



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

CAICT 中国信通院

# 《工业互联网平台白皮书》宣讲

中国信息通信研究院（CAICT）

工业互联网产业联盟（AII）

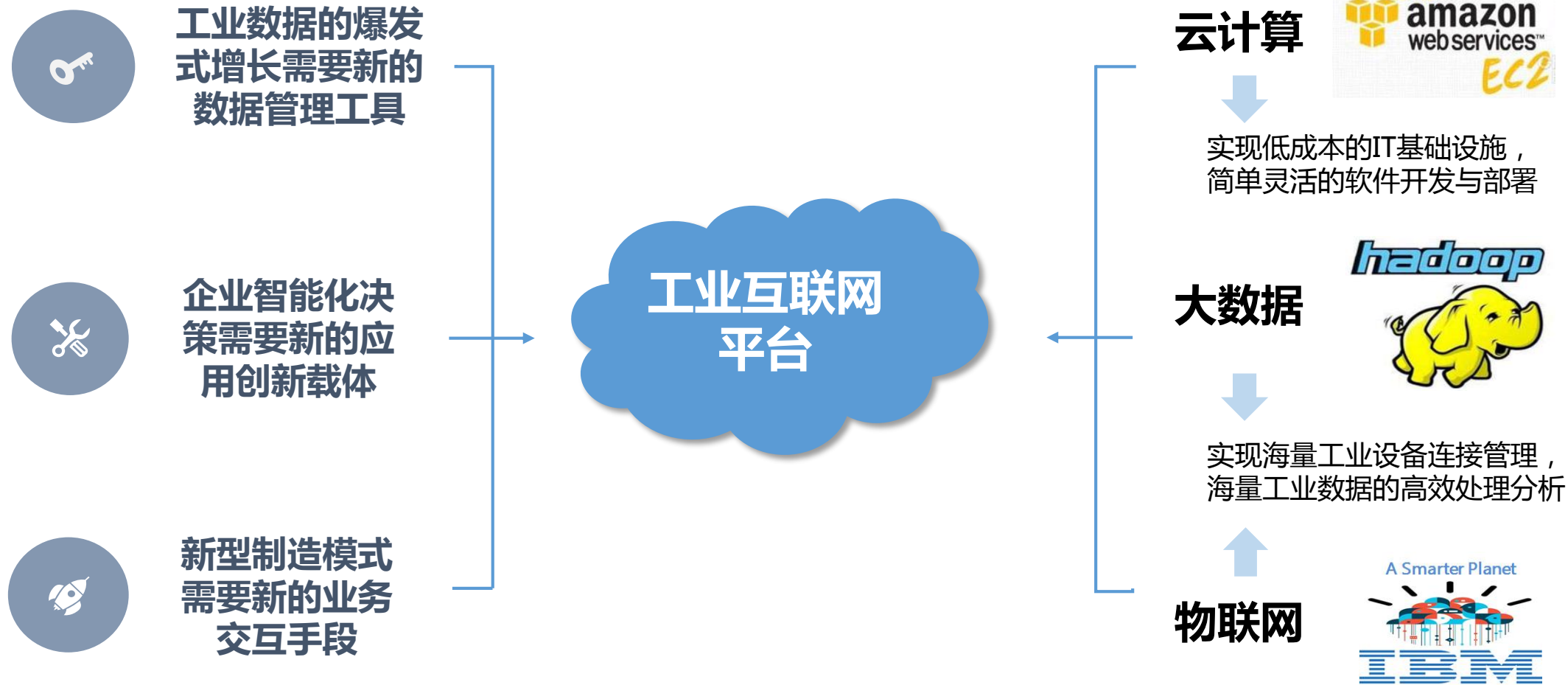
朱敏

2018.01.17

# 一、背景：制造业转型需求与信息技术加速渗透，共同催生工业互联网平台

制造业转型升级需要新的平台化使能工具

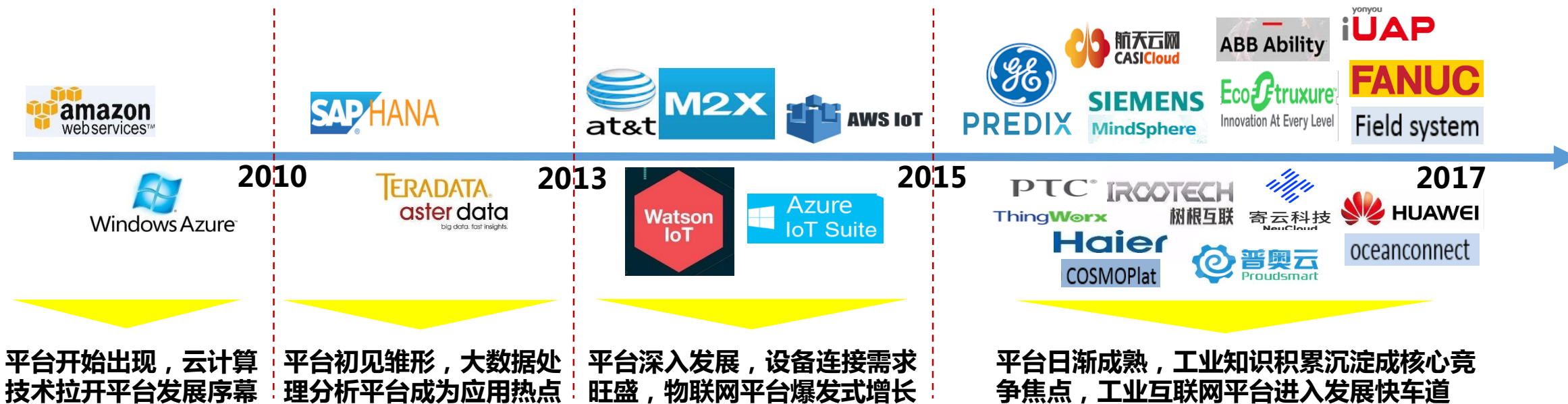
信息技术发展推动平台化使能工具走向成熟



备注：参考安筱鹏副司长《工业互联网平台之为什么、是什么、怎么干》

## 二、发展现状：工业互联网平台不断演进发展，近几年呈爆发式增长

企业平台布局从云平台-大数据平台-物联网平台，演进发展到目前的工业互联网平台



### 工业互联网平台市场呈爆发式增长

近两年平台产品数量持续增加，2017年全球工业互联网平台超过150个



全球工业互联网平台市场规模快速增长，预计2021年将达到16.44亿美元



数据来源：IOT Analysis

