

林子雨系列专题报告

工业4.0vs中国制造2025



林子雨 博士/助理教授
厦门大学计算机科学系

E-mail: ziyulin@xmu.edu.cn

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

福建省物联网科学研究院

FUJIAN INTERNET OF THINGS SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE



厦门大学

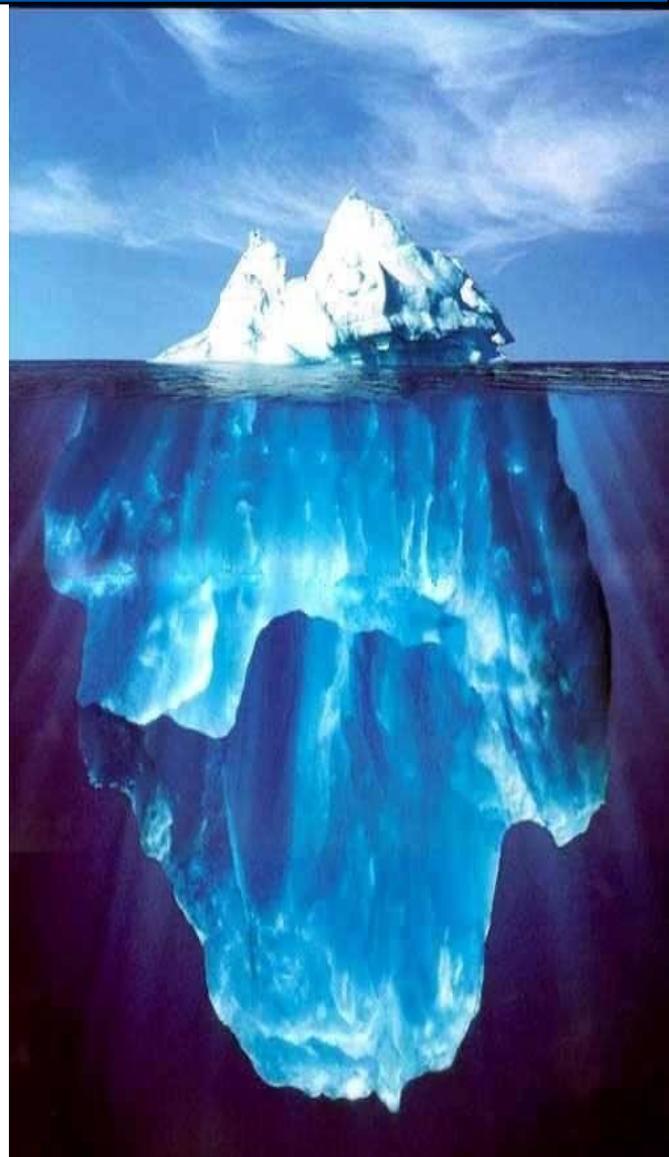
XIAMEN UNIVERSITY





提纲

- 互联网时代
- “互联网+”行动计划
- 工业4.0
- 中国制造2025
- 泉州制造2025





互联网时代

一个改变历史的时刻

1994年4月20日，中科院一条64K国际专线，连接国际互联网



AIIResearch
阿里研究院

中国第一封电子邮件，北京市计算机应用技术研究所于1987年9月14日21时07分发往德国：
“Across the Great Wall we can reach every corner in the world.(越过长城，走向世界)”

