

# 信息技术

## 六年级下册

首都师范大学出版社

学 术 顾 问：雍俊海  
总 主 编：刘 军  
副 总 主 编：谢作如 夏正仁 陈 军  
本 册 主 编：王 斌 杜 涛  
主要编写人员：贺敏敏 刘瑾瑾 李鸿翱 王 瑶 吴君妍 汪斯琪  
周蒙刚 肖 笛 张 倩 何丽丽 黄汉兵 杜俊岭

版权所有，侵权必究。举报：010-62782989，beiqinquan@tup.tsinghua.edu.cn。

图书在版编目（CIP）数据

信息科技. 六年级 下册 / 王斌，杜涛主编.  
北京：清华大学出版社，2025. 1. — ISBN 978-7-302-  
-67674-4  
I. G624.581  
中国国家版本馆 CIP 数据核字第 20240P36W1 号

责任编辑：焦晨潇  
封面设计：王 静 薛玉斌 张思宇  
责任校对：赵琳爽  
责任印制：沈 露

出版发行：清华大学出版社

网 址：<https://www.tup.com.cn>，<https://www.wqxuetang.com>  
地 址：北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编：100084  
社 总 机：010-83470000 邮 购：010-62786544  
投稿与读者服务：010-62776969，c-service@tup.tsinghua.edu.cn  
质量反馈：010-62772015，zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn  
课程资源：<https://wqbook.wqxuetang.com/qhytl/>

印 装 者：新疆新华印务有限责任公司

经 销：全国新华书店

开 本：185mm × 260mm 印 张：6.5 字 数：110 千字  
版 次：2025 年 1 月第 1 版 印 次：2025 年 1 月第 1 次印刷  
定 价：18.8 元

产品编号：109019-02

## 前言



亲爱的同学们：

你们对计算机、手机和平板电脑里呈现的神奇世界感到好奇吗？那些精美的图文、有趣的视频和丰富的知识都是怎么来的？这一切都离不开信息科技！

在这个信息爆炸的时代，信息科技如同“魔法”般改变着我们的世界，它让学习变得更加便捷，也让生活变得更加多彩。从早上起床的手表提醒，到上学路上的导航指引；从课堂上的“双师”教学，到放学后的在线学习；从周末与家人的视频通话，到节日里用电子贺卡传递祝福……信息科技的身影无处不在。

作为互联网时代的“原住民”，同学们需要掌握一定的信息科技知识，才能更好地适应这个时代的快速发展。因此，我们精心编写了这套《信息科技》教材，希望它能够成为你们探索信息世界的“指南针”，带领你们走进信息科技的殿堂，解锁生活中的无限可能，发现更多令人惊喜的奥秘。

这套充满乐趣、智慧和挑战的“魔法”之书，将带



领你们在探索中发现，在发现中成长。无论你是对互联网感兴趣的小小网民，还是对编程充满好奇的小小程序员，或是想探索虚拟世界的小小探险家，这里都能满足你的需求。你们将像“探险家”一样，跟随我们的脚步，踏上一场充满乐趣和惊喜的“冒险”之旅。本册教材包括了解系统与模块、系统安全控与护、探究电梯的功能三个单元。通过学习，你们将学会如何搭建简单的控制系统，了解自主可控的重要作用，更加全面地理解电梯控制系统的功能。

信息科技并不只是冷冰冰的计算机和代码，它更是一门充满活力和创造力的学科。学习信息科技，是一件既有趣又有意义的事情。在这本书中，你们或许会遇到一些困难和挑战，但只要保持好奇心和求知欲，勇敢地面对，就一定能够找到解决问题的方法，收获满满的成就感。

亲爱的同学们，让我们一起开始这段奇妙的旅程吧！愿你们在学习中收获知识、收获快乐、收获成长！在学习的过程中，你们一定会成为掌握信息科技的小小“魔法师”，用你们的智慧和勇气创造出更加美好的明天！

——编委会的大朋友们



# 目 录



## 1 了解系统与模块 ..... 1

- 第 1 课 控制系统寻特点 ..... 3
- 第 2 课 揭秘子系统之“迷” ..... 11
- 第 3 课 控制系统模块化 ..... 19
- 第 4 课 跨学科活动：智慧农场我搭建 ..... 28

## 2 系统安全控与护 ..... 35

- 第 1 课 系统使用要规范 ..... 37
- 第 2 课 控制系统保安全 ..... 44
- 第 3 课 自主可控铸强国 ..... 52
- 第 4 课 活动：制造密码保险箱 ..... 58

## 3 探究电梯的功能 ..... 67

- 第 1 课 电梯系统巧分析 ..... 69
- 第 2 课 电梯奥秘知多少 ..... 76
- 第 3 课 电梯超载可控制 ..... 84
- 第 4 课 活动：设计电梯我在行 ..... 90

清华大学出版社

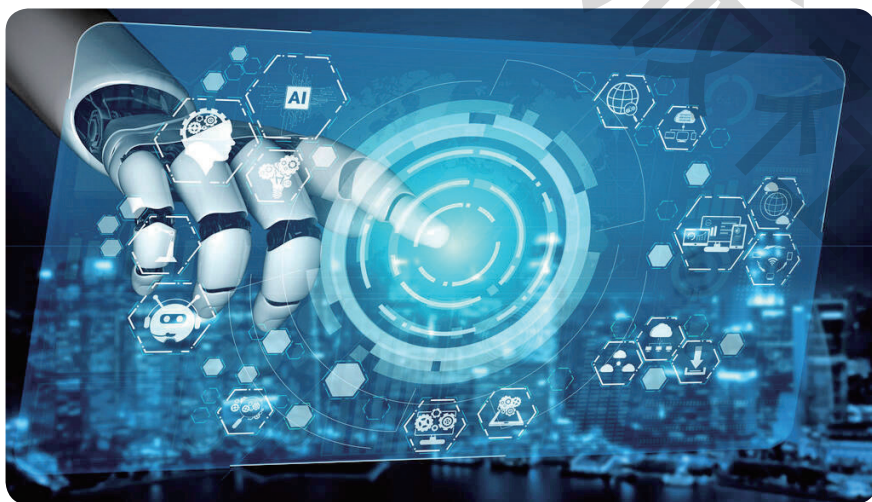
# 1

## 了解系统与模块

### 📖 本单元你将学习：

- 控制系统的特点有哪些
- 什么是子系统和模块
- 如何搭建控制系统

控制系统，犹如现代生活、工业与科技领域的核心引擎，驱动着各个行业不断向前迈进。例如，坐在一辆正在道路上自动驾驶的汽车中，无须对汽车进行任何操作，它就能平稳地行驶；在现代化的工厂里，机器人灵活地舞动着机械臂，精准地完成着各种复杂的任务；在广阔的农田上，传感器如同敏锐的眼睛，时刻监测着土壤的肥力和水分等数据，辅助完成自动调节施肥、灌溉。这些都离不开控制系统感知、决策和执行。本单元，我们将一起踏上探索控制系统的奇妙之旅，揭示控制系统的奥秘。



## 学习热身

谈一谈你对控制系统的理解。生活中常见的控制系统有哪些？如何分析复杂的控制系统？说一说你的看法。

- 我认为控制系统是让设备自动运行的神奇魔法
- 我认为智慧农场是由控制系统控制的
- 复杂的系统可以分解

控制系统  
子系统  
模块



### 你知道吗？

控制系统在众多领域发挥着关键作用。例如，在工业生产领域，控制系统可以精确地指挥机器人进行复杂的组装、焊接等操作，确保产品质量稳定，提高生产效率；在交通领域，交通信号灯控制系统可以根据车流量自动调整车辆通行时间，保障道路畅通；在教育领域，控制系统可以集中管理学校的投影仪、音响系统、电子白板等多媒体设备，以便更好地维护校园秩序；在医疗领域，影像设备系统可以自动采集图像、存储和分析数据，以辅助医生做出更为准确的判断。

## 第1课

# 控制系统寻特点



### 本课中你将学习：

- 如何组成控制系统
- 控制系统有哪些主要特点
- 我们如何分析控制系统

智慧农场是现代农业发展的创新模式。智慧农场能够自动感知环境变化，精准地为农作物提供适宜的生长条件，实现高效生产。这正是强大的控制系统在发挥作用。在智慧农场中，无论是光照、温度和湿度的适时调节，还是灌溉与施肥的精准控制，都离不开控制系统，如图 1.1.1 所示。本节课，就让我们一起揭开智慧农场高效运作的神秘面纱吧！



图 1.1.1 智慧农场



## 一、控制系统的组成

控制系统广泛存在于我们的生产和生活中，如校园广播系统会按照设定的时间自动播放广播；智能路灯会根据光线的明暗自动亮灭；自动感应水龙头可以通过感应手的靠近控制出水……

控制系统主要由传感器、控制器和执行器组成。如图 1.1.2 所示，智能灌溉系统中的土壤湿度传感器负责采集土壤水分变化的数据；控制器负责接收传感器传来的信息并进行分析和计算，从而做出决策；而灌溉设备，也就是执行器，则可以根据控制器的指令执行浇水任务，完成灌溉。

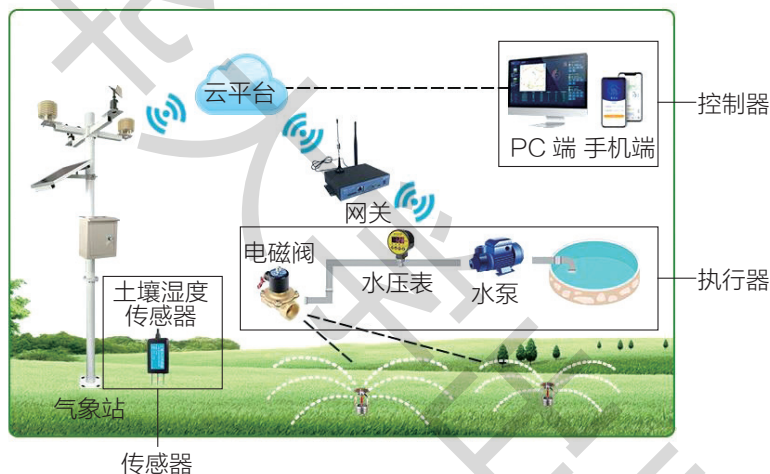


图 1.1.2 智能灌溉系统



你知道智能灌溉系统相比传统浇水方式有哪些优势吗？

智能灌溉系统能更精准地控制浇水的量，避免出现浇多或者浇少的情况。



智能灌溉系统可以根据土壤的情况随时浇水，这是传统浇水方式很难做到的。



说得对。这样农作物就能一直处于适合的水分环境里，长得更好。





## 你知道吗？

在智慧农场中，传感器起着非常重要的作用。各种各样的传感器就像智慧农场的“眼睛”，能够帮助我们发现很多重要的情况。

如图 1.1.3 所示，土壤湿度传感器能够监测土壤湿度的大小；温度传感器可以感知温度的高低；光照传感器能够感知光照是否充足等。这些传感器把收集到的信息传递给控制中心，控制中心会根据这些信息做出相应的决策，如浇水、控温、调节光照等，让农作物在最适宜的环境中生长，从而提高农产品的产量与品质。

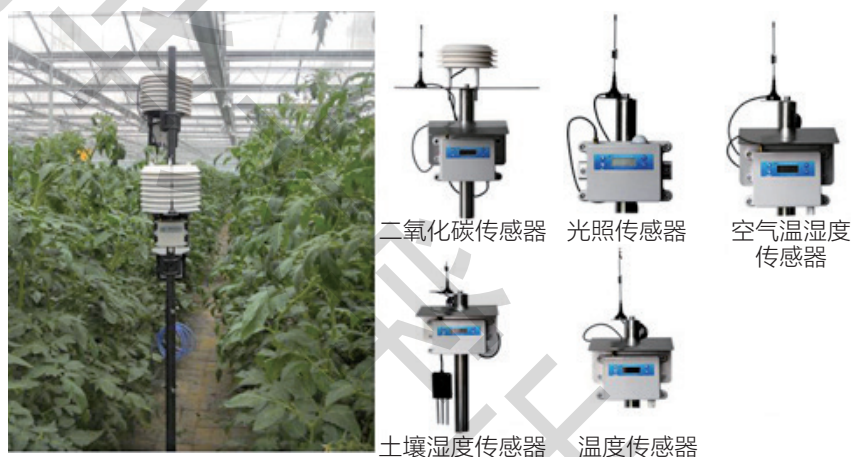


图 1.1.3 智慧农场中的传感器

## 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



## 二、控制系统的主要特点

下面我们以智慧农场中的智能灌溉系统为例深入了解一下控制系统的特点。

### 1. 整体性

控制系统是由各个部分按照一定的结构组合而成的一个整体。例如，智能灌溉系统由土壤湿度传感器、控制器和灌溉设备等组成（图 1.1.4），这三个主要部分相互配合，缺一不可。



图 1.1.4 智能灌溉系统整体性示意图

### 2. 功能性

无论何种类型的控制系统，都具有某种特定的功能，以满足特定的需求或达成特定的目标。如表 1.1.2 所示，在智慧农场中，智能灌溉系统能够根据土壤的实际湿度情况，自动、精准地进行灌溉，确保农作物既不会缺水干旱，也不会因过度灌溉而受损；智能温控系统根据室内环境温度，自动调节加热或制冷设备，使温度维持在适宜农作物生长的范围；环境监测系统基于农场内各类传感器收集的光照、温度、湿度、土壤肥力等数据，实现对农场环境的实时监测、评估及预警。



表 1.1.2 智慧农场中的系统与它们的功能

系统名称	系统功能
智能灌溉系统	自动、精准灌溉
智能温控系统	自动调节温度
环境监测系统	环境监测、评估及预警

### 3. 相关性

控制系统中的各个部分并非孤立存在，它们之间存在着密切的关联。一旦某一部分发生变化，很可能会对其他部分产生连锁反应，进而影响整个系统的运行效果。而且，一个控制系统往往与其他控制系统存在一定的相关性。

如图 1.1.5 所示为智能灌溉系统相关性示意图。如果土壤湿度传感器出现故障，提供了错误的低湿度数据，控制器就会误以为土壤水分不足而启动灌溉设备进行灌溉，进而导致积水过多，影响农作物正常生长。此外，智能灌溉系统往往与农场的气候监测系统有关。气候监测系统提供的降雨信息能辅助智能灌溉系统做出更精准的灌溉决策。

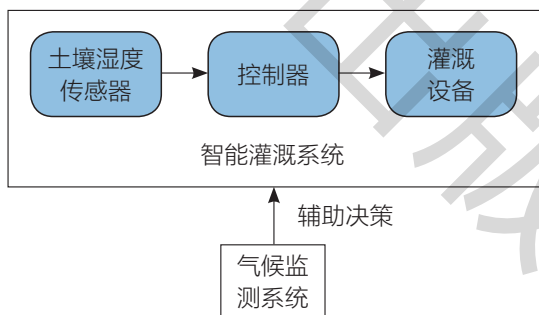


图 1.1.5 智能灌溉系统相关性示意图

### 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		
功能性		
相关性		

### 三、分析控制系统

在我们的日常生活中，到处都有控制系统在发挥作用。那么我们怎么分析这些控制系统呢？

首先，我们要明确这个控制系统的功能是什么，观察它是如何工作的，运用“输入—计算—输出”的计算模式梳理它的工作原理，如图 1.1.6 所示。接下来，我们要找出这个系统的组成部分，弄清它们是如何相互配合、协同运作的。

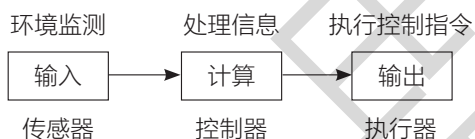


图 1.1.6 控制系统的工作原理



请大家试着分析一下教室里的空调系统。

空调能调节室内温度，提供舒适的室内环境。首先传感器获取当前室内温度数据作为输入，然后控制器根据设定温度和输入的数据进行计算，决定制冷、制热或保持当前状态，最后通过执行器调节温度。



### 你知道吗？

在温度控制方面，智能温室调节系统和空调系统有许多相似之处，都是要让所在的环境温度保持在一个设定好的适宜范围内。它们都有负责感知温度的温度传感器、处理温度信息并下达指令的控制器，以及具体执行调节温度操作的执行器。在工作时，通过不断地监测实际温度，然后与设定的温度值作对比，从而依据这个差异自动做出调整。在调节温度的过程中，它们按照预设的策略合理地使用能源，做到既节能又能高效地完成温度调节任务。如图 1.1.7 所示是安装了智能温室调节系统的大棚。



图 1.1.7 具有智能温室调节系统的大棚

### 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，番茄的光合作用减弱、养分合成不足，生长缓慢，需要开启补光灯为番茄补光；当光照强度超过 7 万勒克斯时，番茄的光合作用会因为光照过强受阻，光呼吸作用增强消耗增多，从而生长变慢甚至停滞，这时需要控制遮阳设备给番茄遮光。



(1) 请按“输入—计算—输出”的计算模式补充图 1.1.8 所示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。

