



智能制造与中国制造业

韩瑜
智能工程学院

智能制造的研究目的



两化融合 是指电子信息技术广泛应用到工业生产的各个环节，信息化成为工业企业经营管理的常规手段。信息化进程和工业化进程不再相互独立进行，不再是单方的带动和促进关系，而是两者在技术、产品、管理等各个层面相互交融，彼此不可分割，并催生工业电子、工业软件、工业信息服务业等新产业。两化融合是工业化和信息化发展到一定阶段的必然产物。

两化深度融合 是在两化融合实践的基础上，在一些关键领域进行深化、提升，例如新一代信息技术应用、产品信息化、企业信息化集成应用和融合创新、产业集群两化融合、先进制造业和现代服务业融合（简称“两业融合”）、培育新兴业态等。

为什么要提两化融合

我国在改革开放初期的制造业思维

- 市场换技术
- 整体与部件
- 原材料与成品

世界制造业的变革和升级

- 国际分工化
- 效率与成本

中国的低成本劳动力和政府的全力支持奠定了中国世界工厂的地位！

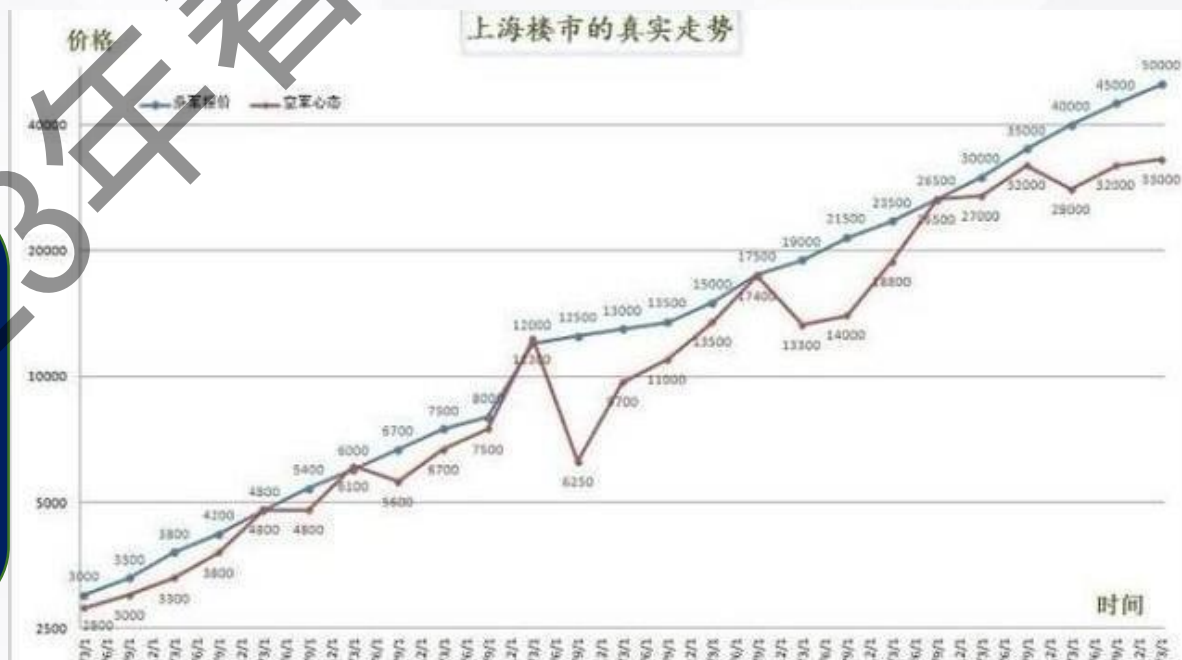


为什么要提两化融合

经济发展带动了人民生活水平提高，但颓势逐步体现：

- 人口基数优势不在
- 生活成本提高
- 东南亚国家的竞争

中国制造业必须向高端迈进才能稳定自己世界工厂地位！



制造的分类

• 流程制造

- 化学/材质性质的巨大变化
- 销售指标：品质、批次
- 核心装备：反应釜等



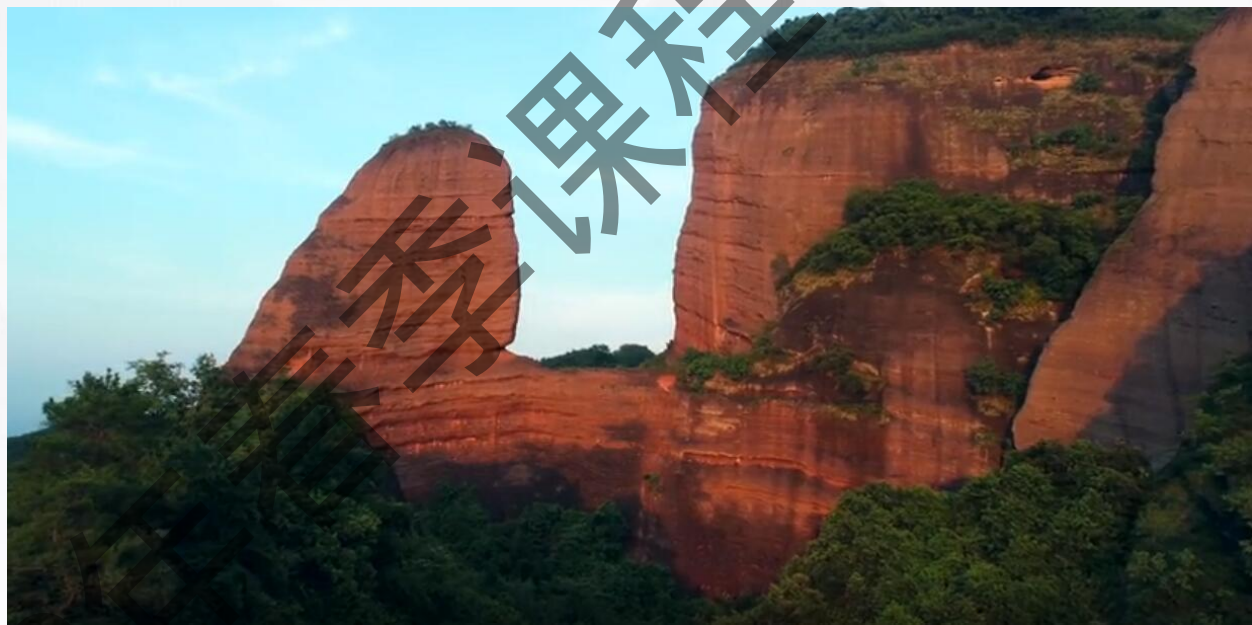
• 离散制造

- 物理性质的巨大变化
- 销售指标：计件
- 核心装备：机床等



典型流程制造过程

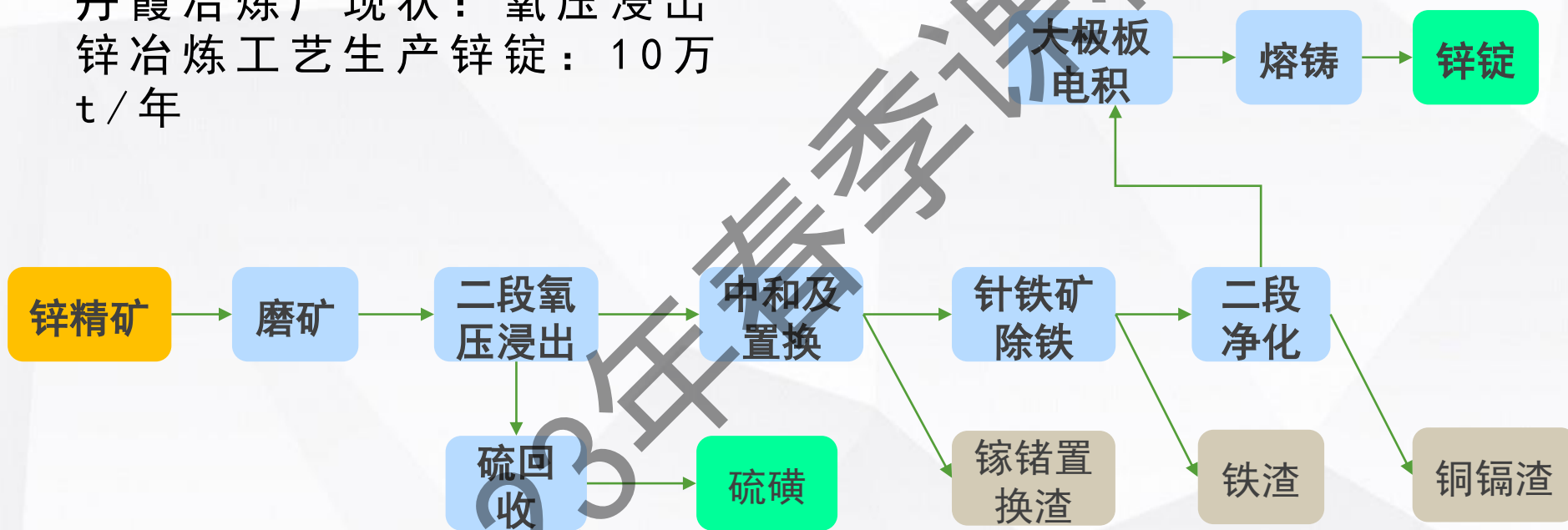
丹霞地貌



