

COOL SCIENCE
酷玩百科
趣味科学系列

创造你自己的 机器人

ROBOTICS

[美] 凯西·切切里 / 著

[美] 塞缪尔·卡布 / 插画

王欢 / 译

美国国家科学教师联合会推荐

来自美国销量百万的最新青少年通识读本

与美国孩子同步学知识 & 做实验

趣味科普 + 边学边玩 + 中英文对照精华阅读

长江出版传媒 © 湖北人民出版社

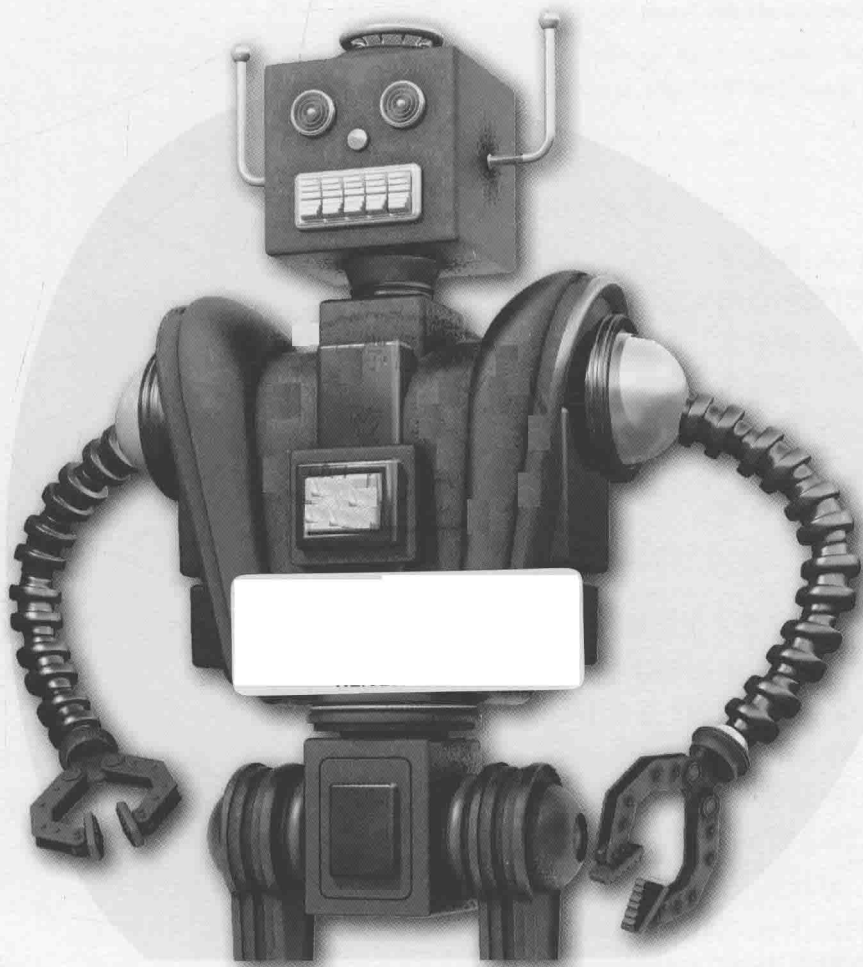
创造你自己的 机器人

ROBOTICS

[美]凯西·切切里/著

[美]塞缪尔·卡布/插画

王欢/译



图书在版编目(CIP)数据

创造你自己的机器人/[美]凯西·切切里著,[美]塞缪尔·卡布插画;王欢译.

武汉:湖北人民出版社,2015.1

(酷玩百科·趣味科学系列)

书名原文:Robotics

ISBN 978-7-216-08121-4

I. 创… II. ①凯…②塞…③王… III. 机器人—少儿读物 IV. TP242-49
中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第018747号

Copyright ©2012 by Nomad Press. All rights reserved. No part of this book may be reproduced in any form without permission in writing from the publisher. The trade mark "Nomad Press" and the Nomad Press logo are trademarks of Nomad Communications, Inc.

