



ISBN 978-7-5349-9648-1



9 787534 996481 >

定价：7.38 元



普通高中教科书

通用技术

选择性必修

智能家居应用设计

河南省基础教育教学研究室 组编
河南科学技术出版社

河南科学技术出版社



河南科学技术出版社

普通高中教科书

通用技术

选择性必修

智能家居应用设计

河南省基础教育教学研究室 组编
河南科学技术出版社

河南科学技术出版社
· 郑州 ·

总主编：傅水根
本册主编：姚国才
核心编者：王田苗 刘 荣
责任编辑：孙 彤
美术编辑：张 伟
责任校对：徐小刚

普通高中教科书·通用技术（选择性必修）
智能家居应用设计
高中二年级

河南省基础教育教学研究室 组编
河南科学技术出版社

★

河南科学技术出版社出版发行
(郑州市郑东新区祥盛街27号)
邮政编码：450016 电话：(0371) 65737028
河南日报报业集团有限公司彩印厂印刷
全国新华书店经销

★

开本：890mm×1 240mm 1/16 印张：6.5 字数：150千字
2020年3月第1版 2020年3月第1次印刷

ISBN 978-7-5349-9648-1

定价：7.38元

著作权所有，请勿擅用本书制作各类出版物，违者必究
如发现印、装质量问题，影响阅读，请与出版社联系调换
电话：(0371) 65788609 65721407

前 言

尊敬的老师们，亲爱的同学们：

你们好！

新版的“通用技术”系列教材与大家见面了。这套新教材是在习近平新时代中国特色社会主义思想和社会核心价值观指导下，遵循教育部2017年新颁布的课程标准编写的。

高中阶段为什么要开设通用技术课程呢？

通用技术是与专业技术有所区别的技术，在当代技术体系中较为基础，在日常生活与生产中应用较为普遍。通用技术课程以立德树人、提高学生的技术学科核心素养为主旨，是一门来自生活与生产、面向全体学生、立足实践、注重创新、体现综合、科学技术与人文相统一的课程，着眼于培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。每本教材的编写，都有高中教师的积极参与。

纵观我国科技的发展，从群钻的发明、人工合成牛胰岛素，到治疗疟疾的青蒿素，再到为世界粮食安全做出重大贡献的超级水稻，以及为我国通信安全做出重大贡献的量子通信卫星，都说明我们中国人在科技领域开始走在世界的前列。要使我们我国由制造大国转变为制造强国，为中华民族的振兴和世界的繁荣做出更大的贡献，我们的基础教育和高等教育还需要深化改革，以培养出更多高素质、强能力和富于创造性的年轻一代。

当前，我国社会主义建设进入新时代。应用本套教材，我们将深刻理解技术，初识并感受设计的魅力，体验设计的创造乐趣；我们将认识设计中采用的CAD/CAM等软件和图样表达技术，在物化过程中采用的车工、铣工、钳工等常规制造工艺技术，先进的数控加工技术、激光雕刻技术、三维打印技术、机器人技术、无人机技术和智能家居技术等，会接触到互联网、大数据、云计算、物联网、人工智能和绿色生态技术。从难以忘怀的学习和历练中，同学们会受到创新意识、工程思维、工程素养和工匠精神的感染与熏陶，提高服务国家和人民的社会责任感，增强勇于探索的创新精神和解决复杂问题的能力。

通过情景导入、思维导图和设计任务引领，本教材充分展现“做中学”与“学中做”这一教育改革理念，并为此特意增添了“做中学”栏目。这里的“学”是在核心素

养指导下，亲身经历将创意转化为设计的过程，培养学生与实践基础上的动手能力、实践能力或物化能力；而其中的“做”，就是“设计结合实践”。这种“做”不是盲目的，而是在完成具体项目的复杂过程中，以学生为中心，以教师为主导，体现出团队的合作与交流，旨在实现从思维创意到设计，再到产品物化的不间断的、系统的、完整的迭代与优化。在学生的亲身经历和体验中，既有丰富、活跃、探究式的深度学习与能力转化过程，也有进一步思考与挖掘技术背后隐含的设计思想、思维方法和价值观等问题。

学生亲身经历的、与“项目”或“任务”密切关联的实践活动，在人才培养中具有非常重要的多种转化功能，即将知识转化为能力，将潜力转化为实力，将自疑转化为自信，将历练转化为素质，将聪明转化为智慧。那么，如何实现这些转化呢？那就是在实践中观察，在观察中思考，在思考中领悟，在领悟中成长。

本教材将“技术意识、工程思维、创新设计、图样表达、物化能力”这一核心素养贯穿始终，力求在实践中做到：符合现代科技发展的实际情况；体现学科交叉与融合的时代特征；与丰富的生活紧密联系，结构合理，满足学生多样化发展的需要；立足融合科学、工程、数学、技术、人文和社会的视野，体现劳动教育，突出创新精神、创新思维、实践能力和工程素养的培养。

在科技发展日新月异的今天，具备良好的核心素养、知识视野、实践能力和创新思维，是未来攻坚克难，成为国家栋梁的必备基础。我们会发现，身边到处充满着技术与设计的应用，到处展现着创造与发明的魅力，到处都有新时代青年施展才华的舞台。

本分册由融合了物联网、人工智能、大数据、自动控制等先进技术，学生在学习和实践中，可以深刻地感受先进技术对现代家庭智能化生活的影响，并通过各种先进技术在家庭生活中的运用，为学生提供了一个集通信、计算、控制于一体的应用窗口，从而增强学生对机械技术、电子技术、控制技术等的综合运用能力。

尽管本套教材的编者付出了极大努力，但囿于编者水平，仍会存在不足甚至错误之处，恳请广大师生在教与学的过程中，运用批判性思维方法，积极思考，发现问题，提出宝贵意见，以便在修订时加以改进与完善。

编者

2019年3月

目 录

第一章 智能家居架构与功能	1
第一节 走进智能家居	2
一、智能家居的含义	2
二、智能家居的基本特征	3
三、智能家居与传统家居的对比	4
四、生活中的家用智能产品	4
第二节 智能家居系统架构	5
一、智能家居系统的组成	5
二、智能家居系统的控制方式	8
第三节 智能家居的发展脉络	10
一、智能家居的起源与发展	10
二、智能家居的发展问题	11
三、智能家居的发展趋势	12
第二章 智能家居与物联通信	14
第一节 物联网的基础认知	15
一、物联网的定义	15
二、物联网的构成	15
三、物联网的应用	16
第二节 常见的物联网通信技术	17
一、总线技术	17
二、电力线载波技术	18
三、无线组网技术	18
第三节 物联网通信的技术实现	19
一、物联网传感器	20
二、物联网控制器	20

三、物联网云平台	25
四、物联网的框架设计	35
第三章 智能家居简易产品设计	37
第一节 灯光控制产品设计	38
一、声控 LED 灯设计制作	38
二、功能拓展：光强自动检测功能	42
第二节 家电控制产品设计	45
一、红外控制风扇设计制作	45
二、功能拓展：风速手动调节功能	49
第三节 安防控制产品设计	53
一、烟雾报警器设计制作	53
二、功能拓展：远程监控烟雾浓度	57
第四节 环境控制产品设计	60
一、远程控制空气加湿器设计制作	60
二、功能拓展：远程监控室内温湿度	64
第四章 智能家居系统设计与实现	70
第一节 家庭智能照明系统设计	71
一、典型设备	71
二、需求调研	71
三、设计方案	73
四、技术路线	73
第二节 家用电器控制系统	78
一、典型设备	78
二、需求调研	78
三、设计方案	79
四、技术路线	79
第三节 家庭安防报警系统	81
一、典型设备	81

二、需求调研	82
三、设计方案	83
四、技术路线	84
第四节 家庭环境监控系统	85
一、典型设备	86
二、需求调研	86
三、设计方案	87
四、技术路线	88
第五节 智能家居设计任务	89
一、项目说明	89
二、项目评价	90
附录 部分中英文词汇对照表	92

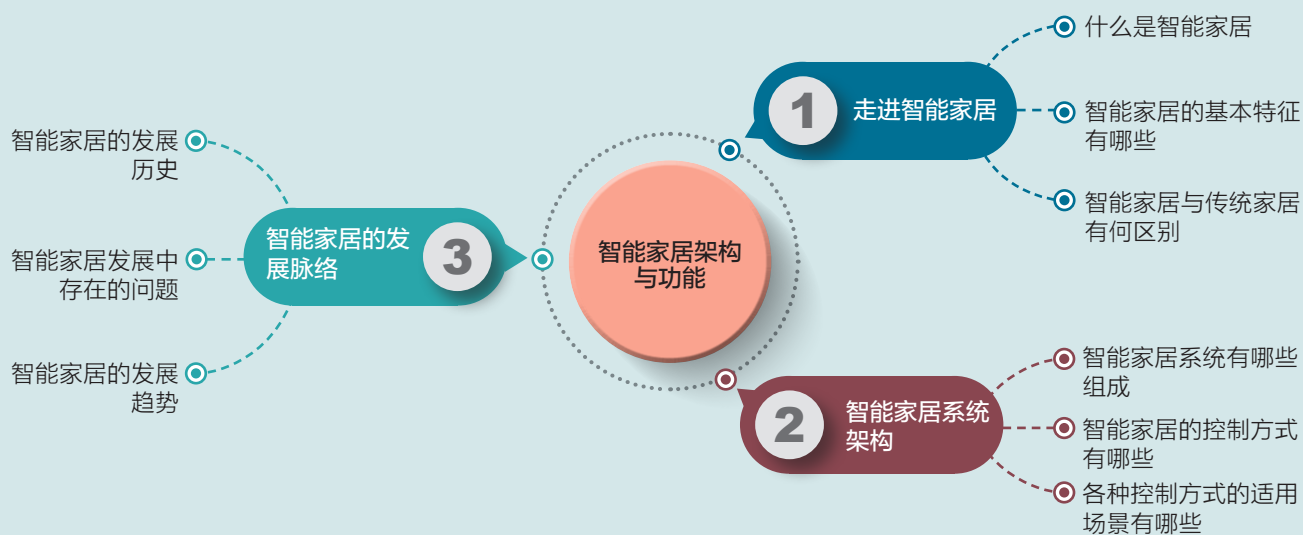
第一章 智能家居架构与功能

导 言

同学们，请想象这样一个场景：清晨，卧室的窗帘自动地徐徐拉开，阳光透过窗户照了进来。与此同时，音响系统开始播放柔和的音乐，全自动咖啡机和面包机也为我们准备好了丰盛的早餐。等我们用完早餐，自动洗碗机开始清洗用过的餐具，扫地机器人开始清扫各个房间的地面。为了防止不速之客的到来，安防管家自动进入警备状态，任何陌生人闯入禁区，安防系统都会立即发出警报，并向我们的手机发送实时图像。等我们晚上回到家，防盗门通过识别我们的眼睛虹膜自动打开，家里的灯也依次亮起来，电视里播放着我们最喜欢的节目。在冬季或夏季，空调在我们回家前半小时已经开始工作，并调节到了最舒适的温度……这是未来的生活场景吗？

不，这不是对未来的想象，今天的科学技术已经将这些场景全部变成现实了。通过本课程的学习，我们甚至可以自己动手做出简易的智能家居作品。

思维导图



第一节 走进智能家居



学习目标

- 1. 了解什么是智能家居。
- 2. 熟悉智能家居的基本特征。
- 3. 能够区分智能家居与传统家居的联系与区别。

相信同学们在影视作品或者小说中都或多或少见到过一些智能家居的场景，其实这些场景中的一部分已经变成现实。比尔·盖茨在华盛顿湖建造的私人豪宅就是一座融合多项顶尖技术的智能建筑。如今，很多酒店利用智能家居技术提高整体服务水平与专业形象，一些新楼盘也整体预装了智能家居系统来作为卖点吸引客户。智能家居已经逐渐走进普通大众视野。

看到这里，同学们一定想要赶快了解一下真正的智能家居了吧！

一、智能家居的含义

智能家居又称智慧家居或智能住宅，英文名字是Smart Home。智能家居是综合利用先进的计算机技术、传感检测技术、网络通信技术、自动控制技术等高科技手段，来实现同时具备安全性、便利性、舒适性、环保节能性的居住环境。

智能家居可以通过控制主机将家里的灯光、音响、电视机、空调、电风扇、电水壶、电动门窗和安防监控设备，甚至燃气管道等所有声、光、电设备连接在一起，并根据用户的生活习惯和实际需求设置成相应的情景模式。无论任何时间和地点，只要有网络就可以通过手机、平板电脑或者个人电脑等来掌控家中的一切，并且能让各种设备按照规定的程序自动工作（图1.1）。

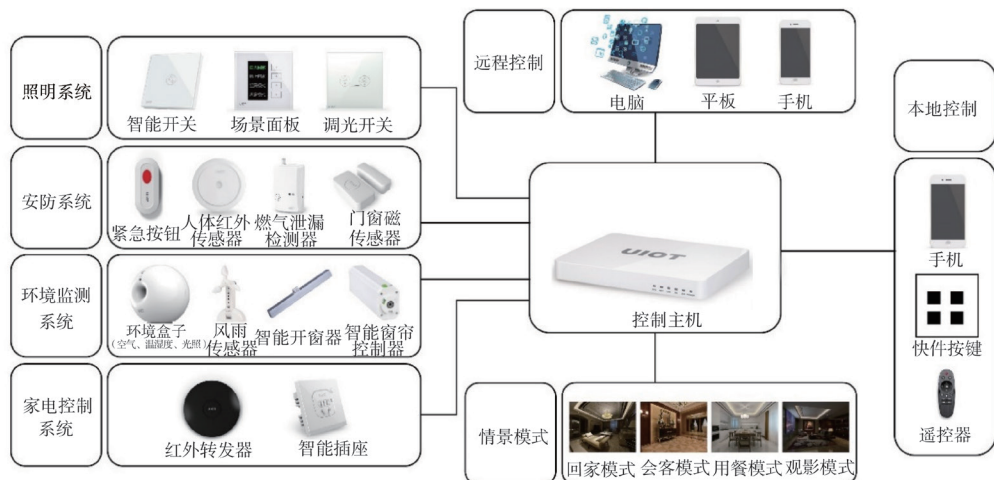


图 1.1 智能家居系统



探究与交流

请同学们探讨家居智能化的主要目的是什么。有人认为智能家居产品一般费用比较高，而且长期使用会让人变懒，因此使用智能家居是贪图享乐的高消费行为。请同学们交流对这些观点的看法。

二、智能家居的基本特征

智能家居的出现无疑是人们提高生活品质的福音。但是，智能家居除了做到智能化，还需要具备哪些基本特征才能真正造福人类呢？

（一）安装简易性

早期的智能家居因为布线复杂，安装起来特别不方便，而且安装成本很高，限制了智能家居的普及。随着物联网技术的发展，智能家居的安装越来越简单，一般情况下不需要进行复杂的布线及破墙等作业，非专业人士在安装说明书的指导下都可以进行简易智能家居系统的安装与调试。

（二）接口通用性

如果我们需要重新购买新的家电和灯具才能与智能家居系统配合的话，那将会使得布置智能家居的成本提高很多。因此，智能家居系统需要具备接口通用性，可以与我们家中现有的各种家电和灯具进行快速连接。

（三）操作便利性

智能家居的便利性体现在能够根据实际操作需求，为人们提供多种操作方法，让我们可以在任何时间、任何地点对家中的一切设施进行操控。首先，通过手机应用程序（APP）就可以与智能家居系统的任何终端相连，实现了“掌控一切”的目的；其次，通过场景控制的方式，我们可以把多个设备的控制组合成一个场景，一键实现多个设备的状态切换，省去对单个设备的逐一操作；再次，通过联动控制的方式，还可以利用传感器来检测环境信息并实现自动控制。

（四）功能拓展性

智能家居的功能拓展性主要表现在可以针对不同类型用户的实际使用需求进行拓展功能订制。例如，若家中有年迈的老人，为了保障老人的安全，可以在地面上安装超声波传感器，在任何时间，在家中的任意位置来检测老人的行动，再配合摄像和医疗报警设备，达到对老人的全方位保护。另外，还可以拓展出自动浇花、自动喂食宠物、自动晾衣服等功能。



探究与交流

请同学们查找相关资料并相互分享交流，探讨智能家居还有哪些特征。

三、智能家居与传统家居的对比

智能家居可以在安全、节能、便利、舒适和智能等方面带给人们难以想象的生活体验，极大地提升人们的生活品质，有着传统住宅不可比拟的功能与优势。智能家居使住宅由原来的被动静止状态转变为能动智慧的状态，实现人们“与家居对话”的愿望。

但是，我们也应该客观地认识到智能家居在发展中也存在诸多问题。例如，有些设备昂贵却华而不实，对原有系统的改造工程浩大，控制操作复杂导致老年人难以适应，过度的便利导致人类越来越懒且脱离自然……



实践与体验

1. 在表 1.1 中列出智能家居相比于传统家居的优缺点。哪些缺点能够通过智能家居技术的更新发展而解决？哪些缺点需要人文精神的指导来帮助解决？

表 1.1 智能家居的优缺点

优点	
缺点	

2. 查阅资料，了解古代厨房到现代智能厨房的发展历程。

四、生活中的家用智能产品

随着科技的发展与人类生活节奏的加快，除了前面介绍的智能家居系统，还诞生了很多独立的家用智能化产品，比如智能冰箱、智能空调、智能电视、智能扫地机器人等。

智能冰箱：可以自动进行冰箱模式调换，始终令食物保持在最佳存储状态，用户可以通过手机或电脑，随时随地了解冰箱里食物的数量、保鲜保质信息，还可以为用户提供健康食谱和营养禁忌，并提醒用户定时补充食品。

智能空调：能根据温度、湿度、空气质量传感器所传来的信号进行分析判断，及时自动启动制冷、加热、去湿及空气净化等功能。

智能电视：集影音、娱乐、数据等多种功能于一体，可实现双向人机交互功能，以满足用户多样化和个性化需求。

智能扫地机器人：可以利用室内导航传感器及算法实现室内的自主避障移动，完成自动扫地及充电的工作。



活动延伸

请同学们课后进行一次调研，看看我们周围都有哪些家用智能产品，它们帮助人们解决了哪些生活中的问题。如有可能，可对这些产品的实用性、经济性、创新性、环保性等因素进行比较分析。

第二节 智能家居系统架构



学习目标

1. 了解智能家居系统的主要组成。
2. 了解智能家居的控制方式有哪些。
3. 了解各类型控制方式的适用场景。

同学们已经在上节课中了解到智能家居的神通，它让我们可以在任何时间、任何地点掌控家中的情况，就像一个潜伏在家中的精灵。然而，智能家居到底长什么样子？它存在于我们家中的哪个角落？同学们一定迫不及待地想解开智能家居神秘的面纱吧！

一、智能家居系统的组成

智能家居并不是看不见摸不着的事物，它是由控制主机、智能插座、红外转发器、智能开关、传感探测器、报警器等设备通过网络（有线或无线）组成的复杂系统，这些成员设备分布在家中的各个角落。为了方便分析与理解，我们可以把智能家居系统根据功能分为四部分：智能家电控制系统、智能照明控制系统、智能安防报警系统、智能环境监控系统。

（一）智能家电控制系统

家电按控制原理一般可以分为两大类：一类是用开关控制的家电，如热水器、电饭煲和饮水机等；另一类是用红外线控制的家电，如电视、空调和电风扇等。对于用开关控制的家电，可以利用无线电信号来控制电源插座，从而实现对家电的启闭控制；对于用红外线控制的家电，可以利用红外转发器来“学习”红外遥控器的功能，将无线信号转换为红外信号，以实现手机客户端对家电的控制。

