



第7章 智能系统

第21讲 智能机器



第21讲 智能机器

智能机器指的是一类具有一定智能能力的机器，比如智能机床、智能航天器、无人飞机、智能汽车等，特别是智能机器人。大多数智能机器均具有高度自治能力、能够灵活适应不断变化的复杂环境，并高效自动地完成赋予的特定任务。

与专家系统纯软件性不同，一般智能机器是智能软件与专用硬件设备相结合的产物。



1、智能机器综述

通常，在智能机器内部拥有一个**智能软件**，通过机器装备的**传感器**和**效应器**，**捕获**环境的变化并进行实时分析，然后对机器行为做适当的，以应对环境的变化，完成预定的各项任务。

智能软件是智能机器的大脑中枢，负责推理、记忆、想象、学习、控制等；

传感器则负责**收集外部或内部信息**，如视觉、听觉、触觉、嗅觉、平衡觉等；

效应器则像人类筋骨、肌肉，主要是**实施智能机器人的言行动作**，作用于周围环境，如整步电动机、扬声器、控制电路等，实现类似人类嘴、手、脚、鼻子、触角等功能。

机器主体，则是智能机器人的**支架**，不同形状、用途的机器人差异很大。



1、智能机器综述

比如就智能机器人而言，智能机器人之所以叫智能机器人，这是因为它有相当发达的“**大脑**”。在脑中起作用的是**中央计算机**，这种计算机跟操作它的人有直接的联系。最主要的是，这样的计算机可以**进行按目的安排的动作**。

正因为这样，我们才说这种机器人才是真正的机器人，尽管它们的外表可能有所不同。如果是可**移动**智能机器，或者**智能**机器人，那么还要考虑机器人**导航、路径规划**等问题。



1、智能机器综述

目前，智能机器人研制工作吸引了众多国家的人工智能领域的科学家与工程师，特别是美国、日本、德国一些发达国家，各种智能机器人层出不穷，并应用到各个领域之中，从日常生活，到太空深海，到处都有智能机器人的身影。

据不完全统计，各类智能机器分布在众多不同的应用领域包括医疗、餐厅、军事、玩具、水下、太空、体育、社区、工业、农业等，为人类社会的进步作出了杰出贡献。下面我们就以图例为线索，分别介绍不同应用领域的智能机器的现状。



1、智能机器综述



各种生活服
务型机器人





1、智能机器综述



机器人医生在为病人治疗

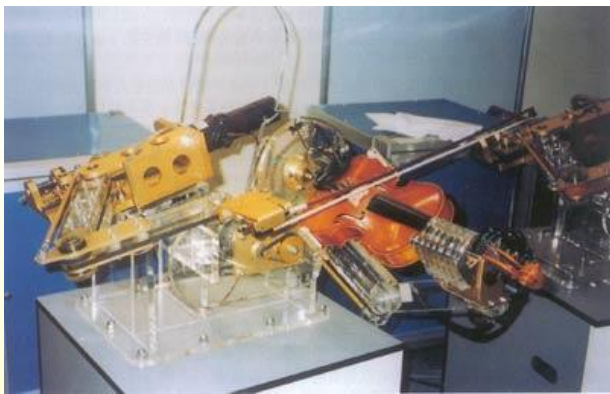
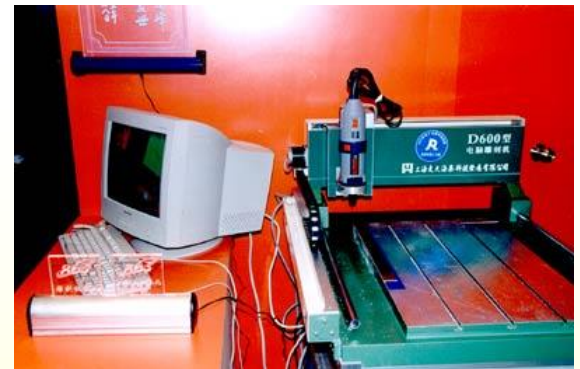
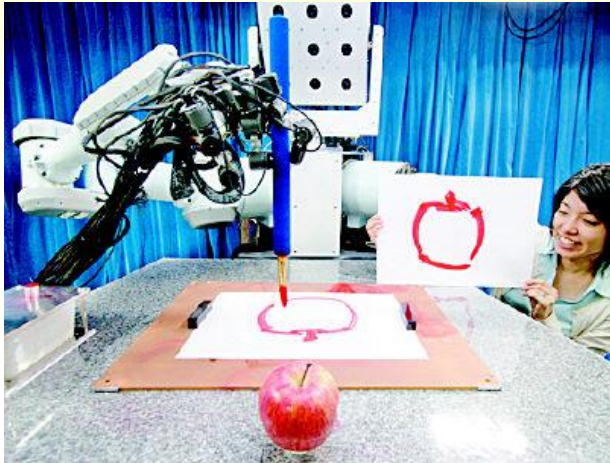


