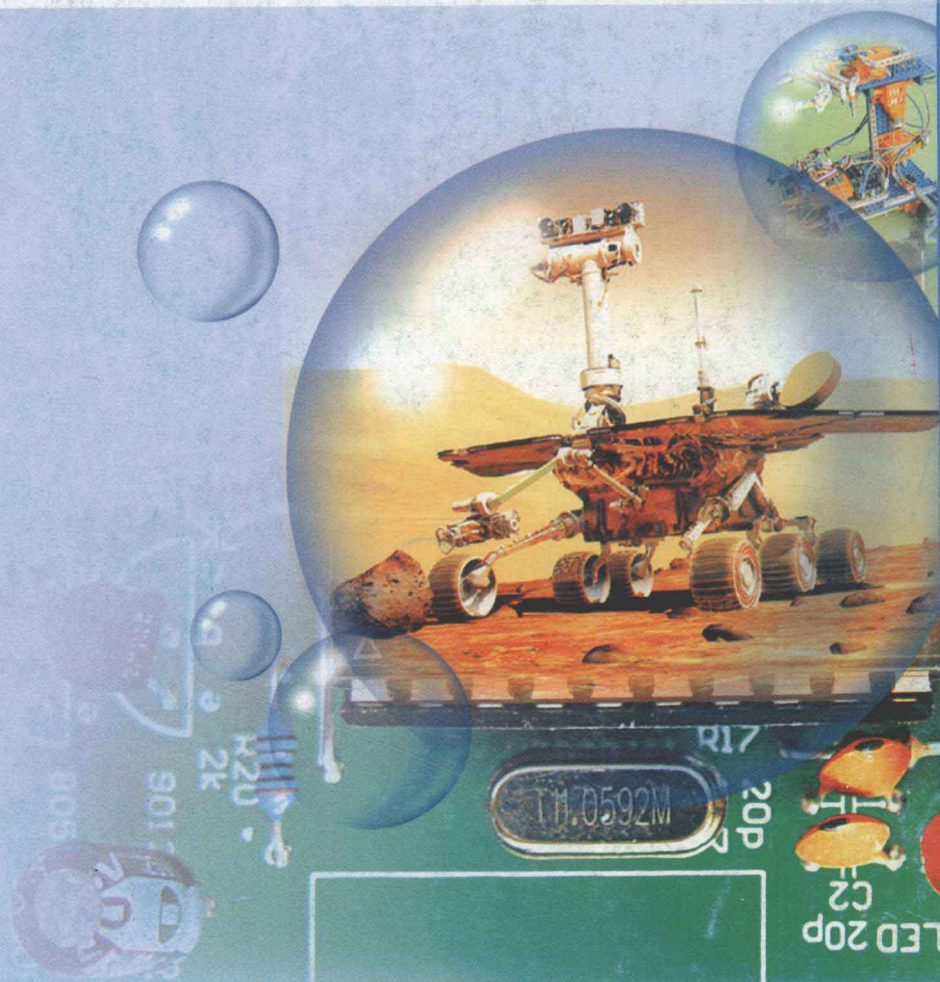


苏教版普通高中课程标准实验教科书

高中通用技术

简易机器人制作(选修3)

教学参考书



凤凰出版传媒集团

 江苏教育出版社
JIANGSU EDUCATION PUBLISHING HOUSE

苏教版普通高中课程标准实验教科书

高中通用技术教学参考书

简易机器人制作(选修3)

主 编 顾建军

凤凰出版传媒集团

 江苏教育出版社

编者的话

本书依据《普通高中技术课程标准(实验)》,配合江苏教育出版社通用技术选修教材《简易机器人制作》编写而成,供教师在备课等教学活动中参考。

一、本册教科书的主要特点

《简易机器人制作》是普通高中技术课程的选修模块,在《技术与设计1》和《技术与设计2》的基础上开设。

简易机器人涵盖了计算机、传感、智能信息处理、控制和机械等技术,体现了信息技术与机械技术的综合、软件技术与硬件技术的结合,体现了知识和技能的综合运用,有利于拓展学生技术学习的视野,培养学生的创新精神,提高学生的实践能力。“简易机器人制作”这一模块的设置具有其独特的意义和价值。

本册教科书是在多年来我国普通高中技术课程实践的基础上,由技术教育专业研究人员、机器人专家、特级教师以及一线教师根据新课程理念和新课程标准的要求精心编写而成的。本册教科书有以下特点:

1. 以人文为教材的引领

本册教科书以人的需求为切入点,展示机器人产生的历程,引领学生走进机器人世界,以机器人技术能保护人、解放人和发展人为主要线索组织教材第一章的内容,同时渗透一些伦理道德于其中,在展现机器人的先进性及其作用的同时,引导学生理性地看待技术;再通过经历设计和制作简易机器人的过程,让学生领悟设计要满足人的需求,机器人要实现类似于人的功能,从而更好地为人服务;最后选择设计制作服务机器人再回归到技术以人为本、为人服务的主题上,力求体现通用技术是一门与人文融合的课程。

