

数据来源：数据库产品上市商用时间



第十三届中国数据库技术大会

DATABASE TECHNOLOGY CONFERENCE CHINA 2022

数据智能 价值创新




线上直播 | 2022/12/14-16



挑战与机遇

新能源在发电、用电、传输各环节**系统的**
不确定性显著增加，需要能源装备快速从
传统机电装备向**数字化电子装备**转变，
需要5G、智能传感物联网、人工智能、
区块链、云计算、大数据、边缘计算等
各种信息技术**数字化赋能**能源物联网，
以**数据和算法**为核心生产要素，全方位实
现能源产业从实物资产向**数字资产**的转化。



“碳达峰、碳中和”目标是党中央的重大
战略决策，意味着我国的能源转型进入了
新的阶段

目录

CONTENTS

- 01 能源行业转型趋势和目标
- 02 新型能源系统带来的挑战与机遇
- 03 智能化和数字化对新型能源体系的支撑
- 04 数字能源场景下数据库的挑战和机遇
- 05 开务数据库

01

能源行业转型趋势和目标

能源转型趋势-新能源替代化石、智能化替代粗放

固定化石能源



移动化石能源



能源的粗放应用



可再生能源+储能



动力电池



数字化+智能化

能源转型趋势-风光领跑，多元协调

石油
对外依存度

73%

天然气
对外依存度

43%

风能

我国10m高度层的风能资源**总储量**为32.26亿kW

实际**可开发利用**的风能资源储量为2.53 亿kW

东南沿海及其附近岛屿风能资源尤为丰富



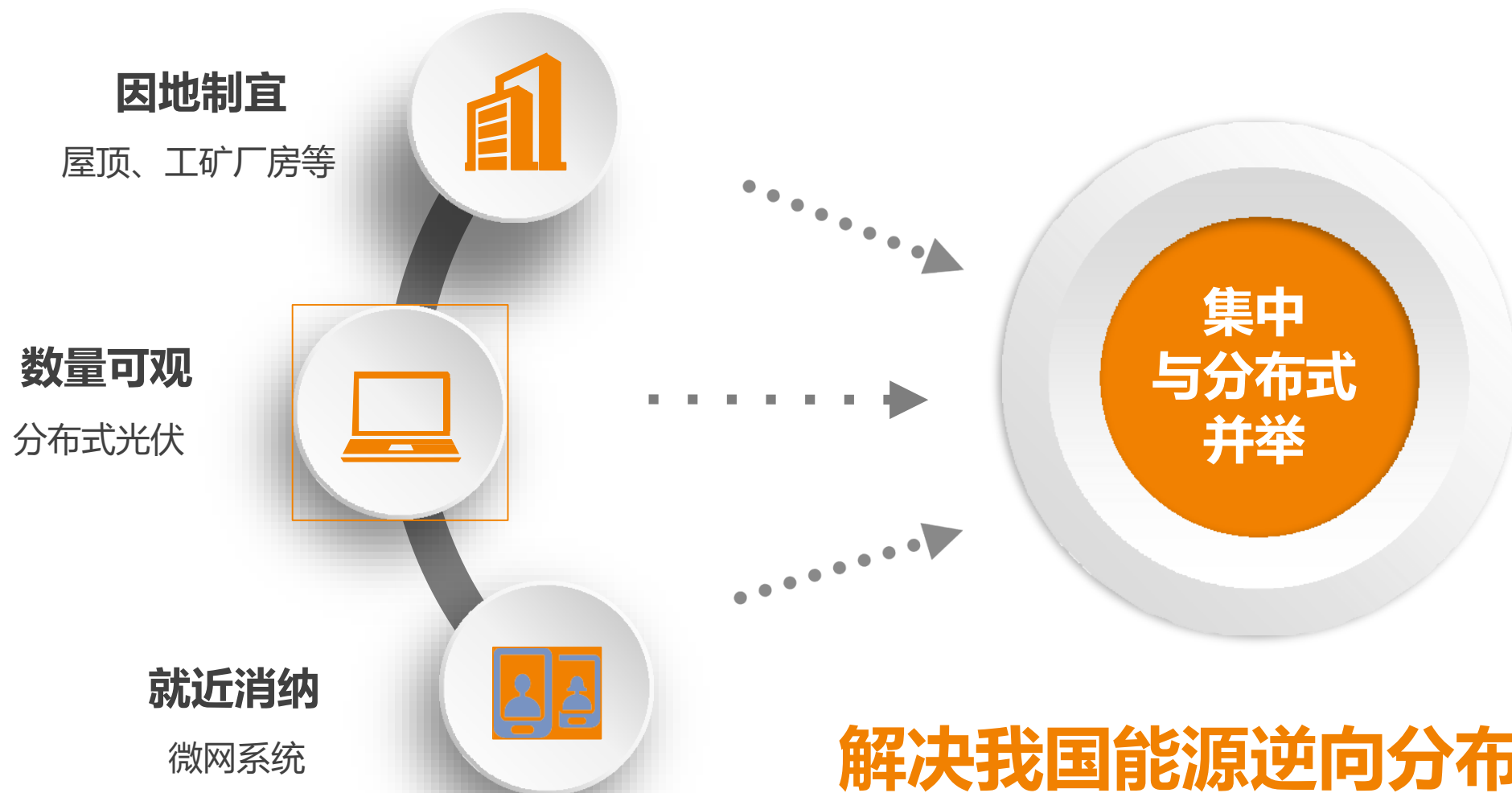
太阳能

我国太阳能发电资源丰富，资源的可开发潜力巨大，全部陆地面积接收的太阳能辐射能约为**1.7万亿吨标准煤/年**

根据测算，2025年我国分布式光伏技术可开发潜力为**14.9亿千瓦**



能源转型趋势-集中式走向分布式



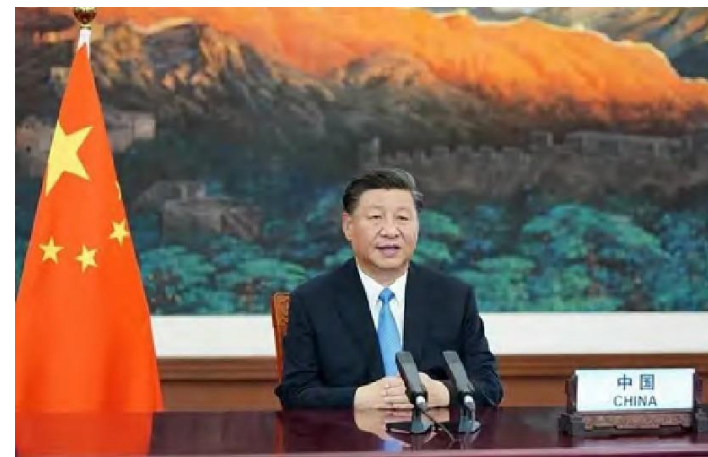
解决我国能源逆向分布问题

能源转型目标-碳达峰、碳中和

总书记首次提出“碳达峰”、“碳中和”的低碳转型目标

■ 2020年9月22日，习近平在第七十五届联合国大会一般性辩论上的讲话表示：

- 人类需要一场自我革命，加快形成绿色发展方式和生活方式，建设生态文明和美丽地球。人类不能再忽视大自然一次又一次的警告，沿着只讲索取不讲投入、只讲发展不讲保护、只讲利用不讲修复的老路走下去。