这台送快餐的机器人很讨顾客的欢心

社会服务机器人



1、智能机器综述

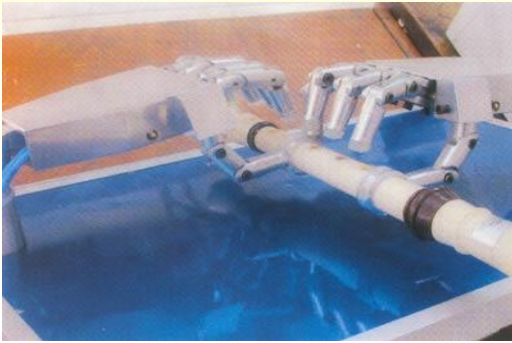


多才多艺的智能机器人



1、智能机器综述

吹笛手



大提琴手



萨克斯手



小提琴手



指挥



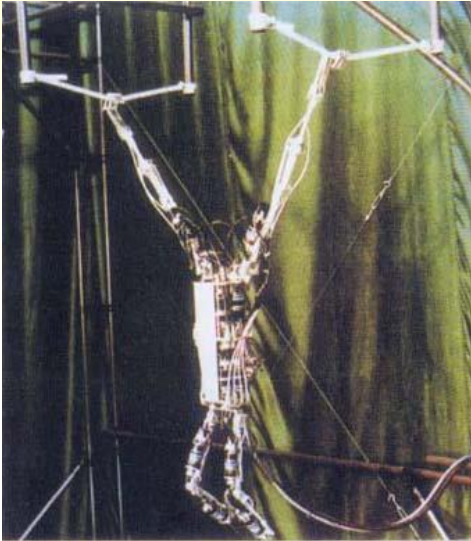
1、智能机器综述



机器人足球赛



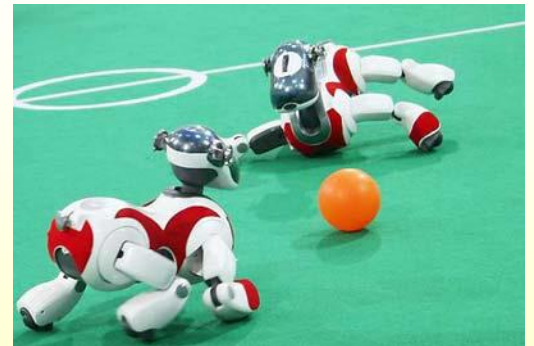
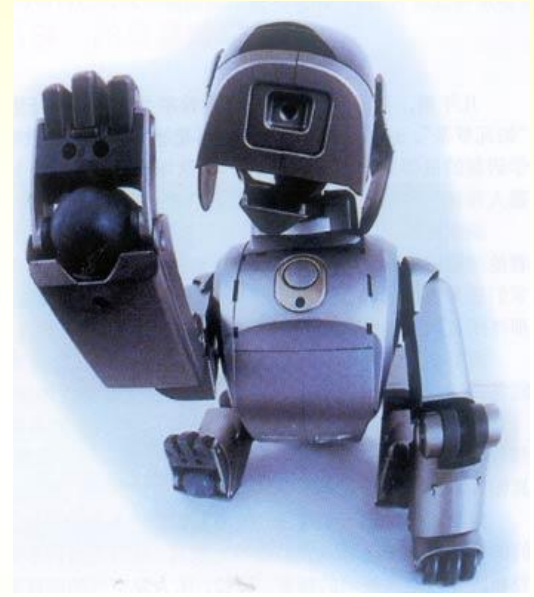
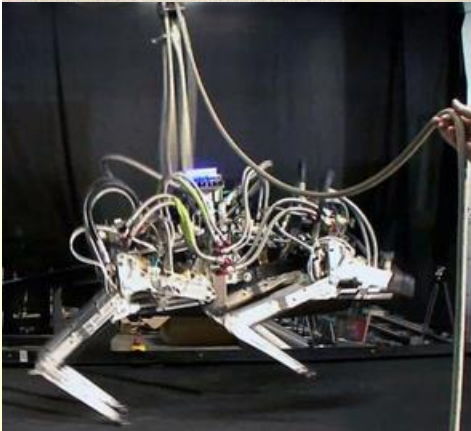
1、智能机器综述



