

行业新视角

AI驱动下的光通信革命，热点板块研究与标的挖掘

报告日期：2026-06-04

研究部

姓名：李承儒

SFC：BLN914

电话：0755-21519182

Email: licr@gyzq.com.hk

大模型驱动算力需求爆炸式增长，对数据传输提出新要求



模型规模扩张

以GPT系列、Gemini、Claude为代表的大规模语言模型(LLM)，参数量已从千亿级别强势攀升至万亿级别，模型复杂度呈指数级跃升，推动AI能力边界不断拓展。



海量算力需求

训练一个万亿参数的模型，通常需要数万个NVIDIA H100/B100等高性能GPU组成庞大计算集群，全天候不间断运行数月，算力消耗成本呈几何级增长。



数据交换风暴

大规模并行计算引发集群内部数据交换需求激增，流量已突破每秒Tb/s（太比特）级别，且仍在快速增长，对数据中心的网络架构提出了极致挑战。


自21世纪20年代初以来，以GPT系列、Gemini、Claude等为代表的大规模语言模型，其参数量已从千亿级别迅速攀升至万亿级别，甚至更高。这种模型规模的扩张直接导致了训练和推理所需算力的爆炸性增长。一个典型的万亿参数模型训练，需要数万个高性能GPU集群。在这种大规模并行计算的架构中，传统上依赖铜线作为介质的电互连技术，在面对AI集群内部每秒高达Tb/s级别的数据交换需求时，其物理极限日益凸显。因此利用光通信技术打破互连瓶颈，释放AI潜能、推动人工智能发展已经成为新的核心赛道。

传统电互连技术遭遇物理极限



带宽墙

随着速率提升，铜线在高频下产生巨大信号衰减和串扰，如同无形的屏障，极大限制了数据传输的最大可用带宽，成为信息流通的物理瓶颈。



功耗墙

高速电信号在铜缆和PCB板传输时产生大量焦耳热，需复杂补偿电路维持信号完整性，导致系统整体功耗急剧攀升，能源效率低下。



密度墙

铜缆体积大且需预留散热与电磁屏蔽空间，这使得在有限的机架空间内，布线数量和设备集成度受到严格限制，难以满足高密度部署需求。

传统电互连技术已无法突破这“三堵墙”的物理限制，其在带宽、功耗和密度上的短板，共同构成了制约AI时代算力集群与数据中心发展的关键瓶颈。

光通信成为突破瓶颈的完美解决方案

利用光通信技术打破传统电互连的性能瓶颈，充分释放AI算力潜能，已成为算力基础设施建设中确定性极高的核心赛道。光通信利用光波作为载体来传输信息的技术，为解决上述电互连瓶颈提供了近乎完美的解决方案。其核心优势在于超高带宽与超低损耗，这使得构建超大规模、跨机柜甚至跨地域的AI计算集群成为可能。光信号在光纤中传输时几乎不产生热量，省去了复杂的信号补偿电路，使得光互连在高速率下的能效比（每比特传输所消耗的能量）远优于电互连。光纤的直径极细，可以在有限空间内实现极高密度的布线。同时，光信号不受电磁干扰，保证了数据传输的稳定性和可靠性。

