

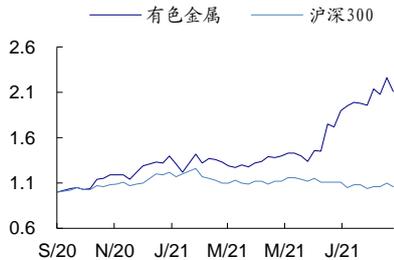
有色金属

镍行业专题

中性
(首次评级)

2021年10月10日

一年该行业与沪深300走势比较



相关研究报告:

《有色行业中报总结暨9月投资策略:中报兑现高增长,有色全面牛市有望延续》——2021-09-06
《有色行业8月投资策略:金属价格稳中有升,锂矿和稀土仍是最强投资主题》——2021-08-05
《国信证券-基本金属行业观点:论基本金属持续性》——2021-07-29
《国信证券-电解铝行业快评:供应扰动不断,铝材出口是亮点》——2021-07-19
《有色行业中报前瞻&7月投资策略:中报行情有望快速启动,继续重视锂电上游投资机会》——2021-07-13

证券分析师:刘孟峦

电话:010-88005312
E-MAIL:liumengluan@guosen.com.cn
证券投资咨询执业资格证书编号:S0980520040001

证券分析师:杨耀洪

电话:021-60933161
E-MAIL:yangyaohong@guosen.com.cn
证券投资咨询执业资格证书编号:S0980520040005

联系人:焦方冉

电话:18560060679
E-MAIL:jiaofangran@guosen.com.cn

行业专题

镍的供需变革

●三元正极材料打开镍新的需求空间

金属镍广泛应用于不锈钢、电池、电镀等行业,其中不锈钢领域应用占比超过70%且保持稳健增速。近年来动力电池三元正极材料迎来快速发展,三元正极材料中镍含量越高,材料的体积能量密度就越高。三元材料高镍化可以兼顾提高电池容量和降低电池成本,在目前材料体系中最具发展空间。我们预计未来五年全球动力电池领域镍需求年均复合增速在48%以上,到2025年全球动力电池领域镍需求量将达到约62万吨/年。机构预测电池领域镍需求占比将从目前不足7%,增加到2030年占比26%,电池用镍将是未来镍消费增长的主要领域。

●不锈钢需求稳健增长,全球镍供需紧平衡

2015-2020年全球不锈钢用原生镍年均复合增速达6.3%。我国作为不锈钢最大消费国,不锈钢需求具有广阔空间,据统计2019年我国人均不锈钢消费量仅16.8公斤,随着我国制造业转型升级,以及我国居民消费升级,不锈钢作为一种优质材料,需求数量还有极大的增长空间。供需平衡表显示未来全球镍呈现供需紧平衡格局,而中国NPI产能位于原生镍成本曲线末端,因此未来中国NPI产能的成本将成为全球镍重要的定价依据。

●HPAL工艺兼具成本优势和发展空间

印尼是全球镍资源储量最丰富、镍矿产量最大的国家。HPAL工艺可以处理印尼低品位红土镍矿,且可以回收其中的有价元素钴,能耗低、碳排放量少,较其他工艺路线具有显著的成本优势,目前满产运行的HPAL项目具有很强的盈利能力。另外印尼丰富的低品位镍矿储量使得该工艺资源限制小,具备广阔的发展空间。HPAL工艺经过多年时间技术日趋成熟,中国企业和设计院具备丰富的HPAL工艺设计经验和项目运营经验,为该工艺广泛应用奠定基础。

●关注大力布局印尼镍产业的华友钴业和盛屯矿业

华友钴业经过十多年布局,形成了资源、有色、新能源三大业务板块一体化协同发展的产业格局,目前正在深入推进印尼镍资源开发业务,为高镍锂电材料的发展准备具有低成本竞争优势、稳定可靠的原料保障。盛屯矿业2016年开始布局镍、铜、钴能源金属,主营业务及利润来源逐步由基本金属业务向能源金属聚焦,公司印尼镍金属项目于去年下半年建成投产,目前已达到满产的状态,经济效益显著。

●风险提示

不锈钢需求增长不及预期;镍价超预期上涨被其他材料替代风险。

相关标的

公司代码	公司名称	投资评级	昨收盘(元)	总市值(百万元)	EPS		PE	
					2021E	2022E	2021E	2022E
603799	华友钴业	—	111.79	124,157	2.38	3.10	42.8	32.8
600711	盛屯矿业	买入	11.33	31,125	0.56	0.66	20.2	17.2

资料来源:WIND、国信证券经济研究所预测

独立性声明:

作者保证报告所采用的数据均来自合规渠道,分析逻辑基于本人的职业理解,通过合理判断并得出结论,力求客观、公正,其结论不受其它任何第三方的授意、影响,特此声明

内容目录

投资摘要.....	5
全球镍资源储量丰富.....	6
镍的性质及产业链概述.....	6
全球镍资源集中度高.....	7
全球镍矿产量集中度高.....	7
镍产业链的三条分支.....	8
镍的供给一：红土镍矿生产镍铁.....	8
2006年镍价暴涨催生红土镍矿生产NPI.....	8
RKEF工艺简介.....	9
RKEF产能布局与印尼矿业政策密切相关.....	10
镍的供给二：硫化镍矿生产纯镍.....	14
镍的供给三：硫酸镍.....	15
HPAL工艺发展历程.....	17
HPAL工艺或成为湿法冶炼红土镍矿的主流工艺.....	19
镍铁转产高冰镍取决于硫酸镍对镍铁溢价.....	20
镍的需求：不锈钢需求稳步增长.....	21
不锈钢的分类.....	22
不锈钢用镍需求稳定增长.....	23
不锈钢产能布局：跟随NPI向印尼转移.....	24
镍的需求：动力电池高镍化发展势不可挡.....	25
硫酸镍需求分布.....	25
动力电池三元材料的高镍化趋势.....	26
动力电池镍需求测算.....	27
全球镍供需平衡.....	28
相关标的.....	29
华友钴业.....	29
盛屯矿业.....	31
国信证券投资评级.....	33
分析师承诺.....	33
风险提示.....	33
证券投资咨询业务的说明.....	33

图表目录

图 1: 镍产业链.....	6
图 2: 全球镍消费结构.....	6
图 3: 中国镍消费结构.....	6
图 4: 中国镍矿年进口量 (实物万吨).....	7
图 5: 中国镍矿年产量 (金属吨).....	7
图 6: 全球镍矿产量数据 (万吨).....	8
图 7: 全球镍矿产量分布 (2020 年).....	8
图 8: 红土镍矿和硫化镍矿产量 (金属万吨).....	8
图 9: 全球红土镍矿产量占比提升.....	8
图 10: NPI 产业伴随镍价高涨而兴起 (万吨).....	9
图 11: 电解镍在中国不锈钢镍原料占比逐年下降.....	9
图 12: 我国 RKEF 工艺 NPI 产量占比.....	10
图 13: RKEF 工艺流程.....	10
图 14: 印尼禁矿日程和时间节点.....	11
图 15: 印尼镍矿产量变化 (金属万吨).....	11
图 16: 中国从印尼和菲律宾进口镍矿数量变化 (实物万吨).....	11
图 17: 菲律宾镍矿产量变化 (金属万吨).....	12
图 18: 中国从菲律宾进口镍矿数量变化 (实物万吨).....	12
图 19: 全球镍生铁成本曲线 (美元/金属吨).....	12
图 20: 菲律宾 1.5%镍矿价格 (美元/湿吨).....	13
图 21: 中国和印尼 NPI 产量变化 (万金属吨).....	13
图 22: 印尼镍冶炼产业园区已经形成.....	13
图 23: 全球各类原生镍年产量 (万吨).....	15
图 24: 中国硫酸镍年产量 (金属吨).....	16
图 25: 2020 年中国硫酸镍原料构成.....	16
图 26: 硫酸镍原料来源和冶炼工艺.....	16
图 27: 不同矿层采用不同冶炼工艺.....	17
图 28: 瑞木镍钴矿床特征.....	17
图 29: HPAL 工艺流程图.....	17
图 30: 古巴 MOA 工厂镍生产成本 (美元/吨).....	19
图 31: Ramu 工厂镍生产成本 (美元/吨).....	19
图 32: 硫酸镍对镍铁高溢价 (元/吨).....	20
图 33: 镍铁转产高冰镍打通镍二元供应结构.....	21
图 34: 不同工艺下硫酸镍成本对比 (美元/吨).....	21
图 35: 不同原料生产硫酸镍成本 (美元/金属吨).....	21
图 36: 中国不锈钢下游消费占比.....	22
图 37: 全球不锈钢产量构成.....	22
图 38: 中国各类不锈钢年产量占比.....	23
图 39: 中国不锈钢粗钢镍金属消耗量变化 (万吨).....	23
图 40: 2020 年我国不锈钢镍原料来源占比.....	23
图 41: 中国不锈钢表观消费量 (万吨).....	24
图 42: 人均不锈钢消费量 (千克/人).....	24
图 43: 全球不锈钢对原生镍需求 (万吨).....	24
图 44: 印尼镍铁不锈钢冶炼厂分布.....	25
图 45: 2020 年全球硫酸镍终端需求分布.....	26
图 46: 2030 年硫酸镍终端需求预测值.....	26
图 47: 硫酸镍用于三元正极材料.....	26
图 48: 常见的正极材料工作电压及比容量对比.....	26
图 49: 不同类型锂电装机量 (MWh).....	27
图 50: 国内动力锂电装机占比.....	27
图 51: 不同正极材料对镍的需求量 (金属吨/GWh).....	27
图 52: 2015-2030E 全球三元电池结构.....	27
图 53: 上期所镍库存 (吨).....	28
图 54: LME 镍库存 (万吨).....	28
图 55: 华友钴业三元前驱体产销量 (实物吨).....	29
图 56: 公司三元前驱体毛利率变化 (%).....	29

图 57: 华友钴业铜、钴产品产量 (金属吨)	30
图 58: 公司铜产品毛利率变化 (%)	30
表 1: 全球镍资源储量集中度高	7
表 2: 印尼和中国 NPI 产能扩建列表	13
表 3: 全球主要一级镍生产商	14
表 4: 硫酸镍下游需求领域	15
表 5: 红土镍矿成分及其冶炼工艺	17
表 6: HPAL 技术发展及工业运行项目	18
表 7: 不同沉淀工艺及其应用	18
表 8: 部分投产和在建 HPAL 项目投资强度	19
表 9: 近期投产和部分在建拟建 HPAL 项目	20
表 10: 不锈钢分类	22
表 11: 不锈钢主要用途	22
表 12: 印尼中资不锈钢产能 (万吨)	24
表 13: 锂离子电池正极材料特点	26
表 14: 动力电池对镍需求预测	28
表 15: 全球镍供需平衡表 (万吨)	29
表 16: 公司正极材料产能及规划	29
表 17: 截至 2020 年末公司自有矿山情况	30
表 18: 公司在印尼镍冶炼项目	31
表 19: 公司重要控股子公司及经营情况	31

投资摘要

关键结论与投资建议

1、三元正极材料打开镍新的需求空间。金属镍广泛应用于不锈钢、电池、电镀等行业，其中不锈钢领域应用占比超过 70%且保持稳健增速。近年来三元正极材料迎来快速发展，三元材料中镍含量越高，材料的体积能量密度就越高。三元材料高镍化可以兼顾提高电池容量和降低电池成本，在目前材料体系中最具发展空间。我们预计未来五年全球动力电池领域镍需求年均复合增速在 48%以上，到 2025 年全球动力电池领域镍需求量将达到 62 万吨/年。机构预测电池领域镍需求占比将从目前不足 7%，增加到 2030 年占比 26%，电池用镍将是未来镍消费增长的主要领域。

2、红土镍矿高压酸浸（HPAL）是具备成本优势和发展空间的镍冶炼工艺。印尼是全球镍资源储量最丰富、镍矿产量最大的国家。HPAL 工艺可以处理印尼低品位红土镍矿，且可以回收其中的有价元素钴，能耗低、碳排放量少，较其他工艺路线具有显著的成本优势，且印尼大量的低品位镍矿使得该工艺资源限制小，具备广阔的发展空间。HPAL 工艺经过多年时间技术日趋成熟，中国企业和设计院具备丰富的 HPAL 工艺设计经验和项目运营经验，为该工艺广泛应用奠定基础。

3、关注大力布局印尼湿法和火法项目的华友钴业和盛屯矿业。华友钴业经过十多年布局，形成了资源、有色、新能源三大业务板块一体化协同发展的产业格局，目前正在深入推进印尼镍资源开发业务，为高镍锂电材料的发展准备具有低成本竞争优势、稳定可靠的原料保障。盛屯矿业 2016 年开始布局镍、铜、钴能源金属，主营业务及利润来源逐步由基本金属业务向能源金属聚焦，公司印尼镍金属项目于去年下半年建成投产，目前已达到满产的状态，经济效益显著。

核心假设与逻辑

- 第一，三元正极材料高镍化发展，占比不断提高；
- 第二，“双碳”目标使得国内外新能源汽车产销量维持高增长；
- 第三，印尼红土镍矿湿法技术趋于成熟，项目如期投产并顺利运行。

核心假设或逻辑的主要风险

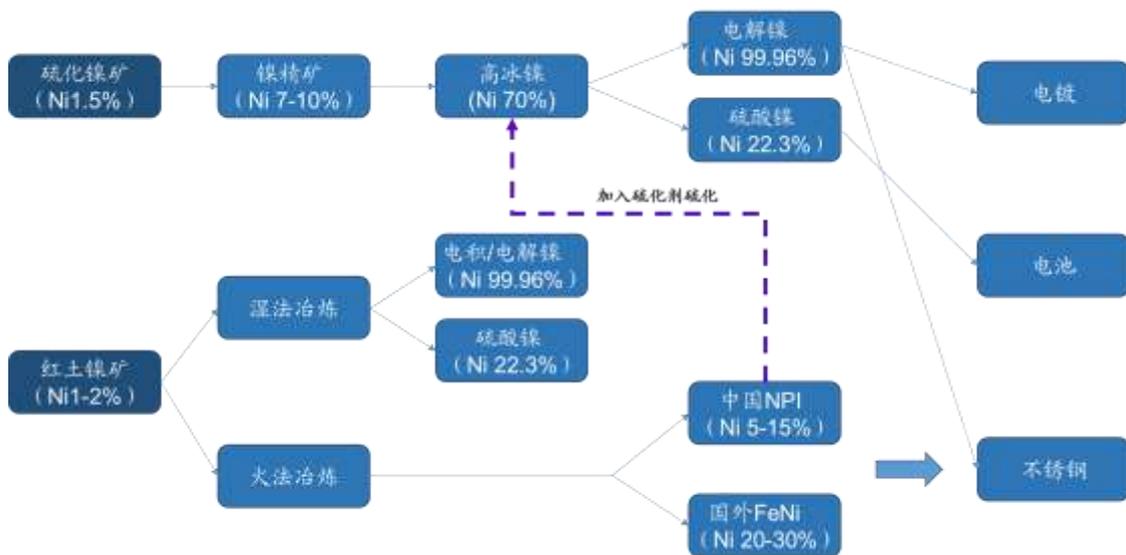
- 第一、镍价超预期上涨，因成本原因被其他材料替代的风险；
- 第二、高镍三元正极材料因安全性等问题渗透率不及预期风险；
- 第三、红土镍矿湿法项目因尾渣处理问题无法如期放量的风险；
- 第四、宏观经济下行导致镍各领域需求下滑风险。