- 应对气候变化《巴黎协定》代表了全球绿色低碳转型的大方向，是保护地球家园需要采取的最低限度行动，各国必须迈出决定性步伐。
- 中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于**2030年前达到峰值**，努力争取**2060年前实现碳中和**。
- 各国要树立创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念，抓住新一轮科技革命和产业变革的历史机遇，推动疫情后世界经济“绿色复苏”，汇聚起可持续发展的强大合力。



■ 业务需求：碳达峰、碳中和

- 提升电力装备智能化水平，实现设备实时感知、精准控制及快速响应
- 赋能生产管理和生产决策，支撑电网安全稳定运行
- 推进新能源系统资源的可观、可测、可控能力体系建设
- 完成大量高端电力装备全国产自主化，减少能源领域对外依存度

■ 数字赋能：数据与算法

- 大带宽、低时延、多连接为突出特征的5G通信技术
- 以传感器技术和嵌入式技术为代表的物联网技术
- 以机器人、语音识别、图像识别为代表的人工智能技术
- 以分布式数据存储、点对点传输、共识机制、加密算法为代表的区块链技术
- 以虚拟化、弹性扩展、按需部署、分布式计算为特点的云计算技术
- 以分布式处理、云原生、高可用，同时处理OLTP和OLAP为特点的分布式数据库技术
- 以大量、高速、多样、低价值密度、真实性为特征的大数据技术
- 融合边缘计算平台、5G通信、确定性工业网络 and 智能应用的边缘计算技术



02

新型能源系统带来的挑战与机遇

新型能源系统特征-新能源广泛接入电网

智能灵活

通过储能、交直流组网
与多场景融合应用
提升智能灵活



高效环保

新型电池、数字智能运维
提升效率和可靠性

友好并网

通过 “风光水火储 ” 多能互补、
集群调度、气象大数据发电预测、
广义虚拟同步技术，提升友好
并网与主动支撑性能

■ 柔性开放：

- “跨省区主干电网+中小型区域电网+配网及微网” 的柔性互联形态和数字化调控技术
- 新能源按资源禀赋因地制宜广泛接入，大电网柔性互联促进资源互济共享能力进一步提升
- 配电网呈现交直流混合柔性电网与微电网等多种形式协同发展态势
- 智能微电网作为提高供电可靠性和高渗透率分布式电源并网重要解决方案，逐步在城市中心、工业园区、偏远地区等推广应用

