



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



垂直行业工业互联网应用报告

2019 工业互联网峰会

主讲人：李胜民

海尔数字科技有限公司

创新引领 融通发展

2019 工业互联网峰会
INDUSTRIAL INTERNET SUMMIT 2019

目录

Contents

- 01 All垂直行业组架构
- 02 《垂直行业工业互联网应用报告》简介
- 03 垂直行业工业互联网实践案例
- 04 展望与建议

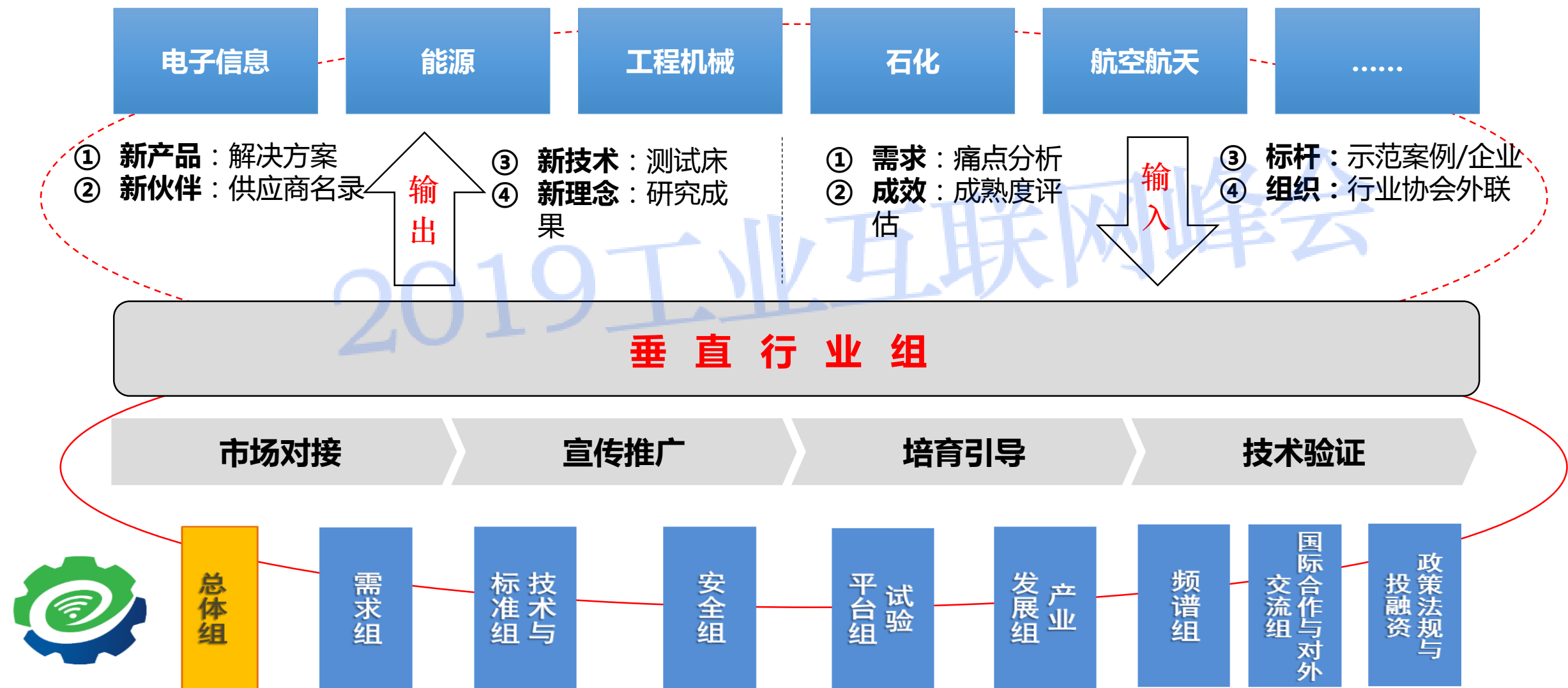


AII垂直行业组架构



轻工家电	Haier
电子信息	ZTE中兴 CEC 中国电子
工程机械	SANY XCMG 徐工集团
高端装备	CASICloud 航天云网
钢铁	BAOSIGHT 宝信软件
建筑	JIANXI GROUP 建信集团
船舶	CSSC 中国船舶工业集团有限公司
能源	TAIJI 太极
汽车	CHINA FAW GROUP CORPORATION 中国第一汽车集团公司
供应链	Transfar 传化智联
医疗行业	CAICT 中国信息通信研究院
石化行业	SINOCHEN ENERGY 中化能源 PCITC 石化盈科

AII垂直行业组定位



《垂直行业工业互联网应用报告》简介

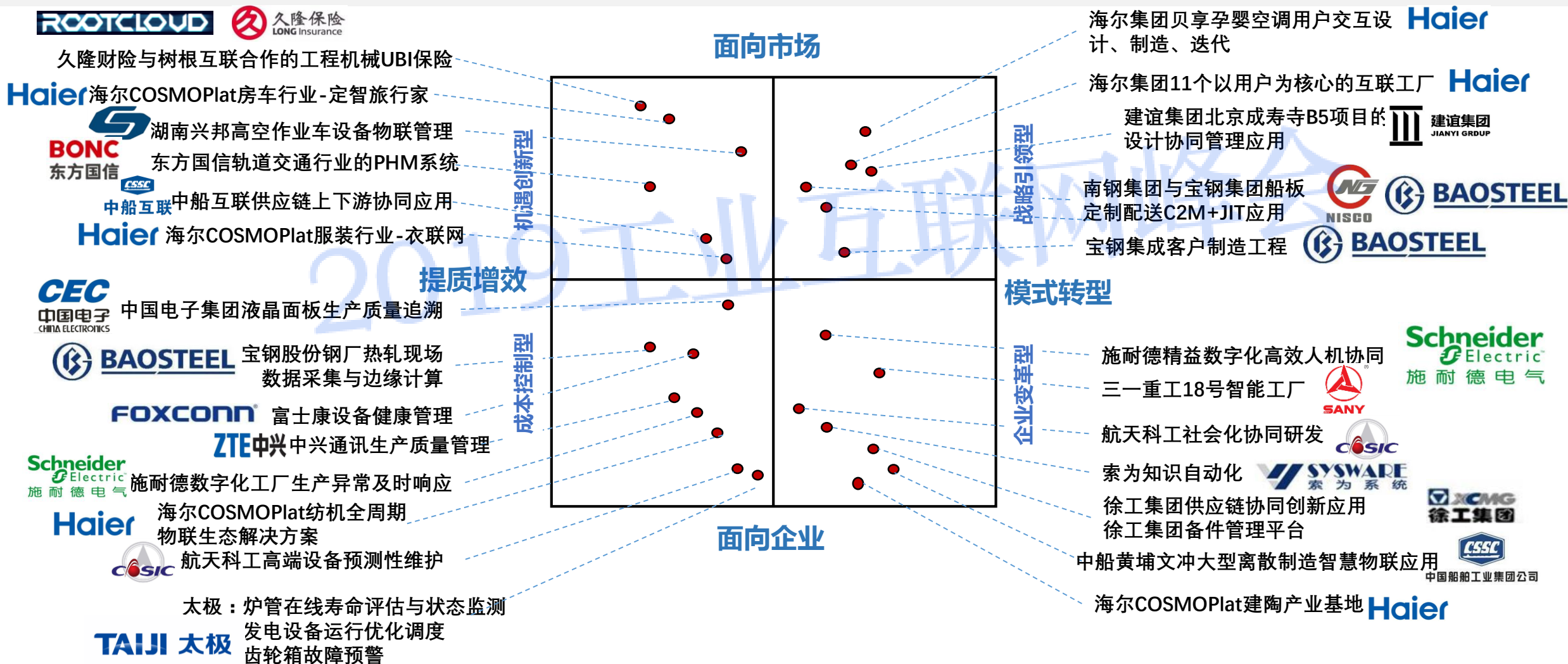
本行业应用报告旨在从各垂直行业角度，指导工业互联网应用项目落地实施，以驱动技术创新、业务转型与商业变革。

