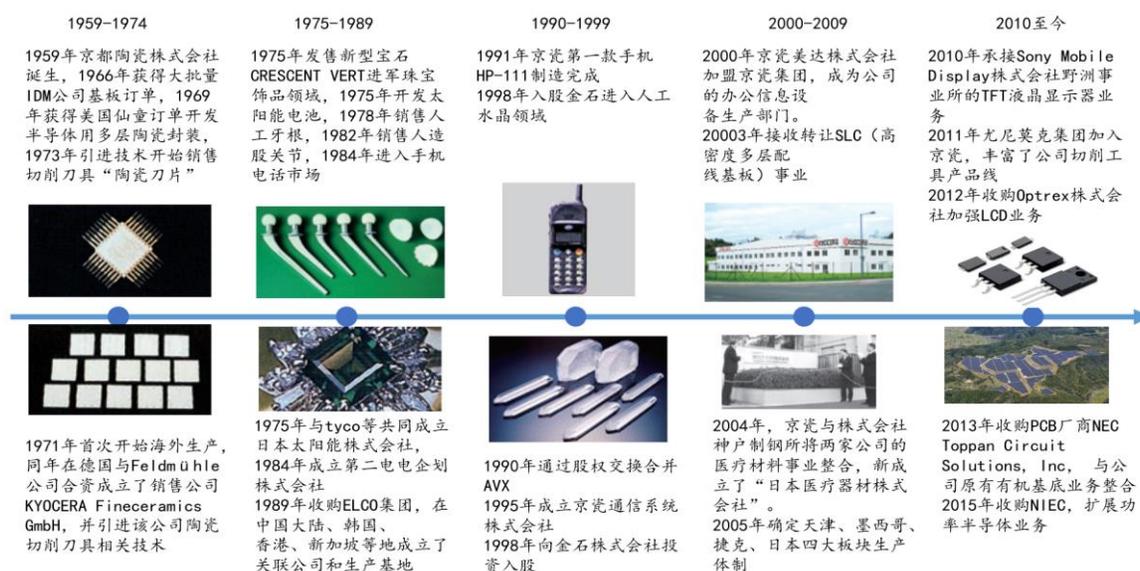
1.4 龙头借鉴：从京瓷和 Coorstek 发展历史看国内先进陶瓷企业发展

他山之石，可以攻玉。国际上的先进陶瓷企业，经历了几十上百年的发展，成长为世界级的先进陶瓷企业，包括日本的京瓷，美国的 Coorstek, 德国的 CeramTek, 最具有代表性的为京瓷与 Coorstek。从海外优秀企业的一步一步发展历程中可以总结出对于国内先进陶瓷企业的经验和教训。

京瓷发展历程。京瓷株式会社（KYOCERA Corporation）成立于 1959 年，1972 年在东京证券交易所上市，1980 年在纽约证券交易所上市。京瓷总部位于日本，是全球规模最大的先进陶瓷供应商之一，在全球的事业涉及原料、零部件、元件、设备、以及服务、网络等各个领域。京瓷以精密陶瓷起家，通过将其领先的材料技术与其他技术进行融合，形成多元化的产品线，明星产品包括电子元器件、打印机、复印机、太阳能发电系统、移动手机、半导体封装、切割工具及工业陶瓷等，下游市场包括信息通信、节能环保、汽车周边、医疗保健等。

1959 年京瓷成立之初，靠稻盛和夫在松风工业开发的镁橄榄石做 U 子型绝缘体，用于电视机显像管的电子枪里做绝缘件，高频绝缘性能优良，为公司的发展打下了坚实的基础；创业第二年产业内已经开始用硼硅酸烧结玻璃来替代镁橄榄石 U 型管，京瓷在困难重重下开发除了具有自主知识产权的硼硅酸烧结玻璃。京瓷一直十分重视研发，后来开发了陶瓷多层封装、非晶硅感光硒鼓、MLCC 等产品，同时京瓷进行了一系列的外延并购，包括 AVX、Tycom、三洋手机、Sony Mobile、京瓷集团的打印机事业部等，形成了汽车零部件、半导体零部件、电子元件、信息通信、办公文档、生活与环保、酒店等多业务模式。国际化方面，京瓷自 1969 年在美国成立子公司，随后在德国、香港、墨西哥、中国、韩国等地陆续成立了分公司与生产基地，十分重视国际化拓展。

图表 15：京瓷发展历程



资料来源：京瓷官网，太平洋研究院整理

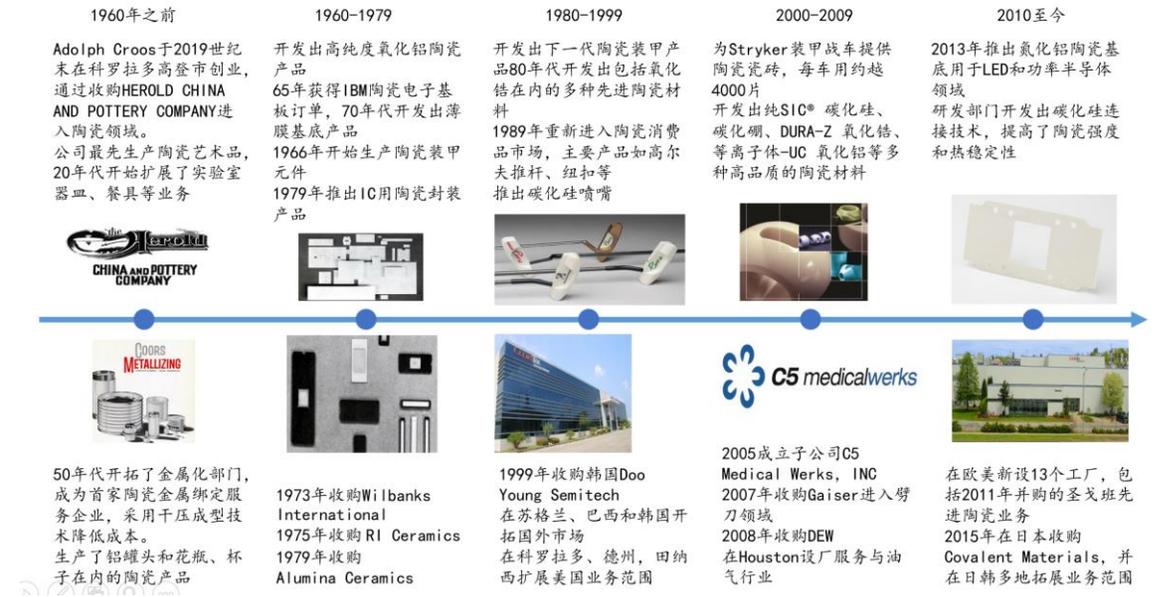
图表 16: 京瓷产品



资料来源：京瓷官网，太平洋研究院整理

Coorstek 公司是全球最大的先进陶瓷企业之一，由 Adolph Coors 成立于 1870 年，是 Coorstek 家族的家族化私有制企业。Coorstek 最早开始生产家用的陶瓷餐具产品，后续扩大到实验室的陶瓷产品，成为陶瓷实验室产品的领先者；1946 年成立了第一个正式的研究所，于 2010 年设立了先进陶瓷中心。自 20 世纪 50 年代以来，公司开始从餐具转向先进陶瓷行业，陆续开发了金属喷镀陶瓷、干压成型工艺、陶瓷电子基板、装甲陶瓷、集成电路封装等产品；产品材料上，陆续开发了碳化硅、碳化硼、氧化锆、碳化硅产品，行业应用上拓展到化学、电子、能源、医疗、半导体、国防等方面，形成了全面的产业布局。并购方面，Coorstek 公司 1940 年收购了冠军火花塞公司，包括实验室器具生产线和等静压成型工艺；Coorstek 于 1999 年 12 月收购了韩国 Doo Young Semitech 公司，2010 年收购英国的 Flowguard 公司，2011 年收购了圣戈班的陶瓷业务，在欧洲、美洲、亚洲地区都设立了业务部门，完成了全球化布局。

图表 17: Coorstek 发展历程



资料来源: Coorstek, 太平洋研究院整理

图表 18: Coorstek 产品



资料来源: Coorstek, 太平洋研究院整理

从京瓷与 coorstek 发展历程来看，内生加强研发、全球化并购与市场拓展是共性。从产品方面看，一方面内部加强研发，另一方面外延进行全球范围内并购，产品上不断进行新产品开拓，销售范围从本土走向全球。京瓷目前的产品涵盖了汽车零部件、半导体零部件、电子元器件、信息通信、办公文档、生活与环保；Coorstek 产品全是基于陶瓷产品进行拓展，涵盖了化学、电子、能源、医疗、半导体、国防产品，产品线上看，从结构陶瓷往高端的功能陶瓷进行拓展。从产品销售上看，从本土拓展走向全球化。京瓷一开始设立在京都，产品销售集中在日本国内，后来通过并购和设立境外子公司与生产基地的方式把产品销售往全球拓展；Coorstek 一开始在美国成立，一方面产品在美国销售，后来陆续开拓了欧洲、亚洲市场，进行了全球化布局。内生方面加强研发，外延方面进行全球化并购，产品从国内走向国际是京瓷和 Coorstek 从小公司走向全球化大公司的成长路径。

外延并购和产品拓展方面，京瓷走向系统集成，Coorstek 始终围绕核心陶瓷产品。京瓷一开始以先进陶瓷为核心，进行产品的布局和拓展，后来走向系统，产品涵盖了手机、电脑、打印机等整机集成产品。京瓷的陶瓷核心产品一直保持稳定的增长，但其手机、电脑、打印机等业务部门表现平平。Coorstek 则是采取的完全不一样的策略，始终坚持以先进陶瓷技术为核心，进行产品方面的拓展，从一开始的金属喷镀陶瓷到碳化硅、碳化硼、氧化锆、碳化硅产品，应用于集成电路基板和封装、化学、能源、医疗、半导体、国防产品。京瓷的手机、电脑、打印机等业务在日后表现不佳，Coorstek 始终围绕核心能力进行材料和更多应用场合的拓展更值得借鉴。以先进陶瓷技术为核心，往先进材料和更多应用高端场合进行拓展的战略值得国内企业借鉴。

从京瓷与 Coorstek 的发展历史，我们有如下的借鉴：

借鉴一：始终围绕核心能力，在产业链核心做产品拓展。产品拓展上，京瓷最终走向系统设备集成，Coorstek 始终围绕陶瓷核心产品拓展。京瓷零部件类产品带动业务成长，设备类业务包括打印机、复印机、办公设备和手机等业务增长缓慢，手机业务一度成为公司的拖累。Coorstek 始终围绕陶瓷核心产品做拓展，在细分领域成长为行业龙头。三环与京瓷和 Coorstek 的产品差距就是未来替代的方向。

借鉴二：注重研发，通过内生和外延，进行产品品类拓展。京瓷和 Coorstek 都是基于核心的陶瓷能力，通过内生和外延的方式，不断拓展产品的种类和应用范围，带动成长。

借鉴三：全球化布局。全球化布局包括全球化并购与全球化市场开拓。京瓷和 Coorstek 在其成长阶段，都进行了全球化的并购与全球化的市场开拓，最终成长为全球性公司。

先进陶瓷行业市场空间大、壁垒高、产品可扩展性强。国产先进陶瓷公司应该以先进陶瓷核

心技术为支撑，围绕核心能力进行先进材料的研发，拓展更多的应用场合，通过外延并购的方式进行产品和市场的全球布局，把握产业链中高壁垒与高利润环节，是国内先进陶瓷企业应有的厂长路径。

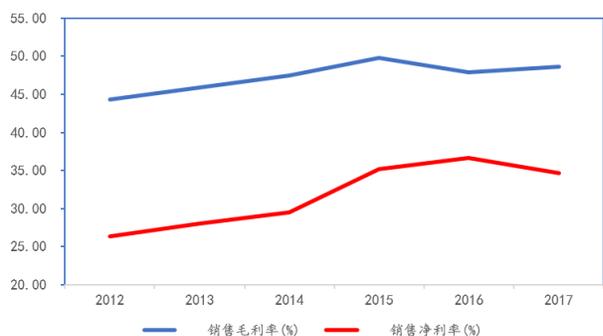
2 公司：研发智造打造高壁垒平台，内生外延共发展

2.1 高壁垒高毛利，奠定国内先进陶瓷企业龙头地位

三环集团成立于1970年，前身是无线电瓷件厂，1992年由国有企业整体改制为潮州三环集团股份有限公司，2014年在深交所上市。目前，公司已经发展成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，经营范围包括光纤陶瓷插芯、陶瓷封装基座、MLCC、燃料电池隔膜板、指纹识别盖板等成熟业务及陶瓷手机后盖、电子料浆等新型业务。

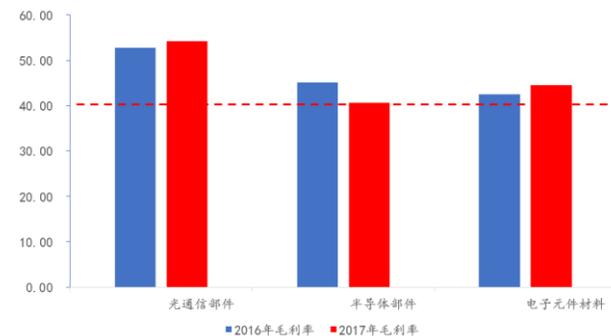
电子陶瓷行业的技术壁垒较高，公司是A股上市公司中唯一打通了从粉体原材料、毛坯、烧结、后道加工所有流程环节的公司，其中的关键设备，实现了自制或进行了改造，每一个环节的壁垒高，公司全部打通，能够获取到各个环节的利润。公司整体毛利率始终维持在44%以上、公司上市后净利率维持33%以上。分业务来看，除了传统业务（电阻、陶瓷基体）毛利润大约30%，其他业务毛利润均在40%以上。

图表 19：公司毛利净利维持在较高水平



资料来源：Wind，太平洋研究院整理

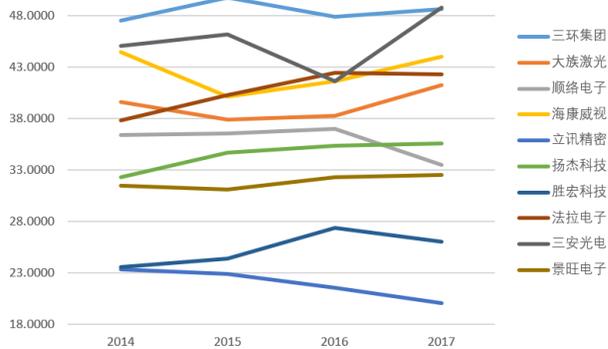
图表 20：2016-2017 年各业务毛利率情况



资料来源：Wind，太平洋研究院整理

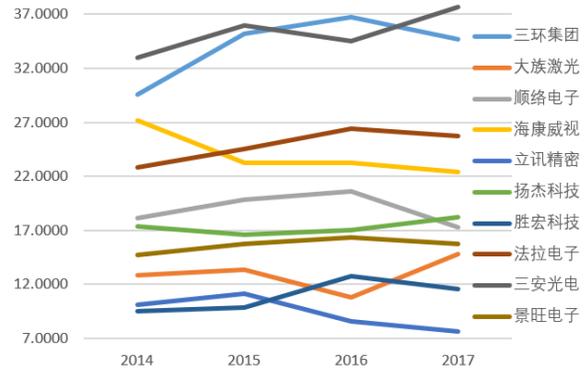
三环集团在整个电子板块中，盈利能力突出；与A股电子板块龙头公司相比较，毛利率和净利率排名靠前，优势明显。