- 新型电力系统中，电网作为消纳高比例新能源的核心枢纽作用更加显著，新能源+储能、新能源+负荷+储能等多元协调开发新模式也将不断涌现

■ 系统不确定性增加

1

电源端的不确定性：

常规火电、水电或者核电出力呈现一定的规律性和可控性；而风电与光伏等新能源出力具有多时空的强不确定性和不可控性

2

用电端的不确定性：

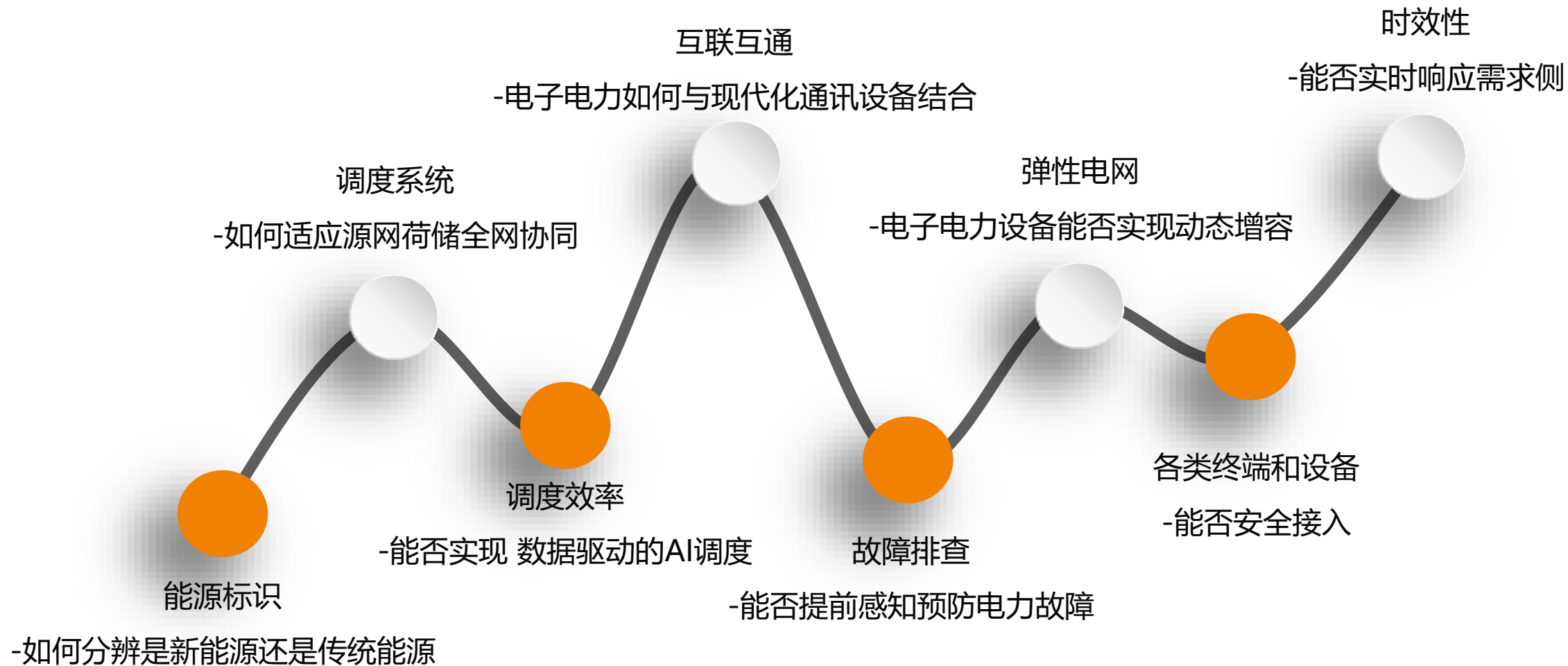
电动车充电、储能等用电具有一定的随机性，随着未来新能源用电比例的增加，用户侧具有一定的不确定性

3

电网传输的不确定性：

随着未来分布式能源等新能源电力并网，以及微网和虚拟电网的发展，大至大型集中式电站，小到电动车也可作为电力来源，电源端和用电端不确定性影响电力潮流，带来输电网的不确定性

■ 传统机电装备向数字化电子装备转变



■ 用电模式的转变

电能的多元化发展



消费者与生产者模糊化



新型能源系统下的机遇-数字化赋能能源物联网



智能传感、边缘
计算、安全芯片
- 实现能源和
电力数据可测
可采可传



数据挖掘
和驱动
-实现有效数据
识别以及接入
来源AI智能
调度



5G通讯技术
和网络
-实现海量数据
快速上传



去中心化
区块链技术
-实现数据共享
互联



人工智能，大数据
算法、云平台数据
存储
-实现发电、调度、
运维等数字化，
打造云上虚拟电网

■ 数字电网

- 以云计算、大数据、物联网、移动互联网、人工智能、区块链等新一代数字技术为核心驱动力
- 以**数据**为**关键生产要素**，以现代电力能源网络与新一代信息网络为基础
- 数字技术与能源业务、管理深度融合，提高数字化、网络化、智能化水平，形成新型能源生态系统
- 灵活性、开放性、交互性、经济性、共享性，使电网更加安全、可靠、绿色、高效、智能

■ 数字赋能

- 新型电力系统将呈现数字与物理系统深度融合，以数据流引领和优化能量流、业务流
- 以**数据**作为**核心生产要素**，打通电源、电网、负荷、储能各环节信息
- 发电侧（发电厂等）实现“全面可观、精确可测、高度可控”
- 电网侧（电网企业）形成云端与边缘融合的调控体系
- 用电侧（用电用户）有效聚合海量可调节资源支撑实时动态响应

数字能源的市场规模

2019年，
能源消费总规模

10
万亿

2025年，
能源IT行业规模

1152亿

数字技术和能源
合作，未来五年
市场扩张

500%

2019年，
我国油、电
直接消费

3.4
万亿

2025年，全球
能源数字化
市场规模

640亿

03

智能化和数字化对新型能源体系的支撑

智能化与数字化对新型能源体系的支撑-电力数字化



传感量化测量数据接入为发电侧提供精准数据基础，**小微传感**及**芯片智能终端**将赋予电网更强大的边缘感知与控制能力，依托**边缘计算**进一步满足自动发电控制、快速频率响应等功能需求，实现新能源发电侧的“全面可观、精确可测、高度可控”；同时，**物联网平台**的构建将支撑海量终端数据的统一化接入与管理，并在**云端数据中心**实现秒级汇聚，为后续云上“大脑”提供标准化格式数据来源。



依托**云计算**和**边缘计算**中面向**大数据**的先进计算技术，将助力未来千万级维数的模型解析，实现快速高效的新型电力系统分析；此外，**数字电网**将基于全面、准确、透明的海量采集数据，透过数据关系逐步探索电网运行规律，并及时发现、预警电网风险，形成“云边协同”的调控体系，支持千万台级新能源设备作为主力电源参与电力系统调控过程，奠定电力系统充分消纳新能源、保障能源供应和安全的关键基础。



