



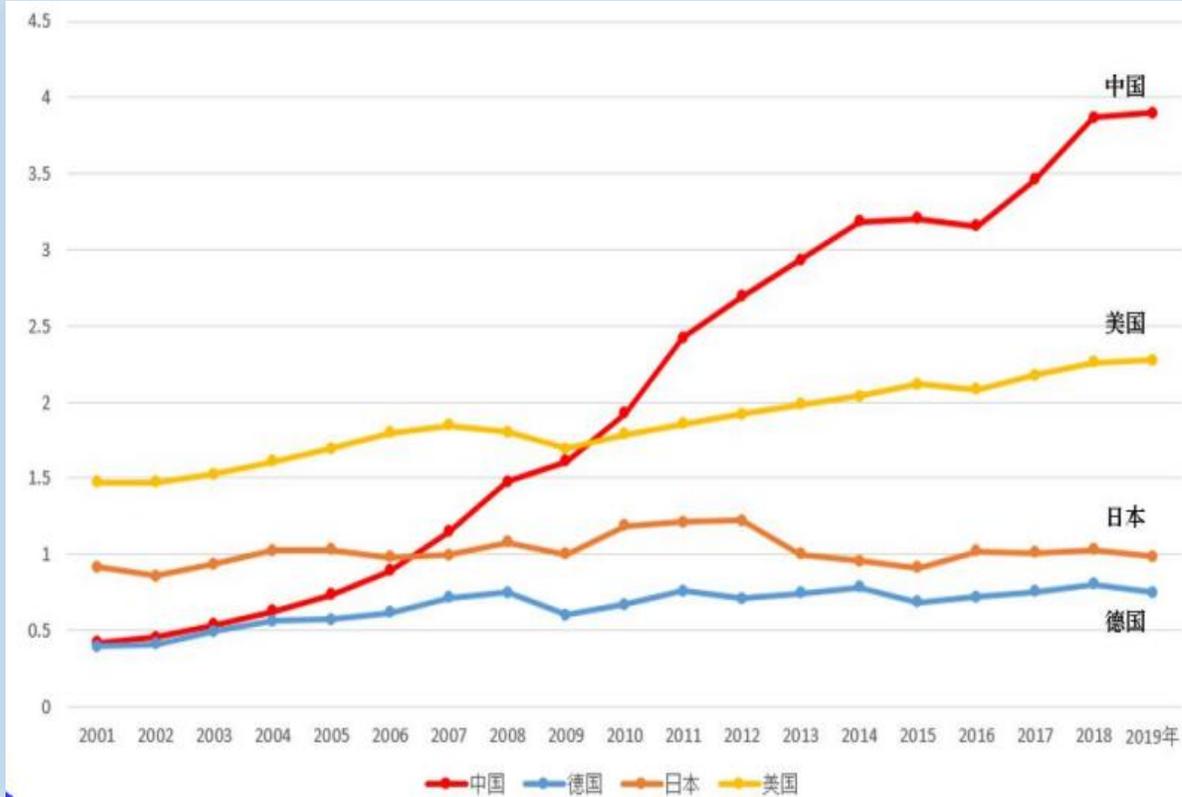
重慶大學

CHONGQING UNIVERSITY

机械设计制造及其自动化

智能制造方向

# 中国已是制造大国



4.05  
万亿美元  
增加值

超28%  
全球制造业占比

从2010年开始，中国制造业增加值成为世界第一；2019年，增加值约为4.05万亿美元，在全球制造业占比超28%，是名副其实的世界制造大国。





# 中国还不是制造强国

## 自主创新能力不强

关键核心技术没有掌握在自己手中，科学技术还没有成为“第一生产力”。产业发展需要的高端设备、关键零部件、关键材料等对外依存度很高。如我国所需的芯片80%以上依赖进口，2019年进口额超过3040亿美元。中国制造要由大到强，自主创新能力不足是最主要原因。

## 产品质量问题突出

2019年全年制造业产品质量不合格率高达6.14%，产品在中高端市场缺乏竞争力，市场占有率不高。可靠性不高、品牌不强，是中国制造业的切肤之痛，是中国制造业必须全力解决的基础性问题。

