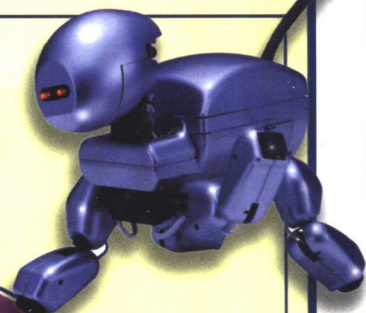


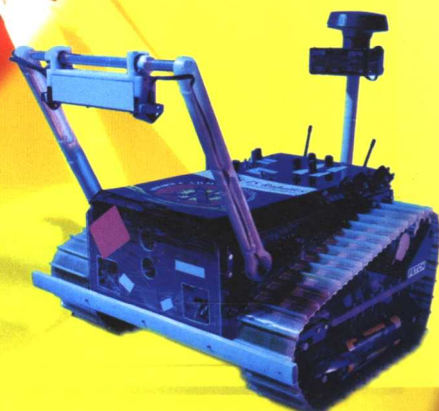
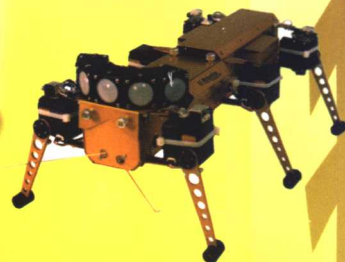


· 科 · 技 · 前 · 沿 · 大 · 揭 · 秘 ·
KE JI QIAN YAN DA JIE MI



QIMIAODERENGONGZHIINENG

奇妙的人工智能



图书在版编目(CIP)数据

奇妙的人工智能 / [英] 戴维·杰夫里 著；曹晓娟 译

济南：明天出版社，2005.2

(科技前沿大揭秘)

ISBN 7-5332-4792-2

I. 奇… II. ①戴…②曹… III. 奇妙的人工智能—普及读物

IV. TP18-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第002436号

责任编辑：冯 晨

美术编辑：杨 玲

科技前沿大揭秘



奇妙的人工智能

[英] 戴维·杰夫里 著
曹晓娟 译



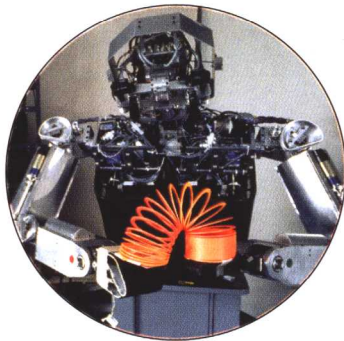
明天出版社
Tomorrow Publishing House

前言

如果你喜欢计算机，那么关于机器人和人工智能研究的书应该是最让你兴奋的读物了。如今会思考的机器已经不再仅仅是科幻小说中的奇思异想，它们正在迅速成为现实。

人工智能（AI）已经存在于我们的生活之中，至少雏形已现。不是吗？现代的汽车制造商出售的汽车能够明白主人的驾驶风格，而现代的航空公司使用能检测飞行过程的计算机帮助驾驶员掌控飞机。

这本书能带你领略人工智能和机器人的过去、现在与未来。计算机技术领域迅猛发展将会带来万千变化。未来社会中会思考的机器可能改善人类的生活。



MEGATECH

Original edition published in English under the following title
MEGATECH: ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Copyright © 2001 Alpha Communications and Firecrest Books Ltd
Chinese language copyright © 2005 Tomorrow Publishing House

