

数字经济专题报告之十三：生成式AI引发热议，相关产业链视野梳理

通信行业

1、生成式AI应用引发网络热议，底层技术迭代更新推动AI应用行业迎来新一轮爆发机遇。我们认为，从AIGC技术栈三大层次出发，有以下三大特征：

1) **应用层：多模态技术推动领域间融合，生成式AI应用逐渐迈向大众视野，进入规模化阶段。**在多模态技术帮助下应用体验深度和广度扩大，逐渐深度融入到文字、音乐、图片、视频、3D多种媒介形式的生产中，从效果而言，在自然语言的文本、语音、图片生成以及代码编写领域表现最为突出。尽管如此，由于部分模型的开源生态，生成式AI在技术上差异壁垒相对传统深度学习较小。国内相关企业种类繁多，在语音语义领域包括科大讯飞、拓尔思（NLP模型）、神州泰岳（NLP基础服务）百度大脑、思必驰等，图像、视频识别领域包括海康威视，计算机视觉领域包括商汤、云从科技、依图、阿里云、腾讯云、影谱等。

2) **模型层：基础生成算法模型不断突破创新，目前语义识别主导模型是GPT-3/3.5，而图像生成的多模态模型主要以Diffusion Model为主。**国内商用版AI应用模型平台主要以决策型AI为主，主要包括商汤、旷视、萨摩耶云、第四范式等。还有部分开放平台，包括BAT、商汤、科大讯飞开放平台、华为等。

我们认为，基础层预训练模型能够为下游应用提供快速发展基础，是行业整体生态中至关重要的一环，但是由于下游应用的收入分布极度不均，头部聚集，因此模型公司或平台主要收入来源均来自于下游头部的应用商；尽管包括Stability AI在内的众多模型公司仍是尚未专注于商业化的早期新兴公司，但是在下游杀手级应用逐渐构建，单个应用发展到一定量级，均会开始考虑自建训练模型，导致其商用价值始终得不到充分释放，比如Anthropic、Cohere等自行构建的大语言模型等。而同质化的下游应用想要突破创新，对于更加个性化、垂直行业的模型需求也会愈加强烈。因此**预训练大模型向MaaS的商业化转型落地将逐渐成为更有可能的一种发展方向。**

3) **基础设施层：目前生成式AI市场大量产业价值最终流向底层基础设施，包括云厂商和芯片硬件厂商等。**国内相关企业包括云厂商阿里云、腾讯云、华为云、百度智能云、天翼云等；服务器等数通设备厂商包括：紫光股份、中兴通讯、浪潮信息、朝聚变等；AI&GPU芯片厂商包括寒武纪、天数智芯、芯动科技、登临科技、沐曦科技、燧原科技、地平线等，另外考虑到目前国内AI算力芯片受到封锁较为严重，对于制程要求不高

评级及分析师信息

行业评级：推荐

行业走势图



分析师：宋辉

邮箱：songhui@hx168.com.cn

SAC NO: S1120519080003

联系电话：

分析师：柳珏廷

邮箱：liujt@hx168.com.cn

SAC NO: S1120520040002

联系电话：

的光子计算预计也将会成为后续发展重点，相关公司包括光子算数、曦智科技等。

2、通信板块观点

- 1) 低估值、高股息，必选消费属性强的电信运营商（A+H）板块：中国移动、中国电信、中国联通；
- 2) 低估值成长依旧的主设备：紫光股份（华西通信&计算机联合覆盖）、中兴通讯；
- 3) 东数西算产业链中 IDC、光模块板块：光环新网、奥飞数据、新易盛、天孚通信、光迅科技、中际旭创等；
- 4) 高成长物联网模组及能源信息化板块：移远通信、朗新科技（华西通信&计算机联合覆盖）、威胜信息等；
- 5) 10G-PON 及家庭宽带设计产业链：平治信息、天邑股份等；
- 6) 其他个股方面：海格通信（北斗三号渗透率提升）（华西通信&军工联合覆盖）、新雷能（华西通信&军工联合覆盖）、TCL 科技（面板价格触底）（华西通信&电子联合覆盖）、七一二（军工信息化）、金卡智能（华西通信&机械联合覆盖）等

