

先进制造技术

Advanced Manufacturing Technology

Henan University of Science & Technology

REN XIAO-Zhong



第6章 先进制造模式

本章要点



- 制造模式的概念
- 计算机集成制造
- 并行工程
- 精益生产
- 敏捷制造

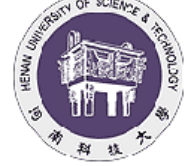


第6章 先进制造模式

Advanced Manufacturing Model

6.1 先进制造模式的概念

Concept of Advanced Manufacturing Model



6.1.1 制造模式的概念

● 制造模式的含义

- 模式是某种实物的原则形式或世人能够照着做的原则样式。
- 制造模式(Manufacturing Mode) 是指企业体制、经营、管理、生产组织和技术系统
- 制造模式与管理的区别是：制造模式是制造系统某些特征的集中体现，也是制造企业全部管理措施与工程技术融合的结晶。管理是一门学科，也是企业界的一项职能。制造模式是表征制造企业管理方式和技术形态的一种状态，而管理是面对一切组织的一种过程。



6.1.1 制造模式的概念

● 制造模式的演化

- 制造模式的演化与特征
- 更新制造模式----改善制造系统的柔性和生产率

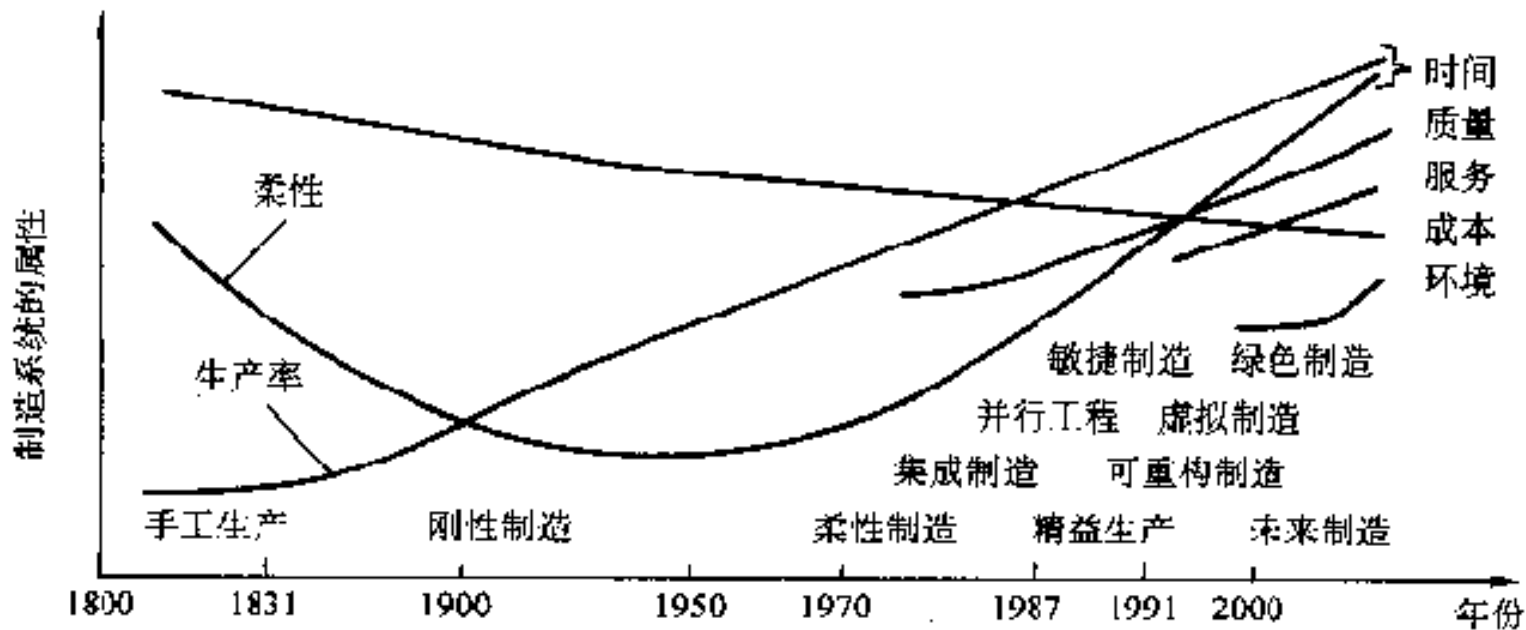
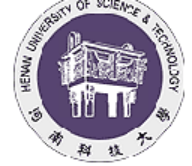


图6-1 制造模式的发展过程



6.1.2 先进制造模式的定义和类型

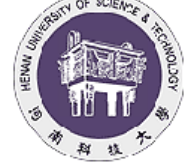
● 定义

➤ 先进制造模式(Advanced Manufacturing Mode, AMM)是应用先进制造技术的生产组织和技术系统的形态与运作的方式。它以获取生产有效性为首要目的,以制造资源迅速有效集成为基本原则,以人一组织一技术相互结合为实施途径,使制造系统取得精益、敏捷、优质与高效的特征,以适应市场变化对时间、质量、成本、服务和环境的新要求。

➤ AMM与AMT—

AMT是实现AMM的基础。AMT强调功能的发挥,形成了技术群;

AMM强调制造哲理的体现,偏重于管理,强调环境、战略的协同。



6.1.2 先进制造模式的定义和类型

● 类型

➤ 柔性生产模式

➤ 计算机集成制造—CIM

➤ 智能制造模式 应用智能制造技术和系统，以一种高度柔性和高度集成的方式，经过计算机模拟教授的智能活动，进行分析、判断、推理、构思和决策，以便取代或延伸制造过程中人的部分脑力劳动，并对人类教授的制造智能进行了完善、继承和发展。

