

证券研究报告 / 行业深度报告

## 稀土永磁：借双碳东风，迎持续增长

--- 磁性材料系列报告之一

### 报告摘要：

双碳背景下，未来高性能钕铁硼需求增速有望超 20%，为磁性材料中成长性最好的赛道之一。全球双碳背景下，新能源领域以及节能电机领域迎来重大机遇，而钕铁硼正是相关产业中的核心材料之一。据测算，2025 年全球高性能钕铁硼需求量或达 22.1 万吨，2021-2025 年 CAGR 约 22.6%。1) 第一大增量来源于新能源车：随着当前新能源车市场已由政策驱动切换至内生需求驱动，未来有望维持长期高景气，预计 2021-2025 年钕铁硼耗用量 CAGR 为 40%+。2) 风电、空调等领域亦将贡献较多需求增量：随着风电装机规模持续扩张叠加直驱/半直驱占比提升，以及空调能耗标准趋严下钕铁硼变频空调渗透率提升，预计风电/空调领域 2021-2025 年钕铁硼耗用量 CAGR 约 15%-20%。3) 工业节能电机、机器人的推广或带动未来钕铁硼用量超预期：高效电机政策引领下，工业电机或将更多地采用永磁同步电机以实现节能，同时特斯拉入局或带动人型机器人加速产业化，有望继续催生钕铁硼增量需求。

纵观全球稀土永磁竞争格局，中国有望维持领先优势，高性能钕铁硼企业将基于原料、技术、客户构筑自身竞争壁垒。1) 中国企业是未来钕铁硼产能扩张主力：海外企业未来钕铁硼产能增量预计 < 1 万吨，国内主要磁材上市公司高性能钕铁硼产能 2025 年或将扩至 24.5 万吨左右，2021-2025 年 CAGR 约 25%，在全产业链配套基础上（上游稀土开采/冶炼分离/金属冶炼环节集中于中国），未来中国将持续在钕铁硼领域维持领先优势。2) 原料、技术、客户三大要素构筑企业竞争壁垒：①原料：稀土供给或持续偏紧，缺乏原料保障的部分中小企业压力加大，而通过签订长协、合资建厂等方式绑定上游稀土集团的头部钕铁硼企业有望在原料端强化竞争优势。②技术：高性能钕铁硼生产工序冗长复杂，中小企业难以实现批量化生产或实现较好的产品一致性，亦无法以最优成本生产，头部钕铁硼厂商拥有晶粒细化、晶界扩散等技术储备，未来或将通过产品升级、技术迭代继续降本提效。③客户：下游认证周期较长，普遍在 2 年以上，且在选定供应商后不会轻易更换，因此客户壁垒较高，进入终端企业核心供应链的钕铁硼厂商有望与下游实现共同成长。

成本向下传导顺畅，钕铁硼厂商有望维持优异的盈利能力。钕铁硼约 70% 的生产成本为稀土原料成本，2020 年下半年以来稀土持续涨价带来较大成本冲击，但钕铁硼厂商亦顺利涨价，将成本向下游传导，实际单吨利润不降反升，一定程度上反映了其较强的议价权（也与毛利率定价法、稀土库存收益等因素有关），未来高性能钕铁硼厂商有望继续保持较好的盈利水平。相关标的：正海磁材、金力永磁、宁波韵升、中科三环、大地熊、英洛华、银河磁体、中钢天源等。

风险提示：下游需求不及预期风险、政策变化风险、供给超预期风险。

## 优于大势

上次评级:优于大势

### 历史收益率曲线



涨跌幅 (%)	1M	3M	12M
绝对收益	-7%	3%	-25%
相对收益	-5%	3%	-10%

### 行业数据

成分股数量 (只)	128
总市值 (亿)	26243
流通市值 (亿)	14708
市盈率 (倍)	25.52
市净率 (倍)	2.96
成分股总营收 (亿)	27052
成分股总净利润 (亿)	1056
成分股资产负债率 (%)	52.9

### 相关报告

《稀土：新能源属性凸显，估值体系重构（新能源汽车上游资源系列报告之三）》

--20220220

《供需矛盾突出，锂价长牛可期（新能源汽车上游资源系列报告之二）》

--20210608

《价值重估正当时，盐湖提锂哪家强？（新能源汽车上游资源系列报告之一）》

--20210329

《2022 年度第一批稀土总量控制指标点评：指标上调幅度符合预期，供需紧张格局不改》

--20220131

《东北有色周报：锂：供给或持续低于预期，锂资源有望长期维持高景气》

--20220123

### 证券分析师：曾智勤

执业证书编号：S0550520110002

021-20363251 zengzq@nesc.cn

## 目录

1.	什么是高性能钕铁硼？	4
2.	需求空间：新产业注入新活力，未来四年 CAGR 约 23%	7
2.1.	汽车：新能源车高速扩张，贡献最主要需求增量	7
2.2.	风电：经济性+政策驱动装机规模扩张，直驱/半直驱渗透率提升	10
2.3.	空调：能效标准大幅趋严，钕铁硼变频空调占比有望提升	14
2.4.	工业电机：高效电机政策引领，潜在的钕铁硼需求爆发点	15
2.5.	机器人：特斯拉带动产业趋势加速，孕育远期钕铁硼需求增量	16
3.	竞争格局：中国优势凸显，原料+技术+客户构筑企业壁垒	17
3.1.	全球供给格局：从海外到中国，从低端到高端	17
3.1.1.	当前：全球钕铁硼产能集中于中国，国内高端钕铁硼集中于上市公司	17
3.1.2.	未来：海外产能增量有限，国内高性能钕铁硼厂商有序扩产	20
3.2.	企业竞争壁垒：关注原料、技术、客户三大要素	21
3.2.1.	原料：稀土供给或持续偏紧，原料保障度高的企业竞争优势显著	21
3.2.2.	技术：工艺流程复杂，细节决定成本，未来仍有技术改善空间	24
3.2.3.	客户：下游认证周期较长，聚焦领域与绑定客户的差异决定未来成长性	27
4.	成本向下传导顺畅，钕铁硼厂商有望维持优异的盈利能力	29
5.	投资建议：钕铁硼赛道高景气，关注原料+技术+客户壁垒	31
6.	风险提示	32

## 图表目录

图 1:	磁性材料可分为永磁、软磁等，钕铁硼为第三代稀土永磁	4
图 2:	钕铁硼趋势为低牌号逐渐发展为高牌号	6
图 3:	全球高性能钕铁硼产量占比达 30.5%	7
图 4:	中国高性能钕铁硼产量占比达 23.5%	7
图 5:	2022/2023/2025 年全球高性能钕铁硼用量有望达 12.1/14.8/22.1 万吨	7
图 6:	钕铁硼在汽车中的应用包括新能源汽车驱动电机以及各类微电机等	8
图 7:	永磁同步电机为电动车装配主流	8
图 8:	永磁同步电机转子部分使用永磁体	8
图 9:	电车逐渐实现对补贴“脱敏”	9
图 10:	2021 年中欧美电车销量同比均实现高增	9
图 11:	预计 2021-2025 年全球电动车销量复合增速 40%+	10
图 12:	全球风电新增装机量不断扩张	10
图 13:	2022H1 国内风电设备招标量接近 2021 年全年水平	10
图 14:	陆上风电 LCOE 已经明显低于传统化石能源，海上风电亦接近传统化石能源 LCOE 下沿	11
图 15:	国内近年推出大量风电、光伏支持政策	12

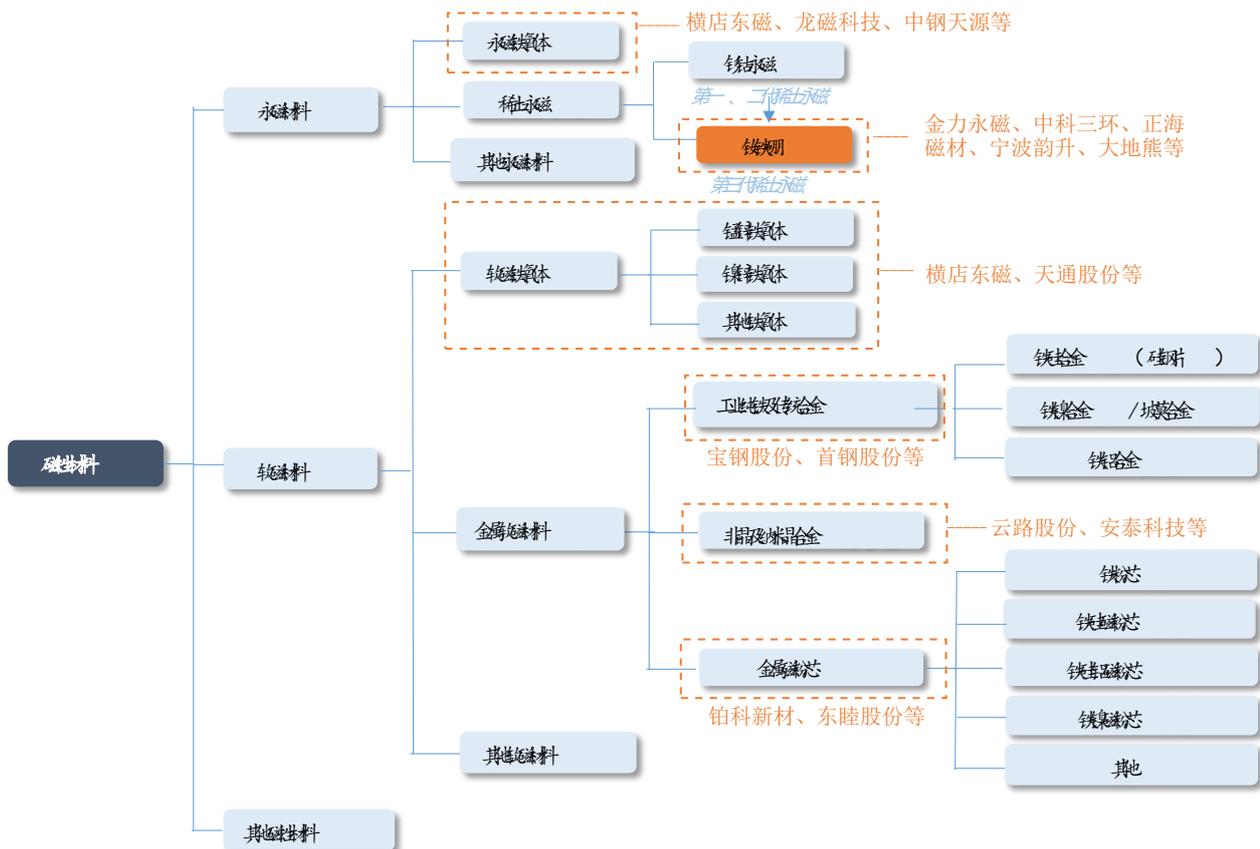
图 16: 要达到 2050 年碳中和目标, 未来风电装机量可能会超预期 .....	13
图 17: 半直驱/直驱相较于双馈风机而言, 维护成本更低 .....	14
图 18: 压缩机为空调最核心部件之一 .....	14
图 19: 钕铁硼应用于空调压缩机的电机转子中 .....	14
图 20: 能效新政策颁布后变频空调产量大幅增长 .....	15
图 21: 变频空调市占率迅速上升 .....	15
图 22: 全球工业机器人安装量有望持续增长 .....	17
图 23: 中国钕铁硼磁铁产量占比在上世纪 90 年代后快速提升, 欧美日则持续下行 .....	18
图 24: 中国稀土储量占比 36.7% .....	18
图 25: 中国稀土矿产量占比 58.3% .....	18
图 26: 从上游稀土矿到下游钕铁硼, 中国已在稀土永磁全产业链方面占据绝对优势 .....	19
图 27: 目前海外钕铁硼产能 3-4 万吨, 国内产能 40 万吨+ .....	20
图 28: 国内高性能钕铁硼产能有望持续扩张 .....	21
图 29: 稀土总量指标增长较缓慢 .....	22
图 30: Lynas 产能利用率已居高位 .....	22
图 31: 美国 MP 基本满产 .....	22
图 32: 稀土集团参股磁材企业 (金力永磁模式) .....	23
图 33: 磁材企业参股稀土集团 (中科三环模式) .....	23
图 34: 钕铁硼工艺流程较为复杂, 各环节管控因素较多 .....	24
图 35: 晶界渗透示意图 .....	27
图 36: 不同扩散剂对于矫顽力的提升幅度不同 .....	27
图 37: 从 2021 年产品结构来看, 不同钕铁硼企业聚焦下游领域有所不同 .....	28
图 38: 原材料成本占钕铁硼营业总成本的 65%-85% 左右 .....	30
图 39: 金力永磁 2020 年原材料成本结构中, 稀土成本占比高达 93% .....	30
图 40: 2020 年下半年后轻稀土价格持续上涨 .....	30
图 41: 2020 年下半年后中重稀土价格持续上涨 .....	30
图 42: 2020-2022H1 金力永磁钕铁硼成品单吨利润有所上升 .....	31
图 43: 2020-2022H1 正海磁材钕铁硼毛坯单吨利润有所上升 .....	31
表 1: 相较于其他永磁材料而言, 钕铁硼磁综合性能优异 .....	5
表 2: 烧结钕铁硼相较而言工艺较为成熟, 普及程度最高 .....	5
表 3: 不同牌号的钕铁硼矫顽力、磁能积、使用温度存在差异 .....	6
表 4: 近年国家推出大量政策推广高效节能电机 .....	15
表 5: 未来海外钕铁硼扩产增量相对较少 .....	20
表 6: 磁材企业与上游稀土企业签订长协 .....	23
表 7: 磁材厂与上游稀土成立合资公司 .....	23
表 8: 从各公司披露的项目投资额来看, 1 万吨钕铁硼项目对应投资额 10 亿+ .....	25
表 9: 各家钕铁硼企业主流制作流程大体相似, 但技术细节处有所不同 .....	26
表 10: 各钕铁硼企业绑定了不同的下游客户 .....	29

## 1. 什么是高性能钕铁硼？

磁性材料主要包括永磁材料和软磁材料两大类。磁性材料是个范围较大的概念，按照应用功能来分类，可以分为硬（永）磁材料、软磁材料以及其他磁材等，其中最主要的是硬磁和软磁。简单而言，永磁一经磁化后，能保持恒定磁性，不容易退磁，即所谓矫顽力高，主要用于产生恒定磁场；而软磁则正相反，易于磁化，也易于退磁，即矫顽力较低，主要用于导磁，完成电磁能量的转换与传输。