全球镍资源储量丰富

镍的性质及产业链概述

镍元素符号 Ni, 是一种银白色金属, 原子序数 28, 密度 8.9g/cm³, 熔点 1453℃, 沸点 2732℃。镍具有良好的机械强度和延展性, 难熔耐高温, 在空气中不易氧化。镍是一种奥氏体形成元素, 在不锈钢中添加镍可以促使形成奥氏体晶体结构, 从而改善不锈钢的可塑性、可焊接性和韧性, 全球三分之二的镍应用于不锈钢工业, 在合金钢、电镀、电子电池和航天领域也有广泛应用。

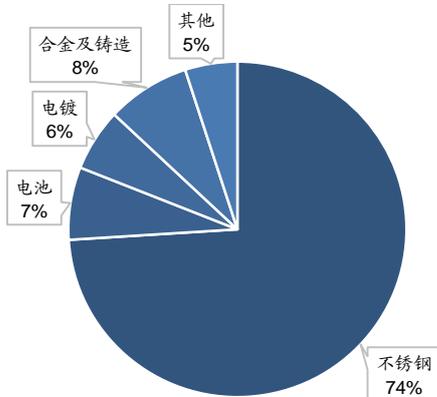
图 1: 镍产业链



资料来源：上海期货交易所、国信证券经济研究所整理

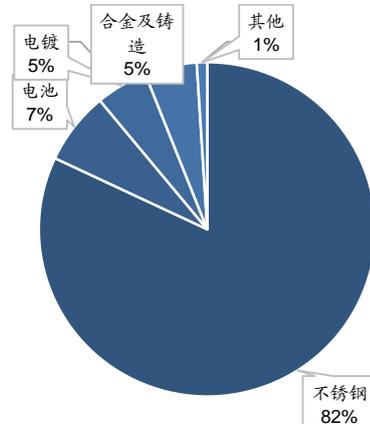
镍是过渡金属元素, 具有独特的核外电子结构, 电池反应中, 当锂离子脱出时过渡金属镍发生变价来达到荷电平衡, 可以从 Ni²⁺ 变成 Ni³⁺, 再由 Ni³⁺ 变到 Ni⁴⁺, 所以三元正极材料中镍含量越高, 能够脱出的锂离子就越多, 正极材料的克容量就越高。因此镍是一种理想的电池正极材料元素, 近年来高镍三元正极材料发展迅猛。

图 2: 全球镍消费结构



资料来源：安泰科、国信证券经济研究所整理

图 3: 中国镍消费结构



资料来源：安泰科、国信证券经济研究所整理

全球镍资源集中度高

全球镍资源储量丰富。美国地质调查局（USGS）2020年数据显示，全球镍资源储量约8900万吨，其中约60%是红土镍矿，约40%是硫化镍矿。红土型镍矿主要分布在南北纬30度以内的热带国家，集中分布在环太平洋的热带-亚热带地区，硫化物型镍矿主要分布在加拿大、俄罗斯、澳大利亚、中国、南非等国家。以2020年全球镍矿产量250万吨计算，全球镍矿静态可采年限在35年左右。

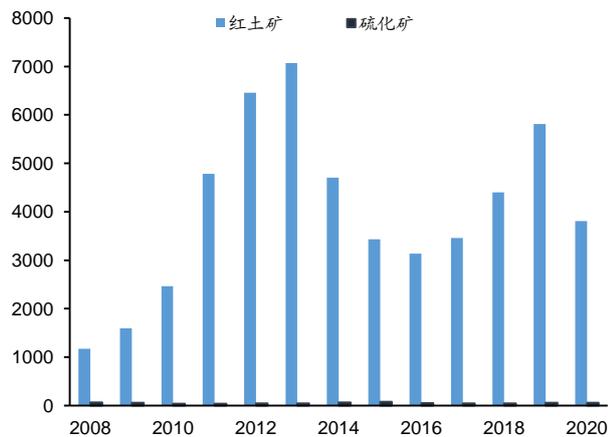
表 1: 全球镍资源储量集中度高

国家	镍储量(万吨)	占比	主要矿石类型
印度尼西亚	2100	23.67%	红土镍矿
澳大利亚	2000	22.55%	红土镍矿和硫化镍矿
巴西	1100	12.40%	红土镍矿
俄罗斯	690	7.78%	硫化镍矿
古巴	550	6.20%	红土镍矿
菲律宾	480	5.41%	红土镍矿
中国	280	3.16%	硫化镍矿
加拿大	260	2.93%	硫化镍矿
美国	11	0.12%	红土镍矿
其他	1400	15.78%	——
全球合计	8871	100.00%	红土镍矿 60%，硫化镍矿 40%

资料来源:USGS、国信证券经济研究所整理

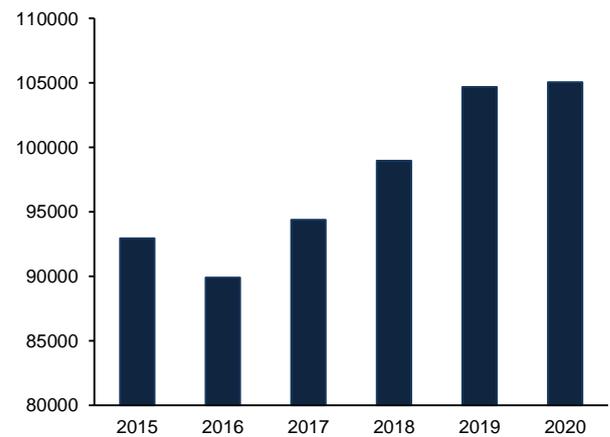
国家分布中，印度尼西亚和澳大利亚是全球储量最大的国家，占比分别达到23.67%和22.55%，紧接着是巴西、俄罗斯、古巴和菲律宾，这六个国家储量合计占比达到78.01%，镍资源集中度高。中国镍资源储量280万吨，仅占全球镍资源3.16%，镍矿年产量10.5万金属吨左右，进口依存度高，多年超过80%。中国的镍矿资源又以硫化镍矿为主，红土镍矿资源贫乏。区域分布方面，中国镍矿资源主要分布在西北、西南和东北，其保有储量分别占全国总储量的76.8%、12.1%和4.9%。其中甘肃省储量最多，约占全国镍总储量的62%。除甘肃金川矿床外，国内大多数矿床储量小、品位低，所处自然环境差，开采难度大、成本高。主要镍矿有：金川白家嘴子镍矿、夏日哈木镍钴矿、喀拉通克镍矿和黄山镍矿。

图 4: 中国镍矿年进口量 (实物万吨)



资料来源: SMM、国信证券经济研究所整理

图 5: 中国镍矿年产量 (金属吨)



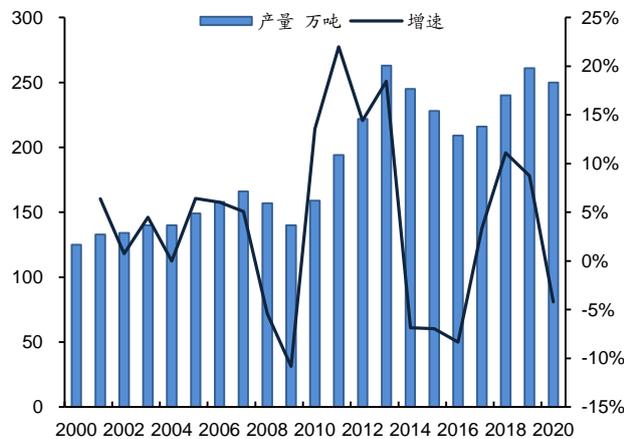
资料来源: USGS、国信证券经济研究所整理

全球镍矿产量集中度高

美国地质调查局（USGS）数据显示，2020年全球镍矿产量为250万吨（镍金属量），同比下降4.2%，产量最多的七个国家全球占比达到80%。其中，镍矿

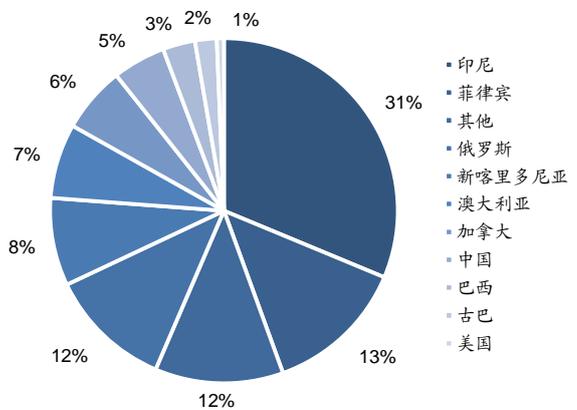
产量最大的国家是印度尼西亚，2020年产量76万吨，同比下降10.9%，其次是菲律宾，2020年产量32万吨，保持相对稳定；澳大利亚、巴西等国家虽然拥有丰富的镍矿储量，但由于其品位低、开采难度大，镍原矿产量并不高。

图6：全球镍矿产量数据（万吨）



资料来源：USGS、国信证券经济研究所整理

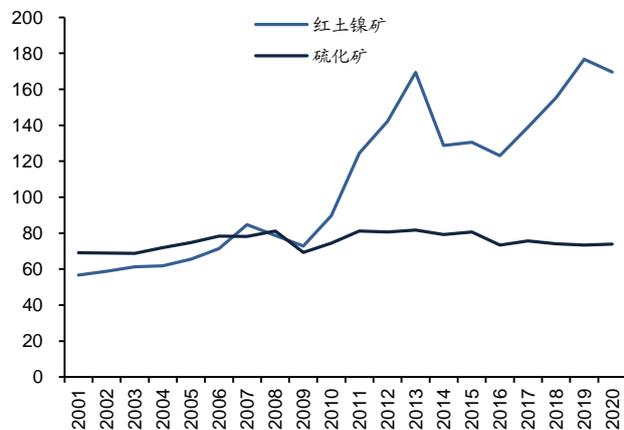
图7：全球镍矿产量分布（2020年）



资料来源：USGS、国信证券经济研究所整理

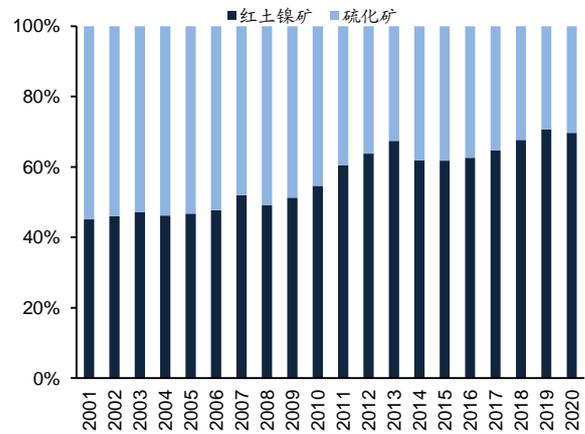
按矿石分类看，近20年以来红土镍矿产量增长远高于硫化镍矿，原因是2006年以后，使用红土镍矿通过RKEF工艺生产镍铁在中国大规模兴起，导致红土镍矿需求猛增，自此红土镍矿产量超过硫化镍矿，并且占比呈逐年增加趋势，如下图所示。而硫化镍矿经过多年开采资源逐渐衰减，开采难度加大，新发现的硫化镍矿也比较少，因此硫化镍矿产量呈逐年下降趋势。

图8：红土镍矿和硫化镍矿产量（金属万吨）



资料来源：Wood Mackenzie、国信证券经济研究所整理

图9：全球红土镍矿产量占比提升



资料来源：Wood Mackenzie、国信证券经济研究所整理

镍产业链的三条分支

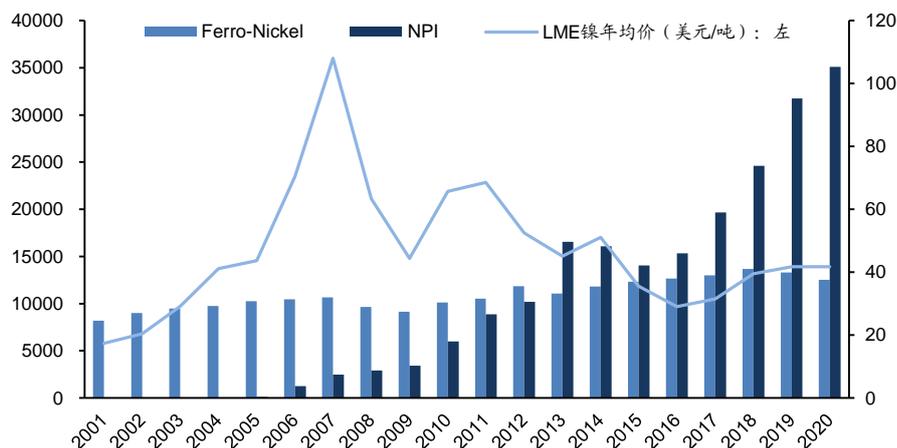
相较于其他金属，原生镍产品种类比较多，我们简单认为镍产业链的供应端产品有三个：镍铁、纯镍和硫酸镍，对应有三条产业分支，即红土镍矿生产镍铁、硫化镍矿生产纯镍，以及多种方式生产硫酸镍。下文逐一介绍。

镍的供给一：红土镍矿生产镍铁

2006年镍价暴涨催生红土镍矿生产NPI

国外火法工艺冶炼出的镍铁含镍量在 20%-30%，称为 Ferro-Nickel。2005-2006 年镍价暴涨，最高突破 50000 美元/吨，刺激了国内部分企业利用炼钢高炉冶炼红土镍矿生产镍生铁，2006 年开始我国从印尼和菲律宾大量进口低品位红土镍矿，利用火法工艺生产镍铁，最开始使用小高炉，随着国内淘汰小高炉，矿热炉成为冶炼镍铁的主流生产设备。后来中国恩菲引进了美国 Elkem 公司的 RKEF 工艺并用于镍铁生产，自此 RKEF 工艺成为红土镍矿生产镍生铁的主流工艺。截至 2019 年，我国采用 RKEF 工艺生产的 NPI 占比已经达到 85%。

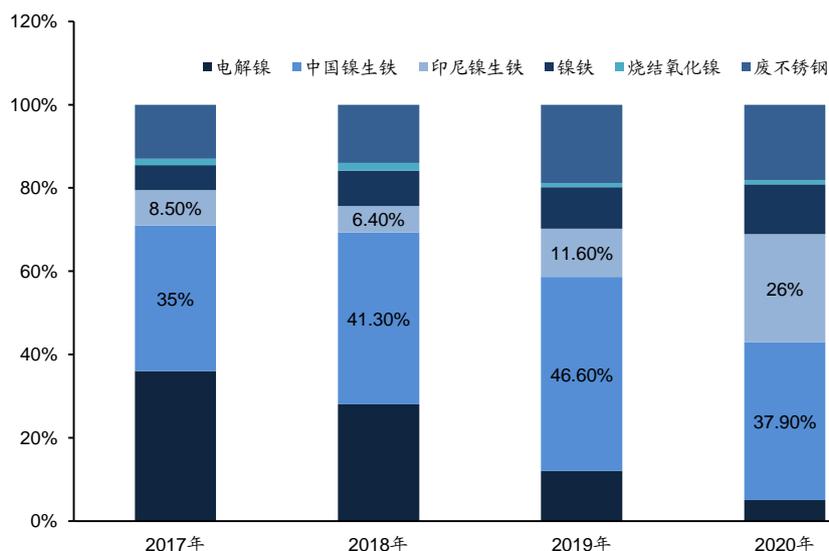
图 10: NPI 产业伴随镍价高涨而兴起 (万吨)