### 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，让我们身处更为舒适的环境中。

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。

## 第2课

# 揭秘子系统之“迷”



### 本课中你将学习：

- 什么是子系统
- 如何描述控制系统与子系统的关系
- 怎样设计一款控制系统

在我们的日常生活中，系统无处不在。我们最熟悉的系统大概就是我们的身体了。人体是一个极其复杂且精妙的系统，如图 1.2.1 所示，人体包括消化系统、呼吸系统、神经系统、循环系统等八大系统。各系统既有分工又协调配合，共同维持着人体各种复杂的生命活动。像这种能够独立承载一定功能的部分，我们称为子系统。所以，上述的这些系统其实就是人体这个大系统的子系统。

那么，在控制系统中，子系统究竟是如何协同运作的？它们各自又承担着哪些重要作用？带着这些疑问，让我们一同揭秘子系统之“迷”吧！

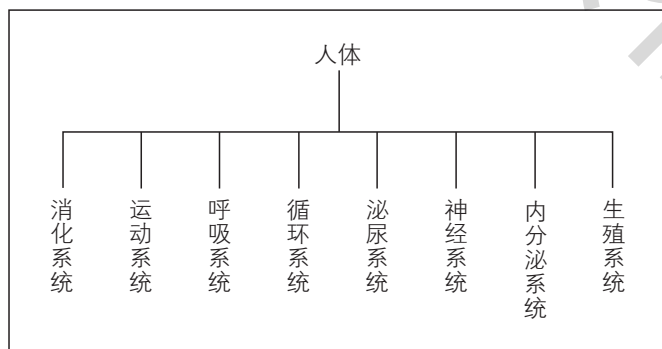


图 1.2.1 人体的八大系统



## 一、什么是子系统

功能比较复杂的控制系统往往可以划分为多个子系统，这些子系统本身也是一个系统，同样承载着一定的功能，遵循“输入—计算—输出”的计算模式，它们相互配合，共同组成整个控制系统。

例如，学校的自动饮水机系统由供水系统、温度控制系统、出水控制系统等组成。其中，供水系统负责提供水源并控制水流，加热系统用于将水加热至设定温度，温度控制系统能够精准地监测和调节水温，出水控制系统则负责依据按钮状态控制出水的开启或停止。

再如，智慧农场这一复杂的控制系统包含着多个子系统，如智能灌溉系统、自动施肥系统、环境监测系统等，其中，智能灌溉系统能确保农作物获得适量的水分，自动施肥系统能为农作物提供适宜的养分，环境监测系统能实时收集农场的环境数据。这些子系统在智慧农场的控制系统中既相对独立，各自完成特定的任务，又相互关联、相互影响。它们共同作用，保障了智慧农场的稳定运行和高效产出。



你还知道智慧农场控制系统中含有哪些子系统吗？

还有智能温控子系统、病虫害防治子系统、农产品质量检测子系统等。



### 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：\_\_\_\_\_

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

二、控制系统与子系统的关系

控制系统与子系统之间存在紧密而复杂的关系，这种关系在多个方面得以体现。控制系统作为一个整体，依赖于各个子系统的协同运作，而子系统的性能和状态又对整个控制系统产生着至关重要的影响。具体而言，这种关系可以从整体与部分、控制与被控制以及信息交互三种关系进行理解。

1. 整体与部分的关系

复杂的控制系统是一个由多个子系统组成的有机整体。子系统作为组成部分，承担着特定功能。通过将控制系统分解为多个子系统，可以针对每个子系统进行专门的设计、开发和优化，从而提高整个控制系统的性能。

如图 1.2.2 所示，在设计一个自动化仓储系统时，将其分为货物存储



系统、货物搬运系统、库存管理系统等。可以更有针对性地选择合适的技术和设备构建每个子系统，再将它们集成在一起，形成完整的仓储控制系统。

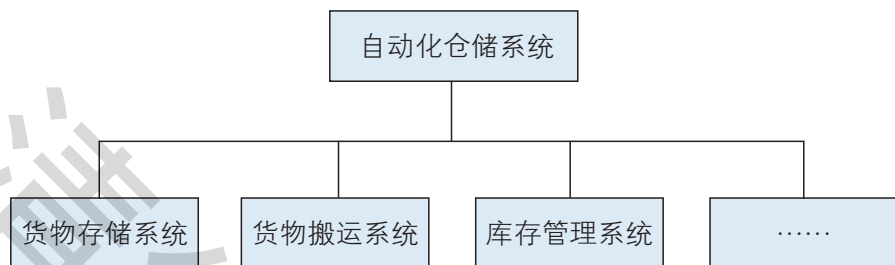


图 1.2.2 自动化仓储系统及其子系统关系结构图

## 2. 控制与被控制的关系

控制系统对其子系统具有控制作用，通过发送控制信号启动、停止或调整子系统的运行状态。如图 1.2.3 所示，在工厂自动化生产系统中，控制系统监测到某个生产环节出现故障时，会向设备驱动子系统发送停止运行的信号，该子系统接收到指令后，就会立即停止工作，等待维修人员检修。

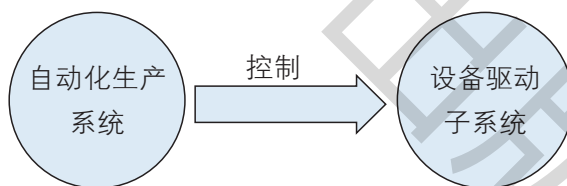


图 1.2.3 自动化生产系统与设备驱动子系统关系示意图

## 3. 信息交互的关系

子系统向控制系统传递数据，使控制系统能够了解子系统的状态。子系统之间也会通过控制系统进行信息共享，从而实现协同工作。如图 1.2.4 所示，当火灾发生时，智能感知系统中的火灾探测传感器将采集的数据通过城市物联网传输至应急指挥系统。该系统向相关部门共享火灾信息，并向通信系统传达消防人员出警指令，向交通系统发送疏导交通指令。各子系统执行并反馈信息，实现高效消防救援。



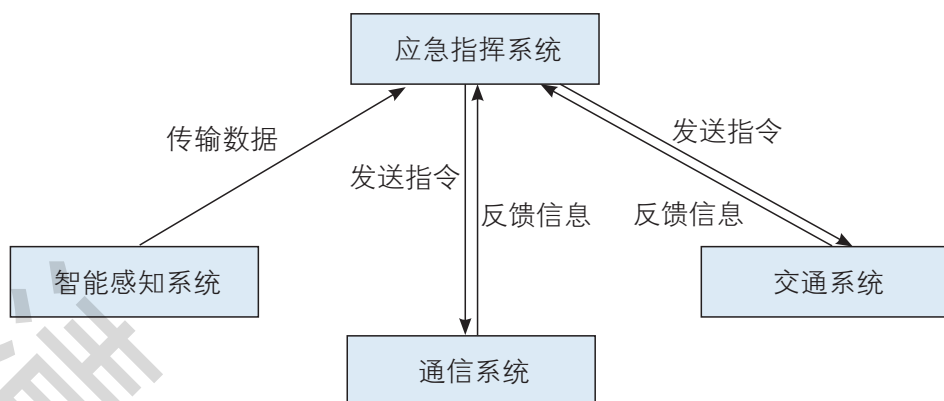


图 1.2.4 智慧消防中的信息交互关系图

## 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）。

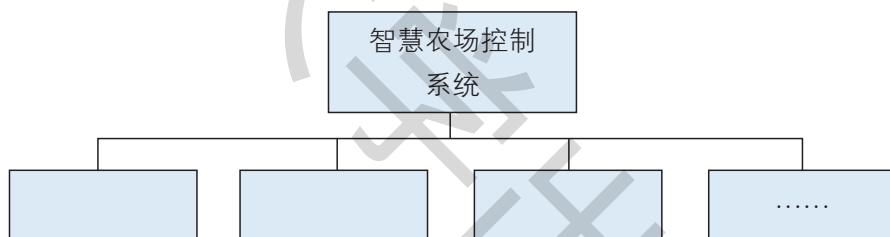


图 1.2.5 智慧农场控制系统

## 阅读

在控制系统中，安全子系统往往起着重要作用。如图 1.2.6 所示，在大型游乐场设施（如过山车）的控制系统中，有很多传感器分布在过山车的轨道、车厢连接处等关键位置。它们如同一个个小卫士，能够精准监测轨道有无异常、车厢连接是否牢固等状况。



图 1.2.6 过山车



此外，部分控制系统及其子系统具备自我保护机制。当一个设备工作时间太长或温度太高时，它的控制系统会自动让设备暂停运行或降低工作强度。如图 1.2.7 所示，在计算机运行过程中，如果中央处理器（CPU）温度过高，计算机里的控制系统会加快风扇转动以降温，或者降低 CPU 运行速度，防止计算机因过热而受损。

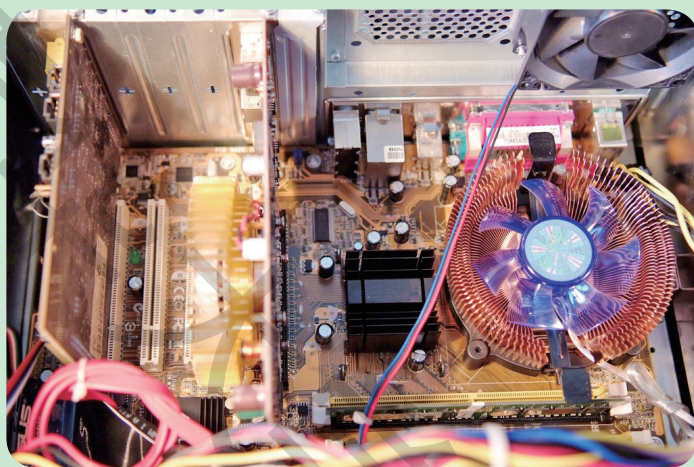


图 1.2.7 计算机主机

### 三、设计控制系统

设计一个功能较为复杂的控制系统时，首先应依据控制目标进行整体设计和规划；然后对整个控制系统进行分解，细致地设计各个子系统，明确它们的结构和功能；最后依据一定的规则将它们集成为一个整体。



想一想，如何设计智能温室控制系统中的子系统？

先要明确目标，即要为农作物提供一个适宜的生长环境。

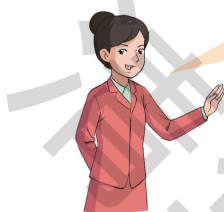


## 1 了解系统与模块

分解系统，智能温室控制系统包括土壤湿度控制子系统、光照控制子系统、温度控制子系统等。绘出各系统工作过程示意图。



最后，记得要遵循一定的规则，将智能温室控制系统的各个子系统合为一个有机整体，实现自动、精准调节功能。



以土壤湿度控制子系统为例，如果在智能温室里种植生菜、菠菜，这些蔬菜对土壤湿度要求较高，需要保持适宜的水分才能保证其生长质量和产量。通过对这些蔬菜生长周期和土壤特性的探究，我们将土壤湿度传感器的下限阈值设置为田间持水量的 60%。当土壤湿度低于这个值时，灌溉系统自动开启。上限阈值设置为田间持水量的 80%，一旦土壤湿度达到或超过这个值，灌溉系统就会停止工作。

土壤湿度控制子系统的工作过程示意图如图 1.2.8 所示。

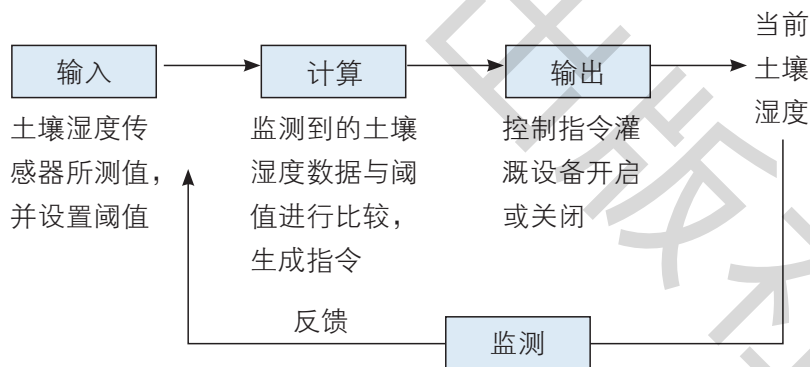


图 1.2.8 土壤湿度控制子系统工作过程示意图

### 阅读

如何给土壤湿度传感器设置阈值？以种植草莓为例，适宜草莓生长的土壤相对湿度为 60%~80%。传感器在测量土壤湿度时，不可避免地会存在一定的误差。因此，我们可以将湿度传感器的下限阈值设置为 55%，当湿度低于



这个值时，可能意味着土壤过于干燥，需要启动灌溉系统进行浇水。上限阈值设置为 85%，如果湿度超过这个值，可能需要检查排水系统是否正常，防止土壤过湿影响草莓根系生长。通过设置阈值，可以更好地根据土壤实际湿度情况进行精准的农业管理。

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。

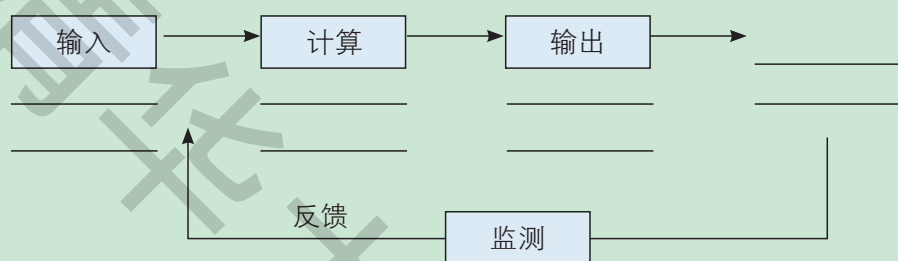


图 1.2.9 控制系统工作过程示意图

2. 按照第 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\_\_\_\_生长因素的适宜条件

影响因素	适宜条件
土壤湿度	
光照	
温度	
.....	

### 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我们所绘制的流程图中准确呈现的。

## 第3课

# 控制系统模块化



### 本课中你将学习：

- 什么是模块
- 智慧农场中的模块有哪些
- 怎么利用编程实现智慧农场中各个模块的功能

模块是控制系统中具有特定功能的基本部件，如图 1.3.1 所示，它们有的负责数据采集，如同敏锐的感知器官；有的专注于信号处理，如同智慧的大脑发出指令；还有的执行控制指令，如同强壮的四肢推动系统运行。这些模块的协同工作，赋予了控制系统的强大生命力。本节课，我们将一起走进智慧农场控制系统，发现“模块”，组装“模块”。



图 1.3.1 控制系统中的模块



## 一、模块无处不在

模块是控制系统的基本组成部件，具有特定功能且相对独立，一个模块一般实现一个功能，各个模块通过特定的接口连接，构成一个相对完整的控制系统。

如图 1.3.2 所示，家用智能门锁系统中安装了人脸识别模块、键盘模块和指纹模块。人脸识别模块可以快速捕捉人脸图像，与预存的人脸信息对比，精准地判断是否为授权用户，并且可以进行活体监测，防止照片、视频等假脸开锁。键盘模块便于用户通过输入密码开锁，同时用于门锁的修改密码、设置权限等各种设置。指纹模块则通过传感器采集指纹，与已存指纹比对来决定是否开锁，还能对指纹进行管理。



图 1.3.2 智能门锁中的模块



图 1.3.3 和图 1.3.4 都是智慧农场中常见的模块，你们能说说它们的功能吗？

图 1.3.3 是温湿度传感器模块，用于实时监测智能大棚中土壤的温度和湿度。





## 1 了解系统与模块

图 1.3.4 是鼓风机模块，能加强空气流通，增加或散发大棚中的热量，保持温度适宜。同时，鼓风机还能降低空气湿度。



图 1.3.3 温湿度传感器模块



图 1.3.4 鼓风机模块

### 阅读

一个控制系统，可以划分为多个子系统，也可以划分为多个模块，具体用子系统还是模块描述，要根据系统的复杂程度和应用场景来选择。具有相对独立的结构和功能的系统是子系统。功能简单的小系统分解出的部件，用模块描述；控制系统中看得见、摸得着，具有一定功能的部件，用模块描述；程序中具有相对独立功能的一段代码，用模块描述。

### 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	
计时器模块	
.....	



## 二、智慧农场控制系统中各种各样的模块

智慧农场控制系统功能强大，由多个功能模块组成。

### 1. 感知模块

感知模块就像人的眼睛和耳朵，通过各类传感器感知农场的环境信息，提供实时数据，便于精准地调控农作物的生长环境。

土壤湿度传感器（图 1.3.5）能监测土壤的容积含水量（%），即土壤中水分占土壤容积的百分比。例如，某土壤容积含水量为 20%，表示土壤中水分的体积占土壤总体积的五分之一。



图 1.3.5 土壤湿度传感器

光线传感器（图 1.3.6）能监测环境光照强度，单位是勒克斯（lux）。例如，在晴天的中午，室外光照强度可达到 100000 勒克斯左右，而室内普通照明下可能只有几百勒克斯。一般主控板上的光线传感器的返回值通常是一个数值，由主控板根据采集到的数据经过一系列计算得到近似光照强度。