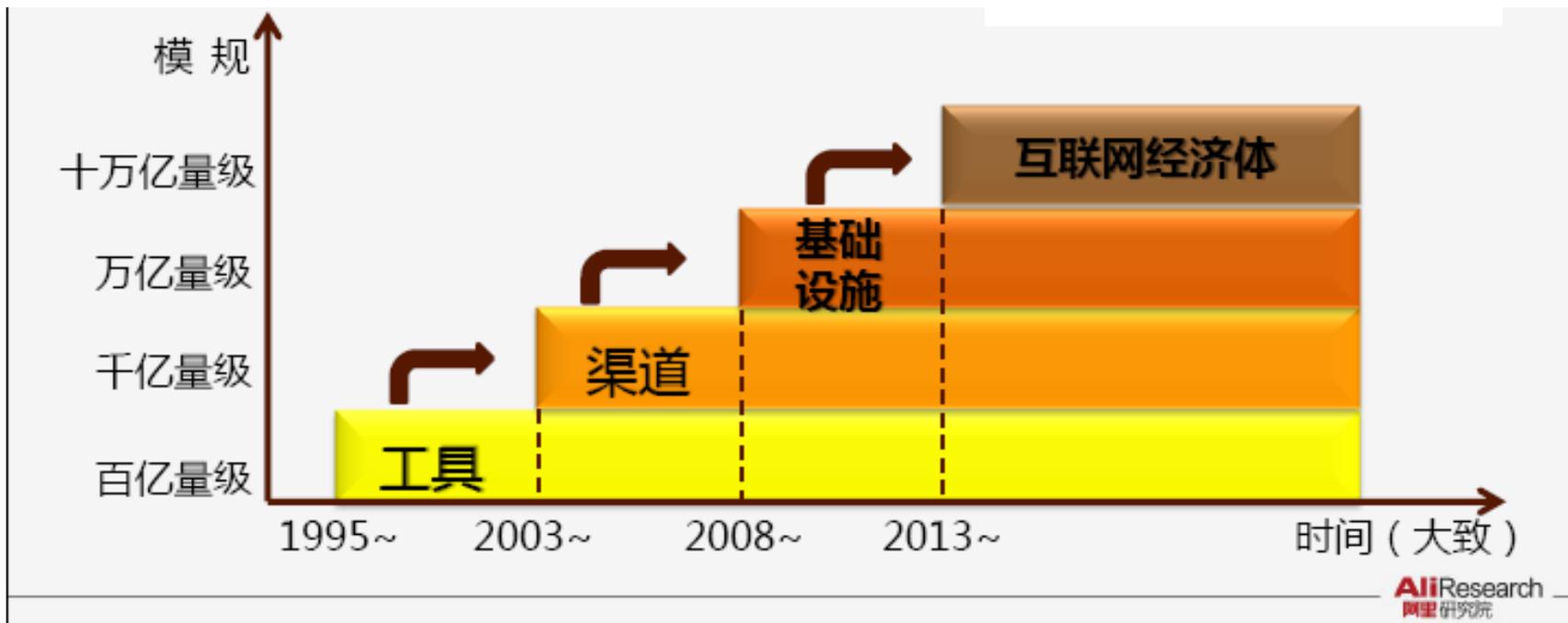
(Message # 50: 1532 bytes, KEEP, Forwarded)
Received: from unika1 by irauil1.germany.csnet id aa21216; 20 Sep 87 17:36 MET
Received: from Peking by unika1; Sun, 20 Sep 87 16:55 (MET dst)
Date: Mon, 14 Sep 87 21:07 China Time
From: Mail Administration for China <MAIL@ze1>
To: Zorn@germany, Rotert@germany, Wacker@germany, Finken@unika1
CC: lhl@parmesan.wisc.edu, farber@udel.edu,
jennings%irlean.bitnet@germany, cic%relay.cs.net@germany, Wang@ze1,
RZLI@ze1
Subject: First Electronic Mail from China to Germany

"Ueber die Grosse Mauer erreichen wie alle Ecken der Welt"
"Across the Great Wall we can reach every corner in the world"
Dies ist die erste ELECTRONIC MAIL, die von China aus ueber Rechnerkopplung
in die internationalen Wissenschaftsnetze geschickt wird.
This is the first ELECTRONIC MAIL supposed to be sent from China into the
international scientific networks via computer interconnection between
Beijing and Karlsruhe, West Germany (using CSNET/PMDf BS2000 Version).

University of Karlsruhe -Informatik Rechnerabteilung- (IRA)	Institute for Computer Application of State Commission of Machine Industry (ICA)
Prof. Werner Zorn	Prof. Wang Yuen Fung
Michael Finken	Dr. Li Cheng Chiung
Stefan Paulisch	Qiu Lei Nan
Michael Rotert	Ruan Ren Cheng
Gerhard Wacker	Wei Bao Xian
Hans Lackner	Zhu Jiang
	Zhao Li Hua