目 录	
前言	1
1 轻工家电行业工业互联网实践	4
1.1 行业基本情况及生产特点	4
1.2 行业对工业互联网实施的业务需求	6
1.3 细化应用场景一：用户交互体验	7
1.4 细化应用场景二：异常的及时响应和知识库	9
1.5 细化应用场景三：海尔互联工厂	11
1.6 细化应用场景四：设备的全周期物联生态解决方案	13
1.7 细化应用场景五：海尔COSMOPlat大规模定制	14
2 工程机械行业工业互联网实践	19
2.1 行业基本情况及生产特点	19
2.2 行业对工业互联网实施的业务需求	21
2.3 细化应用场景一：供应链协同创新应用	22
2.4 细化应用场景二：离散制造智能工厂	30
2.5 细化应用场景三：产品全生命周期智能服务	35
2.6 细化应用场景三：工业互联网+保险创新应用	39
3 电子信息行业工业互联网实践	42
3.1 行业基本情况及生产特点	42
3.2 行业对工业互联网实施的业务需求	44
3.3 细化应用场景一：设备健康管理	47
3.4 细化应用场景二：人机协同一体化	50
3.5 细化应用场景三：生产过程质量追溯	53
3.6 细化应用场景四：生产质量智能管理	55
4 钢铁行业工业互联网实践	58
4.1 行业基本情况及生产特点	58
4.2 行业对工业互联网实施的业务需求	59
4.3 细化应用场景一：现场数据采集与边缘计算	61
4.4 细化应用场景二：轧机振动监测及抑振技术研究与应用	67
4.5 细化应用场景三：实施集成客户的制造工程	70
4.6 细化应用场景四：船板定制配送C2M+JIT应用	76
5 高端装备行业工业互联网实践	79
5.1 行业基本情况及生产特点	79
5.2 行业对工业互联网实施的业务需求	80
5.3 细分应用场景一：社会化协同研发与生产	81
5.4 细分应用场景二：知识自动化	83
5.5 细分应用场景三：高端装备的预测与健康管理（PHM）	86
6 建筑行业工业互联网实践	91
6.1 行业基本情况及生产特点	91
6.2 行业对工业互联网实施的业务需求	92
6.3 细化应用场景一：虚拟建造过程的设计协同管理	94
6.4 细化应用场景二：虚实融合的施工协同管理	95
7 船舶行业工业互联网实践	97
7.1 行业基本情况及生产特点	97
7.2 行业对工业互联网实施的业务需求	97
7.3 细化应用场景一：大型离散制造智慧物联应用	99
7.4 细化应用场景二：船舶工业供应链上下游协同应用	102
8 电力行业工业互联网实践	107
8.1 行业基本情况及生产特点	107
8.2 行业对工业互联网实施的业务需求	109
8.3 细化应用场景一：火电机组运行特性分析	111
8.4 细化应用场景二：炉管在线寿命评估与状态监测	114
8.5 细化应用场景三：发电设备运行优化调度	116
8.6 细化应用场景四：齿轮箱故障预警	119
9 结语	122
9.1 发现	123
9.2 建议	123
9.3 展望	124

垂直行业工业互联网实施案例业务产出格局解析

本应用报告中涉及八个行业共28个场景，33个详细应用案例

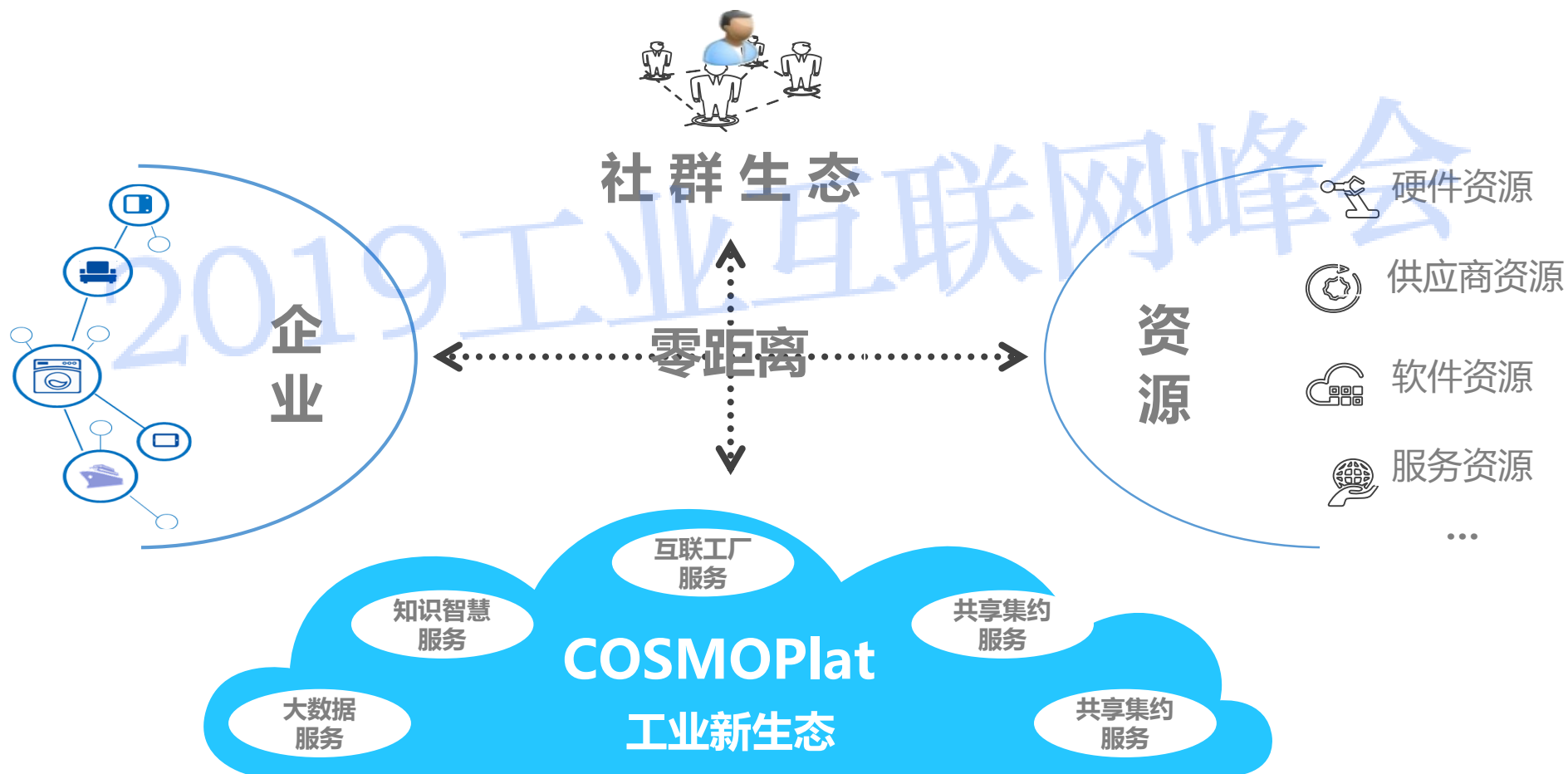
四大方向：提质增效、模式转型、面向市场、面向企业；四个模式：战略引领型、机遇创新型、企业变革型、成本控制型



