

侧吹工艺在红土镍矿中的应用

——有色金属



申港证券
SHENGANG SECURITIES

评级

增持（维持）

2021年10月31日

曹旭特

分析师

SAC 执业证书编号: S1660519040001

投资摘要:

每周一谈: 侧吹工艺在红土镍矿中的应用

事件: 中伟股份与 RIGQUEZA 签署红土镍矿冶炼年产高冰镍含镍金属 3 万吨项目。项目总投资约为 2.43 亿美元, 其中项目一期计划年产高冰镍含镍金属 1 万吨, 总投资约为 0.81 亿美元。单位投资强度为 8100 美元/金属吨, 优于一般的高冰镍火法项目单位投资强度 1.2 万美元/金属吨。

侧吹工艺在红土镍矿中的适配性: 富氧侧吹工艺不是新工艺, 富氧侧吹工艺在红土镍矿中的应用被称为富氧粉煤侧吹还原技术, 属于侧吹浸没燃烧熔池熔炼技术在红土镍矿冶炼领域的推广。

此技术适配红土镍矿处理。 熔池剧烈的鼓泡和液态渣的翻滚, 产生了巨大的反应界面, 铁和镍氧化物被加热、熔化和还原, 还原生成镍铁水沉降分离, 进入喷枪口以下的静止渣层, 在重力的作用下, 渣铁开始分离。从而在炉缸的上部形成了一层基本不含铁的渣层, 镍铁水则沉积在炉子底部, 当到一定量后从铁口房放出。矿石中的脉石 (SiO₂、MgO、Al₂O₃、CaO 等) 熔化后, 生成具有良好性能的液态炉渣, 从排渣口排出。

主要优点包括:

- ◆ 原料来源广泛、物料制备简单。可处理不同类型的红土镍矿, 原料备料简单, 块矿和粉矿均能使用。由于红土镍矿难以浮选, 原生矿一般含有 20%-35% 的游离水和结合水。采用富氧侧吹煤粉熔融还原红土镍矿, 仅需进行初步干燥至含物理水 10% (或蒸汽深度干燥至含物理水 0.3%), 即可直接加入炉中进行熔化还原熔炼, 省去了传统工艺烧结、预还原等工序。
- ◆ 有害元素含量少。鉴于此工艺中炉内的高温 (1450°C-1550°C) 以及高还原环境, Si/P/S 等有害杂质或与其他金属造渣, 或被还原进入烟气, 提高成品的质量。
- ◆ 氧气浓度高、热利用率高。冶炼工艺中烟气是热损失的罪魁祸首, 正常情况下烟气可带走 50-60% 的余热。侧吹工艺中可喷吹富氧空气和煤粉, 富氧浓度达 70-90%, 冶炼废气量小, 烟气热损失小。
- ◆ 还原剂适应性强。不需使用焦炭或焦煤; 可使用广泛的煤种; 有利于降低成本。

工艺路线: 红土镍矿-干燥窑 (脱水)-回转窑 (深度干燥焙烧)-侧吹炉 (物料熔融, 还原)-排渣-余热回收、粉尘回收。

与 RKEF-高冰镍工艺路线的区别: 富氧粉煤侧吹还原技术整体工艺逻辑与 RKEF-高冰镍技术路线并无本质性区别。主要区别在于:

- ◆ 工艺上可省略一步焙烧-预还原环节;
- ◆ 富氧原材料适应性更强;
- ◆ 设备上由电炉转变为侧吹炉。

技术应用难点: 该工艺可复制性存疑, 主要在于:

- ◆ 目前还没有红土镍矿领域成功的应用案例, 技术稳定性还需在大规模的工业生产获得检验;
- ◆ 人才储备较少, 很难获得有经验的人才;
- ◆ 投产后对各工艺路线的配合度要求较高, 对技术和运行团队要求较高。

行业基本资料

股票家数	138
行业平均市盈率	34.7
市场平均市盈率	13.3

行业表现走势图



资料来源: wind, 申港证券研究所

相关报告

- 1、《有色金属行业研究周报: 日“铍”月异》2021-10-18
- 2、《有色金属行业研究周报: 铀重获关注》2021-10-08
- 3、《有色金属行业研究周报: “镁”人不共此 芳好空所惜》2021-09-27

投资、运营成本：

投资成本：目前根据中伟股份披露，其单位投资强度为 8100 美元/金属吨，显著优于一般的高冰镍火法项目单位投资强度 1.2 万美元/金属吨。由于其工艺部分披露较少，因此我们猜测具体原因可能由于：1) 由于电炉属于静态熔炼，效率上略低于侧吹炉，单位产能电炉需要配套更多设备，导致电炉工艺投资高于侧吹工艺；2) 关键设备进行国产替代，造成投资较低。

运营成本：由于侧吹工艺对原料和还原剂质量要求更低，效率方面也略高于 RFEF-高冰镍工艺，单位运行成本（按照红土镍矿-硫酸镍计算）应该比 RFEF-高冰镍工艺（成本 9000-11000 美元/吨）略低 500-1000 美元/吨。

侧吹工艺主要设备耗材为喷枪和耐火砖。喷枪由于有铜水套保护，一般更换周期为半年，价格为 3000-5000 之间；耐火砖主要起隔热作用，减少炉子的热损失。

建设周期：理论上需要 1-2 年，但由于项目应用成熟度不够，调试阶段可能超期。目前根据第三季报披露，合资公司印尼恒生新能源材料有限公司（中伟权益 15%）已完成工商登记手续。

建议关注中伟股份项目情况披露，如果该项目顺利投产，有可能冲击现有红土镍矿火法冶炼技术路线，进一步降低火法工艺投资和运营成本。

投资策略及重点推荐：**贵金属：**

贵金属价格承压。11 月议息会议时间临近，市场加息预期愈发强烈，美债持续走强。在目前美联储加息的预期固话，以及全球经济修复叠加疫情有所缓和的大背景下，未来贵金属价格将继续承压，长期来看整体偏弱。