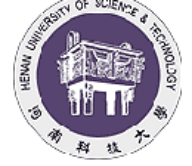
➤ 精益生产模式

➤ 敏捷制造模式

➤ 虚拟制造生产模式

➤ 极端制造模式 极端制造是指在极端条件或环境下，制造极端尺度或极高功能的器件和功能系统。

➤ 绿色制造模式



6.1.3 先进制造模式的特点

- 以获取生产有效性为首要目的。---
- 以制造资源迅速有效集成为基本原则。--。
- 以人—组织—技术相互结合为实施途径。怎样建立AMM ? ---



6.1.3 先进制造模式的特点

表6-1老式制造模式和先进制造模式的比较

主要特征	制造模式			
	传统制造（刚性制造）	柔性制造	精益生产	敏捷制造
价值取向	产品	顾客	顾客	顾客
战略重点	成本、质量	品种	质量	时间
指导思想	以技术为中心	以技术为中心	以人为中心；人因发挥	以人为中心；组织变革
基本原则	分工与专业化、自动化	高技术集成	生产过程管理	资源快速集成
实现手段	机器、技术	技术进步	人因发挥	组织创新
竞争优势	低成本、高效率	柔性	精益	敏捷
制造经济性	规模经济性	范围经济性	范围经济性	集成经济性



第6章 先进制造模式

Advanced Manufacturing Model

6.2 计算机集成制造系统

Computer Integrated Manufacturing System



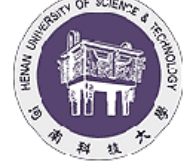
6.2.1 概述

● CIM提出

➤ **CIM**一词首先由**Dr.J.Harrington**于1973年提出，其两个基本观点：

- 1) 企业生产活动的各个环节，从市场分析、产品设计、加工制造、经营管理到售后服务是一种统一的不可分割的整体。
- 2) 整个生产过程能够视为一种**数据采集、传递和加工处理的过程**，最终产品可视为数据的物化体现。





6.2.1 概述

- 20世纪80年代中、后期，CIM逐渐开始实施，---
- 信息时代的到来,使世界正在“变小”。--企业为求得生存和发展，必须在 **TQCSE** 五要素上下工夫。

T (Time) ——时间，加速新产品研制周期，缩短交货期

Q (Quality) ——质量

C (Cost) ——成本

S (Service) ——服务

E (Environment) ——环境保护

- 为实现这一目的，**CIM**是一种强有力的形式。



6.2.1 概述

● CIM 定义

- 欧共体**CIM-OSA**（开放体系构造）课题委员会：
CIM是将人及其经营知识和能力与信息技术和制造技术综合应用，以提升制造型企业的生产率和响应能力。企业全部人员、功能、信息、组织管理等方面都是集成起来的整体的各个部分。
- **CIM 与 CIMS**
 - ◆ **CIM**是一种哲理、思想、措施；
 - ◆ **CIMS**是**CIM**哲理的详细体现；
 - ◆ **CIMS**是一种计算机控制的闭环反馈系统，其输入是产品的需求和概念，输出的是合格的产品。



6.2.1 概述

● 讨论

- ◆ CIM 的关键是集成，而集成的本质是信息集成。
- ◆ 整体优化是CIM的目的（相对于自动化孤岛）。
- ◆ 3M（人、机器、管理）集成，其中人是关键。

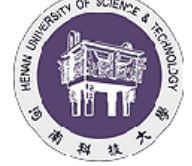
普渡大学教授提出CIMS参照模型的两个概念：

★ **Automability**（可自动化性）——指生产活动中可用数学形式或计算机程序描述的部分，生产活动中的这一部分内容可用计算机来进行处理。

★ **Innovation**（创新）——生产活动中无法用数学形式或计算机程序描述的部分，这一部分内容仍需人来完毕。

他以为工业革命使人变成了机器的奴隶，新技术革命则要“恢复人格”（**Humanlization**）。



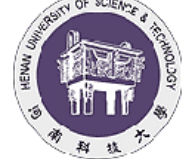


6.2.1 概述

- ◆ 限定“制造型企业”。
- ◆ CIM 与“三无工厂”（无图纸、无库存、无人化），“3J”（Just in time, Just in case, Just in supply）等概念相联络。



- ◆ ---CIMS是一种多层次、多模式、动态发展、逐渐向理想状态趋近的系统。
- ◆ ---是一项高投入、高风险项目，必须审慎行事（20世纪80年代只有少数企业取得成功）。

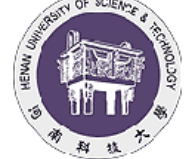


6.2.2 计算机集成制造系统

● CIMS的内涵

CIMS的实质就是借助于计算机的硬件、软件技术，综合利用当代管理技术、制造技术、信息技术、自动化技术、系统工程技术，将企业生产全部过程中有关人、技术、经营管理三要素及其信息流、物流有机地集成并优化运营，以改善企业产品(P)开发的T（时间）、Q（质量）、C（成本）、S（服务）、E（环境），从而提升企业的市场应变能力和竞争能力。”

CIMS已经变化为“当代集成制造（Contemporary Integrated Manufacturing）与当代集成制造系统（Contemporary Integrated Manufacturing System）”。---



