

普通高中课程标准实验教科书

通用技术·选修3

简易机器人制作

教师教学用书



地质出版社

目 录

致教师们.....	(1)
教科书简介.....	(2)
第一章 机器人概述.....	(8)
第一节 机器人的诞生与发展.....	(8)
第二节 机器人的构成及应用.....	(9)
第二章 简易机器人的控制电路	(18)
第一节 初识单片机	(18)
第二节 单片机的硬件结构	(19)
第三节 单片机的外部输入	(20)
第四节 单片机的外部输出	(21)
第三章 简易机器人的编程语言	(27)
第一节 编程语言基础	(28)
第二节 Palbo-C 语言的开发环境及其程序开发过程.....	(29)
第三节 将程序载入机器人	(29)
第四节 简易机器人的输出控制	(30)
第五节 简易机器人的基本动作与发声	(30)
第六节 简易机器人的循环动作	(31)
第七节 简易机器人的条件动作	(32)
第四章 简易机器人的编程实践	(36)
第一节 电机控制练习	(37)
第二节 机器人走直线、曲线练习	(38)
第三节 机器人避障练习	(41)
第五章 简易机器人的机械传动	(48)
第一节 常见的机械传动方式	(48)
第二节 机械传动的应用	(50)
第三节 机械零件及简易机器人介绍	(51)
第六章 简易机器人的制作	(58)
第一节 寻迹简易机器人	(58)

第二节 FOLLOW ME	(60)
第三节 安全行驶机器人	(60)
* 第四节 铲球机器人	(61)
第五节 简易机器人制作与竞赛	(62)

致教师们

当今世界新技术革命的挑战和对新世纪人才的需求，已经使得各国纷纷把竞争的焦点放在教育改革上。为了贯彻第三次全国教育工作会议的精神，深化教育改革，全面推进素质教育，在实施普通高中新课程实验方案的基础教育课程改革实践中，我们走到了一起，走到了普通高中课程改革的第一线。技术课程在我国普通高中独立开设，是我国新一轮基础教育课程改革在课程结构上的一个重大突破。它深刻地表明了当代新技术革命挑战对我国基础教育课程体系改革的影响和促进，同时也标志着我国劳动技术教育课程的历史转型。

普通高中技术课程是与九年义务教育中信息技术和劳动技术教育相衔接的，是以提高学生技术素养、促进学生全面而富有个性的发展为基本目标的国家规定的高中学生的必修课程。它既注重培养学生对飞速发展的“技术社会”的适应能力，又强调其技能的形成、思想方法的掌握和技术文化的领悟三者之间的融合与统一，力求在提高学生技术素养的同时促进其共通能力、个性潜能和综合素质的全面发展。这本与《简易机器人制作》配套的教师教学用书，就是依据《普通高中技术课程标准（实验）》编写而成的。编写本书的目的，在于围绕《简易机器人制作》的教学需要，引领和帮助广大任课教师进一步深入理解《普通高中技术课程标准（实验）》的要求，领悟通用技术课程的基本理念，更加全面、准确地把握教科书的核心内容、教学重点和难点，科学地选择教学方法，实现教学方式的根本转变，从而提高备课的质量，为完成《简易机器人制作》的教学任务打下坚实的基础。我们希望它能给任课教师以切实、有效的帮助。

为了便于教师们备课时使用方便，本书按照《简易机器人制作》教科书的章节顺序进行内容的编排。在阐明本章的基本内容、教学重点、教学难点及本章教科书在全书中的地位、各节教学内容之间的内在联系的基础上，以节为单位分别介绍了教学目标、教材分析（教科书的编写意图、知识结构、教学重点、教学难点等）、教学建议（学情分析、教学准备、教学方法、活动指导、活动拓展等）及教学参考资料等。同时，考虑到教师们在教学中的实际需要，还提供了一些教学案例。

值得指出的是，这本教师教学用书只是为了帮助大家更好地理解教科书的编写意图和便于备课而编写的。因此，真诚地希望广大教师在各自的教学实践中充分发挥自己的创造性、主观能动性和专业优势，根据课程标准的具体要求，因地制宜地挖掘其他教学资源。千万不要因为本书而束缚了自己的创造性。我们相信，广大教师通过自己的教学实践，必定会探索和总结出更多、更好的教学方法，也会发现本书未尽如人意之处。期盼着大家向我们反馈意见，以便修订时参考，使之日臻完善。

教科书简介

一、教科书编写的依据

《简易机器人制作》教科书是依据《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》、教育部《基础教育课程改革指导纲要（试行）》及《普通高中技术课程标准（实验）》的基本精神和要求编写的。在编写过程中，参考、借鉴了国内外有关领域的课程、教科书和教学的研究成果，并且充分考虑了我国普通高中通用技术课程开设的基础和现状。

