

制造系统

Manufacturing System

基础篇

制造系统：制造装备

- 机床
- 物流系统
- 工具系统
- 其它

制造系统

Manufacturing System

基础篇

制造系统

Manufacturing System

基础篇

制造系统

Manufacturing System

基础篇

制造系统

Manufacturing System

基础篇

物流系统

- 存储
- 输送

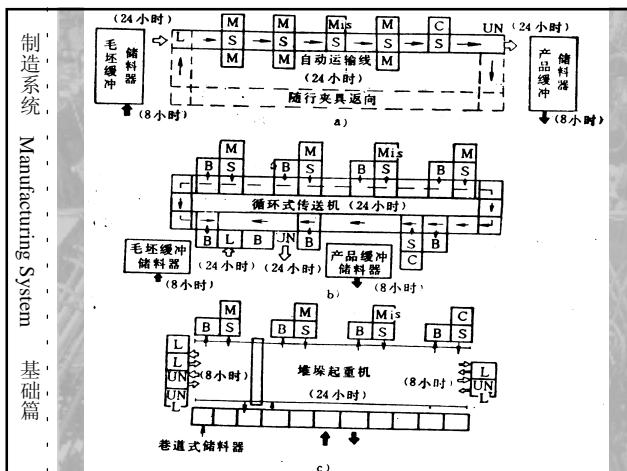
制造系统

Manufacturing System

基础篇

物流系统自动化

| 柔性制造物流 | 自动送至机床 | | 在机床上自动装卸 | | 统计系统数 | |
|--------|--------|----|----------|----|---------|---------|
| | 工件 | 刀具 | 工件 | 刀具 | 用于箱体类零件 | 用于回转体零件 |
| 1 | | | ✓ | | 4 | 1 |
| 2 | ✓ | ✓ | | | 3 | 1 |
| 3 | ✓ | | ✓ | | 26 | 8 |
| 4 | ✓ | ✓ | ✓ | | 3 | 1 |
| 5 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 0 | 0 |



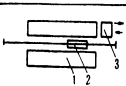
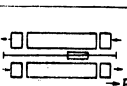
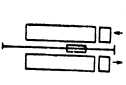
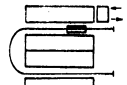
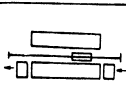
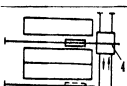
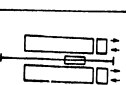
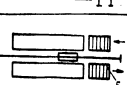
制造系统

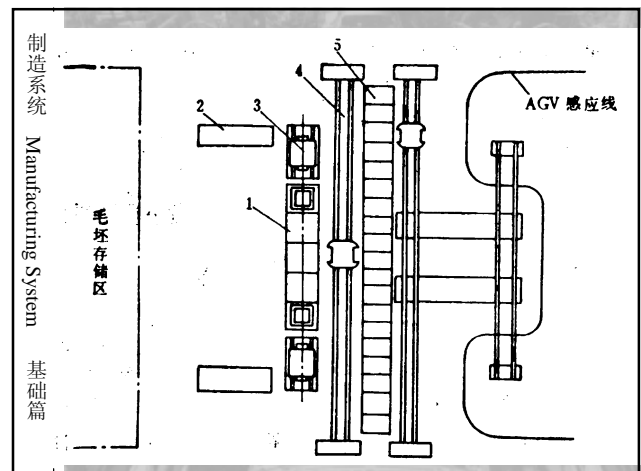
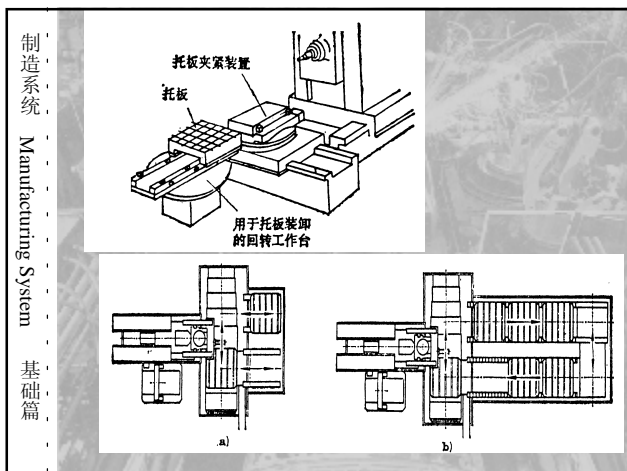
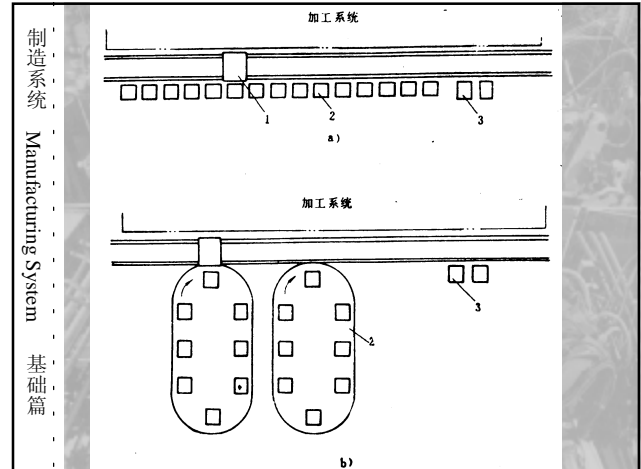
Manufacturing System