科技前沿大揭秘·奇妙的人工智能

[英] 戴维·杰夫里 著 曹晓娟 译

明天出版社出版发行（济南经九路胜利大街）<http://www.tomorrowpub.com>

山东新华印刷厂临沂厂印刷

2005年2月第1版

2005年2月第1次印刷

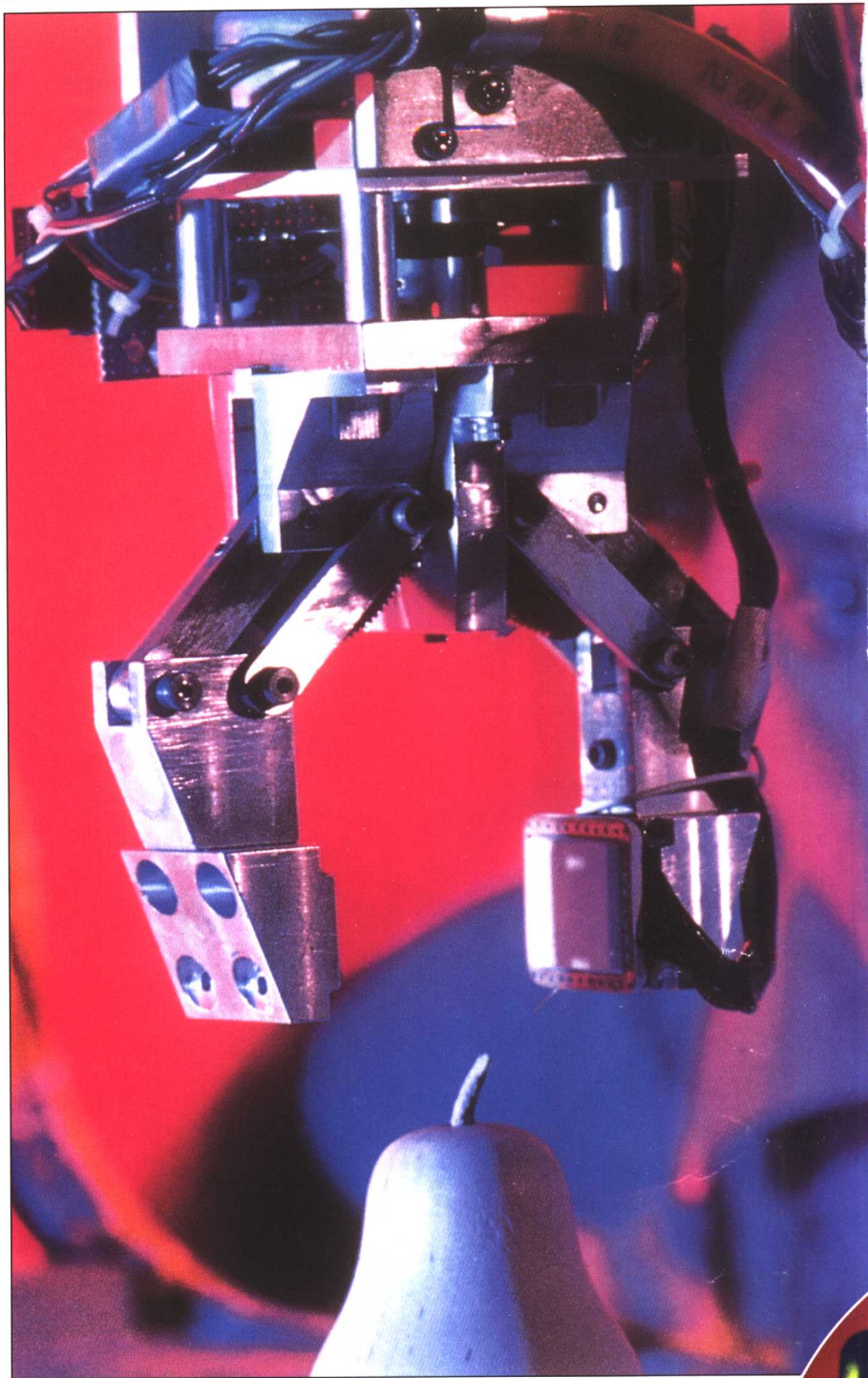
889×1194毫米 16开本 2印张

ISBN 7-5332-4792-2/Z·156 定价：8.00元

山东省著作权合同登记号：

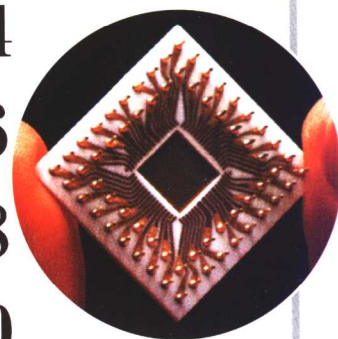
图字15-2003-117

如有印装质量问题，请与印刷厂调换。（电话：0539-2925659）



目 录

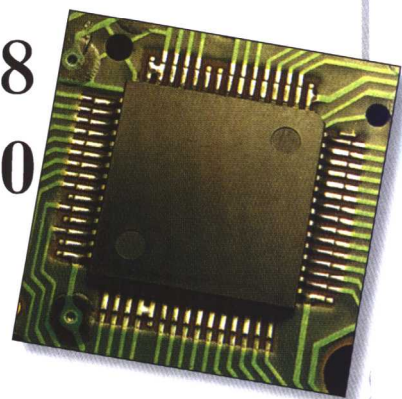
机器人与人工智能	4
人工智能的曙光	6
了解内部奥秘	8
如何感知世界	10

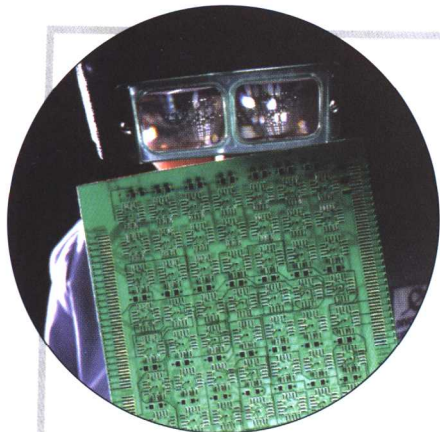


硅科技航空业	12
探险机器人	14
游戏高手	16
分级认知	18
神经网络机器脑	20
从电子宠物到机器人护士	22

电子有机体时代的来临	24
未来什么样	26

大事年表	28
英汉对照术语表	30





机器人与人工智能



关于智能机器的研究在迅速发展，但机器人究竟是什么样子？机器人和计算机能达到什么智力程度？

↑自50年代以来，像“原子先生”那样的玩具机器人一直广受欢迎。

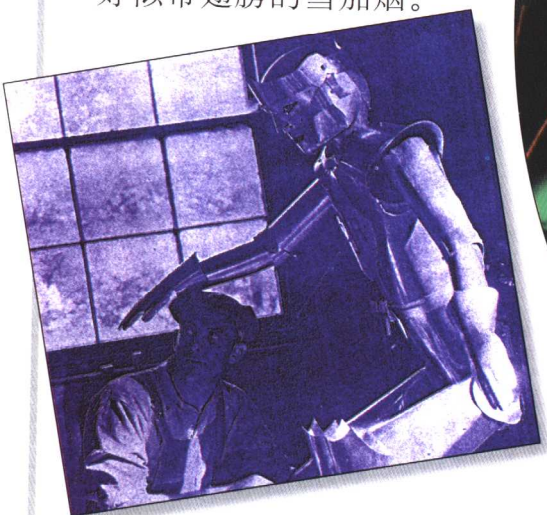
奇怪的是，究竟什么是机器人，至今还没有准确

↑电子芯片做着计算机所有的计算任务。

的定义。机器人这个词来源于捷克语“robotn”，意思是工作或劳役。1920年，这个词最早使用在捷克作家恰彼克的戏剧

《卢瑟姆的万能机器人》里，这部戏里的机器人打工者想从他们的人类老板手中夺取世界。今天，人们使用机器人这个词来指所有的有智能的机器。机器人可以模仿人类或其他动物的动作，却不用像人们那样时刻绷紧注意力以防出错。

