

物联网云计算与大数据应用培训班

2016年8月26日 泉州市数控一代科技创新中心



工业4.0与中国制造2025

林子雨 博士/助理教授

厦门大学计算机科学系

ziyulin@xmu.edu.cn

<http://www.cs.xmu.edu.cn/linziyu>

2016年8月26日





数字教师卡通形象

中国高校首个“**数字教师**”提出者和建设者
2009年7月从事教师职业以来
累计**免费**网络发布超过**100万字**高价值教学和科研资料
网络浏览量超过**100万次**
大数据时代的个人大数据标本
积极践行大数据思维和互联网思维
厦门大学数据库实验室网站2016年一年访问量预计突破50万次

目录

Contents

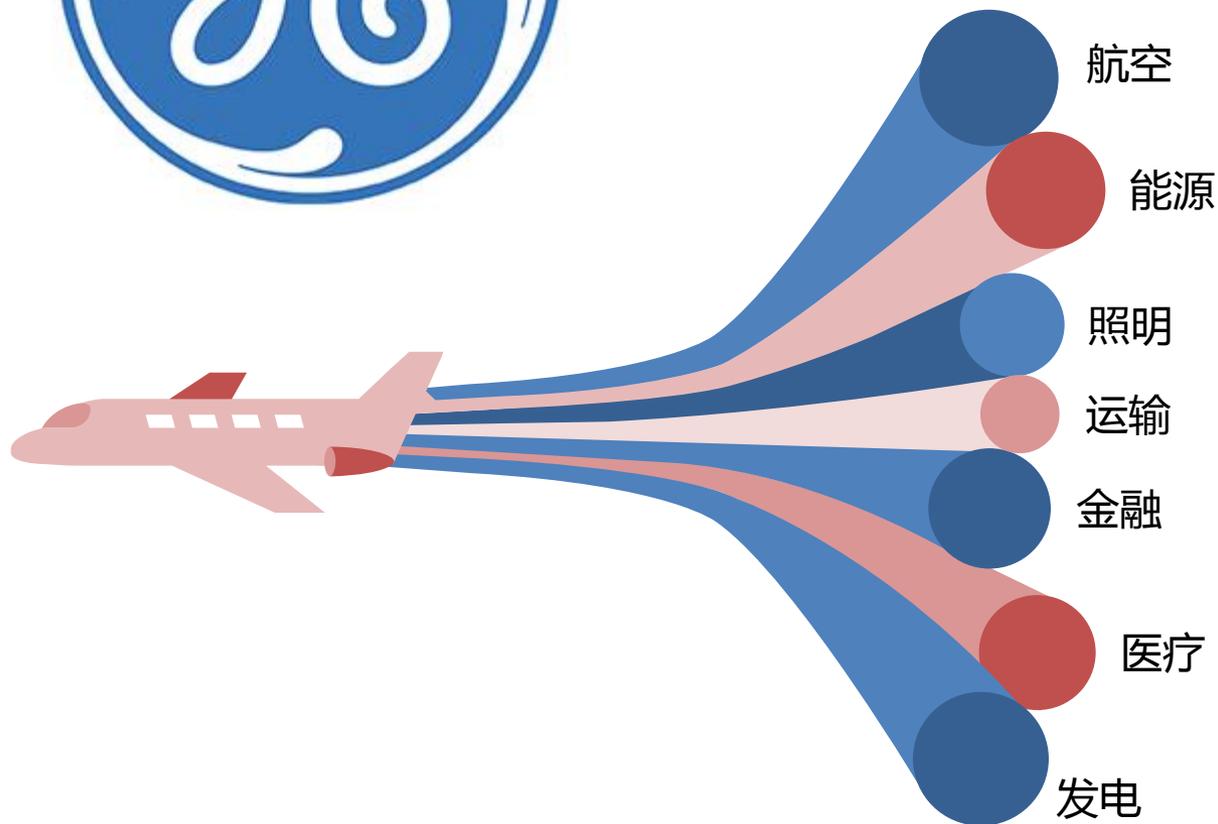
- 一 第三次信息化浪潮
- 二 “互联网+” 时代
- 三 工业4.0
- 四 中国制造2025
- 五 工业4.0案例

互联网最亮的星，你是否看见.....





是互联网公司吗？





欢迎来到数字工业时代

发现数字的奥秘，倾听机器的对话，人类历史上第四次工业革命与你共创造。

了解更多



1980年前后
以个人计算机的普及为标志，迎来第一次信息化浪潮



1995年前后，以互联网的普及为标志，迎来第二次信息化浪潮



2010年前后，以云计算、大数据、物联网的普及为标志
迎来第三次信息化浪潮
三大技术助推工业4.0时代的到来



云计算示意图

云计算概念

•通过整合、管理、调配分布在网络各处的计算资源，通过互联网以统一界面，同时向大量的用户提供服务

云计算特点

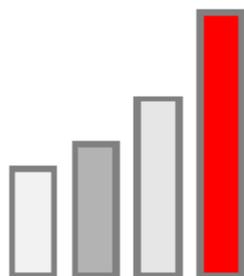
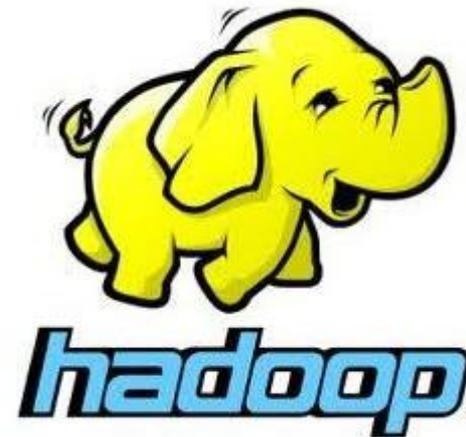
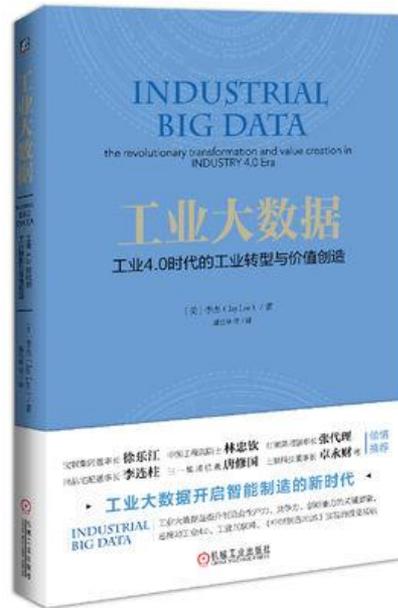
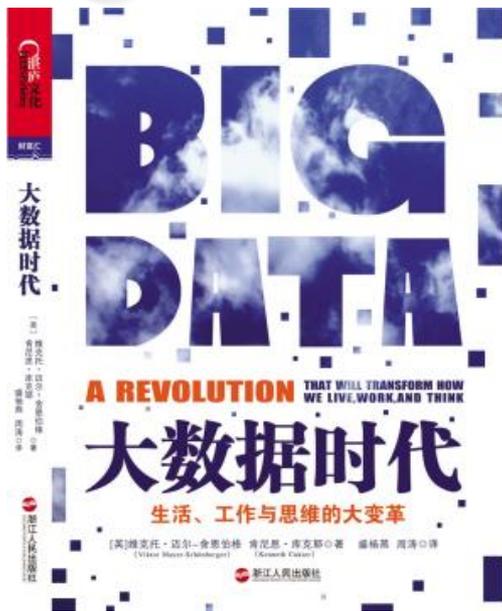
■超大规模计算、虚拟化、高可靠性和安全性、通用性、动态扩展性、按需服务、降低成本

云计算八大优势



第三次信息化浪潮

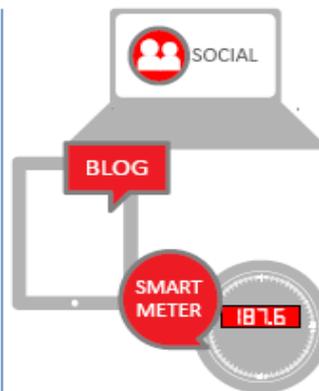
大数据



VOLUME
大量化



VELOCITY
快速化



VARIETY
多样化



VALUE

从互联网到物联网

随着网络覆盖的普及，人们提出了一个问题，既然无处不在的网络能够成为人际间沟通的无所不能的工具，为什么我们不能将网络作为物体与物体沟通的工具，人与物体沟通的工具，乃至人与自然沟通的工具？

——中国移动通信集团公司原总经理 王建宙《从互联网到“物联网”》

物联网 (IoT : The Internet of Things) 物联网就是物物相连的互联网，是互联网的延伸。是利用局部网络或互联网等通信技术把传感器、控制器、机器、人员和物等通过新的方式联在一起，形成人与物、物与物相联，实现信息化、远程管理控制和智能化的网络。



