

世界智能制造大趋势



目录

一 智能制造的演变与发展

二 第四次工业革命的到来

三 智能制造的先进应用与趋势

四 我国智能制造产业政策扶持



智能制造的演变与发展

传统制造业面临的三大压力

同行产能增加
环境压力加大
资源相对短缺

产品多样化
用户需求变化
市场多样化
利润空间减小
竞争白热化

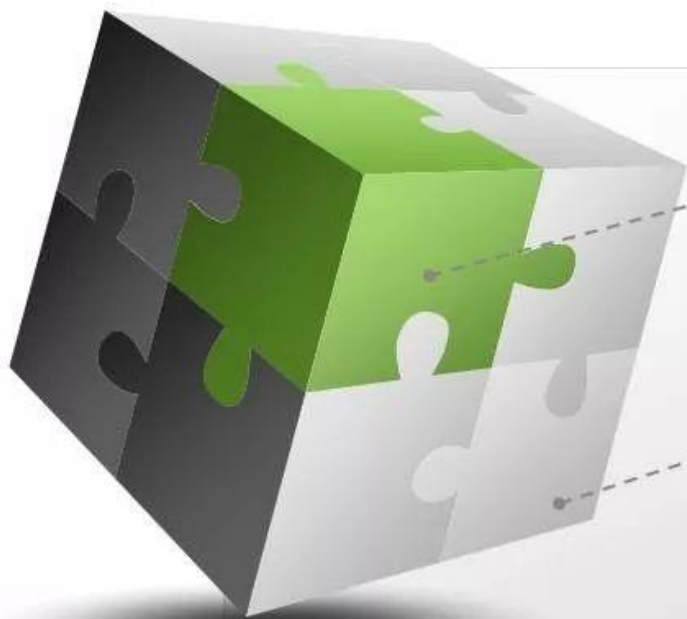
劳动力成本提高
原材料价格上涨



传统的以能量转换工具为推动力的经济将难以维系
传统的工业化发展模式已没有竞争力



（一）智能制造的概念



如今的智能制造

随着新一代信息技术的发展及在制造领域的不断渗透，智能制造被赋予了新的内涵，进入到一个崭新的发展阶段。在大数据、物联网条件下，智能制造不再局限于生产过程，而是扩展到企业的全部活动，这个情况下智能制造的概念需要重新来表述。

传统的智能制造

最早由美国人赖特·伯恩于1988年提出，传统意义上的智能制造只限于生产过程，只是个体制造单元的智能化，限于当时的技术条件，没有网络互联，也没有数据流动，所以当时就是一堆智能体，智能制造在长达20多年时间里没有能够发展起来。

智能制造的新定义

总之.....

智能制造是一个很大的体系，它不仅包含各种自动化技术和数字化技术，更主要的是，还能通过人工智能，使企业具备在生产经营过程中采集数据，分析数据，自我学习、自主判断、优化配置、升级能力等智能行为。

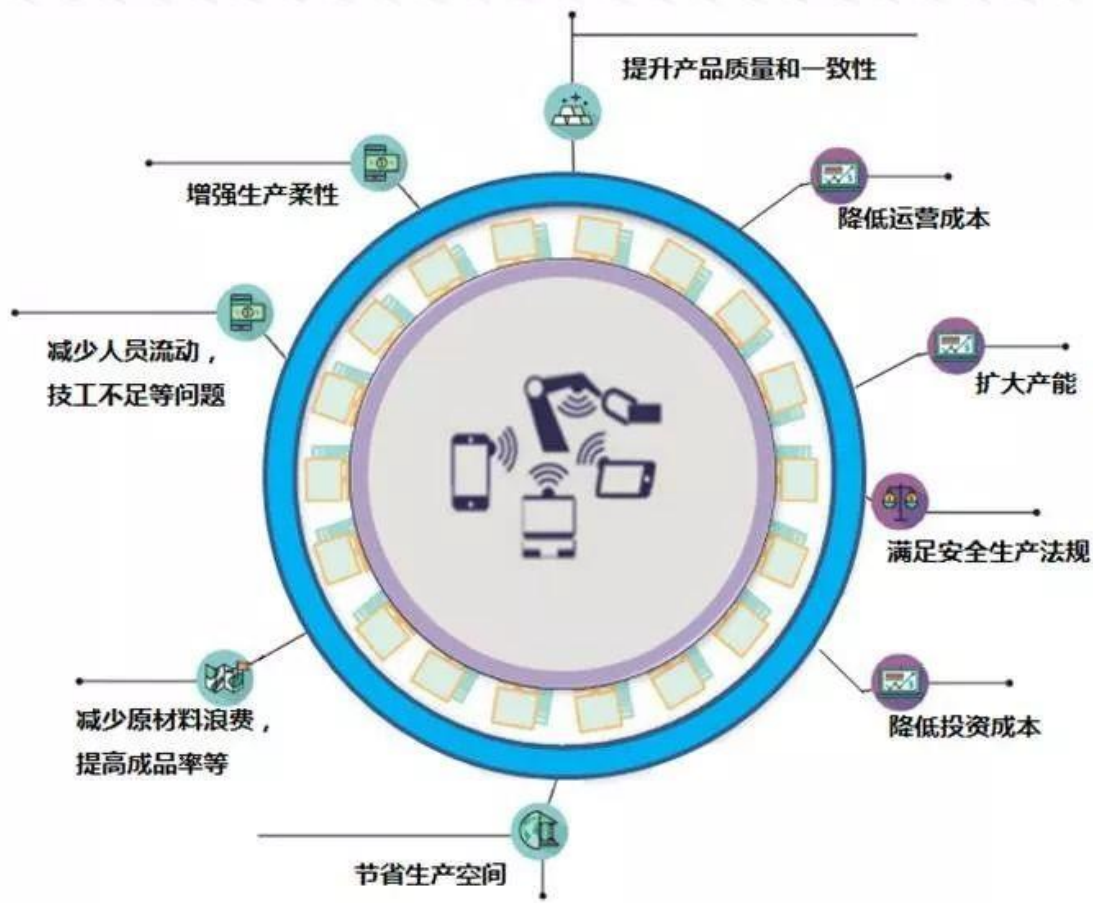


2014年美国能源部

智能制造是先进传感仪器监测、控制和过程优化的技术和实践组合，他们将信息、通信技术和制造环境融合在一起，实现工厂生产率、成本的实施管理，需要实现的目标是装备的智能化、生产的自动化、信息流和物质流合一、价值链同步。

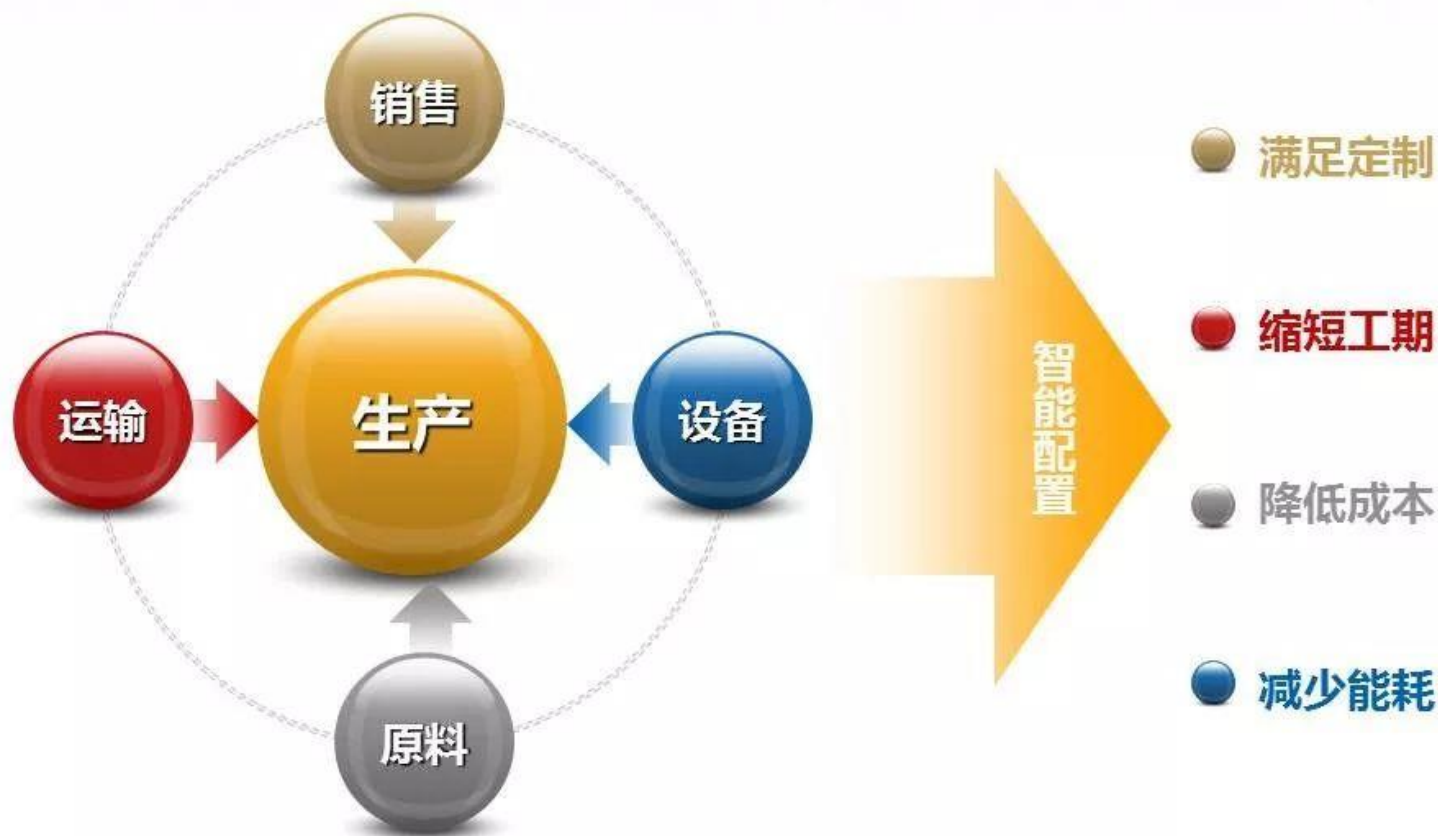
2016年中国工信部

智能制造是基于新一代信息通信技术与先进制造技术深度融合，贯穿于设计、生产、管理、服务等制造活动的各个环节，具有自感知、自学习、自决策、自执行、自适应等功能新型生产方式。



一、智能制造的演变与发展

通过智能配置，解决制造业不可能三角



(二) 智能制造的实现阶段与步骤

1980: OEM价值链

- 仅将零部件的生产分包给不同的供应商



1.数字化制造

2000: 部分外包的价值链

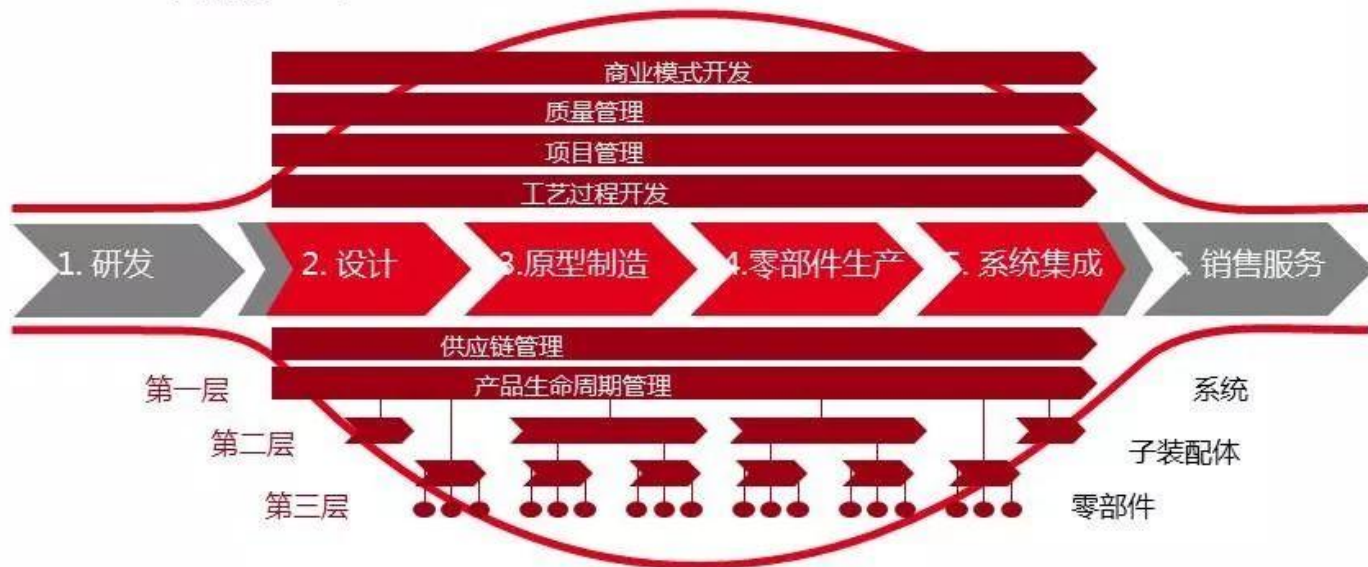
- 外包包括工艺过程开发等核心环节
- 用供应链管理、产品生命周期管理等软件系统管理外包工作



