



哈爾濱工業大學
HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY



第一章 绪论

徐鹏

邮箱: xupeng919@hit.edu.cn

哈尔滨工业大学（深圳）

规格严格 功夫到家



课程评分办法：

- 平时作业 20%
- 大作业 10%
- 期末考试 70%



§ 1-1 机械原理课程的研究对象与内容

机械原理课程的研究对象：**机械**

机械是机器与机构的总称。

机械 { 机器 → 什么是机器呢？
机构 → 什么是机构呢？

<https://www.bilibili.com/video/av80849700/>

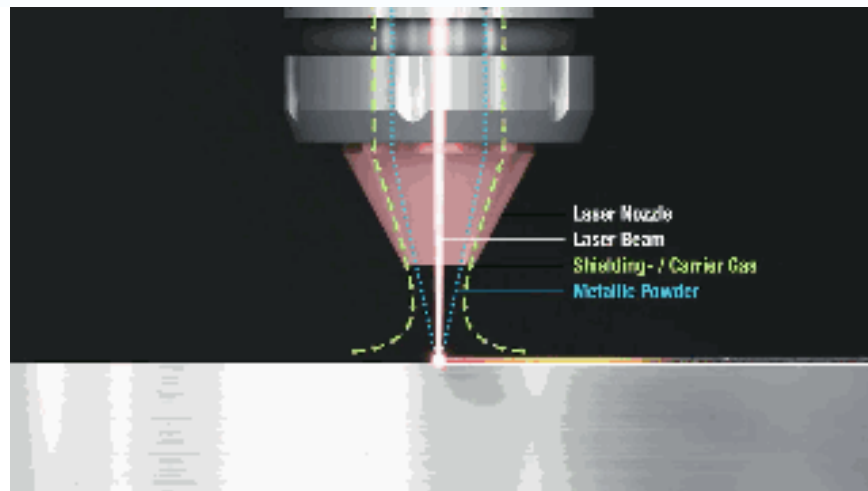


机器的实例



5轴加工中心（数控铣床）

规格严格 功夫到家



3D打印机

规格严格

功夫到家



机器的实例



汽车

规格严格 功夫到家

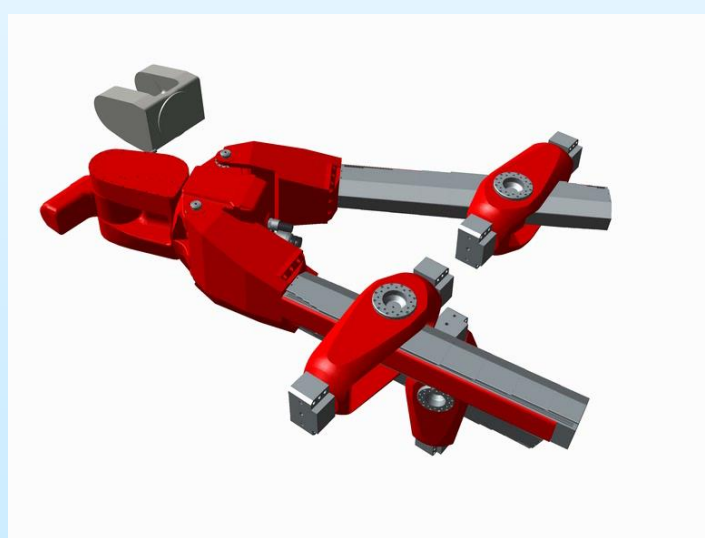
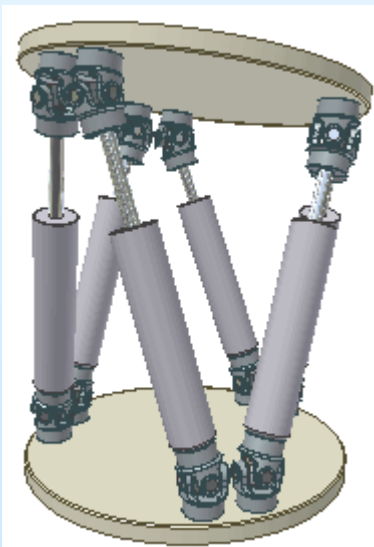
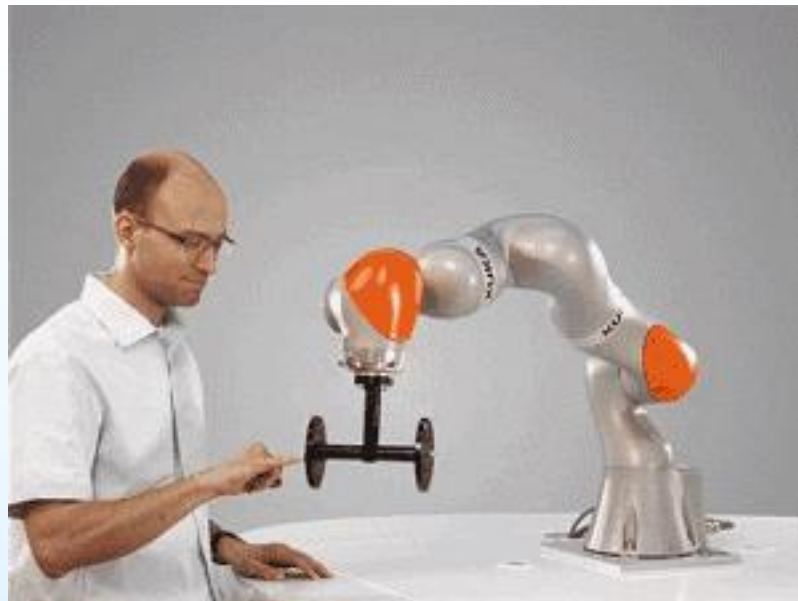


