

2019年10月13日

电力设备

泛在深度解码之三：共享万亿饕餮盛宴，重塑行业未来发展

■泛在的本质是实现业务数据化+数据业务化。2019年3月，国网公司对建设泛在电力物联网作出全面部署安排，充分应用“大云物移智”，实现电力系统各环节万物互联、人机交互，具有状态全面感知、信息高效处理、应用便捷灵活特征的智慧服务系统。2019年4月，国家电网公司发布泛在2019年建设方案，计划围绕对内业务、对外业务、数据共享、基础支撑、技术攻关和安全防护六大领域开展57项建设任务，其中重点任务27项。此外，国网初步确定四大类25项综合示范任务，为泛在电力物联网建设树立综合标杆和典型范例。

■泛在对内重在质效提升，对外创新生态全面赋能。泛在电力物联网将为能源领域带来业务价值体系重构，对内重点是质效提升，对外则重在融通发展。在传统电网领域，泛在电力物联网的应用场景总体上可分为控制和采集两大类。控制领域将从当前的星型集中连接模式向点到点分布式连接切换，主站系统将逐步下沉，出现更多的本地就近控制和边缘计算；采集类应用在采集频次、内容、双向互动等各方面均将有较大变化。在新兴领域，泛在电力物联网将在统一感知、实物ID应用、精准主动抢修等方面实现精益管理，提升经营效率；针对电力及能源产业链的参与主体，泛在将在综合能源服务、电力大数据挖掘、电动出行服务、培育新兴产业等方面为相关企业赋能。

■2019-2024年泛在总投资或将过万亿。我们认为对泛在投资的测算可以从大范围和小范围两方面来把控，大范围的投资包括感知层、网络层、平台层和应用层，其中感知层是对现有电网二次设备投资的全覆盖，网络层和平台层则会因泛在建设增加新的内涵，而应用层未来则是基于电力大数据增值服务的应用场景。根据我们的测算，按广义范围国网+南网未来5年合计在泛在电力物联网方面的总投资有望达到10,377亿元。狭义的泛在投资可以聚焦在两家电网公司对信息通信领域的投资，我们测算两家电网公司在该领域2019-2024年的总投资有望达到3,380亿元。

■试点项目率先展开，全面建设即将推进。2019年建设方案涉及统一组织、专项试点、创新探索三类组织模式，均由总部统筹安排，以基层单位为主体开展设计、试点和建设工作。从节奏上看，2019年将是启动元年，试点项目会陆续建设以实现带头示范作用；2021年将初步建成泛在电力物联网，实现涉电业务线上率70%；2024年将建成泛在电力物联网，实现涉电业务线上率90%，全面形成能源互联网生态圈。2019年7月，天津、河南等5省市对泛在云平台和数据中台进行了功能验证；8月，江苏南京成为全国首个泛在电力物联网技术先行先试城市，国网南京电力公司与中国联通试点5G基站共享共建；9月，天津、宁夏、江苏3省泛在专项正式招标，标志着我国电网建设运营正式进入泛在电力物联网发展时代。

■投资建议：重点推荐三条主线。从国网公司“一年试点、两年推广、三年见效”的实施策略来看，未来几年将逐步加大泛在电力物联网领域的投资力度，网络层与平台层的实施可能将成为国网泛在电力物联网建设的重点。从受益的

行业深度分析

证券研究报告

投资评级 领先大市-A
维持评级

首选股票	目标价	评级
600406 国电南瑞	25.00	买入-A
600131 岷江水电	24.50	增持-A
002090 金智科技	15.00	买入-A
603556 海兴电力	25.00	买入-A
002063 远光软件	12.00	买入-A
600452 涪陵电力	27.00	增持-A

行业表现



资料来源：Wind 资讯

%	1M	3M	12M
相对收益	0.29	-3.36	-36.35
绝对收益	-1.24	-0.66	-12.98

邓永康

分析师

SAC 执业证书编号: S1450517050005
dengyk@essence.com.cn

吴用

分析师

SAC 执业证书编号: S1450518070003
wuyong1@essence.com.cn

彭广春

报告联系人

penggc@essence.com.cn

丁肖逸

报告联系人

dingxy@essence.com.cn

相关报告

泛在深度解码之二：泛在投资有望在19Q4全面启动 2019-09-07

泛在深度解码之一：架构、场景及投资机会 2019-03-09

装机环比改善，泛在建设全面提速 2019-10-12

泛在建设大幕拉开，CATL 份额持续提升 2019-09-29

智能电表招标大幅回升，泛在赋予新内涵 2019-09-26

天津宁夏招标，泛在建设正式启动 2019-09-22

节奏与体量来看，我们重点推荐三条投资主线：1) 具备泛在电力物联网整体解决方案综合实力的国网系信通产业单元，有望全面受益泛在投资建设，重点推荐：国电南瑞、岷江水电（信产集团）；2) 电力二次设备企业、传感监测及信息化类企业，重点推荐：金智科技、海兴电力；3) 聚焦于泛在电力物联网平台建设和应用场景的相关企业，重点推荐：远光软件、涪陵电力。

■风险提示：1) 技术及应用场景变化的风险；2) 国网投资及建设力度低于预期；3) 核心竞争力不及传统 IT 企业；4) 泛在相关投资规模低于预期等。

内容目录

1. 内涵：IoT 与 5G 在电力领域的垂直应用	7
1.1. 泛在电力物联网的发展内涵	7
1.2. 泛在电力物联网的体系架构	9
1.3. 泛在电力物联网关键支撑技术	11
2. 场景：本质安全经营提效，创新生态对外赋能	16
2.1. 传统领域：赋予采集和控制新内涵	16
2.2. 新兴领域：创新生态，全面赋能	18
3. 投资：万亿饕餮盛宴，5 年全面落地	27
3.1. 配用电端是泛在电力物联网的主战场	27
3.2. 电网的投资重心正在向配网端转移	29
3.3. 未来 5 年，泛在投资或将过万亿	30
4. 节奏：试点项目率先展开，全面建设即将推进	35
4.1. 两步走战略，2024 年全面建成泛在电力物联	35
4.2. 2019 年是泛在推广元年，试点项目已率先展开	36
4.3. 建设任务在四层架构同步展开，各有侧重	38
5. 机遇：重塑电网装备与信息化产业新格局	44
5.1. 泛在电力物联网产业链	44
5.2. 投资建议	44
5.3. 重点公司	46
国电南瑞：自主崛起排头兵，泛在建设主力军	46
岷江水电：信产集团拟注入，构建国网“云网融合”平台	50
金智科技：内求动力外联共生，全面布局泛在建设	59
海兴电力：深耕海外的配用电龙头，布局泛在电力物联网	61
远光软件：国网电商入股，强强联手深度合作	63
涪陵电力：泛在综合能源服务应用落地平台	66
6. 风险因素	68

图表目录

图 1：泛在电力物联网+坚强智能电网=泛在能源互联网	7
图 2：泛在电力物联网--ACNET	7
图 3：智能技术在未来的电网领域的应用场景路线图	8
图 4：泛在电力物联网将带来能源体系业务价值重构	8
图 5：泛在电力物联网与坚强智能电网相辅相成	9
图 6：泛在电力物联网应用架构	10
图 7：泛在电力物联网细化后的架构	10
图 8：泛在电力物联网涉及的主要芯片	11
图 9：泛在电力物联网关键技术—智能终端	12
图 10：国网电力无线专网建设情况	12
图 11：国网历年信息通信投资（亿元）	12
图 12：电网末端接入对于通信系统的需求	13
图 13：“空天地”一体化电力通信网络	13
图 14：泛在电力物联网的物联管理平台	14

图 15: 智能电网云计算模式.....	14
图 16: 智能电网 5G 网络切片构架与边缘计算.....	14
图 17: 新一代电力系统与人工智能.....	15
图 18: 泛在电力物联网与人工智能发展走势.....	15
图 19: 泛在电力物联网应用场景—智能分布式配电自动化.....	17
图 20: 电力需求侧响应主要应用场景.....	17
图 21: 泛在电力物联网应用场景—需求侧响应.....	17
图 22: 泛在电力物联网应用场景-高级计量.....	18
图 23: 泛在电力物联网应用场景--站所综合环境监控.....	18
图 24: 泛在电力物联网应用场景--无人机巡检.....	18
图 25: 泛在电力物联网应用场景--应急现场自组网.....	18
图 26: 基于 RFID 的电力资产实物 ID.....	19
图 27: 泛在电力物联网应用场景--电网资产管理.....	19
图 28: 泛在电力物联网应用场景--精准主动抢.....	20
图 29: 泛在电力物联网应用场景--智慧能源综合服务平台.....	20
图 30: 泛在电力物联网应用场景--综合能源服务应用.....	20
图 31: 国网综合能源服务近年营收快速增长 (亿元).....	21
图 32: 泛在电力物联网应用场景--虚拟电厂.....	22
图 33: 泛在电力物联网应用场景--虚拟电厂.....	22
图 34: 我国新能源累计装机量及占比.....	22
图 35: 我国新能源发电量及占比.....	22
图 36: 泛在电力物联网应用场景--大数据应用.....	24
图 37: 泛在电力物联网应用场景--大数据应用.....	24
图 38: 国网成立大数据中心, 数据资产统一运营.....	24
图 39: 国网高速公路快充网络图.....	25
图 40: 我国充电桩保有量 (万个).....	26
图 41: 国网充电平台服务规划.....	26
图 42: 泛在电力物联网应用场景--双创与产业化.....	26
图 43: 泛在电力物联网应用场景--双创与产业化.....	26
图 44: 配电网资产利用率有待提高.....	28
图 45: 配网架空线绝缘化率与电缆化度.....	28
图 46: 基于泛在电力物联网的智能配电网体系.....	29
图 47: 新一代智能配电网是泛在电力物联网主战场.....	29
图 48: 十三五期间两网配网投资大幅提升.....	29
图 49: 十三五期间两网配网投资大幅提升.....	29
图 50: 国家电网历年电网工程投资 (亿元).....	30
图 51: 南方电网历年电网工程投资 (亿元).....	30
图 52: 国家电网历年电网工程投资 (亿元).....	30
图 53: 南方电网历年电网工程投资 (亿元).....	30
图 54: 2002-2009 年间电网投资以扩容为主.....	31
图 55: 2002-2009 年间电源装机快速增长 (亿千瓦).....	31
图 56: 历年特高压核准数量.....	31
图 57: 2009-2018 年电网投资规模及用电量增速.....	31
图 58: 国家电网历年投资规模 (亿元).....	32
图 59: 配电网投资结构占比.....	32

图 60: 广义泛在投资 2019-2024 年间或将过万亿 (亿元)	34
图 61: 狭义泛在投资 2019-2024 年间或将超过 3,000 亿	34
图 62: 泛在电力物联网建设目标	35
图 63: 泛在电力物联网建设原则	35
图 64: 国网泛在电力物联网建设规划 2019-2024	35
图 65: 南网智能技术应用建设方案 2018-2025	35
图 66: 用电信息采集设备招标快速回升 (万只)	38
图 67: 用电信息采集设备招标快速回升 (万只)	38
图 68: 配变电智能终端招标量 (万只)	39
图 69: 泛在电力物联网全场景网络安全防护体系	40
图 70: 前 3 批信息化设备招标约 15.1 亿元	41
图 71: 前 3 批信息化设备中标份额	41
图 72: 国网历年信息通信投资 (亿元)	41
图 73: 信产与南瑞在信息通信领域各有优势	41
图 74: 国网新一代营销系统 2.0 建设	42
图 75: 国网天津电力公司数据中台与云平台功能测试	42
图 76: 国电南瑞业务图谱 (2018 年)	46
图 77: 国电南瑞电力信息通信示意图	48
图 78: 国电南瑞大型企业级网络安全体系	48
图 79: 岷江水电股权结构	50
图 80: 2014-2019H1 岷江水电经营状况	50
图 81: 2014-2019H1 岷江水电销售毛利率情况	50
图 82: 2014-2019H1 岷江水电投资收益及占净利润比重	51
图 83: 岷江水电参股公司投资收益 (亿元)	51
图 84: 2014-2019H1 岷江水电经营状况	51
图 85: 2014-2019H1 岷江水电销售毛利率情况	51
图 86: 资产重组后岷江水电的资产结构	52
图 87: 信产集团“云网融合”平台	52
图 88: 2018 年交易前后上市公司财务数据 (亿元)	52
图 89: 2017-2019 年中电飞华主营业务收入结构	53
图 90: 2018 年中电飞华前五大客户结构	53
图 91: 2017-2019 年中电飞华经营情况	54
图 92: 2017-2019 年中电飞华分业务毛利率	54
图 93: 2017-2019 年继远软件主营业务占比	54
图 94: 2018 年继远软件对国网销售收入占比超 80%	55
图 95: 2017-2019 年中电飞华经营情况	55
图 96: 2017-2019 年中电飞华分业务毛利率	55
图 97: 2018 年中电普华对国网销售占比接近 80%	56
图 98: 2017-2019 年中电普华主营业务收入占比	56
图 99: 电力营销业务产品: 掌上电力 APP	56
图 100: 电力营销业务产品: 网上国网平台	56
图 101: 2017-2019 年中电普华经营情况	57
图 102: 2017-2019 年中电普华分业务毛利率	57
图 103: 2017-2019 年中电启明星主营业务收入结构	57
图 104: 2018 年公司前五大客户结构	58

图 105: 2017-2019 年中电启明星经营情况.....	58
图 106: 2017-2019 年中电启明星分业务毛利率.....	58
图 107: 远光软件四大核心业务及产品线.....	63
图 108: 国网系电子商务和金融科技两大业务领域的旗手.....	64
图 109: 国网网上商城 (http://www.esgcc.com.cn)	64
图 110: 国网电商电费金融业务主要内容.....	64
图 111: 涪陵电力售电和配网节能业务经营情况.....	66
图 112: 涪陵电力售电和配网节能业务毛利率情况.....	66
表 1: 国网泛在电力物联网平台核心技术与产品.....	11
表 2: 泛在电力物联网在传统电网领域的应用.....	16
表 3: 2018 年部分省市电力需求侧响应推进情况.....	17
表 4: 国网综合能源服务示范工程与试点项目.....	21
表 5: 省级电网部分数据资源.....	23
表 6: 当前我国电力投资正往配网端倾斜.....	27
表 7: 我国配电网发展关键指标.....	27
表 8: 我国配电网存在的短板与不足.....	28
表 9: 近年来我国用电量增速 (%)	31
表 10: 国网泛在电力物联网建设投资规模测算.....	33
表 11: 数字南网“4321”建设方案.....	33
表 12: 南方电网的经营体量约为国网 20%.....	33
表 13: 狭义泛在投资规模测算.....	34
表 14: 国家电网公司泛在电力物联网建设规划.....	36
表 15: 六大领域及 27 项重点建设任务.....	36
表 16: 25 项综合示范项目	37
表 17: 5G 通信基站数量估算.....	38
表 18: 2019 年电能表指标同比大幅增长.....	39
表 19: 2019 年通信招标中标金额 (百万元)	40
表 20: 国网天津泛在数据中平与云平台部署计划.....	43
表 21: 泛在电力物联网投资机会解析.....	44
表 22: 推荐及建议关注标的.....	45
表 23: 南瑞泛在电力物联网建设项目.....	47
表 24: 国电南瑞盈利预测.....	49
表 25: 金智科技盈利预测.....	60
表 26: 海兴电力盈利预测.....	62
表 27: 远光软件购售电一体化云平台.....	63
表 28: 远光软件盈利预测.....	65
表 29: 涪陵电力盈利预测.....	67

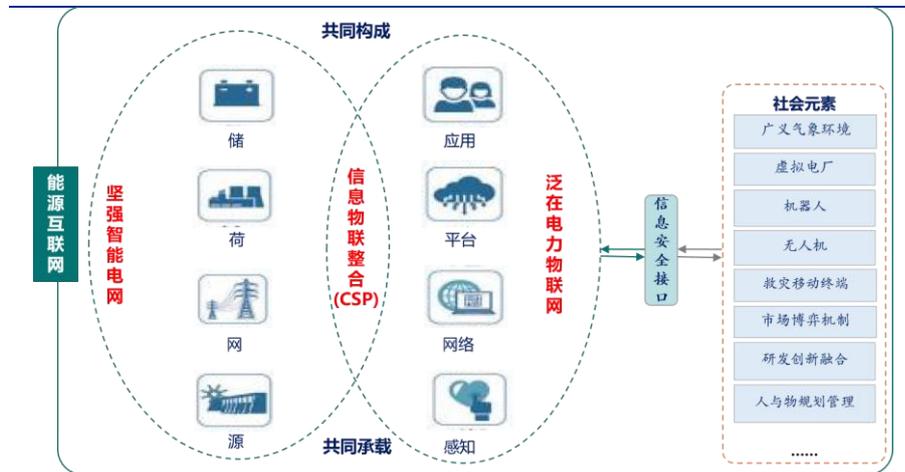
1. 内涵：IoT 与 5G 在电力领域的垂直应用

1.1. 泛在电力物联网的发展内涵

物联网（Internet of Things, IoT）是以互联网及传统通信网络等作为信息载体，让所有能行使独立功能的普通物体实现互联互通的网络。物联网将现实世界数字化，拉近分散的信息，统整物与物的数字信息。在物联网上，每位参与者均可以应用电子标签或者其他监控检测设备将真实的物体进行联结，在物联网上可以查出它们的具体位置和状态，进而对机器、设备、人员进行管理和控制。

泛在电力物联网+坚强智能电网=泛在能源互联网。2019 年国家电网公司年度工作报告中首次明确提出泛在电力物联网，并将其列为与坚强智能电网相提并论的重点工作。2019 年 3 月 8 日，国网公司召开工作会议，对建设泛在电力物联网作出全面部署安排，加快推进“三型两网、世界一流”战略落地实施。泛在电力物联网建设规划分两阶段，到 2024 年全面建成泛在电力物联网。

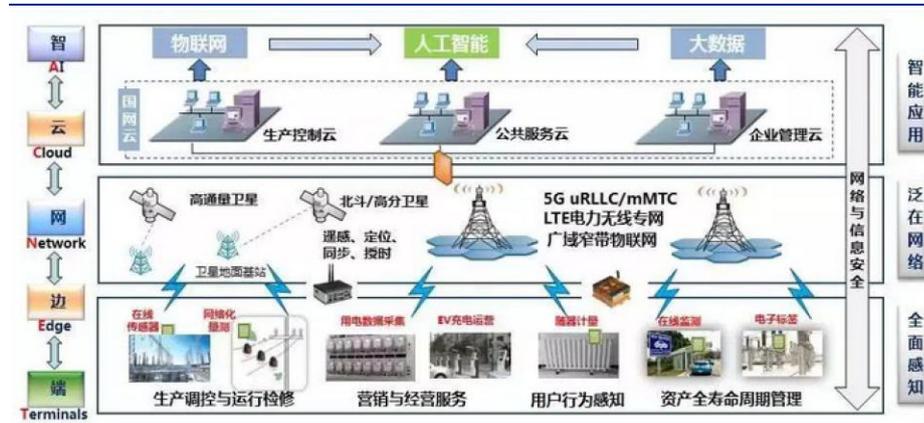
图 1：泛在电力物联网+坚强智能电网=泛在能源互联网



资料来源：国家电网，国网电科院，安信证券研究中心

泛在电力物联网是现代信息技术与新一代电力系统相结合的产物。泛在电力物联网指的是围绕电力系统各环节，充分应用“大云物移智”（大数据、云计算、物联网、移动互联网、人工智能）等现代信息技术和先进通信技术，实现电力系统各环节万物互联、人机交互，具有状态全面感知、信息高效处理、应用便捷灵活特征的智慧服务系统。

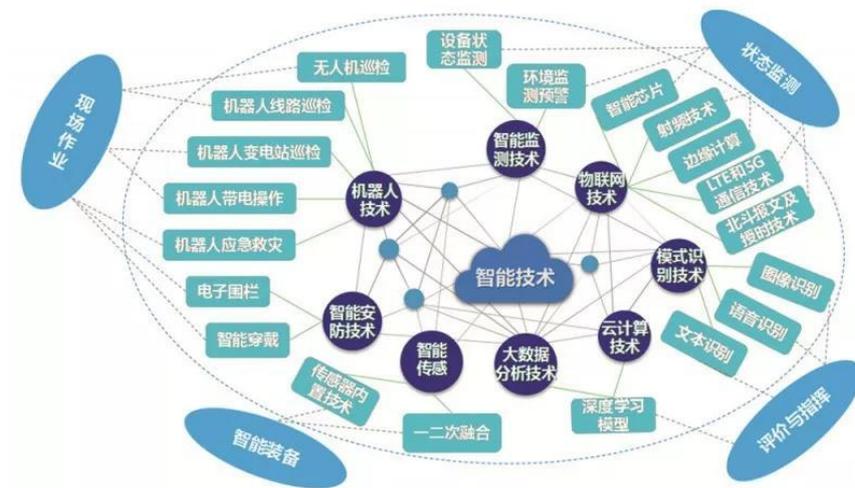
图 2：泛在电力物联网-ACNET



资料来源：中国电科院，安信证券研究中心

大云物移智等智能技术，正成为电力行业创新发展的驱动器。2018年5月11日，南方电网正式印发的《智能技术在生产技术领域应用路线方案》，对新一代智能技术产业进行了全景式分析，推动南网向“装备智能化，运行智慧化”转型升级，创造“两精两优，国际一流”的电网企业。《路线方案》规划了智能技术（包括云计算、大数据、物联网、移动互联网、人工智能等）在南方电网公司生产领域的智能装备、现场作业、状态监测、态势感知和智慧运行五个领域的应用前景。

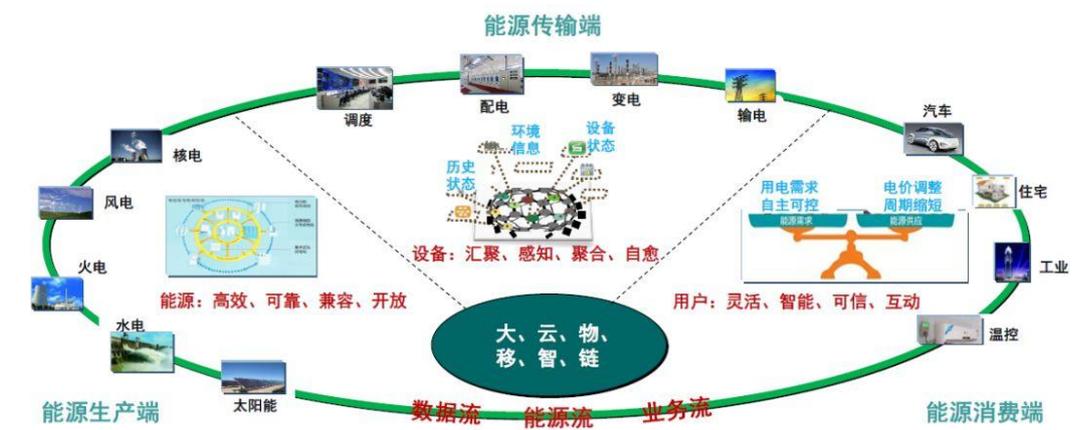
图 3：智能技术在未来的电网领域的应用场景路线图



资料来源：南方电网，安信证券研究中心

泛在电力物联网将为能源领域带来业务价值体系重构。泛在电力物联网是物联网及 5G 技术在电力行业的具体表现形式和应用落地，对内重点是质效提升，对外则重在融通发展。泛在电力物联网将电力发、输、配、用各环节的生产、运营、服务企业及其设备、物资、人员连接起来，产生共享数据，为用户、电网、电厂、供应商、政府提供社会服务；同时，以电网为枢纽，发挥平台和共享作用，为全行业和更多市场主体提供价值服务创造更大发展机遇。

图 4：泛在电力物联网将带来能源体系业务价值重构

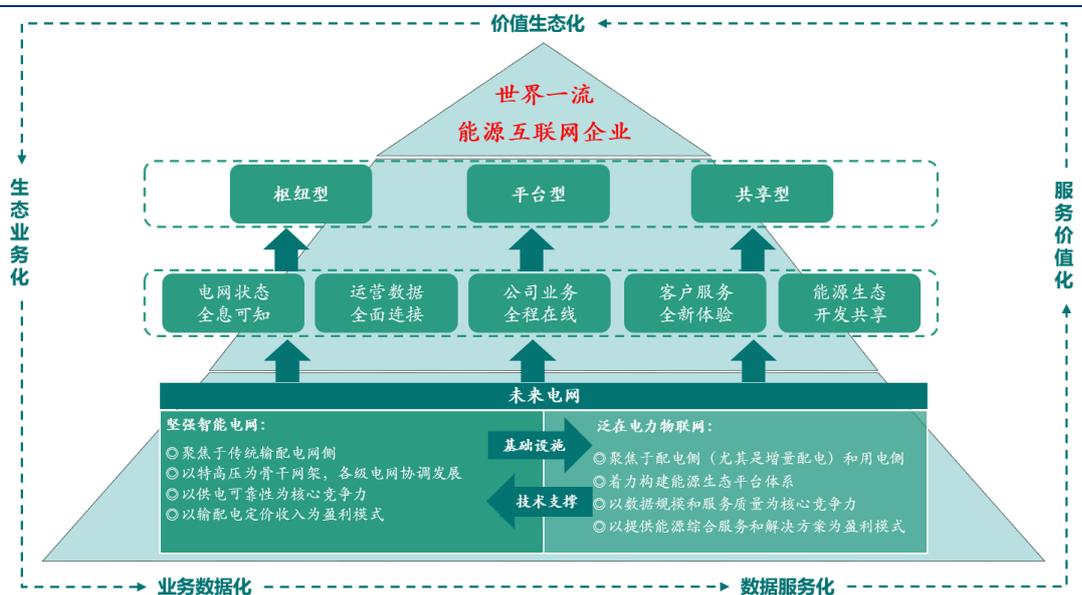


资料来源：国网江苏经研院，安信证券研究中心

泛在电力物联网与坚强智能电网相辅相成。能源革命与数字革命的不断深入，给传统电网企业及电力行业带来全新的挑战，既有社会形态与电网形态带来的挑战，又有体制变革带来的经营模式挑战。随着人工智能、5G、物联网等先进技术的逐渐推广应用，传统的电网需要进一步整合自身具有的数据、信息资源，参与这种新型的基础设施建设。承载电力流的坚强智

能电网将与承载数据流的泛在电力物联网相辅相成、融合发展，形成强大的价值创造平台，共同构成能源流、业务流、数据流“三流合一”的能源互联网。

图 5：泛在电力物联网与坚强智能电网相辅相成



资料来源：国家电网，许继集团，国网苏州公司，安信证券研究中心

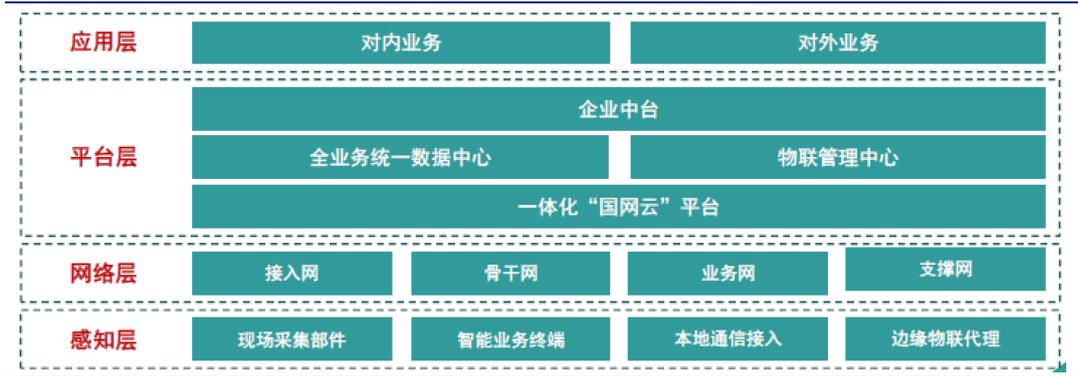
从本质上来讲，泛在电力物联网与坚强智能电网都是信息系统与电力系统的深度整合，都是为了提供电力系统的经济性与可靠性。但二者在任务分工、技术体系、核心竞争力、盈利模式等各方面，均存在差异：

- 从分工上来看，坚强智能电网依赖于工业内网架设，适宜用于处于系统内部的数据。泛在电力物联网倡导“泛在互联”的运作模式，必须基于专用网络架设，从而在保持安全可控的基础上使得整个系统具有较高的开放性，以接受来自于系统外部的各种信息、数据和资源。
- 从技术上来看：1) 泛在电力物联网所涉及的传感监控类设备类型和处理的信息，不论是在种类还是数量上，均远远高于智能电网；2) 泛在电力物联网对于数据和传输速度及不同传感设备间和协调性要求更高；3) 智能电网所采用的中心化计算控制模式已不能满足大规模运算和快速响应的需求，泛在电力物联网将运算控制节点下沉，采用中心化运算控制与分布式运算控制相结合的运作模式。

1.2. 泛在电力物联网的体系架构

泛在电力物联网包括 4 层应用架构。从架构上来看，泛在电力物联网包含感知层、网络层、平台层、应用层 4 层结构。感知层是实现泛在电力物联网的全面感知的核心能力，也是泛在电力物联网在关键技术、标准化、产业化等各方面亟待突破的部分。广泛覆盖的通信网络是实现泛在电力物联网的基础设施，是泛在架构中标准化程度最高、产业化能力最强的环节。平台层紧密结合人工智能、电力大数据及新型智能电网的特性，实现数据流显性隐性价值深层挖掘应用。应用层是泛在电力物联发展的根本目标，提供丰富的应用场景。

