

宽带化、平台化、智能化专网融合趋势

通信行业

1、本周推荐

1) 设备商板块：2021 年运营商投资平稳，中游设备商业绩确定。相关受益标的包括紫光股份、中兴通讯（含港股）、烽火通信。

2) 运营商板块：营收增速回升，估值修复，受益标的：中国移动（港股）、中国电信（港股）、中国联通（港股）。

3) 业绩确定，估值低（21 年对应现价 PE 低于 20 倍）的朗新科技（计算机联合覆盖）。

2、宽带化、平台化、智能化专网融合趋势

目前我国专网主要以模拟和数字窄带通信为主，正处于模转数进程中，不同行业技术发展程度和路线也有所不同。其中数字窄带通信以 TETRA 技术为主，经过十余年发展国产自主的 PDT 系统正在逐步渗透，而宽带集群处于世界领先水平，目前在全球范围内主要以我国自主开发的 B-TrunC 技术与 3GPP R14 版本竞争。

同时，5G 专网蓄势待发，其垂直行业应用形式在专网领域也开始渗透，包括政策、产业等多方使力在电力、煤炭、工业园区、港口等领域都加大建设。

我们认为，在目前融合专网新趋势下，专网通信向宽带化、平台化、智能化演进。在各民用细分领域中，公共安全、公共事业占据目前我国专网通信大部分市场份额，在军工、公安、铁路等领域也形成行业或细分行业龙头，其中军工领域包括上海瀚讯、震有科技、七一二、海格通信、凯乐科技等，公安领域逐渐由海能达占据龙头地位，铁路领域头部主要为中国通号。

此外，在城市轨交、电力、传统能源石化等领域仍然处于产业升级过渡期，部分企业正在逐步开启布局，市场空间有待培育升级打开。相关企业包括上海瀚讯、海能达等。

同时，窄宽带集群和 5G 技术的融合专网也在业内逐渐试用，包括在机场、港口、煤矿冶金等领域也在三大运营商及互联网云厂商推动下加速 5G 和宽窄带专网融合趋势。在专网融合趋势中，由于部分特殊行业历史发展及技术相对保守，5G 专网并不会取代或积压传统专网通信市场，而是将作为传统专网通信的补充，能够延伸行业专网边界，赋能万千垂直行业，加速行业平台化、智能化转型。

3、行业观点中长期持续关注 5G 应用方向：车联网、工业互联网、AR/VR 等；军工通信；卫星互联网等长期产业趋势确定的

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：

子板块。

长期推荐公司包括：**亿联网络**（SIP 话机业务逐渐拓展中高端市场，VCS 视频会议业务快速拓展国内外市场，同时云办公终端的新业务有望逐渐成长）、**上海瀚迅**（军工联合覆盖）、**航天信息**（计算机联合覆盖）、**TCL 科技**（电子联合覆盖）、**紫光股份**（计算机联合覆盖）、**金卡智能**（机械联合覆盖）、**东方国信**（计算机联合覆盖）、**平治信息**等。

风险提示

宽窄带集群技术发展不及预期；5G 专网发展不及预期；行业应用推广不及预期；行业竞争加剧风险；系统性风险。

1. 行业专网多技术发展并行，融合推动产业宽带化、智能化演进

专网通信指在行业客户内部，为满足内部组织管理、调度指挥等需求所建设的通信网络，与之对应的是电信运营商的公网通信，两者在运营主体、客户类型、技术应用阶段及供应商等方面均有较大不同。传统行业专网，主要包括政务、公安、交通、电力、石化、钢铁、港口、森林、警务等行业专网，以及应急专网。

行业专网普遍具有稳定可靠、关键语音、群呼、低成本等需求特点，同时由于相对封闭的系统用户，其进展相对较慢，仅有部分领域（比如政务网）广泛引入 4G，大部分仍处于相当于 2G 的窄带技术。

近年来随着行业专网尤其是政务网和公安专网对图像数据需求提升，包括 4G 政务专网、公安统一部署的 PDT 等。但由于各种制式的网络来自不同供应商、不同时期，导致后台无法连通、频段存在干扰等问题。

随着 5G 网络建设逐步铺开，其广连接、高可靠、低时延特点及 SDNNFV 技术在行业专网领域有天然优势。5G 面向的行业市场规模广阔且有新的边界扩张，其瞄准的行业包括智能制造、车联网、智能安防、体育赛事直播等领域，仍与传统行业专网存在代际差异。此外，5G 专网提供了企业定制化网络的自由度，可以根据使用场所、工作类型提供不同的配置，在隐私和安全方面都有明显的优势。

2020 年 7 月，国际通信标准组织 3GPP 宣布 5G R16 标准冻结，进一步定义了满足垂直行业需求的新技术标准：（1）超低时延，超高可靠性；（2）支持垂直行业 and 局域网数据保密性的高要求，确保数据不出厂；（3）提供基于 5G 的定位服务，且不需要额外部署新系统；（4）支持 5G 网络与卫星通信对接；（5）支持网络切片功能，可以为不同应用、不同功能提供相互隔离的端到端网络资源。

