

计算机应用

泛在电力物联网成主线，信息化占比有望显著提升

证券研究报告

2019年03月25日

投资评级

行业评级

强于大市(维持评级)

上次评级

强于大市

作者

沈海兵

分析师

SAC 执业证书编号: S1110517030001
shenhaibing@tfzq.com

杨藻

分析师

SAC 执业证书编号: S1110517060001
yangzao@tfzq.com

行业走势图



资料来源: 贝格数据

相关报告

- 1 《计算机应用-行业点评:工业互联网首次写入政府工作报告,行业有望加速发展》 2019-03-05
- 2 《计算机应用-行业专题研究:科创板细则落地,硬科技将迎来估值重塑》 2019-03-04
- 3 《计算机应用-行业深度研究:工业互联网系列深度之三:政策加持、需求驱动,工业互联网从概念进入落地阶段》 2019-02-24

从供给侧向需求侧发展是我国电力建设的主要方向

我国电力建设的重心按“发电-输电-配电-用电”不断往下游转移,目前电力建设更加侧重于配电和用电两个环节。电力投资角度,电网建设投资与电源建设投资差距不断拉大,未来电力投资看点将是电网建设投资内部结构的变化,距离用户更近的配用电侧、相关信息化设备及面向下游的相关应用研发将有望成为下一阶段电网投入的重点。

未来主线,泛在电力物联网开启新一轮电力信息化浪潮

近期泛在电力物联网战略地位显著提升,2019年3月,国家电网在泛在电力物联网建设工作部署电视电话会议上,指出公司最紧迫、最重要的任务就是加快推进泛在电力物联网建设。前十年国网工作重心坚强智能电网建设目前已进入收尾期,提前布局泛在电力物联网有望实现无缝衔接。较坚强智能电网,泛在电力物联网规划进度更快,建设重心靠前,2019年至2021年为投入关键时期,电力信息化建设将迎来加速拐点。

两网平行相融,泛在电力物联网连接电力元素与社会元素

泛在电力物联网并非是坚强智能电网的替代或备份,泛在电力物联网是区别于智能电网的另一张网络。坚强智能电网重内网电力系统,泛在电力物联网重专网信息系统,坚强智能电网重供给侧,泛在电力物联网重需求侧。我们认为,泛在电力物联网的建设是一次全新的网络建设,与坚强智能电网建设的重复性较低。此外,两网融合作为国家电网建设“三型”企业的基础与打造“三流合一”能源互联网的关键,亦属于泛在电力物联网建设期间需开展的内容。

以平台建设为核心,终端与网络建设在前,应用培育在后

从泛在电力物联网的层次上看,终端网络是基础,平台建设的核心,应用打造是目的,各个层次的具体建设前期虽有初步进展,但仍将以新建为主。从建设时序上看,我们认为主要是自下而上传导,终端网络建设靠前,应用建设靠后,平台建设以较强的力度贯穿整个建设周期。分层看,感知层的建设主要是在电网电力系统前期建设的基础上统一通信技术标准,在电力系统的各个环节扩大感知范围;网络层电力无线专网建设有望全面铺开,服务器等通信产品受益于接入终端增长需求有望提升;平台层在泛在电力物联网和两网融合建设中处于核心地位,由国网互联网部统筹建设;应用层,对内业务以升级为主建设相对靠前,对外业务以创新为主建设相对靠后。

投资建议: 计算机领域重点推荐朗新科技、恒华科技,电新重点推荐林洋能源,建议关注国电南瑞、岷江水电、远光软件、科远股份、海兴电力等。

风险提示: 泛在电力物联网投入不及预期;泛在电力物联网建设进度不及预期;国家电网新业务探索不及预期;“国网芯”等关键研究进展不及预期。

重点标的推荐

股票代码	股票名称	收盘价 2019-03-22	投资 评级	EPS(元)				P/E			
				2017A	2018A/E	2019E	2020E	2017A	2018A/E	2019E	2020E
300682.SZ	朗新科技	24.22	增持	0.32	0.31	0.39	0.55	75.69	78.13	62.10	44.04
300365.SZ	恒华科技	26.66	买入	0.48	0.68	0.95	1.29	55.54	39.21	28.06	20.67
601222.SH	林洋能源	5.98	买入	0.39	0.52	0.61	0.69	15.33	11.50	9.80	8.67

资料来源: 天风证券研究所,注: PE=收盘价/EPS



内容目录

1. 从供给侧向需求侧发展是我国电力建设的主要方向	4
2. 未来主线，泛在电力物联网开启新一轮电力信息化浪潮	4
2.1. 战略地位提升，泛在电力物联网接棒坚强智能电网成国网未来发展主线	5
2.2. 规划进度更快，建设重心靠前，电力信息化建设有望迎来加速拐点	5
3. 两网平行相融，泛在电力物联网连接电力元素与社会元素	6
3.1. 坚强智能电网重内网电力系统，泛在电力物联网重专网信息系统	7
3.2. 坚强智能电网重供给侧，泛在电力物联网重需求侧	8
3.3. 两网融合是建设能源互联网的关键所在	10
4. 以平台建设为核心，终端与网络建设在前，应用培育在后	10
4.1. 感知层：统一通信技术标准，扩展信息接收范围	11
4.2. 网络层：电力无线专网将全面铺开，通信产品收益接入终端增长	13
4.3. 平台层：泛在电力物联网和两网融合建设核心环节	15
4.4. 应用层：对内业务提升管理效率，对外业务实现战略转型	16
4.5. 安全防护：贯穿泛在电力物联网建设始终	18
5. 受益标的	19
6. 风险提示	20

图表目录

图 1：我国历年电源建设投资及电网建设投资情况	4
图 2：国家电网历年电网投资情况	6
图 3：国家电网近三年信息化及通信项目投资情况	6
图 4：坚强智能电网与泛在电力物联网关系图	6
图 5：坚强智能电网覆盖范畴	7
图 6：泛在电力物联网覆盖除物理电力系统外的其他安全性较低的信息	8
图 7：坚强智能电网体系架构示意图	9
图 8：泛在电力物联网主要建设内容	9
图 9：国家电网能源互联网整体框架	10
图 10：泛在电力物联网层次结构	11
图 11：国家电网智能电表历年新安装数量情况	12
图 12：实物 ID 在供应链中应用场景	12
图 13：空天地协同一体化电力通信网结构	13
图 14：泛在电力物联网大数据平台与服务	15
图 15：智慧能源服务平台	17
图 16：加强平台开放能力培育发展新兴业务	17
图 17：泛在电力物联网安全防护体系	19
表 1：我国电力建设四个阶段	4
表 2：泛在电力物联网发展历史	5

表 3: 坚强智能电网及泛在电力物联网规划部署情况	5
表 4: 国家电网电力无线专网建设情况	14
表 5: 泛在电力物联网统一组织建设任务初步清单——平台层相关	16
表 6: 泛在电力物联网统一组织建设任务初步清单——应用层相关	17
表 7: 泛在电力物联网建设任务初步清单——平台层相关	19
表 8: 泛在电力网受益标的	20

1. 从供给侧向需求侧发展是我国电力建设的主要方向

“发电-输电-配电-用电”，我国电力建设的重心不断往下游转移。我国的电力建设主要经历了四个阶段，第一阶段的 1980 年代初至 2000 年，电力建设主要聚焦于“发电”环节，解决电源侧供给不足的问题，第二阶段的 2000 年至 2010 年，电力建设投资重心开始转移至输电线路建设，第三阶段的 2011 年至 2014 年，电网投资持续高速增长，输配电环节不断加强。在经历了前三阶段发电、输电、配电环节的大力建设后，我国大部分电源供给及输电线路骨架已逐步完善，目前正在经历的第四阶段电力建设的重心继续向下延伸，更加侧重于配电和用电两个环节。