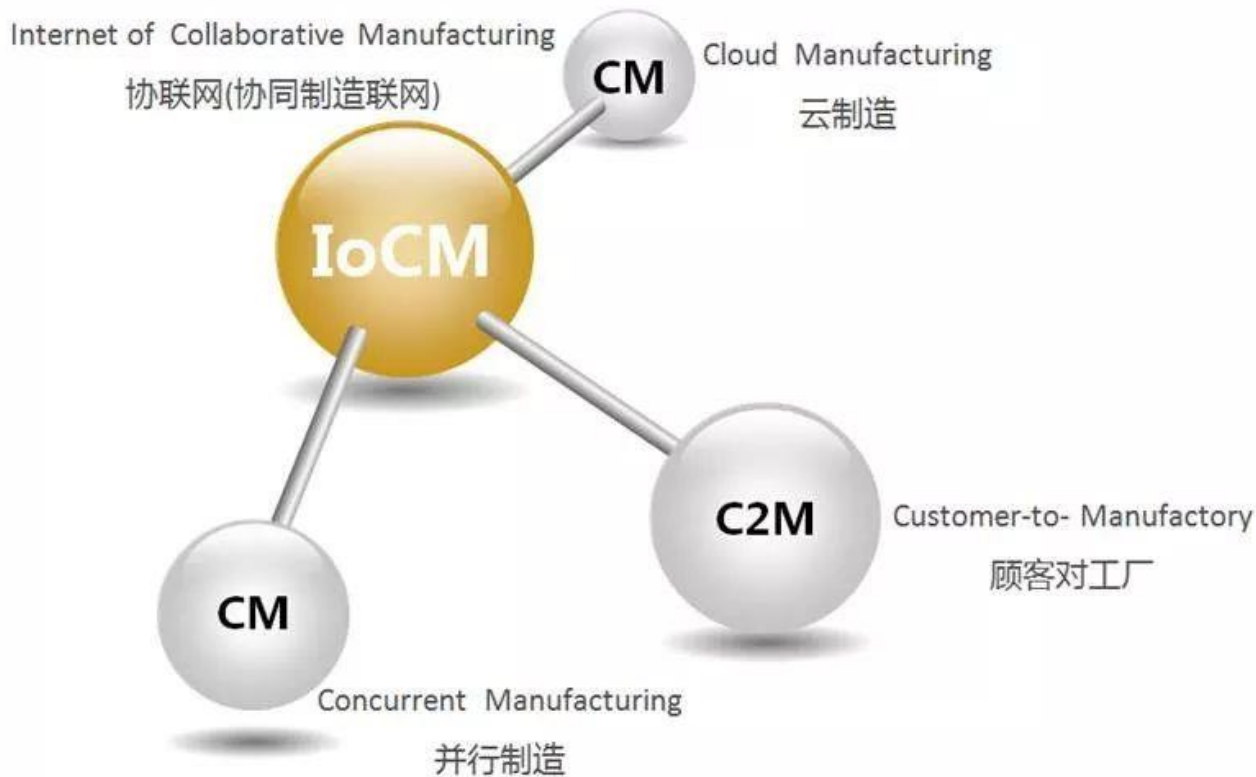
2. 网络化制造（互联网+制造）

2025: 开放的价值链

- 学习型组织和精益生产



3. 智能化制造（工业互联网）——协同制造联网



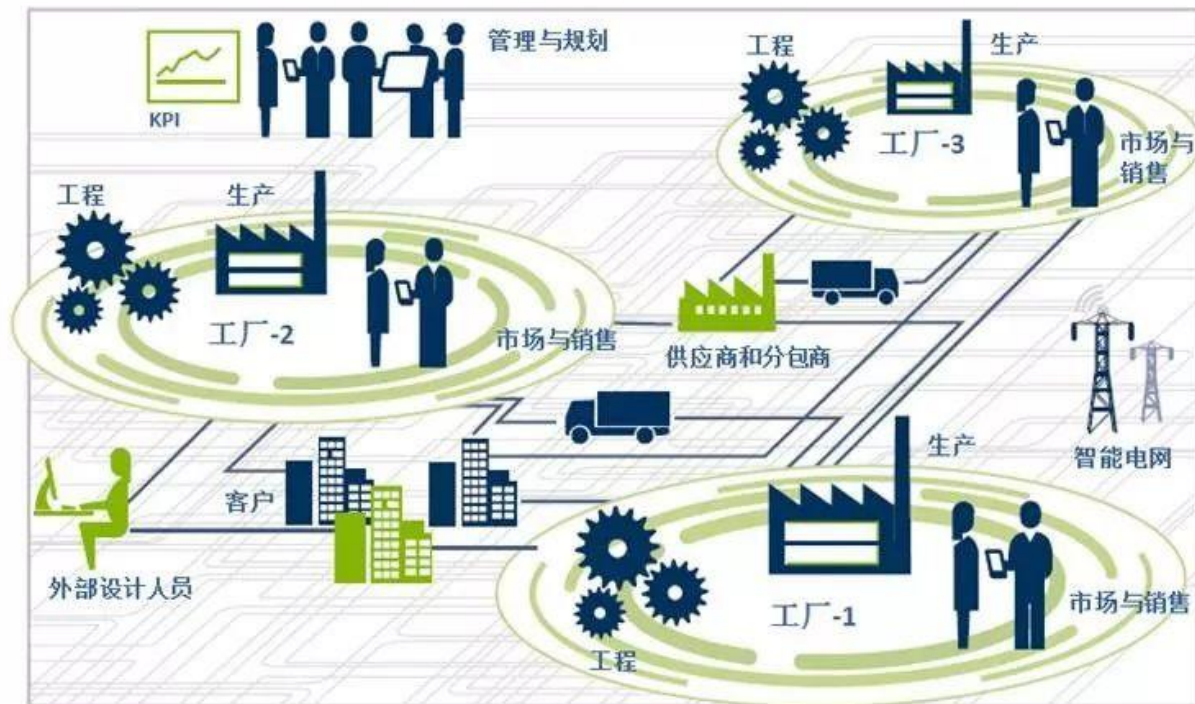
工业互联网：从合作消费到合作生产，形成新价值链

合作生产

“互联制造”不仅仅是“信息共享”，还将广泛开展“物理共享”，从而形成新的价值创造和分享模式，开创全新的共享经济，带动大众创业和万众创新。



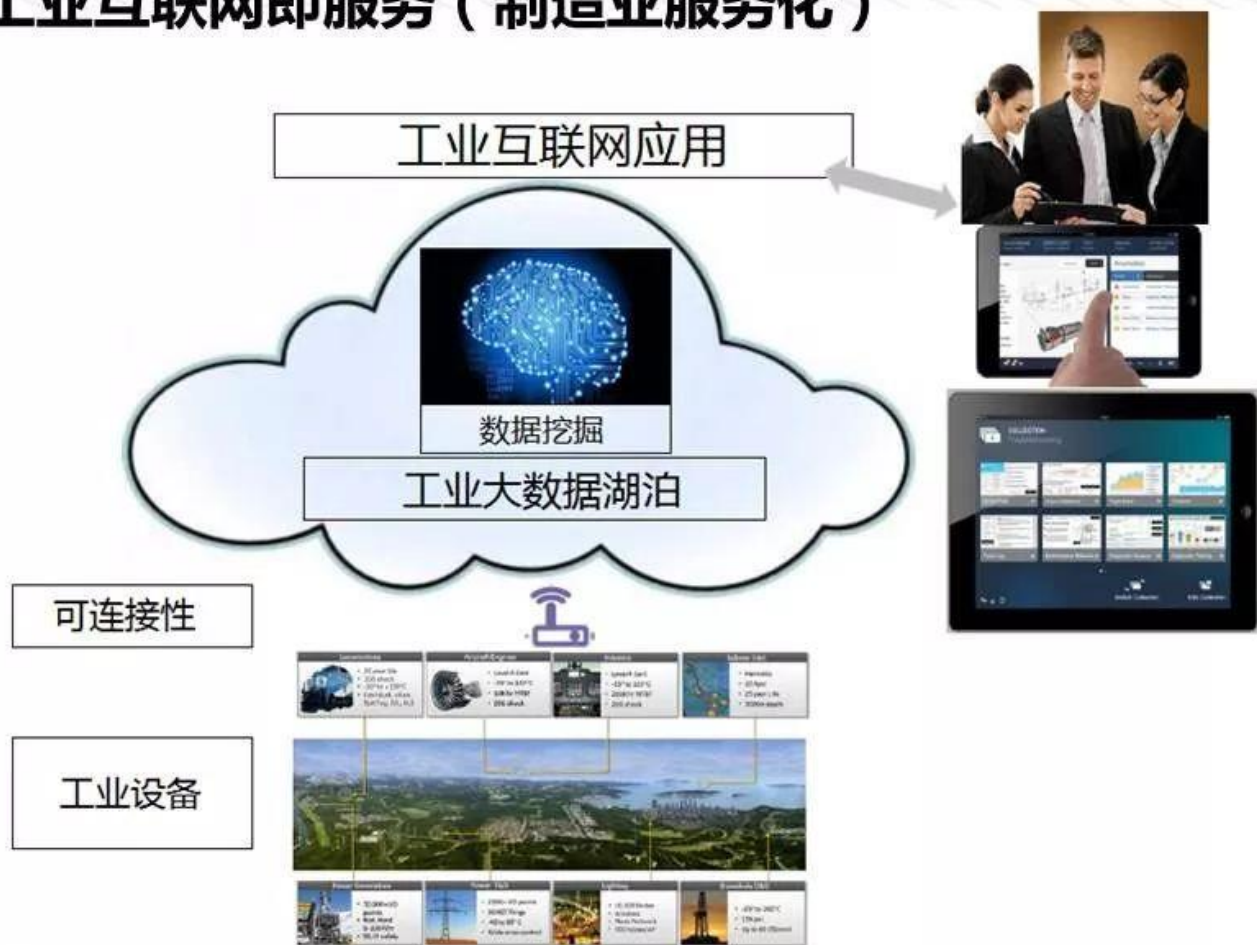
网络制造



出处：惠普公司（HP），2013

一、智能制造的演变与发展

4. 工业互联网即服务 (制造业服务化)

