

TMT 崛起系列（一）

策略专题研究报告

证券研究报告

国金证券研究所

分析师：艾熊峰（执业 S1130519090001） 分析师：罗露（执业 S1130520020003）

aixiongfang@gjzq.com.cn

luolu@gjzq.com.cn

通信行业的变与不变

一、前言：TMT 崛起的三大支柱

2022 年 12 月我们年度策略报告《宜早不宜迟》鲜明看多“计算机、通信”等产业政策和产业趋势共振的方面。当时主要从行业基本面触底回升、自主可控大方向下产业政策支持、估值性价比高和板块拥挤度较低等角度做出核心推荐。站在当前时点，整个 TMT 板块（计算机、通信、传媒和半导体）可能正在开启新一轮崛起行情。其中最重要的驱动因素来自三大方面：1）基本面触底回升；2）产业政策和产业趋势共振；3）估值均值回归与配置钟摆回摆。

二、自上而下看通信行业：业绩底部抬升、行业边际变化明显

行业基本面自底部持续改善。通信行业的业绩二次探底结束，第一次业绩冲击来自 2018 年的美国制裁事件，第二次业绩冲击来自 2020 年的疫情爆发。自疫情以来，通信行业基本面从底部持续改善，虽然利润增速并不特别高，但是 ROE 的趋势是逐季改善。特别是在 2022 年整体非金融企业 ROE 开始下行阶段，通信行业 ROE 延续上行趋势。

当前来看，通信行业最大的边际变化来源于自主可控和技术升级：1）安全发展的大战略下，决策层把自主可控和数据安全摆在了重要位置。通信运营商具有国资背景与资源壁垒加持，云计算、数据中心等新兴业务发展迅速。目前运营商云在政务、医疗、公安、金融、教育、能源、交通等政企领域已有不俗的表现，未来随着国资/央企/国企等机构持续强化信息化支出，将有望为运营商云业务带来广阔的市场空间。市场有望对运营商产业数字化业务进行重估。2）以 ChatGPT 为代表的 AI 技术升级，背后是模型的大规模预训练，大规模算力需求带来相关产业链新增需求。在摩尔定律逼近极限，电互联将逐渐面临传输瓶颈的情况下，通信传输领域的技术升级是实现高效率 and 低能耗的重要途径。光通信领域的硅光、光电共封装技术（CPO）等工艺加速崛起，有望成为大算力需求下的重要技术路径。

估值均值回归和机构仓位的回摆。首先，通信行业估值基本处在历史底部区间，存在均值回归的可能。当然，均值回归的时间是难以判断的。但前文提到的基本面积积极变化趋势都有助于加快估值均值回归的时间。其次，公募基金历史上只有在 2013-2015 年 3G-4G 周期和 2019 年 5G 周期，对通信板块配置明显上行。当前机构配置在通信行业的仓位处在历史极低位置。随着基本面的改善，估值的均值回归，机构增配有望重新上演。

三、通信行业中观边际变化：云计算格局新变化、光通信新需求新技术

云计算等新兴业务推动运营商价值重估。运营商有国资背景与资源壁垒加持，云计算、数据中心等新兴业务发展迅速。目前运营商云在政务、医疗、公安、金融、教育、能源、交通等政企领域已有不俗的表现，在多地相关领域中标订单明显提升。未来随着国资/央企/国企等机构持续强化信息化支出，将有望为运营商云业务带来广阔的市场空间。从中标内容看，运营商主要承担项目集成商角色。政企客户需要有大厂充当项目集成商角色，以厘清数字化转型过程中各软硬件服务商的责任归属问题。运营商占据国内 50%+ 机房资源，且有国企资质加持，渠道资源丰富，比互联网大厂更适合作为政企大型数字化转型项目的集成商，具体项目落地可分解到其他技术型厂商，达到互惠共赢。

光通信中高速光模块加速迭代，硅光技术有望渗透提速。AI 大模型对算力和数据均提出更高要求，增加训练参数规模和训练数据量是提升大模型性能最直接的方法之一，预计未来各头部 AI 厂商的“大模型军备竞赛”仍将持续。除了 GPU 和数据方面需求之外，光通信技术升级有望在数据传输速率和效率上满足 AI 军备竞赛的算力需求。厂商积极布局硅光模块，有望逐步替代传统产品。CPO 封装形式有望替代可插拔光模块。

风险提示

经济下行超预期、宏观流动性收缩风险、海外黑天鹅事件、产业政策落地不及预期

内容目录

前言：TMT 崛起的三大支柱	3
一、自上而下看通信行业：业绩底部抬升、行业边际变化明显	4
1.1 行业基本面自底部持续改善	4
1.2 自主可控和技术升级背景下行业边际变化明显	5
1.3 估值均值回归和机构仓位的回摆	5
二、通信行业中观边际变化：云计算格局新变化、光通信新需求新技术	6
2.1 云计算等新兴业务推动运营商价值重估	6
2.2 光通信中高速光模块加速迭代，硅光技术有望渗透提速	10
风险提示	11