《简易机器人制作》是通用技术课程9个模块之中的选修模块之一，是在学生学完《技术与设计1》和《技术与设计2》两个必修模块之后，以它们的基本知识、技能及思想方法为基础，以制作简易机器人为技术产品，为拓展学生的技术经历，进一步提高学生的技术素养和理论应用于实践的能力而提供的一门技术实践课程。

《简易机器人制作》是一门全新的、具有通用技术特点和现代意义的模块课程。任课教师要想驾驭和创造性地使用本教科书，必须认真学习、理解和领悟“通用技术”课程的基本理念、设计思路、课程目标以及《简易机器人制作》模块的内容标准，这样才能使本教科书成为学生学习《简易机器人制作》的良好工具和学习材料，成为教师进行教学并与学生互动的有效媒介，成为实施本模块课程的优质课程资源。

（一）通用技术课程的基本理念

（1）关注全体学生的发展，着力提高学生的技术素养。普通高中阶段的技术课程属于通识教育范畴，是以提高学生的技术素养为主旨的教育，是高中学生的必修课程。通用技术课程必须面向全体学生，必须为每一个学生拓展技术教育学习经历、行使受教育权利提供机会和条件。要充分考虑到高中学生在兴趣、生活经历、地域特征、文化背景等方面的差异，在课程、教科书、教学及其评价等方面鼓励多样性和选择性，以满足不同学生的不同需要，促进学生的个性发展。

通用技术课程应当避免机械的、单一的技能训练，强调学生技能的形成、思想方法的掌握和文化的领悟三者之间的统一，注重在拓展学生技术能力的同时，促进学生共通能力的发展。

（2）注重学生创造潜能的开发，加强学生实践能力的培养。高中学生正处于创造力发展的重要阶段，他们的想像能力、逻辑思维能力和批判精神都达到了新的水平。在学习活动中，要鼓励学生想像、怀疑和批判，要营造民主、活跃、进取的学习氛围；应充分利用通用技术课程的内容载体，培养学生的学习兴趣，激发学生的创造欲望；应通过技术设计、技术试验等活动，培养学生的探究能力和敢于创新、善于创造的精神和勇气，使学生的创造潜能得到良好的引导和有效的开发，使学生的实践能力得到进一步的发展。

（3）拓宽科学、技术、社会的视野，加强人文素养的教育。当今，技术与科学、社

会的关系越来越密切。通用技术课程应当通过具体的技术实践,使学生理解技术与科学的联系和区别,以及两者对社会发展、人类生活所具有的同等意义上的重要作用,从而深化学生的认识,拓宽学生的视野。与此同时,应注意将技术所蕴涵的丰富的人文因素,自然地融入技术课程的教学之中,使其滋润学生的心田,提升学生的文化品位和人文素养。

(4) 紧密联系学生的生活实际,努力反映先进技术和先进文化。技术是不断发展变化的,它具有鲜明的时代印记。通用技术课程应紧密联系学生的生活实际选择课程内容,在注重课程内容的基础性、通用性的同时,还要注重它的先进性;应注意从学生现实生活所接触的技术内容向现代技术和高新技术延伸,使学生有机会了解现代工农业生产和日常生活中技术发展的崭新成果和未来走向;应让学生在掌握基础知识和基本技能的同时,有机会接触到所能理解的最新发展成果和技术信息,从而领略到技术发展的内在动力和文化意义,增强对当代先进技术及其文化的理解。

(5) 丰富学生的学习过程,倡导学习方式的多样化。学生的技术学习过程应是主动构建知识、不断拓展能力的过程,也是富有生机、充满探究、生动活泼的活动过程。在这个过程中,学生是学习的主体,教师是学习活动的引导者、帮助者,更是学生的亲密朋友。在课程的实施过程中,应当从学生的实际出发,精心设计和组织学生的学习活动;应当根据学生的身心发展规律和技术学习特点,指导学生采取自主学习、合作学习、网络学习等多种学习方式,促进学生探究能力的提高,积极的情感态度与价值观的形成,以及终身学习能力的发展。

(二) 通用技术课程的课程目标

高中通用技术课程立足九年义务教育的基础,以基础的、宽泛的、与学生日常生活联系紧密的技术内容为载体,以进一步提高学生的技术素养、促进学生全面而富有个性的发展为目标。

通过本课程的学习,学生将进一步拓展技术学习的视野,学会或掌握一些通用技术的基本知识和基本技能,掌握技术及其设计的一般思想和方法;具有一定的技术探究、运用技术原理解决实际问题以及终身进行技术学习的能力;形成和保持对技术的兴趣和学习愿望,具有正确的技术观和较强的技术创新意识;养成积极、负责、安全地使用技术的行为习惯,发展初步的技术能力和一定的职业规划能力,为迎接未来社会挑战、提高生活质量、实现终身发展奠定基础。