基本金属：

- ◆ **铜：**本周铜价震荡下行，维持宏观层面偏空，基本面支撑价格判断。目前限电仍是行业最大扰动因素，造成供需双弱，短期内市场价格仍将以震荡为主。
- ◆ **铝：**本期铝周平均价格暴跌 11.9%，主要影响因素为受煤价暴跌压制，此前成本支撑逻辑不在，市场情绪剧烈转换。但铝价暴跌又重新点燃下游加工企业采购热情，消费相对改善。未来价格建议关注煤炭价格变化，预期会同步企稳。
- ◆ **锌：**延续上周能源话题炒作情绪冷却后，锌锭重回基本面定价判断。基本面，在地区限电扰动下，四季度锌冶炼仍将维持目前较低的开工率，全年产量大概率下滑。但消费端仍然不景气，供需双弱的背景下，供需缺口仍将维系不会明显扩大。
- ◆ **镍：**需求旺盛仍是镍价主要支撑。目前虽然供给端印尼新增产能陆续投放，但受雨季影响菲律宾矿端供给减弱，叠加目前海外需求旺盛以及国内因限电造成镍铁产能下降使得国内镍金属整体供应偏紧。

新能源金属：

- ◆ **钴：**本周钴盐价格保持上涨，仍然存在海外带动国内趋势。目前，美国和欧洲合金行业的需求继续改善，欧美合金生产商即将签订 2022 年的长单合同，预计明年欧美航空市场强劲复苏，将带动合金级金属钴的消费。
- ◆ **锂：**本周皮巴拉第三次拍卖结果坐实此前判断，最终拍卖价格定格于 2350 美元/吨，再次创下历史新高。按照拍得矿石价格计算，碳酸锂成本上升至 17.25 万元/吨。本周锂及锂盐价格保持上涨，体现了一定的跟随性。

市场回顾：

截止 10 月 29 日收盘，有色金属板块下跌 2.4%，相对沪深 300 指数和上证综合指数均跑输 1.4pct。有色金属板块涨幅在申银万国 28 个板块中位列 21 位。本周有色金属子板块中表现最好的两个子板块为：磁性材料涨幅 5.0%，稀土涨幅 3.0%。

- ◆ 个股涨幅前五名：龙磁科技、志特新材、博威合金、石英股份、中钢天源。

◆ 个股跌幅前五名：福达合金、宏达股份、中洲特材、锡业股份、西部矿业。

投资组合：盐湖股份 紫金矿业 天齐锂业 华友钴业 赣锋锂业 各 20%。

风险提示：基本金属-能源危机造成供需双弱；新能源金属-电池技术路线切换。

内容目录

1. 每周一谈：侧吹工艺在红土镍矿中的应用.....	5
1.1 富氧侧吹工艺是什么?	5
1.2 富氧侧吹工艺的应用.....	5
1.3 富氧侧吹的技术描述以及先进性.....	6
1.4 富氧侧吹工艺在红土镍矿应用的可行性.....	6
1.5 富氧粉煤侧吹还原技术工艺路线图.....	7
1.6 与 RKEF-高冰镍工艺路线的区别.....	8
1.7 技术应用难点在哪?	8
1.8 投资、运营成本如何?	8
2. 本周有色金属块行情回顾.....	8
3. 金属价格及库存.....	9
3.1 基本金属.....	9
3.2 贵金属.....	11
3.3 新能源金属.....	12
3.4 稀土金属.....	12
3.5 其他金属.....	13
4. 投资策略及重点推荐.....	14
5. 风险提示.....	14

图表目录

图 1: 瓦纽科夫炉设备结构图.....	5
图 2: 瓦纽科夫炉设备现场图片 (侧吹喷枪部分)	5
图 3: 侧吹浸没燃烧熔池熔炼炉.....	6
图 4: 侧吹浸没燃烧熔炼处理红土镍矿工艺流程.....	7
图 5: 本周有色金属跑赢大盘.....	9
图 6: 有色金属子板块涨跌情况.....	9
图 7: 沪伦铜期货价格.....	10
图 8: 沪伦铝期货价格.....	10
图 9: 沪伦锌期货价格.....	10
图 10: 沪伦铅期货价格.....	10
图 11: 沪伦镍期货价格.....	11
图 12: 沪伦锡期货价格.....	11
图 13: 黄金价格变化.....	12
图 14: 美元指数变化.....	12
表 1: 本周有色金属个股表现.....	9
表 2: 本周基本金属价格变化.....	10
表 3: 基本金属 SHEF+LME+COMEX 库存变化情况.....	11
表 4: 贵金属价格涨跌.....	11
表 5: 新能源金属涨跌.....	12
表 6: 稀土金属价格涨跌.....	13
表 7: 其他金属价格涨跌.....	13
表 8: 投资组合.....	14

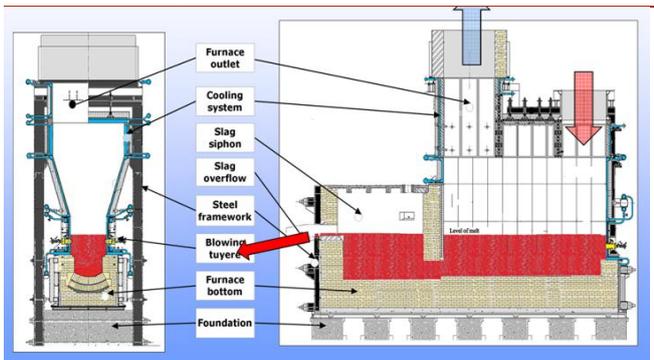
1. 每周一谈：侧吹工艺在红土镍矿中的应用

事件：中伟股份与 RIGQUEZA 签署红土镍矿冶炼年产高冰镍含镍金属 3 万吨项目。项目总投资约为 2.43 亿美元，其中项目一期计划年产高冰镍含镍金属 1 万吨，总投资约为 0.81 亿美元。单位投资强度为 8100 美元/金属吨，优于一般的高冰镍火法项目单位投资强度 1.2 万美元/金属吨。

1.1 富氧侧吹工艺是什么？

富氧侧吹工艺源于前苏联，又称瓦纽科夫工艺，主要设备为瓦纽科夫炉（也称富氧侧吹炉）。1969 年，世界第一台工业级瓦纽科夫炉在俄罗斯诺里尔斯克建成。1990 年前建成 2 台 48m²，1 台 36m²，1 台 20m² 用于处理铜镍精矿。2001 年，中国河南新乡小冀镇进行了首次富氧侧吹炉（瓦纽科夫炉）直接炼铅试验。后从 2005 年开始逐渐在铜精矿氧化熔炼，2011 年 3 月在液态铅渣还原两个领域进行了推广。

图1：瓦纽科夫炉设备结构图



资料来源：CNKI，公开资料，申港证券研究所

图2：瓦纽科夫炉设备现场图片（侧吹喷枪部分）



资料来源：CNKI，公开资料，申港证券研究所

在瓦纽科夫炉的基础上，总结相应工程经验，我国进一步开发了侧吹浸没燃烧熔池熔炼技术。侧吹浸没燃烧熔池熔炼技术（Side-submerged combustion smelting process, SSC）是由中国恩菲工程技术有限公司开发的具有自主知识产权的一种强化熔池熔炼技术。该技术是以多通道侧吹喷枪以亚音速向熔池内喷入富氧空气和燃料（天然气、煤气、粉煤等）以剧烈搅动熔体和直接燃烧向熔体补热为主要特征。