新一代数字化技术将助力打造覆盖电网全过程、全环节的**数字孪生电网**，实现电网故障的快速预演、验证及智能决策，在充分消纳新能源的同时，进一步保障电网安全和抗冲击能力，支撑供需的动态平衡。

智能化与数字化对能源行业支撑-智能微网



智能化与数字化对能源行业支撑-虚拟电厂



概念:

虚拟电厂，在传统电网物理架构上，利用先进技术对资源进行整合，优化控制和市场交易。其核心在于“聚合”和“通信”

优势:

1. 无需电网改造
2. 多能互补
3. 清洁能源消纳

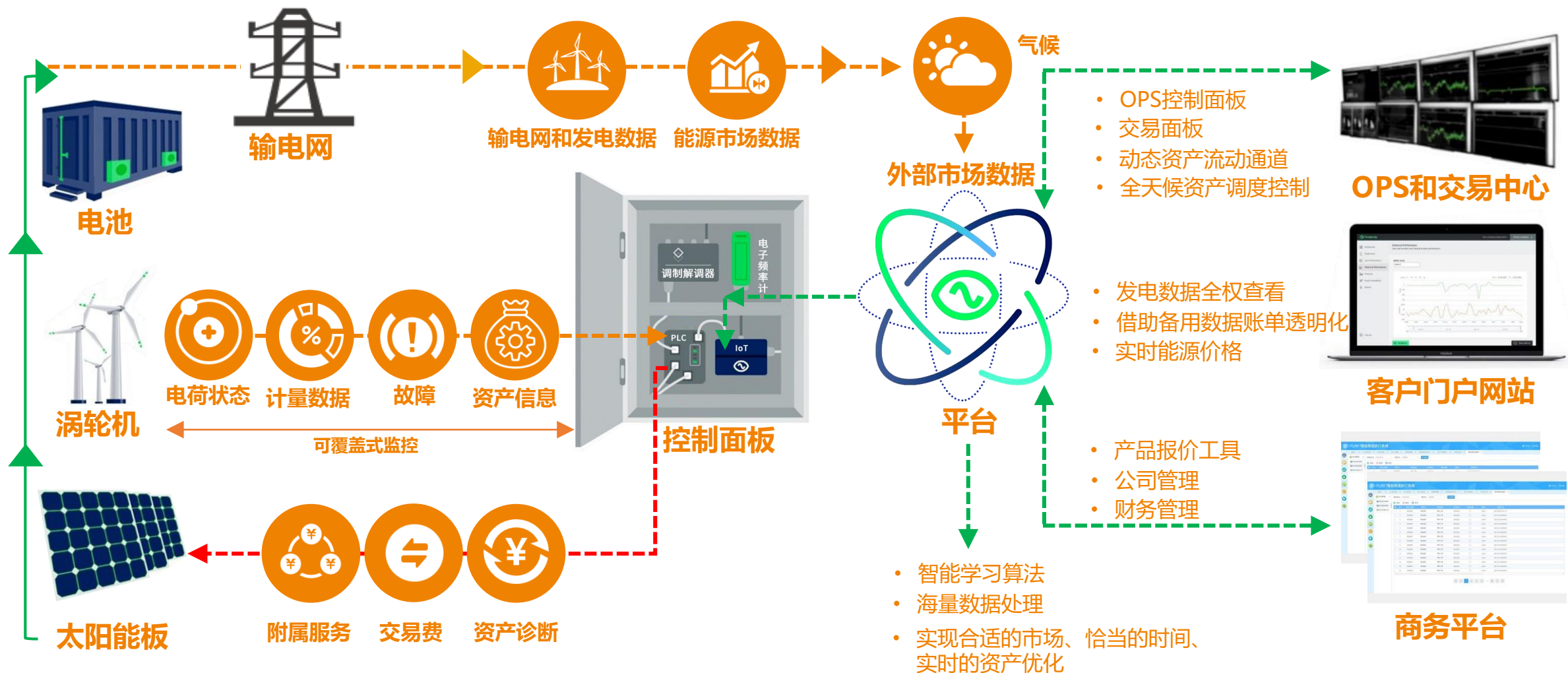
作用:

1. 提高电网运行稳定性
2. 高效利用分布式能源
3. 市场手段促进资源优化配置

关键技术:

包括协调控制技术、交易运营技术、智能计量技术、信息通信技术、人工智能技术

发电-储能-交易三大环节



04

数字能源场景下数据库的挑战和机遇

数字能源场景的特征

海量设备、海量多模态数据、业务海量并发、低时延

Gartner预计，2021年全球IoT设备数量将达250亿，
届时，物联网生成的总数据量将达到每年600ZB。
数据采集后被源源不断的发往云端。



乘用车



城市配送



道路客运



业务系统



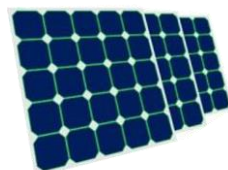
充电桩



输电网



储能



太阳能板



涡轮机



工商业、民用
可控负荷



芯片模组、
终端数据采集

+



网络、IoT平台
边缘计算

+



数据引擎
(存储·查询·计算)

+



分析·应用系统

数字能源场景下传统的数据库面临的挑战

在测点数暴涨、数据采集频次不断提高的大数据时代，传统数据库暴露出下列问题：



水平扩展能力不足，
数据量增加，只能
依靠硬件scale up



技术架构陈旧、复杂，
导致性能、可用性、
可靠性不佳，而且运
维成本高昂



数据分析能力偏弱，
缺乏对当前流行的各种
大数据分析接口的支持，
缺乏流计算能力



云端部署支持不足，
更无法支持PaaS

05

开务数据库

开务多模数据库

自适应时序引擎

事务引擎

预测分析引擎

内存实时引擎

图引擎

机器学习引擎

...