轻工家电行业—海尔COSMOPlat应用实践

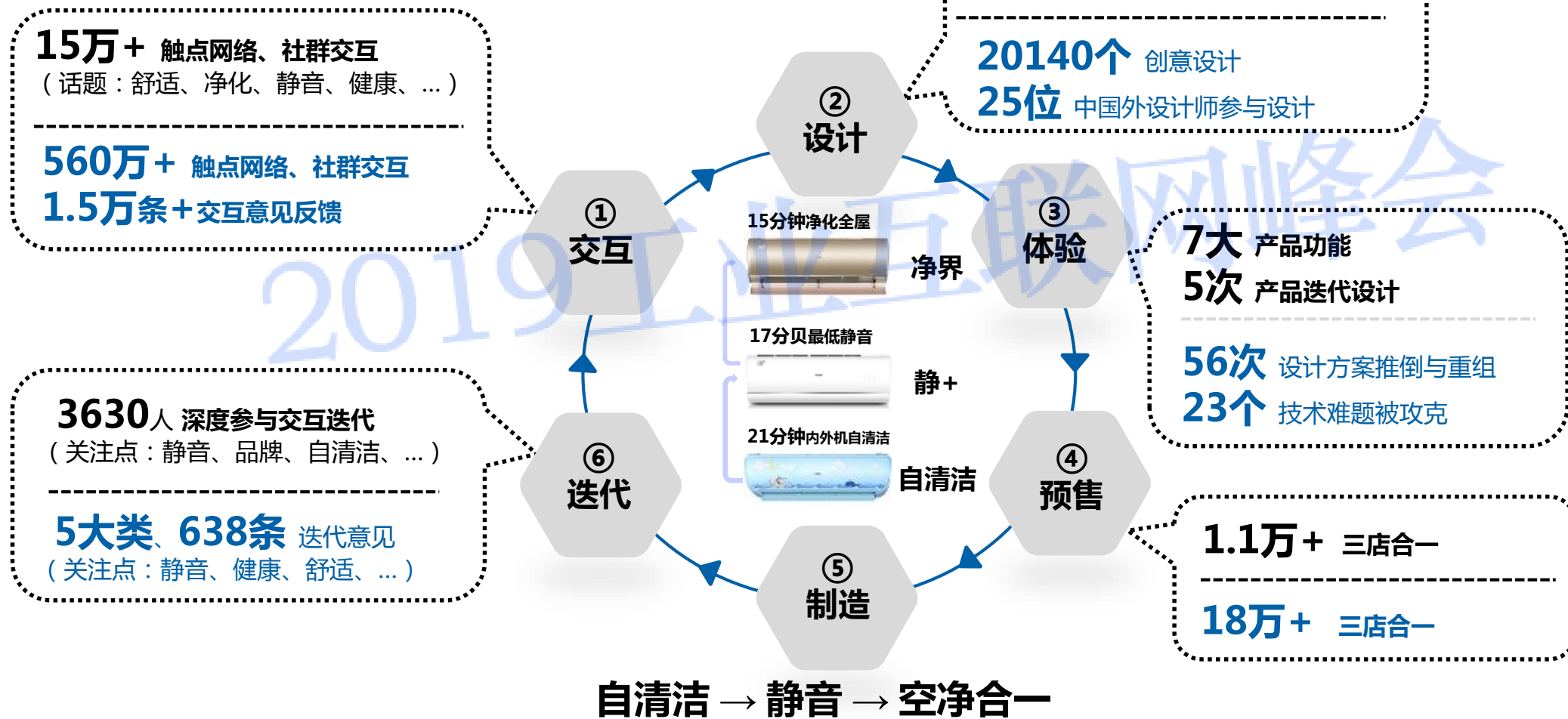


COSMOPlat是 **具有中国自主知识产权**
全球首家引入用户全流程参与体验 **的工业互联网平台**



轻工家电行业—海尔COSMOPlat应用实践

➤ 自清洁空调案例：用户驱动的大规模定制模式



轻工家电行业—海尔COSMOPlat应用实践



房车



典型应用：康派斯

建陶



典型应用：淄博新金亿陶瓷

机械



典型应用：青岛纺织机械、普鲁特、良木

农业



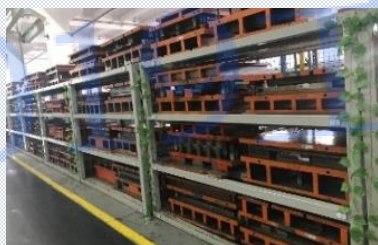
典型应用：金乡大蒜、丹盛大米

采购



典型应用：创新科技

模具



典型应用：日照硬创产业园

服装



典型应用：环球服饰、海思堡

物流



典型应用：宝钢、攀钢及道恩

能源



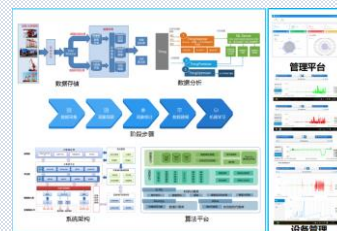
典型应用：滨海欢乐谷

医疗



典型应用：香港北大屿山医院

交通



典型应用：青岛港

互联工厂



典型应用：美国GEA

轻工家电行业—海尔COSMOPlat应用实践



机械：纺织机械行业纺机全周期物联生态解决方案

以前

传统方式通过人工进行设备维护



- ① 供应商的服务范围有限，价值链难以贯通；
- ② 经验式管理无法深挖产业价值；

典型应用：青岛纺织机械股份有限公司、高密市康泰纺织有限公司

APP：纺机全周期物联生态应用

现在

纺机资产全周期数字化管理



- ① 提供企业全周期、全流程、全生态的服务；
- ② 基于大数据将经验转换为产业价值；

使用方：态势感知，故障零成本

制造方：销量提升，服务费用降低

产品溢价：6%

定制备件销量：48%

设备效率：12%

设备维保：11万/万锭·年

轻工家电行业—海尔COSMOPlat应用实践



房车：智慧房车定制→智慧出行方案定制，满足用户快乐生活体验

以前

传统房车生产制造



- ①工厂智能化程度低；
- ②无法与用户个性化需求交互；

典型应用：康派斯房车企业

现在

智能房车互联工厂



- ①赋能房车行业转向大规模定制；
- ②打造物联房车生态，快乐出行体验；

企业订单：62%



营地入住率：20%



生态资源：350+

产品溢价：63%



综合成本：7.3%



交付周期：35天→20天

轻工家电行业—海尔COSMOPlat应用实践



服装：生产库存积压 → 定制生产，零库存：服装大规模个性化定制

以前

传统服装工厂



- ① 人工打版，设计周期长；
- ② 信息不通，效率低下；

现在

个性化定制定制生产



- ① 智能打版，设计周期大大缩短；
- ② 数字化互联工厂，效率提升；

典型应用：海思堡

APP:服装定制MTM系统

生态收入：20%



服装加工厂→解决方案商



库存周转率：60%



生产成本：30%



交付周期：45天→7天

工程机械行业—供应链协同创新应用



针对供应链管理存在的信息不透明、协同性差、流程不统一、成本控制及供应链风控难度大等问题，构建面向工程机械行业智能供应链管理平台，满足工程机械行业采购管理、物流管理、智能仓储管理、产业链协同、产品可追溯等业务需求。

应用案例一：徐工集团协同供应链平台

徐工集团协同供应链平台是全球范围内首次将标识解析应用于装备制造领域，探索并实现徐工及上下游企业间信息共享与高效业务协同。



实施架构图

平台亮点：

- 通过标识解析技术实现对象的标识、解析和信息互通；
- 部署标识解析管理系统，实现高效率、低成本战略支撑，提升生产体系协同；
- 实现对产品全生命周期管理、异构系统之间的信息交互及管理。

应用效果：

实现整个供应链网络的增值，从而提高供应链的整体竞争力。同时借助智能供应链体系打造新型全价值链生态圈，重塑产业链、供应链、价值链，引领工业企业向服务型制造的转变。

- 供应链运营成本降低20%
- 供应链上的节点企业按时交货率提高15%以上
- 订货到生产的周期时间缩短20%-30%
- 供应链上的节点企业生产率增值提高15%以上

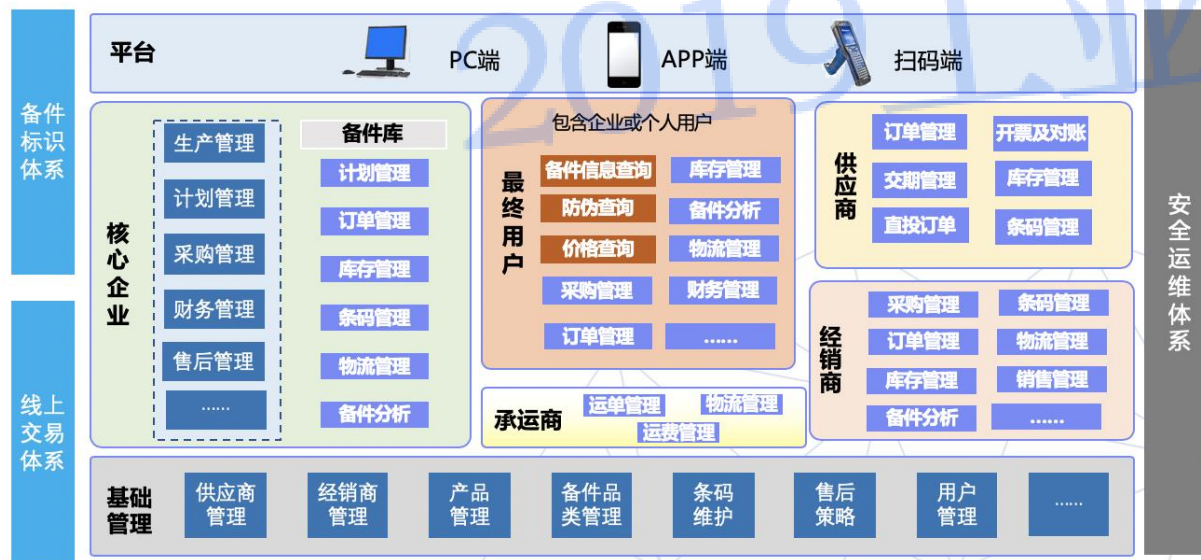
工程机械行业—供应链协同创新应用



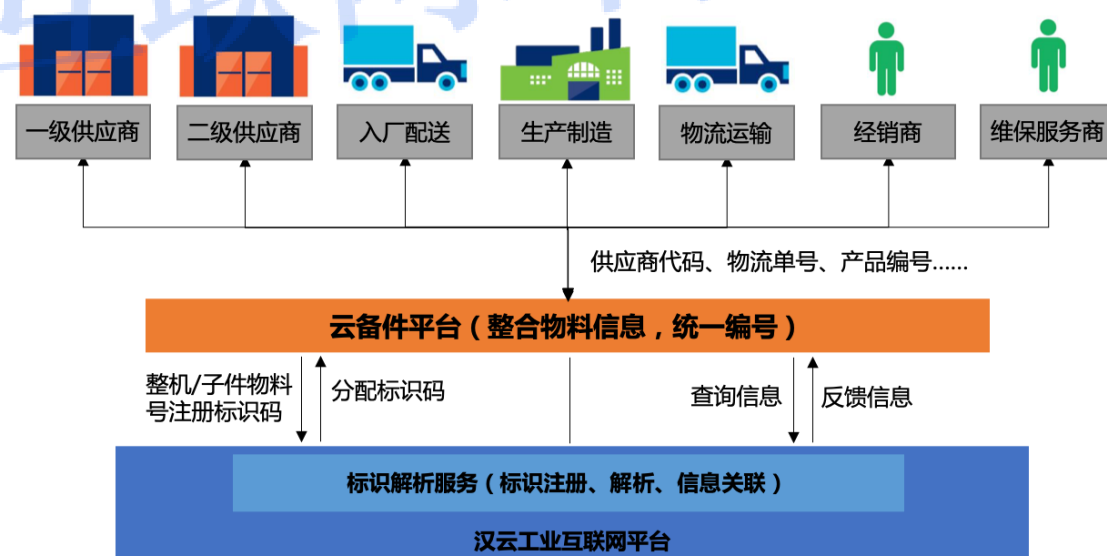
应用案例二：徐工集团备件管理平台

徐工集团备件管理平台以备件供应链管理为核心，提供备件的计划、采购、库存、供销、追溯等功能，并通过大数据分析提供科学可靠的备件计划体系，实现备件管理的持续优化改进。目前，备件管理平台已打破行业边界，成功输出至有色金属行业，为该行业龙头企业打造供应商全面参与的采购云平台。