资料来源: Wood Mackenzie、LME、国信证券经济研究所整理

我国使用菲律宾和印尼低品位红土镍矿,生产出的镍铁含镍量一般在 10%左右,称为 NPI (Nickel Pig Iron), 镍生铁。除中国和印尼之外,其他国家生产的都是镍铁 (Ferro-Nickel)。从下图看出,自从中国火法冶炼红土镍矿生产 NPI 以来, NPI 产量从无到有,快速增长,通过成本优势不断挤占纯镍在不锈钢领域的市场空间,成为不锈钢中镍元素的主要来源。

图 11: 电解镍在中国不锈钢镍原料占比逐年下降



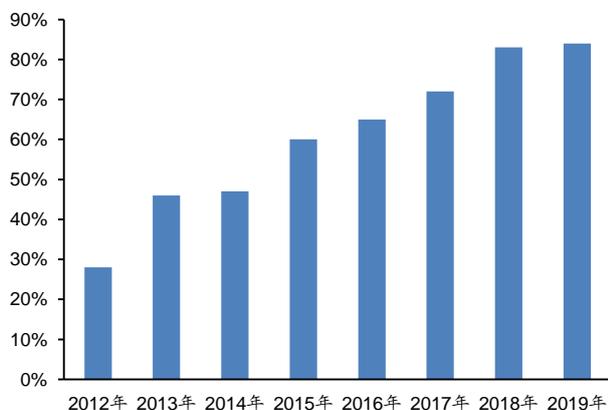
资料来源:安泰科、国信证券经济研究所整理

RKEF 工艺简介

RKEF 是 Rotary Klin Electric Furnace 的首字母缩写，指的是使用回转窑对红土镍矿进行干燥和焙烧预还原，再用电炉进行熔炼还原金属镍和部分铁，生产粗镍铁的工艺。该工艺特点是装备成熟、原料适应性强、产量大；缺点是无法回收镍矿中的钴，对钴含量较高的氧化镍矿并不适用，适宜处理钴含量小于 0.05% 的矿石。由于工艺能耗高，要求当地电力或燃料供应充足，并且原则上 RKEF 工艺处理品位在 1.6% 以上的红土镍矿具有较好的经济性，镍品位每降低 0.1%，生产成本增加大约 3%-4%。RKEF 工艺主要包括：干燥、焙烧-预还原、电炉熔炼、精炼等工序。

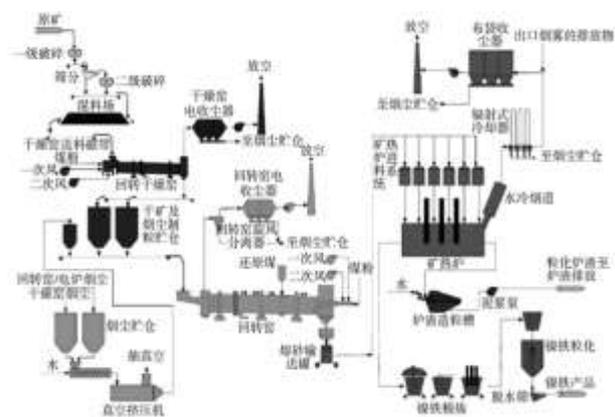
- ① 干燥：采用回转干燥窑，主要脱出矿石中的部分自由水。
- ② 焙烧-预还原：采用回转窑，脱出矿石中剩余的自由水和结晶水，预热矿石，选择性还原部分镍和铁。
- ③ 电炉熔炼：还原金属镍和部分铁，将渣和镍铁分开，生产粗镍铁。
- ④ 精炼：一般采用钢包精炼，脱出粗镍铁中的硫、磷等杂质。

图 12：我国 RKEF 工艺 NPI 产量占比



资料来源：安泰科、国信证券经济研究所整理

图 13：RKEF 工艺流程



资料来源：《红土镍矿火法冶炼工艺现状》、国信证券经济研究所整理

RKEF 产能布局与印尼矿业政策密切相关

印尼矿业政策多变。印度尼西亚是全球镍矿资源储量最丰富的国家，镍矿储量 2100 万吨，占全球总储量的 23.67%。2014 年初，印尼政府禁止了包括铝土矿、镍矿在内的多种原矿出口，旨在增加本国矿石冶炼的附加值。在禁矿令出台之前，印尼每年可以生产 40 万吨以上的镍矿，是当时的全球第一大镍矿生产国，也是我国第一大镍矿进口国。禁矿令出台之后，印尼镍矿产量高位回落，2014 年产量仅为 17.7 万吨。禁令导致 2014 年中国镍矿进口量骤降，镍铁产量同比下滑，电解镍在不锈钢炼钢用量同比增加了 90% 以上，镍价在 2014 年 5 月份涨至 21625 美元/吨高位。

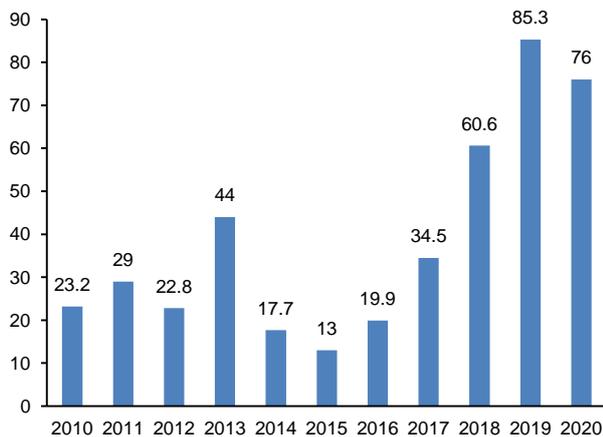
图 14: 印尼禁矿日程和时间节点



资料来源：上海钢联、首创期货、国信证券经济研究所整理

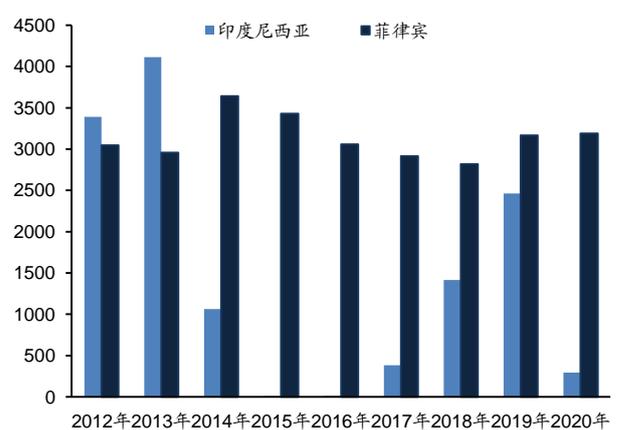
2017年年初，印尼宣布有条件放开镍矿出口。新规显示矿权持有人在获得能矿部的推荐函和贸易部的出口许可后，可以出口部分1.7%品位以下的镍矿，条件是在5年内完成冶炼项目的建设，并且有30%的镍矿用于国内生产使用，其余低品位矿石可以出口。得益于此，2017年印尼镍矿产量反弹到34.5万吨金属量，同比大幅度提升，出口到中国的数量也随之增加。2018-2019年印尼镍矿产量重新回到全球第一位，产量也是呈现逐年提升的趋势，2019年产量达到85.3万吨，占全球总产量的33.3%，出口到中国的矿石量达到2462万实物吨。

图 15: 印尼镍矿产量变化（金属万吨）



资料来源：USGS、国信证券经济研究所整理

图 16: 中国从印尼和菲律宾进口镍矿数量变化（实物万吨）



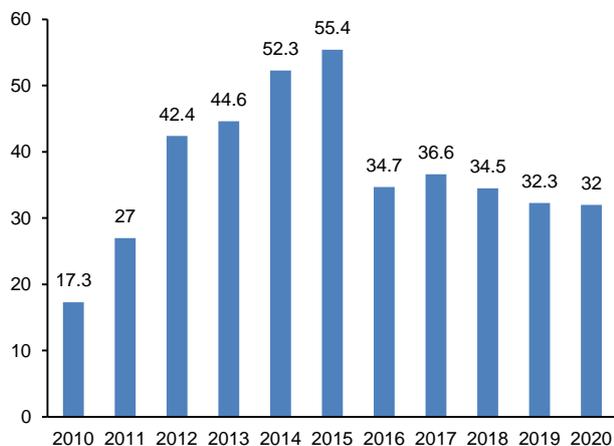
资料来源：海关总署、国信证券经济研究所整理

但是2019年8月，印尼政府最终决定加快对镍矿石的出口禁令，自2020年1月1日起，镍矿品位低于1.7%以下的不再允许出口。2020年我国自印尼进口镍矿骤降至296万实物吨，2021年前7个月，我国自印尼进口镍矿仅33.4万吨，同比下滑87.5%。

菲律宾矿供应相对稳定。印尼禁矿后中国进口镍矿主要来源国只剩下菲律宾。菲律宾镍矿储量480万吨，约占全球储量的5.41%。自印尼政府禁止镍矿出口之后，菲律宾迅速取代印尼成为全球最大的镍矿生产国，2014年镍矿产量42.09

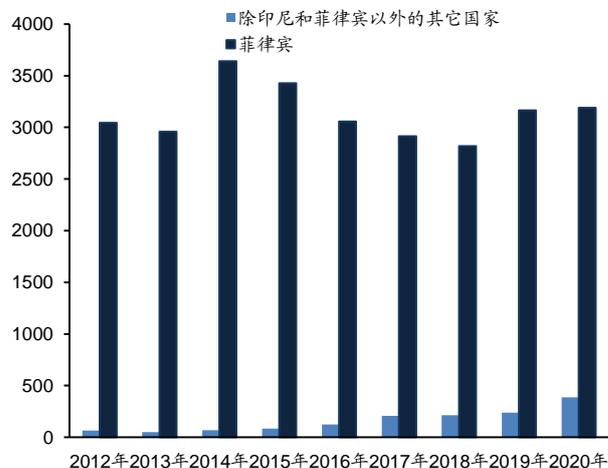
万吨金属量，2015年产量进一步提升至55.4万吨。2016年菲律宾政府开始加大环保审查，产量回落至34.7万吨。菲律宾的整顿矿业行动同时影响到中国镍矿的进口，2016年中国从菲律宾进口镍矿约3057万吨实物量，同比减少11%。

图 17: 菲律宾镍矿产量变化 (金属万吨)



资料来源: USGS、国信证券经济研究所整理

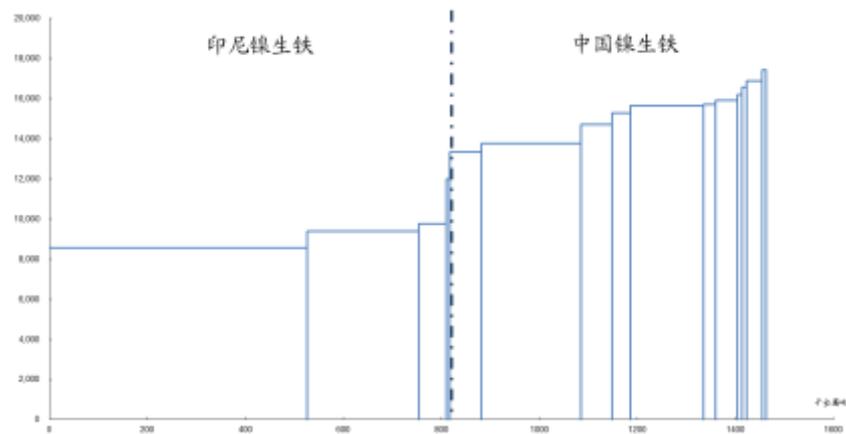
图 18: 中国从菲律宾进口镍矿数量变化 (实物万吨)



资料来源: SMM、国信证券经济研究所整理

印尼矿业政策改变了镍生铁产能布局。采用 RKEF 工艺生产镍生铁过程中，生产 1 吨镍生铁需要消耗约 10 吨中品镍矿，2017-2018 年镍矿到岸价在 30-40 美元/吨区间时，镍矿成本就占到镍生铁生产成本 1/3 以上，近两年随着印尼彻底禁矿以及海运费上涨，镍矿到岸价格不断抬升，截至 2021 年 9 月初，菲律宾 1.5% 镍矿 CIF 价格已经超过 90 美元/吨。另外 RKEF 工艺第二大成本项是电力，生产单吨镍生铁耗电 4000 度以上，而印尼煤炭储量丰富，且大部分是露天矿，煤层埋藏浅，煤质低硫低灰，是全球最大的煤炭出口国，具备电力成本优势。综合来看在印尼建设镍铁产能成本优势显著。根据 SMM 统计的今年二季度全球镍生铁成本曲线，目前全球 146 万吨镍生铁产能中，成本曲线较低的前 82 万吨产能全部位于印尼；处于成本曲线末尾的是位于中国内蒙古、辽宁、江苏的电炉产能。

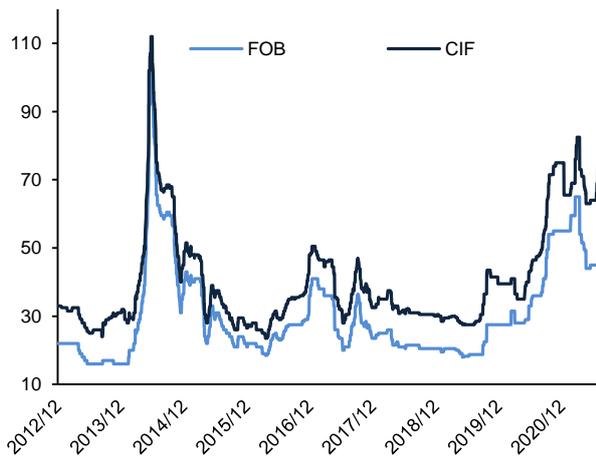
图 19: 全球镍生铁成本曲线 (美元/金属吨)



资料来源: SMM、国信证券经济研究所整理

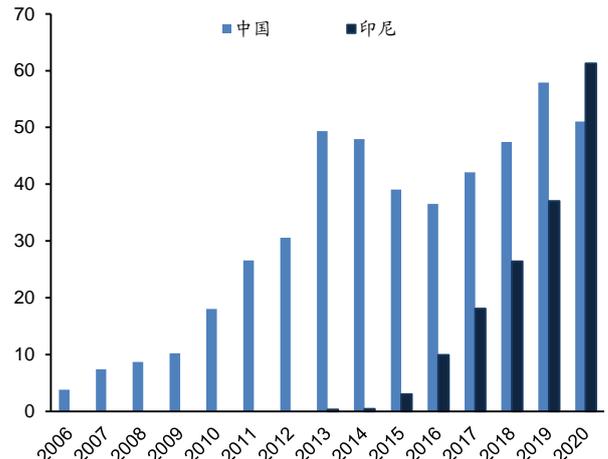
自 2013 年开始，中国与印尼合作开发青山工业园区，印尼逐渐承接国内镍产业转移。2015-2020 年，中国 NPI 产量年均复合增速为 5.5%，印尼 NPI 产量年均复合增速高达 82.6%。到 2020 年，印尼 NPI 产量达到 61.3 万吨镍吨，首次超过中国，成为全球最大的 NPI 生产国。

图 20: 菲律宾 1.5% 镍矿价格 (美元/湿吨)



资料来源: SMM、国信证券经济研究所整理

图 21: 中国和印尼 NPI 产量变化 (万金属吨)



