

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

—— 基础篇

ZOUJINJIQIREN

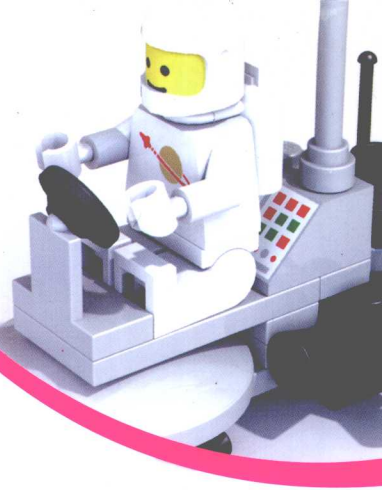
★ 北京市教育委员会 组织编写
★ 北京师范大学科学传播与教育研究中心



NLIC 2970724870



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

——基础篇

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



NLIC 2970724870



北京师范大学出版集团
北京师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

走近机器人:基础篇/闫莹莹主编. —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 978-7-303-10364-5

I. 走… II. 闫… 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117483号

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

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: 7.5

字数: 104 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

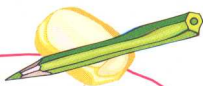
丛书领导小组:

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 亭 钟 灵 赵玉山 石 雷
张佳蕾

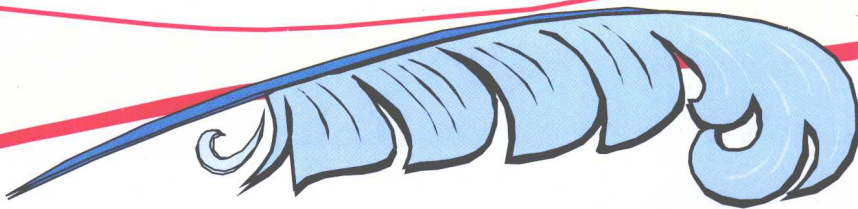
本册主编: 闫莹莹 章 森
本册编委: 郭建华 李志红 庞 洁 吴惠音
科技顾问: 张 俊



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造能力的培养。

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期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

提供若干个活动方案，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。

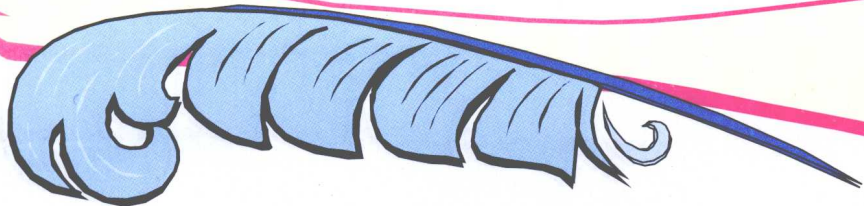
5. 资料与信息

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学习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。

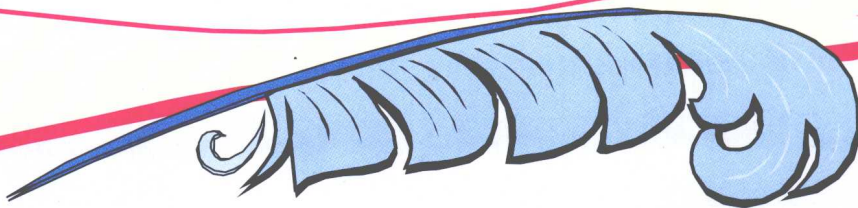
其次，着力实现课（校）内学习与课（校）外拓展的有机结合。在知识性学习内容中，“阅读与思考”部分主要适合于课内讲解或阅读，“资料与信息”部分则主要适合于学生在课外阅读；在“实践与思考”部分所提供的活动方案中，既有适合于课（校）内完成的，也有适合于课（校）外完成的；在“检测与评估”内容中，检测部分主要适合于在课内进行测试，评估部分主要适合于在课外进行评估。

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学习科普知识，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。◀

郭芳

2009 年 7 月





本书的内容设计符合小学生的认知特点，由浅入深，从简单的机械搭建，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

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活和生产带来的变化 and 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习联系实际，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。

本书的编写单位是北京市西城区青少年科技馆。西城区青少年科技馆是北京市最早一家拥有区级学生机器人活动的校外机构，该馆每年举办的机器人创意竞赛活动在全区青少年中具有广范的基础。现在西城区青少年科技馆还在继续与大学研究机构合作制作和设计更新的适合各个年龄特点的机器人展品。

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	走进机器人世界	01
第二单元	机器人的组成	07
第三单元	大力钳	13
第四单元	伸缩器	19
第五单元	快速旋转	25
第六单元	奇妙变速	32
第七单元	灵活上升	38
第八单元	省力搬运	44
第九单元	快速滑行	49
第十单元	迅速提升	55
第十一单元	智能大巴	61
第十二单元	智能旗杆	68
第十三单元	机器猫	73
第十四单元	机器虫	79
第十五单元	太空飞行器	85
第十六单元	小丑表演	92
第十七单元	神奇小画家	99
第十八单元	新手臂	104

走进机器人世界

ZOUJINJIQIRENSHIE

1

机器人是一个令人感到好奇的学科。“机器人”是这个时代科技发展的代名词。机器人的世界对我们而言是神秘的，我们带着这种神秘感走进机器人的世界。首先，我们先来了解机器人世界的现今发展。





