

数字经济专题报告之三：ICT 基础设施，助力数字专网加速行业应用

通信行业

1、ICT 技术与数字经济紧密相关构成数字经济的基础核心，也是国家产业升级和推动企业发展的重要基石。从 2021 年 12 月下旬开始，国内 ICT 行业政策层出不穷，推动包括千兆网络 85G、卫星互联网、云网融合、工业互联网等高速泛在、天地一体、云网融合等数字信息基础设施加速渗透：

1) 光网络持续升级，千兆光纤入户及千兆宽带用户数大幅提升：根据“十四五”国家信息化规划，2020 年 10G-PON 到“十四五”末预计增加 880 万个，千兆宽带用户数从 2020 年 640 万提升到 2025 年 6000 万，用户成为发展重点，将极大促进光猫、智慧家庭终端（盒子）、WiFi6 等家庭终端运营商集采力度，产业受益标的包括平治信息、天邑股份、共进股份、瑞斯康达等。

2) 持续推荐 5G 网络规模化部署，5G 独立组网快速应用，整体 5G 投资并不会出现断崖式下滑：根据“十四五”国家信息化规划，预计未来 4 年每年新增 5G 基站超过 60 万站，产业受益标的包括中兴通讯等。

3) 提升“通导遥”等卫星基础设施建设在空天地海立体化网络应用范围：航空、航海、公共安全和应急、交通能源等领域推广应用，卫星应用行业渗透率有望快速提升，产业受益标的包括：海格通信、海能达、七一二、华力创通、华测导航、震有科技、中科星图、航天宏图。

4) 构建云网融合的新型算力设施，实现云计算资源和网络设施有机融合：低时延、高可靠、强安全边缘计算服务成为发展关键，数据中心发展集约化、高密化、智能化趋势将成为趋势。产业受益标的包括：数据通信设备：紫光股份、锐捷网络等；数据中心光模块：新易盛、中际旭创、天孚通信、光迅科技等；数据中心&边缘计算：光环新网、奥飞数据、网宿科技、首都在线、青云科技等。

5) 首张企业 5G 专网频率许可发放，工业互联网及 5G 专网建设进入加速期：近日，工信部给中国上海商飞发放了第一张企业 5G 专网的频率许可，5925~6125MHz 和 24.75~25.15GHz 为工业无线专用的频段。此举为工业企业数字化转型升级提供了更为安全、自主的网络基础。相关相关收益标的：海能达（5G 专网）。

2、应用：加速 ICT 技术在各行各业的渗透，推动农业、工业、公共服务等数字化转型：加快新一代信息技术与实体经济融合应用，实施“上云用数赋智”行动，受益标的包括：能科科技、东方国信等。

3、技术：关键技术突破，加大范式变革技术领域布局

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：

1) 加快集成电路关键技术攻关：推动计算芯片、存储芯片等创新，加快 EDA 软件、IGBT、微机电系统 (MEMS) 等软件及特色工艺突破。

2) 提升重点软件研发水平：关键基础软件、高端工业软件等

4、网络安全：数字经济及 ICT 重要底座：政策刺激催化及“新基建”加速，网络信息安全行业持续高速增长，产业受益标的包括：奇安信、三六零、深信服等。

5、通信板块观点

1) 持续重点推荐 IT 主设备、通信+新能源、网络安全、车联网应用、军工通信等高成长性板块。

2) 本周重点推荐低估值个股：紫光股份、中天科技、威胜信息、黑牡丹（收购艾特网能布局热能管理业务）、TCL 科技、七一二、光环新网、金卡智能、航天信息、平治信息、中兴通讯、海格通信等公司。

6、风险提示

产业竞争过于激烈，新技术普及成本高见效慢，政策刺激边际效应减弱。

1. ICT 基础设施建设加速渗透，筑造数字经济坚实底座

ICT 技术与数字经济紧密相关构成数字经济的基础核心，因此 ICT 产业的创新对数字经济的推动作用至关重要，也是国家产业升级和推动企业发展的重要基石。自 2021 年 12 月下旬起，国内 ICT 行业政策层出不穷。

