

工业互联网发展态势与展望

中国信息通信研究院（CAICT）

工业互联网产业联盟（AII）

余晓晖

2018. 1. 10

厚德實學 興業致遠

国际工业互联网的发展：全球生态系统格局正在形成

美国工业互联网（IIC）

美国：GE、波音、罗克韦尔、IBM、英特尔、思科、微软、AT&T、PTC、HP、戴尔、EMC...

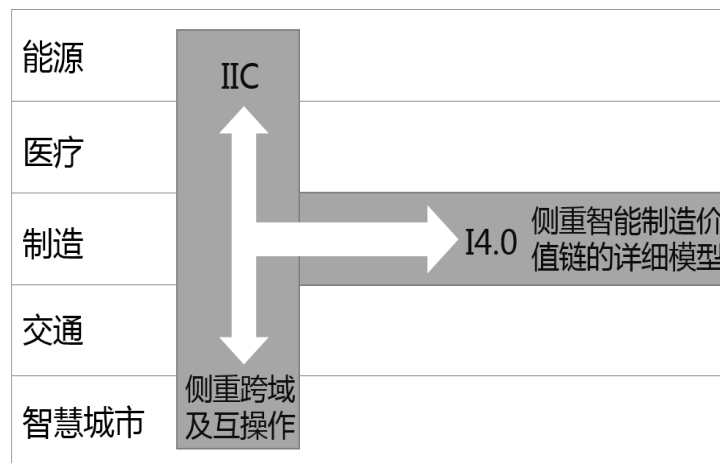
欧洲：SAP、博世、西门子、ABB、英飞凌...

日本：三菱、东芝、日立、索尼、富士通、富士...

韩国：三星、ETRI...

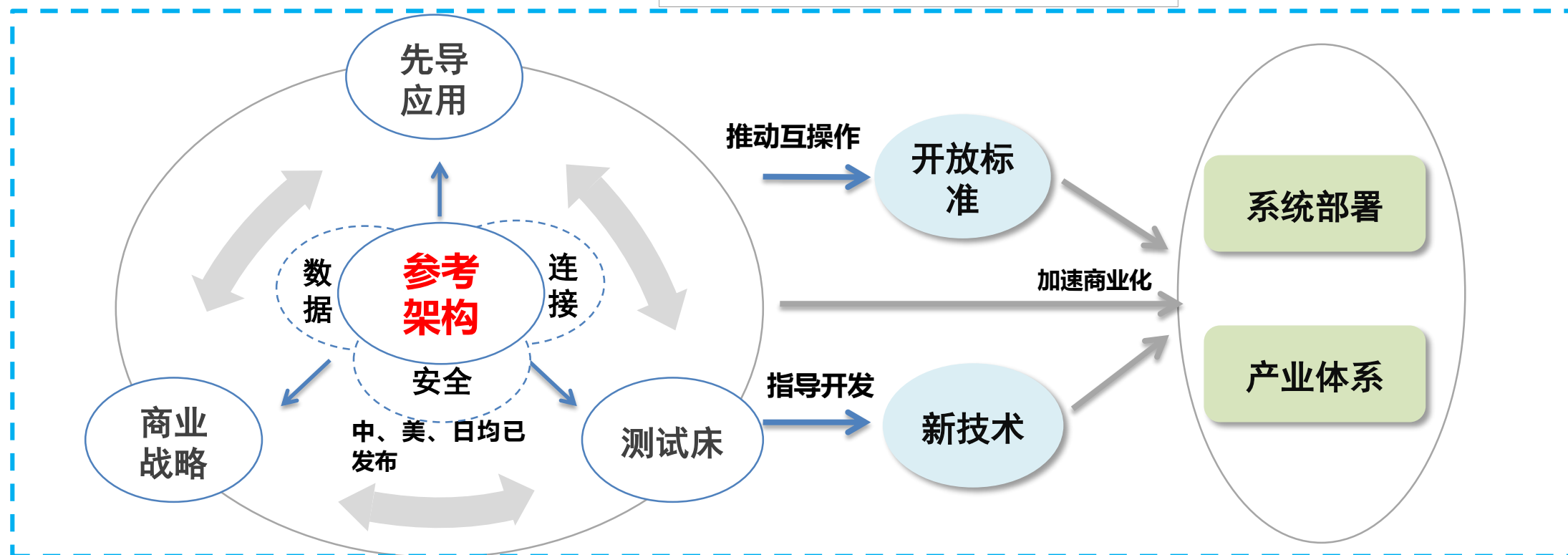
印度：Infosys、Tata.....

中国：华为、海尔、中国电信、中国信通院...



德国工业4.0

日本、法国、韩国、印度.....



