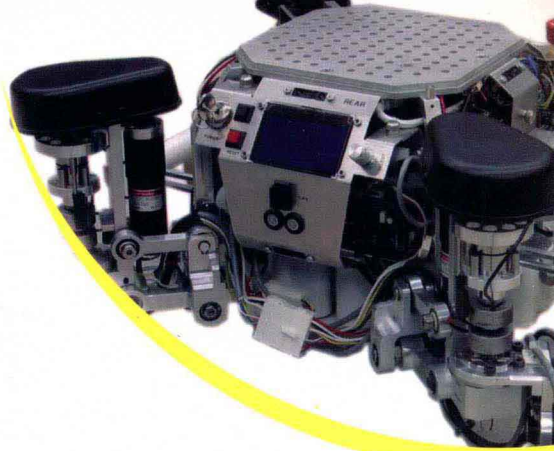


北京市中小学科技活动教材

新科学探索丛书 创新设计



走近 机器人

—— 发展篇

ZOUJINJIQIREN

★ 北京市教育委员会 组织编写
★ 北京师范大学科学传播与教育研究中心



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社

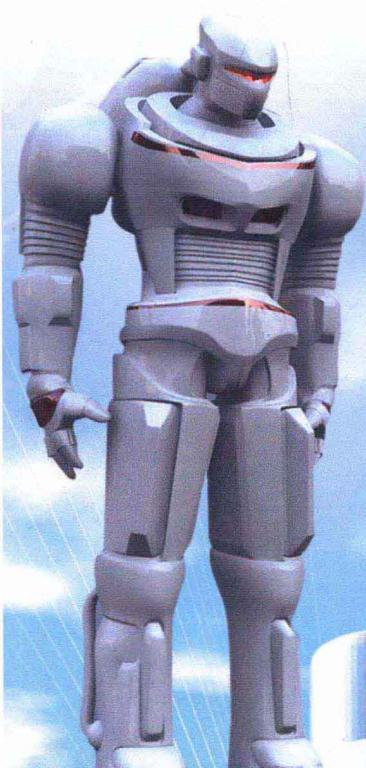
北京市中小学科技活动教材
新科学探索丛书 / 创新设计

走近机器人

——发展篇

ZOUJINJIQIREN

北京市教育委员会
北京师范大学科学传播与教育研究中心
组织编写



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

走近机器人.发展篇 / 祖浩东主编. — 北京:

北京师范大学出版社, 2009.8

(新科学探索丛书 / 李亦菲, 崔向红主编)

ISBN 978-7-303-10363-8

I. 走… II. 祖… III. 机器人 — 青少年读物 IV. TP242-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2009) 第117481号

北京市教育委员会
北京师范大学科学传播与教育研究中心 组织编写

出版发行: 北京师范大学出版社 www.bnup.com.cn

北京市新街口外大街19号

邮政编码: 100875

印 刷: 北京京师印务有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 170 mm × 240 mm

印 张: 7.75

字 数: 106 千字

版 次: 2009 年 8 月第 1 版

印 次: 2009 年 11 月第 1 次印刷

定 价: 20.00 元

责任编辑: 张佳蕾 刘 刚 张才曰 选题策划: 石 雷 张佳蕾

责任校对: 李 菡

美术设计: 红十月

封面设计: 红十月

责任印制: 吴祖义

版权所有 侵权必究

反盗版、侵权举报电话: 010—58800697

北京读者服务部电话: 010—58808104

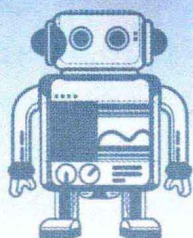
外埠邮购电话: 010—58808083

本书如有印装质量问题, 请与印制管理部联系调换。

印制管理部电话: 010—58800825



编委会



丛书顾问: 郑光美 余梦伦 尚增雨 李象益 高玉琛
杨悦 陈树杰 汪耆年 郭虎 董奇
吴文虎 陈连增 毕东海

丛书领导小组:

