

苏教版普通高中课程标准实验教科书

高中通用技术

电子控制技术(选修1)

教学参考书



凤凰出版传媒集团

江苏教育出版社

JIANGSU EDUCATION PUBLISHING HOUSE

责任编辑 李卫东 丁建华 邵键
封面设计 张金凤



ISBN 978-7-5343-6361-0



9 787534 363610

定价:25.60 元

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

电子控制技术(选修1)

主 编 顾建军

 江苏教育出版社

书 名 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
电子控制技术(选修1)
主 编 顾建军
责任编辑 李卫东 丁建华 郜 键
出版发行 凤凰出版传媒集团
江苏教育出版社(南京市马家街31号210009)
网 址 <http://www.1088.com.cn>
集团网址 凤凰出版传媒网 <http://www.ppm.cn>
经 销 江苏省新华发行集团有限公司
照 排 南京新华丰制版有限公司
印 刷 盐城印刷总厂有限责任公司
厂 址 盐城市纯化路29号(邮编224001)
电 话 0515-8153008
开 本 890×1240毫米 1/16
印 张 10
版 次 2004年12月第1版
2007年7月第4次印刷
书 号 ISBN 978-7-5343-6361-0/G·6056
定 价 25.60元
盗版举报 025-83204538

苏教版图书若有印装错误可向承印厂调换
提供盗版线索者给予重奖

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《电子控制技术》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

《电子控制技术》是普通高中技术课程的选修模块。

通过选修的方式研习《电子控制技术》,使学生更广泛地了解技术世界及其发展,更好地学习系统、控制等技术的核心概念,更多地经历技术设计的实践,更深入一步地接受技术思想和方法的训练,从而实现对技术与设计的拓展,提高学生的技术素养,提升学生的综合素质。同时,培养学生对电子控制技术的兴趣和爱好,为以后的学习和工作打下良好的基础。

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、技术专家、特级教师、高级教师根据新课程改革的理念和课程标准的要求精心编写而成,并力求体现以下特点:

1. 坚持技术的人文引领

技术因人而生,因人而变。人是技术的目的,也是技术的动力。因此,本教科书坚持“技术应当造福人类,应当以人为本”的技术理念,并以此引导学生的技术学习。教材一开始就以门锁的发展不断满足人的安全需要为例,予以导入。此外,用电子控制技术中的传感器放大人的感觉器官,利用遥控技术延长人的肢体,采用逻辑电路替代人的部分思维,设计新的产品满足人的需求,让学生处处感到技术以人为本,学好技术才能为人服务,正确使用技术可以造福人类。

2. 重视技术试验

技术试验既是技术学习的内容,也是技术学习的方法与手段,对培养学生的创造精神和实践能力,培养学生的科学态度和良好意志品质具有重要作用。在本教科书的各个章节中都可见到技术“小试验”栏目,其目的就是为了使学生从亲身参加试验实践的体验中,领悟这一实现人的认识过程的飞跃的重要方法。同时,也让他们在经历技术试验的过程中,承受试验失败的磨炼,培养百折不挠的精神,养成实事求是的作风,造就追求独特的创造精神。

3. 为学生主动建构知识、拓展能力搭建富有典型意义的学习平台

全书以学生主动的、有效的学习活动作为基本线索,注重学生的认识发展逻辑与技术内在结构逻辑的高度统一。本教科书彻底打破传统的学科体系,从教育的意义出发,依据学生主动建构知识、拓展能力、形成情感态度与价值观的客观需要,剪裁学科的学习内容,设定丰富多彩的、以体现学生主体作用为核心,并注重师生互动、生生互动、多种学习方式并存的学习活动。例如,大量使用“案例”,引导学生进入学习的情境,通过丰富的感性走向深刻的理性,同时注意这些“案例”的典型性、可读性以及丰富性;通过与课文融为一体的“马上行动”,使学生的学习过程不再是单一的课文阅读过程,而是一个丰富多彩、生动活泼的主动建构过程;等等。