当前主流的永磁材料包括铁氧体永磁和稀土永磁两大类，钕铁硼属于第三代稀土永磁。1) 铁氧体永磁：指的是以 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 为主要组元的复合氧化物强磁材料，代表是钡铁氧体和锶铁氧体等。2) 稀土永磁：则指的是稀土金属（Sm、Nd、Pr 等）和过渡族金属（Fe、Co 等）形成的合金经一定的工艺制成的永磁材料，又划分为三代：第一代 SmCo<sub>5</sub>，第二代 Sm<sub>2</sub>Co<sub>17</sub>，钕铁硼（Nd<sub>2</sub>Fe<sub>14</sub>B）为第三代稀土永磁。

图 1：磁性材料可分类为永磁、软磁等，钕铁硼为第三代稀土永磁



数据来源：SMM，亚洲金属网，各公司官网，东北证券（注：橙色虚线方框标注的是各类磁性材料相关的上市公司）

永磁材料最关键的指标包括内禀矫顽力、最大磁能积、温度指标等：

- ✓ **内禀矫顽力**：指的是使磁体的磁化强度也降为零所需施加的反向磁场强度，换言之，内禀矫顽力越高，永磁材料越难退磁，可以更好地适应在大动态场（强退磁环境）下工作的各种动力机械的需要。
- ✓ **最大磁能积**：简单而言即是代表了磁体本身的磁场能量，也即是“磁力更强”，

而最大磁能积越高，要实现相同磁场值所需磁性材料的体积越小、质量越轻。

- ✓ **温度指标:** 主要看最高使用温度指标，即磁体可维持正常工作所需的磁性能的最高温度临界值，该指标越高，说明磁体越能抵御高温环境。

**钕铁硼指标性能优异，且价格相对适中，目前在中高端领域应用具有较高性价比。**不同永磁材料属性不同，因此应用领域也有所差异，以当前使用最广泛的铁氧体永磁和钕铁硼为例，其中铁氧体永磁磁性能较低、但价格低廉，广泛应用于汽车雨刮、座椅、摇窗电机等汽车微电机中，以及家电、电动工具等，而钕铁硼在最大磁能积、内禀矫顽力等指标上均表现突出，磁性能优异（以最大磁能积为例，钕铁硼最高可以做到 50 MGOe +，但铁氧体最高为 5 MGOe 左右），同时价格适中、温度特性较好，综合来看是用于新能源车驱动电机、风电等中高端领域最具性价比的永磁材料。

**表 1: 相较于其他永磁材料而言，钕铁硼磁综合性能优异**

指标	铝镍钴	铁氧体	SmCo5	Sm2Co17	钕铁硼	性能释义
最大磁能积 (MGOe)	1.2-13	0.8-5.2	15-24	22-32	5.5-55	磁能积越大，磁体磁力越强
内禀矫顽力 (kOe)	1.4-13.2	0.17-5.2	15-30	6.9-21	11-40	矫顽力越高，抗退磁性能越好
居里温度 (°C)	890	450	740	926	310	温度越高，磁体性能越稳定
最高工作温度 (°C)	600	300	250	550	250	温度越高，磁体性能越稳定
价格	中等偏上	便宜	昂贵	昂贵	中等	价格越低越好

数据来源：钕铁硼产业网，东北证券

**钕铁硼按照加工工艺分类，可进一步分为烧结、粘结和热压钕铁硼，其中烧结钕铁硼普及范围最广，占据 95% 以上市场份额。**粘结钕铁硼由于粘接剂的存在导致磁粉密度降低，所以其磁性能较低，但由于成型精度高，在微特电机领域存在不可替代的份额。热压钕铁硼致密度高、取向度高，但工艺较复杂，制备成本较高，市场化应用尚不普及。而烧结钕铁硼由粉末冶金工艺制成，工艺较成熟，且磁性能最好，普及程度也最高，2021 年我国烧结钕铁硼产量 20.7 万吨，占总钕铁硼产量的 96% 左右，远超其他两种产品。

**表 2: 烧结钕铁硼相较而言工艺较为成熟，普及程度最高**

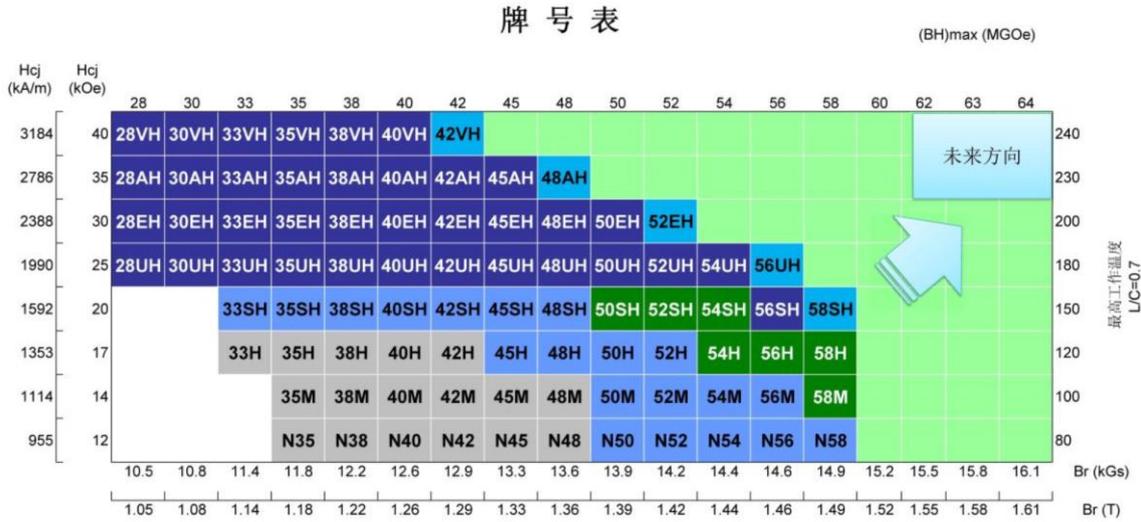
磁体	最大磁能积 (MGOe)	内禀矫顽力 (kOe)	主要优点	主要缺点	工艺发展方向
烧结钕铁硼	26-55	11-40	磁性能高	尺寸精度低、加工损耗高、含重稀土	晶界扩散、晶粒细化等降镨技术
粘结钕铁硼	6-12	7-18	成型精度高、无重稀土	磁性能较低、温度特性一般	各向异性磁体
热压钕铁硼	15-42	10-25	成品率高、加工损耗低、抗腐蚀能力强	工艺复杂，加工成本较高	降低加工成本

数据来源：前瞻经济研究院，金智创新行业研究中心，东北证券

**根据磁性能不同，烧结钕铁硼可分为多种牌号。**根据内禀矫顽力的高低，钕铁硼可划分为从低矫顽力 (N) 到至高矫顽力 (TH) 等不同牌号，而在各类别下，不同的最大磁能积又对应不同的标号，例如，N35 表示“内禀矫顽力 > 11 同时最大磁能积

≈ 35”的钕铁硼, N45SH 即表示“内禀矫顽力 > 20 同时最大磁能积 ≈ 45”的钕铁硼。

图 2: 钕铁硼趋势为低牌号逐渐发展为高牌号



数据来源: 金力永磁官网, 东北证券

由于性能差异的存在, 烧结钕铁硼可分为中低端与高性能钕铁硼, 两者应用领域差异较大。从基本定义看, 内禀矫顽力和最大磁能积之和大于 60 的烧结钕铁硼磁材为高性能钕铁硼 (例如上文提及的 N45SH 即属于高性能钕铁硼)。不过实际中区分低性能的高性能钕铁硼一般从终端需求来区分, 中低端钕铁硼产品主要用于磁选机、磁吸附、玩具、箱包扣等发展潜能较小的传统行业。而高性能钕铁硼由于磁性能更好, 多用于电动车驱动电机、风电、智能制造等领域。一般高端应用领域采用的钕铁硼磁性能更强、牌号更高, 例如风电等一般用 SH 牌号系列, 变频空调一般用 SH、UH 等牌号系列, 新能源汽车驱动电机一般用到 UH、EH 等较高等级牌号。

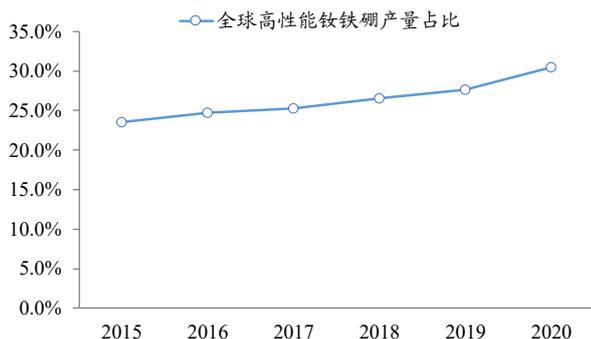
表 3: 不同牌号的钕铁硼矫顽力、磁能积、使用温度存在差异

材料系列	矫顽力分类	内禀矫顽力 Hcj (kOe)	最大磁能积 (BH)max(MGOe)	最高使用温度 (°C)	主要应用领域
N 系列	低矫顽力	≥ 11 或 12	33-55	80	MRI、音响家电系列产品
M 系列	中等矫顽力	≥ 14	33-53	100	VCM、MRI、磁选机、通讯和 IT 系列产品
H 系列	高矫顽力	≥ 16 或 17	31-51	120	VCM、线性电机、微型电机和传感器等
SH 系列	超高矫顽力	≥ 20	31-49	150	普通电机、工业电机、风力发电机、汽车传感器等
UH 系列	特高矫顽力	≥ 25	28-46	180	工业电机、风力发电机、汽车传感器、汽车电机等
EH 系列	极高矫顽力	≥ 30	26-43	200	特种电机、汽车电机、汽车电磁阀门和高温下使用的传感器等
TH/AH 系列	至高矫顽力	≥ 35	26-39	250	主要代替部分 SmCo 的使用领域, 如高温下使用特种电机、电磁阀门和传感器等

数据来源：《烧结钕铁硼永磁材料（GB/T13560-2017）》，《大地熊招股说明书》，东北证券

随着下游高端应用领域持续扩张，高性能钕铁硼占钕铁硼产量比重正在持续提升。根据 Frost & Sullivan 数据，2015 年全球/中国的高性能钕铁硼产量占比分别为 23.5%/15.6%，2020 年已经提升至 30.5%/23.5%，在未来新能源车等下游高端应用领域高景气的环境下，未来高性能钕铁硼占比有望加速提升。

图 3：全球高性能钕铁硼产量占比达 30.5%



数据来源：Frost & Sullivan，东北证券

图 4：中国高性能钕铁硼产量占比达 23.5%



数据来源：Frost & Sullivan，东北证券

## 2. 需求空间：新产业注入新活力，未来四年 CAGR 约 23%

未来高性能钕铁硼需求增速有望超 20%，为磁性材料中成长性最好的赛道之一。按照终端需求推算，我们预测 2022/2023/2025 年全球高性能钕铁硼用量分别为 12.1/14.8/22.1 万吨，2021-2025 年 CAGR 约为 22.6%，实际为磁性材料中需求增速最快的品种之一，最核心的驱动力为新能源汽车领域的需求放量，此外风电、变频空调、工业电机等亦将贡献较为明显的需求增量。

图 5：2022/2023/2025 年全球高性能钕铁硼用量有望达 12.1/14.8/22.1 万吨

项目	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
新能源汽车	19762	31338	44888	60902	79684
传统汽车	16869	17681	18242	19287	19926
风电	15444	18448	22477	27039	31402
消费电子	5403	5919	6279	6802	7200
变频空调	10523	13388	14990	16843	20240
电梯	11853	12735	13524	14360	15078
工业电机	5729	7700	12750	19455	25998
其他应用	12375	13429	15029	17634	21705
<b>高性能钕铁硼需求</b>	<b>97958</b>	<b>120638</b>	<b>148178</b>	<b>182321</b>	<b>221233</b>

数据来源：中汽协，在线之家，wind，东北证券研究所（注：其他应用中包含机器人、电动自行车、电动工具等）

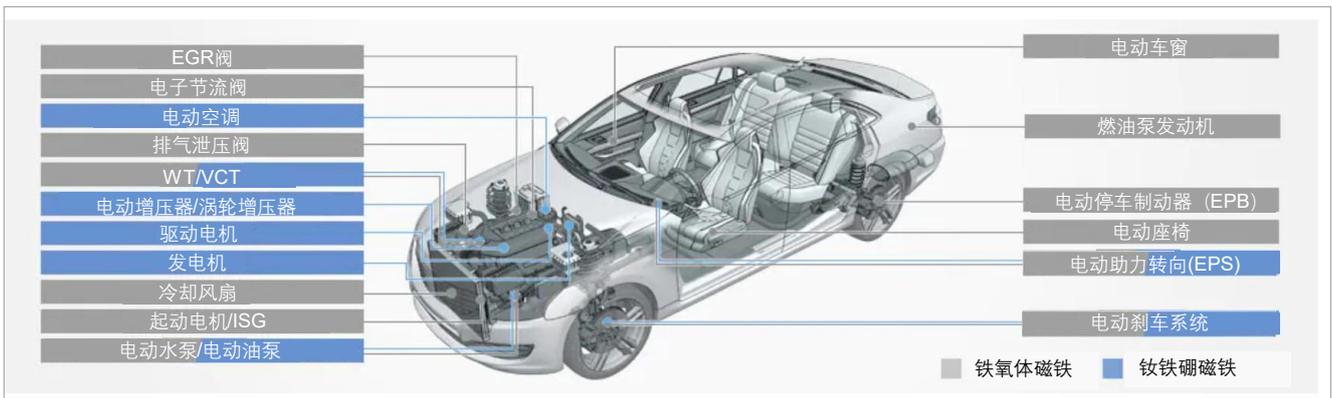
### 2.1. 汽车：新能源车高速扩张，贡献最主要需求增量

就汽车领域而言，钕铁硼过去主要应用于各类微特电机中。最典型的应用包括 EPS 等，由于 EPS 对永磁电机的性能、重量和体积要求很高，因此多采用钕铁硼，单套 EPS 用量大约在 0.25kg。此外汽车内部还搭载了大量微特电机，普通轿车配备 20-30 台，高端轿车 60-70 台，部分豪华车型上百台，且随汽车智能化趋势，未来单车搭载微电机数量有望进一步提升，部分应用领域如 ABS 防抱死制动系统、油泵/水泵电机、启动电机、车载空调等，也会对钕铁硼构成一定用量需求。