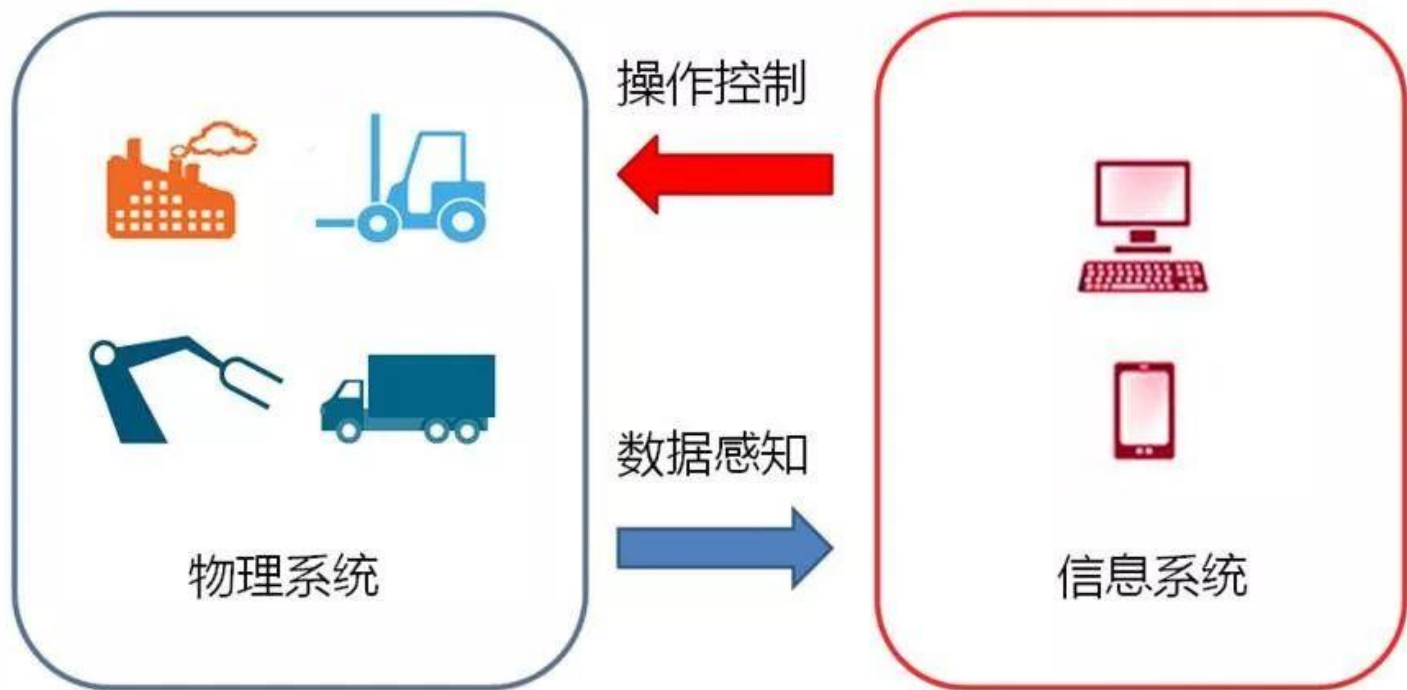


(三) 智能制造实现的技术路径

1. 基于信息物理系统打造智能工厂



信息物理系统

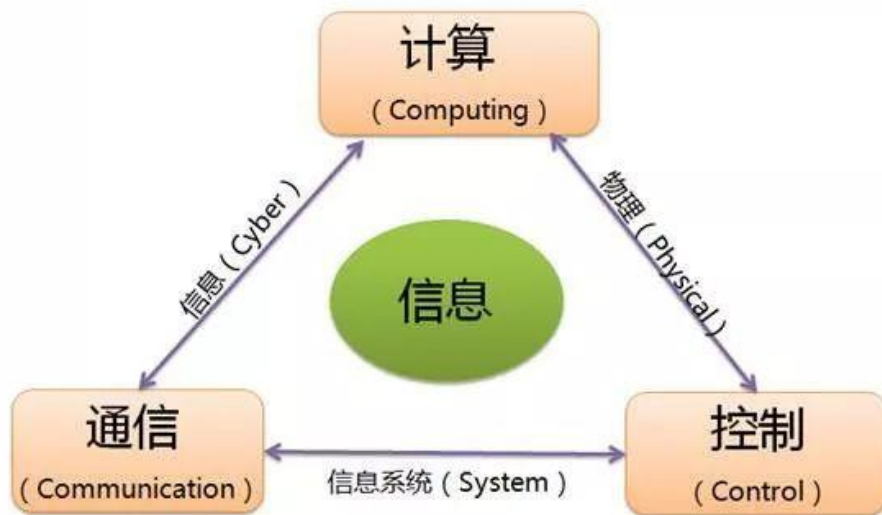


信息物理系统的融合

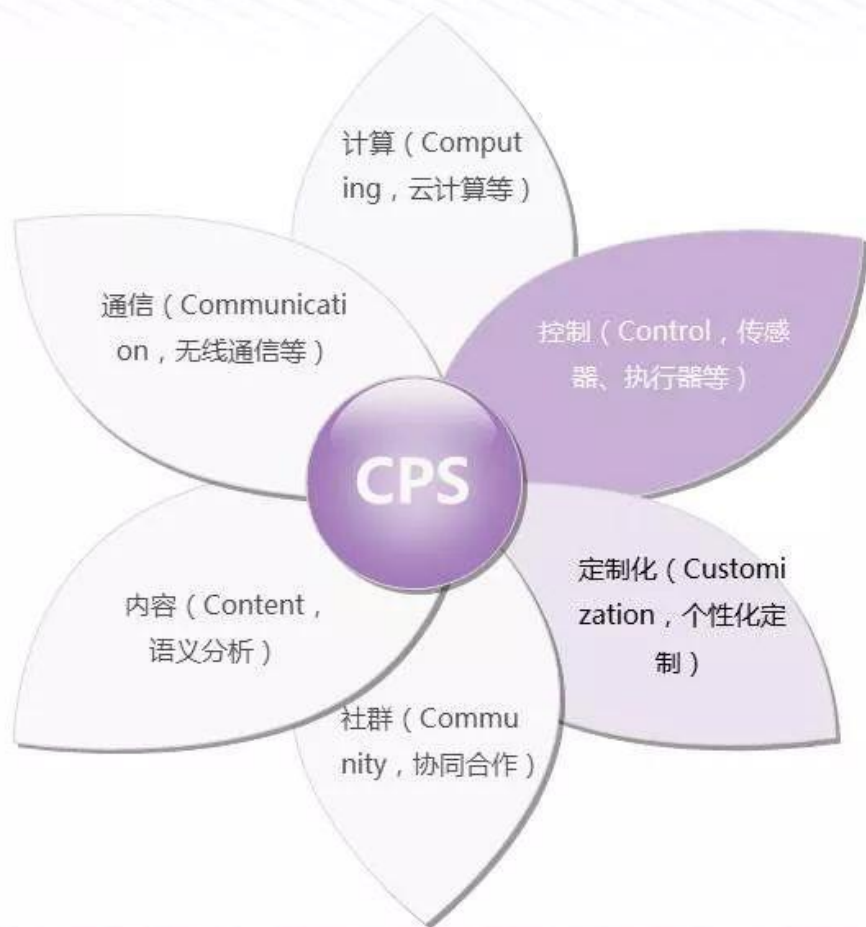


一、智能制造的演变与发展

3C

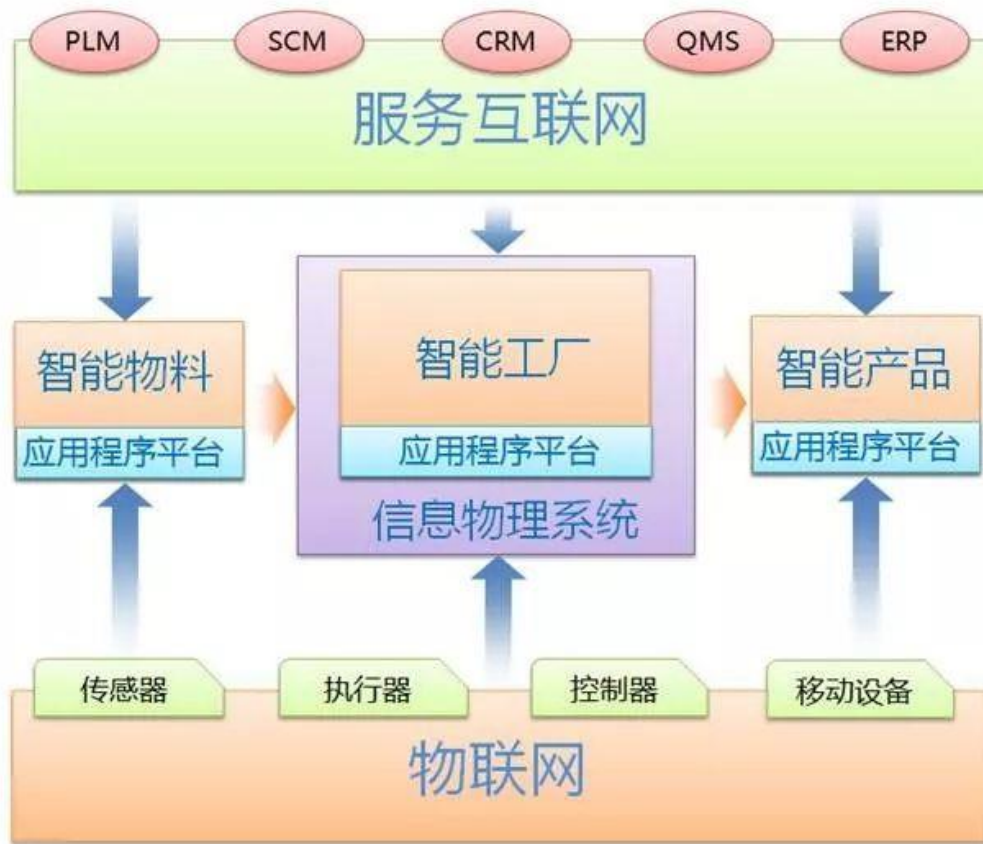


6C



一、智能制造的演变与发展

智能工厂



一、智能制造的演变与发展

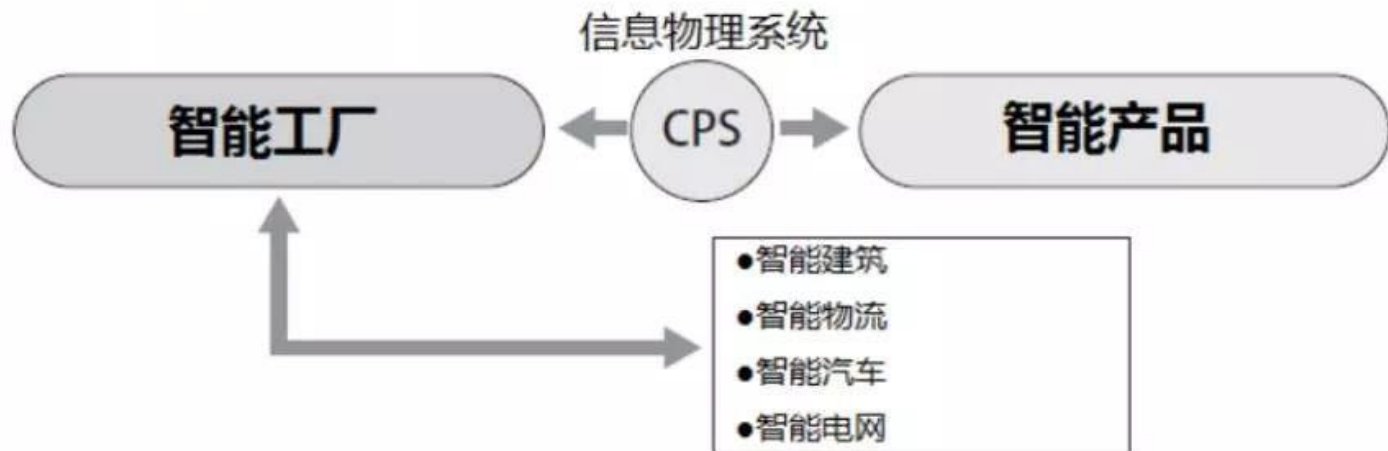
智能工厂中的物联网与务联网

工业4.0与智能工厂是：

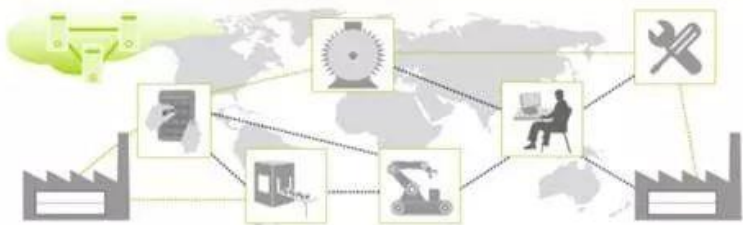
IoT Internet of Things (物联网)

IoS Internet of Services (务联网 [服务互联网])

的一部分。



横向、纵向、端到端的集成



横向打通合作

出处：西门子·2012

纵向打通管理



出处：西门子·2012



端到端体现并行制造

出处：西门子·2012

强化竞争力

这是强化竞争力的根源。包括如何提高能源、资源的使用效率等

缩短创新周期，解决产品的复杂性，运用大数据的挖掘分析作用

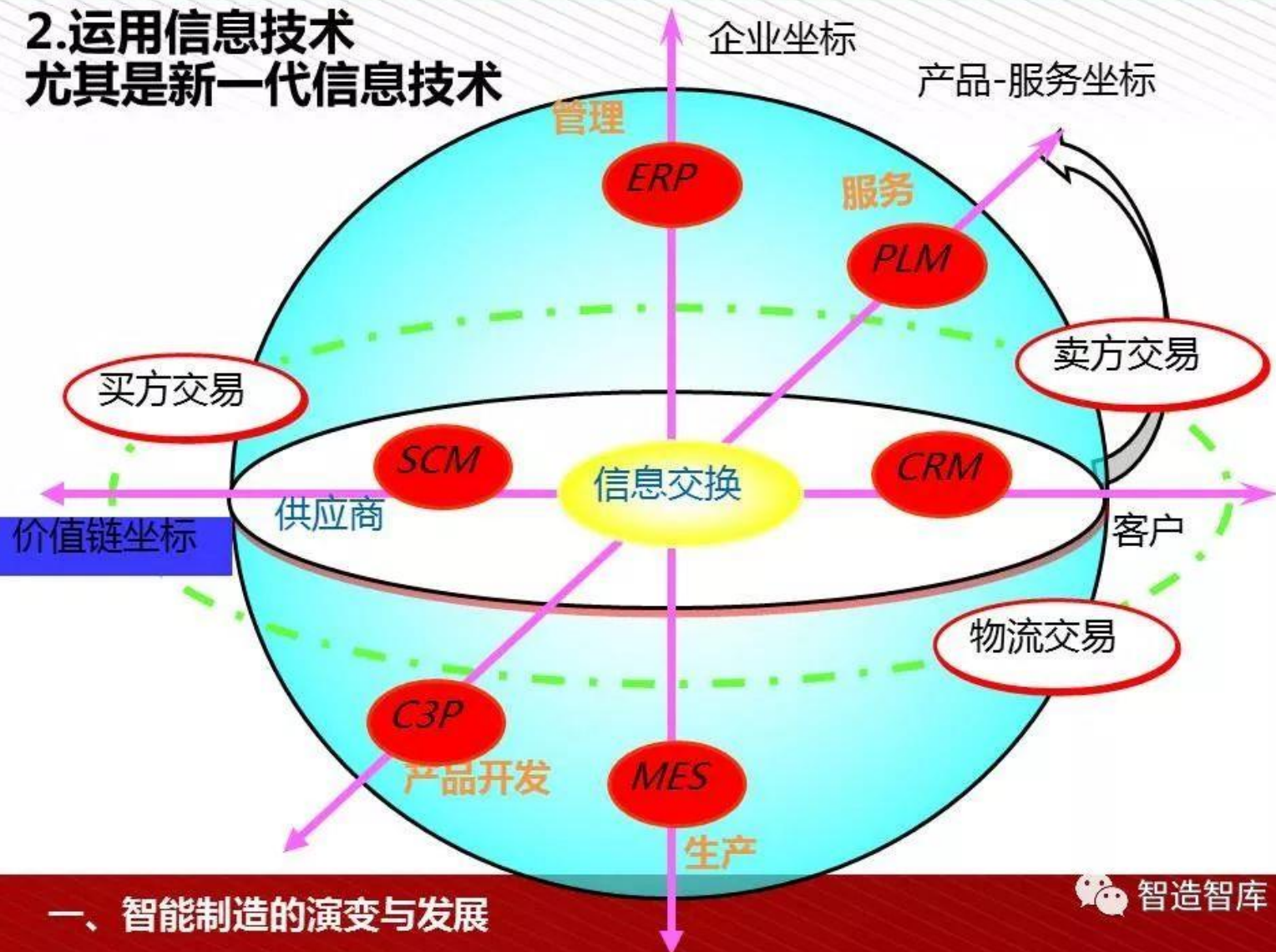
提高
生产率

缩短产品
上市时间

提升
灵活性

实现大规模定制，满足不确定情况下的市场需求，提升生产调度管理水平

2.运用信息技术 尤其是新一代信息技术

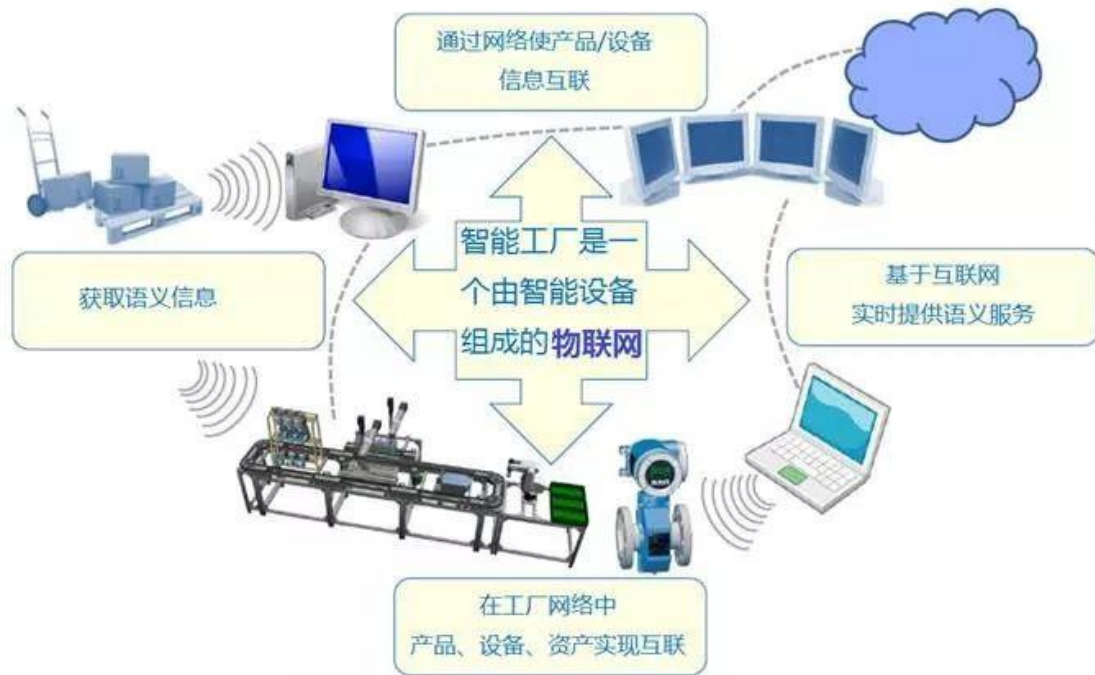




第四次工业革命的到来

(一) 为何是4.0?





二、第四次工业革命的到来

出台过程

工业4.0平台发布
白皮书（实施计划）

德国科学-产业经济研究联盟与
德国国家科学与工程院（Acatech）
共同制定工业4.0发展战略

在德国科学-产业经济研究联
盟（Forschungsunion Wirt
schaft-Wissenschaft）的倡
导下，开始研究工业4.0

工业4.0发展战略
发布；由VDMA、
BITKOM、ZVEI
组成秘书处，组
建工业4.0平台

2010年

2011年
1月

2012年
3月

2012年
4~10月

2013年
4月

2014年
4月

《德国2020高技术战略》行
动计划发布，11个“未来项
目”缩减为10个（投资84亿
欧元）；“工业4.0”一词
首次出现（投资2亿欧元）

《德国2020高技术战略》发布，
并重点推出11个“未来项目”