2. 纵向排列的教材体系

传统的教材强调学科知识系统,根据知识的不同功能模块进行横向编排,而本册教科书按照纵向体系,以项目引导学习过程,体现在每一章都是一个相对独立的整体,都包含了多方面的知识,与每一章仅包含某一方面知识的横向体系相比,显示出特色。与此同时,还设法避免了纵向体系容易发生不同章节知识重复的弊端。在教材编排上,强调了螺旋式的上升,按照知识的难易与深浅程度逐层逐阶梯地安排各章节,后一章均在前一章的基础上在更高、更深层次上展开。纵向体系的每一章由于涉及的知识面较广,为了使学易接受,本册教科书强调学生在学习新知识时,可以先知其然,而不必知其所以然,然后经过下一章的学习,有了一定的积累之后,再深入理解或掌握更深的知识。

本册教科书第一章,让学生“走进机器人世界”,从总体上认识机器人的功能和基本组成;第二章是学习机与电方面的技术,但着重在机械知识上,通过动手做,使机与电相结合,让简易机器人动起来;第三章让学生学会将硬件与软件相结合,通过编程和试验,让简易机器人完成指派任务;第四章则融入了更多、更全面的知识,强调了智能的实现关键在传感技术,同时总结了机器人设计与制作的基本过程,强调要实现简易机器人自动适应环境必须通盘考虑,综合各方面的知识技术,反复调试才能达到要求。

3. “任务驱动”的设计思想

本册教科书的另一大特色,就是“任务驱动”的设计思想的应用。简易机器人制作本身有很强的实践性、趣味性,学生感兴趣的是最终制作出机器人成品。而机器人本身涉及的知识较多,且对学生而言较难

掌握,堆砌在一起,会显得枯燥、冗长,讲得太少又会给人“嚼不烂”的感觉,如单片机程序语言等。如何让学生产生学习的兴趣,将知识的学习和能力的培养结合起来呢?《简易机器人制作》是这样处理的:

本书的第二、三、四章以让简易机器人完成不同层次的“任务”来设计每章的内容。以1号、2号、3号简易机器人为载体,从“让简易机器人动起来”到“让简易机器人完成指派任务”再到“让简易机器人自动识别环境”。每章的导言,先提出任务,创设一定的情景,让学生产生主动探究的欲望。学生在通过一章内容的学习后就能制作出完成不同难度任务的机器人,很快就能看到自己的学习成果,体验成功的喜悦,从而增强学生的学习信心。

4. 突出技术的综合性

机器人本身就渗透着多种技术,是一个综合技术的载体。本教材打破了传统的知识体系,以让机器人完成一定的“任务”为中心,通过机械技术和电子控制技术的结合、软件设计和硬件设计的结合,同时加强结构、流程、系统和控制等技术的思想与方法在简易机器人制作中的应用,让学生设计制作出不同层次的简易机器人。让学生在不断体会技术带来的乐趣的同时,提升其技术素养,培养其综合的视野及应用知识和技能解决问题的能力,增强学生对先进技术的理解,体现了技术课程是一门高度综合的课程。

5. 设备要求简单可行

教学器材设备是简易机器人教学实施的重要物质条件。为此,在教材编写的过程中,同时周密地考虑了设备器材问题,选择了合适的载体。在保证基本功能的同时能进行更高层次的拓展,配置的材料价格低廉,解决了由于机器人器材价格过高,只有少数城市中的少数高中学生选学的问题,使教材能适应不同地区、不同学生的需要,从而使大多数高中学生(特别是农村的学生)有机会与先进技术接触,有一个运用先进技术的机会。

二、教学目标的说明

1. 本册教科书以节为单位设立了“学习目标”,它为学生提供学习的方向和动力,为学生进行有效学习提供心理准备,同时为教师的教学提供了重要的依据。

2. “学习目标”的提出主要依据教育部《普通高中技术课程标准(实验)》,“学习目标”的分解依据本册教科书内容编排的线索以及内容与目标的相互关系。同时,在《普通高中技术课程标准(实验)》所提出的《简易机器人制作》内容标准的基础上,增加了“知道机器人技术是人类为了满足自身的需求和愿望而产生的一门现代综合技术”,“理解机器人对个人生活,对经济、社会和伦理道德方面的影响”,“经历设计和制作简易机器人的过程,了解机器人设计和制作的一般过程与方法”以及“通过动手制作和技术试验,体验机械、电子等硬件和软件在设计中的相互联系、相互适应的关系”等学习目标。

3. 教师的教学目标应以教科书所提出的“学习目标”为基本平台,同时也可依据当地实际作适当调整,但不能降低课程标准所提出的基本内容与要求。

4. 教师在制定具体的教学目标时,应注意学生在知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观等方面的统一。

三、本册教科书内容的使用说明

1. 本册教科书的正文是学生必须学习的内容。

2. 课文中的“案例分析”、“马上行动”、“思考”、“讨论”栏目为学生的必学栏目,但对栏目的具体内容,教师可以全部选用,也可以根据实际情况选择替代性的素材;其他栏目为选学栏目,教师可以根据具体情况决定是否将其列入课堂教学范围。

3. 本册教科书中的“练习”、“综合实践”所列习题或活动项目,不要求每位同学全做,教师可针对学生的不同情况,有选择性地指导学生练习和实践。

4. 本册教科书目录前面的导读,一方面介绍了本册教科书的宏观结构和编写思路,另一方面也为学生学习本册教科书提供了方法上的指导。教师应注意指导学生对此内容的阅读,注重学生技术课程学习方法的指引。