开务数据服务平台 (KDP)

一站式企业级实时数据融合平台

开务生态工具集

数据迁移平台 (KMP)

数据库自治平台 (KAP)

数据库云平台 (KCP)

数据库开发中心 (KDC)

交付模式：软件、一体机、云服务

服务体系：售前咨询、技术支持、原厂专家、商业伙伴

行业案例及应用场景覆盖：IoT、工业互联网、数字能源、车联网、智慧城市、数字政务...

开务多模数据库-时序引擎

海量时序数据高吞吐率写入

- 支持单指标或者多指标写入，提供单次或批次写入接口；数据写入**每秒百万级别**
- 支持**毫秒精度**数据写入
- 支持可增加随时间变化而产生的数据集

批量高速复杂查询、多维聚合

- 比支持聚合查询、新值查询、自定义查询等
- 传统关系数据库快**10-500倍**的查询性能

认证加密，保障数据安全

- 为不同用户配置不同权限，对接入数据库用户进行身份认证

压缩数据直接加载

- 数据压缩无需解压缩即可使用，降本增效，数据压缩比为**1: 7~1: 10**

类SQL查询

- 支持SQL语法或者类SQL语法、支持**SQL写入**
- 支持 C/C++、Python、Java、Go、Rust、Node.js、C#等多种编程语言
- 多协议兼容

