



SNEC展总结：N型TOPCon大放异彩，光伏设备高景气持续

行业评级：增持

分析师：邹润芳
证券执业证书号：S0640521040001

研究助理：闫智
证券执业证书号：S0640122070030

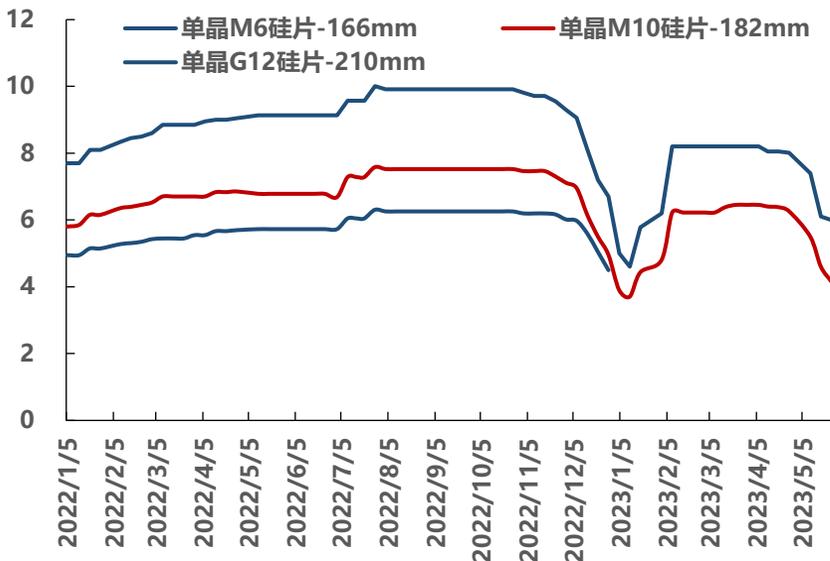
分析师：卢正羽
证券执业证书号：S0640521060001

- **重点推荐：**航锦科技、华中数控、协鑫能科、双良节能、天融信、超图软件、纽威股份、天通股份、西子洁能、捷佳伟创、天准科技
- **核心个股组合：**航锦科技、华中数控、协鑫能科、双良节能、纽威股份、华伍股份、西子洁能、联赢激光、骄成超声、奥特维、罗博特科、高测股份、宇晶股份、先导智能、杭可科技、星云股份、捷佳伟创、科威尔、绿的谐波、埃斯顿
- **本周专题研究：**2023年1-4月我国光伏发电新增装机量48.31GW，同比增长186.20%；价格端来看，截至5月24日，多晶硅致密料130元/kg，较年初降低31.6%，上游价格下降一方面推动利润向中下游转移，另一方面将推动装机规模增长进而带动设备需求。近日举办的SNEC展会上以TOPCon、HJT、XBC为代表的N型技术大放异彩，隆基绿能、晶科能源等组件厂商均展示了TOPcon产品，转换效率多在22-23%区间，各家差异化的工艺路线有望带来技术迭代的持续性，光伏设备将持续受益。截至2023年5月26日，经不完全统计，目前披露的TOPCon在建及规划项目超过350GW，以项目建设6-8个月测算，设备有望在二、三季度密集交付。TOPCon放量在即，光伏设备景气持续，**重点关注：1) 与PREC电池共用传统设备，受益TOPcon扩产及产能置换：捷佳伟创、罗博特科、金辰股份、奥特维。2) 布局隧穿层及p-Poly层CVD设备：捷佳伟创、金辰股份、微导纳米。3) 提供激光整体解决方案，布局SE并获取批量订单：捷佳伟创、帝尔激光、海目星、先导智能。**
- **重点跟踪行业：**
 - **锂电设备**，全球产能周期共振，预计21-25年年均需求超千亿，国内设备公司优势明显，全面看好具备技术、产品和规模优势的一二线龙头；
 - **光伏设备**，设备迭代升级推动产业链降本，HJT渗透率快速提升，同时光伏原材料价格下降有望刺激下游需求，看好电池片、组件设备龙头；
 - **换电**，2025年换电站运营空间有望达到1357.55亿元，换电站运营是换电领域市场空间最大的环节，看好换电站运营企业；
 - **储能**，储能是构建新型电网的必备基础，政策利好落地，发电、用户侧推动行业景气度提升，看好电池、逆变器、集成等环节龙头公司；
 - **半导体设备**，预计2030年行业需求达1400亿美元，中国大陆占比提高但国产化率仍低，看好平台型公司和国产替代有望快速突破的环节；
 - **自动化**，下游应用领域广泛的工业耗材，市场规模在400亿左右，预计2026年达557亿元，看好受益于集中度提高和进口替代的行业龙头；
 - **氢能源**，绿氢符合碳中和要求，光伏和风电快速发展为光伏制氢和风电制氢奠定基础，看好具备绿氢产业链一体化优势的龙头公司；
 - **工程机械**，强者恒强，建议关注行业龙头，看好具备产品、规模和成本优势的整机和零部件公司。