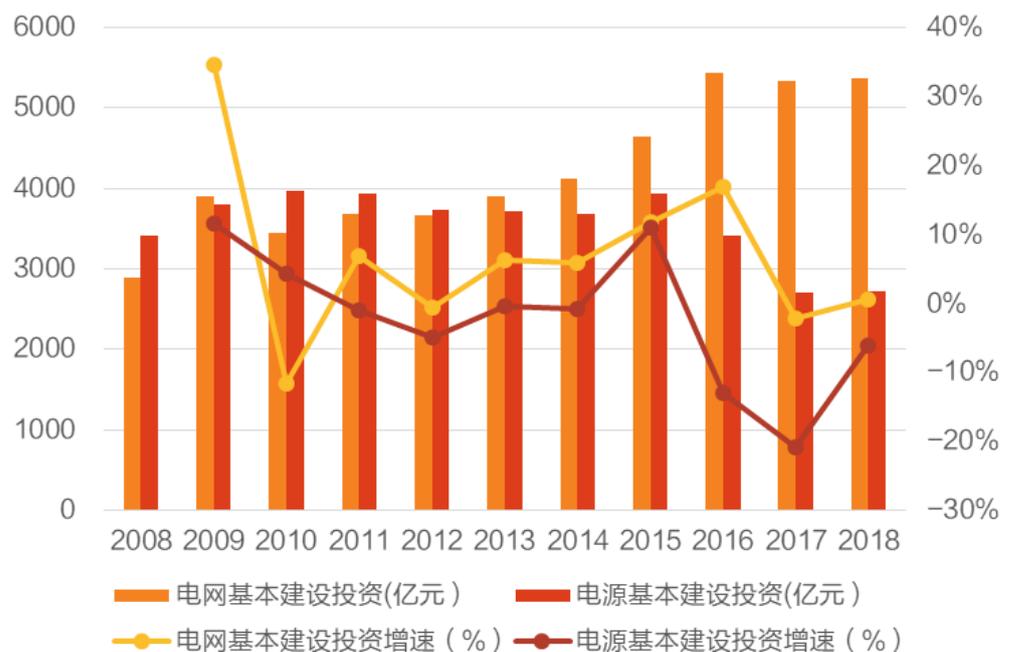
表 1：我国电力建设四个阶段

时间	电力建设各个阶段的主要特征
上世纪 80 年代初-2000 年	电力投资主要是解决电源侧供给不足的问题，75%的电力投资投向发电侧，电网投资只占 25%
2000 年-2010 年	电网建设占比逐步提高，特别是输电线路投资，这一阶段对一次设备厂商的业绩拉动最为明显
2011 年-2014 年	电网建设投入超过电源建设投入。电网骨干网架日趋坚强，配网、农网供电水平稳步提升，电网服务清洁能源发展能力显著增强
2015 年-至今	投资重点逐步转向特高压、全球能源互联网、电网智能化、配电网、售电侧建设，更加偏向于配、用电侧

资料来源：北极星输配电网，天风证券研究所

电网建设投资与电源建设投资差距不断拉大，未来电力投资看点将是电网建设投资内部结构的变化。我国电网建设投资规模于 2009 年首次超过电源投资规模，并于 2013 年起逐渐拉开差距。经历了前期较快增长后，目前电网建设投资增速已有所回落。我们认为，在我国整体电力投资放缓的背景下，未来电力投资将更注重电网建设投资内部结构的变化，距离用户更近的配用电侧、相关信息化设备及面向下游的相关应用研发将有望成为电网投入的重点。

图 1：我国历年电源建设投资及电网建设投资情况



资料来源：wind，天风证券研究所绘制

2. 未来主线，泛在电力物联网开启新一轮电力信息化浪潮

2.1. 战略地位提升，泛在电力物联网接棒坚强智能电网成国网未来发展主线

近期泛在电力物联网战略地位显著提升。2019年1月，国家电网在“两会”报告中首次提出打造“三型（枢纽型、平台型、共享型）两网（坚强智能电网、泛在电力物联网）”的战略目标，并提出建设世界一流能源互联网企业的重要物质基础是要建设运营好“两网”。2019年3月，国家电网在泛在电力物联网建设工作部署电视电话会议上，首次明确了泛在电力物联网的定义，并对未来五年的建设提出了两个阶段的战略安排，指出公司最紧迫、最重要的任务就是加快推进泛在电力物联网建设。

表 2：泛在电力物联网发展历史

时间	泛在电力物联网发展历史
2016年	“国家泛在智能电网”的概念成型
2018年2月	国家电网公司信息通信工作会议上提出“打造全业务泛在电力物联网”
2019年1月	国家电网公司“两会”报告中提出，“建设世界一流能源互联网企业的重要物质基础是要建设运营好“两网”（“坚强智能电网”和“泛在电力物联网”）
2019年3月	国家电网在泛在电力物联网建设工作部署电视电话会议上，对建设泛在电力物联网作出全面部署安排，指出公司最紧迫、最重要的任务就是加快推进泛在电力物联网建设

资料来源：北极星输配电网，澎湃新闻，天风证券研究所

“坚强智能电网”即将全面建成之际，“泛在电力物联网”提前布局无缝衔接。2009年，国家电网在“特高压输电技术国际会议”上提出了“坚强智能电网”的发展规划，并设定与2020年全面建成统一的“坚强智能电网”。经过十年的发展建设，“坚强智能电网”建设已进入收尾期，此时“泛在电力物联网”战略的提出是国家电网率先布局的体现，“泛在电力物联网”将接棒“坚强智能电网”成为国家电网未来发展的主线，而2019年及2020年或将成为国家电网战略起承转合的关键之年。

2.2. 规划进度更快，建设重心靠前，电力信息化建设有望迎来加速拐点

坚强智能电网建设期为12年，泛在电力物联网建设期为6年。坚强智能电网建设共分为规划试点阶段、全面建设阶段、引领提升阶段等三个阶段，国家电网自2009年提出坚强智能电网战略起，至2020年全面建成，其间建设期长达12年。“两网”的建设任务量和出台时的战略高度均相当，然而相较于坚强智能电网，泛在电力物联网仅分为2019年至2021年的初步建成阶段和2022年至2024年的全面建成阶段等两个阶段，从时间维度上看，泛在电力物联网整体建设期仅为6年，提速明显。泛在电力物联网的规划建设提速一方面为国家电网自身业务转型发展需要，另一方面则是为了迅速跟进和响应“云大物智移”等新兴互联网技术的快速发展。电力信息化建设有望迎来加速拐点

表 3：坚强智能电网及泛在电力物联网规划部署情况

坚强智能电网规划时间	坚强智能电网目标任务
2009年-2010年	规划试点阶段，重点开展“坚强智能电网”发展规划工作，制定技术和管理标准，开展关键技术研发和设备研制，及各环节试点工作
2011年-2015年	全面建设阶段，加快特高压电网和城乡配电网建设，初步形成智能电网运行控制和互动服务体系，关键技术和装备实现重大突破和广泛应用
2016年-2020年	引领提升阶段，全面建成统一的“坚强智能电网”，技术和装备全面达到国际先进水平
泛在电力物联网规划时间	泛在电力物联网目标任务
2019年-2021年	初步建成泛在电力物联网，基本实现业务协同和数据贯通，初步实现

统一物联管理，各级智慧能源综合服务平台具备基本功能，支撑电网业务与新兴业务发展

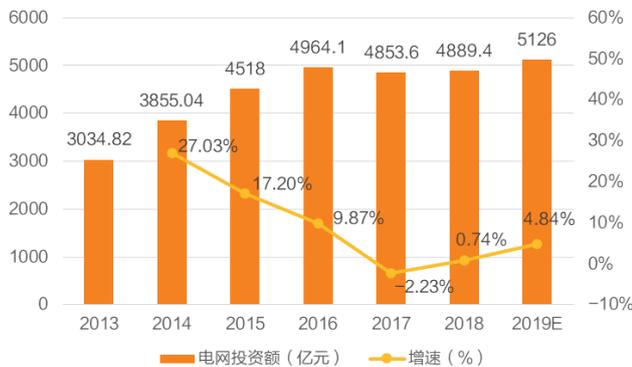
2022 年-2024 年

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，公司级智慧能源综合服务平台具备强大功能，全面形成共建共治共享的能源互联网生态圈

资料来源：中央政府网站，澎湃新闻，天风证券研究所

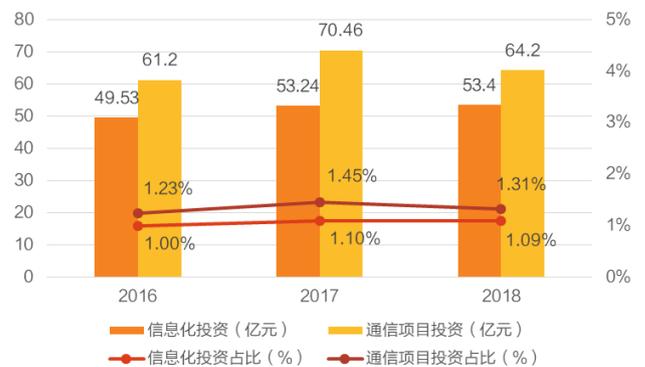
电力信息化建设有望迎来加速拐点，2019 年至 2021 年为投入关键时期。最近几年，国家电网投资规模增速回落，2017 年负增 2.23%，2018 年增长 0.74%，整体投资规模为 4889.4 亿元。2019 年，国家电网计划电网投资金额 5126 亿元，同比增长 4.84%，电网投资重回加速增长通道。在电网投资中，信息化投资及通信项目投资占比仍然较低，2018 年，国家电网信息化投资和通信项目投资金额分别为 53.4 亿元和 64.2 亿元，占比分别为 1.09%和 1.31%。2019 年“两会”报告中，国家电网提出了围绕“三型两网”建设成为世界一流能源互联网企业的战略部署，信息化及互联网化在集团内部的定位被显著拔高。**我们认为，国家电网信息化投入占比将有望提升，在电网投资整体回暖的情况下，电力信息化建设将迎来加速拐点。**