二、第四次工业革命的到来

工业1.0



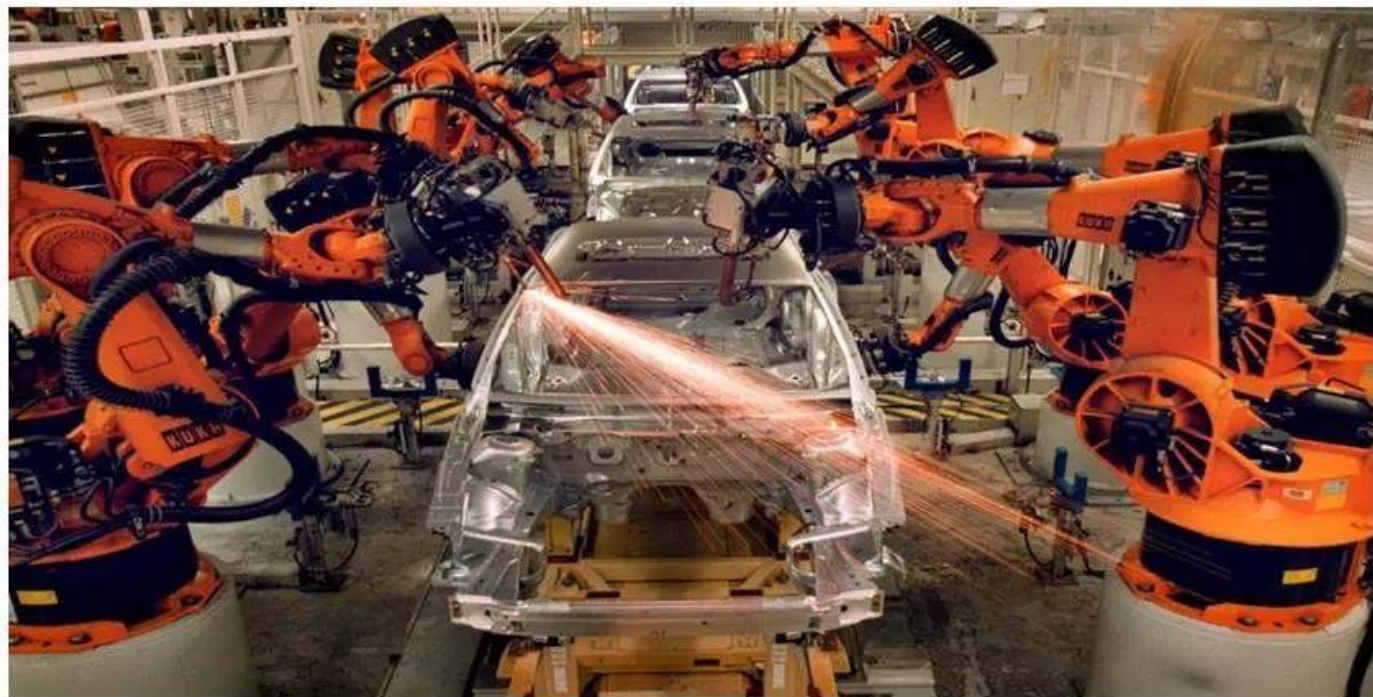
二、第四次工业革命的到来

工业2.0



二、第四次工业革命的到来

工业3.0



二、第四次工业革命的到来

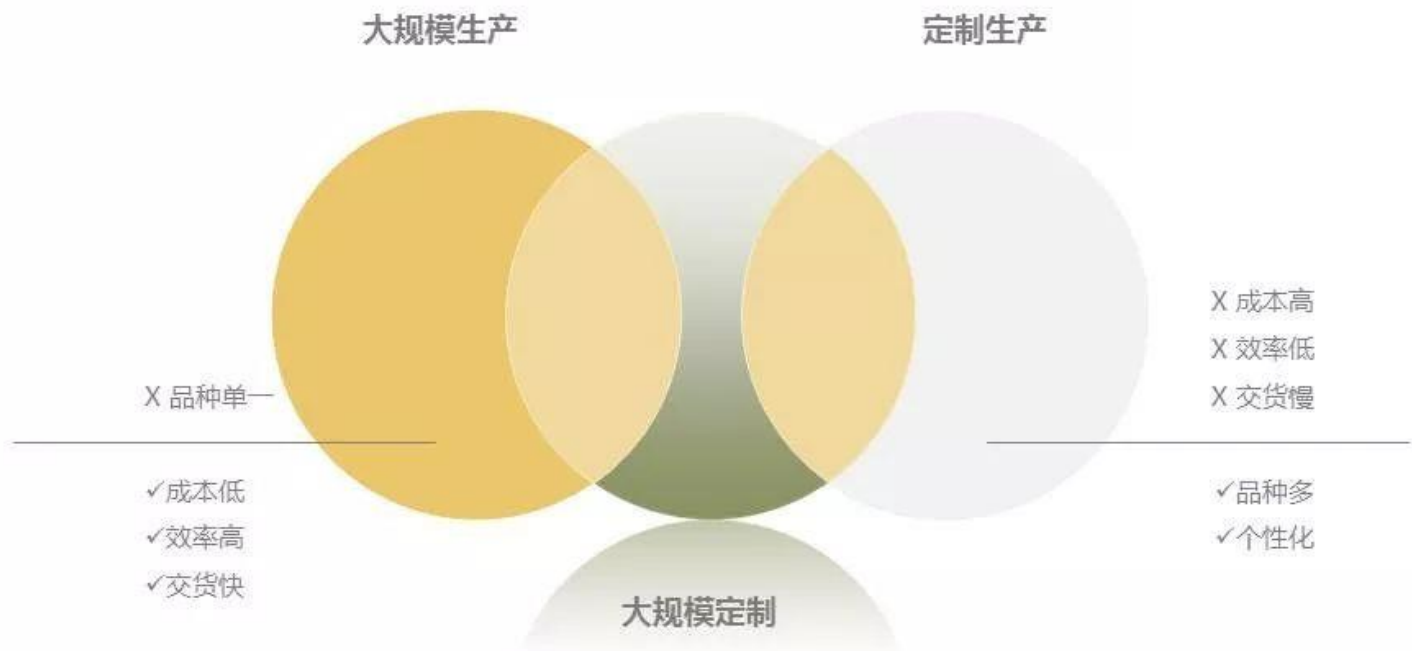
(二) 工业3.0与工业4.0有哪些不同？



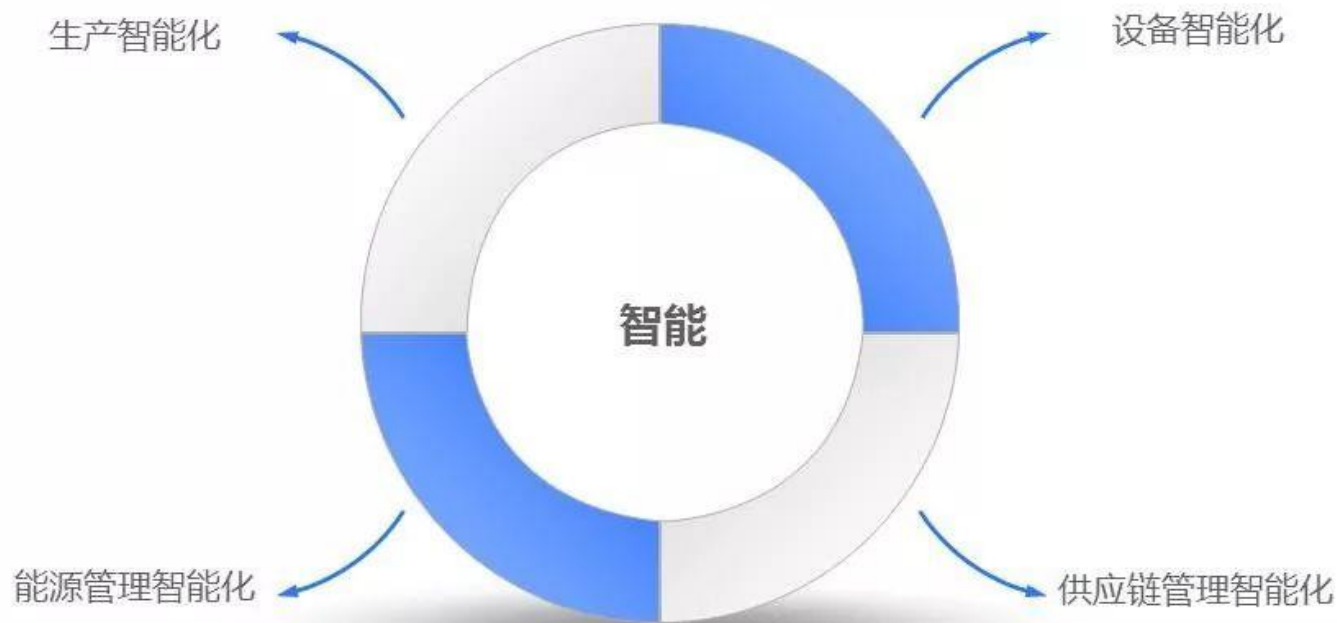
转型升级启示1: 工业4.0时代企业要转型升级，改变思维

	大规模生产	大规模定制
管理理念	以产品为中心，以低成本赢得市场	以顾客为中心，以快速响应赢得市场
驱动方式	根据市场预测安排生产，属推动式的生产方式	根据客户定点安排生产，属拉动式生产方式
核心	通过稳定性和控制力取得高效率	通过灵活性和快速响应来实现多样化和定制化
战略	成本领先战略：通过降低成本、提高生产效率获取竞争优势	差异化战略：通过快速反应、提供个性化的产品获取竞争优势
目标	以低价格开发、生产、销售、交付产品和服务	以多样化和定制化开发、生产、销售、交付顾客买得起的产品和服务