统一运管低成本运维

- 支持**容器化部署**，部署升级简易、快速
- 数据库支持**在线并发压缩备份**
- 能够查看时间序列的定义、标签的定义、指标的定义

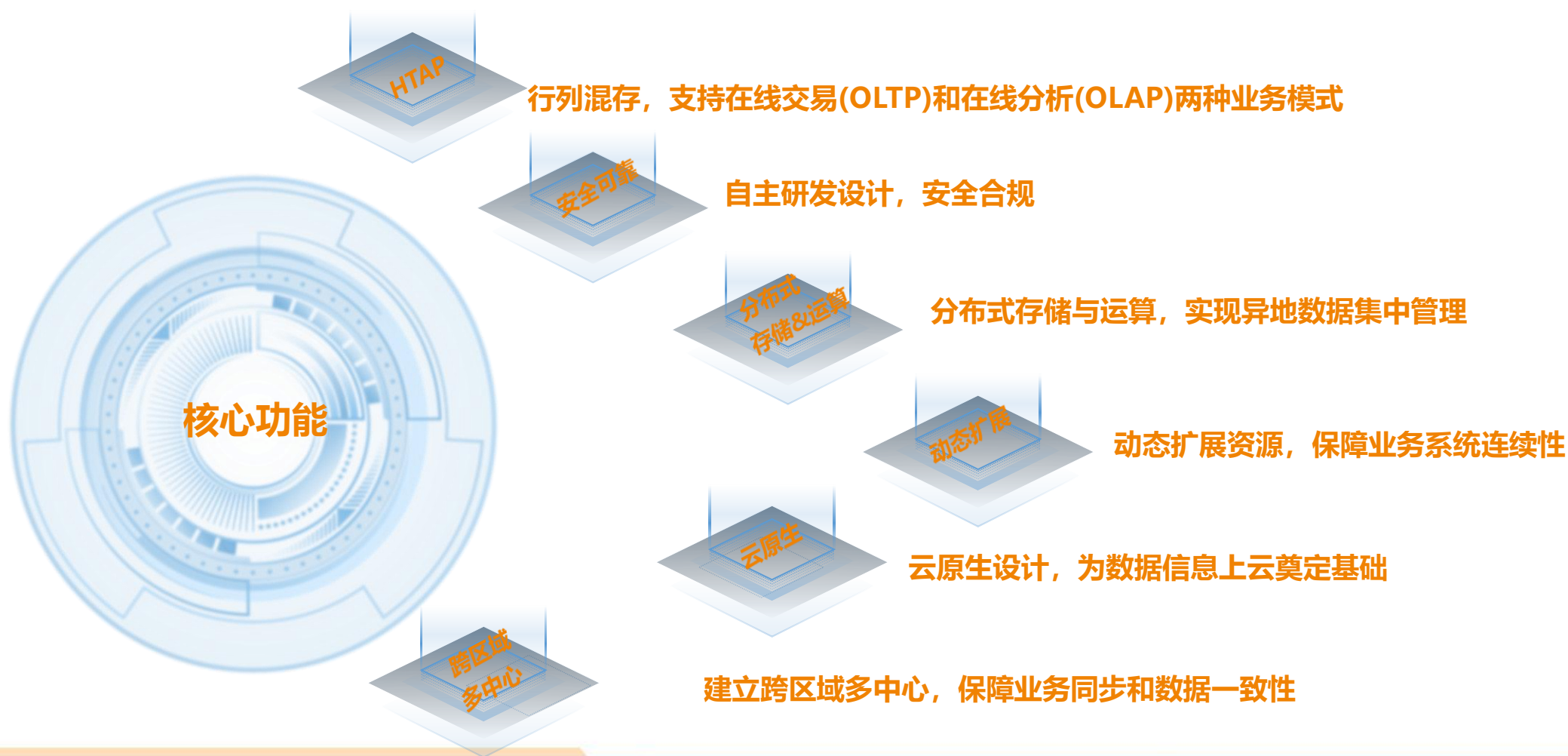
集群管理，云边协同

- 支持**边端、终端集群化部署**
- **边端实时计算、边云协同数据准实时同步**

核心
功能

开务多模数据库-HTAP引擎