This edition arranged with Nomad Press.

Simplified Chinese translation copyright ©2014 by Hubei People's Press Co., Ltd. All rights reserved.

本书由 Nomad Press 授权湖北人民出版社在大陆地区独家出版、发行。

出品人:袁定坤

责任部门:大众纪实分社

责任编辑:曾若雪

封面设计:武汉尚上创意工作室

责任校对:胡晨辉

责任印制:王铁兵 谢清

法律顾问:王在刚

出版发行:湖北人民出版社

印刷:湖北新华印务有限公司

开本:889毫米×1092毫米 1/16

版次:2015年1月第1版

字数:148千字

书号:ISBN 978-7-216-08121-4

地址:武汉市雄楚大道268号

邮编:430070

印张:9.25

印次:2015年1月第1次印刷

定价:35.00元

本社网址:<http://www.hbpp.com.cn>

本社旗舰店:<http://hbrmcbs.tmall.com>

读者服务部电话:027-87679656

投诉举报电话:027-87679757

(图书如出现印装质量问题,由本社负责调换)

时间轴： 机器人和机器人学的发展史

1464年

意大利艺术家、发明家列奥纳多·达·芬奇（Leonardo da Vinci）设计了第一个机械骑士。

1801年

法国的丝绸制造商约瑟夫·玛丽·雅卡尔（Joseph Marie Jacquard）设计出了一台可自动编织不同图案的机器。

1822年

英国的数学家查尔斯·巴贝奇（Charles Babbage）从雅卡尔的创意中获得灵感，创造出了一台机械计算器。

1842年

英国的爱达·勒芙蕾丝（Ada Lovelace）为巴贝奇的发明编写出了早期的计算程序。

1898年

世界上第一个遥控装置由塞尔维亚裔美籍发明家尼古拉·特斯拉（Nikola Tesla）发明。

1921年

“机器人”一词第一次出现在捷克作家卡雷尔·恰佩克（Karel Čapek）的剧本《罗素姆的万能机器人》中。

1941年

美国的科幻作家艾萨克·阿西莫夫（Isaac Asimov）在他的《我，机器人》一书中首次使用了“机器人学”一词。

1947年

晶体管的发明使设计出更小、更轻、可移动的计算机和机器人成为可能。

1958年

价格低廉的紧凑型微处理器几乎可以为各种类型的电气装置添加计算功能。

1961年

“通用机械手”是首个在工厂使用的机器人，它在新泽西通用汽车厂工作。

1966年

“伊莉扎”（Eliza）是最早的可以和人类交谈的聊天机器人，由麻省理工学院的约瑟夫·魏泽堡（Joseph Weizenbaum）设计。

1967年

数学家西摩尔·派普特（Seymour Papert）开发了“Logo语言”，让学生们用来给乌龟机器人编程。

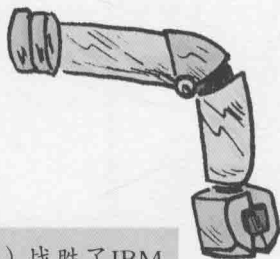
1986年

日本本田公司开始研发步行机器人——阿西莫（ASIMO）。

1989年

机器人物理学家马克·特尔顿（Mark Tilden）发明了结构简单而又外形逼真的太阳能BEAM机器人。





1989年	国际象棋世界冠军加里·卡斯帕罗夫 (Garry Kasparov) 战胜了IBM的计算机棋手“深思” (Deep Thought)。
1992年	发明家狄恩·卡门 (Dean Kamen) 创立了FIRST“机器人科技挑战赛”，并在1992年迎来了第一个赛季。
1997年	IBM的机器人棋手“深蓝” (Deep Blue) 战胜了加里·卡斯帕罗夫。
1998年	机器人“凯斯梅特” (Kismet) 能模拟人类的多种面部表情。
1998年	乐高 (LEGO) 集团推出了“头脑风暴机器人发明系统”。
1999年	美国直觉外科公司 (Intuitive Surgical) 推出“达芬奇外科手术系统” (da Vinci Surgical System)。
2001年	自9月11日世界贸易中心遭袭后，救援人员便开始使用军用机器人“魔爪” (Talon)。
2002年	美国iRobot公司推出了第一个家用机器人——“伦巴” (Roomba) 清扫机器人。
2004年	美国国家航空航天局的两架飞行器“勇气号” (Spirit) 和“机遇号” (Opportunity) 开始探索火星。
2004年	WowWee公司推出了人形机玩具“罗伯萨皮尔” (Robosapien)。
2008年	索尼公司开发的机器狗“爱宝” (Aibo) 与真狗一样善于为敬老院的老人解闷。
2010年	互联网搜索公司谷歌测试塞巴斯蒂安·特龙 (Sebastian Thrun) 发明的无人驾驶汽车。
2011年	日本大地震后，iRobot公司向日本捐赠了PackBots背负式机器人，用于调查遭洪水破坏的核电站。
2011年	在FLL国际性机器人比赛中，一女童军团团队凭借发明的机器人手BOB-1赢得了20000美元。
2012年	美国医院正在使用“动力外骨骼”，帮助瘫痪病人再次行走。