机器的实例



工业机器人

规格严格 功夫到家



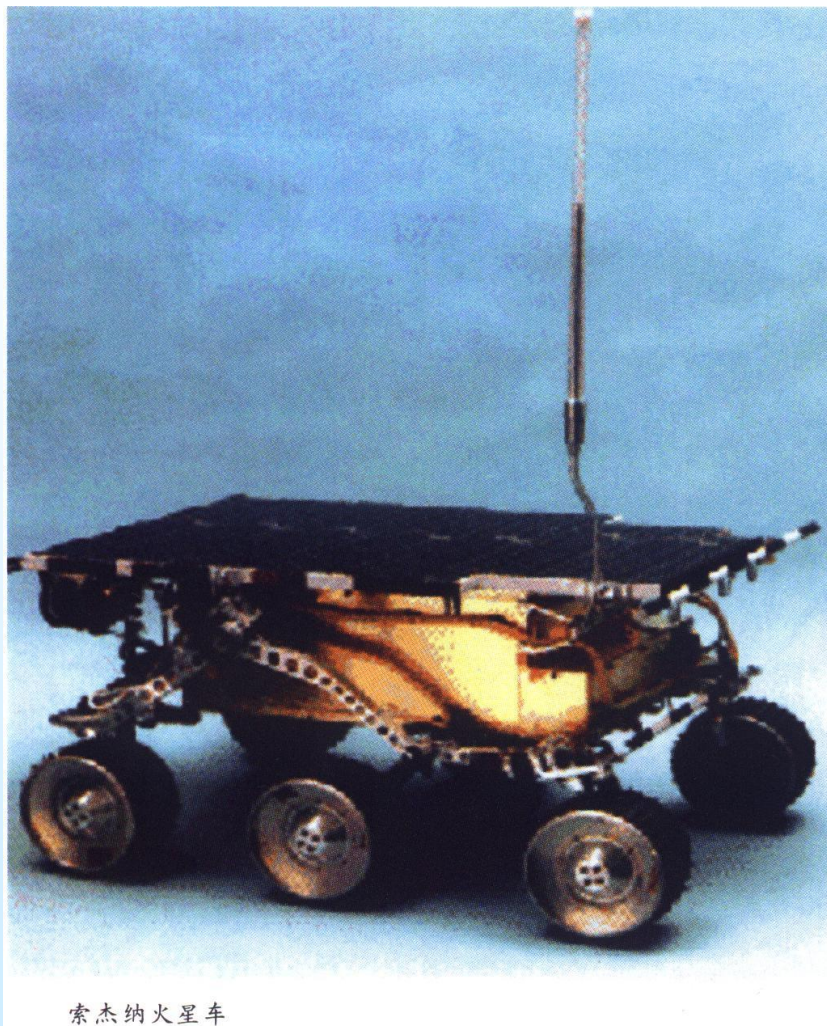
规格严格 功夫到家



机器的实例

索杰纳火星车


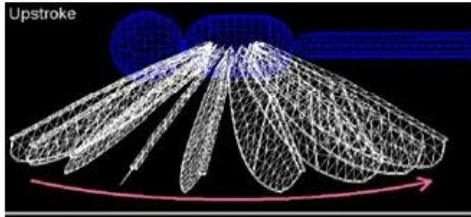

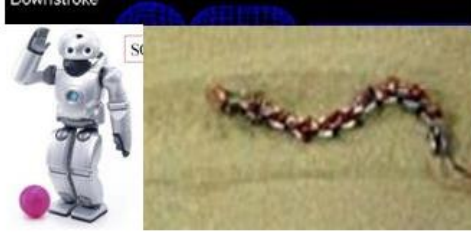


它是美国国家航空航天局于格林威治时间1997年7月4日17时07分发射的火星探路者号宇宙飞船成功地在火星表面着陆，该飞船携带了索杰纳火星车，这也是一种机器。



索杰纳火星车



机器的实例

	Engineering Design	Biomimetic Design
AIR		
GROUND		
WATER		

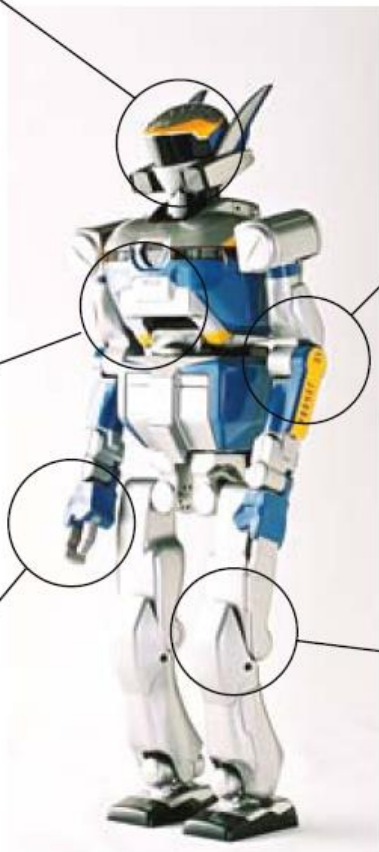
仿生机器人

规格严格

功夫到家



机器的实例



人形机器人

规格严格 功夫到家

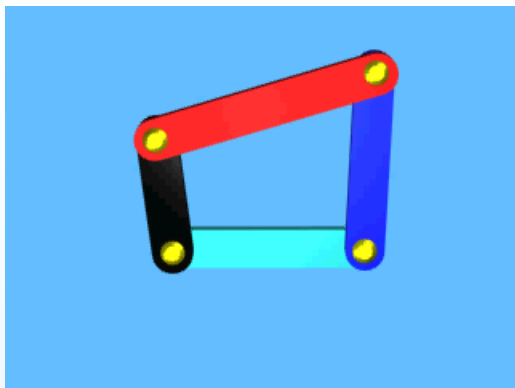


什么是机器？

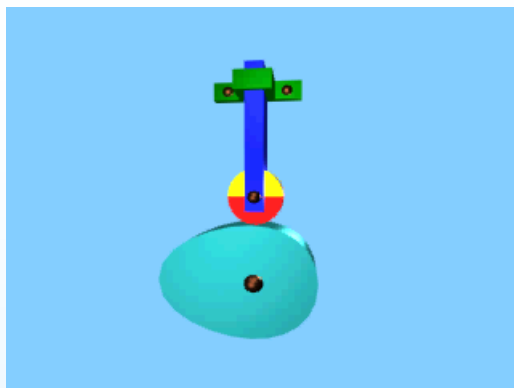
**机器是一种人为实物组合的
具有确定机械运动的装置，它用
来完成有用功、转换能量或处理
信息，以代替或减轻人类的劳动。**



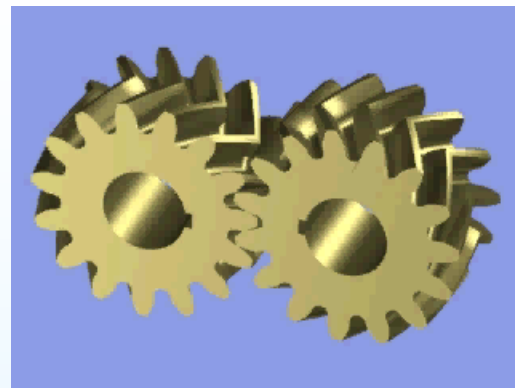
什么是机构？



连杆机构



凸轮机构



齿轮机构

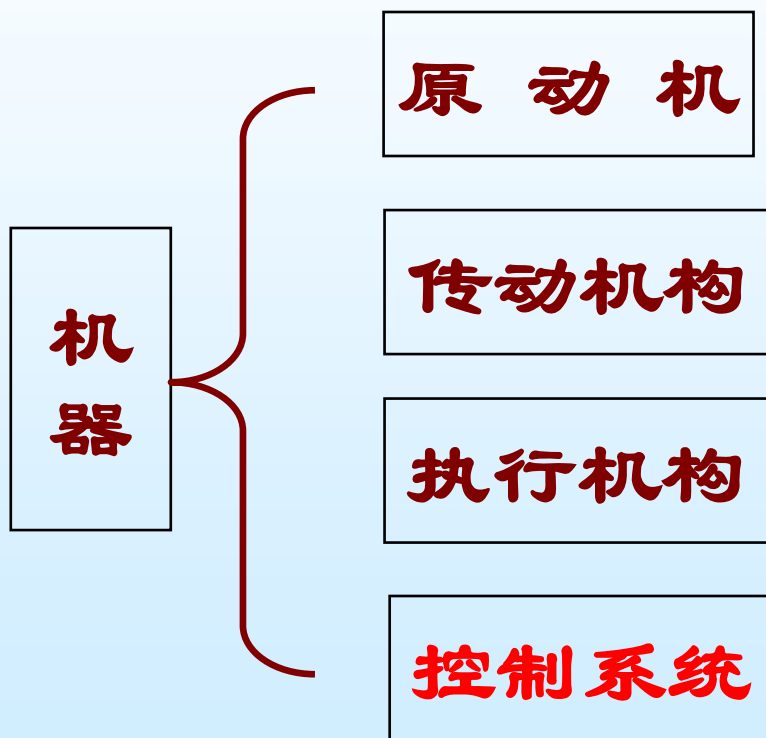
一部机器可能包含多种类型的机构，也可能只包含一种机构。自动装卸机1
内燃机2

机构可以定义为：是一个具有相对机械运动的构件系统，或称它是用来传递与变换运动和动力的可动装置。



§ 1-2 现代化机器的组成

一台典型的现代化机器是由四个部分组成的，即原动机、传动机构、执行机构和控制系统。





执行机构

传动机构

原 动 机



控制系统?