高中通用技术课程在实现以上目标的同时,注重学生创新精神和实践能力的培养,并着力在以下几个方面形成目标上的独特追求:技术的理解、使用、改进及决策能力;意念的表达与理念转化为操作方案的能力;知识的整合、应用及物化能力;创造性想像、批判性思维及解决问题的能力;技术文化的理解、评价及选择能力。

在以进一步提高学生的技术素养、促进学生全面而富有个性的发展为总目标的前提下,通用技术课程还从知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观三个维度分别阐述了课程目标的具体要求;而且还强调在课程实施过程中,知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观三个维度的目标是一个不可分割的整体,应注意融合与协调,努力实现三者的统一。

二、教科书的主要特点及内容简介

(1) 优化内容体系, 帮助学生实现三维目标。为了将知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观三维课程目标融合为一体, 并使其有机地融于整个通用技术课的教学过程中, 本教科书精选教学内容, 优化编排体系, 使之既符合课标要求, 又形成独特的风格。

(2) 注重联系实际, 培养学生创新精神和实践能力。教科书十分注重紧密联系实际, 科学地设置了“技术实习”、“试一试”、“讨论交流”、“问题思考”、“技术试验”等栏目, 要求学生在弄懂科学原理和操作方法的前提下, 增加实践的机会, 给学生搭建创新的平台。

(3) 引领学生自主探究, 开放、反思, 合作学习。教科书设置了“技术实习”、“试一试”、“讨论交流”、“问题思考”、“技术试验”等栏目, 引领学生深入思考、主动探究、勤于动手、开放学习、合作学习, 让学生亲自体验, 进一步加深对技术问题的理解, 提高把握和运用技术的能力, 有利于发挥学生的主动作用和团队精神。

(4) 教科书设置了“小资料”、“阅读材料”、“试一试”等栏目, 增加了教学内容的弹性, 给愿意学、有能力学、有条件学的学生拓展了多看多学的空间, 有利于面向全体学生, 让不同的学生在原有基础上都得到发展。

(5) 教科书自始至终采用师生亲切对话、共同探究的形式, 便于教师转变角色, 使学生感到亲切, 愿学、易学, 为营造师生互动、生动活泼的课堂气氛创造了条件, 提供了平台。

(6) 《简易机器人制作》涵盖了计算机、传感、智能信息处理、控制和机械等基础技术, 体现了现代信息技术与传统机械技术的综合、软件技术与硬件技术的结合, 形成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, 较好地反映了通用技术的总课程目标要求。

(7) 《简易机器人制作》以应用性设计为主, 它具有思路广、用途多、实践性强等特点, 为学生提供了宽广而丰富的想像空间, 有利于学生创新精神的培养和实践能力的提高。同时, 所用的材料价格低廉, 对学校设备要求不高, 容易在一般中学开设和推广。

(8) 《简易机器人制作》模块是由“单片机及其控制程序”、“单片机与控制电路”和“单片机与传动机械”三个主题组成。“单片机及其控制程序”主要是学习单片机的编程语言, 并学会简单的编程; “单片机与控制电路”是以单片机为控制器, 学会简单的程序控制; “单片机与传动机械”主要是学习机械最基本的知识, 并通过设计和制作简易机器人, 使学生对系统组成的认识由单一的硬件拓展到由软件和硬件组成的控制系统, 并通过软件和硬件之间的联系与协调, 更深一层地让学生运用系统思想方法和技术试验去解决设计中的技术问题, 并能亲身感受先进技术方法的优越性, 使学生在《技术与设计1》、《技术与设计2》中学到的知识、技能和方法得到具体的应用, 使学生理论应用于实践的能力有更大幅度的提高。

三、教学建议

(1) 教学活动中, 建议教师要针对本教科书各章节具体内容的特点、学生的实际情况以及本校的教学条件, 加强对通用技术“课程标准”所提出的教学建议的学习、研究和应

用。在教学实践中,理论联系实际地探索以《简易机器人制作》为载体,提高学生全面素质和技术素养,有效实施“通用技术”课程的教学方法和教学模式。

(2) 要注重引导学生进行探究式学习。技术探究是培养学生创新精神和实践能力的有效途径。在教学中应该从学生的实际出发,激发他们探究的兴趣,让他们掌握探究的要素和特征,并注意发挥每个学生的积极性,最大限度地发掘每个学生的潜能,让他们积极主动地参与探究过程,获得直接经验。为此,教师要注意保持学生学习兴趣的稳定性和持久性,以引导者的身份创设一种开放、民主、活跃、进取的学习氛围,鼓励学生大胆想像,勇于创新,使探究过程真正成为生动活泼、师生互动的过程,使全体学生都得到发展。