图 2：国家电网历年电网投资情况



资料来源：北极星输配电网，国家电网社会责任报告，天风证券研究所

图 3：国家电网近三年信息化及通信项目投资情况



资料来源：北极星输配电网，国家电网社会责任报告，天风证券研究所

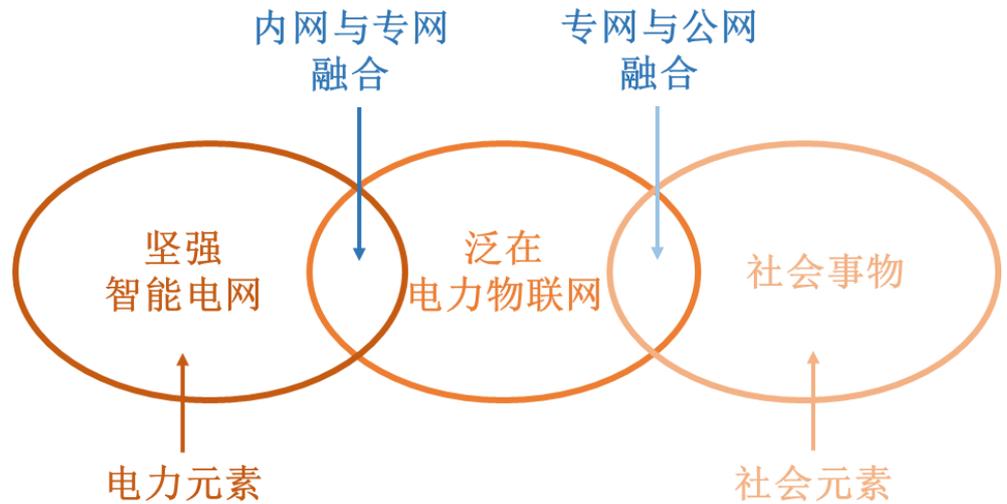
此外，国网“两会”报告中亦指出，2019 年至 2021 年是建党 100 周年前党和国家发展至关重要的三年，也是国家电网建设世界一流能源互联网企业的战略突破期。**我们认为，2019 年至 2021 年将是国家电网加大泛在电力物联网投入的关键时期，电网信息化投资或将迎来超预期增长。**

3. 两网平行相融，泛在电力物联网连接电力元素与社会元素

泛在电力物联网并非是坚强智能电网的替代或备份，泛在电力物联网是区别于智能电网的另一张网络。坚强智能电网出于安全性的考虑，其包含的电力信息元素与外界社会信息元素是相互分离的，泛在电力物联网则利用 IOT 网络，成为了连接安全的电力元素与开放的社会元素之间的桥梁。

泛在电力物联网和坚强智能电网是能源互联网的两大重要组成部分，在建设目标上、功能上、网络性质上均有着明确的区分，两网虽有融合，但总体相互平行。因此，**我们认为，泛在电力物联网的建设是一次全新的网络建设，与坚强智能电网建设的重复性较低。**

图 4：坚强智能电网与泛在电力物联网关系图

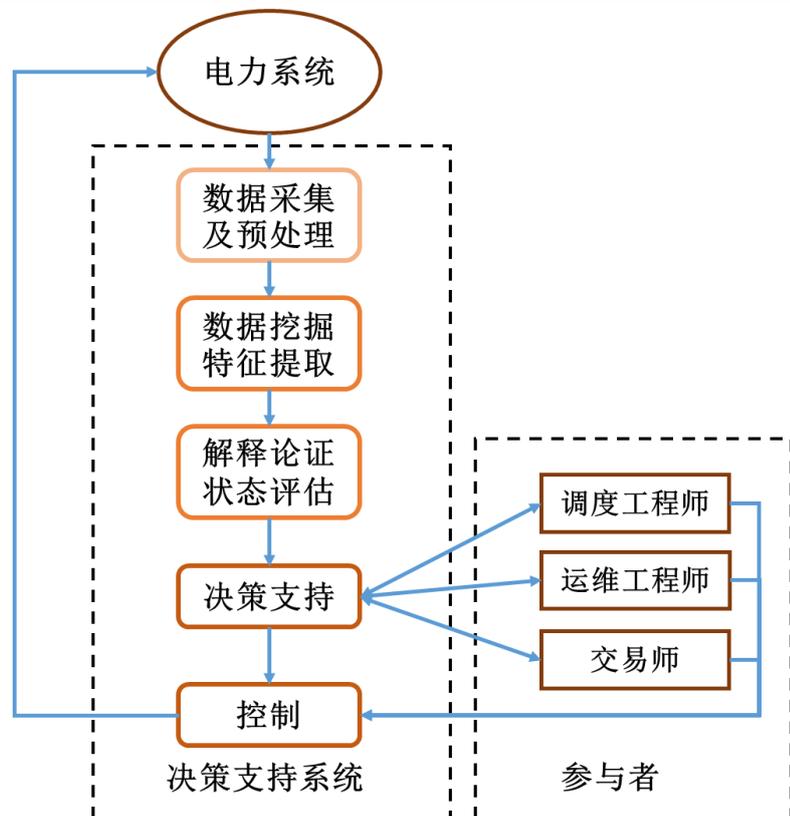


资料来源：北极星输配电网，南瑞集团，天风证券研究所绘制

3.1. 坚强智能电网重内网电力系统，泛在电力物联网重专网信息系统

高安全性要求限制了智能电网内部信息的广度及网络的可扩展性。坚强智能电网的信息化主要面向的是能源链中的电力系统，能源链中电力系统的内部数据为电网的核心数据，安全性要求高。高安全也要抑制了智能电网的可扩展性，电力系统建立在更为安全的工业内网中，其内部信息与外界物理环境隔离，接入设备仅限于安全性保障较高的设备，网络开放性较低。此外，高安全要求限制了智能电网内信息的广度，智能电网仅覆盖了电力系统运转时的关键信息，对周围物理环境中存在的与电力相关的其他信息并未进行采集、存储与分析。因此，电力系统周边大量电力相关的其他信息亟待另一张网络去采集、存储、分析与使用。

图 5：坚强智能电网覆盖范畴



资料来源：北极星输配电网，南瑞集团，天风证券研究所绘制

泛在电力物联网则正是以物理电力系统外部的电力相关信息为核心，此类信息安全性要求较低，但范围更广、数据量更大。物理环境中存在着大量安全性较低的电力相关数据，如自然灾害数据、污染排放数据、社会电力需求数据等，由于低安全性要求，无需使用工业内网，专网即可满足要求。此类数据的收集与分析可以在边际上提升电力系统的风险评估、控制决策，亦是国家电网未来提供覆盖电力全产业链的各项综合能源互联网服务的重要支撑。

图 6：泛在电力物联网覆盖除物理电力系统外的其他安全性较低的信息



资料来源：北极星输配电网，南瑞集团，天风证券研究所绘制

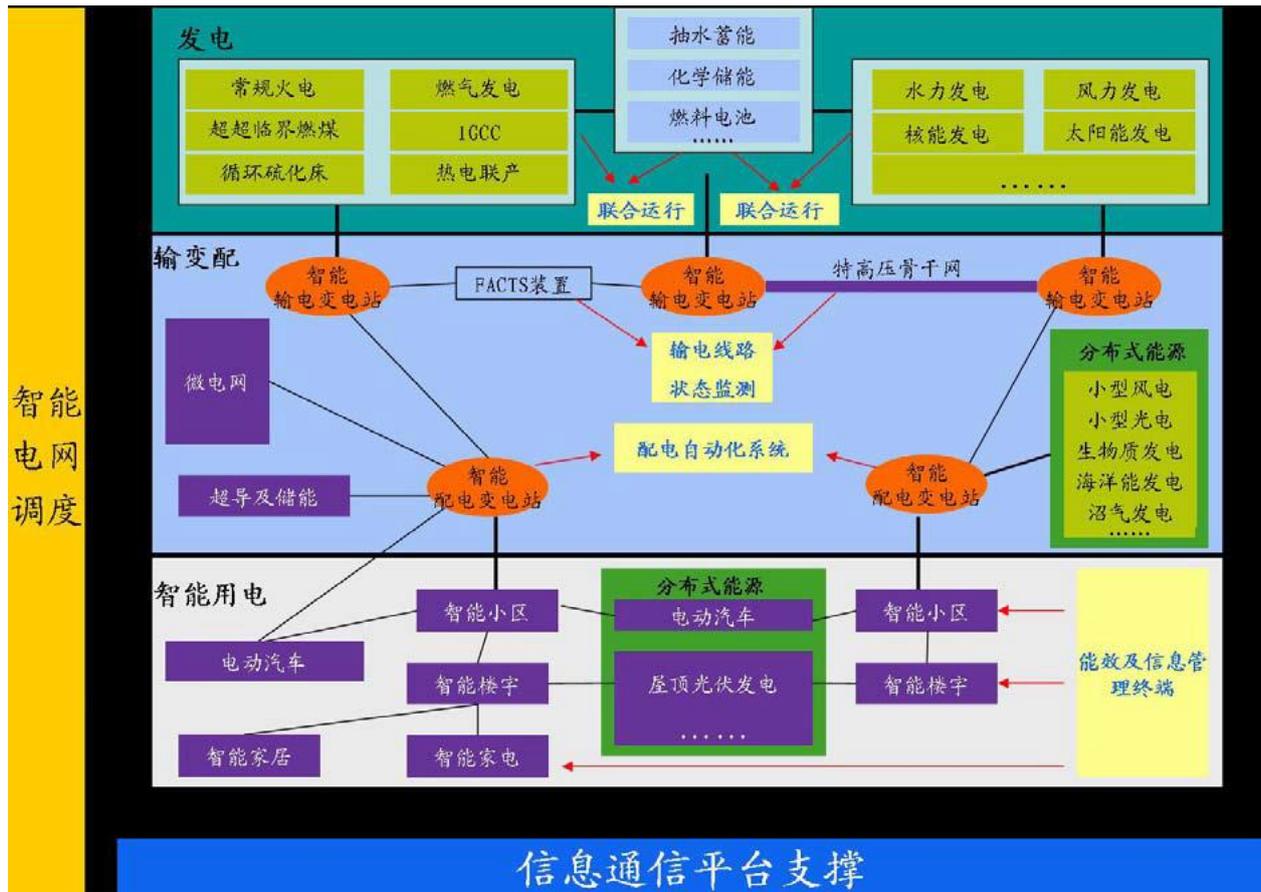
3.2. 坚强智能电网重供给侧，泛在电力物联网重需求侧

坚强智能电网主要侧重于能源供给侧结构性改革。坚强智能电网以特高压电网为骨干网架，主要聚焦特高压网络的建设，其主要目标是提高供给侧能源生产、转换、输送和使用效率，以解决能源紧缺、环境污染、能源安全等问题。