彭华（1956-2018），男，安徽砀山人，中国丹霞地貌科学研究学科带头人，中国旅游地理和旅游规划领域重要开拓者。历任韶关市仁化丹霞旅游经济开发管委会主任助理，中山大学教授、博士生导师。他为丹霞地貌的保护、研究和可持续发展奋斗一生，成功推动“中国丹霞”列入世界自然遗产，获广东省人民政府一等功。他把丹霞山建设成为展示世界遗产风采、帮助人民脱贫致富的重要基地，助推近3万名农民脱贫致富。他培养近百名硕士生、博士生，诠释了新时代“人类灵魂工程师”的新担当新作为，获“广东省教育系统优秀共产党员”称号，南粤楷模”称号，中共广东省委追授“广东省优秀共产党员”称号。

典型流程制造过程

丹霞冶炼厂现状：氧压浸出
锌冶炼工艺生产锌锭：10万
t / 年



视频

典型流程制造过程

流程制造的一大特点：原料来源复杂、品位低，伴生物质多。

伴生金属

自然界的矿物都不是孤立存在的，它们之中的某些矿物经常共同出现在同一种岩石或矿石之中。但共同出现在一起的，并不一定就是共生，只有那种由同一时期、同一成因所造成的矿物共存现象，才能称为共生，否则只能称为伴生。

典型流程制造过程

流程制造的一大特点：原料来源复杂、品位低，伴生物质多。

流程制造的主要控制参数：温湿度、压力等环境参数。

流程制造的主要控制设备：电机（PLC）、管道、阀门。

流程制造的核心：工艺！

典型流程行业制造

特点：都是国民生活的支柱行业！



化工



医药



钢铁、有色金属



食品

典型流程制造过程-钢铁有色



广东主要采矿冶金区域

典型流程制造过程-钢铁有色

稀土一般指稀土元素。稀土 (Rare earth) 是元素周期表中的镧系元素和钪、钇共十七种金属元素的总称。根据稀土元素原子电子层结构和物理化学性质，以及它们在矿物中共生情况和不同的离子半径可产生不同性质的特征，十七种稀土元素通常分为二组。

