



国家电网有限公司
STATE GRID
CORPORATION OF CHINA

泛在电力物联网 白皮书 2019

WHITE PAPER
INTERNET OF THINGS IN ELECTRICITY



每日免费获取报告

- 1、每日微信群内分享**7+**最新重磅报告；
- 2、每日分享当日**华尔街日报**、金融时报；
- 3、每周分享**经济学人**
- 4、行研报告均为公开版，权利归原作者所有，起点财经仅分发做内部学习。

扫一扫二维码

关注公众号

回复：**研究报告**

加入“起点财经”微信群。。



2019年初，国家电网有限公司党组以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻落实“四个革命、一个合作”能源安全新战略，顺应能源革命和数字革命融合发展趋势，创造性提出了“三型两网、世界一流”的战略目标，其中，“三型”是指枢纽型、平台型、共享型企业，围绕产业属性、网络属性、社会属性明确了发展方向；“两网”是指坚强智能电网和泛在电力物联网，二者相辅相成、融合发展，形成强大的价值创造平台。新战略提出后，得到了中央和相关部委的充分肯定，得到了社会各界、资本市场和国内外同行的广泛认同。

泛在电力物联网建设，是国家电网有限公司落实能源安全新战略、促进能源高质量发展、助推国家治理现代化的主动担当；是践行“人民电业为人民”宗旨，满足经济社会发展和人民美好生活用能需要的主动作为；是推动实体经济和数字经济融合发展，促进相关产业基础高级化、产业链现代化的主动实践；是国家电网有限公司增强抗风险能力，确保基业长青的主动抉择。

本白皮书旨在阐述泛在电力物联网建设的背景、目标与发展方向，分析泛在电力物联网的价值，介绍目前取得的建设成效，梳理泛在电力物联网建设的关键技术及标准。通过泛在电力物联网建设，构建互利共赢的能源生态，为服务能源转型升级、构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系做出新的、更大的贡献。





- 01 ● 建设背景及意义
- 02 ● 泛在电力物联网目标与发展方向
 - 泛在电力物联网内涵
 - 泛在电力物联网建设目标和内容
 - 泛在电力物联网2019年建设主线和重点
- 03 ● 泛在电力物联网价值
 - 助力国家治理现代化
 - 推动能源低碳转型
 - 促进电网提质增效
 - 满足人民美好生活用能需要
 - 服务产业链现代化
- 04 ● 泛在电力物联网技术及标准创新
 - 泛在电力物联网总体架构
 - 泛在电力物联网关键技术
 - 泛在电力物联网标准体系
- 05 ● 互利共赢的能源互联网生态体系
 - 分布式光伏服务生态
 - 综合能效服务生态
 - 电动汽车服务生态
 - 能源电商服务生态
 - 数据商业化服务生态
 - 线上产业链金融生态
 - 电工装备服务生态
- 06 ● 展望

01 建设背景及意义

当前，世界面临百年未有之大变局，中国特色社会主义进入新时代，能源电力行业深刻变革。

学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想

泛在电力物联网建设，就是学习习近平新时代中国特色社会主义思想，在国家电网有限公司贯彻落实的过程；就是坚持以人民为中心，不断满足经济社会发展和人民群众美好生活用能需要的过程；就是践行新发展理念，服务美丽中国、数字中国、网络强国建设的过程。

贯彻“四个革命、一个合作”能源安全新战略

随着能源清洁低碳转型的深入推进，可再生能源大规模开发利用，分布式能源、储能、电动汽车等交互式能源设施快速发展，各种新型用能形式不断涌现。必须通过融合发展泛在电力物联网，推动电网向能源互联网升级。以数字技术为传统电网赋能，不断提升电网的感知能力、互动水平、运行效率，有力支撑各种能源接入和综合利用，持续提高能源效率，由“用好电”向“用好能”转变。

当前，国家保障能源供给面临突出的结构性矛盾。2018年：

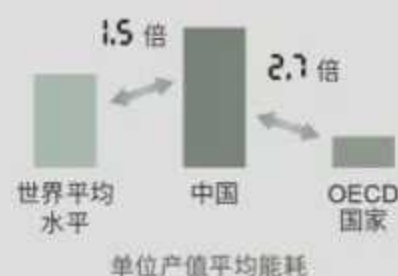
化石能源占比高



油气对外依存度高



单位产值平均能耗高



要破解“三高”难题、保障能源安全，必须大力发展可再生能源，提高电气化水平，加快构建清洁低碳、安全高效的能源体系。预计到2050年，我国能源发展会出现“两个50%”：在能源生产环节，非化石能源占一次能源的比重会超过50%；在终端消费环节，电能占终端能源消费中的比重会超过50%。

01 建设背景及意义

三

发挥央企“国家队”和“大国重器”作用

国际形势多变，推进泛在电力物联网建设，既有利于公司发展，确保国有资产保值增值，当好国民经济持续健康发展的“稳定器”、“压舱石”；也能够通过共建共享，促进关联企业、上下游企业、中小微企业共同发展，充分发挥央企引领带动作用；同时，也有利于提升自主创新能力，抢占世界能源电力科技制高点，在代表国家参与全球竞争中发挥央企“顶梁柱”作用。

四

应对风险挑战实现基业长青

外部经营形势复杂，跨界融合加速推进，传统的依靠电量增长、规模扩张、引进消化吸收再创新的发展模式已经难以为继，国家电网有限公司既面临前所未有的风险挑战，也面临转型升级、创新发展的重大机遇。推进泛在电力物联网建设，有利于加快技术创新和商业模式创新，改造提升传统业务，培育增长新动能和竞争新优势，为持续做强做优做大注入强劲动力。



02 泛在电力物联网目标与发展方向

泛在电力物联网内涵

泛在电力物联网，就是围绕电力系统各环节，充分应用移动互联、人工智能等现代信息技术、先进通信技术，实现电力系统各个环节万物互联、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。