图 6：泛在电力物联网应用架构

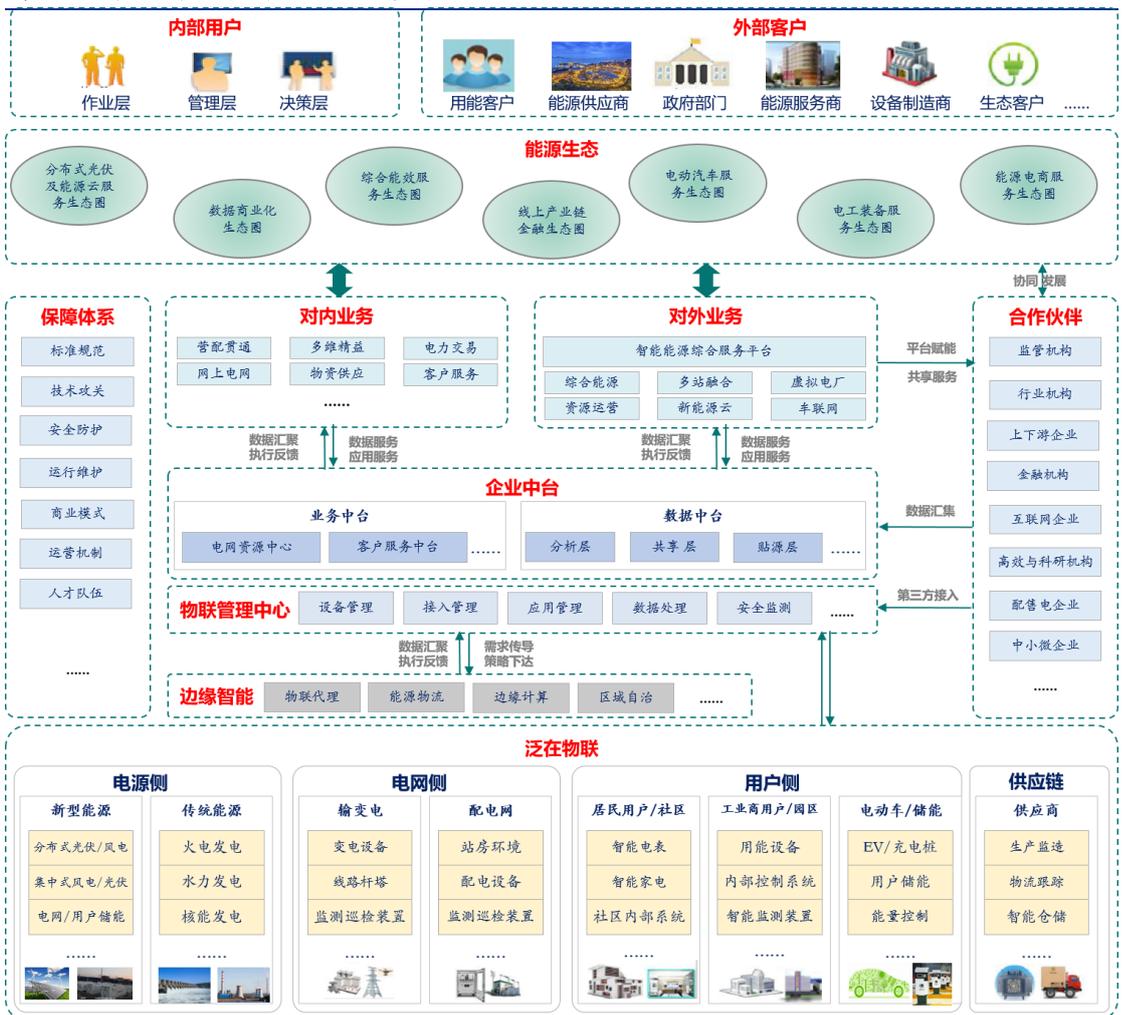


资料来源：国家电网，安信证券研究中心

从技术视角看，通过应用层承载对内业务、对外业务7个方向的建设内容；通过感知层、网络层和平台层承载数据共享、基础支撑2个方向的建设内容；技术攻关和安全防护2个方向的建设内容贯穿各层次。

国网发布19年建设方案，对泛在电力物联网架构进行细化。2019年4月，国家电网公司发布泛在电力物联网2019年建设方案，计划围绕对内业务、对外业务、数据共享、基础支撑、技术攻关和安全防护六大领域开展57项建设任务，其中重点任务27项。同时，国网公司也对其泛在电力物联网总体架构做了进一步细化。

图 7：泛在电力物联网细化后的架构



资料来源：国家电网，安信证券研究中心

根据细化后的泛在电力物联网架构，感知层与网络层共同构成贯穿发输配用全产业链及其供应链体系的泛在联接，重点在于推进输变电、配用电、客户侧等源网荷储各类型终端标准化接入和统一物联管理，实现终端设备的统一感知的接入和边缘智能处理。平台层和应用层则按照“平台+生态”的思路，以打造智慧能源综合服务体系为抓手，统一对外业务门户和入口，实现“引流+赋能”构建能源互联网生态圈。

1.3. 泛在电力物联网关键支撑技术

泛在电力物联网平台的核心技术与产品涉及6个领域。国网泛在电力物联网建设内容包括对内业务、对外业务、数据共享、基础支撑、技术攻关和安全防护6个方面和11个重点方向。泛在电力物联网涉及的关键核心技术与产品，主要包括以下6个领域：

表 1：国网泛在电力物联网平台核心技术与产品

序号	领域	关键技术/核心产品
1	智能芯片	低功耗嵌入式 CPU 内核，嵌入式 AI 多级互联异构多核片上系统 (SoC) 架构，电力高速无线本地通信芯片等。
2	智能传感及智能终端	高精度、微型智能传感器，能源路由器、终端智能化，多模多制式现场通信等。
3	一体化通信网络	一体化通信网络架构，广覆盖、大连接通信接入，网络资源动态调配等。
4	物联网平台	海量物联管理，开放共享及数据治理，高性能智能分析等。
5	网络信息安全	端到端物联网安全体系，物联终端安全，移动互联安全，数据安全等。
6	人工智能	人工智能算法与模型，多源大数据治理与跨领域智能分析，高性能计算等。

资料来源：国家电网，安信证券研究中心

关键技术之一：国网芯。智能电网建设酝酿了一个巨大的工业级集成电路市场，芯片技术被广泛应用于发输变配各业务环节，通过控制器件、感知器件、安全模块实现电网设备物理量、状态量、环境量、电气量等信息的实时获取与就地处理。十二五期间，我国智能电网领域芯片总需求量超过50亿片。电力级专用芯片需求在多重极端环境下长期不间断工作10年以上，可靠性要求极为苛刻。然而，我国电力芯片对外依存度很高，尤其是在输配电环节。2018年，我国用电环节电力芯片国产化率达到了60%多，但配电环节的国产化率约10%，输变电及调度环节则低于5%。

泛在电力物联网将在坚强智能电网之外形成第二张网，泛在连接全面感知，未来对于芯片的用量将迅猛增加。电力专用芯片对外依存度过高，将带来信息安全风险，同时也缺乏定价权。目前，国网智芯微电子已经自主研发安全、主控、通信、传感、RFID、人工智能、北斗时空等7大类57款国网芯产品。根据国网19年建设方案，将推进自主化芯片规模化应用和产业化发展，实现泛在电力物联网边端及终端设备的硬件平台统一和核心器件“国网芯”化。

图 8：泛在电力物联网涉及的主要芯片



资料来源：国网电科院，信产集团，安信证券研究中心

关键技术之二：智能终端。感知层主要以智能终端设备为基础，将泛在电力物联网末端的信息进行采集和传输。采集的信息包括设备运行环境（如温度、湿度）、设备运行状态（如电流、电压）、设备自身信息（如资产 ID、部署位置）等，是实现平台层处理和应用层服务的数据基础来源。同时，也包括用于实现配电网的测量、通信、保护、故障定位、隔离与供电恢复、配变监测数据分析、运行维护功能的各种配网自动化智能终端，如 DTU、FTU、TTU、故障指示器等。

图 9：泛在电力物联网关键技术—智能终端



资料来源：国网电科院，信产集团，安信证券研究中心

关键技术之三：“空天地”一体化通信网络。在电力通信网络建设方面，我国已初步形成“三纵四横”的电力通信主干网络，形成了以光纤通信为主，微波、载波等多种技术并存的电力通信网络格局。到 2018 年底，国网公司建成全球规模最大的电力专用通信网，光缆总长达 152.08 万千米，设备 52.77 万台/套，站点 8.8 万座，骨干网带宽 400Gbps，承载各类业务通道 40.32 万余条。从投资规模来看，2016-18 年间国网公司直接用于通信的资金投入每年保持在 60-70 亿元。

图 10：国网电力无线专网建设情况

省/市	地区
北京	北京
辽宁	沈阳、大连
天津	天津
江苏	南京、苏州、扬州、常州
浙江	嘉兴
福建	福州、泉州
江西	上饶
江西	长沙
重庆	武隆
内蒙	巴林左旗
河北	唐山、承德、廊坊

资料来源：北极星电力网，安信证券研究中心

图 11：国网历年信息通信投资（亿元）



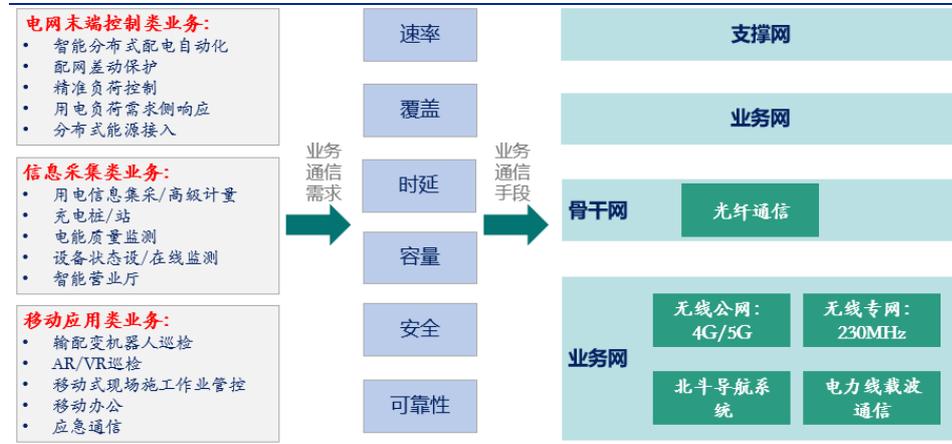
资料来源：国家电网，安信证券研究中心

2018 年国网在 11 个省电力公司 29 个城市 C 类级以上供电区域建设基站 800 余座，接入业务终端 15.9 万个，接入了 22 类业务。2019-2020 年，国家电网有限公司规划建设基站 2500 余座，到 2020 年底，初步建成有效覆盖全网范围 C 类及以上供电区域的无线电力专网。未来，电力无线专网将承载多种业务，实现数据、语音、图像、视频等业务的泛在接入和可靠承载，满足电力系统发、输、变、配、用环节的业务通信需求。

从智能电网的需求来看，电力骨干通信网已基本覆盖 35kV 及以上变电站，电网末端的泛在

接入需求，将成为当前电力通信网络的主要建设内容。从泛在电力物联网的需求来看，当前的电力通信网络体系主动适配业务需求能力弱，承载效率低，网络覆盖、带宽、时延、功耗等都尚不能达到泛在电力物联网业务的要求。

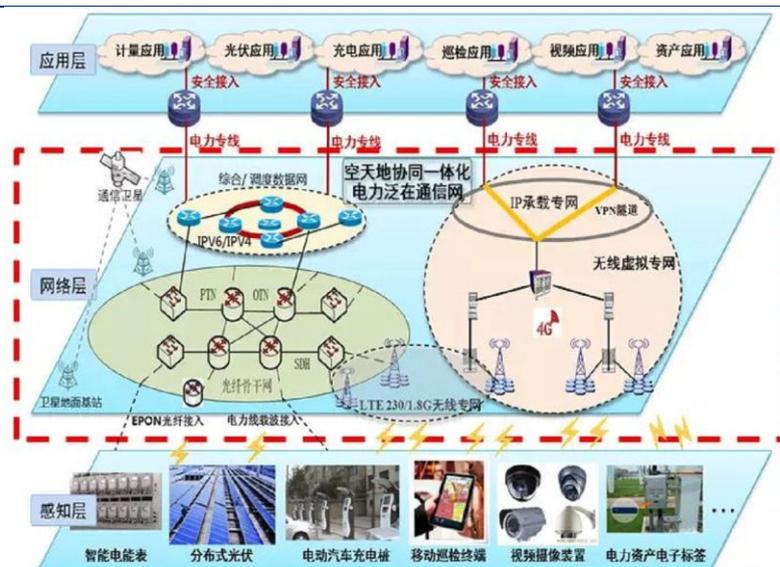
图 12：电网末端接入对于通信系统的需求



资料来源：北极星电力网，信产集团，安信证券研究中心

根据国家电网泛在电力物联网建设规划，未来将构建基于“有线+无线，骨干+接入，地面+卫星”的“空天地”协同一体的电力泛在通信网。2G/3G/4G/5G 的公网通信、5G URLLC/mMTC、LTE 230MH 电力无线专网、窄带物联网、大容量光纤通信、基于 SND 的认知光网络、电力信息通信仿真等都将成为电力泛在通信的支撑技术和构成体系。骨干网领域，将以小范围强实时的 SDH 网络和超 100G 大容量 OTN 网络为核心，实现非保护安稳业务向 OTN 网络迁移，构建软件定义下的下一代电力传输网。在接入网领域，将融合网络切片、边缘计算功能，构建面向 5G、基于软件定义的“云雾一体化无线接入网”。

图 13：“空天地”一体化电力通信网络

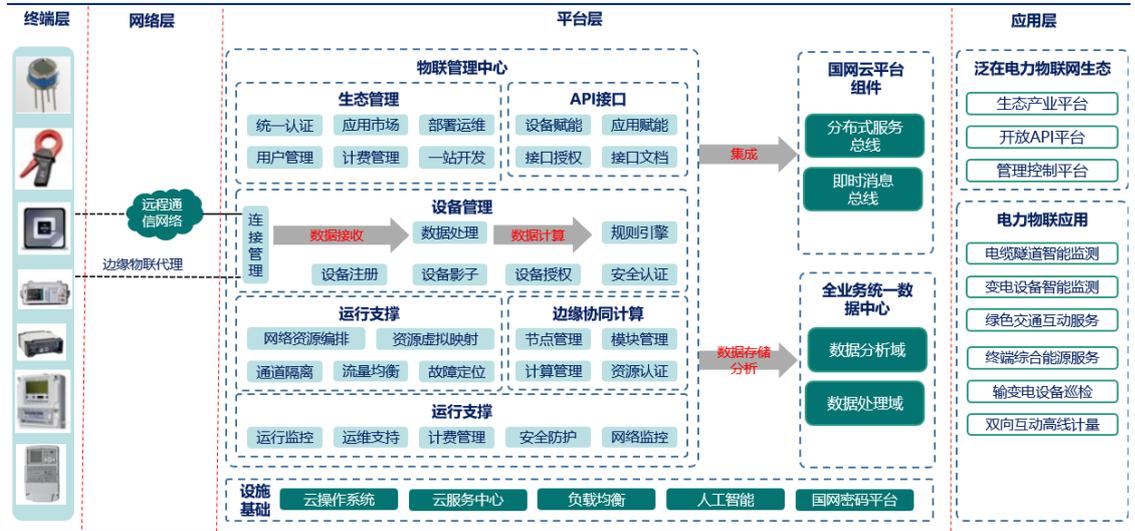


资料来源：信产集团，安信证券研究中心

关键技术之四：物联管理平台。 物联管理平台提供设备、云、应用之间的解耦连接、安全可靠通道、海量信息即时通信、设备远程监控等能力。采用遵循国网泛在电力物联网“芯-端-边-网-云”总体架构，基于“云雾协同”计算，支持亿级设备的统一接入和百万级数据的并行计算。向下实现终端接入和标准化，加速全面感；向上支撑平台共享，实现数据和业务的

融通。对内实现业务的“垂直架构”向“水平开放”架构转变；对外则通过能力开放和能源互联网生态链建设，打造开放共享平台。

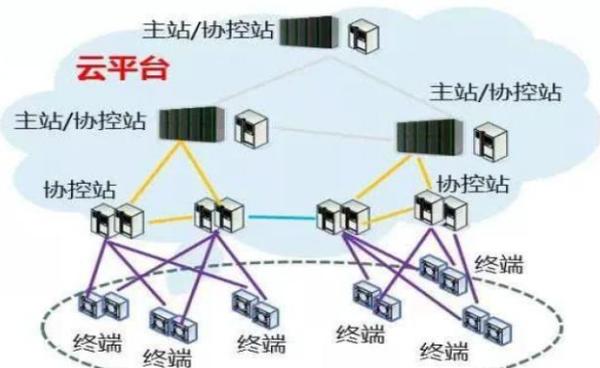
图 14：泛在电力物联网的物联管理平台



资料来源：信产集团，安信证券研究中心

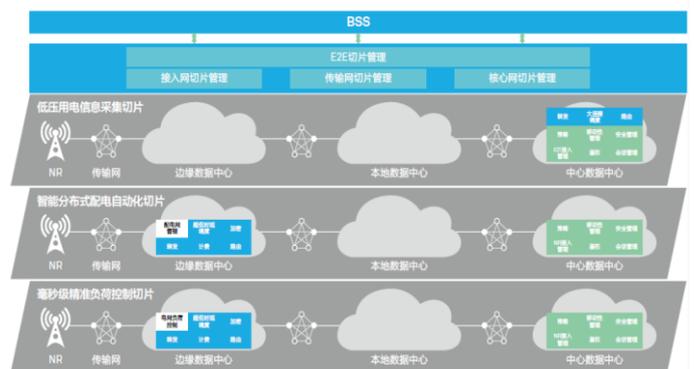
关键技术之五：云计算与边缘计算。将云计算和边缘计算引入电力系统，充分整合系统内部的存储资源和计算处理，可以极大地提高电网的数据处理和交互能力。云计算技术以最小化资本投入，提升电力系统各项业务的稳定性与可靠性；边缘计算技术通过网关分布式下沉部署，实现本地流量处理和逻辑运算，节省带宽并带来超低时延。2015年，国家电网公司顺利完成了基于 OpenStack 的云计算资源管理调控平台试点，随后开始在所属各省市公司的数据中心大规模部署。目前，国网总部和 27 家省市公司所有数据中心中有 6000 余台硬件服务器和 600 多个应用点被纳入 OpenStack 云计算平台。

图 15：智能电网云计算模式



资料来源：国网电科院，安信证券研究中心

图 16：智能电网 5G 网络切片构架与边缘计算



资料来源：华为，安信证券研究中心

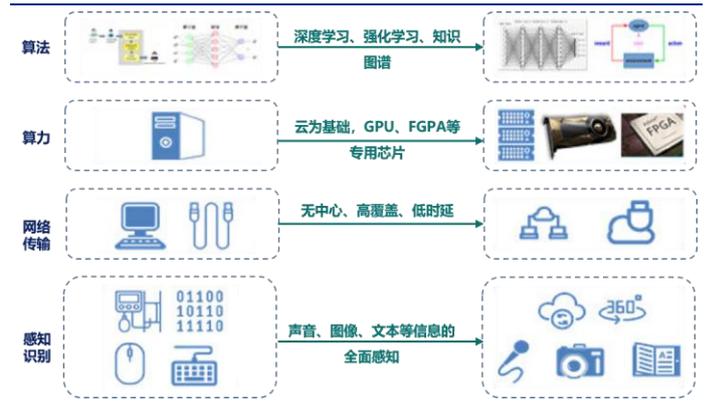
关键技术之六：人工智能。新一代电力系统的显著特征是高比例可再生能源、高比例电力电子接入电网、多能互补综合能源和信息物理深度融合智能化，数据驱动的人工智能技术是支持泛在电力物联网的重要手段。电力系统的开放性、不确定性和复杂化以及能源生产、传输、消费各环节中多要素的泛在连接和融合共享，形成新型开放式的生态系统，人工智能技术将为数字化的能源电力赋予新动能。

图 17：新一代电力系统与人工智能



资料来源：国网电科院，安信证券研究中心

图 18：泛在电力物联网与人工智能发展走势



资料来源：国网电科院，安信证券研究中心

随着特高压线路的大量投运，交直流混联复杂大电网的有效控制成为亟待解决的难题，基于深度学习和强化学习的大电网紧急控制策略研究提上议程。2018年，由国网宁夏公司牵头，中国电科院、清华大学、四川大学共同参与的应用于电网运行方式分析的深度强化学习技术研究正式展开。在输变电领域，全国 110kV 及以上输电线路长度超过 100 万公里，如何进行有效和经济巡检？基于集成学习的电力设备状态评价及架空输电线路电力机器人智能巡检则是最好的实践，山东鲁能牵头的“人工智能技术在电力机器人中的研究与应用”和国电南瑞牵头的“新一代人工智能技术在电网中的应用研究与示范工程”，在 2018 年 9 月均被列入工信部 2018 年人工智能与实体经济深度融合创新项目名单。

2. 场景：本质安全经营提效，创新生态对外赋能

泛在电力物联网要实现能源流、业务流、数据流“三流合一”，建设的关键在于信息集成数据共享管理，通过多维精益管理体系变革实现对泛在电力物联网的高效运营和价值管理。对内实现“数据一个源、电网一张图、业务一条线”“一网通办、全程透明”，对外广泛连接内外部、上下游资源和需求，培育行业新生态。

泛在电力物联网的建设将对电力乃至能源行业产生革命性变化，在传统领域将会深度改变过往几十年对于电网采集、控制、调度的业务运作模式，而在新兴领域将沿着业务数据化和数据业务化两个方向分别从对内和对外构建行业发展新生态。

2.1. 传统领域：赋予采集和控制新内涵

在传统电网领域，泛在电力物联网的应用场景总体上可分为控制和采集两大类。其中，控制类包含大电网安全防护、电网运行调度、调度分布式配电自动化、用电负荷需求侧响应、分布式能源调控等；采集类主要包括高级计量、智能电网大视频应用。

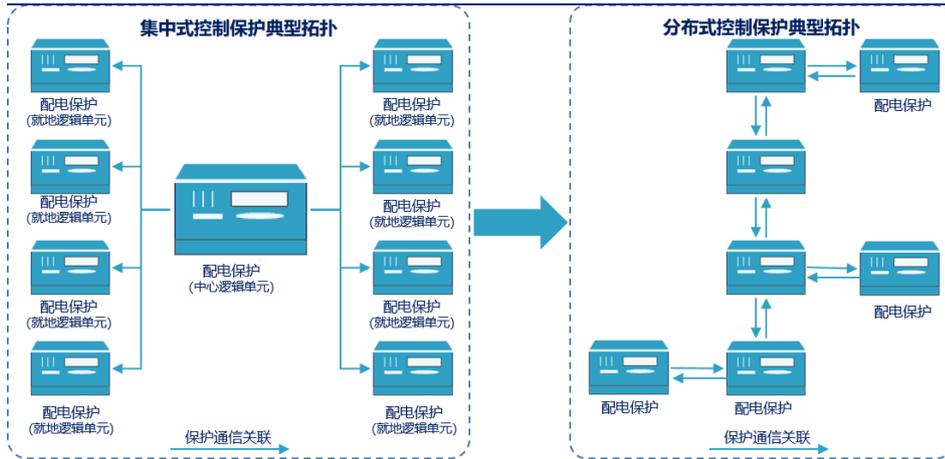
表 2：泛在电力物联网在传统电网领域的应用

业务类型	典型应用场景	传统模式	泛在电力物联网模式
骨干电网控制类	<ul style="list-style-type: none"> 新一代调度控制系统 新一代交易平台场结算 	<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> 特高压输电统一监视，实现对送受端运行方式、沿线气象、潮流数据、端故障信息监视 正常状态自巡航，执行电网实时平衡控制和安全自校正控制 国/分/省跨区域 电力电量统筹平衡 柔性负荷参与电网调控
电网末端控制类	<ul style="list-style-type: none"> 智能分布式配电自动化 配网差动保护 精准负荷控制 用电负荷需求侧响应 分布式能源接入 	<ul style="list-style-type: none"> 连接模式：子站/主站模式，主站集中，星型连接为主 时延要求：秒级 	<ul style="list-style-type: none"> 连接模式：分布式点对点连接与子站主站模式并存，主站下沉，边缘计算+本地就近控制 时延要求：毫秒级
信息采集类	<ul style="list-style-type: none"> 用电信息采集 高级计量 充电桩/站 电能质量监测 设备状态监测 设备在线监测 智能营业厅 	<ul style="list-style-type: none"> 采集频次：月、天、小时级 采集内容：基础数据、图像为主，单终端码率为 100kbps 级 采集范围：电力一次设备，配网计量一般采用集抄方式，连接数量百个/km² 	<ul style="list-style-type: none"> 采集频次：分钟级，准实时 采集内容：视频化、高清化，带宽在 4-100Mbps 不等 采集范围：扩展到电力二次设备及各类环控、物联网、多媒体场景，连接数量预计至少翻一倍；中远期将下沉至用户，并深入到户内，连接数预计翻 50-100 倍
移动应用类	<ul style="list-style-type: none"> 输配变机器人巡检 AR/VR 巡检 移动式现场施工作业管控 移动办公 应急通信 		<ul style="list-style-type: none"> 高隔离：配电自动化属于电网 VII 生产大区业务，要求和其它 III/IV 管理大区业务完全隔离 超低时延：毫秒级 高可靠性：99.999%

资料来源：南方电网，安信证券研究中心

就近控制和边缘计算将是控制类业务未来的典型特征。未来在泛在电力物联网应用场景下，控制领域将从当前的星型集中连接模式向点到点分布式连接切换，主站系统将逐步下沉，出现更多的本地就近控制和边缘计算。以智能分布式配电自动化为例，终端集成三遥、配网差动保护等功能，分组内的每台终端都可以起到中心逻辑单元的作用。

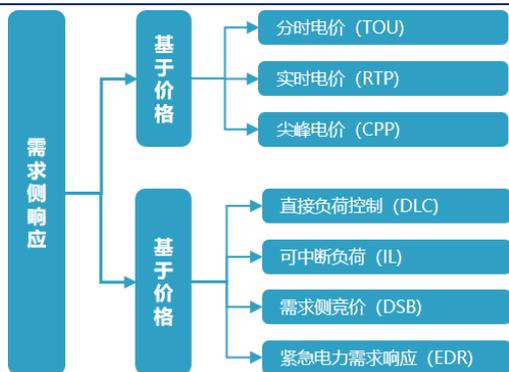
图 19: 泛在电力物联网应用场景—智能分布式配电自动化



资料来源：南方电网，北极星电力网，安信证券研究中心

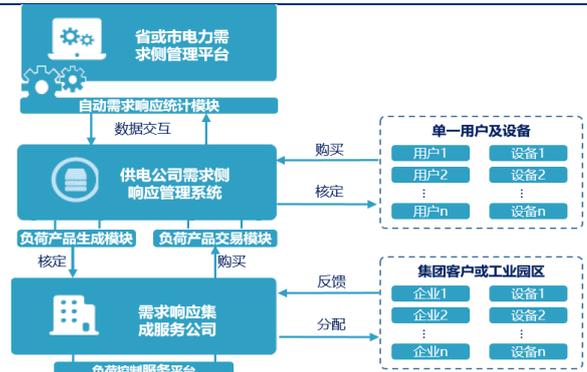
精准负荷预测与需求侧响应，将由泛在边接的用户、售电商、增量配电运营商、储能及微网运营商等多方参与，实现对客户和负荷的精细化控制。2015-2017 年我国对电力需求响应进行了试点，2017 年 9 月，《电力需求侧管理办法（修订版）》正式发布，明确要求“逐步形成占年度最大用电负荷 3%左右的需求侧机动调峰能力”，并对电力需求侧管理的内涵、主体、实施手段、保障措施等进行了详细说明。

图 20: 电力需求侧响应主要应用场景



资料来源：北极星电力网，安信证券研究中心

图 21: 泛在电力物联网应用场景—需求侧响应



资料来源：南方电网，安信证券研究中心

2018 年，我国江苏、上海、天津、河南、山东等地均启动了需求响应落地推进，在缓解电力供需缺口作用的同时，逐步向提升能源电力精细化管理水平和电网运行灵活性、促进清洁能源消纳等作用转变。

表 3: 2018 年部分省市电力需求侧响应推进情况

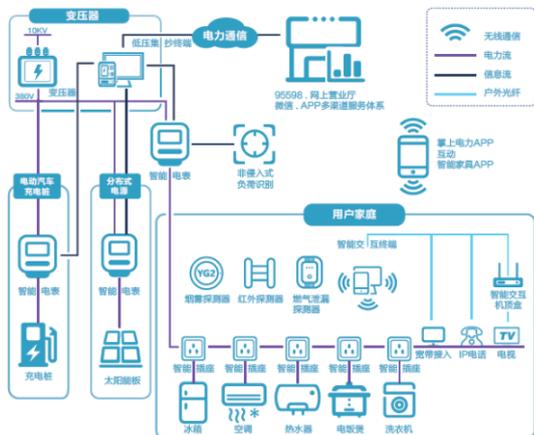
省/市	需求响应类型	参与用户	补偿机制与价格
江苏	削峰 1.03 万千瓦；填谷 1,637 万千瓦	137 家，其中企业用户 87 家	竞价，1.3-8 元/kW
上海	削峰 34.45 万千瓦；填谷 105.9 万千瓦	488 家，其中商业楼宇 150 户	
天津	削峰	40 余家	
河南	削峰 12.54 万千瓦	67 家	12 元/kW, 18 元/kW
山东	削峰 97.7 万千瓦；填谷 57.6 万千瓦	563 家	单边竞价，统一 30 元/kW 出清

资料来源：北极星电力，安信证券研究中心

采集类应用在采集的频次、内容、双向互动等各方面均将有较大变化。在高级计量领域，将以智能电表为基础开展用电信息深度采集，满足智能用电和个性化客户服务需求。对于工商业用户，采集客户数据并智能分析，进而为企业能效管理服务提供支撑。对于家庭用户，重

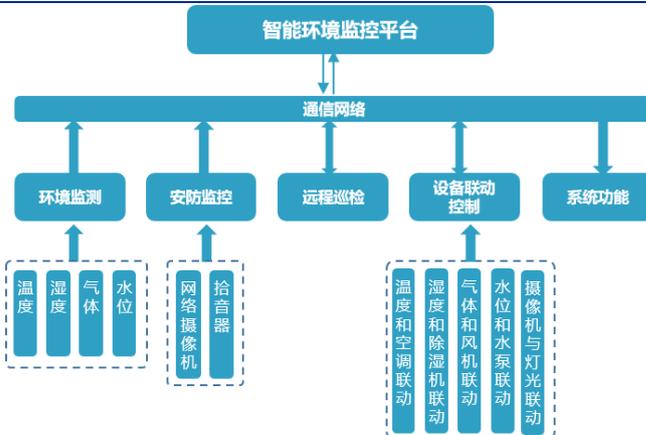
点通过居民侧“互联网+”家庭能源管理系统优化用电。泛在电力物联网还将扩展更多新的应用需求，例如支持阶梯电价政策、用户双向互动营销模式、多元互动的增值服务等。