智能家电控制系统（图 1.2）不仅可以实现用手机替代传统遥控器来控制电视、空调、电热水器、电饭煲、饮水机等电器，还具备远程遥控、情景设置与联动控制等多种便捷功能。例如，对饮水机进行智能控制，可避免其在夜间反复加热而影响水质；上班回家前，可提前通过手机对空调、热水器和电饭煲等进行远程控制，让用户回家后即可享受舒适的室内温度、温度适宜的热热水以及美味的晚餐。

（二）智能照明控制系统

在现代家庭生活中，为了满足不同场合的照明需求，人们往往安装了多种灯具。当我们在客厅接待客人的时候，需要明亮的光线，以带给客人温暖的感觉；当我们看电视的时候，需要比较柔和的背景灯，以营造舒适放松的气氛；当我们看书的时候，只需要打开书

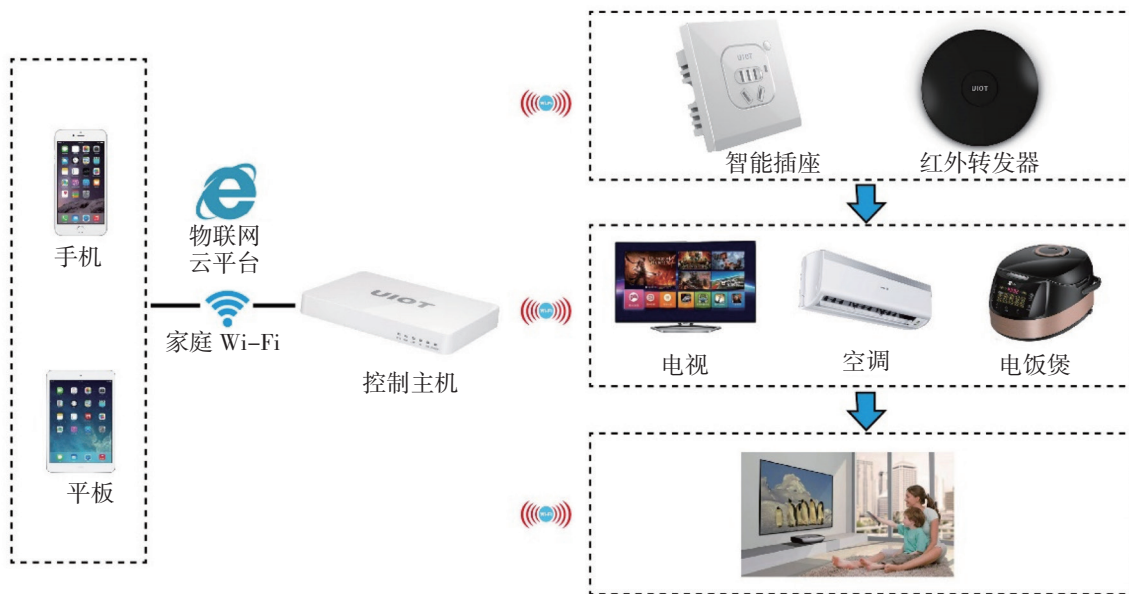


图 1.2 智能家电控制系统

桌上的台灯，以摒弃环境的干扰。但是，各种各样的灯具却给照明控制带来了较大的不便。

智能照明控制系统（图 1.3）轻松地解决了这个问题，主人只要按下手中的遥控器就能轻松转换照明场景。该系统主要由智能移动终端、智能开关面板、智能调光面板、场景控制面板等组成。主人可以通过该系统对单个灯具进行启闭控制或者亮度调节，也可以对多个灯具进行组合控制以实现不同的照明场景效果。

智能照明控制系统让人们获得了更加便捷、舒适、节能的照明环境。

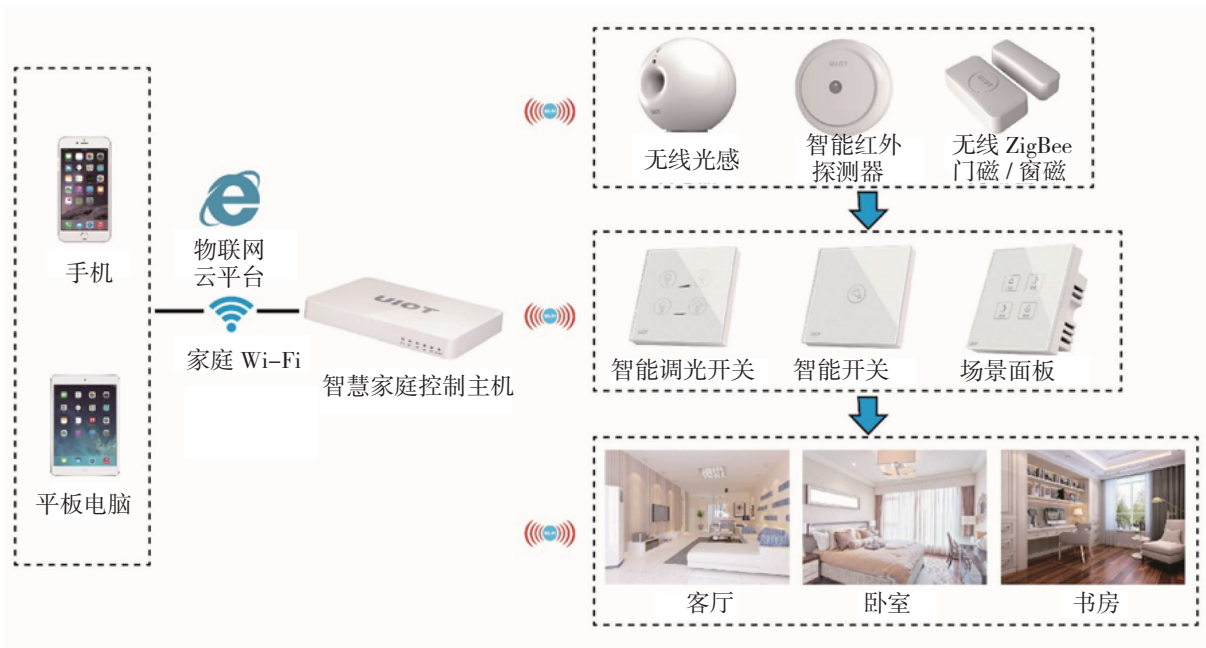


图 1.3 智能照明控制系统

（三）智能安防报警系统

生活中入室盗窃案件与房屋失火事故时有发生，独居老人在家摔倒后因不能及时送往医院而错失抢救时机的情况令人扼腕叹息。面对这些难题，我们该怎么解决呢？

智能安防报警系统（图 1.4）承担着家居安全保障的核心功能，可以帮我们更好地解决以上问题。该系统主要由控制主机和前端报警探测器等组成。两者之间通过无线或有线的形式进行连接组网，实现全天候无死角的安防报警功能。例如，当有歹徒企图打开门窗时会触发门窗磁传感器，然后感应器会将无线报警信号发送给控制主机，接着由控制主机将报警信号发送给指定的电话，以便及时阻止歹徒的行为，保障财产与人身安全。

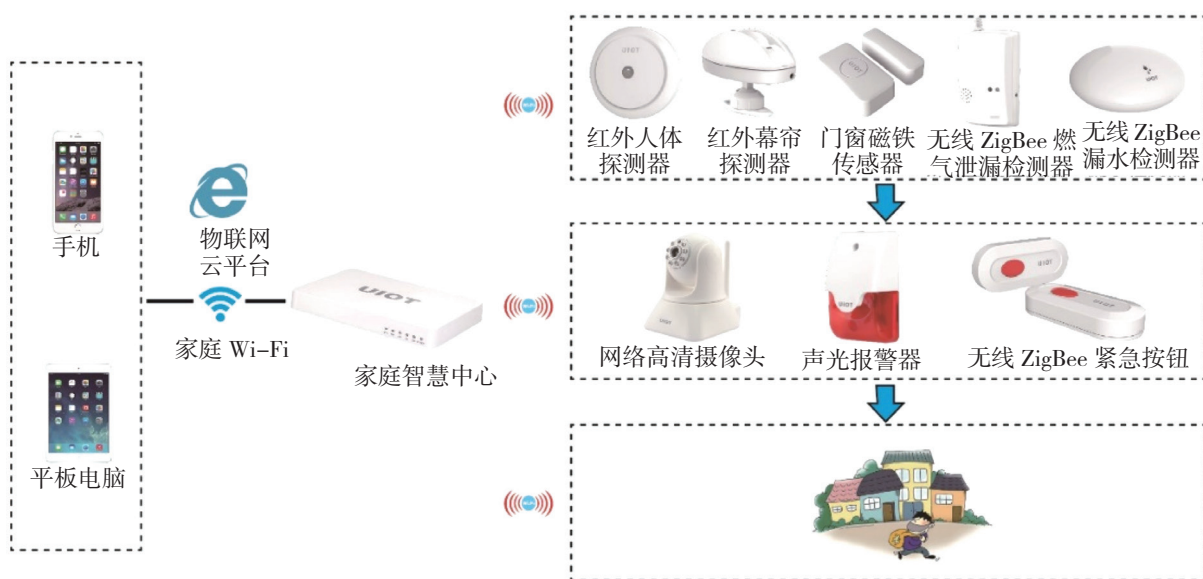


图 1.4 智能安防报警系统

（四）智能环境监控系统

智能环境监控系统（图 1.5）主要对居住环境进行有效的监测和管理，使居住环境从被动静止的状态过渡到主动可控的状态，对进一步优化住户的生活质量起到了重要的作用。该系统首先通过各种传感器来采集室内环境信息，再经过控制主机的数据分析与处理后，控制各种家电设备进行相应动作，以实现环境的主动控制。

目前的智能家居环境监控主要包括以下几个方面。

1. 室内温湿度的监控

通过温湿度传感器检测室内温湿度值，联动空调、电风扇、加湿器、门窗等设备，将室内的温湿度控制在最佳状态。

2. 室内空气质量的监控

通过空气质量传感器、甲醛检测仪等设备采集室内空气的污染信息，联动空气净化器、电动开窗器等设备进行及时的自动换气或去污处理。

3. 室外气候信息的监控

通过光线传感器、室外风速传感器、风雨传感器等采集室外气候信息，当突然下雨的时候联动电动开窗器、窗帘控制器等设备，防止雨水被风刮到住宅内。



图 1.5 智能环境监控系统

做中学

智能家居的分类

1. 请同学们上网搜集某一智能家居品牌的产品信息，并按智能家电控制系统、智能照明控制系统、智能安防报警系统、智能环境监控系统这四个子系统进行产品的分类。
2. 除了以上介绍的基本的智能家居系统外，请同学们查阅资料，找出智能家居的其他辅助系统，并讨论它们的各自功能。

二、智能家居系统的控制方式

智能家居拥有多种控制方式，就灯光控制而言就有如下控制方式：当主人回到家中，可以通过关联人体红外传感器而让灯光自动亮起；想休息或者看书的时候，可以通过情景面板将灯光切换到合适的场景；外出时，可以通过手机遥控家中灯具的开关。下面分别来介绍智能家居的几种控制方式。

（一）本地控制

本地控制是指用户在家里通过家用电器操作按钮、智能开关面板、无线遥控器等，对家用电器及灯具进行操作。传统控制方式多为一对一的直接控制，而智能家居本地控制则可以实现一个按键对多个不同位置的设备的同时控制。

（二）远程控制

远程控制是指用户在远离住宅的地方，通过手机、计算机等终端设备利用外部网络了解家中的安防、环境、电器工作状态等信息，并对家用电器、灯具和门窗等进行远程的控制操作。例如，当有盗贼打开了窗户，门窗传感器立即就把报警信息发送到绑定的手机

上；通过手机上的按键操作，主人可以打开家中的监控摄像头，了解家中的突发情况；主人还可以利用手机把电视机与灯光打开，营造出有人在家的假象，把盗贼给吓跑。

（三）定时控制

定时控制是指主人通过软件对家中的灯具或家电进行提前的操作参数设置，进而实现在指定时间的控制操作。例如，每天清晨当用户还在熟睡时，按照事先设定好的程序，卧室内的窗帘准时自动拉开，轻柔的背景音乐也按时响起，为主人营造起床的氛围；微波炉也按时烹饪早餐，等待主人洗漱完毕后享用；早餐完毕后，背景音乐自动关闭，提醒主人赶快去上班；等主人离家后，室内所有的灯具和部分家电自动断电，安防系统自动布防；当主人外出旅游时，还可以定时开关一些灯具和电器，给不法分子营造出家中有人假象，以确保家中安全。

（四）情景控制

在日常生活中，当主人要出门时，通常要检查室内的所有灯具是否关闭、家用电器是否断电、窗户是否闭合……主人的大脑不一定每次都能顾及每一个动作。智能家居的情景控制功能可以帮助主人一次性完成以上所有动作。

情景控制是指将家中灯具、窗帘、空调和其他家用电器的若干设备任意组合，形成一个自定义的情景模式，然后按一下“情景模式”键，便可按预先设定的情景同时开启或关闭一组设备。例如，晚上准备睡觉时按下“晚安模式”键，家中的灯具和窗帘全部关闭，需要关闭的电器设备自动断电，温湿度控制器工作，这时就可以安心入睡了；起夜的时候传感器探测到人的动作信息时，自动启动“起夜模式”，卧室的灯光开启，通往卫生间的地灯以及卫生间的灯具也同时被点亮，返回时关闭“起夜模式”键，所有的灯光关闭。

（五）联动控制

当一个事物运动或者变化时，另一个事物会跟着运动或变化，这就是联动。比如当外面开始下雨时自动关闭窗户，就是智能家居里面的联动控制功能（图 1.6）。



图 1.6 通过联动控制自动关窗

联动控制是指将灯、家电、窗帘、水及燃气管道阀门等执行设备与传感探测器进行联动控制。联动控制的原理是：当传感探测器检测到触发信号，传递给智能家居控制中心，然后再由控制中心对执行设备下达命令，使执行设备做出对应动作。比如，当人体红外传感器检测到主人回家，家里的灯光将自动打开，背景音乐也自动响起；当可燃气体探测器检测到燃气泄漏，将自动关闭燃气阀门。



活动延伸

智能家居有多种控制方式，不同的控制方式应用于不同的生活场景。请同学们查找资料并联系自己的实际生活，深入了解各种控制方式在生活中的应用。

第三节 智能家居的发展脉络



学习目标

1. 了解智能家居的发展历史。
2. 了解智能家居的发展问题。
3. 了解智能家居的发展趋势。

远古时期的人类生活在茂密的森林中，像猿猴一样栖息在树木上或者洞穴里。当他们逐步懂得了用石头制造简单的工具，逐渐向气候较温暖、食物较多的地区扩展生活领域时，人类开始建造简单的半穴居的房屋。进入新石器时代以后，人类开始用泥砖、石头、木材来建造房屋，建筑也逐渐增多而形成了建筑群、村落、城镇等，建筑的内容也日益丰富。从此，人类开始摆脱蒙昧和野蛮，以自己的智慧营建起人类社会的活动空间，建立起了壮丽的文明社会体系。

目前，人类的居住环境已经由于智能家居的出现而发生了翻天覆地的变化。那么，智能家居诞生于什么时候？经历了一个怎样的发展过程？如今存在哪些问题？未来的发展趋势是什么？让我们带着这些问题进入本节课程的学习吧！

一、智能家居的起源与发展

智能家居是计算机技术、网络技术、控制技术向传统家居产业渗透发展的结果。从社会发展角度看，人们对生活环境日益提高的需求，为智能家居的发展积累了势能；从技术发展角度看，相关科学技术的日益成熟为智能家居的发展提供了动能。日益增长的需求与日益成熟的技术，共同促进了智能家居的诞生与发展。

智能家居的起源可以从 1984 年算起，当时美国联合科技的 UTBS 公司将建筑设备信息化、整合化的概念应用于一幢旧金融大厦的改造，采用计算机系统对大楼的空调、电梯、照明、给排水、防火、供配电设备等进行监测和控制，并提供语音通信、电子邮件和情报资料等方面的信息服务。于是出现了公认的第一幢“智能建筑”，从此也拉开了全世界争相发展智能家居的序幕。

自从世界第一幢智能建筑在美国出现后，美国、加拿大、澳大利亚等国家先后提出了各种智能家居的方案。美国和一些欧洲国家在这些方面的研究一直处于世界领先地位，日本、韩国、新加坡也紧随其后。

智能家居作为一个新生产业，在 20 世纪 90 年代开始进入中国，从概念产品开始，先后经历了萌芽期、开创期、徘徊期约 20 年的发展。自进入 2011 年以来，我国智能家居行业迎来了发展的春天。

2011 年 11 月，工业和信息化部（简称工信部）发布《物联网“十二五”发展规划》，把智能家居列入 9 个重点示范应用工程之一，各种利好政策接踵而来。此外，工信部、发改委等 15 个部委在 2013 年 9 月初联合发布了《物联网发展专项行动计划》，将“推动智能家居应用”列为重点任务之一，将在全国大中城市选择 20 个重点社区，开展超过 1 万个家庭的智能家居试点应用和推广。这一阶段涌现出了很多新兴的智能家居企业，也有很多传统家电企业参与进来。



做中学

智能家居发展现状

请同学们通过互联网搜索或者访问智能家居企业等方法调研国内外智能家居的发展现状，查找并收集哪些智能家居产品已经得到了大规模应用。

二、智能家居的发展问题

智能家居在发展过程中也遇到了许多问题。在现实生活中，智能家居市场缺乏统一标准、部分产品实用性较差、价格普遍昂贵、系统可靠性不足等四大因素已成为制约智能家居快速发展的重要原因。

（一）市场缺乏统一标准

智能家居本质上是基于物联网的设备，它们需要互联互通。但是如果标准不统一，将会导致采用不同标准的智能家居品牌产品之间不兼容而难以互联互通。如今，传统家电巨头已经纷纷开启了智能家居发展战略，甚至一些 IT 互联网企业也加入到了智能家居的竞赛中来。激烈的竞争导致众多企业各自为营，只顾积极打造自己的智能应用控制平台，以争夺智能家居应用中的主导权，却缺乏统一的标准，严重影响了行业的整体发展。

（二）产品实用性较差

真正的智能家居应该是人和智能家居设备能够“互联、互通、互动”的，即智能家居

设备能够通过人的语言或操作，借助于大数据、云计算、人工智能等技术实现人与物之间的沟通与交流。不过从目前的情况看，很多智能家居产品都设计得不够人性化，有些智能家电的操作流程极其复杂，严重影响了用户体验，久而久之，让人们产生了智能家居只是摆设的心理。

（三）产品普遍昂贵

智能家居作为一个新兴产业，在技术上需要投入大量的研发资金，较低的市场普及率使得产品价格一直居高不下，让很多消费者因为昂贵的价格望而却步。只有更多价格亲民智能家居产品的出现，才能让智能家居走进更多家庭。

（四）系统可靠性有待改善

无线控制技术为智能家居带来了灵活性和便捷性，但同时可靠性不足的问题也随之而来。比如，炎热的夏天，你在下班路上用手机APP终端打开了家里的空调，可是回到家中之后，却发现空调根本没有启动；再比如，当你设置了某种报警情景，而报警器却在无任何异常情况之下发出报警声响。这些都是因为智能家居可靠性差给用户带来的困扰。如何提高智能家居产品的可靠性，成为各个智能家居企业接下来必须要思考和解决的问题。

