



Research and
Development Center

正极产业链系列报告（二）：三元正极一体化进行时， 行业格局重塑中

2022 年 8 月 5 日

武浩 电力设备与新能源行业首席分析师

S1500520090001

010-83326711

wuhao@cindasc.com

张鹏 电力设备与新能源行业分析师

S1500522020001

18373169614

zhangpeng1@cindasc.com

证券研究报告

行业专题研究

电力设备与新能源

投资评级 看好

上次评级 看好

武浩 电力设备与新能源行业首席分析师

执业编号：S1500520090001

联系电话：010-83326711

邮箱：wuhao@cindasc.com

张鹏 电力设备与新能源行业首席分析师

执业编号：S1500522020001

联系电话：18373169614

邮箱：zhangpeng1@cindasc.com

信达证券股份有限公司

CINDA SECURITIES CO.,LTD

北京市西城区闹市口大街9号院1号楼

邮编：100031

正极产业链系列报告（二）：三元正极一体化进行时，行业格局重塑中

2022年8月5日

本期内容提要：

- **正极材料、前驱体一体化重要性日益突出。**1) 一体化布局增厚盈利水平抵御周期风险。上一轮涨价周期中上游原材料供需格局最为紧张，产业链利润主要集中向上游锂、钴环节，正极材料、前驱体需纵向发展上游，增厚加工费进而提升盈利能力；2) 一体化后成本曲线更加陡峭。三元正极材料行业集中度不高，前驱体面临下游一体化冲击，产业链一体化后，企业成本曲线会出现分化，行业格局有望重塑；3) 一体化布局迫在眉睫。加速布局一体化紧迫性体现在高镍为主线的材料体系技术迭代进度受到锂盐、镍盐涨价的影响，下游整体电池行业长期通缩，原材料价格高企下降本成为重要命题。
- **正极产业链一体化进程加快，盈利空间有望扩大。**原材料是正极企业降本突破口，正极企业提高前驱体自供比例、布局回收、与上游资源达成战略合作，通过采购管理、产业链一体化、产品升级维持较高利润水平；前驱体企业通过出海建立合资工厂，积极布局镍矿资源与冶炼。
- **前驱体镍矿冶炼方式分为富氧侧吹法、HPAL法、RKEF法三种工艺。**以中伟股份为代表的富氧侧吹法，首次被工业化应用于红土镍矿冶炼，其热利用效率高、电耗低，前段单吨可比电炉工艺节省0.11万美元/金属吨，可实现对低品位、高品位镍矿综合利用，后端高冰镍-硫酸镍成本约2500美元/金属吨。以格林美、华友钴业为代表的HPAL法，其反应速度快，综合工艺成本低于火法，前段红土镍矿-MHP成本5000-8000美元/金属吨，后端MHP-硫酸镍2500美元/金属吨，但建设周期长，产能爬坡较慢，对工程运营能力高。华友钴业与中伟股份皆涉及的RKEF（红土镍矿-镍铁-高冰镍）工艺，工艺成熟且选择灵活，前段红土镍矿-镍铁成本约1.08万美元/金属吨，当硫酸镍-镍铁价差大于1.5万元/镍金属吨，企业具备镍生铁转产高冰镍的动力。2022H2开始高冰镍、氢氧化镍钴项目进入兑现期，中性条件下（镍价1.7万美元/金属吨），若2023/2024年前驱体完全一体化（从镍矿做到前驱体）进度可达到30%/50%，则单吨毛利可增厚0.8/1.4万元/吨。
- **投资建议：**本轮原材料紧缺将保障原材料供应的重要性提上新高度，同时伴随正极产业链相关产品向标准化发展，一体化带来的成本优势成为重中之重，高镍化趋势下前驱体企业竞相布局镍矿资源与冶炼。推荐中伟股份、当升科技、长远锂科，建议关注格林美、容百科技。
- **风险因素：**产能投放进程不及预期、原材料价格大幅波动、新能源汽车销量不及预期等。

一、三元前驱体&正极材料一体化重要性日益突出	4
1.1 三元正极材料利润空间有待提升	4
1.2 产业链一体化下行业格局有望重塑	4
二、三元正极产业链一体化进程加快，行业格局有望迎来重塑	6
2.1 三元前驱体企业跨界镍矿冶炼	6
2.1.1 火法冶金之富氧侧吹法：以中伟股份为代表	8
2.1.2 湿法冶金之 HPAL 法：以格林美青美邦、华友钴业华越项目为代表	12
2.1.3 火法冶金之 RKEF 镍铁-高冰镍：华友钴业与中伟股份皆有涉及	13
2.1.4 火法与湿法优缺点总结	14
2.2 三元正极企业推进一体化布局	14
三、未来三元正极与前驱体利润空间有望提升	15
3.1 三元前驱体企业一体化	15
3.2 三元正极企业一体化	16
四、标的公司	17
4.1 中伟股份：布局产业一体化，前驱体龙头加速成长	17
4.2 格林美：资源回收齐发力，构建全生命周期价值链	17
4.3 当升科技：高镍趋势明确，海外扩产加码	17
4.4 长远锂科：盈利能力稳中向好，降本增效持续开展	17
4.5 容百科技：高镍三元龙头，加码产能建设及一体化布局	18
五、风险因素	18

图表目录

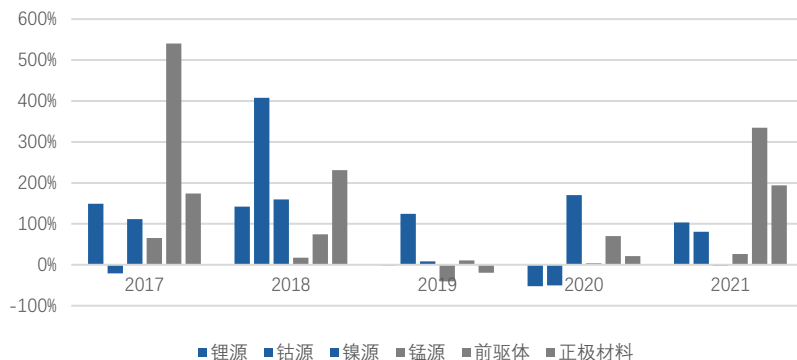
图表 1：正极产业链各环节资本开支同比增速	4
图表 2：正极产业链企业毛利率情况（%）	4
图表 3：正极产业链企业净利率情况（%）	4
图表 4：2021 年国内三元正极材料市场竞争格局	5
图表 5：2021 年国内三元前驱体市场竞争格局	5
图表 6：全球电动汽车（纯电+混动）销量趋势	5
图表 7：锂电上游原材料价格（万元/吨）	6
图表 8：国内各系列三元正极材料月度产量	6
图表 9：全球镍金属下游各应用领域消耗量及占比	6
图表 10：全球镍矿储量（万金属吨）	6
图表 11：2020 年全球各国镍矿储量占比	6
图表 12：前驱体企业控股镍矿项目	7
图表 13：2019 年硫化镍与红土镍矿占比	8
图表 14：镍生产流程图	8
图表 15：硫化镍项目开采复杂性日益提升	8
图表 16：新开采硫化镍矿项目成本竞争力下降	8
图表 17：红土镍矿分布、组成与提取技术	8
图表 18：红土镍矿风化壳的剖面特征	8
图表 19：红土镍矿-低冰镍-硫酸镍工艺	9
图表 20：铜精矿熔炼工艺经济指标对比	9
图表 21：富氧侧吹炉简图	10
图表 22：富氧侧吹生产流程	10
图表 23：PT Vale 火法冶炼高冰镍路径	10
图表 24：PT Vale 历年高冰镍销量（左轴）与单吨生产成本（右轴）	10
图表 25：红土镍矿不同工艺处理成本（产品为镍铁 50000 吨，品位 16%）	11
图表 26：富氧侧吹法与 RKEF 法单吨投资规模	11
图表 27：截至 2021 年底已投产红土镍矿 HPAL 项目	12
图表 28：红土镍矿-镍铁-硫酸镍工艺	13
图表 29：修正后友山镍业年产 3.4 万金属吨高冰镍项目成本（万美元/金属吨）	13
图表 30：硫酸镍-镍铁价差	14
图表 31：红土镍矿冶炼路线对比	14
图表 32：2021 年正极材料企业成本结构	14
图表 33：正极企业产业链布局	15
图表 34：完全一体化带来的盈利空间	16
图表 35：中性条件下镍资源一体化带来的利润增厚（万元/吨）	16

一、三元前驱体&正极材料一体化重要性日益突出

1.1 三元正极材料利润空间有待提升

上一轮新能源产业链涨价周期原材料受益较多，利润分配情况主要由行业供需决定。复盘上一轮周期，2016-2017年电动车需求爆发，正极产业链经历量价齐升，上游原材料扩产周期长，资本开支增速较低，更易成为产业链制约瓶颈，供需格局最为紧张，产业链利润主要集中在上游锂、钴等环节。