IIIC工业互联网测试床—新技术新产品新理念新模式



工业数字线测试床
/数字双胞胎



工厂自动化PaaS测试床
/智能化生产



追踪追溯测试床/
供应链集成



状况监测测试床/
预测性维护



资产效率测试床/
预测性维护



智能资产故障管理测试床/
预测性维护



智能工厂网(Web)测试床
/全球网络化协同



智能制造连接性测试床
/大规模定制

工业/产业人工智能

智能工厂机器学习测试床

工厂运营可视化与智能测试床

边缘智能测试床

深度学习设施测试床

新型网络与安全



国际未来工业互联网测试床/
软件定义的工业互联网设施



高速网络测试床



时间敏感度网络测试床



安全要求评估测试床



车联网测试床



智能航空行李测试床



智能能源管理测试床



微电网测试床



智能水管理测试床



智能供水测试床



互联健康医疗测试床



精准农作物管理测试床

智能工厂与智能服务

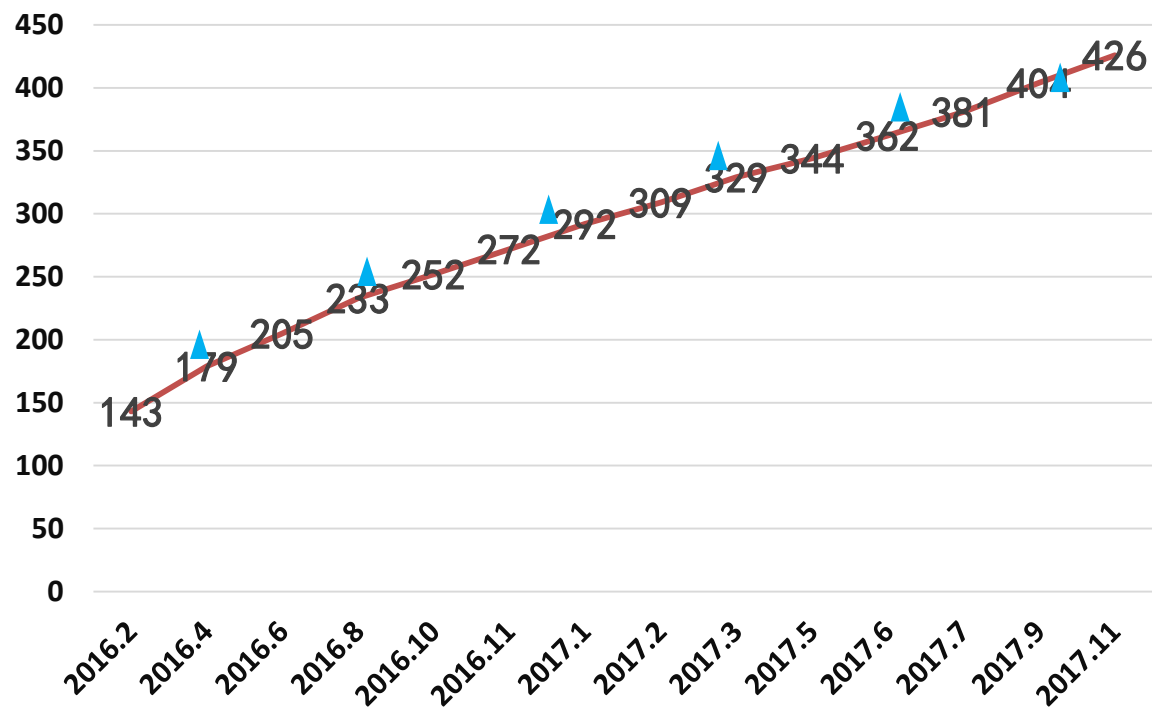
产业互联网

我国工业互联网的产业生态—工业互联网产业联盟（AII）

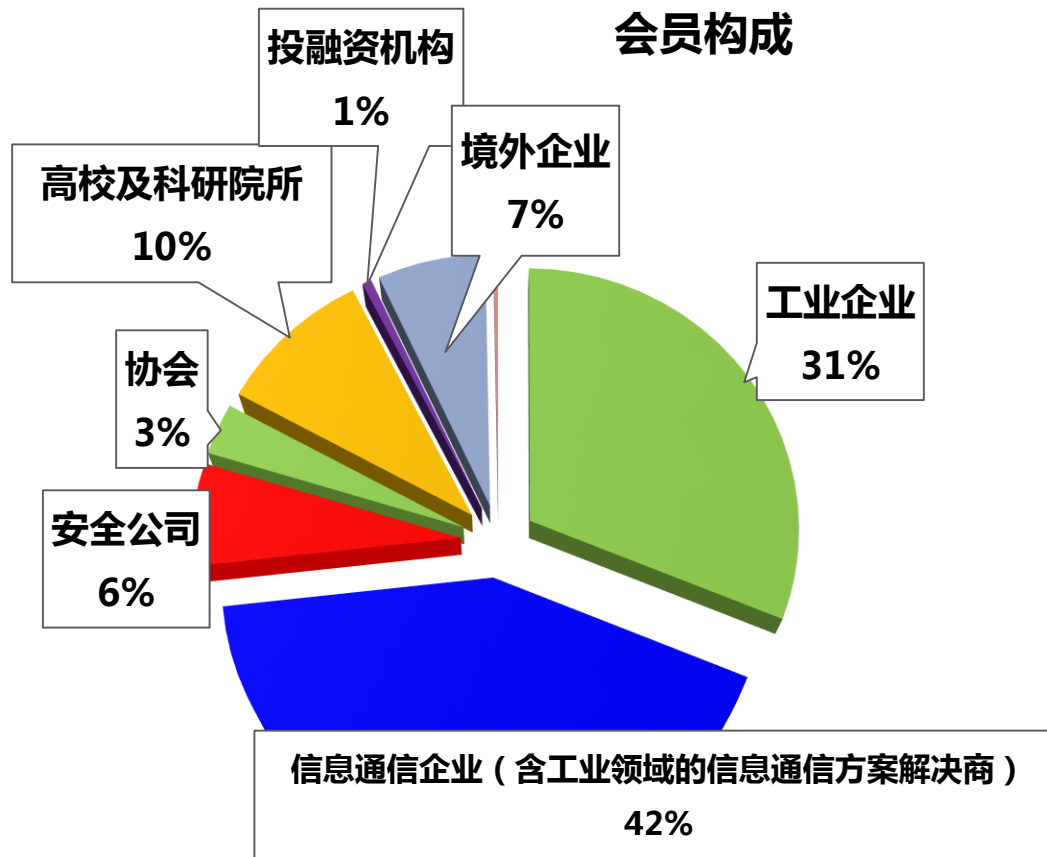
联盟目前有正式会员单位426家

- 理事长单位：中国信息通信研究院
- 副理事长单位10家
- 理事单位42家

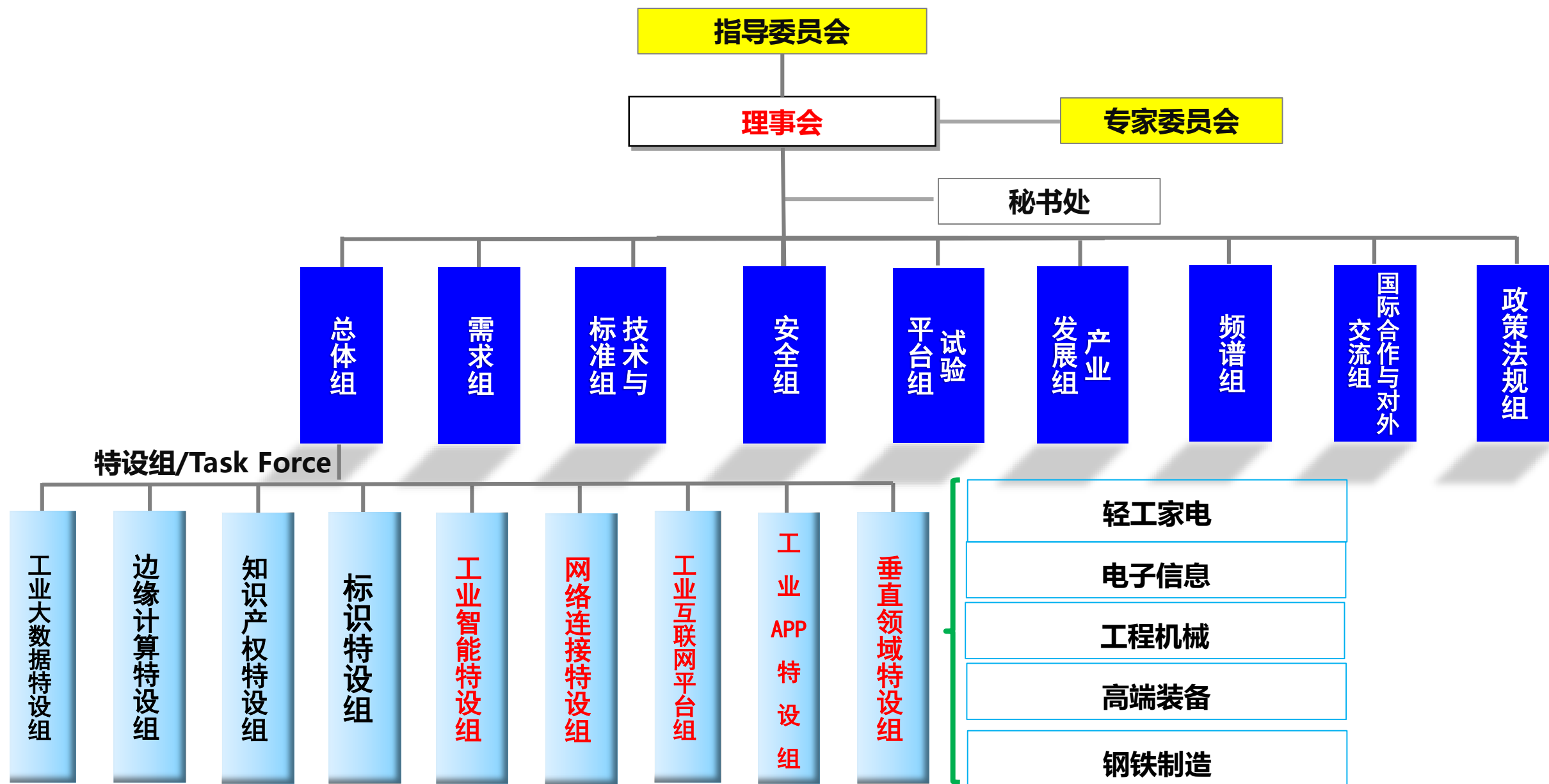
联盟会员增长情况



会员构成



工业互联网联盟组织架构



我国工业互联网的顶层设计