四、教学建议

1. 设置本模块的目的是从高中生的特征出发,通过合适的载体让他们接触各种技术,并能运用先进技术和先进的技术思想和方法解决问题,从而产生对技术的亲近感以及培养综合运用各种知识和技术的能力。在教学过程中,要特别注意对学生的创新精神、创新能力以及综合运用各种知识和技能的能力的培养。“简易机器人”只是一个载体,教师在教学的过程中要避免过于专业化,尤其是简易机器人“语言”部分的教学,只对汇编语言作简单的介绍,而在编程中则采用学生方便使用的图形化语言。

本教材的学生实践分课内和课外两部分。课内是从1号简易机器人到第四章的2号、3号简易机器人,让简易机器人从完成指派任务到识别环境适应环境,最后能完成3号倒水服务机器人。学生课外实践是完成一个简单的爬行机器人,目的是让学生在课外可以利用器材进一步自主探究,加深对课堂教学内容的理解。

由于制作爬行机器人器材的费用较低,对于某些地区,如果将课外实践内容作为课内实践的载体,也能完成本课程要求的基本内容。

2. 在教学之前,建议通读全书,把握本模块结构及内容设置中蕴涵的理念及意义,熟悉简易机器人的制作平台和调试,充分运用教材所提供的教学平台。在教学前,教师应将有关简易机器人调试运行成功,积累实践经验。

3. 教学过程中,应注重激发学生兴趣,注意培养学生的合作精神。

4. 虽然不要求教师掌握过于专业化的知识,但为了教学的需要,建议教师在教材的基础上进一步学习有关的基础知识和操作技能。

五、教学准备

1. 由于本册教科书的教学内容中学生设计、制作的活动较多,还有配套的器件,所以建议设立“简易机器人”专用教室,便于教学活动更好地展开。

2. 本册教科书选择的载体——教学用的简易机器人,它是教学最基本的平台,建议每所学校配备几套这样的设备。除此之外,还需要配备一些设计、制作需要的基本工具。

3. 本册教科书有相应的教学光盘,建议充分使用这些教学光盘。

六、课时安排

1. 本册教科书的总教学课时数为36课时。

2. 根据《简易机器人制作》的特点,为取得更好的教学效果,建议学校每周安排2节课,且采用2节连排的方式。

3. 本册教科书具体教学时数安排建议如下:

章	第一章	第二章	第三章	第四章
课时数/节	4	8	12	12

4. 以上对课时的建议,教师可根据学校的具体情况根据教学的需要适当调整。

七、教学评价

1. 要以发展性评价为根本理念,既关注学生学习的结果,也注重学生在技术活动中的参与程度、操作水平、合作精神等状况。

2. 本课程的评价有书面测试、作品展示等方式。书面测试侧重于考查学生对基础知识等的理解和运用能力。作品展示侧重于考查学生对基本技能的掌握和运用能力、创造性思维等能力以及学生的情感态度和价值观在活动中的体现。

3. 本课程的学生学业的评价等级分为优、良、合格和不合格。学生参与本模块学习和实践活动的全过程,书面测试、方案评析、活动报告等达标,并能完成或基本完成所规定的任务,可评为合格。对特别优秀的方案或表现突出的学生,应给予特别鼓励。

4. 学生修完本模块的教学课时,考试综合成绩合格,即可取得 2 学分。

本册教科书由顾建军、程镐初、何立权、史金飞、王鸣强、张以淮、张磊、吉敏、陈向阳编写而成,顾建军为主编,王鸣强、史金飞、何立权、程镐初为副主编。顾建军、史金飞负责了全书的总设计,程镐初负责了最后的统稿工作,何立权、张磊、吉敏负责了全书的资料整理与协助统稿工作。本册教科书在编写过程中,得到了有关专家、学者和老师的热情支持和大力帮助,出版社的编辑也付出了艰辛的劳动,在此表示诚挚的谢意。

编 者

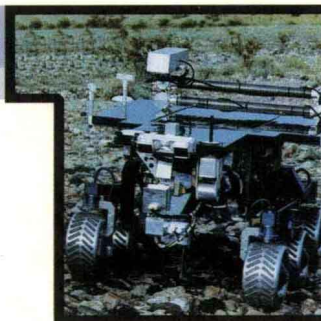
2005 年 8 月

目 录

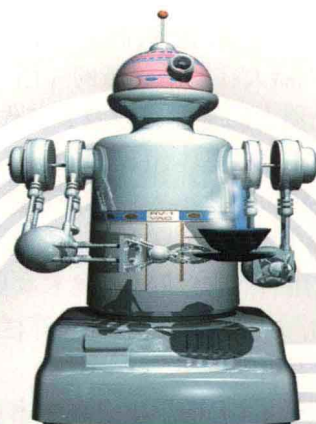
编者的话	1
第一章 走进机器人的世界	1
第二章 让简易机器人动起来	19
第三章 让简易机器人完成指派任务	43
第四章 让简易机器人自动适应环境	71
附录.....	115