图表 21：公司近 4 年毛利率与电子龙头公司对比



资料来源：Wind，太平洋研究院整理

图表 22：公司近 4 年净利率与电子龙头公司对比



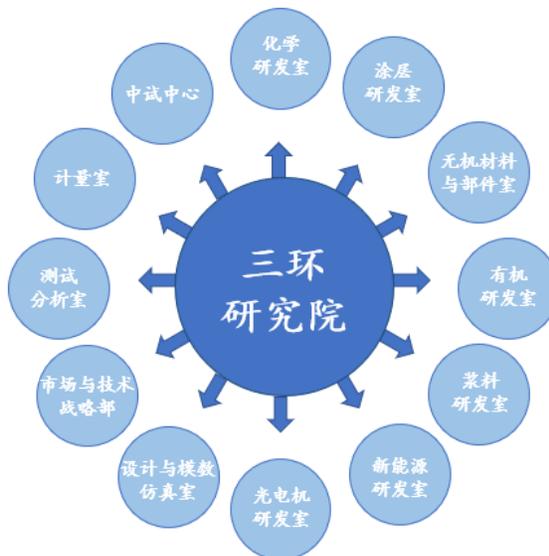
资料来源：Wind，太平洋研究院整理

2.2 研发投入稳步增加，提升核心竞争力

公司实施“量产一代、储备一代、研发一代、调研一代”的创新驱动循环，基于“材料+”战略，不断研发新产品并成功推向市场，积极开发新客户，进一步提高各大产品的市场占有率。公司深耕电子陶瓷领域近 50 年，在电子陶瓷领域具有深厚的技术积淀和设备基础。1998 年公司组建了广东省电子陶瓷工程技术研发中心，2013 年以此为基础成立三环研究院。

目前三环研究院拥有专职研发人员八百多名，研究院各类设备已能满足新产品研发、分析、小试、中试等系列研发需求，研发项目涵盖了复合材料、光器件、新能源、电子元件、电子浆料及非标机械设计等专业领域。2014 年公司建立了科学技术专家委员会，聘请 5 位工程院院士和 4 位专业学科专家担任委员会成员，为公司的项目发展提供指导和技术咨询，从而促进公司业务更快、更好地发展；2015 年集团公司博士后科研工作站挂牌成立，同年集团公司名列中国电子元件百强企业第七名。同年公司启用了新的研究院大楼，购置了大批高精度分析检测仪器，扩充了研究院和设备部的人才储备，在光机电一体化设备、智能机器人等方面加大了研发力度，以适应未来智能化、自动化生产需要。

图表 23：三环研究院研发布局



资料来源：三环集团，太平洋研究院整理

三环研究院将努力应对新型电子元器件、新材料的技术发展趋势，结合企业战略发展及应用市场情况，围绕国家战略性新兴产业重大需求及科学技术发展前沿，以市场容量大的、技术受制于国外的、对市场发展急需的新型电子元器件及关联新材料为研究核心，力争发展成为行业领域内一流的，集技术研发、技术资源服务、产业推进和人才梯队建设于一体的重要基地和平台。目前三环研究院投入力度不断加大，提高公司的核心竞争力，加强公司产品的护城河。

图表 24：公司 2013 年成立三环研究院



资料来源：公司官网，太平洋研究院整理

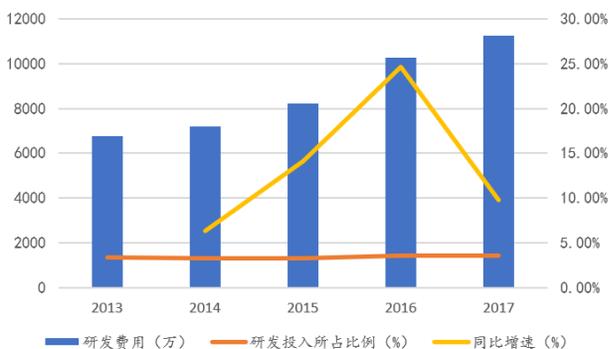
图表 25：2015 年成立博士后科研工作站



资料来源：公司官网，太平洋研究院整理

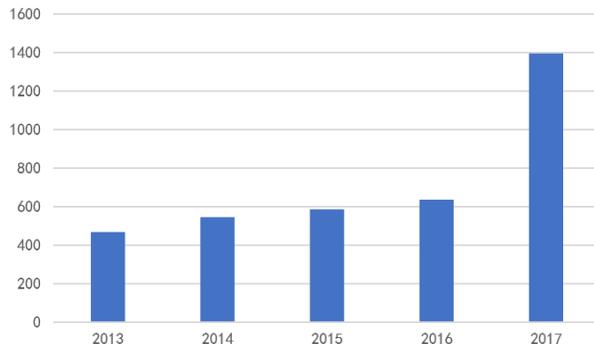
公司研发投入持续加大，研发人数持续增长。上市以来，公司不断加大研发费用投入，研发人数稳定增加。2016 年增加明显，研发费用同比增长 24.67%，专职研发人数达到 634 人；2017 年研发投入增加到 1.13 亿元，增速 9.82%，研发人员增加到 834 人。主要是加大对手机陶瓷后盖、电子料浆、陶瓷封装劈刀等众多新品的研发以及加码智能化生产线改造，以降低人工成本。公司的研发投入目前逐步产生收入，手机陶瓷后盖业务已经开始推向市场，即将迎来爆发期，电子料浆、陶瓷封装劈刀等新业务有望在 2018 年开始成为新的增长点。

图表 26：公司研发投入稳步增长



资料来源：Wind，太平洋研究院整理

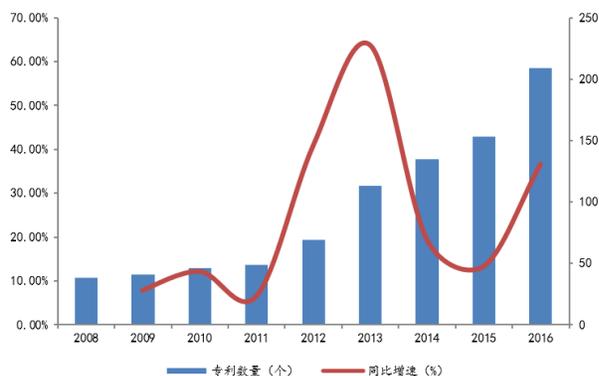
图表 27：公司研发人员持续增加



资料来源：Wind，太平洋研究院整理

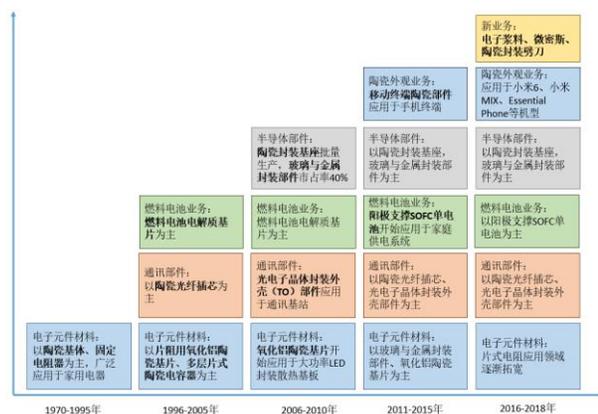
2011 年以来，公司专利数量快速增加，2016 年公司所获专利数超过 200 件。同时，新品研发周期大大缩短，由之前的十年研发一代新产品发展到目前的 3-5 年推出多项产品，同时公司布局也在加速，同时布局电子浆料、IC 封装劈刀、新能源电池等新产品。公司通过持续加大研发投入来增强公司研发实力，加快新品研发速度，抢占技术战略高地，为公司长期稳定发展奠定基础。

图表 28：公司 2011 年以来专利数量快速增加



资料来源：专利之星，太平洋研究院整理

图表 29：公司新产品推出速度加快



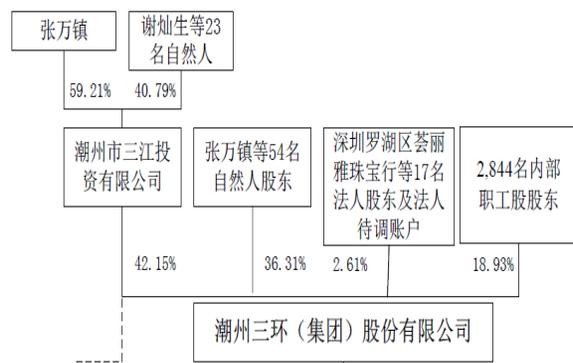
资料来源：公司资料，太平洋研究院整理

经过 50 多年的沉淀积累，三环集团拥有一只强大的专业设备制造队伍和广泛的制造能力，在陶瓷、玻璃、物理、化学、后道加工方面积累深厚，经营并建立起中国人自己的材料技术平台，多次打破国外的垄断。目前，公司 90%的关键设备及零部件均实现自制，满足基本生产需求外，可以满足新品的研发、分析、小试、中试等系列研发需求。公司测试体系完善，具备电压、绝缘、冷热循环、机械性能、表面轮廓测试能力，拥有质谱仪、X 射线、视觉检测设备、电子显微镜等先进设备，保障了公司的研发进程和产品品质。研发项目涵盖了复合材料、光器件、新能源、电子元件、电子浆料及非标机械设计、软件、工业自动化、仿真模拟、热工技术等专业领域。关键设备的自制，巩固公司行业龙头位置的同时，为其生产效率、成本控制、规模扩产以及持续快速地开发新产品提供了坚实的设备基础，是公司得以享受较高毛利率的重要原因。

2.3 激励机制灵活，文化务实有效，精益管理到位

公司在管理方面，施行灵活的股权激励机制，加强核心人员动力，保持核心员工稳定，保持公司核心竞争力。公司上市时，公司 2,844 名内部员工持股 7,246.4 万股，持股比例 18.93%。公司上市以来施行两期股权激励计划，2015 年 9 月授予 758 名核心员工 621 万股限制性股票，2017 年 12 月给予 719 名核心员工 1351 万股限制性股票。公司通过两期股权激励，保障了核心团队的稳定性和凝聚力。

图表 30：公司上市时内部员工持股比例



资料来源：招股说明书，太平洋研究院整理

图表 31：两次股权激励概况

时间	2015 年 9 月	2017 年 12 月
授予对象	758 名核心员工	719 名核心员工
数量	621 万股限制性股票，价格 19.08 元/股	1351.5 万股限制性股票，价格 11.15 元/股
解锁条件	2015~2017 年净利润相比 2014 年同比增长分别达 22%、24%、26%。	以 2014~2016 年为基准，2017~2019 年营收同比增长 15%、25%、35%

资料来源：公司公告，太平洋研究院整理

务实有效的文化，鼓励员工创新并进行奖励。三环集团以人为本的管理理念，形成了“诚信勤勉、科技创新、尊重人才、协作友爱”的企业文化，公司提供员工宿舍、建设藏书 4 万多册的图书馆、每年举行集体婚礼等，让员工集中精力于工作。鼓励员工创新，并对创新成果进行奖励。2018 年 1 月 20 日集团公司隆重召开了年度技术、管理创新项目奖暨三环之星、非定级人员模范奖表彰大会。对 2017 年完成的 248 项技术、管理创新项目进行了表彰奖励，其中 1 个项目获一等奖，13 个项目获三等奖，64 个项目获四等奖，170 个项目获效益奖。

图表 32：三环集团集体婚礼



资料来源：公司资料，太平洋研究院整理

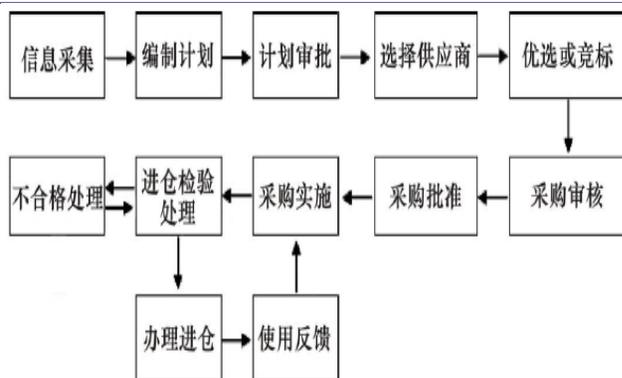
图表 33：三环集团 2017 表彰大会



资料来源：公司资料，太平洋研究院整理

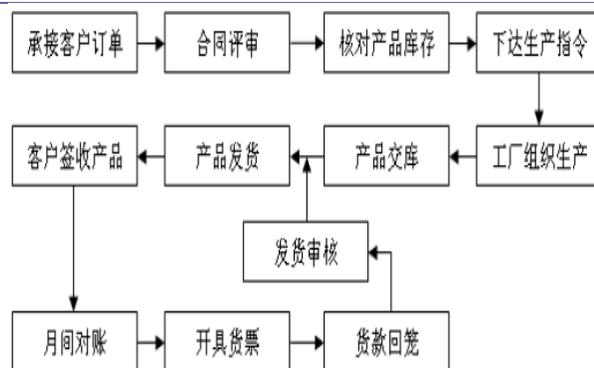
公司在采购、加工、销售等各个生产环节实施精细化管理。采购方面，公司以直接采购模式为主，降低了采购成本；公司对常用的大宗物资根据不同的月产量区间设定相应的合理库存量标准，降低库存积压；公司制定了全方位的考核制度，以确保公司原材料库存合理、周转快速。在加工方面，公司设备自给率高，降低了公司生产成本。销售方面，公司采用直销模式，大幅减少销售成本，公司销售费用仅 2% 左右；公司根据销售框架协议和历史销售经验对商品进行备货，避免压货；同时公司将资金的安全回笼放在首位，最大程度减少坏账损失。

图表 34：公司采购模式



资料来源：招股说明书，太平洋研究院整理

图表 35：公司销售模式



资料来源：招股说明书，太平洋研究院整理

2.4 内生技术同源平台效应凸显，内外并举进行产品与市场拓展

技术同源方面，三环集团拥有先进陶瓷技术从粉体、毛坯、烧结、后道加工的垂直一体化能力，公司产品基于核心技术产品拓展。基于核心技术做品类扩张，不用很大的投入，就有不错的产出。公司的陶瓷插芯和陶瓷劈刀具有共同的底层技术；公司的手机陶瓷背壳和陶瓷外观件、公司的陶瓷基片与燃料电池隔膜板都有共通的技术；并购的微密斯点胶阀中的关键技术与公司具有

协同性；公司已经开发出电阻浆料，未来还可拓展更多的浆料品类。未来公司的产品研发方面，还会进一步体现出同源的技术系统性。客户重叠方面，公司产品线丰富，未来可为同一客户提供更多的产品品类，未来随着公司存产品不断丰富，客户协同效应还会进一步加强。

图表 36: 三环集团陶瓷插芯和陶瓷劈刀



资料来源：公司官网，太平洋研究院整理

图表 37: 陶瓷基片和燃料电池隔膜板



资料来源：公司官网，太平洋研究院整理

平台效应凸显，全球范围内进行外延并购，进行资源与市场整合。三环集团经过多年发展，已经成为国内的先进陶瓷平台，具备全球范围的整合能力。2017年4月，三环集团通过旗下全资子公司与 Vermes Microdispensing GmbH 前股东就收购 Vermes 100% 股权达成共识，并签订股权购买协议，约定 100% 股权收购分三步执行，其中 2017 年收购 92% 股权，收购对价 4093 万欧元；2020 年收购 4% 股权，2023 年收购剩余的 4% 股权。2017 年 8 月 7 日，公司完成第一步收购款项的支付，完成相关公证程序，并且能对 Vermes 的财务、管理形成控制，完成对 Vermes 的收购。三环集团能够提供微密斯中的关键零部件，并且能够帮助微密斯打开中国市场。三环集团进行全球范围的资源整合的能力初见端倪，我们判断三环集团未来将继续进行全球范围的资源与市场整合。