3、风险提示

技术更新发展不及预期；应用普及不及预期；商用化落地不及预期。

1. AIGC 应用引发网络热议，底层技术迭代更新推动 AI 应用行业迎来新一轮爆发机遇

在过去的一年时间里，以 ChatGPT、Midjourney 等为代表的生成式 AI 应用引发巨大浪潮，在 AIGC 的技术栈支持下，小公司也能通过使用第三方模型来搭建自己的应用，从而极大降低应用开发的门槛，也催生了多种多样、种类繁多的应用生态。

1.1. 生成式 AI 的技术栈

生成式 AI 技术栈包括以下三个层次，分别是：

- **应用层：**将生成式 AI 模型集成进面向用户的应用软件，又分为基于自有模型或依赖于第三方模型的 API，包括 Midjourney、Runway、Jasper、Github Copilot 等；
- **模型层：**以开源或闭源 API 方式提供模型，赋能应用产品，其中开源模型需要一个对应的托管方案；
- **基础设施层：**负载生成式 AI 模型的训练和推理，包括云厂商和硬件提供商。

图 1 生成式 AI 的技术栈



资料来源：a16z, 华西证券研究所

1.2. 多模态技术推动领域间融合，生成式 AI 应用逐渐迈向大众视野，进入规模化阶段

在过去的一年时间里，以 ChatGPT、Midjourney 等为代表的生成式 AI 应用引发巨大浪潮，在 AIGC 的技术栈支持下，小公司也能通过使用第三方模型来搭建自己的应用，从而极大降低应用开发的门槛，也催生了多种多样、种类繁多的应用生态，**AI 应用也因此有机会成为一种平台型服务应用，未来应用场景的价值挖掘潜力极大。**

