

# 金属非金属新材料

证券研究报告  
2021年12月23日

## 高功率密度时代到来，哪些新材料最受益（一）？

投资评级

行业评级

上次评级

强于大市(维持评级)

强于大市

作者

杨诚笑

分析师

SAC 执业证书编号: S1110517020002

yangchengxiao@tfzq.com

行业走势图



资料来源：聚源数据

《金属非金属新材料-行业深度研究:高温合金，在熔炉中而生》2020-11-22

### 为什么要实现高功率密度？

功率转换器件既要小型化、又要大功率、还要低损耗的进步路径是高功率密度的内因。高功率密度，是追求电源系统内部功率转换器小型化的同时，还要实现高效的大功率输出。随着新兴终端应用领域（如光伏、新能源汽车）对功率输出和空间占比要求的不断提升，电子电力产业高频高功率密度的发展趋势不断确立。

### 如何实现高功率密度？

从主动+被动元件的角度出发，实现高功率密度有 2 种方案：（1）开关高频化，减少电容电感体积；（2）增大电容电感容量，匹配高功率应用场景。

从电感看，开关高频化带来高损耗的解决方案是高电阻软磁材料，同时，电路功率提升要求高饱和磁通密度（Bs 值）的软磁材料以适配更大电流。

从电容看，高性能纳米级镍粉作为 MLCC 发展的关键材料，推动 MLCC 匹配高电容和小型化趋势，市场前景广阔。

从封装看，开关高频化引起的发热问题要求电子封装技术、尤其是散热性能不断提升，推动电子陶瓷封装成为封装技术的重要发展方向。

### 高功率密度趋势下，哪些细分赛道新材料公司持续受益？

从电感角度延伸，高性能软磁材料成为未来发展方向，其种类多、终端应用场景各不相同，例如：合金软磁粉芯站稳光伏新能源汽车高景气赛道；羰基铁粉软磁是汽车电子市场的优秀选择；非晶合金材料是“双碳”目标下推动配电变压器提效节能、降低空载损耗的卓越材料；纳米晶合金已在无线充电模块和新能源汽车电机领域实现规模化应用。

从电容角度延伸，高性能纳米级镍粉是 MLCC 高容小型化发展的关键材料。

从封装角度延伸，高端电子陶瓷封装是推动光通信、无线通信发展不可或缺的重要技术。

高功率密度趋势下，细分赛道中具有强  $\alpha$  的头部公司，将充分受益下游景气度传导和国产化替代浪潮，持续看好其未来高成长性。

**标的推荐：**铂科新材、博迁新材

**建议关注：**悦安新材、东睦股份、云路股份、中瓷电子

**风险提示：**下游市场需求不及预期、上游原材料价格波动、公司扩产不及预期

## 内容目录

1. 为什么要实现高功率密度? .....	4
1.1. 高功率密度是什么? .....	4
1.2. 高功率密度的意义和必要性是什么? .....	4
2. 如何实现高功率密度? .....	5
2.1. 开关高频化: 实现高功率密度的重要解决方案 .....	5
3. 电感: 高功率密度下金属软磁粉芯材料成为更优选择 .....	6
3.1. 开关高频化: 电感尺寸显著缩小 .....	6
3.2. 开关高频化: 要求电感不断降低高频化带来的涡流损耗 .....	6
3.3. 高性能软磁材料成为高频高功率密度下的优秀选择 .....	7
4. 电容: 高功率密度下 MLCC 优势显著, 超细镍粉需求广阔 .....	8
4.1. 电容精密化趋势 .....	8
4.2. 陶瓷电容优势明显, 占据市场主流地位 .....	9
4.3. 匹配高容量小型化趋势, MLCC 脱颖而出 .....	9
4.4. MLCC 高速发展, 超细镍粉成为内电极主流 .....	9
5. 电子封装: 高功率密度下电子陶瓷封装成为主流 .....	11
5.1. 高频化推动电子陶瓷封装成为主流 .....	11
6. 标的公司: 铂科新材、悦安新材、云路股份、东睦股份、博迁新材、中瓷电子 .....	11
6.1. 铂科新材: 国内合金软磁粉芯龙头, 深度绑定光伏逆变器龙头 .....	11
6.2. 悦安新材: 国内羰基铁粉隐形冠军, 双轮粉体业务优势共振 .....	12
6.3. 东睦股份: 国内粉末冶金+金属注射成型+金属软磁粉芯龙头 .....	13
6.4. 云路股份: 全球非晶合金材料龙头, 合金软磁并行的后起之秀 .....	14
6.5. 博迁新材: 全球 MLCC 镍粉领先供应商, PVD 工艺赋能平台型布局 .....	14
6.6. 中瓷电子: 国内高端电子陶瓷外壳领先者, 股东持续赋能成长 .....	15
7. 风险提示 .....	17

## 图表目录

图 1: 功率转换器与功率密度图解 .....	4
图 2: 驱动电机向小型化发展 .....	5
图 3: 高功率密度解决方案: 1.减小体积, 2. 提高功率 .....	5
图 4: 半导体材料下游应用高频化 .....	6
图 5: 功率半导体的频率逐渐增大 .....	6
图 6: 软磁材料的分类 .....	7
图 7: 电子电力行业高功率密度发展趋势, 催化高性能软磁材料的推广及应用 .....	7
图 8: 铂科新材多代合金软磁粉芯电感实现大部分功率+频率的全覆盖 .....	8
图 9: 2019 年陶瓷电容占电容市场比例超 50% .....	9
图 10: 电容器的分类 .....	9
图 11: MLCC 结构示意图 .....	10
图 12: 全球 MLCC 用镍粉市场规模逐年提升 .....	10

图 13: 铂科新材覆盖软磁粉芯全行业, 下游应用市场广阔 .....	12
图 14: 公司一体成型的芯片电感主要应用于 CPU/GPU 电源等 .....	12
图 15: 公司同时拥有两种粉体制备工艺, 5 种产品矩阵, 下游市场广阔.....	13
图 16: 公司同时拥有 PM+MIM+SMC 三大业务, 下游应用广阔 .....	13
图 17: 公司主营产品是非晶合金材料, 产品结构丰富, 下游应用广阔 .....	14
图 18: 公司主营产品以纳米级镍粉为主, 银包铜粉和碳粉或切入光伏新能源赛道 .....	15
图 19: 公司主营产品主要为电子陶瓷外壳.....	16
图 20: 公司细分领域产品的技术特点和市场地位 .....	17
表 1: 三类电子封装材料优劣势对比.....	11

## 1. 为什么要实现高功率密度?

### 1.1. 高功率密度是什么?

答：所谓高功率密度，就是追求电源系统内部功率转换器小型化的同时，实现高效的大功率输出。

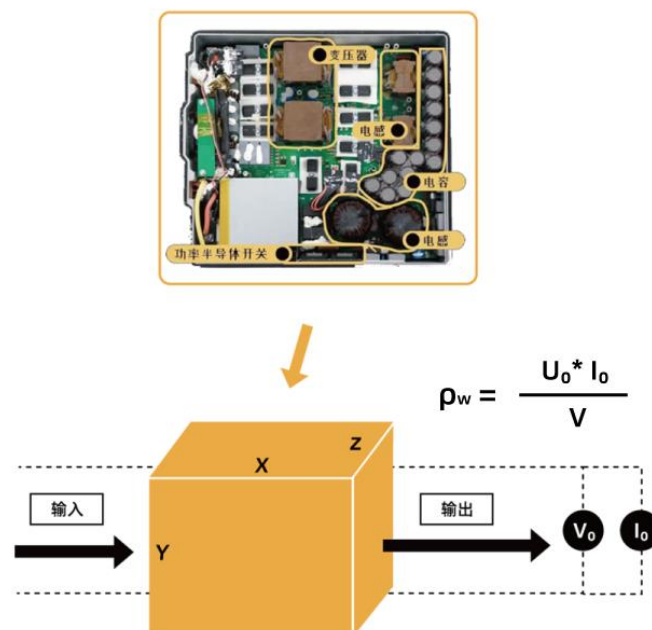
$$\text{功率密度} = \frac{U_0 \cdot I_0 \text{ (功率)}}{V \text{ (体积)}}$$

