

机器人部分



- 内容主线 机器人由来及发展，工具—自动机—机器人—智能机器人，生产力大军，助手；机器人的机械结构（机构学）、传感器（运动及环境感知）在机器人上的应用、机器人驱动系统、（关节及驱动，运动变换，数学基础，运动控制）、机器人编程语言、机器人应用举例。



- 授课方式 以学生熟悉的影片镜头（短片），例如i Robot引入主题，介绍发展史，采用视频短片（cool短片）图片等
- 介绍机器人组成
- 机器人基础关键构成
- 机器人基础关键技术（例如数学基础，机械设计知识，机器人计算机程序控制，运动及环境感知，自动控制理论等）
- 机器人分类

- 以上内容讲授中均以视频短片为主，图片为辅
- “机器人”是人类的伟大发明
- 1) 人类的伟大发明
- 机器人技术是20世纪人类的一项伟大发明，机器人学的进步和应用是本世纪科学上最有说服力的成就之一，是当代最高意义上的自动化。
- 2) 广阔的研究和应用前景
- 科学的进步与技术的创新，为机器人的研究与应用开辟了广阔的思路与空间。

机器人的发展

- 机器人的智能化、机动性、高度的可靠和安全性、以及与人类环境的完美的融入性和协调性是人类的更高追求。因此，无论在科幻小说还是人们对机器人的第一意识中，都把像人一样的机器人作为机器人研究的最高境界，机器人研究者也一直把实现类人的行为作为梦寐以求的目标。



机器人的英文名缘由

- 机器人的国际名叫“罗伯特”（ROBOT）。“ROBOT”；
- 词源于捷克作家**卡列尔查培**于**1920**年的一部名叫作《**罗萨姆的万能机器人公司**》的幻想剧；
- 罗伯特是该剧主人公的名字，他是既忠诚又勤劳的机器人。



机器人历史之最

中国机关人：世界最早的机器人

《列子、汤问篇》中记载西周穆王时，有位名叫偃师的能工巧匠就制造了一个能歌善舞的伶人机器人；

西方最早的机器人：

公元前2世纪古希腊人发明的最原始的机器人——自动机

最早工业机器人：

1954年美国戴沃尔最早提出了工业机器人的概念，并申请了专利

1959年第一台工业机器人（可编程、圆坐标）在美国诞生，开创了机器人发展的新纪元

阿西莫夫“机器人三原则” (1950, 小说《我是机器人》)

- (1) 机器人必须不危害人类，也不允许它眼看人将受害而袖手旁观。
- (2) 机器人必须绝对服从人类，除非这种服从有害于人类。
- (3) 机器人必须保护自身不受伤害，除非为了保护人类或者人类命令它作出牺牲。

机器人学术界一直将这三原则作为机器人研发的准则

机器人分类

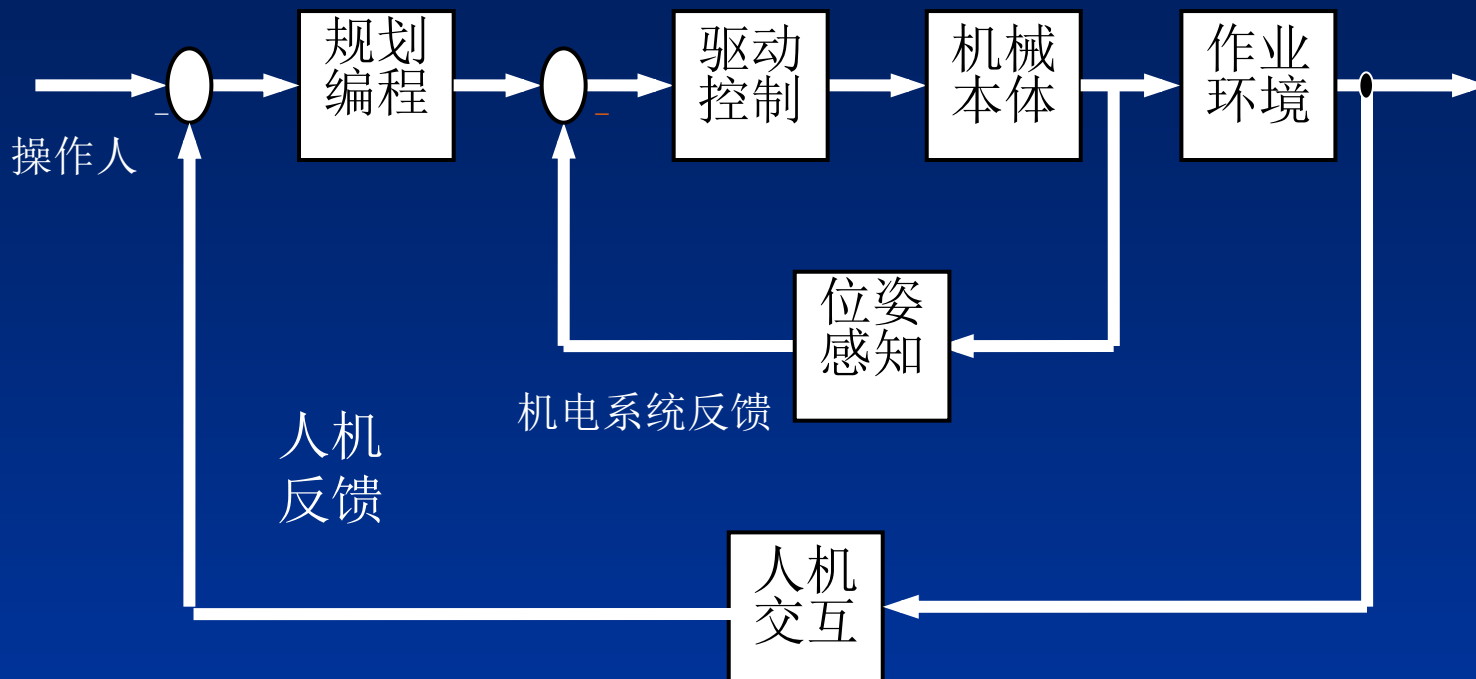
- ❖ **工业机器人**：应用于工业生产，主要应用于制造业，如弧焊机器人、喷漆机器人、装配机器人等。
- ❖ **极限作业机器人**：用于核环境、危险恶劣环境、太空、海洋、地下探险和探索，以及军用机器人。
- ❖ **服务机器人**：一种自主或半自主工作，为人们提供各类服务的机器人，如医疗机器人、家用机器人等。

机器人技术不断发展

- 1921年，捷克剧作家卡雷尔（KAREL CAPEK）在“ROSSUM'S UNIVERSAL ROBOT”剧本提出的“仆人”概念
- 1947年——主从式机械手，材料操作
- 1962年——工业机器人，汽车、搬运
- 1995年——医疗机器人，远程操作
- 1997年——仿人形机器人，表演展示
- 2005年——军用机器人，开始进入战场



机器人的基本结构



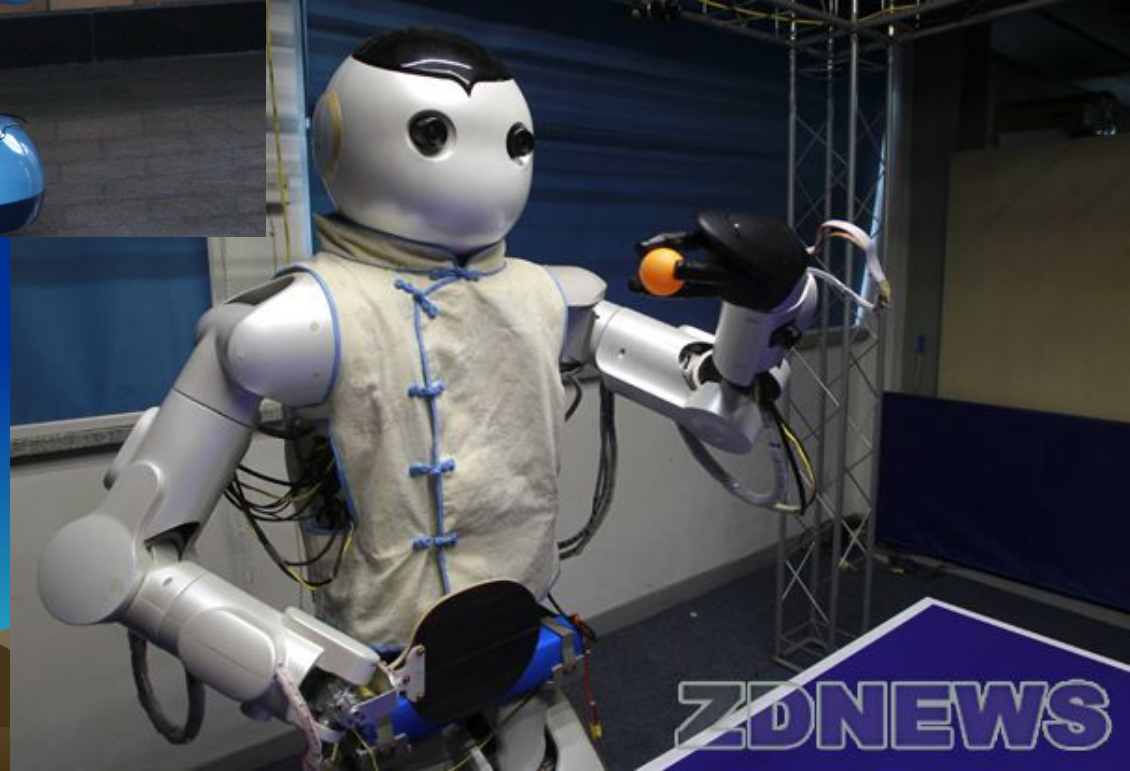
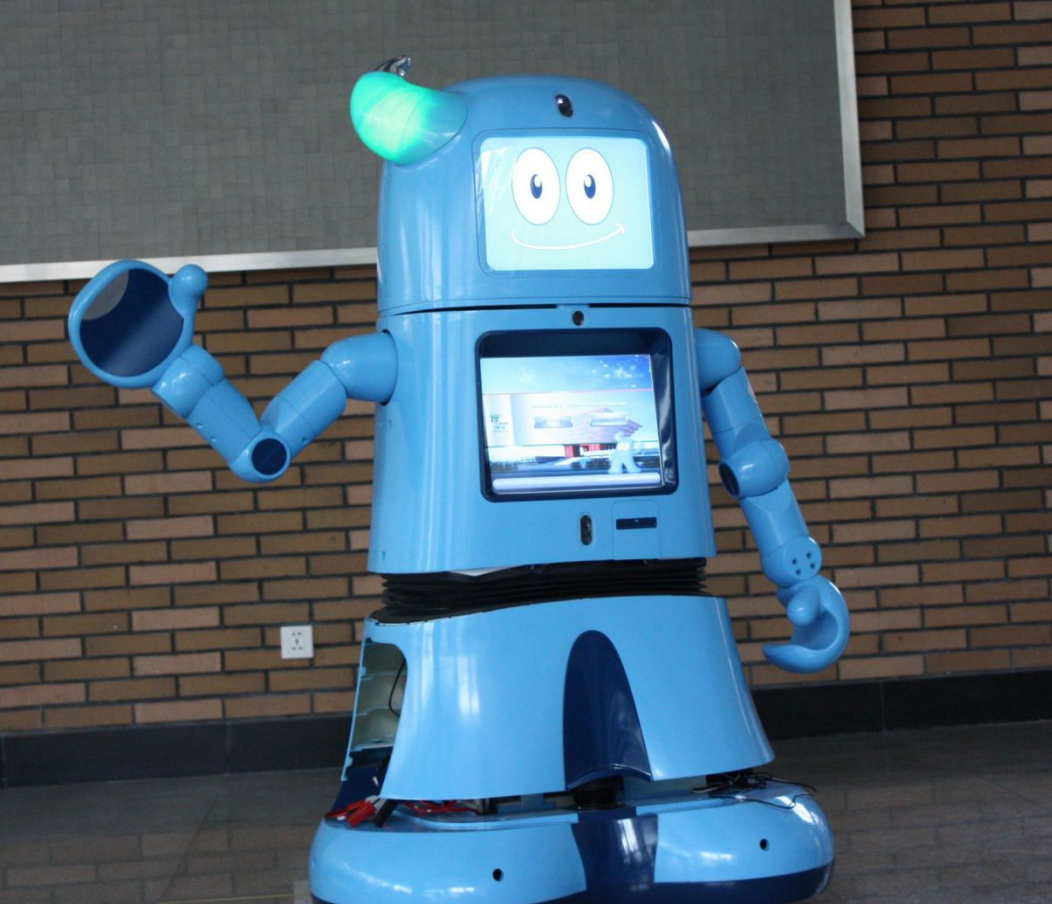
机电控制系统组成框图

五大要素（规划编程、驱动控制、机械本体与作业工具、感知处理、人机交互）

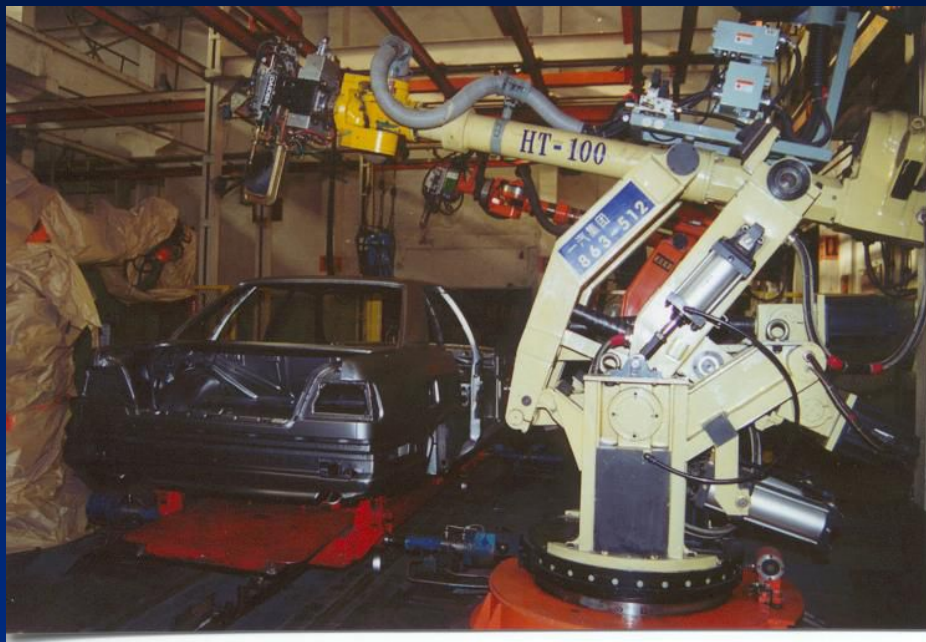
机器人技术基本五部分

感知——Sensing, Perception
规划——Processing, Thinking
本体——Machine, Body
动作——Action, Behavior
交互——Inter-communication