图表目录

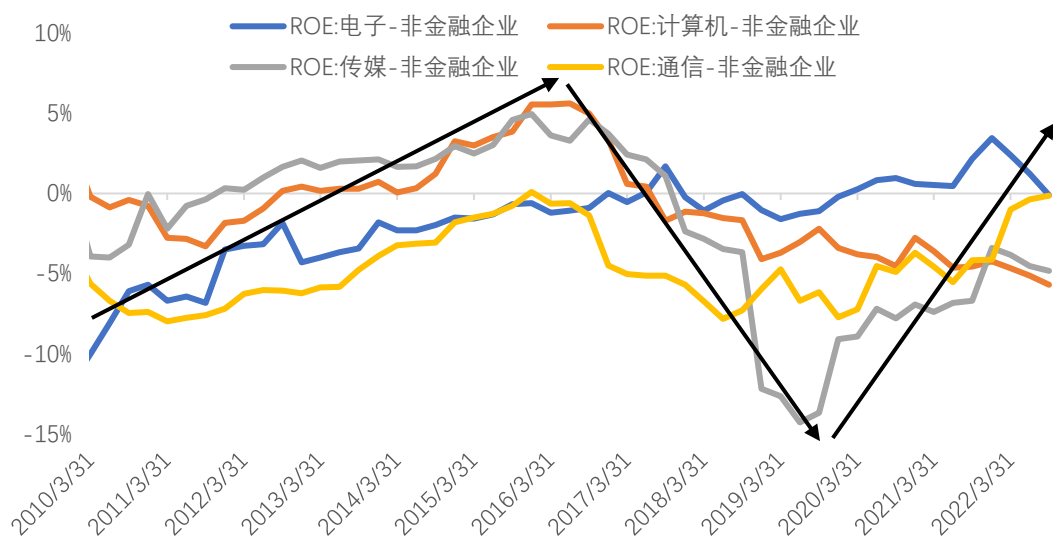
图表 1：TMT 行业相对 ROE 趋势	3
图表 2：自主可控与安全发展	3
图表 3：AI 技术成熟曲线	3
图表 4：基金对 TMT 板块配置仓位	4
图表 5：通信行业 ROE 疫情后持续改善	4
图表 6：全国 1 亿元以上政企数字化大单分布（2021 年 8 月至 2022 年 8 月）	5
图表 7：硅光模块市场销量预测	5
图表 8：800G-1.6T CPO 端口与可插拔/AOC 光模块销量	5
图表 9：通信行业估值与机构配置比重均较低	6
图表 10：1H22 金融云市场份额	6
图表 11：2021 年中国政务云基础设施份额	6
图表 12：2022 年三大运营商云业务中标情况	6
图表 13：中国移动数字化转型收入（亿元）及占比	8
图表 14：中国移动数字化转型细分业务收入（亿元）	8
图表 15：中国电信产业数字化收入（亿元）及占比	9
图表 16：中国电信产业数字化细分业务收入（亿元）	9
图表 17：中国联通产业互联网收入（亿元）及占比	9
图表 18：中国联通产业互联网细分业务收入（亿元）	9
图表 19：运营商云收入规模测算	10
图表 20：光模块厂商 400/800G 推出时间	11

前言：TMT 崛起的三大支柱

2022 年 12 月我们年度策略报告《宜早不宜迟》鲜明看多“计算机、通信”等产业政策和产业趋势共振的方面。当时主要从行业基本面触底回升、自主可控大方向下产业政策支持、估值性价比高和板块拥挤度较低等角度做出核心推荐。站在当前时点，整个 TMT 板块（计算机、通信、传媒和半导体）可能正在开启新一轮崛起行情。其中最重要的驱动因素来自三大方面：

1) 基本面普遍处在触底回升阶段。作为传统的科技成长板块，过去几年行业增长不高，业绩持续下滑明显，特别是计算机、通信和传媒三大行业，自 2018 年贸易战和强监管以来，行业景气度持续下行。而半导体在自主可控、疫情居家办公和供应链扰动的助推下，行业基本面相对较强，但过去一年也处在去库存的下行周期。无论是疫后修复的宏观大环境，还是微观上政企信息化支出扩张、核心数据和技术自主可控、强监管边际缓和，当前 TMT 板块业绩基本处在触底回升阶段，当然半导体行业景气触底可能相对延后。

图表1：TMT 行业相对 ROE 趋势



来源：Wind、国金证券研究所

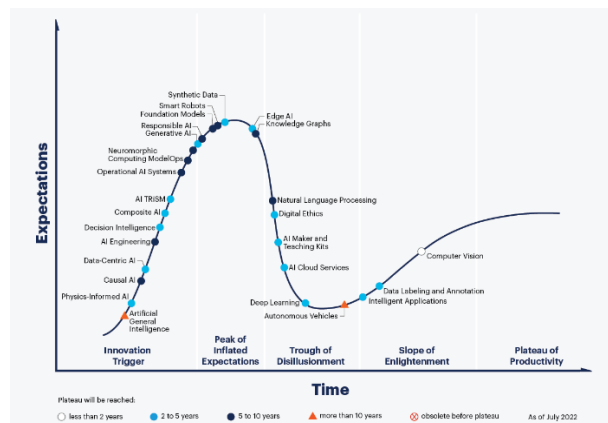
2) 产业政策和产业趋势共振。产业政策方面，安全发展大战略下，自主可控无疑是后续产业政策最大的方向。核心数据和技术自主可控，对原有产业格局或造成显著影响，主要体现为国产替代率不断提升，国有企业在部分关键性行业市占率提升。比如云计算市场，本土厂商市占率提升，三大运营商等央企市占率提升，都将是显著变化。产业趋势方面，AI 技术快速迭代无疑是今年新技术领域最大的变化之一。AI 技术升级，背后是模型的大规模预训练，大规模算力需求带来相关产业链新增需求。无论是 GPU、数据相关领域，还是传输、底层芯片等相关领域，新产业趋势都将带来新的增量需求。