1.2 富氧侧吹工艺的应用

富氧侧吹工艺，广泛应用于不发热的物料如液态铅氧化渣、铅膏、硫酸铅渣、废电子线路板、液态高铅锑渣等。目前应用最为广泛的领域是用于处理铜镍精矿。

侧吹浸没燃烧熔池熔炼技术具体案例：

- ◆ 2009 年济源金利液态铅渣侧吹还原炉工业试验成功。
- ◆ 2009 年驰宏会泽和四川什邡分别开展侧吹处理锌浸渣和侧吹挥发炼磷的工业试验。
- ◆ 2012 年国内第一条用于处理未脱硫铅膏的连续熔化还原炉生产线在湖北金洋投产。

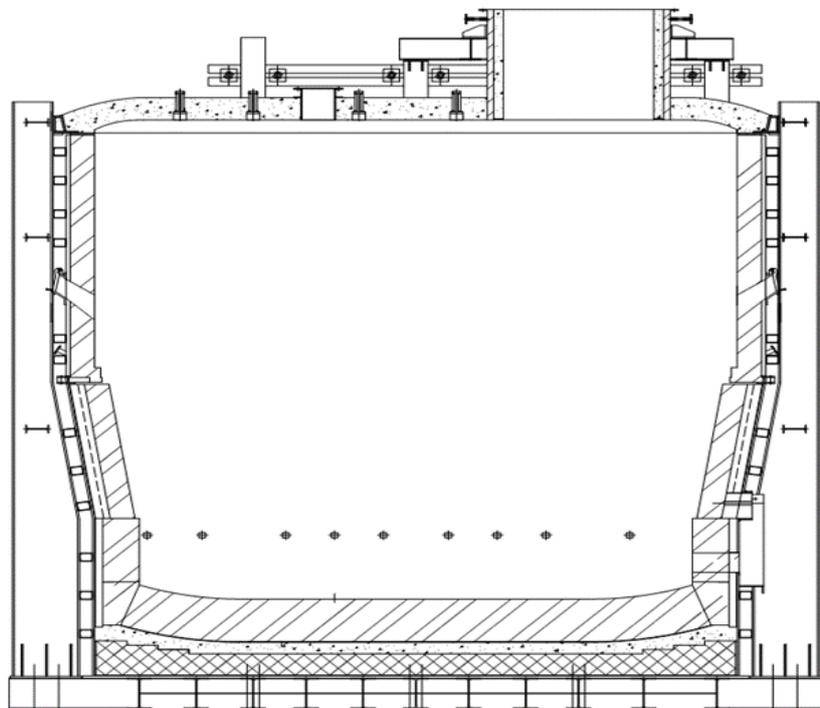
- ◆ 2013年液态铅渣侧吹还原炉分别在湖南华信和驰宏会泽项目投产成功。
- ◆ 2016年9月，最新标准化侧吹炉（SSC炉）在豫光金铅投产成功。

1.3 富氧侧吹的技术描述以及先进性

富氧侧吹工艺不是新工艺，而在此基础上发展的侧吹浸没燃烧熔池熔炼技术为世界领先的侧吹熔炼技术。

技术描述：采用高浓度氧气强化冶炼过程，从熔炼炉两侧的风嘴或喷枪直接将富氧空气或燃料鼓入熔池中，炉中物料受风力强烈搅动，快速浸没于熔体之中，和周围熔体发生快速传热、传质，促进炉料的加热、分解、熔化、硫化等过程。因此在整体反应过程中，增加了炉中物料和熔体的热传导效率，同时风力的搅拌增加了反应速度，冶金过程效率保障更好。

图3：侧吹浸没燃烧熔池熔炼炉



资料来源：CNKI，申港证券研究所

1.4 富氧侧吹工艺在红土镍矿应用的可行性

富氧侧吹工艺在红土镍矿中的应用被称为富氧粉煤侧吹还原技术，属于侧吹浸没燃烧熔池熔炼技术在红土镍矿冶炼领域的推广。

此技术适配红土镍矿处理。熔池剧烈的鼓泡和液态渣的翻滚，产生了巨大的反应界面，铁和镍氧化物被加热、熔化和还原，还原生成镍铁水沉降分离，进入喷枪口以下的静止渣层，在重力的作用下，渣铁开始分离。从而在炉缸的上部形成了一层基本不含铁的渣层，镍铁水则沉积在炉子底部，当到一定量后从铁口房放出。矿石中的脉石（ SiO_2 、 MgO 、 Al_2O_3 、 CaO 等）熔化后，生成具有良好性能的液态炉渣，从排渣口排出。