(3) 重视技术思想和方法的学习和指导。在解决具体技术问题的过程中,要重视对学生进行技术思想和方法的学习指导,并把它贯穿在整个教学过程中。在教学中,教师要精心选择一些集中体现技术思想方法的实例,引导学生使用技术思想方法这把“钥匙”,去打开技术的“大门”,从而体验、领悟技术的真谛。

(4) 重视各种技术活动的具体指导。教科书中安排了各种活动,诸如“技术实习”、“试一试”、“讨论交流”、“问题思考”、“技术试验”等,这是这门课程重要的特征。它们为改变学生的学习方式,促使学生动手做、做中学、学中做,进行探究性学习搭建了平台;也为教师创设情境、开展互动式教学活动创造了条件。因此,教学中一定要重视这些技术活动的指导和安排,既要实现教学目标和教学要求,又要给学生创新和实践留下充足的空间。开展这些活动,需要一定的场地、设备、工具和制作材料,教师应因地、因校制宜,为创造这些条件做好教学准备。学生活动时,教师要善于启发、诱导、示范、提示,不要包办代替,要努力将“跟我学”、“跟我做”,转变成“我要学”、“主动做”。活动时,教师应当要求学生分工合作,发挥团队精神,做到资源共享。总之,切不可把活动内容改造成知识性的结论灌输给学生,一定要让学生自己去亲历体会,否则不利于对学生技术素养的培养,达不到这门课程的教学目标。

(5) 倡导合作性的学习方式。《普通高中技术课程标准(实验)》在“教学建议”中明确指出:“应特别重视合作性学习方式在技术教学中的应用。”合作性学习不是简单地将学生分为小组,让学生在距离上与其他学生靠近,坐在一起互相交谈,学习材料,互相帮助,或一起分享学习资料就行了。成功的合作教学,应当具备以下几个条件:

1) 形成积极的相互依靠关系。一切合作学习中,最重要的莫过于建立小组共同的目标,以形成合作的内驱力,促进学生在合作学习过程中有感情的投入,从而在合作学习过程中产生积极的情感体验。

2) 确定在完成共同任务中个人承担的责任。个人责任表现在对每个学生的行为进行评价,把结果反馈给个人和小组,使每个人都对小组做出应有的贡献。

3) 小组的规模要恰当。小组规模大小直接关系到合作学习的成功与否。一般来说,规模较小的小组效果更好,因为小组人员数量适当,才有可能使所有学生都参与小组活动。

(6) 加强学生的个别辅导。由于课程内容之间联系十分紧密,同时学生的接受能力也各有差异,学生在学习过程中往往出现分化现象。特别是在操作技能练习中,有的学生如果得不到教师的及时辅导和具体帮助,就有可能中断学习,甚至会干扰正常的教学秩序。因此,在技能操作方法教学和学生动手实践过程中,教师要加强巡视,关注学生的反应和

表现,根据不同情况,采用小组辅导、个别辅导和学生之间互帮互学等形式,及时给有困难的学生提供帮助。教师在个别辅导过程中,应强调对技术的分析和方法上的指导,防止包办代替现象。另外,在制作过程中,有的学生如能提前按要求完成任务,教师可请他当“小老师”辅导有困难的学生,分析出现问题的原因;或者对提前完成任务的学生提出更高要求,让他们继续改进和提高。

(7) 注重信息技术在教学中的使用。信息技术是一种重要的现代技术,在教学中使用信息技术可以改变教和学的方式,降低学习的难度,提高学习的效率。教师可以利用多媒体技术、计算机辅助设计制作课件,利用网络技术进行技术合作与交互技术学习,以改善学习方式,提高学习的有效性;要鼓励学生通过动手实践来打破对新技术的神秘感、惧怕感,形成对新技术的亲近感。

(8) 重视对学生进行安全教育。在进行观察、调查、设计、制作、实习、试验等活动中,一定要提醒学生注意安全。例如,在活动中互相关心、互相照顾、避免产生危险;在操作时,注意遵守安全操作规程,防止发生意外伤害等。

四、评价建议

合理的评价可以使学生了解自己在技术学习中的特点、成绩和不足,同时还可以成为一种良好的激励机制,增强学生的学习兴趣,让不同水平的学生在不同方面都得到发展。进行合理评价,也可以帮助教师调整和优化教学行为,促进学生和教师共同发展。

(1) 评价内容要全面。评价要体现本课程的基本理念、课程目标和内容标准。应该从知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观等方面了解学生对技术的理解和运用状况,要对学生学习过程和发展状况进行全方位的评价。

