

中科三环 (000970.SZ)

稀土永磁龙头价值重现

公司是国内稀土永磁开拓者兼龙头企业，过去两年利润不佳，对市值形成一定压力。随着产能产量的释放，产品结构的提升，盈利能力稳步提升，有望迎来估值回归。

□ **中科三环是中国稀土永磁行业第一家上市公司。**公司隶属于中国科学院，成立于1999年，并于2000年在深交所上市，是中国第一条钕铁硼工业生产线的建造者，是第一家获得钕铁硼专利许可的磁材企业，也是第一家将钕铁硼出口到海外市场的中国企业。

公司是国内最大的高性能钕铁硼永磁材料企业，2021年2万吨烧结钕铁硼产能和0.15万吨粘结钕铁硼产能。公司计划2022年将烧结钕铁硼产能扩张至3万吨，并有能力在2024年底前后再扩产2.1万吨左右。

□ **技术是公司最突出的特点。**公司研究开发方向兼具前瞻性与商业实用性。公司是率先进入国际钕铁硼高端应用领域-VCM的国内稀土永磁企业，打破了美、欧、日等企业在该领域的长期垄断。目前公司已经可以向市场提供具有高综合性能（最大磁能积（单位MGOe）和内禀矫顽力（单位kOe）之和大于75）及高温稳定性（工作温度大于200℃）的烧结钕铁硼产品。公司自2013年起就开始研究开发大比例添加高丰度稀土元素（铈、镧）的烧结钕铁硼磁体。公司研发出高丰度稀土磁体系列牌号产品，其中最高铈含量超过稀土总量的40%，还包括最大磁能积超过50兆高奥的高性能产品，以及利用晶界扩散技术生产的高矫顽力产品。

□ **新能源车→工业电机→人形机器人，高性能钕铁硼磁材消费增速不断被抬高。**新能源汽车、风电、变频空调、节能电梯等领域应用渗透率和需求量不断增加。能源革命将带动高性能钕铁硼永磁材料全球总需求量从2020年的7.4万吨提升到2025年22.6万吨，年复合增速25%。据测算，1000万个个人形机器人对高性能钕铁硼需求量达到2-4万吨，相当于2021年全球高性能钕铁硼总需求的20-40%。智能化有望带来高性能钕铁硼发展新高度。

□ **给予“强烈推荐”投资评级。**预计公司2022-24年归母净利润9/10.9/13.1亿元，对应市盈率21/18/15倍。2019年及其以前，公司作为国内规模最大的钕铁硼企业，利润也基本维持行业内首位。预计随着产能的扩张，产品结构优化，公司盈利能力将显著提升。预计公司今年1万吨新扩建产能投产，并有能力在2024年底前后再扩产2.1万吨左右，如果全部投产，公司将稳固全球钕铁硼产能规模龙头。从PS以及单位市值对应产能或者单位市值对应产量角度看，公司估值有待提升。首次覆盖，给予“强烈推荐”投资评级。

□ **风险提示：**下游市场需求大幅不及预期风险、原材料供应和价格大幅波动风险、市场竞争加剧风险、汇率波动风险、新扩建不及预期的风险、二级市场以及锂电板块整体股价大跌的风险等。

财务数据与估值

会计年度	2020	2021	2022E	2023E	2024E
营业总收入(百万元)	4652	7146	11242	13707	16023
同比增长	15%	54%	57%	22%	17%
营业利润(百万元)	217	608	1373	1662	1990
同比增长	-35%	180%	126%	21%	20%

敬请阅读末页的重要说明

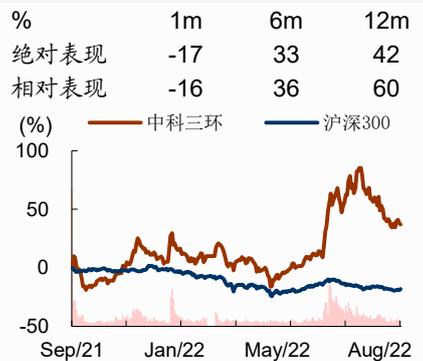
强烈推荐 (首次)

周期/金属及材料
当前股价: 15.73 元

基础数据

总股本(万股)	121573
已上市流通股(万股)	121573
总市值(亿元)	191
流通市值(亿元)	191
每股净资产(MRQ)	4.9
ROE(TTM)	11.6
资产负债率	37.0%
主要股东	北京三环控股有限公司
主要股东持股比例	23.35%

股价表现



资料来源: 公司数据、招商证券

相关报告

刘文平	S1090517030002
liuwenping@cmschina.com.cn	
刘伟洁	S1090519040002
liuweijie@cmschina.com.cn	
赖如川	研究助理
lairuchuan@cmschina.com.cn	
杜开欣	研究助理
dukaixin@cmschina.com.cn	

归母净利润(百万元)	129	399	900	1090	1305
同比增长	-36%	208%	126%	21%	20%
每股收益(元)	0.11	0.33	0.74	0.90	1.07
PE	147.9	47.9	21.2	17.5	14.7
PB	4.1	3.8	3.3	2.9	2.5

资料来源：公司数据、招商证券

正文目录

一、公司简介：深耕稀土永磁行业	6
1、发展历程	6
2、股权结构	6
二、公司产品种类丰富，高性能钕铁硼持续升级	9
1、产品种类丰富，下游应用领域范围广阔	9
2、公司转让电动车公司，优化资源配置同时更加专注稀土永磁领域	9
3、公司经营稳定，营收利润持续增加	10
4、公司核心竞争力明显，优势突出	11
(1) 自主研发优势	11
(2) 产品优势	13
(3) 客户群体和市场在位优势	14
(4) 原材料供应优势	15
三、下游应用领域不断扩展，稀土磁材行业快速发展	15
1、能源革命推动高性能钕铁硼进入新阶段	15
2、智能化有望带来高性能钕铁硼发展再上新台阶	17
四、行业壁垒日益提高	19
1、工艺流程复杂 降本大势所趋 技术门槛日益提高	19
(1) 资源端：中国稀土供给丰富保障行业稳定，中重稀土集中于中国的南方。	24
(2) 政策端：严格控制离子型稀土开采总量，上游掌握定价话语权	25
2、客户认证壁垒难度提升：与下游客户业务磨合期长、粘性大	26
3、研发投入大，原材料采购价值高，抬高资金壁垒性	26
五、盈利预测	26
六、风险提示	28

图表目录

图 1：公司股权结构	7
图 2：2020 年公司下游产品结构	10
图 3：2021 年公司下游产品结构	10
图 4：2016-2021 年公司营业收入（万元）	10

图 5: 2016-2021 年公司归母净利润 (万元)	10
图 6: 2016-2021 年公司毛利率及净利率	11
图 7: 国内外营业收入情况	11
图 8: 2017-2021 年公司研发人员数量	12
图 9: 2017-2021 年公司研发投入费用 (万元)	12
图 10: 2021 年磁材公司的收入 (亿元)	14
图 11: 中科三环公司产业链	15
图 14: 2020 年高性能钕铁硼下游需求结构	16
图 15: 2025 年高性能钕铁硼下游需求结构预测 (不考虑人形机器人)	16
图 16: 变频空调渗透率不断提高 (万台)	17
图 15: 梯总规模和节能电梯渗透率逐年提升 (万台)	17
图 16: 新旧国标对比	17
图 17: 永磁同步拽引电梯拆解	17
图 18: 机器人产业链	18
图 19: 伺服电机构造	19
图 20: 伺服电机产业链	19
图 21: 重稀土价格远远高于轻稀土价格 (万元/吨)	20
图 22: 烧结钕铁硼晶界结构与晶界扩散示意图	20
图 23: 工业生产中涂覆晶界扩散剂示意图与不同重稀土扩散剂的扩散效果	21
图 24: 氧化镨钕现货均价 (元/吨)	21
图 25: 氧化铈现货均价 (元/吨)	21
图 26: 烧结钕磁铁工艺流程	22
图 27: 我国重稀土储量占比仅 9%	25
图 28: 我国中重稀土分散于南方地区	25
图 29: 中重稀土开采配额占比处于下降趋势 (单位: 万吨/年)	25
图 30: 中重稀土开采指标分布 (2022 年第一批)	26
图 31: 稀土冶炼分离指标分布 (2022 年第一批)	26
图 32: 中科三环历史 PE Band	28
图 33: 中科三环历史 PB Band	28

表 1: 公司发展历程.....	6
表 2: 公司前 5 大客户资料	7
表 3: 分公司产能及扩产计划.....	8
表 4: 公司前 5 名供应商资料.....	8
表 5: 公司主要产品.....	9
表 6: 2021 年公司产品分类营业收入	9
表 7: 国家知识产权局查询到的公司专利数.....	11
表 8: 公司主要研发项目	12
表 9: 2021 年国内磁材企业产业情况	14
表 10: 高性能钕铁硼永磁材料需求量测算 (万吨)	16
表 11: 智能机器人分类.....	17
表 12: 烧结富钕永磁体的化学成分.....	21
表 13: 不同 Ce 含量的 $(\text{Ce}_x\text{Nd}_{1-x})_{30.5-31.5}\text{FeB}$ 的磁性能.....	22
表 14: 不同 Ce 含量的 $(\text{Ce}_x\text{Nd}_{1-x})_{30.5-31.5}\text{FeB}$ 的抗弯强度和断裂韧性	23
表 15: 钕磁体	23
表 16: 不同类别磁体的主要磁性能.....	23
表 17: 海外供给短期内难放增量	24
表 18: 主要磁材企业研发支出统计 (亿元)	26
表 19: 产量假设.....	27
表 20: 稀土价格假设 (含税, 万元/吨)	27
表 21: 收入结构 (亿元)	27
表 22: 同业对比 (亿元、吨)	27
附: 财务预测表.....	29

一、公司简介：深耕稀土永磁行业

1、发展历程

北京中科三环高技术股份有限公司由北京三环新材料高技术公司创立于1999年7月23日，隶属于中国科学院。2000年4月20日，中科三环在中国深圳证券交易所挂牌上市。公司延续了三环公司的主营业务，从事磁性材料及其应用产品研发、生产和销售。公司专注钕铁硼磁性材料二十余年，主要产品为烧结钕铁硼和粘结钕铁硼。公司是国内产量和销售收入最大的钕铁硼永磁材料生产企业；同时也是全球最大的稀土永磁材料生产企业。

表 1：公司发展历程

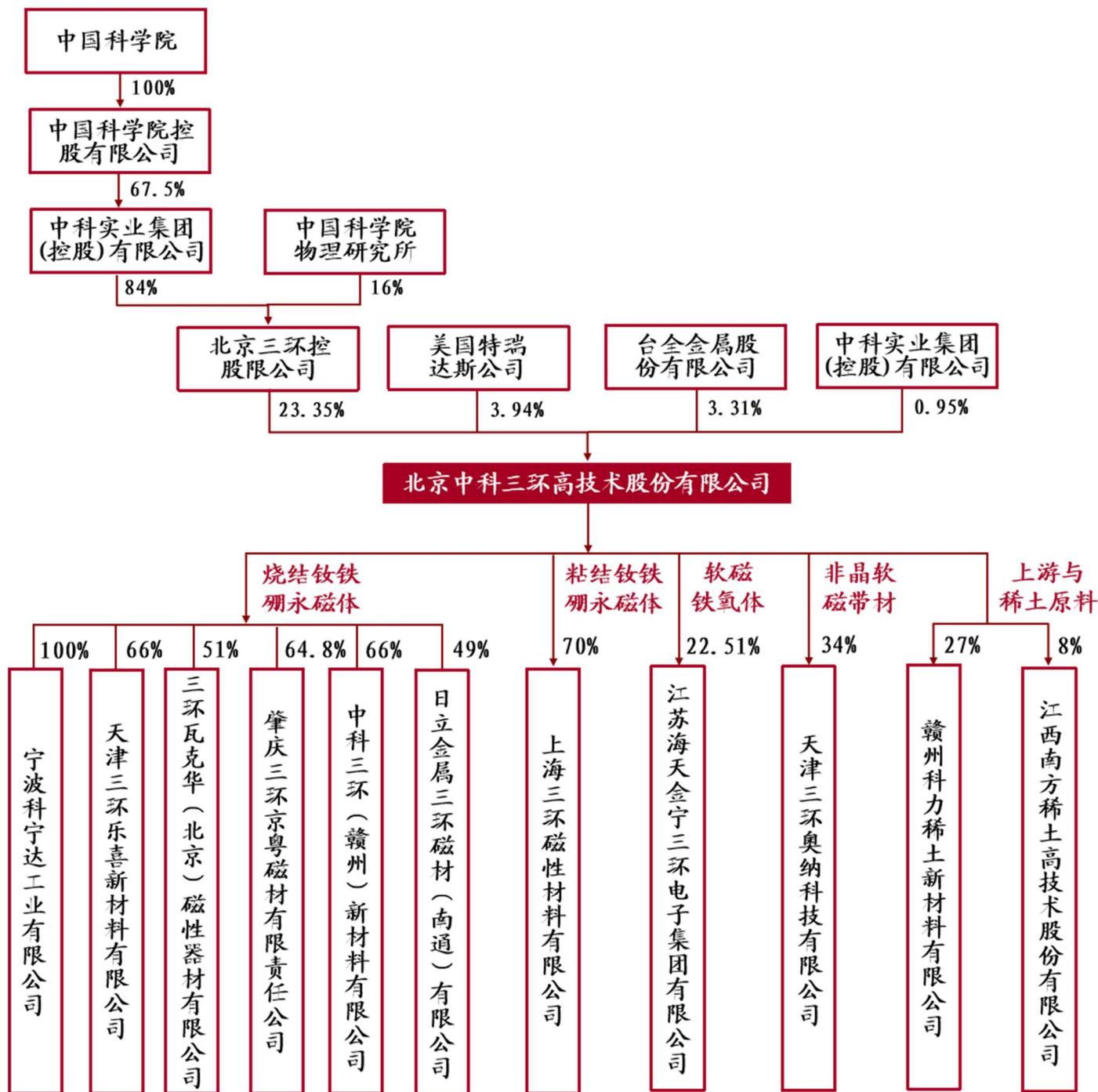
年份	事件
1985	建立中国科学院三环新材料研究开发公司
1986	建立中国科学院三环宁波磁厂
1988	建立广东肇庆京粤磁厂和北京新环技术开发有限公司
1990	建立天津三环乐喜新材料有限公司
1993	建立北京三环国际贸易公司
1999	设立北京中科三环高技术股份有限公司
2000	北京中科三环高技术股份公司在中国深圳证券交易所挂牌上市
2001	建立北京三环聚磁高科技有限公司、三环特科纳股份有限公司、南京金宁三环高技术磁业有限公司
2002	参股南京天地三环高科技股份有限公司、上海爱普生磁性器件有限公司
2003	公司烧结钕铁硼产品进入计算机硬盘驱动器音圈电机应用，标志中国稀土永磁产品达到高端应用水平
2005	建立三环瓦克华（北京）磁性器件有限公司
2009	参股德国 Kolektor Magnet Technology 公司
2014	参股天津奥纳科技有限公司
2015	与日立金属株式会社签署了《合资合同》，拟在南通市启东市合资设立“日立金属三环磁材（南通）有限公司”
2016	与特斯拉签订的《特斯拉零部件采购通用条款》
2019	入股南方稀土
2020	与南方稀土签署了协议书，在江西赣州共同设立“中科三环（赣州）新材料有限公司”

