

智能制造推进之路

我的标题是智能制造，但我本人绝不盲目推崇智能制造；我从事这个行业，所遵循的前提是可执行、可落地；所以，我对智能制造的理解是：认清现实，稳扎稳打，步步为营！ ---单选文

本次交流内容，以数字化为主题，仅代表个人观点，不同角度，不同理解看问题，不当之处，请谅解！

2023-09-02 演讲人 单选文





政策解读



行业现状



推进之路



常见误区

A blue-tinted photograph of a tunnel interior. Large, curved pipes or conduits line the walls, and a metal walkway with railings runs down the center. A sign with the word "SAIDA" is visible in the distance.

数字化便于建立标准，
标准化便于管理、传承

政策解读之-数字中国建设整体布局规划

旧：《智能制造2025》
新：《数字中国建设整体布局规划》

2023年2月中共中央、国务院印发的《数字中国建设整体布局规划》命题更大、更深、更关键



● 核心：2522.

- 2 第一个数字2，指的是做好两大基础，分别是，数字基础设施和数据资源体系.
- 5 第二个数字5，说的是，推进数字技术与经济、政治、文化、社会、生态文明建设，五位一体的深度融合.
- 2 第三个数字2，说的是强化数字技术创新体系和数字安全屏障这两大能力.
- 2 第四个数字2，指的是，优化数字化发展国内和国际这两个环境.

✓ 2522是方法，而我们的目标，是到2025年，基本形成横向打通、纵向贯通、协调有力的一体化推进格局。到2035年，数字化发展水平进入世界前列，数字中国建设取得重大成就。

如何从政策线索出发来解读规划



《数字中国建设整体布局规划》

构想

设计

行动



2020年

国家发布的《关于构建更加完善的要素市场化配置体制机制的意见》，明确提出数字要素。



2021年

国家发布《个人信息保护法》和《数据安全法》，这些法案的重点，都在于不能做什么。



2023年

就在今年3月，中共中央、国务院印发了《党和国家机构改革方案》，国家开始组建国家数据局。



2023年

国家发布《数字中国建设整体布局规划》而数字中国的顶层规划，以及国家数据局的组建，在表明，我们数据管理的重点，正在从不能做什么，变成，应该做什么。

◆ 如何通过规划来看机会

简单说，数字化建设，政府扮演的角色，将从在后监管，变成带头统筹。在今年的两会精神中，也提到过，政府的职责之一，是帮助企业完成高端化、数字化、绿色化升级。而国家数据局的组建，就是要更有效地推动这些事。



统筹大数据

- 大数据，关键就在一个“大”字。数据需要联通，才能产生一加一大于二的效果。但数据虽然多，却掌握在不同的部门手里，非常分散，不能共享。之前有人研究过中国的政务信息化，发现其信息化市场，规模高达4000亿。但最大的IT公司营收，也只有十几亿。你看，乙方小，说明什么？甲方太分散。



推倒数据烟囱

- 打通这些数据，工作量极大，需要非常深度的统筹协调。而这个工作，依靠任何民间的商业机构，都无法完成，必须由政府出面统筹。比如，很多原始数据中，包含公民的个人隐私，或者跟国家安全有关的信息。对数据的利用，就要经过大量的清洗工作，不仅成本高，而且牵扯到数据安全和个人隐私。而拆掉数据烟囱，另一个关键的受益者，就是企业。



盘活存量数据

- 就是公共数据，应该由谁开发、如何汇聚、怎样利用的问题；而当前的工作重点之一，是打通数据烟囱，盘活存量数据。在这个过程中，企业和个人，都将直接受益。

国家已经准备好**试卷**，你准备好了**答卷**吗？





政策解读



行业现状



推进之路



常见误区

写在开始

对于制造业来讲，一张市场的需求订单对于供货商常见的满足方式：



三种方式中，对于企业来说，最重要的是什么？

- 及时的满足交付
- 提供高品质产品
- 低成本
- 高效率
-

◆ 中国制造业面临的问题是什么？（不全面）

目前，我们仍处于“工业3.0”的后期阶段，质量基础相对薄弱、产业结构合理性不高、资源利用率偏低、整体信息化水平不高



❖ 传统制造面临压力是什么？（不全面）

外部环境和内部发展促使企业进行数字化转型



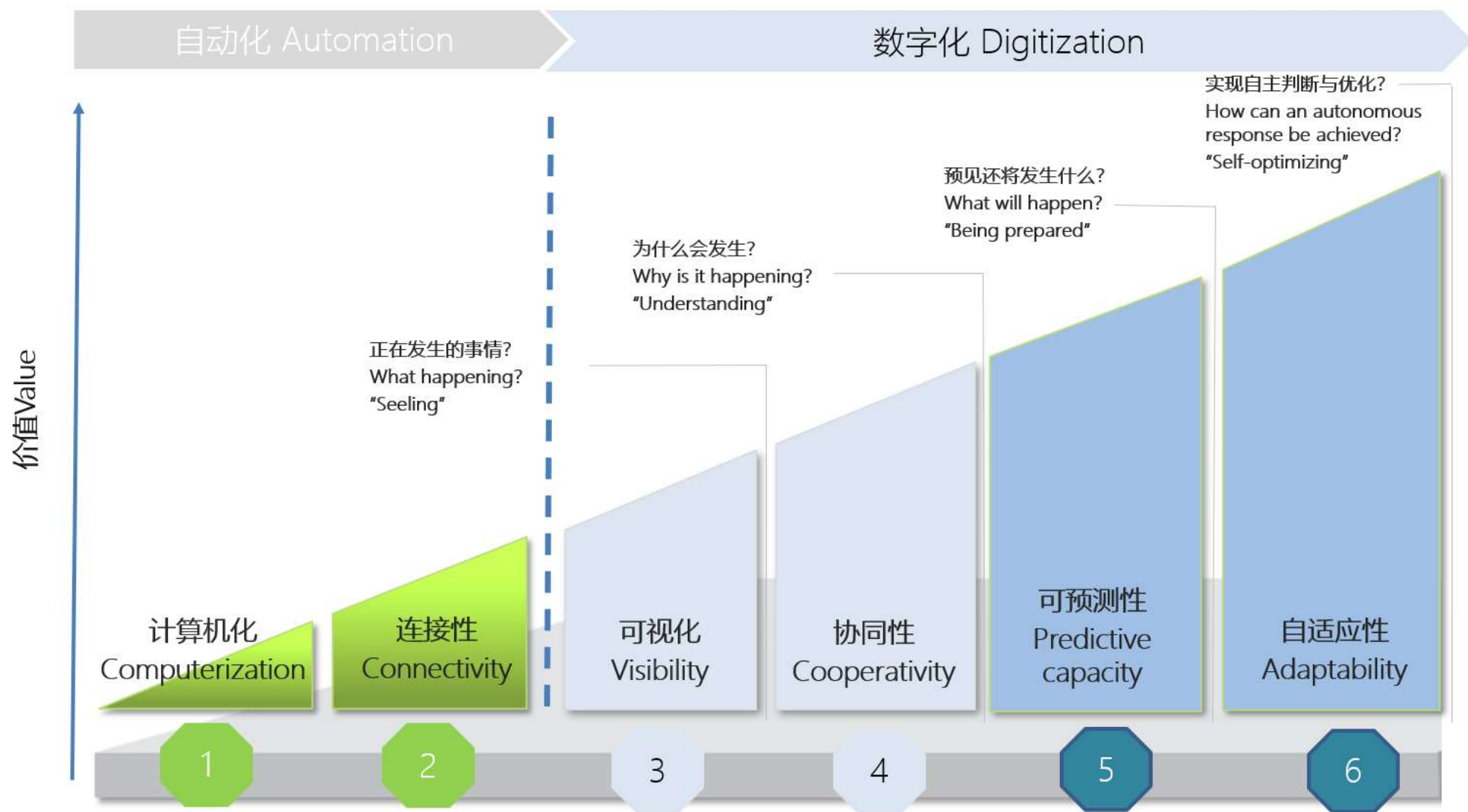
制造业的新“三座大山”

