信息科技教师用书

六年级

王　斌　杜涛　主　编
何丽丽　王瑶　副主编

清华大学出版社
·北京·

清华大学出版社
清华大学出版社
清华大学出版社

目　录

Contents

第一部分　教材内容解读与教学活动建议　/ 001

一、教学用书定位与设计理念　/ 001

二、教材学习目标　/ 003

三、教材内容结构　/ 004

四、教学环境要求建议　/ 005

第二部分　单元教学建议与指南　/ 006

六年级上册　第一单元　初识过程与控制　/ 006

六年级上册　第二单元　解密运算与逻辑　/ 033

六年级上册　第三单元　探索反馈与优化　/ 060

六年级下册　第一单元　了解系统与模块　/ 089

六年级下册　第二单元　了解系统与模块　/ 114

六年级下册　第三单元　探究电梯的功能　/ 137

清华大学出版社

第一部分　教材内容解读与教学活动建议

一、教学用书定位与设计理念

（一）教学用书定位

依据《义务教育信息科技课程标准（2022 年版）》，结合六年级学生认知特点（抽象思维初步发展，具备一定问题分解与系统思维能力），聚焦“数据、算法、网络、信息处理、信息安全、人工智能”六大逻辑主线，设计跨学科实践单元。

突出“真实性学习”与“素养导向”，通过项目式学习、实验探究等活动，培养学生信息意识、计算思维、数字化学习与创新、信息社会责任。

1. 承上启下的知识枢纽

衔接基础：基于小学中低年级对数字设备使用、数据编码、在线学习等基础知识的掌握（如三年级“在线协作”、四年级“数据与编码”），六年级教材侧重系统性知识整合，如将“数据、算法、网络、信息处理、信息安全、人工智能”六大逻辑主线融合到具体项目中（如电梯控制系统设计），帮助学生构建完整的知识体系。

指向进阶：为初中阶段“互联网应用与创新”“物联网实践”等内容奠定基础，例如通过“智慧农场我搭建”渗透传感器原理与物联网思维，避免知识断层。

2. 聚焦复杂问题解决的实践平台

突破单一技能训练，转向复杂系统设计与跨学科实践。例如：通过“探究电梯的功能”单元，整合传感器知识、数学算法逻辑与工程设计思维，让学生在解决“如何优化电梯调度效率”等真实问题中，体验从需求分析到系统实现的完整流程。

结合“系统安全控与护”单元，可以融入法律常识（如《网络安全法》）

清华大学出版社

与伦理讨论（如隐私保护），培养学生在技术应用中的信息责任意识。

3. 素养导向的育人载体

以信息意识、计算思维、数字化学习与创新、信息社会责任为核心目标。例如：在“智能照明我搭建”项目中，不仅考查编程技能，更关注学生是否能识别数据流动中的安全隐患（信息意识）、能否通过模块化思维分解任务（计算思维）、是否主动借助在线平台协作（数字化学习与创新）、是否在设计中考虑用户隐私保护（信息社会责任）。

（二）设计理念：素养导向，情境驱动

1. 以真实问题为导向，构建沉浸式学习场景

情境选取原则

贴近生活：选取校园、家庭、社会中的真实需求，如“电梯效率优化”“智慧农场”等，让学生感受技术的实际价值。

具身认知：通过“实地调研电梯结构”“用主控板搭建控制系统原型”等活动，让学生在动手操作中理解抽象概念（如“反馈机制”“算法逻辑”）。

2. 强调系统思维与模块化设计

（1）拆解与整合

将复杂系统拆解为可操作的模块（如电梯系统分为“传感器输入—控制算法—执行器输出”），引导学生理解“局部与整体”的关系。

通过“模块化编程”（如用 mPython 组合逻辑模块）降低学习难度，同时培养工程化思维。

（2）跨学科融合

科学学科：结合“电路原理”理解传感器与执行器的物理连接（如温湿度传感器如何传输数据至主控板）。

数学学科：在“电梯门开关系统”中运用逻辑推理与问题分解能力。

3. 强化自主可控与信息社会责任

（1）技术伦理渗透

通过“国产操作系统应用案例”“自主可控技术对国家安全的意义”培养学生科技强国意识。

在“制造密码保险箱”实验中，体验算法与加密技术，引导学生思考技术自主性与安全性的关联。

（2）社会责任培养

设计“制造密码保险箱”实践活动，将伦理规范转化为具体行动。

4. 支持差异化学习与创新实践

分层任务设计

基础任务：如用流程图描述电梯控制步骤，确保所有学生掌握核心知识。

拓展任务：如“用 mPython 优化电梯调度算法”，满足学有余力学生的创新需求。

工具开放性：允许学生选择图形化或 mPython 代码编程，鼓励用不同开源硬件实现项目，尊重技术路径差异，鼓励个性化表达。

二、教材学习目标

<table>
<tr><th>核心素养</th><th>学段目标</th><th>学业质量描述</th></tr>
<tr><td>信息意识</td><td>1. 体验物理世界与数字世界深度融合的环境。感受应用信息科技获取与处理信息的优势。
2. 根据学习与生活需要，有意识地选用信息科技工具处理信息。崇尚科学精神、原创精神，具有将创新理念融入自身学习、生活的意识。
3. 针对简单问题，能确定解决问题的需求和数据源，主动获取、筛选、分析数据，解决问题。</td><td rowspan="4">在典型的信息科技应用场景中，能识别系统中的输入、计算、输出环节，发现大的系统可以由小的系统组成（信息意识、计算思维）；尝试采用不同方法解决同一问题，能用自然语言、流程图等方式，基于算法的顺序、分支和循环三种基本控制结构，正确进行问题求解的算法描述（数字化学习与创新、计算思维）；能针对不同的输入数据规模，分析解决同一问题的不同算法在时间效率上的高低，能利用编程对设计的算法及过程与控制实验系统进行验证，对算法价值和局限性有一定的认识（信息意识、计算思维、信息社会责任）；对于生活中的过程与控制场景，能分辨输入与输出环节中的数据是开关量还是连续量，利用反馈实现过程与控制（信息意识、计算思维）；了解自主可控的系统在解决安全问题时的重要性，初步具备知识产权保护和应用的安全意识（信息意识、信息社会责任）。</td></tr>
<tr><td>计算思维</td><td>在问题解决过程中，能将问题分解为可处理的子问题，了解反馈对系统优化的作用。</td></tr>
<tr><td>数字化学习与创新</td><td>1. 能利用在线平台和工具寻找生活中的过程与控制场景。能设计用计算机实现过程与控制的方案，在实验系统中通过编程等手段加以验证。
2. 在学习作品创作过程中，利用恰当的数字设备规划方案、描述创作步骤。在反思与交流过程中，对学习作品进行完善和迭代。</td></tr>
<tr><td>信息社会责任</td><td>认识到自主可控技术对保障网络安全和数据安全的重要性。</td></tr>
</table>

三、教材内容结构

依据《义务教育信息科技课程标准（2022 年版）》“过程与控制”内容要求，设计教师用书内容如下：

册别	单元主题	核心内容	对应课标模块	跨学科主题活动
六年级上册	第 1 单元：初识过程与控制	认识身边控制系统的基本构成，理解控制系统输入、计算、输出三个环节的工作原理及相互作用；掌握简单控制系统设计思路，为后续实践搭建基础。	过程与控制（第三学段）	智慧交通我控制
	第 2 单元：解密运算与逻辑	引导学生认识连续量与开关量，学习逻辑运算的基本规则及其在控制系统中的应用。通过声光控灯、双控开关等案例，培养学生的计算思维和实际问题解决能力，为智能家居控制奠定基础。	逻辑与运算（第三学段）	智能照明我搭建
	第 3 单元：探索反馈与优化	探索自动控制，开环控制和闭环控制的特点及应用，掌握反馈对控制系统的优化作用。	过程与控制（第三学段）	智能风扇我设计
六年级下册	第 1 单元：了解系统与模块	系统的组成与功能分解，模块化设计思维，简单控制系统搭建（如智能家居模块）。	过程与控制（第三学段）	智慧农场我搭建
	第 2 单元：系统安全控与护	信息安全基础、数据加密、自主可控技术的重要性，安全防护实践（如密码设置、隐私保护）。	信息安全（第三学段）	制造密码保险箱
	第 3 单元：探究电梯的功能	电梯控制系统的工作原理、传感器与反馈机制，算法在自动控制中的应用。	过程与控制（第三学段）	设计电梯我在行

清华大学出版社

四、教学环境要求建议

依据《中小学实验教学基本目录（2023 年版）》和教材内容制定建议如下：

硬件	计算机教室：每人 1 台计算机，配置图形化编程软件。 多媒体设备：投影设备、实物展台、移动设备、录音录像设备、智能语音设备等。 开源硬件：主控板、传感器、执行器等。 可选设备：激光雕刻机、3D 打印机。
软件	操作系统：Windows。 编程软件：mPython 图形化编程软件。 多媒体软件：如在线协作、办公软件、图片、音视频处理软件、思维导图软件等。 数据收集平台或处理软件，虚拟仿真平台。 数字资源学习与分享平台：如国家中小学智慧教育平台、本地教育云平台等。
安全规范	网络安全：安装防火墙，过滤不良信息。 数据安全：定期备份学生作品，设置协作文档权限。 操作规范：制定《开源硬件使用安全手册》。

清华大学出版社

第二部分　单元教学建议与指南

六年级上册　第一单元　初识过程与控制

一、教学内容分析

（一）单元导读

第一单元聚焦“过程与控制”核心概念，以生活中常见的交通信号灯、自动售货机等系统为载体，引导学生通过“观察现象—拆解结构—模拟设计”的路径，建立对“输入—计算—输出”过程与控制环节的认知。教材从开关量与连续量的区别入手，结合主控板编程实践，让学生在搭建简易控制系统的过程中，理解逻辑运算的基本规则，初步形成运用计算思维分析问题的能力，为后续探究运算逻辑与反馈机制奠定基础。同时，通过跨学科活动渗透安全意识与创新思维，助力学生在数字化环境中建立对控制系统的整体性认知。

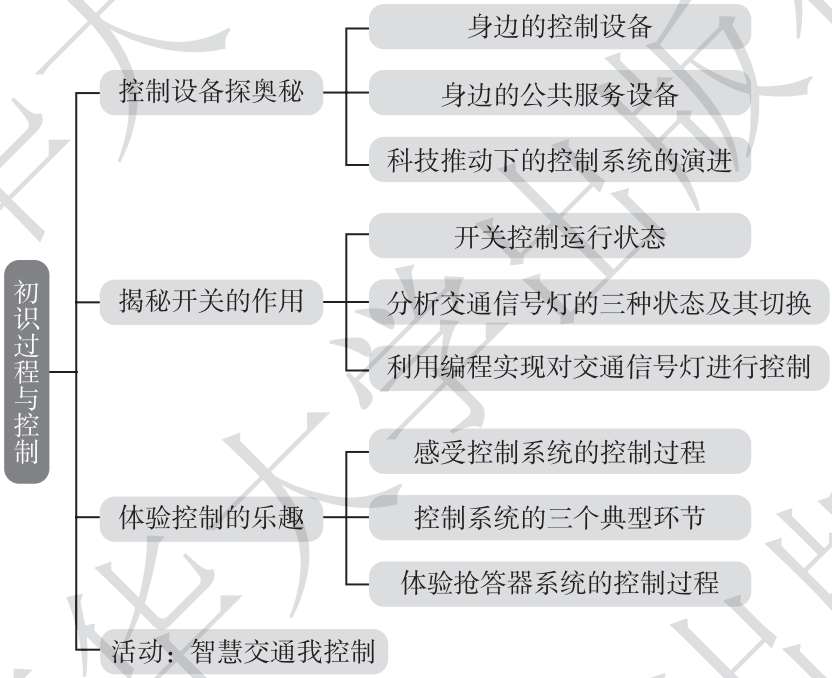
（二）跨学科分析

本单元深度融合信息科技、科学、工程技术、社会科学及劳动教育五大领域，以生活化控制系统（如温控电饭煲、交通信号灯）为载体展开跨学科教学。在信息科技与科学整合层面，引导学生通过自动感应门、智能路灯等案例，探究“输入—计算—输出”模型中传感器触发与环境变量物理因果关系，理解能量转换与系统反馈的科学原理。信息科技与工程技术的联动体现在“校门口交通信号灯”项目实践中，学生经历需求分析（校门口人车流冲突）、硬件选型（主控板集成传感器）、编程实现（RGB 灯控制）及迭代优化的完整工

清华大学出版社

程闭环，强化问题解决与硬件编程能力。社会科学视角贯穿交通管理议题，学生分析学校门口安全隐患并设计配时方案，结合襄阳、兰州智能交通案例反思技术对社会效率、能源消耗的影响，培养技术伦理意识。劳动教育则通过主控板调试、开关电路搭建等实操任务，锻炼工具使用与系统维护技能，渗透职业启蒙。最终实现多维素养融合：从科学探究到技术应用，从社会问题解决到模型实践，形成“知原理–会设计–懂责任–能动手”的育人闭环。

（三）单元内容结构



二、学情分析

在知识储备方面，学生已掌握图形化编程核心概念，能理解基础算法流程图。但过程与控制领域属全新内容，对“输入—计算—输出”模型、开关状态切换原理等硬件控制系统概念缺乏认知。尤其将生活案例抽象为系统三环节时，易出现理解断层。从技能水平来看，学生具备独立编写简单程序的能力，但硬件实操经验近乎空白。初次接触主控板时，常因对软硬件知识缺乏系统认知，在多设备协同操作中，容易因接口识别混淆而引发系统运行故障。学习能力层面，六年级学生能通过生活案例理解具象控制，但构建系统化思维模型存

在挑战，难以将分散的“开/关操作”整合为状态机模型；分析复杂系统工作流程时易遗漏环节；将流程图转化为可执行程序需较强抽象转换能力。

从小组合作层面上说，单元活动要求多人协作完成硬件搭建与编程。学生虽有团队意识，但缺乏高效分工经验；硬件组装、编程、测试任务易重叠冲突；未建立问题反馈机制；部分学生因畏难情绪被动参与，需通过明确角色划分责任边界。

综合而言，作为过程与控制领域的起始单元，学生面临硬件零基础与系统思维薄弱双重挑战。教学需侧重：生活化案例导入：用电饭煲保温、感应门等具象案例化解“输入—输出”模型抽象性；分步实操指导：硬件连接采用“先仿真后实体”策略；结构化协作框架：提供角色任务卡，明确分工与验收标准；调试工具支持：引入可视化调试模块，降低问题定位难度。

三、学习目标

（一）单元学习目标

1. 通过列举生活中的案例，阐述控制系统的组成部分及其功能。（信息意识、信息社会责任）

2. 通过分析交通信号灯等复杂系统，理解控制系统的整体性、功能性和相关性特点，并探讨技术应用的社会影响。（计算思维、信息社会责任）

3. 通过绘制工作过程示意图和编程实践，运用“输入—计算—输出”模型解决实际问题。（计算思维、数字化学习与创新）

（二）教学目标依据

目标	教学目标依据
目标 1	信息意识：通过解析保温电饭煲、自动感应门等生活案例，直观感知物理信号（如温度、人体靠近）如何转化为数字控制指令，体验“物理世界与数字世界深度融合”。 信息社会责任：在梳理子系统（如交通灯传感器/主控器/RGB 灯模块）概念时，思考技术演进对社会安全的影响（如智能门锁替代传统钥匙降低盗窃风险），呼应“认识算法对解决生活问题的重要性”，培养对技术应用的辩证认知。

续表

目标	教学目标依据
目标 2	计算思维：用“输入—计算—输出”模型拆解交通灯系统，将复杂控制流程分解为可执行的逻辑单元（如“按键按下→主控板判断→灯亮输出”），实践“将任务分解为顺序步骤”。 信息社会责任：对比襄阳智能交通案例，分析系统故障导致路口瘫痪的风险，提出“冗余设计”（如备用电源）或“人工干预预案”，强化“自主可控技术对公共安全的重要性”的责任意识。
目标 3	计算思维：校门口交通灯项目将系统拆解为硬件组装、时序编程、调试反馈三个子问题，通过主控板设计交通灯时长，落实“分解问题并理解反馈作用”。 数字化学习与创新：分组编程实现红绿灯自动控制，需设计算法、选择传感器、验证 RGB 灯响应，完整经历“设计方案并通过编程验证”的创新流程，调试中优化亮灯时序体现迭代思维。

四、单元学习建议

（一）生活实例导入，直观感知控制系统

1. 生活实例导入：学生从日常生活中常见的设备（如空调、遥控器、电风扇等）入手，观察和操作这些设备，通过实际体验，直观感知，感受控制系统在社会生产和人们生活中的广泛应用。

2. 项目式学习：采用项目式学习方法，从需求分析开始，到资料收集、设计方案、模拟制作直至最终的反思评价。这样能激发学生学习兴趣，还能更好地理解各学科知识的实际应用价值。

（二）探究实践，体验控制过程

1. 利用学校的信息科技实验室或准备一些简单的控制设备（如小台灯、电风扇等），动手操作开关，观察设备状态的变化，如台灯的亮与灭、电风扇的转速变化等，通过亲身体验，理解开与关操作对控制系统状态的影响。

2. 利用虚拟仿真平台或编程模拟控制系统的工作过程，如模拟交通信号灯的控制，通过控制开关使信号灯呈现不同的状态（红、黄、绿）。通过实践

探究，发现控制系统的运行规律，进而逐步理解控制系统内部抽象的工作过程。

（三）多元评价促发展

1. 全流程体验：通过小组合作，完整体验控制系统开发的全流程。从需求分析（确定要实现的功能），到硬件组装（连接传感器和执行器），再到程序编写（根据需求编写控制程序），最后进行测试优化（测试系统功能，发现问题并进行优化）。在这个过程中，培养团队协作能力和实践能力。

2. 多主体评价：强调教师评价、学生自评、小组互评等多主体评价相结合。教师在课堂上及时给予学生反馈和指导，学生通过自评反思自己的学习过程和成果，小组成员之间通过互评发现彼此的优点和不足，共同进步。例如，定期组织小组展示和评价活动，让小组成员向全班展示项目进展，其他小组进行评价和提问，教师进行总结和指导。

（四）教学资源整合与创新路径

1. 虚实融合：在硬件设备有限的情况下，可充分利用虚拟仿真平台或专业软件工具进行控制系统模拟实验，更好地理解控制系统的原理和特性，为后续的硬件实践打下基础。

2. 本地化资源整合：结合国家中小学智慧教育平台和本地教育云平台的相关微课、教学视频等资源，用于课堂导入或重难点突破。例如，在讲解复杂的控制系统概念时，播放一段相关的教学视频，快速理解和接受。同时，结合地区特色案例，如当地的智能农业项目、智能家居应用等，激发兴趣，解决本地实际问题。

3. 开发校本案例资源 ：鼓励教师根据学校的实际情况和学生的兴趣爱好，开发校本案例资源。例如，学校如果有自己的智能实验室或创客空间，可以组织学生开展相关的实践活动，如设计智能校园安防系统、智能垃圾分类系统等。这些校本课程资源不仅丰富了教学内容，还能让学生更好地将所学知识应用到实际生活中。

清华大学出版社

五、课时安排建议

课名	内容	课时（5）
第 1 课　控制设备探奥秘	1. 常见设备的控制方法 2. 常用的一些设备属于控制系统 3. 控制系统的发展历程	1
第 2 课　揭秘开关的作用	1. 不同类型的开关 2. 开关控制状态的方式 3. 分析并控制交通信号灯的切换	1
第 3 课　体验控制的乐趣	1. 控制系统控制过程的实现 2. 控制系统的三个典型环节 3. 控制系统输入和输出的描述	1
第 4 课　活动：智慧交通我控制	1. 设计并制作校门口交通信号灯系统 2. 实现交通信号灯系统的自动控制	2

第 1 课　控制设备探奥秘

一、学习目标

1. 通过观察电饭煲、洗衣机等生活设备，列举常见控制设备的功能及控制方法。（信息意识）

2. 通过对比原始锁、机械锁与智能门锁的演变，说明科技进步对控制系统升级的推动作用。（信息意识、信息社会责任）

3. 通过分析自动售货机或共享单车案例，运用“输入—计算—输出”模型描述控制系统工作流程。（计算思维、数字化学习与创新）

二、教学过程

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
创设情境	1. 展示生活中常见的几种控制设备，提问：“这些设备如何精确执行命令？生活中还有哪些控制系统？”	1. 观看常见的控制设备，列举生活中的控制设备。	1. 观察学生参与度，记录回答情况。	1. 通过生活实例激发兴趣，感知控制系统的普遍性。

清华大学出版社

续表

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
创设情境	2. 引导学生讨论控制系统的自动化功能。	2. 小组讨论，分享控制设备的自动化功能。	2. 小组互相评价讨论的深度和逻辑性。	2. 培养观察能力和归纳能力。
身边的控制系统	1. 以电饭煲为例，分析控制系统组成：传感器、控制器、执行器。 2. 对比洗衣机、空调的控制系统组成，提问："智能电饭煲与传统锅具相比有何优势？" 3. 组织学生完成【课堂任务一】（教材P6探索）	1. 分析电饭煲、洗衣机的工作流程，总结组成部分。 2. 分组讨论，填写表格对比智能设备与传统设备的差异。 3. 完成【课堂任务一】，记录设备功能及控制方法。	1. 任务完成的正确性和完整性。 2. 课堂互动投票，评选最具差异的对比分析。 3. 教师评估任务的完整性和准确性。	1. 通过具体案例理解控制系统的基本结构。 2. 通过对比分析，体会智能化优势。 3. 巩固知识，培养信息整理能力。
身边的公共服务设备	1. 展示自动售货机、共享单车实景图，提问："无人化服务如何实现？与家庭设备控制系统有何不同？" 2. 解析共享单车控制系统：输入（扫码）、控制器（云端验证）、执行器（智能锁解锁）。 3. 组织小组合作完成【课堂任务二】（教材P8探索）	1. 观察图片，讨论无人化服务的实现原理。 2. 分组完成表格，分析共享单车的工作流程。 3. 分享无人化服务对生活的影响及潜在风险。	1. 教师观察评估学生的观察和分析能力。 2. 小组互相评价分工合理性和讨论深度。 3. 教师评估任务完成的准确性和完整性。	1. 通过公共服务案例，理解复杂控制系统的协作机制。 2. 培养技术应用分析能力。 3. 渗透技术伦理教育，培养辩证思维。
科技推动下控制系统的演进	1. 展示原始锁、机械锁、智能门锁的图片，提问："从钥匙到指纹解锁，科技如何推动变革？" 2. 分阶段解析门锁的演进：原始锁→机械锁→智能门锁。 3. 组织小组合作完成【课堂任务三】（教材P10探索），并讨论技术演进对社会的影响。	1. 观察图片，讨论不同锁具的控制原理。 2. 完成【课堂任务三】，记录技术迭代的关键点。 3. 小组代表分享技术演进的社会意义。	1. 检查学生对技术演进的理解。 2. 评估小组讨论的逻辑性和创新性。 3. 教师评估学生分析的深度和逻辑性。	1. 通过锁具演变，理解控制系统智能化趋势。 2. 培养资料搜集与归纳能力。 3. 渗透技术社会责任教育。

清华大学出版社

续表

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
挑战任务	1. 明确任务要求：2人一组，用无声表演模拟控制系统的“输入—计算—输出”过程。 2. 示范表演：教师模拟“空调制冷”过程。 3. 巡视指导，提示聚焦关键环节。	1. 小组讨论，选择控制系统并设计表演方案。 2. 分配角色，按规则展示控制流程。 3. 参与猜测，记录其他组的表演差异。	1. 评估“输入—计算—输出”三环节的表演是否完整、对应是否准确。 2. 观察小组分工合理性、配合默契度。 3. 评价道具使用和动作设计的创新性。	1. 通过具象化表演，深化对抽象模型的理解。 2. 培养团队协作与表达能力。 3. 激发学习兴趣，强化知识迁移应用。
课堂小结	1. 总结知识点：控制系统组成（输入—计算—输出）。 2. 强调公共服务设备的协作机制。	1. 梳理知识框架，提出疑问。 2. 结合思维导图回顾模型。	1. 确认核心概念的掌握情况。 2. 随机抽查学生复述关键点。	1. 通过思维导图强化系统化记忆。 2. 为后续学习奠定基础。

三、参考答案

【课堂任务一】（教材 P6 探索）

请你分享一些自己使用设备的经历，简单分析它们具备的功能及其控制方法，填写在表 1.1.1 中。

表 1.1.1　各种设备具备的功能及其控制方法

设备名称	功能	控制方法
旋钮式洗衣机	速洗	按电源键→选择“速洗”程序→按启动键
	单脱水	按电源键→选择“单脱水”程序→按启动键
	快洗烘	按电源键→选择“快洗烘”程序→按启动键
电饭煲	煮饭	按电源键→选择“标准煮饭”程序→按启动键
	煮粥	按电源键→选择“煮粥”程序→按启动键
电灯	白光	按开关通电→通过调光按钮切换至白光模式
	暖光	按开关通电→通过调光按钮切换至暖光模式
	中性光	按开关通电→通过调光按钮切换至中性光模式

【课堂任务二】（教材 P8 探索）

根据下面的场景描述，列出人们控制的设备有哪些（以下设备仅供参考）。

表 1.1.2　根据场景描述得出的控制设备

场景描述	控制的设备
我们进入小区时，还有哪些设备保障门禁系统正常运行？	1. 门禁控制器：这是门禁系统的核心设备，负责控制和管理整个系统的运行。它通过与读卡器、密码键盘等设备的连接，接收不同的开门信号，并控制电控锁进行开门或关门操作。 2. 读卡器：读卡器用于识别门禁卡或其他身份识别媒介。 3. 电控锁：电控锁是用于控制门的开启和关闭的设备。
爸爸开车经过 ETC 通道时，有哪些设备为车的顺利缴费提供保障？	1. 车载电子标签（OBU）：存储车辆信息并与路侧设备通信。 2. 路侧单元（RSU）：通过微波通信识别车辆并扣费。 3. 后台结算系统：处理交易数据并完成扣款。 4. 车道栏杆控制器：根据交易结果自动抬杆/落杆。
当我们使用 Wi-Fi 上网时，有哪些设备和系统在背后支持？	1. 无线路由器：提供局域网无线信号覆盖。 2. 调制解调器：连接互联网服务提供商（ISP）。 3. DNS 服务器：解析域名至 IP 地址。 4. ISP 核心网络：传输数据至目标服务器。
妈妈通过智能家居 App 远程控制空调时，需要哪些设备协作？	1. 智能空调：支持联网和远程指令接收。 2. 家庭网关/路由器：提供网络连接。 3. 云服务平台：中转用户指令至设备。 4. 移动终端（手机/平板）：发送控制指令的交互界面。

【课堂任务三】（教材 P10 探索）

请你选择一种控制系统（如智能照明、自动感应抽水马桶等），上网搜索资料，探寻它的早期形式，从它的发展演变中感受科技的进步，记录在表 1.1.4 中。

表 1.1.4　问题探究表

我们想要了解的控制系统：智能照明	
问题	观点
早期的形式是什么？	物理电阻调光系统（20 世纪初）：通过手动操作杠杆或旋钮调节电阻值，实现分组调光，常见于剧院和舞厅。 固态电子调光器（1959 年）：由约耳·斯皮拉发明，采用可控硅（SCR）技术，首次实现无级调光。 模拟控制技术（1950 年代）：使用 0－10V 电压信号控制灯具亮度，支持多场景切换。

续表

问题	观点
经历了什么样的发展变化?	技术架构升级：从集中式控制转向分布式网络架构。 无线通信普及：2000 年后引入 Wi-Fi、ZigBee、蓝牙等协议，实现手机 APP 远程控制和多设备联动。 智能化融合：2010 年后结合传感器、AI 算法和物联网，实现自适应调光和能源优化。 绿色节能趋势：LED 技术替代传统白炽灯（节能 80%以上），并与太阳能、储能系统结合。
具备什么功能?	基础控制：远程开关、定时任务、亮度/色温调节。 智能场景：预设模式（如阅读、观影、睡眠）一键切换，支持语音/手势控制。 环境自适应：通过光敏传感器自动调节亮度，人体红外传感器实现“人来灯亮、人走灯灭”。 节能与安全：能耗统计、异常报警、与消防系统联动（火灾时全开照明）。 数据管理：云端记录使用数据，提供故障预警和运维建议。

第 2 课　揭秘开关的作用

一、学习目标

1. 通过分析交通信号灯、智能台灯等生活实例，识别按键式、旋钮式、感应式等开关类型，并绘制开关控制算法流程图，理解状态切换逻辑，培养算法设计与逻辑推理能力。（计算思维、信息意识）

2. 通过探究交通信号灯的状态切换机制，分析单一开关控制多状态的实现方式及局限性，并对比不同产品的状态切换设计，评估技术方案的优缺点，培养辩证思维与问题解决能力。（数字化学习与创新）

3. 通过编程模拟交通信号灯控制任务，运用条件判断和循环结构实现红、黄、绿灯的自动切换，并优化多开关协同方案，设计高效的交通控制系统，提升工程思维与社会责任意识。（计算思维、信息社会责任）

二、教学过程

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
创设情境	1. 实物展示：出示按键式、旋钮式、触摸式开关（图 1.2.1） 2. 提问引导：“这些开关如何改变设备状态?”“电灯和计算机的开关作用有何共性?”	1. 观察开关类型，讨论开关操作与设备状态的关联。 2. 结合生活经验，分析开关的共性与差异。	1. 记录学生在讨论中的参与度和回答准确性，重点关注学生对顺序结构特征的归纳能力。 2. 评价小组讨论的逻辑性和深度，检查学生是否能准确总结顺序结构的特点。	1. 激活生活经验，聚焦“状态切换”核心概念。 2. 通过问题引导，培养学生观察能力和归纳能力。
开关控制运行状态	1. 案例分析：以台灯为例，解析“开→亮/关→灭”的算法逻辑。 2. 流程图示范：用教材表 1.2.1 符号绘制按钮式台灯流程图（开始→按开→亮；按关→灭）。 3. 小组合作完成【课堂任务一】（教材 P13 探索）	1. 小组绘制流程图，分析台灯状态切换逻辑。 2. 完成表格，记录开关操作与设备状态的对应关系。 3. 分享交流，总结不同开关的控制特点。	1. 评估学生绘制的流程图是否符合标准，符号使用是否正确，逻辑是否完整。 2. 检查学生对变量交换代码的填写准确性，验证其对顺序结构编程实现的理解。评选最具创意的案例分析，激发学生的迁移应用能力。	1. 掌握条件判断算法的图形化表达。 2. 通过实践巩固知识，培养信息整理能力。 3. 通过小组合作，巩固知识，培养团队协作能力。
分析交通信号灯状态切换	1. 视频演示：播放交通灯三状态循环视频。 2. 循环结构解析：讲解“绿灯亮→黄灯亮→红灯亮”的循环逻辑及时间控制条件。 3. 分析红绿灯单开关局限，并绘制“绿灯→黄灯→红灯”流程图 4. 小组合作完成【课堂任务二】（教材 P16 探索）	1. 讨论黄灯的过渡意义（教材 P14“你知道吗”） 2. 绘制循环流程图，标注时间控制条件。 3. 填写表格，分析单一开关控制多状态的局限性。 4. 小组代表分享交流。	1. 评估流程图逻辑清晰度和符号规范性。 2. 检查问题分析的全面性和创新性。 3. 评估小组分工合理性和讨论深度。 4. 随机抽查学生复述关键点。	1. 理解循环控制原理，培养技术批判思维。 2. 通过真实案例，强化系统化分析能力。 3. 通过局限性分析，引导学生思考技术优化方向。 4. 通过任务实践，强化知识应用能力。

续表

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
编程实现交通灯控制	1. 编程演示：按键 A 控制红灯（图 1.2.6）按键 B 控制黄灯（图 1.2.7）触摸键 P 控制绿灯（图 1.2.8）。 2. 小组合作完成【课堂任务三】（教材 P16～P18 内容）利用编程实现对交通信号灯进行控制。 3. 引导学生优化方案（如防误触逻辑）。	1. 操作编程软件实现三灯独立控制。 2. 小组合作完成【课堂任务三】。 3. 设计优化方案。	1. 评估程序代码正确性和功能实现度。 2. 评价优化方案的实用性和创新性。 3. 评估作品功能完整性和创新性。	1. 通过编程演示，帮助学生掌握多条件控制逻辑。 2. 通过小组合作，培养实践能力和团队协作精神。 3. 通过优化方案设计，培养学生创新思维和问题解决能力。
挑战任务	完成【挑战任务】（教材 P18 挑战）设计三开关组合流程图。 1. 明确任务要求：设计三开关组合流程图。 2. 引导小组讨论：结合实际交通场景，分析开关组合的灵活性和安全性。 3. 组织展示与优化：邀请小组分享方案，总结共性问题。	1. 小组分工：收集需求、设计规则、绘制流程图 2. 展示流程图，说明设计思路。 3. 记录其他组建议，修改优化方案。	1 评估流程图符号规范和逻辑合理性。 2. 检查方案场景关联度和安全性。 3. 评价小组分工合理性和贡献度。	1. 通过任务驱动，强化学生计算思维和问题分解能力。 2. 通过场景分析，培养学生技术伦理意识。 3. 通过展示与优化，提升学生反思和改进能力。
课堂小结	1. 知识梳理：总结开关类型与状态控制的关系、多状态系统的循环原理、编程实现开关组合的方法。 2. 强调技术优化意识（如人工智能应用）。	1. 整理流程图绘制规范，提出改进建议。 2. 结合思维导图回顾核心知识点。	1. 确认核心概念掌握情况。 2. 评估优化方案的可行性。	1. 通过知识梳理，帮助学生构建系统化知识体系。 2. 通过技术展望，激发学生持续探索的兴趣。

三、参考答案

【课堂任务一】（教材 P13 探索）

1. 台灯的状态有两种：亮和不亮。请根据使用经历，用表格分析开与关操作及其对应的台灯状态。

表 1.2.1　开与关操作和台灯状态分析表

台灯	开与关操作	台灯状态
按钮式台灯	按“开”	亮
	按“关”	不亮
☑旋钮 □触摸式台灯	旋转旋钮至开启位置	亮
	旋转旋钮至关闭位置	不亮
□旋钮 ☑触摸式台灯	触摸一次（当前状态为关时）	亮
	触摸一次（当前状态为亮时）	不亮

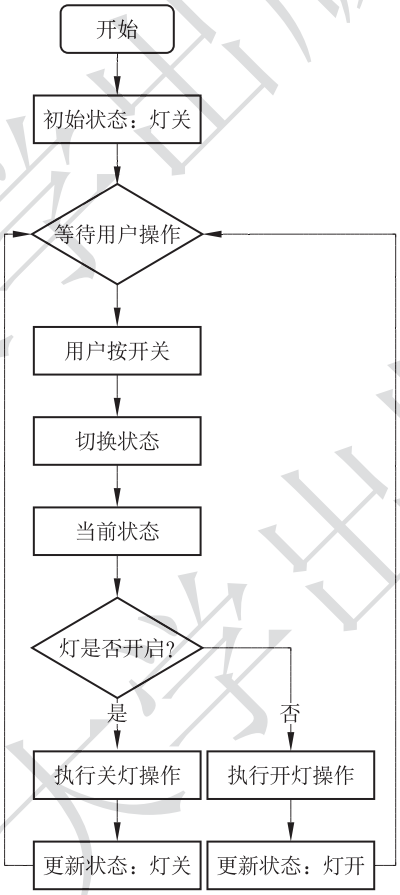
2. 组内交流分享自己使用过的一些控制系统，通过开与关操作，它们会产生哪些状态。

家用空调系统	
开操作	系统启动，进入运行状态（如制冷、制热或送风模式）。温度传感器开始工作，风扇和压缩机激活，室内温度逐步调整。
关操作	系统停止，进入关闭状态。所有组件（如压缩机和风扇）停转，温度调节终止，系统返回空闲。
可能状态	开启（运行中）、关闭（空闲）、待机（如定时启动前）、错误状态（如传感器故障时显示故障代码）。

计算机系统	
开操作	系统启动，经历过渡状态（如 BIOS 自检和操作系统加载），最终进入运行状态（桌面或登录界面）。CPU、内存等组件激活。
关操作	系统开始关机过程（保存数据并关闭程序），进入关机状态。所有硬件断电，系统完全关闭。
可能状态	开启（正常运行）、关闭（断电）、睡眠/休眠（低功耗待机）、错误状态（如蓝屏死机）。

清华大学出版社

3. 你知道可以用什么算法结构来实现开与关吗？请绘制通过开与关操作控制台灯状态发生变化的流程图。



台灯开关控制流程图

【课堂任务二】（教材 P16 探索）

1. 思考：在现实交通中，单开关控制交通信号灯的设计有哪些局限性？例如，在大型复杂的十字路口，这种设计是否适用？如果不适用，那么需要做哪些改进？

在大型复杂的十字路口，单开关控制交通信号灯的局限性很明显。车流量大时，单一开关无法灵活调节不同方向的通行时间，容易造成拥堵。此外，行人、自行车等也需要单独的信号控制。