## 三、工业互联网平台内涵及特征

### 定义

## 工业互联网平台

是面向制造业数字化、网络化、智能化需求，构建基于**海量数据采集、汇聚、分析**的服务体系，支撑**制造资源泛在连接、弹性供给、高效配置**的载体

### 特征



#### 泛在连接

具备对设备、软件、人员等各类生产要素数据的全面采集能力。



#### 云化服务

实现基于云计算架构的海量工业数据清洗存储、管理和计算



#### 知识积累

能够提供基于工业知识机理的数据分析能力，并实现知识的固化、积累和复用

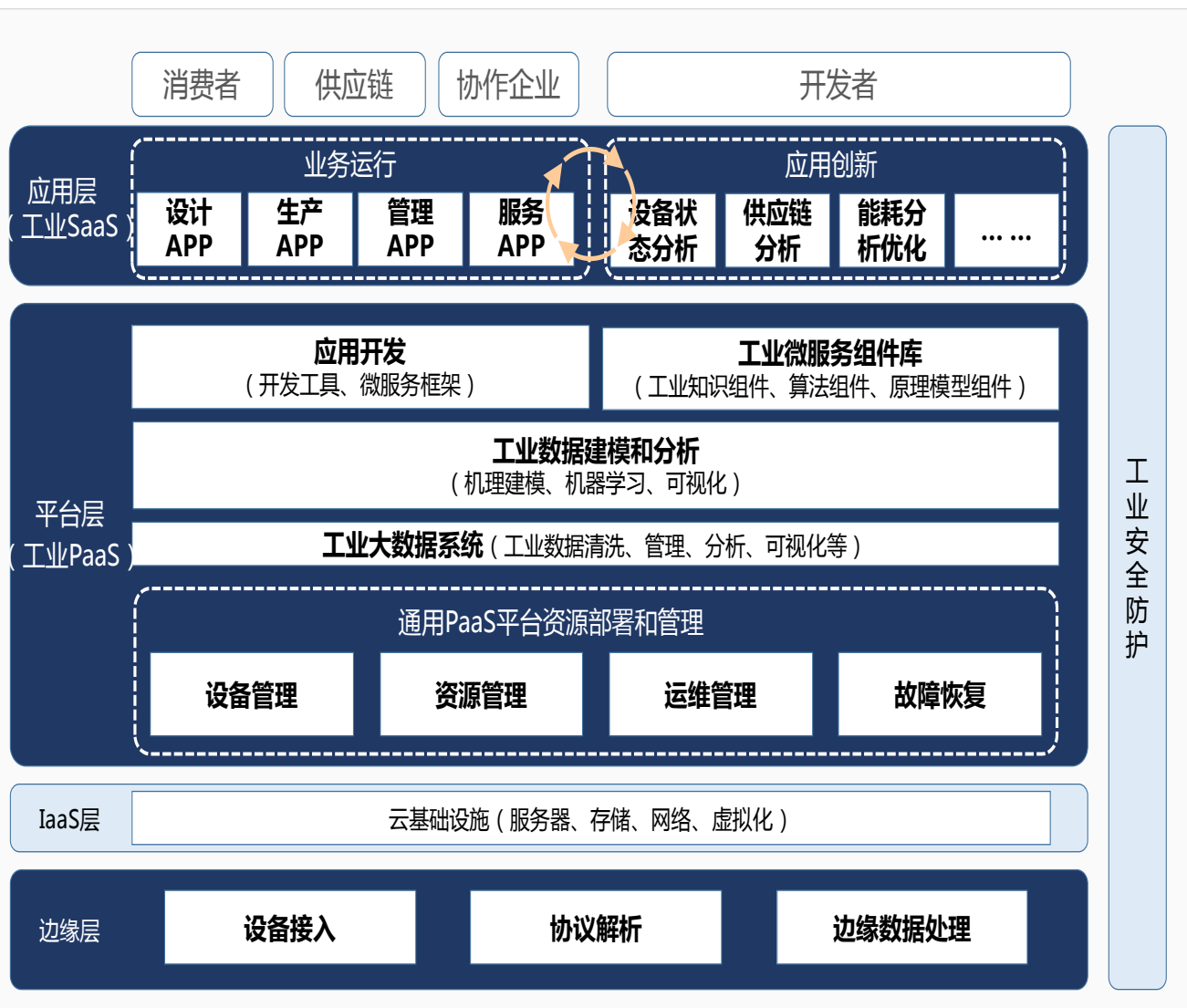


#### 应用创新

能够调用平台功能及资源，提供开放的工业APP开发环境，实现工业APP创新应用

# 边缘、工业PaaS、应用是工业互联网平台三大核心层级

## 工业互联网平台架构



## 应用层是关键

形成满足不同行业、不同场景的工业SaaS和工业APP，**形成工业互联网平台的最终价值。**

## 平台层是核心

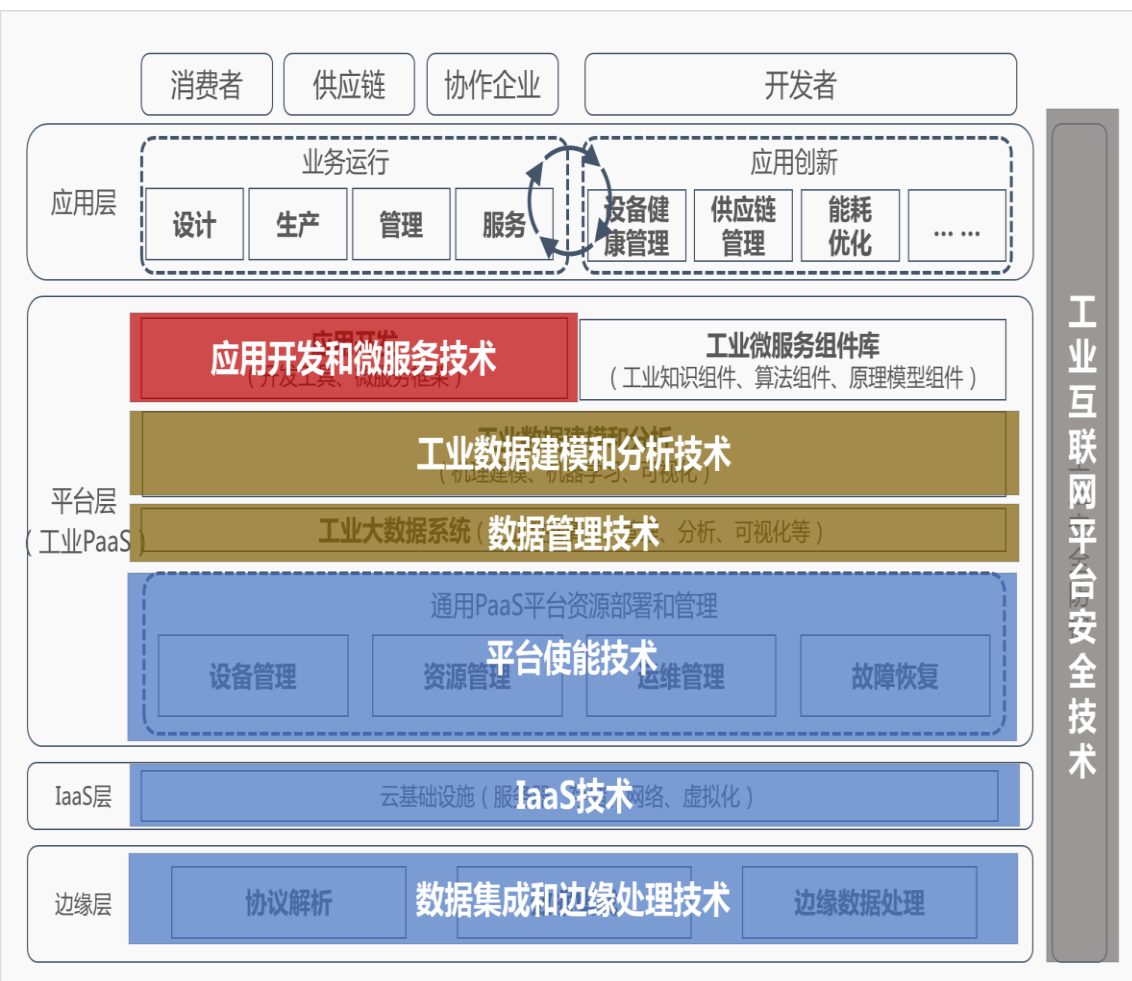
基于通用PaaS叠加大数据处理、工业数据分析、工业微服务等创新功能，**构建可扩展的开放式工业操作系统。**