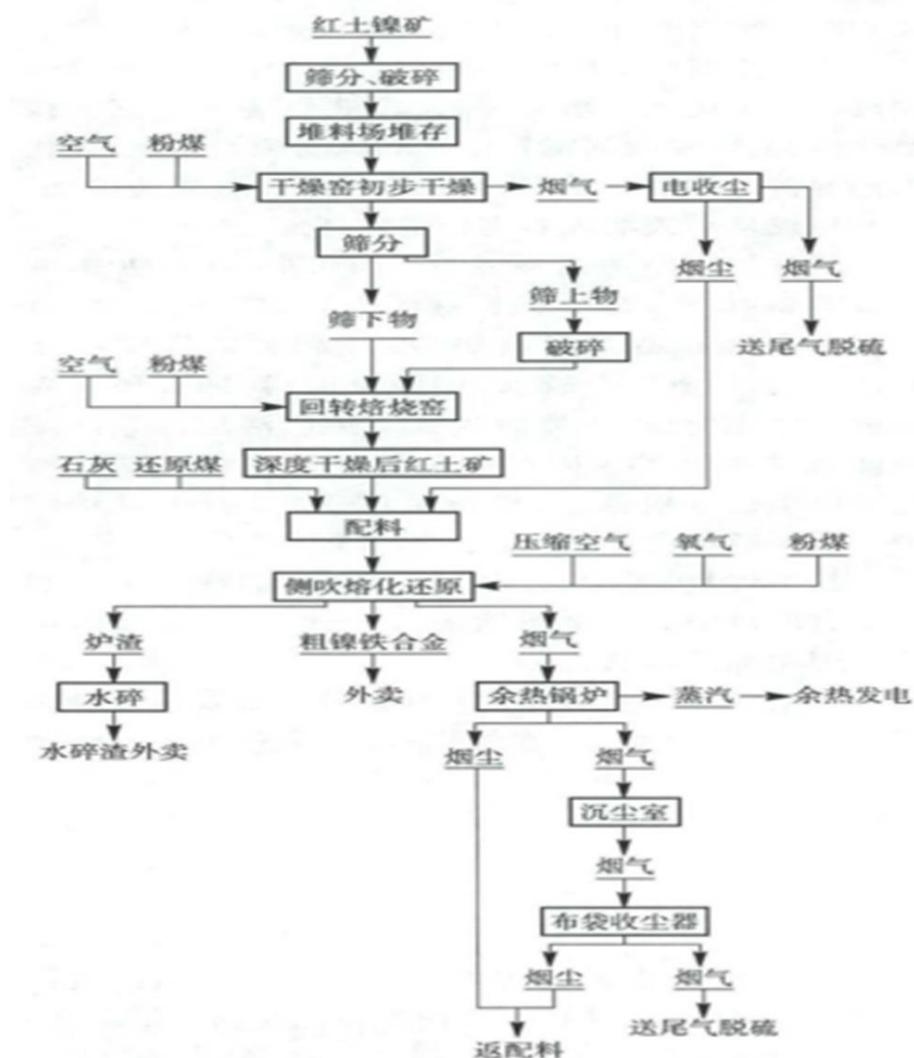
主要优点包括：

- ◆ **原料来源广泛、物料制备简单。**可处理不同类型的红土镍矿，原料备料简单，块矿和粉矿均能使用。由于红土镍矿难以浮选，原生矿一般含有 20%-35%的游离水和结合水。采用富氧侧吹煤粉熔融还原红土镍矿，仅需进行初步干燥至含物理水 10%（或蒸汽深度干燥至含物理水 0.3%），即可直接加入炉中进行熔化还原熔炼，省去了传统工艺烧结、预还原等工序。
- ◆ **有害元素含量少。**鉴于此工艺中炉内的高温（1450°C-1550°C）以及高还原环境，Si/P/S 等有害杂质或与其他金属造渣，或被还原进入烟气，提高成品的质量。
- ◆ **氧气浓度高、热利用率高。**冶炼工艺中烟气是热损失的罪魁祸首，正常情况下烟气可带走 50-60%的余热。侧吹工艺中可喷吹富氧空气和煤粉，富氧浓度达 70-90%，冶炼废气量小，烟气热损失小。
- ◆ **还原剂适应性强。**不需使用焦炭或焦煤；可使用广泛的煤种；有利于降低成本。

1.5 富氧粉煤侧吹还原技术工艺路线图

工艺流程：红土镍矿-干燥窑（脱水）-回转窑（深度干燥焙烧）-侧吹炉（物料熔融，还原）-排渣-余热回收、粉尘回收。

图4：侧吹浸没燃烧熔炼处理红土镍矿工艺流程



资料来源：CNKI，《侧吹浸没燃烧熔炼技术（SCC）在红土镍矿领域的应用及展望》，申港证券研究所

1.6 与 RKEF-高冰镍工艺路线的区别

富氧粉煤侧吹还原技术整体工艺逻辑与 RKEF-高冰镍技术路线并无本质性区别。主要区别在于：

- ◆ 工艺上可省略一步焙烧-预还原环节；
- ◆ 富氧原材料适应性更强；
- ◆ 设备上由电炉转变为侧吹炉。

1.7 技术应用难点在哪？

该工艺可复制性存疑，主要在于：

- ◆ 目前还没有红土镍矿领域成功的应用案例，技术稳定性还需在大规模的工业生产获得检验；
- ◆ 人才储备较少，很难获得有经验的人才；
- ◆ 投产后对各工艺路线的配合度要求较高，对技术和运行团队要求较高。

1.8 投资、运营成本如何？

投资成本：目前根据中伟股份披露，其单位投资强度为 8100 美元/金属吨，显著优于一般的高冰镍火法项目单位投资强度 1.2 万美元/金属吨。由于其工艺部分披露较少，因此我们猜测具体原因可能由于：1) 由于电炉属于静态熔炼，效率上略低于侧吹炉，单位产能电炉需要配套更多设备，导致电炉工艺投资高于侧吹工艺；2) 关键设备进行国产替代，造成投资较低。

运营成本：由于侧吹工艺对原料和还原剂质量要求更低，效率方面也略高于 RFEF-高冰镍工艺，单位运行成本（按照红土镍矿-硫酸镍计算）应该比 RFEF-高冰镍工艺（成本 9000-11000 美元/吨）略低 500-1000 美元/吨。

侧吹工艺主要设备耗材为喷枪和耐火砖。喷枪由于有铜水套保护，一般更换周期为半年，价格为 3000-5000 之间；耐火砖主要起隔热作用，减少炉子的热损失。

建设周期：理论上需要 1-2 年，但由于项目应用成熟度不够，调试阶段可能超期。目前根据第三季报披露，合资公司印尼恒生新能源材料有限公司（中伟权益 15%）已完成工商登记手续。

建议关注中伟股份项目情况披露，如果该项目顺利投产，有可能冲击现有红土镍矿火法冶炼技术路线，进一步降低火法工艺投资和运营成本。

2. 本周有色金属块行情回顾

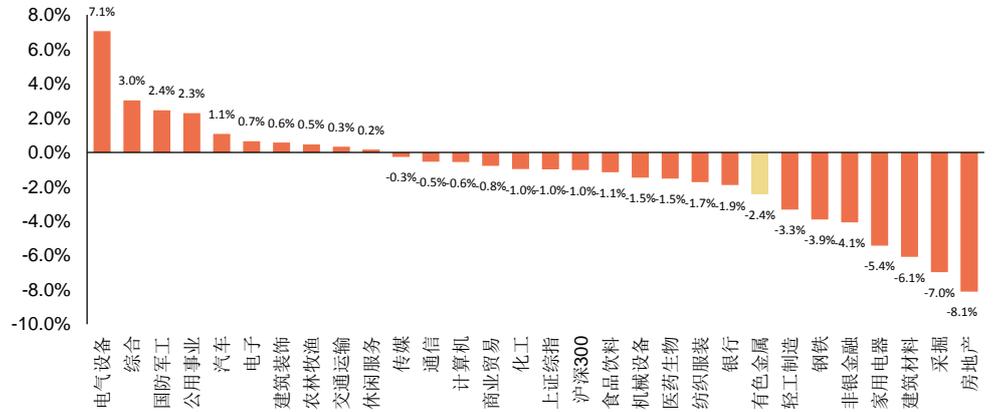
截止 10 月 29 日收盘，有色金属板块下跌 2.4%，相对沪深 300 指数和上证综合指数均跑输 1.4pct。有色金属板块涨幅在申银万国 28 个板块中位列 21 位。本周有