物联网时代示意图：万物相联。例如：当司机出现操作失误时汽车会自动报警；公文包会提醒主人忘带了什么东西等等

计算机:自动计算



以独立计算机进行信息处理

互联网：人与人交互



基于计算机网络进行信息交互

物联网：物物&人物交互



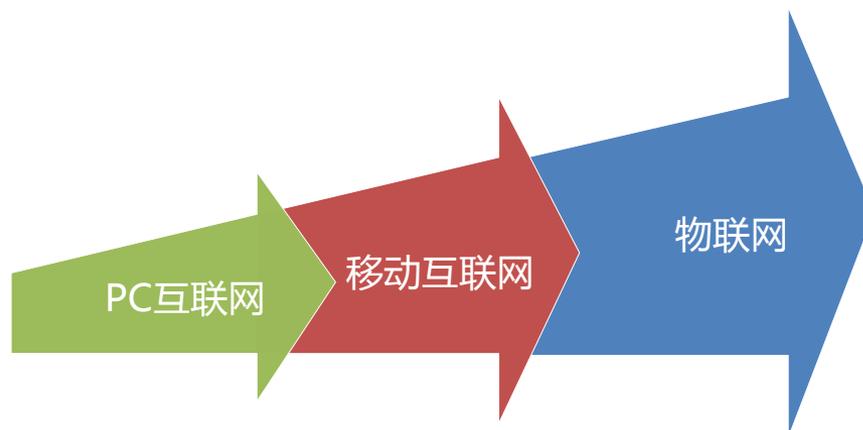
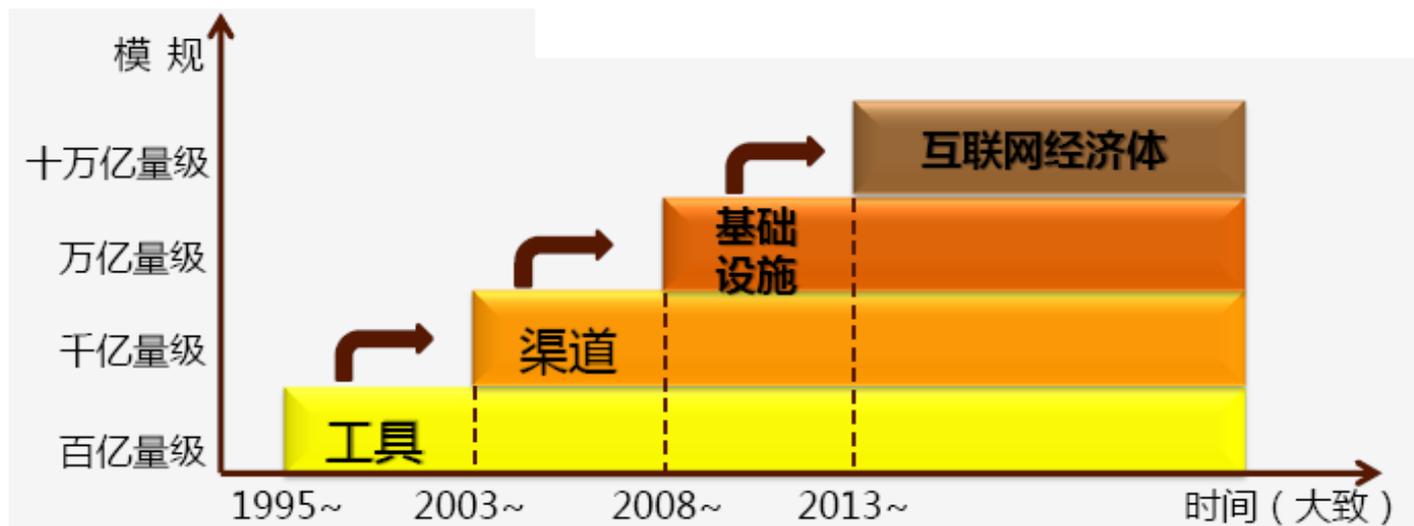
万物的信息感知、交互、处理的网络

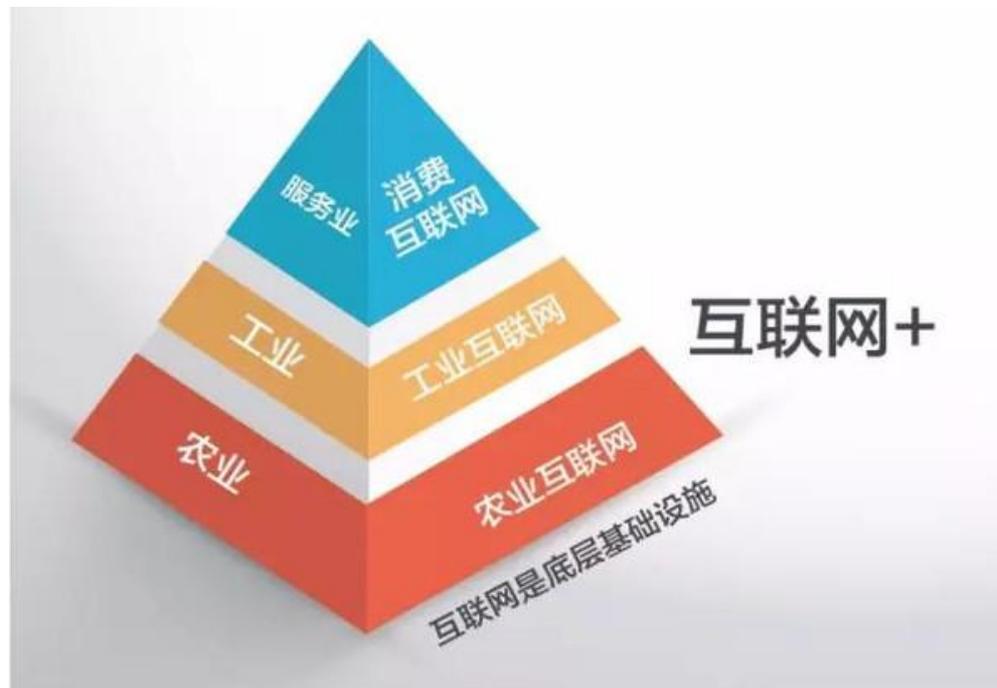
目录

Contents

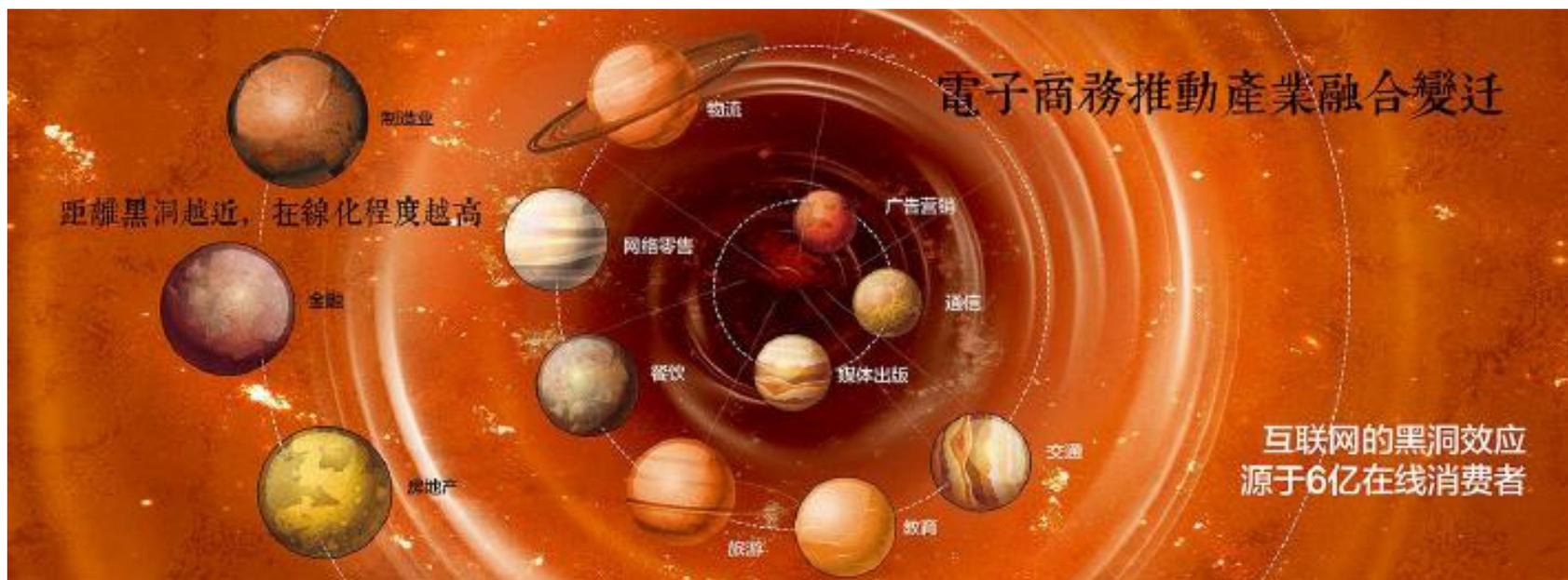
- 一 第三次信息化浪潮
- 二 “互联网+” 时代
- 三 工业4.0
- 四 中国制造2025
- 五 工业4.0案例