图 22：泛在电力物联网应用场景--高级计量



资料来源：南方电网，安信证券研究中心

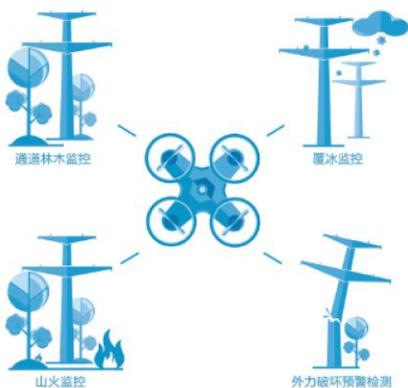
图 23：泛在电力物联网应用场景--站所综合环境监控



资料来源：南方电网，安信证券研究中心

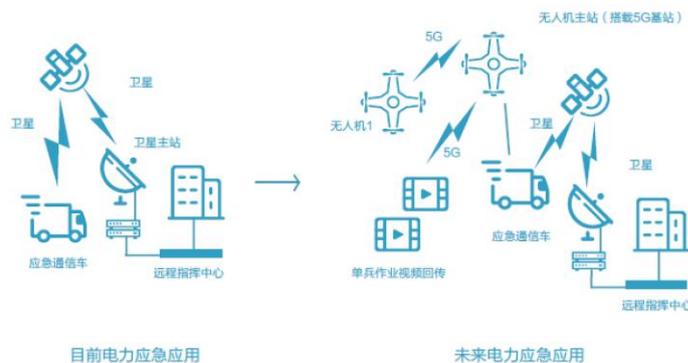
移动类应用主要针对电力生产管理中的中低速率移动场景。通过现场可移动的视频回传替代人工巡检，避免了人工现场作业带来的不确定性，提高运维效率。针对地震、雨雪、洪水、故障抢修等灾害环境下的电力抢险救灾场景，应急通信车信息枢纽及指挥中心，形成自组网综合应用；并结合边缘计算技术，实现基于现场视频监控、调度指挥、综合决策等本地应用。

图 24：泛在电力物联网应用场景--无人机巡检



资料来源：南方电网，安信证券研究中心

图 25：泛在电力物联网应用场景--应急现场自组网



资料来源：南方电网，安信证券研究中心

从 2013 年开始，国网和南网都开始进行无人机巡检试点推广。当前，无人机巡检作业已逐步纳入两家电网公司的输电线路精益化管理考核指标中。到 2017 年底，国家电网系统各单位共配有各类型无人机 1,800 余架，2017 年度无人机巡检杆塔超过 21 万基，累计发现缺陷超过 5 万余处。南网广东省网则拥有各类无人机、直升机 4,154 架，全网共 44 个变电站试点应用机器人自动巡检。

2.2. 新兴领域：创新生态，全面赋能

在新兴领域，泛在电力物联网将在统一感知、实物 ID 应用、精准主动抢修、虚拟电厂、智慧能源服务一站式办理、大数据应用等领域，为电网企业和新兴业务主体赋能。以智慧能源服务平台建设为重点，泛在电力物联网将为各类新兴业务参与主体统一提供并网、监控、计量、计费、交易、运维等平台化共享服务，进而推动综合能源服务、大数据运营、光伏云网、

智慧车联网、工业云网、三站合一、能源金融、虚拟电厂、智能制造等新兴业务发展。

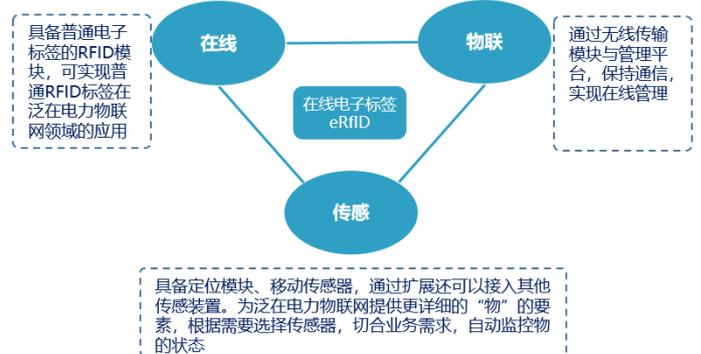
针对电网企业，对内业务重点在于精益管理，进而提升经营效率。以电网资产的精益化管理为例，国网+南网两家电网公司 2018 年资产规模达到 4.7 万亿，资产数量多、类型多、分散化且所处环境复杂。以离线管理为主的传统设备管理方法将难以支撑电网的运行发展，传统的运维检修方法也难以对设备状态进行精准评价、改造和运维。面向电网资产全寿命周期管理已经成为两家电网公司的重要任务之一，2017 年，国网江苏、陕西、山东、上海、四川、吉林电力已率先开展电网资产统一身份编码试点建设。根据国网泛在电力物联网 2019 年建设方案，将重点扩大电网资产实物 ID 应用覆盖。2019 年计划完成变电站交流一次设备 8 类、换流站直流一次设备 24 类、输电设备 9 类、配电设备 3 类、保护设备 13 类等设备赋码贴签工作；支撑变电智能巡检、智慧供应链、数字化移交、智能盘点、后勤管理等高级应用建设。

图 26：基于 RFID 的电力资产实物 ID



资料来源：国家电网，安信证券研究中心

图 27：泛在电力物联网应用场景--电网资产管理



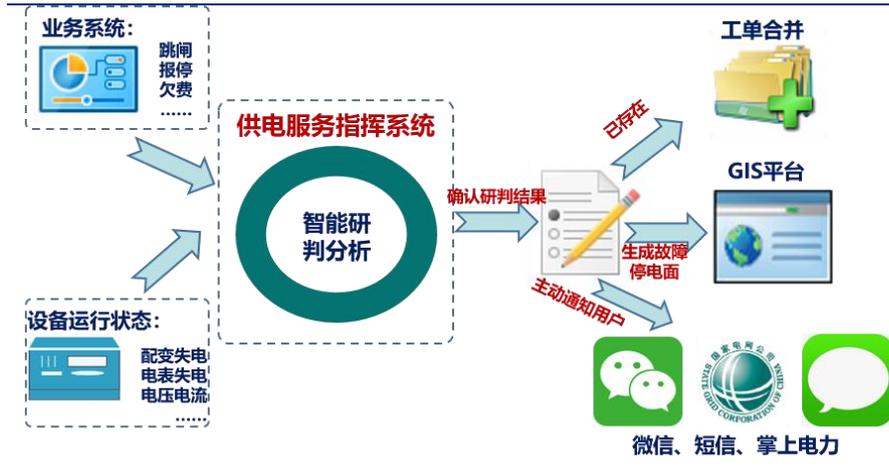
资料来源：国网上海电力，安信证券研究中心

泛在电力物联网的构建，将以资产身份唯一编码为基础，以资产状态全面感知为依据，实现电网资产管理过程的多码联动和信息感知，优化设备负载率提升资产管理效率。以国网陕西为例，2017 年实物“ID”贯通业务功能点 700 多个，标贴 18 类主/配网设备 2 万余台，信息业设备 1.3 万台；巡检效率提升 9.6%，年人工成本节省 6,202 万元。

泛在将显著降损增效，提升电网经营效率。以 2016 年国网推广的“同期线损系统”为例，经过 3 年建设系统已经完成了总部、6 个分部、27 个省级公司、221 个市公司、1686 个县公司、2.14 万个供电所全覆盖，实现了对国家电网 4 万座变电站、8.1 万条输电线路、27 万条配电线路、434 万台配变电压器的电量全监控与线损日监测。2018 年度，国家电网公司综合线损率为 6.47%，较 2016 年的 6.75%下降了 0.28 Pct，以 2018 年国网售电量计算相当于减少了 118.6 亿度电的线路损耗。

精准主动抢修可以实现对电力故障的精准快速研判。在泛在电力物联网体系下，当电网发生故障时，可以利用供电服务指挥系统智能研判功能对停电范围实现精准快速研判，精准匹配抢修资源，变被动接报为主动抢修。同时，还可以通过短信、微信、掌上电力等平台将停电信息推送到用户手机，提升用户体验。泛在电力物联网建设实现了电网运营与核心设备状态的深度感知，增强电网故障可预见性，引领检修模式从“事后抢修”到“事前消缺”的本质变革。

图 28: 泛在电力物联网应用场景--精准主动抢



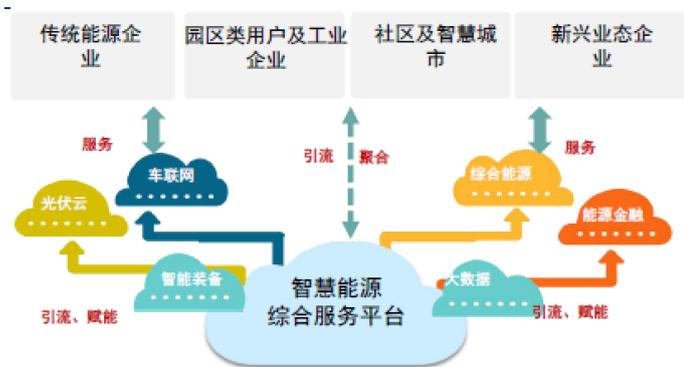
资料来源: 国家电网, 南方电网, 安信证券研究中心

针对电力及能源产业链的参与主体，泛在电力物联网可为相关企业赋能。泛在电力物联网以数据驱动型为载体，将有效拉动上下游产业链，推动产业聚合成长，打造综合能源服务产业生态圈，培育新的业务、业态和新模式。整体来说，在创新赋能方面，未来可以体现在三领域：综合能源服务、电力大数据增值服务和电动出行服务。

一、综合能源服务

综合能源服务是泛在电力物联网的重要建设方向。能源企业从生产向服务转型将是大趋势，综合能源服务涉及能源产储输供销用各个环节，并呈现多种形式。以电为中心是综合能源服务一体化发展的重要形态，电能满足终端需求和实现多能互补中处于核心地位。泛在电力物联网与综合能源服务的协同发展，将引导电网与供给侧、需求侧互通，为新兴业务引流用户，为电网企业和新兴业务主体赋能；有利于打造数据资产运营平台，在实现业务数据化的同时，在数据中挖掘新的业务价值，并产生新的业务模式。根据国网能研院研究成果，从综合能源服务基础业务和终端能源需求两方面测算，2020 年我国综合能源服务市场潜力规模可达 5,000-6,000 亿元。

图 29: 泛在电力物联网应用场景--智慧能源综合服务平台



资料来源: 国家电网, 安信证券研究中心

图 30: 泛在电力物联网应用场景--综合能源服务应用



资料来源: 江苏现代低碳技术研究院, 安信证券研究中心

在综合服务领域，国家电网公司已经开始进行试点行动。2018 年，国网电商公司已经初步建成综合能源全产业链赋能平台，采用“1 个平台+2 个产品+N 个微应用”的架构，融合能源、数据、金融，为市场主体赋能并为终端用户提供综合能源服务。目前，国网电商公司综合能源服务平台入驻政企客户 3,950 家，服务项目 511 个，交易金额达到 54.51 亿元。2019 年 2 月，国网印发《推进综合能源服务业务发展 2019-2020 年行动计划》，进一步统筹规划

综合能源服务，重点规划综合能效服务、冷热电多能服务、分布式清洁能源服务和专属电动汽车服务等四大重点领域，计划 2 年内建成 20 个重点示范项目。

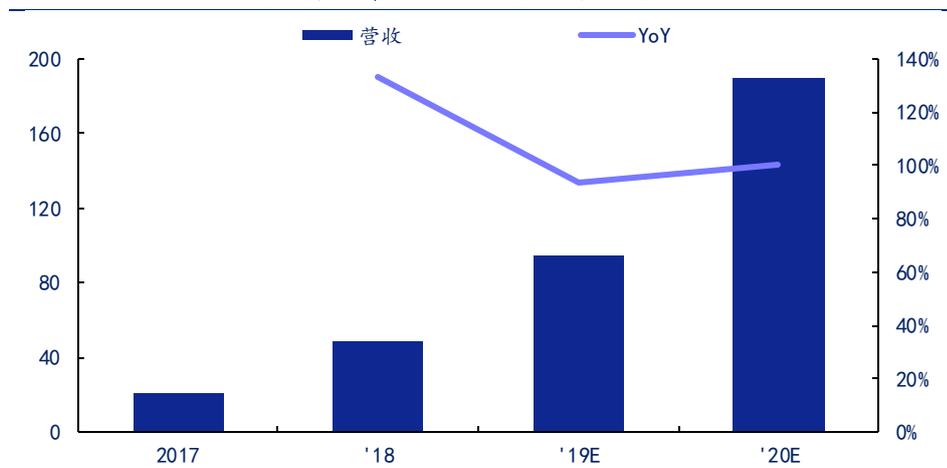
表 4：国网综合能源服务示范工程与试点项目

	项目	内容	类别	19 年营收 (亿元)	20 年营收 (亿元)
1	济南非工业用户中央空调柔性调控示范工程	商业楼宇中央空调柔性调控，开展电力需求响应增值服务	综合能效服务	40	80
2	淮安月季花酒店中央空调优化改造示范项目	水蓄冷中央空调系统改造，系统用能优化			
3	丽水莲都区政府综合办公楼建筑能效提升项目	空调控制系统改造，用能监测等			
4	雄安新区市民中心智慧能源控制系统示范项目	智慧能源大数据管控系统试点			
5	常州中天钢铁综合能效服务示范项目	供配电节能、风机改造试点			
6	苏州、常州居民综合能效服务示范项目	为 10 万户居民提供能效分析、需求响应等服务			
7	崇礼奥雪小镇酒店清洁供暖示范项目	电极式锅炉+水蓄热系统，清洁供暖	冷热电多能服务	24	48
8	大同王府至尊酒店电采暖示范项目	电极式锅炉+蓄热系统			
9	鄂州机场多能服务示范项目	地源热泵+离心冷水机组+水蓄冷热+燃气锅炉			
10	青岛中德生态园多能互补示范项目	天然气三联供+蓄冷热+电储能试点应用			
11	上海世博 B 区央企总部能源中心示范项目	天然气冷热电三联供+配套锅炉+电制冷机试点应用			
12	西藏清洁能源供暖示范项目	电锅炉+光热柔性供能系统试点应用			
13	雄安新区多能服务示范项目	中深层地热+燃气供暖+电蓄热供暖+冷热电联供试点应用	分布式清洁能源服务	16	32
14	衢州电力园区分布式光伏示范项目	园区分布式发电			
15	上海电力学院分布式能源智能微电网示范项目	光伏发电+智慧能源管理系统+光储充			
16	冀北兴隆热力生物质木煤热电联产示范项目	生物质木煤热电联产试点应用			
17	江阴绿港分布式风电示范项目	分散式风电技术验证与试点	专属电动汽车服务	15	30
18	北京大功率充电设备示范项目	400kW 大功率充电站建设、安装运营			
19	湖南大功率充电设备示范项目	大功率充电弓设备研制安装			
20	即插即充即付示范项目	实现车辆身份识别，充电自鉴权，用户无感支付			
合计				95	190

资料来源：国家电网，安信证券研究中心

根据国网《2019-2020 年行动计划》，上述试点的综合能源服务四大领域，到 2020 年营收将突破 190 亿元，较 2018 年同比增长 3 倍。与试点项目并行的 22 项关键技术/设备研发，也将显著提升国网在综合能源服务领域的技术服务能力与平台服务能力。

图 31：国网综合能源服务近年营收快速增长（亿元）

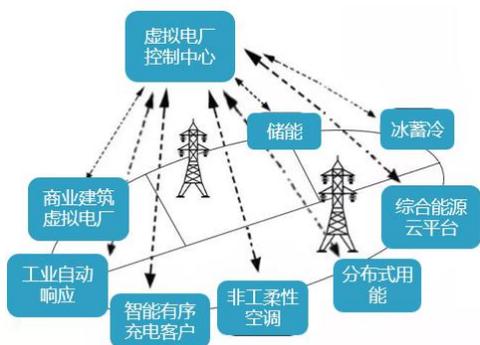


资料来源：国家电网，安信证券研究中心

虚拟电厂（Virtual Power Plant, VPP）突破地理约束，实现柔性负荷控制。依托于泛在电力物联网的虚拟电厂，可以将分散在配电网系统中的分布式电源、储能设备和可控负荷聚合

起来作为一个特殊电厂参与电力市场和电网运行,实现冷、热、电整体能源供应效益最大化,进而优化资源利用、降低电网峰值负荷、提高供电可靠性和新能源消纳能力。与微网相比,虚拟电厂可以突破地理约束,实现柔性负荷控制,在基本不影响用户的前提下,达到削减或增加负荷的目的。

图 32: 泛在电力物联网应用场景--虚拟电厂



资料来源: 北极星电力网, 安信证券研究中心

图 33: 泛在电力物联网应用场景--虚拟电厂

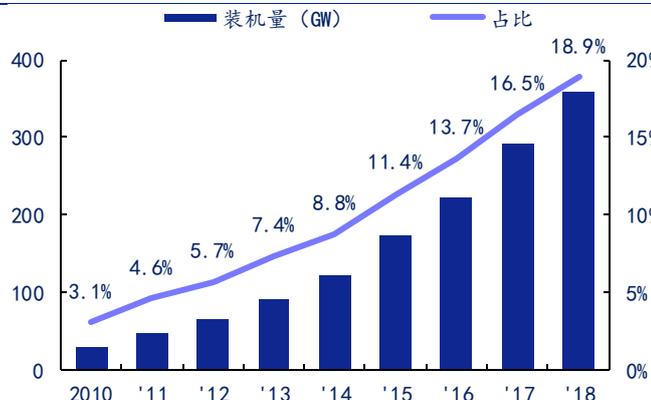


资料来源: 国网上海电力, 安信证券研究中心

国网上海电力率先开展了泛在电力物联网场景下的虚拟电厂全域综合响应。2019年4月28日,上海市6个特定区域开展了局部精准削峰响应试点,平均减低区域负载15.06%;5月2日凌晨电网负荷备用时段,又开展了规模化“填谷”响应,响应时段平均填谷负荷31.2万千瓦,填谷负荷量占夜间电网低谷负荷总量的3.35%。分布在商业建筑、充电站、非工柔性空调、工厂、储能电站、分布式光伏、冰蓄冷等共计800多家客户共同参与了这两次虚拟电厂全域综合响应。

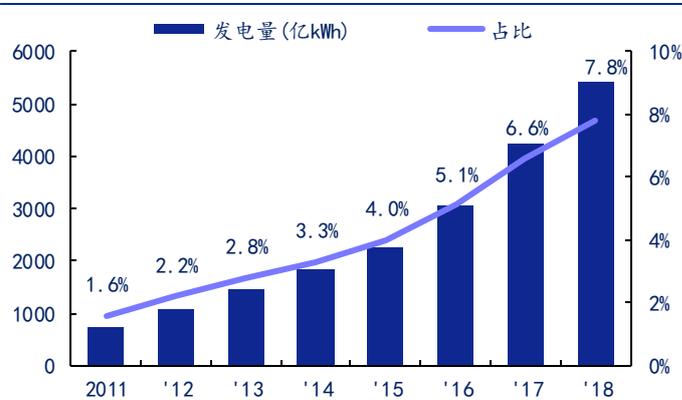
虚拟电厂可提高电网可调控容量占比,促进我国新能源消纳。未来,配电网中的分布式发电和有源负荷将呈现高速增长态势,更多电力用户将由单一的消费者转变为混合型的产消者。由于分布式可再生能源、可控负荷、储能设施以及电动汽车等具有地理位置分散、随机性强、波动性大、并具有弱可观性和可控性的特点,随着接入规模的不断扩大,对电网的安全、可靠、经济运行等提出新的挑战。2017/18年我国分布式光伏装机规模猛增,到2018年底累计装机量达到50.61GW,电源装机占比达到了2.91%。随着光伏发电逐步迈入平价,这一势头仍将延续,消纳问题将是新能源行业和电网企业面临的共同难题。

图 34: 我国新能源累计装机量及占比



资料来源: 北极星电力网, 安信证券研究中心

图 35: 我国新能源发电量及占比



资料来源: 国网上海电力, 安信证券研究中心

二、电力大数据增值服务

激活电力“数据蓝海”，驱动电网业务增值。伴随泛在电力物联网加快建设，会产生大量关于用户行为、设备状态、交互信息等数据，这将进一步改变能源生产方式、供应体系和消费模式，激活电力能源行业的“数据蓝海”。电力大数据将发挥神经网络作用，实时汇聚电力及能源运行数据和企业经营数据，并结合 AI 应用实现实时感知、透明掌控、敏捷运营和智能决策。在确保网络与信息安全的前提下，电力大数据可以在商业选址、客户群体分析、能耗分析、智能制造、设备质量提升、交易需求及策略等领域实现数据商业化增值服务，开发电力大数据增值变现应用场景，设计商业模式，推动电力大数据增值变现。

电力大数据呈现多源、异构、海量的特点。1) 在数据来源方面，电力数据来自多个业务系统，并逐步从分散放置、分布式管理模式向数据融合、多业务贯通转变；2) 在数据结构方面，除传统的运行数据、设备及客户台账等结构化数据外，还包括输变电状态监测中的视频图像、状态检修的红外成像、电力气象云图、客服语音等非结构化数据；3) 在数据规模方面，省级电网运维近 3000 座变电站、2 万余条 10 千伏配电线路，50 万余台配电变压器以及近 4000 万低压用户，其产生数据量巨大，并且数据增量较大。

表 5：省级电网部分数据资源

类型	数据分类	数据内容	数据频度
生产数据	生产实时数据	调度自动化数据：开关电流、电压、有功、无功，各主变高低压侧有功、无功、档位，母线电压、相角、频度，各站出线有功、无功等	实时
		TMR 关口数据：城市区域内所有 220kV 变电站关口电量	30 分钟（输电），5 分钟（变电）
		输变电设备状态监测：输电线路的气象、覆冰、污闪、舞动、倾斜等；变电设备油色谱、SF6 电缆连接处温度等	
	GIS 类	GIS:地理相关信息	定期更新
	电网拓扑	输电线路及设备的拓扑结构、供电范围等衍生数据	定期更新
配网检修类	中低压配网的报修、抢修等	以故障产生而定	
营销数据	营销基础数据	客户档案、业扩报装、用户用电量、应收实收电费、计量设备、营销财务等	以收费周期而定，一般 2 个月
	用电信息采集数据	台区及低压用户的计量点、运行表、户-站-线-变关系 等基础数据，以及有功、无功、功率因数、电压、电流等负荷数据	15min（台区），1 天（低压用户）
	客户服务采集数据	电话语音、客服受理、客户档案信息等	实时
管理数据	电网设备台帐数据	设备的出厂、投运信息，生产计划管理数据	定期更新
	电网设备运维信息	输电、变电、配电设备的缺陷记录、故障记录；检修数据、巡视管理、安检管理以及状态评价等	定期更新
	电网工程建设数据	电网设备技改、大修项目计划、进度管控、物料规模、工程评估等	定期更新
电力系统外部数据	经济发展数据	总体、各行业、各地区用电量数据，经济发展情况	月、季、年
	公共部门数据	人口、电价政策、城市发展规划等	年
	气象数据	温度、降雨、风速、雷电等	小时

资料来源：国网河南电力，安信证券研究中心

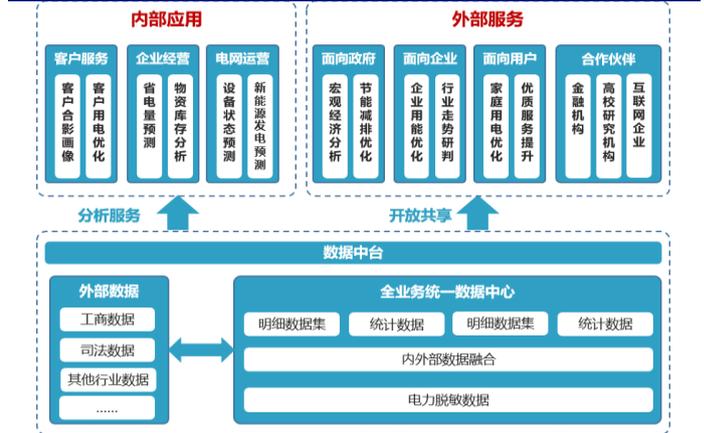
打造电力大数据共享服务，创造新价值。到 2018 年底，国家电网公司物联网应用各类终端 5.4 亿台（套），采集数据日增量超过 60TB。未来，随着电网控制体系下沉及采集模式的变化，电力数据的采集实时性、传输的自动化、应用的互动性与智能化水平等方面将不断提高，以数据驱动电网业务增值的时代即将到来。一方面电力大数据可以帮助电网及能源企业提升盈利与控制水平，据国家电网报导当数据利用率调高 10%，电网盈利有望提高 20%以上；同时，电力大数据也一直被看作经济社会发展的“晴雨表”，激活电力“数据蓝海”将为政府宏观治理、企业经营决策提供重要参考依据。

图 36：泛在电力物联网应用场景--大数据应用



资料来源：国家电网，安信证券研究中心

图 37：泛在电力物联网应用场景--大数据应用



资料来源：国家电网，安信证券研究中心

国网大数据中心成立，实现数据资产统一运营。2019年5月21日，国家电网有限公司大数据中心成立，发布大数据中心数据资源目录、数据服务目录和9项数据产品等成果。大数据中心是公司数据管理的专业机构和数据共享、数据服务、数字创新平台，主要负责公司数据管理、运营、服务等方面工作，致力实现数据资产统一运营，推进数据资源高效使用，为公司建设“三型两网”世界一流能源互联网企业提供数字化支撑。

图 38：国网成立大数据中心，数据资产统一运营



资料来源：国家电网，安信证券研究中心

电力大数据应用落地，国网吉林公司已经先行。2019年5月，国网吉林公司与吉林省地方金融监督管理局、工行、农行、建行、邮储等吉林省主要商业银行在长春签署“智能电力大数据+金融----助力吉林振兴发展”战略合作协议。双方将聚合电力大数据资源和银行金融服务资源，推动金融机构对用电企业、生产经营正常企业加大支持额度、简化授信流程、优化金融服务，形成“数据产品—银行授信—金融创新—企业发展—诚信电力”的良性循环。按照吉林合作模式，电力大数据在金融领域有六大应用场景：

- 向金融机构提供客户状态评价，将融资客户用电档案、电费缴纳情况开展大数据分析
- 向金融机构提供潜力贷款客户挖掘推送服务
- 向金融机构提供存量贷款客户监控和风险预警服务
- 向金融机构提供金融热点服务区域分析服务

- 协助吉林省地方金融监督管理局共同建立“能源企业白名单”
- 形成共建共治共赢的能源互联网生态圈，向贷款客户提供个性化用电服务及数据服务

三、电动出行服务

国网公司大力推进高速公路充电设施建设。到 2019 年 9 月，国网已建成包括京沪、京港澳高速等“十纵”，青银、沪蓉高速等“十横”及首都环线、杭州湾环线“两环”的高速快充网络，建成快充站 2,080 座、充电桩 8,423 个，覆盖高速公路近 5 万千米，连接 19 个省份 171 个城市。同时，加快泛在电力物联网建设，推进智慧车联网平台深化应用、满足规模化充电需求的电动汽车有序充电等项目，为业务创新、服务升级和价值创造开拓更加广阔的空间。

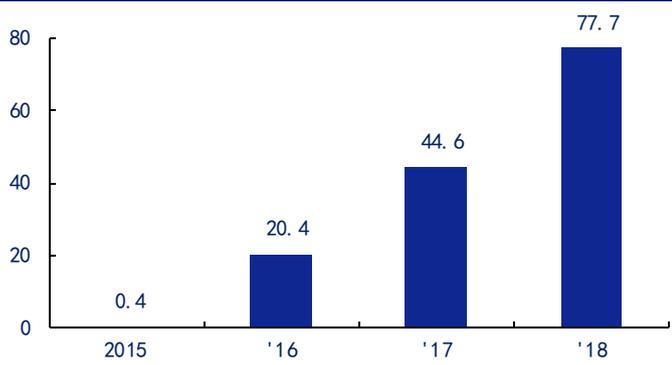
图 39：国网高速公路快充网络图



资料来源：国家电网，安信证券研究中心

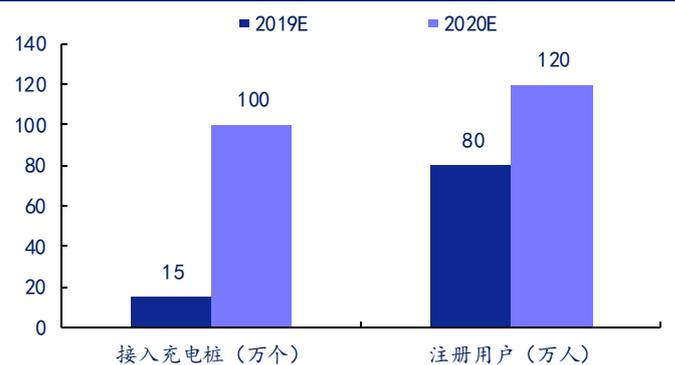
除自建充电桩解决充电难问题外，国网也在构建电动出行服务生态圈。2017 年 11 月，国网智慧车联网平台 4.0 云平台正式上线，秉承开放、智能、互动、高效的经运营理念，已累计接入公共充电桩 30 多万座，占全社会公共充电桩的比例超过 80%；服务电动汽车用户数超过 130 万，占电动乘用车保有量比例超过 50%。2018 年，国网智慧车联网平台充电量突破 6 亿千瓦时，新增注册用户数突破 50 万。国网计划到 2020 年接入充电桩 100 万个，注册用户数量 120 万人，较 2019 年规划目标分别增长 5.7 倍和 50%。

图 40：我国充电桩保有量（万个）



资料来源：国家电网，安信证券研究中心

图 41：国网充电平台服务规划



资料来源：国家电网，安信证券研究中心

四、培育新兴产业

引流+赋能，培育战略性新兴产业。2017年6月，国网公司被国务院批准为国家双创示范基地，建成双创示范中心、双创线上线下2大平台，国网创e空间是双创线上平台功能应用典范。到2018年底，国网创e空间累计服务创客9,447位，创客项目2,764项，现实成果转化318项，平台吸引创业导师569人；直接拉动投资超过300亿元，带动就业超过2万人。国家电网公司已进一步部署建设好国家双创示范基地，发挥双创平台“协作共需、资源共享、众筹众创”的支撑服务功能，形成新兴产业孵化运营机制，服务中小微企业，积极培育新业务、新业态、新模式。

图 42：泛在电力物联网应用场景--双创与产业化



资料来源：国家电网，安信证券研究中心

图 43：泛在电力物联网应用场景--双创与产业化



资料来源：国网创e空间，安信证券研究中心

3. 投资：万亿饕餮盛宴，5 年全面落地

3.1. 配用电端是泛在电力物联网的主战场

配电网是坚强智能电网建设的薄弱环节。我国电力投资结构跟随经济发展的需求和电力系统架构的调整基本上经历了三个阶段：1) 电源优先阶段；2) 输电优先阶段；3) 均衡发展、倾斜配电网阶段。当前，我国电力投资正处于第二阶段并向第三阶段转变的时期。自 2007 年实施坚强智能电网建设以来，经过 10 多年的发展建设，我国 220 千伏及以上输电网网架日趋完善，安全稳定水平显著增强。

表 6：当前我国电力投资正往配网端倾斜

阶段	发展导向	投资重点
I	电源优先	为满足负荷需求大部分投资倾向电源侧发展
II	输电优先	电源投资放缓，电力供应总体由紧转松有关，电网投资比例提高，输电线路工程快速发展
III	均衡发展、倾斜配电网	电源、电网投资与电力行业供需较为匹配，投资逐渐倾向于智能电网、配电物联网、能源互联网领域投资