- 轻稀土包括：
镧、铈、镨、钕、钆、铽、镱、铕、
- 重稀土包括：
钇、铈、镨、钕、钆、铽、镱、铕、



典型流程制造过程-钢铁有色

稀土



典型流程制造过程-钢铁有色

钢铁冶炼过程



高炉



平炉/转炉

典型流程行业制造

特点：都是国民生活的支柱行业！



化工



医药



钢铁、有色金属

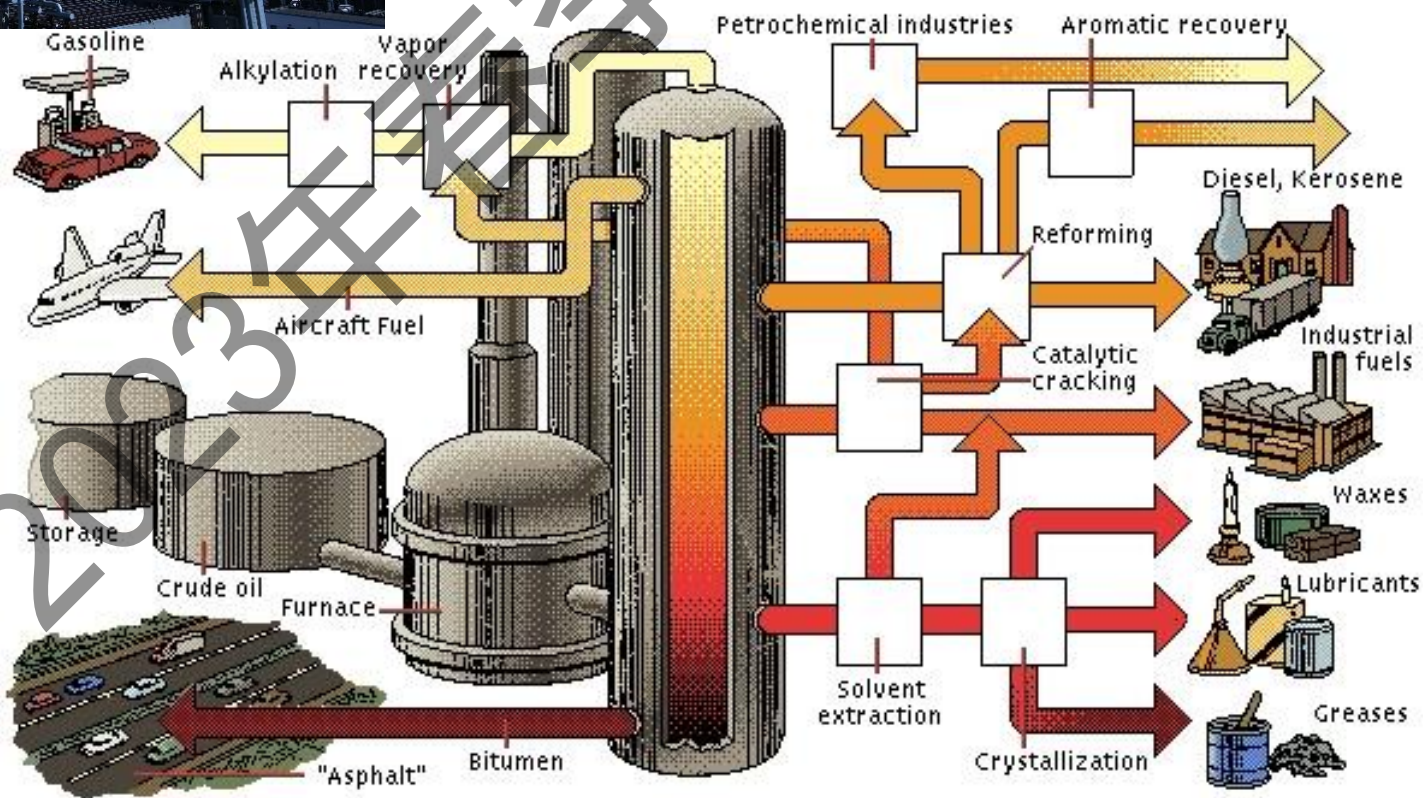


食品

典型流程行业制造



化工产业是
广东省支柱
产业！

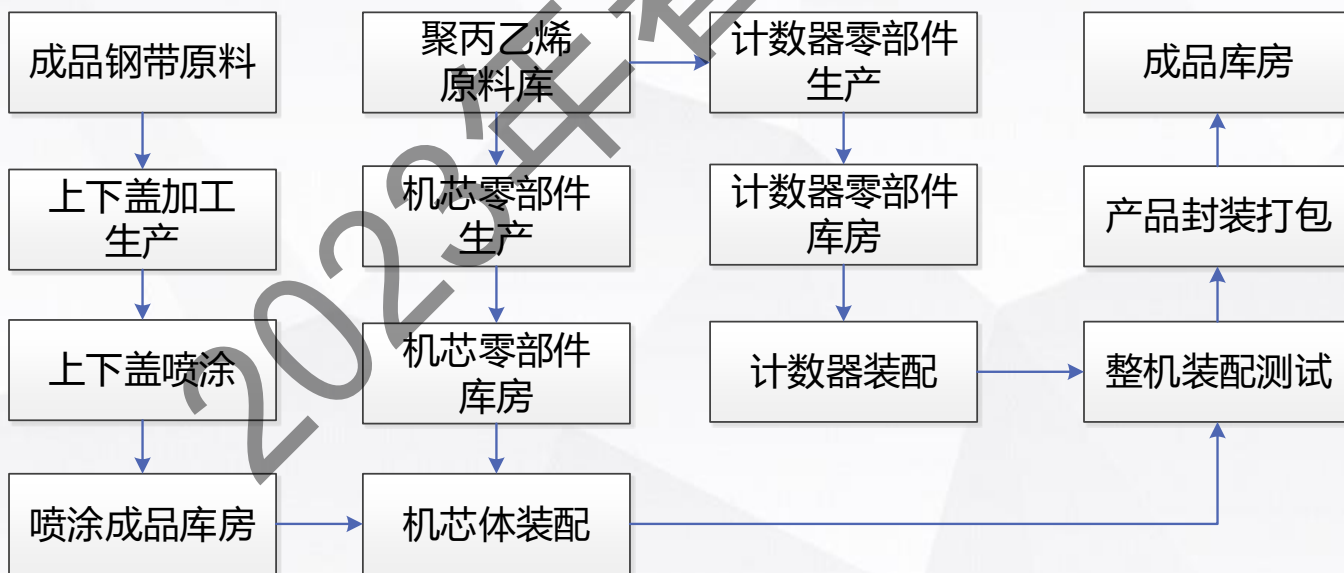
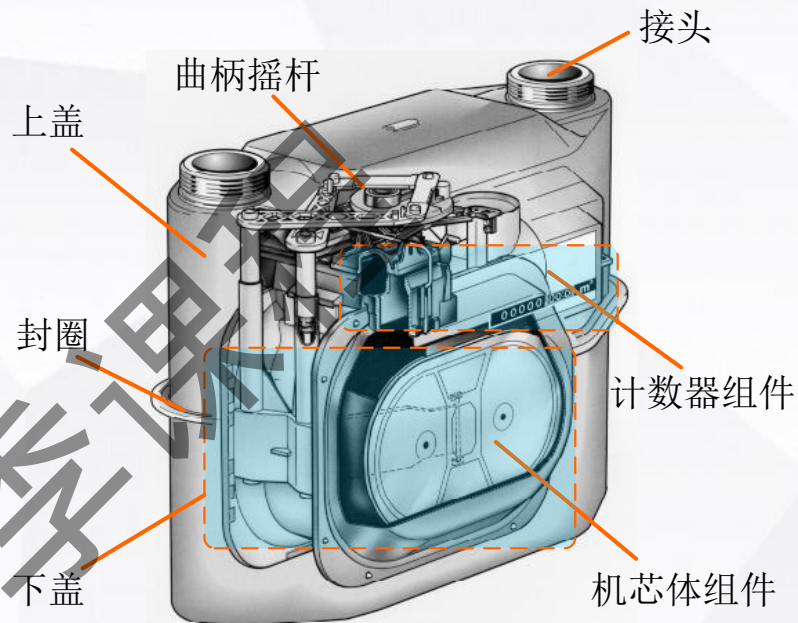


