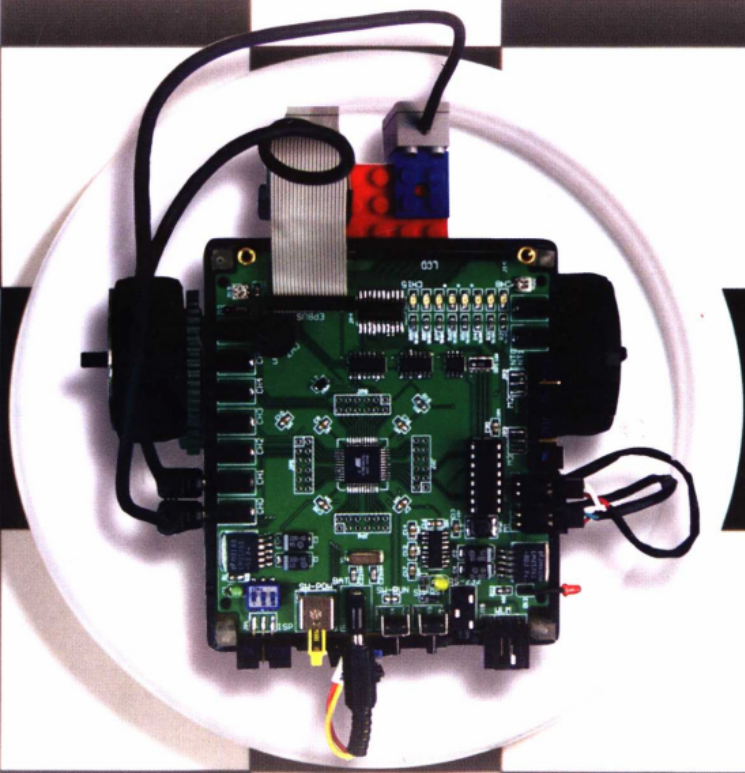


普通高中课程标准实验教科书·通用技术(选修3)

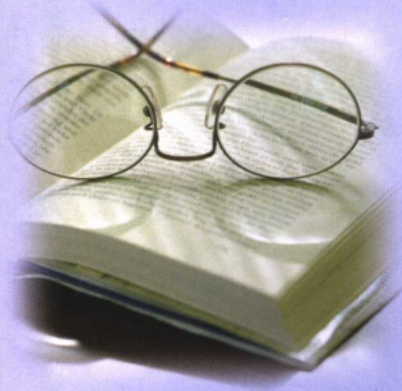
简易机器人制作

教师教学用书

河南省基础教育教学研究室 组编
河南科学技术出版社



河南科学技术出版社



责任编辑 王茂森 封面设计 黎隆安

ISBN 7-5349-3406-0



9 787534 934063 >

ISBN 7-5349-3406-0/G · 995

定价：12.40 元

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

河南省基础教育教学研究室
河南科学技术出版社

组编

河南科学技术出版社

总主编：傅水根

本册主编：刘 荣

编写人员：刘 荣 李大寨 王巍 于靖军 毕树生 周强

责任编辑：王茂森

美术编辑：黎隆安

责任校对：柯 娇

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

河南省基础教育教学研究室 组编
河南科学技术出版社

★

河南科学技术出版社出版发行
(郑州市经五路66号)

邮政编码：450002 电话：(0371) 65737028

河南第一新华印刷厂印刷

全国新华书店经销

★

开本：787mm × 1092mm 1/16 印张：8.25 字数：200千字

2005年9月第1版 2005年9月第1次印刷

ISBN 7-5349-3406-0/G·995

定价：12.40元

如发现印、装质量问题，影响阅读，请与出版社联系调换

目 录

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》简介	(1)
第一章 走近机器人	(13)
第一节 机器人世界	(14)
一、教学目标	(14)
二、结构分析	(14)
三、教学建议与说明	(14)
四、参考资料	(16)
第二节 机器人的结构特征与简易机器人平台	(18)
一、教学目标	(18)
二、结构分析	(18)
三、教学建议与说明	(19)
四、参考资料	(20)
第三节 简易机器人设计	(23)
一、教学目标	(23)
二、结构分析	(23)
三、教学建议与说明	(23)
四、参考资料	(26)
第二章 简易机器人的大脑——单片机	(29)
第一节 什么是单片机	(29)
一、教学目标	(29)
二、结构分析	(30)
三、教学建议与说明	(30)
四、参考资料	(32)
第二节 单片机的基本原理	(34)
一、教学目标	(34)
二、结构分析	(34)
三、教学建议与说明	(35)
四、参考资料	(38)
第三节 单片机的开发环境	(40)
一、教学目标	(40)
二、结构分析	(40)