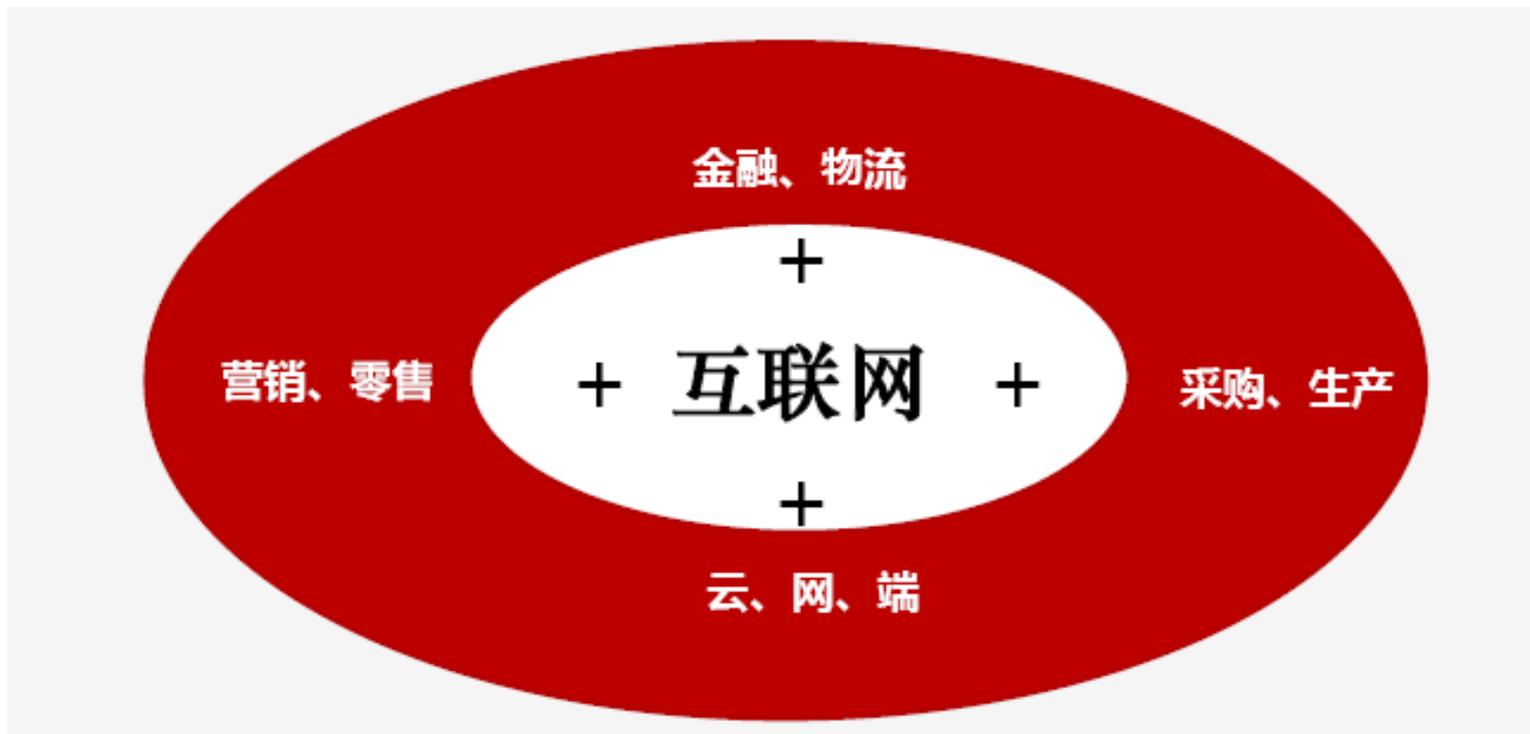


互联网时代





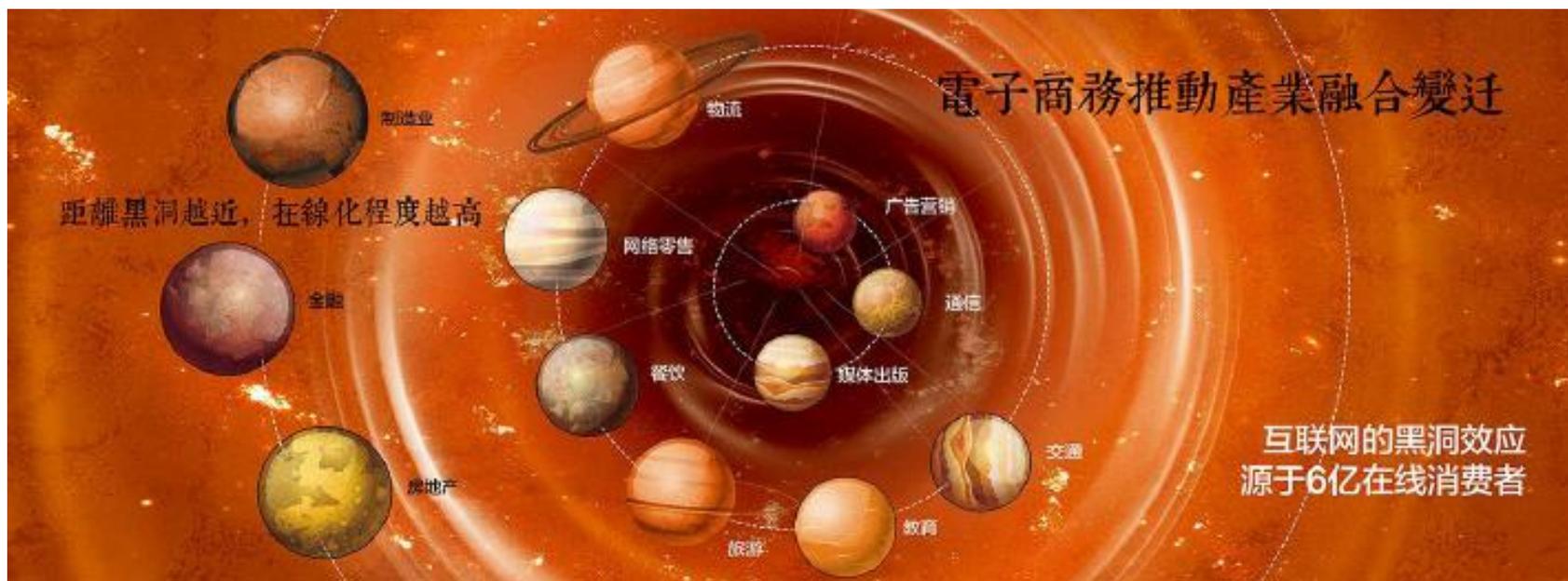
“互联网+”行动计划



•2015年3月5日上午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+各行各业





“互联网+工业”：发展的必然





互联网+工业=工业4.0

互联网+工业=工业4.0





工业4.0的起源



- “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
