磁性元器件深度报告：

乘新能源之风，磁性元器件破竹建瓴

2023 年 02 月 13 日

➢ **新能源催生磁性材料新需求。**磁性材料为新能源发展中不可或缺的重要材料，**根据 Precedence Research 数据，2021 年全球磁性材料市场规模为 326.6 亿美元，预计 2030 年将增长至 579 亿美元，期间 CAGR 达 6.57%，其中新能源车与光伏风电领域成为推动磁材发展的重要增长点。**磁性材料可大致分为永磁、软磁和其他功能性磁材。磁芯作为磁性元件的主体，广泛应用于光伏逆变器和新能源车的 OBC、DC-DC 等部位，一般由磁粉芯/铁氧体/非晶纳米晶一类**软磁材料**制成。软磁材料大致经历了传统金属软磁-软磁铁氧体-非晶、纳米晶软磁-磁粉芯四代发展阶段。**金属磁粉芯在 60KHZ 以下应用中综合性能优异，是当前发展速度最快的磁性材料之一，当前铁硅磁粉芯已成为逆变器中 Boost 升压电感和大功率交流逆变电感的标准设计。**

➢ **磁性元器件为电磁转换核心载体。磁性元器件通常由绕组和磁芯构成**，它以法拉第电磁感应定律为原理实现电能和磁能相互转换，是储能、能量转换及电气隔离所必备的电力电子器件。**磁性元器件可分为变压器和电感两大类，据中国电子元件协会数据，2021 年全球变压器市场规模为 668.4 亿元，同比增长 8.5%，至 2025 年将达 786.8 亿元，2020-2025 年年复合增长率为 5%；2019 年全球电感市场规模为 529.9 亿元，预计 2024 年将增长至 761.5 亿元，期间 CAGR 达 12.85%。**当前京瓷、TDK、村田等日企为磁性元件行业“领头羊”，国产厂商凭借国内新能源产业链的优势正在快速追赶。

➢ **下游新能源发展助力磁性元器件起航。**逆变器中，电感为实现其功能的最核心的部件之一，占逆变器成本超过 14%。**我们测算 2021 年全球光伏用电感市场规模为 39 亿元，其中光伏用磁粉芯市场规模为 12 亿元，预计 25 年全球光伏用电感、磁粉芯市场规模分别为 61 亿元、18 亿元，2021-2025 年 CAGR 达 11.32%。**新能源汽车中磁性元件单车价值量较大，一般在 800-1800 元之间。金属磁粉芯占比在车载磁性元件中占比为 30%左右，即 240-700 元。**我们测算 2021 年全球新能源车用磁性元件、磁粉芯规模分别为 88 亿元、26 亿元，在未来将伴随新能源车的增长而高速增长，至 2025 年分别达到 234 亿元、70 亿元，期间 CAGR 达 44.23%。**

➢ **投资建议：**国内新能源产业的强劲发展有望成长大批国产磁性元件、磁性材料厂商，建议重点关注磁性材料公司龙磁科技，以及磁性元器件公司京泉华、可立克、顺络电子、麦捷科技。

➢ **风险提示：**下游新能源发展不及预期的风险、行业竞争加剧的风险、疫情反复影响生产的风险。

重点公司盈利预测、估值与评级

代码	简称	股价	EPS（元）			PE（倍）			评级
		(元)	2022E	2023E	2024E	2022A	2023E	2024E	
002885.SZ	京泉华*	41.73	0.78	1.89	2.93	54	22	14	-
002782.SZ	可立克	21.86	0.24	0.70	1.24	89	31	18	推荐
300835.SZ	龙磁科技*	45.82	1.21	1.83	2.49	38	25	18	-
002138.SZ	顺络电子	28.84	0.67	0.91	1.19	43	32	24	推荐
300319.SZ	麦捷科技	10.09	0.43	0.55	0.64	23	18	16	推荐

资料来源：Wind，民生证券研究院预测；

（注：股价为 2023 年 2 月 9 日收盘价；带*公司未覆盖，数据采用 wind 一致预期）

推荐

维持评级

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

相关研究

1.电子板块 2022 年四季度基金持仓分析：半导体持仓降幅较大，关注景气复苏机遇-2023/01/31

2.电子行业周报 20230130：透视需求复苏，持续推荐复苏链+汽车电子-2023/01/30

3.面板行业深度报告：去库存效果初显，底部静候暖春至-2023/01/19

4.电子行业周报 20230119：业绩期来临，电子景气复苏步伐坚定-2023/01/19

5.模拟 IC 行业系列报告之总论篇：细微处见真章，无声处听惊雷-2023/01/18

目录

1 磁性材料：应用广泛，新能源催生新需求 3
1.1 永磁材料：各类电机应用催生需求 5
1.2 软磁材料：助力新能源磁性元器件成长 7
2 电磁转换重要载体，磁性元器件为电源电路之基 20
3 下游新能源增量助力，磁性元件扬帆起航 25
3.1 光伏产业蓬勃发展，逆变器需求大增 25
3.2 新能源车势不可挡，磁性元器件单车价值量大 28
4 投资建议 31
4.1 行业投资建议 31
4.2 相关公司情况 31
5 风险提示 42
插图目录 45
表格目录 46

1 磁性材料：应用广泛，新能源催生新需求

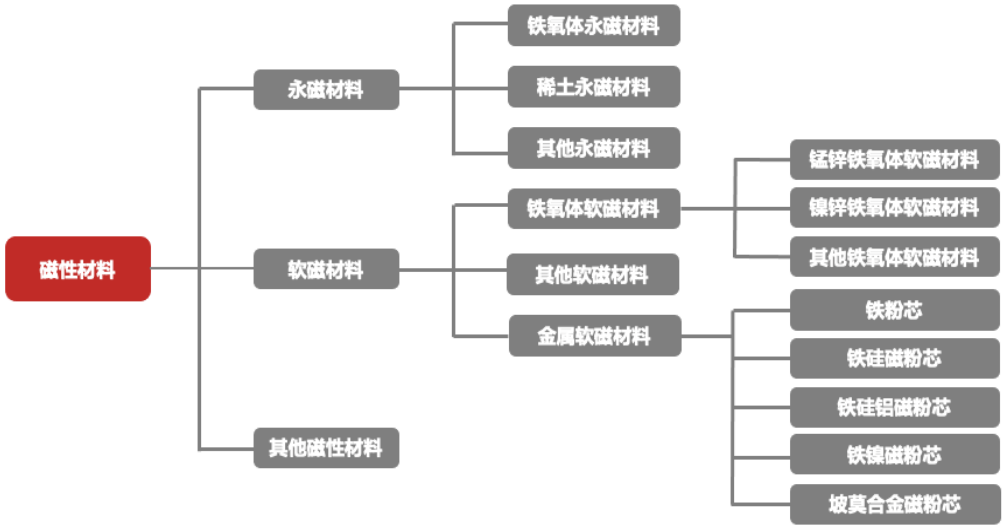
当前新能源发展势头强劲，而光伏核心部件逆变器和新能源车的 OBC、DC-DC 等部位须通过大量的磁性元件实现功能，磁性元件这一存在近两百年的古老元件焕发出新的生机。磁性元件包括电感及变压器，绕组及磁芯为其上游，共同构成磁性元件主体，其中绕组一般为铜制漆包线，磁芯一般由磁粉芯/铁氧体/非晶纳米晶一类软磁材料制成。**本报告将重点关注磁性元件及其上游软磁材料，以及下游新能源应用的情况。**

图1：磁性材料及器件产业链梳理

资料来源：各公司官网，前瞻产业研究院，铂科新材招股说明书，民生证券研究院整理

磁性材料是由元素铁 Fe、钴 Co、镍 Ni 及其合金等铁磁性物质或亚铁磁性物质组成，是一种古老而用途十分广泛的功能材料。磁性材料按使用分为软磁材料、永磁材料和功能磁性材料。功能磁性材料主要有磁致伸缩材料、磁记录材料、磁电阻材料、磁泡材料、磁光材料，旋磁材料以及磁性薄膜材料等，反映磁性材料基本磁性能的有磁化曲线、磁滞回线和磁损耗等。

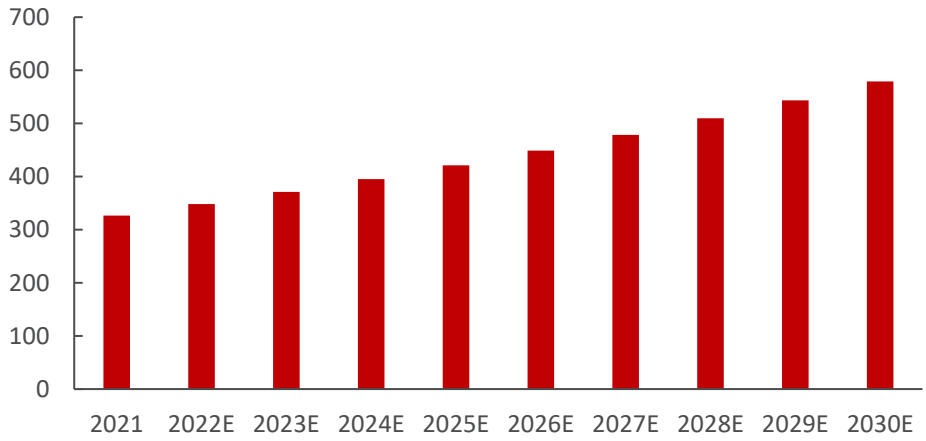
图2：磁性材料按功能分类



资料来源：铂科新材官网，民生证券研究院

磁性材料广泛的应用于工业及生活中，作为基础材料应用于电机、变压器铁芯、电磁铁、发电机、麦克风、扬声器和磁选机等领域，这些产品进一步应用于从电气到机械的功率转换、信号传输、电源适配、磁场屏蔽、模拟和数字数据存储等功能中。**根据 Precedence Research 数据，2021 年全球磁性材料市场规模为 326.6 亿美元，预计 2030 年将增长至 579 亿美元，期间 CAGR 达 6.57%，其中新能源车与光伏风电领域成为推动磁材发展的重要增长点。**据中国电子元器件工业协会磁性材料与器件分会数据，2021 年中国永磁材料产量为 76.8 万吨，占国内磁性材料产量的 68.05%，软磁材料产量为 36.1 万吨，占 31.99%。

图3：磁性材料市场规模（亿美元）



资料来源：Precedence Research，民生证券研究院

磁性材料的磁性能衡量指标如下：**稳定性：**主要参数是剩余磁化强度、最大磁能积。值越高表示磁场强度越强，磁体越能保持自身磁性能。**抗退磁性：**主要参数是内禀矫顽力。值越高表示抗退磁能力越强，使用效率值越高。**抗温性：**主要参数

是内禀矫顽力、最高工作温度、居里温度。值越高表示抗温性能越好，磁材性能越稳定。

表1：磁性材料性能特点

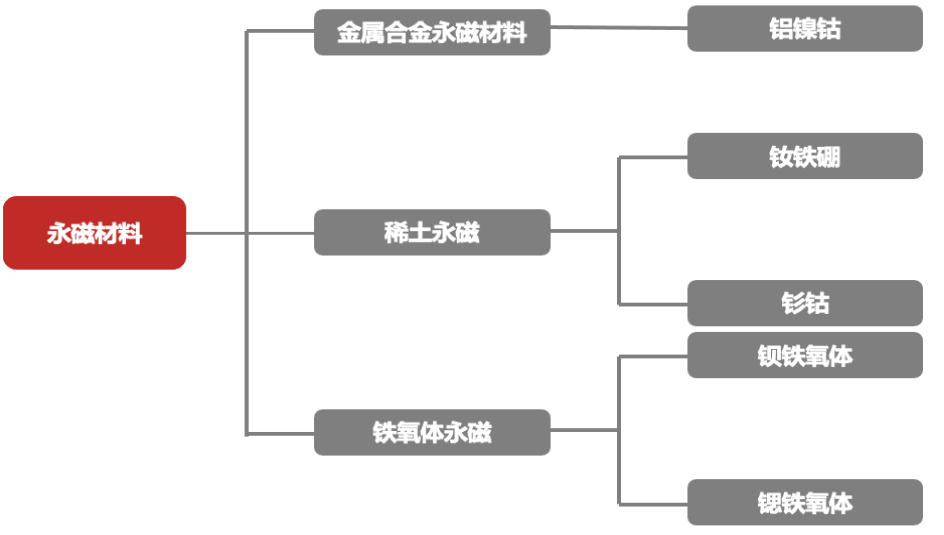
类型		性能特点	代表产品	应用范围
软磁材料		矫顽力较低，既容易受外加磁场磁化，又容易退磁	硅钢、铁硅、铁铝、镍铁系合金、金属磁粉、锰锌铁氧体、镍铁锌氧体非晶态软磁合金、超微晶软磁合金等	电磁铁锌、电机铁芯、小型变压器、音频视频磁头、脉冲变压器材料电机定子转子，电感元件等
永磁材料		能够长期保持较高剩余磁性并能经受不太强的外加磁场其他环境因素	铁氧体永磁、铝镍钴、稀土永磁（钐钴、钕铁硼）、复合永磁材料	用于制造各种截面小、形状复杂的小型磁体原件；磁分离器、磁推承轴、扬声器、微波器件；制造仪器仪表、通信设备、旋转机械等
功能磁性材料	旋磁材料	电磁波的偏振方向在磁性材料中延传播方向旋转向前传播	镍铜铁氧体和钇石榴石铁氧体	用于雷达、导航、遥控等电子设备
	压磁材料	磁化时能在磁场方向做机械伸长或压缩	镍锌铁氧体、镍铜铁氧体等	磁致伸缩元件、超声波换能器等
	矩磁材料	具有矩形磁滞回线，剩余磁感强度 Br 与工作最大磁感强度 Bm 的比较值接近 1	锰镁铁氧体、锰锌铁氧体、铜锰铁氧体、锂锰铁氧体	一般用作记忆元件、用于电子计算机存储器中以及磁放大器、变压器、脉冲变压器等

资料来源：碳咨询，民生证券研究院

1.1 永磁材料：各类电机应用催生需求

永磁材料通常具有较高的矫顽力，其矫顽力 Hc 一般不小于 $10A^4$/m，一经磁化并拥有较高的磁能积，在受到外界的磁场、温度以及振动等干扰时，具有较高的保持磁性的稳定度。

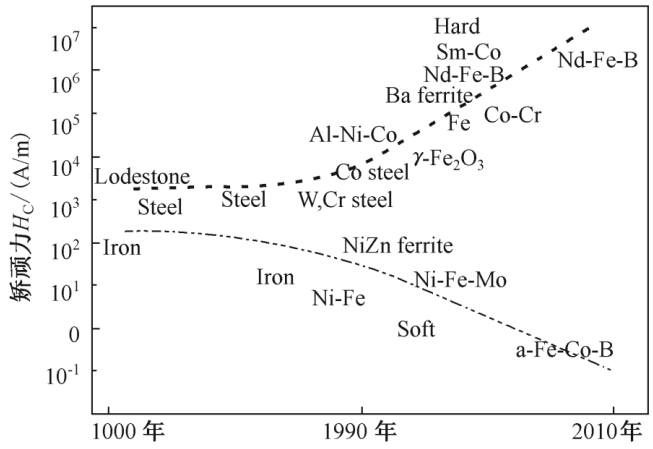
图4：永磁材料分类



资料来源：前瞻产业研究院，民生证券研究院

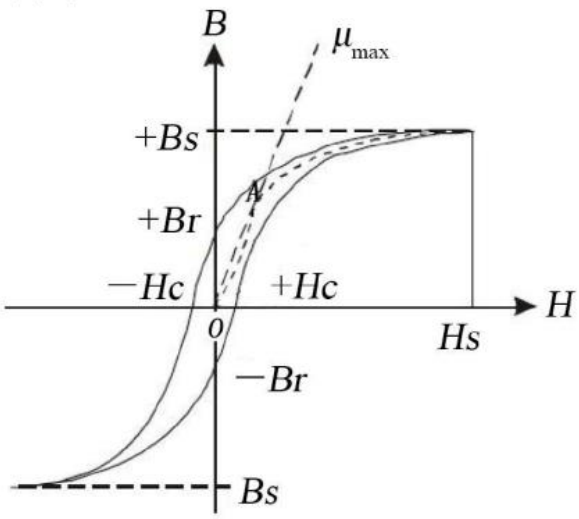
衡量永磁材料产品性能的指标主要有：**矫顽力（Hc）：**分为磁感矫顽力（Hcb）和内禀矫顽力（Hcj）。Hc 值越大，电机的抗退磁能力越强，过载倍数越大，对强退磁动态工作环境的适应能力越强。**最大磁能积（BH）max：**永磁材料向外磁路提供的磁场能量的最大值。磁能积（BH）为在永磁体任何退磁曲线的任何点的磁感应密度与磁场强度的乘积，在退磁曲线上得到的 BH 最大值为 BHmax。BHmax 越大，预示着该种永磁材料对外磁路能提供的磁场能量越大，即在相同功率情况下电机中使用的永磁材料越少。**剩磁感应强度（Br）：**永磁材料在外磁场中充磁到饱和后，当外磁场为零时，永磁材料所具有的磁感应强度值，指标大小直接关系着电机中气隙磁密的高低。**最高工作温度（Tm）：**磁铁最高使用温度取决于磁体本身的磁性能和工作点的选取，磁体所处工作点可用磁体的导磁系数来表示。对同一磁体而言，磁路的导磁系数越高（即磁路越闭合），磁铁的最高使用温度就越高，磁铁的性能就越稳定。

图5：磁性材料随年代的发展



资料来源：《新兴磁性材料的研究进展》，民生证券研究院

图6：剩磁感应强度（Br）、矫顽力（Hc）



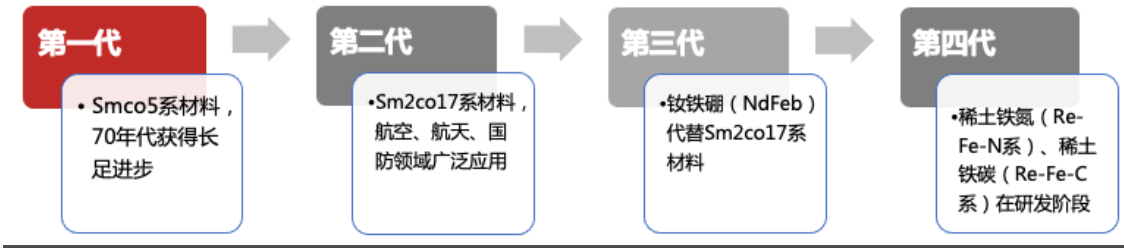
资料来源：《变压器、电感器的磁性介绍与选用原则》，民生证券研究院

金属永磁材料：以铁和铁族元素(如镍、钴等)为重要组成元素的合金型永磁材料，主要有铝镍钴(AlNiCo)系和铁铬钴(FeCrCo)系两大类永磁合金。铝镍钴系永磁合金以铁、镍、铝元素为主要成分，并且包含铜、钴、钛等元素，具有高剩磁感应强度和低温度系数，磁性稳定。铁铬钴系永磁合金以铁、铬、钴元素为主要成分，还含有钼和少量的钛、硅元素。其加工性能好，可进行冷热塑性变形，磁性类似于铝镍钴系永磁合金，并可通过塑性变形和热处理提高磁性能。**用于制造各种截面小、形状复杂的小型磁体元件。**