智能家居必须努力做到统一标准、实用性好、价格适中、性能可靠，才能迎来其大发展的黄金时期。



探究与交流

智能家居系统为了给用户个性化智能服务，需要收集用户的个人数据信息，这会导致用户个人信息的泄露吗？

三、智能家居的发展趋势

未来的智能家居会是什么样呢？具体来说，未来的智能家居会逐步向着人工智能的方向发展，它的行为不需要用户自己设定与操作，全部在人工智能技术的控制下进行。比如它可以根据用户的历史大数据信息，推测出用户在特定情况下的潜在需求，然后为用户提供精准的服务。如今，人们已经开始尝试用语音控制、手势识别、意念控制等智能化控制方式来实现更加便捷的智能家居控制。

（一）语音控制

基于语音控制的智能家居系统：通过简单的自然语言交流就能开启或关闭设备，无异于在家中拥有了一位人工智能管家。

（二）手势控制

基于手势控制的智能家居系统：通过识别用户手势来操控电视机、机顶盒、媒体播放器，还可以打开房间里的灯具、窗帘等设备（图1.7）。



图 1.7 利用手势控制电视机等设备

(三) 意念操控

基于意念控制的智能家居系统：通过脑电波头环（图 1.8）捕捉脑电波并将其转化为电信号传递给手机，而后再通过Wi-Fi控制其他智能家居设备。



图 1.8 脑电波头环



活动延伸

请同学们查阅资料并与其他同学分享，看还有哪些与人工智能结合的智能家居控制方式。

本章小结

智能家居又称智慧家居或智能住宅。智能家居是一个以住宅为平台，利用综合布线技术、网络通信技术、安全防范技术、自动控制技术、音视频技术将家居生活有关的设施集成，构建高效的住宅设施与家庭日程事务的管理系统，提升家居安全性、便利性、舒适性、艺术性，并实现环保节能的居住环境。

智能家居的基本特征：安装简易性、接口通用性、操作便利性、功能拓展性。

智能家居系统由智能家电控制系统、智能照明控制系统、智能安防报警系统和智能环境监控系统组成。

智能家居的控制方式有本地控制、远程控制、定时控制、情景控制及联动控制。

学习评价

评价内容		评价方式		
		自我评价	小组评价	教师评价
过程评价	师生互动	能积极思考老师提出的问题，了解智能家居的基本特征		
		了解智能家居的主要组成		
		能积极参与课堂讨论，探讨智能家居的发展问题和发展趋势		
	实践活动	积极参与技术实践活动，通过查阅资料，对智能家居进行分类		
		掌握智能家居的控制方式		
		在实践中提出创造性的构思		
结果评价	目标实现	获得新的知识和技能		
		提高技术核心素养		
	收获反思	有非常明确的收获和反思		
		能够将所学知识迁移到其他领域并加以应用		

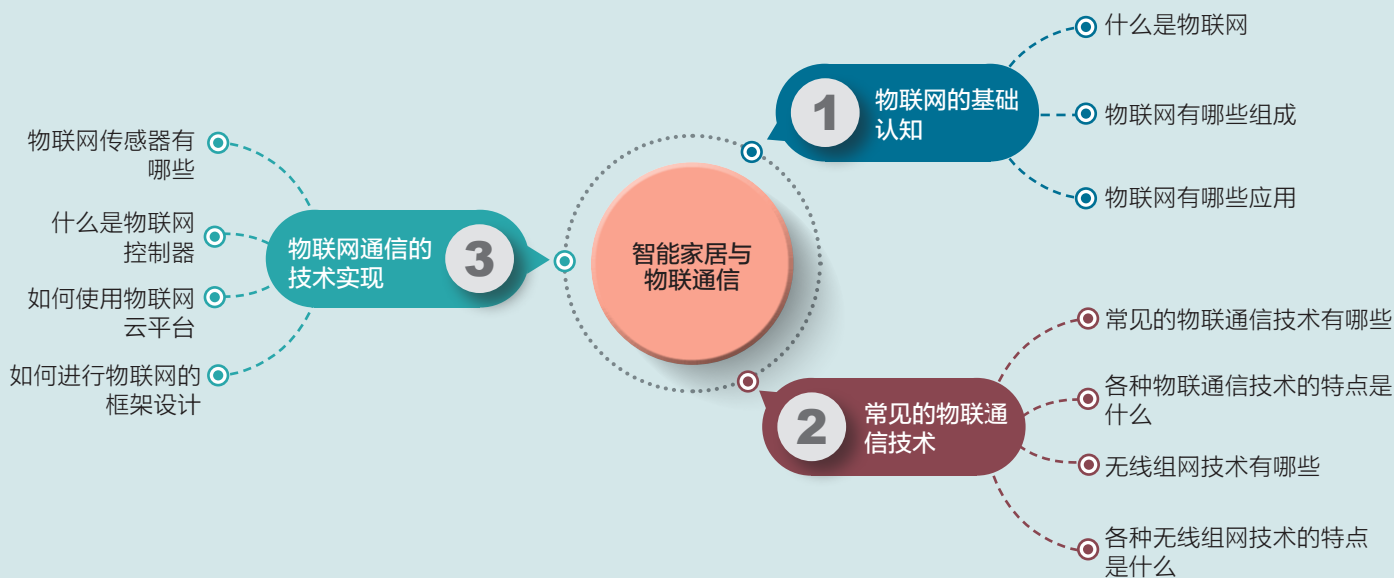
第二章 智能家居与物联通信

导 言

传统的智能家居均采用有线的方式，不仅需要专业人员来施工、维护，而且施工周期长、费用高、系统灵活性差、维护修理难、扩展能力低，很多项目建成后用户根本无法更新升级，让消费者苦不堪言。比尔·盖茨的智能豪宅铺设了 84 km 电缆，耗资 5.3 亿美元，这是一般家庭难以承担的。

物联网的出现，让智能家居迎来了峰回路转之势。它摆脱了布线带来的麻烦，使得普通消费者都有可能自己组装完成整套智能家居系统，而不需要专业人员的参与。物联网已成为智能家居发展的一道重要分水岭。本章将带领我们一起来认识智能家居与物联网通信。

思维导图



第一节 物联网的基础认知



学习目标

1. 认识什么是物联网。
2. 了解物联网的构成。
3. 了解物联网的应用。

2017年7月15日，在北京工业大学奥林匹克体育馆拉开“博创杯”全国大学生嵌入式设计大赛全国总决赛的帷幕，共有来自全国高校的400多支队伍入围决赛。参赛作品涵盖了智能家居、工业制造、农业生产、医疗卫生等领域的智能产品设计。在大赛现场，随处可见集成了物联网技术的作品，“基于物联网技术的老人智能看护机器人”“基于物联网技术的立体车库停车系统”“基于物联网技术的救援机器人系统设计”……可见物联网技术已经成为大学生们进行发明创造的重要工具，借助物联网技术，人们可以给传统产品赋予新的功能价值。

物联网技术在智能家居等领域扮演着如此重要的作用，同学们知道什么是物联网吗？它具体涉及哪些技术？如何进行简单的物联网系统设计呢？让我们一起走进物联网世界吧！

一、物联网的定义

顾名思义，物联网就是物物相连的互联网，其英文名称是Internet of Things (IOT)，被称为继计算机、互联网之后世界信息产业发展的第三次浪潮，代表着信息通信技术的发展方向。物联网是通过射频识别 (RFID)、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器等信息传感设备，按约定的协议，把任何物品与互联网连接起来，进行信息交换和通信，以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络。物联网的概念是在1999年提出的。

物联网有两层意思：其一，物联网的核心和基础仍然是互联网，是在互联网基础上延伸和扩展的网络；其二，其用户端延伸和扩展到了任何物品与物品之间，进行信息交换和通信，也就是物物相连。

物联网又称为传感网。简单地说，世界上的万事万物，小到手表、钥匙，大到汽车、楼房，只要嵌入一个微型感应芯片，把它变得智能化，这个物体就可以“自动开口说话”。再借助无线网络技术，人们就可以和物体“对话”，物体和物体之间也实现了“交流”。

二、物联网的构成

物联网可以分为三层结构，分别是感知层、网络层和应用层。感知层主要通过各种感

知方式进行信息的采集和获取；网络层通过结合互联网、移动通信网等进行信息的传递与交互；通过感知层和网络层的信息提升人们对物质世界的感知能力，人们再通过应用层实现智能化的决策与控制（图2.1）。



图 2.1 物联网的技术构成

三、物联网的应用

物联网有许多用途，遍及智能交通、环境保护、政府工作、公共安全、平安家居、智能消防、工业监测、老人护理、个人健康、花卉栽培、水系监测、食品溯源和情报搜集等多个领域。具体地说，就是把感应器嵌入和装备到电网、铁路、桥梁、隧道、公路、建筑、供水系统、大坝、油气管道等系统的各种物体中，然后将物联网与现有的互联网整合起来，实现人类社会与物理系统的整合。在这个整合的网络当中，存在能力超级强大的中心计算机群，能够对整合网络内的人员、机器、设备和基础设施实施实时的管理和控制。在此基础上，人类可以以更加精细和动态的方式管理生产和生活，达到“智慧”状态，提高资源利用率和生产力水平，使人与自然间的关系更加和谐。



活动延伸

请同学们查阅资料，举一个物联网的具体应用实例。

第二节 常见的物联网通信技术



学习目标

1. 了解常见的物联网通信技术的种类及特点。
2. 了解无线组网技术的种类及特点。

同学们已经知道了物联网是让物物相连的互联网，能够让任何物品与物品之间进行信息交换。那么物联网是靠什么技术手段实现物物相连呢？也就说物联网的通信技术有哪些呢？现阶段，主要的物联网通信技术有三类，分别是总线技术、电力线载波技术和无线组网技术。三类通信技术有各自的优势及适用场景，而且一个智能家居网络中经常同时使用其中的多项技术。下面让我们分别了解一下这三类物联网通信技术吧！

一、总线技术

总线技术是一种描述电子信号传输线路的结构形式，是一类信号线的集合，是子系统间传输信息的公共通道。简单地说就是将所有设备的通信与控制都集中在一条线上的通信技术。总线技术的产品模块具有双向通信能力，即双方都可以互相发送控制信息。总线技术比较适合于楼宇和小区智能化等大区域范围的应用，但安装设置比较复杂，造价较高，工期较长，一般只适用于新装修用户。

典型的总线技术采用双绞线电缆（图 2.2），各网络节点都可以从总线上获得供电。以双绞线为通信介质的总线种类有 RS-485 总线、KNX 总线、LonWorks 总线、CAN 总线等。

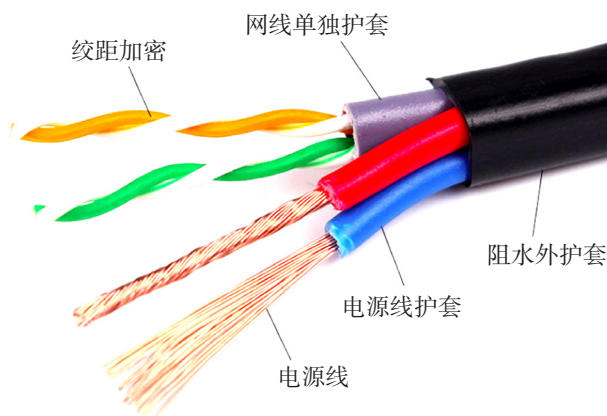


图 2.2 双绞线电缆

二、电力线载波技术

电力线载波技术是指利用电力线作为信息传输媒介进行语言或数据传输的一种特殊通信方式。载波是传送信息（语音和数据）的一种工具。载波的频率通常比输入信号的频率高，将输入信号调制到一个高频载波上，就好像搭乘了一列高铁或一架飞机一样，然后再被发射和接收。

利用电力线载波技术，可将家庭现有的电力线作为通信载体，把房屋内的电话、电视、音响、冰箱等连接起来，实现智能设备之间的通信与控制。电力线载波不需要重新架设网络，具有施工简单、成本低、传输速度快的优点。但是也具有信号质量差、传输不稳定的缺点。

三、无线组网技术

无线组网技术是一种无线连接技术，它将家庭内部的各种电气设备和电子设施通过无线网络连接起来，在家庭内部可以实现资源共享，在家庭外部可以通过互联网进行信息交换。由于无线组网技术省掉了烦琐的布线，因此，它是智能家居未来的发展趋势。无线组网技术主要包括无线射频识别（Radio Frequency Identification, RFID）技术、紫蜂（ZigBee）技术、蓝牙技术、无线保真（Wireless Fidelity, Wi-Fi）技术等。

（一）无线射频识别技术

无线射频识别技术可通过无线电信号识别特定目标并读写相关数据，而无须在识别系统与特定目标之间建立机械或光学接触。它可以实现近距离、低功耗、低成本的无线通信。目前RFID技术应用范围很广，比如图书馆、门禁系统、食品安全溯源等。

RFID技术利用射频标签（图2.3）作为信息载体，标签中包含了电子存储的信息。在识别时，某些标签能从识别器发出的电磁场中得到能量并发出承载存储信号的无线电波，使标签数据在数米之内都可以被识别。也有些标签本身拥有电源，可以主动发出无线电波。与条形码不同的是，射频标签不需要处在识别器视线之内，可以嵌入被追踪物体之内。

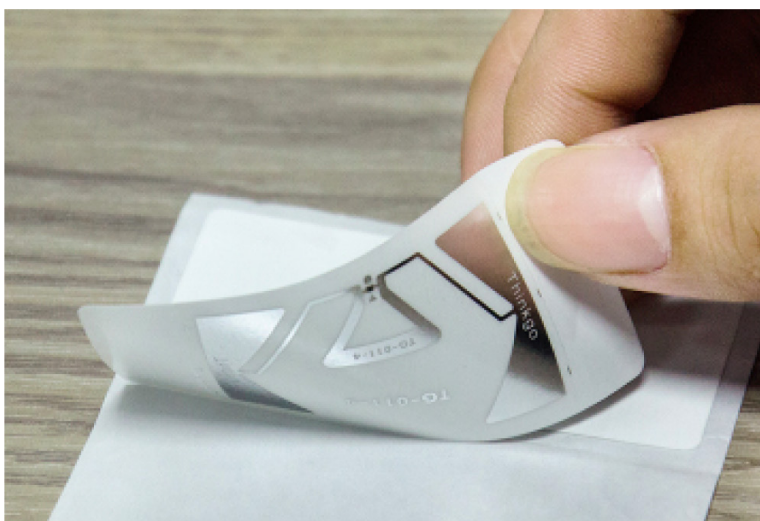


图 2.3 射频标签

（二）紫蜂技术

紫蜂技术是一种短距离、低功耗的无线通信技术。紫蜂是 ZigBee 的译文，ZigBee 也

被称为“紫蜂协议”，这一名称来源于蜜蜂的八字舞。当蜜蜂新发现一片花丛后会用特殊舞蹈来告知同伴发现的食物种类、位置等信息，它是蜜蜂群体间一种简单、高效的传递信息方式。

ZigBee 的传输距离短、传输速度慢，但是具有低功耗和自组网的特点，可以将分布在家中的各类物联网设备连接起来，最多支持 65 000 个设备组网。对于智能家居来说，ZigBee 还有一个宝贵的优点就是它的安全性很高，至今全球尚未出现一起破解先例。

（三）蓝牙技术

蓝牙技术（Bluetooth）是一种短程的无线通信技术，它的数据传输距离一般在10m之内，能够使得距离较近的手机或计算机等设备之间进行快速的无线信息交换。蓝牙技术具有成本低、安全性高和抗干扰能力强等优点。但是连接设备有限，理论上只能连接7个设备，而且不能自组网。

（四）无线保真技术

无线保真技术，即 Wi-Fi 技术，又称无线宽带技术，是一种无线局域网。Wi-Fi 技术与蓝牙技术一样，也是一种短程无线通信技术，并且它在信号较弱或者受到干扰的情况下，传输速率会自动地进行调整，这样的自动调整功能保障了网络的稳定性和可靠性。

Wi-Fi 技术信号覆盖范围广，在开放性区域内，通信距离可达 305 m，在封闭区域内，通信距离为 76~122 m；传输速度快，最高传输速率可达 54 Mb/s；无须布线，只要安装无线路由器，并通过高速线路将因特网接入即可；健康安全，实际发射功率较低，对人体的辐射小。



活动延伸

请同学们查找资料，分析对比：

1. 总线技术、电力线载波技术及无线组网技术的优势和劣势。
2. 这三种技术分别适合应用于哪些场所？

第三节 物联网通信的技术实现



学习目标

1. 了解传感器的种类及选型。
2. 认识物联网控制器的使用。
3. 了解物联网云平台的使用。
4. 掌握物联网的框架设计。

同学们已经知道了可以用总线技术、电力线载波技术和无线组网技术来实现物物相连，但是这些通信技术是如何被具体应用到物联网通信中的呢？下面我们就来了解一下如何具体实现物联网通信吧！

一、物联网传感器

我们人类用感觉器官来感受外界中的颜色、声音、味道、温度、湿度等信息，让我们跟周围的世界产生紧密的联系。智能家居系统要实现物物相连，首先需要具备的就是像我们人类这样的“感觉器官”，各种各样的传感器很好地充当了这个角色。

为了知道住宅的室内温度，我们可以使用温度传感器；为了判断是否有盗贼闯入住宅，我们可以使用监控摄像头；为了及时发现燃气意外泄漏，我们使用燃气传感器……各种传感器的组合使用，让智能家居系统能够及时全面地掌握住宅中各组成物品的信息，为实现物物相连做好信息材料的准备。



活动延伸

请同学们查阅智能家居的产品资料，找出与人类感觉器官功能对应的传感器，完成表 2.1。

表 2.1 与人类感官对应的智能家居传感器

人类感官	智能家居产品中的传感器
眼睛	
鼻子	
耳朵	
皮肤	

在进行传感器选型的时候，我们往往会有多种选择方案：

(1) 不同种类传感器满足同样的功能需求。比如我们要判断是否有小偷闯入住宅的话，可以供选择的就有红外传感器、摄像头、门磁传感器等。

(2) 同一种类传感器可选择多种技术类型。比如光照强度传感器就分为光敏电阻、光敏二极管、光敏检测芯片等类型。

(3) 同一类型传感器可选择多种技术参数。不同厂家的不同价位的产品，在技术参数上也会有很大的区别，比如不同像素的监控摄像头。

如何进行传感器选型？需要我们首先明确功能与参数需求，筛选出能够真正满足需求的传感器产品，然后再兼顾性价比、产品稳定性、产品外观、口碑、售后服务与技术支持等因素进行综合选择。

有了合适的传感器，我们就为实现物物相连准备好了信息材料。

二、物联网控制器

如果没有经过大脑的加工，我们人类的感覺器官就失去了功能，外界的信息仍然不能

真正为我们所用。智能家居系统不仅需要传感器来感知住宅的方方面面，还需要拥有主管这一切的大脑：物联网控制器。物联网控制器就是可以联网的单片机，它是整个智能家居系统的中心，不仅能接收各个传感器上传的信息，还能控制家电、灯具等设备的运行。