AII（工业互联网产业联盟）的研究进展

已发布

- 工业互联网参考体系架构（1.0版）
- 工业互联网标准体系框架
- 工业大数据技术与应用白皮书
- **工业互联网平台白皮书（2017版）**
- 工业互联网成熟度白皮书（1.0版）
- 工业互联网安全态势报告（2016）
- 工业云安全防护参考方案
- 工业互联网标识解析-产品追溯白皮书（2017）
- 工业互联网平台通用要求
- 《边缘计算架构2.0》白皮书（与ECC联合）
- 工业互联网典型安全解决方案案例汇编
- 工业互联网关键技术专利态势研究白皮书
-

研究中

- 工业互联网参考体系架构（2.0版）
- 工业互联网垂直行业实施架构（1.0）
- 工业互联网网络架构
- 工业互联网数据架构
- 工业互联网安全参考架构
- 工业互联网安全态势报告（2017）
- 工业互联网技术体系白皮书
- 工业智能白皮书
- 工业互联网标识解析体系架构
- 工业互联网频谱白皮书
-

中国工业互联网的实践与探索：应用路径初步形成

3大路径

路径3：面向开放生态的平台运营—工业互联网平台
汇聚协作企业、产品、用户等产业链资源，实现向平台运营的转变



数据驱动的**生态运营能力**

路径2：面向企业外部的价值链延伸—智能产品/服务/协同
打通企业内外部价值链，实现产品、生产和服务创新



数据驱动的**业务创新能力**

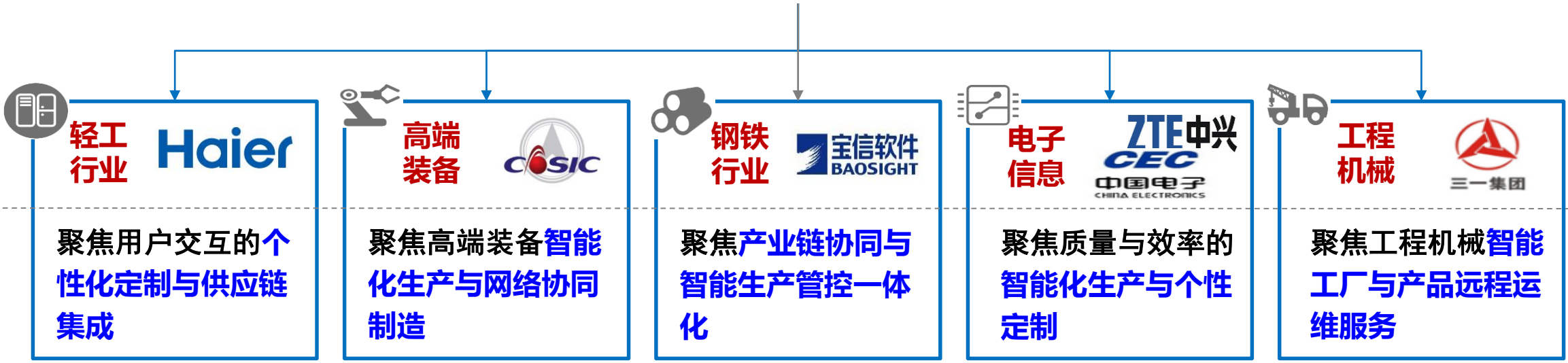
路径1：面向企业内部的生产率提升—智能工厂
打通设备、产线、生产和运营系统，获取数据，实现提质增效，决策优化



