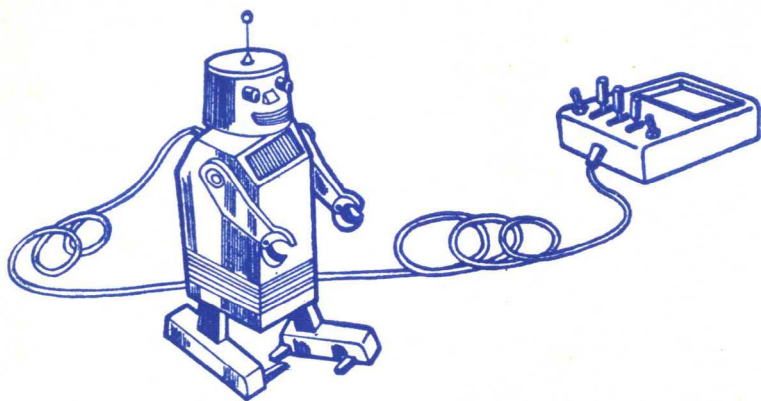




机器人模型

少年儿童出版社



少年科技活动丛书

ROBOT

MODEL

少年科技活动丛书

机器人模型

伯章 编著



少年儿童出版社

少年科技活动丛书

机器人模型

伯章 编著

少年儿童出版社出版

(上海延安西路 1538 号)

新华书店上海发行所发行

上海市印刷十二厂排版

儿童印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 3.75 字数 62,000

1983年9月第1版 1983年9月第1次印刷

印数 1—18,000

统一书号: R13024·165

定价: (科二) ~~0.29元~~

0.25 元

前 言

二、三十年前，机器人还是作家笔下的产物，而今天，世界上已制成了成千上万个机器人。它们在繁忙而重复性较强的工作中，在对人类有害的或人类到达不了的地方，代替人做了不少工作。研究制造一个功能比较完善的机器人，涉及到机械、电器、自动控制、生物、电子计算机等多方面的知识。

你想做一个机器人模型吗？本书向你介绍机器人模型的制作方法，同时还介绍了一些同模型有关的机构学、机械原理、电子技术等方面的知识。书中的模型机器人都由作者做过，不需要什么特殊的材料和专门的工具。同学们在弄懂了机器人的基本原理后，也可以根据自己的条件，设计一个更好的机器人模型。

书中介绍的迈步式机器人模型，结构并不复杂，造价也低廉，既可以几个人合做，也可以一个人制作。只要大家有决心和毅力，一定能做成一个“咔嗒、咔嗒”会迈步行走的，又会听你指挥的机器人。

作 者

目 录

一、什么是机器人·····	1
二、机器人是怎样迈步行走的·····	9
三、机器人动作机构的制作·····	16
四、自制继电器和电动机·····	50
五、机器人的控制线路·····	74

一、什么是机器人？

1958年，美国阿贡实验室研制了第一台取名为“仆从机器人”的装置，并在日内瓦第二届和平利用原子能国际会议上展出，这是第一台可以遥控的机器人。

相隔不久，美国第一台称为“工业机器人”的产品投放市场。

七十年代后，又出现了“智能机器人”，它具有人的某些思维功能，如会下棋等。

1978年，日本加藤教授研制了一个象人模样的现代机器人“华鲍脱”(见图1—1)。

由此可见，机器人的含义是不一致的。没有一个严格的、为大家公认的定义。由于它的某些功能和动作很象人，大家喜欢把它叫做机器人。

下面向大家介绍一些比较有名的机器人。

核电站、高能粒子加速器等原子能装置以及核武器试验场地，由于很强的放射性，人是无法直接操

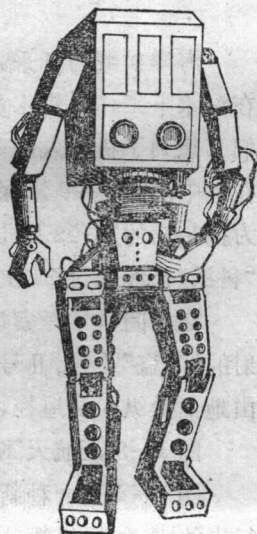


图1—1

作的，这些装置的维修和更换就要依靠机器人了。图 1—2 是爱姆斯姆机器人，它的手臂可以做九个动作，能伸进很小很深的洞内操作。这是西德专为“紧急核事故处理工作队”研制的机器人。