第一章 走进机器人的世界

Chapter 1 Understand Robot World



- 一 认识机器人
- 二 机器人的基本组成与工作过程



早在古代,埃及人就制造出用水驱动的有关活动手指,古希腊人则制成了能够表演的自动木偶,而我国三国时期的诸葛亮也设计出了令人赞叹的“木牛流马”。这些反映了人们渴望有一种东西能模拟人的某些功能,能替代人从事繁重劳动。

现代社会,科学技术飞速发展,科技人员用他们的聪明才智,不懈努力,制造出了充分体现人类智慧的产品——机器人。机器人的出现与飞速发展不仅解放了人、保护了人,而且延伸了人的活动空间。让我们走进机器人世界,领略这一高科技成果的风采。

一、教学目标

通过教学,使学生实现以下目标:

1. 能通过对案例的分析,知道机器人技术是人类为了满足自身需求和愿望而产生的一门现代综合技术。
2. 能通过对案例的分析,结合自身的感受,理解机器人对个人生活,对经济、社会 and 道德伦理方面的影响。
3. 能通过对“音乐指挥机器人”的分析,了解机器人的基本组成与工作过程。
4. 能通过对1号、2号、3号简易机器人的分析,认识简易机器人的基本组成部分。

二、设计思路

1. 本章是全书的总领,以独特的人文角度呈现了机器人的产生、发展以及机器人的价值,在丰富的案例中,蕴涵着深刻的理念,给学生一个机器人的总体印象,带领学生走进丰富多彩的机器人世界。

2. 本章围绕让学生了解机器人,走进机器人的世界,设计了“认识机器人”和“机器人的基本组成和工作过程”两节。

第一节以人类的需求推动机器人的产生和发展为切入点,通过“从人工采摘到机器采摘到机器人采摘”这一案例引入,让学生了解人、机器、机器人三者的区别与联系,从而形成对机器人的基本特性和功能的基本认识。同时,该节通过机器人在各个领域的应用给学生呈现了千姿百态的机器人世界。

第二节既介绍了一般机器人的基本组成及其工作过程,又说明了简易机器人的各个基本组成部分。一般机器人和简易机器人有着相同的基本组成部分和工作过程。本节是从一般意义的机器人向本册教科书所讲的简易机器人过渡,由表及里,由机器人的外围走进机器人的内部。

3. 本章精选了很多经典的案例,在呈现机器人基本知识、基本功能的同时,也向学生展示机器人发展的前沿及其在各个领域中的应用;在讲述机器人技术本身知识的同时,还蕴涵了一些人文理念和道德伦理等。

4. 本章通过“马上行动”、“思考”、“辩论”等栏目巩固学生所学到的知识,并从不同角度给学生一些理性认识,如道德伦理方面的认识等。

5. 本章插入丰富的图片或漫画,向学生呈现丰富多彩、功能各异的机器人,在给他们以丰富感性认识的同时,激发学生的兴趣并引发学生的理性思考。

三、教学准备

1. 教学器材

本章第一节的教学不需要特殊的工具、设备,但教师要充分利用有关机器人的实物、图片以及网络、书籍等资源,还可根据需要制作多媒体课件,拓宽学生的视野,增加学生对机器人的了解。

第二节的教学需要向学生呈现1号、2号、3号简易机器人,因此需要教师事先安装并调试好这三个简易机器人。

2. 教学场地

本章内容的教学宜在多媒体教室进行,以便向学生展示各种各样的机器人图片和实物。

四、课时安排

第一节 认识机器人 2 课时

第二节 机器人的基本组成与工作过程 2 课时

五、教学建议

1. 本章内容是本册教科书学习的开始,目的是让学生形成对机器人的最基本认识,教师在教学过程中,要注意激发学生学习的兴趣,带领学生走进机器人的世界。

2. 本章的重点在于让学生理解机器人技术的产生源于人们的需要,是人们的需要推动机器人的产生和不断发展,而机器人在各个领域中的应用又解放了人、保护了人、拓展了人的能力。在教学过程中要注意引导学生对技术的人文理念的感悟。

3. 本章第二节作为下一章的过渡有着非常重要的作用,除了让学生掌握基本知识外,还能激发学生对本册教科书中简易机器人设计和制作的兴趣。教师在教学时,通过演示三个简易机器人,引导学生对其产生浓厚的兴趣,并理解本模块知识和制作的层次性。

4. 本章的内容非常丰富,教师在教学的过程中还可以适当补充一些好的案例,以开阔学生的视野。在教学方式上,可以多样化,要充分发挥学生的能动性,除了教材中设置的“辩论”、“马上行动”外,还可以根据教学实际情况组织各种形式的课堂活动。

六、教学评价

1. 关注学生在讨论过程中的参与程度,关注学生学习的积极性。
2. 在评价时,注重学生通过本章的学习对一些理念的理解和把握。
3. 在评价时,注重学生对机器人应用、组成方面的归纳、总结,对教材层次性的理解。

