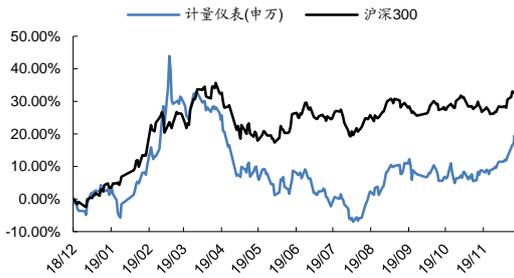


研究所
 证券分析师: 谭倩 S0350512090002
 0755-83473923 tanq@ghzq.com.cn
 证券分析师: 尹斌 S0350518110001
 yinb@ghzq.com.cn
 联系人: 张涵 S0350118050002
 0755-83026892 zhangh05@ghzq.com.cn

新标准塑造新格局, 泛在时代为智能电表赋能

——智能电表专题深度报告(一)

最近一年行业走势



行业相对表现

表现	1M	3M	12M
电气设备	6.1	-0.4	19.6
沪深300	3.3	2.1	32.6

相关报告

- 《新能源汽车行业 2020 年度策略: 全球共振迎拐点, 龙头拾级而上》——2019-12-18
- 《电气设备行业事件点评报告: 泛在重点建设任务大纲发布, 2020 是突破之年》——2019-12-12
- 《新能源汽车行业点评: 动力电池环比改善, 特斯拉及供应链迎利好》——2019-12-08
- 《新能源汽车行业点评: 顶层设计护航产业发展, 龙头投资价值凸显》——2019-12-04
- 《新能源汽车行业点评: 全球电动化掀高潮, 行业拐点已至》——2019-11-20

投资要点:

- **泛在电力物联网建设如火如荼, 数据采集终端长期需求提升。** 目前国网上下对泛在建设空前重视, 每个月汇总建设进度向全社会公示, 近期相继发布了白皮书以及 2020 年重点建设任务大纲, 2020 年将会是泛在突破之年。感知层是泛在电力物联网的基础层和数据源, 三型两网时代将大大提供感知终端的覆盖面, 对发电、输电、变电、配电、用电等多个能源体系环节实现全面感知, 对其进行精细化管理, 便于定点监控, 以提高新能源消纳、发电效率, 工商业用户用能效率, 因此数据采集频率、精度、应用场景均有大幅提升, 带动智能电表需求进入长期增长通道。
- **新标准推广在即, 契合泛在物联时代背景。** 原有标准下, 电表软件部分不能在线升级, 一旦出现问题, 只能整表更换。新标准要求计量与管理部分分离, 强调了计量部分的独立性与其余功能部分的扩展性, 拥有更强大功能且可以支持在线软件升级。当前阶段是推广新标准的智能电表最佳时机, 一方面大量旧标准智能电表迎来更换周期, 另一方面, 泛在电力物联时代电力采集终端软件功能需快速迭代升级, 当前推广新标准智能电表契合时代背景。
- **新标准电表预计将采用双芯设计, 价值量大幅提升。** 新标准下电表方案包括计量芯和管理芯两部分, 计量芯负责计量, 不允许其进行软件升级, 新增一个管理芯负责计量以外的负荷控制、费控、通信、冻结、显示和事件记录等, 允许升级。双芯的设计实现了电能计量与电能管理从硬件上分离, 为未来新需求下软件升级留足了操作空间。双芯设计方案将带来电表价值量提升, 预计新标准下单相智能电表的价格相比于当前电表将会翻倍, 单只价格达到 300 元以上, 电表企业进入量价齐升的通道, 长期投资价值凸显。
- **新标准电表在多维提出了更高要求, 有利于行业格局长期改善。** 我们参考欧洲计量体系, 分析了现有电表的局限, 以及未来的潜在发展方向。新标准在通讯方式、加密措施、与物联网兼容性、高级费率系统、知情权与用户体验、升级换代、检测更换、谐波处理, 过载保护、综合能效管理等多个维度, 提出了更高的要求。泛在时代, 智能电表的战略地位明显提升, 未来将增加更多高级应用需求。当前电表行业格局较为分散, 但是已经形成了明显的梯队分化, 新标

准下技术门槛将大幅提高，有利于行业长期格局改善，龙头企业将会持续受益。

- **行业评级及投资策略：** 综上，我们全面看好智能电表企业投资价值，给予电气设备中的计量仪表行业（申万）“推荐”评级。我们重点推荐中标排名稳步上升的国内电表龙头**炬华科技**，以及在海外布局领先，对国际标准充分适应的**海兴电力**，建议关注**林洋能源**和**三星医疗**。
- **风险提示：** 泛在电力物联网建设不及预期；电表招标量不及预期；新标准推广不及预期；相关推荐公司业绩不达预期；大盘系统性风险。

重点关注公司及盈利预测

重点公司 代码	股票 名称	2019-12-20 股价	EPS			PE			投资 评级
			2018	2019E	2020E	2018	2019E	2020E	
300360.SZ	炬华科技	13.33	0.33	0.48	0.64	40.39	27.77	20.83	买入
601222.SH	林洋能源	4.66	0.43	0.51	0.59	11.24	9.12	7.84	未评级
603556.SH	海兴电力	15.95	0.67	1.05	1.30	19.51	15.12	10.04	未评级

资料来源：Wind 资讯，国海证券研究所（注：未评级公司盈利预测取自万得一致预期）

内容目录

1、 智能电表发展迎来泛在物联时代.....	5
2、 泛在物联与新标准带来电表龙头长期投资价值.....	7
2.1、 当下推广新标准智能电表具有时代意义.....	7
2.2、 未来智能电表将采用双芯设计，价值量大幅提升.....	8
2.3、 海外计量体系对新标准电表的启示.....	10
3、 新标准将带来行业格局长期改善.....	13
4、 投资策略及重点推荐个股.....	15
5、 风险提示.....	15