## 边缘层是基础

通过大范围、深层次的数据采集，以及异构数据的协议转换与边缘处理，**构建工业互联网平台的数据基础**

# 四、平台技术：工业互联网平台涉及七大类关键技术

## 工业互联网平台技术体系



### 安全保障技术

安全技术保障平台运行环境、接入数据等的安全

### 应用创新技术

应用开发和微服务技术实现工业应用的快速开发和创新

### 数据挖掘技术

数据管理技术实现海量工业数据清洗、存储与计算

工业数据建模和分析技术实现工业数据的深度分析

### 基础支撑技术

数据集成和边缘处理技术实现数据的实时处理和云端汇聚

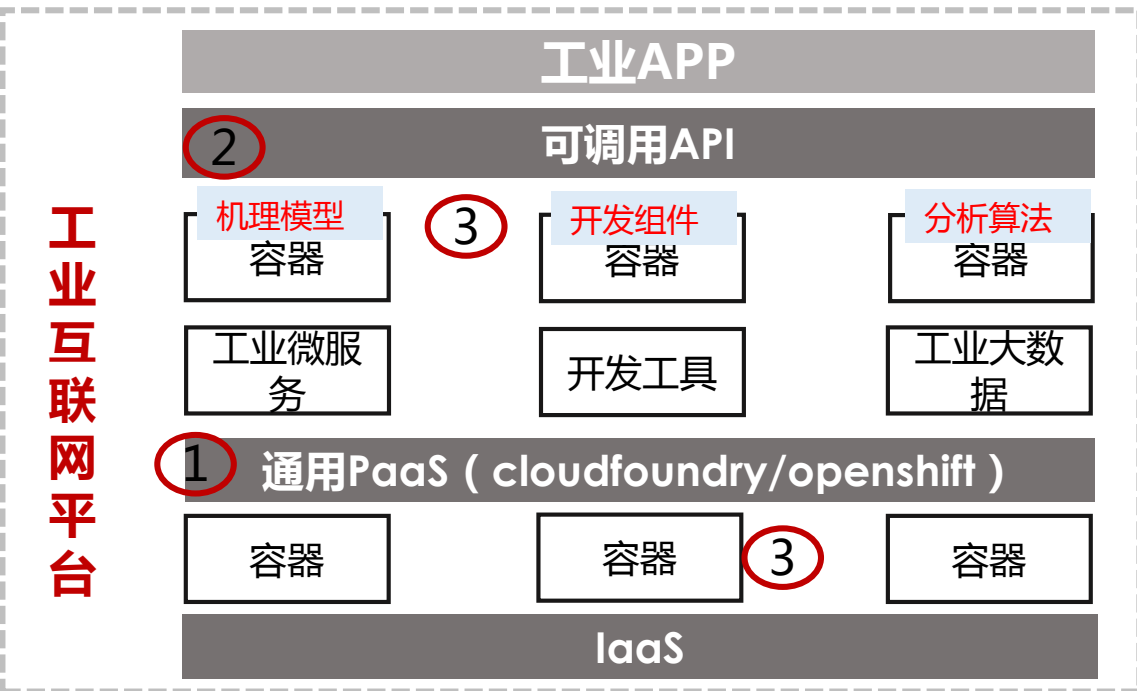