规格严格 功夫到家

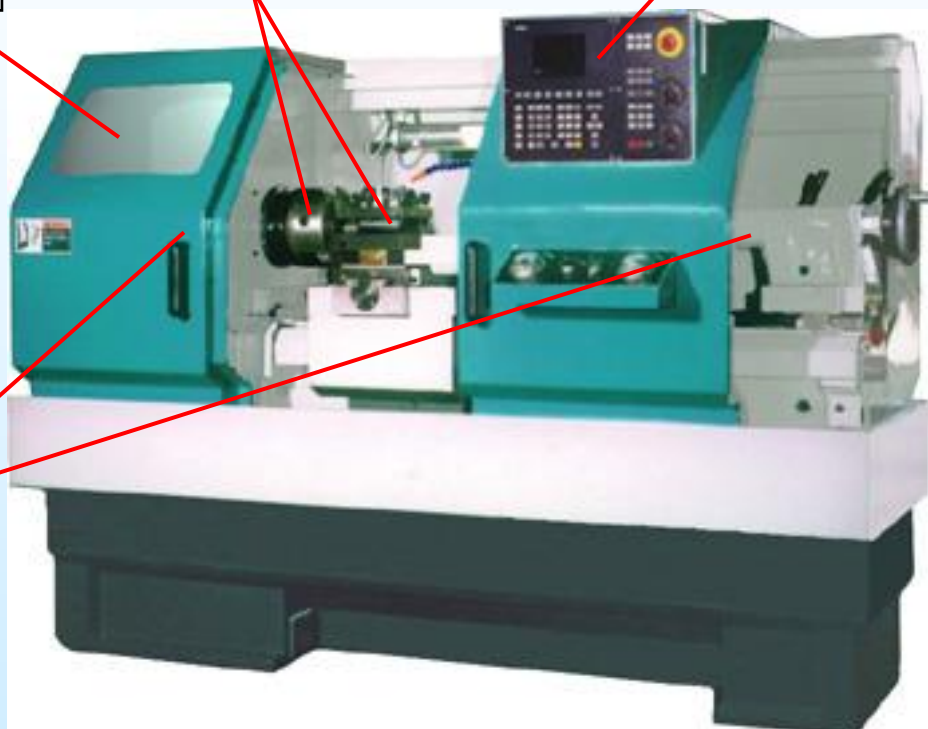


原 动 机

执行机构

控制系统

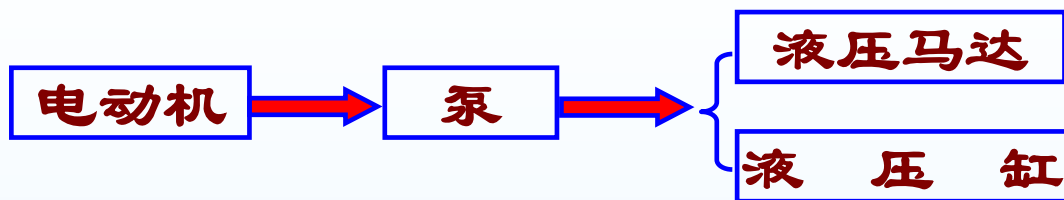
传动机构



规格严格 功夫到家



原动机



常用原动机形式

原动机主要有电动、液动、气动三种形式

从运动形式来划分有回转、往复直线和步进等多种运动形式



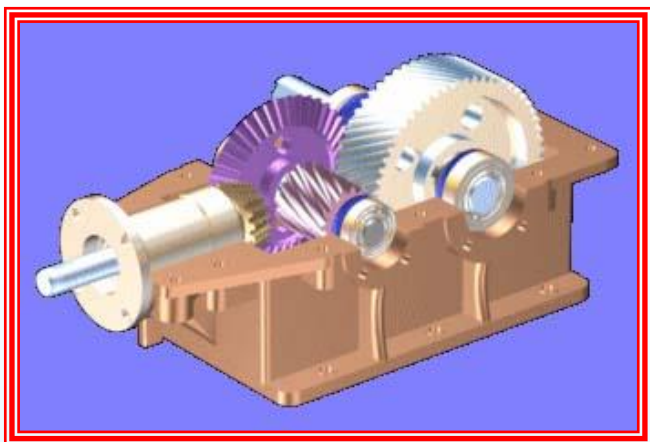
传动机构

传动机构可以变换运动和力的大小、方向、变化规律及其它特性，并将其传递给执行机构。

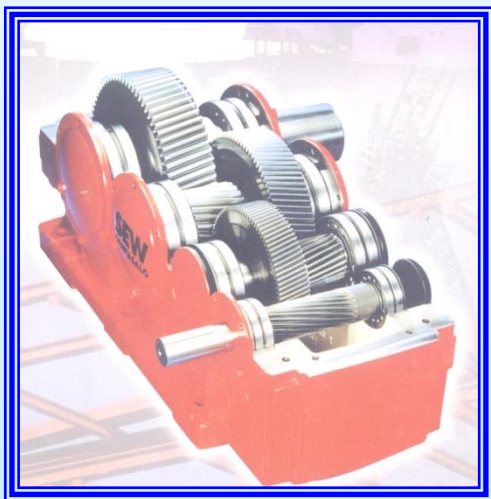
在传动机构中一般首先与电机联接的是减速机构，最常用的是各种类型的减速器、变速器等。