互联网的不断发展



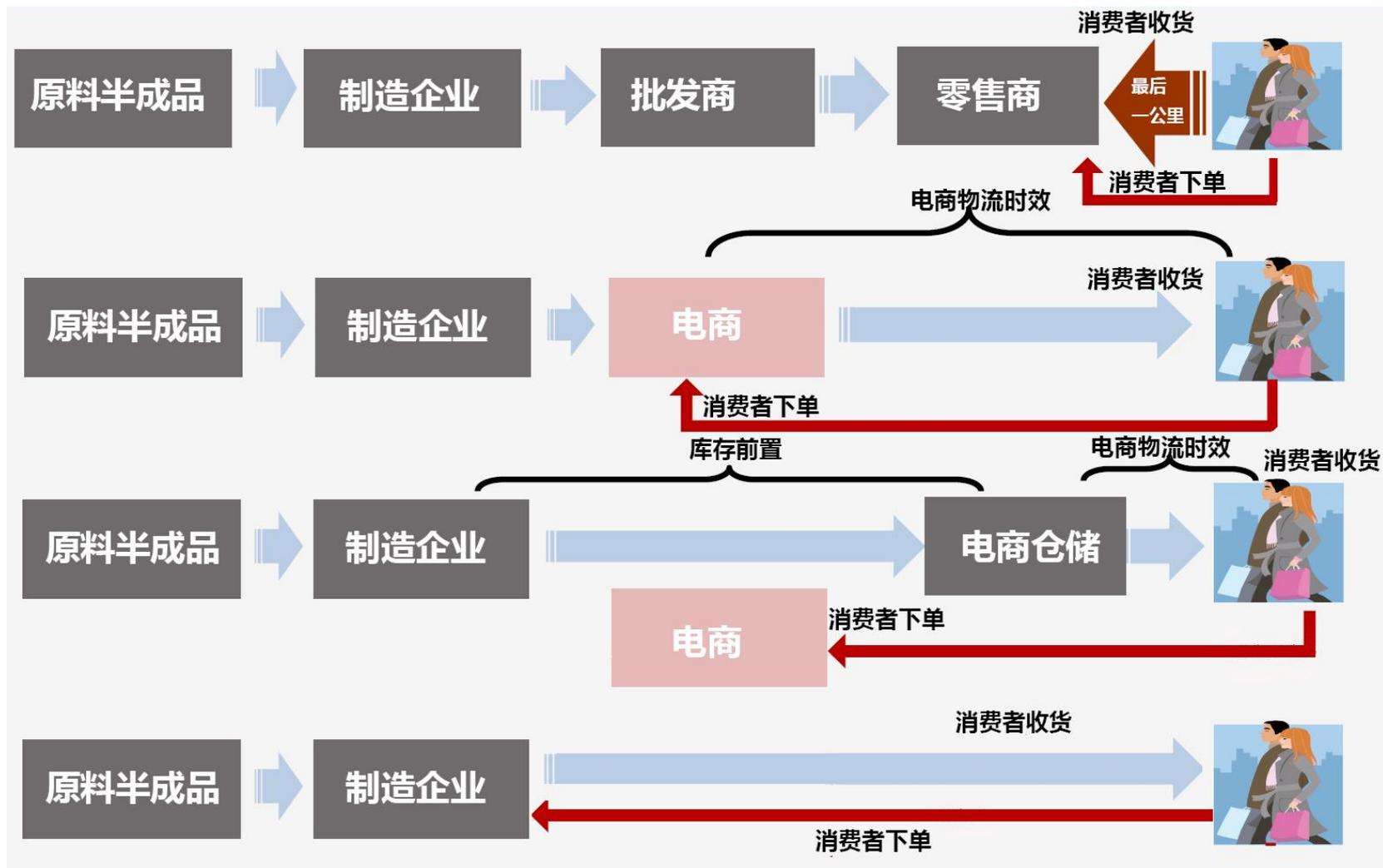


2015年3月5日，在十二届全国人大三次会议上，李克强总理在政府工作报告中首次提出“互联网+”行动计划



互联网+工业：发展的必然





=

“互联网+”时代

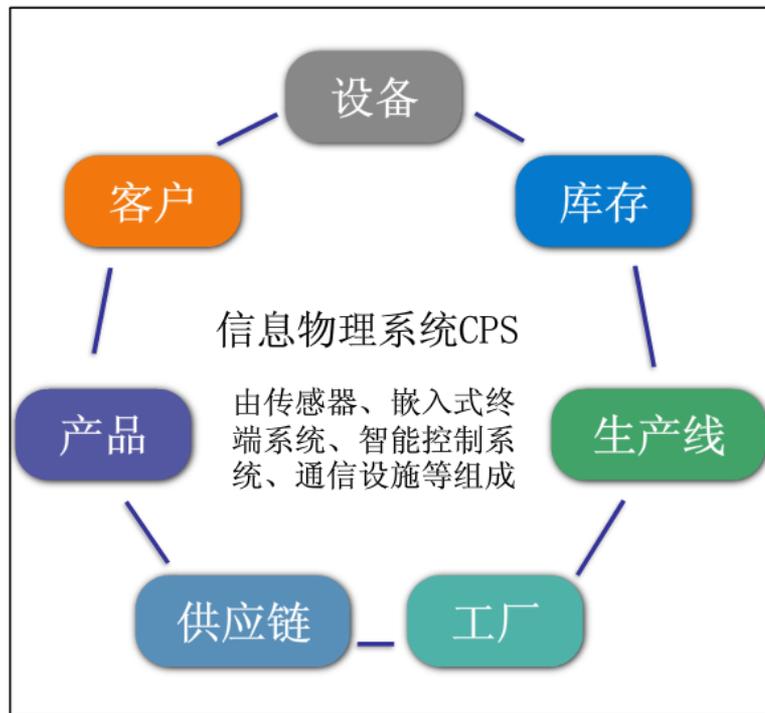
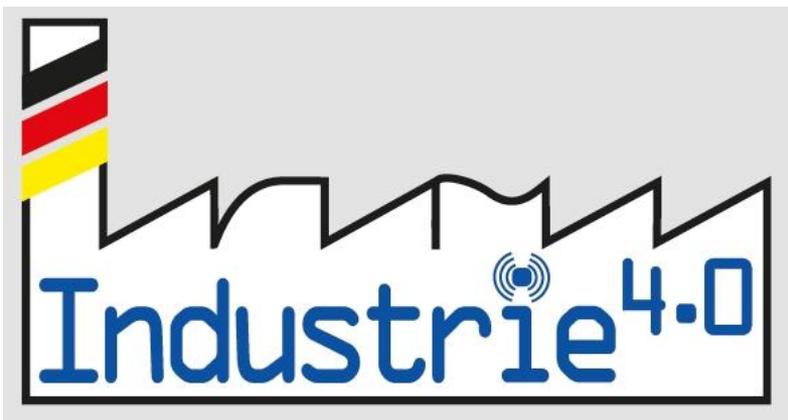
互联网+工业 = 工业4.0



目录

Contents

- 一 第三次信息化浪潮
- 二 “互联网+” 时代
- 三 工业4.0
- 四 中国制造2025
- 五 工业4.0案例



“工业4.0”最初是在2011年德国举办的工业设备展览会“汉诺威工业博览会2011”上被提出的，两年后的2013年“汉诺威工业博览会”上发布了最终报告，开始实施“工业4.0”的国家战略

提出继蒸汽机的应用、规模化生产和电子信息技术等三次工业革命后，人类将迎来以信息物理融合系统(CPS)为基础，以生产高度数字化、网络化、机器自组织为标志的第四次工业革命

工业4.0的核心要义，是传统制造业利用云计算、大数据、物联网进行的智能化转型

■ Industry 4.0

——德国高科技战略计划首位

“工业4.0”研究项目由德国联邦教研部与联邦经济技术部联手资助，在德国工程院、弗劳恩霍夫协会、西门子公司等德国学术界和产业界的建议和推动下形成，并已上升为国家级战略。德国联邦政府投入达2亿欧元。



NATIONAL ACADEMY OF
SCIENCE AND ENGINEERING



SIEMENS



德国实施工业4.0的公司



TRUMPF公司



SAP公司



BOSCH公司



WITTENSTEIN公司



FESTO公司

工业4.0

“1”个网络—信息物理系统网络Cyber-Physical Systems

“4”大主题

智能生产

智能工厂

智能物流

智能服务

“3”项集成

纵向集成

横向集成

端到端集成

“8”项计划

标准化
参考架构

管理复杂系统

工业宽带基础

安全和保障

工作的组织和设计

培训与在教育

监管架构

资源利用效率

工业4.0的五大特点

- 设备设备互联
- 设备产品互联
- 虚拟现实互联
- 万物互联

互联

- 个性化定制
- 服务型制造
- 预测型制造
- 价值链延伸

转型



数据

- 产品数据
- 设备数据
- 研发数据
- 供应链数据
- 运营数据
- 管理数据
- 销售数据
- 消费者数据

创新

- 技术创新
- 产品创新
- 模式创新
- 业态创新
- 组织创新

集成

- 纵向集成
- 横向集成
- 端到端集成

工业4.0出台的社会背景



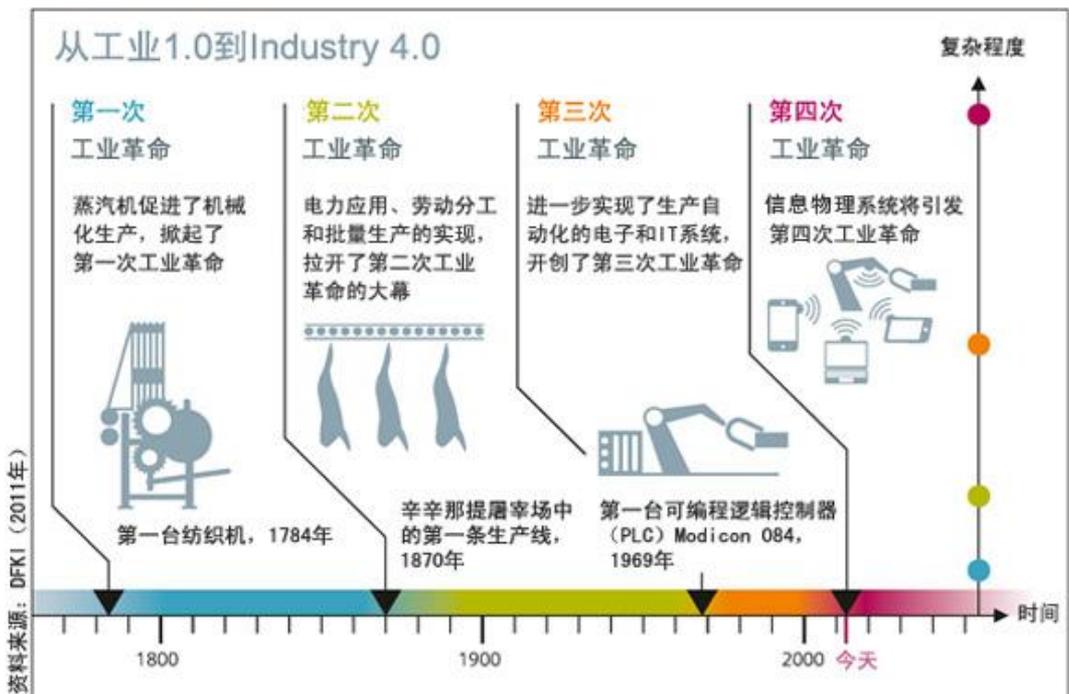
•对抗美国互联网

- CPU、操作系统、软件以及云计算等网络平台几乎都由美国掌控霸权
- Google开始进军机器人领域、研发自动驾驶汽车；Amazon进入手机终端业务，开始实施无人驾驶飞机配送商品.....美国互联网巨头正在从“信息”领域加速进入“物理”业务领域
- 美德两国实施工业4.0，相向而行，一个自上而下，一个自下而上

•压制中国制造业

- 数据显示，德国以16%的份额占据2013年在全球机械出口首位，中国以11%份额，略低于美国，位于全球第三。同时，在全球设备制造业的32个子行业中，中国已经在7个子行业中取得了领先地位
- 德国《世界报》网站曾报道称“中国机械制造业严重威胁德国”

