

电力信息系统将受益于电网智能化加速改造进程

核心观点

- 电力信息化是指应用通信、自动控制、计算机、网络、传感等信息技术，结合企业管理理念，驱动电力工业旧传统工业向知识、技术高度密集型工业转变，为电力企业生产稳定运行和提升管理水平提供支撑和引领变革的过程。电力信息系统包括感知层、网络层与应用/生产层。
- **感知层：（1）传感器：**新型电力系统对数据的广度、深度和密度提出更高的要求，因此新型电力系统感知终端种类多样，且感知设备不断朝向低功耗、高可靠性、智能化等特征发展；**（2）RFID：**RFID 可建立标签与电力资产设备之间的关联，实现供电局资产可视化管理。
- **网络层：（1）电力通信网络：**电力通信网络庞大，且通信技术种类繁多；**（2）电力线载波通信：**电力线窄带通信足以维持简单的信息交换，例如，用电量计量、向执行器发送命令、检验系统等；**（3）通信模块：**在新型电力信息系统的建设中，终端电表将产生大量的通信模块需求。通信模块可以帮助新型电力系统实现差动保护、无人巡检、高级计量等功能。
- **应用/生产层：（1）综合管控数字平台是电网运营管理和调度的信息中枢。**在数字电网的运转和维护过程中，软件平台将发挥核心调度和指挥功能，成为电网数字化的承载实体和中枢神经；**（2）新能源运营管控云平台蓄势待发。**数字化、智能化成为光伏企业转型的驱动驱动力，也是提升光伏供电能效的关键手段；**（3）电力资源交易平台、虚拟电厂成为重要发展趋势。**电商平台为电力交易提供了活跃的数字化场所，成为电力市场改革的关键支撑；分布式电力资源的交易和调度系统，可以协调平抑用电尖峰、盘活现有资源，成为新能源发展过程中的重要补充环节；**（4）智能化用户终端的管控平台蓬勃发展。**随着新能源电动车数量占比持续提升，充电桩也成为了重要的用电侧基础设施，确保充电桩的高效规模化管理和规范化的服务输出成为重点。

投资建议与投资标的

- “十四五”明确提出加快电网基础设施智能化改造和智能微电网建设，智能电网因此进入“十四五”新阶段，配电网建设成为重点。电力通信在保障智能电网高效稳定的运行中起到重要作用，电力通信网络硬件、软件与服务供应商预计将受益于智能电网的发展。
- 建议关注电力通信产品供应商威胜信息(688100, 买入)、东软载波(300183, 未评级)、鼎信通讯(603421, 未评级)、友讯达(300514, 未评级)，电力通信产品芯片供应商力合微(688589, 未评级)，电力信息系统应用/生产层厂商远光软件(002063, 未评级)、国网信通(600131, 未评级)、朗新科技(300682, 未评级)、云涌科技(688060, 未评级)

风险提示

- 宏观经济风险；疫情因素影响；市场波动风险；技术研发风险。

行业评级 **看好（维持）**

国家/地区 中国
行业 通信行业
报告发布日期 2022年01月18日



证券分析师

浦俊懿 021-63325888*6106
pujunyi@orientsec.com.cn
执业证书编号：S0860514050004
香港证监会牌照：BRW771

张颖 021-63325888*6085
zhangying1@orientsec.com.cn
执业证书编号：S0860514090001
香港证监会牌照：BRW773

徐宝龙 021-63325888*7900
xubaolong@orientsec.com.cn
执业证书编号：S0860521070004

联系人

杜云飞 duyunfei@orientsec.com.cn
周天恩 zhoutianen@orientsec.com.cn

相关报告

链间通信创造价值流动，跨链技术应用势在必行：——区块链系列报告五 2022-01-16

“新基建”战略下，区块链生态将实现软硬件自主可控：——区块链系列报告四 2022-01-08

数字藏品：NFT 本土化、合规化的应用探索：——区块链系列报告三 2022-01-02

目录

一、	电力信息系统	6
1.1、	智能电网：能源互联网的基础设施	6
1.2、	智能电网进入“十四五”新阶段，配电网建设成为重点	7
1.3、	双碳目标下，新能源加速驱动能源互联网需求	7
二、	通信/感知层	8
2.1、	感知层	9
	传感器技术：迭代发展加速，电力行业部分产品已达国际领先水平	9
	RFID 技术：主要用于电力巡检管理与电力资产管理	10
2.2、	网络层	11
	电力通信网络：系统庞大，技术种类繁多	12
	电力线载波通信：赋能电网基础环节自动化	14
	通信模块：终端运用前景广泛	15
2.3、	新型电力系统感知/网络层参与厂商	16
三、	应用/生产层	17
3.1	综合管控数字平台是电网运营管理和调度的信息中枢	17
3.2	新能源运营管控云平台蓄势待发	20
3.3	电力资源交易平台、虚拟电厂成为重要发展趋势	21
3.4	智能化用户终端的管控平台蓬勃发展	24
四、	投资建议	26
	威胜信息：数字化+物联网，构建低碳友好高效的能源互联网	26
	东软载波：业务聚焦智能电网，拓展能源互联网平台布局	27
	鼎信通讯：专注于电力线载波通信技术和总线通信技术研发，深耕智能电网解决方案	29
	友讯达：无线传感网络综合解决方案提供商	30
	力合微：电力线载波芯片龙头	32
	远光软件：以集团管理业务为基石，智慧能源信息化全面发展	33
	国网信通：以云网融合为基础，积极拓展电力市场数字化应用	35
	朗新科技：B2B2C 能源数字化平台级服务商	37
	云涌科技：电力信息安全软硬件一体化供应商	39
	风险提示	40

图表目录

图 1: 智能电网产业各环节	6
图 2: 国家电网针对智能电网提出“三型两网, 世界一流”战略	6
图 3: 能源互联网典型场景	6
图 4: 物联网架构示意图	9
图 5: 赛微电子 MEMS 产品	9
图 6: 银赓电力新型电力系统传感器挂线图	9
图 7: 新型电力系统通过 RFID 实现可视化管理	10
图 8: 新型电力系统通过智能机器人巡检电力	10
图 9: 无线通信技术传输速率、覆盖范围与应用场景区分	11
图 10: 智能电网电力通信网分类	12
图 11: 新型电力系统网络架构	13
图 12: 坚强智能电网、泛在电力物联网与能源互联网联系	13
图 13: 电力线载波通信原理	14
图 14: 基于电力线通信技术的远程抄表模块	15
图 15: 广和通 5G 模组赋能智能电网	15
图 16: 威胜信息智能电能量数据采集终端 WFET-3000H	16
图 17: 林洋能源 TLY9505/9506 全网通 4G 通信模块(国网 I 型集中器、II 型专变/III 型专变)	16
图 18: 国家电网、南方电网经营区域	16
图 19: 国家电网、南方电网营业收入对比(单位: 亿元)	16
图 20: 中国数字电网发展阶段	17
图 21: 南方电网数字业务平台总体蓝图	17
图 22: 南网云平台示意图	18
图 23: 电网数字化平台示意图	18
图 24: 全域电力物联网平台	19
图 25: 电网内部管理平台主要功能	19
图 26: 调度运行平台	19
图 27: 国内电力能源发电量结构比重(2020)	20
图 28: 远景能源的“阿波罗”光伏云平台示意图	20
图 29: 国网电商光伏云网 3.0	21
图 30: 国网电商聚焦三大业务领域、八大业务平台	22
图 31: 国网电商“电 e 金服”业务平台优势	22
图 32: 2021 年安徽“电 e 金服”产品交易规模占比(2021 年 1 月-2021 年 10 月)	22
图 33: 安徽省“电 e 盈”交易规模(亿元)	22
图 34: 调用社会调峰资源的能源数字产品模式设计	24

图 35: 虚拟电厂示意图	24
图 36: 国家电网智慧车联网平台实时监测分析经营区域内充电桩运营情况	25
图 37: 新能源车用户充电跨运营商、跨场站情况比较普遍	25
图 38: 国内主要运营商充电桩数量对比	25
图 39: 新电途聚合充电平台	26
图 40: 威胜信息营收情况 (2017-2021Q3)	26
图 41: 2021 年上半年威胜信息营收分布	26
图 42: 东软载波营收情况 (2017-2021Q3)	27
图 43: 2020 年东软载波营收分布	27
图 44: 东软载波电力物联网云平台架构	28
图 45: 鼎信通讯营收情况 (2017-2021Q3)	29
图 46: 2020 年鼎信通讯营收分布	29
图 47: 鼎信通讯产品主要应用领域	29
图 48: 鼎信通讯低压载波系列芯片	30
图 49: 友讯达线路及杆塔状态在线监测解决方案	30
图 50: 友讯达营收情况 (2017-2021Q3)	31
图 51: 2021 年上半年友讯达营收分布	31
图 52: 友讯达智慧输电线路解决方案	31
图 53: 力合微营收情况 (2017-2021Q3)	32
图 54: 2021 年上半年力合微营收分布	32
图 55: 力合微产品布局	32
图 56: 力合微 LME4010 高速电力线通信芯片	33
图 57: 力合微 LME2980 窄带载波电力线通信芯片	33
图 58: 远光软件发展历程	33
图 59: 远光软件收入结构	34
图 60: 远光软件营业收入及增速	34
图 61: 远光软件九天智能一体化云平台	34
图 62: 远光达普 (YG-DAP) 新一代企业数字核心系统	34
图 63: 远光综合能源服务平台	35
图 64: 国网信通产业布局	35
图 65: 国网信通 3 大业务收入比重	36
图 66: 国网信通 3 大主营业务毛利率情况	36
图 67: 国网信通智能竞价电力交易系统	36
图 68: 国网信通的源网荷储互动的市场化清洁能源消纳系统	36
图 69: 公司提供电力营销业务运营管控服务	37
图 70: 朗新科技赋能电网数字化升级+构建能源服务新场景	37
图 71: 朗新科技 B2B2C 模式	38
图 72: 营销业务管控系统	38

有关分析师的申明, 见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分, 或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

图 73: 营销稽查监控系统	38
图 74: 公司分布式光伏云平台	39
图 75: 云涌科技收入在各行业的比重	39
图 76: 云涌科技主营业务收入 (单位: 万元)	39
图 77: 云涌科技的工业信息安全产品在电力系统的应用场景	40
图 78: 云涌零信任安全管理平台	40
图 79: 云涌科技解决方案示意图	40
表 1: 智能电网的特征	7
表 2: 2021 年新能源与“双碳”相关政策	8
表 3: RFID 在新型电力系统中的应用	10
表 4: 无线通信技术对比	11
表 5: 新型电力系统感知层主要供应商	17
表 6: 东软载波前五大客户, 2020 年	28

一、 电力信息系统

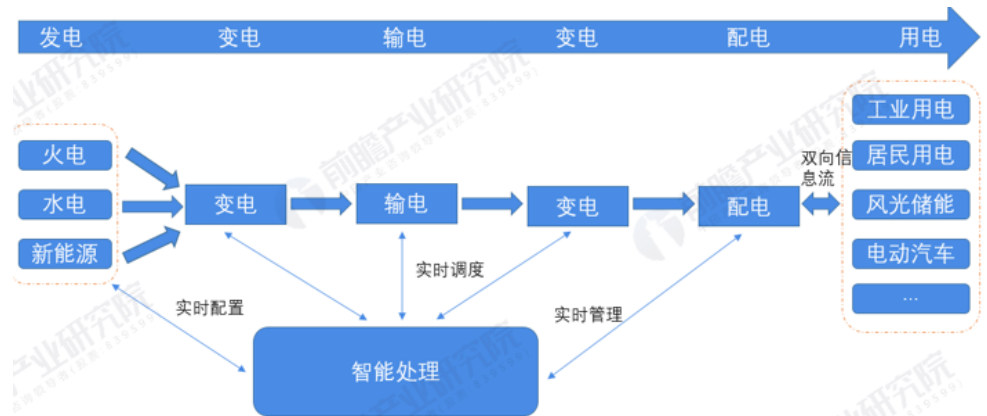
1.1、 智能电网：能源互联网的基础设施

电力信息化是指应用通信、自动控制、计算机、网络、传感等信息技术，结合企业管理理念，驱动电力工业旧传统工业向知识、技术高度密集型工业转变，为电力企业生产稳定运行和提升管理水平提供支撑和引领变革的过程。

电网智能化包括发电、输电、变电、配电、用电、调度六个环节。电网智能化，也被称为“电网2.0”，它以高速双向的通信集成网络为基础，通过传感、测量、控制、决策等先进技术，实现安全可靠、经济高效、环境友好等目标。电网智能化涉及发电、输电、变电、配电、用电、调度六个环节以及通信信息平台的建设，主要包括以下三个方面的内容：

- 1) 通过传感器连接资产和设备，以提高电网的数字化程度；
- 2) 收集并整合相关数据，实现信息集成；
- 3) 对已有数据进行分析，以优化运行和管理。智能电网的应用可以很大程度上降低成本，实现安全生产，为日常生活提供更便捷的服务。

图 1：智能电网产业各环节



数据来源：前瞻产业研究院，东方证券研究所

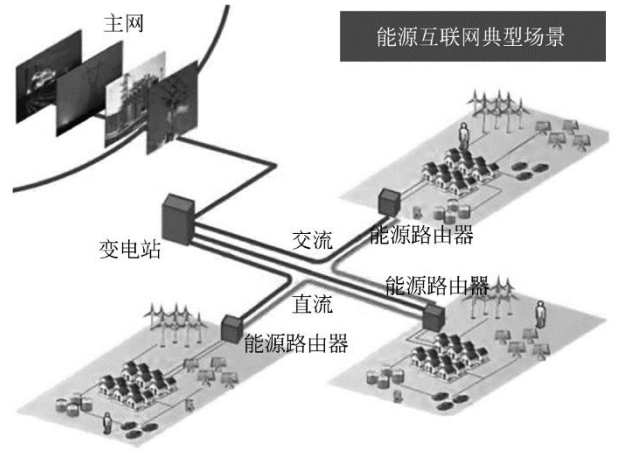
现状：智能电网引领提升阶段基本完成。2009年，国家电网发布智能电网规划，将2009-2020年分为规划试点、全面建设、引领提升三个阶段，推进坚强智能电网的建设。时任国家电网总经理认为，坚强是智能电网的基础，智能则是坚强电网充分发挥作用的关键，两者相辅相成、协调统一。经过数十年的投资建设，截至2020年，我国智能电网三步走战略已经完成，基本全面建成统一的坚强智能电网。

图 2：国家电网针对智能电网提出“三型两网，世界一流”战略

图 3：能源互联网典型场景



数据来源：搜狐网，东方证券研究所



数据来源：清华大学，东方证券研究所

1.2、智能电网进入“十四五”新阶段，配电网建设成为重点

2021年3月，我国出台“第十四个五年规划”，规划中明确提出，“加快电网基础设施智能化改造和智能微电网建设”。随后，国家电网表示未来五年计划投入 3500 亿美元，用于电网转型升级，其中配电网建设投资超过 1.2 万亿元，占电网建设总投资的 60% 以上。就在 11 月，南方电网的发展规划也新鲜出炉，“规划”指出十四五期间南方电网总体电网建设将规划投资约 6700 亿元，以加快数字电网建设和现代化电网进程。值得注意的是，南方电网也将配电网建设列为工作重点，规划投资达 3200 亿元，接近总投资的一半。