三、教学建议与说明	(41)
四、参考资料	(41)
第四节 图形化语言编程	(42)
一、教学目标	(42)
二、结构分析	(43)
三、教学建议与说明	(43)
四、参考资料	(53)
第五节 C 语言编程	(56)
一、教学目标	(56)
二、结构分析	(56)
三、教学建议与说明	(57)
四、参考资料	(68)
第三章 简易机器人的控制系统	(71)
第一节 简易机器人控制系统的组成	(71)
一、教学目标	(71)
二、结构分析	(72)
三、教学建议与说明	(72)
四、参考资料	(74)
第二节 简易机器人常用传感器	(78)
一、教学目标	(78)
二、结构分析	(78)
三、教学建议与说明	(79)
四、参考资料	(81)
第三节 简易机器人常用输出元件	(82)
一、教学目标	(82)
二、结构分析	(82)
三、教学建议与说明	(82)
四、参考资料	(84)
第四章 简易机器人的机械系统	(90)
第一节 机械系统的组成	(91)
一、教学目标	(91)
二、结构分析	(91)
三、教学建议与说明	(91)
四、参考资料	(92)
第二节 齿轮传动机构	(93)
一、教学目标	(93)
二、结构分析	(93)
三、教学建议与说明	(93)

四、参考资料	(95)
第三节 平面连杆传动机构	(98)
一、教学目标	(98)
二、结构分析	(98)
三、教学建议与说明	(99)
四、参考资料	(99)
第四节 简易机器人机械系统的设计与制作	(101)
一、教学目标	(101)
二、结构分析	(101)
三、教学建议与说明	(102)
四、参考资料	(108)
第五章 简易机器人的制作与编程	(112)
第一节 高台灭火机器人的制作与编程	(112)
一、教学目标	(112)
二、结构分析	(113)
三、教学建议与说明	(113)
四、参考资料	(114)
第二节 巡线运球机器人的制作与编程	(116)
一、教学目标	(116)
二、结构分析	(116)
三、教学建议与说明	(117)
四、参考资料	(118)
第六章 机器人的反馈控制(选学)	(122)
一、教学目标	(122)
二、结构分析	(122)
三、教学建议与说明	(122)
四、参考资料	(124)

《简易机器人制作》简介

根据中华人民共和国教育部制定的《普通高中技术课程标准（实验）》，我们编写了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》，供高中学生使用。为了使大家更好地理解和使用该教材，现将该教材有关的编写情况做以下说明。

一、编写指导思想和原则

作为通用技术教材的选修模块，《简易机器人制作》与必修模块《技术与设计1》、《技术与设计2》及其他选修模块一样，都遵循共同的编写指导思想和原则。

（一）基本理念

（1）关注全体学生的发展，构建比较适合社会发展要求的知识体系，着力提高学生的技术素养。

（2）加强学生实践能力的培养，注重学生创造潜能的开发。

（3）立足科学、技术、社会的视野，加强人文素养的教育和审美情趣的培养。

（4）紧密联系学生的生活实际，努力反映具有时代特色的先进技术和先进文化。

（5）丰富学生的学习过程，倡导学习方式的多样化，培养学生的团队精神。

（二）编写原则

（1）全面反映通用技术课程的基本理念。

（2）承接和体现必修模块《技术与设计》中讲述的技术设计原则与方法，将这些原则与方法在《简易机器人制作》的授课内容中予以具体体现。

（3）具有科学性和先进性。做到科学理论、技术原理、范例、数据等准确可靠，体现出当今先进的技术知识。

（4）注重对学生的安全教育，教材中使用的教具以及组织的活动都符合安全规范。

（5）具有较强的适应性。教材考虑到全国各地技术课程的教学现状和条件存在的差异。

（6）除了重视借助计算机提供的学习平台之外，还需要选择设计合理、价格低廉、运行可靠、通用性强的简易机器人平台，依托这样的平台来展开制作和教学活动。

（7）实践活动由简单到综合，符合学生的知识结构和认识规律，以及事物发展的螺旋式上升规律。

(三) 教学目标

(1) 了解单片机的基本知识:

●知识性目标: 知道单片机的特点及应用, 了解单片机的基本组成及工作过程, 会识别单片机集成电路的引脚, 了解单片机的编程语言, 掌握一种单片机常用的编程指令。

●技能性目标: 学会用指令编制简单的控制程序, 能根据试运行的结果对程序进行修改, 能操作单片机编程器将编写的程序烧结固化。

(2) 了解机械传动的基本知识:

●知识性目标: 知道一般机械的组成, 了解常见的机械传动方式, 了解常见齿轮传动的特点、形式和应用, 了解常见的连杆机构的结构及其应用。

●技能性目标: 会计算简单的齿轮传动比, 能按照装配图样安装简单的齿轮装置, 并进行调试, 能设计和制作简单的连杆装置, 能设计简单的电动机械并进行安装调试。

(3) 能设计与制作由单片机和传动机械等组成的简易自动控制机器人或者自动控制系统:

●知识性目标: 能设计和制作一个由传感器、单片机、继电器、电动机和传动机械等组成的简易机器人或者简单的自动控制系统, 并能通过试验完成 2~3 个规定的动作。

二、知识体系的构建

《简易机器人制作》选修模块的基本内容涉及简易机器人的设计及制作技术。

(一) 总体框架

本书内容共分为六章: “走近机器人”、“简易机器人的大脑——单片机”、“简易机器人的控制系统”、“简易机器人的机械系统”、“简易机器人的制作与编程”、“机器人的反馈控制”。其中, 前五章是《简易机器人制作》的基本内容, 要求同学们必须学习掌握, 第六章属于提高篇, 由教师有选择性地安排有兴趣进一步深造的同学选学。

教材的内容安排遵循了“项目牵引”的方针。

技术类课程学习不是就技术学技术, 而是以项目实施的形式, 完成一件或者若干件制作, 形成制成品来达到教学的目标。本书在第一章就开宗明义地向同学们提出了本课程最终应该完成的简易机器人制作项目, 给予课程学习任务明确的定位, 让同学们在学习的过程中始终瞄准这些目标。后面各章的内容均以既定项目为主线, 将任务分解为一系列的技术过程或者技术环节, 分别围绕如何配置机器人的传感器和输出元件, 怎样设计制作机器人的机械系统, 以及如何针对任务编写控制程序展开。

项目牵引的方式, 也便于教师和学生双方共同具体地评价学习效果。

在教学活动的安排方面则遵循“以操作为主题”的原则。因为技能的获取是以每一位同学的亲身实践和个体经验为基础的, 任何间接经验都无法代替通过熟练劳动与操作所掌握的技能, 以及由此而产生的情感体验。本教材注意操作的难度由浅入深、任务由简到繁。这种安排使本教材的内容主干明确、脉络清晰, 起到纲举目张的效果, 便于学生领会项目设计的全过程, 加深对课程的理解和认知。

具体内容和学时分配见附表。

(二) 具体内容的处理

教材编写的直接依据是课程标准。课程标准中关于《简易机器人制作》的课程设计思路如下:

《简易机器人制作》是基于计算机技术的学习平台、将机械传动与单片机的应用有机组合的

选修模块。该模块给学生提供了运用当代先进技术和先进思想方法进行设计、制作,以解决实际问题的机会。在具体内容的安排方面,本教材包括以下六章:

1. 走近机器人

以“走近机器人”作为本章的题目,意在从授课伊始,就给予学生贴近现实生活的感觉,和机器人产生亲近感。

进入本章,首先是给机器人正名,通过列举机器人在现实生活中的实际应用,如产品制造、大众服务和极限作业等,说明实用机器人并不是很多人头脑中的“超人”,而只是人类认识和改造自然的一种工具,并给出了机器人的定义。

在此基础上,进一步引出简易机器人的概念,比较了实用机器人与简易机器人在结构和功能上的异同,说明它们之间并没有本质的差别,同学们完全可以通过简易机器人制作活动掌握机器人的一些基本知识,为日后的进一步学习打下基础。在“实践活动”中,本教材安排制作一个简易机器人小车,它既是后续知识学习的载体,也使同学们在课程一开始就对机器人有一个初步的感性认识,激发他们的学习兴趣和求知欲望。

在第三节中给出了机器人设计制作的步骤,它较好地体现了与《技术与设计》模块的知识呼应。最后提出两个机器人制作项目,它们是本课程的主线,教材后面的内容都将围绕它们展开。同学们在课程结束时将通过比赛的形式检验完成项目的情况,这无疑会增加他们学习的目的性和趣味性。

本章的内容,由远及近地介绍了机器人的概念、教材所涉及的机器人,以及学生们所面对的学习任务。学习过这一章之后,同学们应该对对象和任务有清晰的了解。

2. 简易机器人的大脑——单片机

教材从本章开始进入主体知识讲授。其所以在这里首先介绍基于单片机的控制器,不仅因为它是简易机器人的核心装置,而且因为后续章节中的实验及活动几乎都涉及利用该控制器编程来实现。

本章从人的行为由大脑控制引入机器人控制器的概念。通过对PC机的介绍,让学生通俗地理解单片机实际上就是一个简化了的计算机。电冰箱、电话、手机、自动售货机等例子使学生直观了解单片机实际上就存在于我们的日常生活中。

通过PC的键盘、鼠标、硬盘等的介绍引申出单片机的内部结构如微处理器、内存、输入、输出等概念,并通过MP3、数码相机等数码产品加深学生对程序存储器的理解。通过对一道算术题的运算过程深入浅出地介绍了单片机的工作过程。

本章从我们日常生活中常用的文字编辑软件引入计算机编程环境的概念;通过大家熟悉的软件流程图,介绍了图形化编程软件的概念和使用方法;软件编程中常用的顺序、循环、选择三种结构分别对应三个灯泡以不同方式点亮的例子,使学生体会到编程的乐趣。

C语言是目前国际上流行的编程语言,这部分的学习结合简易机器人的一些声、光、电部件,如LED、蜂鸣器、电机、传感器等,使程序与实际机器人的行为相结合,这样学生在学习C语言时不觉得枯燥。