目录

时间轴 /ii

导言

机器人的世界 /1

第一章

机器人的发展 /11

第二章

外壳：机器人的身体 /27

第三章

驱动器：让机器人动起来 /38

第四章

效应器：机器人如何工作 /55

第五章

传感器：机器人如何知道发生了什么 /68

第六章

控制器：机器人如何思考 /85

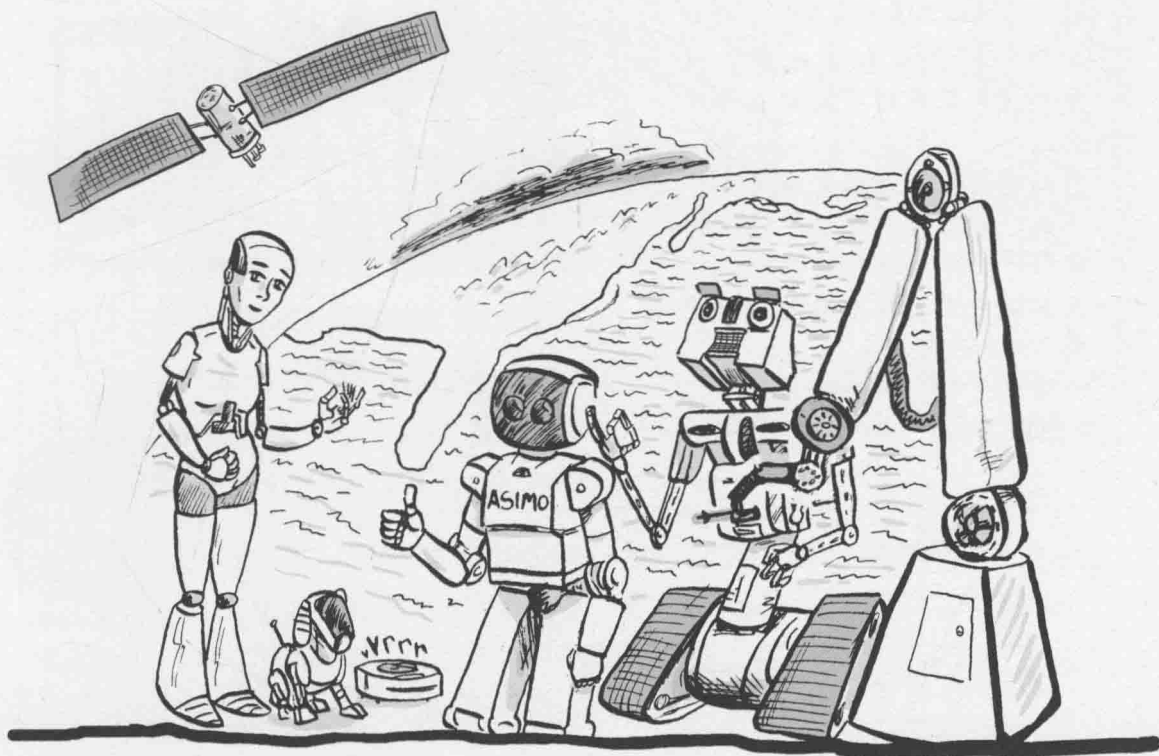
第七章

人工智能（AI）、社交机器人及机器人学的未来 /104

词汇表 /116 精华知识中英版 /120 资源 /140

机器人的世界

导 言



欢迎来到神奇的机器人世界！还记得电影《星球大战》、《机器人总动员》中的机器人吗？以前，我们只能在科幻小说中看到机器人，可现在，生活中到处都有机器人的身影！

词汇点睛

机器人：能够感知、思考及行动的机器装置。

机器人学：与机器人设计、制造、控制及操作相关的科学。

技术：为做某事而使用的科学的或机械的工具和方法。

工程：用数学和其他自然科学的原理来设计有用物体的进程。

科幻小说：小说的背景设定在未来，内容与其他世界以及想象的科学和技术有关。

人形机器人：外形看起来跟人类很像的机器人。

机器人能做许多不同类型的工作，比如装配大型汽车、组装微型计算机芯片、协助医生进行精细的外科手术。或许你还能拥有一个帮你清扫房间或修剪草坪的机器人。在战场上，机器人常用于搜寻隐藏的炸弹。我们还派遣机器人去探索深邃的海洋和广袤的宇宙。