基础篇

存储系统

- 中央仓库
 - 立体
 - 平面
- 缓存站
 - 托盘交换装置
 - 装卸站

| | | |
|-------------------------------------|---|---|
| 制造系统 Manufacturing System 基础篇 |  |  |
| |  |  |
| |  |  |
| |  |  |



制造系统
Manufacturing System
基础篇

输送系统

• 输送系统的型式

- 直线型
- 环型
- 网型
- 树型

• 输送设备

- 输料槽
- 步伐式输料装置
- 传送机
- 搬运小车
- 堆垛机
- 机器人

制造系统
Manufacturing System
基础篇

输送系统的型式

| 型式 | 形式 | 示例 | 标记 | |
|-----|----|----|----------------|---|
| 直线型 | 单一 | | A ₀ | A |
| | 并行 | | A ₁ | |
| | 分枝 | | A ₂ | |
| 环型 | 单一 | | B ₀ | B |
| | 双 | | B ₁ | |
| | 分枝 | | B ₂ | |
| 网型 | | | | C |
| 树型 | | | | D |

制造系统
Manufacturing System
基础篇

制造系统
Manufacturing System
基础篇

输送设备

```

      graph TD
        Root[输送设备] --> A[自重输送]
        Root --> B[台式传送机]
        Root --> C[输送小车]
        Root --> D[机械手、机器人]
        A --> A1[滚道]
        A --> A2[滑道]
        B --> B1[步伐式]
        B --> B2[磁带式]
        B --> B3[辊轮式]
        B --> B4[履带式]
        C --> C1[直线电机]
        C --> C2[有轨小车]
        C --> C3[牵引小车]
        C --> C4[架空小车]
        C --> C5[自动导向小车 AGV]
        D --> D1[堆垛机]
        D --> D2[专用机械手]
        D --> D3[通用机械手 人]
        D --> D4[工业机器人]
      
```