思考题：以下分别是什么类型制造？



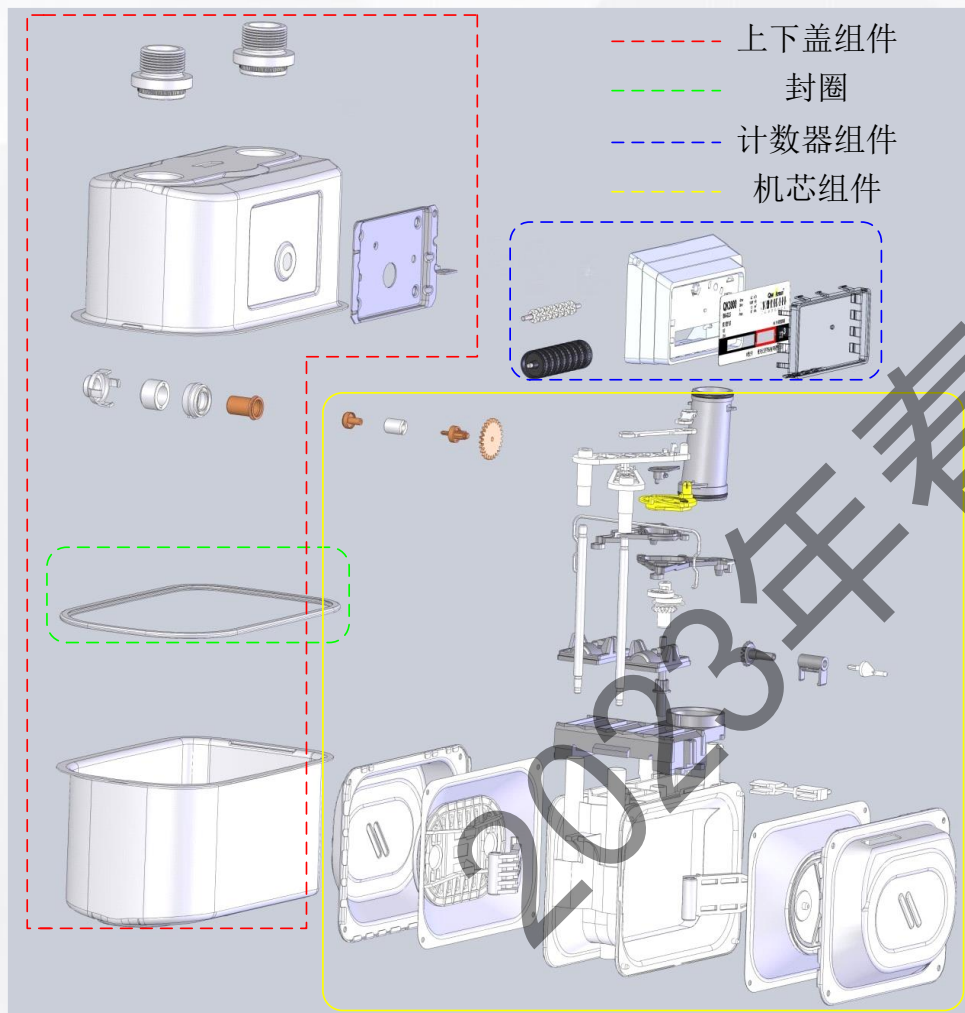
典型离散制造过程

燃气计量表制造生产过程。
重庆前卫科技集团有限公司



注：箭头表示物流方向

典型离散制造过程



零部件加工自
动化生产线

机芯组件装配
自动化生产线

计数器组件装配
自动化生产线

成表装配及检测
自动化生产线

上下盖自动化
生产线

密封圈自动化生
产线

机芯零部件自
动化生产线

计数器零部件
自动化生产线

成表装配自动化生
产线

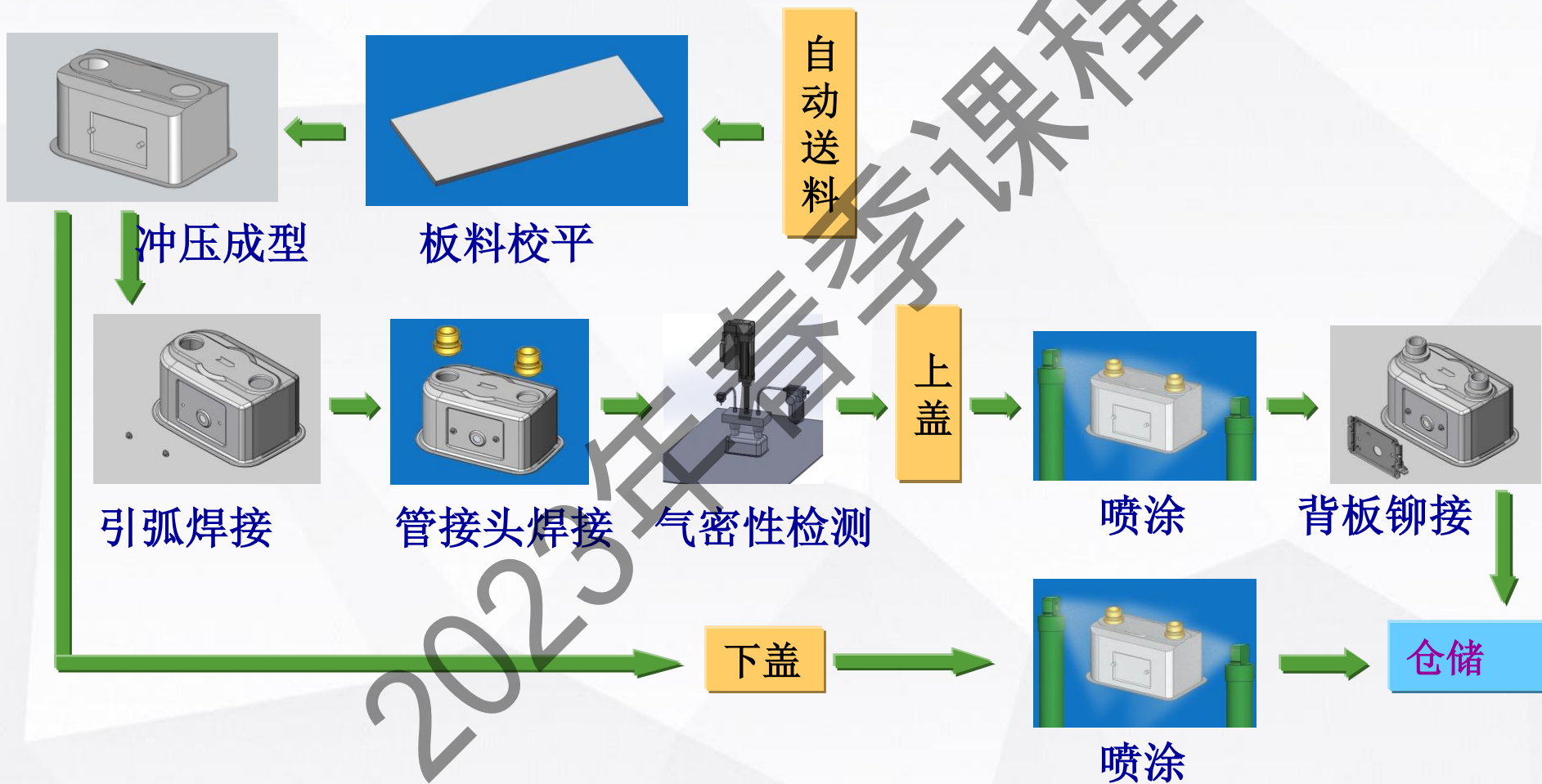
成表检漏自动化生
产线

成表检测及齿轮选
配自动化生产线

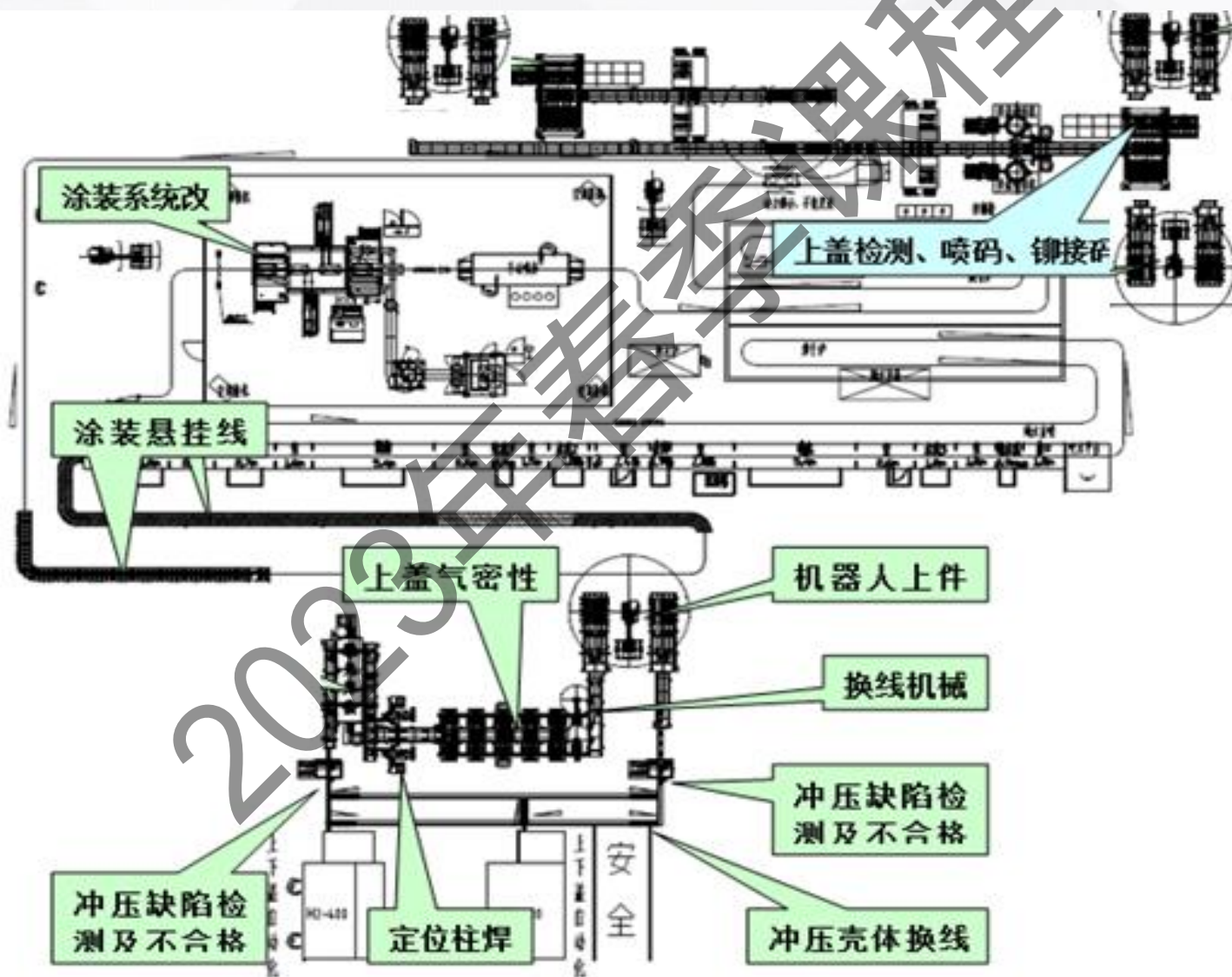
智能表组件装配自
动化生产线

成表下线及打包自
动化生产线

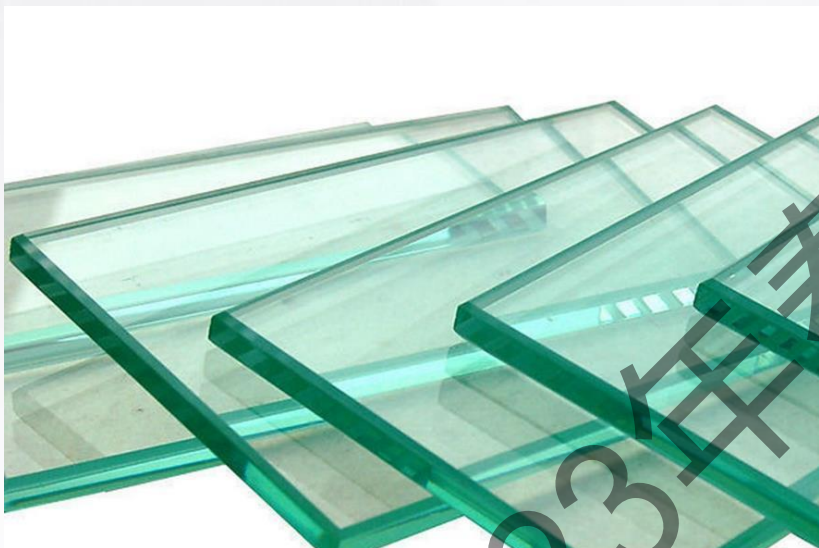
典型离散制造过程



典型离散制造过程



思考题：以下分别是什么类型制造？



思考题：软件开发属于什么类型制造



广东省支柱产业