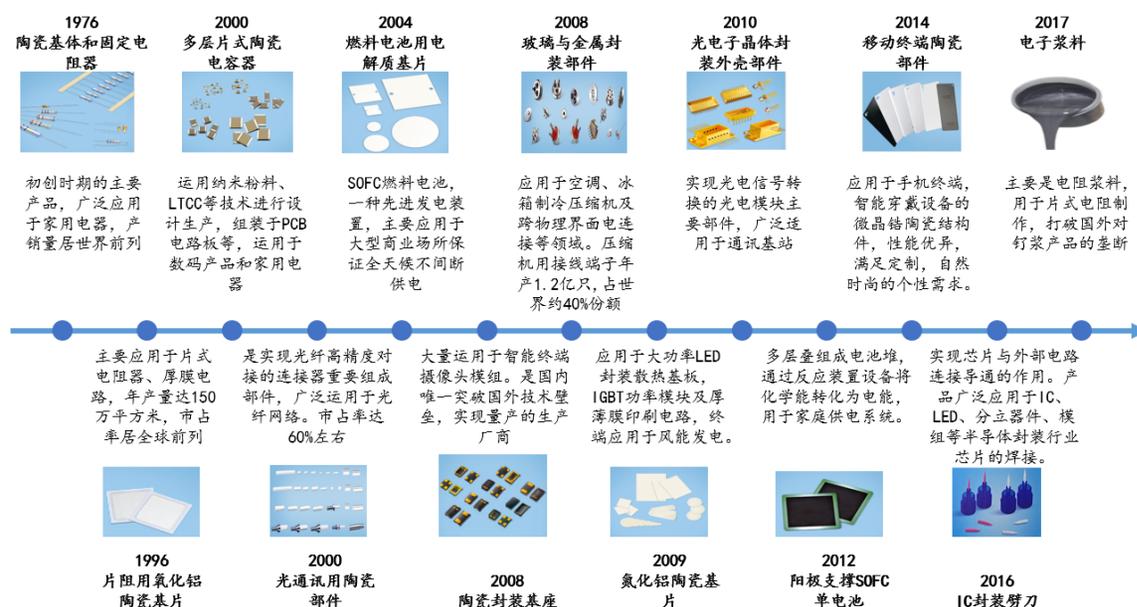
3 业务分析：现有产品快速放量，新产品储备丰富

3.1 三环集团业务体系

三环集团深耕陶瓷材料行业近 50 年，紧跟现代新型陶瓷业发展步伐，公司在材料、产品、装备研发与制造环节积累了丰富的经验，掌握多个领域的核心技术，自主创新及研发实力雄厚，连续 28 年名列中国电子元件百强企业，其中光纤陶瓷插芯、氧化铝陶瓷基片、电阻器用陶瓷基体等产销量均居全球第一，压缩机接线端子国内市场占有率第一，陶瓷封装基座产品实现国内独家量产。主要的产品包括：陶瓷光纤插芯、陶瓷外观件、半导体部件、电子元件、燃料电池隔膜板、压缩机接线端子，最近 2 年研发了陶瓷封装劈刀和电阻浆料等产品，目前技术储备丰富，有电堆等具有一定功能的模组产品，从结构陶瓷件走向功能陶瓷件，从单个独立陶瓷件走向模组化。

立足核心技术，不断进行产品拓展。三环集团成立之时，依靠陶瓷基体和固定电阻器打入市场，广泛应用于家用电器，到现在产品销量居世界前列；直到1996年开发成功了片阻用氧化铝陶瓷基片，应用于片式电阻器、厚膜电路；2000年开发了多层陶瓷电容器，突破纳米粉料，BME浆料技术与金属陶瓷高温共烧技术实现多层陶瓷电容量产；2000年还开发了光通信用陶瓷插芯和套筒，丰富了产品线。2004年开发了SOFC燃料电池隔膜电介质基片，为单一大客户BloomEnergy供货；2008年开发了陶瓷封装基座和接线端子，陶瓷封装基座广泛应用于晶振封装，打破国外垄断，国内唯一实现量产；接线端子方面，应用于冰箱、空调制冷压缩机及跨物理连接等领域。公司2009年开发了氮化铝陶瓷基片、2010年开发了光电子晶体封装外壳、2012年开发了阳极支撑SOFC单电池、2014年进入消费电子外观件领域、2016年成功开发了IC封装陶瓷劈刀，2017年研发出了电阻浆料。三环集团立足核心技术，不断进行产品拓展，新产品是在旧产品基础上进行进一步的提升，用于新的领域；从产品开发进程看，公司自2008年以后，新产品的推出不断加快。

图表 38：三环集团产品发展历程

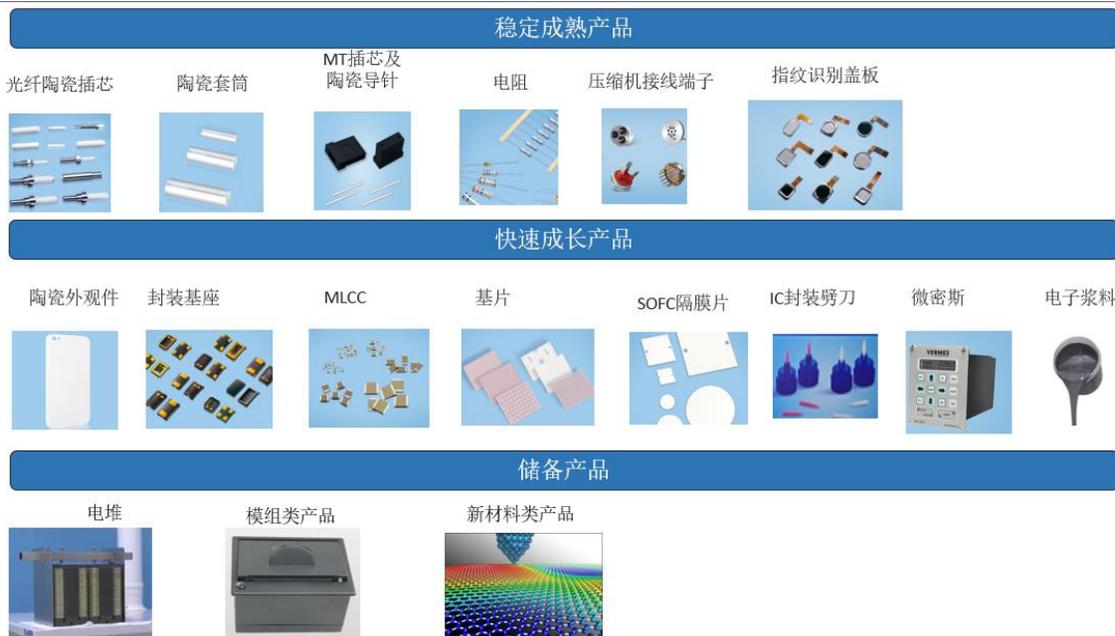


资料来源：三环集团，太平洋研究院整理

产品梯度有序推进，确保未来长期稳健发展。根据三环集团的产品成熟度与市场空间，我们把三环集团的产品分为三类：第一类为成熟稳定类产品，此类产品特征是产品技术成熟占率较高，未来持续稳定发展，公司的陶瓷光纤插芯、电阻、接线端子属于此类产品；第二类为快速成长类产品，此类产品随着应用范围拓展能够打开更大的市场空间，三环集团凭借技术和成本优势扩张产能，快速抢占市场份额，公司的消费电子外观件、PKG、陶瓷基片、MLCC、燃料电池电介质基片、陶瓷劈刀、电子浆料、压电喷射阀属于第二类产品；第三类产品为储备类产品，包括电堆等产品。

三环集团产品梯度推进，成熟稳定类产品提供稳定现金流，快速成长类产品带来公司中期稳健成长，储备类产品推动公司长远发展。

图表 39：三环集团产品线



资料来源：Wind，太平洋研究院整理

3.2 成熟稳定类产品提供稳定现金流

三环集团成熟稳定类产品包括陶瓷光纤插芯、接线端子、电阻，此类产品技术成熟，产品生命周期长，平稳增长，提供稳定的现金流。

3.2.1 陶瓷光纤插芯：量增价稳，国产替代典范

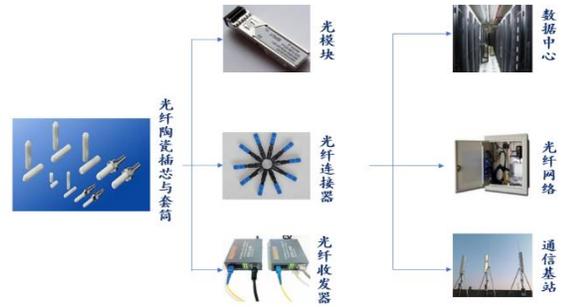
三环集团 2000 年开发了陶瓷光纤插芯与套筒产品，是实现光纤对准连接的重要部件。陶瓷光纤插芯与套筒两者配套使用，主要应用于光纤连接器。光纤连接器作用是固定光纤线的一端，并通过外围散件，实现与另一光纤线高度精确的对接和紧固的作用，主要由光纤线、光纤陶瓷插芯及耦合套筒等外围散件组成，其中光纤陶瓷插芯是关键部件，占光纤连接器整体成本的 50%左右。光纤连接器是光通信系统中使用量最大的电子元件，广泛应用于光模块、光纤连接器和光收发模块，下游的具体应用主要包括通信基站、光纤网络和 IDC 数据中心建设。

图表 40: 公司光纤插芯套筒



资料来源: 三环集团, 太平洋研究院整理

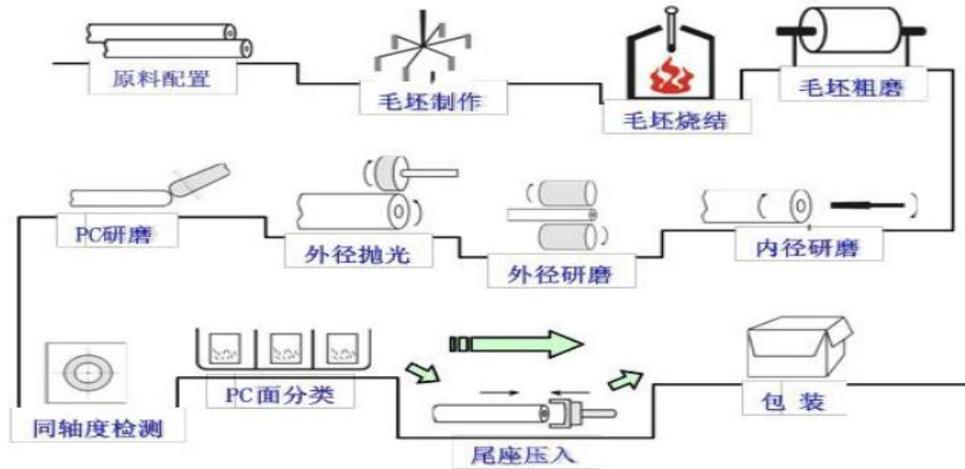
图表 41: 陶瓷光纤插芯与套筒下游应用



资料来源: 太平洋研究院整理

精度要求严格，技术壁垒高。光纤陶瓷插芯以氧化锆粉为主要原材料，材料配方要求严格；原材料经过混炼造粒、注射成型、高温烧结和精密研磨加工等工序制作而成，工艺要求高；为精确传递信号，光纤陶瓷插芯制造精度要求非常高，单模的产品中心轴同心度必须小于 1 微米，多模产品同心度也必须小于 4 微米，光纤陶瓷插芯具有较高的技术壁垒。

图表 42: 光纤陶瓷插芯工艺流程图

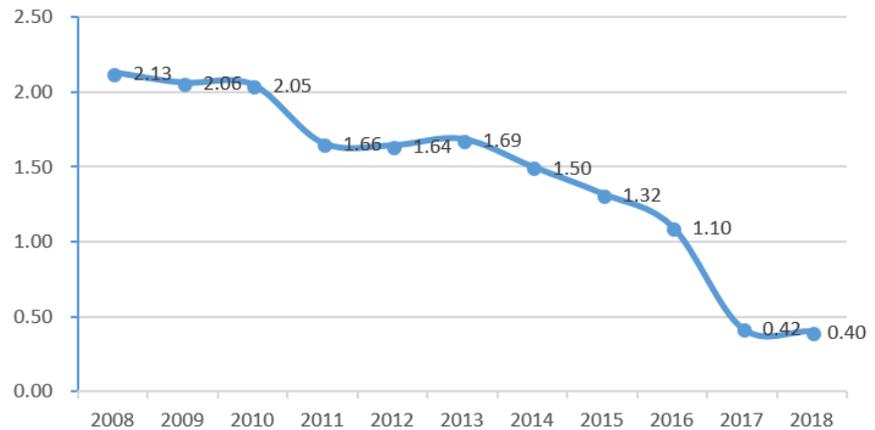


资料来源: 招股说明书, 太平洋研究院整理

掌握核心技术，具有成本控制优势，进口替代典范。陶瓷光纤插芯在 2000 年以前，由以京瓷为代表的公司所垄断，自 2000 年开始三环集团开始了进口替代之路。陶瓷光纤插芯主要成本包括氧化锆粉体、耗材、人力成本和设备折旧，其中直接原料成本占比 60%以上。三环集团目前实现了粉体完全自制、关键耗材自制，大大降低了成本。2012 年以前，氧化锆粉体主要依赖日本进口，2012 年开始三环集团开始自制粉体，耗材之前从外面采购，价格昂贵，后也实现了自制，成本得

到很好的控制；设备方面，三环集团实现了插芯生产设备的自制，自动化能力进一步加强，效率和良率得到了提升，进一步降低成本。京瓷的插芯最早卖 18 元左右一个，在三环积极的竞争下，目前价格从 20 多元下降到了 4 毛钱左右，三环集团的市占率从无到有，到目前约有 70% 的市占率，是国产先进陶瓷产品进口替代的典范。三环集团现有产品未来有望复制插芯的市占率，在全球内获得大量的市场份额。

图表 43：最近几年陶瓷光纤插芯价格走势



资料来源：招股说明书，太平洋研究院整理

陶瓷光纤插芯与套筒业务，未来的成长驱动主要来自于通信基站、光纤网络和 IDC 数据建设。通信基站方面，随着 5G 建设的推进，陶瓷插芯用量成倍增长。从 2G、3G、4G 到 5G，信息传播速度提高，通信频率提高，信号波波长大幅缩短，覆盖范围缩小，基站密度加大，需要建设更多的基站。据中国联通网络技术研究院预测，5G 基站数量是 4G 的 2 倍以上，基站数量的暴增势必产生更大光纤连接器需求，成为光纤插芯市场规模快速的主要动力。数据中心建设方面，大数据中心持续推进，带来更多光纤插芯需求。伴随大数据时代的来临，数据量的爆发式增长，数据中心建设投资规模年复合保持 30% 以上的增速。数据中心为用户提供服务需要通过光纤来实现，进一步需要更多光通信部件。《2015-2016 年中国 IDC 产业发展研究报告》数据显示，未来三年整体 IDC 市场增速仍将保持在 35% 以上，到 2018 年中国 IDC 市场规模将接近 1,400 亿元，数据中心的持续推进带来更多的光纤插芯和套筒需求。光纤网络方面，主要来自于光纤到户，据工信部统计数据显示，2016 年我国互联网宽带接入用户数量累计达到 2.97 亿户，而全国共有 4.2 亿户，普及率为 70.7%，因此未来仍有将近 30% 的发展市场空间。