制造系统
Manufacturing System
基础篇

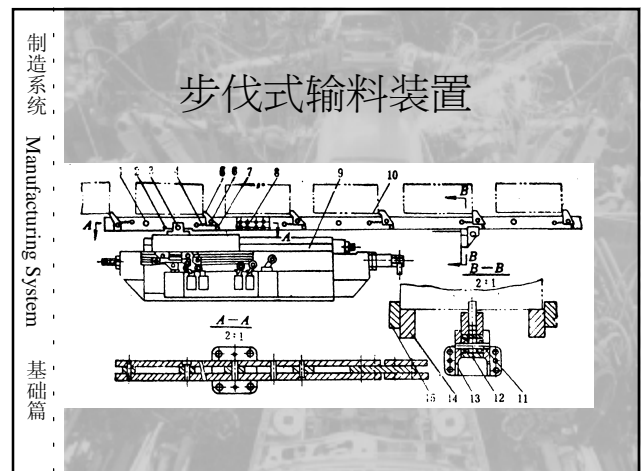
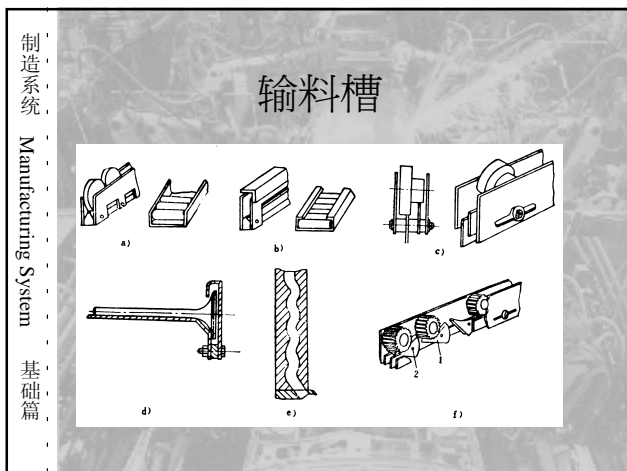
输送设备组合

| 搬运设备 I \ 搬运设备 II | 桥式吊车 | 堆垛起重重机 | 架空机器人 | 自动导向车 | 有轨小车 |
|------------------|------|--------|-------|-------|------|
| 传送机 | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| 桥式吊车 | | | | ○ | ○ |
| 堆垛起重重机 | | | | ○ | ○ |
| 龙门吊车 | | | | ○ | ○ |

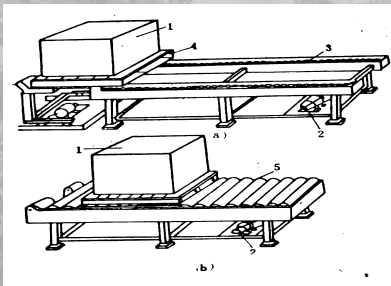
制造系统
Manufacturing System
基础篇

输送设备组合

| 外部 \ 内部 | 机器人 | 架空机器人 | 托盘自动交换器 | 辊式输送机 |
|------------|-----|-------|---------|-------|
| 传送机 | ○ | ○ | | |
| 架空单轨传送线 | ○ | | | |
| 堆垛起重重机 | ○ | | | |
| 自动导向车或有轨小车 | | | ○ | ○ |