□ 仿生机器人能够像丛林中的猴子那样在树上攀援跳跃



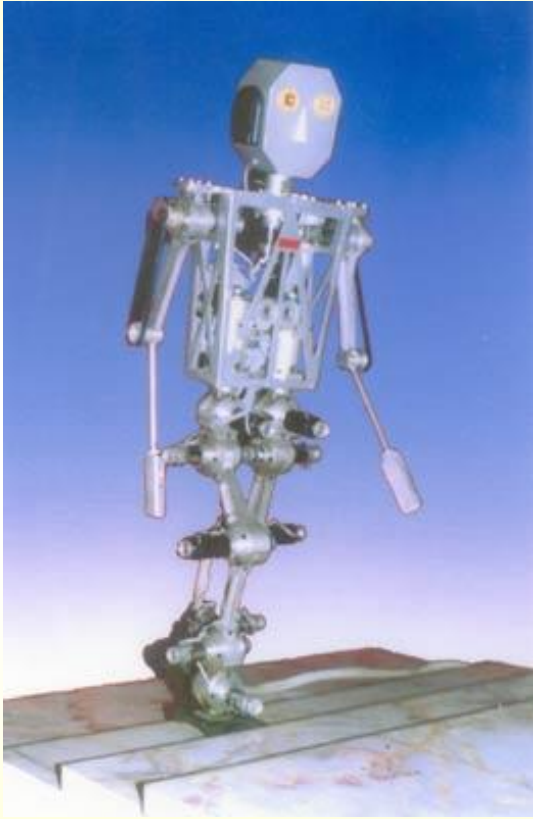
□ 用于管道检修的蛇形机器人



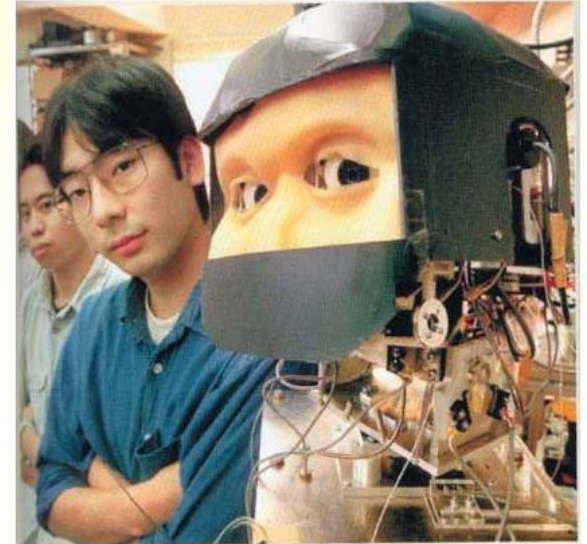
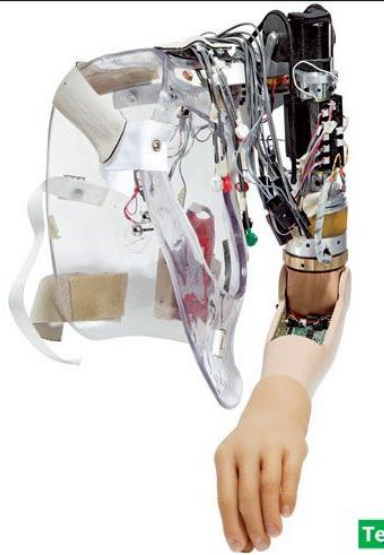
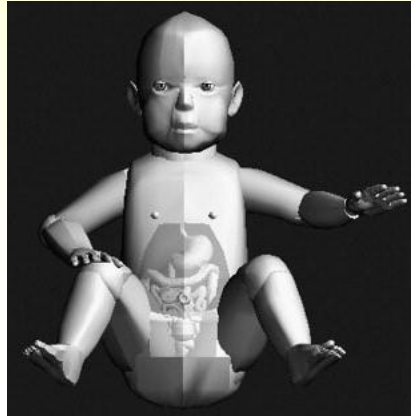
仿生机器人