开务数据库 HTAP 引擎适用于多中心建设，HTAP 模式支撑高性能的数据汇聚与数据分析场景



开务多模数据库-HTAP引擎

产品亮点

PB级
存储

4000+
集群规模

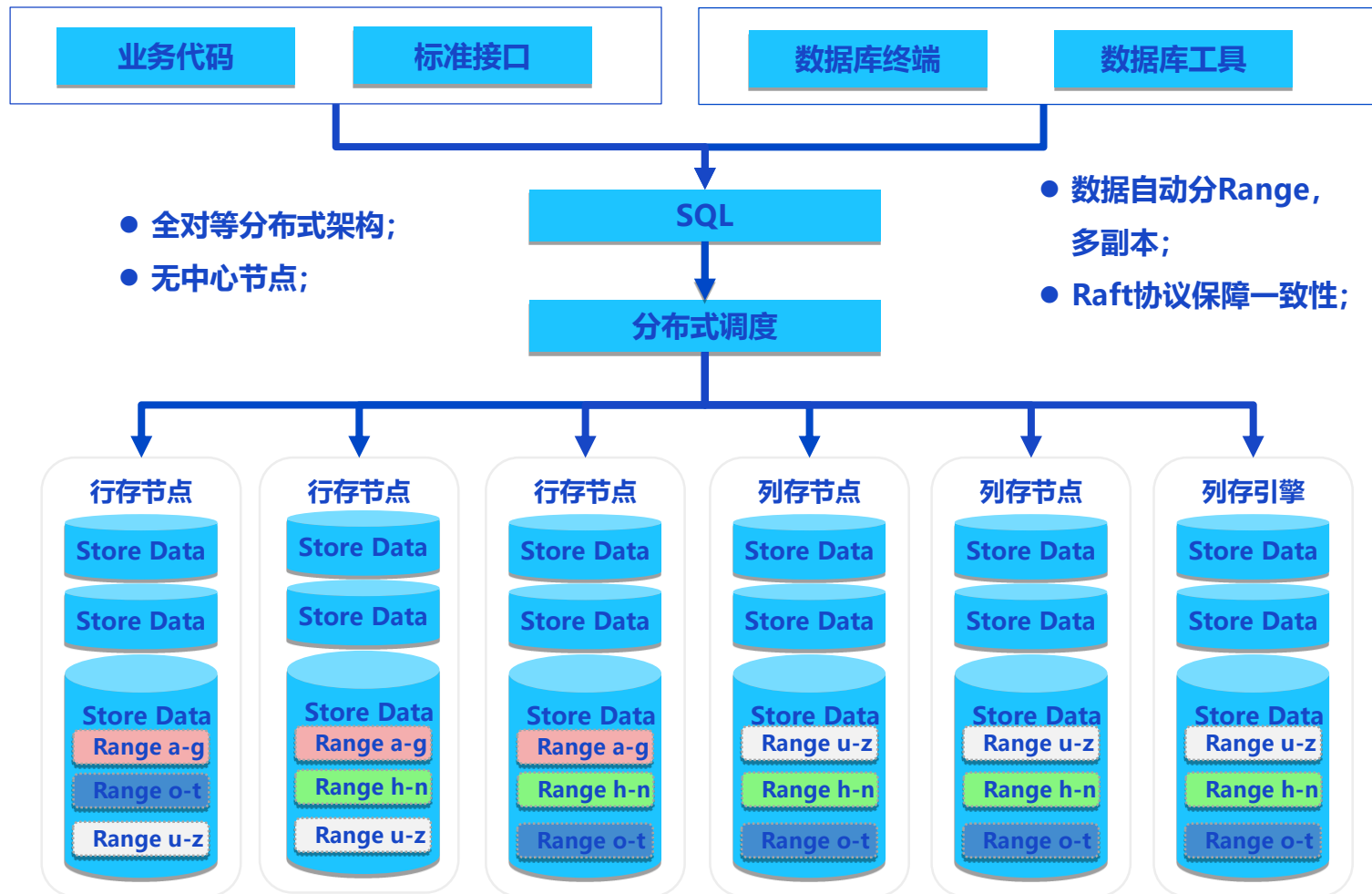
多模
计算存储

多级
就近读写

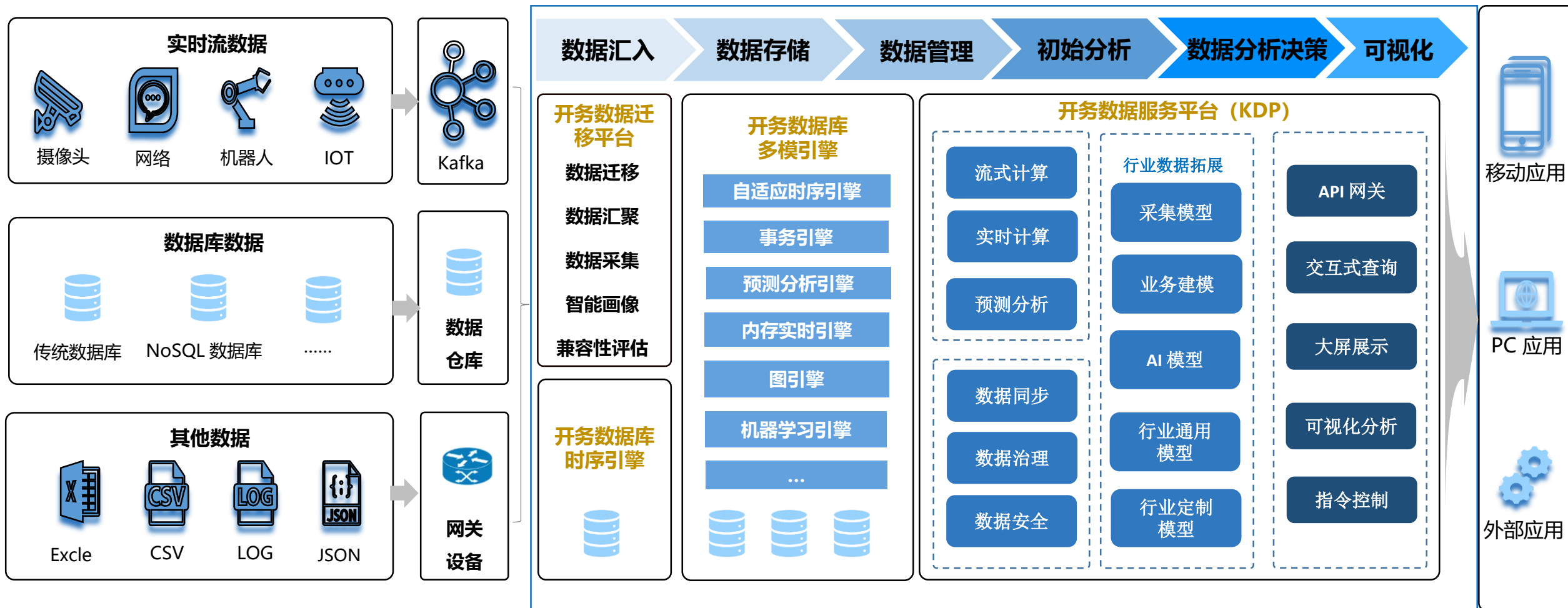
多地多中心
灵活部署

符合
等保三
级标准

100万+
TpmC



开务数据服务平台 (KDP)