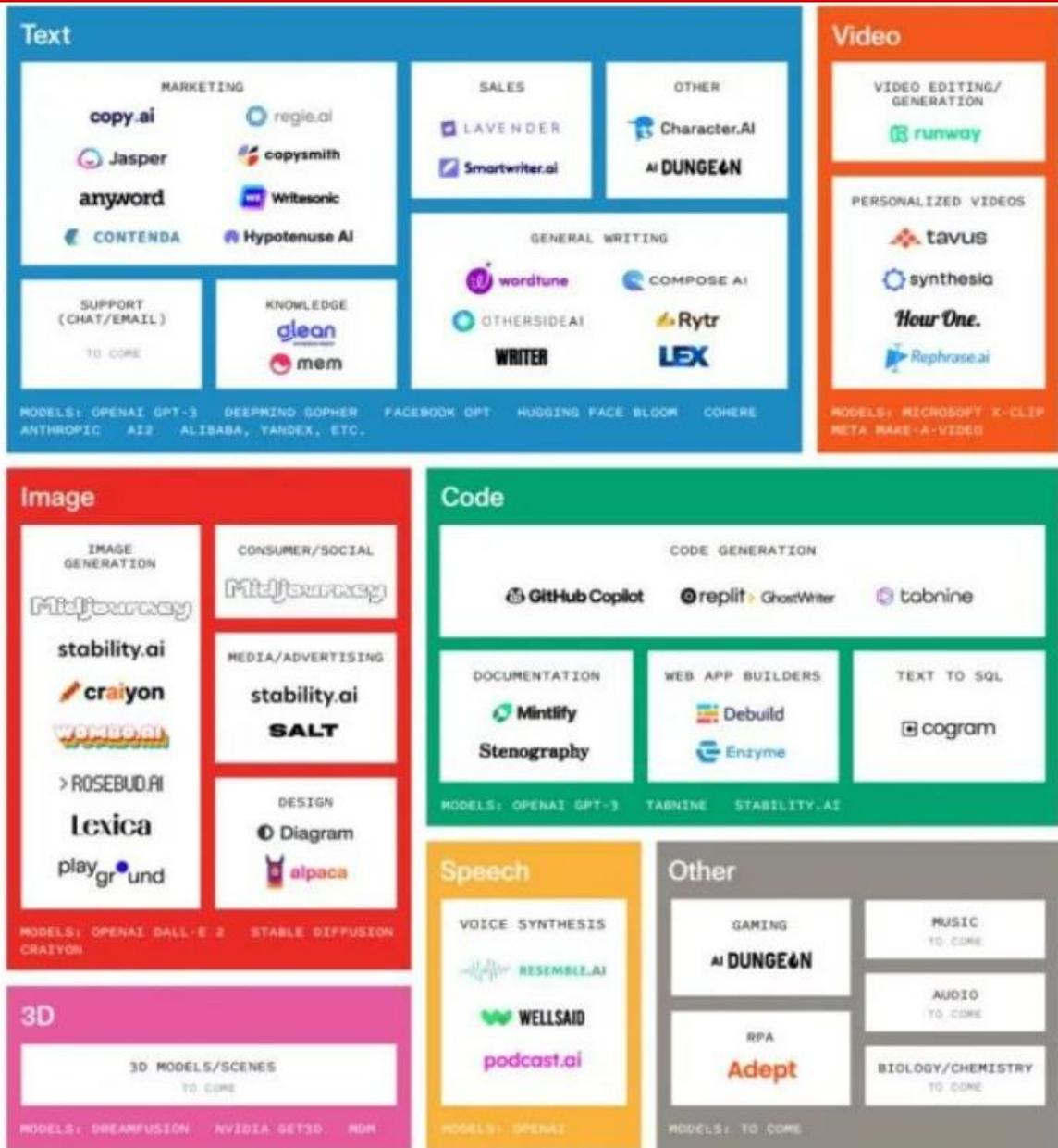
图 2 AIGC 在内容生成领域的五大优势



资料来源：腾讯研究院, 华西证券研究所

在多模态技术帮助下应用体验深度和广度扩大，逐渐深度融入到文字、音乐、图片、视频、3D 多种媒介形式的生产中，从效果而言，在自然语言的文本、语音、图片生成以及代码编写领域表现最为突出。相对新颖的产品模式和互联网多样的触达模式推动其应用程序能够爆发式增长，经历多个爆款，生成式 AI 技术革新逐渐走向大众视野。其中，多模态技术是推动了 AIGC 的内容多样性的基石。2021 年，OpenAI 团队对跨模态深度学习模型 CLIP 进行开源，它能够同时进行自然语言理解和计算机视觉分析，实现图像和文本的匹配，同时训练模型中也包含了互联网上的图片和文字描述，形成天然庞大的训练样本。比如 AI 绘画产品就能通过一句文字理解并自动生成一副图像。CLIP 让文字和图片两种模态找到交织点，成为 DALL·E、Stable Diffusion 等突破性 AIGC 成果的基石，而近期爆款的 Midjourney、Runway 等应用均是基于 Stable Diffusion 模型创造的应用。

图 3 AIGC 应用现状概览



资料来源：腾讯研究院引用自红杉资本, 华西证券研究所

尽管如此，由于部分模型的开源生态，生成式AI在技术上差异壁垒相对传统深度学习较小。以往的深度学习模型中，模型具备明显的规模优势，能够催生一定的规模壁垒，但对于生成式AI，则无法通过模型规模来产生足够壁垒。小公司可能直接选取适用的托管方案与开源模型来形成自己的应用。因此，由于众多应用开发商依赖于类似的基础模型，应用领域也相对狭窄，许多应用软件在产品层面相似度很高，产品间同质化明显，导致应用软件对用户留存度偏低，难形成差异化壁垒。同时由于自有或开源模型的不同，其模型推理成本也有所差异，使得应用层产品间毛利率也存在很大差异。