专用的物联网控制器有很多，需要掌握很多专业知识才能进行开发，但是有款 Arduino 单片机让我们不用去了解太多底层的技术细节就能进行物联网系统开发。Arduino 是一个比台式电脑更能够用来感应和控制现实物理世界的一套工具。它由一个开放源码的单片机控制板——Arduino 开发板，和一套为 Arduino 开发板编写程序的开发环境组成。Arduino 板的核心是 AVR 单片机，它简化了单片机的工作流程，对 AVR 库进行了二次编译和封装，将复杂的单片机底层代码封装成方便使用的函数。Arduino 主板的型号很多，常用的有 Arduino Uno（图 2.4）、Arduino Nano、Arduino Mega 2560 等，它能连接各种各样的传感器来感知环境，通过控制灯光、电动机和其他的装置来反馈、影响环境。

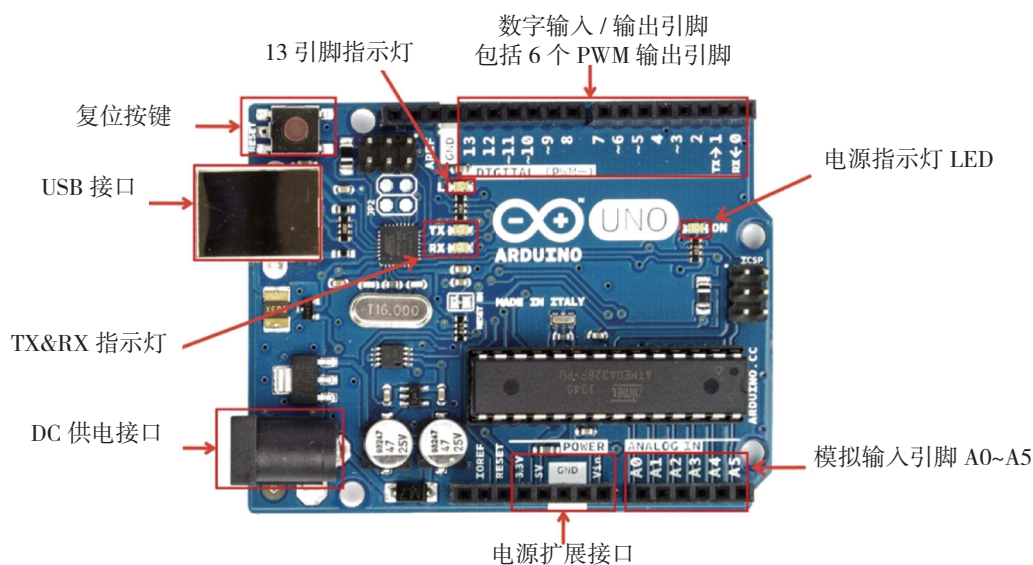


图 2.4 Arduino Uno 开发板

（一）Arduino Uno 开发板

Arduino Uno 开发板是一款最常用的开源主板，以下是它的基本接口介绍。

1. 数字引脚

位于 Arduino Uno 开发板顶边的一排插孔，标记为 D0~D13。D 代表 Digital（数字），表示这类引脚的电平只有高（5V）和低（0V）两种状态。数字引脚即可输出也可输入，数字前带有“~”的引脚可输出 PWM 信号。

2. 模拟引脚

位于 Arduino Uno 开发板底边右侧下角的一排插孔，标记为 A0~A5。A 代表 Analog（模拟），表示连续变化的量。在 0~5 V 范围内变化时，对应的整数范围是 0~1 023。模拟引脚只能输入，不能输出。

3. 电源扩展接口

位于 Arduino Uno 开发板底边左侧的一排插孔，用于给外部器件供电，有 5V 和 3.3V 两种电压输出方式，GND 表示接地。

（二）物联网开发板

物联网开发板（图 2.5）是基于 Arduino Uno 开发板开发的一款可支持远程控制的智能设备。物联网开发板包括底板和扩展板两部分。底板在 Arduino Uno 开发板的基础上增加 ESP-12S 串口 Wi-Fi 模块，该模块与 D0 和 D1 口相连接。其余部分接口与 Arduino Uno 开发板使用方法一样，底板可单独使用。扩展板不可单独使用，需要安插在物联网主控板上。

使用时需要注意的事项：

（1）在向物联网开发板下载程序时，请先将蓝色拨码开关拨向右侧，使 Wi-Fi 模块与物联网开发板的 D0 和 D1 口断开，以保证顺利下载程序。

（2）当使用 D9、D5、M1 和 M2 接口时，请一定要使用底板上的 DC 接口（而非 USB）供电。

（3）请勿在带电状态下插接模块，避免因静电或误操作对模块造成损坏。

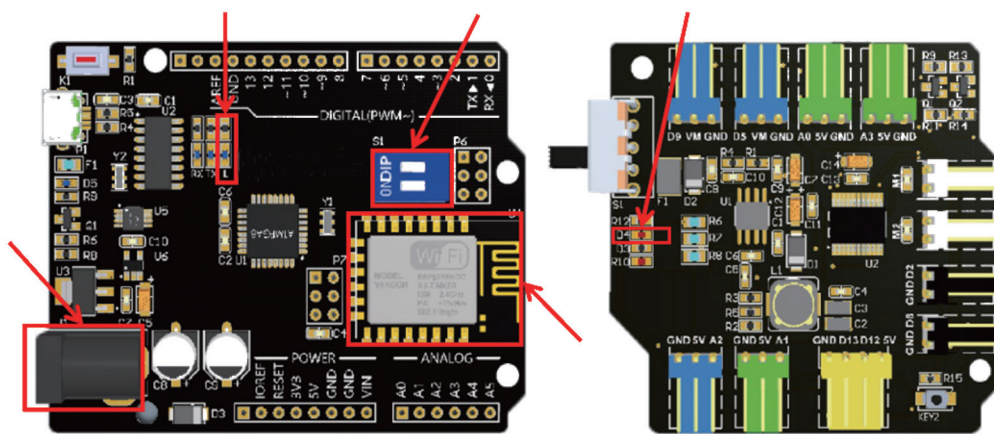


图 2.5 物联网开发板

（三）Arduino IDE

IDE 是 Integrated Development Environment 的缩写，也称为集成开发环境。Arduino IDE 是 Arduino 产品的软件编辑环境，简单地说就是用来写代码、上传代码的地方。Arduino IDE 可以在 Windows 和 Mac 系统上安装。本教材的项目都是在 Windows 环境下开发的。

1. Arduino IDE 主界面

Arduino IDE 的主界面简单明了，下面简单介绍各部分的作用（图 2.6）。

菜单栏：将各类不同操作聚合到对应的菜单项中，用户可以根据自己想要操作的类别来选择不同的菜单项。

快捷操作按钮：将用户最常用的操作以按钮的形式呈现出来，快捷操作按键所实现的功能通过菜单栏同样可以实现。从左到右，快捷按钮的名称或功能分别为校验、下载、新建、打开文件、保存、串口监视器。

源代码编辑区域：编写及修改代码的地方。

信息提示框：提示操作的过程信息，例如编译过程和上传过程的操作信息。

端口及开发板信息：用来提示开发板的类型，以及位于主机的哪个端口。

2. 运行闪烁 LED 示例程序

Arduino IDE 提供了大量现成的示例来供用户学习，本节来演示一个不需要其他拓展就可以运行的简单程序，既可以帮我们熟悉如何下载程序，同时又可以测试主板的好坏。

我们可以通过选择“文件”→“示例”→“01.Basics”→“Blink”命令打开该程序(图 2.7),这段测试代码就是让物联网开发板上标注为“L”的 LED 灯循环闪烁。

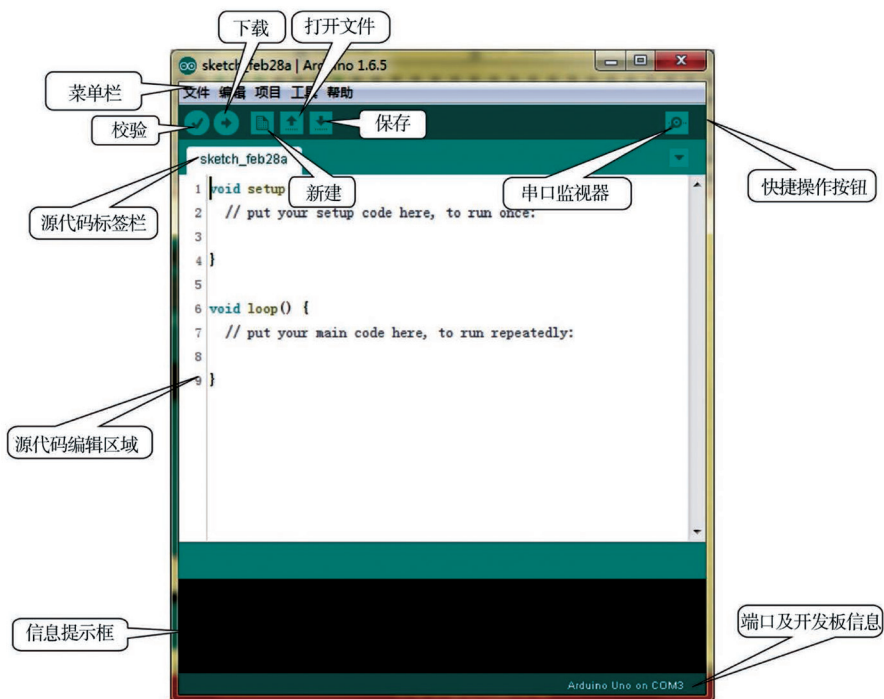


图 2.6 Arduino IDE 主界面

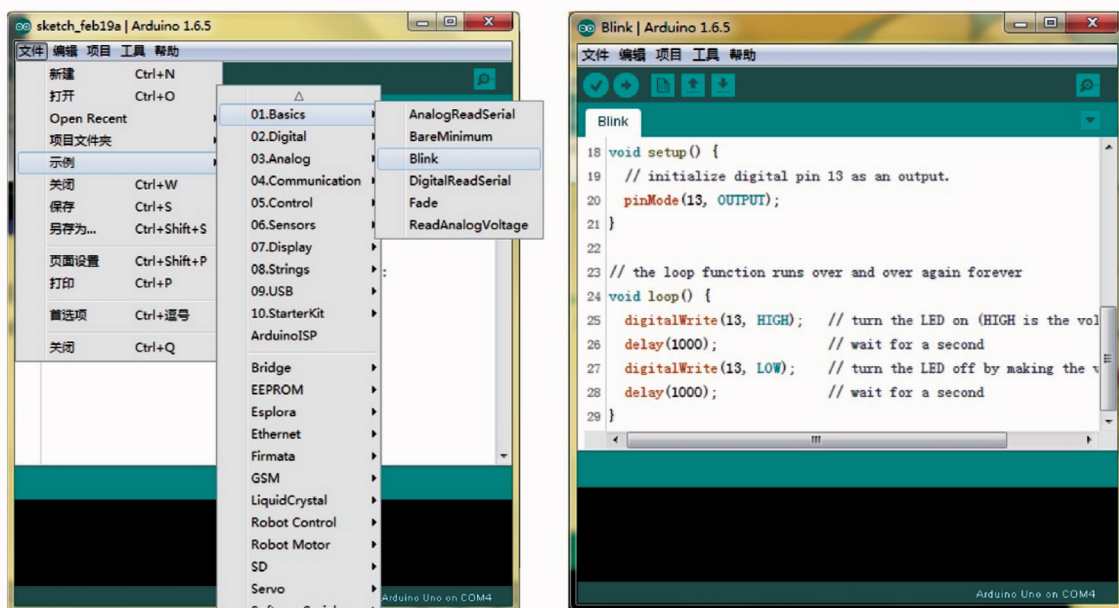


图 2.7 打开 Blink 示例程序

校验程序：通常写完一段代码后需要校验一下，检验代码有没有错误。单击“校验”，下方绿色进度条展示校验程序的进度(图 2.8)。

校验完成后，信息栏显示编译完成，由于是示例代码，所以校验不会有错误，不过在

以后写代码的过程中，输入完代码都需要校验一下，然后再下载到 Arduino。

程序校验无误后，可以开始将程序上传到开发板中。首先选择对应的开发板（图 2.9），然后选择与“设备管理器”里一致的端口号（图2.10）。再单击“上传”，将程序下载到物联网开发板。

程序下载成功后，信息栏显示“上传成功”，然后我们就会看到程序运行的现象：物联网开发板上标注为“L”的LED灯在闪烁。

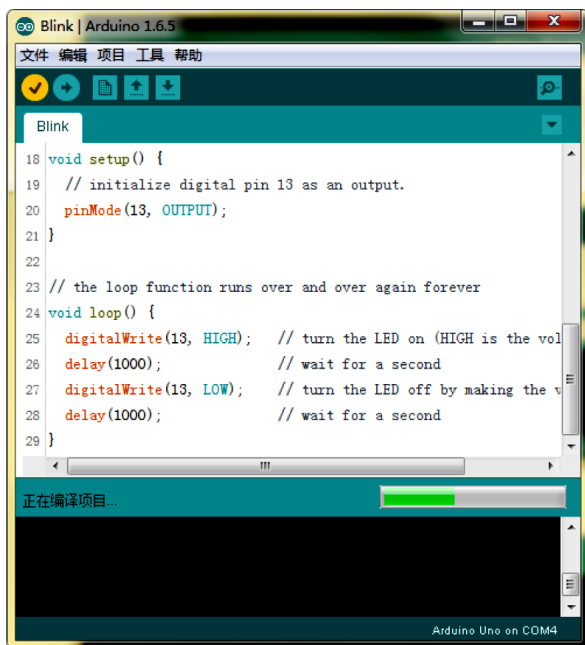


图 2.8 进度条显示校验程序的进度



图 2.9 选择对应的开发板

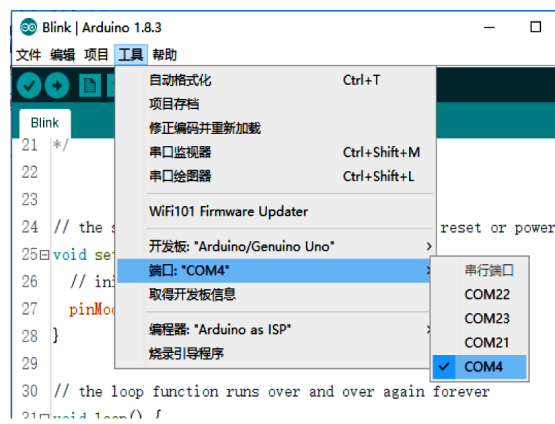


图 2.10 选择端口号



阅读材料

传感技术对智能家居的重要作用

传感技术同计算机技术与通信技术一起被称为信息技术的三大支柱，该技术是衡量一个国家信息化程度的重要标志，是关于从自然信源获取信息，并对之进行识别和处理的一门多学科交叉的现代科学与工程技术。

对于智能家居系统来说，传感技术的应用可以更直观、更实时地捕捉家庭内部的环境变化，通过大数据的上传与分析，指挥家庭内部设备的自动调节和响应，帮助智能家居由功能预设的智能遥控属性发展成根据人的行为自动运行的真正的智能家居。更高精度和功能集合的传感技术，会进一步提升智能家居系统和产品的应用体验，让家可视化、让环境可量化，为人工智能落地千家万户提供技术支持。

三、物联网云平台

物联网云平台为企业或个人开发者提供了智能硬件实时监控的云服务，覆盖智能家居、健康穿戴、智慧交通、智慧城市、商业及工业等应用，可提供传感器数据接入、存储和展现服务，并且当数据达到某个设定阈值的时候，平台可以自动调用预先设定的规则，给APP端发出报警信号。在物联网云平台上，人们能够以前所未有的方式便捷地控制和了解周边的事物，将复杂的传感器以极其简单的方式组织到同一个网络内，更好地服务生活。

目前有许多企业开发了物联网开放平台，供第三方开发者使用。众多物联网云平台在激烈的竞争中日新月异发展和更新功能，要真正了解和使用物联网云平台，需要登录对应物联网云平台的官网了解最新信息。

物联网云平台使用方法如下。

（一）注册成为物联网云平台开发者

第1步：登录物联网云平台官网，单击网页右上角“开发者中心”进入物联网云平台开发者中心。

第2步：单击页面中部的“马上注册”按钮，完善注册信息，成为物联网云平台开发者。

第3步：登录。已经拥有物联网云平台开发者账号可直接输入邮箱和密码进行登录。

（二）创建新产品

第1步：创建新产品。

首次登录者，需要选择开发者类型→完善个人信息→创建新产品（图2.11）。



图 2.11 首次登录者创建新产品页面

第 2 步：设置产品信息。

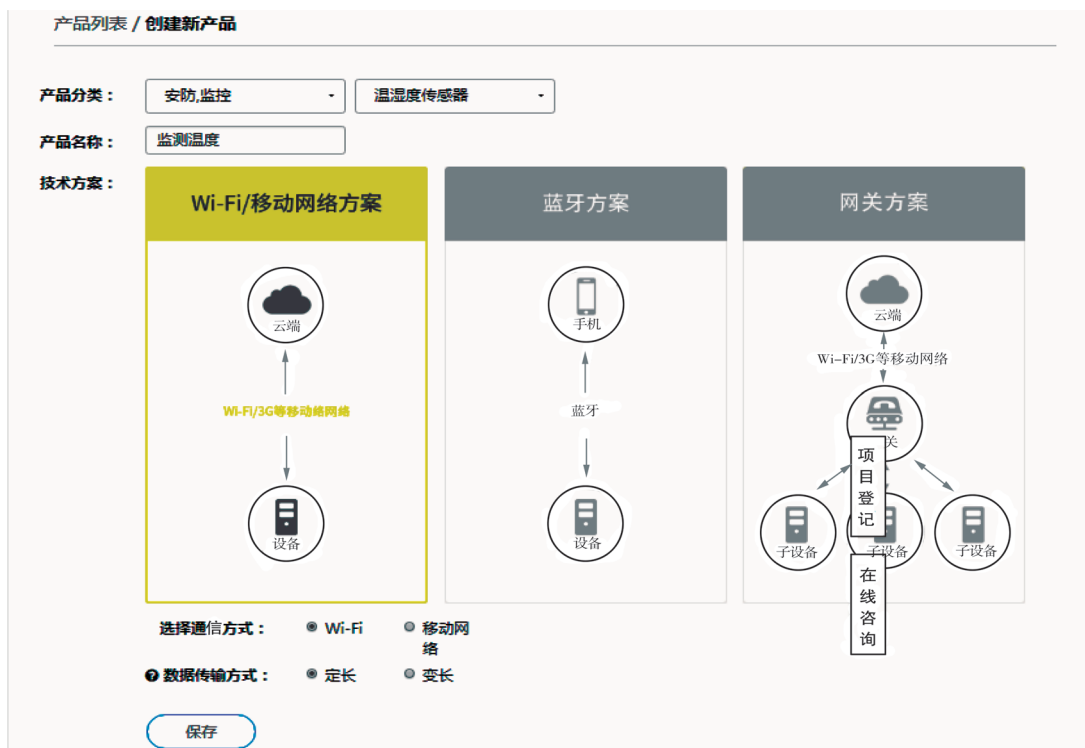


图 2.12 设置产品信息页面

在创建新产品界面中，需要依次设置产品分类、产品名称、技术方案等信息。其中产品分类可根据实际情况填写或不进行更改，产品名称为该项目的名称，技术方案选择提供的第一种方式“Wi-Fi/ 移动网络”方案，该方案即通过网络实现设备与物联网云平台的数据传递（图 2.12）。

注：“选择通信方式”我们可以选择“Wi-Fi”，“数据传输方式”选择“定长”。

(三) 数据点设置

选择完成后单击“保存”，系统会跳转到开发向导页面，我们可以通过页面中部“新建数据点”，或者左侧产品信息栏中的“数据点”选项卡来进入数据点的设置页面(图 2.13)。