机器人形态不同，大小不一，但大部分都不像科幻小说或电影描述的那种样子。例如，焊接机器人就只是一只能移动的手臂。巡航导弹是另外一种机器人，形状好似带翅膀的雪茄烟。

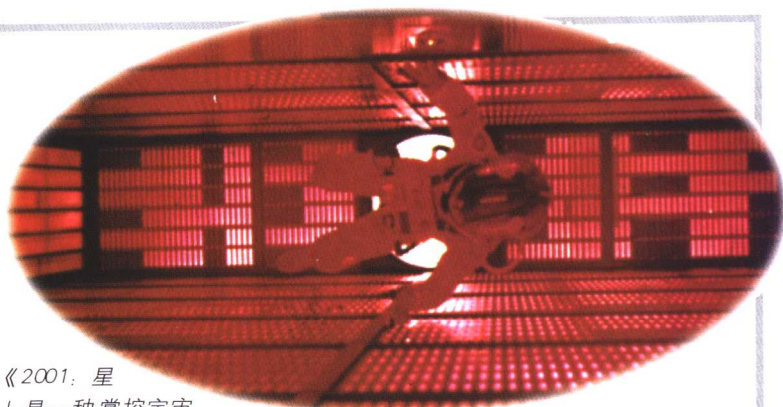


↑戏剧《卢瑟姆的万能机器人》就描述了差点儿占领世界的机器人。只有当回答不了“把人类消灭后怎么办”这个问题时，这些机器人才停止行动。

→日本的研究人员正致力于开发各种各样的机器人。这个排球机器人在展示球技。注意这只机器人的“脸”，它被设计成和善可亲的样子哦。



→在1968年的电影《2001：星际漫游》中，HAL是一种掌控宇宙飞船的机器人。由于程序错误而杀了大部分机组人员，最后被宇航员戴维·波曼关上了开关。



人工智能，简称AI，是发展迅速的科技领域。其终极目的是创造有思维能力的机器人。科学家正

努力开发会照顾自己并能替代人类为它自己做决策的机器人。简单的AI计算机存在于各种机器中，如智能相机和智能汽车，以后还会有越来越多的智能机器出现。

有专家认为21世纪的先进人工智能将会比人类思维速度和质量更胜一筹。由AI智能大脑控制的机器“身体”使科幻小说中的机器人成为现实。



↑下一代的航天飞机，如美国的“冒险星”，将会是主要由人工智能控制的太空船，从起飞，进入空间轨道，到重返大气层以及着陆全部由智能机械操作。

←当焊接机器人被引进工厂后，汽车工业80年代早期经历了一场革命。汽车装配更加精确，组件涂层更加光洁。



用于困难路面行走的履带。

安装在前部的视频摄像机。

→这只排雷机器人设计为一组排雷器械的组成部分，各部件在工作中相互联系，布置任务。其他的排雷机器人可以到水下作业排除埋在沙地或泥地里的地雷。



人工智能的曙光

人工智能科学是伴随着早期计算机的发展而开始的。计算机时代始于20世纪40年代。

↑ “巨人”计算机是一座房子那样大的机器。以今天的标准来看，它运行缓慢，但还是远远快于手工运算。

德国、英国和美国都声称是最早开发出计算机的国家。1941年德国人研制出Z3，用于军用飞机的设计。1944年英国人开发出“巨人”计算机；二战期间，“巨人”只用几个小时就破译了人工需要几周才能解码的敌军情报。1943年美国人研制的“ENIAC”是首先使用

“二进制”的计算机，二进制是一直延续到今天仍然使用的计算机计数系统。

早期的计算机笨重庞大且性能不稳定，用脆弱的电子管来控制电路中的电流。有两项发明使得计算机变得更小、更快、更可靠。1948年，晶体管以其稳定性取代了大体积的电子管。1959年，发明了集成电路，从此可以把数千个电子元件置于一个叫做芯片的微型硅片上。

英国数学家阿兰·图灵被称为计算机科学的创始人。1950年，图灵预言到本世纪末机器将能够像人类一样会思考。在当时很多年内，图灵的观点似乎超前于时代。直到20世纪90年代，即使是最先进的计算机也不过是运算快点儿的计算器而已。但是今天，研究人员指出智能机器时代马上就要来临。