功率转换器是一种可以将某种电流转换为其他类型电流的电子设备，包括直流功率变换与交流功率变换。作为电子系统中最基本的组成部分之一，功率转换器的性能直接决定了电子设备的工作效率。

由图 1 可知功率转换器内部主要由功率半导体开关、电容、电感等电子元器件组成，其中功率半导体开关的作用：（1）将交流电转为直流电；（2）增大电信号；（3）阻断或导通电流。电感的主要作用是存储电能转化的磁能。电容的主要作用是储存电能。

根据功率密度公式，显然，提高功率密度的主要途径有两种：（1）增大功率；（2）减小电子元件的体积。形象地说，功率转换器就好比一把水枪，其作用就是将水管内的水流转换成高速高压的喷射水流，水枪射出的水流速度越高，排量越大，同时水枪体积越小，则说明水枪的功率密度越高。因此，要想实现更高功率密度，就需要在增大功率输出的同时，减小空间占比。

图 1：功率转换器与功率密度图解



资料来源：绿芯之友公众号，天风证券研究所

### 1.2. 高功率密度的意义和必要性是什么?

答：新兴终端应用领域（如新能源汽车、光伏储能）对功率输出和空间占比的要求不断提高。

随信息技术产业发展，各类新兴下游终端市场（如新能源汽车、光伏储能）对电源系统的功率输出，空间占比等有了更高的要求。以新能源汽车领域为例，功率转换器作为汽车内驱动电机的核心组成部分之一，其作用是按所选电动机驱动电流要求，将蓄电池的直流电转换为相应电压等级的直流、交流或脉冲电源。高功率密度电动机的优点是重量轻，效率高，可有效减小汽车能耗，满足汽车的各类动态需求。

当前传统电机的功率密度在 3-5kW-h/kg，而未来新型驱动电机的功率密度可达 20kW-h/kg，这意味着与传统电机相比，一台高功率密度的电动机单位体积内可以迸发出 5-6 倍的功率。未来高功率密度电机不仅用在电动汽车领域，还将在航空航天、航海等得到广泛应用。

图 2：驱动电机向小型化发展



资料来源：中国汽车工业协会，MOTORTREND，天风证券研究所

## 2. 如何实现高功率密度？

答：从主动+被动元件的角度出发，实现高功率密度有 2 种方案：（1）通过开关高频化减小电容电感体积 （2）通过增大电容电感容量匹配高功率

（1）从体积方向切入，在电源解决方案中，电感、电容与散热器等无源组件占据模块大部分体积，减小无源组件尺寸是缩小电源系统的主要途径。**增加开关频率可有效降低无源组件的体积**。形象来说，为获得相同重量的井水，如果加快木桶取水的频次，那么所需木桶的体积可相应减小，而功率半导体材料的进步让高频化成为可能并成为趋势。

（2）从高功率方向切入，增大电源模块的输入功率，**需要相应增大功率转换器内电容、电感的储存能力**，选用高性能的组成材料可提升电容以及电感的容量，保证电路的稳定。

图 3：高功率密度解决方案：1.减小体积，2. 提高功率



资料来源：天风证券研究所

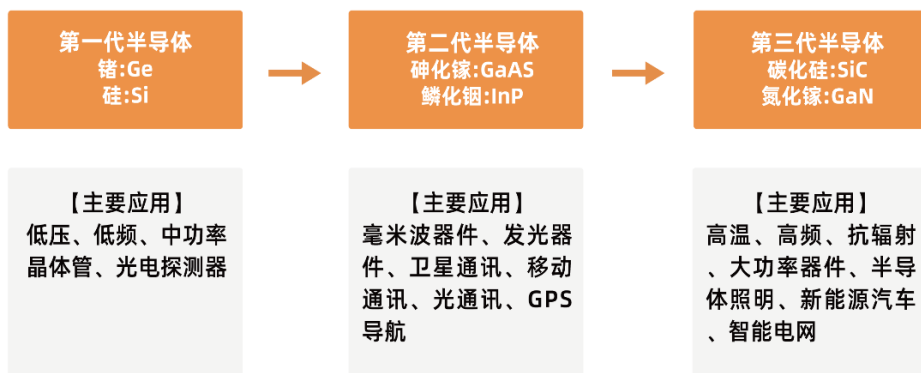
### 2.1. 开关高频化：实现高功率密度的重要解决方案

开关高频化是实现高功率密度普遍性的解决方案之一，而功率半导体材料的进步保证了开关高频化发展的顺利推进。

限制开关频率的关键因素是开关损耗，通俗来讲，开关损耗就是电路通断电过程中，开关器件内的电压与电流不能瞬间降为 0，从而产生功率损耗。开关频率越高，单位时间通断电次数越多，功率损耗就越大。

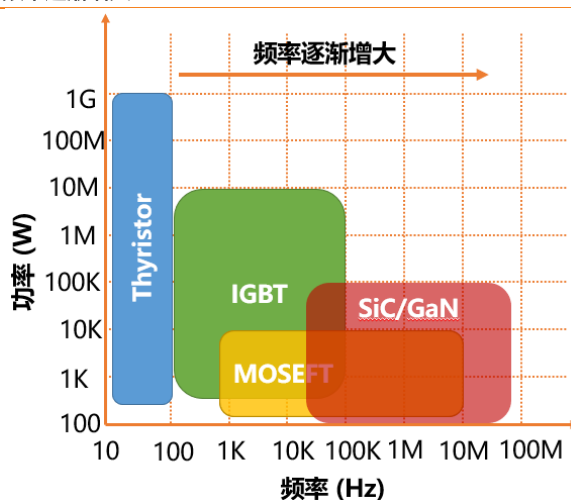
半导体材料的性质直接决定了开关损耗的大小，高性能的半导体材料可以减小开关损耗，使开关频率突破瓶颈，目前第三代半导体材料，以氮化镓（GaN）和碳化硅（SiC）为主，其中氮化镓具备更高的电子迁移率，因此电流在半导体晶体内的导通速度更快，减小了开关损耗。第三代半导体材料的发展推动功率半导体向高频化的转变，未来将广泛应用于 5G 等高频通信领域。

图 4：半导体材料下游应用高频化



资料来源：《2021 年全球半导体产业研究报告》，天风证券研究所

图 5：功率半导体的频率逐渐增大



资料来源：英飞凌官网，天风证券研究所

### 3. 电感：高功率密度下金属软磁粉芯材料成为更优选择

#### 3.1. 开关高频化：电感尺寸显著缩小

开关高频化对电感尺寸小型化影响显著。根据功率转换器中电感的设计公式：

$$L = \frac{D * V_L}{F_{SW} * \Delta I_L}$$

( $L$ 是电感量， $D$ 是占空比， $V_L$ 电感器两端电压， $F_{SW}$ 是开关频率， $\Delta I_L$ 是电感器电流波纹)