外部
驱动

内部
驱动

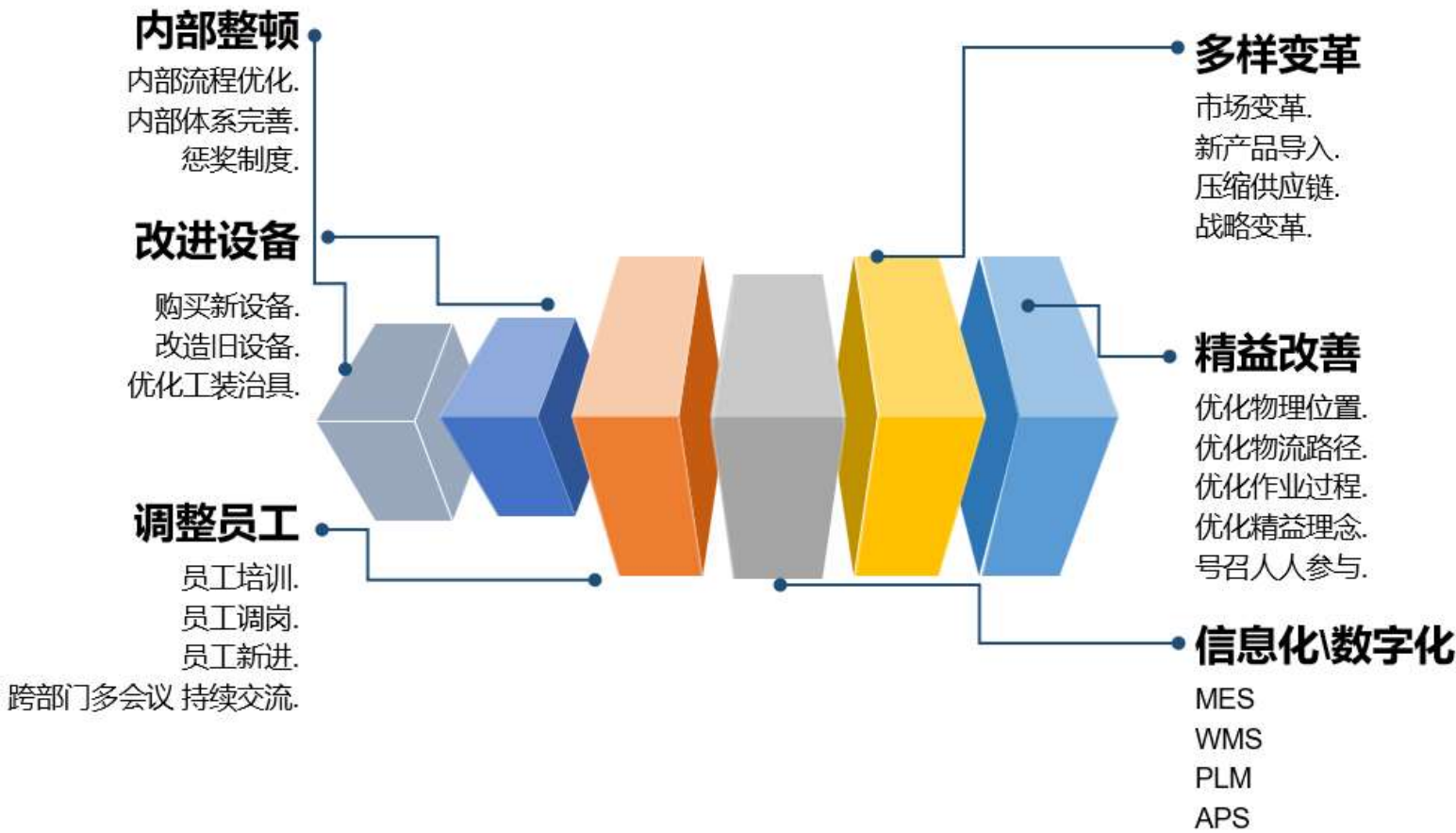
需求	现状	结果
外部审厂 ➢ 强调管理IT化; ➢ 内审细节中多处涉及信息化要求;	ERP系统无法处理制造运营信息化数据	无法满足
缩短交期 ➢ 加速半成品流动, 减少过程等待; ➢ 提高作业效率, 减少非增值作业;	全部依靠人工统计数据	数据滞后 非增值作业占比重
保证质量 ➢ 产前防错, 产中监控, 产后分析;	通过工序质量工资卡记录	无防错管理 无在线监控
降低成本 ➢ 细化原材料成本管理; ➢ 减少人员投入;	成本管理粗放; 各部门均设有专职统计员;	成本管理困难 人工成本高