温度传感器（图 1.3.7）能监测环境温度，单位是摄氏度（℃）。例如土壤温度为 15℃，表示土壤的冷热程度是 15℃；空气温度为 20℃，表示空气的冷热程度是 20℃。

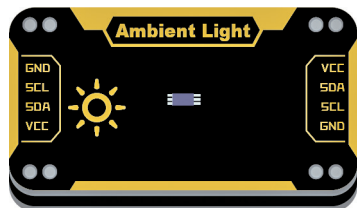


图 1.3.6 光线传感器

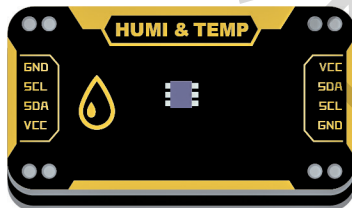


图 1.3.7 温度传感器

### 2. 控制模块

控制模块（即主控板）相当于人的大脑，如图 1.3.8 所示，它接收感知



模块传来的环境数据，通过智能控制系统对农场环境进行调控。例如，当温度过高时，控制系统可以自动开启遮阳设备或者通风设备降温；当土壤湿度低于农作物生长需求时，灌溉系统开始作业以增加土壤湿度；当光照不足时，控制系统可以自动开启补光灯，而当光照过强时，控制系统又可以调整遮阳设备的开合程度。

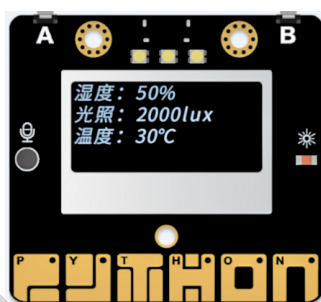


图 1.3.8 主控板

### 3. 执行模块

执行模块相当于人的手、脚和骨骼等，包括电机（图 1.3.9）、舵机（图 1.3.10）、灯带（图 1.3.11）等，根据控制模块的指令执行具体动作。例如，灌溉系统中的喷头根据控制指令，可以精准地调整喷水量和喷水范围；智能农机可以按照预设的路线进行耕地、播种和收割等操作。

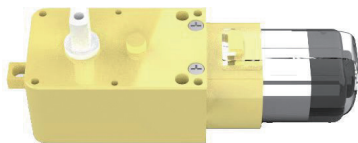


图 1.3.9 电机



图 1.3.10 舵机



图 1.3.11 灯带



在智慧农场控制系统中，除了感知模块、控制模块、执行模块这三大模块，还需要哪些模块才能保证农场正常工作？

动力模块，保证农场的能量供应。通常包括电池、电机等组件。



通信模块负责数据的传输与交互。它可以将传感器的数据发送到手机、计算机等控制终端，也可以在终端发送指令，远程控制设备。



### 你知道吗？

主控板是一款集成了多种传感器和交互接口的电子设备，通过扩展板，除了能连接上述介绍的土壤湿度传感器、光线传感器和温度传感器以外，还能连接红外探测器、超声波传感器和人体感应器等，如图 1.3.12 所示。红外探测器用于探测正前方是否有障碍物，可探测范围为 3 ~ 30 cm。超声波传感器用于超声波定位、测距、避障等应用场景，有效测距范围为 3 ~ 300 cm。人体感应器基于热释电红外传感器，能监测人或动物身体发射的红外线二输出电信号。



红外探测器



超声波传感器



人体感应器

图 1.3.12 各种各样的传感器

探索

你设计的智慧农场包括哪些功能模块？在表 1.3.2 写出相应的传感器和功能。

表 1.3.2 智慧农场模块组成分析表

模块	传感器	功能
感知模块	湿度传感器、光照传感器、温度传感器	感知湿度、光线、温度
控制模块		
执行模块		
动力模块		
通信模块		

三、编程实现智慧农场各模块的工作

小清选择种植向日葵，设置光照强度的阈值为 200，将“设置所有的 RGB 灯颜色为红色”模拟打开补光灯，编写光照控制程序，如图 1.3.13 所示。



图 1.3.13 光照控制程序



如图 1.3.14 所示，主控板在光照值小于阈值时，RGB 灯颜色为红色，表示打开补光灯；主控板在光照值大于阈值时，关闭 RGB 灯，表示关闭补光灯。

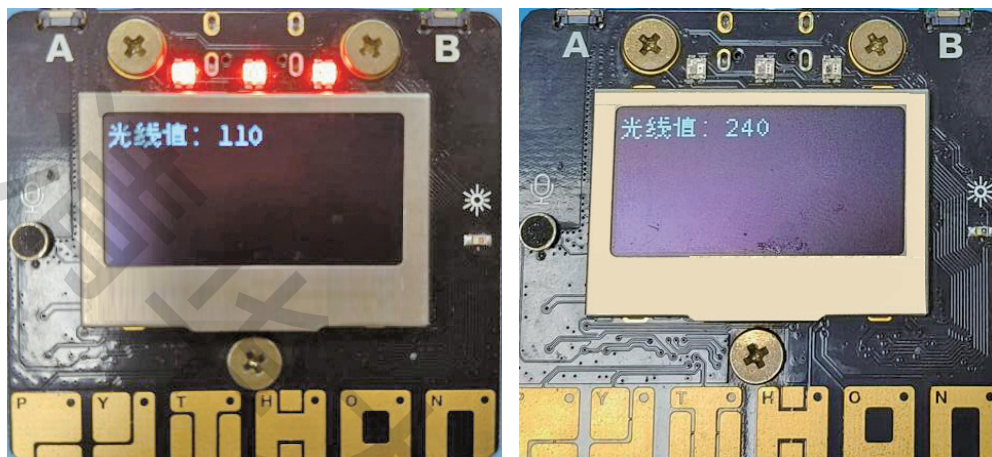


图 1.3.14 主控板光照控制运行效果



### 你知道吗？

向日葵是一种喜光植物，适宜生长在温暖、光照充足、排水良好的地方。在智慧农场中，我们可以通过滴灌系统根据向日葵的需水规律精准供水，通过光照控制系统调节光照时长和强度，通过温度控制系统提供适宜温度，为向日葵营造优良的生长环境，确保其茁壮成长，并获得好收成。在向日葵的生长阶段，土壤相对湿度保持在 60%~70% 为宜，适应的光照强度一般为 1 万~3 万勒克斯，适宜的温度范围是 20~25℃。

### 探索

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。

主控板反馈结果：\_\_\_\_\_

## 1 了解系统与模块

我遇到的问题：\_\_\_\_\_

我的解决方法：\_\_\_\_\_

我编写的程序：

\_\_\_\_\_

### 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！

## 第 4 课

# 跨学科活动： 智慧农场我搭建



### 本课中你将体验：

- 组装智慧农场的功能硬件
- 利用编写程序实现系统效果
- 制作智慧农场的外观

如图 1.4.1 所示，智慧农场借助物联网技术，通过传感器实时监测土壤湿度、温度、光照等环境因素，将数据传输到中央控制系统，经过分析处理后，自动控制灌溉、施肥、通风等设备，实现精准作业。同时，利用物联网技术，我们可以通过手机或计算机远程监控农场情况，及时做出决策。本节课，我们将尝试使用多种智能硬件，动手搭建一个智慧农场。



图 1.4.1 智慧农场示意图



## 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。

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



## 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。

---



---

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（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			
光照			
温度			





### 议一议

搭建智能农场，需要连接哪些设备？请画出智慧农场设备连接示意图。

小组分析，画出智慧农场控制系统程序流程图。



### 读一读

设计智慧农场的外观结构件，常见的方法有激光雕刻和 3D 打印。

**激光雕刻：**首先选择合适的计算机辅助设计软件，并在软件上建模设计图案。然后将材料放置在激光雕刻机工作台上，调整好机器参数。启动机器后，雕刻机器产生高能量密度的激光束，聚焦于材料表面，使材料发生变化，按照预设路径形成雕刻图案。雕刻完成后，小心取出作品，注意不要被激光伤到。

**3D 打印：**首先在建模软件上，通过拉伸、旋转等工具构建模型，为模型添加颜色和纹理，如图 1.4.2 所示。然后，将构建好的模型文件导入 3D 打印机切片软件，设置打印参数。启动打印机后，喷头会逐层堆积环保材料，打印出实物模型。打印完成后，小心取出作品。



## 1 了解系统与模块

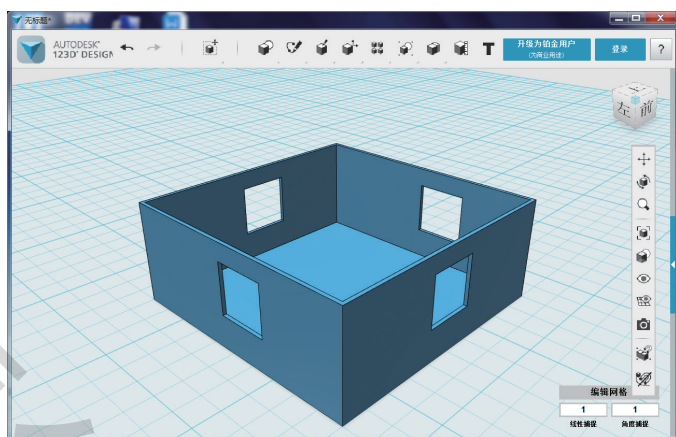


图 1.4.2 软件建模



编写程序，将硬件连接到计算机，并运行调试程序（图 1.4.3）。



图 1.4.3 智慧农场程序示例



选择建模软件，设计智慧农场的外观图案。在老师的指导下雕刻或打印模型。如图 1.4.4 所示，搭建智慧农场外观，将主控板硬件固定到合适的位置。



图 1.4.4 智慧农场搭建效果图



### 评一评

同学们，在本课的学习中，我们选择了合适的方法设计并搭建智慧农场，请根据表 1.4.3，对自身表现和任务完成情况进行评价，并在反思中不断进步。

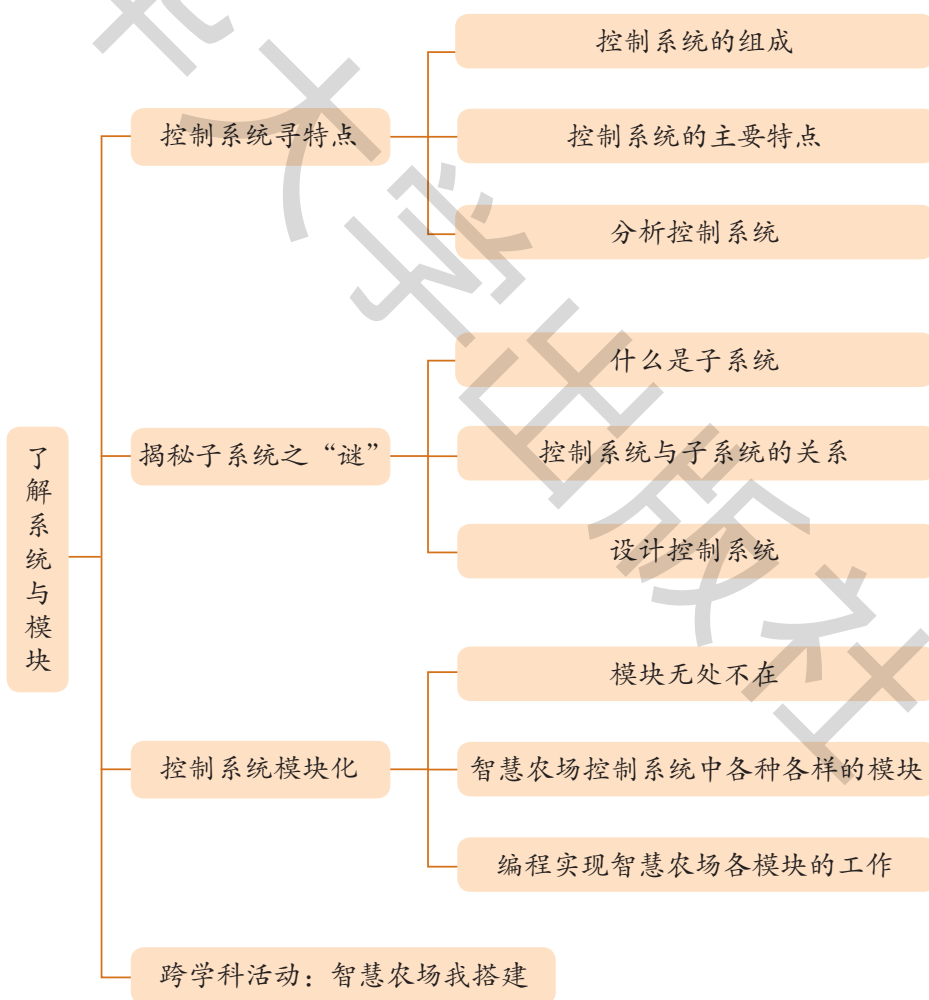
表 1.4.3 评价表

内容	遇到问题	解决方法	感悟收获	总体评价
想一想				☆☆☆☆☆
查一查				☆☆☆☆☆
议一议				☆☆☆☆☆
读一读				☆☆☆☆☆
做一做				☆☆☆☆☆

## 📖 本单元你学习了：

- ◆ 控制系统的特点
- ◆ 控制系统中的子系统与模块
- ◆ 搭建智慧农场控制系统

## 📖 知识梳理





### 学习检测

设计并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？

（2）实现智能家居的程序怎样设计？



### 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. 是否有值得推广的经验？

# 2

## 系统安全控与护

### 本单元你将学习：

- 使用控制系统应遵循哪些基本行为规范
- 如何设计控制系统的安全性能
- 自主可控对国家发展有哪些作用

在当今的国际格局下，国与国之间的竞争愈发白热化，科技实力已成为衡量一个国家综合国力的重要标准。为了在国际竞争中保持优势，我们应高度重视科技创新，加大科研投入，培养高素质的科研人才，提升自主可控技术的水平。只有这样，才能更好地应对全球挑战，实现可持续发展，为祖国的繁荣昌盛奠定坚实的基础。



## 学习热身

自主可控意味着我们能够在关键技术领域实现自我创新，掌握核心技术专利，从而在全球科技竞争中占据有利位置。谈一谈你对自主可控的理解。

- 自主可控是指能自己研发重要的技术或制造重要的产品
- 自主可控意味着不依赖别人提供的技术
- 自主可控是指对事情要有主导权和控制力

自我保护功能  
使用规范  
核心技术  
自主可控



### 你知道吗？

ECMO (extracorporeal membrane oxygenation, 体外膜肺氧合器) 是支持危重症患者生命的重要组成部分，也是为危重患者赢得时间的重要治疗手段。2023年1月17日，由北京协和医院与中国航天科技集团有限公司等联合研发的ECMO“辉昇-I”获得国家药品监督管理局批准注册证。作为我国航天技术应用于医学领域的一项突破性成果，这台我国完全自主研发的体外心肺支持辅助系统，实现了关键技术、核心部件与材料完全自主可控，为切实解决国内高端医疗设备的“卡脖子”问题提供了示范。



## 第1课

# 系统使用要规范



### 本课中你将学习：

- 造成控制系统安全事故的原因有哪些
- 使用控制系统应遵循哪些基本行为规范
- 如何安全使用联网控制系统

在我们的日常生活中，每天都会使用控制系统，如图 2.1.1（左）所示，扫地机器人凭借其自主清扫和智能规划路线的能力，提升了家庭清洁的效率，让我们的生活变得更加便捷和舒适。然而，如果未遵循正确的使用规范，控制系统可能会带来严重的安全隐患。如图 2.1.1（右）所示，在使用高压锅时，如果水位超过限定高度或止逆阀被小颗粒堵塞，可能会导致压力过高、安全阀失效及食物溢出等安全隐患。因此，严格遵循控制系统的安全使用规范，对保障我们的安全至关重要。本节课，我们将共同探讨生活中控制系统的安全使用规范。



扫地机器人



高压锅止逆阀

图 2.1.1 生活中常见的控制系统



## 一、了解造成控制系统安全事故的原因

控制系统发生安全事故可能由多种因素引起，包括人为操作失误、技术故障、外部环境影响或恶意攻击等，这些都可能導致系統功能失效或失控。

### 1. 人为操作失误

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。如图 2.1.2 所示，切尔诺贝利核事故是一起由工作人员违反安全操作程序引发的灾难。在测试反应堆安全性时，他们关闭了多项保护系统，导致反应堆功率急剧上升并失去控制，最终引发了蒸汽爆炸，撕裂了反应堆的顶部，释放出大量放射性物质，致使多人受到辐射伤害。