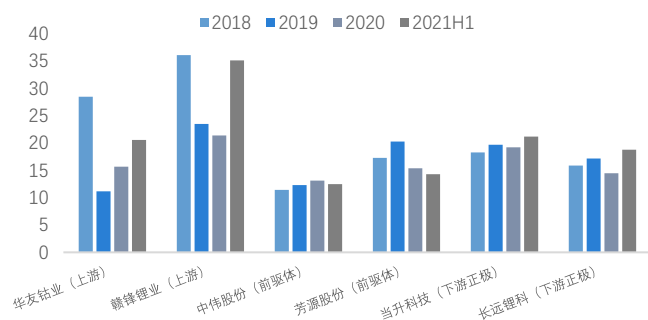
图表 1：正极产业链各环节资本开支同比增速



资料来源：Wind，信达证券研发中心

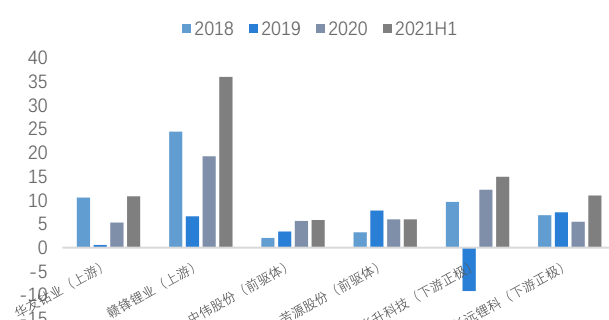
正极材料、前驱体向上游产业链延伸，提升利润空间。从历史盈利水平来看，往往是上游资源>下游正极材料>中游前驱体。三元前驱体与三元正极材料行业处于正极产业链的中下游环节，采用成本加成的盈利模式，原材料成本占总成本的90%以上，主要盈利模式为赚取加工费，纵向发展上游是正极、前驱体企业扩展盈利深度的重要方式。

图表 2：正极产业链企业毛利率情况（%）



资料来源：wind，信达证券研发中心

图表 3：正极产业链企业净利率情况（%）



资料来源：wind，信达证券研发中心

1.2 产业链一体化下行业格局有望重塑

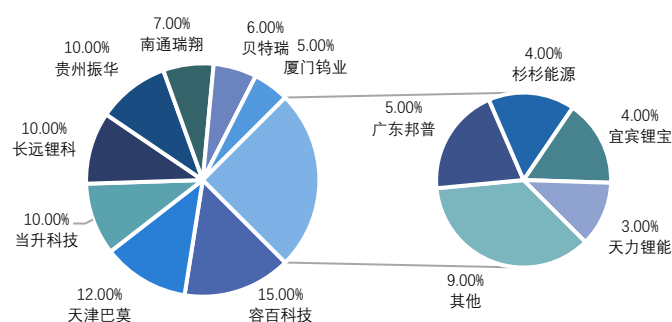
三元正极占电池成本比重较高，与下游电池企业协作开发材料体系，产品存在一定差异化，同时面临上游锂矿、前驱体企业的竞争，行业集中度不高。2017年三元正极企业CR3为33%，CR6为57%，2021年CR3为37%，CR6为64%，2017-2021之间的行业集中度略有提升，但与四大主材其他环节相比仍有差距，2021年国内隔膜、负极、电解液行业CR6分别为80.8%、80%、75%。

前驱体行业集中度相较正极有所提升，但企业面临下游企业的一体化冲击。2021年国内三

元前驱体 Top5 合计占比达 70%，竞争格局优于正极材料，主要原因为：1）前驱体形貌特征对正极材料关键指标会产生较大影响，且自供前驱体帮助企业节省采购费用，为配合正极材料进行产品研发、提升盈利能力，正极企业多维持一定前驱体自供比例，这部分不计入出货的范围中；2）正极材料下游电池企业采取多元化采购分散供应风险，前驱体直接采购方为正极材料，两者所处供应链环节不同。

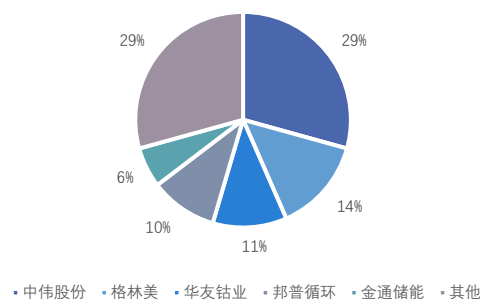
产业链一体化后，企业成本曲线会出现分化，行业格局有望重塑。一方面，一体化进度差异会带来企业成本的分化，一体化进度快、原材料成本低的企业市场份额有望提升。另一方面，在前驱体、正极企业竞相扩产的背景下，差异化成本有助于企业对抗短期内可能出现的供需格局恶化。

图表 4：2021 年国内三元正极材料市场竞争格局



资料来源：ICC 鑫锂锂电数据库，信达证券研发中心

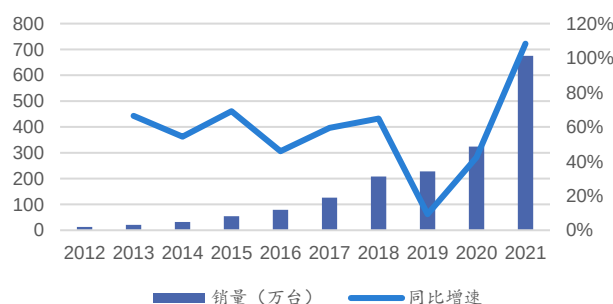
图表 5：2021 年国内三元前驱体市场竞争格局



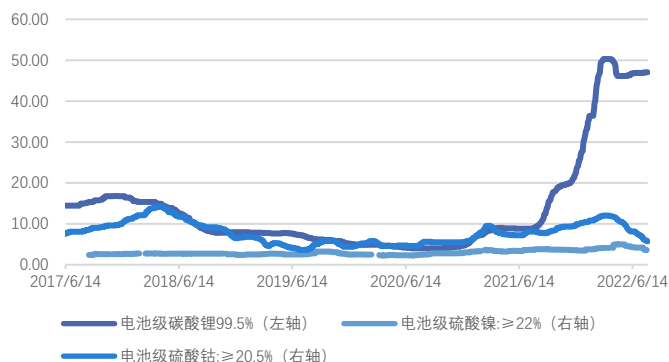
资料来源：SMM（上海有色金属网），信达证券研发中心

下游新能源汽车保持较快发展，上游有色资源同时受经济周期影响，价格波动非常明显。在全球倡导碳中和的背景下，2015-2021 年全球电动车销量由 54.3 万台增长至 675.0 万台，年复合增速达到 52.2%。2020 年下半年开始上游锂、钴、镍供需紧张，原料价格大幅上涨，锂盐一度出现短缺。**一体化加速布局紧迫性体现在：**1）高镍为主线的材料体系技术迭代进度相对有所放缓，主要是由于高镍安全性和稳定性有待提升改进，在此背景下，也受到上游的镍等价格高位的影响，高镍成本优势不够突出。故正极产业链的二线材料企业加速追赶，行业焦点集中在原材料成本把控；2）下游整体电池行业的降本长期的方向，原材料价格高企下降本成为重要命题。

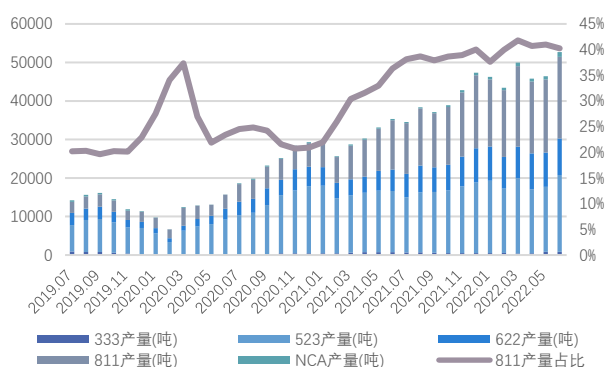
图表 6：全球电动汽车（纯电+混动）销量趋势



资料来源：EV Volumes，信达证券研发中心

图表 7: 锂电上游原材料价格 (万元/吨)


