

2016

中国·光谷国际人工智能产业论坛

CHINA·OPTICS VALLEY INTERNATIONAL A.I. INDUSTRY SUMMIT



智能制造产业背景



智能制造技术与应用



结论



中国制造2025



协作机器人与智能制造

01

智能制造产业背景

我国制造业大而不强

智能制造产业背景

国内外智能制造现状

01

美国

03

日本

02

德国

04

欧盟

05

英国



01

曼哈顿工程

动员了**10万多科技人员**参加，历时3年，耗资**20亿美元**，于1945年7月16日成功地进行了世界上第一次核爆炸，并迅速制造出了两颗原子。靠高新科学技术确保美国的霸主地位



02

阿波罗计划

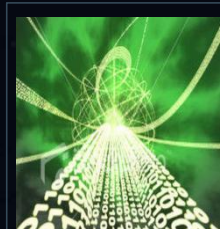
工程历时约11年，耗资**255亿美元**，有**2万家企业**、**200多所大学**和**80多个科研机构**，总人数超过**30万人**。带动计算机技术、通信技术、测控技术、火箭技术、激光技术、材料技术、医疗技术等高新技术的全面发展。据统计，在阿波罗计划上投入的**每1美元平均带来了5美元左右的效益**。



03

星球大战计划

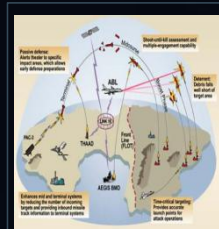
总共动员了**1万多名科学家**参与此计划，全部耗资**1万亿美元**。推动美国高技术进步并为振兴美国经济打下坚实的基础。



04

信息高速公路计划

确保美国在信息技术领域的全球领先地位，美国大力发展**信息技术、网络技术、超级计算机技术、多媒体技术和软件技术**，加快全球网络化的进程，从而使互联网功能，扩展到跨地域、跨国界的范围。



05

导弹防御系统

加强军事优势，借此占领全球军事技术和科学技术的制高点。通过国家科技发展战略计划，依靠高新科学技术，实现其**军事、科技、经济、社会**的全面发展

美国处于智能化高新科学技术**第一阵营**

智能制造产业背景--美国

- 从上世纪90年代开始，美国国家科学基金(NSF)就着重资助有关智能制造的诸项研究，项目覆盖了智能制造的绝大部分，包括制造过程中的智能决策、基于多施主(multiagent)的智能协作求解、智能并行设计、物流传输的智能化等。
- 2011年，美国总统奥巴马宣布实施包括工业机器人在内的“Advanced Manufacturing Partnership Plan”(先进制造联盟计划)，意图通过采用21世纪的数字信息技术和自动化技术，加快对20世纪的工厂进行现代化改造过程，以改变以往的制造方式，借此获得经济、效率和竞争力方面的多重效益。



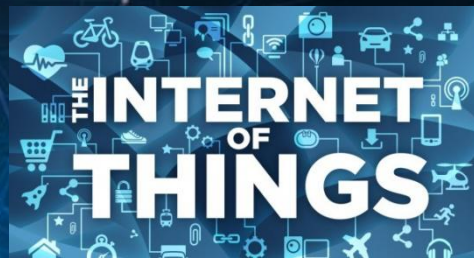
智能制造产业背景--日本

- 1990年首先提出为期10年的**智能制造系统(IMS)**的国际合作计划，并与美国、加拿大、澳大利亚、瑞士和欧洲自由贸易协定国在1991年开展**联合研究**。
- 目的：是为了克服柔性制造系统(FMS)、计算机集成制造系统(CIMS)的**局限性**，把日本**工厂和车间的专业技术**与欧盟的**精密工程技术**、美国的**系统技术**充分地结合起来，开发出能使人**和智能设备**都不受生产操作和国界限制，且能彼此合作的**高技术生产系统**。



智能制造产业背景—欧盟

- ❑ 欧盟于2010年启动了**第七框架计划(FP7)**的制造云项目，特别是制造业强国的德国，继实施智能工厂(**Smart factory**)之后，又启动了一个投入达2亿欧元的工业4.0(**Industry 4.0**)项目。
- ❑ 德国政府2010年制定的《**高技术战略2020**》计划行动中，意图以未来项目“工业4.0”奠定德国在关键工业技术上的国际领先地位，并在2013年4月举行的**汉诺威工业博览会**上正式将此计划推出。