6.2.2 计算机集成制造系统

● CIMS的功能模型

指以信息的观点建立的企业模型框架（或功能模型）。
CIMS 功能模型一般由 5 个分系统构成（图6-4）。

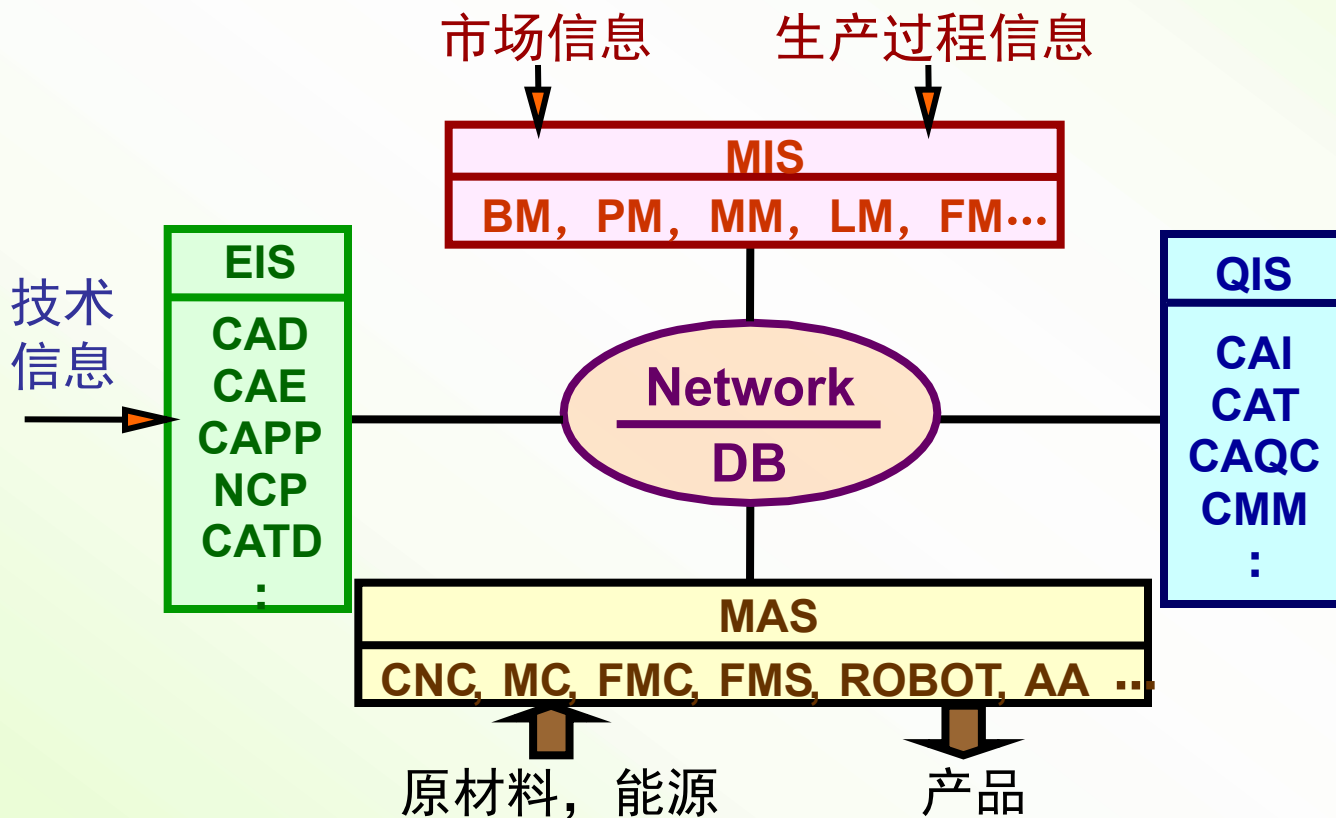
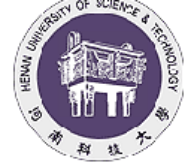


图6-4 CIMS功能模型



6.2.2 计算机集成制造系统

CIMS的系统构成

如图6-5所示是CIMS技术集成关系图，---

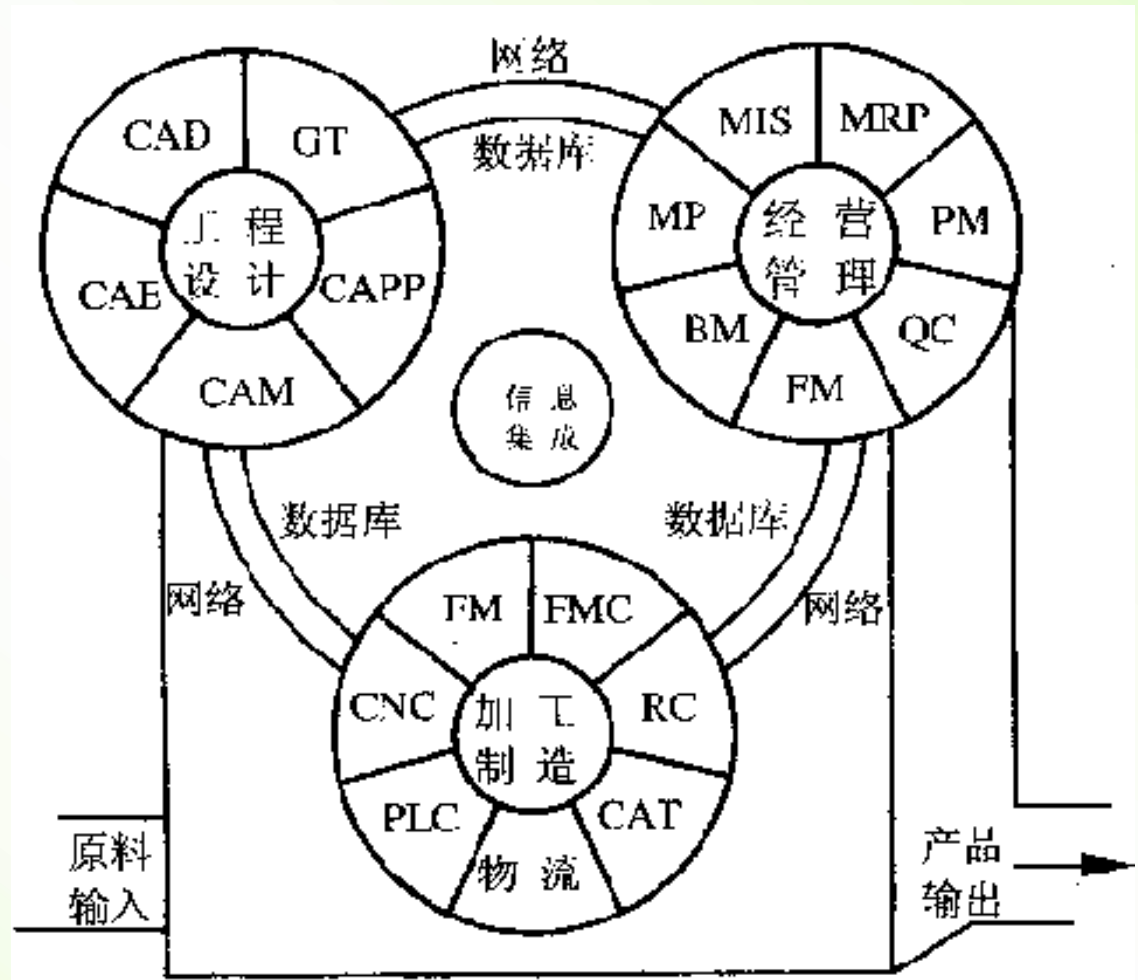
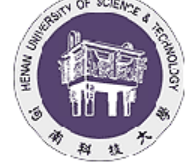


