小学机器人学
系列教材

Land Robot

陆地机器人

张 力　韩力群　何晨光　张欣欣　王 戈　编写

中国民主法制出版社
全国百佳图书出版单位

小学机器人学
系列教材

Land Robot

陆地机器人

张 力　韩力群　何晨光　张欣欣　王 戈　编写

中国民主法制出版社
2016年·北京

图书在版编目（CIP）数据

陆地机器人／张力等编写．—北京：中国民主法制出版社，2016.6

小学机器人学系列教材

ISBN 978-7-5162-1036-9

Ⅰ.①陆…　Ⅱ.①张…　Ⅲ.①机器人－小学－教材　Ⅳ.①G624.581

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2015）第 249338 号

图书出品人：刘海涛
责 任 编 辑：邵　力

书　名／陆地机器人
作　者／张　力　韩力群　何晨光　张欣欣　王　戈　编写

出 版·发 行／中国民主法制出版社
地 址／北京市丰台区玉林里 7 号（100069）
电 话／63055259（总编室）　63057714（发行部）
传 真／63055259
http：//www.npcpub.com
E-mail：mzfz@npcpub.com
开 本／16 开　880 毫米×1230 毫米
印 张／8　**字 数**／146 千字
版 本／2016 年 6 月第 1 版　2016 年 6 月第 1 次印刷
印 刷／北京中科印刷有限公司

书 号／ISBN 978-7-5162-1036-9
定 价／35.00 元
出版声明／版权所有，侵权必究。

（如有缺页或倒装，本社负责退换）

序

为全面落实党的十八届三中全会关于“强化体育课和课外锻炼”的要求，扎实推进学校体育的改革创新，教育部体育卫生与艺术教育司依托相关高校成立了足球、篮球、排球、体操、游泳、田径和中华武术等七个项目联盟，以及体育教育、体育教学和机器人教育等三个综合性教学改革联盟。联盟的组织形式是以专业院校为龙头，组织专家进行教学研究，提出教学改革方案、制定教学指南，并团结带动若干所高中、初中和小学进行教学、训练和比赛的综合试点工作，取得经验后逐步在所有学校进行推广。

新世纪以来，全球进入空前的创新密集和产业振兴时代。世界各国纷纷将发展教育、开发人力资源作为重大国家战略，人才竞争空前激烈。机器人素质教育是体育与教育的有机结合，以全面提高学生的基本素质为根本目的，主张充分开发智慧潜能与个性的全面发展，重视心理素质、创新和创造能力的培养。全国学校体育机器人联盟（以下简称联盟）依据《中华人民共和国教育法》和《全国学校体育机器人联盟章程》的有关规定，对联盟成员单位进行管理和促进机器人教育教学的规范、广泛、深入开展，整合、优化全国机器人教育资源，创建各级各类学校机器人教育教学统筹联动的运行机制，形成推动普及机器人教育和人才培养的强大合力，实现基于机器人运动的素质教育资源共享、优势互补、互惠互利、相互促进、整体提升。遵循教育规律和机器人运动项目特点，围绕青少年体育教学、课外活动、成果展示及师资培养、培训等方面进行系统研究，并积极组织实施，大力提高学校体育工作科学化水平，旨在提高全民族素质。

由全国学校体育联盟机器人工作委员会教材编审部编写的小学、中学机器人学系列教材，重视人的思想道德素质、能力培养、个性发展、身体健康和心理健康教育，融合了素质教育的基本特点。小学、中学机器人学系列教材以全面提高人的基本素质为根本目的，尊重人的主体性和主动精神，以人的性格为基础，注重开发人的智慧潜能，注重形成以人的健全个性为根本特征的教育，把握了广大学生的兴趣爱好、动手动脑能力和理论联系实践、实践创造理论的能力。

小学、中学机器人学系列教材的出版发行，实现了《全国学校体育机器人联盟章程》

中规定的组织联盟成员单位对机器人教学、实践和竞赛进行顶层设计，开发课程资源，开展各类机器人竞赛活动，进行学习成果认证和学分互认，共建基于机器人运动的素质教育课程学分银行，为全国大中小学生提供丰富多彩的机器人学习资源和学习服务，建立良好的学习氛围。同时，实现了积极推进机器人运动专兼职教师队伍发展和业务培训，打造专业骨干队伍；建立各省市机器人教育专家资源库，为各地机器人运动教学与培训工作提供专业服务。