图表2：自主可控与安全发展



来源：“二十大报告”、国金证券研究所

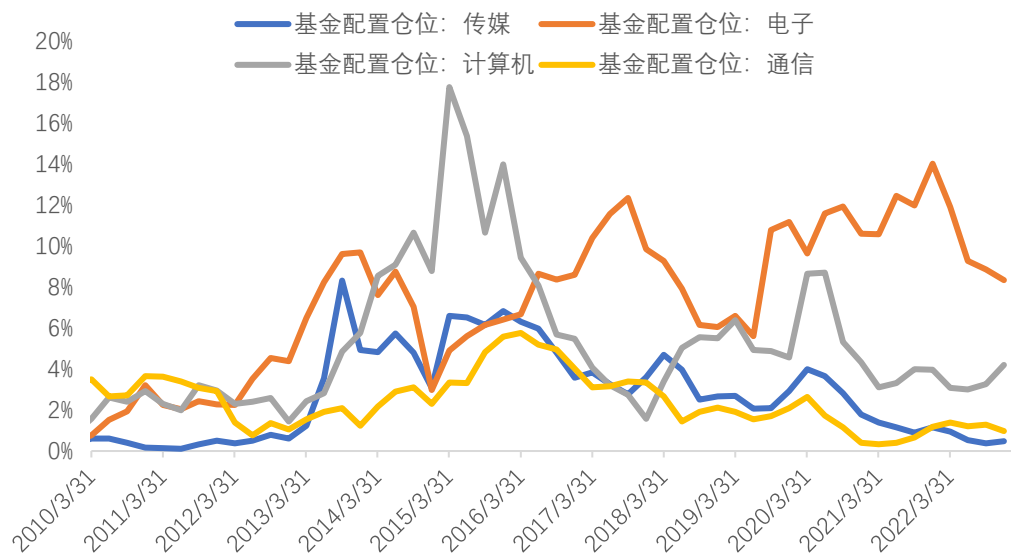
图表3：AI 技术成熟曲线



来源：Gartner、国金证券研究所

3) 估值均值回归与配置钟摆回摆。计算机、通信和传媒在 2019 年后基本没有相对收益，一方面基本面持续下行，另一方面受政策和疫情影响较大。半导体板块在 2021 年后也陷入经济下行周期下的持续下跌。可以说，TMT 板块都经历了典型的杀估值和杀业绩的过程。当前估值普遍处在历史较低位置。叠加基本面上行趋势和产业政策、产业趋势的支撑，估值均值回归时间加快。与此同时，随着积极因素的不断发酵，过去几年机构低配 TMT 板块（特别是计算机、通信、传媒）的趋势或将扭转，“基本面-政策面-资金面”的正反馈有望上演。

图表4：基金对 TMT 板块配置仓位



来源：Wind、国金证券研究所

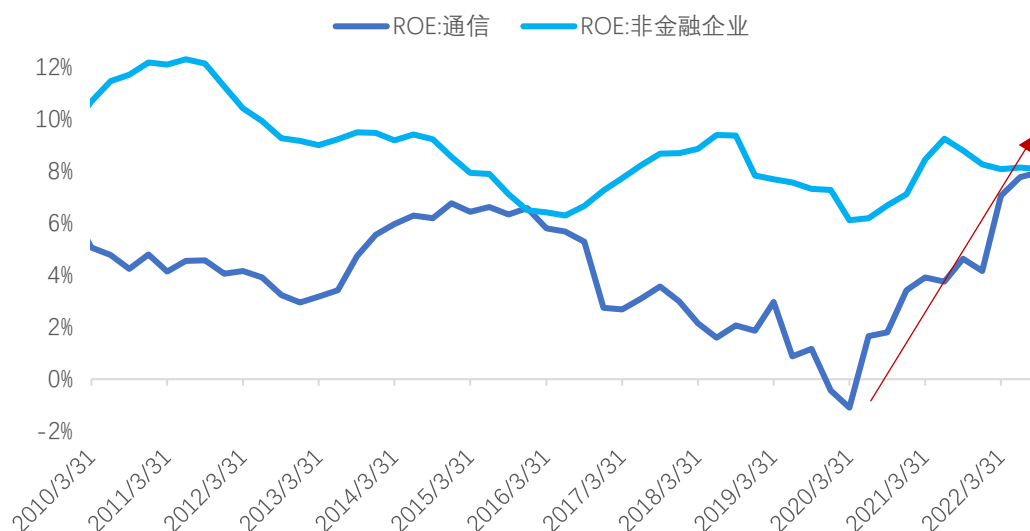
本文是我们“TMT 崛起”系列报告的第一篇，聚焦通信行业。从自上而下和自下而上的角度全面梳理当前通信行业的新变化，聚焦运营商、光通信等核心细分领域的投资机会。

一、自上而下看通信行业：业绩底部抬升、行业边际变化明显

1.1 行业基本面自底部持续改善

通信行业的业绩二次探底结束，第一次业绩冲击来自 2018 年的美国制裁事件，第二次业绩冲击来自 2020 年的疫情爆发。自疫情以来，通信行业基本面从底部持续改善，虽然利润增速并不特别高（也受到基数效应影响），但是 ROE 的趋势是逐季改善。特别是在 2022 年整体非金融企业 ROE 开始下行阶段，通信行业 ROE 延续上行趋势。

图表5：通信行业 ROE 疫情后持续改善



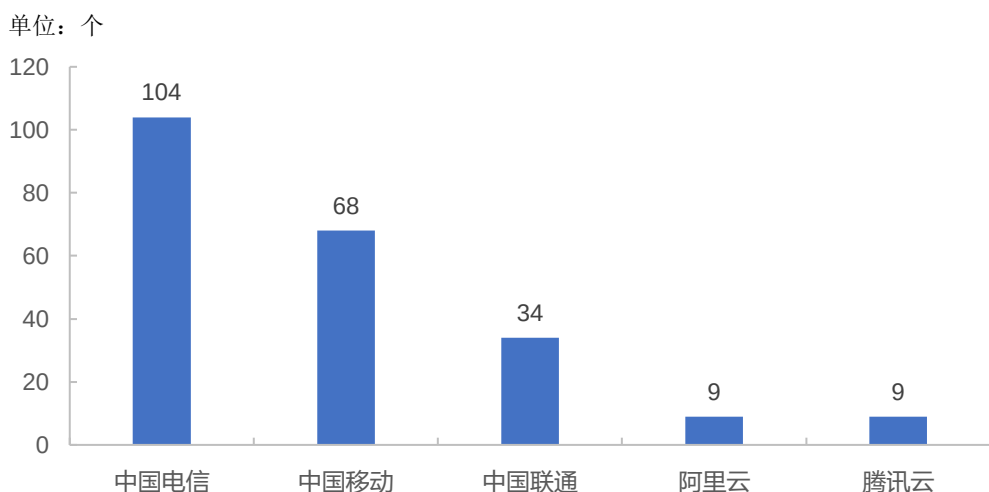
来源：Wind、国金证券研究所

1.2 自主可控和技术升级背景下行业边际变化明显

当前来看，通信行业最大的边际变化来源于自主可控和技术升级：

1) 安全发展的大战略下，决策层把自主可控和数据安全摆在了重要位置。通信运营商具有国资背景与资源壁垒加持，云计算、数据中心等新兴业务发展迅速。与此同时，5G 建设周期进入尾声，运营商降低 5G 基础建设方面的投入，转向以算力网络与云为代表的产业数字化业务。目前运营商云在政务、医疗、公安、金融、教育、能源、交通等政企领域已有不俗的表现，未来随着国资/央企/国企等机构持续强化信息化支出，将有望为运营商云业务带来广阔的市场空间。市场有望对运营商产业数字化业务进行重估。