图表 44：全球 5G 推进时间表



资料来源：信通院，太平洋研究院整理

图表 45：中国 IDC(数据中心) 市场规模



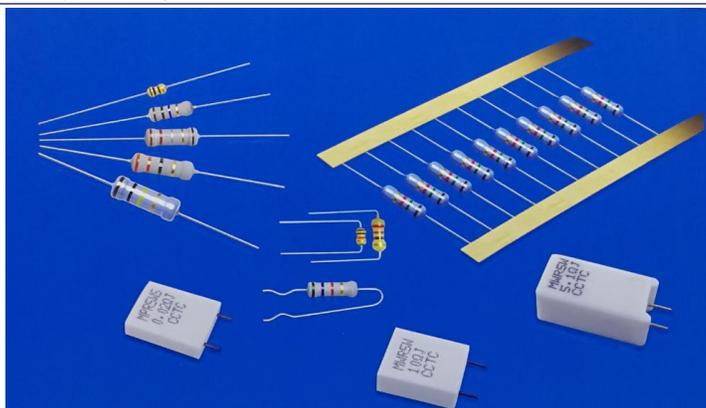
资料来源：信通院，太平洋研究院整理

三环集团陶瓷光纤插芯与套筒未来三年保持 10%出货量增速。公司具备光纤陶瓷插芯完整生产线，产品品质已经获得市场认可。生产技术方面，公司在材料、生产技术、设备上具有较强优势，已经形成了完整的生产线。产品技术居国际先进水平，同轴度和尺寸精度高，插入损耗低，强度高、耐磨损、插拔次数高等特点。公司产品在市场上占有主导地位，公司生产的相关产品为主要的通信运营商和通信设备厂商优先采用，上市时公司的市场占有率已经达 50%；2017 年，公司通过主动大幅降价的方式获得了近 70% 的市场份额，成为市场的绝对主导者，我们认为，行业方面陶瓷光纤插芯和套筒市场出货量每年预计 10% 的增速，三环集团的增速略快于行业增速。

3.2.2 电阻与接线端子业务稳定，现金牛业务

三环集团的电阻产品主要为陶瓷电阻基体与陶瓷电阻。电阻以陶瓷基体为本体做电阻，有碳膜电阻、金属膜电阻、金属氧化物电阻、熔断电阻、陶瓷封装水泥电阻。三环集团产品同等功率限制条件下体积小，价格低，提供各种阻值。公司电阻主要应用于家电产品，近年来产品稳定，产销量居世界前列。

图表 46：三环集团电阻产品



资料来源：公司官网，太平洋研究院整理

公司的接线端子属于金属玻璃封接产品，是将熔融玻璃与预先氧化的灼热金属或合金表面充分浸润，当玻璃和金属冷却后，二者就能牢固结合为一个气密封接件。玻璃-金属封接件由盖体、玻璃和芯柱三部分组成，玻璃绝缘性能好、导热系数低，可在盖体和芯柱之间充当密封绝缘介质。压缩机接线端子是冰箱和空调制冷压缩机中最重要的部件之一。将端子的金属盖体与压缩机壳体焊接为一体，通过芯柱就能将电流输送入压缩机内部，同时保持壳体绝缘密闭，防止高压制冷剂外泄。近年来，家电市场与冰箱市场进入饱和，冰箱和空调销量稳定，因此对接线端子需求稳定，未来接线端子产品保持稳定。

图表 47: 接线端子产品



资料来源: 公司官网, 太平洋研究院整理

图表 48: 国内空调和冰箱销量



资料来源: Wind, 太平洋研究院整理

3.3 快速发展类业务: 推动公司中期稳健发展

快速发展类业务产品有升级空间，随着应用范围拓展能够打开更大的市场空间，三环集团凭借技术和成本优势扩张产能，快速抢占市场份额，公司的消费电子外观件、PKG、陶瓷基片、MLCC、燃料电池电介质基片、陶瓷劈刀、电子浆料、压电喷射阀属于此类业务。

3.3.1 消费电子外观件: 手机陶瓷背壳与可穿戴外观件迎来爆发

手机陶瓷外观件: 提供高端质感, 受益 5G 趋势

目前智能手机主要的背板材料包括金属（铝/镁合金，不锈钢等），塑料（主要是聚碳酸酯），强化玻璃。由于外观设计，尤其是外壳材质、颜色等成为手机竞争和目标用户定位的工具，近两年很多品牌推出陶瓷后盖手机。2014 年年初金立推出的天鉴 W808 中首次采用陶瓷背壳，2014 年至今，酷派、华为、一加、小米等手机厂商纷纷跟进，采用氧化锆陶瓷作为手机背板。目前陶瓷后盖受成本价格和产能的影响渗透率还比较低，我们认为解决成本和产能的问题后，主流的品牌厂商将会使用陶瓷背壳。2017 年以来，小米 MIX2S 和 OPPO R15 都开始采用了陶瓷背壳，下半年有望有更多的机型会采用陶瓷背壳。另外，随着 5G 通信和无线充电的普及，背壳将不能再使用金属背壳，陶瓷将充分受益于手机背壳去金属化的趋势。无线充电方面，三星 Galaxy S/edge、Galaxy

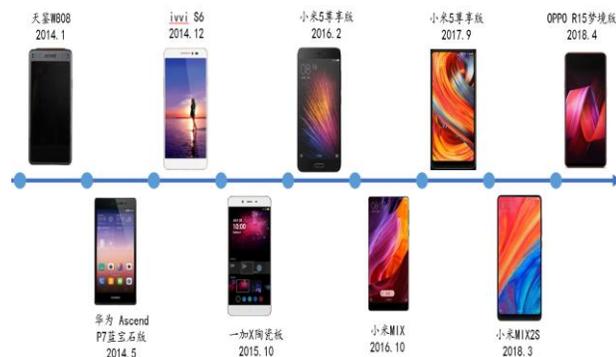
Note、索尼 Xperia Z4v、谷歌 Nexus 6、小米 MIX2S、华为 Mate RS 等手机均采用了无线充电功能。随着苹果新品手机 iPhone X 采用无线充电，无线充电的大趋势得到了确认。由于金属机壳对电磁场有屏蔽和吸收的作用，会影响无线充电的传输效率，所以无线充电功能不能用在金属后盖手机中。但是电磁波可以顺利穿透塑料、玻璃、陶瓷等非金属材料，手机要实现无线充电功能，就必须采用非金属后盖。5G 时代金属背壳会屏蔽天线信号，并且天线为 8X8 或 16X16 的 MIMO 矩阵天线在金属背壳上无法实现，背壳去金属化是必然趋势。

图表 49：小米 MIX2S 陶瓷手机



资料来源：小米，太平洋研究院整理

图表 50：陶瓷背壳手机产品



资料来源：公开资料整理，太平洋研究院整理

采用陶瓷背壳，能够提供差异化的高品质质感。背壳去金属化来看，替代材料有玻璃、塑料和陶瓷。塑料材料最便宜，但是由于耐磨性差、散热性差；玻璃和陶瓷材料相比，色泽圆润、光泽度好、具有亲肤的手感；陶瓷背壳强度大硬度高，陶瓷后盖更耐弯折，耐磨损，耐刮划、散热好更加符合现代人的审美和消费心理。三环集团推出的火凤凰系列陶瓷，采用纳米级二氧化锆粉体，具有超强的抗弯折强度，超常的断裂韧性，良好的刚性和高耐磨性，并且对于信号无屏蔽。陶瓷背壳的介电损耗可以做到玻璃的二十分之一，对信号的影响更小。

图表 51：各种材料参数对比

项目	莫氏硬度	维氏硬度	抗折硬度	断裂韧性
微晶锆	8.5	1350HV	1000-1500MPa	15-30 MPa/m ^{1/2}
蓝宝石	9.0	2000HV	900MPa	3 MPa/m ^{1/2}
金属（不锈钢）	5.5	800HV	200-300MPa	80 MPa/m ^{1/2}
钢化玻璃	6.5	400-850HV	125MPa	2-5 MPa/m ^{1/2}

资料来源：太平洋研究院整理

图表 52：三环集团火凤凰系列陶瓷背壳特性



资料来源：太平洋研究院整理

彩色陶瓷背壳提供更丰富的差异化选择。陶瓷还能够实现彩色背壳、带图案的背壳，实现更

多的差异化选择。彩色背壳方面，三环集团能够实现珍珠白、星空黑、水晶粉、樱草黄、浅草绿、深海蓝等多种颜色的背壳，还可以根据客户定制实现印花背壳，融入文化的元素，成为时尚潮流的新选择。

图表 53: 三环集团彩色陶瓷背壳产品



资料来源: Wind, 太平洋研究院整理

图表 54: 三环集团印花与渐变色陶瓷背壳产品



资料来源: Wind, 太平洋研究院整理

良率提升，成本下行，规模效应凸显，陶瓷手机背壳渗透率有望大幅提升。目前手机陶瓷背壳单价约 100-200 元，相比于 3D 玻璃背壳 80-120 元成本高出几十元，高成本限制了陶瓷背壳的大规模使用。目前三环集团 3D 陶瓷背壳良率能做到 60% 以上，良率未来有进一步提升空间，良率提升带来成本下行，成本下降会促进下游的使用。三环集团还能够 Unibody 中框背壳一体化产品，相比于单独的金属中框+陶瓷背壳能够省去金属中框，并且能够提供更好的用户体验，未来随着产品良率的提升，当 Unibody 背壳成本能够下降到和玻璃背壳+金属中框相当时，将实现规模替代。我们测算到 2022 年手机陶瓷背壳渗透率达到 12%，手机陶瓷背壳均价下降到 120 元，未来市场空间 226 亿元。

图表 55: 小米 MIX2 Unibody 陶瓷手机



资料来源: 小米, 太平洋研究院整理

图表 56: 陶瓷背壳手机市场空间测算

	2018	2019	2020	2021	2022
手机出货量(亿)	14.50	14.79	15.09	15.39	15.70
陶瓷背壳渗透率	1%	2%	5%	8%	12%
陶瓷背壳手机出货量(万)	1450	2958	7543	12310	18834
陶瓷背壳手机出货量增速		104%	155%	63%	53%
单价(元)	200	180	160	150	120
市场空间(亿元)	29	53	121	185	226
市场空间增速		84%	127%	53%	22%

资料来源: 太平洋研究院整理

三环集团陶瓷背壳全球领先，引领行业发展。三环推荐目前具备粉体制备、毛坯成型、毛坯

烧结、后加工的垂直一体化生产能力，目前已经形成 500 吨/月的粉体生产能力，200 万/月毛坯生产能力，18 年年中达到 300 万/月的毛坯产能，100 万/月的成品供货能力。下游厂商积极打样，目前小米、Oppo 开始量产陶瓷背壳，陶瓷机壳累计出货量超过百万片，全球手机陶瓷背壳出货的龙头，未来前景光明。

图表 57：走进三环新进陶瓷之旅



资料来源：三环集团，太平洋研究院整理

可穿戴设备陶瓷外观件：渗透率逐步提升

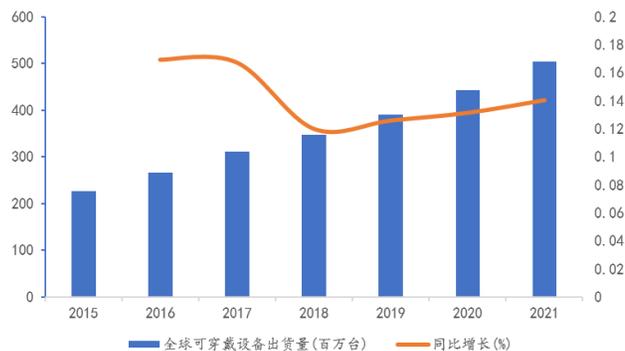
除了手机背壳外，可穿戴设备上使用陶瓷产品也在不断扩大。苹果的 apple Watch 3 成为了手表类产品使用陶瓷基座的典型代表，除此之外，华米手环、Amazonfit，TicWatch 均使用了陶瓷外壳。陶瓷外壳能够提供如宝石般的外观、温润如玉的手感、对皮肤不过敏等优势，外观出色，佩戴体验舒适。陶瓷可穿戴外观件越来越成为高端可穿戴产品的选择。

图表 58：陶瓷基座的可穿戴设备



资料来源：公开资料，太平洋研究院整理

图表 59：2015-2021 全球可穿戴设备出货



资料来源：IDC，太平洋研究院整理

可穿戴设备包括智能手表、智能手环等产品，最近几年以来呈现快速增长的趋势。2016 年全球可穿戴设备出货量 26588 万台（包含蓝牙耳机），预计 2017 年全球可穿戴设备出货量增幅将达到 16.7%，总销量将达到 31037 万台，全球总营收为 305 亿美元，其中有 93 亿美元来自于以苹果

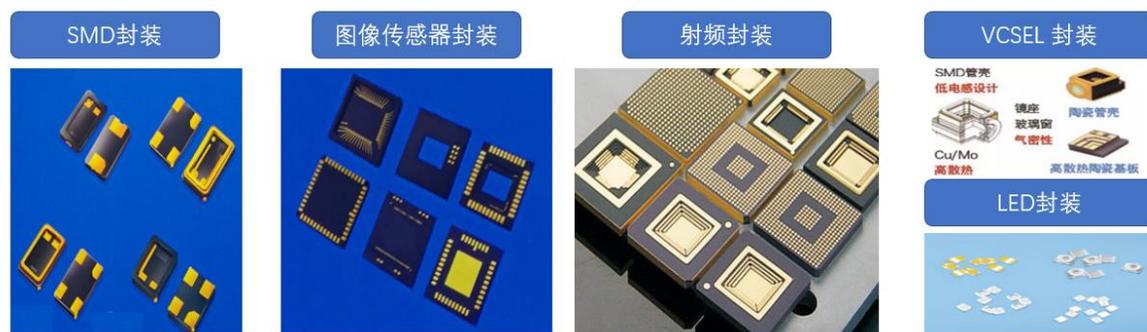
AppleWatch 和三星 Gear 为代表的智能手表类产品。预计到 2021 年，全球将卖出 5.05 亿台可穿戴设备，其中智能手表销售量将接近 8100 万支，占整体可穿戴设备销售量的 16%。可穿戴设备手表手环类产品的快速成长，陶瓷外壳渗透率提升，拓展了陶瓷外观件的市场空间。

3.3.2 陶瓷封装基座：百亿市场空间，复制插芯市占率

陶瓷封装基座主要用于石英晶体振子芯片、滤波器、射频领域的封装。陶瓷封装基座是由印刷有导电图形和冲制有电导通孔的陶瓷生片，按一定次序相互叠合并经过气氛保护烧结工艺加工后而形成的一种三维互联结构，用于为芯片提供安装平台，使之免受外来机械损伤并满足气密性要求，同时通过基座上的金属焊区把芯片电极与电路板上的电极连接起来，实现内外电路的导通。

三环集团 2008 年研发成功了陶瓷封装基座，打破国外垄断，开始国产进口替代历程。由于陶瓷具备高强度、高刚性、热膨胀系数小的物理特性，能够实现腔体结构设计，更好的满足小型化，轻薄化的需求。陶瓷封装基座主要应用表面贴片电子元件（SMD）的封装、图像传感器封装、射频封装、大功率 LED 封装、激光雷达 Lidar 封装等，市场空间巨大。

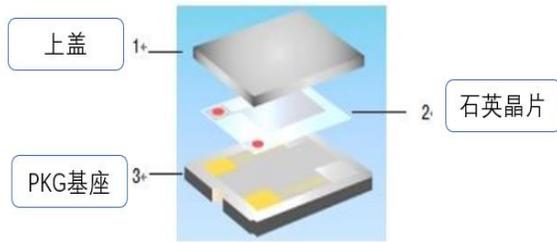
图表 60：陶瓷封装基座应用领域



资料来源：公司官网，太平洋研究院整理

三环集团的产品集中在晶振 SMD 产品。石英晶体振荡器是利用石英晶体（二氧化硅的结晶体）的压电效应制成的一种谐振器件，其结构是：从一块石英晶体上按一定方位角切下薄片，在它的两个对应面上涂敷银层作为电极，在每个电极上各焊一根引线接到管脚上，再加上封装外壳就构成了石英晶体谐振器，是电子产品中的基础电子元件。在电子线路中用于产生用于频率发生器、为数据处理设备产生时钟信号和为特定系统提供基准信号，广泛应用于彩电、计算机、遥控器、手机、相机、物联网终端中。