七、教学参考资料

1. 《机器人集锦》,(日) Brain Navi 著,金晶立译,科学出版社,2003 年。
2. 《机器人学导论——分析、系统及应用》,(美) Saeed B. Niku 著,孙富春等译,电子工业出版社,2004 年。
3. 《关节型机器人》,殷际英、何广平编著,化学工业出版社工业装备与信息工程出版中心,2003 年。
4. 中国机器人网 <http://www.robotschina.com>
5. 机器人爱好者 <http://www.roboticfan.com>

本案例旨在让学生知道人工完成工作、机器完成工作再到机器人完成工作的一些本质区别。让学生知道机器人产生及其发展的过程是与人的需求相紧密联系的。

教师在教学过程中,还可以选择其他一些有意义的、具有代表性的案例,例如,喷漆机械手的产生和发展,从人工喷漆到机器喷漆再到机械手喷漆的区别与联系。再如,扫地机器人等等。

从人工扫地到机器吸尘

再到机器人扫地

清洁地面是每个家庭必须完成的日常工作。

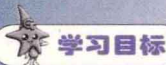
古代,人们用自己的智慧发明了清洁地面的工具——扫帚。这种工具一直沿用至今,在清洁工作中发挥了不小的作用。但是用扫帚清洁地面有它的不足之处,如耗费人的体力、消耗时间、打扫时会尘土飞扬,以及适用面不广等。

英国人 Hurbert Booth 发明了吸尘器。经过几十年,吸尘器的式样和功能都得到了很大的发展。现在的吸尘器种类较多,有立式、卧式、便携式等,而且有不同规格的吸头,可以分别用来消除地毯、衣物、沙发、家用电器产品以及电子仪器上的灰尘,使用十分方便。但是,吸尘器需要人工操作,且噪音较大。

随着生活节奏的日益加快,人们需要一种工具能完全代替人们从事清扫工作。近几年,出现了扫地机器人。它们能记下整个房间的布局,并运用数学计算方法来设计每天清扫的最佳路线,还能使用超声波探测障碍物,以便及时躲避。而且当它们检测到自己的电力不足时,它们还会自动接到充电装置上进行充电,一旦充电完成,它又会自动执行尚未完成的工作。有些扫地机器人还能释放负离子来净化空气。当扫地机器人进入家庭,人们就可以再也不用为每天扫地做清洁工作而犯愁了。

一 认识机器人

1. 机器人与人
2. 机器人的应用
3. 机器人的未来



学习目标

1. 知道机器人技术是人类为了满足自身的需求和愿望而产生的一门现代综合性技术。
2. 理解机器人对个人生活,对经济、社会和伦理道德方面的影响。

在认识自然、改造自然的历程中,人们一直渴望能创造出可以模拟人的各种功能的机器来帮助或代替人工作。在不断的尝试与努力下,人类终于在20世纪中叶实现了这一愿望。目前,已经形成了一个丰富多彩、充满神奇的机器人世界。

案例分析

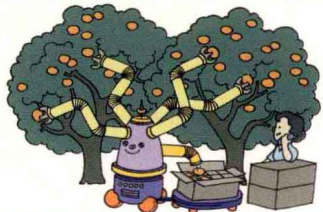
从人工采摘到机器采摘再到机器人采摘

秋收时节,柑橘挂满枝头,给人们带来无尽的丰收喜悦。每逢这个时候,果农都要忙着采摘、包装、搬运,将柑橘运往各地市场。

最初的采摘工作都是由人工完成的。果农们借助梯子等工具将树干高处的柑橘摘下。这样的工作耗费体力多,工作效率也很低。

后来,人们发明了一种采摘柑橘的机器,它能够在人的操作下利用吸管快速地柑橘采摘下来。这种机器的使用解除了人工采摘的诸多不便,降低了人的体力消耗,但它所采摘的果实不能即时分辨,往往好坏优劣的柑橘都混在一起。

现在,人们在设想并制作一种采摘柑橘的机器人,它不仅能自动调节,迅速地采摘不同高度的柑橘,而且能辨认水果是否成熟,从而有选择地采摘。此外,还能在采摘的过程中感知出柑橘的重量,从而对柑橘进行初步的分级、包装。



本节首先从机器人与人的关系说明机器人技术的发展与人的需求有紧密联系,同时展示了一个多姿多彩的机器人世界,然后从机器人在相关行业的应用的角度,提供了丰富的机器人素材,让学生了解生产、生活中的机器人的价值与作用;最后就学生感兴趣的未来机器人,提供了一定的案例以及引出一些话题,让他们在此基础上充分发挥想像力,激发学生的学习兴趣。

本节重点在于让学生意识到机器人与人的本质区别与联系,形成机器人技术源于人的需求,同时服务人的需求的基本理念,并对机器人技术应用的广阔性和未来前景有一个积极的认识。

本节内容的教学建议安排2课时。

马上行动

比较人工采摘柑橘、机器采摘柑橘与机器人采摘柑橘时工作的效果。

机器人在人的需求和相应技术的支持下产生并得以发展。机器人具有一些类似于人的某些器官的功能，能代替人完成一定的工作；它不同于一般的自动化机器，能更灵活、更自主地适应环境，完成复杂、多样化的工作。