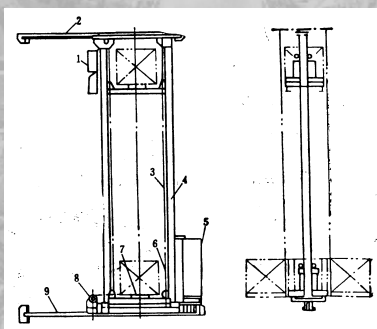
传送机



搬运小车

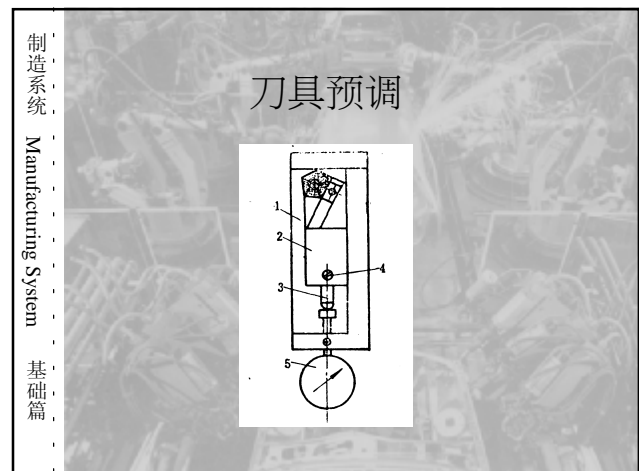
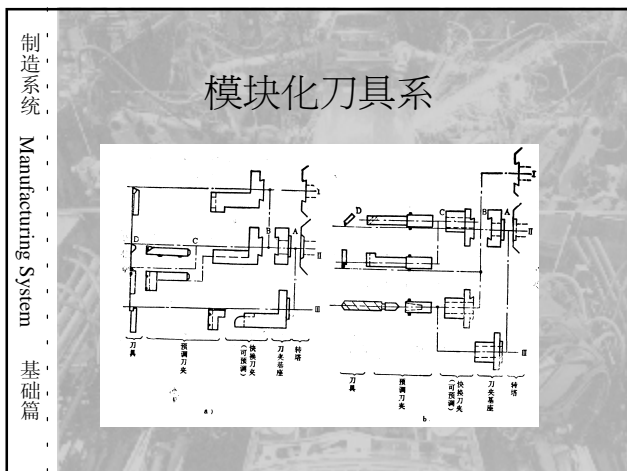
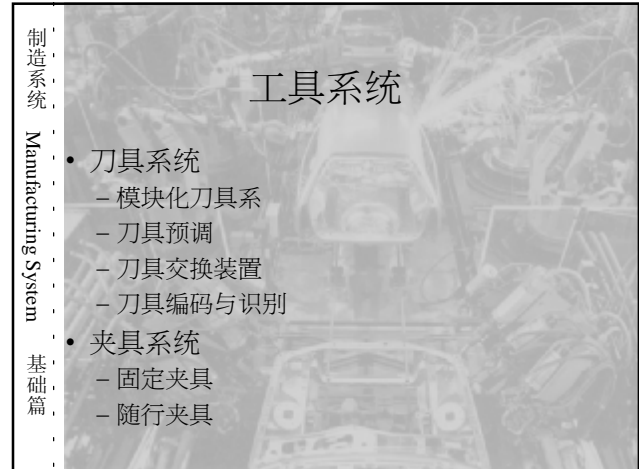
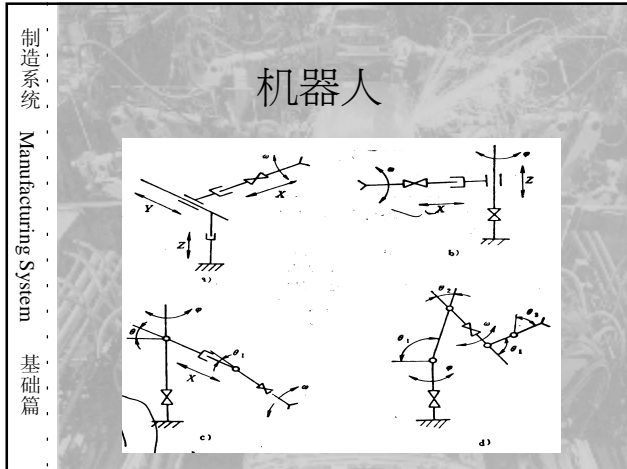
| 型 式 | 驱动方式和转向方式 | 特 点 |
|-----------|-----------|--|
| I 型 | | 1. 三轮式 2. 前轮驱动和控制转向 3. 一个方向移动 |
| II 型 | | 1. 小车中心轴有两个独立驱动轮 2. 四个角有四个自由转动轮 3. 根据中央两驱动轮转差转向 4. 二个方向移动 |
| III 型 | | 1. 四轮式 2. 两轮驱动和控制转向 3. 四个方向移动 |