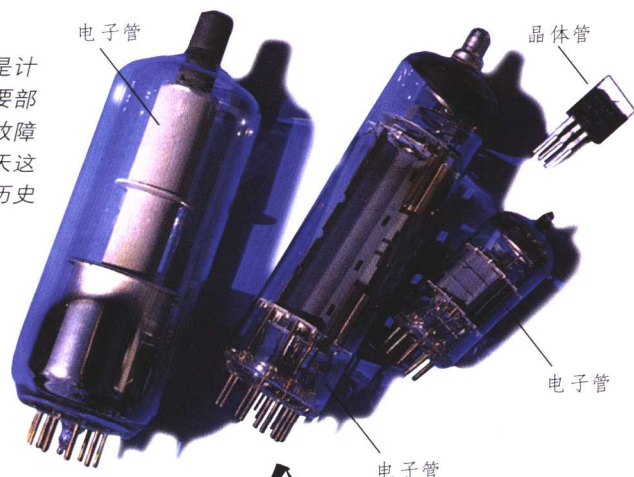


↑ AI之父阿兰·图灵。他发明了“图灵测试”用以判定人工智能与人类智力的差别。

← 1833年英国剑桥大学数学教授查尔斯·巴贝奇发明的分析机是计算机的鼻祖。他的计算器设计是服务于当时的机械时代的，而非今天的电子时代。



→电子管过去曾经是计算机不可或缺的重要部件。它们容易发生故障并且产生噪音。今天这种电子管已经成为历史了。



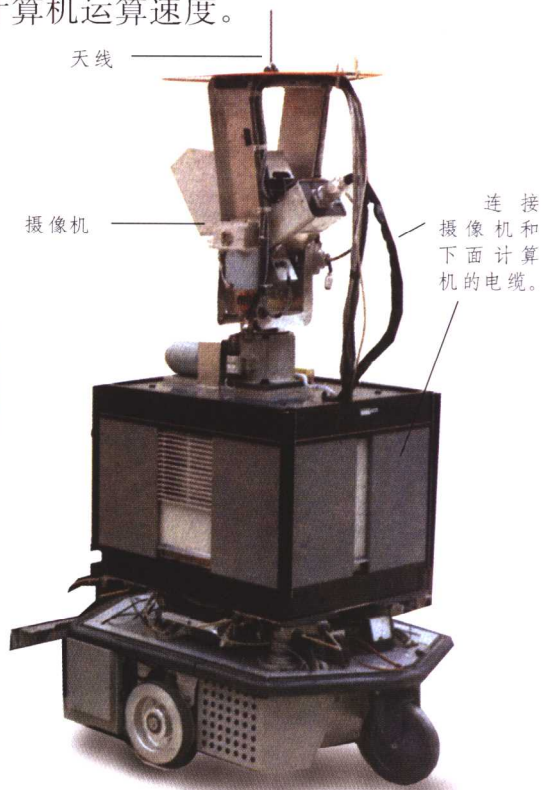
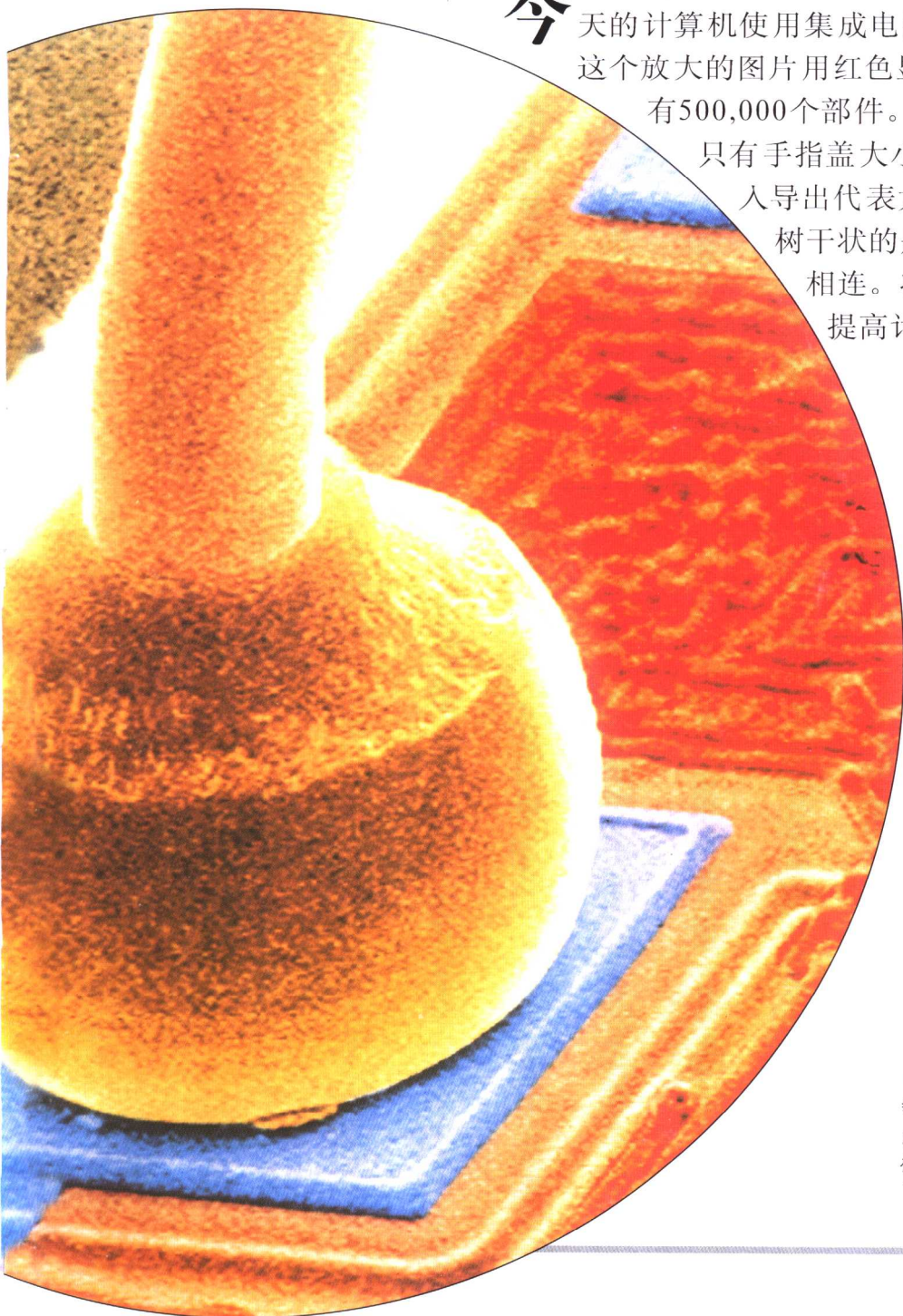
什么是人工智能

人工智能这个词是20世纪60年代由科学家马文·明斯基提出的，他把人工智能描述为制造能像人一样运用智能干活的机器的科学。明斯基认为人工智能机器可以学习，能识别不同模式，还能翻译，玩游戏，在陆地和水中探险以及解决其他问题。

明斯基还说智能机器应该能够估量局势选择明智的举动。如果行动失败，智能机器应该能够吸取教训，下次尝试不同的办法。

今

天的计算机使用集成电路，所有的部件在一个微型硅片上。这个放大的图片用红色显示在一个直径不足6毫米的硅片上有500,000个部件。想象一下把一个庞大的城市缩小到只有手指盖大小，那时城市的街道就像是把电流导入导出代表大楼的微型硅片的导线似的。这条粗树干状的是一条极细的金属丝把芯片和控制盘相连。将来芯片中可以用光纤取代金属丝以提高计算机运算速度。



↑ 1968年，机器人“希基”是当时AI研究领域的领头羊。“希基”有轮子、摄像机、撞击探测仪和一台计算机，它以无线方式连接到功能更强大的计算机上，由这台计算机通过计算进行决策，然后决定下一步如何行动。

了解内部奥秘

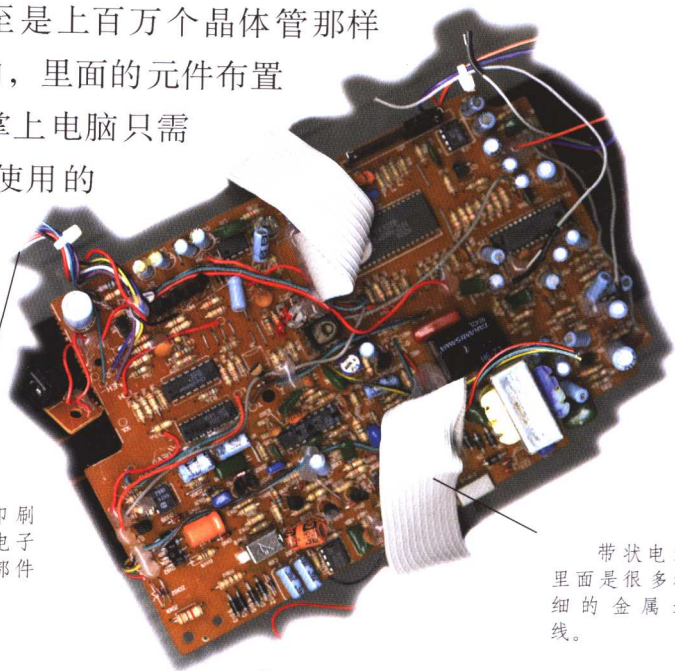
今天的计算机把上百万的部件压缩到很小的空间里。计算机行业的发展趋势是功能越来越强大，速度越来越快，而体积却越来越小。

制造商把计算机越做越小是有原因的。计算机越小，信号在内部传输的距离就越短，使得运算速度更快。计算机内部件越少，就越不容易出现故障，而且价格更便宜。

今天的计算机厂家使用集成电路把电子元件集中在一起。集成电路把成千上万甚至是上百万个晶体管那样

1 像这样的零件可以在60年代的计算机内部找到，今天这些部件已经制作得如此之小，以至于肉眼几乎看不到了。

的电子元件连接起来置于一块很小的面积内，里面的元件布置在很薄如指甲大小的硅片上。一个简单的掌上电脑只需要一个芯片就够了。学校、家庭和办公室使用的台式电脑大概需要十几个甚至上百个芯片。这些芯片和键盘、显示器等大部件连接在一起。