2014 年 6 月 9 日，习近平总书记在中国科学院第十七次院士大会、中国工程院第十二次院士大会上郑重提出："机器人革命"有望成为第三次工业革命的一个切入点和重要增长点，将影响全球制造业格局，而且我国将成为全球最大的机器人市场。国际机器人联合会预测，"机器人革命"将创造数万亿美元的市场。由于大数据、云计算、移动互联网等新一代信息技术同机器人技术相互融合步伐加快，3D 打印、人工智能迅猛发展，制造机器人的软硬件技术日趋成熟，成本不断降低，性能不断提升，军用无人机、自动驾驶汽车、家政服务机器人已经成为现实，有的人工智能机器人已具有相当程度的自主思维和学习能力。国际上有舆论认为，机器人是制造业皇冠顶端的明珠，其研发、制造、应用是衡量一个国家科技创新和高端制造业水平的重要标志。机器人主要制造商和国家纷纷加紧布局，抢占技术和市场制高点。看到这里，我就在想，我国将成为机器人的最大市场，但我们的技术和制造能力能不能应对这场竞争？我们不仅要把我国机器人水平提高上去，而且要尽可能多地占领市场。这样的新技术新领域还很多，我们要审时度势、全盘考虑、抓紧谋划、扎实推进。

习近平总书记的话语重心长，发人深思。审时度势需要人才，全盘考虑需要人才，抓紧谋划需要人才，扎实推进更需要人才。教育的目的是培养人才，只有培养德智体美全面发展的人才，打造大批一流的人才，才能加快实现发展方式的转变，提升发展的质量，为国家发展和民族振兴奠定坚实的人才基础。小学、中学机器人学系列教材的出版，以及由此在中小学开展的机器人实践活动，将是最最基础性的工作，值得鼓励和大力支持。

教育部体育卫生与艺术教育司司长　王登峰

2015 年 10 月

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

目 录

第一单元 认识机器人 …… 1

模块一 什么是机器人 …… 3

（一）机器人的定义 …… 5

（二）“机器人”一词的起源 …… 7

（三）机器人发展史 …… 8

（四）机器人的种类 …… 13

模块二 机器人的基本结构与组成 …… 18

（一）平衡车机器人 …… 19

（二）轮式移动机器人 …… 23

想一想与练一练 …… 28

第二单元 体验机器人 …… 29

模块一 驾驶平衡车 …… 29

（一）如何上车、下车和站立在平衡车上 …… 29

（二）如何向前、向后直线行驶 …… 31

（三）如何转弯 …… 32

（四）如何“匀速”“加速”和“减速” …… 34

（五）如何让车停下来 …… 35

模块二 体验平衡车 …… 36

（一）体验平衡、重心和对称 …… 36

（二）体验离心力和惯性 …… 39
（三）体验速度和阻力 …… 41
（四）体验匀速、加速和减速 …… 44
想一想与练一练 …… 45

第三单元　机器人的“感觉器官” …… 47
模块一　机器人常用传感器 …… 47
（一）什么是传感器 …… 47
（二）温度传感器、湿度传感器和压力传感器 …… 50
（三）速度传感器和位置传感器 …… 54
（四）光电传感器和磁传感器 …… 57
模块二　掌握平衡的陀螺仪传感器 …… 60
（一）陀螺仪基本概念 …… 60
（二）陀螺仪传感器 …… 61
模块三　掌握快慢的加速度传感器 …… 64
（一）加速度传感器基本概念 …… 64
（二）平衡车中加速度传感器的作用 …… 66
想一想与练一练 …… 67

第四单元　机器人的“大脑” …… 69
模块一　如何让机器人的“大脑”听指挥 …… 69
（一）自动控制基本概念 …… 69
（二）自动控制在机器人中的应用实例 …… 71
模块二　开关量控制 …… 74
（一）开关量控制基本概念 …… 74
（二）开关量控制在机器人中的应用实例 …… 75

模块三 模拟量控制 …… 76
（一）模拟量控制基本概念 …… 76
（二）模拟量控制在机器人中的应用实例 …… 78
想一想与练一练 …… 80

第五单元 机器人如何动作 …… 81
模块一 机器人的执行机构 …… 81
（一）机器人执行机构基本概念 …… 81
（二）机器人的“手”和“手臂”如何动 …… 82
（三）机器人的“脚”和“腿”如何动 …… 83
模块二 机器人的驱动装置 …… 83
（一）机器人驱动装置基本概念 …… 83
（二）认识电机和动力电池 …… 84
（三）机器人的传动机构 …… 90
（四）了解齿轮传动和连杆传动 …… 90
模块三 平衡车如何动作 …… 94
（一）平衡车的执行机构 …… 94
（二）平衡车的驱动与传动装置 …… 94
想一想与练一练 …… 97

第六单元 机器人综合实践 …… 99
模块一 平衡车竞速赛 …… 101
（一）掌握平衡车竞速赛技巧 …… 101
（二）熟悉平衡车竞速赛 …… 103
模块二 平衡车障碍赛 …… 106
（一）掌握平衡车障碍赛技巧 …… 106
（二）熟悉平衡车障碍赛 …… 108