资料来源: Wind, 信达证券研发中心

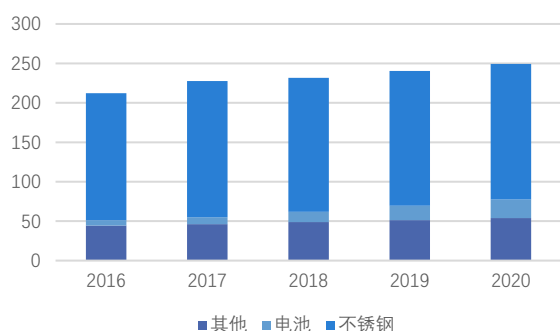
图表 8: 国内各系列三元正极材料月度产量


资料来源: SMM, 信达证券研发中心

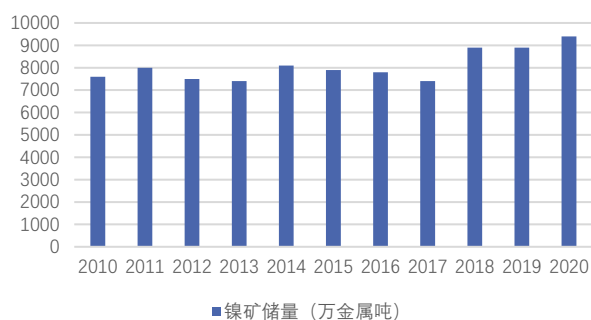
二、三元正极产业链一体化进程加快, 行业格局有望迎来重塑

2.1 三元前驱体企业跨界镍矿冶炼

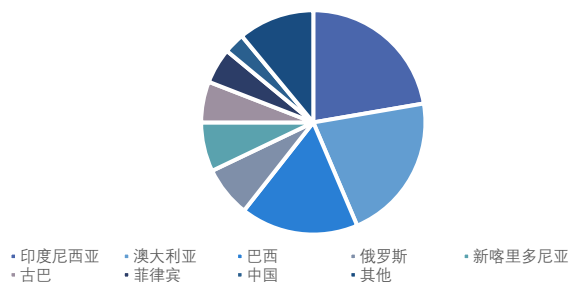
下游需求带动全球镍消耗量迅速提升, 镍矿自给率不足背景下镍资源重要性突出。根据力勤资源招股说明书, 全球镍消耗量从 2016 年的 212.2 上升至 2020 年的 249.3 万金属吨, 年复合增速达到 4.1%, 其中电池用镍的消耗量年复合增速达到 38%, 占总消耗量的比重由 2016 年的 3% 提升至 2020 年的 9%。根据美国地质勘探局 (USGS) 数据, 2020 年全球探明镍矿储量达 9400 万金属吨, 60% 以上的镍矿集中在印尼、澳大利亚、巴西, 2020 年我国镍矿储量占比仅 3%, 镍矿自给率不足。下游动力、储能电池仍将保持快速增长、电池材料向高镍化演进, 镍资源的战略重要性日益突出。

图表 9: 全球镍金属下游各应用领域消耗量及占比


资料来源: 力勤资源招股说明书, 信达证券研发中心

图表 10: 全球镍矿储量 (万金属吨)


资料来源: 力勤资源招股说明书, 信达证券研发中心

图表 11: 2020 年全球各国镍矿储量占比


资料来源: 力勤资源招股说明书, 信达证券研发中心

前驱体企业选择出海建立合资工厂，布局镍矿资源与冶炼。1) 华友钴业成立华科、华越、华飞、华山四大控股合资公司，主打湿法路线，兼顾火法工艺，同时与福特、亿纬、LG 新能源等展开合作，与产业链下游企业形成深度绑定；2) 中伟股份作为后起之秀，联合 RIGQUEZA（青山相关公司）创新采用富氧侧吹工艺，同时也兼备镍铁工艺，展开多路径布局；3) 格林美镍矿、回收、冶炼齐头并进，联合邦普、青山成立子公司青美邦，主攻湿法冶炼，在国内布局多条硫酸镍、硫酸钴、氯化钴冶炼产线，同时格林美已建立大规模回收拆解、梯级利用中心，通过回收+自建镍资源工厂的方式来保障镍自供比率。

一体化时代，前驱体企业竞争要素为镍矿项目推进速度、工艺选择与运营能力。与前驱体加工制造属性不同，镍矿项目考验企业工程能力，包括项目选址、技术路线选择、基础设施建设以及后期资本运作，项目运营尤其是湿法项目的运营过程中，企业需具备冶炼工艺 knowhow。

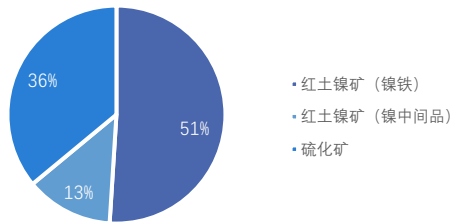
图表 12：前驱体企业控股镍矿项目

公司	时间	产成品	冶炼方式	建设方式	建设地点	投资规模	建设周期
华友钴业	2020年5月	4.5万吨镍金属量高冰镍项目	火法冶炼（镍铁）	成立合资公司华科，公司持股70%，青山30%	项目建于于达贝工业园（IWIP）内，位于印度尼西亚马鲁古群岛中的哈马黑拉岛，属马鲁古省北马鲁古县。	5.16亿美元	2年，截至2022年3月底，电炉子项部分产线开始投料试产，全流程预计2022年下半年建成
	2019年11月	6万吨氢氧化镍钴（MHP），镍6万吨，钴0.78万吨	湿法冶炼	成立合资公司华越，公司合计持股58%，青山通过青创国际持10%	印度尼西亚Morowali工业园	12.80亿美元	试生产出首批产品，目前高压酸浸全套四系列核心装置具备满负荷生产能力，预计今年6月底实现达产
	2021年5月	12万吨镍金属量氢氧化镍钴（MHP）（12万吨镍金属量和约1.5万吨钴金属量）	湿法冶炼	成立合资公司华飞，公司持股51%，亿纬持股17%	印度尼西亚Weda Bay工业园	26.04亿美元	湿法项目勘探、场平、设计、设备采购等全面展开，预计项目2023年上半年具备投料条件。
	2022年3月	12万吨镍金属量氢氧化镍钴（MHP）（折合镍金属量12.3万吨/年，钴金属量1.57万吨/年）	湿法冶炼	成立合资公司华山，持股68%	达贝工业园（IWIP）建设，位于印度尼西亚马鲁古群岛中的哈马黑拉岛，属马鲁古省北马鲁古县	24.94亿美元	建设期3年，项目涉及的境外投资发改、商务部门备案和环评批复等相关手续正在办理之中。
格林美	2018年9月	5万吨镍金属、4000吨钴金属	湿法冶炼	与新展国际（青山钢铁下属企业）、广东邦普（CATL控股公司）、印尼经贸合作区青山园区开发、阪和兴业合资成立青美邦，公司持股72%	于印度尼西亚中苏拉威西省青山工业园区	7.00亿美元	一期3万吨项目于2022年6月底竣工，10月底全面达产；二期计划扩容
中伟股份	2021年11月	6万吨镍金属高冰镍	火法冶炼（富氧侧吹）	成立合资公司PT. ZhongTsing New Energy，公司持股70%	印度尼西亚苏拉威西省，Morowali县印尼摩洛哇哇工业园（IMIP）内	6.60亿美元	一期2万吨镍金属吨，3条产线中已有两条开启建设
	2022年5月	3*4万吨共12万吨镍金属高冰镍	湿法冶炼	中伟香港子公司持股70%，RIGQUEZA持股30%	印度尼西亚哈马黑拉岛Weda Bay工业园（IWIP）	12.60亿美元	项目目前还在前期阶段，预计明年3季度会陆续投建
	2022年7月	2.75万吨镍金属低冰镍	火法冶炼	成立合资公司PT. Jade Bay Metal Industry，持股50.1%，DNPL持股49.9%	印度尼西亚达贝工业园（IWIP）内	1.51亿美元	-
	2022年7月	2条RKEF镍铁生产线（年产2.75万吨镍金属当量低冰镍）和1个380MW配套电厂项目	火法冶炼	持有DNI股份的50.1%	印尼达贝园区	-	-

资料来源：各公司公告，信达证券研发中心

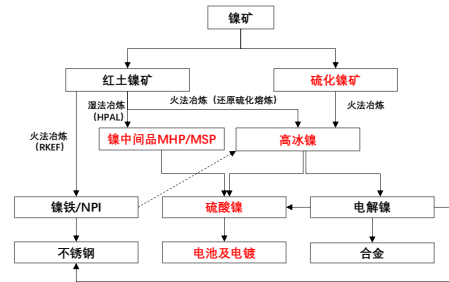
目前前驱体企业资源开发多以红土镍矿为主。镍矿按照矿石成分可分为红土镍矿与硫化镍矿，对镍资源的利用开始于硫化镍矿，伴随开采量增加，硫化镍矿的储量与品位降低。根据 Mysteel 数据，全球仅 36%的镍矿以硫化矿的形式存在，2000-2020 年新建硫化镍项目中，高品位镍矿减少了 44%。矿石回收率下降了 15%，开采复杂度日益提升。同时由于品位降低与复杂性提高，新建硫化镍项目投资成本也有所提升，成本竞争力下降。同时红土镍矿具备储量大、埋藏深度浅、采矿成本低等优势，伴随高压酸浸等处理工艺的成熟，红土镍矿正成为新的开采重心。