## 劳动生产率低

我国制造业的总体效率与西方工业发达国家相比，差距很大。2018年我国制造业全员劳动生产率是美国的19.3%，日本的30.2%，德国的27.8%。

## 资源和环境的挑战严峻

资源利用效率低，我国单位国内生产总值（GDP）能耗约为世界平均水平的2倍；环境保护任务极重，绿色发展势在必行。

## 产业结构转型升级刻不容缓

中国制造业总体处于世界产业链的中低端，产业链“断链”“短链”“弱链”问题严重，战略性高端产业还不强大，产业体系现代化水平不高；企业不强、产业集群不强，缺乏具有世界先进水平的企业和产业集群。



人工智能将引领下一波计算浪潮。与之前的重大转型类似，人工智能将构建出更加美好的时间

# 人工智能时代 已经来临

人工智能的潜力将大大激发，为企业和社会创造更积极的影响



# 世界各国全力振兴制造业

## 第四次工业革命



**2012年**

美国GE工业互联网  
美国先进制造业国家战略



**2013年**

德国工业4.0  
英国未来制造业预测



**2014年**

新工业法国



**2015年**

日本机器人新战略  
中国制造2025



推进智能制造为主攻方向



完善多层次多类型人才培养体系



实现制造业由大变强的历史跨越



# 中国战略转型

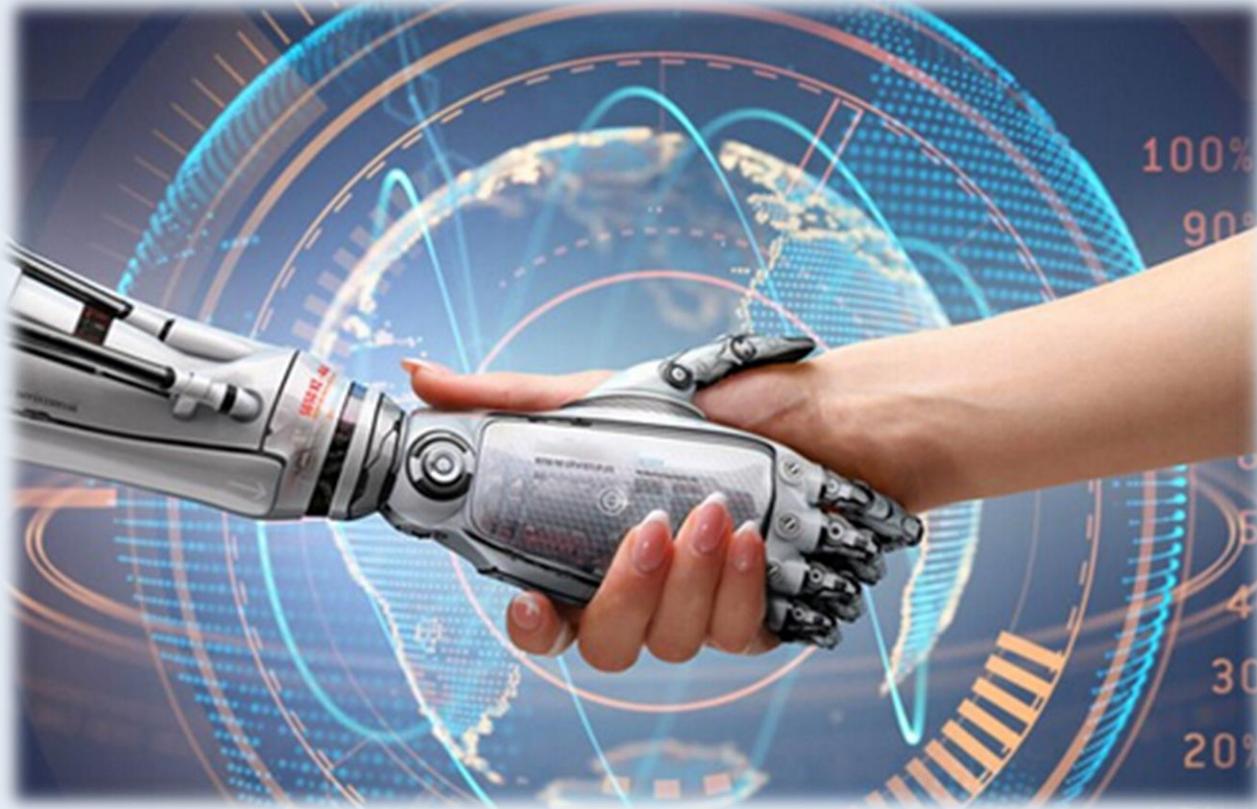
从“制造大国”迈向“制造强国”