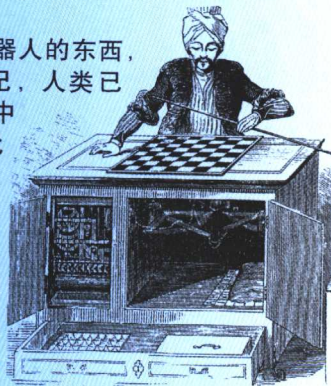
一简称PCB。电路板的背面有铜片把各个元件连接起来。

连接印刷电路板和电子系统其他部件的导线。

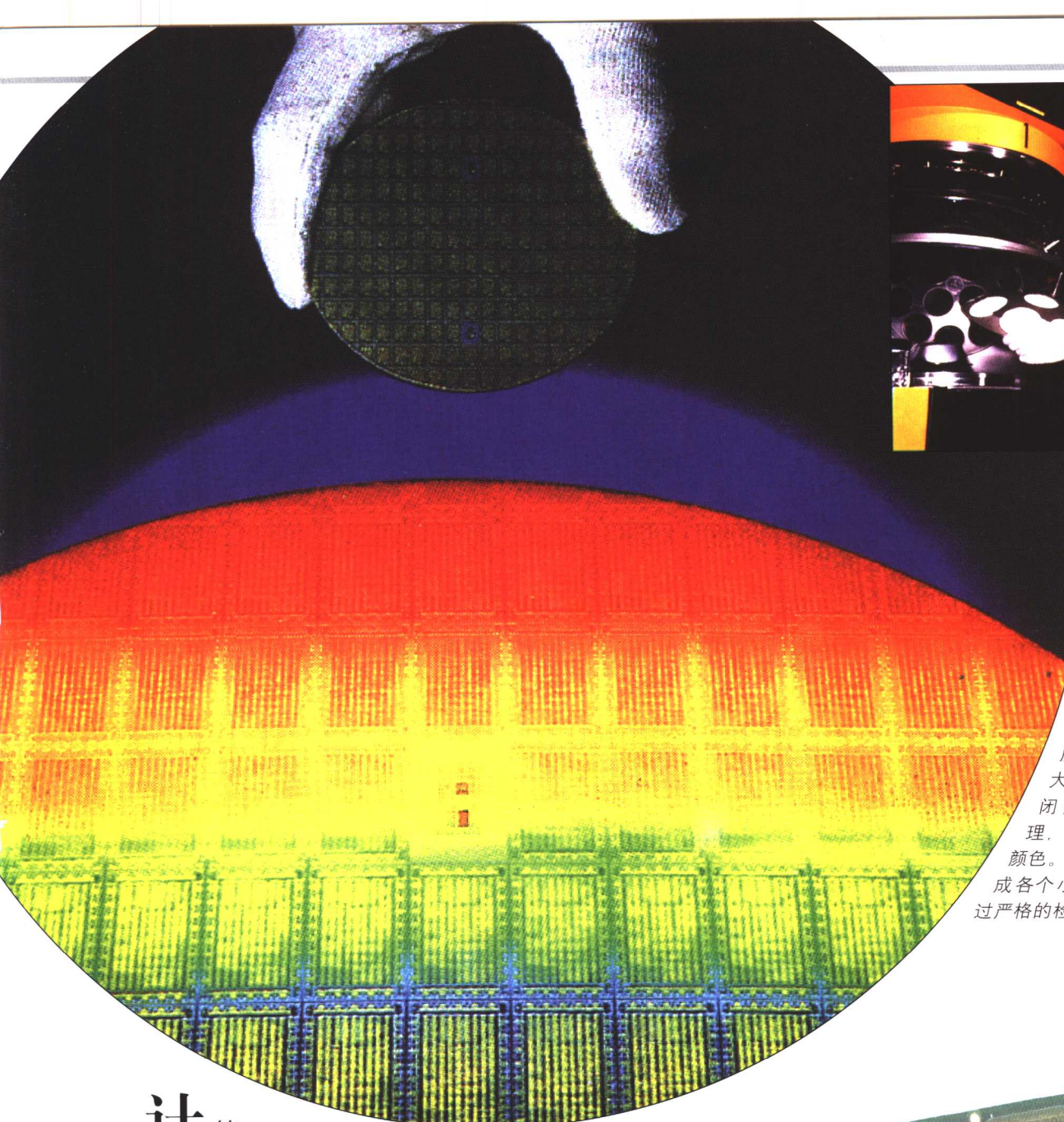
带状电缆里面是很多精细的金属连线。

机器人玩象棋是否有诈

在电子时代以前，有很多类似机器人的东西，主要是用来娱乐的机械玩具。到18世纪，人类已经制造出来一些非常精巧的器械，其中就有1769年德国人沃尔夫冈·凡·坎比林发明的一台会下国际象棋的机器。这台精妙绝伦的机器摇头晃脑地在棋盘上用令人信服的方式移动棋子，赢了很多场比赛。凡·坎比林承认这台机器有诈，也许是在机器的内部藏匿着一个象棋高手，但是至今未有人证实过这台机器是个冒牌货。



计算机做任何事情都离不开程序，程序是一套指令，通过这些指令人们可以操作计算机完成特定的任务。数学运算程序是比较简单的程序，但是要编出让电脑识别人的面部特征的程序就难多了。人类可以通过本能做很多事情，不必想得太多。到今天还没有发现人的大脑究竟是怎样运作的，这是人工智能科学家正在努力解决的问题之一。



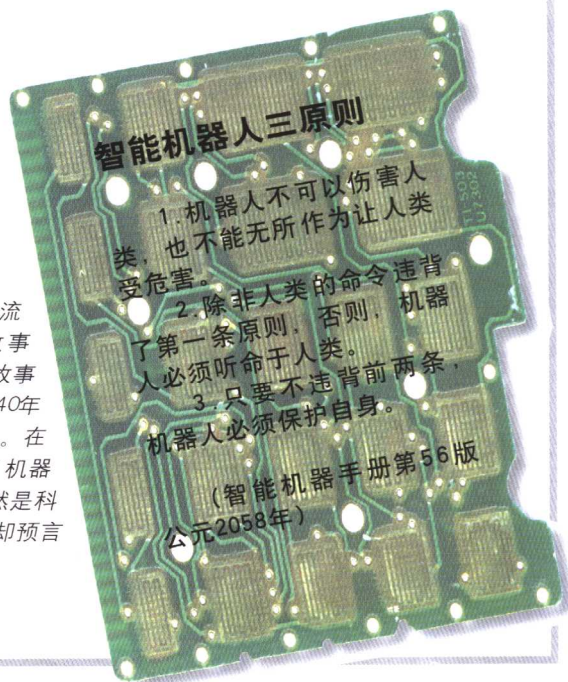
芯片生产是在一个无尘的“净化间”完成的。

—这只戴手套的手拿着一个新的精心腐蚀的硅片，上面有大约150个芯片。在封闭间进行特殊的光处理，能使芯片闪现彩虹的颜色。硅片经过切片工艺做成各个小芯片。这些芯片经过严格的检查，并剔除了废片。