图6-5 CIMS技术集成关系图



6.2.3 CIMS的发展

● CIMS发展简况（国外）

美国——不仅企业重视，国家也极为重视，认为CIM是夺回失去市场、取得竞争成功的关键技术，并将不可逆转地成为二十一世纪占主导地位的新生产方式。20世纪80年代初，美国国家原则局（NBA）所属AMRF（自动化研究实验基地）建立了世界上第一个CIMS实验系统（见图6-6）

➤ **欧共体**——1984年开始实施ESPRIT（欧洲信息技术研究战略计划），在130个合作项目中，有关CIM项目占28项

➤ **日本**——CNC、DNC、FMS已处于世界领先地位，1985年通产省主持开发“筑波综合试验工厂”，相当于CIMS试验基地。

➤ **新加坡、以色列、韩国、巴西、南非等**——也在主动跟踪和发展CIM技术。



6.2.3 CIMS的发展

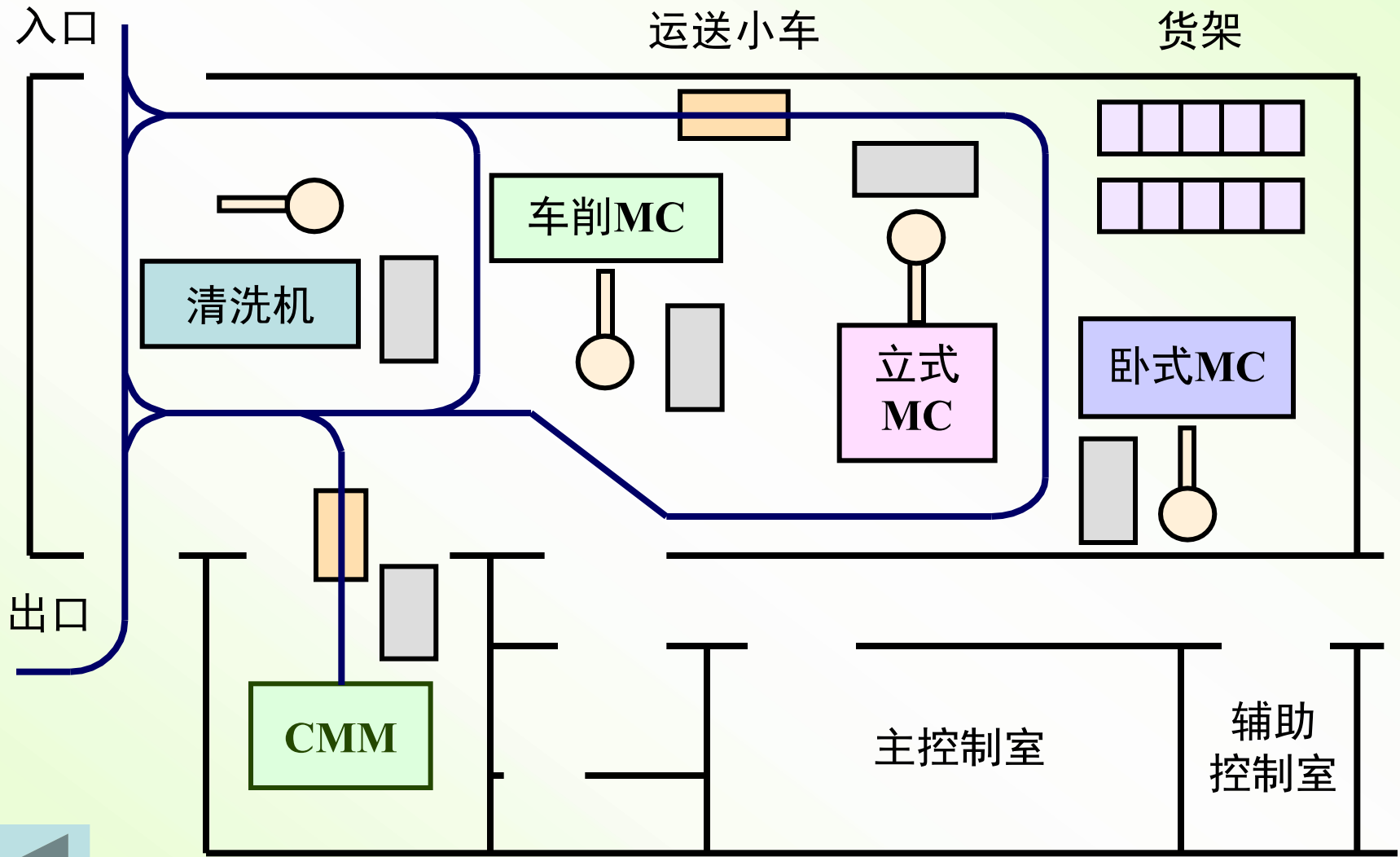
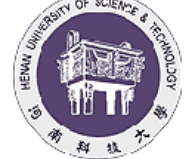