稀土永磁材料：是最大磁能积最高的一大类永磁材料，是指以稀土金属元素与过渡族金属所形成的金属间化合物为基础的永磁材料。稀土永磁至今已发展到第四代。第一代和第二代为钐钴永磁，第三代为钕铁硼合金，是目前应用最广的稀土永磁，其剩磁、矫顽力和最大磁能积比前者高，不易碎，有较好的机械性能，合金密度低，有利于磁性元件的轻型化、薄型化、小型和超小型化，在各类稀土永磁材

料中产量最高，**广泛应用于电机、医疗器械、玩具、包装、五金机械、航天航空等领域。**第四代为稀土铁氮（碳）系永磁材料，目前尚未进入商业化生产阶段。

图7：稀土永磁材料发展进程



资料来源：前瞻产业研究院，民生证券研究院

铁氧体永磁材料：以三氧化二铁为主要组成元素的复合氧化物强磁材料(狭义)和磁有序材料如反铁磁材料(广义)。其特点是电阻率高，特别有利于在高频和微波应用。铁氧体永磁材料的制备方法有很多，其中主要包括陶瓷法、化学共沉淀法、溶胶凝胶法、水热合成法等几种方法。**永磁铁氧体产品以各类永磁电机磁瓦为主要品种，其终端应用包括电动工具、变频家电、小家电以及汽车等。**

表2：永磁材料性能对比

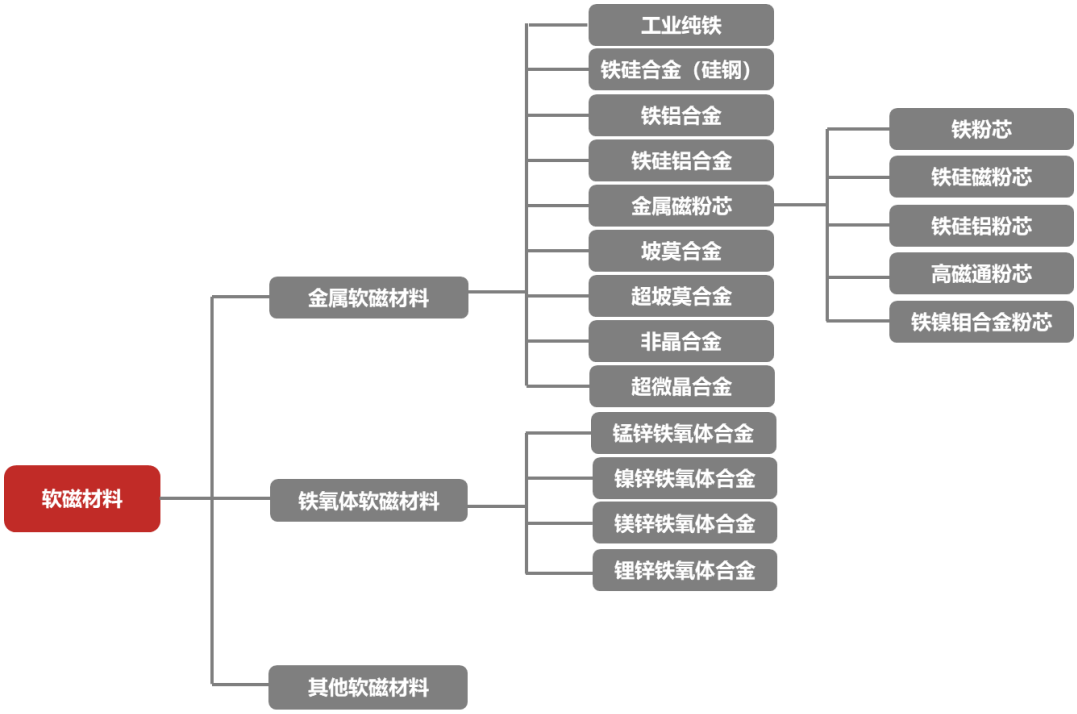
类型	铝镍钴	铁氧体永磁	钐钴永磁	烧结钕铁硼
内禀矫顽力 kOe	0.38-1.53	1.76-4.21	15-21	11-40
最大磁能积 MGOe	1.4-13.2	0.17-5.2	24-33	33-50
剩磁感应强度 T	0.58-1.35	0.32-0.43	0.8-1.2	1.17-1.48
工作温度°C	-250-550	-40-250	-250-525	-125-220
主要应用领域	仪表、电能表	大体积扬声器、电动工具、玩具、风扇电机等	军事及航天航空	VCM，各种永磁电机、汽车 EPS，MRI
优点	最好的：温度稳定性、时间稳定性，耐腐蚀性高	资源丰富 价格低廉	工作温度高，耐腐蚀性好。 磁性优于铝镍钴和铁氧体	磁能积高，机械力学性能好，可切削和钻孔
缺点	含有战略元素钴， 性价比较低	磁性能较差， 温度稳定性较差	含有战略元素钴， 性价比较低	居里温度低、温度稳定性差，化学稳定性低

资料来源：上达稀土材料官网，民生证券研究院

1.2 软磁材料：助力新能源磁性元器件成长

软磁材料是具有低矫顽力和高磁导率的磁性材料，易于磁化，也易于退磁，其主要功能是导磁、电磁能量的转换与传输，广泛用于各种电能变换设备中。软磁材料主要包括金属软磁材料、软磁铁氧体材料以及非晶、纳米晶软磁材料等,应用最多的软磁材料是铁硅合金（硅钢片）以及各种软磁铁氧体等。**由软磁材料制成的磁芯是磁性元器件的核心部件。**

图8：软磁材料分类



资料来源：《我国软磁铁氧体材料与器件产业现状与发展趋势》，民生证券研究院

软磁材料的发展基本可以分为四个主要阶段：**传统金属软磁--软磁铁氧体--非晶、纳米晶软磁--磁粉芯。金属软磁是第一代软磁材料，**可以追溯到 19 世纪末，电机和电讯的兴起使得低碳钢被应用于制造电机、变压器和电感线圈，20 世纪初以硅钢为代表的软磁金属材料得到了迅速发展。**相比最早的低碳钢，硅钢提高了变压器效率，降低了损耗，直到现在仍在电力工业用软磁中位居首位。**20 年代无线电技术的兴起促进了高导磁材料坡莫合金的发展。

20 世纪 30 年代，出现了第二代软磁材料软磁铁氧体，并在 20 世纪 50-80 年代经历了黄金发展期，软磁铁氧体材料电阻率高，在频率较高的场合得到广泛应用。**非晶软磁材料的研究开发始于 20 世纪 60-70 年代，**其饱和磁感应强度高于软磁铁氧体材料，电阻率远高于金属软磁材料，**作为第三代软磁材料展现出优异的综合性能，**但由于其特殊的层间结构，很难被加工成各种形状复杂的磁芯。**粉末冶金技术催生了第四代软磁材料磁粉芯，**也被称为软磁复合材料，其结合了金属和软磁铁氧体材料的优势，更能满足当前电力电子器件小型化、集成化的要求可压制成环形、E 型、U 型等各种复杂形状，实现元器件一体化生产。因此磁粉芯已成为发展与应用增长速度最快的磁性材料。

表3：软磁材料性能对比

类型	合金					
子类型	硅钢	坡莫合金	非晶合金			微晶合金
主要系列	硅钢片	铁镍合金	铁基	铁镍基	钴基	铁基
饱和磁密度	1.8-2.1	1.5	1.3-1.8	0.7-1.0	0.5-0.8	1.23
初始磁导率	10^3	10^4-10^5	10^3-10^4	4*10^3-2*10^4	10^4-10^5	>8*10^4
电阻率	45	45	135-140	160	136-142	120
居里温度°C	750	450	415	360	330	570
特点	可冲片、切割，有叠片式及卷绕式，价格便宜，产量大，使用温度可超 200 度，使用频率不超过 400Hz	使用温度可超 200 度，矩形系数接近 1，但价格高	高饱和磁感应强度铁损低	价格较贵，但导磁率比较高，可以代替硅钢片或喝坡莫合金，用作高要求的中低频变压器铁芯	矩形比 Br/Bs=0.995，但价格高	价格低于钴基非晶合金

类型	粉芯				铁氧体	
子类型	铁粉芯	铁硅铝粉芯	高瓷通粉芯	钼坡莫合金粉芯	锰锌系	镍锌系
主要系列	纯铁	仙台粉	HF	MPP	铁氧体	高频铁氧体
饱和磁密度	1.4	1.05	1.5	0.75	0.35-0.4	0.2-0.3
初始磁导率	10-75	26-125	14-200	14-550	(1-5)*10^3	(5-15)*10^3
电阻率	11	80	100	120	10^3-10^4	10^6
居里温度°C	700	500	400	400	130-250	110-350
特点	价格低，高频损耗大	磁致伸缩系数接近 0，损耗比铁粉芯小 80%，性价比高	粉芯中最高的磁感应强度价格，低于 MPP	粉芯中损耗最低，温度稳定性好，价格最高	产量大，成本低	高频损耗小

资料来源：《软磁材料》，民生证券研究院

1.2.1 金属软磁材料

金属软磁材包括工业纯铁、铁硅、铁铝合金、硅铝合金、坡莫合金、非晶合金、钼坡莫合金等金属软磁合金及对应合金粉末制成的金属软磁粉芯。

金属磁粉芯是由铁磁性粉粒和绝缘材料以一定的比例混合、压制、烧结而成的软磁材料。具有良好的隔绝功能和良好的工作状态和性能。依据不同的磁性粉料材料，分为铁粉芯、高磁通磁粉芯、铁硅铝磁粉芯、铁镍钼磁粉芯等。**金属磁粉芯被广泛应用于光伏逆变器、UPS 电源、变频家电及新能源车中。**

铁粉芯。铁粉芯由碳基铁磁粉、树脂碳基铁磁粉等构成。在价格上具有一定的优势，性价比较高。铁粉芯被广泛地用于开关电源输出电感、在线噪声滤波器、PFC 电感、扰流圈、EMI/RFI 用途，终端领域广泛地应用于通信、电子、仪器仪表、家电中。

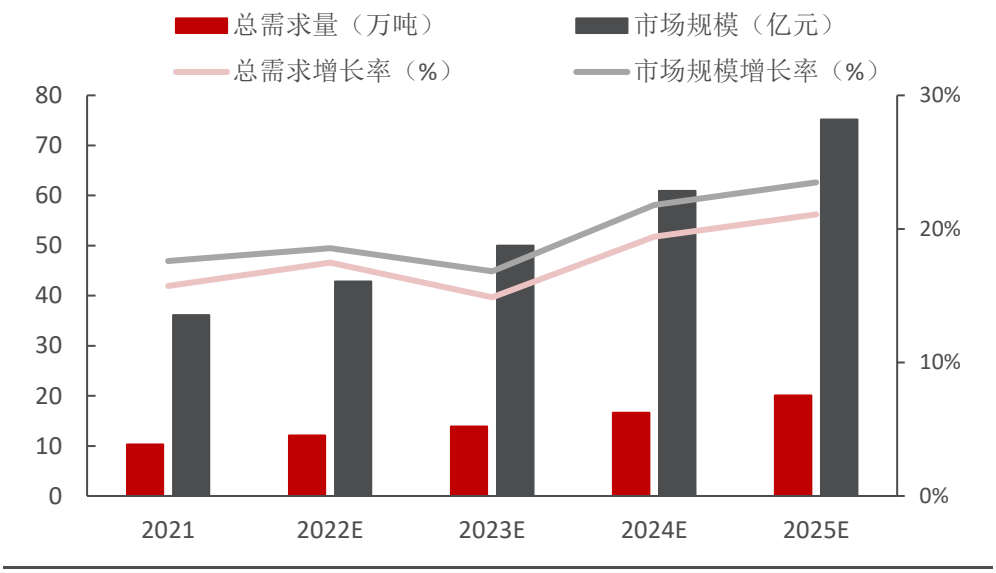
铁硅铝磁粉芯。铁硅铝磁粉芯是一种改进型的铁硅铝材料，由 85%铁、9%硅、6%铝合金粉组成，具有好的温升效果，能够保证工作稳定和高效。

高磁通磁粉芯。高磁通磁粉芯由 50%的镍和 50%的铁合金粉末所组成。主要应用于开关电源调制电感器、线路噪音滤波器、脉冲变压器和回扫变压器磁芯。

铁镍钼磁粉芯。具有良好的温升效果，能够保证工作进程中的稳定和高效。主要应用于汽车、医疗设备、测试仪器等高附加价值的电子产品。

金属磁粉芯结合了金属和软磁铁氧体材料的优势，具有较高的电阻率，能够有效降低涡流损耗，且比软磁铁氧体具有更高的饱和磁化强度，同时可加工成复杂的几何形状。金属磁粉芯是当今广泛应用的综合性能最好的软磁材料之一，也是当前发展速度最快的磁性材料。**根据观研天下数据，预计全球金属软磁粉芯市场规模将由 2021 年的 36.1 亿元增长至 2025 年的 75.2 亿元，期间 CAGR 达 20.14%。总需求量将由 2021 年的 10.3 万吨增长至 2025 年的 20.1 万吨，期间 CAGR 达 18.19%。**

图9：全球金属软磁粉芯市场规模及需求



资料来源：观研天下，民生证券研究院

制备磁粉芯的前道工序包括金属熔炼-喷粉-筛选-配比-绝缘-压制，其中制粉、配比、绝缘均为核心环节。制粉阶段决定了粉末的质量及良率，高良率可以降低整体成本；配比阶段体现了满足下游产品定制化能力，配比方案足够多时可以通过近似方案的改良来迅速满足客户需求；绝缘阶段则直接影响磁芯的功耗特性，好的绝缘技术使得磁芯功耗较低。**云路股份在制粉阶段良品率高，技术实力强；铂科新材在配比方面积累方案较多，在产品定制化方面具备显著优势，同时绝缘技术好，产品功耗较低；东睦科达的磁粉芯产品也具备较强的竞争力。**

硅钢及合金

硅钢是含硅量在 3%左右、其他成分主要是铁的硅铁合金，具有高磁导率、低铁损值的优良磁性，铁芯损耗低，磁感应强度高，冲片性良好，钢板表面质量好，绝缘薄膜性能好等优点。由于硅钢电阻率较低，在高频下会产生较大的涡流损耗，高频损耗较大，随着软磁材料下游应用频率的提高，硅钢逐步受到限制，**目前主要用于各种工业用电动机、发电机和变压器等低频应用场景，在配电变压器市场中依然占据统治地位。**

硅钢按 Si 质量分数分为 Si<0.5%的电工钢和 Si 含量在 0.5~4.5%的硅钢两类。按生产方式可分为热轧和冷轧。冷轧硅钢又根据内部晶粒朝向分为取向硅钢和无取向硅钢。相比取向硅钢，冷轧无取向硅钢晶粒织构类型较为漫散，各个方向上具有较为均匀的磁性能，而且磁各向异性较低，主要用作各类型电机和发电机的铁芯叠片。

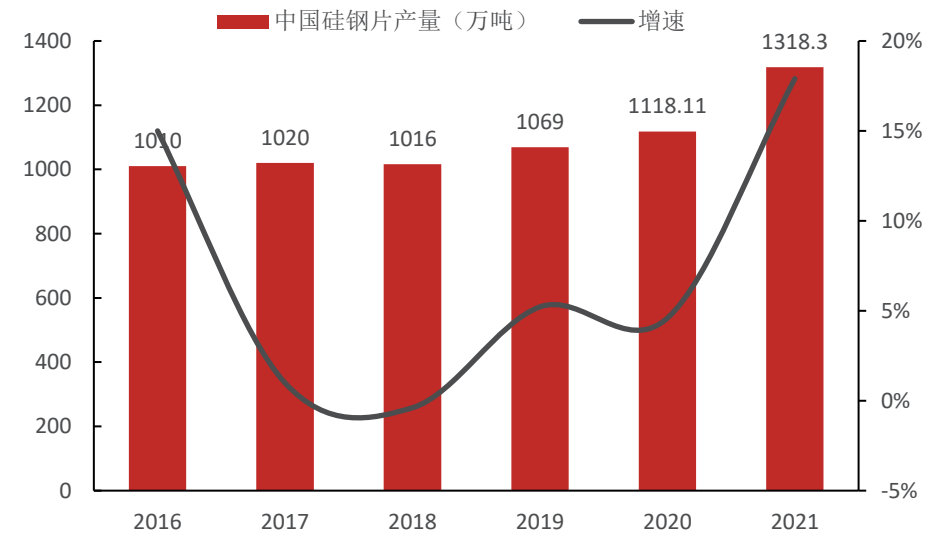
表4：硅钢的分类

产品类别	细分类别	主要用途	主要厂商
冷轧无取向硅钢	——	发电机、小型变压器、继电器、电磁开关、家用电器开关、其他电机	武钢、宝钢、鞍钢、马钢、太钢、本钢等
冷轧取向硅钢	一般取向硅钢	变压器、大型电机	武钢、宝钢、鞍钢等
	高瓷感取向硅钢	电信与仪表中的各种变压器、电磁元件	武钢、宝钢等

资料来源：前瞻产业研究院，民生证券研究院

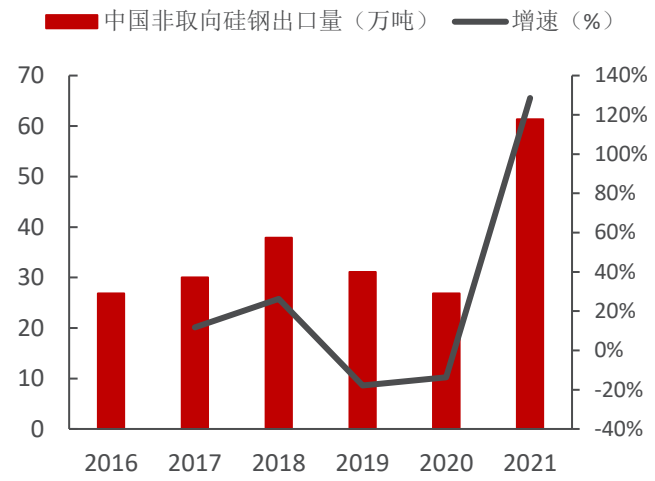
在产量上面，2016-2021 年，中国硅钢产量保持持续增长态势，从 2016 年的产量 1010 万吨升至 2021 年末 1318.3 万吨，2021 年增速高达 17.90%，达到近 6 年增速新高。2021 年，中国非取向硅钢的进出口量远远高于取向硅钢的进出口量。