往往最新的高技术应用用于机器人研究验证



ZDNEWS



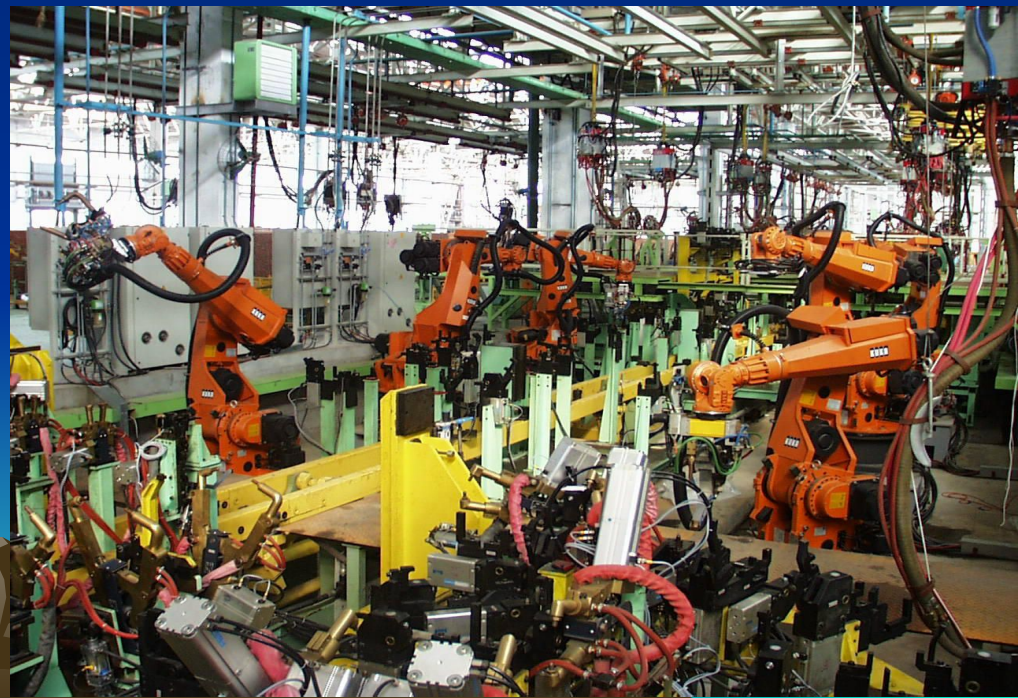
100公斤点焊机器人
120公斤点焊机器人



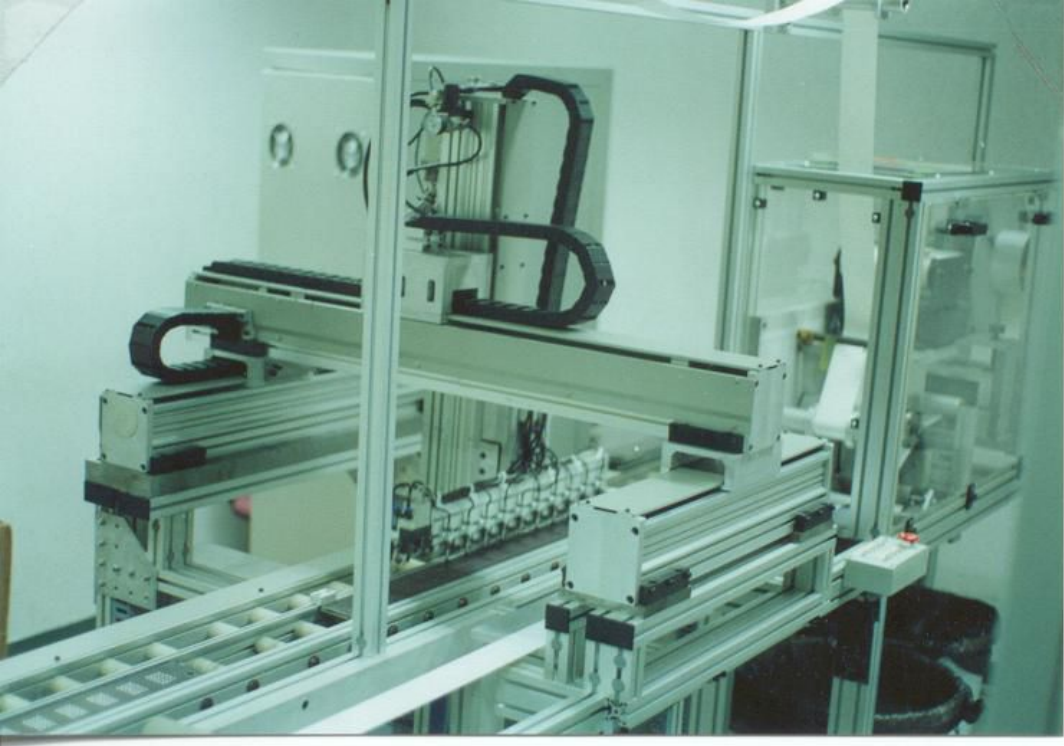
新松公司 SIASUN-RD120 机器人



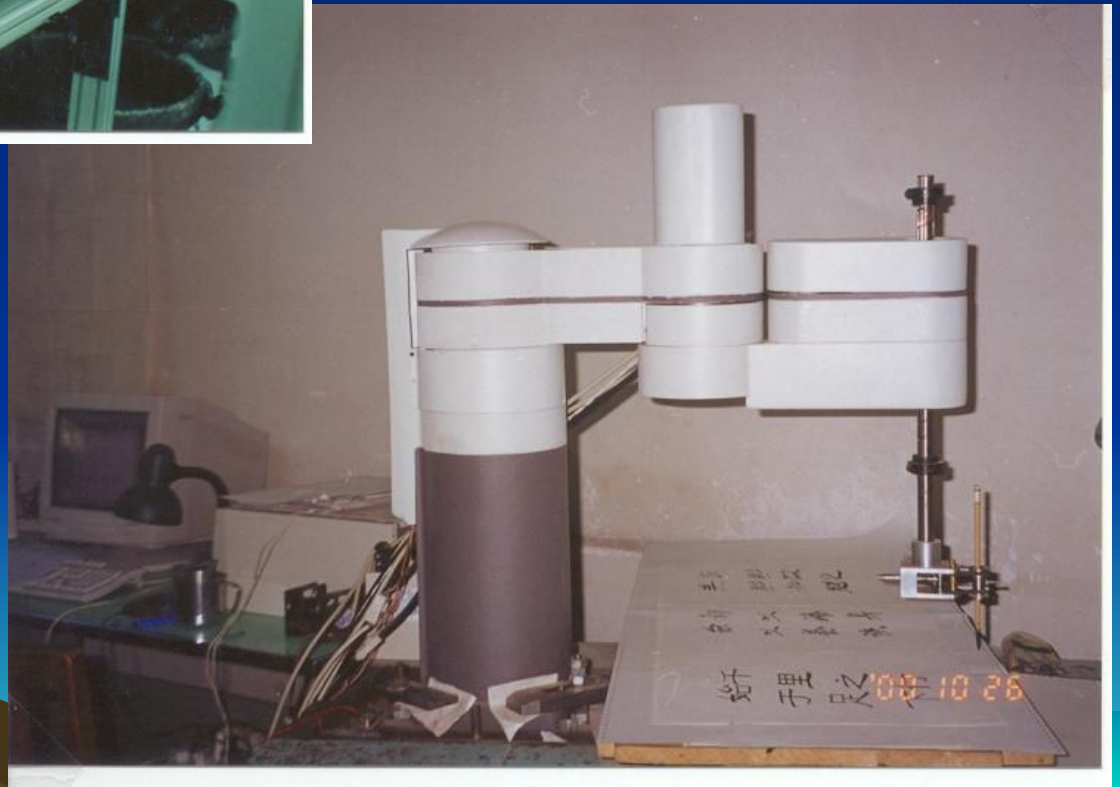
一汽和二汽点焊线



直角坐标装配机器人



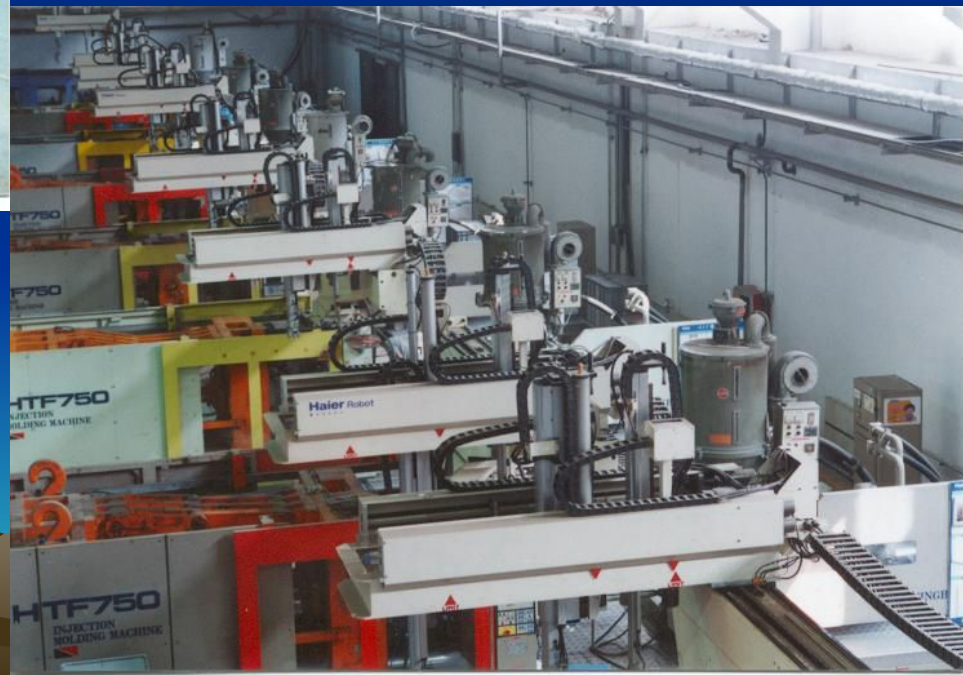
平面关节装配机器人



AGV小车



注塑机器人



机器人化装载机及摊铺机

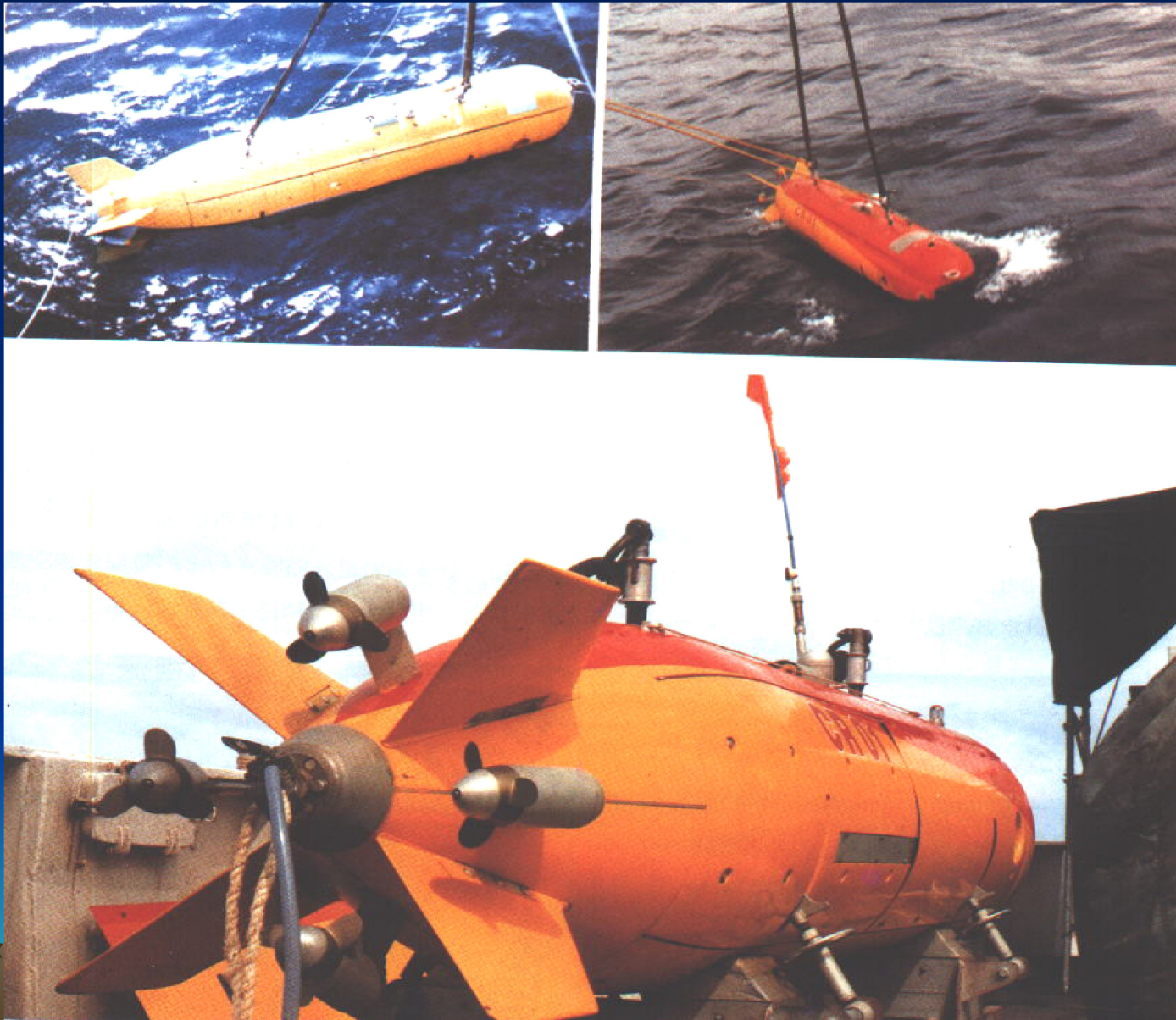


大型喷浆机器人



隧道凿岩机器人

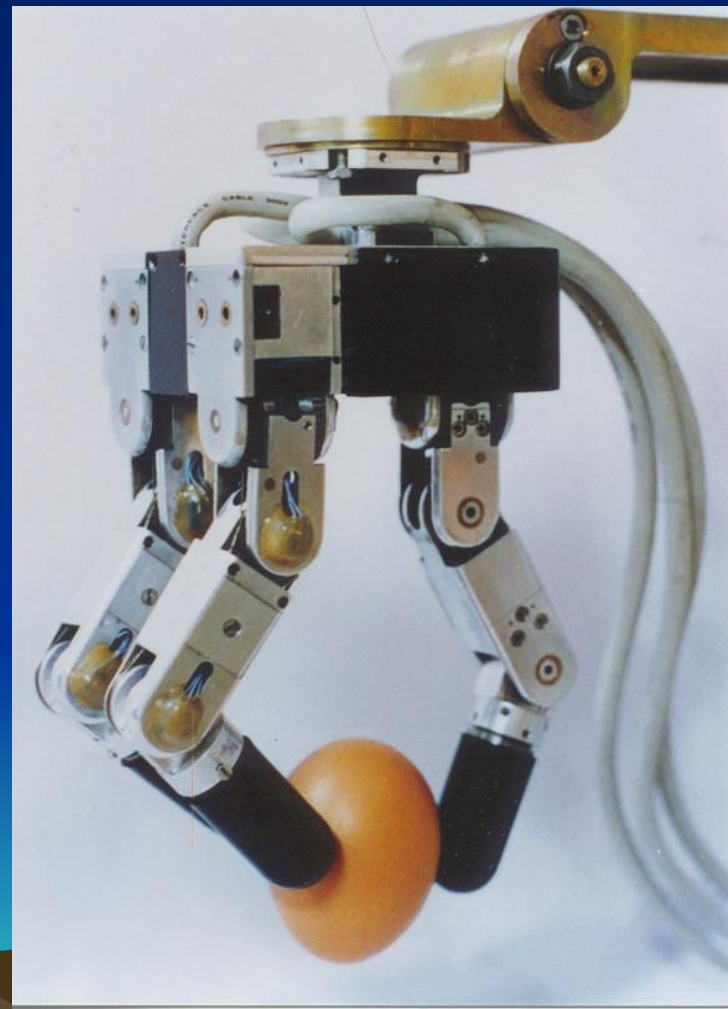
6000米无缆自治水下机器人



仿人手臂



多指灵巧手

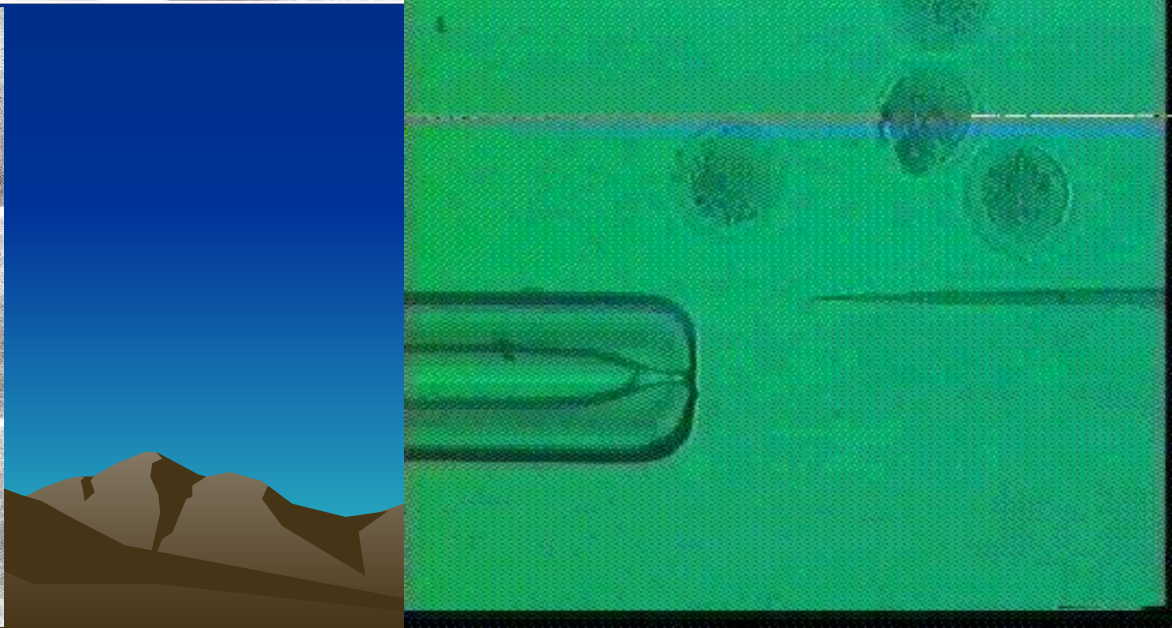
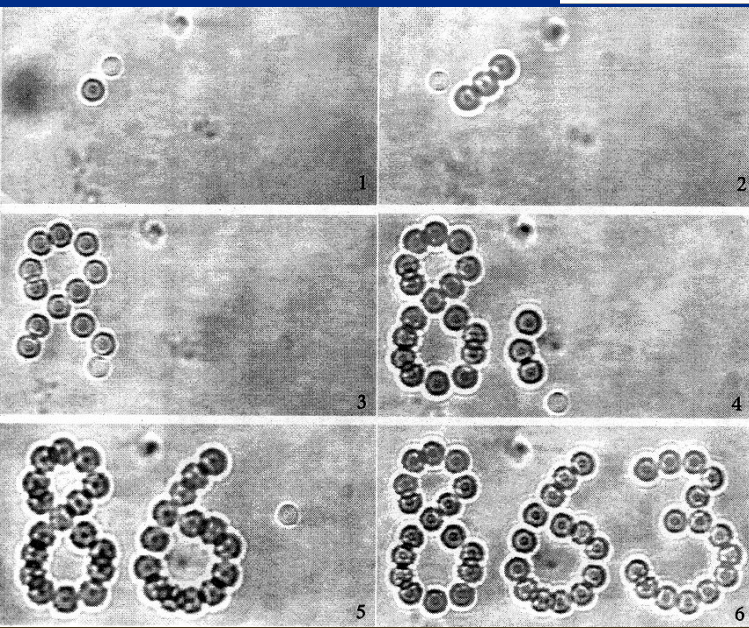