资料来源：公司公告、招商证券

2、股权结构

中科三环是中国科学院控股的国有企业。股东之一的特瑞达斯（美国）公司是中科三环国外销售代理之一。公司董事钟慧静同时担任台全金属股份有限公司董事、副总经理，其父亲钟双麟是台全金属股份有限公司的实际控制人。股东公司特瑞达斯和台全金属同时也是中科三环的客户，2021年中向2企业的销售金额占同类交易金额的比例分别是1.28%和3.34%。

图 1: 公司股权结构



资料来源: 公司公告、招商证券

表 2: 公司前 5 大客户资料

序号	客户名称	销售额(元)	占年度销售总额比例
1	A 公司	644,512,848.78	8.51%
2	B 公司	349,193,219.83	4.61%
3	C 公司	275,276,623.28	3.63%
4	台全金属股份有限公司	253,386,755.13	3.34%
5	D 公司	223,459,444.08	2.95%
合计	/	1,745,828,891.10	23.00%

资料来源: 公司公告、招商证券

中科三环控股 5 家烧结钕铁硼永磁体生产企业: 宁波科宁达、天津三环乐喜(台全金属持股 28.58%、美国台全公司

持股 5.42%)、北京三环瓦克华(与德国真空熔炼合资)、肇庆三环京粤、赣州三环(与南方稀土合资)。同时参股日立金属三环磁材(南通)有限公司(日立金属控股 51%)。日立金属拥有的烧结钕铁硼专利超过 600 项,中科三环拥有日立金属钕铁硼专利许可,其专利产品通过北京中科三环国际贸易公司以“SANMAG®”商标远销世界各地,多次被国际知名企业评选为“最佳供应商”。中科三环下属的上海三环(与日本精工爱普生合资)生产烧结钕铁硼永磁体,是全球最大的计算机 HDD 用烧结磁体供应商;天津三环奥纳科技有限公司生产非晶软磁带材。江苏海天金宁三环电子有限公司是中科三环与南京金宁电子和中钢天源合资创立,主要生产软磁铁氧体,其中南京金宁电子生产的“金宁牌”软磁铁氧体产品在业内创造许多“第一”,是国内磁芯唯一的国优金奖、唯一用于卫星上太空的磁芯产品等,产品大量出口,是行业内的著名品牌。

表 3: 分公司产能及扩产计划

产品分类	公司名称	产品	2021 年产能/吨	在建项目	未来新增产能
烧结钕铁硼	天津三环乐喜	高性能烧结钕铁硼产品,以电机用磁体为主	8000	新建四厂,扩产 5000 吨,预计今年 3 季度投产	5000 吨后续扩产能力
	宁波科宁达	高性能烧结钕铁硼产品,计算机硬盘驱动器音圈电机(VCM)磁体	8000	扩产 3000 吨,预计今年 3 季度投产	5000 吨后续扩产能力
烧结钕铁硼	三环瓦克华(北京)	高档钕铁硼永磁材料	3000	/	3000 吨后续扩产能力
	肇庆三环京粤磁材	烧结钕铁硼稀土永磁材料	1000	/	/
	中科三环(赣州)新材料	高性能烧结钕铁硼产品	/	与南方稀土集团合资建立钕铁硼生产企业,首期不低于 2000 吨,预计今年	总规模按 1 万吨设计,还有 8000 吨的后续产能
粘结钕铁硼	上海三环磁性材料有限公司	粘结钕铁硼,是全球最大的计算机 HDD 用粘结磁体供应商	1500	/	/

资料来源:公司公告、招商证券

公司结构持续优化升级,生产基地产能不断扩张。公司 2021 年烧结钕铁硼(毛坯)的产能为 2 万吨,产量为 1.7 万多吨。粘结钕铁硼磁体的产能为 1500 吨。公司 2022 年计划利用配股募集资金和自筹资金增加烧结钕铁硼产能 1 万吨左右,目前相关扩产项目正在按计划推进,预计宁波科宁达和天津基地在今年 3 季度会有产能投放,赣州基地在今年年底前后会建成投产。如果公司订单情况和市场需求情况都非常好,公司有能够在 2024 年底前后再扩产 2.1 万吨左右,总产能可达到 5 万吨左右。

公司参股南方稀土和科力稀土,加强原材料供应能力。随着公司产能不断扩张,对稀土原材料的需求也急剧增长,稀土资源在生产成本中占比较高,原材料占公司磁材产品的生产成本约 60%左右,而稀土元素占原材料成本约 70%。2001 年,中科三环公司、赣州虔东稀土金属冶炼有限公司和美国 MQI 公司三家出资组建了赣州科力稀土新材料有限公司。同年,中科三环参股的“江西南方稀土高技术股份有限公司”正式成立。上述公司主要生产稀土金属、稀土合金和稀土化合物,这加强且有力保证了公司的上游原材料供应能力。

表 4: 公司前 5 名供应商资料

序号	客户名	销售额(元)	占年度销售总额比例
1	A 公司	1,349,508,190.76	17.80%
2	B 公司	881,973,291.06	11.63%
3	C 公司	604,815,842.75	7.98%
4	D 公司	596,930,500.33	7.87%
5	赣州科	429,626,045.11	5.67%
合计	/	3,862,853,870.0	50.96%

资料来源:公司公告、招商证券

二、公司产品种类丰富，高性能钕铁硼持续升级

1、产品种类丰富，下游应用领域范围广阔

公司产品应用领域多样。公司主营业务是稀土永磁和新型磁性材料及其应用产品的研究开发，公司产品已广泛应用于传统汽车、新能源汽车、消费电子、节能电机、计算机、VCM 及其他工业电机等下游应用领域。

表 5：公司主要产品

产品	产品展示	特点	应用领域
烧结钕铁硼		优异的永磁特性；卓越的稳定性；超高的性价比；可靠的机械及耐腐蚀性；	汽车（电力驱动、电动助力转向及传感器等）、风力发电、信息产业（硬盘驱动器、光盘驱动器）、消费电子（手机、数码相机）、家用电器（变频空调、冰箱和洗衣机）、电梯直线电机、核磁共振成像仪等，在以机器人为代表的智能制造、智能驾驶、智能服务等
粘结钕铁硼		易于一体化成型；充磁方式多样；磁性均匀性好；耐腐蚀性强；	信息技术产业如计算机硬盘和光盘驱动器主轴电机、打印机/复印机电机和磁辊，以及变频节能家电和消费电子的驱动和控制元器件等，在新能源汽车的微特电机和传感器上的应用正逐渐成为新兴的主流市场
软磁铁氧体		饱和磁通密度低；磁导率低；居里温度低；中高频损耗低；成本低；	移动通信、互联网 ISDN、ADSL 等网络系统、数字程控交换设备、抗电磁干扰、开关电源、液晶显示器（LCD）、办公自动化、自动控制、绿色照明、仪器仪表、工业和医疗仪器、汽车电子及航空航天工业等新兴电子信息领域
非晶、纳米晶软磁材料		高磁导率、高饱和磁感应强度、低损耗、良好温度特性、温度稳定性；	信息通讯和电力电子行业，推动并实现了电子产品高频化、小型化和环保节能
原材料		为长期稳定发展，公司 2001 年参与了上游稀土原料企业的投资合作，加盟了原料基地，成为南方稀土和赣州科力稀土的股东，主要生产稀土金属、稀土合金和稀土化合物	

资料来源：公司官网、招商证券

2、公司转让电动车公司，优化资源配置同时更加专注稀土永磁领域

表 6：2021 年公司产品分类营业收入

主营构成	主营收入(元)	收入比例	主营成本(元)	成本比例	主营利润	利润比例	毛利率
磁材产品	69.61 亿	97.41%	58.88 亿	98.30%	10.73 亿	92.93%	15.41%
其他	1.83 亿	2.56%	1.017 亿	1.70%	8160 万	7.07%	44.53%
电动自行车	160.1 万	0.02%	-	-	-	92.93%	15.42%

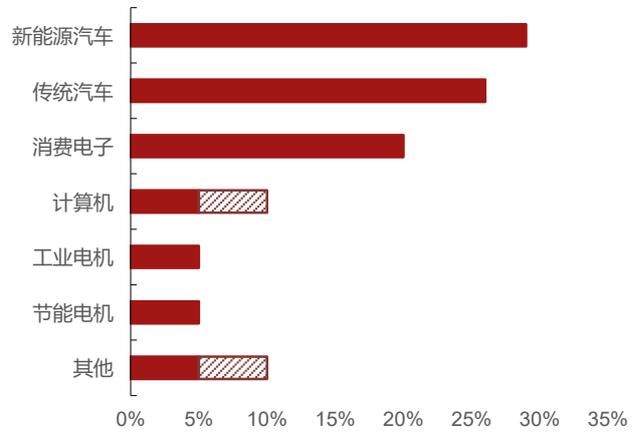
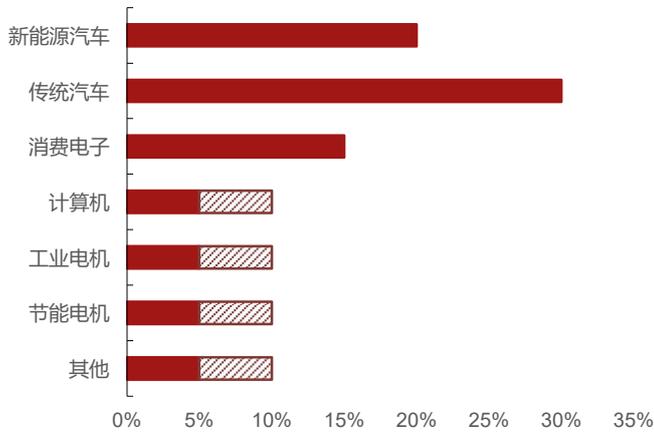
资料来源：公司公告、招商证券

根据产品分类，公司磁材产品销售占主营收入始比例超 95%。钕铁硼永磁材料根据下游产品需求差异可以分为低成本和高性能两大类。低成本钕铁硼主要应用于磁吸附、磁选、电动自行车、箱包扣、门扣、玩具等领域，而高性能钕铁硼主要应用于高技术壁垒领域中各种型号的电机，在新能源汽车、变频家电、节能电梯和风力发电等领域应用前景广泛。公司预计 2022 年底将产能扩张至 3 万吨，且公司产品绝大多数应用于高端应用领域。公司磁材主要应用于新能源汽车牵引电机、EPS 电机、座椅调节电机等。每辆新能源汽车驱动电机上大约用稀土永磁 2.5 公斤，3MW 的风电电机上大约用稀土永磁 2 吨。随着新能源产业的快速发展，公司下游产品结构中新能源汽车领域收入占比快速增加，

2020年20%，2021年29%，目前占比达到35%。也因为下游消费快速增长，公司产能利用率2021年以来大幅提升到80-90%。

图 2：2020 年公司下游产品结构

图 3：2021 年公司下游产品结构



资料来源：公司公告、招商证券

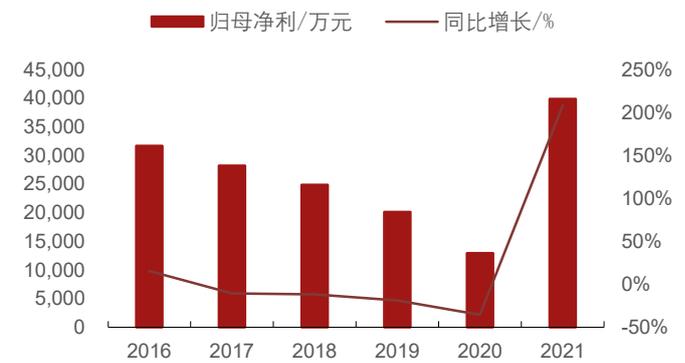
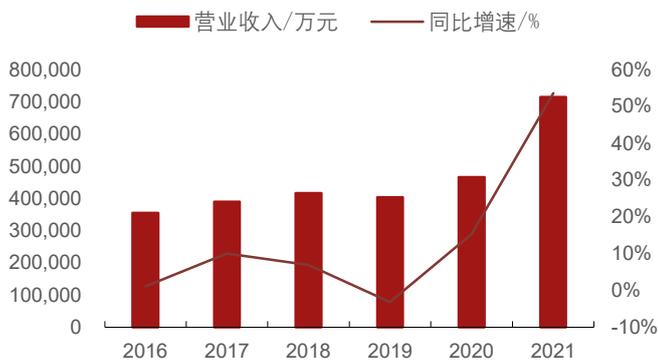
资料来源：公司公告、招商证券