名誉组长: 郑 萼
组 长: 甘北林 李亦菲
副组长: 崔向红 孙荣燕 刘静成
成 员: 葛继振 郑贵尧 武迎选 刘 藻 郎 凯 李 宏
李灿宇 冯长林 王宣德 齐照成 马 威 刘德杰
巴文丽 贾福歧 张敬东 杨秋菊 王桂金 郝纪东
郑世永 高爱民 史守礼 刘海霞

丛书编委会:

主 编: 李亦菲 崔向红
副主编: 吕建生 刘静成 吴弘涛
编 委: 葛继振 刘坤虎 郭建华 齐小兵 王 方 刘春霞
吴志伟 张旺林 席玉全 唐仁君 袁爱俊 张进来
孙笑秋 梁荣辉 卢 亨 钟 灵 赵玉山 石 雷
张佳蕾

本册主编: 祖浩东

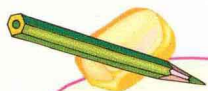
本册编委: 丁 磊 王德庆 王泽民 赵玉水 郝会强 李东琦
李彦超 吕艾虎 钟建业 何立新 段翼杰 任 辉
周洪万 刘 睿 刘明菲 刘翠蓉 谢 鹏 梁 滢
曹慧娟



近年来，随着科技教育理念的更新，我国中小学生的科技活动发生了重要的变化。从内容上看，日益从单纯的知识和技能的传授转向对科学方法、科学精神和技术创新能力的关注；从形式上看，日益从传授和训练类活动转向体验和探索类的活动；从途径上看，日益从课内外、校内外相互割裂的状况转向课内外和校内外相结合。这些转变对全面提高我国青少年的科学素养，使他们尽快成长为适应知识社会需要的创新型人才具有重要的意义。然而，以上转变的实现还受到科普和科技教育资源缺乏以及高水平师资力量短缺的制约。在资源方面，我国中小学校的科技活动长期采用“师傅带徒弟”的经验主义模式，缺乏系统的学习内容，也没有规范的教学指导用书和配套的工具器材；在师资力量方面，我国还缺乏一支专业化的科技活动教师队伍，绝大部分科学学科的教师只是关注知识的传授和训练，忽视科学方法和技术创新能力的培养。

值得欣慰的是，在一些办学条件较好和办学理念先进的学校中，在以科技教育为重点的校外科技教育机构中，活跃着一批长期致力于组织和指导学生开展科技活动的科技辅导教师。他们是特定科技项目的“发烧友”，每个人都有令人叹服的独门绝活；他们是学生科技活动的“引路人”，每个人都有技艺超群的得意门生。为了更好地发挥这些科技辅导教师的作用，北京师范大学科学传播与教育研究中心和北京市教育委员会体育美育处在科技教育新理念的指导下，组织北京市校外教育单位和中小学长期从事科技活动辅导的优秀教师、相关领域的科学家、工程师和工艺师等，对当前中小学校开展的各种科技活动项目进行了细致的分析和梳理，编写了这套《新科学探索丛书》。

这是一套适用于中小学生学习开展科技活动的新型科普图书，包括神秘的宇宙、航天圆梦、地球探秘、奇妙的生物、电子控制技术、创新设计、生活万花筒、模型总动员等8个系列，每个系列将推出5~10个分册。每个分册约包含12~20个课题，可用于一个学期的中小学科技活动选修课教学。为满足科技活动课教学的需要，每个课题都以教学设计的形式编写，包括引言、阅读与思考、实践与思考、检测与评估、资料与信息五个组成部分。



前言

1. 引言

提供一幅反映本课题内容的图片，并从能激发学生兴趣的实物、现象或事件出发，引出本课题的学习内容和具体任务。

2. 阅读与思考

以图文并茂的方式，提供与本课题有关的事件及相关人物、重要现象、基本概念、基本原理等内容，在确保科学性的前提下力求做到语言生动、通俗易懂。为了引导学生在阅读过程中积极思考，通常结合阅读内容设置一些思考性问题。