# 智能制造是制造自动化的



# 智能制造?



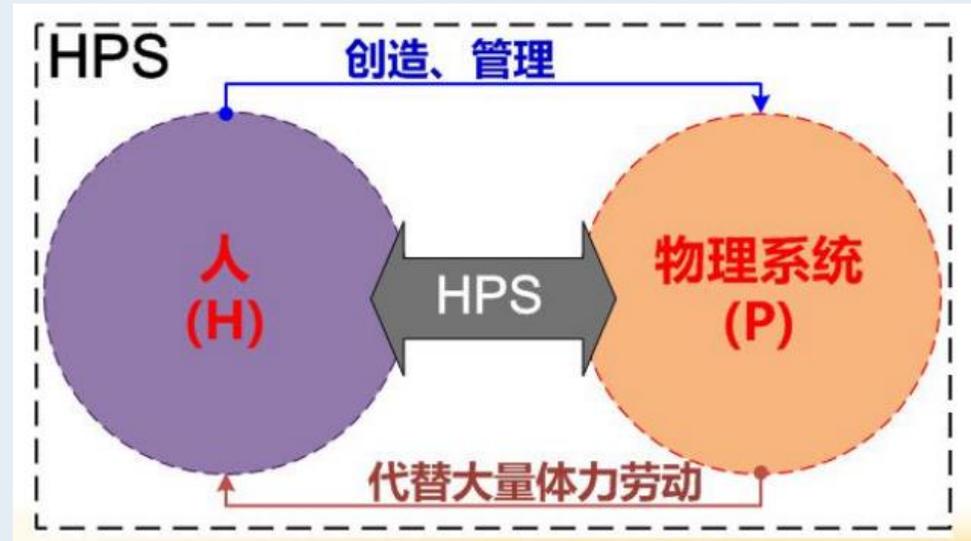
计算机+制造

**制造+计算机**

通过智能工厂、智能车间、智能生产线实现自学习、自适应、自控制，达成生产过程的优化，大幅度提升生产系统的安全、品质、成本、交期和效率。

# 制造系统发展的第一阶段：传统制造

## 人-物理系统 (HPS)