图 2.13 创建数据点页面

单击数据点页面中的“新建数据点”按钮，在弹出的对话框中填写要添加数据点的标识名、读写类型、数据类型等信息并单击“添加”按钮，完成1个数据点的添加。如有需要，可重复该步骤创建多个不同的数据点(图2.14)。

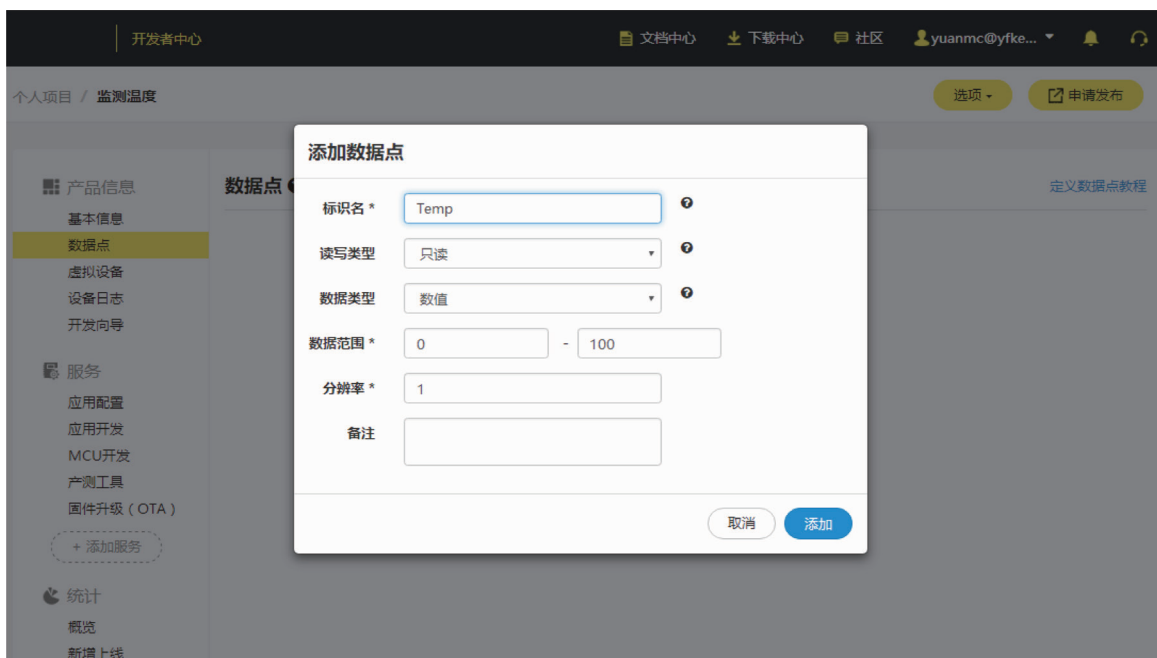


图 2.14 设置数据点信息界面

“数据点添加”填写的几项信息参考平台上的定义数据点教程，其中包含了数据点详解和数据点的创建步骤说明，单击右上角的“定义数据点教程”（图 2.15）。



图 2.15 定义数据点教程

在完成所有数据点的添加后，我们会在数据点界面上方发现多出一行红色文字，提醒 MCU 程序做出对应的改动才可实现新功能，单击“应用”确认数据点和 MCU 程序更新的确认（图 2.16）。

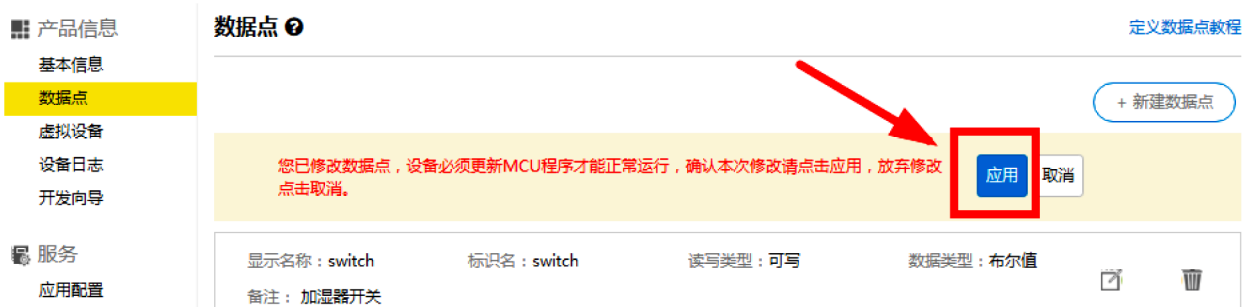


图 2.16 确认数据点和 MCU 程序更新页面

（四）MCU 开发设置

在完成数据点设置后，我们需要单击左上方产品信息栏中的“MCU 开发”，进入 MCU 开发的设置。

第1步：硬件方案我们选择为第一种“独立MCU方案”，即图中所示的MCU（我们使用的为Arduino）通过Wi-Fi与物联网云平台实现连接，多个传感器与MCU直接相连接的方式（图2.17）。

第2步：硬件平台我们需要选择“Arduino UNO R3”，在左侧基本信息中查看产品密钥（图2.18）。

第3步：输入产品密钥，生成代码包（图2.19）。

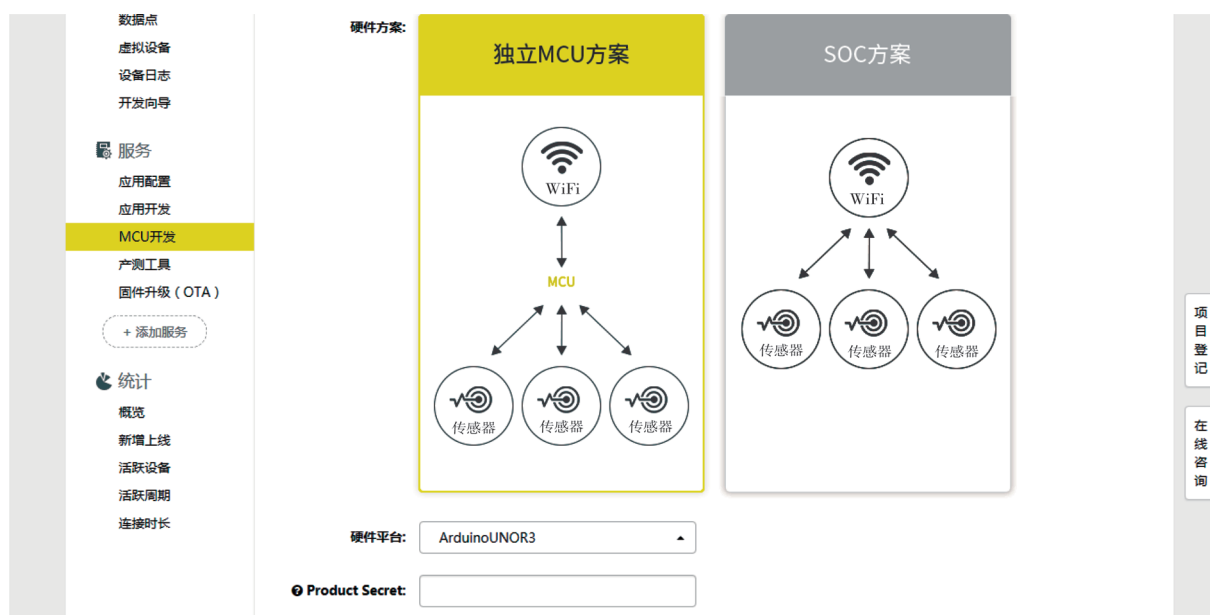


图 2.17 选择硬件方案页面

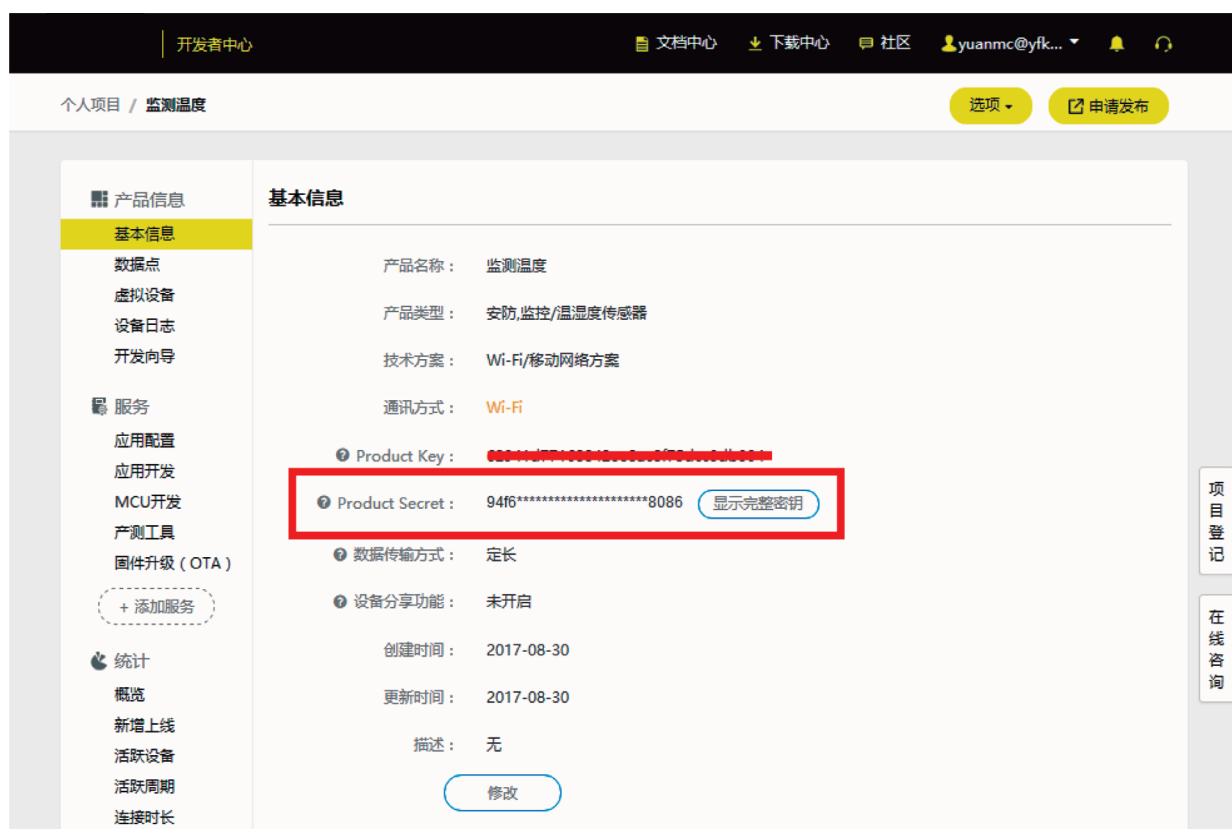


图 2.18 查看产品密钥页面

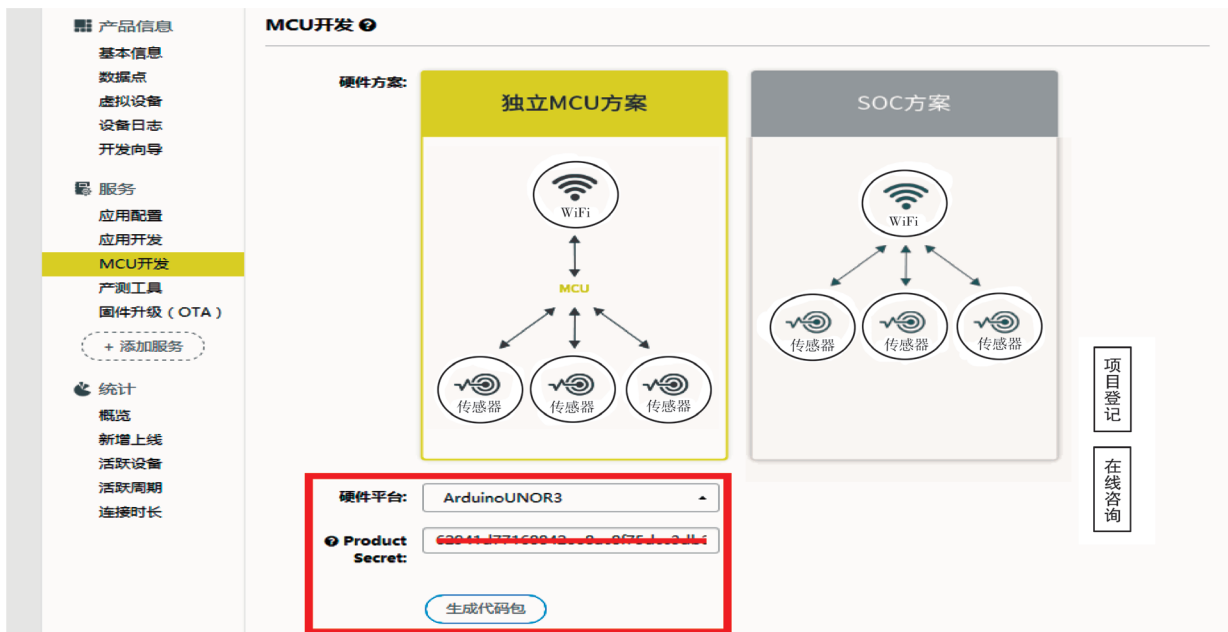


图 2.19 生成代码包

(五) 配置网络

在使用前我们需要对物联网开发板进行配网设置。

第 1 步：找到 Gizwits 库文件。

将物联网云平台生成的 Arduino 程序代码下载到自己电脑上。然后将压缩包 GizwitsMCUArduinoUNOR 解压缩，打开 MCU_ArduinoUNOR3_source 文件夹，找到名为 Gizwits 的文件夹（图 2.20）。

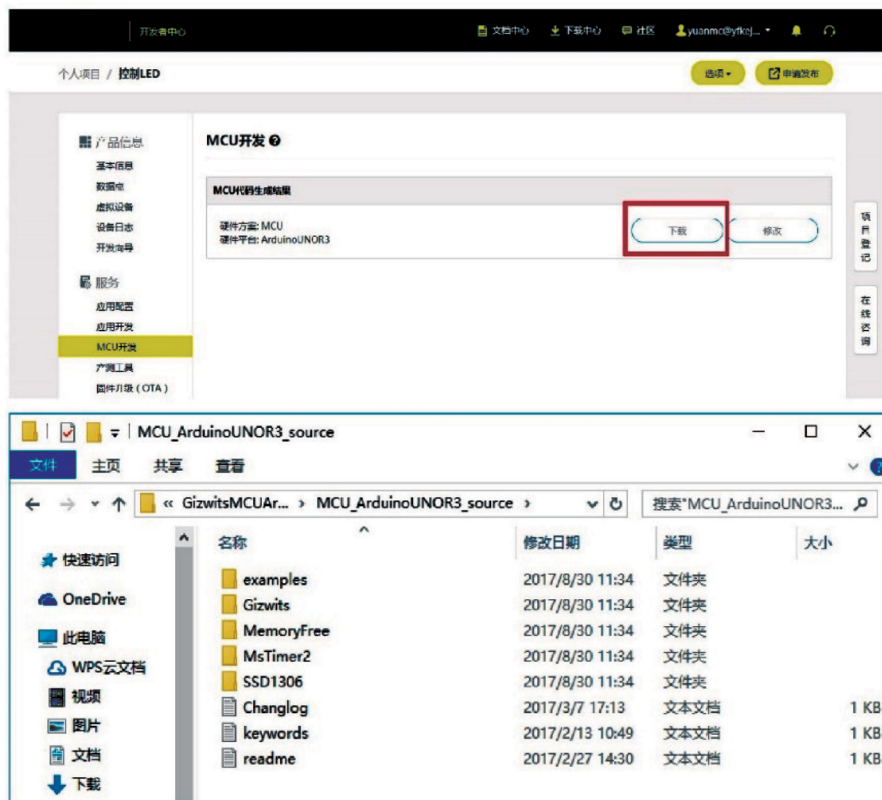


图 2.20 找到 Gizwits 文件夹

第2步：选中Arduino IDE，单击右键打开文件所在位置，即可以打开Arduino IDE的安装位置。将名为Gizwits的文件夹复制到电脑上Arduino IDE安装地址下的libraries文件夹中（本书中Arduino IDE的libraries文件夹位置为D:\software\intal\Arduino\libraries）（图2.21）。

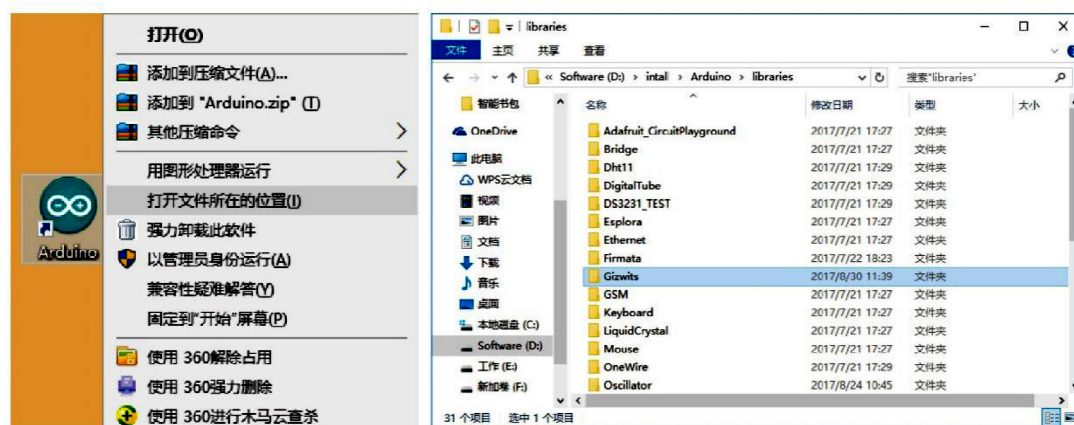


图 2.21 安装 Gizwits 库文件

第3步：打开从物联网云平台下载的程序文件夹MCU_ArduinoUNOR3_source内examples文件夹中的第一个配网程序networkConfig，并通过Arduino IDE编译上传到e-Link物联网开发板上。

物联网开发板应对应选择Arduino IDE工具→开发板中的Arduino UNO，向物联网开发板中下载程序时应将板上的S1拨码拨到开发板右侧端（标有数字端），当程序下载完成后应将拨码拨到左侧（标注ON一侧），保证主控芯片串口与Wi-Fi模块相连。

注意：每次添加新设备，或者添加新的数据点都需要重新操作网络配置中的以上步骤。

第4步：安装物联网云平台手机端软件。

下载中心→开发与调试工具→物联网云平台Wi-Fi/移动通信产品调试APP（图2.22），或者直接在手机的应用市场里面搜索“物联网云平台”下载安装。



图 2.22 下载物联网云平台 APP

将手机连接在物联网开发板要使用的Wi-Fi 网络下，打开物联网云平台软件并登录，单击右上角的列表符号，选择添加设备，输入当前所使用Wi-Fi 的密码并单击下一步。在设备型号中选择乐鑫，即物联网开发板所使用的ESP8266 Wi-Fi 模块。进入下一步后按住物联网扩展板上key2 按键，勾选“已完成上述操作”并单击下一步按钮，完成网络配置，单击发现的新设备即可绑定该设备，进行远程监测与控制（图2.23）。