面向生物医学工程的微操作机器人

利用光镊将
48个2 μm 聚
苯乙烯小球
组合成
“863”字样



小白鼠受精卵基
因注射实验



消防



排爆



壁面清洗



擦玻璃



农、林业机器人



采摘机器人

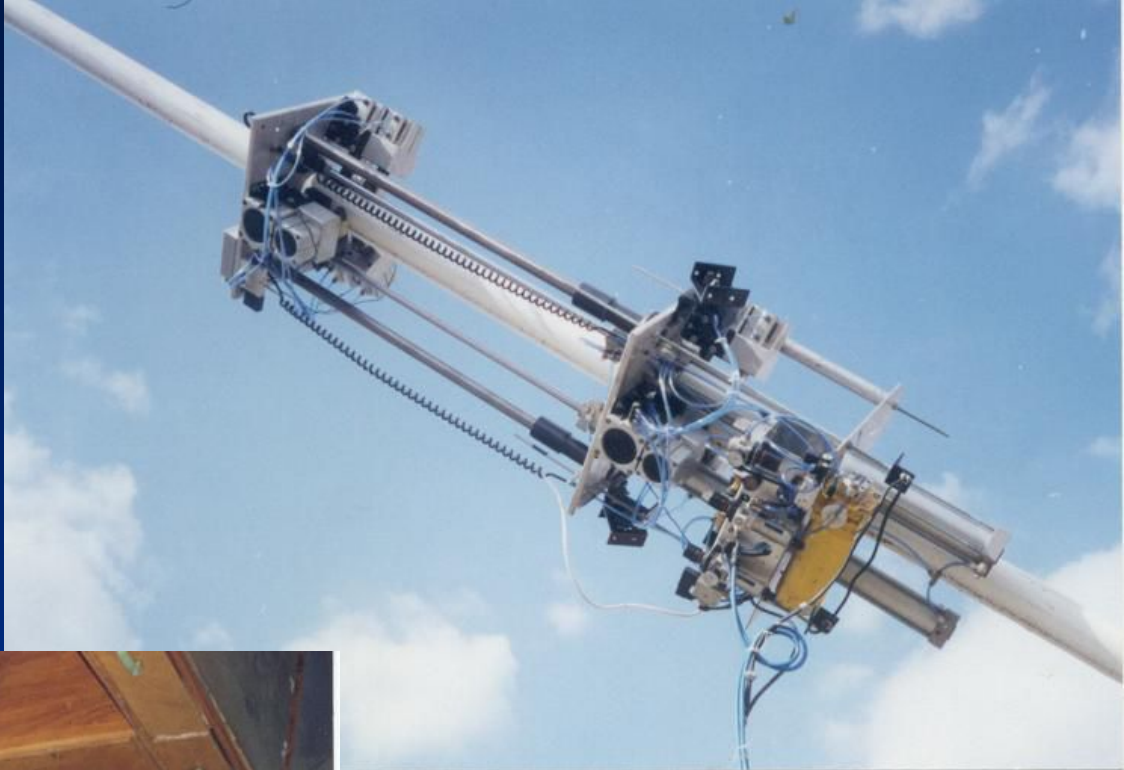


摘西红柿的机器人



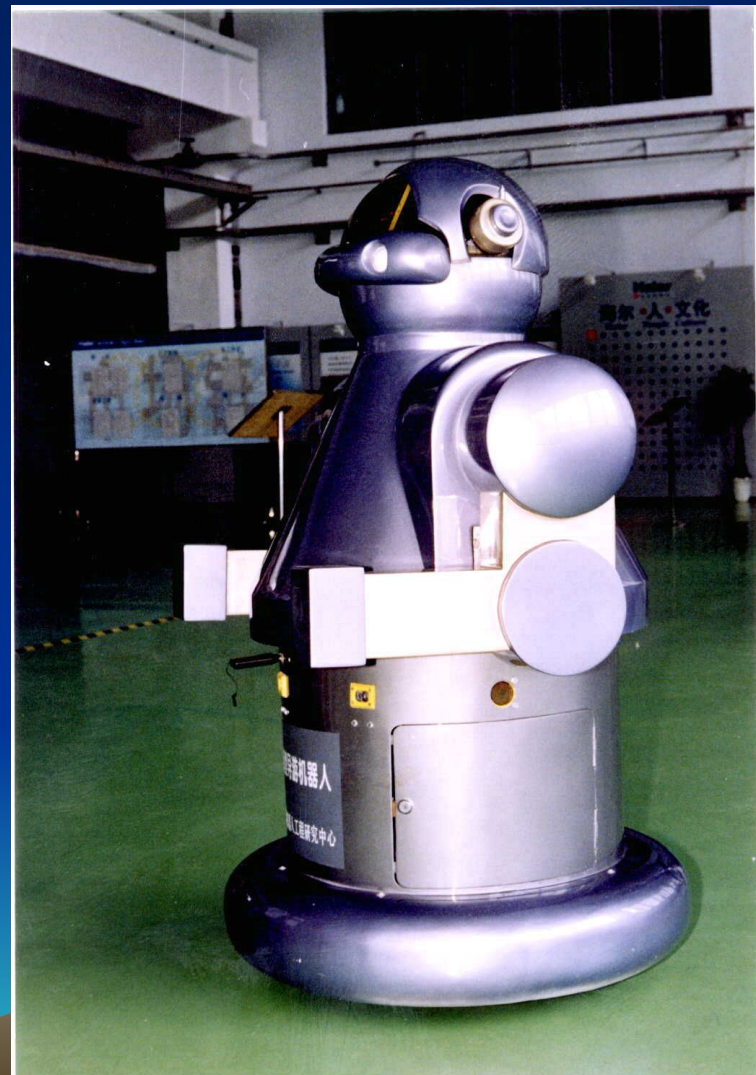
采松果的机器人

缆索检测机器人

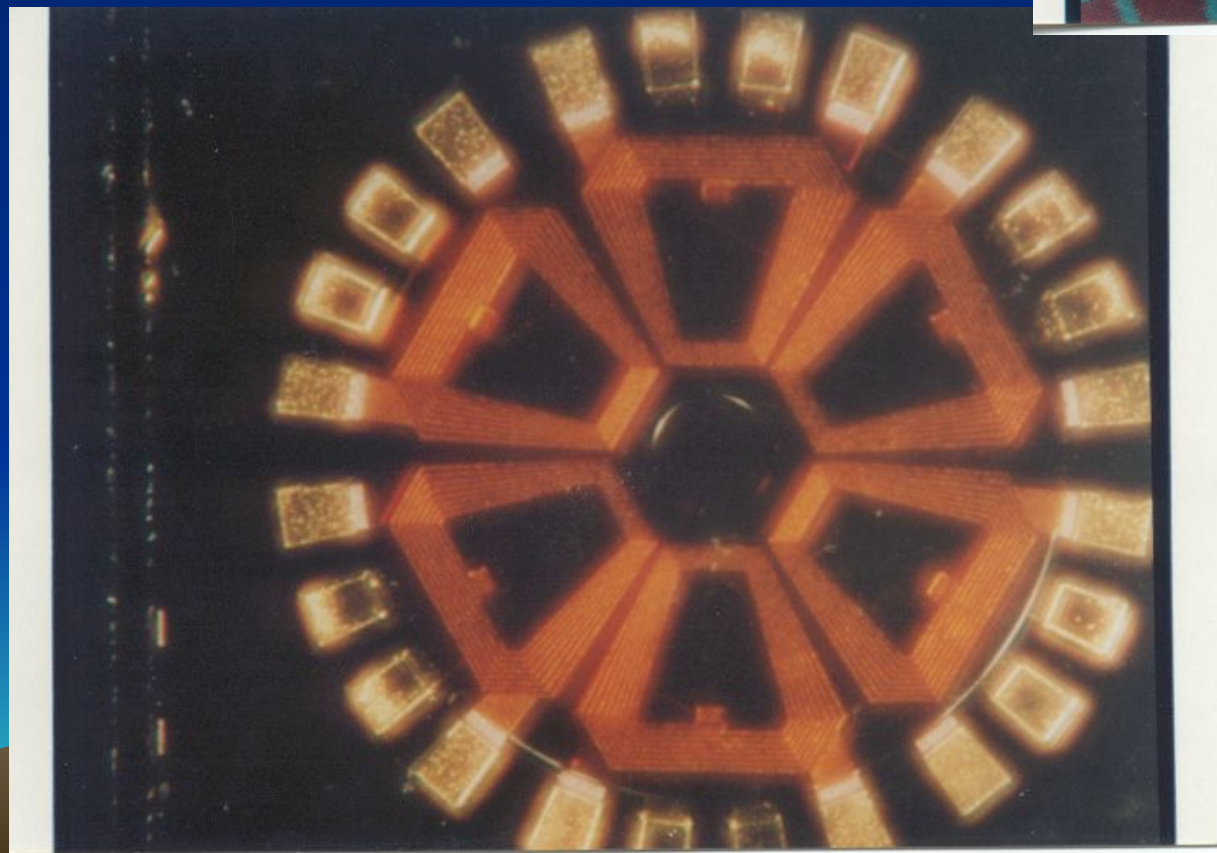


管道机器人

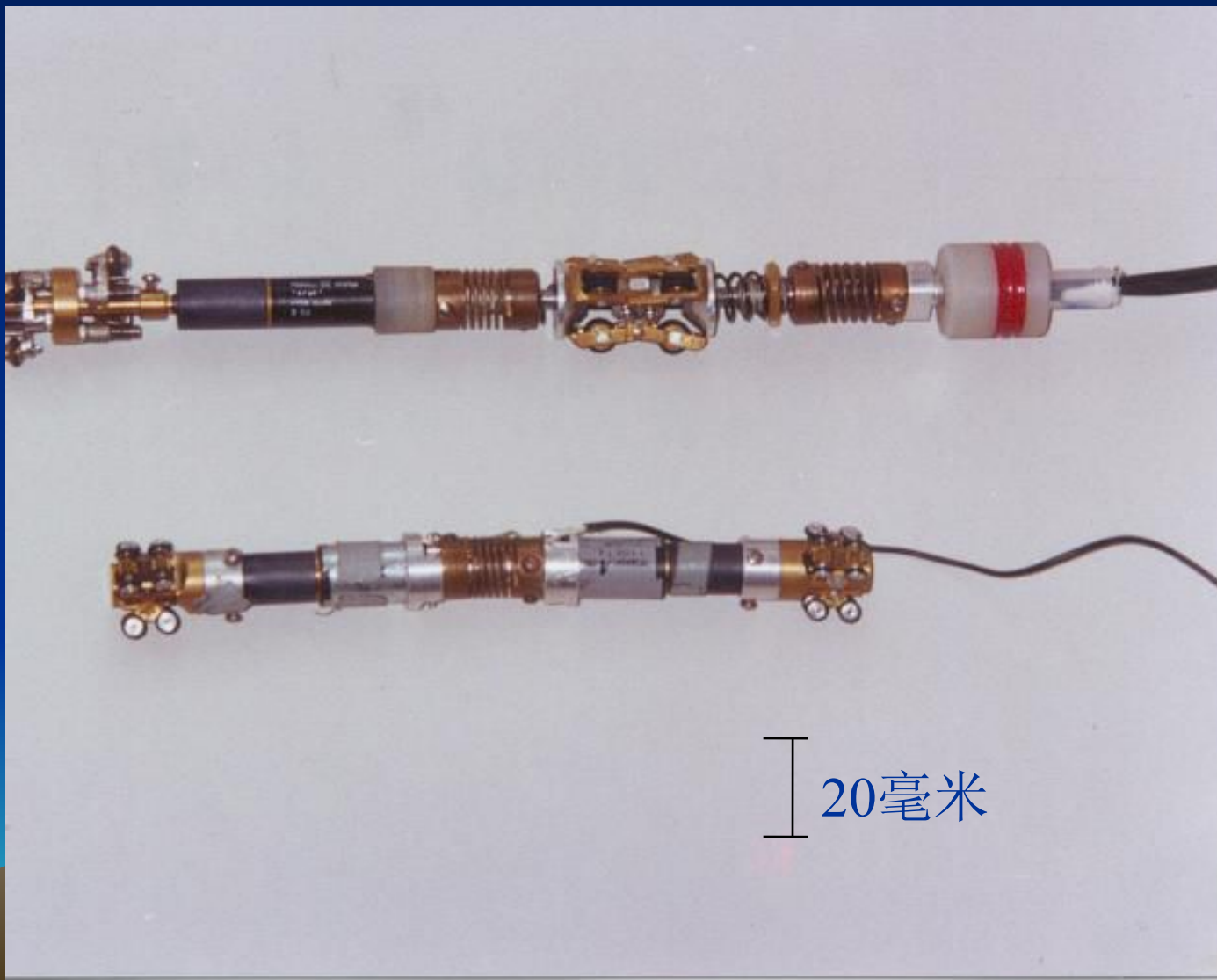
雕刻、导购机器人



电磁式2毫米电机



微小管道机器人



国外机器人技术发展现状



制造业用—工业机器人

- 汽车、摩托车、家电设备、微电子器件、机械、飞机、舰船等制造业应用
- 第一代 第二代 第三代
- 大量属不可缺少的配角：搬运、喷漆、焊接、装配、码垛……

部分发挥加工主角的角色：

1. 以机器人为核心的可重组的加工装
配系统—敏捷制造
2. 以机器人为加工主体的机器人作业
系统
X-Y-Z直角坐标机器人
新一代机器人化机床（虚轴机
床）

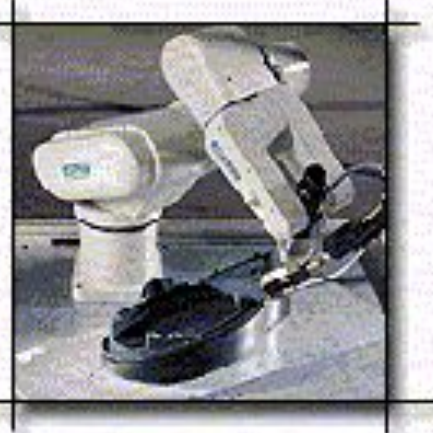
CRS公司研制的工业机器人



Machine Loading



Trimming and
Deburring



Dispensing

工业焊接机器人



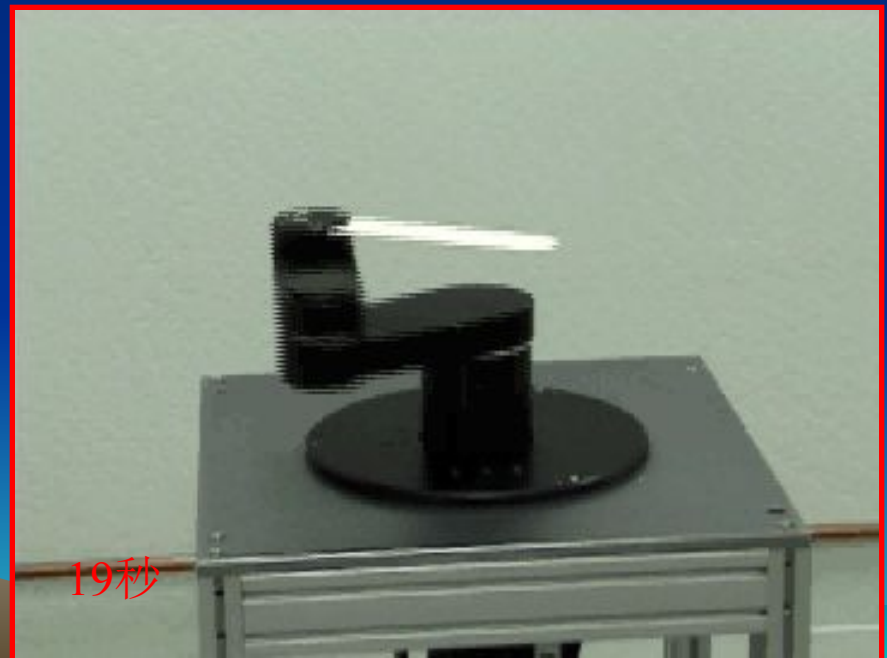
美国公司研制的FMS系统



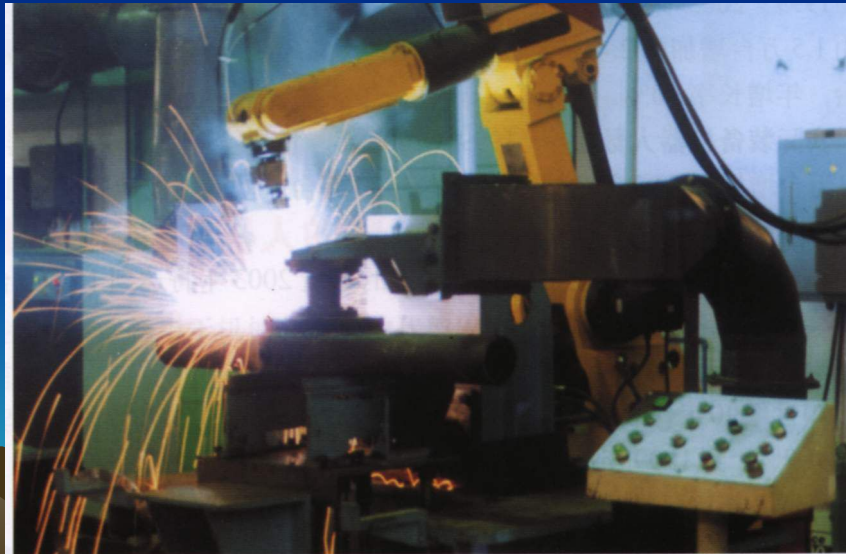
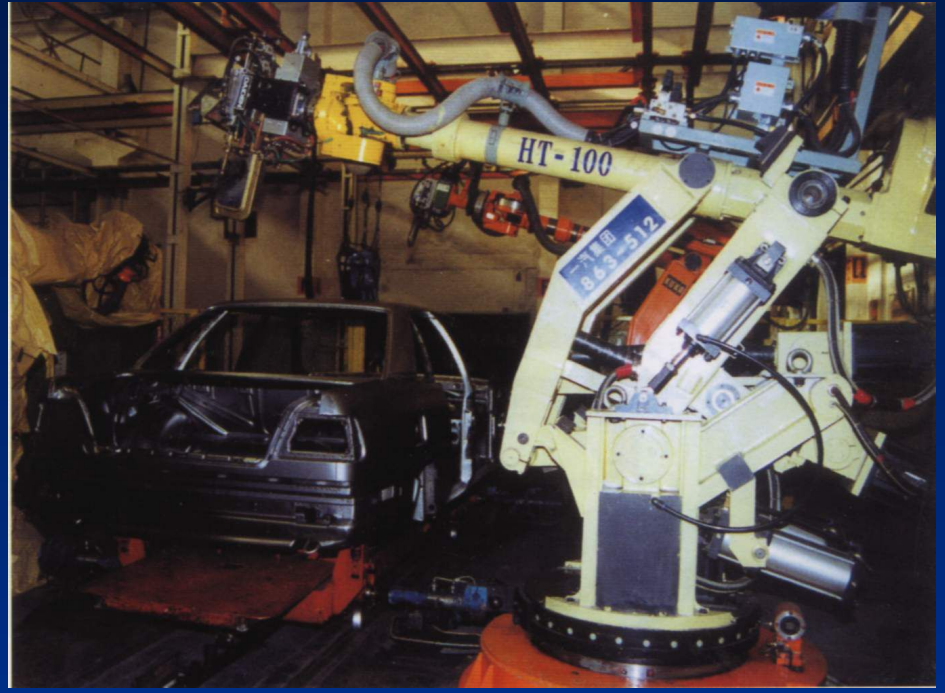
工业机器人