从全书内容看,本书共分五章。第一章是电子控制技术的概论,让学生对电子控制技术有一个整体的认识;接着学习构成整体的传感器、控制(处理)器和执行器的功能;再通过设计和应用电子控制技术去实践,将第二、三和四章内容进行整合,使学生经历“实践→认识→实践”的全过程,从而对系统和控制等技术概念有一个更深入的理解。

从本教科书的体例看,每一章先从导语开始,接着是各节内容,再到本章小结、综合实践和本章学习评价。每一节的开始又是先给学生呈现“学习目标”,使学生有一个明确而又具体的学习方

向;在课文正文之后设立“马上行动”,使学生获得的知识和技能得以及时消化和巩固;在课文结束之后,通过“练习”使获得的知识和技能类化,达到触类旁通的目的。技术具有高度的综合性,所以每一章结束之后的“综合实践”,强调各学科知识的联系和综合运用,使学到的知识和技能与其他学科的知识结合起来,进行重组,形成新的知识与能力,满足学生不断发展的需求。最后,通过“学习评价”,让学生对全章的学习过程及结果进行回顾、总结和反思,从而完成一个完整的知识的学习、巩固、应用和评价的过程。

4. 积极改善学习方式

教科书是学生学习的主要课程资源。在本教科书中,设置了“案例分析”、“马上行动”、“思考”、“探究”、“小试验”、“链接”、“阅读”等多种栏目,通过自主学习、合作学习和研究性学习等多种学习方式,使改变学生学习方式的目标实实在在地落实在教学过程中。同时,这些栏目也成为师生对话、交流和沟通的平台。

5. 注重与信息技术的整合

信息技术是一种重要而又普遍使用的现代技术。本教科书中利用 Multisim 2001 软件提供的平台,让学生通过虚拟试验进行数字电路实践,改变了教和学的方式,增长了学生使用现代工具解决技术问题的基本能力,大大降低了逻辑电路试验的难度,提高了技术学习的效率,促进了通用技术与信息技术的整合。

6. 适应各地不同的教学实施条件

本教科书力求教师易教、学生易学。在符合课程标准的前提下,对课文正文以及除“案例分析”、“马上行动”、“思考”之外的所有栏目内容实行选学,这样一方面提供了丰富的学习资源,可以满足学生多样化发展的学习需要,另一方面也使得各地可根据本地的设施条件进行教学。

二、教学目标的说明

1. 本册教科书以每一节为单位设立了“学习目标”,它将为学习提供学习的方向和动力,为学生进行有效的学习提供心理准备。
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。
3. 教师教学目标应以教科书所提出的“学习目标”作为基本平台,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”栏目为学生的必学栏目,但对栏目中的具体内容,教师可以全部选用,也可以根据本地区、本校、本班级特点进行一定的选择或另行选择材料替代。其他栏目均为选学栏目,即栏目的内容可选,教师完全可以根据具体情况确定是否将其列入课堂教学的范围。
3. 本册教科书中的“练习”、“综合实践”所列习题或活动项目,不是要求每位学生必须全做的内容,教师可将其区分为必做、选做、不做的项目,根据具体情况指导学生的练习与实践。
4. 本册教科书目录前面的导读,一方面介绍了本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引。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。
5. 附录。
 - (1) 可供学生学习和实践时查阅相关的常用资料,如国家标准规定使用的符号等。

(2) 提供学生学习本教科书内容所需的电子技术基础资料,帮助一部分学生自习基本知识和基本操作技能,或供教师进行补习辅导。

(3) 提供 Multisim2001 基本的操作入门资料,便于阅读和学习。

四、教学建议

1. 要紧扣通用技术课程的基本目标“提高学生的技术素养,促进学生富有个性的发展”设计、组织和实施教学活动,避免教学过于专业化,防止陷入某项技能、技艺的教学。

2. 注意从实际出发,选取贯穿整个电子控制技术教学过程的范例和载体。这些范例和载体可直接使用教科书中的,也可根据具体条件自行选择。

3. 教学中要突出重点,注意体现新理念。不仅要注重学生对符合时代需要、与现实生活紧密联系的基础知识与基本技能的学习,还要注重学生对技术的思想和方法的领悟与运用,注重学生对技术的人文因素的感悟与理解,注重学生在技术学习中的探究、试验与创造,注重学生情感态度价值观以及共通能力的发展。