图表目录

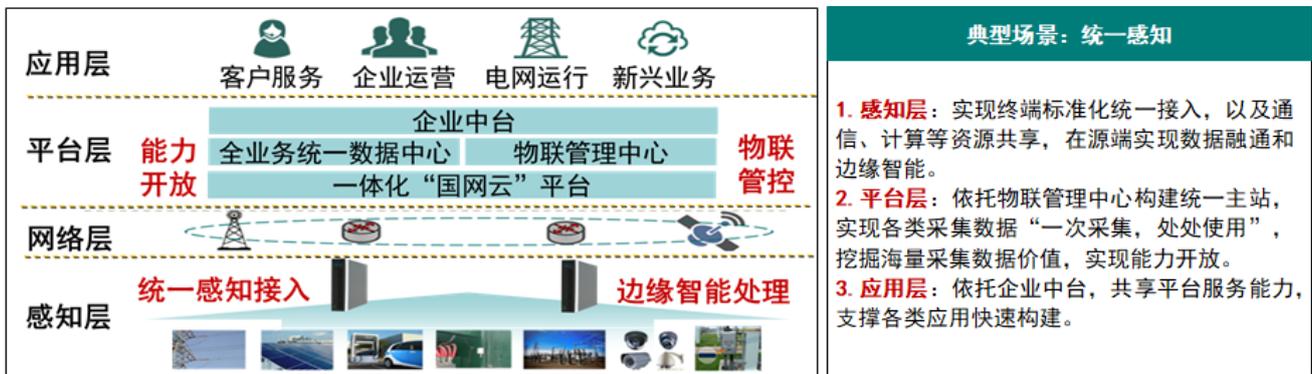
图 1: 泛在电力物联网典型应用场景	5
图 2: 历年国网智能电表招标数量 (万只)	6
图 3: 2018 与 2019 年智能电表招标数量对比	6
图 4: 泛在电力物联网时代智能电表接入数量预计大幅提升 (单位: 亿台)	7
图 5: IR46 双芯智能电表设计结构	9
图 6: 新标准下, 双芯智能电表功能划分	9
图 7: 法国 Linky 智能电表应用场景	11
图 8: 2015 年以来参与国网电能表与用电信息采集设备投标企业逐步减少	13
图 9: 2019 年第一批电能表及用电信息采集招标行业集中度	14
图 10: 2019 年第一批招标单相表与三相表 CR10 对比	14
表 1: 我国电能表产品发展历程	7
表 2: IR46 标准相比当前 IEC 标准在多个维度要求更加严格	8
表 3: 单相智能电表成本拆分	9
表 4: 欧盟智能电表必备 10 项基本功能	10
表 5: 当前智能电表的局限与新标准下智能电表改进方向	12

1、智能电表发展迎来泛在物联时代

能源互联网=坚强智能电网+泛在电力物联网。2019年国网两会做出全面推进“三型两网”建设，加快打造具有全球竞争力的世界一流能源互联网企业的战略。3月8日，国网泛在电力物联网建设工作部署会议在京召开，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。其中三型是指枢纽型、平台型、共享型，“两网”指：坚强智能电网、泛在电力物联网。

从技术角度，泛在电力物联网架构包括感知层、网络层、平台层、应用层4个层次。感知层是物联网的最底层，其重要功能为负责信息采集和信号处理。通过感知识别技术，让物与物通过网络连接，国网对于感知层的要求一方面是在统一终端标准，推动跨专业数据同源采集，实现配电侧、用电侧采集监控的深度覆盖，相比目前阶段信息采集的质量都将有较大幅度提升，另一方面需要提升终端智能化和边缘处理能力，主要是感知层现场设备终端种类较多，终端提供的数据和信息在到达平台层之前需要通过网关来进行区域信息的整合和边缘计算处理，因此感知层需统一操作标准，同时需要一套操作系统对数据进行统一边缘智能处理，在源端实现数据融通和边缘智能。

图 1：泛在电力物联网典型应用场景



资料来源：国家电网，国海证券研究所

感知层是泛在电力物联网的基础层和数据源。感知终端包括传感器、电子标签、量测装置、监测装置、采集终端、定位终端、边缘网关等，可实现能源互联网中全面感知，以数据驱动业务融合、服务提升、模式创新。全面感知可以解决大电网稳定控制，预测发电源及用电负荷的波动趋势以及理解用户用电意愿及行为。在泛在电力物联网的建设中，应用更先进的传感技术，对终端 IP 化实现全面感知。相比智能电网时代，三型两网时代将大大提供感知终端的覆盖面，对发电、输电、变电、配电、用电等多个能源体系环节实现全面感知，对其进行精细化管理，便于定点监控，以提高新能源消纳、发电效率，工商业用户用能效率，加快实现电器和家电制造商节能降耗。

智能电表短期看更换周期，长期看泛在电力物联网赋能。智能电表是典型的感知层终端，是故障抢修、电力交易、客户服务、配网运行、电能质量监测等各项

业务的基础数据来源。9月24日，国网发布了2019年第二次电能表（含用电信息采集）招标采购公告，共计招标电能表（及采集设备）3635万只，同比增长10%，2019年前两次招标7652万只，同比增长35%。

2009年以前电能表的采购由各省网公司独立进行，对于电能表的需求自成体系，区域性的公司在各自地区有优势。国网从2009年12月国网开始统一大规模采购智能电表产品，对智能电表进行总部统一组织、网省公司具体实施的集中式采购，2015年达到招标量的高峰，随后招标量开始下降，现有智能电表的更换周期约为8年，2018年相比2017年招标量已经企稳回升，2019年两次电能表招标数量同比大幅增长35%，我们认为目前已经进入智能电表更换周期起点，预计未来1-2年智能电表招标量将持续提升，随着IR46新标准的推行，招标量有望超预期，从而带来主流电能表企业业绩提升。