资料来源：中电联，安信证券研究中心

近年来，随着电网投资往配电网端逐步倾斜，我国配电网发展也取得了长足进步。到 2017 年底，国家电网辖区 110kV 及以下变（配）电容量 28.6 亿 kVA，10~110kV 线路长度 442 万千米，分别为 2010 年的 2.2 倍、1.5 倍。2018 年底，国网辖区城网与农网供电可靠率分别为 99.955%、99.795%，户均停电时间较 2010 年分别缩短 4.3 小时和 14 小时。

表 7：我国配电网发展关键指标

配电网发展指标	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2020E
城市供电可靠率 (%)	99.941	99.956	99.967	99.957	99.946	99.948	99.955	99.880
城市年户均停电时间 (小时/户)	5.180	3.854	2.891	3.740	4.730	4.529	3.970	<10
城市综合电压合格率 (%)	99.824	99.949	99.982	99.989	99.993	99.994	99.995	98.790
农村供电可靠率 (%)	99.735	99.852	99.878	99.844	99.782	99.784	99.795	99.720
农村年户均停电时间 (小时/户)	23.210	12.965	10.640	13.710	19.140	18.944	17.920	<24
农村综合电压合格率 (%)	98.074	98.567	98.808	99.065	99.491	99.650	99.752	97.000
配网自动化率 (%)			20	30	38	50	65	90
线损率 (%)	6.73	6.83	6.81	6.78	6.75	6.66	6.47	6.50

资料来源：国家电网，安信证券研究中心

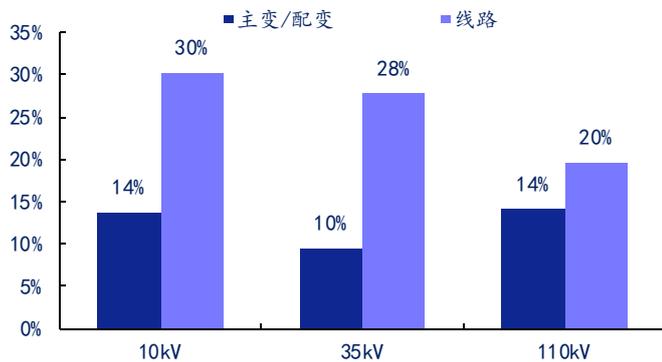
配电网是建设三型两网的重要着力点。从枢纽型角度来看，配电网是电网的重要组成部分，是连接输电网和用户、保障电力“落得下、用得上”的关键环节，110kV 及以下电网供电量已占全网 90% 以上。从平台型角度看，配电网直接面向广大用户，并汇聚了大量的分布式电源、储能、电动汽车等交互式用能设施，具有天然的平台属性。从共享型企业的角度看，以“电改 9 号文”为标记的新一轮电力体制改革提出，“有序向社会资本开放配售电业务”，开辟了配电网投资多元的政策路径。到 2018 年底，前 3 批增量配网 291 个项目确定，第 4 批也进入申报阶段；此外 107 个微网/多能互补/能源互联网示范项目也陆续落地，配电网开放合作、互利共赢正逐步推进。

泛在电力物联网为配电网高质量发展，赋予新内涵提供新动能。配用电侧占全网用电量 90% 以上，是电网的静脉和末梢神经。配用电设备资产规模庞大，2017 年国网公司全口径 6-20kV 配电线路总长度超过 380 万千米，变压器超过 410 万台，配电开关约 350 万台；同时，国网全口径接入各类终端 5.4 亿只，其中电表 4.7 亿只。配用电侧的采集、控制、移动类设备构成了泛在电力物联网全面感知和数据汇集的终端触角。同时，配电网在能源转换环节发挥

着枢纽作用，通过传统的单纯电力供应行为向综合能源配置平台的转变，是实现分布式能源接入、源网荷储协同、三站合一、多能互补等对内对外全方位应用场景的基础平台。

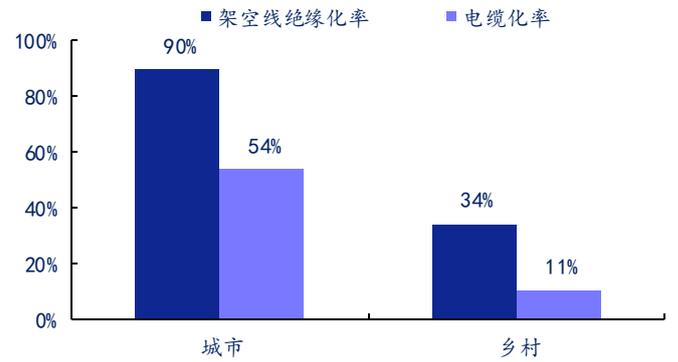
对照泛在电力物联网建设的目标任务要求，配电网仍存在短板和不足。以供电能力为例，重载（最大负载率超过 80%）与轻载（最大负载率低于 20%）同时并存，既有卡脖子的环节，也有负荷不足、资产利用率低的问题。35kV 和 110kV 线路的轻载率达到 28%和 20%，主变轻载率达到 10%和 14%；10kV 配变和线路轻载率分别为 14%和 30%。城市和乡村的电缆化率以及乡村架空线路绝缘化率也都低于发达国家水平。此外，在配电网结构、装备水平、智能终端、配网通信、配电自动化、用户交互、大数据管理等方面均距离泛在电力物联网建设存在较大差距。

图 44：配电网资产利用率有待提高



资料来源：国家电网，安信证券研究中心

图 45：配网架空线绝缘化率与电缆化度



资料来源：国家电网，安信证券研究中心

当前，我国配电网规模迅速扩大，基于分布式、多负荷、多电源等特征的复杂配电架构正在形成，终端用户对供电可靠性要求逐步提高，源网荷协调发展、无线充电和直流配电等技术逐渐改变传统配电网。

表 8：我国配电网存在的短板与不足

主要方面	短板与不足
供电能力	<ul style="list-style-type: none"> 设备重过载未完全消除，“卡脖子”问题大量存在 部分地区设备轻载问题较突出，资产利用率有待提高
电网结构	<ul style="list-style-type: none"> 高压配电网供电安全水平不高，B 类及以上供电区域 N-1 通过率未达到 100% 中压配电网目标网架引领不够，分段和联络点设置不合理，线路截面不匹配矛盾突出
装备水平	<ul style="list-style-type: none"> 配电设备生产厂家众多，通用性差、互换性差 部分设备选型一次容量预留不足、二次扩展需求考虑不充分，无法满足长远发展要求
配电自动化	<ul style="list-style-type: none"> 目前主要集中在城市核心区开展，规模效应尚未体现，实用化水平不高 配网信息安全问题相对突出，安全防护体系不够完善
智能终端	<ul style="list-style-type: none"> 传统配电网对通信、二次及信息化等专项缺乏全面统筹，存在大量感知空白，终端采集监测覆盖不足 采集频度和在线率较低，智能化水平不高，实时性难以保障
配电网通信网	<ul style="list-style-type: none"> 通信接入网覆盖深度不够、带宽不足，大量分布分散的智能终端和用户终端连接困难 各类终端接入需求不断增多，交互数据量增大，对通信的需求明显增加
用户交互	<ul style="list-style-type: none"> 现有配电网量测体系大多仅监测配电网自身设备，配电侧与用电侧信息交互不畅，存在数据孤岛现象 各应用系统间缺乏互联互通和数据共享，无法支持配电网全景观测和实现主动控制功能 各类终端设备通常考虑为面向过程设计，很难做到即插即用、友好互动 “营配调规”数据信息未能有效贯通，与一次采集或录入、共享共用的目标存在较大差距
大数据管理	<ul style="list-style-type: none"> 配电网中设备种类、数量众多，数据台账复杂繁琐，信息系统未能做到全面覆盖 缺少数据分析和挖掘的高效智能方法，限制了配电网数据内在价值的充分发挥

资料来源：国网经研院，安信证券研究中心

智能配电网具有三大特征：**信息化、智能化、互动化**。未来，新一代的智能配电网将实现与泛在电力物联网的高度融合，成为能源领域典型的信息物理社会集成系统。与传统配电网相比，基于泛在电力物联网的配电网将产生根本性的变革：1) 从当前的无源网络向同时具备

发、配、储、用一体的响应资源参与电力系统运行；2) 由目前单纯的交流供电进化成交直流混合供电；3) 多层次的自治运行区域，可进行灵活控制和网络重构；4) 实现配电网海量信息的量测采集、双向流动、高效处理和边缘计算与控制；5) 三流合一，构建成为开放共享的资源优化平台。

图 46：基于泛在电力物联网的智能配电网体系



资料来源：国家电网，安信证券研究中心

图 47：新一代智能配电网是泛在电力物联网主战场



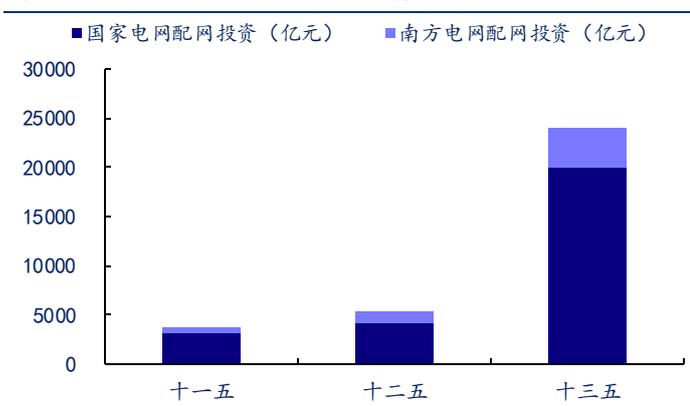
资料来源：国家电网，安信证券研究中心

配电物联网通过配电网设备间的全面互联、互通、互操作，实现配电网的全面感知、数据融合和智能应用，满足配电网精益化管理需求，支撑三型两网发展建设。从应用形式上，配电物联网的应用具有终端即插即用、设备广泛互联、状态全面感知、应用模式升级、业务快速迭代、资源高效利用等特点。

3.2. 电网的投资重心正在向配网端转移

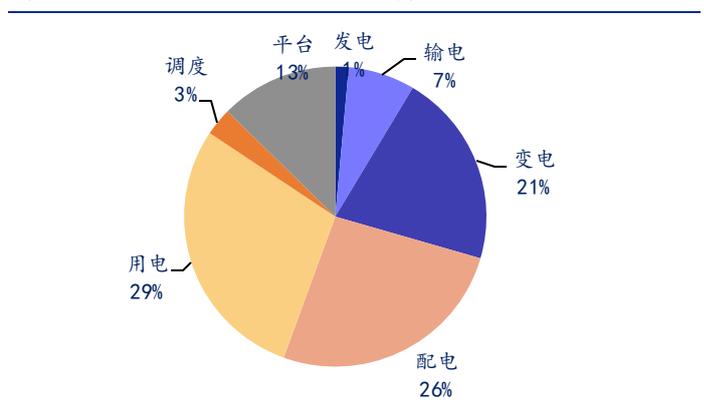
电网建设重心由主干网向配网侧转移。我国电网投资的重心正在由主干网向配网侧转移，提升配网、农网供电水平，增强电网服务清洁能源未来趋势。预计十三五期间，我国配电网投资将超过 20,000 亿元；其中，继保、智能变电站、配网建设、用电领域、电网调度、电力信息通信等领域市场规模分别约 90 亿、1000 亿、17000 亿、2000 亿、251 亿、79 亿。

图 48：十三五期间两网配网投资大幅提升



资料来源：国家电网，南方电网，安信证券研究中心

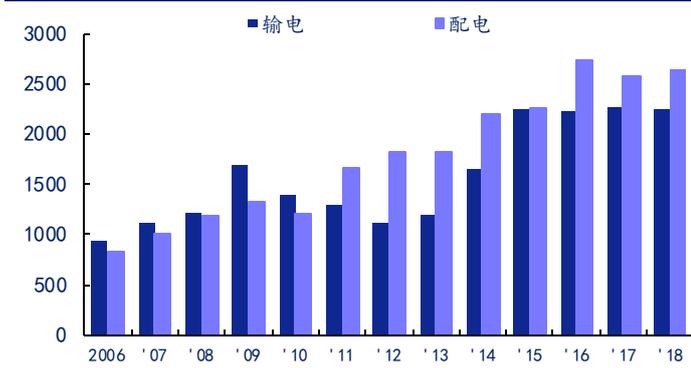
图 49：十三五期间两网配网投资大幅提升



资料来源：国家电网，南方电网，安信证券研究中心

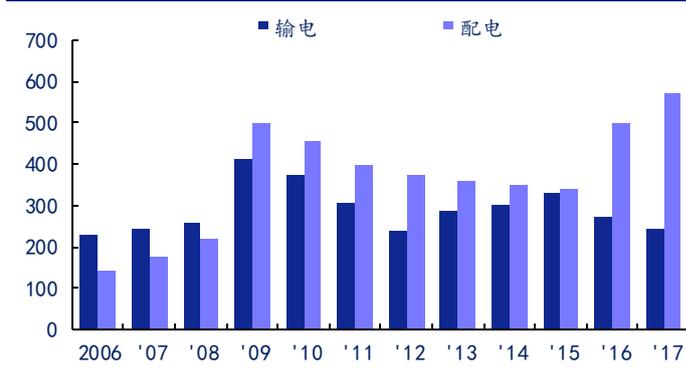
补欠帐迫在眉睫，配电网侧投资力度正在加大。近年来，随着特高压骨干网架建成及新能源大规模接入，配网投资补欠账的进程正在加快。2015-2018 年间，国网和南网合计在配电网领域的投资规模约为 1.2 亿元，距离十三五规划 2 万亿元投资仍有很大差距。

图 50: 国家电网历年电网工程投资 (亿元)



资料来源: 国家电网, 安信证券研究中心

图 51: 南方电网历年电网工程投资 (亿元)



资料来源: 南方电网, 安信证券研究中心

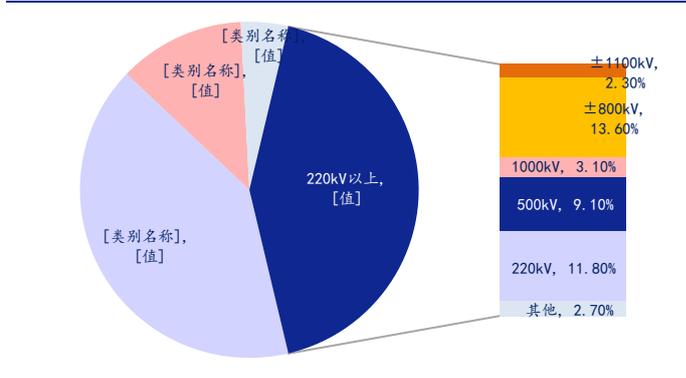
2018 年度, 我国 110KV 以下 (含 110KV) 电网工程新增建设投资规模达到 3,218 亿元, 占全部电网投资的比重为 56.7%; 2010-2018 年间投资复合增速达到 8.58%, 投资占比逐年提升 1Pct。

图 52: 国家电网历年电网工程投资 (亿元)



资料来源: 国家电网, 安信证券研究中心

图 53: 南方电网历年电网工程投资 (亿元)

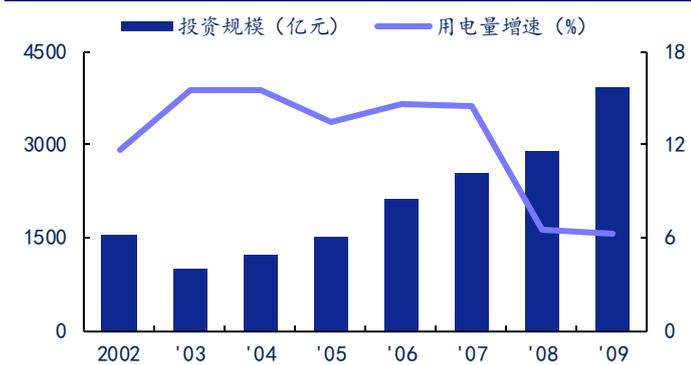


资料来源: 南方电网, 安信证券研究中心

3.3. 未来 5 年, 泛在投资或将过万亿

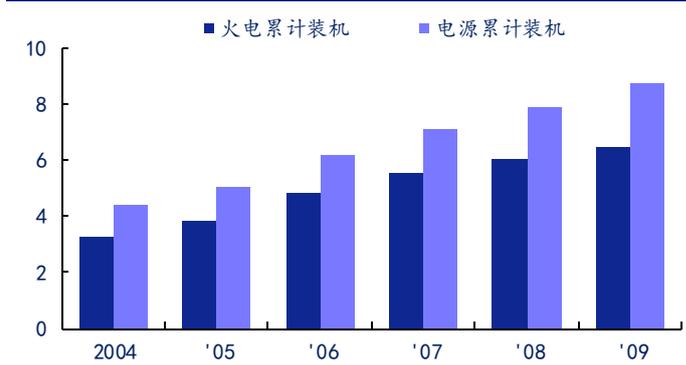
从 2002 年电力市场化改革以来, 我国电网投资大体经历了两个阶段。第一阶段从 2002 到 2009 年, 这一阶段主要任务是对输电能力进行扩容, 以跟上快速增长的电力需求增长。2002-2009 年间, 我国用电量也呈现快速增长, 年增速保持在 12.27%。因此, 电源装机也呈现快速增长, 2004 年我国电源装机规模约 4.4 亿千瓦, 2009 年快速上升到 8.74 亿千瓦, 年均复合增速达到 14.72%; 其中火电装机规模从 3.25 亿千瓦攀升到 6.51 亿千瓦, 复合增速达到了 14.91%。

图 54：2002-2009 年间电网投资以扩容为主



资料来源：中电联，国家电网，南方电网，安信证券研究中心

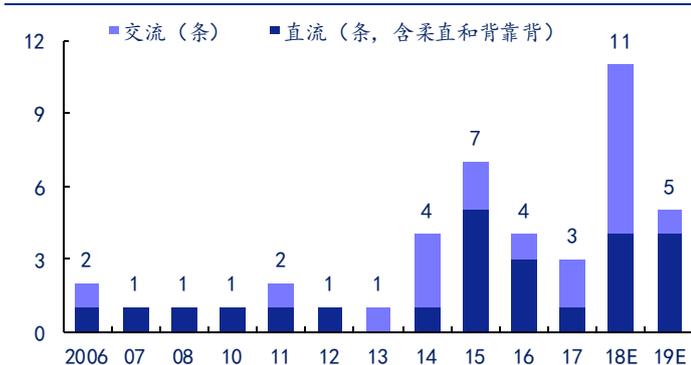
图 55：2002-2009 年间电源装机快速增长（亿千瓦）



资料来源：南方电网，安信证券研究中心

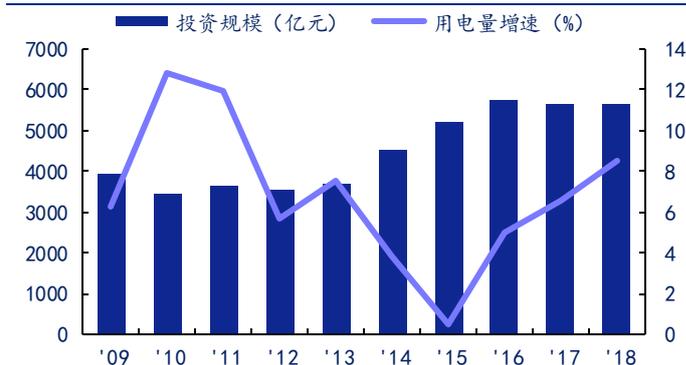
2009-2018 年是电网投资发展的第二阶段，即坚强智能电网阶段。期间经历了三轮特高压骨干网建设周期，同时对电网的智能化、信息化水平进行了全面提升。2006 年 8 月，我国第一条特高压交流线路“晋东南-南阳-荆门工程”试验示范工程开工建设，并于 2008 年 12 月正式投运。第一拨特高压核准集中在 2008/09 年，4 条特高压线路启动，2010 年特高压项目总投资投资规模达到了 1,118 亿元；第二拨是在 14/15 年，能源局集中批复 4 交 5 直 9 条特高压治霾输电通道，并在 16/17 年陆续投运；第三拨是在 2018 年 9 月，能源局集中批复 7 交 7 直 14 条特高压线路，预计将在 2021 年前全部建成投运。

图 56：历年特高压核准数量



资料来源：发改委，安信证券研究中心

图 57：2009-2018 年电网投资规模及用电量增速



资料来源：中电联，安信证券研究中心

2010 年 3 月，国家电网发布《智能化规划总报告》修订稿，规划 2009-2020 年为智能电网建设阶段，智能化、信息化相关投资将达 3,840 亿元。第一阶段（2009-2010 年）“规划试点阶段”投资为 341 亿元；第二阶段（2011-2015 年）“全面建设阶段”投资 1,749 亿元；第三阶段（2016-2020 年）“引领提升阶段”投资额 1,750 亿元。

2019-2024 年是第三阶段，电网企业的发展将转型到泛在电力物联网阶段。从十三五期间我国经济发展及结构变化情况来看，第三产业用电量仍有望保持高增速，同时电能替代的占比也将快速上升。因此，我们判断未来几年我国用电量增速将保持在 5% 的常态化发展阶段。

表 9：近年来我国用电量增速 (%)

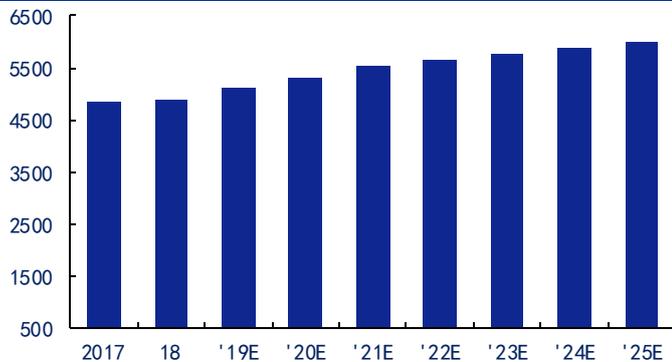
	第一产业	第二产业	第三产业	城乡居民	整体
2015	2.6	-0.8	14.8	5.0	0.5
2016	3.5	2.9	11.3	10.8	5.0
2017	7.5	5.5	10.7	7.7	6.6
2018	9.8	7.2	12.7	10.3	8.5
2019-2024E					5.0

资料来源：安信证券研究中心

电网工程投资规模或将保持低增长的态势。从电网的建设阶段来看，2018 年集中批复的特高压线路建成后，我国的输电骨干网架已经基本成型，未来在输电端的投资规模会逐步下降。从电网企业本身的投资能力来看，由于 2018/19 连续两年要求一般工商业电价下降 10%，电网企业的盈利能力和再投资能力也将受到限制。2018 年度，国家电网公司售电量增长 9.3%，营收增长 8.7%，但利润下滑 14.3%。2019 年，国家电网公司规划电网投资 5,126 亿元，同比增长 4.8%；资产总额 4.17 万亿元，同比增长 6.1%。

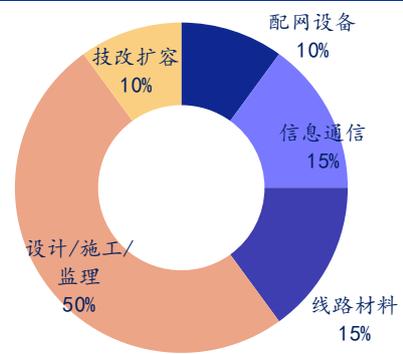
电网投资结构将发生根本性变化。综合考虑用电量增长、电网建设阶段及电网企业投资能力来看，我们认为未来几年电网投资规模将保持在 3-5%。不过，由于骨干网架建设基本完成，电网投资将出现长期的结构性转变：一是配用电端投资的占比会持续上升；二是基于泛在电力物联网建设相关的智能化、信息化领域投资的占比会大幅上升。

图 58：国家电网历年投资规模（亿元）



资料来源：国家电网，安信证券研究中心预测

图 59：配电网投资结构占比



资料来源：中电联，国家电网，安信证券研究中心整理测算

泛在的投资可从大范围和小范围两个层面去理解。泛在电力物联网的投资与电网智能化投资、智能配电网投资及配网自动化投资存在一定的交叉，当前暂未看到国家电网公司公布相关的投资计划。基于对过往电网投资结构分布及对泛在业务涉及的内容，我们认为对泛在投资的测算可以从大范围和小范围两方面来把控，大范围的投资包括感知层、网络层、平台层和应用层，其中感知层是对现有电网二次设备投资的全覆盖，网络层和平台层则会因泛在建设增加新的内涵，而应用层未来则是基于电力大数据增值服务的应用场景。

首先，我们对大范围投资进行测算。大范围的投资我们认为需要基于对电网公司的整体投资来定，并按照电网整体的投资规模、配电网投资占比及其构成等作如下假设：

- 国内用电量增速保持在 5%左右；
- 国家电网公司电网投资规模保持在 3-5%；
- 2019 国家电网规划投资额为 5,126 亿元，从 19 年前 3 季度电网经营和投资情况来看，我们判断全年投资额会有所削减；
- 2021 年特高压网架结构基本形成后，配网投资占比快速提升；
- 配网端的泛在投资占比在 2020 年开始快速提升；
- 发电端与输电端的泛在投资约为配网端 20%；
- 预计 2019 年会有泛在专项投资建设的预算外增补。

基于如上假设，我们测算国家电网公司泛在电力物联网 2019-2024 年间总投资规模将达到 8,647 亿元，投资占比将从当前的 12%提升到 50%。

表 10：国网泛在电力物联网建设投资规模测算

	2019E	'20E	'21E	'22E	'23E	'24E
电网投资规模 (亿元)	4,500	4,725	4,961	5,110	5,263	5,421
配网投资占比	54%	55%	57%	60%	65%	70%
配网投资 (亿元)	2,430	2,599	2,828	3,066	3,421	3,795
配网端泛在投资占比	18%	25%	32%	40%	50%	60%
泛在投资-配网端 (亿元)	437	650	905	1,226	1,711	2,277
泛在投资-发/输端 (亿元)	87	130	181	245	342	455
泛在合计 (亿元)	525	780	1,086	1,472	2,053	2,732
泛在投资占比	11.66%	16.50%	21.89%	28.80%	39.00%	50.40%

资料来源：国家电网，安信证券研究中心测算

同时，南方电网公司亦在同步执行其《公司数字化转型和数字南网建设行动方案》。该方案提出实施“4321”建设方案，最终实现“电网状态全感知、企业管理全在线、运营数据全管控、客户服务全新体验、能源发展合作共赢”的数字南网。数字南网的发展方向和目标与国网的泛在电力物联网建设规划不谋而合。

表 11：数字南网“4321”建设方案

建设方案	建设内容
四大业务平台	电网管理平台、客户服务平台、调度运行平台、企业级运营管控平台
三大基础平台	南网云平台、数字电网、物联网
两个对接	实现与国家工业互联网、数字政府及粤港澳大湾区利益相关方的两个对接
一个目标	建设完善公司统一的数据中心，最终实现“电网状态全感知、企业管理全在线、运营数据全管控、客户服务全新体验、能源发展合作共赢”的数字南网

资料来源：南方电网，安信证券研究中心

从过往南方电网公司的经营数据来看，其经营体量约为国网的 20%，每年电网投资额也约为国网的 20%。

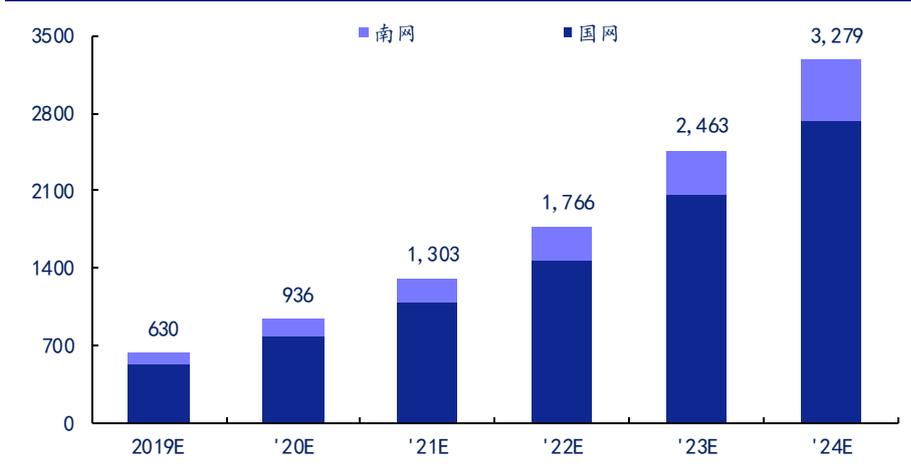
表 12：南方电网的经营体量约为国网 20%

2018 年度	南方电网	国家电网	南方/国网
资产规模(亿元)	8,167	39,325	20.8%
售电量(亿 kWh)	9,703	42,361	22.9%
营收(亿元)	5,373	25,627	21.0%
投资额(亿元)	874	4,889	17.9%

资料来源：国家电网，南方电网，安信证券研究中心

因此，我们对南方电网未来 5 年数字南网建设的投资额以国网的 20%水平进行估算。基于如上测算，两家电网公司 2019-2024 年间合计在泛在电力物联网方面的投资将会达到 10,377 亿元。

图 60: 广义泛在投资 2019-2024 年间或将过万亿 (亿元)



资料来源: 国家电网, 南方电网, 中电联, 安信证券研究中心测算

泛在电力物联网与过去智能电网的区别在于泛在连接, 信息通信将是泛在连接的基础, 也是泛在电力物联网未来的投资重点。根据国家电网泛在电力物联网建设规划, 未来将构建基于“有线+无线, 骨干+接入, 地面+卫星”的“空天地”协同一体的电力泛在通信网。因此, 我们认为狭义的泛在投资可以聚焦在两家电网公司对信息通信领域的投资。

2016-2018 年间, 国网信息通信类投资的规模约 120 亿元, 根据建设方案推进任务和近期信息通信设备招标情况来看, 我们预估未来信息通信类投资的占比有望上升到 40%, 并且在 2023/24 年逐步建成后占比开始有所下降。