通俗地说，就是运用新一代信息通信技术，将电力用户及其设备、电网企业及其设备、发电企业及其设备、电工装备企业及其设备连接起来，通过信息广泛交互和充分共享，以数字化管理大幅提高能源生产、能源消费和相关领域安全、质量和效益效率水平。



从架构上看



泛在电力物联网包含感知层、网络层、平台层、应用层四层结构，感知层主要解决数据的采集问题，网络层主要解决数据的传输问题，平台层主要解决数据的管理问题，应用层主要解决数据的价值创造问题。



从技术上看



泛在电力物联网广泛应用大数据、云计算、物联网、移动互联、人工智能、区块链、边缘计算等信息技术和智能技术，属于工业互联网的范畴，是数字革命在能源电力领域迅猛发展的必然产物。



从作用上看



泛在电力物联网就是通过汇集各方面资源，为规划建设、生产运行、经营管理、综合服务、新业务新模式发展、企业生态环境构建等各方面，提供充足有效的信息和技术支撑。



与坚强智能电网的关系



坚强智能电网和泛在电力物联网，二者相辅相成、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“多流合一”的能源互联网。

02 泛在电力物联网目标与发展方向

泛在电力物联网建设目标和内容

建设目标：通过泛在电力物联网建设，充分应用“大云物移智链”等现代信息技术、先进通信技术，实现电力系统各个环节万物互联、人机交互，大力提升数据自动采集、自动获取、灵活应用能力，对内实现“数据一个源、电网一张图、业务一条线”，对外广泛连接内外部、上下游资源 and 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。

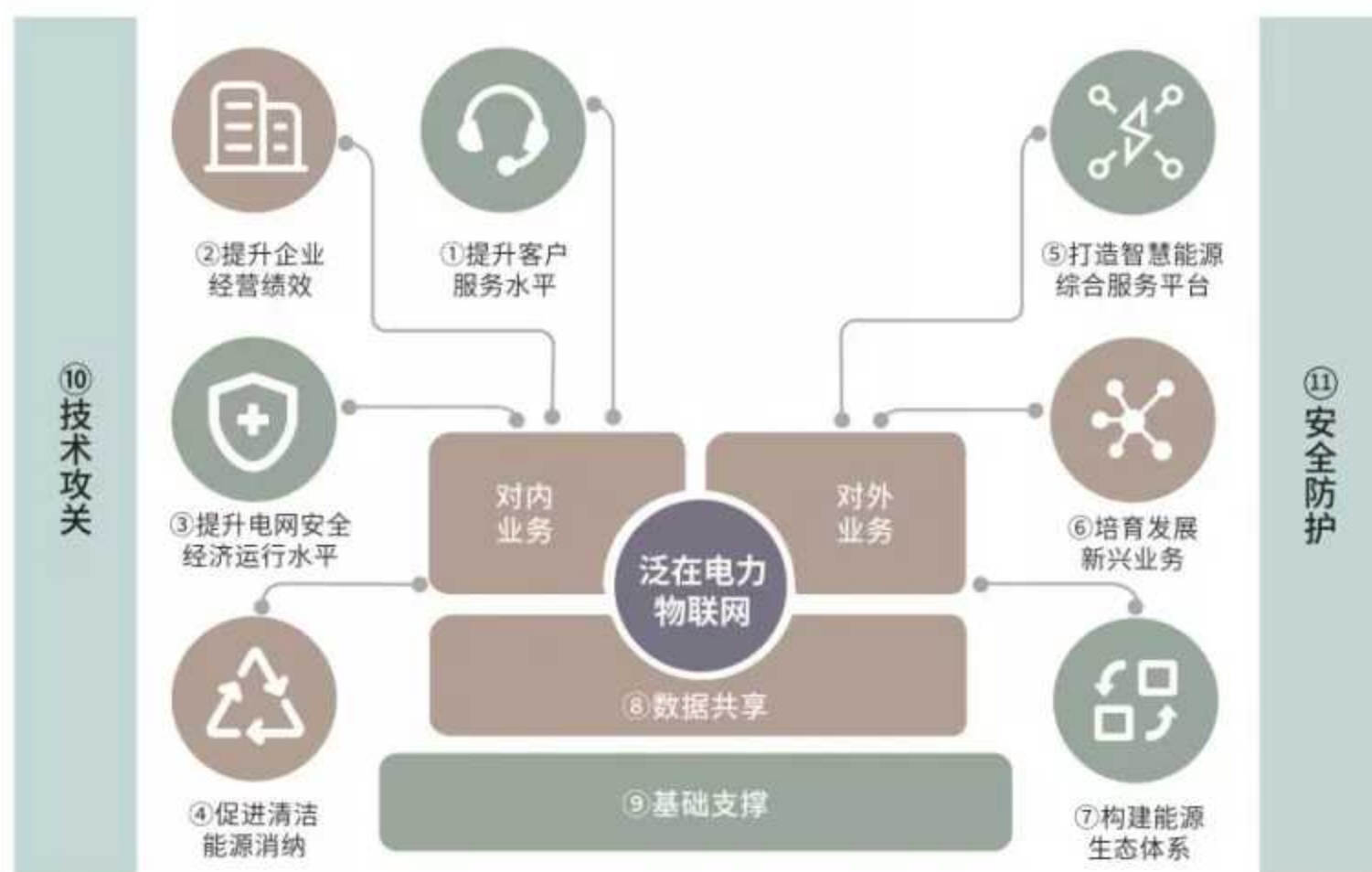
阶段安排：泛在电力物联网的建设分为两个阶段



02 泛在电力物联网目标与发展方向

泛在电力物联网建设目标和内容

建设内容：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，11个重点方向。



02 泛在电力物联网目标与发展方向

泛在电力物联网2019年建设主线和重点

建设主线：围绕着力构建能源生态、迭代打造企业中台、协同推进智慧物联、同步推进管理优化四条建设主线，系统推进泛在电力物联网建设。



着力构建能源生态

按照“平台+生态”的思路，促进能源生产、传输、消费全环节、全要素供需对接和资源优化配置，满足多能互补、用户协同、智慧用能等多元化需求，提升能源综合利用效率，带动产业链上下游共同发展，构建互利共赢能源新生态。