电感在电路中的角色是将电能转化为磁能并存储的电子元件，其大小与开关频率成反比，开关频率越高，每个周期内电感储存与释放的能量越小，所需电感器的体积就越小。可以形象地理解为：需要运送 100 吨货物（总能量需求），大货车由于速度慢（开关频率低）每天只能运送 10 次，每次需要运送 10 吨（电感体积大）；但一辆小轿车由于速度快（开关频率高）每天可以运送 20 次，每次只需要运送 5 吨（电感体积变小）。

#### 3.2. 开关高频化：要求电感不断降低高频化带来的涡流损耗

但是，电感高频化带来的高损耗问题无法忽视。由公式可知，涡流损耗和频率的平方成正比，频率越高涡流损耗越大：

$$P_e = \frac{K_E D^2 B_m^2 f^2}{\rho}$$

( $P_e$ 为涡流损耗,  $K_E$ 为常数,  $D^2$ 为平均粒径尺寸,  $B_m$ 为磁感应强度,  $f$ 为频率)

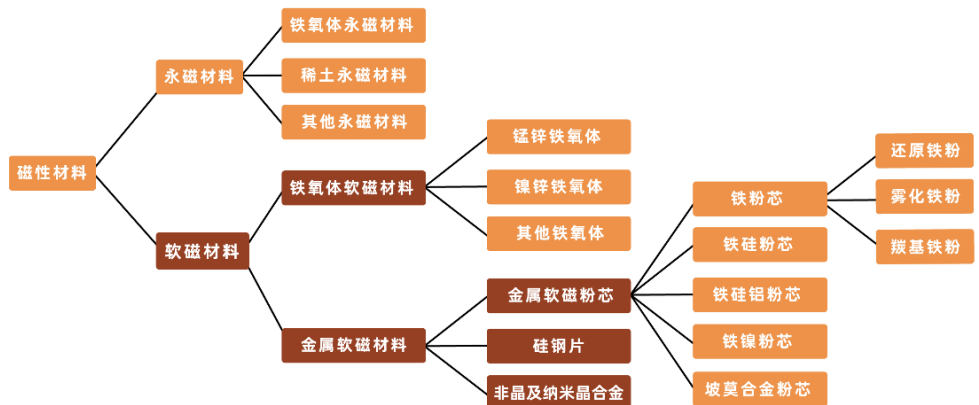
一方面, 提升软磁材料电阻和缩小粒径尺寸是解决高频化带来高损耗的解决方案。涡流损耗与频率的平方成正比, 与电感电阻成反比。为提高转换器效率, 提升功率密度, **高电阻软磁材料是关键一环**。同时, 涡流损耗和软磁材料的粒径度成正比, 为提升转换器效率和功率密度, 可以进一步将软磁材料粒径度做小, **软磁材料小尺寸化的必要性显现**。

另一方面, 在终端应用场景对功率要求不断提升下, 具备高  $B_s$  值 (即更大容量) 的软磁材料不可或缺。下游新兴终端应用场景 (如光伏、新能源汽车) 对电源系统输出功率要求不断提升, 电感需要具备大电流承载的能力。而更高的  $B_s$  值意味着软磁材料单位体积的磁感应强度 (磁感性能) 更强, 所需用量更小, 这有利于缩小电感体积。

### 3.3. 高性能软磁材料成为高频高功率密度下的优秀选择

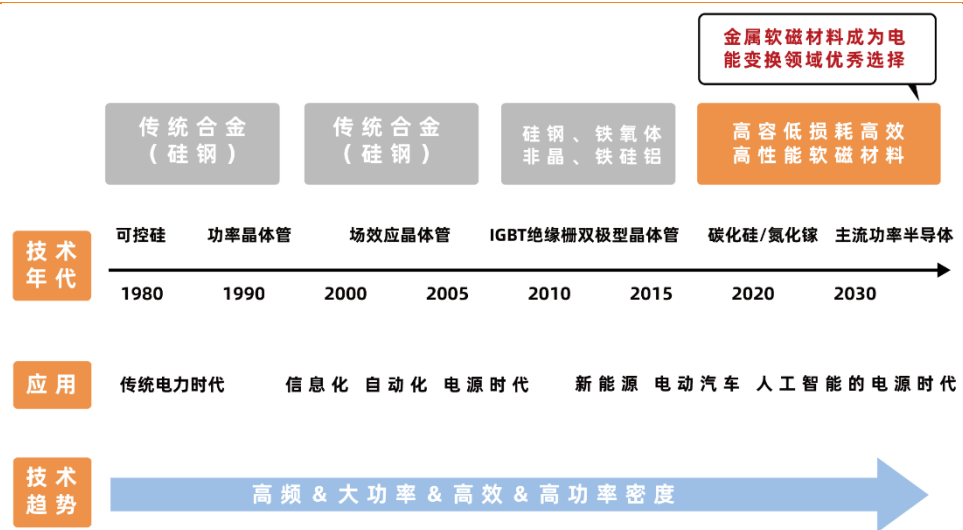
电感的性质由内部软磁材料决定, 软磁材料可分为铁氧体软磁材料、金属软磁材料及其他软磁材料; 金属软磁材料进一步分为金属软磁粉芯、硅钢片、非晶及纳米晶合金。

图 6: 软磁材料的分类



资料来源: 铂科新材招股说明书, 悦安新材招股说明书, 天风证券研究所

图 7: 电子电力行业高功率密度发展趋势, 催化高性能软磁材料的推广及应用



资料来源: 铂科新材公司宣传文件, 天风证券研究所

不同软磁材料终端应用场景大都不同, 各自占据“一亩三分地”, 但在部分领域存在直接竞争关系, 属于互为替代品。总而言之, **大容量、低损耗的高性能软磁材料是高功率密度趋势下的优秀选择**。

铁氧体软磁材料的优点是高电阻率、低损耗, 缺点是低  $B_s$  值, **适用于高频低功率工作环**

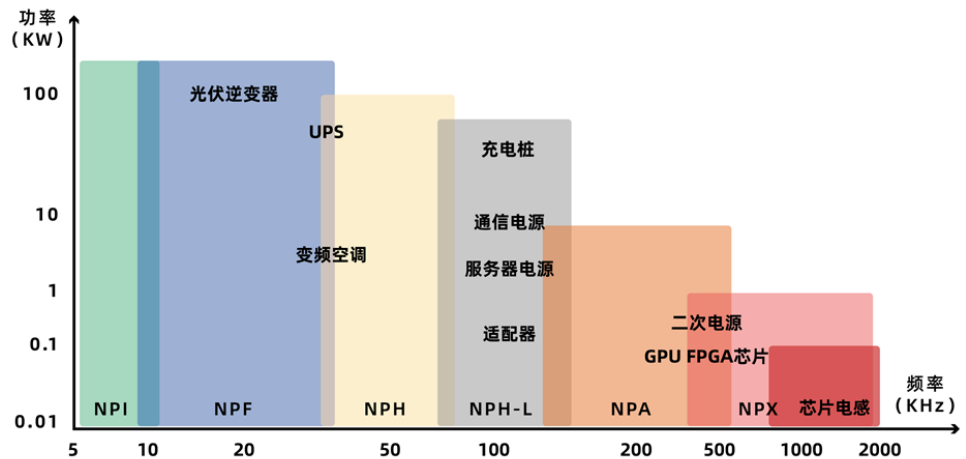
境，如消费电子、家电、通讯、仪器仪表等。

硅钢片的优点是高  $B_s$  值，缺点是低电阻率、高损耗，适用于低频高功率工作环境，如集中式逆变器、工业电机、UPS 电源等。

金属软磁粉芯通过特殊制备工艺结合铁氧体和硅钢片的优势，兼具高  $B_s$  值、高电阻率、低损耗，成为高功率密度趋势下的优秀选择，适用于相对高频率高功率的工作环境，其终端应用场景被不断打开。