1、智能机器综述

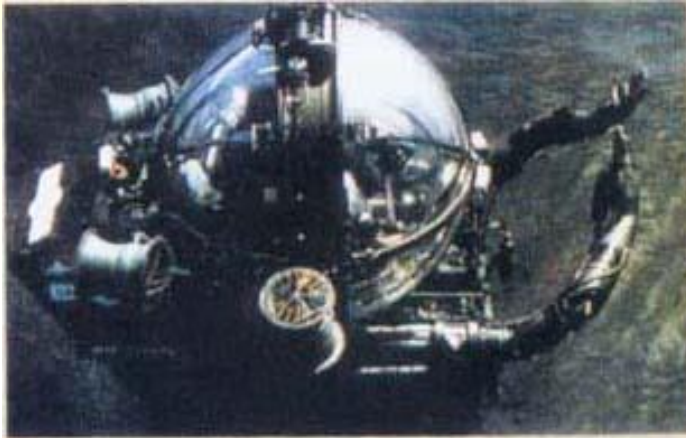


模仿真人机器人





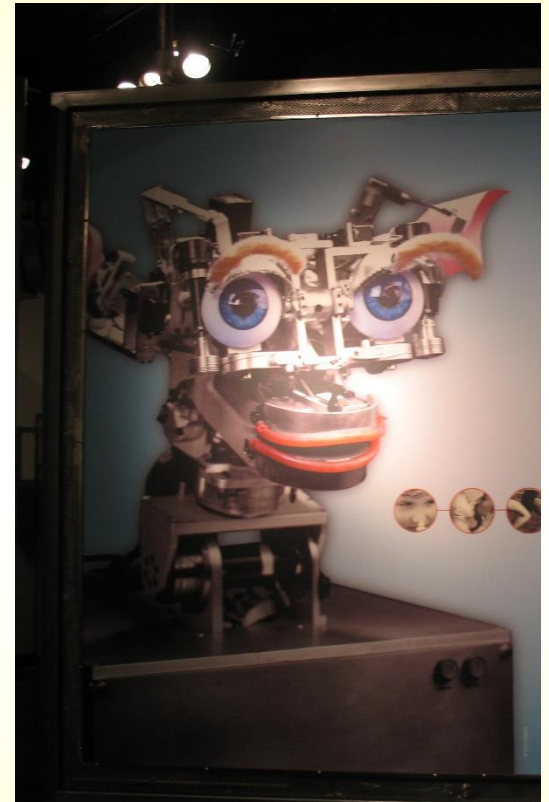
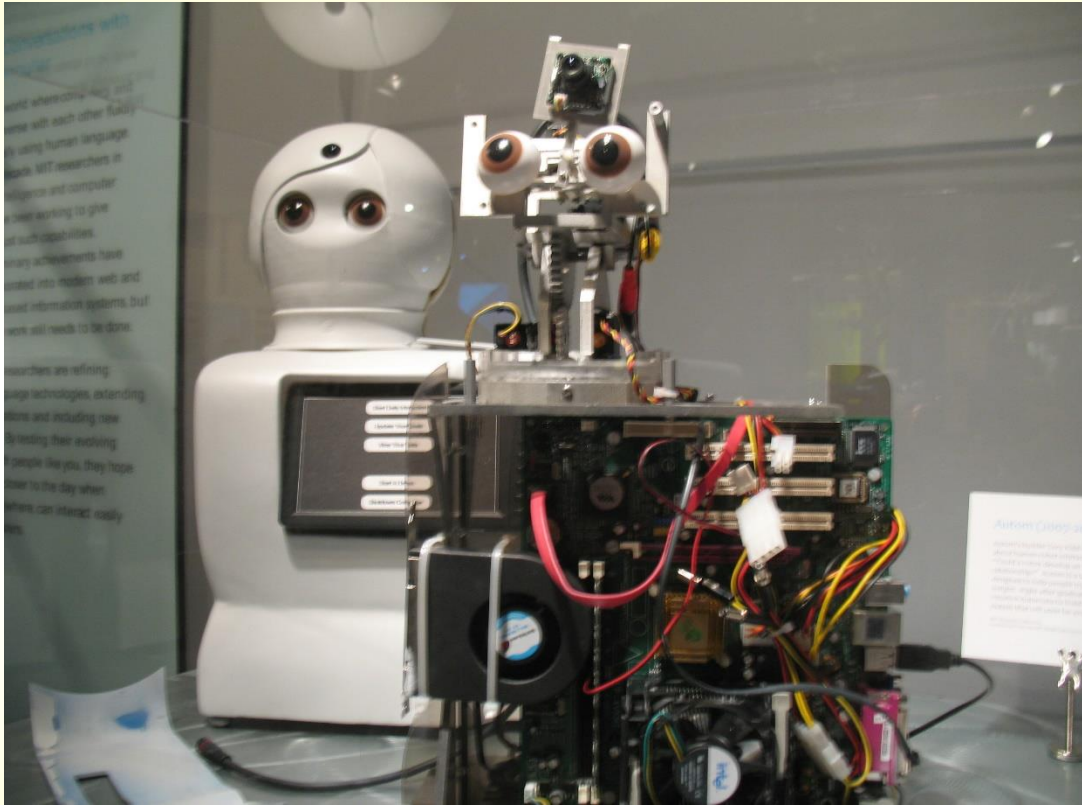
1、智能机器综述



上天入海机器人



1、智能机器综述



美国MIT人工智能实验室里的学术机器人



1、智能机器综述

一般而言，**智能**机器人不同于普通机器人，应该具备如下三个基本功能：

(1) **感知功能**：能够认知**周围环境状态及其变化**，既包括视觉、听觉、距离等遥感型传感器，也包括压力、触觉、温度等接触型传感器；

(2) **运动功能**：能够自主对环境作出**行为反应**，并进行无轨道自由行动，除了需要有移动机构外，一般还需要配备机器手之类能够进行作业的装置；

(3) **思维功能**：根据获取的环境信息进行**分析、推理、决策**，并给出**采取应对行动的控制指令**。这是智能机器人的关键功能和区分标准。



1、智能机器综述

按照智能机器人功能实现侧重点不同，还可以对智能机器人进行**分类**，大致可以分为**传感型、交互型和自主型**三类，他们的智能化程度不同。

(1) **传感型机器人**：又称**外部受控机器人**，这种机器人本身并没有智能功能，只有**执行**机构和**感应**机构。实现智能功能主要利用**传感信息**（包括视觉、听觉、触觉、接近觉、力觉和红外、超声及激光等）进行**传感信息处理、实现控制与操作**的能力。