表 1 近期 ICT 相关重点规划

时间	政策文件	发布部门
2021 年 12 月 21 日	“十四五”智能制造发展规划	工信部、发改委、教育部、科技部、财政部、国资委等八部委
2021 年 12 月 27 日	“十四五”国家信息化规划	中央网络安全和信息化委员会
2022 年 1 月 7 日	关于开展网络安全技术应用试点示范工作的通知	工业和信息化部办公厅等
2022 年 1 月 12 日	“十四五”数字经济发展规划	国务院
2022 年 4 月	《工业互联网专项工作组 2022 年工作计划》	工信部
2022 年 11 月	《虚拟现实与行业应用融合发展行动计划（2022—2026 年）》	工信部，教育部等五部门

资料来源：华西证券研究所整理

2. 重点内容：基础设施、应用&商业模式、技术、网络安全

2.1. 基础设施：千兆网络&5G、卫星互联网、云网融合、工业互联网等高速泛在、天地一体、云网融合等数字信息基础设施加速渗透

1) 光网络持续升级，千兆光纤入户及千兆宽带用户数大幅提升：“十四五”规划提及要持续推进万兆光网络（10G-PON）设备规模部署以及 100G、更高速率光传输系统（OTN 等）向城域网下沉。打造比特级骨干网传输能力，加快光传送网设备向综合接入节点和用户侧延伸部署。统筹重要路由光缆建设，丰富重要城市间直达光缆。

根据“十四五”国家信息化规划，2020 年 10G-PON 接口数已经达到 320 万个，到“十四五”末预计增加 880 万个，平均每年预计增加 180 万左右，千兆宽带用户数从 2020 年 640 万提升到 2025 年 6000 万，用户成为发展重点，随着千兆宽带用户的提升将会极大促进光猫、智慧家庭终端（盒子）、WiFi6 等家庭终端运营商集采力度。

2) 持续推荐 5G 网络规模化部署，5G 独立组网快速应用：2021 年 9 月底全国 5G 基站总数超过 115 万站，“十四五”规划预计 2025 年末每万人均拥有 5G 基站 26 万，预计未来 4 年每年新增 5G 基站超过 60 万站，整体 5G 投资并不会出现断崖式下滑。

表 3 “十四五”国家信息化规划数字设施相关指标规划

类别	指标	2020 年	2021 年	2025 年 (E)	属性
----	----	--------	--------	------------	----

1	数字设施	网民规模（亿）	9.89	10.32	12	预期性
2		5G 用户普及率（%）	15	21.6	56	预期性
3		1000M 及以上速率的光纤接入用户（万户）	640	3456	6000	预期性
4		IPv6 活跃用户数（亿）	4.62	6.08	8	预期性

资料来源：“十四五”国家信息化规划，华西证券研究所整理

3) 提升“通导遥”等卫星基础设施建设在空天地海立体化网络应用范围:卫星通信系统与地面信息通信系统深度融合，初步形成覆盖全球、天地一体的信息网络，为陆海空天各类用户提供全球信息网络服务。

鼓励各种类型卫星应用创新，促进北斗卫星导航系统在信息通信领域规模化应用，在航空、航海、公共安全和应急、交通能源等领域推广应用，卫星应用行业渗透率有望快速提升。

4) 构建云网融合的新型算力设施，实现云计算资源和网络设施有机融合:低时延、高可靠、强安全边缘计算服务成为发展关键，数据中心发展集约化、高密化、智能化趋势将成为趋势。边缘计算机及超大型数据中心将会成为“十四五”ICT产业发展的新动能。

5) 工业互联网产业进入加速期:目前，信息通信技术与生产环节的融合应用程度不够，技术和数据等要素价值有待进一步挖掘，产业创新生态有待完善。“5G+工业互联网”融合创新发展和先导应用将会在能源、交通运输、医疗、邮政快递等垂直行业开发利用与应用推广。

工业互联网的基础在于数据的有效采集和转换融通，信息及数据的不足和孤立是面临的主要问题。柔性化生产驱动生产流无线化，无线化正快速从供应量、仓储场景向制造生产作业流渗透，移动机器人向供应管理、制造操作、材料与工具管理等核心生产流程渗透。