图10：2016-2021 年中国硅钢片产量（万吨）及增速



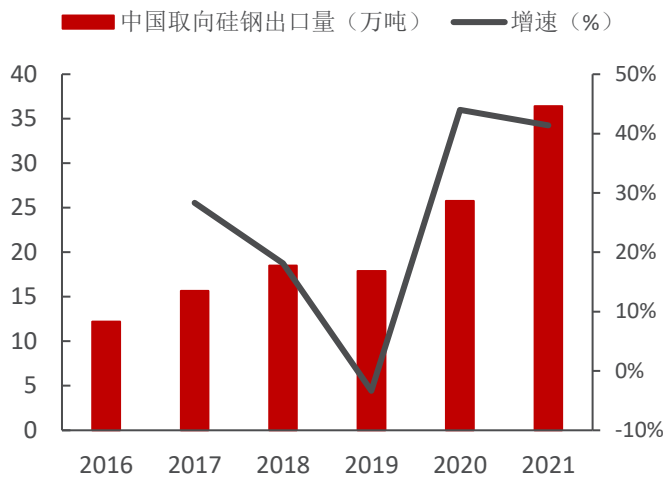
资料来源：前瞻产业研究院，中国金属学会电工钢分会，民生证券研究院

图11：2016-2021 年中国非取向硅钢出口量及增速



资料来源：wind，民生证券研究院

图12：2016-2021 年中国取向硅钢出口量及增速

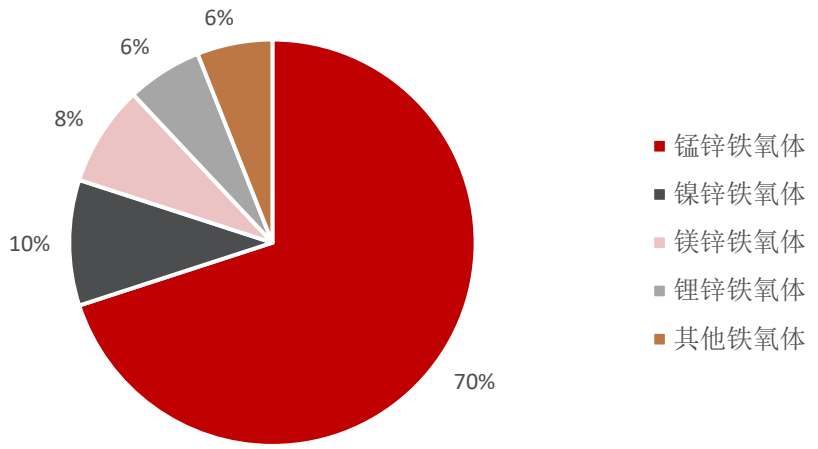


资料来源：wind，民生证券研究院

1.2.2 软磁铁氧体材料

软磁铁氧体是以Fe_2O_3为主成分的亚铁磁性氧化物，主要包括锰锌系软磁铁氧体、镍锌系软磁铁氧体，钡锌系软磁铁氧体、镁锌系软磁铁氧体。其中，我国软磁铁氧体最主要的是锰锌铁氧体和镍锌铁氧体，分别占总产量的比重为 70%和 10%；镁锌铁氧体占比 8%，锂锌铁氧体占比为 6%。从应用角度讲，软磁铁氧体材料又可分为高磁导率（μi）、高频低功耗（又称功率铁氧体）和抗电磁干扰的（EMI）等。由于软磁铁氧体在高频下具有高磁导率、高电阻率、低损耗等特点，并且批量生产容易、性能稳定、机械加工性能高，可利用模具制成各种形状的磁芯，同时成本较低，**广泛应用于通信、传感、音像设备、开关电源和磁头工业等方面。**

图13：软磁铁氧体产量占比



资料来源：BBC Research，前瞻产业研究院，民生证券研究院

锰锌系（Mn-Zn）软磁铁氧体主要分功率铁氧体和高磁导率铁氧体两类。功

率铁氧体的主要特征是在高频（几百千赫）高磁感应（几千高斯）的条件下，仍旧保持很低的功耗，而且其功耗随磁芯的温度升高而下降，在 80℃左右达到最低点，可以形成良性循环。功率铁氧体的主要用途是以各种**开关电源变压器和彩电回扫变压器为代表的功率型电感器件**，用途十分广泛，是目前产量最大的软磁铁氧体。高磁导率通常指初始磁导率（μi）大于 5000 的 Mn-Zn 铁氧体材料。高磁导率铁氧体可以使磁芯体积缩小，适应元器件向小型化、轻量化方向发展的需要。高磁导率铁氧体的主要用途是做**通讯设备、测控仪器、家用电器及新型节能灯具中的宽频带变压器、微型低频变压器、小型环行脉冲变压器和微型电感元件等更新换代的电子产品。**

镍锌系(Ni-Zn)软磁铁氧体材料是另一种产量大、应用广泛的高频软磁材料。当应用频率在 1MHz 以下时其性能不如锰锌系铁氧体，而在 1MHz 以上时，由于它具有多孔性及高电阻率，其性能大大优于锰锌系铁氧体，非常适宜在高频中使用。镍锌系软磁铁氧体材料做成的铁氧体宽频带器件具有使用频率很宽的特点，其下限频率可做到几千赫兹，上限频率可达几千兆赫兹，大大扩展了软磁材料的频率使用范围。由于它们具有频带宽、体积小、重量轻等特点而被广泛应用在**雷达、电视、通讯等领域。**

从市场来看，软磁铁氧体材料的下游主要为磁芯生产厂商，磁芯主要被用来加工电源电路中不同型号的电子变压器、电感的等电子磁性元件。从终端应用角度来看，软磁铁氧体材料被应用在家电、通讯、电脑及周边、汽车电子、照明等领域。

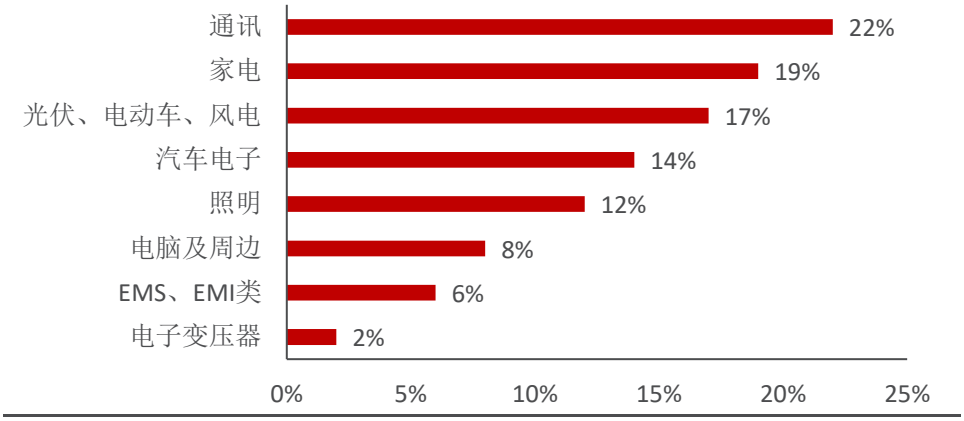
图14：软磁铁氧体下游应用

资料来源：华经情报网，搜狐，亚马逊，国亚，Sonica 等，民生证券研究院整理

随着新能源汽车销量的提升，软磁铁氧体材料的需求有望稳步提升。从终端产品应用的占比来看，软磁铁氧体主要用于通讯、家电及新能源、汽车电子等领域。

其中汽车电子的占比有望进一步提高。软磁铁氧体材料被大量应用于 OBC 设备、EV 充电设备、HEV 动力系统功率转换、DC-DC 变换器、BMS（电池管理系统）、PDU(电源分配单元)等。

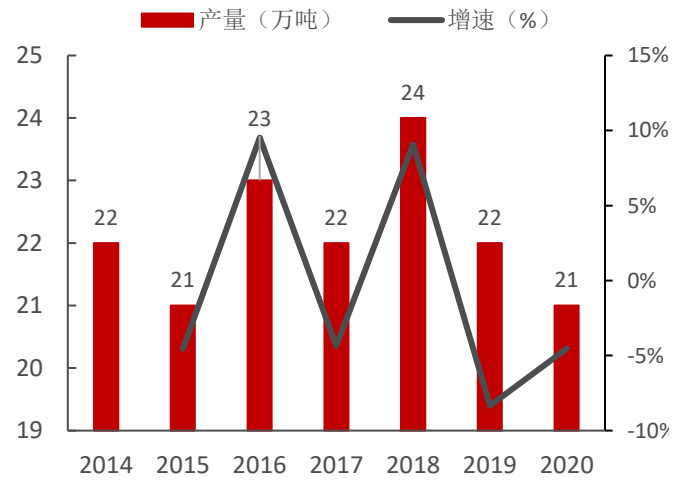
图15：2020 年软磁铁氧体终端应用市场结构



资料来源：华经产业研究院，民生证券研究院

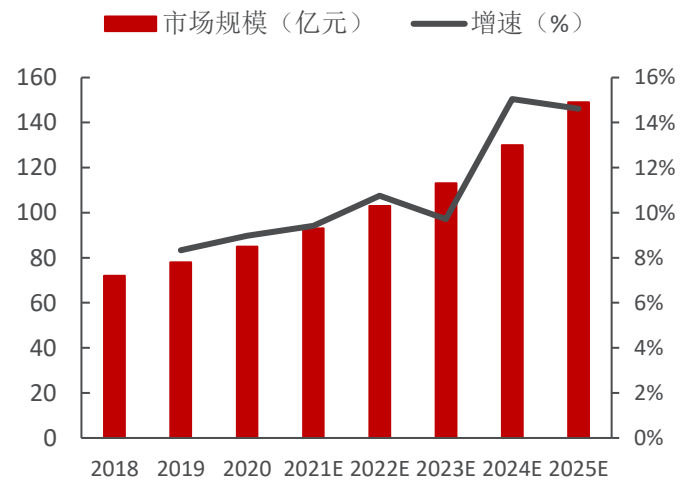
软磁铁氧体行业产销形式良好，市场规模将进一步扩大。目前软磁铁氧体材料生产主要集中在日本和中国，根据中国电子元件行业协会统计，2014-2020 年我国软磁铁氧体产量总体稳定，2020 年我国软磁铁氧体生产接近 21 万吨，占全球总量的 60%。根据磁性材料行业协会统计，2021 年我国软磁铁氧体全年销量 30 万吨，同比增长 3.5%。根据华经产业研究院预计，2025 年软磁铁氧体市场规模有望达到 149 亿元。

图16：2014-2020 年中国软磁铁氧体行业产量及增速



资料来源：中国电子元件行业协会，民生证券研究院

图17：2018-2025 年中国软磁铁氧体市场规模及增速



资料来源：华经产业研究院，民生证券研究院

软磁铁氧体主要“玩家”包括 TDK、横店东磁、天通股份、美磁等，日本作为软磁铁氧体技术的领跑者，具有一定的高端优势。我国软磁材料产能产量占比虽高，但生产厂商众多且规模较小，总体呈现“小而散”的格局，产品也大多集中在中低端领域。随着横店东磁、天通股份的扩产，以及龙磁科技及中钢天源的入局，

国内软磁铁氧体行业有望乘新能源之风进入快速发展阶段。

表 5：部分软磁铁氧体企业

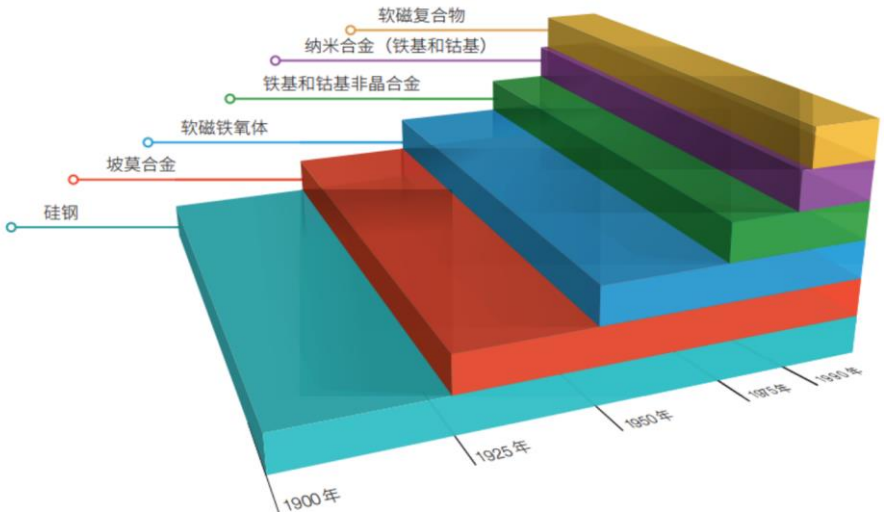
国家/地区	企业	主营业务/产品
日本	TDK	铁氧体和配件、EMC 组件、磁铁等
	FDK	铁氧体和配件、EMC 元件、变压器/扼流线圈等
中国台湾	超峰电子	锰锌软性铁氧磁铁芯之制造及销售
	FERROXCUBE	磁性材料，磁铁芯，相关的线圈骨架与扣环等配件，以及抑制电磁干扰产品
欧美	Vacuumschemlze GmbH	高性能磁性材料及器件生产，涵盖半成品材料及其零部件，元器件及集成系统
	Magnetics	美国电子行业中提供元件和材料的供应商
中国大陆	横店东磁	磁性材料系列产品、太阳能光伏系列产品和新能源动力汽车等产品
	天通股份	磁性材料、LED 晶体材料和光伏电池组件

资料来源：华经产业研究院，民生证券研究院

1.2.3 非晶及纳米晶软磁材料

非晶及纳米晶材料是一种特殊的金属软磁材料，具有独特的原子排列结构。通常情况下，金属及合金在从液体凝固成固体（例如炼钢后的钢水凝固成钢锭）时，原子总是从液体的混乱排列转变成整齐的排列，即成为晶体。但如果金属或合金的凝固速度非常快，原子来不及整齐排列便被冻结住了，最终的原子排列方式混乱，类似于液体，非晶合金多项软磁性能远优于传统硅钢片材料及晶体磁性材料。

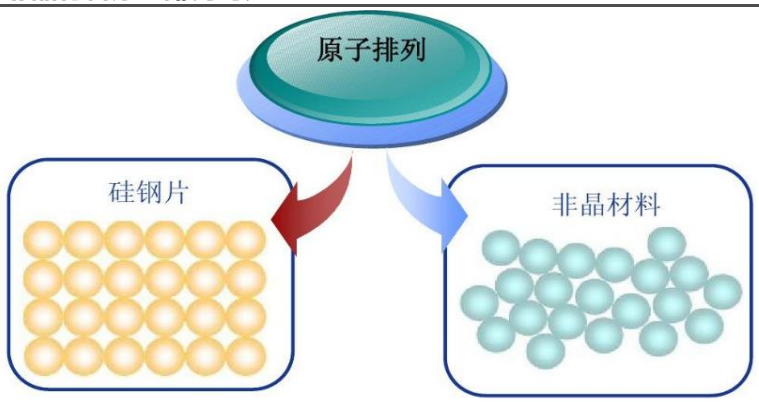
图18：非晶及纳米晶软磁材料发展趋势图



资料来源：《非晶合金材料发展趋势及启示》，民生证券研究院

非晶合金具有许多独特的性能，如**优异的磁性、耐蚀性、耐磨性、高强度硬度及韧性、高磁导率、低矫顽力、高电阻率以及极易完成磁化和去磁过程。**由于性能优异，非晶材料从 80 年代开始成为国内外科学界研究重点，目前美、日、德已经具备完善的生产规模，大量的非晶合金产品逐渐取代硅钢、铁氧体等。

图19：硅钢片与非晶材料原子排列对比



资料来源：《非晶纳米晶材料及应用》，民生证券研究院

非晶合金种类主要包含铁基、铁镍基、钴基非晶合金以及铁基纳米晶合金。其中铁基非晶合金广泛应用于节能配电变压器；铁镍基非晶合金在能量损耗和机械强度方面更加优越，应用于漏电开关、磁屏蔽等，钴基非晶合金在非晶合金中具有最高的磁导率，且具有优异的耐磨性和耐蚀性，应用于要求严格的军工电源中的变压器、电感等，可替代坡莫合金、铁氧体等；铁基纳米晶合金为目前综合性能最优的软磁材料，广泛应用于大功率电源开关、逆变电源、高频变压器、共模电感等领域，可替代铁氧体。

非晶合金薄带是非晶合金的主要制品。制造工艺是采用急速冷却技术将合金熔液以每秒百万度的速度快速冷却，最终得到厚度约 0.03mm 的非晶合金薄带。非晶合金薄带的主要应用领域为**配电变压器**领域。非晶铁心是非晶合金薄带经过剪切、成型、热处理等工艺而制作的产品，是非晶变压器的核心部件。

图20：非晶合金下游应用

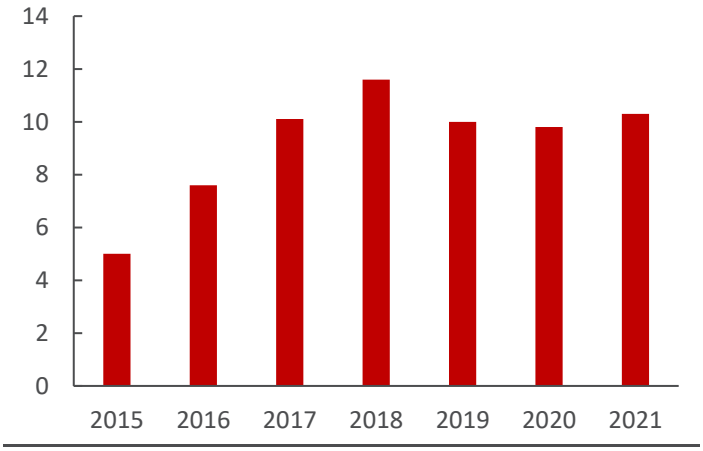
资料来源：云路股份招股书，民生证券研究院

未来非晶合金材料发展前景广阔。非晶合金材料具有突出的节能环保特性，是“制造节能、使用节能、回收节能”的全生命周期可循环绿色材料。配电变压器按

照铁心材质类型可以分为非晶变压器和硅钢变压器。目前全球范围内电网配电变压器的应用仍以硅钢变压器为主。但是相较于传统材料硅钢，非晶合金的低矫顽力、高磁导率、高电阻率等特性使得材料更易于磁化和退磁，**可显著降低电磁转换损耗，**以非晶合金为铁芯的配电变压器铁损仅为硅钢片的 1/5—1/10。我国约 30%—60% 电网损耗来自变压器，即使只替代现有变压器的 15%，其节电可达 90 亿度/年、CO2 减排 800 万吨/年。在面对气候变化挑战、减少碳排放、尽早实现“碳中和”的大背景下，非晶变压器的占比有望进一步提升。