(2) 评价形式多样化。

1) 在实施过程中,要做到过程评价与结果评价相结合,全面评价与单项评价相结合,阶段性评价与日常性评价相结合,充分发挥评价的激励、诊断和发展功能。

2) 评价方法要灵活多样。要根据不同的教学内容,采用灵活多样的评价方法。例如:①书面测试。选取来自生活和生产实际中的案例分析、产品设计和产品分析等题型,考查学生对技术原理的理解、技术方案的综合应用,以及将技能方法迁移到新问题情境中的能力;②方案及作品评价。对学生的设计方案进行评价。主要从各项指标是否合理,制作是否精益求精,以及设计是否找出了成功的原因与不足等方面进行综合评价。注意不要以成败作为惟一的标准。对于不成功的方案或作品,要着重找出其合理的、有价值的地方,要看学生是否有创新的思想火花或思路,看其设计、制作的态度是否认真,特别是要帮助学生找出出现问题的原因与教训,同时还应鼓励和允许学生重新设计或制作,而且应重新给予评价;③口头测试。通过与学生面谈或小组讨论、全班交流等方法,测试学生口头表达能力和学习状况;④技术活动报告。包括实验报告、实习报告、技术论文等。要求客观记录技术学习的内容和学习过程中的感受、技术试验过程中遇到的问题及其解决策略、设计制作中的独到之处等等。

(3) 成绩评定科学化。成绩评定要客观反映学生的学习情况,要科学、合理,有利于学生的进步和发展。一般可以采用等级记分:优、良、合格、不合格。参与了《简易机器人制作》学习和实践的全过程,技术活动档案袋记录基本完整,方案、作品、书面测试达

标，并能完成或基本完成所规定的任务者应视为合格。根据设计、制作成果创新和发明情况，确定良、优等级。也可以采用评语的办法，即客观地用文字评价学生的学习情况，鼓励其发扬长处，克服不足，不断取得进步。

五、课时分配建议

本模块共占 36 课时，本章教学内容课时分配建议如下：

教学内容	建议课时数
第一章 机器人概述	2 课时
第二章 简易机器人的控制电路	4 课时
第三章 简易机器人的编程语言	7 课时
第四章 简易机器人的编程实践	4 课时
第五章 简易机器人的机械传动	7 课时
第六章 简易机器人的制作	10 课时
机动	2 课时
总计	36 课时

第一章 机器人概述

本章内容可分为两个单元：机器人的诞生与发展、机器人的构成及应用。两个教学单元的知识呈递进关系。机器人的诞生与发展单元，主要介绍了机器人的产生过程、机器人的基本概念和机器人的三个发展阶段；机器人的构成及应用单元，主要介绍了机器人的基本结构、基本工作原理以及机器人在各个领域中的应用及重要意义。

本章的教学内容是在完成通用技术课程的两个必修模块——“技术与设计1”和“技术与设计2”的学习之后，把学生带入到具体的技术领域——简易机器人的制作。通过本章的教学，主要使学生了解有关机器人的基础知识，帮助学生理解机器人的基本概念，开阔眼界，激发学习兴趣，为后续课程的学习打下基础。

本章教学重点：机器人的基本概念；机器人的基本结构和基本工作原理。

本章教学难点：机器人的基本结构和基本工作原理。

本章教学内容课时分配建议：

教学内容	课时安排
第一节 机器人的诞生与发展	1 课时
第二节 机器人的构成及应用	1 课时

第一节 机器人的诞生与发展

一、教学目标

- (1) 了解机器人的产生过程。
- (2) 了解机器人的基本概念。
- (3) 知道构成机器人的三个要素。
- (4) 了解机器人的三个发展阶段。

二、教材分析

本节首先从机器人的产生过程入手，引出“机器人”一词，重点阐述机器人的本质：“是‘进化了’的机器，是一种机械电子装置”，并给出了机器人的三要素及机器人的三个发展阶段，为下一节“机器人的基本结构和工作原理”做了铺垫。通过本节的教学，主要是使学生对机器人有一个初步的认识，“机器人的基本概念和机器人的三要素”是本节的教学重点。

三、教学建议

1. 学情分析

学生在日常生活中，对机器人有些简单的了解，但对机器人的产生过程、发展阶段并

不清楚，并且对机器人的有些认识是不全面、不正确的。在有些动画片、科幻小说或电影中大量描述了与人一样，甚至比人还强的机器人，这就容易给学生造成错觉，认为所有的机器人外貌都必须和人一样。通过本节课的学习，可以帮助学生清晰地了解机器人有关的基本知识，知道“机器人只是以人类的某种方式进行工作的一种机器，它们的外貌可以完全不像人，是一种机械电子装置”。

