

撰写日期：2022 年 10 月 19 日

证券研究报告--产业研究专题报告

突破“瓶颈”，双碳推动镁冶炼“低碳化”升级

有色金属行业镁行业深度报告（一）

分析师：白云飞

执业证书编号：S0890521090001

电话：021-20321072

邮箱：baiyunfei@cnhbstock.com

销售服务电话：

021-20515355

相关研究报告

□ 投资要点：

◆ 镁是地壳中含量最丰富的元素之一，具有比强度、比刚度高，切削加工性以及加工成本低和易于回收等优点，因此应用场景广阔，也是我国独特的战略性金属和新型结构材料。

◆ 镁冶炼低碳化工艺应用加快。由于镁的生产能耗高，随着“双碳”的推进，更加降碳降能耗的炼镁技术将更加得到青睐。铝热法、真空碳热还原法和再生镁技术等新炼镁工艺表现出更大的市场优势，能耗更低，碳排放更低，甚至成本更低，有利于优化金属镁产业结构和我国镁行业可持续发展。由于新工艺产业化和新建生产线需要资本投入和时间，我国主要目前采用皮江法，而未来由于政策要求，有环保化和低碳化的炼镁技术的企业才能得到市场。

◆ 镁冶炼供给端不断收紧。我国镁储量和产量全球第一。我国产量主要来自于陕西、山西等地。陕西榆林兰炭产业发达，当地企业用兰炭尾气作为燃料炼镁，其原镁产量占全国近 60%。而兰炭产业属于“两高”产业，政策要求整改、减产，兰炭新增产能审批和产能置换政策严格。并且，榆林地区原镁冶炼装置落后，偶发性停产可能性高，产能利用率维持低位。在兰炭产能增长受抑制的情况下，原镁产能增长乏力。榆林原镁供应增速放缓会影响到全国原镁供应，甚至影响全球镁产业链的运转。长期来看，在环保、双控等政策的压力下，我国原镁供应或将边际收缩。根据 CM 预测，2020-2030 年我国原镁产能年复合增长率将从 2010-2020 年的 6.0% 降至 4.3%。

◆ 双碳推动镁价中枢上行。2021 年的镁价由于环保政策严控大幅上涨之后，2022 年的镁价持续下行。2022 年 1-2 季度镁产量上升主要由于利润支撑，而随着下半年以来利润逐渐回归下降而成本上升，镁行业利润空间受压缩，预计 2022 年原镁供应或整体持平。需求端因欧洲能源高位运行，海外需求预期较弱，出口端需求环比下滑。中期看镁价中枢将持续上行。随着国内稳增长政策发力、高端制造升级及汽车轻量化需求带动，镁合金应用需求有望显著增长将带动镁需求复苏，同时双碳下供给端成本压力增大，预计产能增长将进一步放缓，镁价中枢将持续上行。

◆ 双碳下，镁产业发展面临严峻挑战，镁冶炼“低碳化”应用还存在诸多有待突破的产业化推广“瓶颈”问题，节能减排推动镁高端化发展，将会一个从短期到长期的整体战略布局助力镁行业的持续健康发展。镁在汽车轻量化中的应用，也将有望带动镁的需求增长。镁产业“绿色、低碳、高端”发展，建议关注投入低碳冶炼技术、能源结构优化及高端镁合金研发的行业内龙头公司。

◆ 风险提示：1. 环保政策执行不及预期。2. 原镁供给增速超预期。

内容目录

1. 镁行业基础信息及现状	4
1.1. 镁资源丰富，应用广泛	4
1.2. 高端制造领域推动镁基新材料产业发展广阔空间	5
2. 双碳推动镁冶炼工艺升级，降碳降能耗技术大势所趋	6
3. 能耗双控下行业供给端或将边际收缩	9
3.1. 我国镁储量和产量全球第一，榆林产量全国第一	9
3.2. “兰炭—镁”产业链受限 原镁供应弹性减弱	10
4. 镁市场当前需求较弱价格承压，	12
4.1. 回顾：2021 年能耗双控供给压缩，镁价上行明显	12
4.2. 展望：2022 年前三季度镁价调整，四季度有望企稳	13
5. 投资建议	16
6. 国内镁行业重点公司	16
云海金属	16
三祥新材	18
山西闻喜银光镁业（集团）有限责任公司	18
陕西天宇镁业集团有限公司	18
瑞格镁业	18
八达镁业	19
7. 风险提示	19

图表目录

图 1：镁资源利用情况	4
图 2：镁锭	5
图 3：镁合金方向盘	5
图 4：镁产业链结构示意图	5
图 5：镁冶炼技术发展历程	6
图 6：世界菱镁矿已探明资源储量分布比例（%）	9
图 7：世界菱镁矿已探明资源储量分布（亿吨）	9
图 8：2014-2018 年中国与其他国家原镁产量对比	10
图 9：2014-2021 年中国原镁行业产量及增速情况	10
图 10：2021 年原镁价格走势	13
图 11：2021 年原镁价格走势原因	13
图 12：2022 年原镁价格走势	14
图 13：2022 年国内原镁企业平均成本利润曲线	14
图 14：2021-2022 年中国镁锭月度产量对比	15
图 15：2021-2022 年中国镁锭月度开工率对比	15
图 16：2022 年 1-8 月中国镁锭月度出口量对比	15
图 17：2022 年 1-8 月镁锭出口对应国别	15
图 18：2021-2022 年中国镁合金月度产量对比	15
图 19：2021-2022 年中国镁合金月度开工率对比	15
图 20：2022 年下半年中国镁产量及预测	16

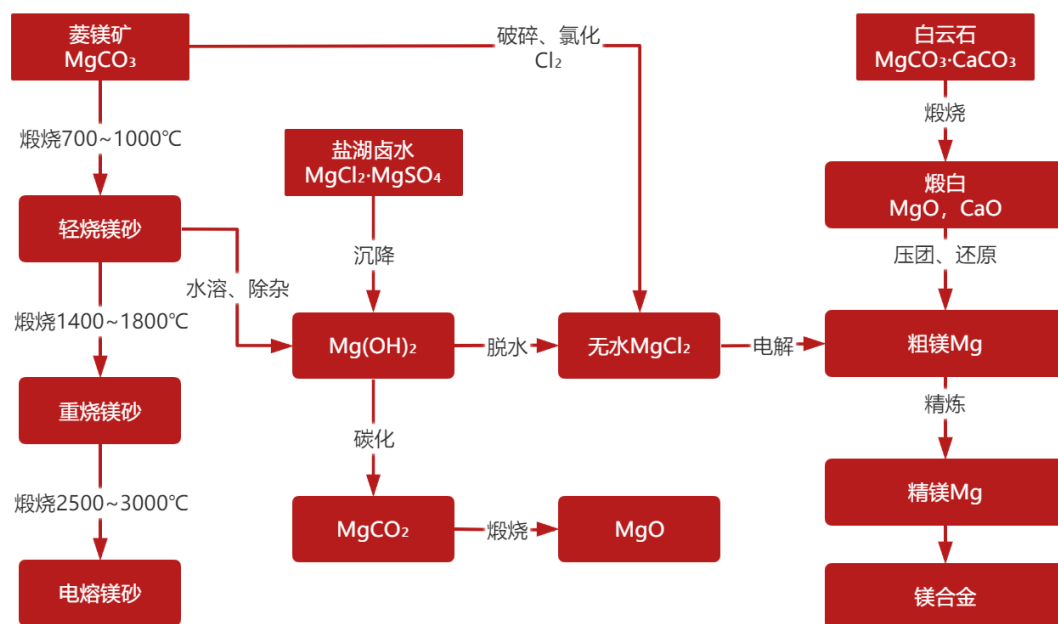
表 1：镁合金在下游应用场景中逐步延伸	6
表 2：炼镁工艺设备与技术比较	7
表 3：皮江法与铝热法碳排放比较	7
表 4：炼镁工艺参数及生产成本比较	8
表 5：炼镁工艺能耗比较(kW·h/t)	8
表 6：2022 年 1-8 月中国原镁产量分地区统计情况（万吨）	10
表 7：环保督察组指出榆林蓝坛生产企业存在的问题	11
表 8：“兰炭——镁”产业链相关政策	12

1. 镁行业基础信息及现状

1.1. 镁资源丰富，应用广泛

镁是地壳中含量最丰富的元素之一，主要分布在白云石矿、盐湖、海水等资源中。镁在自然界中有固体和液体两种存在形式，固体包含菱镁矿、白云石、蛇纹石等；液体包含海水、天然盐湖卤水以及地下卤水。目前开采镁资源主要来自菱镁矿（ MgCO_3 ，镁比重 28.8%）和白云石矿（ $\text{MgCO}_3 \cdot \text{CaCO}_3$ ，镁比重 13.2%），其次为海水苦卤、盐湖卤水以及地下卤水。