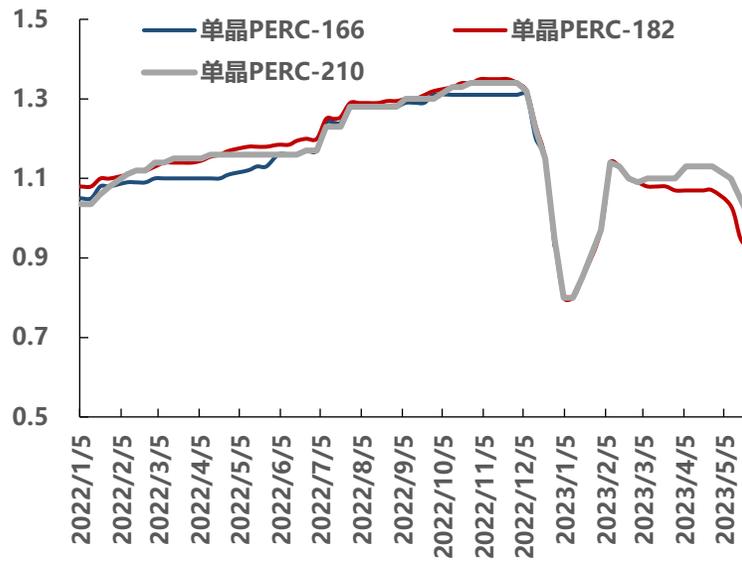
1.本周专题研究：上游材料价格下降推动光伏电站建设，全年装机规模有望超预期

■ **上游材料价格降低推动装机需求高增，1-4月光伏装机规模同比+186.2%**。截至5月24日，多晶硅致密料130元/kg，价格持续走跌，较年初-31.6%；硅片方面，M10为4.15元/片，较年初+6.4%，G12为6.00元/片，较年初+20.0%，1-4月受坩埚产能影响，硅片价格大幅提升，5月以来由于库存压力有所回落；电池片环节，PERC182为0.92元/W，较年初+15.0%，PERC210为1.00元/W，较年初+25.0%；组件端P型182、210价格分别为1.63、1.65元/W，较年初分别-10.9%、-9.8%；我们认为，上游材料价格下降一方面推动利润向中下游转移，另一方面将推动装机规模增长进而带动设备需求。根据国家统计局数据，2023年1-4月我国光伏发电新增装机量为48.31GW，同比+186.20%，而此前CPIA预测2023年我国光伏新增装机量95-120GW，按照23年1-4月装机量推算，2023年全年装机规模有望超预期。

