



SAP Digital Manufacturing
powered by **SAP Leonardo**

The Next Act

制造集成与智能，开启工业数字化创新之旅

Manufacturing Integration and Intelligence(MII)

李青峰

SAP数字化企业服务，中国专家中心，数字化智能制造集成与创新经理及解决方案架构师
2018年01月

会议议程

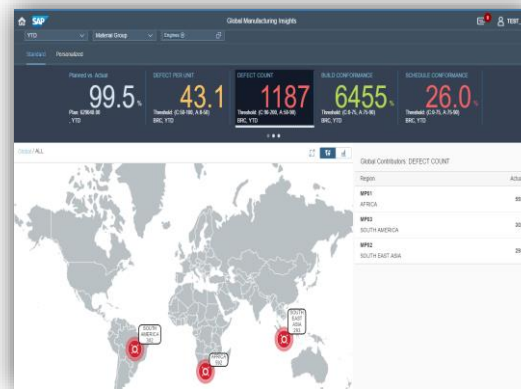
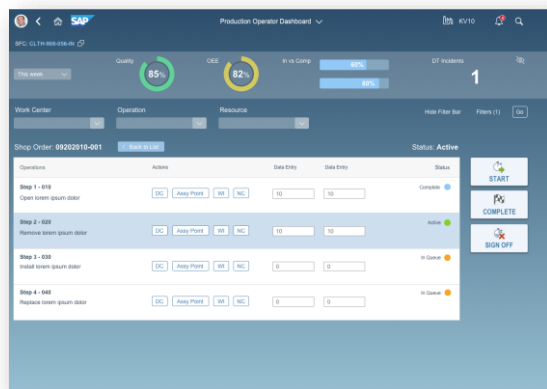
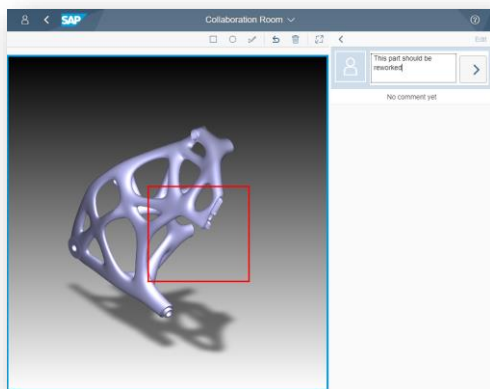
- **数字化制造整体方案简介**
- 制造集成与智能（MII）解决方案介绍
- 当前阶段：工厂卓越运营
- 展望未来：围绕智能制造的可持续化创新
- 交流讨论

数字化制造整体方案简介

SAP 数字化制造方案

工业4.0的基石，云与本地部署

制造集成与智能: 将生产系统连接到具有端到端可见性的核心业务流程



Order	Material	Operation/Program	Status	Quantity	Completed Quantity	Actual Start	Scheduled Date	Order Release
10000007	TEST SPINDLE AS	TEST SPINDLE AS	To Be Deleted	Total: 10 pieces Open: 10 pieces	0 pieces	Wed, May 15 15:27	Wed, Jun 5 08:00	10000007
10000007	TEST SPINDLE AS	TEST SPINDLE AS	To Be Deleted	Total: 10 pieces Open: 10 pieces	0 pieces	Thu, Jun 5 14:00	Wed, Jun 5 08:00	10000007
10000008	TEST SPINDLE AS	TEST SPINDLE AS	To Be Deleted	Total: 10 pieces Open: 10 pieces	0 pieces	Wed, Jun 5 13:00	Wed, Jun 5 08:00	10000008
10000011	TEST SPINDLE AS	TEST SPINDLE AS	To Be Deleted	Total: 10 pieces Open: 10 pieces	0 pieces	Wed, May 24 15:28	Wed, Jun 5 08:00	10000011
10000011	TEST SPINDLE AS	TEST SPINDLE AS	To Be Deleted	Total: 10 pieces Open: 10 pieces	0 pieces	Wed, May 24 15:28	Wed, Jun 5 08:00	10000011
10000012	TEST SPINDLE AS	TEST SPINDLE AS	To Be Deleted	Total: 10 pieces Open: 10 pieces	0 pieces	Thu, Jun 5 13:34	Thu, Jun 5 08:00	10000012
10000014	TEST SPINDLE AS	TEST SPINDLE AS	To Be Deleted	Total: 102 pieces Open: 102 pieces	0 pieces	Thu, Jun 5 13:34	Thu, Jun 5 08:00	10000014
10000015	TEST SPINDLE AS	TEST SPINDLE AS	To Be Deleted	Total: 102 pieces Open: 102 pieces	0 pieces	Thu, Jun 5 13:34	Thu, Jun 5 08:00	10000015
10000017	TEST SPINDLE AS	TEST SPINDLE AS	To Be Deleted	Total: 102 pieces Open: 102 pieces	0 pieces	Thu, May 24 15:28	Thu, May 24 08:00	10000017
10000017	TEST SPINDLE AS	TEST SPINDLE AS	To Be Deleted	Total: 102 pieces Open: 102 pieces	0 pieces	Thu, May 24 15:28	Thu, May 24 08:00	10000017

分布式
制造

制造
执行

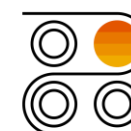
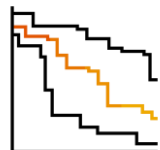
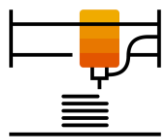
制造
集成与智能