图6-6 AMRF 的 CIMS 试验系统 (FMS部分)

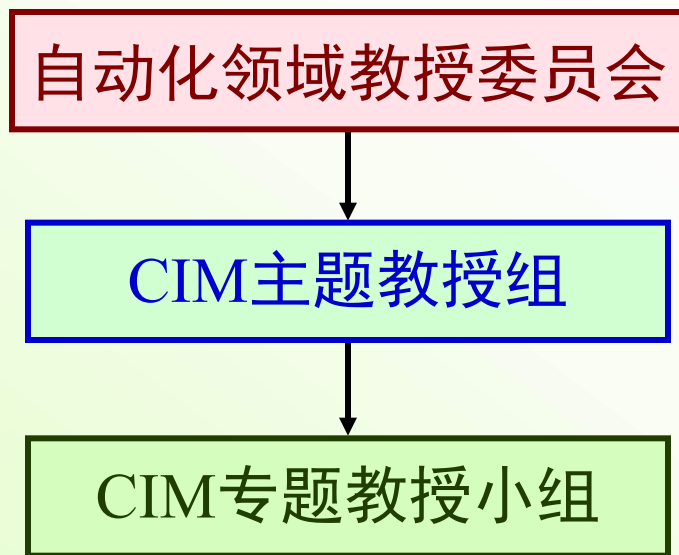


6.2.3 CIMS的发展

● CIMS发展简况（国内）

◆ 863计划

- ◎目的：跟踪世界高技术最新发展
- ◎自动化领域两个主题：1) CIM; 2) 工业机器人
- ◎组织与领导机构（图6-7）



自动化领域总体战略、分阶段战略布署，对外合作，总经费、年度经费分配，学术领导

详细领导各项工作开展

专题学术领导，组长由主题教授组成员担任

图6-7 863自动化领域组织构造



6.2.3 CIMS的发展

◆ CIMS 试验工程 (CIMS-ERC)

1987.6 —— 可行性论证

1988.3 —— 经过国家评审

1988.5~1989.5 —— 总体设计

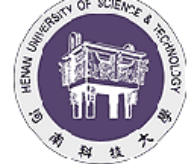
1989.6~1992.12 —— 开发实施

1993.3 —— 国家验收

1994年获美国CASA/SME（美国机械工程师协会计算机与自动化系统分会）“University LEAD Award”（大学领先奖）

➤ 技术原则：

- 1) 涉及实际工厂主要功能递推构造；
- 2) 最小配置实际制造环境；
- 3) 采用开放系统概念，多厂家设备（软、硬件）集成；
- 4) 以信息集成为主，不追求机械设备完善；
- 5) 自顶向下设计与自下而上实现相结合。



6.2.3 CIMS的发展

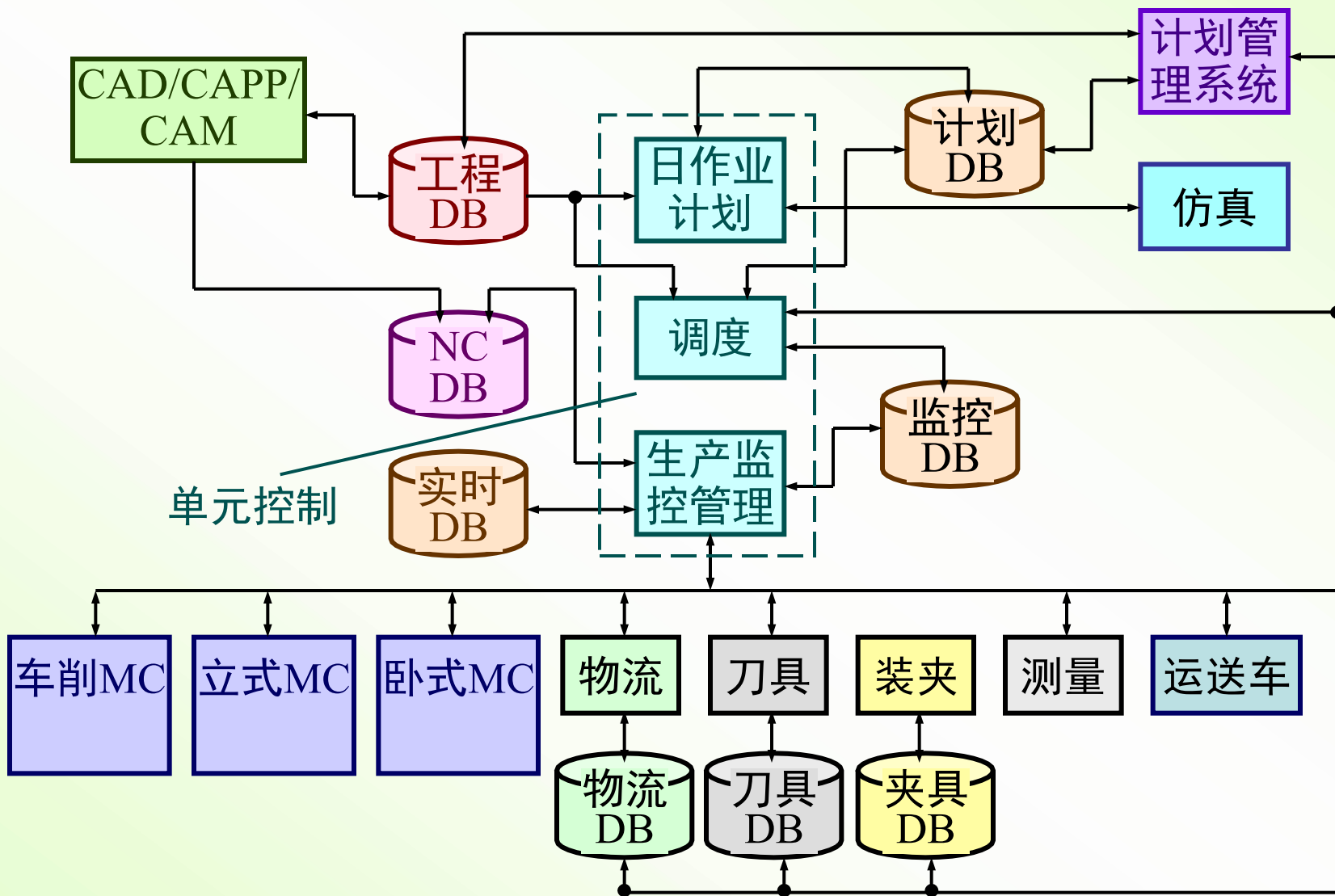
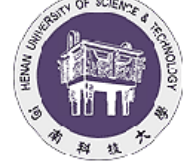