1.3. 产业生态雏形初现，大模型商用价值体现较难，模型及服务 (MaaS) 或许是未来方向

基础生成算法模型不断突破创新，目前语义识别主导模型是 GPT-3/3.5，而图像生成的多模态模型主要以 Diffusion Model 为主。2014 年，伊恩·古德费洛提出生成对抗网络 (GAN)，是早期最著名的生成模型，被广泛用于生成图像、视频、语音和 3D 模型等。随后，Transformer、基于流的生成模型 (Flow-based models)、扩散模型 (Diffusion Model) 等深度学习的生成算法相继涌现。其中，Transformer 模型被广泛用于自然语言处理 (NLP)、计算机视觉 (CV) 等领域，后来出现的 BERT、GPT-3、LaMDA 等预训练模型都是基于 Transformer 模型建立，其中基于 GPT-3/3.5 和 ChatGPT 的 OpenAI 在 NLP 领域占据主导地位。而 Diffusion Model 已逐渐取代 GAN 成为最先进的图像生成器。国内大模型包括百度文心、北京智源的悟道 2.0、华为的盘古 NLP 大模型等。

表 1 国外主要的 AIGC 预训练模型一览

领域	国外主要的 AIGC 预训练模型
自然语言处理 (NLP)	Google: BERT、LaMDA、PaLM Microsoft: Turing-NLG Facebook: OPT-175B、M2M-100 Deep Mind: Gopher、AlphaCode (代码编写) Open AI: GPT3、Codex (代码编写)、ChatGPT Nvidia: Megatron-Turing NLG
计算机视觉 (CV)	Microsoft: Florence
多模态	Google: Imagen、Parti Deep Mind: Gato (多面手的智能体) Open AI: CLIP&DALL-E Stability AI: Stable Diffusion

资料来源：腾讯研究院，华西证券研究所整理

在 AIGC 产业的模型生态中，也包含以预训练模型为主的技术基础层和垂直化、场景化、个性化的中间层模型。

基础层由于预训练模型的高成本和技术投入，具有较高的进入门槛，代表包括 Open AI、Stability AI 等。

- **Open AI** 商业模式主要是对受控的 API 调用收费，在自然语言模型中，OpenAI 以 GPT-3/3.5 和 ChatGPT 占据主导地位；尽管如此，基于 OpenAI 构建的杀手级应用还相对较少，其 API 定价也有过一次下调。
- 而 **Stability AI** 以基础版完全开源为主，在图像生成领域，Stable Diffusion 开源社区飞速增长，得益于其用户界面、托管产品和微调方法等组成的操作生态，诞生了包括 Midjourney 在内的众多爆款。不过 Stability 仍持续以开源作为愿景免费提供其主要检查点，其商用化落地主要通过开发和销售专业版和定制版实现商业获利。

而中间层，主要是在预训练大模型基础上快速抽取生成场景化、定制化和个性化的模型，实现多行业、垂直场景、多功能的部署。比如在 Stable Diffusion 开源基础上诞生的二次元画风生成的 Novel-AI 等。

我们认为，基础层预训练模型能够为下游应用提供快速发展基础，是行业整体生态中至关重要的一环，但是由于下游应用的收入分布极度不均，头部聚集，因此模型公司或平台主要收入来源均来自于下游头部的应用商；尽管包括 Stability AI 在内的众多模型公司仍是尚未专注于商业化的早期新兴公司，但是在下游杀手级应用逐渐构建，单个应用发展到一定量级，均会开始考虑自建训练模型，导致其商用价值始终得不到充分释放，比如 Anthropic、Cohere 等自行构

建的大语言模型等。而同质化的下游应用想要突破创新，对于更加个性化、垂直行业的模型需求也会愈加强烈。因此预训练大模型向 MaaS 的商业化转型落地将逐渐成为更有可能的一种发展方向。

1.4. 早期产业价值流向底层基础设施

无论是训练模型的模型提供商和科研实验室、执行推理微调的托管公司或者自建模型的应用程序公司，对底层计算的需求都需要通过云托管的 GPU 或 TPU 等来实现，因此**生成式 AI 市场大量产业价值最终流向底层基础设施，包括云厂商和芯片硬件厂商等。**