当然，机器人并不只是为我们做一些危险、棘手或枯燥的工作，它还可以跟我们一起玩耍，能遵循我们的指令，读懂我们的情绪并给予回应；宠物机器人还能陪伴养老院的老人；音乐机器人能为音乐家伴奏。

机器人学是与机器人设计、制造、控制及操作相关的科学。

制造机器人需要具备STEM方面的知识。STEM即指科学（science）、技术（technology）、工程（engineering）与数学（math）。许多不同领域的专家都会来参与制造机器人，他们中间有动植物学家、人类学家，还有发明家、建筑师、设计师、艺术家。

趣事儿

1941年出版的一篇短篇小说中第一次出现了“机器人学”一词。在《我，机器人》一书中，科幻小说作家艾萨克·阿西莫夫描写了在地球和外太空工作的人形机器人。该小说于2004年被拍摄成电影，由好莱坞影星威尔·史密斯主演。



制作机器人是一项广受欢迎的活动。大人和小孩都喜欢用成套的工具或自己找到的零件来制造属于他们自己的机器人。机器人爱好者们在家中，或和同伴在机器人俱乐部里设计出了各种各样有趣的机器人。

机器人或许只是一台机器，但是有很多人想把机器人打造得跟真人一样。或许有一天，我们会让机器人看起来跟我们人类一模一样。

创造你自己的机器人

《创造你自己的机器人》一书中所涉及的活动会激发你的灵感，让你充分利用自己的技能和想象为那些棘手的问题找出富有创造性的解决方案。与机器人打交道自然需要摆弄各种各样的电子设备。