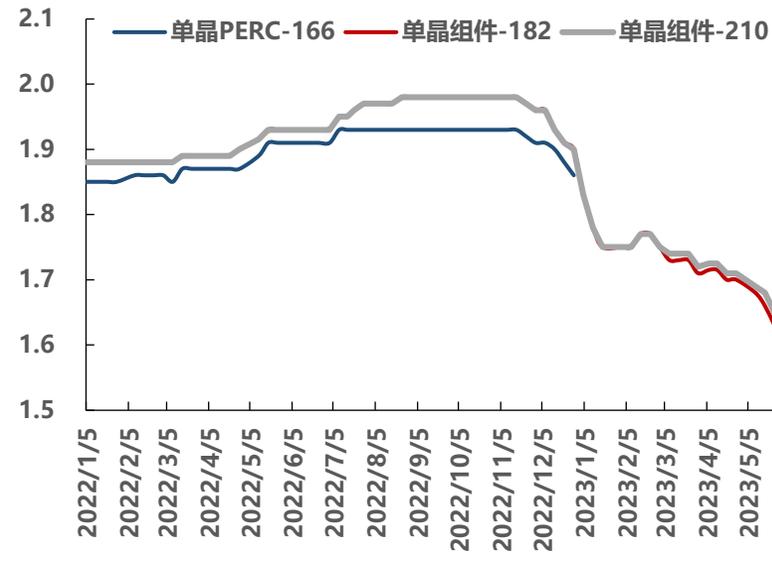
图表1：2022年至今硅片价格（元/片）



图表2：2022年至今电池片价格（元/W）



图表3：2022年至今组件价格（元/W）



1.本周专题研究：技术迭代产品推陈出新，N型时代开启带来旺盛设备需求

■ **SNEC展会新产品、新技术涌现，多围绕以TOPcon为主的N型技术路线布局。** 近日第十六届国际太阳能光伏与智慧能源展览会（SNEC）举行，据官方报道参会注册人数超过50万人再创历史新高，反映行业高景气度持续。展会中新产品多围绕以TOPCon、HJT、XBC为代表的N型技术，其中TOPcon由于技术兼容及成本更低，成为较多厂商现阶段的重点布局方向，如隆基绿能、晶科能源等主流组件厂商以及弘元绿能、大恒能源等行业新势力公司均展示了TOPcon产品，组件转换效率多在22-23%区间，由于采用叠加半片及多主栅等技术，硅片尺寸带来封装版型的不同，功率在600-700W不等，各家差异化的工艺路线有望带来技术迭代的持续性，光伏设备将持续受益。

图表4：部分厂商在2023年SNEC上展出的组件产品

序号	公司	技术路线	组件功率W	转换效率%	备注	序号	公司	技术路线	组件功率W	转换效率%	备注
1	晶科能源	TOPcon	635	22.72	半片+78版型	8	一道新能	TOPcon	640	22.90	半片+156片
2	晶澳科技	TOPcon	630	22.50	半片+72版型	9	协鑫集团	TOPcon	575	/	半片+SMBB
3	隆基绿能	HPDC	580	22.45	144片	10	阳光电源	TOPcon	615-625	22.36	半片+182电池
4	天合光能	HJT	730	23.50	半片+SMBB	11	日托光伏	TOPcon	580	22.70	半片+MBB+182电池
		N型i-TOPCon	670	21.60	半片+MBB			MWT	385	/	曲面
		IBC	480	24.00				MBC	445	22.80	
5	阿特斯	TOPcon	700	22.50	半片	12	大恒能源	TOPcon	625	22.36	半片
		HJT	445	22.80	半片			TOPcon	580	22.44	全面屏
6	东方日升	HJT	741	23.89	半片	13	横店东磁	TOPcon	625	22.30	半片
7	通威股份	TOPcon	625	23.20	半片	14	弘远绿能	TOPcon	665	21.60	半片+MBB双玻
		HJT	730	23.50	半片	15	中润光能	TOPcon	585	22.70	半片

1.本周专题研究：TOPCon扩产加速，设备端二、三季度有望密集交付

■ **多投资主体涌入，TOPCon产能持续扩张。**截至2023年5月26日，经不完全统计，目前披露的TOPCon在建及规划项目超过350GW，其中包括中来股份、天合光能、钧达股份、一道新能等知名厂商，也有着仕净科技、明牌珠宝等新兴跨界公司，随着生产工艺的简化，设备成熟度提升，TOPCon性价比提升，产业投资力度将呈快速增长趋势。大部分项目多在2022年下半年及2023年初开工，以项目建设6-8个月测算，设备端有望在二、三季度密集交付。