图 1：镁资源利用情况



资料来源：wind, 华宝证券研究创新部

金属镁的比重是 1.74g/cm^3 ，只有铝的 $2/3$ ，钛的 $2/5$ ，钢的 $1/4$ ，具有比强度、比刚度高，切削加工性以及加工成本低和易于回收等优点。镁合金应用于产品构件轻量化效果好、节能减排效果显著。

镁合金除了具有显著的结构轻量化优势之外，还具有很好的功能特性，可进一步拓宽镁合金的应用领域。镁合金具有高的阻尼减振性能，其主要阻尼机制是位错阻尼，阻尼性能一般是铝合金的 15 倍、钢的 60 倍。镁合金具有高的导热性能和散热性能，其总体散热性能优于铝合金。镁合金具有优良的电磁屏蔽性能，常规商用镁合金在 30-1500MHz 频率范围内的电磁屏蔽效能一般可达 50dB 以上，明显优于相同厚度的部分铝合金。镁合金具有良好的能源特性，纯镁的理论储氢量高达 7.6%，作为电池负极材料可以使电池具有很高的理论比容量 ($2.22\text{A}\cdot\text{h/g}$)，因此作为储氢材料和电池负极材料展现出巨大的潜力。

因此，镁合金应用的产业定位主要有汽车、轨道交通、建筑、3C、休闲和健康、军口、能源等重要行业。其中，交通工具、电子信息和建筑等行业对镁合金零部件的需求近年来急剧增加。作为我国独特的战略性金属和新型结构材料，镁在交通轻量化、新能源材料、环保产业、消费电子、海洋工程、航空航天以及军工配套、军民融合等领域将发挥更大的作用。

图 2：镁锭



资料来源：wind，华宝证券研究创新部

图 3：镁合金方向盘

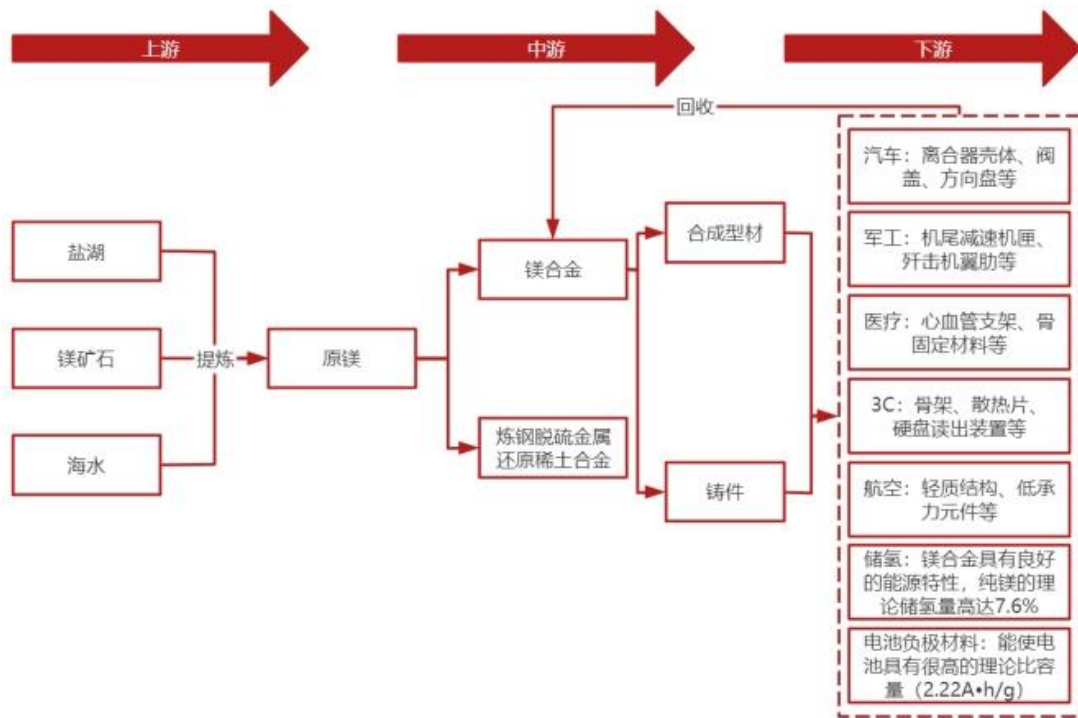


资料来源：wind，华宝证券研究创新部

1.2. 高端制造领域推动镁基新材料产业发展广阔空间

镁产业链包含上游提炼、中游铸造塑性及下游深加工。上游提炼主要包括镁矿石的分离、提炼，海水盐湖提炼等，从含有镁元素菱镁矿、白云石等提炼出原镁；中游铸造塑性是将原镁转化为镁合金，再对镁合金通过铸造和变形的成型工艺以生产镁合金合成型材与铸件；下游产业通过压铸对镁合金进行深加工，形成能满足下游特殊性能需求的镁合金系列材料。

图 4：镁产业链结构示意图



资料来源：华宝证券研究创新部

根据中国耐火材料行业协会资料，全球菱镁矿下游主要应用为合金，涉及产业领域逐步扩大。伴随合金成型工艺不断发展，可生产合金性能更为优越，逐渐满足更多应用场景需求。同时，由于合金较高性价比，及上游资源的丰富储量，其作为新兴轻质材料在汽车、3C 和航空航天领域的应用逐渐普及，目前全球新生产汽车方向盘骨架基本均采用合金为材料，伴随行业节能减排的要求提升以及材料行业迭代更新，行业发展前景广阔。

表 1：镁合金在下游应用场景中逐步延伸

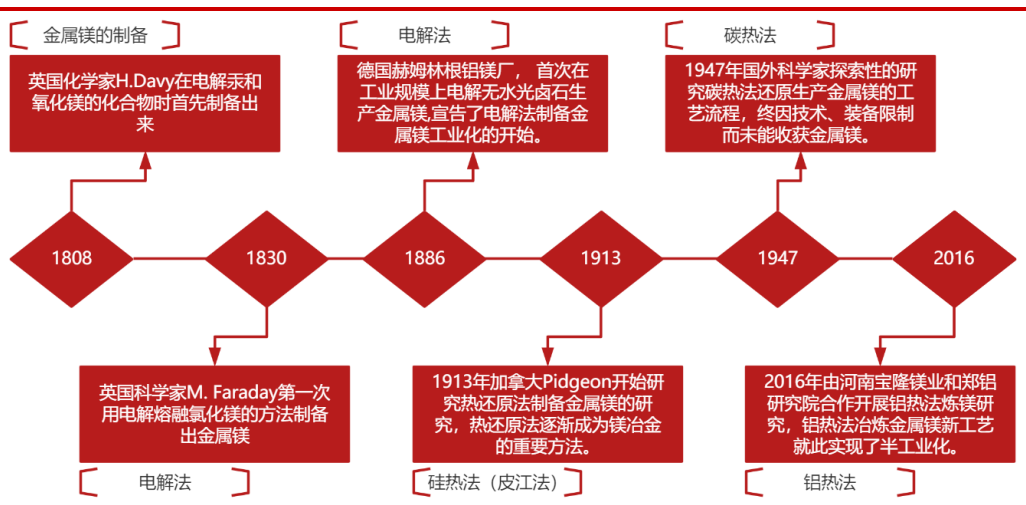
汽车	军工	3C	航空航天	医疗	轨道交通
变速器壳体	飞机、导弹、	3C 产品外壳	轻型导弹舱体	骨钉	结构车体
油底壳	飞船、卫星上				镁合金内饰
轮毂	的重要机械装			骨髓内钉	镁合金轨道
框架	备零件，歼击		发动机机匣		小桌面板
阀件零件	机翼肋及			骨板	座椅扶手
离合器外壳	30KW 发电机	散热板			脚踏板
发动机前盖	转子引线压板		直升机尾部减	心血管支架	座椅侧面板
方向盘	等重要零件		速机匣		背靠
座椅支架					中央支撑架

资料来源：亚洲金属网，有色金属协会镁业分会，华宝证券研究创新部

2. 双碳推动镁冶炼工艺升级，降碳降能耗技术大势所趋

20 世纪初世界原镁产量的 80%由电解法生产，20%由热还原法生产。90 年代后热还原法原镁产量迅速增长，加之电解法的生产成本较高，国内外的电解法纷纷关闭。目前，世界原镁 80%由热还原法生产，其中 90%以上由热还原法中的皮江法生产。

图 5：镁冶炼技术发展历程



资料来源：wind, 华宝证券研究创新部

镁冶炼行业是一个高能耗的能源密集型行业。生产镁的过程中会产生大量三废，其单位金属的温室气体排放量是钢铁行业的 5 倍。早在 08 年发改委就发布了《镁冶炼企业单位产品能源消耗限额》并且该能源消耗限额强制性国家标准逐渐严格。2011 年发改委在《产业结构调整指导目录》中将镁冶炼列入限制类名单。随着我国提出“碳达峰、碳中和”目标和相关环保政策，高能耗、高污染的工艺现状与日益收紧的节能、环保政策之间的矛盾越发凸显，我国镁冶炼行业提出了诸多机遇和挑战。