数据驱动的**智能生产能力**

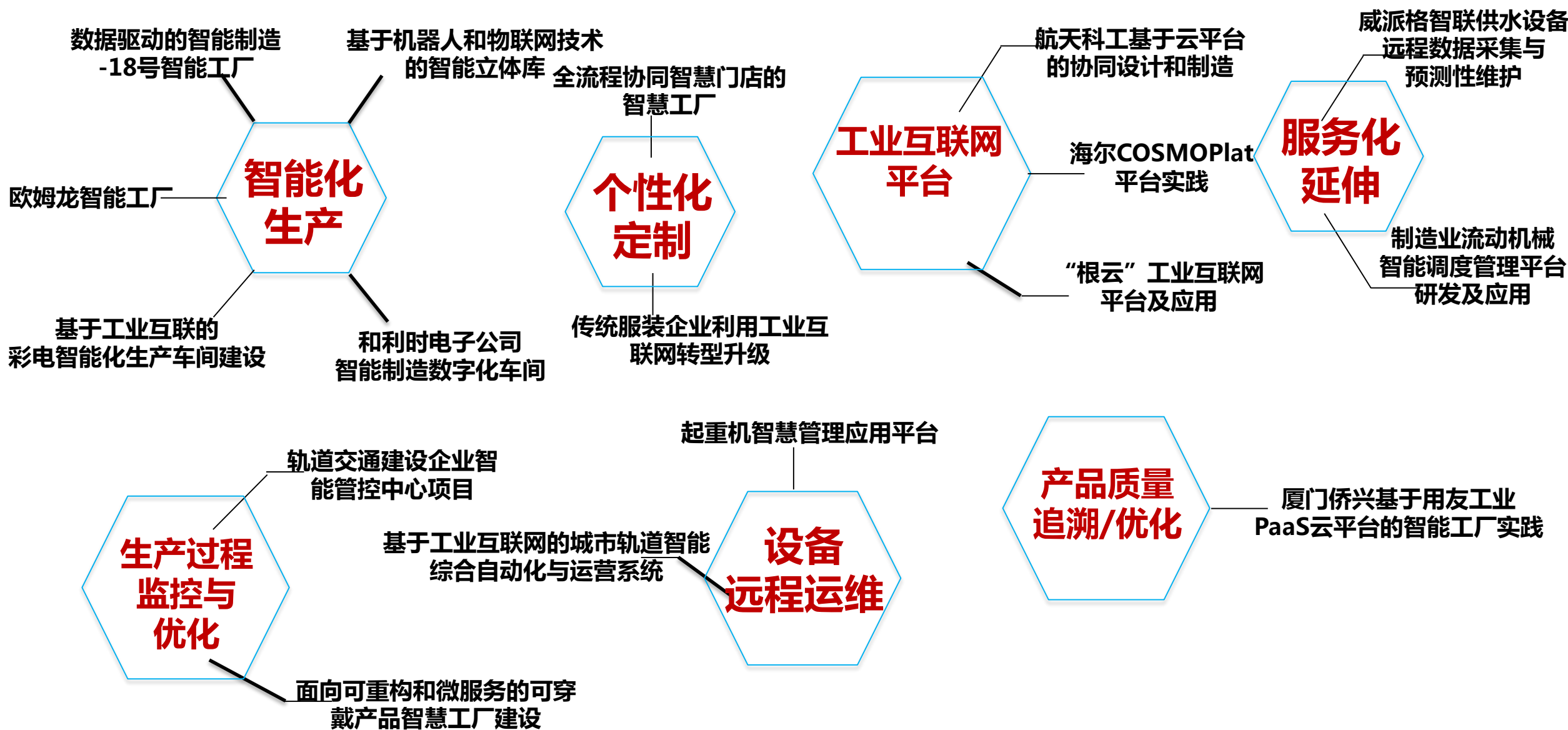
垂直行业部署显现不同的企业痛点和应用场景

垂直行业的工业互联网部署与实施

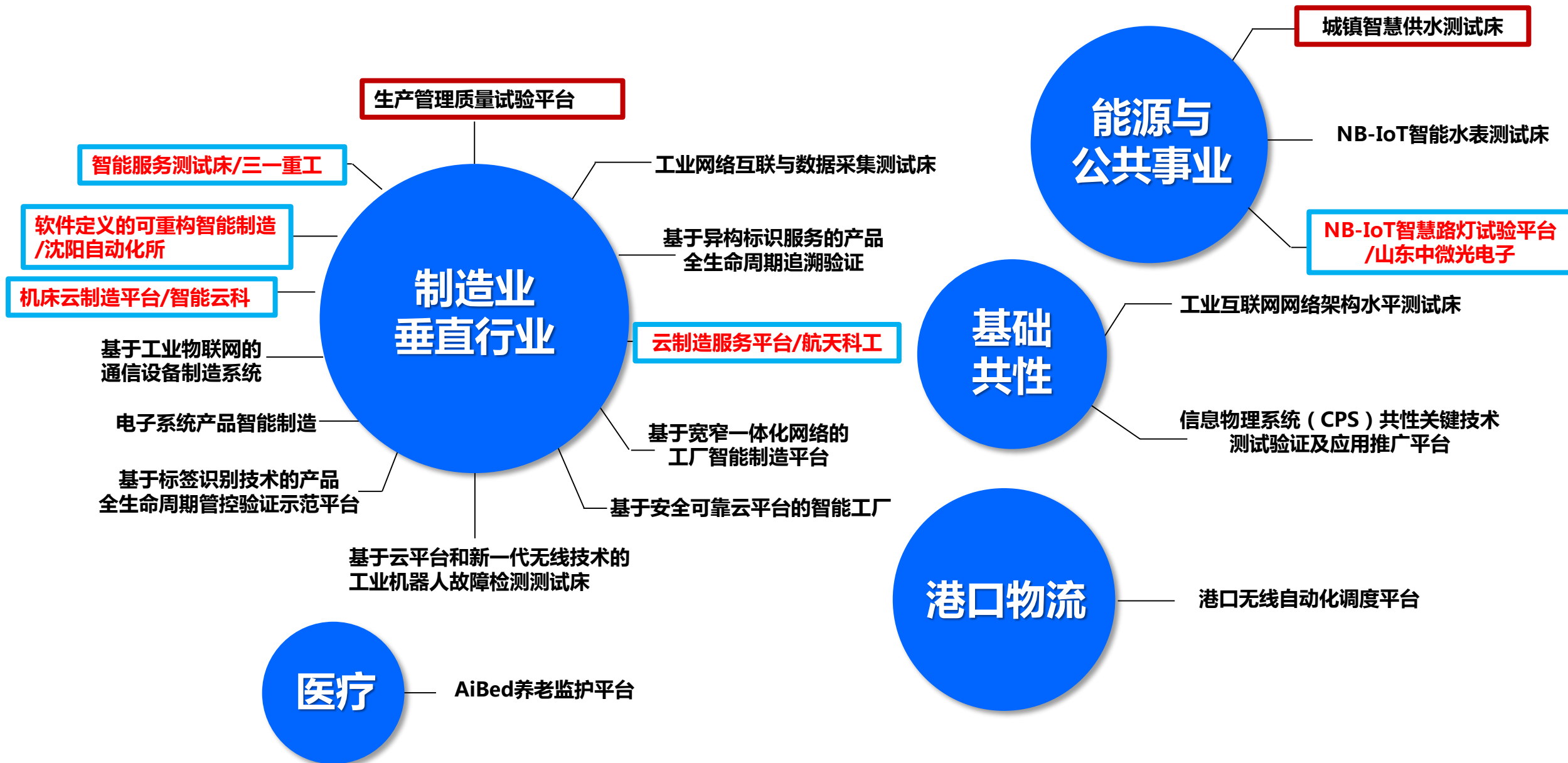


+ Schneider Electric, 中国电信 CHINA TELECOM, SYSWARE 索为系统, China unicom 中国联通, NeuCloud 寄云科技, 清华同方 TSINGHUA TONGFANG, 阿里巴巴 Alibaba.com, HUAWEI, 中国移动 China Mobile, ... 近30家企业