- 德国作为制造业大国，希望在未来制造业中的各个环节应用互联网技术，将数字信息与现实社会之间的联系可视化，将生产工艺与管理流程全面融合。由此实现智能工厂，生产出智能产品



工业4.0的起源

■ 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



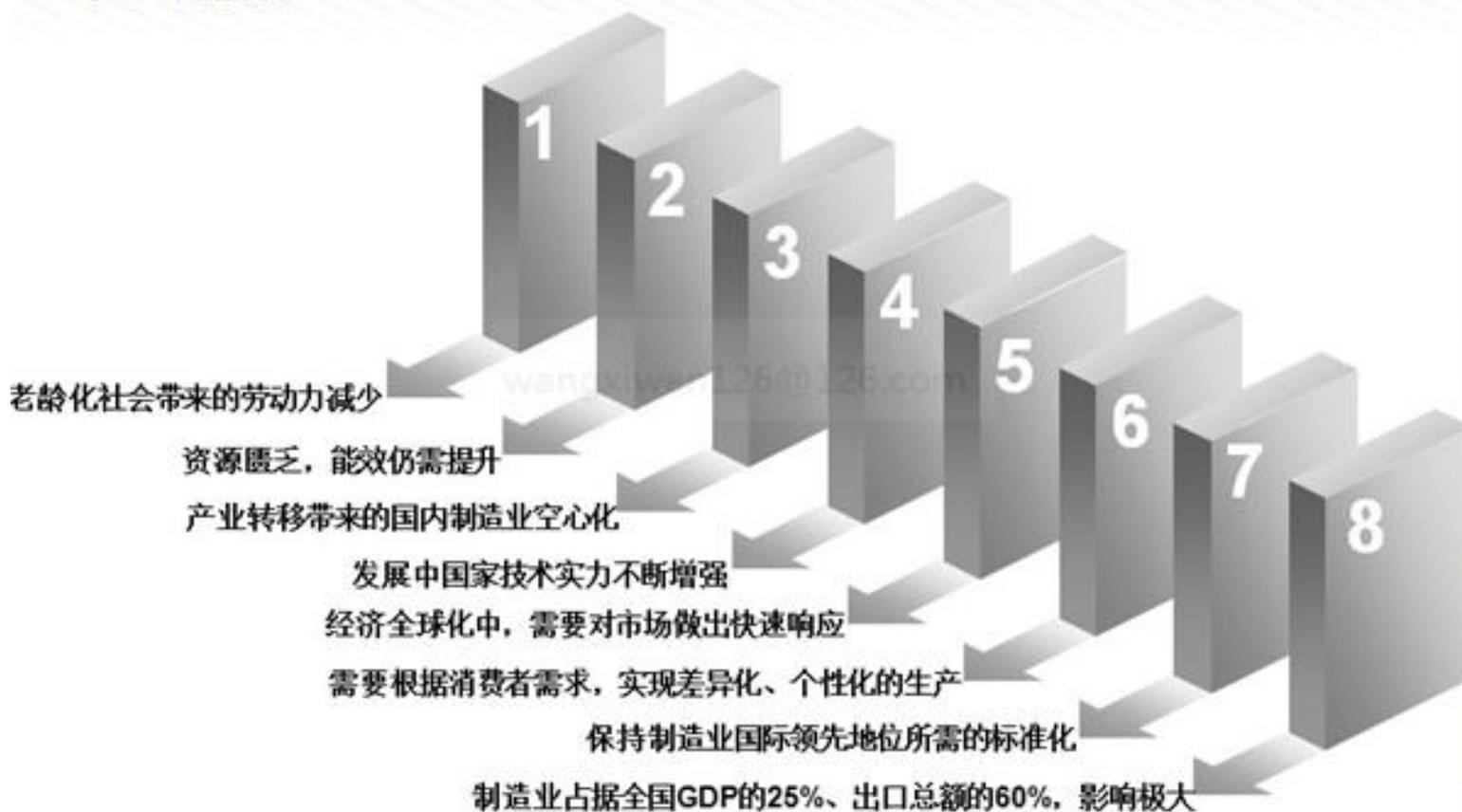
SIEMENS





工业4.0出台的背景

社会背景





工业4.0出台的背景

国际背景

• 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》网站在今年3月27日报道称“中国机械制造业严重威胁德国”