因此，目前包括政务、公安及应急通信领域都在视频数据需求下进行宽窄带融合及 4G 推广，同时 5G 专网面向众多工业、安防、体育赛事直播等领域也有望铺开。

1.1. 网络制式看，正处于模转数阶段，部分领域发展至宽带集群

目前我国专网主要以模拟和数字窄带通信为主，正处于模转数进程中，不同行业技术发展程度和路线也有所不同。其中数字窄带通信以 TETRA 技术为主，经过十余年发展国产自主的 PDT 系统正在逐步渗透，而宽带集群处于世界领先水平，目前在全球范围内主要以我国自主开发的 B-TrunC 技术与 3GPP R14 版本竞争。

同时，5G 专网蓄势待发，其垂直行业应用形式在专网领域也开始渗透，包括政策、产业等多方使力在电力、煤炭、工业园区、港口等领域都加大建设。

图 1 专网无线通信系统发展技术路径



资料来源: 华西证券研究所整理

(1) 模拟集群技术: 20 世纪 80 年代中期, 我国引入模拟集群技术 (中继系统), 主要供政府部门使用, 模拟集群效率较低, 由于改造成本原因很多模拟集群仍在继续使用, 但其即将退出历史舞台, 逐步向数字集群平滑升级过程中。

(2) 数字集群技术: 目前我国应用最广泛的数字集群技术是源于欧洲的 TETRA 技术, 其主要厂商为摩托罗拉和空客, 其中空客主要集中在政务网 (包括北京、广州、深圳、南京等城市的 TETRA 网络), 而摩托罗拉在铁路市场占据优势地位, 在一部分政务网市场及众多中小型网络也有很大市场。

20 世纪 90 年代末我国开始自研数字集群技术标准。其中包括窄带集群及宽带集群技术。

(2.1) 窄带数字集群: 最早的自主数字集群技术是中兴基于 CDMA 开发的 GoTa (中兴高达) 和华为基于 GSM 开发的 GT800, 目前华为已取消该产品线, 中兴也于 2021 年 1 月 11 日公告宣布以 10.35 亿元转让中兴高达 90% 股权给屹唐半导体。

随后, 为实现警用安全可控, 由公安部组织联合了包括海能达、维德、承联、海格、712、东方通信、优能等众多国内厂商推出 PDT 技术。经过十余年发展, 除了在最初的公安行业, 2019 年工信部在 800MHz 频段引入 PDT 标准, 2019 年应急管理部在 370MHz 频段选入 PDT 标准, PDT 技术体制在国内得到广泛运用。根据环球专用网络数据, 截止 2020 年 12 月 1 日, PDT 技术体制在全国 32 个省份实现全国联网, 共有 PDT 系统 362 套, 基站 14000 个, 载波数 42000 个, 终端 80 万部, 建成了中国最大的专用移动通信网。

但由于 PDT 技术仍处于初步大规模普及应用阶段, 其设备价格较高, 对进口的 TETRA 设备并没有形成明显的价格优势。

(2.2) 宽带数字集群: 我国在研发宽带数字集群技术领域处于世界领先水平。

宽带集群技术是从宽带接入开始, 后期再增加的集群功能。2007 年北京信威就率先研发推出世界首套宽带无线集群技术 McWiLL。其采用 TDD 双工模式, 能够提供视频业务和高速数传业务, 在我国电力、机场、应急、铁路场站等占有一定市场, 并在海外建设公网。

同时, 2010 年鼎桥背靠华为、诺基亚开始基于 LTE 技术的集群技术研发。2014 年, 工信部电信研究院牵头发起了基于 LTE 技术的宽带集群 (B-TrunC) 产业联盟, 并推出一系列行业宽带集群标准, 被 CCSA 采纳为我国 LTE 宽带集群标准。目前, 包括信威、鼎桥、中兴、华为、普天等通过了 B-TrunC 功能测试, 我国已经在多个地区和多个行业中采用了基于 B-TrunC 标准的宽带集群系统。

国内在 McWiLL 与 B-TrunC 标准竞争中，前者受制于专利技术把控、产业链规划不足及市场竞争等原因，目前仅有信威能够生产 McWiLL 产品，导致其在于 B-TrunC 竞争中由于产业链不足惜败。

目前，在世界领域 B-TrunC 技术主要竞争对手为 McPTT 技术（3GPP 的 R14 版本）。前者在国内获得更多厂家支持，也有较大规模的应用案例，但产业链推广不足，且国际上并没有形成广泛影响力，而 3GPP R14 则依靠国际通信巨头影响力备受关注，国际厂商认可度高，但其技术、设备、产业链仍然尚未成熟，没有商用案例。