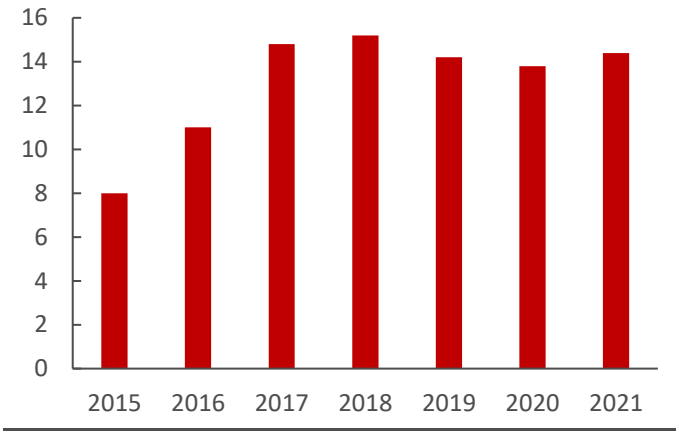
非晶带材产能及市场规模近六年增速显著。2021 年，中国非晶带材产量约 10.3 万吨，同比增长 6%，2015-2021 年 CAGR 为 12.9%；中国非晶带材市场规模在 2021 年达 14.5 亿元左右，2015-2021 年 CAGR 为 10.42%。

图21：2015-2021 中国非晶带材产能（万吨）



资料来源：华经产业研究院，智研咨询，民生证券研究院

图22：2015-2021 中国非晶带材市场规模（亿元）

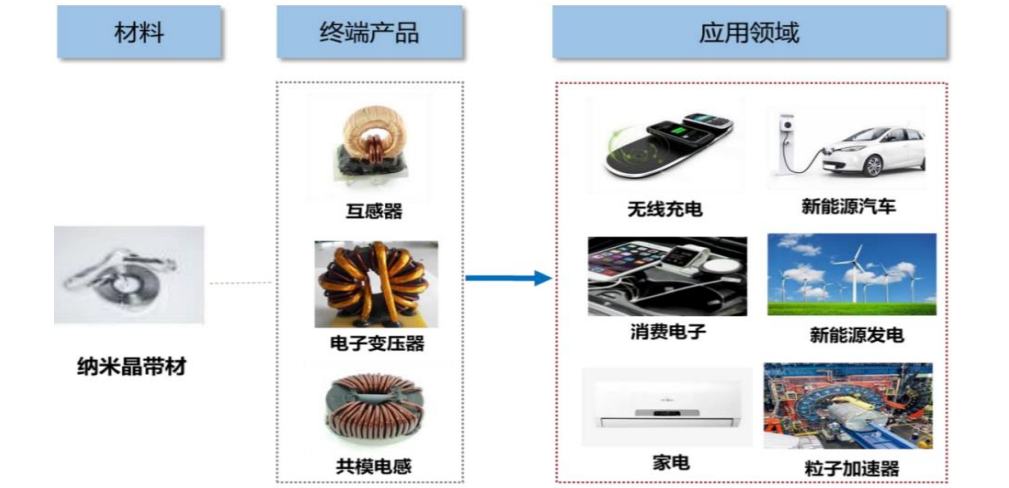


资料来源：智研咨询，民生证券研究院

纳米晶合金是在非晶态的基础上，通过特殊的热处理，让它形成晶核并长大，但控制晶粒大小在纳米级别，不形成完全的晶体，这时形成的结构就是纳米晶，实际上是非晶和纳米晶的混合结构。与非晶材料相比，纳米晶合金表现出更佳的强度、硬度，更良好的韧性，更小的弹性模量和延展性等特点。

纳米晶超薄带产品是制造电感、电子变压器、互感器、传感器、无线充电模块等磁性器件的优良材料，**主要应用于消费电子、新能源发电、新能源汽车、家电、粒子加速器等领域，**满足电力电子技术向大电流、高频化、小型轻量、节能等发展趋势的要求，目前已在智能手机无线充电模块、新能源汽车等产品端实现规模化应用。与软磁铁氧体材料、非晶软磁材料等材料相比，纳米晶超薄带因其高饱和磁度、低矫顽力、高初始磁导率等材料特性可以缩小磁性器件体积、降低磁性器件损耗，属于新型磁性材料，综合磁性性能更为优异。

图23：纳米晶合金产业链



资料来源：云路股份招股书，民生证券研究院

下游新兴行业旺盛需求带动纳米晶材料发展。随着下游电力电子领域科技水平的不断提升以及绿色低碳发展理念的持续推广，新能源汽车、新能源发电等新兴行业逐渐兴起，对于承担电能转换功能的磁性器件的重量、体积、传输效率等方面均提出了更高的标准和要求，纳米晶材料市场前景广阔。

纳米晶材料市场规模将持续高速增长。根据观研天下数据显示，2020 年全球纳米晶需求量 2.78 万吨，市场规模为 12.51 亿元；预计 2025 年全球纳米晶需求量达 7.4 万吨，市场规模有望达到 33.29 亿元，2020-2025 年间年复合增长率为 23.4%。

纳米晶材料行业集中度较高，市场竞争激烈。日本日立金属作为全球纳米晶材料行业巨头，专注于汽车、电子、建筑、机械等领域相关产品生产、经营和销售，于 1988 年率先完成纳米晶合金材料的研发，占据全球纳米晶材料市场近 50.0%的份额。青岛云路新材、浙江兆晶电气、北京安泰科技为我国纳米晶材料龙头企业，在技术创新带动下，我国龙头企业的纳米晶材料制备工艺已经达到全球先进水平。

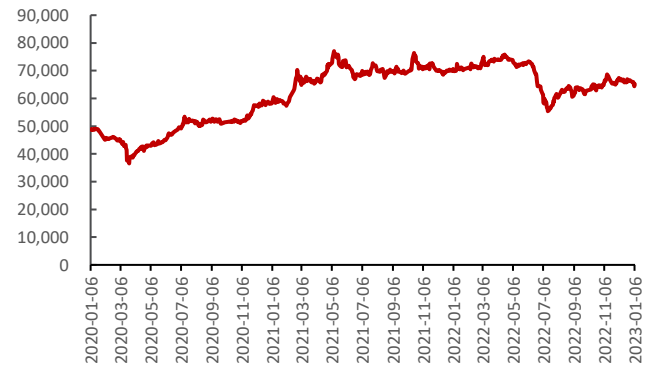
1.2.4 软磁材料发展与展望

软磁磁材上游属于大宗商品，以金属磁粉芯为例有 4 种核心金属：铁铝硅镍。光伏方面主要使用铁、铝、硅，汽车及高端 5g 通信领域则会用到镍合金。金属磁粉芯制作工艺复杂，技术含量较高，拥有较高的毛利率，以光伏应用为例，当前铁硅铝+磷酸盐绝缘剂等原料成本占磁粉芯价值量不超过 50%，**磁粉芯整体毛利率能够达到 45%-60%。**

21 年大宗商品价格高企，以软磁材料上游原料铁及磁性元器件绕组上游铜价格为例，铜由 20 年 3 月的低点 36570 元/吨涨至 21 年 5 月高点 76110 元/吨，铁矿石价格由 20 年 2 月的低点 645 元/吨涨至 21 年 5 月高点 1573 元/吨。上游原材料的涨价给磁材企业及磁性元器件厂商带来成本压力，同时价格向下游客户传导存在滞后，导致行业整体毛利率出现明显下滑。22 年上半年俄乌冲突导致全

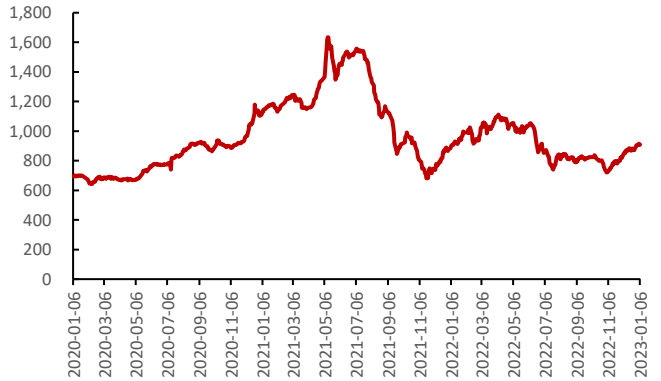
球能源价格大涨，铜和铁矿石阶段性走强。随着后续大宗商品价格的回落企稳，下半年市场上铜呈现供应少量过剩的局面，铜价和铁价出现下行趋势，行业成本端压力得到一定缓解。

图24：2020-2023 年铜价格变化（元/吨）



资料来源：Wind，民生证券研究院

图25：2020-2023 年铁矿石价格变化（元/吨）



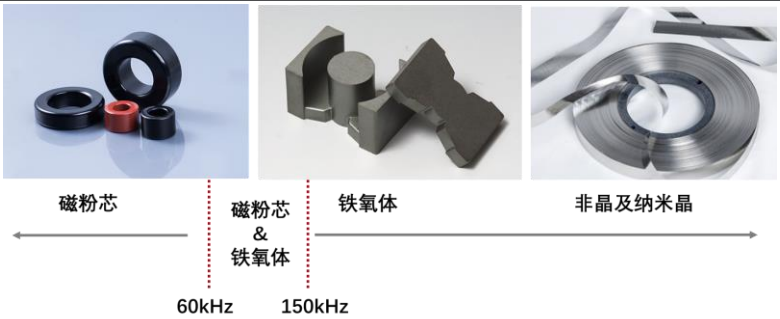
资料来源：Wind，民生证券研究院

磁粉芯、非晶纳米晶、铁氧体三种软磁材料在应用领域互有交叉，小范围内存在互相替代，但短期内彼此无法完全替代。以磁粉芯为例，光伏行业在 15 年前大多采用非晶纳米晶磁芯作为电感，随着分布式光伏的普及，居民楼开始大量铺设光伏机台，此时非晶纳米晶产生的噪音会对居民产生影响，金属磁粉芯便开始逐步取代非晶纳米晶，在光伏领域成为主导，**当前铁硅磁粉芯已成为逆变器中 Boost 升压电感和大功率交流逆变电感的标准设计。**

三种软磁材料当前呈三足鼎立态势，粉芯材料在 10k-60kHz 领域有极大的市场，该范围内尽管铁氧体自身成本较低，但铁氧体的大体积会对整机造成影响，抬高整体成本。一旦突破 60kHz 则需采用高端铁镍合金粉芯甚至价格更高的铁镍钼合金粉芯，此时铁氧体比磁粉芯更具有成本优势。而一旦超过 150kHz 磁粉芯会发热严重，此时则需采用铁氧体或非晶纳米晶才能使元器件正常发挥功能。

当前逆变器中 IGBT 及 MOS 管在往大功率方向发展，频率也在逐渐升高，**总体呈现铁氧体和非晶纳米晶对磁粉芯缓慢替代的过程**，但当前频率大部分处于 40kHz 以下，替代需要较长的过程，短期内磁粉芯需求仍旧较旺盛。

图26：磁粉芯、铁氧体、非晶纳米晶应用频率范围

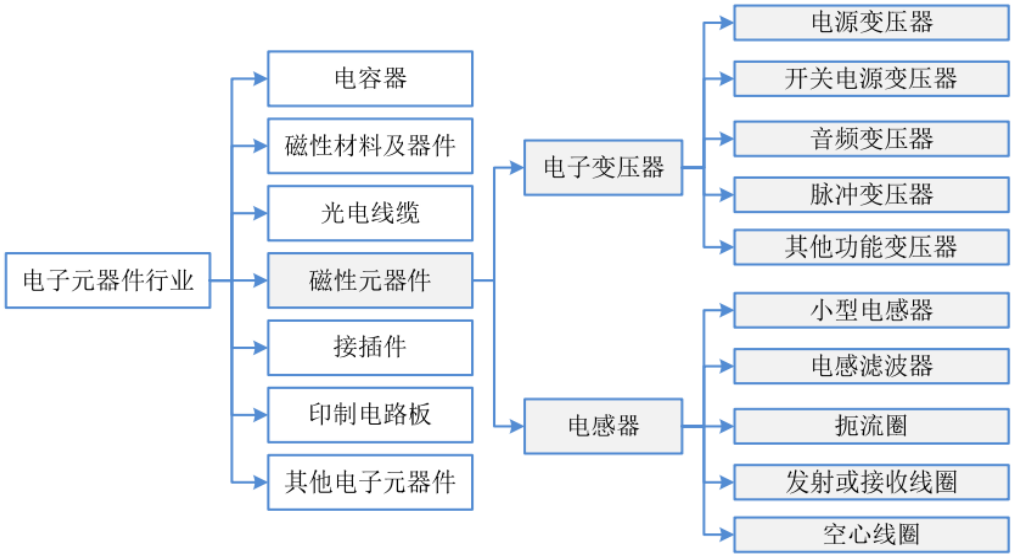


资料来源：美瑞克，云路股份、横店东磁、民生证券研究院

2 电磁转换重要载体，磁性元器件为电源电路之基

磁性元件通常由绕组和磁芯构成，它以法拉第电磁感应定律为原理实现电能和磁能相互转换，是储能、能量转换及电气隔离所必备的电力电子器件。磁性元器件是电力电子技术最重要的组成部分之一，几乎所有电源电路中都离不开磁性元件。

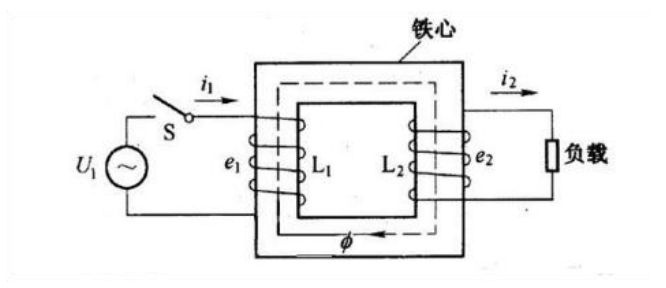
图27：磁性元器件分类



资料来源：京泉华招股说明书，民生证券研究院

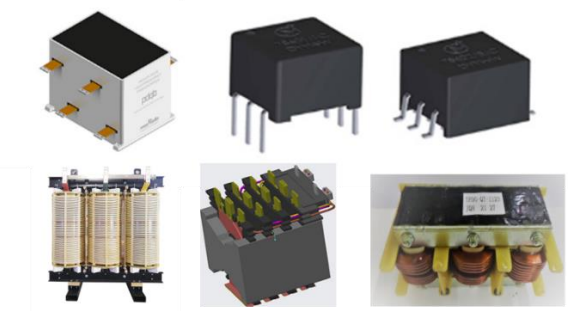
磁性元件可分为变压器和电感两大类。变压器是指利用电磁感应原理实现电能变换或把电能从一个电路传递到另一个电路的静止电磁装置。按照用途可以将变压器分为电子变压器、电力变压器等。电子变压器一般指的是输入为高电压（例如 220 伏），输出为低电压（例如几伏到几十伏），功率范围一般为几瓦到几十千瓦之间的变压器，具有性能稳定、体积小、效率高等优点。电子变压器在电子设备中占有重要地位，尤其是在电源设备中，交流电压和直流电压几乎都要经过变压器变换、整流取得。电子变压器按照用途通常又分为：电源变压器、开关电源变压器、音频变压器、脉冲变压器、特种变压器等。

图28：变压器原理示意图



资料来源：电子发烧友，民生证券研究院

图29：各类型变压器

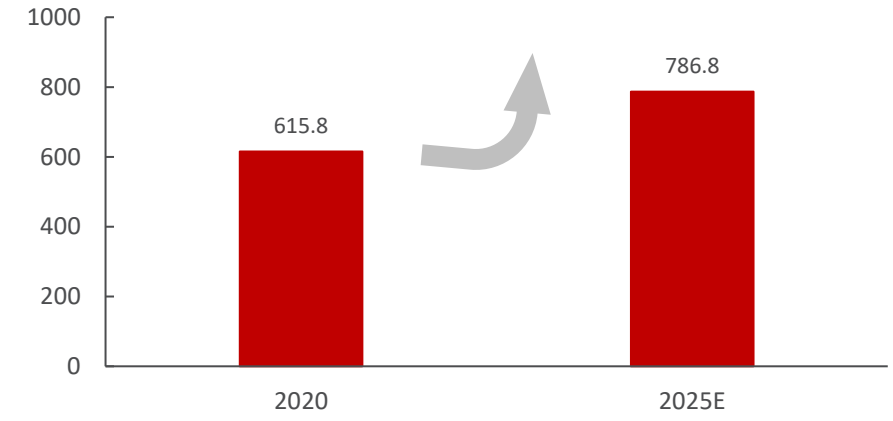


资料来源：村田、京泉华、伊戈尔官网，民生证券研究院

变压器的基本结构部件是铁心（磁芯）和绕组，由他们组成变压器的器身。铁心既作为变压器的磁路，又作为变压器的机械骨架，由**软磁材料**制成，根据用途不同可采用磁粉芯、铁氧体或硅钢片等材质。**绕组**是变压器的电路部分，用来传输电能，一般分为高压绕组和低压绕组，由绝缘的**铜线**绕制而成，高压绕组的匝数多、导线横截面小，低压绕组匝数少、导线横截面大。为了改善散热条件，大、中容量变压器的器身浸入盛满变压器油的封闭油箱中，各绕组与外电路的连接则经绝缘套管引出。为了使变压器安全可靠地运行，还设有储油柜、气体继电器和安全气道等附件。

2020 年疫情催生了人们对电子产品及家用电器的需求，光伏、风电及新能源的迅速发展给变压器带来了新的增量市场。据中国电子元件协会数据，2020 年全球变压器市场规模约为 615.8 亿元，2021 年为 668.4 亿元，同比增长 8.5%，至 2025 年将达 786.8 亿元，2020-2025 年年复合增长率为 5%。

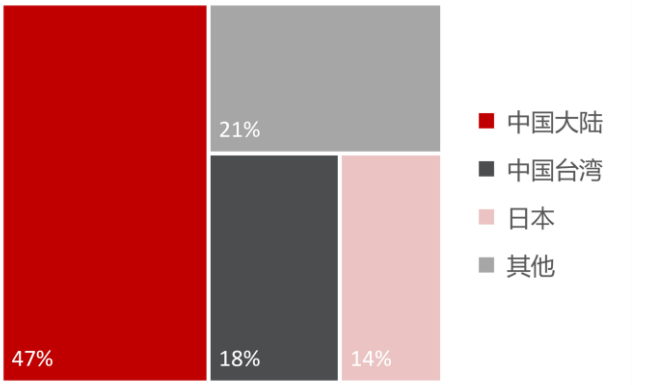
图30：全球变压器市场规模（亿元）



资料来源：中国电子元件协会，民生证券研究院

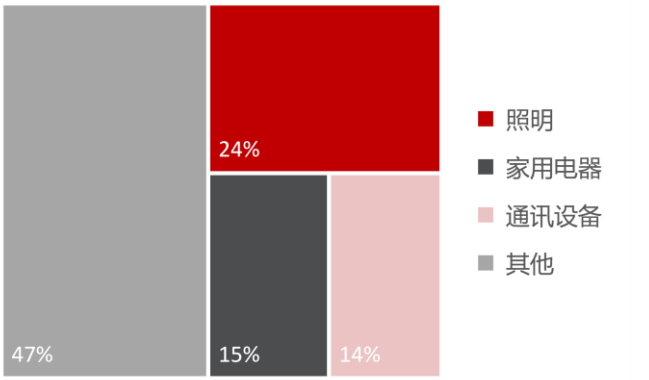
根据中国电子元件协会统计，21 年全球电子变压器制造商主要集中于中国大陆（47%）、中国台湾（18%）、日本（14%），主要厂商包括胜美达、普思、台达、京泉华、可立克、伊戈尔等。下游方面，照明（24%）、家用电器（15%）、通讯设备（14%）等传统领域依然为变压器下游的主要应用领域，近年来 5g 通讯、风电光伏、储能、新能源车的快速发展给变压器带来了新的增量，预计未来新兴领域变压器市场份额将快速提升。