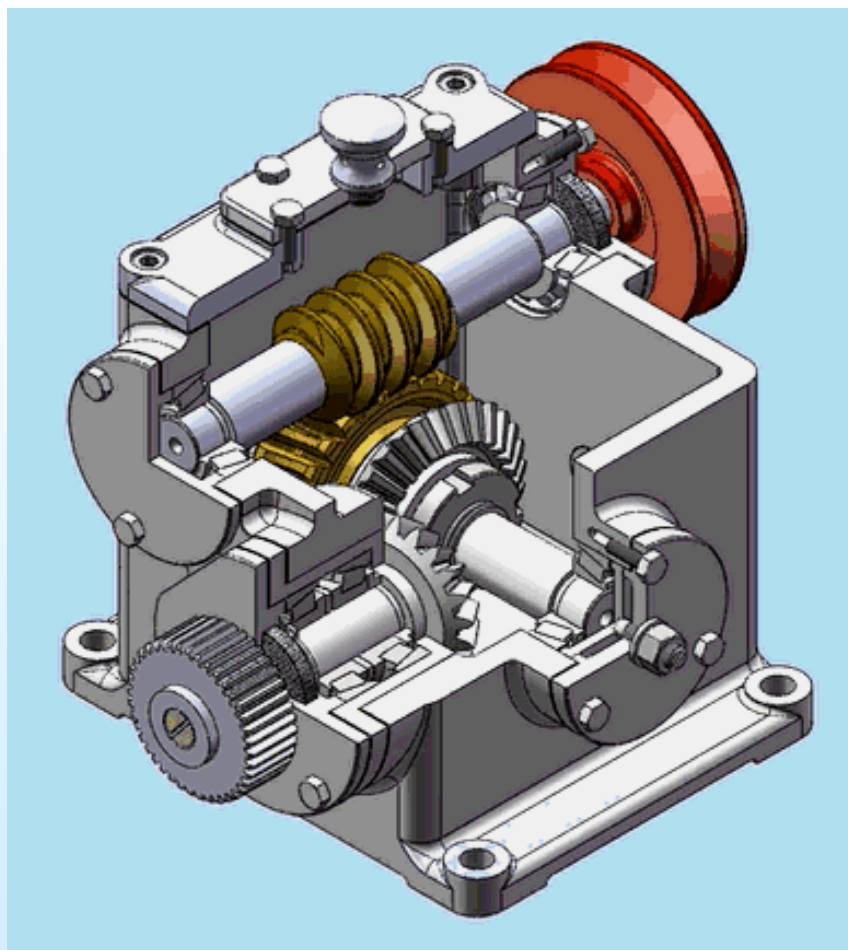
传动机构



锥齿轮减速器



圆柱齿轮减速器



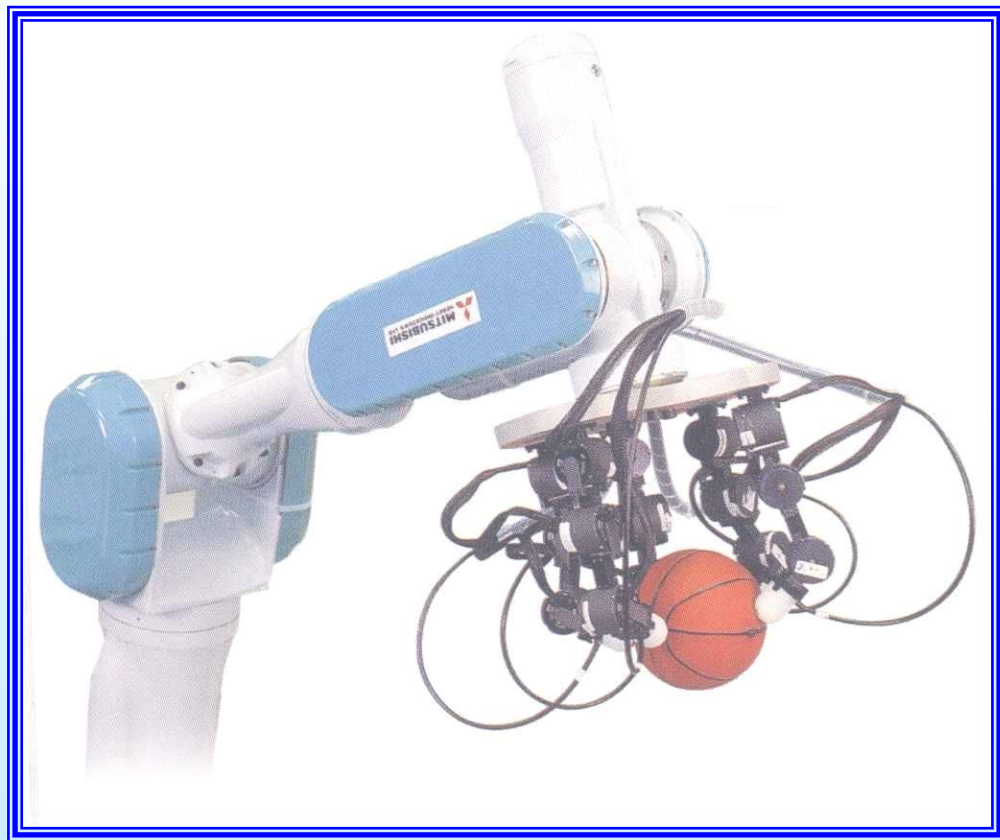
规格严格 功夫到家



执行机构

执行机构用于直接实现机器的工艺动作，如机床的刀架、机器人的手爪等。

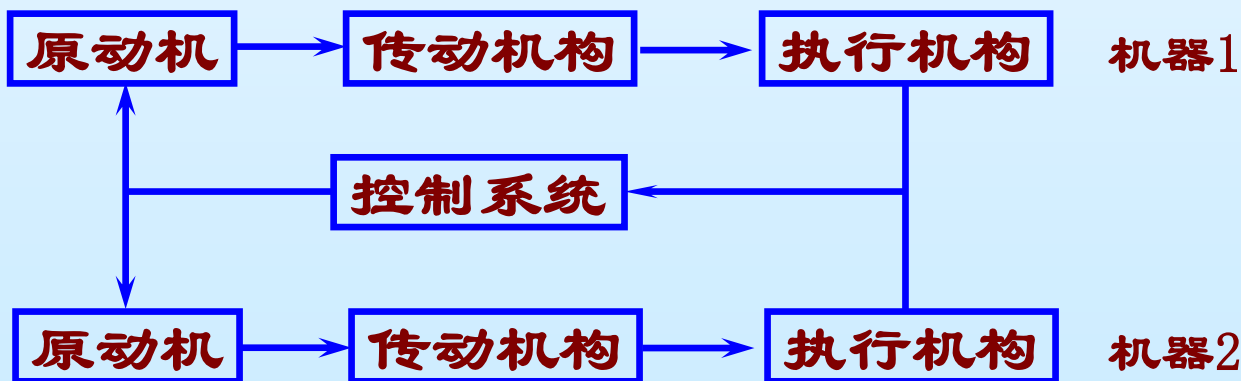
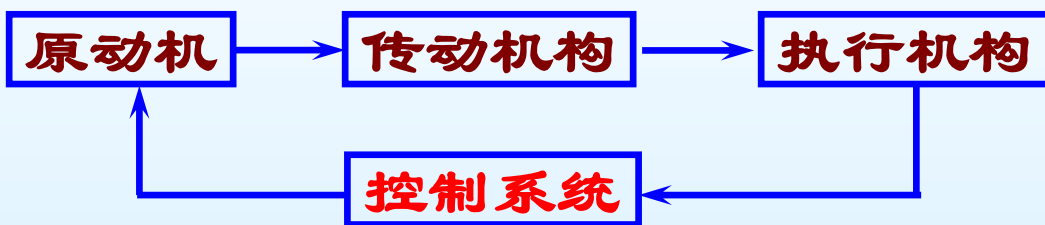
该机器人的手爪协调运动，夹持球体实现任意运动，这是一种智能型机器人。