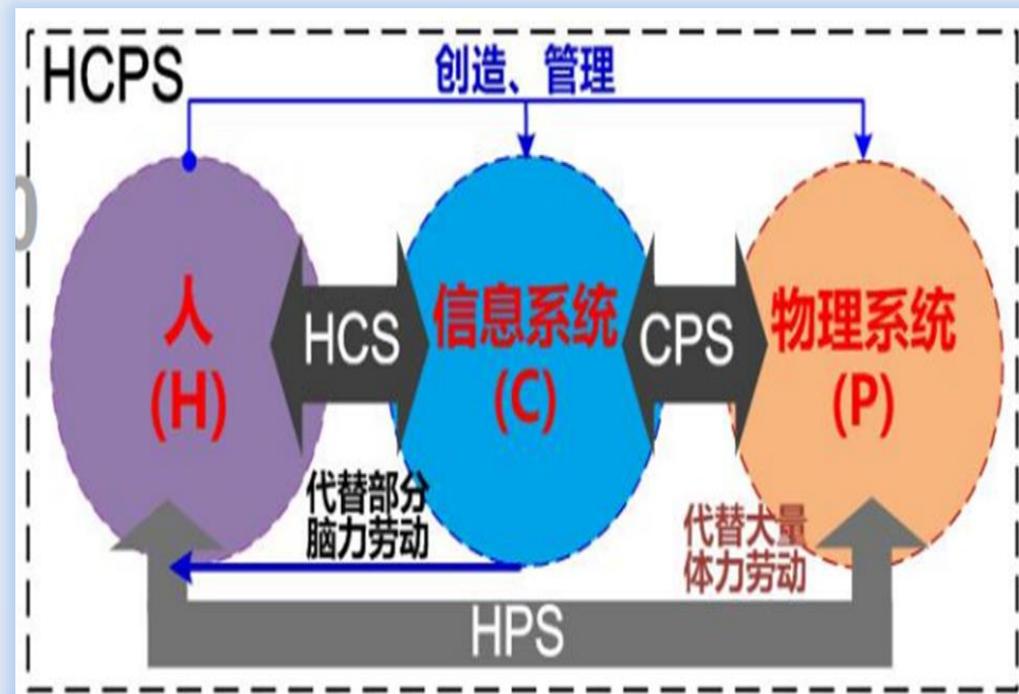


## 传统手动机床

加工零件时需由操作者根据加工要求，通过手、眼感知、分析决策并操作手柄控制刀具相对工件按希望的轨迹运动而完成加工任务。

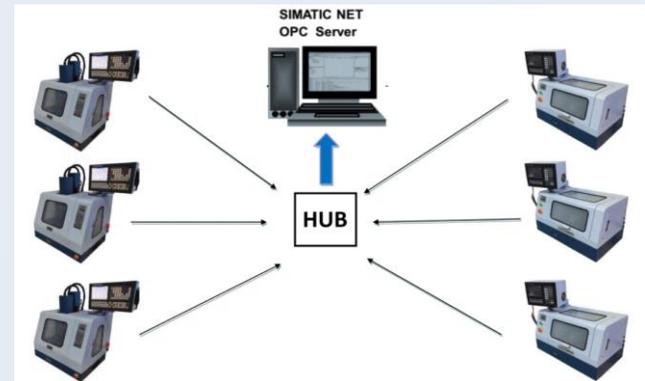
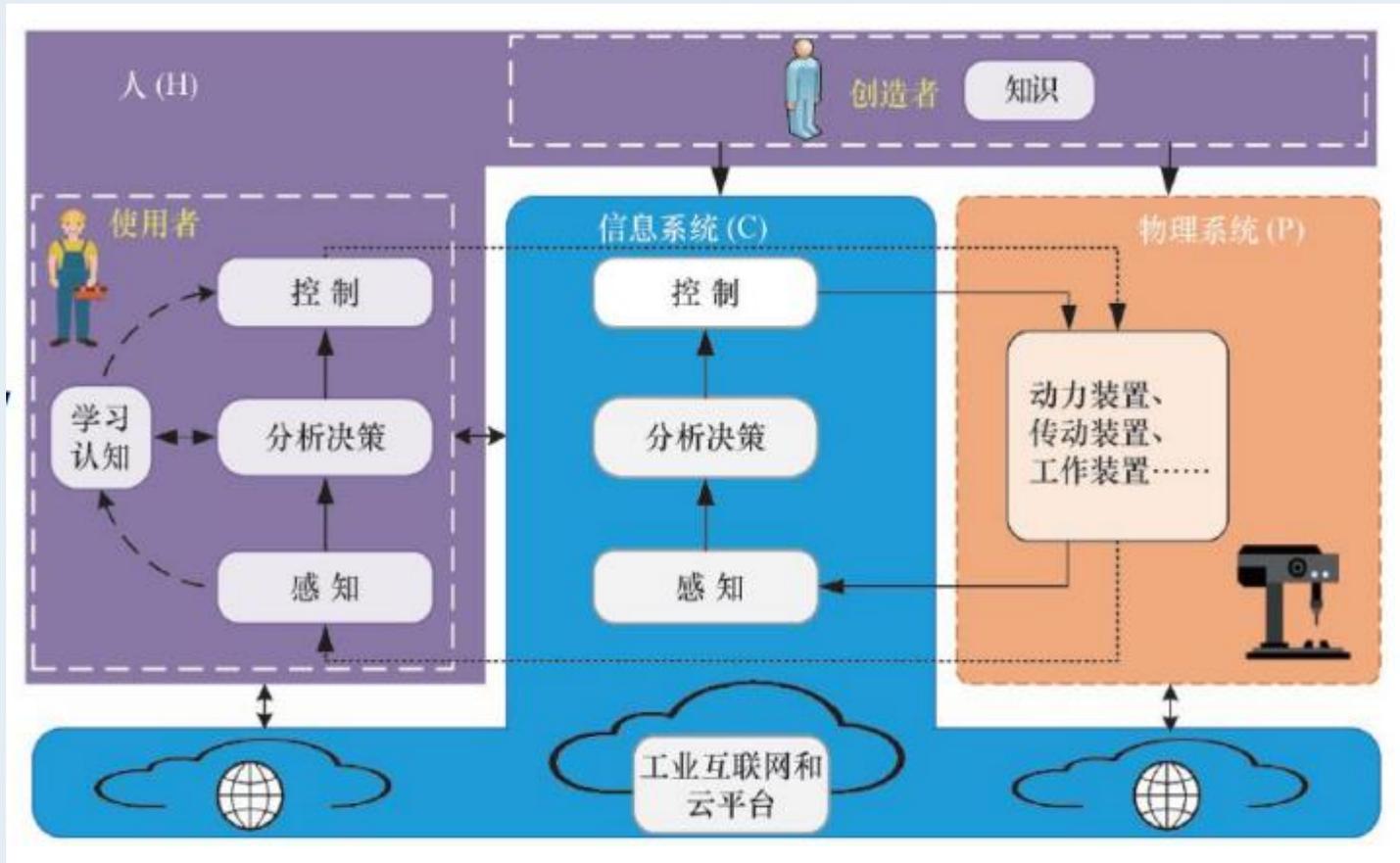
# 制造系统发展的第二阶段：数字化制造