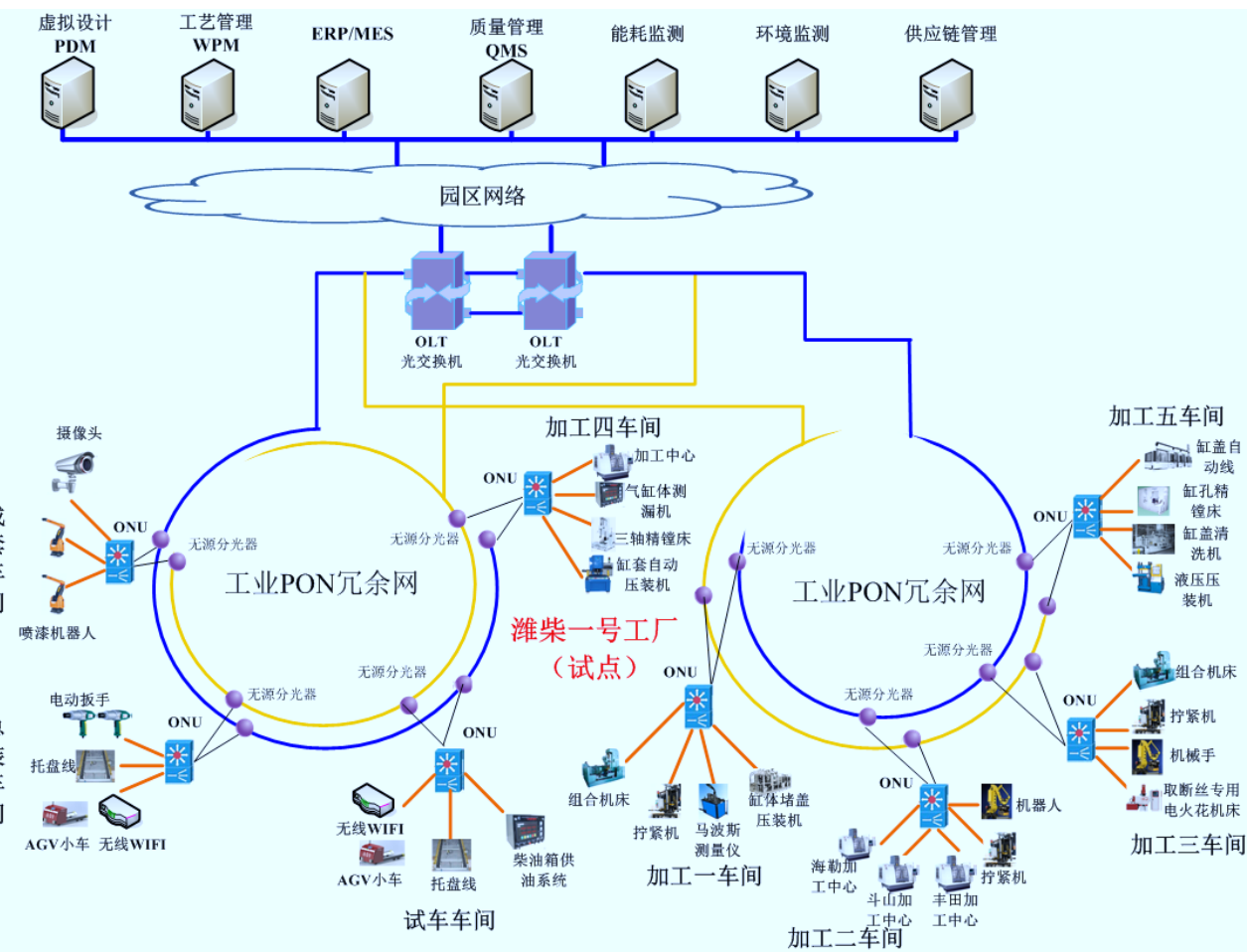
工业互联网产业联盟（AII）的应用案例



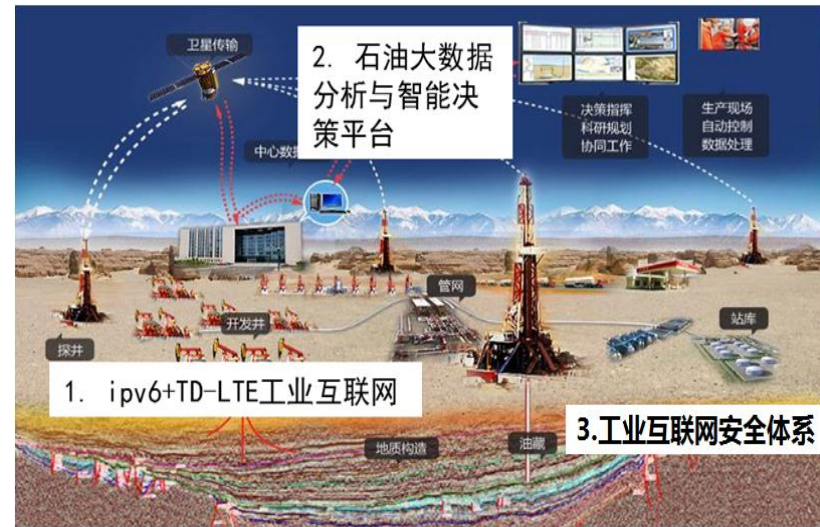
工业互联网产业联盟（AII）的测试床



中国工业互联网的实践与探索：网络新技术



工业PON在装备制造行业应用
(潍柴+中国电信)



1. ipv6+TD-LTE工业互联网

3. 工业互联网安全体系

IPv6+LTE在石油开采现场应用
(克拉玛依油田+中国移动)



WIA-PA在变电站和输电线路上的应用
(国电+沈自所)

中国工业互联网的实践与探索：工业互联网平台的构建



四大特点

- 1、平台架构：PaaS成为主流
- 2、应用创新：工业机理与数据科学融合
- 3、功能下沉：边缘与云端协同
- 4、开发框架：微服务等新型架构大幅降低开发难度与创新成本

七大技术

- 1、数据集成和边缘处理技术
- 2、IaaS技术
- 3、平台使能技术
- 4、数据管理技术
- 5、应用开发和微服务技术
- 6、工业数据建模与智能分析技术
- 7、安全技术