模块三　全地形轮式移动机器人竞速赛 …… 111
（一）掌握全地形轮式移动机器人竞速赛技巧 …… 111
（二）熟悉全地形轮式移动机器人竞速赛 …… 112
想一想与练一练 …… 113

附录　小学数学常用公式 …… 115

第一单元 认识机器人

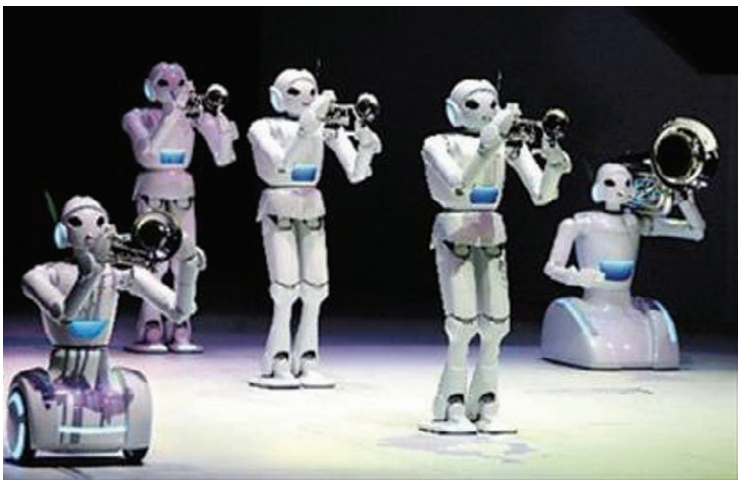
美国动画电影《超能陆战队》中的机器人“大白”憨态可掬，它是理想的医疗护理专家；日本科幻动画片《哆啦 A 梦》中的猫型机器人与人类是很好的朋友；漫画及电影《变形金刚》中的汽车机器人为了拯救人类与邪恶力量抗衡……接触过这些机器人的你，是否对机器人产生过好奇？