数字化
制造洞察

工程
设计

需求驱动
制造

生产
运营



SAP 数字化制造方案

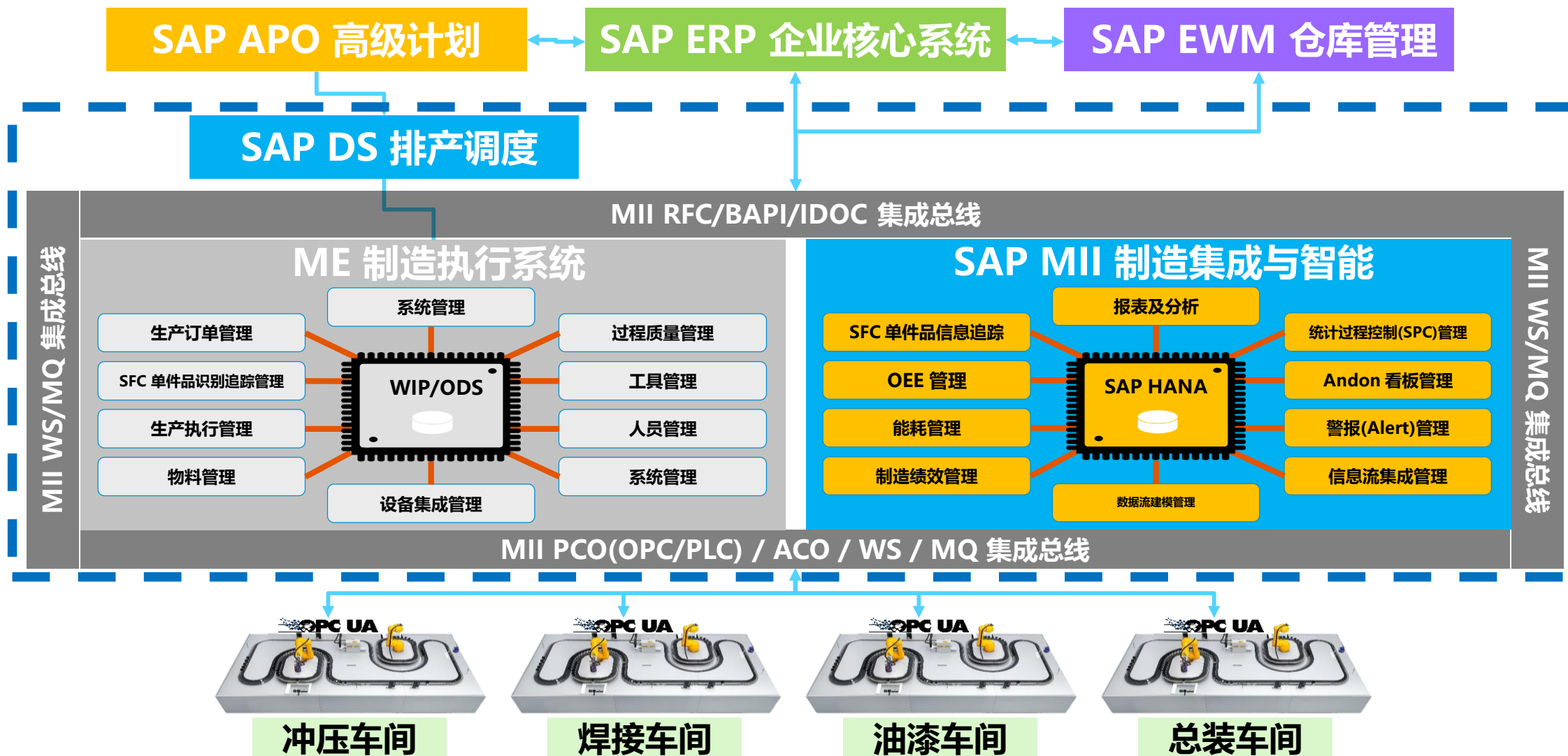


SAP S/4 HANA



SAP MII制造集成与智能

典型场景示例



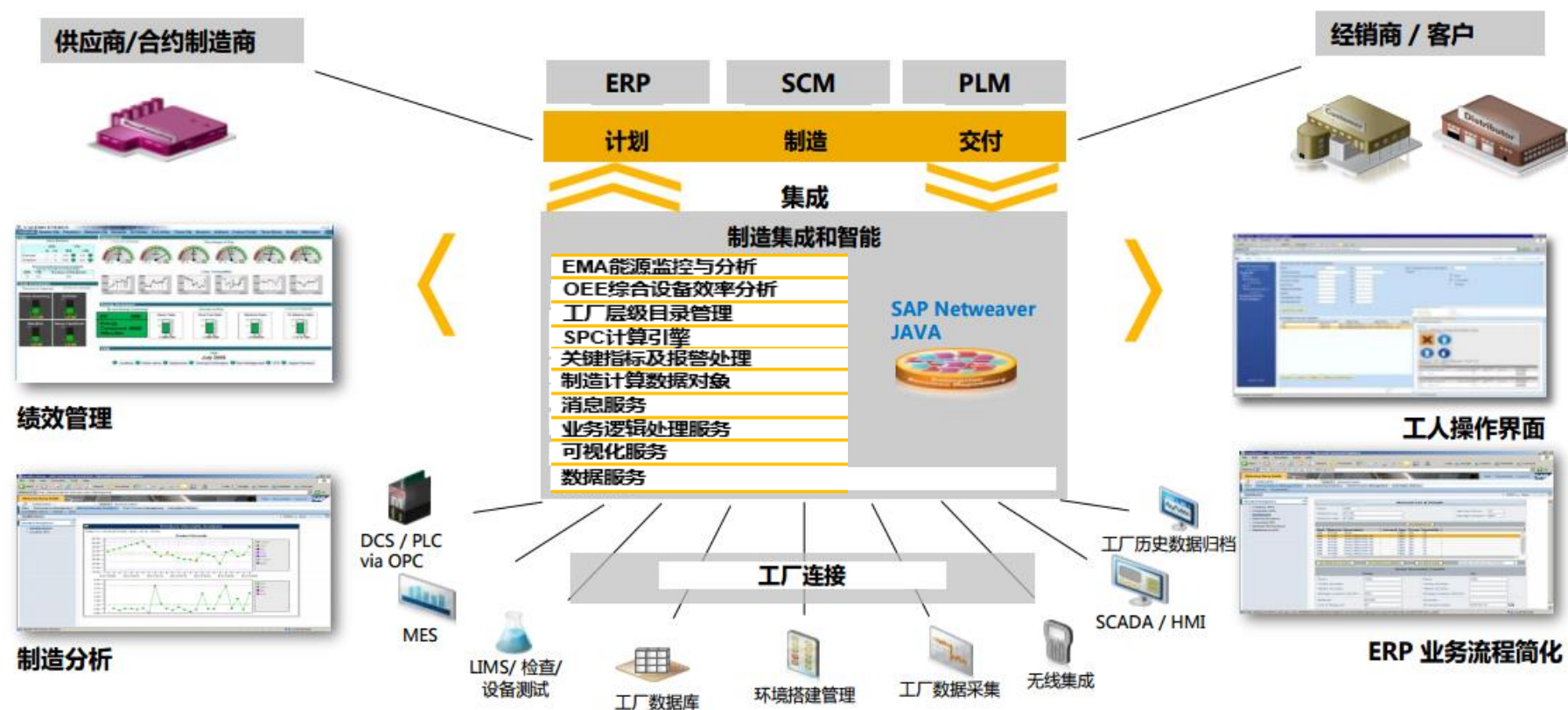
会议议程

- 数字化制造整体方案简介
- **制造集成与智能（MII）解决方案介绍**
- 当前阶段：工厂卓越运营
- 展望未来：围绕智能制造的可持续化创新
- 交流讨论

制造集成与智能（MII）解决方案介绍

SAP制造集成和智能平台

SAP Manufacturing Integration & Intelligence (MII)



SAP制造集成和智能 (SAP Manufacturing Integration and Intelligence) 是一个将核心的生产制造系统与企业流程集成的平台。SAP MII提供了丰富的集成，智能和创新组件。通过它们，企业可以自由创建融合了制造执行和企业工作流程的复合应用。该方案为工厂智能应用及管理提供了多元化的统一平台，并为企业打造智慧工厂提供了无限的可能和扎实稳固的技术平台，比如基于SAP MII 可快速实现**工厂可视化管理**, **设备综合效率分析**, **统计过程分析**, **能源监控与分析**等制造创新解决方案的落地

统一化的流程及数据融合

创造新的价值，发现工厂“隐藏”价值

OT 操作技术

➤ SCADA, DCS, Historians

IT 操作技术

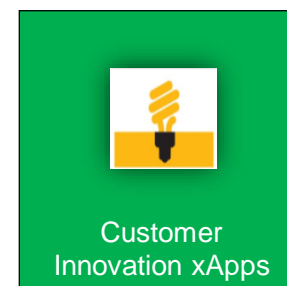
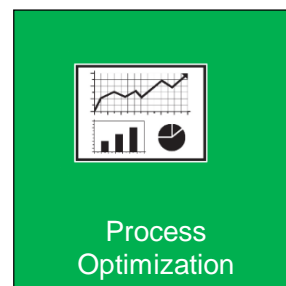
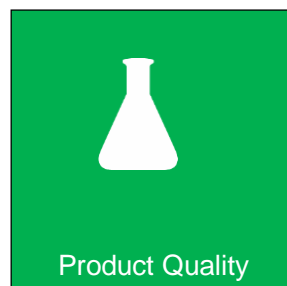
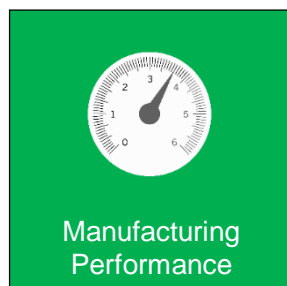
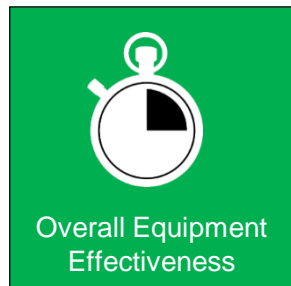
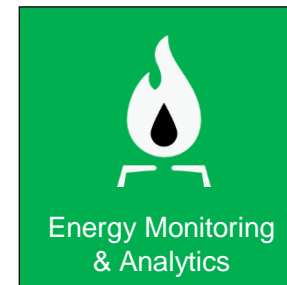
➤ ERP& MES