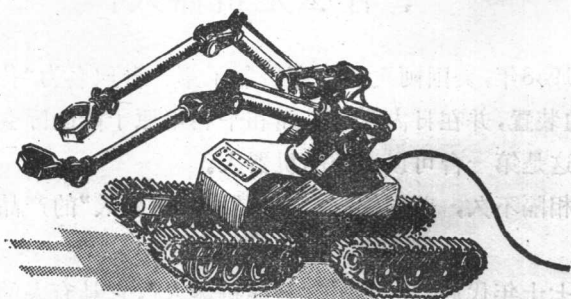


图 1—2

海洋矿藏的开采，海底工程的建造，沉船的打捞等都需要在深水下工作。潜水员的下潜深度和时间都有限制，因此，人们又想到了机器人。1966 年，美国利用机器人“科沃”潜水，在地中海，从 900 米深的海底打捞起一颗氢弹，这颗氢弹是因为携带它的 B-52 飞机失事而掉在海里的，此事曾轰动一时。“科沃”已经做过 37 次深水打捞工作，是一个老练的潜水员。

在空间科学考察活动中，机器人起了很大作用。美国发射的“海盗”Ⅰ号、Ⅱ号火星探测器，1976 年在火星表面着陆，由地面操纵人员遥控，挖掘，采集星球岩石样品。

图 1—3 是航天飞机上的机器人，手臂能帮助发射卫星。

图 1—4 是一种新设计的宇航机器人，它有手臂和两只可行走的脚，能操纵探测星球。

前不久，日本研制了一种组合式机器人驾驶的汽车，它的

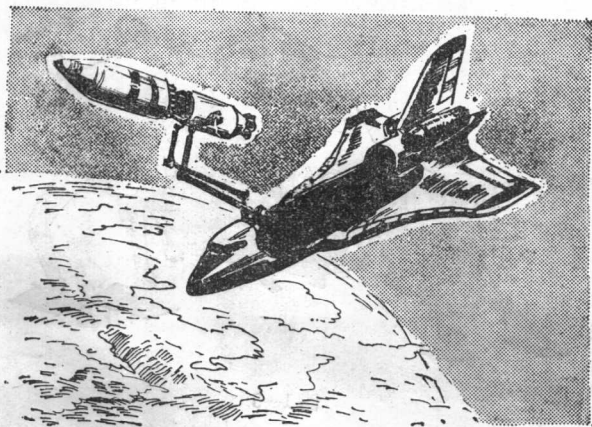


图 1—3

眼睛是两台电视摄像机，图像识别装置是一台小型电子计算机。机器人的“手”、“脚”是一套控制汽车方向盘和刹车的随动装置，它能自动地绕开障碍物前进或停车。

图1—5是能自动爬楼梯的搬运工“托拉克”，它有四条长12英尺的“脚”，能在沼泽及崎岖不平的道路上行走。

图 1—6 是工作在森林中砍树的步行机器人，它是用两只脚走路的，这样容易迈过树桩、沟道等。

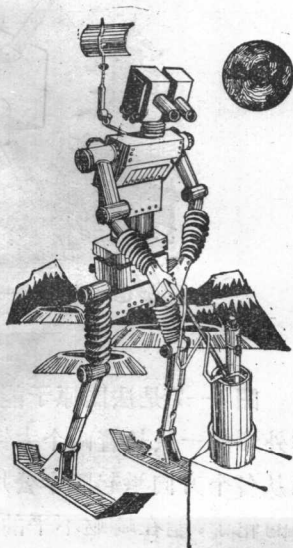


图 1—4

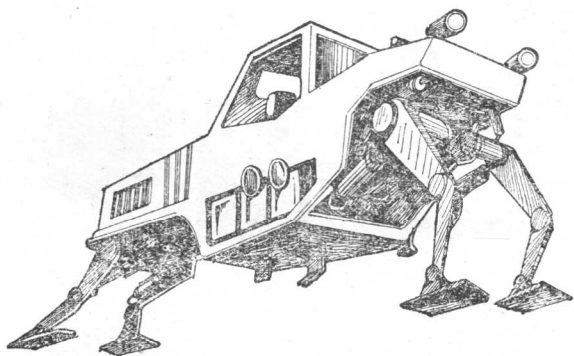


图 1—5

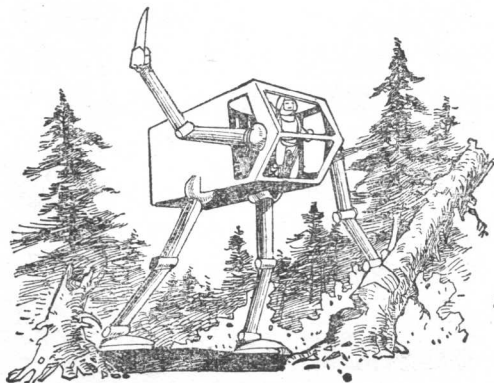


图 1—6

图 1—7 是法国原子能委员会研制的救生员“浮果拉”，它的外形象一只长着两个大钳的寄居蟹，它的手臂非常灵活，可以从各个方向举起四十公斤的东西。它脚上装有四个分别驱动的轮子，能在崎岖不平的道路上行走、爬越较高的障碍物，以及能够通过比较小的门口。它装有电视摄像机和模拟计算