图 2：历年国网智能电表招标数量（万只）

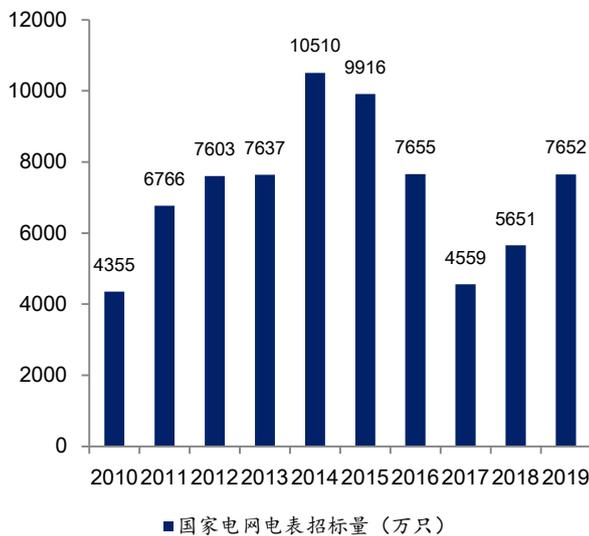


图 3：2018 与 2019 年智能电表招标数量对比

产品、万台	2018年第一次	2018年第二次	2019年第一次	2019年第二次	2018	2019
2.0单相	1,865	2,731	3,394	3,116	4,596	6,510
1.0三相	279	315	375	179	594	555
0.5三相	47	40	45	45	87	90
0.2三相	1.1	1.3	1	0	2	1
采集集中器	126	144	151	204	270	355
终端	39	63	50	91	102	141
总计	2,357	3,294	4,017	3,635	5,651	7,652
yoy						35%

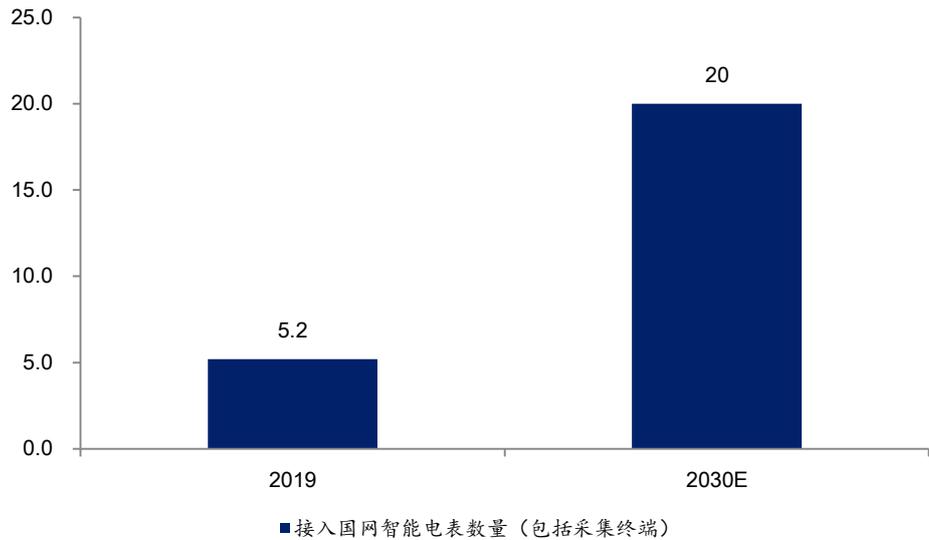
资料来源：国网电子商务平台，国海证券研究所

资料来源：国网电子商务平台，国海证券研究所

目前国网已经接入的智能电表约4.8亿只，采集终端约4000万个。随着物联网数据采集需求的提升，预计到2030年接入设备将达到20亿只，市场空间打开。物联网应用层与平台层建设加速推进，预计随着顶层设计的逐渐完善，感知层建设将紧随其后，新需求逐步明确，新标准下可能会出现增加通信、遥控等功能与要求，从而带来价值量的提升，智能电表龙头企业长期投资价值凸显。

我们认为，三型两网时代感知层将新增多个应用场景，对感知终端长寿命、高可靠、高精度、高安全、低功耗等特点提出了更高的技术要求，同时在感知的广度、深度、密度、频度、精度等方面提升，预计将带来感知层终端接入数量与单件价值量的同步提升。

图 4：泛在电力物联网时代智能电表接入数量预计大幅提升（单位：亿台）



资料来源：国家电网，国海证券研究所

2、泛在物联与新标准带来电表龙头长期投资价值

2.1、当下推广新标准智能电表具有时代意义

自从 1876 年，第一块电能表面世，电能表已经从机械式电表逐步发展成当前的智能电表，上世纪 60 年代以前电能表采用电气机械原理，其中应用最多的是感应式的电能表，上世纪 70 年代起，人们开始初步探讨模拟电子电路的方案。我国电子式电表发展分为三个阶段，2009 年开始具有一体化信息采集功能、实时监测、信息交互的智能电表已经普及，目前基本已经实现了全覆盖。

表 1：我国电能表产品发展历程

项目	使用年代	产品特征	产品主要功能
第一代	1997 年以前	机电一体化	计数器显示，带简单数据接口，产品局限性较大，安装复杂。
第二代	1998-2009 年	电子式	电子式电能表分普通电子式电能表和多功能电能表，具有电能计量功能，多功能还具有通讯接口、多费率计量、事件记录等功能。
第三代	2009 年至今	智能化	具有电能量计量、数据处理、实时监测、自动控制、信息交互、费控、防窃电等功能。