- (1) 能源紧缺问题方面，我国能源资源与需求呈逆向分布，能源运输压力大，坚强智能电网通过特高压网络建设提升“西电东送、北电南供”的运输效率。
- (2) 环境污染问题方面，我国对化石能源依赖较高，其产生的环境污染等问题日益严重，坚强智能电网通过特高压网络建设来实施“以电代煤、以电代油、电从远方来”电能替代发展战略。
- (3) 能源安全问题方面，坚强智能电网建设可以提高我国电力占终端能源消费的比重，实现输煤输电并举，使得两种能源输送方式之间形成一种相互保障格局，并降低对国外石油的依存度。

因此，我们认为，坚强智能电网的本质是以电网输配电等环节的智能化建设解决能源供给侧存在的相关问题。

图 7：坚强智能电网体系架构示意图

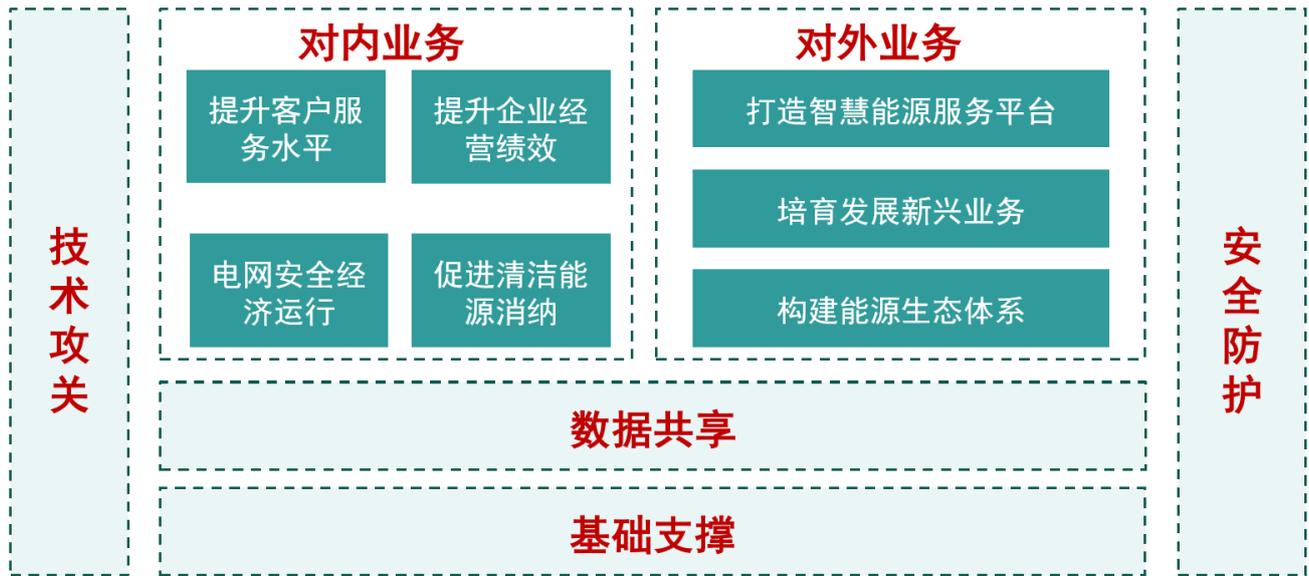


资料来源：国家电网智能化规划总报告，天风证券研究所

泛在电力物联网更聚焦需求端，更面向于客户需求的业务延伸。《泛在电力物联网建设总体方案》提出了全息感知能力、泛在连接能力、开放共享能力、业务创新能力的四个提升方向，其主要思想是通过加强数据获取和连接，对外部企业需求提供一体化平台服务，加强自身传统业务同时寻找新兴业务方向。建设内容上来看，泛在电力物联网的建设内容更贴近下游企业服务及用电客户等需求方，是挖掘电力相关需求、提升国家电网客户服务的新的探索。

- (1) 对外业务打造智慧能源服务平台：主要面向政府、终端客户、产业链上下游等客户提供智能能源服务。
- (2) 对外业务培育发展新兴业务：依托既有客户优势，提供各项相关新兴增值服务。
- (3) 对外业务构建能源生态体系：打造能源互联网生态圈，促进成功转化，孵化业内企业，打造能源互联网产业集群。
- (4) 对内业务提升客户服务水平：推广“网上国网”应用，实现客户“一网通办”。

图 8：泛在电力物联网主要建设内容



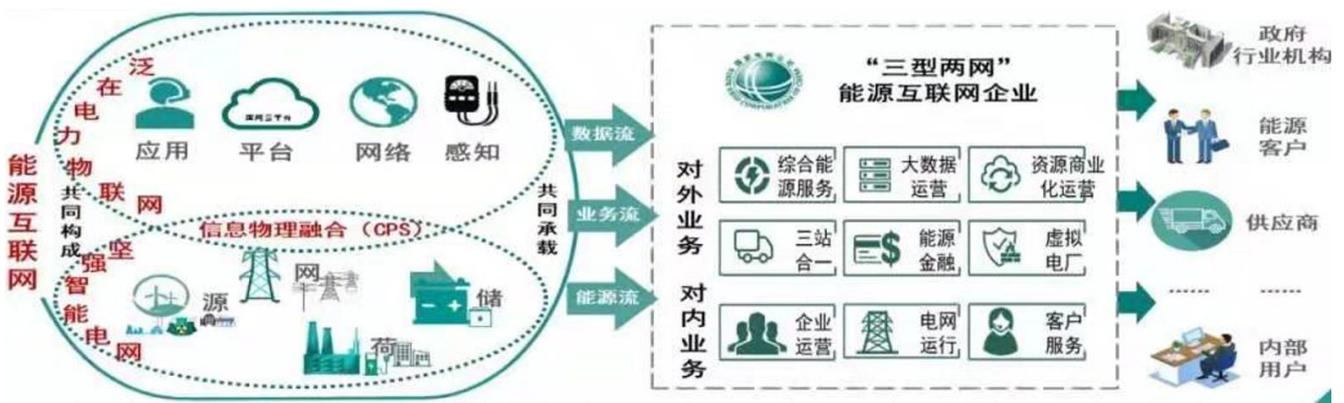
资料来源：《泛在电力物联网建设总体方案》，天风证券研究所

3.3. 两网融合是建设能源互联网的关键所在

两网融合是国家电网打造枢纽型、平台型、共享型“三型”企业的基础，是数据流、业务流、能源流“三流合一”能源互联网的关键所在。坚强智能电网和泛在电力物联网是能源互联网的共同组成部分，两网的建设与融合是国家电网产业数据全面广泛获取和服务提供的重要保障。目前，两网建设需求主要体现在以下三个方面：

- (1) 泛在电力物联网：新建立能源电力基础设施与政府行业机构、能源客户、供应商、内部用户的全时空泛在连接，并为电力系统提供信息通信基础平台和设施支撑，实现数据的一次采集处处应用。
- (2) 坚强智能电网：解决营配数据不贯通、信息重复采集等问题。增强电力系统各个环节信息获取，实现能源汇集、传输、转换、利用各环节设备、客户的状态全感知、业务全穿透。
- (3) 两网融合：建立信息物理系统，融通传统电网生产运行和企业经营管理业务与综合能源服务和以客户为中心的现代服务等未来业务。