图表5：部分TOPCon在建及扩产规划

序号	公司	地点	扩产规模GW	项目进展	序号	公司	地点	扩产规模GW	项目进展
1	晶科能源	浙江玉环	10	2023年3月开工	15	明牌珠宝	浙江绍兴	16	一期10GW产能，二期6GW产能
2	协鑫集成	安徽芜湖	20	2023年2月开工，一期10GW预计7月投产	16	麦迪科技	四川绵阳	9	已于5月投产
3	横店东磁	四川宜宾	12	一期6GW，2023年底建成；二期6GW池在一期调试期结束前启动，启动后预计10个月内完成项目建设	17	润阳股份	云南曲靖	13	预计2023年7月竣工
4	仕净科技	安徽宁国	20	一期18GW于2023年4月开工，11月建成	18	新瑞光电	江苏高邮	10	其中Topcon产能10GW，2023年2月初项目开工
5	弘元绿能	江苏徐州	24	项目建设期为2-3年，目前项目建设正按计划进行	19	顺风光电	安徽宿州	10	/
6	皇氏集团	安徽阜阳	20	一期10GW原计划在2023年6月前建成投产；二期10GW计划于2024年6月前建成并投产	20	大恒能源	安徽巢湖	3	3GW TOPCon电池和2GW TOPCon 2023年春节投产
7	海源复材	安徽滁州	10	一期4GW，于2023年1月份分批启动，2023年7月份竣工，竣工验收后2个月内投产	21	晶优光伏	山东泰安	10	/
8	林洋能源	江苏南通	20	一期12GW，第一阶段6GW2022年12月底前开工建设，在2023年7月通线流片，2024年中前实现投产	22	赛拉弗	安徽蚌埠	5	2022年9月签约
9	亿晶光电	安徽滁州	10	2022年10月份开工建设，预计2023年6月投产，N型TOPCon高效电池主设备已顺利进场	23	华耀光电	内蒙古呼和浩特	10	项目2022年9月签约，一期预计2023年上半年开工建设，2024年建成投产；二期预计2024年开工建设，2026年底建成投产
10	协鑫集成	安徽芜湖	20	一期10GW于2022年11月开工	24	天合光能	淮安	10	2023/4/19签署，自用地摘牌之日起至正式投产运营周期12个月
11	TCL中环	广东广州	25	项目正在办理项目备案手续，建设周期24个月	25	昱辉光能	江苏盐城	2	/
12	沐邦高科	广西梧州	10	2023年2月项目完成生活区及主厂房结构封顶	26	太一光伏	江苏徐州	5	2022年12月开工
13	日月太阳能	浙江绍兴	10	一期建设10GW TOPCon电池，项目2023年1月签约	27	泰恒新能源	四川宜宾	5	2022年9月开工，目前在建设中
14	一道新能	浙江衢州	25	一期年产14GW N型TOPCon高效单晶电池	28	永和智控	江苏泰兴	2	扩产计划为23年2GW，24年5GW，力争25年达到10GW

1.本周专题研究：TOPCon放量在即，重点关注领先布局设备厂商

- **TOPCon放量在即，重点关注领先布局设备厂商。** 1) 与PREC电池共用传统设备，受益TOPCon扩产及产能置换：捷佳伟创、罗博特科、金辰股份、奥特维。2) 布局隧穿层及p-Poly层CVD设备：捷佳伟创、金辰股份、微导纳米。3) 提供激光整体解决方案，布局SE并获取批量订单：捷佳伟创、帝尔激光、海目星、先导智能。

图表6：TOPCon不同技术路线及相关设备企业

主要工艺/技术路线	工艺流程	工艺装备	捷佳伟创	北方华创	迈为股份	帝尔激光	奥特维	拉普拉斯	金辰股份	微导纳米	罗博特科	海目星	先导智能	大族激光	万业企业
前段工艺	清洗制绒	清洗制绒设备	√								√		√		
	硼扩散	硼扩散炉	√				√	√		√	√			√	
	激光SE	激光SE设备	√			√						√	√	√	
	BSG去除和背面刻蚀	激光刻蚀设备	√	√									√		
中段工艺	技术路线1： LPCVD+磷扩散	隧穿+本征多晶硅 磷扩散	√	√				√							√
		退火	√	√			√	√							
		刻蚀	√	√							√				
	技术路线2： LPCVD+离子注入	隧穿+本征多晶硅 磷离子注入	√	√				√							√
		退火	√	√			√	√							√
		刻蚀	√	√							√				√
	技术路线3： PECVD/PVD	隧穿+本征多晶硅+磷扩散	√	√					√		√				√
		退火	√	√			√	√							√
		正面AlOx镀膜	√	√					√	√	√	√			
后段工艺	镀SiNx正面减反膜	PEVCD设备2	√	√				√	√	√	√				
	镀SiNx背面减反膜	PEVCD设备3	√	√				√	√	√	√				
	丝网印刷+干燥	丝网印刷机、烘箱	√		√		√		√				√		
	烧结	烧结炉	√		√		√		√				√		
自动化工艺	光注入	光注入退火炉	√				√								
	测试分选	自动化联结设备									√		√		