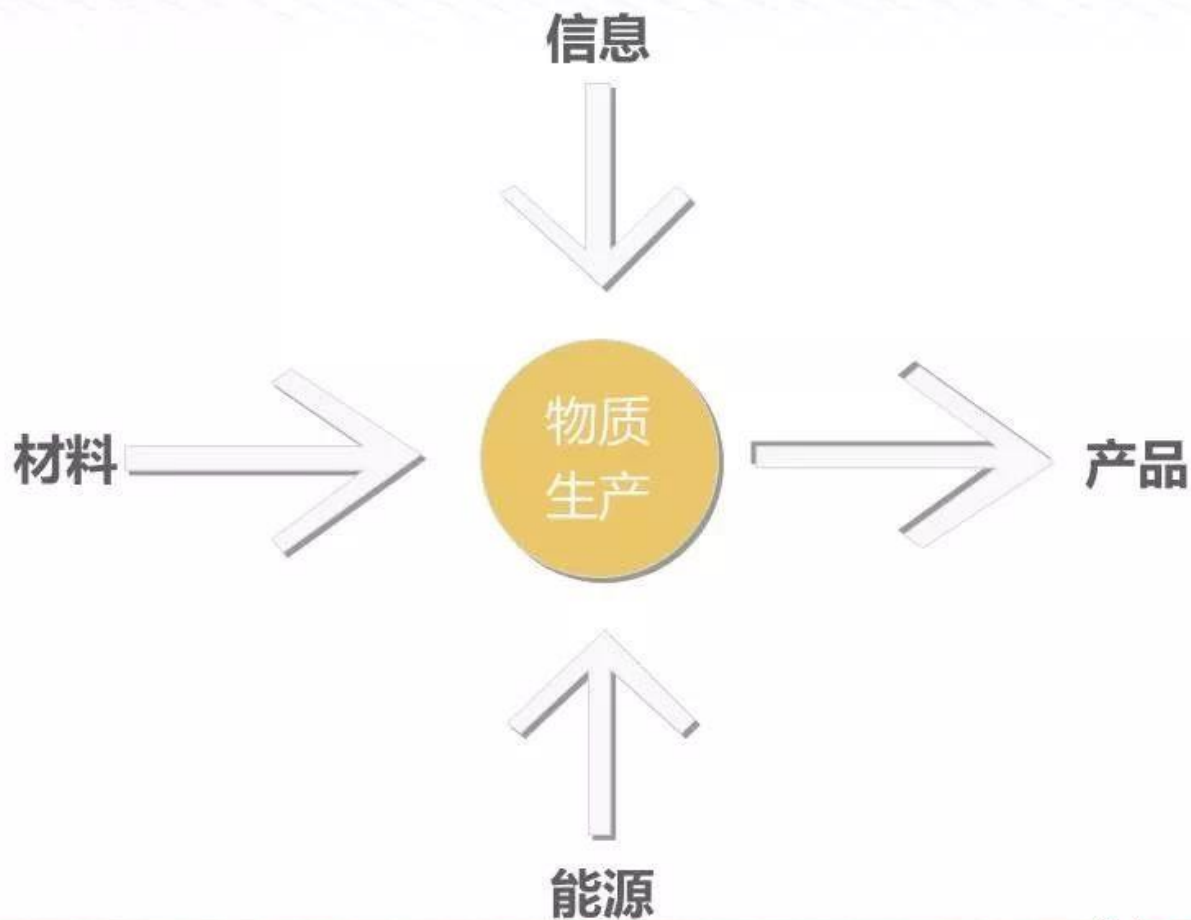
大规模定制的优势



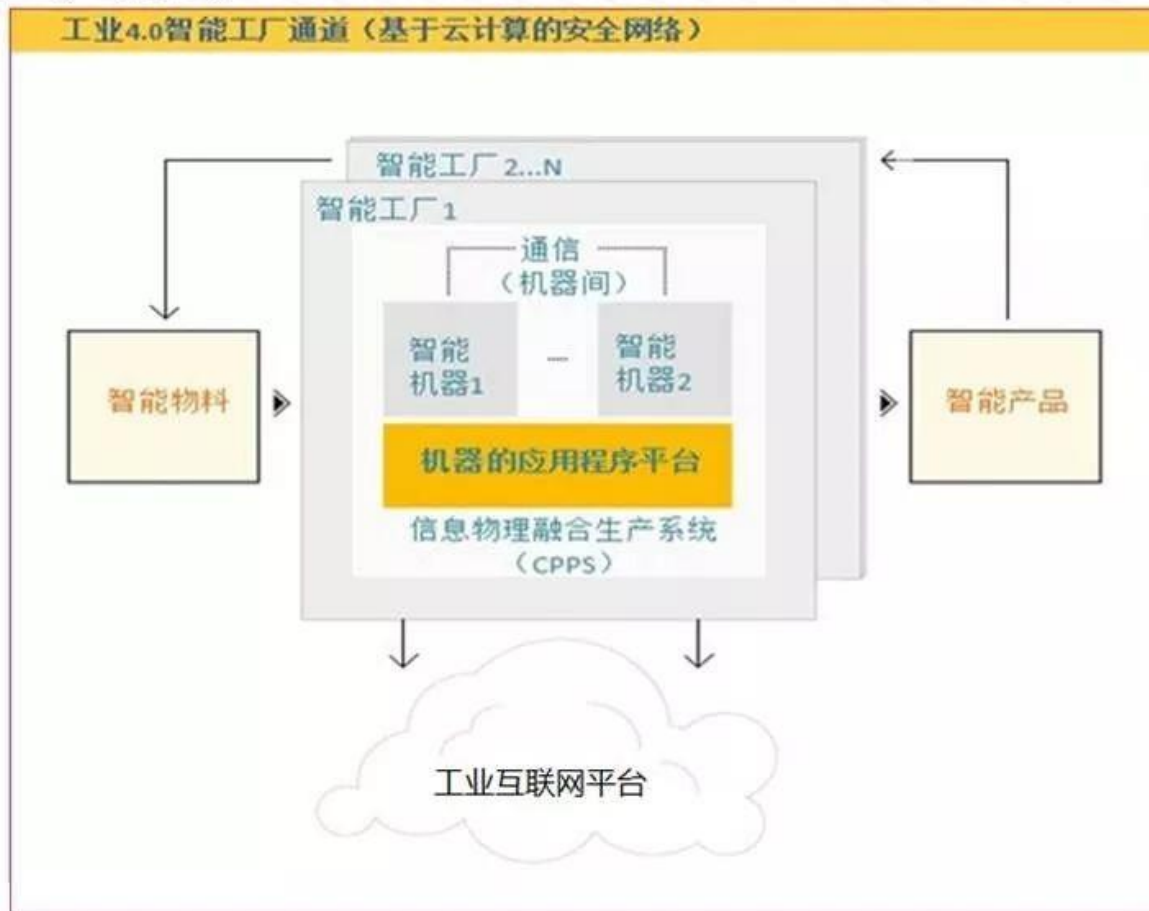
(三) 工业4.0眼里的智能制造是什么样？



传统生产方式



智能生产方式



智能物料



二、第四次工业革命的到来

智能物料

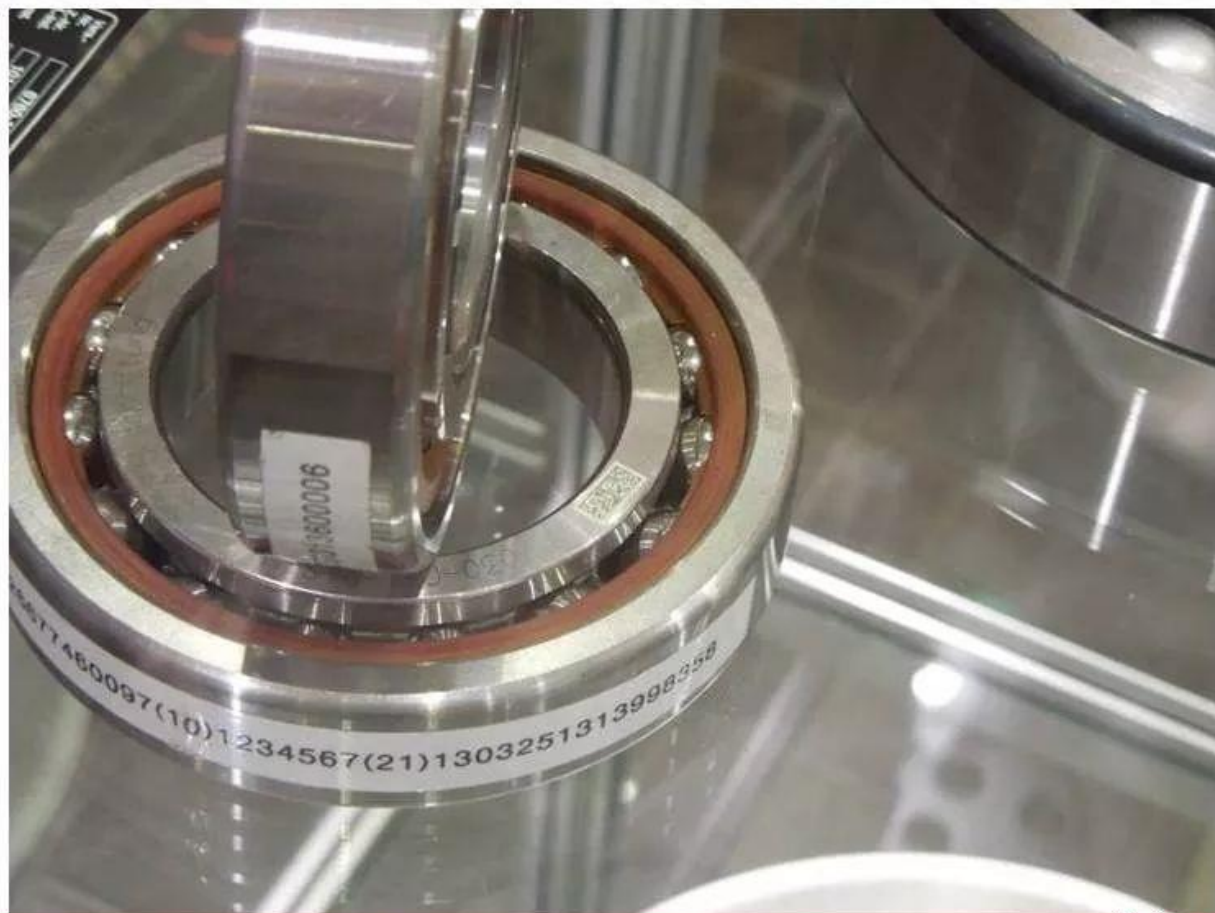
索菲亚
定制家

拍摄于2015年6月23日，索菲亚浙江嘉善工厂，德国的全自动生产线

二、第四次工业革命的到来

智造智库

智能零部件

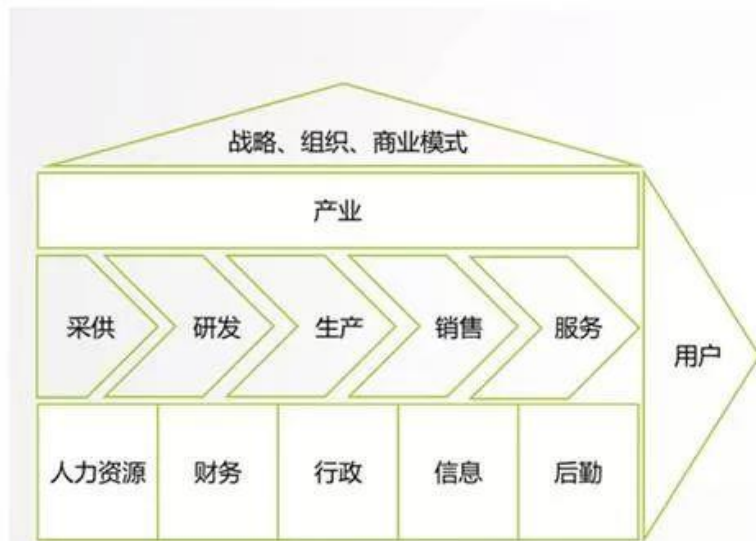


二、第四次工业革命的到来

(四) 工业4.0为何引起广泛关注？



转型升级启示2: 制造业互联网思维，组织架构要调整

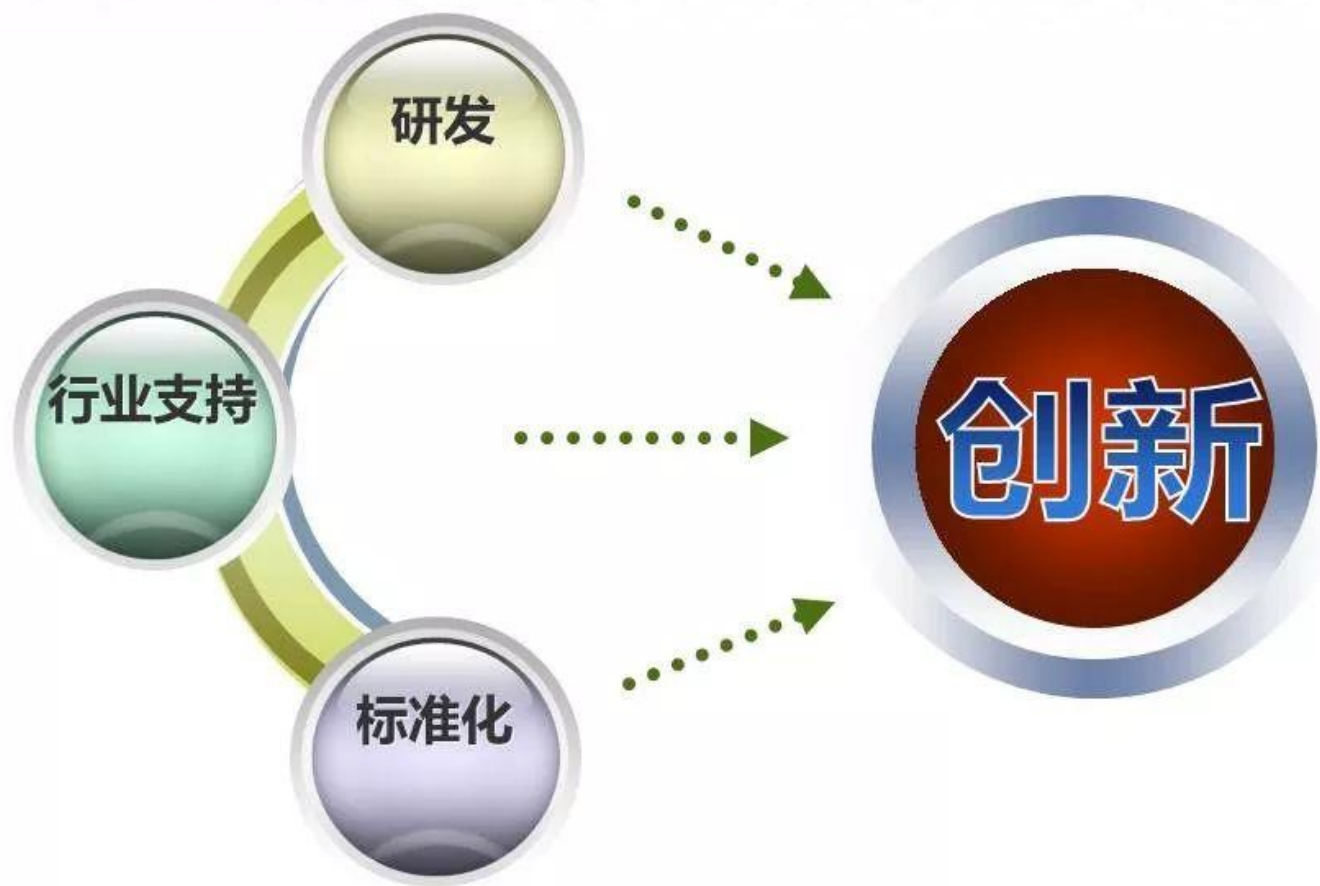


工业时代——“价值链”



互联网时代——“价值环”

创新的新模式

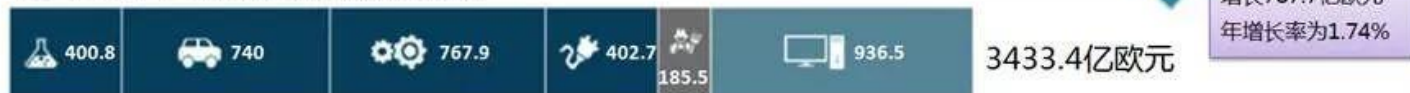


(五) 工业4.0能产生多少价值？

德国2025年个别领域的经济增加值



德国2013年个别领域的经济增加值



化工

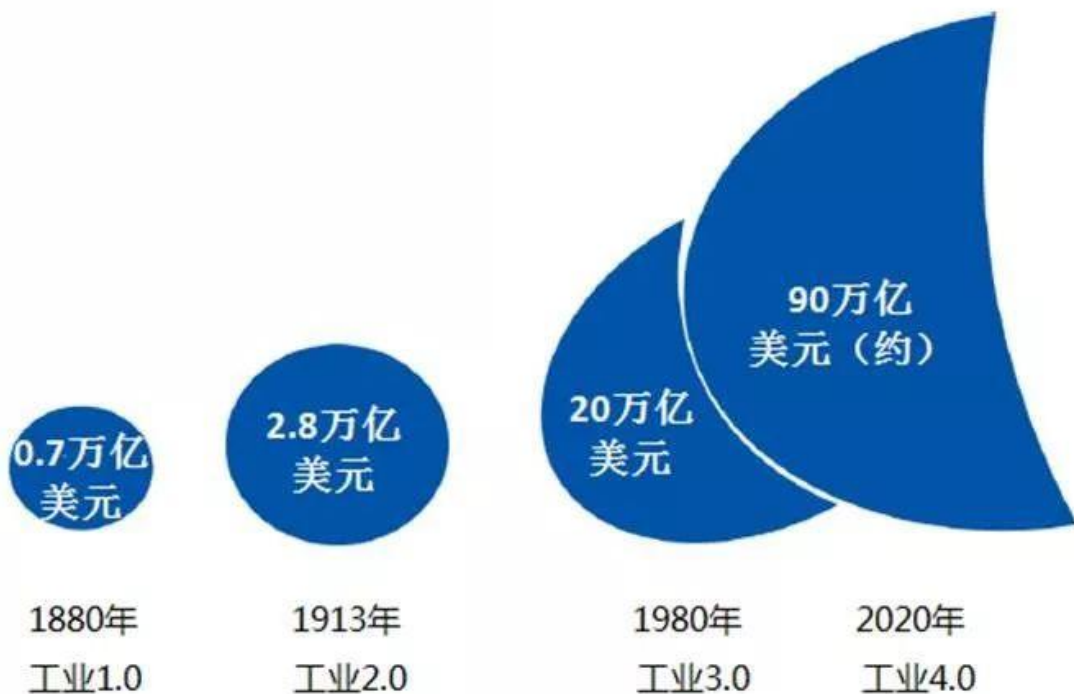
汽车

机械

电子

农业

信息通信技术



二、第四次工业革命的到来

（六）德国举全国之力推动工业4.0的最终用意是什么？

标准在制造业发展过程中起到重要的基础作用



在传统的工业时代

标准作为组织现代化生产的重要技术基础和互换性保证，在制造业的发展中起着重要基础的作用。

在信息技术时代

标准化将人力、物料、信息等资源融合，实现整个生产过程的有序化，从而获得更多的经济效益。

市场多样化和个性化

利用标准，进行简化、优化和统一化，才能形成各种标准化模块，为产品的大规模定制奠定基础。

国际化的主导权

欧盟

欧盟标准化战略强调要进一步扩大欧洲标准化体系的参加国，要统一欧盟各国在国际标准化组织中的标准化提案。欧盟利用其条件，要在国际标准化活动中确立欧洲的地位，加强欧洲产业在世界市场上的竞争力。

美国

美国要与更多国家的政府标准化机构和标准化团体建立联盟，努力制定出反映美国技术的国际标准。美国在ISO、IEC的几个重点技术领域承担或从事领导工作，积极参加各种国际标准化活动，努力制定出反映美国技术的国际标准。

日本

为了创造良好的参加国际标准化活动的环境，日本建立了企业内和跨行业国际标准推进体制，扩大产业界参与国际标准化活动，同时，该国还采取一系列推进国际标准和国内标准的对策，从战略的观点出发，加强与美国和亚太各国的联系。

争夺国际标准主导权

标准化的目的

1

标准是保证制造业企业市场竞争力的必要条件

2

标准已经更多地变成一个国家实行贸易保护的重要技术手段

3

标准已经成为产业，特别是高技术产业竞争的制高点

4

标准是持续领跑的先决条件

(七) 工业4.0会对全球制造业造成哪些影响？

美、德两国是制造业大国，在先进制造业方面拥有绝对优势。新工业时代，美国推出“制造业回归”战略，德国推出“工业4.0”战略，可以说，两国都在制造业上发力，以期抢占制造业变革的主导权。



发达国家的制造业回归现象

“再工业化”是西方学者基于工业在各产业中的地位不断降低、工业品在国际市场上的竞争力相对下降、大量工业性投资移师海外而国内投资相对不足的状况提出的一种“回归”战略，即重回实体经济，使工业投资在国内集中，避免出现产业结构空洞化。



自2008年金融危机爆发以后，美国经济惨遭重创，奥巴马政府于2009年年底启动“再工业化”发展战略，意在通过大力发展国内制造业和促进出口，达到振兴本土工业，进而保证经济均衡运行和可持续性的目的。