（3）除此之外，由于历史发展、行业特性等不同原因，国内行业领域仍具备部分特殊的专用无线网络系统，其中包括电力专网、地铁专网及应急通信等领域。

在电力系统，输配电网采用多种数据采集技术。目前我国划分了 230MHz 的部分窄带频点用于电力专网数据传输，目前正逐步考虑采用 LTE 技术实现其升级换代。

在铁路领域，我国从 50 年代开始使用无线调度系统（无线列调），实现语音调度指挥并沿用至今，目前客运专线逐步向 GSM-R 转变。

在应急通信场景，除了集群系统应用外，还有包括卫星通信、短波通信等其他通信系统。

1.2.5G 专网对传统专网通信系统的改善

结合 5G 自身具备的低时延、高速率、广连接特征，5G 专网实现信息安全性、网络专有性和可靠性等特点，完善了专网带宽低、时延长、安全性相对较差等弊端。在 5G 专网领域，以三大运营商牵头在电力、煤炭、工业园区、港口等不同领域皆推出自身专网解决方案及发展路径。

其中，中国移动专网采用边缘计算+虚拟组网技术，聚焦港口、矿山、钢铁等领域；中国移动凭借自身云优势开展云网融合，在媒体、医疗、教育、金融、物联、视频六大领域发布行业云网方案，其中物联专网在水务、消防等领域深耕，此外还与三一合作构建厂区 5G 专网；中国联通则着力拓展包括新媒体、工业、交通、教育、医疗、文旅等众多行业的 5G 专网应用。

我们认为，在目前融合专网新趋势下，专网通信向宽带化、平台化、智能化演进。在各民用细分领域中，公共安全、公共事业占据目前我国专网通信大部分市场份额，在军工、公安、铁路等领域也形成行业或细分行业龙头，其中军工领域包括上海瀚讯、震有科技、七一二、海格通信、凯乐科技等，公安领域逐渐由海能达占据龙头地位，铁路领域头部主要为中国通号。

此外，在城市轨交、电力、传统能源石化等领域仍然处于产业升级过渡期，部分企业正在逐步开启布局，市场空间有待培育升级打开。相关企业包括上海瀚讯、海能达等。

同时，窄宽带集群和 5G 技术的融合专网也在业内逐渐试用，包括在机场、港口、煤矿冶金等领域也在三大运营商及互联网云厂商推动下加速 5G 和窄带专网融合趋势。在专网融合趋势中，由于部分特殊行业历史发展及技术相对保守，5G 专网并不会取代或积压传统专网通信市场，而是将作为传统专网通信的补充，能够延伸行业专网边界，赋能万千垂直行业，加速行业平台化、智能化转型。

表 1：不同细分行业国内代表企业

行业	国内代表企业
公用事业	广哈通信、信威科技、震有科技、远东通信、塔迪兰
特种军用	上海瀚讯、震有科技、七一二、海格通信、凯乐科技、佳讯飞鸿、东方通信、中电科十所、烽火电子、中原电子、熊猫汉达
公共安全	海能达、信威科技、欧宇航、优能、东方通信、科立讯、万格通讯、天立通
铁路交通	佳讯飞鸿、上海瀚讯、海能达、信威科技、中国通号、七一二、东方通信、哈里斯、中国软件、亚联发展
城市轨交	中国通号、上海瀚讯、海能达、信威科技、东方通信
港口机场	东方通信、信威科技、东方通信
应急消防	震有科技、海能达、辰安科技、科立讯、东方通信、信威科技、东方通信
煤矿冶金	震有科技、杭州紫方、睿呈时代、梅安森、武钢通信、申瓯通信
能源石化	海能达、哈里斯、信威科技、科立讯、塔迪兰、深圳迪派

资料来源：震有科技、七一二、海能达、上海瀚讯等公司官网，华西证券研究所

2. 近期观点及推荐逻辑

车联网、工业互联网、AR/VR 等；军工通信；卫星互联网等长期产业趋势确定的子板块。

长期推荐公司包括：亿联网络（SIP 话机业务逐渐拓展中高端市场，VCS 视频会议业务快速拓展国内外市场，同时云办公终端的新业务有望逐渐成长）、上海瀚讯（军工联合覆盖）、航天信息（计算机联合覆盖）、TCL 科技（电子联合覆盖）、紫光股份（计算机联合覆盖）、金卡智能（机械联合覆盖）、东方国信（计算机联合覆盖）、平治信息等。

3. 风险提示

宽窄带集群技术发展不及预期；5G 专网发展不及预期；行业应用推广不及预期；行业竞争加剧风险；系统性风险。

分析师与研究助理简介

熊军：工学硕士，英伟达，赛迪顾问等工作经历，4年证券研究经验，主要研究光通信、物联网、视频会议等领域。曾获2019年中国证券分析师金翼奖通信行业第一名。

宋辉：3年电信运营商及互联网工作经历，4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，2年券商研究经验，主要关注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、跨墙制度来规范和管理跨部门、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。