2.重点跟踪行业：光伏、储能、锂电

- **光伏设备**：1) N型电池片扩产项目多点开花，光伏设备企业技术持续突破，需求与技术共振，推动光伏产业高景气增长。**建议关注：迈为股份、捷佳伟创等**。2) 光伏产业链价格调整将会使产业链利润重新分配，同时刺激下游需求，有望引导整个产业链向好发展。在产业链调整的过程中，看好以下几个方向：靠近下游的电池组件、电站运营环节；非硅辅材、耗材环节；光伏设备等。**建议关注：双良节能、奥特维等**。
- **锂电设备**：从新技术带来新需求、扩产结构性加速度和打造第二成长曲线等角度出发筛选公司，2023年重点推荐以下方向：1、新技术：①复合集流体从0到1加速渗透，推荐关注相关设备商**东威科技、骄成超声**；②若大圆柱渗透率提升，激光焊接等环节有望受益，推荐关注**联赢激光**；2、锂电储能：2023年或成为国内大储高增速元年，重点关注电池、逆变器、温控、消防等环节；3、主业拓展：锂电设备是少有的能出现千亿级别大市值公司的领域，推荐关注平台型公司**先导智能**；电力电子、激光加工技术具备延展性，需求增长持续性有望更强，推荐关注**星云股份**等；4、出口链：海外扩产有望出现结构加速，推荐关注**杭可科技**。
- **储能**：发电侧和用户侧储能均迎来重磅政策利好，推动储能全面发展。1) 发电侧：2021年8月10日，《关于鼓励可再生能源发电企业自建或购买调峰能力增加并网规模的通知》出台，首次提出市场化并网，超过保障性并网以外的规模按15%的挂钩比例（4小时以上）配建调峰能力，按照20%以上挂钩比例进行配建的优先并网，抽水蓄能、电化学储能都被认定为调峰资源，为发电侧储能打开。2) 用户侧全面推行分时电价，峰谷价差达3到4倍，进一步推动用户侧储能发展。**星云股份**是国内领先的以锂电池检测系统为核心的智能制造解决方案供应商，与锂电池、储能行业头部企业进行战略合作并推广储充检一体化储能电站系列产品。**科创新源**通过液冷板切入新能源汽车和储能赛道，已进入宁德时代供应商体系，随着下游需求不断提升，未来有望放量增长。
- **氢能源**：绿氢符合碳中和要求，随着光伏和风电快速发展，看好光伏制氢和风电制氢。**建议关注：隆基股份、明阳智能、亿华通等**。

2.重点跟踪行业：工程机械、半导体设备、自动化、碳中和、氢能源

- **激光设备**：激光自动化设备市场格局分散，且其通用属性较强，下游分散，行业集中度提高难度较大。激光加工相对于传统方式，优势明显，重点关注其在锂电、光伏等高成长性行业的大规模应用。以锂电池激光焊接为例，若按照激光焊接设备占比10%计算，2021-2025年合计新增需求约487亿元。重点关注深耕细分高景气赛道的激光加工设备龙头，**帝尔激光、联赢激光、大族激光、海目星等**。（详见《2023年投资策略：复苏可期，成长主导，星光渐亮》报告）
- **工程机械**：强者恒强，建议关注龙头公司。**推荐关注：三一重工、恒立液压、中联重科等**。
- **半导体设备**：全球半导体设备市场未来十年翻倍增长，国产替代是一个长期、持续、必然的趋势：1) 根据AMAT业绩会议，预计2030年半导体产业规模将达到万亿美元，即使按照目前14%的资本密集度，设备需求将达到1400亿美元，而2020年为612亿美元。2) 2020年，中国大陆首次成为全球半导体设备最大市场。2021Q1，中国大陆出货额为59.6亿美元，环比增长19%，同比增长70%，仅次于韩国。3) 在瓦森纳体系下，中国半导体设备与材料的安全性亟待提升，而国产化率水平目前仍低。**建议关注：中微公司、北方华创、华峰测控、长川科技、精测电子、芯源微、万业企业、至纯科技、华海清科等**。
- **自动化**：刀具是“工业牙齿”，其性能直接影响工件质量和生产效率。根据中国机床工具工业协会，我国刀具市场规模在400亿元左右，预计到2026年市场规模将达到557亿元。该市场竞争格局分散，CR5不足10%；且有超1/3市场被国外品牌占据。刀具属于工业耗材，下游应用领域广泛，存量的市场需求比较稳定，伴随行业集中度提高和进口环节替代，头部企业有望迎来高速增长机遇。**建议关注华锐精密、欧科亿**。
- **碳中和**：1) 换电领域千亿市场规模正在形成；2) 全国碳交易系统上线在即，碳交易市场有望量价齐升。**建议关注移动换电及碳交易受益标的一一协鑫能科**，公司拥有低电价成本，切入移动能源领域具备优势；坐拥2000万碳资产，碳交易有望带来新的业绩增长。