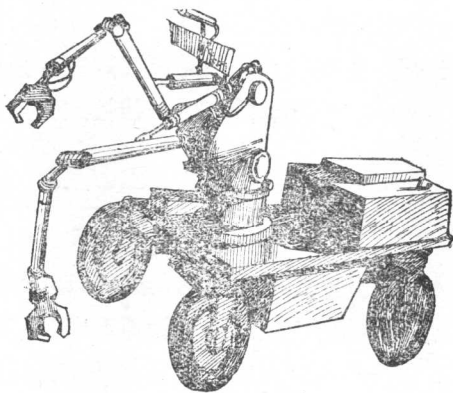


图 1—7

机, 因此担任救生工作时, 显得十分灵活和能干。

图 1—8 是作为家庭保姆的机器人。它会自动行走, 帮助照料孩子, 给孩子唱催眠曲, 甚至能讲几句话。还会做开门、关门、接电话、端送食物、扫地等工作。

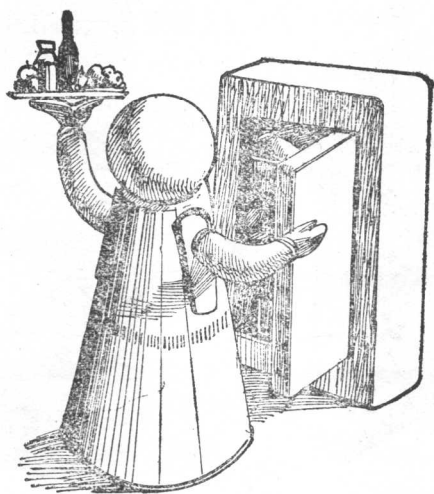


图 1—8

在美国，一些企业考虑用机器人来当看守，它们一旦感觉到有人作案时，就紧追不放，时速可达三十公里。当它抓住盗窃者后，便喷出一种麻醉气体，使他失去知觉，等待主人赶来处理。

上面介绍的各种机器人大致可分两类，即遥控机器人和工业机器人。所谓遥控机器人，一般是指在人的操纵下远距离完成模仿人的部分动作功能的机器人。所谓工业机器人，一般都是一些程序控制的、独立的自动抓取装置(见图 1—9)。只有少数的工业机器人带有电视观察设备和自行移动装置。而遥控机器人一般都需要有行走和电视观察设备。随着机器人技术的进步，这两类机器人的界限日趋模糊，目前都向着智能机器人的方向发展。智能机器人的研制是人工智能应用的一个方面，它能模拟人的部分思维和感觉功能。

下面是北京航空学院院长沈元，在法国巴黎参观航天航空展览会时，与一个智能机器人进行的一段有趣的对话。

机器人问：“您贵姓？”

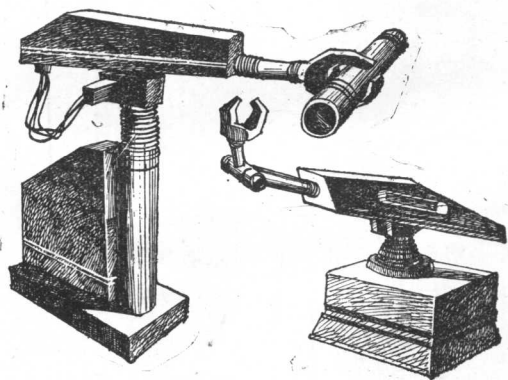


图 1—9

沈先生答：“我姓沈。”

机器人问：“您能不能跟我握手呢？”握过手后，机器人很有礼貌地说：“我感到很荣幸！”

沈先生问：“你几岁了？”

机器人答：“九岁了。”并反问沈先生：“您几岁了？”

沈先生答：“当然，比你老多了。”

机器人说：“是的，从您的样子可以看出来，你度过了很多年可尊敬的生活。”