图 9：国家电网能源互联网整体框架

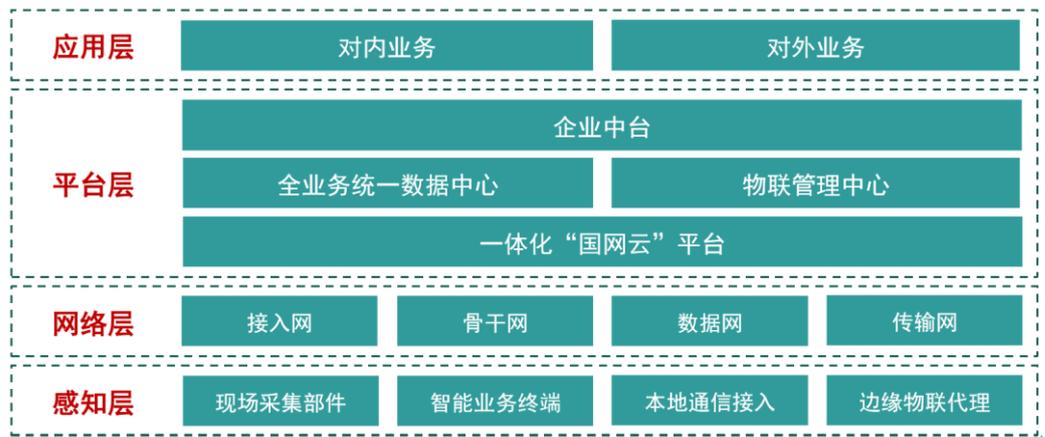


资料来源：《泛在电力物联网建设总体方案》，天风证券研究所

4. 以平台建设为核心，终端与网络建设在前，应用培育在后

终端网络是基础，平台建设是核心，应用打造是目的。泛在电力物联网技术架构包括感知层、网络层、平台层、应用层 4 个层次，其中感知层主要实现统一感知接入和边缘智能处理，网络层主要构建“空天地”协同一体化电力泛在通信网，平台层主要基于一体化云平台实现物联管控和能力开放共享，应用层主要打造智慧能源服务平台。

图 10：泛在电力物联网层次结构



资料来源：《泛在电力物联网建设总体方案》，天风证券研究所

泛在电力物联网与前期坚强智能电网差异较大，需新建内容较多，我们认为，虽然若干方面前期已有初步进展（如国网云平台），但各个层次的具体建设仍将以新建为主。从建设时序上看，我们认为主要是自下而上传导，终端与网络分别负责数据采集与传输，较为基础，其投入与建设期或略微靠前，应用层相关创新服务的开展与推广对行业数据的依赖性较强，投入与建设期或略微靠后，平台作为泛在电力物联网的“大脑”以及国家电网未来核心竞争力的载体，其建设与升级或将将以较强的力度贯穿于泛在电力物联网建设周期。

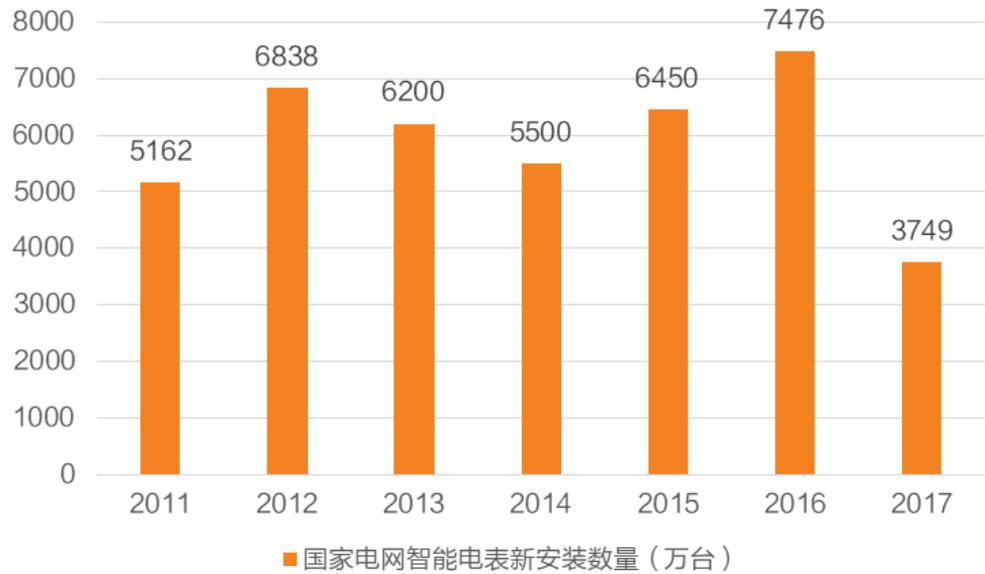
4.1. 感知层：统一通信技术标准，扩展信息接收范围

电网此前各业务部门根据实际需求利用终端、网络、业务系统已经搭建了部分典型应用，电力物联网已经初具规模，我们认为，泛在电力物联网感知层的建设主要是在电网电力系统前期建设的基础上统一通信技术标准，在电力系统的各个环节扩大感知范围。在输电业务涉及架空输电线路监测、输电电缆在线监测、输电线路无人机巡检、雷电定位、电缆及通道防外破等；在变电业务涉及变电站视频监控、变电站智能巡检机器人、变电站安全防护、输变电在线监测、现场作业管理、智能工具管理、变电检修作业安全管控等；在配电业务涉及配电自动化、线路故障定位及报警、配网抢修平台、配电网隐患监控、电能质量检测、大用户负荷控制、柱上变压监测、配电线路巡检等；在用电业务涉及用电信息采集、电动汽车智能充换电服务、重点用电设施安全防护、用户自助购电等；在经营管理涉及实物资产统一身份编码、人员车辆统一管理、电力设施建设过程可视化、数字仓储、数字物流全链路监控、设备实物资产自动盘点等。

泛在电力物联网建设需要在感知层面扩展信息接收范围。我们认为，电力物联网建设的进一步完善，还将加大感知层的终端投入，既包括电力采集类的电表、互感器、集中器等，也将还将包括环境状态的传感器（如温度、湿度、烟雾、风速等传感器），以及实物 ID 等相关设备等等。2018 年，国家电网接入智能电表等各类终端 5.4 亿余台（套），采集数据日增量超过 60TB 级，按照国家电网规划，预计到 2025 年接入终端设备将超过 10 亿台，到 2030 年将超过 20 亿台。

（1）智能电表：智能电表是国家电网各类终端中占比最高的设备，据输配电产业联盟数据，国家电网目标共接入智能电表约 4.5 亿台，目前国家电网智能电表已基本实现全覆盖。我们认为，国家电网智能电表已从新建周期逐步转入替换周期，未来需求主要是替换需求，从增速上看将保持相对平稳，从边际催化上看主要依托“国网芯”等物联网芯片和模组研制进程。

图 11：国家电网智能电表历年新安装数量情况



资料来源：中国产业信息网，天风证券研究所绘制

(2) 实物 ID：实物 ID 实现实物资产规划设计、采购、建设、运行、退役全环节、上下游信息贯通，是国家电网智慧供应链建设的重要部分，对提升企业经营绩效实质帮助。从泛在电力物联网建设任务清单上看，实物 ID 全面推广应用为统一组织建设任务，建设地位较高，建设时间较早。我们认为，实物 ID 将是感知层建设中更为早期且确定性较高的部分。

图 12：实物 ID 在供应链中应用场景



资料来源：《泛在电力物联网建设总体方案》，天风证券研究所

(3) 传感器等信息采集类产品：提高全息感知能力是泛在电力物联网感知层建设的重点，电网前期在感知层更注重电力系统关键数据的采集，而泛在电力物联网则更注重对泛电力设备的泛在信息进行采集，数据采集面更广。我们认为，传感器等信息采集类产品更服务泛在电力物联网在感知层提出的要求，国家电网对信息采集类产品的采购将有望实现加速增长。

此外，当前电网各业务系统相互独立，数据共享和信息交互存在壁垒，需要各类电力终端统一信通技术标准和接入模式，构建统一数据模型，规范数据标准化接入，推动实时在线

接入。需加强工控、传感、通信、安全、标识、AI 等芯片的自研和应用，进行 OS 的加固和自研。终端 OS 功耗、实时性、安全性、数据处理与交互能力需与之适配。统一各类电力终端标识方法，实现终端间泛在互连、信息解析、路由和定位。结合轻量级、基本型、增强型等终端需求，结合新技术、新材料、新工艺，研究高集成、低功耗、微型化、多功能的智能终端。

感知层相关标的：

(1) 国电南瑞：公司主要从事电网自动化及工业控制、电力自动化信息通信、继电保护及柔性输电、发电及水利环保等业务的技术和软硬件产品研发、设计、制造、销售及与之相关的系统集成和工程总包业务。公司的电网自动化及工业控制类产品主要包括电网调度自动化、电网安全稳定分析与控制、变电站保护及自动化、配电网自动化、用电自动化及需求侧管理、电动汽车充换电设施及运营、电力市场运营技术支持系统、综合能源服务、电动汽车充换电设备及系统、轨道交通自动化及保护、工业控制自动化等。电力自动化信息通信类产品主要包括电力生产管理、运行监控、安全防护及相关信息通信软硬件集成服务等。继电保护及柔性输电类产品主要包括高压继电保护及自动装置、超/特高压交/直流输电设备、柔性交/直流输电设备等。发电及水利环保类产品主要包括电站及辅机、风电控制设备及系统、光伏发电设备及系统、水利水电自动化、环保与气象设备及系统等。

(2) 林洋能源：公司智能板块主营产品覆盖智能电表、用电信息采集终端、智能用电信息管理系统解决方案、电力运维服务、微电网及储能系统解决方案、智能配用电产品解决方案、多表合一采集系统等，是领先的智能配用电整体解决方案提供商。

(3) 海兴电力：公司的定位是从配电到用电整体解决方案提供者，通过为客户提供整体解决方案和增值服务，构建竞争壁垒，带动海兴智能终端产品的整体销售，主要产品有系统解决方案和系统软件产品、智能用电产品、智能配电产品、工程与运维服务。同时，公司基于物联网技术应用，将继续围绕智能配用电领域、智能微网领域、智慧园区领域拓展新产品。