资料来源：炬华科技公告，国海证券研究所

国际法制计量组织在 2012 年发布了的电能表国际建议《有功电能表》，简称 IR46，我们国家作为成员国应该遵守 IR46 标准。IR46 对电能表的计量性能及功能均有明确要求：电能表的电能计量功能与非计量功能应该在逻辑上独立，非计量功能软件的升级，不能影响计量部分的准确性与稳定性，目前阶段我国智能电表的国家标准并未区分计量与非计量部分，因此不允许软件升级。一旦智能电表出现问题，只能整表更换，因此降低了电能表的使用寿命。当电能表提出新功能需求时，大规模更换电表造成资源浪费。IR 46 标准下明确强调了计量部分的独立性与其

余功能部分的扩展性,电能表程序升级不得影响计量部分的正常使用,简单来说,IR46 标准智能电表具有更强大的功能同时可以支持在线软件升级。

当前阶段是推广新标准的智能电表最佳时机。我们认为,一方面大量旧标准智能电表迎来更换周期,另一方面,电力采集终端软件功能需快速迭代升级,当前推广新标准智能电表契合泛在电力物联时代的背景。

2.2、未来智能电表将采用双芯设计,价值量大幅提升

目前,国内电力公司已经开始借鉴 IR46 标准设计理念,研究下一代智能电表技术,未来将会采用双芯模组设计方案,该方案包括计量芯和管理芯两部分,计量芯负责计量,不允许其进行软件升级,管理芯负责计量以外的负荷控制、费控、通信、冻结、显示和事件记录等,允许升级。

新国标发布在即,对智能电表在多方面提出了更高的要求。基于 IR46 的 JJF1245 系列型《安装式交流电能表型式评价大纲》已经通过国家专业技术委员会审定,将报行政审批后发布实施。现有的国家标准体系是依据 IEC 标准而制定的,总体而言,新的 IR46 标准更加严格。根据《IR46 标准下智能电能表研究初探》分析,在环境适应性方面,IR46 标准对温度的低温极限都有所增加,提高了智能电表对于温度的要求程度。在湿度和防水方面,原有的 IEC 标准将仪表分为户外用和户内用仪表,规定了环境湿度极限与温度的关系,而 IR46 标准依据环境的开放或者封闭位置,以及是否受到环境中水的影响,将仪表环境分为三个等级,且有防水试验要求。新标准对于谐波影响的规定更加详细,同时加入了强制性试验点,在计量防护方面明确要求,无论是硬件和软件,计量部分与非计量部分有清楚隔离,计量部分不能涉及更新,而非计量部分软件能够升级更新。

表 2: IR46 标准相比当前 IEC 标准在多个维度要求更加严格

类别	IR46 标准	IEC 标准
温度	1、温度极限值选择与场所的无关 2、分五档,低温下限值分别为-55℃、-40℃、-25℃、-10℃、-5℃,高温上限值分别为 30℃、40℃、55℃、70℃、85℃。	1、温度极限值的选择与场所有关 2、分三档,低温下限-40℃、-25℃、-10℃,高温上限 45℃、55℃、70℃。
湿度和防水	依据开放或者封闭位置,以及是否受到环境中水的影响,分为 3 个等级,且有防水实验要求	分为户外用与户内用仪表,并规定了相对湿度极限与温度关系,在防水实验要求上要通过绝缘强度试验
谐波影响	对谐波试验的基波与 3、5、7、11、13 次谐波、电流幅度、电流相位角、电压幅度和电压相位角均做出了定量要求,并且加入了强制性试验点。	仅要求对 5 次谐波进行影响量试验。
计量防护要求	对电能表的计量防护有明确要求,硬件层面,计量部分与分计量部分进行电气隔离;软件层面,计量部分与非计量部分的软件之间有清楚的隔离。	/

资料来源:《IR46 标准下智能电能表研究初探》,国海证券研究所

我们认为,泛在电力物联网的顶层设计下,智能电表的新功能将会通过软件部分逐渐实现,功能与需求的迭代升级会加速,因此将软件部分与计量部分分离,在

保护计量部分准确性与稳定性的前提下，顺应了泛在电力物联网的大趋势。

新标准下智能电表将采用双芯设计，与现有体系有较大差异。《IR46 标准下智能电表研究初探》中提到，当前智能电表主要采用“单个 MCU+专用电能计量芯”，新体系下将采用两个 MCU 的设计方案，一个 MCU 符合智能电表的计量、脉冲和时钟，称为计量芯，另一个称为管理芯，专门负责显示、对外通信、事件管理、数据冻结、负荷控制等功能，双芯设计的电表便于升级，且避免了对计量部分影响。计量芯包括计量芯片、计量 MCU、存储器、RTC、时钟电池、超级电容等，第二部分为管理芯，包括管理 MCU、停抄电池、卡、ESAM、显示、存储器、浮空、通信等。双芯的设计实现了电能计量与电能管理从硬件上分离，为未来新需求下软件升级留足了操作空间。

图 5: IR46 双芯智能电表设计结构

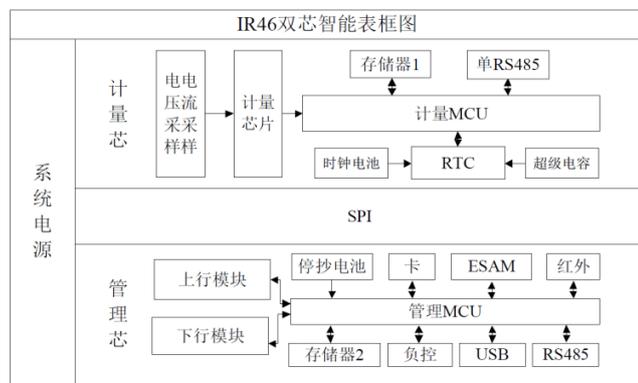
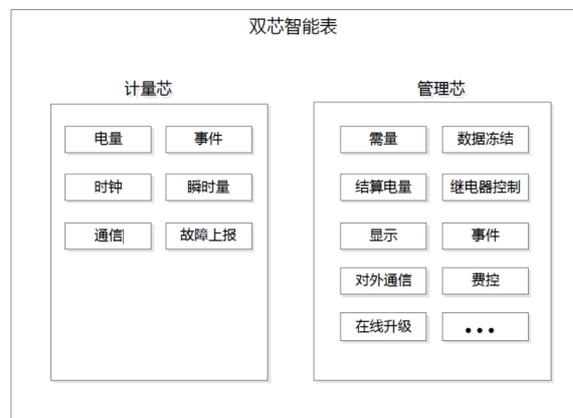