超高带宽与超低损耗

光信号频率远高于电信号，单根光纤传输容量可达数十Tb/s，数据传输损耗极低，传输距离远，性能远超传统铜缆。

极低功耗与高密度

光传输过程几乎不产生热量，能效比远优于电互连；光纤直径极细、重量轻，可实现极高密度的布线，完美适配数据中心需求。

天然的抗干扰能力

光信号在传输中不受电磁干扰(EMI)和射频干扰(RFI)的影响，无需额外屏蔽措施，从物理层面保证了数据传输的稳定性和安全性。

围绕产业链的四个核心板块展开深入研究和投资标的挖掘，分别是光芯片、光材料、光模块、光纤。

01 光材料·新材料突破上限

InP仍为当前主流基底，薄膜铌酸锂(TFLN)与硅光子(SiPh)则是未来高集成、高性能的关键方向，材料体系的突破直接决定了光器件的性能上限。

02 光芯片·实现光电高效转换

通过将光芯片显著降低信息系统整体数据传输延迟，是光芯片领域的核心发展方向。

03 光模块·CPO共封装是未来趋势

800G光模块已进入大规模商用部署阶段，1.6T与3.2T产品的研发加速推进，持续的速率迭代成为驱动光通信行业增长的核心动力。

04 光纤·新型光纤技术探索

多芯光纤有效解决了布线密度与空间限制问题，空芯光纤则致力于降低传输损耗、追求极限性能，共同拓展光纤传输的应用边界。

光材料：奠定性能的基石

光材料就是制造引擎的高性能合金。材料的物理特性从根本上决定了光子器件的性能上限。在AI对光通信性能提出极致要求的今天，新材料的研发与应用已成为技术突破的核心驱动力。

磷化铟 (InP): 以其优异的发光特性，是制造激光器和高性能调制器的传统优势材料，技术成熟度高。

薄膜铌酸锂 (TFLN): 利用铌酸锂优异的电光效应，在超高速调制器领域展现出巨大潜力，通常与硅光平台进行异质集成。

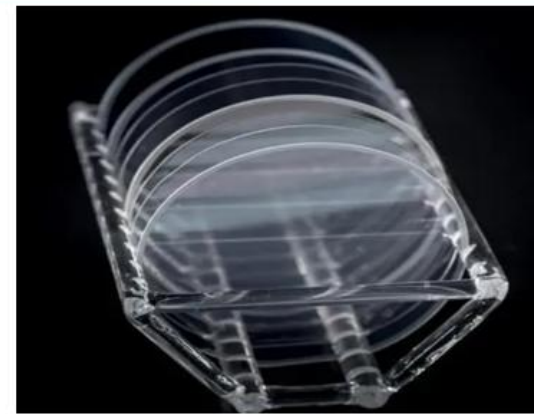
砷化镓 (GaAs): 主要用于制造垂直腔面发射激光器 (VCSEL)，在短距离、低成本应用中占据主导地位。

硅光子 (Silicon Photonics, SiPh): 借助成熟的CMOS半导体制造工艺，在硅基上实现光器件的大规模集成，被视为未来降低成本、提升集成度的核心方向。



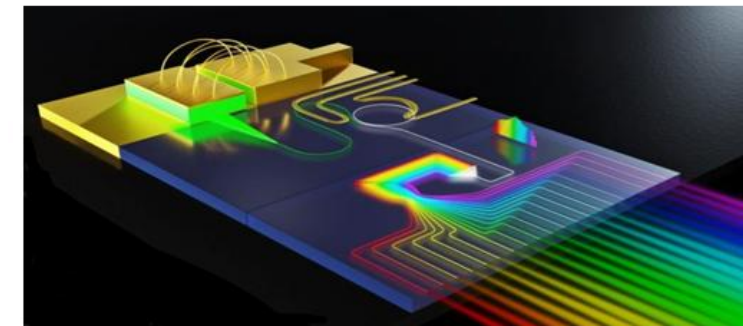
磷化铟 (InP)

直接带隙半导体，发光特性优异，是制造高性能激光器的传统优势材料，技术成熟度高，在光通信发射端器件中占据核心地位。



薄膜铌酸锂 (TFLN)

拥有极强的电光效应，能实现超高速信号调制，是800G/1.6T及以上超高速光通信系统中调制器的关键潜力材料。



硅光子 (Silicon Photonics)

以硅为基底材料，利用成熟的半导体CMOS工艺制造光子器件的技术，以实现光的激发、调制、响应等功能。

光芯片：光通信系统的“引擎”

作为实现电光转换的核心器件，光芯片是连接光子与电子世界的桥梁，其性能直接决定了光通信系统的传输速率与效率，是整个产业链的顶端核心。光芯片的制造工艺与传统的集成电路（电芯片）工艺既有相似之处，也有本质的区别。电芯片追求的是把电子线路做小（如3nm/2nm），而光芯片追求的是“让光子的传输效率更高、损耗更低”。