3. 实践与思考

提供若干活动方案，指导学生独立或在教师指导下开展各种实践活动，主要包括科学探究、社会调查、设计制作、多元表达（言语、绘画、音乐、模型等）、角色扮演等类型的活动。活动方案一般包括任务、材料与工具、过程与方法、实施建议等组成部分。为了引导学生在活动过程中积极思考，通常结合活动过程设置一些思考性的问题。

4. 检测与评估

一方面，利用名词解释、选择题、简答题、计算题等试题类型，对学生学习本课题知识性内容的结果进行检测。另一方面，对学生在“实践与思考”部分开展的活动提供评估标准和评估建议。

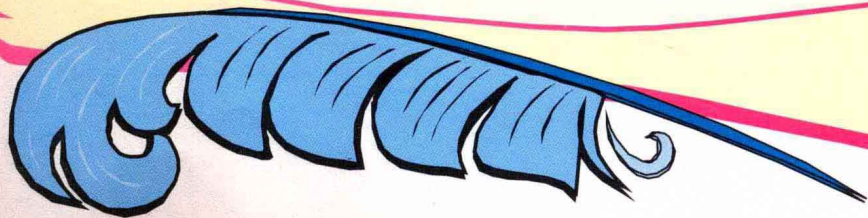
5. 资料与信息

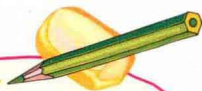
一方面，提供可供学生阅读的书籍、杂志、网站等资料的索引；另一方面，提供购买或获得在“实践与思考”部分开展的活动所需的材料和工具的信息。

虽然这套教材的编写既有基于理论指导的宏观策划与构思，又有源于实践积淀的微观设计与操作，但由于编写规模庞大、参与编写的人员众多，呈现在广大读者面前的各个分册出现不能令人满意的情况是难免的。在此真诚地希望使用本套丛书的教师和学生能对各个分册中出现的问题提出批评，也欢迎从事科技活动的优秀教师参与到本套丛书的编写和修改中来，让我们共同为提高我国中小学科技活动的水平，提高我国中小学生的科学素养做出贡献。◀

李亦菲

2007年6月30日





加强青少年科技教育是中小学的一项重要任务，积极开展青少年科技活动是对青少年进行科技教育的有效方法和重要途径。

随着基础教育课程改革的深入，许多学校开设了以研究性学习为主体的综合实践活动课程。新的课程体系为中小学生开展科技活动提供了必要的时间和广阔的空间。

科技活动是一项知识性、实践性和操作性都很强的教育活动。如何在科技活动中培养青少年的科学态度和科学精神，保证科技活动的科学性和规范性是教育工作者面临的重要课题。为此，北京市教育委员会体育美育处与北京师范大学科学传播与教育研究中心在联合开展课题研究的基础上，组织北京市100多所科技教育示范学校和校外教育机构的优秀科技教师，用3年时间研发了一套中小学科技活动教材——《新科学探索丛书》。

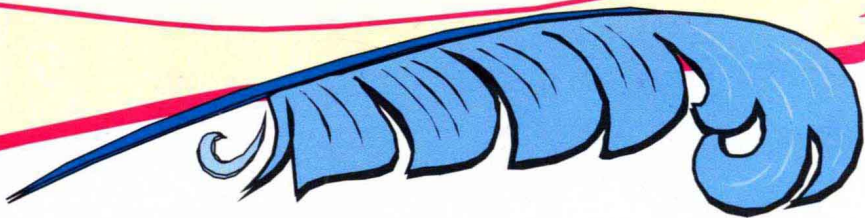
《新科学探索丛书》在编撰过程中，努力在“三个有机结合”上下工夫：首先，着力实现知识学习与动手操作的有机结合。在本套丛书的每个单元中，“阅读与思考”部分提供了图文并茂的阅读材料，使学生了解有关知识；“实践与思考”部分提供了简明实用的科技活动方案，以引导学生有序地开展科技活动。