图 6: 新标准下，双芯智能电表功能划分



资料来源：《IR46 标准下智能电表研究初探》，国海证券研究所

资料来源：《IR46 标准下智能电表研究初探》，国海证券研究所

双芯设计下，预计智能电表价值将大幅提升。目前新的国家标准尚未正式发布，我们通过对智能电表成本进行拆分，预计新标准下单相智能电表的价格相比于当前电表将会翻倍，单只价格会达到 300 元以上，电表企业进入量价齐升的通道，长期投资价值凸显。

表 3: 单相智能电表成本拆分

类别 (单位:元/个)	旧标准单芯设计	新标准双芯设计
集成电路	40	80
结构件	20	40
印制板	5	10
阻容	5	10
电池	3	6
变压器	5	10
继电器	5	10
互感器	5	10
液晶	3	6
二、三极管	3	6
其他	3	6
材料小计	95	190

人工成本+制造费用	10	15
成本合计	105	205
毛利率	32%	32%
电表单价	154	301

资料来源：炬华科技招股说明书，国海证券研究所整理

2.3、海外计量体系对新标准电表的启示

电力市场化交易推广需要电表应用更加高级费率系统。世界各国在智能电网实施的过程中都建立了符合自身国情的高级量测体系。各国的 AMI 体系都采用了当时比较成熟技术方案，技术方案上差异主要体现在抄表系统最后一公里的通讯上，主要取决于彼时各国电力市场的开放程度。欧洲的智能电表体系对于我国有重要参考意义。欧洲人口稠密，配网系统与中国的类似，欧洲主要国家电力市场化交易开展较早，因此欧洲的智能电表要求具备“高级费率系统”，以适应电力市场化交易需求。目前我国安装的智能电表基本上都是预付费电表，并不支持与用户的互动，预付费功能只是“高级费率系统”的一个功能选项。随着电动车、分布式光伏快速发展，传统电表已经无法适应电力市场化交易、欠费回收、分布式能源接入，信息安全和优质服务等方面的需求，新型智能电表将逐步应用高级费率系统。

欧盟委员会设立了智能电网专家执行委员会，制定发布了多项计量相关的技术标准，欧盟国家在基本架构和功能方面形成了共识的欧盟量测体系，其中有 10 项基本功能已经列入强制性标准，能够满足消费方、运营方、供电主体、安全防护、分布能源发电方等多方面的需求。

表 4：欧盟智能电表必备 10 项基本功能

消费方	1、用户和任意第三方可直接抄读 2、根据各种节能方案频繁地刷新抄读
运营方	3、允许运营商远程抄读 4、提供运维和控制需要的双向通讯 5、允许频繁抄读，方便网络规划
供电主体	6、支持高级费率系统（合同电价） 7、远程开关控制、潮流或负荷限制
安全 - 数据保护	8、支持通讯数据加密 9、防止和发现欺诈
分布能源发电方	10、提供正、反有功及无功计量

资料来源：《欧盟 AMI 经验对下一代 IR46 智能电表规划的启示》，国海证券研究所

欧洲计量体系中最有借鉴意义的是法国 2015 年启动的 Linky 项目。由于法国的能源结构多样化且清洁能源占比较高，核电占比 70%以上，水电占比 10%，电力市场化起步较早，因此电表需要更加复杂的费率系统。法国计量体系要求远程数据抄读功能，数据包括每日发电和用电负荷记录以及电能质量数据，以 10min 为间隔提供电表计量值。通讯功能上具有本地无线通讯接口，可用于接入其他智能能源计量设备（水表、燃气表等），同时采用支持 IPv6 的第三代电力载波通信技术（G3-PLC）为核心的通讯技术，促成数目众多的电表、智能传感器和终

端设备的 IP 化。

目前国内电表“最后一公里”通讯技术的核心是统一处理，集中上报，对个体用电行为数据采集不足。我们国家用电信息采集系统一般由主站、集中抄表终端、通信信道、智能电表等设备组成，主要采用“主站-集中器-电表”和“主站-集中器-采集器-电表”。由于我国人口数量大，在住宅或者写字楼内，通常是多块电表通过 RS-485 接到采集器，再通过载波接到集中器，目前 80%以上用电信息通过采用电力载波技术作为“最后一公里”的通讯技术，即电表到集中器，简单理解，即局部用电信息在初步统计汇总之后，再上报到电力公司，当前架构下，得到用户数据信息含量较低，不能系统反应个体的用电行为，已经不能适用于泛在电力物联网时代的需求。

图 7：法国 Linky 智能电表应用场景



资料来源：《欧盟 AMI 经验对下一代 IR46 智能电表规划的启示》，国海证券研究所

在传统的电力计算中，各个电力终端采集的数据将传输到主站统一处理，在泛在物联时代，电力终端设备与业务应用会产生大量数据，数据传输与处理会给主站造成巨大压力，高时延与安全性也无法满足新业务形态的要求，因此边缘计算就近用户侧提供服务，将大量的计算下放到执行端，从而降低主站的压力，满足实时数据的分析处理和低延时的业务需求，提高系统效率。预计到 2030 年 40%-50% 的数据需要在网络边缘层进行分析、处理和存储。边缘计算在电力物联拥有丰富的应用场景，我们认为，其架构的搭建取决于新一代智能电表的布局。