改进方法：使用智能交通系统，通过感应器检测车流，自动调整信号灯

时间；或设置多组开关，分别控制不同方向的信号灯，使通行更有序、安全。

2. 寻找生活中还有哪些产品是通过单一按钮（或控制元件）来实现多种状态切换的，填写表 1.2.2。

表 1.2.2　单一控制多状态产品分析表

产品名称	不同状态	状态切换顺序	应用场景	优点	缺点
电动牙刷	清洁、按摩、标准	按一次切换一个模式，循环切换	清洁牙齿、按摩牙龈、日常刷牙	操作简单，功能集成度高	可能误操作导致切换到不需要的模式
手电筒	常亮、慢闪、快闪、关闭	按一次切换一个状态，循环切换	夜间照明、紧急信号（闪烁）	多功能，方便在不同情境下使用	闪烁模式可能耗电量不同，不好掌握电量消耗
电子闹钟	时间显示、闹钟设置、倒计时	短按切换模式，长按进入设置	定时提醒、日程管理	一钮多用，节省空间	操作逻辑复杂，误触可能重置设置
电风扇	关、低风、中风、高风、自然风	旋钮旋转或按钮按压循环切换档位	夏季降温、通风	档位直观，操作便捷	无法跳过中间档位，调节不够灵活

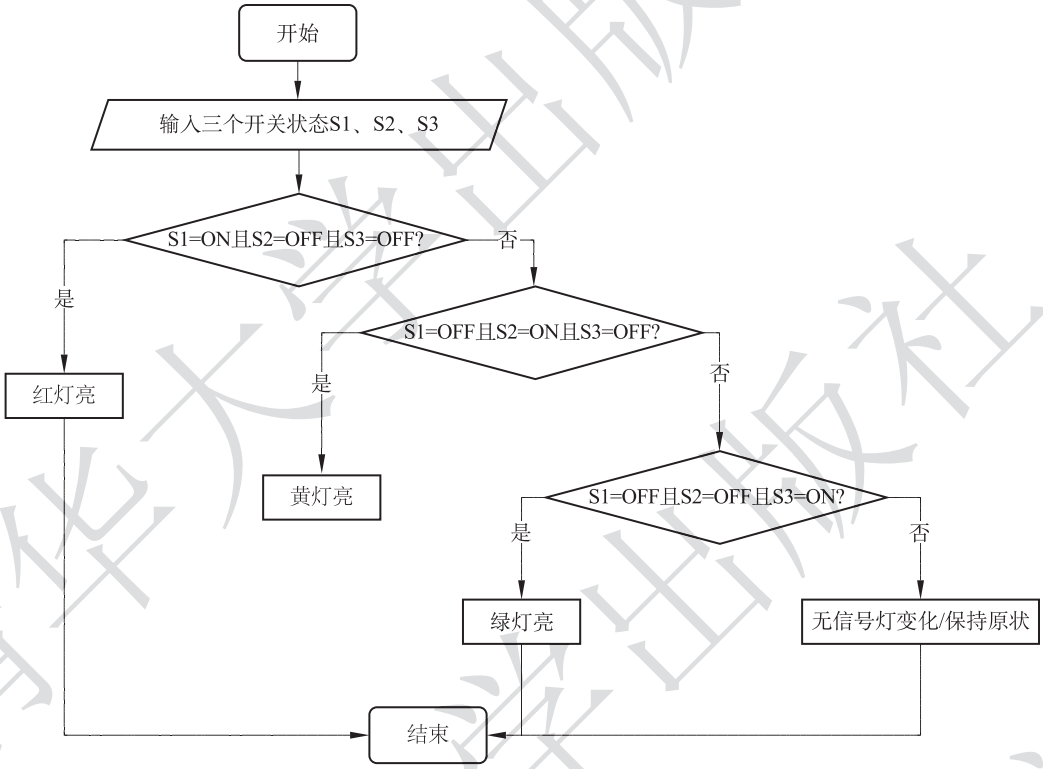
【课堂任务三】（教材 P16～P18）利用编程实现对交通信号灯进行控制

表 1.2.3　交通信号灯状态与控制规则表

交通信号灯的状态	三个开关的控制规则
绿灯亮	开关 1（红灯）：关；开关 2（黄灯）：关；开关 3（绿灯）：开
黄灯亮	开关 1（红灯）：关；开关 2（黄灯）：开；开关 3（绿灯）：关
红灯亮	开关 1（红灯）：开；开关 2（黄灯）：关；开关 3（绿灯）：关

清华大学出版社

【挑战任务】（教材 P18 挑战）



第 3 课　体验控制的乐趣

一、学习目标

1. 借助生活中常见控制系统案例分析，了解控制系统工作过程的三个环节。（信息意识、计算思维）

2. 经历观察和模拟控制系统的运行过程，能够描述简单控制系统的输入和输出，并通过实例分析其工作过程。（计算思维）

3. 通过设计和改进抢答器系统，体验控制的乐趣，感受控制系统给社会生产和人们生活带来的便利，培养团队合作精神和问题解决能力。（数字化学习与创新、信息社会责任）

清华大学出版社

二、教学过程

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
创设情境	展示一些常见的家用电器（电饭煲、热水器等）的图片，提问学生这些设备是如何工作的。（教材图 1.3.1 和图 1.3.2）	观察图片，思考并回答教师的问题，交流讨论这些设备的工作。	观察学生的参与度和回答问题的积极性。	通过生活中的实例，激发学生的学习兴趣，引入控制系统的概念。
感受控制系统的控制过程	1. 案例分析：以微波炉为例，介绍微波炉的结构和工作原理，展示微波炉仿真软件。 2. 操作演示：演示如何通过仿真软件模拟微波炉的加热过程，引导学生观察输入、计算、输出三个环节。 3. 探索：小组合作完成【课堂任务一】（教材 P21 探索）	1. 观看演示，记录微波炉控制系统的工作过程。 2. 在教师的引导下，分析微波炉控制系统的工作环节。 3. 展示交流。	1. 观察学生是否能准确记录。 2. 是否能描述微波炉控制系统的工作过程。 3. 表达是否正确、清晰。	1. 通过直观的仿真软件演示，帮助学生理解微波炉的控制系统的工作过程。 2. 帮助学生抽象出控制系统三个典型的工作环节。 3. 生生互动，促进主动学习。
控制系统的三个典型环节	1. 案例分析：介绍控制系统“输入—计算—输出”的三个典型环节，结合自动感应门和路灯系统的工作过程示意图进行讲解。 2. 引导学生分析交通信号灯系统的工作过程，并要求学生绘制工作过程示意图。 3. 探索：小组合作完成【课堂任务二】（教材 P22 探索）	1. 分组讨论并绘制交通信号灯系统的工作过程示意图。 2. 每组派代表展示并解释本组的示意图。 3. 展示交流。	1. 观察学生绘制的示意图是否准确。 2. 能正确描述交通信号灯系统的工作过程。 3. 表达是否正确、清晰。	1. 通过实际案例，帮助学生理解控制系统的三个典型环节。 2. 培养学生的分析和表达能力。 3. 生生互动，促进主动学习。

清华大学出版社

续表

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
体验抢答器系统的控制过程	1. 案例分析：介绍抢答器的用途和工作原理，展示单人抢答器的工作过程示意图。 2. 演示单人抢答器的程序流程图和程序代码，引导学生理解其工作过程。 3. 探索：小组合作完成【课堂任务三】（教材 P25 探索）	1. 认真听抢答器的用途和工作原理，记录关键信息。 2. 操作编程软件实现三灯独立控制。 3. 小组合作完成【课堂任务三】，交通信号灯状态与控制规则表，优化方案设计。	1. 观察记录是否准确。 2. 对程序流程图和代码的理解情况。 3. 小组的任务分工、协作、任务完成情况。	1. 理解抢答器的工作原理，激发学习兴趣。 2. 实践多条件编程，强化安全责任意识。 3. 渗透交通安全伦理。
挑战任务	选择一处交通路口的信号灯，观察其工作过程（如固定信号周期、感应车辆流量等），并记录信号灯在不同时间段（高峰/平峰）的变化规律。	观察并记录交通路口信号灯的工作过程及不同时间段信号的的变化规律。	观察记录的结果符合现实情况。	让学生再次深度了解交通信号灯控制系统在生活中的应用，为下节课实践铺垫。
课堂小结	回顾本节课所学内容，我们学习了控制系统的概念及其在日常生活中的应用，并了解了其三个典型环节：输入、计算、输出。	回顾本节课的内容，积极参与课堂总结。	观察学生是否能准确回顾本节课的重点内容。	巩固对控制系统概念的理解，强化对控制系统三个典型环节的认识。

三、参考答案

【课堂任务一】（教材 P21 探索）

找一找教室里面的控制系统，思考它们的工作过程可以抽象成哪几个环节。

教室中的控制系统包括电灯开关、空调遥控器等。以电灯开关为例，输

入是按下开关的动作，计算是开关内部的电路逻辑，输出是电灯的亮或灭。以空调为例，输入是遥控器设定的温度和模式，计算是空调内部的控制系统根据设定值调节工作状态，输出是空调的制冷或制热效果。（答案不唯一，合理即可）

【课堂任务二】（教材 P22 探索）

请根据对控制系统工作过程中“输入—计算—输出”这三个典型环节的理解，试着用工作过程示意图分析交通信号灯系统的工作过程，并记录在图 1.3.9 中。

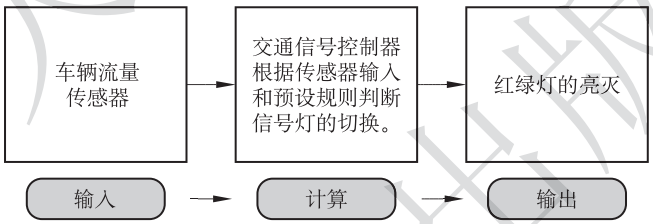


图 1.3.9　交通信号灯系统工作过程示意图

（答案不唯一，交通信号灯有多种控制模式，表述合理即可）

【课堂任务三】（教材 P25 探索）

想一想，如何将单人抢答器改进为多人抢答器（图 1.3.14），使其能够支持多个选手同时抢答，并准确判断谁先抢答成功。尝试用工作过程示意图分析多人抢答器的工作过程，并记录在图 1.3.15 中。

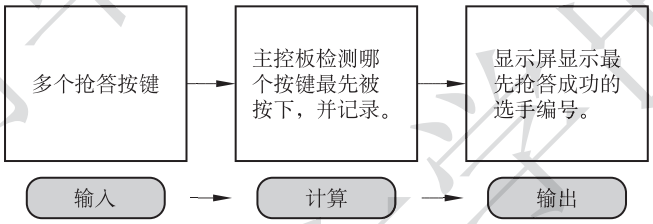


图 1.3.15　多人抢答器的工作过程示意图

【挑战任务】（教材 P26 挑战）

观察一处交通路口的信号灯，记录其工作过程（如固定信号周期、感应车辆流量等），并分析信号灯在不同时间段（高峰/平峰）的变化规律。

工作过程：观察交通信号灯的红绿灯切换时间，记录每个方向的信号灯周期。

变化规律：高峰时段，车辆流量大，信号灯可能增加绿灯时间；平峰时段，车辆流量小，信号灯周期可能更短。

（答案不唯一。如实地观测困难，可以采用观看视频或查阅资料等方式）

第 4 课　活动：智慧交通我控制

一、学习目标

1. 经历“需求分析→方案设计→程序开发”全流程，运用项目化方法解决真实交通问题，通过团队协作优化系统功能。（数字化学习与创新）

2. 通过分析交通信号灯工作原理，掌握“输入—计算—输出”控制模式在智慧交通中的应用，合作完成校门口信号灯系统的设计与编程实现。（计算思维、数字化学习与创新）

3. 在控制系统开发中体验技术创新价值，践行安全交通理念，形成技术服务于人的社会责任意识。（信息社会责任）

二、教学过程

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
创设情境	展示繁忙的十字路口和交通信号灯的图片（教材图 1.4.1），并讨论交通信号灯（教材图 1.4.2）的重要作用。引出本节课的主题：设计并制作一个校门口交通信号灯系统。	观察图片，思考并回答教师的问题。讨论交通信号灯的重要性。	观察学生的参与度和回答问题的积极性。	通过实际场景引入主题，激发学生的学习兴趣。

续表

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
梳理项目实现的步骤、分工和需求分析	1. 小组讨论，在学校大门口（图 1.4.3）可能发生哪些危险？有哪些解决办法？完成【课堂任务一】（教材 P28 想一想） 2. 上网查找相关资料，了解实施的可能性，填写表 1.4.1。完成【课堂任务二】。（教材 P28 查一查） 3. 整合资料并思考，这些资料对你有哪些启示？还需要查找什么资料？ 4. 模拟一个常见的交通信号灯，红灯、黄灯、绿灯自动切换。让我们从一个简单设计入手，先来完成交通信号灯的时间配置方案。 （1）每个颜色的交通信号灯亮灯的时长一样吗？怎样排列顺序？填写表 1.4.2。 （2）分析交通信号灯是如何实现工作过程与控制的，填写在图 1.4.5 中。 （3）按照图 1.4.5 所示工作过程示意图，我们需要准备哪些器材或编程模块？填写在表 1.4.3 中。完成【课堂任务三】（教材 P30 议一议）	1. 小组进行交流讨论并对结论进行记录。 2. 查阅资料整合信息，完成表 1.4.1。 3. 整理资料、思考启示并列出补充资料清单。 4. 设计交通信号灯的时长及顺序，填写在表 1.4.2 中；补充完整交通信号灯工作过程示意图。将需要准备的器材或编程模块填写在表格 1.4.3 中。	1. 小组结论，同伴互评。 2. 小组分工的合理性，收集整理资料的完整性、正确性、合理性等。 3. 资料的清晰度、思考启示的深度和补充资料计划的合理性。 4. 观察学生表格填写的准确性、完整性、合理性。	1. 使用关键记录法培养学生团队协作、组织规划能力。 2. 培养信息整合与系统设计能力，明确项目目标。 3. 强化学生信息检索、整合能力。 4. 通过动手实践，将抽象的控制逻辑转化为具体解决方案，实现从理论认知到实践应用的贯通。

续表

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
编程搭建智慧农场	1. 编写控制部分的程序。通过程序控制三盏灯的定时切换，请将图 1.4.7 补充完整。完成【课堂任务四】。（教材 P31 做一做） 2. 阅读教材 P32 图 1.4.8 交通信号灯系统示例程序，结合小组设计方案，修改编写程序，并运行调试。 3. 反思校门口交通信号灯系统的优缺点。完成【课堂任务五】（教材 P34 想一想）	1. 绘制交通信号灯算法流程图。 2. 编程测试灯光切换逻辑。 3. 小组交流讨论，设计优化升级方案。	1. 对程序流程图的逻辑性进行评分。 2. 观察学生的动手能力和问题解决能力。 3. 评价设计方案是否符合实际生活需求，能否不断优化方案。	1. 掌握“输入—计算—输出”控制模式。 2. 提升计算思维与调试能力。 3. 提升学生的批判性思维。
学习评价	根据表 1.4.4 提示，反思互评并记录收获。	自评、互评，反思交通信号灯系统设计制作过程。	通过反思判断本课习得情况。	引导学生自我反思与互评，总结共性问题，提升学习总结与改进能力。

三、参考答案

【课堂任务一】（教材 P28 想一想）

在学校大门口（图 1.4.3）可能发生哪些危险？有哪些解决办法？

可能发生哪些危险：车辆与行人混行、交通拥堵、学生横穿马等。

解决办法：设置交通信号灯、划分人行道和车行道、安排交通协管员等。

【课堂任务二】（教材 P28 查一查）

有了解决问题的方向以后，上网查找相关资料，更加详细地了解该想法实施的可能性，填写表 1.4.1。

表 1.4.1　红绿灯资料收集表

我会思考	我了解到
红绿灯有多少种状态？	红灯、黄灯、绿灯三种状态。
模拟制作红绿灯要用哪些材料？	主控板、RGB 灯、电源、导线、编程软件等。
手动红绿灯如何制作？	通过主控板和 RGB 灯，编写程序控制灯的颜色变化，模拟红绿灯的亮灯顺序。
现有的红绿灯控制系统有哪些功能？	定时切换信号灯、根据交通流量调整信号灯时长、行人过街按钮等。
红绿灯的变换顺序和时长应遵循哪些标准？	红灯亮→绿灯亮→黄灯亮，时长根据交通流量和道路情况设定。
学校门口的交通流量在不同时间段有何变化？	上学和放学时段交通流量大，其他时段交通流量相对较小。

【课堂任务三】（教材 P30 议一议）

模拟一个常见的交通信号灯，红灯、黄灯、绿灯自动切换。让我们从一个简单设计入手，先来完成交通信号灯的时间配置方案。

每个颜色的交通信号灯亮灯的时长一样吗？怎样排列顺序？填写表 1.4.2。

表 1.4.2　交通信号灯的配时方案示例

颜色	亮灯时长	排序
绿灯	60 秒	1
黄灯	3 秒	2
红灯	40 秒	3

分析交通信号灯是如何实现工作过程与控制的，填写在图 1.4.5 中。

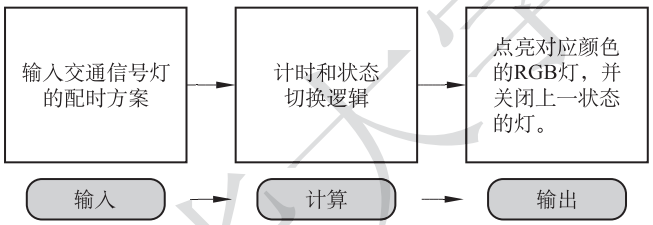


图 1.4.5　交通信号灯工作过程示意图

按照图 1.4.5 所示工作过程示意图，我们需要准备哪些器材或编程模块？

填写在表 1.4.3 中。

表 1.4.3　交通信号灯实验器材或编程模块清单

环节	输入	计算	输出
器材或编程模块（用到的主控板的元器件）	用来编程计算机、平板电脑或手机，要求已安装好编程软件	可以控制灯光开关的控制板	红、黄、绿三个颜色的灯

【课堂任务四】（教材 P31 做一做）

按照之前商定好的方案，下面开始编写控制部分的程序。该怎样通过程序控制三盏灯的定时切换呢？基本算法如图 1.4.7 所示，请将图 1.4.7 补充完整。

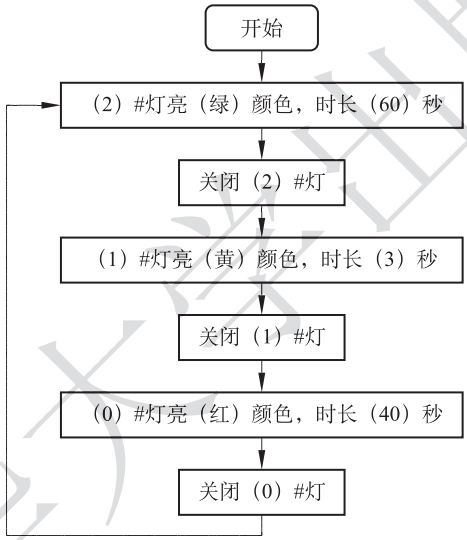


图 1.4.7　交通信号灯的算法流程图（示例）

【课堂任务五】（教材 P34 想一想）

为了让我们的设计更加实用，一起反思一下当前的交通信号灯系统有哪些优点和不足。

优点：变化很及时，能够按照程序设定准确变换。

其他优点：仅需主控板＋RGB 灯，硬件结构简单。

不足：主控板的 RGB 灯有点儿小，不明显，提示效果较差。

其他不足：固定时长模式，无法应对突发人流；未考虑制动距离，黄灯时长不足。

小结与评价

教学环节	教学内容	指导建议
本单元你学习了	1. 生活中常见的控制系统 2. 控制系统的三个典型环节 3. 搭建交通信号灯系统	引导学生观察生活中的控制系统，理解其三个典型环节，并实践搭建交通信号灯系统，培养动手能力和团队协作精神。

知识梳理	初识过程与控制
	- 控制设备探奥秘
	  - 身边的控制设备
	  - 身边的公共服务设备
	  - 科技推动下的控制系统的演进
	- 揭秘开关的作用
	  - 开关控制运行状态
	  - 分析交通信号灯的三种状态及其切换
	  - 利用编程实现对交通信号灯进行控制
	- 体验控制的乐趣
	  - 感受控制系统的控制过程
	  - 控制系统的三个典型环节
	  - 体验抢答器系统的控制过程
	- 活动：智慧交通我控制
		1. 思维导图法：以“过程与控制”为中心主题，教师提问启发填充细节，学生用在线工具完善思维导图，标注易错点。
		2. 案例复盘法：教师引导回顾课时案例并提问。

学习检测	1. 下列哪个例子不属于“过程与控制”在日常生活中的应用？（　　） A. 微波炉根据设定的时间加热食物 B. 手机根据电量自动关机保护电池 C. 书籍按照页码顺序排列供人阅读 D. 电梯根据楼层按钮的指令上下移动 正确答案：C 答案解析：选项 A、B、D 均体现控制系统的三个典型环节——输入、计算、输出。A 是微波炉基于时间设定的自动控制；B 是手机基于电量低信号的保护性控制；D 是电梯基于指令的反馈控制。而选项 C 描述的是书籍按页码顺序排列，这是一个静态的、预设的规则，非动态控制系统，更像是系统结构或预设规则，而非过程与控制的实例。	1. 这道题旨在考察学生对“过程与控制”概念的理解和应用能力，特别是区分哪些现象涉及主动的、动态的调控过程，哪些只是静态的、预设好的状态或顺序。

清华大学出版社

续表

教学环节	教学内容	指导建议
学习检测	2. 请简要描述一个生活中你熟悉的控制系统，并说出其输入、计算、输出分别是什么。 我熟悉的控制系统是家用空调。输入：当我们通过遥控器设定的目标温度（例如：设定为 25℃），空调内部传感器检测当前室内温度（例如：当前是 28℃）。计算：空调的“小脑袋（空调内部的微处理器）”比较两者，如果当前温度高就启动制冷，低就启动制热，相等或接近时，空调则可能维持现状或进入待机。输出：启动或停止压缩机、风扇电机等执行部件，以进行制冷或制热；调整出风口的风速和风量；在显示屏上显示当前温度、运行模式或状态信息。 （答案不唯一，只要表述合理即可。） 3. 从系统的角度看，交通信号灯变成绿色，车辆开始行驶，这一现象属于系统输出吗？ （1）狭义系统（仅交通信号灯控制系统）：如果系统边界限定为交通信号灯本身（包括其控制器、传感器等）。 输入：时间信号、车辆检测传感器数据、行人按钮信号或交通管理中心的指令。计算：信号灯控制器根据输入（如定时规则或实时交通流数据）决定灯色变化（例如，从红灯切换到绿灯）。输出：信号灯颜色的变化（如变成绿色）是系统的直接输出。这是一种可见的、可测量的响应，目的是影响交通行为。 因此，车辆开始行驶，不属于该系统的直接输出，而是外部环境（如驾驶员和车辆）对系统输出（绿灯）的响应。在这一狭义系统中，只有“信号灯变成绿色”是输出，“车辆开始行驶”是系统输出的间接效应或环境反馈。 （2）广义系统（整个交通管理系统）：如果系统边界扩展到包括信号灯、道路、车辆、驾驶员以及交通规则（即一个完整的交通控制系统）。输入：交通流量数据、行人活动、时间表、天气条件等。计算：信号灯控制逻辑（如绿灯亮起）协调交通流，驾驶员根据绿灯做出决策（如踩油门起步）输出：整个系统的输出是交通流的变化，具体表现为“车辆开始行驶”。这里的输出是系统目标（提高交通效率和安全）的直接体现。	2. 这道题旨在让学生将“过程与控制”的理论知识应用到具体的、身边的生活实例中，培养他们观察、分析和描述简单控制系统的能力，强化他们对控制系统基本结构和工作原理的理解。 3. 此题考查学生对“系统”概念的深入理解，特别是系统输出的定义和范围。引导学生明确系统输出是系统内部处理后的结果，而不是外部其他系统的反应。通过一个实际场景，引导学生从不同系统（交通信号系统和车辆系统）的角度分析问题，避免思维的片面性，培养多角度思考问题的能力。

续表

教学环节	教学内容	指导建议
学习检测	因此，在这一广义系统中，整个现象（信号灯变绿和车辆开始行驶）可以被视为系统输出，因为它反映了系统的整体功能。 在教学过程中，如未出现第 2 种情况，也不用过多解释，随着后续学习的深入学生会逐步扩大对控制系统的认知。	
反思评价	在本单元学习过程中，肯定少不了与他人进行互动交流、参与作品制作等活动。现在请就此进行总结与反思，以便更好地促进自身成长。 1. 从同伴那里学到了什么？ 2. 与同伴分享过哪些观点？ 3. 工具、方法的使用是否得当？ 4. 所开发项目还有哪些可以优化的地方？	注重过程性评价，结合思维导图完整性、小组讨论参与度、贡献度、优化方案的可行性、检测作品创新性等多维度评分。

清华大学出版社

六年级上册　第二单元　解密运算与逻辑

一、教学内容分析

（一）单元导读

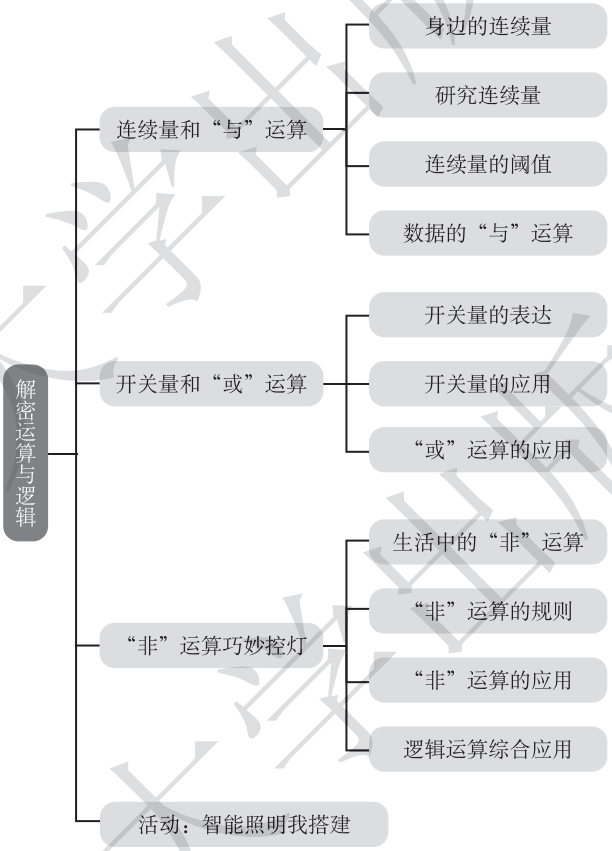
第二单元聚焦“运算与逻辑”核心内容，紧密衔接第一单元“初识过程与控制”的知识基础，以生活中智能灯控、交通信号控制等场景为切入点，引导学生理解连续量与开关量的特性及其在逻辑运算中的应用。教材通过“声音值监测—光线阈值判断—多条件组合控制”的学习路径，学生掌握“与”“或”“非”等基本逻辑运算规则，学会运用流程图设计控制程序，并能结合主控板实现如声光控灯等跨学科实践项目。同时，通过解密运算背后的逻辑规律，培养学生严谨的计算思维与问题解决能力，为后续探索反馈机制和复杂系统控制筑牢理论与实践基础，助力学生在问题解决中培养逻辑分析能力。

（二）跨学科分析

本单元深度融合信息科技、数学与物理三门学科。在数学领域，通过真值表分析、逻辑表达式推导，强化布尔代数与集合思维的运用；在物理领域，结合传感器（光线、声音）的工作原理，探究连续量的阈值控制（如血压标准、车速限制）与开关量的状态转换（如电路通断）；在信息科技领域，以“智能照明系统搭建”为项目任务，引导学生综合应用逻辑运算规则，设计声光控灯、远程遥控等解决方案，提升技术工程思维。通过跨学科联动，学生既能掌握信息科技核心素养（如计算思维、数字化学习），又能深化对数理原理的理解，培养解决实际问题的综合能力。

清华大学出版社

（三）单元内容结构



二、学情分析

六年级学生通过五年级一年的学习已积累图形化编程基础，这为本单元学习连续量、开关量及逻辑运算奠定了必要根基。知识储备方面，学生熟悉基础编程概念，但对连续量与开关量的抽象分类理解不足；逻辑运算规则涉及符号化推理，超出部分学生认知范畴。在技能水平方面，具备主控板基础操作能力，但在传感器阈值的设定、真值表抽象转化等新技能实践中可能遇到困难；复合逻辑编程需协调多条件判断，部分学生易出现逻辑混乱。学习能力层面，学生正从形象思维向抽象思维过渡，对直观现象感知较强，但对逆向思维应用存在理解障碍；设计综合性系统时，部分学生难以构建清晰的模块关联模型。小组合作方面，学生对硬件实践兴趣浓厚，具有协作意愿，但可能因分工不合

理、技术细节争论影响效率；部分能力较弱学生在复杂任务中易产生依赖心理，参与度不均衡。学习心理层面，多数学生对趣味性强的智能灯控制活动充满期待，但在调试硬件故障或逻辑错误时，部分学生可能产生畏难情绪，自主解决问题的动力不足。

综合而言，学生虽具备编程和硬件操作基础，但逻辑概念的抽象性、复合任务的系统性及逆向思维的灵活性仍是主要挑战。教学中需通过以下支持帮助学生突破障碍：运用生活案例具象化抽象规则，分步拆解实验，强化真值表工具应用训练，构建“条件—结果”推理链条，明确角色分工，建立阶段性验收机制。

三、学习目标

（一）单元学习目标

1. 通过列举声控灯、双控开关等生活案例，阐述连续量与开关量的本质特征及其在控制系统中的作用，理解“与”“或”“非”逻辑运算的基本规则。（信息意识）

2. 通过对智能照明系统的分析，理解逻辑运算的整体性、功能性和相关性，归纳总结声光控系统等复杂控制系统的工作原理。（信息意识、信息社会责任）

3. 通过绘制真值表和算法流程图，学会运用“输入—计算—输出”模式分析声光控灯、双控开关等系统的工作过程。（计算思维、数字化学习与创新）

（二）目标依据

目标	目标依据
目标 1	信息意识：通过生活案例（如烧水水温变化、血压阈值判定），学生理解连续量与开关量的特征，掌握“与”“或”“非”运算规则。结合真值表分析，培养抽象思维，感知数字逻辑在现实问题中的应用。
目标 2	计算思维：通过分析智能照明系统的工作原理，理解逻辑运算的整体性、功能性和相关性，培养系统化思维，提升对信息处理流程的认知能力。 信息社会责任：结合智能照明系统的节能效益与潜在风险（如隐私泄露、误触发），引导学生辩证思考技术应用的伦理边界，培养负责任的技术使用意识。

续表

目标	目标依据
目标 3	计算思维：通过绘制真值表和流程图，掌握“输入—计算—输出”的分析方法，训练逻辑推理能力，学会用结构化思维解决控制问题（如声光控灯、双控开关）。 数字化学习与创新：在编程实践中，鼓励学生利用主控板和传感器调试程序，优化控制逻辑，体验数字化工具的创造性应用，提升技术实践能力。

四、单元教学建议

（一）情境驱动，构建系统思维

1. 生活案例导入：通过声控开关、双控开关等相关案例，引导学生观察系统的组成（传感器、控制器、执行器），用“输入—判断—输出”模式分析工作流程。

2. 跨学科融合：结合日常多种照明需求（如家居照明、小区照明），设计智能照明子系统。例如，在“智能照明”中，引导学生将声音、光线传感器数据与 RGB 灯的亮、灭及光照强度相结合，感受“输入”影响“输出”的过程，理解阈值设置的逻辑。

（二）分层任务，打破抽象概念

1. 基础层：模块拆解与可视化。用思维导图梳理控制系统结构，如将智能照明分解为感知模块（声音传感器）、控制模块（主控板）、执行模块（照明设备），通过绘图或虚拟仿真工具直观呈现模块间的连接关系。

2. 进阶层：编程实践与系统联调。基于图形化编程，实现单一模块功能（如光照不足时自动打开灯光的小区照明系统），逐步整合多模块逻辑。例如，先编写照明控制程序，再加入声音控制，通过“事件触发”逻辑串联模块。引导学生通过“功能测试法”排查问题，先验证传感器数据读取是否正确，再测试执行设备响应是否符合预期，培养系统性排错思维。

（三）小组协作，优化多元评价

1. 分工与协作：采用“角色轮换制”，让学生分别担任“硬件工程师”

（负责设备连接）、“程序设计师”（编写代码）、“测试工程师”（记录数据），在“智能照明系统”项目中体验系统开发全流程。例如，组长协调分工，成员分别完成需求分析、硬件组装、程序编写、测试优化等任务。

2. 过程性评价：强调定性评价与定量评价相结合，强调教师评价、学生自评、小组互评等多主体评价相结合。如设计模块完成度评分表，多角度加权，从方案合理性、硬件连接准确性、程序逻辑正确性、团队协作等多维度评价。

（四）虚实结合，突破资源限制

1. 虚拟仿真替代：若硬件设备有限，可以充分利用虚拟仿真平台进行实验，降低硬件操作门槛。

2. 本地化资源整合：在国家中小学智慧教育平台和本地教育云平台的相关微课等资源，用于课堂导入或重难点突破。结合地区照明特色案例，激发学生解决本地问题的兴趣。

五、课时安排建议

课名	内容	课时（5）
第 1 课 连续量和“与”运算	1. 常见的连续量 2. 通过实验器材体现连续量 3. 连续量通过“与”运算对设备进行控制	1
第 2 课 开关量和“或”运算	1. 什么是开关量 2. 开关量是怎样参与控制过程的 3. 通过“或”运算让开关量参与过程控制	1
第 3 课“非”运算巧妙控灯	1. “非”运算的基本规则 2. “非”运算的应用 3. “与”运算和“非”运算的综合应用	1
第 4 课 活动：智能照明我搭建	1. 设计一个小型智能照明系统 2. 搭建小型智能照明系统的功能硬件 3. 利用编写程序实现照明系统多种控制效果	2

第 1 课　连续量和“与”运算

一、学习目标

1. 通过观察和分析生活中的连续量案例，理解连续量的概念及其特性，并能够列举其他常见的连续量。（信息意识）

2. 通过实验探究主控板传感器的数据采集过程，掌握连续量的测量方法，并能够利用编程软件实现数据的采集与反馈。（计算思维、数字化学习与创新）

3. 通过分析声控灯和声光控灯的设计案例，理解“与”运算的逻辑规则，并能够填写真值表或设计简单的控制系统，体会连续量阈值在实际问题中的应用。（信息意识、计算思维）

4. 通过设计符合特定条件的控制系统，理解控制系统的整体性和功能性特点，增强解决实际问题的能力。（信息社会责任、数字化学习与创新）

二、教学过程

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
创设情境	展示加热过程中，水温逐渐升高直至水沸腾的视频，提问水温升高时数据的变化，引出控制系统中的连续量及阈值。	观看视频记录要点，小组讨论水温的变化，并分享交流。	协作参与度，内容严谨性，汇报表现力。	视频激趣，引出新知，讨论提升协作探究能力。
身边的连续量成	1. 引导学生思考：生活中的连续量，并简单举例。 2. 组织学生进行小组探究：连续量特征。以学生例举中的典型案例进行分析，得出连续量的特征：有单位、可测量，能比较，逐渐增减…… 3. 出示【课堂任务一】（教材 P41 探索），并组织学生讨论完成。	1. 列举生活中的连续量案例。 2. 分组讨论连续量的特点。 3. 填写表格梳理连续量相关信息，小组代表分享交流。	1. 发言内容正确性。 2. 学习笔记正确性及完整性。 3. 协作参与度，内容严谨性，汇报表现力。	1. 结合生活实例，激发兴趣，启发思考。 2. 自主学习，提炼信息。 3. 理论与实践结合，深入理解连续量的含义，增强团队协作与逻辑表达能力。

续表

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
研究连续量	1. 阅读（教材 P41～42），学习主控板的组成及编程软件的指令模块。 2. 引导小组合作完成【课堂任务二】（教材 P41～42 二、研究连续量），以数值呈现和灯光效果呈现的方式展示连续量。 3. 引导小组合作完成【课堂任务三】（教材 P43 探索）进行呼吸灯实验，观察不同步长影响下的呼吸灯效果。 4. 阅读（教材 P45“你知道吗?”）进一步理解步长的含义。	1. 自主阅读教材，识别主控板组成及指令模块，根据名称推测其功能并进行小组内交流 2. 小组合作，选择呈现方式展示连续量，感受连续量的特点。 3. 以实验的方式用 RGB 灯模拟呼吸灯效果，小组展示探究成果，交流对连续量主要特点的理解。 4. 交流分享：步长的含义及对呼吸灯效果的影响。	1. 圈画要点及发言内容的正确性。 2. 协作参与度，内容严谨性，汇报表现力。 3. 根据探究任务实践效果，理解指令功能，评价实验能力。 4. 汇报内容严谨性及表现力。	1. 自主学习，培养提炼总结信息的能力。 2. 团队协作，在实例分析中巩固掌握连续量的特点。 3. 小组合作与展示，锻炼实践探究及团队协作能力。 4. 培养分析归纳和语言表达能力。
连续量的阈值	1. 讲解阈值，说明阈值是连接量参与控制的方式。 2. 引导学生思考：生活中以阈值进行控制事物状态的事例，加深理解。 3. 引导小组合作完成【课堂任务四】（教材 P45 探索）组织小组总结汇报问题及成果。	1. 学习阈值参与控制的原理，圈画记录关键步骤。 2. 组内交流，促进对阈值控制事物状态的理解。 3. 以声控灯为例，能够合理确定阈值并说出阈值改变对实验效果的影响，感受阈值在控制过程中的作用。	1. 对阈值理解的正确性。 2. 发言内容正确性。 3. 协作参与度，内容严谨性，汇报表现力。	1. 传授分析方法，理解阈值参与控制的工作原理，培养系统思维。 2. 结合生活实例，激发兴趣，启发思考。 3. 深入理解阈值参与控制的工作原理，增强团队协作与逻辑表达能力。