表 1：智能电网的特征

特征	具体内容
自愈	把电网中有问题的元件从系统中隔离出来并且在很少或不用人为干预的情况下可以使系统迅速恢复到正常运行状态，从而几乎不中断对用户的供电服务。
交互	和用户建立双向实时的通信系统，用户将根据其电力需求和电力系统满足其需求的能力的平衡来调整其消费。
安全	智能电网的安全策略将包含威慑、预防、检测、反应，以尽量减少和减轻对电网和经济发展的影响。
兼容	安全、无缝地容许各种不同类型的发电和储能系统接入系统，从小到大各种不同容量的发电和储能能在所有的电压等级上都可以互联。分布式电源的接入一方面减少对外来能源的依赖，另一方面提高供电可靠性和电能质量。
优化	智能电网优化调整其电网资产的管理和运行以实现用最低的成本提供所期望的功能。例如，通过动态评估技术以使资产发挥其最佳的能力，通过连续不断地监测和评价其能力使资产能够在更大的负荷下使用。

数据来源：电子发烧友，东方证券研究所

1.3、双碳目标下，新能源加速驱动能源互联网需求

2021 年碳达峰碳中和成为产业焦点，国家能源局、国务院等机构颁布多项相关政策推动新能源占比提升。2021 年，全国风电、光伏发电发电量占全社会用电量的比重达到 11% 左右，未来几年新能源占比提升将进一步提升。

以新能源为主体的电力系统驱动电网向智能化转变：为助力我国实现“碳达峰、碳中和”目标，电力企业纷纷提出构建以新能源为主题的新型电力系统。然而，新能源发电具有受季节影响较大、电压不稳定、输电技术和输电安全要求高等特点，传统电网难以实现较好的接入效果，因此随着新能源应用的逐渐广泛，对于智能电网的配套需求也变得愈发强烈。

表 2：2021 年新能源与“双碳”相关政策

时间	政策名称	颁布机构	主要内容
2021 年 4 月	《2021 年能源工作指导意见》	国家能源局	2021 年主要预期目标：能源结构方面，煤炭消费比重下降到 56% 以下。新增电能替代电量 2000 亿千瓦时左右，电能占终端能源消费比重力争达到 28% 左右；供应保障方面全国能源生产总量达到 42 亿吨标准煤左右，石油产量 1.96 亿吨左右，天然气产量 2025 亿立方米左右，非化石能源发电装机容量力争达到 11 亿千瓦左右。
2021 年 5 月	《关于 2021 年风电、光伏发电开发建设有关事项的通知》	国家能源局	2021 年，全国风电、光伏发电发电量占全社会用电量的比重达到 11% 左右，后续逐年提高，确保 2025 年非化石能源消费占一次能源消费的比重达到 20% 左右。
2021 年 10 月	《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》	国务院	到 2025 年，绿色低碳循环发展的经济体系初步形成，重点行业能源利用效率大幅提升。单位国内生产总值能耗比 2020 年下降 13.5%；单位国内生产总值二氧化碳排放比 2020 年下降 18%；非化石能源消费比重达到 20% 左右；森林覆盖率达到 24.1%，森林蓄积量达到 180 亿立方米，为实现碳达峰、碳中和奠定坚实基础； 到 2030 年，经济社会发展全面绿色转型取得显著成效，重点耗能行业能源利用效率达到国际先进水平。单位国内生产总值能耗大幅下降；单位国内生产总值二氧化碳排放比 2005 年下降 65% 以上；非化石能源消费比重达到 25% 左右，风电、太阳能发电总装机容量达到 12 亿千瓦以上；森林覆盖率达到 25% 左右，森林蓄积量达到 190 亿立方米，二氧化碳排放量达到峰值并实现稳中有降； 到 2060 年，绿色低碳循环发展的经济体系和清洁低碳安全高效的能源体系全面建立，能源利用效率达到国际先进水平，非化石能源消费比重达到 80% 以上，碳中和目标顺利实现，生态文明建设取得丰硕成果，开创人与自然和谐共生新境界。
2021 年 10 月	《关于积极推动新能源发电项目能并尽并、多发满发有关工作的通知》	国家能源局	加快风电、光伏发电项目建设并网，增加清洁电力供应，既有利于缓解电力供需紧张形势，也有利于助力完成能耗双控目标，促进能源低碳转型。同时，各电网企业按照“能并尽并”原则，对于具备并网调节的风电、光伏项目，保障及时并网；按照“多发满发”原则，严格落实优先发电制度，同时加快风电、光伏发电项目配套接网工程建设，与新能源发电项目建设做好充分衔接，保障同步投运。
2021 年 10 月	《2030 年前碳达峰行动方案的通知》	国务院	到 2025 年，非化石能源消费比重达到 20% 左右，单位国内生产总值能源消耗比 2020 年下降 13.5%，单位国内生产总值二氧化碳排放比 2020 年下降 18%，为实现碳达峰奠定坚实基础；到 2030 年，非化石能源消费比重达到 25% 左右，单位国内生产总值二氧化碳排放比 2005 年下降 65% 以上，顺利实现 2030 年前碳达峰目标。

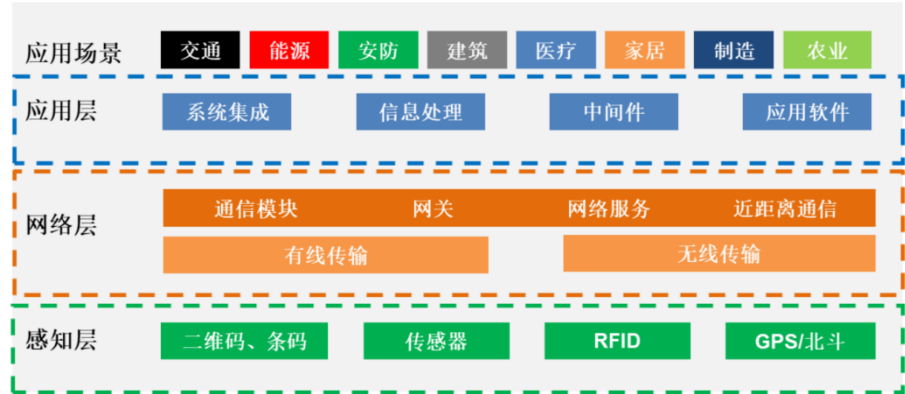
数据来源：国家能源局，国务院，东方证券研究所

二、通信/感知层

智能电网的本质是物联网，产业链的组成可简单分成感知层、网络层和应用层。在智能电网中，感知层主要功能是感知识别物体或环境状态，并且实时采集、捕获信息。由 RFID 标签、传感器、摄像头、二维码标签、读写器、识读器、GPS 等器件以及传感器网络和传感网关构成，通过传感器获取信息，并通过接收网关获得控制命令。

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

图 4：物联网架构示意图



数据来源：威胜信息招股说明书，东方证券研究所

2.1、感知层

感知层负责收集数据，数据是智能电网重要的生产要素，因此感知层存在于智能电网的各环节中：

- 在发电环节，需要采用温度、光学、倾角、速度、图像及位置等多种传感器，保证发电装备的故障诊断与健康监测；
- 在输电、变电及配电等环节，需要用到微气象、杆塔倾斜、覆冰、舞动、弧垂、风偏、局放、介损、绝缘气体、泄漏电流、振动及压力等多种传感器及智能终端，实现对电气主设备状态、环境与其他辅助信息的采集；
- 采用电能质量、负荷监测、图像视频等传感器及量测装置等，支撑需求侧柔性负荷资源的充分利用，补偿能源互联网中因直流惯性不足或供需失衡导致的频率波动等系统运行问题，同时提升能源利用率。

传感器技术：迭代发展加速，电力行业部分产品已达国际领先水平

新型电力系统对数据的广度、深度和密度提出更高的要求，因此新型电力系统感知终端种类多样，且感知设备不断朝向低功耗、高可靠性、智能化等特征发展。物联网发展主要受制于网络接入、数据存储和处理等技术瓶颈。随着 NB-IoT 等物联网基础通讯技术的规模化应用，终端设备接入网络、数据存储和处理的成本大大降低。

新材料、磁阻芯片、微型传感器集成技术、低功耗 MEMS 技术的突破。在数字中国建设的引领下，我国在智能传感领域有了长足进步，传感器产业已初步形成了长三角、珠三角、环渤海以及中西部地区 4 大区域集聚发展的产业空间格局。根据南方电网数字电网研究院技术负责人介绍，我国智能传感领域在新材料、磁阻芯片、微型传感器集成技术、低功耗 MEMS 技术等方面，已具备重要的研究基础和核心优势，尤其是在电力行业，部分产品整体技术已达国际领先水平。

图 5：赛微电子 MEMS 产品

图 6：银蕨电力新型电力系统传感器挂线图



数据来源：电子元件技术网，东方证券研究所



数据来源：搜狐网，东方证券研究所

RFID 技术：主要用于电力巡检管理与电力资产管理

RFID 技术即无线射频识别技术，其通过无射频信号无接触地识别、辨认、获得、提取信息。RFID 技术最大的优点是在多种恶劣的环境下能够稳定地进行信息的传输。

表 3：RFID 在新型电力系统中的应用

应用场景	应用流程
电力资产管理	给电表贴上 RFID 电子标签，再通过相应的 RFID 设备采集电表数据信息，通过 RFID 通道机对电表的快速出入库管理，实现了多箱电能计量设备 RFID 标签的批量识别
电力工具管理	利用 RFID 技术，把贴有 RFID 电子标签的工具放入特殊定制并加装 RFID 读写器的智能工具柜中，每当工具从柜内取出时，系统会实时记录这一操作
电力档案管理	系统通过各个环节的 RFID 连接实现对于档案管理过程中的信息化管理
电力巡检管理	通过 RFID 手持终端，可以实现了无纸化数据采集，同时使设备和电力设备管理部门有效的监督巡检人员的工作情况

数据来源：国际电力网，东方证券研究所

RFID 对电力管理环节的帮助。在传统电网中，通常采用人工巡视、手工记录的方式进行电力设备检测，这种方式会造成（1）巡检不到位、漏检或不准时；（2）手工填报巡检结果效率低，且容易错漏；（3）管理人员难以及时、准确地了解电力线路情况等多项弊端。通过使用 RFID 技术可以有效保证电力设备安全、提高设备可靠率等。此外，RFID 也可建立 RFID 标签与电力资产设备之间的关联，实现供电局资产可视化管理。

图 7：新型电力系统通过 RFID 实现可视化管理

图 8：新型电力系统通过智能机器人巡检电力



数据来源：开维创官网，东方证券研究所



数据来源：搜狐网，东方证券研究所

2.2、网络层

网络通信是新型电力系统的框架中各个关键领域的沟通的关键桥梁。中国的新型电力系统建设提出了以特高压电网为骨干网架，以坚强智能电网为基础，以通信信息平台为支撑，以智能控制为手段，包含电力系统的发电、输电、变电、配电、用电和调度各个环节的发展路线，强调各个领域电力流、信息流和业务流的融合。

感知层的信息经由网关转化为网络能够识别的信息后传达到网络层。网络层是由 2/3/4/5G、NB-IoT、eMTC 等蜂窝通信网络，和 WiFi、蓝牙、ZigBee、LoRa、SigFox、电力载波等非蜂窝通信网络组成的数据传输网络，其通过通信模块、网关等网络层设备，对采集到的数据进行可靠的传输。

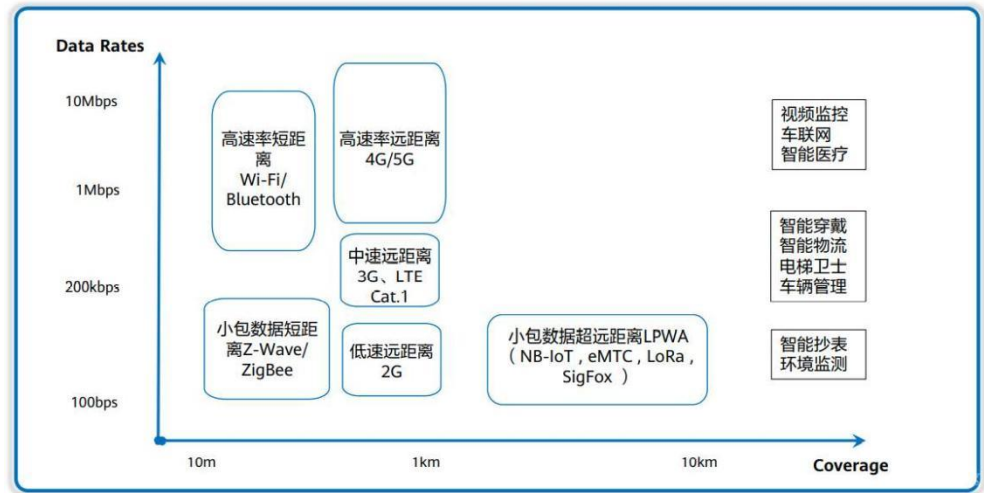
按网络通信的覆盖维度可主要分为局域通信技术和广域通信技术。

表 4：无线通信技术对比

特性	低功耗蓝牙技术	Wi-Fi	Z-Wave	Zigbee	LTE	NB-IoT	Sigfox	LoRaWAN
距离	10m-1.5km	15m-100m	30m-50m	30m-100m	1km-10km	1km-10km	3km-50km	2km-20km
吞吐量	125kbps-2Mbps	54Mbps-1.3Gbps	10kbps-100kbps	20kbps-250kbps	最高 1Mbps	最高 200kbps	最高 100bps	10kbps-50kbps
功耗	低	中	低	低	中	低	低	低
长期成本	一次性	一次性	一次性	一次性	反复	反复	反复	一次性
模块成本	5 美元以下	10 美元以下	10 美元以下	8-15 美元	8-20 美元	8-20 美元	5 美元以下	8-15 美元
拓扑结构	点对点、星型、网状、广播式	星型、网状	网状	网状	星型	星型	星型	星型

数据来源：CSDN，东方证券研究所

图 9：无线通信技术传输速率、覆盖范围与应用场景区分



数据来源：华为云论坛，东方证券研究所

电力通信网络：系统庞大，技术种类繁多

电力通信网络庞大，且通信技术种类繁多。电力通信网由骨干通信网、终端通信接入网组成，其中骨干通信网涵盖 35kV 及以上电网厂站及各类生产办公场所，终端通信接入网涵盖 10kV（或 20kV/6kV）和 0.4kV 电网相关站点。其中，骨干通信网按照功能分为传输网、业务网和支撑网。