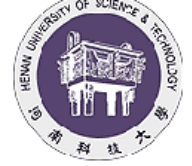
图6-8 CIMS-ERC 4级递阶控制构造



6.2.3 CIMS的发展

● CIMS发展趋势

- 注重研究 → 注重应用
- 大型企业 → 中小型企业
- “技术推动” → “需求牵动”
- 强调技术支撑 → 强调人、技术、经营集成
- CIM应用模式越来越多
- CIM实施过程中不断吸收新技术、新思想、新概念

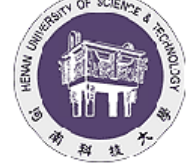


第6章 先进制造模式

Advanced Manufacturing Model

6.3 并行工程

Concurrent Engineering



6.3.1 并行工程的涵义

● 并行工程产生的背景

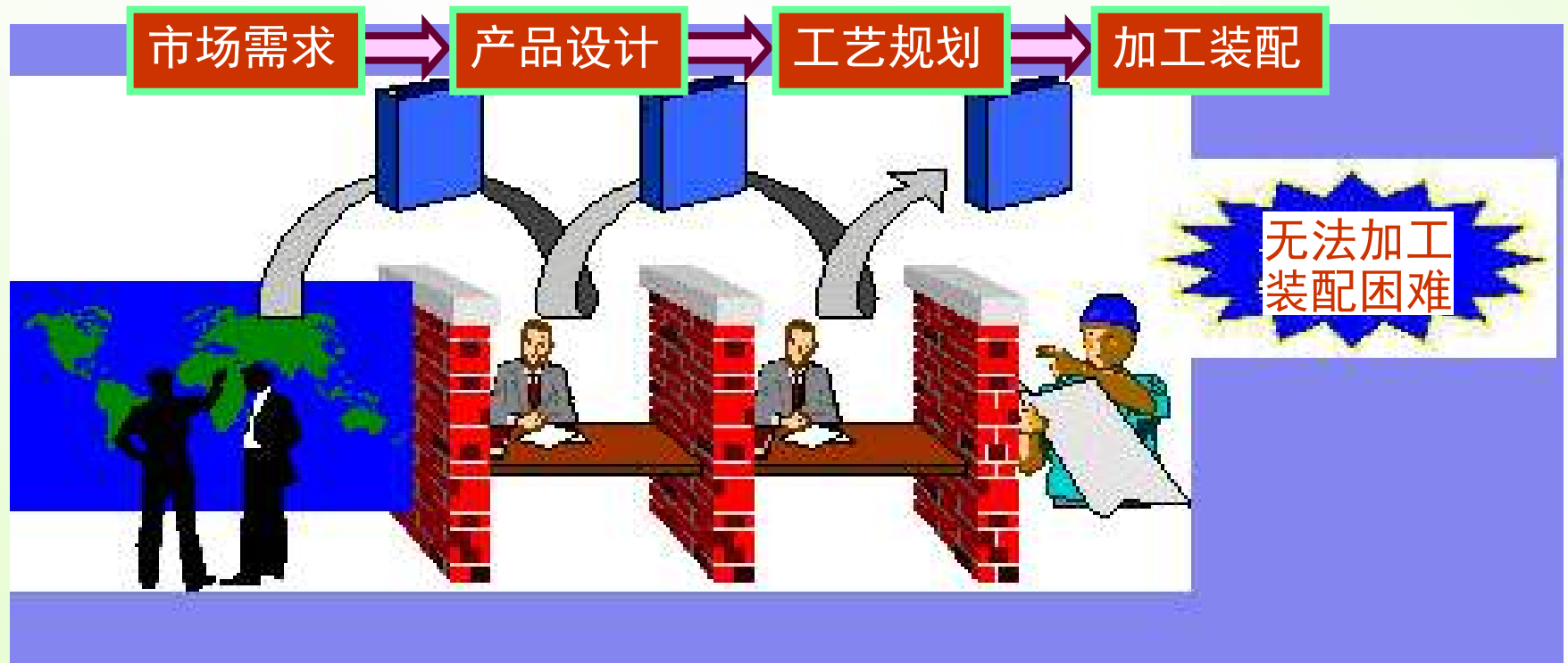
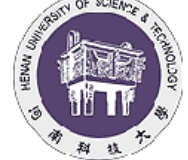