续表

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
数据的“与”运算	1. 引导学生思考：生活能通过“与”运算进行控制的案例。 2. 引导小组合作完成【课堂任务五】（教材 P46 探索）派代表汇报。 3. 总结：“与”运算同时满足两个或两个以上的条件方为真。 4. 组内合作，设计实验方案，编写程序，验证结果。	1. 列举生活中的“与”运算案例。 2. 小组合作，填写【课堂任务五】中表 2.1.2 交流讨论，并进行汇报。 3. 掌握“与”运算规则。 4. 实践验证并进行展示汇报	1. 发言内容正确性。 2. 完成探究任务，确认已理解“与”运算。 3. 认同“与”运算规则。 4. 实验操作的正确性、严谨性、汇报的逻辑性。	1. 培养学生发现问题并能主动寻求解决方案的意识。 2. 团队协作，在实例分析中巩固掌握“与”运算的规则。 3. 强化逻辑运算的概念，培养学生计算思维。 4. 实验验证效果，提升学生实践能力与表达能力。
课堂小结	1. 提问互动，提供思维导图范例，引导学生梳理知识框架。 2. 布置【课后作业】（教材 P46 挑战），启发思路。	1. 总结发言，梳理本课知识框架。 2. 明确课后作业要求，梳理思路。	1. 发言正确性，知识框架完整性。 2. 作业思路反馈合理性。	1. 讨论总结框架，深化知识理解记忆。 2. 培养知识应用与创新能力。

三、参考答案

【课堂任务一】（教材 P41 探索）

生活中，有哪些数据是连续量？它们是否有单位，是否可测量？请记录在表 2.1.1 中。

表 2.1.1　生活中的各种连续量

生活中的连续量	常用单位	测量工具	生活中的描述
身高	米、厘米	尺	小军比小红高 7 厘米
车速	千米/小时	机械/电子车速表	以这样的车速，3 小时可到达
时间	时、分、秒	秒表	小清 50 米用时 9.8 秒，比小科快 0.2 秒
肺活量	毫升	肺活量计	体质测试中小清二次测得肺活量为 1 356 毫升和 1 568 毫升，第二次较前一次有所增强
连续量的特性：有单位、可测量，能比较，逐渐增减			

清华大学出版社

【课堂任务二】（教材 P41～42 二、研究连续量）

1. 数值呈现：将获得的连续量（声音值或光线值）显示在 OLED 屏幕上。

图 2.1.6　利用主控板采集声音的大小

2. 灯光呈现：将获得的连续量（声音值或光线值）通过 RGB 灯予以呈现。与课本不一致

将采集到的光线值转化成有效决定 RGB 灯亮度的数值

步骤：

（1）阅读程序，分析所用指令所属模块，并找出相应指令；

（2）编程程序：改变参数，完成呼吸灯程序编写；

（3）上传主控板或在模拟平台运行程序，查看效果；

【课堂任务三】（教材 P43 探索）

1. 阅读如图 2.1.7 所示程序，理解程序中为什么使用了两个相同的循环语句，i 的取值范围却不同，步长也有“正”与“负”的区别。

图 2.1.7　呼吸灯的示例程序

i 作为亮度传递给 RGB 灯，它的数值逐渐增大，就意味着灯的亮度是由弱变强，越来越亮；而第二个循环中 i 的变化是以“—5”的幅度逐渐减小，也就意味着 RGB 灯的亮度会按着一定的幅度逐渐减弱。

2. 尝试修改步长 i 的数值，观察呼吸灯呈现的效果。

如上图所示，将“步长”调整为原来 2 倍，也就是 10，我们会发现“呼吸效果”明显比原来急促。

【课堂任务四】（教材 P45 探索）

理解了连续量的阈值，小清决定利用主控板及编程软件，搭建声控灯系统，编写声音值测试程序（图 2.1.11），设定一个阈值，当声音传感器感应到环境中声音大于阈值时，RGB 灯点亮，否则熄灭。请阅读小清编写的程序（图 2.1.12），设定合适的阈值，上传至主控板，验证效果。

图 2.1.12　声控灯程序

答：如上图所示，请根据现场实际情况，在红色方框内填写合适的阈值，阈值过小，会导致声控灯系统过于灵敏，灯会频繁亮；阈值过大，会导致声控灯系统对声音不敏感，不能准确判断是否有行人经过，只有声音足够大灯才会亮。

【课堂任务五】（教材 P46 探索）

请你根据小清的要求，并结合小清学习的内容，根据自己的理解填写表 2.1.2，以验证自己对“与”运算的理解。

表 2.1.2　环境光线和声音同时控制下的灯状态真值表

序号	环境光线值＜阈值 1	声音值＞阈值 2	灯状态
1	真（True）	真（True）	点亮
2	真（True）	假（False）	熄灭
3	假（False）	真（True）	熄灭
4	假（False）	假（False）	熄灭

【课后作业】（教材 P46 挑战）

幼儿园为防止儿童误触开关，对开关进行如下设计：当环境光低于一定阈值，且有人按键时，走廊灯才能点亮，否则走廊灯将处于熄灭状态？请你根据所学知识，利用主控板和编程软件，设计这款走廊灯。

幼儿园走廊灯在灯光暗于一定值时被按下才能点亮程序

第 2 课　开关量和“或”运算

一、学习目标

1. 通过列举生活中的开关量，理解开关量的两种状态及其表达方式，掌握用真值表分析控制过程的方法。（信息意识）

2. 通过分析“或”运算在双控灯等实际场景中的应用，理解逻辑运算的功能，归纳开关量控制系统的整体性、功能性和相关性特点。（信息意识、信息社会责任）

3. 通过绘制算法流程图或编写程序，运用“输入—判断—输出”模式分析开关量控制系统的工作原理，优化程序解决实际问题。（计算思维、数字化学习与创新）

二、教学过程

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
情境导入	1. 展示视生活中的“二元状态元素”视频，组织学生描述其中的控制过程，引出开关量。 2. 讲解开关量的内涵并指明学习任务。	1. 观察视频要点，并描述开关量进行控制的过程。 2. 倾听要点，明确学习任务。	1. 协作参与度，内容严谨性，汇报表现力。 2. 学习任务明确。	1. 视频激趣，引出新知，讨论提升协作探究能力。 2. 任务驱动、知识建构，将抽象的开关量概念转化为可操作的学习目标，促进概念内化。
开关量的表达	1. 阅读（教材 P48～P49），理解开关量的概念及表示方法。 2. 完成【课堂任务一】（教材 P49 探索），实现对身边开关量的分析。	1. 自主阅读教材，圈画要点，理解并概括开关量的特点。 2. 小组合作，填写【课堂任务一】，分析身边的开关量，完成表 2.2.3。	1. 圈画要点及发言内容的正确性。 2. 协作参与度，内容严谨性，汇报表现力。	1. 自主学习，培养提炼总结信息的能力。 2. 团队协作，在实例分析中巩固掌握开关量特点。
开关量的应用	1. 讲解开关量参与控制的过程，通过“输入—计算—输出”的模式梳理工作过程。 2. 引导学生思考：板载传感器还有哪些可做为开关量实现对 LED 灯的控制。 3. 教师布置【课堂任务二】（教材 P49～50），探索流水灯程序执行情况。	1. 学习开关量参与控制的过程，掌握工作原理。 2. 回顾主控板组成，明确板载传感器使用方法。 3. 观察和模拟顺序结构的执行过程，根据流程图，编写程序，验证分析推理的正确证，如有出入，进行修正。	1. 理解开关量，明确工作原理。 2. 掌握传感器特点，清楚使用方法。 3. 读懂流程图并能依此写出程序，验证效果，从中感受开关量。	1. 传授分析方法，理解开关量参与控制的工作原理，培养系统思维。 2. 能够辨析输入数据的类型，依据需求选择输入设备。 3. 理论与实践相结合，在编程与实验中提升学生探究能力，培养严谨科学态度。

续表

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
“或”运算的规则	1. 提出问题引发思考：如果想要 A、B 键都能独立实现开关过程的控制，你还可以怎样描述这句话？（引出“或”运算）。 2. 阅读（教材 P52 表 2.2.4）：学习“或”运算的运算规则及其表达方式。 3. 借助运算规划，举例说明生活中的“或”运算。	1. 学生听讲并思考：用自然语言描述——当 A 键或 B 键被按下时电灯被打开（或关闭）。 2. 学生阅读表 2.2.4，明确“或”运算的运算规则及其表达方式。 3. 回答结果，例如：“按下 A 键‘或’B 键，灯都会亮。	1. 协作参与度，内容严谨性，汇报表现力。 2. 对运算规则的理解程度。 3. 现象描述清晰度，规则表达准确度。	1. 激发探究欲望，渗透用数字形式描述事物，进行表达的思想。 2. 培养学生自主学习能力和对知识的探究能力；掌握“或”运算的逻辑关系。 3. 检验学生对知识的掌握程度，锻炼学生的思维能力和语言表达能力及知识迁移能力。
“或”运算的应用	1. 小组合作，开展有关于“卧室双控灯”的讨论： （1）“两个开关如何实现独立控制？这种控制需要满足什么条件？” （2）说一说小清的两版程序有何不同，他是如何优化程序的？ 2. 引导小组合作完成【课堂任务三】（教材 P51 图 2.2.7）的编程。 3. 组织学生进行交流展示并评价作品，如有不足提出改进意见。 4. 引导小组合作，对程序进行迭代优化。依据（教材 P53 阅读）完成【课堂任务四】（教材 P53 探索）。	1. 阅读材料，思考并交流讨论：关于“卧室双控灯”的 2 个问题。 2. 动手实践“卧室双控灯”的模拟效果，在编程过程中分工协作，调试程序，解决遇到的问题。 3. 分享成果、收获及问题，共同探讨解决办法。 4. 面对新出现的“抖动”问题，借助教材及网络寻求解决办法并进行实验验证。	1. 协作参与度，内容严谨性，汇报表现力。 2. 协作参与度，程序的逻辑性，实验效果实现情况。 3. 内容严谨性，汇报表现力。 4. 协作参与度，解决问题能力。	1. 在阅读中思考，明确控制过程及设计要点、难点，能采取有效突破办法，强化“技术服务生活”的应用意识。 2. 以实践任务驱动学习，锻炼将理论知识转化为编程实践的能力，培养团队协作精神和分工意识。 3. 在编程中提升逻辑思维、问题解决能力和科学探究精神。 4. 渗透迭代优化思想，培养精益求精精神。
课堂小结	1. 提问互动，提供思维导图范例，引导学生梳理知识框架。 2. 布置【课后作业】（教材 P53 挑战），启发思路。	1. 总结发言，梳理本课知识框架。 2. 明确课后作业要求，梳理思路。	1. 发言正确性，知识框架完整性。 2. 作业思路反馈合理性。	1. 讨论总结框架，深化知识理解记忆。 2. 培养知识应用与创新能力。

三、参考答案

【课堂任务一】（教材 P49 探索）

试列举并分析一个运用开关量的案例，将表 2.2.3 填写完整。

表 2.2.3　（室内体育课）真值表

控制因素	布尔值	真值状态	事物状态
今天下雨	真（True）	1	体育课在室内上
今天下雨	假（False）	0	体育课不在室内上

【课堂任务二】（教材 P49 二、开关量的应用）

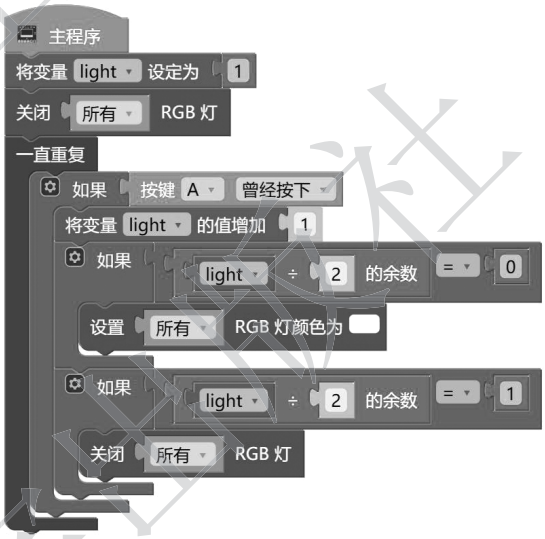
观察教材 P50 流水灯效果图，试分析流水灯程序执行过程，画出算法流程图，并在主控板上验证。

顺序执行的流水灯程序及其流程图

清华大学出版社

【课堂任务三】（教材 P53 探索）

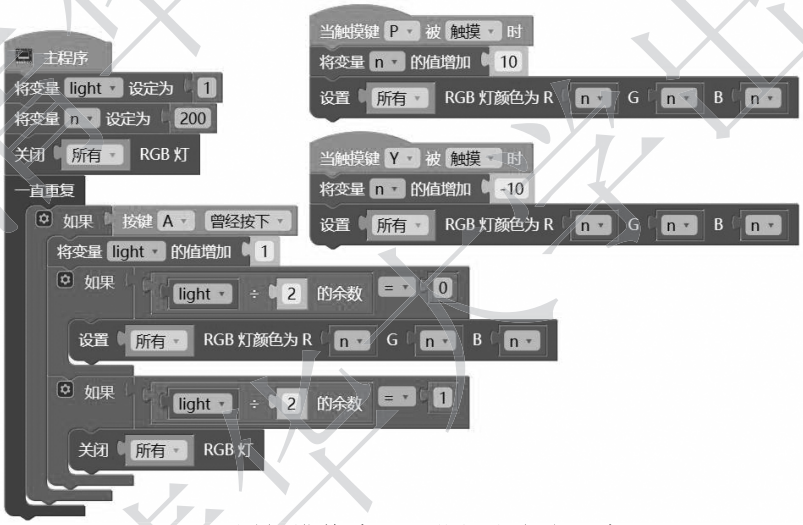
请对小清优化后的程序（图 2.2.9）进行进一步迭代，完成 P53 探索任务：试分别用“防抖”方式或“曾经按下”的方式，实现按下按键 A 或按键 B 时，开关灯切换的效果，并进行验证。



探究“防抖”方式或“曾经按下”方式程序的执行效果

【课后作业】（教材 P53 挑战）

主控板上还有触摸传感器等输入设备可以参与 RGB 灯的控制，在按键 A 或按键 B 都能控制灯光效果的基础上，能否增加触摸传感器，用于调节灯的亮度呢？请试一试。



以不同触摸传感器调节灯光亮度程序

第 3 课“非”运算巧妙控灯

一、学习目标

1. 通过分析生活中的“非”运算案例，理解逻辑“非”的基本规则及其在控制场景中的应用，掌握“取反”的思维方法。（信息意识）

2. 结合“与”运算和“非”运算的综合应用，能够归纳声光控系统的工作原理，体会逻辑运算在解决实际问题中的关联性与功能性。（信息意识、信息社会责任）

3. 通过设计并模拟声光控灯程序，运用“输入—判断—输出”模型绘制流程图或编写程序，提升逻辑推理与数字化实践能力。（计算思维、数字化学习与创新）

二、教学过程

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
创设情境	1. 展示生活中用逆向思维解决问题的案例，提问逆向思维的作用。 2. 引出逻辑运算中的“非”运算。	1. 观看案例，思考并回答问题。 2. 小组讨论逆向思维的应用场景。	1. 观察学生参与讨论的积极性。 2. 通过提问检查学生对逆向思维的理解。	1. 通过生动案例激发兴趣，引导学生从生活经验过渡到抽象逻辑概念。 2. 培养逆向思维习惯，为“非”运算的引入铺垫。
生活中的“非”运算	1. 展示生活中“非”运算的场景案例，如医生建议“非高糖”饮食、招聘“非吸烟者”优先等，思考这些例子的共同点。提问学生在生活中观察到的“非”运算案例，完成【课堂任务一】（教材 P55 表 2.3.1）。	1. 阅读案例，填写表 2.3.1，思考案例共同点。	1. 检查表格填写的完整性。	1. 用生活实例具象化“非”运算，降低理解难度。

续表

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
生活中的“非”运算	2. 探索：小组合作完成【课堂任务二】（教材 P56 探索）分析生活中“非”运算案例。	2. 思考并分享生活中的“非”运算案例，完成【课堂任务二】，填写“非”运算描述记录表。	2. 通过小组汇报评价归纳能力。	2. 通过表格任务训练信息提取与分类能力。
“非”运算的规则	1. 讲解“非”运算的定义，即改变事物当前状态为相反状态，介绍“非”运算真值表（表 2.3.3）。 2. 举例说明“非”运算的规则，如知识竞赛加分、传感器监测等。 3. 引导学生思考并分析生活中的案例，探索：小组合作完成【课堂任务三】（教材 P57 探索），分析初始状态和经过“非”运算转换后的结果。	1. 认真听讲，理解“非”运算的定义和规则。 2. 结合例子进一步掌握“非”运算的应用。 3. 思考生活案例，填写“非”运算状态转换表，小组代表分享分析结果。	1. 记录定义，理解真值表。 2. 结合例子分析状态转换。 3. 正确填写“非”运算状态转换表。	1. 系统传授“非”运算的规则知识，培养学生的逻辑思维能力。 2. 通过实例分析，帮助学生加深对规则的理解和应用。 3. 小组合作与分享，锻炼学生的团队协作和归纳总结能力。
“非”运算的应用	1. 以时间控制的路灯系统为例，讲解如何利用“非”运算简化逻辑表达，展示程序（图 2.3.3）。 2. 布置【课堂任务四】（教材 P58 探索），让学生尝试运用“非”运算的概念编写一个以声音和时间共同控制的小区照明灯程序，并在方框内写出程序。	1. 认真听讲，理解“非”运算在路灯系统中的应用。 2. 独立思考，编写以声音和时间共同控制的小区照明灯程序。	1. 评价程序逻辑的正确性。 2. 观察调试过程中的问题解决能力。	1. 让学生了解“非”运算在实际生活中的应用，培养学生的知识应用能力。 2. 通过编程实践，提高学生编程技能和解决实际问题能力。

续表

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
逻辑运算综合应用	1. 介绍声光控技术的应用，展示声光控节能灯打开的规律和算法流程图（图 2.3.4）。 2. 讲解实现声光控灯需要用到的“与”运算和“非”运算，展示示例程序（图 2.3.5）。 3. 探索：布置【课堂任务五】（教材 P60 探索），引导学生将程序上传主控板，测试不同音量、不同环境亮度下灯打开和关闭的情况，分析问题并提出改进方案。	1. 认真听讲，理解声光控技术的原理和逻辑运算的综合应用。 2. 在仿真环境下进行程序验证，记录实验结果。 3. 上传程序到主控板，测试并分析实验数据，小组讨论提出改进方案。	1. 评估改进方案的可行性。 2. 检查实验记录的严谨性。 3. 协作参与度，汇报表现力。	1. 培养学生综合运用逻辑运算知识解决实际问题的能力。 2. 通过实验验证和测试，提高学生的实践操作能力和数据分析能力。 3. 小组合作与展示，提升学生的团队协作和表达能力。
课堂小结	1. 回顾本节课所学的“非”运算的规则、应用以及逻辑运算的综合应用等内容。 2. 布置【课后作业】（教材 P60 挑战），启发思路。	1. 自主梳理本节课的知识框架，构建知识体系。 2. 明确课后作业要求，梳理思路，完成作业。	1. 发言正确性，知识框架完整性。 2. 通过作业反馈学习效果。	1. 帮助学生巩固所学知识，加深记忆和理解。 2. 衔接后续课程，延续探究兴趣。

三、参考答案

【课堂任务一】（教材 P55 表 2.3.1）

请大家仔细阅读上述例子，填写表 2.3.1，思考它们有什么共同点。

表 2.3.1　生活中的“非”运算案例分析表

描述场景	选择	舍弃	“非”运算的效果
健康建议	“非高糖	高糖	取反
招聘选择	“非吸烟者”	吸烟者	取反

清华大学出版社

续表

描述场景	选择	舍弃	“非”运算的效果
衣服选择	“非红色”	红色衣服	取反
聚会着装	“非正式”	正式着装	取反

这些“非”运算案例具有以下共同点：

1. 二元对立性：每个案例都呈现出明显的二元对立状态。如“高糖”与“非高糖”、“吸烟者”与“非吸烟者”等，都是两种相互对立的情况。

2. 取反操作：“非”运算本质上是一种取反的逻辑操作。在每个案例中，当做出“非”某一状态的选择时，就意味着舍弃该状态，而选择与之对立的状态。例如选择“非高糖”饮食，就是舍弃高糖食品；选择“非红色”衣服，就是排除红色衣服。

【课堂任务二】（教材 P56 探索）

请同学们思考你在生活中观察到的“非”运算案例，并完成表 2.3.2。

表 2.3.2　“非”运算描述记录表

例子	“非”运算描述
桌上硬币面的朝向	桌上硬币不是正面朝上就是反面朝上
闹钟的设置	闹钟要么处于开启状态，要么处于关闭状态，设置开启时舍弃关闭，设置关闭时舍弃开启
开关的状态	开关要么是打开状态，要么是关闭状态，选择打开时舍弃关闭，选择关闭时舍弃打开
电梯的运行方向	电梯要么向上运行，要么向下运行，选择向上时舍弃向下，选择向下时舍弃向上
手机的网络连接	手机要么连接无线网络，要么连接移动数据网络，选择无线网络时舍弃移动数据网络，选择移动数据网络时舍弃无线网络

【课堂任务三】（教材 P57 探索）

“没有人不喜欢动画片”，到底是喜欢还是不喜欢？两个否定词“没有”“不”共同构成语句，意思就是“所有人都喜欢动画片”。同样如果将“非打开的灯”进行取反操作，那就是“打开灯”；将“非 0”进行取反操作，那就

是“0”。

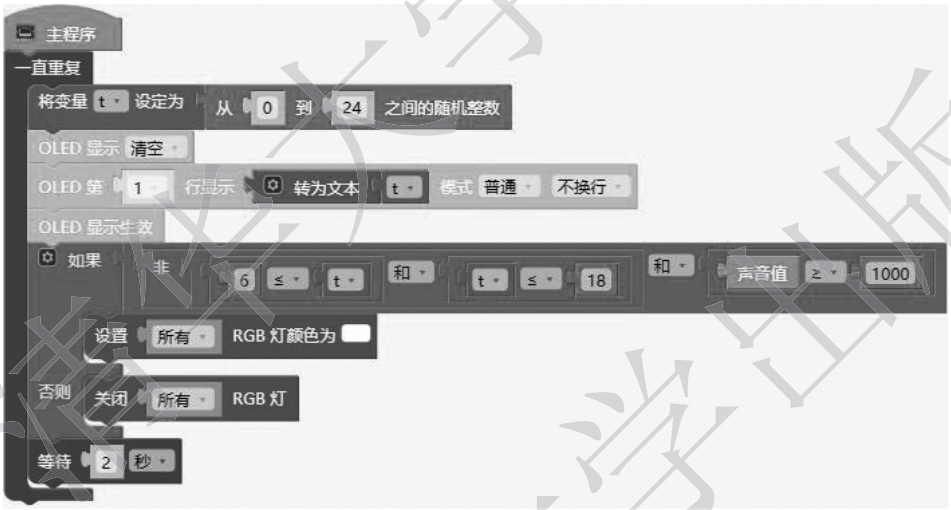
请同学们思考并分析生活中的案例，分析它们的初始状态以及经过“非”运算转换后的结果，用真值表示，完成表 2.3.4。

表 2.3.4　“非”运算状态转换表

情境或语句	真值	第一次取反	真值	第二次取反	真值
人喜欢动画片	1	人不喜欢动画片	0	没有人不喜欢动画片	1
他的话不无道理	1	他的话没有道理	0	他的话不无道理	1
这件事你非做好不可	1	这件事你不用做好	0	这件事你非做好不可	1
没有人不喜欢动画片	1	有人不喜欢动画片	0	没有人不喜欢动画片	1

【课堂任务四】（教材 P58 探索）

请尝试运用“非”运算的概念编写一个以声音和时间共同控制的小区照明灯程序，并在下方的方框内写出你的程序。



声光联动智能照明控制程序

【课堂任务五】（教材 P60 探索）

在编程软件的仿真环境下，你是否能模拟声音、光线的变化来验证程序执行的效果（见图 2.3.6）

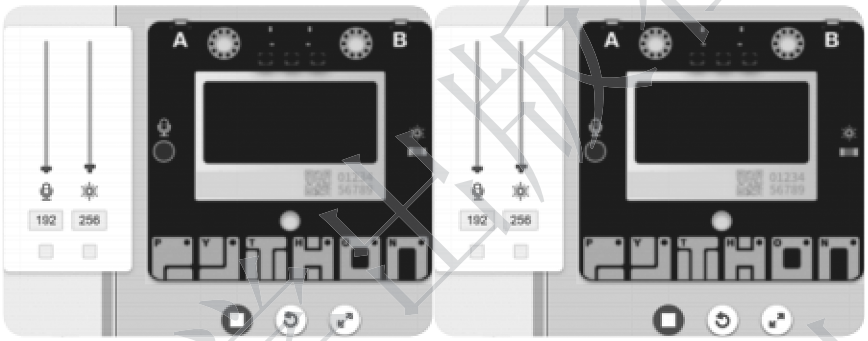


图 2.3.6　实现声光控制灯效果

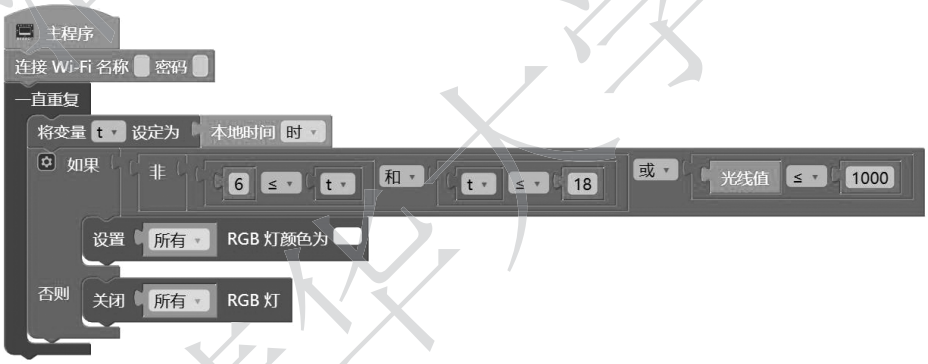
将程序上传主控板，测试不同音量、不同环境亮度下灯打开和关闭的情况，你发现有哪些问题，可以如何改进？

智能声光控灯常见问题及改进方法

可能发现的问题	改进方法
误触发问题：当环境中存在一些轻微的背景噪音或者光线的微小波动时，灯可能会出现不必要的打开或关闭情况。	可以在程序中设置阈值。
数值不稳定问题：传感器因灵敏度过高导致信号频繁波动，可能间接影响响应表现。	优化程序算法，如加入延时去抖或调整判断逻辑，避免误触发。
响应延迟问题：因信号波动导致程序需多次确认状态，反而显得响应滞后。	减少冗余判断步骤，或设定动态响应阈值（如连续多次检测到变化才触发）。

【课后作业】（教材 P60 挑战）

对照编程软件，观察主控板，上面还有哪些部分可实现输入功能？请根据实验条件，设计一个情境，利用不同的输入设备，经过“与”运算、“或”运算、“非”运算共同控制灯的亮灭效果。



基于时间与光线传感的 RGB 灯智能控制程序

第 4 课　活动：智能照明我搭建

一、学习目标

1. 通过设计并搭建小型智能照明系统，理解其组成部分及其功能，结合生活实例说明智能照明的应用场景。（信息意识）

2. 通过分析智能照明系统的遥控功能，归纳系统的整体性、功能性与各模块的相关性，讨论技术应用中的社会责任。（信息意识、信息社会责任）

3. 通过绘制智能照明系统的工作流程示意图，编写程序实现“输入（指令）—计算（逻辑判断）—输出（灯光控制）”的过程，掌握用计算思维解决实际问题的方法。（计算思维、数字化学习与创新）

二、教学过程

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
创设情境	1. 展示孔雀造型灯图片（教材图 2.4.1），提问：“智能照明系统在生活中如何应用？” 2. 引导学生讨论智能照明的功能需求，如语音控制、光线感应等。	1. 观察图片，思考并回答智能照明的应用场景。 2. 分组讨论并列举希望智能照明具备的功能。	1. 观察学生回答的准确性和参与积极性。 2. 评估小组讨论的完整性和创新性。	1. 通过真实案例激发学习兴趣，明确课程目标。 2. 培养学生联系实际问题的能力，明确项目方向。
梳理项目实现的步骤、分工和需求分析	1. 观察生活中的智能照明系统，了解它什么时候点亮，什么时候关闭或调节光线的亮度。如果我们要搭建的智能照明系统，它应该具有什么特点呢？引导学生完成【课堂任务一】（教材 P62 想一想）	1. 列举家庭或学校中智能照明的实例（如声控走廊灯），讨论其触发条件和功能特点。	1. 通过学生举例的实用性和记录的完整性评分。	1. 从生活经验出发，建立知识与实际应用的关联，明确项目需求。

续表

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
梳理项目实现的步骤、分工和需求分析	2. 前面我们学习了按键控灯、声控灯、光控灯，基于现有编程软件和主控板，我们还可以如何控制主控板板载RGB灯呢？组织学生完成【课堂任务二】（教材P62查一查）。 3. 讲解“无线广播”示例程序（图2.4.2），分析发送端与接收端逻辑。 组织学生完成【课堂任务三】（教材P63读一读），并启示学生：“无线广播”指令能否用于灯的控制？还需补充哪些知识？ 4. 组织学生完成【课堂任务四】（教材P64议一议），要求小组描述功能、设计工作流程示意图，明确发送端、接收端及主控板数量。	2. 查阅编程软件未使用的模块（如姿态感应、Wi-Fi控制），填写表2.4.1，分析不同控制方式的适用场景。 3. 阅读示例程序，分组讨论无线广播的控制逻辑，提出应用设想，记录需补充的知识。 4. 小组合作完成表2.4.2，完成功能描述、绘制工作流程示意图。	2. 检查表格填写的准确性和选择的合理性。 3. 评估讨论深度和补充知识的针对性。 4. 根据流程图的逻辑性和分工合理性评分。	2. 拓展技术视野，培养信息检索与分析能力，为方案设计提供技术支持。 3. 理解无线通信原理，培养问题发现能力，为后续编程实践奠定基础。 4. 强化系统思维和团队协作能力，将抽象逻辑转化为可执行方案。
编程搭建智能照明	1. 指导小组根据流程图编写程序（参考图2.4.3、图2.4.4），调试功能。 2. 引导优化：如何增加光线感应或语音控制模块？	1. 分工编写程序，测试灯光控制效果，记录问题。 2. 讨论优化方案，修改程序。	1. 观察调试过程，评估问题解决能力和团队协作效率。 2. 评价优化方案的创新性和可行性。	1. 强化“输入—判断—输出”模式的应用能力。 2. 培养创新思维，拓展技术应用场景。

续表

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
学习评价	1. 组织学生完成（教材 P65～66 评一评），总结遇到的问题及解决方法。 2. 引导小组互评，分享从同伴处学到的经验。 3. 提问："项目还有哪些优化方向？"（如节能模式）。	1. 填写表格，反思设计中的不足。 2. 交流优化建议。 3. 提出未来改进方向。	1. 检查反思的深度和改进措施的针对性。 2. 评估互评的客观性和建议的实用性。 3. 评价创新想法的合理性和社会价值。	1. 通过复盘提升元认知能力。 2. 强化团队协作与批判性思维。 3. 培养技术服务于生活的责任感。

三、参考答案

【课堂任务一】（教材 P62 想一想）

观察生活中的智能照明系统，了解它什么时候点亮，什么时候关闭或调节光线的亮度。如果我们要搭建的智能照明系统，它应该具有什么特点呢？

可以根据学生汇报情况，将智能照明系统分为以下几类：

1. 环境自适应与智能感应能力照明填信息：根据传感器收集到的光线、声音及人体红外传感器的数据决定照明系统状态：如自动窗帘、起夜照明等；

2. 远程遥控系统：通过无线广播等通信功能对灯光进行遥控控制；

3. 语音控制：通过语音识别控制灯光亮灭及亮度调节，让灯具更"听话"。

【课堂任务二】（教材 P62 查一查）

前面我们学习了按键控灯、声控灯、光控灯，基于编程软件和主控板，我们还可以如何控制 RGB 灯呢？我们可以查询一下编程软件里还有哪些模块没有用到，也可以问一问人工智能语言大模型。通过查询，我们可以发现一些没有用到的控制方法，如表 2.4.1 所示。

表 2.4.1　RGB 灯控制方式及描述

控制方式	功能描述
姿态感应控制	利用主控板板载六轴加速度传感器实现
Wi-Fi 控制	使用 MQTT 协议接收指令，实现远程控制

续表

控制方式	功能描述
“广播”控制	主控板进行板与板间的信息传递
微信小程序（掌控 IoT 小程序）	手机与主控板之间进行通讯，实现控制
指定时间进行控制	通过获取网络时间，实现 RGB 灯定时控制

【课堂任务三】（教材 P63 读一读）

小清想学习关于“无线广播”指令模块的知识，并用于灯的控制，从编程平台看到了图 2.4.2 所示程序，并思考：

1. 触发“发送广播”的输入指令是什么？

2. 对“发送端”和“接收端”通讯的要求是什么？

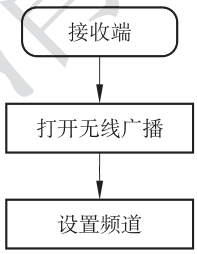
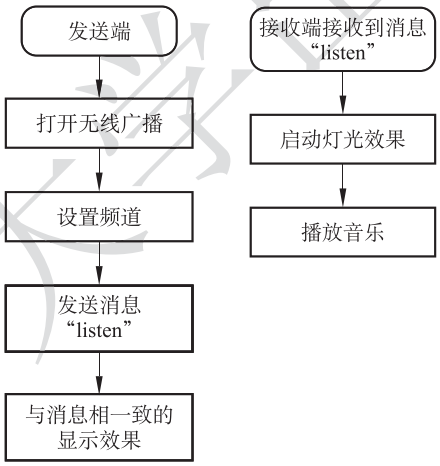
3. 利用“无线广播”指令模块实现对灯的控制，需要注意什么？

答：(1) 主控板前倾 (2) 通讯频道的“一致性”(3) 逻辑关系清晰根据“发送端”发送的不同指令，“接收端”要做出相应的指令。

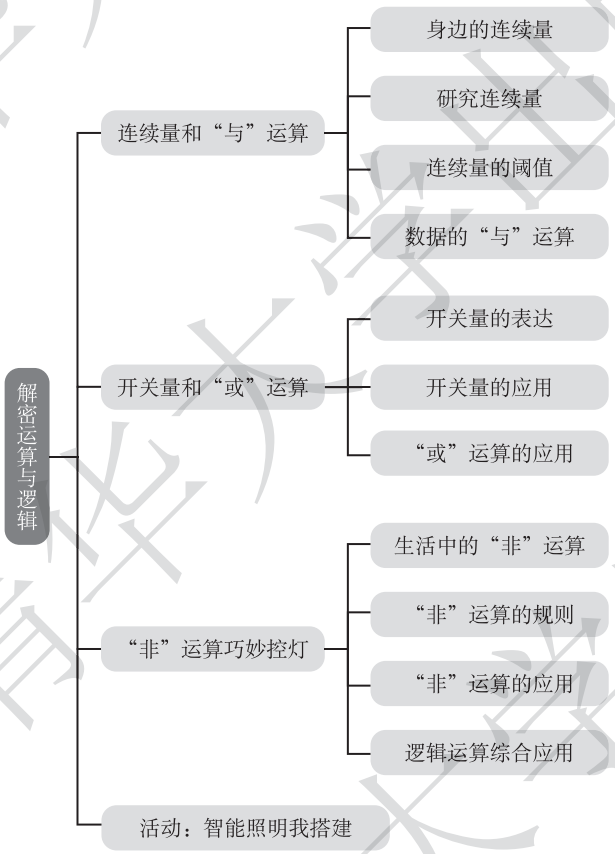
【课堂任务四】（教材 P64 议一议）

请小组的同学们展开讨论，行动起来，一起来设计自己小组的智能照明系统！

表 2.4.2　我的智能照明系统

名称：客厅多功能灯的控制及效果	基于无线广播控制的智能照明系统
设计者：小清	
功能描述：根据客厅观影、会客、听歌等不同需要实现不同控制效果（例如：听歌）；	发送端：按下指定按键通过指定频道发送“listen” 接收端：通过指定频道接收到“listen”消息时，温馨变幻的灯光效果，并播放音乐。
使用到的主控板数量	2
工作过程示意图  	

小结与评价

教学环节	教学内容	指导建议
本单元你学习了	1. 什么是连续量与开关量的特点 2. 逻辑运算“与”“或”“非”的规则分别是什么 3. 如何用连续量和开关量在逻辑运算中对设备进行控制	
知识梳理		1. 思维导图法：以“解密运算与逻辑”为中心主题，教师提问启发填充细节，学生用在线工具完善思维导图，标注易错点。 2. 案例复盘法：教师引导回顾课时案例并提问。