四类企业

- 1、装备和自动化企业
- 2、领先制造企业
- 3、工业软件企业
- 4、信息技术企业

工业安全防护

中国工业互联网的实践与探索：工业互联网平台的应用

四大应用场景

面向工业现场的生产过程优化

- 制造工艺
- 生产流程
- 质量管理
- 设备维护
- 能耗管理

面向企业运营的管理决策优化

- 供应链管理
- 生产管控一体化
- 企业决策管理

面向社会化生产的资源优化配置与协同

- 协同制造
- 制造能力交易
- 个性化定制
- 产业链金融

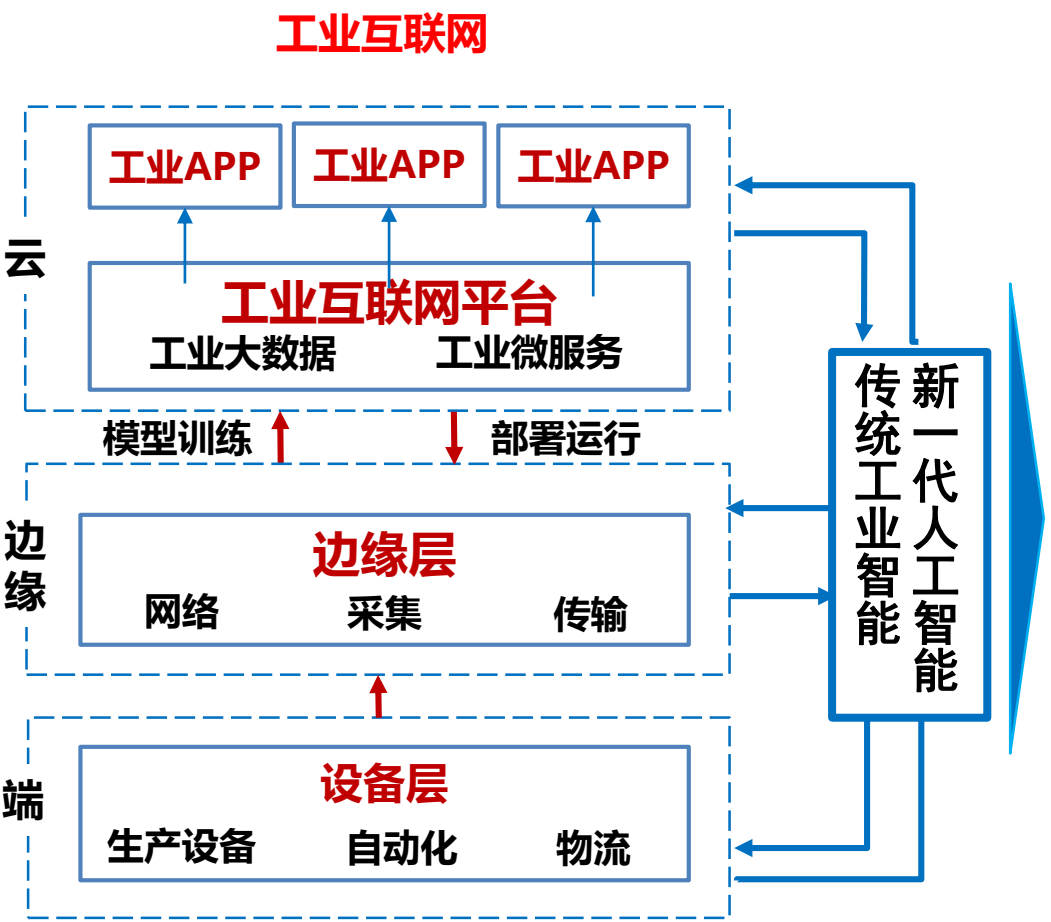
面向产品全生命周期的管理与服务优化

- 产品溯源
- 产品/装备远程预测性维护
- 产品设计反馈优化

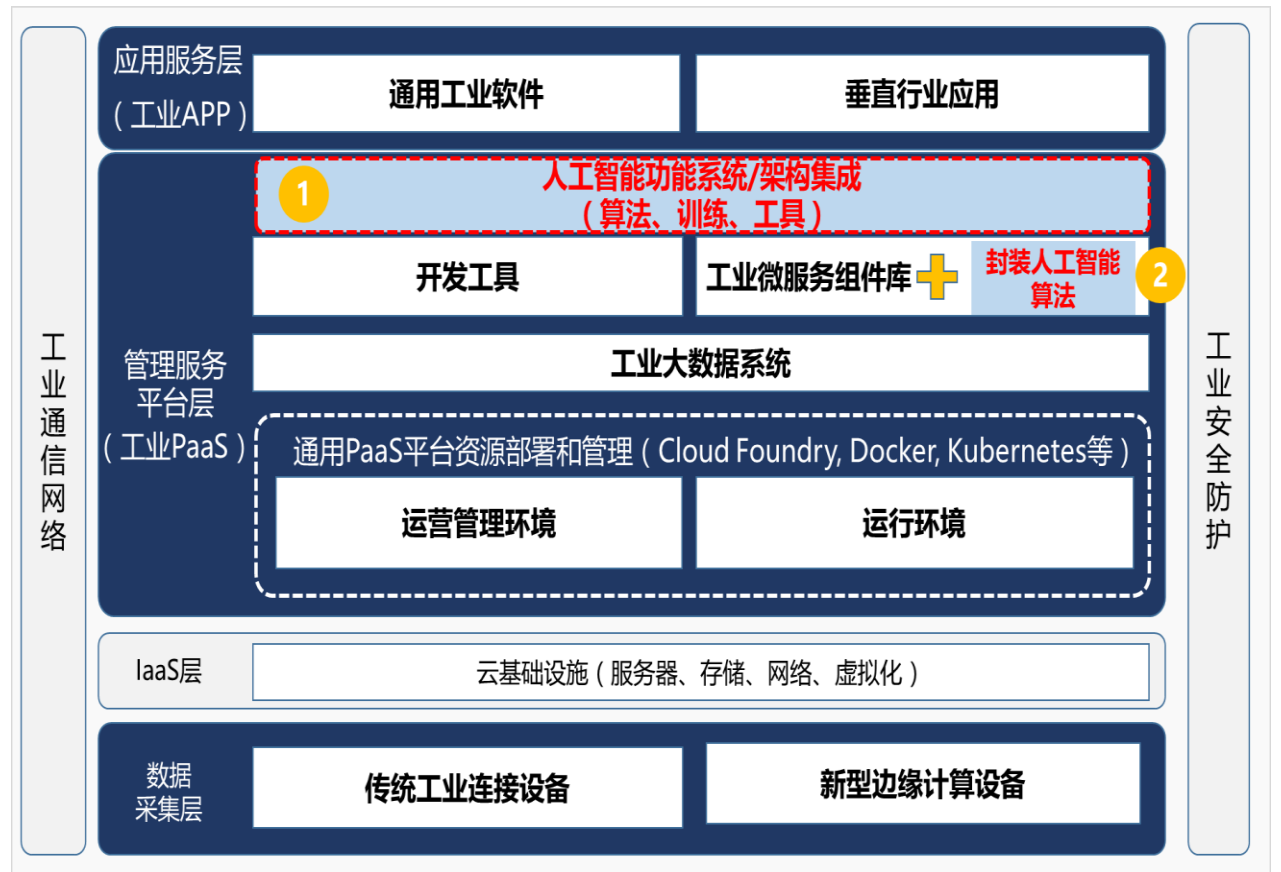
三大应用特点

- 1、**设备/工艺/产品**：场景相对简单，机理较为明确，已经可以基于平台实现较复杂的智能应用；
- 2、**企业生产与运营管理**：系统复杂度较高，深度分析面临一定挑战，当前主要对局部流程进行改进提升；
- 3、**产业资源协同**：目前还没有成熟的分析优化体系，主要依托平台实现资源的汇聚和供需对接，仅在局部领域实现了协同设计、协同制造等应用模式