沈先生问：“你会做几件事？”

机器人答：“我能讲英语，能说以拉丁语为根的各种语言，我还有一点小小的智能作用。”

机器人说：“你们谁和我跳个舞好吗？”这个机器人没有腿，但身体下面有滚子，可向任何方向运动，他会自己放出音乐同人跳舞。

目前象这样的智能机器人还不多，因为要机器人能正确理解大量句子，这不仅要求计算机的存储量相当大，而且要求很高的计算速度，还要能够放到机器人的肚子里去，那是很简单的事了。

“会学习”，也是智能机器人的一个特点。图1—10是挪威喷漆工机器人“特拉尔法”。它是一个“会学习”的喷漆工，只要操作人员教它一遍，它就学会了。而且，还能把工件调整到适当的位置，使油漆喷涂得很均匀。

目前，世界上已造出一些和人体形很相象的机器人，它们之中有指挥交通的警察，有新闻摄影记者，有钢琴演奏家等等。

我国也开展了机器人的研制工作，有不少机械手已投

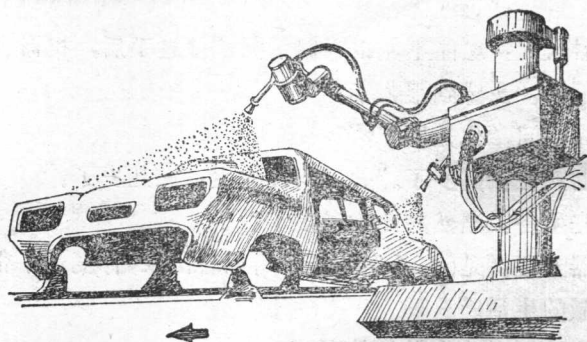


图1-10

入运行。不久以后,也会有更多、更完善的机器人被研制出来和广泛应用。

有兴趣从事研制机器人事业的朋友,不妨按本书介绍的图纸,自己动手做一个机器人的模型,这是一个十分有趣和有益的课外科技活动。

二、机器人是怎样迈步行走的？

我们可以自己动手做一个机器人。在动手前，让我们先了解一下，机器人是怎样迈步行走的？当然，我们讲的机器人是指机器人的模型，可以说是最原始、简单的机器人了。

首先，让我们来看看人是怎样走路的？在图2—1中，可看到人走路时，两脚交替向前移步，而且每移一步都是先把将要移动脚提起来再向前移，而不是把脚拖着向前滑。这样就能适应越过高低不平的坑洼地，不会跌倒。迈步式机器人就是模拟人走路的动作而设计的。

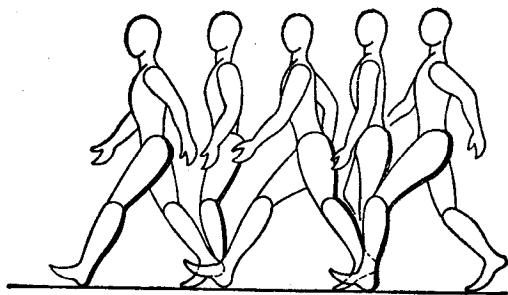


图 2—1

图 2—2 画出了迈步式机器人一只脚(左脚)的动作分解，在图中 1 位时，左脚在后面，通过曲轴带动，边向前挪，边向上提。到 2 位时，左脚已挪到中间，而且已提到了最高位置。随

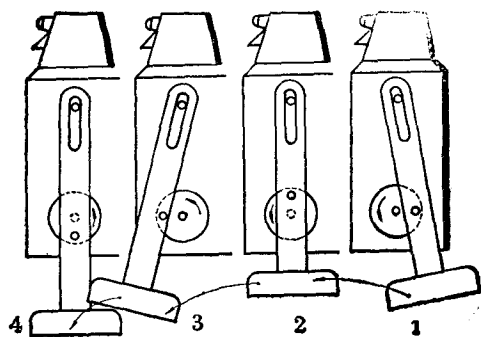


图 2—2

着曲轴的继续运转,左脚继续向前,越过中间位置到了前面,同时也把脚从最高位置放下来。在 3 位时,左脚已挪到最前位置上。接着,曲轴带着左脚继续往下放,到 4 位时,左脚就移到最低位置。这就是左脚迈一步的过程。右脚的动作同左脚完全一样,只是左右脚是交替动作的:左脚在前时,右脚在后;左脚在最低位置时,右脚在最高位置;左脚在后时,右脚在前;左脚在最高位置时,右脚在最低位置。这就是迈步式机器人的步行动作(见图 2—3)。