为优化资源配置，拟将生产电动自行车的控股公司大陆鸽挂牌转让。总营业收入中占比很小的电动自行车（不超0.1%）是源于公司控股的南京大陆鸽高科技，大陆鸽公司经营范围是自行车及配件、电动船及配件、电气机械及器材、电子器件、电池、运动器械及配件、电动交通工具及配件、电动健身器材及配件、电机生产、销售与维修；生产电动自行车；电子电器及相关高科技产品的研制、开发、生产、销售等。中科三环为了进一步优化资源配置，实现高质量发展，中科三环于2022年7月19日拟通过产权交易所公开挂牌转让南京大陆鸽高科技有限公司100%的股权。

3、公司经营稳定，营收利润持续增加

图 4：2016-2021 年公司营业收入（万元）

图 5：2016-2021 年公司归母净利润（万元）



资料来源：公司公告、招商证券

资料来源：公司公告、招商证券

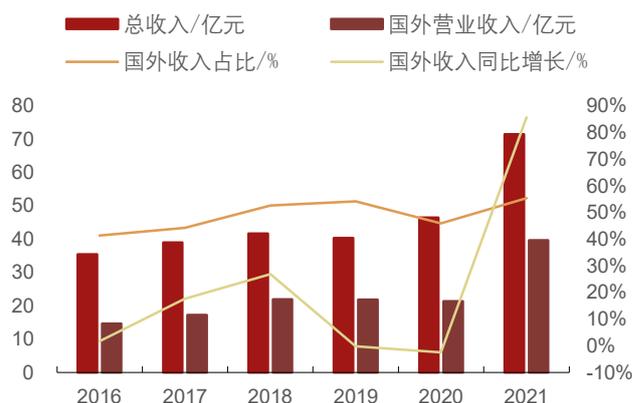
2021年公司营业状况显著提升。2016年到2020年，由于缺乏新的重大应用市场，行业内竞争加剧，市场竞争在不断加剧，公司收入增长减缓，净利润、毛利率和净利率开始逐年下滑。2021年度，公司通过积极开拓市场，尤其是国外市场，2021年国外营业收入同比增长85.79%，占比也从2020年的45.88%增加至55%。同时公司加强原材料集中采购，提升公司的管理水平和运营效率，使得公司订单大幅增加，从而使得公司2021年度营业收入以及归属于上市公司股东的净利润较上年同期增长较多，营业收入较2020年增长53.60%，归母净利润同比增长208.44%，公司毛利率和净利率也分别由2020年的14.60%、3.37%相应增长至16.16%、6.68%。

图 6: 2016-2021 公司毛利率及净利率



资料来源: 公司公告、招商证券

图 7: 国内外营业收入情况



资料来源: 公司公告、招商证券

4、公司核心竞争力明显，优势突出

(1) 自主研发优势

表 7: 国家知识产权局查询到的公司专利数

公司	专利数/项
北京中科三环高技术股份有限公司	537
天津三环乐喜新材料有限公司	164
宁波科宁达工业有限公司	95
三环瓦克华(北京)磁性器件有限公司	41
南京大陆鸽高科技股份有限公司	36
上海三环磁性材料有限公司	21
肇庆三环京粤磁材有限责任公司	4

资料来源: 国家知识产权局、招商证券

作为具有全球竞争力的企业，公司自主研发优势逐渐扩大。公司一直把研发创新作为培育企业核心竞争力的基石，系统开发具有自主知识产权的新技术、新工艺、新装备和新产品，持续适应市场发展的需求，以此来推动公司综合实力达到世界先进水平。全球磁材龙头企业日立金属拥有的烧结钕铁硼专利超过 600 项，中科三环在获有日立金属钕铁硼专利许可的同时，截至 2020 年底，公司累计申请专利已达 590 余件，专利授权量 400 余件，其中授权的发明专利 170 余件。

近年来，随着下游新能源汽车及风电领域的快速发展，对高性能钕铁硼永磁材料的需求显著增加，公司为满足高性能烧结钕铁硼产品的市场需求也不断的加大研发力度，研发人员和研发投入费用方面持续增加。公司拥有一支高素质的研发团队，研究骨干源自中科院物理所磁学实验室，与中科院物理所具有深厚的渊源。

公司高管具有丰富磁材研究经验，引领国内磁材发展。公司董事长王震西先生是中国工程院院士、中国磁性材料专家，曾多年在中国科学院物理研究所磁学实验室从事微波铁氧体材料的研究工作并曾担任国家磁性功能材料工程中心主任。在赴法国国家科学研究中心奈尔磁学实验室访问期间从事非晶态稀土合金的磁性研究，并与法国科学家合作发现了名为“散磁性”的新型磁结构。1980 年代他又领导独立研制成功了钕铁硼磁性材料，多年来一直致力于稀土磁性材料的研究。公司执行董事长胡伯平先生曾任中科院物理研究所助理研究员，北京三环新材料高技术公司研究部主任、研究员、副总裁，本公司高级副总裁。独立董事沈保根先生是中国科学院院士、中国磁学和磁性材料专家，中国科学院物理研究所研究员。现任中国科学院磁学国家重点实验室主任，中国电子学会应用磁学分会主任，中国物理学会磁学专业委员会主任，长期从事磁学和磁性材料的研究工作。公司技术人才涵盖了金属材料、物理、化学、机械、电机、自动化等各个学科领域，形成了一支具有深厚的理论功底的研究团队和技术创新的中坚力量。

图 8: 2017-2021 年公司研发人员数量

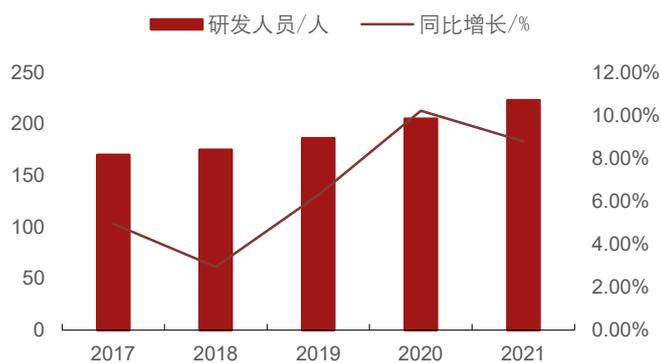
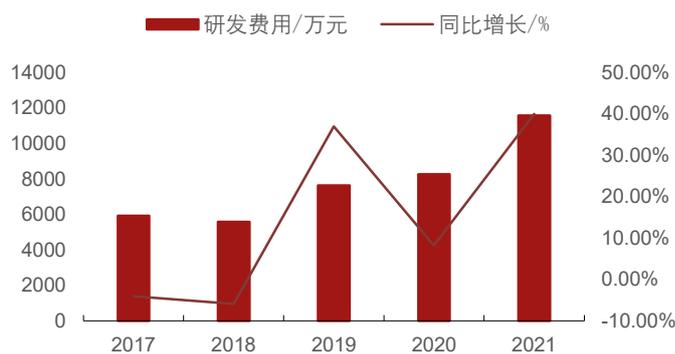


图 9: 2017-2021 年公司研发投入费用（万元）



资料来源：公司公告、招商证券

资料来源：公司公告、招商证券

公司多年深耕钕铁硼磁材领域，在长期的理论研究和生产实践基础上，公司掌握了系统的核心技术，广泛分布于烧结钕铁硼磁体生产的熔炼、制粉、压型、烧结、热处理、机加工和表面处理等各工序中，以及粘结钕铁硼磁体生产的快淬磁粉制备、磁粉-粘结剂混炼、压缩/注射/挤出成形、表面防护等关键环节，而且在磁路仿真设计、磁性材料优选以及充磁工装及磁化状态测量评估方面积累了丰富的经验，并根据保密级别，将部分技术申请专利保护。

基于突出的研发实力，公司多次承担国家“高档稀土永磁钕铁硼产业化”、“高性能稀土永磁材料、制备工艺及产业化关键技术”和“新型耐高温、高矫顽力稀土永磁材料”等“863”重大科研项目，在国内钕铁硼理论研究和高档产品开发方面，一直处于领先地位，并得到高度认可，所获荣誉包括：国家科技进步一等奖（1988 年），国家 863 产业化基地（2000 年），国家认定企业技术中心（2006 年），国家科技进步二等奖（2008 年），北京市科技进步一等奖（2008 年），国家新政实施后的首批高新技术企业（2008 年）等。从技术层面来看，公司在研究开发与产业化推广水平方面基本与日本企业同步。

表 8: 公司主要研发项目

主要研发项目名称	项目目的	项目进展	拟达到的目标	预计对公司未来发展
高性能钕铁硼磁体制备工艺研究	通过配方改善、工艺过程优化等综合技术的提升，进一步提高产品的磁性能	研发阶段	制备出磁能积和内禀矫顽力双高的高性能烧结钕铁硼磁体	综合性能优异的高性能烧结钕铁硼磁体的开发将有助于公司建立产品在市场竞争中的技术壁垒
高效节能钕铁硼压制成型、柔性切割及连续烧结装备线创新研发及产业化项目	建成高效节能钕铁硼压制成型、柔性切割及连续烧结装备线	研发阶段	年产能 1500 吨以上；烧结钕铁硼磁体内禀矫顽力一致性改善 40%。	研发新技术，提升产品性能，满足市场需求
N58 系列高性能烧结钕铁硼关键技术研发和产业化	研发超高剩磁成份设计、高均匀度晶粒细化及氧、碳及金属杂质控制新技术	试制阶段	实现 N58 系列烧结钕铁硼磁体批量稳定性生产	研发新技术，提升产品性能，满足市场需求
全自动钕铁硼酸洗前处理工艺的研发及应用	增加前处理自动化和基体与各种涂层或者磁铁与胶的结合力	中试阶段	提高公司自动化水平，提高钕铁硼粘接结合力	进一步提高公司形象

主要研发项目名称	项目目的	项目进展	拟达到的目标	预计对公司未来发展
重稀土减量化组合技术机制研究	针对晶粒细化、晶界扩散和晶界调控等重稀土减量化技术进行组合实施并对其提升矫顽力机制进行探索，优化低/无重稀土高矫顽力磁体制备方法	研发阶段	制备出低/无重稀土高矫顽力磁体	重稀土减量化组合技术的研究有助于公司低/无重稀土高矫顽力磁体的开发，进而降低公司在新能源汽车驱动电机、节能家电、高端电子消费等应用领域产品的配方成本，使公司在这些领域应用的产品更具市场竞争力
新型晶界扩散技术研究开发	开发高性价比的晶界扩散源和扩散处理方法	研发阶段	开发出新的晶界扩散工艺方案，进一步降低晶界扩散工艺中重稀土元素使用量	降低晶界扩散工艺的重稀土元素使用量，提高晶界扩散工艺性价比，能在较大的产品范围里降低成本，提高晶界扩散产品的市场竞争力
高性价比 La、Ce 稀土替代磁体研究开发	磁体中增加高丰度元素的替代量，从而达到较高水平的性价比	研发阶段	开发出高含量 La、Ce 稀土元素替代烧结磁体	增加磁体高丰度稀土元素替代量，提高烧结钕铁硼产品性价比
高性能各向同性压缩粘结磁体开发	开发高性能各向同性压缩粘结磁体	研发阶段	提高压缩成型磁体的磁特性，满足日益增长的客户需求	提升公司在新能源汽车、高端工业装备、机器人系统、医疗器械等战略新兴产业的市场份额
高性能柔性粘结磁体开发	开发高性能柔性粘结磁体	小批试制	制备出高磁能积柔性粘结磁体	完善公司稀土永磁产品种类，扩大公司产品应用领域
各向异性粘结磁体开发	开发高性能各向异性粘结磁体	小批试制	制备出各向异性粘结磁体，扩大应用领域	增加公司在高性能粘结磁体应用需求上的竞争力
电机用磁体服役特性研究	系统地建立磁体在实际电机运行状态下的表征方法和表征指标；将电机输出特性与磁体物理参数之间建立合理的关联关系	研发阶段	更好地开发出符合电机服役要求的磁体	全面提升公司在电机应用磁体开发技术方面的实力

资料来源：公司公告、招商证券

(2) 产品优势

公司在产品质量和档次方面均处于国内领先、国际先进的水平，在国际市场具有较强的影响力。公司是率先进入国际钕铁硼高端应用领域——VCM 的国内稀土永磁企业，打破了美、欧、日等企业在该领域的长期垄断。目前公司已经可以向市场提供具有高综合性能（最大磁能积（单位 MGOe）和内禀矫顽力（单位 kOe）之和大于 75）及高温稳定性（工作温度大于 200℃）的烧结钕铁硼产品。同时，公司目前可以提供压缩、注射、挤出和压延多种成型方式制备的粘结磁体以及密度和性能达到国际先进水平的高性能各向同性压缩粘结钕铁硼磁体。

针对不同客户对产品的形状、尺寸要求往往差异很大这一现象，公司致力于提高机械精加工水平以保证磁体产品的一致性和稳定性。公司机械加工公差一般控制在 0.02-0.05 毫米之间，根据客户要求，公差可进一步缩小到 0.01 毫米，

并且具备卓越的异型产品精加工能力。公司采用的新型切割加工技术，可提高加工精度和效率，降低磁体表面损伤，降低材料损耗。目前，公司正在逐步研究和推广单片压工艺，凭借该工艺，公司有望进一步强化产品精加工优势。