而相较于传统汽车而言，电车因搭载了永磁同步电机，钕铁硼单车用量大幅提升。

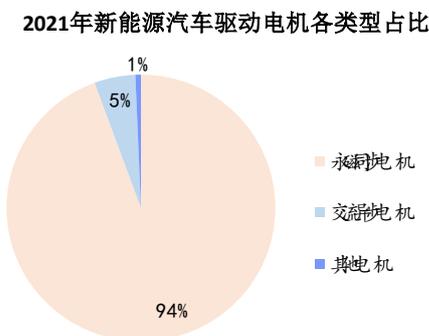
1) 永磁同步电机为电车装配主流：目前电车装配的驱动电机约 94%为永磁同步电机（此外还有少量车型采用交流异步电机等），由于永磁同步电机本身存在体积小、效率高的优势，目前仍为主流，尚无成熟技术可以取代。2) 永磁同步电机中需要消耗大量高性能钕铁硼：永磁同步电机转子部分采用永磁体以产生恒定磁场，由于其他永磁材料如铁氧体等磁能积不足，因此钕铁硼是最合适的选择。永磁同步电机的使用，使得电车的单车钕铁硼用量要明显高于传统汽车，一般而言，纯电动车单车钕铁硼消耗量平均约为 3.5kg，混动单车用量约 2kg，明显高于传统汽车（单车用量 < 1kg）。

图 6：钕铁硼在汽车中的应用包括新能源汽车驱动电机以及各类微电机等



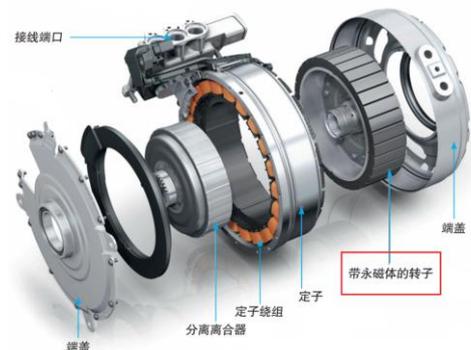
数据来源：TDK 官网，东北证券

图 7：永磁同步电机为电动车装配主流



数据来源：GGII，东北证券

图 8：永磁同步电机转子部分使用永磁体



数据来源：搜狐汽车，东北证券

新能源汽车市场已由政策驱动切换至内生需求驱动，未来有望维持长期高景气。2015-2017年的电动车牛市核心驱动力是政府支持政策及超额补贴，随后续政策逐步退出，电动车销量增速也快速下滑，2019年的补贴退坡甚至导致销量负增长。但在本轮电动车牛市中，尽管2021年单车补贴额进一步下滑，但国内电车销量仍实现了爆发式增长，本质在于通过政策前期导入，电车已经基本进入内生需求驱动阶段，逐渐实现对补贴脱敏：一方面有越来越多的优质车型出现，形成所谓“供给创造需求”的逻辑；另一方面由于购车经济性提升+用车便利性提升，广阔的C端消费市场正在崛起（2021年C端占比已达80%+），而内生需求驱动的电车市场高景气将比政策驱动更持久。

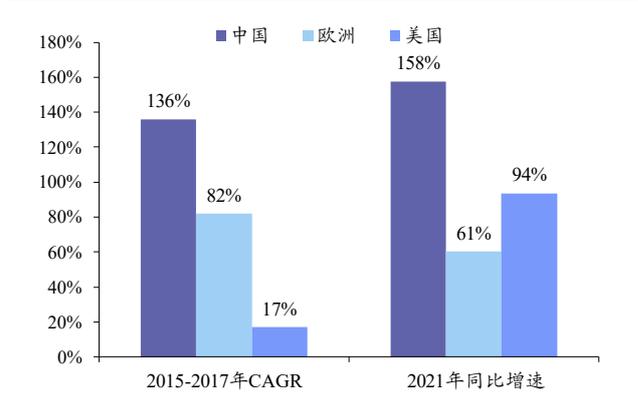
此外，本轮电车牛市为全球景气共振。过往中国为了实现汽车产业的弯道超车，率先在新能源汽车领域发力，提供完备的政策支持，因此电动车产业迅速壮大，2014-2018年销量占全球比例从18%提升至56%，每年都贡献了全球电动车的主要增量。但当下出于减碳共识，全球电动车景气共振大周期已启动，而不再是中国一枝独秀：欧洲2020年起实施超严格减排法案，倒逼车企电动化，且欧洲各国纷纷加码基建投入+购车补贴；美国拜登政府上台后亦高度重视电动车产业，加码税收优惠及购置补贴。从结果来看，2021年中美欧电车出货量均实现了高速增长。

图 9：电车逐渐实现对补贴“脱敏”



数据来源：政府官网，中汽协，Marklines，东北证券

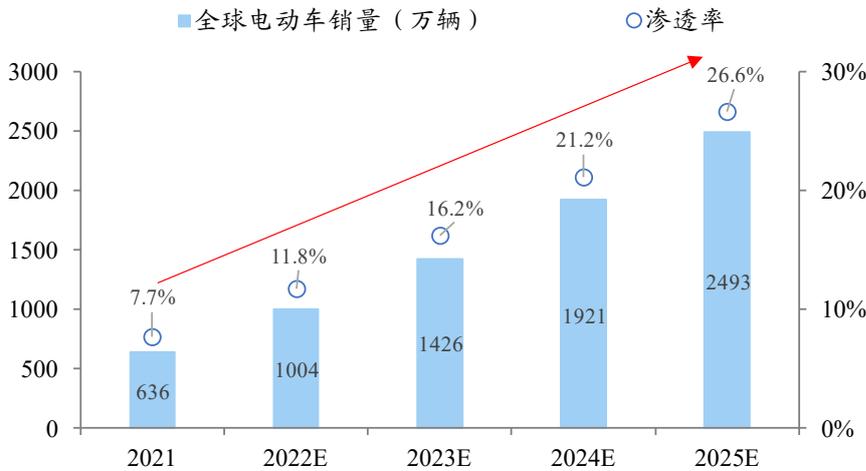
图 10：2021年中欧美电车销量同比均实现高增



数据来源：Marklines，东北证券

未来电车市场高增可期，将贡献未来钕铁硼主要需求增量。电动车高速扩张时代已至，预计2022/2023/2025年全球电动车销量有望达1000/1400/2500万辆左右，对应钕铁硼需求分别为3.1/4.5/8.0万吨，2021-2025年CAGR约41.7%。

图 11: 预计 2021-2025 年全球电动车销量复合增速 40%+

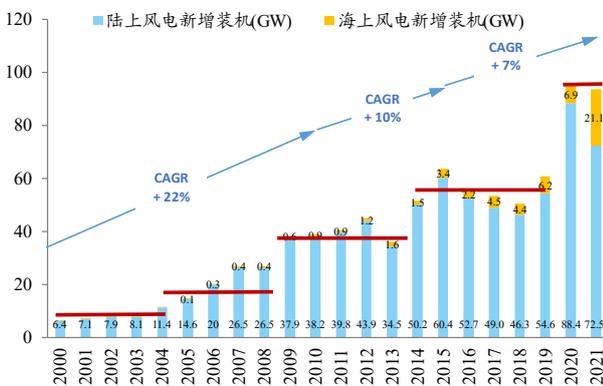


数据来源: 中汽协, Marklines, 东北证券研究所

## 2.2. 风电: 经济性+政策驱动装机规模扩张, 直驱/半直驱渗透率提升

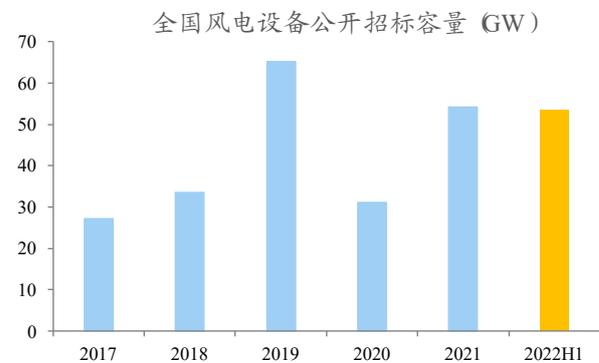
**碳中和大势下, 风电产业正在加速发展。**为了实现碳中和目标, 以风电、光伏为代表的可再生能源发电比例需要不断提升。根据全球风能理事会 GWEC 数据, 21 世纪以来全球风电装机规模在持续扩张, 2020-2021 年全球风电新增装机量分别达 95.3/93.6GW, 大幅超出历史年份 (2014-2019 年均值仅 56GW), 全球碳中和大背景下, 风电发展正在提速。其中中国已成为全球风电发展的主导力量, 2021 年中国新增风电装机约 47.6GW, 占全球比重高达 50.9%, 而从近期招标量来看, 2022 H1 国内风电设备招标量达 51.1GW, 接近 2021 年全年水平, 或将有力支撑 2022 年下半年及 2023 年国内风电装机规模。

图 12: 全球风电新增装机量不断扩张



数据来源: GWEC, 东北证券

图 13: 2022H1 国内风电设备招标量接近 2021 年全年水平

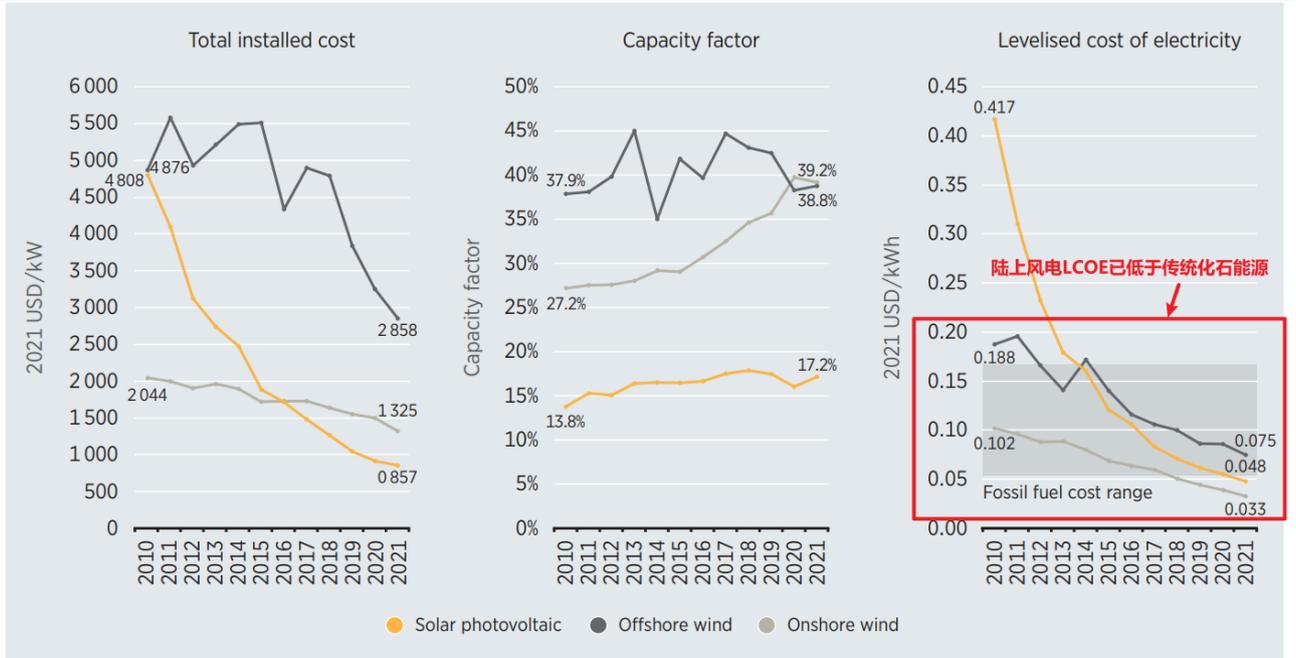


数据来源: 金风科技, 东北证券

**经济性的提升是风电装机规模持续扩张的商业基础。**风机大型化趋势推动下, 均摊成本下降, 风电经济性愈发凸显。根据 IRENA 数据, 2021 年全球陆上/海上风电

LCOE 分别为 0.033/0.075 USD/kWh，较 2010 年已经大幅下降了 68%/60%。目前陆上风电 LCOE 已经明显低于传统化石能源，并且在可再生能源中也已成为最低，海上风电 LCOE 亦接近传统化石能源 LCOE 下沿，未来有望进一步降低。经济性的提升构成了风电装机可持续扩张的重要商业基础。

图 14：陆上风电 LCOE 已经明显低于传统化石能源，海上风电亦接近传统化石能源 LCOE 下沿



数据来源：IRENA，东北证券研究所

政策的大力支持为风电装机规模扩张保驾护航。国内近年已出台大量政策推动政策，在“双碳”目标背景下，我国持续加大可再生能源开发力度。1) 风电光伏发电占比目标：2021 年，全国风电、光伏发电发电量占全社会用电量的比重达到 11% 左右，目标是在“十四五”期间实现风电和太阳能发电量翻倍，到 2025 年风光等非水电可再生能源电力消纳责任权重达到 18%。2) 风光大基地项目：2021 年 11 月第一批项目清单发布，规划装机达到 97.05GW，投产时间为 2022-2023 年；2022 年 2 月第二批风光基地项目清单发布，十四五时期规划建设 200GW，十五五时期规划建设 255GW，合计 455GW，目前第一批大型风电光伏基地已经有九成以上开工建设，而第二批风光大基地项目建设也已经启动。在国家政策大力支持下，未来国内风电装机规模有望加速放量。