当前智能电表依然存在部分局限。根据《欧盟 AMI 经验对下一代 IR46 智能电表规划的启示》，现有局限包括：1) 当前以窄带单载波为主要通讯方式通讯速度较慢，无法抄读小时冻结数据，难以满足时效性的要求；2) 现有的载波通讯技术没有采用加密措施，数据存在被篡改的隐患；3) 现有的通讯规约设备地址未考虑未来 IPv4/v6 化需求，与电力物联网融合度不佳，需要改进；4) 不支持高级

费率系统，无法支撑新电改下电力市场交易和新能源消纳方面的需求；5）当前智能电表并未充分考虑智能水表和燃气表、充电桩低成本接入的问题，没有下行通讯接口，不能充分为未来综合能效管理提供技术支撑；6）现有电表无谐波分析和无功监测功能，对劣质逆变器以及充电桩等用电负荷无法有效监管，用电故障、漏电保护等高级功能尚待开发；7）现有标准对智能电表可靠性设计和评价不足，只能巡检或定期更换。

表 5: 当前智能电表的局限与新标准下智能电表改进方向

类别	当前标准下电表的局限	未来潜在方向
通讯方式	以窄带单载波为主的通讯方式，通讯速度较慢，无法抄读小时冻结数据，时效性满足不了	采用高速上行通讯技术（HPLC 和 FFTH）
加密措施	现有载波无线通讯技术没有采用传输密钥管理与加密措施	在 HPLC 等高速通讯模块中，引入 IPv6、管理、传输层加密、时间片管理等方面的技术，提高网络安全性与网络管理能力。
与物联网兼容性	现有的通讯规约地址没有考虑未来 IPv4/6 的需求，与电力物联网融合度不佳	
高级费率系统	不支持更高级的费率系统，无法满足电力市场化交易和新能源消纳方面的需求	增加高级费率系统，分时段记录电力信息，为电力市场交易提供技术保障
知情权与用户体验	电力用户对于用电信息不明确，体验较差	增加支持标准统一的家庭显示终端，增加用户互动和知情权，改善用户体验
升级换代	不支持在线升级，出现问题只能整表更换	计量与管理分离，管理芯为高速大容量的 CPU，可以实现高级应用程序的 APP 化和跨平台升级
检测更换	电表可靠性设计和运行过程评价不足，只能依靠巡检或者定期更换	用电信息与设备管理信息分类和独立管理，为运维提供可能。电表误差自监测，将定期更换改为按需更换，节省运维支出
谐波处理，过载保护	没有谐波分析和无功监测功能，对劣质用电负荷的无法有效监管	充分利用下一代智能电表的高速采样和谐波处理能力，增加对电力线路过载、短路、恶性负载等自动诊断，对配网侧的设备状态进行监控
综合能效管理	无下行通讯接口，未充分考虑接入智能水表、燃气表，为综合能效管理提供技术支撑	留出下行通讯接口，为与其他智能终端互联互通提供接口

资料来源：《欧盟 AMI 经验对下一代 IR46 智能电表规划的启示》，国海证券研究所

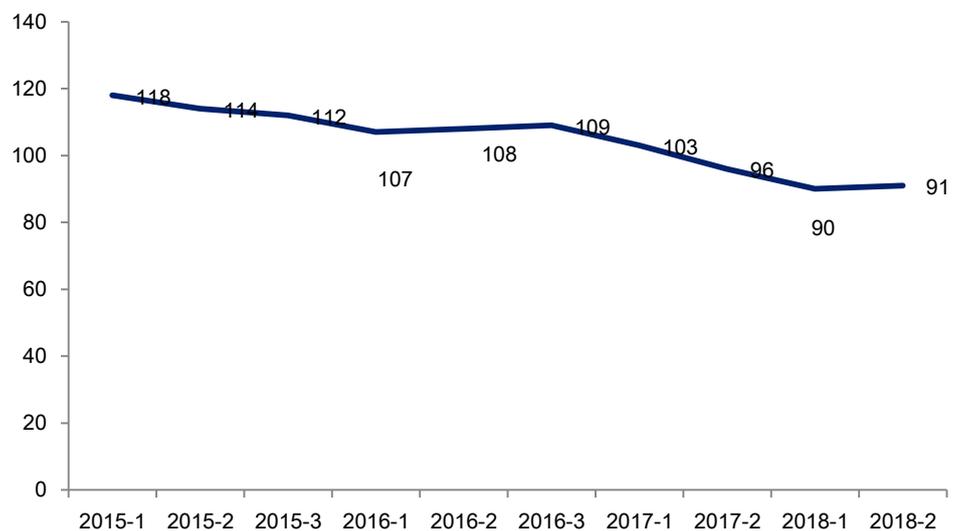
针对目前的电表局限以及电力物联时代的要求，我们对下一代智能电表的发展方向进行展望。1）在**通讯技术和加密措施**方面，新一代智能电表将采用高速上行的通讯模式（HPLC），同时在高速通讯模块中引入 IPv6、网络管理、传输层加密、时间片管理等方面以解决加密与物联网兼容性问题；2）增加**更高级的费率系统**，分时段记录电力信息，以满足电力市场交易的需求；3）在**知情权与用户体验**方面，智能电表能够支持标准统一的家庭显示终端，电表增加蓝牙接口，方便与手机等移动终端进行通信，保证用户知情权，提升用户体验；4）在**升级换代**方面，智能电表管理芯为高速大容量的 CPU，与计量芯分离，引入实时多任务操作系统，支持在线平台升级；5）在**检测**方面，采用面向对象的通讯协议，协议中把用电信息与设备信息进行分类和独立权限管理，为运维提供可能，同时增加多维的自监测功能（电压、电流回路、环境温度等），将定期更换变为按需更换；6）在**谐波处理与过载保护**方面，充分利用新一代电表高速采样与谐波处理能力，对电力线路过载、短路、恶性负载等方面自动诊断，增强对配电侧的设备监控，为用电安全提供保护；7）在**综合能效管理**方面，留出下行通讯端口，为与其他智能终端互联互通提供技术支撑。