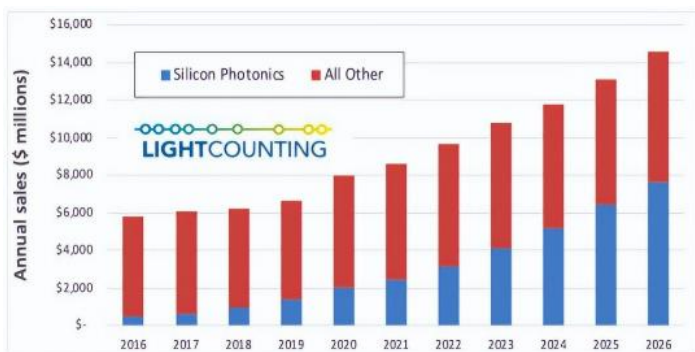
图表6：全国 1 亿元以上政企数字化大单分布（2021 年 8 月至 2022 年 8 月）



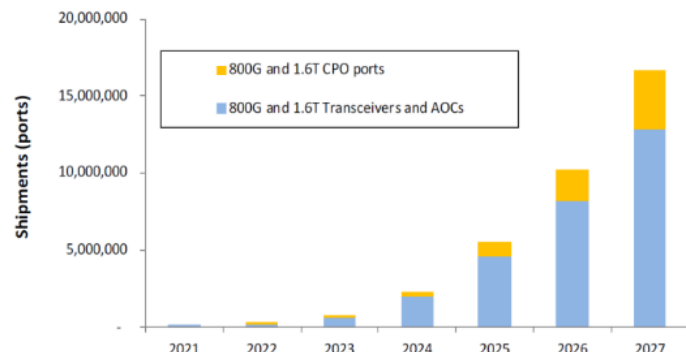
来源：启信宝，国金证券研究所

2) 以 ChatGPT 为代表的 AI 技术升级，背后是模型的大规模预训练，大规模算力需求带来相关产业链新增需求。在摩尔定律逼近极限，电互联将逐渐面临传输瓶颈的情况下，通信传输领域的技术升级是实现高效率和低能耗的重要途径。光通信领域的硅光、光电共封装技术（CPO）等工艺加速崛起，有望成为大算力需求下的重要技术路径。

图表7：硅光模块市场销量预测



图表8：800G-1.6T CPO 端口与可插拔/AOC 光模块销量



来源：LightCounting、国金证券研究所

来源：LightCounting、国金证券研究所

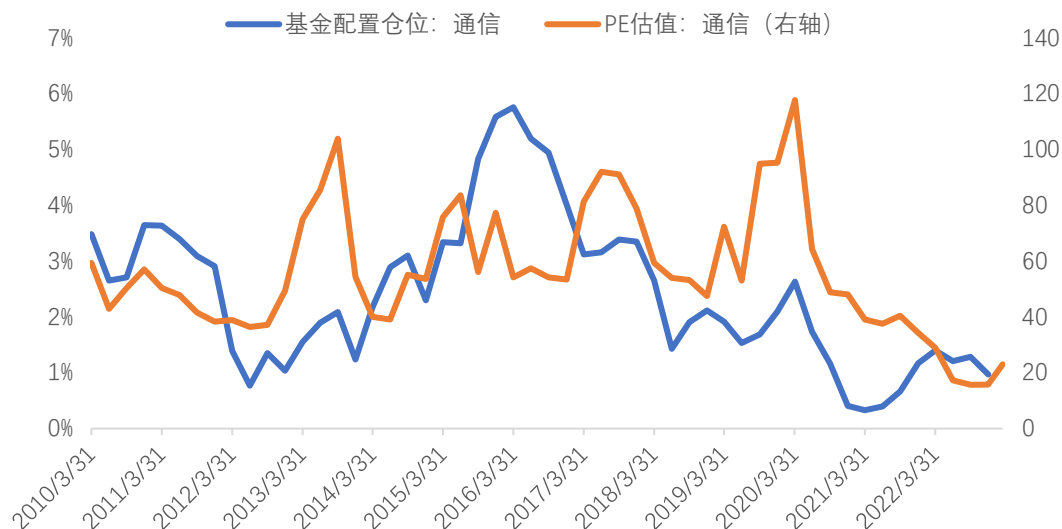
1.3 估值均值回归和机构仓位的回摆

首先，通信行业估值基本处在历史底部区间，存在均值回归的可能。当然，均值回归的时间是难以判断的。但总体而言，前文提到的基本面在底部持续改善，自主可控下运营商产业数字化业务的重估，以及大规模算力需求下光通信增量需求，这些基本面的积极变化趋势都有助于加快估值均值回归的时间。

其次，从公募基金对通信行业的配置仓位来看，历史上只有在 2013-2015 年 3G-4G 周期和 2019 年 5G 周期，机构对通信板块配置明显上行。当前机构配置在通信行业的仓位处在历

史极低位置。随着基本面的改善，估值的均值回归，机构增配有望重新上演。

图表9：通信行业估值与机构配置比重均较低



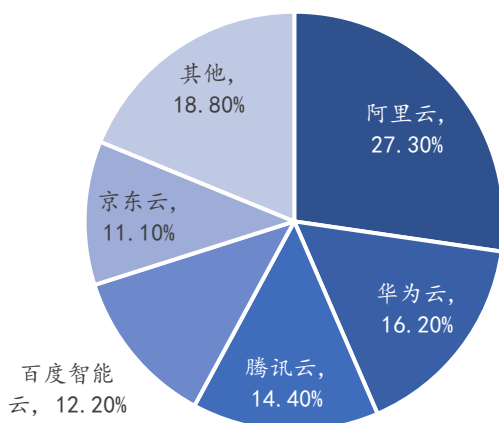
来源：Wind、国金证券研究所

二、通信行业中观边际变化：云计算格局新变化、光通信新需求新技术

2.1 云计算等新兴业务推动运营商价值重估

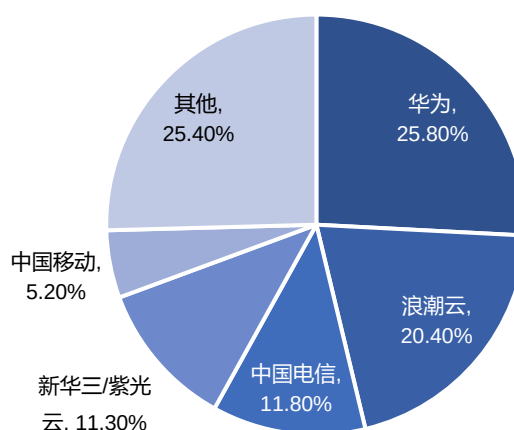
运营商有国资背景与资源壁垒加持，云计算、数据中心等新兴业务发展迅速。目前运营商云在政务、医疗、公安、金融、教育、能源、交通等政企领域已有不俗的表现，在多地相关领域中标订单明显提升。未来随着国资/央企/国企等机构持续强化信息化支出，将有望为运营商云业务带来广阔的市场空间。从中标内容看，运营商主要承担项目集成商角色。政企客户需要有大厂充当项目集成商角色，以厘清数字化转型过程中各软硬件服务商的责任归属问题。运营商占据国内 50%+机房资源，且有国企资质加持，渠道资源丰富，比互联网大厂更适合作为政企大型数字化转型项目的集成商，具体项目落地可分解到其他技术型厂商，达到互惠共赢。