堆垛机



机器人

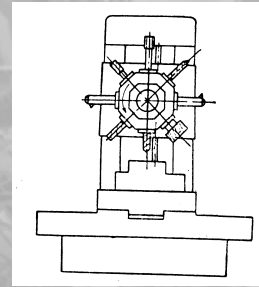
| 分类方式 | 使用范围 | 作业类别 | 搬运重量 | 驱动方式 | 坐标型式 | 控制方式 | 运动轨迹 | 行业部门 |
|--|--------------|----------------|---------------|-----------------|-------------------|----------------------|-----------------|------------------|
| 机 器 人 与 机 械 手 的 名 称 | 专用机械手 | 转盘机械手 (人) | 微型机械手 (人) | 液压机械手 (人) | 直角坐标机 械手(人) | 固定程序 控制机械手 (人) | 点位轨迹 型机械手(人) | 工业机械手 (机器人) |
| | 通用机械手 (人) | 搬运机械手 (人) | 小型机械手 (人) | 气动机械手 (人) | 圆柱坐标 机械手(人) | 可编程序 控制机械手 (人) | 连续轨迹 型机械手(人) | 医疗机械手 (机器人) |
| | 机器人 (机械人) | 冲压机械手 (人) | 中型机械手 (人) | 电动机械手 (人) | 球坐标机械手 (人) | 示教再现 式机械手(人) | | 伐木机械手 (机器人) |
| | | 焊接机械手 (人) | 大型机械手 (人) | 气液压机械手 (人) | 多极点位坐标 式机械手(人) | 智能型机械手 (人) | | 采矿机械手 (机器人) |
| | | 热处理机械手 (人) | 超重型机械手 (人) | 机械式驱 动机械手(人) | 又称多关节式 机械手(人) | 计算机控 制机械手(人) | | 冶金机械手 (机器人) |
| | | 切削加工 机械手(人) | | | | | | 清扫用机械 手(机器人) |
| | | 搬运机械手 (人) | | | | | | 水下作业机 械手(机器人) |
| | | | | | | | | |



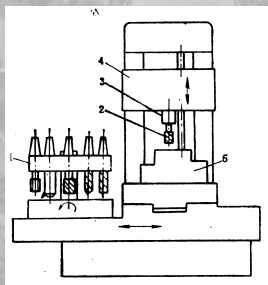
刀具交换装置 刀具编码与识别

- 刀库
 - 刀库形式很多，大致有盘式、链式及格子箱式等。
- 主轴刀具与机床刀库刀具的交换
- 机床刀库刀具与中央刀库刀具之间的交换

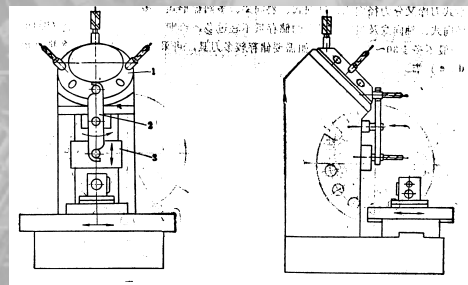
水平转轴



刀库



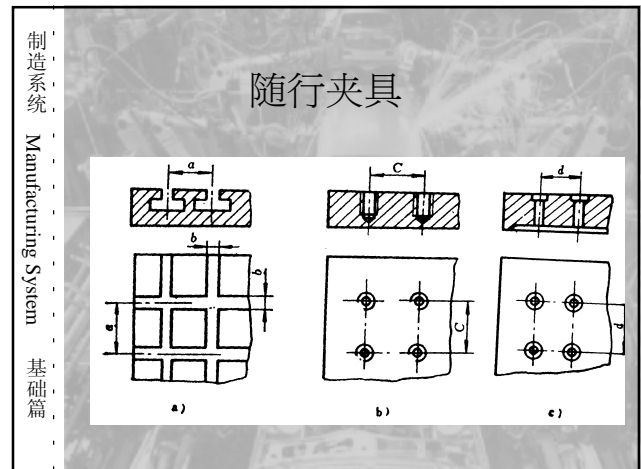
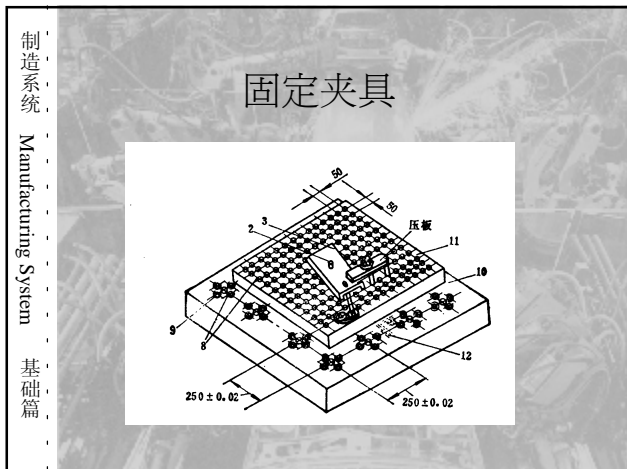
刀库与机械手