续表

教学环节	教学内容	指导建议
学习检测	1. 连线题：请根据具体要求，选择相应的逻辑运算，用直线连起来。 当两个条件都满足时，才能实现的操作　　“或”运算 只要满足其中一个条件，就能实现的操作　“非”运算 只有不在当前条件下才能执行的操作　　“与”运算 4. 请简要描述一下家里的智能门锁，在哪种条件下才能打开；它的输入、输出各是什么；所用的逻辑运算是什么。 家里的智能门锁一般有以下输入： 密码输入：键盘输入数字序列。 生物特征：指纹传感器、摄像头采集的人脸信息。 物理输入：机械钥匙插入钥匙孔、NFC 卡片贴近感应区。 远程指令：手机 APP 通过网络发送的解锁信号。 其输出表现为： 机械动作：电机驱动锁舌缩回，完成开锁。 状态反馈：灯光闪烁（如绿灯表示成功、红灯表示失败）、语音提示（“解锁成功”）或蜂鸣器声响。 异常报警：多次错误输入时发出警报声或向手机推送提醒。 所用的逻辑运算： 如果是只满足或密码或人脸识别或指纹信息正确就可以开锁的情况，是逻辑“或”运算； 如果提高安全等级，需满足两种情况如人脸识别和密码都正确才能开锁的情况，是逻辑“与”运算； 而即使进行了上述操作，非但没有打开门锁，还引发报警信号，则存在是逻辑“非”运算；	学生掌握逻辑与运算的基本原理，针对遇到的情况判断出其中的逻辑关系，指出规律性的本质，并能运算相关知识处理生活中的问题。
反思评价	在本单元学习过程中，肯定少不了与他人进行互动交流、参与作品制作等活动。现在请就此进行总结与反思，以便更好地促进自身成长。 1. 从同伴那里学到了什么？ 2. 与同伴分享过哪些观点？ 3. 工具、方法的使用是否得当？是否有值得推广的经验？	注重过程性评价，结合思维导图完整性、小组讨论参与度、检测作品创新性等多维度评分。

六年级上册　第三单元　探索反馈与优化

一、教学内容分析

（一）单元导读

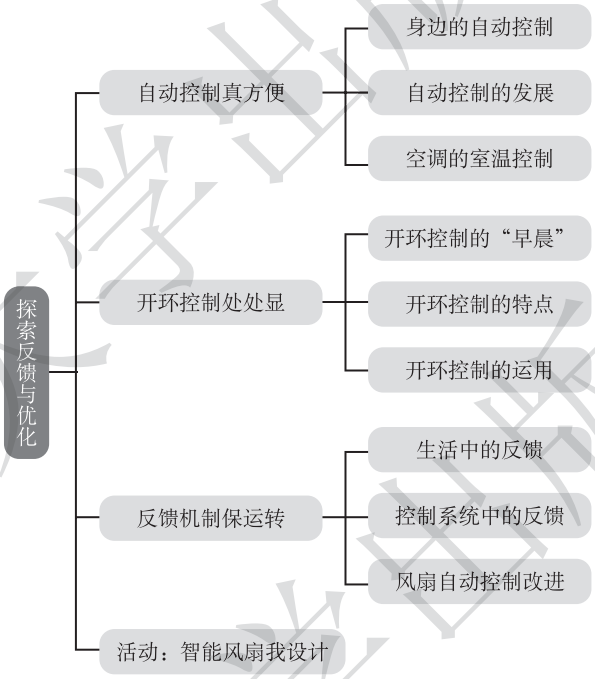
第三单元聚焦“反馈与优化”这一核心主题，在学生掌握“过程与控制”“运算与逻辑”的基础上，引导其深入理解控制系统中反馈机制的原理与应用。教材以空调控制室温、电动汽车定速巡航等真实场景为载体，通过“开环控制观察——闭环控制对比—智能系统设计”的学习路径，让学生区分开环与闭环控制系统的结构差异，掌握通过传感器采集数据、运用反馈调节输出的方法，如设计带有人体感应和温度阈值的智能风扇系统。同时，结合跨学科实践活动，培养学生从“单一控制”向“动态优化”的思维升级，理解反馈机制在控制系统中起到的关键作用，为后续探索复杂系统的优化策略奠定基础，助力学生在实践中体会信息科技对生活的精准赋能与创新价值。

（二）跨学科分析

本单元跨学科综合运用了信息科技、数学、工程搭建等知识，以“智能风扇我设计”为主题进行项目式学习，让学生分组完成风扇需求改进、方案设计、外观设计与拼搭，程序编写与调试，优化和迭代，这样完整的项目实施过程。学生需要从使用方便、节能等角度去解决真实的风扇需求改进问题，学习使用本单元核心概念反馈去设计智能风扇，达到动态优化风扇控制系统的目的。通过跨学科设计，既落实信息科技核心素养，又自然融入数学知识、劳动实践等育人目标，培养学生的综合思维，提升技术应用意识，增强跨学科解决问题的能力。

清华大学出版社

（三）内容结构



二、学情分析

六年级学生在之前信息科技的课程中已积累一定编程基础，这为本单元学习自动控制、模拟电风扇的开环控制，并通过图形化软硬件编程实现智能风扇的设计制作奠定了良好根基。在知识储备方面，学生熟悉基本编程概念，如变量、循环、条件判断等，然而，自动控制理论情况较为复杂，涉及到学生很难区分的自动化程度，此处要注意仅描述实现了自控控制的某个部分或者某一个过程或功能，并不需要深入到完全自动的设备或装置。从技能水平来看，学生具备一定图形化编程操作能力，但在智能风扇制作过程中，硬件组装与软件编程协同工作，要求学生掌握硬件连接、参数设置等新技能，部分学生可能在硬件与软件的衔接上出现困难。学习能力层面，六年级学生正从形象思维向抽象思维过渡，部分学生可能难以构建清晰思维模型。在小组合作拼搭智能风扇时，学生虽有团队协作意识，但可能因分工不合理、沟通不畅，影响项目进度与质量。多数学生对解决风扇需求改进这样的真实问题充满兴趣，但遇到困难

时，部分学生可能产生畏难情绪，自主解决问题的动力不足。

综合而言，六年级学生虽有编程基础，但在第三单元反馈与优化等知识学习及智能风扇设计等活动中，需教师在知识讲解、技能指导、思维引导及团队协作组织等方面给予充分支持，帮助学生顺利跨越学习障碍，提升信息科技素养。

三、学习目标

（一）单元学习目标

1. 通过观察生活中的案例与互动研讨，理解自动控制的过程及特点，了解自动控制的发展历程。通过流程图绘制与探索活动，掌握自动控制过程的描述方法。运用学到的自动控制知识对教室里的风扇进行自动控制设计，并绘制出流程图。（信息意识、计算思维、信息社会责任）

2. 分析生活中常见的开环控制现象，了解开环控制的特点及应用，通过软硬件编程模拟实现电风扇开环控制的实验活动，体验开环控制系统的设计与实现。（信息意识、计算思维、数字化学习与创新）

3. 通过生活实例分析和流程图的绘制，认识反馈机制，对比开环控制，归纳闭环控制的特点及应用。以“智能风扇设计”项目为载体，设计反馈优化方案并验证，提升创新实践能力。（信息意识、计算思维、数字化学习与创新）

4. 基于真实项目需求，小组合作设计制作智能风扇系统，运用反馈设计方案，小组讨论互评方案，优化设计，在项目拼搭编程测试的实践中，解决真实问题，提升创新思维和跨学科知识的综合运用能力。（计算思维、数字化学习与创新、信息社会责任）

（二）目标依据

目标	目标依据
目标 1	信息意识：通过列举丰富的自动控制生活案例，并组织互动研讨活动，直观体验物理世界与数字世界的深度融合，感知自动控制技术在生活中的广泛应用，有效提升对信息的敏感度和洞察力，强化信息意识。

续表

目标	目标依据
目标 1	计算思维：通过智能风扇改进设计活动，基于真实情境和需求对问题进行分解，对执行过程进行抽象建模，进行算法设计，体现了计算思维中抽象能力和算法设计能力的培养。 信息社会责任：通过展示多样的自动控制案例，关注自动控制技术在生活中的应用，意识到技术对生活的影响，为深入理解信息社会责任奠定基础。
目标 2	信息意识：介绍生活中常见的开环控制案例，归纳出开环控制的特点，识别出生活中的开环控制，感受开环控制在生活中的广泛应用，有效提升对信息的敏感度和洞察力，形成对开环控制过程的清晰认知，从而强化信息意识。 计算思维：设计在主控板上模拟实现电风扇开环控制的实验活动，亲身参与模拟、仿真、验证解决问题的过程，与“在探索和实验过程中，能体验模拟、仿真、验证解决问题的过程”高度契合。 数字化学习与创新：在模拟实验活动中自主选择风扇开关，满足了“选用合适数字设备、平台开展学习”的要求，在实验操作过程中，可以尝试不同的控制方式，对开环控制系统进行创新探索，提升数字化学习与创新素养。
目标 3	信息意识：信息意识的培养需引导学生感知信息在技术中的作用，并理解技术原理。教学从观察分析生活中的反馈入手，直观感受反馈的存在，符合“体验物理世界与数字世界深度融合的环境”的要求。 计算思维：控制系统中的反馈机制是计算思维中系统思维和算法思维的重要体现，通过识别反馈机制的核心作用、归纳闭环控制特点及应用，帮助学生深入理解信息技术与实际系统的关联，强化其系统分析和问题解决能力。 数字化学习与创新：在智能风扇优化设计活动中，借助数字化工具对风扇的感应和反馈系统进行设计优化。通过自主探索和实践，运用数字化资源获取相关技术知识和案例，不断改进设计方案，并对方案进行验证。这一过程不仅培养了学生利用数字化工具开展学习和实践的能力，还激发了学生的创新意识，鼓励学生突破传统思维，提出新颖的反馈优化方案，实现从学习到创新的跨越，切实提升学生的数字化学习与创新能力。
目标 4	计算思维：课程标准强调培养学生运用计算思维解决复杂实际问题的能力，基于真实项目需求组织学生合作设计制作智能风扇系统的教学活动则充分体现了这一点。通过解决项目实践中出现的复杂问题，进一步深化计算思维，达成课程标准对计算思维培养的目标。

续表

目标	目标依据
目标 4	数字化学习与创新：以智能风扇项目为载体，完成从方案设计到程序编写的完整工程实践，通过团队合作，不断对设计方案进行改进和优化，实现作品的创新升级，契合课程标准在数字化学习与创新方面的培养导向。 信息社会责任：在智能风扇项目实践过程中，学生还需考虑系统的实用性和安全性以及是否符合节能环保理念等社会责任问题，在享受技术创新带来便利的同时，树立正确的技术价值观，关注技术应用的安全性、可靠性和可持续性，从而强化信息社会责任意识。

四、教学建议

（一）情境驱动，构建系统思维

1. 生活案例导入：以电风扇这一生活中最常见的设备为核心案例贯穿整个单元的教学，引导学生从观察普通电风扇的工作过程认识自动控制，然后分析模拟电风扇的控制理解开环控制，再到理解反馈对普通电风扇的改进作用，最后制作感应电风扇，形成明晰的任务主线，帮助学生完成对自动控制的学习，构建完整系统的知识结构。

2. 跨学科融合：剖析模拟电风扇开环控制程序，要结合数学中的运算知识去讨论理解。在制作智能风扇的过程中关于外观设计、程序设计等也会涉及到工程搭建、物理中传感器知识的融合应用。

（二）分层任务，打破抽象概念

1. 基础层：功能需求分析。在设计智能风扇的过程中能够利用反馈去设计优化智能风扇的控制改进，如温度反馈、是否有人靠近反馈等，实现智能风扇的闭环控制，进而解决在进行需求分析时提出的节能、使用方便等实际问题。

2. 进阶层：组织编程实践与系统联调。基于图形化编程工具，先让学生实现单一功能，如人体感应触发风扇启动。再逐步添加反馈调节功能优化智能风扇，例如加入温度感应，当温度高于设定值且检测到人体时，风扇以高速运

转；温度较低时则以低速运转，达到节能的目的。引导学生分部分测试程序，培养学生系统化的问题解决思维。

（三）小组协作，优化多元评价

1. 分工与协作：推行“角色轮换制”，在“智能风扇设计”项目中，让学生分别担任“硬件搭建师”负责传感器与主控板的连接、“程序架构师”编写控制程序、“测试评估师”记录测试数据并反馈优化建议。由组长统筹协调分工，确保成员各司其职，共同完成需求分析、硬件组装、程序编写、测试优化等项目全流程任务。

2. 过程性评价：采用定性与定量相结合、多主体参与的评价方式。设计涵盖多个维度的评价量表，从方案设计的创新性、硬件连接的稳固性、程序逻辑的严谨性、团队协作的高效性等方面进行综合评分。同时，结合教师评价、学生自评、小组互评，全面客观地评估学生的学习成果与表现。

（四）虚实结合，突破资源限制

1. 虚拟仿真替代：若硬件设备有限，可以充分利用虚拟仿真平台进行实验，降低硬件操作门槛。

2. 本地化资源整合：充分利用国家中小学智慧教育平台及本地教育云平台的微课、教学视频等资源辅助教学，用于课堂导入或重难点讲解。结合当地智能家居应用案例，或学校现有自动控制设备，引导学生分析并尝试改进，激发学生解决实际问题的兴趣与能力。

五、课时安排建议

课名	内容	课时（5）
第 1 课　自动控制真方便	1. 身边的自动控制 2. 自动控制的发展 3. 空调的室温控制	1
第 2 课　开环控制处处显	1. 开环控制的“早晨” 2. 开环控制的特点 3. 开环控制的应用	1

续表

课名	内容	课时（5）
第 3 课　反馈机制保运转	1. 生活中的反馈 2. 控制系统中的反馈 3. 风扇自动控制改进	1
第 4 课　跨学科活动：智能风扇我设计	1. 组装智能风扇的模型 2. 程序编写与测试 3. 优化与迭代	2

第 1 课　自动控制真方便

一、学习目标

1. 通过列举生活中的案例，理解自动控制的定义。通过小组讨论，提炼自动控制“无需人工干预”的核心特点。（信息意识）

2. 通过梳理自动控制发展历程，阐述主要发展阶段及典型案例，感受自动控制技术在不同时代的具体表现。通过分析烧水壶的变迁，归纳自动控制的主要特点。（信息意识）

3. 借助分析空调室温控制工作过程，绘制空调自动控制过程流程图，理解空调控制原理，感受不同的自动控制实例。学会运用“输入—计算—输出”方法描述自动控制过程，培养用技术改变生活，关注信息社会责任意识。（计算思维、信息社会责任）。

二、教学过程

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
创设情境	聆听上课铃声，提问学生上课铃声是否自动响起，展示无人驾驶汽车自动行驶的视频，问题：“视频中的汽车与普通汽车有什么不一样？”，引出自动控制。	聆听铃声，观看视频，回答问题，思考什么是自动控制？	发言正确性。	通过直观现象和视频创设生活情境，激发学生学习兴趣，自然引出课题

续表

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
什么是自动控制	1. 讲解自动控制定义。展示教材案例：停车场道闸、地铁闸门、商场自动门等自动控制图片，注意提炼自动控制定义的关键词“无需人工干预”“输出符合目标”。 2. 引导学生思考生活中还有哪些场景存在自动控制，并简单举例。 3. 小组合作完成【课堂任务一】（教材 P73 探索），并汇报交流。	1. 思考并根据关键词理解什么是自动控制。 2. 思考并列举生活中的自动控制场景。可先在小组内充分交流后随机发言。 3. 小组合作完成【课堂任务一】填写表格，分组讨论梳理自动控制的核心特征，小组代表分享交流。	1. 听讲认真情况。 2. 发言内容正确性，交流讨论的参与度 3. 协作参与度，内容严谨性，汇报表现力。	1. 联系生活实例，让学生感受身边的自动控制，增强学习代入感。 2. 通过交流发现自动控制过程的共同点。 3. 小组合作交流，培养团队协作，归纳总结和表达能力。
自动控制的发展	1. 阅读（教材 P73～75 内容）认识自动控制发展的三个阶段及典型案例，理解各个阶段的技术突破（依赖机械、反馈原理、计算机和传感器的应用）。 2. 小组合作完成【课堂任务二】（教材 P75 探索），并展示交流。	1. 阅读教材，根据教师讲解演示圈画自动控制的三个发展历程及典型案例，理解其中的技术核心特征，概括自动控制的发展历程。 2. 小组合作完成【课堂任务二】展示探究成果，交流对自动控制最主要特点的理解。	1. 圈画要点及发言内容的正确性。 2. 协作参与度，内容严谨性，汇报表现力。	1. 自主学习，培养提炼总结信息的能力，明白自动控制自古就有，培养历史维度的技术意识。 2. 以烧水壶变迁为实例，让学生讨论其工作过程，加深知识理解。
分析空调的室温控制	1. 引导学生思考空调“偷懒”现象出现的原因。	1. 思考空调为什么会“偷懒”。	1. 发言正确性。	1. 问题导入，启发思考。

续表

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
分析空调的室温控制	2. 引导学生观察空调的运行过程或观看空调运行过程视频，完成【课堂任务三】（教材 P77 图 3.1.13 空调自动控制过程流程图）。 3. 讲解空调自动控制的过程以及自动控制过程的描述方法。 4. 引导小组合作完成【课堂任务四】（教材 P78 探索），总结小组汇报问题及成果。	2. 观察空调运行，补充分析空调自动控制过程流程图，揭秘空调“偷懒原因”。 3. 扮演（教材 P77）人物角色对话，对空调的自动控制过程进行描述。 4. 小组合作完成【课堂任务四】，填写表格，并汇报交流。	2. 空调偷懒解释的正确性及好处。 3. 描述的正确性。 4. 协作参与度，汇报表现力。	2. 观察分析空调自动控制过程，为反馈闭环做铺垫。 3. 结合阈值和流程图掌握描述方法。 4. 理论与实践结合，明确自动控制现实意义。
课堂小结	1. 提问互动，提供思维导图范例，引导学生梳理知识框架。 2. 布置【课后作业】（教材 P78 挑战）。	1. 总结发言，梳理本课知识框架。 2. 明确课后作业要求，梳理思路。	1. 发言正确性，知识框架完整性。 2. 作业思路反馈合理性。	1. 讨论总结框架，深化知识理解记忆。 2. 培养知识应用与创新能力。

三、参考答案

【课堂任务一】（教材 P73 探索）

1. 仿照给出的生活场景例子，与同学进行分组讨论，说一说，生活中还有哪些场景用到了自动控制，体现了自动控制的过程，并填写在表 3.1.1 中。

表 3.1.1　生活中的自动控制

场景案例	实现的功能	自动控制的过程
道路上的信号灯	灯的颜色自动切换	红灯、绿灯、黄灯自动切换
校园里自动打铃	自动打铃	上下课铃声自动播放
家里的洗衣机	自动完成洗衣流程	按下启动后，自动进水、洗涤、脱水、甩干
卫生间的智能马桶	自动冲洗与烘干	检测人体离开后，自动启动冲洗和烘干功能
厨房里的电饭煲	自动煮饭	检测温度与时间，自动切换加热、保温模式

清华大学出版社

2. 我发现，上面的这些自动控制过程都不需要（需要/不需要）人工干预。

【课堂任务二】（教材 P75 探索）

比较三代人烧水的方式，说一说我家的烧水壶发生了哪些变化，填写表 3.1.2。

表 3.1.2　烧水壶的工作过程

烧水方式	需要人干预程度	烧水过程是（手动、半自动、完全自动）	优势
烧水壶	需要一直看着，水开了要及时关火，否则会溢出	手动	便宜、能用明火加热
电热水壶	只需要接水、按开关，水开后自动断电，不用盯着	完全自动	水开自动停，不怕烧干，更安全方便
即热饮水机	按一下按钮就出热水，不用等烧水过程	完全自动	想喝热水时马上就有，不用提前烧水

【课堂任务三】（教材 P77 图 3.1.12）

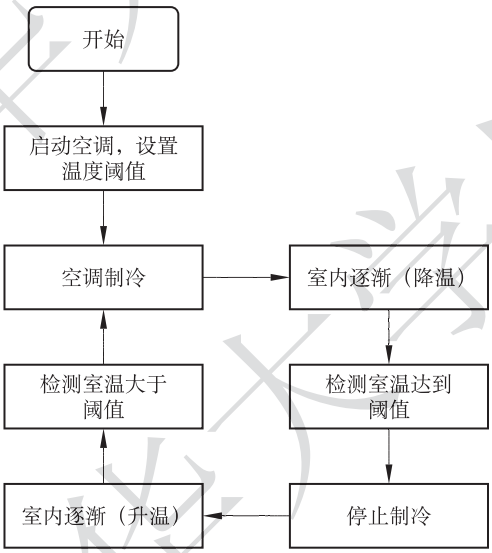


图 3.1.13 空调自动控制过程流程图

【课堂任务四】（教材 P78 探索）

1. 结合自动控制过程的描述，完成表 3.1.3。

表 3.1.3　家用电器自动控制过程描述

系统名称	运行过程		
洗衣机	输入	计算	输出
	选择洗衣模式（如快洗）	按程序控制进水、洗涤时间、转速	完成衣物清洗与脱水
微波炉	输入	计算	输出
	设定加热时间与功率	根据时间功率加热	食物加热至指定程度

2. 生活中自动控制的场景还有很多，说出教材图 3.1.14 的什么过程实现了自动控制，为人们的生活带了哪些便利，并填写表 3.1.4。

表 3.1.4　各种系统的自动控制作用

自动化系统	自动控制的过程描述	解决了哪些生活中的实际问题
物流分拣	将大量的包裹按照地区进行自动分类	人工分拣效率低和速度慢
草坪洒水器	按预设时间程序或土壤湿度传感器信号启动喷水，检测到土壤湿度达标后自动停止。	解决人工定时浇水耗时问题，避免水资源浪费。
行李箱传输	通过传送带与分拣装置，依据行李牌信息将行李箱自动输送至对应航班分拣口。	提升机场行李处理效率，降低人工分拣错误率。
电饭煲煮饭	输入煮饭指令后，系统自动控制加热功率，检测到米饭煮熟后切换至保温模式。	减少人工看管需求，避免煮饭过程中出现糊锅现象。

【课后作业】（教材 P78 挑战）

请根据你对自动控制的理解，想一想教室里的风扇还能实现其他的自动控制功能吗？请将自动控制过程流程图的设计绘制出来。

清华大学出版社

第 2 课　开环控制处处显

一、学习目标

1. 通过列举生活中的开环控制案例，理解开环控制的关键特征，明确开环控制定义，借助系统方框图复述开环控制的基本结构组成，初步形成信息抽象思维。（信息意识）

2. 通过“输入—计算—输出”的单向流程，分析生活中常见的开环控制案例，归纳出开环控制的特点，结合其特点理解开环控制在生活中被广泛应用的原因。（计算思维）

3. 通过模拟实现电风扇调速开环控制，运用多学科知识，体验电风扇的开环控制，编程实现关键功能，提升问题解决能力。（计算思维、数字化学习与创新）

二、教学过程

教学环节	教师活动	学生活动	评价工具	设计意图
创设情境	展示调节手机屏幕亮度、控制电视音量的操作视频，提问学生：“这些操作有什么共同点？它们是如何实现控制的？”接着以设定闹钟为例，形象比喻开环控制，引出本节课主题“开环控制”。	观看视频，思考并回答问题，初步感知开环控制现象，思考开环控制的共同点。	观看视频的专注度，思维的活动度，发言的正确性。	从熟悉的生活场景出发，激发学习兴趣，自然引入新课，降低知识理解难度。
开环控制的“早晨”	1. 讲解开环控制的定义，强调“不检测执行结果”“输出不影响当前控制”的关键特征。	1. 理解开环控制定义，明确开环控制的判断依据。	1. 听讲的认真情况。	1. 通过生活案例，帮助学生理解抽象概念。

续表

教学环节	教师活动	学生活动	评价工具	设计意图
开环控制的“早晨”	2. 小组合作完成【课堂任务一】（教材 P80 探索），并汇报交流。 3. 讲解开环控制系统方框图（教材 P81 图 3.2.3），举例说明输入量、控制器、执行器、被控对象和输出量的含义及作用。强调输出量仅受输入量的控制，且输出量不对系统的控制产生任何影响。	2. 完成【课堂任务一】的表格，结合具体案例对讨论结果进行汇报。 3. 学习开环控制系统，复述开环控制的结构组成，理解各部分组成的作用和意义。	2. 协作参与度，内容严谨性，汇报表现力。 3. 发言的正确性。	2. 在分析讨论中深化对开环控制特征的认识。 3. 通过系统方框图让学生形成开环控制单向流程且输出不影响输入的认知思维。
开环控制的特点及应用	1. 引导学生思考电风扇的工作过程是开环控制吗？根据开环控制系统工作过程示意图进行说明。 2. 自主完成【课堂任务二】（教材 P81 图 3.2.4）风扇工作过程示意图 3. 阅读（教材 P82 你知道吗?），了解开环控制的特点及应用场合。 4. 引导学生思考生活中还有哪些开环控制应用，为什么开环控制在我们的生活中应用广泛？	1. 观察电风扇工作过程，分析其开环控制过程，并发言。 2. 自主完成【课堂任务二】深入理解开环控制中输入与输出的关系。 3. 阅读并发言。 4. 讨论生活中的开环控制案例，加深对开环控制特点的理解。	1. 发言正确性。 2. 内容正确性。 3. 发言正确性。 4. 讨论的充分性，回答的正确性。	1. 通过观察电风扇让学生自主发现开环控制的特点。 2. 自主完成，强化知识记忆。 3. 培养自主学习能力。 4. 通过丰富的案例，加深对开环控制特点的理解。
模拟电风扇开环控制实验的设计与实现	1. 利用主控板展示制作好的模拟电风扇风扇转动动画，引导学生思考实现模拟电风扇开环控制实验的步骤，选择控制开关，硬件连接、图片显示、档位设置、编写程序，程序测试等。	1. 观察教师演示，说一说实现这样一个模拟电风扇开环控制实验需要哪些步骤。	1. 发言的正确性，注意学生间的接力补充。	1. 讲解模拟实验的设计方法步骤，为后面学生自行设计模拟电风扇的开环控制做铺垫。

续表

教学环节	教师活动	学生活动	评价工具	设计意图
模拟电风扇开环控制实验的设计与实现	2. 小组合作完成【课堂任务三】（教材 P83 探索），展示交流。 3. 自主学习，根据（教材 P83～84 的提示与步骤）完成在主控板上显示风扇初始图片，师巡视指导。 4. 小组合作完成【课堂任务 4】（教材 P85 图 3.1.13）通过程序测试与观察验证，讨论以下问题： （1）小清选用的开关是？ （2）在这个模拟电风扇开环控制的过程中输入量有几个，实现了风扇的哪些输出？ （3）变量 n 对电风扇的控制起到了怎样的作用？	2. 完成【课堂任务三】，填写表格并展示汇报。 3. 自主学习将风扇图片显示在主控板上。 4. 上传程序到主控板并进行测试，观察执行过程，理解程序代码，小组讨论思考【课堂任务 4】中的问题并在主控板上验证自己的回答，交流展示讨论结果。	2. 内容的合理性。 3. 效果是否实现。 4. 协作参与度，内容严谨性，汇报表现力。	2. 按照功能需求选择开关并说明理由，体现了设计理念。 3. 培养学生自主学习能力。 4. 帮助学生理解模拟电风扇开环控制程序，验证自己的猜想，体验开环控制的设计流程。
课堂小结	1. 提问互动，提供思维导图范例，引导学生梳理知识框架。 2. 布置【课后作业】（教材 P86 挑战），启发思路。	1. 总结发言，梳理本课知识框架。 2. 明确课后作业要求，梳理思路。	1. 发言正确性，知识框架完整性。 2. 作业思路反馈合理性。	1. 讨论总结框架，深化知识理解记忆。 2. 培养知识应用与创新能力。

三、参考答案

【课堂任务一】（教材 P80 探索）

1. 说一说，表 3.2.1 中这些自动控制过程的输出是否会检测执行结果？

在表 3.2.1 列举的这些自动控制过程中，输出均不会检测执行结果。以灯为例，按下开关后，电路导通，灯亮或灯灭，整个过程中没有任何装置或程序去检查灯是否真的达到了预期的亮灭状态；这些自动控制过程都只依据初始的

输入指令执行动作，而不关注最终输出的实际效果，这正是开环控制的典型特征。

表 3.2.1　生活中的自动控制

自动控制设备	输入	计算	输出	是否已检测执行结果
灯	按下开关	是否按下开关	灯亮/灯灭	否
闹钟	设定时间	是否到时间	响铃/不响铃	否
水龙头	拧开开关	是否打开	出水/不出水	否
微波炉	设置好时间	是否到时间	加热/不加热	否

2. 想一想，对于这些自动控制是否一定达到了我们预期的目的？是否需要再次的人工干预？

这些自动控制不一定能达到我们预期的目的，且往往需要再次的人工干预。比如灯可能因为电路故障，按下开关后并没有亮起；闹钟可能因为音量过小，没有将人唤醒；水龙头可能因为水压问题，出水过小无法满足使用。当出现这些情况时，就需要人为检查和调整，像检查灯泡是否损坏、调节闹钟音量、查看水龙头是否堵塞等。这体现了开环控制由于缺乏反馈机制，在面对复杂情况或意外状况时的局限性，无法自动根据实际结果调整控制过程。

【课堂任务二】（教材 P81 图 3.2.4）

天气炎热时，同学们会打开风扇，然后选择风扇档位，电风扇就会按照选择好的档位转动起来。请你观察电风扇工作过程，完成电风扇工作过程示意图（见图 3.2.4）的绘制。

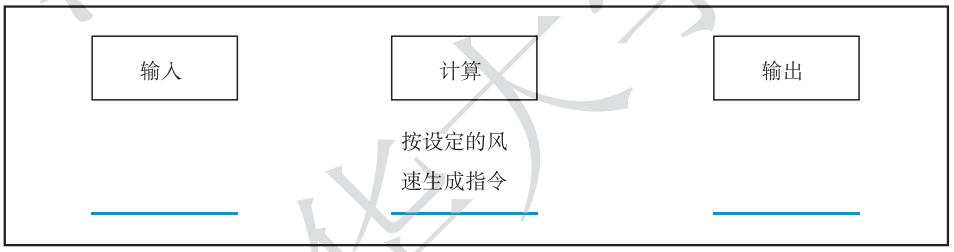


图 3.2.4　电风扇工作过程示意图

【课堂任务三】（教材 P83 探索）

1. 请你根据绘制的电风扇工作流程示意图和开环控制中开关的选择，试着在主控板上为模拟电风扇选择合适的开关实现有效控制。

表 3.2.3　模拟电风扇的开关选择

功能需求	主控板上的开关	选用的控制开关	选用的理由
打开电风扇	按键 A，按键 B，金手指触摸板，麦克风，六轴加速度传感器……	按键 A	操作简单直接，符合用户日常开启设备的习惯认知，且误触概率低。
关闭电风扇		按键 B	与打开功能区分开来，避免单一按键操作可能产生的混淆，方便用户记忆和操作；不同按键各司其职，使控制逻辑更清晰。
风速调大		金手指触摸板	触摸操作具有直观性和趣味性，用户通过滑动触摸板可实现连续的风速调节，相比按键更能模拟真实风扇调速的顺滑体验，交互感强。
风速调小		金手指触摸板	与风速调大保持一致的操作方式，用户学习成本低；通过反向滑动触摸板即可实现风速减小，操作逻辑连贯统一。

【课堂任务四】（教材 P85 图 3.2.13）

将模拟风扇程序和配套图片导入到到主控板，阅读程序，通过程序测试与观察实践，讨论以下问题：

（1）小清选用的开关是？

按键 A

（2）在这个模拟电风扇开环控制的过程中输入量有几个，实现了风扇的哪些输出？

输入量有 3 个，实现了风扇的 1 档、2 档、3 档风速转动的输出。

（3）变量 n 对电风扇的控制起到了怎样的作用？

第一个是实现档位循环切换：变量 n 的初始值设为 3，每次按下按键 A 后，通过 n = n % 3 + 1 的运算规则实现数值在 1、2、3 之间循环。这里的%

是取余运算符，n % 3 计算 n 除以 3 的余数，再加上 1 后，使得 n 的值在 1、2、3 三个档位间循环变化，对应模拟风扇的不同转速档位，为风扇调速提供逻辑基础。

第二个是控制风扇转速：程序将 n 的不同取值与风扇转速进行关联，当 n 等于 1 时，设置等待时间为 300 毫秒，风扇转速较慢，对应 1 档；当 n 等于 2 时，等待时间缩短为 150 毫秒，风扇转速加快，对应 2 档；当 n 等于 3 时，等待时间进一步缩短至 100 毫秒，风扇转速最快，对应 3 档。通过 n 的数值变化，控制程序执行不同的等待时间，从而实现风扇转速的改变，模拟真实风扇的调速效果。

【课堂任务五】（教材 P86 挑战）

小清已经实现了电风扇的启动和风速调整，请你试一试编写一段程序实现风扇的关闭。可以利用触摸键 T 实现电风扇的关闭，具体代码如下：

通过触摸控制风扇的关闭

第 3 课　反馈机制保运转

一、学习目标

1. 通过生活实例分析与系统建模，识别反馈机制在控制系统中的核心作用，能绘制冰箱、饮水机等设备的闭环控制流程图，培养系统分析与信息表征能力。（计算思维、信息意识）

2. 借助开环与闭环控制系统的对比实验，归纳闭环系统的特点，能迁移

应用至智能家居等场景，发展类比推理与逻辑归纳能力。（数字化学习与创新）

3. 以“智能风扇优化设计”项目为载体，运用“输入—计算—输出”模式分析控制系统工作原理，能针对实际问题设计反馈优化方案，并通过跨学科知识验证方案可行性，提升工程思维与创新实践能力。（计算思维、信息社会责任）

二、教学过程

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
创设情境	展示冰箱图片，提问：“为什么冰箱存放食物增多或频繁开关门时，仍能保持设定温度？”引导学生结合生活经验思考，播放冰箱温度传感器工作的动态示意图，引出“反馈机制”概念。	分组讨论冰箱制冷的原理，分享自己观察到的冰箱工作现象（如制冷时的声音、温度变化等）。	协作参与度，内容严谨性，汇报表现力。	从生活熟悉场景切入，激发学生探究兴趣，建立“反馈”与实际应用的初步联系，为后续学习铺垫。
生活中的反馈	1. 展示冰箱、饮水机（教材 P88）实物图片，提问“当冰箱频繁开关门时温度如何保持稳定？饮水机如何在水位低时自动提示？”引导学生结合生活经验思考反馈现象。 2. 播放电动汽车定速巡航上坡时自动加速的动画，拆解智能电饭煲从“加热”到“保温”的温度反馈过程，强调传感器、控制器的协同作用。	1. 列举空调温控、马桶冲水等含反馈的设备，用“当 ... 时，系统会 ...”的句式描述工作逻辑，互评案例是否具备“监测-调整”特征。 2. 流程记录：观看定速巡航动画后，在草稿纸标注“速度下降→传感器反馈→电机加功率”的步骤，对比教材描述检查完整性。	1. 案例准确性：判断学生列举的设备是否真正存在反馈机制。 2. 学习笔记正确性及完整性。	1. 建立“反馈是动态调整过程”的感性认知，为抽象理论学习搭建桥梁，培养观察与归纳能力。 2. 通过动画拆解工作过程，直观呈现传感器与控制器协同，突破知识难点。

续表

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
生活中的反馈	3. 组织小组讨论“给花浇水”“煮面调味”等日常事件，完成【课堂任务一】（教材P90 探索），填写表3.3.1。	3. 小组研讨完成【课堂任务一】表3.3.1相关信息，小组代表分享交流。	3. 协作参与度，内容严谨性，汇报表现力。	3. 以生活案例驱动小组探究，促进反馈概念迁移，落实教材实践目标。
控制系统中的反馈原理	1. 对比普通电风扇（开环控制）与感应电风扇（闭环控制），用流程图展示两者区别，强调闭环系统中“输出反馈至输入”的环形回路。 2. 演示教学演示感应电风扇的工作算法（检测距离→比较阈值→控制开关），指导学生完成【课堂任务二】（教材P93探索），绘制图3.3.10“感应电风扇优化控制系统图”，标注反馈环节。 3. 提问“为什么开环控制的电风扇不能自主调整？闭环控制的核心优势是什么？”引导归纳控制系统特点。	1. 分组讨论开环与闭环控制的差异，用肢体动作模拟反馈回路（如一人扮演传感器，一人扮演控制器）。 2. 完成【课堂任务二】标注“检测装置”“比较环节”“控制输出”等部分。 3. 归纳闭环系统的特点。	1. 流程图完整性，架构图的完整性与标注准确性。 2. 听讲认真情况。 3. 发言内容正确性。	1. 通过对比，直观呈现开闭环控制差异，突出闭环系统特性。 2. 以演示驱动绘图实践，帮助学生理解算法逻辑，强化反馈环节认知。 3. 借问题引导思考，促使学生自主总结开闭环控制系统的核心特点。
项目式学习——风扇自动控制优化	1. 任务发布，提出“如何让普通风扇具备‘人走自动停’功能”的需求，发放红外传感器工作原理资料，提示关注“传感器安装位置”“控制逻辑”。	1. 分组开展头脑风暴，绘制“感应电风扇优化流程图”，标注“人体存在检测-延时判断-风扇控制”的反馈环节。	1. 方案合理性，传感器安装是否符合，控制逻辑是否合理。	1. 以真实需求驱动学习，结合资料引导学生关注技术实现要素，激发探索欲。