表 9: 2021 年国内磁材企业产业情况

企业	产品	产量/万吨	产能/万吨
中科三环	高性能钕铁硼	1.7	2.15
金力永磁	高性能钕铁硼	1.0325	1.6
横店东磁	永磁铁氧体 软磁铁氧体	13.37 2.75	20 万吨铁氧体预烧料
			16 万吨永磁铁氧体
			4 万吨软磁铁氧体 2 万吨塑磁
宁波韵升	烧结钕铁硼+	0.8148	1.2 万
正海磁材	高性能钕铁硼	1.0921	1.6 万
英洛华	钕铁硼	0.5635	1 万
	粘结钕铁硼		0.3
银河磁体	钕钴	/	0.02
	热压		0.03

资料来源：公司公告、招商证券

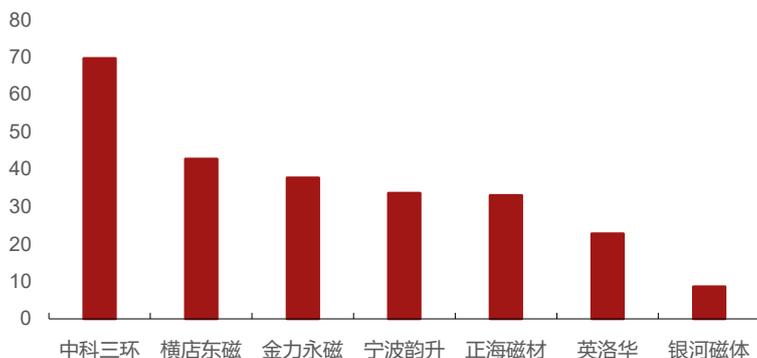
各磁材公司一直尝试使用廉价的稀土 Ce 替代磁体中的 Nd 元素，以降低磁体的生产成本以及对 Nd 元素的依赖程度。近年来，随着烧结钕铁硼磁体总产量不断上涨，对稀土金属使用不平衡问题日益凸显，为解决高丰度稀土资源 Ce 的平衡利用和高质化利用问题，同时降低磁体制造成本，(Ce, Nd)-Fe-B 永磁材料成为行业热点。

目前中科三环已拥有小批量相关产品。为了较大幅度降低磁体成本，向市场提供高性价比的稀土永磁产品，公司自 2013 年起就开始研究开发大比例添加高丰度稀土元素（铈、镧）的烧结钕铁硼磁体，近年来已在高丰度稀土磁体产业化方面取得了重要进展，研发出高丰度稀土磁体系列牌号产品，在应用方面突破了高丰度稀土磁体集中在磁吸附、磁选、电动自行车、箱包扣、门扣、玩具等领域应用的局限，将其扩展到声学器件、工业电机等更为严苛的应用领域，随着具有优异性能价格比的钕铁硼磁体在市场中的应用推广，将进一步提高企业的效益。

(3) 客户群体和市场在位优势

公司一直深耕于高性能钕铁硼磁材行业，具有丰富且稳定的客户群体和市场优势。公司是国内最早从事钕铁硼磁性材料研究和生产的企业之一，多年来一直深耕于全球主要市场，目前公司已开拓出了庞大的客户群体，最终使用客户涵盖新能源汽车、消费电子、工业电机等各个领域内国际知名企业，公司产品得到了国内外客户的广泛认同。公司与主要客户合作稳定，多数客户与公司合作历史超过 5 年，部分客户与公司合作历史甚至超过 15 年，从市场角度，公司的产量、产能和市场地位始终处于领先地位。

图 10: 2021 年磁材公司的收入 (亿元)

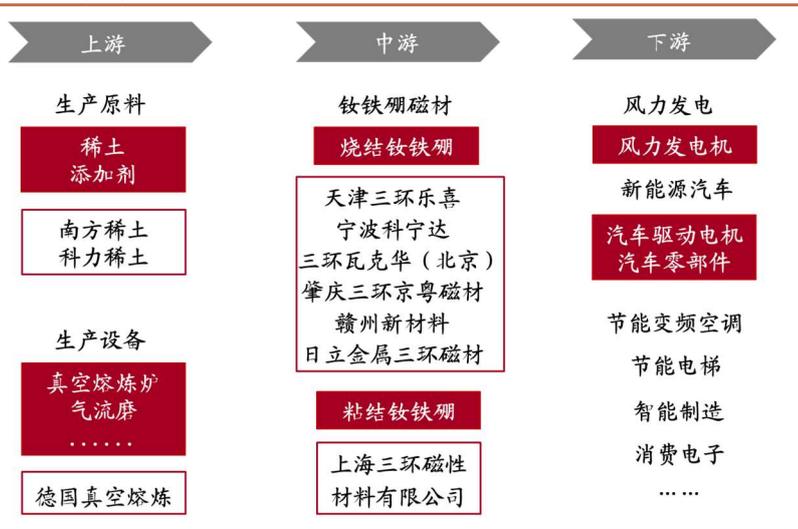


资料来源：公司公告、招商证券

(4) 原材料供应优势

随着我国稀土产业整合政策的落实、开采总量控制措施和出口配额制度的逐步推进，稀土金属价格波动加剧，供应趋紧。公司一直注重在上游产业的布局，积极强化与上游企业的战略合作。2001年，公司参股江西南方高技术 and 赣州科力稀土两家稀土原料企业，使自己拥有稳定的稀土原料供应渠道；2010年，公司与五矿有色签署战略合作协议，五矿有色承诺，在最优惠市场价格条件下，优先向公司提供镨钕、镝铁等稀土金属，确保原材料的稳定供应；2018年，公司全资子公司宁波科宁达工业与度东稀土集团股份有限公司共同设立了度宁特种合金。通过加强与上游企业的合作，使得公司与业内其他企业相比具有原材料供应优势，在稀土金属市场起伏振荡中，保证原材料供应的畅通。

图 11: 中科三环公司产业链



资料来源：招商证券

三、下游应用领域不断扩展，稀土磁材行业快速发展

1、能源革命推动高性能钕铁硼进入新阶段

2020年，新能源汽车、风电、变频空调、节能电梯四类需求占高性能钕铁硼消耗量的64%，相比2018年的39%，占比明显提升。高性能钕铁硼凭借其性能优势，在新能源、节能环保领域的应用无法被替代。双碳政策下，有望进一步加速其应用拓展。

新能源汽车是高性能钕铁硼消费的最大推动力：根据工信部《新能源汽车推广应用推荐车型目录》，近几年我国新能源乘用车车型配套永磁同步电机的比例从2017年的85%提升到2020年的96%。永磁同步电机在新能源汽车领域占据优势，稀土永磁产业链受益于新能源汽车市场的快速发展。一方面，新能源车产销量快速提升；另外，双电机和三电机占比增加，增加单车稀土永磁用量。

根据我们测算，2021年全球新能源车高性能钕铁硼永磁材料需求量约2万吨，假设2025年全球新能源车产量达到2278万辆，高性能钕铁硼永磁材料需求量约7.4万吨。

碳中和趋势下，风电领域高性能钕铁硼需求保持稳定增长。风电领域中，高性能钕铁硼磁钢主要用于生产永磁直驱风机。据《北京宣言》，国内风电装机目标是在2021年至2025年实现50GW的年安装量，从2026年起实现60GW。未来风电对钕铁硼需求量的增长来自于风电需求增长及直驱永磁电机渗透率提升。风电领域的需求和稀土价格密切相关，若稀土价格过高，则稀土永磁电机存在被替代的可能性。

能效新国标驱动变频空调渗透率大幅提升。2020年7月1日开始实施《房间空气调节器能效限定值及能效等级》(GB

21455-2019) 将变频与定频能效标准合并, 原三级定频及部分能效较差的三级变频和定频空调停止生产, 据中国标准化研究院测算, 能效新国标的实施将使目前空调市场淘汰率达到 45%, 预计符合一级、二级能效标准的变频空调 (高端变频空调) 只能采用高性能钕铁硼永磁体, 钕铁硼永磁变频压缩机渗透率将实现跨越式增长。根据产业在线数据, 变频空调占比 2019/2020/2021 年分别 32%、40%、63%。

节能减排推动电梯行业对钕铁硼需求量增长。据中国电梯协会, 钕铁硼永磁同步无齿轮曳引技术比采用普通异步电机可提高 20%的效率, 同时降低 40%损耗。因此在双碳背景下, 节能电梯渗透率有望得到大幅提升。按电梯及自动扶梯升降机电年复合增速 20%、永磁同步曳引电梯渗透率 100%、高性能钕铁硼单耗量 6kg 计算, 预计 2025 年节能电梯用高性能钕铁硼量约 1.9 万吨。

工业电机能效提升, 是去年以来稀土永磁领域又一惊喜。2021 年 11 月, 工信部、市场监管总局印发《电机能效提升计划 (2021-2023 年) 》, 主要目标为到 2023 年, 高效节能电机年产量达到 1.7 亿千瓦, 在役高效节能电机占比达到 20%以上。目前高效电机占比 3%左右。要实现 2023 年在役高效节能电机占比达到 20%以上, 年复合增速较为可观, 钕铁硼永磁电机可提升 10%~15%的效率, 稀土永磁材料在工业高效节能电机领域的应用开始发力。

2022 年 6 月, 工信部等六部委发布《关于印发工业能效提升行动计划的通知》, 再度要求实施电机能效提升行动, 明确了 2025 年新增高效节能电机占比达到 70%以上。通知要求, 实施用能系统能效提升行动。开展重点用能设备系统匹配性节能改造和运行控制优化。加快应用高效离心式风机、低速大转矩直驱、高速直驱、伺服驱动等技术, 提高风机、泵、压缩机等电机系统效率和质量。推动高效节能炉排、配套辅机、热网泵阀、储热器、能量计量系统等高效锅炉配套系统规模化应用。加强能效标识符合性审查, 禁止企业生产、销售不符合能效强制性国家标准要求的用能设备及其系统。

根据我们测算, 几个重要下游消费将带动高性能钕铁硼永磁材料全球总需求量从 2020 年的 7.4 万吨提升到 2025 年 22.6 万吨, 年复合增速 25%。

表 10: 高性能钕铁硼永磁材料需求量测算 (万吨)

	2020A	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
新能源车	1.0	2.0	3.1	4.4	6.0	7.4
风电	1.6	2.1	2.8	3.4	3.8	4.6
变频空调	1.2	1.8	2.1	2.2	2.4	2.6
3C	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6
传统汽车	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0
电梯	1.1	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7
工业电机 (中	1.4	2.1	2.6	3.2	3.9	4.7
合计	7.4	10.6	13.4	16.2	19.2	22.6
合计增速		42%	27%	21%	19%	18%

资料来源: wind、Marklines, 国家统计局、中汽协、招商证券

图 14: 2020 年高性能钕铁硼下游需求结构

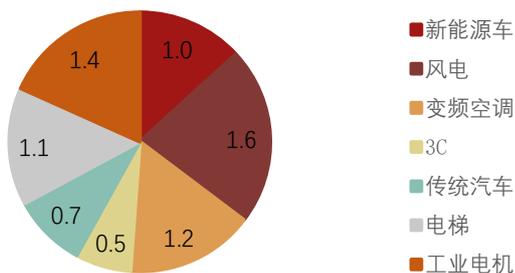
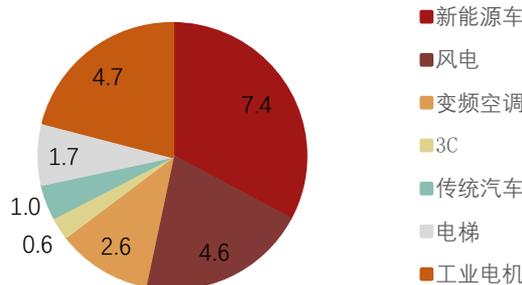


图 15: 2025 年高性能钕铁硼下游需求结构预测 (不考虑人形机器人)

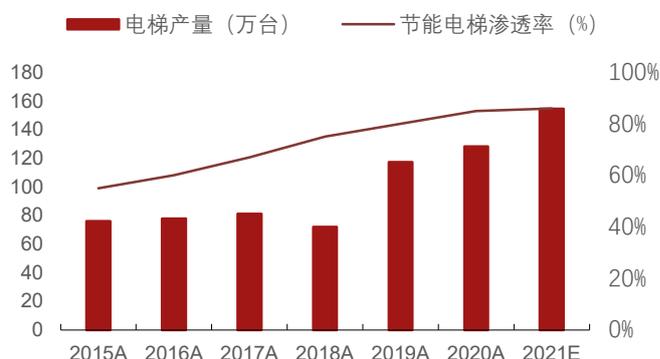


资料来源: wind、Marklines, 国家统计局、中汽协、招商证券

资料来源: wind、Marklines, 国家统计局、中汽协、招商证券

图 16: 变频空调渗透率不断提高 (万台)

图 15: 梯总规模和节能电梯渗透率逐年提升 (万台)