其中，铁硅+铁硅铝粉芯目前市场应用广泛，适用于相对高频率高功率的工作环境，如组串式逆变器、变频空调、通讯电源、高功率芯片电路等。

图 8：铂科新材多代合金软磁粉芯电感实现大部分功率+频率的全覆盖



资料来源：铂科新材公司宣传文件，天风证券研究所

而羰基铁粉软磁制成的一体成型片式电感，兼具高  $B_s$  值、高电阻率、低损耗的同时，对比铁硅及铁硅铝粉芯，可以做到更小体积、更强抗磁干扰能力，但成本更高，适用于相对高频高功率、小体积、抗磁要求高的工作环境，如笔记本电脑、智能手机、汽车电子等。

非晶合金主要适用于配电变压器，对接传统配电和新能源发电领域。在“双碳”目标&《压器能效提升计划（2021-2023）》推动下，非晶变压器成为电网系统提效节能的优秀选择。

纳米晶的优点是高磁导率、高居里温度、低损耗，缺点是制备工艺复杂、成本高，适用于相对高频高功率，追求小型化、轻量化、复杂温度的工作环境，如电子变压器、互感器、传感器，特别在无线充电模块和新能源汽车电机中正实现规模化应用。

## 4. 电容：高功率密度下 MLCC 优势显著，超细镍粉需求广阔

### 4.1. 电容精密化趋势

在高功率密度的趋势下，电容器向着精密化、小型化且高容量方向发展。电容作为电源模块内的重要的无源组件，本质是两个互相靠近的导体间夹上一层不导电的电介质材料，其作用是储存电荷和电能。电容计算公式为：

$$C = \frac{\epsilon_r S}{4\pi k d}$$

（ $\epsilon_r$ 为相对介电常数， $k$ 为静电力常量， $S$ 为两板正对面积， $d$ 为两板间距离）

根据公式，为获得高容量的电容器，解决方案是：（1）增加材料的介电常数；（2）降低

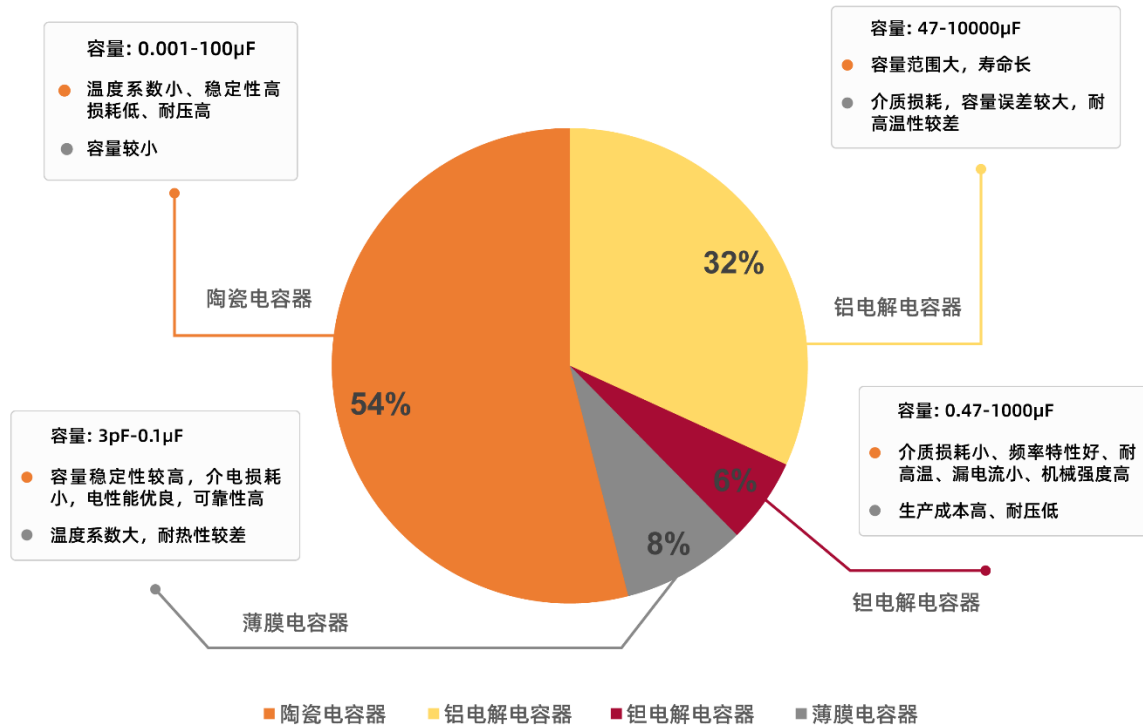


介质层厚度；（3）增大电极与介质重合的面积。

#### 4.2. 陶瓷电容优势明显，占据市场主流地位

陶瓷电容器优势明显，市场占比不断提升。电容器按材料可分为铝电解电容、薄膜电容、钽电容和陶瓷电容。其中陶瓷电容器是一种以陶瓷为介质，在陶瓷表面涂覆一层金属薄膜，经过高温烧结而成的电容器。其优点是高频特性较好，高压工作下可靠性高，介电损耗较低。陶瓷电容相较于其他几类电容，可以做到更小的体积和更大的电容量，凭借高性价比，在各领域的应用占比逐年提高。

图 9：2019 年陶瓷电容占电容市场比例超 50%



资料来源：前瞻经济学人，ROHM，天风证券研究所

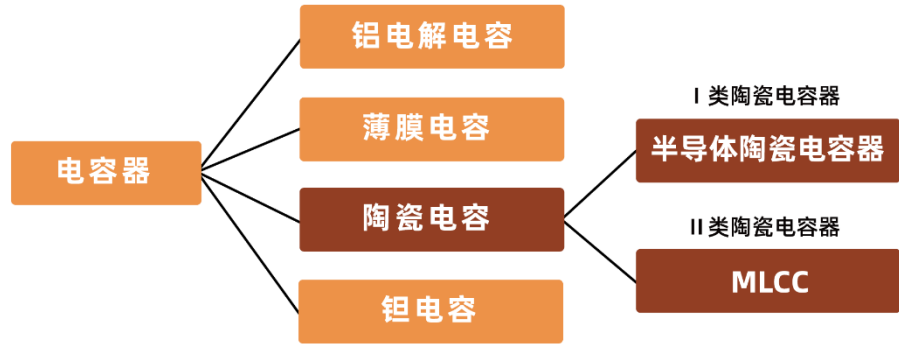
#### 4.3. 匹配高容量小型化趋势，MLCC 脱颖而出

MLCC 匹配高容小型化趋势，未来市场不容小觑。陶瓷电容的主要分类为半导体陶瓷电容器，高压陶瓷电容器和片式多层陶瓷电容器（MLCC），其中 MLCC 凭借体积小，比容高和精密度高等特点，广泛应用于智能手机、智能汽车与物联网等领域。MLCC 是由多层内电极和陶瓷介质膜片以错位的方式层层堆叠而成的电容器，因此 MLCC 内部叠层结构可以减小两板间距离（ $d$ ）且增加两板正对面积（ $s$ ），达到高容量且小型化的效果，未来市场需求广阔。