智能制造产业背景—欧盟

- 欧盟于2010年启动了**第七框架计划(FP7)**的制造云项目，特别是制造业强国的德国，继实施智能工厂(**Smart factory**)之后，又启动了一个投入达2亿欧元的工业4.0(**Industry 4.0**)项目。
- 德国政府2010年制定的《**高技术战略2020**》计划行动中，意图以未来项目“工业4.0”奠定德国在关键工业技术上的国际领先地位，并在2013年4月举行的**汉诺威工业博览会**上正式将此计划推出。



智能制造产业背景—中国

- 我国制造业规模**连续五年居世界第一**，但仍“**大而不强**”，核心竞争力与美、德发达国家存在较大差距；
- 我国具备建设制造强国的**基础和条件**，数字化智能化制造为我国迈向制造强国提供了历史性机遇与挑战。

同步发展战略

工业2.0: 规模化
工业3.0: 数字化
工业4.0: 智能化

创新驱动发展

产品设计创新
制造技术创新
产品模式创新

制造产业存在的突出问题

2

产品质量问题突出



抽查产品质量不合格率高达10%,制造业每年直接质量损失超过2000亿元。

3

资源利用效率低



单位国内生产总值(GDP)能耗约为世界平均水平的2倍。



1

自主创新能力不强

我国所需的芯片80%以上依赖进口,2013年用汇2313亿美元,超过石油。



4

产业结构调整刻不容缓

技术密集型产业和生产性服务业弱,产业集聚和集群发展水平低,具有较强国际竞争力的大企业少

智能制造产业外部因素

- 欧美发达国家推行“**再工业化**”战略,谋求在技术、产业方面继续领先优势,抢占制造业高端,进一步拉大与我国的距离.美国奥巴马总统在几年内专门发表四次讲话,强调要**重振制造业**,德国、英国、法国、日本都宣布了新的计划,大力**推动制造业**复兴。
- 印度、印度尼西亚、越南等发展中国家则以更低的劳动力成本承接**劳动密集型**产业的**转移**,抢占制造业的中低端。



智能制造产业背景

制造技术是任何高新技术的**实现技术**，只有通过制造，科学技术才能从潜在的生产力变成现实的生产力。
智能制造代表制造业**数字化、网络化、智能化**的主导趋势和必然结果。

科学技术



制造技术



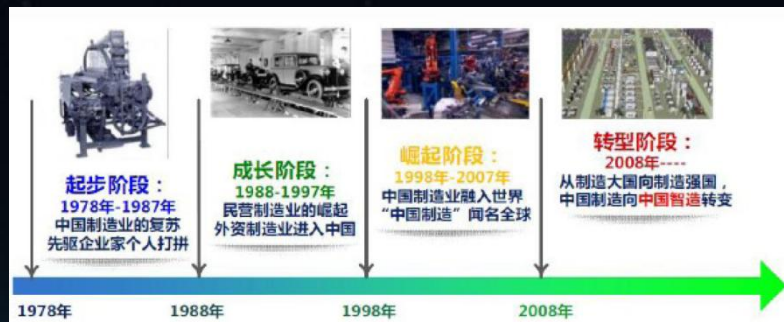
生产力

中国制造业机遇：发展先进制造技术，实现产业升级

02

中国制造2025

中国制造2025：我国实现制造强国 “ 战略必然选择



- 2009年，中科院“中国至2050年先进制造科技发展路线图”提出了“基于泛在信息的智能制造系统”
- 2010年中国机械工程学会启动“中国机械工程技术路线图”编制工作，其中“智能制造技术路线图”是六大专题之一；
- 2011年国家发改委、财政部、工信部组织设立“智能制造装备发展专项”
- 2015年国务院公布并推进实施“中国制造2025”规划，是实现制造业升级和“制造强国”战略的必然选择。

中国制造2025：三步走战略目标

2025年中国制造业
可以达到世界**第二方阵**，迈入制造强国行列

(第一阶段)

2025

2035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

(第二阶段)

2035

2045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。

(第三阶段)

2045

中国制造2025：五大工程

1. 国家制造业创新中心建设工程
2. 智能制造工程
3. 工业强基工程
4. 绿色制造工程
5. 高端装备创新工程

中国制造2025：十大行业



03

智能制造技术与应用

智能制造：科学内涵

智能制造技术旨在将**人类智慧物化**在制造活动中并组成**人机合作系统**，使得制造装备能进行**感知、推理、决策和学习**等智能活动。

生物智能



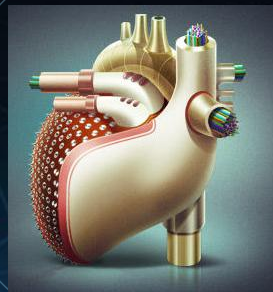
人工智能



脑科学



认知科学



仿生学和材料科学

蕴含丰富的科学内涵

智能制造：创新驱动--设计技术创新

采用面向产品全生命周期、具有丰富设计知识库和模拟仿真技术支持的**数字化智能化设计系统**,在虚拟现实、计算机网络、数据库等技术支持下,可在虚拟的数字环境里**并行、协同地**实现产品的**全数字化设计**,结构、性能、功能的模拟与仿真优化,极大提高产品设计质量和一次研发成功率.