图表 61：石英晶体振荡器结构



资料来源：泰晶科技，太平洋研究院整理

图表 62：各种电子产品对应的石英晶体元件数量

大类	子类	石英晶体谐振器使用量 (包括石英类和高频类)
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	多功能手机	2~6
	智能手机	5~10
	GPS (导航仪)	4
	PDA (掌上电脑)	4~8
网络设备	大型基站	>10
	路由器	2
	蓝牙	2
汽车	汽车电子	30~50
	数码相机、摄像机	3~4
	机顶盒	6
消费类电子产品	平板电视	4~7
	洗衣机、空调等白色家电	2~3
	其他消费类电子产品	1~3
小型电子产品	石英钟表、计时器件	1
	多动能计算器	1
	遥控电子玩具	1~2
	电子类礼品	1

资料来源：泰晶科技，太平洋研究院整理

为了适应电子整机的小型化、轻薄化、精密化发展趋势，石英晶体元器件正在向小型化、片式化精密方向发展，贴片式石英晶体元件需求增加，已经成为世界石英晶体元件的主流产品。根据中国产业信息网数据，2012 年全球石英元器件总产量为 228 亿只，市场规模 34.6 亿美元，2017 年全球石英晶体销量 269 亿只，市场规模达到 39.3 亿美元。未来随着汽车电子和物联网需求的增多，预计全球石英元件市场保持 2-3% 的增长，目前晶振陶瓷 PKG 价格约为 1 毛钱，晶振陶瓷 PKG 市场空间约 30 亿元人民币。

图表 63：2010-2017 全球石英晶体振荡器规模发展趋势



资料来源：Wind，太平洋研究院整理

陶瓷 SMD 封装方面，三环未来可拓展的还有滤波器封装基座、图像传感器封装基座和射频封装产品。滤波器方面，多模多频会显著增加滤波器的使用量。射频电路中，每一个通信频段在发射和接收通路中需要使用 2 个滤波器，在 4G 手机中，滤波器的平均使用量为 30 个；对于全球通

手机，以苹果 iPhone7 为例，支持的频段为 40 个，需要的滤波器数量高达 80 个。5G 时代，将增加 50 个频段，单个手机支持的频段将达到 91 个，滤波器的需求量高达 182 个，未来滤波器的需求量在 5G 时代将实现爆发性增长。根据 Navian 的预测，2015-2019 年用于移动通信终端的射频前端模块总市场模将会从 119.4 亿美元增长至 212.1 亿美元，其中 60% 份额为滤波器份额，市场空间约为 127 亿美金。我们测算滤波器市场与晶振封装市场相当，约 30 亿元人民币。

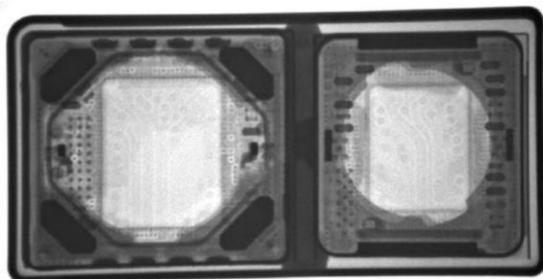
图表 64：不同制式下单个手机滤波器使用量

多模终端类型	频段选择	低通滤波器	SAW滤波器	双工器	共计
TD-SCDMA/GSM终端	GSM:B2/3/5/8 TD-SCDMA:B34/39	6	6	0	12
TD-LTE/TD-SCDMA/GSM终端	GSM:B2/3/5/8 TD-SCDMA:B34/39 TD-LTE:B38/40	8	10	0	18
TD-LTE/FDD-LTE/TD-SCDMA/GSM终端	GSM:B2/3/5/8 TD-SCDMA:B34/39 TD-LTE:B38/40 FDD-LTE:B1/7/17	8	13	3	24

资料来源：太平洋研究院整理

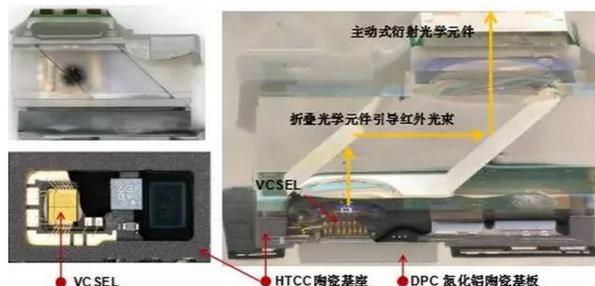
图像传感器方面，由于陶瓷绝缘性好、强度高、导热性好，逐步开始被引入图像传感器封装。苹果 iPhone X 的双摄像头和前置的 3D sensing 模块均采用了陶瓷封装。3D sensing 对于散热有更高的要求，我们判断 3D sensing 中陶瓷封装将成为主流。我们测算，全球图像传感器封装的市场规模约 20 亿元。

图表 65：苹果 iPhoneX FC 工艺陶瓷封装双摄像头



资料来源：摄像头观察，太平洋研究院整理

图表 66：iPhoneX 3D sensing 陶瓷封装



资料来源：摄像头观察，太平洋研究院整理

射频陶瓷封装基座方面，主要用于各种射频放大器和模块的封装。陶瓷封装具有良好的电气特性、密封特性、机械性能和散热性能，广泛应用于射频封装，包括多芯片模块多层陶瓷基板系列、混合集成电路封装系列、微波低噪声器件封装系列、硅及砷化镓微波功率器件封装系列、微波单片电路封装系列、光电器件及电路封装系列、制冷型红外焦平面探测器陶瓷连接件、非制冷型红外焦平面探测器金属外壳、MEMS 封装系列等场合。我们测算，射频陶瓷封装和光学器件封

装整个市场规模在 20 亿元市场空间。

图表 67：射频陶瓷封装管壳

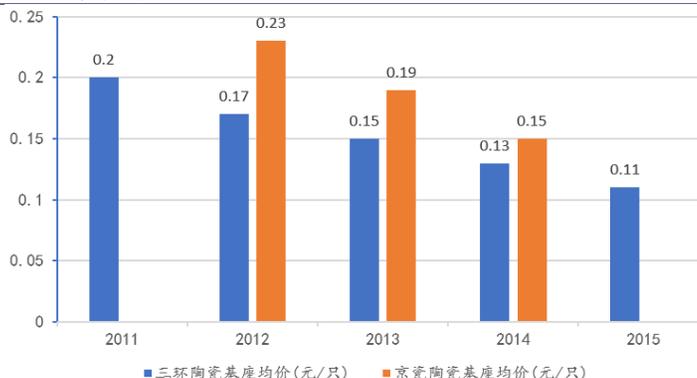


资料来源：河北中瓷，太平洋研究院整理

陶瓷封装基座在不断拓展自身的应用范围，目前来看车载雷达的 Lidar 开始使用陶瓷封装，大功率的 LED 等开始使用陶瓷封装、部分光学模块使用陶瓷封装。陶瓷封装的规模在 100 亿元以上，市场空间巨大。

三环 PKG 产品有望复制插芯市占率。陶瓷封装基座的生产工艺中，陶瓷生片冲孔、气氛保护烧结等工艺环节具有较高的技术壁垒，全球市场长期被日本企业垄断，我国陶瓷基座供应长期依赖进口。三环集团 2008 年研发成功了陶瓷封装基座，于 2010 年开始量产，三环集团成为全球能够生产陶瓷封装基座的四家公司之一，另外 3 家是京瓷、日本碍子和 NTK。日本京瓷是陶瓷封装基座市场的绝对领导者，顶峰时期市占率达到 80%，凭借其垄断地位享受着高毛利。三环集团 2008 年进入陶瓷封装基座市场以来，降价幅度达 50% 以上，从 2011 年开始，三环集团的陶瓷封装基座从最初的 2 毛钱下降到 1.1 毛，同等品质下，价格始终保持优势，目前三环集团在陶瓷封装基座产品方面粉体自制、自动化能力进一步提升，未来成本还有下行空间，在 PKG 领域极具竞争力。

图表 68：三环与京瓷 PKG 价格



资料来源：招股说明书，太平洋研究院整理

大力扩产，有望复制插芯市占率。三环集团在陶瓷光纤插芯方面体现出了世界级的竞争力，

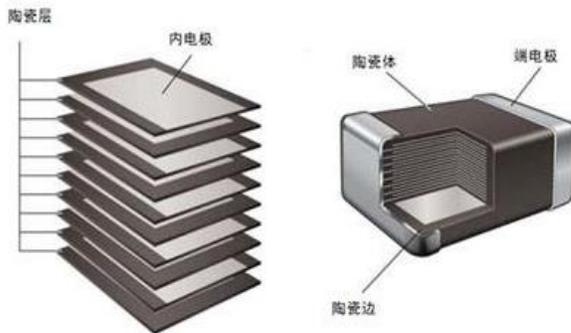
在陶瓷封装基座方面有望复制插芯市占率，达到 60%以上的市占率。之前我们测算整个陶瓷封装基座市场空间（包括晶振封装、滤波器封装、图像传感器封装、射频封装等）在 100 亿元，考虑到未来适当的降价，从长期来看，三环集团未来陶瓷封装基座收入体量能够到达 50 亿元人民币水平。

3.3.3 MLCC：量价齐升，未来重点发展方向

三环集团自 2000 年开始生产 MLCC，公司在技术上专注于大尺寸、中高压、特殊品方面的开发和改进，产品主要用于移动通信、电脑、家电、电源、LED 照明等领域。自去年以来，MLCC 景气度持续向上，产业链 MLCC 产品已经多次调价，公司今年顺势扩产。MLCC 新产品方面，公司今年推出了用于无线充电的低损耗无线充电电容，温度特性好、小型化、大容量、损耗低、频率特性优异、电压稳定性好，适用于无线充电电路。三环集团今年以来大力投入 MLCC 产品，MLCC 产品扩产并往高端拓展是未来重点的发展方向。

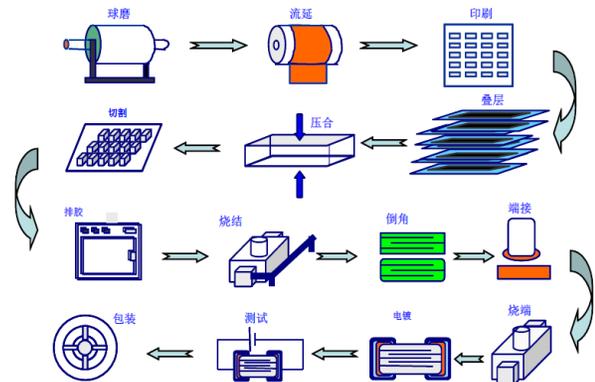
MLCC 是将印刷有金属电极浆料的陶瓷介质膜片以多层交替堆叠的方式进行叠层，经过气氛保护的高温烧结成为一个芯片整体，并在芯片的端头部位涂敷上导电浆料，以形成多个电容器并联，本质上是一个片式电容，在电子线路中起到振荡、耦合、旁路和滤波等作用。

图表 69：MLCC 结构图



资料来源：百度图片，太平洋证券整理

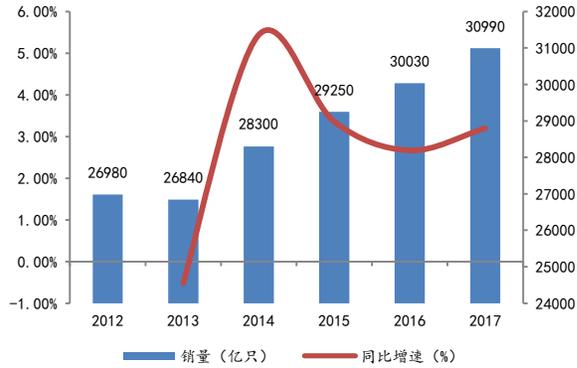
图表 70：公司 MLCC 产品加工工艺



资料来源：招股说明书，太平洋证券整理

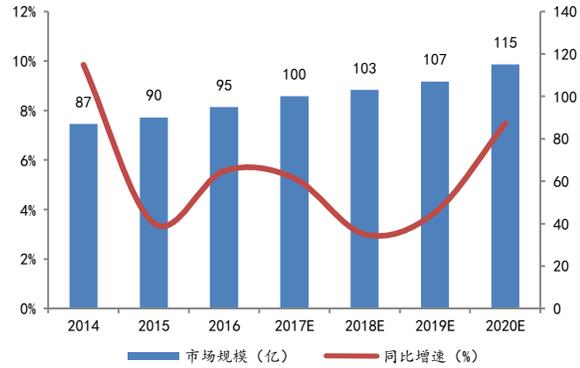
MLCC 主要优点为体积小、频率范围宽、寿命长、成本低，已被广泛应用于通讯、计算机、消费类电子、汽车电子和其他信息电子领域。目前，陶瓷烧结技术成熟，可以进行大规模、高质量的生产，同时 MLCC 是用量最大、发展最快的片式电子元件品种之一。根据博思数据，2016 年全球 MLCC 产品市场规模达 95 亿美元，到 2020 年市场规模将达 115 亿美元，年复合增长率 4.95%。

图表 71：全球 MLCC 销售量稳定增长



资料来源：新思界，太平洋证券整理

图表 72：全球 MLCC 整体市场规模平稳增长



资料来源：博思数据，太平洋证券整理

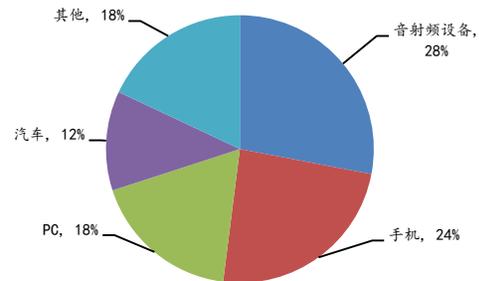
MLCC 元件未来三年将以 10%复合增速增长。MLCC 是被动元件，随着 5G 时代的到来，终端产品功能日趋复杂化及多元化，耗电量也将随之增加，因此需要更多被动元件来实现稳压、稳流、滤波、耦合、匹配等功能，将持续推动对 MLCC 的需求增加。终端市场中，汽车和手机两个细分领域将成为最明显的推动力，一辆传统汽车约使用到 1,000~4,000 颗被动元件，进入联网汽车时代，则预估将使用到 5,000~10,000 颗被动元件，需求量将成倍速成长；智能手机的技术升级提升对超小型 MLCC 的需求，一款标准的智能手机内通常需要 300~800 颗贴片电容，5G 时代智能手机功能需求量将翻倍，未来三年 MLCC 行业年复合增速为 10%以上。

图表 73：不同产品 MLCC 使用量

MLCC 使用量	智能手机	笔记本电脑	平板电脑
	750	800	600
	汽车	数字电视	Smart Watch
	1000-4000	600	200

资料来源：Murata，太平洋研究院整理

图表 74：2016 年 MLCC 各应用占比



资料来源：满天芯，太平洋研究院整理

MLCC 市场和技术均掌握在日韩台企业手中。目前 MLCC 高端技术被日企业掌握，已可生产 800-1000 层的 MLCC，介质厚度逼近 1um，国内厂商仅可提供 300 层的 MLCC。市场方面，MLCC 市场主要被日本、韩国、台湾企业主导，2016 年村田、三星、TDK、太阳诱电、基美、国巨、九和 MLCC

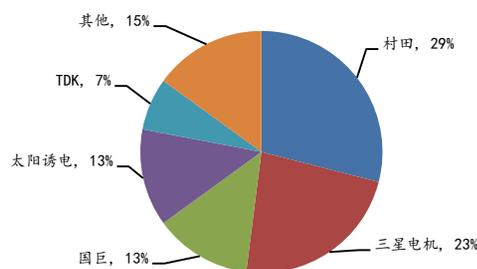
市场总份额达 87%，市场集中度较高，大陆厂商主要有深圳宇阳、风华高科、三环、火炬电子，但是市场份额均比较小，其中三环市场份额不足 0.3%。