企业的数字化管理能力识别

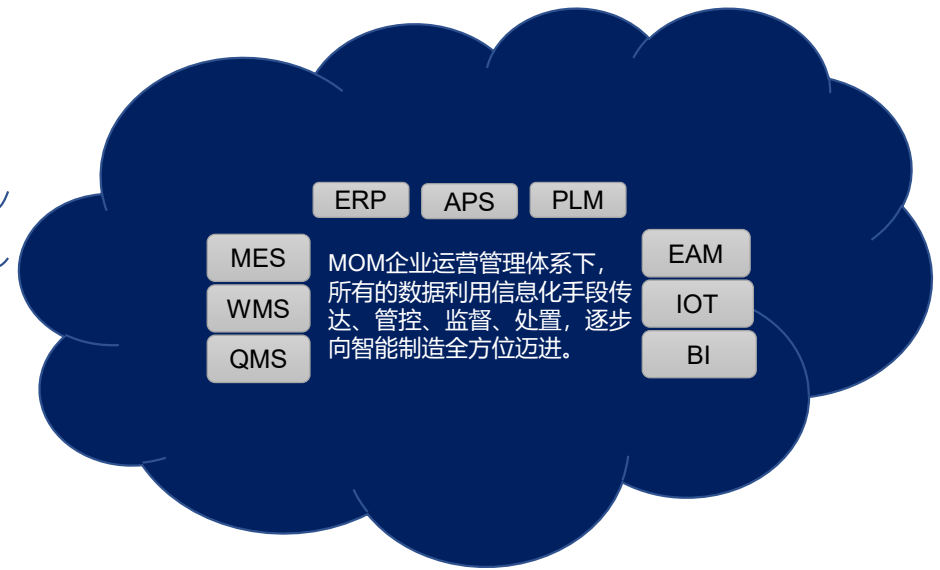


尝试去解决和优化

下列的方式方法我们都尝试过了，我们通过这样的解决方法收到的成效如何？可自行评估。



决策\定位-数字化



于是——大家琢磨通过系统来进行企业管理优化！

MES/MOM系统是什么？

系统角度，聚焦要重点解决的是什么？



信息化如何结合企业战略？

◆ 实现的管理目标

对于MES来说，系统解决问题的核心思路是什么？？？

线下变为线上，碎片变为协同

业务流

实物流

信息流

控制流

协同流

贯通企业核心价值流，稳定品质/过程可控/降低风险

离散制造

多车间加工

研发企业

销售

研发

供应

制造

品控

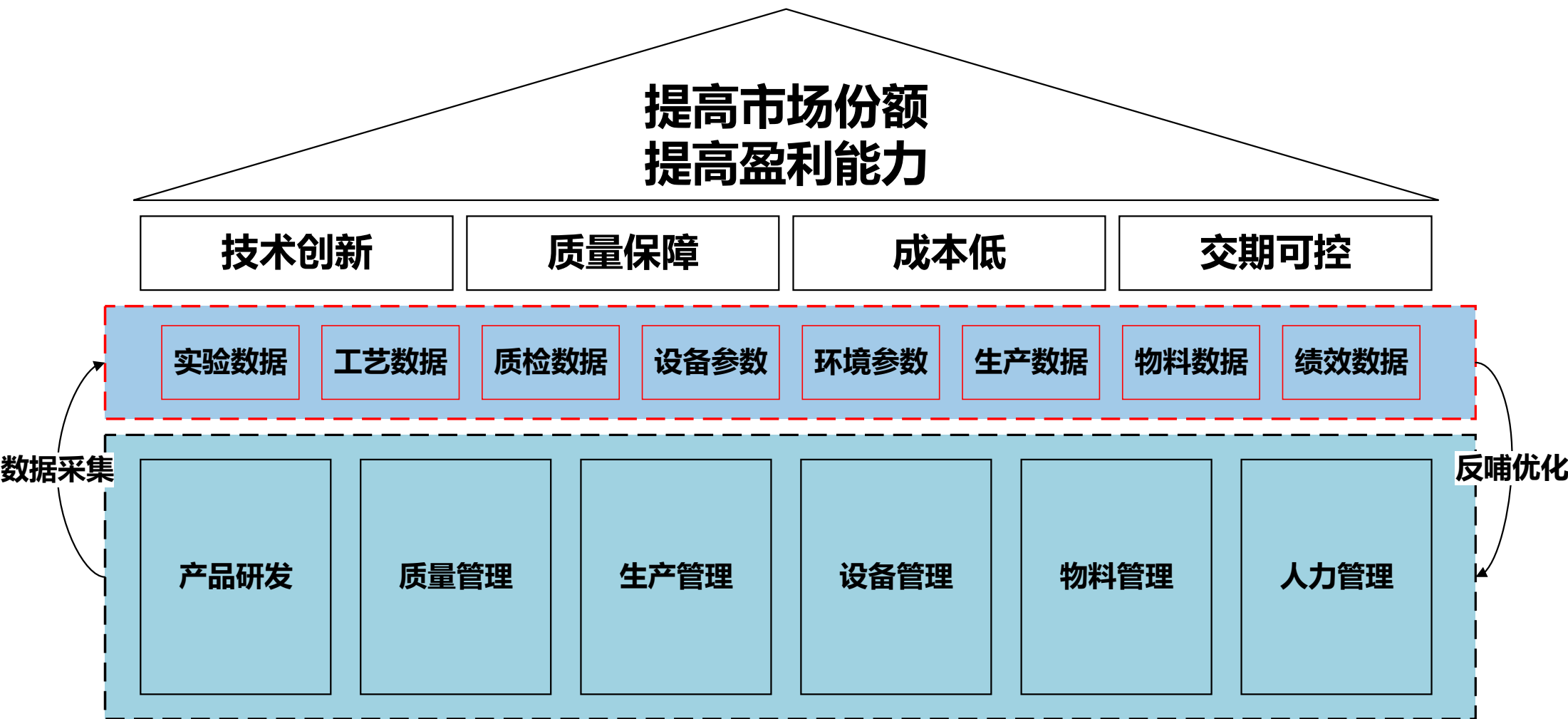
销售

服务

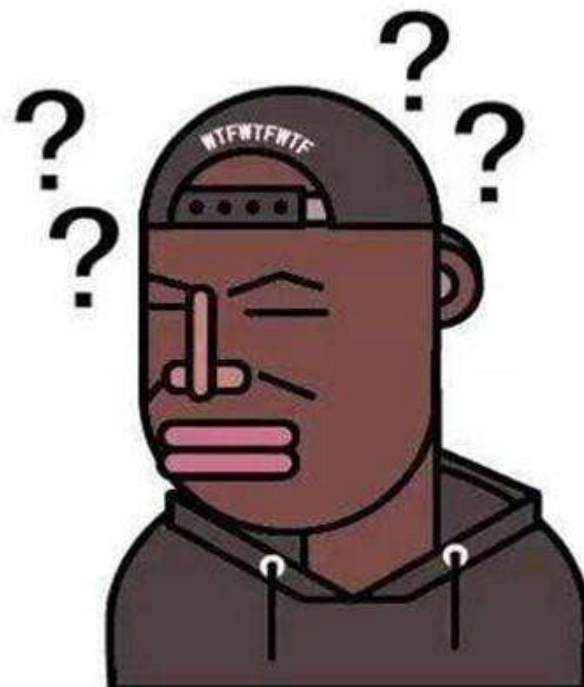
应用底层：WCS\PLM\ERP\MES\SRM\CRM



实现的运营目标



❖ 怎么做？





政策解读



行业现状



推进之路



常见误区

先做什么



➤ 透明

数字化透明工厂的意义

我们面临的问题是什么？