- 对接产品设计数据生成数字化档案，一机一册对零部件精准定位；
- 打破生产商与分销商信息孤岛，为其提供高效开单、分销服务；
- 提供备件采购、库存、供销、追溯等功能，可与研产供销服系统对接。



备件管理平台总体框架图



备件管理平台与汉云工业互联网平台协同

电子信息行业—行业特点

流水线制造模式

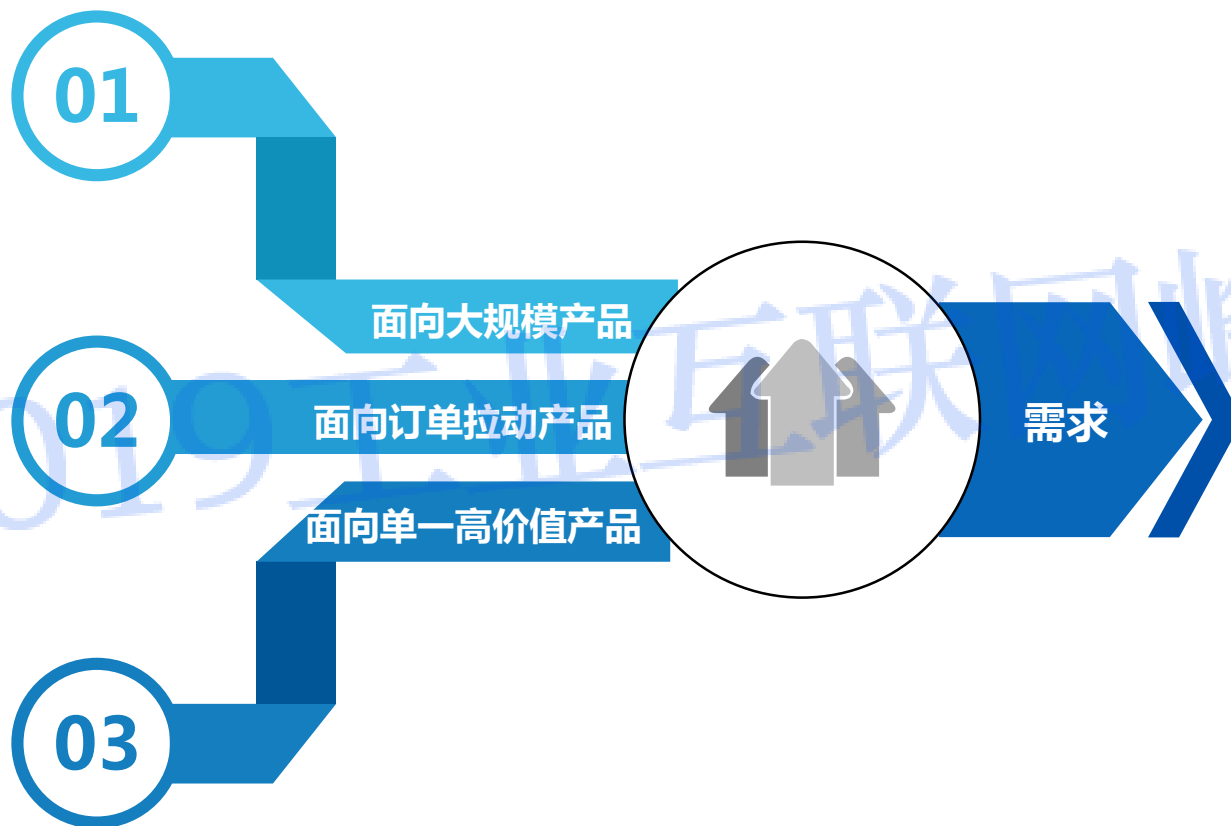
种类单一、产量大、寿命持续时间长、工艺简单稳定的产品的大规模产品的制造

单元生产制造模式

基于订单拉动的多品种、小批量、短交期的产品制造

手工生产制造模式

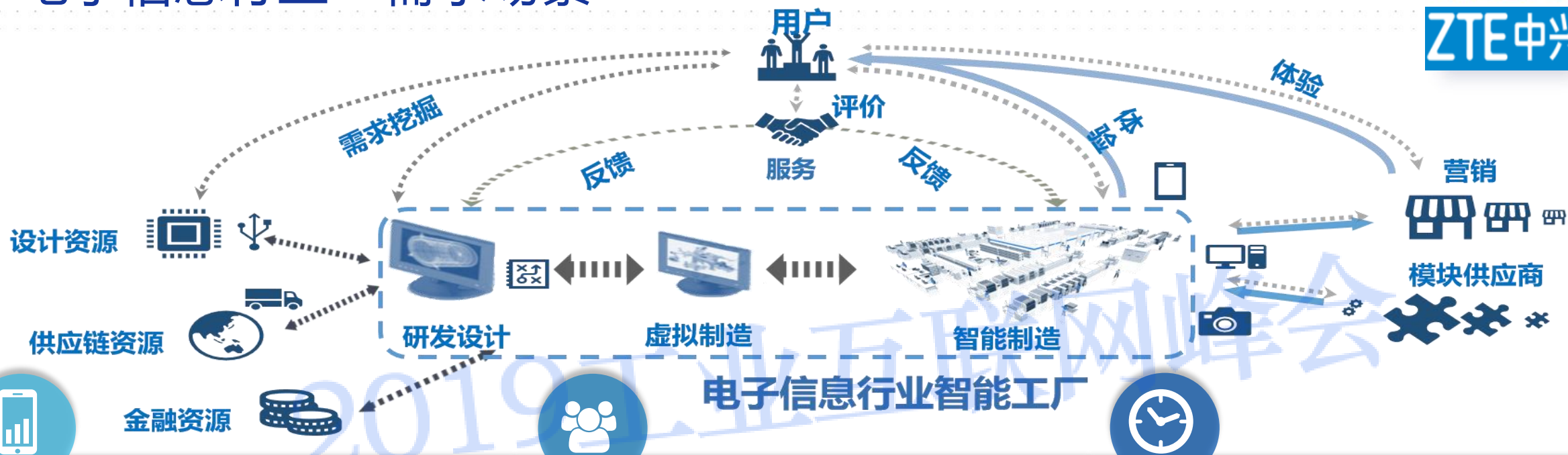
产量小、产品加工装配工艺复杂，或者需要人工进行主观判断分析的场所



根本性变革

所有生产设备、过程环节与资源，和工业互联网的充分结合，消除信息壁垒，实现所有要素的互连互通，才能为电子信息产品的智能化生产提供坚实的基础

电子信息行业—需求场景



设备健康管理

较少的投入，大大延长设备的技术寿命、经济寿命和使用寿命，为企业产生检修效益、增产效率和安全效益，使企业保持良好的经济效益。

人机协同一体化

人和机实现高效协同，实现生产节奏的同步。保证生产的稳定、高质、高效是这类生产组织模式的核心能力需求。

质量管理和追溯

挖掘企业生产全过程中影响产品质量的关联因素，发现潜在质量问题，消除质量管理环节中存在的漏洞，提前进行预警及解决。

传统电子信息产品制造中自动化生产、单元生产、手工生产方式与工业互联网相结合，将通信信息技术与电子信息产品制造相融合，实现机器设备健康管理、人机一体化协同作业、生产过程质量追溯、产品生命周期质量管理，从而优化对装备和资源的使用，推动生产和运营的智能化，创造新的经济成效和社会价值。