这一章对于高中同学来说可能比较陌生,内容比较抽象,在课程标准中对单片机学习的具体要求是,“知道单片机的特点及应用,知道单片机的基本组成及工作过程,知道单片机集成电路引脚的功能”,而课程内容的重点应该放在“掌握一种单片机常用的编程指令”上。所以无论是讲授图形化编程还是C语言编程,为了加深理解,教材都结合每一种的程序结构设计了具体的操作实验,体现了技术领域的学习以操作为基础的特点。

3. 简易机器人的控制系统

人除了大脑，还必须具有五官和四肢，这和机器人控制系统有类似之处。本章从水钟的工作原理引入机器人控制系统中输入与输出的概念。本章有关系统的概念注意到了与通用技术课程《技术与设计2》内容的传承与扩展。本章以一个现实的机器人控制系统为例，让学生动手测量各种输入输出接口信号流向，便于形象地理解控制系统的概念。

传感器是系统的一种典型输入，也是机器人控制系统必备的输入元件，从出租汽车的计费器和关门、开门检测引入传感器的概念，使学生理解传感器的重要性。从人的五官与机器人的传感器对应关系入手，系统介绍了简易机器人常用的几种传感器。教材在第一章已经搭建好的机器人小车，以及在第二章图形化编程语言的基础上设计了机器人巡线行走、机器人寻光等几个实验，要求同学们通过具体的实验操作学以致用，深刻理解传感器的作用。

从彩电、微波炉等家用电器将电能转换为其他类型能量的应用实例出发，引申出机器人输出器件实际是一种能量转换器件。通过对手机上的信号指示灯、蜂鸣器等的介绍使学生对LED、蜂鸣器等输出元件有所了解。

本章在讲解每一种传感器和输出元件时，几乎都配合设计了一个需要编程的小实验。通过这些实验，既可加深同学们对所学元器件的认识，也能进一步锻炼他们的编程能力。另外，所设计的大多数实验并不是孤立的，它们都与完成教材提出的机器人制作项目的最终任务有关。例如，在介绍光电阅读器时，利用它配合机器人小车的巡线实验，是机器人巡线运球必要的功能之一；在介绍电磁继电器时，实践活动是用接触传感器控制继电器的通断，进而控制电机的启停，这一功能将用在第一章提出的两个项目的机器人机械臂的升降控制中。有了这里的实验铺垫，同学们最终完成机器人制作项目应该是水到渠成。

4. 简易机器人的机械系统

本章对照人的运动系统介绍了机器人机械系统的组成部分，通过“手表机芯”、“雨伞”、“缝纫机”、“自行车”等生活用品，使同学们去辨识“齿轮传动”、“连杆传动”、“柔性传动”的概念、类型及特点，使枯燥乏味的理论介绍变得通俗易懂。

本章设计了大量的实践活动，还鼓励学生自己设计和制作“风扇”、“毛巾架”等，并对其作出评价，这样既可充分发挥同学们的聪明才智，也锻炼了他们的动手能力。

系统是由相互影响和相互关联的各部分组成的具有一定功能的整体。为了加深对这一概念的理解，本章第四节以“灭火升降台”、“抓球机械手”为目标，要求学生从机械系统的角度将机械部分设计并组装起来。为了与《技术与设计1》和《技术与设计2》的内容呼应，教材以高台灭火机器人机械系统设计方案为例，讨论了系统方案设计时需要一一细化的问题，例如设计要求的制定，总体方案的确定原则及方法，诸多方案的权衡选择、考虑因素、技术细节、实现途径及机器人的组装顺序等。

5. 简易机器人的制作与编程

前面各章介绍了简易机器人的基本知识，这一章将利用这些知识完成第一章中提出的两个简易机器人制作项目。每个项目的完成都分为硬件拼装和软件编程两部分，虽然其中大部分内容在前面各章都有涉及，但是通过本章教学将上升到一个新的层次，是对前面所学知识的全面综合和提高，需要面对机器人具体的任务和功能实现知识的整合和迁移、转化与应用，以及技术的创造与实践。总之，过去主要是“知”，这一章则更强调“行”；过去主要是“理解”，这一章则更强调“实践”。例如，在拼装巡线运球机器人时，并不是将已有的机器人小车和抓球机械手简单组合，而是需要考虑整个机器人所有动作的协调性和连续性，赋予各个接口正确的定义，分配信

号流动的时序,调整结构重心,检查配线连接的正确与否,等等。

在控制软件上更注重向同学们讲解面向对象(任务)的编程思想和技巧,即如何将任务划分为模块、子模块,然后根据模块定义具体函数。同学们根据教材上介绍的程序,基本上可以完成项目要求的作业任务。需要指出的是,在内容安排上,教材并非让同学们全盘照抄已给出的程序清单,在一些地方,如巡线运球中的抓球与放球、高台灭火中的左转避障和右转避障,都留出学生创新和思考的余地,学生既可以仿照其中一种情况,独立编写出另一种情况的程序,也允许作其他的增删和修改。在最后的“本章小结”中,还提供了两个评价表,用于自我考评项目完成情况。