工业4.0背后的秘密

B2B

企业对企业

B2C

企业对消费者

Google进军制造业



二、第四次工业革命的到来

中国机械行业的崛起



※ 工程机械行业不包括安装、维修和保养等服务；销售数字大多包括所有在各自国家的制造企业。

出处：VDMA，2012

二、第四次工业革命的到来



智能制造的先进应用与趋势

汽车产业面临的大变革：智能制造+智能产品

汽车的智能制造

智能汽车的制造

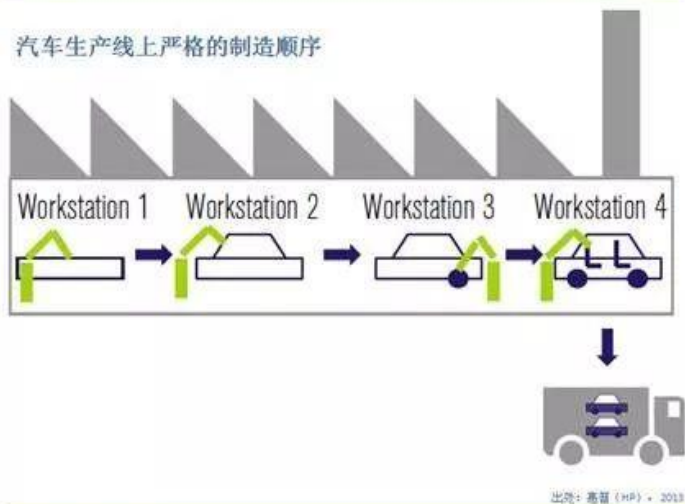


(一) 动态配置的生产方式

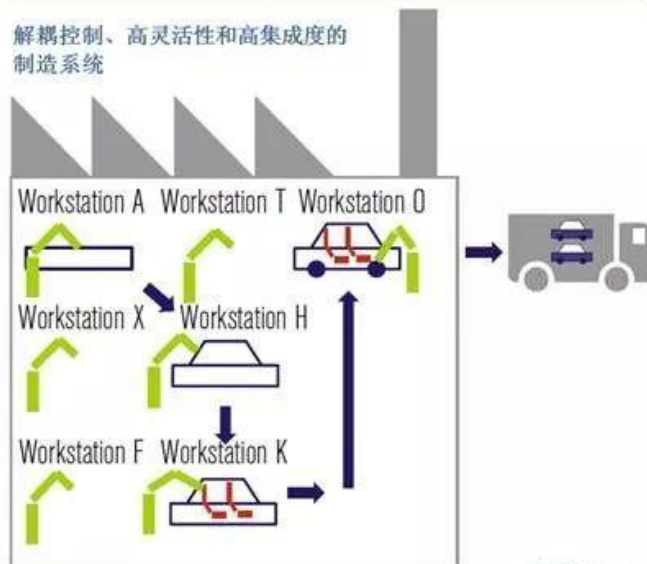


汽车生产线的变迁

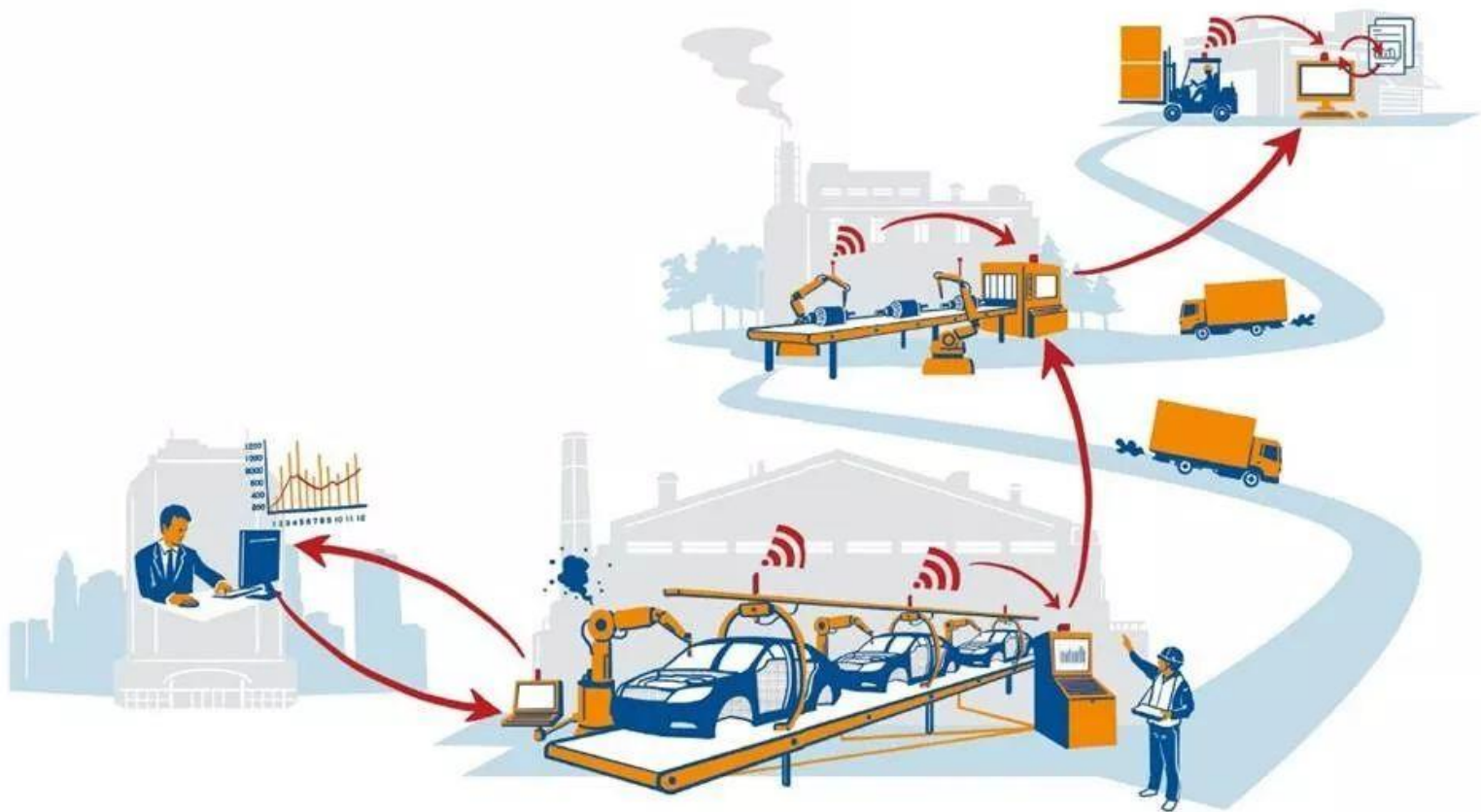
汽车生产线上严格的制造顺序



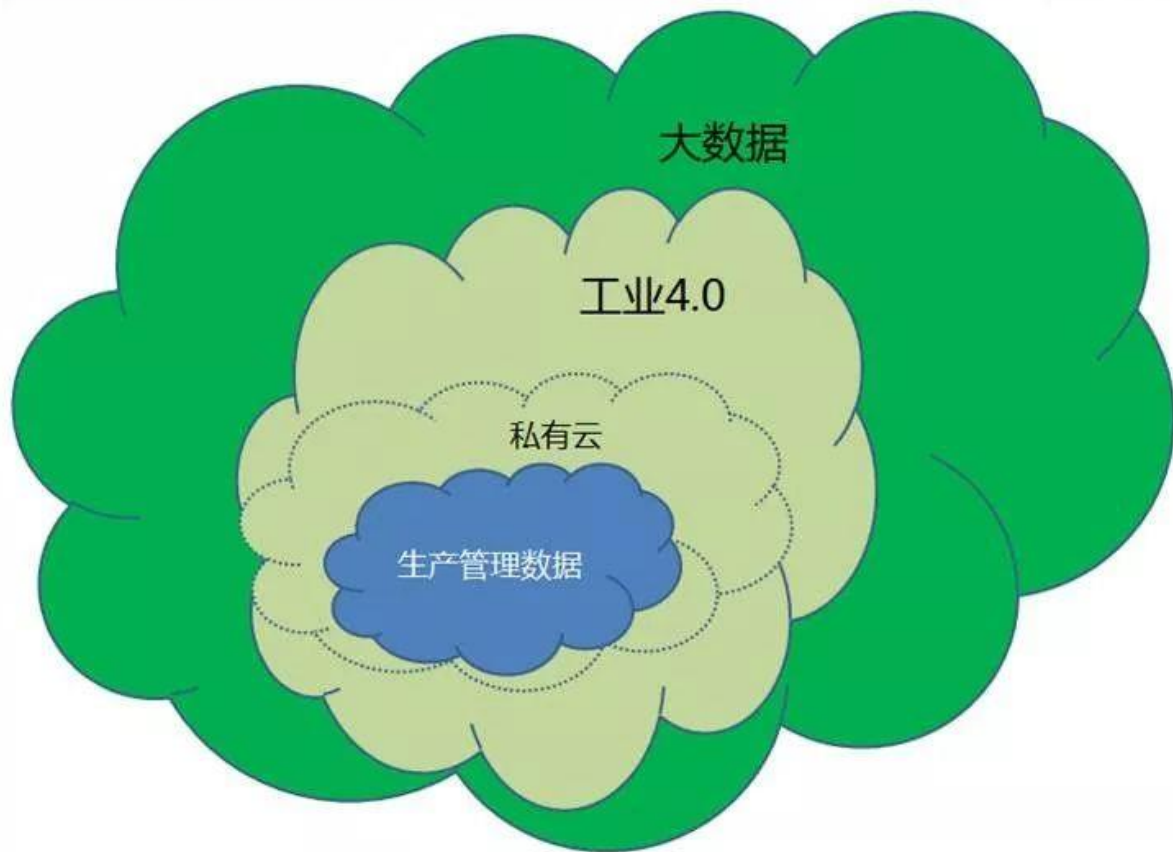
解耦控制、高灵活性和高集成度的制造系统



宝马汽车案例：机器人接管工厂



(二) 利用工业大数据实现智能决策



数据量的增速

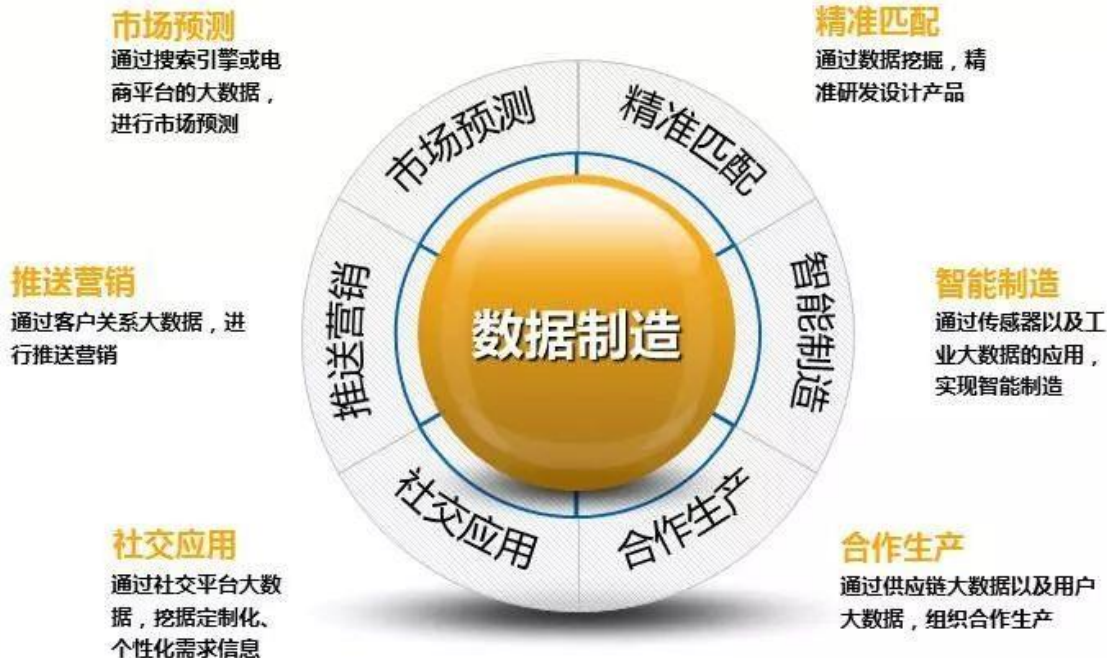


全球数据量预测（单位ZB）

制造业大数据



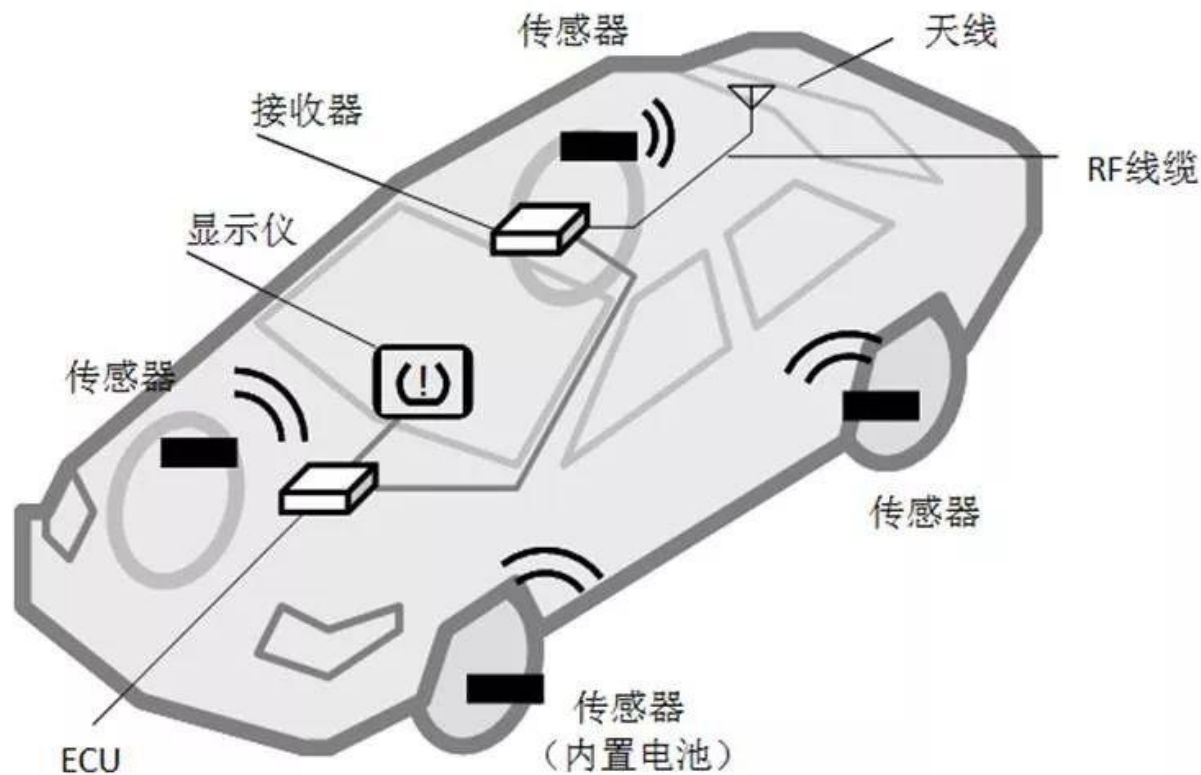
数据制造



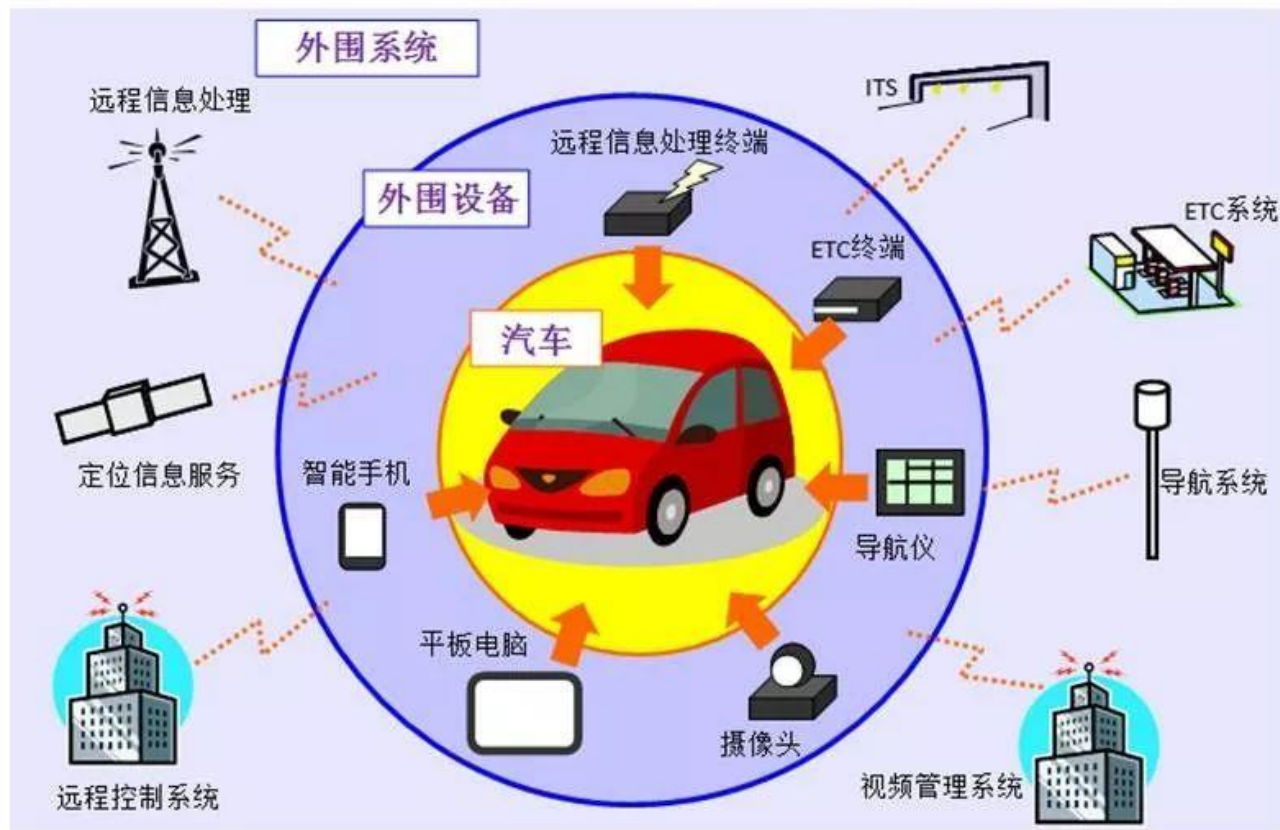
工业大数据应用 (在循环中提升价值)