图表 75：全球 MLCC 发展队伍技术格局

梯队情况	厂商
第一梯队	日本：村田、TDK、京瓷（收购 AVX）、太阳诱电、丸和、三星 韩国：三星电机 美国：基美
第二梯队	中国台湾地区：国巨、华新科、禾伸堂
第三梯队	中国本土厂商：宇阳电子、风华高科、三环、火炬的电子

资料来源：满天芯，太平洋证券整理

图表 76：2016 年 MLCC 供给格局



资料来源：满天芯，太平洋证券整理

当前日韩开始退出中低端产能转向车用高规格 MLCC，利好公司做大 MLCC 业务。常规性 MLCC 在过去多年竞争十分激烈，利润微薄；高端的超小型 MLCC 和高容 MLCC 技术难度高、需求旺盛，可以提供较为丰厚的利润，因此村田、TDK、京瓷等企业纷纷宣布退出常规产能，开始转型高端市场。海外巨头 2016 年底宣布大幅压缩 0603、0805、1210 的 1UF 以下全系产品的产能（含车规 GCM 系列），开始小型化物料的全市场推广。2018 年 3 月 2 日宣布将“旧产品群”产能减产 50%，并上调部分“旧产品群”型号价格。TDK 于 2016 年年中宣布淡出常规型 MLCC 市场，称已向客户发布通知交期将延长至两个月，要求客户另寻供应商。京瓷于 2018 年 2 月 1 日宣布 0402、0603 尺寸的 104、105 规格 MLCC 于 2 月底停产，这是目前最紧俏的 MLCC 型号。MLCC 市场大，低规格产品有很大的市场占比，巨头退出常规产能，释放一定的市场空间给大陆企业，尤其三环集团目前处于切入市场阶段，有利于公司获得更多的市场份额和优质客户，为未来发展高端 MLCC 奠定基础。

MLCC 缺货状态仍在持续，公司扩产增大 MLCC 业务受益幅度。2017 年初，MLCC 迎来缺货涨价潮，此轮涨价有两个主要原因，一方面自 2016 第四季度起，所有原材料成本一直呈上升趋势，并一直持续到现在；另一方面，日系厂商退出一般型 MLCC 市场，转向高端市场，下游需求增长，从而导致 MLCC 供货吃紧。目前新一轮 MLCC 产能转型正在深化，MLCC 缺货状态仍在持续，预测 MLCC 价格将维持强势，低规格 MLCC 产品仍可维持较高毛利。2017 年，公司 MLCC 产能跑满，2018 年将继续扩产，价格维持景气，在 MLCC 产能转型期从市场份额和收入上迎来同步增长。

3.3.4 陶瓷基片：产能成倍扩张，拓展 LED 应用

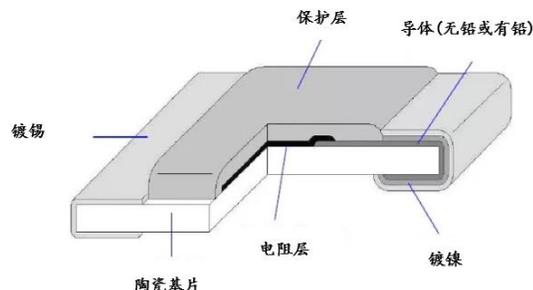
三环集团 1996 年成功开发了氧化铝陶瓷基片，用于片式电阻；2009 年成功开发了用氮化铝陶瓷基片，用于大功率 LED 灯封装散热板，IGBT 功率模块与厚膜电路。陶瓷基片是以电子陶瓷为基底，对厚膜电路元件及外贴元件形成一个支撑底座的片状材料。陶瓷基片具有耐高温、电绝缘

性能高、介电常数和介质损耗低、热导率大、化学稳定性好、与元件的热膨胀系数相近等主要优点。陶瓷基片主要应用于制造片式电阻器、高压聚焦电位器、厚膜集成电路、小型电位器、晶体振荡器等，起着承载固定厚膜式电阻和互联导线的作用。市场最常见的陶瓷基片主要有氧化铝、氮化铝及低温共烧陶瓷三种。目前，公司氧化铝陶瓷基片主要用于片式电阻，同时公司也开发了氮化铝陶瓷基片，氮化铝陶瓷基片，主要用于大功率 LED 封装散热基板、IGBT 功率模块以用薄膜印刷电路。

图表 77：陶瓷基片产品



图表 78：贴片电阻结构

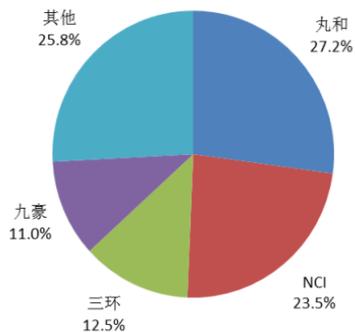


资料来源：公司官网，太平洋研究院整理

资料来源：公司官网，太平洋研究院整理

陶瓷基片是资本、技术密集型的产业，目前国际市场上只有少数几家企业从事该行业，处于寡头竞争格局。根据中国电子元件协会信息中心的统计，目前全球陶瓷基片供应商以日本企业为主，日本丸和、NCI、九豪等公司。2012 年市场竞争格局情况如图。三环集团生产的陶瓷基片，公司生产的氧化铝陶瓷基片，产品平整，压痕深度均匀一致，正反面压痕对位准确、抗折强度高、绝缘性能优良、与印刷浆料匹配性好、表面粗糙度控制好。产品理化指标和使用性能均达到国际同类产品先进水平，目前，美国 VISHAY、日本松下部品、韩国三星电机、台湾国巨、台湾华新科技、国内的风华高科等知名厂家均是公司的客户。公司在材料、设备、模具、生产技术上已形成了自主创新优势，产品质量达到行业先进水平，成本控制好，市场份额不断扩大。公司 2017 年基片产能达到 4000-5000 万片/月，今年基片产能计划扩产 1 倍，呈现成倍增长的趋势。三环集团 2017 年在陶瓷基片今年有望提升到 40-50% 以上的全球市占率。

图表 79：陶瓷基片 2012 年竞争格局



图表 80：三环集团陶瓷基片主要客户



资料来源：招股说明书，太平洋研究院整理

资料来源：Wind，太平洋研究院整理

自 2018 年以来公司陶瓷基片产品订单及销售额大幅增加，受益于汽车电子化的升级、LED 照明应用场景的不断扩大、物联网的发展以及智能家居的推广，片式电阻的市场需求量大幅提升，陶瓷基片的市场空间将不断扩大。目前全球电阻月产能约 3600 亿颗/月，去年 KOA、Vishay、Rohm、Panasonic 等四家厂商的电阻月产能合计约 900 亿颗，估算 2018 年其转往车用的产能比重约 40%，相当于一类消费型的电阻产能减少 360 亿颗，基本是全球产能的十分之一。电阻产能吃紧，连续多次涨价，带动陶瓷基片涨价。我们判断，随着汽车电子、LED 照明、物联网的发展，陶瓷基片的市场仍将保持较快增长。

图表 81：2018 年以来贴片电阻涨价汇总

厂商	时间	针对型号	幅度
旺途	1月2日	旺途宣布0402、0603、0805、1206系列贴片电阻，即日生效!	调升15%
国巨	1月10日	1、中尺寸厚膜电阻产品（RC系列），尺寸从0402、0603、0805，到1206；2、大尺寸厚膜电阻产品（RC系列），尺寸从1210、1218、2010到2512	调涨+15%~+20%
风华高科	1月22日	RC/RS系列0402、0603、0805、1206规格常规阻值段，2月5日开始生效	调升7%~13%
国巨	2月1日	中大尺寸厚膜晶片电阻（0402-2512）及排阻（YCTC122-164）进行价格调涨，2月5日起生效	调涨幅度约20%~30%或甚至更高
旺途	2月底	暂停厚膜电阻接单	见报价单
旺途	3月5日	0402、0603、0805、1210、2010、2512系列贴片电阻；0402 Array 0603 Array系列贴片电阻	单价25%以上
风华高科	4月8日	即日起因原材料上涨而调整电阻价格	报价单为准
风华高科	4月13日	自4月16日算，RC/RS系列：0201~2512及片排全系列产品	上调：25%~30%
旺途	5月22日	特针对厚膜系列电阻进行单价调整	涨幅50%及以上

图表 82：电阻市场空间



资料来源：公开资料，太平洋研究院整理

资料来源：Wind，太平洋研究院整理

氮化铝导热性能是氧化铝的数百倍，适用于对于散热性能更为严格的场合，应用于氮化铝陶瓷基片，主要用于大功率 LED 封装散热基板、IGBT 功率模块以用薄膜印刷电路。氮化铝陶瓷基片已经研发成功。

图表 83：氮化铝和氧化铝材料特性对比

CERAMIC MATERIAL OPTIONS		ELECTRICAL				THERMAL		MECHANICAL	
		Dielectric Constant		Dielectric Loss($\times 10E^{-4}$)		CTE (ppmK) RT-400C	Thermal Conductivity(W/mK)	Flexural Strength (MPa)	Young's Modulus (GPa)
		f=1MHz	f=10GHz	f=1MHz	f=10GHz				
AL ₂ O ₃	90 Min. blackceramic	10.06	8.79	2.4	9.35	7.5	0.21	400	≥280
	92 Min. whiteceramic	-	-	-	-	7.6	0.21	430	≥279
ALN	-	8.7±0.2	-	6	-	4.7±0.3	180	>350	-

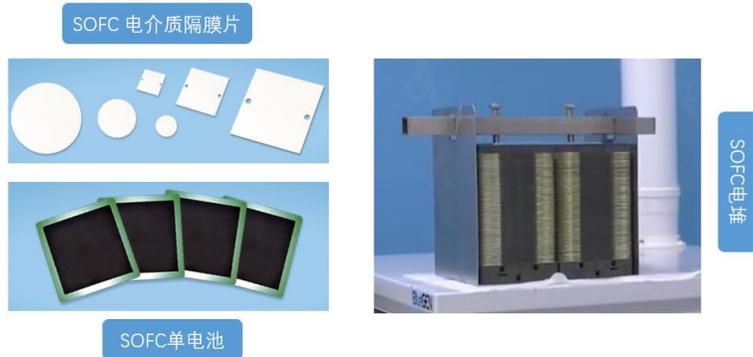
资料来源：河北中瓷器，太平洋研究院整理

3.3.5 燃料电池业务：从 SOFC 电解质基片到电堆，未来成长明确

三环集团于 2004 成功开发了 SOFC 燃料电池电介质基片，后续开发了 SOFC 燃料电池单电池和

燃料电池电堆。目前 SOFC 电介质基片为 BloomEnergy 最大的供应商，开发的 SOFC 燃料电池已经开始在德国市场试销售。

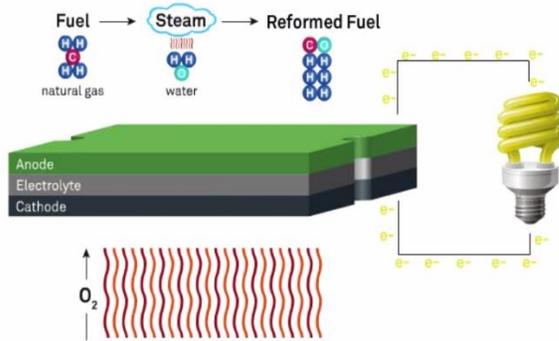
图表 84：三环集团燃料电池系列产品



资料来源：三环集团，太平洋研究院整理

燃料电池 (Fuel Cell) 是一种将存在于燃料与氧化剂中的化学能直接转化为电能的发电装置，由负极 (燃料电极) 和正极 (氧化剂电极) 以及电解质组成。燃料电池是在反应的同时源源不断地输入所需的燃料及氧化剂，从而对外界持续供电。

图表 85：SOFC 燃料电池的结构和原理



资料来源：BloomEnergy，太平洋研究院整理

图表 86：燃料电池电堆



资料来源：ElingKlinger，太平洋研究院整理

燃料电池的主要构成组件为：电极 (Electrode)、电解质隔膜 (Electrolyte Membrane) 与集电器 (Current Collector) 等。燃料电池的电极是燃料发生氧化反应与氧化剂发生还原反应的电化学反应场所，其性能的好坏关键在于触媒的性能、电极的材料与电极的制程等。电解质隔膜的主要功能在分隔氧化剂与还原剂，并传导离子，故电解质隔膜越薄越好，但亦需顾及强度。集电器又称作双极板 (Bipolar Plate)，具有收集电流、分隔氧化剂与还原剂、疏导反应气体等之功用，集电器的性能主要取决于其材料特性、流场设计及其加工技术。

与传统发电方式相比，燃料电池具有能量转化率高、安装地点灵活、电站功率可根据需要由

电池堆组装、可连续运转、模块化、运转噪音低等优点，无论作为集中电站还是分布式电站，或是作为小区、工厂、大型建筑的独立电站都非常合适。

图表 87：各种发电方式比较

发电方式	电转化效率	发电成本	环保指数	便利程度
传统火电	低，不到 30%	便宜	低，产生污染	低，需要并网，统一输送
太阳能	低，不到 30%	贵	清洁能源	较高
风能	低，不到 30%	较贵	清洁能源	低，统发统送
固体氧化物燃料电池	高，60%以上	贵	清洁能源	较高，可实现分布式发电

资料来源：太平洋研究院整理

按照燃料电池使用的电解质的不同可将其分成五种类型，分别为质子交换膜燃料电池 (PEMFC)、碱性燃料电池 (AFC)、磷酸燃料电池 (PAFC)、熔融碳酸盐燃料电池 (MCFC)、固体氧化物燃料电池 (SOFC)。其中 SOFC 综合效率高，适用范围广，可用于不间断供电及分布式发电，在多个领域被看作商业化潜力最大，阻力最小的燃料电池。

图表 88：不同燃料电池性能对比

类型	AFC	PAFC	MCFC	SOFC	PEMFC
燃料	纯氢气	重整天然气	净化煤气、天然气、重整天然气	净化煤气、天然气	氢气、甲醛
工作温度	90-100	150-200	600-700	650-1000	50-100
温度分类	低温燃料电池	低温燃料电池	高温燃料电池	高温燃料电池	低温燃料电池
发电效率	60-70%	36-42% CHP : 80-85%	60% CHP : 85%	60% CHP : 85%	50-60%
输出功率	10-100kW	50kW-1MW	<1MW	5kW-3MW	<250kW
寿命/千小时	3-10	30-40	10-40	8-40	10-100
用途	太空、军事	分布式发电	电力公司、大型分布式发电	辅助电源、电力公司、大型分布式发电	备用电源、移动电源、小型分布式发电、交通
优点	成本最低、启动快	使用寿命长	燃料适应性	物材料腐蚀、启动快、功率	

资料来源：Wind，太平洋研究院整理

燃料电池市场潜力巨大，SOFC 是燃料电池中最具有优势的发电技术；根据 grandview 的统计，2015 年燃料电池市场规模约为 32.1 亿美元，预计 2020 年市场规模将超过 100 亿美元。SOFC 则有望以超过 20% 的 CAGR 成为燃料电池中增长最快的领域。各个地区和政府对于燃料电池支持力度很大，