IaaS技术提供稳定可靠的云基础设施

平台使能技术提供基础运行环境

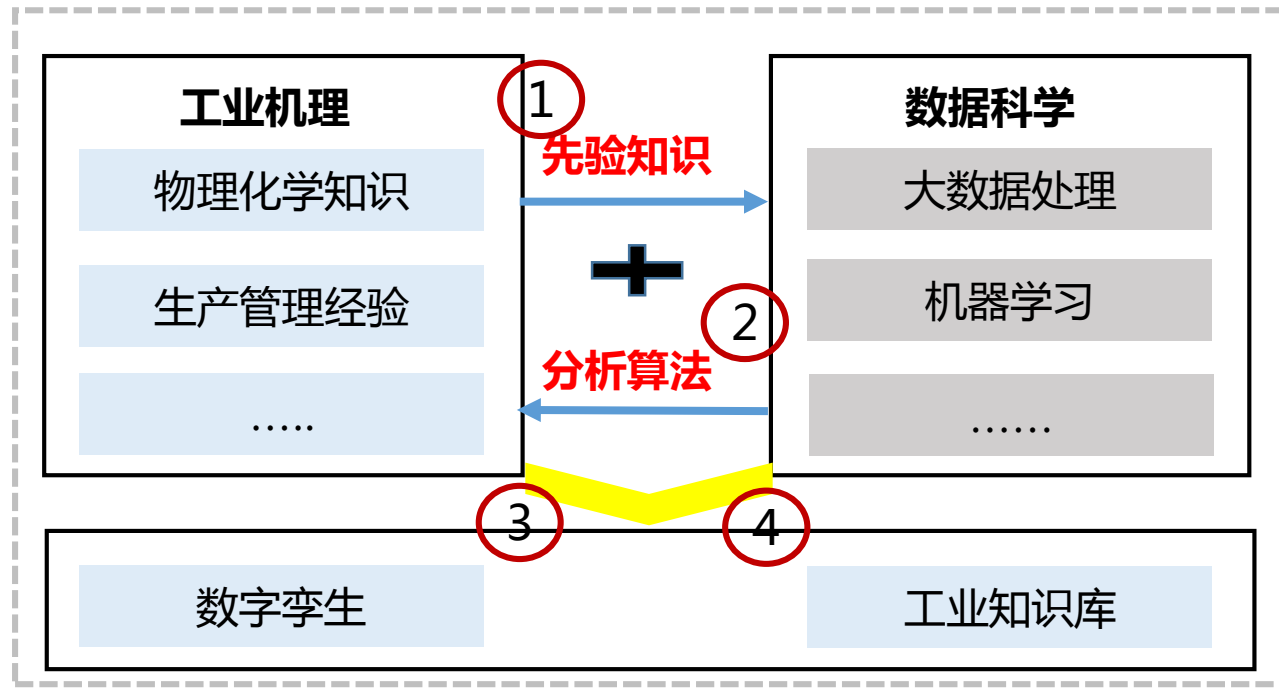
# 工业互联网平台技术趋势

## 平台架构，PaaS以其开放灵活特性成为主流选择

工业互联网平台



## 应用创新，工业机理与数据科学走向融合

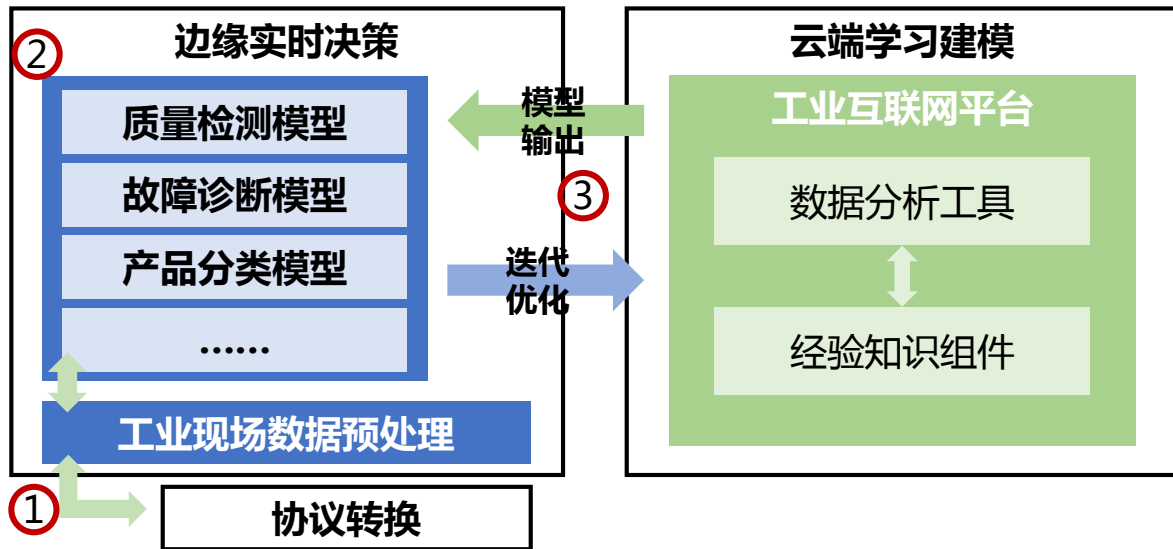


- 1、对工业机理的深入理解是工业数据分析的重要前提
- 2、大数据、机器学习技术驱动工业数据分析能力跨越式提升
- 3、数据科学与工业机理结合支撑复杂数据分析，驱动数字孪生发展
- 4、工业知识正基于平台快速积累并实现高效传播与复用

