

制造业数字化转型



- 1、数字化转型的本质
- 2、数字化转型的目的和意义
- 3、数字化转型的总体思路
- 4、数字化转型常用的工具及方法建议
- 5、案例1：劳斯莱斯数字化转型案例分析
- 6、案例2：5G在生产制造中的应用



01

数字化转型的 本质

1、数字化时代已悄然来临



信息科技发展的三个阶段



2、数字化转型的定义

数字化转型是指：利用人工智能、大数据、云计算、区块链、5G等新技术，目的是要建立一种全新的、以数字技术为核心的、富有活力和创新性的新商业模式，帮助客户达到开源节流、降本增效、控制风险、提升口碑、走向国际化的效果，从而根本上提升企业的竞争力。

要特别强调的是，数字化转型不仅仅是IT变革，而是**组织、业务、市场、营销、人力资源、产品研发、供应链、制造、财务**等企业要素的一次全方位变革。



3、数字化转型的本质

1. **转型的根本目的在于提升企业竞争力。**数字化转型过程中，新技术的应用并不是目的，转型的根本目的是提升产品和服务的竞争力，让企业获得更大的竞争优势。
2. **数字化转型本质上是业务转型。**数字化转型本质上是新一代信息技术驱动下的一场业务、管理和商业模式的深度变革重构，技术是支点，业务是内核。
3. **数字化转型是一个长期系统工程。**对于大多数企业而言，数字化转型面临的挑战来自方方面面：从技术驾驭到业务创新，从组织变革到文化重塑，从数字化能力建设到人才培养，因此数字化转型的成功不可能一蹴而就。数字化转型是一项长期艰巨的任务，多数企业需要3-5年甚至更长时间才能取得显著成果。



4、数字化转型的核心特点

- 1. 新一代ICT技术成为新的生产要素。**数字化转型就是将新一代ICT技术作为新的生产要素，叠加到企业原有的生产要素中，从而引起企业业务的创新、重构。因此，新一代ICT技术能否得到有效运用，并为企业产生显著的业务价值是转型的关键特征。
- 2. 数字资产成为创造价值的新源泉。**数字化转型不仅仅是将新技术简单运用到生产过程中，更应该在转型过程中不断积累并形成数字资产，围绕数字资产构建数字世界的竞争力，为企业不断创造价值。
- 3. 融合共享成为数字转型的核心理念。**数字化转型首先是数据的融合共享，然后推动业务的融合共享，从而实现企业内部资源，外部资源的高效整合，提升企业运营效率和服务客户的能力，为企业发展赋能。



5、数字化转型面临的挑战

- 1. 文化观念的冲突。**未来的数字化企业将以完全不同的形态和方式运行。数字化转型过程将极大地突破传统企业的“舒适区”，在缺乏经验的未知领域探索，新旧两种文化观念将存在长期的冲突。
- 2. 新技术的驾驭和整合。**数字化转型不仅要求企业能够迅速学习和掌握新技术，还需要将新技术融会贯通形成组合优势，并且在业务变革上找准结合点，使之运用和改变现有业务。数字化转型对企业驾驭新技术提出了极大挑战。
- 3. 组织和人才。**为了有效推进数字化转型，必须同时进行组织的变革，转型本身是动态的，在转型过程中如何建立并调整与转型匹配的组织机构是转型综合挑战的一个重要方面。转型人才也是行业转型中面临的一大挑战，数字化转型不仅需要新技术人才，业务创新人才，更需要能够将新技术与业务结合起来的跨领域人才，培养高水平的转型人才队伍是数字化转型不可避免的一个问题。
- 4. 安全以及数据隐私问题。**数据泄露、恶意软件和漏洞数量的急剧增长导致一些人认为，缺乏安全的数字化转型将致使企业面临更大的安全风险。根据Gartner最新发布的预测结果称，由于安全团队无法管理数字风险，到2020年，60%的数字业务将遭受重大服务故障。



2017年5月2日，特朗普签署一项行政命令，成立了美国科技委员会（American Technology Council），它的目标是让政府数字化服务顺利过渡，变得更加现代化。

6、美国政府数字化转型的四个原则

- 以信息为中心原则，改变传统管理文件形式，转为管理在线业务数据；
- 共享平台原则，政府各部门内部以及部门之间的雇员一起工作，以降低成本，精简部门，并且以统一标准的方式创建和分发信息；
- 以用户为中心原则，围绕客户需求，创建、管理数据，允许客户在任何时候以任何他们希望的方式构建、分享和消费信息；
- 安全和隐私原则，确保安全地分发和使用服务，保护信息和隐私。