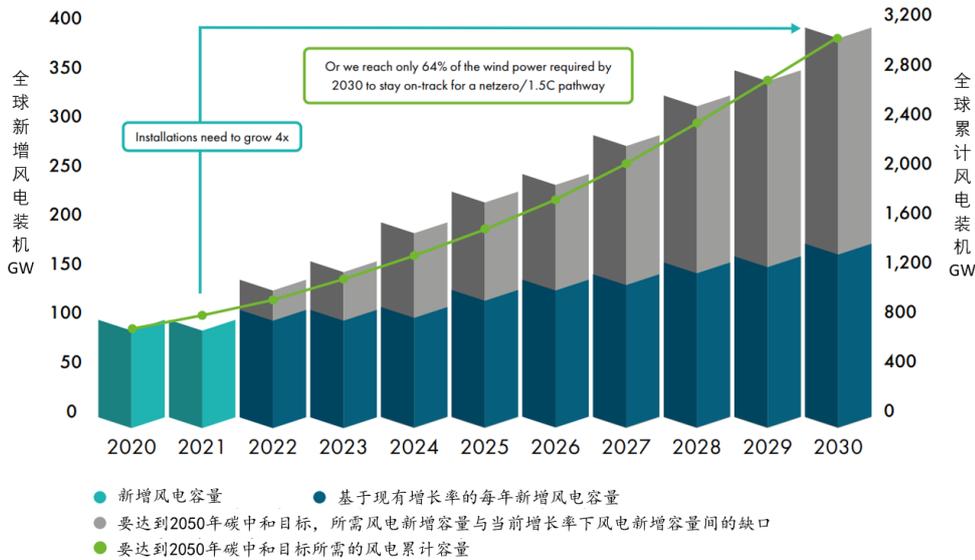
**图 15: 国内近年推出大量风电、光伏支持政策**

发布时间	政策文件	单位	主要内容
2021/5/11	《关于 2021 年风电、光伏发电开发建设有关事项的通知》	能源局	2021 年, 全国风电、光伏发电发电量占全社会用电量的比重达到 11%左右, 后续逐年提高, 确保 2025 年非化石能源消费占一次能源消费的比重达到 20%左右。
2021/10/21	《“十四五”可再生能源发展规划》	能源局、发改委等	2025 年可再生能源年发电量达到 3.3 万亿千瓦时左右,“十四五”期间发电量增量在全社会用电量增量中的占比超过 50%, 风电和太阳能发电量实现翻倍。2025 年全国可再生能源电力总量和非水电消纳责任权重分别达到 33% 和 18%左右, 利用率保持在合理水平。
2021/12/24	《第一批以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电、光伏基地建设项目清单的通知》	发改委、能源局	项目涉及内蒙古、青海、甘肃、陕西、宁夏、新疆、辽宁、吉林、黑龙江、河北、山西、山东、四川、云南、贵州、广西、安徽、湖南等省份和新疆生产建设兵团, 建设规模总计 97.05GW。
2022/2/10	《关于完善能源绿色低碳转型体制机制和政策措施的意见》	发改委、能源局	推动构建以清洁低碳能源为主体的能源供应体系, 以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点, 加快推进大型风电、光伏发电基地建设, 支持新能源电力能建尽建、能并尽并、能发尽发。
2022/3/17	《关于 2022 年能源工作指导意见的通知》	能源局	2022 年, 非化石能源占能源消费总量比重提高到 17.3%左右, 风电、光伏发电发电量占全社会用电量的比重达到 12.2%左右
2022/3/22	《“十四五”现代能源体系规划》	发改委、能源局	提出加快发展风电、太阳能发电, 建设 9 大清洁能源基地, 提升中东部分散式风电和东南沿海地区海上风电供应能力, 新建外送通道中可再生能源占比 50%以上

数据来源: 政府官网, 东北证券研究所

**碳中和要求下, 未来风电新增装机规模或将超预期。**根据 GWEC 全球风能理事会预测, 2022 年后每年风电新增装机量将突破 100GW, 2026 年新增装机量有望达 130GW 左右。但实际上据 IEA 数据, 为了达成 2050 年碳中和的目标, 2030 年的风电新增装机量须达 390GW, 为 2021 年的 4 倍+, 而现有增长率下 2030 年新增风电装机量则只有 170GW 左右, 较目标值存在较大缺口, 随着碳中和的逻辑强化, 未来或存在风电装机扩张超预期的可能。

图 16: 要达到 2050 年碳中和目标, 未来风电装机量可能会超预期



数据来源: GWEC, 东北证券研究所

**直驱/半直驱永磁风机渗透率提升有望带动钕铁硼需求加速释放。**风电机组的发电机主要包括双馈异步、直驱同步、半直驱同步等多种技术路径, 其中直驱/半直驱永磁发电机需要使用钕铁硼, 而双馈式则无须使用。相对于双馈式发电机而言, 直驱风机因为无须齿轮箱, 后期维护工作量小, 而在风机大型化的趋势下, 对机组的可靠性要求越来越高, 因此风机直驱化是未来的重要趋势之一, 不过由于目前直驱风机造价相对较高, 半直驱则同时结合了双馈与直驱的优势, 占比有望更快提升。目前直驱/半直驱渗透率预计 30% 左右, 未来渗透率有望提升至 50% (主要是半直驱渗透率提升), 带动风电领域钕铁硼用量更快扩张。考虑到直驱风机钕铁硼用量约为 700kg/MW, 半直驱用量约为 200kg/MW (约为直驱的 1/3), 预计 2022/2023/2025 年风电领域钕铁硼用量分别为 1.8/2.2/3.1 万吨, 2021-2025 年 CAGR 约 19.4%。

图 17: 半直驱/直驱相较于双馈风机而言, 维护成本更低

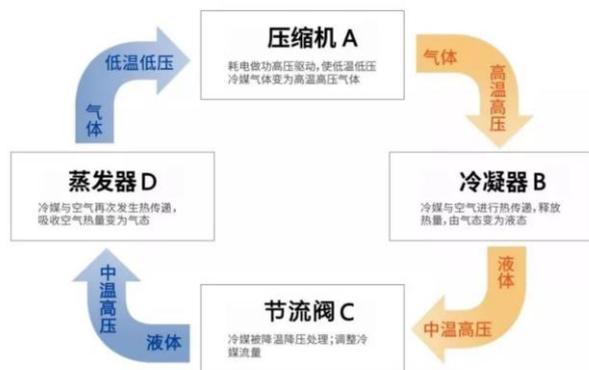
类别	直驱型	半直驱型		双馈型	
		高速永磁	中速永磁	高速双馈	中速双馈
结构	无齿轮箱, 机械可靠性好	有齿轮箱, 故障率较高	低速齿轮箱, 故障率略低	有齿轮箱, 有滑环, 故障率高	有滑环, 低速齿轮箱, 故障率较高
控制	控制回路少, 控制简单	控制回路较多, 控制相对复杂		控制回路多, 控制复杂	
电机种类	永磁电机, 体积大, 吊装困难	永磁发电机, 体积较小	永磁发电机, 体积较大	碳刷、滑环的故障率高	
变流器		全功率		全功率的 1/3	
电机造价/尺寸/重量	最高/最大/最重	较高/较大/较重	高/大/重	低/小/轻	较低/较小/较轻
可靠性	最高	较高	高	低	较低
可维护性	维护工作量小, 维护费用低, 海上发电电机拆卸困难	齿轮箱维护频繁且易发生故障; 电机等大部件拆卸相对容易, 可维护性较好		齿轮箱维护频繁且易发生故障; 发电机等大部件拆卸相对容易, 可维护性较好, 有碳刷、滑环, 增加维护工作	

数据来源: 朱义苏, 刘东哲等 (2019), 东北证券研究所

### 2.3. 空调: 能效标准大幅趋严, 钕铁硼变频空调占比有望提升

压缩机为空调核心部件, 钕铁硼主要应用于空调压缩机的电机转子中。在空调运行过程中, 制冷剂吸热、放热, 不断进行气态、液态转化, 由此实现制冷循环。而空调压缩机则是完成这一转换中的关键环节 (将低温低压冷媒气体压缩成高温高压冷媒气体), 为空调的核心部件之一, 也最耗电。定频空调采用定速压缩机, 即压缩机转速恒定不变, 通过开关压缩机来调节温度; 而变频空调采用变频压缩机, 可以通过改变供电频率, 调节压缩机转速, 控制空调器输出能力, 因此更为节能, 钕铁硼常用于变频压缩机的电机转子中, 使得变频空调充分发挥出高效、节能的优势。

图 18: 压缩机为空调最核心部件之一



数据来源: 制冷网, 东北证券

图 19: 钕铁硼应用于空调压缩机的电机转子中

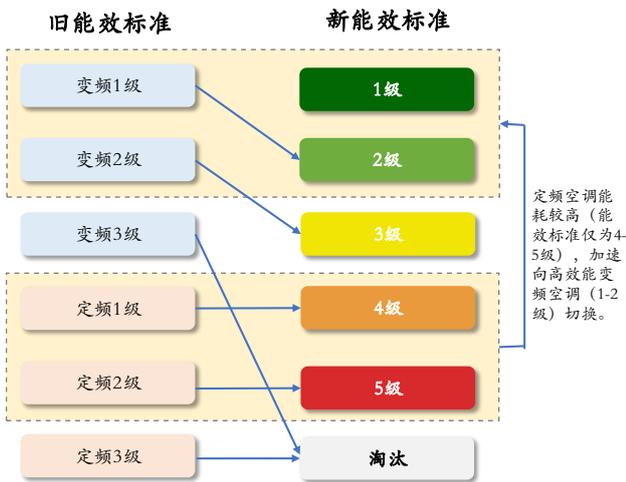


数据来源: HITACHI 日立官网, 东北证券

最严空调能效标准实施, 钕铁硼变频空调渗透率有望进一步提升。2020 年 7 月 1 日起我国正式开始实施 GB21445-2019《房间空气调节器能效限定值及能效等级》标准,

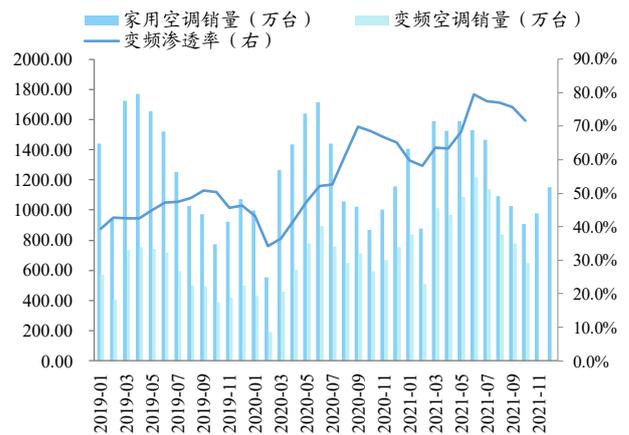
首次统一变频、定频空调能效评定体系，将能效标准从原来的3级拓展为5级，在新的能效标准体系下，原3级能效的定频空调、变频空调以及原2级能效标准的单冷式定频空调都不符合市场准入门槛。能效标准提升后，国内空调产品的变频化趋势加速（截止2021年底变频空调渗透率已达70%左右），且未来有望更多地使用稀土永磁电机以满足高效标准。预计2022/2023/2025年空调领域钕铁硼用量分别为1.3/1.5/2.0万吨，2021-2025年CAGR约17.8%。

图 20：能效新政策颁布后变频空调产量大幅增长



数据来源：政府官网，东北证券

图 21：变频空调市占率迅速上升



数据来源：在线之家，东北证券

#### 2.4. 工业电机：高效电机政策引领，潜在的钕铁硼需求爆发点

工业电机为用电大户，通过提高电机效率可以实现大幅节能。2020年我国电机保有量约为29.5亿千瓦，工业电机耗电量占工业用电总量的70%以上，因此在工业电机领域实现效率提高，能够从源头上减少能源消耗。

政策端支持下，未来高效节能电机渗透率有望加速提升。2021年6月开始《GB18613-2020电动机能效限定及能效等级》正式实施，淘汰IE3以下能效电机，2021年11月工信部发布《电机能效提升计划》，要求到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20%以上（而当前渗透率不到10%）。2022年6月发布的《工业能效提升行动计划》提出2025年新增高效节能电机占比达到70%以上。在政策大力支持下，未来节能电机渗透率有望加速提升。

表 4：近年国家推出大量政策推广高效节能电机

时间	部分	文件	主要内容
2020年5月	市场监管总局	《GB18613-2020电动机能效限定及能效等级》	电机能效标准更为严苛，国际标准IE5、IE4、IE3分别对应我国一级能效、二级能效、三级能效，IE3以下的能效电机将被强制停产，该标准于2021年6月1日正式实施。

2021年11月	工信部	《电机能效提升计划》	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，实现年节电量490亿千瓦时，相当于年节约标准煤1500万吨，减排二氧化碳2800万吨。加大高效节能电机应用力度。细分负载特性及不同工况，针对风机、水泵、压缩机、机床等通用设备，鼓励采用2级能效及以上的电动机。针对变负荷运行工况，推广2级能效及以上的变频调速永磁电机。针对使用变速箱、耦合器的传动系统，鼓励采用低速直驱和高速直驱式永磁电机。
2022年6月	工信部、发改委等六部门	《工业能效提升行动计划》	实施电机能效提升行动。鼓励电机生产企业开展性能优化、铁芯高效化、机壳轻量化等系统化创新设计，优化电机控制算法与控制性能，加快高性能电磁线、稀土永磁、高磁感低损耗冷轧硅钢片等关键材料创新升级。推行电机节能认证，推进电机高效再制造。 <u>2025年新增高效节能电机占比达到70%以上。</u>
2022年7月	工信部、发改委、环境部	《工业领域碳达峰实施方案》	提升重点用能设备能效。实施变压器、电机等能效提升计划，推动工业窑炉、锅炉、压缩机、风机、泵等重点用能设备系统节能改造升级。重点推广 <u>稀土永磁无铁芯电机</u> 、特大功率高压变频变压器、三角形立体卷铁芯结构变压器等新型节能设备。

数据来源：政府官网，东北证券

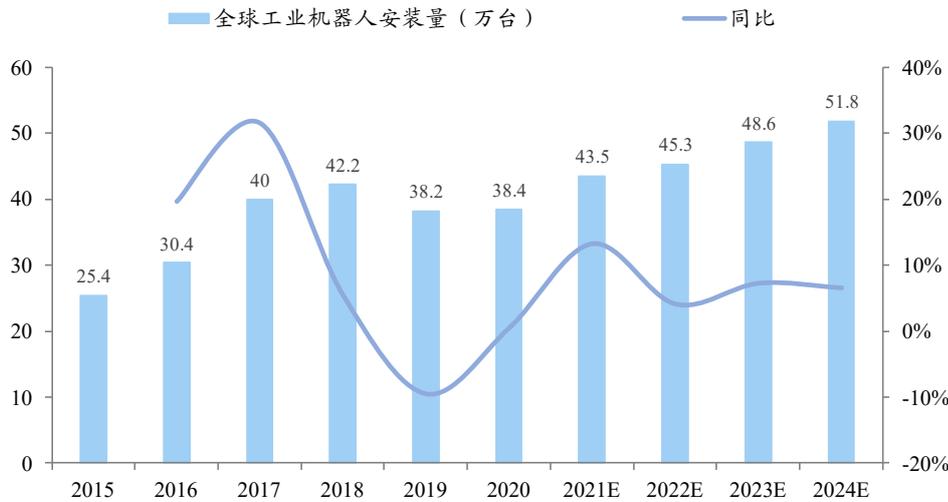
**采用永磁同步电机是实现电机高效节能的重要方式。**高效节能电机即能达到二级以上能效的电机（对应国际标准 IE4、IE5），目前工业电机中较多是采用三相异步电机，由于转子导条会产生损耗的天然缺陷，效率提升存在天花板，因此较难满足更高级能效的要求，而稀土永磁电机将成为更合适的选择，由于稀土永磁电机中转子无感应电流，不需要励磁电流，消除了励磁损耗，因此效率比普通异步电机要更高。