- 1、基于通用PaaS的二次开发成为工业PaaS主要构建方式
- 2、新型集成技术成为平台能力开放的重要手段
- 3、容器技术支撑平台及应用的灵活部署

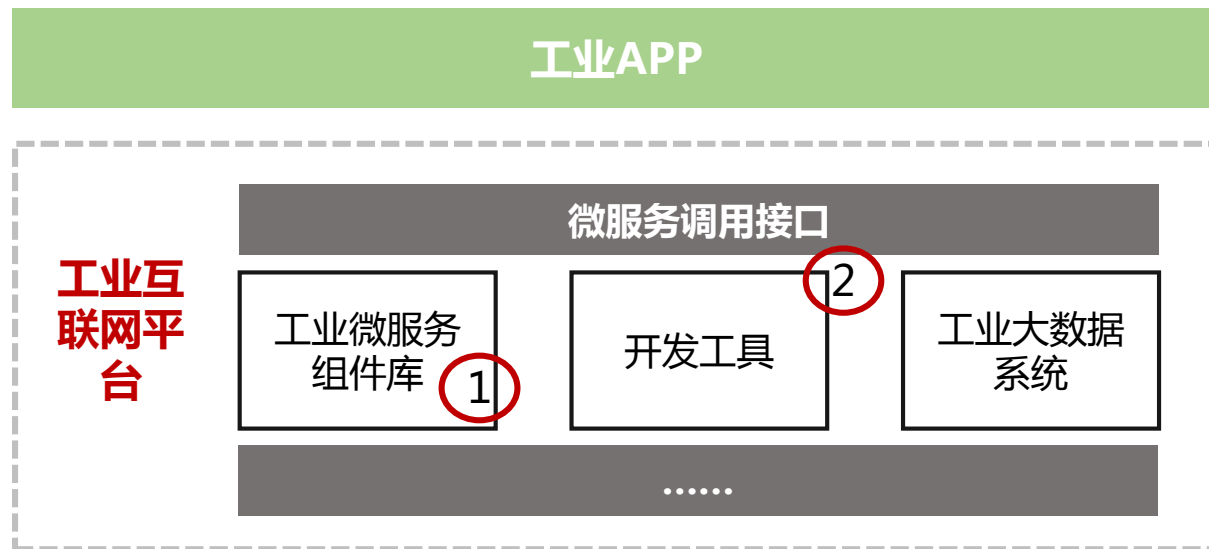
# 工业互联网平台技术趋势

## 功能下沉，边缘与云端协同成为平台重要发展方向



1. 基于边缘的多协议转换强化平台数据接入能力
2. 边缘数据处理和缓存技术有效提升平台承载能力
3. 边缘与平台协同，实现模型不断成长和优化

## 开发框架，微服务等新架构大幅降低开发难度与创新成本



1. 微服务架构大幅提升工业APP开发效率
2. 图形化开发方式有效降低工业APP的开发门槛

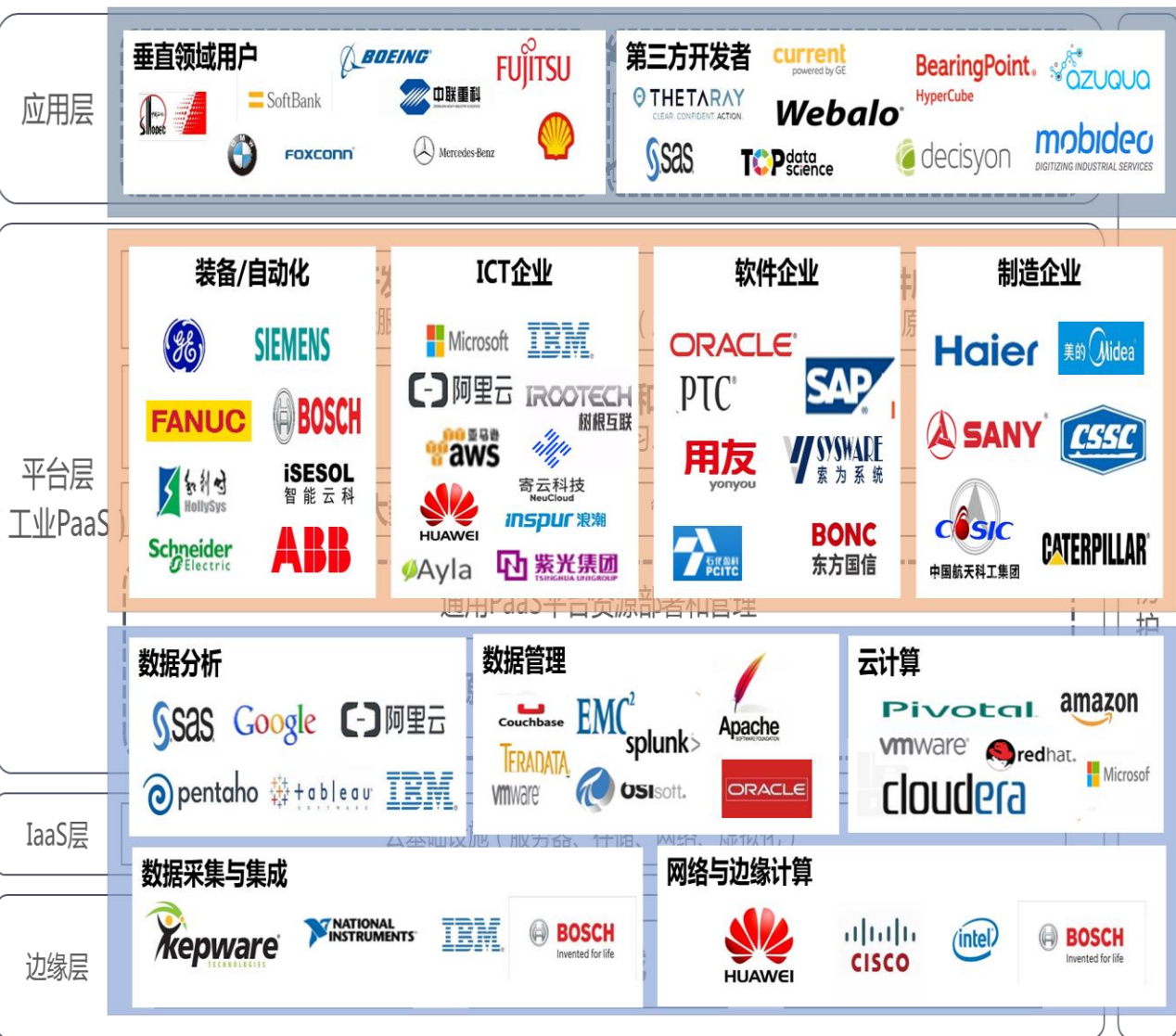


# 工业互联网平台带来的变革—重构工业软件创新、部署与集成方式



# 五、平台产业：四类平台企业、五大支撑主体、两类应用主体共筑工业互联网产业体系

## 工业互联网平台产业视图



两类应用主体

- ✓ 垂直领域用户和第三方开发者以平台为载体开展应用创新，实现平台价值提升

四类平台企业

- ✓ 装备/自动化、ICT、软件及制造四类企业发挥各自优势构建平台，形成四种路径

五大支撑主体

- ✓ 数据采集与集成、网络与边缘计算、云计算、数据管理、数据分析五类主体以“被集成”的方式参与平台构建

# 路径1：装备/自动化企业凭借工业设备经验积累打造平台，创新服务模式

**供给侧**的装备和自动化企业在工业现场沉淀了**大量设备系统**，积累了丰富的**经验知识模型**，通过打造平台实现底层数据的汇集和工业知识的复用，推动服务能力提升与创新

## 发展模式一：打造工业PaaS平台，提供开放服务，聚焦生态构建

如GE推出的Predix平台，基于PaaS和微服务架构，着力打造应用开发者生态

## 发展模式二：打造工业PaaS平台，驱动自身服务创新与能力提升

如西门子推出的MindSphere，汇聚其装备和自动化系统数据，通过数据建模分析，形成新的应用服务能力

## 发展模式三：借助通用PaaS平台，基于已有解决方案形成SaaS平台

如ABB的Ability平台基于微软Azure云基础设施，将各类应用服务进行云化部署