为了顺利地完成任务,也许还需要仰仗一些操作技术层面上的小窍门,这很集中地体现了通用技术课程标准的探究性、参与性、实践性,是对学生学习态度、技能与方法、情感、态度与价值观的一次集中检验。

6. 机器人的反馈控制

本章属选学内容,是为那些完成了本课程基本任务,还希望继续深入的同学们提供的。

前面各章机器人控制所采用的都是比较简单的顺序控制或响应控制,是开环的,本章将介绍稍微复杂一些的闭环控制技术。问题的引入是机器人小车上常见的行程控制,本章也是为解决这个问题而展开的。《技术与设计2》中提出了对闭环控制系统基本组成和工作过程的内容要求,本章是对该要求的呼应。

编码器作为信号反馈的一种典型传感器,是本章的重点内容。文中介绍了一种简单的、适合于同学们自己动手制作的简易编码器,而且该编码器可以方便地与已有简易机器人小车接口,实现它的行程控制。另外,在“小资料”中还借助同学们常用的鼠标说明编码器的应用,也便于他们了解实用编码器的结构。

(三) 其他

1. 准备知识

《简易机器人制作》除了用到很多物理、化学、生物、数学等基础理论知识外,作为前期的基础知识准备还需要从通用技术《技术与设计1》和《技术与设计2》获取对技术的理解,对设计过程各项活动的一般性了解,掌握(或初步掌握)结构、流程、系统、控制的基本思想与方法,能够使用常用的规范技术语言表达设计方案,学会从技术、环境、经济、文化等角度综合评价设计。此外本课程还与信息技术课程中的《算法与程序设计》、《网络技术应用》、《数据管理技术》、《人工智能初步》等选修模块,以及通用技术课程中的《电子控制技术》模块的有关内容有关。

2. 教具平台

通用技术课程适合采用“以学生为中心”的教学模式,在教学过程中教师的作用是组织者、指导者、帮助者和促进者。教师应该利用情境、协作、互动等环境要素,充分发挥和调动学生的主动性、积极性和创新精神。《简易机器人制作》是一门特别注重同学们动手实践的课程,因此必须配有相应的教具,让同学们能够边学边做。事实上,只要课程标准要求讲授单片机的常用编程指令和编程语言,就势必涉及特定的单片机指令系统和软件编程环境。本教材选择了浙江爱科星科技有限公司生产的“ACTION智能教育机器人开发系统”作为配套的简易机器人教具,其理由是这一款简易机器人平台不但符合课程标准的要求,而且适应面比较广,对不同版本教材的兼容性较好。在授课中,建议以3~5人为一组学习本课程,为每组同学配备一套机器人教具。

3. 教室与实验室建设

在课堂教学过程中,除了拼装操作外,还有大量的为机器人编程的工作,因此建议在配有计算机的专用机器人教室中开设此课。如有必要,也可对原有计算机教室进行适当改造,增加让同学们实施机器人组装、测试等的工作场地。显然计算机平台是必不可少的,有条件还可以将多台计算机联网,构成网络教学的环境(图0.1),这样也有利于学生熟悉开放性的学习方式。

实验还需要有一定的场地。本教材的第一章给出了构建两个实验场地的建议图。此外作业工具、教具平台也需要一定的场地存放,以便得到妥善的保管。

4. 教学手段

如果有条件,教师在讲授课堂教学内容,比如背景知识、机器人的搭建过程、场地准备等时,最好通过大屏幕向同学们播放,建议在教室中配备多媒体播放设备,由教师准备好多媒体授课课件。

5. 学业成绩的评价

反思以往对成绩的评价,主要存在的问题是过分关注对结果的评价,而忽视了对过程的评价;过分关注评价的结果,而忽视了评价过程本身的意义;评价的内容过分关注学业成绩,而忽视了综合素质和全面发展的评价;评价的主体单一,忽视了多元化,等等。

通用技术课程将学生的学业评价看成与教学活动同等重要的过程。教师在对学生进行《简易机器人制作》的学业评价时,应该注意以下几点:

(1) 过程评价与结果评价相结合。技术学习的一个重要特点是应该在学习过程中不断地体验和反思。在技术实践活动中由于目标设定的合理性和技术手段的完善性等因素的影响,不一定保证每一次活动的成功,但是不成功不等于没有价值,指导教师可以结合《简易机器人制作》每一章、每个阶段的教学与实践活动,小结学生学习活动的得失,归纳成功的经验,查找失利的原因是源于方案的合理性、技术的可行性、手段的完善性、器件的可靠性、程序的严密性,抑或其他细节,让学生从过程评价中加深对技能、方法、经验的独特体验。评价应该既指出优点,也指出不足,并向同学提出具体、合理和切实的改进建议。