19秒



19秒



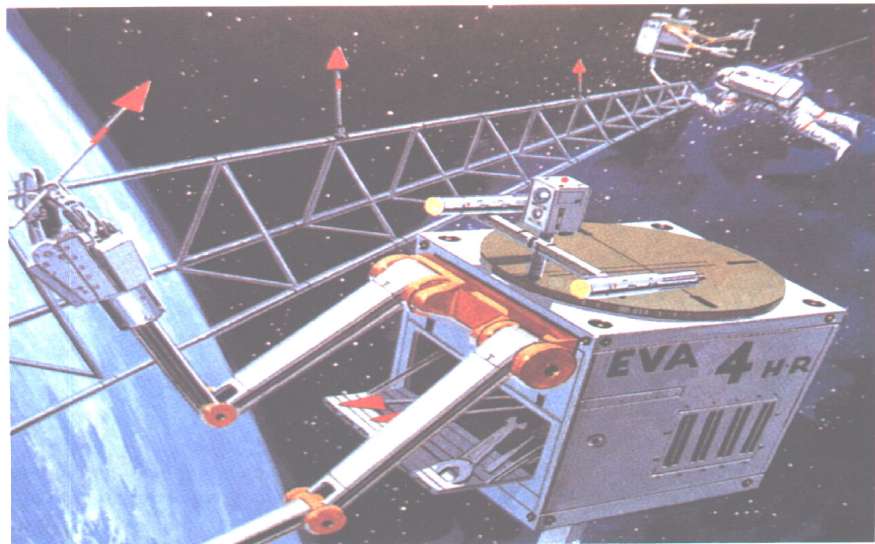


空间机器人



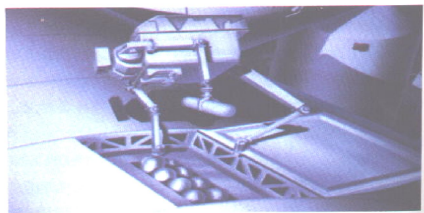
——未来太空遥操作、核反应堆维修及 深海作业





舱外助手机器人

失重物体。工作时，机器人用它的脚抓住宇宙飞船的外部构架。美国国家航空航天局已对它的灵活性进行了试验。此外，专家们还在研制一种舱内用的机器人助手。



当一颗重要的卫星出了毛病，而它又在航天飞机

空间舱外舱内机器人

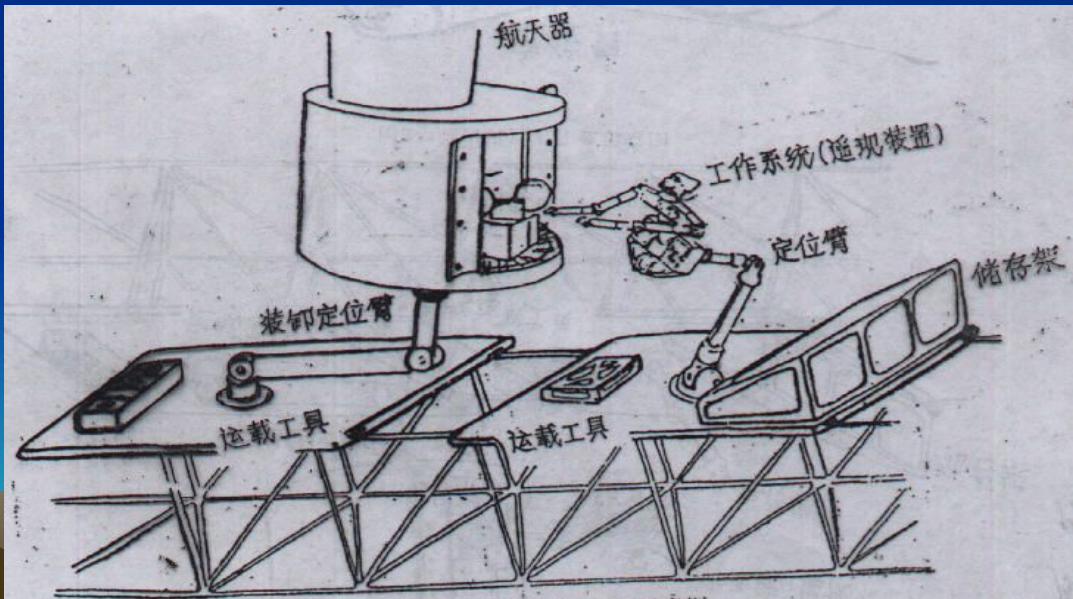
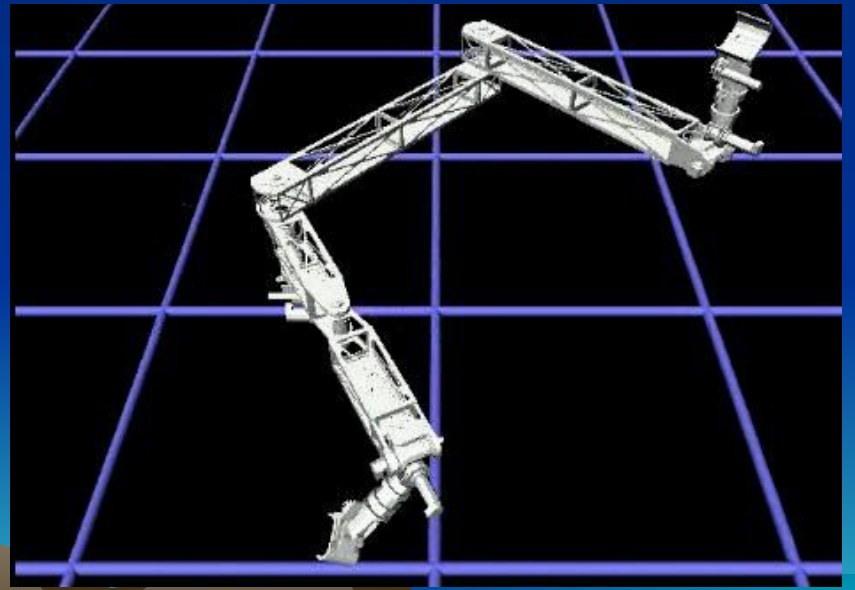
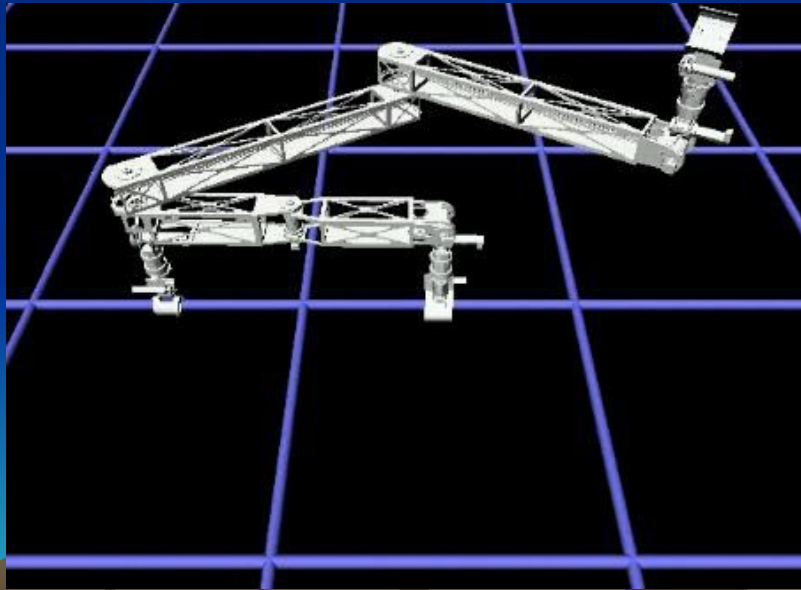
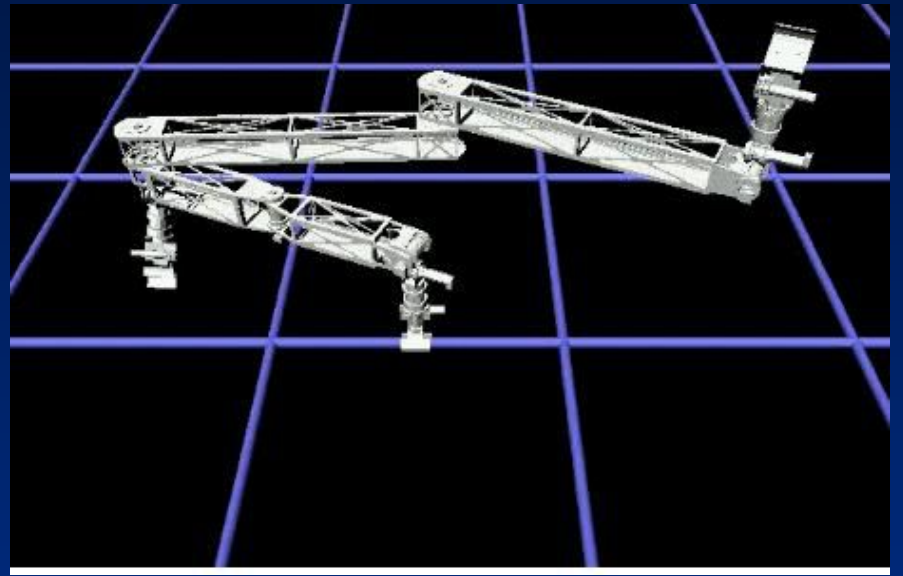
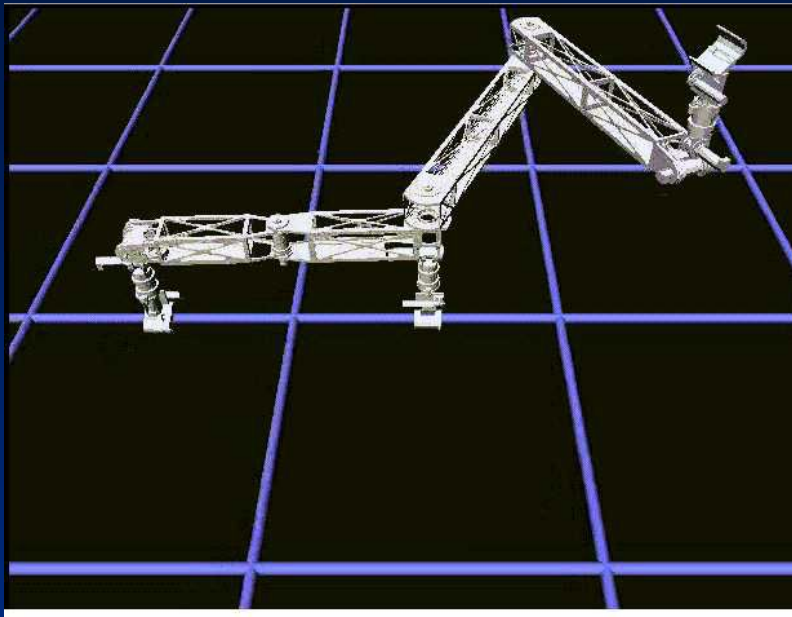
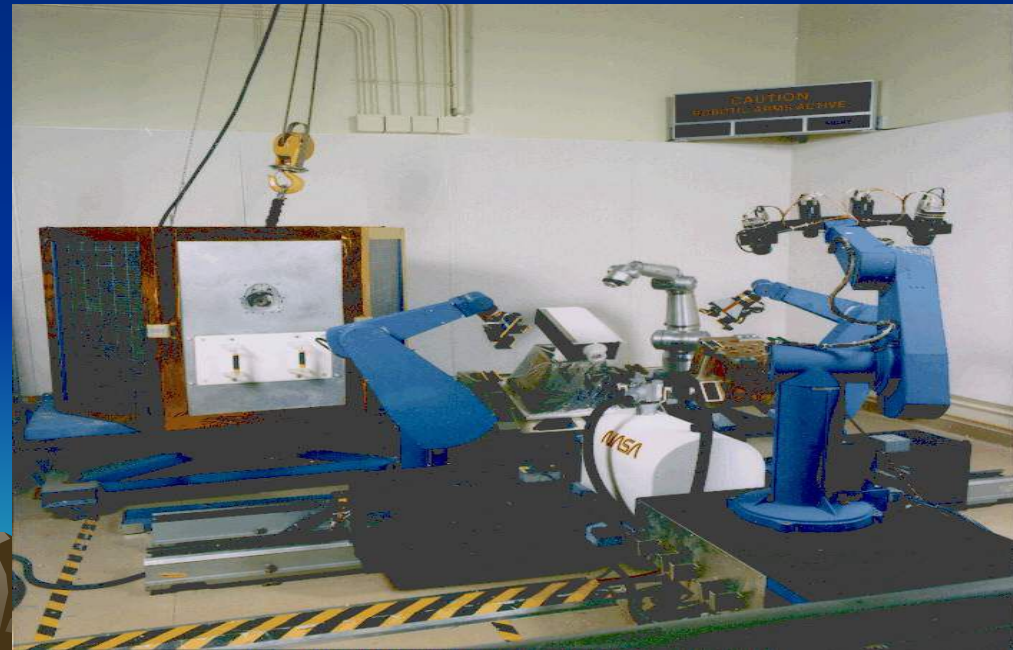
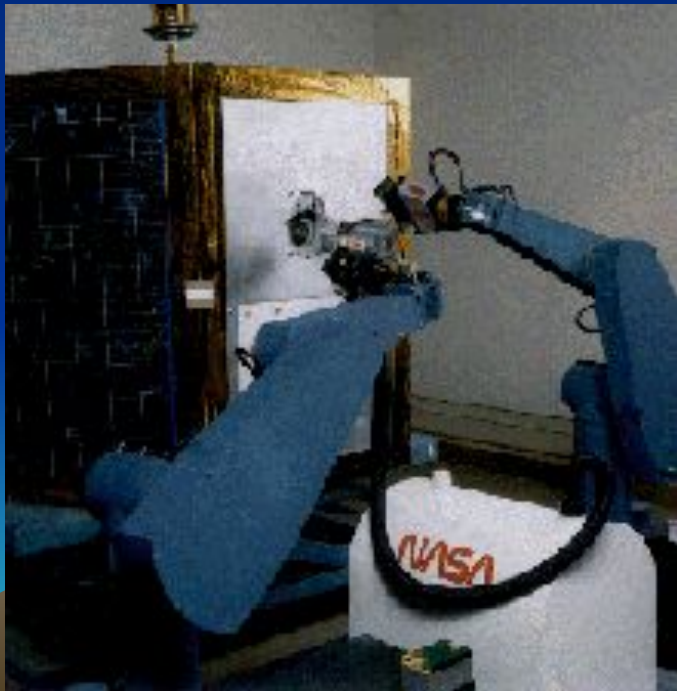
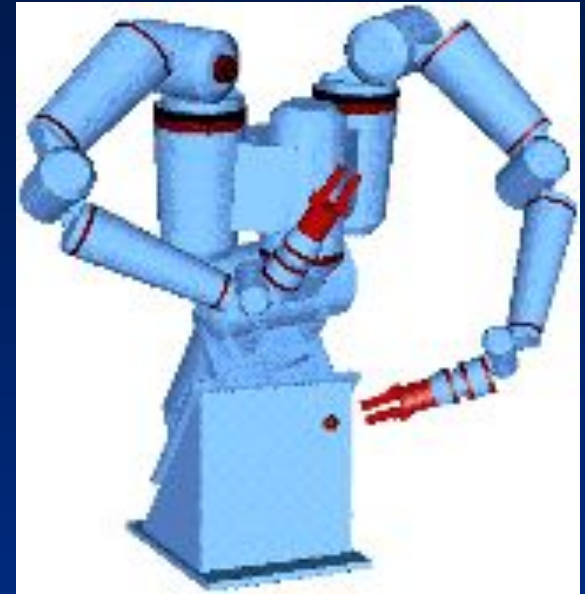
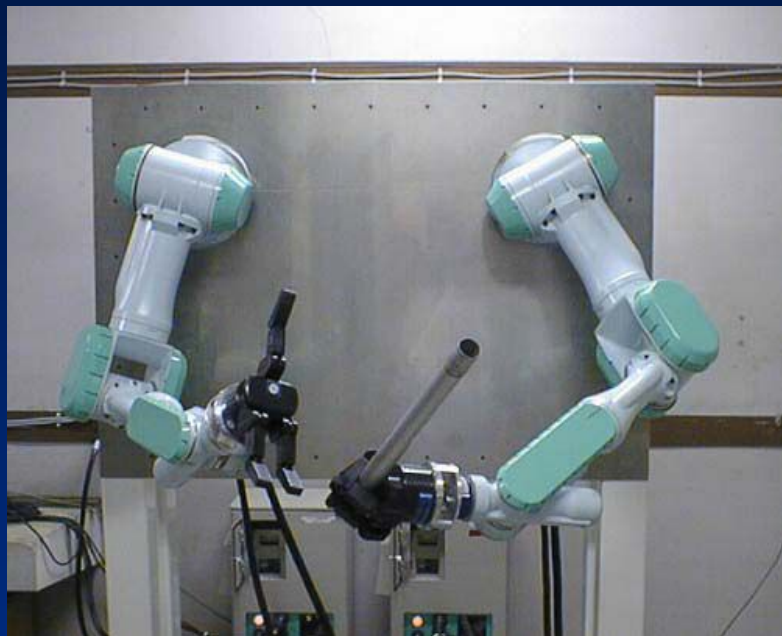


图3 舱内机器人作业示意图

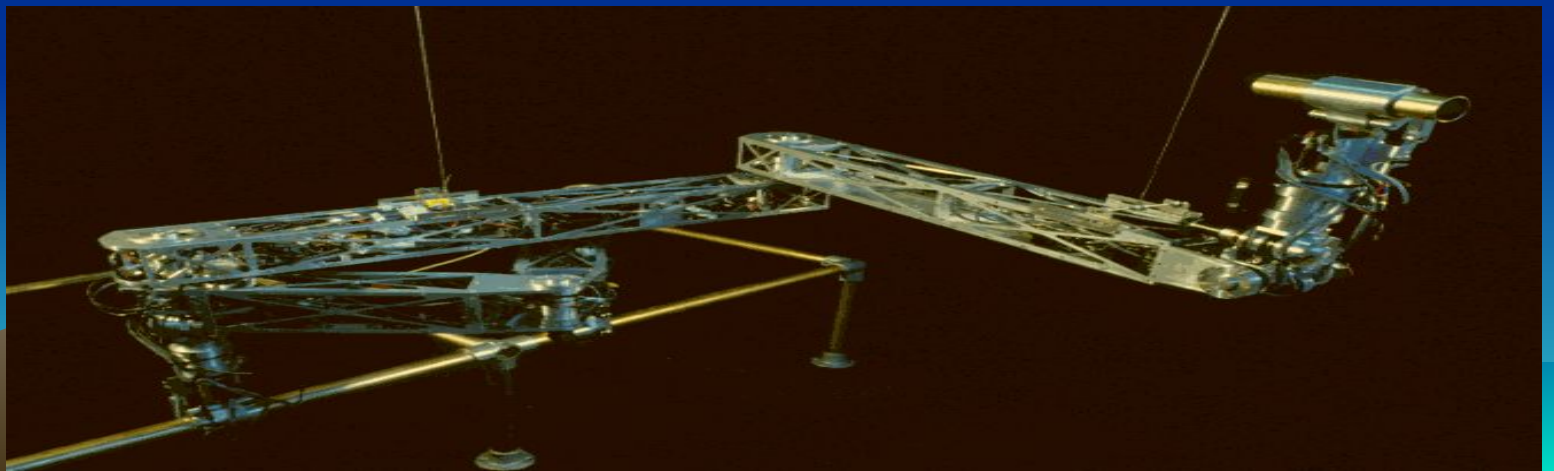
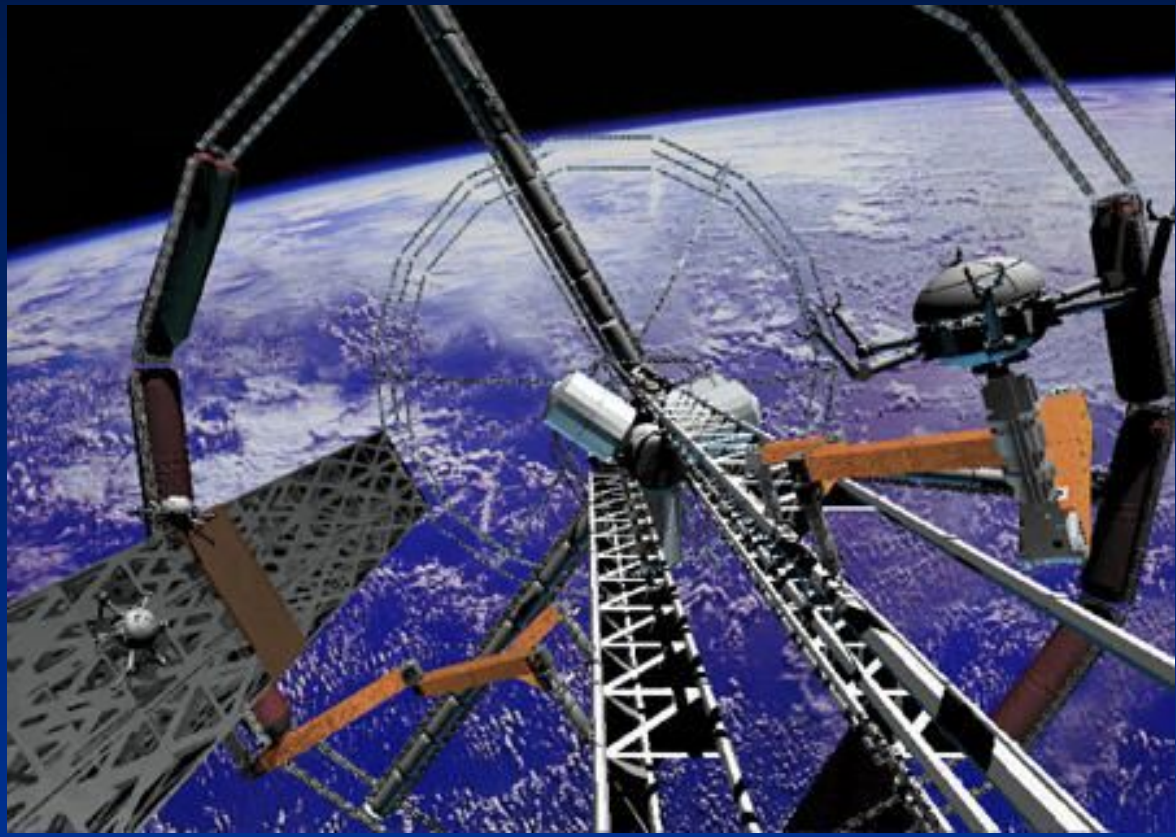
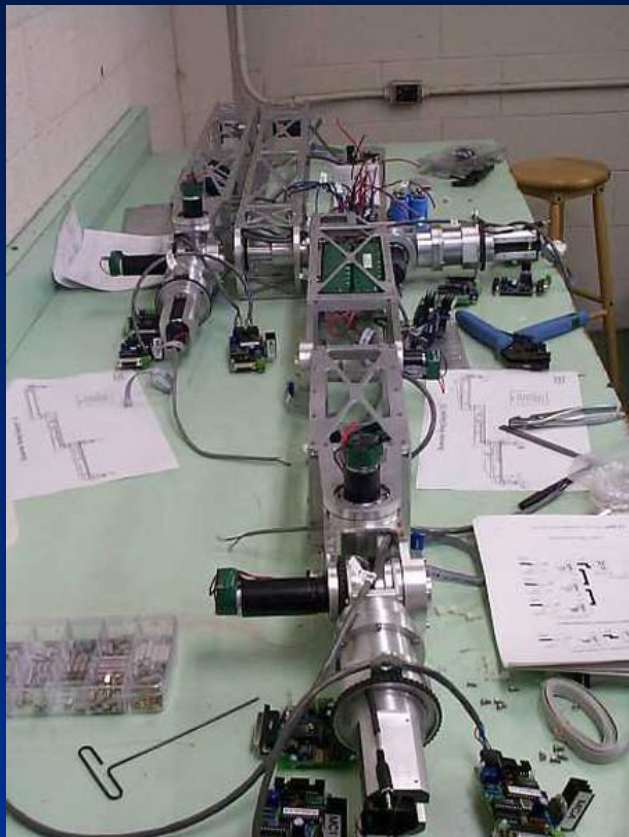