我们是否应该解决这些问题？

自动化成本太高、智能化不能一步到位……

能不能先把看得见的问题放大，看不见的问题先暴露，再逐步优化和改善？

能不能先把重点问题先解决，通过重点问题的解决一步步去解决重要问题？

搞清楚三个问题

1：问老板，目的是什么？

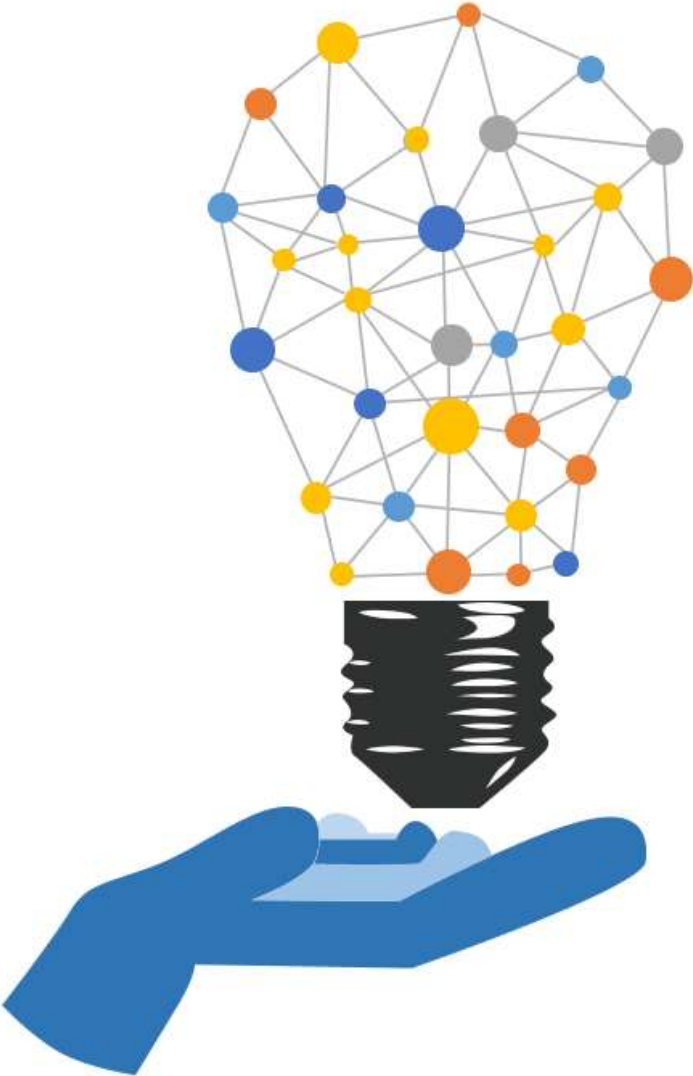
2：问管理，目标是什么？

3：问现场，现状是什么？

◆ 规划原则



变革



方式 改变	① 手工填写改为通过智能终端采集；	
	② 过程、结果、异常人工提醒改为系统提示；	
	③ 控制与处置线上进行；	
流程 改变	① 构建透明化、可视化管理流程；	
	② 实现员工的规范化操作流程；	
	③ 实现以数据运维的精细化管理流程；	
控制 改变	① 系统按规则防错防呆	
	② 多维度、多部门协同运维	
	③ 严防、严控、严处置	
数据 改变	① 数据准确、实时、维度多样	
	② 分析效率提升	
	③ 利用数据反哺流程、流程影响结果	
系统 集成	ERP-MES	必要的基础数据信息；
	MES -APS	制造相关数据传达，APS获取并根据算法排产
	MES -PLM	制造工步、工序、工艺同步到MES
	MES-SRM	预约发货、运营合同、采购信息等数据交互