智能功能主要由**外部控制机器**来完成，并通过发出**控制指令**来指挥机器人的动作。



1、智能机器综述

(2) **交互型机器人**：有一定的智能功能，并主要是通过**人机**对话，来实现对机器人的**控制与操作**。虽然具有了部分处理和决策功能，能够独立地实现一些诸如轨迹规划、简单的避障等功能，但是还要**受到外部的控制**。

(3) **自主型机器人**：**无需人的干预**，能够在各种环境下**自动完成**各项拟人**任务**。自主型机器人本身就具有感知、处理、决策、执行等模块，可以就像一个自主的人一样**独立地活动**和**处理**问题。



1、智能机器综述

据不完全统计，各类智能机器分布在**众多不同的应用领域**，目前主要包括医疗、餐厅、军事、玩具、水下、太空、体育、社区、工业、农业、家居等等，为人类社会的进步做出了杰出贡献。

。



2、智能武器系统

科学技术进步的重要推动力是军事的需要，因此一个国家的科学技术最高成就往往首先体现在军事装备之上。反过来，今天的**军事装备**水平，也就代表了**科学技术**水平的**最高水平**，并且往往就是未来民用技术的先导。智能科学技术作为一种高科技的代表，自然也不例外，其代表的就是科学技术的最高成就之一，因此自然首先会被广泛应用到军事领域，其中典型的应用方面，就是**智能武器**。



2、智能武器系统

所谓**智能武器**，就是结合了**人工智能**技术研制的武器装备，除了传统武器的杀伤力外，还集成了**信息采集与处理**、**知识利用**、**智能辅助决策**、**智能跟踪**等功能，因此可以自行完成**侦察**、**搜索**、**瞄准**、**跟踪**、**攻击**任务，或者进行信息的**收集**、**整理**、**分析**等情报获取任务，使得武器装备更加灵活、更加**聪明**。



2、智能武器系统

因此，智能武器也成为具有智能性能的现代高技术兵器，包括精确制导武器、无人驾驶飞机、智能坦克、无人操纵火炮、智能鱼雷以及多用途自主智能作战机器人等等。这些智能武器不同与常规武器，就在于具备一定的智能能力。



美国智能武器





2、智能武器系统

比如智能鱼雷，不仅具有一定的记忆功能，而且还能够分析、识别并跟踪各种不同的攻击目标。

至于多用途自主智能作战机器人的智能化程度更高，可以自主完成地形地貌的分析识别，从而选择前进道路、判断敌情、辨别敌我目标，独立完成作战任务。





2、智能武器系统



美国单兵智能武器



2、智能武器系统

智能武器之所以比非智能武器性能更加**优异**，就在于其**具有智能分析、处理与决策能力**。比如就精确制导而言，智能导弹是在巡航导弹基础上发展起来，其比精确制导的巡航导弹更先进，就是因为其能够“**有意识地**”寻找到需要打击的目标。

在导弹发射后，智能导弹能够在敌方上空**自动**搜索、识别、跟踪目标，给出最优化的攻击决策，并根据目标特征选择最佳战斗部位实施攻击。甚至可以携带多弹道导弹，一个接一个地摧毁敌方目标，持续战斗时间可达60分钟之久。



2、智能武器系统



中国智能战机



2、智能武器系统

再比如，一种称为**广域智能引信地雷**的智能武器，就装备有多功能传感器，可对目标的**各种物理场**进行检测分析。当敌方坦克进入距地雷半径**100米**范围时，即由地雷所装备的智能系统控制发射智能子弹药，并在发射后，子弹药可以在空中主动寻找目标及其薄弱部位，然后再行攻击，达到最佳攻击效果。



2、智能武器系统



智能飞机



2、智能武器系统



智能炸弹



智能火箭筒



2、智能武器系统

(1) **智能军用机器人**：能够**模仿人类**的许多智能能力，完成较为**复杂**的军事任务智能机器人。根据美国国防部的调查报告预计，未来的智能机器人将有**100**多种不同的战场应用。