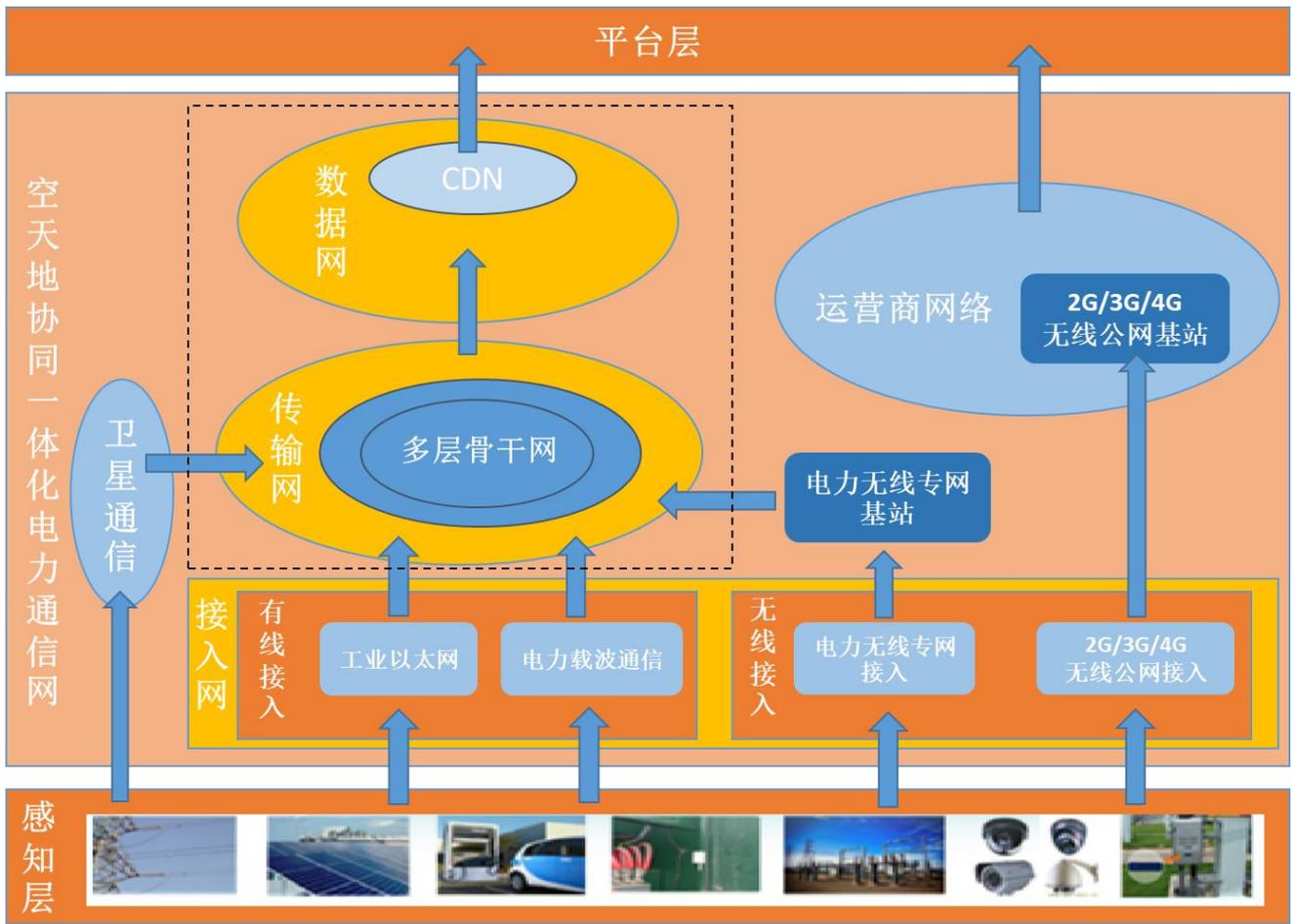
(4) 东软载波：公司提供智能电表所需的载波通信芯片、窄带高速芯片等芯片产品和载波无线双模系列模块等模块产品，并提供抄表系统中所需的智能集中控制器、载波采集器等终端产品和抄控器等调试工具。

4.2. 网络层：电力无线专网将全面铺开，通信产品收益接入终端增长

泛在电力物联网建设需要新建一张网。泛在电力物联网旨在建立电力相关设备的泛在连接，较核心电力系统终端数量更多，信息量更大，信息安全性要求较低。电力系统由于数据的高安全性要求，存在于工业内网，网络可扩展性低。由于数据量和数据安全性的区别，泛在电力物联网的建设需要新建另一张网络。

电力无线专网最为符合泛在电力物联网的要求。泛在电力物联网终端数量多，区域分布分散，建设有线网络成本太高；泛在电力物联网数据安全性要求虽较核心电力信息而言相对较低，但由于是电网相关数据，仍具有一定的要求性，使用经由运营商的无线公网对数据安全性保护较弱。电力无线专网则因其相对较高的安全性及校对较低的成本，成为了泛在电力物联网解决“最后一公里”接入难题的首选方案。

图 13：空天地协同一体化电力通信网结构



资料来源：参考《泛在电力物联网建设总体方案》，电缆网，泰伯网，通信世界网，天风证券研究所绘制

电力无线专网前期准备目前已基本完成，后续建设将全面铺开。电力无线专网于 2009 年开始研发，2017 年 9 月，国网信产业携手华为、中兴等 55 家单位成立了中国无线电协会电力无线专网产业联盟。目前，电力无线专网前期准备已基本完成，已有 11 个省市公司已经建设一定规模的 LTE 电力无线专网。后续电力无线专网建设将全面铺开，2019 年至 2020 年，国家电网规划建设基站 2500 余座，接入终端数十万个，至“十三五”末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。

表 4：国家电网电力无线专网建设情况

时间	已进行
2009 年	LTE 电力无线专网开始研发
2017 年 6 月	浙江海盐、福建晋江公司承担的工信部“230MHz 频段使用载波聚合技术开展数据监控及配网调度通信试验”已于 2017 年 6 月通过验收
2017 年 9 月	国网信息通信产业集团有限公司携手华为、中兴、普天、中国信通院、国家无线电监测中心、南瑞集团、信通产业集团、许继集团等 55 家单位成立了中国无线电协会电力无线专网产业联盟
序号	目前进展
1	中国无线电协会电力无线专网产业联盟目前已研发 13 款 230MHz 产品，预计 2018 年底完成 21 款设备研制
2	国家电网有限公司已经发布了 2 项企业标准，近期还有 8 项企业标准即将发布，3 项管理制度已印发试行
3	国家电网目前已完成 2 家厂商 230MHz 设备、7 家厂商 1800MHz 设备检测
4	目前 11 个省市公司已经建设一定规模的 LTE 电力无线专网，包括北京、天

津、冀北、江苏、浙江、福建、湖南、江西、重庆、辽宁、蒙东公司。

5	应用效果方面，已接入 22 类业务
时间	计划进行
2018 年	国家电网计划在 11 个省（自治区、直辖市）的电力公司 29 个城市 C 类级以上供电区域计划覆盖 1.12 万平方公里建设基站 800 余座，接入业务终端 15.9 万个
2019 年-2020 年	国家电网有限公司规划建设基站 2500 余座，接入终端数十万个，至“十三五”末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

资料来源：中国通信标准化协会官网，天风证券研究所

受益于接入终端增长，服务器等通信产品需求有望提升。泛在电力物联网增加了电力相关设备的接入数，联网电力设备数量和相关信息流量的迅猛增长，将推动数据服务器的扩容，并相应带动路由器、通信网关等通信产品的增长。

网络层相关标的：

(1) 岷江水电（国网信产）：子公司中电飞华销售交换机、路由器、通信终端等产品，电力无线专网为中电飞华的战略业务，中电飞华牵头承担了国家电网电力无线专网顶层设计规划及试点建设工作，重点开展以 LTE-230M 为主导的电力无线专网建设和运营工作；子公司继远软件参与制定国家电网《电力无线专网运行维护规范》。