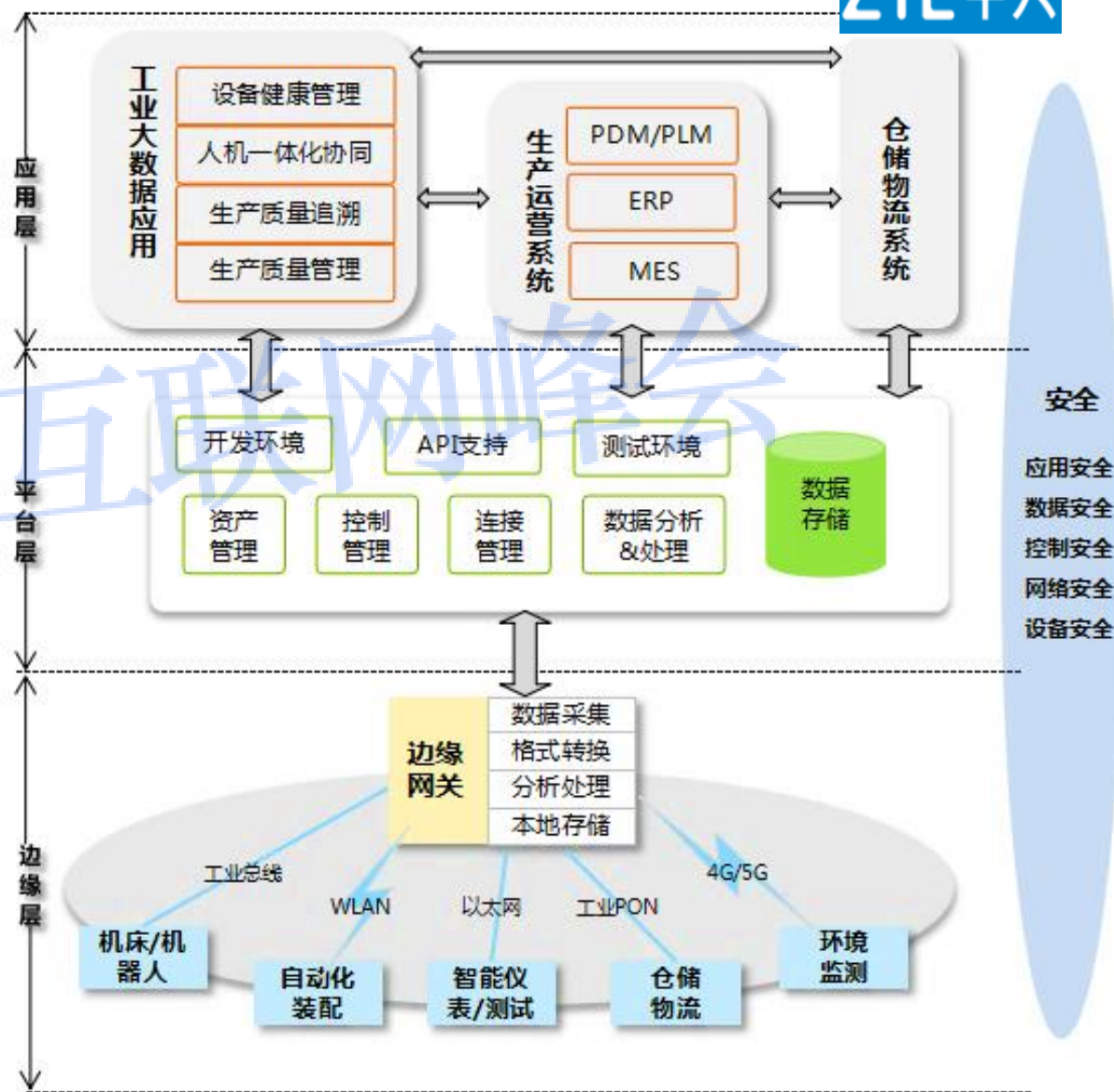
结合工业互联网

电子信息行业—业务需求及其工业互联网实施架构

● 3种制造模式

- ✓ 面向大规模产品的流水线制造模式
- ✓ 面向订单拉动产品的单元生产制造模式
- ✓ 面向单一高价值产品的手工生产制造模式

- **边缘层**，实现生产现场数据的采集、转换、存储和处理，还可以按照既定规则实现本地控制
- **平台层**，提供工业数据统一管理和服务的能力，同时提供开发环境和API支持，便于使用者快速构建定制化工业数据服务
- **应用层**，包括仓储物流系统、生产运营系统以及工业大数据应用系统，利用工业生产过程中产生的各种数据实现生产运维和质量管控
- **安全保障**，通过设备安全、网络安全、控制安全、数据安全、应用安全等多种手段，保障生产过程的安全可靠



钢铁行业案例—跨地域、多基地平台化运营

- 以工业互联网覆盖上海宝山、武汉青山、南京梅山、湛江东山四大制造基地，实现平台化运营；
- 以统一平台、统一语言、统一规则，支持多制造基地统一销售、统一采购、统一研发，支持多基地生产、设备管理等业务协同，支持多基地协同效益最大化的新型管控体系实现；
- 实现各基地间同品种、同标准、同质量、同价格，有效支撑基地间制造能力评价、合理地进行资源分配。



钢铁行业案例—韶钢铁区一体化集控

年初，国内首个铁区一体化集控中心在韶钢投入运行，实现“大规模集控、无边界协同、大数据决策”；

- 首次在业界建立了贯穿铁、烧、焦的一体化智能管控平台，覆盖了铁区：原料、烧结、焦化、高炉、铁水运输、TRT除尘6大工序24个系统，以及能介：煤气、蒸汽、发电、鼓风等6大系统18个单元；
- “5+2”岛式布局整合了铁区和能介全部单元的控制与决策，实现了距离5公里以上跨工序、跨区域、远距离的大规模集控和无边界协同；
- 35万个数据支撑32个智能模型+6大应用+150张全自动报表，实现智能化的监控预警、分析诊断、优化决策。