图表 13: 2019 年硫化镍与红土镍矿占比



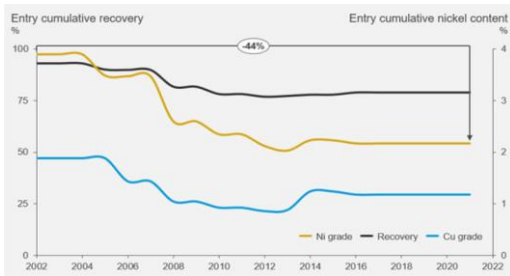
资料来源: Mysteel, 信达证券研发中心

图表 14: 镍生产流程图



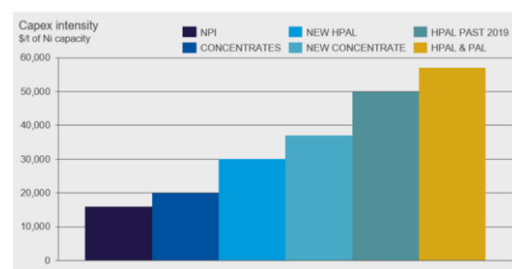
资料来源: SMM, 信达证券研发中心

图表 15: 硫化镍项目开采复杂性日益提升



资料来源: CRU (英国商品研究所), 信达证券研发中心

图表 16: 新开采硫化镍矿项目成本竞争力下降



资料来源: CRU, 信达证券研发中心

2.1.1 火法冶金之富氧侧吹法: 以中伟股份为代表

火法冶金是利用物理变化提取金属的方式, 火法与湿法工艺适用于不同品味的镍矿。红土镍矿按照化学元素与内部地质结构可分为三层: 褐铁矿层、过渡层、腐殖土层。褐铁矿层位于矿层的上部, 镍含量较低, 一般在 0.8%-1.5% 之间, 伴随有较高的铁、钴含量; 黏土带 (过渡层) 位于褐铁矿与腐岩带之间, 镍含量为 1.5%-1.8%; 腐殖土层 (腐岩带) 为红土镍矿主要含镍矿物层, 镍含量在 1.8%-3%, 同时伴随有较高的镁、硅含量。红土镍矿的火法处理工艺主要适用于镍品位相对较高的腐殖土层红土镍矿, 针对褐铁矿类型的红土镍矿和含镁较低的硅镁镍矿, 主要采用湿法冶金工艺。

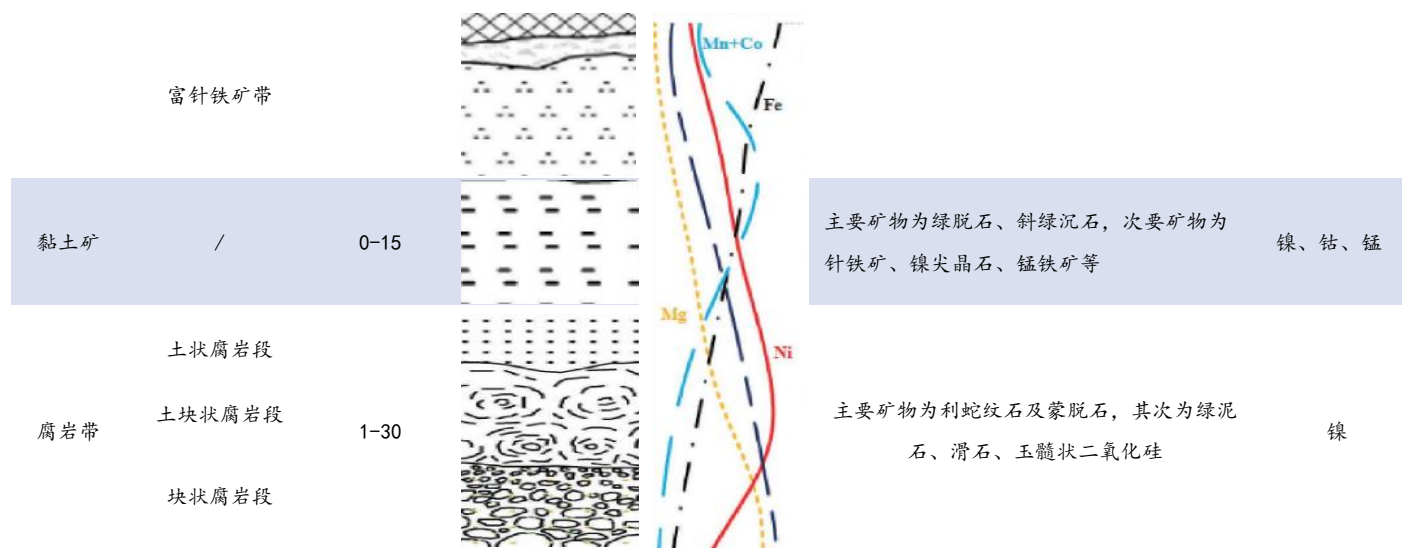
图表 17: 红土镍矿分布、组成与提取技术

矿层	化学成分 (%)					特点	提取工艺
	Ni	Co	Fe	Cr2O3	MgO		
褐铁矿层	0.8-1.5	0.1-0.2	40-50	2-5	0.5-5	高铁低镁	湿法
过渡层	1.5-1.8	0.02-0.1	25-40	1-2	5-15		湿法/火法
腐殖土层	1.8-3	0.02-0.1	10-25	1-2	15-35	低铁高镁	火法

资料来源: 中国知网《红土镍矿资源现状及加工工艺综述》, 信达证券研发中心

图表 18: 红土镍矿风化壳的剖面特征

带	段	厚度 (m)	风化壳综合剖面	元素含量变化	矿物成分	主要矿产
				(Fe, Mg, Si Ni, Mn+Co)		
褐铁矿	铁质壳	1-15			主要矿物为针铁矿、赤铁矿、高岭石, 次要矿物为锰氧化物、石英、铝尖晶石、铬铁矿	镍、铁、钴、铬、锰
	富赤铁矿带					

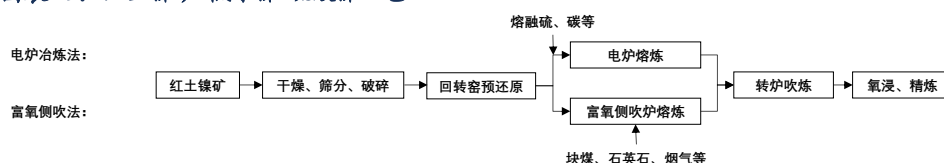


资料来源：中国知网《镍矿资源供需分析及红土镍矿开发现状》，信达证券研发中心

主流还原熔炼生产镍硫火法工艺可分为电炉熔炼与富氧侧吹炉熔炼，其中富氧侧吹法具备成本低、原料可选范围广等优势。

富氧侧吹熔炼法与电炉熔炼的核心区别为用侧吹炉替代电炉，通过多通道侧吹喷枪向熔池内喷入富氧空气、燃料，熔池中的冷料受到鼓风搅动快速浸没于熔融体中，增大了反应界面，从而加速铁与镍氧化物加热、熔化、还原的过程。

图表 19：红土镍矿-低冰镍-硫酸镍工艺



资料来源：融智有色，中冶有色，信达证券研发中心

富氧侧吹熔炼法并非新技术，近年来开始大规模应用于红土镍矿领域。富氧侧吹法于 1949 年由前苏联莫斯科钢铁学院的瓦纽科夫教授首次提出，2008 年我国首次引入侧吹技术，将其应用于铜冶炼工业生产中，此后逐步被用于工业化熔炼铜锌精矿、铜镍精矿、铁精矿、锌挥发窑渣等原料，在铅精矿、铜矿等领域应用情况良好，各项经济指标优异，为其在镍冶炼方面的应用积累了丰富的工业经验。

图表 20：铜精矿熔炼工艺经济指标对比

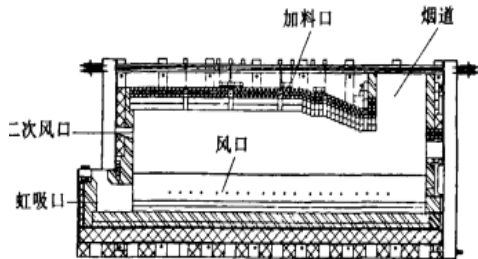
	侧吹炉	白银炉	闪速炉	奥炉 (ISA)
含水要求 (%)	<12	<10	<0.3	<10
冰铜品位 (%)	56-58	50-55	70	50-56
渣含铜 (%)	0.5-1	1.1	2	0.65-1
吹炼氧浓度 (%)	70-85	40	60-80	45
烟尘率 (%)	1-2	3	2-7	2.5
冶炼规模 (t/a)	10-15	10	30+	10-20

资料来源：中国知网《侧吹炉的应用现状和发展前景》，信达证券研发中心

镍矿领域，富氧侧吹进入大规模应用阶段。国内富氧侧吹法最先小规模应用于硫化镍矿中，
请阅读最后一页免责声明及信息披露 <http://www.cindasc.com> 9

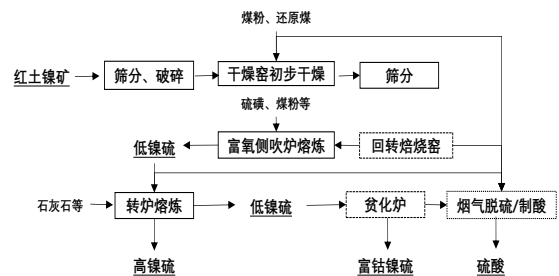
2008 年开始新疆新鑫矿业就开始对富氧侧吹工艺进行考察，用以替代由于工艺能耗高、环境污染严重而逐步被淘汰的鼓风炉冶炼工艺，此后也有企业开始应用富氧侧吹处理红土镍矿与镍废料。2021 年 3 月中伟股份推出国内首个大规模富氧侧吹煤粉熔融还原法治炼项目，此后盛屯矿业公告成立盛迈镍业，投建 4 万吨（镍金属量）高冰镍项目，伟明集团宣布成立合资公司印尼嘉曼新能源，布局 4 万吨（镍金属量）高冰镍项目，两者均公告采用富氧侧吹技术，侧面印证富氧侧吹技术可行性。