续表

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
项目式学习——风扇自动控制优化	2. 呈现“人体短暂移动导致风扇频繁开关”的常见故障，组织讨论“教材中延时10秒关闭的方案如何实现?”演示简易编程模块。 3. 巡视小组实验，提示记录“优化前开关频率”与“优化后频率”，引导用数据对比方案效果，推动各小组对方案进行迭代完善，完成【课堂任务三】（教材P94挑战）。	2. 运用编程软件对进行模拟测试，验证方案可性。 3. 各小组汇报优化方案，在交流互动中完善自身设计。	2. 问题解决力，判断延时方案是否有效 3. 表达清晰度，小组汇报准确度，演示过程流畅度。	2. 通过故障讨论与编程演示，帮助学生理解问题解决思路，掌握优化方法。 3. 借助数据对比引导实验优化，培养学生实践能力与方案迭代意识。
课堂小结	1. 回顾本节课所学内容。 2. 布置课后作业。引导学生记录开展“观察家电反馈机制”任务的思路，如“空调的温度传感器是如何检测室温的？当室温达到设定温度后，空调是如何调整运行状态的?” 3. 发放课堂评价表，引导学生开展自评与互评，总结课堂学习表现。	1. 独立梳理“反馈控制”相关知识，构建个人的思维导图。与同桌交换进行互查，补充“闭环系统抗干扰性”等细节内容，完善对反馈机制的系统认知。 2. 完成课后作业 3. 学生开展自评与互评。	1. 记录观察思路的清晰度、问题预判的合理性等。 2. 评估作业的逻辑性和创新性。 3. 评价个人及小组分工合理性和贡献度。	1. 借助思维导图帮助学生巩固课堂知识，形成结构化的知识认知。 2. 通过布置课后观察任务，强化学生的信息意识与实践观察能力。 3. 借助自评互评，帮助学生反思学习表现，促进学习改进与成长。

三、参考答案

【课堂任务一】（教材P90探索）

说一说，议一议，分析生活中我们处理日常事件存在的反馈，并填写在表

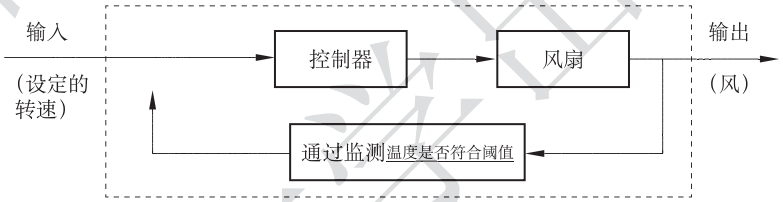
3.3.1 中。

表 3.3.1　生活中的反馈

应用场景	行为过程	反馈机制
给植物浇水	观察土壤干燥后持续浇水	通过视觉感知土壤湿度，调整浇水量
绘画涂色	发现色彩饱和度不足后加重	通过视觉反馈色彩差异，调控涂色力度
烹饪添加调料	品尝后发现口味偏淡加盐	通过味觉感知风味偏差，调整调料用量
自动门开关	检测到人体靠近时门开启	红外传感器反馈人体信号，控制门机动作

【课堂任务二】（教材 P93 探索）

请阅读上述感应电风扇原理，类比开关电风扇系统的控制过程图 3.3.9，将你为优化电风扇设计的反馈填写在图 3.3.10 中。



感应风扇优化控制系统图

【课堂任务三】（教材 P94 挑战）

通过测试观察，你的感应电风扇还有哪些问题呢？试试并利用反馈来优化和调试你的感应电风扇吧。

问题	解决方案
风扇因短暂的人体移动而频繁开关	添加延时：在关闭电风扇的代码块后添加一个“等待”模块，设置一定的延时（如 10 秒），可以防止电风扇因短暂的人体移动而频繁开关
感应范围固定，无法适配不同场景需求（如大空间需扩大、小空间需缩小）	动态调整感应范围反馈：增加距离检测反馈的分级逻辑，通过程序设置多档感应范围阈值（如 1 米、2 米、3 米），并搭配手动切换按钮或自动识别空间大小算法（利用多组传感器数据融合判断空间），让系统根据场景反馈调整感应范围

续表

问题	解决方案
仅能检测人体，对静止物体（如摆放的人体模型、假人）也持续送风，造成能源浪费	增加物体动态反馈识别：在检测人体红外信号的基础上，引入运动轨迹识别反馈，通过传感器采集物体的移动矢量数据，若判定为静止物体（持续一定时间无位移变化），则关闭风扇，避免无效送风
在高温环境下（如夏季阳光直射），红外传感器易误判，把热源当人体启动风扇	温度补偿反馈优化：增加环境温度传感器，构建温度补偿反馈模型。当检测到环境温度过高（如超过 35℃）时，自动调整红外传感器的检测阈值，降低因环境热源导致的误判概率，或结合热源的温度分布特征（人体温度相对稳定在 36 ～ 37℃），对检测到的红外信号进行温度筛选反馈
多人同时在感应范围时，风扇转速固定，无法根据人数调整送风强度	人数统计与转速反馈联动：利用红外传感器阵列或图像识别（简易版可通过多组传感器覆盖区域判断），统计感应范围内的人体数量，建立人数与风扇转速的反馈映射关系（如 1 人低转速、2 ～ 3 人中转速、4 人及以上高转速），让风扇依据人数反馈自动调节转速
风扇长期使用后，传感器灵敏度下降，感应距离变近，易漏检人体	自校准反馈机制：设置定期自校准程序，在每天固定时段（如凌晨无人时），通过内置的标准距离模块（或利用已知距离的参照物，如预设的固定位置标记），检测传感器当前的感应距离，与初始校准值对比，根据偏差反馈自动调整传感器的增益参数，补偿灵敏度下降问题

第 4 课　跨学科活动：智能风扇我设计

一、学习目标

1. 通过智能风扇设计方案的规划与电子元器件功能分析，绘制风扇结构与算法流程图，培育系统思维与信息表征能力。（计算思维、信息意识）

2. 借助小组讨论与方案互评，归纳智能风扇反馈控制的关键要素，通过跨学科知识迁移优化设计方案，发展类比推理与工程思维。（数字化学习与创新）

3. 以“温控感应风扇”项目为载体，综合运用“检测—反馈—调控”模式完成从方案设计到程序编写的完整工程实践，在解决复杂问题中，提升创新

设计与跨学科整合能力。（计算思维、信息社会责任）

二、教学过程

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
创设情境	1. 播放夏日学生手动调节风扇的视频（教材图 3.4.1），提问："视频中的同学遇到了什么麻烦？如何让风扇'读懂'人体需求？"，引导学生结合生活经验思考。 2. 展示智能风扇实物，演示温度升高时自动加速过程，引出项目主题，要求学生观察演示并联想"智能风扇的工作原理"（参考教材 P95 情境描述）。	1. 观察视频并分享"手动调风扇需频繁操作、无法实时适应温度"的不便。 2. 观察智能风扇演示，小组讨论"风扇如何感应温度和人体"，随机发言表达猜想。	1. 观察学生对生活问题的捕捉能力及发言积极性。 2. 评估学生猜想与智能风扇原理的关联性。	1. 通过生活场景与实物演示，激活学习动机，建立"问题—技术需求"的认知链路。 2. 通过实物演示激发探究兴趣。
梳理项目实现的步骤、分工和需求分析	1. 组织小组讨论"在教室使用风扇可能遇到哪些问题及解决办法"，指导填写【课堂任务一】（教材 P96 想一想），示范填写"使用场景"（如家庭卧室、教室）与"简要介绍"（如"能感应温度和人体的智能风扇"）。 2. 布置查阅任务，要求学生上网查找电子元器件资料，填写【课堂任务二】（教材 P97 查一查），讲解"DH11 温湿度传感器"的功能与使用方法。	1. 小组讨论并记录教室风扇问题（如"温度不可调、能耗高"）及解决方案（如"智能温控"），填写表 3.4.1。 2. 查阅资料，完成资料收集，填写表 3.4.2。	1. 评估表 3.4.1 填写的完整性与逻辑合理性。 2. 检查表 3.4.2 元器件信息的准确性。	1. 通过任务驱动，培养学生需求分析、信息检索与系统规划能力。 2. 引导学生将抽象需求转化为具体设计方案。

清华大学出版社

续表

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
梳理项目实现的步骤、分工和需求分析	3. 引导学生整合资料，思考“现有资料对设计的启示及需补充的信息”，梳理器材清单，完成【课堂任务三】（教材 P97 议一议）。 4. 引导讨论：(1)“风扇转速与温度的对应逻辑”，填写教材 P98 表 3.4.3 温控方案；(2) 分析智能风扇工作流程，在教材图 3.4.2 中标注传感器位置；(3) 根据工作流程梳理所需器材，填写【课堂任务三】(教材 P98 议一议)。	3. 归纳资料要点（如“传感器需安装在通风处”），列出待查信息（如“电机功率选择”）。 4. 分组完成：(1) 设定温度阈值（如“≥30℃ 高速”），填写表 3.4.3；(2) 在图 3.4.2 中标注传感器位置；(3) 整理器材清单（如“主控板、DH11 传感器”）。	3. 审核器材清单的完整性及温控逻辑的严谨性。 4. 评价温控逻辑的严谨性。	3. 将抽象需求转化为具体方案。 4. 建立“功能—器件—方案”的对应思维。
编程搭建智能风扇	1. 指导学生绘制算法流程图，讲解“检测温度→检测人体→逻辑判断→风扇调速”的闭环逻辑，强调用菱形框表示判断条件，示范填写教材 P100 图 3.4.3 程序逻辑，完成【课堂任务四】(教材 P99 做一做)。 2. 解析教材示例程序，重点讲解“如果人体传感器触发且温度＞30℃，则设置风扇 PWM 为 1023（高速）”的条件语句，布置“修改温度阈值为 28℃并调试”的任务，完成【课堂任务四】（教材 P99 做一做）。	1. 绘制流程图，标注“延时 10 秒关闭风扇”防误触逻辑，参考教材图 3.4.7 算法示例，完成流程图绘制。 2. 编写程序并测试，记录“温度 28℃ 时风扇不转”等调试问题，修改判断条件为“＞28℃”，完成程序调试。	1. 评价流程图的逻辑完整性与符号规范性（如判断条件、闭环回路）。 2. 考察程序调试中参数修改的准确性及问题定位能力。	1. 通过编程任务，培养学生“输入—处理—输出”的计算思维。 2. 在调试与优化任务中，渗透“试错—优化”的科学思维，理解反馈机制的应用。

续表

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
编程搭建智能风扇	3. 展示“风扇频繁启停、人离开后立即关闭”等典型问题，组织小组讨论优化方案，指导填写教材 P101 表 3.4.3《问题分析与改进表》，完成【课堂任务五】（教材 P101 想一想）。教材里不是想一想，是做一做的？	3. 小组讨论系统问题（如“温度接近阈值时转速波动”），提出“设置温度滞后区间”等方案，填写表 3.4.3。	3. 评估改进方案的可行性（如滞后区间、延时模块设计）。	3. 通过小组讨论帮助学生理解反馈机制在控制系统中的应用。
学习评价	1. 提供评价量表（参考教材 P102 知识梳理，布置“从元器件功能辨识、流程图规范性、问题优化能力”维度进行自评与互评的任务，完成【课堂任务六】（教材 P102 小结与评价）。 与课本不一致，是评一评？ 2. 组织反思汇报，要求学生结合实例说明“数学逻辑（如温度区间划分）与物理知识（传感器原理）”在设计中的应用。	1. 依据量表完成互评（如“能否准确说出 3 种元器件功能”），记录小组方案的优缺点，完成自评表。 2. 撰写反思单，总结“温控逻辑设计、跨学科知识应用”等收获与待改进点。	1. 评估量表评分的客观性及对知识漏洞的识别能力。 2. 检查跨学科知识关联的深度。	1. 通过评价与反思任务，强化知识内化，培养元认知能力。 2. 引导学生建立跨学科知识联结，提升信息社会责任意识。

三、参考答案

【课堂任务一】（教材 P96 想一想）与课本不一致

设计智能风扇需要考虑哪些使用场景？其核心功能是什么？

答：使用场景：家庭卧室、教室、书房。

核心功能：当温度≥30℃且有人时风扇高速运转，26～29℃且有人时中速运转，<26℃或无人时停止。

清华大学出版社

【课堂任务二】（教材 P97 查一查）答案不完整，缺 2，3

表 3.4.2　电子元器件的使用方法

电子元器件名称	功能	使用方法
DH11 温湿度传感器	检测环境温度和湿度	安装在风扇顶部，通过杜邦线与主控板扩展板 I2C 接口连接
人体热释红外传感器	检测人体存在	安装在风扇前方，感应范围可调，接扩展板数字接口
风扇	转动产生风	接扩展版 M1 或 M2 引脚
电机	可带动扇叶行成分风	接扩展版 M1 或 M2 引脚
舵机	改变风扇角度	一般安装在风扇下面，接扩展板数字引脚

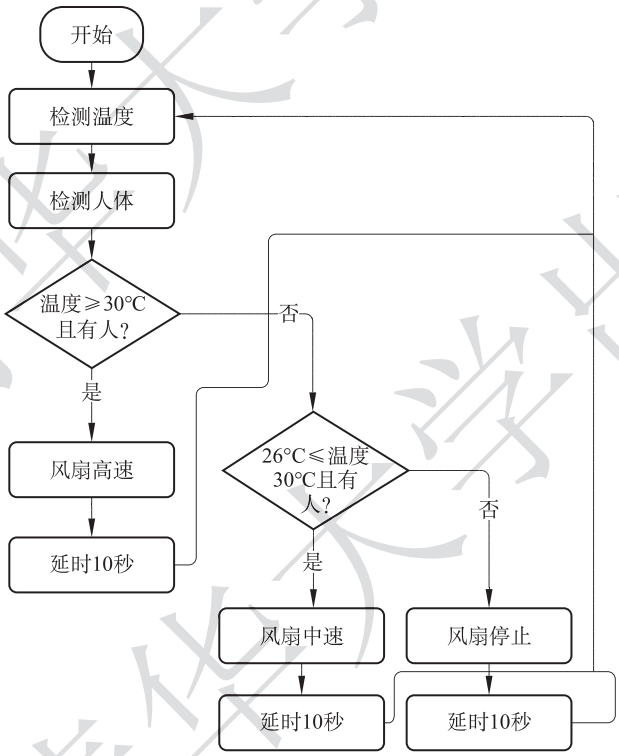
【课堂任务三】（教材 P98 议一议）与课本不一致

如何设定温度阈值更合理？

答：采用 26～35℃ 阶梯式调速：26～28℃ 低速，29～32℃ 中速，33～35℃ 高速，避免因温度小幅波动导致频繁启停。

【课堂任务四】（教材 P100 做一做）与课本不一致

算法流程图示例：



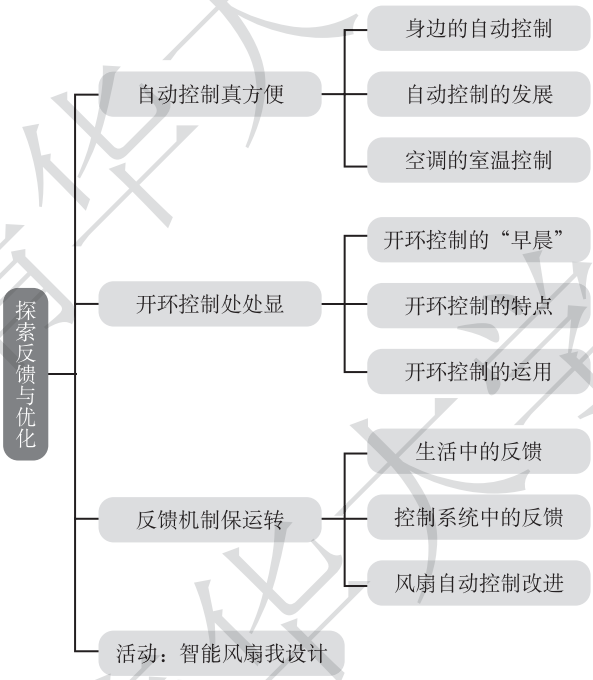
算法流程图

【课堂任务五】（教材 P101 想一想）与课本不一致

表 3.4.3　温控感应智能风扇问题分析与改进表

存在问题	改进思路	解决办法
风扇因人体短暂经过频繁开关	增加延时关闭功能	在程序中添加“延时 10 秒”模块，人离开后 10 秒关闭风扇
温度接近阈值时转速波动	设置温度滞后区间	温度≥30℃启动高速，<28℃停止高速，形成 2℃缓冲区间

小结与评价

教学环节	教学内容	指导建议
本单元你学习了	1. 自动控制及其特点 2. 开环控制和闭环控制 3. 反馈在控制系统中的作用 4. 将闭环控制原理与编程逻辑运算相结合，实现了风扇的智能温控	
知识梳理		1. 思维导图法：以“解密运算与逻辑”为中心主题，教师提问启发填充细节，学生用在线工具完善思维导图，标注易错点。 2. 案例复盘法：教师引导回顾课时案例并提问。

清华大学出版社

续表

<table>
<tr><th>教学环节</th><th>教学内容</th><th>指导建议</th></tr>
<tr><td>学习检测</td><td>
1. 教室里有风扇和空调两种温控系统，观察使用后想一想这两种控制 系统有什么不同，分别在什么样的场景下使用，请完成下表。
<table>
<tr><th>系统</th><th>名称</th><th>图示</th><th>控制类型</th><th>优势</th><th>使用场景</th></tr>
<tr><td rowspan="2">温控系统</td><td>风扇</td><td> </td><td>开环控制</td><td>结构简单、成本较低、维护方便</td><td>教室、办公室、普通家庭等对温度精度要求不高的场景</td></tr>
<tr><td>空调</td><td> </td><td>温控系统</td><td>能精准控制温度，保持室内温度稳定，抗干扰能力强</td><td>卧室、会议室、实验室等对温度舒适度或精度要求较高的</td></tr>
</table>
2. 上体育课时，小清回教室拿跳绳，发现风扇没关，你能利用本单元的知识为风扇控制提出哪些改进议？
(1) 加装人体感应装置：在风扇上安装人体热释红外传感器，当检测到教室内无人时，风扇自动延时关闭（如延时 10 秒），避免因短暂离开而忘记关闭风扇的情况。
(2) 增加温度感应功能：集成温湿度传感器，设定合理的温度阈值（如温度低于 26℃时自动停止运行），实现风扇根据环境温度自动启停，达到节能目的。
(3) 引入远程控制模块：添加蓝牙或 Wi-Fi 模块，通过手机 APP 或教室智能控制系统远程监控和控制风扇开关，方便在离开教室前检查并关闭风扇。
(4) 优化控制逻辑：采用“人体感应＋温度感应”的复合控制逻辑，例如当检测到有人且温度高于设定值时风扇启动，无人或温度较低时风扇停止，提高风扇使用的智能性和节能性。
</td><td>学生掌握逻辑与运算的基本原理，针对遇到的情况判断出其中的逻辑关系，指出规律性的本质，并能运算相关知识处理生活中的问题。</td></tr>
</table>

续表

教学环节	教学内容	指导建议
反思评价	在本单元学习过程中，肯定少不了与他人进行互动交流、参与作品制作等活动。现在请就此进行总结与反思，以便更好地促进自身成长。 1. 从同伴那里学到了什么？ 2. 与同伴分享过哪些观点？ 3. 工具、方法的使用是否得当？是否有值得推广的经验？	注重过程性评价，结合思维导图完整性、小组讨论参与度、检测作品创新性等多维度评分。

清华大学出版社

六年级下册　第一单元　了解系统与模块

一、教学内容分析

（一）单元导读

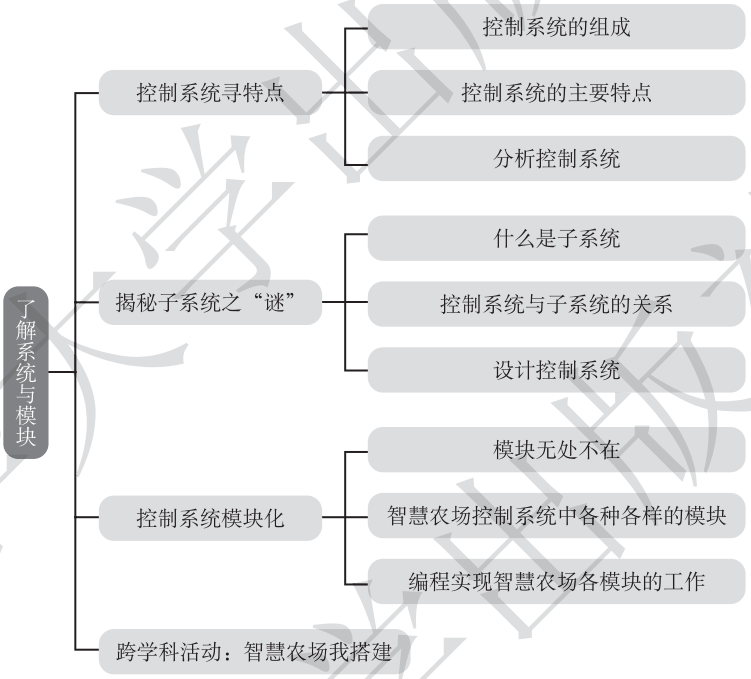
《了解系统与模块》是清华版六年级下册信息科技第一单元的教学内容。本单元聚焦“系统与模块”这一核心概念，旨在引导学生建立对信息系统的整体性认知，初步理解模块化设计思维在控制系统中的基础应用。教材以贴近生活的案例为切入点，结合实践操作与逻辑分析，帮助学生从“感知系统功能”逐步过渡到“拆解模块结构”，最终实现“控制系统搭建”的能力进阶，为后续“系统安全控与护”“探究电梯的功能”等单元的学习奠定基础。

（二）跨学科分析

本单元主要跨学科整合了信息科技与科学两大学科，以“智慧农场我搭建”为任务，让学生分组完成需求分析、方案设计、数据采集与优化，学生需要查阅了解植物生长条件，探究光照、水分、温度对植物生长的影响，学习使用传感器监测环境数据的方法，提升对控制系统的总体认知与编程实践能力。通过跨学科设计，发展学生核心素养。

清华大学出版社

（三）单元内容结构



二、学情分析

六年级学生在上册信息科技课程中已积累一定编程基础，这为下册学习控制系统、子系统与模块，通过图形化软硬件编程实现智慧农场搭建奠定了良好根基。在知识储备方面，学生熟悉基本编程概念，如变量、循环、条件判断等，然而，控制系统相关知识较为抽象，涉及系统架构、信息交互等概念，对学生理解能力有更高要求。从技能水平来看，学生具备一定图形化编程操作能力，但在智慧农场搭建里，硬件连接与软件编程协同工作，部分学生可能出现困难。学习能力层面，六年级学生正从形象思维向抽象思维过渡，部分学生可能难以构建清晰思维模型。在小组合作搭建智慧农场时，学生虽有团队协作意识，但可能因分工不合理、沟通不畅，影响项目进度与质量。多数学生对趣味性强的智慧农场搭建活动充满期待，但遇到难题时，部分学生可能产生畏难情绪，自主解决问题的动力不足。针对以上问题，在学习活动中，需要教师在知识讲解、技能指导、思维引导及团队协作组织等方面给予充分支持，帮助学生

顺利跨越学习障碍，提升信息科技素养。

三、学习目标

（一）单元学习目标

1. 借助案例学习与互动研讨，深入理解控制系统的组成和特点，通过概念梳理与练习，掌握子系统和模块的概念和功能。（信息意识、信息社会责任）

2. 通过完成相关示意图和流程图的绘制任务，熟练运用“输入—计算—输出”模式分析控制系统。（计算思维、数字化学习与创新）

3. 基于真实项目需求，合作搭建智慧农场控制等系统，分析系统应用的社会影响，提升实践与创新能力。（计算思维、数字化学习与创新、信息社会责任）

（二）目标依据

目标	目标依据
目标 1	信息意识：通过案例学习与互动研讨，了解智能家居、智慧农场等物理世界与数字世界融合的控制系统案例，直观感受信息科技在控制系统中处理信息的优势，如传感器采集数据并通过数字设备分析处理，落实“体验物理世界与数字世界深度融合的环境”的要求。 信息社会责任：在概念梳理与练习中，认识控制系统中子系统与模块在实际场景中的重要性，契合“认识到算法对解决生活和学习中的问题的重要性”，培养对技术应用的责任感。
目标 2	计算思维：运用“输入—计算—输出”模式分析控制系统，将复杂系统拆解为可执行步骤，如将任务分解为顺序、分支、循环结构，符合“将任务分解为实施步骤并描述过程”；绘制工作过程示意图和算法流程图，理解系统工作原理及运行逻辑。 数字化学习与创新：在分析和绘图过程中，借助在线平台和学习工具查阅案例，体现“利用在线平台和工具寻找生活中的过程与控制场景”；通过完成课堂任务，加深对控制系统的理解，提升数字化学习能力，符合“选用合适数字设备、平台开展学习”的要求。
目标 3	计算思维：基于真实项目搭建智慧农场控制系统，将整体任务拆解为环境监测、灌溉控制等子任务，满足“将问题分解为可处理的子问题”的要求；在调试优化中，通过传感器反馈数据调整系统决策，理解反馈对系统优化的作用。

续表

目标	目标依据
目标 3	数字化学习与创新：通过主控板、传感器、执行器等数字设备的选择与连接，验证设计方案的可行性，对应“设计用计算机实现过程与控制的方案，并通过编程验证”；实践中创造性解决问题，实现作品迭代，提升创新能力。 信息社会责任：分析智慧农场等系统应用中的数据安全、隐私保护等潜在风险，思考自主可控技术对保障农业生产安全的意义，呼应“认识到自主可控技术对保障网络安全和数据安全的重要性”，强化社会责任感。

四、单元学习建议

（一）情境创设，构建系统思维

1. 生活案例导入：通过智慧农场相关案例，观察系统的组成（传感器、控制器、执行器），用“输入—计算—输出”模式分析工作过程。

2. 跨学科融合：结合科学学科中植物生长需求（如光照、温度），设计智慧农场子系统。例如，在“智能灌溉系统”中，将土壤湿度传感器数据与植物生长的科学数据结合，理解阈值设置的逻辑。

（二）分层任务，打破抽象概念

1. 基础层：模块拆解与可视化。用思维导图梳理控制系统结构，如将智慧农场分解为感知模块（温湿度传感器）、控制模块（主控板）、执行模块（灌溉设备），通过绘图或虚拟仿真工具直观呈现模块间的关系。

2. 进阶层：编程实践与系统联调。基于图形化编程，实现单一模块功能（如光照不足时自动开启补光灯），逐步整合多模块逻辑。例如，先编写光照控制程序，再加入温度控制，通过“事件触发”逻辑串联模块。通过分段测试排查问题，先验证传感器数据读取是否正确，再测试执行设备响应是否符合预期，培养系统性排错思维。

（三）小组协作，优化多元评价

1. 分工与协作：采用“角色轮换制”，学生分别担任“硬件工程师”（负

责设备连接）、“程序设计师”（编写代码）、“测试工程师”（记录数据），在“智慧农场搭建”等项目中体验系统开发全流程。例如，组长协调分工，成员分别完成需求分析、硬件组装、程序编写、测试优化等任务。

2. 过程性评价：强调定性评价与定量评价相结合，强调教师评价、学生自评、小组互评等多主体评价相结合。如设计模块完成度评分表，多角度加权，从方案合理性、硬件连接准确性、程序逻辑正确性、团队协作互补性等多维度评价。

（四）虚实结合，突破资源限制

1. 虚拟仿真替代：若硬件设备有限，可充分利用虚拟仿真平台进行实验，降低操作门槛。

2. 本地化资源整合：利用国家中小学智慧教育平台或本地教育云平台的相关资源，实现课堂导入或重难点突破；结合地域农业特色，搭建符合地域特征的智慧农场模型。

五、课时安排建议

课名	内容	课时（5）
第 1 课　控制系统寻特点	1. 控制系统的组成 2. 控制系统的主要特点 3. 分析控制系统	1
第 2 课　揭秘子系统之“迷”	1. 什么是子系统 2. 控制系统与子系统的关系 3. 设计控制系统	1
第 3 课　控制系统模块化	1. 模块无处不在 2. 智慧农场控制系统中各种各样的模块 3. 编程实现智慧农场各模块的工作	1
第 4 课　跨学科活动：智慧农场我搭建	1. 组装智慧农场的功能硬件 2. 利用编写程序实现系统效果 3. 制作智慧农场的外观	2

第 1 课　控制系统寻特点

一、学习目标

1. 通过列举生活中的案例，阐述控制系统的组成部分及其功能。（信息意识）

2. 通过对复杂系统的分析，理解控制系统的整体性、功能性和相关性特点，增强归纳总结能力。（信息意识、信息社会责任）

3. 通过绘制控制系统的工作过程示意图，学会运用“输入—计算—输出”模式分析常见控制系统的工作原理。（计算思维、数字化学习与创新）

二、教学过程

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
创设情境	展示智慧农场运作视频，提问智慧农场高效运作的原因，引出控制系统。	观看视频记录要点，小组讨论智慧农场高效运作的原因，分享交流。	协作参与度，内容严谨性，汇报表现力。	视频激趣，引出新知。
控制系统的组成	1. 引导学生思考生活中的控制系统，简单举例。 2. 讲解控制系统中的传感器、控制器、执行器组成及功能。 3. 提问智能灌溉系统相比传统浇水方式有哪些优势？ 4. 阅读智慧农场中各类传感器的名称及作用（教材 P5 你知道吗）。 5. 小组合作完成【课堂任务一】（教材 P5 探索），汇报控制系统功能及组成。	1. 思考列举生活中控制系统的例子。 2. 理解控制系统的组成及功能。 3. 思考智能灌溉对比传统浇水的优势。 4. 自主阅读教材并记录，智慧农场中传感器名称及作用。 5. 小组合作，完成【课堂任务一】，汇报交流。	1. 发言内容正确性。 2. 听讲是否认真。 3. 观点准确性、表达清晰度。 4. 信息提取完整性、记录准确性。 5. 协作参与度，内容严谨性，汇报表现力。	1. 体会控制系统无处不在。 2. 理解控制系统组成及功能。 3. 培养对比分析能力，理解智能系统优势。 4. 培养信息检索能力，理解传感器应用。 5. 掌握控制系统知识，提升合作探究与表达能力。

清华大学出版社

续表

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
控制系统的主要特点	1. 阅读教材 P6～7，了解控制系统的整体性、功能性、相关性主要特点。 2. 组织填写【课堂任务二】（教材 P7 探索）校园广播系统特点探究表。	1. 自主阅读教材，圈画要点，总结控制系统三大特点。 2. 小组协作完成探究表，梳理广播系统特点。	3. 特点归纳准确性、理解深度。 4. 填表准确性、小组分工协作情况。	1. 了解控制系统特点，培养文本分析能力。 2. 了解广播系统特点，提升团队协作能力。
分析控制系统	1. 分析“输入—计算—输出”模式的工作流程。 2. 引导学生思考分析教室空调系统功能和工作过程。 3. 阅读智能温室调节系统（教材 P9 你知道吗）。 4. 引导小组合作完成【课堂任务三】（教材 P9 探索），绘制系统工作示意图，小组汇报。	1. 学习分析方法，尝试梳理系统工作原理。 2. 思考分析空调系统功能，阐述其工作过程。 3. 自主阅读教材内容，圈画重点，了解智能温室系统。 4. 小组绘制系统工作示意图，描述光照强度调整过程，汇报成果。	1. 原理理解程度、分析方法运用情况。 2. 分析准确性、过程阐述清晰度。 3. 内容理解度、信息提取完整性。 4. 图示准确性、过程描述及汇报表现力。	1. 了解系统分析方法，培养逻辑分析能力。 2. 应用系统分析，提升逻辑思维能力。 3. 拓展知识，培养自主阅读与信息获取能力。 4. 理解系统工作原理，提升绘图与总结表达能力。
课堂小结	1. 提供思维导图范例，提问互动，引导学生梳理知识框架。 2. 布置【课后作业】（教材 P10 挑战），启发思路。	1. 总结发言，绘制知识框架思维导图。 2. 明确课后作业要求，梳理思路。	1. 发言正确性，知识框架完整性。 2. 作业思路合理性。	1. 巩固知识体系，培养归纳总结能力。 2. 培养知识应用与创新能力。

三、参考答案

【课堂任务一】（教材 P5 探索）

结合生活中的案例，列出你能发现的控制系统，与小伙伴进行分组讨论，说出这些控制系统的功能及它们有哪些组成部分，并填写在表 1.1.1 中。

表 1.1.1　生活中常见控制系统的功能及组成部分

控制系统	功能	组成部分
空调系统	调节室内温度	温度传感器、控制器、压缩机、风扇等
智能路灯系统	自动控制路灯的开启和关闭	光线传感器、控制器、路灯、电源、电线等
电子手表系统	显示时间、日期，设置闹钟	显示屏、电池、按钮等
……	……	……

【课堂任务二】（教材 P7 探索）

校园广播系统是我们校园生活中不可或缺的一部分。请从校园广播系统的整体性、功能性、相关性三方面展开探究，填写表 1.1.3。

表 1.1.3　校园广播系统的特点探究

探究方面	具体内容	你的发现
整体性	由广播主机、话筒、扬声器、线路等多个部分组成，这些部件相互连接，共同构成一个完整的信息传播体系。	各组成部分紧密协作，只有完整联动，才能确保广播顺利送达校园各处。
功能性	播放上下课铃声、播放通知、播放音乐等。	功能丰富多样，涵盖多领域，是校园有序运行的“声音助手”。
相关性	广播主机若出现故障，声音无法处理；线路损坏，声音无法传输；扬声器若有损坏，广播内容不能有效播放。	校园广播系统各部分紧密依存，任何一个环节的变故都会影响广播功能的实现。

【课堂任务三】（教材 P9 探索）

除调节温室内的温度外，智能温室调节系统还能调节温室内的湿度、光照等。例如，在智能温室大棚中，适宜番茄生长的光照强度为 3 万～5 万勒克斯。当光照强度低于 1 万勒克斯时，需要开启补光；当光照强度超过 7 万勒克斯时，需要遮光。

1. 请按“输入—计算—输出”计算模式补充智能温室调节系统工作过程示意图。

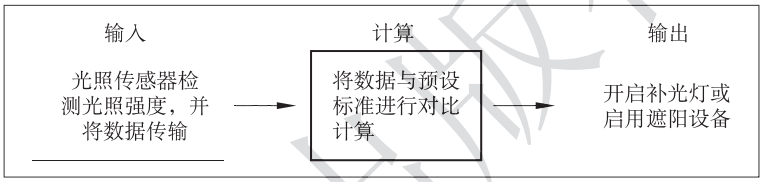


图 1.1.8　智能温室大棚内光照环境控制示意图

2. 说一说，智能温室调节系统将室内光照强度从 1 万勒克斯调整到 3 万勒克斯的过程。

光照传感器实时监测温室内的光照强度，并将数据传输给控制器。当控制器接收到光照强度为 1 万勒克斯时，计算出该数据低于 3 万勒克斯，判断当前光照强度过低。控制器向补光灯发出开启指令，增加温室内的光照强度。当光照传感器监测到光照强度达到 3 万勒克斯时，控制器判断光照强度已达到适宜范围，向补光灯发出关闭指令，完成从 1 万勒克斯到 3 万勒克斯的光照调整。

【课后作业】（教材 P10 挑战）

我们的教室中通常配备灯光控制系统、温度控制系统、多媒体系统等。如何改进这些控制系统呢？例如，为灯光控制系统增加人体感应功能，教室无人时灯光自动关闭，实现节约能源的目的。类似地，为温度控制系统添加智能预测功能，依据室外天气状况提前调整室内温度，让我们身处更舒适的环境中。

请各小组合作探究，从改进方向、可实现的功能以及可能用到的设备等方面展开分析。

改进后的教室控制系统分析表

控制系统	改进方向	可实现的功能	可能用到的设备
灯光控制系统	智能、节能	当同学们离开教室去上体育课、课间操等集体活动，教室里无人时，灯光能自动关闭。当阴天或傍晚，教室里光线暗下来，灯光能自动变亮些，保护眼睛。	人体红外传感器，能监测是否有人；光照传感器，用来测光线强度；智能调光，接收传感器数据，计算并发出指令调控灯光。

续表

控制系统	改进方向	可实现的功能	可能用到的设备
温度控制系统	智能调整教室内温度	利用智能预测功能，提前半小时启动空调制热或制冷。 根据教室人数，自动微调温度，让大家处于舒适环境。	温度传感器，感知教室里温度变化；人数计数器，看看教室里学生人数；智能空调遥控器，根据收到的信息，调整空调温度。
多媒体系统	操作简便	教师上课时，只需要发出语音指令，像“播放课件”“暂停一下”“声音大点”等，多媒体设备能听话照做。	语音识别模块，识别语音指令；智能中控机，将语音指令传给各个设备。

第 2 课　揭秘子系统之“迷”