| 制造系统 Manufacturing System 基础篇 | 刀具支持 | 评价准则 | 评价准则 | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | | 刀具支持 | 刀具支持 | 刀具支持 | 刀具支持 | 刀具支持 | 刀具支持 | 刀具支持 | 刀具支持 | 刀具支持 | 刀具支持 |
| 刀具支持 | 大刀库 | ○ | ● | ○ | ● | ● | ● | ● | ● | ○ | ● | ● |
| | 双链刀库 | ○ | ● | ○ | ● | ● | ● | ● | ● | ○ | ● | ● |
| 机床上的刀具交换 | 由机器人进行 单一刀具更换 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ○ | ○ | ● | ● | ● |
| | 便捷控制 载车换刀 | ● | ○ | ● | ● | ● | ○ | ○ | ○ | ● | ○ | ○ |
| | 刚性刀库刀 盒方式换刀 | ● | ○ | ● | ○ | ● | ○ | ● | ● | ● | ○ | ○ |
| | 旋转刀库刀 盒方式换刀 | ● | ● | ○ | ● | ● | ○ | ● | ● | ● | ● | ● |

● 好 ○ 一般 ● 差

| 制造系统 Manufacturing System 基础篇 | 刀具编码 | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 刀头 | 刀柄 | 刀头 | 刀柄 | 刀头 | 刀柄 | 刀头 | 刀柄 | 刀头 | 刀柄 |
| 11 | 形状 | 形式 | 形状 | 形式 | 形状 | 形式 | 形状 | 形式 | 形状 | 形式 |
| | 11 | 1 | 11 | 1 | 11 | 1 | 11 | 1 | 11 | 1 |
| 12 | 形状 | 形式 | 形状 | 形式 | 形状 | 形式 | 形状 | 形式 | 形状 | 形式 |
| | 12 | 1 | 12 | 1 | 12 | 1 | 12 | 1 | 12 | 1 |
| 14 | 形状 | 形式 | 形状 | 形式 | 形状 | 形式 | 形状 | 形式 | 形状 | 形式 |
| | 14 | 1 | 14 | 1 | 14 | 1 | 14 | 1 | 14 | 1 |
| 31 | 形状 | 形式 | 形状 | 形式 | 形状 | 形式 | 形状 | 形式 | 形状 | 形式 |
| | 31 | 1 | 31 | 1 | 31 | 1 | 31 | 1 | 31 | 1 |
| 34 | 形状 | 形式 | 形状 | 形式 | 形状 | 形式 | 形状 | 形式 | 形状 | 形式 |
| | 34 | 1 | 34 | 1 | 34 | 1 | 34 | 1 | 34 | 1 |
| 35 | 形状 | 形式 | 形状 | 形式 | 形状 | 形式 | 形状 | 形式 | 形状 | 形式 |
| | 35 | 1 | 35 | 1 | 35 | 1 | 35 | 1 | 35 | 1 |



制造系统
Manufacturing System
基础篇

其它设备

- 质量检验设备
 - 在线测量
 - CMM
- 切削处理设备
- 清洗机