迭代打造企业中台

建设企业级共享服务，逐步沉淀共性业务和数据服务能力，打造业务中台和数据中台。以业务为导向，优先建设电网资源业务中台和客户服务业务中台；以需求为导向，逐步建设数据中台。



协同推进智慧物联

建设企业级物联管理中心，打造“云边协同”架构，统一终端接入标准与接口规范，实现输变电、配用电、综合能源等感知层资源共享共用、数据互联互通，构建开放合作、共建共享、安全可控的智慧物联体系。



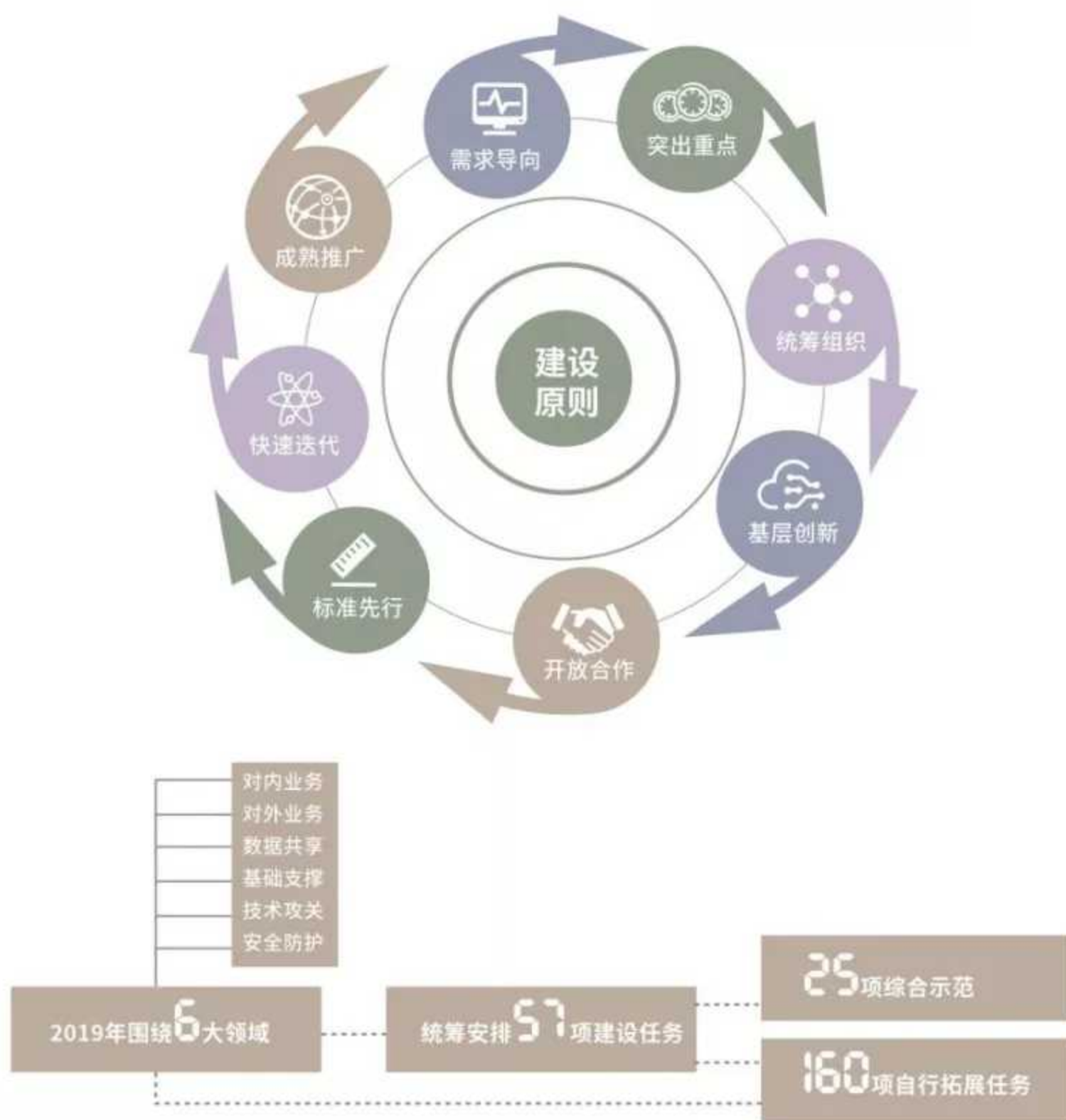
同步推进管理优化

践行互联网思维，优化相关组织体系、管理模式、业务流程和规章制度。动态调整各层级组织机构，打造柔性组织，由“条块化”向“共享化”转变，实现开放共享、快速迭代。

02 泛在电力物联网目标与发展方向

泛在电力物联网2019年建设主线和重点

建设重点：2019年是泛在电力物联网建设“三年攻坚”战略突破期的开局之年，重点是完成三年规划编制；全面启动年度建设任务，完成所有专项方案设计和试点验证，在技术方案、实施策略、新兴业务和商业模式等方面探索形成典型成果和可推广模式；初步构建符合泛在电力物联网建设和发展需要的管理体系、组织架构和方法论。