由于本教材给出了两个综合性的简易机器人制作项目,因此结果评价应该比较容易进行。在评价前,要确定评价方式,制定评价规范,这样就既注意了质性层面,也兼顾到量化评价所依据的客观尺度和数据信息。

(2) 全面评价与单项评价相结合。所谓全面评价,就是在评价的内容上要从知识与技能,过程与方法,情感、态度与价值观等方面,多维度、立体化地进行考查。

根据认知心理学,知识分为陈述性知识和程序性知识两类。前者也称说明性知识,指事实性、描述性的信息,能被叙述出来;后者指如何进行认知活动的知识,即“如何做”的知识。在通用技术中更多的是涉及程序性知识。

在评价时,教师可以从理解、记忆和应用水平上来考查学生的陈述性知识掌握的程度,而实际操作、方法和规定用来考查学生的程序性知识。

技能的考查则是依据教材实验要求考评学生的模仿水平、编程技术、技术语言的运用、拼装操作的熟练程度,以及在系统测试、调试中的技巧,发现问题、解决问题的能力,等等。

对过程与方法的评价,需要考查学生在信息的筛选、知识的运用、方案的制定、模型的制作等技术活动的过程中的具体表现、领会水平和体验的深度。评价过程与方法的灵魂在于考查学生在处理技术问题时所表现出来的灵感、对经验的提升、方法的融合、利弊的权衡、设计的创意、技能的突破等,需要教师与学生共同捕捉、记录和挖掘这些闪光点。