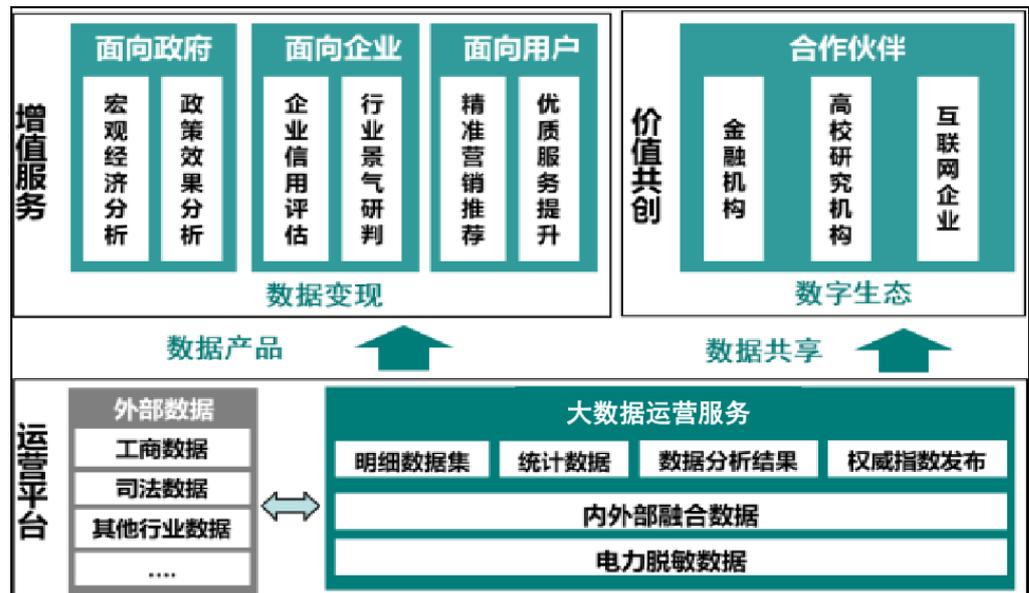
(2) 国电南瑞：可提供网络交换机、路由器、光模块、服务器等信息类、调度类产品。国电南瑞与华为在无线专网、数通设备等领域有多年合作，并与华为合作研发了配电通信终端。

(3) 太极股份：提供通信网关、磁盘阵列等通信产品。

4.3. 平台层：泛在电力物联网和两网融合建设核心环节

平台层的建设内容主要包括“国网云”一体化云平台、物联管理中心、全业务统一数据中心、企业中台等部分，重点是实现海量电力相关终端的物联管理，实现各类采集数据“一次采集，处处使用”，挖掘海量采集数据价值，提升平台支撑能力，实现联网设备的精细化管理，提升数据处理效率，实现平台的能力开放与共享。

图 14：泛在电力物联网大数据平台与服务



资料来源：《泛在电力物联网建设总体方案》，天风证券研究所

平台层在泛在电力物联网和两网融合建设中处于核心地位。平台层处于泛在电力物联网整体架构的中枢部位，下接各类电力相关数据、上接各项 2B、2C 应用。平台层各项建设任务主要由互联网部负责，互联网部是由国家电网信通部和运监中心合并设立，是两网融合发展和泛在电力物联网建设的牵头方，统筹管理泛在电力物联网建设。平台层建设任务由互联网部作为主要责任部门，在该部分建设任务中，一体化“国网云”平台、全业务统一数据中心已分别于 2017 年、2018 年初步建成，后续主要为推广与升级，物联网平台及“三站合一”的建设运营将是主要新建部分。

表 5：泛在电力物联网统一组织建设任务初步清单——平台层相关

统一组织建设任务	责任部门	配合部门/承担单位	主要提升方向
全业务统一数据中心和企业级主数据深化建设	互联网部	财务部、设备部、营销部、基建部、物资部、人力资源部、国网大数据中心等	协同共享
“国网云”推广建设 (注：国调中心负责调控云)	互联网部、国调中心	相关专业部门	能力提升
物联网平台建设	互联网部	相关专业部门	协同共享

资料来源：《泛在电力物联网建设总体方案》附件，天风证券研究所

平台层相关标的：

(1) 国电南瑞：公司在电网调度控制系统及数据库等信息化软件领域优势明显，于 2017 年完成了国家电网新一代电网调度控制系统总体框架设计工作，并在国家电网全业务统一数据中心、调控云平台等业务上取得突破。

(2) 岷江水电（国网信产）：国网信产子公司继远软件、中电普华、中电启明星提供云基础设施、云平台、云应用等云相关服务。其中，继远软件提供云网基础设施建设解决方案；中电普华具有自主研发的系列化的云平台产品，承建“国家电网一体化云平台”，已覆盖国家电网公司 27 家省（市）公司；中电启明星具有云平台组件，为企业提供云基础设施管理及业务上云应用整体解决方案。

(3) 中国软件：旗下武汉达梦是国家电网智能电网调度系统的主要提供商，在已上线的智能电网调度系统中 80% 采用了达梦数据库，广泛应用于国家电力调度控制中心、5 大网调控分部、21 个省调及百余个地调。

(4) 泰豪科技：主要产品有电力信息化产品及系统集成、智能应急电源、智能配电设备及区域综合能源服务等。2018 年上半年，公司调控云平台产品进入了国家电网华中分部。

(5) 太极股份：公司子公司人大金仓 KingbaseES V8 数据库在国家电网 D500 智能电网调度系统中得到应用。

4.4. 应用层：对内业务提升管理效率，对外业务实现战略转型

应用层建设共分为对内业务和对外业务两个部分，其中，对内业务主要建设方向为提升客户服务水平、提升企业经营绩效、电网安全经济运行、促进清洁能源消纳，对外业务主要建设方向为打造智慧能源服务平台、培育发展新兴业务，构建能源生态体系。我们认为，对内业务旨在通过提高智能化水平提升国网内部管理效率，对外业务旨在通过内容提供实现国网业务转型。

图 15：智慧能源服务平台



资料来源：《泛在电力物联网建设总体方案》，天风证券研究所

图 16：加强平台开放能力培育发展新兴业务



资料来源：《泛在电力物联网建设总体方案》，天风证券研究所

从建设时序上看，我们认为对内业务建设重心相对靠前，对外业务建设重心相对靠后。对内业务主要以信息化升级为主，业务范畴主要属于坚强智能电网所在的输配电等管制性业务。国家电网在管制性业务方面具有垄断优势，管制性业务发展节奏主要依托于电网投入，目前坚强智能电网经过近十年的建设已进入收尾期，我们认为，在电网投入平缓增长的背景下，电网投入有望由坚强智能电网向对内业务的信息化升级实现平稳过渡。对外业务主要以新兴业务创新为主，是国家电网避免被“管道化”，实现向能源服务转型的关键，是国家电网的长远发展方向。然而，对外业务的业务范畴主要是市场竞争较为充分的用电环节，国家电网垄断属性较强，前期对电网投资依赖较高，在用电侧的积累较少，实现“互联网化”发展具有较大难度。因此，我们认为，对外业务前期或需经历较长的探索期，建设重心相对靠后，待数据足够丰富、数据挖掘能力提升后将有望迎来重点建设期。

表 6：泛在电力物联网统一组织建设任务初步清单——应用层相关

对内业务	责任部门	配合部门/承担单位	主要提升方向
营配优化提升	设备部	发展部、国调中心、互联网部、国网客服中心等	协同共享
实物 ID 全面推广应用	设备部	财务部、营销部、基建部、物资部、国调中心等	协同共享
多维精益管理体系变革	财务部	互联网部、设备部、营销部、基建部、物资部、人力资源部等	协同共享
线上供应链金融运营	财务部	英大集团、电商公司、互联网部等	业态创新
“网上电网”建设	发展部	设备部、营销部、国调中心、互联网部等	协同共享
泛在电力物联网营销服务系统建设	营销部	互联网部、设备部	能力提升
“网上国网”推广应用	营销部	相关专业部门、国网客服中心等	能力提升
基建全过程综合数字化管理平台建设	基建部	发展部、财务部、设备部、物资部、互联网部、国调中心等	能力提升
现代（智慧）供应链建设	物资部	相关专业部门	能力提升
新一代电费结算应用建设	财务部	营销部、国调中心、北京电力交易中心、互联网部等	能力提升
新一代电力交易平台建设	北京电力交易中心	财务部、营销部、国调中心、互联网部等	能力提升
人力资源 2.0 建设	人力资源部	相关专业部门	能力提升
移动办公	办公厅	互联网部等	感知连接
对外业务	责任部门	配合部门/承担单位	主要提升方向
智慧能源综合服务平台建设与应用	互联网部、营销部	设备部、财务部、物资部、产业部、北京电力交易中心等	业态创新

光伏云网优化提升	营销部	发展部、设备部、产业部、电商公司等	业态创新
智慧车联网平台深化应用	营销部	设备部、产业部、电动汽车公司等	业态创新
融媒体云建设	宣传部	相关专业部门、英大传媒等	能力提升

资料来源：《泛在电力物联网建设总体方案》附件，天风证券研究所

应用层统一组织建设任务总体上对内业务居多，对外业务较少。从产品形态上看，以软件为主；从提升方向上看，对内业务以能力提升与协同共享为主，对外业务以业态创新为主；分部门看，以营销部、财务部为主要责任部门居多。**我们认为，应用层建设路线更向下游客户需求倾斜，所处环节市场竞争更充分，未来或将有更多的企业参与国网泛在电力物联网应用层的建设。**

应用层相关标的：

(1) 岷江水电（国网信产）：国网信产子公司继远软件、中电普华、中电启明星开展“互联网+”行业云应用（ERP、电力营销、能源交易等）等业务。其中，继远软件具有企业运营支撑服务和企业运营可视化业务；中电普华具有电力营销、ERP 等业务；中电启明星具有企业门户、能源交易等业务。

(2) 国电南瑞：积极开拓车联网云平台、供电服务指挥平台、智能配网运维管控平台、互动型电子展示系统、调配用一体化等新业务市场，2017 年中标全国首套电力市场现货交易系统。

(3) 朗新科技：核心产品电力营销系统在国家电网山东、浙江、湖北、上海、福建、天津、河北等 12 个省网公司应用，客户覆盖国家电网和南方电网 22 个省市，市场占有率超 40%，居全国第一。