资料来源: Wood Mackenzie、国信证券经济研究所整理

图 22: 印尼镍冶炼产业园区已经形成



资料来源: 安泰科、国信证券经济研究所整理

2021 年前 7 个月, 印尼累计生产镍铁 50.9 万吨, 同比增速达 67.8%, 且有大量待投产产能及远期产能规划, 超过现有产能总和。

表 2: 印尼和中国 NPI 产能扩建列表

项目名称	扩产设备 (台*功率)	扩产总产能 (万吨镍)	预计投产时间
青山 morowali 华新	2*42000	2.2	2021 年 1 月
青山 morowali 华新	1*42000	1.1	2021 年 5 月初投产出铁
青山 morowali 华新	1*42000	1.1	2021 年 7 月初
青山 morowali	1*46000	1.1	2021 年 1 月; 硅锰炉改
青山-morowali	4*42000	4.5	2021 年下半年 E
Weda bay-D 区	4*42000	4.5	2021 年 1 月投产 2 条, 3 月投产 2 条
Weda bay-E 区	4*42000	4.5	2021 年 1 月一条, 2 月一条, 3 月 2 条
Weda bay-F 区	2*42000	2.3	2021 年 5 月下旬投产出铁两条
Weda bay-F 区	2*42000	2.3	2021 年 6 月 15/27 日分别出铁一条
Weda bay-H 区	4*42000	4.5	2021 年 Q3E
印尼德龙二期	3*33000	2.4	2021 年 5 月出铁两条, 6 月初送电一条
印尼德龙二期	17*33000	13.6	2021 年 Q3E
青岛中程	4*33000	3.2	2021 年 10 月 E
印尼华迪	4*33000	3.2	预计 2021 年 7 月底投产 2 条, 余下两条待定
Indoferro	2*16500	0.8	2021 年 6 月底建成, 投产预期 Q3E
力勤 HJF	8*48000	9.6	2022 年 E

大连富力镍基新材料有限公司	8*33000	4.8	2021年6月E
临沂亿晨镍铬合金	4*33000	2.4	2021年6月初已投产一条,余下三条2021年6月E
阳江世纪青山镍业有限公司	2*36000	1.4	2021年5月底出铁一条,预计7月份投产另外一条
内蒙古(奈曼)经安有色金属材料有限公司	18*33000	10.8	2021年5月底烘炉点火两条线,余下待定

资料来源:SMM、国信证券经济研究所整理

镍的供给二：硫化镍矿生产纯镍

一级镍指的是含镍量在 99.8% 以上的镍产品，如镍板、镍豆、镍粉等。全球一级镍产能集中度较高，下表列示的 13 家企业共 101.6 万吨产能占全球一级镍总产能 83%。据 Roskill 统计，2020 年全球一级镍产量 86 万吨，同比下降 4%。生产工艺方面，分为湿法和火法两类。湿法冶金在硫化镍矿中提取镍的技术包括加压酸浸、加压氨浸、氯化浸出等，即通过化学浸出硫化镍矿提取有价金属，其目的是将固态矿石中的有价金属转移至液相中，进而通过溶剂萃取、化学沉淀、结晶等手段实现有价金属的提取。火法冶金提取镍主要采取造钼熔炼，技术起步早、工艺成熟，在我国广泛应用。

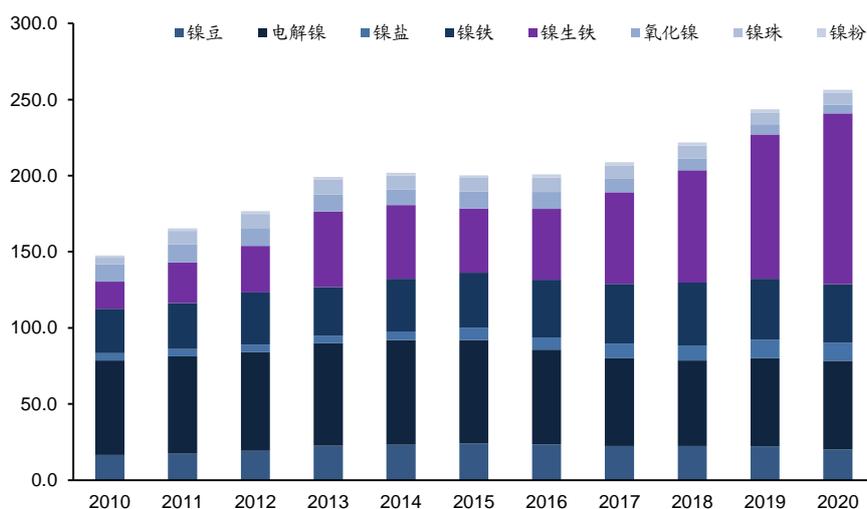
表 3：全球主要一级镍生产商

生产商	公司	国家	产能(万吨)
Nornickel		俄罗斯	21.5
Jinchuan Group	Jinchuan Group	中国	15.0
BHPB	Nickel West-Kwinana	澳大利亚	11.0
Glencore	Nikkelverk	挪威	9.2
Vale	Sudbury	加拿大	6.5
Sumitomo Metal	Sumitomo Metal	日本	6.5
Sherritt	Ambatovy	马达加斯加	6.0
Eramet	Sandouville	法国	5.5
Vale	Voisey's Bay	加拿大	5.0
Vale	LongHarbour	加拿大	5.0
Glencore	Murrin Murrin	澳大利亚	4.0
Sherritt	The Cobalt Refinery Company Inc	加拿大	3.4
Anglo America	Platinum	南非	3.0
总计			101.6

资料来源:SMM、国信证券经济研究所整理

从下图可以看出，近十年以来，在各类原生镍产品中，镍豆、电解镍等一级镍产品产量呈现停滞不前甚至收缩态势，全球原生镍产品增量主要来自镍生铁。主要原因是一级镍产品相较于镍铁不具备成本优势，在最大消费领域不锈钢行业中被镍生铁替代所致。

图 23: 全球各类原生镍年产量 (万吨)



资料来源: Wood Mackenzie、国信证券经济研究所整理

镍的供给三：硫酸镍

硫酸镍主要应用于电镀行业和电池行业，是电镀镍和化学镍的主要镍盐，近年来随着动力电池三元正极材料需求大增以及电池高镍化，硫酸镍在电池工业的需求呈现爆发式增长。市售硫酸镍一般含 6 个结晶水，化学式 $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ，镍含量为 22.3%。

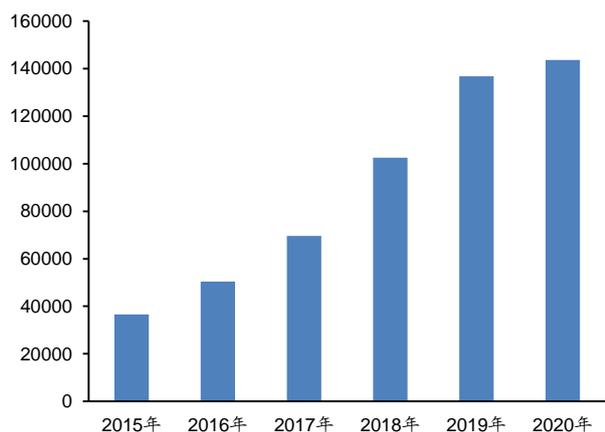
表 4: 硫酸镍下游需求领域

工业领域	具体应用
电池工业	球形氢氧化镍 (NC, 镍氢、镍镉二次电池正极材料的原料)、 镍钴铝氢氧化物 (NCA, 俗称镍钴铝三元前驱体)、 镍钴锰氢氧化物 (NCM, 俗称镍钴锰三元前驱体)
电镀工业	电镀镍和化学镍的主要镍盐以及镍离子的来源
化学工业	硬化油生产中油脂加氢的催化剂
医药工业	生产维生素 C 中氧化反应的催化剂
无机工业	硫酸镍铵、氯化镍、碳酸镍等镍盐的原料
印染工业	生产酞菁素艳蓝络合剂和用作还原染料的媒染剂

资料来源:《2020 年硫酸镍市场分析》、国信证券经济研究所整理

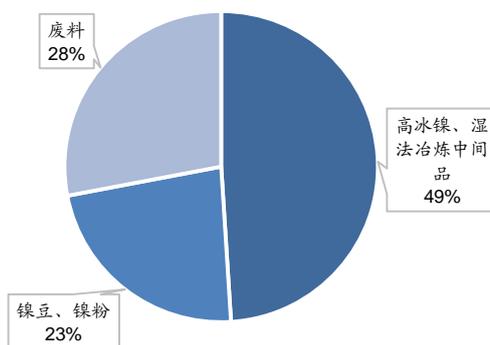
根据安泰科统计，2020 年我国硫酸镍产量 60 万吨 (折镍金属量 13 万吨)，其中由原生物料生产的硫酸镍产量为 6.4 万吨，镍豆溶解生产的硫酸镍产量 3 万吨，废料生产的量为 3.7 万吨。

图 24: 中国硫酸镍年产量 (金属吨)



资料来源: SMM、国信证券经济研究所整理

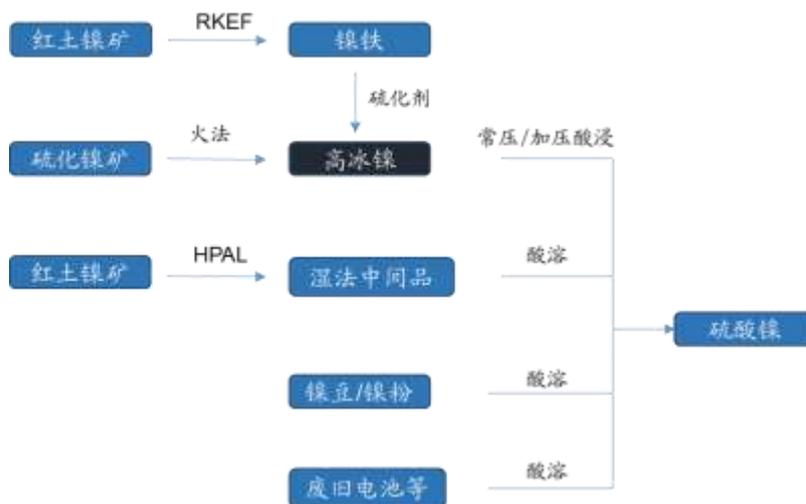
图 25: 2020 年中国硫酸镍原料构成



资料来源: 安泰科、国信证券经济研究所整理

生产硫酸镍的工艺多样, 对应的原材料也多样, 有高冰镍、湿法中间品、镍豆/镍粉等。生产工艺方面, 既可以把镍豆或者镍粉直接酸溶得到硫酸镍, 也可以使用 HPAL 工艺的湿法中间品生产硫酸镍, 还可以通过高冰镍酸浸生产硫酸镍。其中主流工艺是通过硫化镍矿冶炼高冰镍和红土镍矿湿法冶炼中间品两种方法制备硫酸镍, 其余两种方法只有在硫酸镍对电解镍或镍生铁有高溢价的时候才具备经济性。由于 HPAL 工艺近年来发展迅猛, 我们着重介绍 HPAL 工艺。

图 26: 硫酸镍原料来源和冶炼工艺



资料来源: 《2020 年硫酸镍市场分析》、国信证券经济研究所整理

高压酸浸工艺 HPAL (High Pressure Acid Leach)

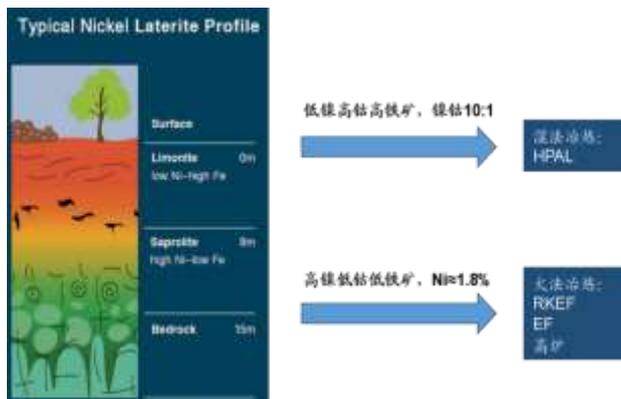
目前高压酸浸工艺主要处理红土镍矿, 而红土镍矿矿床特点: 位于矿床上部的是褐铁矿层, 高铁、低镍, 硅、镁较低, 但钴含量相对较高; 位于矿床下部的是腐殖土层, 硅、镁含量较高, 铁、钴含量较低, 镍含量较高; 中间是过渡层。不同矿层适用不同冶炼工艺, 矿床上部的褐铁矿层低镍高钴, 适用湿法技术处理并回收钴。

表 5: 红土镍矿成分及其冶炼工艺

类型	镍含量/%	铁含量/%	MgO 含量/%	钴含量/%	SiO ₂ 含量/%	Cr ₂ O ₃ 含量/%	处理工艺
褐铁矿型	0.8~1.5	40~50	0.5~5	0.1~0.2	10~30	2~5	湿法冶金
硅镁镍矿型	1.5~2.0	25~40	5~15	0.02~0.1	10~30	1~2	湿法或火法冶金
	1.5~3.0	10~25	15~35	0.02~0.1	30~50	1~2	火法冶金

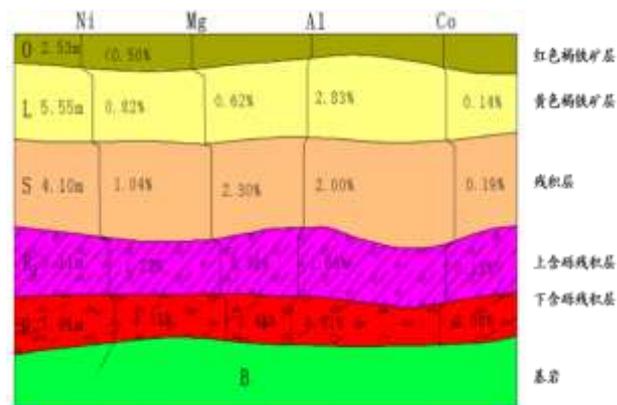
资料来源:《红土镍矿资源现状及其冶炼工艺的研究进展》、国信证券经济研究所整理

图 27: 不同矿层采用不同冶炼工艺



资料来源: 安泰科、国信证券经济研究所整理

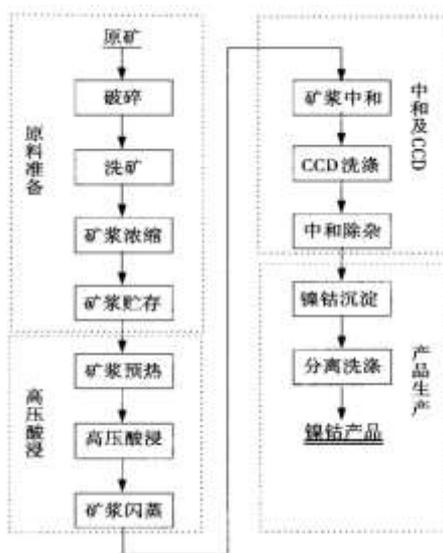
图 28: 瑞木镍钴矿床特征



资料来源:《巴布亚新几内亚瑞木镍钴矿床赋矿层特征》、国信证券经济研究所整理

HPAL 工艺适用范围。HPAL 工艺是在高温高压酸性环境下实现对镍钴的选择性浸出，镍、钴回收率均可达 90% 以上，从经济角度考虑，目前工业上 HPAL 工艺主要用于处理含铁高、含钴高、含硅镁较低的低品镍矿。