目前高端光芯片依然还是海外垄断，市场玩家包括Lumentum、Coherent高意、博通、迈威尔Marvell等。而国内目前高端板块仍然依赖进口，因此处于积极探索阶段。

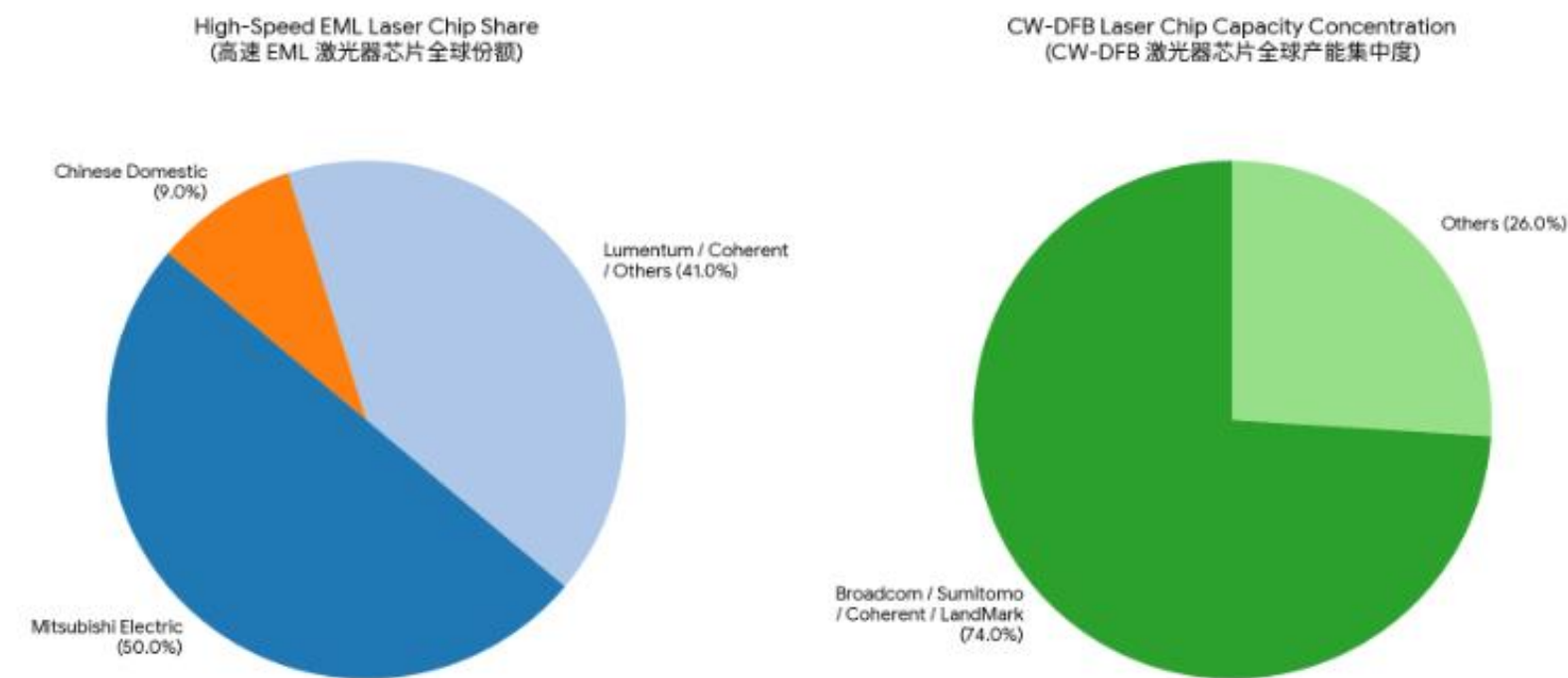
光芯片按应用场景分类

应用领域	核心使用种类	特点与要求
AI数据中心/光通信	高速DFB、EML、硅光子集成芯片（PIC）	追求超高带宽（800G/1.6T）、超低延迟和极低功耗。
车载自动驾驶（LiDAR）	大功率VCSEL、EEL（边发射激光器）、APD探测芯片	追求高功率、远距离探测以及车规级的耐极端环境能力。
消费电子（智能手机/AR）	微型VCSEL芯片（如iPhone的FaceID）、衍射光波导芯片	追求体积小、功耗极低、成本低廉。
光子计算与量子（未来）	矩阵乘法光子芯片、量子光源芯片	直接用光子代替电子做数学计算技术处于前沿研发阶段。