2. 教学准备

教学中，教师可根据学校和学生的实际情况采用灵活的教学方法。有教学机器人的学校可在本次课程中向学生展示，给学生以感性认识，缩小学生在心理上与机器人的距离；有多媒体教学系统的学校可利用多媒体播放各种机器人的图片或机器人大赛实况，激发学生的学习兴趣；也可以通过挂图，使同学们更清楚、更直观地了解机器人，更好地掌握机器人的概念。

3. 教学建议

(1) 机器人的产生过程只是属于了解的内容，可采取引导学生阅读的方式进行学习。

(2) 机器人的概念是教学重点，可以先让学生根据生活中对机器人的了解给予归纳，然后教师再结合教学用具及课本内容给予纠正和总结，使学生对概念理解得更加深入透彻。

(3) 结合人完成某一特定目的的动作来分析得出机器人的三要素。

(4) 对于阅读材料的使用，建议在学生理解机器人三要素的基础上进行，通过对三个发展阶段机器人的比较，引导学生总结、归纳本节的学习内容，了解机器人的发展方向。

4. 活动拓展

让学生收集一些有关机器人的产生与发展的资料，在全班交流，或出一期主题板报。

第二节 机器人的构成及应用

一、教学目标

(1) 了解机器人的基本结构和基本工作原理。

(2) 知道机器人的三原则。

(3) 了解机器人在国内外的应用领域和发展现状，以及机器人在生产、生活、军事等方面的作用和重要意义。

(4) 通过本节课的学习，使学生能感受到机器人的应用对人类生产和生活的重要性，体会到学习机器人技术的重要意义，激发学生学习机器人技术的兴趣和探索精神。

二、教材分析

在第一节“机器人的诞生与发展”的基础上，进一步来了解机器人的基本结构和基本工作原理。机器人由三部分组成：传感器、控制器、执行机构。每一部分的功能各异，但又相互联系。和人相比较，机器人的传感器相当于人的眼、耳、皮肤等感知器官，它可以感知机器人自身状态，或外部环境变化；控制器相当于人的大脑，是机器人的指挥中心，它能存储程序、接受传感器的信息、控制机器人的执行机构动作；执行机构包括机械手和移动机构，机械手相当于人的手，可以完成各种动作，移动机构相当于人的脚，机器人靠

它来“走路”。对于第一次接触机器人技术的学生来说，这样比喻将会更形象、更直观、更易于理解机器人的工作原理。

由于机器人具有高度的智能，是人类忠实可靠的帮手，所以在很多领域得到广泛的应用，教科书中共列举了应用在不同领域里的7种机器人，其中，服务机器人将会是本世纪最具有发展潜力的机器人之一。

三、教学建议

1. 学情分析

学生在上节课理解机器人三要素的基础上学习机器人的基本结构，从知识的角度来说难度并不大，但对于传感器、控制器、执行机构这三个术语相对陌生，可以结合人体结构对比学习，浅显易懂。在此基础上机器人的工作原理也可以自然而然地得出。机器人技术的应用这部分内容学生很容易理解。

2. 教学准备

有教学机器人的学校可利用教学机器人实物来说明机器人的结构和工作原理；没有条件的学校可借助挂图来说明。此外，还可以搜集各种用途机器人的图片，激发学生的学习兴趣，丰富课堂教学内容。

3. 教学建议

(1) 结合人体结构对机器人的基本结构进行介绍。结合演示机器人，归纳总结出机器人的工作原理，不要求学生深入研究。

(2) 引导学生用好教科书中的阅读材料——机器人三原则，使学生认识到机器人开发的准则及机器人三原则的重要意义。

(3) 搜集有关材料对服务机器人加以详细介绍。

4. 活动拓展

选几位同学模拟机器人工作原理，可按“试一试”的要求，也可以自拟。

教学案例

第一节 机器人的诞生与发展

【教学目标】

- (1) 了解机器人的产生和发展过程。
- (2) 掌握机器人的概念。
- (3) 知道机器人的三个要素。

【教学重点】

- (1) 机器人的概念。
- (2) 机器人的三要素。

【教学难点】

机器人的概念。

【教学设计】

1. 引言

同学们，欢迎你们学习《简易机器人制作》这门课程，这是一门全新和实用的课程。大家知道，一个先进的国家不仅要有先进的科学，还要有与科学发展相匹配相协调的技术。同样，一个国家需要科研人才，也需要高级的技术人才。希望大家在这门课程的学习过程中，大胆想像、敢于创新，积极参加实践活动，将来成为一名符合国家需要的人才。