图6-9 串行开发产品的弊端



6.3.1 并行工程的涵义

● 并行工程定义

1982年，美国国防高级研究项目局（Defense Advanced Research Projects Agency: DARPA）开始研究怎样在产品过程中提升各活动之间“并行度”（concurrency)的措施。5年后来，DARPA刊登了其研究成果。后来的事实证明，该研究成果成为其后全部这方面研究的主要基础。在1986年夏天，美国国防部防御分析研究所（Institute for Defense Analyses: IDA）刊登了非常著名的R-338报告，提出了“并行工程”（Concurrent Engineering: CE）的概念。并首次提出并行工程的定义

:

“并行工程是集成地、并行地设计产品及其有关的多种过程（涉及制造过程和支持过程）的系统措施。这种措施要求产品开发人员从设计一开始就考虑产品整个生命周期中从概念形成到产品报废处理的全部原因，涉及质量、成本、进度计划和顾客的要求。”



6.3.1 并行工程的涵义

● 顺序措施与并行措施 (图6-10)

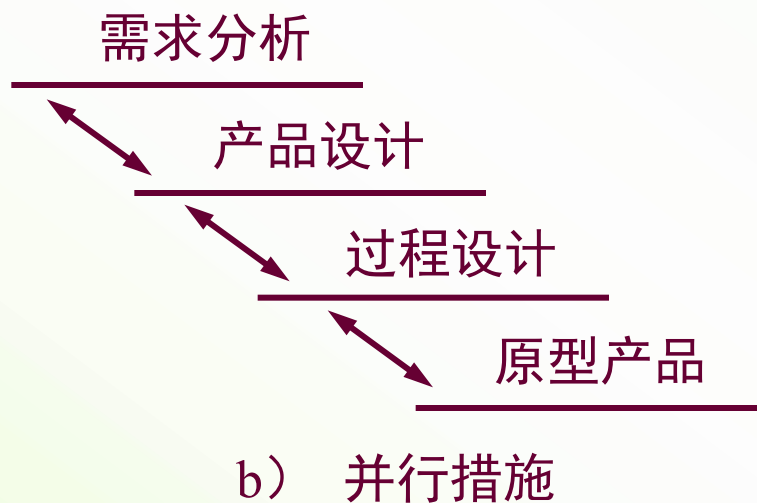
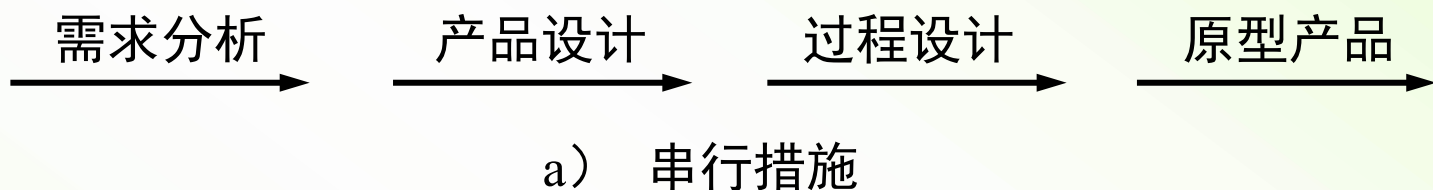


图6-10 串行与并行措施



6.3.1 并行工程的涵义

● 并行工程涵义

并行工程又称同步工程或周期工程，**---并行工程是对产品及其有关过程(涉及制造过程和支持过程)进行并行、一体化设计的一种系统化的工作模式。---**

两个基本点：

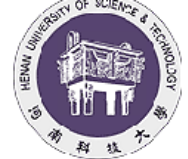
- 一是要求设计和制造过程的多项计划同步并行交叉进行；
- 二是在设计阶段很早就考虑到这一项产品的全部要素。