高端装备组行业的特点



产品的技术含量特别高

研发设计环节非常复杂，往往会涉及多个专业（甚至数十个专业）



生产过程及其复杂

高端装备制造动辄会有数千种零部件；产品批量小、定制化程度高，柔性生产要求高



产品价值高、生命周期长

产品单价非常高，从数十万到数十亿不等；产品的寿命很长，一般都超过5年，甚至20-30年

高端装备行业对于工业互联网的需求



产品的研发设计阶段

实现多专业的高效协同研发



产品的生产制造阶段

实现复杂生产过程的管理（供应链协同、生产质量控制等）



产品的售后阶段

通过工业大数据的技术应用，进行服务化延伸，提供覆盖高端装备全生命周期的远程智能维护

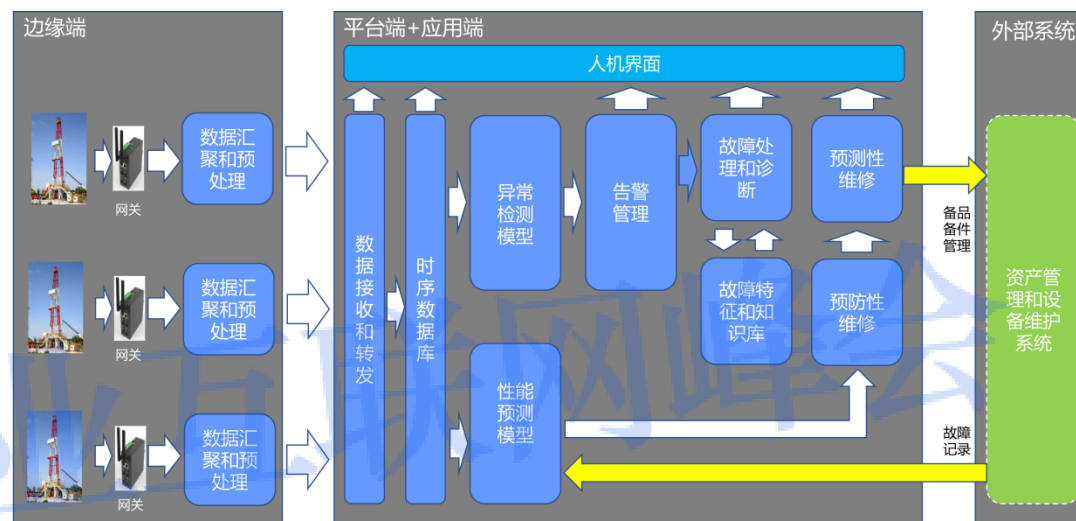
高端装备行业的工业互联网实践



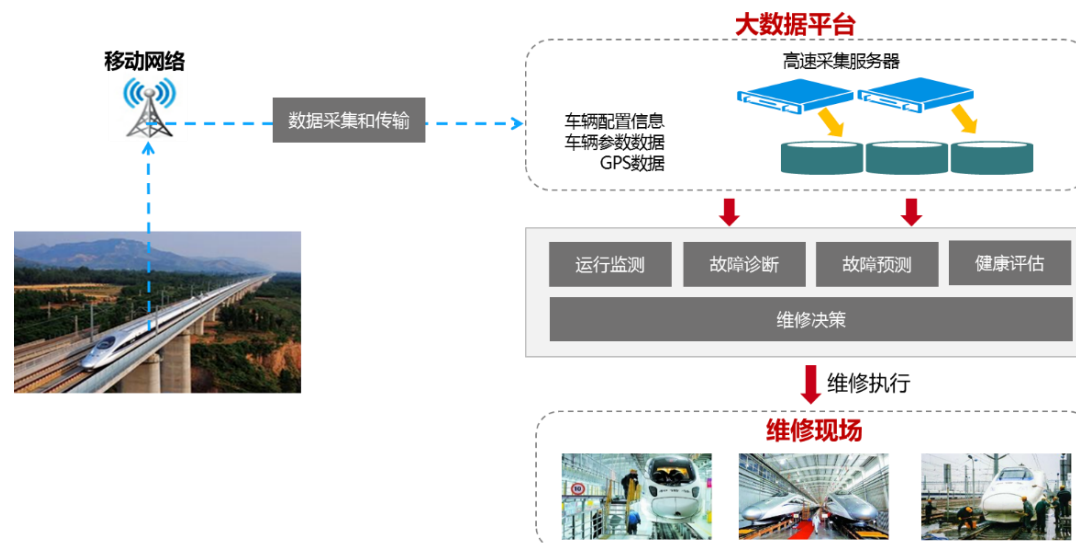
应用场景1：社会化协同研发与生产



应用场景3：预测与健康管理PHM（石油钻机、轨道交通）



应用场景2：知识自动化（飞行器设计）



建筑行业—建筑全产业链协同创新应用

虚拟设计：通过云端数字化协同工作平台，将业主、设计团队、总包、分包、监理、厂商等参与方及最终建筑使用者连接在一起，应用BIM、VR等技术手段，**以模型为载体**，集成消费者个性化定制信息、不同专业设计信息、施工建造信息、运维信息，实现多参与方的异地协同设计互动，将生产、施工、运维产生的风险与问题前置，提升设计效率与质量。

虚拟生产：平台有效链接生产工厂的线上“虚拟工厂”，将构件或部品设计模型直接输出到工厂，由工厂虚拟调度中心进行智能排产与生产仿真，找到最优排产计划及工厂生产资源需求，并生成相应的工艺工法指导书，用以指导今后的实际生产，满足今后实际施工的需要。

虚拟施工：基于智能算法，在正式施工之前，形成场地布置方案、施工组织方案、专项技术方案、安全生产方案等，以“虚拟试错”方式避免实体建造中的各种问题。



建筑全产业链协同平台

平台亮点：

- 基于工序级任务包及自动排程，实现全过程精益建造
- “厂场一体化”实现全产业链协同与柔性生产
- 智慧工地虚实结合，实现智能作业与高效管理

应用效果：

- 设计效率提升50%以上
- 设计时间缩短50%以上
- 劳动力成本缩减30%以上
- 节水80%以上
- 工期缩短30%以上

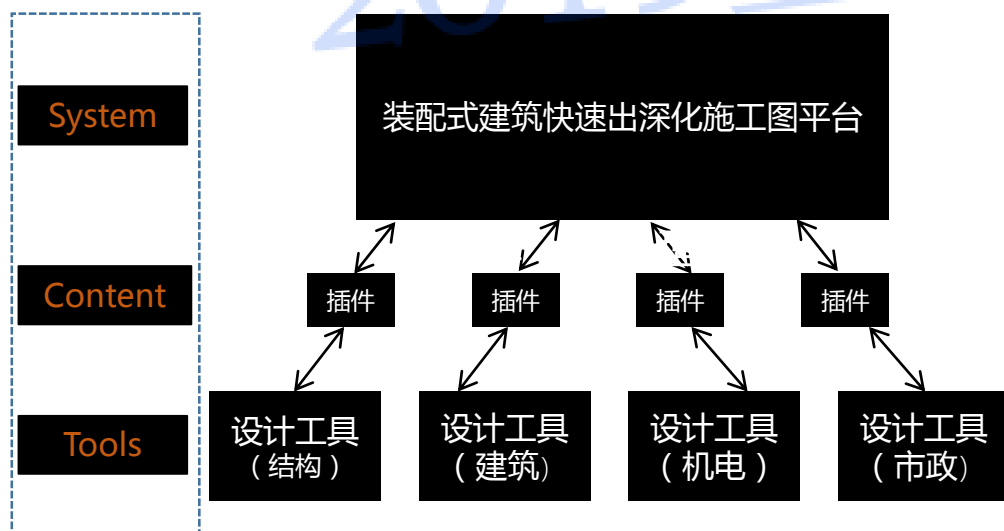
建筑行业—装配式钢结构建筑快速出深化图创新应用

实现原理：采用云+端架构模式，实现以云端进行8D族的加工和管理，通过端的方式进行与设计工具连通，构成基于云端的协同设计过程，设计成果采用特定的出图算法，快速输出深化图纸。深化图纸也将在云端进行管理和分享。

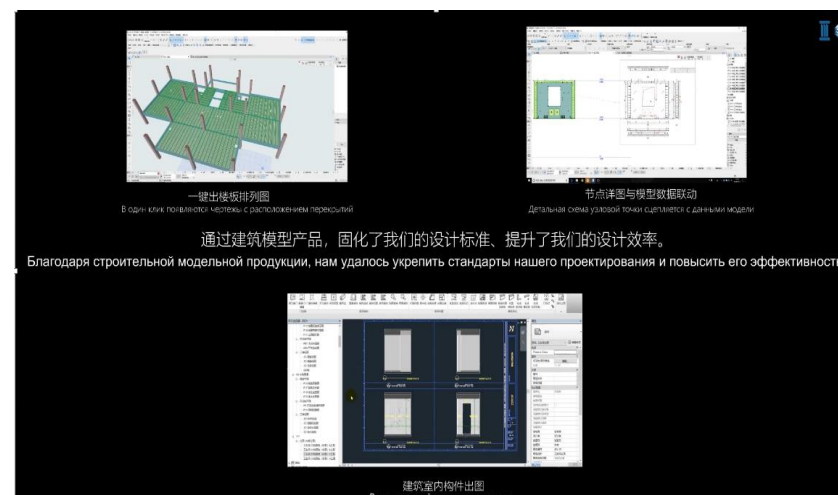
其中8D族和出图算法是平台成功的关键，8D族是建筑预制构件8维信息模型，其是“三维几何信息（3D）+进度+成本+质量+安全+工艺工法”的8维信息模型，并且三维几何模型的细致程度要达到LOD400级别（可以理解为毫米级）。出图算法是基于建筑图集而抽取出来的规则库，该规则库约束了出图的标准、标识、表现、级别、强化等内容，算法根据出图的应用的场景而产生符合规范的深化施工图。

以中白工业园科研楼项目为例，平台内置中白两国技术与标准融合，图面表达融合，为白俄罗斯国际设计院架起中白两国建筑技术融合与标准统一的桥梁，完成设计时能够基于一个模型协同工作。

- 涵盖设计、施工以及运维阶段
- 一组模型，一组数据，信息顺利传递，业主方、设计方、施工方共同参与
- 统一标准，在各自的工作范围内，同台协同



快速出深化图平台逻辑架构图



快速出深化图平台多方网络协同

船舶行业—中船互联



中船互联

行业特点

服务密集

劳动密集

物资密集

资金密集

技术密集

业务需求

加速实现船舶智能制造

打破建造及船舶产品的数据互通瓶颈

实现船舶产业链上下游信息及资源共享

船舶行业工业互联网平台

安全

应用安全

数据安全

设备安全

计算安全

网络安全

通信安全

物理安全

环境安全

用户

个体消费者

配套企业

第三方物流机构

物料需求方

呈现方式

门户

WEB应用

移动应用

工业应用

库存共享

第三方物流

纳期管理

.....