二十世纪九十年代初，得益于丰富易取的原材料、低廉的劳动力和早期粗放的环保要求，技术门槛相对较低的皮江法真空硅热炼镁工艺在我国得到推广。皮江法是利用硅铁(Si>75%)还原煅烧后的白云石生产镁。虽然皮江法炼镁技术在过去的 20-30 年间取得了很大的进步，但皮江法镁冶炼技术存在的问题及挑战还有很多：“三废”排放多、热还原反应生成金属镁

后的废渣，仍未得到较好的处理，环保压力大；能耗高、成本高；自动化、智能化水平低；不能实现连续化、规模化；资源综合利用低。

铝热法

铝热法炼镁作为一种高效、节能、环保的炼镁技术，是在碳中和背景下真空热法炼镁的发展方向之一。铝热法是采用铝粉为还原剂的一种金属热还原法，铝热法炼镁技术以氧化镁或白云石为原料以铝粉为还原剂在真空条件下热还原制取金属镁，同时副产轻质碳酸钙和镁铝尖晶石或铝酸钙水泥。生产过程中无废渣、无废水外排，环境友好。

铝热法解决了白云石煅烧尾气排放问题；解决了镁冶炼过程中还原渣的问题，实现了“废气、废渣”零排放。能减少镁行业 50%土地的占用，还原物料总量减少 52%；实现了“废气、废渣”零排放；打造环保节能企业，清洁生产；有利于优化金属镁产业结构和我国镁行业可持续发展。

表 2：炼镁工艺设备与技术比较

	皮江法	铝热法
生产原料	煅白+硅铁+萤石	氧化镁+铝屑
加热方式	煤(煤气)外加热方式	内部电加热方式
生产设备	横罐平铺，粘罐问题严重，影响生产效率、收得率、使用寿命	真空感应竖罐，竖罐上下相通，上面加料出镁，下边自动出渣
生产效率	还原时间 12-14 小时,最长 16 小时；单罐装料 200 公斤，一次出镁 30 公斤	还原时间 4 个小时;单罐装料 1 吨，一次出镁 350 公斤
产品结构	金属镁	轻质碳酸钙、镁铝尖晶石、金属镁
产品质量	结晶镁纯度最高达到 84%	结晶镁纯度达到 99.13%，接近皮江法精炼纯度
原料综合利用与减排	煤或煤气加热，产生大量 CO ₂ ，还原炉渣不能广泛利用，造成大量堆积,影响大气和土壤环境	电加热，CO ₂ 收集返流程利用，CO ₂ 排放减排 50%，实现了清洁生产

资料来源：中铝郑州有色金属研究院，华宝证券研究创新部

相较于皮江法，铝热法一方面能耗更低，去除镁铝尖晶石及轻质碳酸钙产品后，吨镁能耗 0.561tce/t；另一方面碳排放更低，在清洁生产上更进一步。

表 3：皮江法与铝热法碳排放比较

项目	皮江法		铝热法	
	单耗指标	CO ₂ 排放	单耗指标	CO ₂ 排放
白云石	10.5t	5.02t	10.5t	2.02t (返回轻钙 3t)
煤气	8200m3	8.364t	3000kwh	2.66t
电耗	-	-	5500kwh	4.876t
硅铁	电耗 8925kwh	7.91t	-	-
	电极 52.5kg	0.135t	-	-
	标煤 0.938t	2.60t	-	-
铝粉	-	-	电耗 0.75t	8.64t
	-	-	9750kwh	-
			阳极 0.311t	1.14t
合计	24.425t		19.336t	

资料来源：中铝郑州有色金属研究院，华宝证券研究创新部

单看得到金属镁的生产成本来说铝热法比皮江法更高，铝热法炼镁得到金属镁的同时还会得到轻质碳酸钙和镁铝尖晶石产生收入，随着产业化发展，未来铝热法成本有望持续降低，具有成本优势。

表 4：炼镁工艺参数及生产成本比较

皮江法工艺单耗及运行成本				铝热法单耗及运行成本（含氧化镁制取）		
项目	单耗指标	估价（元）	合计（元）	单耗指标	估价（元）	合计（元）
水耗	10m ³	6	60	8m ³	6	48
电耗	1700Kwh	0.405	688.5	8200Kwh	0.405	3321
标煤	3.5t	1200	4200			
白云石	11t	145	1595	11.6t	145	1682
硅铁	1.05t	5000	5250			
萤石	0.03t	1200	36			
2#溶剂	0.05t	1500	75			
铝屑				0.80t	15750	12600
人工工资		1100	1100		800	800
还原罐	0.25 支	3500	875			
其它含折旧等			900			1200
合计			14779.5			19651
轻质碳酸钙				6.25t	600	-3750
镁铝尖晶石				2t	4500	-9000
折合后合计			14779.5			6949
真空度	<15Pa			<15Pa		
反应温度	≈1200°			≈1550°		
自动化程度	较低			较高		
劳动强度	较高			较低		
污染程度	严重			较小		
还原率	70%-80%			83%		
综合能耗		3.5-5t 标煤			1.1-1.8t 标煤	

资料来源：中铝郑州有色金属研究院，华宝证券研究创新部

实际上由于改变生产方法需要新建生产线，年产 100kt 金属镁的生产线需建设投资 15 亿元，项目建设也需要 16~18 个月，并且需要铺设轻质碳酸钙和镁铝尖晶石的销售渠道，铝热法的使用规模暂不及皮江法。

真空碳热还原法

真空碳热还原炼镁(VCTRM)工艺具有低成本、低能耗、低资源消耗、环保等优点，被认为是一种理想的镁清洁生产工艺。

真空碳热还原相比于皮江法和电解法能耗分别降低了 42.9%和 27.5%。并且相比于皮江法，碳热法可处理的原料更广，菱镁矿和硅镁镍矿都可作为提取金属镁的原料。

表 5：炼镁工艺能耗比较(kW·h/t)

项目	皮江法	电解法	铝热法
原料处理	1700	2500	1700
还原反应	12000	13500	11760
硅铁	6750	-	-
CO 热量回收	-	-	-2000
熔炼	520	520	520

资料来源: wind, 华宝证券研究创新部

碳热还原炼镁在成本和能耗方面都要低于皮江法, 生产过程中冷凝镁易燃易爆的问题目前得到一定程度的解决, 但是镁蒸汽与 CO 发生逆反应污染冷凝镁的关键问题制约了其工业化应用。

再生镁技术

镁及其合金是易于回收的金属, 目前使用的镁合金均可以回收。报废镁合金产品回收处理技术, 不仅对于减少环境污染、节约能源、降低成本、延长使用周期具有重要意义, 也有利于缓解镁供给受限和下游需求大的市场矛盾。各地大型镁加工企业也开始投入资金和技术开发回收技术, 像重庆镁业股份有限公司为了开发镁资源专门成立了万盛镁厂, 其中一个很重要的职能就是对压铸生产过程中的废件及毛边料和失效报废镁合金零部件进行回炉提炼, 生产出合格的再生锭, 其成本和质量远远优于镁矿产品。

天然气替代煤炭作为镁冶炼能源

天然气较煤的利用效率更高, 燃烧排放的 CO₂、SO₂、NO_x 以及烟尘较少, 可在节能减排过程中发挥重要作用。吨镁冶炼需约 1100m³ 天然气, 1m³ 天然气与相应可替代的煤炭相比, 可节约能量 11%~73%, 减排二氧化碳 47%~84%, 氮氧化物 44%~95%, 二氧化硫和烟尘近 100%。根据公司公告, 云海金属旗下五台山云海、巢湖云海部分采用天然气替代煤, 有利于降低能源成本。

总体看, 双碳背景下低碳技术及能源结构升级将加速推动镁冶炼低碳环保工艺发展, 具有相应技术的企业将获益于成本降低及得到更多市场机会。

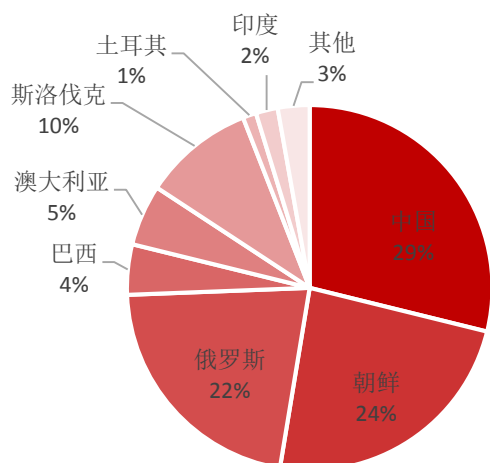
3. 能耗双控下行业供给端或将边际收缩

3.1. 我国镁储量和产量全球第一, 榆林产量全国第一

储量方面, 中国是世界上镁资源最丰富的国家之一

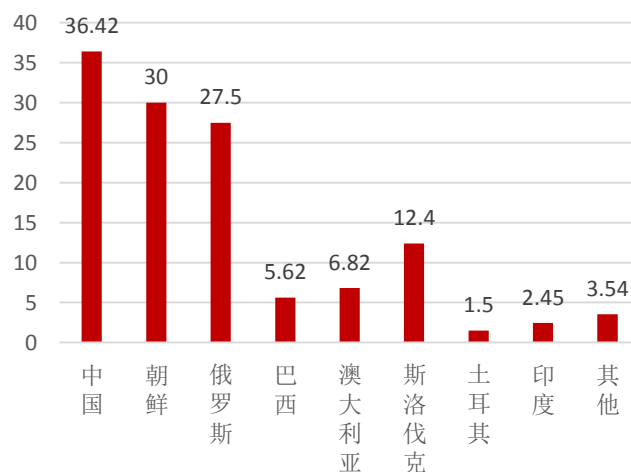
全球镁资源丰富, 分布广泛。根据亚洲金属网数据统计, 全球镁金属储量庞大分布广泛, 全球的菱镁矿储量达 240 亿吨, 多分布于中国、朝鲜、俄罗斯等地。