4. 彻底改变传统的教学观,确立教学中以学生为主体的师生共同建构理念,以及为学生主动建构知识、拓展能力、形成情感态度价值观而服务的理念。针对教学内容的不同和学生的差异,选择自主学习、合作学习、研究性学习等多种学习方式,使学生的学习过程成为一个生动活泼、丰富多彩、充满快乐的过程。

5. 电子控制技术模块是对原电子技术项目的发展,而且已发生了质的飞跃,已经由知识的传授和操作技能的训练上升为技术素养的培养。课程的设计是以电子控制系统为主线,用系统的思想和方法研究电子控制,突出用控制的手段实现人的需求目标。这是与原来中学电子技术教科书的根本区别。因此,教师在教学中应认真学习课程标准,研究电子控制技术的特点,结合当地的教学实际,探索新的教学方法。

6. 引导学生亲历电子控制系统的设计和制作过程,让学生了解电子控制电路的构成,知道数字电路的基本知识及其应用,能用系统的方法分析电子控制的过程,并用试验的方法进行优化。

7. 教学中应密切结合学生的生活经验和典型实例,把重点放在电子控制技术电路的实际运用和改进上,强调综合运用系统和控制的方法分析和解决设计中遇到的问题。

8. 教学要重视和加强安全教育,对涉及的制作、加工、装配和试验等内容都要强调安全操作规程,避免在使用工具和设施过程中出现伤害现象,并及时提醒学生注意安全,加强安全管理。

所有涉及 36V 以上电压的用电操作场所都应该安装防触电安全装置,做好维护工作,保持设备良好的工作状态,并做好应急处理的预案。

9. 加强教学研究活动。作为一门新课程的教师,教学研究是专业成长、课程实施质量提高的重要途径。可以通过讨论、听课、公开教学、专题研讨等多种方式,积极开展教科书教材内容、教学方法等方面的交流和探讨,以不断提高技术课程教学的能力与水平。

五、教学准备

1. 设立通用技术专用教室。本课程教学内容中动手实践方面占了很大比例,教师经常需要在专用教室上课;同时,学生在课外完成练习和综合实践作业时,也经常需要到技术专用教室做试验和设计制作作品。所以,技术专用教室不可缺少。

为加强教学管理,配备通用技术专用教室管理员,负责教学准备、设备保养维护以及协助任课教师对学生进行技术指导。

2. 本课程必需配备的专用教学设备和工具不多,而且投入资金较少。常用的专用设备、工具和器件有多用电表、电烙铁、烙铁架、Multisim2001 软件、示波器(可用原中学物理教学中的示波器)、电路试验板(面包板)、印制电路试验板、直流稳压电源等。另外,需要备有易耗的电子器件,如常用的电阻、电容、导线、晶体管、传感器、继电器和集成电路等。

3. 所准备的教具、学具、仪器、设备、工具等,应坚持安全第一的原则。

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《电子控制技术》的特点,为提高教学效果,建议学校安排课程表时采用 2 节课连排的方式。鉴于高中技术课程与原有劳动技术课程内容和理念的不同,那种利用一段时间集中授课的方式是不可取的,是无法实现新课程目标的。

3. 本册教科书具体的教学时数安排建议如下表。

章	第一章	第二章	第三章	第四章	第五章
课时数 / 节	5	5	12	4	10

4. 对以上课时建议,教师可以根据学校的具体实际、选修情况、教学的需要进行适当调整。

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、参与水平、情感态度价值观等方面的状况。

2. 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。

3. 本课程的评价有书面测试、设计方案及作品评定、技术活动报告等方式。书面测试应侧重考查学生对概念、原理的理解、掌握和运用能力,可以采用案例分析、改进设计、分析判断等多种题型。学生设计方案及作品评定应当在兼顾学生全面素质的基础上,着重考查学生的创造和实践能力,以及一定的情感态度与价值观在技术设计上的应用与物化能力。