为什么是工业4.0？



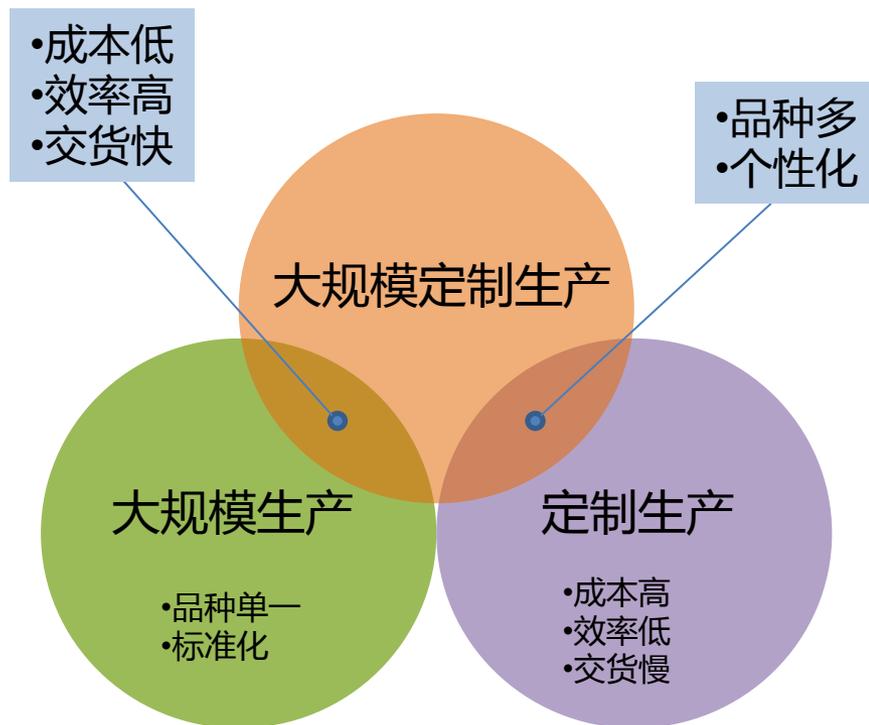
工业4.0未来畅想



- 个性化定制的汽车
- 个性化座椅
- 驾驶路径推荐
- 驾驶习惯改进建议
- 汽车健康状态
- 维护保养建议

工业4.0和工业3.0区别

- 中国产业链的流向正在逆袭
 - 不再以制造端的生产力需求为起点
 - 而是将用户端的价值需求作为整个产业链的出发点
- 未来如何拥有自己的产品？



工业4.0：一场不可见世界的战争

- 精益生产所解决的只是可见的问题和浪费，在问题发生时及时地发现和解决，却无法去预测和管理不可见的因素造成的影响
- 工业4.0关注和竞争点是不可见因素的避免和透明呈现

避免不可见的问题

设备性能下降
健康衰退
零部件磨损
运行风险升高

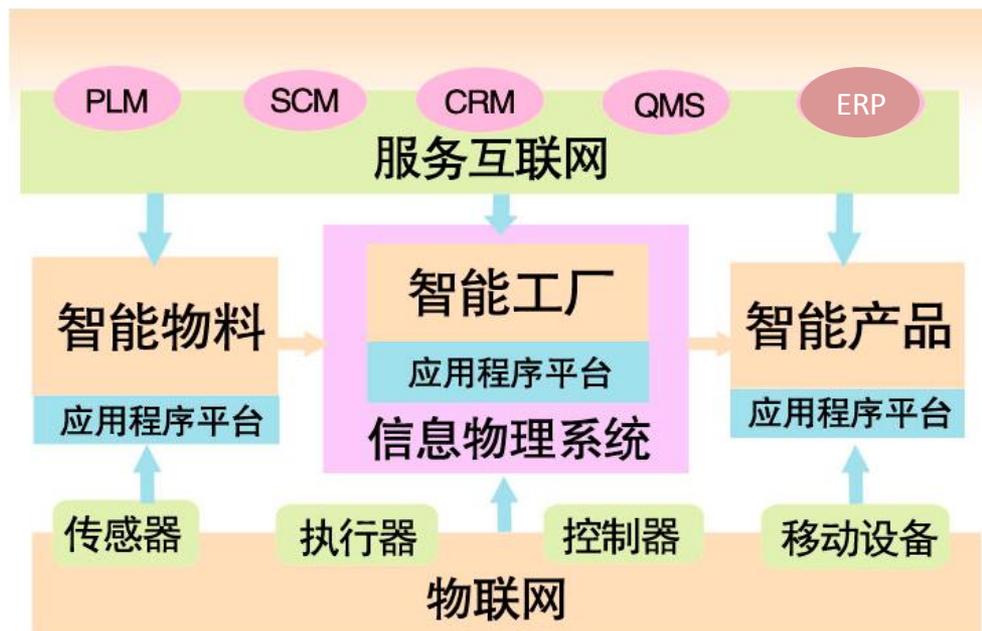
满足不可见的需求

延伸工业价值链
以产品作为服务的载体，以使用数据作为服务的媒介，在使用过程中不断挖掘用户需求缺口，用数据挖掘所产生的信息为用户创造价值
实例：GE航空发动机

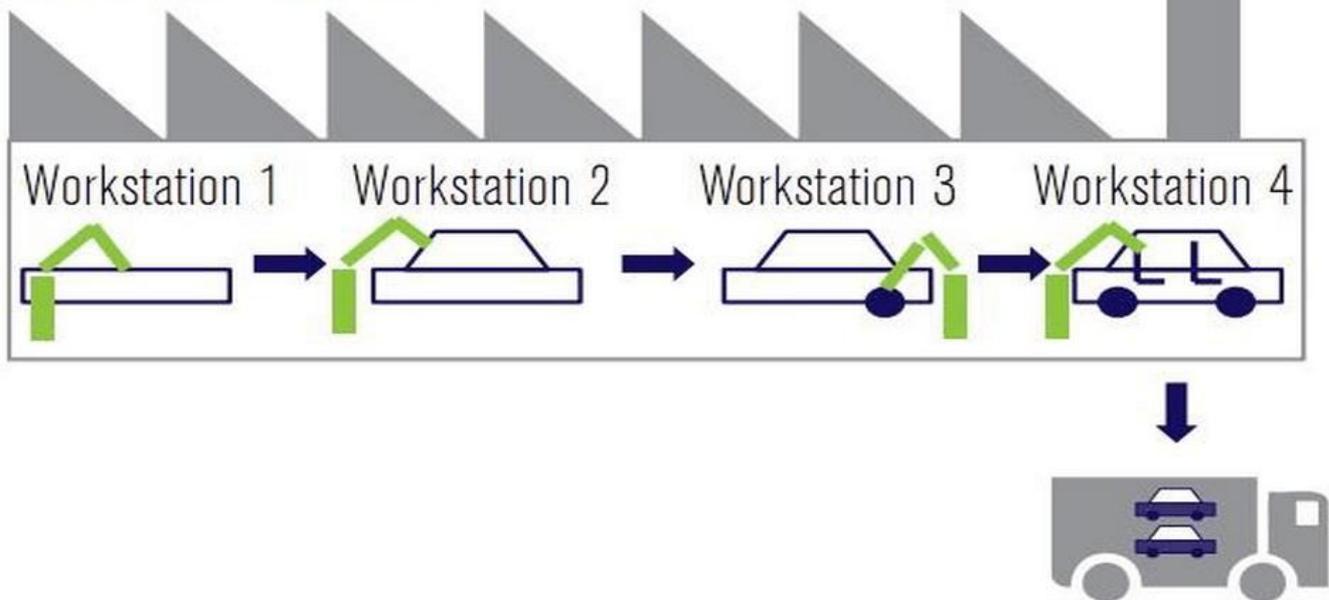
一切以数据为基础

什么是工业4.0

- 通过信息物理系统（CPS：Cyber Physical System），开创新的制造方式，实现“智能工厂”。信息物理系统是指通过物联网紧密连接现实世界，将网络空间的高级计算能力有效运用于现实世界中。把生产制造过程中所有数据通过物联网进行采集和分析，形成可自律操作的智能生产系统