港股对标：云计算/大模型

在高速EML激光器芯片领域（800G/1.6T传统模块），日本三菱电机(MitsubishiElectric)作为绝对的行业霸主，独占全球约50.0%的市场份额，其大功率、高频EML芯片技术壁垒极高。美系传统巨头以Lumentum和Coherent为代表的海外玩家占据了约41.0%的份额。中国本土厂商国产化率仍在9.0%左右的低位徘徊，目前正处于50G/100G单通道高速芯片的破局前夜。在CW-DFB激光器芯片领域（1.6T/CPO硅光方案），四大核心厂商博通、住友电工、Coherent以及中国台湾的联亚光电直接垄断了全球74.0%的总产能份额。

高端光芯片全球市场份额概览



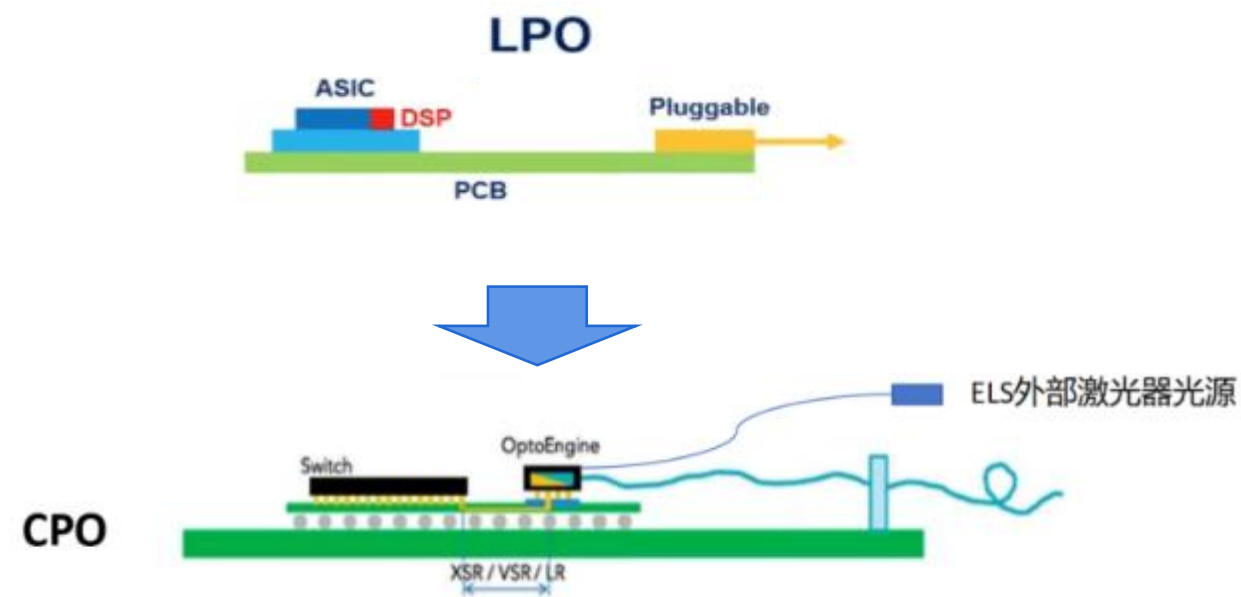
资料来源：TrendForce、国元证券经纪（香港）整理

光模块与光器件：连接算力的枢纽

在AI数据中心的网络架构中，光模块负责在GPU服务器、交换机之间，以光的速度高速、稳定、可靠地传输海量数据，是支撑算力网络的核心基础设施。

当前市场主流仍是LPO技术，但随着未来技术迭代，NPO（近封装光学）、CPO（共封装光学）、XPO（超高密度可插拔光学）等新技术应运而生。通过将光引擎与GPU等电芯片直接封装在同一基板上，用短距、高速的光链路取代传统高功耗的电互连，从架构上突破了传统封装的物理极限。