02 泛在电力物联网目标与发展方向

泛在电力物联网2019年建设主线和重点

57项建设任务：



重点建设任务

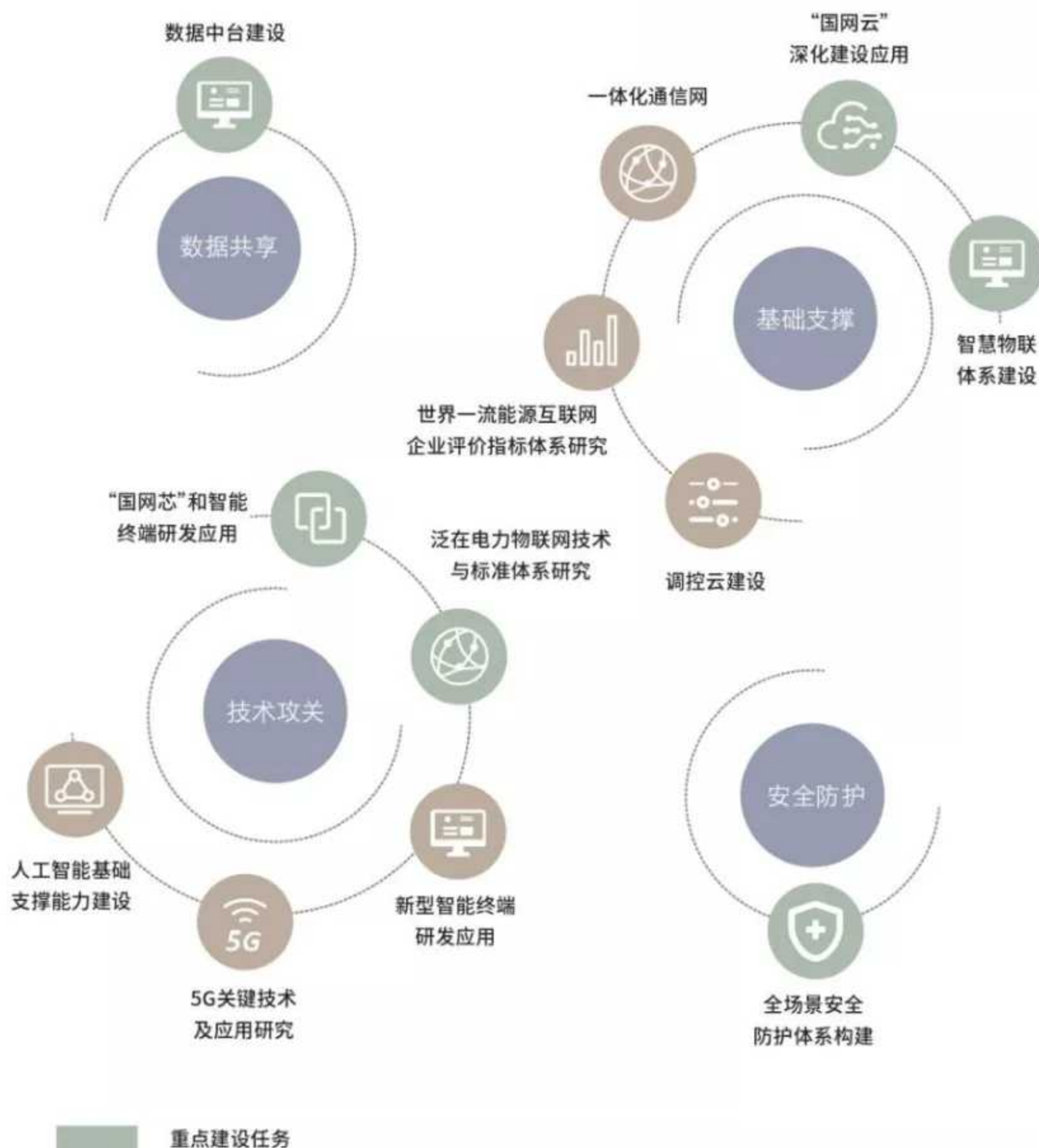
02 泛在电力物联网目标与发展方向

泛在电力物联网2019年建设主线和重点



02 泛在电力物联网目标与发展方向

泛在电力物联网2019年建设主线和重点



03 泛在电力物联网价值

价值总览



「普遍受益的价值体系」



03 泛在电力物联网价值

助力国家治理现代化

● 支撑政府科学监管能力

建设泛在电力物联网，实现对全社会能源电力生产消费信息的全息感知和汇聚整合，通过与相关领域数据融合，支撑政府开展企业能效、环保生产、税务稽查等方面的监测评估；使能源电力行业生产成本、服务质量等信息更透明，推动行业监管质效提升。

● 提高社会治理能力

汇聚并深入挖掘分析各类能源电力数据，促进更全面、直观地了解经济、产业、民生等社会运行情况，服务政府精准施策、科学调控，使社会治理更加精准、更有预见性。

● 服务智慧城市建设

建设泛在电力物联网，促进能源电力系统更好地与政务、交通、电信等领域实现互联互通，提升整个城市的统筹管理和协同控制能力，助力智慧城市建设。



发挥电力数据广泛感知社会、经济、民生状态优势，基于时间、产业、地域等多维度电量数据，利用大数据等技术，分析研判社会生产及经济增长情况，开展企业开工信心指数分析、经济普查数据可靠性检验、产业转型升级成效分析等，增强政府部门监管能力和决策效率。

电网基础资源丰富，通过与市政、电信等行业共享复用，有效降低城市资源消耗和服务成本；开展能源电力大数据分析，在助力城市绿色出行、智慧绿色酒店、服务独居老人、社会治安管理等方面取得实效。

累计接入充电桩超过28万个，占全社会公共充电桩比例超过80%；服务电动汽车用户超过130万，占比超过50%；年充电量突破6亿千瓦时。同时，通过车联网智能互动（V2G）平台可双向调控电动汽车充放电，用户可随时了解运行状态并获取收益，打造双向互动的电动汽车生态圈。