图表 21：富氧侧吹炉简图



资料来源：中国知网《富氧侧吹熔池熔炼的工业生产实践》，信达证券研发中心

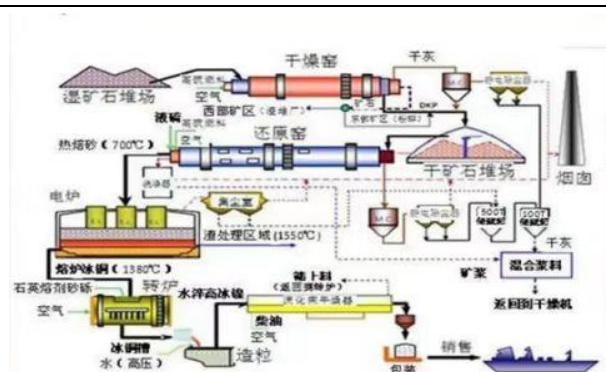
图表 22：富氧侧吹生产流程



资料来源：融智有色，信达证券研发中心

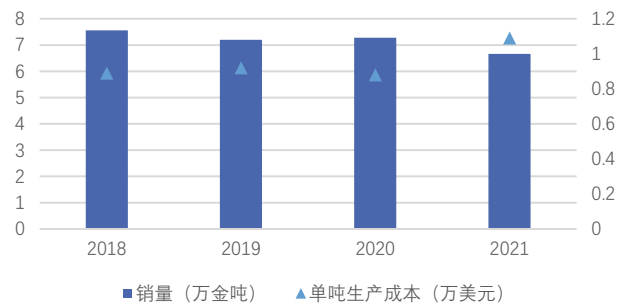
成本方面，电炉工艺已获成熟应用，历史吨生产成本约 0.9 万美元/镍金属吨。电炉熔炼主要流程包括干燥、筛分、破碎-回转窑预还原-电炉熔炼-转炉吹炼等工序。与 RKEF 生产镍铁工艺路径技术同源，区别在于其将硫化过程提前，在回转窑出料口喷入熔融硫进行硫化，无需经过镍铁环节。PT Vale 是应用电炉法的代表企业，其高冰镍项目位于印尼 Sulawesi 的 Sorowako，2018-2020 年 PT Vale 高冰镍销量稳定在 7.3 万金属吨左右，单吨生产成本平均为 0.9 万美元。2021 年，由于柴油、高硫燃油等燃料成本上升，加之工厂维修、罢工等造成 2021 上半年产能利用率较低，单吨折旧金额上升，单吨生产成本上升至 1.1 万美元。

图表 23：PT Vale 火法冶炼高冰镍路径



资料来源：融智有色，信达证券研发中心

图表 24：PT Vale 历年高冰镍销量（左轴）与单吨生产成本（右轴）



资料来源：PT vale 年报，信达证券研发中心

富氧侧吹法热利用效率高，电耗低，相较电炉工艺单吨可节省 0.11 万美元/金属吨。富氧侧吹法可使炉内氧浓度达到 70%-90%，冶炼生成的废气量小，烟气排放造成的热损失小，因此所需单吨电耗较低，反应结束后余热还可被回收利用。即使考虑增加氧气消耗、煤耗用量较高，富氧侧吹单吨能源消耗仍低于电炉法。富氧侧吹应用于镍矿冶炼领域时间有限，尚无红土镍矿-低冰镍-高冰镍的项目以供参考，因此本文应用一项红土镍矿-镍铁工程案例作简要分析。下表为红土镍矿生产镍铁流程中，富氧侧吹与电炉工艺的主要生产成本，富氧侧吹法单吨电耗约为电炉工艺的 1/5，燃料可使用价格较低的褐煤，且余热可回收利用，单吨能耗比电炉法低 0.20

万美元/金属吨，考虑增加的空气、氧气消耗，单吨可节省 0.11 万美元/金属吨。火法冶炼后端高冰镍-硫酸镍成本约 2500 美元/镍金属吨。

火法冶炼的钴回收率较低。镍与钴熔点接近，火法熔炼在熔炼、转炉吹炼过程中部分钴会被作为熔炼渣废弃，最终富集到高冰镍中得到回收的钴仅有约 30%，部分冶炼产线会增设贫化炉收集富钴镍硫，进行进一步冶炼。根据专利信息显示，已有专利能够实现固废原料的钴回收率不低于 90%。

图表 25：红土镍矿不同工艺处理成本（产品为镍铁 50000 吨，品位 16%）

指标	单位	侧吹工艺			电炉工艺		
		消耗量	单价（元/t）	单吨成本（元）	消耗量	单价（元/t）	单吨成本（元）
矿石（Ni1.8%）	t/t	1.49	449.56	669.84	1.49	449.56	669.84
电耗	Kwh/t	115.2	0.50	57.60	550	0.50	275.00
压缩空气	Nm³/t	128.47	0.15	19.27			
氧气	Nm³/t	215.31	0.40	86.12			
无烟煤	t/t				0.1	500.00	50.00
褐煤	t/t	0.44	400.00	176.00	0.19	400.00	76.00
余热发电	Kwh/t	129.6	-0.50	-64.80			
红土镍矿主要生产成本	元/t			944.04			1070.84
吨镍成本	元/t			52446.40			59491.15

资料来源：中国知网《侧吹浸没燃烧熔炼技术(SSC)在红土镍矿领域的应用及展望》，百川盈孚，信达证券研发中心

注：上述生产成本主要为原辅料与能源两个环节，未考虑折旧摊销、维修费用、管理费用等其他费用

从投资规模来看，富氧侧吹法略高于电炉工艺。我们以华科 4.5 万金属吨、友山镍业 3.4 万金属吨高冰镍项目为参照，中青 6 万吨高冰镍项目单吨投资为 1.10 万元/镍金属吨，略低于华科与友山，去除自建电厂、码头的影响后，中青单吨投资比华科与友山高约 0.25 万美元/镍金属吨，假设设备残值率 5%，使用年限 10 年（参照盛屯镍矿计算方式），则每年折旧成本仅比华科与友山高约 0.02 万美元/镍金属吨。

富氧侧吹法单吨投资仍有下降空间。富氧侧吹法备料简单，块矿与粉矿均能使用，且由于红土镍矿为原生矿，含有 20%-35% 的游离水，采用富氧侧吹还原红土镍矿仅需要初步干燥至含水量 10%，之后可直接进入侧吹炉还原熔炼，因此可以省去传统工艺深度磨细、干燥、预还原等工序，根据中伟股份最新公告，6 万吨高冰镍项目部署有回转焙烧窑，回转窑车间设备购置与安装费占总费用的 12%，未来单吨投资仍有下降空间。

图表 26：富氧侧吹法与 RKEF 法单吨投资规模

项目	盛屯矿业	华友钴业	中伟股份
项目产能	3.4 万吨镍金属高冰镍	4.5 万吨镍金属高冰镍	6 万吨镍金属高冰镍
工艺路径	回转窑-矿热电炉生产工艺	回转窑-矿热电炉生产工艺	富氧侧吹熔炼法
基础设施配套	1×250MW 配套电厂、5 万吨码头	1×250MW 配套电厂	电力外购
投资总额（万美元）	40679	51591	66000
每吨投资规模（万美元/吨）	1.2	1.15	1.10
扣除电厂、码头单吨投资（万美元/吨）	0.82	0.86	
投资回收期（年，税后，含建设期）	5.63	6.78	6.24

资料来源：公司公告，信达证券研发中心

原料可选范围方面，富氧侧吹法可实现对红土镍矿的综合利用。传统火法处理下层高品位红土镍矿，湿法处理上层低品位红土镍矿，富氧侧吹法可同时适用于两种类型的红土镍矿。目前印尼本土镍业公司多以火法冶炼为主，把握高品位红土镍矿资源，同时越来越多中资企业选择出海在印尼建厂，其中也不乏湿法冶炼项目，但湿法冶炼建设周期较长，在前期中冶瑞木经验积累下，华友钴业、宁波力勤等新进入者建设期也需要至少 2-3 年，富氧侧吹法建设期 1-2 年，可为后进入的企业可提供原矿布局的机会。