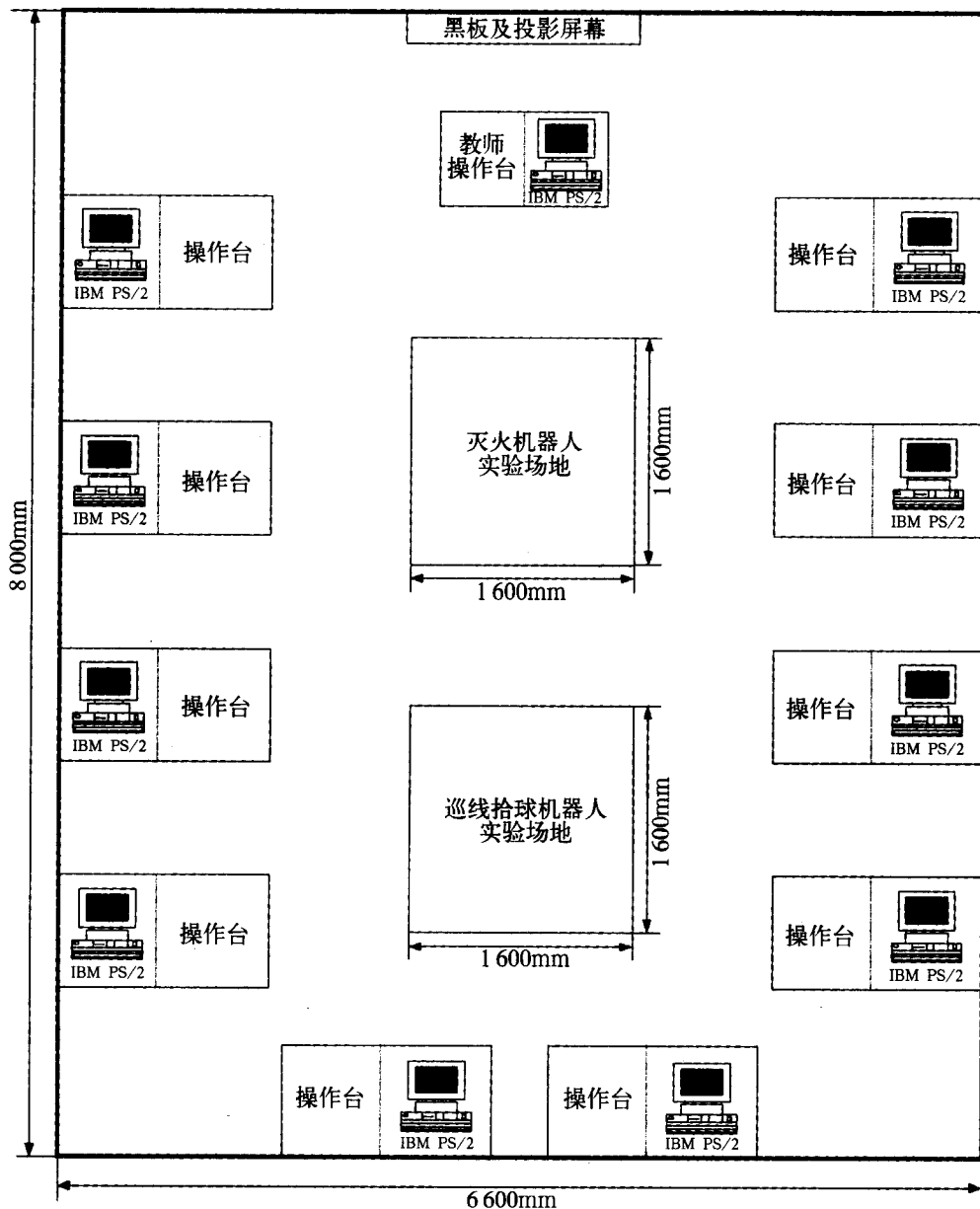


图0.1 实验室配置

情感、态度与价值观方面的评价是对学生参与技术活动的精神层面的分析和考查。例如兴趣和激情，时间、感情和精力的投入，克服困难的毅力和团结互助精神等。有兴趣才会萌发对制作任务的新鲜感和亲近感；有激情才会迸发出创新的灵感；有时间、感情和精力的投入才会把制作变成一种持之以恒的探索……对技术活动的情感、态度与价值观进行评价，重要的一条是可操作性，有些可以量化，有些则要模糊一点，总的原则是防止片面的评价挫伤学生对技术学习实践的热情。

(3) 评价主体多元化、方式多样化。改变由教师单一评价学生的传统局面，鼓励学生、家

长以及校外机构等参与评价。多主体评价的好处是显而易见的。尤其是学生的自我评价、自我激励,以及在评价过程中与他人的交流,有助于学生正确地认识自我。

需要指出的是,教师在评价中仍然具有不可替代的组织、引导作用。评价主体多元化、方式多样化对教师的要求更高了,而非相反。

三、教材特色

《简易机器人制作》在遵循通用技术课程教材共同的编写指导思想和原则的同时,结合简易机器人的教学实际,形成了如下一些特色:

(一) 以项目引导学习过程

教材内容从始至终都围绕第一章提出的两个简易机器人制作项目展开,给予课程学习任务明确的定位,让同学们在学习的过程中始终瞄准这两个目标。后续各章的内容均以项目为主线,将任务分解为一系列的技术过程或技术环节。同学们在实施这两个项目的过程中学习相关的知识和技能。项目完成后教师不妨以演示或者比赛的形式组织学生在场地上展示自己的学习成果,以报告会的形式交流研讨学习中的体会,不仅寓教于乐,还有竞争气息。这种教学形式符合青年学生的兴趣爱好,也是国际上近来推崇的教育方法。

(二) 注重对学生动手实践能力的培养

通用技术类课程的目标是培养和提高自己的技术素养,即“利用、管理、评价和理解技术的能力”。为此,需要教学模式方面的革新,突出体验与探究,倡导创新精神,强化技术意识、技术理解、技术设计和技术操作,注重程序与方法,以及结构与控制。《简易机器人制作》课程正好体现了这种核心理念。本教材以项目为主线,将动手制作活动贯穿全书,从第一章机器人小车制作到最后一章的高台灭火机器人和巡线运球机器人的制作,设计了大量的操作和实验,由浅入深、由简到繁地一步步培养学生的兴趣,在整个教学活动中不断刺激学生自己动手这一兴奋点,保持他们的学习兴致。

(三) 多学科的视野

机器人技术涵盖了多门学科的知识,很多都涉及比较深的专业理论,考虑到高中学生的知识水平,教材中将很多理论问题进行了具体化、通俗化处理,使它们更容易被理解。例如,在讲单片机的操作过程时,教材把这段专业性很强的内容用一个具体算式的操作进行了简要说明;在单片机与PC机进行对比时,将它们的区别比喻成自己下厨与上餐馆吃饭的关系;在讲连杆传动机构时,每一种机构类型都配合了相应的实例。尽管简易机器人“简易”,但是其可取之处在于“麻雀虽小,五脏俱全”,是一个十分难得的综合教学平台,非常适合中学阶段培养学生的知识整合和迁移能力、知识转化和应用能力,打下这样的基础,对日后掌握现代科学知识和技能很有帮助。

(四) 教学内容的可操作性强

教材中机器人的制作步骤清晰,程序流程及说明完善,可操作性强。教师和学生不仅可以根据书中描述的制作步骤和程序清单,按部就班地完成教材规定的基本任务,也留有进一步发挥创造欲望的余地和拓展思维的空间,有助于学生创造潜能的发挥。另外,还有专门的机器人教具与本教材配套。

(五) 适应不同层次学生的需求

本教材主要针对高中学生,但考虑到不同地区、不同学校学生水平的差异,在内容安排上做到难易搭配。例如,教材中介绍的编程软件有图形化语言和C语言。图形化语言类似于程序

流程图,简单易学,适合于初学编程的同学使用;C语言能满足课程标准的要求,学习这种语言也符合当今编程语言潮流,适合有一定编程基础的同学使用。另外,教材还为能力突出的学生安排了第六章的选学内容,进一步学习机器人的高级控制方法。