PaaS

基础服务

数据服务

中间件

第三方接口

工厂模型

工艺模型

产品模型

IaaS

机房基础设施层

云主机

云存储

云专线

云基建

容灾备份层

本地备份

异地容灾

边缘层

设备物联网采集

工业协议库

物联协议库

边缘智能

状态诊断

规则制定

现场总线

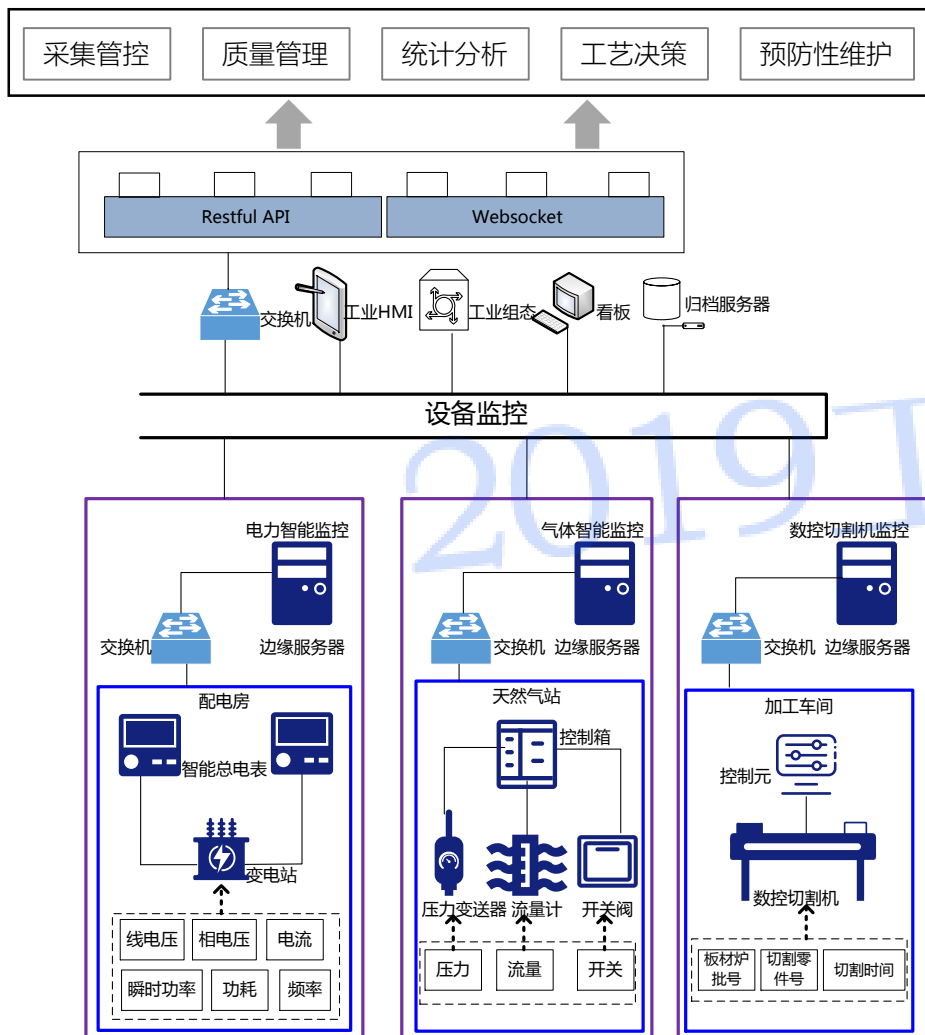
有线

无线

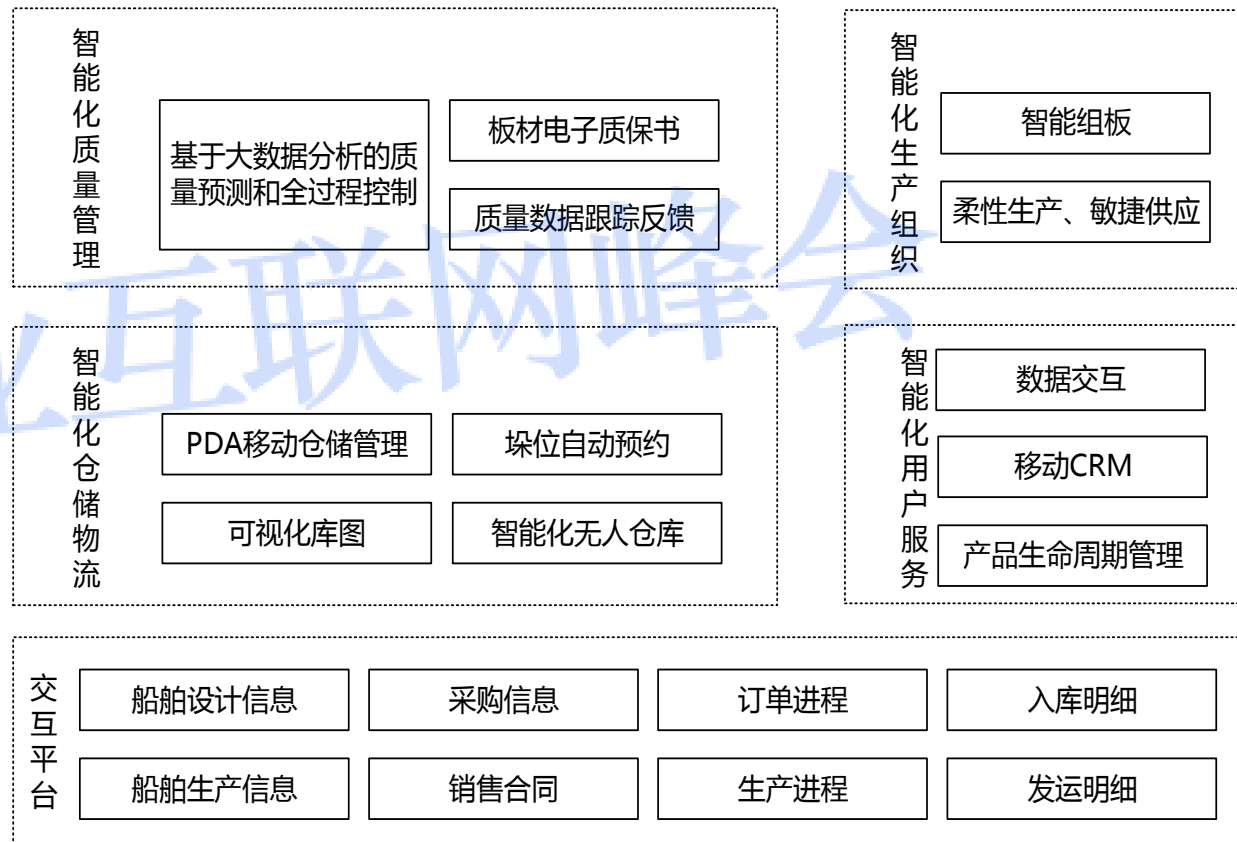
工业组态

船舶行业应用场景

场景1：大型离散制造智慧物联应用



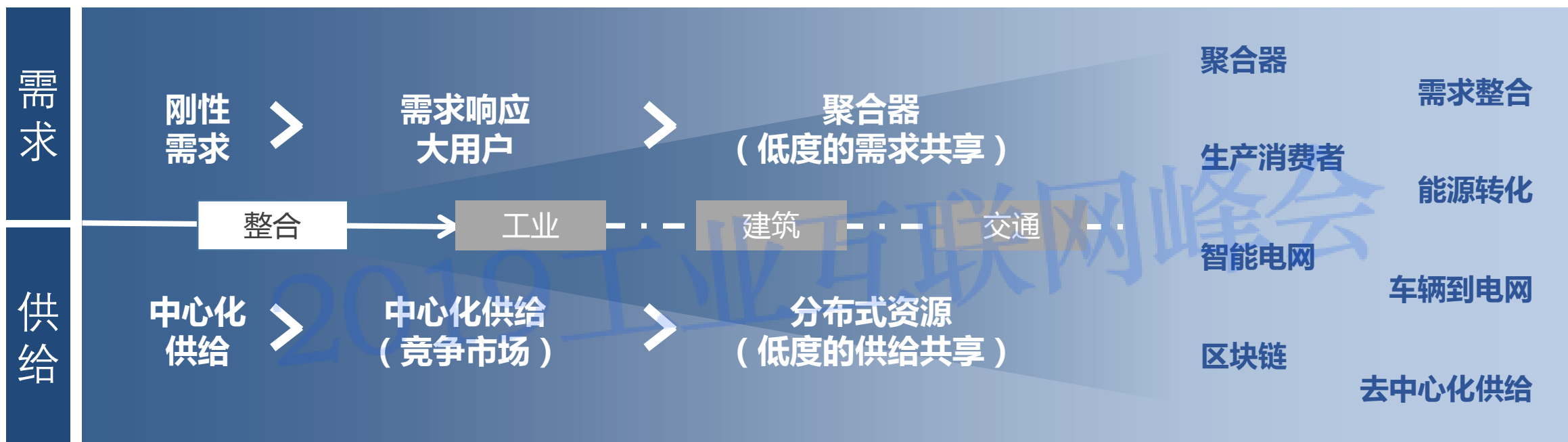
场景2：船舶工业供应链上下游协同应用





从能源孤岛

到数字化交互系统



趋势 (Trends)