(三) 汽车的智能化、网联化是一个必然趋势

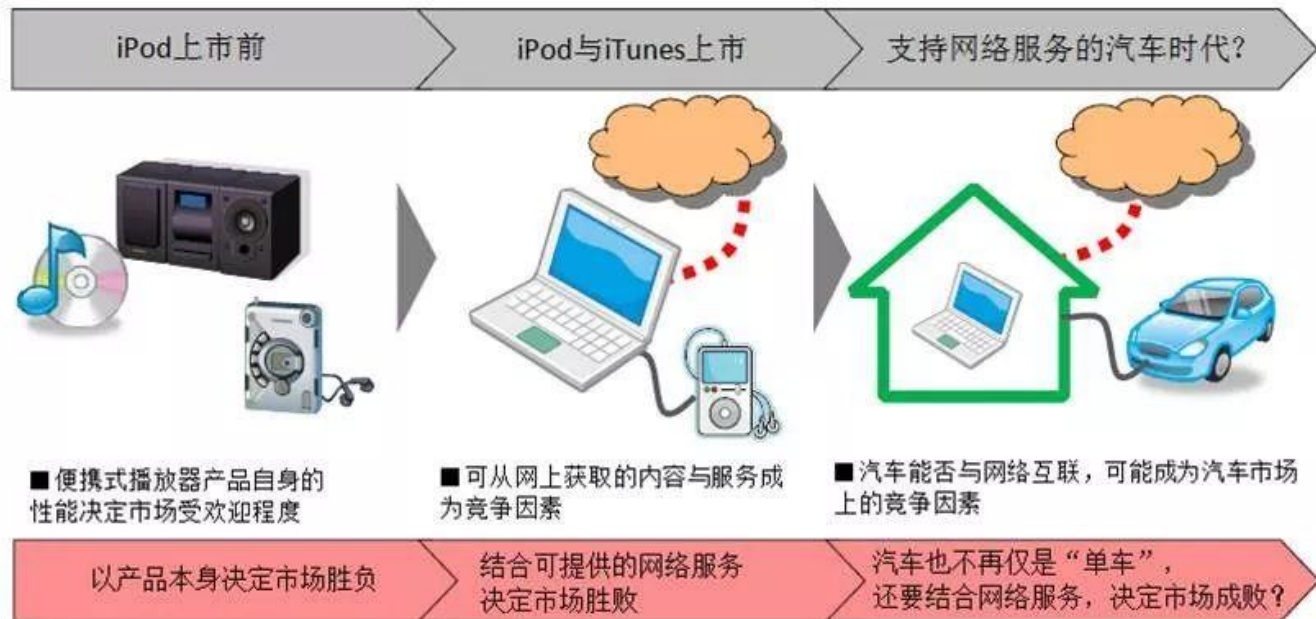


制造业产品将被视为电子产品或者网络产品



二、智能制造的先进应用与趋势

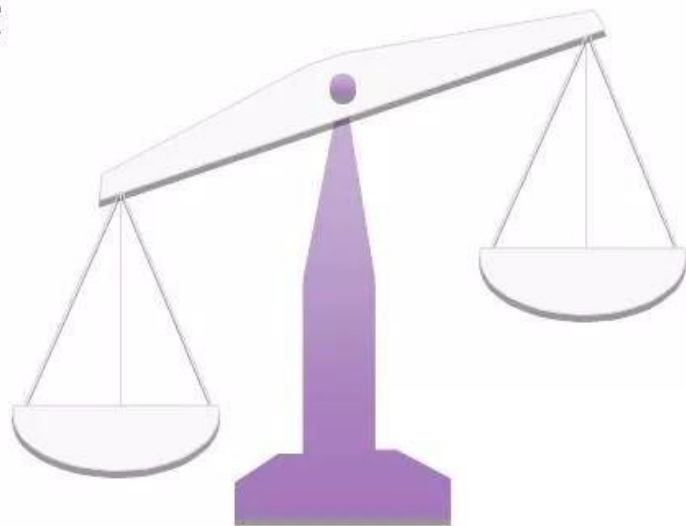
未来的汽车能否与网络互联，可能成为汽车市场上的决定性因素



（四）丰田案例：未来汽车行业的新思考

丰田vs富士康

品牌



代工

提高企业核心竞争力

资源驱动⇒信息驱动





我国智能制造产业政策扶持

中国制造业40年发展历程

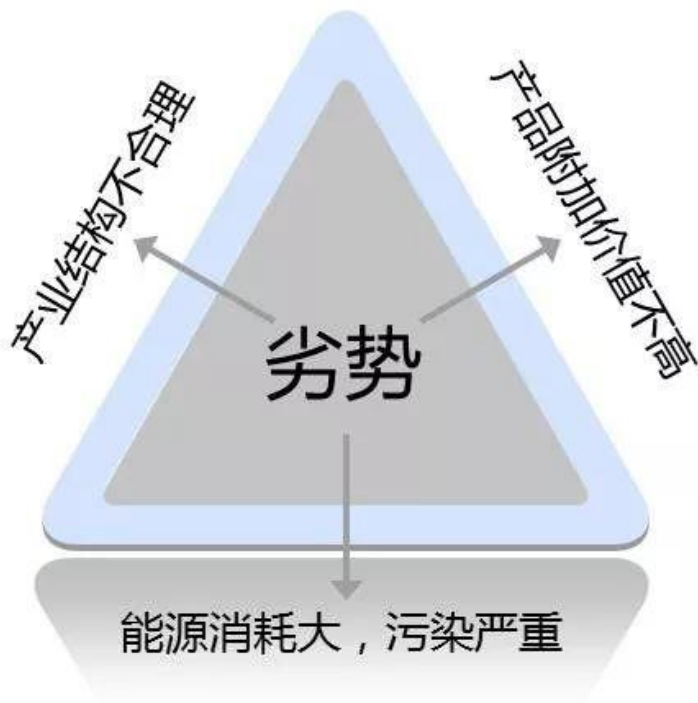


四、我国智能制造产业政策扶持

“两化融合”与工业4.0异曲同工

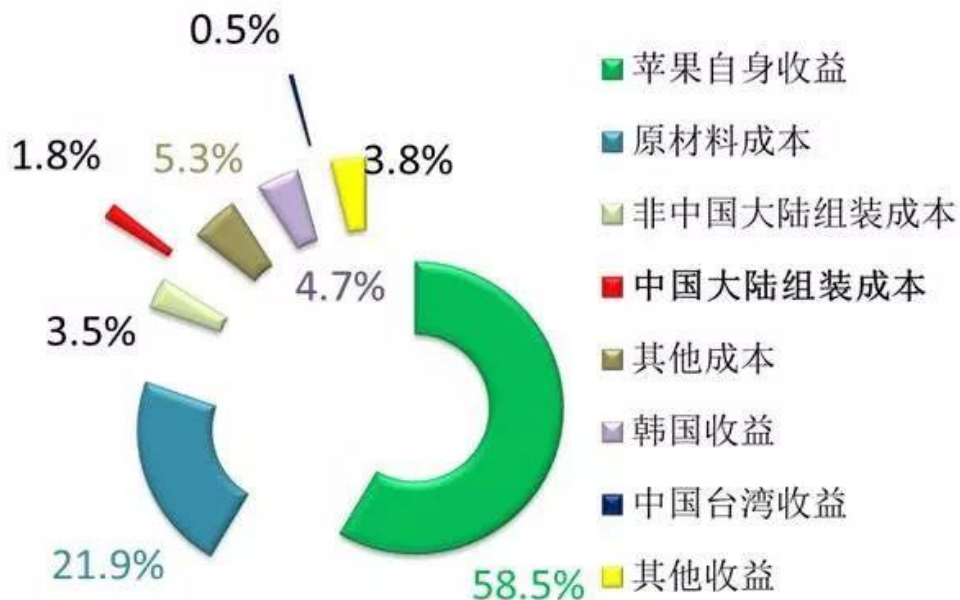


(一) 中国制造业的优势与劣势



产品附加价值不高

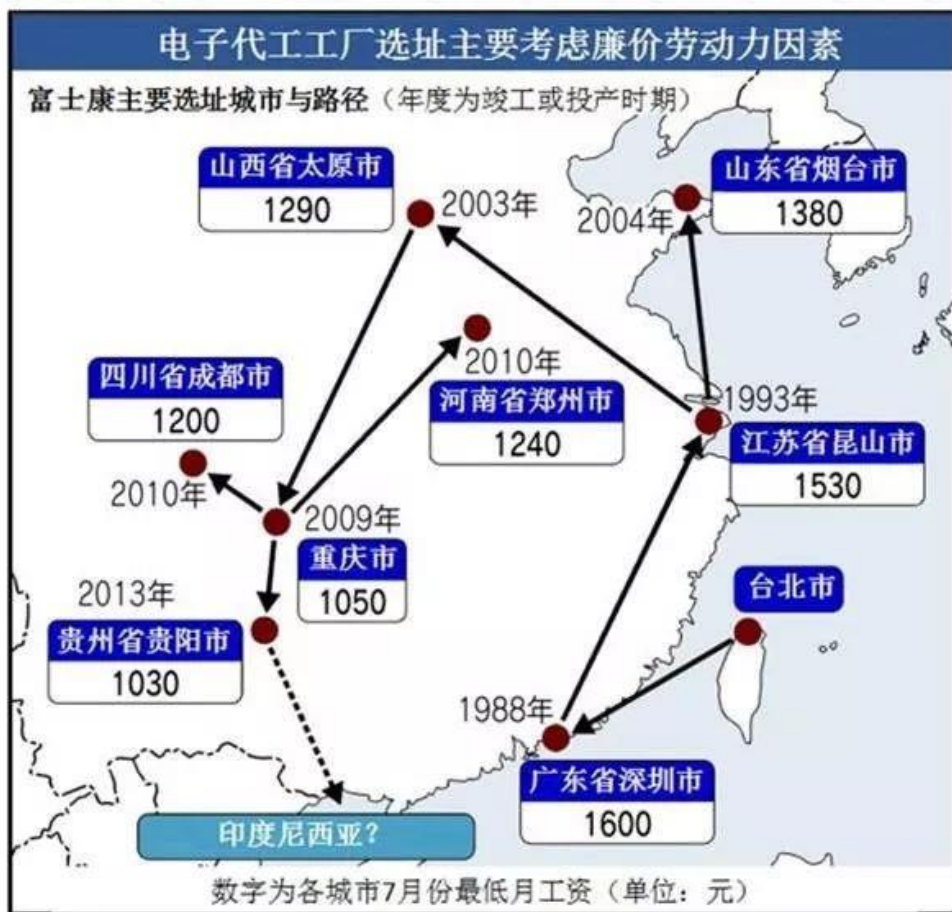
苹果 iPhone 利润分配图



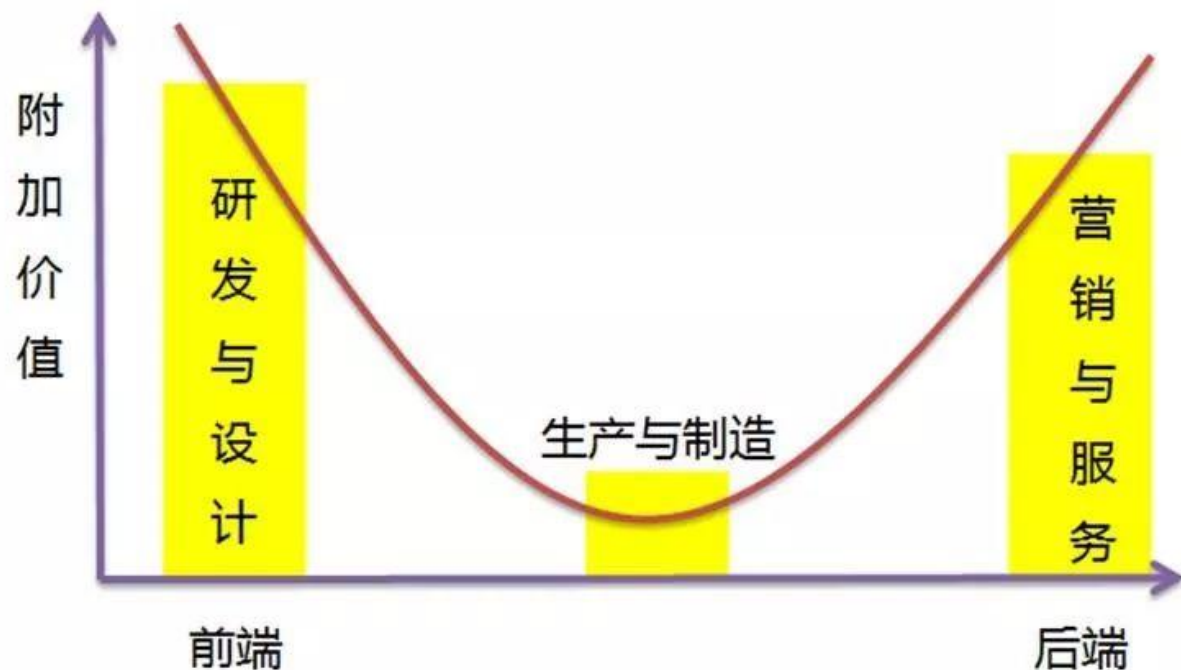
能源消耗大，污染严重



(二) 中国制造业的机遇与挑战



微笑曲线

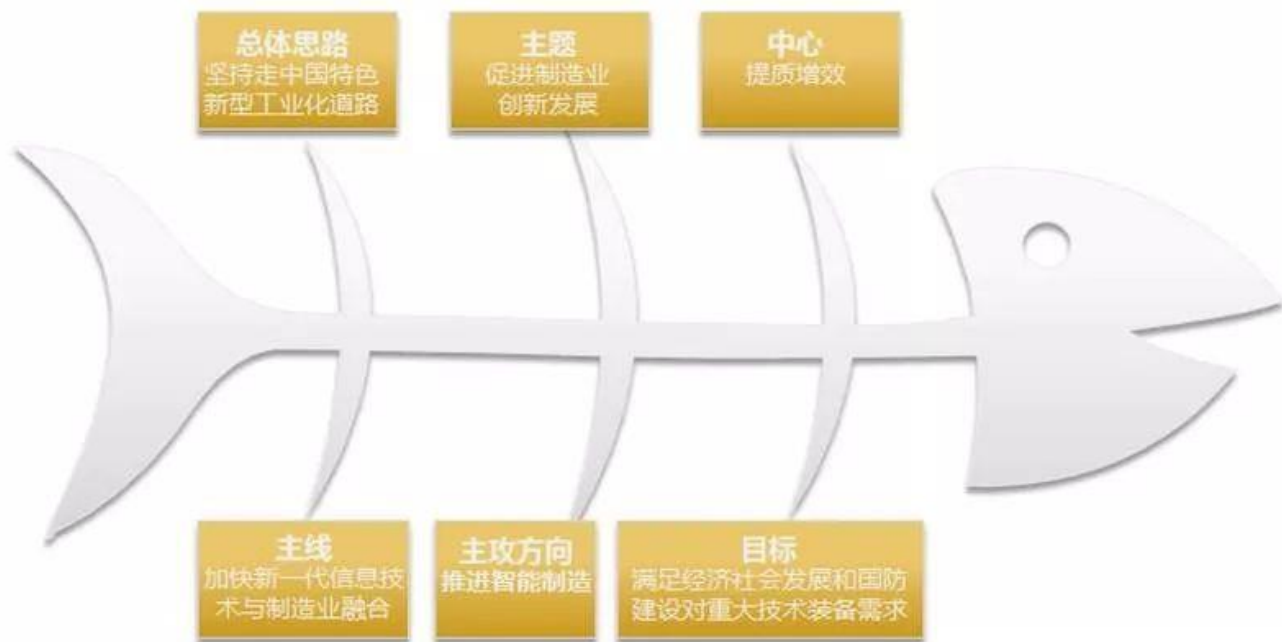


新价值链



(三) 中国制造2025重点解读及最新实施进展





四、我国智能制造产业政策扶持

10大重点领域

新一代信息
通信技术产业

航空航天装备

先进轨道交通
装备

电力装备

新材料

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

高档数控机床和机器人

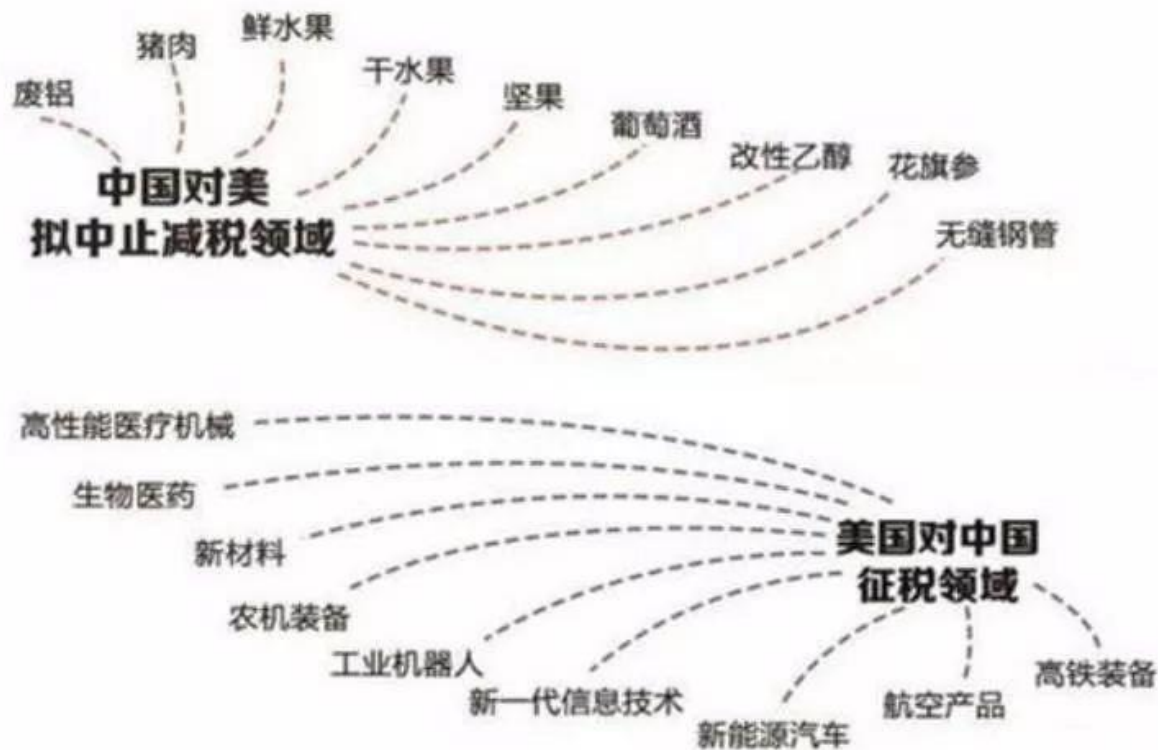
海洋工程装备及高技术船舶

节能与新能源汽车

农机装备

生物医药及高性能医疗器械

中美贸易战涉及的领域



五大工程实施进展情况

实施指南均已发布，通过试点项目有序推进



2017年工业转型升级资金（中国制造2025资金）对地方补助分配结果

单位：万元

合计：516070

北京市	天津市	辽宁省	大连市	吉林省	河南省	河北省	山西省	内蒙古自治区
37318	7514	11311	5569	3603	11608	5320	924	5610
江西省	黑龙江省	上海市	江苏省	浙江省	宁波市	安徽省	福建省	厦门市
15008	2913	29885	56322	25766	7938	16649	16117	4225
山东省	青岛市	湖北省	湖南省	广东省	深圳市	陕西省	广西省	云南省
30906	11221	16088	40101	23452	17347	20699	4514	2090
四川省	重庆市	贵州省	甘肃省	海南省	青海省	西藏自治区	宁夏自治区	新疆自治区
29530	17865	3740	7919	500	8260	1080	3358	13800

中华人民共和国工业和信息化部