图 10：智能电网电力通信网分类

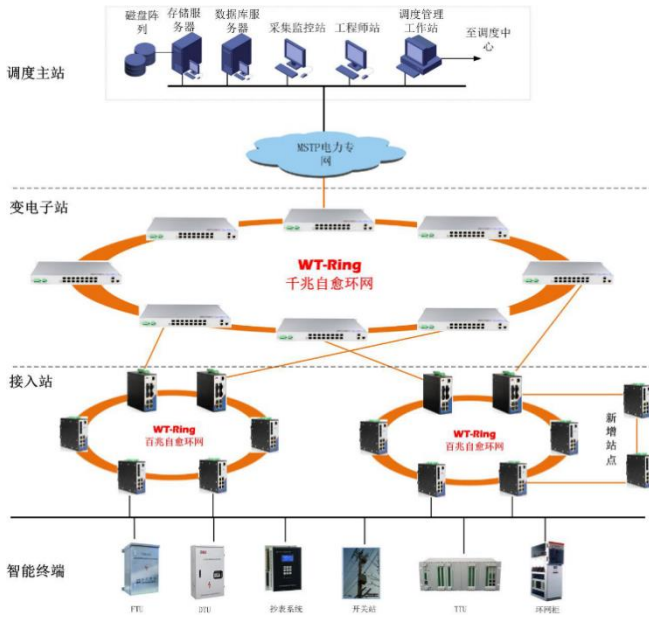


数据来源：泛在电力物联网，东方证券研究所

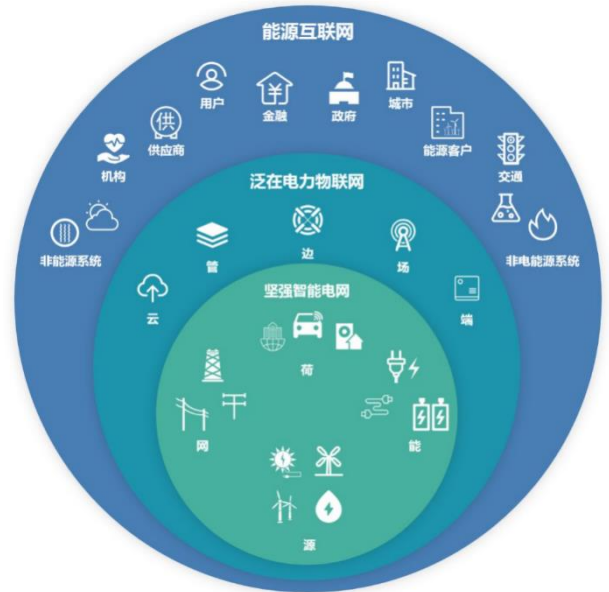
电力数据网络和电力信息网络是电力行业的专用骨干网，承载主要数据流量。坚强智能电网对电力数据网的要求主要集中在两个方面：（1）对安全提出了更高的要求；（2）对网络的可靠性、可用性和服务质量（QoS）保证提出了更高的要求。

图 11：新型电力系统网络架构

图 12：坚强智能电网、泛在电力物联网与能源互联网联系



数据来源：源拓光电，东方证券研究所

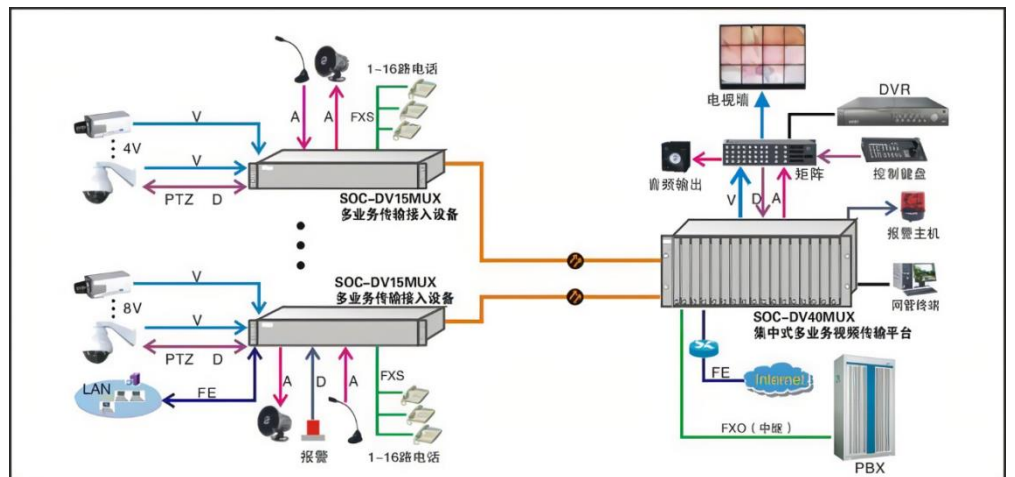


数据来源：搜狐网，东方证券研究所

电力线载波通信：赋能电网基础环节自动化

电力线通信(PLC)技术是采用电力线传送数据和语音信号的一种通信方式。该技术将载有信息的高频信号加载到电力线上，用电力线进行数据传输，通过专用的电力线调制解调器将高频信号从电力线上分离出来，并传送到终端设备。

图 13：电力线载波通信原理



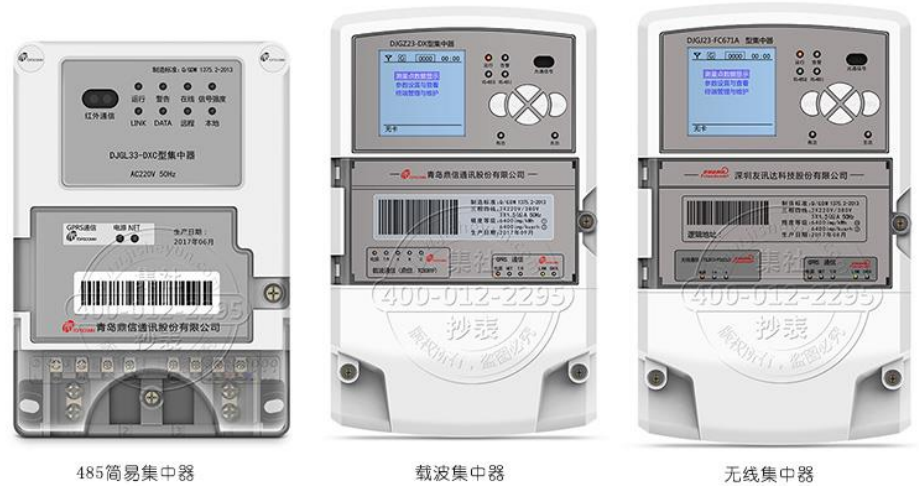
数据来源：Top IoT，东方证券研究所

电力线窄带通信足以维持简单的信息交换，例如，用电量计量、向执行器发送命令、检验系统等。供电公司可通过户外电网远程监控路灯或实现集中抄表（AMR）和电表自动管理（AMM）解决方案，同时提供多项客户服务，包括用电控制和电价选择。针对电力线通信技术的特征，电力线

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

通信技术可被广泛用于太阳能等再生能源发电系统微逆变器、电动汽车充电、智能电网集中器、智能电表、温控器、家庭自动化、工厂自动化、路灯控制等环节。

图 14：基于电力线通信技术的远程抄表模块



数据来源：集社，东方证券研究所

通信模块：终端运用前景广泛

在终端，电力终端主要包括配电自动化终端、智能电表、无人机、巡检机器人、高清摄像头等产品，从形态上可细分为 CPE 和嵌入式通信模块，通信模组作为提供通信连接的核心产品，是新型电力信息系统重要的组成部分。广和通 FG150/FM150 两款 5G 模组已经应用在电力终端，承载了配电自动化、用电信息采集等业务，大幅提升了电力数据的交互能力。

图 15：广和通 5G 模组赋能智能电网

The advertisement features a central image of a 5G module with the text '广和通5G模组赋能智能电网'. To the left is an image of a 4G LTE router. The text lists the following features and specifications:

- 3G/4G/5G SA NSA 全面兼容
- 20+ Types 多样接口
- 4G NL95X系列/5G Sub 6 Pin脚兼容
- 40°C~+85°C 工业级温宽
- M.2: 4 LGA: 6+1 Antenna 精致设计
- UL 2*2MIMO in SA 上行增强
- Open CPU 灵活应用
- Trust Zone 安全保障
- Linux, Android, Windows 多操作系统
- VoLTE, DFOTA, GNSS, eSIM 特性功能

Additional text includes: '国网信通产业集团推出5G标准型通信终端-搭载广和通5G模组 FG150/FM150' and 'Fibocom FG150' and 'Fibocom FM150' with dimensions '41.0 x 44.0 x 2.75mm' and '30.0 x 52.0 x 2.3mm'.

数据来源：广和通公告，东方证券研究所

在新型电力信息系统的建设中，终端电表将产生大量的通信模块需求。通信模块可以帮助新型电力系统实现差动保护、无人巡检、高级计量等功能。通信模块可用于电表中，并一跳上网到运营商云平台，借此可实现电表数据远程采集、命令下发、事件上报、远程升级等功能，终端电表也可应用于铁塔、基站、园区、工厂等能效管理场景。

图 16: 威胜信息智能电能量数据采集终端 WFET-3000H



数据来源: 威胜信息官网, 东方证券研究所

图 17: 林洋能源 TLY9505/9506 全网通 4G 通信模块(国网 I 型集中器、II 型专变/III 型专变)



数据来源: 林洋能源官网, 东方证券研究所

2.3、新型电力系统感知/网络层参与厂商

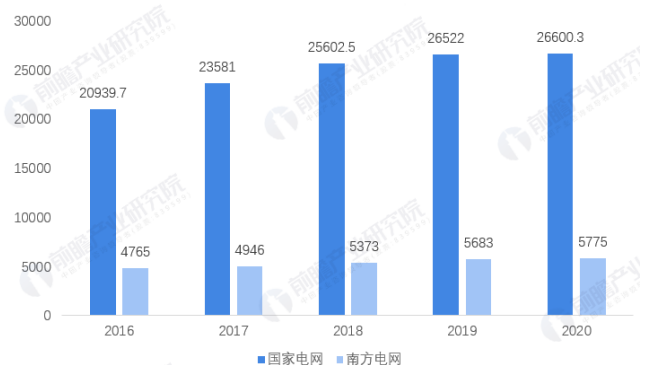
新型电力系统网络层的建设主体包括国家电网和南方电网，以及为其服务的部分电力设备商。2021 年 3 月，中央财经委员会第九次会议首次提出构建以新能源为主体的新型电力系统。从国家电网、南方电网的经营区域来看，国家电网公司预计将负责占据我国 88%的国土面积的新型电力系统的建设，而南方电网预计将负责广东省、广西省、云南省、贵州省和海南省五个省份及港澳地区的新型电力系统建设。

图 18: 国家电网、南方电网经营区域



数据来源: 前瞻产业研究院, 东方证券研究所

图 19: 国家电网、南方电网营业收入对比 (单位: 亿元)



数据来源: 前瞻产业研究院, 东方证券研究所

新型电力系统感知层的供应商包括威胜信息、东软载波、鼎信通讯、友讯达以及力合微等。

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

表 5：新型电力系统感知层主要供应商

公司名称	产品简介
威胜信息	电监测终端、通信网关、通信模块等产品、水气热传感终端
东软载波	电力通信芯片、软件、终端、系统、信息服务；并提供从表计到主站系统的全方案解决方案，采用窄带低速、窄带高速与微功率无线结合的双模融合方案、高速载波方案等多种电力线通信方案
鼎信通讯	低压电力线载波通信产品和总线通信产品
友讯达	无线传感网络模块、无线传感网络终端（采集器）和网关（集中器）等信息采集设备，包括水、气、热、电等智能仪表信息采集嵌入式应用
力合微	物联网通信芯片、模块、整机及系统应用方案

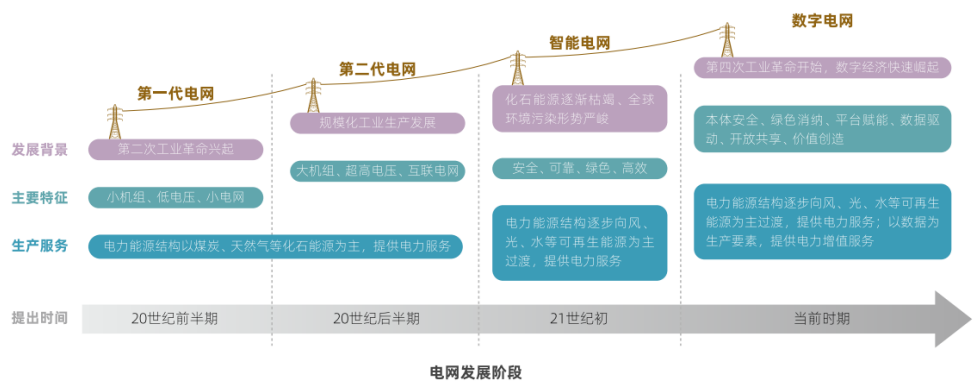
数据来源：Wind，东方证券研究所

三、应用/生产层

3.1 综合管控数字平台是电网运营管理和调度的信息中枢

数字电网是以云计算、大数据、物联网、5G、人工智能、区块链等新一代数字技术为核心驱动力，以数据为关键生产要素，以现代电力能源网络与新一代信息网络为基础，通过数字技术与能源企业业务、管理业务深度融合，不断提高数字化、网络化、智能化水平而形成的新型能源生态系统，从而使得电网服务更加智能、安全、高效、绿色环保。在数字电网的运转和维护过程中，软件平台将发挥核心调度和指挥功能，成为电网数字化的承载实体和中枢神经。

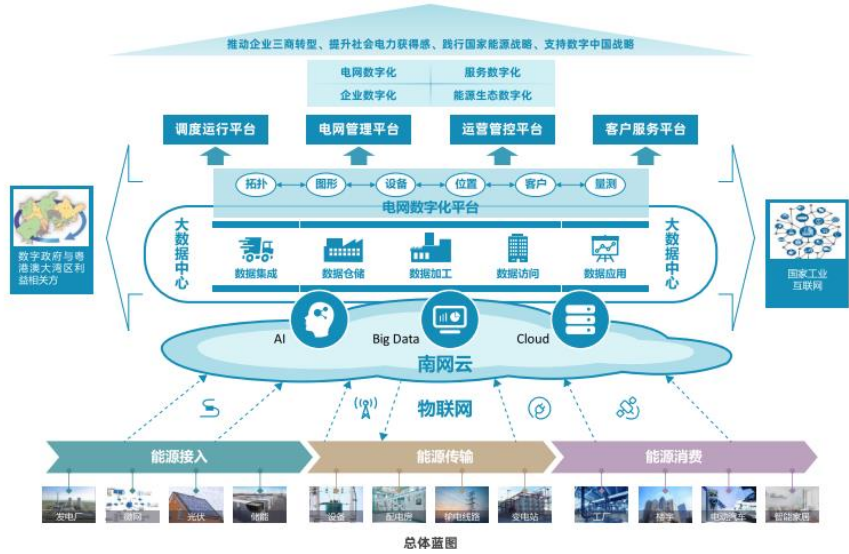
图 20：中国数字电网发展阶段



数据来源：中国南方电网官网，东方证券研究所

根据南方电网公布的《数字电网白皮书》，电网数字业务平台将具备三项主要能力：1) 具有强大的数据管理能力，通过统一的数据标准及数据模型，实现全域数据集中和实时管理，数据在各子系统之间有效集成和共享；2) 具有超强的计算能力，基于云数一体的底座式数据中心，实现超大规模数据存储、超强数据分析处理、低延时高带宽网络通信、资源弹性伸缩管理及统一的数据进出管理、实时管理及同源共享；3) 具备以数据驱动业务的能力，以全域数据资源为支撑驱动业务模块的数字化自由拼接实现业务目标，并对驱动能力进行沉淀和迭代优化。