词汇点睛

电子设备：由微电子器件组成的电器设备。

回收：将坏掉的或不再使用的东西变废为宝。

本书中的大多数活动都不需要特别的设备或工具。你可以使用普通的手工材料和回收的零件。

在哪里能找到零件？

找零件是件简单而有趣的事，通过收集的零件，你不需要花费很多钱便可以自制简单的机器人模型。

回收的玩具和家用设备：你可以在家中、旧货摊或二手货商店中找到可重复

安全第一！

在拆卸物件时应先征得大人的同意，并且应在大人的帮助下打开较难打开的物件。如果拆卸的物件中有电线，应首先确认已拔去电源插头，然后让大人把电线剪下并扔掉！

埃德·索贝所著的《拆卸》一书中提供了许多在回收设备（比如玩具水枪和遥控玩具）中寻找有用零件的创意和指南。以下是他在书中给出的部分安全提示：

戴防护眼镜，可在五金店或网上买到。

在拆卸物件之前，最好弄清楚它是如何组装的，然后以同样的方式将其拆卸。

如果你需要撬开某物，身体与它的距离要远一点。

在拆开诸如摄像机这样的电气装置时，应留心**电容器**。电容器看起来像一个小桶或有两条“腿”（线）的电池，用于存储电能，如果你不小心碰到了电线，则可能遭受电击。因而为确保安全，握螺丝起子时只能握木制或塑料制的把手，然后用螺丝起子的金属端敲击电容器的两条“腿”。如果它还有电，那么在它放电时你还会看到小火花。多敲击几次，直到不再出现火花。

词汇点睛

电容器：存储电能并在需要时可立刻放电的电器元件（就像电池一样）。

利用的电机、开关、金属线、电池、LED灯泡、管材、泵等。

可以利用木制、金属或塑料零件，比如拆装玩具、建造模型和积木。可以使用旧遥控车以及鼠标、键盘等计算机零件。利用旧玩具、瓶瓶罐罐、盒子、玩具车及CD来制造机器人的身体、轮子、手臂及腿。你还可以利用音乐贺卡中的微型扬声器。



家庭普通用品和手工材料：可以用硬纸板、木头、铝箔纸及胶水来制作机器人的身体和电路。你也可以给机器人涂色，装饰珠串、可以转动的眼睛、

洗管器及其他装饰品，让你的机器人更有个性。工艺品商店也出售玩具配件（手臂、腿以及眼睛）、泡沫芯板、工艺泡沫板以及其他有用的材料。

十元店和折扣店：寻找小型的、廉价的手持式电风扇、电动牙刷、收音机、迷你电筒、计算器以及容易拆开的地灯。

电子商店和玩具店：能找到太阳能电池板、伺服电机、开关、电线、电池等材料。

有关机器人、科学、电子设备的网站：上网搜寻机器人套件、电路板以及微控制器。





机器人到底是什么？

开始制作属于你的机器人之前，让我们先来了解一下机器人的起源。如果查阅字典，你会发现，“机器人”的定义是：外观和行为跟人类很像的机器。其实，这只适合描述电影中的机器人，在现实生活中，机器人的形式多种多样：家用清扫机器人看起来就像巨型冰球，工厂中的机器人只是机械手臂，还有一些机器人的形状像汽车、昆虫，甚至像房子！