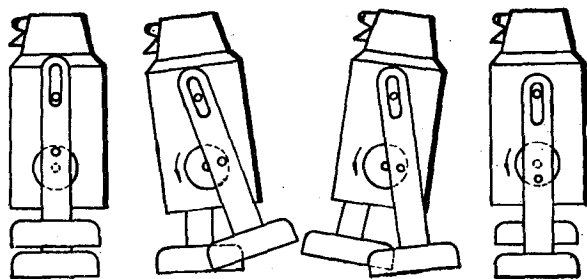


图 2—3

图2—4是一种曲轴机构,它把曲轴短销②同铁片③直接铰接起来。而长孔状的滑槽⑤却同一根固定的销钉④穿在一起,滑槽能在固定销钉④上下滑动。机器人的脚板固定在铁板③下面,当曲轴向前转动时,铁板下面装脚板的A点,就会产生如下运动:先在A点,慢慢地挪到上面的B点,再移到C点和下面的D点,然后回到A点。A点走过的“轨迹”(一个点走过的“路径”,称它为“轨迹”)是一个扁形的椭圆,这正好是迈步式机器人的脚应有的动作。

图2—5是行走机构的示意图,它的详细结构后面还要专门介绍。图中①是曲轴圆盘。②是曲轴短销。③是作为腿的长铁板,它的下面固定了脚⑥。在腿上还有关键的长孔滑槽⑤。⑧是机器人的机身,它的里面有电动机和各种驱动机构。④是脚上的防倾侧杆。

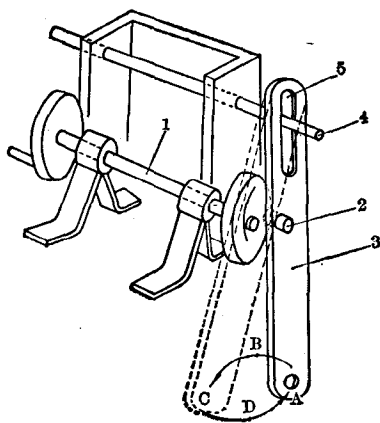


图2—4

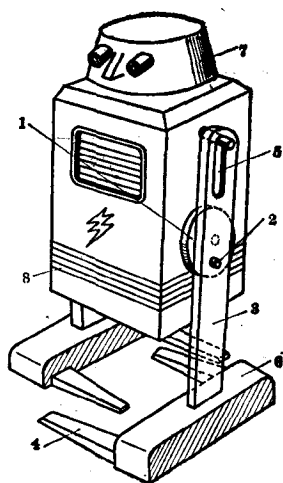


图2—5

防倾侧杆的作用见图 2—6, 这里画了两个迈步式机器人的正面图(图中为了简化没画它的手臂)。图2—6(a)表示机器人提起右脚, 用左脚支撑在地上的情景(这是走步中必有的一种姿势)。这时, 机器人能不能站得住呢? 肯定是不行的, 机器人会重心不稳, 倾倒成图2—6(b)的样子, 这种姿势在步行中是不允许的。为了解决这个问题, 在机器人两只脚板的内侧各焊上一条防倾侧杆, 这样, 当机器人抬起一只脚时(如图2—7), 由于它的重心正好落在防倾侧杆上, 就不会跌倒了。

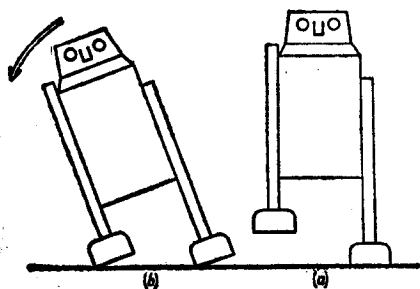


图 2—6

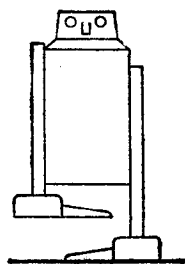


图 2—7

通过上面的介绍, 你明白了迈步式机器人的主要动作机构了吧? 下面可以开始制作模型了。本书介绍的机器人模型制作, 可分三个主要方面:

1. 行走机构。这部分的制作只需要一些木板、铁皮之类的材料, 有详细的图纸和尺寸说明, 容易仿制。希望大家通过这部分的制作, 学到一些机构学方面的知识。

2. 电动机、继电器。机器人模型上用的永磁式微型电动机, 各大城市都有供应, 价格也不贵, 可以买来使用。也希望大家能自己动手制作, 从中可学到一些有关直流电动机等方