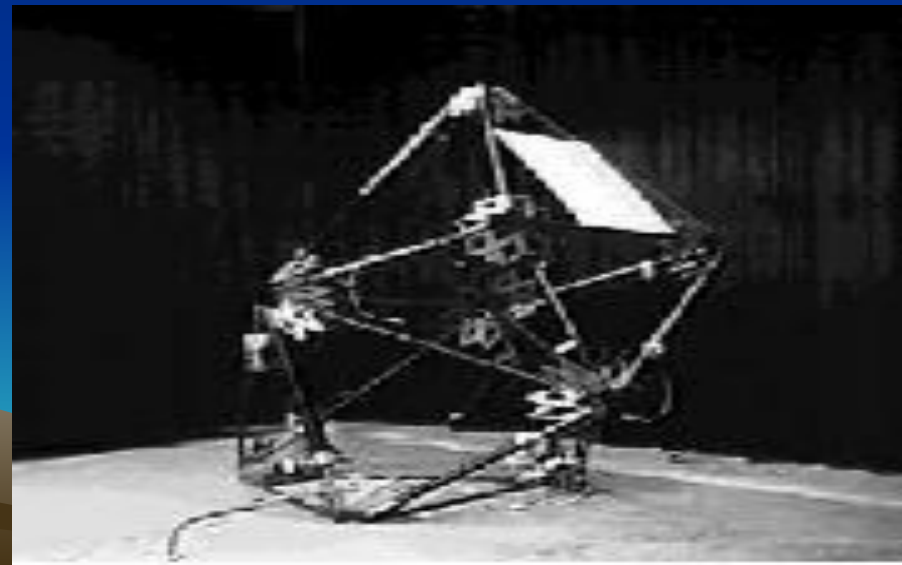
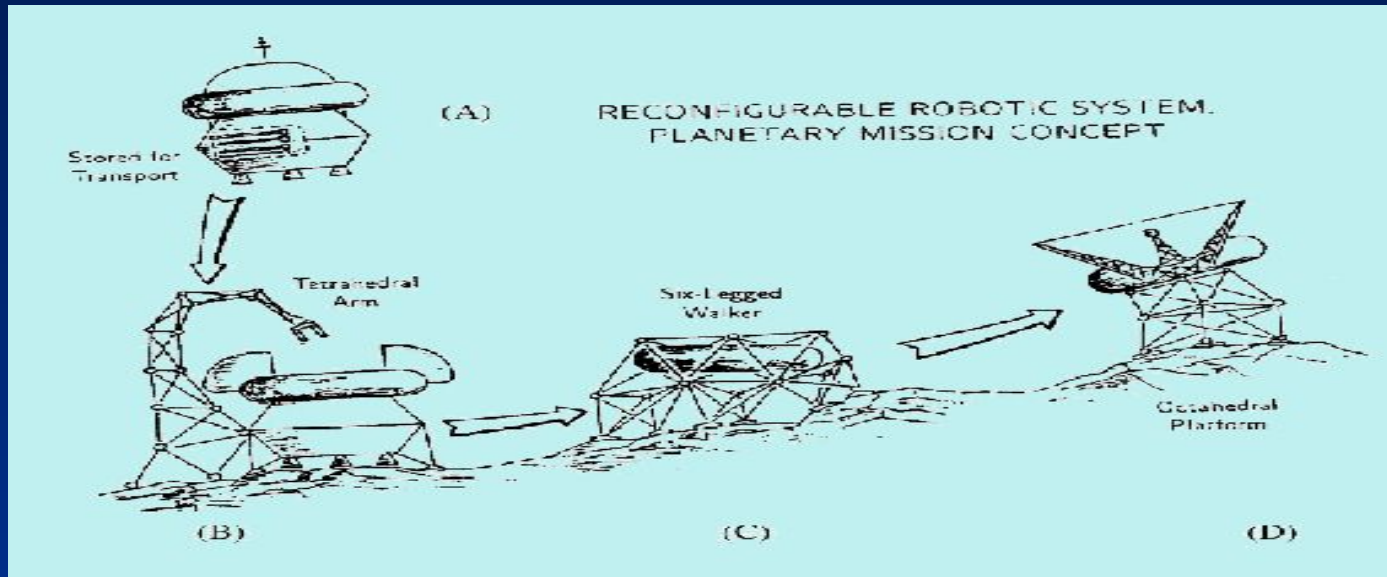


德国CIROS更换电路板

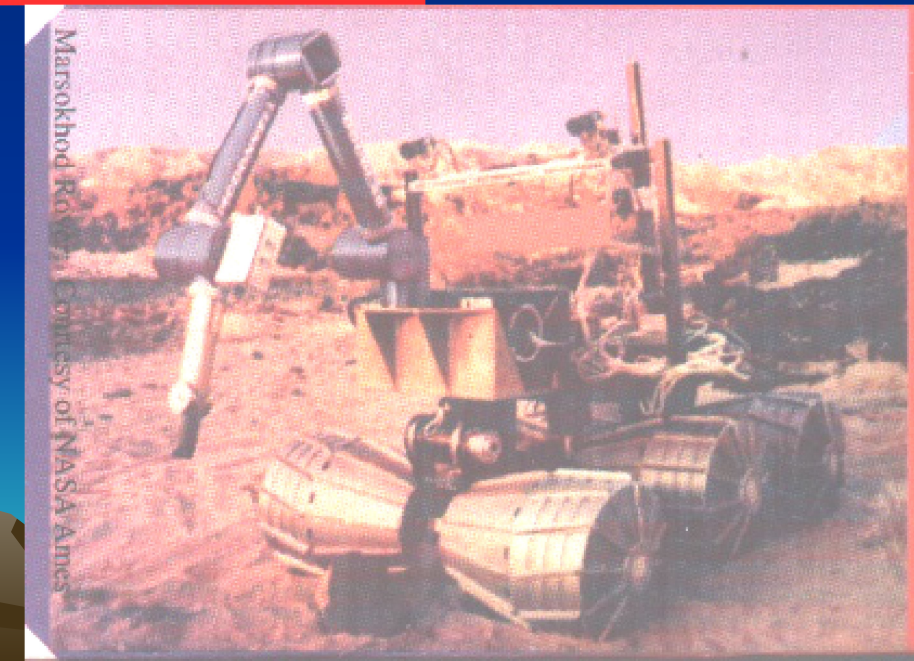
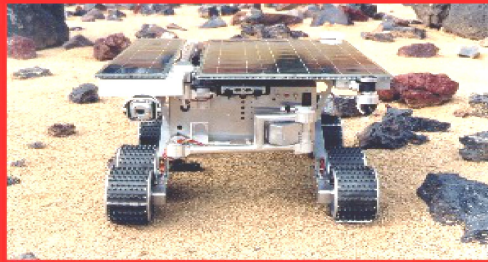
德国CIROS维修卫星



模块化可重构的复杂机器人系统



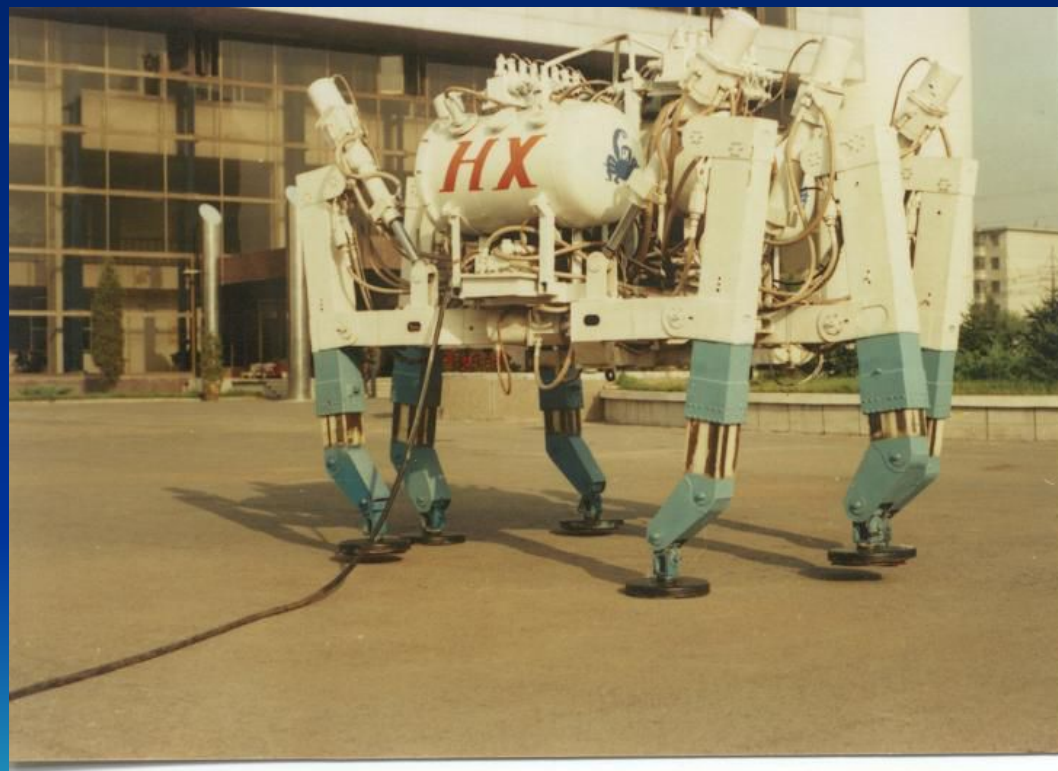
NASA 星球探测器

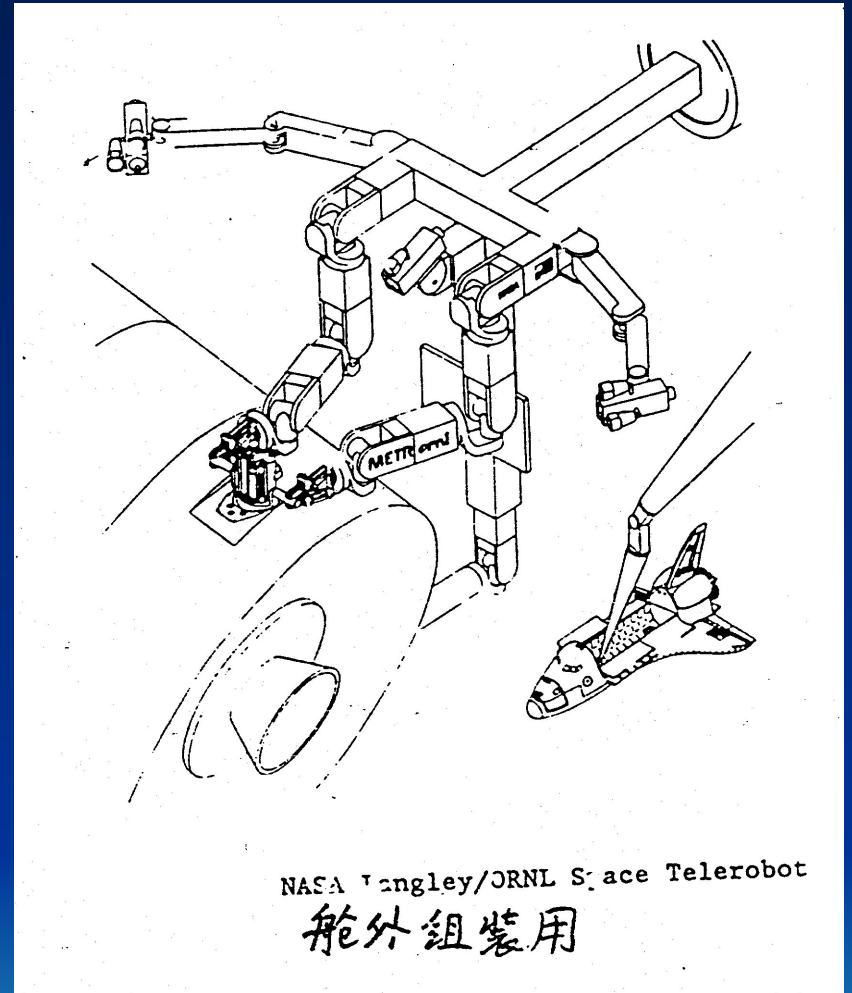
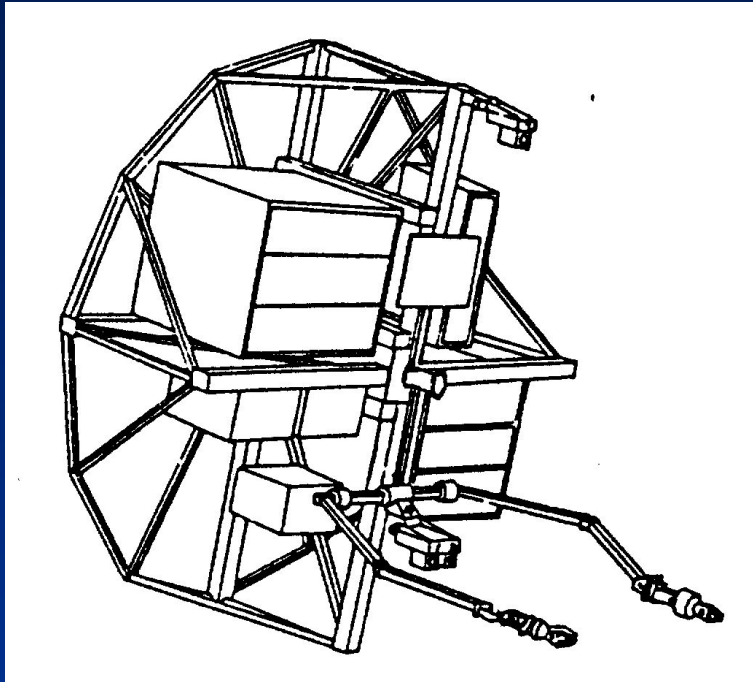


智能轮椅

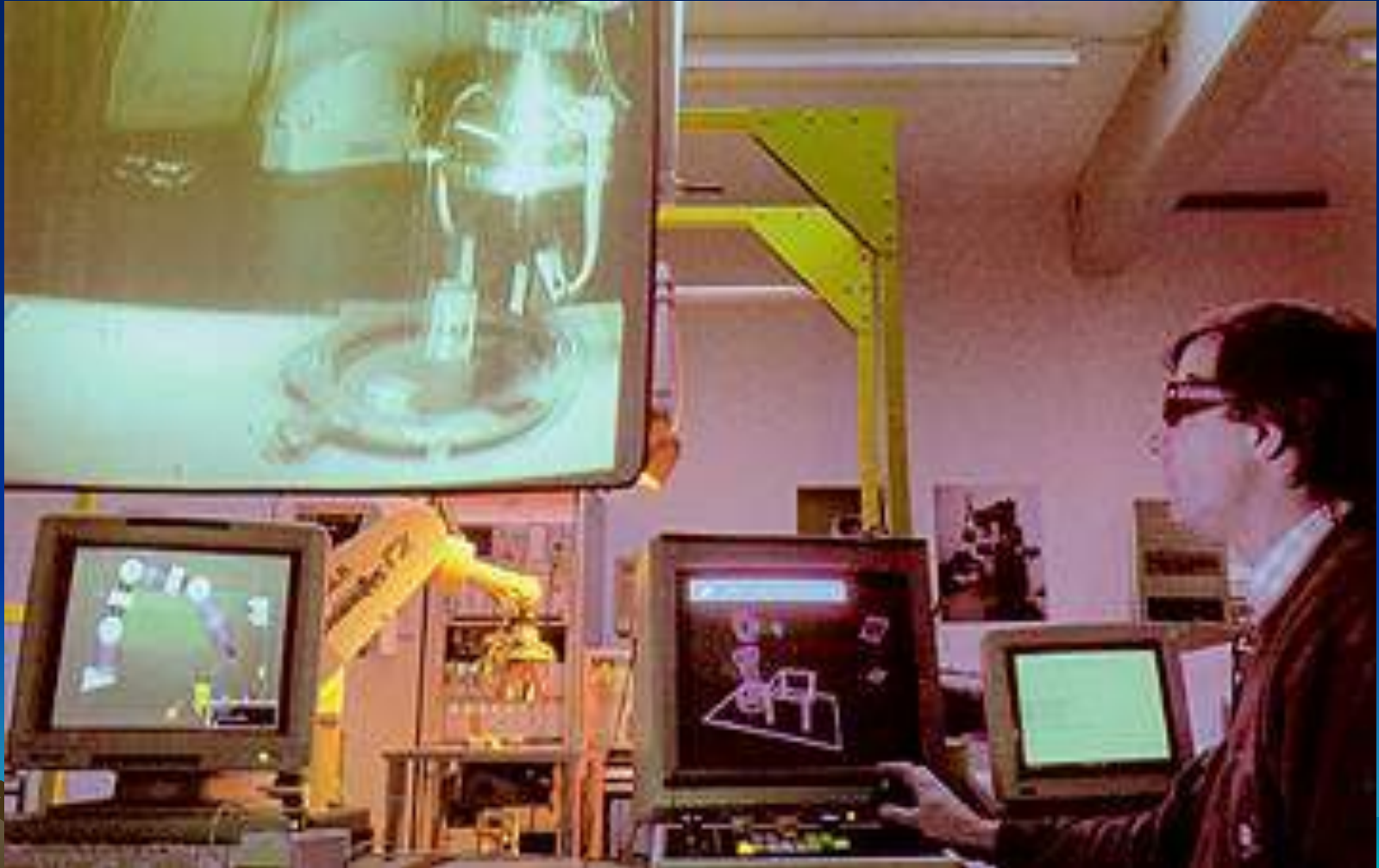


六足机器人





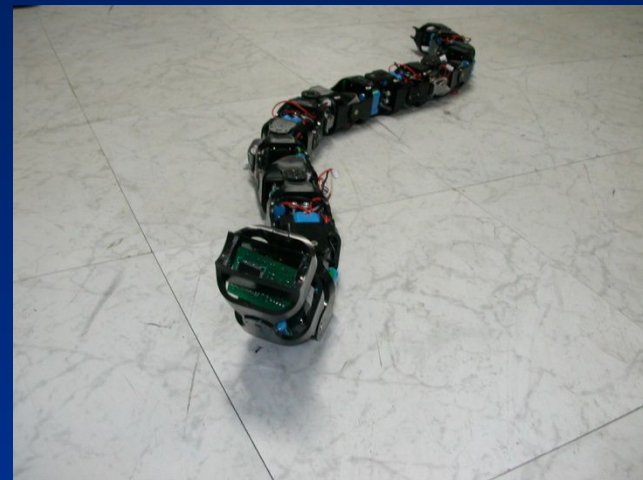
德国ROTEX遥操作机器人系统



仿生机器人



蛇形机器人



双足及多足机器人



Hexapod Robot, 1996-1998

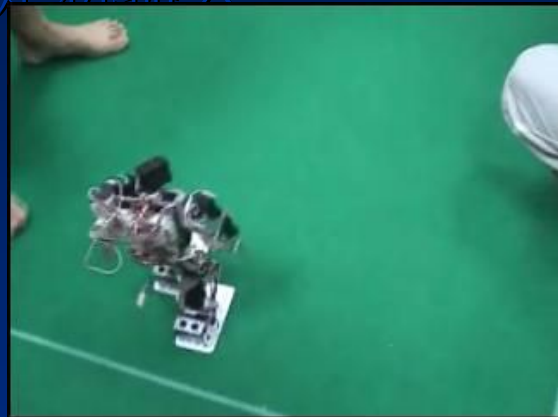
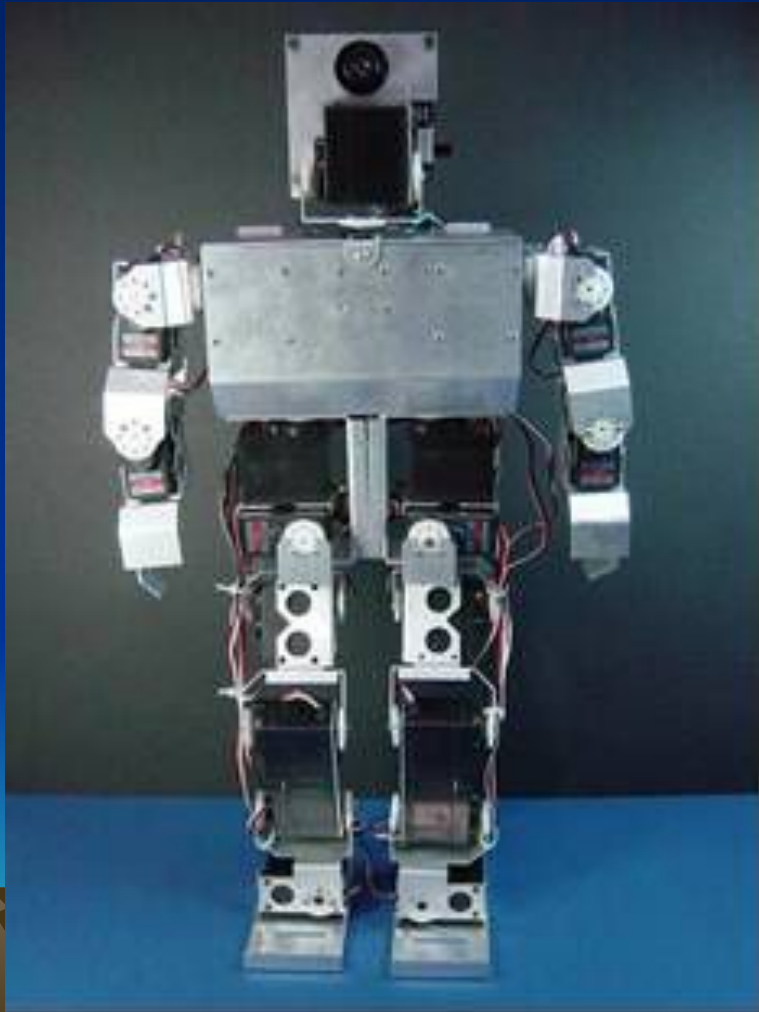