词汇点睛

机器人专家：研究机器人的科学家。

“感知、思考、行动”循环：机器人的决策过程。

仿生：借了解生物的结构和功能原理，来研制新的技术和新的机械。

在大多数机器人专家看来，机器人就是一个具备“感知、思考、行动”循环功能的机器。

感知：接收信息，了解周围发生了什么。

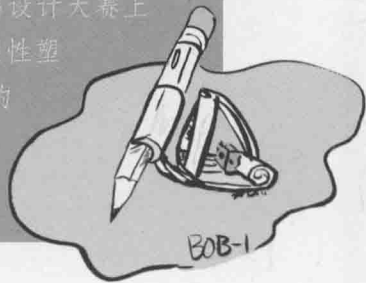
思考：分析获取的信息并决定下一步的行动。

行动：做出影响外界的行为。



机器人学和生物工程

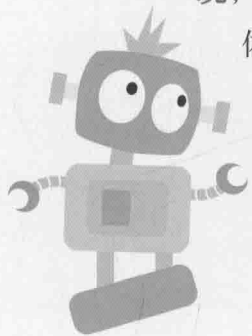
生物工程是指以生物学为基础，运用科学、数学以及建造技术的新兴科学。机器人生物工程师设计出的机器能够让人们的生活更美好。2011年，一个来自美国爱荷华州的女童军团在FLL机器人世锦赛设计大赛上设计出了“BOB-1仿生手”。制作这只仿生手用到了可塑性塑料、握笔器及尼龙搭扣。BOB-1帮助一位先天手指残缺的女孩丹妮尔在3岁的时候第一次拿起了铅笔。而BOB-1的设计也帮助她们赢得了20000美金的奖金。



为完成这一循环，机器人至少应配备3个不同的部件，即探测周围情况的**传感器**、对传感器所探测到的情况作出反应的**控制器**，以及能采取行动的**效应器**。

机器人还可以配备其他部件，比如驱使机器人从一个地方移动到另一个地方的**驱动系统**，以及容纳机器人各个零件的身体外壳。在这本书中，你可以

了解到更多有关机器人部件的知识，你自己也会尝试制作一些简单部件！



词汇点睛

传感器：在机器人学中，传感器是探测外界情况的装置。

控制器：能够对传感器所探测的情况作出反应的开关、计算机。

效应器：让机器人采取影响外界行动的装置（比如手形爪、工具、激光束或显示板）。

驱动系统：轮子、腿以及其他驱使机器人移动的部件。

计算机：一种存储和处理信息的装置。

微型控制器：跟微型计算机类似的微型装置。

无脑机器人

当然，并不是所有的机器人专家都认同有关机器人的“感知、思考、行动”的定义。一些机器人专家认为机器人是可以自行采取行动的机器，即便是没有“大脑”的机器人也能够行动自如，而有些机器人则是随意乱走，还有些机器人会自动对传感器接收的信号作出反应。

这些不带**计算机**或**微型控制器**但可以采取行动的简易机器人吸引了越来越多的研究者和机器人爱好者。与带有控制器的机器人相比，这一类型的机器人的价格更低廉且容易制造。科学家也可把它们当作模型，用于制造更加复杂的机器人。

它们到底是不是机器人

你如何确定一个装置是否符合机器人的“感知、思考、行动”定义呢？有一种方法是按照流程图中的步骤进行测试。流程图用于设计计算机程序。不同形状的框代表不同类型的行动。椭圆形的框表示“开始”或“结束”，菱形的框则含有一个待回答的问题，箭头表示要执行什么命令。

现在，我们按照第10页流程图所示步骤来确定装置是否符合“感知、思考、行动”的定义。你可以按照步骤5的建议来测试：首先，按照第9页右上角的清单列出你所见过的这些装置及其组成部件，然后根据这些信息来回答第10页流程图中的问题，这样你就知道它们是不是机器人啦！