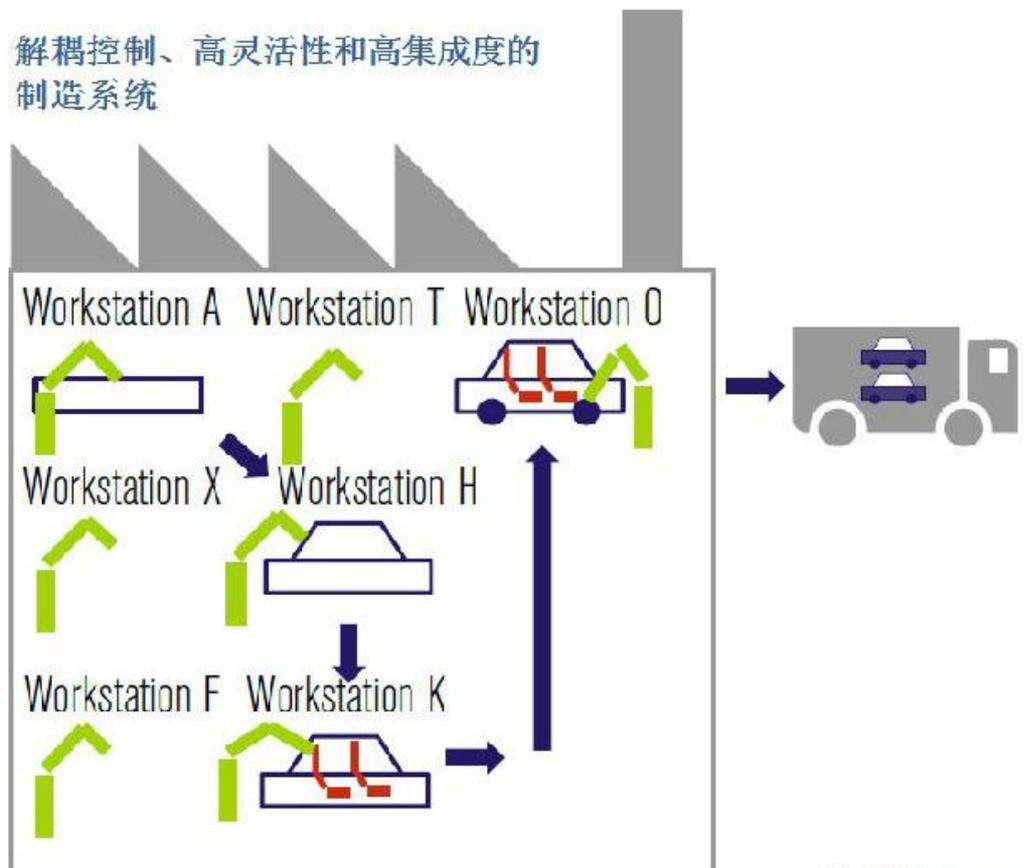


Rigidly sequenced car manufacture on a production line



Source: Hewlett-Packard 2013

解耦控制、高灵活性和高集成度的制造系统



智慧工厂中的机器人技术

机器人不再被固定在
安全工作地点而是与人一起协同工作

今天



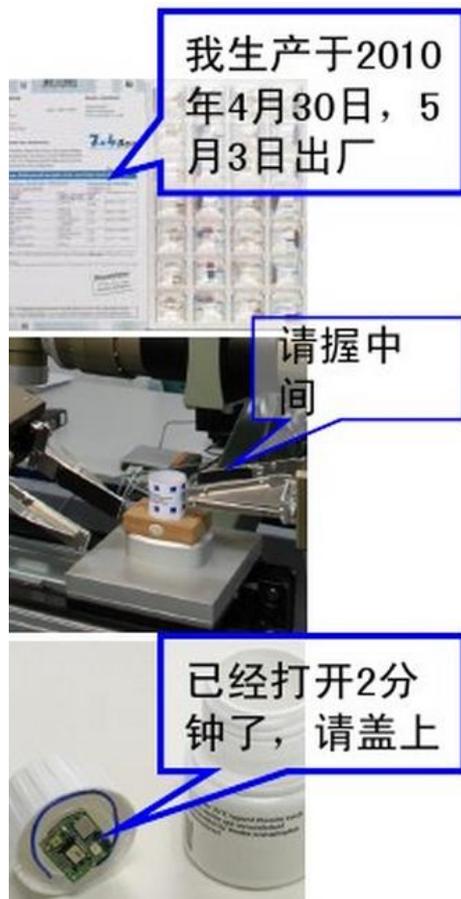
明天



新一代轻量化、灵活的机器人与人类在智能工厂一起协同工作

工业4.0下的智能产品

- 产品是信息载体
 - 产品在整个完整的供应链和生命周期中，一直带有自身信息
- 产品是一个agent
 - 产品会影响其所在的环境
- 产品具有检测功能
 - 产品会对其自身状态和环境进行检测



工业4.0
九大技术支柱



德国工业4.0的设计目标和相应技术

对象	客户需求	商业流程	生产过程	产品	设备	人员	供应商
目标	定制化、可重构的生产线	动态快速响应	透明化	生产全流程的可追溯	相互连接、监控、自动化	高效配置	按需配给、接近零库存
技术	3D打印、智能加工设备	ERP系统	生产线监控、可视化	RFID、产品数据库	监控系统、PLC控制、实时控制技术	人员追溯和通信系统	供应链管理系统



VR(虚拟现实)

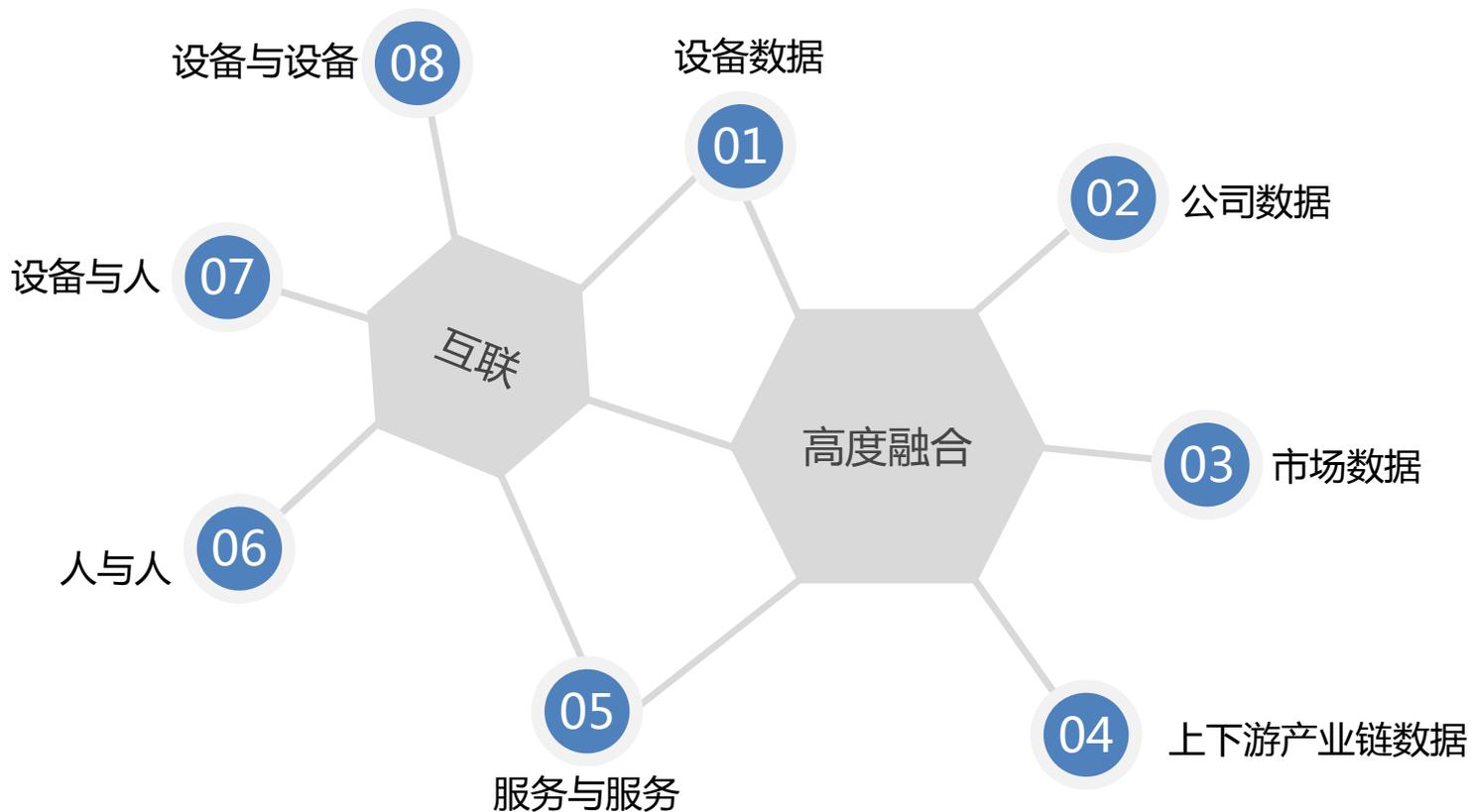


AR(增强现实)



混合现实



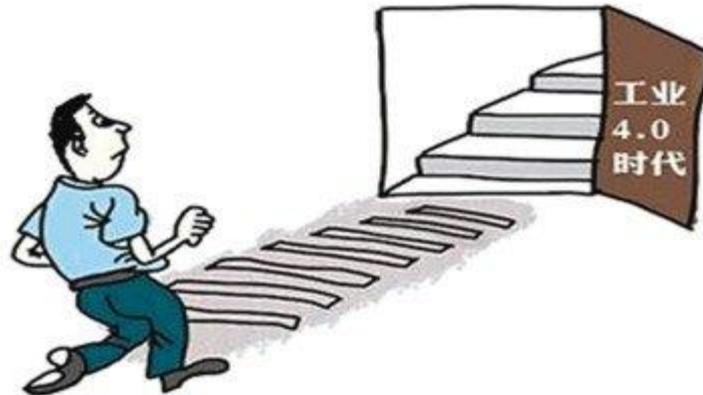


工业大数据具有更强的专业性、关联性、流程性、时序性和解析性等特点
仅靠传统的互联网大数据处理手段，无法满足工业大数据分析需求

	互联网大数据	工业大数据
数据量需求	大量样本数	尽可能全面地使用样本
数据质量要求	较低	较高，需要对数据质量进行预判和修复
对数据属性意义的解读	不考虑属性的意义，只分析统计显著性	强调特征之间的物理关联
分析手段	以统计分析为主，通过挖掘样本中各个属性之间的相关性进行预测	具有一定逻辑的流水线式数据流分析手段，强调跨学科技术的融合、包括数学、物理、机器学习、控制、人工智能等
分析结果准确性要求	较低	较高