图 21：南方电网数字业务平台总体蓝图



数据来源：《数字电网白皮书》，东方证券研究所

南方电网的云数一体数字技术平台包括南网云平台、电网数字化平台、全域物联网三大数字基础平台和云化数据中心，汇聚数字基础通用能力，提供上层应用调用。

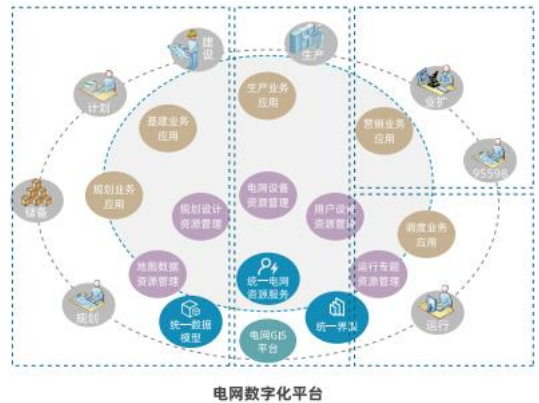
南网云平台：南网云平台是数字电网三大基础平台之一，采用异构、跨平台的多云管理技术，支撑广域的多云逻辑统一管理，从而使企业云具备超大规模的硬件资源整合、超强的计算能力，灵活便捷的虚拟化、高可靠的运行容错、高通用的组件服务以及高可扩展的资源弹性伸缩能力。对内向各类平台提供基础硬件资源和中间件等通用技术组件，支撑敏捷开发、快速部署和故障自愈；对外为政府和社会，提供各项云计算和云服务，为信息的集成、共享和应用提供基础运行环境，拓展企业服务新模式。

图 22：南网云平台示意图



数据来源：中国南方电网官网，东方证券研究所

图 23：电网数字化平台示意图



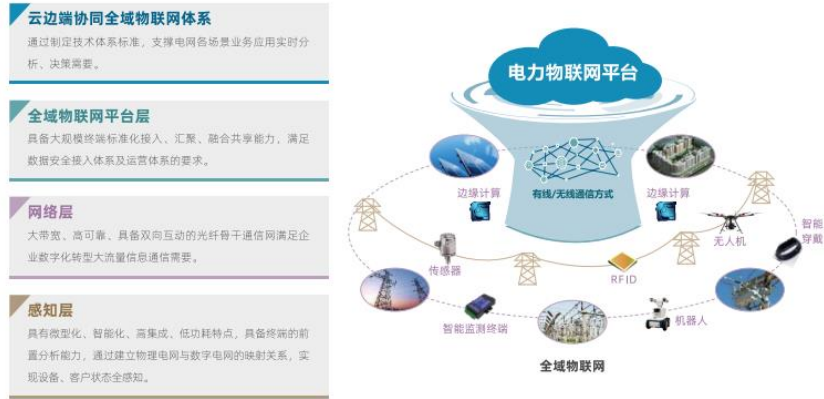
数据来源：中国南方电网官网，东方证券研究所

电网数字化平台：基于统一电网数据模型构建，通过采集、汇聚、加工大量蕴含在资产全生命周期、供应链管理、电能量全过程、人财物集约化管理的数据，推进物理电网全环节、生产管理运营全过程的数字化，对内推动各业务领域的应用建设、提升企业精益化管理水平，对外支持面向电力用户、发电企业、政府及第三方机构等各类用户提供全方位服务。

全域物联网平台：按照“云管端”的三个层次布局，强化通道能力和终端规范接入。实现物联网终端感知能力、网络连接能力、平台管控能力和数据交互能力。对内实现对电网状态的全面实时

感知，支撑属地化的实时操作和业务响应，促进云边端的全面协同；对外跨越企业物理电网边界，极大地丰富数据采集来源，为实现企业价值链的延伸提供有效手段。

图 24：全域电力物联网平台

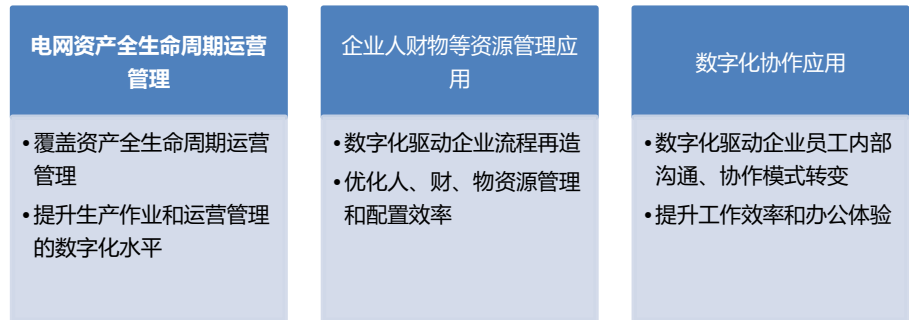


数据来源：中国南方电网官网，东方证券研究所

电网数字业务平台包括电网管理平台、客户服务平台、调度运行平台和企业运营管控平台，数字业务平台部署在云数一体数字技术平台上，通过共享服务的模式拼接实现。

电网内部管理平台：主要承载电网资产全生命周期运营管理、企业人财物等资源管理应用、数字化协作办公功能。

图 25：电网内部管理平台主要功能

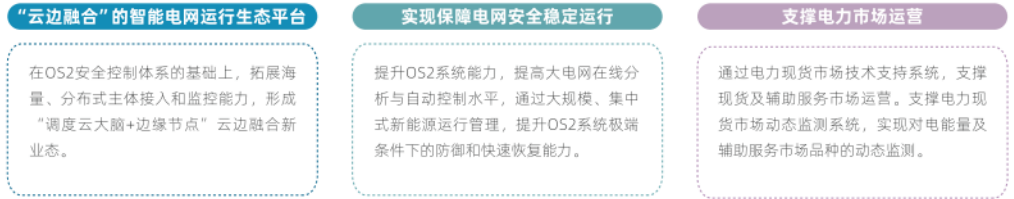


数据来源：中国南方电网官网，东方证券研究所

客户服务平台：主要承载用电服务应用、客户增值应用功能。其中，用电服务应用通过覆盖全面的用电影响业务功能组件，实现营销管理和客户服务的内外协同；客户增值应用则覆盖电子商城、商旅通、电动汽车运营、产业链金融、综合能源服务等“互联网+”业务。

调度运行平台：作为云边融合的电网运行生态平台、保障电网安全稳定运行、支撑电力市场运营。

图 26：调度运行平台



数据来源：中国南方电网官网，东方证券研究所

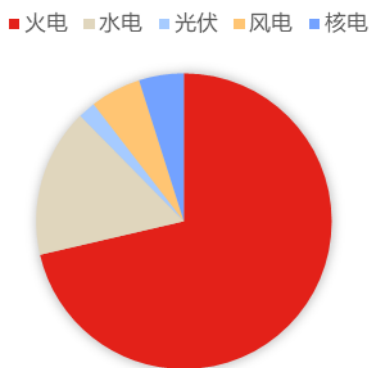
3.2 新能源运营管控云平台蓄势待发

全球光伏装机容量持续增长，光伏行业变革已经成为能源发展的重要趋势。2020年，水电、核电、风电、光伏等非化石能源比重为15.9%，相比2011年提升超过7个百分点。2021年9月，《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》发布，明确指出：到2030年，非化石能源消费比重达到25%左右，风电、太阳能发电总装机容量达到12亿千瓦以上，二氧化碳排放量达到峰值并实现稳中有降；到2060年，非化石能源消费比重达到80%以上。在光伏发电走向规模化和平价的同时，光伏行业发展的驱动力也在发生转变，正在加速转变为市场驱动型。

数字化、智能化成为光伏企业转型的驱动驱动力，也是提升光伏供电能效的关键手段。光伏能源的运营管理呈现3点重要趋势：

- 1) 光伏电站安全性要求越来越高。光伏已进入主动安全解决方案，安全标准已经成为全球趋势。
- 2) AI 技术使能：数字化，AI 智能化平台面向未来演进，促进实现电站无人化，光伏电站的角度、湿度、辐照、风速、电流、电压、功率、温度，并网算法均需要AI技术进行优化。
- 3) 数据分析被越来越多光伏服务商重视：光伏电站每10秒采集一次生产数据，每年产生1000GB数据信息，针对这些数据的处理、分析、挖掘成为主流趋势。

图 27：国内电力能源发电量结构比重(2020)



数据来源：同花顺，东方证券研究所

图 28：远景能源的“阿波罗”光伏云平台示意图

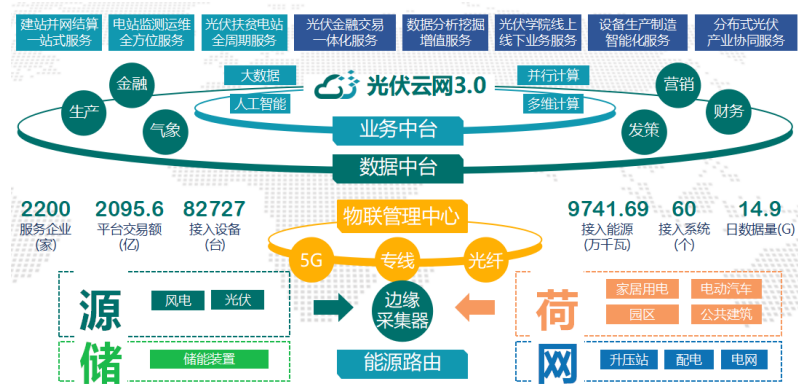


数据来源：远景能源官网，东方证券研究所

以远景能源的“阿波罗”光伏云平台为例，“阿波罗”光伏云平台从气象站、汇流箱、直流柜、电表、甚至直接从组串、组件上采集数据，形成一套具备多样性的数据。在接入项目运行数据之后，“阿波罗”可以进行电站绩效的对标、电站健康度体检、以及损失电量分析等工作。“阿波罗”还可以对每个电站进行全生命周期的资产风险评估和评级，综合评测电站整体性能，从而判断电站的交易可能和潜在的交易价值。系统可以在短时间内迅速做出风机布置规划、项目容量，计算投资收益率，给出具体的测风方案。

国网电商依托分布式光伏云网，实现分布式光伏建设运营规模化、规范化、智能化等发展需要。2017年上线的国网分布式光伏云网是国家电网公司顺应能源转型，综合运用大数据、物联网、人工智能、区块链等技术创新构建的分布式新能源共享服务平台。目前，光伏云网汇集全产业链优质供应商 2200 家，面向客户提供分布式光伏全流程一站式服务，平台累计接入电站 217.28 万座，累计装机 9741.69 万千瓦，在全国 26 省市全面推广应用，累计线上结算分布式电费及补贴 191.44 亿元。

图 29：国网电商光伏云网 3.0



数据来源：国网电商官网，东方证券研究所

3.3 电力资源交易平台、虚拟电厂成为重要发展趋势

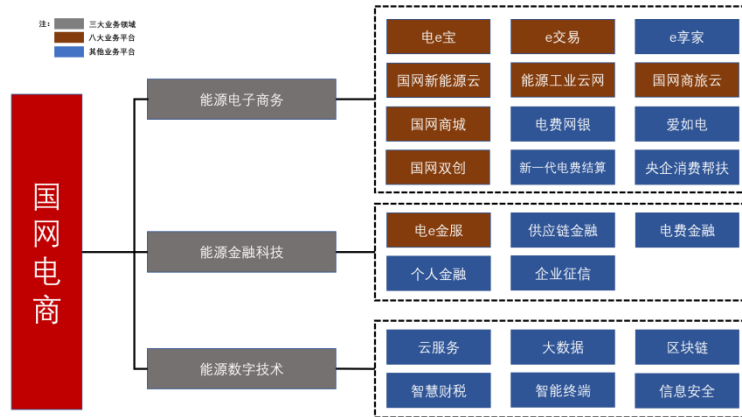
2021年10月，国家发展改革委印发《关于进一步深化燃煤发电上网电价市场化改革的通知》，明确四项重要改革措施，提出燃煤发电电量原则上全部进入电力市场；将市场交易电价浮动范围扩大为在基准价基础上，上下浮动原则上均不超过 20%，高耗能企业市场交易电价则不受上浮 20% 限制；推动工商业用户全部进入市场，鼓励地方对小微企业和个体工商业用电实行阶段性优惠政策；保持居民、农业用电价格稳定。从此，我国电力市场化改革又迈出重要一步。

我们认为，电力市场化的支撑系统可以分为两类，一类是电商平台，一类是更广泛意义上的资源调度和交易系统。

1. 电商平台为电力交易提供了活跃的数字化场所，成为电力市场改革的关键支撑。

国网电商成立于 2016 年，聚焦电子商务、金融科技、数字经济三大领域，是国家电网的二级全资子公司，作为国家电网全面深化改革的“试验田”。国网电商按照“一体四翼”发展布局，积极顺应能源革命与数字革命相融并进趋势；聚焦三大领域：能源电子商务、能源金融科技、能源数字技术；推动八大业务平台相互融合、协同发展：建成电 e 宝、国网商城、国网新能源云、电 e 金服、能源工业云网、国网商旅云、国网双创、e-交易等八大业务平台。

图 30：国网电商聚焦三大业务领域、八大业务平台



数据来源：国网电商官网，东方证券研究所

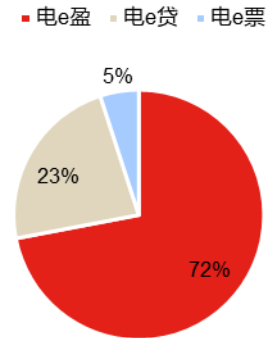
“电 e 金服”平台推进产融协同，电费金融业务全面铺开。“电 e 金服”定位于数字化产业链服务平台，立足产业链核心企业地位，深度融合数字经济和实体经济，帮助产业链上下游、中小微企业获得一站式普惠金融服务。“电 e 金服”以 4e 为核心特征：electronic—数字化、economic—经济性、easy—便捷性、extendable—开放性，以服务实体经济为目标宗旨。公司“电 e 金服”平台下产品“电 e 盈”、“电 e 贷”和“电 e 票”打造出了“安徽样本”，截至 2021 年 10 月末，国网安徽电力电费金融产品交易规模 28.66 亿元，较 2020 年同期增长 454%，其中“电 e 贷”完成授信金额 6.46 亿元，“电 e 盈”实现交费金额 20.53 亿元，“电 e 票”实现交费金额 1.67 亿元。

图 31：国网电商“电 e 金服”业务平台优势



数据来源：国网电商官网，东方证券研究所

图 32：2021 年安徽“电 e 金服”产品交易规模占比（2021 年 1 月-2021 年 10 月）

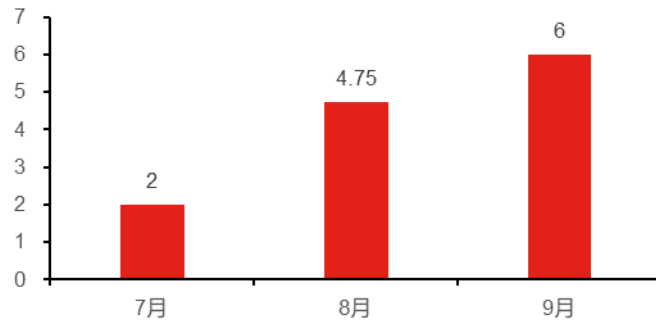


数据来源：国网电商官网，东方证券研究所

1) “电 e 盈”为用电企业提供的一项‘电费增值+智能交费’创新服务，具备充值、交费、查询等“一站式”服务，可以满足企业多样化的电费交纳需求，在化解企业用电交费难题的同时，还给用户带来了实实在在的额外收益。从 2021 年 5 月在安徽开始推广，到 6 月 30 日单月“电 e 盈”交易规模首次破亿元，7 月全省交易规模 2 亿元，9 月全省交易规模 4.75 亿元，9 月全省交易规模 6 亿元，交易规模快速增长。