图 29: HPAL 工艺流程图



资料来源:《红土镍矿高压酸浸工艺现状及关键技术》、国信证券经济研究所整理

HPAL 工艺发展历程

根据相关文献总结，自上世纪 50 年代以来，HPAL 技术在红土镍矿的开发应用经历了三个阶段。第一代 HPAL 技术以古巴 MOA 工厂为代表，古巴 MOA 厂作为世界上第一家采用 HPAL 技术处理红土镍矿的工厂，典型特征为采用立式

无机械搅拌高压浸出釜；第二代 HPAL 技术典型特征为卧式多隔室机械搅拌釜加压氧浸；第三代 HPAL 技术，特点是对工艺过程和工艺参数进行优化、对关键设备进行改进、对材料进行优化选择以及对工艺控制系统进行完善，使得工业生产更稳定、工厂作业率更高、生产运行成本更低、金属回收率更高。

表 6: HPAL 技术发展及工业运行项目

相关项目	工艺路线	处理原料	年产量	现状
第一代 古巴 MOA	HPAL-CCD 洗涤-中和-HMSP	镍 1.38%，钴 0.13%，镁 1.0%，铝 5.0%，铁 46%	3.2 万吨镍，2000 吨钴	在产
第二代 澳大利亚 Bulong	HPAI-CCD 洗涤-溶液中和-萃取-电积	镍 1.11%，钴 0.08%，镁 4.62%，铝 2.75%	0.9 万吨镍，700 吨钴	停产
澳大利亚 Cawse	HPAL-CCD 洗涤-中和除铁铝-MHP 沉淀-氨浸-萃取-电积	镍 1.0%，钴 0.07%，镁 1.58%，铝 1.17%，铁 18%	0.9 万吨镍，1300 吨钴	停产
澳大利亚 Murrin-Murrin	HPAL-CCD 洗涤-溶液中和-MMSP-氧压浸出-萃取-氢还原	镍 1.24%，钴 0.09%，镁 4.0%，铝 2.5%，铁 22%	4.5 万吨镍，3000 吨钴	在产
第三代 菲律宾 Coral Bay	HPAL-矿浆中和-CCD 洗涤-溶液中和-硫化氢除锌-LMSP	镍 1.26%，钴 0.09%，镁 2.21%，铝 1.83%，铁 42.3%	2.4 万吨镍	在产
澳大利亚 Ravensthorp	EHPAL-黄钾铁矾沉铁-矿浆预中和-CCD 洗涤-溶液中和-MgO 沉镍	镍 1.69%，钴 0.06%，镁 3.74%，铝 2.82%	3.9 万吨镍	在产
巴布亚新几内亚 Ramu	HPAL-矿浆中和-CCD 洗涤-溶液中和-NaOH 沉淀	镍 1.14%，钴 0.12%，镁 2.25%	3.2 万吨镍，3000 吨钴	在产
马达加斯加 Ambatovy	HPAL-矿浆中和-CCD 洗涤-硫化氢沉淀除杂-溶液中和-MMSP-氧压浸出-萃取-氢还原	镍 1.07%，钴 0.096%，镁 0.65%，铝 4.63%，铁 44.64%	6 万吨镍，5000 吨钴	在产
菲律宾 Taganito	HPAL-矿浆中和-CCD 洗涤-溶液中和-硫化氢除锌-LMSP	镍 1.07%，钴 0.096%，镁 0.65%，铝 4.63%，铁 44.64%	3 万吨镍，2600 吨钴	在产
新喀里多尼亚 Goro	HPAL-CCD 洗涤-中和-除铜-除锌-萃取-高温水解	镍 1.6%，钴 0.16%，镁 2.0%	6 万吨镍，4000 吨钴	在产

资料来源:《红土镍矿高压酸浸工艺现状及关键技术》、国信证券经济研究所整理

通过上表总结可以看出，每个 HPAL 项目处理的镍矿品位差异较大，各个项目采用的具体技术路线也不尽相同。在第一代、第二代项技术中，由于对矿石性质调研不充分、设备选型和材料选择错误、配套设施不完善等原因，造成多个项目最终停产，如澳大利亚 Murrin Murrin 工厂、Bulong 工厂、Ravensthorpe 工厂都因矿石性质与工艺设计相差较大，导致投产后未达到预期产量或者停产，但为后来 HPAL 的工艺改进提供了宝贵经验。而自 Ramu、Ambatovy 等项目顺利投产并稳定运行后，HPAL 技术已日渐成熟，无论对矿石性质的认知，还是工艺流程、关键设备及材料均积累了大量经验，证明了采用 HPAL 工艺可以经济、有效地处理含铁高、含镍钴镁低的镍红土镍矿资源，可以在预计的工艺操作条件下实现连续、稳定生产并获得稳定的工艺技术指标。

HPAL 的沉淀工艺。无论是生产中间产品还是最终产品，都需要采用沉淀工艺从浸出液中富集镍、钴。根据生成沉淀物的性质，一般可归纳为硫化物沉淀(MSP)和氢氧化物沉淀(MHP)两种技术。目前世界上有工业应用经验的硫化物沉淀技术主要有高温硫化沉淀(HMSP)、中温硫化沉淀(MMSP)和低温硫化沉淀三种(LMSP)。与其它沉淀技术相比，硫化沉淀技术一般需配套建设氢气厂、硫化氢气体厂，对工厂管理、人员素质要求很高，投资和运行成本相对较高，硫化沉淀技术应用比较成功的项目是住友金属在菲律宾的 Taganito 等项目。氢氧化物沉淀技术方面，常规氢氧化物沉淀工艺主要有氢氧化钠沉淀和氧化镁沉淀两种技术。和硫化物沉淀技术相比，氢氧化物沉淀技术生产简单，投资及运行成本低，缺点是沉淀物粒度小、含水分高。中资在印尼的红土镍矿湿法项目一般考虑采用氢氧化物沉淀。

表 7: 不同沉淀工艺及其应用

技术路线	操作温度	镍钴沉淀率	产品含镍量	相关工厂
MSP				
高温硫化物沉淀 HMSP	120℃	99%	55%	古巴 MOA
中温硫化物沉淀 MMSP	95℃	99%	55%	澳大利亚 Murrin Murrin 马达加斯加 Ambatovy
低温硫化物沉淀 LMSP	70℃	99%	55%	菲律宾 Coral Bay 菲律宾 Taganito
MHP				
氢氧化钠沉淀	60-70℃	98%	40%	巴布亚新几内亚 Ramu

氧化镁沉淀	60-70℃	95%	40%	澳大利亚 Cawse 澳大利亚 Ravensthorpe
-------	--------	-----	-----	---------------------------------

资料来源:《红土镍矿高压酸浸工艺现状及关键技术》、国信证券经济研究所整理

HPAL 工艺或成为湿法冶炼红土镍矿的主流工艺

由于 HPAL 工艺相对复杂,且高温、高压、酸性环境对设备选型和材料选择具有高要求,需使用特殊材质高压釜、隔膜泵、阀门等,以及钛合金、双相钢等特殊材质。整体来看,HPAL 工艺资本开支较大,已投产的 Goro 工厂、中冶瑞木、Taganito 工厂吨镍投资高达 5-7 亿美元。而当前中资在印尼规划的项目投资成本均偏低,集中在 1.5-2 亿美元/金属吨,投资下降的原因之一是新建项目位于较成熟的工业园区,配套项目投资减少,二是新建项目设备国产化率提高,三是有瑞木项目经验减少一些多余的投入等。

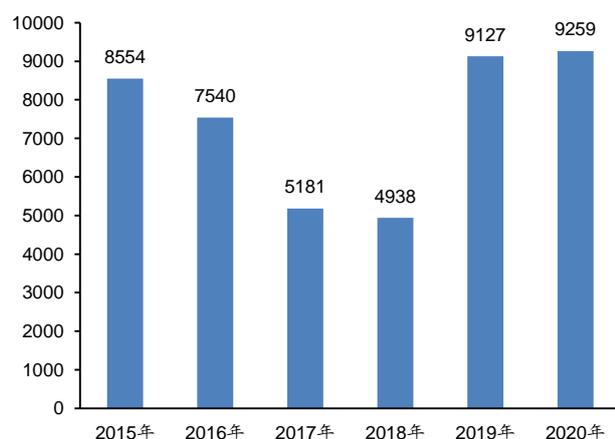
稳定运行的 HPAL 工艺项目成本偏低,抵扣钴的收益后,具有明显的成本优势,如古巴 MOA 工厂以及巴新瑞木项目。根据安泰科数据,瑞木项目完全成本为 12000 美元/吨,现金成本为 9000 美元/吨,折算掉钴的价值仅有 4800-4900 美元/吨。

表 8: 部分投产和在建 HPAL 项目投资强度

地区	项目	股权结构	总投资(亿美元)	镍产量(万金属吨)	吨镍投资(万美元/吨)
印尼	华越镍钴	华青公司 58% 青创国际 20% 沃源控股 11% IMIP10% Long Sincere1%	12.8	6	2.13
印尼	华飞镍钴	华友国际钴业 20% 永瑞控股 31% Glaucous30% 亿纬亚洲 17% Lindo2%	20.8	12	1.73
印尼	青美邦	格林美 72% 邦普 10% IMIP10% 阪和兴业 8%	7	5	1.40
印尼	力勤 OBI	力勤集团 印尼哈利达集团	10.5	5.35	1.96

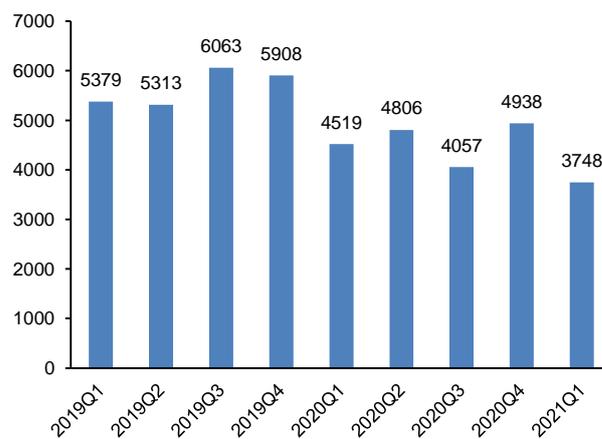
资料来源:公司公告、国信证券经济研究所整理

图 30: 古巴 MOA 工厂镍生产成本(美元/吨)



资料来源:公司公告、国信证券经济研究所整理

图 31: Ramu 工厂镍生产成本(美元/吨)



资料来源:公司公告、国信证券经济研究

随着高品位红土镍矿资源越来越少,具有能处理低品位矿石、成本低、能耗低、碳排放量少以及有价金属综合利用率高特点的 HPAL 技术将越来越受到人们的重视,近年来新建的红土矿湿法项目几乎全部采用 HPAL 工艺。

表 9: 近期投产和部分在建拟建 HPAL 项目

地区	项目	总投资(亿美元)	镍产量(万金属吨)	钴(金属吨)	吨镍投资(万美元/吨)	镍矿保障
印尼	华越镍钴	12.8	6	7800	2.13	青创国际和 IMIP 通过其关联的印尼矿山公司在本项目建成运行 10 年内,保障优先合资公司红土镍矿的供应,供应品位在镍金属含量 1.0%以上 永瑞系 WBN 关联方, WBN 在印尼拥有红土镍矿,永瑞将协助合资公司与 WBN 签署供矿协议以获取褐铁矿型红土镍矿 项目建成运行 10 年内,新展国际优先保障合资企业红土镍矿供应,供应品位在镍金属含量 1.0%以上,在合资企业需要保证供应时,每年保障供应镍金属不少于 50000 吨以上的镍矿资源。
印尼	华飞镍钴	20.8	12	15000	1.73	
印尼	青美邦	7	5	4000	1.40	
印尼	力勤 OBI	10.5	5.35		1.96	
印尼	住友金属		4			

资料来源:公司公告、国信证券经济研究所整理

镍铁转产高冰镍取决于硫酸镍对镍铁溢价

镍供应链原本存在“镍生铁-不锈钢”和“纯镍-电池镍”两条平行的二元供应结构, RKEF 项目大量投产导致镍生铁相对过剩, 而电池用镍高增长导致纯镍相对短缺。自 2020 年下半年以来, 全球新能源汽车产销量大增, 动力电池三元正极材料对镍金属(硫酸镍)需求随之增加, 而新增镍钴湿法中间品产能在 2022-2023 年才能放量, 在此之前硫酸镍产量增长更多依赖镍豆、镍粉溶解。而近些年全球原生镍增量主要是 NPI, NPI 供应相对充足, 这就导致了硫酸镍较 NPI 溢价不断增加, 激励企业将“NPI→高冰镍→硫酸镍”工艺路线打通。

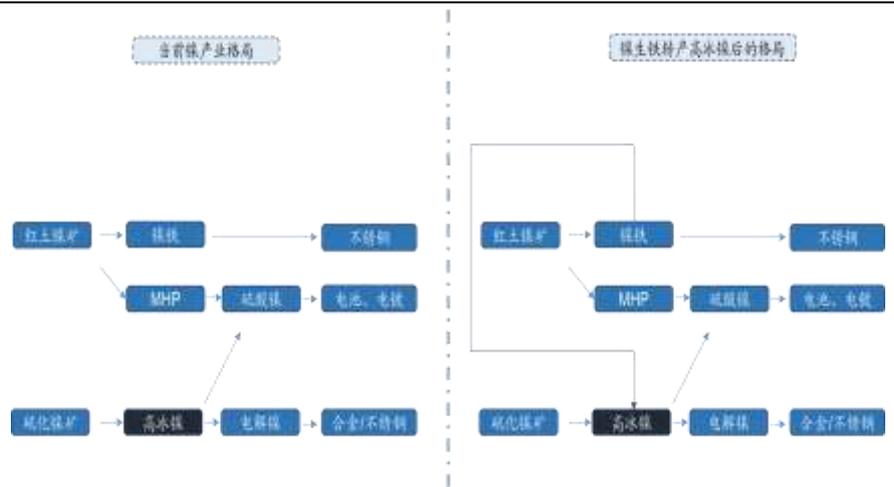
图 32: 硫酸镍对镍铁高溢价(元/吨)



资料来源:SMM、国信证券经济研究所整理

今年 3 月初, 青山宣布与华友钴业、中伟股份签订高冰镍供应协议。三方共同约定青山实业将于 2021 年 10 月开始一年内向华友钴业供应 6 万吨高冰镍, 向中伟股份供应 4 万吨高冰镍, 市场担心原有的二元供应结构打破, 过剩的镍铁可以通过硫化工艺生产高冰镍, 进而生产硫酸镍, 从而使镍价的定价依据从相对短缺的纯镍转为相对充裕的镍生铁, 引发镍价暴跌。