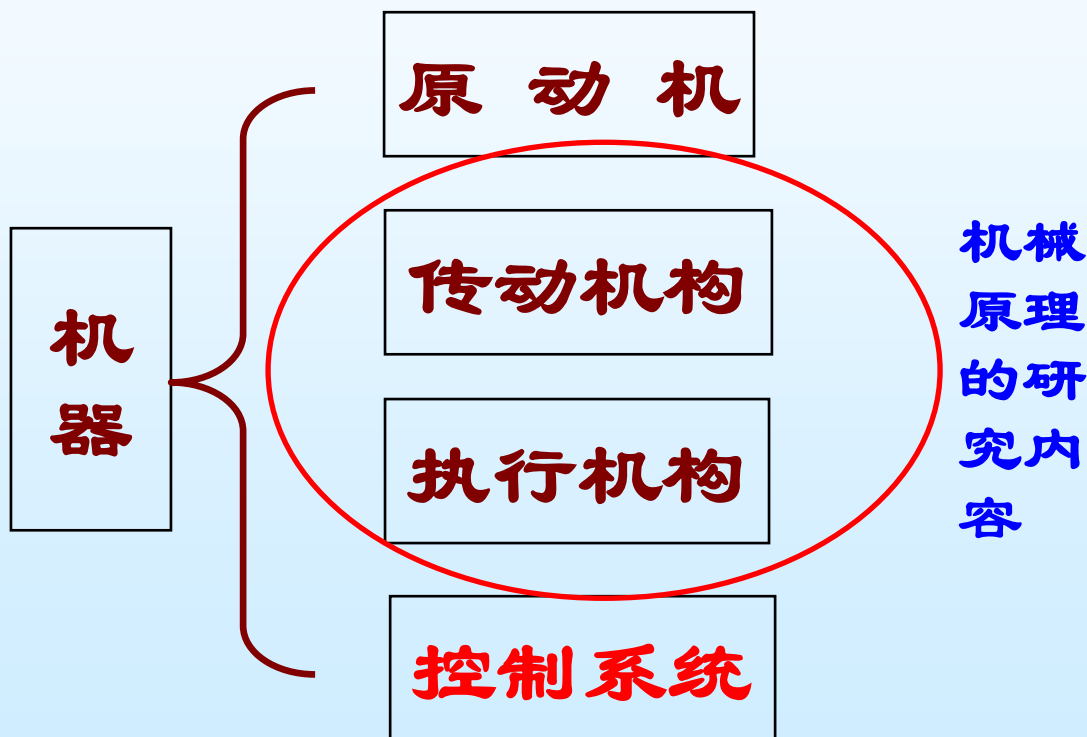
控制系统

控制系统用于实现机器执行机构
之间的工作协调，或者各机器之间的工作
协调
控制模式





“机械原理” 是一门从**运动学与力学原理**的角度研究机械的组成、分析与设计基本理论的课程，是一门**技术基础课**。





机械原理课程的研究内容

机原三三三

1、机构的设计（对象，三大机构）

主要研究**连杆机构、凸轮机构、齿轮机构、**间歇运动机构等的设计理论和设计方法。



机械原理课程的研究内容

2、机构的分析（方法，三大分析）

(1) 机构的结构分析

- 研究机构的组成原理，即机构组成的一般规律。
- 研究机构运动的可能性与确定性的条件。

(2) 机构的运动分析

研究在给定原动件运动的条件下，机构各点的轨迹、位移、速度、加速度等运动特性。

(3) 机构的力分析