图表10：1H22 金融云市场份额



来源：IDC，国金证券研究所

图表11：2021 年中国政务云基础设施份额



来源：IDC，国金证券研究所

图表12：2022 年三大运营商云业务中标情况

行业	中标日期	项目名称	中标主体	中标金额 (含税)	云服务内容
政务	2022/10	东莞市政务云平台建设	三大运营商	997.52 万元	1、基础设施及服务、备份服务、平台即服务、

			联合中标		软件服务、安全加密服务
	2022/8	数字李沧（全息智能感知体系）建设	三大运营商联合中标	5086.16 万元	2、ARM 架构虚拟主机服务、裸金属服务、GPU
	2022/8	长沙市重点民生实事“雪亮工程”建设项目	三大运营商联合中标	1207 万元	3、安全服务、安全基础支撑能力服务、安全通用支撑能力服务、安全增值服务 4、政务云服务台、IaaS 平台运营、PaaS 平台运营、灾备运营、其他运营服务
医疗	2022/10	陕西省医疗保障信息平台建设工程 2022 年云平台扩容集成服务采购	中国移动	4339.45 万元	异地灾备中心备份一体机、网络设备和安全设备的采购及集成实施等
	2022/10	襄阳市中医医院医疗影像云项目	中国电信	最高参选限价 61 万元	存储交换机安装调试、分布式存储安装调试、核心交换机万兆板卡安装调试、40G 单模模块安装调试、万兆单模模块安装调试等服务
	2022/9	医保云备中心核心区、灾备系统、公服区建设以及医保信息数据安全建设	中国移动	标包 1：1146.8 万元；标包 3:327 万元	1、中心系统建设设备及配套服务 2、医保信息数据安全建设
公安	2022/12	和平县公安局智慧新警务第一期项目	中国联通	5137 万元	设备、系统集成服务、工程服务和通信服务
	2022/10	武山县公安局 5G+新一代移动警务定制化云服务	中国移动	215.5 万元	移动警务定制化云服务 308 项、维护、培训、网络接入控制服务 308 项、身份鉴别认证服务 308 项、安全保密云服务 308 项、移动警务定制化 5G 基础通信服务 308 项
	2022/5	成都市公安局双流区分局“智慧公安”建设	中国电信	1.34 亿元	视频感知、车辆人脸卡口、高点监控、电子信息采集设备，以及网络安全设备、公安大数据平台扩容、社会资源汇聚平台
金融	2022/12	国元证券云办公平台	中国移动	6.3 万元	ICT 集成开发服务
	2022/9	华融湘江银行云平台	中国电信	580 万元	
教育	2022/11	雄安新区智慧教育云平台建设（一期）项目	中国电信	997.52 万元	建设教育应用支撑系统、教育公共服务系统、教育管理信息系统、教学服务系统等智慧教育应用
	2022/9	东坡区齐青、彭科小学建设项目信息化集成服务采购	中国移动	5086.16 万元	中心机房集成服务、校园有/无线网络系统服务、校园监控系统服务、网络广播系统服务、班班通多媒体等服务
	2022/5	数字化教室、理化生实验室专用设备	中国电信	1207 万元	教学专用仪器
能源	2022/10	中国雄安集团智慧能源运营平台及调度监控展示系统建设项目	中国移动	3317 万元	满足雄安新区供热、燃气业务的生产、运行、调度、运营、服务等内容
	2022/10	青龙满族自治县集中供热改造提升项目-智慧供热平台能源管理服务项目	中国联通	3490.46 万元	青龙集中供热项目智慧供热管理平台及供热区域 42 座换热站智能化节能改造
	2022/1	滇东南（砚山）绿色铝创新产业园物流枢纽建设项目（一期）EPC 招标第四标段	中国移动	7.07 亿元	电路迁改及新建工程、智慧园区整体信息化工程
交通	2022/9	北京市交通委员会政务云租赁项目	中国联通	2663.63 万元	计算服务（x86 平台云主机服务、x86 物理服务器租用服务）、存储服务（普通存储、高性能存储、静态存储、本地备份服务）、云主机深度监控服务等。

2022/8	重庆高新区智慧交通三期项目	中国电信	1.01 亿元	建设内容包含外场交通设施改造、交通组织优化、内场系统集成建设、平台扩能及应用系统建设、配套工程增加或扩容等部分
2022/5	长沙市轨道交通第二控制中心项目线网指挥平台线网云平台（含线网传输系统）设备采购与集成项目	中国联通	9268.83 万元	线网指挥平台线网云平台（含线网传输系统）的全部硬件、软件、专用工具、材料与配件的采购和安装、设计联络、与承载系统的配合、调试、培训、验收、检测与过程服务、质保期等工作