德国工业4.0两大目标：技术领先+市场领先



为什么是工业4.0

■ Industry 4.0

——德国高科技战略计划首位





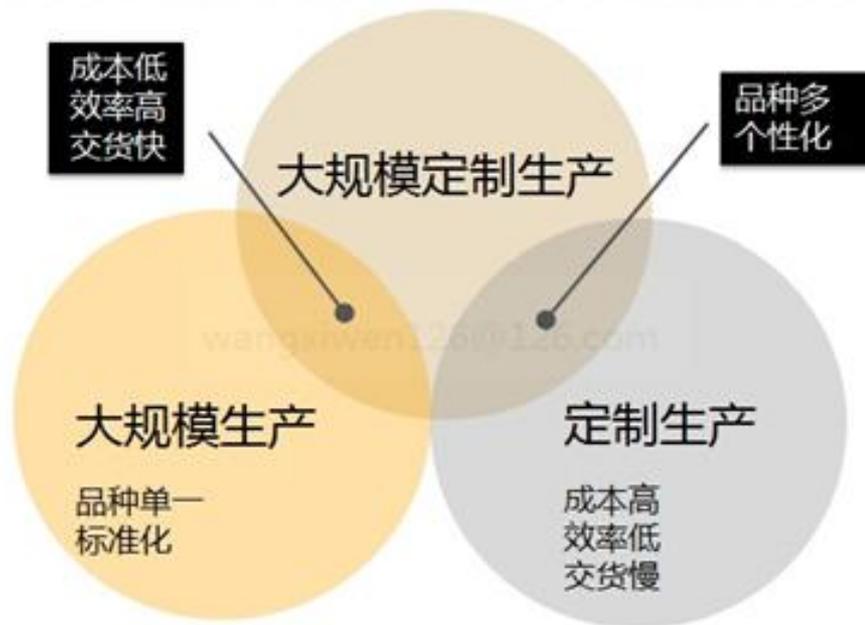
工业4.0和工业3.0的区别





工业4.0和工业3.0的区别

大规模定制的优势





工业4.0为什么会引起关注





什么是工业4.0——未来畅想

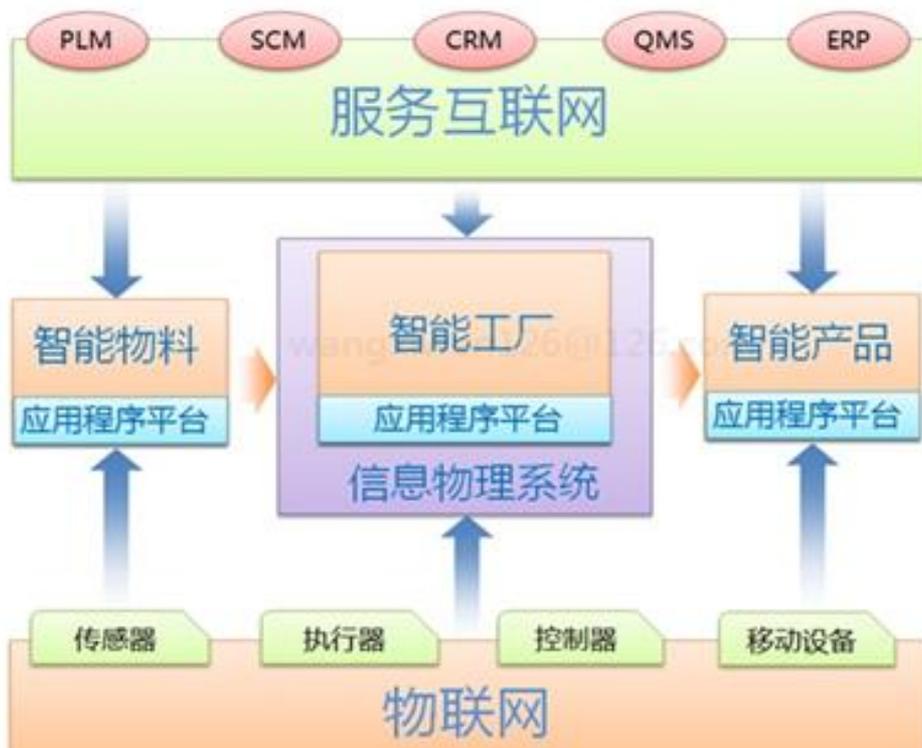
- 在不久的将来，买车可能实现个性化定制——在手机里打开智能汽车工厂的app，从数百种配置中选择一款车型，然后在个性化订单中输入诸如“把轿车内饰设计成绿巨人”的要求，约一个月，一辆用工业4.0流水线为你度身设计、制造的“绿巨人版轿车”就会送到买家家门口，价格并不比量产车贵多少



什么是工业4.0

- 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传感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。从而，在生产制造过程中，设计、开发、生产有关的所有数据将通过传感器采集并进行分析，形成可自律操作的智能生产系统。