图 2.23 手机 APP 添加设备步骤

(六) 物联网开发板程序改写

将物联网开发板再次连接电脑，打开从物联网云平台下载的程序文件夹 MCU_ArduinoUNOR3_source 内 examples 文件夹中的示例程序 simpleTry，使用 Arduino IDE 在程序中添加对应数据点的获取语句和相关处理函数，图 3.24 设置了一个为模拟输入值和一个为布尔变量的数据点，以此实现对 LED 光控灯的控制。

显示名称: temp	标识名: temp	读写类型: 只读	数据类型: 数值		
数据范围: 0 - 1023	分辨率: 1	增量: 0		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
备注: 无					
显示名称: SET	标识名: SET	读写类型: 可写	数据类型: 布尔值		
备注: 无				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

图 2.24 设置数据点

更改完后的完整 simpleTry 示例程序。

```

#include <Gizwits.h> // 调用物联网云平台的函数库
#include <Wire.h> // 调用 IIC 通信的函数库
Gizwits myGizwits; // 声明一个物联网实例对象，名称为 myGizwits
void setup() {
    pinMode(13,OUTPUT); // 设置 LED 灯连接的引脚 D3 为输出模式
    Serial.begin(9600); // 设置串口通信的波特率为 9600,注：此程序采用 Serial 串口通信，
    随着物联网云平台版本的不同，请同学自行更改成 Serial 串口
    myGizwits.begin(); // 物联网云平台相关程序的初始化设置
}
void loop() {
    unsigned long varW_temp = 0; // 定义变量，来源于物联网云平台上添加的数据点
    varW_temp=analogRead(0); // 读取模拟引脚 A0 的输入值，并赋值给变量 varW_temp
    myGizwits.write(VALUE_temp, varW_temp); // 将采集的数据上传到物联网云平台 and 手机
    APP 端
    bool varR_SET = 0; // 定义变量 varR_SET（源于物联网云平台设置的数据点），储存平台
    上名为 SET 开关的状态，等于 0 时开关处于关闭状态，等于 1 时开关处于开启的状态
    if(myGizwits.hasBeenSet(EVENT_SET)) // 物联网云平台（APP 和网页端）是否有新命令
    下发给 e-Link
    {
        myGizwits.read(EVENT_SET,&varR_SET); // 如果有新命令下达，读取 SET 开关的状态
        if(varR_SET==1)
        {
            digitalWrite(13,HIGH); //13 号引脚输出高电平，点亮 LED 灯
        }
        else
        {
            digitalWrite(13,LOW); //13 号引脚输出低电平，熄灭 LED 灯
        }
    }
    myGizwits.process(); // 物联网云平台通信处理
}

```

更改完成后，对程序进行编译并上传到 e-Link，成功后可以登录手机端软件或物联网云平台开发者中心的设备日志中对该项目进行数据查看和控制。

(1) 手机端监控页面（图 2.25）。

(2) 网页端监控：

第1步：查看设备日志。选择“设备日志”→“查看”（图2.26）。

第2步：查看运行记录。单击“运行记录”即可在网页端观察相关数据（图2.27）。

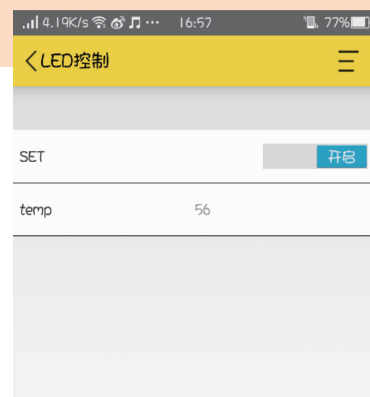


图 2.25 手机端监控页面

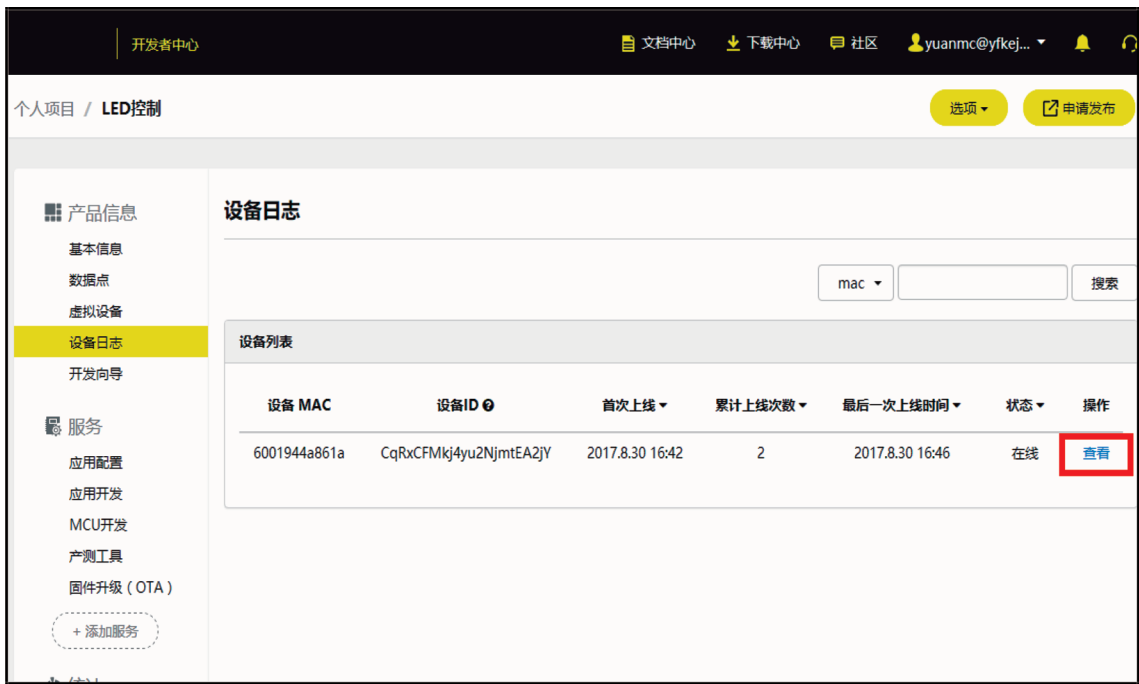


图 2.26 查看设备日志

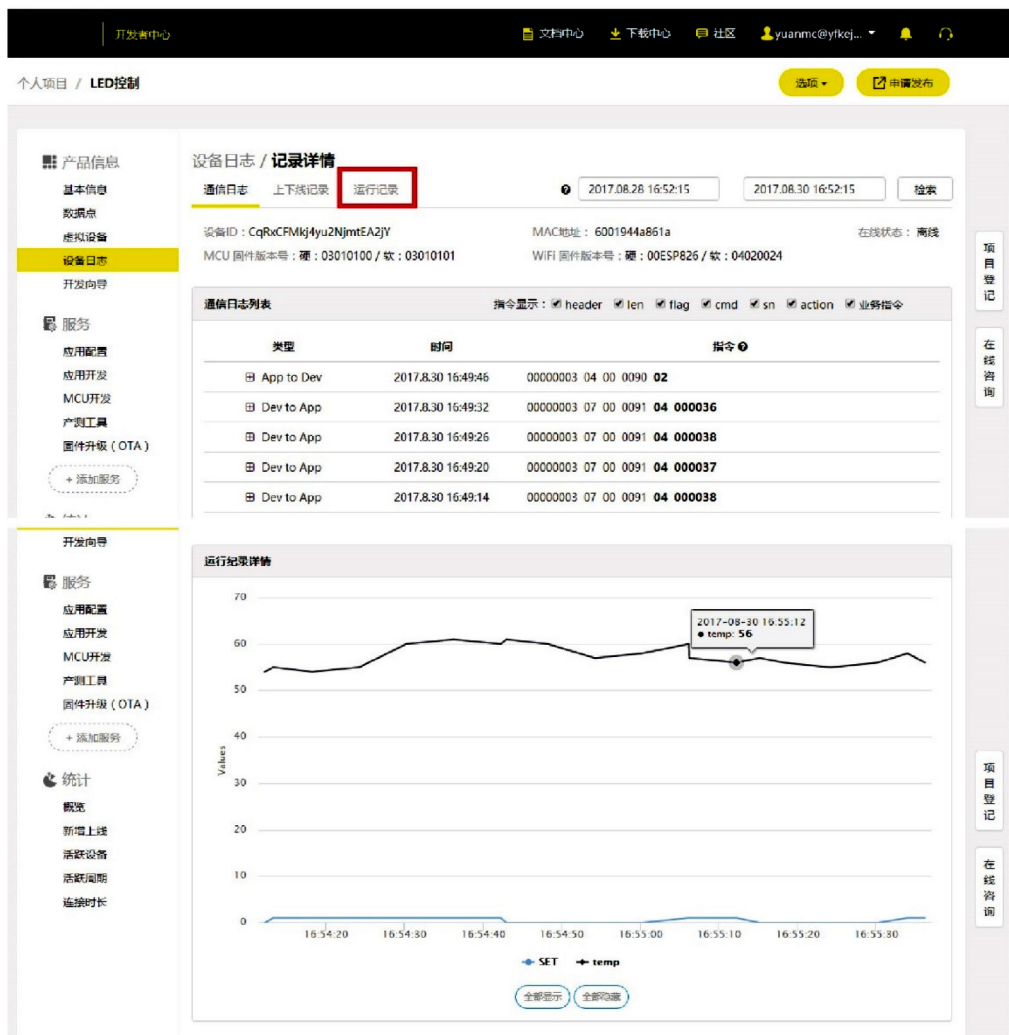


图 2.27 查看运行记录

四、物联网的框架设计

物联网系统涉及传感器、控制器、云平台等内容，在设计过程中，可以采用一种或多种无线组网技术，将传感器采集的信号实时传输给控制器，再由控制器上传到云端。图 2.28 是简易室内环境监控系统的框架图，具备以下功能：

- (1) 检测温湿度、光照强度等环境信息。
- (2) 将检测数据显示在 LCD 屏幕与手机端上。
- (3) 当温度显示不在正常范围内会有报警提示。

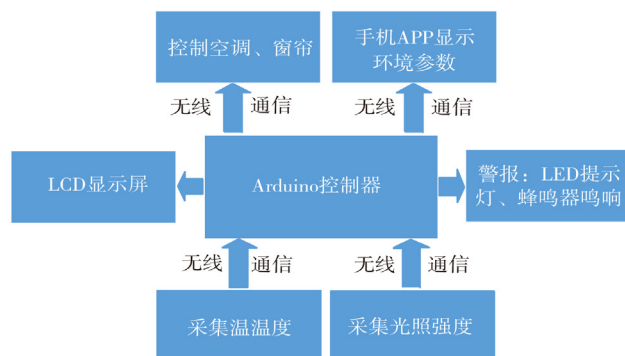


图 2.28 简易室内环境监控系统框架图



探究与交流

同学们希望一个具有什么功能的智能家居系统呢？请将功能罗列出来，并思考实现这些功能用到哪些传感器，然后画出对应的系统框架图。

本章小结

物联网是物物相连的互联网，被称为继计算机、互联网之后世界信息产业发展的第三次浪潮，代表着信息通信技术的发展方向。

物联网分为三层结构，分别是感知层、网络层和应用层。

现阶段，主要的物联通信技术有三类，分别是总线技术、电力线载波技术和无线组网技术。

要实现物联网通信，需要依托物联网传感器、物联网控制器、物联网云平台的支撑。

学习评价

评价内容		评价方式			
		自我评价	小组评价	教师评价	
过程评价	师生互动	能积极思考老师提出的问题，了解物联网的构成			
		了解无线组网技术的种类及特点			
		能积极参与课堂讨论，探讨总线技术、电力线载波技术及无线组网技术的优势和劣势			
	实践活动	掌握传感器的种类及选型			
		能够举出物联网的具体应用实例			
		初步掌握物联网的框架设计方法			
结果评价	目标实现	获得新的知识和技能			
		提高技术核心素养			
	收获反思	有非常明确的收获和反思			
		能够将所学知识迁移到其他领域并加以应用			

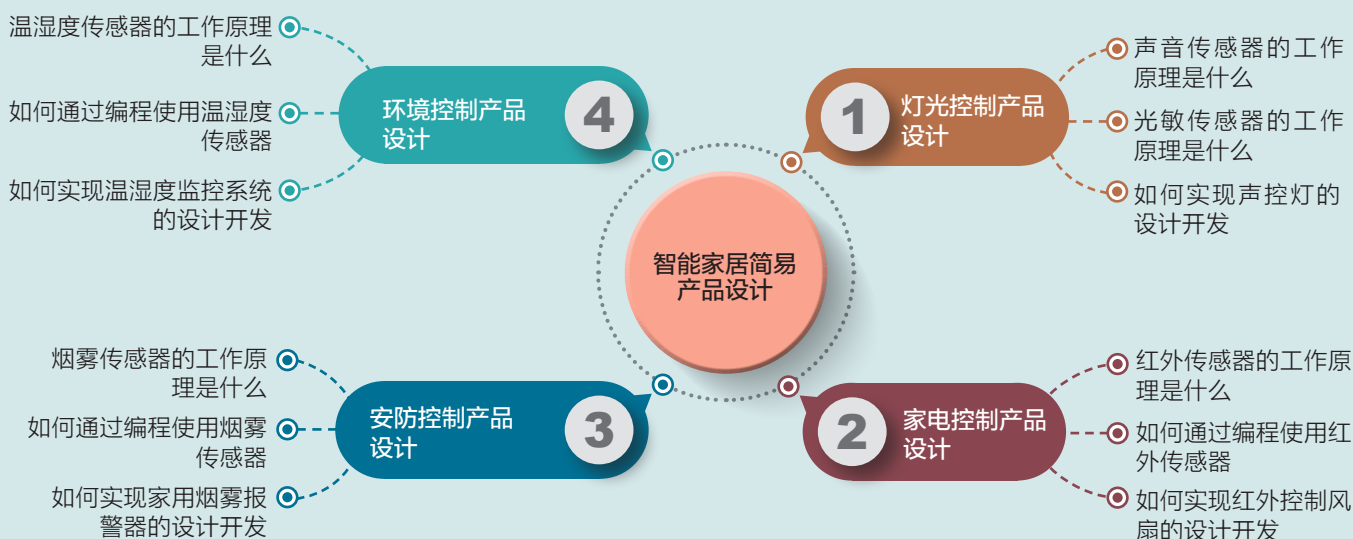
第三章 智能家居简易产品设计

导 言

探索自然并改造自然，是人类与生俱来的求知欲望。在出行方面，因为不满足于徒步跋山涉水的奔波，人类发明了马车、汽车、火车、飞机、轮船；在住宿方面，因为不满足于风餐露宿的生活，人类发明了半地穴式建筑、干栏式建筑，以及泥砖屋、城堡、土楼、四合院、洋房等建筑。随着科技的发展，人们又赋予传统的发明以更高的品质，智能家居也会在发展过程中不断完善，也许今天在学习本课程的同学就是明天推动智能家居技术变革的发明家。

为了让同学们可以深入理解智能家居并进行简单创造，本章介绍了利用Arduino 的编程控制来实现家居智能化的方法。同学们通过第二章的学习已经了解了Arduino IDE 开发环境和云服务实时数据监控平台的使用。在本章中，我们一起学习具有“听觉”能力的智能灯的制作、具有“视觉”能力的红外风扇的制作、室内烟雾报警器的制作，以及智能加湿器的制作与控制。通过本章的学习和实验制作，相信同学们一定会对智能家居有更深刻的认识。

思维导图



第一节 灯光控制产品设计



学习目标

1. 理解并掌握 LED 灯的工作原理和使用方法。
2. 理解声音传感器的工作原理和使用方法。
3. 理解光敏传感器的工作原理和使用方法。

灯光系统是住宅的重要组成部分，对它进行智能控制不仅能极大地方便我们的生活，还能起到节约用电的作用。同学们应该都很熟悉楼道里面的智能灯吧，到了夜晚的时候，当听到有人的脚步声，灯光就会自动打开，当人离开后，灯光又会自动关闭，好像楼道的照明灯长了耳朵，能够听到是否有人经过。在这一节中，我们就一起来做一个长了“耳朵”的智能灯吧。

一、声控 LED 灯设计制作

（一）实验要求

制作出一个声控LED灯，有声音时开灯，延时10 s后关闭。

（二）实验器材

物联网开发板1套、数据线1根、LED发光模块、电源1套（电池盒+电池）、声音检测模块1个、导线若干。

（1）LED发光模块（图3.1）：LED是英文Light Emitting Diode的缩写，中文名字为发光二极管。它有一长一短两个引脚，长引脚为阳极，短引脚为阴极。当电流从LED的阳极流入，阴极流出时，便会发光。使用时一般会将LED与电阻相连，避免LED因两端电压过大而被烧坏。本实验使用自带电阻的LED模块。

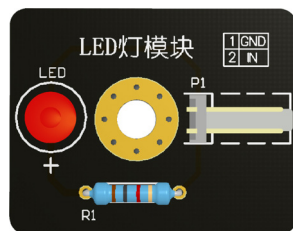


图 3.1 LED 发光模块

（2）声音检测模块（图3.2）：内置了一个对声音敏感的电容式驻极体话筒，当声波使话筒内的驻极体薄膜振动时，导致了电容的变化，从而产生与之对应变化的微小电压。这一电压随后被转化成0~5V的电压，经过A/D转换被数据采集器接收，并传送给计算机。当周边有声音时输出低电平，无声音时输出高电平。可以通过调节蓝色电位器的阻值来改变声音传感器模块的灵敏度。

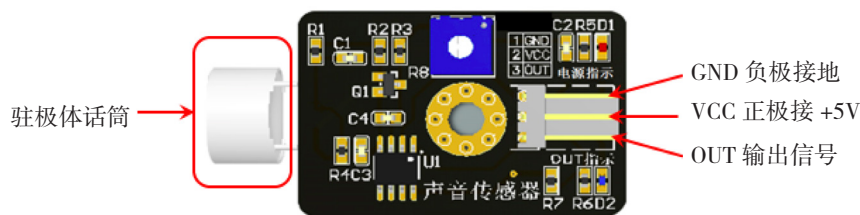


图 3.2 声音检测模块

(三) 控制电路搭建

第1步：将物联网扩展板安插到物联网主控板上，再将物联网开发板上的蓝色拨码开关拨到右端（标有数字的一端），使Wi-Fi模块与物联网开发板的串口通信断开，保证顺利上传程序。

第2步：将LED发光模块接入物联网扩展板的电机驱动端口，本实验接入M2端口，对应Arduino的~D3和D4引脚。

第3步：将声音检测模块接入物联网控制板：将传感器的正极、负极和信号端分别连接物联网扩展板的VM、GND和D5引脚。

图 3.3 为声音控制 LED 灯的电路接线图。

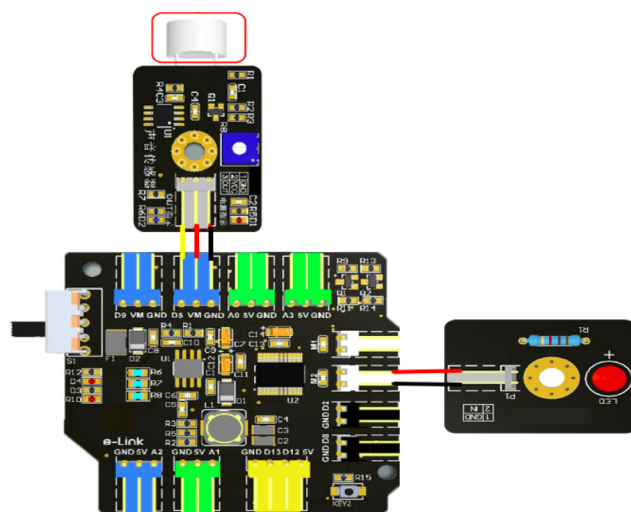


图 3.3 声音控制 LED 灯的电路接线图

(四) 程序流程分析

我们将声音检测模块的信号端连接了 D5 引脚，LED 灯连接 ~D3 和 D4 引脚，所以可以通过读取 D5 引脚的输入状态来判断是否有声响，当检测到 D5 引脚为低电平时，表示有人，~D3 引脚输出高电平，点亮 LED 灯；当检测到 D5 引脚为高电平时，表示没人，~D3 引脚输出低电平，熄灭 LED 灯。