数字化制造卓越运营

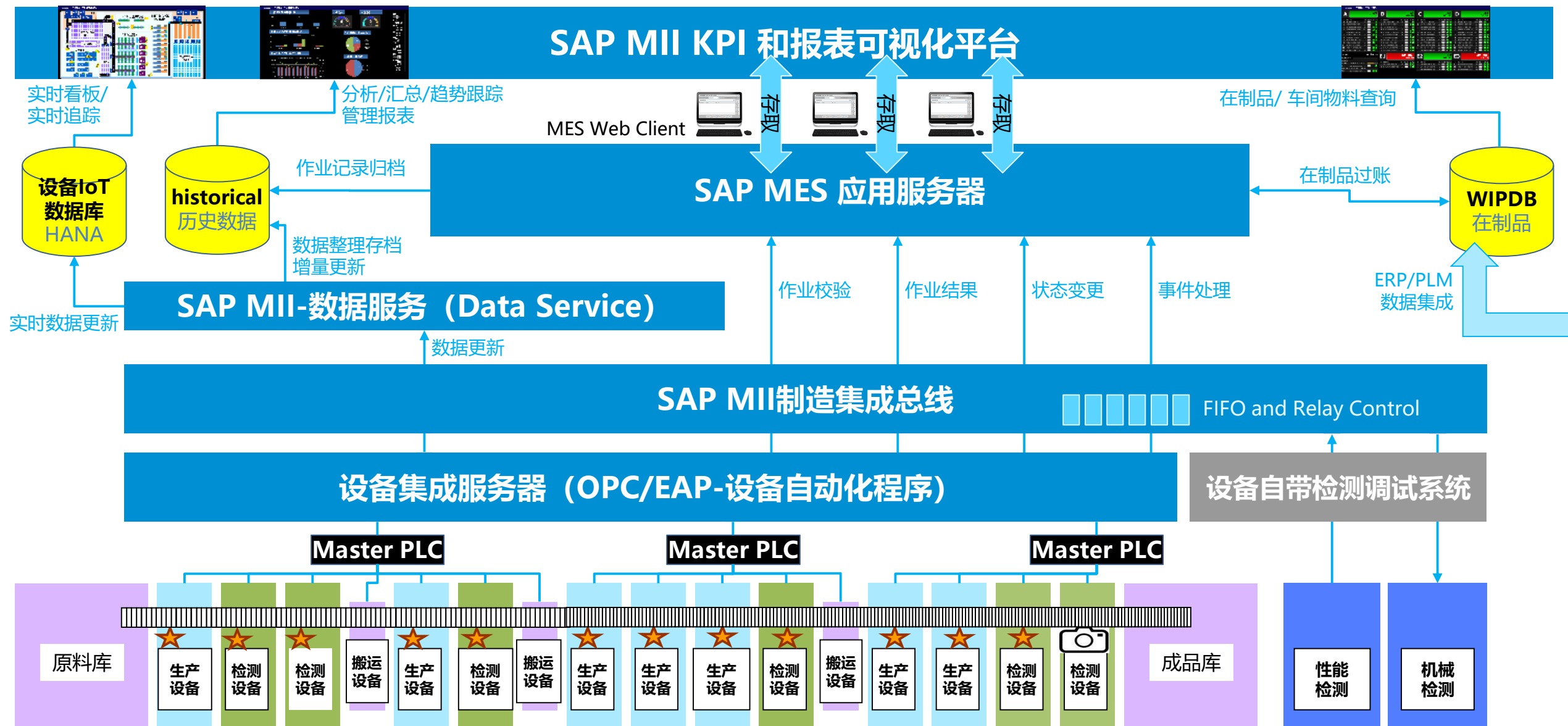
OLAP联机分析

OLAP事物处理



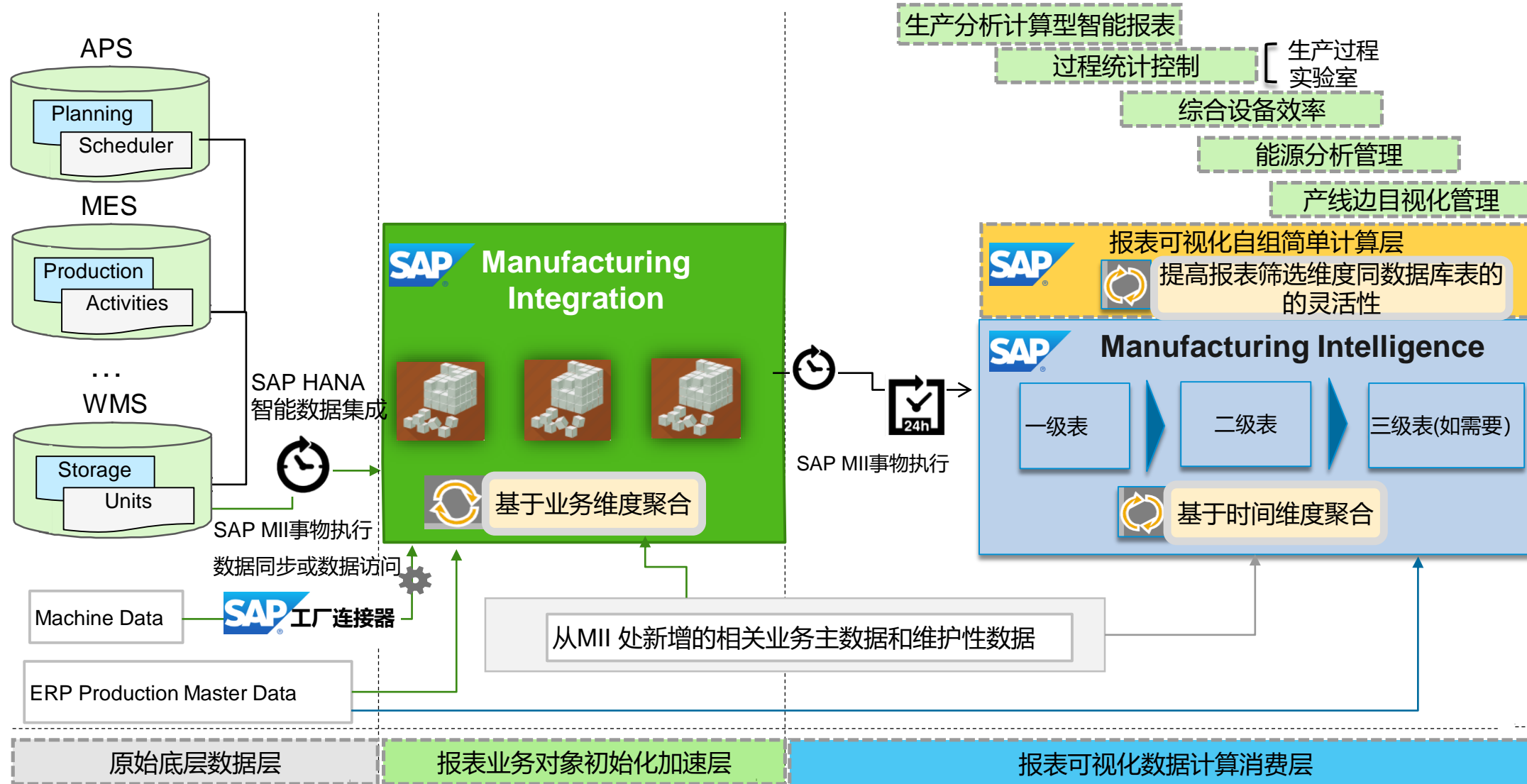
通常，客户或其系统集成商(SI)须针对特定的运营环境，连接一系列独立的自动化协议，以实现总体运营目标。例如，**OT（操作技术）** 涉及制造执行系统(MES)、监控和数据采集(SCADA)系统、可编程逻辑控制器(PLC)、仪表、阀门、传感器和电机等，主要使用OPC、PROFINET、PROFIBUS、EtherNet/IP和Modbus等协议。包括企业资源规划(SAP ERP)系统在内的**IT（信息技术）** 系统则主要使用HTTP(Service)、SOAP(Enterprise Service)、TCP/IP(RFC& IDoc)、Odata& Restful等协议。此外，IIoT或工业4.0使用的主流协议为MQTT、AMQP和CoAP等。

IT/OT 集成能力示例



基于数据处理维度的高模块化系统架构

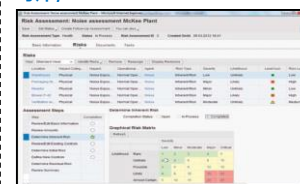
项目实施 结合生产制造运营的特性和企业数据仓库的优点，高模块化设计便于功能单元间复用和后期拓展