图 33: 镍铁转产高冰镍打通镍二元供应结构

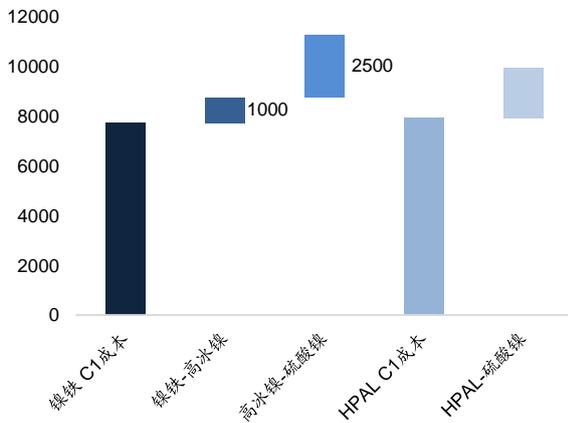


资料来源:融智有色、国信证券经济研究所整理

如上所述，镍铁企业转产高冰镍的动力在于硫酸镍对镍生铁的高溢价。根据相关机构的数据，镍生铁经过转炉吹炼生产高冰镍的成本约为 1000 美元/吨，高冰镍通过酸浸生产硫酸镍的成本约 2500 美元/吨，即镍生铁到硫酸镍的成本是 3500 美元/吨。只有硫酸镍对镍生铁的溢价超过 3500 美元/吨，镍生铁企业才有动力转产高冰镍。

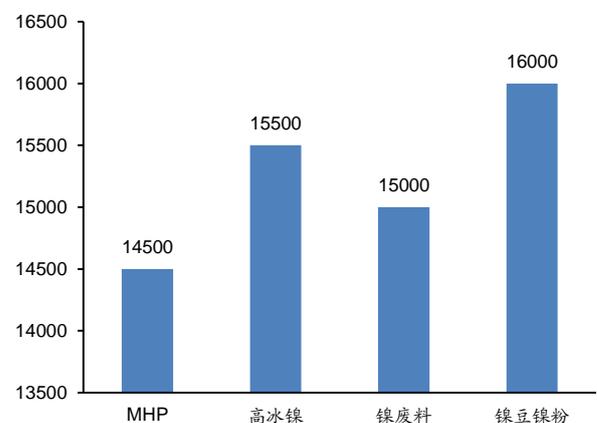
根据相关咨询机构在今年 4 月份测算的静态数据，使用红土镍湿法中间品 MHP 生产硫酸镍最具成本优势，溶解镍豆、镍粉生产硫酸镍成本最高，高冰镍生产硫酸镍成本介于两者之间。

图 34: 不同工艺下硫酸镍成本对比 (美元/吨)



资料来源:安泰科、国信证券经济研究所整理

图 35: 不同原料生产硫酸镍成本 (美元/金属吨)

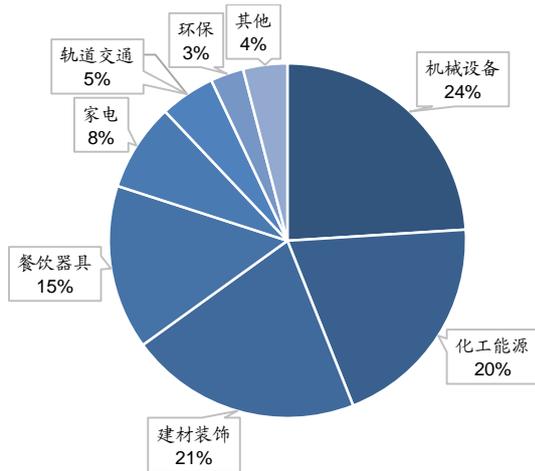


资料来源:融智有色、国信证券经济研究

镍的需求: 不锈钢需求稳步增长

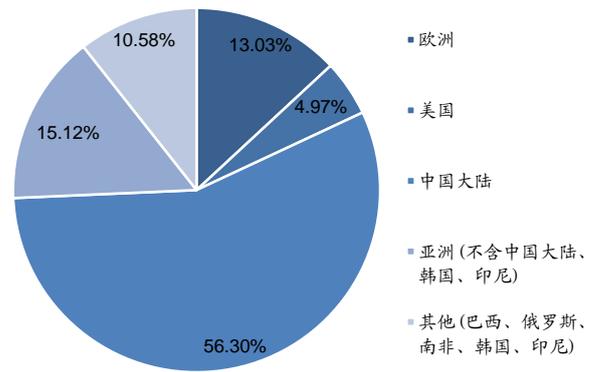
不锈钢是镍消费第一大领域，占镍消费 75%以上，对镍元素供需平衡具有决定性作用。不锈钢用途广泛，且各领域分布较为均衡。我国是不锈钢产销大国，产销量占全球 50%以上。

图 36: 中国不锈钢下游消费占比



资料来源: SMM、国信证券经济研究所整理

图 37: 全球不锈钢产量构成



资料来源: ISSF、国信证券经济研究所整理

不锈钢的分类

在不锈钢的合金元素中, 铬决定了不锈钢的耐腐蚀性。镍是一种奥氏体形成元素, 其作用是形成奥氏体晶体结构, 从而改善不锈钢的可塑性、可焊接性和韧性等。除了镍之外, 奥氏体形成元素还有氮、锰等元素, 不锈钢按照合金成分的不同, 分为 200 系、300 系和 400 系。

表 10: 不锈钢分类

牌号	组织状态	化学成分	代表钢种	代表钢种主要成分(%)
200 系	奥氏体	铬-锰-镍系	201	16.0-18.0Cr、5.5-7.5Mn、3.5-5.5Ni
300 系	奥氏体	铬-镍系	304	18.0-20.0Cr、8.0-11.0Ni
400 系	铁素体	铬系	430	16.0-18.0Cr
	马氏体	铬系	410	11.5-13.5Cr

资料来源: 上海期货交易所、国信证券经济研究所整理

其中 300 系含镍量在 8% 以上, 200 系含镍量在 3.5%-5.5%, 400 系基本不含镍金属。200 系不锈钢耐腐蚀性、加工性能不及 300 系, 但由于含镍量低, 价格低于 300 系。400 系不锈钢耐腐蚀性能在特定情况下与 300 系相同, 且硬度较高, 但加工性能不及 300 系。

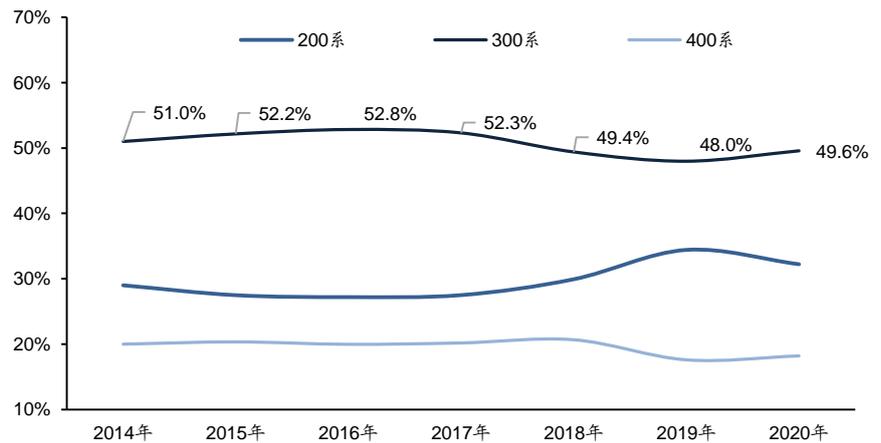
表 11: 不锈钢主要用途

牌号分类	代表钢种	主要特性	主要用途
200 系	201	镍含量较少, 加入锰、氮和铜, 强度较高, 耐蚀性较差, 价格较低	用于高强、无磁、耐磨且耐蚀性要求较低用途
300 系	304	镍含量不低于 8%, 具有良好的耐蚀性、耐热性, 冲压、弯曲、焊接等加工性能好, 无热处理硬化现象, 无磁性	用途最为广泛, 家庭用品(1、2 类餐具, 厨柜, 室内管线, 热水器、锅炉、浴缸)、汽车配件(风挡雨刷、消声器、模制品)、医疗器具、建材、化学、食品工业、农业、船舶部件
400 系	430	可不含镍, 有磁性, 热膨胀率低, 加工性能较好, 耐氧化物腐蚀性优, 耐蚀性一般, 价格便宜	耐热器具、燃烧器、家电产品、2 类餐具、厨房洗涤槽、外部装饰材料、螺栓、螺母、CD 杆、筛网
	410	可不含镍, 耐蚀性较差, 耐磨性好	刀刃、机械零件、石油精炼装置、螺栓、螺母、泵杆、1 类餐具

资料来源: 上海期货交易所、国信证券经济研究所整理

分类别产量来看, 300 系不锈钢占据主流, 2020 年中国 300 系不锈钢产量 1481 万吨, 占比 49.6%, 200 系不锈钢占比为 32.3%, 400 系不锈钢占比为 18.2%。

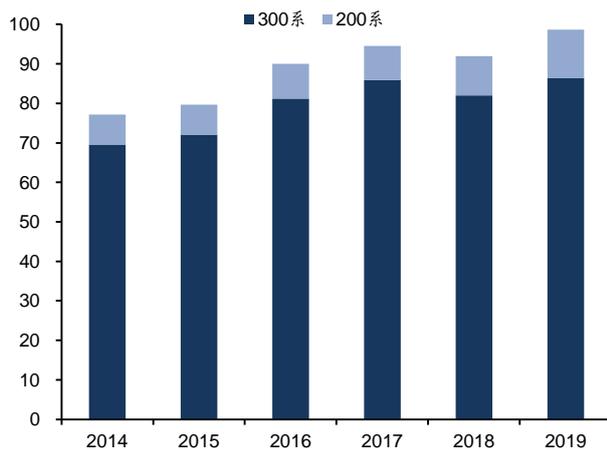
图 38: 中国各类不锈钢年产量占比



资料来源: SMM、国信证券经济研究所整理

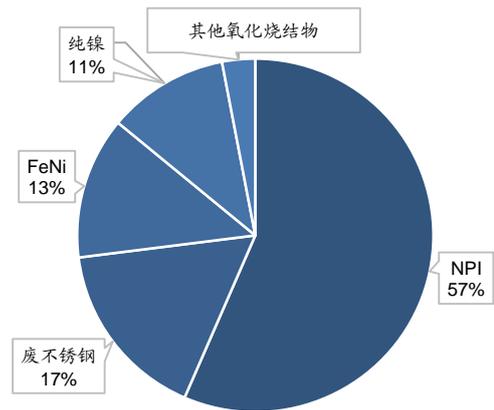
因此不锈钢对镍的需求主要来自 300 系，而 300 系不锈钢的配料来源中，镍生铁因具备经济性，占据了超过一半的配料比例，其余镍元素来自废不锈钢和镍铁，另外添加少量的纯镍来调控成分。

图 39: 中国不锈钢粗钢镍金属消耗量变化 (万吨)



资料来源: 51 不锈钢、国信证券经济研究所整理

图 40: 2020 年我国不锈钢镍原料来源占比

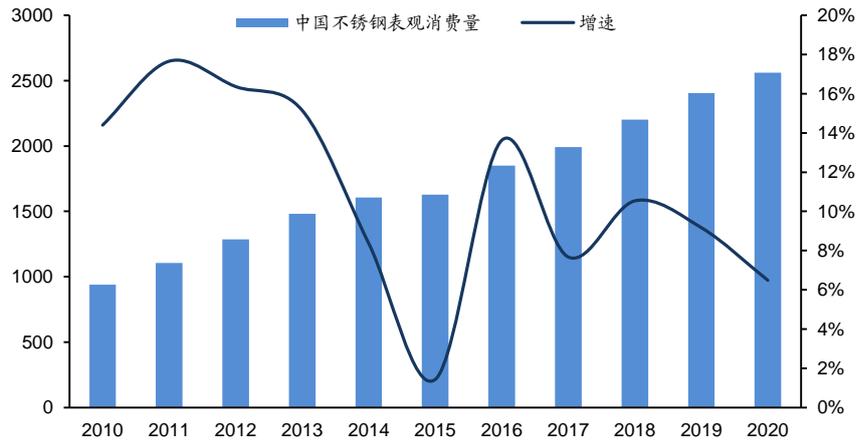


资料来源: 中联金、国信证券经济研究所整理

不锈钢用镍需求稳定增长

我国不锈钢需求一直保持高速增长，2015-2020 年我国不锈钢需求年均复合增速高达 9.5%，2020 年我国不锈钢表观需求量 2561 万吨，同比增长 6.5%。

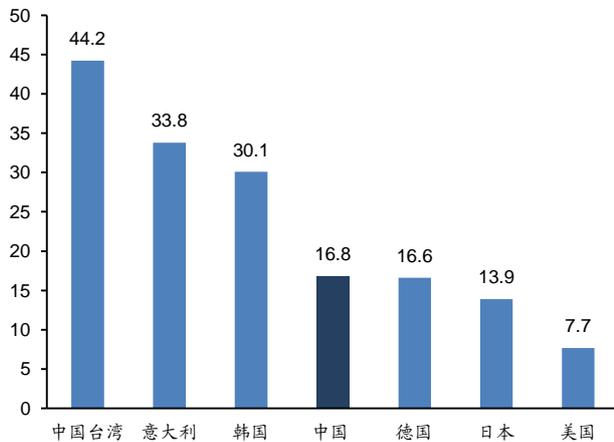
图 41: 中国不锈钢表观消费量 (万吨)



资料来源:中国特钢企业协会不锈钢分会、国信证券经济研究所整理

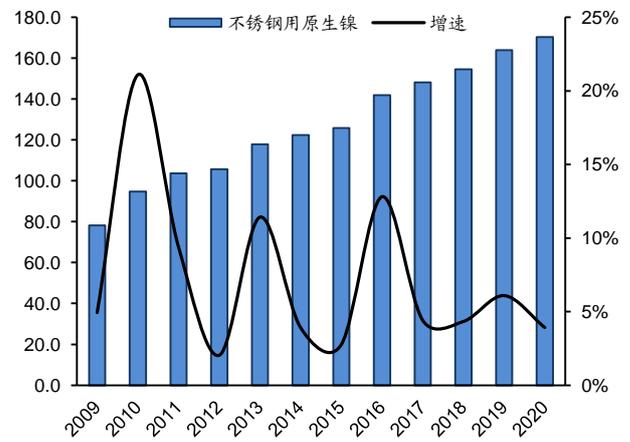
全球范围来看, 不锈钢产量始终保持稳定增长态势, 不锈钢对原生镍的需求也维持平稳增长, 2015-2020 年全球不锈钢用原生镍年均复合增速达 6.3%。我国作为不锈钢最大消费国, 不锈钢需求具有广阔空间, 据统计 2019 年我国人均不锈钢消费量 16.8 公斤, 制造业发达的经济体如我国台湾为 44.2 公斤, 意大利为 33.8 公斤, 韩国为 30.1 公斤。随着我国制造业转型升级, 以及我国居民消费升级, 不锈钢作为一种优质材料, 需求数量还有极大的增长空间。另外去年下半年以来铜价和铝价大幅上涨, 而铜、铝、不锈钢的下游消费领域有较多重叠, 暴涨的铜价和铝价使不锈钢在水管、车厢体等领域具有了较强的经济性, 今年以来不锈钢产销量明显超预期。

图 42: 人均不锈钢消费量 (千克/人)



资料来源: 中国特钢企业协会不锈钢分会、国信证券经济研究所整理

图 43: 全球不锈钢对原生镍需求 (万吨)



资料来源: Wood Mackenzie、国信证券经济研究所整理

不锈钢产能布局: 跟随 NPI 向印尼转移

我国缺乏不锈钢所需的合金元素铬和镍, 产业链前端存在资源短板。而镍是不锈钢材料成本中最高的一项, 占不锈钢热轧成本 60% 以上。随着印尼 NPI 产能不断扩张并超过中国, 在印尼发展不锈钢产业成本优势显现。印尼从 2016 年开始有不锈钢产出, 到 2020 年已拥有 400 万吨产能, 且后续有众多扩建项目。