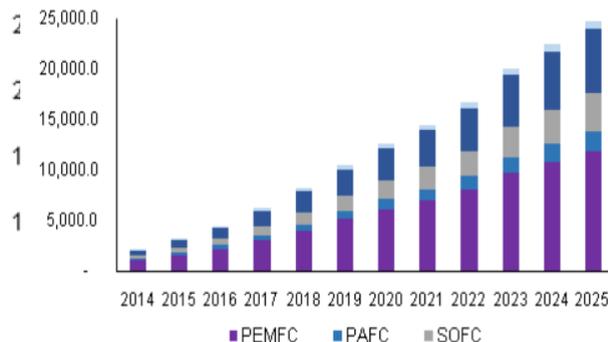
未来 SOFC 燃料电池发展趋势明朗。

图表 89：各国燃料电池政策汇总

地区	政策
北美	2012年，修订了氢燃料电池政策方案。新法案重新修订了新能源投资税抵免政策（简称ITC），以奖励在生物新能源、HFCV以及热电联产系统中（CHP）运用固定式燃料电池高效发电的企业。
欧盟	2008年出台了燃料电池与氢联合行动计划项目（FGH-JU）至少斥资9.4亿欧元用于燃料电池和氢能的研究和发展，二期计划计划出资14亿欧元，时间为2014-2024年。
日本	2014年，日本氢能/燃料电池战略协会对外公布了日本的《氢能/燃料电池战略发展路线图》，规划了三个阶段的发展路线。
韩国	2012年，实施“绿色氢城市示范”项目，计划在2012年到2018年间投入总额达到877亿韩元，建设绿色氢城市。主要投资内容为氢气的生产和管理，燃料电池的生产等。
德国	德国主要的汽车和能源公司（液空液化空气集团，戴姆勒，林德集团，OMV, shell, Total）与政府联合启动了“H2 Mobility Initiative”计划，研究在德国建立一个全国性的氢燃料补给网络系统。

资料来源：太平洋研究院整理

图表 90：燃料电池市场规模预测



资料来源：grandview, 太平洋研究院整理

公司 SOFC 最大的客户为 Bloom energy, 是全球领先的固体氧化物燃料电池 (SOFC) 制造商。2006 年, 布卢姆能源公司为田纳西大学推出第一款 5 千瓦试验性燃料电池系统。2008 年 7 月, 布卢姆能源公司为谷歌公司制造了第一个商业化的 100 千瓦固体氧化物燃料电池发电站。自此, 布卢姆能源公司的客户群体不断扩大, 包括 Adobe 公司、AT&T 公司、美国银行、加州理工学院、可口可乐、Cox Enterprises、易趣、联邦快递公司、谷歌、Kaiser Permanente、Safeway、Staples 及沃尔玛超市等。其他燃料电池厂商还有 Aisin Seiki, Siemens Energy、FuelCell Energy 等, 其中 Bloomenergy 是该领域绝对的领头羊。特朗普上台后, 暂停了对于燃料电池的补贴, 于 2018 年重新签署了对燃料电池的补贴政策, 今年公司的 SOFC 电介质隔膜片有望快速成长。

图表 91: BloomEnergy 为雅虎提供的 SOFC 燃料电池



资料来源：Wind, 太平洋研究院整理

图表 92: BloomEnergy 主要客户



资料来源：Wind, 太平洋研究院整理

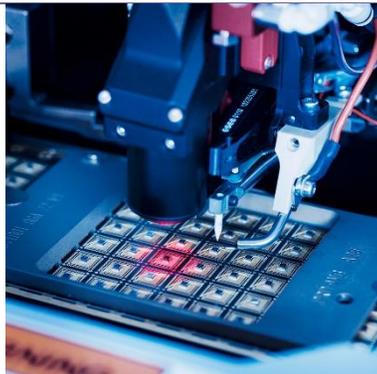
三环未来受益于 BloomEnergy 的成长与自身 SOFC 电堆市场放量。三环集团是 Bloomenergy 公司 SOFC 隔膜板的核心供应商, 占其燃料电池隔膜板采购份额的 70%, 未来受益于 BloomEnergy 的成长。

电堆方面，三环开始为下游客户进行供货，未来有望打开市场。电堆推广的壁垒在于固定成本投资大，成本是核心矛盾，目前成本问题凭借各国补贴和技术进步有望控制在可接收的范围内。以德国为例，目前售价 2 万欧元的 SOFC 燃料电池电堆售价 2 万欧元，政府补贴 1.2 万欧元，对成本起到了很好的缓冲作用；美国政府又重新开始对电堆进行补贴。目前 SOFC 电堆成本下行，叠加政府补贴，未来有望获得巨大的成长，三环率先布局，一旦市场打开，未来有望深度收益。

3.3.6 陶瓷劈刀：开始下游认证，国内唯一量产

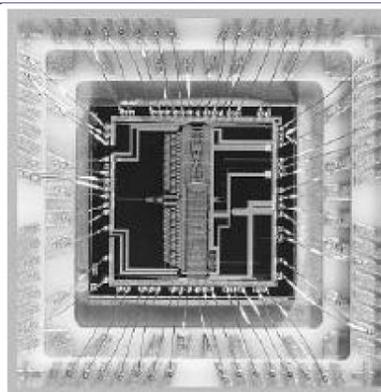
三环集团 2016 年开发了适用于芯片封装的陶瓷劈刀，用于 IC、LED 的金线、铜线、合金线的封装。劈刀目前主要有三种材质，钛金、陶瓷、碳化物，其中陶瓷使用寿命最长，价格最贵。陶瓷劈刀，作为邦定机的一个焊接针头，适用于二极管，三极管，可控硅，LED，声表面波，IC 芯片等线路的焊接上。用陶瓷作为劈刀，硬度大，比重高，晶粒细小，产品的外表光洁度高，尺寸精度高。

图表 93：绑定机上的劈刀封装示意图



资料来源：ESEC，太平洋研究院整理

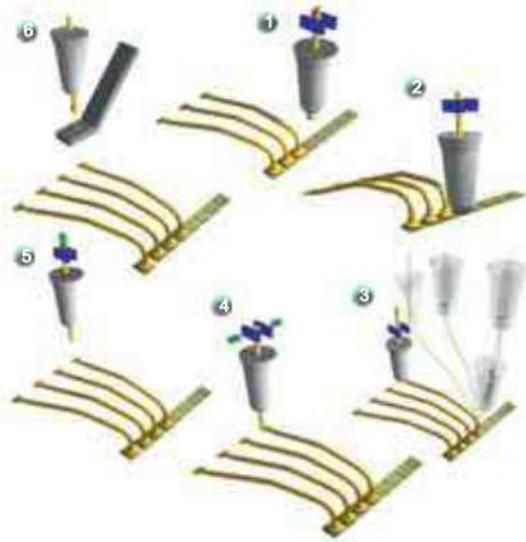
图表 94：键合线封装示意图



资料来源：ESEC，太平洋研究院整理

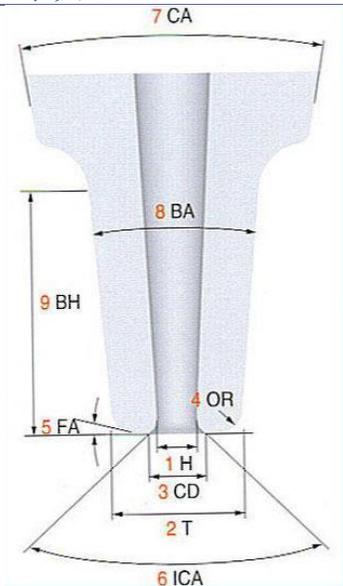
焊线主要分为六步，分别是金球被真空吸入劈刀内切角、球形形成、弧度形成后，焊接第二焊点、尾丝形成、从第二焊点处拉断尾丝、和打火烧球形形成金球。劈刀主要尺寸参数包括 HOLE(孔径)、TIP(嘴尖直径)、CD(chamfer Dia.)、OR(outer radius)、FA(face angle)、ICA(inner chamder angle)、CA(chamfer angel)等。其中影响第一焊点的劈刀尺寸参数包括 H、CD 和 CA。影响第二焊点的劈刀尺寸参数是 OR、FA)。

图表 95：使用劈刀焊线的步骤



资料来源：公开资料，太平洋研究院整理

图表 96：劈刀结构和尺寸参数



资料来源：公开资料，太平洋研究院整理

陶瓷劈刀市场空间约 30 亿元人民币。陶瓷封装劈刀单个价格目前在 30 元左右，目前陶瓷劈刀的主要厂商包括了国内的三环集团以及国外的 SPT、GAISER、PECO 等，三环是国内唯一量产的公司。

三环集团凭借陶瓷领域的优势成为国内第一家开发出陶瓷劈刀产品的公司，劈刀的长寿命，提高了球焊的生产性，提高装置利用率，特殊的结晶结构材料，保证分子间的紧密结合，提高材料的耐磨强度，从而减少了摩擦对尖端面的损耗。产品一致性与精确度高。表面光滑度、弯曲强度、化学稳定性等方面突出，保证焊接的流畅性和高效性。同时价格上有一定优势，目前公司的陶瓷劈刀产品已经在积极争取 LED 封装产品的认证，以后有望扩展至 IC 封装领域。

三环的长寿命材料——X 系列(锆晶)、A 系列(锆钻)。主要采用了致命性高的材料，从而提高产品的耐磨耗性，可以抑制劈刀的尖端磨耗，满足对焊接要求更高的应用。一体化的生产模式和高标准的质量检测体系使得 X 系列(锆晶)劈刀在各种 LED 封装形式中都显示出卓越的性能，适用于金线、合金线、铜线。和 SPT 的新产品系列 AZ、AZR 以及 GAISER 的 CZRy 系列对比来看，三环的劈刀质量已达到先进水平。在最新的实验室产品中，三环的劈刀硬度已达到 2200，性能得到了进一步提升，领先同行水平。

图表 97: 三环劈刀产品一



资料来源: 公司资料, 太平洋研究院整理

图表 98: 三环劈刀产品二



资料来源: 公司资料, 太平洋研究院整理

图表 99: 各公司陶瓷劈刀性能对比

	三环	三环	SPT	SPT	GAISER
	X 系列	A 系列	AZ	AZR	CZRy
颜色	白色	粉色	白色	粉色	粉色
硬度	1950	1980	2060	2100	
晶粒大小 (μm)	0.74	0.77	<0.9	<0.9	0.9
密度	4.160	4.213	4.25	4.25	4.40
成分	$\text{Al}^2\text{O}^3+\text{ZrO}^2$	$\text{Al}^2\text{O}^3+\text{ZrO}^2+\text{Cr}^2\text{O}^3$	$\text{Al}^2\text{O}^3+\text{ZrO}^2$	$\text{Al}^2\text{O}^3+\text{ZrO}^2+\text{Cr}^2\text{O}^3$	

资料来源: 公司官网, 太平洋研究院整理

3.3.7 电子浆料: 送样认证, 有望快速起量

电子浆料是制造电子元件的基础材料, 由固体导电粉末(功能相)、粘合体和有机载体经过混合搅拌、三辊轧制后成为均匀的膏状物。其中固体导电粉末决定浆料的电性能, 影响膜的物理和机械性, 粘合体调整浆料的收缩率、附着力等性能, 有机载体分散、包裹浆料中的无机粉体, 赋予浆料流动性, 使其适合使用工艺。

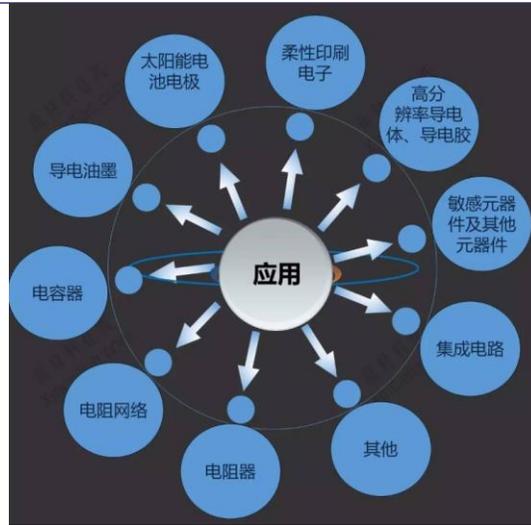
图表 100: 电子浆料制作流程



资料来源: 新材料在线, 太平洋研究院整理

电子浆料有很多种分类方法，按厚膜的性质和用途，分为电阻浆料、介质浆料、绝缘浆料、包装浆料和导体浆料。其中导体浆料按成型方式，分为烧渗型和固化型浆料；按填料种类，分为银浆、铜浆、铝浆、碳浆等。电子浆料作为一种新型材料，远远优于传统电路器材（如电阻丝、电热管等），且具有环保、高效和节能等特点，其成本也与传统材料接近，无疑将是将来的主要应用方向。目前电子浆料已经在太阳能电池电极、柔性印刷电子、高分辨率导电体和导电胶、敏感元器件、集成电路、电容器、电阻器等多种领域发挥重要作用。

图表 101：电子浆料应用领域



资料来源：新材料在线，太平洋研究院整理

目前电子浆料高端市场仍被国外占据，其中日本主导片式元件领域的高容小尺寸市场，而美国则主导太阳能正面银浆市场。国内企业起步较晚，和国际水平相比存在一定差距，但国内产业规模大，研发投入大，在部分领域有一定竞争力。受被动元器件持续景气的刺激，上游电子浆料市场空间也持续扩张，根据调研得知，仅电阻用浆料市场目前空间就以达到 15 亿左右。随着片式电阻持续涨价，未来浆料市场有望继续扩大。

国外电子浆料产品发展迅速。目前全球大型电子浆料生产企业主要集中在美、日、德等国。美国杜邦公司是全球最大的电子浆料生产公司，年产各类浆料 800—900 种，产量达 1000 吨，产品销售额曾占世界市场的 50%。日本住友金属矿山公司生产各类电子浆料 160 余种，主要产品为厚膜电路浆料和片式元件浆料。德古萨 (Degussa) 曾是世界上较大的银粉生产商，其公司所属 Demetron 浆料厂除生产厚膜电路浆料和 MLCC 电极浆料外，还生产太阳能电池浆料及汽车驱雾窗浆料等多种产品。美国福禄公司 (Ferro Co.) 的主要产品为厚膜电路浆料，品种达 100 余种，所产浆料触变性好，印刷性能优良，市场占有率较高。

图表 102: 国外主要浆料厂商

企业	地区	简介
杜邦	欧美	全球最大的电子浆料公司，建立于 1802 年，年产浆料 800-900 种。2013 年市场份额 34%左右
贺利氏	欧美	主要生产背银，2013 年市场份额 43%
Ferro	欧美	主要生产金、银、铜、铝电子浆料
Esl	欧美	专业生产金银钯、白金等各种电子浆料
住友金属矿山	日本	主要生产金、银、铜、镍、钨等电子浆料
日本昭荣化学	日本	主要生产工业用导电粘胶、工业用电阻粘合剂、含电介质的工业用粘合剂、工业用导电粘合剂、工业用绝缘粘合剂、陶瓷釉、工业用贵金属盐
京都 ELEX	日本	导电性粘接剂、电容用导体材料、导电性铝浆料、叠层片式电感用 Ag 浆料、太阳能电池用导电性浆料
富士化研	日本	主要生产 UV 光固化油墨、水性油墨、溶剂型油墨、UV 绝缘油墨、粘合剂、电子加工材料及涂料

资料来源：新材料在线，太平洋研究院整理

当前，国内对新的高性能的电子浆料的需求越来越大，在借鉴国际上电子浆料发展的经验，钨浆料和钨锰浆料等新的电子浆料也已经进入到国内市场，并且国内也有部分厂家能够生产这两种高性能的电子浆料。

图表 103: 国内主要浆料厂商

企业	特点
三环集团	主要生产电阻电子浆料
风华高科	子公司风华电子工程是国内唯一同时供应片式阻容感元件用浆料企业，也是可同时供应片感内浆、端浆、点浆的企业
儒兴科技	晶体硅太阳能电池铝浆产品市场份额全球第一，超过 50%
硕禾电子	生产背铝、背银和正银浆料。
利德浆料	生产背铝、背银等浆料，年产 3593 吨，国内份额约 10%。

资料来源：新材料在线，太平洋研究院整理

三环集团主要业务集中在电阻电子浆料上，这一块属于中国的弱项，现在国际上做电阻浆料比较好的公司有日本田中贵金属和住友，美国的杜邦。国内目前还不能大规模生产，属于高度垄断行业。电阻浆料与其氧化铝陶瓷基板客户高度重叠，客户开拓顺利，认证后能够快速起量。电阻浆料市场空间约 15 亿，三环将再次发挥自己的平台优势，进行国产进口替代。