2.1.2 湿法冶金之 HPAL 法：以格林美青美邦、华友钴业华越项目为代表

红土镍矿湿法冶炼技术中硫酸加压酸浸工艺（HPAL）应用范围最广。该工艺以硫酸作为浸出剂使红土镍矿中的镍和钴溶解进入溶液中，再对所需金属进行分离提纯，浸出过程在高温高压下进行，因此浸出效率较高，钴回收率也较高。加压酸浸工艺于 20 世纪 50 年代开始工业化生产，历经三代技术迭代，第三代加压酸浸代表项目中冶瑞木已全产运行，2021 年生产氢氧化镍钴含镍 31594 吨，技术成熟度已得到印证。

图表 27：截至 2021 年底已投产红土镍矿 HPAL 项目

项目名称	年产量（万金属吨）	产品	投产时间
古巴 Moa Bay	3.8	混合硫化镍钴	1959 年
西澳大利亚 Bulong	0.9	电镍、电钴	1998 年
西澳大利亚 Cawse	0.9	电镍、硫化钴	1998 年
西澳大利亚 Murrin Murrin	4.5	镍块、钴块	1999 年
菲律宾 Coral Bay	2.4	混合硫化镍钴	2005 年
澳大利亚 Ravensthorpe	5	混合氢氧化镍钴	2008 年
新喀里多尼亚 Goro	6	氧化镍、碳酸钴	2009 年
巴布亚新几内亚 Ruma	3.2	混合氢氧化镍钴	2012 年
马达加斯加 Ambatovy	6	镍块、钴块	2012 年
菲律宾 Taganito	3	混合硫化镍钴	2013 年
土耳其 Gordes	6	氢氧化镍钴、硫酸镍、硫酸钴	2014 年
印尼宁波力勤 HPAL 项目	3.7	氢氧化镍钴化合物	2021 年

资料来源：Mysteel，信达证券研发中心

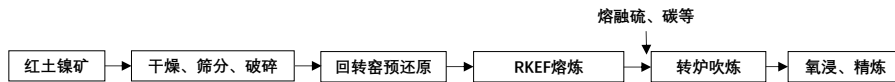
湿法冶炼反应速度快，综合工艺成本比火法低。根据恩菲矿业研究院，红土镍矿湿法冶炼氢氧化镍钴的单吨现金成本位于 5000-8000 美元之间。原料端，湿法冶炼上层镍含量较低的褐铁矿，原材料成本较低；辅料端，湿法耗用酸、氢氧化钠等辅料较多；折旧端，湿法单吨投资较高，以华友钴业华越、华飞、华山项目为例，其单吨镍金属的投资额分别为 2.13、2.17、2.03 万美元，显著高于火法冶炼技术，且酸性环境下设备维护费用较高；能耗端，火法消耗电耗、燃煤较多；回收端，湿法钴回收率可高达 90%-95%，相较之下火法的钴回收率较低。湿法冶炼后端 MHP-硫酸镍为酸碱中和反应，生产流程为酸溶-除杂-萃取，成本约 2500 美元/金属吨。

湿法冶炼难点问题为：1）红土镍矿建设周期长，产能爬坡较慢，项目设计初期对矿石原料的认知与工艺流程 Knowhow 会对项目产能利用率产生较大影响；2）HPAL 涉及到长流程、多参数的工艺设计，需要动态调整矿浆比例、高温蒸汽通入速率、硫酸试剂量等各项参数，对工程运营能力要求较高。

2.1.3 火法冶金之 RKEF 镍铁-高冰镍：华友钴业与中伟股份皆有涉及

RKEF（红土镍矿-镍铁-高冰镍）是青山系的主要工艺路径。主要流程包括干燥、筛分、破碎-回转窑预还原-电炉熔炼-转炉吹炼等工序，是目前红土镍矿冶炼的镍铁的主流工艺，但其在生成熔融状高镍铁后未进一步冶炼成不锈钢，而是送入转炉并加入少量硅石、液态硫，使镍铁硫化得到低冰镍，然后经过二次转炉吹炼得到高冰镍。华友钴业的华科项目、盛屯矿业的友山项目、中伟股份印尼翡翠湾、德邦项目皆采用此种工艺。

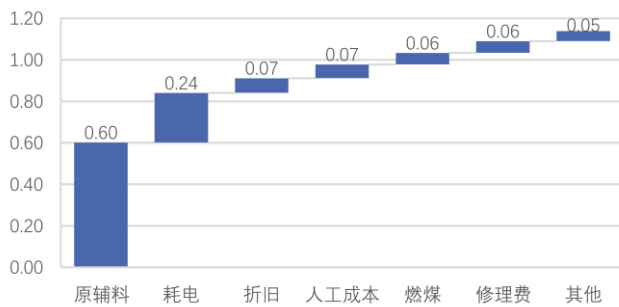
图表 28：红土镍矿-镍铁-硫酸镍工艺



资料来源：中冶有色，信达证券研发中心

以友山镍业为例，RKEF（红土镍矿-镍铁-高冰镍）单吨生产成本约 1.08 万美元/金属吨。以友山镍业年产 3.4 万吨金属吨高冰镍项目为例，根据可行性研究报告，高冰镍单吨生产成本为 0.85 万美元/金属吨，考虑到 2021 年原矿、燃煤、辅料成本上升，且友山镍业享受十年免税期，修正后 2021 年单吨生产成本约 1.14 万美元/金属吨。2021 年友山镍业实际产镍量约 3.9 万吨，单吨成本 0.98 万美元/金属吨，由于目前生产产品为镍铁，未包括镍铁-高冰镍的成本，因此略低于可研成本，镍铁转产高冰镍的成本约 0.1 万美元/金属吨，则总实际成本约 1.08 万美元/金属吨，与可研报告基本符合。

图表 29：修正后友山镍业年产 3.4 万金属吨高冰镍项目成本（万美元/金属吨）



资料来源：公司公告，Wind，信达证券研发中心

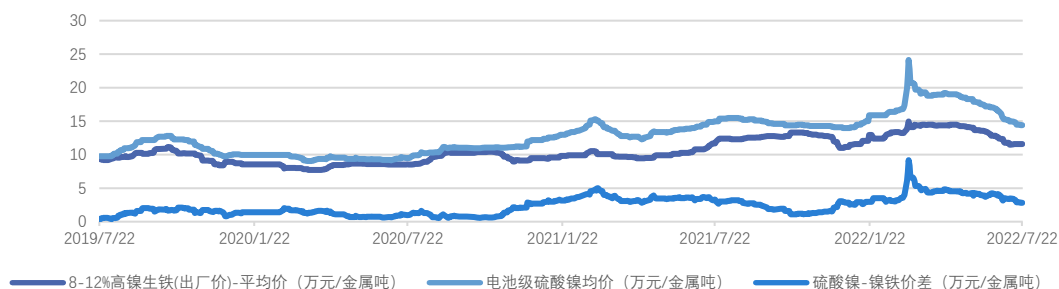
青山应用 RKEF-镍铁-高冰镍路径意义重大。1) 根据 Mysteel 数据，全球 51% 的镍矿用于供应镍铁，镍铁工艺路径已非常成熟，镍铁-高冰镍是联通不锈钢与电池材料市场的路径，青山应用该路径有助于平衡两大市场的供需情况。2) 该工艺可分为前段 RKEF 工艺与后端转炉吹炼工艺，前半段与电炉冶炼技术同源，不同之处在于还原硫化的节点不同，因此该工艺本身并非新工艺。重点在于青山作为不锈钢龙头企业，镍铁冶炼体量且同时掌握丰富镍矿资源，依托其产业影响，青山应用 RKEF-镍铁-高冰镍将对产业供需格局产生较大影响。

2021 年初青山宣布打通红土镍矿-镍铁-高冰镍产业链，1) 从价格方面，由于供给紧张下硫酸镍景气度较高，2020 年末到 2021 年初硫酸镍-镍铁价差开始突破转产条件；2) 从下游需求方面，2021 年中国电池用镍占镍消耗总比重的 15%，且仍将呈现上升趋势，下游需求已经具备一定镍消纳体量。

2022 年上半年硫酸镍呈明显溢价，为镍铁转产提供窗口期。镍铁-硫酸镍加工费约 1.5 万元/镍金属吨，当硫酸镍-镍铁价差大于 1.5 万元/镍金属吨，企业具备镍生铁转产高冰镍的动力。

2022 年年初至 2022 年 7 月 22 日，电池级硫酸镍的均价为 3.80 万元/吨，折算成镍金属量为 17.28 万元/镍金属吨；镍铁的均价为 1326 元/吨，折算成镍金属量为 13.26 万元/镍金属吨，硫酸镍和镍铁之间的价差约为 4.02 万元/吨。

图表 30：硫酸镍-镍铁价差



资料来源：SMM，信达证券研发中心

2.1.4 火法与湿法优缺点总结

总结来看，RKEF-镍铁-高冰镍主要针对本身具备不锈钢业务的企业，前驱体企业将大多在富氧侧吹与 HPAL 中选择。富氧侧吹法优势在于 1) 热效率高、能耗低，在能源价格上涨背景下具备一定成本优势；2) 投资小、扩产快，对跨界进入镍矿冶炼领域的前驱体企业来说，有助于降低运营风险；3) 可实现对高低品位镍矿的综合利用，可为后来者提供矿资源布局机会。湿法工艺虽对企业运营能力要求高，但综合成本低、可利用镍资源更丰富，对具备矿石原料的认知与工艺流程 Knowhow 的企业，一体化将带来更大的盈利空间。