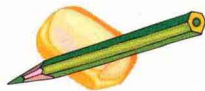
其次，着力实现课（校）内学习与课（校）外拓展的有机结合。在知识性学习内容中，“阅读与思考”部分主要适合于课内讲解或阅读，“资料与信息”部分则主要适合于学生在课外阅读；在“实践与思考”部分所提供的活动方案中，既有适合于课（校）内完成的，也有适合于课（校）外完成的；在“检测与评估”内容中，检测部分主要适合于在课内进行测试，评估部分主要适合于在课外进行评估。

第三，着力实现科学学习和艺术欣赏的有机结合。本套丛书采用了图文并茂的写作风格，对文字和图片的数量进行了合理的调配，对图片进行精心的挑选，对版面进行细致的设计，使丛书的亲和力和感染力大为提高。

相信本套图书对丰富中小学生科普知识，提高中小学生的动手实践能力将大有裨益。愿本套图书成为广大中小学生的良师益友。◀

2009年7月





进入21世纪,伴随着电子、信息技术的应用与迅速普及,青少年电脑机器人活动如雨后春笋陆续在我国二十多个省、自治区、直辖市蓬勃兴起,研究、动手制作机器人活动已成为新世纪中小学青少年科技创新活动的新亮点和新领域。目前,全国百余万青少年电脑机器人爱好者正通过各种形式投身于电脑机器人的高科技竞技与机器人科学研究和工程研究的活动中。

本书针对小学生机器人学习的特点,依照由浅入深的学习规律,从简单的机械搭建开始,到结构和机械的基础知识,再到机器人的简单制作,可作为小学生机器人学习的教学材料。

本书的教学目标可分为三个维度。

知识技能

初步了解机器人的基础知识、产生背景,机器人研究和应用现状以及未来的发展方向。知道机器人的组成、工作原理及机器人传感器的相关知识。通过实例了解什么是程序,并能在老师、同学的帮助下操作教学机器人,编写简单的程序控制机器人完成简单的任务,如机器人行走、唱歌、避障等。了解机器人给人们的生产和生活带来的变化和影响。

过程方法

通过实际操作,体会机器人的工作原理,在动手操作中培养学生的观察能力和综合运用知识技能的能力,形成图形化的思维过程。通过实践活动,了解通信技术和传感技术在其中的应用,掌握程序设计的基本方法。

态度情感

培养学生进一步了解和研究机器人的兴趣。

本书每单元分为“阅读与思考”“实践与思考”“检测与评估”“资料与信息”“提示与答案”五个部分。这五个部分可以很好地引导学生联系实际,构建知识体系,并在反思的基础上加深理解,是一个科学的动手做的学习过程。

为了使本书内容更丰富、形式更活泼,书中采用了一些珍贵的图片,由于种种原因,我们没能与部分图片的著作权人及时联系上,恳请各位见书后能与我们联系,我们将依照国家的有关规定及时付酬。在此也特别感谢各位对我们的理解和支持! ◀

目录

第一单元	什么是机器人	01
第二单元	奇异的行走—— 不用轮子行进的小车	08
第三单元	齿轮传动的规律	14
第四单元	爬坡能手—— 车辆爬坡能力探究	22
第五单元	小机器大力气——吊车	30
第六单元	有差速器的小车模型	36
第七单元	能源的利用——四秒小车	41
第八单元	会“悬崖勒马”的机器人—— 触动传感器的应用	50

第九单元	智能碰碰车设计	56
第十单元	迷宫机器人——触动传感器的使用活动	63
第十一单元	循迹机器人—— 使用光电传感器让机器人 沿黑线前进	69
第十二单元	畅通无阻——自动门	75
第十三单元	设计栏杆器	80
第十四单元	神奇的密码锁	88
第十五单元	无线控制小车	95
第十六单元	神奇的爬玻璃机器人	100
第十七单元	机器人的视觉	107

什么是机器人

SHENMESHIIQIREN ○ ○ ○

1

机器人在不知不觉中已融入我们的生活。“她”不仅能帮助人类完成各种枯燥、危险的工作，如工厂中的工业机器人；还能帮助人们完成一些人类自身无法完成的工作，如考古中使用的洞穴探险机器人、探测火星表面的机器人等。另外，机器人还可以帮助我们完成家务，如扫地、吸尘等。除了能帮助人们工作外，机器人还可以模仿人的动作和表情，甚至进行体育比赛，如踢足球、打拳击等。那么，到底什么是机器人呢？