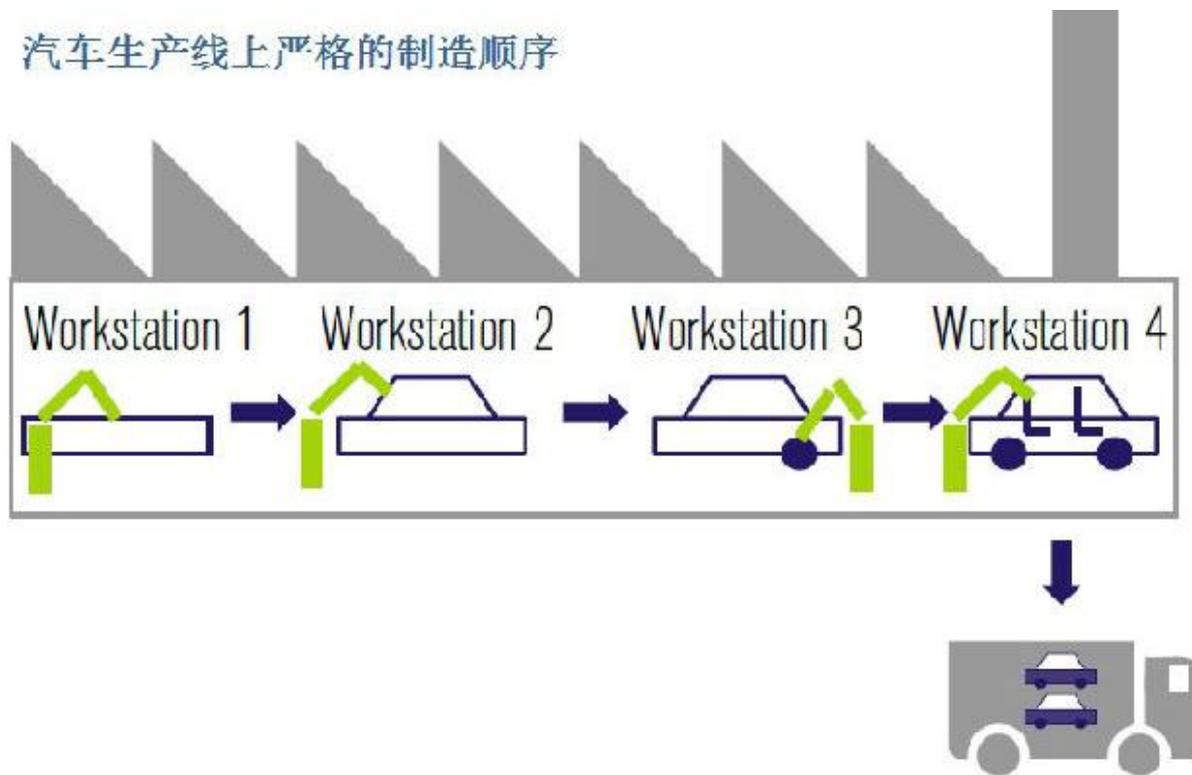
智能工厂





什么是工业4.0

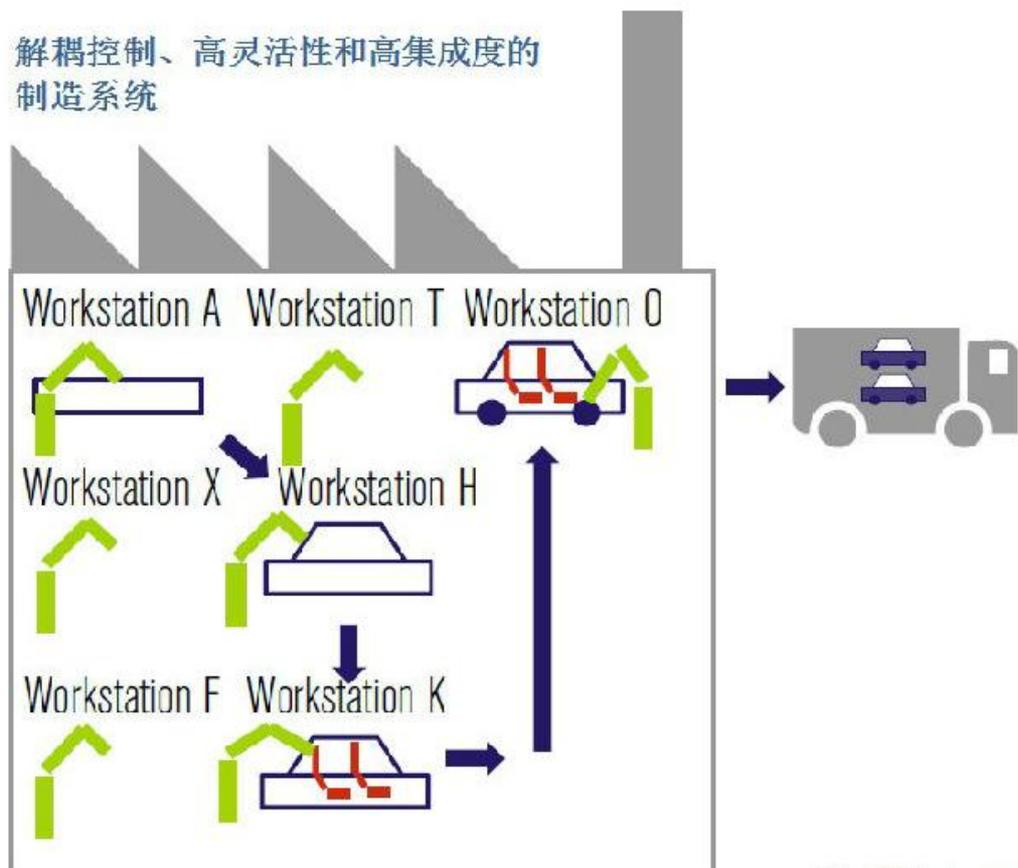
汽车生产线上严格的制造顺序





什么是工业4.0

解耦控制、高灵活性和高集成度的制造系统





什么是工业4.0

涉及的技术





什么是工业4.0

互联的世界



人与人互联

- ◆ 操作人员
- ◆ 呼叫中心工作人员
- ◆ 设备技术支持人员
- ◆ 质量管理人员



物与物互联

- ◆ 生产设备
- ◆ 零部件
- ◆ 运输配送



应用系统互联

- ◆ 生产管理软件
- ◆ 客户管理软件
- ◆ 产品设计软件
- ◆ 数据分析软件



供应链互联

- ◆ 库存情况
- ◆ 物流情况

wangxiwen126@163.com



实现工业4.0的4大难题

- (1) 标准化：工厂要对内外的各种物品与服务进行联网，因此，通信方式、数据格式等许多内容都需要标准化