基于用户权限设计的统一风格的导航仓入口，便于用户高效专注于各自的KPI；



既支持报表查询分析，也支持业务逻辑的处理和执行。集成和智能两位一体化，衍生出创新；

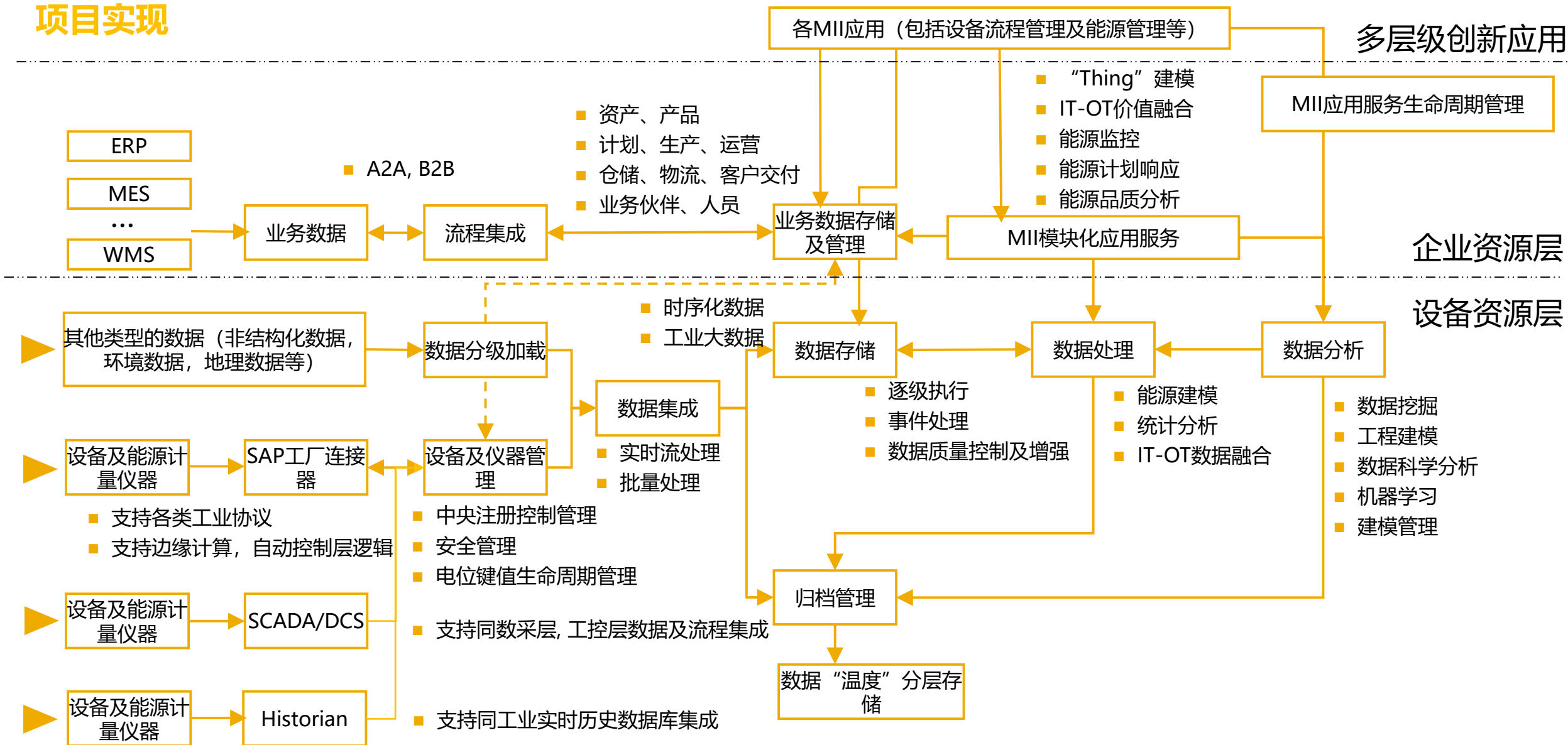


自助式智能服务为产线边提供简便的可视化功能，为业务提供灵活技术支持，为IT减负

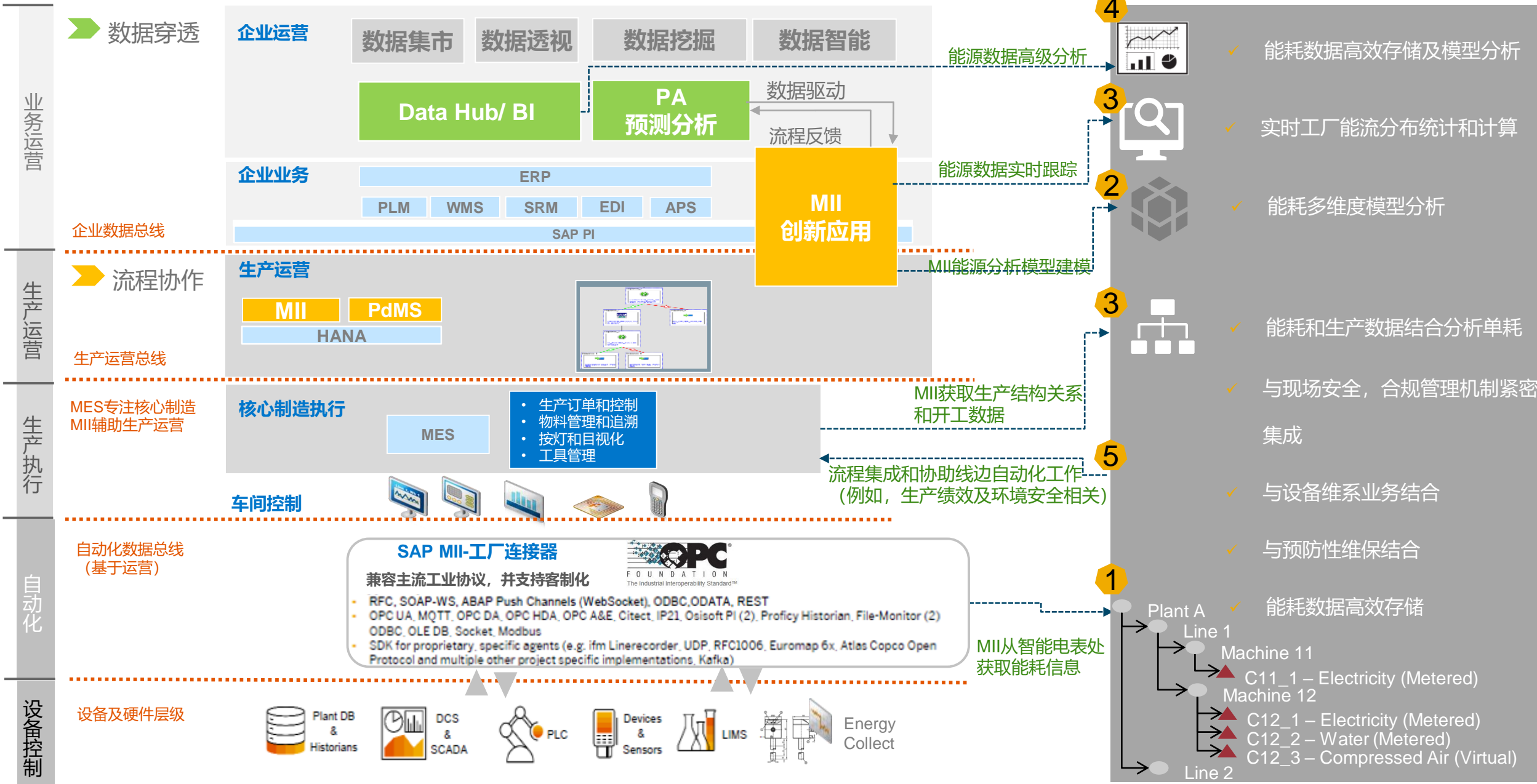


基于功能单元（高模块化）的严谨，健壮，可拓展的系统架构

项目实现

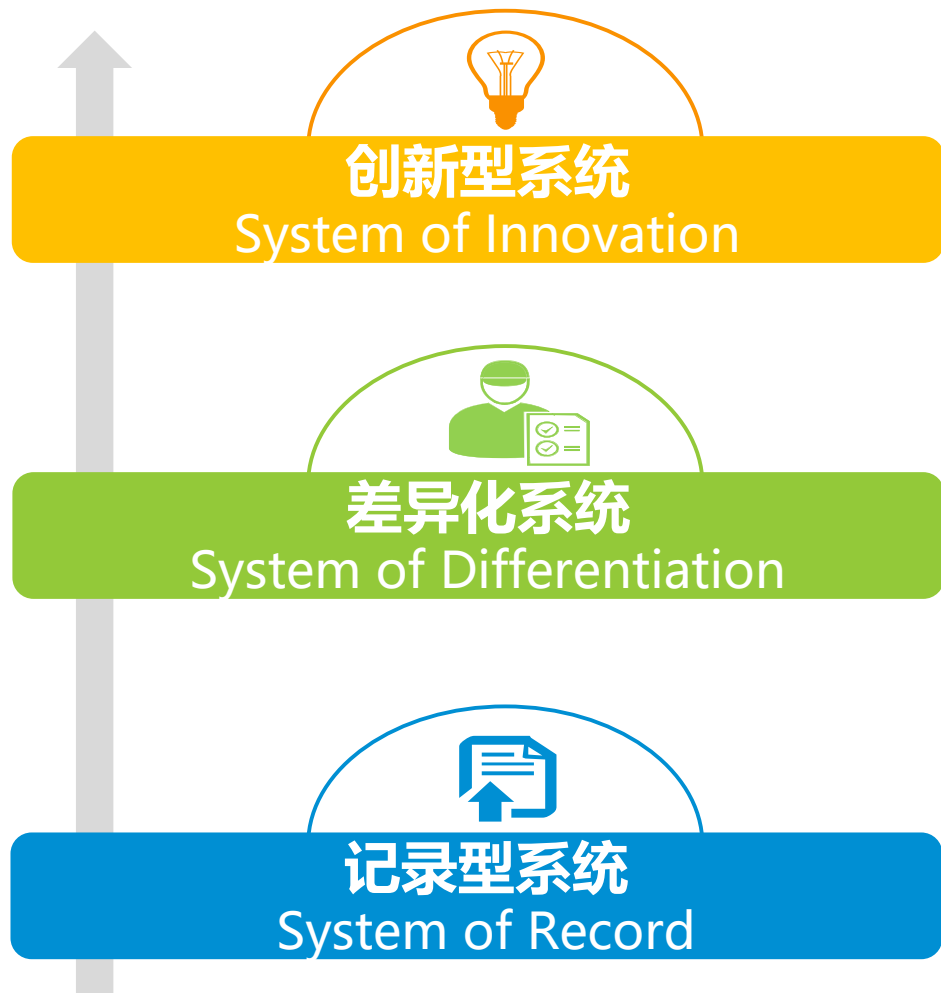


场景示例：基于能源数据（电气）



实现方式

创新型数字化平台



流程特征	数据特征	更迭周期
变革型, 无严格管控	内外高级分析和预测的实时混合	快速 (< 12 个月)
数据架构成熟 数字互联 多态部署 根据业务需求定制变革型应用		
有竞争性的差异化 中等管控程度	联合多个数据源提供历史分析、决策支持	中期 (2-5 年)
数据架构演化, 基于特定行业需求实现分析型应用		
重点在执行, 可重复性 严格管控	关系型为主, 高质量, 可审计	长期 (5-10 年)
基本数据架构, 核心流程, 事务交易, 应用系统信息化的基础		

Gartner企业信息化系统策略

会议议程

- 数字化制造整体方案简介
- 制造集成与智能（MII）解决方案介绍
- **当前阶段：工厂卓越运营**
- 展望未来：围绕智能制造的可持续化创新
- 交流讨论

当前阶段：工厂卓越运营

典型MII项目背景总结

随着汽车整车制造及零部件供应商设备自动化程度的提高以及与(系统)信息化融合的不断加深，**数字化制造运营模式**已成为发展趋势。“工业大数据”项目基于工业4.0战略规划要求，拟首先搭建以**工业大数据采集及应用平台为基础**的工厂数字化运营平台。

- 该平台将实现信息物理网络互联，将核心生产制造系统、相关业务系统同现场设备信息**合纵连横一体化集成**；
- 通过平台提供的新一代信息技术和各类集成、智能、创新应用组件，企业可以按需规划和部署各类复合应用，实现数据**实时分析、决策和功能创新应用**；
- 该平台的搭建亦是各类数据、集成及业务对象**标准化的过程**，为企业工厂数字化运营平台提供了灵活敏捷的实现途径和扎实稳固的平台。