图表 10：广东省五大炼化一体化基地



广东省支柱产业

图表 13：广东省汽车产业集群



广东省支柱产业

图表16：广东省新一代电子信息产业集群



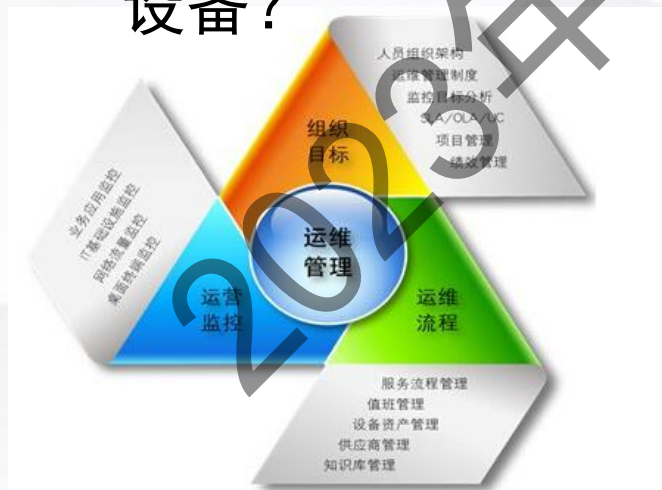
思考题：影响制造技术核心因素是什么？



设备？



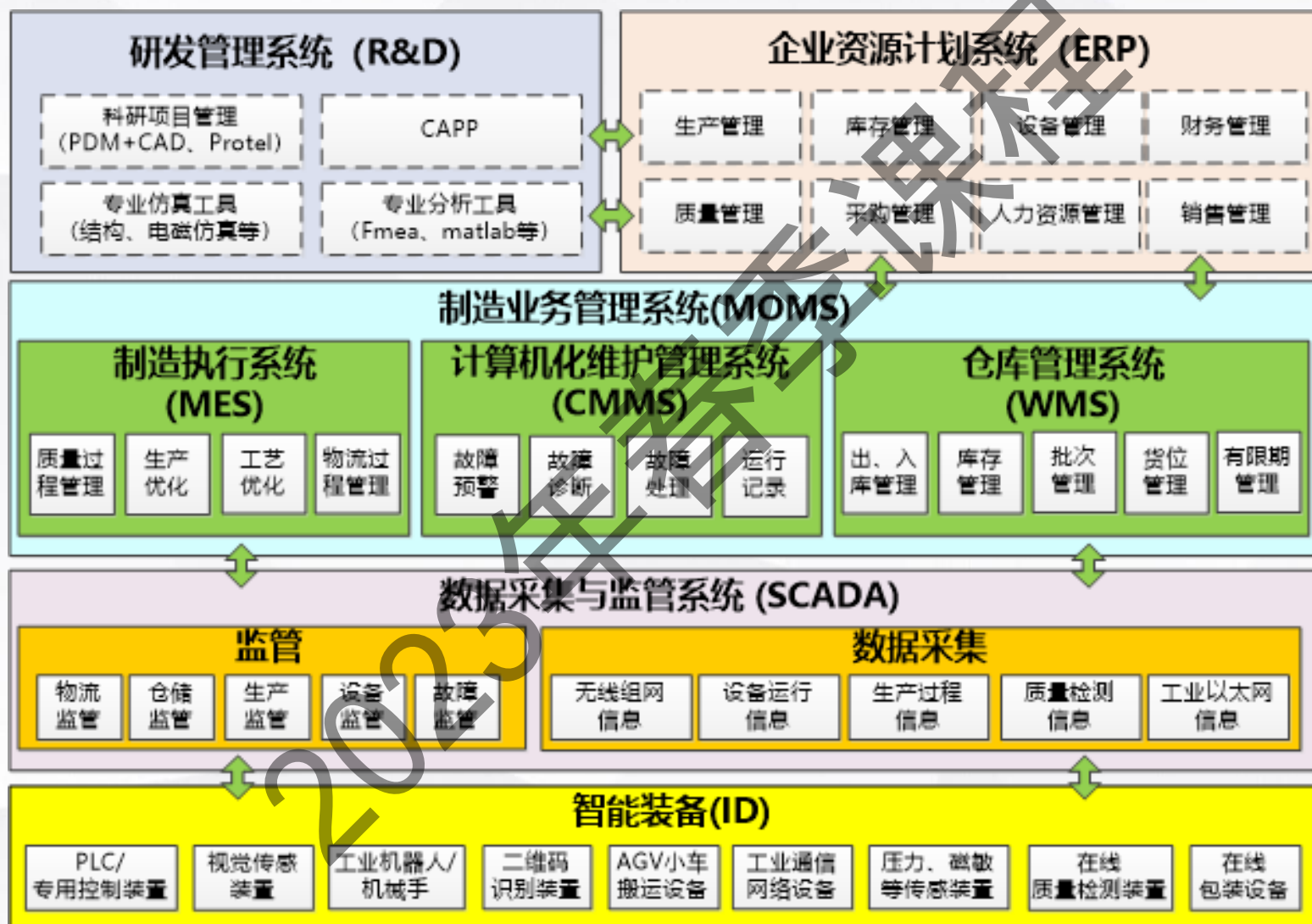
技术工人？



管理？

**工艺！
工艺决定质量！**

智能制造的一般框架



基于ISA-95的企业数字化管理系统！

不断进化的智能制造框架

大数据平台



视频

企业领导层（软件）

- 企业资源计划（Enterprise Resource Planning, ERP）
 - 会计核算
 - 财务管理
 - 物流管理
 - 采购管理
 - 分销管理
 - 库存控制
 - 人力资源管理
 - 生产节点管理
- 供应链管理（Supply Chain Management, SCM）
- 客户关系管理（Customer Relationship Management, CRM）
- 产品生命周期管理（Product Lifecycle Management, PLM）

研发层（软件）

- 计算机辅助设计（Computer Aided Design, CAD）
- 计算机工艺设计（Computer Aided Process Planning, CAPP）
- 计算机辅助测试（Computer Aided Test, CAT）
- 产品数据管理（Products Data Management, PDM）
- 物料清单（BOM, Bill of Material）

生产车间层（软件）

- 生产制造执行系统（ Manufacturing Execution System , MES）
 - 优化调度
- 计算机运维系统（CMMS, Computer maintenance management system ）
 - 维修管理
- 仓库管理系统（WMS, Warehouse Management System ）
 - 出入库与物流

SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition)

- 现场总线控制系统 (FCS)