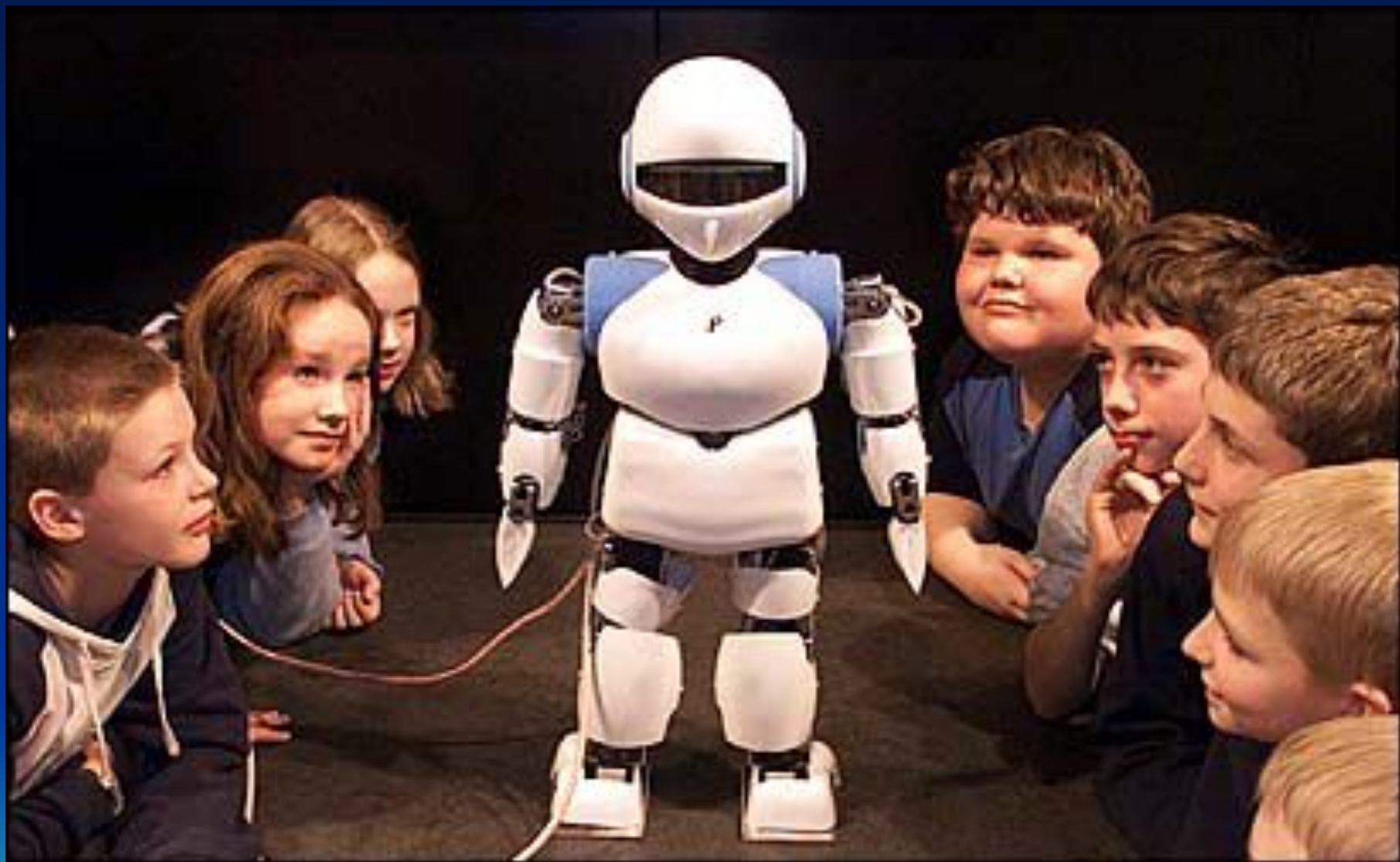
Quadruped walking robot 4L1, 2000



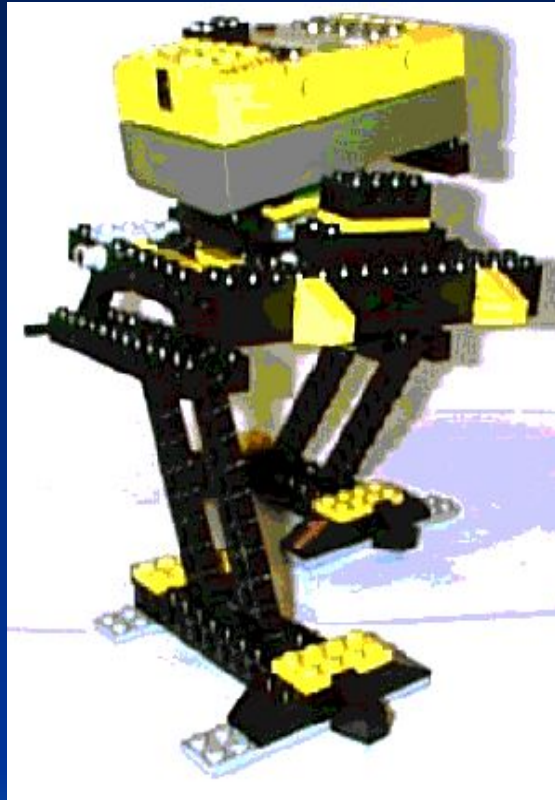
Bipedal walking robot
1998

双足及多足机器人





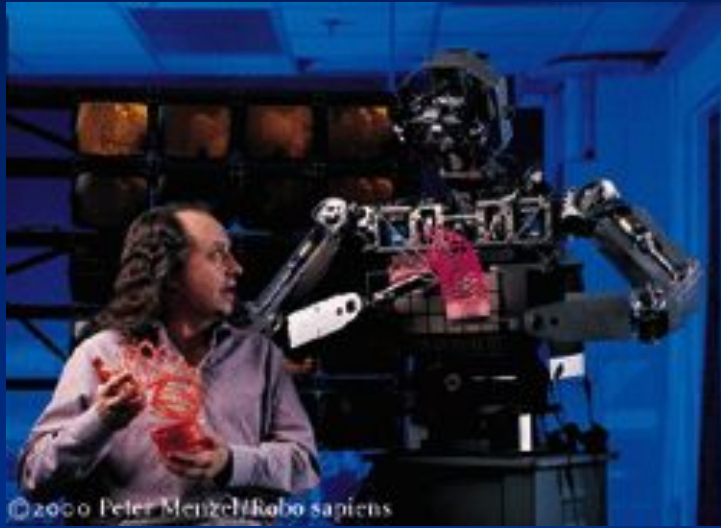
Pino 人形机器人



COG humanoid robot MTR-024



H7 robot



本田的Asimo



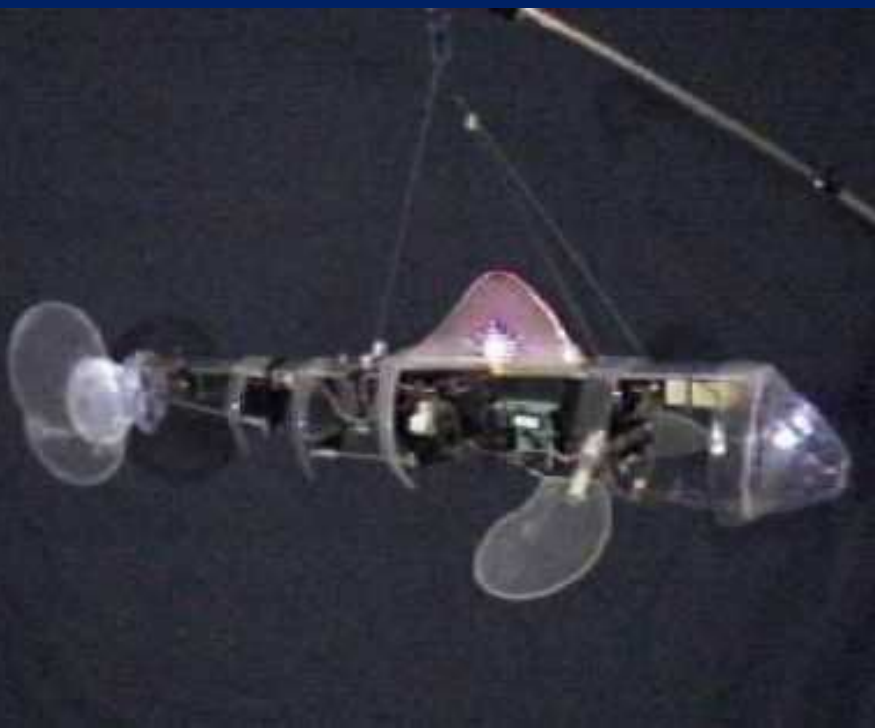
索尼的SDR-4X

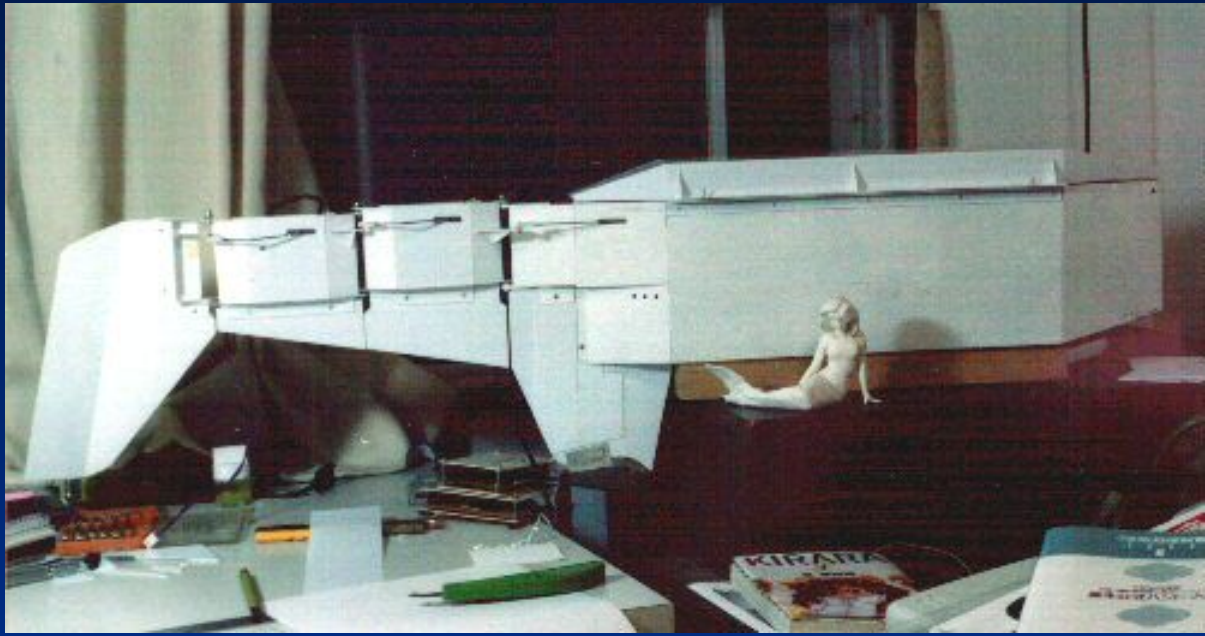


各种水下机器人 (机器鱼) 系统

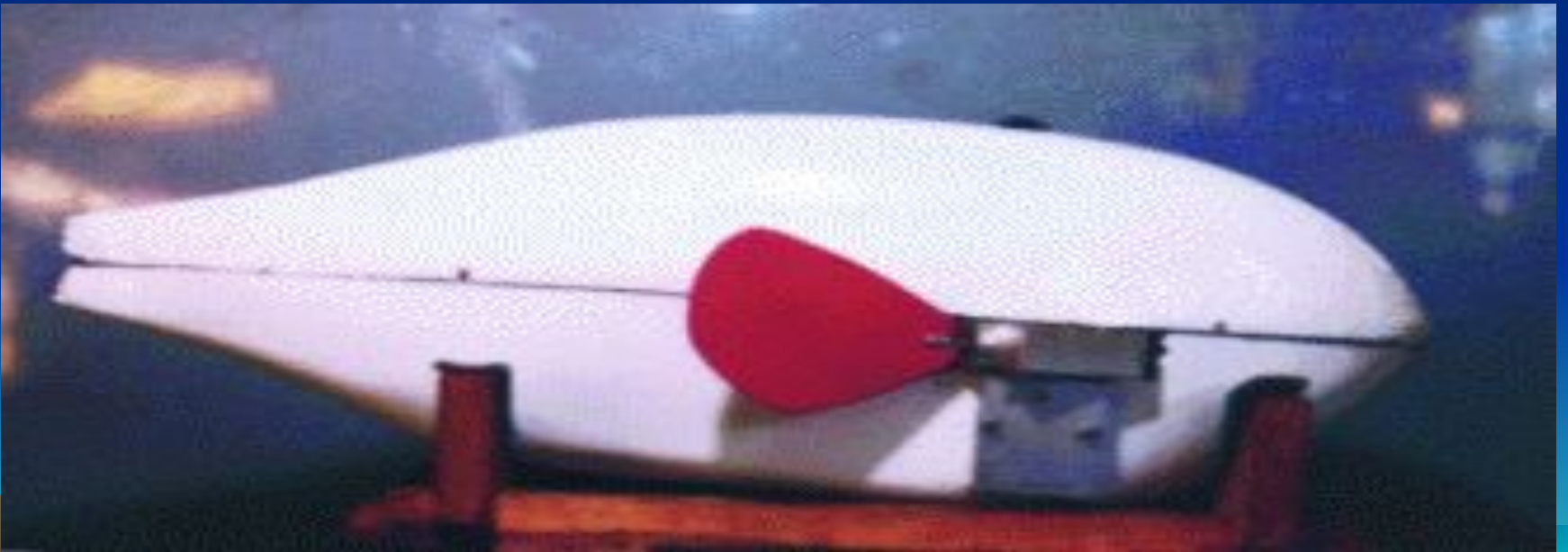


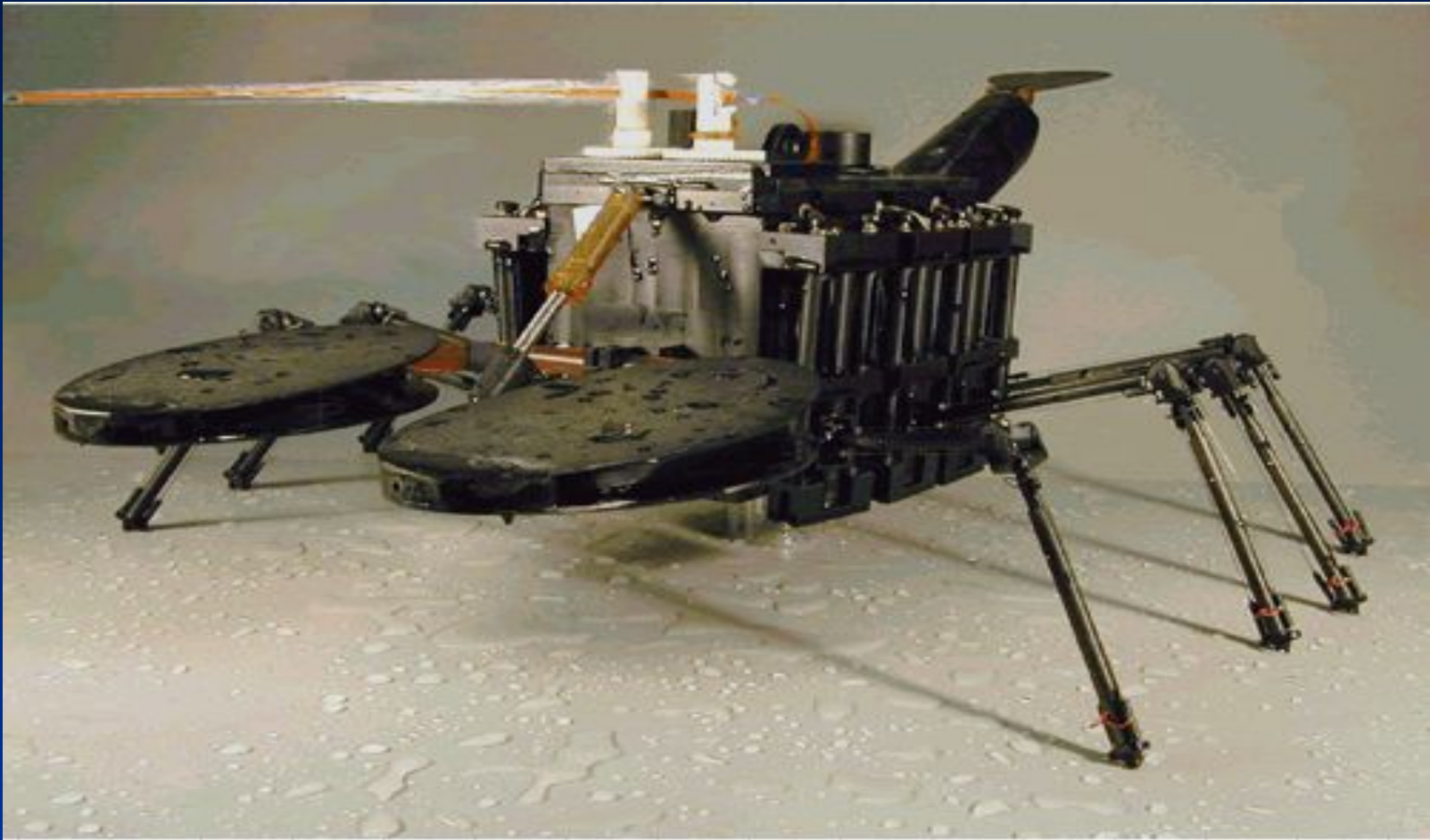
特种机器人

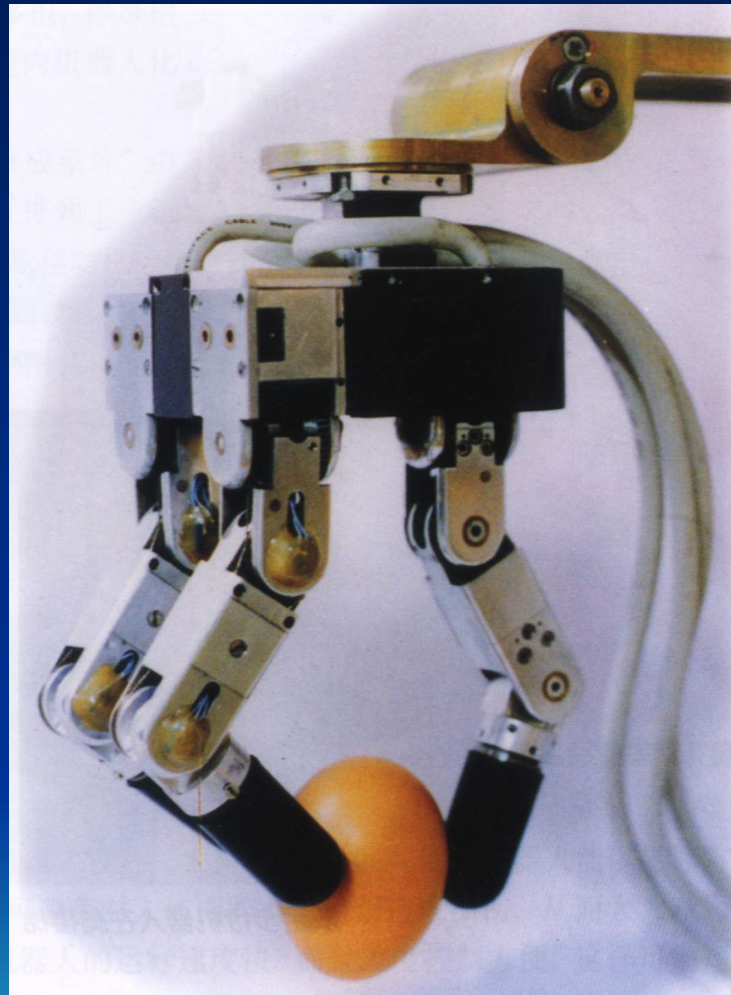












具有表情的机器人



Interest



Sad



Calm