2. 讲授新课

〔师〕本册书共分为6章，我们这一节课将要学习机器人的诞生与发展。首先请同学们结合自己现有的知识，谈谈对机器人的看法。

〔生甲〕机器人可以自己走路，可以帮助人类干一些危险的工作。

〔生乙〕机器人长得像人，有脑袋、胳膊和腿。

〔生丙〕科幻小说和动画片中的机器人能量非常大，很神奇。

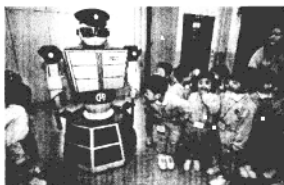
〔师〕同学们都谈了自己对机器人的看法，下面请大家欣赏几幅图片。
图片欣赏（教师可根据自己收集积累的实际情况，删减或添加）。



科普娱乐机器人在观众的指导下做鬼脸



作战物资搬运工“大狗”



香港第三代智能机器人警察展示风采



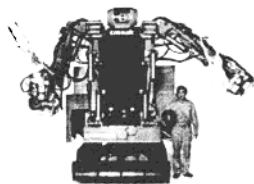
日本家用步行机器人



索尼机器人QRIO出任“科学信使”



世界上最迷你飞行机器人诞生



"T-52 Enryu"抢险救生机器人

[师] 通过刚才这些图片，同学们看到了形状多样、功能各异的机器人。那么，机器人到底是怎样产生的呢？为什么会出现机器人呢？带着这个问题我们一起到书中去寻找答案。

[师] 板书 1：机器人的产生过程

[师] 与学生共同阅读课本中“机器人的产生过程”部分，通过课本的介绍，我们知道了机器人的产生是人类社会特别是工业社会发展的客观要求，也是科学技术的必然结果，是人类制造出来代替人类完成各种工作的机器，现在知道了机器人的产生过程，下面一起来学习机器人这个名词的由来。

[师] 板书 2：认识机器人

(1) 机器人(robot)一词的由来

师生共同阅读课本“机器人一词的由来”部分。

重新放映刚才的图片。

[师] 通过上面的学习，同学们还认为机器人必须具有人形吗？

[生] 不是。

[师] 机器人已经被广泛地应用，而且越来越受到人们的重视，但机器人还没有统一、严格、准确的定义，我们一起来看看它的基本概念。

[师] 板书：(2) 机器人的概念

[师] 总结：机器人是由程序控制的，具有人或生物的某些功能，可以代替人工作的机器，是一种拟人功能的机械电子装置。它应具备三种基本功能，即机器人的三要素。

[师] 板书：(3) 机器人的三要素

师生共同学习“阅读材料”——机器人的三个发展阶段。分析是否每个阶段的机器人都含有机器人的三要素。

组织学生观看机器人大赛实况的光盘，让学生了解相关赛事，看到功能相同但设计思想、形状、大小各异的机器人，体验竞技现场的紧张气氛，激发学习热情。

[师] 小结：(略)

参 考 资 料

机器人之父

加腾一郎是日本早稻田大学机械系主任。他研制出了国际著名的“华鲍脱”机器人。

这个机器人重 130 kg，有一双很精致的手，而且像人一样长着两条腿，能接受人们用日语下达的命令。为了让机器人更好地为人类谋福利，加腾一郎成功地研制出了“腺癌诊治机器人”。他为日本工业自动化和机器人的发展做出了卓越的贡献，受到了日本人民和世界各国同行们的赞扬。

机器人的故乡

美国是现代机器人的故乡。20 世纪 50 年代，发明家英格伯格和德沃尔成立了“尤尼梅特”公司，并生产出了第一批工业机器人——“尤尼梅特”。1962 年，机械与铸造公司研制出了“沃尔萨特兰”工业机器人。这两种机器人是世界上最早、最有名的机器人。

中国机器人的发展状况

古代的中国就可找到机器人的影子，如三国时的“木牛流马”、周朝的“歌舞艺人”等。直到 20 世纪 70 年代，现代机器人的研究才在中国起步，并于“七五”期间实施了“863”计划。短短的几十年，中国的机器人技术在世界已占有一席之地。在制造业中陆续出现了喷涂、搬运、装配等机器人。但受市场、资金等因素的制约，目前，装机数量仅 1200 台，与发达国家相比还存在很大差距。今后，走产业化道路是推动中国工业机器人发展的动力。

在特种机器人方面，自第一台水下机器人研制成功后，瑞康一号、探索者一号相继诞生。特别是“CR-01”6000 m 水下机器人，能在深水中录像，进行海底地势勘察和水文测量，自动记录各种数据等，曾两次在太平洋圆满完成了各项海底调查任务，为中国进入水下机器人的先进行列立下了功劳。另外，核工业中还研制成功壁面爬行、遥控检查和排险机器人。