色金属子板块中表现最好的两个子板块为：磁性材料涨幅 5.0%，稀土涨幅 3.0%。

个股涨幅前五名：龙磁科技、志特新材、博威合金、石英股份、中钢天源。

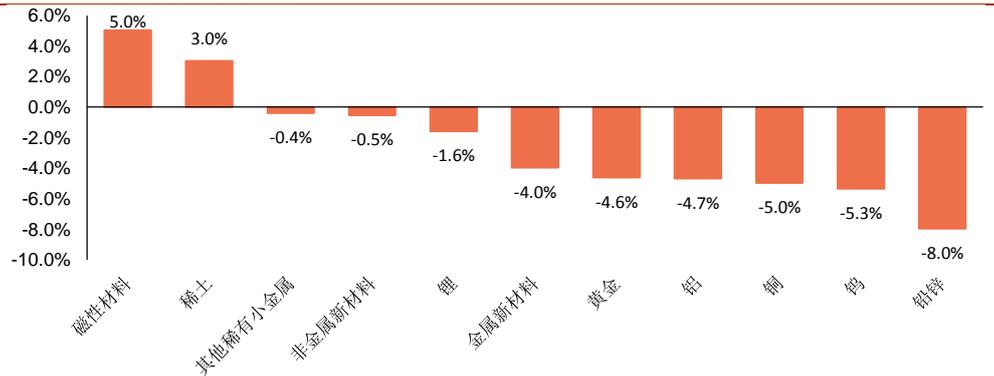
个股跌幅前五名：福达合金、宏达股份、中洲特材、锡业股份、西部矿业。

图5：本周有色金属跑赢大盘



资料来源：Wind，申港证券研究所

图6：有色金属子板块涨跌情况



资料来源：Wind，申港证券研究所

表1：本周有色金属个股表现

	股票代码	股票简称	涨跌幅度%
涨幅前五	300835.SZ	龙磁科技	21.4%
	300986.SZ	志特新材	20.4%
	601137.SH	博威合金	16.5%
	603688.SH	石英股份	16.1%
	002057.SZ	中钢天源	15.7%
跌幅前五	603045.SH	福达合金	-20.3%
	600331.SH	宏达股份	-17.7%
	300963.SZ	中洲特材	-14.1%
	000960.SZ	锡业股份	-13.2%
	601168.SH	西部矿业	-12.5%

资料来源：Wind，申港证券研究所

3. 金属价格及库存

3.1 基本金属

国内方面，本周 SHFE 铜周平均价格下跌 3.91%至 7.13 万元/吨，SHFE 铝大跌

11.93%至 2.07 万元/吨, SHFE 锌下跌 7.68%至 2.42 万元/吨, SHFE 铅上涨 0.66%至 1.59 万元/吨, SHFE 镍下跌 1.95%至 14.86 万元/吨, SHFE 锡下跌 4.36%至 27.44 万元/吨。

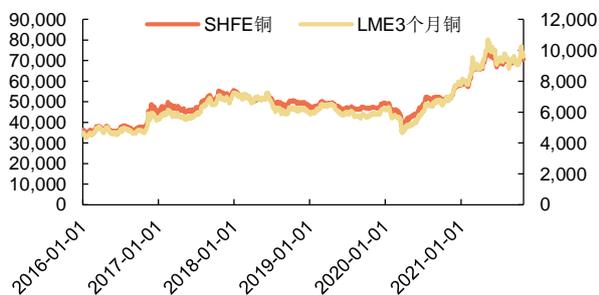
国外方面, 本周 LME 铜周平均价格下跌 3.66%至 9697 美元/吨, LME 铝下跌 9.89%至 2783 美元/吨, LME 锌下跌 6.21%至 3374 美元/吨, LME 铅上涨 1.28%至 2408 美元/吨, LME 镍下跌 2.15%至 19798 美元/吨, LME 锡下跌 1.95%至 36990 美元/吨。

表2: 本周基本金属价格变化

		单位	收盘价	本周平均价格	周涨幅	月涨幅	2021年均价	2020年均价	均价涨幅
铜	SHEF	(元/吨)	70800	71274	-3.91%	0.10%	67414	48574	38.79%
	LME	(美元/吨)	9615	9697	-3.66%	-0.06%	9164	6177	48.36%
铝	SHEF	(元/吨)	20235	20664	-11.93%	10.71%	18397	13963	31.76%
	LME	(美元/吨)	2693	2783	-9.89%	8.82%	2378	1728	37.57%
锌	SHEF	(元/吨)	23680	24164	-7.68%	0.84%	21842	18095	20.71%
	LME	(美元/吨)	3335	3374	-6.21%	1.66%	2897	2273	27.42%
铅	SHEF	(元/吨)	15850	15910	0.66%	-4.86%	15261	14657	4.12%
	LME	(美元/吨)	2401	2408	1.28%	-3.55%	2148	1837	16.93%
镍	SHEF	(元/吨)	145070	148586	-1.95%	2.56%	134114	109120	22.90%
	LME	(美元/吨)	19300	19798	-2.15%	2.00%	18006	13819	30.29%
锡	SHEF	(元/吨)	261320	274402	-4.36%	8.45%	200553	138415	44.89%
	LME	(美元/吨)	36950	36990	-1.95%	-1.67%	28652	17066	67.89%