3.3.8 微密斯点胶阀：替代接触式点胶阀，快速开拓市场

2017年4月，三环集团通过旗下全资子公司与 VermesMicrodispensing GmbH 前股东就收购 Vermes100%股权达成共识，并签订股权购买协议，约定100%股权收购分三步执行，其中2017年收购92%股权，收购对价40,933,394.36欧元；2020年收购4%股权；2023年收购剩余的4%股权。2017年8月7日，公司完成第一步收购款项的支付，完成相关公证程序，并且能对 Vermes 的财务、管理形成控制，从收购之日起，VermesMicrodispensing GmbH 纳入合并范围。

微密斯的点胶阀和点胶控制系统处于世界领先地位，目前公司主要的微点胶系列包括 MDS 3010A、MDS3020A、MDS3200+和 MDS 3200+F 微密斯高精度 MDS 3000 喷射阀在全球范围内支持现代化生产流程，如：汽车、医药、智能手机、电视、灯、晶片、LED、微机电组件、射频识别标签、LC 显示屏和许多其他电子设备的自动化生产。

图表 104：微密斯点胶阀和点胶控制系统



资料来源：公司官网，太平洋研究院整理

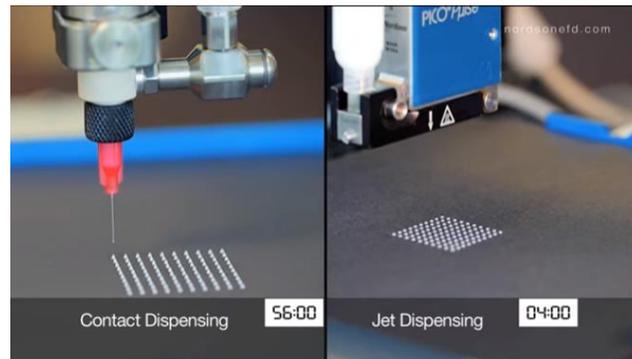
非接触式点胶相对于接触式点胶具有巨大优势。点胶技术主要分为压力式针筒点胶、螺杆阀、活塞泵和喷射点胶四种。前三种属于接触式点胶，喷射式属于非接触式点胶。非接触式的微喷射系统在如今在诸多制造工艺中至关重要，具备精准、可靠、高速、经济的特点。根据 Nordson 的产品数据显示，非接触式点胶是接触式点胶效率的 16 倍，同样的点胶量，接触式点胶需要 56 分钟，而非接触式点胶只需要 4 分钟，非接触式点胶效率是接触式点胶效率的 16 倍。

图表 105：不同点胶技术对比

	优点	缺点
针筒点胶 螺杆阀	结构简单、易于维护成本低 精确度高，适应高粘度及含有 填料流体	精确度低、受液位影响 清晰不方便、流体受环境稳定 影响较大
活塞泵	不受流体粘度变化影响，适合 打点	清洗困难、不适合有填料流 体、不适合划线
喷射点胶	高速、精确度高、非接触、无 损伤器件、无 Z 轴运动	成本高，清洗困难、不适合有 大颗粒填料流体

资料来源：公开资料整理，太平洋研究院整理

图表 106：非接触式点胶阀和接触式点胶阀对比



资料来源：nordson，太平洋研究院整理

现阶段高新技术生产线主要采用喷射点胶的方式作为各种电子封装的手段，喷射点胶优势更突出全面，是众多精密元件生产时最具代表性的封装方式。目前市面上的接触式点胶技术主要应用于汽车零部件，led 灯管、电子电路元器件等工作，在执行精度上与用户所需求的存在部分误差，如果需要应用在更加精细高精度的电子行业生产中无法适用，由于点胶产品体积都比较小，普通的接触式点胶机执行精度不足容易造成大量不良品出现，需要非接触式点胶来完成，非接触式点胶方式无需触碰到产品，通过喷射点胶技术就能将胶水呈雾状涂覆在产品表面，喷射点胶的特点优势使其适用于柔性电路板喷胶环节中，执行效果更加精密准确，为需求用户创造更高的生产价值。

图表 107：点胶阀的应用范围

应用领域	应用方向
晶片和半导体	底部填充应用
太阳能电池/光伏	分配银导电胶粘剂和接触带粘接
时钟/精密机械	分配综合精密机械油到机械钟表的轴承和轴颈
发光二极管	分配银导电胶粘剂接芯片，为已连接的芯片填充和非填充硅树脂套接
汽车行业	汽车电子产品的制造，在车顶，门覆，在相机模块或窗升降机制造。
电子	润滑安全开关，具有很高的粘性油脂或点胶导电糊上热电偶，固定电感器导线，锚板的全自动焊接，在电机制造磁化后固定和铁素体的粘接
射频识别	粘合射频识别芯片和标签
表面贴装技术	帮助组件中的导体板加工制造，以分配导电胶（银，镍...）和其他表面贴装胶粘剂，封装部件，芯片底部填充，对电路板上敷形涂料，围坝填充，倒装芯片，COB 等其他工序
液晶显示	点胶紫外胶水沿着液晶显示器的边缘，创造薄珠塑料高速
医疗技术	点胶酶溶液到血糖试纸

资料来源：Vermes 公司官网，太平洋研究院整理

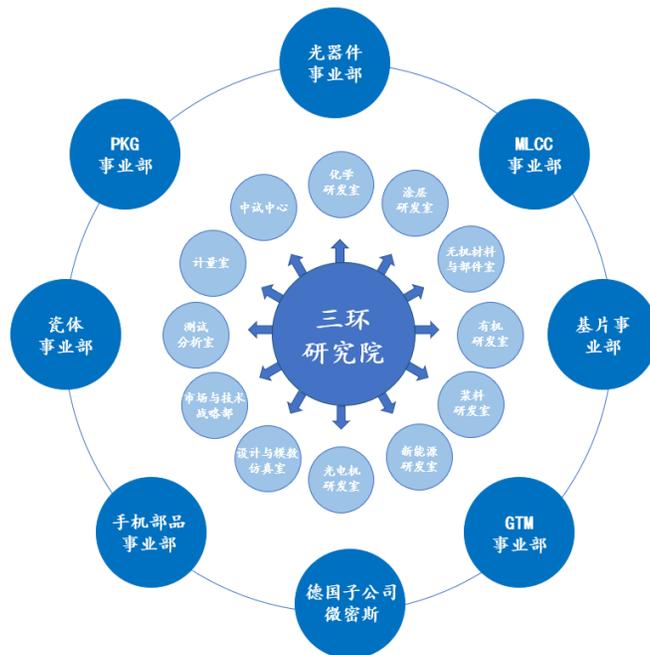
微密斯是喷射式点胶阀的世界领先厂商，目前在国内的市场份额超过 15%。其他实力较强的厂商还有 nordson EFD 和 marco。三家加起来全球市占率接近 60%。VERMES Microdispensing（微密斯点胶科技有限公司）总部位于德国，公司在 2001 年推出了无接触的压电式喷射系统 MDS 3000 系列，便彻底创新了微量喷射技术。如今，在胶粘剂、硅胶、润滑油、有机溶剂和其他液体的创新型微量喷射理念和系统的设计和制造方面，公司处于世界领先地位。VERMES 高精度 MDS 3000 喷射阀在全球范围内支持现代化生产流程，如：汽车、医药、智能手机、电视、灯、晶片、LED、微机电组件、射频识别标签、LCD 显示屏和许多其他电子设备的自动化生产。

三环集团此次收购微密斯，有助于帮助微密斯进一步扩展国内市场。目前微密斯在国内市场份额约 15%，我们判断收购后微密斯在国内的市场份额有望进一步提高。

3.4 储备产品：奠定未来发展基础，带来长线成长

三环集团产品储备丰富，2017 年推出了电堆产品，三环集团不仅具备结构件、零部件的研发与生产能力，更具备了功能模组的研究制造能力。未来三环集团以三环研究院为依托，研究先进前沿的共性技术，成熟后转入事业部进行量产。三环研究院下设化学研发室、涂层研发室、无机材料与部件室、有机研发室、浆料研发室、新能源研发室、光电机研发室、设计与模数仿真室、市场与技术战略部、测试分析室、计量室、中试中心，具备完善和前瞻性的研发能力。研发成熟后，转入中试，经过中试后转入量产。目前三环集团储备产品丰富，研发投入加大，新产品推出明显加快，未来具备长线成长逻辑。

图表 108：三环集团研发与事业部布局



资料来源：三环集团，太平洋研究院整理

4 盈利预测与投资评级

4.1 关键假设与盈利预测

1、陶瓷光纤插芯与套筒：经过 2017 年的价格调整，竞争格局稳定，产品价格稳定，受益于数据中心建设、光纤到户，2018 年开始 5G 基站小规模展开，2019 年 2020 年开始大规模建设，未来保持稳定小幅增长。

2、陶瓷封装基座：海外竞争对手退出，三环集团顺势承接产能，未来陶瓷封装基座往滤波器、CMOS 图像传感器、射频陶瓷封装基座拓展；公司 2018 年扩产，未来继续增加品类与产量，加速进口替代。

3、手机陶瓷背壳：目前已经进入小米与 Oppo 旗舰机，公司未来推出更丰富的色彩与图案选择，良率提升成本下降，未来会有更多品牌高端机型采用陶瓷背壳，陶瓷机壳渗透率逐步提升，公司成品与毛坯供货量逐渐加大。

4、MLCC 业务：量价齐升，公司 2018 年顺势扩产，未来 MLCC 作为公司重点发展的方向，一方面扩大产能，另一方面往高端 MLCC 产品拓展。

5、公司新产品逐渐打开市场，取得收入，新产品包括：陶瓷封装劈刀、电子浆料、压电喷

射阀。

- 6、 燃料电池：受益美国燃料电池补贴政策恢复，今年 SOFC 电解质基片取得恢复性增长。
- 7、 其他业务：接线端子、电阻、陶瓷基体等业务保持稳定。

图表 109：三环集团 2018-2020 营收测算

		2017A	2018E	2019E	2020E
业务整体	收入(亿元)	31.30	47.96	61.97	77.28
	同比	9.0%	53.2%	29.2%	24.7%
	毛利率	48%	47%	47%	47%
光纤陶瓷插芯及套筒	收入(亿元)	8.20	9.20	10.58	12.70
	同比	-35.8%	2%	10.0%	15.0%
	毛利率	50.0%	52.0%	52.0%	52.0%
陶瓷封装基座	收入(亿元)	3.47	7.00	9.10	11.83
	同比	30.0%	101.4%	30.0%	30.0%
	毛利率	42.0%	42.0%	42.0%	42.0%
指纹识别盖板	收入(亿元)	2.88	2.24	2.25	2.40
	同比	-8.57%	-22%	0.45%	6.67%
	毛利率	60.0%	50.0%	50.0%	50.0%
氧化锆陶瓷后盖产品	收入(亿元)	4.81	9.60	15.05	19.00
	同比	565%	99.6%	56.8%	26.2%
	毛利率	55%	51.7%	50.8%	50.8%
陶瓷基片	收入(亿元)	2.78	4.17	4.58	5.04
	同比	40.0%	50.0%	10.0%	10.0%
	毛利率	40.0%	40.0%	40.0%	40.0%
燃料电池隔膜板	收入(亿元)	1.00	1.70	1.87	2.06
	同比	-48%	70.0%	10.0%	10.0%
	毛利率	60.0%	60.0%	60.0%	60.0%
微密斯业务	收入(亿元)	1.50	4.00	6.50	7.80
	同比		166.7%	62.5%	20.0%
	毛利率	60.0%	60.0%	60.0%	60.0%
劈刀业务	收入(亿元)		1.00	2.00	4.00
	同比			100.0%	100.0%
	毛利率		50.0%	50.0%	50.0%
电子浆料	收入(亿元)		0.20	1.00	2.00
	同比			400%	100.0%
	毛利率		50.0%	50.0%	50.0%
传统业务	收入(亿元)	4.57	6.60	7.31	8.18
	同比	24.3%	44.3%	10.8%	11.9%
	毛利率	30.0%	30.0%	30.0%	30.0%
其他业务	收入(亿元)	2.09	2.71	3.53	4.58
	同比	30.0%	30.0%	30.0%	30.0%
	毛利率	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%

资料来源：Wind，太平洋研究院整理

4.2 估值与投资建议

三环集团为平台型的先进材料专家，处于产业链微笑曲线上游，具备高壁垒，高毛利，是国内先进材料的龙头企业。公司产品壁垒高，并且不断加大研发进一步加强护城河，同行业对比优

势明显：公司产品可拓展性强，基于核心的先进陶瓷技术，横向纵向拓展新产品，进入新的应用领域，长期成长性确定，应当给予公司高估值。我们给予公司 2019 年业绩 30 倍估值，对应 34 元目标价，给予买入评级。

投资评级说明

1、行业评级

看好：我们预计未来 6 个月内，行业整体回报高于市场整体水平 5%以上；

中性：我们预计未来 6 个月内，行业整体回报介于市场整体水平-5%与 5%之间；

看淡：我们预计未来 6 个月内，行业整体回报低于市场整体水平 5%以下。

2、公司评级

买入：我们预计未来 6 个月内，个股相对大盘涨幅在 15%以上；

增持：我们预计未来 6 个月内，个股相对大盘涨幅介于 5%与 15%之间；

持有：我们预计未来 6 个月内，个股相对大盘涨幅介于-5%与 5%之间；

减持：我们预计未来 6 个月内，个股相对大盘涨幅介于-5%与-15%之间；

销售团队

职务	姓名	手机	邮箱
销售负责人	王方群	13810908467	wangfq@tpyzq.com
北京销售总监	王均丽	13910596682	wangjl@tpyzq.com
北京销售	袁进	15715268999	yuanjin@tpyzq.com
北京销售	成小勇	18519233712	chengxy@tpyzq.com
北京销售	李英文	18910735258	liyw@tpyzq.com
北京销售	孟超	13581759033	mengchao@tpyzq.com
北京销售	付禹璇	18515222902	fuyx@tpyzq.com
上海销售副总监	陈辉弥	13564966111	chenhm@tpyzq.com
上海销售	洪绚	13916720672	hongxuan@tpyzq.com
上海销售	李洋洋	18616341722	liyangyang@tpyzq.com
上海销售	宋悦	13764661684	songyue@tpyzq.com
上海销售	张梦莹	18605881577	zhangmy@tpyzq.com
上海销售	黄小芳	15221694319	huangxf@tpyzq.com
上海销售	梁金萍	15999569845	liangjp@tpyzq.com
上海销售	杨海萍	17717461796	yanghp@tpyzq.com
广深销售总监	张茜萍	13923766888	zhangqp@tpyzq.com
广深销售	王佳美	18271801566	wangjm@tpyzq.com
广深销售	胡博涵	18566223256	hubh@tpyzq.com
广深销售	查方龙	18520786811	zhafli@tpyzq.com

广深销售	张卓粤	13554982912	zhangzy@tpyzq.com
广深销售	杨帆	13925264660	yangf@tpyzq.com
广深销售	陈婷婷	18566247668	chentt@tpyzq.com



研究院

中国北京 100044

北京市西城区北展北街九号

华远·企业号 D 座

电话： (8610) 88321761

传真： (8610) 88321566

重要声明

太平洋证券股份有限公司具有证券投资咨询业务资格，经营证券业务许可证编号 13480000。

本报告信息均来源于公开资料，我公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。报告中的内容和意见仅供参考，并不构成对所述证券买卖的出价或询价。我公司及其雇员对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。我公司或关联机构可能会持有报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行业务服务。本报告版权归太平洋证券股份有限公司所有，未经书面许可任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、刊登。任何人使用本报告，视为同意以上声明。