#### 4.4. MLCC 高速发展，超细镍粉成为内电极主流

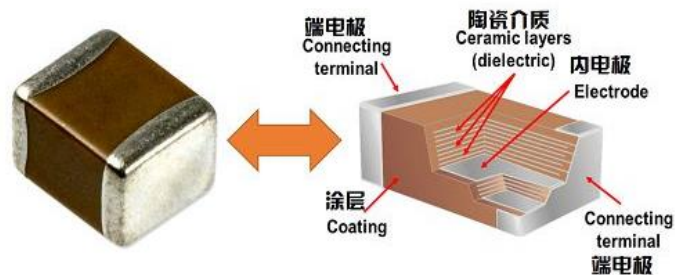
受益全球 MLCC 产业发展，超细镍粉需求加速释放。MLCC 主体结构主要包括内电极，端电极和陶瓷介质。传统内电极采用 Ag-Pd 电极，成本较高，而贱金属 Ni 电极兼具优异的导电性能和较低的制备成本，逐渐成为内电极市场主流，目前镍基 MLCC 占份额的 90%以上。

图 10：电容器的分类



资料来源：电子说，天风证券研究所

图 11：MLCC 结构示意图



资料来源：博迁新材招股说明书，天风证券研究所

对比传统 Pd-Ag 浆料，纳米镍粉的优势在于：（1）镍内电极成本低，价格约为 Ag-Pd 电极的 5%，大幅降低 MLCC 制备成本；（2）镍电极的电阻率低，导电性优于 Ag-Pd 电极；（3）镍具有优异的烧结性质，成型后致密性好；（4）镍的电迁移速度小，具有更好的电化学稳定性，提高 MLCC 可靠性。

在电子元器件精密化、高功率密度的趋势下，MLCC 的主要技术路径为提高层数、降低介质厚度，推动镍粉的粒径从微米级向纳米级方向进步。从工艺看，镍粉粒径的缩小使金属粉末与有机浆料混合更为均匀，提高了粉体烧结性能，有利于在陶瓷介质与电极的共烧后获得致密结构层。从原理看，纳米级粒径的镍粉具备更大的比表面积，电极的导电性增强，MLCC 的容量增大、电容损耗减小。因此，制备出粒径更小、颗粒分布更均匀、分散性更好、振实密度更高、表面性能更好的镍粉，对于 MLCC 的发展至关重要。

2025 年全球 MLCC 用镍粉市场规模预计突破 80 亿元。假设 MLCC 行业平均毛利率 40%，内电极材料占 MLCC 成本约 5%-10%，叠加高容 MLCC 趋势，2021-2025 年全球 MLCC 用镍粉市场规模约预计达到 56.83/62.65/69.00/75.94/82.70 亿元。

图 12：全球 MLCC 用镍粉市场规模逐年提升

		单位	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
MLCC 市场规模	全球	亿元	1017.00	1148.00	1228.36	1314.35	1406.35	1490.00
MLCC 行业平均毛利率	全球		40%	40%	40%	40%	40%	40%
MLCC 成本规模	全球	亿元	610.20	688.80	737.02	788.61	843.81	894.00
高容内电极成本占比	全球		10%	10%	10%	10%	10%	10%
低容内电极成本占比	全球		5%	5%	5%	5%	5%	5%
高容 MLCC 渗透率	全球		60%	65%	70%	75%	80%	85%
镍粉占 MLCC 成本比例	全球		8.00%	8.25%	8.50%	8.75%	9.00%	9.25%
MLCC 镍粉市场规模	全球	亿元	48.82	56.83	62.65	69.00	75.94	82.70

资料来源：前瞻产业研究院，中国电子元件行业协会，天风证券研究所

## 5. 电子封装：高功率密度下电子陶瓷封装成为主流

### 5.1. 高频化推动电子陶瓷封装成为主流

电子封装技术是电子电路不可或缺的关键部分。电子封装技术是对电路芯片进行包装，进而保护电路芯片，以免其受到外界环境影响的包装，起到机械支撑、密封环境保护、信号传递、散热和屏蔽等作用。

**集成电路高频化推动电子封装技术要求提升。**高频化意味着电子元件在单位时间内工作次数提高，直接导致器件产热增加。模块长期在高温环境下工作容易发生电子元件失效，如接合材料机械潜变、掺杂扩散以及材料熔化、气化甚至燃烧，因此提升电子封装技术的散热性能极为重要。

**陶瓷基封装材料已成主流方向。**当前主流的电子封装材料分为三类：陶瓷基封装材料，塑料基封装材料，金属基封装材料。相较于金属基和塑料基，陶瓷基封装材料具备介电常数较低、高频性能好、绝缘性强、热稳定好、热导率高、化学稳定性强和耐湿性好等优势，符合集成电路高频化对散热性的需求，因此陶瓷基封装材料未来市场空间广阔。

表 1：三类电子封装材料优劣势对比

类别	优点	缺点
陶瓷基封装材料	介电常数低、绝缘性能好、机械强度高、热稳定性好、热导率高、化学性能稳定、耐湿性好	成本较高
塑料基封装材料	材料成本低、工艺简单	热导率低、热膨胀系数高、介电损耗高、脆性大
金属基封装材料	热导率高、强度大、加工性能好	热膨胀系数不匹配、密度大、成本高

资料来源：粉体圈，电子发烧友，天风证券研究所

## 6. 标的公司：铂科新材、悦安新材、云路股份、东睦股份、博迁新材、中瓷电子

为实现电子电力行业高功率密度发展方向，被动元件新材料产业与之匹配的三驾马车为：

(1) **电感：高性能软磁材料，实现电感综合性能提升。**建议关注：铂科新材（国内合金软磁粉芯龙头）、悦安新材（国内羰基铁粉龙头）、东睦股份（国内粉末冶金+金属注射成型+合金软磁粉芯龙头）、云路股份（全球非晶合金材料龙头）

(2) **电容：高性能纳米级镍粉，实现 MLCC 高容精密化。**建议关注：博迁新材（全球 MLCC 用镍粉领先供应商）

(3) **封装：电子陶瓷封装技术，实现电路高频化高性能要求。**建议关注：中瓷电子（国内电子陶瓷外壳龙头）

### 6.1. 铂科新材：国内合金软磁粉芯龙头，深度绑定光伏逆变器龙头

公司是国内合金软磁粉芯龙头，下游市场广阔。主营产品包括合金软磁粉及合金软磁粉芯，作为电感的核心部件，广泛应用于各种电路，下游终端应用市场广阔：光伏（逆变器）、新能源汽车及充电桩、UPS 不间断电源、变频空调等。

图 13：铂科新材覆盖软磁粉芯全行业，下游应用市场广阔



资料来源：铂科新材招股说明书，天风证券研究所

公司产品是高频高功率密度趋势下优选材料，渗透率不断提升。合金软磁粉芯结合了传统金属软磁和铁氧体软磁的优势，克服了传统金属软磁电阻低损耗大和铁氧体软磁应用低功率的缺点，具有更高的饱和磁感应强度、更大的电阻率和更小的涡流损耗。以其制备的电感元件能继承以上优良性质，成为高频高功率工作环境下的理想选择，高度匹配电子电力产业发展趋势。

公司站稳光伏、新能源高景气赛道，深度绑定优质龙头客户资源。高性能合金软磁粉芯是光伏、新能源等产业技术发展不可或缺的重要部件，公司通过内外部协同平台，深度绑定优质龙头客户资源，如华为、阳光电源、锦浪科技、固德威、比亚迪、格力、美的。