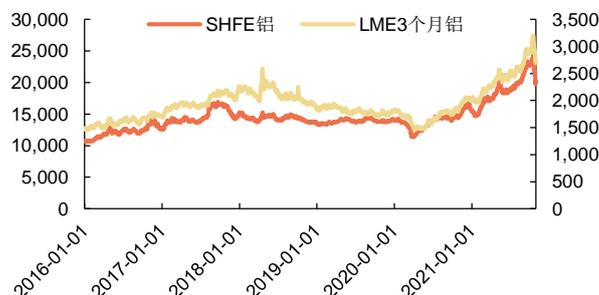
资料来源: Wind, 申港证券研究所

图7: 沪伦铜期货价格



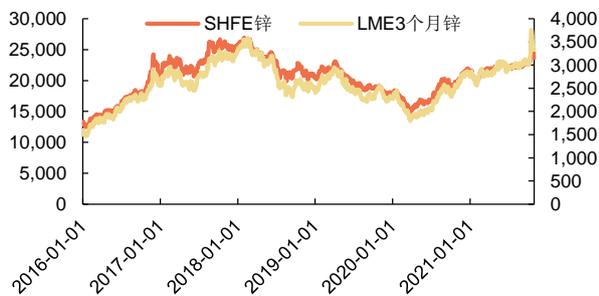
资料来源: Wind, 申港证券研究所

图8: 沪伦铝期货价格



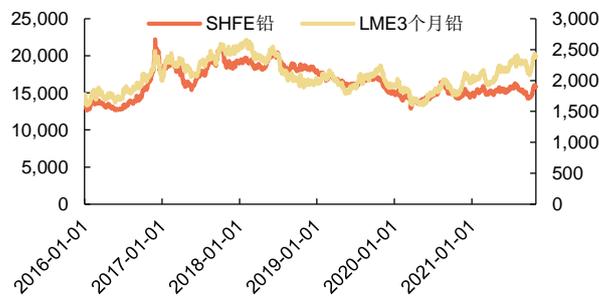
资料来源: Wind, 申港证券研究所

图9: 沪伦锌期货价格



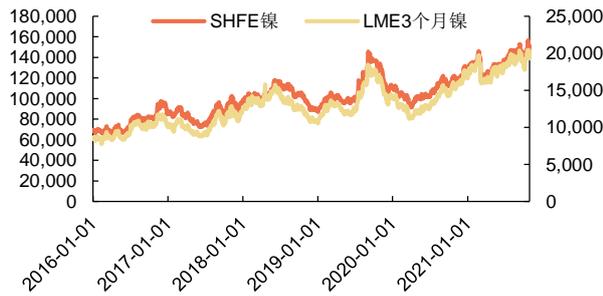
资料来源: Wind, 申港证券研究所

图10: 沪伦铅期货价格



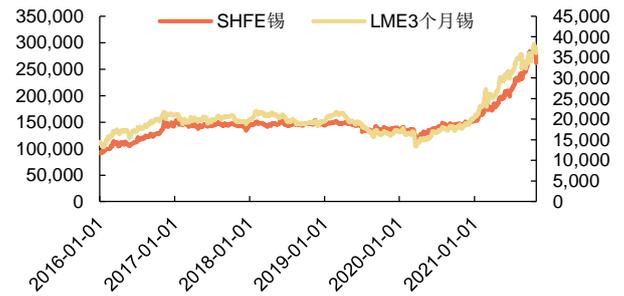
资料来源: Wind, 申港证券研究所

图11: 沪伦镍期货价格



资料来源: Wind, 申港证券研究所

图12: 沪伦锡期货价格



资料来源: Wind, 申港证券研究所

表3: 基本金属 SHEF+LME+COMEX 库存变化情况

		单位	本周平均库存	周涨跌	月涨跌	2021 年 均库存	2020 年 均库存	年均涨跌
铜	SHEF	吨	49327	23.82%	-17.36%	133907	183859	-27.17%
	LME	吨	150490	-12.41%	-21.28%	155664	176303	-11.71%
	COMEX	吨	51283	0.68%	8.77%	55577	56684	-1.95%
铝	SHEF	吨	287325	6.58%	13.85%	295227	295703	-0.16%
	LME	吨	1058480	-3.64%	-13.08%	1534421	1403495	9.33%
	COMEX	吨	37826.5	-2.29%	-2.55%	37450	33342	12.32%
锌	SHEF	吨	74842	-1.43%	32.96%	69992	89910	-22.15%
	LME	吨	197880	0.17%	-12.90%	257816	141513	82.19%
铅	SHEF	吨	172503	-2.71%	-9.05%	102357	26571	285.23%
	LME	吨	55625	1.35%	-0.66%	91482	92679	-1.29%
镍	SHEF	吨	7934	9.95%	6.56%	9224	29983	-69.24%
	LME	吨	142451	-0.69%	-16.59%	235796	228296	3.29%
锡	SHEF	吨	1009	-22.15%	-5.94%	5265	4461	18.04%
	LME	吨	947.5	-2.52%	-18.03%	1609	5120	-68.57%

资料来源: Wind, 申港证券研究所

3.2 贵金属

黄金: COMEX 黄金本周平均价格为 1797 美元/盎司, 较上周上涨 0.97%; 伦敦现货黄金周平均价格为 1792 美元/盎司, 上涨 0.51%。SHEF 黄金周平均价格为 371 元/克, 上涨 0.66%。

白银: 本周 COMEX 白银周平均价格为 24.19 美元/盎司, 较上周上涨 0.61%; 伦敦现货白银周平均价格为 24.15 美元/盎司, 上涨 1.08%。SHEF 白银周平均价格为 4961 元/千克, 下降 0.42%。

其他贵金属: 本周伦敦现货铂价格为 1029 美元/盎司, 较上周下跌 1.70%; 本周伦敦现货钯价格为 1996 美元/盎司, 较上周下跌 1.95%。

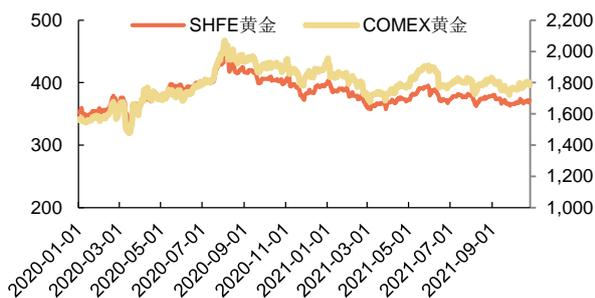
表4: 贵金属价格涨跌

	单位	结算价	本周均价	周涨跌	月涨跌	2021 年 均价	2020 年 均价	年均价 涨跌
COMEX 黄金	美元/盎司	1,784	1,797	0.97%	-1.01%	1798	1772	1.47%
伦敦现货黄金	美元/盎司	1,769	1,792	0.51%	-0.94%	1797	1764	1.88%
SHEF 期货黄金	元/克	372	371	0.66%	-1.58%	376	388	-3.00%
COMEX 白银	美元/盎司	23.95	24.19	0.61%	-1.36%	26	21	24.58%
伦敦现货白银	美元/盎司	24.01	24.15	1.08%	-2.11%	26	20	25.34%
SHEF 期货白银	元/千克	4,906	4,961	-0.42%	-3.65%	5347	4676	14.34%
伦敦现货铂	美元/盎司	1,009	1,029	-1.70%	3.34%	1111	881	26.07%
伦敦现货钯	美元/盎司	1,972	1,996	-1.95%	-8.73%	2495	2184	14.24%