中国机器人技术正朝着微型机器人和智能机器人的方向发展。最近，2 毫米微电机研制成功和第一台“导游小姐”服务机器人的诞生，大大地推动了中国机器人的发展与应用。

机器人的器官

1. 机器人的手

机器人要模仿动物的一部分行为特征，自然应该具有动物脑的一部分功能。机器人的大脑就是我们所熟悉的电脑。但是光有电脑发号施令还不行，还得给机器人装上各种感觉器官。

机器人必须有“手”和“脚”，才能根据电脑发出的“命令”进行动作。“手”和“脚”不仅是一个执行命令的机构，还应该具有识别的功能，这就是我们通常所说的“触觉”。由于动物和人的听觉器官和视觉器官并不能感受所有的自然信息，所以触觉器官就得以存在和发展。动物对物体的软、硬、冷、热等的感觉就靠的是触觉器官。在黑暗中看不清物体的时候，往往要用手去摸一下，才能弄清楚。大脑要控制手、脚去完成指定的任务，也需要由手和脚的触觉所获得的信息反馈到大脑里，以调节动作，使动作适当。因此，我们给机器人装上的手应该是一双会“摸”的、有识别能力的灵巧的“手”。

机器人的手一般由方形的手掌和节状的手指组成。为了使它具有触觉，在手掌和手指上都装有带有弹性触点的触敏元件（如灵敏的弹簧测力计）。如果要感知冷暖，还可以装上热敏元件。当触及物体时，触敏元件发出接触信号，否则就不发出信号。在各指节的连接轴上装有精巧的电位器（一种利用转动来改变电路的电阻而输出电流信号的元件），它把手指的弯曲角度转换成“外形弯曲信息”。把外形弯曲信息和各指节产生的“接触信息”一起送入电子计算机，通过计算就能迅速判断机械手所抓的物体的形状和大小。

现在，机器人的手已经具有了灵巧的指、腕、肘和肩胛关节，能灵活自如地伸缩摆动，手腕也会转动弯曲。通过手指上的传感器还能感觉出抓握的东西的重量，可以说已经具备了人手的许多功能。

在实际情况下，有许多时候并不一定需要这样复杂的多节人工指，而只需要能从各种不同的角度触及并搬动物体的钳形指。1966年，美国海军就是用装有钳形人工指的机器人“科沃”把因飞机失事掉入西班牙近海的一颗氢弹从750 m深的海底捞上来。1967年，美国飞船“探测器三号”就把一台遥控操作的机器人送上月球。它在地球上的人的控制下，可以在 2 m^2 左右的范围里挖掘月球表面40 cm深处的土壤样品，并且放在规定的位置，还能对样品进行初步分析，如确定土壤的硬度、质量等。它为“阿波罗”载人飞船登月当了开路先锋。

2. 机器人的眼睛

人的眼睛是感觉之窗，人有80%以上的信息是靠视觉获取的，能否造出“人工眼”，让机器也能像人那样识文断字，看东西，这是智能自动化的重要课题。关于机器识别的理论、方法和技术，称为模式识别。所谓模式是指被判别的事件或过程，它可以是物理实体，如文字、图片等，也可以是抽象的虚体，如气候等。机器识别系统与人的视觉系统类似，由信息获取、信息处理与特征抽取、判别分类等部分组成。

机器认字：大家知道，信件投入邮筒需经过邮局工人分拣后才能发往各地。一人一天只能分拣2000~3000封信。现在采用机器分拣，可以提高效率十多倍。机器认字的原理与人认字的过程大体相似。先对输入的邮政编码进行分析，并抽取特征，若输入的是个6字，其特征是底下有个圈，左上部有一直道或带拐弯。其次是对比，即把这些特征与机器里原先规定的0到9这十个符号的特征进行比较，与哪个数字的特征最相似，就是哪个数字。这一类型的识别，实质上叫分类，在模式识别理论中，这种方法叫做统计识别法。

机器人认字的研究成果除了用于邮政系统外，还可用于手写程序直接输入、政府办公自动化、银行合计、统计、自动排版等方面。

机器识图：现有的机床加工零件完全靠操作者看图纸来完成。能否让机器人来识别图纸呢？这就是机器识图问题。机器识图的方法除了上述介绍的统计方法外，还有语言法，它是基于人认识过程中视觉和语言的联系而建立的。把图像分解成一些直线、斜线、折线、点、弧等基本元素，研究它们是按照怎样的规则构成图像的，即从结构入手，检查待识别图像是属于哪一类“句型”，是否符合事先规定的句法。按这个原则，若句法正确就能识别出来。

机器识图具有广泛的应用领域，在现代的工业、农业、国防、科学实验和医疗中，涉及大量的图像处理与识别问题。

机器识别物体：机器识别物体即三维识别系统。一般是以电视摄像机作为信息输入系