目前，世界上已经研制和列入发展计划的智能机器人主要有**反导弹**机器人、**欺骗系统**机器人、**排雷**机器人、**防化**机器人、**烟雾**机器人、**侦查**机器人、**反装甲**机器人、**水下**机器人、**航天**机器人等十余种。



2、智能武器系统



带火箭筒的军用机器人



地面军用机器人



军用机器狗



军用水下机器人



排爆军用机器人



美国陆军智能机器人



2、智能武器系统

(2) **智能无人机**：是一种新兴的无人驾驶，能自行完成侦察、干扰、电子对抗、反雷达等多种军事任务的战机。

如德国研制的“克尔达”无人机，可以在目标上空连续巡航1小时，机体内载有炸药、信号发射机、应答器等先进设备，即可执行电子干扰任务，也可诱敌发射导弹，进行特定电子侦察等任务。海湾战争中，美军曾使用了多种型号的无人驾驶飞机，担负侦察任务，发挥了较好的作用。



2、智能武器系统



智能无人机





2、智能武器系统

(3) 智能坦克：由智能控制系统、信息接收和处理系统、指令执行系统及各种功能组件构成的新型坦克。质量虽然只有普通坦克的十分之一，但作战能力却远远超过普通坦克。

根据执行任务的不同，又可分为智能主战坦克、智能侦察坦克和智能扫雷坦克三种。

智能主战坦克除具有较高的克服多种障碍物的能力外，还具有很强的火力和突击力。

智能侦察坦克装有核、生、化探测器，红外、音响传感器、激光测距机等侦察器材，能在64千米/时的速度下鉴别道路，区分人员与自然地物，绕过障碍物，探测地雷，绘制地形图等。

智能扫雷坦克可排除一次性触发地雷，也可远距离引爆感应地雷，一次作业能开辟8米宽、100米长的通路。



2、智能武器系统



“徘徊者”侦察机器
车



智能坦克



2、智能武器系统

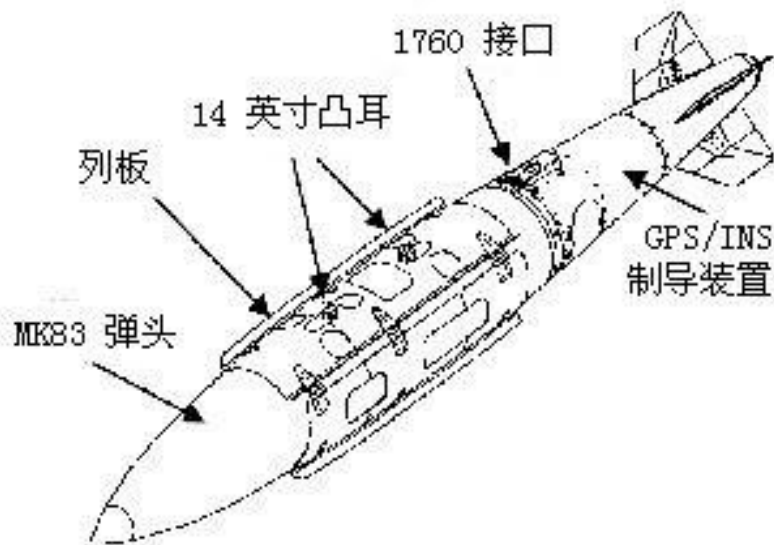
(4) **智能导弹**：是一种能**自动搜索、识别和攻击目标**的导弹。

如美国研制的“黄蜂”反坦克导弹，该弹装有一套先进的探测、控制设备。作战使用时，由飞机远距成批发射后，先超低空飞行，到达目标区可自动爬升上千米，俯视战场，选择目标，且互不干扰。若目标已有导弹跟踪，后到的导弹就会自动寻找其它的目标以获得最大杀伤效果。再如“海尔法”第三代反坦克导弹，采用了高灵敏度传感器和先进探测技术，能排除干扰，自动搜索、识别、锁定和攻击目标。