4. 本课程的学生学业成绩的评价等级分为优、良、合格和不合格。学生参与模块学习和实践活动的全过程,技术活动档案记录基本完整,方案、作品和书面测试达标,并能完成或基本完成所规定的任务,可评为合格。对有特别优秀的设计、制作成果或有所发明创造的学生,应给予特别的鼓励。

本书由顾建军、何立权、程镐初进行设计和统稿,程镐初、何立权、黄正瑾、尹道龙以及吉敏、管光海等进行了具体的编写工作。本书在编写过程中,得到有关专家、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,在此一并表示诚挚的谢意。

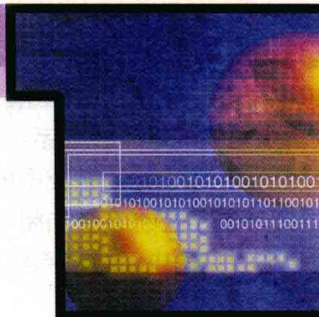
编 者

2004年 12 月

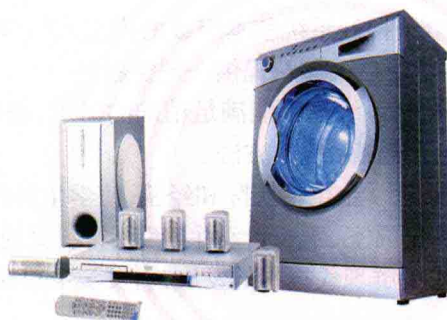
目 录

编者的话	1
第一章 电子控制系统概述	1
第二章 电子控制系统信息的获取与转换	21
第三章 电子控制系统的信息处理	41
第四章 电子控制系统的执行部件	81
第五章 电子控制系统的设计及其应用	97
附录	129

第一章 电子控制系统概述



- 一 电子控制技术与电子控制系统
- 二 电子控制系统的组成和工作过程
- 三 开环电子控制系统和闭环电子控制系统



《阿里巴巴与四十大盗》中有一个“芝麻开门”的故事：大盗头目对着巨大的石门说了句“芝麻、芝麻，开开门”，大门就自动打开了。尽管这是一个神话，但当今的电子控制技术已经使之成为现实，电子控制技术如同开启石门的钥匙，将为我们打开一个全新的世界。

001

一、教学目标

通过教学,使学生达到下列要求:

1. 理解电子控制技术的含义,了解它的广泛应用。
2. 知道电子控制系统是以电子技术为核心的系统。
3. 通过案例分析,知道电子控制系统的基本组成。
4. 能用方框图分析生活中常见的电子控制系统的工作过程。
5. 结合案例分析,知道反馈在电子控制系统中的作用。
6. 结合案例分析,知道开环电子控制系统和闭环电子控制系统的区别。
7. 能用方框图分析生活中常见的电子控制系统的工作过程。

二、设计思路

1. 本章具有承上启下的作用,不但要衔接通用技术必修模块《技术与设计1》、《技术与设计2》,还要具有居高临下统率全书的作用。

2. 本章的设计以系统和控制两个技术的核心概念为主线,围绕培养学生的技术素养,从三个方面组织教学内容:

(1)以人的不断需求促进控制技术的发展为引领,引进电子控制技术及其概念。通过对各种控制技术的比较,让学生学习评价控制技术,在评价过程中分析技术使用的负面效应,从而使学生理解电子控制技术,懂得正确使用电子控制技术。

(2)从分析一个简单的电子控制系统基本组成的模型入门,再通过模型的工作过程来学习电子控制系统的思路和方法,从而为学生学习后面各章提供一把钥匙。

(3)从简单的开环电子控制系统还不能满足精确的需求,需要进一步改进,引入具有反馈的闭环电子控制系统,进一步学习优化电子控制系统的方法。

3. 本章内容的设计强调贴近学生生活实际和经验,使学生易读易懂。同时,又注意先进技术的介绍,从生活中的电子门锁、农业现代化温室、工业自动生产流水线、交通红绿灯的智能控制系统到医学上的伽马刀、军事上的巡航导弹,使学生了解现代技术的发展,引发学生对探究电子控制技术的强烈兴趣。