1-单元级

高质、高效的制造单元

过程级/班组级绩效提升

1. 严格控制作业过程，提高制造过程质量
2. 生产过程可控
3. 异常预警、异常处置、异常防止

2-车间级

生产现场为核心的车间运行体系

车间级绩效提升

1. 作业流程规范化，工艺指导生产原则
2. 物流通畅，有效控制生产成本
3. 设备利用率提升
4. 车间生产运行可视化

3-工厂级

数字化精益工厂

工厂级效益优化

1. 闭环质量管理体系
2. 总体存货水平降低
3. 产品成本实时反映
4. 有效缩短交货期
5. 工厂运营可视化

1-以低成本向高质量延伸

通过信息化、数字化的管理与决策，紧抓三大质量要素：

- 1、制造质量：实现系统全流程防呆。
- 2、研发质量：研发与制造紧密配合，进行设计防呆。
- 3、原材料的质量：质量正反向回溯，实现追溯防呆。



质量

2-以高效率向高柔性延伸

通过人、机、料、法、环 的连接，提供实时准确的数据，确保企业在系统中调出数据准确而透明，执行过程高效而柔性。



效率

3-以数字化向低成本延伸

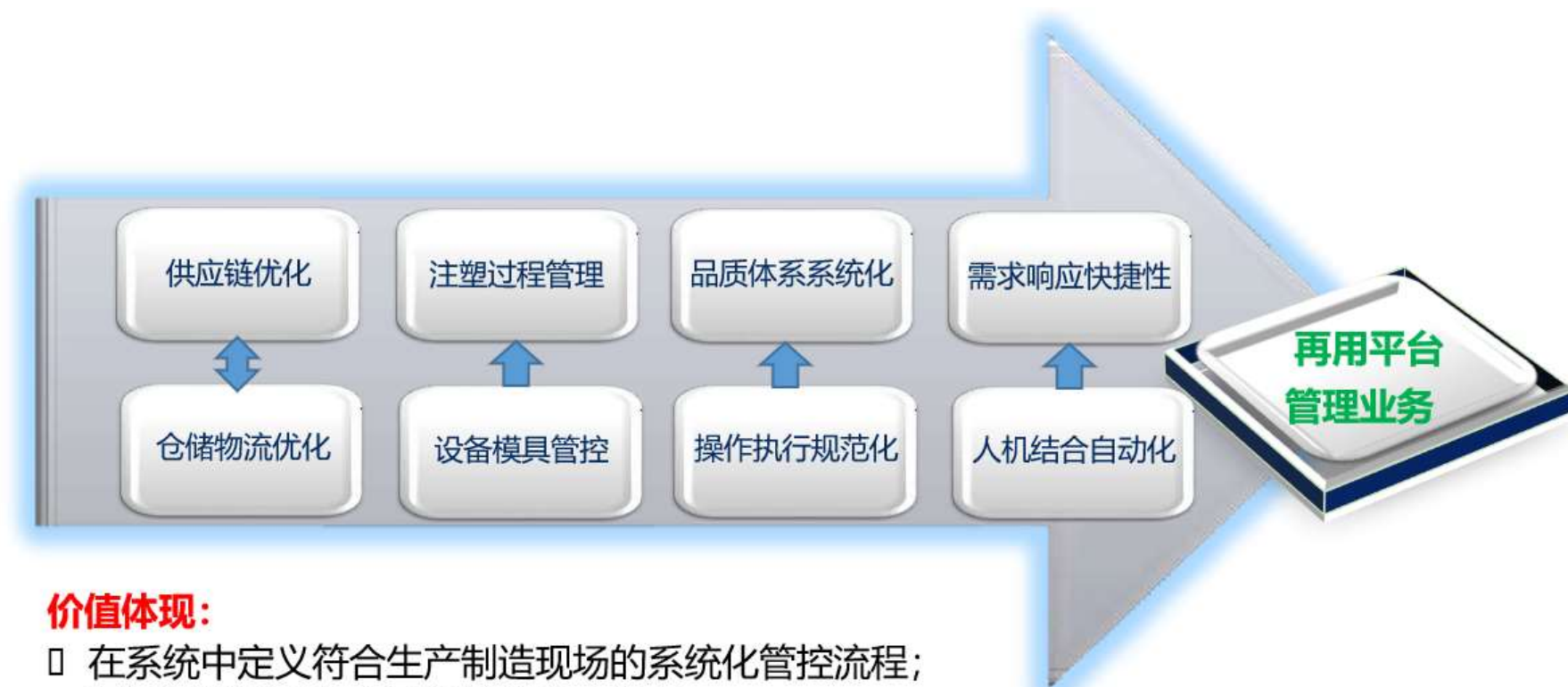
通过系统与实际结合，围绕两个实现要素：

- 1、基于制造运营系统平台，实现属于企业自身管理体系，符合企业自身需求，解决企业实际问题的信息化透明工厂。
- 2、实现最佳的人机协作，以及物料的精准供应，打造最优成本下的最佳用户体验。



成本

◆ 遵循技术先行，场景为王思路



价值体现：

- 在系统中定义符合生产制造现场的系统化管控流程；
- 通过系统联动生产过程的自动化设备；
- 利用系统，管理人机料法环测全过程；
- **最终：系统才会产生各个维度的数据，来支撑优化与决策；**
- 满足**多场景，多业态，向多事业部**持续扩展；（**已经做到，需要延伸**）

再做什么



➤ 柔性

柔性制造对企业的意义

实现了数字化/透明化，及部分自动化，但更进一步的企业经营价值如何更好地体现？

企业要以更低成本、更高效率、更敏捷的制造来快速响应市场需求。

伴随着消费结构升级，买方市场和消费者个性化、定制化、时效性要求的步步紧逼，满足“多样化、小规模、周期可控”的柔性化生产、柔性制造，才是企业未来生存和制胜的关键。

在不能改变客户和市场的前提下，柔性制造是企业利润与行业竞争的重要砝码。

◆ 规划原则

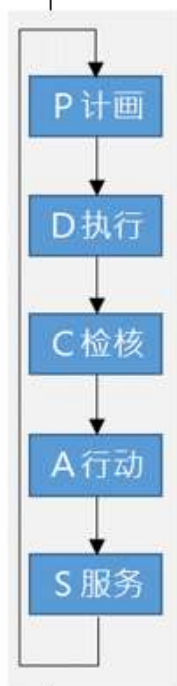
	响应	有备	一致	强化	主动
方法	未建立流程	有流程支撑 不能确保按流程执行	标准的流程 信息协同处理	收集和分析自 动化过程评估和 业务达标度量	通过数据呈 现反推系统 和业务改善
过程	不可预测、 无法控制的 响应过程	过程被管理， 但未标准化	跨组织的 过程标准化	过程 可度量和分析	过程一致地执 行、适应和改善
人	靠个人经验	人员有适当培训	人员可按要 求执行并反馈	人员主动地实施 持续改善	人员是公司绩效 和改善的主人翁

在具备一定基础的前提下，人、过程、方法逐渐由被动变主动的向好发展。



柔性的前提

1. 业务销售-数据
2. 产品开发-数据
3. 人资管理-数据
4. 生技管理-数据
5. 生产管理-数据
6. 物料管理-数据
7. 品质管理-数据
8. 设备管理-数据
9. 车间管理-数据



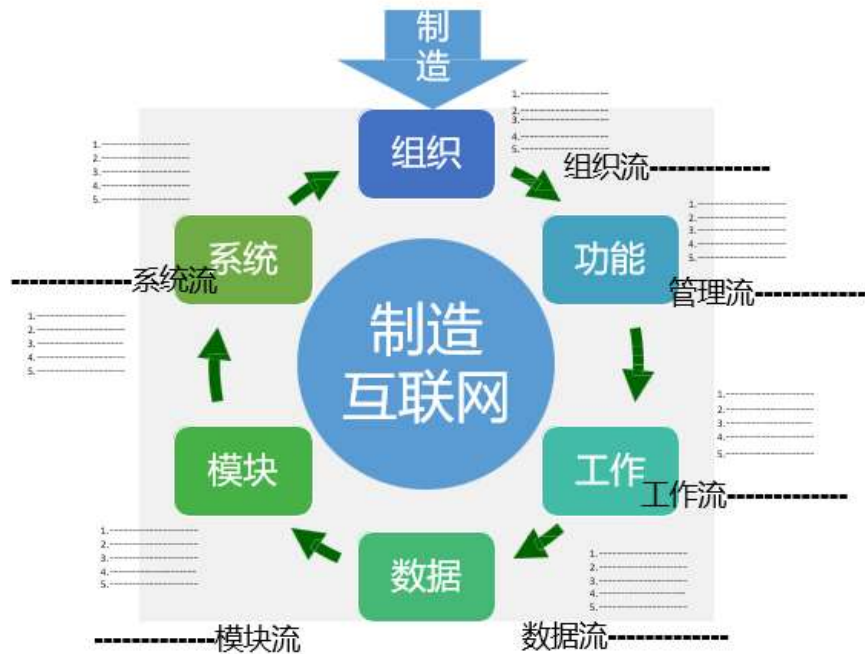
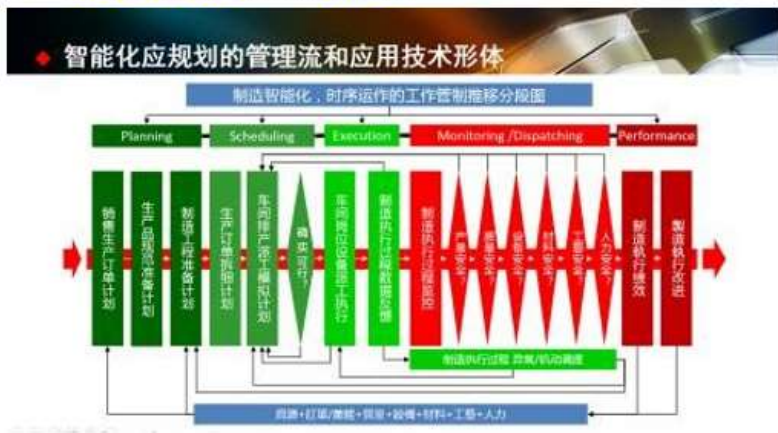
工作过程数据