中长期项目目标

目标: 业务集成与设备集成,
提高数据可用性

- ◇ 向上ERP/MES集成
- ◇ 平台化, 标准化- 横向消除信息孤岛
- ◇ 向下中控及设备集成

目标: 可实时监控车间生产
实现透明化管理

- ◇ 现场状态
- ◇ 实时故障、线上储备信息等

目标: 围绕智能制造的可持续化创新

- ◇ 大数据分析和应用
- ◇ 集团内数据资产优化利用
- ◇ 工业互联网 (微服务及对外API)

目标: 建立完整的生产监控、运营和创新
平台

- ◇ 各类数据深度融合
- ◇ 数据分析和建模能力
- ◇ 数据管理

目标: 建立统一的技术和业务对象标准
等并确保在该平台上被执行

- ◇ 数据标准
- ◇ 集成标准
- ◇ 业务对象标准
- ◇ 功能边界定义

标准化

智能化

集成化

透明化

数字化

第一期项目将以集成化、透明化为主要目标, 项目过程中逐渐对标准化、数字化需求进行细化, 配合整体项目规划朝智能化稳步迈进。

工业大数据总体路径

建议实施过程分为三大阶段，并从方案规划、功能演进和技术基础三个层面秉持“总体管控，分块实施，试点先行，务实高效”的原则逐项开展

方案规划

功能演进

技术基础



MII项目需求深层次理解

短期直接价值体现

生产运营

通过整合企业现场车间实时操作数据（OT）和各系统信息数据（IT），建立多层级可视化的管控体系，实现整厂资源的高度协同；以直观和可视化的方式为管理层及车间现场提供综合的生产运营动态数据和绩效状况，便于各层次管理者发现业务中存在的问题，辅助各类生产参与者制定行动方向和策略

- **资源高效协同**：通过现场设备与各信息系统集成，进而协同各生产运营环节，优化资源利用率
- **数据实时准确**：通过各类采集终端的数据集成，可以掌握实时或准实时的现场数据，反馈生产异常，实现透明生产过程
- **展示丰富直观**：通过仪表盘等丰富的展示形式，可视化、直观地数据展示，支撑管理自动化，员工自主化

制造协同

针对工厂特点，构建具有扩展性的生产运营及智能平台，除能够支持车间现场化管理外，并且能够支撑企业自动化扩展的生产运营相关的新业务领域（质量管理、能源管理、厂内物流）

- **现场高效协作**：支持各业务上下游的数据协作、流程协作及与外部协同，实现业务间的紧密衔接，提高协作能力
- **资源透明利用**：通过各类终端，实现展示资源的利用情况，及时响应资源问题，分析资源使用情况，提高资源的有效利用
- **信息集成共享**：构建于统一的平台架构，系统间信息集成标准化

奠定平台基石

设备集成

统一构建设备集成标准，提升数据感知和利用能力，针对特定场景构建自动化双向控制模式，减少人为的影响，提高操作准确性和效率

- **信息可感知**：智能的现场设备集成，收集仪表及设备的实时数据
- **数据可视化**：将信息转换为易辨识和直观的形式，减少操作人员读取数据的时间
- **操控自动化**：推动生产过程的自动化，通过生产系统与自动化系统的协作，提高生产效率

数字化前瞻性

数据标准

通过一期项目，规划及整合企业生产基础数据定义，规范并简化生产数据管理流程

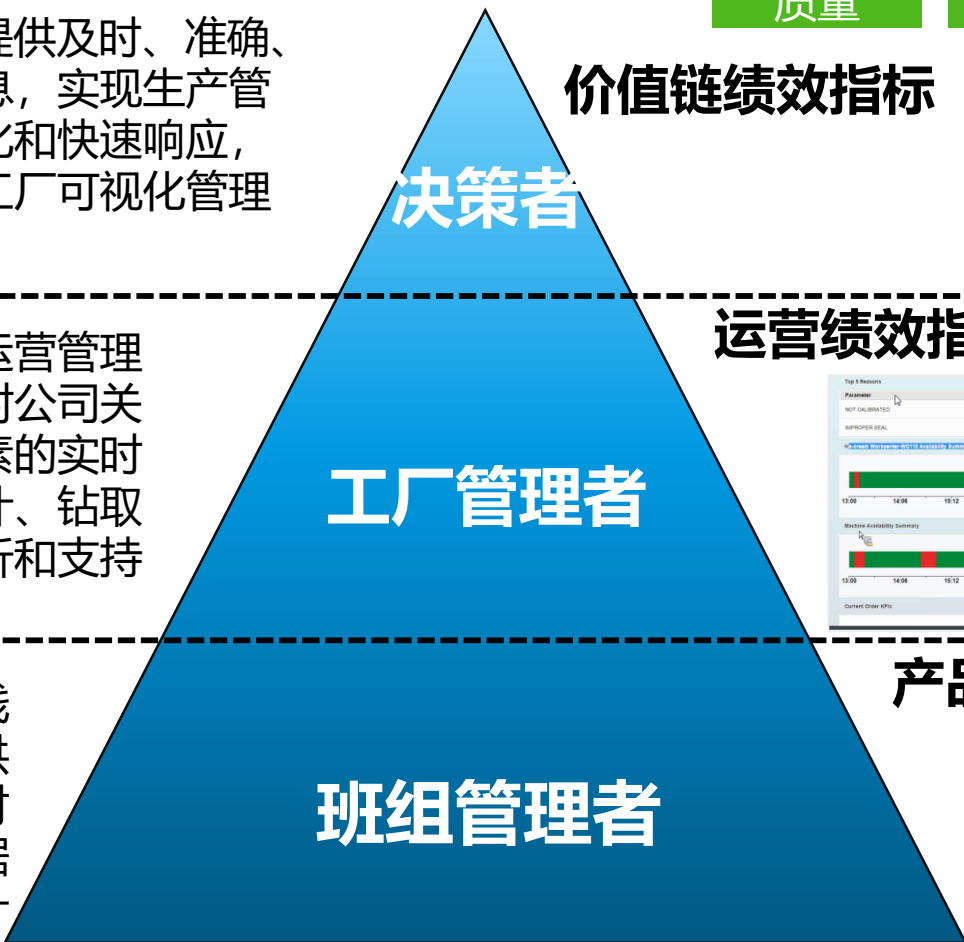
- **数据通用化**：通过整合及规范设备、工艺路线、工序步骤的定义，避免各个部门对于同一业务对象的理解及规范各异，形成信息孤岛
- **数据拓展化**：建立一个统一的生产运营平台，各类数据标准深度整合，为实现后续更多信息系统及流程的集成奠定基础

当前在建阶段：工厂卓越运营

为领导层提供及时、准确、汇总的信息，实现生产管理决策优化和快速响应，最终达到工厂可视化管理

搭建生产运营管理门户，过对公司关键生产要素的实时监控、统计、钻取等数据分析和支持

为现场产线作业员提供生产最实时真实的数据支持、统计和分析



质量

成本

交付

产能

安全

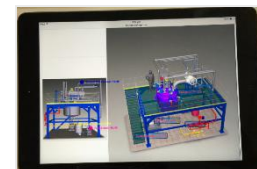
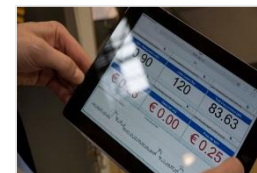
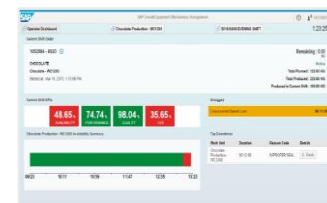
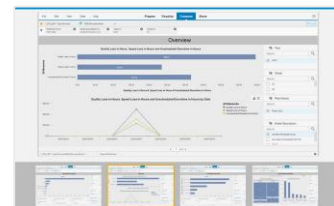
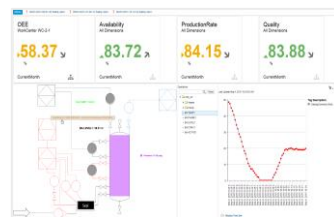
价值链绩效指标