7、美国政府数字化转型的五点启示

- 第一是要注重服务，建设服务型政府，满足企业和公民不断增长的公共需求；
- 第二是要以评促建提高数字政府质量，美国政府为此专门成立了“数字政府研究中心”；
- 第三是要完善机构法规，实现标准化数字政府，进一步保障数字政府高效、标准化运作；
- 第四是要加强培训和宣传，提升政府人员数字化素养；
- 第五是要加强政府信息安全和隐私保护，做好移动互联网的信息安全保障工作。

An abstract graphic on the left side of the slide, consisting of a complex network of interconnected nodes and lines. The nodes are colored in a gradient from orange at the top to blue at the bottom. The lines are thin and connect the nodes in a dense, web-like structure. A dark blue horizontal bar is overlaid on the middle of this graphic.

02

数字化转型的 目的和意义

数字化转型对中国企业而言，不仅是一道战略选择题，更是一道生存题

—马云



1、数字化转型的目的



提升企业在数字化时代的竞争力 |

2、数字化转型的意义



开源节流



降本增效



控制风险



提升口碑



国际化

3、企业数字化转型势在必行

数字化企业是以**客户为中心**、通过数字化技术推动自身业务重塑和转型的企业。IDG对IT和企业决策者的调查结果显示，企业的数字化转型将为企业带来员工生产力提升、数据驱动业务价值提升、客户体验提升等8个方面的价值。



4、数字化转型是企业顺应时代的必然要求

2017年，“数字经济”正式被写入党的十九大报告。2016年中国数字经济总量达到22.6万亿元人民币，占GDP的比重为30.3%。毕马威预测，到2030年时，这一比例将会达到77%，超过153万亿人民币的GDP贡献将来自于数字经济。



在被誉为二十世纪信息技术及理念发展圣经的《数字化生存》中预言到了今天的数字化时代：**数字化生存是现代社会中以信息技术为基础的新的生存方式。**



2018年3月，政府工作报告提出“发展壮大新动能”，“为数字中国建设加油助力”。国家对于数字经济的定位不只局限于新兴产业层面，而是**将之提升为驱动传统产业升级的国家战略。**

5、数字化企业是企业信息化发展的必然阶段



第一阶段：业务操作电子化。电子化是指将企业日常手工事务性繁重的工作转变为机器的工作以提高个体工作效率的过程。



第二阶段：业务流程信息化。信息化即通过企业的管理重组和管理创新，结合IT优势将业务流程固化。该阶段是企业信息化、尤其是网络化建设与应用的导入阶段。



第三阶段：业务和管理的数字化。应用数字技术，整合企业的采购、生产、营销、财务与人力资源等信息，做好计划、协调、监督和控制等各个环节的工作，打破“信息孤岛”现象，系统形成价值链。



第四阶段：业务决策智慧化。智慧化是指在企业的已有知识的基础之上，能够智能创造、挖掘新知识，用于企业业务决策、企业日常管理等，形成自组织、自学习、自进化的企业管理体制。