Happy



Disgust



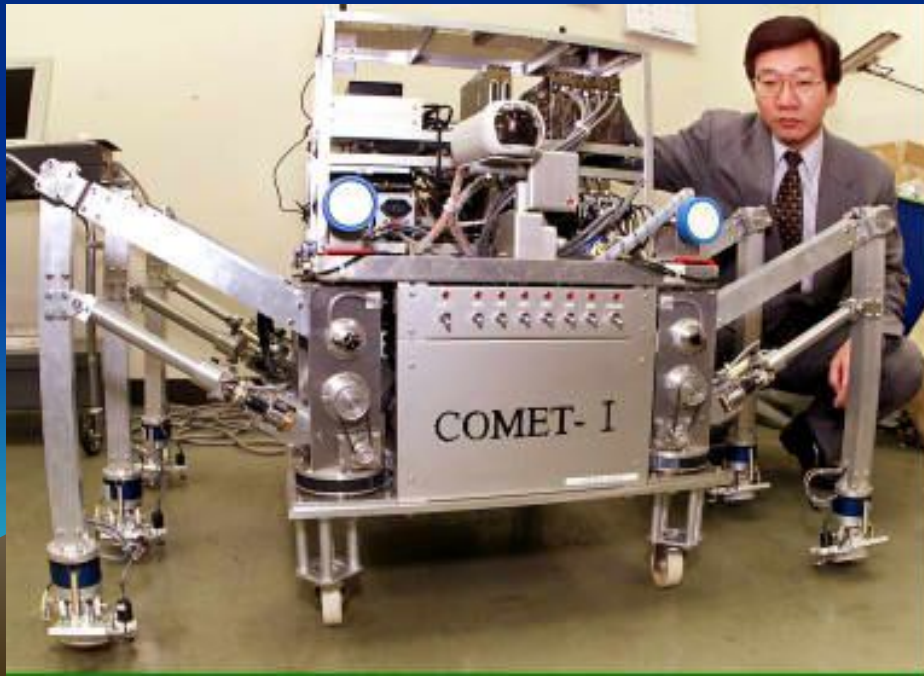
Angry



Surprise

宠物机器人







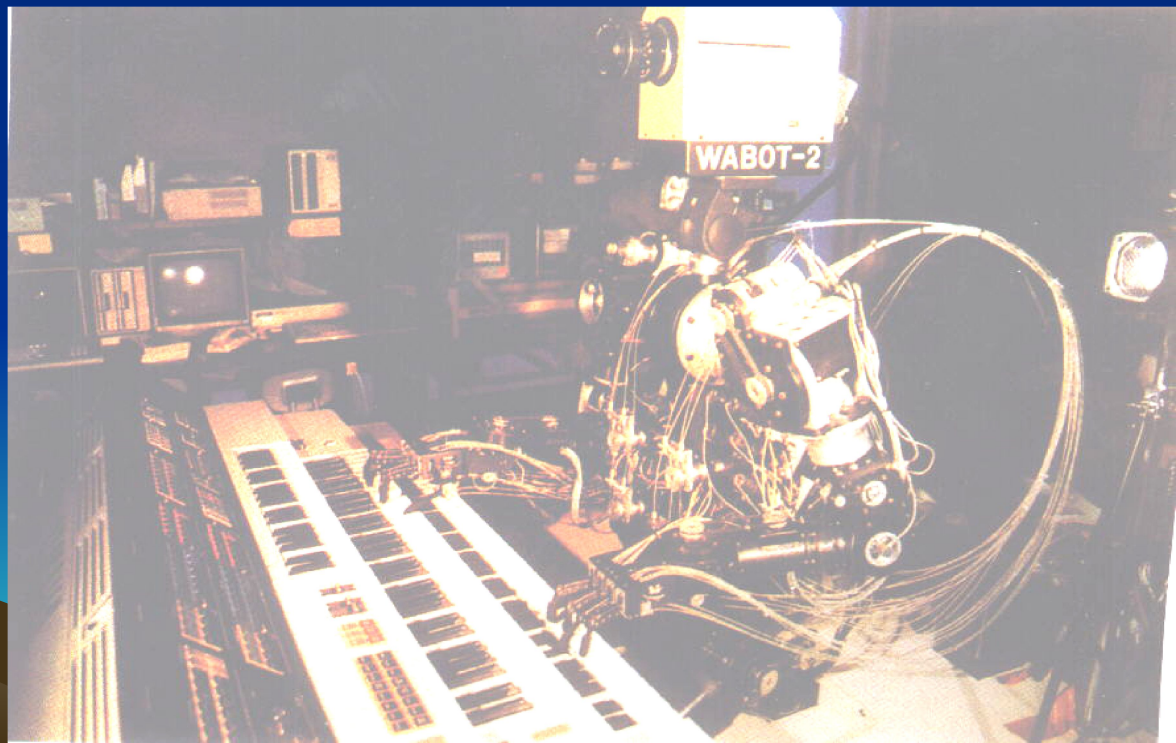
3月16日，一年一度的玩具展在日本东京举行，图为一公司的职员在展示他们生产的宠物机器鱼系列产品，其中包括机器章鱼，机器海蜇和机器螃蟹等。

服务与娱乐机器人



非制造业用（非结构化环境）——特种机器人

- 核电站 海洋 空间 采掘 建筑 战地 运载 农林牧 医疗护理 生活服务 娱乐福利 其他
- 多种多样、五花八门、千奇百怪，应用前景诱人，智能宠物
- 智能化程度高，人机交互、遥操作控制、局部自主



弹钢琴机器人

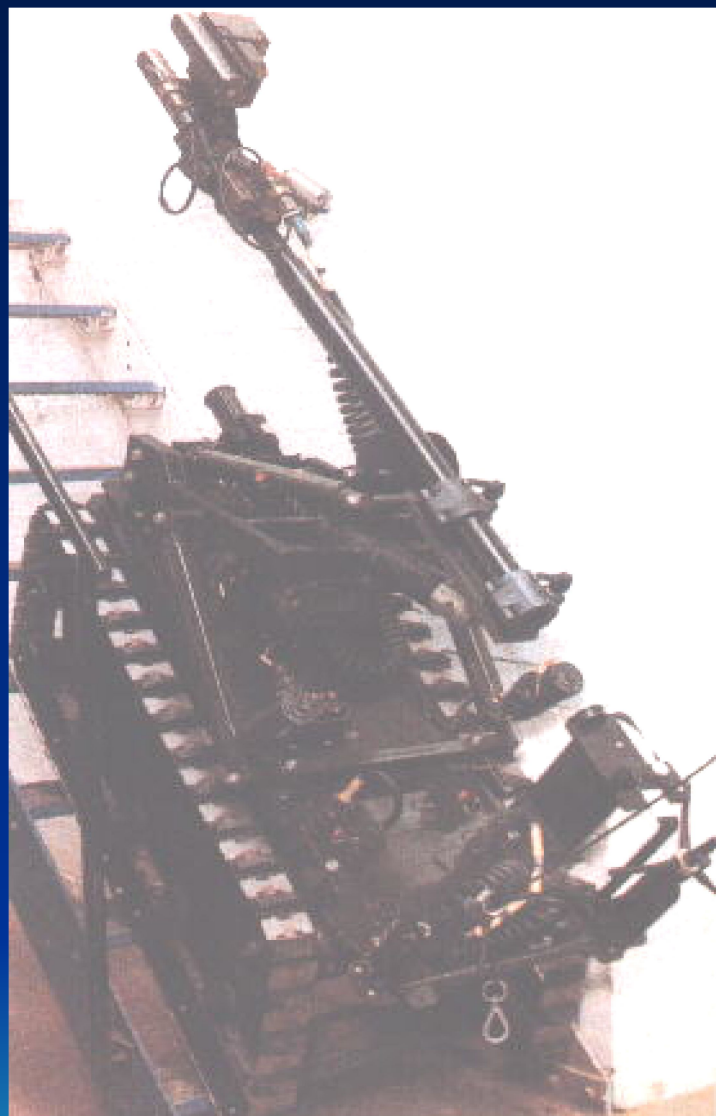


排爆、防暴机器人





机器人战车进行攻防演习



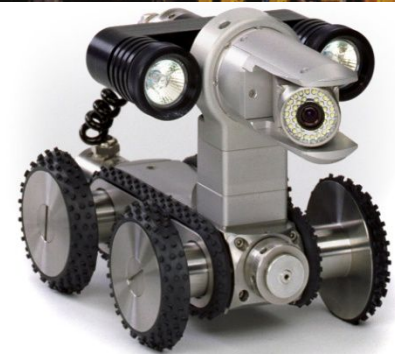
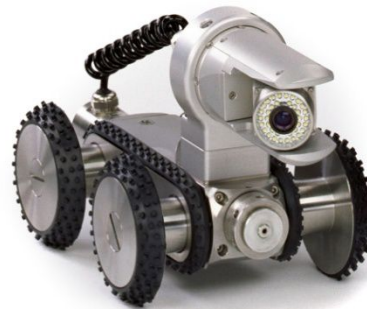
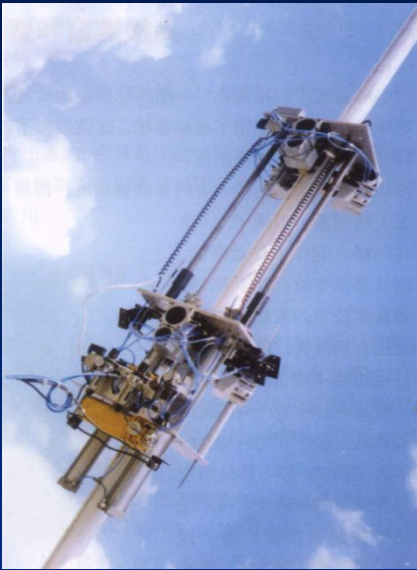
英国遥操作爆破物处理机器人