公司订单饱和，募投项目实现产能翻倍，一体成型电感业务将打开公司第二成长曲线。公司目前订单饱和，随着募投项目产能爬坡及旧厂房改建，公司 2024 年产能预计将达到 5 万吨，产能翻番突破瓶颈。受益现有优质客户资源，公司在细分赛道市占率有望进一步提升。同时，公司携手国内外芯片、半导体公司，有望开拓百亿市场替换赛道。对比传统铁氧体，公司一体成型的片式电感兼具小体积、高效率、高 Bs 值优势，高度契合芯片电路高功率发展趋势，目前已完成中试，预计未来将迅速迎来产品放量。

图 14：公司一体成型的芯片电感主要应用于 CPU/GPU 电源等

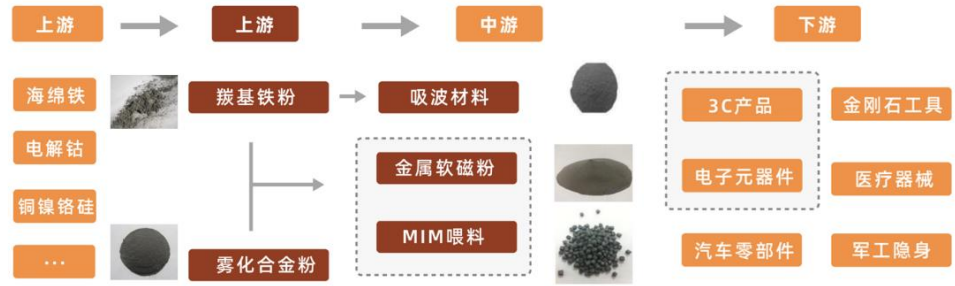


资料来源：铂科新材招股说明书，天风证券研究所

## 6.2. 悦安新材：国内羰基铁粉隐形冠军，双轮粉体业务优势共振

悦安新材是国内羰基铁粉龙头，双轮粉体业务打开广阔市场。公司主营产品是羰基铁粉、雾化合金粉及自主深加工粉，包括软磁粉、金属注射成型（MIM）喂料和吸波材料。公司同时掌握 2 种超细粉体制备工艺，5 种产品矩阵，终端应用场景不断被打开，以 3C 消费电子结构件和电子元器件为主战场，进一步开拓金刚石工具、汽车零部件、军用民用吸波材料、医疗器械等领域。

图 15：公司同时拥有两种粉体制备工艺，5 种产品矩阵，下游市场广阔



资料来源：悦安新材招股说明书，天风证券研究所

公司对接汽车电子高景气赛道，产品匹配结构件和电子元器件发展趋势。（1）结构件方面，公司的金属注射成型（MIM）喂料，完美契合高端结构件精密环保降本的发展趋势。短期手机摄像头支架+中期智能穿戴设备+长期汽车零部件，三重共振下市场成长马力充足；（2）电子元器件方面，公司金属软磁粉制成的高性能片式电感，高度匹配电子元器件小型化集成化高频化的发展趋势。其中，羰基铁粉软磁电感因其高  $B_s$  值、小体积、强抗磁干扰能力成为汽车电子的优秀选择。3C 消费电子稳步成长为体，汽车电子快速扩张为翼，驱动公司软磁业务高速增长。

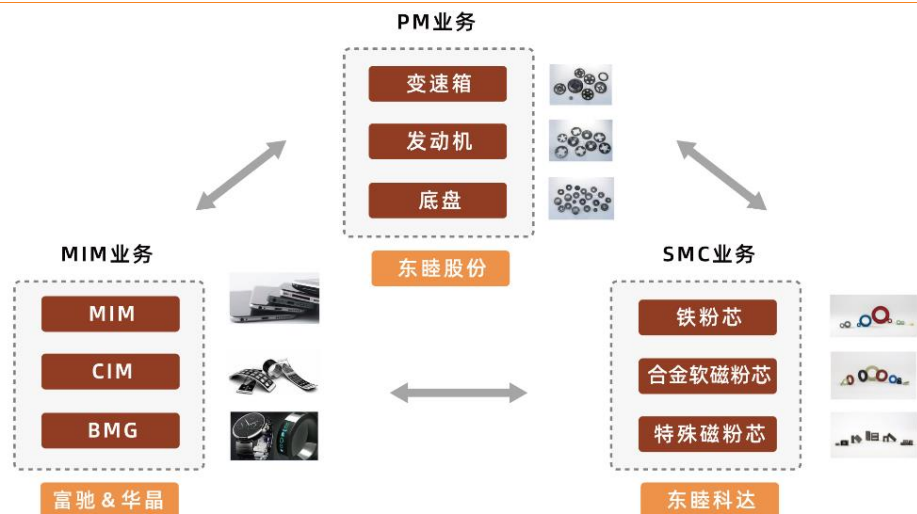
公司技术领先制备能力强，超细羰基铁粉优势显著。超细羰基铁粉是公司高附加值+强优势+最核心的业务，公司掌握先进的羰基铁粉及高性能磁粉芯用羰基铁粉制备技术，相关产品关键性能优异，对接全球电子元器件产业龙头公司。

双轮粉体业务优质共振，募投扩产奠定未来成长。公司同时掌握羰基铁粉+雾化合金粉制备工艺，成本端气体制备共享，产品端提供一站式需求。依托客户高度重合性，公司利用优势羰基铁粉，打开雾化合金粉市场，做大规模体量；进一步利用雾化合金粉推动高附加值羰基铁粉业务发展，做大利润空间。公司募投项目将新增 6000 吨羰基铁粉+4000 吨高性能超细金属及合金粉末产能，实现产能翻番突破瓶颈，国内羰基铁粉龙头地位不断夯实。

### 6.3. 东睦股份：国内粉末冶金+金属注射成型+金属软磁粉芯龙头

公司是国内粉末冶金零部件行业（PM）领先者，形成粉末冶金零部件（PM）+金属注射成型（MIM）+软磁（SMC）的多元化粉末冶金平台型公司。公司 PM、MIM、SMC 产品广泛应用于消费电子、新能源及汽车领域。

图 16：公司同时拥有 PM+MIM+SMC 三大业务，下游应用广阔



资料来源：东睦股份官网，天风证券研究所

切入光伏&新能源汽车高景气赛道，软磁奠定公司业绩高成长。受益光伏及新能源汽车

赛道景气度持续确认，金属软磁材料需求充分释放。公司依托现有的销售渠道和客户资源，有望切入光伏新能源高景气高附加值赛道，积极扩产计划奠定软磁业务高增长。对比铂科新材，公司毛利率仍有上升空间，材料端一体化问题如解决或将进一步打开盈利空间。

汽车芯片供应改善及龙头资源整合，我们认为公司 PM 和 MIM 业务拐点或至。PM 业务看，汽车芯片供应逐步回暖，受益短期汽车产销走强和长期芯片生态体系建立，叠加公司新能源汽车零件产能提升，公司 PM 业务盈利能力有望持续扩大。MIM 业务看，MIM 匹配高端结构件精密复杂降本&高效大规模生产，成为消费电子优秀产品，叠加公司整合富驰和华晶龙头企业，下游市占率或将逐步受益。

#### 6.4. 云路股份：全球非晶合金材料龙头，合金软磁并行的后起之秀

云路股份是全球非晶合金材料龙头，产品结构丰富。公司的主营产品包括非晶合金材料、纳米晶合金材料和磁性粉末材料，作为是变压器、互感器、电感的核心部件，终端应用场景广阔，主要包括电力变压器和电子磁性元器件行业，对接新能源汽车、发电等高景气赛道。