**阶段一：基于技术能力，卖产品**

**阶段二：基于知识经验积累，形成产品+配套服务**

**阶段三：借助开放工业互联网平台，形成专业服务和创新能力**

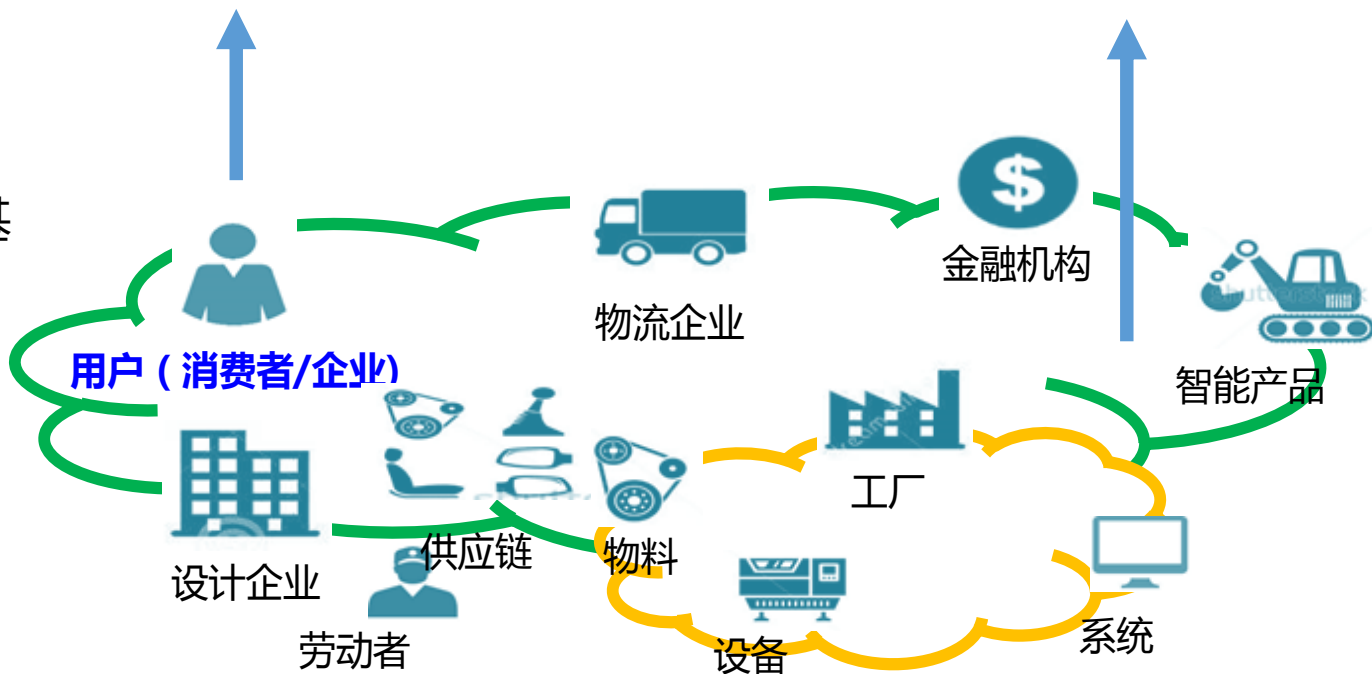
## 路径2：领先制造企业将数字化转型经验转化为服务能力，构建工业互联网平台

**应用侧**的领先制造企业率先探索尝试数字化转型，得到了一些**成功经验**，形成了一批**成熟模式**，通过打造平台将这些经验和模式转化为开放服务，实现创新应用的复制和推广

**发展模式一**：用平台对接企业与用户，面向个性化定制模式打造解决方案

**发展模式二**：用平台打通产业链上下游环节，形成资源优化配置应用

海尔COSMOPlat平台基于个性化定制模式，帮助企业实现需求、设计、生产全面打通



航天云网INDICS平台汇聚各类产业资源，提供供需对接、智能工厂改造、资源共享等应用

## 路径3：软件企业围绕业务升级需求，借助工业互联网平台实现能力拓展

**软件企业**通过布局工业互联网平台，全面获取生产现场数据和远程设备运行数据，并通过这些数据与软件的结合，提供更精准的**决策支持**并不断**丰富软件功能**

**发展模式一：**  
管理软件企业

工业互联网平台

+ 企业管理层到生产层  
**纵向数据集成**

提升软件智能  
精准分析能力

SAP®

例如，接入BI分析、数据复制等应用软件，实现更精准的建模、配置、监控、告警和管理

**发展模式二：**  
设计软件企业

+ 产品、装备、系统等  
**全生命周期数据集成**

缩短研发周期，  
加快产品迭代

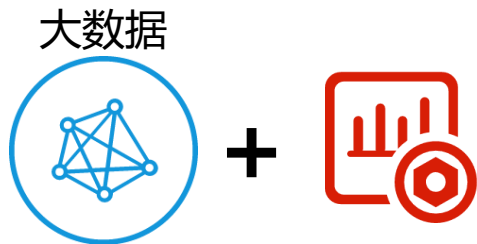
PTC®

例如，将产品生产、运维、服务数据与研发设计数据集成，形成数字孪生，缩短研发周期、优化设计方案

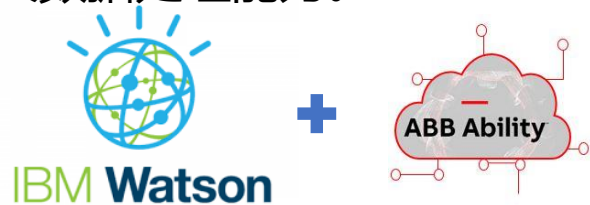
## 路径4：ICT企业发挥技术优势，将已有平台向制造领域延伸

**ICT企业**在其通用技术平台基础上，为工业企业提供大数据、云计算、物联网**能力支撑**，丰富工业应用服务能力，扩展平台业务范围。

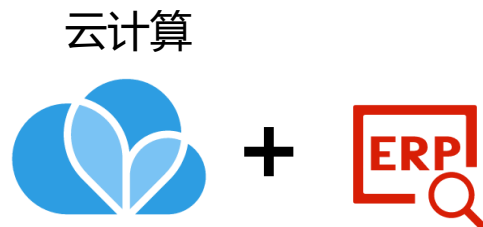
**发展模式一：**  
提供工业大数据分析能力