三、教学准备

1. 教学器材。

本章涉及的教学器材不多,主要是用于演示的实物,因此需要尽可能准备一些实物,如弹子门锁,并绘画内部结构,让学生了解其工作原理。

2. 教学场地。

技术专用教室应在课外对学生开放,让学生自己去技术专用教室完成练习。由于学生是第一次进行电子控制技术的动手操作,教师需要加强必要的辅导。

四、课时安排(共5课时)

本章各节的教学课时数建议作如下安排:

第一节 电子控制技术与电子控制系统 2课时

第二节 电子控制系统的组成和工作过程 1课时

第三节 开环电子控制系统和闭环电子控制系统 2课时

五、教学建议

1. 建议教师认真阅读通用技术必修教材《技术与设计2》的内容,熟悉其中“系统与设计”和“控制与设计”单元的内容和要求,以便加强前后的联系。

2. 虽然电子技术的基础知识和技能在义务教育阶段《劳动与技术》中已经提出要求,但实际情况比较

复杂,可能有的学生没有学过。因此,教学中一定要十分重视调查研究,了解学生学习《电子控制技术》的实际基础,积极调动学生学习《电子控制技术》的兴趣,采用深入浅出的方法,使学生感到容易学,有兴趣学,从而扎实地打好基础。

3. 本章处在起始学习阶段,一方面要激发学生动手尝试的兴趣,另一方面要指导学生学习操作技能。本章中有两道练习题必须进行动手操作,在指导中,要重视模仿学习,注意操作技能的规范训练。

4. 本章课文中有一部分内容涉及先进技术,对这部分内容不要求在工作原理上作详细分析。有些先进技术离学生生活实际较远,有的甚至从未听说过,但不能因此擅自不教。因为这部分内容中有的为了开阔学生的眼界,有的是未来电子控制技术发展的方向,若干年之后可能成为应用广泛的电子控制技术。

5. 本章中许多先进技术可通过音像资料直接向学生展示。

六、教学评价

教学评价是教学的一个不可缺少的重要环节,从一开始就要认真真去做,并要长期坚持。

每一节结束,通过教科书上的“练习”对学生进行评价;每一章结束,通过“综合实践”对学生做一次阶段评价。由于这些作业都是课外评价,如果教师不采取一些适当的措施和方法,对学生的练习放任自流,那么,今后这一类日常评价和阶段评价就将成为一种表面形式。

操作的练习要求在课外时间开放技术专用教室,如果不涉及设备,可以让学生向技术专用教室管理员租借工具和器件,让学生带回家去完成。教师要对学生的练习及时评价,并做好记录。

对本章综合实践中的一些活动,要求提供活动的书面报告,并及时评价和记录。

对完成练习并有创新的学生可以让其在课堂上与全体学生交流,进行鼓励。

七、教学参考资料

《新科技启蒙》,比尔工作室编著,中国劳动和社会保障出版社。

一 电子控制技术与电子控制系统



学习目标

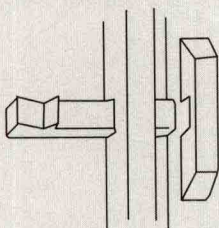
1. 理解电子控制技术的含义，了解它的广泛应用。
2. 知道电子控制系统是以电子控制技术为核心的系统。

课文对如何理解电子控制技术从三个方面进行了阐述：

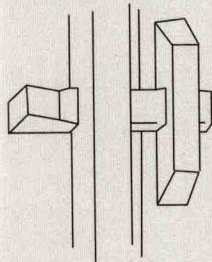
1. 首先要知道什么是控制技术。
2. 在人的需求不断发展和生产水平不断提高的推动下，电子控制技术是从人工控制技术、机械控制技术逐步发展而来的。
3. 根据不同的需求和被控制对象的情况，可以选择不同的控制方式。

“从门锁的演变看控制技术的发展”案例说明在人对安全的需求下，控制技术发展经历了人工控制、机械控制和电子控制三个阶段。

门闩在日常生活中已经不常见了，所以画出下列图示帮助学生理解课文中的内容。



未锁时门闩的位置



上锁时木闩的位置

控制技术是人们为了使事物按照所希望的方式沿着某一确定的方向发展所使用的手段或方法。两千多年前，我国古代发明的指南车就是运用控制技术的成功范例。随着人类需求的不断发展、生产力水平的不断提高以及新技术的广泛应用，控制技术已从人工控制发展到机械控制，再发展到当代的电子控制。现在，我们可以根据不同的需要，针对被控对象的特点，选择不同的控制方式来实现控制的目的。