小资料

机器人已经问世半个世纪了，对它的定义有多种解释，下面是国际标准化组织（ISO）对机器人的描述：

- （1）机器人的动作机构具有类似于人或其他生物体的某些器官（肢体、感官等）的功能；
- （2）机器人具有通用性（versatility），工作种类多样，动作程序灵活多变；
- （3）机器人具有不同程度的智能性，如记忆、感知、推理、决策、学习等；
- （4）机器人具有独立性，完整的机器人系统，在工作中可以不依赖于人的干预。

讨论

简单说说人、机器、机器人之间的区别与联系。

1 机器人与人

机器人最初用于代替人从事单一的、繁重的体力劳动。随着人类需求的不断提高，机器人技术不断发展，它的功能更全面、性能更高，能从事更多、更复杂的工作。它不仅解放了人、保护了人，还延伸了人们的活动空间，提高了人们的工作及生活能力，并为人们提供了很多挑战自我、发展自我的机会。

机器人的出现进一步解放了人。在生产、生活中，有很多工作单调、重复、劳动强度大。机器人能代替人完成这些工作，将人从体力劳动中解放出来，并且能提高劳动效率和产品质量等。

人工采摘费时、费力。机器采摘在一定程度上减少人的体力劳动，而且能提高劳动效率，但是工作质量还有欠缺，例如，它不能分辨果实的成熟度，很可能将没有成熟的果实一起采摘下来；还有，它只能采摘同一高度的水果，一些果实它很可能采摘不到。而采摘机器人能自动调节高度，采摘各个高度的水果，同时它还具有一定的分辨能力，通过末端的传感器辨认水果的成熟与否；它还能做其他一些工作，大大减少人力，提高了工作效率和质量。

对于机器人的定义，目前还没有统一的说法，此处不需要让学生记住某种定义，而是希望他们能知道从哪些方面去判断机器人的特性。

在教学过程中，教师可以使用多媒体等向学生展示各种各样的机器人，并从这四个特性方面作简要分析和介绍，让学生对机器人有基本的认识。

“讨论”参考答案：

本题可从人、机器、机器人的功能、完成任务的效率和数量以及满足需求的程度等方面引导学生分析。

本案例的重点不在于让学生掌握移栽机器人有什么样的结构、什么样的功能,而是让他们从人文角度领悟移栽机器人如何将人从繁重的体力劳中解放出来。

机器人解放人的繁重体力劳动、提高劳动效率和工作质量的事例还有很多,如搬运机器人、各种工业机器人等。

教学过程中,可向学生介绍更多探测机器人的案例以及一些星球的自然环境,让学生更深刻地感受到没有机器人,人类很多工作是无法完成的,机器人在保护人和拓展人的能力方面有着不可替代的作用。

案例分析



移栽机器人

花卉种子播种到插盘以后,长出籽苗,待到籽苗生长到一定时期后,往往需要移栽到盆中。移栽过程虽然很简单,但需要大量的劳动力,而且很费时间。

人工移栽的平均速度是800~1000棵/小时,但连续工作会使人疲劳,很难长久保持高效率。

移栽机器人可以代替人进行移栽,每小时可移栽6000棵。

马上行动



说出你所知道的有关机器人解放人的体力劳动,并且能提高劳动效率和工作质量的事例。

机器人的出现更好地保护了人。机器人能在有毒(污染)、易燃易爆、灾害等危险与恶劣的环境下代替人或辅助人完成作业、任务,极大地改善了人的劳动条件、降低了伤亡事故。例如,在充满太阳辐射、温差大、超真空的宇宙空间,机器人能代替宇航员完成舱外的工作;在核电站,机器人能代替人进入核辐射区域完成维修和检测工作;在军事对抗、高压线路检修、水下作业、消防灭火等危险环境中,机器人也发挥了极大的作用。

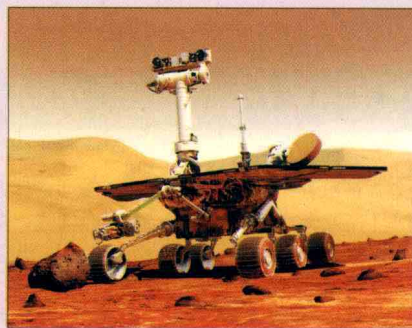
案例分析



星球探测机器人

人们对于其他星球是否适合居住、是否具有可利用的资源、是否存在生命等问题充满了想像。要真正了解其他星球的情况,还必须登上这些星球进行探测。宇宙空间环境充满辐射,会对人体造成伤害,而且有的星球离地球遥远。为此,需要设计和制造对这些星球进行各种探测的机器人,去揭开这些星球的秘密。

美国航空航天局研制出一种火星探测机器人,它能进行搜索以及采集火星的气候、地质等方面数据的工作。它的前部装有一个机械手,手的端部有一台反射式分光光度计,并有一个铲斗用来挖取样品。机器人还装有摄像机,可以拍摄车辆导航及科学分析所需要的立体全景图像。



火星探测机器人

地雷探测机器人

地雷探测作业是一项非常危险的工作。日本千叶大学的科研人员开发出一种蜘蛛形状的机器人,可以用于地雷探测。它可远程操纵,用六条坚固的金属腿行走,用装有探测仪的两个操纵器进行搜索,一旦发现地雷,就在该处画上記号,便于排雷时识别。这种地雷探测机器人一天的探测面积能达450 m²以上。



地雷探测机器人

讨论

你还知道哪些利用机器人保护人的事例?