6、数字化转型是企业降本增效的内在需求

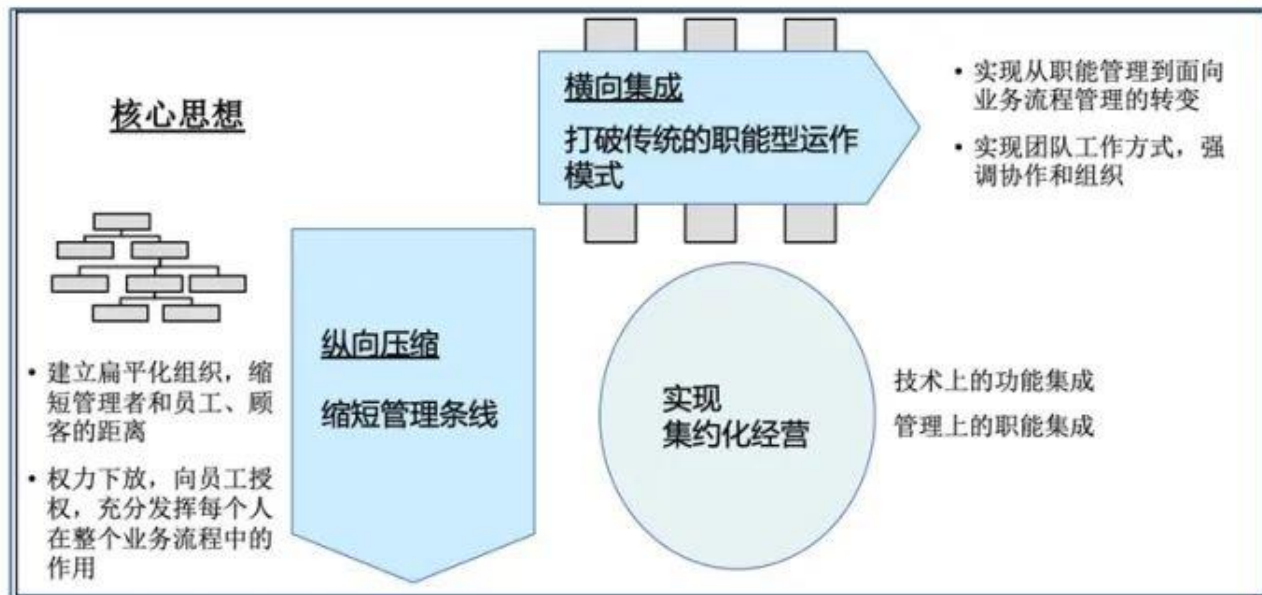
- 应用数字技术可以降低企业的成本。去年国际供应链大会上世界经济论坛发布的《第四次工业革命对供应链的影响》白皮书指出，79.9%的制造业企业和85.5%的物流企业认为，在不考虑金融影响的前提下，数字化转型将产生积极影响，数字化变革将使制造业企业成本降低17.6%、营收增加22.6%，使物流服务业成本降低34.2%、营收增加33.6%，使零售业成本降低7.8%、营收增加33.3%。
- 应用数字技术可以提升企业的效率。互联网集中了大量数字技术资源和服务，通过大幅提高应用效率而产生经济价值。根据研究显示，以“数据驱动型决策”模式运营的企业，通过形成自动化数据链，推动生产制造各环节高效协同，大大降低了智能制造系统的复杂性和不确定性，其生产力普遍可以提高5%—10%。



降本
增效

7、数字化转型是企业流程再造的必由之路

“纵向压缩，横向集成”的流程优化思想可以使企业成为面向客户、流程导向的灵活组织，减少流程环节中不创造价值的活动，同时消除跨部门间的协作沟通障碍，从整体流程全局最优（而不是局部最优）的目标，设计和优化流程中的各项活动，实现集约化经营。



各项经济社会活动与数据的产生、传输和使用密不可分，数据作为独立的生产要素在价值创造过程中加速流动，数据流动强调信息系统的互联互通和综合集成，挖掘了智慧组织、管理与服务的新价值。



03

数字化转型的 总体思路

1、数字化转型总体架构

- **坚持1个企业级转型战略。**把数字化转型定位为企业级战略，全局谋划。
- **创造2个保障条件。**通过组织转型激发组织活力，通过文化转型创造转型氛围。
- **贯彻3个核心原则。**将核心原则贯穿转型全过程，保证转型始终在正确的轨道上。
- **推进4个关键行动。**通过4个关键行动控制转型关键过程。





2、坚持一个企业级转型战略

数字化战略是指筹划和指导数字化转型的方略，在高层次上面向未来，在方向性全局性的重大决策问题上选择做什么，不做什么，**数字化转型是企业长期的战略，是企业总体战略的重要组成部分，以战略为指引开展数字化转型，将大大提高转型成功的概率。**数字化转型战略主要包括：

- 数字化转型愿景和使命。
- 数字化转型定位目标。
- 新商业模式，新业务模式，新管理模式。
- 数字化转型战略举措。

3、创造2个保障条件，组织机制和文化氛围

组织机制保障

- 数字化转型需要强有力的组织来支撑，需要明确转型的责任主体，制定合理的组织业务目标，配套考核和激励机制，优化组织间协作流程。
- 在适合的条件下，还应成立专门的数字化转型组织，协调业务和技术部门，建立数字世界和物理世界间的协同运作机制，统筹推进数字化转型落地。

创造文化氛围

- 企业文化是数字化转型成功与否的关键要素，要不断培养转型文化理念，激发个体活力，为员工营造好的转型环境，形成数字化转型的动力源泉。
- 数字文化。积极拥抱数字化，通过数据来改变传统的管理思路 and 模式，习惯用数据说话，用数据决策，用数据管理，用数据创新。
- 变革文化。勇于探索，拥抱变化，自我颠覆，持续变革
- 创新文化，崇尚创新，宽容失败，支持冒险，在数字化转型过程中更加积极和主动。