工业互联网与人工智能的融合探索



工业互联网平台与人工智能的融合



工业大数据分析 with 工业智能实施路径探索

2017年7月-9月，聚焦风电设备故障预测和健康管理（PHM），在工业和信息化部指导下举办中国首届工业大数据创新竞赛

基于真实工业大应用场景，面向全社会通过竞赛方式征集解决方案

13 台风机 **6** 个月数据 **28** 变量

风机结冰故障 风机齿形带断裂

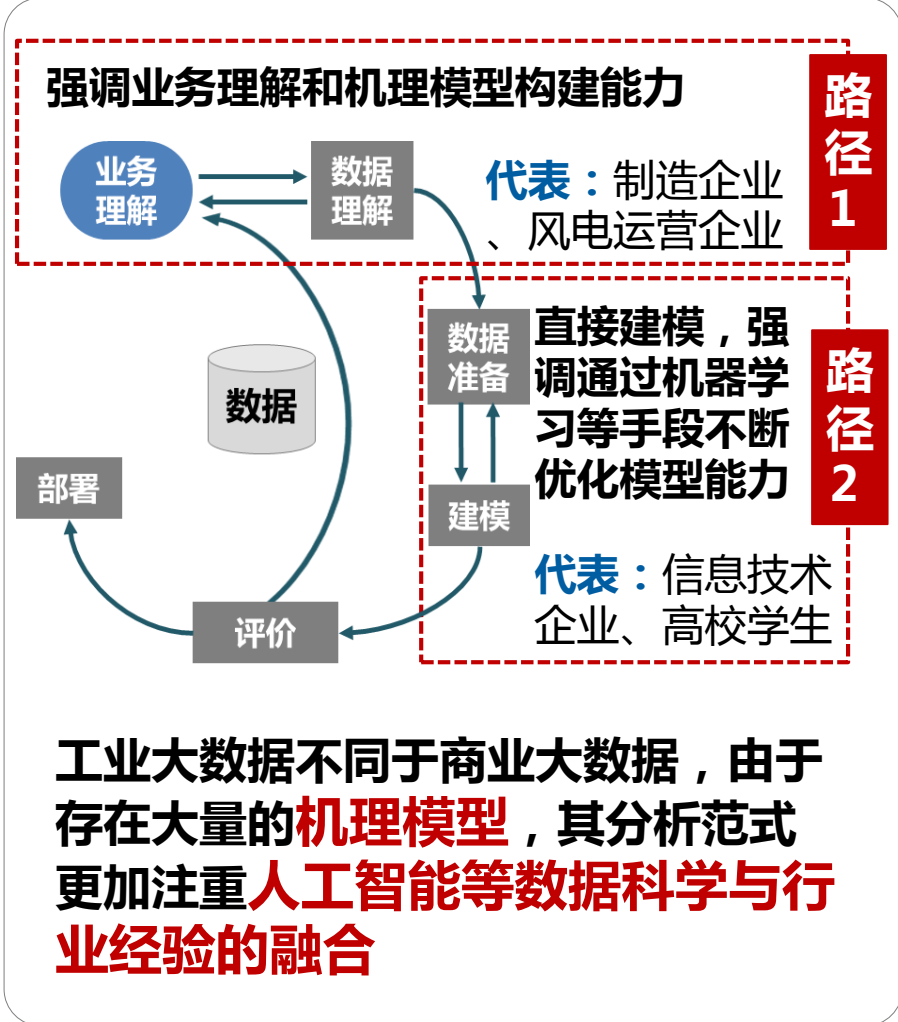
1535 人次参赛

60% 高校 40% 企业或其他

12 支优胜团队

25% 75%

显现出两种工业大数据分析路径



下一步展望：“三步走”目标和“323”行动

三步走：2025年、2035年和本世纪中叶

“323”行动

打造**3**大体系

- 网络体系
- 平台体系
- 安全体系

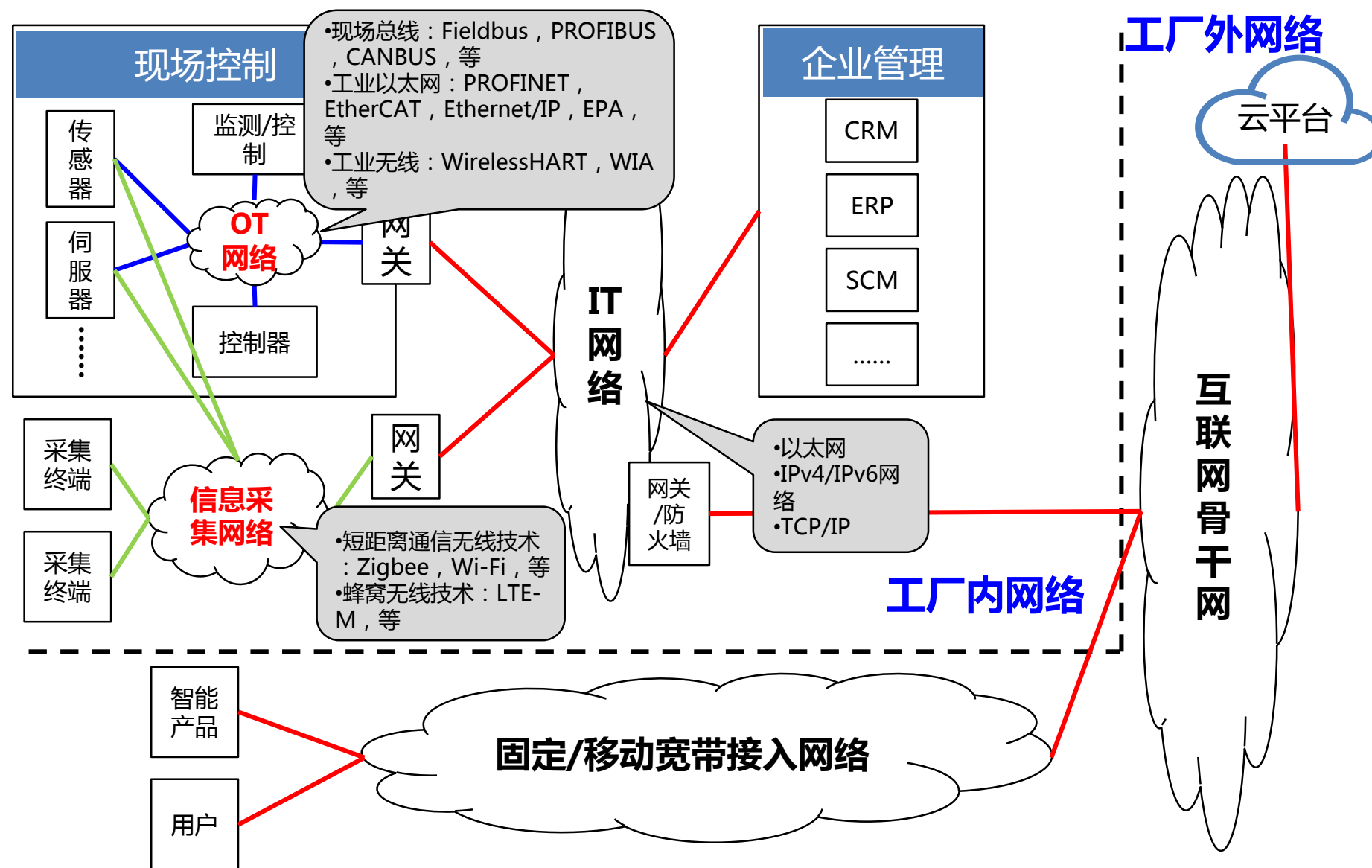
推进**2**类应用

- 大型企业集成创新
- 中小企业应用普及

构筑**3**大支撑

- 产业
- 生态
- 国际化

建设工业互联网网络基础设施



下一步发展方向

基础资源

- 探索建设工业互联网**标识解析体系**
- 完善工业互联网IPv6地址体系

工厂内网

- 扁平化、IP化、无线化、灵活组网
- **TSN (时间敏感网络)** 等新技术应用
- SDN
- NB-IoT、5G

工厂外网

- 全网IPv6支持
- 基于SDN/NFV的骨干网
- **NB-IoT、5G**

推动工业互联网平台创新发展

加快平台建设——关键技术突破、开展试验验证、完善平台功能

平台培育

开发满足数字化、网络化、智能化需求的解决方案

建平台



平台试验验证

产业联盟等多主体共建测试验证平台

企业上云

鼓励中小企业业务系统云端迁移

工业APP培育

培育特定行业、特定场景工业APP