我们认为，随着泛在电力物联网布局的逐步深化，智能电表也将不断“进化”，增加更多高级应用需求，其核心在于新标准下电表将管理与计量分离，为其快速迭代升级提供了可能。在泛在物联网时代，智能电表的战略地位发生了变化，不再仅仅是电力信息的计量的工具，还是数据采集的智能终端，电表龙头企业长期投资价值凸显。

3、新标准将带来行业格局长期改善

经过周期波动后，参与国网电表投标企业数量明显下降。2015年大约有将近120家企业参与投标，市场竞争较为激烈，随着近年国网招标量下降，部分企业放弃参与电表招标。最近几批电能表及用电信息采集设备招标中，参与投标的企业数量下降为约90家，随着行业周期波动，部分落后企业逐步退出国网招标。

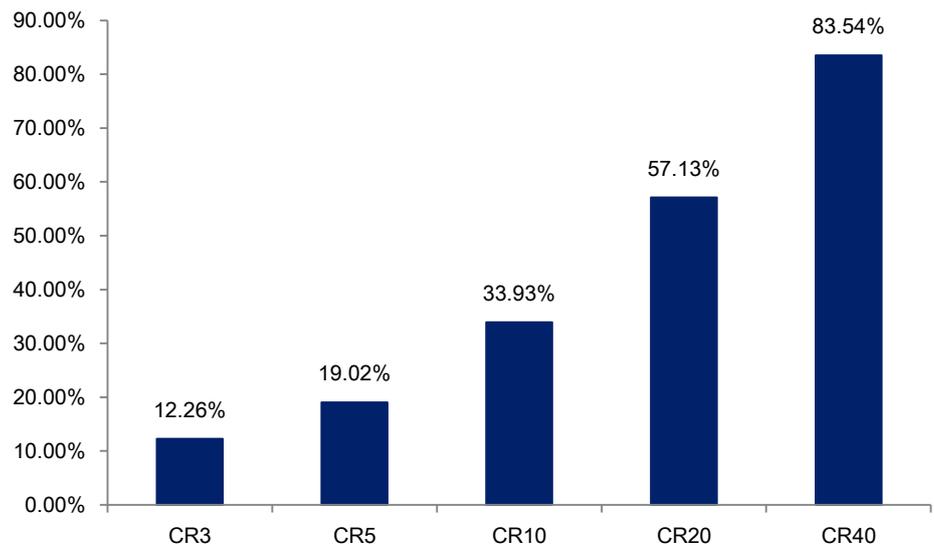
图 8：2015 年以来参与国网电能表与用电信息采集设备投标企业逐步减少



资料来源：电表汪，国海证券研究所

梯队分化明显，未来份额将向龙头集中。以2019年第一批招标为例，中标金额超过6000万元的企业有50家，超过1亿元有30家，超过2亿元有15家，超过3亿元有2家，中标最少金额为1153万元，CR10市场份额约为34%，虽然相比于其他国网统一招标环节，智能电表格局较为分散，但是电表企业已经形成了明显的梯队分化。

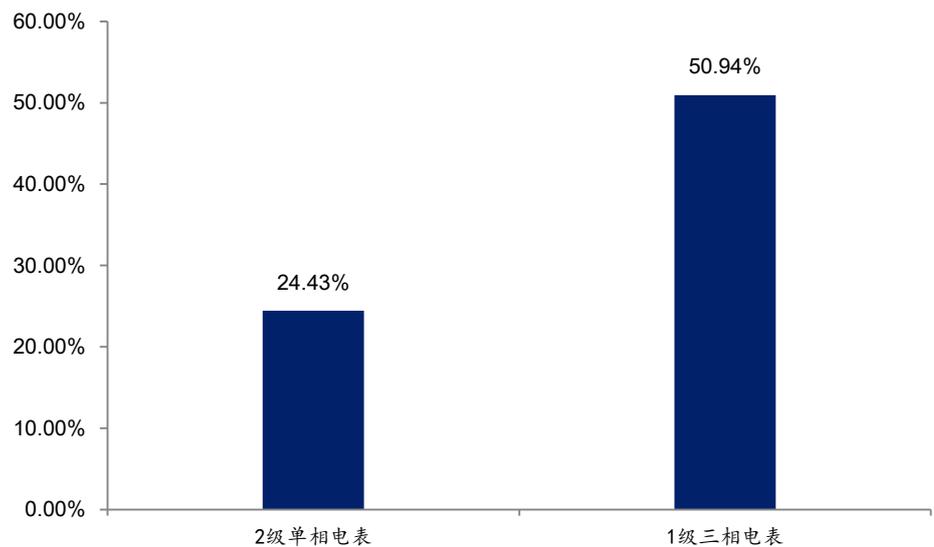
图 9：2019 年第一批电能表及用电信息采集招标行业集中度



资料来源：国家电网，前瞻产业研究院，国海证券研究所

技术门槛更高、价值量更高的三相电表投标参与者明显较少。2019 年第一批招标中 2 级单相电能表竞争最为激烈，中标企业有 60 家，而 1 级三相电表中标企业有 31 家，竞争压力大幅降低。2 级单相表 CR10 为 24.4%，而 1 级三相表的 CR10 达到了 50.9%，行业竞争格局明显优于单相电表。三相表相比于单相表结构更加复杂，同时价格更高，目前三相表价格平均在 350 元/只以上。三相表对企业在技术和工艺水平上提出了更高的要求，因此份额更加向第一梯队企业集中。我们认为，随着新标准的推广，国网体系智能电表进入门槛将大幅提高，行业整体集中度会明显提升，龙头企业将会持续受益。