实现工业4.0的4大难题

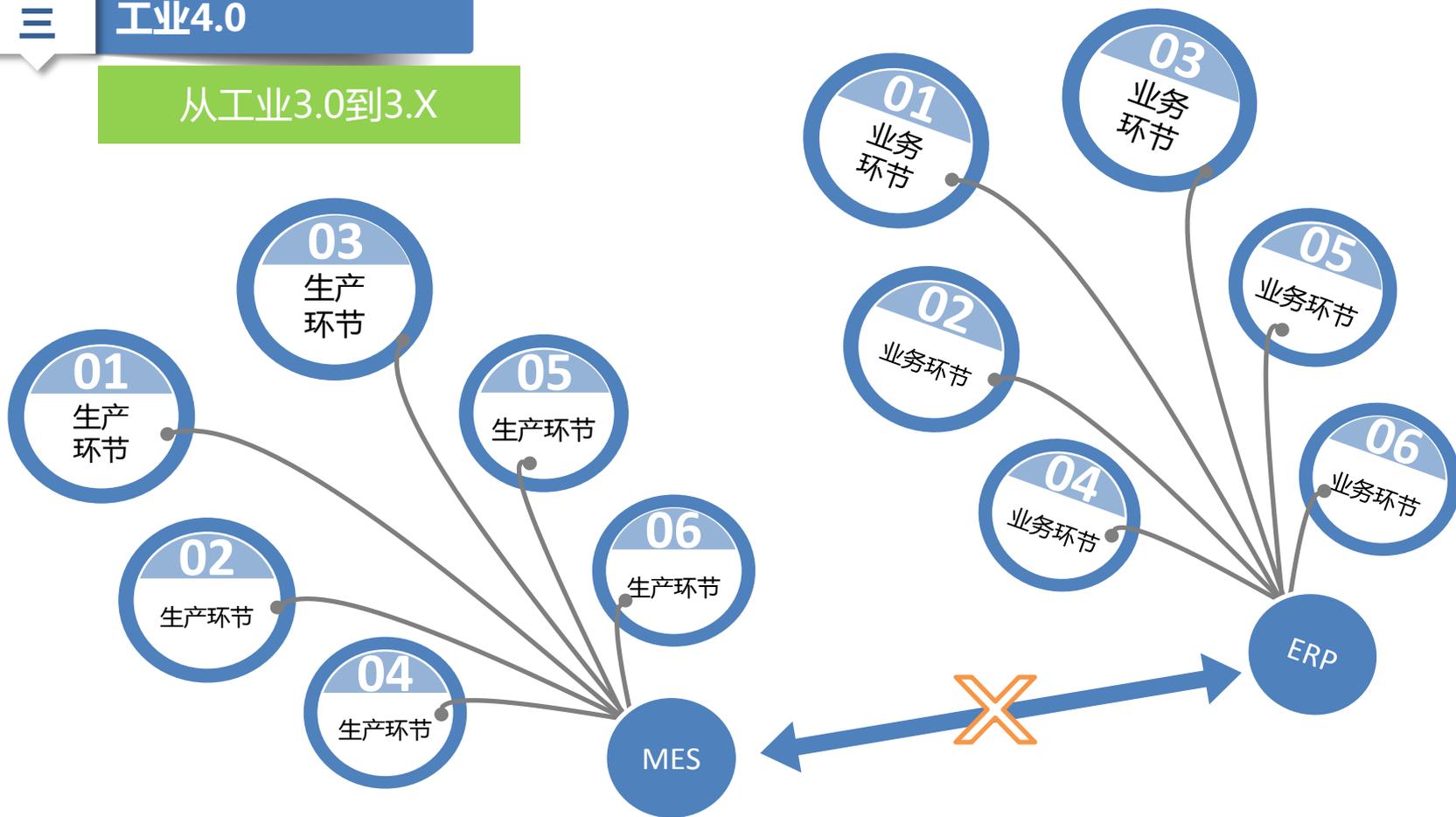


01 标准化

02 复杂的管理系统

03 通信基础设施建设

04 网络安全保障



工业3.0到3.X

- 把ERP和MES等等信息系统彻底打通，让工厂原本的所有信息孤岛实现连通
- 从完全的自动化和部分的信息化，进入了完全的自动化和完全的信息化



工业4.0的四个阶段

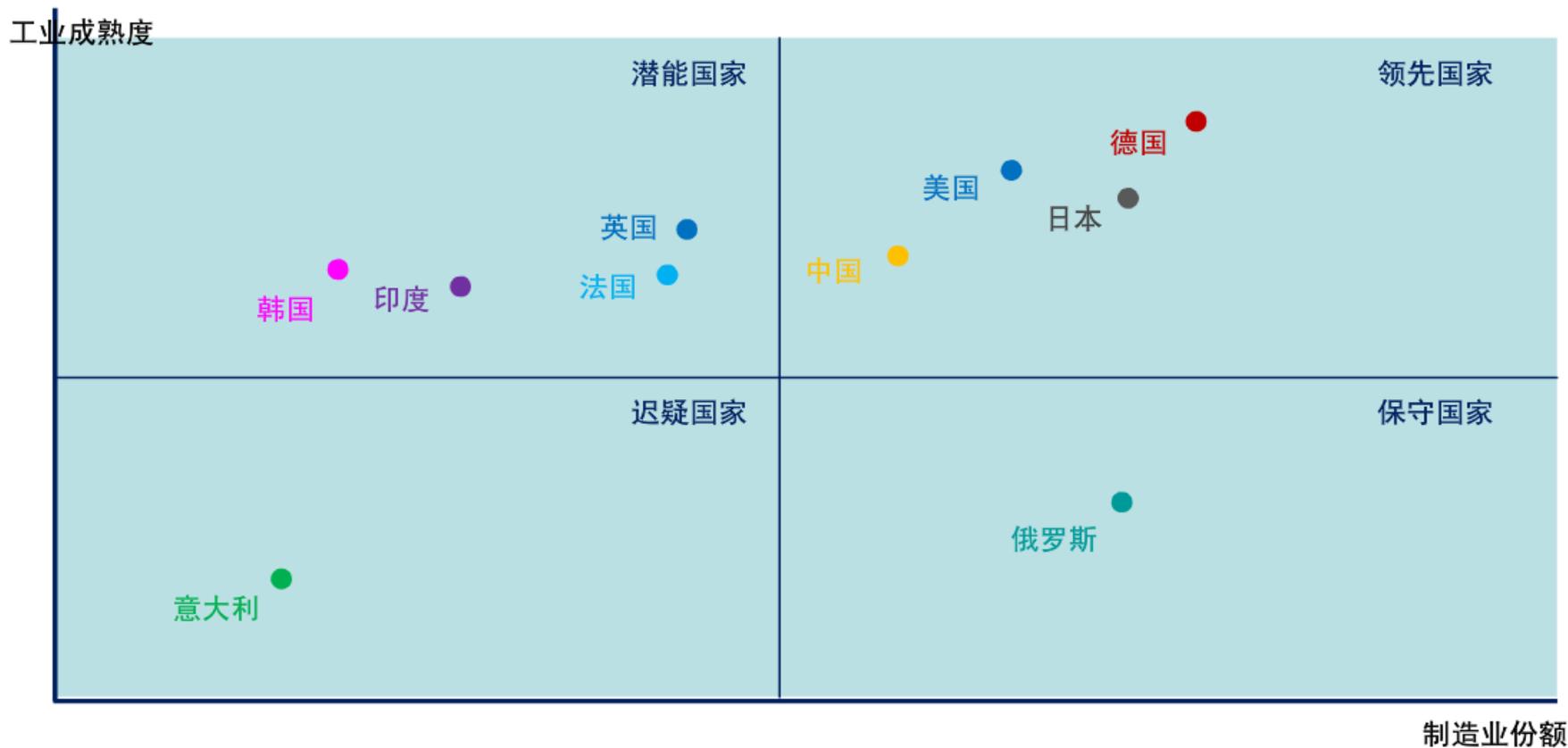


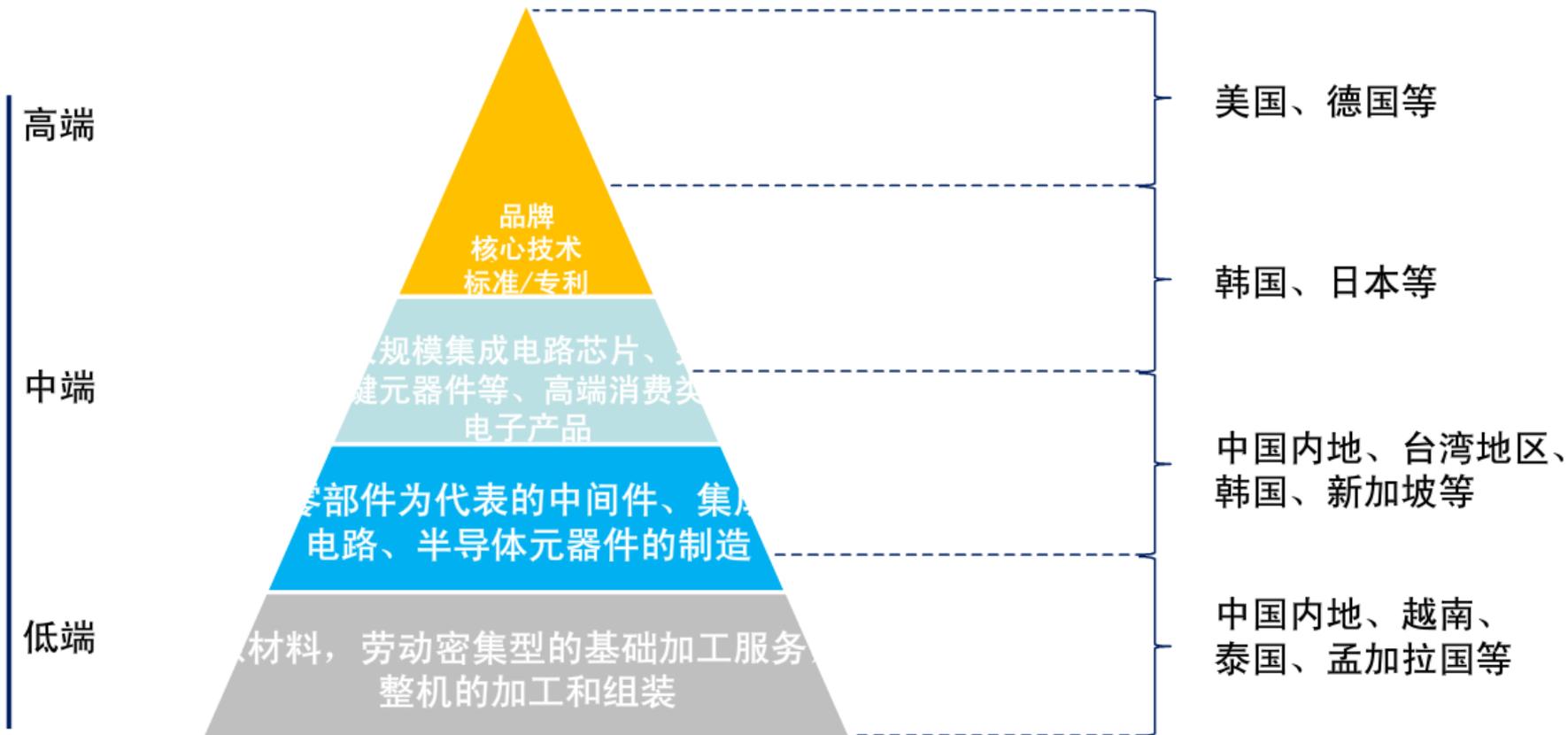
目录

Contents

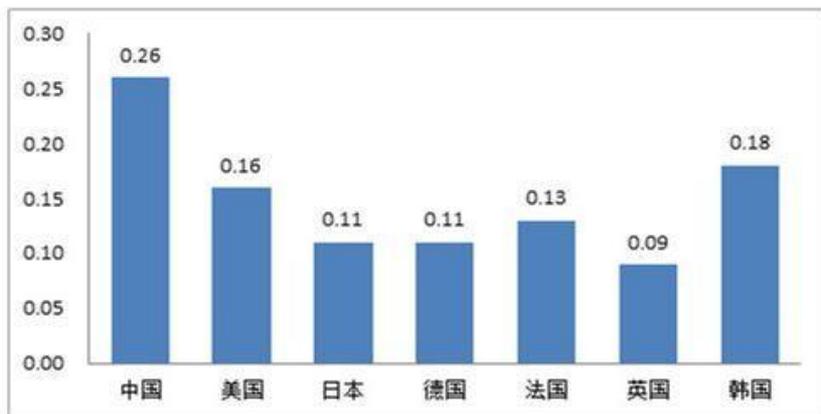
- 一 第三次信息化浪潮
- 二 “互联网+” 时代
- 三 工业4.0
- 四 中国制造2025
- 五 工业4.0案例