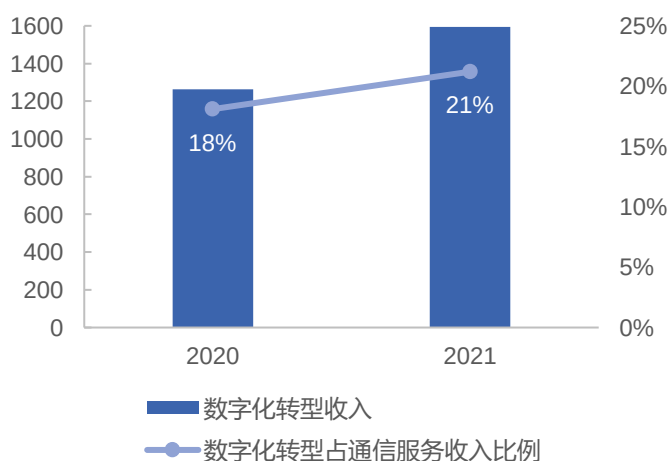
来源：中国移动、中国电信、中国联通公司公告，国金证券研究所

运营商转移战略中心，押注以 IDC、云计算为代表的数字化业务。自 2019 年 5G 商用发展至今，我国互联网应用已更进一步完善，短期三大运营商逐步将战略重心转移，即降低 5G 基础设施建设方面的投入，转向以算力网络与云为代表的产业数字化业务。根据三大运营商财报，2022 年中国电信加强对产业数字化投资，预计为 279 亿元，同比增长 62%，未来三年，中国电信将力争实现产业数字化收入占收入 30% 以上；中国移动则将在承载其数字化转型相关业务发展的算力网络方面投资 480 亿元，并落实国家“东数西算”工程部署；中国联通也宣布，适度增加“东数西算”网络投资，以建设新型数字信息基础设施行动计划为牵引，适度超前打造创新产品核心竞争力。

三大运营商数字化转型业务均增长较快，收入占比逐步提升。整体而言，2021 年中国移动“数字化转型”收入达 1594 亿元，同比+26%，占其通信服务收入比例从 2020 年的 18% 提升至 21%；2021 年中国电信“产业数字化”收入达 989 亿元，同比+18%，占其服务收入比例从 22% 提升至 25%；1H22 中国联通“产业互联网”收入达 369 亿元，同比+32%，占其主营业务收入比例从 1H21 的 19% 提升至 23%。三大运营商业务板块以及占总收入的快速增长表示其取得阶段性的成功，并侧面印证其助力国内产业数字化转型的坚定决心。

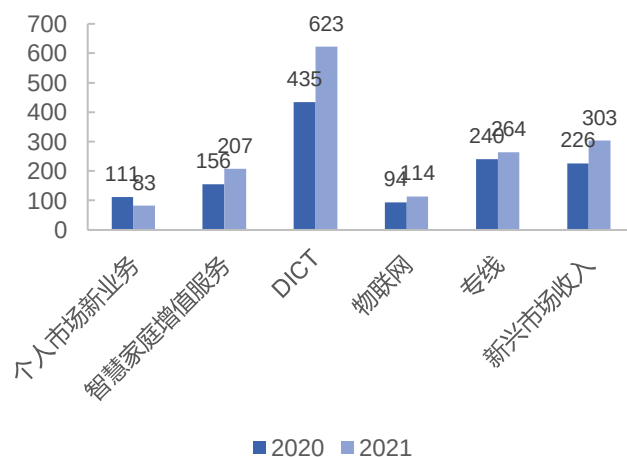
具体到细分业务，三大运营商行业云业务增长迅猛，IDC 为收入贡献主力。中国移动“数字化转型”版块中，DICT 为增长最快的业务，2021 年收入 623 亿元，同比+43%，其中政企市场的行业云收入达 192 亿，同比增长达到 110%，IDC 收入达 216 亿，同比+33%；中国电信“产业数字化”版块中，行业云业务增长快速，2021 年收入 213 亿元，同比+91%，IDC 业务占比最大，达 316 亿元，同比+13%；中国联通“产业互联网”版块中，1H22 IT 服务收入增速、占比最高，收入 129 亿元，同比+29%，云计算业务收入 54 亿元，同比+94%，IDC 业务收入达 124 亿元，同比+13%。

图表 13：中国移动数字化转型收入（亿元）及占比



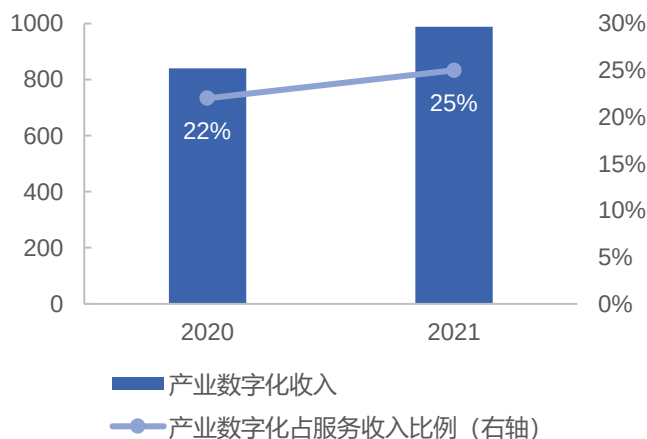
来源：中国移动公司公告，国金证券研究所

图表 14：中国移动数字化转型细分业务收入（亿元）



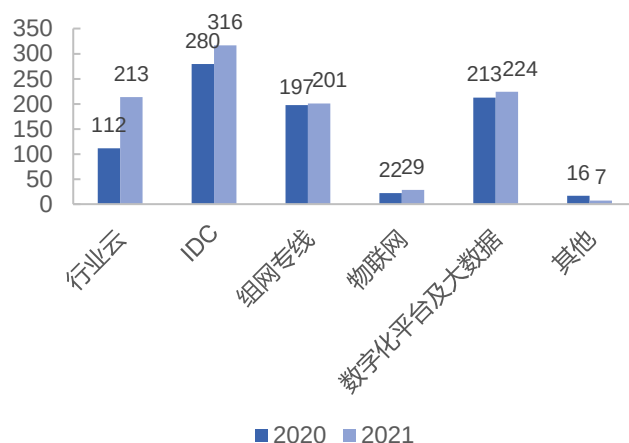
来源：中国移动公司公告，国金证券研究所

图表15: 中国电信产业数字化收入(亿元)及占比



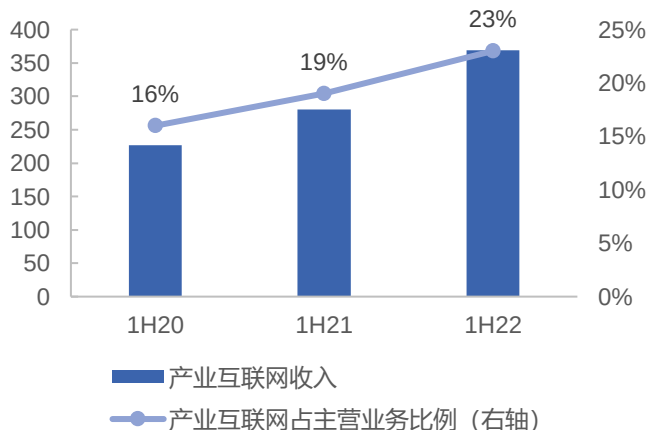
来源: 中国电信公司公告, 国金证券研究所

图表16: 中国电信产业数字化细分业务收入(亿元)