智能制造：创新驱动--设计技术创新

- 波音777、787飞机采用了全数字化设计、测试和装配;并行工程方法协同工作;虚拟现实技术进行模拟试飞.实现了机身和机翼一次对接成功和飞机上天一次成功,缩短研发周期40%、减少返工量50%。
- 我国的ARJ21飞机研制也同样全面采用了三维数字化设计技术和并行工程方法,最终实现了大部段对接一次成功,飞机上天一次成功。



智能制造：创新驱动--生产技术创新

制造装备的智能化、生产过程的计算机辅助规划与优化,可大幅度提升生产系统的功能、性能与自动化程度,使制造系统向**柔性制造系统**、**智能化车间**、**智能化工厂**、以至**智能制造系统**方向发展。

创新驱动--管理技术创新

智能化技术的应用将使制造企业向**智能化企业管控**模式发展,实现产品**全生命周期**各环节各业务各要素的协同规划与决策优化管理,可有效提高企业的**市场反应速度**,同时可大幅度**提高制造效益**、**降低产品成本**和**资源消耗**,提高企业竞争力。

智能制造：创新驱动—管理技术创新

波音公司，全方位、全周期生产管控通过采用数字化工厂,波音公司在制造环节取得了显著的效益:

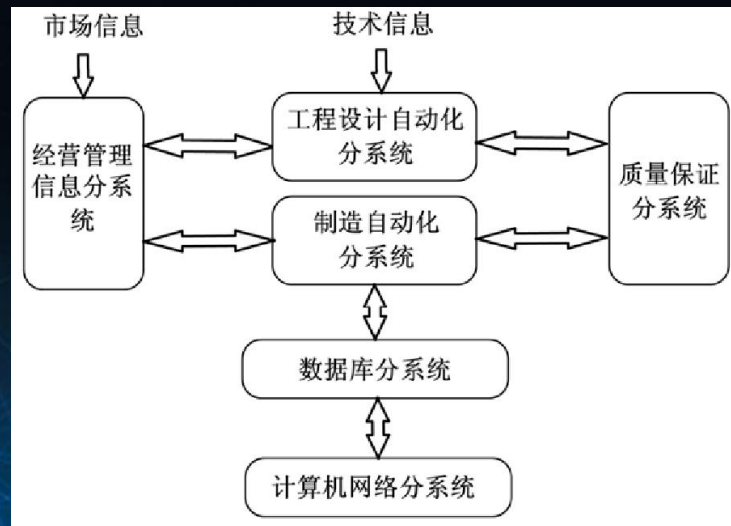
- ①显著提高了生产效率;
- ②减少了质量缺陷率;
- ③减少了因供应商原因导致的生产延期;
- ④波音787 飞机研制周期缩短至原来的1/3, 研制成本降低50%
- ⑤新一代战神航天运载工具的研制和C130的航空电子升级中,缩短装配工期57%



智能制造：创新驱动—智能化集成制造系统(IIMS)

智能生产是智能制造工程的主线。

“智能生产”实质上就是智能化集成制造系统。CPS 系统和工业互联网将企业的产品设计、制造过程和优化管理集成起来,实现技术流程和业务流程的融合,具有灵活性、自适应和学习功能、容错和风险管理等特点,提供了产品制造质量、时间、成本等方面巨大的竞争优势。智能化集成制造系统。



智能集成制造系统(IIMS)组成

智能制造：创新驱动—服务创新



□ GE 通过产品服务化实现向生产服务型制造的转型.

将传感器安装在飞机发动机叶片上,实时将发动机运行参数发回监测中心,通过对发动机状态的实时监控,提供及时的检查、维护和维修服务.以此为基础,发展了“健康保障系统”.

□ 大数据的获取,将极大改进设计、仿真、控制等过程

从1991 年到2009年,GE开展“按小时支付”等商业服务模式,飞机发动机业务从年收入69 亿美元增长到187亿美元,服务业的收入占比则从1994 年的不足40 %到2000年的60%以上.