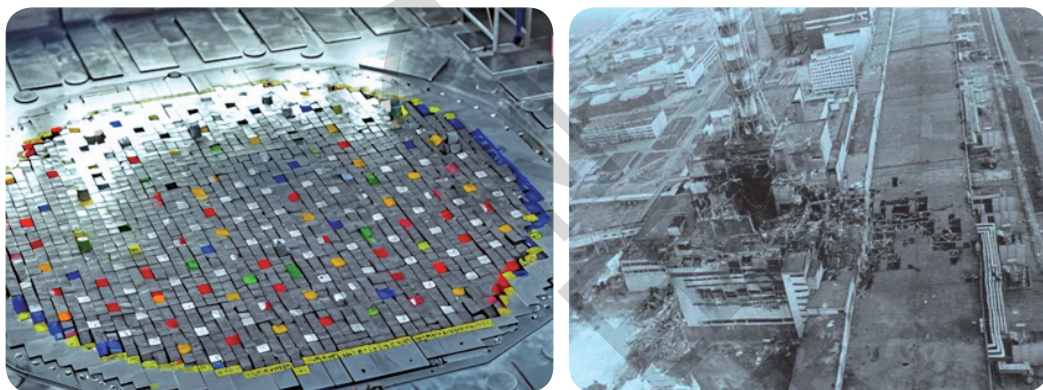


图 2.1.2 切尔诺贝利核事故

### 2. 技术故障

如图 2.1.3 所示，某证券交易所内部系统，一个名为 1 号共享磁盘设备的硬件监测到内存错误，这种设备主要负责存储跨服务器使用的管理数据，并为监测交易的终端分发命令和 ID/ 密码组合等信息。错误发生后，该系统本应自动切换为备用的 2 号共享磁盘设备，却因切换失败导致信息分发和买卖监视系统出现异常，最终造成了全天的交易暂停。



图 2.1.3 某证券交易所内部系统故障

### 3. 外部环境影响

如图 2.1.4 所示，炎炎夏日，学校集中使用空调等大功率电器，电力系统可能会因为超负荷运转而触发电力系统的过电流<sup>①</sup>保护，进而跳闸，导致局部电路中断。

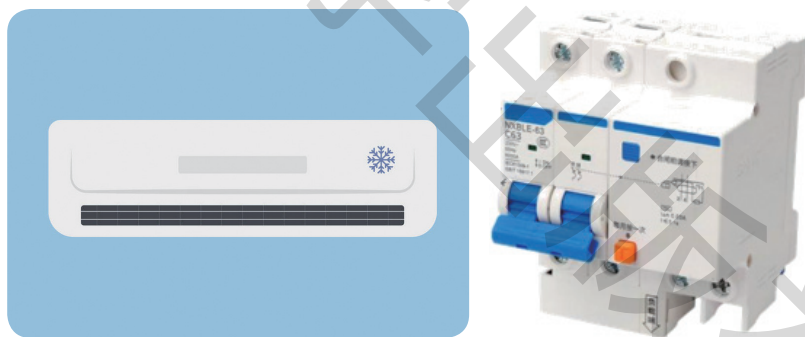


图 2.1.4 空调因过电流保护机制而被断电

### 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。说一说，你遇到过哪些控制系统的安全问题？

① 过电流即电力系统中的电流超过了预定的安全值。



## 二、使用控制系统应遵循的基本行为规范

使用控制系统应遵循的基本行为规范包括遵守法律法规、强化安全意识、掌握操作规程、定期维护检查、重视数据保护、及时更新系统软件和修补安全漏洞等，有助于确保系统的安全、稳定和高效运行，保障人身、财产及设备安全。

如图 2.1.5 所示，用电热水壶烧水时，如果底部的蒸汽开关无法正常弹起切断电源，可能导致水烧干，进而引发火灾，威胁人身安全并造成财产损失。另外，使用电热水壶烧水时，若手部潮湿，可能增加触电风险，对我们的人身安全构成威胁。因此，定期检查电热水壶的蒸汽开关是否正常，操作时保持手部干燥，对保障我们的安全至关重要。



图 2.1.5 电热水壶



你还知道哪些控制系统在使用时的基本行为规范？

在使用洗衣机时，应定期检查并清洁位于洗衣机内筒或排水管的过滤网，以确保机器的正常运行，防止因杂物堵塞而造成的故障。



在使用学校的多媒体等电子设备时，应遵循老师的指导和操作规程。不随意更改设备的设置，以免造成设备故障或数据丢失。



许多产品在购买时均附带产品说明书和安全警示图标，使用前务必仔细阅读，这不仅是保障安全的前提，更是维护设备稳定、延长设备使用寿命的关键措施。任何违规操作都可能带来不可预测的风险。



如图 2.1.6 所示，微波炉是我们日常生活中常用的小家电，它可以为我们更高效地加热食物，然而在使用微波炉时，我们应注意以下事项，以帮助我们正确、安全地操作微波炉。



图 2.1.6 微波炉

- 选对容器：选择微波炉专用玻璃、陶瓷或金属边缘（不含金属内壁）容器加热；避免使用金属餐具、铝箔纸等，以免引发火花；勿放入普通塑料容器，以防高温释放有害物质或变形。
- 禁放干粉与浓稠物：干粉如面粉、奶粉、淀粉等在加热过程中容易因受热不均而产生火花或爆炸；浓稠酱汁和油炸食品在加热过程中易四处飞溅，弄脏微波炉内壁，增加烫伤和火灾风险。
- 勿加热密封食品：密封包装的食物、硬壳食物以及带有密封果皮的食物在微波炉中加热时，由于内部压力的迅速增加，可能会导致爆炸，威胁人身、设备及财产安全。
- 防止热气烫伤：加热完成后，等待几分钟再开启微波炉门，以防被热气烫伤。

### 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	
	技术故障	
	外部环境的影响	



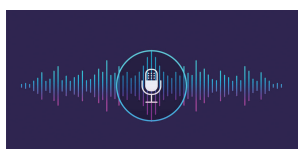
### 三、安全使用联网控制系统

随着科技的飞速发展，联网控制系统日益增多，它们在为生活增添便利的同时，也伴随着新的安全挑战。因此，规范使用联网控制系统，保障其安全性和稳定性，对维护人身、设备及信息安全至关重要。

如图 2.1.7 所示，我们可以通过设置强密码、加密通信、定期杀毒、更新补丁、不点击可疑链接、进行多重验证等方式保障联网控制系统的使用安全。



设置强密码



语音识别验证

图 2.1.7 安全使用联网控制系统

常见的安全使用联网控制系统的方式有为账号设置包含大小写字母、数字和特殊字符的密码，以防止账号密码被黑客破解；通过发送验证码或语音识别、人脸识别、指纹识别等方式进行二次验证，确保只有授权人员能够访问使用；为智能手机、手表和平板电脑开启安全设置，确保使用公共 Wi-Fi 时数据传输加密，防止信息泄露；将联网控制系统设置为自动接收和安装安全补丁，自动修补已知的安全漏洞等。



#### 你知道吗？

联网控制系统涉及大量个人信息和敏感数据。一旦遭遇网络攻击、故障或用户不小心访问钓鱼网站并提交了个人信息（如姓名、家庭住址、手机号码、银行账户等），不仅会导致设备功能异常、数据丢失或损坏等，还可能造成隐私泄露、财产损失甚至更严重的网络安全问题。

#### 探索

说一说生活中的联网控制系统在使用时应注意的安全类型有哪些？如何规范地使用联网控制系统？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
	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	.....

## 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？

## 第2课

# 控制系统保安全



### 本课你将学习：

- 控制系统的故障会有哪些表现和危害
- 如何设计控制系统的安全机制
- 如何提升控制系统的安全性能

控制系统一旦发生故障，可能会带来灾难性的影响，主要包括人员伤亡、环境污染和巨额的经济损失等。因此，针对控制系统开展周密的安全设计至关重要，如图 2.2.1 所示。本节课我们一起学习如何确保控制系统安全，以避免故障带来的严重后果。



图 2.2.1 控制系统的安全性能

## 一、控制系统故障的危害及原因

控制系统的故障可分为硬件故障和软件故障两大类。硬件故障通常包括传感器失效、机械部件损坏、电源线路问题等，而软件故障则可能源于操作系统安装不当、参数配置错误、恶意软件攻击等。

例如，某人外出期间，家中冰箱的压缩机发生故障，导致冰箱无法制冷。冰箱内的冷冻食物全部解冻并腐烂，还需要一定的维修成本，如图 2.2.2 所示，造成了数千元的经济损失。这属于硬件故障造成的危害。



图 2.2.2 修理冰箱中发生故障的压缩机

再如，某智能家居 App 出现服务异常，导致大量用户无法通过 App 控制家中的智能设备，包括电视、空调、热水器和照明系统等，如图 2.2.3 所示。经过调查，服务异常的原因是公共互联网云服务发生故障，严重影响了用户的正常使用。这属于软件故障造成的危害。

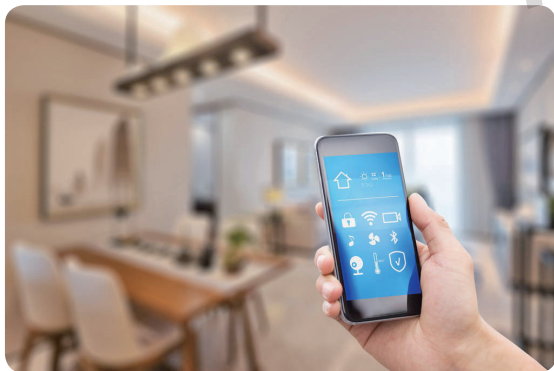


图 2.2.3 智能家居 App



在控制系统中，每一个部件都扮演着重要的角色，任何单一部件发生故障都可能影响控制系统的正常使用，甚至造成严重后果。

### 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			
空调			
.....			

## 二、控制系统自我保护功能

为了确保控制系统的稳定运行，除了要求操作人员严格遵守操作规程外，控制系统的设计者也需要具备安全防范功能设计的意识，使控制系统本身具备一定的自我保护功能，避免故障的发生，或者在故障发生时能迅速停止运行，把损失降到最小。

控制系统的自我保护功能是指在控制系统内部安装保护功能模块，通过实时监控系统的参数，如温度、压力、流速等，以及执行预定的响应策略，确保控制系统的稳定运行和安全使用。

我家新安装了智能门锁，我出于好奇乱按了几下，结果门锁突然“咔嚓”一声，锁得紧紧的，还发出滴滴的报警声。我赶紧输入正确的密码，但门还是打不开。我是不是闯祸了？



其实这是智能门锁的自我保护功能。这种设计是用来防止潜在的入侵者通过尝试不同的密码组合破解门锁。大多数智能门锁在锁定一段时间后会自动重置，你只需要耐心等待一段时间或者使用物理钥匙开锁。



这样我就放心了。老师，请问是什么在这个智能门锁的自我保护功能中起关键作用呢？



智能门锁的自我保护功能主要依赖于内置的智能芯片和多种传感器（如指纹传感器、触摸传感器、电容传感器、加速度传感器、磁传感器等）。

智能芯片负责控制门锁的开启和关闭，传感器则用于监测门锁的各种状态和外部环境。当传感器监测到异常情况时，智能门锁会发出警报、自动锁定门锁，以防止入侵。



如图 2.2.4 所示，在现代燃气系统中，安装的气敏传感器能够精准地监测空气中气体的浓度。一旦监测到可燃气体的浓度超过设定的安全阈值，系统会自动报警并切断管道供应，以防止可能发生的爆炸或泄漏事故，从而保障用户安全。此外，一些燃气保护装置还采用了物联网技术，用户可以通过手机上安装的应用程序实时监控燃气设备的运行状态，增加了便利性和安全性。



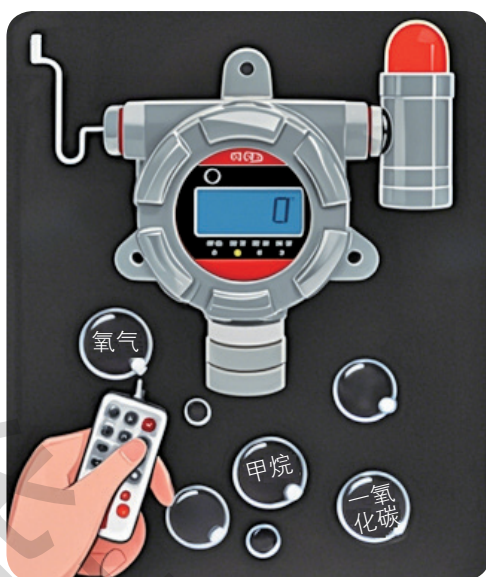


图 2.2.4 气敏传感器在燃气系统中监测气体浓度示意图

### 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）。

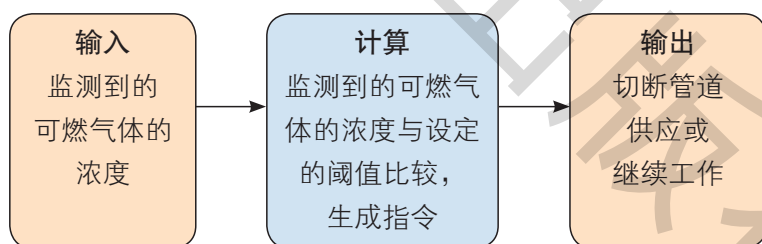


图 2.2.5 燃气系统自动切断管道供应功能的工作过程示意图

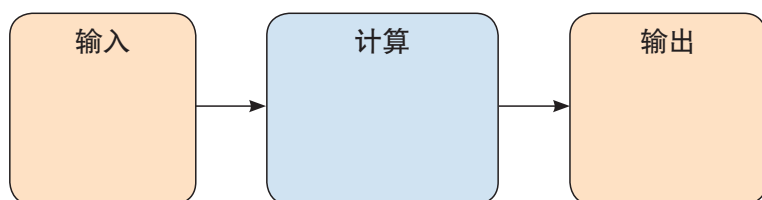


图 2.2.6 \_\_\_\_\_ 的工作过程示意图



### 三、控制系统的多重自我保护功能

控制系统的安全性能随着自我保护功能的增加而提高。在设计控制系统时，必须进行全面的风险评估，设计多重保护措施，以确保能够应对各种潜在的风险和挑战，保障系统的稳定运行和用户的安全。

以新能源汽车为例，为了确保在各种情况下人与车的安全性，新能源汽车实施了全面的安全措施，这些措施通过多个子系统的紧密协作来实现，每个子系统都发挥着关键作用。因此，新能源汽车配备了以下多重自我保护功能。

#### (1) 自动紧急刹车系统（AEB）

该系统主要由控制模块、测距模块和制动模块三大模块构成。测距模块利用雷达和摄像头等传感器提供前方道路的实时图像和路况信息。控制模块负责将测出车辆与前方障碍物的距离和安全距离进行比较，判断是否需要采取紧急制动措施。制动模块负责在紧急情况下执行制动操作，减轻或避免碰撞，从而提高行车安全。自动紧急刹车系统工作过程如图 2.2.7 和图 2.2.8 所示。

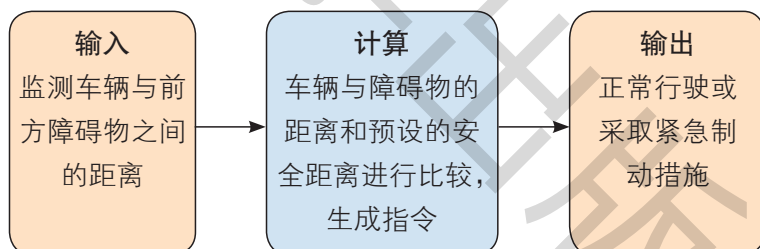


图 2.2.7 自动紧急刹车系统工作过程示意图

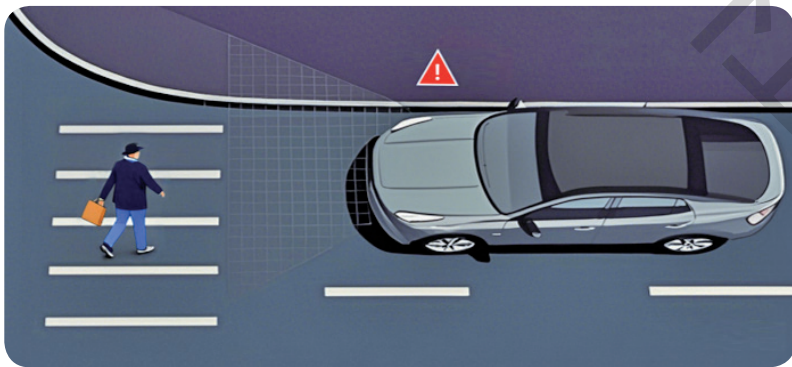


图 2.2.8 自动紧急刹车系统示意图



### (2) 自适应巡航控制系统 (ACC)

该系统是新能源汽车的一种智能驾驶辅助系统，同自动紧急刹车系统一样，依靠雷达和摄像头等传感器监测前方的路况。如图 2.2.9 所示，自适应巡航控制系统能自动调整车速，保持与前车之间的安全距离。驾驶员不需要频繁地踩油门或刹车，从而减轻了驾驶的压力，让长途驾驶更加轻松和舒适。