表格 4 “十四五”工业互联网相关规划指标

序号	指标名称	2020 年	2025 年	年均/累计	属性
1	工业互联网标识解析公共服务节点数（个）	96	150	[54]	预期性
2	工业互联网标识注册量（亿个）	94	500	40%	预期性
3	工业互联网平台应用普及率（%）	14.7	45		预期性
4	5G 虚拟专网数（个）	800	5000	44%	预期性

资料来源：“十四五”国家信息化规划&“十四五”信息通信行业规划，华西证券研究所整理

首张企业 5G 专网频率许可发放，工业互联网发展迎来重要节点。近日，工信部给中国上海商飞发放了第一张企业 5G 专网的频率许可，5925~6125MHz 和 24.75~25.15GHz 为工业无线专用的频段。5G 专网是在特定区域实现网络信号覆盖，为特定用户在组织、指挥、管理、生产、调度等环节提供通信服务的专业网络。5G 面向消费应用时 TDD 下行容量高于上行，而企业应用有相反需求。在运营商同一载频内不同上下行配置的信道间易产生互相干扰。**部署 5G 专网成为垂直行业推动 5G 创新应用、拓展生产效能、加快数字化转型不可或缺的手段。**

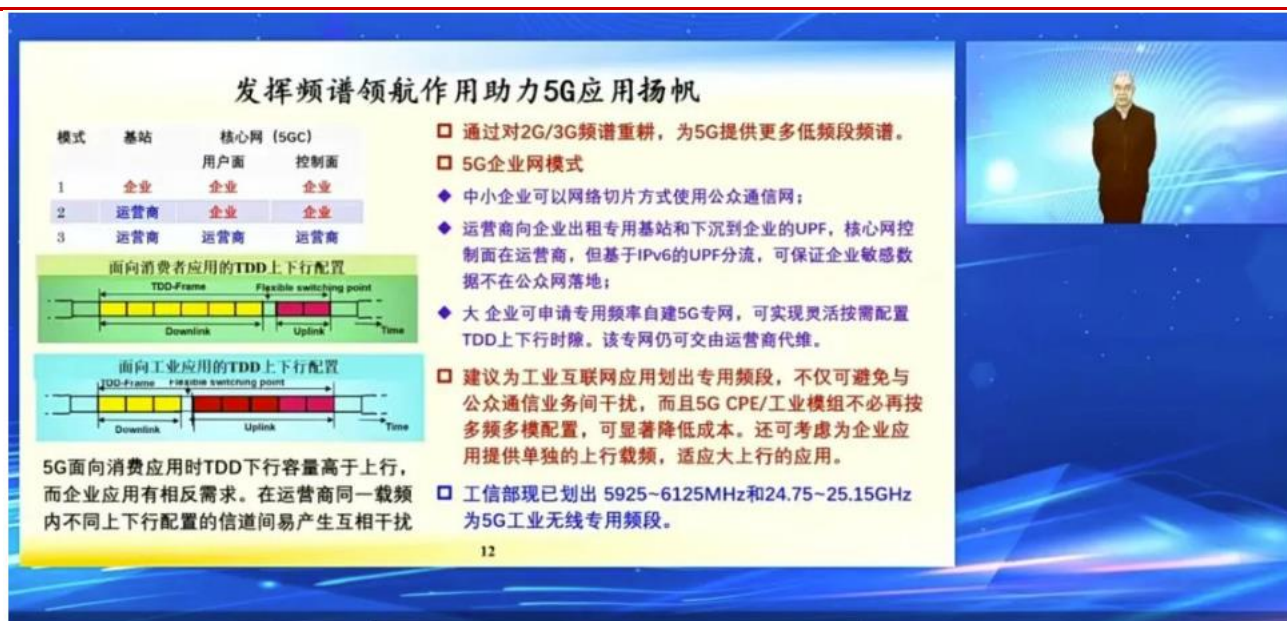
目前 5G 企业网建设主要分三种模式“公网公用、公网专用、专网专用”:中小企业可以通过网络切片方式使用公众通信网；运营商向企业出租专用基站和下沉到企业的 UPF，核心网控制面在运营商，但基于 IPv6 的 UPF 分流，可保证企业敏感数据不在公众网落地；大企业可申请专用频率自建 5G 专网，可实现灵活按需配置 TDD 上下行时隙，同时该专网仍可交由运营商代维。