案例分析



从门锁的演变看控制技术的发展

拥有安全，这是人类在生活中的基本需要之一。不仅作为个体的人出于本能具有这样的需要，而且在群体生活中人们有时也有这种需要。为了满足和更好地实现人类这一需要，人们发明了锁具来控制门的开和关。多少年来，锁具在日常生活中被广泛地使用，并随着技术的发展而发展。



控制门开关的木闩

人工控制的门锁 在古代，为了安全的需要，人们设计和制作了门闩。人们在家时插上门闩，外人就不能随便进入。但是，门闩的安全功能有限，人们可以从外面将它拨开，而且如果人们要外出，门就不可以锁了。



弹簧锁

文字锁

机械控制的门锁 公元870~890年，出现了全金属锁。这种锁多为铜质和铁质，锁内装有片状弹簧，利用钥匙与弹簧片的几何关系和弹力作用来上锁和开锁。



机械弹子锁

1860年,美国人林纳斯·那鲁父子将弹子簧片应用在机械锁上,发明了机械弹子锁。它的原理是利用几个高低不同的弹子配以相应的钥匙打开一把锁。这种锁的安全系数也比木制门闩高,而且更耐用。但是,它也有很多不足之处,如钥匙携带不便、钥匙丢失后开锁很麻烦、易生锈、互开率高等。

电子控制的门锁 20世纪60年代以来,发展迅速的电子技术被应用于门锁的改进和开发。这样,磁卡锁、IC卡锁等电子锁相继问世。新颖的电子锁具有各种先进的功能,如现在的数字密码锁,它具有直接用门卡开门、反锁提醒、报警提示、开锁记忆等功能。它运用电子电路实现控制,当感应卡接近锁体时,锁内的微控制器自动启动读卡程序,如果读到的是有效卡,则启动电磁开关,带动离合机构,此时按下手柄,锁就被打开;如果读到无效卡则发出无效卡提示,门不能被打开。电子锁的优越性可想而知,但它也有造价较高、修理麻烦等不足。



IC卡门锁

数字门锁

马上行动

1. 比较机械弹子锁与电子锁在使用功能上的异同。
2. 在日常生活中,你关注过门锁吗?你认为未来的门锁会怎样发展?

电子控制技术是一门运用电子电路实现控制功能的技术。近几十年来,它的发展异常迅速,已经成为推动新的技术革命的一种重要技术。它不仅在生活中为我们所用,而且广泛应用于工业、农业、医疗、军事、航天等各领域。

自动化的家用电器

利用电子控制技术生产的自动化家用电器给人们的生活带来了更多方便。只要接通电源,按动功能开关,它就会按使用者的具体要求,自动地进行工作。在它内部安装了微电脑和各种电子元件,存储着根据人的需要而设计的各种工作方案。例如,智能洗衣机能模拟人洗衣时的习惯,自动进行判断和处理,具有学习、记忆和寻优的本领。



微电脑控制的洗衣机

红外线遥控的音响系统

目前市场上的电子控制洗衣机可以分为两种,一种是电子程序控制洗衣机,只要按动面板上的功能键,洗衣机便能按照设定的洗衣程序完成清洗;另一种是更先进的智能控制洗衣机,它能自动感知所洗衣物的重量,能根据衣物上污垢的程度,自动加注水、洗涤剂,并能从洗衣的水流中检测衣服是否完成清洗。

弹子锁是门锁的一次重大发展。虽然学生几乎每天都使用它,但不一定了解其原理。所以教学中应该通过观察解剖的弹子锁实物了解其原理。

通过课文上的插图,让学生讨论你还看到过哪些弹子门锁。通过讨论让学生知道机械门锁也在不断发展。

电子控制的门锁目前使用还不十分广泛,所以学生还不太了解。对这部分内容的要求和门闩、弹子锁不同,不要求让学生了解其内部原理和结构,只着重讲解其各种先进的功能,激发学生对电子控制技术产生强烈的好奇感和兴趣。