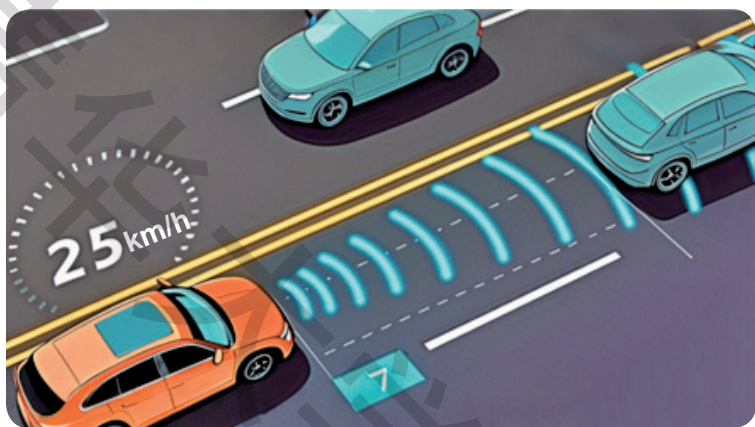


图 2.2.9 自适应巡航控制系统示意图

### (3) 电池管理系统 (BMS)

该系统就像电池的“贴身保镖”，通过监测电池的电压、电流、温度和气体等参数，确保电池始终处于良好的工作状态。电池管理系统能及时发现并防止电池过热或者失控，以保障电池的安全、稳定运行。

### (4) 防抱死制动系统 (ABS)

该系统利用轮速传感器监测各个车轮的转速，如果发现某个车轮即将因为刹车过猛而停止转动了，它就会自动调整刹车力度，防止车轮完全锁死。这样做的目的是让司机在紧急刹车时还能控制方向，避免车辆失控打滑，确保行车安全。

### (5) 胎压监测系统 (TPMS)

该系统就像是轮胎的“健康警报器”，通过在每个轮胎内部安装的压力传感器实时监测轮胎的气压，一旦胎压异常，系统会立即发出警报。

### (6) 盲点监测系统 (BSM)

该系统通过安装在车辆后保险杠两侧内部的雷达传感器监测车辆两侧

的盲区，当雷达传感器探测到盲区内有其他车辆时，会通过车外后视镜上的警示灯提醒驾驶员，如图 2.2.10 所示。



图 2.2.10 盲点监测系统示意图

### 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。

## 第3课

# 自主可控铸强国



### 本课你将学习：

- 自主可控的意义是什么
- 自主可控对国家发展有什么作用
- 缺乏自主可控能力可能带来什么风险

在当今信息化快速发展的时代，自主可控技术已成为保障国家安全、推动产业升级和有效保护个人隐私的关键，如图 2.3.1 所示。这些技术的掌握与应用，对国家发展战略的全面实施具有举足轻重的意义。



图 2.3.1 自主可控是系统安全的前提



## 一、自主可控的意义

自主可控是指依靠自身研发设计，全面掌握产品核心技术，实现信息系统从硬件到软件的自主研发、生产、升级、维护的全程可控。

自主可控的意义在于确保国家在关键领域和技术上的独立性和安全性，减少对外部技术和产品的依赖，保护国家免受外部势力干扰和潜在威胁，从而保障国家的经济安全、国防安全和信息安全。

如图 2.3.2 所示，2020 年 11 月 24 日，我国“嫦娥五号”月球探测器在海南文昌航天发射场成功发射，并在月球表面实现软着陆。“嫦娥五号”月球探测器成功带回约 1731 克月壤样本，标志着我国成为全球第三个实现月球采样并返回的国家。这一壮举不仅极大增强了我国的科技实力和国际地位，更彰显了我国在深空探测领域所达到的高水平自主可控能力。

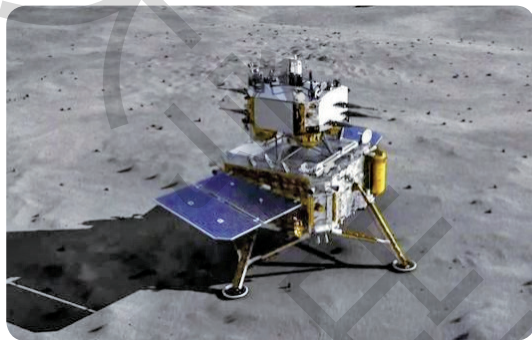


图 2.3.2 “嫦娥五号”月球探测器在月球表面采样

如图 2.3.3 所示，我国高铁的发展经历了从技术引进到自主创新的跨越，实现了自主可控。早期的“中华之星”是在引进国外技术的基础上进



图 2.3.3 中国高铁“复兴号”



行的自主研发，而 CRH 系列动车组则是在引进国外技术后，通过消化、吸收和再创新，实现了技术的本土化和自主化。特别是“复兴号”动车组，它采用的 254 项重要标准中，中国标准占到 84%，整体设计和关键技术全部自主研发，具有完全自主知识产权。中国高铁的国际标准制定参与度和影响力也在不断增强，展现了中国在高铁领域的技术实力和国际合作中的领导地位。

### 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
.....	

## 二、自主可控对国家发展的作用

自主可控技术对国家发展至关重要。它不仅能减少对外依赖、保护经济和国家安全，还能增强国际竞争力、推动科技创新、确保产业链供应链稳定，帮助国家应对全球变局、推动国产化进程、增强自主创新能力和保护知识产权，提升国家的整体实力和国际影响力。

1993 年，我国货轮“银河号”在公海上被美方关闭 GPS 信号，导致货轮漂流 33 天，暴露了依赖外部导航系统的弊端，促使我国决心自主研发北斗卫星导航系统。如图 2.3.4 所示，北斗卫星导航系统现已成为全球四大卫星导航系统之一，广泛用于交通运输、农林渔业、水文监测等多个领域，



实现了全球覆盖，提供高精度、高可靠的定位、导航和授时服务。紧急情况下，北斗系统能确保国家通信和定位服务不受外部干扰，避免了在关键领域被其他国家“卡脖子”的风险，维护了国家安全的根本命脉。

如图 2.3.5 所示，银河麒麟操作系统作为一款拥有完全自主知识产权的国产操作系统，以其出色的安全性和自主性在众多操作系统中脱颖而出。

它集成了多项创新的安全技术，保障了用户的数据和隐私安全。特别是能为金融、能源等关键行业提供稳定可靠的服务。银河麒麟操作系统已成为推动国家自主创新能力提升的关键力量，为国家的数字化转型和国际竞争力提供了坚实的技术基础。

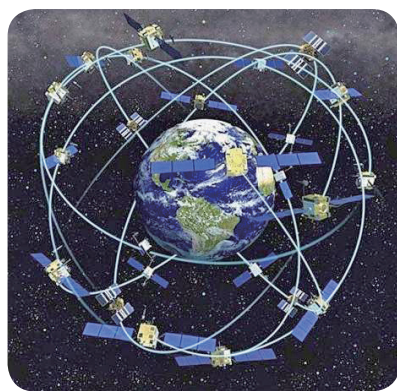


图 2.3.4 中国北斗卫星导航系统示意图



图 2.3.5 银河麒麟操作系统

### 阅读

自主可控技术在农业领域同样具有重要意义。它关系到粮食安全、技术独立和应对自然灾害的能力。为了确保国家粮食供应的稳定，需要通过增加研发投入、鼓励技术创新、掌握种子资源的自主知识产权，以及利用大数据、云计算、人工智能等先进技术手段，对农业生产进行机械化和智能化改造。通过实时监控和数据分析，可以提高粮食的产量和质量，从而避免因国际形势波动或供应链中断导致出现粮食短缺的情况。



### 三、缺乏自主可控能力带来的风险

缺乏自主可控能力所带来的风险是多维度的，涉及经济、技术、安全以及社会等多个领域。这种能力的缺失会使国家在关键技术和产业上过度依赖外部力量，一旦国际形势变化或供应链中断，国家的经济和安全可能面临严重风险，包括关键产业的停滞、经济损失、技术落后等，甚至可能危及国家的主权和独立性。

如图 2.3.6 所示，汽车行驶轨迹数据被非法获取，可能会带来严重的后果。黑客可以利用这些信息进行精准定位和追踪，从而侵犯个人隐私，甚至实施犯罪活动，如车辆盗窃、敲诈勒索等。此外，其他国家或组织可能利用这些数据分析窃取机密信息，如军事基地、重要军事试验场等周边的车辆活动情况，被分析整合后，可能会泄露军事设施的位置、使用频率等信息，进而威胁国家安全。因此，保护汽车行驶轨迹数据的安全是维护个人隐私和国家安全的重要组成部分。



图 2.3.6 汽车行驶数据被非法获取

如图 2.3.7 所示，2024 年 7 月 19 日，全球多个国家的 Windows 系统遭遇蓝屏故障，此次故障被确认与某网络公司的软件更新错误直接相关。该错误触发了 Windows 系统的自我保护机制，导致航班停飞、火车停运、医院停诊以及银行、证券交易中断，造成了巨大的全球性经济损失。这一事件不仅暴露了技术故障的风险，也敲响了对外部技术依赖过度的警钟，凸

显了国家自主可控技术在重要性。

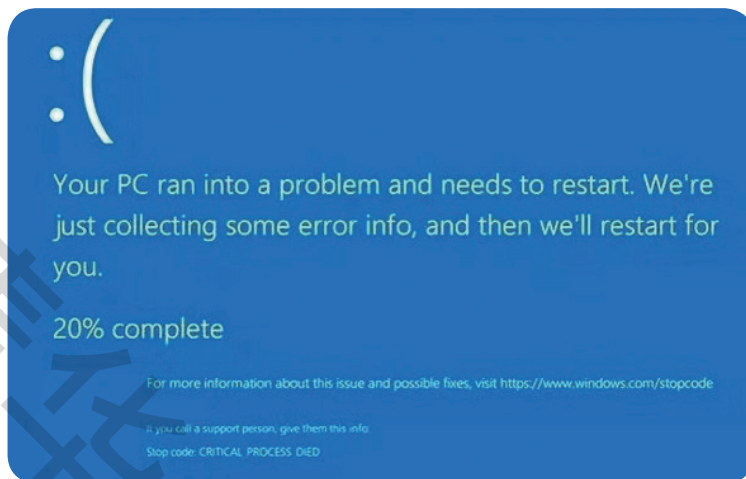
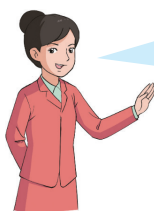


图 2.3.7 微软蓝屏事件



由此可见，核心技术自主可控是确保国家安全、经济稳定和未来发展的重要保障。加强自主可控能力，对国家安全发展具有重大的战略意义。

### 挑战

在数字化时代，手机已成为人们日常生活中不可或缺的一部分。它不仅具有通信功能，还集娱乐、学习等多种功能于一身。然而，随着技术的不断进步，手机的安全性和可控性问题变得越来越突出。因此，有人主张我们应当实现手机的自主可控，以保障其安全性和可靠性；也有人认为手机作为现代科技的典范，其进步依赖于全球范围内的技术交流与合作，他们担心过分强调自主可控可能会限制技术的流通和创新，从而对整个行业的发展产生不利影响。

请围绕“在当前国际形势下，手机是否应自主可控”的辩论主题，分为正方和反方进行辩论。双方需通过充分的论据和深入的剖析来阐述各自的观点，并争取在辩论中赢得更多的支持和认可。

## 第4课

# 活动：制造密码保险箱



### 本课你将体验：

- 探讨密码保险箱的需求分析
- 梳理密码保险箱的工作流程
- 设计一个自主可控的密码保险箱

如图 2.4.1 所示，我们都珍藏着一些“宝贝”，可能是心爱的收藏品，记录心路历程的日记本，或是对我们很重要的照片和文件。本节课，我们一起设计并亲手制造一个完全自主可控的密码保险箱，来守护自己的“宝贝”吧！



图 2.4.1 心爱的“宝贝”



## 想一想

在动手之前，先花时间思考我们想要实现的目标和预期的结果，明确我们设计的密码保险箱需要满足哪些基本需求。

尺寸：它需要容纳哪些物品？

外观：它应该时尚现代，以吸引眼球，还是应该低调隐蔽，以融入周围环境？

材料：材料是否容易加工成所需的形状和尺寸？材料是否能够提供足够的防护，防止撬锁或破坏？

操作方式：用户如何与密码保险箱互动？是通过按键、触摸屏还是语音控制？

功能：除了基本的上锁功能，是否需要添加自我保护功能，如多次输错密码后自动锁定密码？

.....

请根据我们的需求分析，完成下面的记录。

密码保险箱名称：\_\_\_\_\_

选用材料：\_\_\_\_\_

尺寸：\_\_\_\_\_

操作方式：\_\_\_\_\_

功能：① \_\_\_\_\_

② \_\_\_\_\_

③ \_\_\_\_\_

.....



## 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 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。

我们绘制了密码保险箱工作流程图，如图 2.4.2 所示。

为了防止通过连续尝试破解密码的行为，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。请和同学深入探讨，并将密码保险箱自我保护功能的工作示意图画在图 2.4.3 中。

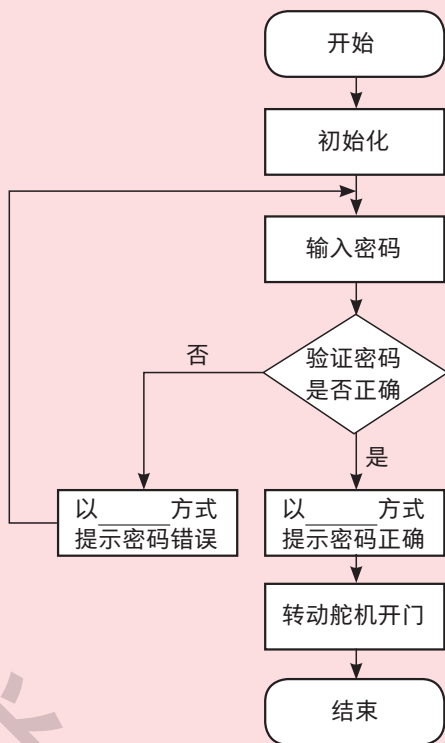


图 2.4.2 密码保险箱算法流程图

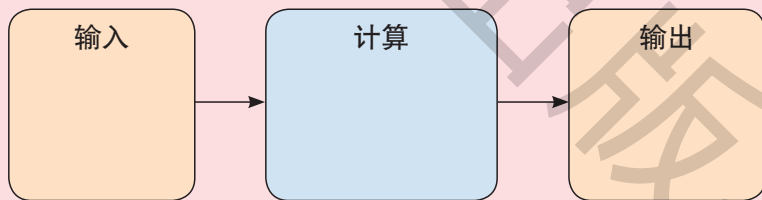


图 2.4.3 密码保险箱自我保护功能工作过程示意图

### 绘一绘

如图 2.4.4 所示，我们绘制了密码保险箱的外观设计草图，请在图中标注柜体的材料、尺寸信息以及所需电子元件。



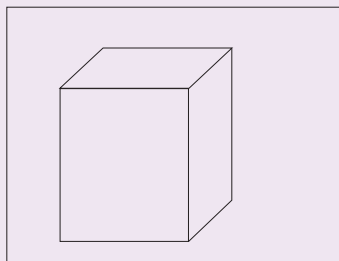


图 2.4.4 密码保险箱外观设计草图



### 1. 拼搭密码保险箱

我们组装了密码保险箱的箱体，并将主控板、舵机等硬件通过杜邦线连接起来，将主控板固定在密码保险箱的正面，如图 2.4.5 所示。

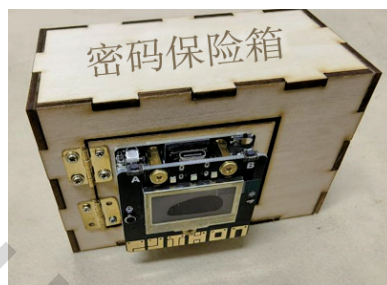


图 2.4.5 拼搭好的密码保险箱

### 2. 程序编写与测试

我们按照密码保险箱的算法流程图，分模块编写了程序。

① 初始化模块：为了简化代码，我们定义了一个名为 initialization 的函数，用于初始化程序中所需的所有变量。此外，这个函数还负责关闭指示灯和柜门。程序如图 2.4.6 所示。

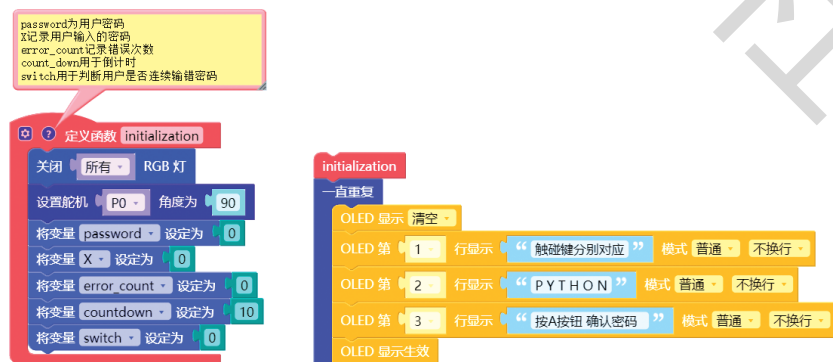


图 2.4.6 初始化程序



我们调用了 initialization 函数进行初始化，在主控板屏幕上显示了操作提示语，如图 2.4.7 所示。

② 输入密码模块：我们利用主控板下方的六个触摸键来输入密码。每个触摸键都对应一个特定的值，这些值被存储在变量 x 中，以便于后续和密码验证。程序如图 2.4.8 所示。