- (2) 复杂的系统管理：实际生产过程与各种业务管理系统协同之后，系统整体更加复杂化，对其进行管理将更困难
- (3) 通信基础设施建设：主要是指适用于工业的、具有高可靠性的通信基础设施建设
- (4) 网络安全保障：工厂与外界实现联网之后，恶意软件的入侵、受到网络攻击的危险性将进一步提升，需要制定保障网络安全的对策与解决方案



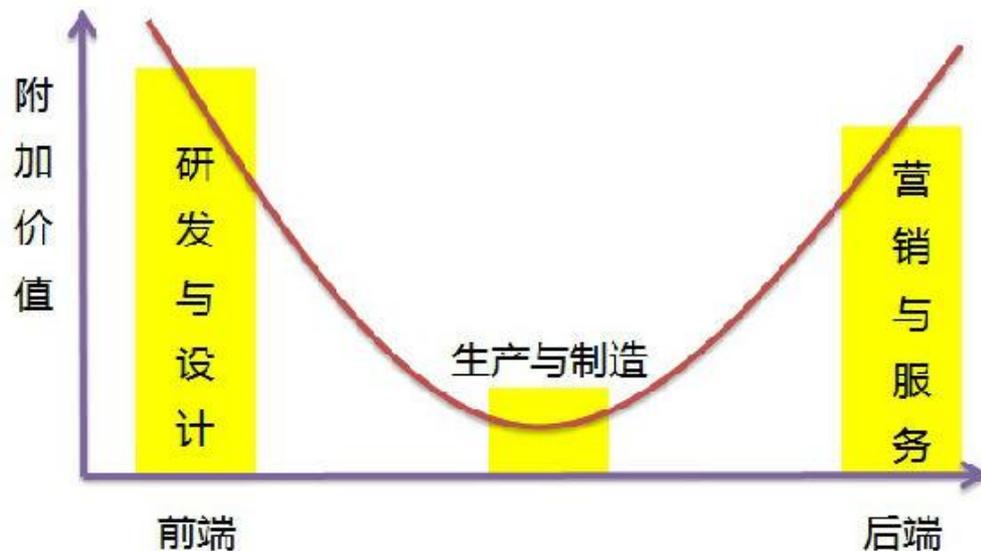
中国与工业4.0

- 新一轮工业革命或许对于中国制造业是一个很好的机会，也可能是中国制造业转型升级的一个重要机遇
- 由于缺乏自主品牌，缺少知名品牌，2009年数据显示，我国90%左右的出口商品属于代工生产或者贴牌生产
- 我国是世界第一制造业大国，但是制造业能源消耗大，污染严重
- 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，而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”
- 我国制定“互联网+”行动计划，推动互联网、物联网与制造业融合