【反锁提醒】若家中有人,电子门锁可预置反锁提醒,防止误把人反锁在里面。

【提示报警】如果插入不是与电子锁相匹配的门卡,电子锁会提示此门卡不能使用;若多次插入不相匹配的门卡,则可能有人存有不良动机,电子门锁会自动发出报警。

【开锁记忆】在门卡中可输入使用期限的密码,当超过使用日期后,失效的门卡就打不开门锁。例如,在旅馆住宿结束的日期一到,旅客手中的电子门卡便打不开住房的门。

通过电子计算机对门锁内储存信息的查阅,可正确地反映近期使用门卡开锁的时间。

对未来锁的发展可让学生从分析目前门锁的不足和人的需求两方面着手展开想像,进行议论。目前指纹锁已经出现,可用指纹进行开锁。由于世界上每个人的指纹都不相同,所以指纹锁具有更强的安全性,即不用钥匙,不用门卡,可直接用预置的指纹进行开锁。

轧钢生产环境温度相当高,工人劳动强度大,图中热轧钢生产线采用的是电子控制全自动生产流水线,已经看不到工人在生产现场的情景。

生产流水线是技术管理上的重大创新,促进了生产率大幅度提高。但早期出现的生产流水线采用的是一种人工分工和合作的密集型生产方式,到了近代,由于电子控制技术的发展,出现了自动化生产流水线。

让学生认识生产流水线是技术管理上的重要措施之一。

施肥一般采用把肥料直接施放到农田。在现代化的农业温室中,采用营养液滴灌技术,通过对植物的检测,确定植物当前需要的营养成分,随后配制营养液,通过管道输送到植物的根部。控制施肥过程中离不开应用电子控制技术。

自动化的生产流水线



钢铁厂轧钢生产线

在现代自动化生产中,电子控制技术有着普遍的运用。如一些产品的生产线使用了能自动更换刀具和完成多道加工工序的数控机床,并将加工设备、检测设备、装卸设备等按照工艺流程连接起来,形成了自动生产流水线,从而提高了产品的质量,减少了原材料的消耗,改善了劳动条件,提高了劳动生产率。

工业化的农业温室

电子控制技术在农业生产中同样大有作为。在如图所示的温室厂房中,通过电子控制技术实现了施肥配方、营养液滴灌、人工补充二氧化碳、锅炉燃煤送热自动化,并对温、气、肥、水、光等植物生长要素进行自动调控,形成全年都能生长蔬菜、花卉的人工气候。另外,还可引入农业机器人,利用它移植秧苗、采摘果实,实现农业生产的工厂化。



使用电子控制技术的农业温室

长“眼睛”的导弹



“响尾蛇”空空截击导弹

电子控制技术对军事技术变革和发展起着重要的作用,对现代战争产生了极大的影响。

例如,“响尾蛇”是一种机载空空截击导弹,它利用红外线热寻的传感器来发现敌人,发射后就可立即锁定攻击目标。这一性能使飞行员可以专注于自己的工作,而让导弹自己去完成攻击任务。像这类利用自身的制导系统去发现并锁定目标的导弹,有时也被称为长“眼睛”的导弹。

还有一种巡航导弹利用全球卫星定位系统,对攻击目标的地理位置和巡航导弹飞经的沿途地形进行精密测量,并将这些信息输入弹载的微型电脑中。巡航导弹在飞行的过程中将它与实际所显示的地形进行精密对照,从而控制飞行的方向、路线、速度、离地面的高度。电子控制技术使巡航导弹变得十分“聪明”。据称,“战斧”式巡航导弹的命中精度高,距离 2 000 km 以内的目标命中误差不超过 10 m。

讨论



电子控制技术还可以应用在其他什么地方?请举例说明。

辩论



在某居民小区,由于有少数居民随意从住户窗口向绿化区域丢弃垃圾等杂物,造成破坏绿化、影响居住环境卫生等问题。有人提出对居民楼窗口用电子控制装置进行摄像监控,以便发现那些乱丢垃圾的居民,但这个建议也遭到不少人反对。