做中学

请同学们根据上述分析将图 3.4 补充完整。

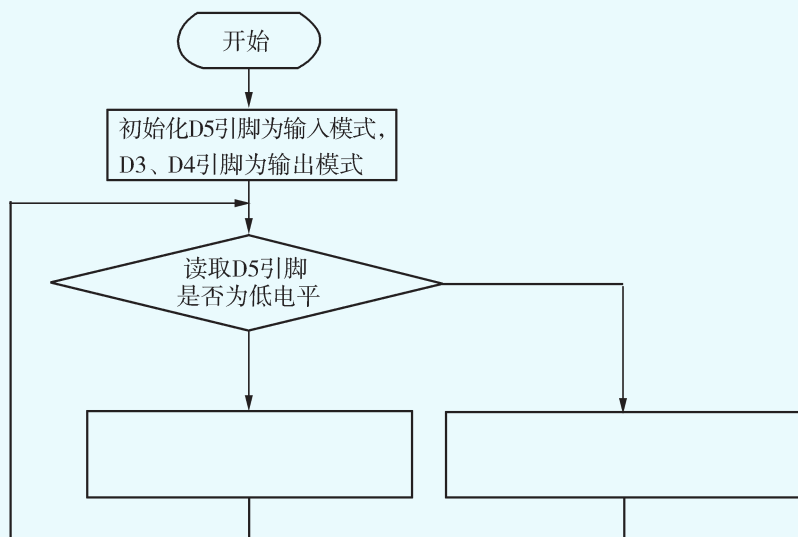


图 3.4 声音控制 LED 灯的程序流程图

(五) 控制程序编写

第1步：在setup()函数中初始化引脚状态，对使用到的引脚进行模式设定（输入、输出）。~ D3、D4引脚为输出模式，D5引脚为输入模式。

第2步：在loop()函数中编写主程序，使用if-else语句，如果读取到D5引脚输入为0，就调用analogWrite()函数来设置~ D3引脚输出高电平，点亮LED；反之设置~ D3引脚输出低电平，熄灭LED。D4引脚始终输出低电平。



做中学

已知 Arduino IDE 有如下函数：

```

pinMode(pin, mode) // 定义指定引脚为输入模式还是输出模式；
    pin: 引脚编号。Mode: INPUT 或 OUTPUT。
digitalWrite(pin,value) // 设置指定引脚输出状态为高电平或者低电平。
    Pin: 引脚编号。Value: LOW (低电平) HIGH (高电平)。
  
```

请同学们根据上述分析补全声控 LED 灯的控制程序。

```

Int Sound=5; // 用 Sound 表示 5，标记 D5 为声音传感器检测引脚
void setup() {
  
```



```

pinMode(3, _____); //设置速度控制引脚D3为输出模式
pinMode(4, _____); //设置方向控制引脚D4为输出模式
pinMode(Sound, _____); //设置传感检测引脚D5为输入模式
}
void loop() {
  if (digitalRead(Sound) == _____) {
    digitalWrite(3, _____);
    digitalWrite(4, _____); //点亮LED发光模块
  }
  else {
    digitalWrite(3, _____);
    digitalWrite(4, _____); //熄灭LED发光模块
  }
}
}

```

（六）作品功能调试

运行程序：用USB数据线将物联网主控板与电脑相连接，选择好开发板类型（Arduino Uno）、端口号，然后编译、上传程序。向主控板DC供电口接入电池后，打开扩展板开关，观察拍掌是否能点亮LED发光模块。

如果LED发光模块在拍掌后不亮，可以按如下方法调试：

（1）检查程序是否编写正确并上传成功。特别注意端口输入输出模式是否设置正确，字母的大小写及符号的中英文状态是否正确。

（2）检查电路是否连接正确。检查物联网扩展板的电源指示灯是否点亮。若未亮，表示电池电量不足，请及时更换。

（七）作品评价

（1）从功能性、可靠性、创新性和用户体验等方面阐述自己的最终作品。

（2）根据表3.1的要求分别对同学和自己的作品进行评价，在☆中涂色。

（3）撰写产品的使用说明书及评价报告。

表 3.1 声控LED灯的作品评价

产品	自评	互评
用户体验	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
美观性	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
创新性	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
实用性	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
……	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆

二、功能拓展：光强自动检测功能

(一) 实验要求

在前面作品的基础上，增加光线强度的判断，当光线较强时保持灯光关闭，当光线较弱时进行基于声音的智能控制。

(二) 实验器材

光敏传感器模块 1 个，导线若干。

光敏二极管又称光电二极管，是将光信号变成电信号的半导体器件。它可以利用光照强弱来改变电路中的电流大小：当无光照时，光敏二极管截止；当受到光照时，形成光电流，并入射光照强度的变大而变大。在实验中，我们使用的是带有光敏二极管的光敏传感器模块，它有 4 个接线端口，如图 3.5 所示。

GND：接地端。

VCC：电源端，接入 5 V 电压。

SIG：信号输出端口（输出范围：0~5 V 电压值），通过控制板模拟输入引脚后可得到离散的数字信号（0~1 023），光照强度越大，输出的数字信号值越大。

NC：no connect，该引脚不连接。

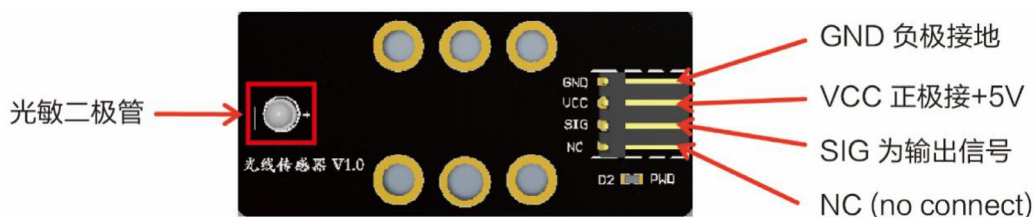


图 3.5 光敏传感器模块的接线端口

(三) 控制电路搭建

在前述实验的基础上接入光敏传感器模块，正极、负极和信号端分别连接物联网扩展板的 5 V、GND 和 A0 端。

图 3.6 为声光联合控制 LED 灯的电路接线图。

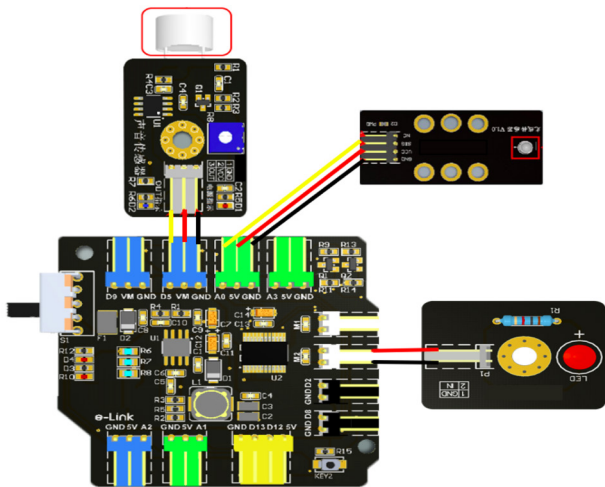


图 3.6 声光联合控制 LED 灯的电路接线图

(四) 程序流程分析

通过读取 D5 引脚的输入状态来判断是否有声响，通过读取 A0 引脚的输入状态来判断光照强度。当检测到的光照较强时，~ D3 引脚输出低电平，LED 灯保持熄灭状态；当检测到的光照较弱时，如前述声控灯实验。



做中学

请同学们根据上述分析将图 3.7 补充完整。

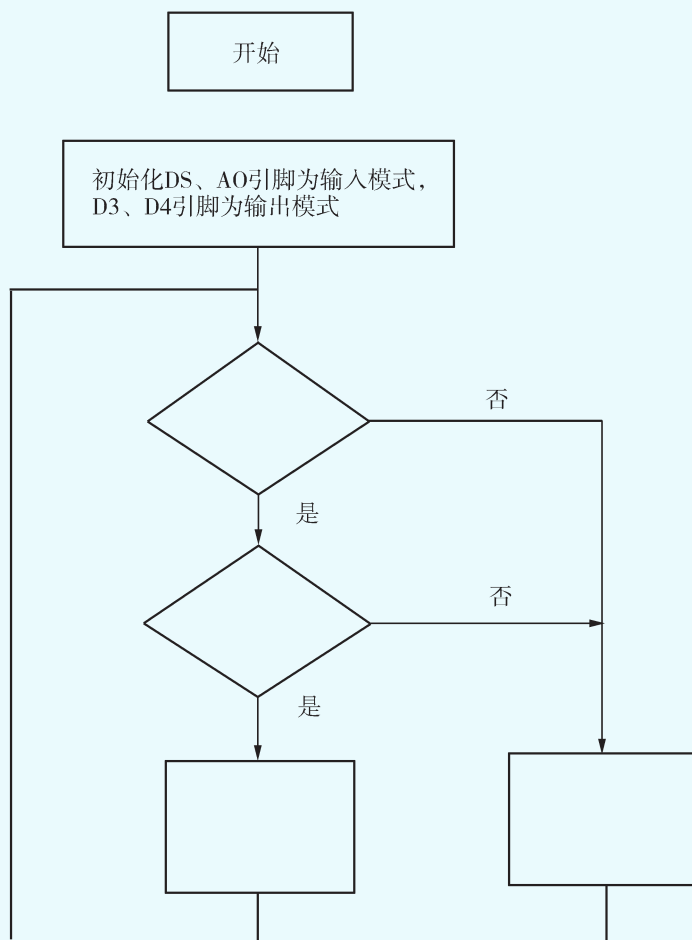


图 3.7 声光联合控制 LED 灯的程序流程图

(五) 控制程序编写



做中学

已知 Arduino IDE 有如下函数：

```
analogWrite(pin , value)    // 设置指定引脚输出脉冲波的占空比大小。  
    pin: 引脚编号。    value:0~255( 占空比大小)。  
analogRead(pin)    // 读取模拟引脚的检测值  
    pin: 引脚编号。    检测值范围 : 0~1023
```

请同学们根据上述分析补全声光联合控制 LED 灯的控制程序。

```
int Sound=5 ; // 用 Sound 表示 5, 标记 D5 为声音传感器检测引脚  
int Light=A0 ; // 用 Light 表示 A0, 标记 A0 为光强传感器检测引脚  
void setup() {  
    pinMode(3, _____);    // 设置速度控制引脚 D3 为输出模式  
    pinMode(4, _____);    // 设置方向控制引脚 D4 为输出模式  
    pinMode(Sound, _____); // 设置传感检测引脚 D5 为输入模式  
    pinMode(Light, _____); // 设置传感检测引脚 D5 为输入模式  
}  
void loop() {  
    if(analogRead(Light)<=_____){  
        if (digitalRead(Sound) == _____) {  
            digitalWrite(3, _____);  
            digitalWrite(4, _____);    // 点亮 LED 发光模块  
        }  
        else {  
            digitalWrite(3, _____);  
            digitalWrite(4, _____);    // 熄灭 LED 发光模块  
        }  
    }  
    else{  
        digitalWrite(3, _____);  
        digitalWrite(4, _____);    // 熄灭 LED 发光模块  
    }  
}
```

(六) 作品功能调试

运行程序：用 USB 数据线将物联网主控板与电脑相连接，选择好开发板类型 (Arduino Uno)、端口号，然后编译、上传程序。向主控板 DC 供电口接入电池后，打开扩展板开关，观察不同光照强度下拍掌是否能点亮 LED 发光模块。

(七) 作品评价

- (1) 从功能性、可靠性、创新性和用户体验等方面阐述自己的最终作品。
- (2) 根据表 3.2 的要求分别对同学和自己的作品进行评价，在☆中涂色。
- (3) 撰写产品的使用说明书及评价报告。

表 3.2 声光联合控制 LED 灯的作品评价

产品	自评	互评
用户体验	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
美观性	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
创新性	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
实用性	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
……	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆

第二节 家电控制产品设计



学习目标

1. 理解并掌握直流电动机的工作原理和使用方法。
2. 理解并掌握红外传感器的工作原理和使用方法。
3. 掌握红外控制风扇的制作方法。

借助物联网云平台，我们不仅可以让灯光系统变得智能，还可以让家电也都变得智能起来。在这一节中，我们就一起来做一个长了“眼睛”的智能风扇吧。

一、红外控制风扇设计制作

(一) 实验要求

制作出一台红外控制风扇：当有人在风扇前面时启动风扇，等人离开风扇后关闭风扇。

(二) 实验器材

物联网开发板 1 套、数据线 1 根、微型风扇 1 台（小电动机+风扇叶）、电源 1 套（电池盒+电池）、红外避障模块 1 个、导线若干。

(1) mini 风扇：本次实验中我们使用由小电动机和风扇叶组成的微型风扇（图 3.8），风扇中内置了电动机和扇叶等器材，驱动风扇转动和驱动电动机转动的方法一样。同学们也可以采购市面上常见的 USB 风扇（图 3.9）。



图 3.8 微型风扇



图 3.9 USB 风扇

(2) 红外避障模块 (图 3.10): 用于检测前方 10 cm 内是否存在障碍物: 如果检测到障碍物时, 输出低电平; 如果未检测到障碍物, 输出高电平。

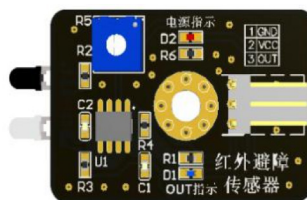


图 3.10 红外避障模块



阅读材料

1. 电动机的 PWM 调速

PWM 是 Pulse Width Modulation (脉冲宽度调制) 的缩写, 即按一定的规则控制恒定的脉冲周期内的通电时间, 从而使输出端得到一系列高度相等而宽度不相等的脉冲 (图 3.11), 从而改变电路有效输出电压的大小。我们可以通过改变 PWM 值来调节电动机转速: PWM 值越大, 脉冲宽度越大, 有效输出电压越大, 电动机转速越快。我们称在一个脉冲循环内, 通电时间相对于总时间所占的比例为占空比, PWM 调速也叫占空比调速。

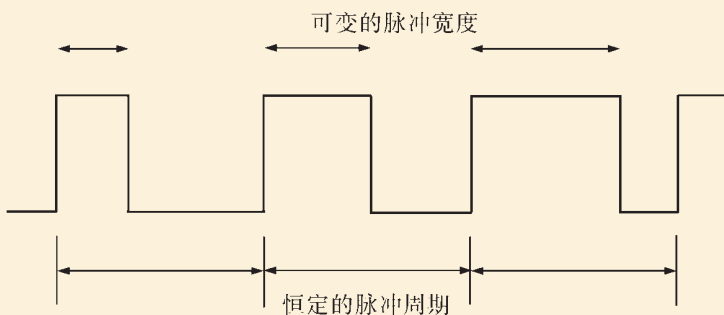


图 3.11 PWM 控制技术

2. 数字 / 模拟输出、数字 / 模拟输入的参数范围

Arduino Uno 单片机的数字 / 模拟输出、数字 / 模拟输入的参数范围见表 3.3。

表 3.3 数字 / 模拟输出、数字 / 模拟输入的参数范围

输入输出类型	数字输入	数字输出	模拟输入	模拟输出
参数范围	0 (低) 和 1 (高)	0 (低) 和 1 (高)	0 ~ 1 023	0~255
应用举例	按键 (按下 / 抬起两个状态)	LED (亮 / 灭两个状态)	电位器 (电阻值的连续变化)	电动机 (速度大小的调节)

(三) 控制电路搭建

第1步：将物联网扩展板安插到物联网主控板上，再将物联网开发板上的蓝色拨码开关拨到右端（标有数字的一端），使Wi-Fi模块与物联网开发板的串口通信断开，保证顺利上传程序。

第2步：将微型风扇接入物联网控制板：在微型风扇的电动机上连接两条导线，然后接入物联网扩展板的电动机驱动端口，本实验接入M2端口，对应Arduino的~ D3和D4引脚。

第3步：将红外避障传感器接入物联网控制板：将传感器的正极、负极和信号端分别连接物联网扩展板的VM、GND和D5引脚。

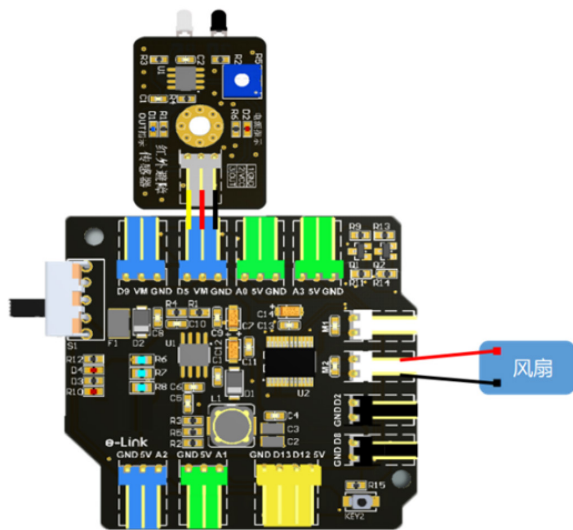


图 3.12 红外控制风扇的电路接线图

(四) 程序流程分析

通过读取D5引脚的输入状态来判断是否有人，通过设置~ D3引脚的占空比大小来控制电动机转速。当检测到D5引脚为低电平时，表示有人走到了风扇前面，~ D3引脚输出PWM=255的脉冲，风扇以最大速度转动；当检测到D5引脚为高电平时，表示人已经离开了风扇，~ D3引脚输出PWM=0的脉冲，风扇停止转动。D4引脚用于控制风扇转动方向。



做中学

请同学们根据上述分析将图 3.13 补充完整。

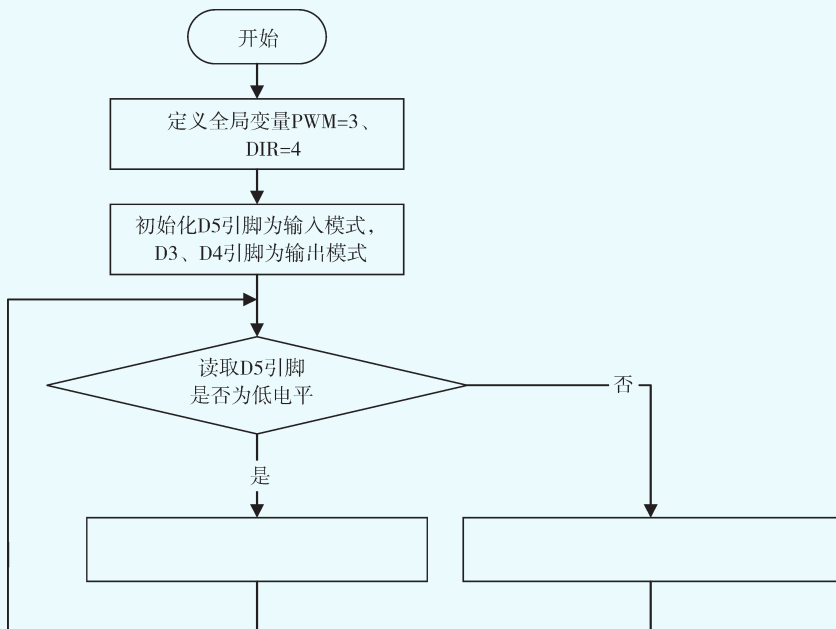


图 3.13 红外控制风扇的程序流程图

（五）控制程序编写

第1步：在setup()函数中初始化引脚状态，对使用到的引脚进行模式设定（输入、输出）。~D3、D4引脚为输出模式，D5引脚为输入模式。

第2步：在loop()函数中编写主程序，使用if-else语句，如果读取到D5引脚输入为0，就调用analogWrite()函数来设置~D3引脚输出PWM=255的电平，即风扇以最大速度转动；反之设置~D3引脚输出PWM=0的电平，即风扇停止转动。D4引脚的电平输出状态与电动机接线顺序共同决定风扇扇叶的转动方向，可以先设置为输出高电平，根据实验现象再调整。