- 基础性数据
 - 例如：【建模型、标准化】所需的数据
 - Data/Document/Slip-----
- 规范性数据
 - 例如：【分类型、规则型】所需的数据
 - SOP/Rule/Parameter/Status/State-----
- 计画性数据
 - 例如：【制造派单】所需的数据
 - Schedule/Order-----
- 异动性数据
 - 例如：【制造过程】反馈所需的数据
 - Transactions-----
- 触发性数据
 - 例如：【制造过程】卡关所需的数据
 - Signal/Message/Control/Notice/Alarm-----
- 实时管制性数据
 - 例如：【制造流程】管制点所需的数据
 - Monitor-----
- 期间管制性数据
 - 例如：【制造统计分析】管制点所需的数据
 - List/Report/Query-----

强化系统规范化

■ 通过制造管理运营流程梳理的六大步骤:

- 通过制造组织疏理
- 通过制造功能疏理
- 通过制造工作疏理
- 通过制造数据疏理
- 通过制造模块疏理
- 通过制造系统疏理



解析推进方法:

【组织】 ▶ 【组织功能】 ▶ 【组织功能工作】 ▶ 【组织功能工作流】 ▶ 【组织功能工作数据】 ▶ 【组织功能工作数据流】

数据辅助方式的柔性制造

数据导向-能不能做



研发数据
工艺参数、工艺要求、工艺指导等；确保不做闭门造车之事。

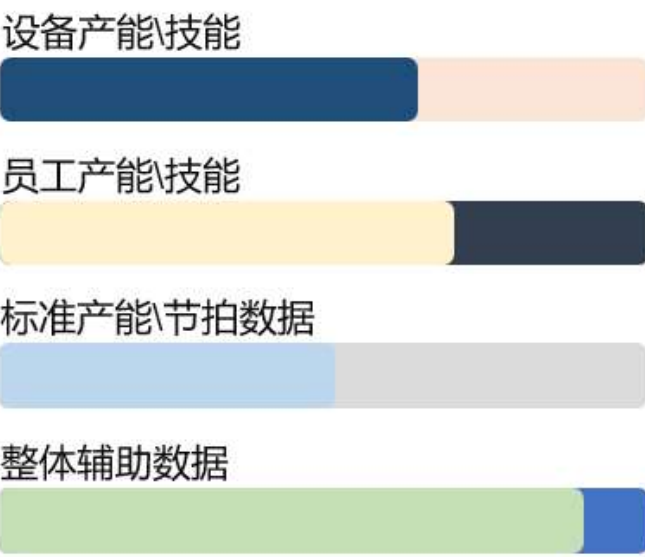


动态数据
市场订单数据、在制数据、库存数据、发运数据、异常数据等；数据变化要求可控。



静态数据
设备台账、工装治具模具量器具数量、体系与流程等；辅助的信息缺一不可。

数据支撑-能做多少



数据决策-什么方式做



Make-to-Stock
按库存式生产 (MTS)
标准化产品多, 按**预测**生产
交货期短, 提前期长



Make-to-Order
按订单式生产 (MTO)
个性化需求多, 按**要求**生产
交货期长, 提前期短



Assemble-to-Order
按订单装配生产 (ATO)
客户对零部件或参数提出要求
零部件备库存, 零部件**标准化**



Engineer-to-Order
按订单设计 (ETO)
根据要求设计产品
生产量小, **设计与验证**复杂



柔性生产的模式



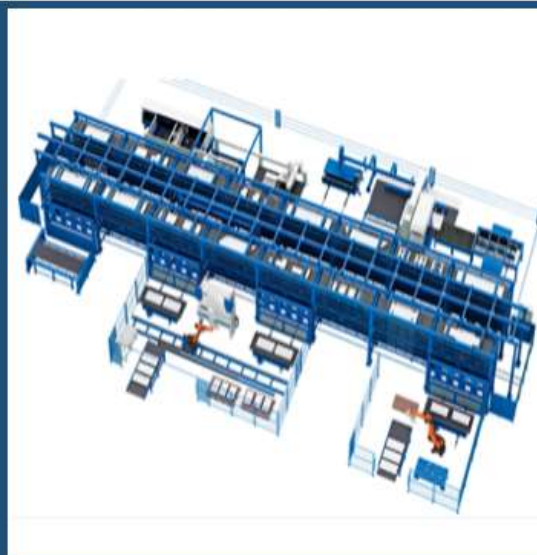
柔性制造系统 (FMS)

通常包括4 台或更多台全自动数控机床（加工中心与车削中心等），由集中的控制系统及物料搬运系统连接起来，可在不停机的情况下实现多品种、中小批量的加工及管理。



柔性制造单元 (FMC)

它是由1~2 台加工中心、工业机器人、数控机床及物料运送存贮设备构成，具有适应加工多品种产品的灵活性。



柔性制造产线 (FML)