中国与工业4.0

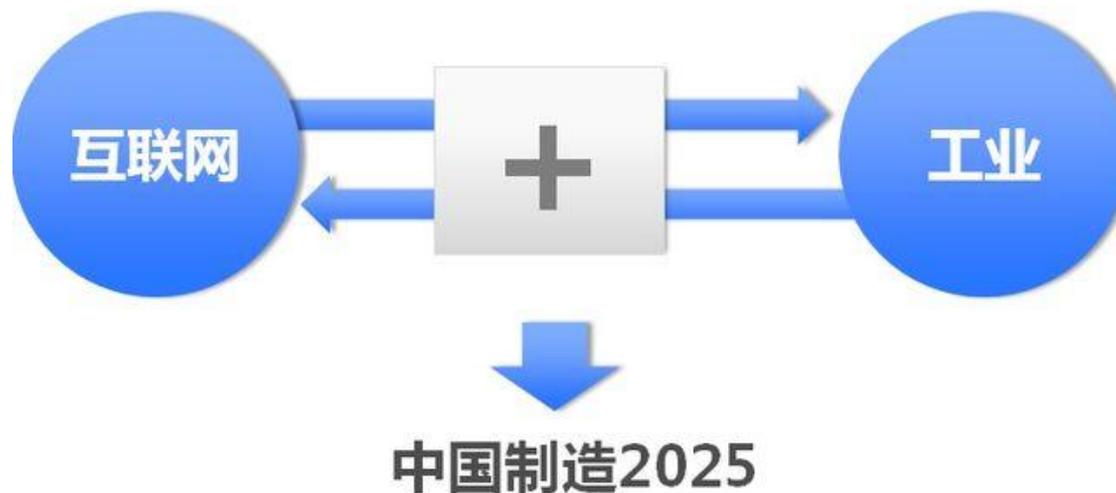


- 随着“互联网+工业”的发展，价值链中的各个环节将共同创造价值、共同传递价值、共同分享价值。这样一来，“互联网+工业”将对制造业“微笑曲线”这个价值链进行一次颠覆性的重塑。个性化定制把前端的研发设计交给了用户；用户直接向企业下达订单，也弱化了后端的销售，从而拉平“微笑曲线”，并重新结合成价值环
- 告别“微笑曲线”，这是“互联网+工业”时代中，未来制造业的必然趋势



中国制造2025

- 自2014年10月我国总理李克强访问德国，并签订《中德合作行动纲要》以来，“工业4.0”的概念在我国迅速走红，一时间，“工业4.0”、“智能制造”的战略地位迅速提升
- 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，并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





中国制造2025

- 一条主线

- 以体现信息技术与制造技术深度融合的数字化网络化智能化制造为主线





中国制造2025

- 八项对策
 - 推行数字化网络化智能化制造
 - 提升产品设计能力
 - 完善制造业技术创新体系
 - 强化制造基础
 - 提升产品质量
 - 推行绿色制造
 - 培养具有全球竞争力的企业群体和优势产业
 - 发展现代制造服务业



中国制造2025

- 十大领域
 - 新一代信息技术
 - 高档数控机床和机器人
 - 航空航天装备
 - 海洋工程装备及高技术船舶
 - 先进轨道交通装备
 - 节能与新能源汽车
 - 电力装备
 - 新材料
 - 生物医药及高性能医疗器械
 - 农业机械装备



中国制造2025

- 最终目标：基本实现工业化;进入制造强国行列，打造中国制造升级版
- 具体目标：制造业增加值位居世界第一;主要行业产品质量水平达到或接近国际先进水平，形成一批具有自主知识产权的国际知名品牌;一批优势产业率先实现突破，实现又大又强;部分战略产业掌握核心技术，接近国际先进水平



中国制造2015的地方样板：泉州

• 泉州制造2025

- 方案：《泉州制造2025发展纲要》以及三项行动计划——《智能制造发展专项行动计划》、《提升质量品牌专项行动计划》、《发展服务型制造专项行动计划》
- 目标：到2025年，泉州将建成国内外知名的先进制造业基地、品牌之都、民营经济创新发展之城和制造业转型升级典范，跻身中国制造业综合水平10强城市（不包括直辖市）之列
- 五条发展思路：产业共生、协同创新、智能制造、品牌拓展、服务增值
- 六个重点方向：产品数字化与智能化、设计过程数字化、制造过程数字化与智能化、生产管理过程信息化、制造装备数字化与智能化、定制式柔性制造车间/企业



附件：林子雨简介



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>

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》等国家重点期刊以及国际学术会议上发表多篇学术论文。

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。



厦门大学、福建省物联网科学研究院物联网联合实验室

服务政府
服务企业

科学分析
科学决策

厦门大学、福建省物联网科学研究院物联网联合实验室

厦门大学、福建省物联网科学研究院物联网联合实验室
地址：福建省泉州市鲤城区池峰路科技创新服务中心七层
电话：(0595)22591589
传真：(0595)22193589
邮编：362000
网址：<http://www.fjiot.org.cn>