阅读与思考

一、认识机器人

提起机器人，我们可能会联想到一个有着铁甲外壳，外形像人的机器。然而事实并非如此。机器一般是指由机械零件、部件组成的整体，是一种人为的实物构件的组合，能代替人类完成有用的机械运动。如果给这些机器添加一些计算机技术，使它能够自主完成某些操作，它就可称为机器人。所以机器人的外形不一定要像人，全自动洗衣机、空调、ATM自动取款机、自动售货机、全自动售票机等，都可以被称为“机器人”。机器人是一种自动化的机器，具备规划、动作和协同能力，有高度的灵活性。如果再给机器人添加一些传感器，使它具有记忆能力和与外界交流的能力，这样的机器人就称



工业机器人



自动售货机



用于娱乐的机器狗



自动取款机

图1-1 各种机器人



为智能机器人。

随着人们对机器人技术智能化本质认识的加深，机器人技术不断扩展到人类活动的各个领域，如生活、娱乐、军事、工业、医疗、科研等领域。结合各个领域的应用特点，人们发展了各式各样的具有感知、决策、行动和交互能力的特种机器人和智能机器人，如移动机器人、水下机器人、医疗机器人、军用机器人、空中空间机器人、娱乐机器人等。

二、机器人是如何工作的

机器人的本领很强，它们依靠什么来完成任务呢？我们一起来探索机器人内部的奥秘吧！

机器人的核心部分是它的大脑——控制器，其所有动作都要由它发出指令后才能执行。乐高的控制器是RCX（如图1-2）。

人类用眼睛看东西的，机器人怎么看东西呢？原来机器人可以靠光电传感器或测距传感器（如图1-3）“看到”外部的东西，它们是机器人的“眼睛”，帮助机器人识别周围的环境，如“周围有没有障碍物？”“离障碍物有多远？”等。