阅读与思考

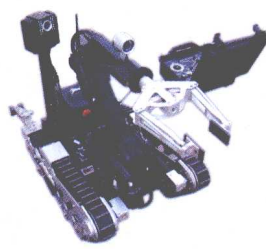
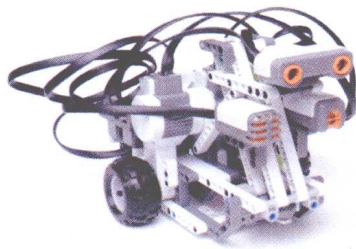
机器人的发展历史并不算长，1959年美国人英格伯格和德沃尔制造出世界上第一台工业机器人，机器人的历史真正开始了。

机器人一词的出现和世界上第一台工业机器人的问世都是近几十年的事。然而人们对机器人的幻想与追求却已有3 000多年的历史。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。

现代机器人的研究始于20世纪中期，其技术背景是计算机和自动化的发展，以及原子能的开发和利用。

自1946年第一台数字电子计算机问世以来，计算机取得了惊人的进步，它不断地向高速度、大容量、低价格的方向发展。

大批量生产的迫切需求推动了自动化技术的进展，其结果之一便是1952年数控机床的诞生。与数控机床相关的控制、机械零件的研究又为机器人的开发奠定了基础。



专家认为，从未来世界走向现实生活的机器人，会像个人电脑一样走进千家万户，成为人类社会必不可少的生活用品，这是世界机器人的发展趋势。

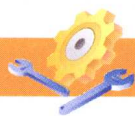


思考1：发展机器人技术的初衷是什么？随着机器人技术的发展，这种初衷和如今的发展有没有产生变化呢？



思考2：随着电脑的普及，计算机已走进千家万户，而机器人会以什么样的形式进入各家各户呢？在你的身边又有哪些是机器人呢？





实践与思考

活动 了解机器人

活动任务

讨论一下：

什么是机器人？生活中哪些东西是机器人？

就现在的科技与生活而言，机器人有什么共同的特点？



思考3：机器人一定拥有人的外形吗？





检测与评估

检测

写出你认为的机器人的三个作用。

画出你想象中的机器人的样子，并说出它的作用。

它的作用是：



评估

内 容	评 价 标 准	
	小 学	中 学
机器人的概念	能够理解机器人可以产生行动	能够理解机器人由电脑程序控制，并根据程序作出一系列的行动
机器人的作用	能够为生活和生产创造价值	能够理解为人类生活和社会生产创造价值和提供方便
想象中的机器人	根据自己的生活想象出一个机器人的样子，并能自圆其说地解释其作用	根据各种信息和自己的想象设计出一个机器人的样子并能根据实际的生活或者生产需要说出其作用



资料与信息

资料

- ① 音乐工作室. 科幻大迷宫（神奇的机器人）[M]. 合肥：安徽少儿出版社，2005.
- ② 曹英善. 李英浩. 郝光耀. WHY? 新时期少年科普知识动漫百科全书：机器人[M]. 北京：世界知识出版社，2007.

信息

- ① 机器人爱好者：<http://www.roboticfan.com>
- ② 机器人发烧友天地：<http://www.robotdiy.com>
- ③ 西觅亚科技：<http://www.semia.com>
- ④ 乐高机器人网站：<http://mindstorms.leep.com>





提示与答案

阅读与思考

思考1：如同“robot”这个词在捷克的那出舞台剧的诞生一样，机器人技术的发展初衷就是劳动和工作。随着科技的日益发展、技术的突飞猛进，机器人技术也在高速发展，并进入我们生活的各个角落。而机器人的概念和意义一直都没有变，变化的是技术的本身，机器人技术的意义还和当初一样，为人类服务！

思考2：机器人技术在我们的生活和生产中已经是随处可见了，只要有程序控制并能产生行动的装置都可以理解为机器人。比如家用洗衣机、电梯等。

实践与思考

思考3：机器人的英文是robot，虽然在翻译时用到了“人”字，但是机器人不一定就有着人的样子。机器人只要是由程序控制的，不管其造型是什么样子的，都是机器人，与外观并无太多的关系。

检测与评估

检测：略。



机器人的组成

JIQIRENDEZUCHENG

2

我们现在了解了机器人的概念，那么一个完整的机器人到底是由哪些部分组成的呢？

机器人是由什么构成的？

机器人是如何为人类服务的？

机器人又是如何感知外界事物的呢？





阅读与思考

传统观念认为，机器人应该具有和人类相似的外表，例如，在电影《机器战警》或《终结者》系列中，机器人的外表和人类没有任何区别。事实上，形形色色的机器人在我们日常生活中扮演着各种角色，它们的工作已经构成了我们日常生活的一部分，所以我们常常感觉不到它们的存在。

你是否思考过，我们是怎么让机器人“看懂”我们想让它做什么的？电话答录系统怎么知道什么时候接电话以及存储信息？当我们走到电动门前时，门会自动打开，原理是什么，它怎么会知道门前有人？还有，我们是怎么让遥控汽车倒退、转向、前进、停止的？

答案就是——大脑。所有的机器人都需要我们告诉它做什么，机器人需要有一个聪明的大脑来执行一切。



微电脑——RCX(可编程智能积木)

1. 输入

输入信息的工作是由机器人的传感器来完成的。所有的机器人都需要传感器来为机器人提供输入信息。一些传感器很像我们人类的感觉器官，能够“看到”或“感觉到”外界环境的变化。例如，所有用于开、关电器的开关和按钮都是触动传感器，你触动它们时，它们就能“感觉到”并作出反应。



机器人的视觉——光电传感器



机器人的触觉——触动传感器