4、贯彻三个核心原则

数字化转型应遵循以下三个核心原则，并将贯穿到转型全过程，保证转型始终在正确轨道上：

- 原则一，战略与执行统筹。
- 原则二，业务与技术双轮驱动。
- 原则三，自主与合作并重。

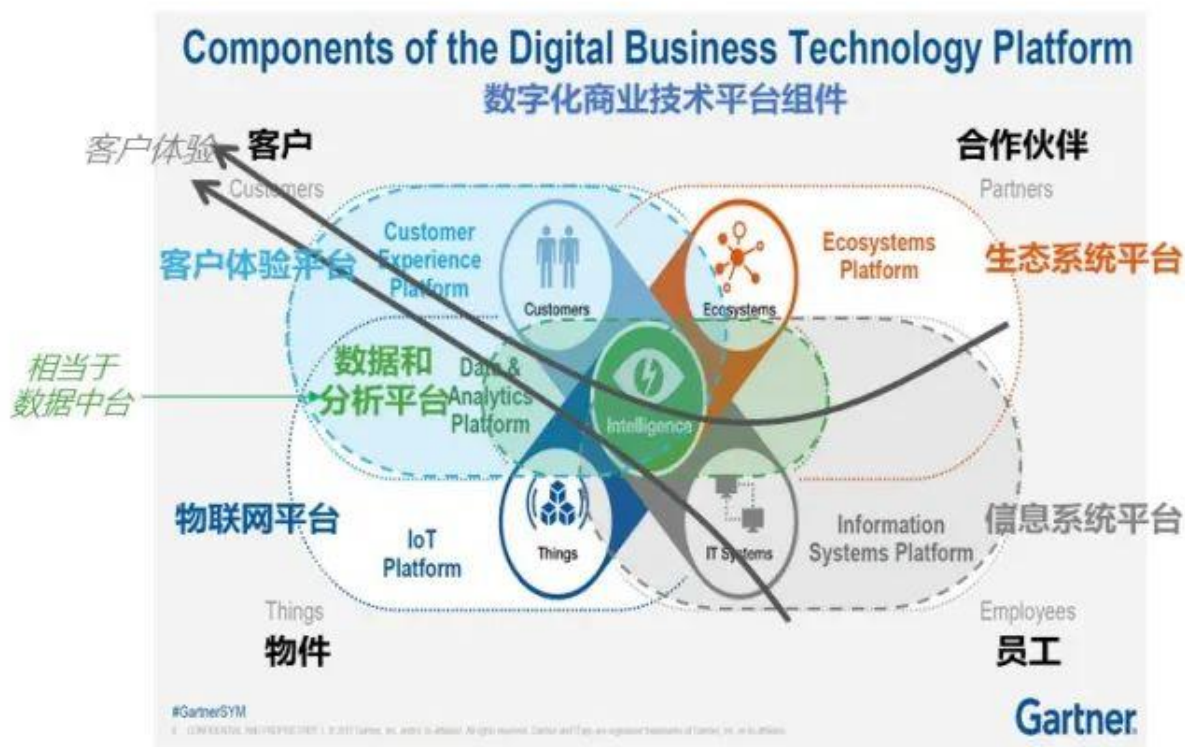
5、推进4个关键行动

- **顶层设计：**制定转型的总体框架与发展路标，是全局有效协同的必要基础。顶层设计可以明确长期目标实现战略解码，在组织内统一思想，统一目标，统一语言，统一行动，解决数字化转型的整体性、协作性、可持续性问题。
- **平台赋能：**在平台化的数字化系统上，业务经验有效沉淀，数据资产逐步积累，技术架构平滑演进，企业数字化能力迅速得到提升。
- **生态落地：**数字化系统建设所需的生态合作资源，通常包括咨询设计服务，应用服务，技术平台服务，系统集成服务，运营安全服务和投融资服务等。
- **持续迭代：**数字时代下，业务变化快，技术更新快，需要敏捷迭代。迭代不代表全盘的颠覆，数字化转型的能力需要不断积累和传承，信息化建设要支撑物理世界业务的可持续发展。



6、数字化转型的商业架构

Gartner的数字化商业模型包括5个重点领域：**IT系统、客户、生态、物联网和智能。**



7、数字化转型三部曲

- **业务在线化**：只有把业务在线，变成数据，才有未来，大家都知道BAT系互联网企业，不是在做交易，是在做数据，在做金融，在做物流，在做互联网底层设施；
- **业务数据化**：而我们干的事情就是帮助实体实现业务数据化。
- **数据业务化**：有了数据，可以对用户进行画像，对产品动销，产品的研发，营销精准落地，最后实现业务场景化，指导我们的经营策略，这个时候就实现了数据业务化。



数字化之路三部曲

业务在线化



业务数据化



数据业务化

An abstract graphic on the left side of the slide, consisting of a complex network of interconnected nodes and lines. The nodes are colored in a gradient from orange at the top to blue at the bottom, with a dark blue horizontal bar intersecting the middle. The lines are thin and connect the nodes in a dense, web-like structure.