## 人-信息-物理系统 (HCPS1.0)



**数控机床：**在人和机床实体之间增加了数控系统。操作者只需根据加工要求编成加工程序，数控系统控制机床自动完成加工任务。

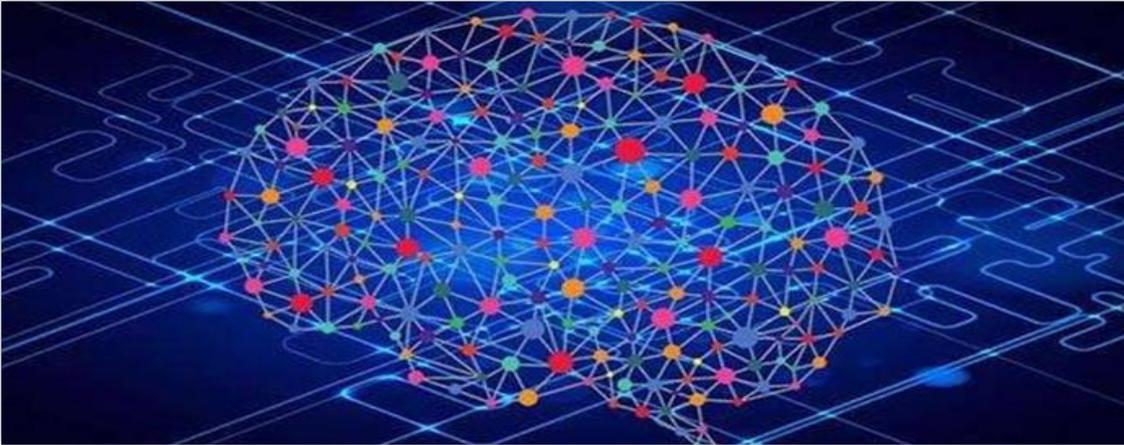
## 人-信息-物理系统 (HCPS1.5)