一、学习目标

1. 通过列举生活中的子系统，阐述子系统的概念和功能，体会子系统的重要性。（信息意识、信息社会责任）

2. 通过绘制控制系统关系结构图，理解控制系统与子系统的关系，培养系统思维。（计算思维、数字化学习与创新）

3. 通过绘制子系统的工作过程示意图，设计具有特定功能的子系统，提升创新与实践能力。（计算思维、数字化学习与创新）

二、教学过程

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
创设情境	展示人体八大子系统图片，引导学生联想生活中的子系统。	类比人体系统，分享生活中类似子系统案例。	发言内容正确性。	了解系统构成，培养迁移与联想能力。
什么是子系统	1. 通过学校的自动饮水机系统，讲解子系统的定义。	1. 听讲解，思考子系统构成要素，理解子系统概念。	1. 概念理解度、要素分析准确性。	1. 理解子系统定义，提升实例分析能力。

续表

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
什么是子系统	2. 引导学生探寻智慧农场子系统及作用。 3. 组织小组合作完成【课堂任务一】（教材 P12 探索），汇报交流。	2. 思考并列举智慧农场子系统及其功能。 3. 分组剖析教材任务，展示子系统功能与构成。	2. 表述全面性、准确性。 3. 内容完整性、汇报逻辑性。	2. 提升探索与分析能力。 3. 理解农场子系统知识，锻炼团队协作与表达力。
控制系统与子系统的关系	1. 结合教材中的关系图，讲解控制系统与子系统的三种关系。 2. 小组绘制【课堂任务二】（教材 P15 探索）智慧农场关系结构图，交流汇报。 3. 阅读（教材 P15 阅读），开展“安全子系统大侦探”活动，体会其关键作用。	1. 分析关系图，理解归纳系统间三种关系。 2. 小组协作绘图，展示讲解农场系统关系。 3. 化身侦探，分析安全子系统重要性。	1. 参与积极性、发言内容正确性。 2. 图示准确性、讲解逻辑性。 3. 分析问题是否全面和严谨。	1. 掌握系统层级关系，培养图文分析力。 2. 掌握系统结构，提升绘图与表达能力。 3. 拓展安全子系统，培养信息社会责任。
设计控制系统	1. 创设“智能温室设计师”情境，拆解“复杂控制系统设计”的步骤。 2. 借助示意图（图 1.2.8），思考分析土壤湿度控制子系统工作过程。 3. 组织小组完成【课堂任务三】（教材 P17 阅读），绘制光/温控制系统工作过程示意图，填写作物生长条件需求表。	1. 梳理控制系统设计关键步骤。 2. 分析系统工作过程，描述绘制工作过程示意图的方法。 3. 小组合作绘图填表，展示汇报光控温控系统工作原理与作物需求。	1. 发言内容正确性、步骤完整性。 2. 分析准确性、绘图方法正确性。 3. 图示准确性、表格完整性。	1. 梳理系统设计的步骤，培养系统思维与实践能力。 2. 提升图形分析能力。 3. 掌握系统工作知识，任务驱动提升合作与实践能力。
课堂小结	1. 提供思维导图框架，引导梳理本节课知识要点。 2. 布置【课后作业】（教材 P18 挑战），引导学生分享作业思路。	1. 补充思维导图，归纳课堂所学内容。 2. 明确作业要求，思考作业思路。	1. 要点正确性、完整性。 2. 作业思路创新性与合理性。	1. 知识体系可视化。 2. 解读课后作业要求，针对性给予指导。

三、参考答案

【课堂任务一】（教材 P12 探索）

在学校附近，有一块闲置的土地。学校为了让同学们更好地了解农业知识，决定把这块荒地开发并建成智慧农场，由同学们自己参与规划。目前，学校已经联系好了相关的技术人员，准备为农场搭建智慧控制系统，各种传感器等设备即将到位。想一想，在这个智慧农场里，我们可以种植哪些农作物？它应该包含哪些子系统？

1. 你想在智慧农场中种植哪种农作物？

我们小组种植的农作物：草莓。

2. 你设计的智慧农场包括哪些子系统，尝试描述它的对应功能、组成部分，并填写在表 1.2.1 中。

表 1.2.1　智慧农场子系统及对应功能、组成部分

子系统	对应功能	组成部分
智能灌溉子系统	根据土壤湿度自动调节灌溉量	土壤湿度传感器、灌溉灌溉设备等
智能温控子系统	保持草莓生长环境的适宜温度	温度传感器、温控器
光照调节子系统	满足草莓不同生长阶段对光照需求	光照传感器、光照控制器、补光灯

【课堂任务二】（教材 P15 探索）

试一试，为你的智慧农场控制系统设计关系结构图（图 1.2.5）。

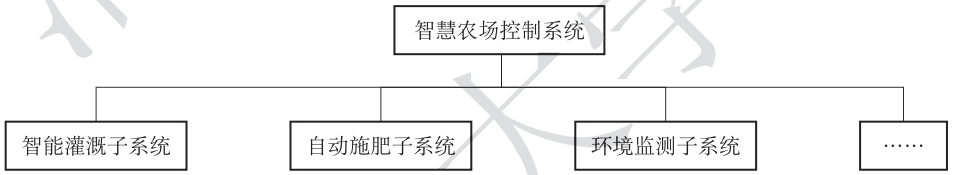


图 1.2.5　智慧农场控制系统

【课堂任务三】（教材 P17 阅读）

1. 请在图 1.2.9 中，绘制出光照控制系统或温度控制系统工作过程示意图。

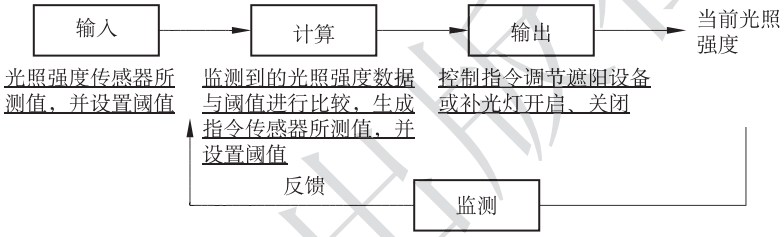


图 1.2.9　光照控制系统工作过程示意图

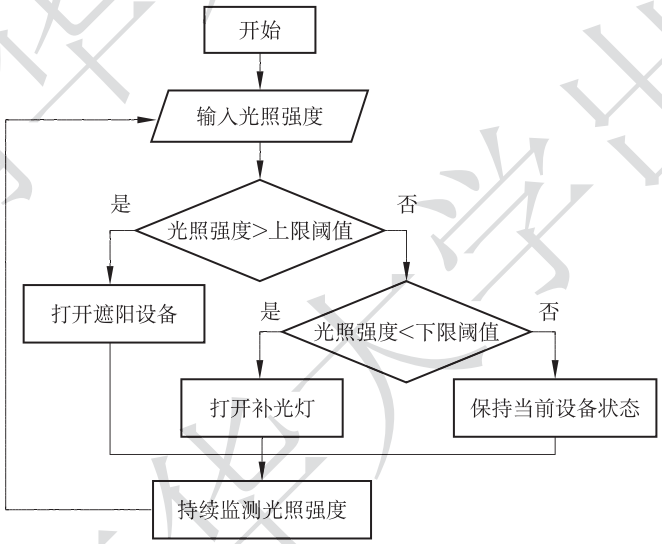
2. 按照教材第 12 页探索栏目中小组确定的农作物，通过上网来查阅适宜其生长的条件，填写在表 1.2.2 中，作为设置阈值时的参考。

表 1.2.2　影响草莓生长因素的适宜条件

影响因素	适宜条件
土壤湿度	土壤相对湿度保持在 60%—70%为宜
光照	适宜光照强度一般为 1 万—3 万勒克斯
温度	适宜的温度范围是 20—25℃
空气湿度	相对湿度保持在 40%—60%

【课后作业】（教材 P18 挑战）

为了更深入地了解光照控制系统或温度控制系统的工作流程，请用算法流程图表示出来。想一想，从数据的采集，到基于数据做出条件判断，再到对相关设备的控制，这一连串的步骤是如何在准确呈现的。



光照控制系统算法流程图示例

第 3 课　控制系统模块化

一、学习目标

1. 通过列举生活中的模块案例，初步了解模块及其功能。（信息意识）

2. 通过分析智慧农场中的模块组成，了解模块的分类及功能，增强系统思维。（计算思维、数字化学习与创新）

3. 基于智慧农场的任务驱动，编程实现智慧农场中各模块的功能，提升编程实践与问题解决能力。（计算思维、数字化学习与创新）

二、教学过程

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
创设情境	展示控制系统中的模块图片，开展模块探秘竞猜，引导学生讨论。	观察模块图片，竞猜并讨论功能。	功能分析准确性、讨论参与度。	初步了解模块，提升观察与信息分析能力。
模块无处不在	1. 引导学生自主阅读教材 P20，认识家用智能门锁系统中的人脸识别模块、键盘模块和指纹模块。 2. 组织智慧农场功能大搜索活动，引导思考发言常见系统模块及功能。 3. 阅读（教材 P21 阅读），理解子系统与模块的异同点，避免学生混淆概念。 4. 组织小组填写【课堂任务一】（教材 P21 探索），智慧农场系统中模块表。	1. 自主阅读教材，结合图片，认识智能门锁模块及作用。 2. 思考讨论列举智慧农场模块功能。 3. 阅读资料，整理归纳两者概念区别。 4. 小组协作填表，梳理农场控制系统模块信息，交流汇报。	1. 模块认知准确度、表述清晰度。 2. 列举完整度、表述准确性。 3. 总结准确性、逻辑清晰度。 4. 表格完整度、信息准确性。	1. 了解门锁模块，提升自主学习与信息提取能力。 2. 了解系统模块，提升团队协作与表达能力。 3. 区分子系统与模块，培养分析辨别能力。 4. 提升团队协作与信息整理能力。

清华大学出版社

续表

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
智慧农场控制系统中各种各样的模块	1. 阅读（教材 P22～23），开展模块图文配对赛，划分感知、控制、执行三大类模块。 2. 阅读（教材 P24 你知道吗），说说你学到的传感器及其功能。 3. 发起智慧农场建造师任务，完成【课堂任务二】（教材 P25 探索）。	1. 阅读教材，对照图片，完成模块名称与类型匹配。 2. 发言介绍学到的传感器，探寻其他传感器。 3. 设计智慧农场，填写功能模块组成分析表，交流汇报。	1. 模块匹配准确率、功能认知清晰度。 2. 传感器数量、功能描述准确性。 3. 模块合理性、设备功能匹配度。	1. 掌握模块知识，提升图文信息关联与应用能力。 2. 了解更多传感器，增强信息获取与表述能力。 3. 培养实践应用能力，增强社会责任感。
编程实现智慧农场各模块的工作	1. 基于小清种植向日葵情境，讲解阈值设置和程序编写方法，展示图 1.3.14 主控板运行效果。 2. 阅读（教材 P26 你知道吗），开展向日葵成长需求密码探索。 3. 组织智慧农场实战赛，编程实现湿度/温控，记录过程，完成【课堂任务三】（教材 P26 探索）。	1. 听讲解，理解设置阈值方法，观察程序编写与主控板运行过程。 2. 阅读教材找数据，归纳向日葵生长环境条件。 3. 小组合作完成编程任务，记录运行结果与问题解决方法。	1. 课堂听讲专注度、发言正确性。 2. 需求提取完整度、准确性。 3. 程序实现效果、过程记录详细度。	1. 了解阈值设置及编程方法，培养计算思维与数字学习能力。 2. 了解植物生长需求，培养信息提取能力。 3. 掌握编程控制方法，提升数字化实践与问题解决能力。
课堂小结	1. 知识树搭建活动，引导梳理本节课所学内容。 2. 发布智慧农场升级任务，布置【课后作业】（教材 P27 挑战）。	1. 自主归纳知识要点，分享课堂学习收获。 2. 思考作业，规划智慧农场新增功能。	1. 要点完整性、表达清晰度。 2. 功能设计创新性、方案合理性。	1. 巩固知识，培养总结反思与语言表达能力。 2. 提升知识拓展迁移与创新应用能力。

三、参考答案

【课堂任务一】（教材 P21 探索）

智慧农场控制系统中还有哪些模块？它们有什么功能？请你与小伙伴讨论，并将结果记录在表 1.3.1 中。

表 1.3.1　智慧农场控制系统中的模块

常见模块	功能
照明控制模块	根据光照、时间自动调控遮阳网或补光灯，实现节能；支持远程控制，满足作物不同生长阶段光照需求，提高效率
计时器模块	精准设定和控制各类农事操作时间，如灌溉时长、通风周期等，确保农业生产的精准性和规范性
灌溉控制模块	自动触发灌溉，支持定时、分区控制，节约用水。
通风控制模块	根据温湿度启停风机，调节空气流通，降低湿度、平衡温度。
温度调节模块	自动调节环境温度（加热/降温），保障作物生长恒温需求。
安防监控模块	监测异常（入侵、火灾等），实时传输画面，保障农场安全。
报警模块	环境参数异常时声光/短信报警，及时提醒处理。
……	

【课堂任务二】（教材 P25 探索）

你设计的智慧农场包括哪些功能模块？在表 1.3.2 中写出相应的硬件设备和功能。

表 1.3.2　智慧农场模块组成分析表

模块	硬件设备	功能
感知模块	温湿度传感器、光线传感器	感知温湿度、光线值
控制模块	主控板	接收数据、发布指令
执行模块	电机、舵机、灯带、风扇	执行指令
动力模块	电池、电机	能量供应
通信模块	Wi—Fi、蓝牙	数据的传输与交互

清华大学出版社

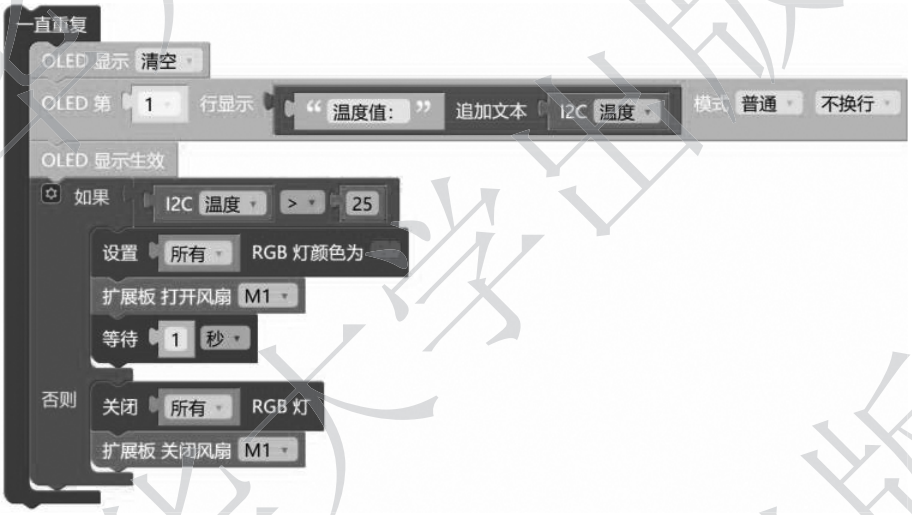
【课堂任务三】（教材 P26 探索）

自主阅读教材 P25～26，学习光线传感器的控制程序，了解向日葵生长阶段对土壤湿度、光照强度和温度的需求条件。

要在智慧农场中种植向日葵，请你尝试编写程序，实现自动控制土壤湿度或控制温度的效果。运行调试，记录主控板反馈结果、遇到的问题及解决方法。

已知 12C 温湿度传感器，温度测量范围是－40～125℃，湿度测量范围是 0～100%，舵机旋转范围为 0～180°。

示例一：温度控制程序（使用风扇散热）



温度控制示例程序图

主控板反馈结果：正常运行时，显示当前湿度值，水泵按需启停；异常情况，传感器读取失败（返回错误代码）或舵机无响应。

可能遇到的问题及解决方法：问题 1：传感器数据读取错误。解决：检查 I2C 引脚连接、传感器地址是否正确，添加数据校验代码。问题 2：舵机无法转动。解决：确认舵机电源供电充足，调整舵机控制引脚或角度参数。

我编写的程序（编程思路）：通过 I2C 温湿度传感器读取环境温度数据；设置温度阈值；当温度高于阈值时，启动风扇散热；当温度低于阈值时，关闭风扇；循环检测执行控制逻辑。

示例二：土壤湿度控制程序（使用舵机控制水泵开关）

土壤湿度控制示例程序图

主控板反馈结果：正常运行时，显示当前温度值，风扇按需启停；异常情况，温度数据异常或风扇无响应。

可能遇到的问题及解决方法：问题 1：温度数据显示异常。解决：检查传感器是否正常工作，校准数据读取逻辑。问题 2：风扇不转动。解决：检查风扇电源和控制引脚连接，尝试更换引脚或重启主控板。

编程思路：通过 I2C 温湿度传感器读取土壤湿度数据；设置土壤湿度阈值；当湿度低于阈值时，舵机旋转特定角度（如 90°）打开水泵进行灌溉；当湿度高于阈值时，舵机复位（如 0°）关闭水泵；循环检测执行控制逻辑。

【课后作业】（教材 P27 挑战）

为了使智慧农场更加高效，你还希望添加哪些功能模块？怎样利用编程实现效果？快和小伙伴一起试一试吧！

智慧农场功能模块创意表

模块	功能	硬件	编程思路
农场安全门禁	刷卡验证身份，正确时打开模拟大门并显示欢迎语，错误则发出提示音	读卡器、舵机、主控板、OLED 屏幕、小喇叭	对比卡片 ID，控制门禁开关和提示反馈
闯入警报器	检测到物体靠近时，点亮彩灯并播放驱赶音效	红外传感器、掌控板、彩色 LED 灯、小喇叭	传感器检测到物体触发声光，离开停止

续表

模块	功能	硬件	编程思路
物联网气象预警	实时采集风速、降雨量等气象数据，结合天气预报预警极端天气，设备防护	气象传感器、掌控板、通信模块、执行器、物联网云平台	采集数据上传平台，分析数据发送指令，执行防护措施

第 4 课　活动：智慧农场我搭建

一、学习目标

1. 通过智慧农场需求分析、连接硬件、绘制设备连接示意图、培养实践能力与系统思维。（信息意识、计算思维）

2. 通过绘制算法流程图、编写程序运行调试、实现智慧农场控制系统的效果。（计算思维、数字化学习与创新）

3. 设计制作智慧农场的外观、小组汇报作品、培养创新思维与项目整合能力。（数字化学习与创新、信息社会责任）

二、教学过程

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
创设情境	1. 开展反季水果科技探秘活动，解析智慧农场物联网应用逻辑。 2. 展示智慧农场示意图 1.4.1，发布智慧农场我搭建项目。	1. 结合反季水果案例，研讨智慧农场技术的作用及重要性。 2. 明确本节课任务，初步构思种植意向。	1. 分析准确性、课堂参与度。 2. 参与积极性、想法创新性。	1. 了解智慧农业技术应用及意义。 2. 增强学习主动性与实践应用能力。
梳理项目实现的步骤、分工和需求分析	1. 组织小组讨论，确定搭建智慧农场的步骤和小组分工，完成【课堂任务一】（教材 P29 想一想）。	1. 小组讨论，完成智慧农场搭建步骤规划与角色分配。	1. 步骤合理性、分工明确度。	1. 提升项目规划与团队协作能力。

续表

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
梳理项目实现的步骤、分工和需求分析	2. 提供资料，引导查阅智慧农场案例及分析亮点，完成【课堂任务二】（教材 P29 查一查）第 1 题。 3. 查询植物影响因素与智慧农场需求，完成【课堂任务二】（教材 P29 查一查）第 2 题。	2. 查阅分析智慧农场案例，其智能化设计与应用亮点。 3. 确定种植作物，查阅资料，确定监测因素，填写需求分析表。	2. 案例查阅适当性、亮点挖掘深度。 3. 因素功能匹配度、分析表完整度。	2. 增强信息检索与数字化学习能力。 3. 提升需求分析与信息处理能力。
编程搭建智慧农场	1. 小组讨论画出智慧农场设备连接示意图和控制系统算法流程图，完成【课堂任务三】（教材 P30 议一议）。 2. 阅读（教材 P30—31 读一读），了解激光雕刻与 3D 打印，选择制作工艺。 3. 参照（教材 P31 图 1.4.3）智慧农场示例程序，编程运行调试，完成（教材 P31 做一做）。	1. 小组研讨设计，绘制设备连接图与算法流程图，交流汇报。 2. 自主阅读教材，了解两种工艺，选择合适的制作方法。 3. 参考示例，结合小组方案编写程序，运行调试，记录问题，小组汇报。	1. 图示规范性、流程逻辑严密性。 2. 阅读理解准确性、选择理由充分性。 3. 编写程序运行正确性、调试记录完整度。	1. 培养团队协作与编程思维能力。 2. 了解新型技术，培养自主学习与决策能力。 3. 掌握程序调试方法，培养计算思维与工程实践能力。
学习评价	智慧农场搭建项目表彰，引导完成（教材 P32 评一评）。	对照课堂表现，自我评价表。	评价客观性、反思总结深刻性。	提升自我反思意识和数字化学习总结能力。

三、参考答案

【课堂任务一】（教材 P29 想一想）

我们小组要设计搭建一个智慧农场，有哪些步骤？小组内如何分工？请填写表 1.4.1。

我们要设计搭建智慧农场，第一步连接主控板、传感器、执行器等硬件，选择材料搭建农场框架，第二步计算机软件编程，第三步运行调试。

表 1.4.1　小组分工表

成员	项目分工	主要任务

【课堂任务二】（教材 P29 查一查）

1. 请上网查阅智慧农场相关案例，分析案例中的智能化体现在哪里？为你们小组的作品搭建提供思路。

智慧农业案例及思路表

典型案例	智能化体现	提供思路
棉花智慧栽培技术	自动监测作物、土壤，智能控制水肥	传感器监测，自动控制浇水管
水稻数字化种植模式	多源数据采集，管控植物生长各环节	监测作物生长各阶段
国产连栋温室智慧种植	智能调控环境、水肥，机器人作业	环境、灌溉智能控制

资料来源：2025 年 5 月，中华人民共和国农业农村部官网《智慧农业在行动》专题（地方实践）发布了 14 个智慧农业典型案例。

官网智慧农业典型案例

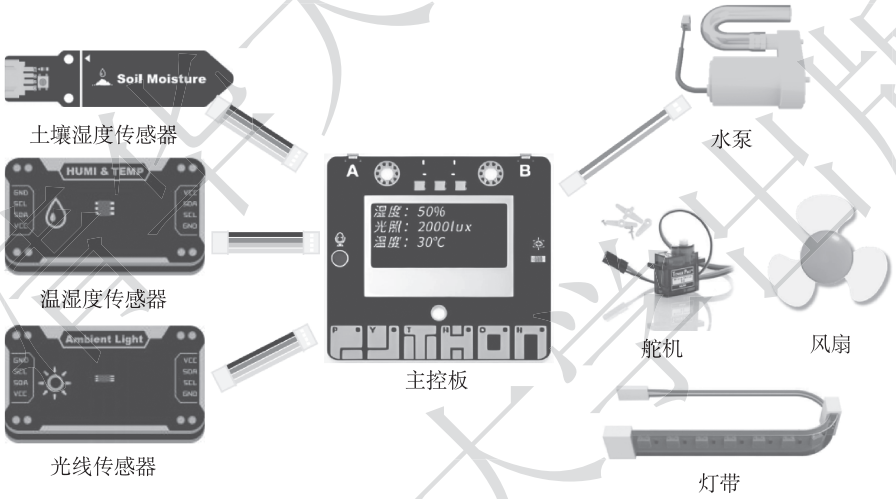
2. 农作物生长受到多种因素的影响，你的智慧农场想要监测并控制哪些因素？是为了实现什么功能？请查阅资料完成智慧农场需求分析表 1.4.2。

表 1.4.2　智慧农场需求分析表

环境因素	适宜条件	实现功能	所需模块
土壤湿度	60%～70%	实时监测湿度，自动调控灌溉，保持土壤湿度适宜，提升产量并节水	湿度传感器、水泵
光照	1 万～3 万勒克斯	实时监测光照强度，自动调节补光，确保作物光照需求，节能	光线传感器、补光灯
温度	20～25℃	实时监测温度，自动调控通风，维持适宜环境，促进生长并节能	温度传感器、风扇
……	……	……	……

【课堂任务三】（教材 P30 议一议）

1. 搭建智慧农场，需要连接哪些设备？请画出智慧农场设备连接示意图。学生画不出这么形象的吧⬇？

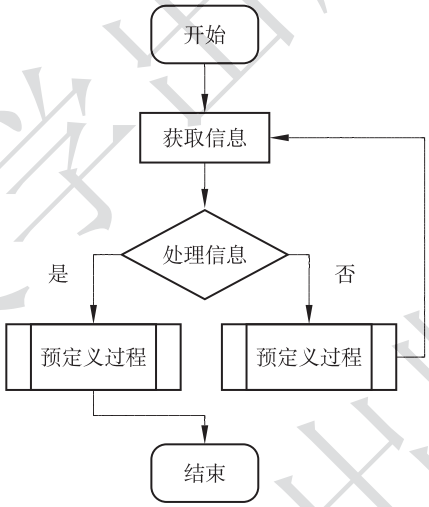


智慧农场控制系统设备连接示意图

说明：智慧农场控制系统按输入—计算—输出的模式工作。输入：土壤湿度、温度、光照传感器采集环境数据，传给控制器。计算：控制器接收数据，

与预设适宜阈值对比分析。输出：水泵、风扇、灯带等设备依指令调节环境，显示屏输出可视化数据呈现农场状态。

2. 小组分析，画出智慧农场控制系统算法流程图。



智慧农场控制系统算法流程图参考

说明：(1) 数据采集，获取信息：传感器定时采集环境数据（土壤湿度、温度、光照）。(2) 逻辑判断，处理信息：控制器按预设阈值（如草莓生长条件）依次判断数据是否异常。(3) 执行动作，预定义过程：根据判断结果，控制对应设备（灌溉、通风、补光等）调节环境。(4) 循环监测：完成一次调节后，返回继续监测，形成闭环控制。

小结与评价

教学环节	教学内容	指导建议
本单元 你学习了	1. 控制系统的特点 2. 控制系统中的子系统与模块 3. 搭建智慧农场控制系统	

续表

<table>
<tr><th>教学环节</th><th>教学内容</th><th>指导建议</th></tr>
<tr><td>知识梳理</td><td>了解系统与模块
- 控制系统寻特点
  - 控制系统的组成
  - 控制系统的主要特点
  - 分析控制系统
- 揭秘子系统之“谜”
  - 什么是子系统
  - 控制系统与子系统的关系
  - 设计控制系统
- 控制系统模块化
  - 模块无处不在
  - 智慧农场控制系统中各种各样的模块
  - 编程实现智慧农场各模块的工作
- 跨学科活动：智慧农场我搭建</td><td>1. 绘制思维导图，梳理知识框架。
2. 回顾课堂案例，互动提问巩固知识。</td></tr>
<tr><td>学习检测</td><td>设计搭建一个简单的智能家居系统，实现对室内灯光、温度和窗帘的智能控制。思考：
1. 智能家居系统会用到哪些硬件设备？
<table>
<tr><th>功能模块</th><th>硬件设备</th><th>作用</th></tr>
<tr><td>感知模块</td><td>温湿度传感器、光照传感器、人体热释红外传感器</td><td>采集室内温度、湿度及光照强度数据、实现人来灯亮、人走灯灭</td></tr>
<tr><td>控制模块</td><td>主控板</td><td>接收传感器数据，处理后发送控制指令</td></tr>
<tr><td>执行模块</td><td>RGB 灯带、小型风扇（模拟空调）、舵机（控制窗帘）</td><td>根据指令调节灯光亮度、启动降温设备、控制窗帘状态、加入语音控制</td></tr>
<tr><td>通信模块</td><td>Wi-Fi 模块（可选）</td><td>实现手机远程控制</td></tr>
<tr><td>电源模块</td><td>电源适配器</td><td>为系统供电</td></tr>
</table></td><td>1. 提供硬件清单或引导上网查阅，拓展作业思路。</td></tr>
</table>

续表

教学环节	教学内容	指导建议
学习检测	2. 实现智能家居的程序怎样设计？ 循环读取温湿度传感器和光敏电阻数据；根据阈值触发对应执行设备：温度过高（如大于 30℃）启动风扇；光照不足开启灯光；通过舵机角度控制窗帘开合（如 5°关闭，90°打开）。远程控制扩展（需 Wi-Fi 模块）。连接至家庭 Wi-Fi；通过网页按钮控制设备；接收手机/电脑发送的信号请求，解析指令后控制硬件。	2. 虚拟仿真平台替代真实硬件，降低操作门槛。
反思评价	在本单元学习过程中，肯定少不了与他人进行互动交流、参与作品制作等活动。现在请就此进行总结与反思，以便更好地促进自身成长。 1. 从同伴那里学到了什么？ 2. 与同伴分享过哪些观点？ 3. 工具、方法的使用是否得当？是否有值得推广的经验？	注重过程性评价，结合思维导图完整性、小组讨论参与度、检测作品创新性等多维度评分。

清华大学出版社

六年级下册　第二单元　了解系统与模块

一、教学内容分析

（一）单元导读

本单元聚焦“系统安全”这一核心主题，紧密衔接第一单元“了解系统与模块”的知识基础，引导学生从系统整体性视角理解安全防护的重要意义。教材以生活中常见的系统安全场景为载体（如设备密码保护、数据备份、网络安全防护等），通过“认知风险—分析策略—实践防护”的学习路径，帮助学生建立“主动防御”的安全意识，掌握基础的系统安全控制与维护技能，为后续“探究电梯的功能”单元中复杂控制系统的学习筑牢安全意识防线。

（二）跨学科分析

本单元以“制造密码保险箱”为驱动任务，整合信息科技、科学与美术领域知识，引导学生通过小组合作完成项目实践。实践环节涵盖需求分析、方案设计、工作流程梳理、模型组装、编程调试、美化改进及展示评价。学生需要分析常规密码设备的开锁流程与工作原理，特别是密码错误触发自我保护功能的机制，并编程实现程序初始化、密码输入、验证及自我保护功能。通过这一跨学科设计，项目不仅有效落实了信息科技核心素养，还自然融入了科学探究、美学素养、安全意识及团队协作等多重育人目标，旨在培养学生的综合思维、技术应用意识以及跨学科解决问题的能力。

清华大学出版社

（三）单元内容结构

二、学情分析

六年级学生在日常生活中，通过智能家居、公共设施等场景的接触，已形成对简单控制系统的初步认知，并展现出较强的信息安全意识与社会责任感，为本单元“系统安全控与护”主题的学习奠定了良好的实践基础。在知识储备方面，学生具备简单控制系统的基础操作经验，能初步探究简单的系统故障，但对系统规范使用、潜在风险、多重自我保护机制及自主可控对国家战略意义等深层知识尚缺乏系统认知。从技能水平来看，学生已掌握信息检索与图形化编程基础，但在“制造密码保险箱”项目中需突破软硬件协同、系统工作流程设计、参数调试等技术难点，部分学生可能会在参数设置环节遭遇瓶颈。学习能力层面，六年级学生正处于形象思维向抽象思维过渡的关键期，虽能通过具体案例理解简单控制系统工作原理，但建构系统性认知模型仍需实践支架支撑；同时，在小组合作制作密码保险箱的过程中，学生可能会因沟通低效、分工失衡、硬件组装不畅而产生畏难情绪，进而影响项目的进度与质量。

综合而言，六年级学生在生活经验与技术认知间存在转化壁垒，需教师从知识讲解、实践支架搭建、思维进阶引导及社会责任意识培育等方面提供针对性指导，助力学生实现从生活经验感知到理性建构、从技术应用走向创新实践的成长。

三、学习目标

（一）单元学习目标

1. 通过案例分析，识别控制系统安全事故的常见原因，区分故障类型并描述其故障原因与危害，理解控制系统的自我保护功能。通过案例分析和讨论，阐释自主可控的内涵及其对国家安全的战略意义。（信息意识、信息社会责任）

2. 通过案例分析，掌握使用控制系统的基本行为规范，识别联网控制系统中的潜在安全风险。能设计控制系统的自我保护功能，并绘制示意图。（计算思维、数字化学习与创新）

3. 通过智能家电安全提升项目，分析系统安全性能优化方法，合作制定安全优化方案。在“制造密码保险箱”项目的学习中实践操作，合作搭建并实现简单的密码保险箱，提升实践与创新能力。（计算思维、数字化学习与创新、信息社会责任）

（二）目标依据

目标	学习目标依据
目标 1	信息意识：通过安全事故案例分析，识别控制系统故障的原因，落实“理解过程与控制系统中存在安全问题”。 信息社会责任：结合案例解读自主可控内涵，理解自主可控对国家安全的意义，满足“了解自主可控对国家安全的重要意义”。
目标 2	计算思维：运用“输入—计算—输出”模式分析控制系统，设计自我保护功能，符合“对于给定的任务，能将其分解为一系列的实施步骤”，绘制自我保护功能示意图，理解系统运行机制，满足“能用自然语言、流程图等方式描述算法”。 数字化学习与创新：在学习使用控制系统的基本行为规范过程中，可借助在线平台和学习工具查阅案例，体现“利用在线平台和工具寻找生活中的过程与控制场景”。

续表

目标	学习目标依据
目标 3	计算思维：设计智能家电安全优化方案的过程，体现“通过设计算法形成解决方案”。密码保险箱项目实践环节涵盖需求分析、方案设计、工作流程梳理、模型组装、编程调试、美化改进及展示评价，符合“能对问题进行抽象、分解、建模，并通过设计算法形成解决方案”的要求。将程序拆解为程序初始化、密码的输入、验证及自我保护功能等子模块，满足“将问题分解为可处理的子问题”。 数字化学习与创新：学生需设计方案、选择主控板等数字设备，验证方案可行性，对应“能设计用计算机实现过程与控制的方案，并在实验系统中通过编程等手段加以验证”。 信息社会责任：分析智能家电安全风险时，学生思考数据泄露对国家基础设施的威胁，强化技术自主可控意识，符合“认识到自主可控技术对保障网络安全和数据安全的重要性”。识别联网控制系统中的潜在安全风险，学会安全使用联网控制系统的方法则呼应“遵照网络法律法规和伦理道德规范使用互联网”。

四、单元教学建议

（一）情境驱动，构建系统思维

1. 生活案例导入：通过生活中的控制系统故障案例，引导学生分析控制系统安全事故的常见原因与危害，理解自我保护功能的重要性。

2. 跨学科融合：结合科学与美术学科知识，引导学生完成密码保险箱的设计与制作。指导学生根据保险箱用途选择合适的材料并设计尺寸，同时规划简易开门机关（如马达带动推杆控制或通过齿轮组转动门锁）；引导学生使用彩色卡纸、超轻黏土、绘画等材料装饰箱体，设计个性化外观。

（二）分层任务，打破抽象概念

1. 基础层：模块拆解与可视化。将密码保险箱程序拆解为程序初始化、密码输入、验证及自我保护功能子模块，通过主控板或虚拟仿真工具直观呈现各模块运行效果，帮助学生理解“输入—计算—输出”逻辑。

2. 进阶层：编程实践与系统联调。基于图形化编程，学生先实现单一自我保护功能模块（如单一字母密码验证、三次错误锁定），再逐步迭代拓展功

能：升级密码复杂度（如设置数字＋字母组合密码），并添加创意功能（如检测剧烈摇晃时自动锁定并触发警报、密码错误后启动摄像头拍照等功能）。

（三）小组协作，优化多元评价

1. 分工与协作：采用“角色轮换制”，让学生分别担任“硬件工程师”（负责设备连接）、“程序设计师”（编写代码）、“测试工程师”（记录数据），在“密码保险箱”等项目中体验系统开发全流程。例如，组长协调分工，成员分别完成需求分析、硬件组装、程序编写、测试优化等任务。

2. 过程性评价：强调定性评价与定量评价相结合，强调教师评价、学生自评、小组互评等多主体评价相结合。如设计模块完成度评分表，多角度加权，从方案合理性、硬件连接准确性、程序逻辑正确性、团队协作等多维度评价。

（四）虚实结合，突破资源限制

1. 虚拟仿真替代：若硬件设备有限，可以充分利用虚拟仿真平台进行实验，降低硬件操作门槛。

2. 本地化资源整合：挖掘国家中小学智慧教育平台和本地教育云平台的相关微课等资源，用于课堂导入或重难点突破。

五、课时安排建议

课名	内容	课时（5）
第 1 课　系统使用要规范	1. 造成控制系统安全事故的原因 2. 使用控制系统应遵循的基本行为规范 3. 安全使用联网控制系统	1
第 2 课　控制系统保安全	1. 控制系统故障的表现和危害 2. 设计控制系统的安全机制 3. 提升控制系统的安全性能	1
第 3 课　自主可控铸强国	1. 自主可控的意义 2. 自主可控对国家发展的作用 3. 缺乏自主可控能力的风险	1

清华大学出版社

续表

课名	内容	课时（5）
第 4 课　活动：制造密码保险箱	1. 探讨密码保险箱的需求分析 2. 梳理密码保险箱的工作流程 3. 设计一个自主可控的密码保险箱	2

第 1 课　系统使用要规范

一、学习目标

1. 通过剖析生活中控制系统安全事故的典型案例，阐述引发事故的因素。在分析与描述过程中，提升对系统安全风险的辨别与归因能力，增强安全防护意识。（信息意识、信息社会责任）