04

数字化转型常用工具及方法

1、建立适合企业数字化转型战略的IT架构

- **(后台)** 是可靠 (Reliable) IT, 强调安全性和经济性, 持续稳定现有业务的发展
- **(前台)** 是敏捷 (Agile) IT, 强调速度和灵活性, 推陈出新, 布局新产品和模式
- **(中台)** 相当于后台可靠IT和前台敏捷IT之间的“变速齿轮”

前台

租户应用门户 (Tenant Application Portal)

业务应用

ERP | CRM | MES | SRM | TMS | ...

数据应用

BI | CDP | ...

开发者中心

订制开发 | 第三方服务接入

中台

能力开放平台

资源OpenAPIs | 业务应用管理

业务能力

交易 | 支付 | 项目管理 | ...

数据能力

数据采集 | ETL服务 | ...

租户实例生产系统

流程编排引擎 | 策略引擎 | ...

微服务治理中心

SpringCloud脚手架 | Eruka | ...

业务领域

电商 | 生产制造 | 供应链 | 营销 | ...

数据领域

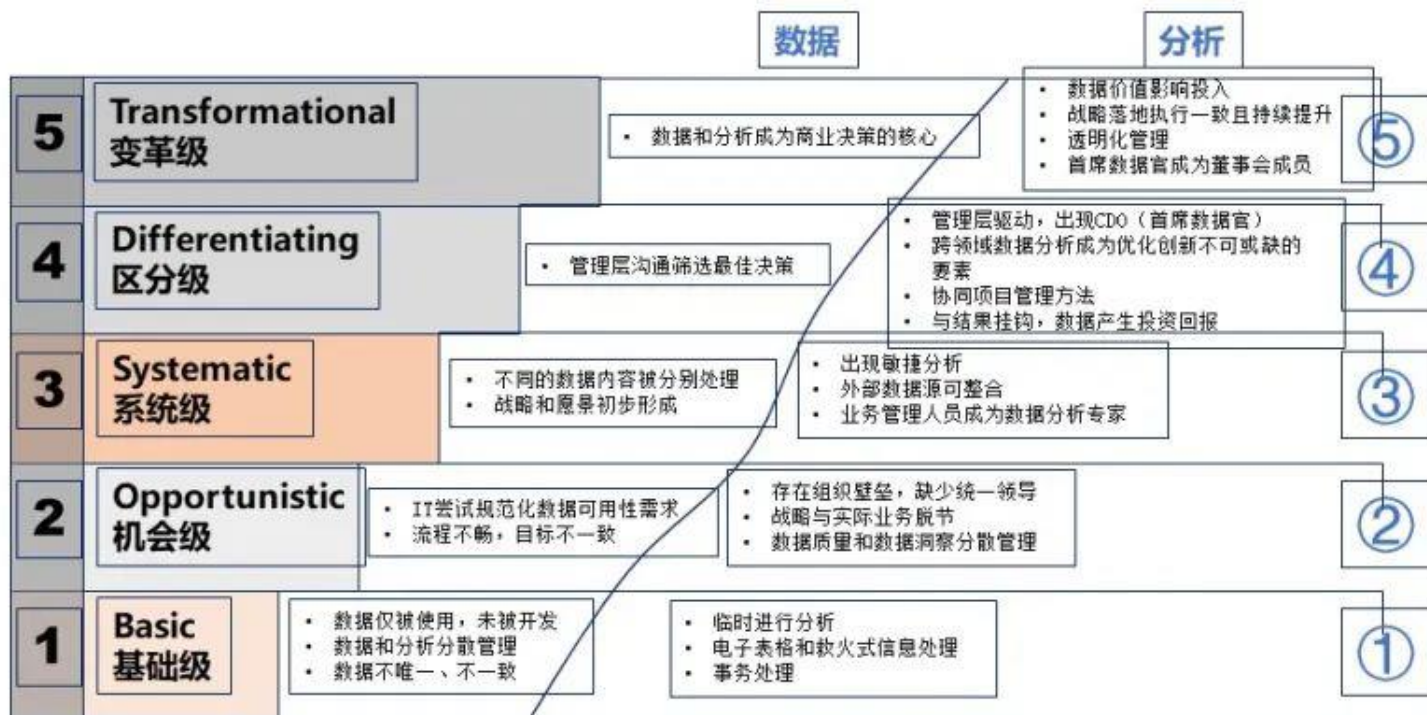
标签 | 数仓 | 算法 | ...