**互联网+数控机床：** 增加更多传感器，实现设备的互联互通,增强对加工状态感知能力。

# 制造系统发展的第四阶段：数字化、网络化、智能化制造

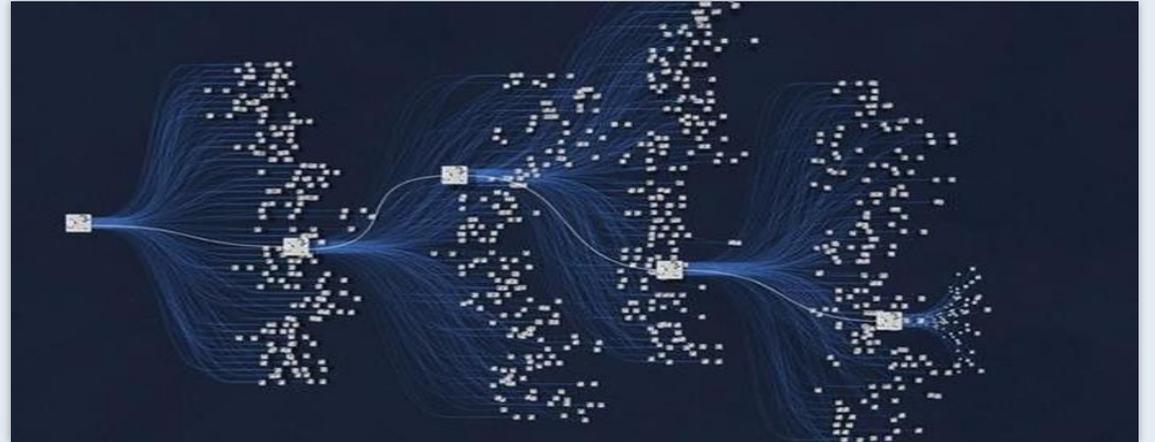
## 人-信息-物理系统 (HCPS2.0)