2. 借助控制系统的典型应用场景，了解使用控制系统时应遵循的基本行为规范，能用数字化工具探索更多系统的行为规范，增强风险预判和解决实际问题的能力。（信息意识、数字化学习与创新）

3. 能够识别联网控制系统中的潜在安全风险，学会安全使用联网控制系统的方法。（信息意识、信息社会责任）

二、教学过程

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
创设情境	1. 展示扫地机器人工作的视频，提问如果使用不当，可能会发生什么问题？ 2. 播放高压锅爆炸的相关新闻，引导学生思考：高压锅爆炸可能与什么有关？引出系统使用要规范。	1. 感知控制系统带来的便利，分析系统使用不当的后果。 2. 观看视频，思考高压锅爆炸的原因。	1. 发言内容正确性。 2. 视频观察情况，汇报表现力。	1. 关联生活经验，建立认知连接。 2. 视频激趣，衔接新课，提升信息安全意识。

续表

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
造成控制系统安全事故的原因	1. 引导学生思考震惊世界的“切尔诺贝利核事故”发生的原因及具体表现。 2. 讲解人为操作失误是控制系统发生安全事故的常见原因之一，包括输入数据错误、操作步骤有误、忽视安全警告等。 3. 引导学生思考，导致证券交易所全天交易暂停的原因主要与什么有关？ 4. 引导学生思考炎热的夏天空调为什么会跳闸？可能与什么有关？ 5. 小组合作完成【课堂任务一】（教材P39 探索）	1. 自主阅读教材，圈画控制系统发生安全事故的关键要点。 2. 理解人为操作失误是控制系统发生安全事故的常见原因之一。 3. 分组讨论，了解设备技术故障可能是引发控制系统安全事故的原因之一。 4. 参与空调跳闸原因分析，了解环境因素是引发系统安全事故的原因之一。 5. 小组合作，梳理和填写【课堂任务一】，小组代表分享交流。	1. 圈画要点及发言内容的正确性。 2. 听讲认真情况。 3. 发言内容正确性，总结逻辑性。 4. 发言内容正确性。 5. 协作参与度，内容严谨性，汇报表现	1. 培养自主学习和提炼关键信息的能力。 2. 直观感受控制系统发生安全事故的原因与后果，增强对安全使用控制系统的敬畏心和判断力。 3. 分析案例，培养提炼总结信息的能力。 4. 自主学习，提炼信息。 5. 小组合作交流，帮助巩固知识，培养团队协作、归纳总结和表达能力。
控制系统应遵循的基本行为规范	1. 引导学生思考，电热水壶由于底部蒸汽开关出现故障，导致水烧干进而引发火灾，以及在使用电热水壶时因手部潮湿而触电的案例，违反了哪些基本行为规范？应当如何避免类似事故的发生？ 2. 出示微波炉图片，引导学生分析微波炉在使用时应注意什么？ 3. 小组合作完成【课堂任务二】（教材P41 探索），并汇报交流。	1. 观看视频，小组讨论，并发言，理解控制系统使用时应遵循基本行为规范。 2. 阅读教材，梳理微波炉使用注意事项，并发言。 3. 小组合作，借助数字化工具，完成【课堂任务二】，并汇报交流。	1. 发言内容正确性。 2. 发言正确性，总结逻辑性。 3. 协作参与度，内容严谨性，汇报表现力。	1. 结合生活实例，强化对行为规范的认知、理解与运用。 2. 学会阅读产品说明书，感受其作用。 3. 小组合作与展示，培养团队协作、分析归纳和语言表达能力。

清华大学出版社

续表

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
使用联网控制系统	1. 阅读（教材 P42 内容）了解安全使用联网控制系统的方法。 2. 阅读联网控制系统故障的危害（教材 P42 你知道吗?）。 3. 引导小组合作完成【课堂任务三】（教材 P42 探索），并汇报交流。	1. 阅读教材，圈画要点，理解并概括安全使用联网控制系统的方法。 2. 阅读圈画重点，了解联网控制系统故障可能带来的危害。 3. 小组合作，借助信息化工具，完成【课堂任务三】，并汇报交流。	1. 发言内容正确性。 2. 学习笔记正确性及完整性。 3. 协作参与度，内容严谨性，汇报表现力。	1. 了解安全使用联网控制系统的方法，强化安全防范意识。 2. 自主学习，提炼信息。 3. 团队协作，加深对联网控制系统使用规范和安全类型的理解。
课堂小结	1. 提问互动，提供思维导图范例，引导学生梳理知识框架。 2. 布置【课后作业】（教材 P43 挑战），启发思路。	1. 总结发言，梳理本课知识框架。 2. 明确课后作业要求，梳理思路。	1. 发言正确性，知识框架完整性。 2. 作业思路反馈合理性。	1. 讨论总结框架，深化知识理解记忆。 2. 培养知识应用与创新能力。

三、参考答案

【课堂任务一】（教材 P39 探索）

无论是家中、校园内还是公共场所的控制系统，一旦操作不当，都有可能带来安全隐患或设备损坏。阅读教材 P38～39，说一说，你遇到过哪些控制系统的安全问题？请记录在下表中。

生活中控制系统发生安全问题的调查表

控制系统名称	事故描述	可能造成事故的因素
教室的日光灯	频繁开关灯导致教室内的日光灯出现闪烁，影响视力。	人为操作失误：使用不当。
教室投影仪	教室投影仪画面模糊不清，无法正常显示教学内容。	人为操作失误：可能是误碰了教室的投影仪镜头；

续表

控制系统名称	事故描述	可能造成事故的因素
教室投影仪	教室投影仪画面模糊不清，无法正常显示教学内容。	技术故障：投影仪灯泡老化、光学部件灰尘过多； 外部环境影响：教室温度过高，影响投影仪散热。
学校饮水机	热水出水忽冷忽热不稳定	人为操作失误：水龙头阀门调节不当； 技术故障：温控系统故障； 外部环境影响：用水高峰期，水压变化大。

【课堂任务二】（教材 P41 探索）

你还知道哪些安全事故？这些事故发生的主要原因是什么？我们应该如何正确使用对应的控制系统？请记录在表 2.1.1 中。

表 2.1.1　控制系统发生安全事故的原因及使用规范调查表

控制系统事故	事故原因	正确的使用规范
电动车着火	人为操作失误	不私自改装电动车，不使用劣质充电器。
	技术故障	定期检查电动车线路和电池状况，及时更换老化或损坏的部件。
	外部环境影响	避免在高温环境下长时间充电，不在易燃物附近充电。
手机电池爆炸	人为操作失误	使用原装充电器和电池，不过度充电。
	技术故障	定期检查电池健康状况，及时更换老化或膨胀的电池。
	外部环境影响	避免在高温环境下使用手机。

【课堂任务三】（教材 P42 探索）

说一说生活中联网控制系统在使用时应注意的安全类型有哪些？如何规范使用联网控制系统？记录在表 2.1.2 中。

表 2.1.2　联网控制系统使用规范调查表

联网的控制系统	安全类型	应遵循的规范
计算机	人身安全	注意控制使用计算机的时间，避免长时间盯着屏幕，防止眼睛疲劳、近视等问题；保持正确的坐姿，避免弯腰驼背或长时间保持同一姿势，以减少对身体骨骼和肌肉的不良影响。

清华大学出版社

续表

联网的控制系统	安全类型	应遵循的规范
计算机	设备安全	按照正确的步骤启动和关闭计算机，避免频繁开、关机，以免对设备的硬件和系统造成损害。
	信息安全	安装正版杀毒软件和防火墙，定期更新系统和软件补丁，不随意点击来路不明的链接。
校园一卡通系统	人身安全	妥善保管一卡通，避免卡片丢失或被盗用，及时挂失。
	设备安全	不在一卡通读卡器上插入不明来源的卡片，防止读卡器损坏或信息被窃取。
	信息安全	保护个人一卡通的密码和消费记录，不向他人透露卡片信息。

【课后作业】（教材 P43 挑战）

智慧校园系统已经融入我们的学习和生活，通过智能门禁、智慧图书和智慧教室等子系统提升管理效能，为师生创造更便捷、安全的学习环境。未规范使用可能会导致资源浪费、设备损坏及安全隐患等问题。因此，了解并遵循智慧校园各子系统的使用规范尤为重要。你还知道智慧校园的其他子控制系统有哪些吗？它们的作用是什么？使用时应遵循哪些规范？

请各小组合作探究，从智慧校园各子系统的名称、作用、使用规范等方面展开讨论。

智慧校园各子控制系统的作用及使用规范

智慧校园子控制系统	作用	使用规范
智能门禁系统	通过刷卡、人脸识别等方式控制人员进出校园，保障校园安全。	携带好个人门禁卡，妥善保管，避免弯折，遵守门禁识别秩序。
智慧图书系统	实现图书借阅自动化管理，快速查询图书位置与借阅状态，方便借阅和归还图书。	按时归还图书，爱护图书，不涂改、损坏图书，在图书馆内保持安静，遵守借阅规则。
智能广播系统	播放课间操音乐、通知公告、日常宣传、活动组织等。	听到广播后保持安静，认真聆听，使用结束后及时关闭设备。
电子班牌系统	展示班级课表、班级动态、班级荣誉等信息。	注意查看课表，提前做好上课准备，爱护班牌，不随意触摸破坏。

第 2 课　控制系统保安全

一、学习目标

1. 通过分析生活中的控制系统故障案例，区分控制系统故障类型，列举常见故障表现，并分析其原因与危害，提升系统安全风险辨别与归因能力。（信息意识、信息社会责任）

2. 依托智能门锁案例，准确阐述自我保护功能含义，设计该功能并绘制工作过程示意图，理解系统运行机制。（计算思维、数字化学习与创新）

3. 依托新能源汽车案例，了解提升控制系统安全性能的办法，分析新能源汽车自我保护功能的工作原理；通过开展智能家电安全提升项目，合作制定安全优化方案，强化责任意识。（计算思维、数字化学习与创新、信息社会责任）

二、教学过程

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
创设情境	1. 提出生活化问题，引导学生联想电器失控案例。 2. 强调控制系统故障的严重后果及安全设计必要性，引入课题。	1. 举例已知的电器失控现象。 2. 初步感知控制系统故障可能引发的风险与损失。	1. 发言参与度、案例关联性。 2. 听讲认真情况。	1. 关联生活经验，激发学习兴趣。 2. 初步感知系统故障风险，为后续学习做铺垫。
控制系统故障的危害及原因	1. 开展案例对比分析硬件故障：冰箱压缩机故障；软件故障：智能家居 App 服务异常。 2. 引导学生总结硬件故障与软件故障的特点。 3. 小组合作完成【课堂任务一】（教材 P46 探索），并汇报交流。	1. 分组讨论教材案例，采用“表现→原因→危害”形式分析。 2. 思考后总结硬件故障与软件故障的特点。 3. 小组合作完成【课堂任务一】，并汇报交流。	1. 小组讨论参与度、汇报准确性。 2. 发言内容正确性、总结逻辑性。 3. 协作参与度，内容严谨性，汇报表现力。	1. 通过案例对比，直观理解故障的表现、原因与危害。 2. 引导归纳，提升系统安全风险辨别能力。 3. 巩固知识，培养团队协作、归纳总结和表达能力。

清华大学出版社

续表

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
控制系统自我保护功能	1. 阅读（教材 P46 内容），讲解自我保护功能含义。 2. 引导分析智能门锁案例，帮助学生理解智能芯片和传感器的作用。 3. 讲解介绍燃气系统自我保护装置，小组合作完成【课堂任务二】（教材 P48 探索）。	1. 自主阅读教材，圈画要点，理解并概括自我保护功能含义。 2. 讨论智能芯片与传感器的具体作用，总结关键设备功能。 3. 小组合作，借助数字化学习工具完成【课堂任务二】并汇报交流。	1. 圈画要点及发言内容的正确性。 2. 案例分析的逻辑性，总结的准确性。 3. 协作参与度，内容严谨性，汇报表现力。	1. 自主学习，培养提炼总结信息的能力。 2. 结合案例分析，深化对关键设备功能的理解。 3. 通过绘制示意图将抽象概念具象化，提升计算思维。
控制系统的多重自我保护功能	1. 阅读（教材 P49 内容），讲解多重自我保护功能如何提升控制系统安全性能。 2. 以新能源汽车“自动紧急刹车系统”为例，引导学生分析其工作过程和原理。 3. 小组合作完成【课堂任务三】（教材 49～51 内容）小组选择新能源汽车 1～2 个自我保护功能，描述工作过程。	1. 自主阅读教材，圈画要点，理解控制系统的安全性能随着自我保护功能的增加而提高。 2. 参与自动紧急刹车系统工作过程的分析，理解其运行原理。 3. 小组借助教材和数字化学习工具，合作完成【课堂任务三】并汇报交流。	1. 圈画要点及发言内容的正确性。 2. 发言内容的正确性。 3. 协作参与度，内容严谨性，汇报表现力。	1. 通过自主阅读与关键词圈画，培养信息筛选与归纳能力。 2. 结合具体案例分析，掌握多重保护的运行原理。 3. 通过任务实践，提升数字化学习能力与系统思维。
课堂小结	1. 提问互动，提供思维导图范例，引导学生梳理知识框架。 2. 布置【课后作业】（教材 P51 挑战），启发思路。	1. 总结发言，梳理本课知识框架。 2. 明确课后作业要求，梳理思路。	1. 发言正确性，知识框架完整性。 2. 作业思路反馈合理性。	1. 讨论总结框架，深化知识理解记忆。 2. 促进理论向实践转化，强化信息责任意识。

三、参考答案

【课堂任务一】（教材 P46 探索）

回忆自己使用过的一些控制系统是否曾出现过故障，分享你的经历。若未遇到过，请根据表 2.2.1 中的提示，上网查询或询问老师、同学，探究这些控制系统可能会出现的故障，并记录在表中。

表 2.2.1　控制系统出现故障的表现、原因及危害

控制系统	故障表现	故障原因	故障危害
热水器	不加热/水温忽冷忽热	加热棒损坏/温控器障	无法洗澡/可能烫伤
空调	不制冷	制冷剂泄漏/压缩机故障	引发中暑/空调压缩机过热损坏
红绿灯	绿灯倒计时显示错误	控制程序错误	交通事故风险

【课堂任务二】（教材 P48 探索）

控制系统自我保护机制的应用非常广泛，请你参考燃气系统自动切断管道供应功能的工作过程示意图（图 2.2.5），选择一个控制系统中的自我保护功能，并尝试绘制出它的工作过程示意图（图 2.2.6）

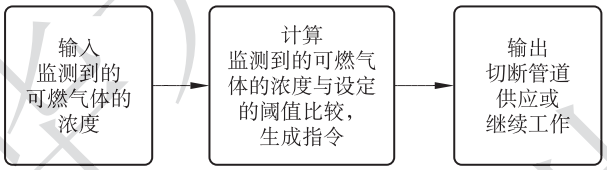


图 2.2.5　燃气系统自动切断管道供应功能的工作过程示意图

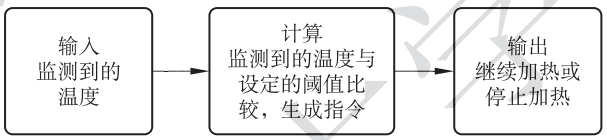
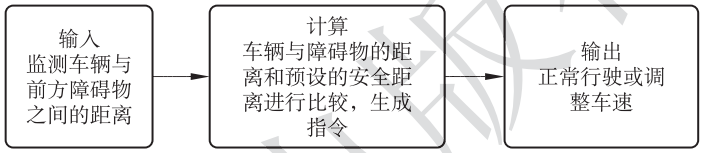


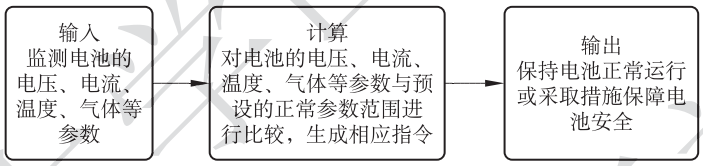
图 2.2.6　烤箱温度控制系统的工作过程示意图

【课堂任务三】（教材 P49～51 内容）

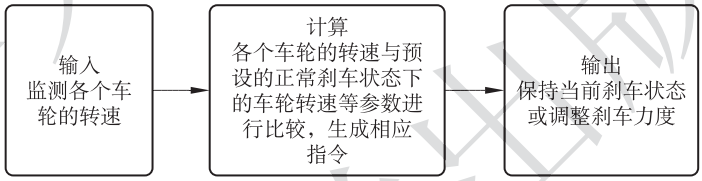
以小组为单位选择新能源汽车的 1～2 个自我保护功能，描述其工作过程。



自适应巡航控制系统的工作过程示意图



电池管理系统的工作过程示意图



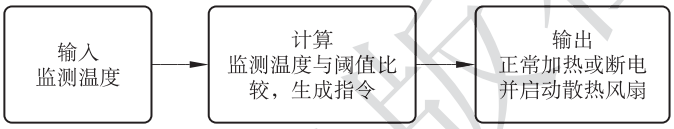
防抱死制动系统的工作过程示意图

【课后作业】（教材 P51 挑战）

请选择一个智能家电控制系统，为其设计一个包含多重自我保护功能的方案，以提高它的安全性能。在方案中，请列出你设计的多个自我保护功能和所需的关键模块，并绘制其工作过程示意图。

智能电饭煲安全优化方案

自我保护功能清单	功能描述	输入	计算	输出
1. 干烧保护	温度过高自动断电	监测温度	监测温度与阈值比较，生成指令	正常加热或断电并启动散热风扇
2. 压力限值保护	内部压力过大自动降压	监测内部压力	监测内部压力与阈值比较，生成指令	正常加热或开启泄压阀并启动蜂鸣器警报
3. 电流过载保护	电流过大自动断电	监测电流大小	监测电流大小与阈值比较，生成指令	正常加热或自动断电



智能电饭煲干烧保护功能工作过程示意图

智能电饭煲压力限值保护功能工作过程示意图

智能电饭煲干烧保护功能工作过程示意图

第 3 课　自主可控铸强国

一、学习目标

1. 通过列举国家在关键领域实现自主可控的典型案例，理解自主可控的含义与意义，能利用数字化工具探寻国家更多自主可控系统，提升信息意识，增强民族自豪感。（信息意识、数字化学习与创新）

2. 通过对卫星导航系统、计算机操作系统、现代农业等关键领域展开分析与讨论，探究自主可控技术对国家发展的重要作用。（信息意识、信息社会责任）

3. 明晰因缺乏自主可控能力可能带来的风险，如受外部制约、供应链中断、危及国家安全以及导致经济与社会不稳定等。（信息意识、信息社会责任）

二、教学过程

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
创设情境	展示“嫦娥五号”和高铁运行的视频，提问它们是由哪个国家制造的？引出课题。	观看视频，初步感知“中国制造”的成就。	发言内容正确性。	视频激趣，引出新知，增强民族自豪感。

续表

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
自主可控的意义	1. 阅读（教材 P53～54 内容），理解自主可控的含义及意义。 2. 引导学生思考嫦娥五号的成功发射和高铁的自主研发对我国有什么重要意义？ 3. 小组合作完成【课堂任务一】（教材 P54 探索），并汇报交流。	1. 自主阅读教材，圈画要点，理解自主可控的含义及意义，并发言。 2. 分组讨论嫦娥五号发射成功和高铁自主可控对我国的意义。 3. 小组合作，利用数字化工具完成【课堂任务一】，并汇报交流。	1. 圈画要点及发言内容的正确性。 2. 小组讨论参与度、汇报准确性。 3. 协作参与度，内容严谨性，汇报表现力。	1. 自主学习，培养提炼总结信息能力。 2. 结合生活实例，激发兴趣，启发思考。 3. 小组合作交流，帮助巩固知识，培养团队协作、归纳总结和表达能力。
自主可控对国家发展的作用	1. 以“银河号”事件为例，引导学生思考为什么美国关闭了 GPS 信号，我们的货轮就无法正常航行？反映出我国当时在导航技术方面存在什么问题？北斗卫星导航系统的成功发射对我国有什么影响？ 2. 引导学生思考银河麒麟操作系统的研发对我国计算机领域的发展有着怎样的作用？ 3. 阅读（教材 P55 阅读），小组合作完成【课堂任务二】，并汇报交流自主可控技术在国家粮食安全方面的体现。	1. 阅读教材，自主分析我国自主研发导航系统的原因及意义。 2. 讨论银河麒麟操作系统对我国发展的作用。 3. 阅读圈画重点，了解自主可控在农业领域的作用；小组合作探索【课堂任务二】，并展示分享。	1. 圈画要点及发言内容的正确性。 2. 案例分析的逻辑性，总结的准确性。 3. 协作参与度，内容严谨性，汇报表现力。	1. 阅读教材，感悟自主可控技术对国家航空航天发展的重要性，提升社会责任感。 2. 体会自主可控技术在计算机领域的作用，增强民族自信心。 3. 深入了解自主可控技术在农业领域的关键作用，体会自主可控技术涉及的各个方面。

续表

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
缺乏自主可控能力带来的风险	1. 引导学生思考汽车行驶时，是否会留下数据用来记录其行驶路线？这些数据可能包含哪些信息？若数据泄露，可能会带来什么危害？ 2. 以“Windows 系统蓝屏故障事件”为例，引导学生思考由技术故障延伸而来的产业链风险及安全风险。	1. 阅读教材，理解并概括数据缺乏自主可控技术可能产生的危害。 2. 思考后总结过度依赖外部技术可能面临的风险。	1. 圈画要点及发言内容的正确性。 2. 案例分析的逻辑性，总结的准确性。	1. 自主学习，培养提炼总结信息的能力，强化信息安全防范意识。 2. 借助微软蓝屏事件，感受技术依赖对产业链的冲击，培养系统思维能力。
课堂小结	1. 提问互动，提供思维导图范例，引导学生梳理知识框架。 2. 布置【课后作业】（教材 P57 挑战），启发思路。	1. 总结发言，梳理本课知识框架。 2. 明确课后作业任务，分为正方和反方，就手机是否应自主可控这一话题展开辩论。	1. 发言正确性，知识框架完整性。 2. 作业思路反馈合理性。	1. 讨论总结框架，深化知识理解记忆。 2. 培养学生的辨别与表达能力，提升团队协作能力。

三、参考答案

【课堂任务一】（教材 P54 探索）

你知道我国还有哪些自主可控的系统吗？请上网查一查它们具备哪些功能？记录在表 2.3.1 中。

表 2.3.1　我国部分自主可控系统简表

系统名称	功能描述
载人航天系统	太空探索、卫星维护与部署、太空救援、科学研究与实验 以及国际合作与交流
量子通信系统	利用量子态的特性进行信息传输，具有极高的安全性和抗 干扰能力高安全性通信
中国天眼	用于探索宇宙的单口径球面射电望远镜。它通过接收来自宇宙中的无线电波来“观测”宇宙，能够推动对宇宙深空的了解与探测，为天文学的发展提供新的可能。

清华大学出版社

【课堂任务二】（教材 P55 阅读）

阅读教材 P55，与小伙伴分组讨论，说说“自主可控技术在农业领域是如何保障国家粮食安全的？”

自主可控技术在国家粮食安全方面的体现调查

种子培育技术：我国杂交水稻育种技术处于世界前沿，通过三系法、两系法等成熟技术路径，选育出高产、抗病、适应性强的杂交稻品种，为粮食增产增收奠定了坚实基础。
农田灌溉技术：我国低压管道输水技术在全国范围内大力推广，该技术利用低压管道将水直接输送到田间，减少了水分蒸发和渗漏损失，实现了节水灌溉目标，为农业生产的可持续发展提供了重要支撑。
粮食存储安全问题：运用人工智能和物联网构建智能化仓储系统，实时监测环境，保障粮食存储质量安全。
农业机械化技术：自主研发了一系列适合国情的农业机械设备，大幅度提高了农业生产效率和质量，增强粮食生产保障能力。

【课后作业】（教材 P57 挑战）

辩论示例如下

正方：在当前国际形势下，手机应自主可控
保障安全：防止外部利用手机窃取信息，维护国家与个人安全。
产业稳定：避免因国外供应受限导致产业受冲击，构建安全产业链。
推动创新：激发自主研发，提升技术竞争力，促进产业发展。
保护权益：让用户放心使用，可定制功能，提升体验。
反方：在当前国际形势下，手机不应自主可控
阻碍交流：导致与国际技术脱节，限制发展与创新。
成本效率：增加企业成本，可能影响生产效率与市场供应。
资源浪费：重复建设产业链，造成资源不合理投入。
影响用户：可能导致用户体验下降，失去市场竞争力。
综合双方观点：
在当前国际形势下，手机自主可控既有重要意义也面临挑战。一定程度的自主可控是必要的，如在涉及国家安全和核心产业的关键技术领域，应加大自主研发投入，逐步实现国产化替代，以保障国家安全和产业稳定发展。但对于整个手机行业而言，应在保持与国际技术交流与合作的基础上，聚焦关键技术突破和创新，通过合理分工与协作，实现手机产业的高质量发展，在保障安全的同时兼顾效率、成本和用户体验，提升我国手机产业在全球的竞争力和可持续发展能力。

第 4 课　活动：制造密码保险箱

一、学习目标

1. 分析密码保险箱的制作需求，确定密码保险箱的名称、选用材料、尺寸、操作方式、功能等。（计算思维）

2. 正确绘制密码保险箱的工作流程图，设计密码保险箱的自我保护功能并绘制其工作示意图。（计算思维、数字化学习与创新）

3. 编程实现自主可控的密码保险箱，实现 3 次密码错误自动锁定的自我保护功能。（计算思维、数字化学习与创新、信息社会责任）

二、教学过程

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
导入新课	引导学生分享个人珍视的物品，明确项目学习主题为制造完全自主可控的密码保险箱。	分享个人珍视的物品。	发言参与度。	关联生活实际，激发学习动机，明确项目学习主题。
开展需求分析	1. 组织学生小组讨论，引导学生明确密码保险箱的名称、选用材料、尺寸、操作方式、功能后完成【课堂任务一】（教材 P59 想一想）。 2. 倾听小组代表汇报，组织学生组间互评，提出改进建议。	1. 学生以小组为单位对密码保险箱进行需求分析，完成【课堂任务一】。 2. 小组代表汇报分享；参与组间互评，记录改进建议并调整任务单。	1.【想一想】学习任务单填写的规范性与合理性。 2. 要素完整性，描述清晰度，汇报表现力。	1. 培养需求分析能力，理解项目设计需兼顾功能性与可行性。 2. 锻炼学生的团队协作、分析归纳和语言表达能力。
明确工作流程	1. 引导学生讨论并明确密码保险箱的工作流程，确定密码保险箱用户输入密码和响应的方式。	1. 小组讨论密码保险箱的工作流程，汇报讨论结果。	1. 发言参与度。	1. 通过讨论，帮助学生梳理零散想法，形成有条理的操作步骤。

续表

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
明确工作流程	2. 指导学生绘制密码保险箱工作流程图、设计自我保护功能，完成【课堂任务二】（教材 P59 议一议）	2. 学生讨论后绘制密码保险箱工作流程图和自我保护功能的工作示意图。	2. 流程图和工作示意图的完整度、准确性。	2. 绘制流程图帮助学生将抽象逻辑可视化，强化计算思维。
绘制外观设计草图	教师引导学生合作绘制密码保险箱的外观草图。（教材 P60 绘一绘）不确定需不需要写，参考答案里也没有这个的答案	学生合作绘制密码保险箱的外观设计草图，并在图中标注柜体的材料、尺寸信息以及所需电子元件。	外观草图完整性、标注准确性及设计合理性。	通过草图绘制实践，将功能需求转化为设计方案。
作品拼搭，编程测试	1. 指导学生小组合作组装密码保险箱的箱体，连接主控板、舵机等硬件。 2. 引导学生把程序拆解为初始化、输入密码、验证密码、自我保护功能子模块，分步骤编程实现。 3. 引导学生围绕如何设置复杂密码、添加创意功能两个问题展开思考讨论，并完成【课堂任务三】（教材 P61 做一做） 4. 引导学生不断改进程序直至达到满意效果。	1. 小组协作完成箱体组装、硬件连接与固定。 2. 小组自主探究，分模块完成程序的编写。 3. 小组讨论两个问题并记录思路，设计并编程实现创意功能。 4. 小组测试密码保险箱功能，不断优化代码。	1. 箱体组装的合理性、连接牢固性。 2. 程序的完整性、准确度。 3. 创意功能的创新性与实用性。 4. 测试改进的有效性	1. 硬件组装培养实践能力，强化技术应用意识。 2. 模块化编程提升计算思维与逻辑拆解能力。 3. 创意功能设计激发创新意识，促进跨学科知识融合。 4. 测试改进培养严谨的工程思维。

三、参考答案

【课堂任务一】（教材 P59 想一想）

在动手之前，先花时间思考想要实现的目标和预期的结果，明确设计的密码保险箱需要满足哪些基本需求。请根据需求分析，完成以下记录表。

密码保险箱名称：_____

选用材料：木板/亚克力板/硬纸板

尺寸：

操作方式：触屏/按键/语音控制

功能：①上锁功

②3 次密码错误蜂鸣器报警

③3 次密码错误自动锁定

【课堂任务二】（教材 P59 议一议）

通过讨论，我们明确了密码保险箱的工作流程如下。

①初始化密码保险箱的密码。

②用户输入密码：用户通过按键或触摸的方式选择对应的数字密码。

③判断密码：如果密码正确，系统以显示屏显示、语音播报或亮绿灯的方式提示密码正确，同时保险门通过舵机的转动打开柜门。如果密码错误，系统以显示屏显示、语音播报或亮红灯的方式提示密码错误，柜门保持关闭。

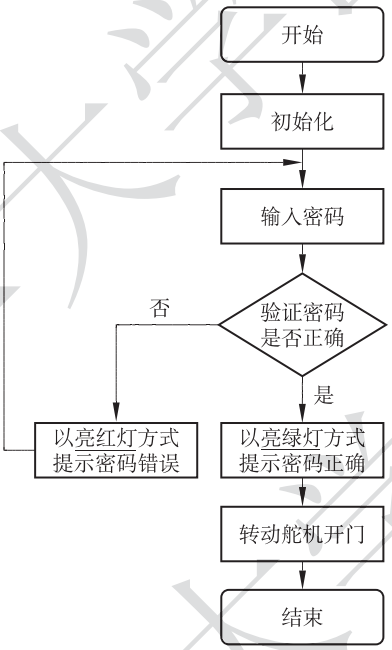


图 2.4.2　密码保险箱算法流程图

我们为密码保险箱添加了自我保护功能，当连续输错密码3 次后，密码保险箱会锁定10 秒。我们还设计了当监测到强烈振动时密码锁锁定或报警的功能。请画出密码保险箱自我保护功能的工作示意图。

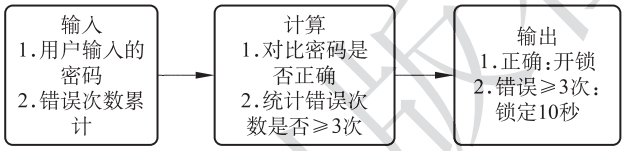


图 2.4.3　密码保险箱自我保护功能工作过程示意图

【课堂任务三】（教材 P61 做一做）写做一做标题的页数还是问题的页数？

1. 如何将密码设置为由两个或更多字母或数字组成？

用变量 password 存储用户输入的字符，例如输入 1 和 2，则 password＝“12”

2. 还能为密码保险箱添加更多的自我保护功能吗？

（1）设置保险箱在特定时间段自动锁定（如上课时间不可开启）。

（2）检测到剧烈摇晃时自动锁定并发出警报声。

（3）3 次密码错误自动锁定并启动摄像头对操作人拍照。

小结与评价

教学环节	教学内容	指导建议
本单元你学习了	1. 控制系统应遵循的基本行为规范 2. 控制系统的安全性能设计 3. 自主可控对国家发展的作用	
知识梳理	系统安全控与护 系统使用要规范：了解造成控制系统安全事故的原因；使用控制系统应遵循的基本行为规范；安全使用联网控制系统 控制系统保安全：控制系统故障的危害及原因；控制系统自我保护功能；控制系统的多重自我保护功能 自主可控铸强国：自主可控的意义；自主可控对国家发展的作用；缺乏自主可控能力带来的风险 活动：制造密码保险箱	1. 思维导图法：以“系统安全控与护”为中心主题，教师提问启发填充细节，学生用在线工具完善思维导图。 2. 案例复盘法：教师引导回顾课时案例并提问。

续表

教学环节	教学内容	指导建议
学习检测	为了加深同学们对自主可控重要性的理解，激发同学们将理论知识转化为实践应用的热情，老师布置了一项特别任务：请同学们分组合作，运用电子小报、绘画、PPT 或宣传短片等多种形式，创作一份以“自主可控”为主题的作品，并通过这份作品，向更多的人传达自主可控在信息安全保护、技术能力提升，以及产业发展推动等方面的核心价值。期望每位同学都能在这一过程中展现自己的创造力，同时培养团队协作能力，将课堂所学知识与现实生活紧密相连。	1. 教师提供小报、绘画、PPT 或宣传短片相关模板、素材，引导学生围绕“自主可控”主题制作作品，并通过多途径向更多人宣传自主可控的意义。
反思评价	在本单元学习过程中，肯定少不了与他人进行互动交流、参与作品制作等活动。现在请就此进行总结与反思，以便更好地促进自身成长。 1. 从同伴那里学到了什么？ 2. 与同伴分享过哪些观点？ 3. 工具、方法的使用是否得当？是否有值得推广的经验？	注重过程性评价，结合思维导图完整性、小组讨论参与度、检测作品创新性等多维度评分。

清华大学出版社

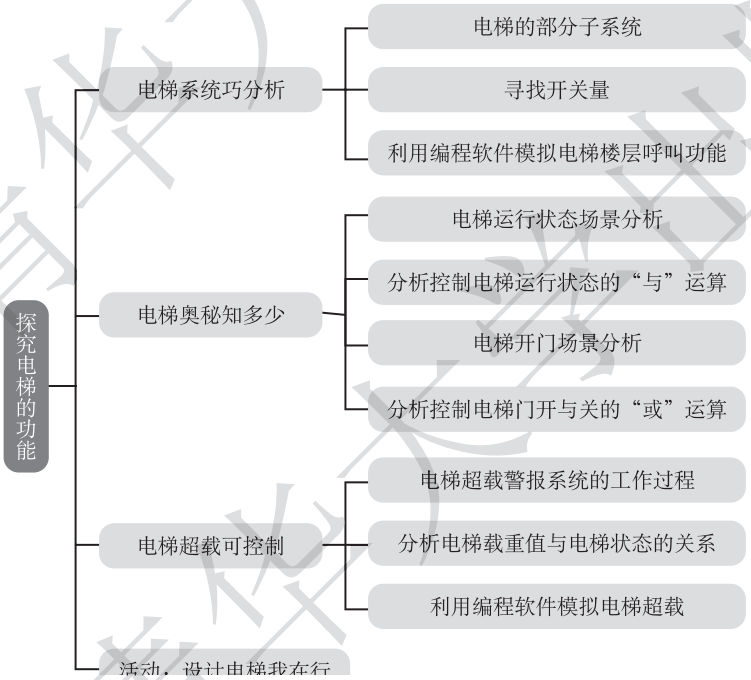
六年级下册　第三单元　探究电梯的功能

一、教学内容分析

（一）单元导读

本单元聚焦生活中典型的复杂系统——电梯，引导学生综合运用前两单元“了解系统与模块”“系统安全控与护”的知识框架，深入探究电梯功能背后的工作原理。单元内容以“观察—拆解—设计—优化”为主线，通过分析电梯的控制系统、安全保护机制及人机交互设计，帮助学生理解信息科技在解决实际问题中的系统性应用，培养“从现象到本质”的探究能力，为后续跨学科实践和系统思维进阶提供真实场景支撑。

（二）单元内容结构



清华大学出版社

二、学情分析

六年级学生在完成“初识过程与控制”“解密算法与逻辑”“探索反馈与优化”“了解系统与模块”“系统安全控与护”的学习后，已初步掌握控制系统组成、模块功能及安全防护知识，能识别简单系统的输入输出环节并实现基础开环控制。在本单元“探究电梯的功能”的学习中，需进一步理解电梯控制系统中重要子系统的工作过程原理以及功能实现的算法。学生虽已具备“过程与控制”基本原理和简单逻辑运算基础，但对电梯控制中多条件触发（如楼层呼叫、载重感应、安全反馈）缺乏直观体验，教学中，可依托“设计电梯我在行”等跨学科项目，以“具象体验—原理解析—创新应用”为主线，利用主控板模拟电梯运行系统（如电梯呼叫系统），通过“任务拆解—模块测试—系统集成”阶梯式实践提升学生系统设计与调试能力。同时，结合电梯应急操作强化安全规范教育，激发学生对控制系统的创新实践热情，为后续学习物联网、人工智能等复杂系统奠定基础。

三、单元学习目标

（一）单元学习目标

1. 通过分析电梯的常见功能，进一步学会划分复杂控制系统中的子系统，增强对系统思想方法的认识。

2. 通过分析电梯子系统的工作过程，进一步掌握基本的逻辑运算，能够利用流程图描述算法，理解控制系统中的控制规则或原理，发展计算思维。

3. 在理解电梯工作原理的基础上，能够编写程序、使用开源硬件等搭建电梯结构模型，实现设计功能，增强系统思想方法的应用能力。

（二）目标依据

目标	目标依据
目标 1	信息意识：通过分析电梯的常见功能，让学生直观感受物理世界（电梯机械结构）与数字世界（控制程序）的交互逻辑，“体验物理世界与数字世界深度融合的环境”要求。