图 33：安徽省“电 e 盈”交易规模（亿元）

安徽省“电e盈”交易规模（亿元）



数据来源：国网电商官网，东方证券研究所

2) “电e贷”是面向中小型生产制造企业提供的“纯线上、纯信用、秒放款”的贷款产品，满足中小微用电企业电费交纳及短期周转而产生的融资需求。“电e贷”产品在安徽上线后，为企业提供优质贴心的金融服务支持，有力地帮扶了省内小微企业渡过难关，服务了实体经济的发展。截至目前，“电e贷”共新增小微企业客户 1198 户，授信金额达 6.46 亿元，较 2020 年同期增长 111%，应用成效显著，尤其是 2021 年第三季度，全省实现“电e贷”授信金额 2.82 亿元，较二季度增长 66%，且在 8 月创造了 1.34 亿元的全网 2021 年单月最高记录。

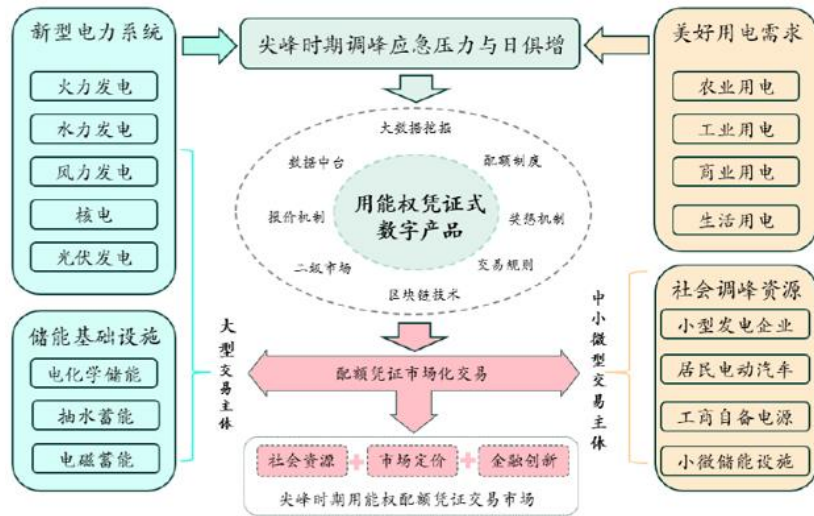
3) “电e票”是针对平时使用银行承兑汇票交易较多的大型企业推出的产品，将票据融资与电费支付场景相融合，用电企业将持有的银行承兑汇票通过“电e票”平台快速在线贴现并实时交纳电费，可以有效帮助客户提高票据使用效率，降低了票据贴现成本。2021 年三季度，安徽“电e票”交费金额 1.18 亿元，占 1-9 月安徽省“电e票”交费总量的 70.66%。

2. 分布式电力资源的交易和调度系统，可以协调平抑用电尖峰、盘活现有资源，成为新能源发展过程中的重要补充环节

一般情况下，电网尖峰负荷持续时间短但却明显影响资源使用效率，以南方五省为例，3%的尖峰负荷持续时间不超过 30 小时，5%尖峰负荷持续时间一般不超过 100 小时。随着新能源在电力供应中的地位不断提升，新能源电力供应的时空不均特性逐渐凸显，“双高”和“双峰”特点强化了尖峰用能矛盾。而过去，广大的分布式社会资源并未激活，因此通过市场化的方式在供储需三侧进行统筹协调，成为有效提升电力资源利用效率的重要方式。

国网能源研究院发布的《能源数字化转型白皮书（2021）》指出：对社会调峰资源从分调度，并接入电厂、储能公司等大型主体，可实现全社会广泛参与的尖峰时期电力调度。通过大数据挖掘和 AI 算法预测实现产品规模的判定，通过区块链等技术实现产品交易的安全与信任保障，借鉴碳交易市场的配额制度和报价机制设计尖峰时期供需双方的配额，基于建设冗余应急调峰电源的平均成本设计用能权履约水平的奖惩机制，可得到尖峰时期用能权的凭证式数字产品；将小型发电企业、居民电动汽车、工商自备电源等中小微型社会调峰资源，和火电、水电、核电、光伏等各类发电企业，以及电化学储能、抽水蓄能、电厂储能等各类储能基础设施，统一纳入用能权交易市场，使无法实现配额的调峰主体向有余力的调峰主体支付交易费用，从而以市场化的手段实现社会调峰资源的充分调用。

图 34：调用社会调峰资源的能源数字产品模式设计



数据来源：国网能源研究院，东方证券研究所

虚拟电厂：在园区的分布式资源聚合和协调达到较好的实际效果后，则产生了虚拟电厂。虚拟电厂通过 5G 通信技术、人工智能、边缘计算、区块链等先进技术，实现对城市商业建筑内部分布式资源的有效聚合和协调调控，达成与常规发电厂类似的效果。而在物理空间上，并不需要真正建造一个发电厂。在用电高峰来临时，部分区域出现用电紧张的现象，可通过 AI 算法调度和远程控制，将周边楼宇中充电桩的充电模式由快充变成慢充；在不影响人体舒适度的情况下，调节空调温度；在不影响楼宇安全的情况下，调节电梯的运行方式；调节楼宇中的储能设备、三联供机组等等，通过虚拟电厂将闲散电能集中起来，从而缓解部分地区的用电紧张。而这些提供电能的楼宇，以出售电价的形式获得补偿。

图 35：虚拟电厂示意图



数据来源：解放日报，东方证券研究所

3.4 智能化用户终端的管控平台蓬勃发展

随着新能源电动车数量占比持续提升，充电桩也成为了重要的用电侧基础设施，确保充电桩的高效规模化管理和规范化的服务输出成为重点。

11 月 20 日，国网电动汽车公司宣布国家电网智慧车联网平台已接入充电桩超 103 万个，覆盖全国 29 个省、273 个城市，服务电动汽车消费者 550 万人，成为全球覆盖面最广、数量最多、服务能力最强的充电桩网络。通过智能充电，电动汽车车主已经可以利用负荷低谷充电，全面降低充

电成本，辅助参与电网调峰调频，在助力电网安全运行的同时提升充电设备利用率。同时，通过 V2G 技术，用户还可以在电网用电高峰时向电网反向送电，令电动汽车成为移动的储能电站，并获得参与电网削峰填谷的增值收益。

图 36：国家电网智慧车联网平台实时监测分析经营区域内充电桩运营情况



数据来源：国家电网，东方证券研究所

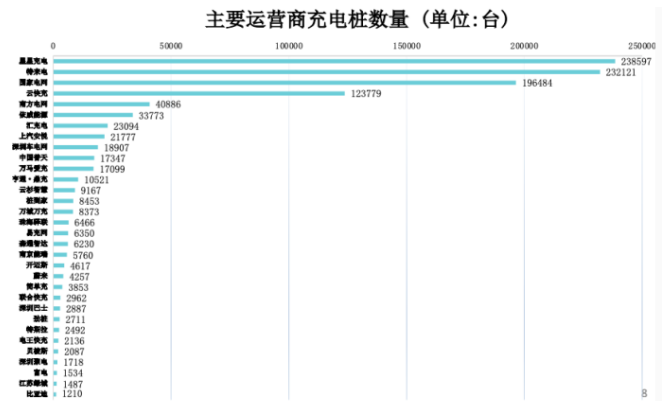
目前，国内充电桩运营商仍呈现多强局势。据中汽协充电联盟统计，2021 年 10 月，全国充电运营企业所运营充电桩数量超过 1 万台的共有 12 家，分别为：星星充电运营 23.9 万台、特来电运营 23.2 万台、国家电网运营 19.6 万台、云快充运营 12.4 万台、南方电网运营 4.1 万台、依威能源运营 3.4 万台、汇充电运营 2.3 万台、上汽安悦运营 2.2 万台、中国普天运营 1.7 万台、深圳车电网运营 1.9 万台、万马爱充运营 1.7 万台、亨通·鼎充运营 1.1 万台。这 12 家运营商占总量的 91.7%，其余的运营商占总量的 8.3%。

图 37：新能源车用户充电跨运营商、跨场站情况比较普遍



数据来源：充电联盟，东方证券研究所

图 38：国内主要运营商充电桩数量对比



数据来源：充电联盟，东方证券研究所

充电桩运营品牌林立，导致用户跨运营商充电、跨场站充电情况比较普遍。2021 年 12 月，《2021 中国电动汽车用户充电行为白皮书》发布，据统计，截至 2021 年 10 月全国累计建成各类充电基础设施 225.3 万台，同比增长 50.4%，其中公共充电桩保有量 106.2 万台。而从用户充电行为来看，跨运营商、跨场站、跨城市充电比例均呈现增加趋势，近 87% 用户具有跨运营商充电行为，平均跨 6 家运营商，超 95% 用户具有跨站充电行为，平均跨站 14 座。

融合接入多个充电桩的聚合平台成为提升用户体验度的重要媒介。新电途是新一代智慧城市聚合充电服务平台，已聚合 200+ 充电运营商 1 万多个充电站、11 万+ 充电桩，注册用户超 50 万人，覆盖全国 260 多个城市。此外，新电途还联合支付宝、高德地图，实现一键扫码充电服务。引入

支付宝“花芝”（芝麻信用+花呗）体系标准，开启信用充电新模式，车主可在区域范围内支持支付宝扫码充电的充电站或充电桩给车充电。

图 39：新电途聚合充电平台



数据来源：新电途，东方证券研究所

四、投资建议

“十四五”明确提出加快电网基础设施智能化改造和智能微电网建设，智能电网因此进入“十四五”新阶段，配电网建设成为重点。电力通信在保障智能电网高效稳定的运行中起到重要作用，电力通信网络硬件、软件与服务供应商预计将受益于智能电网的发展。

建议关注电力通信产品供应商威胜信息(688100，买入)、东软载波(300183，未评级)、鼎信通讯(603421，未评级)、友讯达(300514，未评级)，电力通信产品芯片供应商力合微(688589，未评级)，电力信息系统应用/生产层厂商远光软件(002063，未评级)、国网信通(600131，未评级)、朗新科技(300682，未评级)、云涌科技(688060，未评级)。

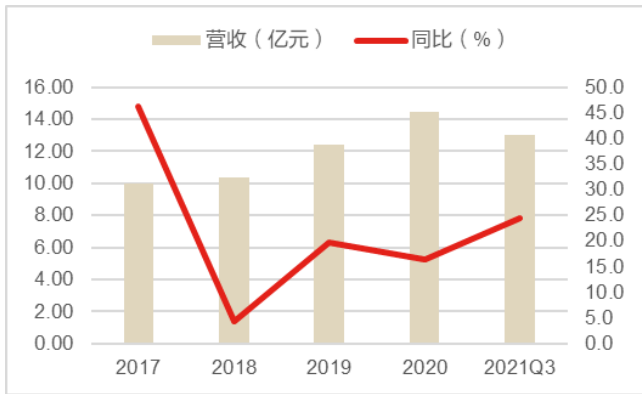
威胜信息：数字化+物联网，构建低碳友好高效的能源互联网

科创板能源互联网上市第一股。威胜信息成立于 2004 年，是国内最早专业从事能源互联网的企业之一，2020 年 1 月公司登陆科创板，是科创板能源互联网上市第一股。公司主营业务为智能电网、智慧能源（水/气/热）、智慧路灯、智慧安防/人防等领域提供物联网综合应用解决方案，主要产品为电监测终端、水气热传感终端、通信网关、通信模块及智慧公用事业管理系统，产品贯穿物联网感知层、网络层与应用层，其中通信网关为公司核心产品。

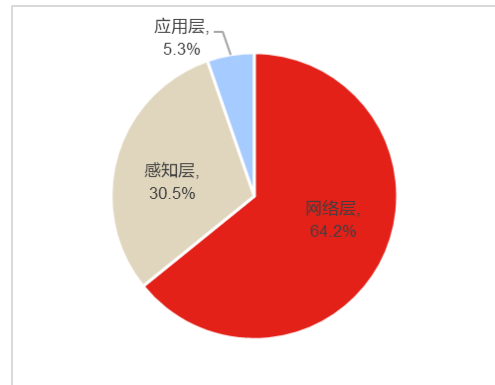
营收净利双增长。2021 年前三季度，公司实现营收 13.0 亿元，同比增长 24.45%，实现归母净利润 2.48 亿元，同比增长 18.85%。从主营产品构成来看，包括感知层、网络层、应用层在内的全系列业务全面持续增长，营收分别为 8.31 亿元、3.95 亿元、0.69 亿元。从主营产品市场构成来看，国内国际业务均高速增长，尤其是海外市场，实现营收 1.36 亿元，占比 10.53%，同比大幅增长 349.38%。

图 40：威胜信息营收情况（2017-2021Q3）

图 41：2021 年上半年威胜信息营收分布



数据来源: Wind, 东方证券研究所



数据来源: Wind, 东方证券研究所

注: 网络层包括通信模块和通信网关, 感知层包括电监测终端和气象热传感终端, 应用层包括智慧公用事业管理系统。

近年来, 公司在国网、南网、地方电力的招标中均名列前茅。根据电力物联网相关终端产品招标信息, 2019 年公司在中标覆盖范围、中标产品种数以及中标包数三个维度均为行业第一。2021 年 8 月, 公司通信网关先后在国网江苏省电力有限公司配网物资库存招标、广州供电局配网类物资 (DTU 等) 框架招标、南方电网 V3.0 智能配电系列采购中中标。随着数字电网迎来景气增长周期, 公司也将发挥自身优势, 为电网智能化持续发力。

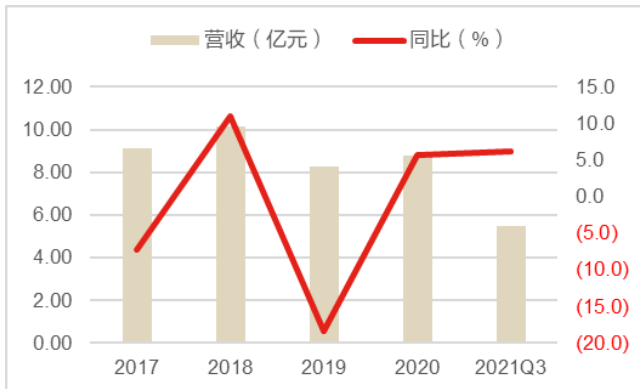
东软载波: 业务聚焦智能电网, 拓展能源互联网平台布局

公司以集成电路设计为基础, 开展以融合通信为平台的技术研发, 不断提升公司的技术研发实力和技术设计水平, 已形成“芯片、软件、终端、系统、信息服务”的全产业链布局。

在能源互联网板块, 公司主要聚焦智能电网领域。公司提供从表计到主站系统的全方案解决方案, 采用窄带低速、窄带高速与微功率无线结合的双模融合方案、高速载波方案等多种电力线通信方案, 为国家电网提供用电信息采集系统解决方案。