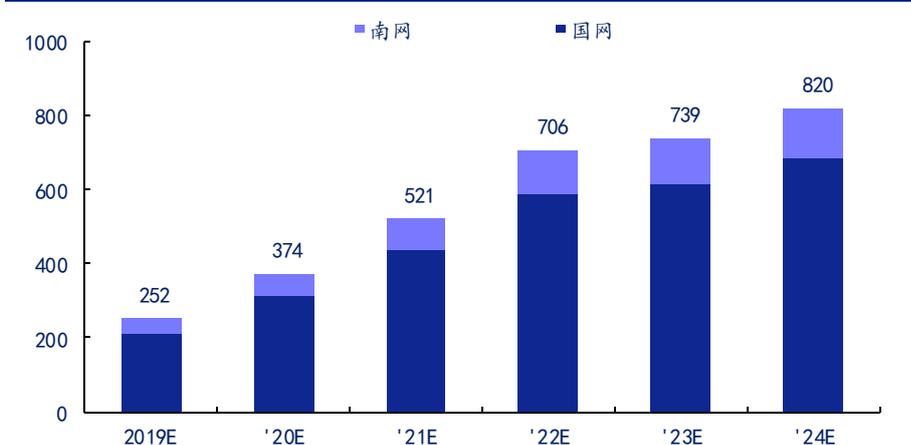
表 13: 狭义泛在投资规模测算

	2016A	'17A	'18A	'19E	'20E	'21E	'22E	'23E	'24E
泛在投资额 (亿元)				525	780	1,086	1,472	2,053	2,732
信通投资占比				40%	40%	40%	40%	30%	25%
信息通信额 (亿元)	111	128	113	210	312	434	589	616	683

资料来源: 国家电网, 安信证券研究中心测算

基于如上假设, 我们测算狭义泛在领域在未来 5 年国家电网公司的总投资规模有望达到 2,817 亿元。同样, 我们仍按 20%比例估算南方电网在该领域的投资, 则两家电网公司的总投资有望达到 3,380 亿元。

图 61: 狭义泛在投资 2019-2024 年间或将超过 3,000 亿



资料来源: 安信证券研究中心测算

4. 节奏：试点项目率先展开，全面建设即将推进

4.1. 两步走战略，2024 年全面建成泛在电力物联

泛在电力物联网的建设目标：实现泛在互联，培育新动能新生态。泛在电力物联网充分应用“大云物移智链”等现代信息技术和先进通信技术，秉承集约共享的建设原则，对内实现“数据一个源、电网一张图、业务一条线”、“一网通办、全程透明”；对外广泛连接内外部、上下游资源和需求，打造能源互联网生态圈，适应社会形态、打造行业生态、培育新兴业态，支撑“三型两网”世界一流能源互联网企业建设。

图 62：泛在电力物联网建设目标

对内业务	对外业务	基础支撑
<ul style="list-style-type: none"> • 遵实现数据一次采集或录入、共享共用，实现全电网拓扑实时准确，端到端业务流程在线闭环 • 全业务统一入口、线上办理，全过程线上即时反映 	<ul style="list-style-type: none"> • 建成“一站式服务”的智慧能源综合服务平台，各类新兴业务协同发展，形成“一体化联动”的能源互联网生态圈 • 在综合能源服务等领域处于引领位置，新兴业务成为公司主要利润增长点 	<ul style="list-style-type: none"> • 推动电力系统各环节终端随需接入，实现电网和客户状态“实时感知” • 推动全业务数据统一管理，实现内外部数据“即时获取” • 推动共性业务和开发能力服务化，实现业务需求“敏捷响应、随需迭代”

资料来源：国家电网，安信证券研究中心

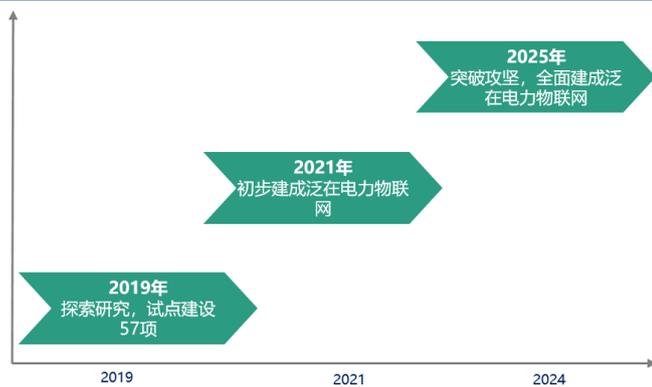
图 63：泛在电力物联网建设原则

统一标准 鼓励创新	继承发展 精准投资	集约建设 共建共享	经济实用 聚焦价值
<ul style="list-style-type: none"> • 遵循统一的SG-CIM数据模型和数据采集、定义、编码、应用等标准，确保数据共享 • 统一应用接口、门户入口与技术路线，确保应用横向互联、纵向贯通 • 顶层设计和基层创新相结合，鼓励基层单位因地制宜，先行先试 	<ul style="list-style-type: none"> • 整合完善，避免推倒重来，在现有基础上缺什么补什么 • 项目推广按技术性与经济性综合考虑；把准用、如何用、使用频度作为是否立项的原则，确保精准投资 • 通过新技术应用节约投资 	<ul style="list-style-type: none"> • 统筹内部建设成果，推动成果共享复用，发挥集约效应，避免重复投资开发 • 配用电侧采集装置、通信、边缘计算、数据资源跨专业复用，推动各专业共建共享 • 加强外部成熟技术合作，统筹内外部资源高效推进 	<ul style="list-style-type: none"> • 充分考虑实用性、经济性和基层应用的便捷性，为基层班组减负 • 聚焦价值作用发挥，政府社会关切、客户极致体验、公司核心业务、新兴业务发展

资料来源：国家电网，安信证券研究中心

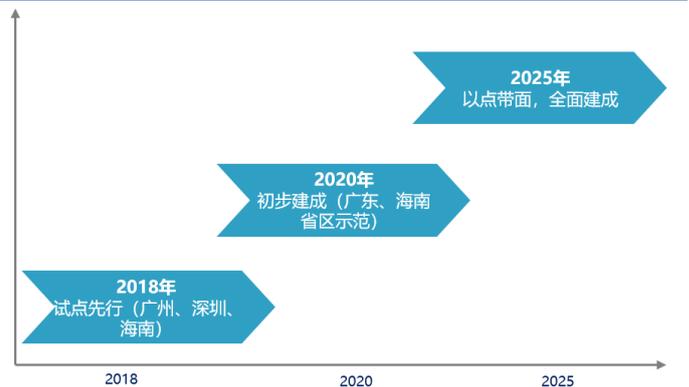
国网泛在电力物联网实行两步走战略，2024 年全面建成泛在电力物联网。通过 2019-2021 年这一战略突破期，三年攻坚，到 2021 年初步建成泛在电力物联网；再通过三年提升，到 2024 年全面建成泛在电力物联网。南方电网则按照“试点先行、以点带面、分步推广”的原则，沿着点-面-区的推进路径，计划到 2025 年实现智能技术应用区域面面相连。

图 64：国网泛在电力物联网建设规划 2019-2024



资料来源：国家电网，安信证券研究中心

图 65：南网智能技术应用建设方案 2018-2025



资料来源：南方电网，安信证券研究中心

到 2021 年，国网初步建成泛在电力物联网后，将基本实现业务协同和数据贯通，初步实现统一物联管理，支撑电网业务与新兴业务发展。到 2024 年建成泛在电力物联网，全面实现业务协同、数据贯通和统一物联管理，全面形成共建共治共享的能源互联网生态圈。

表 14：国家电网公司泛在电力物联网建设规划

业务层面	到 2021 年	到 2024 年
对内业务	<ul style="list-style-type: none"> 基本实现业务协同和数据贯通，电网安全经济运行水平、公司经营绩效和服务质量显著提升 实现业务线上率 100%，营配贯通率 100%、电网实物 ID 增量覆盖率 100%、同期线损在线监测率 100% 公司统计报表自动生成率 100%、业财融合率 100%、调控云覆盖率 100% 	<ul style="list-style-type: none"> 实现全业务在线协同和全流程贯通 电网安全经济运行水平、公司经营绩效和服务质量达到国际领先
对外业务	<ul style="list-style-type: none"> 初步建成公司级智慧能源综合服务平台，新兴业务协同发展，能源互联网生态初具规模 实现涉电业务线上率达 70% 	<ul style="list-style-type: none"> 建成公司级智慧能源综合服务平台，形成共建共治共赢的能源互联网生态圈，引领能源生产、消费变革，实现涉电业务线上率 90%
基础支撑	<ul style="list-style-type: none"> 初步实现统一物联管理，初步建成统一标准、统一模型的数据中台，具备数据共享及运营能力 基本实现对电网业务与新兴业务的平台化支撑。 	<ul style="list-style-type: none"> 实现统一物联管理，建成统一标准、统一模型的数据中台 实现对电网业务与新兴业务的全面支撑。

资料来源：国家电网，安信证券研究中心

其中，2019 年将以完成试点建设为主要任务，包括输变电物联网、配电物联网、电网规划全业务线上作业、新一代调度自动化系统的试点建设等。通过统筹安排各基层单位的试点建设任务，有望减少重复提升效率，同时形成良好的示范效应，实现未来几年的大面积铺开。

4.2. 2019 年是泛在推广元年，试点项目已率先展开

2019 年将在 6 大领域，重点推进 27 项建设任务。2019 年 4 月，国家电网公司正式完成 19 年泛在电力物联网建设方案的制定，并下发至省网公司。从建设方案上看，2019 年将围绕对内业务、对外业务、数据共享、基础支撑、技术攻关和安全防护六大领域开展共 57 项建设任务，其中重点开展 27 项建设任务。在 27 项重点任务中，对内、对外业务分别有 11 项和 10 项。拟实现目标可归纳为 8 点：1) 优化营配贯通业务；2) 提升客户服务水平；3) 提升企业经营绩效；4) 提升电网安全经济运行水平；5) 构建智慧能源服务体系；7) 推动优势资源商业化运营；8) 推动多元化新兴产业发展。

表 15：六大领域及 27 项重点建设任务

类型	数量	重点推进	建设任务
对内业务	25 项 (重点开展 4 个方面 11 项建设任务)	优化营配贯通业务 (1 项)	营配贯通优化提升
		提升客户服务水平 (1 项)	营销 2.0 建设
		提升企业经营绩效 (5 项)	多维精益管理体系变革、网上电网应用构建、实物 ID 推广应用、基建全过程综合数字化管理平台建设、现代 (智慧) 供应链体系构建
		提升电网安全经济运行水平 (4 项)	配电物联网建设、新一代调度自动化系统建设、新一代电力交易平台建设、源网荷储多元协调的泛在调度控制
对外业务	20 项 (重点开展 3 个方面 10 项建设任务)	构建智慧能源服务体系 (4 项)	智慧能源综合服务平台、源网荷储协同服务、新能源云建设、能源互联网生态圈建设
		推动优势资源商业化运营 (3 项)	多站融合发展、数据增值变现、基础资源运营
		推动多元化新兴产业发展 (3 项)	虚拟电厂运营、线上产业链金融、电工装备智能物联和工业云网
数据共享	1 项	打造数据中台，挖掘数据价值	数据中台建设
基础支撑	5 项 (2 项重点建设任务)	夯实基础支撑，推进泛在互联 (2 项)	智慧物联管理体系设、“国网云”深化建设与应用
技术攻关	5 项 (3 项重点建设任务)	突破技术瓶颈，推进应用创新 (2 项)	“国网芯”研发应用、智能终端研发应用、泛在电力物联网技术与标准体系研究
安全防护	1 项	优化安全防护，保障业务发展	全场景安全防护体系构建

资料来源：国家电网，安信证券研究中心

同时，下发四大类 25 项综合示范任务。此外，国网按照分类别、分等级、分区域的原则，初步确定四大类 25 项综合示范任务，为泛在电力物联网建设树立综合标杆和典型范例，以实现“以点带面”的推广。其中，省级综合示范包括河北雄安能源互联网等 5 项任务、地市级综合示范包括江苏南京电网智慧运营和综合能效提升等 7 项任务，县级综合示范包括浙江

宁波梅山智慧能源互联网等 5 项任务，园区级综合示范包括天津智慧能源小镇等 8 项任务。

表 16：25 项综合示范项目

示范项目	建设任务	项目目标与内容
省级综合示范 (5 项)	河北雄安能源互联网综合示范	基于数字孪生理念,以 SG-eloT 入口、无线传感网络 (WSN) 为突破点,构建面向智慧校园、直流照明、智慧直流水、V2G 智能调度的示范应用,探索开放共享的多模应用场景,促进能效提升和新能源消纳
	江苏电网源网荷储友好互动控制综合示范	在苏州同里等 5 个综合示范园区拓展大规模源网荷储友好互动控制用户规模;在南京、苏州地区楼宇中央空调接入精准切负荷;全省 13 个地区各实现 20 个站接入第三道防线集中管理,实施低频低压减载方案
	浙江泛杭州湾电力物联网综合示范	开展配电智能化、清洁能源消纳、客户服务提升、综合能源服务开拓等建设应用,在浙江打造全国泛在电力物联网建设应用创新高地。
	重庆电动汽车服务综合示范	创新“渝 e 行”平台“1+N+M”商业模式,促进运营商之间的用户、征信、基础设施等资源共享;推动基于车联网充电综合服务体系的建设;打造国内先进的省级新能源汽车与充电设施运营监测中心
	河南省能源大数据综合示范	以电为中心,融合行业数据挖掘数据价值,建成能源大数据应用示范工程;开拓新型能源服务市场增值业务,建设能源大数据应用生态圈
城市能源互联网综合示范 (7 项)	北京城市副中心城市能源互联网综合示范	完成 HPLC 改造,建立配电网运行状态全息感知体系;建成能源综合服务可视平台;精准主动抢修
	天津滨海两网融合综合示范	坚强智能电网与泛在电力物联网融合示范:多维精益配网资产管理;配用电侧采集监控的全覆盖;营销、运检终端集成;港口岸电运营
	冀北张家口(冬奥)能源互联网综合示范	构建张家口地区能源互联网综合示范,围绕能源互联、冬奥保电和清洁能源消纳三大主题开展应用
	南京电网智慧运营与综合能效提升综合示范	研制“边端分离”的边缘代理;建设电力无线专网,提高用电信息采集频次;推进营配调集成;储能+变电+数据中心“三站合一”建设
	厦门城市能源互联网综合示范	鼓浪屿、大嶝岛源网荷规划;电能替代试点;市级智慧车联网监管平台;综合能源协同控制技术;客户侧设备状态监测及服务托管
	大连城市能源互联网综合示范	终端设备智能化改造;混合组网构建一体化通信网络;电网侧“站-线-变-户”营配贯通物理主线与客户侧“云-雾-边”协同计算信息主线深度融合;构建“端-场-边-管-云”全场景网络安全防护体系
	银川城市能源互联网综合示范	银川地区四级通信网、无线专网应用;云雾协调的特高压输变电设备状态全景感知;光伏智能运维消纳
县级能源互联网综合示范 (5 项)	正定能源互联网综合示范	构建“一网络、一平台、一体系、一生态”,形成多级联动、区域融合的泛在电力物联网综合示范
	北戴河能源互联网综合示范	区试点构建“两个平台两个体系”的能源服务和智能展示综合体,对内打造区域全景视频监控平台,对外打造新型客户服务互动平台
	青岛古镇口军民融合创新综合示范	打造客户主动服务“全时段保姆”、智能电网“全时段卫士”、电网大数据价值“全时段精灵”和造社会能源服务“全时段保险”
	宁波梅山智慧能源物联网示范	按照“近零碳排放示范区”的建设目标,建立基于多协同的大型园区智慧能源服务体系
	兰考能源互联网综合示范	部署实施兰考能源互联网平台能源数据库、能源监测中心,探索乡村特色明显的泛在物联网解决方案
	北京大兴国际机场综合示范	实现机场区域内充电桩全覆盖;机场区域内光伏、储能、蓄冷等综合能源示范;东航、南航等园区 45 座配电室信息接入;能源托管、节能改造、电气维护、需求响应等智慧能源综合服务
园区级能源互联网综合示范 (8 项)	上海张江科学城综合示范	3 年时间打造张江科学城 95 平方公里泛在电力物联网示范区;横向“站-线-台-户”应用体系和纵向“云-管-边-端”技术体系融合示范;规划、基建、调度、设备、营销等领域泛在物联网高级应用与融合
	浙江乌镇互联网之光电力物联网综合示范	打造能源管理平台;深化能源管理、能源金融、资源商业化运营机制,形成泛在电力物联网建设好数据服务民生的示范基地
	天津智慧能源小镇综合示范	生态宜居型和产城集约型智慧能源小镇,示范区清洁能源消费达到 90%,电能占比大于 50%,供电可靠性大于 99.999%,户均节能 15%以上
	江苏同里智慧能源小镇综合示范	交直流配电系统示范;源网荷储协调控制系统拓展深化;基于泛在电力物联网智能运检示范;综合能源服务一站式共享云平台、综合能效评价检测中心
	福建古田智慧能源小镇综合示范	低压全网设备的泛在接入和互联互通,支撑低压配电网建设;能源服务技术与五连通信技术融合应用
	重庆山地城市 CBD 智慧用能综合示范	电缆隧道与配电变压器状态智能监测、巡检与抢修;线损精益化管理与电网资产实物 ID;水、电、气、储多能互补综合能源服务;“三站合一”试点;IPv6 网络改造和 5G 网络试点建设
	吉林北湖科技开发区综合示范	“互联网+营销/财务/运检”线上融合贯通的精益管理新模式;源网荷的聚合管理;推广综合能源服务,培育发展新兴业务。

资料来源:国家电网,安信证券研究中心

试点先行,南京成为全国先行先试城市。2019 年 8 月,江苏南京成为全国首个泛在电力物联网技术先行先试城市,溧水试点项目已经落地,江北新区等地的项目正在推进中。其中,溧水南门 110KV 变电站成为全国首个投运的智能全感知变电站,巡检机器人、红外摄像头、套管介损监测、无线温度监测、局放监测、蓄电池监测等智能感知元件、无线专网、边缘物陪着代理等设施全面投入使用。

5G 基站共享共建也已经在南京进行试点。2018 年 9 月，南京联通公司小营 5G 基站成功开通，这是国内首次在变电站内建设 5G 基站，国网南京供电公司在全国首创“5G+1G”（1G 指供电网）建设运营模式。南京供电公司向联通：1) 开放变电站楼面资源，用于部署 5G 天线；2) 对外租赁机柜及电源，用于部署 5G 基站设备；3) 提供高可靠不间断电源保障，有效提升 5G 网络服务质量；4) 提供代维服务，将 5G 基站运维纳入变电站整体运维体系中。基于电力基础设施共享的 5G 建设模式大大缩短了施工周期，降低了城市基础设施建设成本。南京现有电力杆塔等电力基础设施资源约 28 万处，按照 10% 共享进行测算，可为南京提供 2.8 万个 5G 站址资源。国网拥有 2.14 万个供电所、4 万座变电站和 37 万条输配电线路，南京模式有望全面推广，未来与三大运营商、铁塔、广电等移动运营商实现 5G 基站及通信系统共享共建。

表 17: 5G 通信基站数量估算

运营商	4G 基站(万座)	5G 基站(万座)	5G 宏站(万座)
中国移动	241	964	
中国电信	138	276	500
中国联通	99	198	
合计	478	1438	500

资料来源: GGII, 安信证券研究中心测算

4.3. 建设任务在四层架构同步展开，各有侧重

从细化后的总体架构，结合《建设大纲》、2019 年建设方案及建设任务表来看，泛在电力物联网的建设将在十年坚强智能电网智能化、信息化已有建设成果的基础上，秉承统一集约、精准聚焦的原则全面铺开。从各项建设任务的目标和方案来看，感知层和网络层是近期国网加大投资建设力度的重点；平台层在纵向贯通的基础上重点打通内部各业务条线的横向互联，实现“数据一个源、电网一张图、业务一条线”；应用层以综合能源服务为重心，打造新生态探索新模式。

感知层：用电采集和智能终端的新技术已发布，19 年招标量有望全面上升。在用电信息采集领域，HPLC（高速宽带电力线载波）已开始试点推广。HPLC 采用 OFDM（正交频分复用）的多载波调制技术，通讯速率高，实时性好，较常规的窄带载波通信单元能够互联互通，实现台区混装运行。HPLC 运行频段在 0.7-3MHz 的中高频段频段，抗时变噪声、脉冲干扰能力强，且频段可根据使用场景切换扩展，采集成功率高；满足 96 点负荷曲线采集、智能缴费、预购电等对实时性要求高的业务需求；具备超级电容的停电事件实时上报功能；支持电力线升级，为后续的业务支持、版本更新换代做准备。2018 年下半年，国网下属的 25 个省市分别进行了 HPLC 模块招标。

图 66: 用电信息采集设备招标快速回升 (万只)

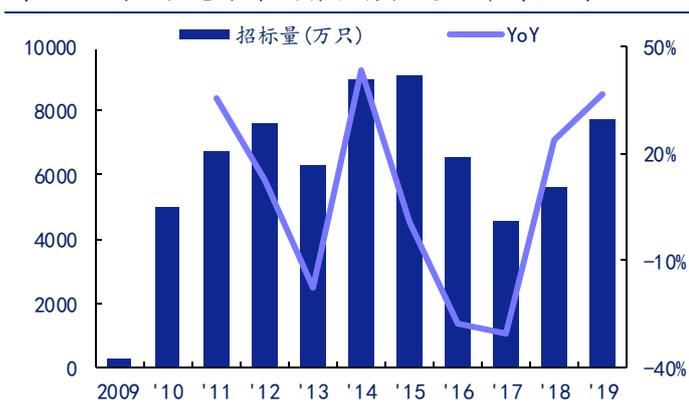
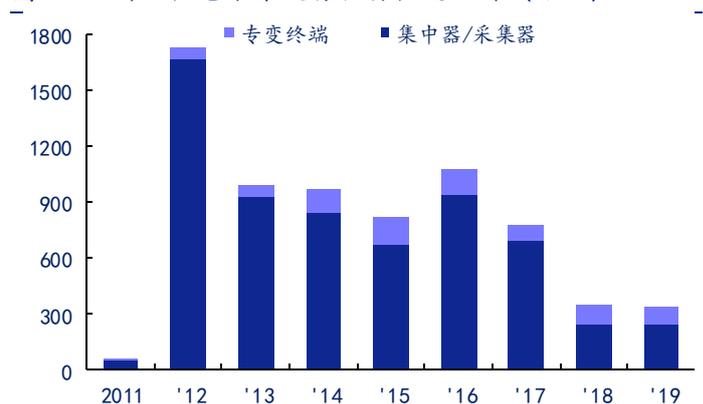


图 67: 用电信息采集设备招标快速回升 (万只)



资料来源：国家电网，北极星电力，安信证券研究中心

资料来源：国家电网，北极星电力，安信证券研究中心

从用电信息采集的招标量来看，对于感知层数据采集建设的力度正在加大。根据国网总部采购计划安排，2019年电能表及用电信息采集招标为两批次。2019年第一批电能表招标约4,017万只，招标金额约83亿元。2019年9月，国网公布了本年度第二批电能表及用电信息采集设备招标情况，共计招标各类设备约3,704万只，较2018年第二批招标同比增加12.45%。2019年全年国网公司电能表招标量达到了7,721万只，同比增长36.64%；招标金额达到160亿元，同比增长31.37%。电表招标量连续三年呈现回升态势。

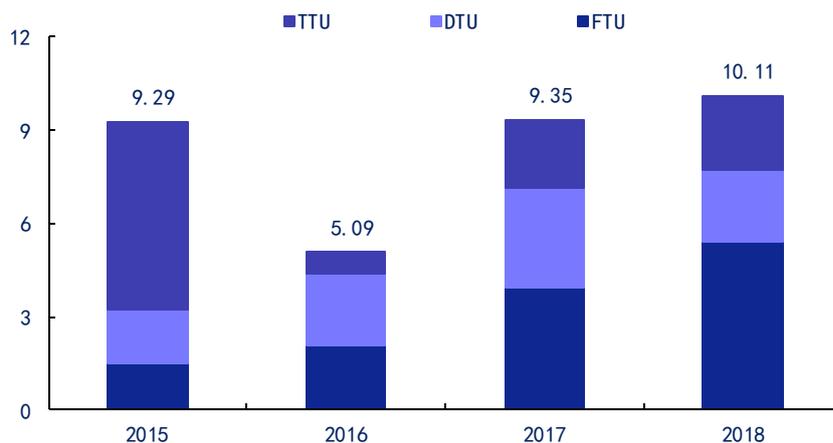
表 18：2019 年电能表指标同比大幅增长

招标	2017			2018			2019		
	第一批	第二批	合计	第一批	第二批	合计	第一批	第二批	合计
2级单相表	1,790	1,447	3,237	1,865	2,731	4,596	3,394	3,116	6,510
1级三相表	274	213	487	279	315	594	375	407	783
0.5S级三相表	27	25	52	47	40	87	45	41	86
0.2S级三相表	0.8	1.0	1.8	1.1	1.3	2.4	1.2	0.3	1.5
集中器/采集器	649	46	695	126	144	270	151	98	248
专业终端	57	30	86	39	63	102	50	42	92
合计	2,798	1,762	4,559	2,357	3,294	5,651	4,017	3,704	7,721

资料来源：国家电网，安信证券研究中心

在终端方面，基于开放边缘计算架构的新型智能配变终端技术标准正式发布。2018年8月，中国电力科学院与华为联合发布了新型智能配变终端的核心技术，主要包括：1) 采用自研芯片并集成国网安全芯片，支持配变终端双通道身份认证和数据加解密处理；2) 开放的自研操作系统，内置华为边缘计算操作系统 (ECOS)，通过 eSDK 对外开放系统 API 及设备硬件接口，供第三方 APP 调用；3) 基于开放的边缘计算架构，兼容各种计量方案，可实现各类低压智能设备间的即插即用、互联互通；4) 与配电自动化主站之间建立了端-云协同机制，增强计算的实时性，满足需求快速响应。

图 68：配变电智能终端招标量（万只）

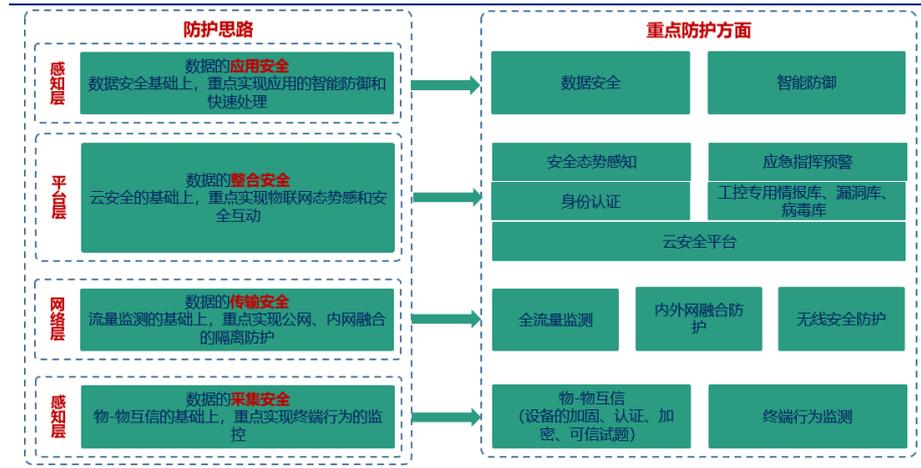


资料来源：国家电网，安信证券研究中心

到 2018 年底，国家电网辖区 193 个地市公司累计安装 DTU（站所终端）9.8 万台，FTU（馈线终端）15.2 万台，故障指示器 32 万套，配电自动化线路覆盖率约 60%，距离 2020 年配电自动化 90% 覆盖率的发展目标还有很大距离。从 2019 年上半年新型智能配变终端技术推广应用及相关产品的测试情况来看，我们认为 2019 年智能变配电终端产品的招标量有望快速上升。

网络层：一体化通信网络+全场景网络安全防护体系建设。一体化通信网络建设重点在于提升通信网承载能力，2019 年将重点完成省际 OTN 网络扩容、省级 OTN 网络建设以及地市传输网优化扩容建设；完善骨干网光缆网架结构，实现跨区联络光缆“N-2”容灾；开展终端通信接入网建设；提升通信网智能管控水平和通信现场运维智能化水平。全场景网络安全防护体系建设方面，2019 年将重点完成泛在电力物联网全场景安全防护体系设计，优化网络安全边界和分区，明确各类基础平台和数据的安全防护要求；完成综合能源服务、多站合一、源网荷储、互联网金融等新业务网络安全典型设计和试点验证。此外，还将专项试点对 5G 关键技术的研究及应用，如 5G 切片技术等。

图 69：泛在电力物联网全场景网络安全防护体系



资料来源：信产集团，安信证券研究中心

国网第 4 批通信设备和第 3 批信息化设备陆续招标。按照国网公司 2019 年招标规划，预计全年集中招标通信类设备 6 批次，信息化设备 4 批次。前 4 批通信类设备合计招标 15.39 亿元，国网信产集团、国电南瑞和智芯微电子累计中标分别为 6.01、4.17 和 3.73 亿元，中标占比分别为 39.04%、27.13%和 24.24%，三家公司合计中标占比达到了 90.41%。

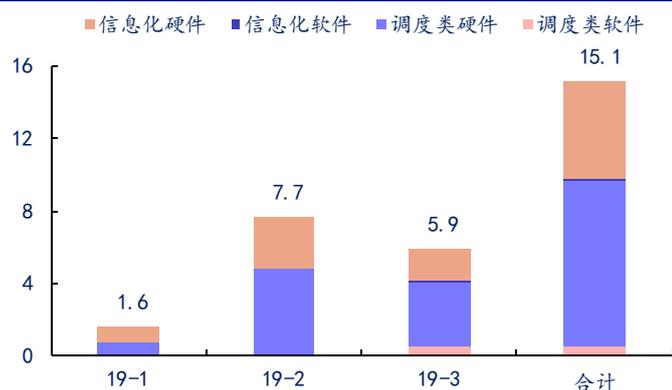
表 19：2019 年通信招标中标金额（百万元）

公司	中标单位	19-1	19-2	19-3	19-4	合计
信产集团	国电通	38	-	-	-	38
	中电飞华	28	62	-	58	148
	信通亿力	11	18	144	47	220
	安徽继远	10	-	140	43	194
	小计	88	80	284	148	601
智芯微	智芯微电子	97	39	112	72	320
	深圳国电科技	-	30	-	23	53
	小计	97	69	112	94	373
国电南瑞	南瑞集团	85	15	69	35	205
	南瑞信通	70	25	64	53	213
	小计	156	40	133	88	417
其他		34	42	72	-	148
合计		375	232	601	331	1,539

资料来源：国家电网，安信证券研究中心

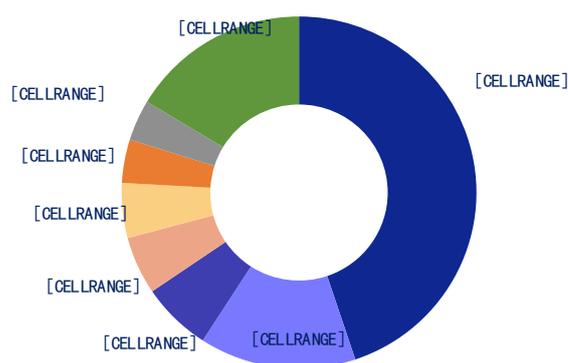
国网 2019 年前 3 批信息化设备共计招标 15.14 亿元，国电南瑞、信产集团和智芯微电子分别中标 6.79、2.16 和 0.96 亿元，中标占比分别为 44.86%、14.26%和 6.39%，三家公司合计中标占比 65.51%。