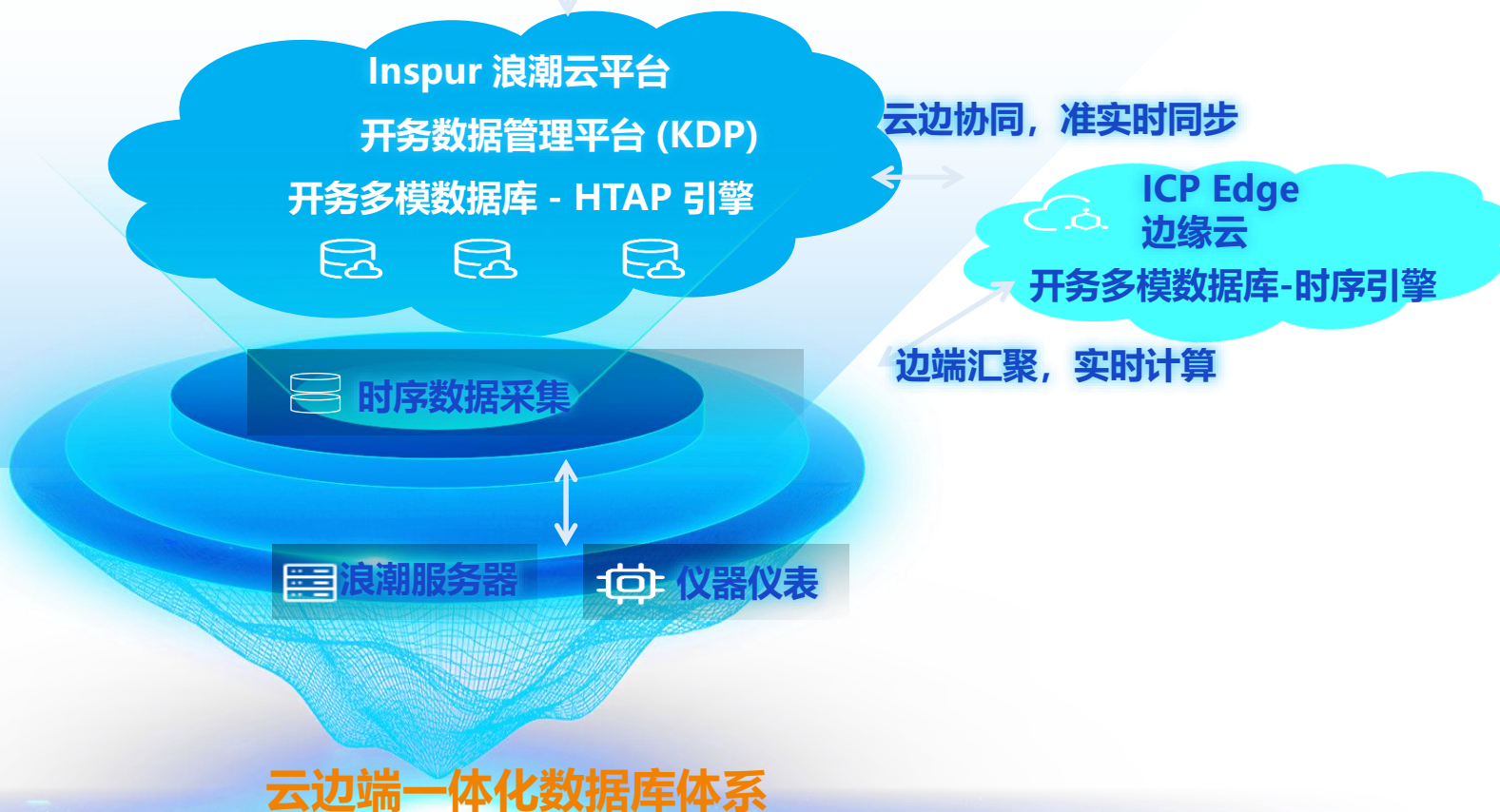


一站式企业级实时数据融合平台

开务数据库整体解决方案



SaaS应用开发平台



开务数据库系列产品典型行业应用场景

应用目的

数据汇聚、性能升级、安全保障、国产化建设、降本增收



工业物联网

制造业数字化、网络化、智能化升级，提高制造业综合竞争力

促进设计、生产、管理、服务等环节由单点的数字化向全面集成演进

响应国家双碳号召，建立云边端一体化数据服务平台，数据实时汇聚、动态监测
融合电热冷水气等多方数据，智能分析，节能减排降本增效



数字能源



交通/车联网

海量数据的融合分析，提供更全面、更准确的交通参数及指标

实现全域交通运行状态感知，实时感知交通运行状态变化

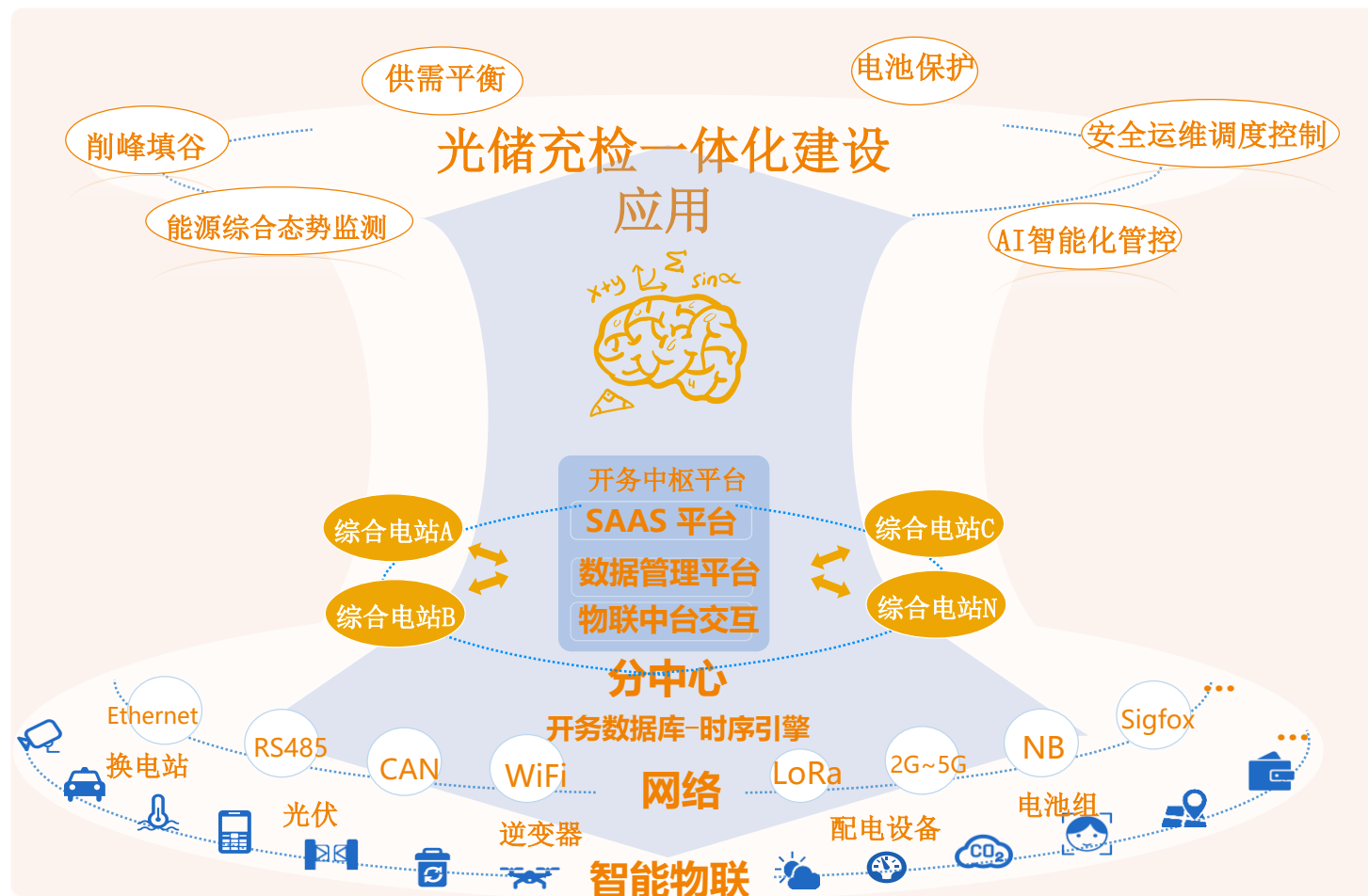
针对不同的交通应用场景，提供多维智能模型

数字能源 – 光储充检一体化系统

建设数据管理平台、SaaS 应用平台，实现态势监测、经营决策、运维调度、智能管控等需求

应用价值

- 云边协同，边端开务数据库时序引擎进行实时计算，海量数据汇聚云端；
- 开务数据库云端 HTAP 引擎准实时与历史数据分析，建设数据管理平台形成数据资产
- 汇聚光伏等设备厂商、能源供应厂商、新能源汽车、车主等、全产业数据产生数新价值



THANKS



关注开务数据库

SQL Server
vertica
D B 2
G B a s e
O r a c l e
达梦数据库
神舟通用
KingbaseES

2010

2018

openGauss
OceanBase
ArkDB
RASESQL
HotDB
StellarDB
QianBase xTP
云树Shard
GoldenDB
DolphinDB
MatrixDB
DynamoDB
SinoDB
FastData
Galaxybase
KunDB
GDB
PolarDB
Spacture
Sequoiadb
GreatDB
ArgoDB
TiDB
Tapdata
StarRocks
UbiSQL
MongoDB
TiDB
Tapdata
StarRocks