续表

目标	目标依据
目标 1	信息社会责任：在划分电梯子系统的过程中，引导学生理解各模块协同对系统稳定性的影响，契合“认识到算法对解决生活和学习中的问题的重要性”，强化对复杂系统分工协作的责任认知。
目标 2	计算思维：要求学生运用“输入（传感器采集数据）— 计算（逻辑判断）— 输出（电机执行）”模型拆解电梯功能，分析电梯子系统的工作过程，进一步掌握基本的逻辑运算，能够利用流程图描述算法，理解控制系统中的控制规则或原理，符合“对于给定的任务，能够将其分解为一系列的实施步骤，使用顺序、分支、循环三种基本控制结构简单描述实施过程”的计算思维培养路径。 数字化学习与创新：通过绘制电梯控制流程图，类比算法描述工具，帮助学生建立“用可视化符号表征系统逻辑”的思维习惯，对应“利用恰当的数字设备规划方案、描述创作步骤”的要求，提升利用数字化工具抽象问题的能力。
目标 3	计算思维：基于开源硬件搭建电梯模型时，学生需将整体控制目标拆解为传感器数据处理、电机驱动逻辑等子问题，满足“能将问题分解为可处理的子问题”的能力要求；通过调试中反馈机制优化（如超载报警阈值调整），理解“反馈对系统优化的作用”。 数字化学习与创新：设计电梯模型过程中，学生需运用编程软件编写楼层呼叫算法、选择主控板实现硬件联动，对应“能设计用计算机实现过程与控制的方案，并在实验系统重通过编程等手段加以验证”的实践要求，在迭代优化作品中培养创新能力。 信息社会责任：结合电梯系统中数据安全（如乘客隐私保护）、自主可控技术（如国产芯片应用）等案例讨论，引导学生认识关键基础设施中技术自主的重要性，呼应“认识到自主可控技术对保障网络安全和数据安全的重要性”，强化科技伦理与国家安全意识。

四、教学建议

本单元教学需要以跨学科融合为核心，聚焦电梯控制系统的工作原理与核心素养培养。教学中可结合信息科技“了解系统与模块”“过程与控制”等单元知识，引导学生通过绘制算法流程图或使用仿真平台或图像化编程软件模拟运行，理解“输入—计算—输出”控制系统的工作过程。

同时，融合数学学科的逻辑代数（如电梯安全回路真值表），设计“电梯超载警报”等跨学科任务，培养学生从多维度分析技术问题的能力。教学评价应突出数字化学习与创新素养，通过为老旧多层小区设计电梯项目式活动，评

估学生对算法效率的优化能力以及团队协作表现。需特别关注信息社会责任的渗透，如引导学生讨论电梯数据隐私保护、自主可控技术对国家安全的意义，通过案例分析强化学生的科技伦理意识与安全规范认知。建议结合电梯实地观察或虚拟仿真实验，让学生在实践中深化对技术原理的理解，形成“知识应用—创新实践—社会责任”的完整认知链条。

五、课时安排建议

课名	内容	课时（5）
第 1 课　电梯系统巧分析	1. 电梯控制系统包含的子系统 2. 子系统状态的表示方式 3. 用虚拟平台实现子系统的功能	1
第 2 课　电梯奥秘知多少	1. 电梯按键的功能 2. “与”运算和“或”运算的规则 3. 用流程图描述算法	1
第 3 课　电梯超载可控制	1. 电梯超载警报系统的工作过程 2. 描述载重数值与电梯状态间的关系 3 理解控制系统中存在的逻辑关系	1
第 4 课　活动：设计电梯我在行	1. 电梯的工作原理 2. 搭建电梯结构模型并实现功能 3. 添加设计功能	2

第 1 课　电梯系统巧分析

一、学习目标

1. 通过分析电梯的常见功能，进一步学会划分复杂控制系统中的子系统，增强对系统思想方法的认识。（信息意识、计算思维）

2. 通过分析电梯系统中各子系统间的开关量关系，培养学生的计算思维能力。（计算思维）

3. 通过编程软件模拟电梯楼层呼叫功能，编写并调试控制程序。（信息意识、计算思维）

二、教学过程

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
创设情境	引导学生说一说乘坐电梯的经历或故事，并组织小组讨论电梯工作过程可以分为哪几个部分？	思考后回答教师问题，说出自己乘坐电梯的经历或故事。讨论后，归纳总结说出电梯工作过程可以分解的几个部分。	发言内容正确性，小组讨论氛围与参与度以及发言的正确性。	激发学生学习兴趣，培养学生的沟通交流能力。
电梯的部分子系统	1. 组织分组讨论电梯的控制系统主要由哪几个子系统组成，它们各自承担着什么样的功能？ 2. 引导学生上网查找资料，说一说小清的妈妈在乘坐电梯的过程中使用了哪些子系统，它们都有什么作用？完成【课堂任务一】（教材 P70 探索）。	1. 分组讨论后回答电梯系统系统的组成与功能。 2. 上网查找相关资料回答问题并完成【课堂任务一】。	1. 协作参与度，发言内容正确性。 2. 回答问题的正确性以及填写【课堂任务一】的正确性。	1. 通过讨论、查找资料分析理解包含的子系统。 2. 以电梯呼叫系统为例分析呼叫系统中的开关量。
寻找开关量	1. 引导学生分析电梯楼层呼叫系统中的开关量及其关系，组织学生完成【课堂任务二】（教材 P71 页图 3.1.3、表 3.1.2 和表 3.1.3），并提问输入输出开关量及它们的关系。 2. 提问：你能找到电梯系统中其他子系统里的表示输入、输出的开关量之间的关系吗？组织小组讨论，填写【课堂任务三】（教材 P72 探索）	1. 小组讨论后，完成【课堂任务二】。 2. 小组讨论后填写完成【课堂任务三】。	1. 工作过程示意图和真值表的正确性。 2. 【课堂任务三】填写的正确性。	1. 理解控制系统中开关量的作用和逻辑关系。 2. 自主探索电梯系统中其他子系统的开关量关系，深化对开关量作用的理解。

续表

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
利用编程软件模拟电梯楼层呼叫功能	1. 指导学生绘制设计流程图。 2. 指导学生依据设计的流程图编写程序。 3. 组织小组讨论，完成【课堂任务四】（教材 P75 探索）	1. 绘制电梯呼叫子系统的流程图。 2. 编写电梯楼层呼叫功能程序。 3. 小组交流讨论	1. 绘制流程图的完整性和正确性。 2. 编写程序的完整性和运行的准确性。 3. 学生回答的正确性和合理性。	1. 分析、理解电梯呼叫系统的工作原理。 2. 为后续理解开关量与电梯运行状态的关系打下基础。 3. 提升分析和解决问题的能力。
挑战任务	请根据生活中的观察与分析，尝试说出自动售货机系统可以分为几个主要的子系统，完成【挑战任务】（教材 P75 挑战）	思考并回答挑战任务问题。	学生回答的正确性和合理性。	检查学生对程序中逻辑判断和电梯状态初始化的理解。
课堂小结	引导学生梳理本节课的知识点，回顾电梯控制系统的工作原理、子系统组成、开关量及其关系和模拟电梯楼层呼叫功能的过程。	梳理本节课所学的知识点，回顾相关知识和操作过程。	观察学生梳理知识点的情况，检查学生对本节课内容的掌握程度。	巩固所学知识，加深对电梯控制系统工作原理的理解

三、参考答案

【课堂任务一】（教材 P70 探索）

上网查找资料说一说，前面小清的妈妈在乘坐电梯的过程中使用了哪些子系统，它们都有什么作用？

表 3.1.1　电梯控制系统子系统调查表

子系统的名称	子系统的功能	涉及的传感器及功能
刷卡验证系统	验证用户权限	读卡器（RFID/NFC 传感器）：将卡片信息传输给控制系统进行权限验证
电梯呼叫系统	接收楼层内外的呼叫请求，调度电梯响应	按钮传感器，将用户的物理按压或触控信号转换为电信号，触发电梯调度逻辑。

清华大学出版社

续表

子系统的名称	子系统的功能	涉及的传感器及功能
开关门系统	控制电梯门的开启与关闭，确保运行期间门的安全状态，防止夹人。	1. 红外/光电传感器：红外传感器通过光束中断判断障碍物。 2. 门位置传感器：位置传感器反馈门的开闭状态。 3. 压力传感器：压力传感器在接触障碍物时触发门反向开启。
超载警报系统	监测电梯载重量，超载时发出警报并禁止运行，直至载重恢复正常。	称重传感器：将压力信号转换为电信号，计算实时载重并与预设阈值比较。
烟雾报警系统	检测电梯井道或轿厢内的烟雾或高温，触发警报并联动紧急停靠或消防模式。	1. 烟雾传感器：烟雾传感器通过光学或电离原理检测烟雾。 2. 温度传感器：温度传感器监测温度变化，预防火灾风险。

【课堂任务二】（教材 P71 图 3.1.3、表 3.1.2 和表 3.1.3）

在控制系统中通常通过开关量实现对输入开关的感知和对设备状态的控制，常用二进制的 0 和 1 表示。例如，在呼叫系统中输入开关量时，开关量可以表示是否按下了向上键或向下键呼叫电梯；输出开关量时，开关量可以表示电梯是否到达，门是否开启。

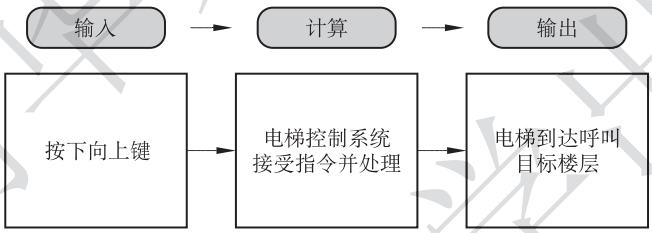


图 3.1.3　电梯楼层呼叫系统工作过程示意图

表 3.1.2　电梯楼层呼叫系统里的输入输出真值表

输入（是否按了向上键呼叫电梯	输出（电梯到达所在楼层是否开门）
0	0
1	1

表 3.1.3　电梯系统里的子系统及其开关量的作用

子系统	开关量的作用
刷卡验证系统	通过“有/无”信号快速响应权限验证状态。
电梯呼叫系统	用简单的“0/1”信号快速采集用户需求，触发调度算法。
开关门系统	红外传感器检测到障碍物时输出开关量信号（如“0”＝正常，“1”＝有遮挡）。 磁性接近开关（如门完全关闭时触发）输出开关量信号。 压力传感器在接触障碍物时输出开关量信号，强制门反向开启。
超载警报系统	超载警报系统通过连续量（载重数值）与阈值比较，输出开关量（警报启停）
烟雾报警系统	通过开关量快速启动应急流程，避免复杂逻辑延误响应。

【课堂任务三】（教材 P72 探索）

表 3.1.4　超载警报子系统中的开关量之间的关系表

输入（载重数值是否大于阈值）	输出（警报启停）
0	0
1	1

【课堂任务四】（教材 P75 探索）

1. 理解程序中为什么需要同时判断按键 A 按下和电梯所在楼层为 1 层时才能开门？如果只满足一种情况是什么具体场景，你能用语言描述出来吗？

答：同时判断按键 A 按下和电梯所在楼层为 1 层，是为了确保电梯开门操作既符合用户意图，又处于安全的停靠状态。如果只满足其中一个条件，可能会导致安全隐患或不合理操作。

2. 如果电梯的状态初始化程序片段里，电梯楼层直接随机生成为 1，这时候电梯是什么状态，尝试用语言描述出来。

答：电梯状态初始化时，楼层随机生成为 1 层。此时电梯处于初始停靠状态，停在 1 层，但未明确是否开门或响应指令。电梯处于待命状态，等待用户操作或指令，例如按下开门或关门按钮，或接收其他楼层呼叫信号。

【挑战任务】（教材 P75 挑战）

请根据生活中的观察与分析，尝试说出自动售货机系统可以分为几个主要的子系统。

答：自动售货机系统可分为以下 7 个主要子系统，各子系统协同工作以实现商品售卖功能：

子系统	功能
商品存储与管理子系统	存放商品并管理库存，确保商品有序排列和出货
用户交互与支付子系统	接收用户操作指令，完成支付流程
商品出货子系统	根据用户选择将商品从存储区送出至取货口
控制系统	协调各子系统工作，处理数据和指令
电源与安全子系统	提供电力支持并保障设备安全运行
通信与远程管理子系统	实现远程监控和管理
外壳与结构子系统	保护内部组件，提供用户操作空间

第 2 课　电梯奥秘知多少

一、学习目标

1. 通过对电梯场景的分析，理解输入开关量与电梯运行状态的关系。（信息意识、计算思维）

2. 通过对电梯运行状态场景分析，掌握与运算和或运算的规则。（计算思维）

3. 能用流程图描述算法，体验用模块代码描述算法实现功能效果，培养模块化思想方法的应用意识，发展学生的计算思维。（计算思维）

二、教学过程

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
情境创设	有的小区为了提高小区安全性，乘坐电梯还需要刷卡并按下楼层数字按键，电梯才能正常运行。引导学生思考后回答，在刷卡乘坐电梯这样的场景下，电梯正常运行需要满足几个输入条件的开关量？	思考后回答问题，说出电梯正常运行需要满足几个输入条件的开关量。	发言内容正确性	激发学生的学习兴趣，引导学生思考本节课的学习内容。

续表

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
电梯运行状态场景分析	提问：为何刷卡正确但按错键时电梯不运行？引导学生完成【课堂任务一】（教材 P77 表 3.2.1）	小组讨论，完成【课堂任务一】填写。	【课堂任务一】填写的正确性。	理解刷卡信息、楼层数字键与电梯运行状态之间的关系。
控制电梯运行状态的“与”运算	1. 小组合作完成【课堂任务二】（教材 P77 表 3.2.2）三个模块的逻辑关系真值表的填写。 2. 分析电梯中出现的各种情况后完成【课堂任务三】（教材 P78 图 3.2.3） 3. 怎么用编程实现对电梯运行进行控制呢？引导学生完成【课堂任务四】（教材 P78 页探索）。	1. 填写完成【课堂任务二】三个模块的逻辑关系真值表。 2. 补充完整【课堂任务三】对应的算法流程图。 3. 讨论后编写模拟乘坐电梯实现功能的程序。	1. 【课堂任务二】填写的正确性。 2. 【课堂任务三】填写的正确性。 3. 编写程序的完整性和正确性。	1. 理解“与”运算的逻辑关系。 2. 理解电梯运行和与运算的关系。培养观察与分析能力。 3. 发展学生的计算思维。
电梯开门场景分析	引导学生填写【课堂任务四】（教材 P80 表 3.2.3）两种按键与电梯门之间的关系。	填写完成表 3.2.3	表 3.2.3 填写的正确性。	理解两种按键与电梯门开关之间的关系。
控制电梯门开与关的“或”运算	1. 引导学生认识并理解“或”运算示意图，填写【课堂任务五】（教材 P81 表 3.2.4 和图 3.2.8）三个模块的逻辑关系真值表。 2. 提问：在编程软件中怎么用编程实现对电梯门的控制呢？指导学生完成【课堂任务六】（教材 P82 页探索）。	1. 完成【课堂任务五】，理解三个模块的逻辑关系。 2. 编写模拟使用电梯的程序。	1. 【课堂任务四】真值表填写的正确性。 2. 程序功能的完整性和规范性。	1. 通过具体的情景分析理解“或”运算，掌握或运算的规则。 2. 培养学生运用综合知识解决问题的能力。

续表

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
挑战任务	提问："你觉得可以添加哪两种监测方法来防止电梯门出现误夹人的情况呢？这两种监测方法之间的关系又是什么？你可以尝试用算法流程图来表示吗？" 指导学生完成【挑战任务】（教材 P83 挑战）	小组讨论后，回答教师提问，绘制算法流程图。	发言的正确性，算法流程图的正确性。	培养创新思维与逻辑表达能力，通过算法流程图绘制提升问题解决与技术应用能力。
课堂小结	总结核心知识："与"运算（严格条件）→电梯运行控制；"或"运算（灵活条件）→电梯开门控制。强调安全逻辑："技术设计需平衡效率与安全（如关门延迟防夹）"。	梳理知识框架，举例说明生活场景（如手机解锁：密码＋指纹→"与"运算），提出优化建议（如增加传感器防夹）。	随机抽查复述运算规则。评估安全设计意识（是否提及防夹机制）。	系统化逻辑运算体系，关联技术伦理与社会责任。

三、参考答案

【课堂任务一】（教材 P77 表 3.2.1）

填写表 3.2.1 刷卡信息、楼层数字键与电梯运行状态之间的关系统计表。

表 3.2.1　刷卡信息、楼层数字键与电梯运行状态之间的关系统计表

输入		输出
刷卡信息	楼层数字键	电梯运行状态
正确	正确	运行
正确	不正确	不运行
不正确	正确	不运行
不正确	不正确	不运行

请学生填表并分析得出电梯正常运行需满足两个输入填的的开关量：

①刷卡信息正确　②楼层数字键正确

上两行不知道回答的哪里的问题

【课堂任务二】（教材 P77 表 3.2.2）

表 3.2.2　三个模块的逻辑关系真值表

输入		输出
模块 A 刷卡信息是否正确	模块 B 楼层数字键是否正确	电梯运行状况
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

【课堂任务三】（教材 P78 图 3.2.3）

根据图 3.2.3 中的真值补充绘制“电梯运行”算法流程图

建议这种流程图都做成包含答案的完整截图

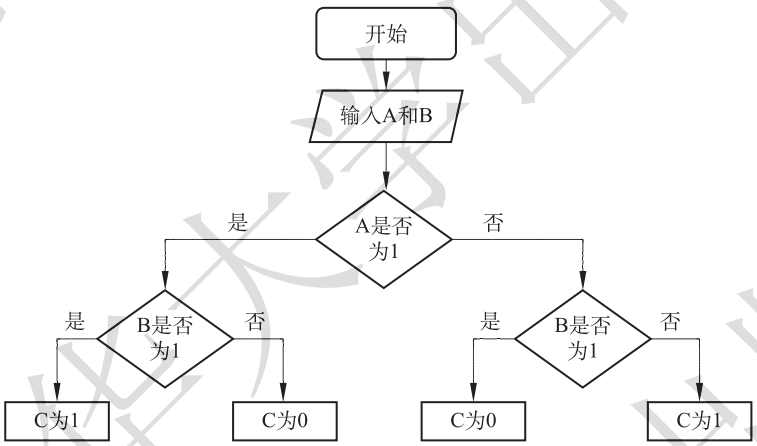


图 3.2.3　电梯运行算法流程图

【课堂任务四】（教材 P80 探索）

例举小清和妈妈乘坐电梯的场景中遇到的状况，引入电梯控制系统中开关门子系统的分析，请同学们分析电梯中出现的各种情况后，将表 3.2.3 补充完整。

表 3.2.3　两种按键与电梯门之间的关系

输入		输出
电梯外部的上行（或下行）按键	电梯内部的开门按键	电梯门
按下	未按	开门

清华大学出版社

续表

输入		输出
未按	按下	开门
未按	未按	关门
按下	按下	开门

【课堂任务五】（教材 P81 表 3.2.4）

请根据图 3.2.7 中的“或”运算示意图，在表 3.2.4 中描述这三个模块的逻辑关系，用真值 1 和 0 表示模块 A 、模块 B 、模块 C 的状态，请将表 3.2.4 补充完整。根据表 3.2.4 中的真值补充绘制“电梯门打开”算法流程图（图 3.2.8）

表 3.2.4　三个模块的逻辑关系真值表

输入		输出
模块 A（按上行/下行键）	模块 B（按开门键）	模块 C（电梯门开）
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

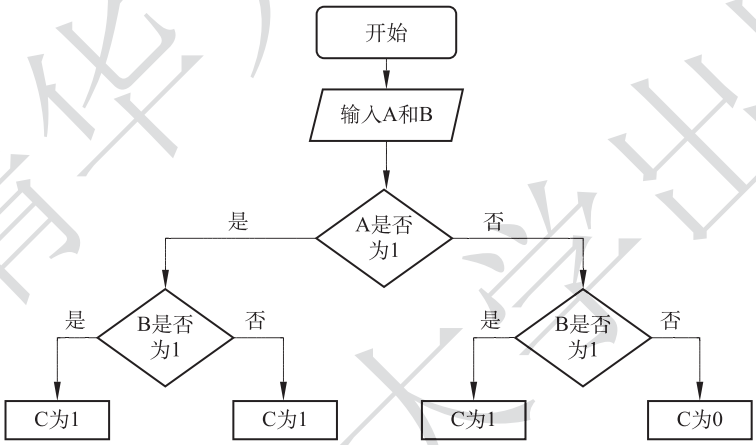


图 3.2.8　电梯门打开算法流程图

【挑战任务】（教材 P83 挑战）

参考资料后，你觉得可以添加哪两种检测方法来防止电梯门出现夹人的情

况呢？这两种检测方法之间的关系又是什么？你可以尝试用算法流程图来表示吗？

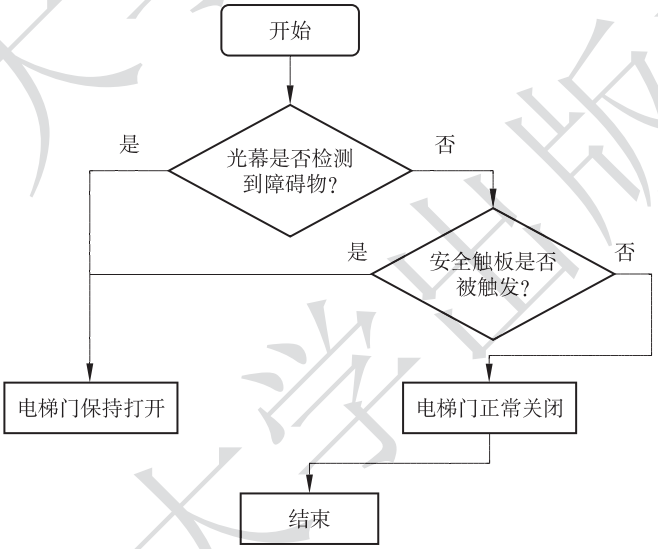
可添加的两种监测方法：

（1）光幕监测

（2）安全触板检测

两种监测方式的关系是逻辑关系：两者为“或”运算关系。即只要其中一种监测方法检测到障碍物，电梯门就会保持打开状态，确保安全。

其对应算法流程图如下：



电梯门关闭的监测算法流程图

第 3 课　电梯超载可控制

一、学习目标

1. 通过生活中的实例，了解电梯超载警报系统的工作过程。（信息意识、计算思维通过）

2. 了解电梯超载警报系统的工作过程，能描述载重数值与电梯状态之间的关系。（信息意识、计算思维）

3. 利用编程软件模拟电梯超载系统的功能，进一步发展计算思维和提升解决问题的能力。（计算思维、信息社会责任）

二、教学过程

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
情境创设	早上乘坐电梯下楼，电梯门打开，有不少人进入电梯，空间变得很拥挤。电梯出现了门关不上、停止不动并发出警报的情况。组织学生分组讨论这是什么原因呢？这时电梯上的人应该怎么办呢？	讨论后回答问题，说明电梯发出警报的原因以及应该采取的措施。	发言内容正确性。	激发学生的学习兴趣，导入新课
电梯超载警报系统的工作过程	引导学生分析电梯超载报警系统，组织学生讨论后完成【课堂任务一】（教材 P85 图 3.3.3）。	讨论后完成【课堂任务一】将输入、计算、输出补充完整。	【课堂任务一】填写的正确性。	理解超载报警的工作原理。
分析电梯载重值与电梯状态的关系	1. 引导学生思考模块 A 与模块 C 的逻辑关系，完成【课堂任务二】（教材 P86 表 3.3.1）。 2. 引导学生用流程图反映运行关系，完成【课堂任务三】（教材 P86 探索）。	1. 分析关系图，总结“非”逻辑规律，填写表格并绘制流程图（超载→停运，正常→运行）。 2. 根据提示总结运行规则，绘制流程图。	1. 学生发言的准确性，表格填写的正确性。 2. 流程图绘制是否正确。	1. 掌握“非”逻辑运算的核心特征，培养抽象逻辑思维能力。 2. 深化非逻辑运算理解。
利用编程软件模拟电梯超载	1. 指导学生用编程模拟电梯超载（教材 P87 页图 3.3.5 至图 3.3.6）。 2. 请尝试从中选择一种安全装置模仿前面的步骤进行分析，完成【课堂任务四】（教材 P88 探索）。	1. 编写电梯超载警报功能。 2. 从电梯安全装置（限速器/安全钳等）中选择一种，仿照表 3.3.2 格式填写输入输出关系表，将图 3.3.7 算法流程图补充完整。	1. 编写程序的功能完备性。 2. 核查表格逻辑映射及流程图要素完整性。	1. 通过仿真验证理论模型，强化算法设计与调试能力。 2. 理解安全装置在控制系统中的协作机制。

续表

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
挑战任务	引导学生说出一个例子并画出其算法流程图，完成【挑战任务】(教材 P89 挑战)。	选择生活中的控制系统描述其工作流程，画出算法流程图。	程图是否完整，符号使用是否符合技术标准	培养从现象抽象算法逻辑的解决方案设计能力
课堂小结	总结超载系统模型(输入—计算—输出)、“非”逻辑关系及编程验证要点。	梳理本节课所学的知识点，回顾相关知识和操作过程。	知识点的梳理情况，内容的掌握程度。	系统化巩固控制模型认知。

三、参考答案

【课堂任务一】(教材 P85 图 3.3.3)

请学生分小组讨论后将图 3.3.3 电梯超载运行工作过程示意图中的输入、计算、输出环节内容补充完整。

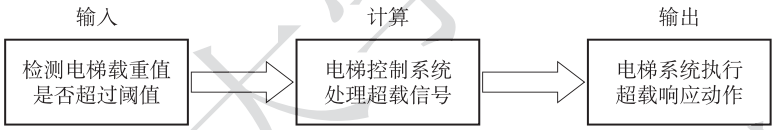


图 3.3.3　电梯超载运行工作过程示意图

【课堂任务二】(教材 P86 表 3.3.1)

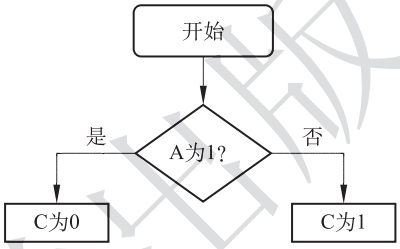
表 3.3.1　超载检测模块间的关系

输入模块 A (是否超载)	输出模块 C (电梯状态)
超载	不运行
未超载	运行

【课堂任务三】(教材 P86 探索)

将电梯超载设为 A，电梯动态设为 C，尝试用流程图反映运行关系。

提示：当输入 A 时，A 为 1，那么 C 为 0；当输入 A 时，A 不是 1，那么 C 为 1。



电梯超载监测流程图

【课堂任务四】（教材 P88 探索）

电梯上设置了很多安全装置，请尝试从中选择一种安全装置模仿前面的步骤进行分析，填写表 3.3.2，并将算法流程图（图 3.3.7）补充完整。

表 3.3.2　安全检测模块与电梯状态关系

输入模块 A（限速器限速）	输出模块 C（电梯状态）
限速	运行
未限速	不运行

将算法流程图（图 3.3.7 补充完整）

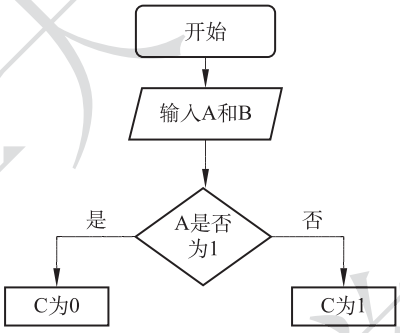


图 3.3.7　电梯状态算法流程图

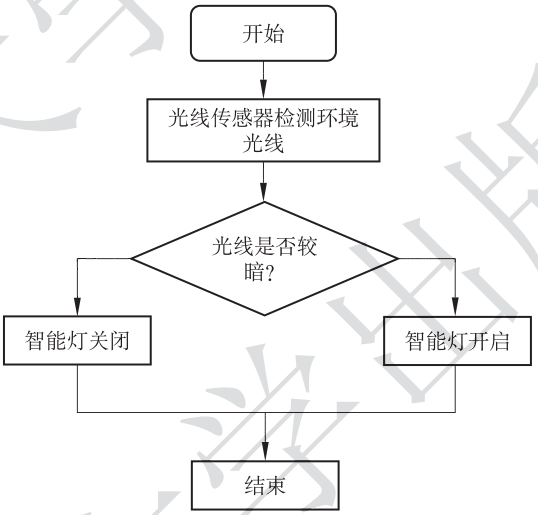
【挑战任务】（教材 P89 挑战）

根据现阶段所学的内容，我们可以把“非”运算理解为“一个输入，经过计算后得到一个与输入相反的输出”。例如在电梯超载监测过程中，超载监测产生一个开关量 1（载重值超过阈值），然后经过计算，输出一个开关量 0（电梯停止不动）。试说出一个例子并画出其算法流程图。有创意的同学也可以创

设自己的“非”运算的控制系统，并尝试画出算法流程图。

“非”运算在控制系统中的实例与算法流程图——智能灯的光线感应控制

场景描述：当光线传感器检测到环境光线较暗时（输入为 1），智能灯自动关闭（输出为 0）；反之，当环境光线明亮时（输入为 0），智能灯自动开启（输出为 1）。这与常规“光线暗则开灯”的逻辑相反，通过“非”运算实现特殊场景下的控制（如夜间需保持黑暗的温室植物培育）。



智能灯的光线感应控制流程图

第 4 课　活动：设计电梯我在行

一、学习目标

1. 能深入探究电梯工作原理，掌握电梯控制系统的主要功能。（信息意识、计算思维）

2. 能够设计搭建电梯结构模型实现功能，能够增加设计创新功能，发展计算思维和信息社会责任以及解决问题的能力。（计算思维、信息社会责任）

二、教学过程

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
情境创设	随着城市中老旧多层住宅加装电梯这一便民工作的推进，小清爷爷家的老旧小区也要加装电梯了。引导学生担任“电梯设计师”，尝试设计一个电梯模型，为老旧多层小区改造加装电梯贡献出自己的一份智慧？	依据创设的情境和问题，回答提问。	发言的正确性。	创设情境，从真实的生活中老旧小区改造，引出设计电梯模型。
讨论分析	1. 小组讨论完成【课堂任务一】（教材 P91 想一想） 2. 小组讨论后完成【课堂任务二】（教材 P91～92 议一议和绘一绘）	1. 学生讨论并填写电梯系统组成示意图。 2. 小组讨论后填写小组讨论记录表。	1.【课堂任务一】填写的正确性。 2.【课堂任务二】中讨论记录表填写的完整性和正确性。	1. 回顾电梯系统的组成为下一步学习做好铺垫。 2. 讨论后填写讨论记录表并绘制草图，为下一步学习打好基础。
搭建电梯结构	指导学生使用材料设计制作电梯的外观结构模型。	学生使用选择好的材料制作电梯外观结构模型。	外观结构模型的完整性和合理性以及美观度。	为下一步的制作打好基础。
编写电梯移动程序和刷卡程序	1. 指导学生编写控制电梯移动的程序并测试。 2. 讲授射频卡刷卡相关知识，编写射频卡刷卡程序。	1. 尝试编写控制电梯移动的程序并测试。 2. 编写射频卡刷卡程序。	1. 编写程序规范性、功能完整性。 2. 编写程序规范性、功能完整性。	1. 培养学生的编程实践能力，加深对电梯运行控制原理的理解。 2. 掌握射频卡技术的基本原理和应用方法。
电梯控制程序的总体合成	指导学生将控制电梯移动与刷卡认证程序整合为完整程序并运行验证。	将控制电梯移动与刷卡认证程序整合为完整程序并运行验证。	编写程序结构清晰规范、功能完备性。	培养学生系统整合与调试能力，提升解决复杂问题的综合素养。

续表

教学环节	教师活动	学生活动	评价方式	设计意图
成果展示	评选出的班级优秀“电梯模型”作品，在班级进行公开展示。	分享制作的优秀“电梯模型”作品，在学校进行讲解展示。	展示“电梯模型”评选出优秀的电梯模型作品。	通过具有仪式感的公开展示培养学生的沟通能力以及成就感。
学习评价	根据表 3.4.2 提示，反思互评并记录收获。	自评、互评，反思电梯结构模型设计制作过程。	通过反思判断本课习得情况。	提升学习总结与改进能力。

三、参考答案

【课堂任务一】（教材 P91 图 3.4.2 和图 3.4.3）

引导学生回顾电梯使用流程后布置学生填写下列图表。

图 3.4.2　电梯的使用流程

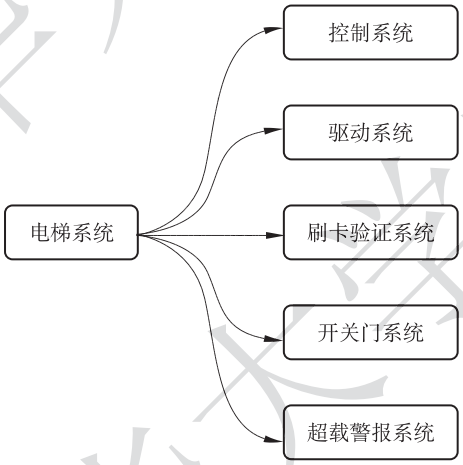


图 3.4.3　电梯系统组成示意图

【课堂任务二】（教材 P91—92 议一议和绘一绘）

小组讨论记录表

第（）小组	姓名：
可以使用的材料	3D 打印　木板　硬纸壳　亚克力板……
需要的工具	3D 打印机 激光切割雕刻机 裁纸刀
结构模型尺寸信息	
需要的电子元件	主控板 拓展版 电机射频卡
外观设计草图	

小结与评价

教学环节	教学内容	指导建议
本单元你学习了	1. 电梯系统包含的子系统。 2. 电梯的门打开和超载报警启动所需的条件。 3. 制作一个实体电梯模型。	可通过提问法引导学生复述核心知识，结合教材内容，用流程图或思维导图工具辅助梳理知识脉络。

知识梳理	探究电梯的功能
	- 电梯系统巧分析
	  - 电梯的部分子系统
	  - 寻找开关量
	  - 利用编程软件模拟电梯楼层呼叫功能
	- 电梯奥秘知多少
	  - 电梯运行状态场景分析
	  - 分析控制电梯运行状态的“与”运算
	  - 电梯开门场景分析
	  - 分析控制电梯门开与关的“或”运算
	- 电梯超载可控制
	  - 电梯超载警报系统的工作过程
	  - 分析电梯载重值与电梯状态的关系
	  - 利用编程软件模拟电梯超载
	- 活动：设计电梯我在行
		1. 建议采用“概念配对”游戏（如将“与运算”“或运算”与电梯开关门逻辑连线）帮助学生巩固逻辑运算规则。
		2. 可分组完成“电梯系统拆解图”绘制，要求标注子系统名称及功能。

清华大学出版社

续表

教学环节	教学内容	指导建议
学习检测	为进一步深化同学们对本单元知识的理解，大家可以选取生活中较为复杂的系统展开分析，明晰各子系统间的关联，探究其控制系统是怎样进行统筹和控制的。大家可以查找相关资料，对人体系统、神州飞船系统、城市交通系统等进行尝试性分析，以此拓宽自身的知识范畴与视野，培育自身的逻辑思维能力、创新能力以及解决问题的能力。	引导学生参照电梯分析方法，用“子系统—模块—功能”三级结构进行拆解，撰写简要分析报告。 建议使用虚拟仿真平台或开发板进行模拟实践操作。
反思评价	在本单元学习过程中，我们分析了电梯主要的子系统，在虚拟仿真平台上完成了相关功能的实现，也亲自动手制作了实体电梯模型。在这个过程中肯定与自己的小伙伴进行了分享与交流，在这里我们进行总结与反思。 1. 从同伴那里学到了什么？ 2. 向同伴分享了哪些想法？ 3. 对“与”“或”“非”三种逻辑掌握得怎么样？ 4. 在制作实体电梯模型时候，遇到了哪些问题，是如何解决的？	设计反思清单（如“你在电梯模型搭建中遇到的最难点是什么？如何通过团队协作解决？”），要求学生结合实践经历填写，培养元认知能力。 鼓励学生举例说明“与”“或”“非”在生活中的应用强化知识迁移能力。

附录：教学设计模版（空表）

<table>
<tr><td colspan="2">学 科</td><td></td><td>实施年级</td><td></td><td>讲课教师</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">单元活动名称</td><td colspan="3"></td><td>课 时</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="7">教学目标：</td></tr>
<tr><td rowspan="2">内容与学情分析</td><td>教材内容分析</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>学情分析</td><td colspan="5"></td></tr>
</table>

清华大学出版社

续表

<table>
<tr><td rowspan="2">内容与学情分析</td><td>教学重点</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>教学难点</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="2">教学策略</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="6">教学活动设计</td></tr>
<tr><td colspan="2">教学环节</td><td>教师活动</td><td>学生活动</td><td>评价工具</td><td>设计意图</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">课堂小结</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="2">板书设计</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="2">教学反思</td><td colspan="4"></td></tr>
</table>

清华大学出版社