03 泛在电力物联网价值

推动能源低碳转型

● 促进清洁能源消纳

通过泛在电力物联网建设，推动清洁能源发电全息感知、智能分析、精准预测，提高清洁能源与电网协同规划、灵活调度、市场交易能力，有力支撑各类清洁能源接入，提升清洁能源消纳水平，促进清洁能源科学发展。

● 提高终端用能电气化水平

深化物联网技术与能源服务技术融合应用，推动各类用能设施高效便捷接入、状态全面感知、智慧互动，促进居民生活、交通、商业等领域再电气化。

● 提高能源综合利用效率

构建以电为中心的综合能源服务体系，实现能源供需数据有效贯通和各类用能设备智能管控，促进冷、热、气、电等多能互补和协调控制，提高用户能效，降低单位产值平均能耗。

清洁能源消纳

2019年1-8月，国家电网有限公司经营区域累计消纳新能源电量3944亿千瓦时，同比增长15.9%。其中风电2052亿千瓦时，同比增长9.1%；太阳能1305亿千瓦时，同比增长27.9%。多省开展源网荷储多元协调运行，在减少高峰用电、提升能源清洁利用水平方面，取得了显著成效。

电能替代

2019年上半年，累计推广实施电能替代项目7.5万个，实施替代电量850亿千瓦时，相当于减少散烧煤约4760万吨，减排二氧化碳约8475万吨，减排二氧化硫、氮氧化物和粉尘约2695万吨，其中促进第三产业用电增长显著，充换电服务业用电量增长126.9%、港口岸电用电量增长316.9%、城市公共交通运输业用电量增长18.6%。

智慧能源综合服务

在商业楼宇、工业园区实现风、光、地热等新能源全面接入，打造联合供冷供热系统，对接入平台设备运行状态在线监测、智能控制，与电网、电动汽车、储能等多能互补综合利用，在提升综合能源利用效率、节省用能成本、减少碳排放方面取得显著成效。

03 泛在电力物联网价值

促进电网提质增效

● 电网更加安全可靠

以数字技术为传统电网赋能，推动电网数字化转型，全面提升电网的感知能力、互动水平、运行效率和自愈能力，使设备管理更高效，调度控制更灵活，供电质量更优质，电网运行更安全。

● 电网更加友好互动

通过泛在互联和深度感知，汇集各类资源参与电力系统调节，促进源网荷储协同互动，整合负荷曲线、实现削峰填谷，推动“源随荷动”模式向“源荷互动”模式转变。

● 电网更加开放共享

开放电网基础资源、实验室研究资源等，与政府、社会及相关行业实现共享，激活、引导和连接各类社会资源，支撑设备、数据、服务的互联互通，提高电网资源利用效率和精益管理水平，推动各方共享共赢。



精准负荷控制

将大用户、燃煤电厂可中断辅机、大型储能电站等可调节负荷纳入电网实时调控，将分散的海量可中断用电负荷集中起来进行精准实时控制，在电网出现紧急事故时，立即切除部分负荷，具备毫秒级精准负荷控制能力，确保大电网安全。



电动汽车有序充电

在配电网、用户、充电桩以及电动汽车之间进行充分的信息交互和分层控制，全面感知配变负荷变化趋势，动态调整充电时间和功率，优化配变负荷运行曲线，实现削峰填谷。既满足用户充电需求，又提升了配电网设备和发电设备的利用率，降低了电网和发电设备投资。



虚拟电厂

将分布式电源、可控负荷和分布式储能进行整合调控，作为特殊电厂参与电力市场和电网运行。通过源网荷储协调控制和友好互动手段，从电源调控转变为电源调控与负荷调控相结合，通过需求侧调节，提升能源优化配置能力。



03 泛在电力物联网价值

满足人民美好生活用能需要

● 服务响应更快捷

通过建设泛在电力物联网，全方位、一站式响应人民群众的各类用能服务需求，实现居民和企业用能业务全程线上办理，“一网通办、最多跑一次”，提高用能便捷性。

● 服务体验更友好

实现停电信息主动通知、可视化抢修等主动服务，办电、交费等用电行为全过程在线透明，为客户带来更优质、智慧的管家式服务，提升用能体验。

● 服务内容更多元

以更加智能高效的服务方式，向客户主动提供用电提醒、节能分析、能效诊断、远程控制、撮合交易、能源金融等个性化、多元化增值服务，增强用户获得感。

◀ 网上国网 ▶

打造“网上国网”APP，全新推出住宅、电动汽车、店铺、企事业单位、新能源5类服务频道，为客户提供互动化、智能化、多元化的电力综合服务。大幅减少群众跑腿次数，降低企业成本，压减业扩接电时长，全面提升客户用电的便利度与满意度。2019年4月在浙江省推广以来，总用户已达719万，累计减少群众跑腿90.3万次，降低企业办电成本4783.7万元。



03 泛在电力物联网价值

服务产业链现代化

● 构建合作共赢能源新生态

以电为中心向电力生产和消费两端延伸价值链，扩大覆盖范围，聚合上下游产业链，拉动产业成长，构建共建共治共赢的生态圈。

● 激活上下游企业发展新动能

促进产业链上下游企业之间供需精准对接和优势互补，高质量开发新产品、新技术，培育新业务、新模式，为上下游企业创造更大发展机遇、挖掘更广阔市场空间。

● 促进上下游产业链转型升级

通过建设泛在电力物联网，带动设备制造等传统产业链向智能化和数字化转型，实现产业升级。打造能源电力共性技术平台，开展技术合作攻关，加强产业协同，增强产业链韧性，推动产业基础高级化、产业链现代化。