在工业互联网、云计算、大数据技术迅猛发展的大态势下,工业互联网将包括机器、设备和设施群在内的工业网络与先进的传感器、控制装置和应用软件相连,将服务整合在内延展到了产品的全生命周期,延展产业链的同时,服务带来了新的产业价值,智能制造时代的产品其核心价值已不是产品本身,而是服务用户。

04

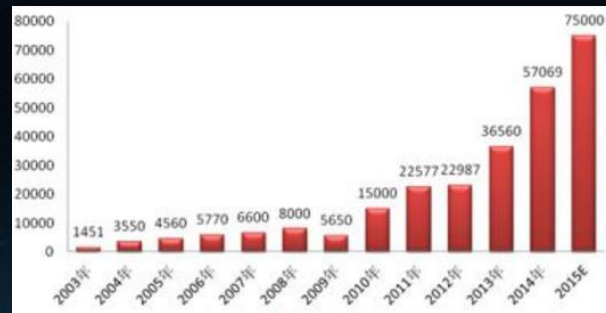
协作机器人与智能制造

协作机器人与智能制造—机器人



焊接、装配、喷漆、码垛、搬运

全球年增长率**9%**
中国年增长率**17%**

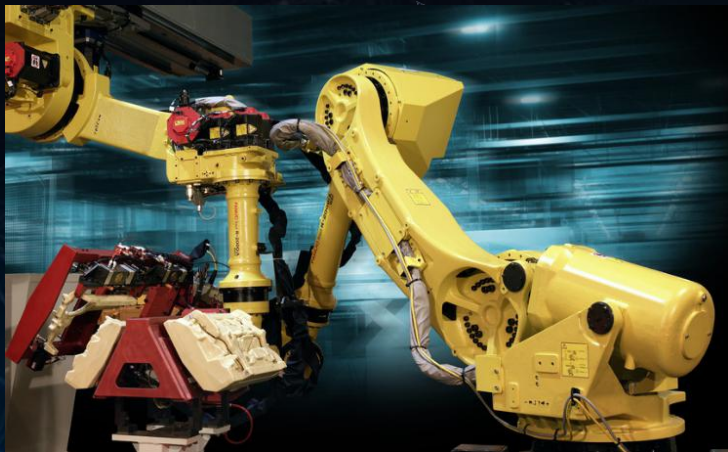


世界工业机器人安装总量

2012年中国工业机器人销量为**2.7万台**；我国达到世界水平时，将有**380亿**工业机器人本体市场空间，**1140亿**工业机器人系统集成市场空间。

协作机器人与智能制造—机器人

传统机器人使用并不止渴



- 专用安装区域和使用空间，需专门重新设计
- 固定的工位，不便于移动和变化
- 繁琐的编程控制，培训周期长，专人使用
- 缺少环境感知，要求安全栅栏

协作机器人与智能制造—协作机器人助推智能制造

对协作机器人的期待与其优势：

1. 安全性：安全级监控停止
2. 易用性：手动引导，示教行为所见所得
3. 可控性：速度和距离监控
4. 柔顺性：柔顺控制，灵活工作



iRobot Ava 500--可**自动行走**的视频机器人

- ❑ 采用思科的网真EX60个人视频终端
- ❑ 自主移动与导航

将iRobot的**自主导航**技术与**思科网真**产品无缝结合在一起，自行移动到指定位置，让客户无论身处何地，都能够高效参与各种会议。还能移动到**制造工厂、实验室、客户体验中心和供应链**中的其他远程设施，提供具备**移动性的可视化**交流服务。



ABB首款人机协作机器人YuMi

- 获得**UL安全认证**
- 双臂工业机器人
- 双臂14轴

ANSI/UL1740机器人与自动化设备标准，是美国国家标准协会（ANSI） 采纳的国家标准，经由具有全球公信力的**UL认证**，象征YuMi的**安全设计**经过严谨而客观的评估与测试。



优傲机器人——灵活、安全、全系列

- 操作性和灵活性
- 人机协作
- 直观的用户界面
- 示教编程

简单的安装、调试、编程无需专业的技术背景或专业的编程经验即能完成。



05

总结

协作机器人助推智能制造



行业
需求

面向**航空航天、能源、运载、信息**等领域的高端制造装备重大需求

智能**生产**，智能**产品**

国际
一流



应用
前延

数字化，**网络化**，**智能化**

Thanks