图 6: 世界菱镁矿已探明资源储量分布比例 (%)



资料来源: 百川盈孚, 华宝证券研究创新部

图 7: 世界菱镁矿已探明资源储量分布 (亿吨)



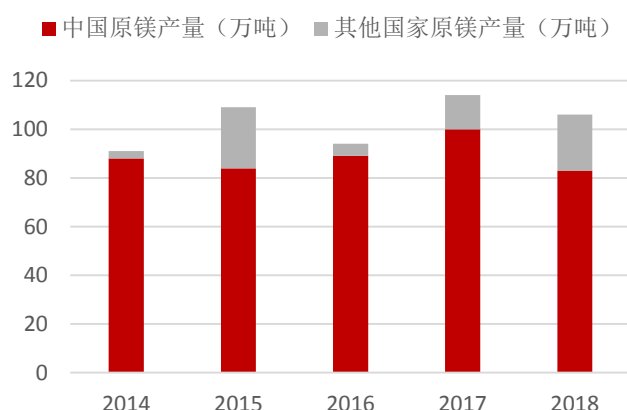
资料来源: 百川盈孚, 华宝证券研究创新部

我国菱镁矿所探明的储量就有 27 处，主要分布在河北、辽宁、安徽、山东、四川、西藏、甘肃、青海、新疆等 9 个省区，其中以辽宁省资源储量最大，占全国总储量的 85.62%，其次是山东，占全国总储量的 9.54%。储量稍大的还有西藏、新疆和甘肃等省区。我国菱镁矿的主要资源特点是储量相对集中，大型矿床较多；矿床类型较为单一，主要是积变质-热液交代型菱镁矿；特别是辽宁省的矿石品质优良，一般 MgO 的含量都在 46%~47%。

产量方面，中国一直是全球主要原镁供给国

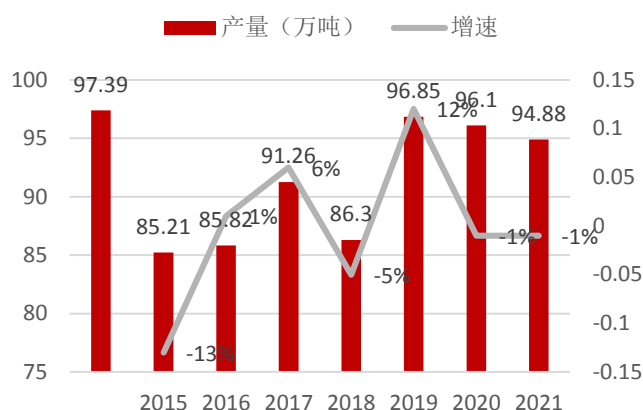
2021 年全球金属镁产量为 103 万吨，同比增长了 0.3%。我国原镁产量 94.99 万吨，同比缩减 1.27%。中国之外的镁产量，美国 4 万吨，俄罗斯 2.4 万吨，巴西 2.2 万吨，以色列 1.83 万吨，其他 0.5 万吨。

图 8：2014-2018 年中国与其他国家原镁产量对比



资料来源：中国有色金属工业协会，华宝证券研究创新部

图 9：2014-2021 年中国原镁行业产量及增速情况



资料来源：百川资讯，华宝证券研究创新部

国内产量方面，陕西榆林为最主要供给端

国内原镁产量主要集中于陕西、山西，其中，陕西榆林约占全国总产能六成以上，原镁产量占全球产量四成，府谷县更是全球最大的原镁生产基地。2022 年 1-8 月中国共产原镁约为 61.19 万吨。陕西地区 8 月份产量约为 4.00 万吨，环比下跌约 6.98%，1-8 月累计生产约为 37.81 万吨；山西地区 8 月份产量约为 1.60 万吨，环比下跌 5.88%，1-8 月份累计生产约为 13.68 万吨。

表 6：2022 年 1-8 月中国原镁产量分地区统计情况（万吨）

地区名称	1-7 月	8 月	合计
陕西	33.81	4.00	37.81
山西	12.08	1.60	13.68
内蒙	2.69	0.34	3.03
新疆	1.62	0.21	1.83
其他地区	4.31	0.53	4.84
合计	54.51	6.68	61.19

资料来源：中国有色金属工业协会镁业分会，华宝证券研究创新部

3.2. “兰炭—镁”产业链受限 原镁供应弹性减弱

陕西榆林兰炭产业发达，当地企业用兰炭尾气作为燃料炼镁，已形成了“煤—电—兰炭—硅铁—金属镁—铝镁合金”的循环经济产业链。

由于采用兰炭尾气制镁占全国总产能 64%左右,“兰炭—镁”产业链受限,导致我国原镁供给弹性减弱。榆林地区加快产能整合进度,成立全球最大的镁产业集团—陕西榆林镁业,集团共有金属镁生产企业 20 家,原镁产能 55 万吨/年,有望推动行业健康发展。

受环保、双控政策影响大,涉镁企业整合约束产能

“兰炭—镁”产业链受环保、双控政策影响大,21 年生产状况不佳。兰炭主要通过神府煤田的优质侏罗精煤块烧制而成,平均 1 吨兰炭需要消耗 1.6-1.7 吨煤;生产过程具有高能耗、高污染的特点,是典型的“两高行业”。2021 年,涉兰、涉镁企业生产状况不佳,9 月份,陕西因未能完成“双控”要求,被列为重点监管区域,约 15 家镁厂被要求暂停运营,30 家镁厂被要求减产 50%;12 月环保督察组进驻陕西,指出当地淘汰兰炭落后产能不力;随后,榆林发改委发布涉兰企业整改通知,涉及 22 家兰炭企业,产能合计 1535 万吨,占榆林市总产能 20.74%。

表 7: 环保督察组指出榆林兰炭生产企业存在的问题

淘汰落后产能不力	国家产业结构调整指导目录明确,单炉产能 7.5 万吨以下的兰炭生产装置应于 2012 年底前淘汰。榆林市直至 2019 年才提出淘汰要求,2021 年才开展实质性工作,比国家要求时限推迟 9 年。截至 2021 年 12 月,仅府谷县就有 23 家金属镁企业的 349 台单炉产能小于 7.5 万吨的兰炭装置仍在违规生产,合计产能达 835 万吨。
违规建设问题多发	神木市是榆林兰炭产能比较集中的地区。但该市没有严格落实节能审查要求,2020 年以来共有恒源煤化工等 18 个兰炭技改项目未取得节能审查意见即违法开工建设。2021 年 4 月以后,当地有关部门对其中腾远焦化等 10 个项目进行备案,未及时叫停违法开工建设行为。神木市备案的 27 个兰炭项目中,有恒升煤化工等 21 个项目不符合国家产业政策准入条件。
工业园区环境问题突出	兰炭生产过程中产生大量酚氨废水,化学需氧量和氨氮浓度分别超过 3 万毫克/升和 3 千毫克/升,污染物含量高。榆林市兰炭行业升级改造方案要求,2020 年底全市所有兰炭企业必须建成生产废水处理设施,兰炭集聚区建成废水集中处理设施。但不仅兰炭集聚区废水集中处理设施没有建成,纳入升级改造方案的 82 家兰炭企业中,超过 80%没有建成废水处理设施,大量酚氨废水被违规处置。

资料来源:生态环保部,华宝证券研究创新部

榆林地区涉镁企业整合,约束当地产能无序扩张。榆林地区涉镁企业一直具有“小而散”的特点,产能分散且民营企业多。2020 年 10 月,陕西榆能集团煤炭进出口公司、府谷县政府、陕西有色金属交易中心有限公司联合榆林主要金属镁生产企业组建全球最大的镁产业集团—陕西榆林镁业;集团旗下目前共有金属镁生产企业 20 家,金属镁总产能 55 万吨/年,兰炭总产能 1650 万吨/年,硅铁总产能 55 万吨/年。镁产业集团的组建将推动产能合理增长,促进下游应用开拓,并帮助行业长期健康发展。同时,榆林地区原镁冶炼装置落后,因环保、双控政策造成的偶发性减产、停产多,产能利用率较低。两种因素叠加,预计未来原镁供给将会边际收缩。