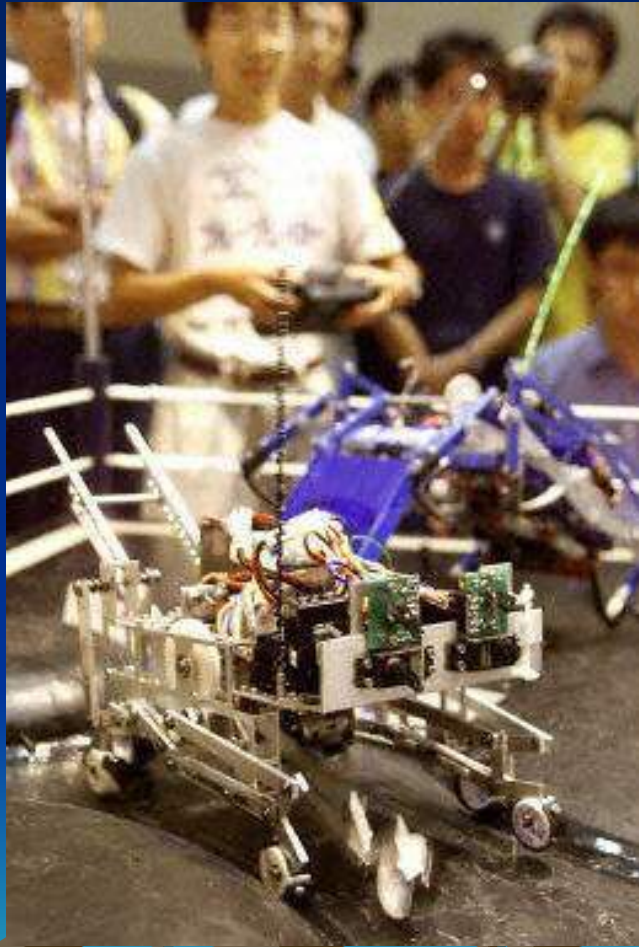


日本远程遥操作探雷机器人

救护机器人







机器人足球







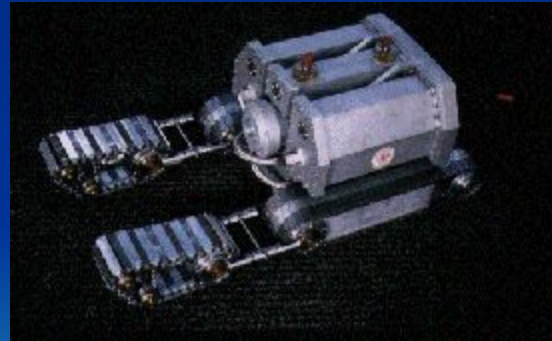


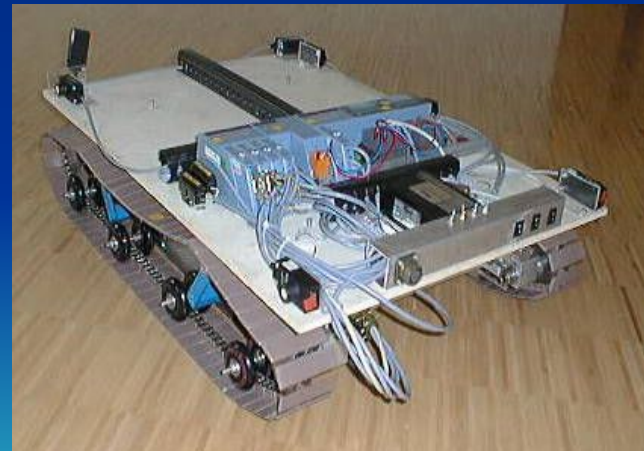
PC-BOT

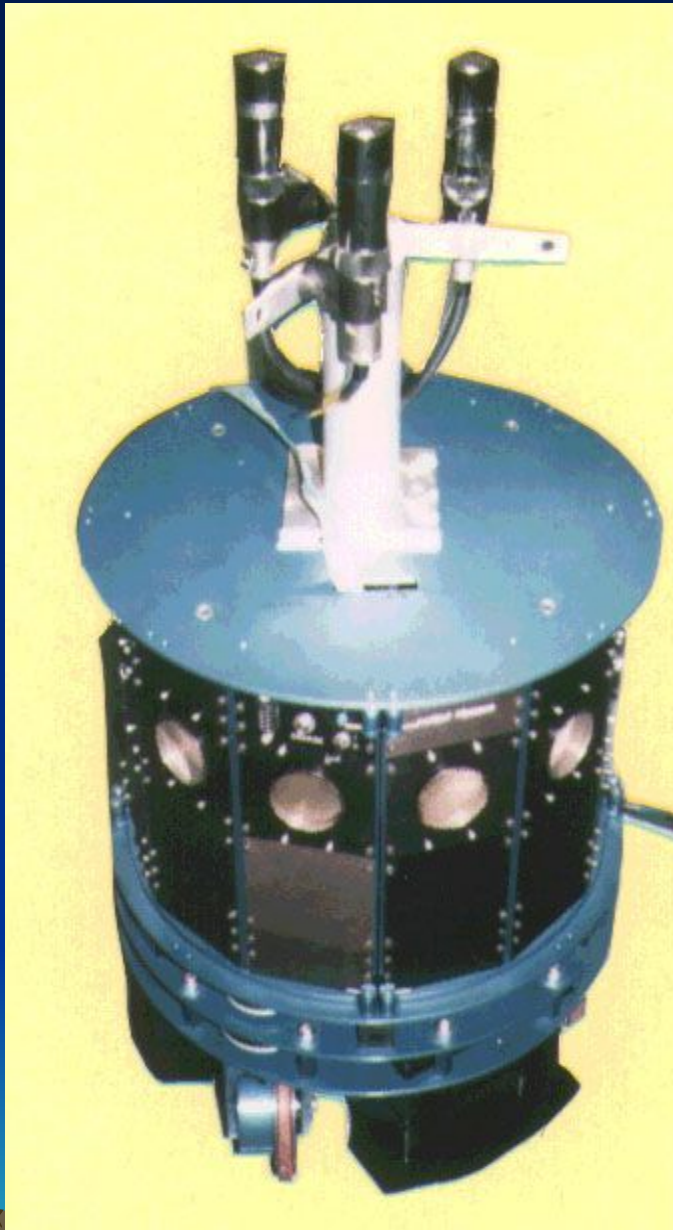
开放架构的机器人

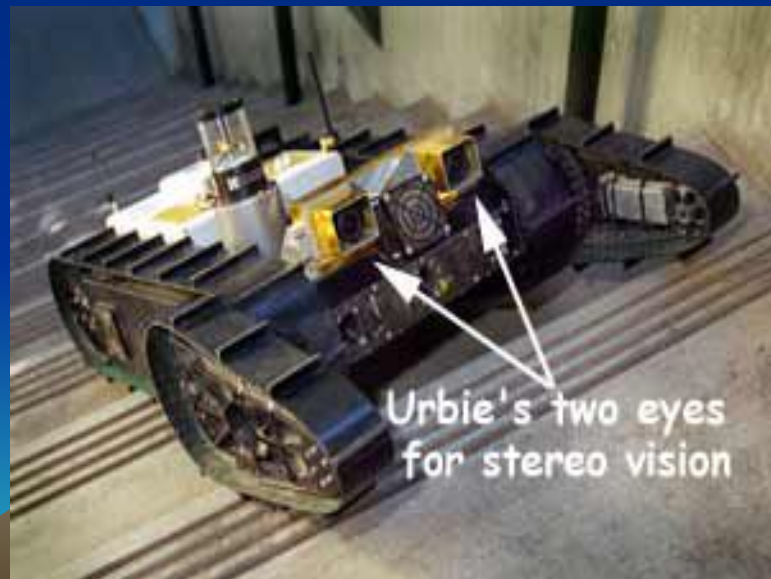
面向服务/家庭应用

移动机器人









Urbie's two eyes
for stereo vision



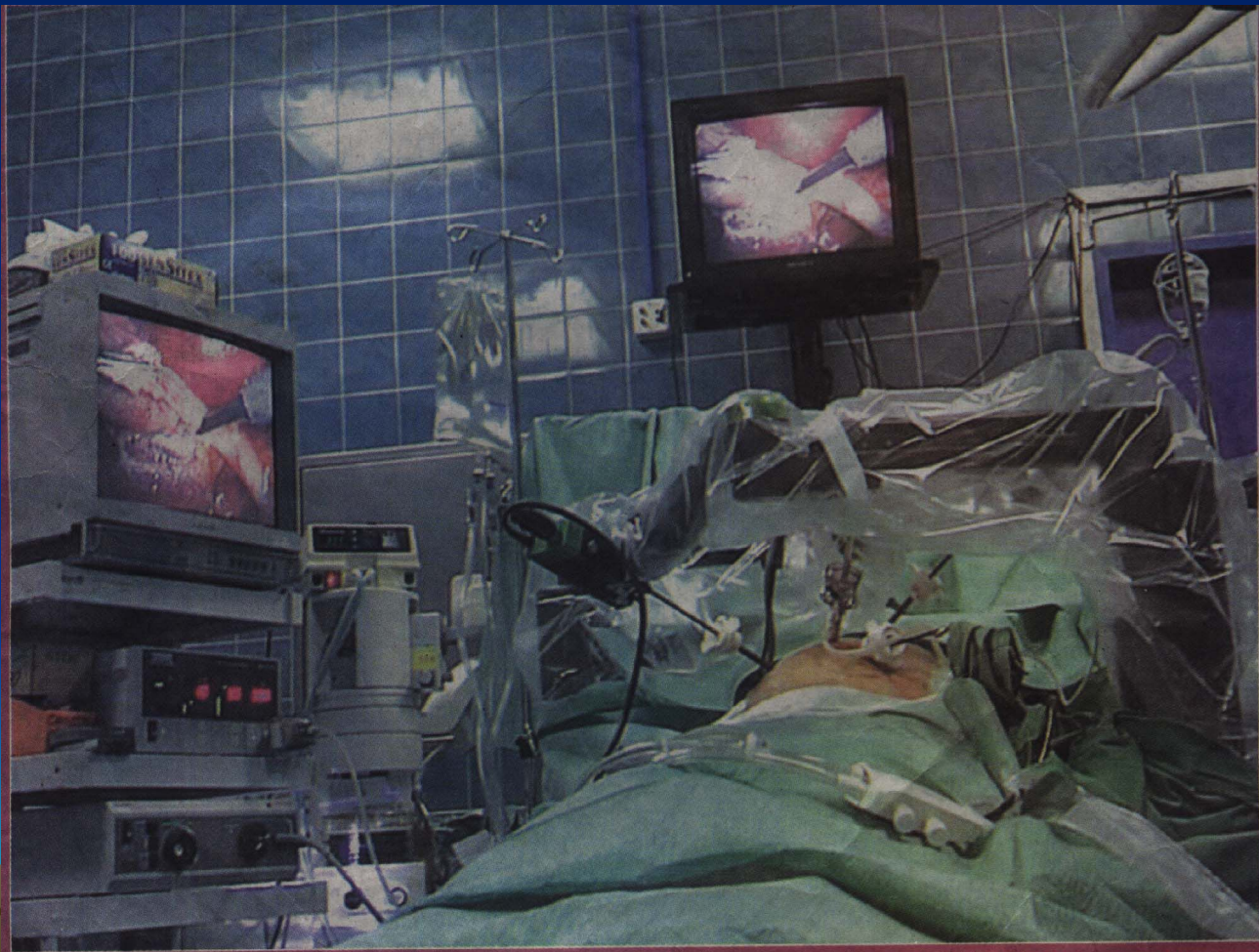


2000
年 6月19日，
北京阜外医
院首次用一个机器人手
臂为一位心
脏病人进行
手术。图为
医生正在使
用机器人手
臂进行手术。

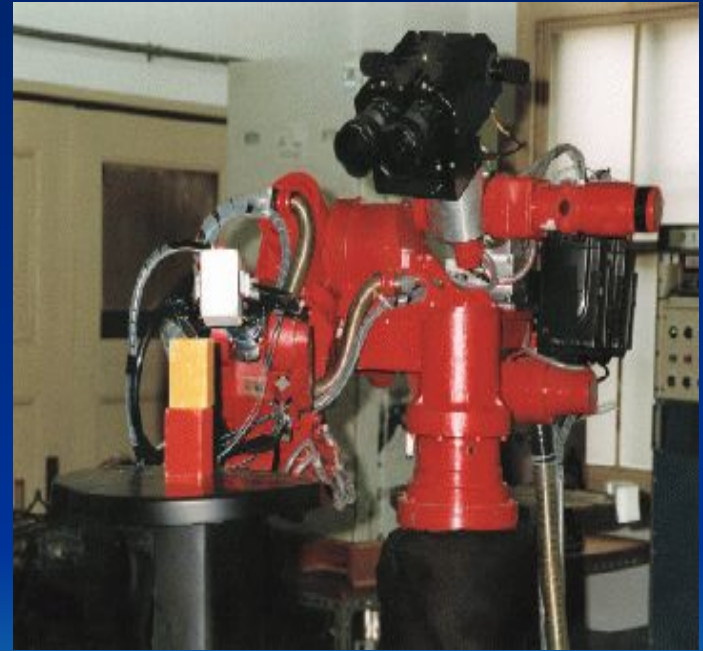
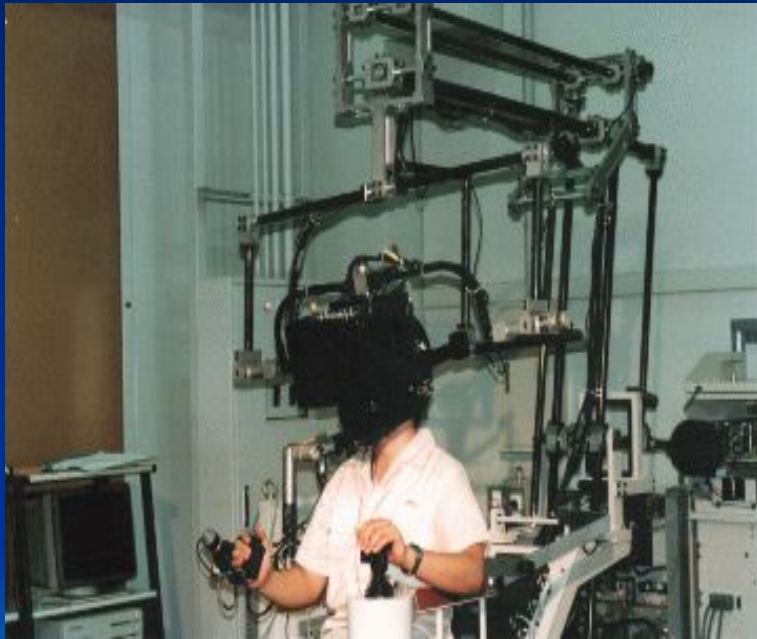
医用机器人



法国远程医疗机器人手术



Tokyo大学主从式控制系统

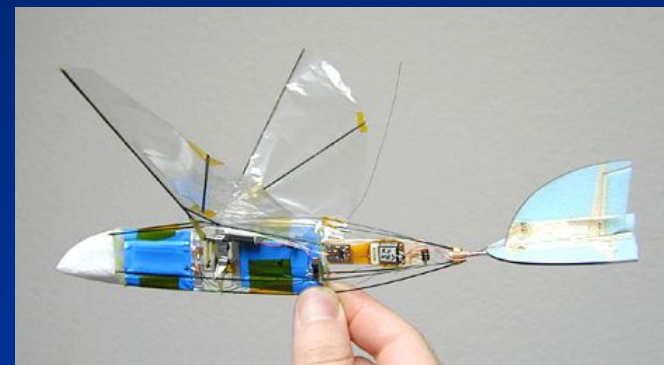
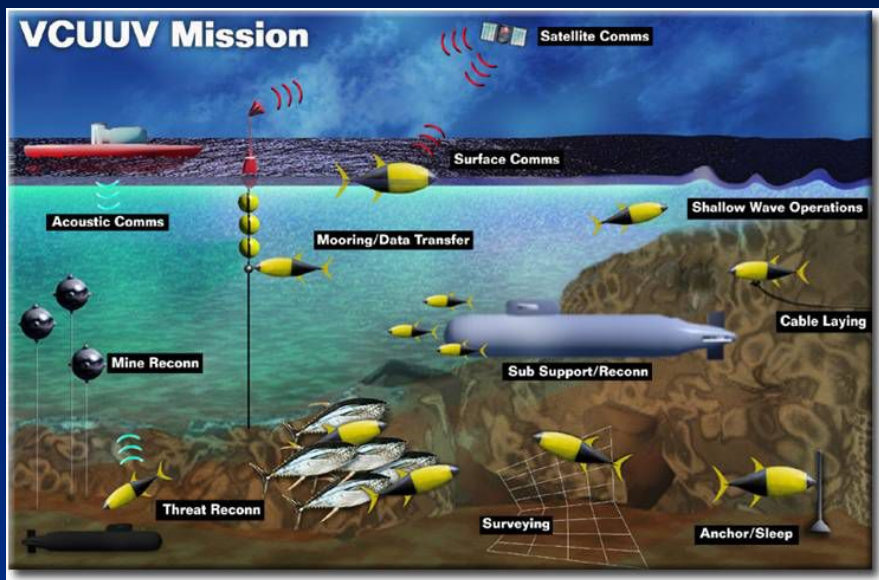


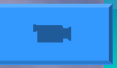
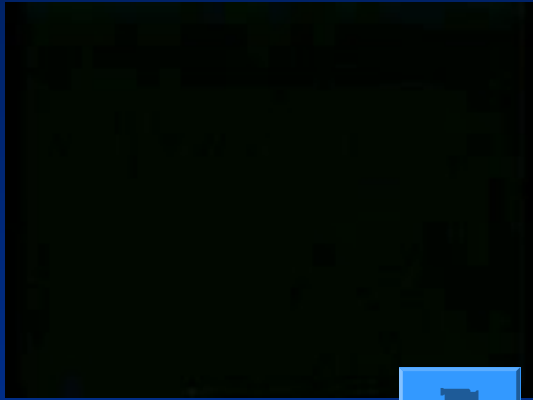
导盲犬



太阳能割草机器人









机器尖兵上战场
Robotic Point Man in Afghanistan





宝贝车基础教育机器人

宝贝车是一个典型的教育机器人,它是微控制器、数电和模电、数字逻辑、工业传感器和工业控制的结合体,帮助巩固大家对基础课学习的兴趣以及实现个人想法的一个平台。

宝贝车种类

■ 按执行机构不同

- 小型轮式移动机器人
- 小型六脚爬虫机器人
- 小型履带移动机器人



宝贝车

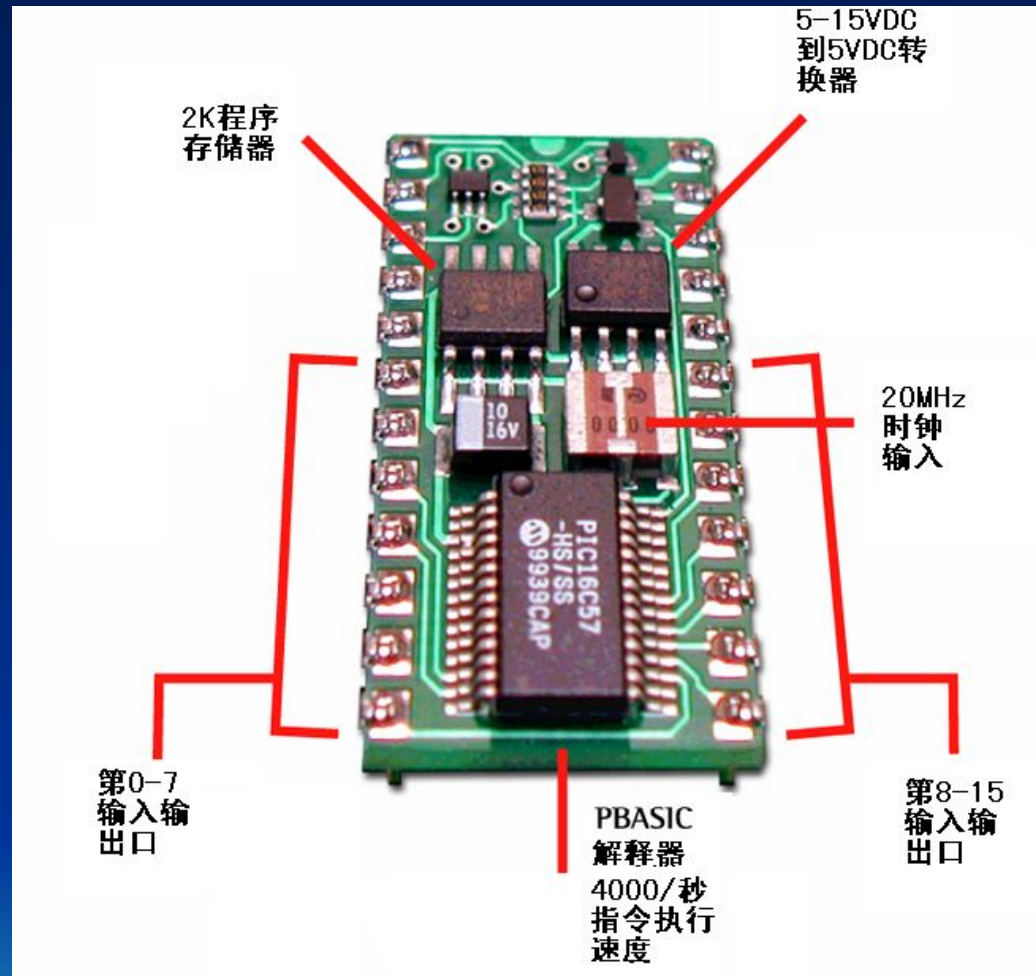
宝贝车组成:

- 微型伺服电机(2个)
- 教学开发板
- 执行机构
- 传感器和电子电路配件等

嵌入式控制平台:

- 微控制器

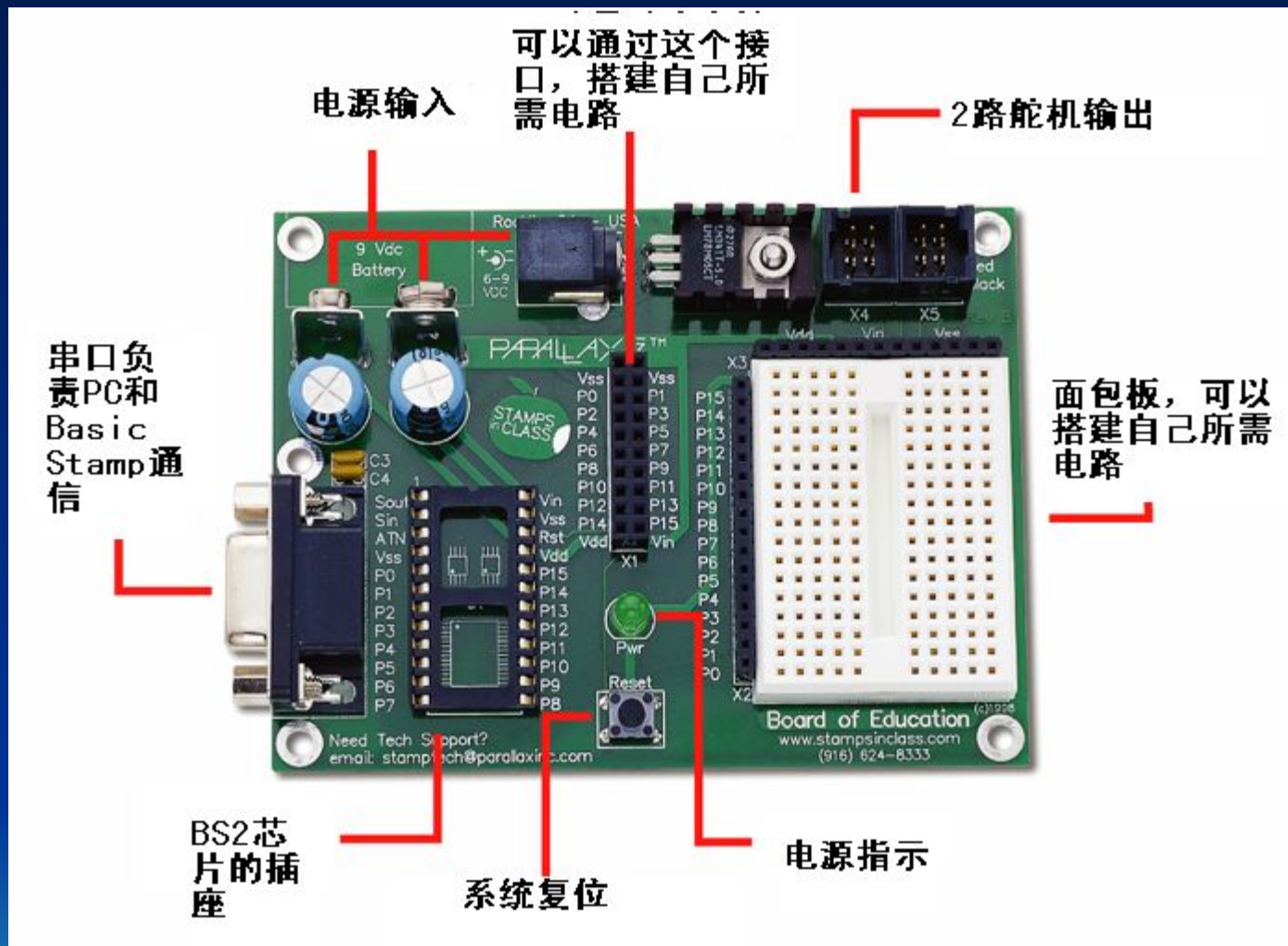
主处理器



简单易用的嵌入式控制系统

The BASIC Stamp

控制平台



控制平台

主要技术参数：

外形尺寸（英寸）：1.38x0.67x1.26

重量：26.6克

速度：0.19sec/60度

扭矩：47 oz-in



主要组件 传感器

主要传感器：

红外接受和发送传感器：用于辨线、避障、测距

光敏电阻：用于追逐光源

触角传感器：用于避障