表 12: 印尼中资不锈钢产能 (万吨)

不锈钢厂	不锈钢产能 (万吨)	投产时间	目前状态
印尼青山	100	2016 年 6 月	在产+在建
	100	2017 年 9 月	

	100	2018年6月	
象屿 OSS	250	2020年2月	在产+在建
印尼德信	350	2020年4月	在产+在建

资料来源:象屿研究院、国信证券经济研究所整理

印尼镍资源主要分布在加里曼丹岛、苏拉威西岛、马鲁古群岛和西巴布亚岛。绝大部分所有的镍铁冶炼工厂及不锈钢生产企业也集中在苏拉威西岛和马鲁古群岛。

图 44: 印尼镍铁不锈钢冶炼厂分布



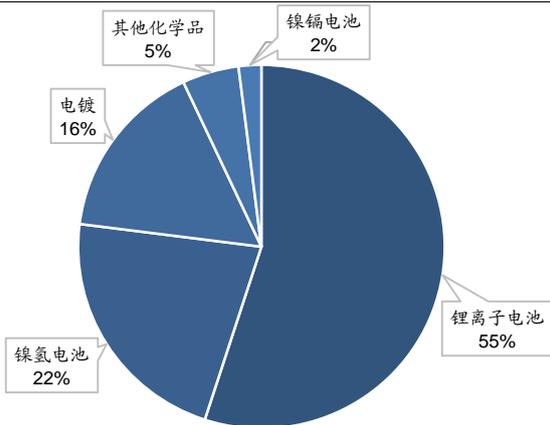
资料来源: 象屿研究院、国信证券经济研究所整理

镍的需求: 动力电池高镍化发展势不可挡

硫酸镍需求分布

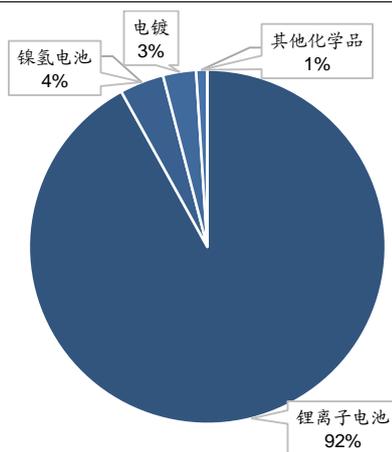
据统计, 2020 年全球硫酸镍需求折合镍金属量为 17.3 万吨。受三元正极材料高镍化带动, 硫酸镍将是镍需求中增速最快的部分。2020 年, 全球硫酸镍有 55% 用于锂离子电池, 其次是镍氢电池和电镀等领域。随着锂离子电池用镍激增, 到 2030 年锂离子电池将占到硫酸镍需求的 92%。

图 45: 2020 年全球硫酸镍终端需求分布



资料来源: Roskill、国信证券经济研究所整理

图 46: 2030 年硫酸镍终端需求预测值



资料来源: Roskill、国信证券经济研究所整理

动力电池三元材料的高镍化趋势

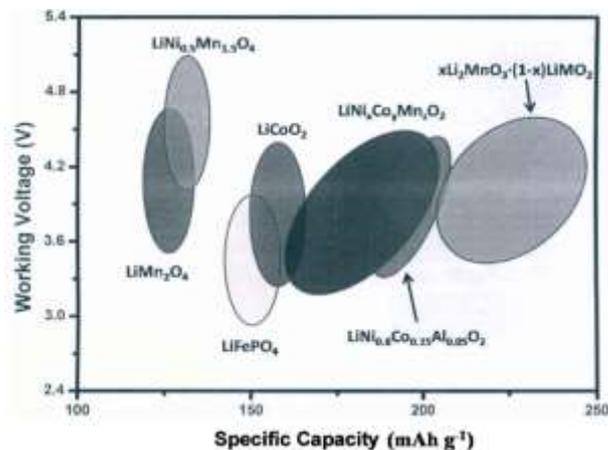
镍是过渡金属元素，具有独特的核外电子结构，电池反应中，当锂离子脱出时过渡金属镍发生变价来达到荷电平衡，可以从 Ni^{2+} 变成 Ni^{3+} ，再由 Ni^{3+} 变到 Ni^{4+} ，且由于 Ni 外层电子结构排布特点，在充放电过程中发生氧化还原反应较为容易，所以三元正极材料中镍含量越高，能够脱出的锂离子就越多，正极材料的克容量就越高。因此通过提高镍含量来提高三元正极材料的可逆容量是必然发展趋势。

图 47: 硫酸镍用于三元正极材料



资料来源: 国信证券经济研究所整理

图 48: 常见的正极材料工作电压及比容量对比



资料来源: 《锂离子电池高镍三元正极材料的合成、表征与改性研究》、国信证券经济研究所整理

新能源汽车的发展瓶颈在于续航里程，企业需要在保持现有系统重量的基础上提高整车电池容量。通过对不同电池正极材料的对比中可以发现，三元材料（包括镍钴锰酸锂和镍钴铝酸锂）的比容量（即能量密度）是最高的。在三元材料的组成成分中，各种金属的作用不同，锰的作用在于降低材料成本、提高材料安全性和结构稳定性，钴的作用在于稳定材料的层状结构，而且提高材料的循环和倍率性能，镍的作用在于增加材料的体积能量密度。

表 13: 锂离子电池正极材料特点

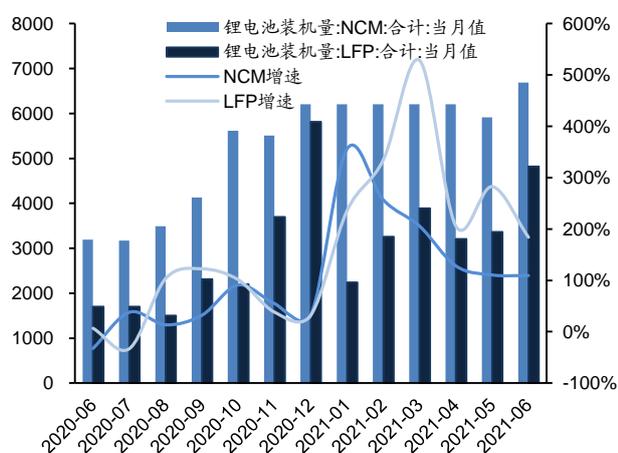
体系	LCO (钴酸锂)	LMO (镍酸锂)	NCM (三元系)	NCA (三元系)	LFP (磷酸铁锂)
----	-----------	-----------	-----------	-----------	------------

比容量(mAh / g)	140-160	100-120	160-190	160-190	130-140
倍率特性	中	优	中	中	优
低温性能	优	优	优	优	差
高温性能	优	差	优	优	优
循环特性/次	500	300	1500-2000	1500-2000	2000-3000
安全性	差	好	较好	较差	优
压实密度 (g/cm ³)	3.8-4.0	2.8-3.2	3.5-3.8	3.5-3.8	2.2-2.4
比能量	高	中	高	高	低
成本	高	低	较高	高	低

资料来源:《高镍三元正极材料产业化过程中难点问题探讨》、国信证券经济研究所整理

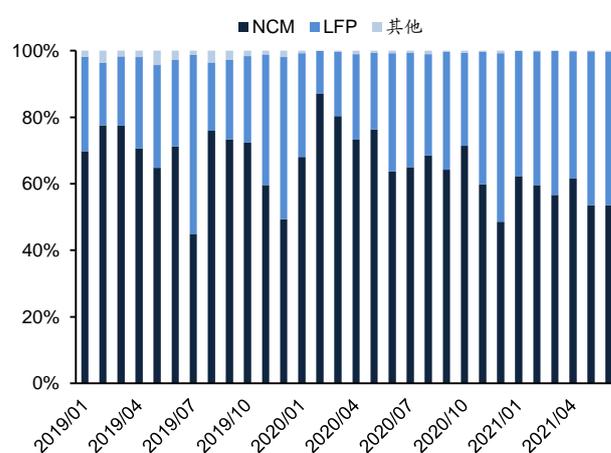
另外长期来看,动力电池存在降成本压力,为了兼顾续航里程和成本,高能量密度和低成本材料是长期趋势,而高镍三元正极材料是目前材料体系中最具发展空间。

图 49: 不同类型锂电装机量 (MWh)



资料来源: iFinD、国信证券经济研究所整理

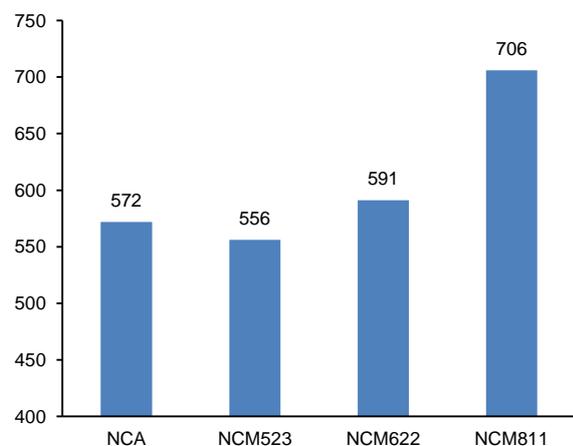
图 50: 国内动力锂电装机占比



资料来源: SMM、国信证券经济研究所整理

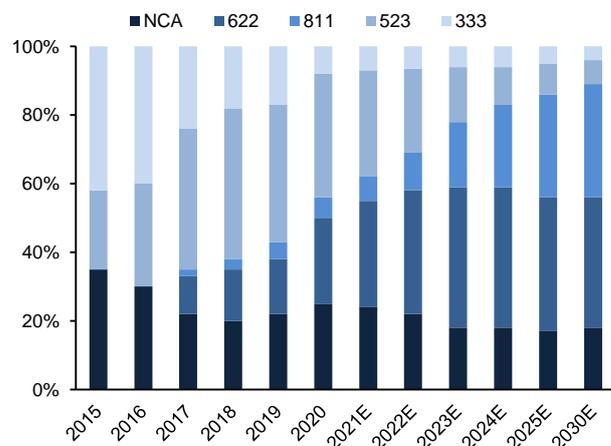
从不同类型的三元正极材料对镍需求来看,三元 811 材料比 333 材料单位 GWh 硫酸镍使用量增加 66%。随着高镍化的渗透率进一步提升,正极材料用镍量将迎来加速增长。

图 51: 不同正极材料对镍的需求量 (金属吨/GWh)



资料来源: 象屿研究院、国信证券经济研究所整理

图 52: 2015-2030E 全球三元电池结构



资料来源: 象屿研究院、国信证券经济研究所整理

动力电池镍需求测算

我们根据国内新能源汽车发展规划以及国外碳排放要求，预计未来 5 年全球新能源汽车销量增速维持在 35% 以上，并假设磷酸铁锂电池在动力电池中的占比不再提升，三元材料 622 以及 811 等高镍产品占比提升，预计到 2025 年，全球电动汽车对镍金属需求将达到 62 万吨，未来 4 年需求年均复合增速高达 48%。

表 14: 动力电池对镍需求预测

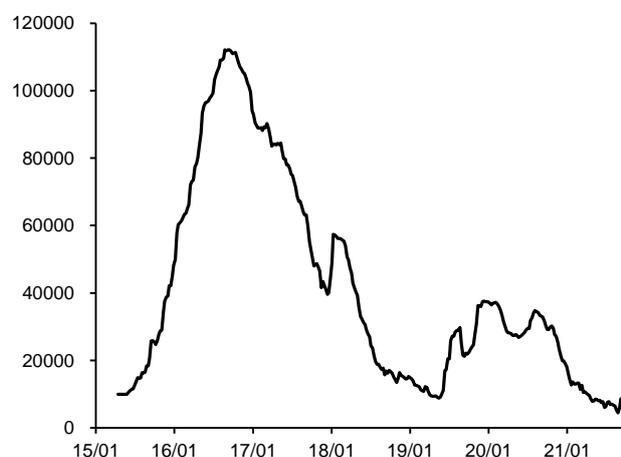
	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
全球新能源车销量 (万辆)	310	600	810	1094	1476	1993
全球动力电池需求 (GWh)	136	270	397	580	841	1216
磷酸铁锂电池 (GWh)	20	49	71	104	151	219
三元电池合计 (GWh)	116	221	325	475	690	997
三元 333 (GWh)	9	15	20	24	28	30
三元 523 (GWh)	40	69	81	76	76	90
三元 622 (GWh)	29	69	117	195	283	389
三元 811 (GWh)	8	24	62	114	207	329
NCA (GWh)	29	44	46	67	97	159
金属镍需求 (万吨)	7	13	19	29	42	62
YoY		94%	50%	48%	47%	46%

资料来源:象屿研究院、国信证券经济研究所预测

全球镍供需平衡

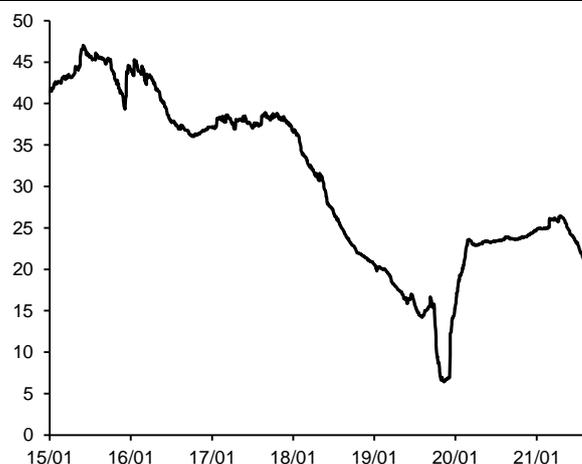
由于近年来全球原生镍增量集中在 NPI，在“NPI-高冰镍-硫酸镍”工艺路线大规模应用之前，结构性短缺仍会继续存在。为满足三元正极材料对硫酸镍的需求，当前硫酸镍供应增长更多依赖于溶解镍豆/镍粉等一级镍，尤其自 2021 年 1 月份以来溶解镍豆生产硫酸镍占比快速提高，因此 LME 镍豆库存一直呈回落趋势。

图 53: 上期所镍库存 (吨)



资料来源: iFinD、国信证券经济研究所整理

图 54: LME 镍库存 (万吨)



资料来源: iFinD、国信证券经济研究所整理

除三元正极材料对镍需求增速较高外，镍在传统领域的消费维持稳定增长，如果镍生铁转产高冰镍在 10 月份之后稳定供货，则今后很难在“镍生铁-不锈钢”和“纯镍-硫酸镍”两个链条中出现结构性的短缺或过剩，镍元素总体需求与供应相匹配，未来维持供需紧平衡局面。这种格局下，镍的定价就取决于高成本产能，而原生镍的高成本产能是中国的 NPI 产能，所以中国 NPI 的成本将成为镍的定价依据。短期来看，当前镍生铁和硫酸镍的价差不足以覆盖 NPI 转产高冰镍生产硫酸镍的成本，镍生铁转产高冰镍在经济性方面动力不足。如果镍仍存在结构性短缺，镍定价依据仍将是“电解镍-硫酸镍”，镍价在短期内维持强劲走势。

表 15: 全球镍供需平衡表 (万吨)

	2021Q1	2021Q2	2021Q3	2021Q4	2021	2022	2023
供应	66.4	69.4	69.4	70.3	275.5	298.7	319.5
增速	4.0%	7.8%	7.5%	9.5%	7.2%	8.4%	7.0%
需求	65.7	71.3	70.0	70.4	277.4	293.7	304.5
增速	21.2%	24.3%	9.7%	9.2%	15.7%	5.9%	3.7%
供需平衡	0.6	-2.0	-0.5	0.0	-1.9	5	15