云计算服务中心

容器 | PaaS中间件

2、评估和改进企业数据和分析能力成熟度

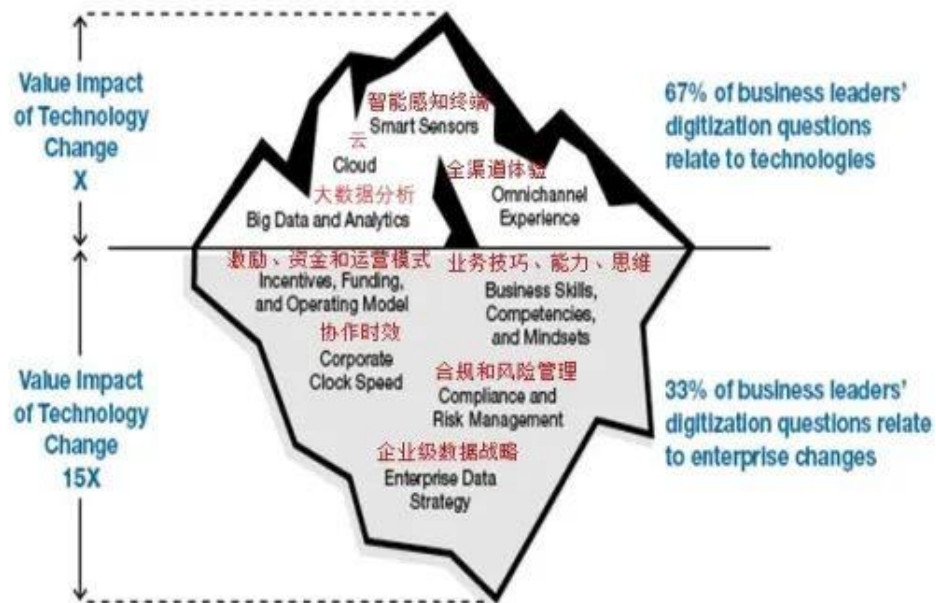
Gartner的企业数据和分析能力成熟度模型分为5级：**基础级、机会级、系统级、区分级和变革级。**



3、关注企业数字化转型容易忽视的关键问题

Gartner研究了企业数字化转型中的关键问题后发现：

- 大部分管理者关注的**技术**问题相当于水面上的冰山
- 少部分管理者关注的**企业转型**问题深埋在水面之下
- 水面之下的冰山对企业数字化转型的价值影响**15倍**于水面之上的冰山



gartner.com/SmarterWithGartner

Source: Gartner
© 2017 Gartner, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved. Gartner is a registered trademark of Gartner, Inc. or its affiliates. FR_060_321313