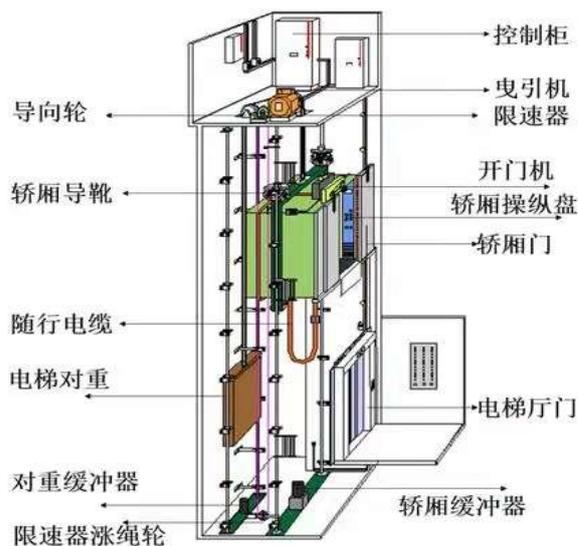
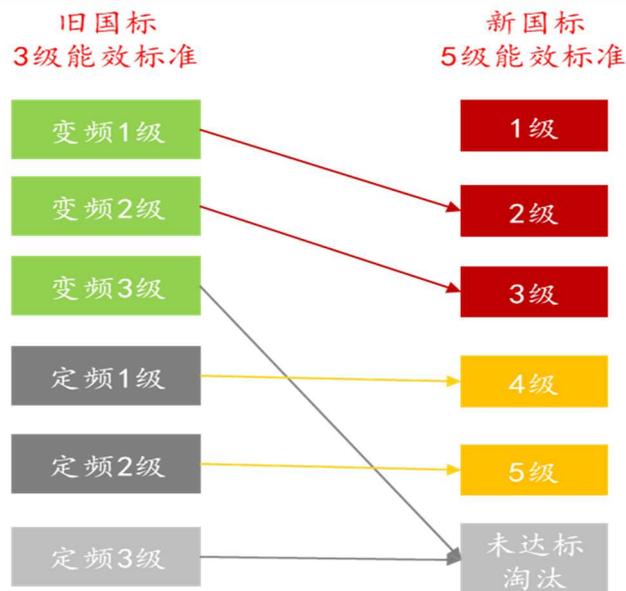


资料来源: 产业在线、招商证券

资料来源: 中国电梯协会、招商证券

图 16: 新旧国标对比

图 17: 永磁同步拽引电梯拆解



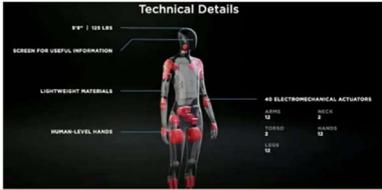
资料来源: 中国标化研究院、招商证券

资料来源: 远洋设计汇、招商证券

2、智能化有望带来高性能钕铁硼发展再上新台阶

表 11: 智能机器人分类

分类	机器人	机器人类型	应用领域
工业机器人		焊接机器人 喷涂机器人 码垛机器人	主要用于工厂环境下的机器人, 替代公认从事简单、重复

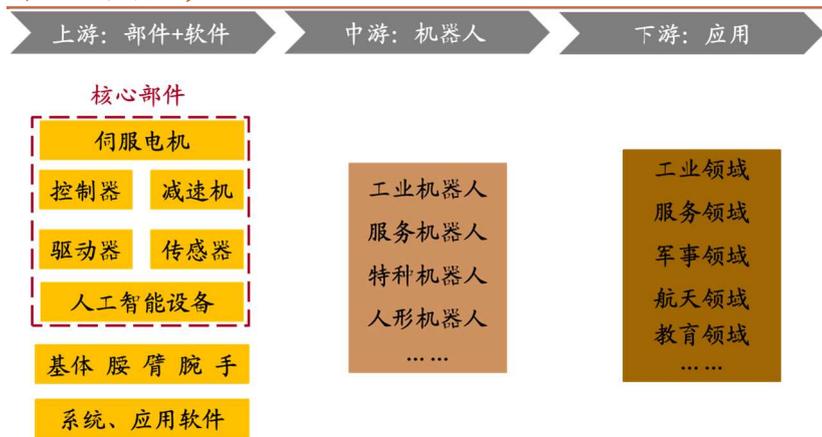
分类	机器人	机器人类型	应用领域
服务机器人		扫地机器人 教育机器人 配送机器人 医疗机器人	在非制造业领域中，为人类提供清洁、搬运、配送、医疗、巡检等
特种机器人		安防机器人 军用机器人 救援机器人 侦测机器人	主要在救援、军事、防爆等高危场景下作业机器人
人形机器人		特斯拉 Optimus 亚马逊 Digit 波士顿动力 Atlas	用于科研教学、智能服务、仓储、体育竞技、养老、救援、娱乐陪伴等

资料来源：智恒机器人官网、中国机器人网、OFweek 机器人网、招商证券

6月21日，彭博社报道，马斯克称人形机器人 Tesla Bot “Optimus（擎天柱）”原型机将在今年9月30日举行的 AI Day 上现身。在去年8月的特斯拉第一次 AI Day 上，马斯克放出了 Optimus 的三维渲染图。马斯克之前表示，第一版机器人有望在 2023 年投入生产。如果未来两年内“擎天柱”能够量产，在规模效应下，其成本比汽车还要低，预计售价 2.5 万美元。据马斯克介绍，Tesla Bot “Optimus（擎天柱）”身高 5 英尺 8 英寸（约合 1.72 米），体重 125 磅（约合 56.7 千克），负载 20kg（手臂附加 5kg），行动速度最高可达 8 公里 / 小时。这类似于一个成年男性的体型和重量。

考虑到人形机器人的体型、重量，以及驱动精确性要求高，活动关节小且多，响应速度要求快。伺服电机原有运动控制系统上增加了一个闭环，通过实时的闭环信号反馈来调整，实现更精密的控制。综合来讲，伺服电机在控制精度、过载能力、速度响应等方面非常优异，更适用于通用自动化和机器人领域更适用于工业自动化、机器人等领域。因此，作为构成人形机器人的硬件，伺服系统是决定人形机能否动起来的关键，同时伺服电机也是机器人的核心部件。

图 18：机器人产业链



资料来源：中商产业研究院、招商证券

磁材性能可决定电机能效。伺服电机行业的上游主要是原材料和电子零部件等其他材料供应商，由于伺服电机的工作原理，其稀土磁材是其制造过程中所必需的重要原材料，磁性材料的质量与性能直接决定了电机的能效及稳定性等关键指标。伺服电机制造处于整个伺服系统中的一部分，除伺服电机制造以外，伺服系统还包括伺服驱动器制造以及数控系统研发等环节。

图 19: 伺服电机构造

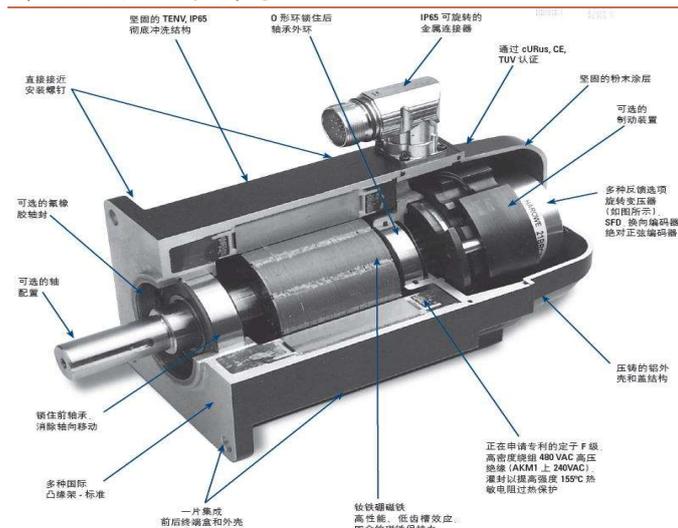
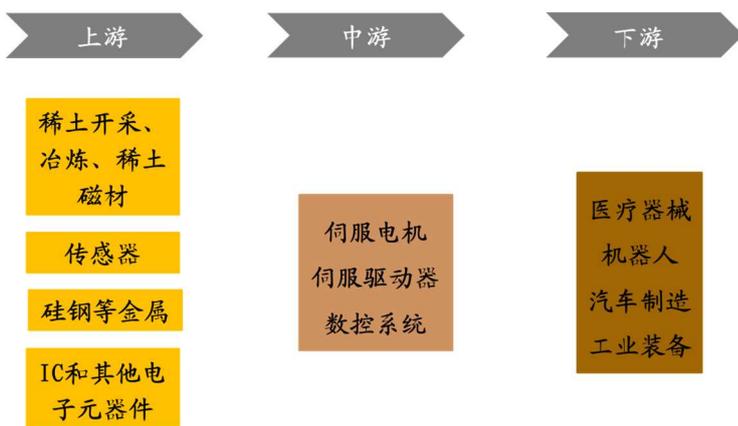


图 20: 伺服电机产业链



资料来源: 三协马达官网、招商证券

资料来源: 前瞻产业研究院、招商证券

一般来讲, 人形机器人身上的伺服系统配置较多的是无刷直流伺服, 高性能钕铁硼可能是优选。人体有 206 块骨块, 78 个有明确名字的关节和一些小关节。假设人形机器人头和腰部分别 2 个电机, 手臂腿各 12 个电机, 合计 40 个电机, 每个电机重量不同, 钕铁硼需求 50-100g/个不等的, 1 个人形机器人的钕铁硼需求量 2-4 公斤。

人形机器人理论上可以广泛用于个人家庭、特种作业、餐饮、公共服务以及工业等多领域, 发展空间非常广阔。人形机器人相对于传统的工业机器人, 在交互能力、导航能力等方面要求显著提升。由于特斯拉对其机器人应用场景拓展至服务、家用等领域, 那么机器人就不仅限于单纯的加工功能, 这对机器人的自由度、导航能力、人机交互能力、环境感知能力等提出了明显更高的要求。按照上边测算, 1000 万个人形机器人对高性能钕铁硼需求量达到 2-4 万吨, 相当于 2021 年全球高性能钕铁硼总需求的 20-40%, 这将明显提升高性能钕铁硼未来消费增速。

四、行业壁垒日益提高

1、工艺流程复杂 降本大势所趋 技术门槛日益提高

钕铁硼生产过程涉及配方设计、熔炼、制粉、成型、烧结、加工及表面处理等众多环节以及多项关键工艺和技术。材料配方设计、生产设备改进、系统流程优化和工艺过程监控是生产高性能烧结钕铁硼产品的关键, 企业不仅需要在研发环节经过大量的试验和反复的论证, 还需要在生产过程中不断地进行技术改进以提高产品的质量和性能。

“资源+政策”下, 中重稀土卖出了“稀”的价格。目前全球探明中重稀土储量稀少, 大部分位于国内南方, 叠加国家对稀土实施差异化管理, 严格控制离子型稀土开采总量(重稀土多以离子型形式存在), 导致重稀土供给紧缺, 轻稀土和中重稀土价格出现量级差别。目前, 轻稀土氧化镨钕 93 万元/吨, 重稀土氧化铽 1390 万元/吨、氧化镱 245 万元/吨。

图 21: 重稀土价格远远高于轻稀土价格 (万元/吨)

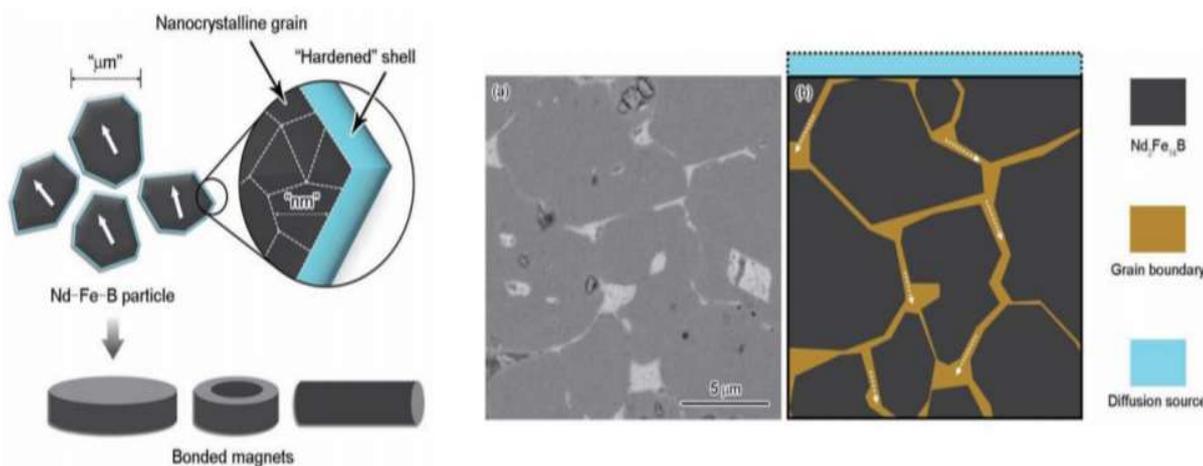


资料来源: wind、招商证券

降低中重稀土用量是大势所趋。基于资源和政策的双约束，中重稀土价格较高。为了扩大市场占有率，磁材企业竞相通过晶粒细化、晶界扩散等途径降低镨、铽等中重稀土用量，甚至发展超轻稀土永磁，以降低磁材成本。

其中，晶界扩散技术是 21 世纪钕铁硼甚至整个永磁行业的一个重大技术革新。它在实现高矫顽力、高磁能积的同时，能制造出少重稀土，甚至无重稀土的高性价比磁体。在实际工业生产中，一些磁材厂使用晶界扩散工艺可降低重稀土消耗 50% 以上。随着新能源汽车、大型风电系统和 5G 基站在未来的大量采用，低成本、高矫顽力钕铁硼磁体的需求将持续增长。这对晶界扩散技术提出了更高的要求。通过晶界扩散有效提高厚磁体(>10mm)的矫顽力，是今后需要攻克的难题。