图31：2021 年变压器制造商地区分布



资料来源：中国电子元件协会，民生证券研究院

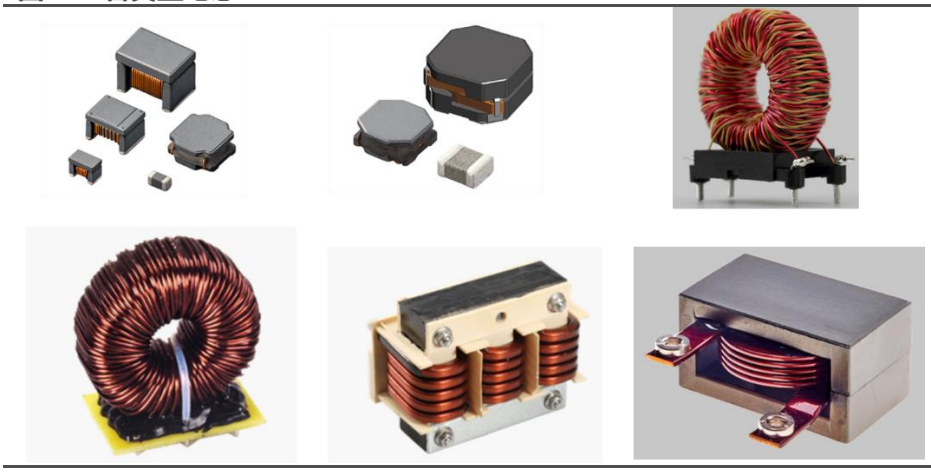
图32：2021 年变压器下游应用分布



资料来源：中国电子元件协会，民生证券研究院

电感器是一种储能元件，利用电磁感应原理，将电能转化为磁能而存储起来。其结构类似于变压器，但一般只有一个绕组。电感器的主要功能是筛选信号、过滤噪声、稳定电流及抑制电磁波干扰等，**一般由骨架、绕组、屏蔽罩、封装材料、磁芯等组成。**

图33：各类型电感

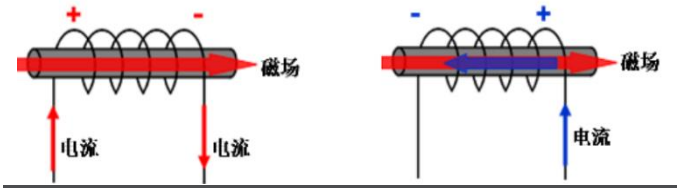


资料来源：村田、京泉华、Pulse 官网，民生证券研究院

当交流电通过电感时，电流产生的磁场将其他的绕线切割，从而产生反向电压并阻碍电流变化，在电流突然增加时阻碍电流的趋势尤其明显。反之当电流减少时，则向电流增加的方向产生电动势，阻碍电流减小的趋势。**电感的这种特性使得电路中电流通过更加平滑，减弱开关瞬间电流的急剧变化，可与电容、电阻等元件组合，对电路形成一定保护作用。**

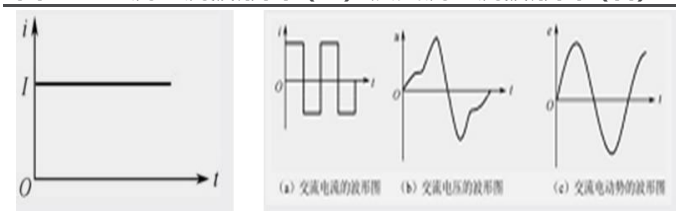
当直流电通过电感时，因其电流不发生变化，不产生反向电压，也没有发生短路的风险，因此电感成为“通直流、阻交流”的元器件。

图34：电感器原理示意图



资料来源：村田官网，民生证券研究院

图35：直流电流波形图（左）及交流电流波形图（右）

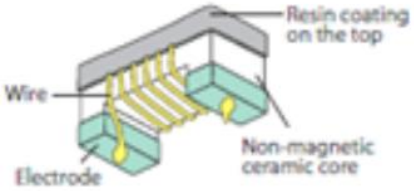
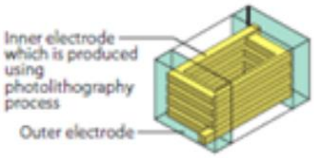
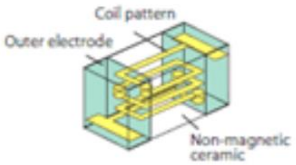


资料来源：《电工基础与实践》，民生证券研究院

电感器可分为插装式电感器和片式电感器两大类。插装式电感器具有成本低、可靠性好、Q 值高、感量精度高、系列化等优点，但是其固有的体积大而难以小型化，且生产自动化程度不高难以大规模生产。插装式电感多应用于大电压大电流的场景，单价较高，但该领域行业集中度低，大小生产厂家诸多，且过去处于存量市场竞争，导致毛利率偏低。**新能源的发展带来了大量高电压场景下的逆变、升降压等需求，京泉华、可立克、伊戈尔、麦捷科技等头部企业抓住新能源的机遇，产品已切入逆变器及主机厂大客户。**

片式电感器具有体积小、重量轻、可靠性高、适应于 SMT 安装等优点，主**要应用于要求“轻、薄、短、小”的领域。**片式电感按结构的不同可分为绕线性、叠层型、薄膜型。**绕线型**的特点是 Q 值高，滤波器带通的衰减特性较好，同时 Rdc 低，适用于大电流流过的扼流电路中。**薄膜型**的特点是可实现对线圈模型的细微加工，在实现小型化的同时具备较高的 Q 值特性，且 L 值的偏差较小，能实现较小 L 值的分布响应。**叠层型**构造虽有 3 种结构且 Q 值也较低，但由于其 L 值偏差及规格、价格等整体的平衡性较好，因此被广泛使用于 RF 的匹配电路、共振电路及扼流电路中。**国产厂商中，顺络电子为片式电感龙头企业，市场份额国内第一，全球前三。**

表5：不同类型的电感

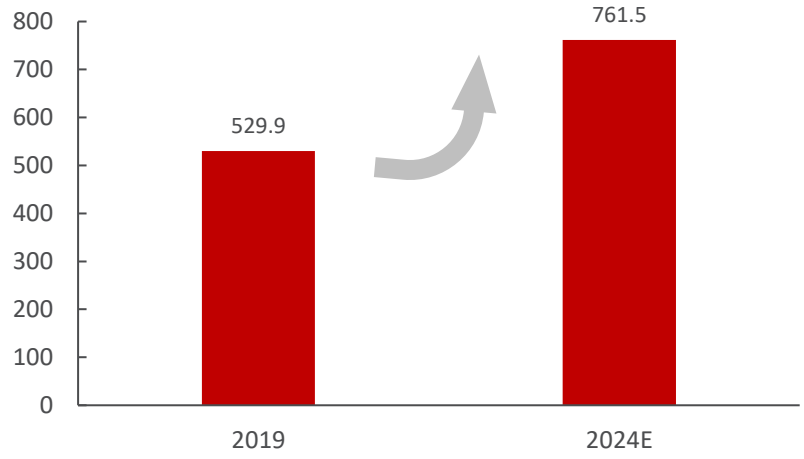
	绕线型	薄膜型	叠层型
结构			
特点	Q值特性极好Rdc较低	超小型且高Q值 偏差小，能实现较小L值的阶跃相响应	L值丰富 低成本
用途	主要用于对Q值特性有要求的RF匹配电路 支持大电流的扼流电路 天线匹配电路	要求小型化，偏差小且Q值高的PA匹配电路、RF匹配电路	RF部的匹配电路及扼流电路

资料来源：村田官网，民生证券研究院

2019 年全球电感器主要制造商集中在日本(49.7%)、美国、中国大陆(16.1%)、中国台湾、韩国、德国等地，主要厂商包括村田、TDK、太阳诱电、胜美达、线艺电子、顺络电子、奇力新、三星电机等。下游来看，移动电源（35.5%）为最大的

应用市场，同时 5g、光伏风电、电动车等新兴领域需求的迅速攀升成为推动电感市场增长的主要动力。根据中国电子元件协会数据，2019 年全球电感市场规模为 529.9 亿元，预计 2024 年将增长至 761.5 亿元，五年 CAGR 达 7.5%。

图36：全球电感市场规模（亿元）



资料来源：中国电子元件协会，民生证券研究院

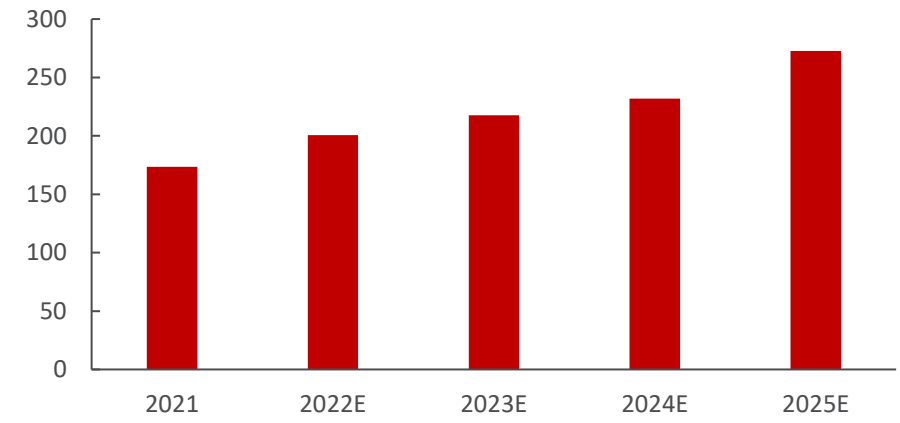
3 下游新能源增量助力，磁性元件扬帆起航

3.1 光伏产业蓬勃发展，逆变器需求大增

碳中和大概念下，光伏风电概念作为重要的能源替代方案组成环节，近年来发展迅速。国家能源局印发的《2022 年能源工作指导意见》提出，要加快能源绿色低碳转型，将非化石能源占能源消费总量比重提高到 17.3%左右，新增电能替代电量 1800 亿千瓦时左右，风电、光伏发电发电量占全社会用电量的比重要达到 12.2%左右。能源转型的大背景下，磁性元件的发展也迎来了更高的要求和更广阔的空间。

根据国际能源署数据，2021 年全球光伏新增装机容量为 173.5GW，同比增长 22%；**到 2025 年有望增长至 273GW，期间 CAGR 达 11.96%。根据国家能源局数据，2022 年国内光伏新增装机容量 87.41GW，同比增长 60.3%，累计装机容量达 392.61GW，同比增长 28.1%。**

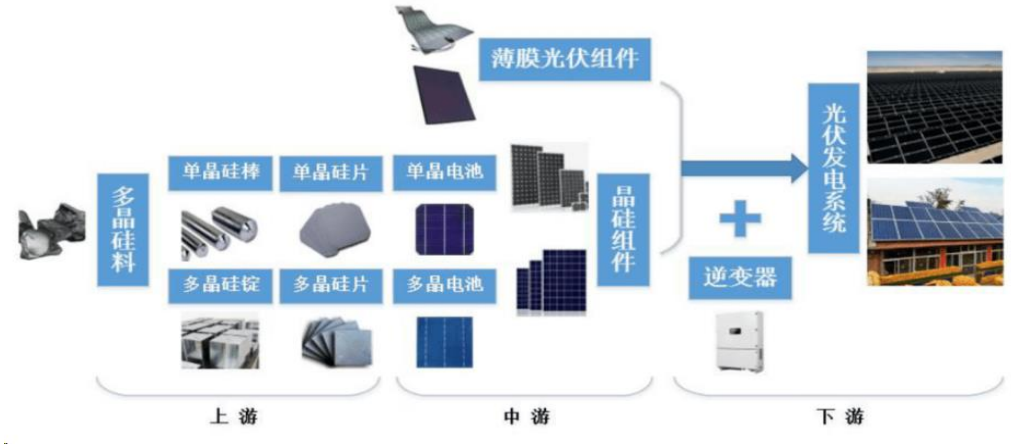
图37：2021-2025 年预计全球新增光伏装机量（GW）



资料来源：国际能源署（加速发展情形预测），民生证券研究院

在电路中，将交流电转化为直流电被称为整流，而逆变顾名思义则反之，是将交流电转化为直流电。**在新能源发电系统中，光伏组件发出来的是直流电，没法直接并入电网或供家庭使用，而此时逆变器作为整个系统实现功能的核心部件，其作用是将电压较低的直流电转变为交流电。**其中若逆变器中没有带蓄电池，单纯负责直流变交流，然后把交流连到电网上，称之“并网逆变器”；若逆变器中带有蓄电池，那么其具备了储能功能，称之为“储能逆变器”。

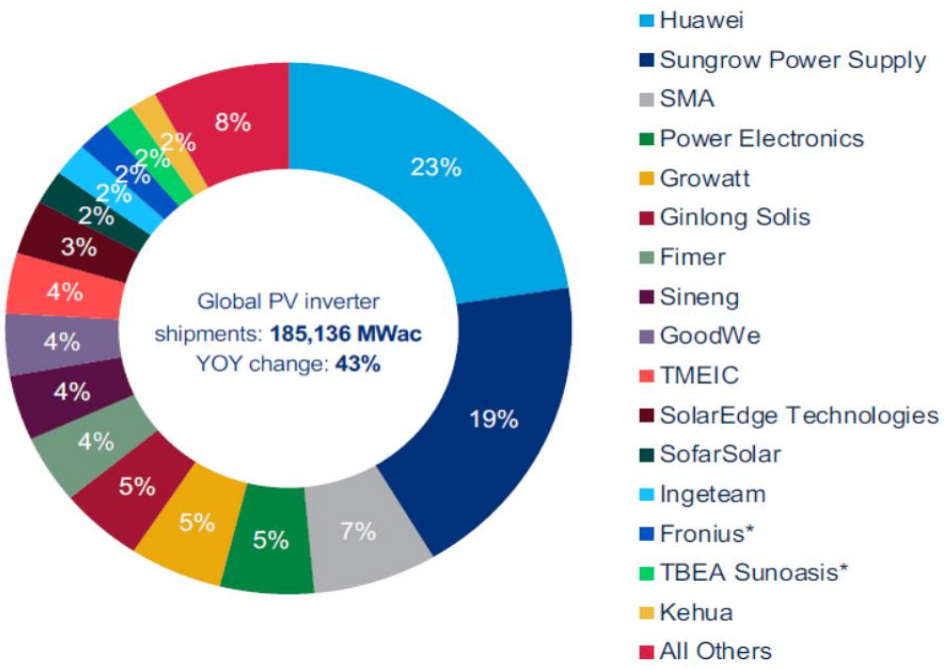
图38：光伏产业链上下游情况



资料来源：《中国光伏产业发展路线图》，民生证券研究院

逆变器占光伏电站成本约 6%，成本占比较低却承担着核心功能，所以厂商对于光伏逆变器的价格不敏感，愿意以较高的价格保证逆变器的高性能稳定工作。华为自 2010 年开始深耕逆变器行业，其产品价格偏高但质量好性能优异，自 2015 年开始连续 7 年出货量实现全球第一。阳光电源、古瑞瓦特、锦浪科技、上能电气、固德威等国产企业也在 2020 年位居出货量前十，**中国企业逆变器企业的优异表现也给国产电感带来了无限的畅想。**

图39：2020 年全球逆变器市场份额情况



资料来源：WoodMackenzie，民生证券研究院

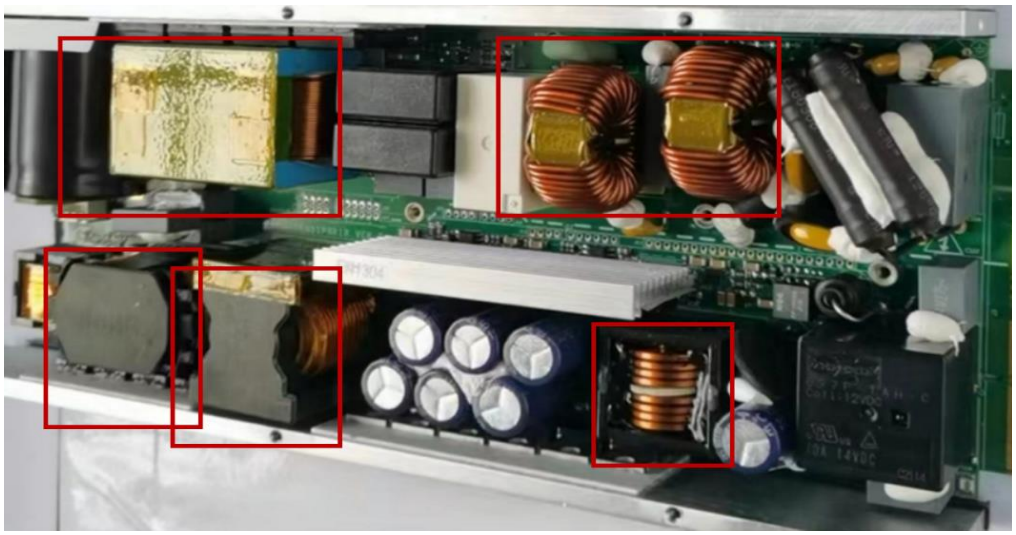
一台光伏逆变器中通常有 4 种类型的电感：直流共模电感、升压电感（变压器）、滤波电感、交流共模电感。

共模电感主要起 EMI 滤波的作用，一方面要滤除外界共模电磁对逆变器的干

扰，另一方面又要抑制逆变器本身不向外发出电磁干扰，避免影响电网和同一电磁环境下其他设备的正常工作。为了提升发电量，组串式逆变器一般为两级结构，输入电压范围较宽，单相为 70-550V，三相为 200-1000V。**前级为 BOOST 升压，要配置升压电感，后级为逆变电路，要配置滤波电感。升压电感将输入的电压进行升压处理**，使发出来的电可以直接并入电网之中，有些变压器除升压外还起到隔离的作用，可以有效滤除 IGBT 功率器件产生的谐波，避免对电网造成污染。**滤波电感主要起逆变作用**，与 IGBT 功率器件配合将直流电转化为交流电的正弦波。

升压电感和滤波电感是功率电感，从工作电流的角度来看，功率电感在其整个工作段内纹波电流相对较大并且工作温度较高，从而功率电感的直流偏置特性要求较高(尤其是高温时)，提高功率电感对应铁氧体材料的高温 Bs(饱和磁通密度)非常必要;另一方面，从损耗的角度来看，功率电感的损耗可能占到太阳能逆变系统总损耗的 20~40%，降低功率电感铁损非常必要。