**未来节能电机的推广有望进一步催生钕铁硼需求。**结合政策条件，我们预计2023/2025年高效节能电机产量分别为1.7/2.9亿千瓦，稀土永磁工业电机产量分别为0.85/1.73亿千瓦（占高效节能电机比重为50%/60%）。考虑到不同类型的电机功率、设计方式差异较大，单位钕铁硼用量亦有所不同，假定工业电机平均单耗约为150g/千瓦，则2023/2025年节能电机领域钕铁硼消耗量有望达1.3/2.6万吨。

## 2.5. 机器人：特斯拉带动产业趋势加速，孕育远期钕铁硼需求增量

**工业机器人为高性能钕铁硼重要下游应用领域之一，未来有望维持较高速增长。**根据国际机器人联合会(IFR)发布的《世界机器人2021工业机器人报告》，目前全球工厂中运行的工业机器人约300万台，2020年全球工业机器人安装量为38.4万台，2021年预计在43.5万台，同比+13%。目前工业机器人多应用于汽车制造、电力电子等领域，未来随机器人更为灵活化、智能化，应用比例有望进一步提升，且领域有望拓宽，预计未来仍有望保持10%+增速。单台工业机器人对钕铁硼用量大约为20kg左右，预计2023年后工业机器人领域钕铁硼用量有望超1万吨。

图 22: 全球工业机器人安装量有望持续增长



数据来源: 国际机器人联合会(IFR), 东北证券研究所

**Tesla Bot 的推出有望加速人型机器人的产业化。**特斯拉或在 2022 年 9 月 30 日的特斯拉人工智能日发布人形机器人 Tesla Bot Optimus (擎天柱) 原型机, 身高约 1.72 米, 体重 57kg, 负载 20kg (手臂附加 5kg), 行走速度 8km/h, 预计最早将于 2023 年开始生产, 有望应用于工业生产、家庭服务等各种场景, 以填补劳动力缺口。尽管 Tesla Bot 要实现大规模商业化应用还有一定距离, 但考虑到特斯拉深厚的软硬件技术积淀、产业链整合能力以及强大的执行力, 有望推动人型机器人的加速产业化。

**人型机器人需要装载大量伺服电机以实现运动控制, 未来或构成钕铁硼的重要潜在增量。**电机按用途来可分为驱动电机和控制电机, 伺服电机即为控制电机的一种, 能够做到较高的控制精度, 因此能够实现机器人各个关节的自由运动, 而采用稀土永磁伺服电机则可以完美匹配机器人所需的小型化、高精度的需求。目前 Tesla Bot 预计需要伺服电机数量 40 个+ (分布在手臂、手指、腿、腰、颈部等各个关节处), 假设单个电机平均需要磁钢 75g 左右, 则单台 Tesla Bot 对应钕铁硼磁钢 3kg, 毛坯需求量约 4.5kg, 若按照 2025 年/远期出货量 100/500 万台预测, 带来钕铁硼需求增量 0.45/2.25 万吨。

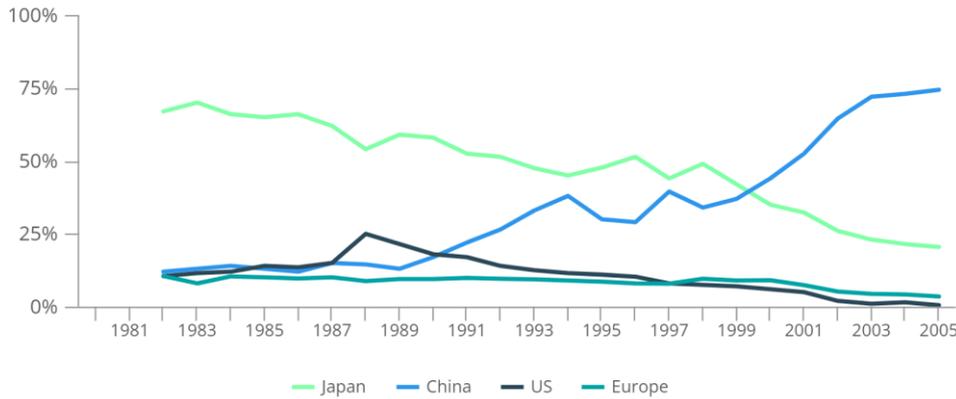
### 3. 竞争格局: 中国优势凸显, 原料+技术+客户构筑企业壁垒

#### 3.1. 全球供给格局: 从海外到中国, 从低端到高端

##### 3.1.1. 当前: 全球钕铁硼产能集中于中国, 国内高端钕铁硼集中于上市公司

**钕铁硼起源于欧美日, 但 21 世纪后产能持续转移至中国。**上世纪 80 年代初钕铁硼逐渐量产, 由于日本和欧美等国家掌握着高性能钕铁硼生产的专利技术, 全球钕铁硼产能主要集中在欧美日企业。上世纪 90 年代尤其是进入 21 世纪后, 大量海外钕铁硼企业来华建厂, 中低端产能逐步向中国转移, 而在 2010 年后, 高性能钕铁硼产能亦逐渐转移至中国。

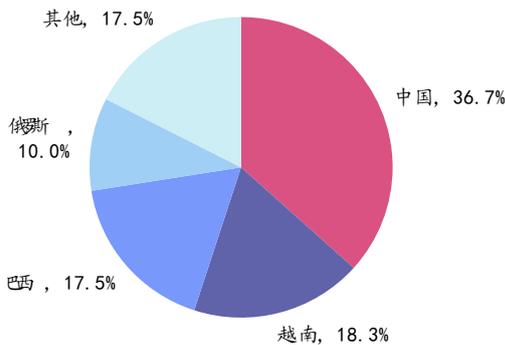
图 23: 中国钕铁硼磁铁产量占比在上世纪 90 年代后快速提升, 欧美日则持续下行



数据来源: Global Rare Earth In-Use Stocks in NdFeB Permanent Magnets(2011)., 东北证券

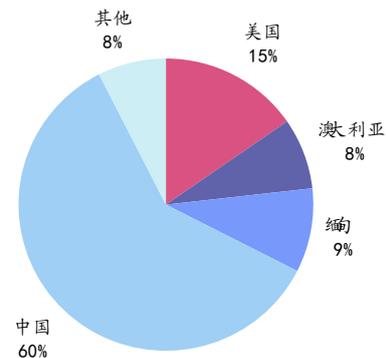
**为何全球钕铁硼产能向中国转移: 核心在于稀土原料供给和廉价劳动力优势。**  
**1) 劳动力成本优势:** 21 世纪后发达国家生产成本居高不下, 而随着中国对外开放, 人力成本优势凸显, 吸引中低端钕铁硼产业持续向中国转移。  
**2) 原料优势:** 无论是稀土储量、产量, 中国均为全球第一。稀土为生产钕铁硼最重要的原料, 而稀土供给一直集中于中国, 截止 2021 年, 我国稀土储量约为 4400 万吨, 占全球比重 37%; 稀土矿产量 16.8 万吨, 占比高达 60%左右 (历史上更是高达 90%+), 同时冶炼分离产量占全球比重接近 90%。  
 2011 年中国稀土调控政策收紧, 并且实施了出口配额限制, 导致稀土价格飙涨, 且海内外价差拉大, 海外钕铁硼企业面临原料供给和成本问题, 因此产业布局加速向中国转移, 其中也包括高性能钕铁硼。

图 24: 中国稀土储量占比 36.7%



数据来源: USGS, 东北证券

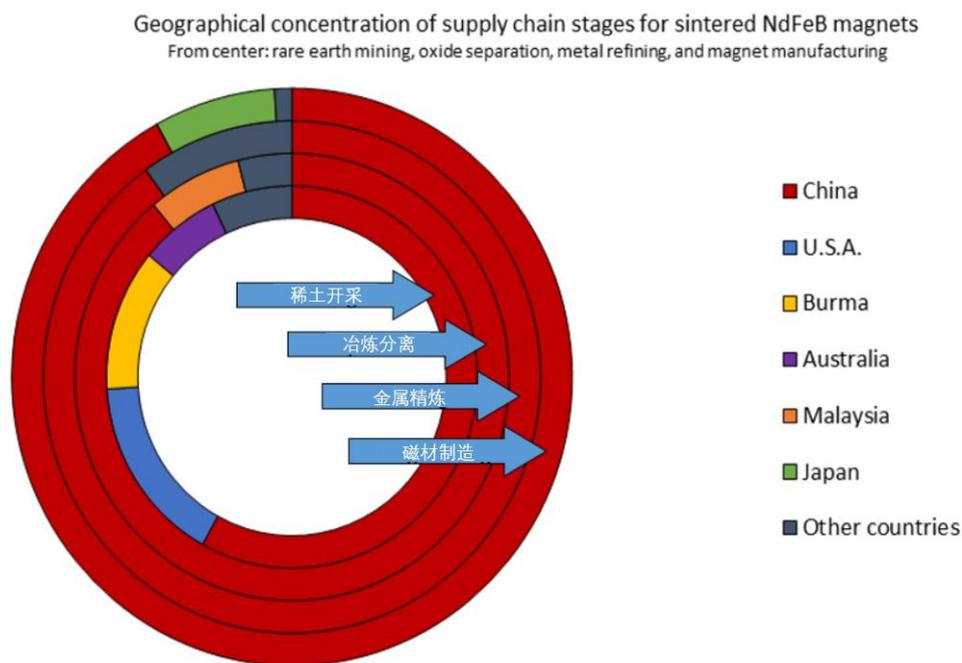
图 25: 中国稀土矿产量占比 58.3%



数据来源: USGS, 东北证券

**综合来看, 中国已在稀土永磁全产业链方面占据绝对优势。**从上游稀土矿到下游钕铁硼, 目前中国在每一个生产环节都占据绝对主导地位, 其中稀土矿产量占比在 60%左右, 而在稀土冶炼分离、稀土金属冶炼、钕铁硼制造环节占比均在 90%左右, 即便是高性能钕铁硼, 中国的产量占比也已经达 70%+, 目前来看我国已基本实现钕铁硼产业链自主可控。

图 26: 从上游稀土矿到下游钕铁硼, 中国已在稀土永磁全产业链方面占据绝对优势



数据来源: U.S. Department of Energy, 东北证券

再从公司层面来看:

海外大型的烧结钕铁硼企业仅剩 4 家左右, 且均在中国积极布局产能。目前海外有一定规模的烧结钕铁硼企业仅剩德国真空熔炼公司 (VAC) 和日本的日立金属、TDK 及信越化工 4 家企业, 合计产能约 3-4 万吨。且四家企业均在中国有所布局, 其中德国 VAC 与中科三环在 2005 年成立合资成立三环瓦克华, 信越化工 2012 年在福建省设立长汀生产基地, TDK 与广晟有色在 2013 年合资成立东电化公司, 日立金属与中科三环在 2016 年合资成立日立金属三环磁材。

国内目前烧结钕铁硼企业数量较多, 总体产能较分散, 但高性能钕铁硼产能主要集中于上市公司。我国稀土钕铁硼产业主要集中在宁波、包头、赣州、京津、山西等地区, 现有烧结钕铁硼生产企业有 200 多家, 产能为 40 万吨+, 但绝大部分企业年产能在 2000 吨以下的中小型、中低端钕铁硼企业, 行业相对较分散。万吨以上产能规模、批量化生产高性能钕铁硼的基本是上市公司, 截止各公司 2021 年年报发布时间, 上市公司烧结钕铁硼毛坯产能合计 10 万吨左右。

图 27：目前海外钕铁硼产能 3-4 万吨，国内产能 40 万吨+



数据来源：各公司公告，SMM，东北证券（注：图中产能主要是指烧结钕铁硼毛坯产能，时间截至各公司 2021 年年报发布时间）

3.1.2. 未来：海外产能增量有限，国内高性能钕铁硼厂商有序扩产

未来海外产能整体增量有限。目前海外有扩产计划的公司相对较少，主要集中在美国，其中美国 MP materials 规划建设 1000 吨钕铁硼磁铁，预计 2025 年投产，USA Rare Earths 年产 2000 吨钕铁硼磁体，计划 2023 年开始初步生产；Quadrant 初步估计 2024 年产能为 1500-2000 吨钕铁硼；VAC 计划在美国建立新的磁铁工厂，预计将于 2024 年开始生产。尽管磁材作为双碳进程中的关键材料之一，海外的重视程度确实也在提升，但由于配套供应链以及成本优势，海外竞争力相对较差，预计未来 3 年增量海外产能总增量 < 1 万吨，增量较为有限。

表 5：未来海外钕铁硼扩产增量相对较少

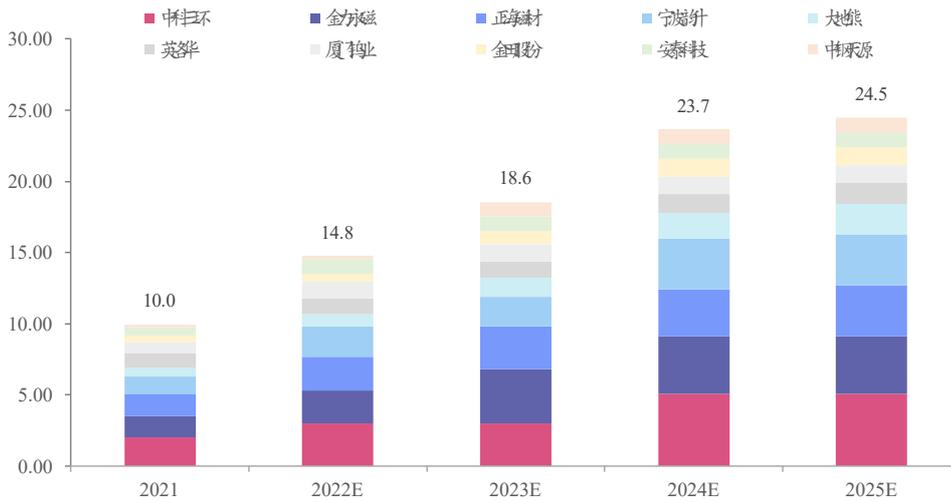
公司	扩产计划
德国 VAC	与通用公司合作，计划在美国建立新的磁铁工厂，预计将于 2024 年开始生产。
MP materials	与通用公司合作，规划建设 1000 吨钕铁硼磁铁，预计 2025 年投产。
USA Rare Earths	2020 年 USA Rare Earth 收购了日立金属美国公司曾运营的钕铁硼制造设备，可年产 2000 吨钕铁硼磁体，计划 2023 年开始初步生产。
Quadrant	规划开发 NeoGrass 磁体项目，初步估计 2024 年产能为 1500-2000 吨钕铁硼。