机器人还延伸了人工作和活动的空间。有了机器人,人的工作空间可以上到浩瀚太空,下至数千米深的海底;可以从人能到达的空间,延伸到人无法到达的空间,如狭小的管道、人的血管内部等。有了机器人,人们能够完成高精度、高难度、超清洁度的作业。此外,机器人还能对一些残疾或失去自理能力的人提供帮助。

案例分析

手术机器人

脑部神经手术对手术精度的要求非常高,有的手术人工根本无法进行。

用机器人进行这样的手术时,可以精确计算出手术的位置和方向,通过末端执行器对病灶点进行放射、切除等。这不但提高了手术的精确度,而且手术效果好,病人康复快。



手术机器人样机

水下机器人

海底世界有着丰富的矿产资源和形形色色的海洋生物,但是几千米深的海底世界也充满了危险,人们根本无法到达。

中国科学院沈阳自动化研究所开发研制成功的“CR-01”水下机器人,能在水下6 000 m深的地方工作。它可以帮助人们进行海底资源调查、搜索沉船、观察海洋生物或取样以及军事侦察等。



“CR-01”水下机器人

机器人保护人的事例很多,例如,消防机器人可以在人们不需要进入充满浓烟和高温的火场情况下,代替人完成救火工作;核处理机器人可以在充满核辐射的环境中代替人完成各种工作,让人远离辐射。

手术机器人是医疗机器人的一种,属于服务机器人。在教学过程中,要注意从延伸人的工作空间、提高人的工作能力的角度来分析手术机器人的作用。如时间允许,还可补充其他手术机器人的案例。

水下机器人延伸了人的活动空间,从某种意义上讲也是保护了人。21世纪是海洋世纪,海洋占整个地球总表面的71%,无论从政治、经济还是从军事角度看,人类都要进一步扩大和利用具有丰富资源的海洋。水下机器人作为一种高科技手段,在海洋开发和利用中扮演着重要的角色。水下机器人具有如下特性:可移动性;能感知机器人的外部和内部环境特性;拥有完成使命所需的执行机构——机械手或其他作业工具;能自主地或在人的参与下完成水下作业。

机器人技术涉及机械、电子、信息、控制、仿生学等众多领域,为人类提供了很大的研究空间和发展机遇,同时也对人类的发展能力提出了挑战。

链接



中国机器人网 <http://www.robotschina.com>

辩论



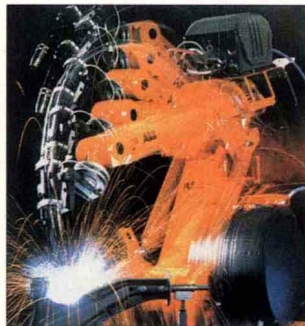
机器人能代替人完成一些工作,它解放了人、保护了人、延伸了人的工作和活动空间。但人类的所有工作都能由机器人完成吗?

2 机器人的应用

近几十年中,机器人的发展异常迅速,它不仅在工农业生产中发挥着重要作用,而且广泛应用于军事、医疗、娱乐等各个领域。

工业

机器人被广泛应用于各种自动化生产线,代替或辅助人们完成焊接、搬运、装配、喷漆、零件加工、包装等工作。机器人在工业方面的应用大大加快了工业的自动化进程。



机器人焊接

案例分析



采用机器人的汽车生产线

1958年,意大利菲亚特公司投资6 000多亿里拉对原来的生产线进行改造,经过几年的努力,逐步建立了采用机器人的汽车生产线。

采用机器人后发生了一系列的变化:每20 s就能生产出一台新的发动机;装配线的工人从1 000人降至250人;汽车的产量、质量、销量迅速上升;生产的发动机型号更多。



采用机器人的汽车生产线

机器人能代替人完成一定的工作,但是并非所有的工作都可以由机器人来完成,机器人归根到底只是人制造出的机器,很多人能实现的功能它并不能实现。也许在将来,经过发展,机器人能为人类做更多的工作,但并不是所有工作都能由它完成。

机器人在工业上的应用最为常见。工厂中大量的工作都要求准确无误地按照一套设计好的程序和指令来做大量的重复的劳动,而这正是机器人最擅长的工作。世界上第一台工业机器人产品诞生于20世纪60年代,当时其作业能力仅限于上、下料这样简单的工作。此后经过不断发展,更多种类、具有更多功能的机器人相继出现。

教学过程中,教师可通过多媒体或参观工厂、研究所、实验室等向学生展示一些工业机器人作业的情况,让学生对工业机器人有更完整的认识。



马上行动

在工厂中，有大量的生产流水线，人与机器人在流水线上工作，无论是工作效率还是其他方面都有很大的差别。请结合上面的案例，填写下表。

人在流水线上工作的缺陷	机器人用于流水线的好处	机器人用于流水线的不足
很容易受伤，而且医疗费很贵		
会感到疲劳，容易出错	能不知疲倦、不厌其烦地工作，不会产生心理问题	
不适合在阴暗的、冬冷夏热的、空气不流通的、噪音较大的地方工作		
操作工达到熟练程度需要较长时间		
不易长时间保持准确的工作	正常工作状态下，能始终如一地保持精确度	
.....		