图表 31：红土镍矿冶炼路线对比

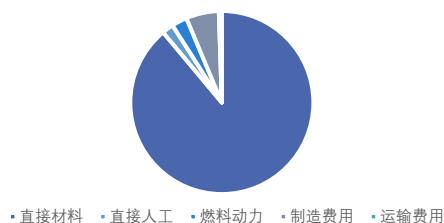
	湿法 HPAL	富氧侧吹	RKEF
原料	褐铁矿	褐铁矿或腐殖土	腐殖土
核心设备	高压釜	富氧侧吹炉、转炉	回转窑、电炉、转炉
投资强度	强	低	较低
建设周期	2-3 年	1-2 年	2 年
运营成本	7500-10500 美元/金属吨	约 1 万美元/金属吨	约 1.1 万美元/金属吨
能耗	低	较低	较高
废渣处理	尾渣处理成本较大，钴回收率高	尾渣量较小，钴回收率较低	尾渣量较小，钴回收率较低

资料来源：融智有色，信达证券研发中心

2.2 三元正极企业推进一体化布局

正极行业原材料成本为王，为降本的核心因素。正极企业原材料成本比重高，以振华新材为例，2021 年公司正极材料 89%的成本来源于原材料。

图表 32：2021 年正极材料企业成本结构



资料来源：振华新材年报，信达证券研发中心

正极企业通过提高前驱体自供比例、布局回收、与上游资源达成战略合作三方面来降本。1) 正极企业前驱体自供产能提升。伴随正极材料大规模扩产落地，正极企业着手扩大前驱体产能以匹配正极材料产能，且单晶、高电压、高镍等产品研发也需配合前驱体研发，目前长远锂科前驱体产能3万吨，正极材料产能8万吨，自供率处于行业领先。2) 正极企业资源端，正极企业开始自建产线回收利用废旧电池，布局镍钴冶炼产线，或通过参股、引入资源企业作为战投等方式达成深层战略合作，本轮原材料紧缺将保障原材料供应的重要性提上了新的高度。

图表 33: 正极企业产业链布局

企业	环节	方式	具体内容
容百科技	资源端	战略合作	与格林美建立“资本+业务”合作模式
		参股	参股8%印尼青美邦
	前驱体	产能建设	2025 动力锂电材料综合项目一期，年产 6 万吨三元正极前驱体，建设期 16 个月
		技术研究	高镍 8 系、9 系三元前驱体开发
	回收	新能源回收利用基地	2023 年 3 月签署建设协议
		参股	参股动力再生 18%股权
		技术研究	布局多项回收循环再利用技术
当升	资源端	参股	参股红土镍矿开发利用项目，首期拟合作建设年产 6 万吨镍产线
			参股磷资源开发、磷化工、湿法磷酸、磷酸铁产业投资
	前驱体	战略合作	与华友钴业、中伟股份签订合作协议
		产能建设	当前前驱体产能 5000 吨，主要依靠外购
回收	回收	参股	持有蓝谷智慧 2.54%股权
	资源端	集团支持	中国五矿旗下五矿盐湖年产 1 万吨碳酸锂，1 万吨碳酸锂技改扩建一期项目正在进行、中冶集团有巴布亚新几内亚瑞木镍钴项目等
		产能建设	前驱体产能 3 万吨
回收	回收	自有产线	5000 吨（处理能力）回收产线，子公司金驰能源符合工信部回收条件
	资源端	外采	主要供应商为雅化集团、赣锋锂业和盐湖方向的供应商
		产能建设	主要外购
回收	回收	参股	持有红星电子 34%的股权
	资源端	战略合作	与格林美、中伟股份、帕瓦股份合作开发资源
		股东支持	盛屯矿业（钴资源）、天齐锂业（锂资源）为公司股东
回收	回收	产能建设	主要外采
		集团支持	集团公司厦门钨业旗下子公司赣州豪鹏从事电池回收
	回收	自有产线	拟建设 1 万吨镍钴冶炼车间

资料来源：各公司公告，信达证券研发中心

三、未来三元正极与前驱体利润空间有望提升

3.1 三元前驱体企业一体化

2022H2 开始高冰镍、氢氧化镍钴项目进入兑现期，前驱体企业盈利深度有望提升。参考 2018-2020 年镍价相对平稳时期的价格，我们测算，低价条件下（镍价 1.3 万美金/金属吨），一体化可增厚前驱体毛利 1.48 万元/吨；中性条件下（镍价 1.7 万美金/金属吨），一体化可增厚前驱体产品毛利 2.77 万元/吨；高价条件下（镍价 2.1 万美金/金属吨），一体化可增厚前驱体毛利 4.48 万元/吨，主要盈利集中在前端红土镍矿-高冰镍环节。中性条件下（镍价

1.7 万美元/金属吨)，若 2023/2024 年前驱体完全一体化（从镍矿做到前驱体）进度可达到 30%/50%，则单吨毛利可增厚 0.8/1.4 万元/吨。

图表 34：完全一体化带来的盈利空间

高冰镍项目（前端红土矿到高冰镍）	含税价	低价	中性	高价
镍价	美金/金属吨	13000	17000	21000
单吨成本	美金/金属吨	9500	9500	9500
单吨毛利	万元/金属吨	2.28	4.88	7.48
高冰镍到硫酸镍（后端冶炼）	含税价	低价	中性	高价
硫酸镍价格	万元/吨	2.80	3.10	3.90
镍铁价格	元/镍	1000	1100.00	1330.00
单吨价差	万元/镍金属吨	2.73	3.09	4.43
高冰镍到硫酸镍成本	万元/镍金属吨	1.60	1.60	1.60
单吨毛利	万元/镍金属吨	1.13	1.49	2.83
单吨毛利合计	万元/镍金属吨	3.40	6.37	10.30
一吨前驱体单吨毛利可以提升多少（以 622 为例）	万元/吨	1.48	2.77	4.48

资料来源：信达证券研发中心

图表 35：中性条件下镍资源一体化带来的利润增厚（万元/吨）



资料来源：信达证券研发中心

3.2 三元正极企业一体化

正极需要采购管理、产业链一体化、产品升级维持较高利润水平。1) 2022Q1/Q2 正极材料企业吨盈利水平大幅上升，一方面为规模化生产带来的成本优势，另一方面与上游原材料厂商的长协安排为公司节省部分原材料开支，具体长协时点选择考验企业对原材料价格趋势的判断；2) 高镍、单晶、高电压等升级产品也能进一步提升企业吨盈利，目前正极企业开始布局超高镍、钠离子等新技术，产品差异化下正极材料议价能力也在提升；3) 出于战略合作的考量，未来正极企业可能会保留部分前驱体外采比例，假设 2022 年正极厂商自供比例约 30%，若 2023/2024 年自供比例达到 50%/70%，则单吨毛利水平可提升 0.2/0.2 万元/吨，此外，正极企业还可以通过回收等路径实现多样化的一体化布局。



四、标的公司

4.1 中伟股份：布局产业一体化，前驱体龙头加速成长

产能持续扩张。销量方面，2022Q1 公司三元前驱体和四氧化三钴合计销量约 5 万吨，我们预计同比增长约 36%。产能方面，截止 2021 年末有 20 万吨/三元前驱体、3 万吨四氧化三钴产能，预计 2023 年产能将超过 50 万吨，保持行业第一梯队水平。

看好一体化布局。1) 公司积极布局火法冶炼高冰镍项目，预计首期在 22 年三季度投产，同时布局了后端冶炼，随着一体化项目的逐渐投产，有望增厚单吨产品盈利水平。2) 同时公司涉足磷酸铁锂材料，拟在 23 年之后贡献业绩，打造第二增长曲线。

4.2 格林美：资源回收齐发力，构建全生命周期价值链

技术优势显著。公司从资源回收切入前驱体赛道，2021 年公司三元前驱体总产能达到 23 万吨，动力电池用三元前驱体材料出货量超 9.1 万吨，已达全球第二。公司突破核壳技术，提升高镍三元正极的结构稳定性，已与 ECOPRO、容百科技、厦钨新能源等签署高镍订单。

布局镍资源。公司成立合资公司青美邦，投建 5 万金属吨镍湿法冶炼项目，一期工程（3 万吨镍/年）已于 2022 年 6 月底顺利竣工，预计 2022 年 10 月底达产运行，二期 2 万吨将进行扩产，满足公司镍资源战略需要。

回收布局行业领先。过去十年公司回收钴资源超过 3 万吨、镍资源超过 6 万吨。公司简称十六大循环产业园，目前设计的动力电池拆解处理能力 21.5 万吨/年，再生利用 10 万吨/年，2021 年梯级利用突破 1.0GWh。