世界各国制造业发展情况

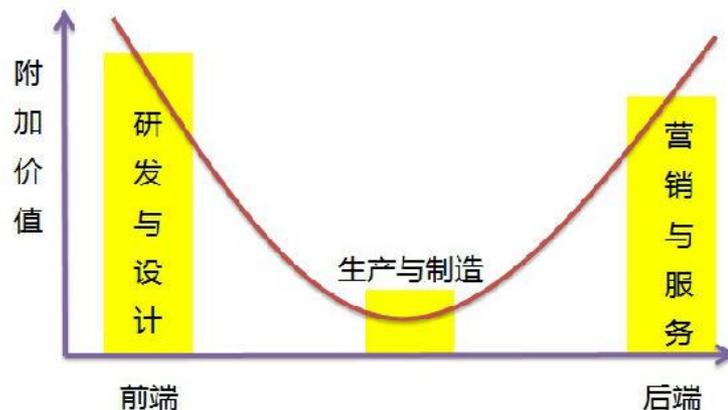




中国与工业4.0



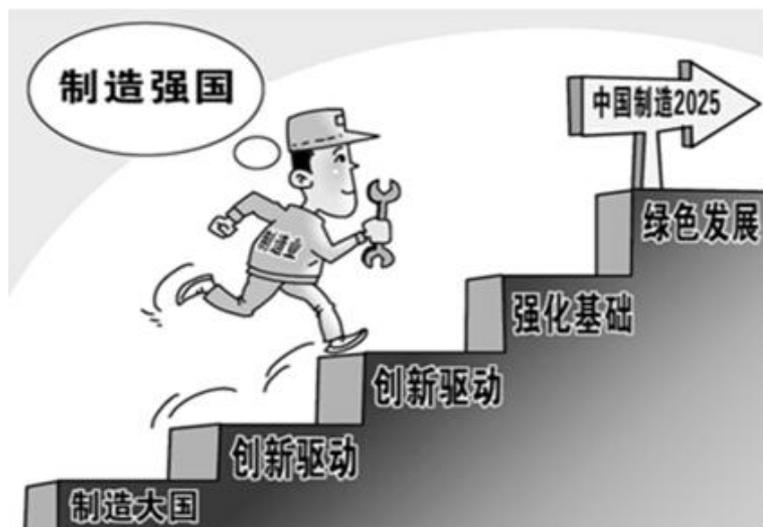
2012年各国制造业单位增加值能耗对比图



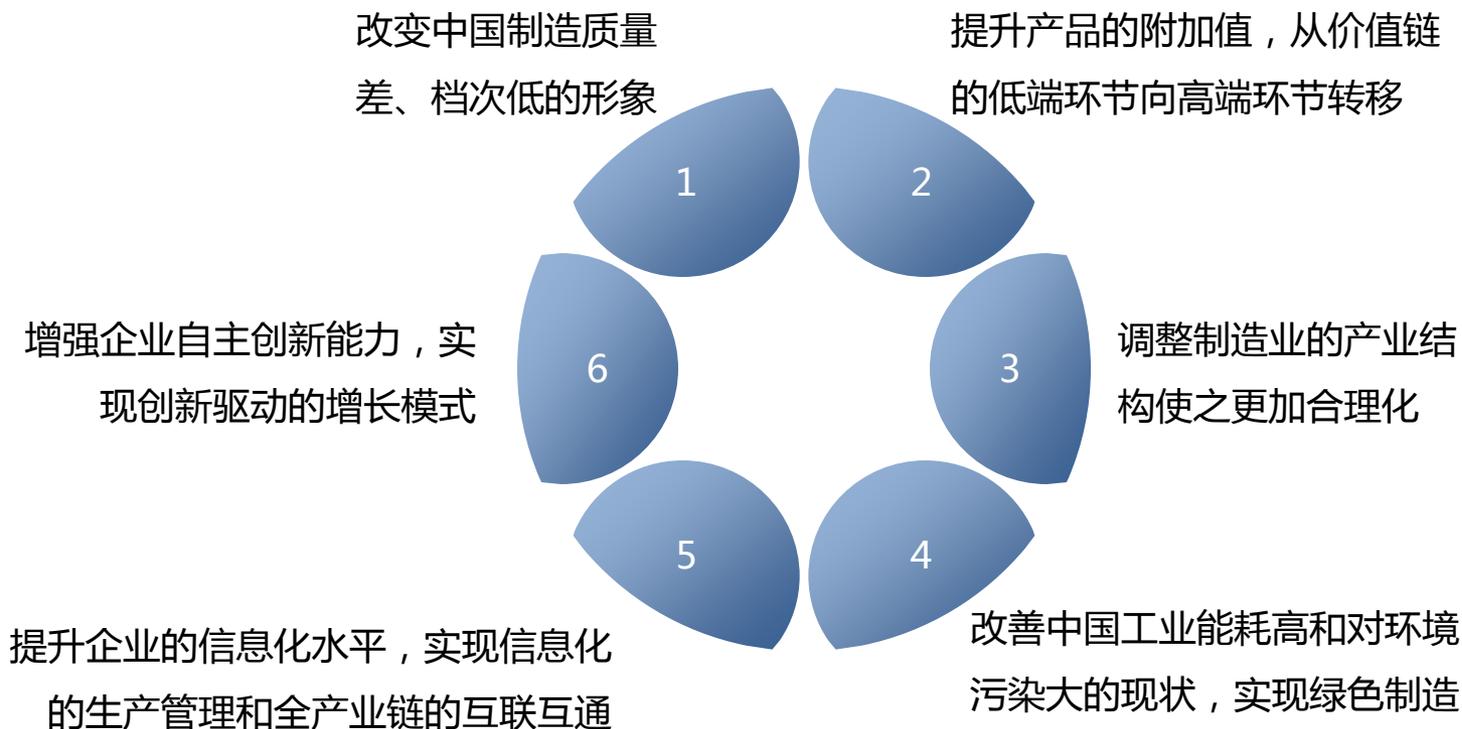
- 中国制造业转型升级的一个重要机遇
- 世界第一制造业大国，能耗大，污染重
- 工业能耗占全社会总能耗的70%以上
- 单位产品能耗远高于国际先进水平
- 单位产值产生的污染却远远高出发达国家
- 中国制造业受到发达国家和发展中国家的“两头挤压”

- “工业4.0”将对制造业“微笑曲线”这个价值链进行一次颠覆性的重塑
- 个性化定制把前端的研发设计交给了用户；用户直接向企业下达订单，也弱化了后端的销售，从而拉平“微笑曲线”，并重新结合成价值环

- 用3个10年左右的时间，完成中国从制造业大国向制造业强国的转变
- 提出了分三步走的战略
 - 2025年中国制造业可进入世界第二方阵，迈入制造强国行列
 - 2035年中国制造业将位居第二方阵前列，成为名副其实的制造强国
 - 2045年中国制造业可望进入第一方阵，成为具有全球引领影响力的制造强国



如何实施中国制造2025



目录

Contents

- 一 第三次信息化浪潮
- 二 “互联网+” 时代
- 三 工业4.0
- 四 中国制造2025
- 五 工业4.0案例

Haier



- 将大规模制造升级为大规模定制通过大量传感器、大数据信息化工具和机器人的协作，海尔互联工厂可以高效地完成定制化批量订单的生产，在不提高制造成本的基础之上提升产品附加值，并为创新性设计的低成本实践提供有力支撑。

- 海尔沈阳冰箱互联工厂：

- 人员配置减少57%
- 单线产能100万台提升至180万台
- 单位面积产出50台/平提升至100台/平

- 定单交付周期由15天降低到7天
- 截止到2015年第1季度海尔已建成沈阳冰箱互联工厂、海尔佛山滚筒互联工厂、海尔郑州空调互联工厂、胶南电热互联工厂、青岛热水器互联工厂。



中国版的工业4.0典范



海尔定制
众创汇



WHAT DO YOU WANT

还没找到自己想要的个性家电？来试试自主选配吧.....

进入自主选配

选择你所需要的类别

What do you want?



冰箱



洗衣机



空调



热水器



海尔定制
众创汇

请选择你需要的款式

what do you want?