词汇点睛

流程图：展示问题解决步骤的图表。

计算机程序：一组指示计算机按步骤处理信息的指令。

数据：这里指计算机处理的信息，通常是以数字形式表示。

所需材料

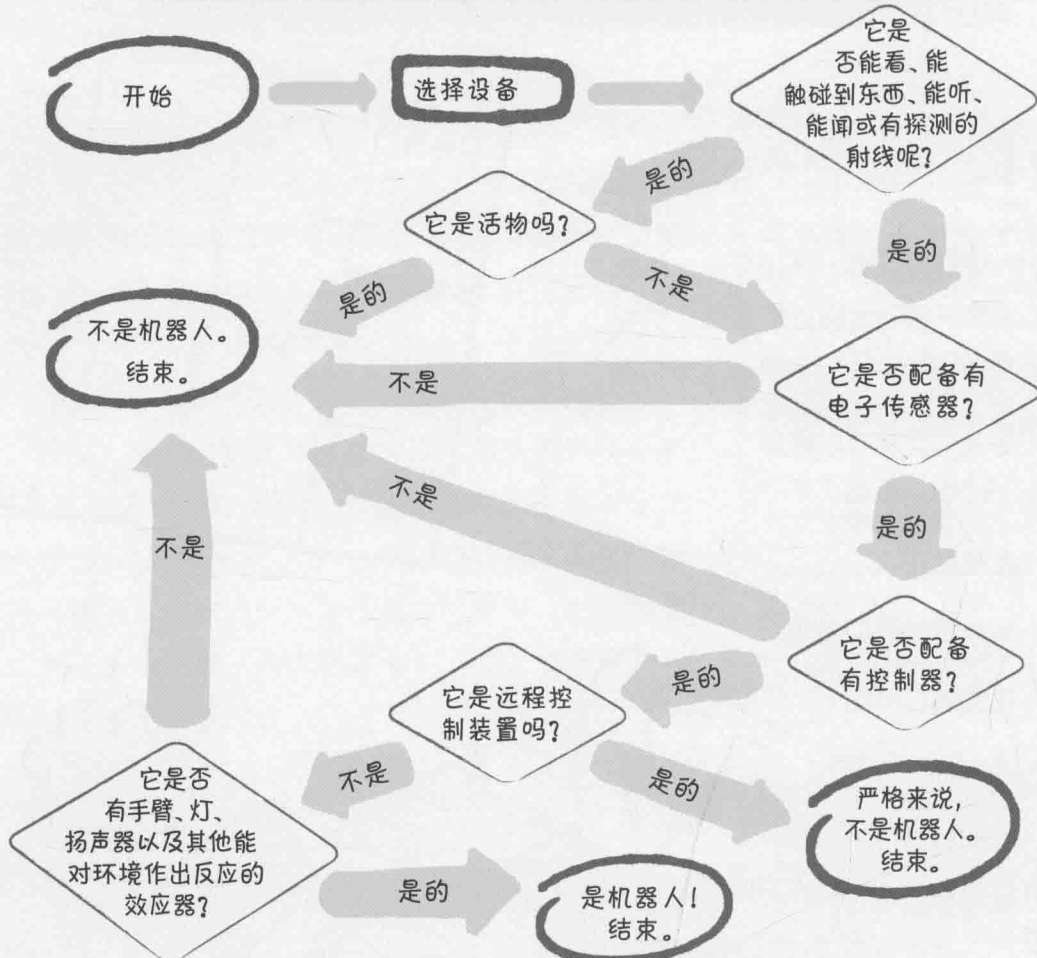
· 计算机，或纸和铅笔

1 在纸上或计算机上制作一份列表，列表分为“传感器”、“控制器”及“效应器”4栏。

2 在“设备”栏下，列出可能称得上是机器人的普通电器或装置（可以参考步骤5的建议）。

3 在“传感器”栏中写下第一台设备的传感器类别。如果没有传感器，则在此栏下写“无”。接下来填写“控制器”栏和“效应器”栏。

“它们到底是不是机器人”流程图



答案：它们到底是不是机器人？

电视机：有光传感器（遥控），遥控，电视屏幕。
 车库自动开门装置：有触觉传感器或运动传感器（遥控），遥控，开门装置。
 计算机：有键盘（触觉传感器），微型控制器，显示屏。
 干衣机：有温控断路开关，无控制器，有电机。
 超市自动门：有运动传感器，无控制器，有电机。
 电动牙刷：有开启/关闭开关，无控制器，有电机。
 烟雾探测器：有烟雾传感器，无控制器，有警报器。
 自动给皂机：有运动传感器，无控制器，有电机。

机器人的发展

第一章



直到20世纪40年代人类发明了电子计算机，才使制造出能自行感知、思考及行动的机器人成为可能。在此之前，自动机为我们做了很多工作，还为我们带来了许多欢乐。