数据来源：各公司公告，东北证券

中国仍是未来钕铁硼产能扩张的主力，且低端产能预计逐步淘汰，高性能钕铁硼产能有望持续扩张。1) 中低端钕铁硼：进入门槛较低，产品同质化严重且产能已经过剩，在稀土原料涨价背景下，部分中小企业将面临现金流吃紧、客户流失的问题，

生存压力较大，未来产能或将持续出清。2) 高性能钕铁硼：随着下游高景气，相关企业也开启了扩产之路，由于这些企业往往根据自身下游客户的需求制定生产计划，因此整个行业呈现出供给紧跟需求的特点，从主要烧结钕铁硼上市公司披露的扩产计划来看，毛坯产能将从 2021 年底的 10 万吨扩产至 2025 年的 24.5 万吨左右，CAGR 约为 25%左右，其中头部公司增速相对更高 (25%-35%)，基本保持自身市占率稳定或略有提升。

图 28：国内高性能钕铁硼产能有望持续扩张



数据来源：公司公告，东北证券

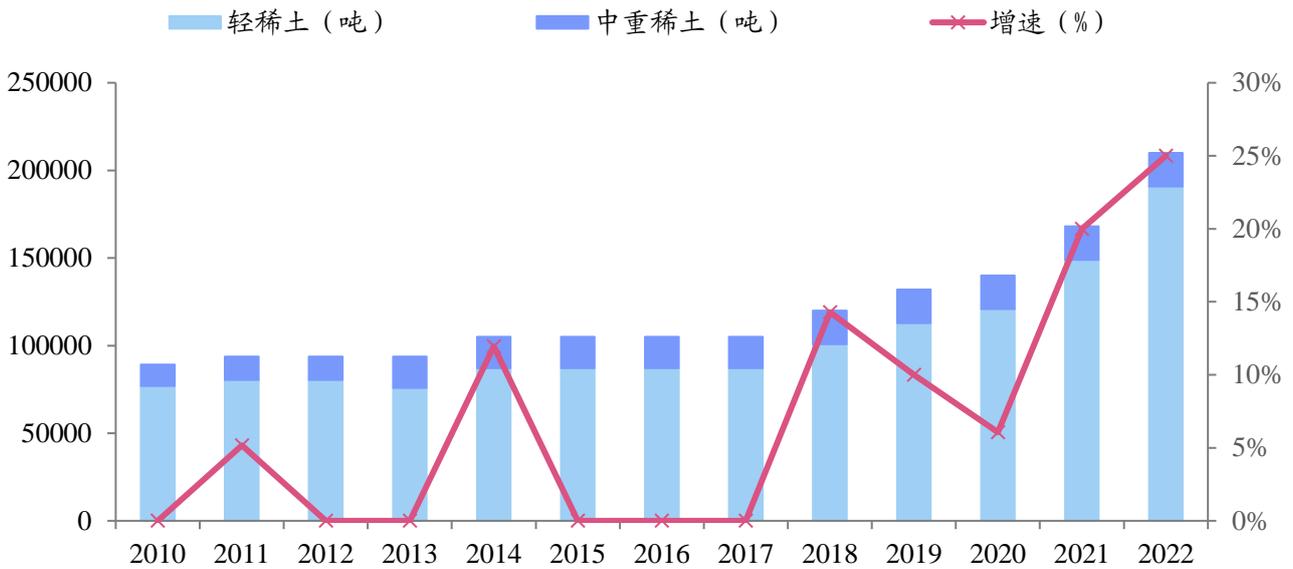
### 3.2. 企业竞争壁垒：关注原料、技术、客户三大要素

#### 3.2.1. 原料：稀土供给或持续偏紧，原料保障度高的企业竞争优势显著

稀土是钕铁硼最重要的原料，而在未来稀土供应持续偏紧的背景下，稀土原料的可获得性将对各大钕铁硼企业的竞争力产生深远影响。

国内稀土实行总量指标控制，供给缺乏弹性。2017-2020 年指标 CAGR 为 10% (其中轻稀土 CAGR 为 11.5%，中重稀土 CAGR 为 2%)，2021/2022 年为满足下游强劲需求，指标增速上行至 20%/25%。作为为数不多的我国可以掌控定价权的资源品种，中央对稀土战略价值高度重视，未来在增加稀土供给方面可能会更显克制。

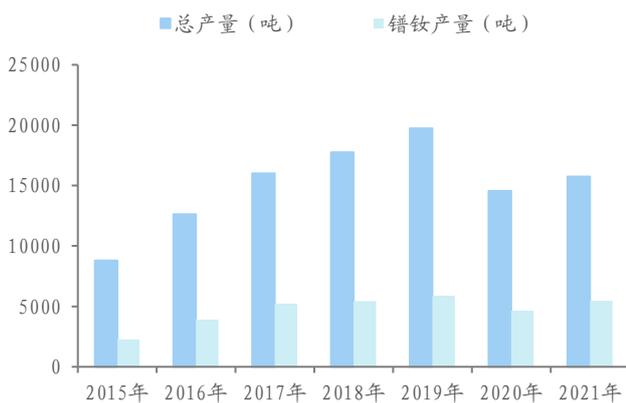
图 29: 稀土总量指标增长较缓慢



数据来源: 工信部, 东北证券

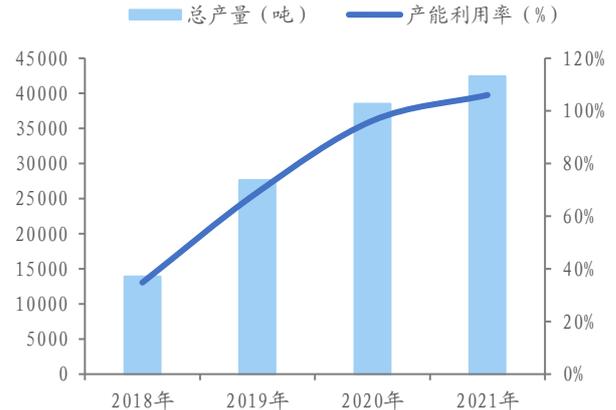
海外稀土供给未来增量也相对有限。1) 现有三大来源为澳大利亚 Lynas、美国 MP、缅甸；其中 Lynas 产能利用率已居高位；美国 MP 已满产；缅甸经过多年粗放开采高品质优质资源锐减，预计产量将趋势性下降，且政局动荡或将加剧供给扰动。2) 其他海外新建稀土矿山项目多处于初期，推进也多不及预期，预计 3-5 年内难有增量。且由于约 90% 的冶炼分离产能在中国，因此海外即使新建稀土矿山投产，也会受到下游冶炼分离产能不足的约束。

图 30: Lynas 产能利用率已居高位



数据来源: 公司公告, 东北证券

图 31: 美国 MP 基本满产



数据来源: 公司公告, 东北证券

与上游稀土集团充分绑定的头部钕铁硼企业有望在原料端构筑自身壁垒，而缺乏原料保障的部分中小企业或将逐渐被边缘化。目前钕铁硼企业与上游绑定方式大致可归类为以下三种：

第一，签订长期供货协议。例如金力永磁与北方稀土、南方稀土等签订长期供货协议，正海磁材与北方稀土、五矿稀土签订长期供货协议等，通过长协提前锁定稀土

供应来保障原料安全(但大部分长协都采取锁量不锁价的方式),该形式较为普遍。

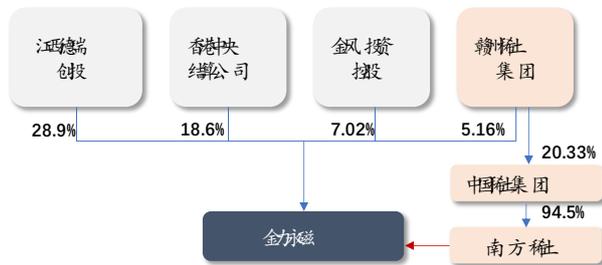
**表 6: 磁材企业与上游稀土企业签订长协**

企业	相关协议
正海磁材	公司已与五矿稀土、北方稀土等主要供应商签署了长期供货协议,保障了主要原料的长期稳定供应,从采购额来看,目前五矿稀土、北方稀土占公司总采购额比重约 50%左右。
金力磁	公司与包括南方稀土集团、北方稀土集团在内的重要稀土原料供应商建立了稳定的合作关系,以确保稀土的长期稳定供应。
中科三环	2010 年公司与五矿稀土签署战略合作协议,五矿稀土承诺,在最优惠市场价格条件下优先向公司提供镨钕、镝钕等稀土,确保原料的稳定供应。
英祥	公司与包括北方稀土在内的重要稀土原料供应商签订了长期供货协议,公司 60%-70%的原料是通过长协供应,同时也根据实际需求通过其它多渠道供应链采购。

数据来源:公司公告,东北证券

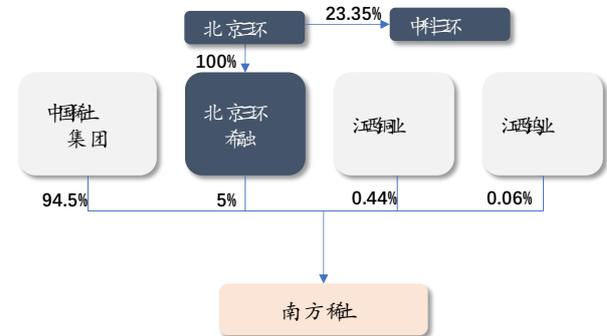
**第二,上下游相互参股。**既可能是稀土集团参股磁材企业,例如赣州稀土(原南方稀土母公司)参股金力永磁 5.2% 股权;也可能是磁材企业参股稀土集团,例如北京三环(中科三环母公司)参股南方稀土 5% 股权。上下游之间相互参股,有助于形成更紧密的战略合作关系,保障原料供应畅通。

**图 32: 稀土集团参股磁材企业(金力永磁模式)**



数据来源:wind,东北证券

**图 33: 磁材企业参股稀土集团(中科三环模式)**



数据来源:wind,东北证券

**第三,共同设立合资公司。**例如正海磁材与五矿稀土成立合资公司五矿正海,未来将建成 6000 吨高性能钕铁硼合金薄片产能,大地熊与北方稀土合资成立安徽永磁公司,正在建设 8000 吨高性能合金薄片产能,中科三环也已与南方稀土合资设立中科三环(赣州)。通过成立合资公司,稀土企业能够向下延长产业链,钕铁硼企业可提前锁定原料,双方实现共赢。

**表 7: 磁材厂与上游稀土成立合资公司**

时间	合资情况
----	------



对于大部分中低端钕铁硼厂商而言，要切入高性能钕铁硼赛道难度较高。

**第一，技术、经验壁垒。**高性能钕铁硼永磁材料的生产流程冗长繁杂，各环节均要求严格管控以达到适当的磁性能；且不同的下游应用对原料配比要求不同，而如何配比各元素效果最好，需要较多投入和长时间实践经验积累。因此高性能钕铁硼生产非常考验企业的工艺水平、实践经验积累以及全流程管理能力，在长流程下，普通的钕铁硼企业难以实现批量化生产或实现较好的产品一致性（因此比较难进入下游主流客户的供应链），亦无法以最优成本进行生产。

**第二，资金壁垒。**钕铁硼生产环节众多，且大多数环节需要相对较先进的机器设备，因此项目整体资本开支相对较大。从多家公司披露的项目投资额来看，1万吨钕铁硼项目对应投资额10亿+，对于中小钕铁硼企业而言缺乏相应的资金实力，而已上市的企业可利用资本市场实现融资，扩产相对便利。

**表 8: 从各公司披露的项目投资额来看，1万吨钕铁硼项目对应投资额10亿+**

企业	项目进展情况	千吨线投资额 (亿)
兆熊	2020年6月公司招股说明书注册稿披露，新建年产1500吨汽车电机高性能烧结钕铁硼项目，投资额2.23亿。	1.49
中科环	根据2020年7月公告，中科环与中南有色金属有限公司合作，在湖南郴州新建年产5000吨高性能烧结钕铁硼建设项目（一期），项目总投资额5亿。	1.00
正海磁材	2020年7月创业板向特定对象发行股票募集说明书披露，投资建设低重稀土永磁产业基地项目，建成后新增5,000吨高性能低重稀土永磁产品产能，项目总投资额5亿。	1.00
广晟有色	2021年8月非公开发行A股股票预案（修订稿）披露，拟建设高性能钕铁硼永磁材料项目，8000吨项目，投资额12.52亿。	1.57
北方稀土	2021年10月公司拟与安泰科技投资新建5000吨高性能钕铁硼产品（占比85%），项目总投资4.9亿元。	0.98
宁波韵升	2022年2月非公开发行A股股票预案披露，拟建设年产15,000吨高性能稀土永磁智能制造项目，项目总投资额11亿。	0.73
天和磁材	2022年3月招股说明书披露，年产3000吨新能源汽车用高性能钕铁硼产业化项目，项目总投资额2.7亿元。	0.90

数据来源：公司公告，东北证券

各家钕铁硼企业主流制作流程大体相似，但技术细节处可能有所不同。各家企业基本遵循上述所提及的配料→熔炼→氢碎→制粉→取向成型→烧结→机加工→晶界渗透/扩散（或有）→表面处理等步骤，主要流程没有太大差别，但细节处可能不同：如原料配方比例不同（且部分企业可能直接外购甩带片），再例如制粉环节的晶粒细化程度有差异、机加工环节可能委托外协、晶界渗透所采用的技术以及所添加的重稀土比例不同、表面处理技术手段不同等，也正是因为各个细节处的不同，使得最后的成本端仍然存在一定差异。