研究机构的各构件和运动副中力的计算、摩擦及效率问题。



机械原理课程的研究内容

3、机械力学问题（方法、三大机械）

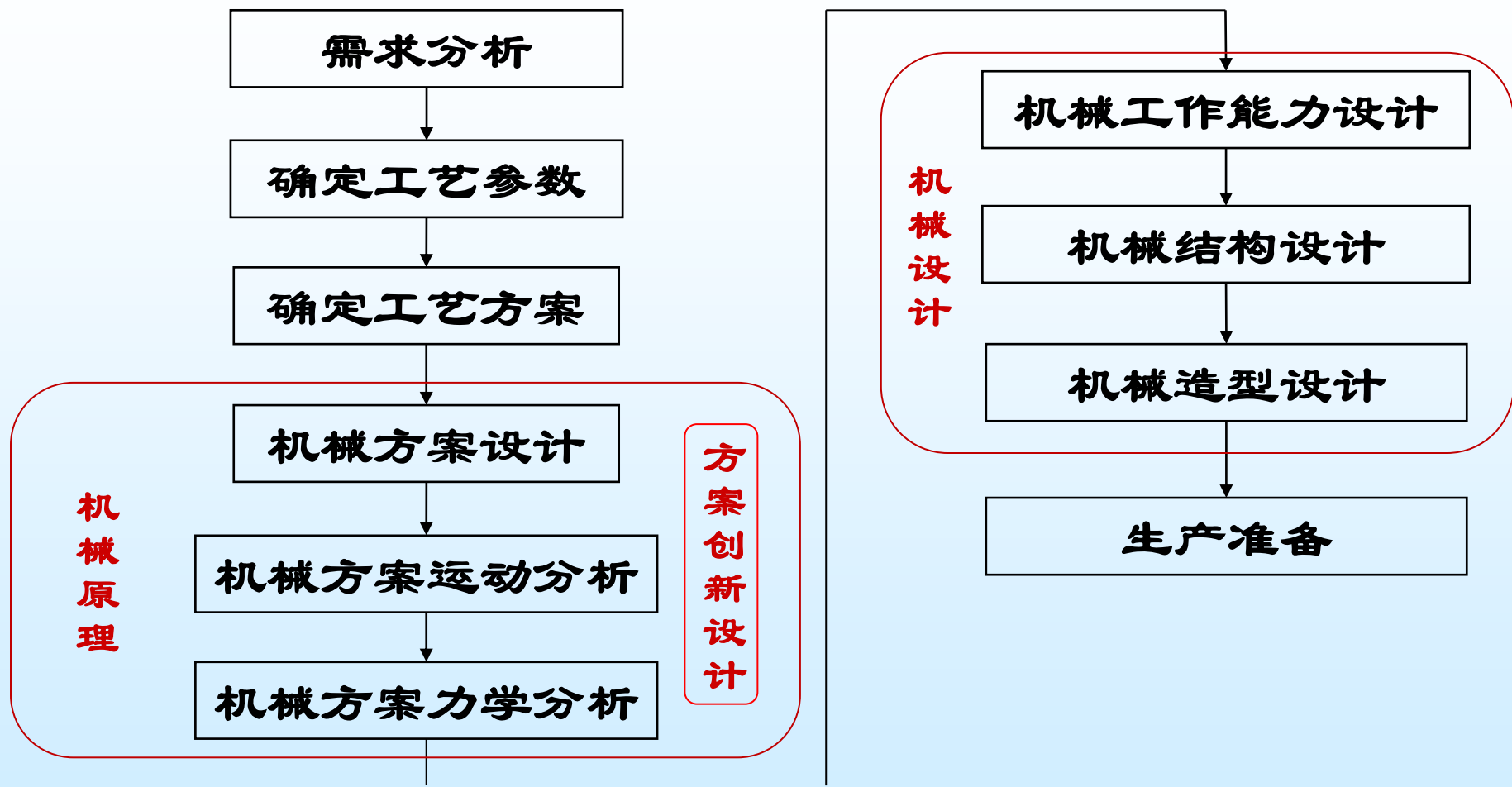
主要研究机械系统的真实运动规律、**机械的调速**；
机械效率与机械平衡。

4、机械系统运动方案设计（目的）

主要研究如何根据机器的**功能**来确定运动方案。（同
时要具备**创造力、优势设计的思维**）



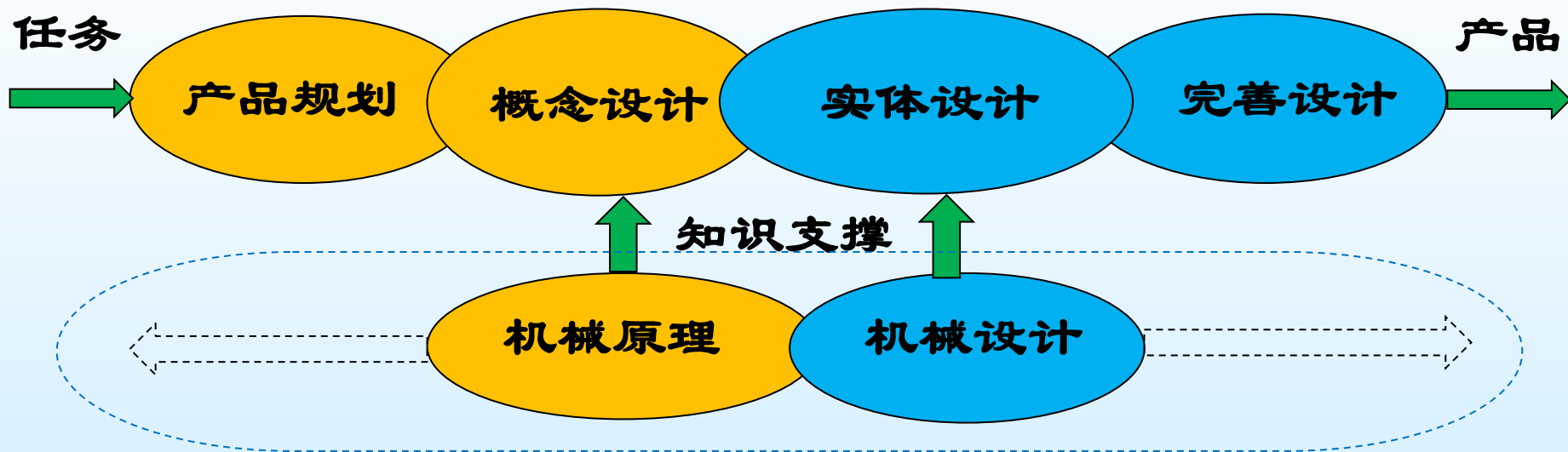
机械原理的研究内容在产品研发中的作用



机械产品研发流程和知识支撑的对应关系



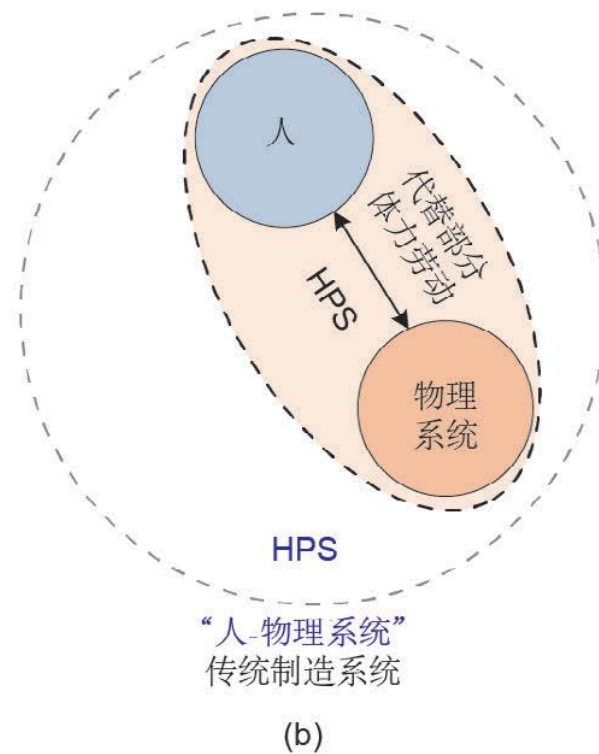
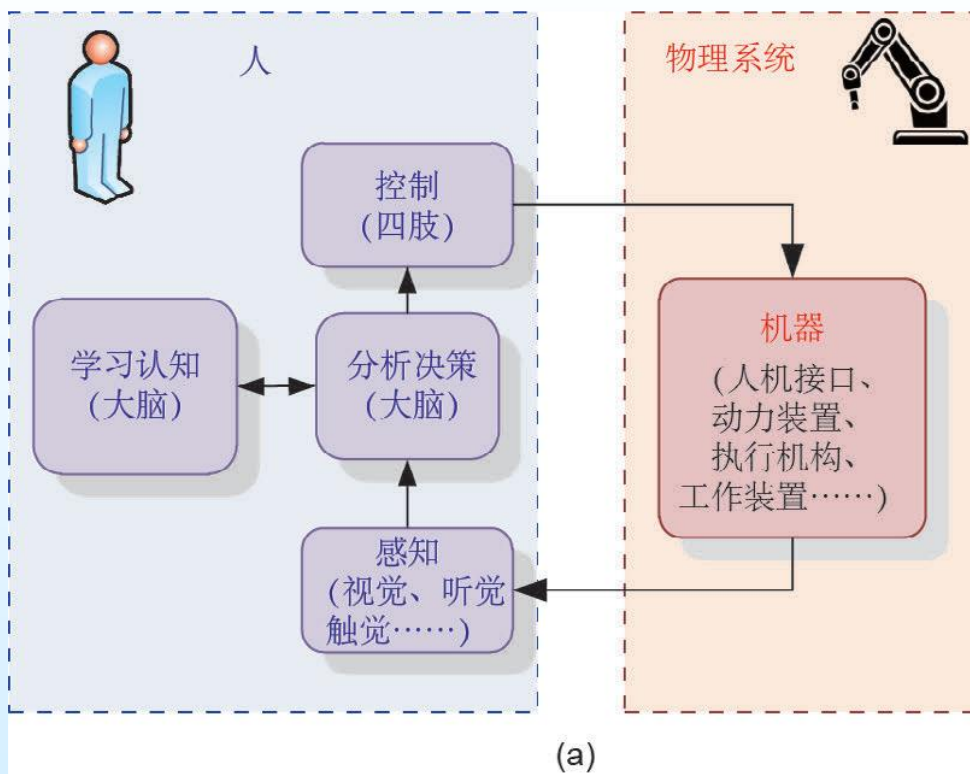
机械原理与机械设计在产品研发中的地位