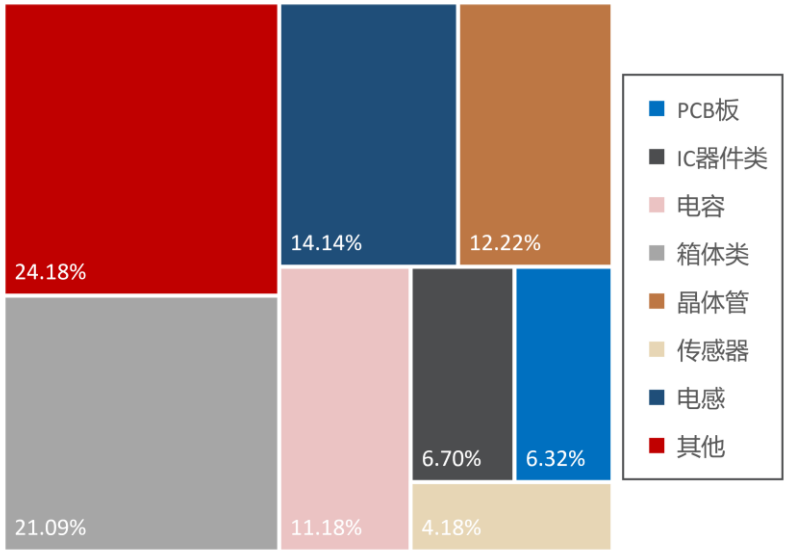
图40：华为某型号逆变器中的电感元件



资料来源：bilibili，民生证券研究院

逆变器中，电感为实现其功能的最核心的部件之一，占逆变器成本超过 14%。根据产业链调研，1GW 装机量对应的电感价值量可达 2000-2500 万元人民币，我们取中间值 2250 万元，其中磁粉芯占比约 30%，即 675 万元。根据国际能源署数据，2021 年全球新增光伏装机量为 173.5GW，我们测算 2021 年全球光伏用电感市场规模为 39 亿元，其中光伏用磁粉芯市场规模为 12 亿元。根据国际能源署预测，以 25 年全球新增 273GW 装机量测算，光伏用电感、磁粉芯市场规模分别为 61 亿元、18 亿元。

图41：逆变器成本构成



资料来源：锦浪招股说明书，民生证券研究院

表6：2021-2025 年全球光伏领域磁性元件及磁粉芯市场规模测算（亿元）

	2021	2022	2023E	2024E	2025E
全球光伏装机量（GW）	173.5	200.5	217.5	231.8	272.6
磁性元件单位价值量（亿元/GW）	0.225	0.225	0.225	0.225	0.225
磁粉芯单位价值量（亿元/GW）	0.0675	0.0675	0.0675	0.0675	0.0675
磁性元件市场空间（亿元）	39	45	49	52	61
磁粉芯市场空间（亿元）	12	14	15	16	18

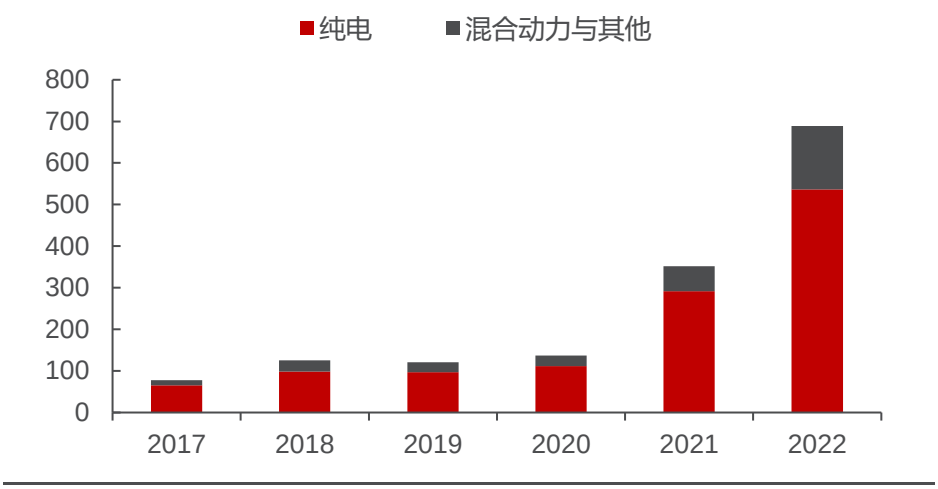
资料来源：国际能源署，民生证券研究院测算

3.2 新能源车势不可挡，磁性元器件单车价值量大

22 年以来，已有多地陆续出台汽车消费政策，力图带动汽车行业市场回暖。2022 年 5 月 31 日，工信部办公厅、农业农村部办公厅、商务部办公厅、国家能源局综合司发布《开展 2022 新能源汽车下乡活动的通知》，推动新能源汽车使用环境的改善以及农村充换电基础设施的建设。新能源车与充电桩的高增长对磁性元器件的使用产生了拉动作用。

根据中汽协数据，**2022 年国内新能源车销量达 688.7 万辆，同比增长 93.4%，市场渗透率达 25.6%。**12 月当月新能源车销量达 79.5 万辆，同比增长 51.8%，环比增长 3.6%，渗透率达 31.8%；分车型看，纯电动车销量为 62.4 万辆，同比增长 37.7%，插电混动车销量为 18.9 万辆，同比增长 129.2%。22 年以来新能源汽车总体保持高速增长，月度产销量不断创下新高。

图42：2017-2022 年国内新能源车销量情况（万辆）



资料来源：中汽协，民生证券研究院

新能源汽车中需要的电感部位多，电感的种类丰富，应用需求大幅提升。相对于光伏电感，汽车电感涉及行驶安全，对电感的性能及安全性要求很高，加工难度也相应大很多。**电感在汽车 OBC 中作为充电模块使用**，其中升压电感在高功率 OBC（如 22kw）中制作难度较大，当前国内厂商成品率较低；主变压器大多采用平板变压器，加工存在一定瓶颈，目前海光电子和金之川等厂家在该领域技术积累较为丰富。

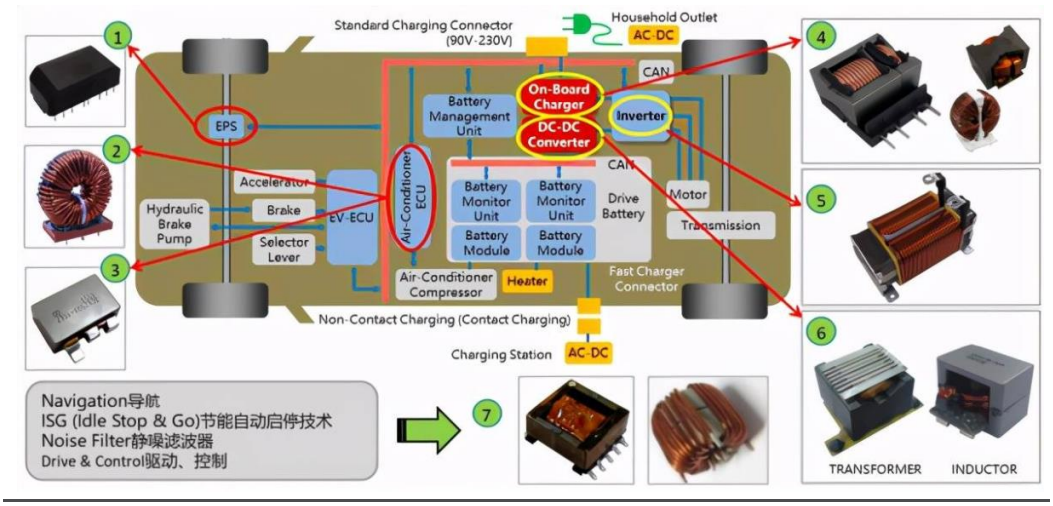
DC/DC 模块将电池包中的高压电转化为较低的电压，输出给仪表盘、雨刮器等低电压车载电子器件使用。DC/DC 中谐振电感容易发生短路，短路后轻则模块烧毁，重则整车起火，因此对该电感的质量要求很高。

电机电驱装置中，IGBT 模块需要变压器实现驱动功能，视车型不同可能采取 3/6/12 个变压器，主变压器大部分采用铁氧体铁心，材质较为脆弱，在车载环境下抗震动性需要得到保障，因为该变压器直接决定电机能否实现供电，与汽车动力相关，因此对安全性及可靠性要求较高。

新能源车中**共模电感**主要解决电磁噪音问题，能够提升乘员的舒适度，不与行驶安全问题直接相关。

总体来看，国内厂商在共模电感中竞争力较强，交期稳定、成本有优势。在涉及行驶安全的电感方面日立、胜美达、TDK 等国外厂商供货较多，国内顺络电子在该领域产品也具备一定竞争力。随着国内厂家对车规理解的提升，对国外厂家的替代趋势正逐渐形成。

图43：新能源汽车电感应用部位



资料来源：可立克产线建设可行性报告，民生证券研究院

新能源汽车中磁性元件单车价值量较大，一般在 800-1800 元之间，我们取中间值 1300 元；波动较大的原因是不同车型配置的 OBC 及 DC-DC 容量大小有差异，其中如比亚迪的混动车型磁性元件价值量可达 2200 元。金属磁粉芯占比在车载磁性元件中占比约为 30%，即 390 元。**根据 EV Volumes 及 EV Tank 数据，我们测算 2021 年全球新能源车用磁性元件、磁粉芯规模分别为 88 亿元、26 亿元，在未来将伴随新能源车的增长而高速增长，至 2025 年分别达到 234 亿元、70 亿元，期间 CAGR 达 27.79%。**

新能源车充电桩中充电模块起升压及电流变换作用，电感及变压器为充电模块核心部件。根据中汽协数据，新能源乘用车/充电桩桩约为 3：1，21 年新能源乘用车销量占比达 95%，商用车占比约 5%，而商用车一般采用换电模式，认为没有充电桩建设需求。假设未来保持以上比例不变，**根据 EV Volumes 及 EV Tank 数据，我们测算 2021 年全球充电桩用磁性元件市场规模为 4 亿元，2025 年将增长至 11 亿元。**

表7：全球新能源车载磁性元件及磁粉芯市场规模测算（亿元）

	2019	2020	2021	2025E	2030E
全球新能源车销量（万辆）	228	324	675	1800	4000
磁性元件单车价值量（元）	1300	1300	1300	1300	1300
磁粉芯单车价值量（元）	390	390	390	390	390
新能源车磁性元件市场规模（亿元）	30	42	88	234	520
新能源车磁粉芯市场规模（亿元）	9	13	26	70	156
车/桩	3：1	3：1	3：1	3：1	3：1
全球充电桩增量（万个）	72	102	213	568	1263
磁性元件单桩价值量（元）	200	200	200	200	200
充电桩磁性元件市场规模（亿元）	1	2	4	11	25

资料来源：EV Tank，EV Volume，民生证券研究院测算

4 投资建议

4.1 行业投资建议

全球低碳经济的发展及国内新能源产业链的旺盛需求利好磁性元器件及上游磁材产业链，基于新能源业务占比、行业龙头地位、核心技术壁垒判断，建议重点关注磁性材料企业龙磁科技，电子元器件企业京泉华、可立克、顺络电子、麦捷科技。

表8：重点公司盈利预测、估值与评级

代码	简称	股价	EPS（元）			PE（倍）			评级
		（元）	2022E	2023E	2024E	2022A	2023E	2024E	
002885.SZ	京泉华*	41.73	0.78	1.89	2.93	54	22	14	-
002782.SZ	可立克	21.86	0.24	0.70	1.24	89	31	18	推荐
300835.SZ	龙磁科技*	45.82	1.21	1.83	2.49	38	25	18	-
002138.SZ	顺络电子	28.84	0.67	0.91	1.19	43	32	24	推荐
300319.SZ	麦捷科技	10.09	0.43	0.55	0.64	23	18	16	推荐

资料来源：Wind，民生证券研究院预测;

（注：股价为 2023 年 2 月 9 日收盘价；带*公司未覆盖，数据采用 wind 一致预期）

4.2 相关公司情况

4.2.1 京泉华

京泉华是一家集磁性元器件、电源类产品的生产及组件灌封、组装技术于一体的解决方案提供者，产品基本涵盖了光伏及储能、新能源汽车电子和消费类电子领域的全系列磁性器件。

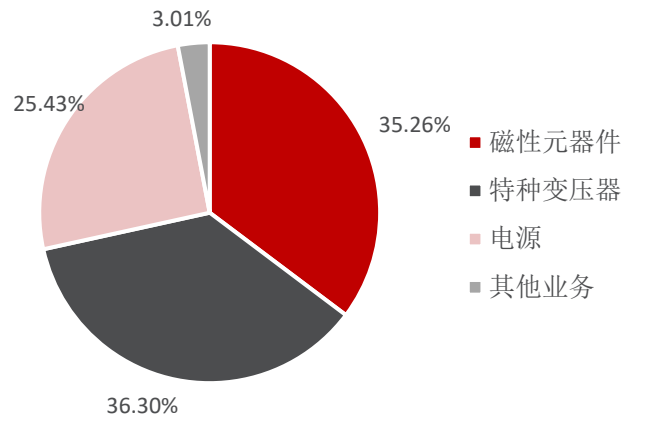
公司**磁性元器件产品**按照产品特性可分为高频元器件、5G 磁性元器件和车载磁性器件，包括高频变压器、电感器、滤波器、车载 OBC 变压器、DC-DC 变压器等。**公司电源产品**按照产品特性可分为电源适配器、充电器和定制电源，其中智能电源是定制电源产品系列中的技术含量高的产品。**公司特种变压器**中逆变器、高频电感、特种电抗器为主要产品。

图44：京泉华产品应用领域

资料来源：公司公告，民生证券研究院

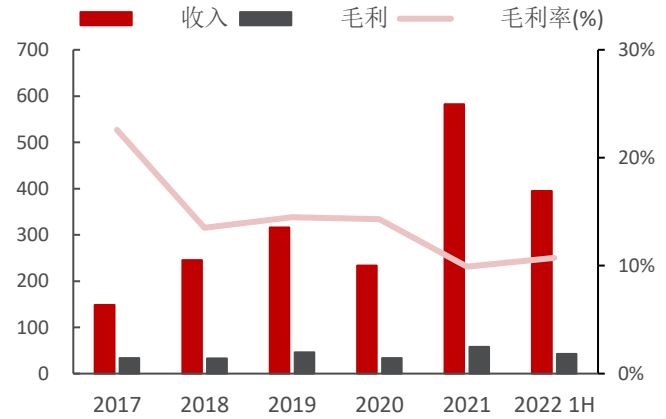
公司 21 年实现营收 19.1 亿元，同比增长 45.35%，受原材料涨价及汇率波动影响，归母净利润同比下滑 39.24%，仅为 0.2 亿元。随着外部不利因素的缓解及公司新能源领域高毛利产品的放量，2022 年 1H 公司实现营收 11.11 亿元、归母净利润 0.55 亿元，同比分别增长 39.77%和 1180.62%，分产品来看特种变压器实现营收 3.95 亿元，同比增长 93.84%；磁性元器件实现营收 3.85 亿元，同比增长 16.21%；电源产品实现营收 2.9 亿元，同比增长 19.87%。

图45：1H2022 京泉华各业务占比



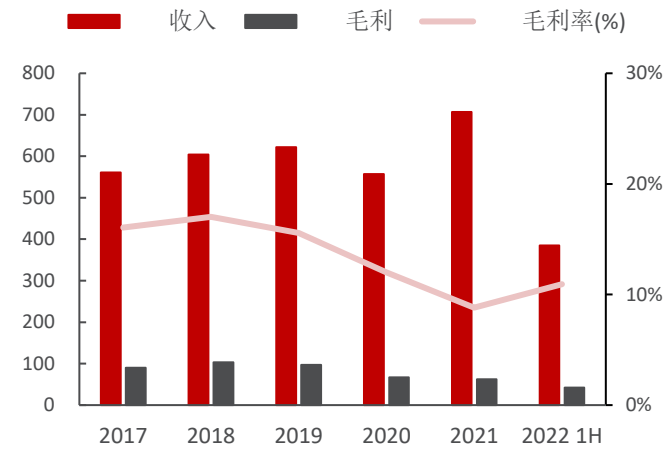
资料来源：wind，民生证券研究院

图46：2017-1H2022 京泉华特种变压器盈利情况（百万元）



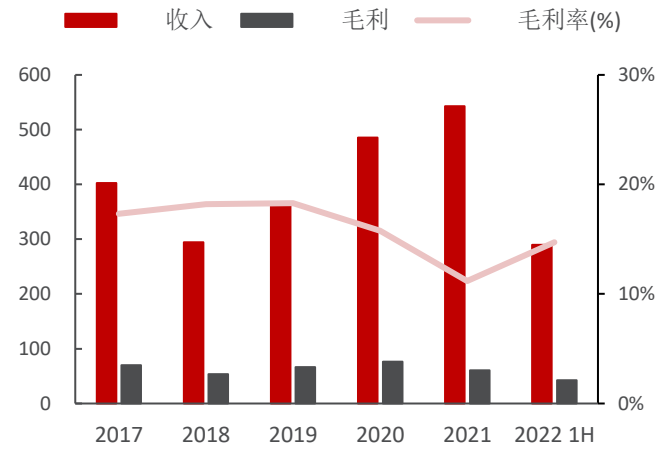
资料来源：wind，民生证券研究院

图47：2017-1H2022H1 京泉华磁性元器件盈利情况（百万元）



资料来源：wind，民生证券研究院

图48：2017-1H2022 京泉华电源盈利情况（百万元）



资料来源：wind，民生证券研究院

公司新能源领域用磁性元件营收占比超过 50%，该部分业务增长快、毛利高，成为公司盈利的主要推动力。公司磁性元件在光伏逆变器领域为行业龙头，主流逆变器厂家均为公司客户，公司产品在华为逆变器中占据较高份额，与华为深度绑定。车载磁性元件方面，公司产品已与比亚迪、华为、法雷奥、KOSTAL 等重要战略客户达成合作，并与特斯拉建立起紧密联系，未来将持续进入新客户的合格供应商体系。

公司于 22 年 8 月非公开发行募集资金 4.355 亿元，其中拟以 3.055 亿元投入河源新能源磁集成器件智能制造项目，1.3 亿元用于补充流动资金。该项目建设内容为新能源光伏磁性元器件智能制造及配套建设项目，公司拟在广东省河源市新建新能源光伏磁性元器件智能制造生产基地，通过租赁生产厂房和配套区域，购置先进生产设备，满足公司不断增长的业务发展需要，同时优化公司资本结构，增强偿债能力和资本实力。