- 新世纪以来，互联网、云计算、大数据等信息技术日新月异、飞速发展，集中汇聚在新一代人工智能（AI2.0）的战略突破。

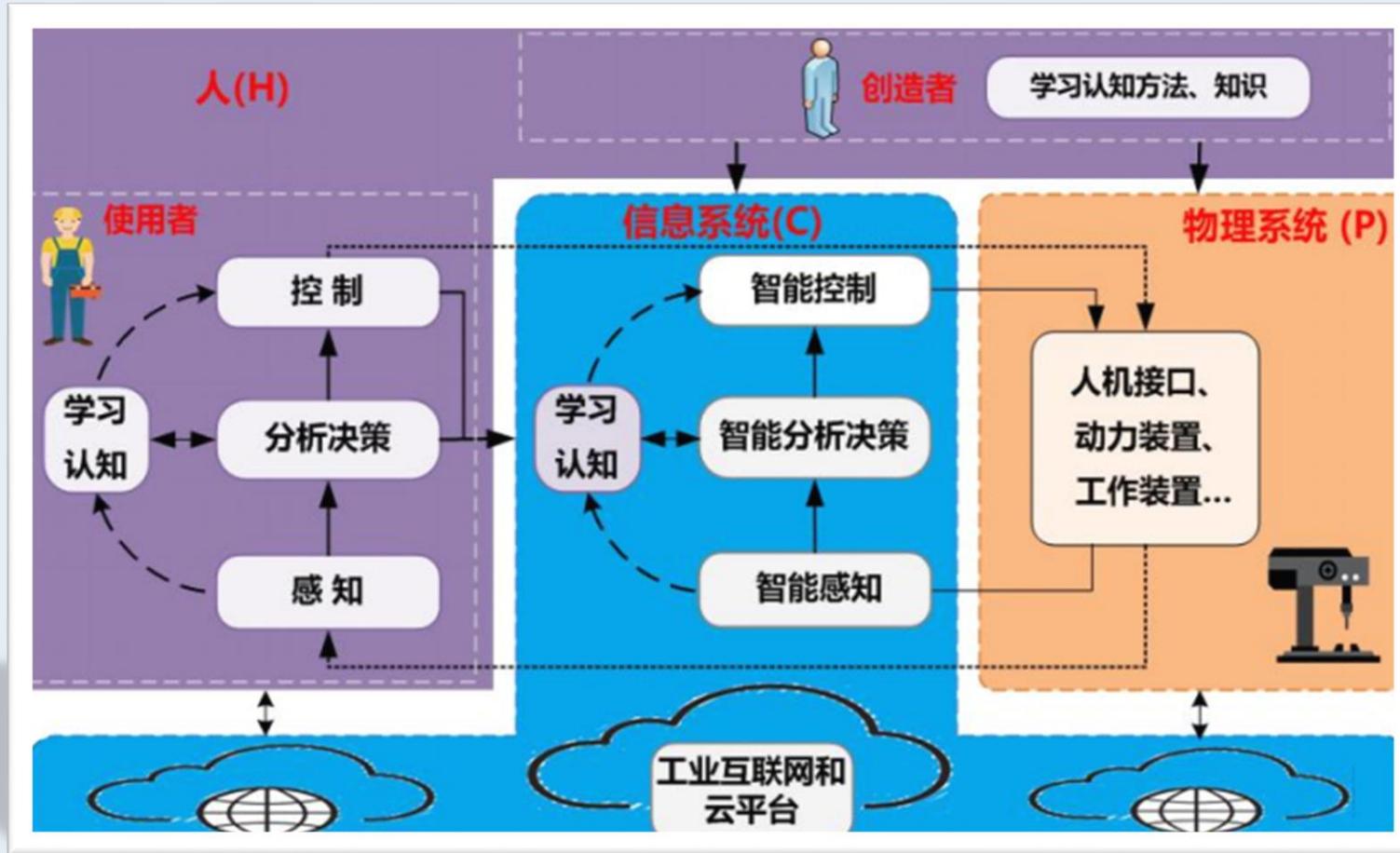


- 当今世界，全球制造企业普遍面临着提高质量、增加效率、降低成本、快速响应的强烈需求，现有制造体系和制造水平已经难以满足高端化、个性化、智能化产品和服务增值升级的需求，制造业的进一步发展面临巨大瓶颈和困难。解决问题，迎接挑战，迫切需要制造业的技术创新、智能升级。