兰炭新增产能审批和产能置换政策严格,产量增长放缓

产能置换要求叠加环保、能耗政策,榆林地区兰炭产能扩张乏力。近年来,榆林政府也多次发文称,将严格控制兰炭产能“只减不增”,并对新建兰炭项目严格实施兰炭产能置换;同时,2022 年 1 月,榆林发改委针对涉兰企业的环保、节能问题发布整改通知,涉及 22 家兰炭企业,产能合计 1535 万吨,占榆林市总产能 20.74%。长期来看,在需求偏弱、产能置换以及环保、能耗政策的压力下,榆林地区兰炭产能增长困难,制约了我国的原镁供给。

表 8: “兰炭——镁”产业链相关政策

年份	政策	内容摘要
2011	工信部公布《镁行业准入条件》	明确指出现有镁冶炼企业生产能力规模应不低于 1.5 万吨/年；改、扩建镁冶炼项目生产能力不低于 2 万吨/年；新建镁及镁合金项目生产能力不低于 5 万吨/年。鼓励大中型镁冶炼企业并购小型镁厂。
2016	《有色金属工业发展规划（2016-2020）》	加强绿色发展，2020 年全面降低镁冶炼综合能耗，使硅热法煤炭用量减少 22%，电解法耗电量减少 11%。
2017	《关于京津冀及周边地区执行大气污染物特别排放限值的公告（征求意见稿）》	以颗粒物排放标准为例，镁矿山，镁冶炼煅烧工序一律为 10mg/m ³ ，与 2010 年版本相比要去分别下降 93%和 80%。二氧化硫特别限值一律降到 100mg/m ³ ，要求减排 75%。
2020	榆林市出台《推进兰炭行业升级改造高质量发展实施方案》	依法依规淘汰落后产能，坚决淘汰单炉产能小于 7.5 万吨/年或无煤气、焦油回收利用和废水处理达不到焦化行业准入条件的兰炭生产装置。
2021	《“十四五”工业绿色发展规划》	明确提出要实施镁冶炼行业竖式还原炼镁等技术和装备改造，到 2025 年，完成 4000 台左右有色金属窑炉清洁生产改造。
2021	工信部公布《镁行业规范条件》	镁冶炼企业吨镁综合能耗在 4.5 吨标准煤及以下；镁冶炼企业的吨镁白云石用量在 10.5 吨及以下，硅铁用量在 1.05 吨及以下，新水消耗在 10 吨及以下；镁冶炼企业的还原镁回收率应不低于 80%、硅利用率不低于 75%、粗镁精炼回收率不低于 96%；煅烧系统应采用节能环保型回转窑，以气体为燃料的可控竖窑等先进煅烧设备。
2021	国家发改委发布《坚决管控高耗能高排放项目》	各省要建立在建、拟建、存量高耗能高排放项目清单；对新增能耗 5 万吨标准煤及以上的“两高”项目，国家发展改革委可要求加强窗口指导。
2021	榆林市发改委发布《关于确保完成 2021 年度能耗双控目标任务的通知》	要求自 2021 年 9 月起对部分用能企业实施限产、停产等调控措施。其中，涉及主产区大部分镁厂。
2022	《国家发展改革委国家能源局关于完善能源绿色低碳转型体制机制和政策措施的意见》	新增可再生能源和原料用能不纳入能源消费总量控制。

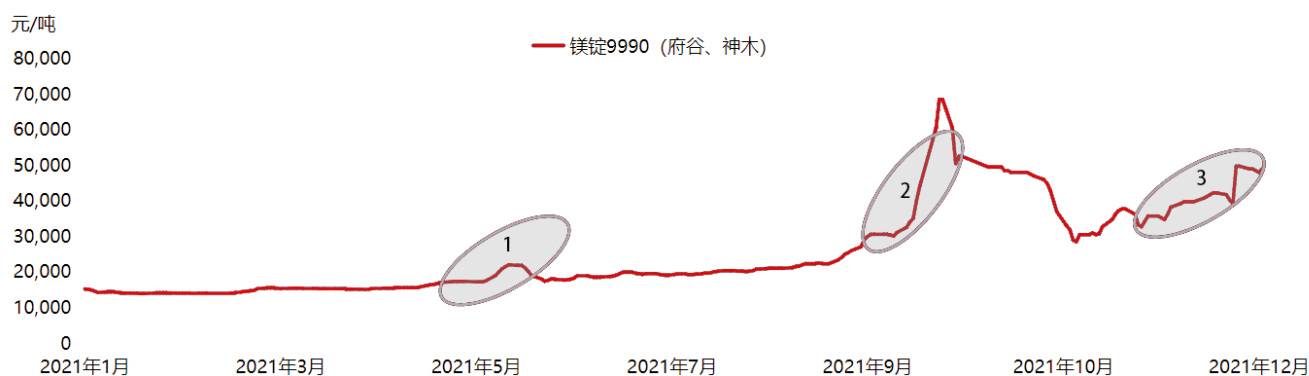
资料来源：国家发改委，工业和信息化部，榆林发改委华宝证券研究创新部

4. 镁市场当前需求较弱价格承压，

4.1. 回顾：2021 年能耗双控供给压缩，镁价上行明显

2021 年镁价迎来大幅上涨，原镁供需处于紧平衡。2021 年，受原材料价格上涨以及供给端收缩影响，镁价过山车式高位运行。上半年，镁价在 2 万元/吨左右波动；进入 9 月份，原镁主产区陕西因未能完成“双控”要求，被列为重点监管区域，严格管控减污降碳，陕西地区约 15 家镁厂被要求暂停运营，30 家镁厂被要求减产 50%，镁价创历史新高；随后镁价有一定回落，随着中央环保督察组进驻陕西，指出当地淘汰兰炭落后产能不力，考虑到后续停产、减产的可能，镁价又呈现上涨趋势。

图 10：2021 年原镁价格走势



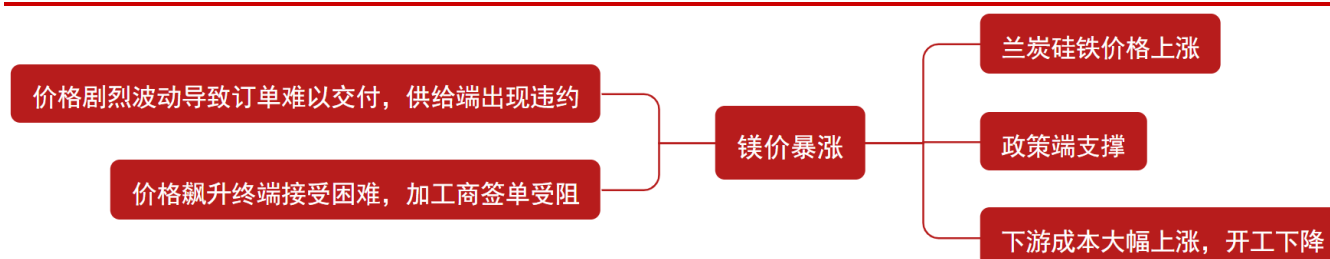
资料来源：上海有色网，华宝证券研究创新部

1：《府谷县 2021 年第三季度重点用能企业能源消费料预警调控方案》：建议拟对 1—7 月份累计综合能源消费量在 1000 吨标准煤以上的 126 户重点用能企业进行限产调控，调控后第三季度重点用能企业削减 41 万吨标准煤，8—9 月实现月削减 20.5 万吨标准煤。