计算

机程序是以二进制编码写的。我们通常使用的计数方式是用十进制。二进制使用“1”和“0”来表示所有的数字。二进制的前几位数字是1，10（相当于十进制的2），11（3），100（4），101（5）等等。在计算机中，成千上万的小电路以开关的形式运行。当一个开关打开，就代表二进制的数字“1”，关闭就代表“0”。这使计算机运算速度加快。

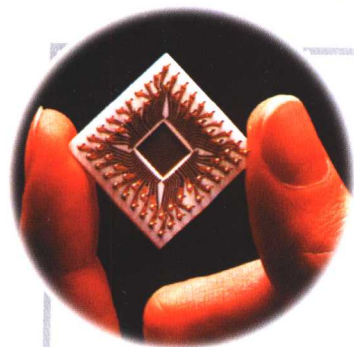
→20世纪30年代，科幻小说流行起来，机器人成为很多故事中的主角。失控的机器人的故事促使作家阿西莫夫于20世纪40年代设立了“机器人三原则”。在他的书中，这些原则制止了机器人对人类的伤害。原则虽然是科幻小说中的，但阿西莫夫却预言了将来可能出现的问题。



智能机器人三原则

1. 机器人不可以伤害人类，也不能无所作为让人类受危害。
2. 除非人类的命令违背了第一条原则，否则，机器人必须听命于人类。
3. 只要不违背前两条，机器人必须保护自身。

（智能机器人手册第56版
公元2058年）

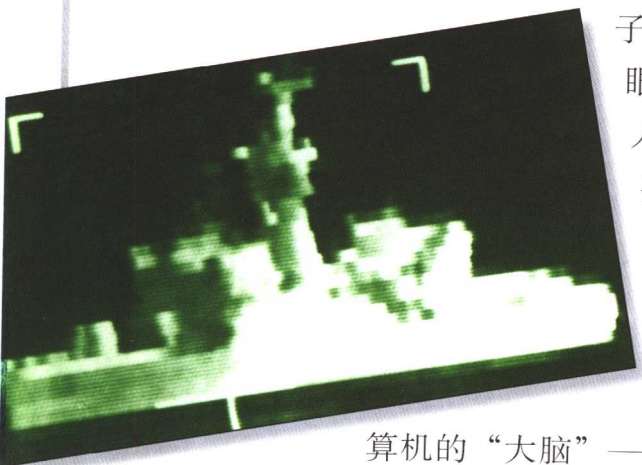


↑ 机器人的摄像机“眼睛”有大约一百万个光感器分布在这个12毫米见方的芯片上。

如何感知世界

和人类一样，机器人和人工智能也需要知道身边有什么事情发生。机器的感官被叫做感应器，用来感知世界。这些感应器中很多比人类的感觉更灵敏。

人类的三种感知功能视觉、听觉和触觉这些机器人也有。摄像机就是机器视觉的一个例子。摄像机可以作为机器的眼睛以彩色或黑白的模式输入视觉信号。摄像机不一定要像人类的眼睛固定地长在头部那样装在机器的“头”部，而是安装在最方便摄像的位置。它们可以用电缆、无线电或光纤来连接计算机的“大脑”——中央处理器（CPU）。



↑ 这是导弹的“眼睛”看到的敌军舰艇。虽然不够精确详细但是足以确定打击的目标。



麦克风可以直接接入计算机。

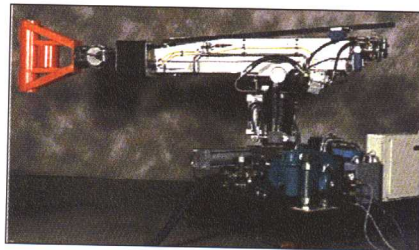
↑ 麦克风可以用来向计算机口授指令。

麦克风是机器的耳朵，和摄

像机一样，也可以放置到方便使用的地方。很多计算机可以根据口授的简单指令做事情，也可以通过同步发射器向外地发布指令。做搬运、打包及其他工作的机器还需要一种触觉，这种触觉是通过接触开关实现的。当这种开关接触到物体的时候，它就关闭并对计算机发出信号。有种特殊的传感器，叫压力计，能够记录需要抓住某个物体的压力大小。通过这种传感器，强悍的机器手能像拣起一个易碎的鸡蛋那样轻松而安全地提起钢板。

功能强大的计算机还可以识别气味和

味道。化学吸气探头的发明就是为了用来探测爆炸物发出的微弱气味。在大型机场等地方使用化学吸气探头来检查行李中有没有恐怖分子的炸弹。味道比气味更难识别，有家茶叶公司却声称已经制造出了比有多年经验的品茶师更能识别混合味道的机器人。



↑ 工业机器人有6种不同运动：上、下、左、右、扭、转。



↑ 未来的智能飞行器将有内置的传感器。



什么是专门系统

机器人做重复的系统控制的动作。例如在汽车工厂，组装工作机器人由专门系统引导来完成任务。他们的每个动作被控制机精确记录。经过某些检验措施，机器人就可以在不监督的情况下经由一些程序控制自行作业了。

这个工业机器人的手就是只焊灯。其他类型的机器人手还有喷枪和夹钳。

→ 人类的感觉器官沿着神经通路——神经元与大脑相连。最快的信息以每秒137米的速度传输。在右图中的焊接机器人身上，信号是以人类感觉信号千倍的速度传输的。接触开关和传感器压力计记录下来每个动作然后把它送到计算机大脑中。

甚至现在的花香都可以用计算机进行分析了。

↓ 这个多维图片显示了焊接机器人的各个部件如何运动。机器人的胳膊和手被安装在电机、滑轮、电缆和其他部件上面。

这类机器人臂膀的重量很大。

底座通过电缆与主机相连接。



← 香水厂家发明了一种方法，用来收集像这朵南美雨林深处的兰花那样的香气。首先，把花朵密封在一个圆形玻璃容器中，然后对里面充满花香的空气取样。最后在实验室中由计算机检验辨别构成这种香味的微粒。