(六) 多元化的教学互动

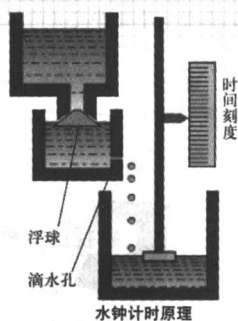
制作是一种典型的互动,其间包括教师与学生、学生与学生、人与工具、教具以及环境的互动。教材中精心设计了几种不同风格的栏目,包括“学习导航”、“现象与问题”、“探究尝试”、“小资料”、“实践活动”、“阅读材料”、“新视窗”、“活动延伸”等,也是互动。这些栏目不断调动学生的思维,拓展其认知空间,培养锻炼其动手能力,以及提出问题、解决问题、探索未知世界的科研能力。有关栏目示例如下。

第一节 简易机器人控制系统的组成



学习导航

1. 简易机器人的控制系统由哪几部分组成?
2. 简易机器人控制板是怎样与传感器连接的?
3. 简易机器人是怎样与电机连接的?



现象与问题

在中东地区,人们曾将左图所示的液面自动调节系统用于计时。这种计时系统又叫水钟,曾经一直使用到17世纪。

讨论:

1. 试说明水钟的工作原理。
2. 说明水钟中的浮球如何通过液面反馈来自动保持计时的准确性。

小资料

C语言的历史

C语言是在20世纪70年代初问世的,1978年由美国的贝尔实验室正式推出。同时,由B.W.Kernighan和D.M.Ritchie合著了著名的《THE C PROGRAMMING LANGUAGE》一书,通常简称为《K&R》。但是,在《K&R》中并没有定义一个完整的标准C语言,后来美国国家标准协会(American National Standards Institute)在《K&R》基础上制定了一个C语言标准,于1983年发表,通常称之为ANSI C。

早期的C语言主要是用于UNIX系统(一种计算机操作系统)。由于C语言的强大功能和各方面的优点逐渐为人们认识,到了80年代,C语言开始进入其他操作系统,并很快在各类大、中、小型计算机和微型计算机上得到了广泛的应用,成为当代最优秀的程序设计语言之一。

目前最流行的C语言有以下几种:Microsoft C、Borland Turbo C和AT&T C。这些C语言版本不仅包含了ANSI C的标准,而且还各自作了一些扩充,使之更加方便、完美。



实践活动

机器人小车巡线编程

下面我们自己动手给第一章中搭建的巡线小车编制程序，让它沿图 1.18 的路线完成巡线动作。

通过上面的探究尝试，我们知道机器人的左右传感器有 4 种状态组合，所以在编制巡线流程时只需设计与这 4 种状态对应的电机控制分支，便可以让小车沿引导黑线前进。程序流程如图 3.25 所示。

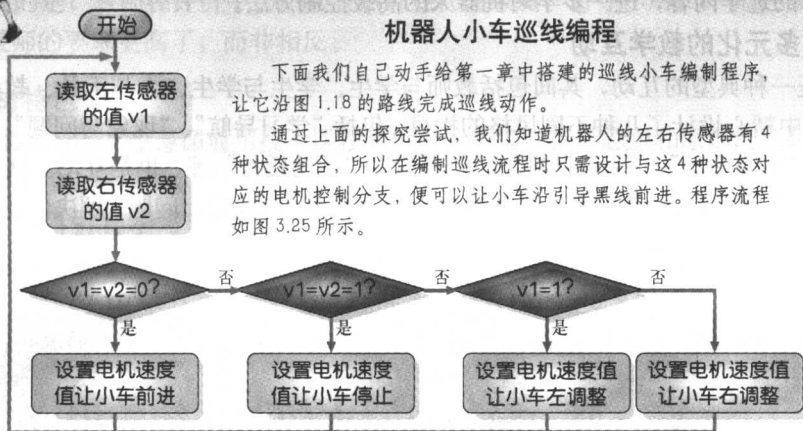


图 3.25 巡线程序流程图



活动延伸

1. 上网或查找有关书籍，找出人类给机器人下的各种定义，总结一下这些定义的异同。我们自己能给机器人一个定义吗？
2. 军用机器人是目前各国都在大力发展的一类特种机器人，请查找有关资料，了解现有军用机器人有哪些类别，它们都有哪种代表性的机器人。根据现代战争的特点，你能提出今后需要开发哪些军用机器人吗？



探究尝试

在第一章我们已经观察了机器人小车沿黑色引导线前进的表演，机器人上用到了两个光电判读器，它们对应黑线和白色场地的读取值分别为“1”和“0”。请问，左右传感器共有几种状态组合？它们分别对应机器人什么状态(与黑线的关系)？完成表 3.4。

表 3.4 机器人与传感器状态对应关系

传感器状态		机器人状态
左	右	

新视窗·知识外延

对射式光电判读器

对射式光电判读器的发光元件和接收元件是相对放置的(图 3.24)，两者中间有一个空隙，根据空隙间是否有障碍遮挡，输出不同的电平。

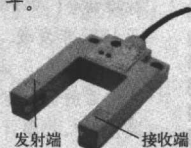


图 3.24 对射式光电判读器