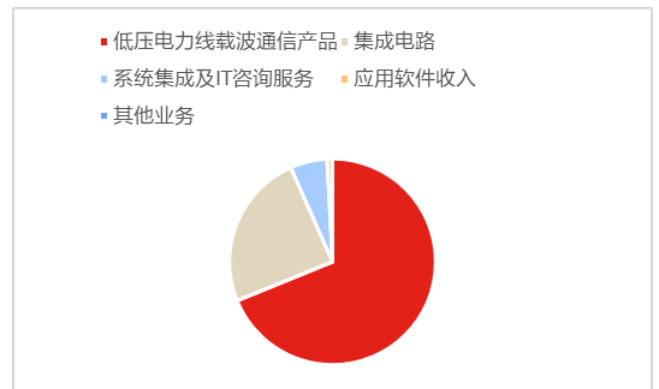
2021 年, 公司前三季度营业收入 5.47 亿元, 同比增加 6.12%, 归属上市公司股东的净利润 6862.2 万元, 同比减少 31.66%。2020 年, 公司营收主要集中于低压电力线载波通信产品, 占总营收的 68.86%。

图 42: 东软载波营收情况 (2017-2021Q3)



数据来源: Wind, 东方证券研究所

图 43: 2020 年东软载波营收分布



数据来源: Wind, 东方证券研究所

有关分析师的申明, 见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分, 或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

公司能源互联网产品广泛应用于各类电能表数据采集、自动化控制等领域,在通信能力、稳定性、可靠性和抗干扰能力方面均达到国际先进水平,因此公司下游的客户主要为能源互联网/电网供应商。根据公司2020年年报,东软载波前五名客户分别为林洋能源、三星医疗、华立科技、山东电工和南京特尔驰。

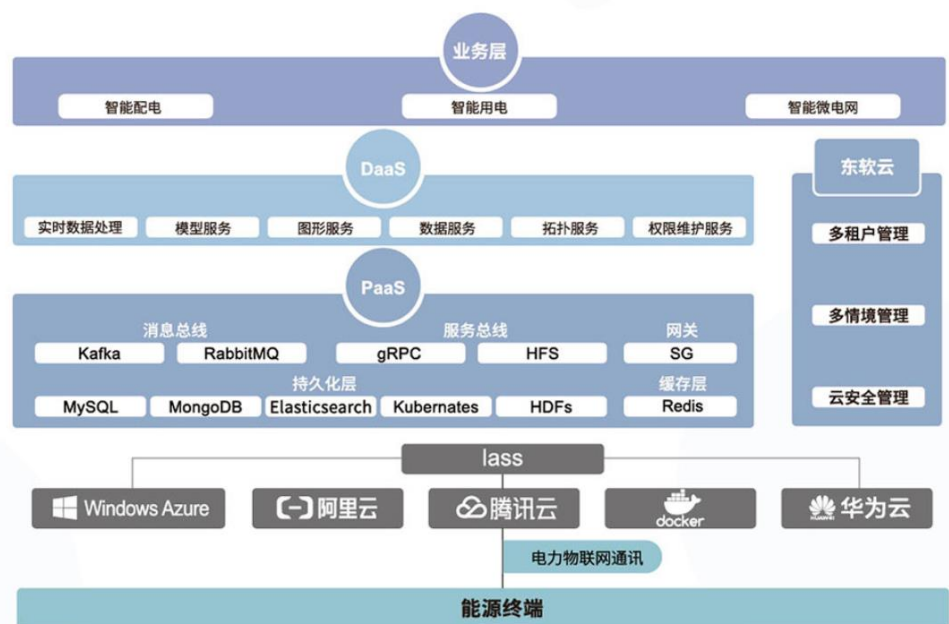
表 6: 东软载波前五大客户, 2020 年

序号	客户名称	销售额(元)	占年度销售总额比例
1	江苏林洋能源股份有限公司	62,530,543.12	7.14%
2	宁波三星医疗电气股份有限公司	47,956,345.39	5.48%
3	华立科技股份有限公司	44,891,581.34	5.13%
4	山东电工智能科技有限公司	40,397,441.51	4.61%
5	南京特尔驰电子科技有限公司	38,711,859.04	4.42%
合计	--	234,487,770.40	26.78%

数据来源: 东软载波公告, 东方证券研究所

公司长期坚持的发展战略是以集成电路芯片设计为源头,以智能制造为基础,开展融合通信技术平台的研发。公司基于对能源互联网发展的理解,结合国家电网的发展战略,在集成电路、能源互联网、智能化业务板块之间相互协同配合和相互支撑,预判发展趋势,进行了大量研发投入,包括各类芯片、软件、模组、终端和系统。这些产品和系统大部分均已完成资质认证和现场测试,可以提供完整的成套解决方案。

图 44: 东软载波电力物联网云平台架构



数据来源: 东软载波官网, 东方证券研究所

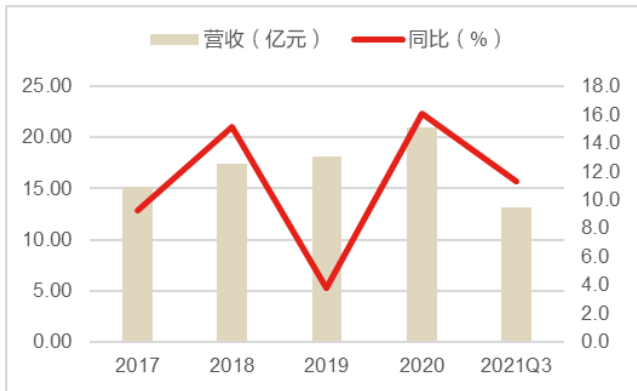
有关分析师的申明, 见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分, 或请与您的投资代表联系。并阅读本证券研究报告最后一页的免责声明。

鼎信通讯：专注于电力线载波通信技术和总线通信技术研发，深耕智能电网解决方案

公司主要从事电力、消防电子报警等领域智能产品的研发、生产、销售和技术服务。公司长期专注于低压电力线载波通信和总线通信技术的基础理论研究、应用产品开发和标准制订，为客户提供一流的终端产品和服务，已成为电力载波通信和消防电子报警领域知名的高新技术企业。

2021年，公司前三季度营业收入 1,315,034,566.07 元，同比增加 11.3%，归属上市公司股东的净利润-43,747,530.58 元，同比减少 138.26%。根据公司 2020 年年报，电力行业的配用电领域和消防监控领域是公司当前的主要业务方向：电表、载波模块（含芯片）、采集终端设备产品营收占比分别为 24.07%、19.91%、12.74%。

图 45：鼎信通讯营收情况（2017-2021Q3）



数据来源：Wind，东方证券研究所

图 46：2020 年鼎信通讯营收分布



数据来源：Wind，东方证券研究所

公司产品主要应用于智能电网、集中抄表以及消防系统等场景，主要客户包括深圳市国电科技通信有限公司、北京智芯半导体科技有限公司、台湾集成电路制造股份有限公司、中国石化销售有限公司、青岛中青志和自动化科技有限公司等。

图 47：鼎信通讯产品主要应用领域



有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

数据来源：鼎信通讯官网，东方证券研究所

公司具有深厚技术储备与完善产品体系，专注于电力线载波通信技术和总线通信技术的基础理论研究，基于行业领先的综合解决方案，转化为“软件+硬件+服务”相结合的终端产品，主要应用于国家智能电网的用电信息采集系统。通过大量的现场运行实践，公司的载波通信技术已经能够有效满足智能电网在配网侧的通信需求。

图 48：鼎信通讯低压载波系列芯片

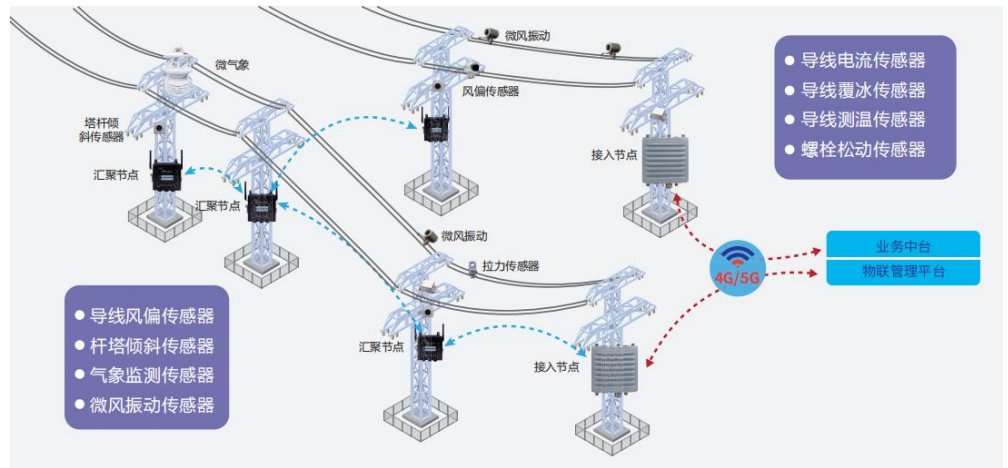


数据来源：鼎信通讯官网，东方证券研究所

友讯达：无线传感网络综合解决方案提供商

公司是一家集研发、生产、销售无线产品及运维服务于一体，专注于为各行业提供无线传感网络综合解决方案的国家高新技术企业。公司主营业务为生产销售无线传感网络模块、无线传感网络终端(采集器)和网关(集中器)等信息采集设备，包括水、气、热、电等智能仪表信息采集嵌入式应用。

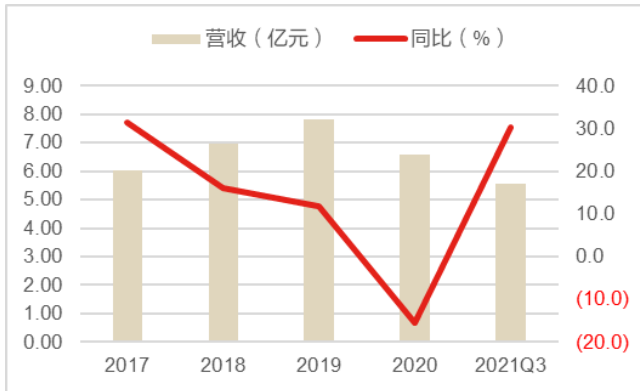
图 49：友讯达线路及杆塔状态在线监测解决方案



数据来源：友讯达官网，东方证券研究所

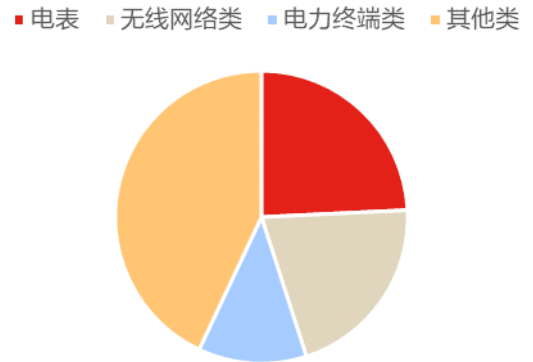
2021年，公司前三季度实现营业收入5.54亿元，同比增长30.22%，实现归属于上市公司股东的净利润3110万元，同比增长225.52%，实现归属于上市公司股东的扣除非经常性损益的净利润2730万元。根据公司2021年半年报，电表业务、无线网络类业务、电力终端类业务在公司主营业务收入占比分别为24.24%、20.79%、11.99%。

图 50：友讯达营收情况（2017-2021Q3）



数据来源：Wind，东方证券研究所

图 51：2021 年上半年友讯达营收分布

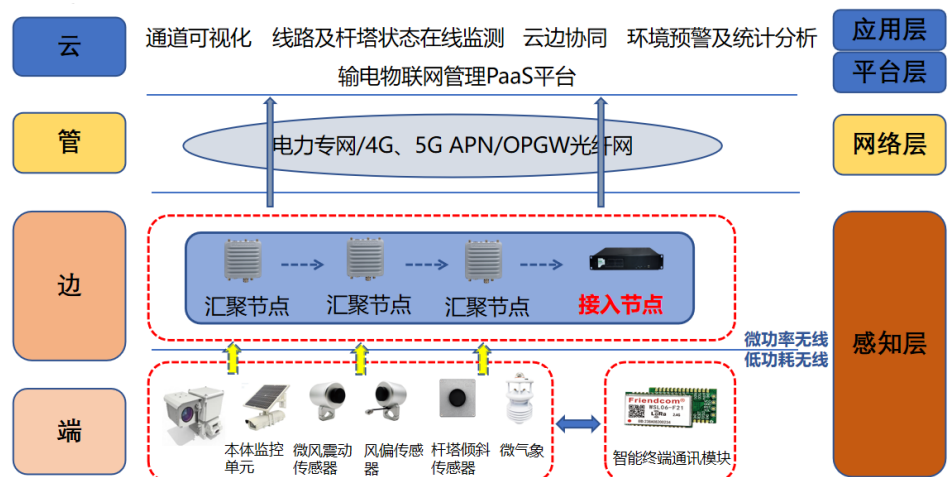


数据来源：Wind，东方证券研究所

公司提供无线通信、智能电网以及公用事业等行业的解决方案，电力公司为公司主要客户。公司紧抓智能电表和用电信息采集业务，不断提升售后服务质量和客户满意度，积极参加国网公司智能电网建设。市场营销方面，公司深入挖掘市场资源，积极拓展销售，在全体营销队伍的努力下，一二次融合环网箱以及融合终端通过资质预审。

在核心技术层面，包括具有自主知识产权的CFDA传感网络技术、LCFDA低功耗传感网络技术和双模异构技术等无线数传通信技术，可应用在包括智能电网、其他公用能源计量、工业控制、智能家居和智能农业等物联网领域。在智能电网领域，公司提供智慧输电线路解决方案、智慧变电站解决方案、AMI高级计量、北斗用电信息采集、低压配电台区、多表集抄、高速无线宽频双模、微功率无线、智能配电运行、电力无线专网等解决方案。

图 52：友讯达智慧输电线路解决方案



有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

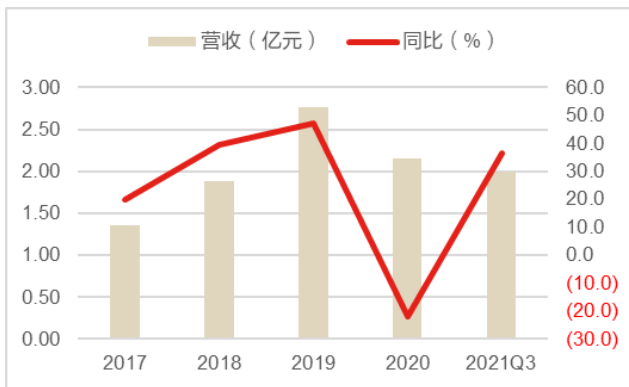
数据来源：友讯达官网，东方证券研究所

力合微：电力线载波芯片龙头

公司是一家专业的集成电路设计企业，自主研发物联网通信核心基础技术及底层算法并将研发成果集成到自主设计的物联网通信芯片中，主要产品包括物联网通信芯片、模块、整机及系统应用方案，公司始终致力于研发自主可控、国际领先的通信核心技术和相关核心算法，并以此为基础研发出满足国产替代要求的芯片。