资料来源: Wind, 申港证券研究所

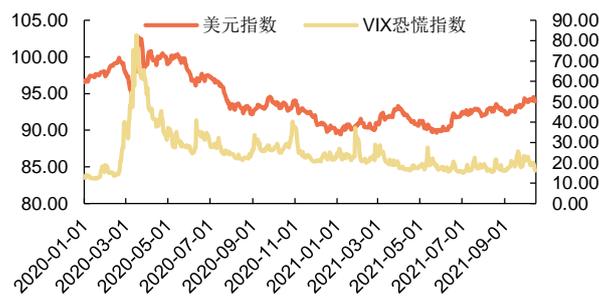
敬请参阅最后一页免责声明

图13: 黄金价格变化



资料来源: Wind, 申港证券研究所

图14: 美元指数变化



资料来源: Wind, 申港证券研究所

3.3 新能源金属

钴: 钴金属价格持平, 钴盐价格持续回升。本期 LME 三个月钴周平均价格持平, 钴粉价格上涨 1.13%至 465.8 元/千克。钴盐方面, 硫酸钴、三氧化二钴、氯化钴和氧化钴周平均价格分别上涨 1.77%、2.38%、1.55%和 2.15%。

锂: 锂及锂盐价格继续延续上涨趋势, 本期金属锂周平均价格上涨 0.42%至 95.5 万元/吨。锂盐方面, 碳酸锂和氢氧化锂周平均价格分别上涨 2.00%和 2.20%至 19.34 万/吨、18.62 万/吨。

镍盐: 本期硫酸镍价格持平, 约 3.88 万/吨。

表5: 新能源金属涨跌

	单位	结算价	周平均	周涨跌	月涨跌	2021 年 均价	2020 年 均价	年均价 涨跌
金属锂 (≥99%)	元/吨	955,000	955000	0.42%	16.48%	635556	516687	23.01%
碳酸锂 (99.5%)	元/吨	194,000	193400	2.00%	32.32%	99712	44098	126.11%
氢氧化锂 (56.5%)	元/吨	187,000	186200	2.20%	28.24%	96460	51877	85.94%
硫酸钴 (≥20.5%)	元/千克	92	91.8	1.77%	10.78%	79	52	52.69%
三氧化二钴 (≥72%)	元/千克	338	336	2.38%	10.01%	291	196	48.19%
氯化钴 (≥24.2%)	元/千克	105	104.8	1.55%	10.55%	90	62	46.53%
氧化钴 (≥72%)	元/千克	334	332	2.15%	10.03%	288	193	49.53%
钴粉 (-200 目)	元/千克	470	465.8	1.13%	5.62%	394	282	39.45%
LME3 个月钴	美元/吨	56,545	56545	0.00%	6.01%	48717	31776	53.31%
硫酸镍 (NiSO ₄ · 6H ₂ O)	元/吨	38,750	38750	0.00%	-0.61%	36317	28158	28.98%

资料来源: Wind, 申港证券研究所

3.4 稀土金属

稀土: 本期多种稀土氧化物价格上涨幅度较高, 其中氧化铈和氧化钆本周平均价格分别为 33.5 万元/吨和 32.1 万元/吨, 分别上涨 19.89%和 13.61%; 氧化铈和氧化镨本周平均价格分别为 70.8 万元/吨和 72.5 万元/吨, 分别上涨 9.60%和 8.37%。金属镨和金属铈, 周平均价格上涨分别 4.85%和 7.47%至 95.1 万元/吨和 86.3 万元/吨。

表6：稀土金属价格涨跌

	单位	结算价	周平均价格	周涨跌	月涨跌	2021年均价	2020年均价	年均价涨跌
稀土价格指数	2010年=100	294.7	285.8	8.41%	6.59%	235.2	145.4	61.69%
碳酸稀土	万元/吨	5.8	5.6	10.87%	6.67%	3.6	2.5	46.67%
氧化镧	万元/吨	0.9	0.9	0.00%	0.00%	0.9	1.1	-16.12%
氧化铈	万元/吨	0.9	0.9	0.00%	0.00%	0.9	1.1	-11.10%
氧化镨	万元/吨	75.5	72.5	8.37%	3.77%	54.9	32.2	70.68%
氧化钕	万元/吨	74.0	70.8	9.60%	6.20%	58.3	33.6	73.41%
氧化钇	万元/吨	1.4	1.4	0.00%	0.00%	1.3	1.3	3.92%
氧化铕	万元/吨	19.5	19.5	0.00%	0.00%	19.7	20.9	-5.67%
氧化钆	万元/吨	33.3	32.1	13.61%	13.78%	22.7	17.2	32.16%
氧化铽	万元/吨	990.0	944.0	4.83%	10.46%	820.0	465.1	76.29%
氧化镝	万元/吨	286.5	281.7	2.96%	5.15%	259.3	181.3	43.03%
氧化铒	万元/吨	35.5	33.5	19.89%	35.74%	20.7	15.8	30.85%
氧化钪	万元/吨	4.9	4.9	1.03%	19.97%	3.5	2.0	79.09%
镨钕氧化物	万元/吨	72.3	70.1	11.30%	7.67%	54.6	31.1	75.59%
金属镧	万元/吨	2.8	2.8	0.00%	-0.09%	2.9	3.1	-7.44%
金属铈	万元/吨	2.9	2.9	0.00%	-0.09%	3.0	3.0	0.06%
金属镨	万元/吨	96.5	95.1	4.85%	6.54%	73.3	64.1	14.38%
金属钕	万元/吨	89.5	86.3	7.47%	5.63%	72.7	42.2	72.39%
金属铽	万元/吨	1195.0	1191.0	0.68%	12.48%	1042.4	589.1	76.95%
金属镝	万元/吨	362.5	358.5	1.70%	4.29%	333.6	231.7	43.99%
金属钪	万元/吨	25.5	25.5	0.00%	10.22%	23.6	22.2	6.29%

资料来源：Wind，申港证券研究所

3.5 其他金属

其他金属：本期镁锭周平均价格持续下探至 4.6 万元，下跌 8.37%；电解锰价格持续增长，单周上涨 2.87%，周平均价格达到 4.4 万元/吨；工业镓价格上涨 6.00%，周平均价格达到 215.5 万元/吨；海绵锆价格上涨 10.91%，周平均价格达到 24.4 万元/吨。