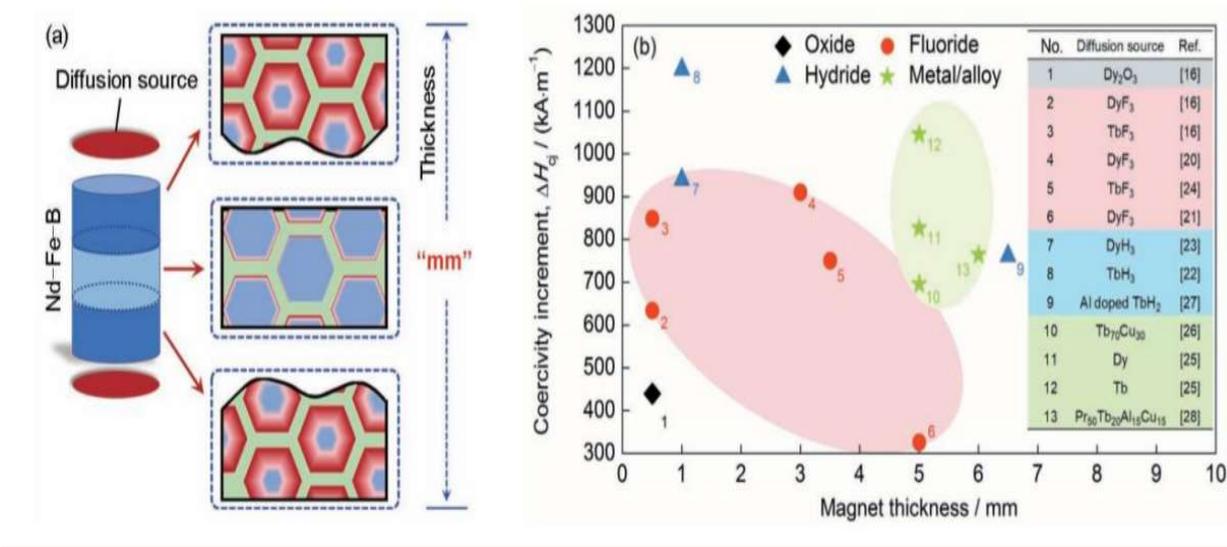
图 22: 烧结钕铁硼晶界结构与晶界扩散示意图



资料来源: 《钕铁硼晶界扩散技术和理论发展的几个问题》(刘仲武)、招商证券

晶界扩散的概念是针对薄型磁体提出的。扩散剂在沿着晶界扩散的过程中，扩散效果会随着磁体厚度增加而下降。目前工业上使用的晶界扩散剂主要是含有重稀土的单质、合金或化合物，其中化合物主要包含氧化物、氟化物和氢化物。但是，不同扩散剂的扩散速率有明显差异，如图所示。在许多情况下，通过表面扩散的方式，重稀土元素倾向于在磁体表面聚集，从而在 Nd₂Fe₁₄B 相周围形成厚度为 1~2μm 的富重稀土的壳层。但研究表明，20nm 厚的富重稀土的壳层已经能起到足够的矫顽力提升效果，形成过厚的壳层会导致重稀土的不必要消耗。另一方面，重稀土在沿磁体厚度方向的扩散深度有限会导致厚磁体的矫顽力增幅不足。目前的工业生产中，大部分进行晶界扩散处理的磁体厚度都小于 4 mm，很少超过 8 mm。然而，考虑到电动机和发电机的使用安全，在高于 125℃ 应用环境，应该优先采用厚磁体(>10 mm)。因此，业内积极尝试针对厚磁体的晶界扩散方法。

图 23: 工业生产中涂覆晶界扩散剂示意图与不同重稀土扩散剂的扩散效果

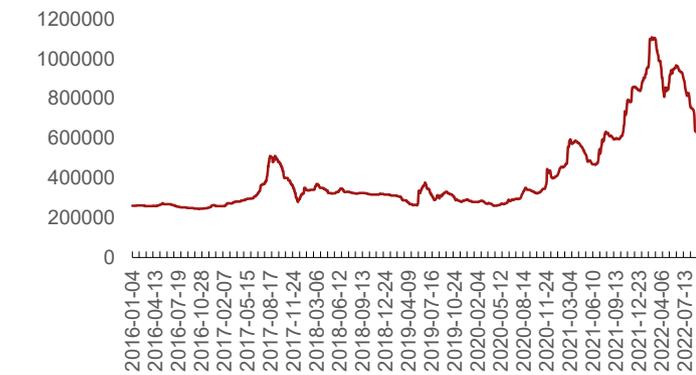


资料来源: 《钕铁硼晶界扩散技术和理论发展的几个问题》(刘仲武)、招商证券

针对厚磁体的晶界扩散技术可以从以下几方面考虑:

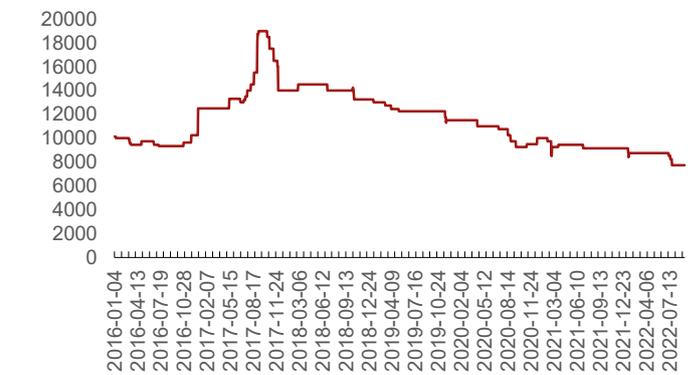
- 提高扩散剂的扩散效率;
- 利用原位晶界扩散技术;
- 多层晶界扩散技术;
- 进一步降低扩散剂的材料成本、利用晶界扩散中的各向异性行为等技术进步路径。

图 24: 氧化镨钕现货均价(元/吨)



资料来源: 同花顺 iFinD、招商证券

图 25: 氧化铈现货均价(元/吨)



资料来源: 同花顺 iFinD、招商证券

近年来,氧化镨和氧化钕价格飞速上涨,目前价格维持在 60 万/吨左右。对于钕铁硼磁材而言,成本价格昂贵。于是便开始试用廉价稀土镧铈替代部分镨钕,因为氧化铈价现货价格最高才 2 万/吨,目前 7750 元/吨,成本价格远低于氧化镨钕,以此来降低成本的路线也是目前各大型磁材企业关注的技术发展路线。烧结富铈永磁体中 Ce 不仅会部分取代钕铁硼磁材中的贵稀土金属 Nd 和 Pr,还会在磁体中生成 CE2Fe14B 相和 2:14:1 型的 Ce-Fe-B 相。CE2Fe14B 相和 2:14:1 型的 Ce-Fe-B 化合物具有四方晶体结构,具有较高饱和磁化强度和单轴各向异性,是铈永磁体永磁特性的主要来源。

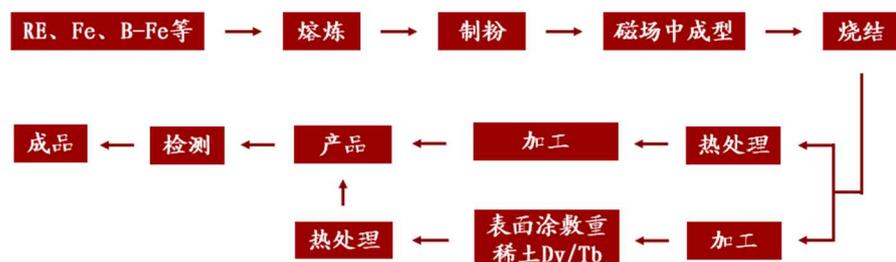
表 12: 烧结富铈永磁体的化学成分

组分	Ce	Co	B	RE (Nd, Pr, La, Dy, Tb, Gd, Ho, Er, Y 等)	其他元素 (Cu, Al, Nb, Ga 等)	Fe
质量分数	3-10	0-15	0.9-2	20-30	0-2	余量

资料来源：国家标准全文公开系统、招商证券

钕铁硼的工艺和设备与钕铁硼大致接近，改线生产过程中部分设备需进行升级改造。此工艺路线目前仍存在多个难点需要克服：内禀磁性相对较低；镧钕熔点较低，烧结过程中容易挥发；难以形成稳定的单相 2:14:1 化合物等。

图 26: 烧结钕磁铁工艺流程



资料来源：国家标准全文公开系统、招商证券

Ce₂Fe₁₄B 的晶体结构与 R₂Fe₁₄B 相同，Ce 原子也存在于 4g 和 4f 晶位，两种晶体仅在晶格常数上存在区别。R₂Fe₁₄B 晶体的晶格常数随稀土元素原子序数增大而呈现减小的趋势，该现象称为镧系收缩。但 Ce 元素的对应化合物不符合这个趋势，其晶格常数 a=8.76Å，c=12.113Å，小于原子序数更大的 Nd 的对应化合物。实际上 Ce 的原子半径 r=1.825Å，大于 Nd 的原子半径 r=1.814Å，但 Ce 在化合物中会以+3 和+4 两种价态的混合形式存在，而 Nd 仅呈现+3 价。研究表明，Ce₂Fe₁₄B 中 Ce 的价态为+3.44 价，失去 4f 电子层，使得 Ce₂Fe₁₄B 的晶格常数变小。

表 13: 不同 Ce 含量的(Ce_xNd_{1-x})_{30.5-31.5}FeB 的磁性能

X(wt.%)	0	15	30	35	40	45
牌号	38	42	35	33	30	28
密度 (g/cm ³)	7.538	7.557	7.604	7.607	7.617	7.632
Br (kGs)	1.27	13.23	12.2	11.66	11.32	10.99
Hcj (kOe)	20.47	12.05	12.72	11.64	11.44	10.06
(BH) _{max} /MGOe	39.32	42.12	35.01	31.67	29.41	27.88

资料来源：《Ce 磁体的力学性能及 Ce 对再生磁体微结构的影响》、招商证券

烧结(Ce,Nd)-Fe-B 磁体的密度均高于烧结 Nd-Fe-B 磁体，随着 Ce 含量的增加，磁体密度不断升高。虽然 Ce 的原子质量 140.3 低于 Nd 的相对原子质量 144.27，Ce 的原半径也大于 Nd 的原子半径。但由于 Ce 在 2: 14: 1 相中价态与 Nd 不同，能够失去更多的电子，部分呈现+4 价的 Ce 离子会失去一个电子层，导致 Ce 在 2: 14: 1 相中的离子半径更小。添加的 Ce 元素进入主相晶格时，替换 4g 或者 4f 晶位的 Nd，使主相晶格常数减小，从而增加了主相的密度。由于 Ce₂Fe₁₄B 的晶格常数为 a=8.76Å，c=12.113Å，小于 Nd₂Fe₁₄B 的晶格常数 a=8.792Å，c=12.1771Å。所以 Ce₂Fe₁₄B 的理论密度 ρ =7.67g/cm³ 大于 Nd₂Fe₁₄B 的理论密度 ρ =7.60g/cm³，故 Ce 的添加能够提高磁体密度。此外，Ce 元素的添加降低了晶界富稀土相的熔点，并提高了烧结过程中富稀土相液相的流动性，使磁体能够在较低的烧结温度实现致密化，有利于提高钕磁体密度。

与普通烧结钕铁硼磁体的断裂机制相同，不同 Ce 含量磁体的断裂微观机制主要为沿晶断裂。当钕含量较小时 (x ≤ 30%，即 w(Ce)% < 9.5%)，钕铁硼磁体具有细小均匀的微观组织，随着钕含量增加，钕铁硼磁体中出现晶粒异常长大，这可能是由于当磁体中 Ce 含量较高时，容易发生富稀土相的团聚现象，导致部分 2: 14: 1 主相晶粒之间缺少薄片状晶界富稀土相的隔离，因而造成晶粒的异常长大，这不仅使磁体的矫顽力明显降低，同时导致磁体的强度和韧性变差。

普通烧结钕铁硼磁体中的氧化物相多为颗粒状，O 含量较低。钕铁硼磁体中有较多的白色絮状相，为含 Fe 和 Ce 的氧化物相，O 含量较高。Ce 元素的氧化性质与其它稀土金属差别较大，Ce 氧化首先生成 Ce₂O₃，继续氧化则生成 CeO₂；当其再继续氧化时，由于 CeO₂ 比金属 Ce 和 Ce₂O₃ 的摩尔体积小，会生成疏松且具有裂纹的 CeO₂，这可能是在钕铁硼磁体中形成特殊的“絮状”氧化物相的原因。该氧化物相在裂纹扩展过程中可能会吸收一部分能量，缓

解裂纹尖端的应力集中状态，对晶界起到强化和韧化的作用，因而对提高磁体的力学性能有利。

表 14: 不同 Ce 含量的 $(Ce_xNd_{1-x})_{30.5-31.5}FeB$ 的抗弯强度和断裂韧性

X(wt.%)	0	15	30	35	40	45
抗弯强度 Rbb(MPa)	321.3	393.6	356.6	304.6	305.6	257.3
断裂韧性值 MPam ^{1/2}	3.659	4.260	3.707	3.340	3.413	3.313

资料来源:《Ce 磁体的力学性能及 Ce 对再生磁体微结构的影响》、招商证券

烧结(Ce,Nd)-Fe-B 磁体的断裂形式为脆性断裂，不同 Ce 含量磁体的断裂微观机制主要为沿晶断裂，这一点与普通烧结钕铁硼磁体的断裂机制相同。烧结 Nd-Fe-B 在晶界处存在几纳米厚度的第二相，即富稀土晶界相，晶界相的熔点，较低，在烧结过程为液相，对磁体的烧结致密化和保持较高矫顽力具有重要作用。磁体发生沿晶断裂的原因可能是：(1) 处于晶界位置的富稀土相强度低于主相晶粒，更容易发生开裂；(2) 由于在烧结过程中富稀土相以液相的形式浸润了主相晶粒，最后形成了一层包覆主相晶粒的富稀土薄层，导致这两相之间的结合力较弱。烧结钕铁硼的强度远远低于理论断裂强度，这是由于烧结磁体采用粉末冶金工艺制备，难以达到完全致密，总会用一些空洞或者微观裂纹的存在。