工信部装函〔2015〕333号

工业和信息化部关于公布2015年 智能制造试点示范项目名单的通告

13	智能网联汽车试点示范	上海国际汽车城（集团）有限公司	上海市
39	汽车智能制造综合试点示范	重庆长安汽车股份有限公司	重庆市

各省（自治区、直辖市）制造强省行动方案

编号	省份	方案名称
1	北京	《<中国制造2025>北京行动纲要》
2	天津	《天津市建设全国先进制造研发基地实施（2015-2020年）》
3	河北	《河北省关于深入推进<中国制造2025>的实施意见》
4	山西	《中国制造2025山西行动纲要》
5	内蒙古	《内蒙古自治区落实<中国制造2025>行动纲要》
6	辽宁	《中国制造2025辽宁行动纲要》
7	吉林	《中国制造2025吉林实施纲要》
8	黑龙江	《黑龙江省制造业转型升级“十三五”规划即贯彻落实<中国制造2025>实施意见》
9	上海	《“中国制造2025”上海行动纲要》
10	江苏	《中国制造2025江苏行动纲要》
11	浙江	《中国制造2025浙江行动纲要》
12	安徽	《中国制造2025安徽篇》
13	福建	《福建省实施<中国制造2025>行动计划》
14	江西	《江西省人民政府关于贯彻落实<中国制造2025>的实施意见》
15	山东	《<中国制造2025>山东省行动纲要》
16	河南	《中国制造2025河南行动纲要》
17	湖北	《中国制造2025湖北行动纲要》
18	湖南	《湖南省贯彻<中国制造2025>建设制造强省五年行动计（2016-2020）》
19	广东	《广东省人民政府关于贯彻落实<中国制造2025>的实施意见》
20	广西	《中国制造2025广西实施意见》
21	海南	《贯彻落实<中国制造2025>实施意见》
22	重庆	《重庆市建设国家重要现代制造业基地“十三五”规划》
23	四川	《中国制造2025四川行动计划》
24	贵州	《贵州省人民政府关于贯彻落实<中国制造2025>的意见》
25	云南	《云南省人民政府关于贯彻<中国制造2025>的实施意见》
26	陕西	《〈中国制造2025〉陕西实施意见》
27	甘肃	《中国制造2025甘肃行动纲要》
28	青海	《中国制造2025青海行动方案》
29	宁夏	《中国制造2025宁夏行动纲要》
30	新疆	《中国制造2025新疆行动方案》

制造强国建设三个十年“三步走”的战略

第一个十年

力争用十年时间，
迈入制造强国行列。

第二个十年

到2035年，
我国制造业整体达到世界制造强国阵营中等水平。

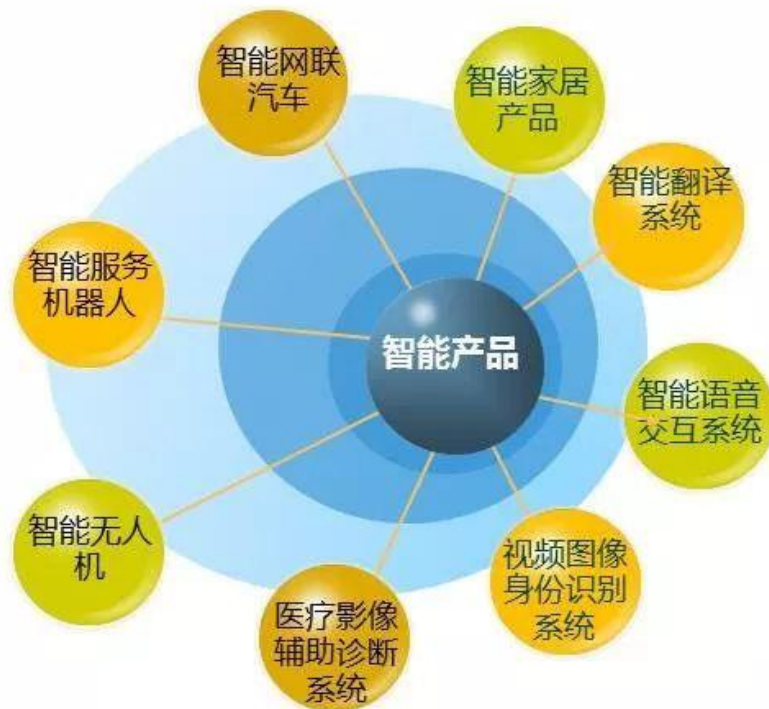
第三个十年

新中国成立一百年时，制造业大国地位更加巩固，综合实力进入世界制造强国前列。

（四）促进新一代人工智能产业发展三年行动计划 （2018-2020年）



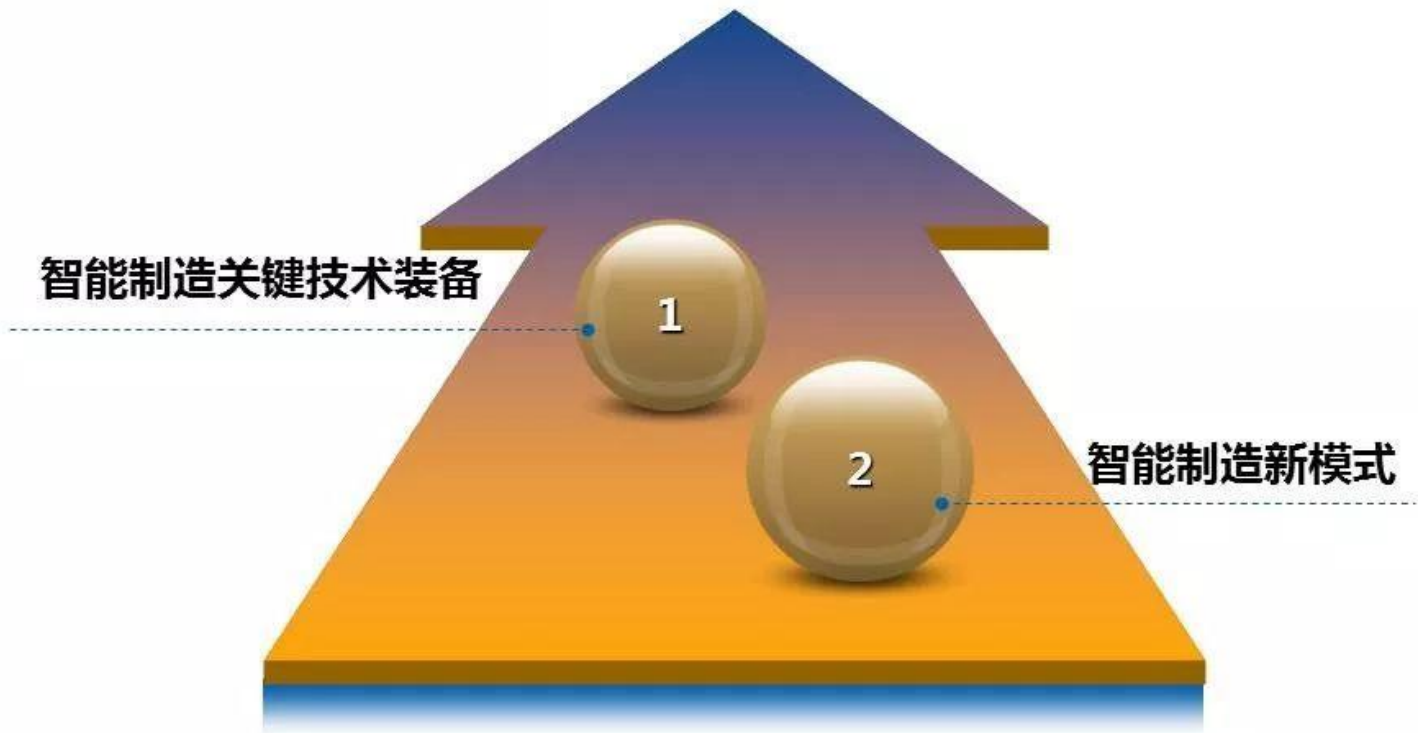
1. 培育智能产品



2.突破核心基础



3.深化发展智能制造



4.构建支撑体系



在新工业革命背景下将迎来大规模工业转型升级！ 智能制造将成为突破口和风口！

增长驱动因素