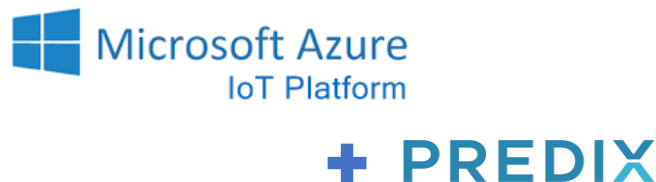
IBM Watson为ABB Ability提供大数据处理能力。



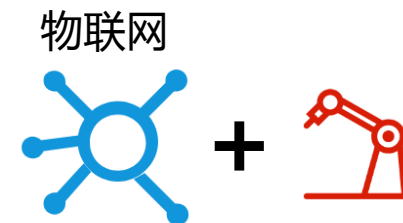
**发展模式二：**  
提供云计算能力



微软Azure平台为GE Predix提供云计算基础设施。



**发展模式三：**  
提供工业设备连接能力



华为OceanConnect平台为工业企业提供工业底层数据采集和集成，实现工业设备管理。



# 多种方式构建平台能力

## □ 基于开源通用IT技术搭建平台基础架构成为主流

### 开源PaaS架构已成为平台使能框架的共性选择

GE Predix、IBM Bluemix、西门子MindSphere等大部分平台都采用开源的Cloud Foundry架构作为平台基础框架

### 多数平台采用Hadoop、Spark 等开源数据工具支撑数据服务

IBM Bluemix、和利时HiaCloud、Oracle、日立Lumada等平台均采用Hadoop、Spark 等工具

### 多种开源的开发工具构建开发环境

GE Predix、寄云NeuSeer通过集成Eclipse integration, Git和Jenkin等开源开发工具

## □ 将自身工业知识积累进行封装，打造平台核心竞争力

### 工业巨头将工业机理转化为算法和模型，形成封闭的“黑盒”供开发者调用

GE将其在航空发动机、燃气轮机、风机等领域长期积累的设备知识抽象为相关微服务，成为平台的核心资产。

## □ 采用并购与合作方式丰富平台功能

### 通过并购、合作获取数据采集、数据分析、灵活部署、安全等平台关键技术功能

PTC先后并购Kepware和Axeda，强化ThingWorx平台的数据采集能力。

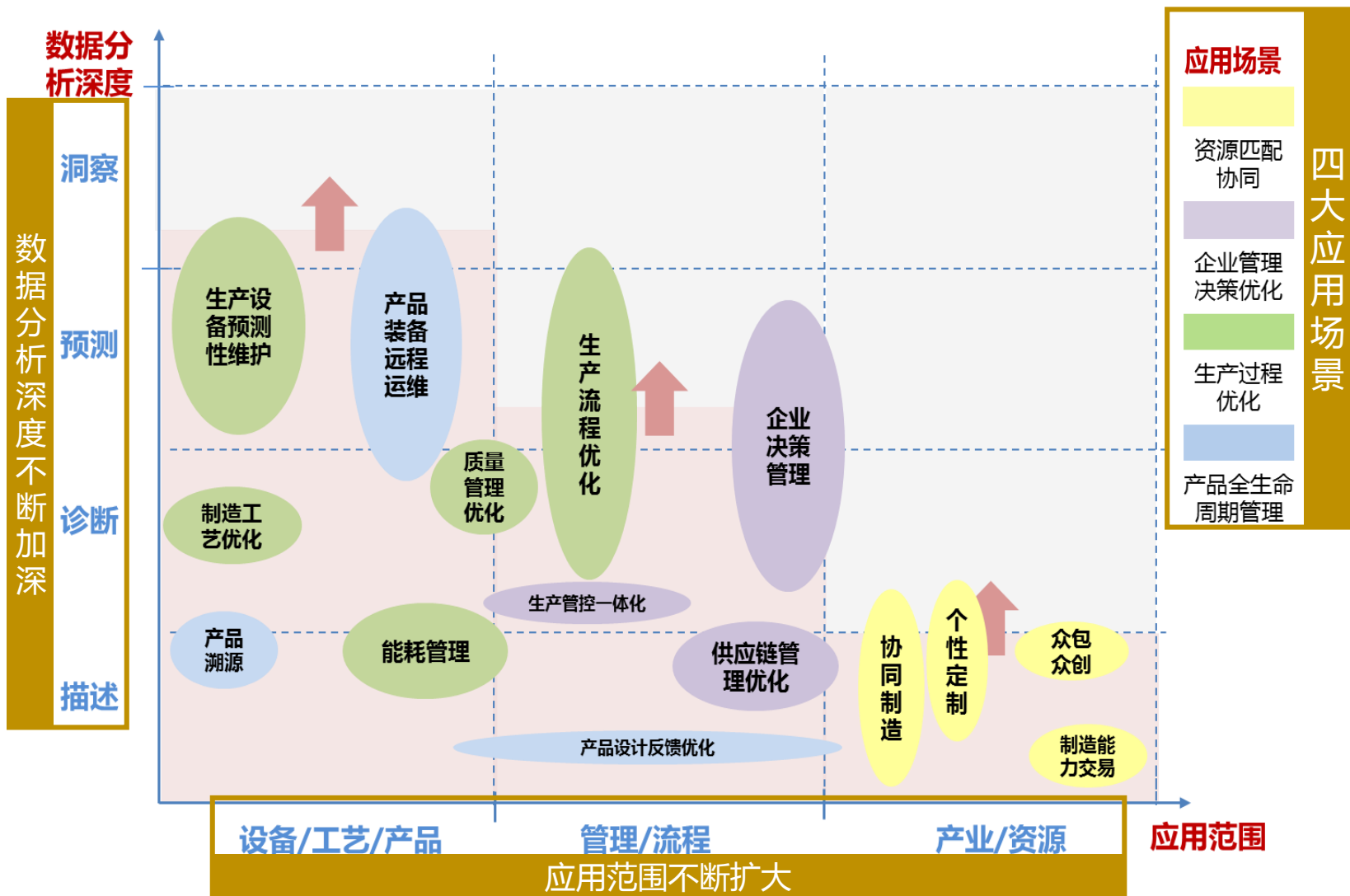
# 基于数据驱动，工业互联网平台应用呈现差异化发展路径

工业互联网平台应用基于三类对象展开，未来将由单点智能向**全局智能**、由状态监测向**复杂分析**演进

**设备、产品类**：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**

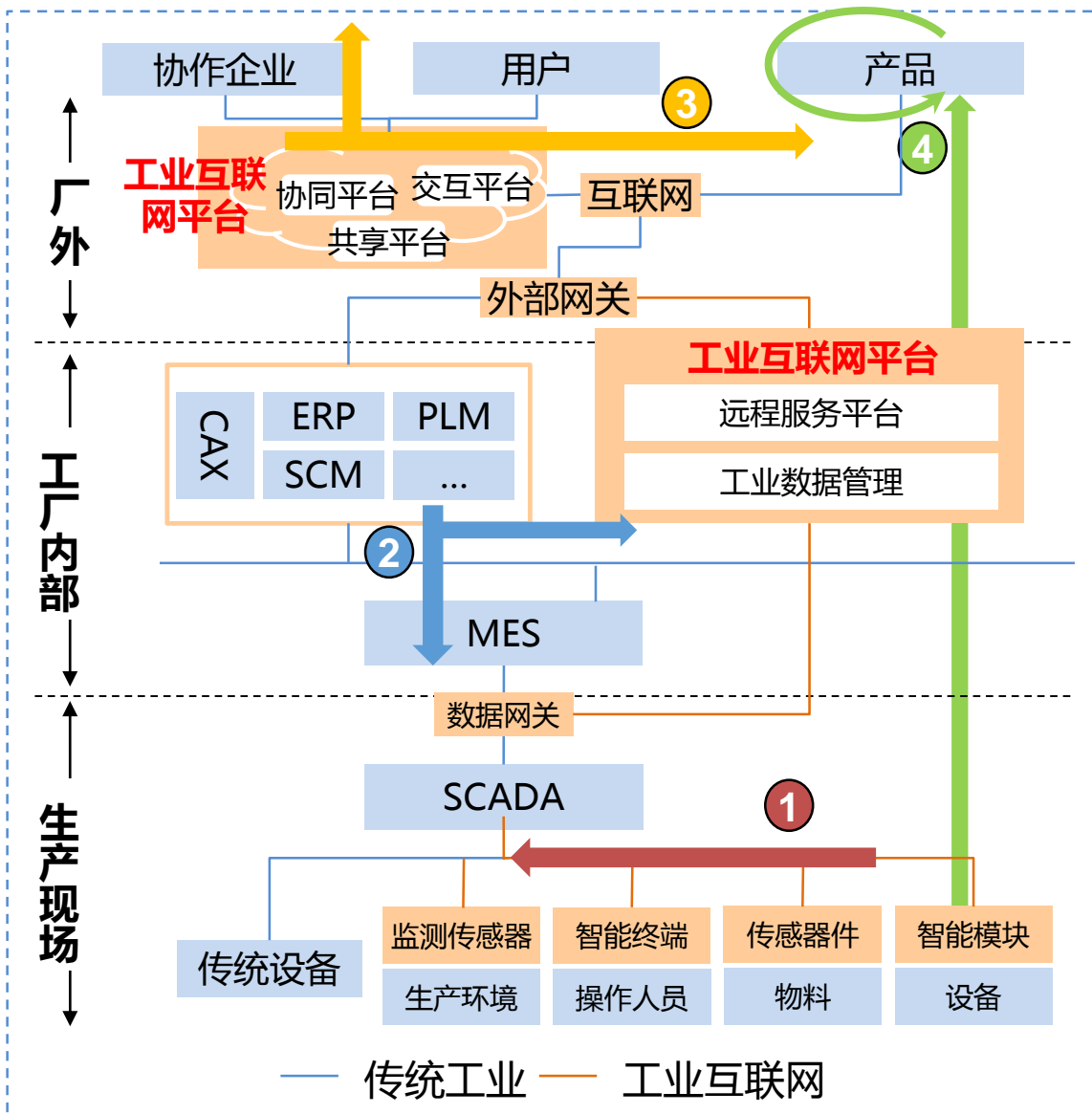