4.3 当升科技：高镍趋势明确，海外扩产加码

高镍占比提升，业绩大幅增长。2021 年公司正极材料销量合计 4.7 万吨，同比增长 97%，Ni83、Ni88、Ni90 型高镍三元批量供应，单吨毛利为 3.19 万元，同比增长 0.64 万元。2022 年 1-2 月延续业绩增长态势，实现营收 23.48 亿元左右，同比增长 202.21%左右，归母净利润 2.30 亿元左右，同比增长 113.91%左右。

产能加速扩张，进军海外市场。2021 年底公司自有产能达 4.4 万吨，2022 年常州当升二期 5 万吨项目将于下半年投产；江苏当升四期 2 万吨小型锂电正极材料项目积极推进，同时启动欧洲首期 10 万吨产业基地项目；协议与 SK 在韩国或美设立合资工厂，项目进入立项阶段。

推进建设一体化产业链，深度绑定资源供应。公司在资源开发、产品供销、产业投资等方面拓展合作，与华友钴业合作开发镍钴资源，22-25 年采购三元前驱体 30-35 万吨；与中伟股份合建 6 万金吨镍产线，规划年产 30 万吨以上磷酸铁锂一体化产业项目。公司积极开展前瞻性技术储备，固态电池向卫蓝新能源批量销售，磷酸锰铁锂进入客户认证，富锂锰基开发顺利。

4.4 长远锂科：盈利能力稳中向好，降本增效持续开展

盈利能力超预期。2022Q2 预计出货量与 Q1 环比持平，吨盈利水平大幅提升。公司采取择时等经营策略，与供应商签订长单等，净利润实现大幅增长。

新建产能释放完毕。车用锂电正极扩产一期 4 万吨产能释放完毕，新技术新设备的投入使得产线生产效率大幅提升。预计四季度二期 4 万吨与磷酸铁锂 6 万吨部分产线实现试运行，年底

三元正极产能达 12 万吨，磷酸铁锂产能达 6 万吨。

高新基地规模优势明显，可转债获科创板上市委通过，融资渠道有望进一步拓宽。公司可转债项目，拟募集资金 32.50 亿元，用于二期项目与 6 万吨磷酸铁锂项目建设，有助于缓解公司资金压力。

4.5 容百科技：高镍三元龙头，加码产能建设及一体化布局

产能快速扩张，抢占市场高地。2021 年底公司产能合计 12 万吨，2022 年韩国基地一期 2 万吨产能将于年底建成，贵州遵义基地 2-2 期 3.4 万吨扩建稳步推进，湖北仙桃一期 10 万吨开始建设，2022 年公司正极产能预计将达到 25 万吨，到 2025 年，公司将扩大高镍正极产能至 60 万吨以上规模。

签订长协锁定优质客户。公司客户包括宁德时代、SK On、SDI、孚能科技等全球 Tier 锂电池厂商。公司与宁德时代签订长协，2022 年供货 10 万吨，2023-2025 年作为其三元正极粉料第一供应商，与孚能科技签订长协，2022 年供货 3.10 万吨高镍三元正极材料。

加速新一体化产业链布局。公司与华友钴业、格林美等达成战略合作，通过设立股权投资基金，在资源端、前驱体与回收端加强部署。公司在仙桃增建一体化产业基地，持续上探盈利边界。

五、风险因素

产能投放进程不及预期、原材料价格大幅波动、新能源汽车销量不及预期等。

研究团队简介

武浩，新能源与电力设备行业首席分析师，中央财经大学金融硕士，曾任东兴证券基金业务部研究员，2020 年加入信达证券研发中心，负责电力设备新能源行业研究。

张鹏，新能源与电力设备行业分析师，中南大学电池专业硕士，曾任财信证券资管投资部投资经理助理，2022 年加入信达证券研发中心，负责新能源车行业研究。

胡隽颖，新能源与电力设备行业研究助理，中国人民大学金融工程硕士，武汉大学金融工程学士，曾任兴业证券机械军工团队研究助理，2022 年加入信达证券研发中心，负责风电设备行业研究。

曾一赞，新能源与电力设备行业研究助理，悉尼大学经济分析硕士，中山大学金融学学士，2022 年加入信达证券研发中心，负责新型电力系统和电力设备行业研究。

孙然，团队成员，山东大学金融硕士，2022 年加入信达证券研发中心，负责新能源车行业研究。

陈致洁，团队成员，上海财经大学会计硕士，2022 年加入信达证券研发中心，负责锂电材料行业研究。

机构销售联系人

区域	姓名	手机	邮箱
全国销售总监	韩秋月	13911026534	hanqiyue@cindasc.com
华北区销售总监	陈明真	15601850398	chenmingzhen@cindasc.com
华北区销售副总监	阙嘉程	18506960410	quejiacheng@cindasc.com
华北区销售	祁丽媛	13051504933	qiliyuan@cindasc.com
华北区销售	陆禹舟	17687659919	luyuzhou@cindasc.com
华北区销售	魏冲	18340820155	weichong@cindasc.com
华北区销售	樊荣	15501091225	fanrong@cindasc.com
华北区销售	章嘉婕	13693249509	zhangjiajie@cindasc.com
华东区销售总监	杨兴	13718803208	yangxing@cindasc.com
华东区销售副总监	吴国	15800476582	wuguo@cindasc.com
华东区销售	国鹏程	15618358383	guopengcheng@cindasc.com
华东区销售	李若琳	13122616887	liruolin@cindasc.com
华东区销售	朱尧	18702173656	zhuyao@cindasc.com
华东区销售	戴剑箫	13524484975	daijianxiao@cindasc.com
华东区销售	方威	18721118359	fangwei@cindasc.com
华东区销售	俞晓	18717938223	yuxiao@cindasc.com
华东区销售	李贤哲	15026867872	lixianzhe@cindasc.com
华东区销售	孙僮	18610826885	suntong@cindasc.com
华东区销售	贾力	15957705777	jiali@cindasc.com
华东区销售	石明杰	15261855608	shimingjie@cindasc.com
华东区销售	曹亦兴	13337798928	caoyixing@cindasc.com
华南区销售总监	王留阳	13530830620	wangliuyang@cindasc.com
华南区销售副总监	陈晨	15986679987	chenchen3@cindasc.com
华南区销售副总监	王雨霏	17727821880	wangyufei@cindasc.com
华南区销售	刘韵	13620005606	liuyun@cindasc.com

华南区销售	胡洁颖	13794480158	hujieying@cindasc.com
华南区销售	郑庆庆	13570594204	zhengqingqing@cindasc.com

分析师声明

负责本报告全部或部分内容的每一位分析师在此申明，本人具有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，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告；本报告所表述的所有观点准确反映了分析师本人的研究观点；本人薪酬的任何组成部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体分析意见或观点直接或间接相关。

免责声明

信达证券股份有限公司（以下简称“信达证券”）具有中国证监会批复的证券投资咨询业务资格。本报告由信达证券制作并发布。

本报告是针对与信达证券签署服务协议的签约客户的专属研究产品，为该类客户进行投资决策时提供辅助和参考，双方对权利与义务均有严格约定。本报告仅提供给上述特定客户，并不面向公众发布。信达证券不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。客户应当认识到有关本报告的电话、短信、邮件提示仅为研究观点的简要沟通，对本报告的参考使用须以本报告的完整版本为准。

本报告是基于信达证券认为可靠的已公开信息编制，但信达证券不保证所载信息的准确性和完整性。本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告最初出具日的观点和判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会出现不同程度的波动，涉及证券或投资标的的历史表现不应作为日后表现的保证。在不同时期，或因使用不同假设和标准，采用不同观点和分析方法，致使信达证券发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告，对此信达证券可不发出特别通知。

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，也没有考虑到客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况，若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、工具、意见及推测仅供参考，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人做出邀请。

在法律允许的情况下，信达证券或其关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能会为这些公司正在提供或争取提供投资银行业务服务。

本报告版权仅为信达证券所有。未经信达证券书面同意，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发布、转发或引用本报告的任何部分。若信达证券以外的机构向其客户发放本报告，则由该机构独自为此发送行为负责，信达证券对此等行为不承担任何责任。本报告同时不构成信达证券向发送本报告的机构之客户提供的投资建议。

如未经信达证券授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。信达证券将保留随时追究其法律责任的权利。

评级说明

投资建议的比较标准	股票投资评级	行业投资评级
本报告采用的基准指数：沪深 300 指数（以下简称基准）； 时间段：报告发布之日起 6 个月内。	买入 ：股价相对强于基准 20% 以上；	看好 ：行业指数超越基准；
	增持 ：股价相对强于基准 5%~20%；	中性 ：行业指数与基准基本持平；
	持有 ：股价相对基准波动在±5% 之间；	看淡 ：行业指数弱于基准。
	卖出 ：股价相对弱于基准 5% 以下。	

风险提示

证券市场是一个风险无时不在的市场。投资者在进行证券交易时存在赢利的可能，也存在亏损的风险。建议投资者应当充分深入地了解证券市场蕴含的各项风险并谨慎行事。

本报告中所述证券不一定能在所有的国家和地区向所有类型的投资者销售，投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专业顾问的意见。在任何情况下，信达证券不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任，投资者需自行承担风险。