运营绩效指标



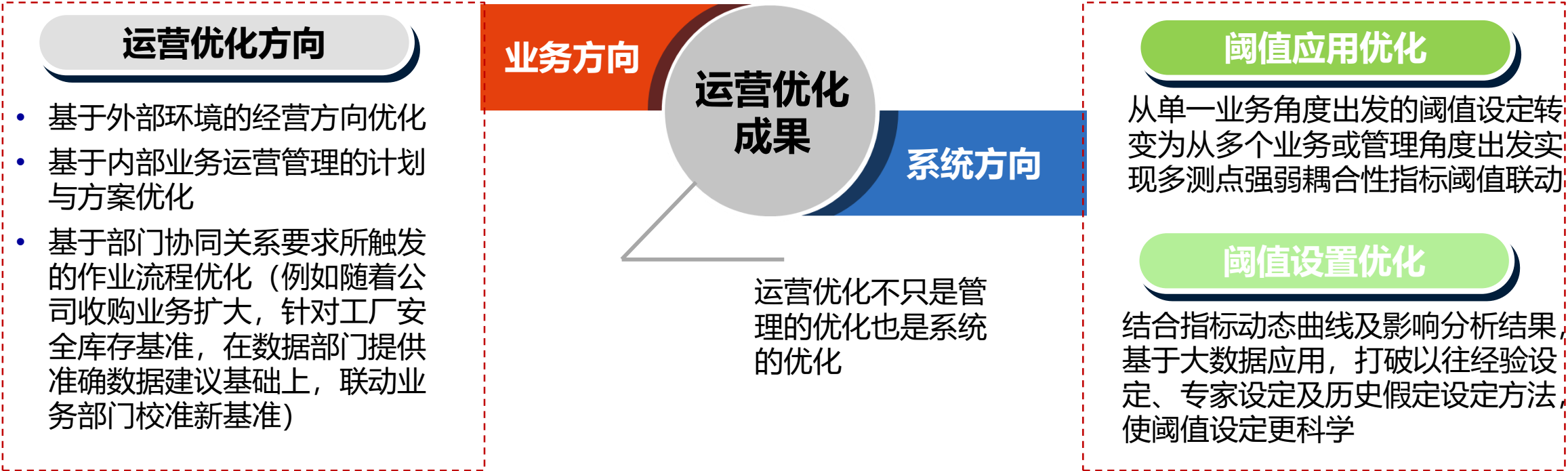
产品作业指标



SAP Manufacturing Suite

当前在建阶段：工厂卓越运营（持续推进优化）

依据工厂运营分析成果，向业务部门同步运营核心指标情况，业务部门对发现的异动/问题/风险其概况进行深入专业研究与分析，优化当前行动计划及方案。并根据异动/问题/风险的解决情况优化阈值赋值，动态统筹，形成一套科学、合理、综合的运营指标阈值，为切实落实全面监测要求、深入开展运营分析提供基础保障。



兴利除弊： 利用分析成果及历史数据验证，提出优化依据及建议，并不断修正问题判别边界。

当前在建阶段：工厂卓越运营（夯实价值基础-四大方向）

绩效管理 & 标杆管理

跨工厂和工厂内部

从洞察到行动

根本原因分析
规范的建议

数据协调 & 数据管理

数据来自：
自动化设备，
操作和企业管理系统

KPI 标准化

构建全面工厂绩效管理指标
同时可以灵活延伸或
创建新的KPI

会议议程

- 数字化制造整体方案简介
- 制造集成与智能（MII）解决方案介绍
- 当前阶段：工厂卓越运营
- **展望未来：围绕智能制造的可持续化创新**
- 交流讨论

展望未来：围绕智能制造的可持续化创新

智能企业整体方案框架

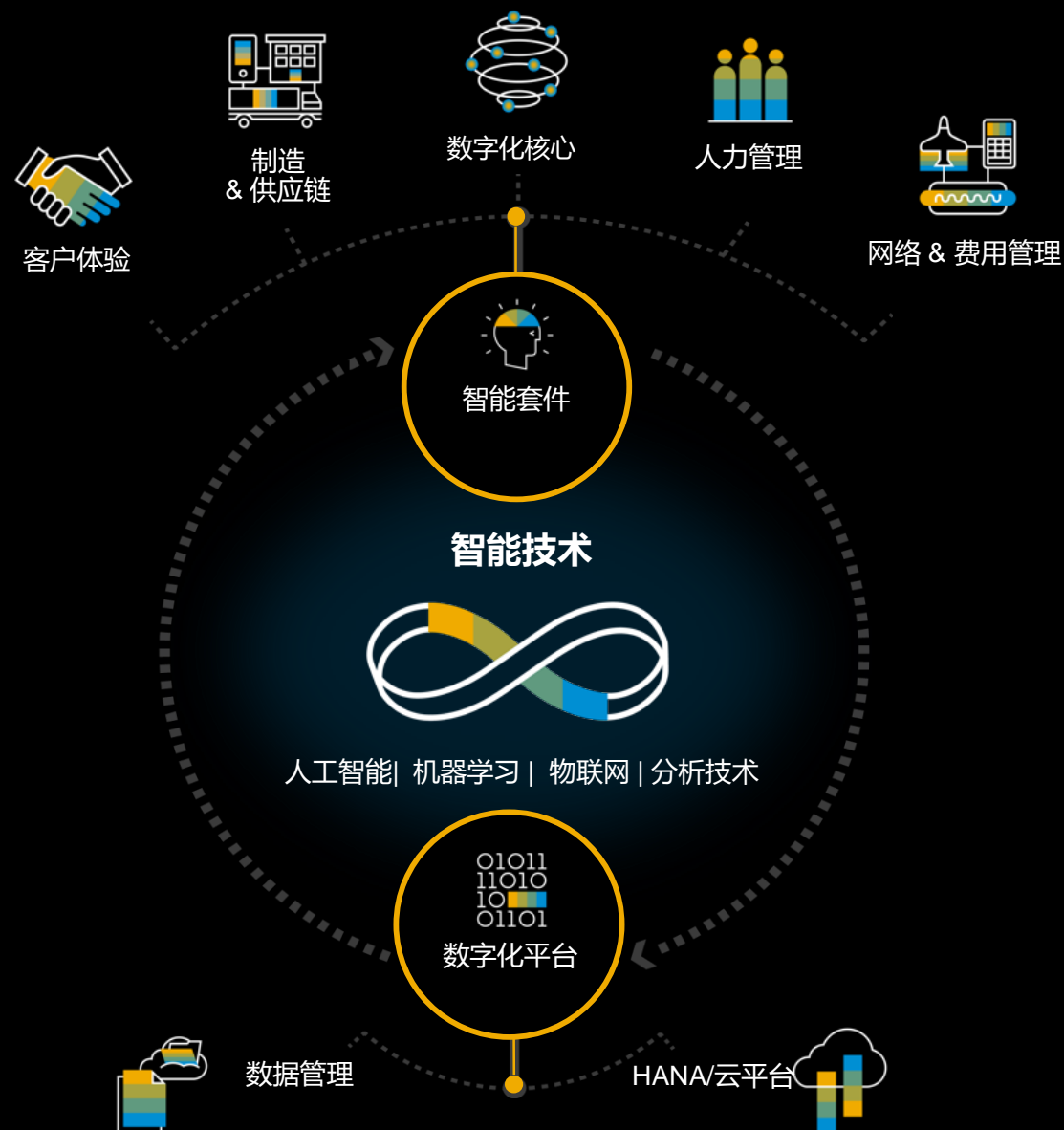
智能企业的特性

三大关键组件

1 智能套件

2 智能技术

3 数字化平台

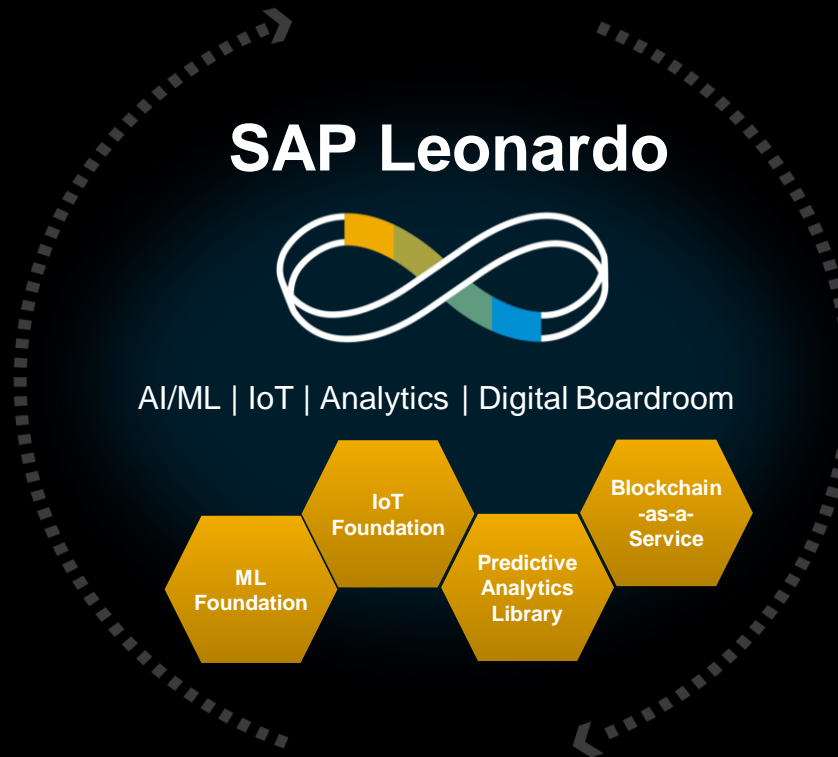


智能技术: SAP Leonardo 无处不在

SAP 核心应用 Leonardo Embedded

SAP Intelligent Cash Mgmt.	SAP Service Ticket Intelligence	SAP Brand Intelligence
SAP Global Track & Trace	SAP Customer Retention	SAP Resume Matching
SAP Predictive Engineering Insights	SAP Vehicle Insights	SAP Manufacturing Execution & Intelligence
SAP Asset Intelligence Network	SAP Predictive Maintenance & Service	

Applications that deliver **intelligence within core business process** (e.g., Intelligent ERP, Intelligent HR)