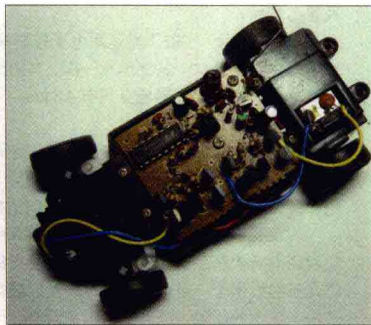
该不该采用电子监控设备监视居民楼窗口?请就此议题进行辩论。

以电子技术为核心的控制系统叫做电子控制系统(electronic control systems)。在这个系统中,有电阻、电感、电容等元件和二极管、三极管、集成电路(IC)等电子器件,它们相互作用、相互依赖,形成一个整体,以实现控制的目的。

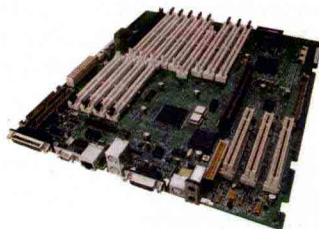
例如,智能化的电饭煲具有煮饭、保温、定时、显示温度等功能,它是依靠电子控制技术实现控制的,属于电子控制系统。而普通的电饭煲往往只具有煮饭、保温功能,它是利用双金属片进行控制的,属于机械控制方式,不是电子控制系统。

电子控制系统是通过控制器实现控制的。如电子调光台灯系统,灯泡是被控对象,灯光的亮度是被控量,我们通过控制器(调光电子电路)对灯泡进行控制,实现灯光亮度的调节。又如遥控小车,它是通过遥控器对被控对象(小车)进行控制,最终使被控量(小车速度的大小和方向)得到改变。

被控量和被控对象是电子控制技术中的重要概念。有关被控量和被控对象的要领请参见《技术与设计2》中第四单元“控制与设计”。



无线遥控的电子模型汽车



计算机中电子控制系统的核心部件——CPU 主板

马上行动



仿照例子，结合生活经验，填写下表。

名 称	被控对象	被控量	是否属于电子控制系统	理 由
普通电熨斗	熨斗的底板	温 度	否	控制温度的仅是一个双金属片
智能电冰箱	冷藏室	温 度	是	它的核心是一个集成电路

案例分析



案例一 热气球和宇宙飞船

目前，热气球的最高飞行记录为40 km左右，飞行12 h后在距离起飞地点约250 km处降落，着落点严重偏离预定地点，飞行员需抵御-26℃的低温和近似真空的大气压及恶劣气候。

“神舟五号”宇宙飞船运用电子控制系统，变轨后飞行的圆形轨道距地球343 km，在太空中大约每90 min绕地球一圈，其间经受180℃的温差。“神舟五号”宇宙飞船实际着落点距离预定降落地点只有4.8 km。

案例二 伽马刀

华佗是我国古代神医，曹操得病，请华佗前去诊治。诊断之后华佗说：脑中生瘤，必开颅取之，否则危及性命。曹操得知后非常恼火，认为华佗别有用心，立即杀了华佗。开头颇确实可怕，可是不开又如何治病呢？

现在我们可以运用安装了电子控制系统的“新武器”——伽马刀来切除颅内肿瘤。它利用电子控制系统准确定位，以伽马射线作为能源，把肿瘤作为目标，用聚焦技术将几条射线聚于一点形成高能区，然后破坏肿瘤和病灶。这种无刀胜有刀的技术超越了传统手术的局限，降低了手术危险性，使患者避免感染和失血，而且大大降低了对周围组织的损伤。

不要把自动控制都看成电子控制。例如，自动控制温度的电熨斗，大多采用双金属片进行温度控制；没有定时装置和数字显示的电饭煲也是用双金属片进行温度控制的。它们都属于机械控制。

伽马刀是利用高能量的 γ （伽马）射线透射人体，聚焦于肿瘤和病灶处，利用高温破坏肿瘤细胞。其中的聚焦定位就是依靠电子控制来实现的。