图 70: 前 3 批信息化设备招标约 15.1 亿元



资料来源: 国家电网, 安信证券研究中心

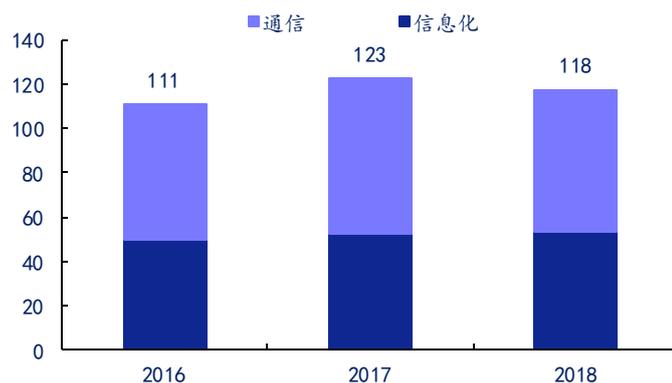
图 71: 前 3 批信息化设备中标份额



资料来源: 国家电网, 安信证券研究中心

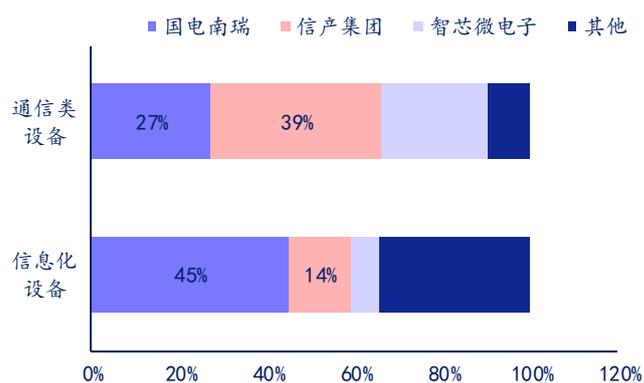
信息通信类设备招标集中度较高, 南瑞信产各有优势。从 2016-2018 年的投资数据来看, 信息通信类投资在国网总投资额中的占比大致在 2.5% 左右, 电网投资的重心仍集中在输配电线路工程及一次设备上。从 2019 年目前几批次信息通信设备招标情况来看, 国电南瑞在信息化类设备招标方面优势明显, 而国网信产集团则在通信设备类招标方面份额较高。

图 72: 国网历年信息通信投资 (亿元)



资料来源: 国家电网, 安信证券研究中心

图 73: 信产与南瑞在信息通信领域各有优势



资料来源: 国家电网, 安信证券研究中心

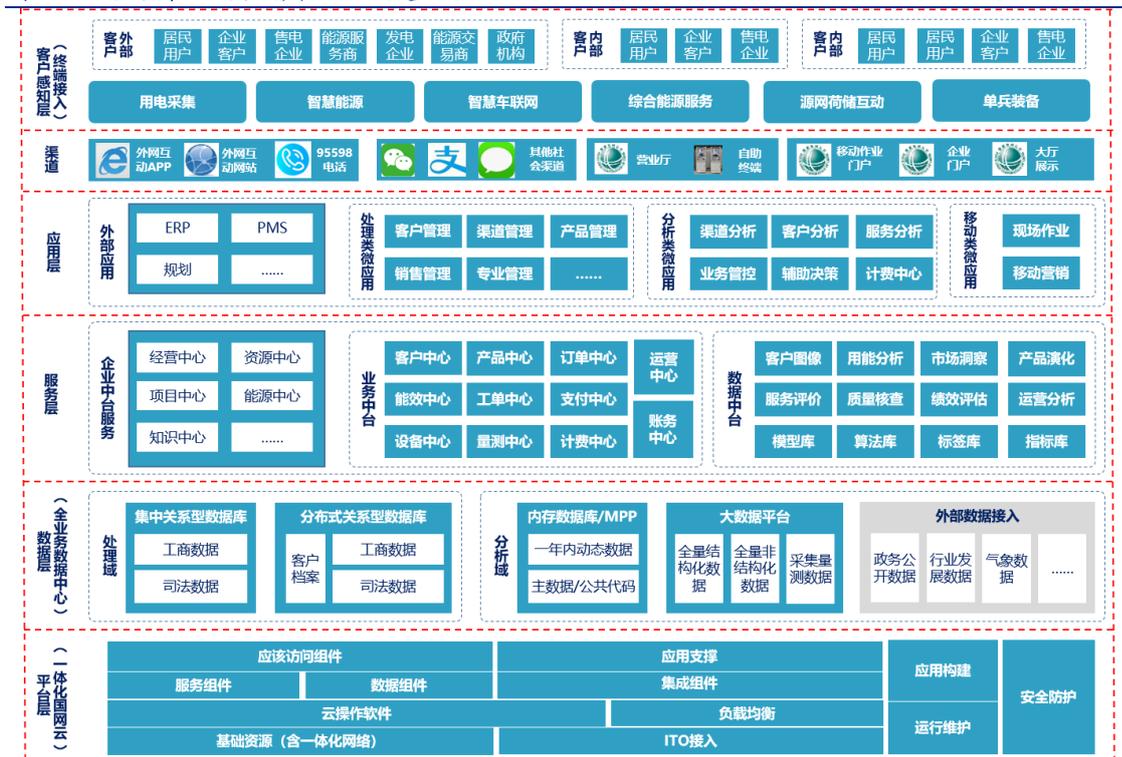
天津、宁夏、江苏 3 省市泛在专项正式招标, 标志着泛在建设正式启动。2019 年 9 月 19 日, 国网发布 2019 年新增信息化设备招标清单, 其中调度类硬件和软件分别为 50 包和 1 包, 信息类硬件和软件分别为 30 包和 2 包, 合计 83 包物资共计 2,064 台/套。信息类硬件中有 2 包为宁夏泛在专项建设项目招标, 5 包为天津泛在专项建设项目招标, 2 包为国网泛在大数据中心建设招标。2019 年 9 月 30 日, 国网第四批信息化招标, 其中包括江苏泛在专项建设项目。9 月份上述 3 省的招标正式拉开了泛在建设大幕, 标志着我国电网建设进入泛在电力物联网发展的新阶段。

平台层: 内部业务平台横向贯通, 同时搭建新生态平台。当前业务体系以垂直条线管理为主, 2019 年建设重点将以企业级共享服务为核心, 逐步沉淀共性业务和数据服务能力, 打造营销、生产、物资、财务、人员全面贯通的企业中台。业务中台方面, 构建各专业共建共享的电网资源业务中台, 优先建设电网资源业务中台和客户服务业务中台; 数据中台方面, 逐步实现电网、产业、金融、国际化等各版块数据融通, 实现人员、组织、客户、供应商等主数据共建共享。

营配贯通优化提升和营销 2.0 体系建设被列为 2019 年度重点建设任务。新一代的营销系统将服务于总部、27 家省公司、各类售电公司, 提供全网统一的客户资源、全方位需求响应、

一站式便捷支付、互联互通积分兑换服务等。

图 74：国网新一代营销系统 2.0 建设



资料来源：信产集团，安信证券研究中心

5 家省公司进行云平台和数据中台功能验证。云平台和数据中台是泛在电力物联网系统建设的重要基础性支撑平台，数据中台可提供结构化、非结构化、量测类数据的接入、存储、计算等，并能对外统一提供数据服务。2019 年 6 月，国网河南公司对阿里云数据中台套软件智能数据引擎 dataphin 和数据治理平台 datablau 进行验证，天津公司对华为数据治理平台的模型导入、设计、版本管理、数据资源管理、应用支撑、模型可视化等进行功能验证。2019 年 8 月，国网湖南、四川、宁夏电力公司也开展了数据中台和云技术验证工作。

图 75：国网天津电力公司数据中台与云平台功能测试



资料来源：国网天津，华为技术，安信证券研究中心

在国网天津公司对华为产品的测试中，数据中台共部署 FusionInsight HD 节点 9 台、GaussDB200 节点 5 台，各类设备共计 14 台（套），最大可支撑 100TB 数据存储；云平台

共部署 17 个计算节点、5 个管理节点、2 个网络节点，各类设备共计 36 台（套），最大可支撑发放 300 个虚拟机、500 个容器。

表 20：国网天津泛在数据中台与云平台部署计划

时间	阶段	目标
2019.06	方案编制，产品测试	7月19日完成对华为数据中台和云平台测试，数据中台核心功能 POC 验证 104 项，通过率 78%；云平台核心功能 POC 验证 132 项，通过率 97%
2019.09	基础构建，试点支撑	构建数据中台基础支撑能力，试点接入数据，基于 SG-CIM4.0 试点支撑重点业务
2019.12	全面建设，持续服务	通过双线推进，全量接入数据，逐步迁移，按需搭建服务
2020.06	迭代完善，全面服务	数据及应用全部迁移，数据中台单轨运行，持续迭代完善

资料来源：国网天津，安信证券研究中心

与此同时，基于全过程综合数字化管理平台、配电物联网平台、新一代调度自动化系统、新一代电力交易平台、源网荷储多元协调的泛在调度控制系统等内部平台同步推进，以提升电网调度控制、电力市场交易能力和新能源消纳能力。此外，智慧能源综合服务平台、新能源云、电工装备智能物联和工业云网等对外平台也积极搭建，实现“引流+赋能”，构建能源互联网生态圈并培育战略性新兴产业。

应用层：综合能源服务是重中之重。开展泛在电力物联网下的综合能源服务业务，是国家电网公司由单一能源提供商向综合能源服务提供商转变的重大战略举措。2019 年国家电网将重点构建分布式光伏及新能源云服务、综合能效服务、电动汽车服务、能源电商服务、数据商业化服务、线上产业链金融、电工装备服务等 7 个生态圈，构建形成开放共享、合作共赢的能源互联网服务生态圈，创新引领能源服务业务业态，带动产业链上下游共同发展。25 项综合示范任务同样也都将综合能源服务做为重点工作任务。

5. 机遇：重塑电网装备与信息化产业新格局

5.1. 泛在电力物联网产业链

泛在电力物联网包含感知层、网络层、平台层、应用层 4 层结构。感知层设备既包括电力采集类的电表、互感器、集中器等，也包括电力二次设备涉及各类终端，在未来泛在电力物联网领域还将包括温度、湿度、烟雾等非电类感知设备。在网络层则包括网关、专网、广域网、数据中心等传输层设备。

表 21：泛在电力物联网投资机会解析

泛在电力物联网	产品及业务类别	典型企业
感知层	采集类：电能表、电压互感器、电流互感器、磁场传感器、防雷装置、集中器、专变采集终端、非侵入式负荷识别	威胜集团、新联电子、炬华科技、林洋能源、三星医疗、科陆电子、科林电气、国电南瑞、许继电气、置信电气
	终端类：主站、子站、终端类如 FDU、DTU、TTU、手持设备等	国电南瑞、许继电气、四方股份、金智科技、科林电气、大烨智能、红相股份等
	非电传感类：温度传感、温湿度传感、水浸传感、烟雾探测、红外探测、燃气泄露探测	科陆电子、红相股份、汉感科技等
网络层	芯片、网关、无线专网、城域通信网、骨干通信网、光纤、北斗、数据中心等	岷江水电（国网信通）、国电南瑞、中兴通讯、华为等
平台层	生产控制云、企业管理云、公共服务云	岷江水电、国电南瑞、恒华科技、用友网络、阿里、腾讯等
应用层	充电桩、综合能源服务、电力大数据、虚拟电厂、线路/站所巡检等	岷江水电、国电南瑞、恒华科技、朗新科技、许继电气、智光电气、新联电子、特锐德等

资料来源：北极星电力网，各公司网站，安信证券研究中心整理

5.2. 投资建议

从国网公司“一年试点、两年推广、三年见效”的实施策略来看，未来几年将逐步加大泛在电力物联网领域的投资力度。电类感知层设备在过去 10 多年智能电网建设中已经逐步进行了铺设，未来网络层与平台层的实施可能将成为国网泛在电力物联网建设的重点。2018 年 9 月，国家电网已经获得 6.25MHz 频率增补，目前拥有 230MHz 频段的 7.25MHz 用于电力无线专网建设。

从投资金额来看，泛在电力物联网广义范围的投资未来 5 年（2019-2024）将有望达到 1 万亿以上规模，而狭义的信息通信类投资规模则有望达到 3000 亿以上规模。2019 年是泛在推广的元年，从 4 月份建设任务下发以来，技术验证、试点先行、5G 基站共享共建、3 省专项招标等均陆续推出。我们预计泛在相关的投资规划有望在 19Q4 集中推出，建设任务也将同步快速启动。

从受益的节奏与体量来看，我们重点推荐三条投资主线：

主线一：具备泛在电力物联网整体解决方案综合实力的国网系信通产业单元，有望全面受益泛在投资建设，**重点推荐：国电南瑞、岷江水电**（信产集团）。

主线二：电力二次设备企业、传感监测及信息化类企业，**重点推荐：金智科技、海兴电力**；建议关注：许继电气、四方股份、新联电子、炬华科技、林洋能源、亿嘉和、朗新科技、恒华科技、创意信息等。

主线三：聚焦于泛在电力物联网平台建设和应用场景的相关企业，**重点推荐：远光软件、涪陵电力**。

表 22：推荐及建议关注标的

标的	泛在电力物联网相关业务
国电南瑞	电网二次设备与电网安全保护龙头，17 年南瑞集团信通业务注入，19H1 电网自动化与信通业务营收分别增长 62.60%和 14.65%
岷江水电	信产集团旗下中电普华、继远软件、中电飞华、中电启明星等资产拟注入，主要涉及通信网建设、去平台、电力营销、企业云运营、ERP 等相关业务
金智科技	电力二次设备企业，子公司金智信息从事电力信息化及平安城市、智能交通、智能建筑、智慧社区、大数据处理等，新一代 TTU 产品率先通过国网认证并中标
海兴电力	能源计量与管理综合解决方案提供商，深耕海外市场 27 年，在电力物联网、通信架构、数据处理、云化应用、智能传感以及新一代智能电表等领域持续加大研发投入。
远光软件	专注电力信息化 30 余年，国网电商已成为公司第一大股东，双方在泛在相关应用领域合作正全面展开
涪陵电力	大股东国网节能定位于节能环保、清洁能源综合开发利用，未来将成泛在综合能源服务应用的核心平台
许继电气	国网旗下产业集团，智能配电与智能电表业务国内领先
四方股份	国内电气自动化及继电保护领先企业
新联电子	用电信息采集系统产品、230M 无线组网及智慧能源云平台
炬华科技	主要从事智能表计及用电信息采集系统产品制造销售
林洋能源	主要从事智能能源计量、综合能源服务与新能源开发（分布式光伏）
亿嘉和	为电力系统提供以数据采集处理为核心的智能巡检机器人产品和智能化服务
朗新科技	电力及燃气营销与采集系统，电网营销口软件服务商
恒华科技	电网工程全价值链综合管理信息化服务商，推出面向电力行业的云服务平台，
创意信息	拥有基于开源系统和完全掌握底层代码的自主知识产权数据库产品，已在国家电网 23 个网省中使用

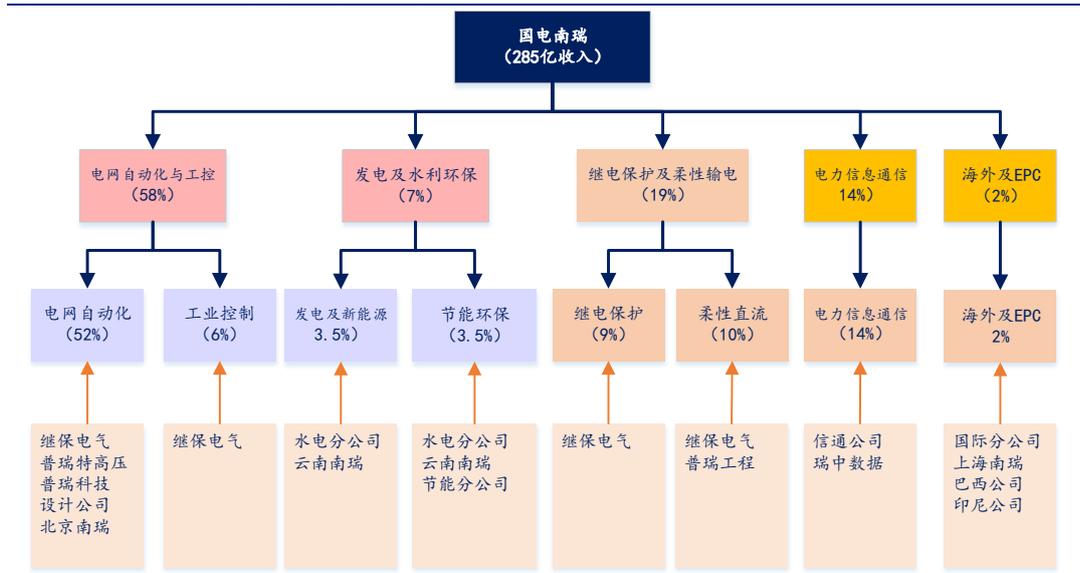
资料来源：Wind，各公司网站，安信证券研究中心

5.3. 重点公司

国电南瑞：自主崛起排头兵，泛在建设主力军

■全球领先的电网智能化、信息化龙头企业，拥有完整的智能电网产业链。公司是国网电科院下属孙公司，业务覆盖电网自动化、发电及新能源、节能环保、工业控制等多个领域，2017年底资产重组后新增继电保护、柔性输电、电力信息通信、以及海外及工程总包业务，是全球领先的电网信息化智能化龙头企业，也是国内轨道交通综合监控领域的最大供应商。

图 76：国电南瑞业务图谱（2018 年）



资料来源：公司公告，安信证券研究中心

■公司注重技术创新与团队人才质量，保障技术领先优势。国电南瑞是国家级创新企业，致力于成为国内乃至全球电力行业的技术引领者和市场引导者。经过十几年的发展已形成强有力的技术研发与科研创新团队，持续的高投入与高质量的人才团队为公司的科研实力提供了强有力的保障。公司注重技术创新与团队人才质量，研发费用占营业收入比例始终保持在 6%，高于行业平均。到 2018 年末公司硕士及以上学历人数达 3083 人，占总人数比例 44%；自主培养中国工程院院士 2 名，拥有国家级专家 47 名，省部级专家 208 名。近年来，在保持大电网安全防护、变电自动化、电力调度与交易等领域技术绝对领先的同时，将自身的技术优势延伸到配网自动化、继电保护、柔性直流输电、信息通信、量子加密等电网信息化智能化全领域。

■四大板块发展良好，19H1 订单逆势增长。19H1 公司营收 109 亿，同比增 3.57%；扣非归母净利润 11.14 亿，同比增 4.11%。其中，Q2 营收 71.83 亿元，同比增 6.99%；扣非归母净利 10.66 亿元，同比增 7.87%，一举扭转 19Q1 下滑趋势。公司上半年销售毛利率与去年同期持平，为 27.52%；其中 Q2 毛利率为 29.3%，环比和同比分别提升 5.2pcts 和 0.2pct。19H1 电网投资 644 亿，同比下降 19.3%。公司订单逆势增长，整体增长 10+%，其中电网自动化订单同比增 20%，信通增长 12%，工业控制业务增长 100+。同时，公司在积极调整经营结构，EPC 类订单减少 40%。

■全面参与泛在电力物联网建设。国电南瑞拥有信息通讯技术和智能电网技术，并在电网领域实现二者充分融合。过去 10 年智能电网建设信息化与智能化的积累，使得公司已成为泛在电力物联网建设的主力军。在营配贯通、智能终端、物联代理、综合能源服务管控系统等方面具有技术优势和产品优势，目前正牵头开展这些方面的研发和推广应用。2019 年初，国电南瑞组建专项攻关团队，全面参与国网公司泛在电力物联网建设顶层方案和专项方案设

计。而根据公司泛在发展落实方案，未来将着力推进 31 个泛在重点发展方向，其中国网统一建议项目 15 项，泛在专项试点项目 13 项，公司创新研究项目 3 项。

表 23: 南瑞泛在电力物联网建设项目

类型	序号	项目	项目方案	应用案例
统一组织建设	1	营配调贯通	实现营销、配网（自动化）、调度业务流程闭环管理	南京、扬州构建“站-线、变-户”一张网拓扑结构，配电馈线维护效率由 3 天缩为 1 小时
	2	新一代电力交易平台	市场出清、结算、合规、服务、信息发布、系统管理六大应用	27 家省公司应用，2018 年交易电量 1.6 万亿度
	3	国网云推广建设	调控云 1+27 两级部署，并与两级多地生产云平台互	
	4	移动办公	国网全系统移动 OA 应用及企业间移动协同应用	深圳前海、鲁能、新源公司、南瑞集团、平高集团
	5	“网上国网”推广应用	整合 95598 网站、掌上电力、电 e 宝、e 充电、e 车城、e 约车、光 e 宝、网上商城等多个服务渠道及业务系统	江浙、北京、湖南网上国网建设
	6	现代（智慧）供应链	仓储、检定、配送作业协同控制，实物 ID 全流程应用	江苏、江西等 16 个省公司智慧供应链，辽宁 9 家单位智能立体仓库，浙江“四线一库”总控系统
	7	实物 ID 全面推广	实现端、场最后一米设信息识别与数据交互	江苏、陕西等 8 家单位实物 ID 五大业务环节信息贯通
	8	泛在电力物联网营销系统应用	以微服务、微应用为架构，建立新一代企业级营销信息系统	
	9	智慧能源综合服务平台	实现电动车、储能、分布式光伏等客户侧多元负荷灵活接入、数据采集、实时监控	北京、上海、江苏、河南、山东试点 7 个台区，接入 8.27 万私人充电桩，13.7 万套光伏，138 座客户侧储能、1342 套非工空调
	10	智慧车联网平台	广泛接入充电桩、电动车，开展充电、出行、车城等运营服务，	覆盖 26 家省公司及国网电车 16 家合资公司，并与 20 家社会运营商互联互通
	11	物联网平台建设	面向人、机、物广泛连接的基础管理与信息平台	物联平台与边缘代理已在冀北、南京、重庆、天津试点应用
	12	融媒体云建设	现场采、录、直播一体的公司级融媒体云传播平台	南瑞集团商务云直播平台，并在京津冀热点省份推广
	13	电力无线专网	CPE、多形态无线终端、终端通信模型、一体化基站等电力无线专网产品及解决方案	江苏、福建、重庆、天津、青海等 900 余座基建工程及调试
	14	全场景网络安全防护	泛在电力物联网安全防护架构、技术体系、基础设施、运营体系	安全接入网站占全网 60%+，瑞盾操作系统通过公安部安全四级认证
	15	新一代电力调度自动化系统	全业务信息感知、全系统协同控制、全过程在线道管理、全时空优化平衡、全方位负荷调度	
专项试点	16	配电物联网示范应用	配电云主站+基于边缘计算的智能配电终端+配电业务微服务	常州、苏州配变终端为核心的配电物联网示范，上海、湖南配电物联网主站应用
	17	停电事件主动上报及分钟级召测	停电智能感知系统	新疆 7153 个保电场所，江西 1850 万户 40 万终端，蒙东电力全范围
	18	停电校验与精准主动抢修	供电故障智能感知，实现中压电网停电实时研判	安徽电力，停电响应时间由 10 分钟缩到 5 分钟
	19	电表质量检测及设备运维缺陷全息多维评价	MDS 全息多维评价系统	对国网 4 亿只电表进行检测评价
	20	供电服务指挥下沉式计算	以终端、电表高频计算为基础，开展下沉式计算的低压主动抢修	宁夏、天津、陕西、湖南、冀东供电指挥系统
	21	三相不平衡治理	手持式终端绘图软件、线损优化计算软件、新一代无功补偿设备	安徽固镇 195 台区
	22	输变电设备物联网建设与应用	状态检测、智能终端、无人机、巡检机器人、作业机器人	南京试点 79 种感知元件，包括智能终端、无人机、巡检机器人等
	23	线路走廊 GIS 及监测信息共享应用	雷电监测评估与预警	全国 34 省级电网雷电监测系统，探测效率 90%+，定位精度 500 米
	24	源网荷储互动的清洁能源消纳	大规模新能源集群控制、多能互补协调控制、源网荷精准协调控制	江苏、湖南、山东、浙江、安徽、河南等地源网荷系统推广
	25	满足规模化充电需求的电动车充电	引导充电桩在特定时段充电，实现台区能量优化平衡	北京、上海、山东、河南、江苏的 6 个小区进行试点，接入 160 台有序充电桩和 8.3 万私人充电桩
	26	企业能效共享服务平台	多元信息交互的企业能效共享服务平台，提供状态监测、能效提升等服务	湖北省肿瘤医院、爱尔眼科、荆门海港酒店
	27	三站合一	储能站、IDC、充换电站与变电站合一，实现能源流、数据流、信息流三流合一	上海、江苏、湖南、安徽多地试点
	28	终端泛在接入与物联管理能力提升建设	多类型、多协议、不同安全等级、异构数据模型的传感器和终端设备接入与统一管理	3 种边缘物联代理装置，36 类物联设备

表 24：国电南瑞盈利预测

(百万元)	2017	2018	2019E	2020E	2021E
主营业务收入	24,197.9	28,540.4	32,308.1	37,776.0	43,233.0
净利润	3,240.5	4,162.1	4,516.7	5,325.6	6,239.6
每股收益(元)	0.70	0.90	0.98	1.15	1.35
每股净资产(元)	4.19	6.01	6.54	7.15	7.90
盈利和估值	2017	2018	2019E	2020E	2021E
市盈率(倍)	30.9	24.0	22.0	18.8	16.0
市净率(倍)	4.1	2.9	2.6	2.4	2.2
净利润率	13.4%	14.6%	14.0%	14.1%	14.4%
净资产收益率	16.7%	15.0%	14.9%	16.1%	17.1%
股息收益率	2.1%	2.1%	2.7%	3.1%	3.5%
ROIC	104.5%	43.9%	22.6%	36.6%	40.6%

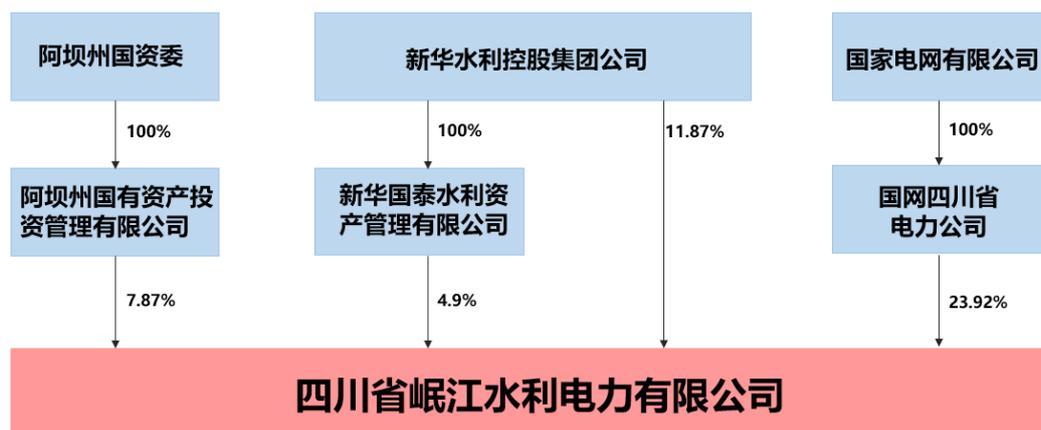
资料来源：Wind，安信证券研究中心预测

岷江水电：信产集团拟注入，构建国网“云网融合”平台

岷江水电是集发配售电于一体的电力企业，拥有区域性独立供电网络。岷江水电位于水系发达、水电发展前景广阔的四川省阿坝州，是阿坝州内一家上市的电力公司。公司电力来源为：一是自有水电站和并网小水电发电量通过自有电网销售给终端客户；二是通过联网线路从国家电网四川省电力公司等单位趸购电量。公司电力销售主要以大工业和趸售用户为主，供电区域主要集中在阿坝州汶川县、茂县，以及都江堰部分区域，为当地社会经济发展和居民生活用电提供了重要的电力保障。

实际控制人为国家电网，公司参控股多家公司。公司总股本的 23.92% 由国网四川省电力公司持有，实际控制人为国家电网。另外，新华水利控股集团公司持有 11.87% 股份，阿坝州国有资产投资管理有限公司持有 7.87% 股份。公司先后参股四川福堂水电有限责任公司、黑水冰川水电开发有限公司、金川杨家湾水电开发有限公司、理县九加一水电开发有限责任公司、汶川浙丽水电开发有限公司、天威四川硅业有限责任公司等，并不断加强规范管理，优化资产结构，提高对外投资收益。

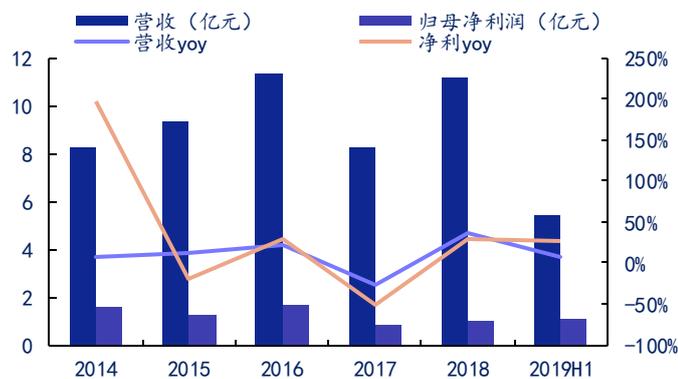
图 79：岷江水电股权结构



资料来源：Wind，安信证券研究中心

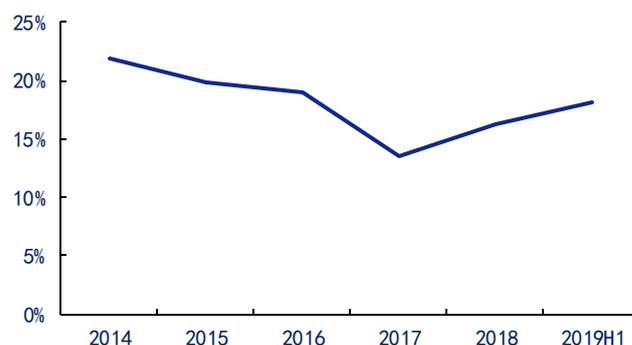
公司主营业务盈利能力较低，利润主要来源于投资收益。2018 年公司实现营收 11.21 亿元，同比增 36.49%，近 4 年复合增速 7.8%；实现归母净利润 1.03 亿元，同比增 28.53%，近 4 年复合增速-9.9%。从毛利率水平看，公司近十年毛利率在 10%-20% 区间波动，2018 年为 16.17%。