封装技术从LPO向CPO等新技术迈进



新技术应用推高物理极限

400G成熟

当前AI数据中心网络架构的基石，成熟的商用技术，已广泛服务于各类算力集群。

800G趋势

2024-2025年迎来大规模部署，成为市场绝对主流，完美适配新一代GPU互联需求。

1.6T/3.2T提速

研发焦点已全面转向超高速率，为下一代AI芯片与核心交换机提供更强的数据吞吐支撑。

资料来源：博通、国元证券经纪（香港）整理

光纤：信息传输的高速公路

光纤光缆是信息高速公路，AI算力与数据中心建设将持续驱动行业需求升级与技术迭代。在AI数据中心场景下，海量的服务器和交换机带来了光纤连接数量和密度的空前需求，同时也对光纤的传输性能提出了新的、更高的要求。

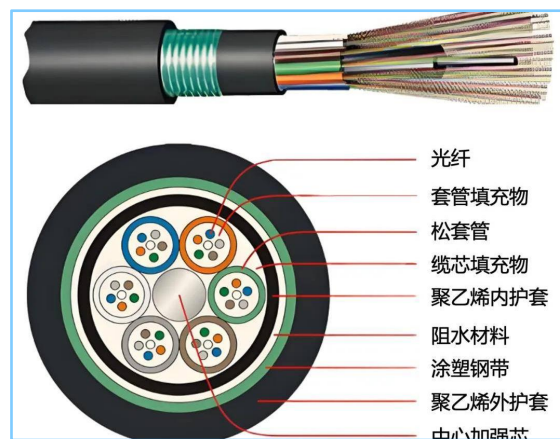
01. 多模光纤 (MMF) — 短距互联优选

成本相对较低，核心用于数据中心内部的短距离连接（通常小于100米），是当前机房内部设备互联的主流选择。

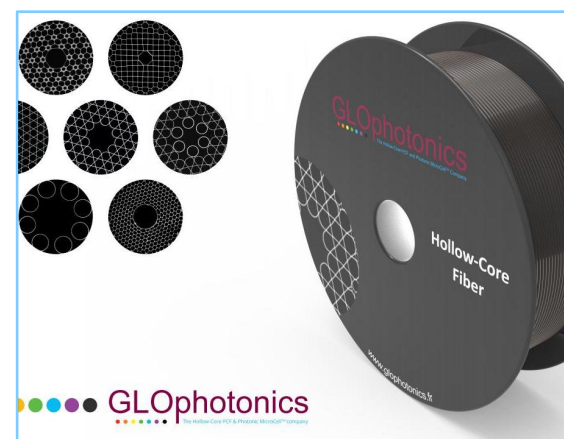
02. 单模光纤 (SMF) — 长距传输主力

具备优异的传输性能，可有效减少信号衰减，广泛应用于跨机柜、跨楼宇乃至跨数据中心的长距离信号传输场景。

未来



多芯光纤：容量倍增方案
在单根光纤内集成多根独立纤芯，突破传统单纤单芯的物理限制，可将传输容量提升数倍，同时大幅缓解高密度布线的空间与管理压力。



空芯光纤：未来终极形态
让光在空气孔中传输，而非玻璃介质。其理论传输延迟比传统光纤低约1/3，是实现超低延迟、超高带宽通信的极具潜力的终极解决方案。

总结与相关标的

当前AI与光通信的关系已经演变为双向深度共生，对AI的庞大需求为光通信技术应用提供了巨大市场驱动力。而光通信技术的每一次突破，都将直接转化为AI算力的进一步解放。当前我们正处在一个由AI定义的时代，同时也是光通信技术创新最密集、产业价值最凸显的黄金发展期，光通信技术正从幕后走向台前，成为支撑AI时代持续发展的关键基础设施，建议紧密关注。