04 泛在电力物联网技术及标准创新

泛在电力物联网总体架构



04 泛在电力物联网技术及标准创新

泛在电力物联网关键技术



04 泛在电力物联网技术及标准创新

泛在电力物联网关键技术



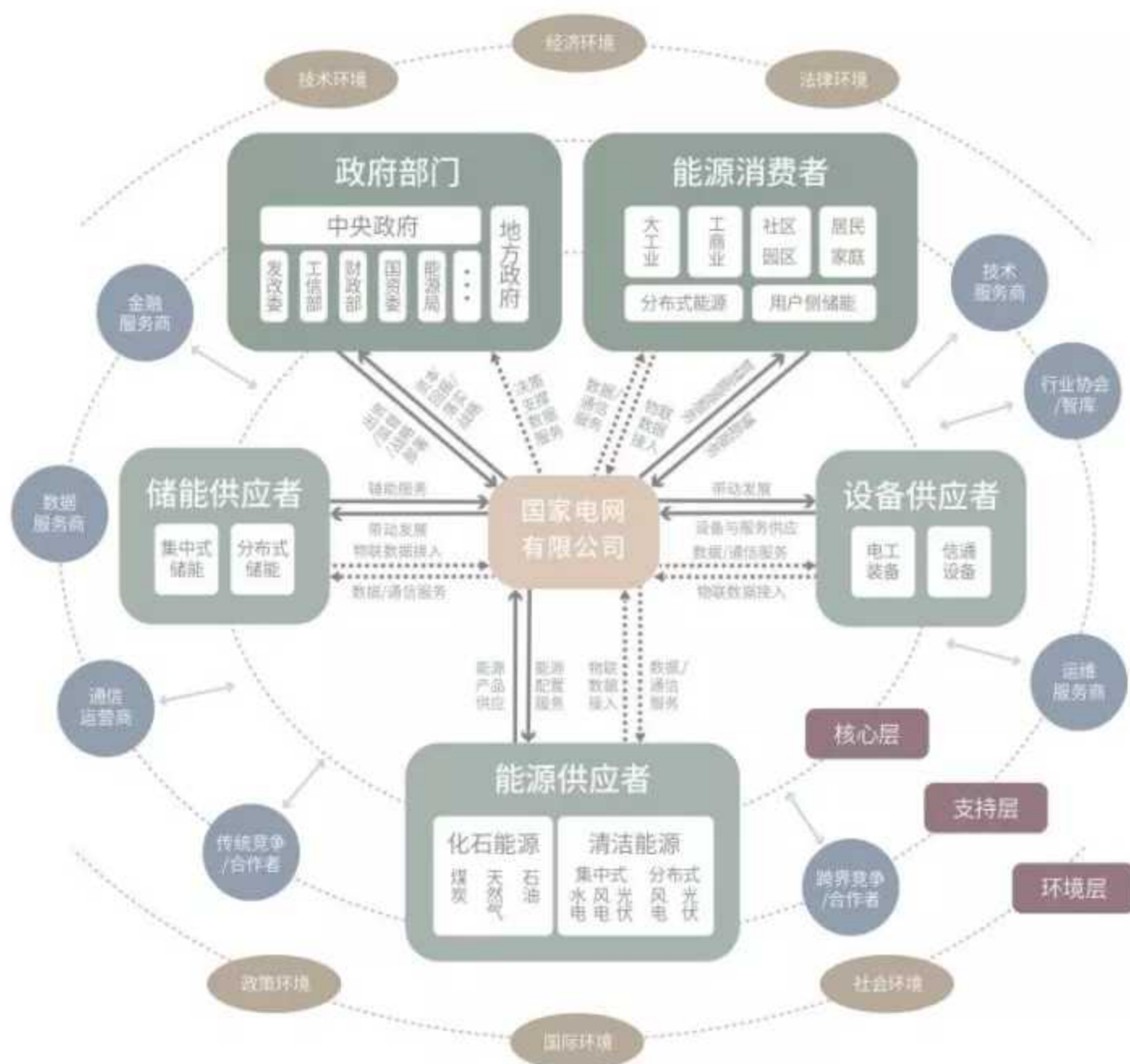
04 泛在电力物联网技术及标准创新

泛在电力物联网标准体系



05 互利共赢的能源互联网生态体系

按照“平台+生态”的思路，实现对能源互联网生态体系“引流+赋能”。以分布式光伏服务、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、线上产业链金融及电工装备服务七大子生态建设作为切入点，服务政府部门、能源供应者、能源消费者等对象，促进全环节、全要素供需对接和资源优化配置，拉动产业聚合成长，带动产业链上下游共同发展，构建互利共赢能源新生态。