2、智能武器系统

GBU-32 JDAM 联合制导攻击武器



智能导弹原理



智能精确制导武器



2、智能武器系统

(5) 智能地雷：是一种能自动识别目标和控制装药爆炸，在最有利时机主动出击毁伤目标的地雷，有人也把它称作是长“眼睛”、有“耳朵”、会“判断”的地雷。

目前，该种地雷的应用项目已经达十余种，其中比较典型的有自动机动地雷、遥感电磁地雷、自寻地雷、反直升机地雷、光电地雷等几种类型。

反直升机地雷有两种：一种是布设在地面，能识别敌我的地空式定向反直升机地雷。当敌机飞到有效杀伤范围内，自动装置就会引爆地雷，以自锻破片，摧毁在15~100米低空飞行的敌方直升机。还有一种地空式空炸反直升机地雷。它的工作原理与智能地雷相同，不同之处是，捕捉到目标之后，地雷的战斗部可发射至空中，在敌机身旁爆炸，用弹片来杀伤目标。



2、智能武器系统



各种智能地雷



2、智能武器系统

除了上述主要的智能武器外，目前还有利用脑科学中**植入智能芯片**等技术，研制开发的昆虫智能武器，如侦察苍蝇、壁虎等。



军用昆虫机器人



2、智能武器系统



英国科学家研发终极智能武器



智能侦察昆虫



“鼠肉”炸弹



2、智能武器系统

另外，从广义上讲，目前部队开发的**智能化辅助指挥系统**，也可以说是一种“智能武器”，是**专为指挥员配备**的智能武器。

军事理论家普遍认为，智能武器在未来军事战争中将占有重要地位，甚至是未来战争武器的主要形式。

智能武器的发展是人工智能迅速发展的必然产物，将最新高技术应用到武器的装备之中也是理所当然的事情，智能科学技术自然也不会例外。这也充分说明，智能科学技术的**先进性、重要性和实用性**。



3、智能机器未来

毫无疑问，智能武器的产生与广泛使用，必然对未来战争产生重大影响，虽然说“武器是战争的重要因素，但不是决定因素，决定的因素是人。”但从现代战争的实例，比如伊拉克战争、科索沃战争等局部战争已经看到，先进的战争武器所起到的重要作用越来越明显。更重要的事，智能武器能够替代人类自主参与战斗，因此可以直接避免战斗人员的伤亡，作战构成也将发生重大变化。



3、智能机器未来

一方面，直接参战人员会随着智能武器装备的增加而减少；

另一方面，未来战争中参战人员必须掌握一定的智能科学技术知识，能够具备操作甚至维护智能武器，因为参战人员如果只有具备较高的智能科学技术素质才能熟练驾驭智能化武器装备，并充分发挥其作战效能。



3、智能机器未来

应该清楚，科学技术进步的重要推动力是军事的需要，因此一个国家的科学技术最高成就往往首先体现在军事装备之上。反过来，今天的军事装备水平，也就代表了科学技术水平的最高水平，并且往往就是未来民用技术的先导。

智能科学技术作为一种高科技的代表，自然也不例外，包括智能武器在内的各种智能机器，其代表的就是当代科学技术的最高成就之一。



3、智能机器未来

我们相信，随着智能科学技术的不断发展与进步，将来智能机器也必将具备越来越多的智能功能。

比如，利用可穿戴技术、脑机接口技术、生物合成技术、物质可编程技术，未来的智能机器，一定是更加强调机器合成化、人机一体化、甚至脑机融合化，使得智能机器更加方便、高效和灵活地为人类服务。



3、智能机器未来

特别是随着对生物、神经、认知等方面认识不断深化，那种直接利用脑机制来实现机器人行为控制技术已经大大加快了智能机器的发展步伐。

另外有关意识机器研究工作的开展，也会使得我们的智能机器人发生质的飞跃。可以预见，一个全新的智能机器时代，必将为期不远了。