表 9：各家钕铁硼企业主流制作流程大体相似，但技术细节处有所不同

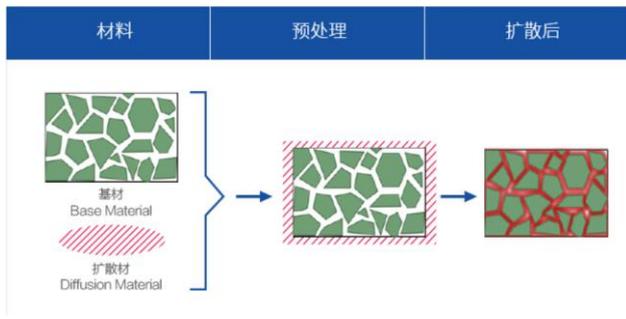
企业	配方	熔炼	氢碎+制粉	取向成型	烧结	机加工	晶界扩散	表面处理	抛光
中科三环	高丰度稀土元素添加		晶粒细化技术				晶界扩散、晶界调控		
正海磁材	自有配方		细晶粒 (TOPS)				重稀土扩散 (THRED)		无氧工艺 (ZHOFP)
金力永磁	自有配方		晶粒细化技术	一次成型			晶界渗透	耐高温耐高腐蚀性新型涂层	
宁波韵升	自有配方			一次成型			晶界扩散	环境友好表面防护	重稀土量控制、高材料利用率加工
大地熊	自有配方		粉体表面改性	新型取向成型			晶界扩散调控	绿色高效表面防护	晶界掺杂调控技术、全过程气氛控制
英洛华	自有配方						晶界渗透		

数据来源：公司公告，东北证券

**晶界扩散/渗透：高性能钕铁硼工艺中的关键所在。**重稀土可以大幅提高钕铁硼的矫顽力，但重稀土价格昂贵，是钕铁硼的重要成本项（原料成本中占比 20%-30%），因此如何减少重稀土用量是钕铁硼降本的重中之重。晶界扩散技术使得中重稀土仅在晶界进行扩散，不进入主相，因此可以达到使用少量重稀土即可提升矫顽力的目的。实业中通过晶界扩散技术，一般可以通过减少中重稀土用量 50% 以上。目前上市公司中基本已普遍采用晶界扩散工艺，例如金力永磁、正海磁材等目前 60%-70% 的产品采用晶界渗透/扩散技术。

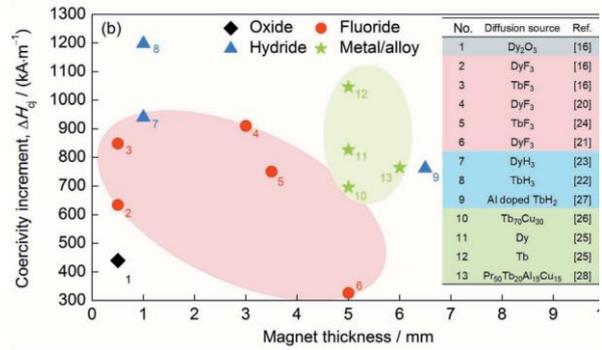
尽管都基于晶界扩散理论，但是在实践中各企业最终采用扩散工艺以及扩散剂有所不同。1) 扩散工艺：目前实业中已采用的扩散工艺包括溅射、涂覆、蒸镀、电泳沉积等，以较为主流的溅射和涂覆为例，涂覆法成本较低，适用于形状规则、表面平整的产品；溅射法做出的产品一致性较好，适用形状较为复杂的产品，但是成本相对较高。2) 扩散剂：实业中可能采用不同重稀土扩散剂，比如镱、铽的金属、氢化物、氟化物和氧化物等，其中金属和氢化物对矫顽力的提升效果最明显，但成本也更高，而氧化物、氟化物则扩散效率较低，但成本也较为低廉。采用何种扩散工艺、何种扩散剂，对于最终成本的影响也有所差异。

图 35: 晶界渗透示意图



数据来源: 正海磁材官网, 东北证券

图 36: 不同扩散剂对于矫顽力的提升幅度不同



数据来源: 刘仲武,何家毅等(2021), 东北证券

未来晶界扩散工艺仍有较大的改善空间,未来能够率先取得突破的企业有助于进一步减少重稀土用量,带动自身成本下行。目前几个主要的工艺改善方向包括:

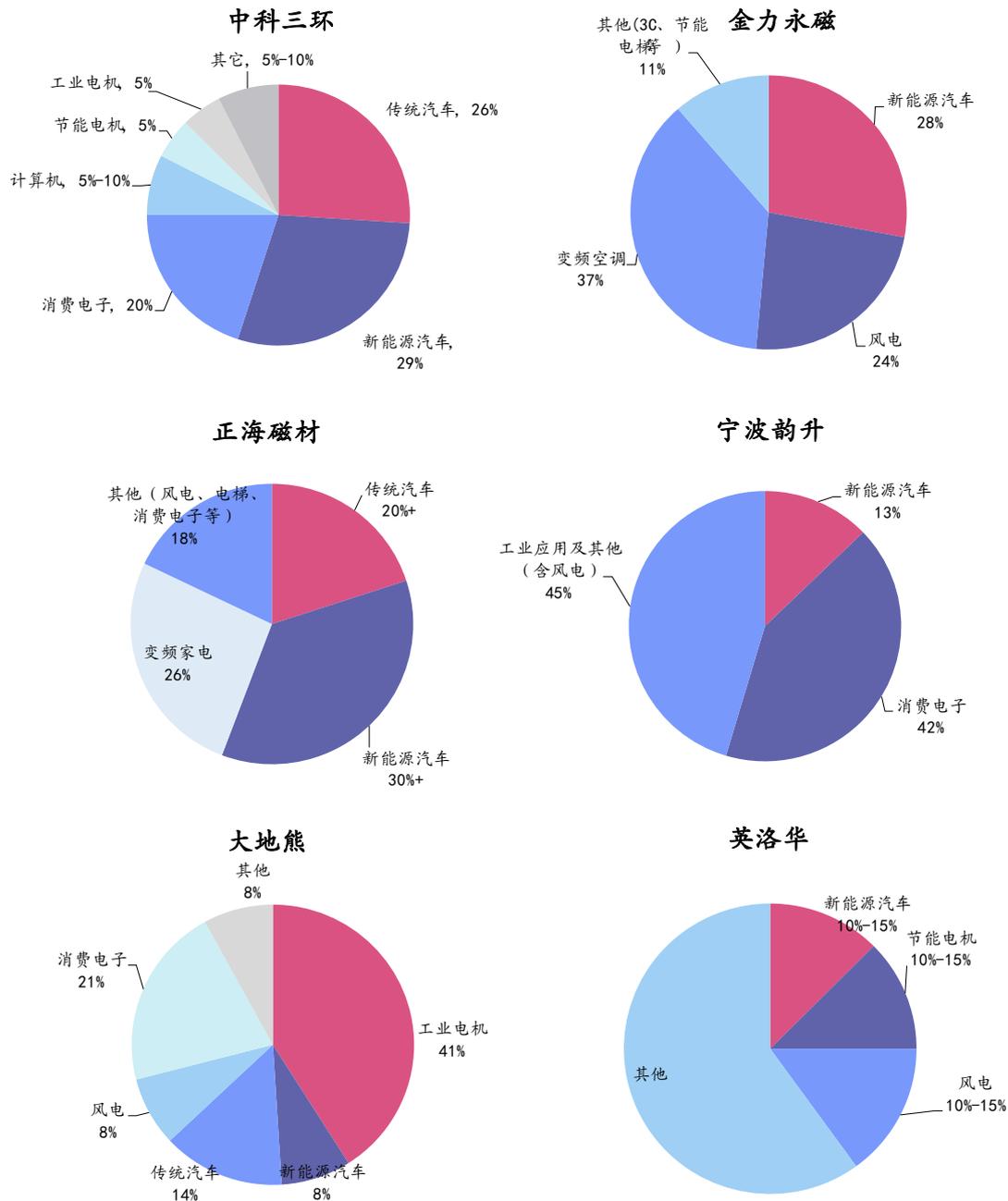
- ✓ **采用更先进的扩散工艺:** 除现有的磁控溅射、涂覆、蒸镀等技术外,继续研发更高效的工艺(例如近期包头稀土研究院新提出等离子喷涂技术)。
- ✓ **扩散剂改良:** 利用价格更低的镨钕等轻稀土替代镱铽等重稀土,或是开发镧、铈基扩散剂,以及研究铝、铜、氧化锰、氧化锌等非稀土晶界扩散剂。
- ✓ **将晶界扩散工艺与前端工序结合:** 目前主流是毛坯制成后再进行晶界扩散,未来或将晶界扩散融入前端的制粉、压制成型或是热处理环节,即扩散过程发生在颗粒层面,而非块状磁体层面,以此简化工艺流程,实现提效降本,并且可以使得重稀土的分布更为均匀。

### 3.2.3. 客户: 下游认证周期较长, 聚焦领域与绑定客户的差异决定未来成长性

下游认证周期较长,高性能钕铁硼存在较高的客户壁垒。高性能钕铁硼作为重要功能性材料,其质量对于客户最终产品的性能和品质影响重大,因此下游客户在选定供应商时往往需要经过长时间的认证、试样和验厂,例如新能源汽车领域客户认证周期普遍在2-3年,海外客户多在3年以上;风电、空调领域客户的认证周期一般也在2年左右。较长的认证周期,也有利于行业先进者站稳脚跟、占得先机。

聚焦领域有所不同,将影响各企业未来放量节奏及盈利能力。1)从成长性来看:未来新能源领域是最主要增量,而风电、工业电机、机器人等领域也可能成为未来需求爆发点,下游中相关领域占比较高的企业有望实现更快放量;2)从盈利性看:目前消费电子领域毛利率相对较高,其次是空调、新能源汽车,风电领域毛利率相对偏低。由于各企业领域偏向有所不同,例如正海磁材、中科三环新能源汽车占比在30%-40%左右;金力永磁在风电、空调、新能源车等领域均有较好表现;宁波韵升消费电子领域占比较高;大地熊工业电机领域占比较高,不同的下游领域占比将对企业未来放量节奏及盈利能力形成不同影响。

图 37: 从 2021 年产品结构来看, 不同钕铁硼企业聚焦下游领域有所不同



数据来源: 各公司公告, 东北证券 (注: 部分信息来源参考公司在上证 e 互动、深交所互动易的回复)

各企业绑定了不同的下游大客户, 有望与客户实现共同成长。以新能源汽车为例, 中科三环、金力永磁已进入特斯拉供应链, 宁波韵升、金力永磁进入比亚迪供应链, 正海磁材在全球前十大汽车制造商中已有九家实现量产或定点, 包括大众、丰田等。而下游客户一旦选定供应商, 通常不会轻易更换, 绑定了下游巨头的磁材公司有望跟随下游放量、实现共同成长。

表 10: 各钕铁硼企业绑定了不同的下游客户

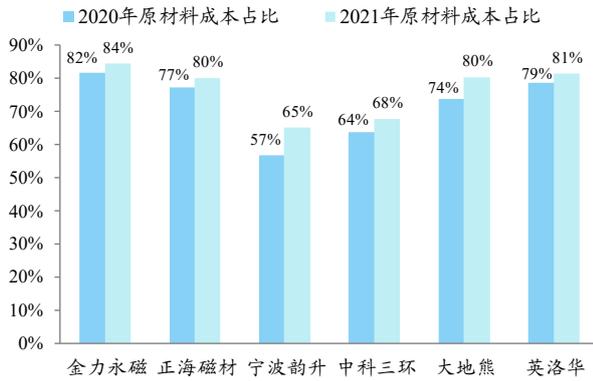
企业	主要下游客户
钕 永磁	<p>(1)新能源汽车： 特斯拉、比亚迪、联合汽车电子、日本电产等新能源汽车驱动电机,终端用户还包括上汽、蔚来、理想、大众、通用。</p> <p>(2)传统汽车： 为博世集团多年的汽车零部件磁供应商。</p> <p>(3)变频空调： 美的 格力 海尔、三菱电机。</p> <p>(4)风电： 金风科技 西子 歌美飒。</p> <p>(5)节能电梯： 通力 三菱。</p>
正海 磁材	<p>(1)新能源汽车： 大众、丰田 日产 通用、福特、现代、一汽红旗、长城、极氪等多家汽车主机厂的一级供应商,并已进入理想、零跑、威马等多家新势力核心供应链。</p> <p>(2)传统汽车： 日本 NIDEC、德国 BROSE、韩国 LG 等国际知名汽车零部件巨头的次要供应商。</p> <p>(3)家电： 格力 美的 松下 三星主要供应商。</p> <p>(4)风电： 与金风科技 东方电气、西子歌美飒有期合作。</p> <p>(5)消费电子： 瑞声科技 歌尔股份 鸿海科技 Bose</p>
宁波 韵升	<p>(1)新能源汽车： 比亚迪、欧洲大众、德舍弗勒的主要供应商,同时进入方电机、卧龙电驱等电驱动系制造商供应链体系。</p> <p>(2)消费电子： 某全球 3C 智能电子巨头主要磁供应商,同时也是国际声学巨头 (美系)和 HDD 硬盘产业链的主要磁供应商。</p> <p>(3)工业应用： 已成为多家知名主流企业主要磁供应商。</p>
越地 熊	<p>(1)新能源汽车： 通过了德系埃孚、德舍弗勒及巨一科技 精进电动 双林股份国内外新能源汽车驱动电机及零部件制造厂商的认证并批量供货, 终端应用于大众、宝马、克莱斯勒、福特、通用、本田 江淮、奇瑞 五菱、长城等车企。</p> <p>(2)工业电机： 和中国电产、德舍弗勒、德西子、美国西得、日本牧田 日本松下 日本 CIK、日本 SMC 等保持稳定合作关系。</p>

数据来源：公司公告，东北证券

#### 4. 成本向下传导顺畅，钕铁硼厂商有望维持优异的盈利能力

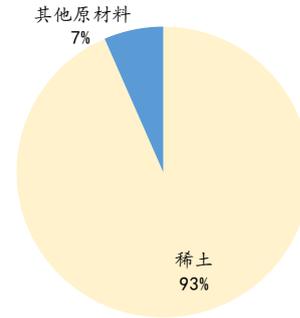
钕铁硼约 70%的生产成本为稀土原料成本。对于大部分钕铁硼厂商而言，原材料成本基本占钕铁硼营业总成本的 65%-85%左右，而钕铁硼原料以镨钕、镝、铽、硼、铁等元素组成，其中稀土原料成本占原料成本的 85%-95%左右（一般轻稀土成本占比大约 65%，中重稀土约 20%-30%），因此综合来看，稀土原料成本在钕铁硼总生产成本中的占比约为 70%左右，稀土价格变化对钕铁硼成本端影响巨大。