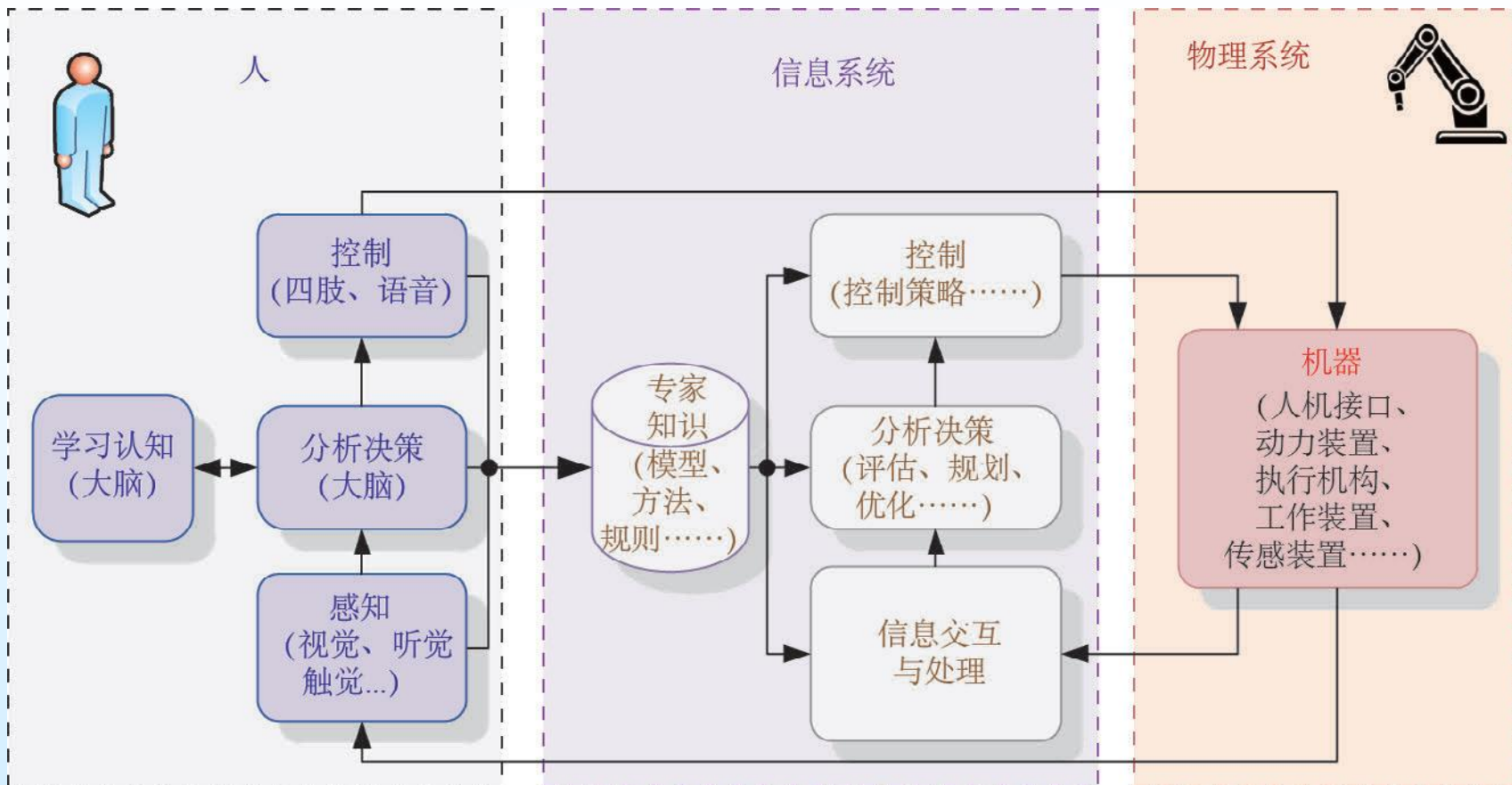


新一代智能制造与机械原理的关

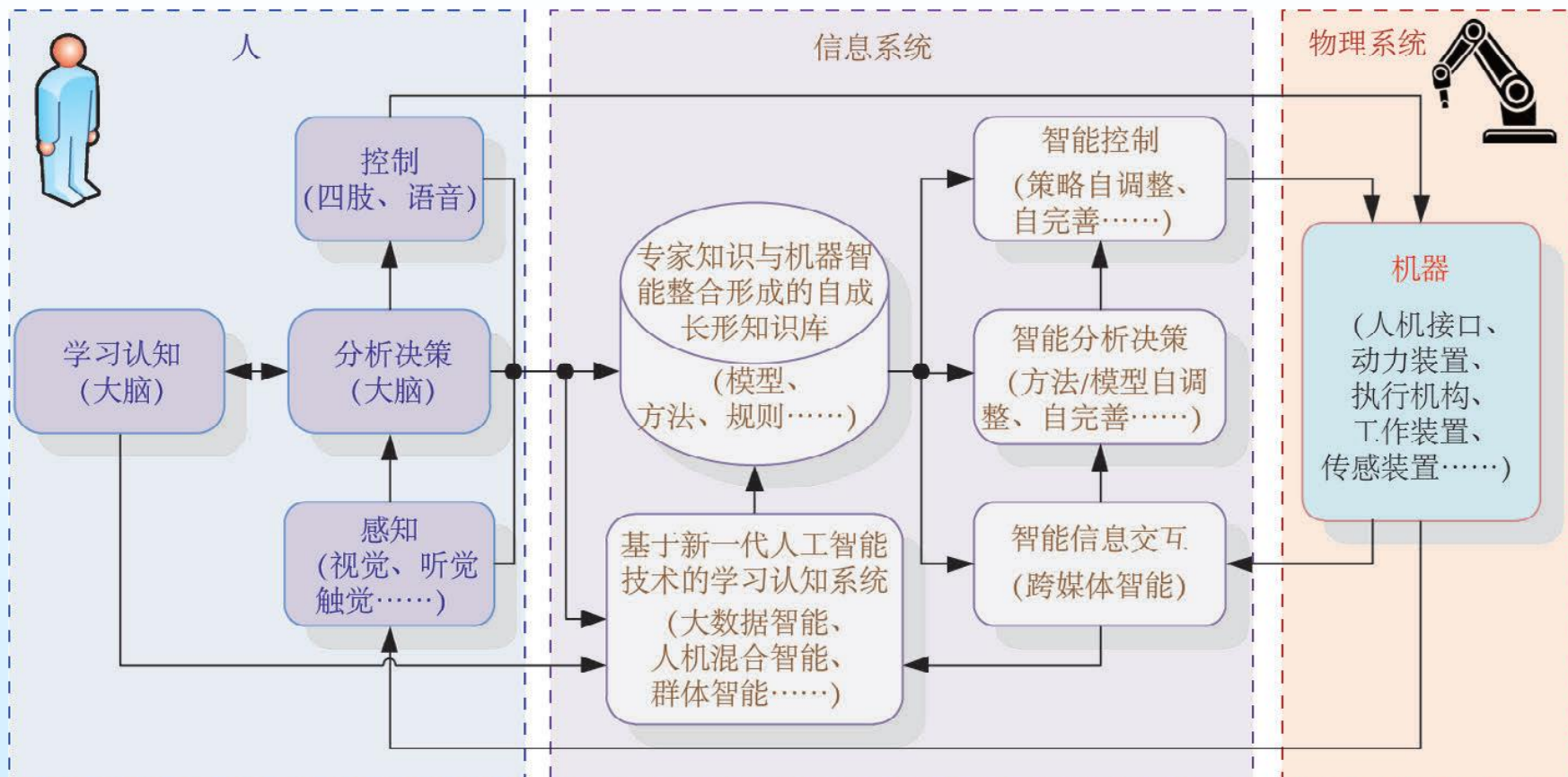
系



传统制造系统与“人-物理系统”
(human-physical systems, HPS)



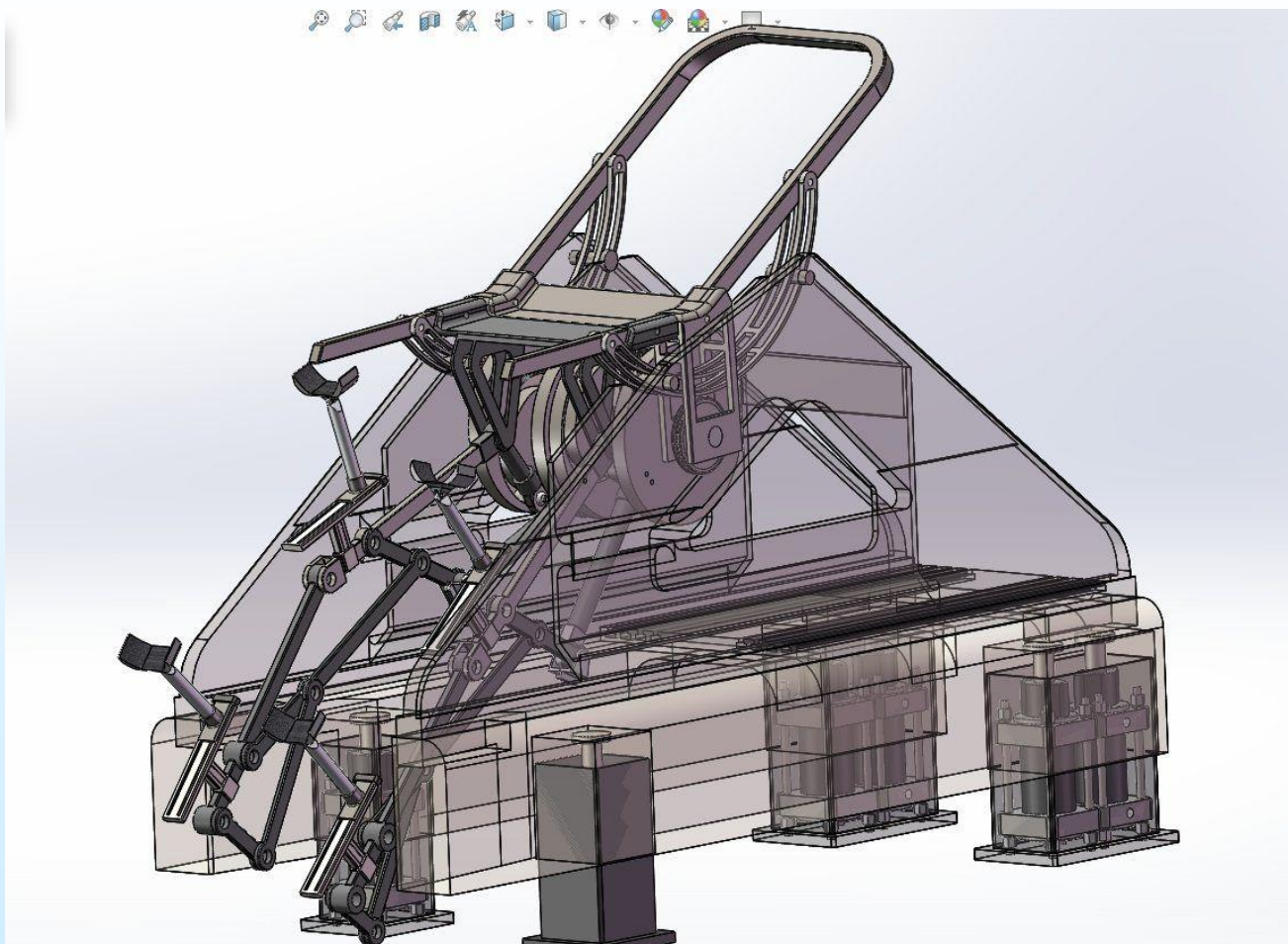
人-信息-物理系统
(human-cyber-physical systems HCPS)