5G 建设迈入“从广到深”。目前我国 5G 建设广覆盖工作基本完成，截至 2022 年 9 月底，我国已建成开通 5G 基站超过 222 万个，全国所有地级市和县城城区均已实现 5G 网络覆盖。5G 建设在垂直行业的“深”应用是当前建设重点，随着企业数字化的不断深入，各垂直行业对于网络传输速率、网络时延、安全性要求不断提高。

5G 专网是必经之路，专网自建有望加速到来。5G 标准从一开始，企业应用就是重要场景。企业自建专网的可能性在不断增加，主要有以下几个原因：

- (1) 不同企业对 5G 专网的需求也有很大不同，例如对上下行速度的要求，对时延的要求，单位面积内联网设备的数量，都有很大差异，**专网建设需针对特定企业投入大量专网设备。**
- (2) 5G 专网是自成一体的，不需要跟外网交换数据。某些特定行业出于安全需要，需与外网之间“物理隔离”，已有的虚拟专网难以满足差异化需求。

图 1 专用频谱发挥领航作用



资料来源：通信世界，华西证券研究所整理

小基站有望加快部署。5G 专网业务前期预估以移动运营商承建的 5G 网络为主，5G 专网发展到一定阶段，国家开放专网频谱后，企业在园区/工厂等部署全套 5G (gNB, UPF, 5GC CP, UDM, MEC)，小基站由于其安装灵活，在解决特殊区域的覆盖与容量问题上，是宏基站的有效补充，更好满足各行各业的多元网络需求。

专网设备和解决方案供应商将迎来新一轮机遇。未来面向生产、交通、能源、医疗等垂直行业市场的专网产品供应商有望得到蓬勃发展，**我们推荐关注产业链受益标的：海能达。**

依靠自身对专网的深刻理解和多年通信产品的开发经验，海能达推出了面向以工业互联网为主体的垂直行业的 5G 专网解决方案。基于 5G 的应用特点，海能达 5G 解决方案主要面向工业互联网的室内覆盖场景，产品包括 **5G 核心网、5G NR 基站、5G 终端** 三大部分。

海能达 5G 室分小基站基于分布式宏站架构，集成度高，容量大，与其他基于通用平台的扩展型基站相比，容量可达 10 倍以上。**公专融合：**积极与公网运营商展开战略合作，作为运营商合作伙伴为行业客户提供融合的网络部署；同时作为专网行业的领先厂商，可以为垂直行业客户提供独立的 5G 解决方案。

图 2 海能达业务架构



资料来源：海能达官网，华西证券研究所整理

2.2. 应用：加速 ICT 技术在各行各业的渗透，推动农业、工业、公共服务等数字化转型

加快新一代信息技术与实体经济融合应用，实施“上云用数赋智”行动，打造大数据支撑、网络化共享、智能化协作的智慧供应链体系。

1) 建设智慧农业，加快农业生产、加工、销售、物流等产业链各环节数字化、智能化升级，构建农业基础数据资源体系，加快农业科技服务信息化建设，为确保粮食安全提供有力支撑。

2) 加快制造业数字化转型，发展多层次系统化工业互联网平台体系和创新应用，建设国家工业大数据中心体系，强化两化融合标准体系建设，深入实施智能制造工程。发展数字化管理、智能化生产、网络化协同、个性化定制等新模式，培育工业电子商务、产业链金融等新业态。推动企业上云、上平台，降低技术和资金壁垒，加快企业数字化转型。

3) 深入推进服务业数字化转型，培育众包设计、智慧物流、新零售等新增长点。

4) 推动数字城乡融合发展。统筹推动新型智慧城市和数字乡村建设，协同优化城乡公共服务。完善城市信息模型平台和运行管理服务平台，因地制宜构建数字孪生城市。

表 5 “十四五”国家信息化规划中工业企业数字化指标

编号	指标	2020 年	2025 年	属性
1	数字经济核心产业增加值占 GDP 比重（%）	7.8	10	预期性
2	关键业务环节全面数字化的企业比例（%）	48.3	60	预期性
3	企业工业设备上云率（%）	13.1	30	预期性