表 15: 钕磁体

产量	钕磁体由于低成本、中低性能向高性能提升引发产能迅速扩大 钕磁体产量由 2020 年 4.8 万吨迅速增加到 2021 年的 6 万吨以上，钕消费量 6000 吨 (REO) 以上
性能	钕磁体的矫顽力从 1.0~30kOe、磁能积从 10~52MGOe 可调控 Hcj=8.617 kOe, (BH)max 突破 48MGOes, 达到 N50 牌号
应用	低成本钕磁体: 用于电声产品、磁选机、家电、电动工具 高矫顽力钕磁体: 平衡车、电动自行车、手机、核磁 高性能钕磁体: 电动汽车电机、5G 通讯、移动智能终端、高端装备等领域
研发方向	晶界扩散钕磁体具备覆盖 H 到 UH 高端应用 调磁电机用钕磁体: 要求磁体高剩磁、低矫顽力, 并且可以精准调控 1000W 钕磁体风力发电机: 钕磁体 1000W 永磁电机在转速为 300rpm 的功率达到额定功率 1067W; 钕磁体应用于风电电机具有广阔空间

资料来源: 赣州会议《高丰度稀土高值应用展望》、招商证券

目前含 Ce 烧结稀土永磁的磁性能已与 Nd-Fe-B 永磁相当，并已批量生产，目前还是主要应用于低端领域: 电动二轮车、玩具的扭扭车，平衡车、箱包扣、玻璃擦、门吸帘等。根据 2 种产品主要磁性能对比可见，钕铁硼的性能可部分达到钕铁硼的性能水平，随着钕铁硼的工艺技术快速的升级完善，其未来很有可能在稀土永磁里面占据越来越多的市场份额，甚至成为永磁材料中的主流。

但可用于制备粘接磁体的纳米晶 Ce-Fe-B 磁粉仍处于实验室研究阶段。随着永磁钕铁氧体磁性能的大幅提高，Ce 取代 Nd 后的成本优势逐渐被大家看重，因此含 Ce 纳米晶 (Ce,Nd)-Fe-B 类永磁材料的研究也受到大家广泛关注。有关 Ce 基合金的研究集中于原始成分设计、控制速凝薄片工艺及热处理工艺等，从而达到改善微观结构和优化磁性能的目的; 此外，通过元素添加以及新的双相或多相合金化技术，新的晶界扩散方法和晶界相变技术也可用于制备具有理想晶粒形态和结构、良好磁性能的钕基磁体。

表 16: 不同类别磁体的主要磁性能

产品种类	类别	产品牌号 (代表)	剩磁 Br (T)	矫顽力 HcB (kOe)	内禀矫顽力 HcJ (kOe)	最大磁能积(BH)max (MGOe)
烧结钕铁硼	N	S-NdFeB-430/88	1.45	10.9	10.4	51-55
	M	S-NdFeB-415/104	1.42	12.9	12.4	49-53
	H	S-NdFeB-400/127	1.39	15.9	12.9	47-51
	SH	S-NdFeB-380/151	1.37	18.9	12.9	45-49
	UH	S-NdFeB-360/191	1.33	23.9	12.2	43-46
	EH	S-NdFeB-335/231	1.28	28.8	12.1	39-43
	TH	S-NdFeB-300/263	1.22	32.8	11.5	35-39

烧结钕铁硼	L	S-CeM260/64	1.13-1.17	≥7.6	≥8	31-34
	D	S-CeM360/80	1.33-1.41	≥9.3	≥10	43-46
	N	S-CeM352/96	1.33-1.41	≥11	≥12	43-46
	M	S-CeM330/114	1.29-1.33	≥12	≥14	41-43
	H	S-CeM315/135	1.26-1.29	≥11.7	≥17	39-41
	SH	S-CeM300/159	1.23-1.26	≥11.2	≥20	36-39
	UH	S-CeM240/199	1.09-1.13	≥10.5	≥25	29-31
	EH	S-CeM200/239	1.02-1.05	≥10.2	≥30	23-26
	粘结钕铁硼 压缩成型	L	B- NdFeB44/20A	0.7-0.8	2-2.5	2.5-3.5
M		B- NdFeB52/64A	0.54-0.6	4-4.75	8-12.94	6-7
H		B- NdFeB60/104A	0.58-0.62	4.75-5.5	12.94-17.87	7-8.54
粘结钕铁硼 注射成型	M	B- NdFeB30/60B	0.35-0.46	3.12-4.37	7.5-9.37	3-4.5
	H	B- NdFeB42/90B	0.45-0.55	3.75-4.5	11.25-13.75	4.5-6
热压钕铁硼	N	HR- NdFeB280/96	1.19	9.15	11.94	34-36.3
	M	HR- NdFeB122/114	0.84	7.17	14.3	13-15
	H	HR- NdFeB128/140	0.9	7	17.43	15-17
	SH	HR- NdFeB125/176	0.82	7.06	21	14.4-17
	UH	HD- NdFeB199/199	1	9.15	24.9	24-26
	EH	HD- NdFeB199/239	1	9	29.85	24-26
	AH	HD- NdFeB240/279	1.15	10	34.8	29-31.3
	ZH	HD- NdFeB196/318	0.98	8.85	39.8	23-26.2
	L	HR- NdFeB160/135L	0.89	8.05	16.87	19-21.3
SmCo5	/	XG1S T 40/120	0.43	3.87	14.9	4-6
Sm2Co17	/	XGS T 233/80	1.03	6.96	9.95	26-30
铁氧体	/	Y10T	0.2-0.235	1.57-2.01	2.64-3.52	0.8-1.2
	/	Y20	0.2-0.38	1.7-2.38	1.76-2.45	2.5-2.8
	/	Y22H	0.31-0.36	2.77-3.14	3.52-4.02	2.5-3
	/	Y23	0.32-0.37	2.14-2.38	2.39-2.89	2.5-3.2
	/	Y25	0.36-0.4	1.7-2.14	1.76-2.52	2.8-3.5
	/	Y26H	0.36-0.39	2.77-3.14	2.83-3.21	2.9-3.5
	/	Y27H	0.37-0.4	2.58-3.14	2.64-3.21	3.1-3.7
	/	Y30	0.37-0.4	2.2-2.64	2.26-2.77	3.3-3.8
	/	Y30BH	0.38-0.39	2.8-2.95	2.90-3.08	3.4-3.7
	/	Y30-1	0.38-0.4	2.89—3.46	2.95-3.65	3.4-4
	/	Y20-2	0.39-0.41	3.46-3.77	3.9-4.21	3.5-4
	/	Y32	0/4-0.42	2-2.38	2-2.45	3.8-4.2
	/	Y33	0.41-0.43	2.77-3.14	2.83-3.21	4-4.4
	/	Y35	0.4-0.42	2.2-2.45	2.26-2.51	3.8-4

资料来源：GB/T 13560-2017、GB/T 40790-2021、GB/T 18880-2012、GB/T 34495-2017、万钎磁业官网、招商证券

(1) 资源端：中国稀土供给丰富保障行业稳定，中重稀土集中于中国的南方。

海外供应以轻稀土为主，且短期内难以释放增量。海外最近几年规划项目增多，但是依然多处于可研阶段，开发程度较低。海外资源开发面临较多问题，品位低，轻稀土为主等，此外海外稀土产业链完善度不高，多数冶炼分离是短板。

美国 Mountain Pass 海外最大的高品位稀土矿，设计产能为 4 万吨/年，2021 年产量达 4.24 万吨，基本满产。澳大利亚 Mount Weld 设计产能 2.5 万吨/年，2021 财年产量约 1.9 万吨，短期内提供增量的可能性不大。澳洲 Hastings 在建项目 Yangibana 项目原计划 2023 年投产，但是尚未完成债务融资。

表 17：海外供给短期内难放增量

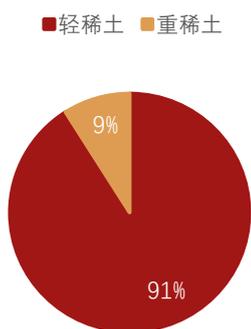
公司	矿山	矿型	矿石储量	REO 品位	ROE 储量	设计产能	2020 年产量
美国钼业	Mt Pass	氟碳铈矿	2000	7.09%	141.8	40000	38500

公司	矿山	矿型	矿石储量	REO 品位	ROE 储量	设计产能	2020 年产量
澳洲 Lynas	Mt Weld	独居石	1730	7.90%	160.4	25000	14662
澳洲	Yangibana	独居石	2100	1.17%	24.57	15000	-

资料来源：矿业界、招商证券

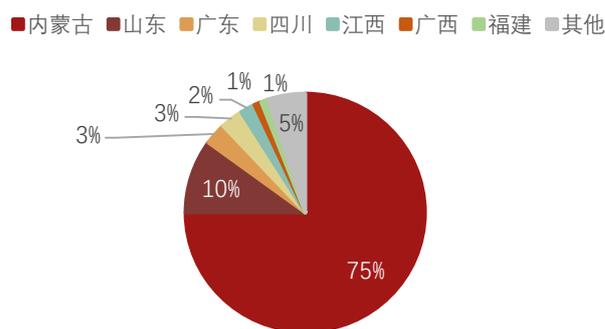
国内中重稀土储量仅 131 万吨，多分布于南方。国内轻稀土储量约 5732 万吨，中重稀土仅 131 万吨，占总稀土储量的 2.38%，非常稀少，且呈现出“北轻南重”的分布趋势，轻稀土集中分布于内蒙古、山东等地，中重稀土分散存于我国福建、江西、湖南、广东、广西、云南六省。

图 27：我国重稀土储量占比仅 9%



资料来源：亚洲金属网、招商证券

图 28：我国中重稀土分散于南方地区



资料来源：亚洲金属网、招商证券

(2) 政策端：严格控制离子型稀土开采总量，上游掌握定价话语权

国家目前对稀土开采冶炼采取稀土生产总量控制计划，并对轻稀土和中重稀土开采冶炼指标分开控制。从细分矿型的开采指标变化看，离子型稀土开采总量 2014-2021 年保持平稳，仅 2018 年有小幅上涨；而轻稀土增量明显，离子型稀土开采指标占稀土总量开采比例从 2014 年的 17.05% 下降至 2022 年第一批的 11.40%，由此可见，国家对离子型稀土开采总量把控严格，对轻稀土开采总量把控逐渐放缓。

图 29：中重稀土开采配额占比处于下降趋势（单位：万吨/年）



资料来源：中国稀土行业协会、招商证券

国内上游重稀土供应商集中，中游生产商稀土议价能力偏差不大。目前稀土资源由国家管控，按指标分配给稀土集团，其中重稀土主要分布在南方，其厦门钨业、南方稀土开采指标占比较高，形成寡头市场。供给紧缺且集中导致上游掌握话语权，稀土定价高度统一，中游生产商普遍为价格接受者，各家公司稀土采购价格相差甚微。

图 30: 中重稀土开采指标分布 (2022 年第一批)

■ 中国稀土 ■ 厦门钨业 ■ 广东稀土

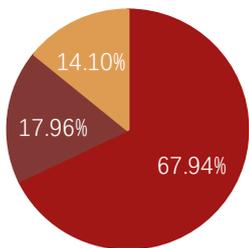
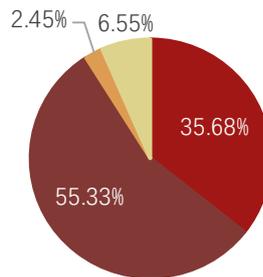


图 31: 稀土冶炼分离指标分布 (2022 年第一批)

■ 中国稀土 ■ 北方稀土 ■ 厦门钨业 ■ 广东稀土



资料来源: 工信部、招商证券

资料来源: 工信部、招商证券

2、客户认证壁垒难度提升: 与下游客户业务磨合期长、粘性大

高性能钕铁硼各下游集中度普遍较高, 且多是国际知名企业。这些企业对材料供应商的选择有着严格的控制程序, 从前期接洽到质量、环境、社会责任与可持续发展等管理体系评审、样品检测、小批量试用再到批量供货、最后形成稳定的战略合作和供应链关系, 需要一个很长的业务磨合和产品技术认证过程。此外, 并且下游客户为保持其产品性能的稳定性及长期供应链关系, 在选定烧结钕铁硼材料供应商并经长期合作认可后, 通常不会轻易更换, 甚至会产生一定程度的粘性。

3、研发投入大, 原材料采购价值高, 抬高资金壁垒性

建设 1 万吨高性能钕铁硼永磁需要 0.5-2 亿元投资额, 并且设备投产后需要较长时间的调试期, 客户需要较长时间的产品验证期。随着稀土价格高企, 研发和流动资金需求也较大幅度走高。新进入者需要垫付较大金额的款项以采购原材料, 行业整体资金壁垒较高。

表 18: 主要磁材企业研发支出统计 (亿元)

	2020 年研发支出	2021 年研发支出	YOY	2021 年单吨产品对应投资额 (万元/吨)
金力永磁	1.03	1.60	55%	1.07
正海磁材	1.45	1.81	24%	1.13
宁波韵升	1.44	2.31	61%	1.28
中科三环	0.83	1.16	40%	0.54
英洛华	1.29	1.73	34%	1.73
大地熊	0.34	0.96	184%	1.61

资料来源: 各公司公告、招商证券

五、盈利预测

假设:

A、假设公司新建项目顺利投产, 且下游消费较好, 2024 年, 公司扩建 2.1 万吨产能, 年内少量释放产量。天津三环乐喜和宁波科宁达合计 8000 吨的新建项目今年 3 季度投产, 并且释放一个季度产量。中科三环(赣州)新材料首期 2000 吨产量年内投产, 明年释放产量。