表7：其他金属价格涨跌

	单位	结算价	周平均价格	周涨跌	月涨跌	2021年均价	2020年均价	年均价涨跌
精铜	万元/吨	167.5	167.5	0.00%	0.60%	134.0	106.9	25.27%
精铋	万元/吨	4.9	4.9	-0.41%	3.60%	4.6	3.7	23.53%
锆锭	万元/吨	945.0	945.0	1.29%	1.92%	860.1	780.9	10.14%
工业镓	万元/吨	217.5	215.5	6.00%	4.08%	210.5	118.6	77.51%
硒锭	万元/吨	17.0	17.0	0.00%	0.00%	16.2	12.3	32.39%
碲锭	万元/吨	48.0	48.8	-2.40%	-5.54%	53.2	40.1	32.54%
镁锭	万元/吨	4.2	4.6	-8.37%	11.77%	2.4	1.5	63.53%
电解锰	万元/吨	4.4	4.4	2.87%	31.14%	2.2	1.2	90.86%
金属铬	万元/吨	7.6	7.6	0.53%	14.26%	5.6	4.9	14.36%
金属硅	万元/吨	4.9	5.1	-14.84%	39.74%	2.2	1.3	63.41%
海绵锆	万元/吨	25.0	24.4	10.91%	30.11%	15.3	21.7	-29.62%
1#钼	万元/吨	37.0	37.0	0.00%	0.00%	31.6	26.2	20.65%
钾(工业级)	万元/吨	13.8	13.8	0.00%	0.00%	12.6	9.8	28.23%
钠(工业级)	万元/吨	2.0	2.0	0.00%	0.00%	2.0	2.1	-4.18%
1#锑	万元/吨	8.1	8.1	0.25%	8.42%	6.4	4.0	59.69%

资料来源：Wind，申港证券研究所

4. 投资策略及重点推荐

贵金属：

贵金属价格承压。11月议息会议时间临近，市场加息预期愈发强烈，美债持续走强。在目前美联储加息的预期固话，以及全球经济修复叠加疫情有所缓和的大背景下，未来贵金属价格将继续承压，长期来看整体偏弱。

基本金属：

受到煤炭降价影响，本期基本金属价格整体偏弱。

- ◆ **铜：**本周铜价震荡下行，维持宏观层面偏空，基本面支撑价格判断。目前限电仍是行业最大扰动因素，造成供需双弱，短期内市场价格仍将以震荡为主。
- ◆ **铝：**本期铝周平均价格暴跌 11.9%，主要影响因素为受煤价暴跌压制，此前成本支撑逻辑不在，市场情绪剧烈转换。但铝价暴跌又重新点燃下游加工企业采购热情，消费相对改善。未来价格建议关注煤炭价格变化，预期会同步企稳。
- ◆ **锌：**延续上周能源话题炒作情绪冷却后，锌锭重回基本面定价判断。基本面，在地区限电扰动下，四季度锌冶炼仍将维持目前较低的开工率，全年产量大概率下滑。但消费端仍然不景气，供需双弱的背景下，供需缺口仍将维系不会明显扩大。
- ◆ **镍：**需求旺盛仍是镍价主要支撑。目前镍铁和硫酸镍差价走窄，转产高冰镍动力不足，因此供给偏紧逻辑仍在，一级镍产品价格获得支撑。

新能源金属：

- ◆ **钴：**本周钴盐价格保持上涨，仍然存在海外带动国内趋势。目前，美国和欧洲合金行业的需求继续改善，欧美合金生产商即将签订 2022 年的长单合同，预计明年欧美航空市场强劲复苏，将带动合金级金属钴的消费。
- ◆ **锂：**本周皮巴拉第三次拍卖结果坐实此前判断，最终拍卖价格定格于 2350 美元/吨，再次创下历史新高。按照拍得矿石价格计算，碳酸锂成本上升至 17.25 万元/吨。本周锂及锂盐价格保持上涨，体现了一定的跟随性。

表8：投资组合

公司	权重
紫金矿业	20%
天齐锂业	20%
赣锋锂业	20%
华友钴业	20%
盐湖股份	20%

资料来源：Wind，申港证券研究所

5. 风险提示

基本金属-能源危机造成供需双弱；

新能源金属-电池技术路线切换。

分析师承诺

负责本研究报告全部或部分内容的每一位证券分析师，在此申明，本报告的观点、逻辑和论据均为分析师本人**独立**研究成果，引用的相关信息和文字均已注明出处，**不受任何第三方的影响和授意**。本报告依据公开的信息来源，力求清晰、准确地反映分析师本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与，未来也将不会与本报告中的具体推荐或观点直接或间接相关。

风险提示

本证券研究报告所载的信息、观点、结论等内容仅供投资者决策参考。在任何情况下，本公司证券研究报告均不构成对任何机构和个人的投资建议，**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**。市场有风险，投资者在决定投资前，务必要审慎。投资者应自主作出投资决策，自行承担投资风险。

免责声明

本报告由申港证券股份有限公司研究所撰写，申港证券股份有限公司（简称“本公司”）是具有合法证券投资咨询业务资格的机构。本报告中所引用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，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。我们已力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，报告中的信息或意见并不构成所述证券的买卖出价或征价，投资者据此做出的任何投资决策与本公司和作者无关。

本研究报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，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波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。本报告版权仅为我公司所有，未经许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用、刊发，需注明出处为申港证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

本报告的风险等级定级为 R3 仅供符合本公司投资者适当性管理要求的客户使用，本公司不会因接收人收到本报告而视其为当然客户。未经授权私自刊载研究报告的机构以及其阅读和使用用户应慎重使用报告、防止被误导，本公司不承担由于非授权机构私自刊发和非授权客户使用该报告所产生的相关风险和法律责任。

行业评价体系

申港证券行业评级体系：增持、中性、减持

增持	报告日后的 6 个月内，相对强于市场基准指数收益率 5% 以上
中性	报告日后的 6 个月内，相对于市场基准指数收益率介于 -5%~+5% 之间
减持	报告日后的 6 个月内，相对弱于市场基准指数收益率 5% 以上

市场基准指数为沪深 300 指数

申港证券公司评级体系：买入、增持、中性、减持

买入	报告日后的 6 个月内，相对强于市场基准指数收益率 15% 以上
增持	报告日后的 6 个月内，相对强于市场基准指数收益率 5%~15% 之间
中性	报告日后的 6 个月内，相对于市场基准指数收益率介于 -5%~+5% 之间
减持	报告日后的 6 个月内，相对弱于市场基准指数收益率 5% 以上