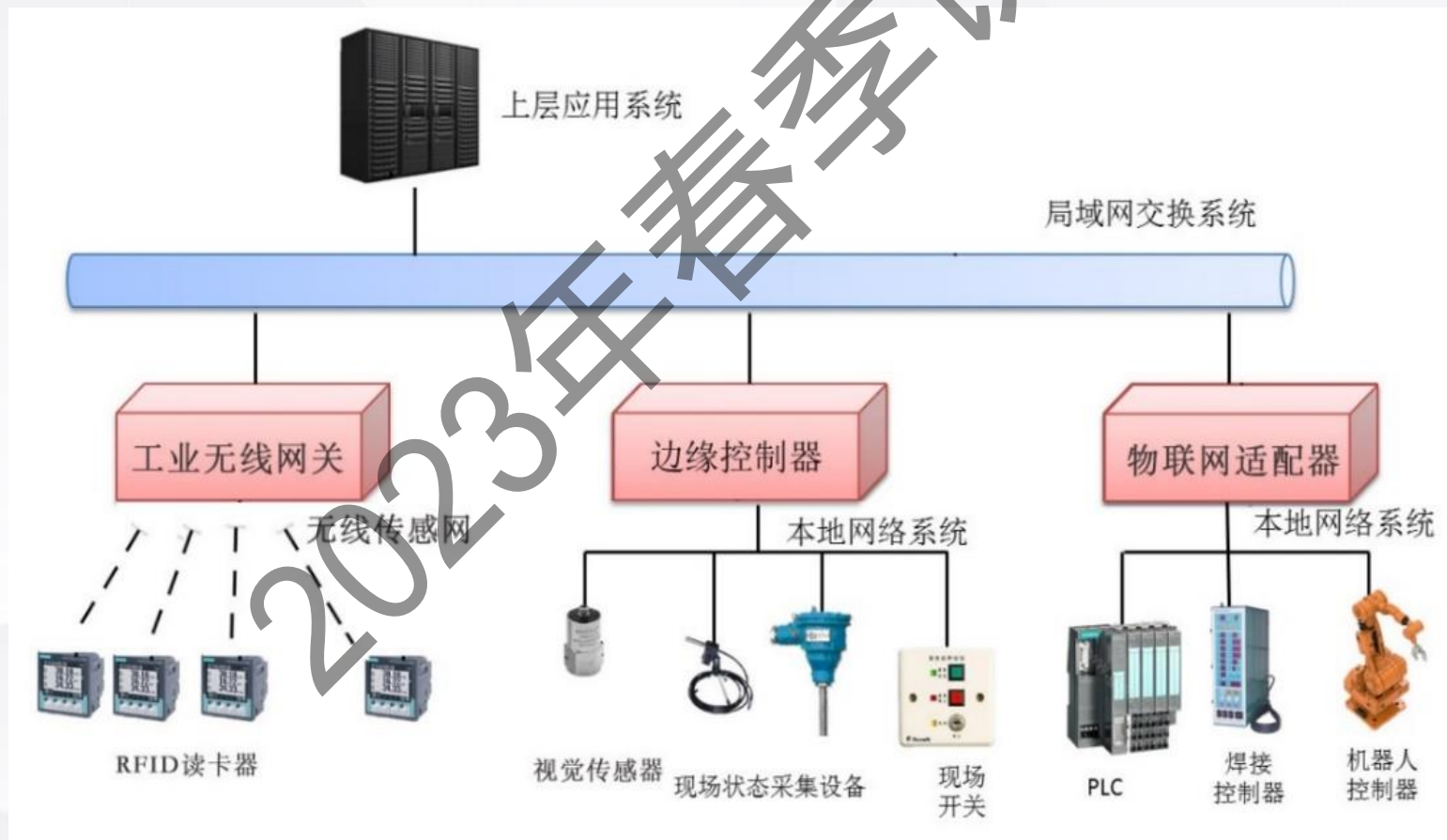
是一种数字通信协议，是连接智能现场设备和自动化系统的数字式、全分散、双向传输、多分支结构的通信网络。它是控制技术、仪表工业技术和计算机网络技术三者的结合，具有现场通信网络、现场设备互连、互操作性、分散的功能块、通信线供电和开放式互连网络等技术特点。

- 分布式控制系统 (DCS)

采用控制分散、操作和管理集中的基本设计思想，采用多层分级、合作自治的结构形式。

SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition)

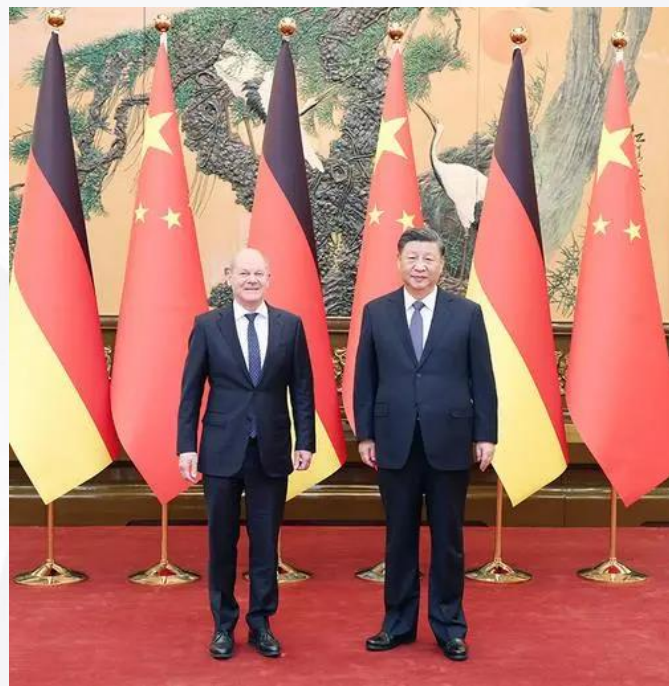
现实状况



当前智能制造中几个困难点

- 智能制造服务于（高利润）企业！
 - 普通企业审慎的投入
 - 重信息化，轻自动化
 - 缺乏对底层高水平技术工人的重视
 - 缺乏对专业化系统的研发投入
 - 传统制造业收入低、环境差、加班多的认识在社会上广泛传播，管理层思维没有改变
 - 质量问题不重视、精细化工作缺乏

向德国学习，向欧洲学
习，精细作业，强力发
展制造业！





习近平：任何时候中国都不能缺少制造业

2023-03-06 07:40 来源：新华社微博

字号：默认 大 小

打印 图



5日下午，习近平总书记参加了江苏代表团审议。在听了单增海代表关于坚定不移向制造业高端攀登的发言后，习近平总书记指出，任何时候中国都不能缺少制造业。目前，我国制造业门类、品种齐全，下一步要努力发展高端制造业，实现全面提升。国家将大力支持高端制造业发展。（记者张晓松、朱基钗）



希望大家坚定信心，支持投身发展国家高端制造业！

2023年新学期课程

欢迎提问!