AI光通信产业相关标的

光材料	代码	公司经营领域及核心产品
洛阳钼业	3993.HK	全球第二大钼生产商，拥有巴西钼磷矿核心资源。钼酸锂是光调制器、滤波器等光通信核心器件的核心衬底材料。
稀美资源	9936.HK	中国领先的钼冶金产品生产商，产品广泛应用于电子陶瓷、光电子器件及高端合金等战略领域，具备稀缺的冶金技术壁垒。
AppliedMaterials	AMAT.O	全球半导体设备领军者，同时也是硅光子制造核心设备的关键供应商，为光芯片量产提供底层制造支撑。
天岳先进	2631.HK	全球硅光SOI晶圆的龙头，凭借其独家的Smart-Cut技术，在硅光SOI市场上拥有极高的技术壁垒。
Soitec	SOI.PA	全球硅光SOI晶圆的龙头，凭借其独家的Smart-Cut技术，在硅光SOI市场上拥有极高的技术壁垒。
CTS	CTS.N	专注于设计并生产传感器、连接组件和执行器等核心零部件。于2022年收购一家拥有生产薄膜钼酸锂技术的企业Ferroperm。
光芯片		
AXTInc.	AXTI.O	开发制造磷化铟、砷化镓等高性能化合物半导体晶片衬底，是光芯片制造的核心材料供应商。
AppliedMaterials	AMAT.O	全球半导体设备领军者，同时也是硅光子SiliconPhotonics制造核心设备的关键供应商，为光芯片量产提供底层制造支撑。
Lumentum	LRCX.O	全球光芯片龙头，提供高性能DFB/EML激光器芯片，是全球800G/1.6T高速光模块的核心供应商。
联亚光电	3081.TWO	专注于InP和GaAs外延片生长，是光芯片制造的关键上游材料供应商，其外延片技术直接决定光芯片的性能。
CoherentCorp	COHR.O	全球化合物半导体材料巨头，拥有从晶体生长、晶圆制造到芯片封装的垂直整合能力，在光通信与激光芯片领域技术壁垒极高。
英特磊	4971.TWO	提供化合物半导体外延片代工服务，深耕光通信用InP/GaAs材料体系，是中国台湾地区重要的光芯片上游代工服务商。
富士通	6702.T	全球高端光模块和光芯片主要供应商。掌握InP基DFB/EML激光器芯片核心技术，广泛用于长距离骨干网和数据中心。
住友电工	5802.T	全球最大的磷化铟衬底垄断供应商，其生产的磷化铟衬底是构建下一代AI数据中心、光通信模块和高频射频器件核心材料。
瑞萨电子	6723.T	专精于半导体产品和应用领域，其中包括高阶电脑与宽频网络市场的技术解决方案。
信越化学	4063.T	全球光通信与AI光模块产业链关键的上游材料巨头。
曦智科技-P	1879.HK	光计算领域前沿探索者，致力于开发光子芯片原型板卡。
光模块与器件		
剑桥科技	6166.HK	从事高速光模块产品的研发、生产和销售，深度布局800G/1.6T等前沿光模块技术，是全球光模块市场的核心参与者之一。
飞速创新	3355.HK	专注于网络通信领域核心设备及通用配件，提供从光模块、交换机到线缆的一站式通信解决方案。
ASMPT	0522.HK	公司提供先进封装设备，其光电子封装解决方案是光模块制造的关键环节，助力实现光器件的高密度、高可靠性封装工艺。
鸿腾精密	6088.HK	公司通过提供高速互联、液冷散热、高功率连接器、光模块等AI全场景连接方案，深度绑定全球AI计算产业生态。
奇铤科技	3017.TWO	全球光模块散热解决方案龙头，其高效散热技术是高速光模块性能和可靠性的核心保障。
智邦科技	2345.TW	高端交换机厂商，深度布局硅光技术和共封装光学CPO，与光芯片厂紧密合作，推动光引擎与交换机一体化设计。
光纤		
长飞光纤光缆	6869.HK	全球领先的光纤预制棒、光纤、光缆全产业链核心供应商。公司积极拓展高附加值赛道，布局特种光纤、光模块技术。
汇聚科技	1729.HK	立讯精密控股的核心子公司，深度绑定全球AI算力爆发带来的高速互联需求，是数据中心互连DAC/AOC解决方案的行业龙头。
三菱化学	4188.T	公司在光通信领域的代表性产品是塑料光纤POF。该产品以特种丙烯酸树脂为芯材，具有轻量、柔软且易于加工等显著优势。
康宁	GLW.N	全球光纤通信领域的开创者和龙头，2025年以约19.5%的市场份额位居第一，技术与专利壁垒长期领先。