根据美国投资机构 Andreessen Horowitz (a16z) 预计，应用程序公司平均将约 20-40% 的年收入用于推理和定制化微调，这部分通常直接支付给云厂商或第三方模型提供商，而模型提供商也需要将 50% 左右的收入继续投入到云基础设施中。此外，对于训练自有模型的初创公司来说，早期的风险投资也大多投入到包括 AWS、GCP、Azure、阿里等云厂商中，而 AI 算力也受限于有限的供应，运行绝大多数 AI 工作负载的主要芯片厂商是英伟达 (Nvidia)。其他硬件厂商包括谷歌 TPU、AMD Instinct GPU、AWS Inferentia 和 Trainium 芯片、英特尔的 Habana 和 Ponte Vecchio GPU，以及来自 Cerebras、Sambanova 和 Graphcore 等初创公司的 AI 加速器。国内方面，训练芯片包括华为昇腾、百度昆仑、寒武纪等云端训练芯片系列相继发布，推理芯片方面，寒武纪、商汤、嘉楠百度、华为、比特大陆、燧远科技等均有所布局。

2. 相关企业梳理

1) **应用层**：多模态技术推动领域间融合，生成式 AI 应用逐渐迈向大众视野，进入规模化阶段。在多模态技术帮助下应用体验深度和广度扩大，逐渐深度融入到文字、音乐、图片、视频、3D 多种媒介形式的生产中，从效果而言，在自然语言的文本、语音、图片生成以及代码编写领域表现最为突出。尽管如此，由于部分模型的开源生态，生成式 AI 在技术上差异壁垒相对传统深度学习较小。国内相关企业种类繁多，在语音语义领域包括科大讯飞、拓尔思 (NLP 模型)、神州泰岳 (NLP 基础服务)、百度大脑、思必驰等，图像、视频识别领域包括海康威视、大华股份，计算机视觉领域包括商汤、云从科技、依图、阿里云、腾讯云、影谱等。

2) **模型层**：基础生成算法模型不断突破创新，目前语义识别主导模型是 GPT-3/3.5，而图像生成的多模态模型主要以 Diffusion Model 为主。国内商用版 AI 应用模型平台主要以决策型 AI 为主，主要包括商汤、旷视、萨摩耶云、第四范式等。还有部分开放平台，包括 BAT、商汤、科大讯飞开放平台、华为等。

我们认为，基础层预训练模型能够为下游应用提供快速发展基础，是行业整体生态中至关重要的一环，但是由于下游应用的收入分布极度不均，头部聚集，因此模型公司或平台主要收入来源均来自于下游头部的应用商；尽管包括 Stability AI 在内的众多模型公司仍是尚未专注于商业化的早期新兴公司，但是在下游杀手级应用逐渐构建，单个应用发展到一定量级，均会开始考虑自建训练模型，导致其商用价值始终得不到充分释放，比如 Anthropic、Cohere 等自行构建的大语言模型等。而同质化的下游应用想要突破创新，对于更加个性化、垂直行业的模型需求也会愈加强烈。因此预训练大模型向 MaaS 的商业化转型落地将逐渐成为更有可能的一种发展方向。

3) 基础设施层：目前生成式 AI 市场大量产业价值最终流向底层基础设施，包括云厂商和芯片硬件厂商等。国内相关企业包括云厂商阿里云、腾讯云、华为云、百度智能云、天翼云等；服务器等数通设备厂商包括：紫光股份、中兴通讯、浪潮信息、朝聚变等；AI&GPU 芯片厂商包括寒武纪、天数智芯、芯动科技、登临科技、沐曦科技、燧原科技、地平线等，另外考虑到目前国内 AI 算力芯片受到封锁较为严重，对于制程要求不高的光子计算预计也将会成为后续发展重点，相关公司包括光子算数、曦智科技等。

3. 近期通信板块观点及推荐逻辑

3.1. 本周持续推荐：

- 1) 低估值、高股息，必选消费属性强的电信运营商 (A+H) 板块：中国移动、中国电信、中国联通；
- 2) 低估值成长依旧的主设备：紫光股份（华西通信&计算机联合覆盖）、中兴通讯；
- 3) 东数西算产业链中 IDC、光模块板块：光环新网、奥飞数据、新易盛、天孚通信、光迅科技、中际旭创等；
- 4) 高成长物联网模组及能源信息化板块：移远通信、朗新科技（华西通信&计算机联合覆盖）、威胜信息等；
- 5) 10G-PON 及家庭宽带设计产业链：平治信息、天邑股份等；
- 6) 其他个股方面：海格通信（北斗三号渗透率提升）（华西通信&军工联合覆盖）、新雷能（华西通信&军工联合覆盖）、TCL 科技（面板价格触底）（华西通信&电子联合覆盖）、七一二（军工信息化）、金卡智能（华西通信&机械联合覆盖）等。