低连接

高连接 - 大数据和数据分析

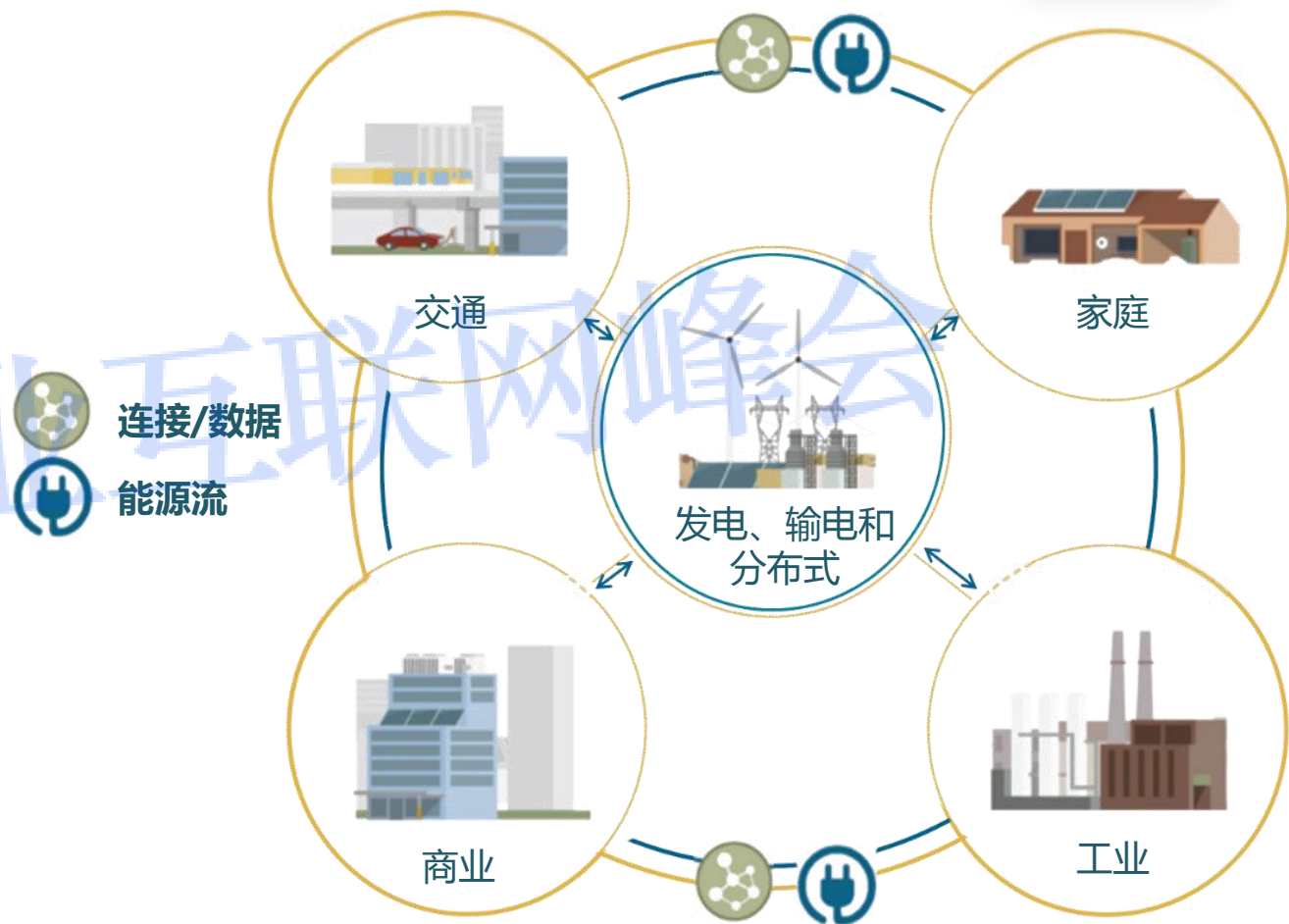
低电气化

建筑和电动汽车的电气化

中心化系统

去中心化资源

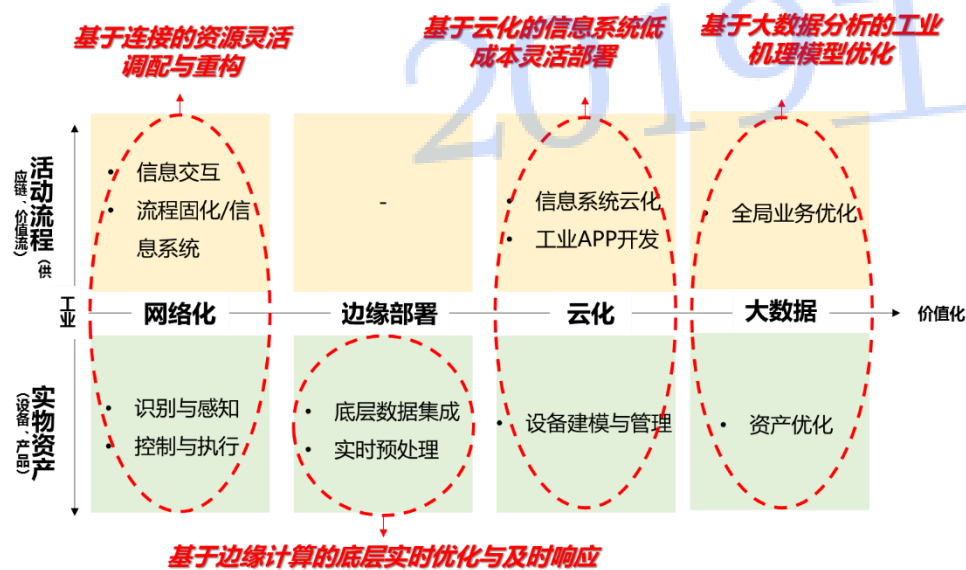
- ◆ 生产者、电网运营商和终端用户之间的连通性不断加强
- ◆ 实时交换业务信息，消费者和生产者对不断变化的市场状况作出即时反应
- ◆ 提升了每个主体间协作与沟通效率，提高了可靠性和降低了成本
- ◆ 模糊了传统供应商和消费者之间的区别，增加了更多地方能源和网格服务贸易的机会



《垂直行业工业互联网应用报告》发现

1.从个性行业实践发现共性应用规律

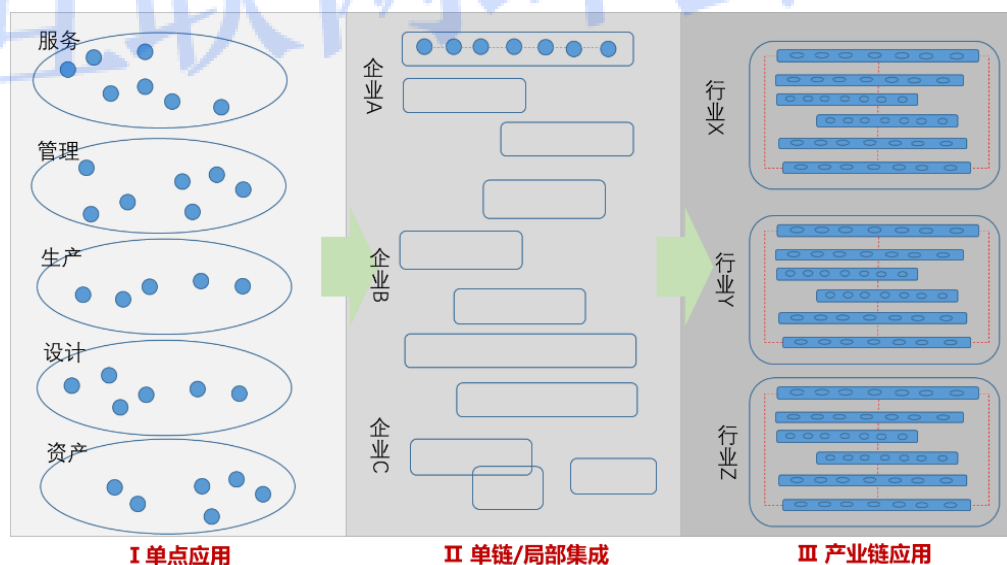
垂直行业应用路径是对工业互联网共性模式实现阶段的进一步细化，从基本数字化出发，围绕生产流程中产品、产线、商业、制造环节和柔性组织需求，逐步推动不同环节中应用模式的演进与提升，最终实现研发、制造、运维等全过程的智能化。



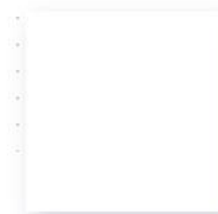
工业互联网应用共性价值规律

2.从单点应用走向跨领域综合应用

虽然各行业实践工业互联网路径各不相同，但最终工业互联网应用将经历“单点应用-单链应用-产业链应用”的三个发展阶段。基于以上三个阶段发展，工业互联网应用未来前景和最终目标是社会化生产，即从需求预测到资源调度、从产品设计到产品服务、从生产优化到运营管理的全系统全链条智能化应用，实现制造业全面系统性优化。



工业互联网应用演进视图



工业互联网没有最终答案，只有永恒的追问！



- ◆ 工业互联网业务需求真的有多吗？切入点在哪里？
- ◆ 工业互联网价值链能否闭环？（谁为投资买单？企业？政府？基金？）
- ◆ 应该自下而上市场为主导还是自上而下政策为主导？落地路径？

削足适履？ —— 削履适足！



- ◆ 需求侧找准切入点，考虑“四高”场景（高频、高危、高价值、高要求）！
- ◆ 供给侧加快市场探索、教育，ROI思维引导，跳出工业看产业！
- ◆ 加大对供给侧支持力度，中长期政策引导、培育需求侧！

Thanks

智联赋能 融通创新

2019 工业互联网峰会
INDUSTRIAL INTERNET SUMMIT 2019