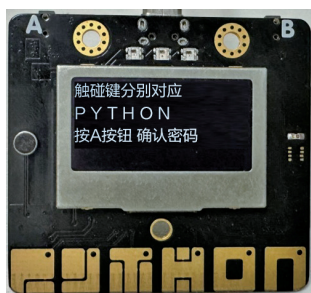


图 2.4.7 主控板屏幕显示操作提示语



图 2.4.8 输入密码程序

③ 验证密码模块：如图 2.4.9 所示，我们编写了程序，实现了以下功能：当按键 A 被按下时，程序判断变量 password 是不是等于 6，即是否与预先设定的密码相匹配。如果 password 等于 6，舵机会被激活以打开保险箱门，同时 RGB 灯会亮绿色，表示操作成功。反之，如果密码不匹配，程序将 增加 error\_count 计数器的值，舵机保持静止，RGB 灯则会亮红色，发出警示。

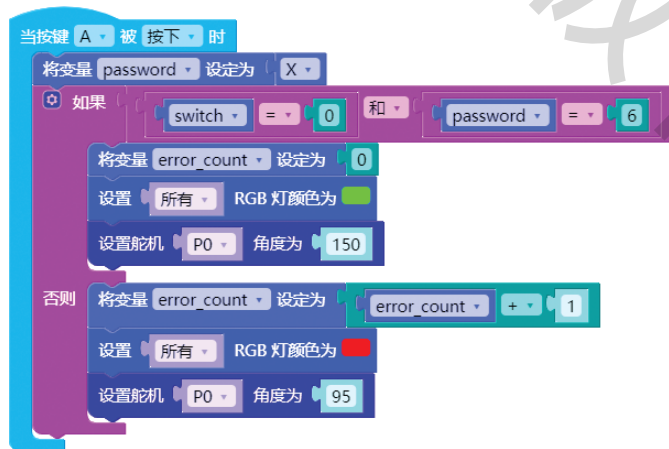


图 2.4.9 验证密码程序

④ 自我保护功能模块：如图 2.4.10 所示，我们设计的自我保护功能是在密码输错 3 次，主控板显示屏提示“密码输错 3 次”，然后开始 10 秒倒计时，当倒计时结束时，系统会重新执行初始化程序。程序如图 2.4.11 所示。

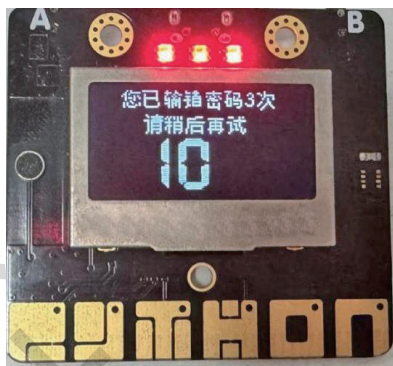


图 2.4.10 连续三次输错密码时主控板屏幕显示的提示语

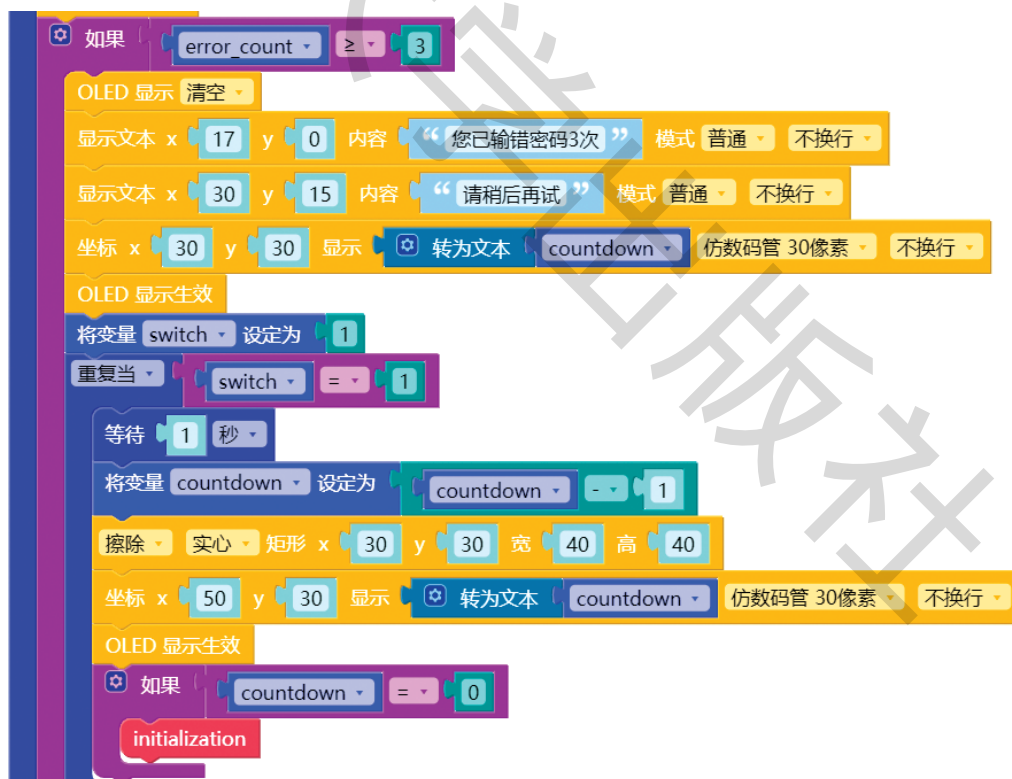


图 2.4.11 自我保护功能程序



如何将密码设置为由两个或更多字母或数字组成？你还能密码保险箱添加更多的自我保护功能吗？



### 评一评

同学们，在本课的学习中，我们综合运用了本单元的知识，关注了控制系统的安全性和自主可控的重要性，成功地拼搭了密码保险箱并利用编程实现了其所需功能。请根据表 2.4.1，对本课的学习情况进行评价，并在反思中不断成长与进步吧！

表 2.4.1 评价表

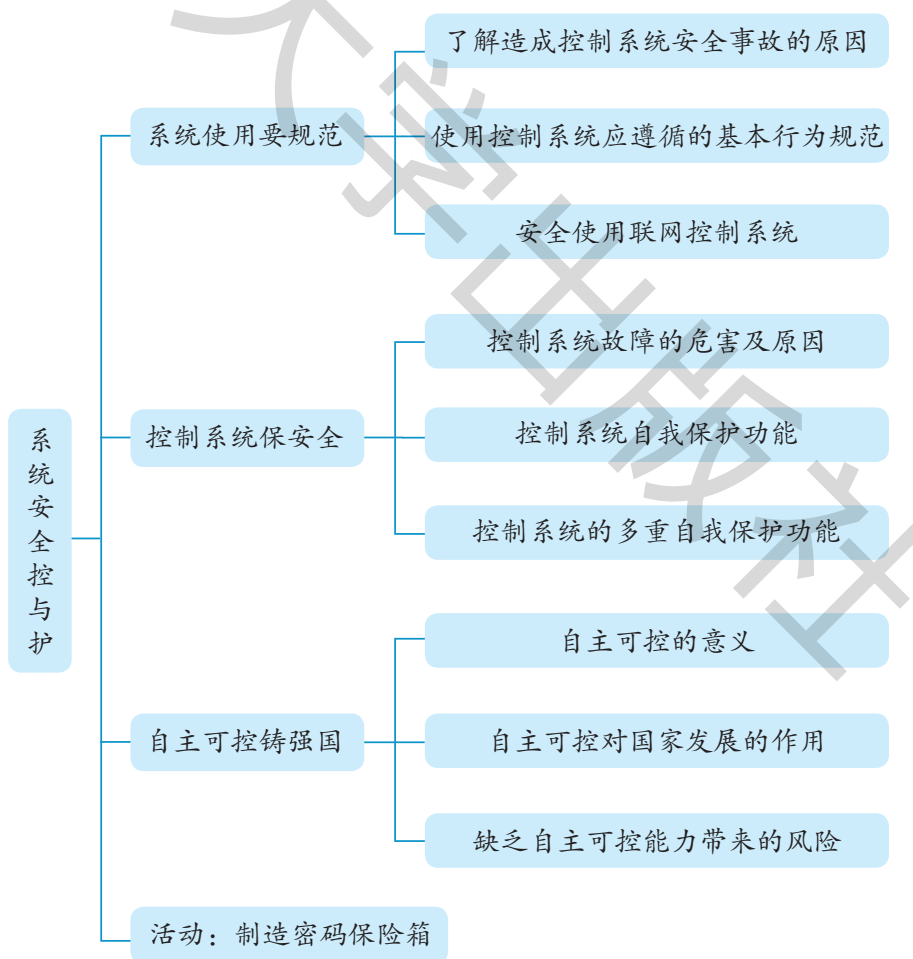
内容	遇到问题	解决方法	感悟收获	总体评价
想一想				☆☆☆☆☆
议一议				☆☆☆☆☆
绘一绘				☆☆☆☆☆
做一做				☆☆☆☆☆

## 小结与评价

## 本单元你学习了：

- ◆ 控制系统应遵循的基本行为规范
- ◆ 控制系统的安全性能设计
- ◆ 自主可控对国家发展的作用

## 知识梳理





## 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。



## 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. 向同伴分享过哪些观点？
3. 工具、方法的使用是否得当？



# 3

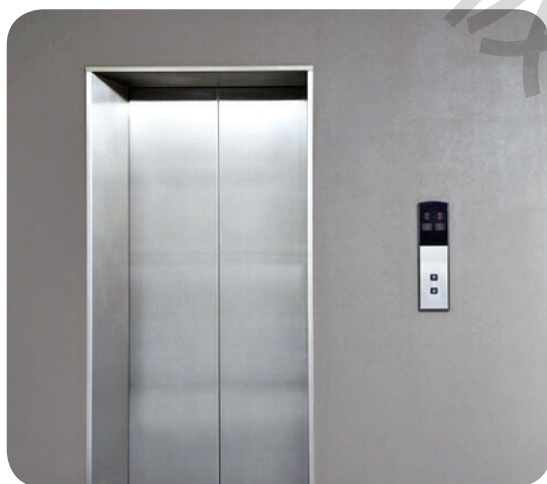
## 探究电梯的功能

### 📖 本单元你将学习：

- 电梯系统里的子系统有哪些
- 如何利用流程图描述算法
- 怎样通过控制逻辑实现电梯系统的某个功能

电梯是生活中不可或缺的连接高楼大厦各楼层的重要工具。它们默默地穿梭于垂直空间，为人们的出行提供了极大的便利。踏入一座现代化的办公楼，你按下电梯楼层按钮的那一刻，一个精密且高效的系统便开始运转了。

电梯系统主要由控制系统、驱动系统、门控系统、呼叫系统以及安全保护系统等几个关键子系统构成。控制系统如同电梯的“大脑”，它接收来自按钮的信号，经过处理后发出指令，控制电梯运行。本单元，就让我们一起探索电梯的“心脏”——控制系统吧！



## 学习热身

在现实生活中，我们广泛使用轿厢式电梯和扶梯式电梯，它们给我们的生产生活带来了很大的便利。请你谈一谈这两种电梯的异同点。

共同点：都是通过电梯帮助人们在不同楼层间移动，也都是通过控制系统完成整个系统的运作。

不同点：主要体现在结构特点、运行方式、适用范围以及承载能力上。

为了更好分析电梯的控制系统，本单元，我们研究的对象是轿厢式电梯。

电梯  
控制系统  
结构特点  
运行方式  
适用范围



## 你知道吗？

电梯的历史可以追溯到公元前3世纪，希腊亚历山大城的一种由木杆和绳索组成的升降机，为电梯的发明提供了启示。然而，现代意义上的电梯直到19世纪初才开始出现。

1823年，英国发明家发明了蒸汽驱动电梯，但只能用于运输货物。1852年，美国工程师发明了带有安全装置的电梯，可以安全地运输人员。此后，电梯技术逐渐发展，从液压系统到电动系统，再到自动控制系统，电梯的速度、安全性和效率都得到了显著提升。

## 第1课

# 电梯系统巧分析



### 本课中你将学习：

- 电梯控制系统包括哪些重要的子系统
- 子系统状态的表示方式有哪些
- 如何用虚拟平台实现子系统的功能

小清的妈妈结束了一天忙碌的工作，来到家楼下的电梯大厅，在一楼按下电梯上行键。电梯到达后，小清的妈妈走进电梯，刷卡确认身份，然后按下家所在的楼层——数字 6，电梯关闭并上行。当电梯稳稳停靠在六层，门再次自动打开，如图 3.1.1 所示。

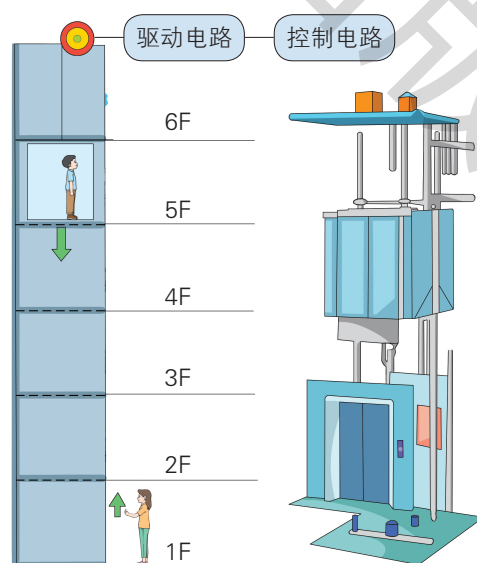


图 3.1.1 轿厢式电梯示意图



如图 3.1.2 所示，你能概括出小清使用电梯时，电梯的主要工作过程吗？

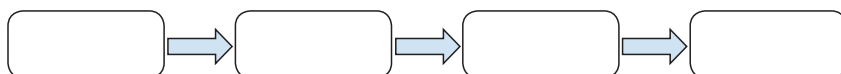


图 3.1.2 电梯工作过程示意图

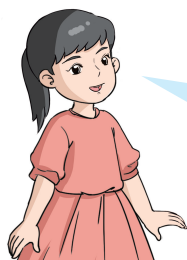
## 一、电梯的部分子系统

结合电梯的使用过程和自己的生活经验，你能找到电梯控制系统主要有哪些子系统组成吗？小清和同学们纷纷提出了自己的见解。



电梯要有呼叫系统，可以呼叫电梯到达的楼层。

有些电梯有刷卡系统，只有正确验证了乘客身份才能正常运行。



电梯要有烟雾报警系统，若电梯内有烟雾，就会停止运行。

电梯也要有超载报警系统，超过了最大载客重量也会停止运行。



### 探索

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？记录在表 3.1.1 中。

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		
.....		

## 二、寻找开关量

### 1. 电梯楼层呼叫系统中的开关量

小清妈妈到达电梯口，按下向上键呼叫电梯后，电梯接收到指令，到达小清妈妈所在楼层并打开电梯门。请你根据电梯楼层呼叫系统工作过程完成下面的工作过程示意图（图 3.1.3）。

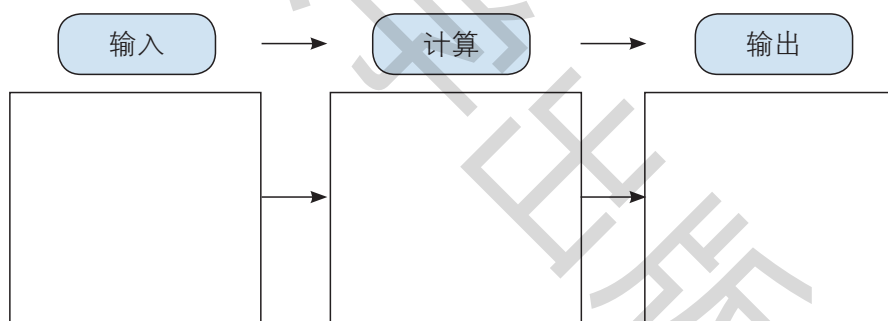


图 3.1.3 电梯楼层呼叫系统工作过程示意图

通过前面的学习，我们已经知道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。

### 2. 分析电梯楼层呼叫系统中开关量的关系

如果我们用二进制的 0 和 1 表示小清妈妈是否按了向上键呼叫电梯和电梯到达小清妈妈所在楼层是否开门的话，请把表 3.1.2 填写完整。



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	
1	

## 3. 寻找其他子系统里的开关量

电梯中很多子系统里都运用开关量，请结合各子系统的功能列举说明开关量的作用，并记录在表 3.1.3 中。

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	
.....	