2：《榆林市发展和改革委员会关于确保完成 2021 年度能耗双控目标任务的通知》：目标任务 2021 年全市能耗总量控制在 3937 万吨标准煤以内。

3：《关于商请对府谷县第一批能耗双控重点调控企业停止供电的函》：对于兰炭、金属镁行业企业于 2021 年 9 月 20 日上午 7 时开始停止生产供电。

图 11：2021 年原镁价格走势原因

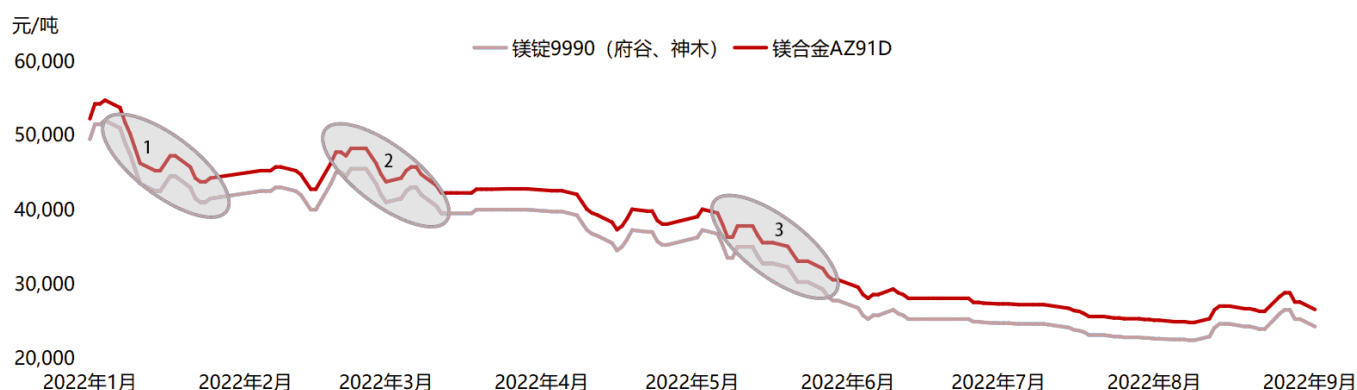


资料来源：上海有色网，华宝证券研究创新部

4.2. 展望：2022 年前三季度镁价调整明显，中期价格镁价中枢上行

2021 年的镁价由于环保政策严控大幅上涨之后，2022 年的镁价持续下行，分为三阶段：①年初 1-2 月春节补货结束镁价承压走跌；②受前期镁价高位运行影响，3-4 月下游需求转弱，价格持续走跌，镁价下滑近 6500 元/吨，较年初下滑 13%，③政策端支撑走弱：环保消息利多出尽，政策支撑走弱，镁价预期进一步下调导致镁价下行调整至 40000 元/吨，较 2 月下旬下降 5500 元/吨，下滑 12%；随着补库需求弱，镁社库持续走高致使部分镁厂下调售价，三季度以来镁价承压下行跌破 30000 元/吨，较 5 月初下降 20%。

图 12：2022 年原镁价格走势

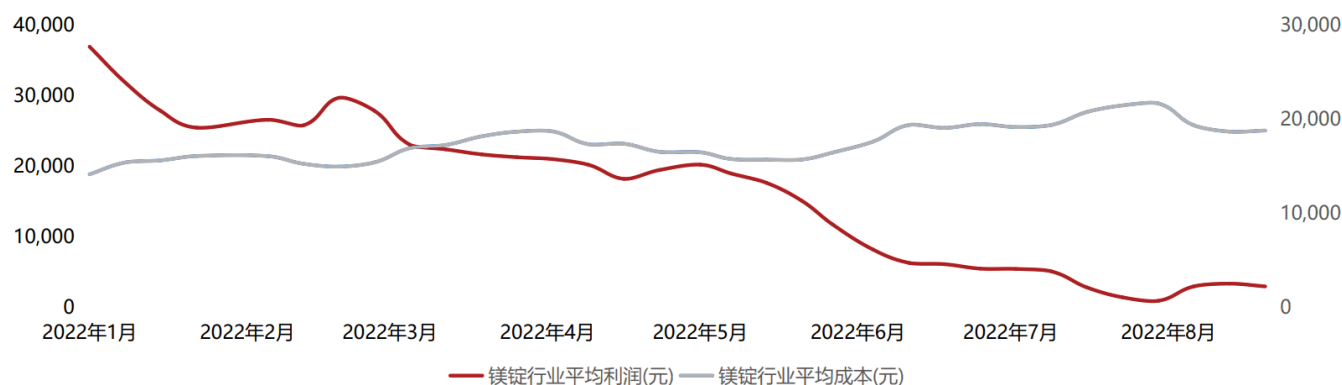


资料来源：上海有色网，华宝证券研究创新部

利润与出口量支撑上游生产热情高昂，镁锭产量同比上升

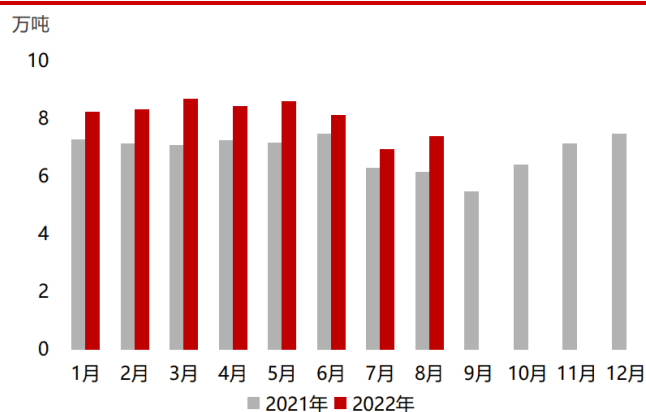
由于利润可观且海外由于国际形势备货积极性高涨。2022 年 1-8 月中国镁锭累计出口镁锭 19 万吨，同比增长 8.6%，月均出口量较去年增长超 2000 吨。镁厂积极开工。2022 年 1-8 月中国镁锭累计产量 65 万吨，同比增长 24.86%。月均产量较去年增长超 1 万吨/月；21 年国内原镁工厂平均开工率 61.78%，22 年 1-8 月国内镁厂平均开工率 68.58%，较去年增长 6.83 个百分点。但随截止 8 月 31 日，府谷地区 90#镁锭报价 26500 元/吨，较年初下降 23000 元/吨，而成本端变化相对较为稳定，镁价利润快速下调。