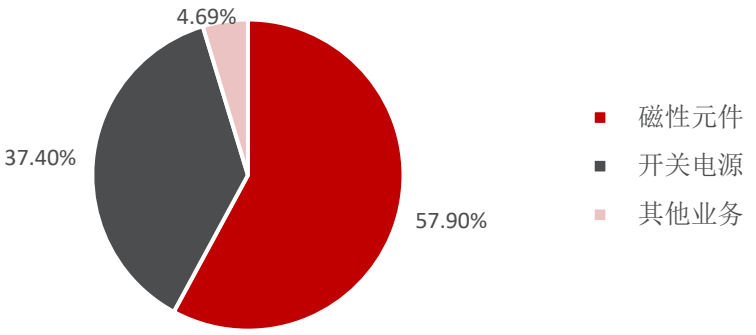
4.2.2 可立克

公司长期深耕电子变压器和电感等磁性元件以及电源适配器、动力电池充电器和定制电源等电源产品的开发、生产和销售。公司产品应用领域广泛，其中磁性元件主要应用于 UPS 电源、汽车电子、光伏储能、充电桩等电子设备领域，电源产品广泛应用于网络通信、消费类电子、电动工具、LED 照明以及工业及仪表等领域。

公司 2021 年营收为 16.49 亿元，较上年同期增长 28.83%，受大宗材料上涨，客户涨价传导滞后，以及汇率变动影响，归母净利润为 0.26 亿元，较上年同期下降 87.25%，毛利率为 18.56%，同比下滑 4.42pct。分产品来看，2022 年上半年公司磁性元件/开关电源/其他业务占比分别为 57.9%/37.4%/4.69%，其中磁性元件实现营收 6.01 亿元，毛利率为 15.29%；开关电源实现营收 3.88 亿元，毛利率

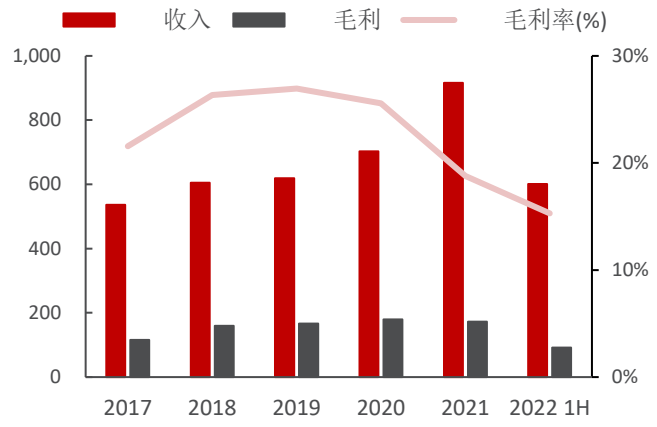
为 17.84%。

图49：1H2022 可立克各业务占比



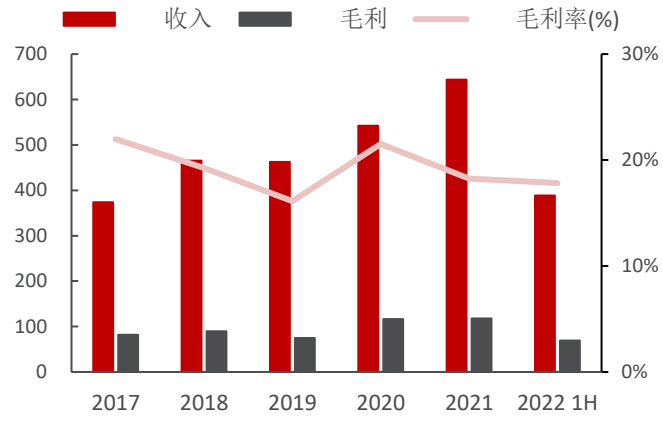
资料来源：wind，民生证券研究院

图50：2017-1H2022 可立克磁性元件经营情况（百万元）



资料来源：wind，民生证券研究院

图51：2017-1H2022 可立克开关电源经营情况（百万元）



资料来源：wind，民生证券研究院

公司主要客户多为国内外上市公司或细分行业龙头，磁性元件客户涉及资讯类电源、光伏储能、UPS 电源、汽车电子、网络设备、军工医疗、轨道交通等，电源客户涉及电动工具、网络通讯、消费类电子等。车载方面，公司主要生产销售 OBC、DC-DC、逆变器、电驱动、电控、BMS 等关键部件的磁性元件，产品率先导入大众 MEB 平台，带来稳定的营收预期和品牌带动效应，目前直接或间接配套的客户包括大众、奥迪、比亚迪、现代、长城、小鹏、理想、蔚来等。

2021 年 12 月公司公告收购海光电子 54.25%股权，并在 22 年 6 月继续收购 10%股权，交易完成后可立克取得海光电子控制权。海光电子为国内老牌磁性元件供应商，其产品在华为光伏逆变器中占据较高份额，此次收购使公司在产品、技术、人才及产能等多方面资源得到有力的补充，海光在光伏领域的优势与可立克在车载领域的优势形成协同，使公司产品进入到公司目前尚未覆盖的客户供应链体系，实现强强联合。

分业务收入预测：

磁性元件：公司为国内知名磁性元件企业，新能源产品占磁性元件营收超 60%。公司收购海光电子实现强强联合，海光电子 21 年实现营收 11.2 亿元，1H22 实现营收 8.09 亿元，3Q22 并表后包含海光营收 3.13 亿元，预计 22 年海光并表给公司带来 7.5 亿磁性元件业务营收增长。

21 年铜等原材料价格上涨，叠加汇率波动、投资收益及公允价值变动，对公司业绩形成冲击。新能源行业高速发展催生大量磁性元件需求，公司产品在光伏、车载领域具备较强的竞争优势，在大众、比亚迪及等知名客户认可度高，在 21 年低基数的基础上，22 年业绩有望实现高速增长。随着收购海光带来的逆变器用磁性元件份额的提升，叠加车载客户的不断导入，公司 23、24 年业绩有望保持较快增长。预计公司磁性元件业务 2022-2024 年分别实现营收 22.45/34.80/50.46 亿元。由于海光电子毛利率显著低于可立克本部，并表后预计对公司 22 年毛利率造成一定影响；随着自动化投入的提高、产品结构的改善及铜等原料价格的下跌，公司 23、24 年盈利能力有望持续改善，预计 2022-2024 年分别实现毛利率 16.5%/19%/22%。

开关电源业务：公司开关电源类产品包括电源适配器、动力电池充电器、网通电源等。开关电源的主要下游为工业和消费电子，随着工业自动化的推进以及消费电子的复苏，该业务有望延续近年来稳定增长的态势。预计公司开关电源业务 2022-2024 年分别实现营收 7.41/8.52/9.79 亿元；随着高端电源适配器等新产品的放量，预计分别实现毛利率 18%/19%/20%。

表9：可立克分业务销售预测

	2021	2022E	2023E	2024E
营业收入（百万元）	1649	3101	4476	6205
磁性元件	916	2245	3480	5046
开关电源	644	741	852	979
其他	89	115	144	180
收入增长率	29%	88%	44.3%	38.6%
磁性元件	30.35%	145%	55%	45%
开关电源	19%	15%	15%	15%
其他	155%	30%	25%	25%
毛利率	19%	17%	19%	22%
磁性元件	19%	17%	19%	22%
开关电源	18%	18%	19%	20%
其他	26%	30%	30%	30%

资料来源：Wind，民生证券研究院预测

投资建议：我们预计公司 2022-2024 年将实现营收 31.01/44.76/62.05 亿元，实现归母净利润 1.16/3.33/5.91 亿元，对应当前市值 PE 分别为 89/31/18 倍，我们看好公司在光伏及车载磁性元件领域的领先优势，首次覆盖，给予“推荐”评级。

风险提示：下游增长不及预期；扩产进度不及预期；原料价格上行

表10：可立克盈利预测与财务指标

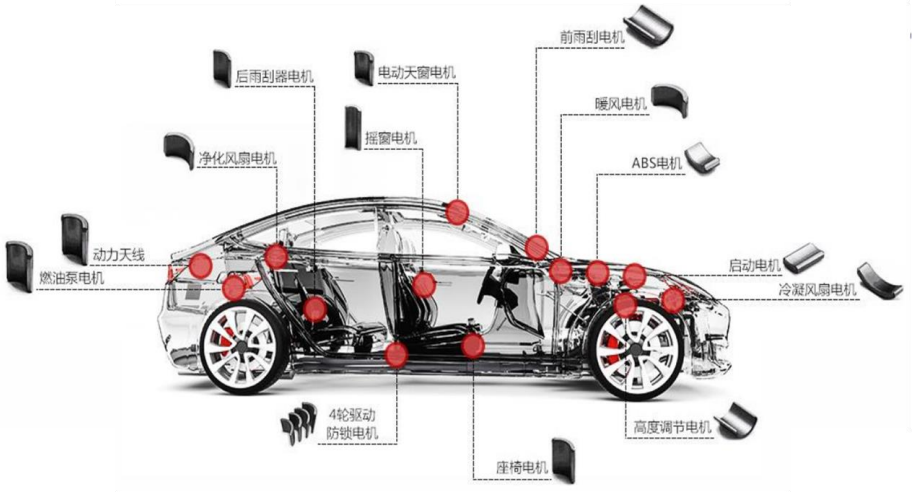
项目/年度	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入（亿元）	1,649	3,101	4,476	6,205
增长率（%）	28.8	88.1	44.3	38.6
归属母公司股东净利润（亿元）	26	116	333	591
增长率（%）	-87.3	343.4	186.2	77.4
每股收益（元）	0.06	0.24	0.70	1.24
PE（现价）	397	89	31	18
PB	7.1	6.6	5.8	5.0

资料来源：Wind，民生证券研究院预测；（注：股价为 2023 年 2 月 9 日收盘价）

4.2.3 龙磁科技

龙磁科技主要从事永磁铁氧体新型功能材料的研发、生产和销售，是全球最大的永磁铁氧体湿压磁瓦生产企业之一，产能位居国内第二，世界前五，技术水平位于行业前列。高性能湿压磁瓦是永磁微特电机的核心部件，主要应用于汽车、家电、电动工具及健身器材等各类电机。当前公司积极开拓软磁产业链，着力发展软磁粉料、磁粉芯及高频磁性器件产品，产品主要应用于光伏储能、新能源汽车、消费类电子等领域。

图52：龙磁湿压磁瓦产品在车载领域的应用

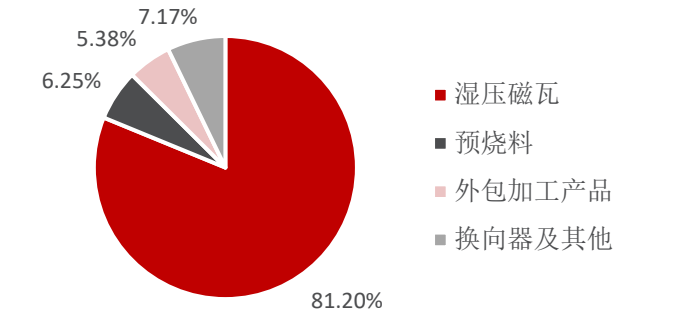


资料来源：龙磁科技官网，民生证券研究院

随着下游汽车电机和变频家电电机的需求保持较高速度增长,2021 年公司产能利用率和产销率都保持在 90%以上,旺盛的需求带来了业绩的提升。21 年公司实现营收 8.05 亿元，归母净利润 1.31 亿元，同比分别增长 43.91%和 92.05%，毛利率达 35.35%。22 年上半年受疫情影响物流不畅、原材料成本长期居于高位，此外软磁项目尚处于建设期，投入较大且尚未发力，导致公司的业绩出现波动。2022 1H 公司实现营收 4.47 亿元，同比增长 11.19%，归母净利润 56.77 亿元，同比下滑 8.67%。当前疫情影响较之前大幅降低、铁红等原材料价格也有所下行，

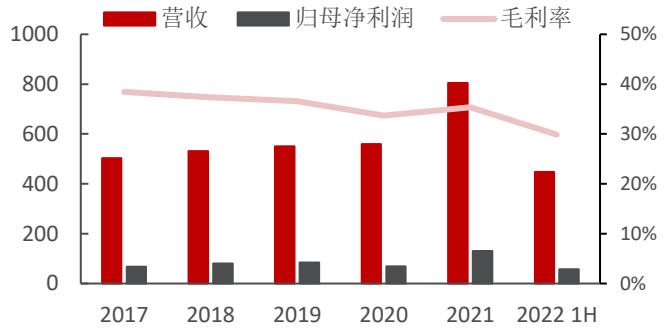
下半年业绩有望获得改善。

图53：1H2022 龙磁科技各业务营收占比



资料来源：wind，民生证券研究院

图54：2017-1H2022 龙磁科技经营情况（百万元）



资料来源：wind，民生证券研究院

公司主力业务永磁铁氧体湿压磁瓦产能接近 4 万吨，并在软磁领域按照“磁粉-磁材-器件”一体化的模式推进，金属磁粉芯已形成 4000 吨/年产能，软磁铁氧体设计产能 6000 吨/年，已于 22 年下半年开始生产;光伏和车载类电感项目一期已进入小批量生产阶段,视客户开发进度投放产能，二期也已开工。未来软磁业务的放量，有望为公司打造出第二成长极。

公司永磁铁氧体业务实行“大客户，大份额”的市场战略。公司客户多是世界 500 强及知名电机制造厂商，如三星、海尔、LG、雅马哈、博世等，订单的稳定性和延续性保证了较高的生产效率，充分发挥了规模效应。公司软磁业务处于市场开拓阶段，目前主要销售对象为中小客户，未来计划在大厂认证、导入，实现大批量稳定出货。

4.2.4 顺络电子

公司属于电子元器件行业，产品主要包括磁性器件、微波器件、传感及敏感器件以及精密陶瓷产品。公司产品广泛应用在通信、消费、汽车电子、工业及控制自动化、物联网、大数据、新能源（电动汽车、储能、光伏）及智能家居、元宇宙等领域。电动汽车、储能、光伏、大数据、物联网、模组等是公司战略聚焦的新兴产业。

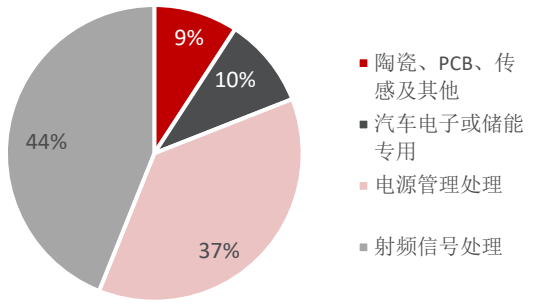
图55：产品矩阵

资料来源：顺络电子官网，民生证券研究院

公司 22 年上半年实现营收 21.36 亿元，同比减少 7.58%，归母净利润为 2.94 亿元，同比下降 28.55%，毛利率为 34.95%，同比下滑 2.41pct。上半年业绩下

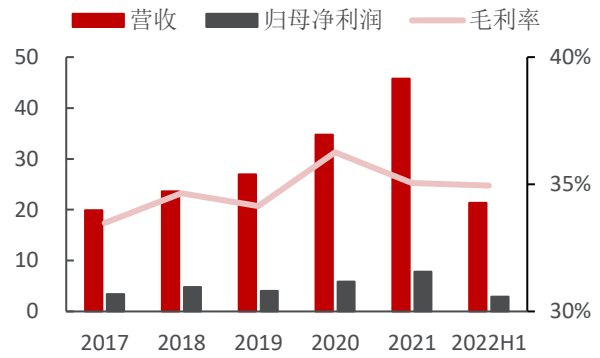
滑主要原因是疫情叠加消费市场及通讯市场景气度不高，公司新产线的产能利用率短期未达预期。公司在汽车电子、新能源等应用领域布局效果初显，22 年上半年汽车电子或储能方面的产品销售收入为 2.1 亿元，同比增长 63.22%，在未来有望进一步提高。射频信号处理/电源管理处理/陶瓷、PCB、传感等领域的销售收入则在 22 年上半年同比均有不同程度的下滑。

图56：1H2022 顺络电子各业务营收占比



资料来源：wind，民生证券研究院

图57：2017-1H2022 顺络电子经营情况（亿元）



资料来源：wind，民生证券研究院

公司是国内电感龙头，目前核心产品片式电感市场份额位于国内第一、全球综合排名前三，高端精密产品市场份额持续提升。公司通过长期的技术创新和市场耕耘，不仅电感类产品，汽车电子、敏感及传感器、变压器、微波器件、精密陶瓷等产品都获得了主流客户的普遍认同，从单一的电感企业发展成为多品类电子元器件研发制造企业。

公司拥有全球领先的大客户群体，取得了以上重要市场几乎所有全球行业标杆企业认可。优质的客户群涵盖了新兴市场领域，包括 5G 通信技术及应用、汽车电子电动化及智能化、物联网、云计算及云服务、新能源及特种工业。公司充分依托片式电感形成的竞争优势持续创新，不断开发满足大客户需求的创新产品，持续拓展具有核心竞争力的新产品线；市场份额有望持续提升。

分业务收入预测：

片式电子元件：公司为国内片式电感龙头企业，其电感产品在消费电子市场占有率高，汽车及光伏相关业务正处于开拓期。22 年受手机、家电等消费类电子产品需求不振影响，公司业绩受到冲击。随着 23 年疫情不利因素的减弱，消费电子行业有望实现复苏，叠加汽车电子及新能源继续蓬勃发展，公司新能源相关业务有望维持高速增长，预计 2022-2024 年该业务实现营收 43.34/52.01/65.01 亿元。随着工艺的改进，以及新能源相关产品、LTCC 等较高毛利率产品的放量，毛利率有望稳步增长，预计 2022-2024 年实现毛利率 33.5%/34.5%/35.5%。

表11：顺络电子分业务销售预测

	2021	2022E	2023E	2024E
营业收入（百万元）	4577	4403	5277	6584

片式电子元件	4514	4334	5201	6501
其他	63	69	76	84
收入增长率	32%	-4%	20%	25%
片式电子元件	31%	-4%	20%	25%
其他	10%	10%	10%	10%
毛利率	33%	33%	34%	35%
片式电子元件	35%	34%	35%	36%
其他	19	30%	20%	20%

资料来源：Wind，民生证券研究院预测

投资建议：我们预计公司 2022-2024 年将实现营收 44.03/52.77/65.84 亿元，实现归母净利润 5.39/7.31/9.60 亿元，对应当前市值 PE 分别为 43/32/24 倍，我们看好公司在消费电子复苏及新能源高度发展背景下的成长性，首次覆盖，给予“推荐”评级。

风险提示：新产品拓展不及预期；行业恢复不及预期；大客户进展缓慢

表12：顺络电子盈利预测与财务指标

项目/年度	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入（亿元）	4,577	4,403	5,277	6,584
增长率（%）	31.7	-3.8	19.8	24.8
归属母公司股东净利润（亿元）	785	539	731	960
增长率（%）	33.3	-31.3	35.5	31.3
每股收益（元）	0.97	0.67	0.91	1.19
PE（现价）	30	43	32	24
PB	4.2	4.0	3.6	3.3

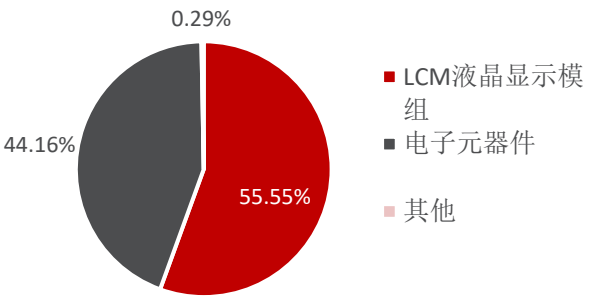
资料来源：Wind，民生证券研究院预测；（注：股价为 2023 年 2 月 9 日收盘价）