A **toolbox of intelligent technologies** (IoT, AI/ML, and Analytics), microservices, and data management tools that will be available over the SAP Cloud Platform to deliver intelligence out of the box as well as through co-innovation

Universal analytics and digital boardroom connecting the enterprise for the CXO

行业工具包 Industry-led Design Thinking Methodology

Solution Ideation & Vision > **Rapid Prototyping** > **Integration Blueprint** > **Business Case Development**

Discrete Manufacturing
Logistics & Spare Parts

Discrete Manufacturing
Service & Assets

Chemicals
Spare Parts

Chemicals
Service & Assets

Utilities
Service & Assets

Consumer Products
Assets & Logistics

Travel & Transport
Logistics

Retail
Assets & Logistics

Innovation services combining design-thinking and Industry accelerators to ensure customers derive value from innovative new technologies quickly and with reduced risk

开放式创新

SAP Leonardo



物联网

将物与人和流程连接

互联产品、资产和车队将驱动工业物联网

互联基础设施、市场和人将使万物互联



分析

洞察为转型行动赋能

所有分析贯穿你的业务

嵌入式机器学习

基于洞察到新流程和应用



大数据

管理巨量大数据

分布式存储和计算

实时洞察发现

洞察内嵌于业务流程



机器学习

智能源自对数据的学习

智能内嵌于企业应用

集成智能来解决常见的业务挑战

训练和部署深度学习模块



云平台

SAP Leonardo基础

应用和技术的共同基础

(内存中) 实时数据管理

集成物、人和流程



区块链

区块链服务内嵌于业务应用

增强点对点的交易互信

全面了解货物的来源和所有权历史

提高可审计性和减少欺诈



设计思维

创新，引人入胜的方法论

揭开数字化转型的机会

利用BUILD来构思和快速创建可交互的原型

了解用户需求



数据智能

将数据放入业务环境

可信，实时基准

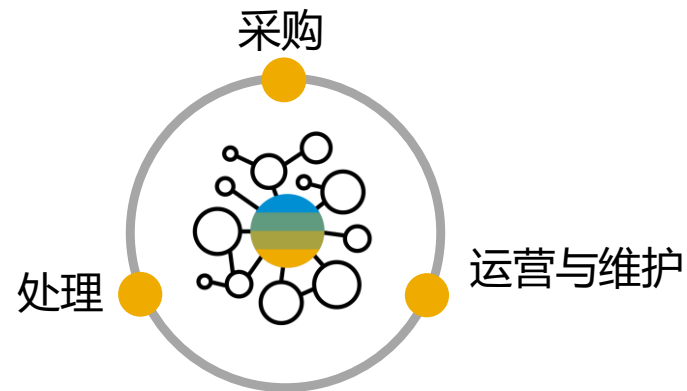
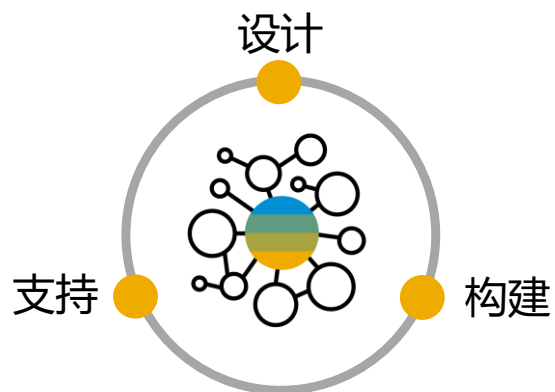
决策场景

数据资产货币化

预测性维护解决方案

预测性维护的业务价值

在整个生态系统和资产生命周期中提供决策支持



OEM				经销商	服务提供商	所有者/运营商	
研发	采购	生产	售后市场	销售	服务	车队	运营商
提高资产可靠性，延长正常运行时间	监控采购的组件的质量	完善制造流程	遵守合同服务水平协议	提高客户满意度和忠诚度	以适当的价格交付增值服务	降低维护成本	延长资产正常运行时间

为发出警报、发现故障和实施补救提供决策支持

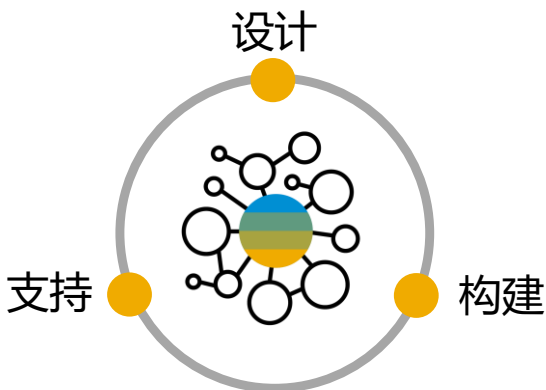
机器数据

业务数据

整合 IT 和 OT 数据，提供机器数据情境

预测性维护的业务价值

在整个生态系统和资产生命周期中提供决策支持



提高服务的盈利能力

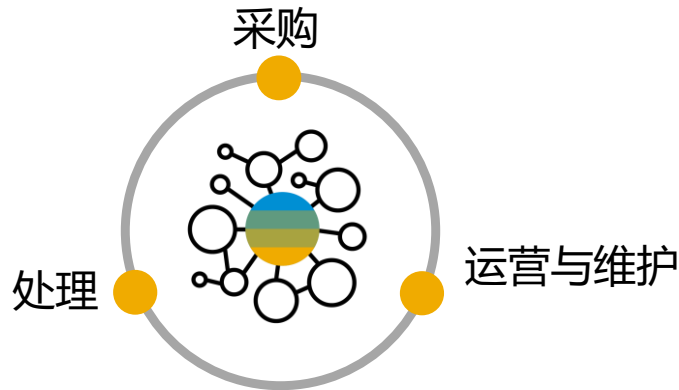
通过提高现场资产的可视性，OEM 和第三方服务提供商能够提供高利润服务，并降低风险。

打造新的业务模式

OEM 现在能够提供新的服务业务模式，比如全方位服务协议和按使用付费。

降低保修成本

通过提高现场资产的可视性，服务、制造和设计工程师能够降低保修成本。



提高首次现场服务解决率

服务经理在到达工作现场之前，就能确定所需的技能和零部件。

降低维护成本

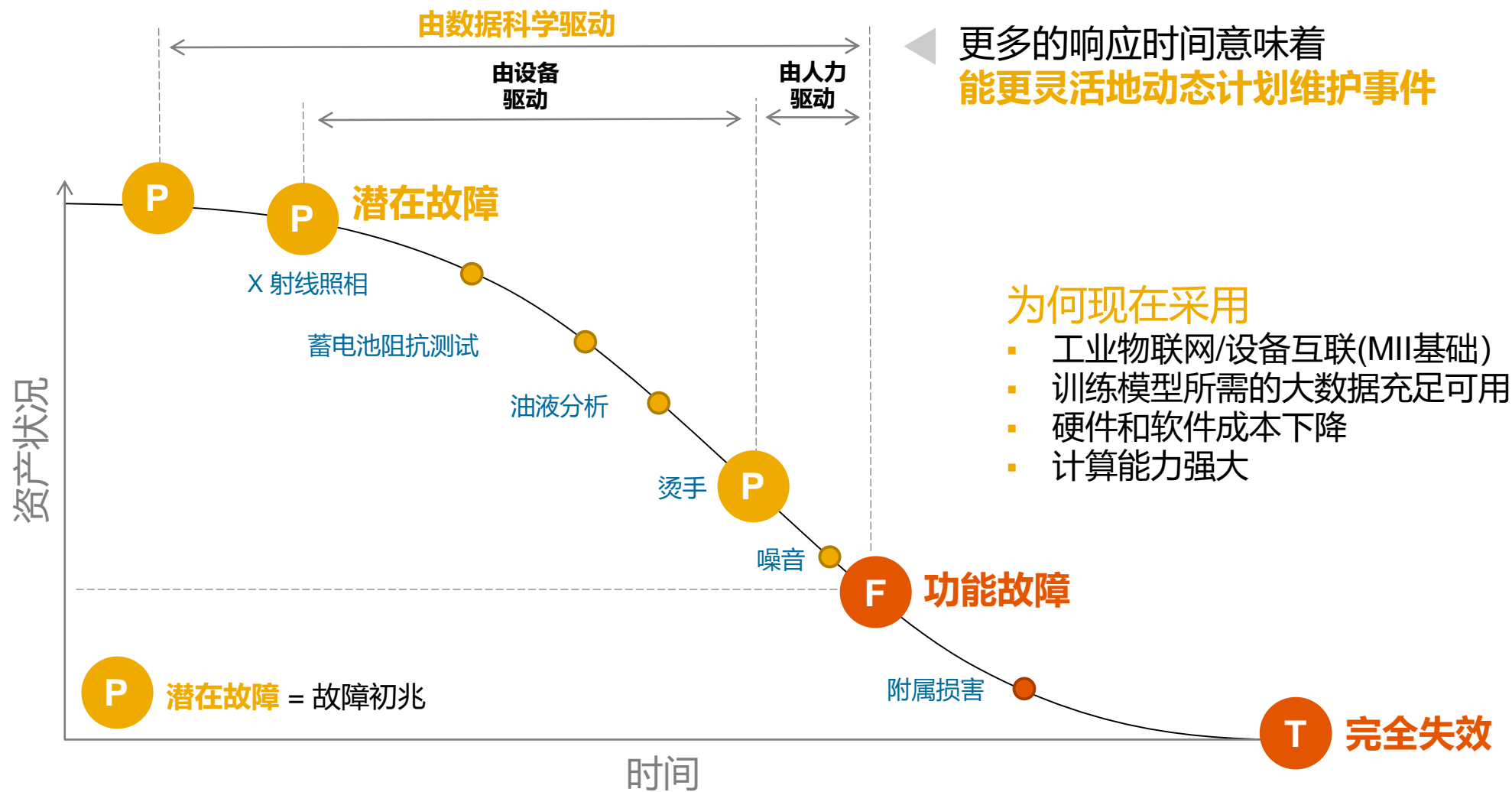
现在，客户能够动态规划维护计划，并将这些计划打包，进而更有效地利用资源和安排资产停机时间。