- 产品和技术迭代升级不及预期
- 海外市场拓展不及预期
- 海外复苏不及预期、国内需求不及预期
- 原材料价格波动
- 零部件供应受阻
- 客户扩产不及预期
- 市场竞争加剧。



邹润芳

中航证券总经理助理兼研究所所长
先后在光大、中国银河、安信证券负责机械军工行业研究，在天风证券负责整个先进制造业多个行业小组的研究。作为核心成员五次获得新财富最佳分析师机械（军工）第一名、上证报和金牛奖等多次第一。在先进制造业和科技行业有较深的理解和产业资源积淀，并曾受聘为多家国有大型金融机构和上市公司的顾问与外部专家。团队擅长自上而下的产业链研究和资源整合。
SAC: S0640521040001



卢正羽:

先进制造行业 研究员 (手机/微信:15517207789)
香港科技大学理学硕士，2020年初加入中航证券研究所，覆盖通用设备、军民融合和计算机板块。
SAC: S0640521060001



闫智:

先进制造行业 研究员 (手机/微信:13121190503)
南京大学工学硕士，2022年7月加入中航证券研究所，覆盖锂电设备、激光设备板块。
SAC: S0640122070030

我们设定的上市公司投资评级如下:

- | | |
|-----------|-----------------------------------|
| 买入 | : 未来六个月的投资收益相对沪深300指数涨幅10%以上。 |
| 持有 | : 未来六个月的投资收益相对沪深300指数涨幅-10%-10%之间 |
| 卖出 | : 未来六个月的投资收益相对沪深300指数跌幅10%以上。 |

我们设定的行业投资评级如下:

- | | |
|-----------|----------------------------|
| 增持 | : 未来六个月行业增长水平高于同期沪深300指数。 |
| 中性 | : 未来六个月行业增长水平与同期沪深300指数相若。 |
| 减持 | : 未来六个月行业增长水平低于同期沪深300指数。 |

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，再次申明，本报告清晰、准确地反映了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：投资者自主作出投资决策并自行承担投资风险，任何形式的分享证券投资收益或者分担证券证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

免责声明

本报告由中航证券有限公司（已具备中国证券监督管理委员会批准的证券投资咨询业务资格）制作。本报告并非针对意图送发或为任何就送发、发布、可得到或使用本报告而使中航证券有限公司及其关联公司违反当地的法律或法规或可致使中航证券受制于法律或法规的任何地区、国家或其它管辖区域的公民或居民。除非另有显示，否则此报告中的材料的版权属于中航证券。未经中航证券事先书面授权，不得更改或以任何方式发送、复印本报告的材料、内容或其复印本给予任何其他人。未经授权的转载，本公司不承担任何转载责任。

本报告所载的资料、工具及材料只提供给阁下作参考之用，并非作为或被视为出售或购买或认购证券或其他金融票据的邀请或向他人作出邀请。中航证券未有采取行动以确保于本报告中所指的证券适合个别的投资者。本报告的内容并不构成对任何人的投资建议，而中航证券不会因接受本报告而视他们为客户。

本报告所载资料的来源及观点的出处皆被中航证券认为可靠，但中航证券并不能担保其准确性或完整性。中航证券不对因使用本报告的材料而引致的损失负任何责任，除非该等损失因明确的法律或法规而引致。投资者不能仅依靠本报告以取代行使独立判断。在不同时期，中航证券可发出其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告。本报告及该等报告仅反映报告撰写日分析师个人的不同设想、见解及分析方法。为免生疑，本报告所载的观点并不代表中航证券及关联公司的立场。

中航证券在法律许可的情况下可参与或投资本报告所提及的发行人的金融交易，向该等发行人提供服务或向他们要求给予生意，及或持有其证券或进行证券交易。中航证券于法律容许下可于发送材料前使用此报告中所载资料或意见或他们所依据的研究或分析。