图 17：公司主营产品是非晶合金材料，产品结构丰富，下游应用广阔



资料来源：云路股份招股说明书，天风证券研究所

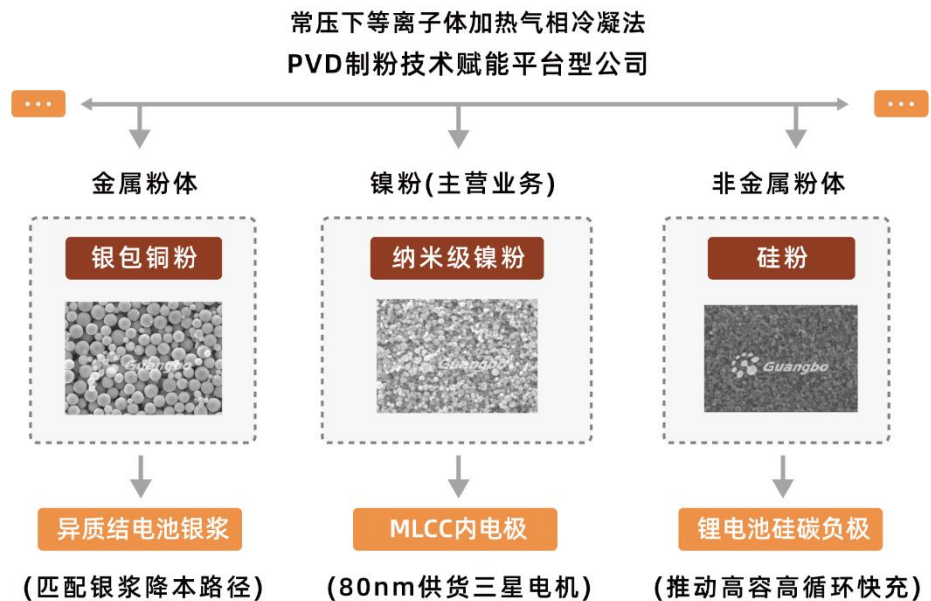
公司产品是传统配电+新能源发电的优秀材料，未来需求空间广阔。“碳达峰”+“碳中和”为锚，推动传统配电高效节能绿色发展+光伏风电装机量逐年提升，公司软磁材料需求释放。传统配电领域，对比传统硅钢片，公司非晶配电变压器节能+提效优势明显，高度匹配《配变压器能效提升计划（2021-2023）》，渗透率空间广阔。新能源领域，公司产品解决光伏、风电不稳定性引起的空载耗电问题，匹配节能需求成长潜力充足。

优质客户资源+纳米晶磁性粉末业务拓展+募投扩产计划，奠定远期成长潜力。公司非晶合金薄带行业市占率第一，兼具规模和品牌效应，深度绑定国家电网、奥克斯、日本东芝、ABB 等电力电子行业知名厂商。新产品纳米晶超薄带和磁性粉末及制成品不断拓展新能源汽车、消费电子领域，助力公司业绩持续增长点。公司募投项目将新增万吨高性能非晶立体卷铁心+5000 吨纳米晶带材+高品质合金粉末产能，夯实公司非晶龙头地位，助力新兴业务发展。

#### 6.5. 博迁新材：全球 MLCC 镍粉领先供应商，PVD 工艺赋能平台型布局

博迁新材是国内 MLCC 用精细镍粉龙头&行业标准制定者。公司主营产品包括纳米级、亚微米级镍粉和亚微米级、微米级铜粉、银粉、合金粉，主要应用于电子元器件制造。其中，核心产品镍粉是 MLCC 生产的关键材料，并广泛应用于消费电子、通信、航空航天等其他领域。公司是目前世界范围内少数具备规模化生产能力的 MLCC 用镍粉供应商，也是我国第一部电容器电极镍粉行业标准唯一起草和制定者。

图 18：公司主营产品以纳米级镍粉为主，银包铜粉和碳粉或切入光伏新能源赛道



公司 PVD 制备工艺全球领先，深度绑定全球 TOP2 巨头三星电机。公司深耕 PVD 路径，自主掌握“常压等离子体加热气相冷凝法”核心技术，该技术制备的超细镍粉达到世界顶尖水平。其中 80nm 镍粉实现大规模量产，进入三星电机高端 MLCC 供应链。三星电机是公司第一大客户，其 MLCC 产品先进程度决定公司高端小粒径度粉体需求、盈利水平及未来成长。同时，深度绑定三星电机有助公司提升研发制造、品牌知名度，并进一步拓展商业机会及持续竞争力。

受益新能源 5G 景气周期与国产化浪潮，MLCC 镍粉需求持续看好。消费电子产品普及升级、新能源汽车无人驾驶汽车带来的汽车电子要求提高、5G 通信建设正当时，推动 MLCC 需求持续释放。受益下游 MLCC 高景气传导，公司纳米级镍粉需求持续向好。同时，公司产品匹配 MLCC 小型化高容化的发展趋势，未来成长潜力广阔。

PVD 赋能平台型公司，积极布局下一代锂电池和光伏电池。公司 PVD 制备工艺可以生产绝大部分的纯金属粉、合金粉和多种非金属粉体，下游应用领域不断拓宽。公司在研高性能硅粉和银包铜粉，有望实现硅碳负极锂电池高容高循环快充、光伏异质结电池快速降本，切入锂电池和光伏业务。

## 6.6. 中瓷电子：国内高端电子陶瓷外壳领先者，股东持续赋能成长

中瓷电子是国内高端电子陶瓷外壳领先者，终端应用市场广阔。公司的主营产品是电子陶瓷系列产品，包括通信器件用电子陶瓷外壳、汽车电子件、消费电子陶瓷外壳及基板及工业激光器用电子陶瓷外壳。公司对接终端应用市场主要为：光通信、无线通信、红外探测器、工业激光器、汽车电子、消费电子等。

图 19：公司主营产品主要为电子陶瓷外壳

营收占比	产品系列	细分产品	产品图片	产品特点	应用领域
75.87%	通信器件用电子陶瓷外壳	光通信器件外壳		良好的机械支撑和气密保护，实现芯片与外部电路互连，实现高速率电信号和光信号的转换、耦合和传输	光纤骨干网、城域网、宽带接入、物联网和数据中心等系统的光电发射及接收、光开关、控制等光通信器件和模块
		无线功率器件外壳		阻抗匹配、功率耗散性能好，信号损耗低，为功率器件提供物理支撑、电通路、热通路和气密环境保护	数字移动通信、点对点及多点通信、无线宽带接入及其他无线网络等领域的无线通信功率器件和模块
		红外探测器外壳		气密性好，能提供较好的物理支撑、电通路、热通路和气密环境保护	红外体温检测仪、红外夜视、安防、消防、海事应用、监控等
	汽车电子件	陶瓷元件		恒温发热、自然寿命长、节能、无明火、安全性能好、发热量容易调节及受电源电压影响小等	于车辆暖风空调加热系统、新能源汽车电池温度保护、水循环辅助加热、节温阀、感温阀等汽车电子领域
		集成式加热器		升温快、发热效率高、恒温特性好、自然寿命长、节能、无明火、安全性能好等优点，同时具有很高的耐电压能力，性能稳定、安全	汽车燃油滤清系统、柴油机油水分离系统、发动机进气系统等
		车用检测模块		响应时间短、测量精度高、输出信号稳定、抗干扰能力强、可靠性高、寿命长、气候适应性强	于汽车油路系统、发动机进气系统、汽车尾气处理系统的压力、温度、转速、液位的数据检测
	消费电子陶瓷外壳及基板	声表晶振类外壳		尺寸精度高、可靠性好、性能稳定、可表面贴装的特点，保证产品低噪声、高频化的性能实现	手机、移动终端、彩电、计算机领域
		3D 光传感器模块		用高导热材料制作，具有尺寸精高、导热性好、安装方便的特点，适用于高功率密度的应用条件	消费类电子设备上的 3D 光传感器，以实现 3D 面部识别、增强现实（AR）、手势控制等效果
		5G 通信终端模块		数据传输速率高、安装方便、可靠性高、批量生产成本低	5G 通信光纤网络终端
工业激光器用电子陶瓷外壳	氮化铝陶瓷基板		热导率高、热膨胀系数低、介电常数低、介质损耗低、机械强度高、无毒等	LED 等高功率电子领域	
	大功率激光器外壳		体积小、结构紧凑、光电转换效率高、性能稳定、可靠性高和寿命长	激光加工和医疗领域等	
10.34%					
8.24%					
0.53%					