4	网上零售额（万亿元）	11.76	17	预期性
---	------------	-------	----	-----

资料来源：“十四五”国家信息化规划，华西证券研究所整理

2.3. 技术：关键技术突破，加大范式变革技术领域布局

1) 加快集成电路关键技术攻关：推动计算芯片、存储芯片等创新，加快集成电路设计工具(EDA)、重点装备和高纯靶材等关键材料研发，推动绝缘栅双极型晶体管(IGBT)、微机电系统(MEMS)等特色工艺突破。

2) 提高重点软件研发水平：关键基础软件、高端工业软件、云计算、大数据、信息安全、人工智能、车联网等重点领域和重大需求，加强重点软件的开发。

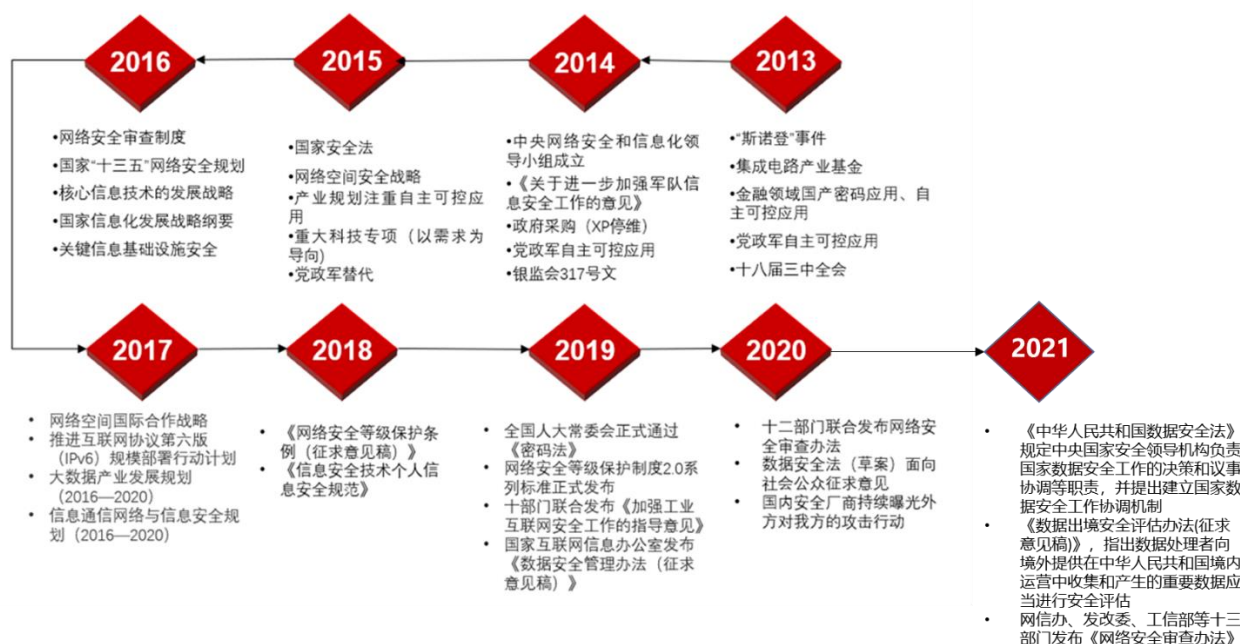
3) 瞄准可能引发信息化领域范式变革的重要方向，前瞻布局战略性、前沿性、原创性、颠覆性技术。加强人工智能、量子信息、集成电路、空天信息、类脑计算、神经芯片、DNA 存储、脑机接口、数字孪生、新型非易失性存储、硅基光电子、非硅基半导体等关键前沿领域的战略研究布局和技术融通创新。

2.4. 网络安全：数字经济及 ICT 重要底座

网络安全依旧是“十四五”关注重点：“十四五”规划中提及网络安全 91 次(“十三五”规划提及 95 次)。网络安全是国家安全的重要内容，全面加强网络安全保障体系和能力建设是全面贯彻落实总体国家安全观的直接体现与必然要求。