Gartner

4、充分应用新技术来支撑数字化转型



感知

边缘计算

边缘智能

- 新型边缘存储与管理技术
- 边缘计算引擎与边缘计算框架
- 适合边缘场景的轻量级智能算法库
- 核心边缘计算硬件

丰富的网络连接能力



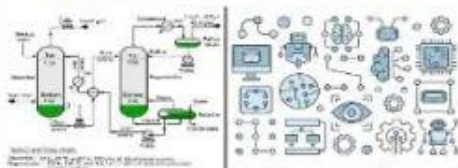
广泛的设备接入能力



神经

物联网

智能增强的工业机理



数字孪生



新型时序数据库

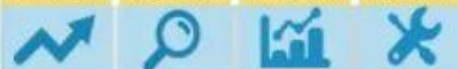


血液

大数据

高级数据分析

描述分析 诊断分析 预测分析 规范分析



后验 洞察 预见 智慧

数据建模



数据湖



IT Data OT Data Social Data



大脑

AI

智能规划与智能决策



智能规划 智能优化 智能决策

AR/VR



智能感知



Computer Vision NLP Fusion Sensing

5、借助外部力量：数字化咨询服务

1 数字化战略咨询

数字化成熟度评估

企业数字化转型战略规划

数字化组织文化与管理变革

2 数字化业务咨询

智能制造咨询

智能供应链

数字化客户经营

数字化整合营销

智能化服务转型

数字化新业务模式

- 智能制造规划
- 数字化改造与选型
- 生产过程改进
- 工艺过程优化

- 供应商管理
- 采购与物资
- 智能排产
- 库存与交付

- 客户识别与洞察
- 客户体验与发展
- 客户价值与提升
- 用户精准营销

- 数字化资产管理
- 多渠道整合营销
- 数字化媒体分析
- 合作伙伴管理

- 产品服务化转型
- 服务数字化改进
- 智能化客服
- 反欺诈

- 数据变现
- 业务模式创新
- 价值链重构
- 构建生态体系

3 数字化技术咨询

大数据应用规划

物联网应用规划

AI业务应用规划

特定业务系统智能化重构

数据治理

数据体系与数据湖架构

物联网与边缘计算架构

企业级AI平台架构

统一数字化平台架构

平台治理

稳态IT系统微服务化咨询 (规划、应用、与选型)

稳态OT系统微服务化咨询 (规划、应用、与选型)

IT系统架构

基础设施与云

企业级数据中心规划

云架构 (公/私/混合) 规划

基础设施全球化规划

6、持续推动全生命周期的数字化建设



7、拥抱工业互联网，实现开放-合作的生态架构





05

案例1：劳斯 莱斯数字化转型 型案例分析

1、劳斯莱斯数字化转型案例



劳斯莱斯

世界三大航空发动机制造商之一。全世界有14,000个劳斯莱斯飞机发动机在全球范围内运转。有500多家航空公司的4,000多架飞机使用劳斯莱斯引擎在全球范围内日夜飞行。

对劳斯莱斯而言，在产品生产和销售之外，一个庞大的传统技术支持团队，既是劳斯莱斯的骄傲，也是其经营的负担。

操作效率
就近调度
安全高效
减少人工投入
准确预测设备故障
改进发动机设计
优化制造工艺
减少停机检测
提升发动机效率
节约燃料
提高可用性
保障飞行安全
减少库存成本
优化组件位置
预测维修需求
改进维护布局
库存优化



2、全球监控掌控引擎状况

在线的全球监控系统可以实时掌控引擎状况



实时掌握飞机运行状况

每部引擎上都有数千个传感器，可做到全面掌控飞行状态、实时获取引擎数据、实时更新设备维护计划、实时预测工作状况。飞机飞行中，即可远程修复缺陷。

● 故障发生前即可预测

● 故障发生前即可指导维护

● 故障发生前即可形成工单

3、基于大数据优化飞行能力

基于大数据的指挥中心更可优化飞行能力



优化飞行能力

除进行维修优化外，利用大数据分析结果，劳斯莱斯可以向机组提供操作建议，优化飞行能力



计算燃料最佳携带量



提供最佳操作指导



减少停机检测和延误

5、由制造商向服务商转型

从单纯的设备售后维修向综合服务变革



优化
维修网点布局



优化
备品备件成本



优化
技术人员调度



优化
飞行能效

0101
1010

强大的数据能力使劳斯莱斯意识到自己可以向数据综合服务方向转变

5、吃进的是航油，挤出来的是数据

劳斯莱斯引擎已经成为大数据生产引擎：吃进的是航油，挤出来的是数据

运营模式的变革及大数据技术的运用使得：

离线设备维护服务 >>>> 在线飞行保障服务

- 传统设计模式
- 传统制造模式
- 传统维修模式
- 传统供应模式
- 传统调度模式



不卖维修，卖飞行能力



An abstract graphic on the left side of the slide, consisting of a complex network of interconnected nodes and lines. The nodes are small circles, and the lines are thin, creating a mesh-like structure. The colors of the lines and nodes transition from orange at the top to red in the middle, and then to blue at the bottom. A dark blue horizontal bar is overlaid on the middle of this graphic.

06

案例2：5G在 生产制造中的 应用

1、5G的主要技术特点



极精确任务

需要精确的时间和
流程控制的任务

1ms



无线覆盖

产线快速重组
机器间互联, 移动性



远程维护控制

AR/VR, 实时视频



信息汇总

生产环境, 物料,
PLC, 人员, 设备,
生产系统



区域内通信

人员, 机器, 控制
中心, 广播

2、5G的主要应用场景

数字化改造

- 传感器
- 设备升级
- 原料/部件
- 制造/装配
- 仓储/物流
-

工厂

边缘云应用

- 5G:高可靠/低时延/海量连接
- Machine to Machine
- 边缘计算:
 - 低时延/节约带宽
 - 化整为零/降本增效
 - 算力+边云协同
- 网络安全+数据安全
-