硅科技航空业

对于飞行员来说，驾驶飞行器曾经是难度很大的事情，既要应对高空天气的风云突变，又要处理可能遇到的飞机故障。今天，驾驶舱内的计算机可以大大减轻机组人员的负担，使飞行变得轻松。

1987年，航空业在A320空中客车双子机上引进了一种简单的人工智能系统。空中客车是首先使用线传控制系统的飞机。使用这种控制系统，电子信号取代了驾驶舱和机翼、机尾控制系统的电缆连接。现在很多飞行器都使用线传控制系统。A320机使用5台计算机，多于必须的计算机数量。多余的计算机用来检查其他计算机是否正常工作。这种线传控制系统像个管家，能向机组人员提供飞机正常飞行需要的基本信息。人工驾驶员负责管理线传控制系统并在飞行过程中做出决策。

↑ 上图是飞行员视野内的A320驾驶舱。边置操纵杆在两侧，机箱面板上有音响设备。

机翼容纳供飞机两天飞行使用的燃料。

→ 全球鹰无人飞行器机身庞大，翼展为35.4米。它无人驾驶，控制人员坐在地面移动站进行操作。指令传到卫星上面，由卫星再传给全球鹰，飞行器上的信息沿相同的路径反馈给地面。

机头内部有天线与上方轨道内的卫星进行联络。

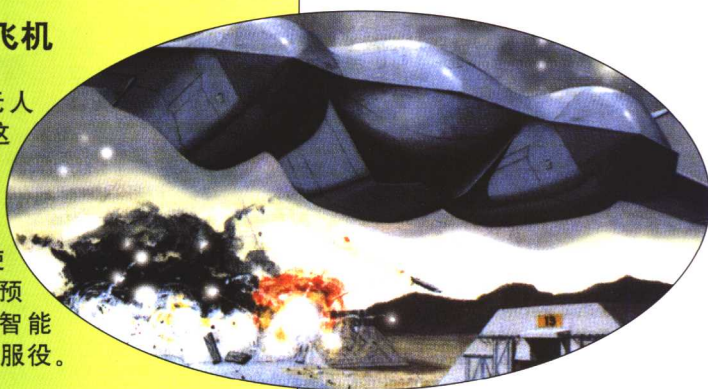
线传控制系统的主要优点表现在其重量和安全性能。线传系统比电缆要轻得多，而且性能更加稳定。取代传统飞机手动控制的是一个战斗机风格的边置操纵杆，这也使得驾驶舱不那么拥挤。A320还摒弃了一些老式的仪器，使机组人员能享受到六个色彩丰富的音像屏。

↑ 装有560个乘客座位的空中客车A3XX客机也是设计有计算机辅助驾驶控制的飞行器。它的发动机也使用计算机控制系统。



无人驾驶飞机

“UCAV”是一种无人驾驶的战斗机。使用这种战机，可以在不损伤人员的情况下完成空战使命。“UCAV”比载人战机体积小，这使得它们造价更便宜。预计到2010年首架人工智能控制的飞机将开始正式服役。



↑这种“UCAV”机型是由洛克希德马丁公司提出设计的低空机场攻击机。



全球鹰的摄像机通过这个光学系统进行瞄准。传感器能够准确找到直径仅仅30厘米的物体。

人工智能控制着涡轮发动机的进气情况。

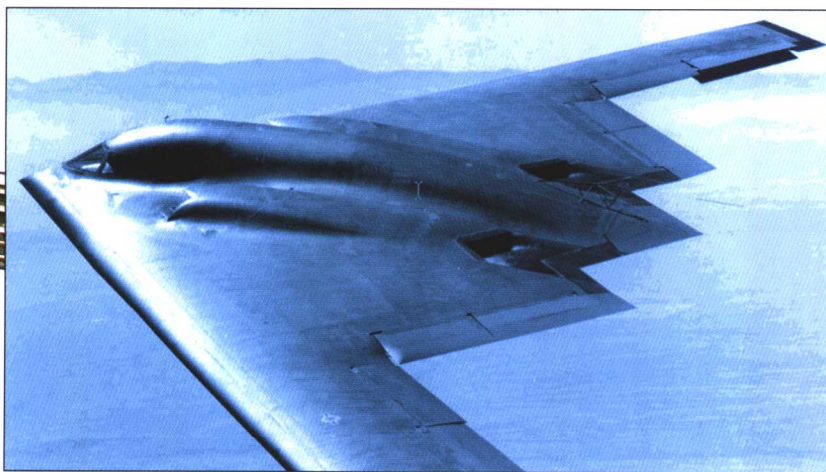
硕大的尾翼能有效控制飞行平衡，同时还能把热发动机隐藏起来，躲避敌军的热寻导弹袭击。

雷达拍摄的照片

摄像机的图片

机身后部的传感器。这部分还有防备敌人导弹的设施。

折叠进机翼和机头的轮子



像全球鹰这样的无人驾驶飞机需要使用人工智能。全球鹰是空中间谍，它可以一次在目标上空20,000米的高空飞行22小时，像目光敏锐的猎鹰一样记录下面发生的事情。地面的监控人员通过摄像屏看到全球鹰观察到的事情。在未来社会，危险性比较高的空中袭击任务将被无人驾驶飞机承担。今天的轰炸机，像B-2幽灵和帕那维亚狂风恐怕是世界上最后的载人轰炸机中的两种机型了。