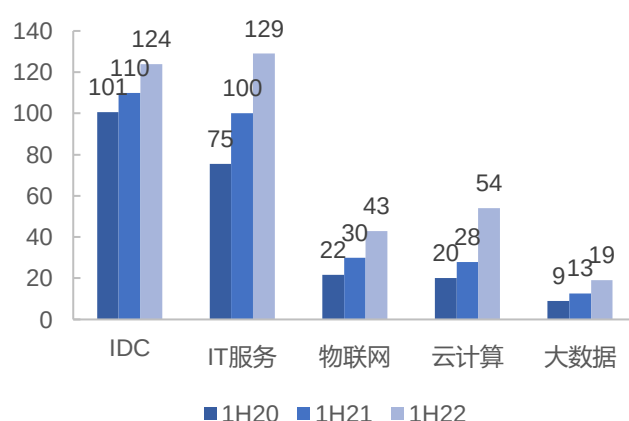
来源: 中国电信公司公告, 国金证券研究所

图表17: 中国联通产业互联网收入(亿元)及占比



来源: 中国联通公司公告, 国金证券研究所

图表18: 中国联通产业互联网细分业务收入(亿元)



来源: 中国联通公司公告, 国金证券研究所

我们对运营商新兴业务,特别是云计算业务做了相应测算。根据财报,2021年,联通云/天翼云/移动云收入分别为163/279/242亿元,分别占主营业务5.5%/6.9%/3.2%。我们预期,联通云2022-2024年收入分别为302/528/792亿元,YoY 85%/75%/50%,占中国联通主营收入10%/15%/22%;天翼云2022-2024年收入分别为558/837/1088亿元,YoY 100%/50%/30%,占中国电信主营收入13%/18%/22%;移动云2022-2024年收入分别为484/823/1152亿元,YoY 100%/70%/40%,占中国联通主营收入6%/10%/13%。参考图表18,阿里占中国公有云市场份额持续下滑,预计未来几年仍将小幅下滑至30%左右。目前看来国内云计算市场2019年后增长逻辑主要依靠传统企业数字化转型与政企“国资云”,终端客户对公有云部署并无特别偏好。中国云计算市场具备特殊性,预计公有云占比上限接近60%左右,拉长至5-10年周期看,甚至有可能占比下降至50%。运营商云处在赶超阶段,近年增长迅速,远超行业平均,有望在2025年合计份额超60%,不同公司增长曲线略有差异。

图表19：运营商云收入规模测算

(单位：亿元)	2019	2020	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
联通云收入		111.4	163.0	301.6	482.5	636.9	764.2
YoY			46.3%	85.0%	60.0%	32.0%	20.0%
中国联通主营收入		2758.1	2961.5	3185.7	3427.2	3684.2	3953.2
YoY			7.4%	7.6%	7.6%	7.5%	7.3%
联通云占比		4.0%	5.5%	9.5%	14.1%	17.3%	19.3%
天翼云收入	87.1	138.0	279.0	572.0	943.7	1255.1	1518.7
YoY		58.4%	102.2%	105.0%	65.0%	33.0%	21.0%
中国电信服务收入	3576.0	3738.0	4028.0	4478.7	4919.9	5363.2	5792.2
YoY		4.5%	7.8%	11.2%	9.9%	9.0%	8.0%
天翼云占比	2.4%	3.7%	6.9%	12.8%	19.2%	23.4%	26.2%
移动云收入	20.3	113.0	242.0	508.2	863.9	1166.3	1457.9
YoY		457.4%	114.2%	110.0%	70.0%	35.0%	25.0%
中国移动主营收入	6744.0	6957.0	7514.0	8265.4	9009.3	9730.0	10411.1
YoY		3.2%	8.0%	10.0%	9.0%	8.0%	7.0%
移动云占比	0.3%	1.6%	3.2%	6.1%	9.6%	12.0%	14.0%
运营商云合计		362.41	684.00	1,381.70	2,290.14	3,058.34	3,740.87
中国公有云市场总规模	689	991	1340	1767	2307		
公有云占比	51.60%	55.60%	58.10%	59.90%	61.50%		
云计算总规模测算	1,335.27	1,782.37	2,306.37	2,949.92	3,751.22	4,764.05	5,955.06
		33.5%	29.4%	27.9%	27.2%	27%	25%
运营商云份额占比：		20%	30%	47%	61%	64%	63%

来源：中国移动、中国电信、中国联通公司公告，IDC，国金证券研究所

我们看好数字经济时代下运营商实现从人口红利到信息红利的转型，伴随公司基本面出现趋势性好转，投资强度稳中向下，经营利润稳健增长，市值空间有望逐步上行。同时，数据要素景气度提升，预计未来数据所有权将收归国有，运营商作为数据管道，连接广大企业与个人主体，或将从中受益。从估值角度看，我们认为运营商云业务可单独采用 PS 进行分部估值。假设运营商云当前尚未盈利，采用 PS 估值，当前盈利均为传统通信业务所得。由于运营商云具备资源壁垒，且当前仍处于快速增长阶段，分拆后给予 5 倍 PS，传统通信业务盈利给予 10 倍 PE，中国移动 2024 年度盈利预测 1490 亿元，云业务收入 1166 亿元，则合理市值 20730 亿元，当前市值仍有较大提升空间。