提高资产可用性

通过利用数据科学，资产运营商或服务提供商能够提早预测故障，并采取纠正措施，避免意外停机。

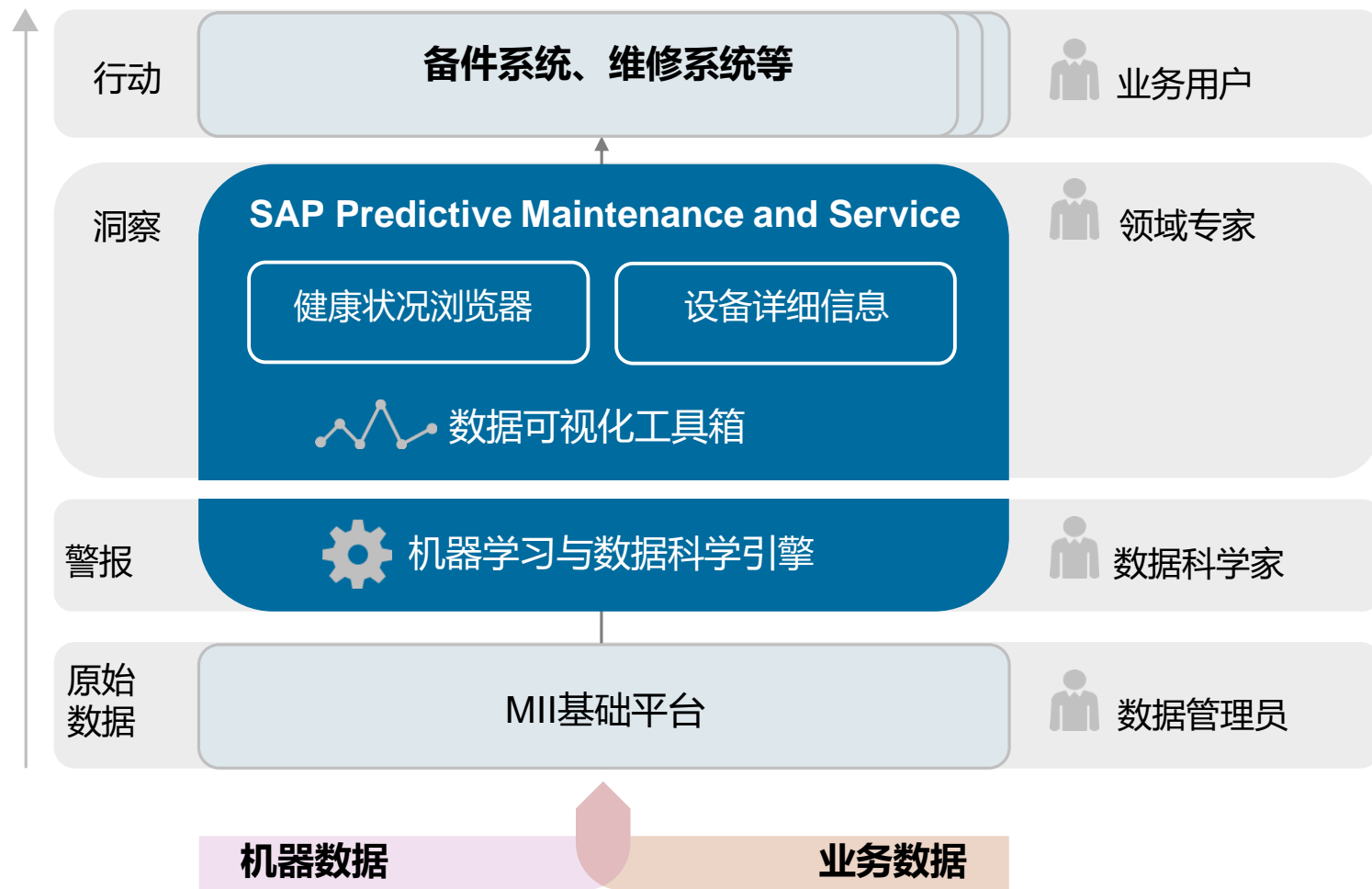
多种预测性维护方法

数据科学驱动型方法正在兴起



SAP预测性维护PdMS方案的主要特性

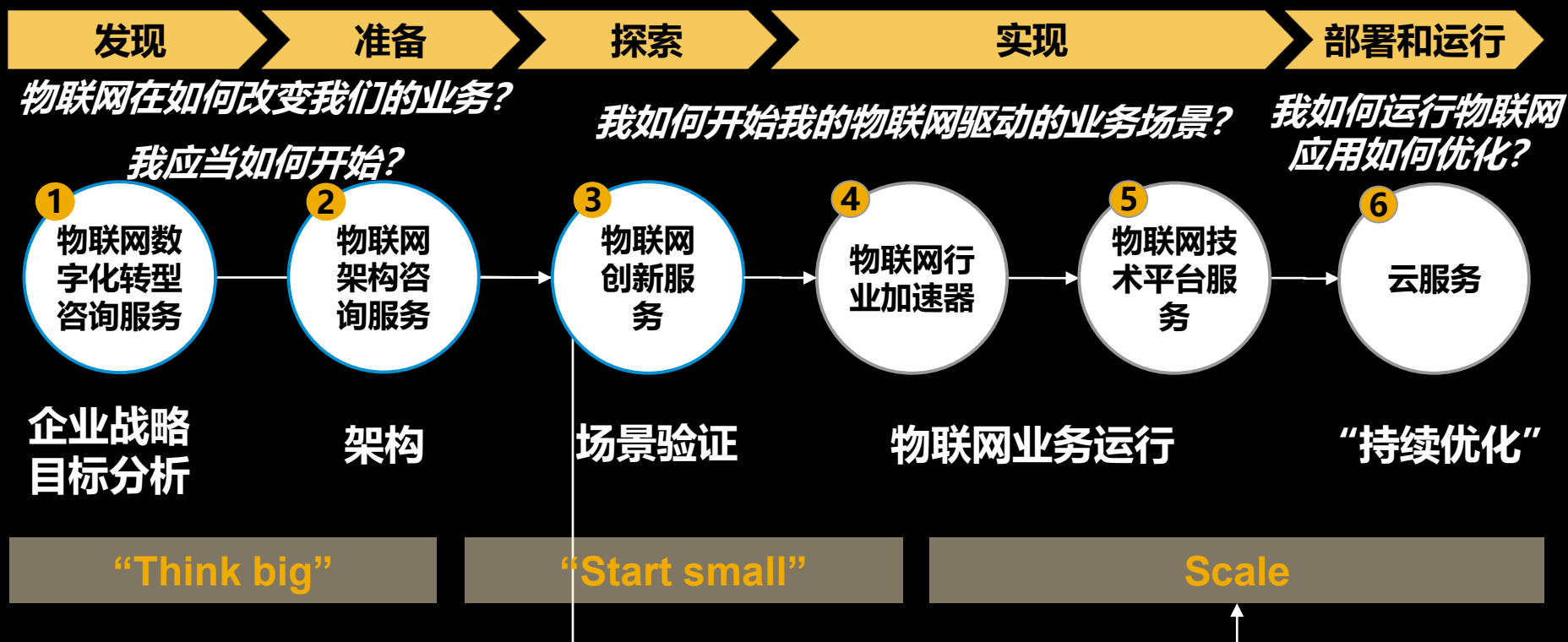
从感知到控制。分析和监测设备数据和业务信息关联来预测未来的故障，从而优化维护和业务运营，围绕设备建立新的商业模式



- 支持客户采用**数据科学驱动型方法**监控资产健康状况
- 为客户提供灵活的**扩展想法**，帮助他们构建行业或客户特定的模型和分析工具
- 提供可扩展的**机器学习引擎**，帮助客户获得有关业务流程的数据科学洞察
- 提供**灵活的可视化视图**，涵盖所有设备结构
- 实现端到端的流程集成.....**发出警报、发现故障、实施补救**

如何开始您的物联网数字化转型

SAP Leonardo Innovation Service



会议议程

- 数字化制造整体方案简介
- 制造集成与智能（MII）解决方案介绍
- 当前阶段：工厂卓越运营
- 展望未来：围绕智能制造的可持续化创新
- 交流讨论

交流讨论

The background features a dark field with numerous thin, radiating lines in shades of blue, teal, and red, creating a starburst or sunburst effect. In the top right corner, there is a small rectangular area divided into three vertical segments of gold, dark gold, and yellow.

为您的企业带来智慧

SAP Leonardo

感谢聆听，欢迎探讨。