## 探索

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？请填写在表 3.1.4 中。

表 3.1.4 \_\_\_\_\_ 子系统里的开关量之间的关系表

输入（ ）	输出（ ）
0	
1	

## 三、利用编程软件模拟电梯楼层呼叫功能

● 虚拟硬件准备：主控板、OLED 显示屏、RGB 灯。

我们利用编程软件中的主控板上的按键 A 模拟向上键呼叫电梯，用



OLED 显示屏显示电梯所在楼层以及是否开门，用 RGB 灯表示电梯运行方向。

● 软件准备：编程软件。

用编程软件上的输入、显示和 RGB 灯等指令模块模拟电梯呼叫子系统的输入、输出功能，用循环、逻辑、变量等常用指令模块实现算法功能，完成整个控制程序的编写。

● 流程图设计：结合要实现的呼叫子系统功能设计流程图。

设计好的流程图如图 3.1.4 所示。

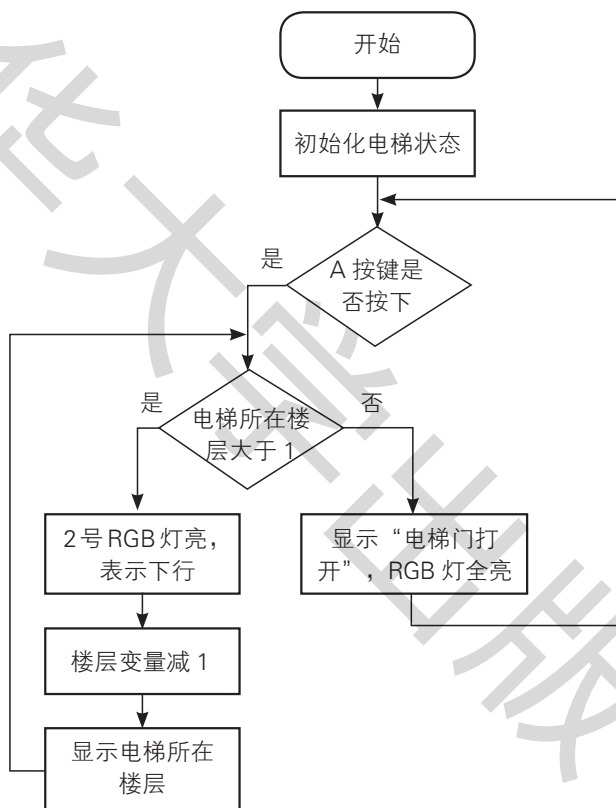


图 3.1.4 电梯呼叫子系统对应流程图

● 程序编写：初始化程序设置并编写主程序。

首先关闭模拟系统所有的 RGB 灯，新建一个变量 `louceng` 用来表示电梯所在的楼层数，赋值为随机生成的 1 到 10 之间的整数，表示目前电梯停留的楼层数，最后通过显示指令显示在 OLED 显示屏上。电梯状态的初始化程序如图 3.1.5 所示。

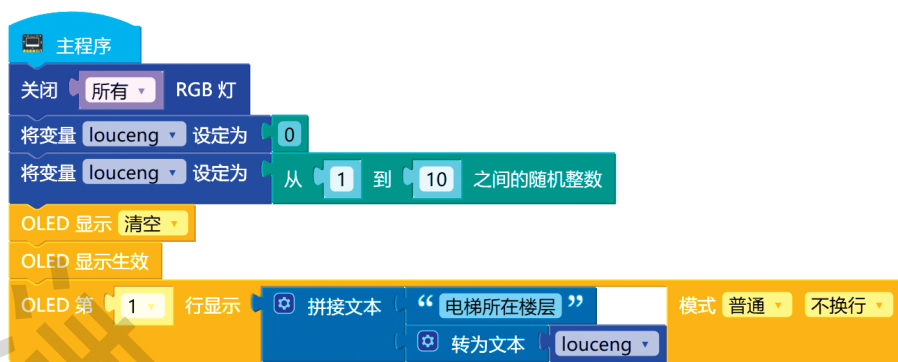


图 3.1.5 电梯的状态初始化程序片段

程序如图 3.1.6 所示，由于我们要时刻判断按键 A，所以需要有一个“一直重复”的循环。进入循环后，如果按键 A 按下，表示李清妈妈按下了向上键呼叫电梯，这时根据电梯所在楼层进行判断；如果是在 2 层以上就会逐层下降一直到达 1 层为止，如果在 1 层就提示“电梯已开门，请进！”同时 RGB 灯全部为红色。



图 3.1.6 电梯呼叫功能程序片段

#### 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？
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。

#### 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。

## 第2课

# 电梯奥秘知多少



### 本课中你将学习：

- 电梯按键的功能有哪些
- “与”运算和“或”运算有哪些规则
- 如何用流程图描述算法

最近物业为了提高小区的安全性，在电梯里加装了刷卡机器（图 3.2.1）。家住在六楼的小清在电梯开门后进入电梯厢，刷完卡后，按下了六楼的楼层数字键，电梯正常运行到六楼停下。你们知道这个过程中涉及哪些算法和逻辑运算吗？



图 3.2.1 电梯中的刷卡机器

一、电梯运行状态场景分析

在上述场景中，有两个开关量作为输入条件，一个是刷卡信息，另一个是楼层数字键，控制系统依据输入条件进行计算，只有它们都是正确的时候电梯才能正常运行，我们可以根据这些情况完成表 3.2.1。

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

二、分析控制电梯运行状态的“与”运算

请根据图 3.2.2 中的“与”运算示意图，在表 3.2.3 中填写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 3.2.2 补充完整。

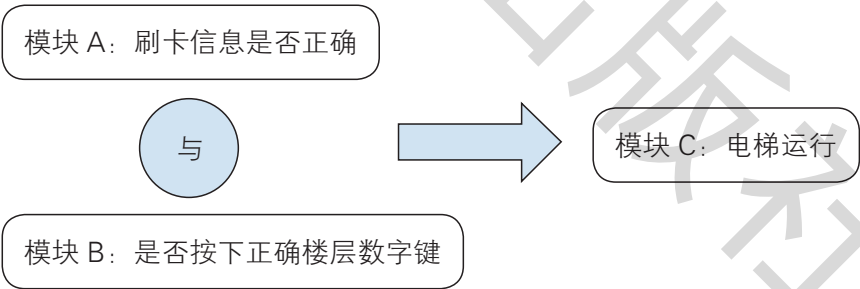


图 3.2.2 控制电梯运行状态的“与”运算示意图

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	模块 C 电梯运行状况
0	0	0



续表

输入		输出
0	1	0

根据表 3.2.2 中的真值补充绘制“电梯运行”算法流程图（图 3.2.3）。

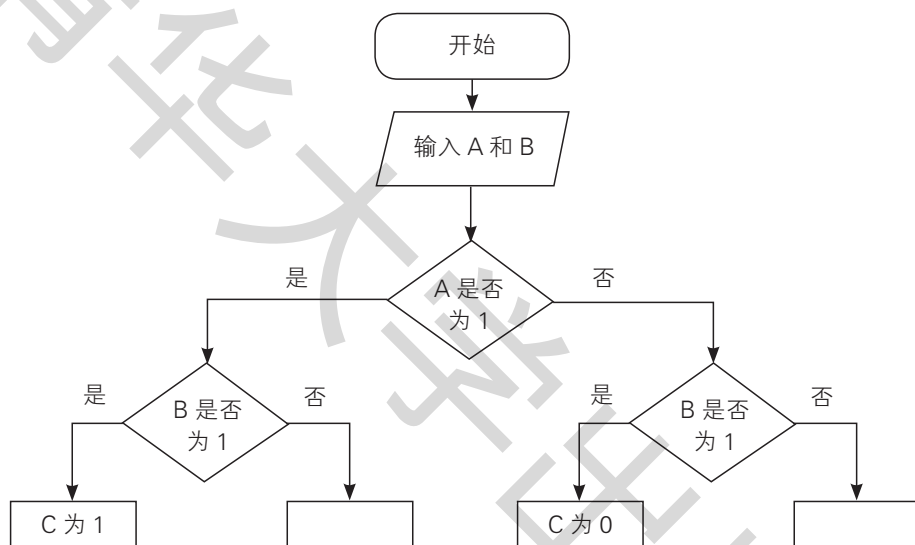


图 3.2.3 电梯运行算法流程图

电梯能正常运行的关键是符合“与”运算的关系。本案例中，电梯控制系统需要同时满足刷卡通过和按下正确楼层数字键这两个条件，二者缺一不可。

### 探索

尝试在编程软件中模拟小清使用电梯的场景，如果用按键 A 表示刷卡信息通过，用触摸键 H 表示正确的楼层数字键，那么在编程软件中怎么用编程实现对电梯运行进行控制呢？参考程序和运行结果如图 3.2.4 所示。





图 3.2.4 参考程序图以及运行效果

### 三、电梯开门场景分析

小清和妈妈在 1 层等电梯，电梯门打开，妈妈动作稍慢，因此小清按住电梯外部的上行键，如图 3.2.5 所示，保持门暂时不关闭；两人进去后，小清看到一位老爷爷进电梯的动作比较缓慢，于是又按住电梯内部的开门按键，让门保持打开状态，如图 3.2.6 所示。小清使用了电梯的哪些指令，实现电梯等候的呢？让我们继续探索电梯的控制系统吧！



图 3.2.5 电梯外部的上行按键



图 3.2.6 电梯内部的开门按键

刚才，小清为了门保持打开状态，使用了两个开关量作为输入条件，一个是电梯外部的上行（或下行）按键，另外一个为电梯内部的开门按键。系统依据输入条件进行计算，判断电梯是否满足其中一个条件。若满足条件，系统会输出指令使电梯门保持打开状态；若不满足，则输出关门控制指令。

### 探索

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

#### 四、分析控制电梯门开与关的“或”运算

前面的案例中，针对电梯门“开”的控制，想想满足哪些条件，能使电梯门保持开的状态？

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。

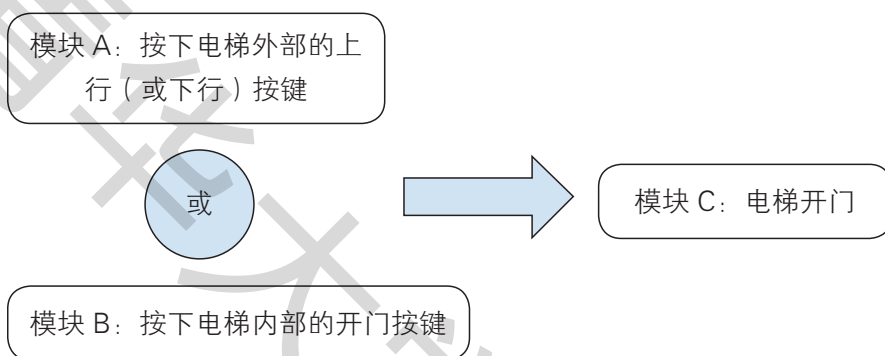


图 3.2.7 控制电梯门开与关的“或”运算示意图

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

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）。

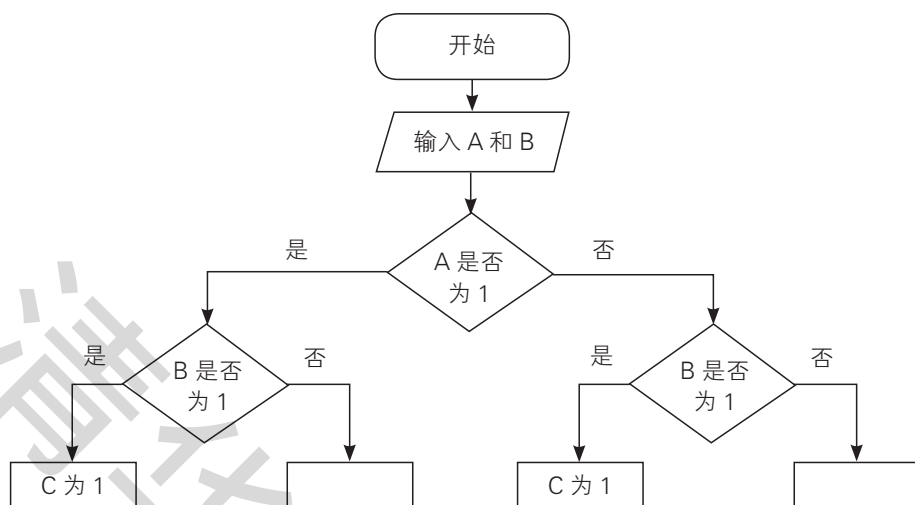


图 3.2.8 电梯门打开算法流程图

我们从图 3.2.8 流程图可以看到电梯门打开只需要满足以下两个条件中的一个就可以了，一个是上行（或下行）键的状态；另外一个轿厢内开门键的状态。如果满足其一，输出指令使电梯门保持打开状态。

### 探索

尝试在编程软件中模拟小清使用电梯的场景，如果用按键 A 表示电梯外部的上行（或下行）按键，用按键 B 表示电梯内部的开门按键，那么在编程软件中怎么用编程实现对电梯门的控制呢？参考程序和运行效果如图 3.2.9 所示。



图 3.2.9 参考程序图以及运行效果

### 3 探究电梯的功能

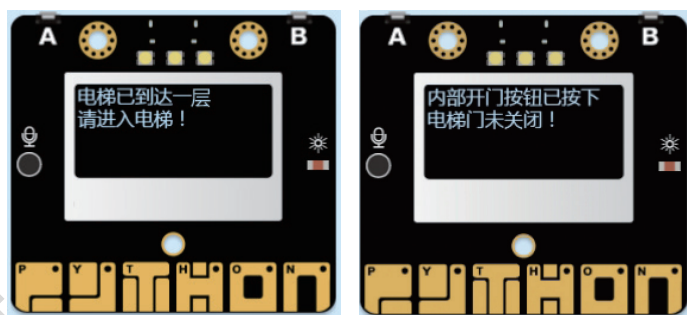


图 3.2.9 (续)

#### 阅读

当我们用手挡住电梯门时，电梯门是不会关闭的，这说明在某些情况下，有些方式能有效地控制电梯门的关闭。常见方式有以下几种。

①光幕监测：光幕是安装在电梯门和门框之间的红外感应装置。光幕由多个红外发射管和接收管组成，形成一个密集的光线网格，能够监测到非常细小的障碍物。当有光线被遮挡时，光幕会立即监测到，并将信号传输给电梯控制系统，阻止电梯门关闭。

②安全触板监测：安全触板是安装在电梯门边缘的一种机械式感应装置。当电梯门关闭过程中触碰到障碍物时，安全触板会受到挤压变形，触发内部的微动开关，将信号传输给电梯控制系统，使电梯门立即停止关闭并重新打开。

③门锁监测：电梯门有一套复杂的门锁系统，包括机械锁钩和电气联锁装置。在电梯门关闭到位后，锁钩会紧紧锁住，同时电气联锁装置会将门锁状态信号反馈给电梯控制系统。如果门锁未正常锁定或出现故障，电梯门不会关闭，或者在关闭后会立即重新打开。

#### 挑战

请参考上述资料，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？

## 第3课

# 电梯超载可控制



### 本课你将学习：

- 电梯超载警报系统的工作过程是什么
- 怎样描述载重数值与电梯状态之间的关系
- 进一步理解控制系统中存在哪些逻辑关系

如图 3.3.1 所示，电梯面板上通常会标有最大载重和最多可承载的人数。早上，小青和妈妈乘坐电梯下楼，当电梯到 5 层时，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。你们知道这是什么原因吗？这时电梯上的人应该怎么办呢？



图 3.3.1 电梯面板显示



## 一、电梯超载警报系统的工作过程

如图 3.3.2 所示，电梯在运行过程中有一个超载保护系统，当发现电梯承载的人或物超重时，电梯门就不能关闭，并停止不动且发出警报声；当监测到载重低于阈值时，电梯恢复运行。



图 3.3.2 电梯超载

图 3.3.3 是电梯超载运行工作过程示意图，请将输入、计算、输出补充完整。

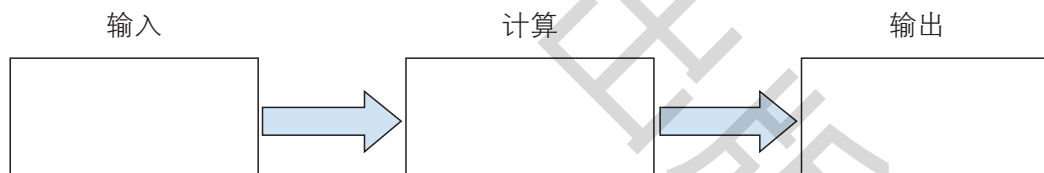


图 3.3.3 电梯超载运行工作过程示意图

### 你知道吗？

电梯超载会使电梯的曳引系统承受过大的负荷，可能导致曳引钢丝绳磨损加剧、断裂，或者使曳引机过热损坏，还可能引起电梯导轨变形，影响电梯的平稳运行，增加电梯运行时的抖动和噪声。在超载情况下，电梯的安全装置，如限速器、安全钳等可能无法正常工作，降低电梯在紧急情况下的安全性能。超载还会使电梯的电机长时间处于高负荷运行状态，容易导致电机过热烧毁，或者引发电气控制系统故障。电气系统故障可能导致电梯突然停止运行，将乘客困在电梯内，给乘客带来恐慌和不便。