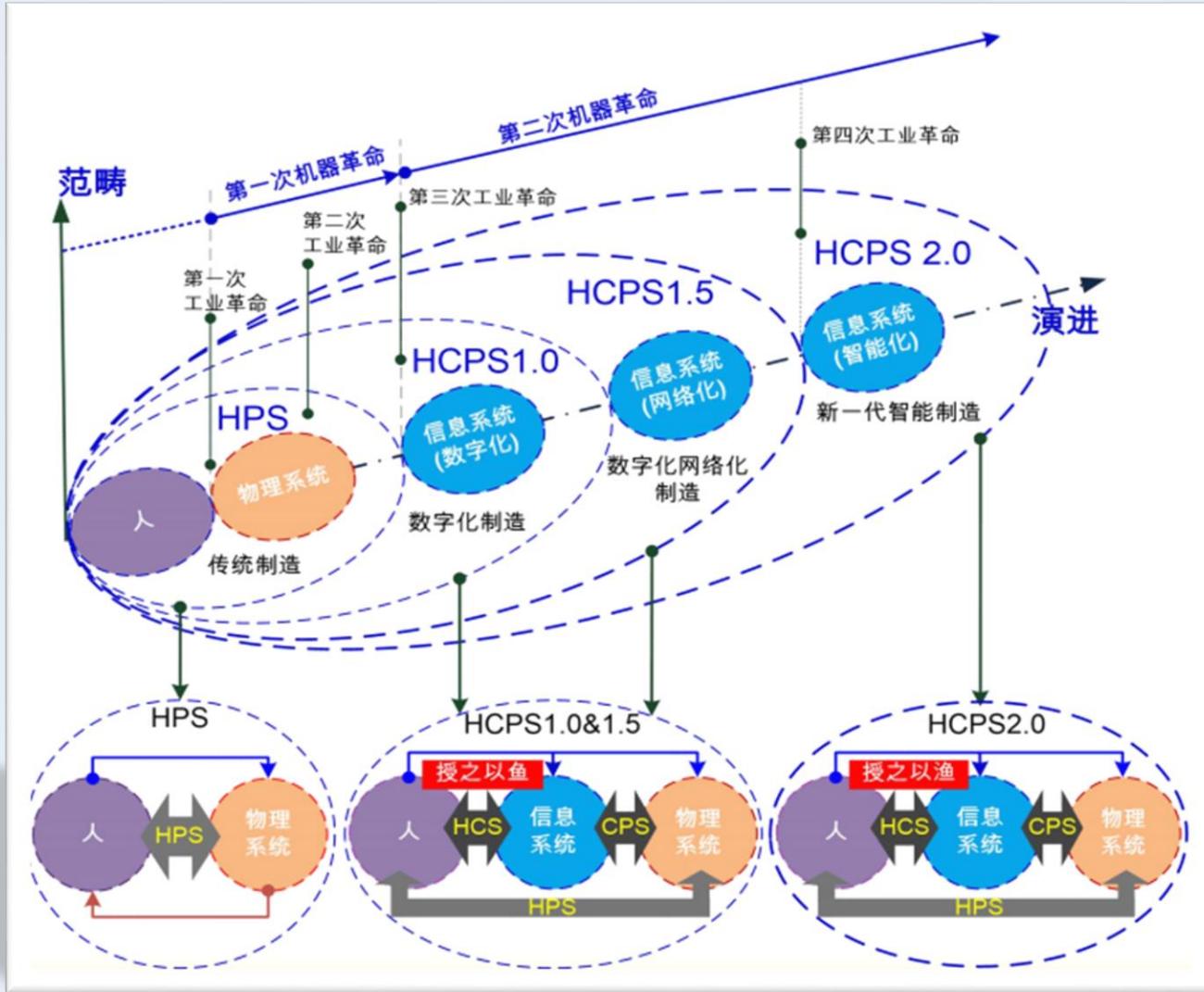


# 制造系统发展的第四阶段：数字化、网络化、智能化制造

## 人-信息-物理系统 (HCPS2.0)



# 人-信息-物理系统 (HCPS2.0)



智能制造随着信息技术的不断进步而不断发展，呈现出发展的层次性或阶段性，从最早形态的 HPS 到 HCPS1.0 再到 HCPS1.5 和 HCPS2.0，这种从低级到高级、从局部到整体的发展趋势将永无止境。



# 中国制造强国建设三个十年“三步走”战略



01

## 第一个十年

力争用十年时间，到2025年迈入制造强国行列。

02

## 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。

03

## 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。



# 智能制造与工业工程系



# 智能制造方向培养目标

机械工程



控制工程



计算机科学



管理科学



**培养在制造领域从事产品智能研发、智能生产、智能运维等工作的系统集成级高级工程技术及工程科学创新型复合人才，并能在智能制造业转型升级中发挥重要作用。**

# 主要课程

## 机械类课程

- 工程力学
- 机械制图
- 机械设计基础
- 机械制造技术基础
- 绿色制造
- 新产品智能开发

## 智能制造系统类课程

- 智能制造技术基础与应用
- 智能装备与物联网
- 智能信息系统
- 网络协同制造
- 智慧工厂规划
- 智能运维
- 增材制造

## 控制类课程

- 电工电子学
- 机械电气控制及自动化
- 机床数控技术

## 计算机类课程

- 计算机接口技术及其应用
- 面向对象技术与UML
- 数据库原理及其应用
- 工业大数据与深度学习
- 人工智能基础

## 管理类课程

- 系统工程学
- 生产系统分析导论
- 生产运作管理
- 供应链管理
- 质量管理
- 工程经济学
- 运筹学导论
- 工程统计学





# 智能制造方向的升学去向



## 机械类

- 机械工程
- 机械



## 控制类

- 控制科学与机械
- 交通运输工程
- 交通运输



## 计算机类

- 计算机科学与技术
- 电子信息
- 软件工程



## 管理类

- 管理科学与工程
- 工业工程与管理
- 物流工程与管理
- 工商管理



重慶大學

CHONGQING

# 智能制造



# THANKS !

感谢您的聆听



机械与运载工程学院  
College of Mechanical and Vehicle Engineering

Tel: [18523578093](tel:18523578093)

Email: [xqyin@cqu.edu.cn](mailto:xqyin@cqu.edu.cn)

QQ: 739870441