2.2 光通信中高速光模块加速迭代，硅光技术有望渗透提速

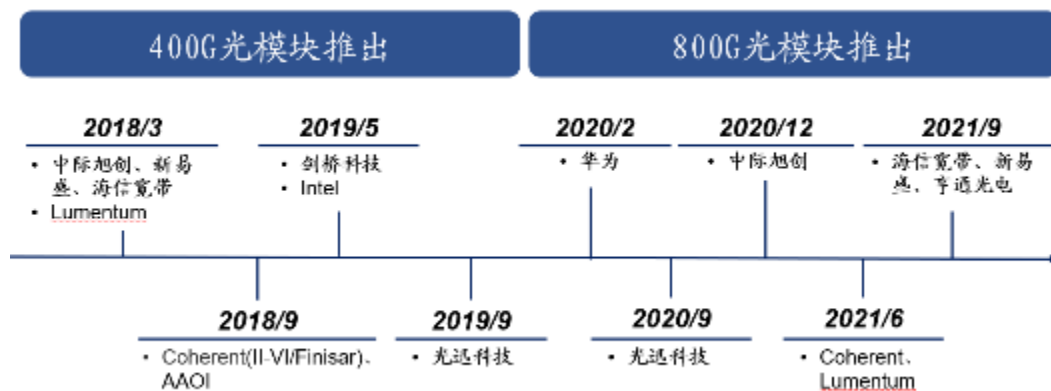
AI 大模型对算力和数据均提出更高要求，增加训练参数规模和训练数据量是提升大模型性能最直接的方法之一，预计未来各头部 AI 厂商的“大模型军备竞赛”仍将持续。除了 GPU 和数据方面需求之外，光通信技术升级有望在数据传输速率和效率上满足 AI 军备竞赛的算力需求。

厂商积极布局硅光模块，有望逐步替代传统产品。目前传统光模块主要采用 III-V 族半导体芯片、高速电路硅芯片、光学组件等器件封装而成，本质上属于电互联。随着晶体管加工尺寸的逐渐缩小，电互联将逐渐面临传输瓶颈，而硅光技术是基于硅和硅基衬底材料(如 SiGe/Si、SOI 等)，利用现有 CMOS 工艺进行光器件开发和集成的新一代技术，采用激光束代替电子信号传输数据，将光学器件与电子元件整合至一个独立的微芯片中，实现以光代电。由于硅的工艺成熟，且硅材料价格便宜，集成度高，具备潜在的低成本优势，当前虽然硅光方案的模块无法完全取代传统方案，但供应份额大幅提升的趋势显著。目前中际旭创、光迅科技、新易盛、华工科技、博创科技等光器件领先企业皆有布局硅光，建议持续关注相关进程。

CPO 封装形式有望替代可插拔光模块。CPO（共封装光学）是将光引擎和电芯片封装在一

起,只保留光口而不采用可插拔光模块的形式,能够降低整个系统的功耗,提高信号密度,降低时延。同时,传统可插拔式方案传输速率最高能达到 1.6T,而 CPO 交换机可以达到 12.8T 以上。然而,从可插拔光模块到 CPO 器件的转换是一个巨大的挑战,会颠覆现有的 IDC 网络建设运维规则。Meta 和 Microsoft 主张围绕 CPO 创建一个新的生态系统,这会推迟 CPO 技术的推广。因此,可插拔光模块仍将在未来 5 年内继续主导市场,但 CPO 器件使用率会稳定增长,到 2027 年 CPO 端口将占 800G 和 1.6T 端口总数的近 30%。建议关注相关参与厂商:天孚通信、中际旭创、新易盛、联特科技、锐捷网络、紫光股份。

图表20: 光模块厂商400/800G推出时间



来源：国金证券研究所

风险提示

全球经济下行超预期（国内经济超预期下行、海外经济下行风险）

宏观流动性收缩风险（美联储超预期加息及缩表）

海外黑天鹅事件（俄乌局势、地缘政治风险）

产业政策落地不及预期（疫情扰动、供应链扰动等）

特别声明：

国金证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告版权归“国金证券股份有限公司”（以下简称“国金证券”）所有，未经事先书面授权，任何机构和个人均不得以任何方式对本报告的任何部分制作任何形式的复制、转发、转载、引用、修改、仿制、刊发，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。经过书面授权的引用、刊发，需注明出处为“国金证券股份有限公司”，且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但国金证券及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。本报告反映撰写研究人员的不同设想、见解及分析方法，故本报告所载观点可能与其他类似研究报告的观点及市场实际情况不一致，国金证券不对使用本报告所包含的材料产生的任何直接或间接损失或与此有关的其他任何损失承担任何责任。且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，在不作事先通知的情况下，可能会随时调整，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与国金证券其它业务部门、单位或附属机构在制作类似的其他材料时所给出的意见不同或者相反。

本报告仅为参考之用，在任何地区均不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告提及的任何证券或金融工具均可能含有重大的风险，可能不易变卖以及不适合所有投资者。本报告所提及的证券或金融工具的价格、价值及收益可能会受汇率影响而波动。过往的业绩并不能代表未来的表现。

客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突，而不应视本报告为作出投资决策的唯一因素。证券研究报告是用于服务具备专业知识的投资者和投资顾问的专业产品，使用时必须经专业人士进行解读。国金证券建议获取报告人员应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。

在法律允许的情况下，国金证券的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许向其发送、发布该研究报告的人员。国金证券并不因收件人收到本报告而视其为国金证券的客户。本报告对于收件人而言属高度机密，只有符合条件的收件人才能使用。根据《证券期货投资者适当性管理办法》，本报告仅供国金证券股份有限公司客户中风险评级高于C3级（含C3级）的投资者使用；本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的建议或策略。对于本报告中提及的任何证券或金融工具，本报告的收件人须保持自身的独立判断。使用国金证券研究报告进行投资，遭受任何损失，国金证券不承担相关法律责任。

若国金证券以外的任何机构或个人发送本报告，则由该机构或个人为此发送行为承担全部责任。本报告不构成国金证券向发送本报告机构或个人的收件人提供投资建议，国金证券不为此承担任何责任。

此报告仅限于中国境内使用。国金证券版权所有，保留一切权利。

深圳

电话：021-60753903
 传真：021-61038200
 邮箱：researchsh@gjzq.com.cn
 邮编：201204
 地址：上海浦东新区芳甸路1088号
 紫竹国际大厦7楼

电话：010-85950438
 邮箱：researchbj@gjzq.com.cn
 邮编：100005
 地址：北京市东城区建内大街26号
 新闻大厦8层南侧

电话：0755-83831378
 传真：0755-83830558
 邮箱：researchsz@gjzq.com.cn
 邮编：518000
 地址：中国深圳市福田区中心四路1-1号
 嘉里建设广场T3-2402