6.3.1 并行工程的涵义

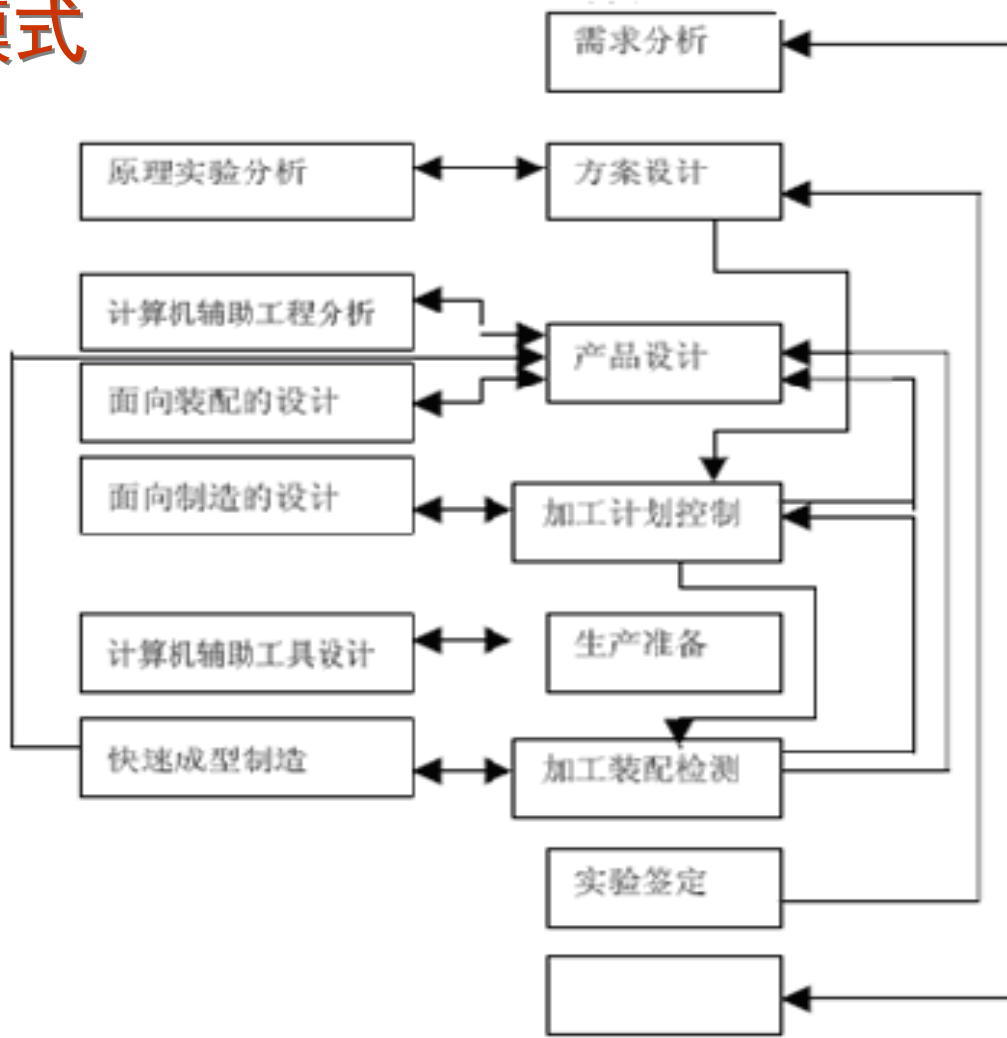
● CE与CIM具有相同的背景

- 并行工程强调在集成环境下的并行工程，它是CIMS的进一步发展方向。
- CE与CIM的目的都是为了赢得市场竞争，着眼点均为“TQCSE”。 ----
- CIM着眼于信息集成与信息共享，经过网络与数据库将自动化孤岛集成起来。但生产过程的组织构造与管理仍是老式的，独立、顺序进行。 ---



6.3.1 并行工程的涵义

● 产品并行生产模式





6.3.2 并行工程的特点

◆强调团队工作（Team work方式）

将产品寿命循环各个方面的专家，形成专门的工作小组，大家共同工作，随时对设计出的产品和零件从各个方面进行审查，力求使设计出的产品便于加工、装配、维修、运送，外观美、成本低、便于使用。集中各方面专家的智慧后设计出产品。---团队工作方式如图6-11所示。

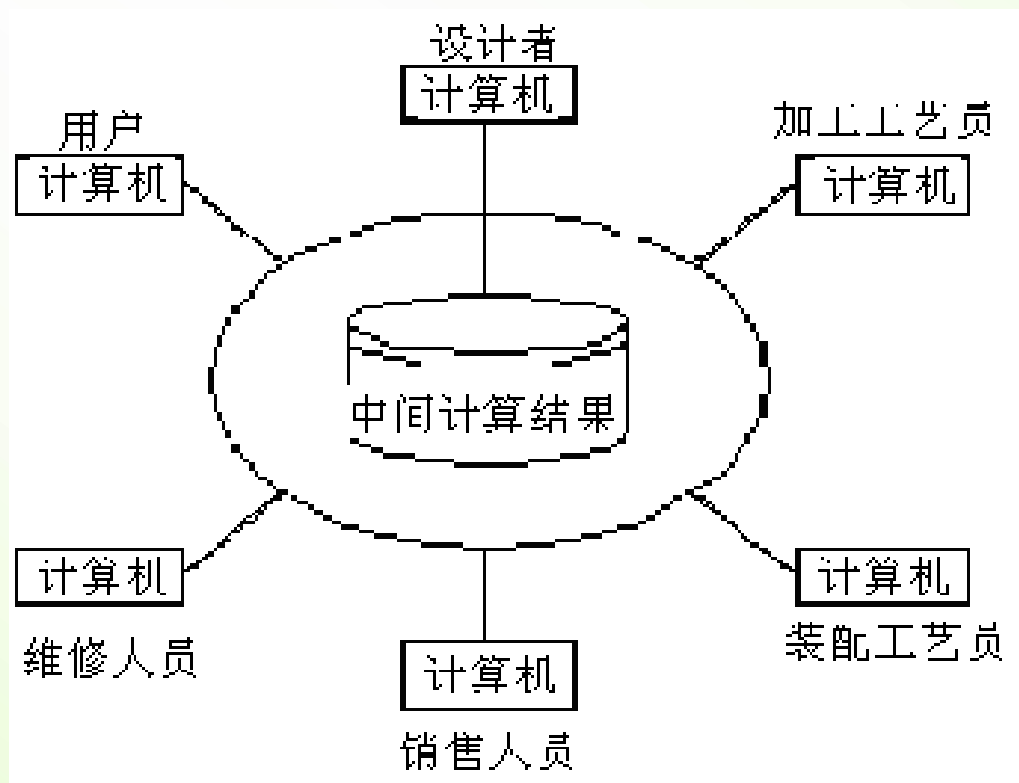


图6-11 团队工作方式

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/018075133131006132>