B、稀土价格假设 2022 年=2023 年=2024 年=今年年初至今的均价

表 19: 产量假设

	2020	2021	2022E	2023E	2024E
毛坯产能 (吨)	2.15	2.15	3.15	3.15	5.25
毛坯产量 (吨)	1.28	1.79	2.14	2.84	3.34
成品产量 (吨)	0.87	1.25	1.49	1.98	2.33
成品销量 (吨)	0.87	1.25	1.49	1.98	2.33

资料来源: 公司公告、招商证券

表 20: 稀土价格假设 (含税, 万元/吨)

	2020	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
镨钕混合金属(≥99%Nd 75%)	39.2	73.5	111.0	111.0	111.0	111.0
金属镝:(Dy/TREM ≥99%)	231.3	340.0	349.3	349.3	349.3	349.3
金属铽:(Tb/TREM ≥99.9%)	590.2	1113.0	1769.7	1769.7	1769.7	1769.7

资料来源: wind、招商证券

表 21: 收入结构 (亿元)

	2021	2022E	2023E	2024E
营业总收入	71.5	109.7	134.2	157.3
磁材产	69.6	107.8	132.4	155.5
其他业	1.8	1.8	1.8	1.8
营业成本	59.9	89.4	109.7	128.2
磁材产	58.9	88.4	108.7	127.2
其他业	1.0	1.0	1.0	1.0
毛利	11.5	20.2	24.5	29.1
磁材产	10.7	19.4	23.7	28.2
其他业	0.8	0.8	0.8	0.8
毛利率(%)	16.2	18.4	18.4	18.5
磁材产	15.42	18.0	17.9	18.2
其他业	44.53	44.5	44.5	44.5

资料来源: 公司公告、招商证券

预计公司 2022-24 年归母净利润 9/10.9/13.1 亿元, 对应市盈率 21/18/15 倍。

2019 年及其以前, 公司作为国内规模最大的钕铁硼企业, 利润也基本维持行业内首位。预计随着产能的扩张, 产品结构和产品盈利能力的提升, 公司在 2020-2021 年两年跑输之后, 将逐步向着回归的方向发展。另外, 公司今年预计 1 万吨新扩建落地, 并有能力在 2024 年底前后再扩产 2.1 万吨左右, 如果全部投产, 公司也将至少在 2024 年之前持续保持全球钕铁硼产能规模龙头。从 PS 以及单位市值对应产能或者单位市值对应产量角度看, 公司估值有待提升。

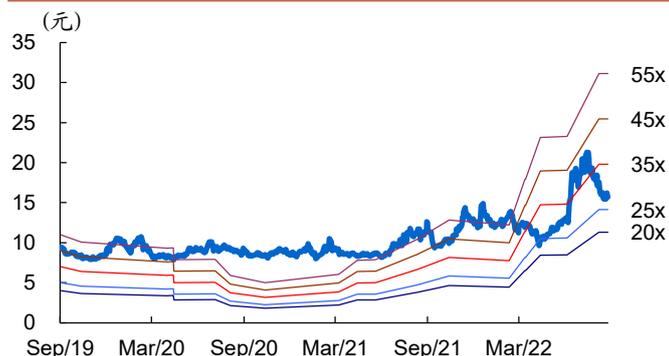
表 22: 同业对比 (亿元、吨)

	市值	2022PE	2023PE	2024PE	产能 2021	产能 2022E	产能 2023E
金力永磁	315	34	27	20	15,000	23,000	27,500
正海磁材	113	24	17	14	16,000	24,000	30,000
宁波韵升	119	19	13	11	18,000	21,000	21,000
中科三环	191	21	18	15	21,500	31,500	31,500
英洛华	81	-	-	-	10,000	10,000	15,000
大地熊	55	20	13	9	6,000	9,000	14,000

资料来源: 各公司公告、wind、招商证券

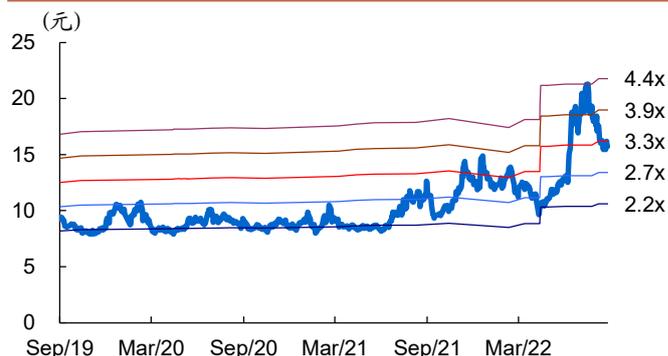
备注: 中科三环以外的其他公司 2022、2023、2024 年 PE 均以报告日市值/wind 一致预期的利润计算所得。

图 32: 中科三环历史 PE Band



资料来源: 招商证券

图 33: 中科三环历史 PB Band



资料来源: 招商证券

六、风险提示

(1) 下游市场需求大幅不及预期风险

公司及所处行业未来发展依赖于下游行业的市场需求, 如果消费不及预期, 一方面可能影响公司销量, 另外, 竞争加剧可能会导致单吨产品盈利, 进而可能对公司持续经营能力产生不利影响。

(2) 原材料供应和价格大幅波动风险

目前, 我国稀土供应占全球 90% 以上, 受国家对稀土行业全面整顿的加强, 以及稀土产量纳入生产指令性计划管理的影响, 未来稀土金属和合金的生产总量将控制在一定限额之内, 总体供应偏紧。另外, 一些生产规模小、环保不达标生产企业将面临被停业、关闭的命运, 更加剧了稀土供应紧张的局面。因此, 如果未来无法获得充足的原材料供应将会影响到公司生产经营的正常进行。

原材料占公司产品成本的比重较大。虽然公司与客户会参考原材料价格波动情况按照成本加成原则进行定价, 从而将原材料价格波动的部分风险转移至下游。但如果稀土价格大幅变动, 则一定时期内可能会对公司利润产生一定影响。

(3) 市场竞争加剧风险

公司主要从事高性能磁性材料及其应用产品的研究、开发、生产及销售。随着下游市场和高端应用领域需求的不断扩大, 具备一定实力的企业已逐步进入高端钕铁硼磁材领域, 高端钕铁硼磁材领域的竞争也将日渐加剧。市场竞争的加剧可能对公司未来经营业绩、盈利能力产生不利影响。

(4) 汇率波动风险

报告期内公司出口收入占公司营业收入的比例为 50% 左右, 且主要以美元进行结算。外汇汇率的波动一方面可能给公司带来汇兑损失, 另一方面, 可能会提高公司出口产品的国际标价, 从而影响公司产品在国际市场上的竞争力。因此, 人民币汇率波动仍会对公司经营业务产生一定影响。

(5) 新扩建不及预期的风险

为了匹配下游需求的快速增长, 公司的新增产能建设至关重要, 其进度将显著影响公司利润和市场占有率。

(6) 二级市场以及锂电板块整体股价大跌的风险

股市整体持续阴跌, 尤其锂电板块股价和估值持续大跌, 可能对公司股价和估值形成拖累。

附：财务预测表

资产负债表

单位：百万元	2020	2021	2022E	2023E	2024E
流动资产	5160	7120	9738	11851	13806
现金	1733	1460	1008	1210	1393
交易性投资	4	44	44	44	44
应收票据	47	83	130	159	186
应收款项	1747	2335	3642	4441	5191
其它应收款	19	31	49	60	70
存货	1505	2982	4573	5583	6508
其他	105	185	291	355	414
非流动资产	1932	2147	2168	2189	2208
长期股权投资	317	311	311	311	311
固定资产	1084	1139	1191	1237	1277
无形资产商誉	161	168	151	136	123
其他	369	528	515	505	497
资产总计	7092	9266	11906	14040	16014
流动负债	1525	3093	4741	5842	6581
短期借款	336	887	1498	1932	2061
应付账款	933	1900	2922	3567	4158
预收账款	83	56	86	105	123
其他	173	250	235	237	239
长期负债	89	246	246	246	246
长期借款	39	163	163	163	163
其他	51	83	83	83	83
负债合计	1614	3338	4987	6087	6827
股本	1065	1065	1065	1065	1065
资本公积金	432	432	432	432	432
留存收益	3142	3489	4304	5123	6102
少数股东权益	839	942	1119	1332	1588
归属于母公司所有者权益	4639	4986	5801	6621	7599
负债及权益合计	7092	9266	11906	14040	16014

现金流量表

单位：百万元	2020	2021	2022E	2023E	2024E
经营活动现金流	156	(654)	(758)	271	629
净利润	157	477	1077	1304	1561
折旧摊销	125	134	159	161	162
财务费用	54	91	72	104	119
投资收益	10	(5)	(53)	(53)	(53)
营运资金变动	(188)	(1351)	(2030)	(1255)	(1170)
其它	(3)	0	16	10	9
投资活动现金流	(259)	(364)	(129)	(129)	(129)
资本支出	(251)	(338)	(182)	(182)	(182)
其他投资	(8)	(26)	53	53	53
筹资活动现金流	(4)	588	436	60	(317)
借款变动	125	692	593	434	129
普通股增加	0	0	0	0	0
资本公积增加	0	0	0	0	0
股利分配	(53)	(53)	(85)	(270)	(327)
其他	(76)	(51)	(72)	(104)	(119)
现金净增加额	(108)	(430)	(451)	202	183

利润表

单位：百万元	2020	2021	2022E	2023E	2024E
营业总收入	4652	7146	11242	13707	16023
营业成本	3973	5991	9213	11248	13111
营业税金及附加	24	24	22	27	31
营业费用	73	99	131	156	181
管理费用	237	262	337	384	433
研发费用	83	116	147	180	210
财务费用	69	82	72	104	119
资产减值损失	(4)	(17)	0	0	0
公允价值变动收益	4	13	13	13	13
其他收益	32	35	35	35	35
投资收益	(10)	5	5	5	5
营业利润	217	608	1373	1662	1990
营业外收入	3	1	1	1	1
营业外支出	7	2	2	2	2
利润总额	213	607	1372	1661	1989
所得税	56	130	295	357	428
少数股东损益	27	78	177	214	256
归属于母公司净利润	129	399	900	1090	1305

主要财务比率

	2020	2021	2022E	2023E	2024E
年成长率					
营业总收入	15%	54%	57%	22%	17%
营业利润	-35%	180%	126%	21%	20%
归母净利润	-36%	208%	126%	21%	20%
获利能力					
毛利率	14.6%	16.2%	18.0%	17.9%	18.2%
净利率	2.8%	5.6%	8.0%	8.0%	8.1%
ROE	2.8%	8.3%	16.7%	17.5%	18.4%
ROIC	3.7%	8.4%	14.5%	14.9%	15.4%
偿债能力					
资产负债率	22.8%	36.0%	41.9%	43.4%	42.6%
净负债比率	5.3%	11.5%	13.9%	14.9%	13.9%
流动比率	3.4	2.3	2.1	2.0	2.1
速动比率	2.4	1.3	1.1	1.1	1.1
营运能力					
总资产周转率	0.7	0.9	1.1	1.1	1.1
存货周转率	2.7	2.7	2.4	2.2	2.2
应收账款周转率	3.1	3.4	3.6	3.3	3.2
应付账款周转率	5.9	4.2	3.8	3.5	3.4
每股资料(元)					
EPS	0.11	0.33	0.74	0.90	1.07
每股经营净现金	0.13	-0.54	-0.62	0.22	0.52
每股净资产	3.82	4.10	4.77	5.45	6.25
每股股利	0.04	0.07	0.22	0.27	0.32
估值比率					
PE	147.9	47.9	21.2	17.5	14.7
PB	4.1	3.8	3.3	2.9	2.5
EV/EBITDA	54.2	26.9	13.7	11.4	9.7

资料来源：公司数据、招商证券

分析师承诺

负责本研究报告的每一位证券分析师，在此申明，本报告清晰、准确地反映了分析师本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也将不会与本报告中的具体推荐或观点直接或间接相关。

刘文平：招商证券有色金属首席分析师。中科院理学硕士，中南大学本科。10年有色金属和新材料研究和投资经验。曾获金牛最佳分析师、水晶球最佳分析师、金翼分析师、同花顺最具影响力分析师、wind最具影响力分析等。

刘伟洁：招商证券有色研究员。中南大学硕士，11年有色金属行业研究经验。2017年加入招商证券。

赖如川：招商证券有色研究员。中国人民大学金融硕士、理学学士，曾就职于中国银行总行。2021年加入招商证券。

杜开欣：招商证券有色研究员。香港中文大学会计理学硕士，吉林大学本科。2021年加入招商证券。

评级说明

报告中所涉及的投资评级采用相对评级体系，基于报告发布日后 6-12 个月内公司股价（或行业指数）相对同期当地市场基准指数的市场表现预期。其中，A 股市场以沪深 300 指数为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以标普 500 指数为基准。具体标准如下：

股票评级

强烈推荐：预期公司股价涨幅超越基准指数 20%以上

增持：预期公司股价涨幅超越基准指数 5-20%之间

中性：预期公司股价变动幅度相对基准指数介于±5%之间

减持：预期公司股价表现弱于基准指数 5%以上

行业评级

推荐：行业基本面向好，预期行业指数超越基准指数

中性：行业基本面稳定，预期行业指数跟随基准指数

回避：行业基本面转弱，预期行业指数弱于基准指数

重要声明

本报告由招商证券股份有限公司（以下简称“本公司”）编制。本公司具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。本报告基于合法取得的信息，但本公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。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，在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。除法律或规则规定必须承担的责任外，本公司及其雇员不对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失负任何责任。本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。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突。

本报告版权归本公司所有。本公司保留所有权利。未经本公司事先书面许可，任何机构和个人均不得以任何形式翻版、复制、引用或转载，否则，本公司将保留随时追究其法律责任的权利。