“马上行动”参考答案：

机器人用于流水线的好处：不易出故障；可以在阴暗、潮湿、噪声等恶劣的环境下工作；可以迅速地适应工作、保持高精度的工作……

机器人用于流水线的不足：一次性投入成本较高；诊断、处理突发情况的能力不够……

链接



机器人博览——中国机器人科普博览
<http://www.kepu.com.cn/gb/technology/robot>

农业

机器人在农林业生产中也有着广泛的应用。它能完成耕耘、施肥、除草、喷药、收割、剪羊毛、蔬菜水果采摘、林木修剪、果实分拣等工作，使农业乘上了通往现代化的快车。



机器人剪羊毛示意图

讨论



你见过农业机器人吗？试想一下在你身边还有哪些农业方面的工作可以由机器人完成？

在一些发达国家，农业人口较少，随着农业生产的规模化、多样化、精确化，劳动力不足的现象越来越明显。许多作业项目，如蔬菜、水果的挑选与采摘，果树的嫁接等都是劳动力密集型的工作，再加上时令的要求，劳动力问题很难解决。正是基于这种情况，农林业机器人应运而生。使用机器人有很多好处，如可以提高劳动生产率，解决劳动力的不足；改善农业的生产环境，防止农药、化肥等对人体的伤害；提高作业质量等。

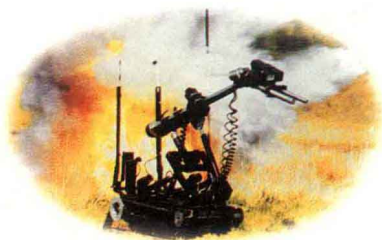
随着信息化时代的到来和设施农业、现代农业的出现，一向被视为落后的农业生产方式也必将乘上现代化的快车，而农业的新发展尤其离不开生物工程与信息化，在这方面，机器人具有得天独厚的优势。现在已开发出来的农林业机器人有耕耘机器人、施肥机器人、除草机器人、喷药机器人、果树嫁接机器人、收割机器人、蔬菜水果采摘机器人、林木修剪机器人、果实分拣机器人等。我国的农业机器人近几年也有了一定的发展。

“讨论”参考答案：

农业机器人可以完成很多方面的工作，例如，可以用机器人牧羊，可以用机器人点数，给羊分发饲料，还会把走散的羊赶回羊群。今后，机器人还可以完成更多的工作，如播种、收割等工作。

军事

与其他先进技术一样,机器人也可以用于军事目的。机器人可以完成地面侦察、排雷和攻击等各种任务,还可以在水下进行探雷、扫雷、侦察等工作,用于执行空中任务的机器人则能出色地完成侦察、攻击的任务。机器人在军事方面的应用推动了其他军事技术的变革和发展,对现代战争产生了极大的影响。



机器人排雷

辩论



机器人用于战争,可以进行搜索和攻击,这大大增大了战斗中的杀伤力。到底该不该在军事战争中使用机器人?请就此进行辩论。

医疗

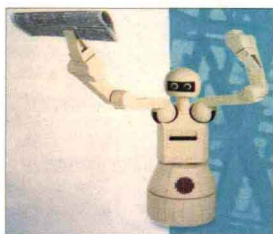
近年来,机器人在医疗领域的应用发展得很快。机器人用于医疗,可以完成一些高精度、高难度的外科手术,如脑神经外科手术、器官移植手术、内窥镜外科手术等;还可以用于无损伤诊断和精确定位、康复与护理等。机器人在医疗方面的应用给医学带来了一系列的革新,运用机器人进行手术、康复等工作将成为发展方向之一。



机器人进行手术

服务

随着人们需求的不断发展,机器人应用领域在不断拓宽,服务行业也成为机器人应用的又一大领域。机器人开始走进人们的生活,走进家庭。用于办公室的机器人可以从事接待、打印文件等工作;用于家庭的机器人可以从事清扫、洗刷等工作;用于娱乐的机器人可以进行一些表演、竞赛供人们观赏。机器人还可以用于导游、酒店接待、售货、建筑物清洗等工作。机器人在服务领域有着广阔的应用前景。



机器人分发报纸



机器人清洁墙壁

历史上,高新技术大多首先应用在战场上,机器人也不例外。早在第二次世界大战期间,德国就研制出并使用了扫雷及反坦克用的遥控爆破车,美国则研制出了遥控飞行器,这些都是最早的机器人武器。随着计算机技术、集成电路、人工智能、传感器技术以及工业机器人的飞速发展,军用机器人的研制也倍受重视。二战以后,现代军用机器人的研究首先从美国开始,他们研制出了各种地面军用机器人。近十几年来,在接连不断的局部战争的推动下,军用机器人的发展产生了质的飞跃。在海湾、波黑及科索沃战场上,搜索情报的各种无人飞行器、探雷机器人等大显身手。

“辩论”提示:

该辩论涉及到技术的性质、技术的伦理以及军事的一些常识,可通过此辩论,让学生学会辩证地看待技术,体会技术的两面性,进而正确地使用技术、管理技术。

在活动过程中,教师应引导学生开放性地思考问题,并注意落实该辩论的主要目的。