政策刺激催化及“新基建”加速，网络信息安全行业持续高速增长：“十三五”末网络安全产业规模突破 1700 亿元，随着经济社会全面数字化、网络化、智能化发展的需求提升，预计“十四五”网络安全市场规模依旧会保持较高增速。

图 3 网络安全政策梳理



资料来源：华西证券研究所整理

3. 投资机会逻辑

A、基础设施：千兆网络&5G、卫星互联网、云网融合、工业互联网等高速泛在、天地一体、云网融合等数字信息基础设施加速渗透：

请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

1) 光网络持续升级，千兆光纤入户及千兆宽带用户数大幅提升：根据“十四五”国家信息化规划，2020年10G-PON到“十四五”末预计增加880万个，千兆宽带用户数从2020年640万提升到2025年6000万，用户成为发展重点，将极大促进光猫、智慧家庭终端（盒子）、WiFi6等家庭终端运营商集采力度，产业受益标的包括平治信息、天邑股份、共进股份、瑞斯康达等；

2) 持续推荐5G网络规模化部署，5G独立组网快速应用，整体5G投资并不会出现断崖式下滑：根据“十四五”国家信息化规划，预计未来4年每年新增5G基站超过60万站，产业受益标的包括中兴通讯等；

3) 提升“通导遥”等卫星基础设施建设在空天地海立体化网络应用范围：航空、航海、公共安全和应急、交通能源等领域推广应用，卫星应用行业渗透率有望快速提升，产业受益标的包括：海格通信、海能达、七一二、华力创通、华测导航、震有科技、中科星图、航天宏图等；

4) 构建云网融合的新型算力设施，实现云计算资源和网络设施有机融合：低时延、高可靠、强安全边缘计算服务成为发展关键，数据中心发展集约化、高密度化、智能化趋势将成为趋势。产业受益标的包括：数据通信设备：紫光股份、锐捷网络等；数据中心光模块：新易盛、中际旭创、天孚通信、光迅科技等；数据中心&边缘计算：光环新网、奥飞数据、网宿科技、首都在线、青云科技等；

5) 首张企业5G专网频率许可发放，工业互联网及5G专网产业进入加速期，产业受益标的：海能达（5G专网）。

B、应用：加速ICT技术在各行各业的渗透，推动农业、工业、公共服务等数字化转型：加快新一代信息技术与实体经济融合应用，实施“上云用数赋智”行动，受益标的包括：能科科技、东方国信等。

C、技术：关键技术突破，加大范式变革技术领域布局

1) 加快集成电路关键技术攻关：推动计算芯片、存储芯片等创新，加快EDA软件、IGBT、微机电系统（MEMS）等软件及特色工艺突破；

2) 提升重点软件研发水平：关键基础软件、高端工业软件等。

D、网络安全：数字经济及ICT重要底座：政策刺激催化及“新基建”加速，网络信息安全行业持续高速增长，产业受益标的包括：奇安信、三六零、深信服等。

4. 近期通信板块观点及推荐逻辑

4.1. 整体行业观点

1) 我们持续重点推荐IT主设备、网络安全、通信+新能源、车联网应用、军工通信等高成长性板块。

2) 本周重点推荐低估值个股：紫光股份（运营商及海外市场扩张，数通设备龙头）（华西通信&计算机联合覆盖）、中天科技（海缆业务加速成长）、威胜信息、黑牡丹、TCL科技（面板产能增速全球第一）（华西通信&电子联合覆盖）、七一二、光环新网、金卡智能（华西通信&机械联合覆盖）、航天信息（华西通信&计算机联合覆盖）、平治信息、中兴通讯（份额提升格局改善）、海格通信等公司。

4.2. 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) 企业级 SSD：同有科技、忆恒创源等；
- 6) 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；
- 7) 能源互联网：威胜信息、朗新科技、中天科技等；
- 8) 其他低估值标的：平治信息、航天信息、天邑股份等。

5. 风险提示

产业竞争过于激烈，新技术普及成本高见效慢，政策刺激边际效应减弱。

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，5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5G和云相关产业链研究。

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。