## 二、分析电梯载重值与电梯状态的关系

你能通过分析图 3.3.4，得出这是一种什么逻辑运算吗？

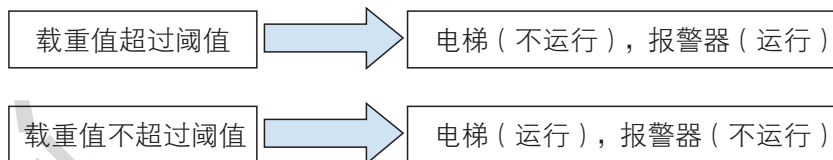


图 3.3.4 电梯载重值与电梯状态的关系图

如果用模块 A 表示超载监测，用模块 C 表示电梯状态（运行或不运行），请思考模块 A 与模块 C 的逻辑关系，并记录在表 3.3.1 中。

表 3.3.1 超载监测模块间的关系

输入 模块 A（是否超载）	输出 模块 C（电梯状态）

### 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。

### 三、利用编程软件模拟电梯超载

利用编程软件进行仿真时，每按一次键 A 意味着有一位乘客进入电梯。考虑到普通住宅电梯的安全规定，载客人数上限通常是 13 人，人数超出后系统会自动触发警报。为了简化测试流程，我们预设电梯内已有 10 名乘客，此时再有人尝试进入。

程序如图 3.3.5 所示。

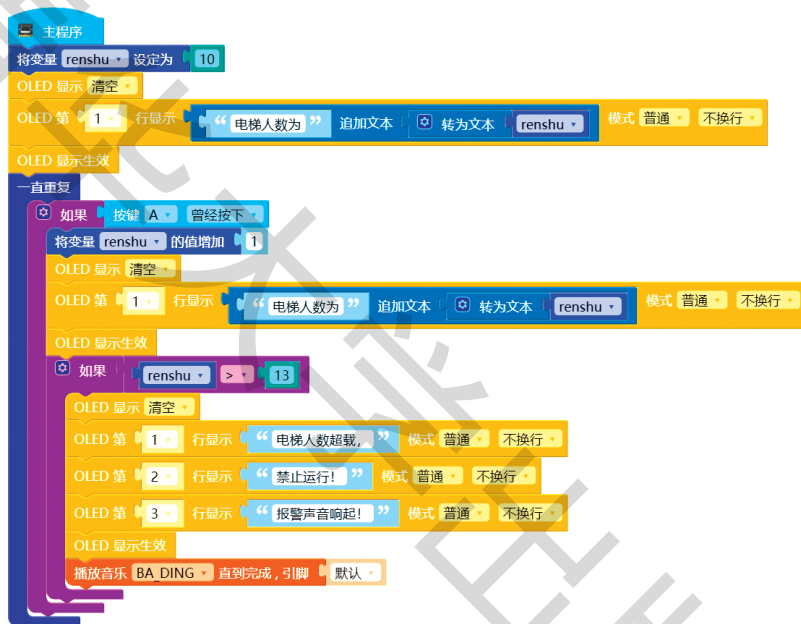


图 3.3.5 电梯超载模拟监测程序

程序运行结果如图 3.3.6 所示。

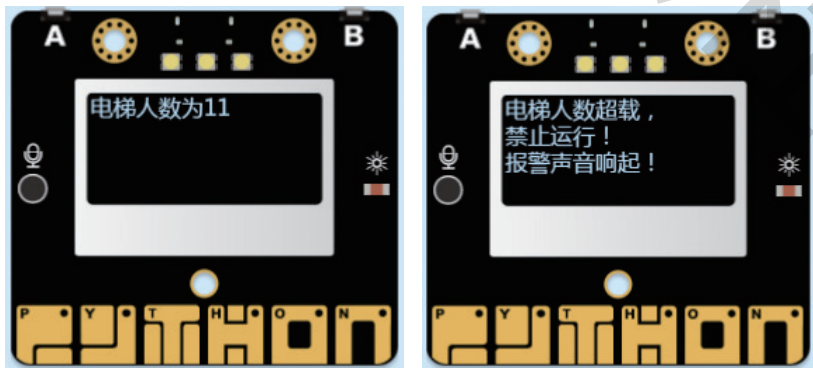


图 3.3.6 电梯正常运行和超载提示



## 阅读

为了乘客安全，电梯通常设置安全装置。

①限速器：当电梯运行速度超过设定值时，限速器会触发安全钳动作，将电梯轿厢紧急制停在导轨上，防止电梯超速坠落。

②安全钳：与限速器配合使用，在电梯超速下行时，安全钳会紧紧夹住导轨，使轿厢停止运行，保障乘客安全。

③缓冲器：安装在电梯井道底部和顶部，当电梯轿厢发生冲顶或蹲底事故时，缓冲器可以吸收轿厢的冲击力，起到缓冲保护作用。

④紧急停止按钮：通常安装在电梯轿厢操纵盘和电梯出入口处，当发生紧急情况时，按下紧急停止按钮可以立即停止电梯运行。

⑤超载保护装置：当电梯内载重超过额定载荷时，超载保护装置会发出警报，并阻止电梯启动，以防止电梯因超载而发生故障。

⑥断相、错相保护装置：监测电梯供电电源的相序，当出现断相或错相情况时，保护装置会切断电梯电源，防止电梯因电气故障而发生危险。

## 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 安全监测模块与电梯状态关系

输入 模块 A ( )	输出 模块 C (电梯状态)

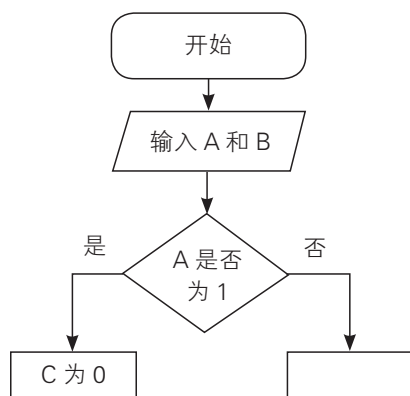


图 3.3.7 电梯状态算法流程图

### 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。

## 第4课

# 活动：设计电梯我在行



### 本课你将体验：

- 深入探究电梯的工作原理
- 搭建电梯结构模型并实现功能
- 添加自己设计的功能

如图 3.4.1 所示，随着老旧多层住宅加装电梯这一便民工作的推进，小清爷爷家的小区也要加装电梯了，电梯给我们带来了诸多便利，大大减弱了上下楼给老年人带来的困扰。本节课我们就尝试设计一个电梯模型，深入探究电梯的工作原理吧！



图 3.4.1 老旧小区加装电梯



学习了控制与系统，了解了电梯各个系统的特点，我们尝试着做一个电梯模型，展示电梯的主要功能吧！





## 想一想

首先，我们来回顾一下电梯的使用流程，请将图 3.4.2 补充完整。

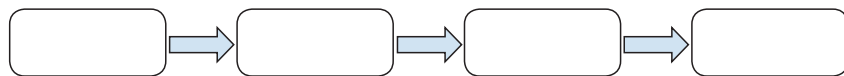


图 3.4.2 电梯的使用流程

在前面的学习中，我们已经学会通过编程软件模拟电梯的相关功能，本节课我们将用实物来搭建电梯模型。想一想，利用实物搭建电梯模型，除了控制系统，我们还需要设计电梯的哪些系统呢？将图 3.4.3 填写完整。

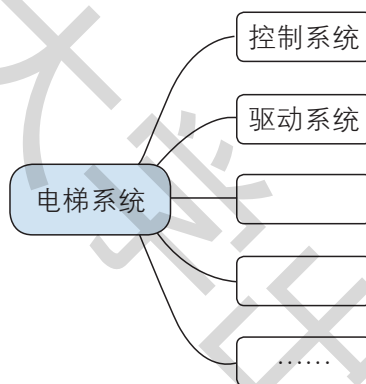


图 3.4.3 电梯系统组成示意图

我们选择电梯结构、控制系统以及驱动系统等作为本项目探究内容。



## 议一议

通过分析，我们了解到可以使用激光切割木板的方法，快速准备好搭建电梯结构的材料，同时我们发现驱动系统是制作实物的难点。在制作驱动系统时，我们可以使用直流电机，通过控制时间的方法完成电梯厢体的移动。此外，我们还可以给电梯加入 IC 卡刷卡的认证方式，提高电梯使用的安全性。

除了上面的问题，还有哪些问题需要大家一起讨论解决的？



### 绘 一 绘

绘制小组设计的电梯外观设计草图，并标注柜体的材料、尺寸信息以及所需电子元件。



### 做 一 做

#### 1. 搭建电梯结构

我们使用提前切割好的木板，搭建出电梯的基本结构。如图 3.4.4 所示，这个电梯我们设计成了三层楼的结构，并把主控板固定在红色标记的地方，方便操作。将直流电机固定在楼房的顶部，厢体与电机之间可以用钓鱼线连接。

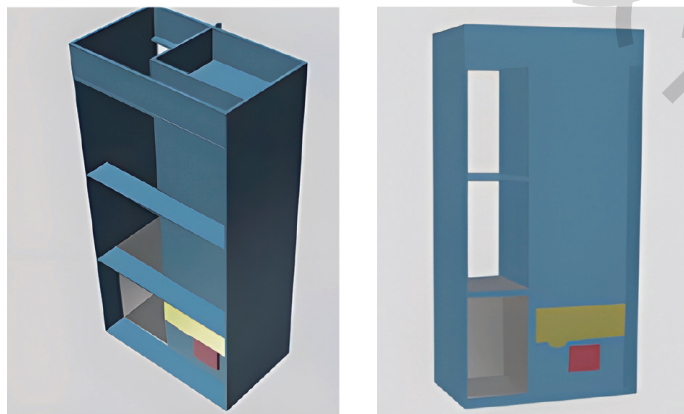


图 3.4.4 电梯模型结构图

## 2. 控制电梯移动的程序编写与测试

为了精确地控制电梯到每个楼层的位置，我们编写了一个测试程序测试电机运行的时间以达到精确控制电梯运行的目的。

如图 3.4.5 所示，我们定义了一个名为 `diantiuidong` 的函数，用于使电梯移动一个楼层。我们把电机速度固定为 70，电梯移动一个楼层的距离所用的时间赋值给变量 `t`。



图 3.4.5 用来测试电梯移动一个楼层所需要的时间程序

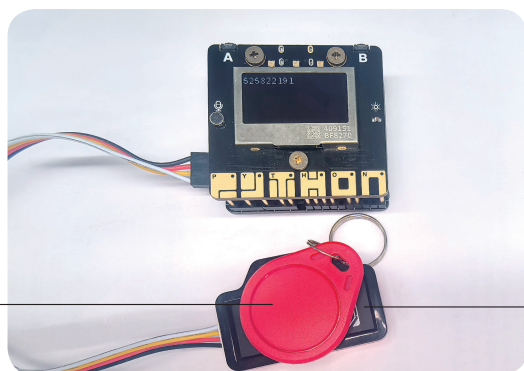
同时，为了获取移动一层楼所用的准确时间，我们可以用实验的方法记录数据，对应的设计一个表格（表 3.4.1）用来记录电梯移动两层楼所需要的时间数据。

表 3.4.1 数据记录表

计时次数	移动两层楼所用时间（ $2t$ ）	对应的移动一层楼所用时间（ $t$ ）
1		
2		
3		
平均值		

## 3. 射频卡刷卡程序的编写与测试

编程软件中无 IC 卡模块，我们可以用射频卡代替，把 RFID 传感器与主控板连接起来（图 3.4.6），然后编写程序（图 3.4.7）进行测试。



射频卡

RFID 传感器

图 3.4.6 RFID 传感器与主控板连接示意图

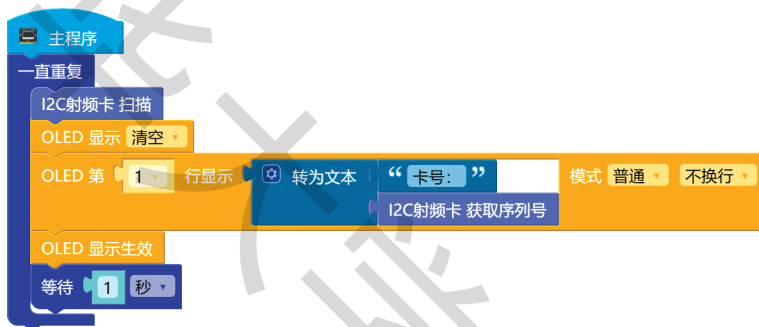


图 3.4.7 读取射频卡卡号程序

#### 4. 电梯控制程序的总体合成

我们在本单元第 1 课程的程序基础上，加入控制电梯移动与刷卡认证程序，让我们的电梯动起来，如图 3.4.8 所示。大家可以根据自己测试的数据，设定变量  $t$  的值。



图 3.4.8 根据测试数据编写的电梯移动一层楼程序代码

这个函数里，我们通过读取射频卡的卡号判断是否是本单元住户，这个数据可以根据自己的卡号进行修改，如图 3.4.9 所示。

### 3 探究电梯的功能



图 3.4.9 判断射频卡是否符合标准程序

综合之前的所有程序片段，我们完成整个程序，如图 3.4.10 所示。



图 3.4.10 完整程序



想一想，为什么刷卡错误后，按下 A 按键还可以重新刷卡进行判断？



### 评一评

同学们，在本课的学习中，我们综合运用了本单元的知识，成功拼搭电梯并利用编程完成了相关功能。请根据表 3.4.2，对本课的学习情况进行评价，并在反思中不断成长与进步吧！

表 3.4.2 评价表

内容	遇到问题	解决方法	感悟收获	总体评价
想一想				☆☆☆☆☆
议一议				☆☆☆☆☆
绘一绘				☆☆☆☆☆
做一做				☆☆☆☆☆

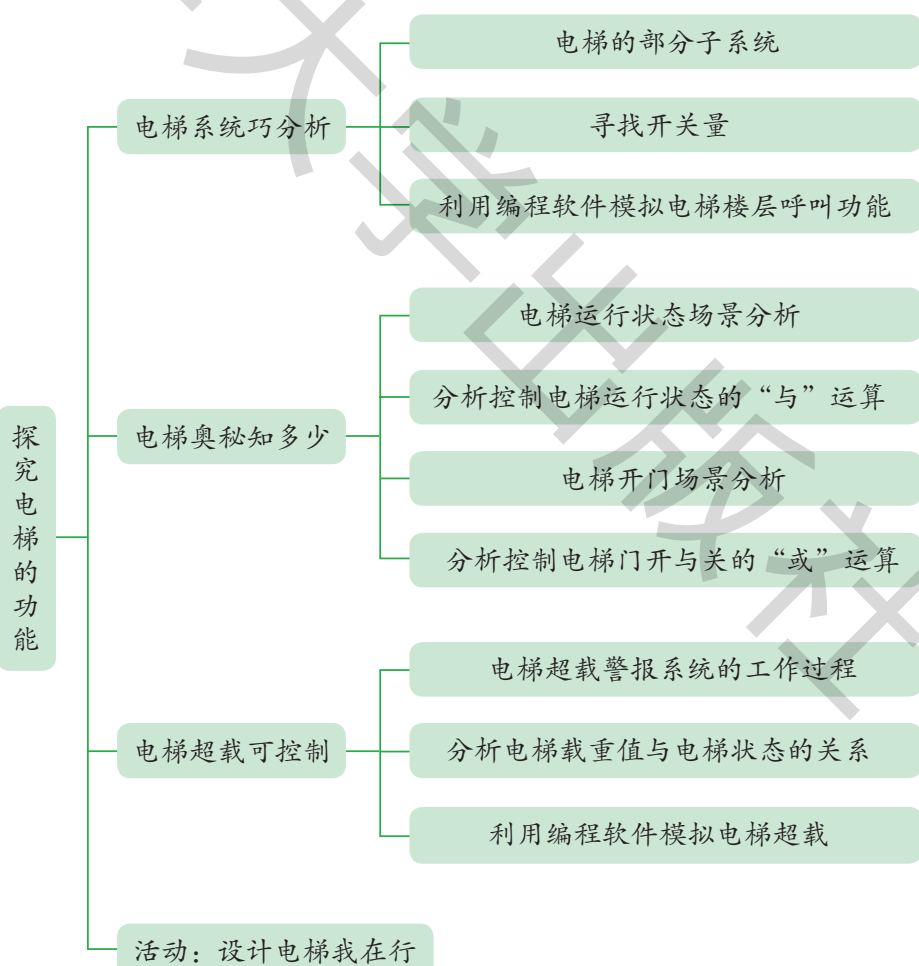


## 小结与评价

## 本单元你学习了：

- ◆ 电梯系统包括的子系统
- ◆ 电梯的门打开和超载报警启动所需的条件
- ◆ 制作一个实体电梯模型

## 知识梳理





## 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。



## 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？