4.2.5 麦捷科技

公司业务归属于电子元器件行业，主要产品为电子元器件中的磁性元器件、射频元器件以及 LCM 显示模组。其中，母公司研发生产的磁性元器件（含一体成型功率电感、绕线功率电感、叠层片式电感等产品）、射频元器件（含 LTCC 滤波器、SAW 滤波器、BAW 滤波器、射频前端模组等产品），子公司金之川/星源电子分别研发生产电感变压器/LCM 模组等产品。

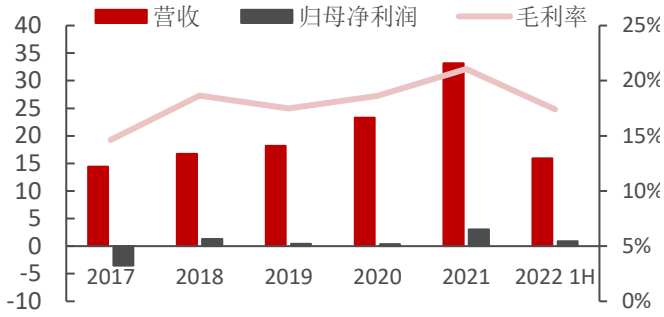
公司 22 年上半年营收为 15.92 亿元，同比减少 3.45%，归母净利润为 0.90 亿元，同比下降 35.39%，毛利率为 17.39%，同比下滑 2.96pct。通讯网络及消费电子景气度不高导致公司业绩出现下滑；新能源、服务器、物联网等新兴市场取得了较好的业务突破，但是难掩订单同比下降的现状；扩产项目逐渐落地，但设备利用率依然不足，导致固定成本摊销增加。

图58：1H2022 麦捷科技各业务营收占比



资料来源：wind，民生证券研究院

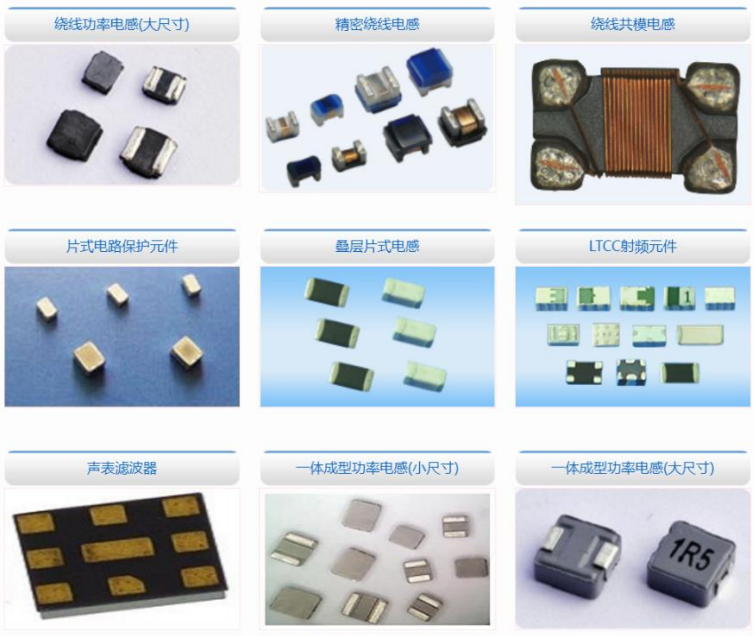
图59：2017-1H2022 麦捷科技经营情况（亿元）



资料来源：wind，民生证券研究院

公司在滤波器厂商中是少数同时具备 SAW、BAW 及 LTCC 滤波器全产品布局的国内供应商，针对 SAW 应用范围极广的情况，公司特别加强软件设计开发能力，以此迅速满足客户需求，设计出能够符合各类规格要求的产品。公司 LTCC 与 SAW 形成了较强的产品互补以及协同效应，为了确保制程技术的稳定，公司建立了庞大的数据库来形成 LTCC 产品的“Know-How”，通过长期的生产经验积累，形成了在 LTCC 国内市场上的龙头地位，先后通过了 ISO9001：2015、IATF16949：2016、ISO14001、ISO18001 等体系认证，主要产品合格率处于国内领先水平。

图60：麦捷科技部分产品情况



资料来源：麦捷科技官网，民生证券研究院

客户方面，公司与 OPPO、VIVO、小米、三星、TCL、亚马逊、谷歌、联想等国际一流客户建立了长期合作，多次获得客户授予的“优秀供应商”、“优秀商业合作伙伴”等荣誉称号；公司利用金之川在新能源领域的技术实力及市场优势，全力布局汽车电子、光伏等新能源领域，现已同部分知名车载电子部件厂商及光伏细分领域龙头取得了实质性的接洽或合作，与“三电三域”代表企业安波福、博世、大

陆等厂商逐步进入项目合作周期；主做微逆部分的变压器与比亚迪、汇川、威迈斯、英博尔均有合作。

投资建议：我们预计公司 2022-2024 年将实现营收 39.78/46.41/51.97 亿元，实现归母净利润 3.75/4.77/5.51 亿元，对应当前市值 PE 分别为 23/18/16 倍，我们看好公司本部及下属子公司在汽车电子领域的协同发展，维持“推荐”评级。

风险提示：下游需求放缓，行业竞争加剧，新产品拓展不及预期

表13：麦捷科技盈利预测与财务指标

项目/年度	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入（亿元）	3,318	3,978	4,641	5,197
增长率（%）	42.5	19.9	16.7	12.0
归属母公司股东净利润（亿元）	304	375	477	551
增长率（%）	752.0	23.3	27.2	15.6
每股收益（元）	0.35	0.43	0.55	0.64
PE（现价）	29	23	18	16
PB	2.3	2.2	2.0	1.8

资料来源：Wind，民生证券研究院预测；（注：股价为 2023 年 2 月 9 日收盘价）

5 风险提示

1）下游新能源发展不及预期的风险。新能源为磁性元器件产业发展最大增速贡献点，如果新能源发展不及预期，将拖累磁性元件及其上游磁性材料的需求。

2）行业竞争加剧的风险。磁性元器件行业呈现百家齐放的竞争格局，中小厂商数量多，产业集中度较低，进入难度及扩产难度相对较低，未来可能存在竞争加剧的风险。

3）疫情反复影响生产的风险。磁性元器件绕线阶段目前没有实现完全自动化生产，部分产品仍需人力手工绕线，若疫情出现反复可能会影响工人到岗及正常生产。

表14：可立克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	**1,649**	**3,101**	**4,476**	**6,205**
营业成本	1,336	2,563	3,609	4,845
营业税金及附加	9	12	18	25
销售费用	40	56	85	118
管理费用	106	109	161	223
研发费用	70	105	157	217
EBIT	77	289	491	833
财务费用	4	2	9	14
资产减值损失	-8	-18	-24	-31
投资收益	2	-62	45	62
营业利润	**13**	**154**	**430**	**763**
营业外收支	0	0	1	1
利润总额	**13**	**154**	**430**	**764**
所得税	-13	34	86	153
净利润	26	120	344	611
归属于母公司净利润	**26**	**116**	**333**	**591**
EBITDA	117	330	537	876

资产负债表（百万元）	2021A	2022E	2023E	2024E
货币资金	454	343	425	544
应收账款及票据	513	1,460	1,974	2,353
预付款项	1	3	4	5
存货	312	654	872	1,171
其他流动资产	28	39	46	56
流动资产合计	**1,307**	**2,497**	**3,322**	**4,128**
长期股权投资	13	51	96	158
固定资产	223	276	292	300
无形资产	54	53	53	53
非流动资产合计	**768**	**989**	**1,068**	**1,161**
资产合计	**2,075**	**3,487**	**4,389**	**5,289**
短期借款	112	212	332	432
应付账款及票据	364	1,369	1,810	2,137
其他流动负债	120	250	303	410
流动负债合计	**596**	**1,831**	**2,445**	**2,980**
长期借款	0	40	90	140
其他长期负债	6	43	43	49
非流动负债合计	**6**	**83**	**133**	**189**
负债合计	**603**	**1,914**	**2,578**	**3,169**
股本	477	477	477	477
少数股东权益	0	4	15	34
股东权益合计	**1,473**	**1,572**	**1,811**	**2,119**
负债和股东权益合计	**2,075**	**3,487**	**4,389**	**5,289**

主要财务指标	2021A	2022E	2023E	2024E
成长能力（%）				
营业收入增长率	28.83	88.05	44.33	38.65
EBIT 增长率	-46.97	275.37	69.68	69.63
净利润增长率	-87.25	343.38	186.22	77.39
盈利能力（%）				
毛利率	18.95	17.36	19.35	21.92
净利润率	1.59	3.76	7.45	9.53
总资产收益率 ROA	1.27	3.34	7.60	11.18
净资产收益率 ROE	1.78	7.43	18.56	28.36
偿债能力				
流动比率	2.19	1.36	1.36	1.39
速动比率	1.64	0.99	0.99	0.98
现金比率	0.76	0.19	0.17	0.18
资产负债率（%）	29.03	54.90	58.74	59.92
经营效率				
应收账款周转天数	109.19	160.00	150.00	130.00
存货周转天数	85.13	95.00	90.00	90.00
总资产周转率	0.82	1.12	1.14	1.28
每股指标（元）				
每股收益	0.06	0.24	0.70	1.24
每股净资产	3.09	3.29	3.77	4.37
每股经营现金流	-0.28	0.09	0.32	0.76
每股股利	0.05	0.22	0.63	1.13
估值分析				
PE	397	89	31	18
PB	7.1	6.6	5.8	5.0
EV/EBITDA	86.21	31.42	19.43	11.94
股息收益率（%）	0.23	1.01	2.90	5.15

现金流量表（百万元）	2021A	2022E	2023E	2024E
净利润	26	120	344	611
折旧和摊销	40	41	45	43
营运资金变动	-257	-237	-266	-321
经营活动现金流	**-134**	**41**	**152**	**363**
资本开支	-70	-165	-78	-73
投资	26	-145	0	0
投资活动现金流	**22**	**-310**	**-78**	**-73**
股权募资	0	-1	0	0
债务募资	112	192	134	150
筹资活动现金流	**31**	**158**	**9**	**-172**
现金净流量	**-90**	**-112**	**83**	**118**

资料来源：公司公告、民生证券研究院预测

表15：顺络电子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	**4,577**	**4,403**	**5,277**	**6,584**
营业成本	2,973	2,882	3,406	4,193
营业税金及附加	40	44	47	59
销售费用	88	75	90	112
管理费用	207	189	227	283
研发费用	344	321	380	474
EBIT	1,007	995	1,250	1,617
财务费用	57	103	156	201
资产减值损失	-27	-78	-79	-92
投资收益	-5	-13	-11	-7
营业利润	**945**	**770**	**969**	**1,272**
营业外收支	-6	-4	-3	-3
利润总额	**939**	**766**	**966**	**1,269**
所得税	89	92	106	140
净利润	850	674	860	1,129
归属于母公司净利润	**785**	**539**	**731**	**960**
EBITDA	1,428	1,427	1,739	2,155

资产负债表（百万元）	2021A	2022E	2023E	2024E
货币资金	493	1,028	1,363	1,684
应收账款及票据	1,463	1,601	1,832	2,287
预付款项	13	14	17	21
存货	1,048	938	1,062	1,308
其他流动资产	707	624	678	826
流动资产合计	**3,725**	**4,205**	**4,953**	**6,125**
长期股权投资	128	175	164	158
固定资产	3,746	4,355	4,851	5,348
无形资产	443	536	531	530
非流动资产合计	**6,017**	**7,596**	**8,704**	**9,817**
资产合计	**9,741**	**11,802**	**13,657**	**15,943**
短期借款	553	853	1,003	1,203
应付账款及票据	889	671	840	976
其他流动负债	794	869	711	749
流动负债合计	**2,236**	**2,393**	**2,554**	**2,929**
长期借款	1,226	2,626	3,626	4,626
其他长期负债	429	500	500	505
非流动负债合计	**1,655**	**3,126**	**4,126**	**5,131**
负债合计	**3,891**	**5,519**	**6,680**	**8,060**
股本	806	806	806	806
少数股东权益	318	453	582	751
股东权益合计	**5,850**	**6,283**	**6,977**	**7,883**
负债和股东权益合计	**9,741**	**11,802**	**13,657**	**15,943**

主要财务指标	2021A	2022E	2023E	2024E
成长能力（%）				
营业收入增长率	31.66	-3.81	19.84	24.78
EBIT 增长率	32.86	-1.18	25.64	29.35
净利润增长率	33.33	-31.27	35.52	31.35
盈利能力（%）				
毛利率	35.05	34.55	35.45	36.32
净利润率	17.14	12.25	13.85	14.58
总资产收益率 ROA	8.05	4.57	5.35	6.02
净资产收益率 ROE	14.18	9.25	11.43	13.46
偿债能力				
流动比率	1.67	1.76	1.94	2.09
速动比率	1.11	1.32	1.48	1.61
现金比率	0.22	0.43	0.53	0.58
资产负债率（%）	39.95	46.76	48.91	50.55
经营效率				
应收账款周转天数	113.39	130.00	125.00	125.00
存货周转天数	128.68	120.00	115.00	115.00
总资产周转率	0.53	0.41	0.41	0.44
每股指标（元）				
每股收益	0.97	0.67	0.91	1.19
每股净资产	6.86	7.23	7.93	8.85
每股经营现金流	1.31	1.55	1.65	1.61
每股股利	0.30	0.20	0.28	0.36
估值分析				
PE	30	43	32	24
PB	4.2	4.0	3.6	3.3
EV/EBITDA	17.27	18.10	15.25	12.72
股息收益率（%）	1.04	0.71	0.96	1.26

现金流量表（百万元）	2021A	2022E	2023E	2024E
净利润	850	674	860	1,129
折旧和摊销	421	432	488	538
营运资金变动	-345	-131	-300	-712
经营活动现金流	**1,058**	**1,247**	**1,327**	**1,297**
资本开支	-1,369	-2,035	-1,672	-1,735
投资	-67	-60	0	0
投资活动现金流	**-1,486**	**-2,079**	**-1,672**	**-1,735**
股权募资	382	0	0	0
债务募资	636	1,717	1,018	1,200
筹资活动现金流	**595**	**1,367**	**680**	**759**
现金净流量	**162**	**535**	**335**	**321**

资料来源：公司公告、民生证券研究院预测

插图目录

图 1： 磁性材料及器件产业链梳理 3
图 2： 磁性材料按功能分类 4
图 3： 磁性材料市场规模（亿美元） 4
图 4： 永磁材料分类 5
图 5： 磁性材料随年代的发展 6
图 6： 剩磁感应强度（Br）、矫顽力（Hc） 6
图 7： 稀土永磁材料发展进程 7
图 8： 软磁材料分类 8
图 9： 全球金属软磁粉芯市场规模及需求 10
图 10： 2016-2021 年中国硅钢片产量（万吨）及增速 11
图 11： 2016-2021 年中国非取向硅钢出口量及增速 12
图 12： 2016-2021 年中国取向硅钢出口量及增速 12
图 13： 软磁铁氧体产量占比 12
图 14： 软磁铁氧体下游应用 13
图 15： 2020 年软磁铁氧体终端应用市场结构 14
图 16： 2014-2020 年中国软磁铁氧体行业产量及增速 14
图 17： 2018-2025 年中国软磁铁氧体市场规模及增速 14
图 18： 非晶及纳米晶软磁材料发展趋势图 15
图 19： 硅钢片与非晶材料原子排列对比 16
图 20： 非晶合金下游应用 16
图 21： 2015-2021 中国非晶带材产能（万吨） 17
图 22： 2015-2021 中国非晶带材市场规模（亿元） 17
图 23： 纳米晶合金产业链 18
图 24： 2020-2023 年铜价格变化（元/吨） 19
图 25： 2020-2023 年铁矿石价格变化（元/吨） 19
图 26： 磁粉芯、铁氧体、非晶纳米晶应用频率范围 19
图 27： 磁性元器件分类 20
图 28： 变压器原理示意图 20
图 29： 各类型变压器 20
图 30： 全球变压器市场规模（亿元） 21
图 31： 2021 年变压器制造商地区分布 22
图 32： 2021 年变压器下游应用分布 22
图 33： 各类型电感 22
图 34： 电感器原理示意图 23
图 35： 直流电流波形图（左）及交流电流波形图（右） 23
图 36： 全球电感市场规模（亿元） 24
图 37： 2021-2025 年预计全球新增光伏装机量（GW） 25
图 38： 光伏产业链上下游情况 26
图 39： 2020 年全球逆变器市场份额情况 26
图 40： 华为某型号逆变器中的电感元件 27
图 41： 逆变器成本构成 28
图 42： 2017-2022 年国内新能源车销量情况（万辆） 29
图 43： 新能源汽车电感应用部位 30
图 44： 京泉华产品应用领域 32
图 45： 1H2022 京泉华各业务占比 32
图 46： 2017-1H2022 京泉华特种变压器盈利情况（百万元） 32
图 47： 2017-1H2022H1 京泉华磁性元器件盈利情况（百万元） 33
图 48： 2017-1H2022 京泉华电源盈利情况（百万元） 33
图 49： 1H2022 可立克各业务占比 34
图 50： 2017-1H2022 可立克磁性元件经营情况（百万元） 34
图 51： 2017-1H2022 可立克开关电源经营情况（百万元） 34
图 52： 龙磁湿压磁瓦产品在车载领域的应用 36
图 53： 1H2022 龙磁科技各业务营收占比 37
图 54： 2017-1H2022 龙磁科技经营情况（百万元） 37
图 55： 产品矩阵 37

图 56： 1H2022 顺络电子各业务营收占比 38
图 57： 2017-1H2022 顺络电子经营情况（亿元） 38
图 58： 1H2022 麦捷科技各业务营收占比 40
图 59： 2017-1H2022 麦捷科技经营情况（亿元） 40
图 60： 麦捷科技部分产品情况 40

表格目录

重点公司盈利预测、估值与评级 1
表 1： 磁性材料性能特点 5
表 2： 永磁材料性能对比 7
表 3： 软磁材料性能对比 9
表 4： 硅钢的分类 11
表 5： 不同类型的电感 23
表 6： 2021-2025 年全球光伏领域磁性元件及磁粉芯市场规模测算（亿元） 28
表 7： 全球新能源车载磁性元件及磁粉芯市场规模测算（亿元） 30
表 8： 重点公司盈利预测、估值与评级 31
表 9： 可立克分业务销售预测 35
表 10： 可立克盈利预测与财务指标 36
表 11： 顺络电子分业务销售预测 38
表 12： 顺络电子盈利预测与财务指标 39
表 13： 麦捷科技盈利预测与财务指标 41
表 14： 可立克财务报表数据预测汇总 43
表 15： 顺络电子财务报表数据预测汇总 44

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