3.2. 中长期产业相关受益公司

- 1) 设备商：中兴通讯、烽火通信、海能达、紫光股份、星网锐捷等；
- 2) 军工通信：新雷能、七一二、上海瀚迅、海格通信等；
- 3) 光通信：中天科技、亨通光电、中际旭创、天孚通信、新易盛、光迅科技等；
- 4) 卫星互联网：雷科防务、震有科技、康拓红外等；
- 5) 5G 应用层面：高鸿股份、光环新网、亿联网络、会畅通讯、东方国信、天源迪科等；
- 6) 其他低估值标的：平治信息、航天信息等。

4. 风险提示

技术更新发展不及预期；应用普及不及预期；商用化落地不及预期。

分析师与研究助理简介

宋辉：3年电信运营商及互联网工作经验，6年证券研究经验，主要研究方向电信运营商、电信设备商、5G产业、光通信等领域；

柳珏廷：理学硕士，3年证券研究经验，主要关注云和5G相关产业链研究。

分析师承诺

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，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。

评级说明

公司评级标准	投资评级	说明
以报告发布日后的6个月内公司股价相对上证指数的涨跌幅为基准。	买入	分析师预测在此期间股价相对强于上证指数达到或超过15%
	增持	分析师预测在此期间股价相对强于上证指数在5%—15%之间
	中性	分析师预测在此期间股价相对上证指数在-5%—5%之间
	减持	分析师预测在此期间股价相对弱于上证指数5%—15%之间
	卖出	分析师预测在此期间股价相对弱于上证指数达到或超过15%
行业评级标准		
以报告发布日后的6个月内行业指数的涨跌幅为基准。	推荐	分析师预测在此期间行业指数相对强于上证指数达到或超过10%
	中性	分析师预测在此期间行业指数相对上证指数在-10%—10%之间
	回避	分析师预测在此期间行业指数相对弱于上证指数达到或超过10%

华西证券研究所：

地址：北京市西城区太平桥大街丰汇园11号丰汇时代大厦南座5层

网址：<http://www.hx168.com.cn/hxzq/hxindex.html>

华西证券免责声明

华西证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具备证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司签约客户使用。本公司不会因接收人收到或者经由其他渠道转发收到本报告而直接视其为本公司客户。

本报告基于本公司研究所及其研究人员认为的已经公开的资料或者研究人员的实地调研资料，但本公司对该等信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本报告所载资料、意见以及推测仅于本报告发布当日的判断，且这种判断受到研究方法、研究依据等多方面的制约。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及预测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息始终保持在最新状态。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，投资者需自行关注相应更新或修改。

在任何情况下，本报告仅提供给签约客户参考使用，任何信息或所表述的意见绝不构成对任何人的投资建议。市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告视为做出投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在任何情况下，本报告均未考虑到个别客户的特殊投资目标、财务状况或需求，不能作为客户进行客户买卖、认购证券或者其他金融工具的保证或邀请。在任何情况下，本公司、本公司员工或者其他关联方均不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也不对任何人因使用本报告而导致的任何可能损失负有任何责任。投资者因使用本公司研究报告做出的任何投资决策均是独立行为，与本公司、本公司员工及其他关联方无关。

本公司建立起信息隔离墙制度、跨墙制度来规范管理跨部门、跨关联机构之间的信息流动。务请投资者注意，在法律许可的前提下，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或期权并进行证券或期权交易，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。在法律许可的前提下，本公司的董事、高级职员或员工可能担任本报告所提到的公司的董事。

所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容，如需引用、刊发或转载本报告，需注明出处为华西证券研究所，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。