➤ 消费电子行业复苏情况不及预期

当市场处于历史估值高位水平，由于缺乏历史估值对标，股票波动可能较大。

➤ 业绩低于预期

相关业务规模相对受经济环境影响较大，因此经营业绩有低于预期的风险。

➤ AI数据中心业务进展不及预期

部分企业考虑AI转型时需重新投入资源，因此或面临AI数据中心增长不及预期导致需求下降风险。

免责声明



一般声明

本报告由国元证券经纪（香港）有限公司（简称“国元证券经纪（香港）”）制作，国元证券经纪（香港）为国元国际控股有限公司的全资子公司。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但国元证券经纪（香港）及其关联机构对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供投资者参考之用，不构成对买卖任何证券或其他金融工具的出价或征价或提供任何投资决策建议的服务。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐或投资操作性建议。投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，自主审慎做出决策并自行承担风险。投资者在依据本报告涉及的内容进行任何决策前，应同时考虑各自的投资目的、财务状况和特定需求，并就相关决策咨询专业顾问的意见对依据或者使用本报告所造成的一切后果，国元证券经纪（香港）及其关联人员均不承担任何责任。

本报告署名分析师与本报告中提及公司无财务权益关系。本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。在不同时期，国元证券经纪（香港）可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。

本报告署名分析师可能会不时与国元证券经纪（香港）的客户、销售交易人员、其他业务人员或在本报告中针对可能对本报告所涉及的标的证券或其他金融工具的市场价格产生短期影响的催化剂或事件进行交易策略的讨论。这种短期影响的分析可能与分析师已发布的关于相关证券或其他金融工具的目标价、评级、估值、预测等观点相反或不一致，相关的交易策略不同于且也不影响分析师关于其所研究标的证券或其他金融工具的基本面评级或评分。

国元证券经纪（香港）的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。国元证券经纪（香港）没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。国元国际控股有限公司的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见不一致的投资决策。

除非另行说明，本报告中所引用的关于业绩的数据代表过往表现。过往的业绩表现亦不应作为日后回报的预示。我们不承诺也不保证，任何所预示的回报会得以实现。

分析中所做的预测可能是基于相应的假设。任何假设的变化可能会显著地影响所预测的回报。

本报告提供给某接收人是基于该接收人被认为有能力独立评估投资风险并就投资决策能行使独立判断。投资的独立判断是指，投资决策是投资者自身基于对潜在投资的目标、需求、机会、风险、市场因素及其他投资考虑而独立做出的。

特别声明

在法律许可的情况下，国元证券经纪（香港）可能与本报告中提及公司正在建立或争取建立业务关系或服务关系。因此，投资者应当考虑到国元证券经纪（香港）及其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突。

本报告的版权仅为国元证券经纪（香港）所有，未经书面许可任何机构和个人不得以任何形式转发、翻版、复制、刊登、发表或引用。

分析员声明

本人具备香港证监会授予的第四类牌照——就证券提供意见。本人以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰地反映了本人的研究观点。本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

国元国际控股有限公司

香港中环康乐广场8号交易广场三期17楼

电话：(852)37696888

传真：(852)37696999

服务热线：400-888-1313

公司网址：<http://www.gyzq.com.hk>