(4) 远光软件：深耕国家电网财务领域，在审计、运监、信通、发策、电财、电商等领域持续开拓。2017 年，公司在国家电网推动了财务家园、五棵树、电财资金监控、电子发票、共享服务项目成功上线。

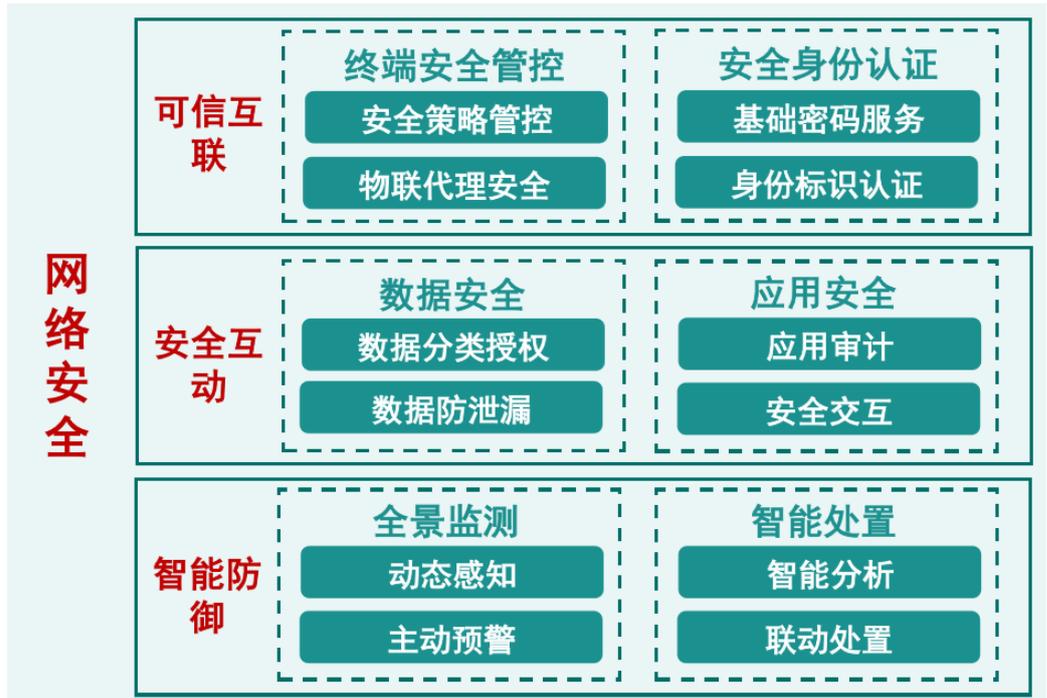
(5) 恒华科技：具有配售电一体化云平台，为配售电企业提供标准及定制服务，可根据售电需求，集成规划建设、生产管理、购售电交易、电力营销、客户服务、电网 GIS 等功能。

(6) 科远股份：提供智慧能源解决方案，深度融合“源-网-荷-储-管-用”，通过构建基于大数据的能源综合管理和运营服务平台，实现能源生产和使用的智能预测、智慧管控。

4.5. 安全防护：贯穿泛在电力物联网建设始终

泛在电力物联网安全防护以信息通信类安全防护为主，贯穿泛在电力物联网四个层次的建设。泛在电力物联网安全防护主要从可信互联、安全互动、智能防御等三个维度出发，面向终端层、网络层、平台层、应用层等四个层面开展。泛在电力物联网安全防护更侧重于网络安全，而非电力系统的传统工控安全，产品形态上看，平台层、应用层安全防护产品或将以信息化软件为主，终端层、网络层安全防护产品或将以信息化硬件为主，而非调度类硬件。

图 17：泛在电力物联网安全防护体系



资料来源：《泛在电力物联网建设总体方案》，天风证券研究所

安全防护建设步伐紧跟泛在电力物联网建设，由设备网络向应用递进。泛在电力物联网的安全防护工作亦主要由互联网部负责，其中，“国网芯”研发使用、全场景网络安全防护体系建设等两项统一组织建设任务相对靠前，泛在电力物联网新业务安全防护试点等专项试点建设任务相对靠后。安全防护作为泛在电力物联网的配套工程，在建设节奏上跟随泛在电力物联网设备网络建设在前应用建设在后的步伐。

表 7：泛在电力物联网建设任务初步清单——平台层相关

属性	任务名称	责任部门	配合部门/承担单位
统一组织建设任务	“国网芯”研发使用	互联网部、科技部	设备部、营销部、基建部、国调中心、国网信通产业集团
统一组织建设任务	全场景网络安全防护体系建设	互联网部	国调中心、设备部、营销部等
专项试点建设任务	泛在电力物联网新业务安全防护试点	互联网部	设备部、营销部、国调中心等

资料来源：《泛在电力物联网建设总体方案》附件，天风证券研究所

安全防护相关标的：

- (1) 岷江水电（国网信产）：国网信产子公司中电飞华、继远软件、中电普华可提供防火墙、入侵防御系统等安全防护类产品，国网信通产业集团承担“国网芯”研发使用任务。
- (2) 国电南瑞：电力二次设备龙头，具有电网安全稳定分析与控制、变电站保护等工控安全产品，高压继电保护等输电安全产品，电力运行监控、安全防护等信通安全产品，电力安全产品线齐全。
- (3) 金智科技：国家电网电力二次设备重要供应商，可提供防火墙、入侵防御系统等各项安全防护类通信设备。

5. 受益标的

重点推荐朗新科技、恒华科技、林洋能源，建议重点关注国电南瑞、岷江水电、远光软件、科远股份、海兴电力等。

表 8：泛在电力网受益标的

标的	相关受益情况
朗新科技	核心产品电力营销系统在国家电网省网公司广泛应用，市场占有率高，受益于泛在电力物联网应用层建设
恒华科技	大力发展配售电一体化云平台，为配售电企业提供标准及定制服务，受益于泛在电力物联网应用层建设
国电南瑞	具有电网自动化及工业控制、电力自动化信息通信等电力相关软硬件产品，全产业链能力强，受益于泛在电力物联网感知层、网络层、平台层、应用层建设
林洋能源	领先的智能配用电整体解决方案提供商，智能板块主营产品覆盖智能电表、用电信息采集终端等，受益于泛在电力物联网感知层建设
岷江水电	国网信产集团优质资产注入（中电飞华、继远软件、中电普华、中电启明星），受益于泛在电力物联网网络层、平台层、应用层建设
远光软件	深耕国家电网财务领域，在审计、运监、信通、发策、电财、电商等领域持续开拓，受益于泛在电力物联网应用层建设
科远股份	提供智慧能源解决方案，深度融合“源-网-荷-储-管-用”，实现能源生产和使用的智能预测、智慧管控，受益于泛在电力物联网应用层建设
海兴电力	从配电到用电整体解决方案提供者，主要产品有系统解决方案和系统软件产品、智能用电产品、智能配电产品等，受益于泛在电力物联网感知层建设

资料来源：各公司官网，各公司公告，Wind，无锡新传媒网，天风证券研究所

6. 风险提示

- 1、泛在电力物联网投入不及预期；
- 2、泛在电力物联网建设进度不及预期；
- 3、国家电网新业务探索不及预期；
- 4、“国网芯”等关键研究进展不及预期。

分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，本报告所表述的所有观点均准确地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法。我们所得报酬的任何部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

一般声明

除非另有规定，本报告中的所有材料版权均属天风证券股份有限公司（已获中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）及其附属机构（以下统称“天风证券”）。未经天风证券事先书面授权，不得以任何方式修改、发送或者复制本报告及其所包含的材料、内容。所有本报告中使用的商标、服务标识及标记均为天风证券的商标、服务标识及标记。

本报告是机密的，仅供我们的客户使用，天风证券不因收件人收到本报告而视其为天风证券的客户。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但天风证券对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，天风证券及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，天风证券可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。天风证券的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。天风证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。天风证券的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

特别声明

在法律许可的情况下，天风证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。因此，投资者应当考虑到天风证券及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

投资评级声明

类别	说明	评级	体系
股票投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	买入	预期股价相对收益 20%以上
		增持	预期股价相对收益 10%-20%
		持有	预期股价相对收益 -10%-10%
		卖出	预期股价相对收益 -10%以下
行业投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	强于大市	预期行业指数涨幅 5%以上
		中性	预期行业指数涨幅 -5%-5%
		弱于大市	预期行业指数涨幅 -5%以下

天风证券研究

北京	武汉	上海	深圳
北京市西城区佟麟阁路 36 号	湖北武汉市武昌区中南路 99 号保利广场 A 座 37 楼	上海市浦东新区兰花路 333 号 333 世纪大厦 20 楼	深圳市福田区益田路 5033 号平安金融中心 71 楼
邮编：100031	邮编：430071	邮编：201204	邮编：518000
邮箱：research@tfzq.com	电话：(8627)-87618889	电话：(8621)-68815388	电话：(86755)-23915663
	传真：(8627)-87618863	传真：(8621)-68812910	传真：(86755)-82571995
	邮箱：research@tfzq.com	邮箱：research@tfzq.com	邮箱：research@tfzq.com