用平台

提升运营能力——强化资源集聚能力、开展应用创新、创新商业模式

打造工业互联网安全保障体系

充分发挥政府引导推动作用，调动产业力量，构建攻防兼备的工业互联网安全保障体系。

提升安全防护能力

- 建立多层次工业互联网安全保障体系
- 加大技术研发和成果转化支持力度
- 构建工业互联网安全评估认证体系

建立数据安全保护体系

- 建立全产业链数据安全管理体系
- 建立数据流动管理机制

推动安全技术手段建设

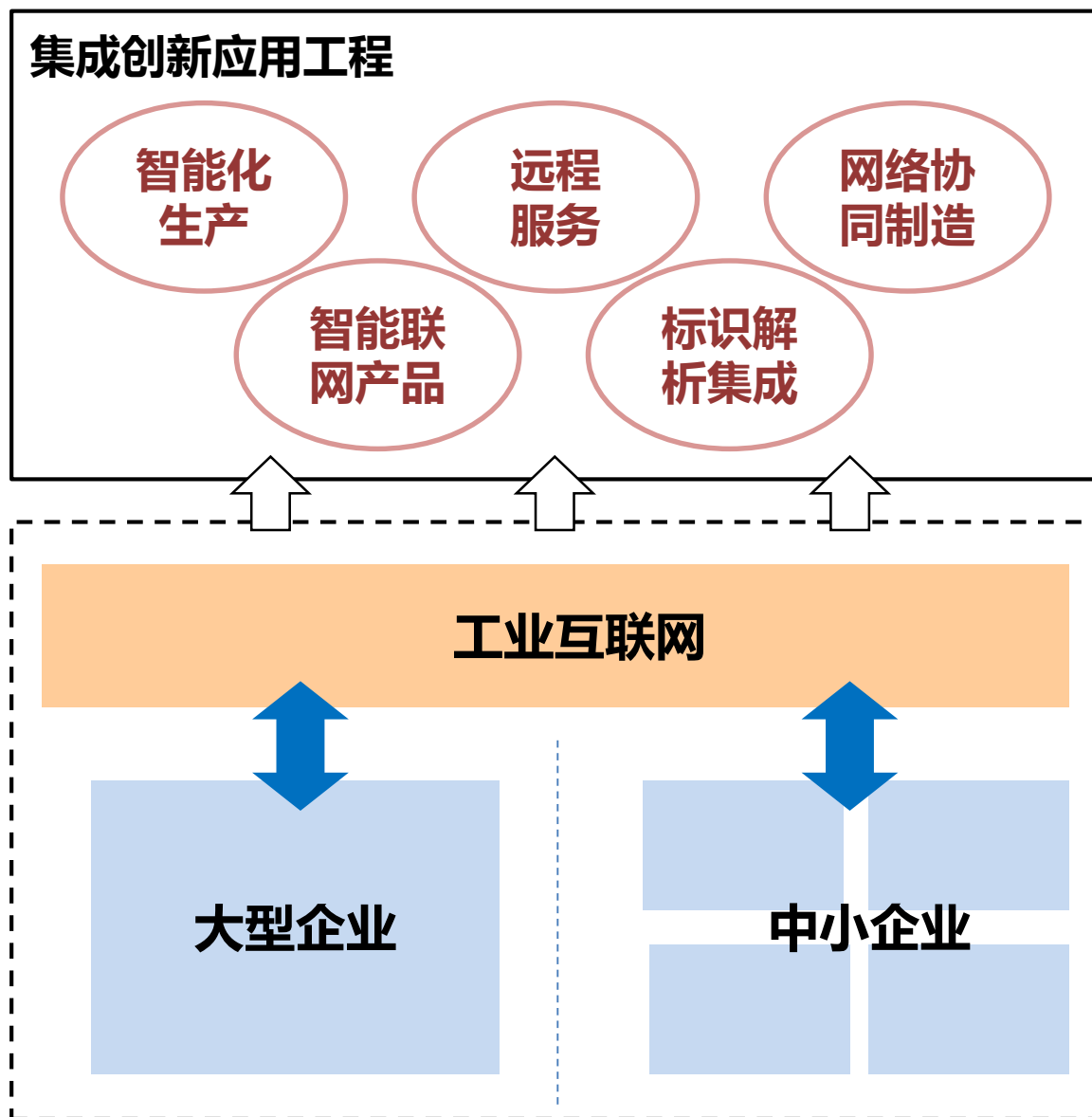
- 引导企业提升自身安全防护能力
- 鼓励相关产业联盟整合行业资源，创新服务模式
- 建设国家级工业互联网安全技术支撑手段

推广工业互联网先导应用

1、推进大型企业集成创新

提升工业互联网应用水平

- 数据端到端集成
- 数据分析与反馈
- 资源整合与协同
- 智能决策、深度优化、规模化定制、服务化转型



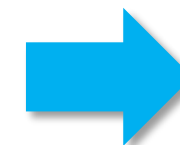
2、推进中小企业应用普及

加快工业互联网应用普及

- 提升数字化、网络化基础能力
- 业务云端迁移
- 提升社会资源优化配置效率
- 供需对接、产业电商、众包众筹

构建工业互联网产业技术体系

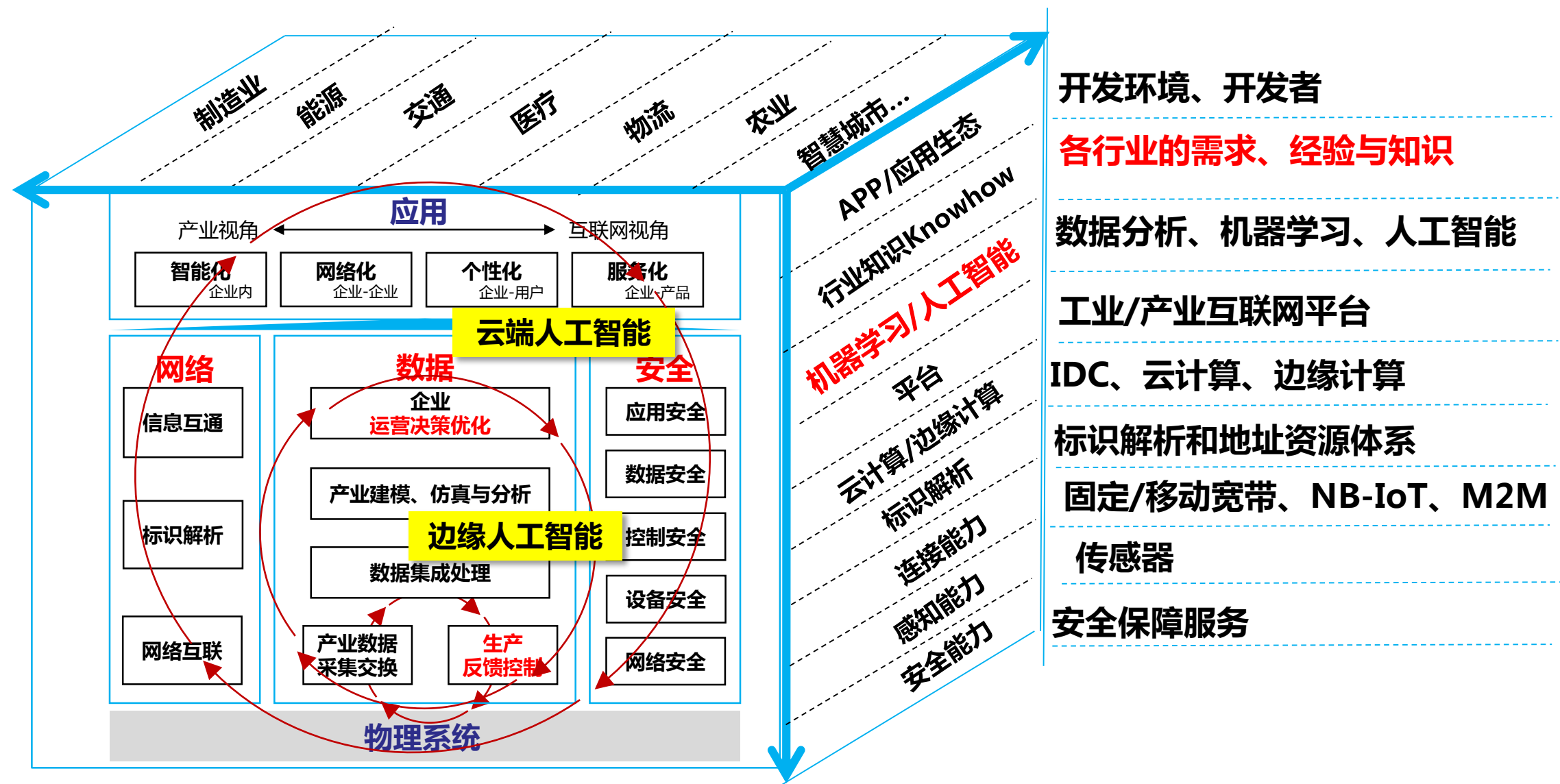
打造工业互联网产业体系



**新网络
新平台
新智能
新软件
新技术
新产品**



工业互联网：制造业和产业数字化智能化转型的方法论



CAICT 中国信通院

国家高端专业智库 行业创新发展平台

融合·协作·共赢 共同把握工业互联网的历史机遇



工业互联网产业联盟
Alliance of Industrial Internet

<http://www.aii-alliance.org/>

联盟邮箱：aii@caict.ac.cn

联盟公众号：工业互联网产业联盟