新一代智能制造系统的基本机理

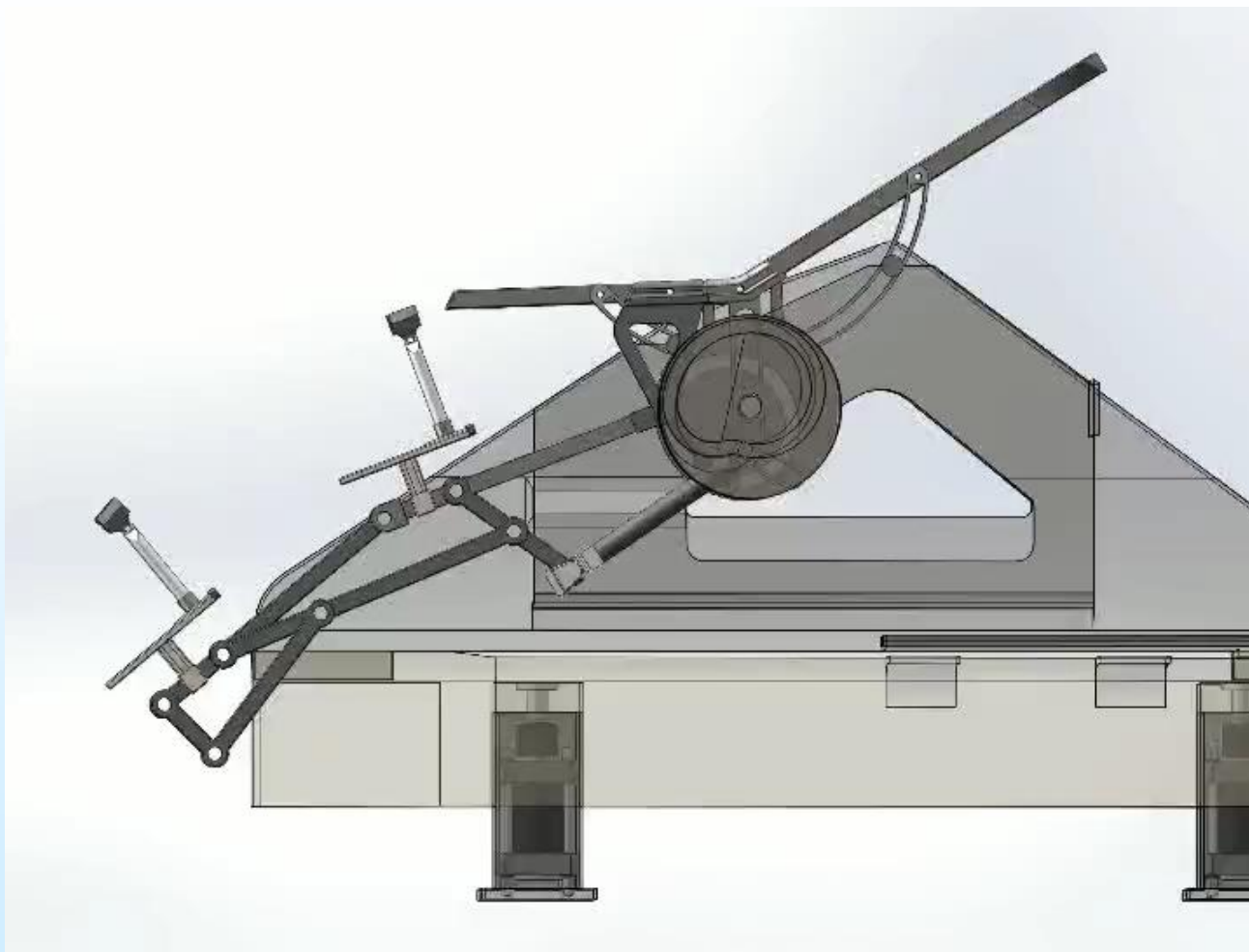


学完机械原理后的设计作品



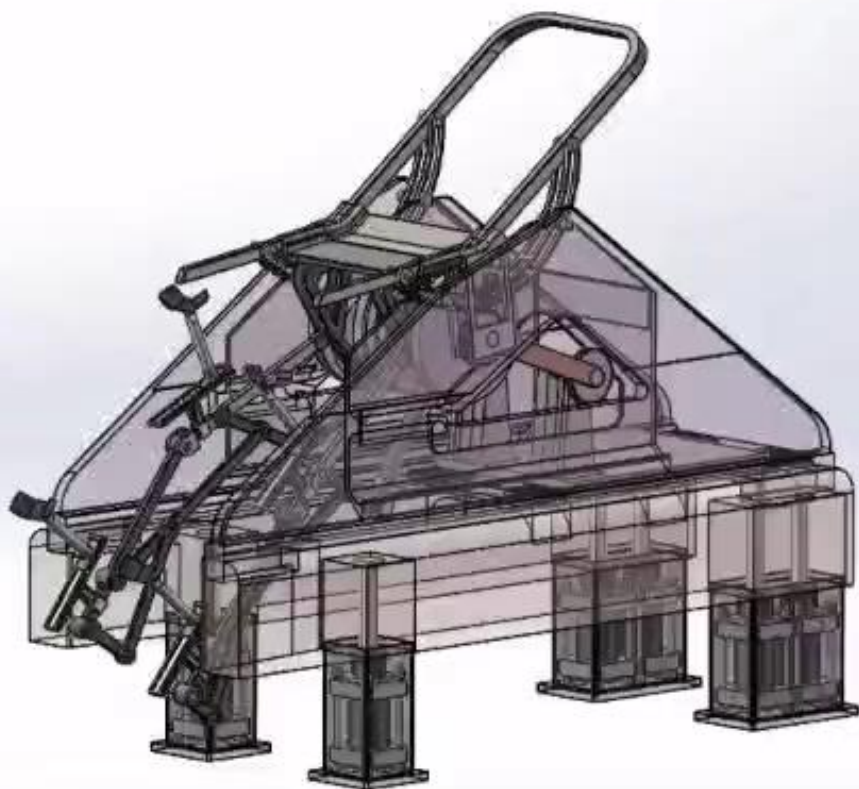
腿部康复椅机械设计方案图

规格严格 功夫到家



腿部康复运动

规格严格 功夫到家



折叠回收运动

规格严格 功夫到家



谢谢!



规格严格 功夫到家