图 13：2022 年国内原镁企业平均成本利润曲线



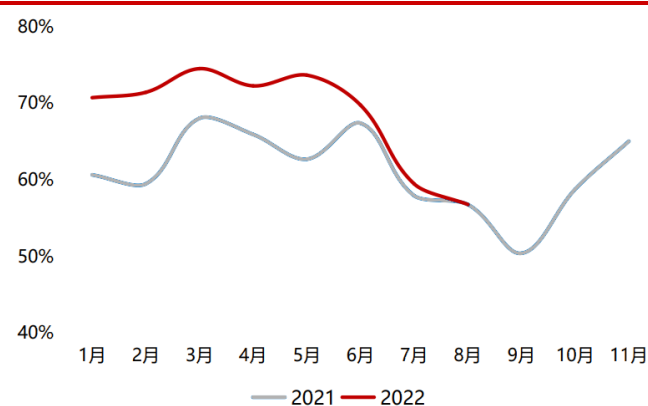
资料来源：上海有色网，华宝证券研究创新部

图 14: 2021-2022 年中国镁锭月度产量对比



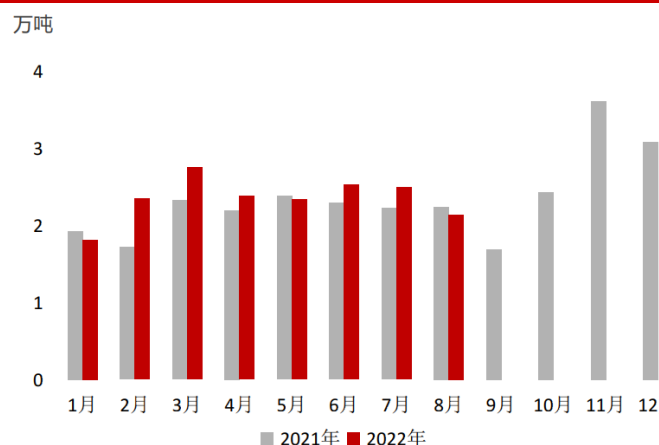
资料来源: 上海有色网, 华宝证券研究创新部

图 15: 2021-2022 年中国镁锭月度开工率对比



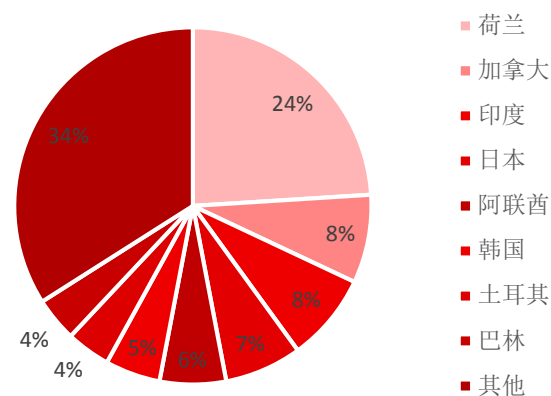
资料来源: 上海有色网, 华宝证券研究创新部

图 16: 2022 年 1-8 月中国镁锭月度出口量对比



资料来源: 上海有色网, 华宝证券研究创新部

图 17: 2022 年 1-8 月镁锭出口对应国别

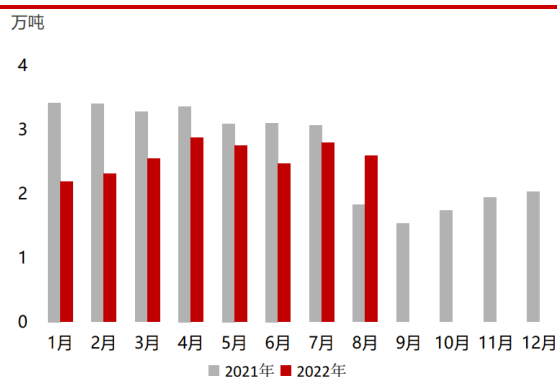


资料来源: 上海有色网, 华宝证券研究创新部

由于下游成本高企, 中游镁合金应用推广受限

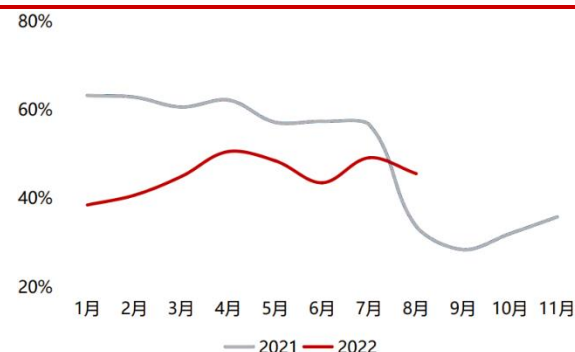
由于疫情影响, 市场对移动端娱乐以及远程办公的需求增加, 镁合金在 3C 端应用较 21 年增长 4 个百分点达 23%, 而镁合金主要应用领域汽车端应用萎缩, 内部需求不及预期。1-9 月镁合金平均价格较同期上涨 78%。2022 年 1-8 月中国镁合金累计产量 21 万吨, 同比下降 16.4%。

图 18: 2021-2022 年中国镁合金月度产量对比



资料来源: 上海有色网, 华宝证券研究创新部

图 19: 2021-2022 年中国镁合金月度开工率对比

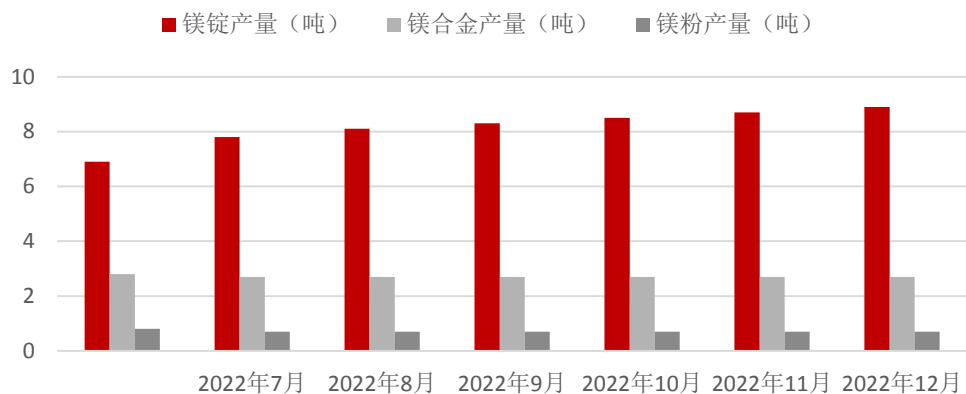


资料来源: 上海有色网, 华宝证券研究创新部

短期看，镁市场当前需求较弱，Q4 价格或持续承压。2022 年 1-2 季度镁产量上升主要由利润支撑，而随着下半年以来利润逐渐回归下降而成本上升，镁行业利润空间受压缩，预计 2022 年原镁供应或整体持平。需求端因欧洲能源高位运行，海外需求预期较弱，出口端需求环比下滑。随着镁粉受冬季煤价高位运行预期成本支撑，但需求端承压运行，镁粉价格预计低位震荡。镁合金产量订单较为固定，受欧洲能源危机影响，海外终端市场或出现下滑态势，Q4 镁合金订单或出现小幅下滑，价格短期下探。

中期看镁价中枢将持续上行。随着国内稳增长政策发力、高端制造升级及汽车轻量化需求带动，镁合金应用需求有望显著增长将带动镁需求复苏，同时双碳下供给端成本压力增大，预计产能增长将进一步放缓，镁价中枢将持续上行。

图 20：2022 年下半年中国镁产量预测



资料来源：上海有色网，华宝证券研究创新部

5. 投资建议

双碳目标下，镁产业发展面临严峻挑战，镁冶炼“低碳化”应用还存在着诸多有待突破的产业化推广“瓶颈”问题，节能减排推动镁高端化发展，将会一个从短期到长期的整体战略布局助力镁行业的持续健康发展。镁在汽车轻量化中的应用，也将有望带动镁的需求增长。镁产业“绿色、低碳、高端”发展，建议关注投入低碳冶炼技术、能源结构优化及高端镁合金研发的行业内龙头公司。

6. 国内镁行业重点公司

云海金属

云海金属为国内最大镁生产商，龙头地位领先。公司主营业务为镁、铝轻质合金材料及其挤压、压铸等深加工业务，主要应用于汽车轻量化和消费电子等领域。2021 年有色金属冶炼及压延加工生产量 53.3 万吨，销量 53.3 万吨，原镁产能以及镁合金产能均位列全国第一。

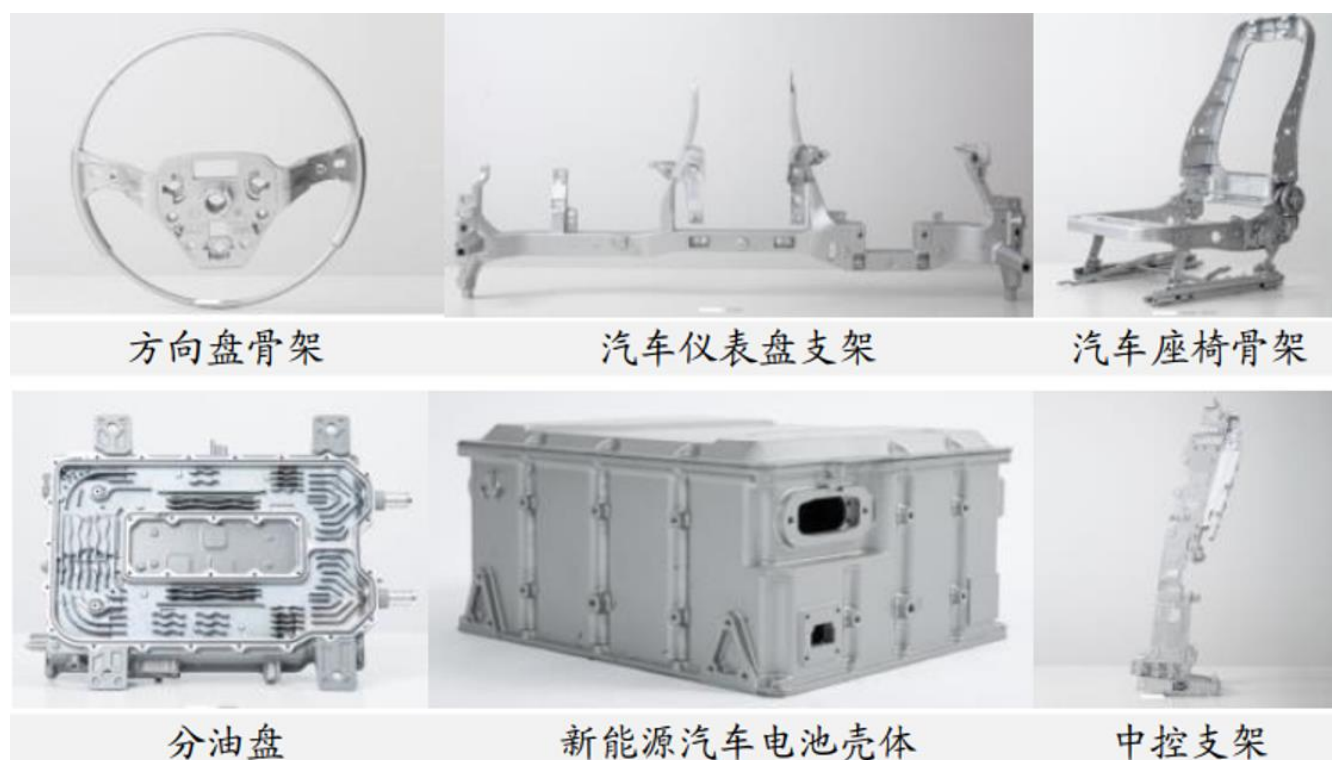
深耕镁行业二十余年，自有技术赋予公司成本优势。针对皮江法的不足，公司自主研发的“短流程粗镁一步法”使得劳动生产率提高 1 倍，冶炼总耗能降低 30-40%，不仅保证原镁质量，也大幅降低生产成本。公司自主研发的“竖罐蓄热式燃烧技术”能耗明显降低，一般卧式还原炉吨镁耗煤 5.5 吨，竖罐吨镁耗煤仅 3 吨，煤耗降低明显。根据我们的测算，在当前原材料价格水平下，公司原镁生产成本比行业平均水平低约 18%。同时，公司在惠州、巢湖、印度等地均设有边角料回收再生项目，应用镁合金压铸边角料再生回收净化工艺技术，