05 互利共赢的能源互联网生态体系

分布式光伏服务生态

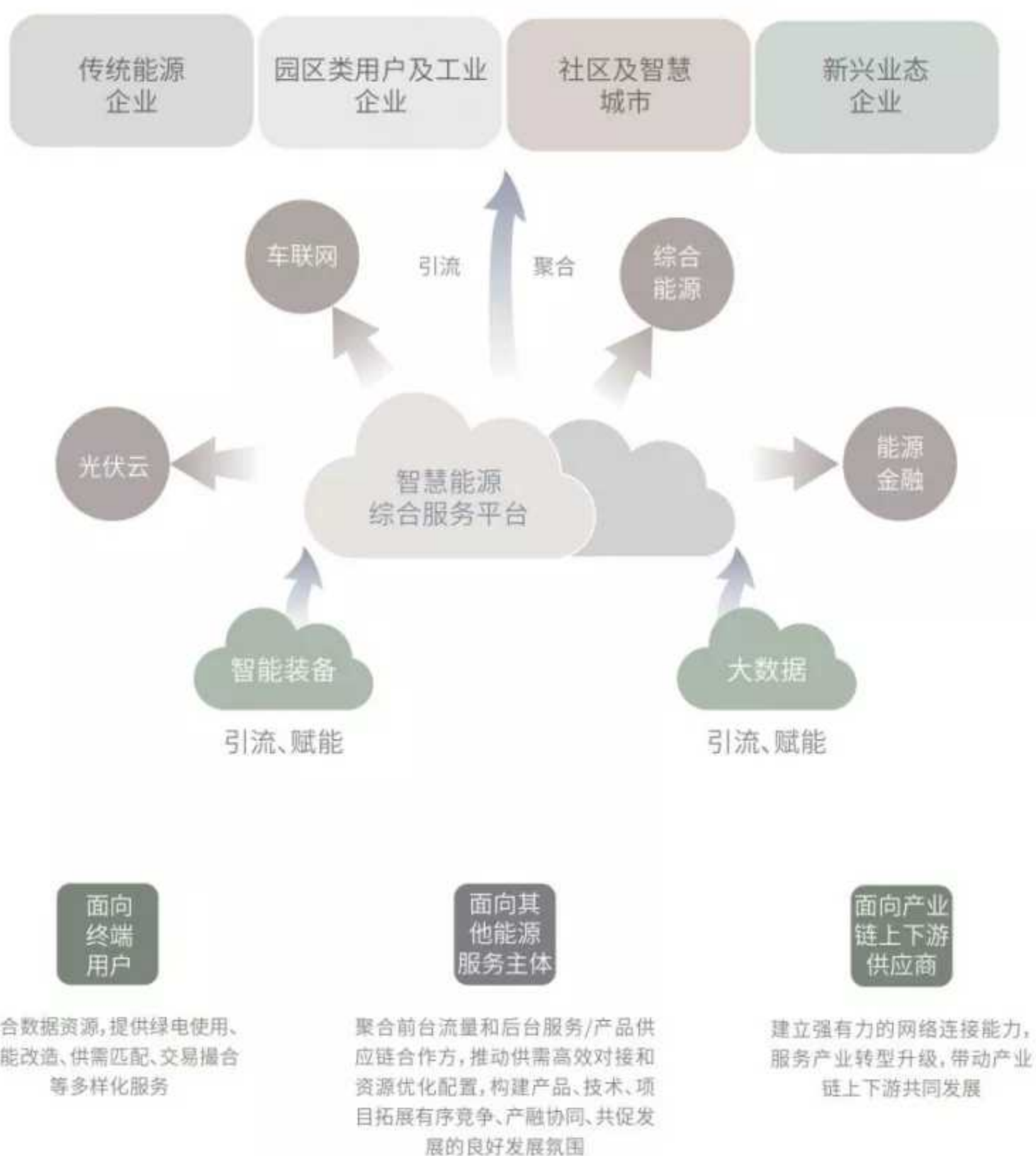
通过汇集电站侧、电网侧相关的设备运行、气象气候、负荷能耗等数据，共享分布式光伏全产业、全服务、全价值链资源，实现“数据全面接入、状态全息感知、服务全新周到、开放合作共享”。



05 互利共赢的能源互联网生态体系

综合能效服务生态

聚集综合能源服务商、产业链上下游供应商、终端用户、政府及行业机构、金融及投资机构、科研机构及高校、小微企业和创客等产业相关方，整合综合能源服务全产业、全服务、全价值链资源，形成共建共赢、开放共享、有序竞争、协同进化的商业共同体。



05 互利共赢的能源互联网生态体系

电动汽车服务生态

以优质充电服务为基石和入口，推进人、车、船、桩、网、电、储等资源的泛在互联，全面聚合政府部门、行业协会、电动汽车整车企业、电池等零部件企业、设备制造商、充电运营商、出行运营商、停车运营商、通信服务商、互联网企业、电力企业、金融投资机构等各方资源，共同推动跨行业信息融合与业务贯通，服务电动汽车行业健康发展。



面向政府

提供充电设施相关数据分析成果，支撑政府科学高效开展行业监管，为充电设施建设布点规划提供参考

面向电动汽车用户

提供找桩、充电等基础服务，按需满足电动汽车有序充电需求，提升客户体验。同时提供V2V、V2G服务，以及基于车联网的绿电交易，不断完善服务功能

面向充电设施运营商

基于对充电设施的运营，强化全国充电设施深度互联互通

面向其他利益相关方

提供电动汽车新零售、电动汽车智慧出行、电动汽车及充电桩智能制造等新兴业务模式，融入消费互联网、智慧城市等生态

05 互利共赢的能源互联网生态体系

能源电商服务生态

广泛聚集客户、数据、生态资源，建设能源电商新零售全域物联网枢纽，构建全域物联、全景服务、全链增值、全面降本、全民电气的“五全”新零售发展路径，打造共建共治共享共赢的能源电商新零售服务生态圈。