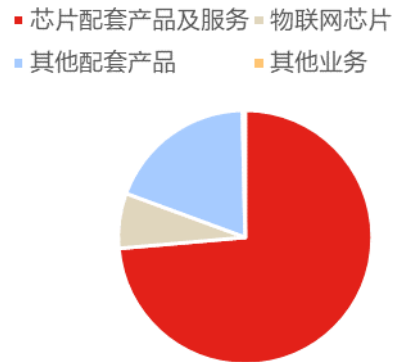
2021年，公司前三季度归属于母公司所有者的净利润1735.17万元，同比增长116.61%；营业收入2亿元，同比增长36.53%；基本每股收益0.17元，同比增长70.0%。根据公司2021年半年报，芯片配套产品及服务是公司营收占比最高的业务，营收贡献为73.61%。

图 53：力合微营收情况（2017-2021Q3）



数据来源：Wind，东方证券研究所

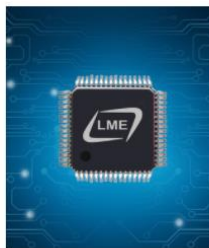
图 54：2021 年上半年力合微营收分布



数据来源：Wind，东方证券研究所

公司主要提供电力线载波芯片、电力线通信模块产品以及基于智能电网的相关解决方案。公司的主要客户为物联网相关应用领域设备制造商和方案开发商、智能电网相关应用领域设备制造商、系统集成商、方案开发商和运营商。

图 55：力合微产品布局



电力线载波芯片

自主研发PLBUS PLC高速电力线通信芯片、窄带电力线通信芯片、电力线通信功放芯片、高速电力线+无线双模通信芯片等



电力线通信模块

基于自主可控的通信芯片，为物联网各种应用场景提供PLBUS PLC电力线通信模块



解决方案

为IDH、终端厂家、平台企业提供芯片 & 模块方案，广泛用于智能电网、智能照明、全屋智控、轨道交通、能效管理及工业物联网等领域

数据来源：力合微官网，东方证券研究所

公司研发模式：公司经过十余年的发展，已形成了以创新和实现技术优势为主导的前瞻性策略与满足市场需求为导向的服务性策略相结合的总体研发策略。新产品线的研发主要以前瞻性策略为主，通过预判市场未来需求方向，提前开展相关产品的研发；已有产品线的衍生产品开发，则以市场需求导向为主，根据客户的具体需求对产品进行改造和优化。

LME4010 是一款高集成度、高性能电力线通信芯片，支持 2-12MHz 工作频段，遵循 PLBUS 协议。该芯片集成了高性能电力线高速通信物理层、宽动态范围自动增益控制模拟收发前端、模拟及数字滤波器、协议处理器。片上 CPU 可支持用户应用程序，并提供丰富的数据及外设接口。

图 56：力合微 LME4010 高速电力线通信芯片



数据来源：力合微官网，东方证券研究所

图 57：力合微 LME2980 窄带载波电力线通信芯片

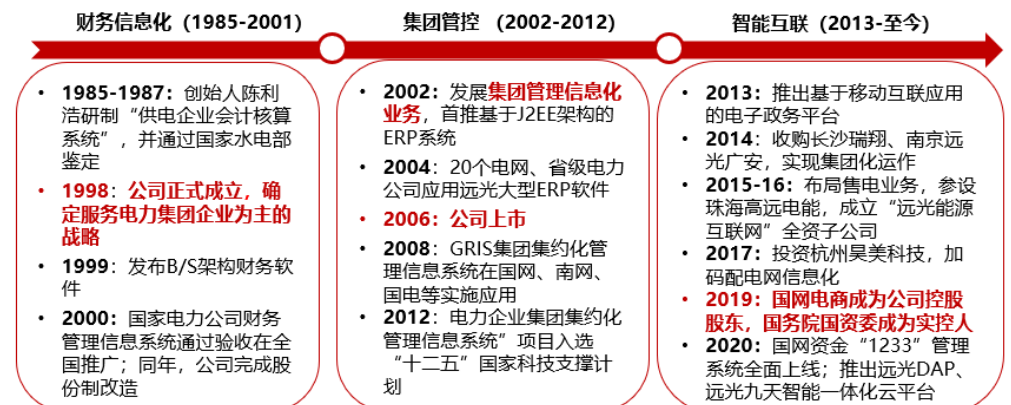


数据来源：力合微官网，东方证券研究所

远光软件：以集团管理业务为基石，智慧能源信息化全面发展

远光软件是国内主流的集团管理和智慧能源信息化提供商。公司控股股东是国家电网全资子公司国网电商，具备央企背景优势。公司专注于大型集团企业管理信息化超过 30 年，充分发挥背景和技术优势，深耕能源电力行业。远光软件总部位于珠海，设有珠海、北京、武汉 3 大研发中心，拥有 14 家下属公司，遍布全国的 35 个分支机构。公司布局支撑能源采购、能源监测、能效优化、能源交易、能源设备运维全过程管理产品，综合能源服务、碳资产交易等多款产品获得了业内认可。

图 58：远光软件发展历程

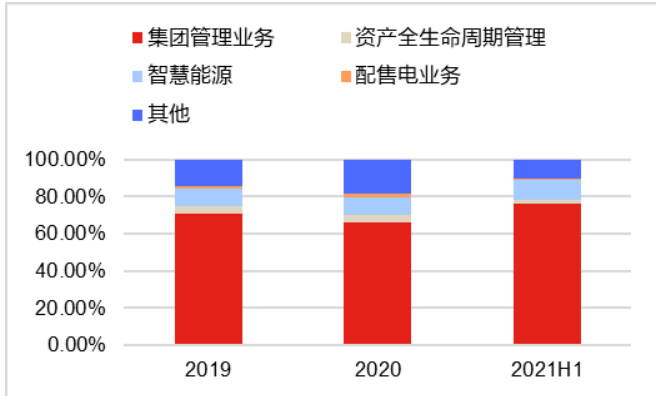


有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

数据来源：公司公告，东方证券研究所

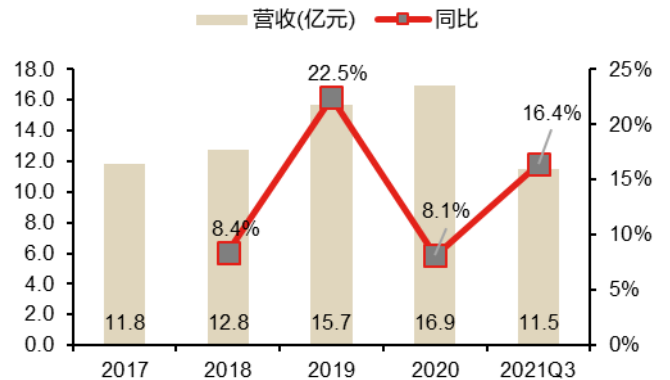
营收规模稳步增长，各主营业务均衡发展。公司主营业务以集团管理业务、资产全生命周期管理业务、智慧能源、配售电业务、人工智能业务为主，2021H1 分别占营收总量的 76.3%、1.72%、11.01%、0.83%和 4.39%。从营收体量来看，公司 2020 年收入规模 16.9 亿元，同比增速 8.1%，2021 前三季度营收达到 11.5 亿元，同比增速 16.4%，营收体量过去呈现稳步增长趋势。

图 59：远光软件收入结构



数据来源：wind，公司公告，东方证券研究所

图 60：远光软件营业收入及增速



数据来源：wind，公司公告，东方证券研究所

公司重点布局集团管理、资产全生命周期管理、智慧能源、配售电业务等战略方向。

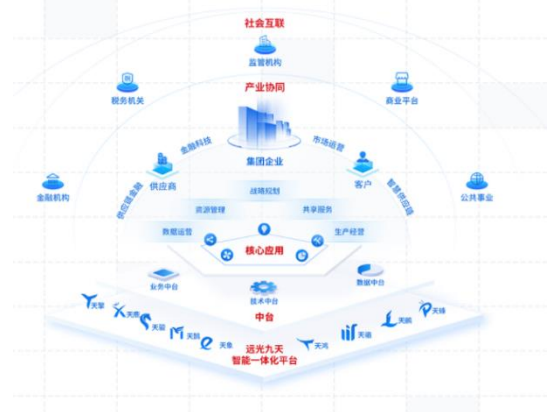
集团管理业务是公司基石业务，贡献了最大的营收比重。公司深入参与国网智慧共享财务平台、“1233”卓越资金管理体系、集团智慧税务、企业数字化转型建设、企业数字应用服务（DAP）等多个重点项目建设，在上海电力、湖北电力、蒙东电力等单位开展智财务-电益链体系、“1334”内部模拟市场体系、智慧财务平台试点等创新项目建设；在南方电网相关项目领域，公司参与南方电网数字南网和数字化转型相关工作，电网管理平台（计划财务域）完成一期项目的开发、测试、试点和上线试运行，承建的“南网统一商旅服务平台”已完成试点上线，正在全面推广应用；个税管理系统、电子会计档案、财务共享等重点工作有序推进。南方电网下属的广东电网公司经营大数据平台一期项目的建设完成终验，正计划开展二期项目的建设；在发电市场，公司积极协助配合各大央企发电集团的数字化转型；在电力行业外市场，公司不断推动业务成长，持续助力海尔集团、河南能源集团、金川集团、北大口腔等集团的精细化经营。

图 61：远光软件九天智能一体化云平台



数据来源：公司官网，东方证券研究所

图 62：远光达普（YG-DAP）新一代企业数字核心系统



数据来源：公司官网，东方证券研究所

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并阅读本证券研究报告最后一页的免责声明。

资产全生命周期管理领域：公司基于数据中台研发“智慧竣工决算”微应用，基于 IOT 物联网平台实现设备运行数据的在线采集和设备运行状态的实时监控；公司还融合了 GIS 定位技术，实现设备管理应用的“图数一体可视化”。公司为国网华东分部提供基于全寿命周期理念的“分部输变电资产管理模式”研究咨询服务。为国网湖南省电力公司提供电网设备生产成本精益管理咨询服务。在国网电商公司范围内完成了项目管理、资产管理等系统的推广实施。

智慧能源领域：公司有综合能源服务平台，通过感知层、网络层、平台层、应用层分层设计，云边端协同计算、大数据、物联网、边缘计算、人工智能、区块链等多种技术融合，智能优化提供智能化分析工具，多角度、多策略开展能量管理、能效分析、用能优化、节能诊断，帮助用户降低用能综合成本。

图 63：远光综合能源服务平台



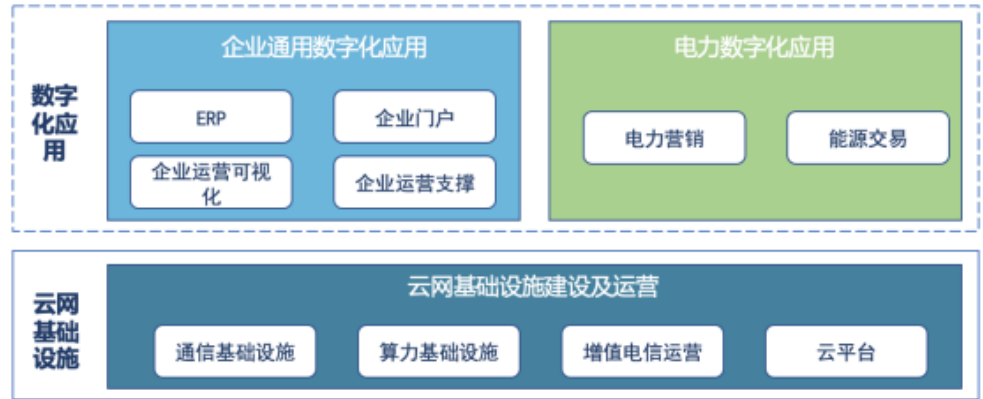
数据来源：公司官网，东方证券研究所

配售电领域：远光购售电一体化云平台的企业注册用户数近 3000 家，所服务的用电客户覆盖全国 31 个省市，付费用户数量同比增长约 80%，为国网综合能源服务集团、济南泉达配售电公司等多家大型国家级和省级能源企业提供购售电平台服务。公司控股子公司昊美科技在配网自动成图软件上持续投入研发力量，完成多项“成图核心算法”的关键技术攻关。

国网信通：以云网融合为基础，积极拓展电力市场数字化应用

公司控股股东是国网全资子公司——国网信通产业集团，依托国网优质信息产业资源。公司前身为四川岷江水利电力股份有限公司，2019年1月25日，公司与国网信通产业集团签订框架协议，正式启动重大资产重组工作，并于2020年2月21日正式变更为国网信息通信股份有限公司。国网信通产业集团是中国能源行业主要的信息通信技术、产品及服务提供商，集团打造了“云-网-边-端-芯-智-链”全产业链业务体系，全力支撑智能电网和能源互联网建设。依托集团资源，国网信通提供覆盖云网基础设施、云平台及云应用的产品、解决方案，以及“云网融合”运营一体化服务，助力能源互联网建设和企业数字化转型。

图 64：国网信通产业布局

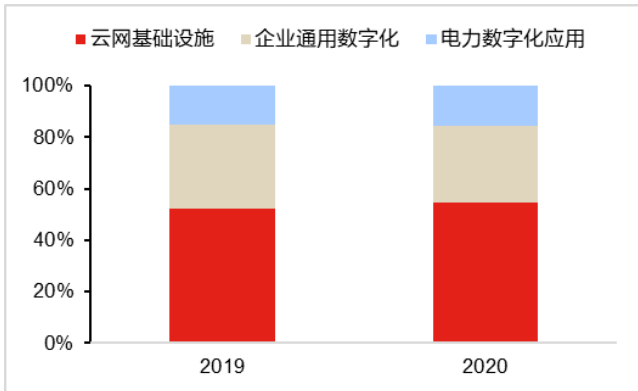


数据来源：公司官网，东方证券研究所

2020年，公司对原有云网基础设施、云平台、云应用和企业运营支撑服务4大板块业务进行优化调整，升级为三大板块业务：云网基础设施、企业通用数字化应用、电力数字化应用。

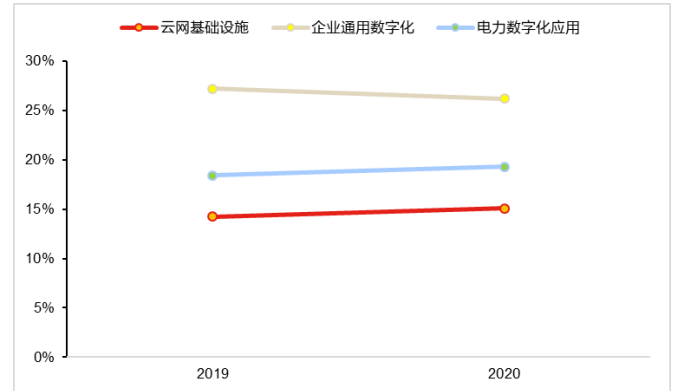
云网基础设施业务是公司营收主体业务，是数字化应用的基础。公司在国网公司三地数据中心和26家省（市）公司建设一体化“国网云”，通过实施云操作系统、云服务中心等产品，为北京数据中心，北京电力、冀北电力等28家单位建设云基础设施环境，累计完成293套业务应用、2144台虚拟机迁移上云任务。公司为国家电网提供的软硬件资源池，已在国网27家省市公司及13家直属单位应用，纳管物理机1300余台、创建虚拟机5500余台、入池应用1100余套，入池应用包括营销、统一权限、门户等多个大型应用，整体运行稳定，运用成效良好。