¥ 3799-4999 元

空调特征：“会洗澡”的空调



¥ 2899-24460 元

空调类型：风管式空调



¥ 4599-6599 元

空调类型：帝樽圆柱形柜机



¥ 6699-7599 元

空调类型：天铂挂机空调



¥ 1799-2499 元

空调类型：普通挂式空调

关闭

确定

空调

普通挂机空调

¥1799-2499

发送图片到手机



其它款式



适用面积

定/变频

功能

外观图案

请选择适用面积

1匹 (12-18平米)

1.5匹 (16-24平米)

适用面积

定/变频

功能

外观图案

请选择外观图案

唯美昙花

庄周梦蝶

浪漫花脉

基础配置

健康除甲醛+智能WIFI

3M除PM2.5+智能WIFI

适用面积

定/变频

功能

外观图案

请选择功能

适用面积

定/变频

功能

外观图案

请选择定/变频

定频

变频

海尔定制
众创汇

中式风格

现代风格

欧式风格

儿童风格

发送图片到手机



配置成功！快来看看你的“TA”吧！

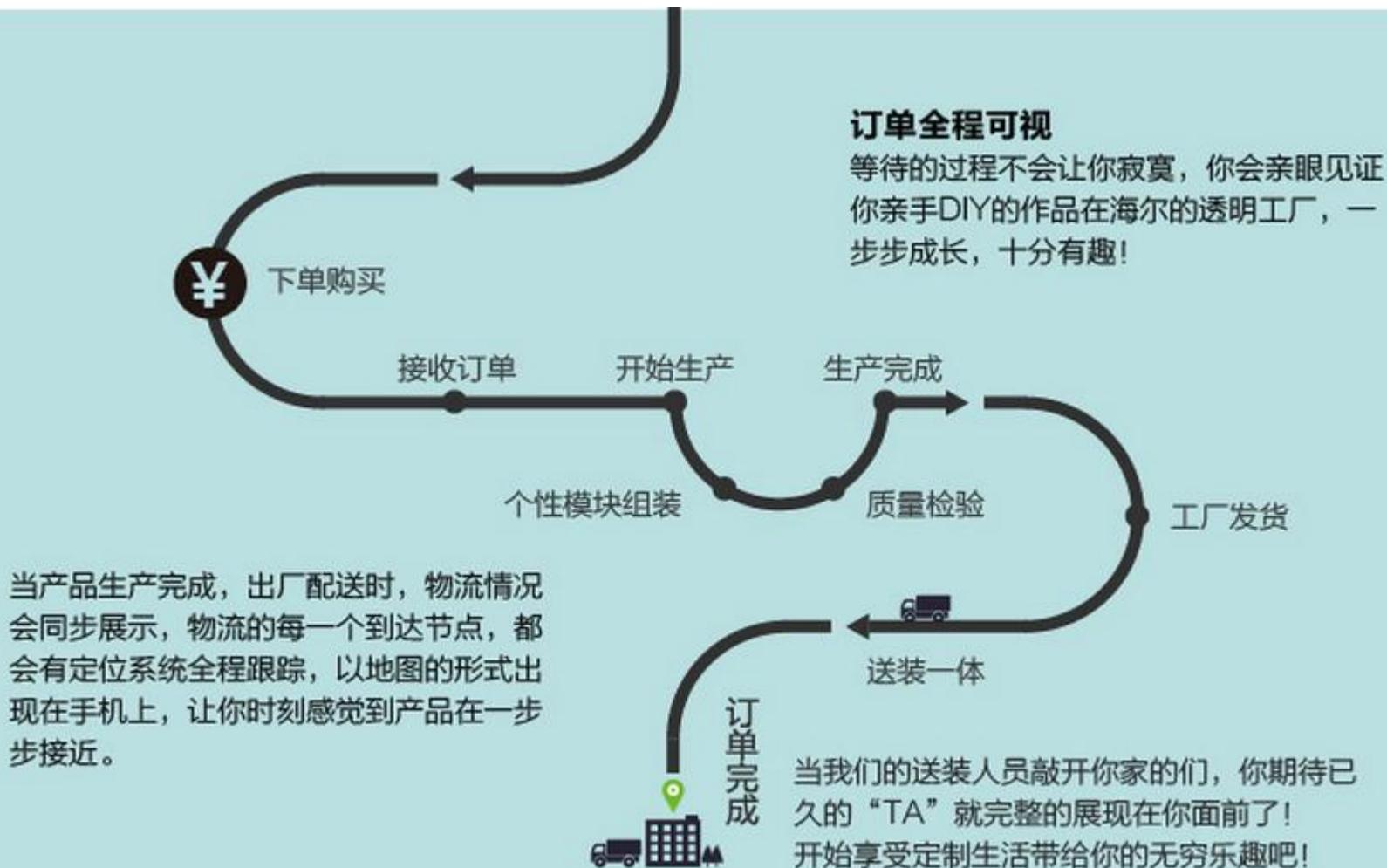


极速舒适

¥ 2199

重新选择

立即购买



Haier 海尔

透明工厂 全球首发

透明的工厂 透明的海尔



- 大量应用机器人技术
- 生产过程全透明开放
- 满足个性化需求的供需模式

海尔透明工厂

海尔透明工厂是全球首个对外开放的互联工厂。

在当前探索“中国制造2025”高端制造的时代大背景中，海尔以透明工厂为实践根基，走在了智能制造的探索前沿。海尔透明工厂立足于：快速响应与满足全球用户个性化需求，真正做到了定制全流程的可视化，让用户从产品使用者变身了“产品设计者与生产监督者”。

海尔是目前行业唯一敢向用户全程开放的互联工厂，这一大胆探索是源于海尔对工业4.0时代智能制造的自信，同时也标志着发展中国家与世界发达国家高端制造的同步，乃至超越。

[透明工厂观看地址](#)



扫一扫，关注“海尔生活家电”点击透明工厂即可在手机上实时观看海尔互联工厂



- 扫一扫，关注“海尔生活家电”
- 点击透明工厂可在手机上实时观看海尔互联工厂

海尔透明工厂全球首发

透明的工厂 · 透明的海尔



AUDIO
音频说明

正在播放: LiveVideo

2013-01-01 00:00:00

播放器准备完成

SEWISSE



00:00:00/00:00:00



▶ 沈阳U壳智能

▶ 沈阳门体智能

▶ 郑州空调总装

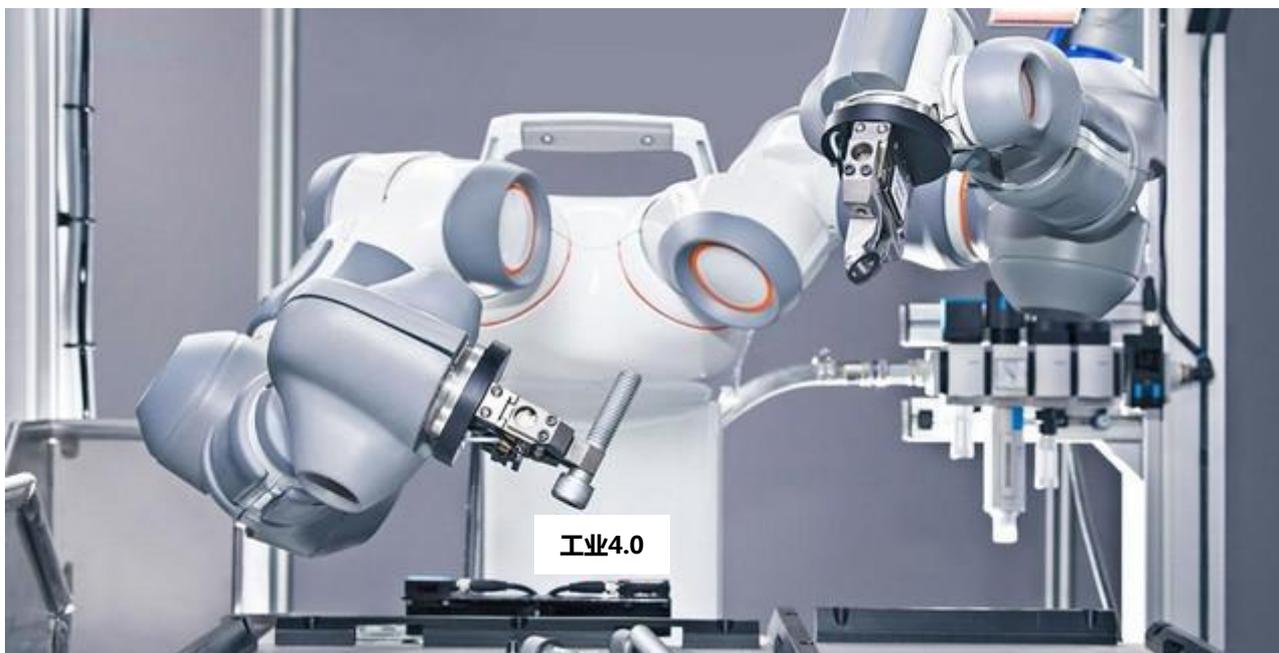
▶ 郑州空调抽空线

01 工业4.0是全球范围内制造业发展趋势

02 我国制造业在迈向工业4.0需要很长一段过程

03 物联网、大数据、云计算技术在生产企业中会得到大规模应用

04 企业应为迎接工业4.0时代打牢基础



THANKS

敬 请 批 评 指 正



林子雨

单位：厦门大学计算机科学系

E-mail: ziyulin@xmu.edu.cn

个人网页: <http://www.cs.xmu.edu.cn/linziyu>

数据库实验室网站: <http://dblab.xmu.edu.cn>



扫一扫访问林子雨个人主页

简介：林子雨，男，1978年出生，北京大学博士，现为厦门大学计算机科学系教师，获得2013年度厦门大学教学类奖教金。研究领域包括数据库、数据仓库、大数据、云计算和物联网。主持或参与了包括国家自然科学基金、863计划在内的多项国家重点科研项目，并以第一作者身份在《计算机学报》《软件学报》和《计算机研究与发展》等重点期刊以及国际学术会议上发表多篇学术论文，并编著出版中国高校第一本系统介绍大数据知识的专业教材《大数据技术原理与应用》，建设了国内高校首个大数据课程公共服务平台。

社会服务：面向企业和政府部门，提供科研支持、软件开发、企业信息化培训、科技项目申请书与产业规划文档撰写等服务。

项目经历：作为项目负责人主持完成的项目主要包括《城市信息化顶层设计框架研究报告》、《2015年泉州市互联网经济调研报告》、《厦门市云计算产业发展技术路线图》、《石狮市物流园区建设方案研究报告》、《晋江市海洋生物科技园区建设方案建议书》、《国家物联网重大应用示范工程重点项目福建省物联网科学院平台实施方案》、《国家物联网重大应用示范工程区域试点泉州市总体工作方案》、《基于地面远程控制的新一代智能塔吊系统实施方案》、《基于大数据的综合健康服务平台2015科技部支撑计划项目申报书》等。



服务政府
服务企业



科学分析
科学决策



厦门大学数据库实验室

厦门大学云计算与大数据研究中心 | 厦门大学数据库实验室

地址：福建省厦门大学厦门大学海韵园科研2号楼

电话：(0595)2580033

传真：(0595)2580033

邮编：361005 E-mail: ziyulin@xmu.edu.cn

网址：<http://dblab.xmu.edu.cn>