面向
用电
客户

提供电费代收、智能家居、电动车等产品在线销售和配套服务

面向
电工装备
行业用户

打造“电工装备行业”垂直跨境B2B贸易平台，帮助企业低成本、高效率开拓海外市场

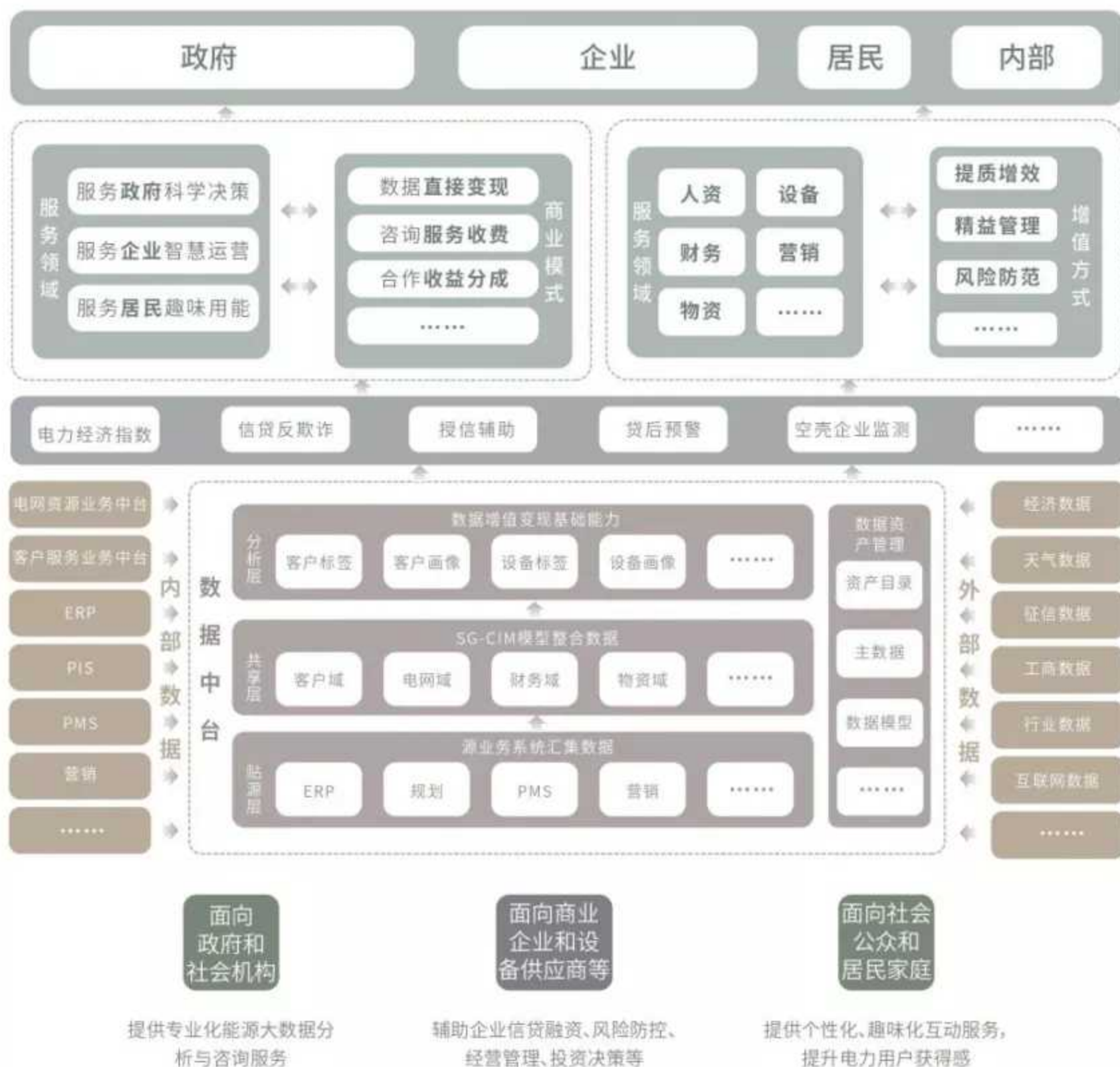
面向
内外部
创新主体

提供优质创新创业资源，建立集需求对接、创业培育、项目孵化、成果转化、金融服务等为一体的双创综合服务体系

05 互利共赢的能源互联网生态体系

数据商业化服务生态

对外以服务政府科学决策、服务企业智慧运营、服务居民趣味用能为主线，对内以服务公司提质增效、精益管理、风险防范等为主线，充分挖掘数据价值，研发数据增值产品，探索数据增值变现商业模式，构建电力数据商业化服务生态。



05 互利共赢的能源互联网生态体系

线上产业链金融生态

汇集电网承载的资金、资产、资信、客户、渠道、品牌等各类资源，聚合资金融通、保险保障、资产管理等各类金融产品服务，创新业务场景、提高交易效率、深化数据运用、拓宽推广渠道、优化客户体验，深度释放各类资源价值，构建全方位、一站式线上产业链金融生态。



面向合作
金融行业利益相关方

提供企业用电行为、融资需求等信息，服务金融机构授信审核、信贷发放等业务

面向
企业用户

提供上下游合作方合同履行情况、电费缴纳情况等，促进产业链上下游合作共赢

05 互利共赢的能源互联网生态体系

电工装备服务生态

通过采集供应商产品生产、质量控制、成品试验，以及需求单位产品交换、抽检验收、履约结算、运行质量等信息，将电工装备企业及其设备有机连接，打造智慧物联平台；同时将电表检测数据、设备运行缺陷数据反馈到招标采购和生产制造环节，从源头提升设备采购和生产质量，构建电工装备互利共赢生态。



06 展望

展望未来，泛在电力物联网与坚强智能电网融合发展，必将推动传统电网向能源流、业务流、数据流“多流合一”的能源互联网转型跨越，为推进能源生产和消费革命，构建清洁低碳、安全高效的能源体系提供强大动力；必将提高大电网安全风险防控能力，提升客户优质服务水平，不断增强群众满意度和获得感，更好满足人民美好生活用能需要，为数字中国、美丽中国重大战略实施提供强力支撑；必将形成互利共赢的能源互联网新生态，促进产业链现代化，更多市场主体参与能源互联网的价值创造和分享，为产业链发展创造更大机遇和空间，实现产业链上下游企业共同发展；必将培育更高层次的核心竞争力，为世界一流能源互联网企业建设提供坚强支撑，为服务全面建成小康社会和社会主义现代化强国作出贡献。

国家电网公司将秉承“开门搞建设”的原则，进一步加强与能源电力企业、互联网企业、装备制造企业、金融机构、科研机构、高校等单位的合作，广泛吸纳和应用业界先进成果，与社会各界携手努力，共同推动泛在电力物联网建设，打造能源互联网生态圈，实现互利共赢、共同发展！





国家电网有限公司
STATE GRID
CORPORATION OF CHINA