以离散型生产中的柔性制造系统和连续生产过程中的分散型控制系统 (DCS) 为代表，其特点是实现生产线柔性化及自动化。

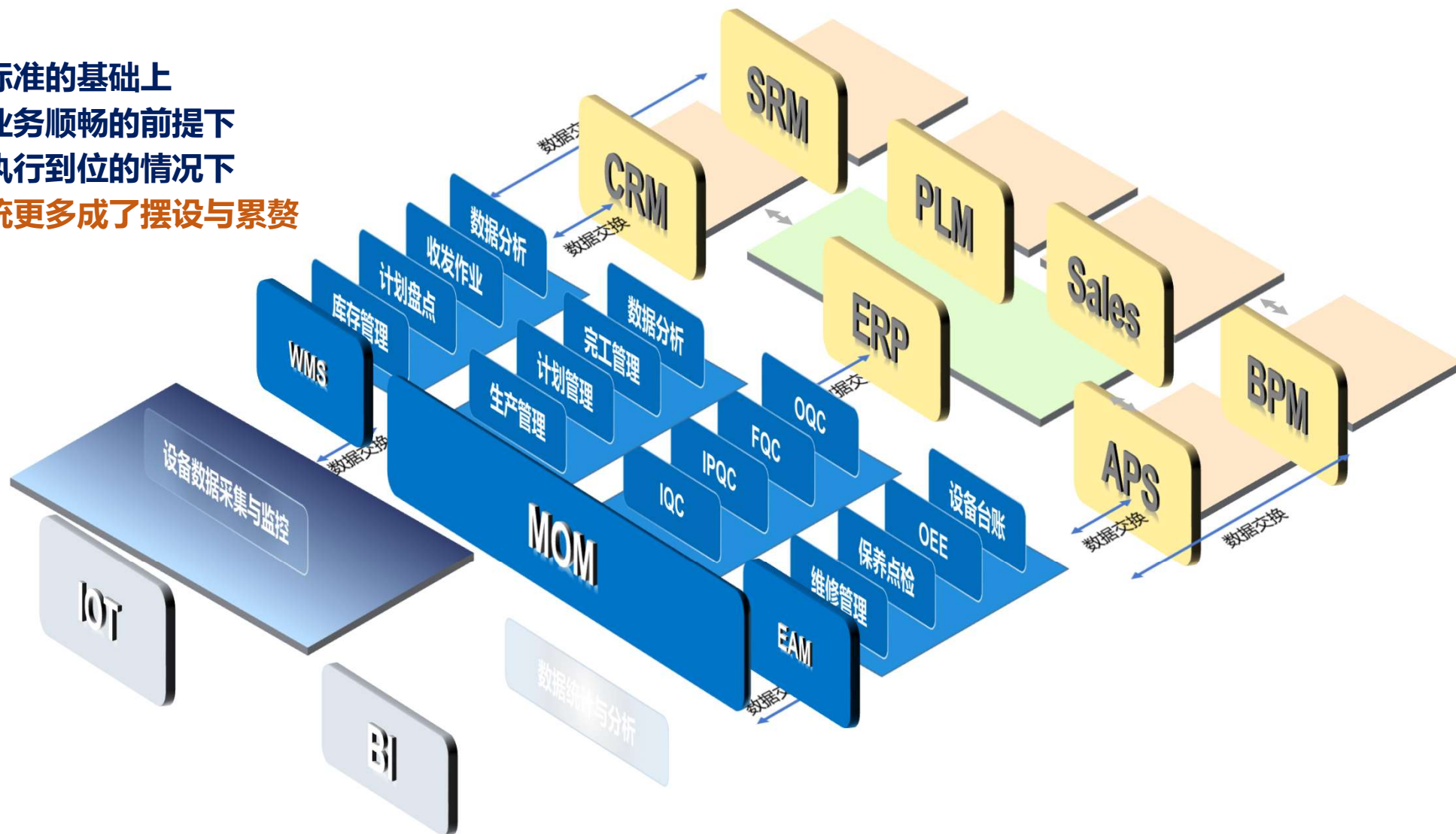


柔性制造工厂 (FMF)

将多条FMS 连接起来，配以自动化立体仓库，用计算机系统进行联系，采用从订货、设计、加工、装配、检验、运送至发货的完整FMS；将制造、产品开发及经营管理的自动化连成一个整体，以信息流控制物质流的智能制造系统。

可导入且需融合的系统

- 在标准的基础上
 - 在业务顺畅的前提下
 - 在执行到位的情况下
- 否则系统更多成了摆设与累赘



最后能做什么



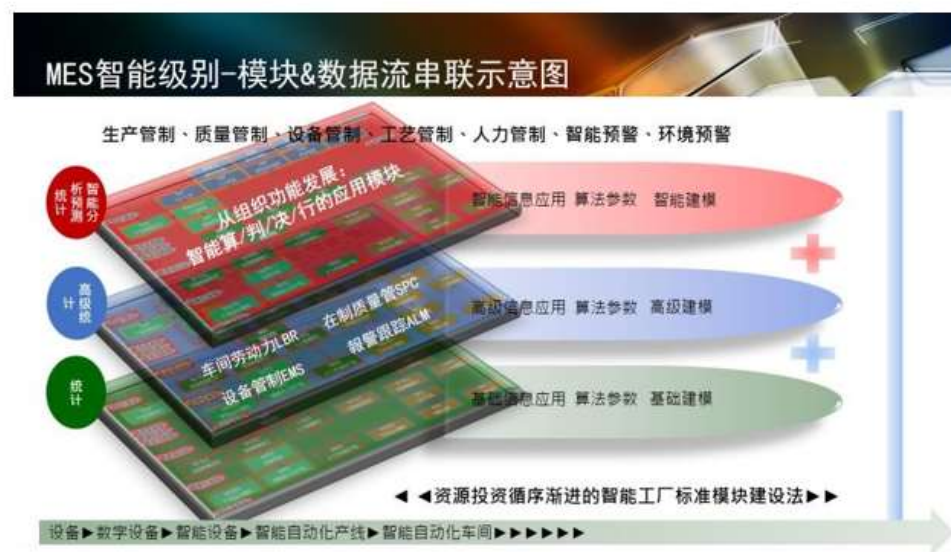
➤ 智能

关于智能？

智能制造是在高度满足前两个要素的前提下，在大量数据积累支撑下，在研发体系成熟化的条件下；通过自动化的设备、柔性化的工厂、信息化的手段结合的产物。

◆ 归纳、排序，稳健步伐，迈进智能制造

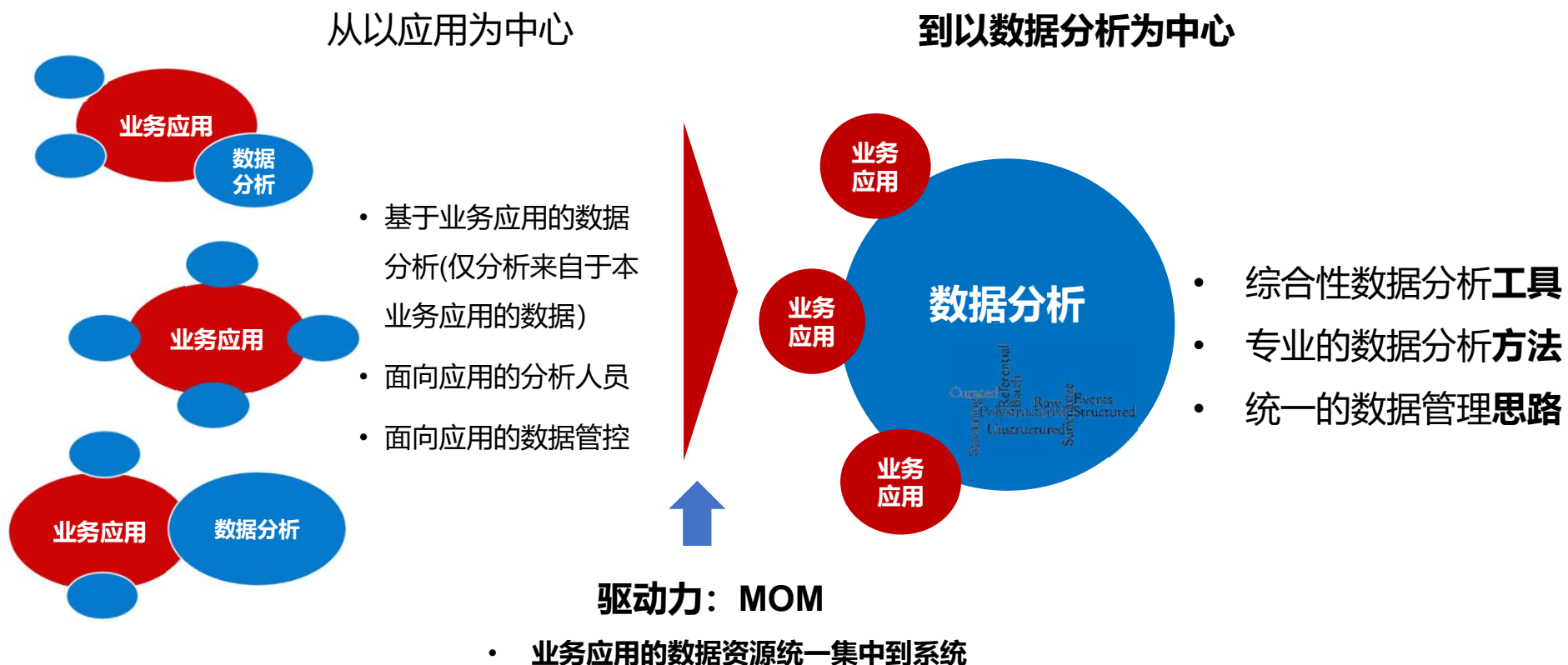
- 全面实施、分层实施？
- 组织功能型实施、全功能实施？
- 以管理水平分级实施、一次挑高水平实施？