图 80：2014-2019H1 岷江水电经营状况



资料来源：Wind，安信证券研究中心

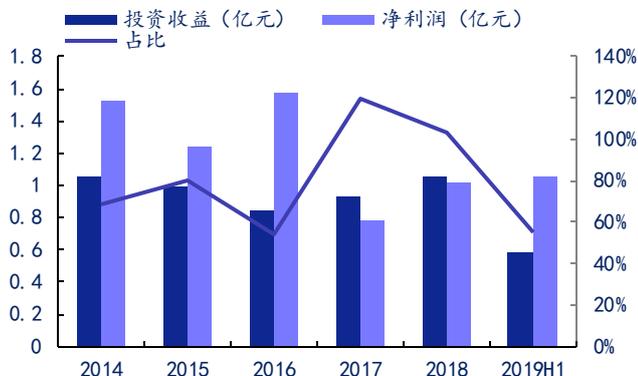
图 81：2014-2019H1 岷江水电销售毛利率情况



资料来源：Wind，安信证券研究中心

尽管毛利率水平不高,但是公司参股的电站利润稳定,投资收益成为公司净利润的主要来源。近五年,公司投资收益占净利润比重始终维持在50%以上,2018年投资收益达到1.05亿元,占比超过100%。其中,福堂水电贡献投资收益0.95亿元、黑水冰川水电贡献0.09亿元。

图 82: 2014-2019H1 岷江水电投资收益及占净利润比重



资料来源: Wind, 安信证券研究中心

图 83: 岷江水电参股公司投资收益 (亿元)

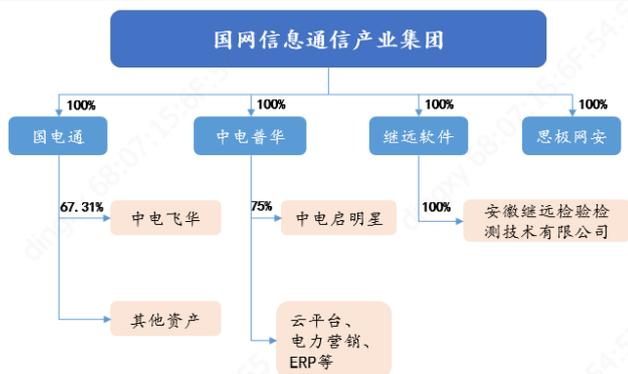


资料来源: Wind, 安信证券研究中心

拟置换信产集团资产,前期置入资产重组已完成。公司19年2月发布资产重组方案,拟将主要配售电及发电业务相关资产负债等置出上市公司,与信产集团持有的中电飞华67.31%股份、继远软件100%股权、中电普华100%股权、中电启明星75%股权的等值部分进行置换。保留资产为上市公司持有的福堂水电40%股权、阳光电力9%股权、拟处置整合的企业、相关债权债务及部分货币资金。

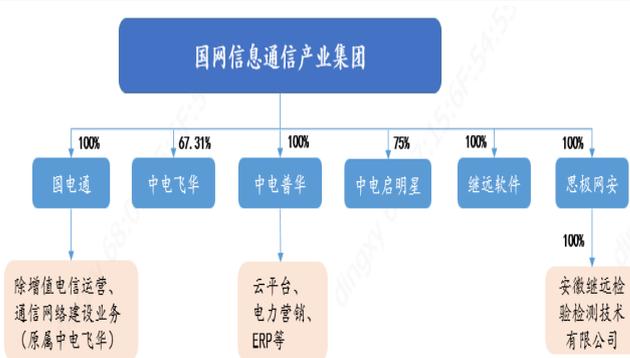
当前,资产注入的前期准备工作已完成,中电飞华、中电普华、中电启明星、继远软件内部的业务调整、股权划转基本结束,保证置入资产的业务关联性。

图 84: 2014-2019H1 岷江水电经营状况



资料来源: 公司公告, 安信证券研究中心

图 85: 2014-2019H1 岷江水电销售毛利率情况

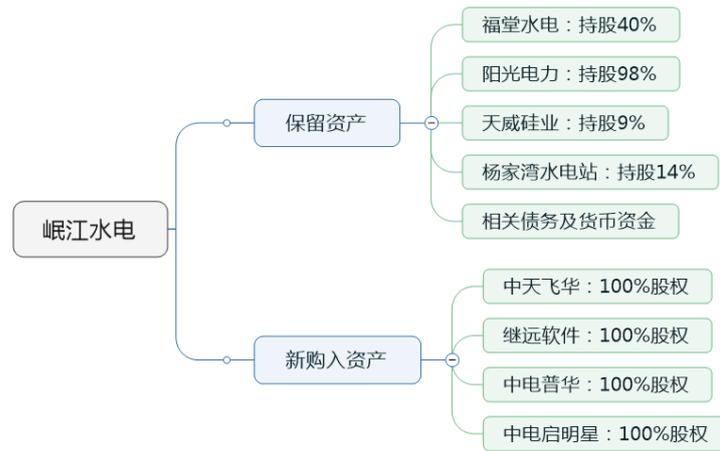


资料来源: 公司公告, 安信证券研究中心

发行股份购买资产并募集资金: 公司拟以发行股份方式购买上述重大资产置换的差额部分资产、龙电集团和西藏龙坤持有的中电飞华5%股份和27.69%股份,除权除息后发行价格为5.56元/股;同时以支付现金的方式向加拿大威尔斯购买其持有的中电启明星25%股权。

此外,公司拟向不超过10名投资者非公开发行股票募集配套资金不超过14.8亿元,拟用于投资标的公司“云网基础平台光纤骨干网建设项目”、“云网基础平台软硬件系统建设项目”、“互联网+电力营销平台建设项目”。

图 86：资产重组后岷江水电的资产结构



资料来源：公司公告，安信证券研究中心

交易完成后，公司将实现主营转型，经营规模和盈利能力均有望改善。置入资产定位于能源行业云网融合技术产品提供商和运营服务商，重点面向电网企业、发电集团、售电企业、新能源企业等行业用户提供覆盖云网融合基础设施、云平台及云应用的一体化服务。因此，交易完成后公司主营业务将从传统的配售电及发电业务转型为市场空间更为广阔、增长力更强的信息通信业务。

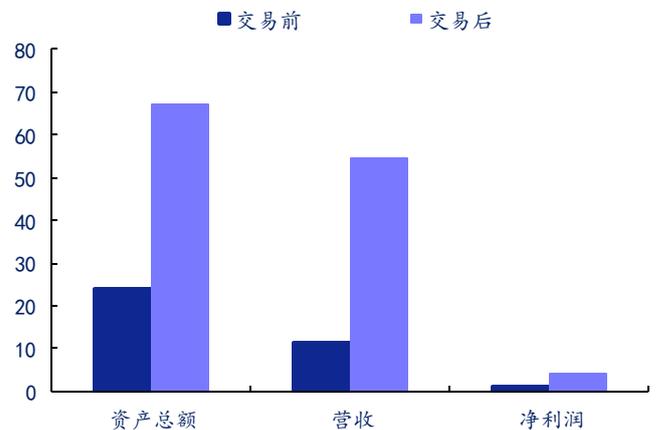
根据 2018 年财务数据，上市公司资产总额、营收、净利润分别为 24.0 亿元、11.2 亿元和 1.0 亿元，合并后将分别达到 67.3 亿元、54.4 亿元和 4.1 亿元，经营规模实现快速增长。同时随着低毛利率的主营业务置出，以及标的资产业务的协同，公司盈利能力有望增强。

图 87：信产集团“云网融合”平台



资料来源：公司公告，安信证券研究中心

图 88：2018 年交易前后上市公司财务数据（亿元）

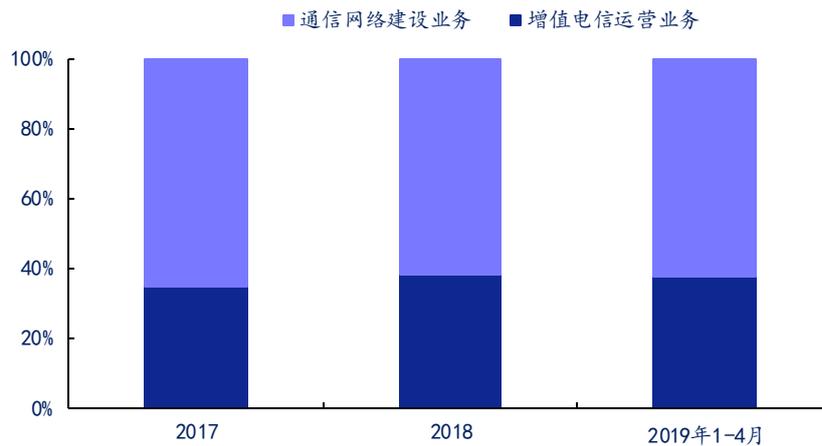


资料来源：公司公告，安信证券研究中心

中电飞华：增值电信运营、通信网络建设

企业主要从事增值电信运营业务和通信网络建设业务，客户多为国家电网下属单位、发电集团、政府机构、大型金融机构等单位。当前，公司在运营业务方面已经建立覆盖北京、上海、天津等重点城市的光纤网络资源以及覆盖 24 个省会城市的承载网；在网络建设业务方面，主要提供通信网络集成、电视电话会议系统建设、智能楼宇工程等服务，同时重点发展无线专网建设。

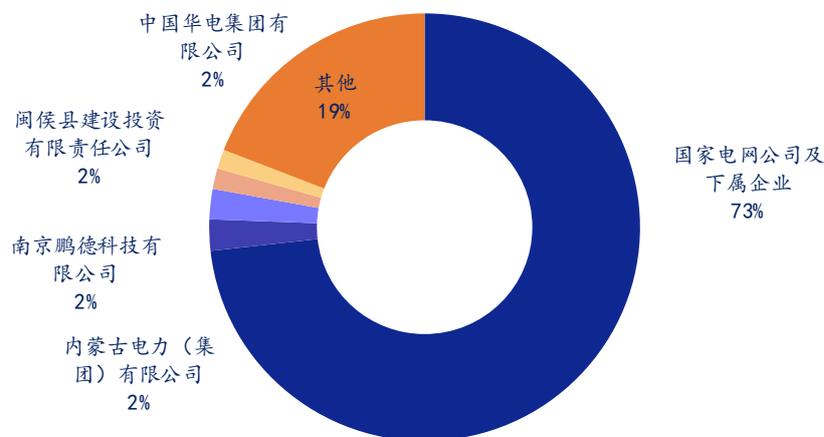
图 89：2017-2019 年中电飞华主营业务收入结构



资料来源：公司公告，安信证券研究中心

公司背靠国网，具备优质的客户资源及核心资质优势。公司服务国家电网电力通信网建设已将近 20 年，具备丰富的能源行业运营经验，拥有大量稳定的能源行业客户群体。2018 年，公司对国家电网及下属企业销售额达 8.7 亿元，占总营收的 73.2%，2019 年进一步提升至 74.2%。此外，公司是电网及发电企业中唯一拥有全国电信增值业务许可证 (ISP) 的企业，同时拥有电信与信息服务业经营许可证 (ICP)，为增值电信业务的稳定持续发展和壮大提供了坚实的保障。

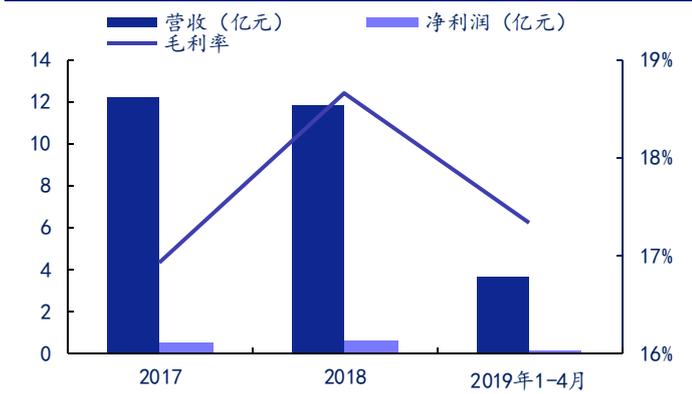
图 90：2018 年中电飞华前五大客户结构



资料来源：公司公告，安信证券研究中心

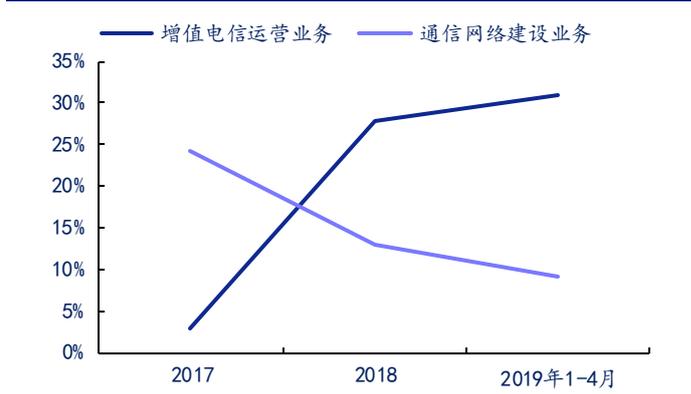
盈利能力总体稳定，各项业务毛利率波动较大。2018 年，中电飞华实现营收 11.93 亿元，同比减少 2.5%；实现净利润 0.68 亿元，同比增长 14.4%。公司综合毛利率在 18% 上下波动，总体比较稳定，但各项业务在近三年的波动较大。其中增值电信运营业务毛利率持续上行，19 年最新达到 30.9%；通信网络建设业务则逐年有所下滑，当前水平在 9.2%。

图 91：2017-2019 年中电飞华经营情况



资料来源：公司公告，安信证券研究中心

图 92：2017-2019 年中电飞华分业务毛利率



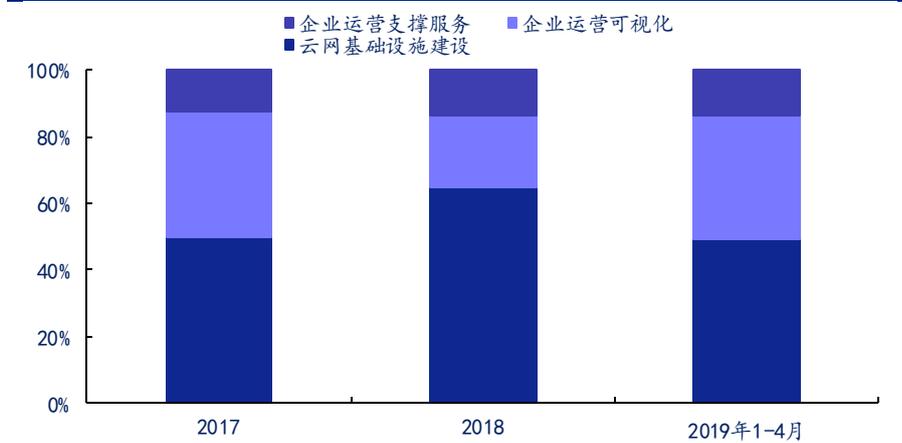
资料来源：公司公告，安信证券研究中心

继远软件：云网基础设施建设、企业运营支撑服务、企业运营可视化

公司主要包含三项主营业务：1) 云网基础设施建设业务，重点为行业用户提供 IT 基础设施、主机、网络等设备集成、工程实施等服务；2) 企业运营支撑服务业务，主要面向企业信息通信基础设施、云平台、云应用提供咨询设计、系统优化、运行维护等服务；3) 企业运营可视化业务，即将可视化技术应用于企业经营管理和生产运行管理，实现过程的可视化监测识别分析以及相关数据的智能展示。

其中，云网基础设施建设业务营收占比最高，2018 年达到 65.1%；企业运营可视化业务和运营支撑服务业务分别占比 21.5%和 13.5%。

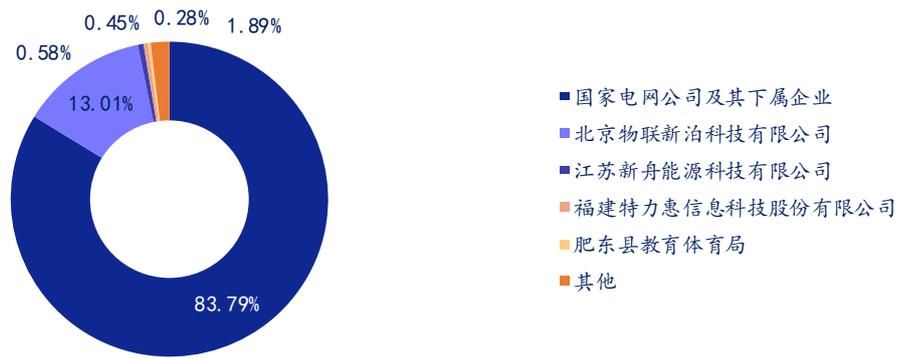
图 93：2017-2019 年继远软件主营业务占比



资料来源：公司公告，安信证券研究中心

深度合作、自主研发，企业具备基础设施建设运营领域核心竞争力。1) 深度合作：公司从事信息通信系统建设超过 18 年，深度参与国网公司总部和省市公司信通、营销、运检、调度、运监等业务的信息化项目建设，在各批次招标中整体中标份额位居前列。2) 自主研发：企业科研能力突出，当前拥有专利 122 项，软著 96 项。北斗通信车产品、量子保密产品、GIS 产品、电视会议视频产品、可信身份认证产品、移动操作系统等多个自主产品相继获得省部级科技进步奖、中国电力创新奖、电力金桥奖、国家电网科技进步奖等。

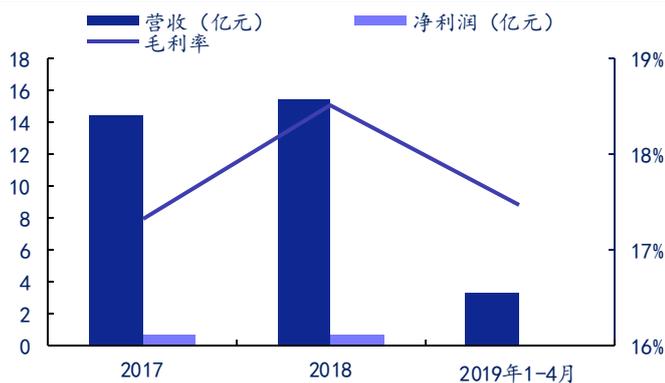
图 94：2018 年继远软件对国网销售收入占比超 80%



资料来源：公司公告，安信证券研究中心

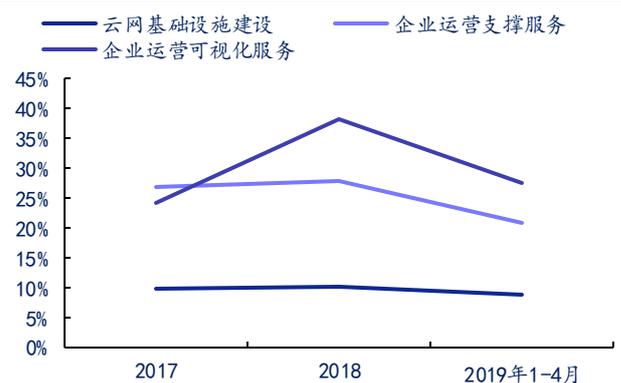
经营规模稳步提升，各项业务盈利能力差异大。2018 年，公司实现营收 15.46 亿元，同比增长 6%；实现净利润 0.69 亿元，同比增长 3%。毛利率方面，不同业务间差异较大，其中运营可视化业务盈利能力最强，18 年毛利率超过 38%；运营支撑服务业务次之，18 年达到 28%；云网基础设施建设业务相对较弱，18 年为 10%。

图 95：2017-2019 年中电飞华经营情况



资料来源：公司公告，安信证券研究中心

图 96：2017-2019 年中电飞华分业务毛利率

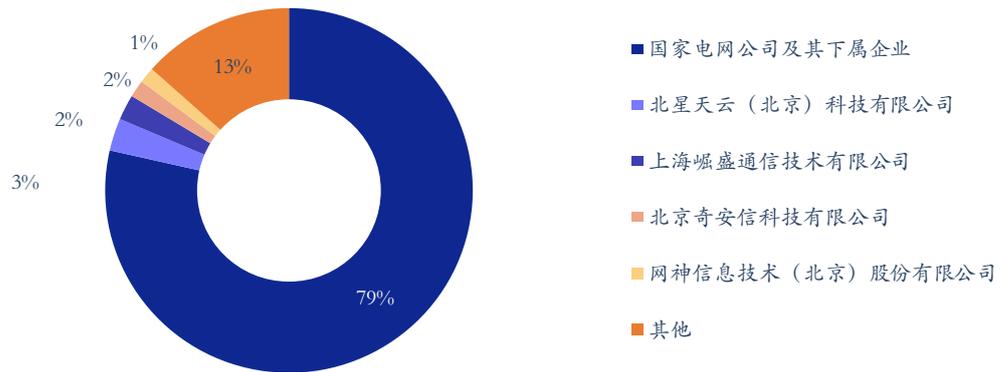


资料来源：公司公告，安信证券研究中心

中电普华：云平台、电力营销、ERP、企业运营支撑服务

中电普华是信产集团 100%持股的全资子公司，拥有电子商务平台、SoTower 软件开发平台、ERP 业务审计系统、电力营销业务应用系统、智能楼宇管理系统等一批具有自主知识产权的优质产品，在国家电网公司的信息化市场占有超过 50% 的市场份额。

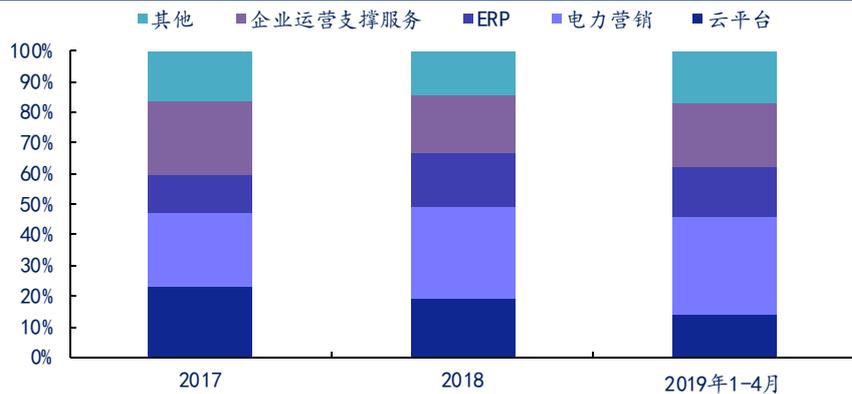
图 97：2018 年中电普华对国网销售占比接近 80%



资料来源：公司公告，安信证券研究中心

2018 年，公司四项主营业务：云平台、电力营销、ERP 和企业运营支撑服务业务，分别实现收入占比 19.3%、29.8%、17.8%、18.9%。

图 98：2017-2019 年中电普华主营业务收入占比



资料来源：公司公告，安信证券研究中心

其中，电力营销业务收入占比最高，且呈逐年递增趋势；其余三项业务收入占比差异不大。

图 99：电力营销业务产品：掌上电力 APP



资料来源：国家电网，安信证券研究中心

图 100：电力营销业务产品：网上国网平台

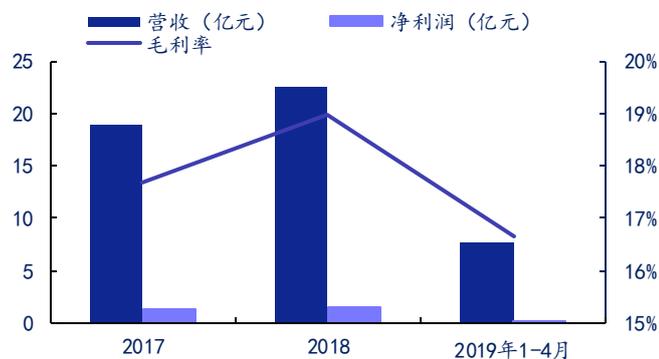


资料来源：国家电网，安信证券研究中心

营收规模突破 20 亿元，盈利能力总体稳定。2018 年，公司实现营收 22.54 亿元，同比增长 19%，经历了 17 年的下行后，收入回升并突破 20 亿元；实现净利润 1.57 亿元，同比增长

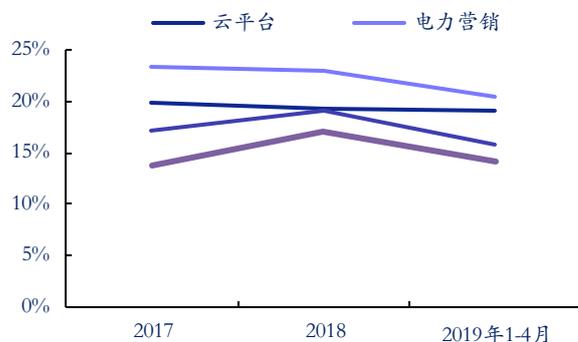
13%。利润率上看，公司综合毛利率总体稳定在 17%-19% 区间，其中电力营销业务盈利能力最强，毛利率超过 20%。

图 101：2017-2019 年中电普华经营情况



资料来源：公司公告，安信证券研究中心

图 102：2017-2019 年中电普华分业务毛利率



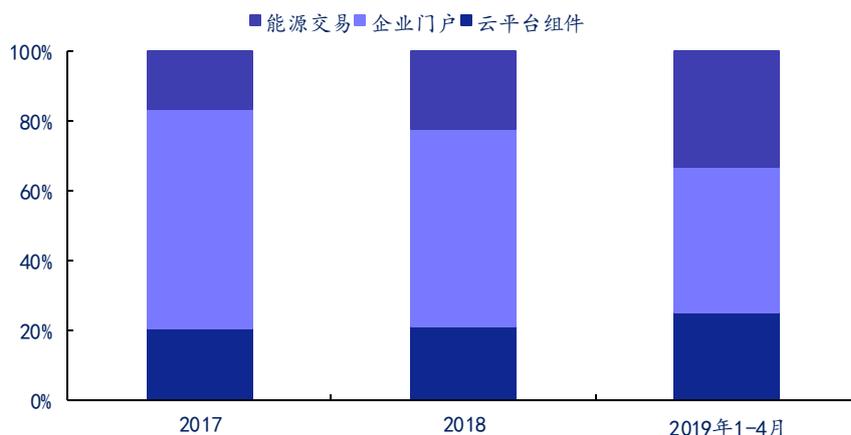
资料来源：公司公告，安信证券研究中心

中电启明星：云平台组件、企业门户、能源交易业务

中电启明星是国内基础架构平台类软件研发及实施能力较强的公司。自主研发的统一权限平台管理者着国网公司 180 余万、南网 30 余万、中广核 6 万余员工的身份信息，集成了上百个统推系统，是国内的 4A 身份权限应用案例。

公司主要业务包括云平台组件、企业门户和能源交易三类：**1) 云平台组件**：企业基于自主研发的计算虚拟化、存储虚拟化、网络虚拟化等组件产品，为企业提供安全高效的云网基础设施管理整体解决方案；**2) 企业门户业务**：产品包括企业门户可视化展示、智能搜索、企业知识库和访问权限管理等；**3) 能源交易业务**：企业面向新型售电主体、用能终端用户提供能源交易系统，功能包括交易撮合、智能合约、交易结算、信息发布和相关增值服务等，服务交易用户已累计近万家，交易电量累计超千亿千瓦时。

图 103：2017-2019 年中电启明星主营业务收入结构



资料来源：公司公告，安信证券研究中心

国网为公司第一大客户，但销售占比相对较低。相比于其余三家标的企业，中电启明星对国网的销售占比相对较低，但仍然占据 58.91% 的份额；其余四大客户每年均有所变化，18 年合计份额为 23.6%。

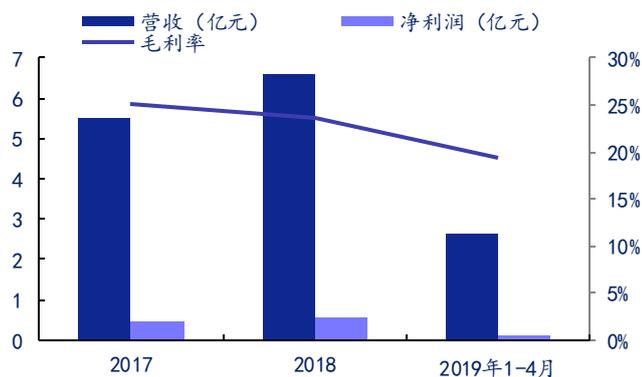
图 104：2018 年公司前五大客户结构



资料来源：公司公告，安信证券研究中心

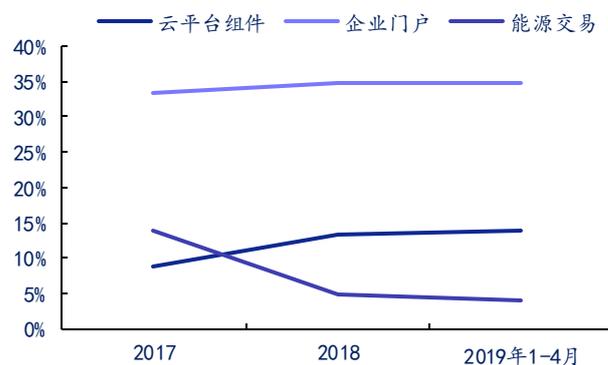
盈利能力有所下滑，系产品结构变化导致。2018 年，中电启明星实现营收 6.58 亿元，同比增长 19%；实现净利润 0.54 亿元，同比增长 20%。毛利率方面，18 年综合毛利率下滑 1.5pcts 至 23.5%，19 年 1-4 月下行至 19.28%，主要系盈利能力较低的能源交易业务销售收入占比提升。各项业务来看，18 年至今的毛利率基本比较稳定。

图 105：2017-2019 年中电启明星经营情况



资料来源：公司公告，安信证券研究中心

图 106：2017-2019 年中电启明星分业务毛利率



资料来源：公司公告，安信证券研究中心

投资建议：维持对岷江水电增持-A 评级，6 个月目标价 24.50 元。注入标的覆盖泛在电力物联网的网络层、平台层和应用层，未来将直接受益国网泛在投资加速。根据业绩承诺，19-21 年四家标的公司合计将实现扣非归母净利润 3.8、4.3、4.9 亿元，将大幅增厚公司业绩。考虑 6.03 亿股发行股份，每股收益将有明显提升，维持对岷江水电增持-A 评级，6 个月目标价 24.50 元。

风险提示：国网泛在电力物联网推进缓慢；公司资产注入节奏缓慢或失败等。

金智科技：内求动力外联共生，全面布局泛在建设

■公司战略意图逐步清晰，聚焦于智能能源和智慧城市。从2018年下半年，公司陆续调整业务领域，将资产较重且与战略方向关联度较小的业务逐步剥离。2018年12月，公司剥离所持南京隧桥10%股权给集团。2019年上半年，公司将EPC业务主体乾华电力转让给金智集团，并将保加利亚8MW光伏电站100%股权和紫金信托2.45%股权对外转让。后续公司将进一步做业务整合，推动业务高度聚焦与深度融合。