资料来源:Wood Mackenzie、国信证券经济研究所整理

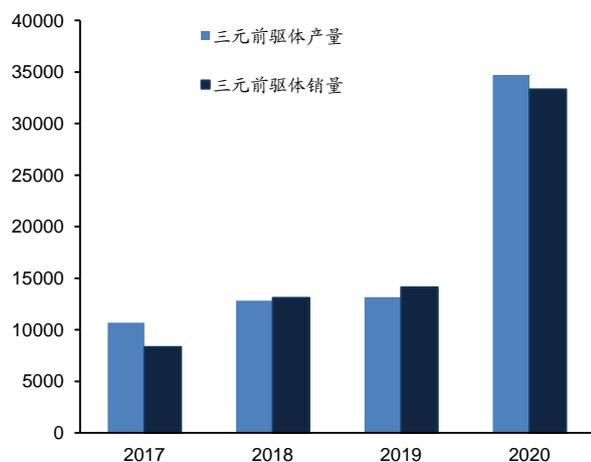
相关标的

华友钴业

公司经过十多年布局,形成了资源、有色、新能源三大业务板块一体化协同发展的产业格局。目前正在深入推进印尼镍资源开发业务,为高镍锂电材料的发展准备具有低成本竞争优势、稳定可靠的原料保障。

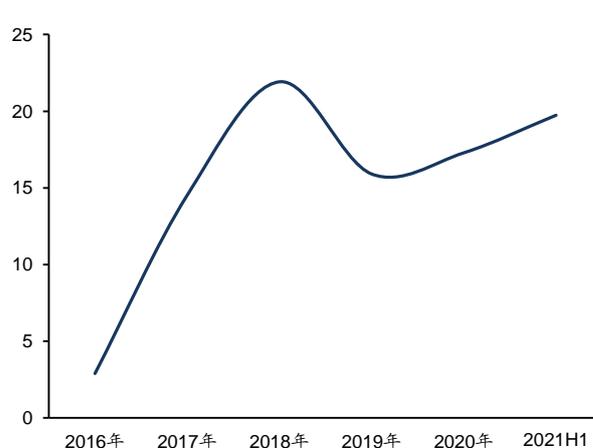
下游新能源版块。公司新能源板块主要从事锂电正极材料三元前驱体产品的研发、生产和销售,产品主要用于电动汽车、储能系统电池正极材料。公司三元前驱体产品已大批量应用于国际高端品牌汽车产业链及国际储能市场,已经进入到 LG 化学、SK、宁德时代、比亚迪等全球头部动力电池的核心产业链,产品已开始大规模应用到大众 MEB 平台、雷诺日产联盟、沃尔沃、路虎捷豹等欧美高端电动汽车。

图 55: 华友钴业三元前驱体产销量 (实物吨)



资料来源:公司公告、国信证券经济研究所整理

图 56: 公司三元前驱体毛利率变化 (%)



资料来源:公司公告、国信证券经济研究所整理

当前公司拥有自营前驱体产能 5.5 万吨,与 LG 和浦项合资产能已投产 2.5 万吨,近三年另有自有 10 万吨高镍三元前驱体项目、10 万吨三元前驱体一体化、与 LG 和浦项合资 4.5 万吨产能在建,建成后三元前驱体产能将达到 32.5 万吨

表 16: 公司正极材料产能及规划

产品	项目	地址	产能 (万吨)	投产进度
前驱体	华友新能源	浙江衢州	1.5	已投产
	华友新能源	浙江衢州	5	在建, 2023 年释放产能
	华海新能源	浙江衢州	4	已投产
	华金新能源 (LG 持股 49%)	浙江衢州	2	已投产
	华金新能源 (LG 持股 49%)	浙江衢州	2	在建
	华友浦项 (浦项持股 40%)	浙江桐乡	0.5	已投产
	华友浦项 (浦项持股 40%)	浙江桐乡	2.5	在建
	广西巴莫 (前驱体项目)	广西玉林	10	在建, 2023 年释放产能

	广西巴莫(前驱体一体化)	广西玉林	5	在建, 2023年释放产能
	产能合计(含规划)		32.5	
	浦项华友(浦项持股60%)	浙江桐乡	0.5	已投产
	浦项华友(浦项持股60%)	浙江桐乡	2.5	在建
三元正极	乐友公司(LG持股51%)	江苏无锡	0.5	已投产
	乐友公司(LG持股51%)	江苏无锡	4	预计21年开始释放产能
	乐友公司(LG持股51%)	江苏无锡	5.5	远期规划
	巴莫科技	天津	5.55	已投产
	巴莫科技成都一期	四川成都	2.5	21H1已投产
	巴莫科技-规划	四川成都	2.5	规划
		产能合计(含规划)		23.55

资料来源:公司公告、国信证券经济研究所整理

中游有色板块。公司有色板块主要从事钴、镍新材料产品的深加工业务,形成了以钴、镍为核心,铜、锰等为补充的业务结构,主要产品为四氧化三钴、硫酸钴、硫酸镍等钴、镍化学品,其中四氧化三钴主要用于3C类锂电池正极材料,硫酸钴、硫酸镍主要用于动力电池三元材料前驱体。

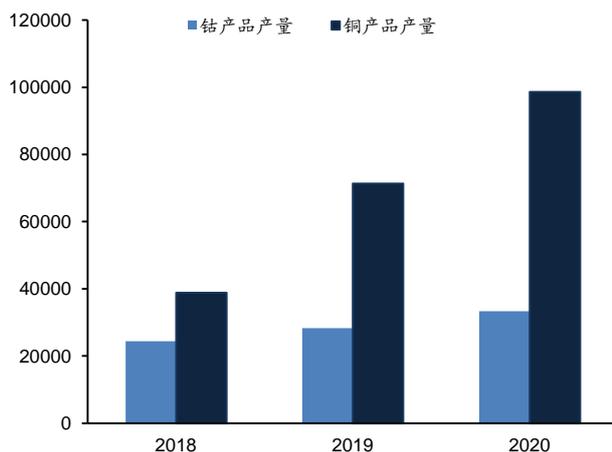
上游资源板块。公司资源板块主要从事钴、镍、铜等有色金属的采、选和初加工业务。钴、铜业务集中于非洲刚果(金)子公司CDM公司、MIKAS公司,主要产品为粗制氢氧化钴和电积铜。2020年公司自产铜金属量达到8.32万吨,自产钴金属量达2.36万吨。

表 17: 截至 2020 年末公司自有矿山情况

矿山名称	资源量	储量	品位	年产量	资源剩余开采年限
刚果 PE527 铜钴矿鲁苏西矿(V2 硫化矿+V1 氧化矿)	616.91 万吨	461.92 万吨	全铜 1.86% 全钴 0.49%	110 万吨	4.20 年
刚果 PE527 铜钴矿鲁苏西矿新增地表堆存氧化矿		113.66 万吨	铜 1.53% 钴 0.38%		暂未计划生产
刚果 PE527 铜钴矿鲁苏西矿原有地表堆存氧化矿		219.72 万吨	铜 1.75% 钴 0.37%		暂未计划生产
刚果 PE527 铜钴矿鲁库尼矿	922.71 万吨	721.17 万吨	全铜 1.96%	170 万吨	4.24 年

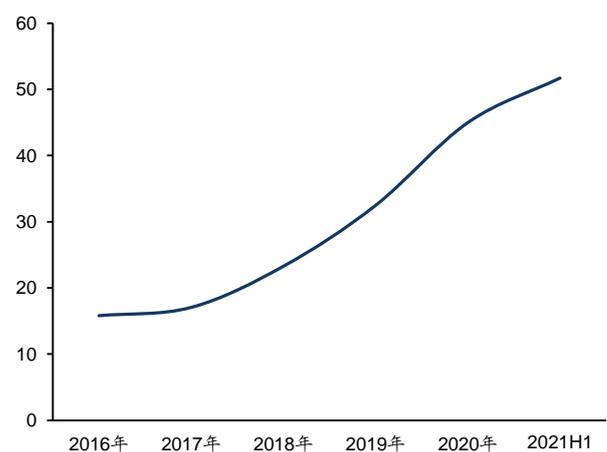
资料来源:公司公告、国信证券经济研究所整理

图 57: 华友钴业铜、钴产品产量(金属吨)



资料来源:公司公告、国信证券经济研究所整理

图 58: 公司铜产品毛利率变化(%)



资料来源:公司公告、国信证券经济研究所整理

公司镍业务集中于印度尼西亚,目前正在深入推进印尼镍资源开发业务,为高镍锂电材料的发展准备具有低成本竞争优势、稳定可靠的原料保障。其中华越镍钴年产6万吨粗制氢氧化镍钴湿法冶炼项目已于2020年初开工建设,预计2021年底建成试产,该项目通过湿法冶炼的工艺生产粗制氢氧化镍钴;华科镍业4.5万吨镍金属量高冰镍项目上半年开工建设,该项目通过火法冶炼的方式生产高冰镍;华飞镍钴12万吨粗制氢氧化镍钴湿法冶炼项目前期工作已启动。

表 18: 公司在印尼镍冶炼项目

项目	工艺	产能(镍金属万吨)	持股	项目进度
华越镍钴	粗制氢氧化镍钴湿法冶炼项目	6	57%	2020 年初开工建设, 预计 2021 年底建成试产
华飞镍钴	粗制氢氧化镍钴湿法冶炼项目	12	20%	前期工作已启动
华科镍业	火法冶炼生产高冰镍项目	4.5	70%	2021 年上半年开工建设
友山镍业	火法冶炼生产高冰镍项目	3.4	29.25%	

资料来源:公司公告、国信证券经济研究所整理

盛屯矿业

公司 2016 年开始布局镍、铜、钴能源金属, 主营业务及利润来源逐步由基本金属业务向能源金属聚焦。目前公司刚果(金) CCR 铜钴项目产能已达到年产 4 万吨铜和 3500 吨钴; CCM 年产 3 万吨阴极铜和 5800 金属吨粗制氢氧化钴项目按计划有序推进, 预计将于今年年底试车投产; 恩祖里卡隆威矿山年产 3 万吨铜和 3600 金属吨粗制氢氧化钴采冶一体化项目按计划有序推进, 预计将于 2022 年建成投产。

另外公司印尼镍金属项目于去年下半年建成投产, 到 2020 年底该项目 4 条生产线全部投产, 目前已达到满产的状态, 经济效益显著, 今年上半年实现营收 19.14 亿元, 实现净利润 7.28 亿元, 盛屯矿业间接持有友山镍业 35.75% 的股权, 所以实现归母净利润约 2.60 亿元。

表 19: 公司重要控股子公司及经营情况

重要控股子公司	持股比例	业务	2021 年上半年 营业收入(万元)	2021 年上半年 净利润(万元)
盛屯环球资源投资有限公司	51%	环球资源全资子公司刚果资源在刚果(金)拥有铜钴综合冶炼项目, 目前产能已达到年产 3500 吨钴和 40000 吨铜。	186,183.86	56,570.57
珠海市科立鑫金属材料有限公司	100%	科立鑫目前钴深加工年产能已达 4500 金属吨, 目前正在筹建 10000 吨金属吨钴冶炼产能。	46,893.59	4,468.69
四川四环锌锗科技有限公司	100%	四环锌锗目前拥有年产 22 万吨电锌、38 万吨硫酸、年处理 25 万吨电锌废渣、40 吨高纯二氧化锗的生产能力。	261,107.07	9,933.91
宏盛国际资源有限公司	100%	宏盛国际持有华玮镍业 55% 股权, 从而间接持有友山镍业 35.75% 的股权成为单一第一大股东; 友山镍业于印尼投建年产 3.4 万吨镍金属量的高冰镍项目。	191,353.38	72,789.35

资料来源:公司公告、国信证券经济研究所整理

公司在国内拥有钴深加工企业珠海科立鑫, 现有年产能 4500 金属吨, 长期为优美科、厦钨新能源等优质客户供货。除此之外, 公司于 2019 年 3 月入股厦钨新能源, 厦钨新能源股票于今年 8 月 5 日在上海证券交易所上市, 公司持有厦钨新能源 566.04 万股, 占厦钨新能源上市发行后股票总数 2.25%。公司多年以来在新能源金属产业链的布局在今年开始展现效益, 未来三年公司将形成 12 万吨铜、4.5 万吨镍、1.6 万吨钴、30 万吨锌的年产能, 仍有巨大的成长空间。

附表：相关公司盈利预测

公司 代码	公司 名称	投资 评级	收盘价	EPS			PE			PB
				2020	2021E	2022E	2020	2021E	2022E	2020
603799	华友钴业	—	101.79	1.02	2.38	3.10	99.8	42.8	32.8	7.3
600711	盛屯矿业	买入	11.33	0.02	0.56	0.66	566.5	20.2	17.2	2.7

数据来源：Wind、国信证券经济研究所预测；备注：华友钴业盈利预测来自于 WIND 一致预期。

国信证券投资评级

类别	级别	定义
股票 投资评级	买入	预计 6 个月内，股价表现优于市场指数 20%以上
	增持	预计 6 个月内，股价表现优于市场指数 10%-20%之间
	中性	预计 6 个月内，股价表现介于市场指数 $\pm 10\%$ 之间
	卖出	预计 6 个月内，股价表现弱于市场指数 10%以上
行业 投资评级	超配	预计 6 个月内，行业指数表现优于市场指数 10%以上
	中性	预计 6 个月内，行业指数表现介于市场指数 $\pm 10\%$ 之间
	低配	预计 6 个月内，行业指数表现弱于市场指数 10%以上

分析师承诺

作者保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于本人的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求客观、公正，结论不受任何第三方的授意、影响，特此声明。

风险提示

本报告版权归国信证券股份有限公司（以下简称“我公司”）所有，仅供我公司客户使用。未经书面许可任何机构和个人不得以任何形式使用、复制或传播。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以我公司向客户发布的本报告完整版本为准。本报告基于已公开的资料或信息撰写，但我公司不保证该资料及信息的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映我公司于本报告公开发布当日的判断，在不同时期，我公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。我公司或关联机构可能会持有本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。我公司不保证本报告所含信息及资料处于最新状态；我公司将随时补充、更新和修订有关信息及资料，但不保证及时公开发布。

本报告仅供参考之用，不构成出售或购买证券或其他投资标的的要约或邀请。在任何情况下，本报告中的信息和意见均不构成对任何个人的投资建议。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。投资者应结合自己的投资目标和财务状况自行判断是否采用本报告所载内容和信息并自行承担风险，我公司及雇员对投资者使用本报告及其内容而造成的一切后果不承担任何法律责任。

证券投资咨询业务的说明

本公司具备中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。证券投资咨询业务是指取得监管部门颁发的相关资格的机构及其咨询人员为证券投资者或客户提供证券投资的相关信息、分析、预测或建议，并直接或间接收取服务费用的活动。

证券研究报告是证券投资咨询业务的一种基本形式，指证券公司、证券投资咨询机构对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向客户发布的行为。

国信证券经济研究所

.....

深圳

深圳市罗湖区红岭中路 1012 号国信证券大厦 18 层
邮编：518001 总机：0755-82130833

上海

上海浦东民生路 1199 弄证大五道口广场 1 号楼 12 楼
邮编：200135

北京

北京西城区金融大街兴盛街 6 号国信证券 9 层
邮编：100032