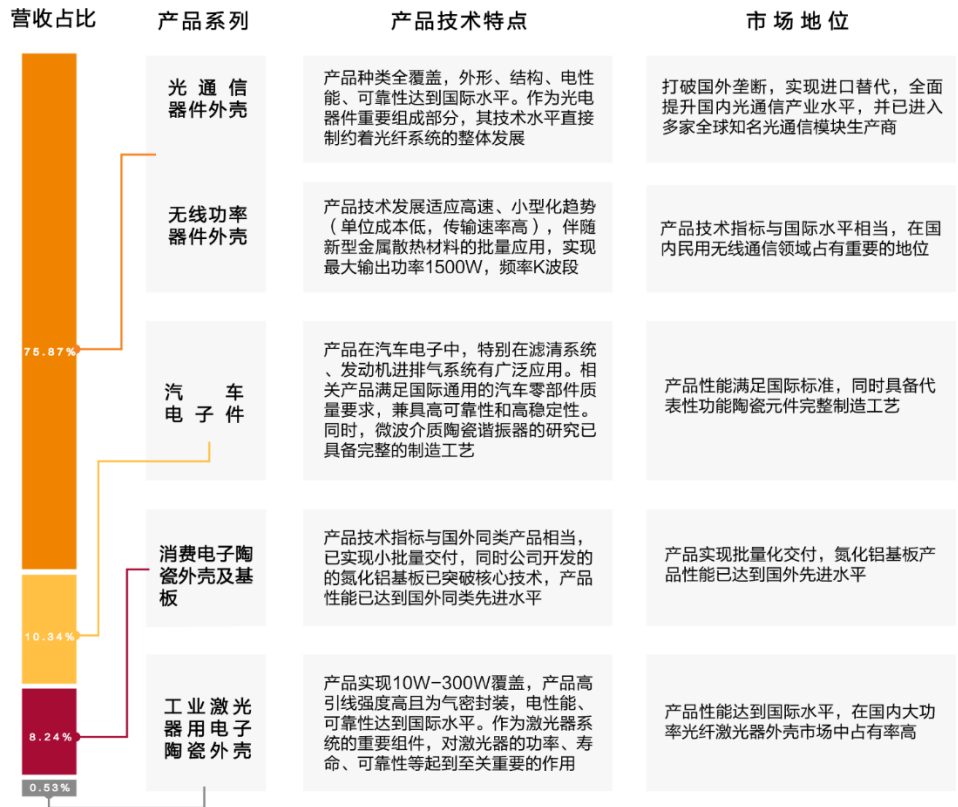
资料来源：中瓷电子公司公告，天风证券研究所（营收占比为 2021 年 1-6 月）

**下游景气传导叠加国产替代化趋势，电子陶瓷外壳需求广阔。**受益国内电子元器件增势强劲及公司头部趋势日益彰显，国内电子陶瓷市场快速扩张，推动配套外壳需求释放。其中，通信领域是公司最主要的战场，**受益 5G 大规模建设+第三代半导体高速发展+民用红外探测器市场打开，公司通信业务将持续高成长。**同时，国内高端电子陶瓷及原材料依赖进口，高端市场替代空间广阔，宏观政策助力下国产替代化进程正当时。

**突破陶瓷封装核心技术，实现国产化进口替代。**公司自主掌握电子陶瓷和金属化体系关键核心材料、半导体外壳设计仿真、多层陶瓷高温共烧三大核心技术，打破国外光通信器件用陶瓷外壳垄断地位，在国内占据较高市场份额，并逐步开拓国际市场。



图 20：公司细分领域产品的技术特点和市场地位



资料来源：中瓷电子公告，中瓷电子招股说明书，天风证券研究所（营收占比为2021年1-6月）

**背靠中电十三所，持续赋能公司未来成长。**中电十三所是公司控股股东，是我国综合性半导体研究单位，技术成熟，人才储备充沛，科研生产能力强，供应链体系完善；公司高管专业背景强大，且大部分来自中电十三所；中电十三所旗下控股 7 家其他企业且均为上市，部分业务与公司高度耦合；今年 11 月中电十三所与苏州工业园区管委会签署关于共建中国电子科技集团公司第十三研究所（苏州）创新技术研究院有限公司和国家第三代半导体技术创新中心（苏州）合作框架协议，将在芯片、集成电路、量子等前沿领域深度合作。

## 7. 风险提示

### 7.1 下游市场需求不及预期

受政策市场价格等因素影响，光伏、新能源汽车、消费电子、5G 通讯等市场需求增长可能不及预期。

### 7.2 上游原材料价格波动

部分软磁材料、MLCC 用镍受原材料影响，原材料波动对产品毛利率有一定影响。

### 7.3 公司扩产不及预期

受疫情、限电、下游市场需求等因素影响，部分公司产能扩张可能不及预期。

## 分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，本报告所表述的所有观点均准确地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法。我们所得报酬的任何部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

## 一般声明

除非另有规定，本报告中的所有材料版权均属天风证券股份有限公司（已获中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）及其附属机构（以下统称“天风证券”）。未经天风证券事先书面授权，不得以任何方式修改、发送或者复制本报告及其所包含的材料、内容。所有本报告中使用的商标、服务标识及标记均为天风证券的商标、服务标识及标记。

本报告是机密的，仅供我们的客户使用，天风证券不因收件人收到本报告而视其为天风证券的客户。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但天风证券对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，天风证券及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，天风证券可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。

天风证券的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。天风证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。天风证券的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

## 特别声明

在法律许可的情况下，天风证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。因此，投资者应当考虑到天风证券及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

## 投资评级声明

类别	说明	评级	体系
股票投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	买入	预期股价相对收益 20%以上
		增持	预期股价相对收益 10%-20%
		持有	预期股价相对收益 -10%-10%
		卖出	预期股价相对收益 -10%以下
行业投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	强于大市	预期行业指数涨幅 5%以上
		中性	预期行业指数涨幅 -5%-5%
		弱于大市	预期行业指数涨幅 -5%以下

## 天风证券研究

北京	武汉	上海	深圳
北京市西城区佟麟阁路 36 号	湖北武汉市武昌区中南路 99	上海市虹口区北外滩国际	深圳市福田区益田路 5033 号
邮编：100031	号保利广场 A 座 37 楼	客运中心 6 号楼 4 层	平安金融中心 71 楼
邮箱：research@tfzq.com	邮编：430071	邮编：200086	邮编：518000
	电话：(8627)-87618889	电话：(8621)-65055515	电话：(86755)-23915663
	传真：(8627)-87618863	传真：(8621)-61069806	传真：(86755)-82571995
	邮箱：research@tfzq.com	邮箱：research@tfzq.com	邮箱：research@tfzq.com