进一步保障公司的成本优势。

已具有从“白云石开采-原镁冶炼-镁合金-镁合金深加工-镁合金回收”的完整的镁产业链：
1) 上游资源端：巢湖云海和安徽宝镁拥有白云石矿石的采矿权 2) 原镁和镁合金：截至 2021 年底，公司共拥有 10 万吨原镁和 20 万吨镁合金产能，公司镁合金约占国内市场的 35% 以上，原镁约占国内市场的 10%，具有行业龙头地位。公司建立了两大原镁供应基地：山西五台、安徽巢湖；三大镁合金供应基地：安徽巢湖子公司主要面对长三角和中部地区客户；山西五台子公司主要面对中西部客户及出口，广东惠州子公司主要面对珠三角客户。2021 年 12 月 28 日公司和宝钢金属共同投资建设年产 30 万吨高性能镁基轻合金及深加工项目开工仪式在安徽省池州市青阳县经济开发区顺利举行。项目建成后，将有效带动下下游镁合金深加工企业集聚，在青阳县及毗邻的江南新兴产业集中区形成千亿产业集群，成为中国重要的镁合金应用新材料创新基地。3) 在下游深加工领域，南京云海、巢湖云海精密、荆州云海、天津六合、重庆博奥镁铝已完成精密加工布局。全产业链优化公司产品成本结构和增强抵御风险能力，能稳定给客户提供各种产品。

公司抓住汽车轻量化发展的时机，在稳定铝、镁合金基础材料供应的基础上，着力拓展下游深加工业务；镁合金汽车压铸件：2021 年公司方向盘骨架、仪表盘支架、中控支架、座椅支架、显示屏支架等镁质汽车零部件产品业务量同比增长，市场占有率进一步提升；镁合金建筑模板的试用开拓了镁应用的新领域。铝合金挤压产品：2021 年公司空调微通道扁管产品销量同比增长，稳固了在汽车空调市场的主导地位，在家用和商用空调也已经开始供货，同时在汽车特别是新能源汽车领域铝质车身结构件用挤压型材产品销量大幅上升。

图 21：公司镁合金汽车压铸件部分产品



资料来源：公司官网，华宝证券研究创新部

云海金属 2022 年 10 月 14 日晚间发布公告称，正在筹划向“宝钢金属”非公开发行股票，拟发行数量为 6200 万股。宝钢金属属于金属制品业。宝钢金属持有公司 9049.9155 万股股票，占本次非公开发行前公司总股本的 14%。若相关事项顺利完成，以发行数量 6200 万股计算，宝钢金属将持有公司 1.52 亿股股票，持股比例为 21.53%；公司现控股股东、实际控

制人梅小明持有公司 1.17 亿股股票，持股比例为 16.45%。本次非公开发行将导致公司控制权发生变更。

三祥新材

切入镁合金领域开辟第二主业，携手宁德时代进军镁铝合金市场。三祥新材于 2016 年 8 月在上交所发行上市。自上市以来，公司不断扩张产能，积极向新材料领域拓展。镁铝合金项目中，镁合金是最轻的金属结构材料，在汽车轻量化、建筑模板、电子产品、航空航天等领域应用前景广阔，本项目在新成立的宁德文达镁铝科技有限公司实施，目前一期项目已基本建成即将投产。

2020 年 11 月 13 日公司与宁德时代新能源科技股份有限公司、江苏万顺机电集团有限公司、中山市隽达股权投资管理企业、中山银泰股权投资管理企业共同出资成立宁德文达镁铝科技有限公司（“文达镁铝”），合作的产品为镁铝合金，注册资本 30,000 万元，项目总投资额 3 亿元。目前宁德文达镁铝已成功为宁德时代开发镁合金电池端板，并已导入宁德时代多个牌号产品；后续双方有望在更多电池包结构件上形成合作。

山西闻喜银光镁业（集团）有限责任公司

山西闻喜银光镁业集团，始建于 1988 年，是集矿山开采、镁钙冶炼、镁合金、挤压型材、汽车压铸件、半连续棒材、板材等深加工一条龙生产的镁业集团。是中国有色金属工业协会镁业分会副会长单位、国家级镁及镁合金产业基地、山西省 80 家大型方阵企业之一，全国千户节能行动企业之一，山西省循环经济示范企业，山西省高新技术企业，省、市优势方阵企业。

公司下设 11 个分公司，占地 100 万平方米，职工 5000 余人，总资产 14 亿元，拥有年产原生镁锭 10 万吨、镁合金 3 万吨、镁合金深加工产品 1 万吨的生产能力。公司长期保持良好发展态势，经济效益持续增长，环境状况不断改善，综合实力不断增强。

近年来，在坚持自主创新的同时，公司与清华大学、中科院长春应化所、金属所、清华大学、重庆大学、西北工大、中北大学等国内数十家大学及科研单位建立了长期技术合作关系，科技水平、研发实力进一步增强，近年来，相继承担了国家、省市科研项目近 20 项。

2008 年公司技术中心被认定为国家级企业技术中心，技术管理工作进一步走上了规范、高效运行的轨道，人力、财力、物力的投入逐步增加，技术创新的力度显著加大，技术开发、技术改造成果不断推出，为提高公司核心竞争力、促进公司产业结构调整发挥了重要作用。

陕西天宇镁业集团有限公司

公司位于陕西省榆林市府谷县，为国内领先的镁加工制造企业。拥有镁及镁合金循环经济产业基地，年产镁锭 5 万吨，镁合金锭 1 万吨，镁合金型材 5000 吨，镁合金压铸件 5000 吨。公司同时拥有丰富的洗选煤、兰炭、煤焦油产能，以及自产硅铁和自备发电项目，产业链完备，形成区域循环经济，具有成本优势。公司在册员工超过 2000 人，形成固定资产近 15 亿元，预计年产值将达到 40 亿元。企业自营镁锭出口业务每年创汇近 2000 万美元。

瑞格镁业

瑞格镁业是专业从事镁铝合金及其深加工产品生产的企业。公司位于山西省闻喜县——全国最大的白云石矿以及金属镁、铝生产基地，资源丰富，交通便捷。公司年产镁及镁合金系列产品 5.5 万吨，铝合金系列产品 5.5 万吨。公司拥有业内领先的镁、铝合金制造设备和工

艺，产品已被广泛应用于航空、汽车、3C 等高速发展的行业，赢得了国内外客户的广泛认可和高度赞誉。

八达镁业

八达镁业是一家集矿山开采、原镁冶炼、合金熔铸与回收、挤压型材、板材轧制、镁/铝合金铸造于一体的规模化企业，连续多年跨入中国金属镁生产前五强。公司位于山西省运城市闻喜县郭家庄镇柏林工业园区，占地 20 万平方米，职工 1000 余人。公司总设计产能 12 余万吨，包括原镁 5 万吨、镁合金 4 万吨、镁合金深加工 1 万吨、铝合金 1 万吨。八达镁业 20 余年持续为航空航天、轨道交通、建筑、石油与天然气、3C 等领域提供材料应用解决方案。

7. 风险提示

1. 环保政策执行不及预期。
2. 原镁供给增速超预期。

感谢曾子越对本报告的支持。

风险提示及免责声明

- ★ 华宝证券股份有限公司具有证券投资咨询业务资格。
- ★ 市场有风险，投资须谨慎。
- ★ 本报告所载的信息均来源于已公开信息，但本公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。
- ★ 本报告所载的任何建议、意见及推测仅反映本公司于本报告发布当日的独立判断。本公司不保证本报告所载的信息于本报告发布后不会发生任何更新，也不保证本公司做出的任何建议、意见及推测不会发生变化。
- ★ 在任何情况下，本报告所载的信息或所做出的任何建议、意见及推测并不构成所述证券买卖的出价或询价，也不构成对所述金融产品、产品发行或管理人作出任何形式的保证。在任何情况下，本公司不就本报告中的任何内容对任何投资做出任何形式的承诺或担保。投资者应自行决策，自担投资风险。
- ★ 本公司秉承公平原则对待投资者，但不排除本报告被他人非法转载、不当宣传、片面解读的可能，请投资者审慎识别、谨防上当受骗。
- ★ 本报告版权归本公司所有。未经本公司事先书面授权，任何组织或个人不得对本报告进行任何形式的发布、转载、复制。如合法引用、刊发，须注明本公司出处，且不得对本报告进行有悖原意的删节和修改。
- ★ 本报告对基金产品的研究分析不应被视为对所述基金产品的评价结果，本报告对所述基金产品的客观数据展示不应被视为对其排名打分的依据。任何个人或机构不得将我方基金产品研究成果作为基金产品评价结果予以公开宣传或不当引用。

适当性申明

- ★ 根据证券投资者适当性管理有关法规，该研究报告仅适合专业机构投资者及与我司签订咨询服务协议的普通投资者，若您为非专业投资者及未与我司签订咨询服务协议的投资者，请勿阅读、转载本报告。