你知道什么是机器人吗？

机器人能做什么呢？

机器人送餐

机器人能和你成为很好的朋友吗？



机器人能为人类的生活带来哪些改变？

机器人乐队

现在，请带着你的想象力一同走进机器人的神奇世界吧！

我想了解一下机器人！

好啊，让我们一起走进机器人的奇妙世界吧！

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

爱吃铜锣烧的猫型机器人。

呆萌可爱的机器人“大白”。

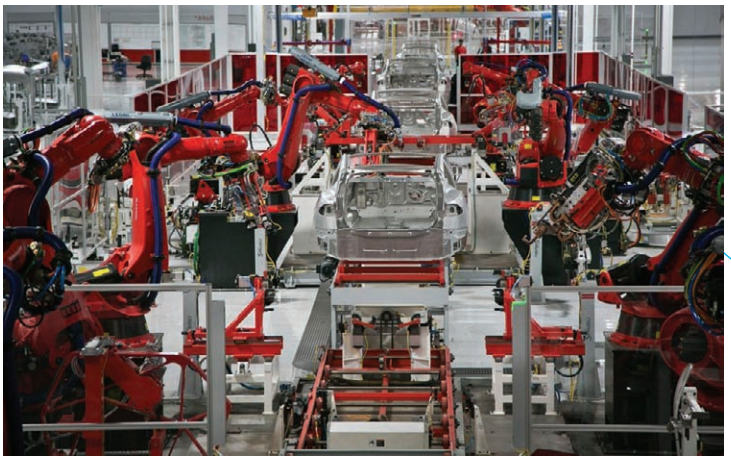
讨论与交流

你见过机器人吗？在你的心目中，机器人是什么样子的呢？

模块一　什么是机器人

随着科学技术的不断发展，各种型号、各种功能的机器人在世界各地相继“诞生”了。但这些机器人能干什么呢？

在工厂，机器人有着非凡的用武之地。它们忙着焊接、油漆、给汽车装配、给飞机钻孔、采煤、搬运等，勤劳的身影无处不在。



工业机器人装配汽车。

在农村，机器人种植庄稼、灌溉田地、收获粮食、植树造林、采摘水果、喂奶牛、挤牛奶……它们披星戴月，不怕吃苦，大显身手。

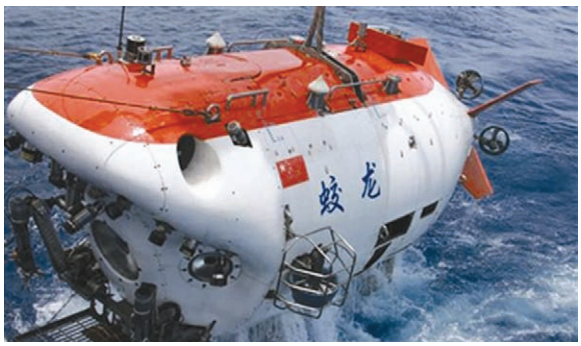
农业机器人种植作物。

在茫茫宇宙，机器人第一个登上月球，揭开了月球神秘的面纱；继而又飞上火星，探测火星上是否有生命迹象存在。

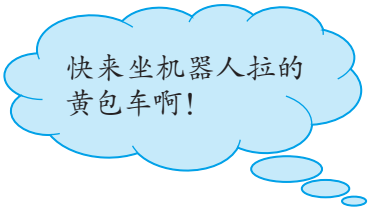
机器人上天探月。

在浩瀚的海洋，机器人寻找宝藏、勘探石油，驰骋万里，上下求索，成为人类开发海洋的主力军。

机器人入海寻宝。



在我们生活、工作和学习中，机器人是大家的好助手。它们才华横溢，机灵精巧，能歌善舞，能说会道。有的成为棋坛冠军、书画大师、体育能人；有的成为医学专家、手术医生、护士小姐。

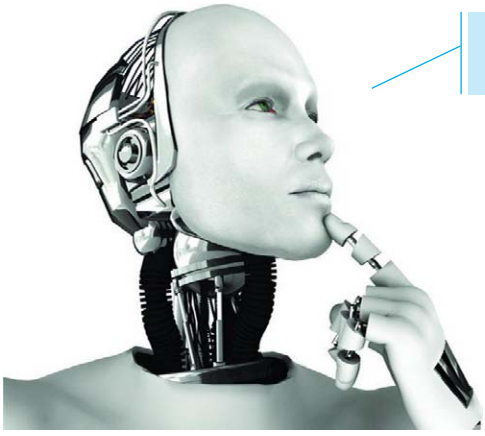


了解完了机器人能干什么，下面就给机器人下个定义吧。

（一）机器人的定义

一般来说，机器人（Robot）是一种靠自身动力和控制能力来实现各种功能的机器，或者说是一种具有高度灵活性和一定“智力”的自动化机器，具备一些与人或者生物相似的智力，如感知能力、动作能力、规划能力等。

联合国标准化组织采纳了美国机器人协会给机器人下的定义：一种可编程和多功能的操作机，或是为了执行不同的任务而具有可用电脑改变和可编程动作的专门系统。



机器人具有感知能力。

汽车机器人

想一想

机器人有三个基本特征
- 大脑：自动控制的程序。
- 身体：一定的结构形态。
- 动作：具有完成一定动作的能力。

知识库

- 在科技界，科学家会给每一个科技术语一个明确的定义，机器人问世已有几十年，但对机器人的定义仍然仁者见仁，智者见智，没有一个统一的意见。原因之一是机器人还在发展，新的机型、新的功能不断涌现。根本原因是机器人涉及了“人”的概念，成为一个难以回答的哲学问题。
- 目前，国际上对机器人的概念已经逐渐趋近一致，其定义如上所述。机器人能为人类带来许多方便。

（二）“机器人”一词的起源

1920 年，在前捷克斯洛伐克作家卡雷尔·卡佩克发表的科幻剧本——《罗萨姆的万能机器人》中，将机器人称为“Robot”，该词原意是“强制性劳动”或“奴隶”。

罗萨姆的万能机器人

知识库

- 科幻剧本《罗萨姆的万能机器人》在捷克共和国的首都布拉格上演并引起轰动。剧中叙述了一个叫罗萨姆的公司把机器人作为人类生产的工业品推向市场，让它充当劳动力代替人类劳动的故事。剧中的劳工机器人，具有人类一样的外表和肌体，但没有思想和灵魂，只会日复一日从事着繁重的体力劳动。
- 这部舞台剧很快风靡整个西方世界，1922 年引入美国，仅在纽约就连续上演了 184 场。1923 年又进入伦敦的剧院。
- 真正让这部剧作和他的作者流芳百世的，还是剧中对机器人的称谓，即“Robota”。这个词在捷克语中的本意是“奴隶”，而到了英语中则被翻译成了“Robot”，此后便成为了指代机器人的专有名词。

（三）机器人发展史

1. 古代机器人

三国时期，蜀国丞相诸葛亮成功地创造出了“木牛流马”，并用其运送军粮，支援前方战争。

知识库

- 机器人的出现是源于人们对美好生活的追求与探索，是对生产生活、社会进步、社会发展的创新。尽管“机器人”一词是在近代出现的，但是人们对机器人的幻想与追求已经有几千年的历史。在不同的历史时期，人们通过当时的技术与各种条件，发挥着想象，不断制造出各种用途的机器人。人类希望制造一种像人一样的机器，以便代替人类完成各种工作。
- 西周时期，我国的能工巧匠偃师就研制出了能歌善舞的“伶人”，这是我国最早记载的机器人。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com