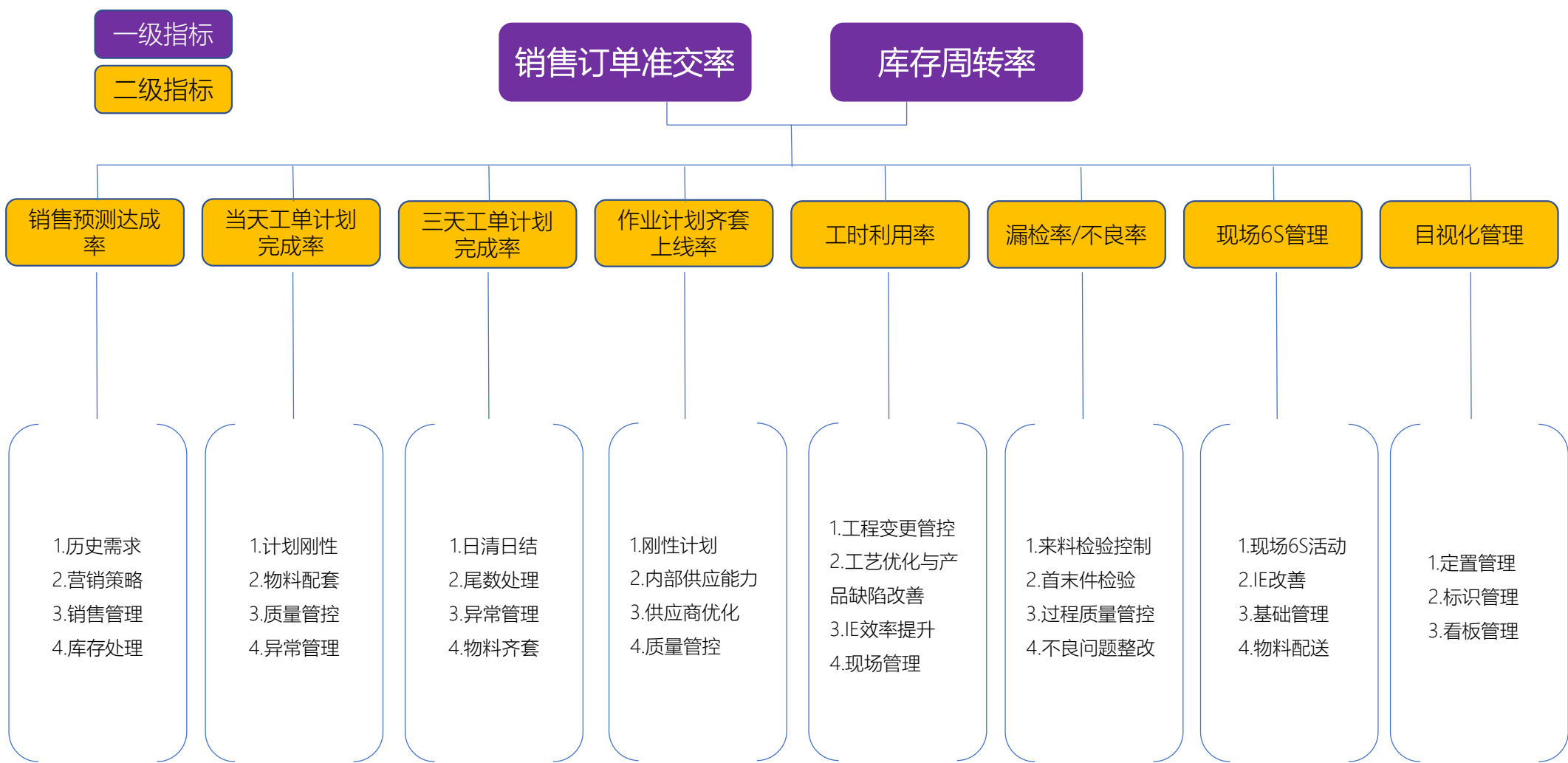
◆ 检验数字化成功的标准



数据治理的结束是数据管理的开始!



数据影响力的构成





政策解读



行业现状



推进之路



常见误区

智能制造常见误区



自我标榜

01
OPTION

乙方要按照甲方的要求和理解做解决方案；都按你的要求做了，还要外部顾问的意见干嘛？



好高骛远

03
OPTION

追求新鲜词，热门词，要跟风，没有审视自己目前状态是否用得上。



02
OPTION



理解偏差

信息化并不是万能钥匙，打铁还需自身硬。



从什么都要做，变成什么都做不好。



功能大而全

04
OPTION

智能制造常见误区

1: 三个误解	① 理解什么是一把手工程 ② 信息化是技术部门主导 ③ 我们不一样
2: 四个原则	① 基础数据、人员原则 ② 数据找人原则 ③ 技术+场景原则 ④ 利用数据干什么?
3: 五个现场	① 会议现场 ② 制造现场 ③ 测试现场 ④ 故障现场 ⑤ 培训现场

古罗马不是一天建成的

未来趋势





世间多少好**答案**，
在苦等一个好问题



自由交流！

摩尔元数(佛山)信息技术有限公司-单选文