图 38: 原材料成本占钕铁硼营业总成本的 65%-85%左右



数据来源: 各公司公告, 东北证券

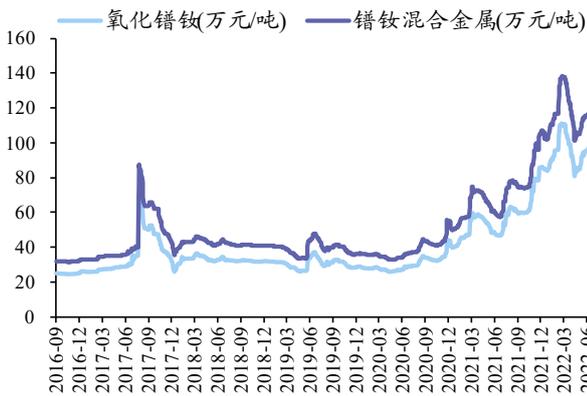
图 39: 金力永磁 2020 年原材料成本结构中, 稀土成本占比高达 93%



数据来源: 金力永磁公告, 东北证券

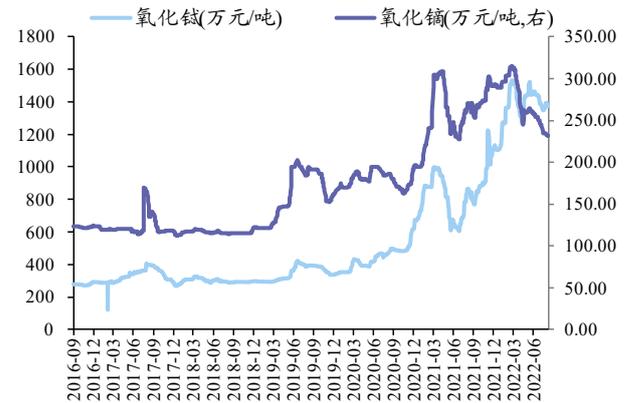
稀土价格持续上涨, 推动钕铁硼成本大幅提升。由于供需格局优化, 2020 年下半年以来稀土价格大幅上涨, 氧化镨钕/氧化镝/氧化铽较 2020 年初分别上涨了 123%/24%/264% (截至 2022 年 8 月 31 日), 这也推动着钕铁硼的成本显著上升。

图 40: 2020 年下半年后轻稀土价格持续上涨



数据来源: SMM, 东北证券

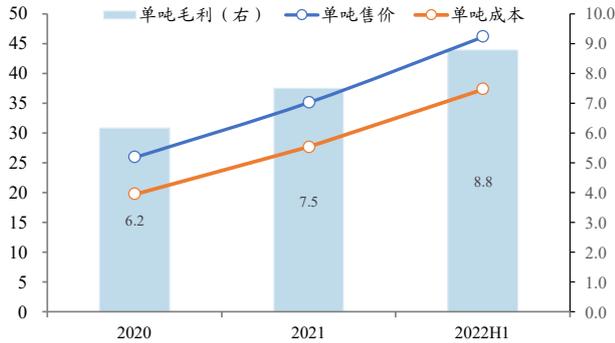
图 41: 2020 年下半年后中重稀土价格持续上涨



数据来源: SMM, 东北证券

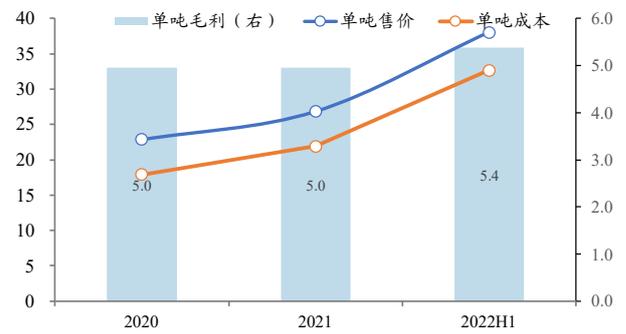
钕铁硼厂商可以通过产品涨价的方式将成本向下游传导, 尽管调价存在时间滞后, 但总体而言磁材厂单吨利润能维持稳定或有所提升。目前大部分的钕铁硼厂商采用直销的方式, 和客户签订销售订单或是框架协议, 定价逻辑主要基于成本加成的方法, 钕铁硼价格跟随稀土价格变动。尽管钕铁硼调价周期一般为月度/季度/半年 (下游领域、客户不同, 调价模式也会有所差异), 因此调价节奏会滞后于稀土价格变动。但从实际情况来看, 稀土涨价总体来看并未侵蚀磁材厂利润, 反而部分厂商因向下顺价, 单吨利润有所上行。例如 2020-2022H1 正海磁材、金力永磁等单吨毛利均有所上升 (一定程度上也受产品结构调整等其他因素影响)。

图 42: 2020-2022H1 金力永磁钕铁硼成品单吨利润有所上升



数据来源：公司公告，东北证券（注：因数据限制，计算 2022H1 数据时采用的是成品产量而非销量数据作为基数）

图 43: 2020-2022H1 正海磁材钕铁硼毛坯单吨利润有所上升



数据来源：公司公告，东北证券（注：采用可转债答复函中披露数据）

高性能钕铁硼厂商在具备一定议价权的基础上，未来有望继续维持较好的盈利水平。钕铁硼厂商单吨利润的提升或主要系：1) 高性能钕铁硼存在技术、客户壁垒，因此有一定议价能力，可以实现成本传导；2) 部分磁材厂在定价时倾向于维持毛利率稳定，而在产品涨价的过程中，这种策略可能会放大单吨利润；3) 部分磁材厂可能会备 3 个月及以上的安全库存，因此稀土涨价过程中也可以享受一定程度的库存收益。考虑到中期行业供需格局良好，且高性能钕铁硼厂商具备一定议价权，未来有望继续保持较高的盈利水平。

## 5. 投资建议：钕铁硼赛道高景气，关注原料+技术+客户壁垒

双碳大背景下，高速增长的下游需求决定了钕铁硼赛道的强成长性，同时主要企业产能的有序释放将保障中期相对良好的供需格局。从需求来看，高性能钕铁硼作为双碳背景下的核心材料，受新能源车、风电、变频空调、工业节能电机等下游需求推动，未来中长期需求 CAGR 有望达 23%。而就供给而言，头部企业主要基于旺盛的订单情况进行有序扩产，预计国内主要磁材上市公司 2021-2025 年钕铁硼 CAGR 约 25%，基本与需求增速相匹配，中期来看预计行业仍能保持相对良好的供需格局（其他新进入者需要经历较漫长的产品认证周期）。因此，对于相关钕铁硼企业而言，有望在放量的同时继续保持较高的盈利水平。

部分企业在积极扩产的同时，有望基于原料、技术、客户等要素构筑自身竞争壁垒。

1) 原料：稀土供给或持续偏紧，通过签订长协、合资建厂等方式与上游稀土集团充分绑定的头部钕铁硼企业有望在原料端强化竞争优势。2) 技术：钕铁硼生产工序冗长复杂，头部钕铁硼厂商各自拥有相关技术储备，如晶粒细化、晶界扩散技术等，未来或将通过产品升级、技术迭代进一步实现降本提效。2) 客户：下游认证周期较长，普遍在 2 年以上，且在选定供应商后一般不会轻易更换，因此存在较高的客户壁垒，进入终端企业核心供应链的钕铁硼厂商有望与下游实现共同成长。相关标的：正海磁材、金力永磁、宁波韵升、中科三环、大地熊、英洛华、银河磁体、中钢天源等。

## 6. 风险提示

**磁材企业产能扩张超预期风险：**如果磁材企业产能扩张速度大幅高于预期，可能会导致行业供给过剩，造成价格下跌。

**疫情反复导致新能源汽车销量不及预期风险：**高性能钕铁硼等下游需求分散在新能源汽车、风力电机等，如果疫情再次爆发导致下游需求量不及预期，可能会造成价格下跌，影响相应公司的利润。

**宏观因素扰动，稀土原材料价格大幅波动风险：**稀土原材料价格受宏观影响较大，若宏观经济不稳定，可能会导致稀土价格较大幅度的波动，从而影响相关公司的盈利水平。

### 研究团队简介:

曾智勤: 香港大学金融学硕士, 哈尔滨工业大学工学学士, 现任东北证券有色行业分析师。曾就职于国金证券研究所, 2020年加入东北证券研究所。

### 重要声明

本报告由东北证券股份有限公司(以下称“本公司”)制作并仅向本公司客户发布, 本公司不会因任何机构或个人接收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本公司具有中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。

本报告中的信息均来源于公开资料, 本公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。报告中的内容和意见仅反映本公司于发布本报告当日的判断, 不保证所包含的内容和意见不发生变化。

本报告仅供参考, 并不构成对所述证券买卖的出价或征价。在任何情况下, 本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的证券买卖建议。本公司及其雇员不承诺投资者一定获利, 不与投资者分享投资收益, 在任何情况下, 我公司及其雇员对任何人使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。

本公司或其关联机构可能会持有本报告中涉及到的公司所发行的证券头寸并进行交易, 并在法律许可的情况下不进行披露; 可能为这些公司提供或争取提供投资银行业务、财务顾问等相关服务。

本报告版权归本公司所有。未经本公司书面许可, 任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表或引用。如征得本公司同意进行引用、刊发的, 须在本公司允许的范围内使用, 并注明本报告的发布人和发布日期, 提示使用本报告的风险。

若本公司客户(以下称“该客户”)向第三方发送本报告, 则由该客户独自为此发送行为负责。提醒通过此途径获得本报告的投资者注意, 本公司不对通过此种途径获得本报告所引起的任何损失承担任何责任。

### 分析师声明

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格, 并在中国证券业协会注册登记为证券分析师。本报告遵循合规、客观、专业、审慎的制作原则, 所采用数据、资料的来源合法合规, 文字阐述反映了作者的真实观点, 报告结论未受任何第三方的授意或影响, 特此声明。

### 投资评级说明

股票 投资 评级 说明	买入	未来 6 个月内, 股价涨幅超越市场基准 15%以上。	投资评级中所涉及的市场基准:  A 股市场以沪深 300 指数为市场基准, 新三板市场以三板成指(针对协议转让标的)或三板做市指数(针对做市转让标的)为市场基准; 香港市场以摩根士丹利中国指数为市场基准; 美国市场以纳斯达克综合指数或标普 500 指数为市场基准。
	增持	未来 6 个月内, 股价涨幅超越市场基准 5%至 15%之间。	
	中性	未来 6 个月内, 股价涨幅介于市场基准-5%至 5%之间。	
	减持	未来 6 个月内, 股价涨幅落后市场基准 5%至 15%之间。	
	卖出	未来 6 个月内, 股价涨幅落后市场基准 15%以上。	
行业 投资 评级 说明	优于大势	未来 6 个月内, 行业指数的收益超越市场基准。	
	同步大势	未来 6 个月内, 行业指数的收益与市场基准持平。	
	落后大势	未来 6 个月内, 行业指数的收益落后于市场基准。	

东北证券股份有限公司

 网址: <http://www.nesc.cn> 电话: 400-600-0686

地址	邮编
中国吉林省长春市生态大街 6666 号	130119
中国北京市西城区锦什坊街 28 号恒奥中心 D 座	100033
中国上海市浦东新区杨高南路 799 号	200127
中国深圳市福田区福中三路 1006 号诺德中心 34D	518038
中国广东省广州市天河区冼村街道黄埔大道西 122 号之二星辉中心 15 楼	510630

**机构销售联系方式**

姓名	办公电话	手机	邮箱
<b>公募销售</b>			
<b>华东地区机构销售</b>			
阮敏 (总监)	021-61001986	13636606340	ruanmin@nesc.cn
吴肖寅	021-61001803	17717370432	wuxiaoyin@nesc.cn
齐健	021-61001965	18221628116	qijian@nesc.cn
李瑞暄	021-61001802	18801903156	lirx@nesc.cn
周嘉茜	021-61001827	18516728369	zhoujq@nesc.cn
周之斌	021-61002073	18054655039	zhouzb@nesc.cn
陈梓佳	021-61001887	19512360962	chen_zj@nesc.cn
孙乔容若	021-61001986	19921892769	sunqr@nesc.cn
屠诚	021-61001986	13120615210	tucheng@nesc.cn
康杭	021-61001986	18815275517	kangh@nesc.cn
丁园	021-61001986	19514638854	dingyuan@nesc.cn
<b>华北地区机构销售</b>			
李航 (总监)	010-58034553	18515018255	lihang@nesc.cn
殷璐璐	010-58034557	18501954588	yinlulu@nesc.cn
温中朝	010-58034555	13701194494	wenzc@nesc.cn
曾彦戈	010-58034563	18501944669	zengyg@nesc.cn
王动	010-58034555	18514201710	wang_dong@nesc.cn
吕奕伟	010-58034553	15533699982	lyyw@nesc.com
孙伟豪	010-58034553	18811582591	sunwh@nesc.cn
闫琳	010-58034555	17862705380	yanlin@nesc.cn
陈思	010-58034553	18388039903	chen_si@nesc.cn
徐鹏程	010-58034553	18210496816	xupc@nesc.cn
张煜苑	010-58034553	13701150680	zhangyy2@nesc.cn
<b>华南地区机构销售</b>			
刘璇 (总监)	0755-33975865	13760273833	liu_xuan@nesc.cn
刘曼	0755-33975865	15989508876	liuman@nesc.cn
王泉	0755-33975865	18516772531	wangquan@nesc.cn
王谷雨	0755-33975865	13641400353	wanggy@nesc.cn
张瀚波	0755-33975865	15906062728	zhang_hb@nesc.cn
邓璐璘	0755-33975865	15828528907	dengll@nesc.cn
戴智睿	0755-33975865	15503411110	daizr@nesc.cn
王熙然	0755-33975865	13266512936	wangxr_7561@nesc.cn
阳晶晶	0755-33975865	18565707197	yang_jj@nesc.cn
张楠淇	0755-33975865	13823218716	zhangnq@nesc.cn
王若舟	0755-33975865	17720152425	wangrz@nesc.cn
<b>非公募销售</b>			
<b>华东地区机构销售</b>			
李茵茵 (总监)	021-61002151	18616369028	liyinyin@nesc.cn
杜嘉琛	021-61002136	15618139803	dujiachen@nesc.cn
王天鸽	021-61002152	19512216027	wangtg@nesc.cn
王家豪	021-61002135	18258963370	wangjiahao@nesc.cn
白梅柯	021-20361229	18717982570	baimk@nesc.cn
刘刚	021-61002151	18817570273	liugang@nesc.cn
曹李阳	021-61002151	13506279099	caoly@nesc.cn
曲林峰	021-61002151	18717828970	qulf@nesc.cn