↑B-2幽灵也许是最后的载人轰炸机中的一种。它设计得很具隐蔽性，即使是敌军的雷达探测系统也很难发现。

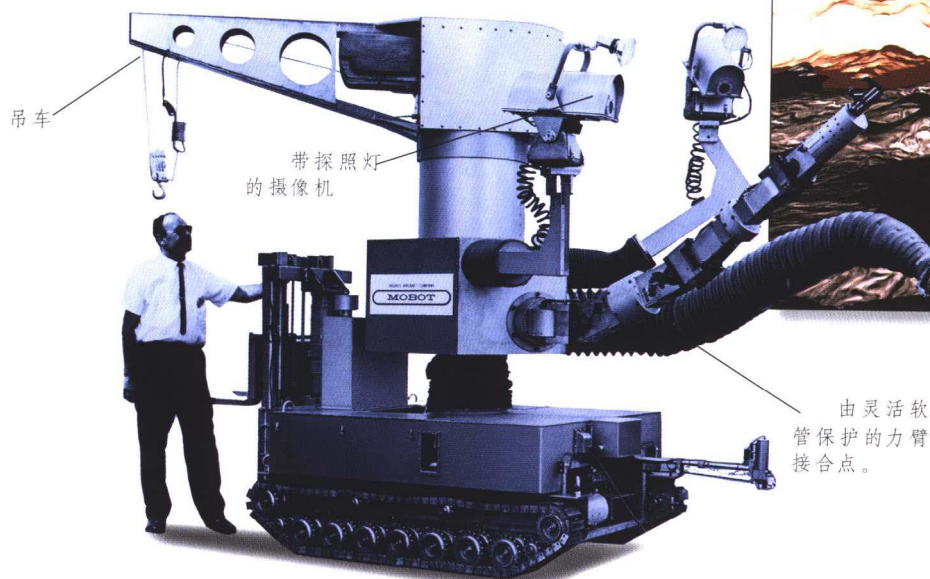


↑ 配有摄像机用于视察环境，这个排雷机器人和其他机器配合工作。

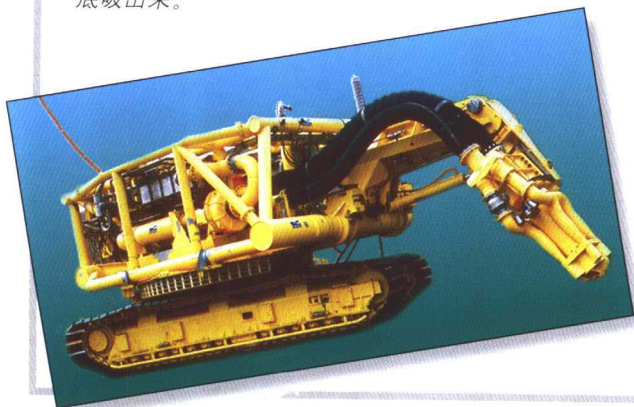
探险 机器人

机 机器人可以去人类因为太遥远或太危险而无法靠近的地方。

对付放射性物质，机器人是理想的选择。机器人还被广泛用于深海作业、排雷，甚至火山探测。它们有人工智能完全可以独立工作。



↓ 这只采矿机器人在大西洋底作业，把含有钻石的石块从海底吸出来。



← “MOBOT”是一种20世纪70年代的机器人，带有抓手装置、摄像机和吊车。它的设计目标是处理放射性废品等危险物质。它还有遥视观察屏幕，由不在场的操作人员遥控机器人的手臂抓取装置。

太 空使用机器人是理想的，因为人类不能承受长达数年的星际探险使命。20世纪60年代和70年代早期的阿波罗登月行动把人类带到了月球，但是机器人在太空进行了更远的探索，机器人宇宙飞船已经探索了太阳系的大部分地方。

飞近天体进行探测的宇宙飞船已经拍摄了除冥王星外太阳系其他的所有行星。登陆飞船也去过了月球、火星和金星。1996年，加利略号探测飞船降落到木星的云层上面。2004年，卡仙尼号太空船将探测土星最大的卫星“土卫六”。

机器人进入太空有危险吗

答案毫无疑问是肯定的。除非在长时间的太空行程中有保护措施，否则计算机芯片容易被致命的辐射击穿。同时强烈的阳光导致的高温也可以熔化部分部件，而过低的温度还可能导致部件断裂或电池失效。在其他星球上危险重重，探测器在火炉般金星表面存留的最长记录是不到一个小时。在火星上，1997年发射的“寄居者”探测器存留了几个星期，但是它的太阳能接收盘逐渐被火星表面的灰尘覆盖。最后，太阳能接收器因不能产生给电池充电的充足能量而失效。

←2005年，卡西尼号飞船将把它的惠更斯号探测器用大型的降落伞缓慢降落到土星的最大卫星土卫六晦暗的大气层中。



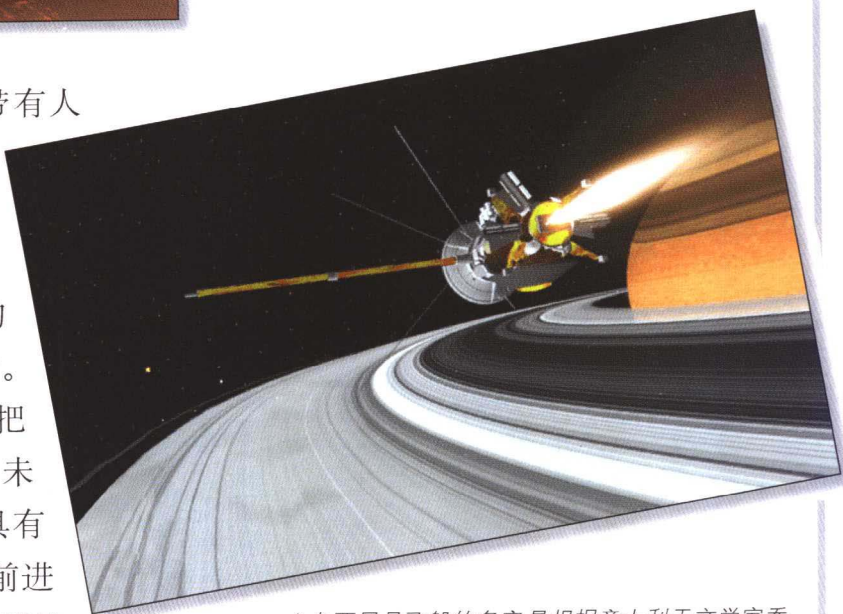
惠更斯号探测器放置于一个蘑菇形的太空舱里面，这个舱在进入土卫六的大气层时保护探测器。



里面的探测器将用大型的降落伞缓慢落下，离开太空舱。

在

对遥远星球考察的行程中，带有人工智能的探测飞船有更多的幸存机会，因为即使信号以300,000千米/秒的速度传播，飞船与地球的通讯还会有很长时间的滞后，地球指令要到达遥远的星球上面的探测飞船仍然需要很多小时。那样，地球上的指挥人员还没有来得及把指令传达到飞船，灾难可能已经发生。未来探测其他星球的机器人将被设计为具有遇到问题自行解决的功能。例如，如果前进路上有岩石阻挡，在火星沙漠移动的探测机器人应该有足够的智能判断合适的时间倒退，绕过障碍物。



↑卡西尼号飞船的名字是根据意大利天文学家乔凡尼·卡西尼的名字命名的，他在17世纪就研究了土星光环。