■泛在电力物联网建设将给公司带来发展新机遇。国网于2019年3月提出全面部署泛在电力物联网建设，两步走战略，计划2024年全面建成泛在电力物联网。公司变电站综合自动化、配电自动化、线路监测、巡检机器人、信息通信基础设施等相关产品及业务都属于泛在电力物联网感层和网络层的重要范畴，有望迎来发展新机遇。此外，公司还在积极布局泛在电力物联网应用场景，先后与国网江苏综合能源服务公司和大全集团展开合作共同拓展泛在电力物联网综合能源服务应用。根据国网能研院研究，从综合能源服务基础业务和终端能源需求两方面测算，2020年我国综合能源服务市场潜力规模可达5,000-6,000亿元。

■公司新一代智能终端成功研制，为全面参与泛在建设做好技术与产品储备。智能配变终端用于实现配电网的测量、通信、保护、故障定位、隔离与供电恢复、配变监测数据分析、运行维护等，产品包括DTU、FTU、TTU、故障指示器等。根据国家电网公司部署，2019年起以智能配变终端为核心，构建基于物联网的中低压一体化监测管控体系，大幅提高智能配变台区整体覆盖率。2019年上半年，公司自主研发的、基于华为国产芯片和边缘计算架构的新一代智能配变终端iPACS-5612T智能配变终端研制成功并在冀北电网成功中标，为公司参与国家电网公司“泛在电力物联网”建设奠定了坚实的基础。

■盈利能力逐步恢复，各项经营指标良好。2019年半年度公司销售毛利率和净利率分别为39.42%和7.42%，同比分别上升7.72 Pcts和0.3 Pct，产品综合毛利率为39.33%，较2018年同期上升2.99 Pcts。费用率方面基本稳定，2019年二季度三项费用率合计27.25%，较2018年同期下降8.37Pct。由于公司剥离资产聚焦主业，资产规模有所下降，但资产负债率较去年同期下降10.18%，未来财务费用率仍有望进一步下降。19H1公司现金营收比101%，现金流情况也较之去年同期大幅改善，经营活动产生的现金流量净额转负为正。

■投资建议：维持金智科技买入-A投资评级，6个月目标价为15.00元。我们预计公司2019-2021年的收入增速分别为4.3%、6.0%、13.3%，净利润增速分别为66.9%、64.1%、27.7%，EPS为0.38、0.62、0.80元。维持买入-A的投资评级，6个月目标价为15.00元。

■风险提示：国网泛在电力物联网推进缓慢；公司内部业务整合不力；智能终端招标进度低于预期或竞争过于激烈。

表 25: 金智科技盈利预测

(百万元)	2017	2018	2019E	2020E	2021E
主营业务收入	2,306.0	1,675.9	1,747.6	1,853.1	2,098.8
净利润	153.5	92.0	153.6	252.2	322.0
每股收益(元)	0.38	0.23	0.38	0.62	0.80
每股净资产(元)	2.91	3.05	3.35	3.83	4.44
盈利和估值	2017	2018	2019E	2020E	2021E
市盈率(倍)	28.9	47.8	28.9	17.7	13.7
市净率(倍)	3.5	3.4	3.1	2.7	2.3
净利润率	6.7%	5.5%	8.8%	13.6%	15.3%
净资产收益率	13.1%	7.5%	11.3%	16.3%	17.9%
股息收益率	0.9%	0.5%	0.9%	1.4%	1.8%
ROIC	11.5%	9.4%	9.6%	10.6%	13.7%

资料来源: Wind, 安信证券研究中心预测

海兴电力：深耕海外的配用电龙头，布局泛在电力物联网

■ **配用电整体解决方案提供商，深耕海外市场。**海兴电力 1992 年始创于杭州，2016 年底在上海交易所上市。公司自成立之初就布局海外市场，主营配用电设备和整体解决方案业务，业务遍布五大洲 80 多个国家和地区。公司起家于海外表计产品，2009 年国家电网开始统一大规模招标智能用电终端以后，公司凭借在海外积累的优势，国内电表市占率迅速攀升，目前已经是国网、南网主力供应商之一。在海外市场，公司不仅仅是电能表出口，同时重点推广配用电系统整体解决方案，涉足配网改造、电力运维、微电网与分布式光伏等新业务。

■ **智能电表进入更换周期，对于感知层数据采集建设的力度正在加大。**世界上第一代智能计量现已接近其使用寿命终点，新安装的第二代高级计量基础设施（AMI 智能电表）正在全球范围广泛推广和使用，被业内称为智能电表的服役周期轮换。从 2017 年开始，我国电网投资陆续向配用电领域倾斜，电网发展也逐渐由高速增长向高质量发展转变，“三型两网，世界一流”战略成为国家电网的最新发展方向。国内智能电网建设大规模铺开已有 8-10 年，第二批智能电表轮换即将开始，预计未来几年来，基于泛在电力物联网技术的智能电表需求将逐年增长。2019 年，国网公司两批智能电表招标量达到了 7,721 万只，同比增长 36.64%；招标金额达到 160 亿元，同比增长 31.37%。电表招标量连续三年呈现回升态势。

■ **运用泛在物联网技术，为全球电力客户提供可持续发展解决方案。**公司深耕海外市场 27 年，长期服务于海外市场电力客户，深刻理解不同发展阶段的电力客户需求。近年来，公司研发费用投入均保持在 8% 左右的高比例投入，在电力物联网、通信架构、数据处理、云化应用、智能传感以及新一代智能电表等领域持续加大研发投入。公司充分发挥全球营销平台优势，通过客户经理、解决方案专家、交付专家形成营销“铁三角”，为客户提供定制化解决方案。公司致力于建立以海兴电力为核心的生态系统，提升核心竞争力并为全球电力客户创造价值。

■ **海外国内均重回高增长，盈利能力大幅回升。**2019H1，公司海外市场实现营收 9.53 亿元，同比增长 11.69%；公司国内市场收入 4.21 亿元，同比增长 29.86%。2019H1，公司毛利率和净利率分别达到 42.11% 和 20.41%，同比分别提升 0.99 Pct 和 6.64 Pcts；19Q2 单季度的毛利率和净利率环比分别提升 6.78 Pcts 和 9.56 Pcts，逐季改善明显。公司依然保持高质量经营，19H1 公司期间费用率合计 20.0%，同比下降 4.21 Pcts，管理费用和销售费用增速均低于营收增速；现金营收比达到 104%，经营性现金流为正，资产负债率水平常年保持在 25% 左右。

■ **实施员工持股计划，员工与企业共同发展。**2019 年 5 月，公司完成回购 921 万股，占公司总股本的 1.86%。该批回购股份已于 2019 年 7 月全部以非交易过户形式过户至公司第一期员工持股计划，股份锁定期为 12 个月。本次员工持股计划认购价格为 13.69 元/股，资金总额为 1.26 亿元。其中，3 名高管认购份额 15.71%，其他符合条件的员工认购 84.29%。

■ **投资建议：维持海兴电力买入-A 投资评级，6 个月目标价为 25.00 元。**我们预计公司 2019-2021 年的净利润分别为 5.03 亿、6.13 亿、7.38 亿元，净利润增速分别为 52.4%、21.8%、20.5%，EPS 为 1.02、1.24 和 1.49 元。维持公司买入-A 的投资评级，6 个月目标价为 25.00 元。

■ **风险提示：**汇率波动风险，海外子公司管理风险，新技术开发风险等。

表 26: 海兴电力盈利预测

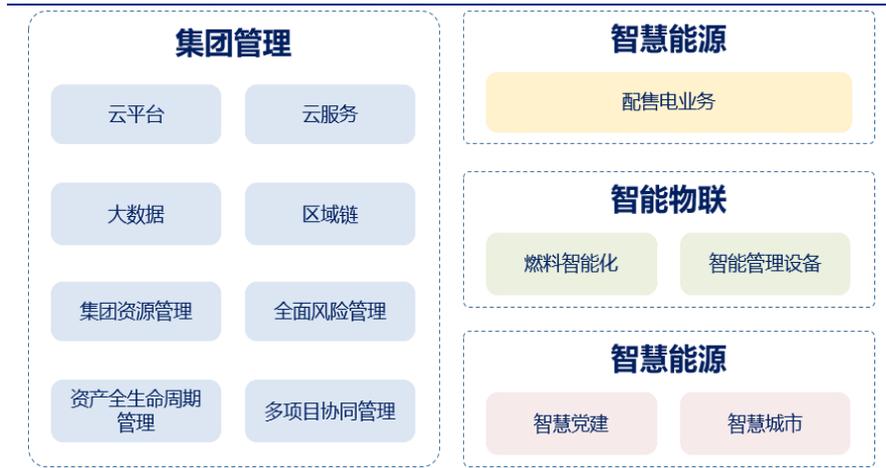
(百万元)	2017	2018	2019E	2020E	2021E
主营收入	3,025.4	2,552.9	3,168.0	3,620.4	4,123.0
净利润	562.9	329.9	502.8	612.5	738.1
每股收益(元)	1.15	0.67	1.02	1.24	1.49
每股净资产(元)	9.52	9.96	10.35	11.41	12.79
盈利和估值	2017	2018	2019E	2020E	2021E
市盈率(倍)	17.2	29.6	19.4	16.0	13.3
市净率(倍)	2.0	1.9	1.9	1.2	1.1
净利润率	18.6%	12.9%	15.9%	16.9%	17.9%
净资产收益率	12.0%	6.7%	9.9%	10.9%	11.7%
股息收益率	1.2%	2.0%	1.1%	1.8%	2.2%
ROIC	25.6%	11.7%	21.3%	21.6%	24.0%

资料来源: Wind, 安信证券研究中心预测

远光软件：国网电商入股，强强联手深度合作

■远光软件专注于大型集团企业管理信息化，在能源行业企业管理软件领域处于领先地位。公司长期为能源行业企业管理提供产品与服务，以服务电力集团企业为主要战略方向，并随着发展规模的不断壮大开拓燃料智能化、能源互联网、智慧商旅等多业务体系，拓展移动互联网等多平台布局，目前主营集团管理、智慧能源、智能物联、社会互联四大核心业务，在能源行业企业管理软件领域处于领先地位。

图 107：远光软件四大核心业务及产品线



资料来源：远光软件网站，安信证券研究中心

■智慧能源业务以数据驱动实现智慧售电，向云计算架构转型。公司紧抓能源互联网建设与电力体制改革的机遇，在强化既有优势业务的基础上，不断优化产业布局和产品战略。购售电一体化云平台产品涵盖售电侧、配电侧与发电侧产品，以智能技术赋能售电企业，助力企业效率大幅提升，已助力全国 28 个省市售电公司智慧售电。此外，公司将在综合能源服务、配售电、发电企业市场交易辅助决策三大业务基础之上向云计算架构转型，充分挖掘电力大数据价值，运用人工智能、分布式计算等技术研发电力现货模拟仿真平台、电力市场现货交易结算系统、线上供应链金融运营、能源 BDaaS 数据运营服务等，发力电能发、输、配、售、用产业链价值共创。

表 27：远光软件购售电一体化云平台

场景	产品类型	产品特点	产品功能
售电侧	购售电一体化云平台	提供购售电交易、负荷预测、报价策略、合同管理、能效服务、配网营销等功能模块，为配售电业务提供全方位的信息化支撑，实现数据驱动的云端智慧售电	<ul style="list-style-type: none"> 支持集团-管理范围-中间单位-底层单位-部门多组织集团管控 支持多交易中心；结算管理：支持多模型、多算法电量预测 提供多省份集中竞价交易模拟 支持客户、合同、购电、结算报表、电量等多维度经营分析 支持一键生成多种经营管理报表
配电侧	配网营销管理系统	面向地方电力公司、配售电公司、配网运营商，全方位提供档案管理、业扩报装、计量、资产管理、抄表、算费、收费等应用功能	<ul style="list-style-type: none"> 抄表管理；核算管理 电费收缴及营销账务管理
发电侧	发电企业市场交易辅助决策系统	为参与市场交易的发电企业提供辅助分析和决策支持，提高市场报价的快速反应能力	<ul style="list-style-type: none"> 交易辅助决策；未交易电量报价测算 交易电量管理、分配 外送电价计算盈亏平衡分析实时利润计算

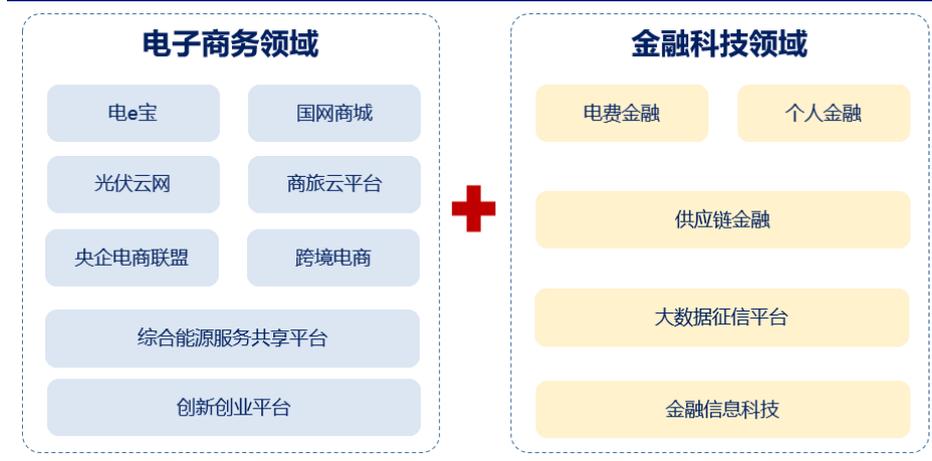
资料来源：远光软件公告，安信证券研究中心

■国网电商公司拟入股，若顺利完成后将成为公司第一大股东。2019 年初，国网电子商务有限公司拟通过无偿划转形式受让其一致行动人国网福建省电力有限公司、国网吉林省电力有限公司合计持有的全部远光软件股份，合计 9,028 万股。目前相关事项已获远光软件股东大会通过。若顺利完成后，国网电商将成为远光软件第一大股东，持有股份占上市公司 10.63%

的股份。

■ **国网电商是国网系电子商务与金融科技两大业务领域的旗手。**国网电子商务有限公司（简称“国网电商”）是国家电网的全资子公司，成立于2016年1月。2018年8月，国网新成立“国网雄安金融科技集团”，与国网电商按照“两块牌子，一套人马”运作，实行“一体两翼”的管理模式。目前，国网电商公司（国网雄安金融科技集团）主营业务包括电子商务与金融科技两大领域，以“大物移智云”等新兴技术为支撑，实现两大业务相互融合协同发展。参考公告披露，2018年底，国网电商累计注册用户数已达2.3亿，累计交易额7000多亿元。2018年实现营收14.83亿，净利润9776万（不含国网雄安金融科技集团）。

图 108：国网系电子商务和金融科技两大业务领域的旗手



资料来源：国网电商网站，安信证券研究中心

■ **打通国网内部数据通道，国网电商占得先机。**伴随着能源流和信息流经过发、输、调、配、售、用各环节，电网公司内部各业务条线均沉淀了海量的电力大数据。国网电商公司成立后，在内部打通了各业务条线横向壁垒，成为国网内部电力大数据的归集单位。以国网全域、海量、实时电力大数据为基础，国网电商旗下电e宝归集了个人用户用电大数据，并创新提供“交费+理财”的综合服务。基于用电数据及社会信用情况对企业进行实时画像，则创新出电e贷、电e盈、票付通等产品 and “能+”大数据征信平台。

图 109：国网网上商城 (http://www.esgcc.com.cn)



资料来源：国网电商，安信证券研究中心

图 110：国网电商电费金融业务主要内容



资料来源：国网金融科技，安信证券研究中心

■ **强强联手深度合作大幕开启，开辟全新未来。**国网电商拥有泛在电力物联网的场景优势、用户优势和数据优势，这些与远光软件拥有的技术优势和机制优势，有望形成互补协同。以综合能源服务为例，2019年国家电网将重点构建分布式光伏及新能源云服务、综合能效服务、

电动汽车服务、能源电商服务、数据商业化服务、线上产业链金融、电工装备服务等7个生态圈。2018年，国网电商公司已经初步建成综合能源全产业链赋能平台，采用“1个平台+2个产品+N个微应用”的架构，融合能源、数据、金融，为市场主体赋能并为终端用户提供综合能源服务。到2019年5月，国网电商公司综合能源服务平台已入驻政企客户3,950家，服务项目511个，交易金额达到54.51亿元。

■ **投资建议：维持远光软件买入-A投资评级，6个月目标价为12.00元。**我们预计公司2019-2021年收入为14.70/17.64/22.05亿元，增速为15.0%/20.0%/25.0%；归母净利润为2.21/2.66/3.30亿元，净利增速为13.4%/20.6%/23.7%。维持公司买入-A的投资评级，6个月目标价为12.00元。

■ **风险提示：**政策落地进度不及预期；市场竞争加剧；泛在电力物联网推进节奏迟缓。

表 28：远光软件盈利预测

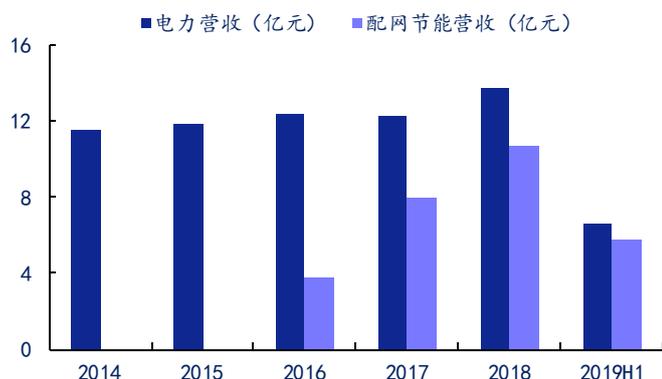
(百万元)	2017	2018	2019E	2020E	2021E
主营业务收入	1,179.3	1,278.4	1,470.1	1,764.2	2,205.2
净利润	172.3	194.7	220.9	266.3	329.5
每股收益(元)	0.20	0.23	0.26	0.31	0.39
每股净资产(元)	2.35	2.65	2.91	3.16	3.47
盈利和估值	2017	2018	2019E	2020E	2021E
市盈率(倍)	52.5	45.7	40.4	33.9	26.9
市净率(倍)	3.9	3.5	3.2	2.9	2.6
净利润率	14.6%	15.2%	15.0%	15.1%	14.9%
净资产收益率	8.6%	8.6%	8.9%	9.9%	11.2%
股息收益率	0.4%	0.5%	0.6%	0.7%	0.8%
ROIC	27.7%	20.7%	19.4%	23.2%	24.1%

资料来源：Wind，安信证券研究中心预测

涪陵电力：泛在综合能源服务应用落地平台

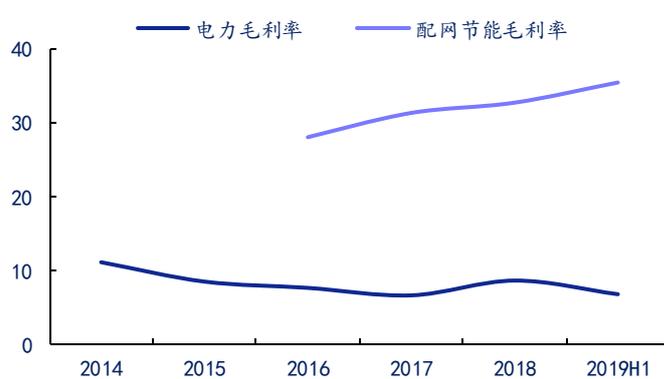
■ **配电网节能业务是公司业绩高速增长的主要推动力。**公司传统业务为电力供应业务即售电业务，供电客户区域主要集中于重庆市涪陵区行政区域，而电力来源主要是通过联网线路从国家电网重庆市电力公司、重庆川东电力集团有限责任公司等单位趸购电量，售电业务增长稳健，2013-2018年售电业务营收复合增速为4.68%。2016年4月，公司向国网节能支付3.74亿元现金购买其配电网节能业务，公司一跃成为配网节能领域唯一的上市平台。配电网节能业务是为电网节能降损提供节能改造和能效综合治理，属于国家大力支持和提倡的朝阳产业，2019年上半年，公司配网节能业务实现营收5.77亿元，同比增长25.71%，毛利率达到35.49%，同比提升2.79pcts，是公司业绩高速增长的主要推动力。

图 111：涪陵电力售电和配网节能业务经营情况



资料来源：Wind，安信证券研究中心

图 112：涪陵电力售电和配网节能业务毛利率情况



资料来源：Wind，安信证券研究中心

■ **配网节能领域市场空间大、壁垒高，公司长期高成长可期。**根据国家能源局统计，2018年我国电网企业的平均线损率为6.21%，远高于发达国家4%左右的水平。而在电网的线损中，预计配电网的线损占比超过50%，因此通过配网改造实现配电网节能的经济效益显著，近年来，国家也陆续出台政策推动配网节能行业的快速发展。按照2018年全社会用电量68,449亿千瓦时，平均电价0.5元/kwh计算，如果平均线损率要降至发达国家的水平，则配网节能行业的市场空间为： $68,449 \times 2\% \times 50\% \times 0.5 = 342$ 亿元。我国配电网节能行业由于其自身特点，属于垄断行业，进入壁垒较高，目前国内只有国网和南网旗下的节能服务企业在从事配网节能业务，而涪陵电力作为国网旗下从事配网节能业务唯一的上市平台无疑将显著受益。2018年，涪陵电力配网节能业务的收入为10.7亿，潜在市场空间巨大。

■ **加快电网建设步伐，深耕配电网节能领域。**2018年以来，公司持续推进节能项目的建设，山东、湖北、福建、河南、辽宁等多个配电网节能改造项目先后竣工，各节能项目的运营为公司带来节能服务收入的迅速增加。2017年12月签订的河南二期项目合同也开始建设，预计分享收益约7.73亿元。2018年公司新签订宁夏电网、浙江二期及新疆二期3个项目合同，预期分享收益共约14.5亿元。目前公司配电网节能业务主要涉及浙江、河南、湖北、湖南、江西、新疆、宁夏、陕西、辽宁等地区。2019年度，公司资本性项目投资计划17.44亿元，其中配电网节能业务15.13亿元；计划实现营业收入27.13亿元，其中节能业务13.07亿元，占比48.2%，计划比2018年占比增加4.5%，未来公司将进一步提高节能业务权重。

■ **控股股东国网节能有望成为泛在综合能源服务场景应用的落地平台。**预计2020~2025年我国综合能源服务产业进入快速成长期，市场潜力将5,000~6,000亿元增长到8,000亿元~1.2万亿元；2035年步入成熟期，市场潜力将在1.3~1.8万亿元。2019年4月，国家电网公司已明确国网节能公司是公司综合能源服务产业的龙头企业。目前，国网节能公司全力推进综合能源服务业务突破，打造具有“枢纽型、平台型、共享型”特征的综合能源服务产业

集团。在综合能源服务业务方面，已与国网河北电力共同开展国网雄安综合能源服务公司的组建工作。国网节能研发的“国网用户能效服务共享平台”首期版本开发完成，年内实现与4个试点省综合能效平台的对接。

■ **投资建议：维持涪陵电力增持-A 投资评级，6 个月目标价为 27.00 元。**我们预计公司 2019-2021 年收入为 28.88/33.22/38.20 亿元，增速为 18.0%/15.0%/15.0%；归母净利润为 2.04/2.62/3.02 亿元，净利增速为 31.3%/28.1%/15.3%。维持公司增持-A 的投资评级，6 个月目标价为 27.00 元。

■ **风险提示：**节能业务市场竞争加剧；项目推进进度不及预期；泛在电力物联网推进节奏迟缓。

表 29：涪陵电力盈利预测

(百万元)	2017	2018	2019E	2020E	2021E
主营业务收入	2,060.3	2,447.8	2,888.4	3,321.7	3,819.9
净利润	226.4	348.7	457.8	586.4	676.0
每股收益(元)	0.72	1.11	1.46	1.87	2.16
每股净资产(元)	3.62	4.68	10.63	12.50	14.66
盈利和估值	2017	2018	2019E	2020E	2021E
市盈率(倍)	29.0	18.9	14.4	11.2	9.7
市净率(倍)	5.8	4.5	2.0	1.7	1.4
净利润率	11.0%	14.2%	15.9%	17.7%	17.7%
净资产收益率	20.0%	23.8%	14.1%	15.3%	15.0%
股息收益率	0.5%	0.7%	0.0%	0.0%	0.0%
ROIC	23.8%	25.0%	21.7%	32.0%	46.2%

资料来源：Wind，安信证券研究中心预测

6. 风险因素

- 1、技术及应用场景变化的风险：**当前对于泛在电力物联网的定义及应用尚在摸索中，信息/通讯技术的变化或应用环境的变化则可能带来发展方向的不确定性；
- 2、国网投资/建设力度不及预期：**特高压、农网与配网构建的坚强智能电网尚在建设中，其建设进度和投资可能会影响后续泛在电力物联网的投资；
- 3、核心竞争力不及传统信息企业：**国网打造的泛在电力物联网是一个开放的平台，在平台建设及场景应用方面将直面网外信息企业的直接冲击；
- 4、泛在相关投资规模低于预期：**国网目前尚未给出明确的泛在投资规模，本文基于用电量增速、电网投资需求及增速、电网投资结构及未来泛在建设的重点方向对未来5年的泛在投资规模进行了相应的测算，这些测算都是基于一定的假设条件。如果未来行业环境发生变化，则泛在投资规模或有可能低于我们的测算。

■ 行业评级体系

收益评级:

领先大市 — 未来 6 个月的投资收益率领先沪深 300 指数 10%以上;

同步大市 — 未来 6 个月的投资收益率与沪深 300 指数的变动幅度相差-10%至 10%;

落后大市 — 未来 6 个月的投资收益率落后沪深 300 指数 10%以上;

风险评级:

A — 正常风险, 未来 6 个月投资收益率的波动小于等于沪深 300 指数波动;

B — 较高风险, 未来 6 个月投资收益率的波动大于沪深 300 指数波动;

■ 分析师声明

邓永康、吴用声明, 本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格, 勤勉尽责、诚实守信。本人对本报告的内容和观点负责, 保证信息来源合法合规、研究方法专业审慎、研究观点独立公正、分析结论具有合理依据, 特此声明。

■ 本公司具备证券投资咨询业务资格的说明

安信证券股份有限公司(以下简称“本公司”)经中国证券监督管理委员会核准, 取得证券投资咨询业务许可。本公司及其投资咨询人员可以为证券投资人或客户提供证券投资分析、预测或者建议等直接或间接的有偿咨询服务。发布证券研究报告, 是证券投资咨询业务的一种基本形式, 本公司可以对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析, 形成证券估值、投资评级等投资分析意见, 制作证券研究报告, 并向本公司的客户发布。

■ 免责声明

本报告仅供安信证券股份有限公司(以下简称“本公司”)的客户使用。本公司不会因为任何机构或个人接收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告基于已公开的资料或信息撰写, 但本公司不保证该等信息及资料的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映本公司于本报告发布当日的判断, 本报告中的证券或投资标的价格、价值及投资带来的收入可能会波动。在不同时期, 本公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息及资料保持在最新状态, 本公司将随时补充、更新和修订有关信息及资料, 但不保证及时公开发布。同时, 本公司有权对本报告所含信息在不发出通知的情形下做出修改, 投资者应当自行关注相应的更新或修改。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点, 一切须以本公司向客户发布的本报告完整版本为准, 如有需要, 客户可以向本公司投资顾问进一步咨询。

在法律许可的情况下, 本公司及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, 提请客户充分注意。客户不应将本报告为作出其投资决策的惟一参考因素, 亦不应认为本报告可以取代客户自身的投资判断与决策。在任何情况下, 本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议, 无论是否已经明示或暗示, 本报告不能作为道义的、责任的和法律的依据或者凭证。在任何情况下, 本公司亦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。

本报告版权仅为本公司所有, 未经事先书面许可, 任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表、转发或引用本报告的任何部分。如征得本公司同意进行引用、刊发的, 需在允许的范围内使用, 并注明出处为“安信证券股份有限公司研究中心”, 且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

本报告的估值结果和分析结论是基于所预定的假设, 并采用适当的估值方法和模型得出的, 由于假设、估值方法和模型均存在一定的局限性, 估值结果和分析结论也存在局限性, 请谨慎使用。

安信证券股份有限公司对本声明条款具有惟一修改权和最终解释权。

■ 销售联系人

上海联系人	朱贤	021-35082852	zhuxian@essence.com.cn
	李栋	021-35082821	lidong1@essence.com.cn
	侯海霞	021-35082870	houhx@essence.com.cn
	潘艳	021-35082957	panyan@essence.com.cn
	刘恭懿	021-35082961	liugy@essence.com.cn
	孟昊琳	021-35082963	menghl@essence.com.cn
	苏梦	021-35082790	sumeng@essence.com.cn
	孙红	18221132911	sunhong1@essence.com.cn
	秦紫涵	021-35082799	qinzh1@essence.com.cn
	王银银	021-35082985	wangyy4@essence.com.cn
	陈盈怡	021-35082737	chenyy6@essence.com.cn
北京联系人	温鹏	010-83321350	wenpeng@essence.com.cn
	姜东亚	010-83321351	jiangdy@essence.com.cn
	张莹	010-83321366	zhangying1@essence.com.cn
	李倩	010-83321355	liqian1@essence.com.cn
	姜雪	010-59113596	jiangxue1@essence.com.cn
	王帅	010-83321351	wangshuai1@essence.com.cn
	曹琰	15810388900	caoyan1@essence.com.cn
	夏坤	15210845461	xiakun@essence.com.cn
	袁进	010-83321345	yuanjin@essence.com.cn
深圳联系人	胡珍	0755-82528441	huzhen@essence.com.cn
	范洪群	0755-23991945	fanhq@essence.com.cn
	聂欣	0755-23919631	niexin1@essence.com.cn
	杨萍	13723434033	yangping1@essence.com.cn
	巢莫雯	0755-23947871	chaomw@essence.com.cn
	黄秋琪	0755-23987069	huangqq@essence.com.cn
	王红彦	0755-82714067	wanghy8@essence.com.cn
	黎欢	0755-23984253	lihuan@essence.com.cn

安信证券研究中心

深圳市

地址： 深圳市福田区深南大道 2008 号中国凤凰大厦 1 栋 7 层

邮编： 518026

上海市

地址： 上海市虹口区东大名路 638 号国投大厦 3 层

邮编： 200080

北京市

地址： 北京市西城区阜成门北大街 2 号楼国投金融大厦 15 层

邮编： 100034