5G+边缘云

智能制造

- 决策层: AI+大数据实现设备管理, 产品管理和服务管理。
- 设备层
 - 设备: 5G+边缘计算连接工厂
 - 产品: 工艺, 制造, 物流, 销售, 研发等
 - 服务: 供应链, 定制, 追踪等。
- 大数据层
 - 集中设备数据, 产品数据, 服务数据, 和来自管理层的管理数据。
 - 用于质量控制, 制造工艺, 物流和监控等场景的边缘计算应用核心能力。

行业云

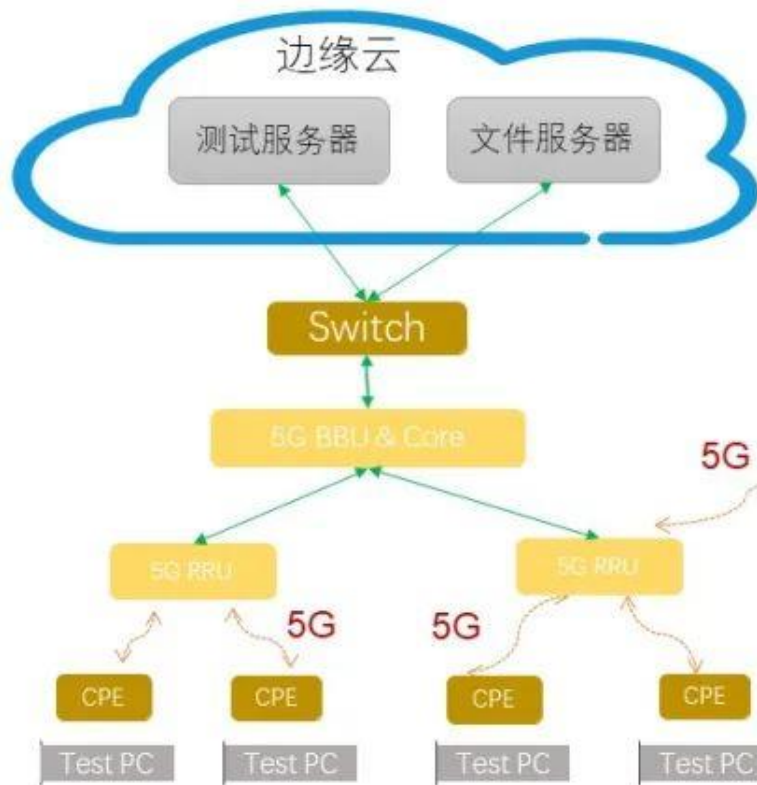
3、采用5G网络和边缘云优化测试流程

特性应用场景

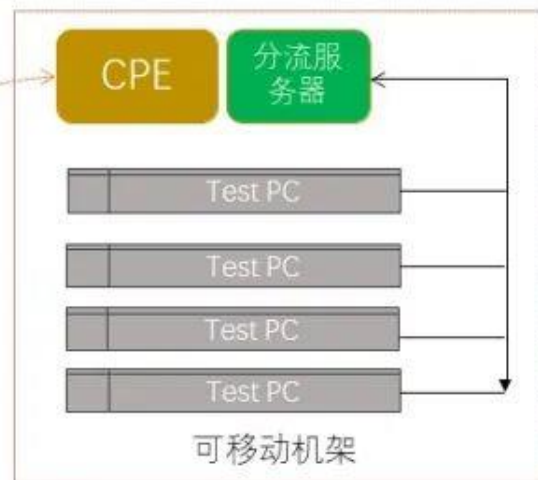
- 场景模块：产线（移动中）测试软件预下载。
- 通过5G网络eMBB大带宽的网络特性，替代现有有线连接。

收益/好处

- ◆ 采用无线替换有线后，产线部署更灵活，助力柔性制造。
- ◆ 5G专网提供数据本地落地。提高安全性。
- ◆ 边缘云整合原有生产区测试服务器、文件服务器，提供集中、高可靠的下载服务。
- ◆ 测试PC可以完成移动中下载，缩短生产流程。



柔性，透明，智能



4、5G+AI+MEC，实现机器视觉检测产线

前端UI按场景提供交互界面。
支持图片及视频采集。
支持每个采集设备单路或多路识别。

Web服务
提供数据查
询呈现能力

图片视频处理，标记和上报。
数据存储查询。 AI核心能力。

AI平台提供能力集和开发环境。
AI训练及优化。
分布系统集中管理，数据留存。



5、5G+AR在智能制造应用网络架构



6、5G+智能仓储