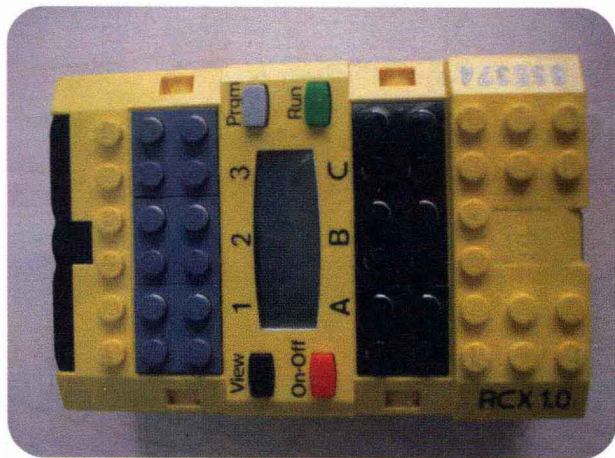


图1-2 LEGO控制器RCX

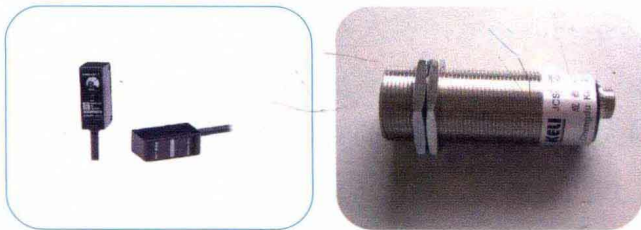


图1-3 光电传感器和测距传感器



机器人如何知道环境的温度适不适宜做某些事情呢？原来，机器人安装了温度传感器（如图1-4）。

除了上面这些传感器外，还有很多不同功能的传感器，如声音传感器、压力传感器等。

机器人的运动离不开马达，马达为机器人提供了动力。有了马达，机器人就可以做出各

种各样的动作来，如行走、举胳膊、转头等。

机器人通过各种各样的传感器来感知外界事物，并依靠电动机（马达，如图1-5）来运动。有了它们，人们就可以制造出看得见、听得见、能行走、会拿东西的机器人了。

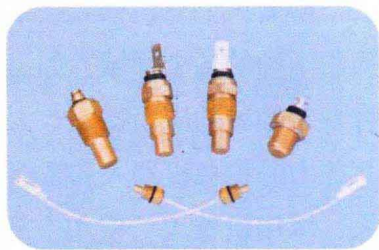


图1-4 温度传感器



图1-5 电动机

三、机器人对人类社会产生的影响

机器人对人类社会产生了重大影响。它们探索深海和遥远的星球，在手术室和战场上挽救生命，甚至出现在工厂和电影里，几乎无所不能。

1. 机器人可以代替人类完成枯燥、重复的体力劳动。

服务机器人帮助人类完成扫地、拖地等清洁工作，农业机器人可以完成耕耘、播种、施肥、除虫等工作。

2. 机器人能提高生产效率，保证产品质量。

汽车生产线上的机器人可以快速完成精准的焊接、精密的装配工作，这些都是人类无法达到的，这样就大大提高了汽车的生产效率和质量。

3. 机器人可以帮助人类完成有危险的工作。

有些工作对人类的生命有巨大的威胁，如高温环境下的工作、有射线辐射的工作及故障炮弹的撤装等，这些工作都可以由机器人来完成。

4. 机器人还可以拓展人类视野，为科学的发展作出巨大贡献。



由于生存条件的限制，很多地方是人类无法到达的，如其他星球、深海等。由于科学发展的需要，而且人类也需要对这些地方有所了解，进而有所作为，这就需要机器人的帮助，于是就有了火山探险机器人、深海探秘机器人、空间探索机器人等，水下机器人可以完成打捞沉船、铺设电缆等工作。

5. 机器人能影响人类的社会关系。

机器人会对人与人之间的相互关系产生一定的负作用。越来越多的依靠和使用机器人，会使得人与人之间面对面的交流越来越少，这会对人类的人际关系造成影响。

有趣的机器人

导游机器人：该机器人装备有先进的计算机语音处理系统，它能听懂英语并做出回答，机器人体内的计算机还可以根据雷达选择行走路线。这种机器人可以从事商店导购、宾馆服务及盲人导向等许多方面的服务工作。

护士助手：一旦编好程序，“护士助手”随时可以完成各项任务，包括运送医疗器械和设备、为病人送饭等。



思考：智能机器人可以代替人脑完成大量的脑力劳动吗？



实践与思考

活动 寻找生活中的机器人

活动任务

对机器人有了一定的认识后，我们就一起来寻找生活中的机器人吧。



活动任务

寻找时，可以分组收集资料。调查的目的是为了让同学们对机器人的概念有更深入的了解，并能亲身体会到机器人对人类的影响。

同学们可以分别到家里、街上、商店中进行搜寻，也可以对在使用机器人的人进行询问，把自己找到的机器人记录在表1-1中，分别写上它们的外形、功能以及对我们的生活产生的影响。

表 1-1 身边的机器人

机器人名称	外 形	功 能	对人类生活产生的影响

 检测与评估

检测

- ① 机器人工作时不知疲惫、工作效率高，那么机器人的生命有终止的一天吗？
- ② 机器人的主要动力来源有哪些？

评估

查找机器人的工作完成后，同学们可以互相展示结果，看看哪组同学找得又多又快！





资料与信息

资料

- ① 张孝澄. 电子让人们梦想成真——现代电子技术[M]. 成都: 电子科技大学出版社, 2007.
- ② 梅隆. 机器人[M]. 北京: 科学普及出版社, 2008.

信息

- ① 机器人: <http://www.jiqiren.net>
- ② 中国科普博览: <http://www.kepu.net.cn>



提示与答案

阅读与思考

思考: 机器人缺乏人类所具有的创造力, 不能代替人类完成大量的脑力劳动。

检测与评估

检测:

- ① 机器人使用时, 其机械零件之间会有磨损, 所以机器人的生命会有终止的一天。
- ② 一般采用电力驱动, 也有太阳能驱动, 内燃机驱动等。