**企业生产与运营管理类**：系统复杂度较高，深度分析面临一定挑战，**当前主要对局部流程进行改进提升**

**产业资源协同类**：目前还没有成熟的分析优化体系，主要依托平台实现资源汇聚和供需对接，**仅在局部领域实现了协同设计、协同制造**





# 工业互联网平台应用四大场景



## ① 面向工业现场的生产过程优化

- 制造工艺优化
- 生产流程优化
- 质量优化
- 设备运行优化
- 能耗优化

## ② 面向企业运营的管理决策优化

- 供应链管理优化
- 生产管控一体化
- 企业智能决策

## ③ 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
- 产融结合

## ④ 面向产品全生命周期的管理与服务优化

- 产品溯源
- 产品远程预测性维护
- 产品设计反馈优化

## 八、展望：未来如何推动工业互联网平台发展

### “供给侧”和“需求侧”两端发力，加快形成平台应用体系

#### 加快工业互联网平台培育

- 搭建10个左右跨行业、跨领域平台，建成一批能够支撑企业数字化、网络化、智能化转型的企业级平台

#### 开展工业互联网平台试验验证

- 开展技术验证与测试评估服务，规范平台发展秩序，推动平台功能不断完善，加快平台落地应用

#### 推动百万企业上云

- 推动地方政府通过财税支持、政府购买服务等方式鼓励中小企业业务系统向云端迁移，实现“建平台”与“用平台”双向迭代、互促共进

#### 培育百万工业APP

- 在重点行业领域逐步培育一百万左右面向特定应用场景的工业APP，壮大工业互联网平台产业

## 小结

1. 工业互联网平台总体还处于发展初期，尽管各类平台不断涌现，但平台的业务能力还需不断加强，商业模式也仍需探索
2. 平台构建可充分借助已有的IT技术，关键是如何结合应用场景找到合适的技术手段，并在此基础上开展技术与业务融合的创新
3. 工业互联网平台通过将服务能力、行业知识封装为微服务供开发者调用，大幅降低工业应用创新门槛，使更多主体能够参与应用开发，以满足不同企业、不同场景的差异化需要
4. 应用是平台价值的最终体现
5. 应用创新生态打造已成为平台发展关键
6. 工业互联网平台将是安全威胁的“高发领域”，尤为需要关注

**谢谢！**