图 65：国网信通 3 大业务收入比重



数据来源：wind，公司公告，东方证券研究所

图 66：国网信通 3 大主营业务毛利率情况



数据来源：wind，公司公告，东方证券研究所

在能源交易层面，公司提供智能竞价电力交易系统、可再生能源电力消纳凭证交易系统、源网荷储互动的市场化清洁能源消纳系统、售电云平台、基于区块链的售电业务撮合系统、需求响应系统等，并已经进行了推广和应用：2017年以来，公司售电云平台应用于国网四川综合能源服务公司、云南长江农垦能源发展有限公司等100多家售电公司，有效支撑售电公司参与电力市场化交易；公司在吉林、蒙东电力实现源网荷储协同互动，提升可调负荷管理能力；公司在四川首创“基于证券交易模式的复式竞价撮合电力交易”模式，平台借鉴证券交易模式，将竞价交易与挂牌交易相结合，设计了全新的“集中竞价和连续竞价”交易模式。

图 67：国网信通智能竞价电力交易系统

图 68：国网信通的源网荷储互动的市场化清洁能源消纳系统



数据来源：公司官网，东方证券研究所



数据来源：公司官网，东方证券研究所

在电力营销领域，公司面向电网企业营销业务人员，提供新装办电、客户服务、电能计量、抄表收费等功能，保障客户服务和现场作业开展；为业务人员提供电费核算、账务结算等管理功能，实现营销内部业务流程处理；为管理人员提供运行监控、市场分析、产品策划等功能，支撑营销全业务运营管控和服务创新。目前已覆盖国家电网公司及下属企业、湖南郴电国际发展股份有限公司等地方电网公司。

图 69：公司提供电力营销业务运营管控服务



数据来源：公司官网，东方证券研究所

朗新科技：B2B2C 能源数字化平台级服务商

朗新科技以“能源数字化”为核心，在数字能源、数字生活、数字城市、产业互联网等领域，提供“数字化技术+能源互联网”解决方案，助力企业和政府进行数字化转型，提升大众用户体验，服务国家数字经济与“双碳”战略。公司初创于1996年，2003年成立杭州朗新，2012年起以无锡和北京为双总部，在各地设有8大研发中心，业务和分支机构遍及全国31个省区及海外10多个国家及地区，现有员工6000多人，为全国1.2万多家政企客户、3.3亿多大众家庭用户长期提供数字化技术与运营服务。

图 70：朗新科技赋能电网数字化升级+构建能源服务新场景



数据来源：公司官网，东方证券研究所

公司产品覆盖用电营销管理、电力生产管理系统、综合能源管理、充电桩聚合充电、家庭生活缴费等多个环节，通过 B2B2C 模式的实现能源互联网落地。

图 71：朗新科技 B2B2C 模式



数据来源：公司官网，东方证券研究所

在电力营销策，公司基于营销各信息系统数据，建设营销业务质量管控系统，实现公司营销工作集中管理、实时监控、分级预警，确保营销行为规范的一致性和管理模式的有机统一；朗新也推出了全省集中稽查监控系统，结合电力公司实际情况，融合知识库、专家系统，将强化经营管理，增强管控能力，提升服务品质，通过深入挖掘现有业务，将稽查监控系统从一般性业务监控稽查向营销“全业务、全过程”管控、持续改进工作机制、提升管理考核的方向提升，成为营销业务与服务的综合管理平台。

图 72：营销业务管控系统

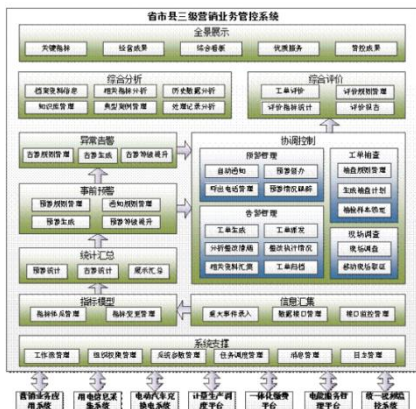
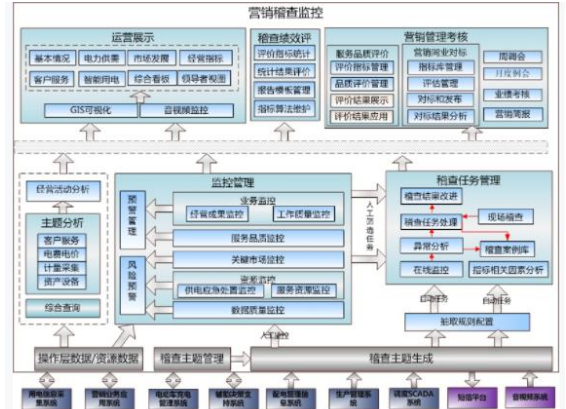


图 73：营销稽查监控系统



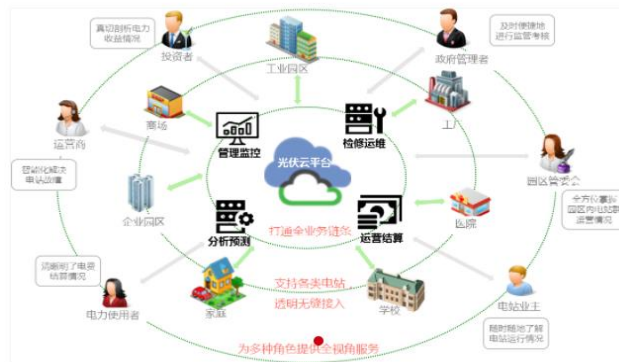
有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

数据来源：公司官网，东方证券研究所

数据来源：公司官网，东方证券研究所

在新能源管理领域，公司推出分布式光伏云，为光伏电站利益相关方提供数据采集、设备监控、运维管理、运营分析、报表统计、大屏展示等一体化解决方案。公司的光伏云平台具备以下 4 个特点：1) 统一数据中心：统一采集所有电站实时运行数据，建立光伏电站运行数据中心，为业务应用开展提供数据支撑；2) 运行监测中心：综合展示集团所有电站的实时运行情况、运维工作情况、综合效益情况，为运营分析决策提供依据；3) 运维集控中心：统一管控电站的巡检计划及检修流程管理，真正实现运维流程规范、移动抢修作业的智能化集中管控；4) 运营分析中心：通过对电站运行情况以及电站运维情况的分析及统计，以及电站的大数据分析，建立电站的运营分析中心，为电站的日常运营分析工作提供保障。

图 74：公司分布式光伏云平台

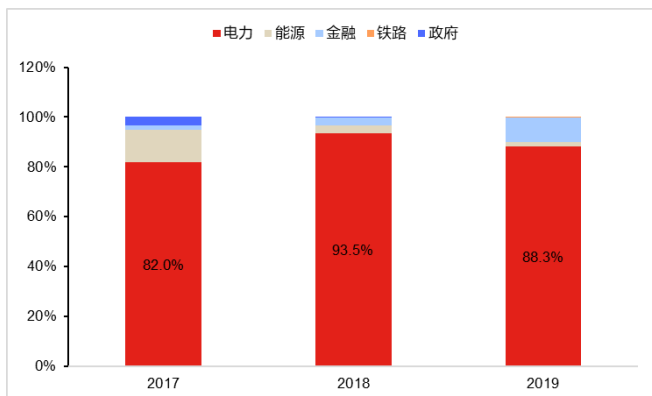


数据来源：公司官网，东方证券研究所

云涌科技：电力信息安全软硬件一体化供应商

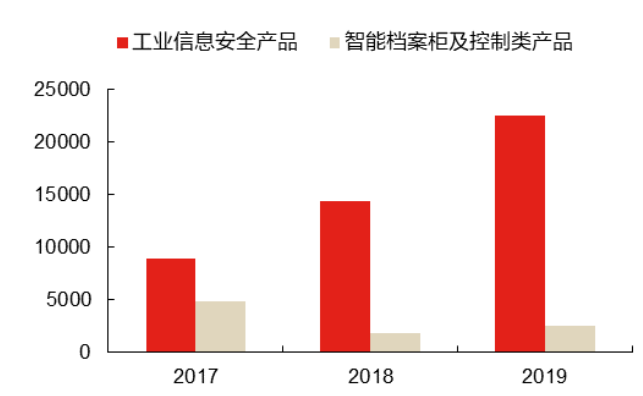
云涌科技致力于工业信息安全产品的研发、生产和销售，具体产品包括工业信息安全产品和智能档案柜及控制类产品，主要应用于电力、能源、金融和铁路等领域。公司长期深耕电力行业，特别是在电力调度安全和配网自动化安全等领域形成了一定的技术优势。

图 75：云涌科技收入在各行业的比重



数据来源：公司公告，东方证券研究所

图 76：云涌科技主营业务收入（单位：万元）

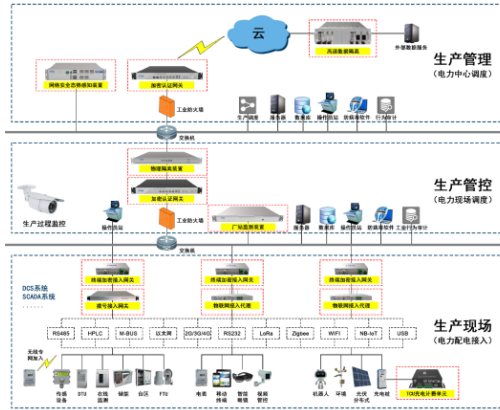


数据来源：公司公告，东方证券研究所

从收入结构来看，电力行业是公司主要的下游客户，贡献了公司 80% 以上的收入。公司工业信息安全产品主要包含工业安全通信网关设备、工业安全态势感知设备、信息安全加密产品三种类型，随着国家电网在 2017 年度提出加快推进电力监控系统网络安全管理平台建设的通知，公司凭借良好的技术储备以及快速的市场反应能力，工业安全态势感知设备的销售收入持续增长。

公司的工业信息安全产品主要应用于电力中心调度、电力现场调度以及电力配电接入，还可以应用于其他工业领域。

图 77：云涌科技的工业信息安全产品在电力系统的应用场景



数据来源：公司公告，东方证券研究所

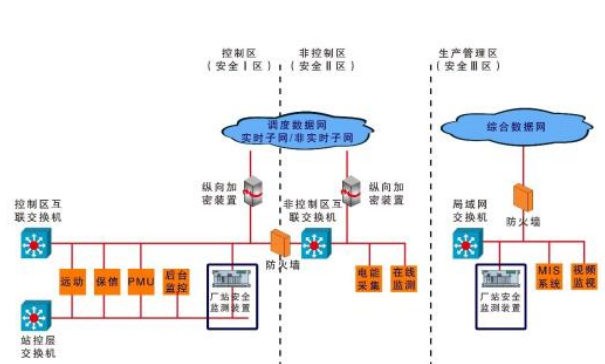
云涌零信任安全管理平台基于先进的零信任理念，采用 SDP 软件定义边界网络安全架构，通过服务隐藏及单包敲门技术、细颗粒度最小授权管理及风险动态识别能力，通过微隔离、防数据泄漏等手段，提供安全可靠的网络接入与访问控制，打造平台级的身份与数据安全管控系统，重点解决企业远程网络接入安全，以及企业工业设备的南北向数据接入安全以及东西向数据访问安全。公司为南方电网定制开发态势感知平台，实现厂站电力监控系统网络安全数据采集、监视、分析处理与告警上传等功能的监测装置，用于实现厂站电力系统网络安全数据采集、分析处理及通信。

图 78：云涌零信任安全管理平台



数据来源：公司公告，东方证券研究所

图 79：云涌科技解决方案示意图



数据来源：公司公告，东方证券研究所

风险提示

- **宏观经济风险：**宏观经济不景气可能会影响行业需求；
- **疫情因素影响：**项目交付时间可能会受疫情反复的影响；
- **市场波动风险：**电力信息系统行业竞争激烈，招标需求呈现波动态势；
- **技术研发风险：**新技术、新产品研发过程中存在不确定因素。

分析师申明

每位负责撰写本研究报告全部或部分内容的研究分析师在此作以下声明：

分析师在本报告中对所提及的证券或发行人发表的任何建议和观点均准确地反映了其个人对该证券或发行人的看法和判断；分析师薪酬的任何组成部分无论是在过去、现在及将来，均与其在本研究报告中所表述的具体建议或观点无任何直接或间接的关系。

投资评级和相关定义

报告发布日后的 12 个月内的公司的涨跌幅相对同期的上证指数/深证成指的涨跌幅为基准；

公司投资评级的量化标准

- 买入：相对强于市场基准指数收益率 15%以上；
- 增持：相对强于市场基准指数收益率 5% ~ 15%；
- 中性：相对于市场基准指数收益率在-5% ~ +5%之间波动；
- 减持：相对弱于市场基准指数收益率在-5%以下。

未评级 —— 由于在报告发出之时该股票不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该股票的研究状况，未给予投资评级相关信息。

暂停评级 —— 根据监管制度及本公司相关规定，研究报告发布之时该投资对象可能与本公司存在潜在的利益冲突情形；亦或是研究报告发布当时该股票的价值和价格分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确投资评级；分析师在上述情况下暂停对该股票给予投资评级等信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该股票的投资评级、盈利预测及目标价格等信息不再有效。

行业投资评级的量化标准：

- 看好：相对强于市场基准指数收益率 5%以上；
- 中性：相对于市场基准指数收益率在-5% ~ +5%之间波动；
- 看淡：相对于市场基准指数收益率在-5%以下。

未评级：由于在报告发出之时该行业不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该行业的研究状况，未给予投资评级等相关信息。

暂停评级：由于研究报告发布当时该行业的投资价值分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确行业投资评级；分析师在上述情况下暂停对该行业给予投资评级信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该行业的投资评级信息不再有效。

免责声明

本证券研究报告（以下简称“本报告”）由东方证券股份有限公司（以下简称“本公司”）制作及发布。

。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。本报告的全体接收人应当采取必要措施防止本报告被转发给他人。

本报告是基于本公司认为可靠的且目前已公开的信息撰写，本公司力求但不保证该信息的准确性和完整性，客户也不应该认为该信息是准确和完整的。同时，本公司不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的证券研究报告。本公司会适时更新我们的研究，但可能会因某些规定而无法做到。除了一些定期出版的证券研究报告之外，绝大多数证券研究报告是在分析师认为适当的时候不定期地发布。

在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况，若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人作出邀请。

本报告中提及的投资价格和价值以及这些投资带来的收入可能会波动。过去的表现并不代表未来的表现，未来的回报也无法保证，投资者可能会损失本金。外汇汇率波动有可能对某些投资的价值或价格或来自这一投资的收入产生不良影响。那些涉及期货、期权及其它衍生工具的交易，因其包括重大的市场风险，因此并不适合所有投资者。

在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任，投资者自主作出投资决策并自行承担投资风险，任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

本报告主要以电子版形式分发，间或也会辅以印刷品形式分发，所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面协议授权，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。不得将报告内容作为诉讼、仲裁、传媒所引用之证明或依据，不得用于营利或用于未经允许的其它用途。

经本公司事先书面协议授权刊载或转发的，被授权机构承担相关刊载或者转发责任。不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

提示客户及公众投资者慎重使用未经授权刊载或者转发的本公司证券研究报告，慎重使用公众媒体刊载的证券研究报告。

东方证券研究所

地址：上海市中山南路 318 号东方国际金融广场 26 楼

电话：021-63325888

传真：021-63326786

网址：www.dfzq.com.cn