图 10：2019 年第一批招标单相表与三相表 CR10 对比



资料来源：国家电网，国海证券研究所

4、投资策略及重点推荐个股

目前国网泛在电力物联网建设如火如荼，每个月汇总建设进度向全社会公示，近期相继发布了泛在电力物联网白皮书以及 2020 年重点建设任务大纲，2020 年将会是突破之年。我们认为，1) 感知层是泛在电力物联网的基础层和数据源，泛在时代数据采集频率、精度、应用场景均有大幅提升，带动智能电表需求进入长期增长通道；2) 新标准推广在即，新标准电表能够实现在线升级，当前推广新标准能满足泛在时代的软件需快速迭代更新的要求；3) 新标准下，电表预计将采用双芯设计，价值量大幅提升，龙头企业进入量价齐升通道；4) 新标准电表在多个维度提出了更高的要求，泛在时代电表战略地位明显提升，同时技术门槛的提高有利于行业格局长期优化。

综上，我们全面看好智能电表企业投资价值，给予电气设备中的计量仪表行业(申万)“推荐”评级。我们重点推荐中标排名稳步上升的国内电表龙头**炬华科技**，以及在海外布局领先，对国际标准充分适应的**海兴电力**，建议关注**林洋能源**和**三星医疗**。

重点关注公司及盈利预测

重点公司 代码	股票 名称	2019-12-20			EPS			PE			投资 评级
		股价	2018	2019E	2020E	2018	2019E	2020E			
300360.SZ	炬华科技	13.33	0.33	0.48	0.64	40.39	27.77	20.83	买入		
601222.SH	林洋能源	4.66	0.43	0.51	0.59	11.24	9.12	7.84	未评级		
603556.SH	海兴电力	15.95	0.67	1.05	1.30	19.51	15.12	10.04	未评级		

资料来源：Wind 资讯，国海证券研究所（注：未评级公司盈利预测取自万得一致预期）

5、风险提示

- 1) 泛在电力物联网建设不及预期；
- 2) 电表招标量不及预期；
- 3) 新标准推广不及预期；
- 4) 相关推荐公司业绩不达预期；
- 5) 大盘系统性风险

【电力设备新能源组介绍】

谭倩，9年行业研究经验，研究所副所长（主持工作）、首席分析师、电力设备新能源组长、环保公用事业组长、主管行业公司研究，对内创新业务。

2018福布斯中国最佳分析师第七名、2018年同花顺第一届 iFinD 最佳分析师 公用事业 第三名、今日投资 2018年天眼中国最佳证券分析师 建筑装饰 行业第2名、水晶球分析师公用事业行业公募机构榜单 2016年第三名、2014年第五名，2013年第四名。

尹斌，中科院物理化学博士，4年比亚迪动力电池实业经验，3年证券从业经验，2018年进入国海证券，从事新能源汽车行业及上市公司研究，2015年新财富第2名、2016年新财富第3名核心成员。

张涵，中山大学理学学士，金融学硕士，2018年进入国海证券，现从事电力设备与新能源行业研究。

【分析师承诺】

谭倩、尹斌，本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点。本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

【国海证券投资评级标准】

行业投资评级

推荐：行业基本面向好，行业指数领先沪深300指数；

中性：行业基本面稳定，行业指数跟随沪深300指数；

回避：行业基本面向淡，行业指数落后沪深300指数。

股票投资评级

买入：相对沪深300指数涨幅20%以上；

增持：相对沪深300指数涨幅介于10%~20%之间；

中性：相对沪深300指数涨幅介于-10%~10%之间；

卖出：相对沪深300指数跌幅10%以上。

【免责声明】

本报告的风险等级定级为R3，仅供符合国海证券股份有限公司（简称“本公司”）投资者适当性管理要求的客户（简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。客户及/或投资者应当认识到有关本报告的短信提示、电话推荐等只是研究观点的简要沟通，需以本公司的完整报告为准，本公司接受客户的后续问询。

本公司具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。本报告中的信息均来源于公开资料及合法获得的相关内部外部报告资料，本公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证，不保证其中的信息已做最新变更，也不保证相关的建议不会发生任何变更。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。报告中的内容和意见仅供参考，在任何情况下，本报告中所表达的意见并不构成对所述证券买卖的出价和征价。本公司及其本公司员工对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。本公司或关联机构可能会持有报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等服务。本公司在知晓范围内依法合规地履行披露义务。

【风险提示】

市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告为作出投资决策的唯一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在决定投资前，如有需要，投资者务必向本公司或其他专业人士咨询并谨慎决策。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。投资者务必注意，其据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或者关联机构无关。

若本公司以外的其他机构（以下简称“该机构”）发送本报告，则由该机构独自为此发送行为负责。通过此途径获得本报告的投资者应自行联系该机构以要求获悉更详细信息。本报告不构成本公司向该机构之客户提供的投资建议。

任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。本公司、本公司员工或者关联机构亦不为该机构之客户因使用本报告或报告所载内容引起的任何损失承担任何责任。

【郑重声明】

本报告版权归国海证券所有。未经本公司的明确书面特别授权或协议约定，除法律规定的情况外，任何人不得对本报告的任何内容进行发布、复制、编辑、改编、转载、播放、展示或以其他方式非法使用本报告的部分或者全部内容，否则均构成对本公司版权的侵害，本公司有权依法追究其法律责任。