做中学

请同学们根据上述分析补全红外控制风扇的控制程序。

```
int PWM=3; // 用 PWM 表示 3，标记 D3 为速度控制引脚
int DIR=4; // 用 DIR 表示 4，标记 D4 为方向控制引脚
int Sensor=5; // 用 sensor 表示 5，标记 D5 为传感检测引脚
void setup() {
    pinMode(PWM, ____); // 设置速度控制引脚 D3 为输出模式
    pinMode(DIR, ____); // 设置方向控制引脚 D4 为输出模式
    pinMode(Sensor, ____); // 设置传感检测引脚 D5 为输入模式
}
void loop() {
    if (digitalRead(Sensor) == ____) {
        analogWrite(PWM, ____); // 速度控制引脚输出占空比等于 255 的脉冲
        digitalWrite(DIR, ____); // 方向控制引脚电平输出状态与电动机接线顺序有关
    }
    else {
        analogWrite(PWM, ____); // 速度控制引脚输出占空比等于 0 的脉冲
        digitalWrite(DIR, ____); // 方向控制引脚电平输出状态与电动机接线顺序有关
    }
}
```

（六）作品功能调试

运行程序：用USB数据线将物联网主控板与电脑相连接，选择好开发板类型（Arduino Uno）、端口号，然后编译、上传程序。向主控板DC供电口接入电池后，打开扩展板开关，将手或者其他物体放在红外传感器前，观察风扇是否转动。

如果风扇转动的方向反了或者不转动，需要改变风扇的转动方向，有以下两种可行的改变方式供选择。

（1）改电路：将风扇两端的接线对调后再接入物联网扩展板的M2接口。

(2) 改程序：将控制方向的语句，改为输出低电平：digitalWrite(DIR, LOW)。

(七) 作品评价

- (1) 从功能性、可靠性、创新性和用户体验等方面阐述自己的最终作品。
- (2) 根据表 3.4 的要求分别对同学和自己的作品进行评价，在☆中涂色。
- (3) 撰写产品的使用说明书及评价报告。

表 3.4 红外控制风扇的作品评价

产品	自评	互评
用户体验	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
美观性	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
创新性	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
实用性	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
……	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆

二、功能拓展：风速手动调节功能

(一) 实验要求

在前面作品的基础上，增加调速功能，当风扇开启后，我们还可以进行风速的手动调节。

(二) 实验器材

电位器 1 个、导线若干。

电位器：阻值可以变化的电阻元件（图 3.14）。它有 3 个引脚，两端为正极（5 V）引脚和负极（GND）引脚，中间的是输出引脚。使用时，旋转电位器上的旋钮，电位器的阻值发生变化，引脚输出的电压也会随之发生改变。电位器输出引脚连接到物联网开发板的模拟输入引脚，就可以将电压信号量转换成离散的数字量（0~1 023）。数字信号计算公式如下：

$$\text{数字量} = \frac{\text{模拟电压值}}{5 \text{ V}} \times 1023$$

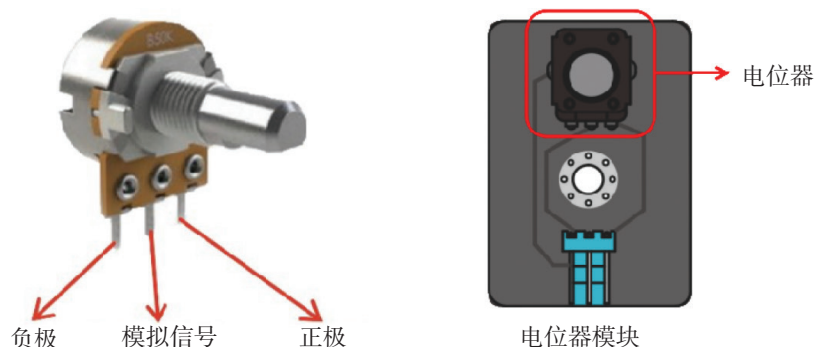


图 3.14 两种电位器

(三) 控制电路搭建

在前述实验的基础上接入电位器，正极、负极和信号端分别连接物联网扩展板的 5 V、GND 和 A0 端。

图 3.15 为可调速红外控制风扇的电路接线图。

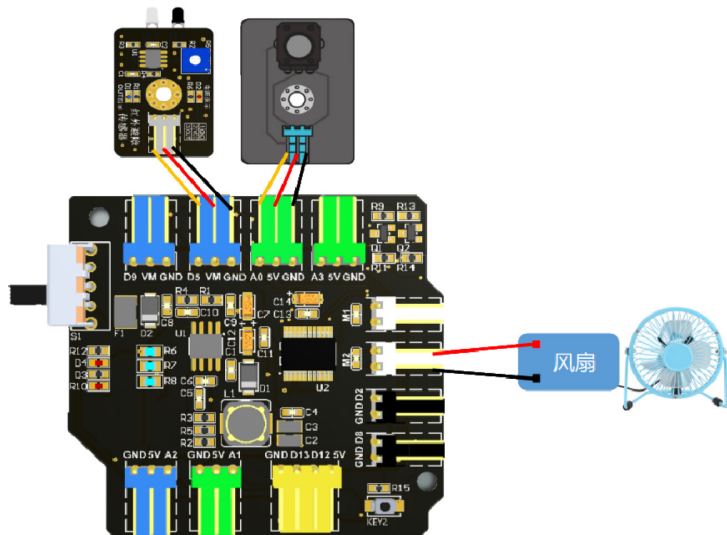


图 3.15 风扇调速的电路接线图

(四) 程序流程分析

风扇的转速由物联网开发板输出的 PWM 值决定，而 PWM 值又由电位器的旋钮位置决定，因此风扇的转速可以由电位器的旋钮位置决定。我们可以让物联网开发板读取电位器的模拟电压值，再通过映射转化为 PWM 输出。模拟电压值越大，输出的 PWM 值越大，则风扇速度越大；反之风扇速度越小。



小贴士

映射

为了实现电位器的模拟输入信号（数字范围 0 ~ 1 023）来控制 LED 的 PWM 输出（数字范围 0 ~ 255），我们引入映射这一概念，将模拟输入信号等比缩小成 PWM 输出，这种可缩放的转化关系就叫作映射。因此，我们可以说将 0 ~ 1 023 映射到 0 ~ 255。



做中学

请同学们根据上述分析将图 3.16 补充完整。

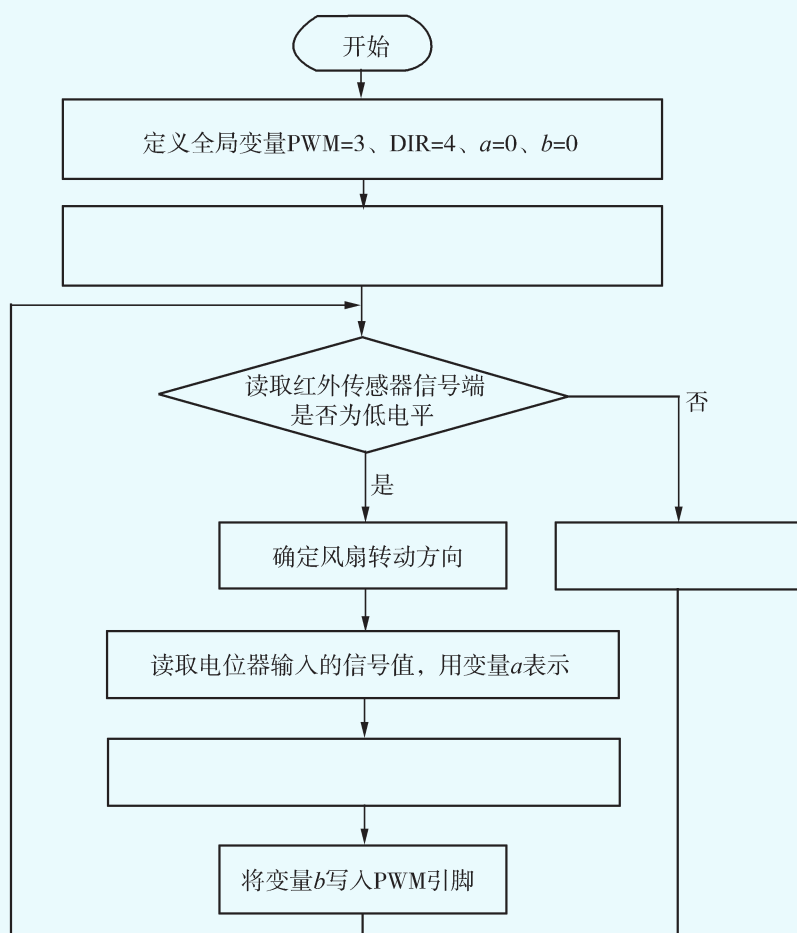


图 3.16 可调速红外控制风扇的程序流程图

(五) 控制程序编写



做中学

已知 Arduino IDE 有如下函数：

`analogRead(pin)` // 读取指定模拟引脚号的输入值

pin: 引脚编号。

`map(x, a1, a2, b1, b2)` // 映射函数，将在 a1~a2 中的数值 x 映射到 b1~b2

请同学们根据上述分析补全可调速红外控制风扇的控制程序。

`int PWM = 3;` // 用 PWM 表示 3，标记 D3 为速度控制引脚

`int DIR= 4;` // 用 DIR 表示 4，标记 D4 为方向控制引脚

`int Sensor=5;` // 用 sensor 表示 5，标记 D5 为传感检测引脚

`int a = 0;` // 定义全局变量 a

`int b = 0;` // 定义全局变量 b

```

void setup() {
  pinMode(PWM, ____); // 设置速度控制引脚 D3 为输出模式
  pinMode(DIR, ____); // 设置方向控制引脚 D4 为输出模式
  pinMode(Sensor, ____); // 设置传感检测引脚 D5 为输入模式
  pinMode(A0, ____); // 设置电位器检测引脚 A0 为输入模式
}
void loop() {
  if (digitalRead(Sensor) == ____) {
    a = analogRead(____); // 用变量 a 读取模拟引脚 A0 的检测值
    b = map(a, 0, ____, 0, ____); // 将在 0 ~ 1023 中的数值 a 映射到 0 ~ 255, 得到 PWM 值并用变量 b 表示
    analogWrite(PWM, ____); // 将 PWM 值写入速度控制引脚, 风扇开始转动
    digitalWrite(DIR, ____); // 方向控制引脚电平输出状态与电动机接线顺序有关
  }
  else {
    analogWrite(PWM, 0); // 速度控制引脚输出占空比等于 0 的脉冲
    digitalWrite(DIR, ____); // 方向控制引脚电平输出状态与电动机接线顺序有关
  }
}

```

（六）作品功能调试

运行程序：用 USB 数据线将物联网主控板与电脑相连接，选择好开发板类型 (Arduino Uno)、端口号，然后编译、上传程序。向主控板 DC 供电口接入电池后，打开扩展板开关，将手或者其他物体放在红外传感器前启动风扇后，调节电位器旋钮，观察风扇速度是否有变化。

（七）作品评价

- (1) 从功能性、可靠性、创新性和用户体验等方面阐述自己的最终作品。
- (2) 根据表 3.5 的要求分别对同学和自己的作品进行评价，在☆中涂色。
- (3) 撰写产品的使用说明书及评价报告。

表 3.5 可调速红外控制风扇的作品评价

产品	自评	互评
用户体验	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
美观性	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
创新性	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
实用性	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
……	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆

第三节 安防控制产品设计



学习目标

1. 理解并掌握烟雾传感器工作原理。
2. 掌握 Arduino IDE 编程控制烟雾气体传感器。
3. 掌握简易家用烟雾报警器制作方法。

我们除了希望家居生活具备智能与便捷的属性，还有一个最最重要的需求就是安全。利用物联网云平台，我们还可以设计制作简易的智能装置来提高家居生活的安全性。在这一节中，我们就一起来做一个简易家用烟雾报警器吧！

一、烟雾报警器设计制作

（一）实验要求

制作简易家用烟雾报警器：当室内烟雾浓度达到一定值时，LED 灯开始闪烁，随着烟雾浓度值的增大，LED 灯闪烁的频率加快。

（二）实验器材

物联网开发板 1 套、数据线 1 根、烟雾检测模块 1 个、LED 灯模块 1 个、导线若干。

烟雾检测模块（图 3.17）：可以检测到的液化气、丁烷、丙烷、甲烷、烟雾等可燃气体的浓度值，并转化成电信号发送给物联网主控板。烟雾检测模块的 OUT 引脚输出 0~5 V 电压到物联网主控板模拟输入引脚，并得到离散的数字量（0~1 023）。烟雾浓度越大，得到的数字量越大。模块的灵敏度可以通过旋转模块上的蓝色电位器来调节，顺时针旋转时灵敏度增高，逆时针旋转时灵敏度降低。



图 3.17 烟雾检测模块

(三) 控制电路搭建

烟雾检测模块连接到物联网扩展板的 GND、5V、A0。LED 模块 VCC 端连接 D8 和 GND 引脚（图 3.18）。

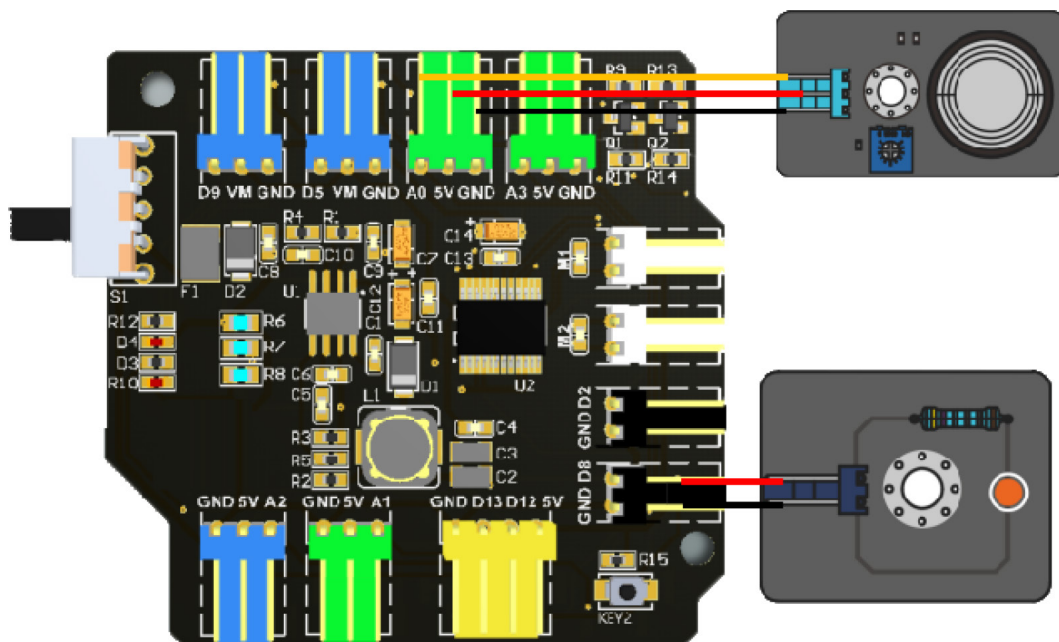


图 3.18 烟雾报警器电路接线图

(四) 程序流程分析

烟雾检测模块的输出端连接 A0 口，所以我们要通过读取模拟引脚 A0 的检测值来判断室内烟雾浓度的大小。当读取到的检测值大于正常室内值（400）时，有报警提示，即 LED 灯闪烁，否则 LED 灯保持熄灭状态。

随着烟雾浓度值的增大 LED 灯闪烁得越快，也就是 LED 亮与灭的间隔时间越小。本实验中这样设定延时时间：

$$\text{延时时间} = 1500 - \text{读取到 A0 口的数值}$$



做中学

请同学们根据上述分析将图 3.19 补充完整。

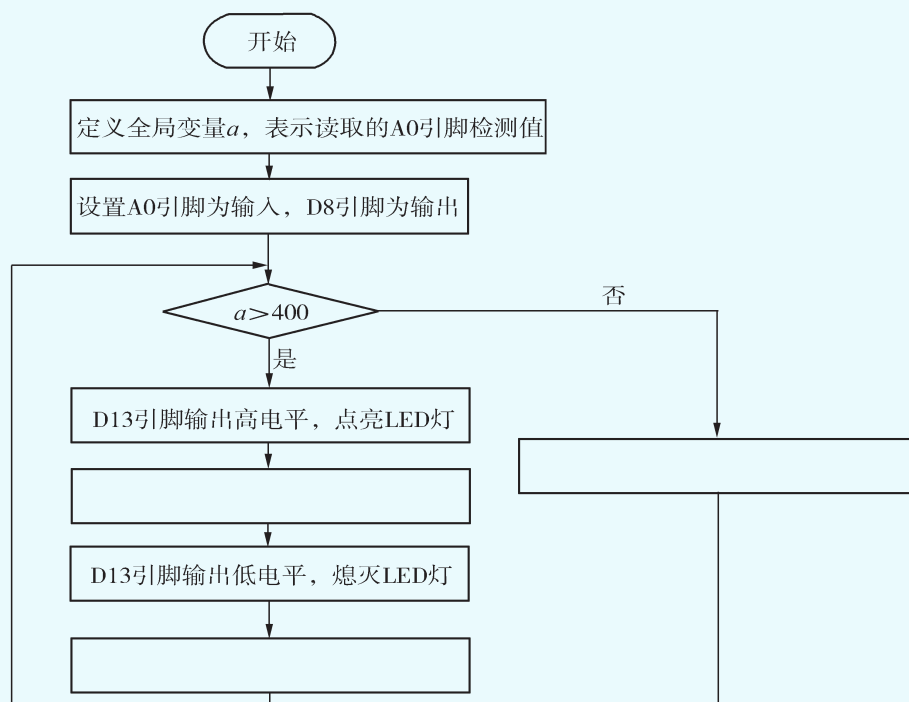


图 3.19 烟雾气体报警器的程序流程图

(五) 控制程序编写



做中学

请同学们根据上述分析补全烟雾报警器的控制程序。

```

int LED=8;      // 用 LED 表示 8, 标记 D8 为 LED 控制引脚
int a= 0;      // 定义全局变量 a
void setup()
{
  pinMode(A0, ____);    // 设置烟雾检测引脚 A0 为输入模式
  pinMode(LED, ____);  // 设置 LED 控制引脚 D8 为输出模式
}
void loop()
{
  a = analogRead(____); // 用变量 a 读取模拟引脚 A0 的检测值
  if (a > 400) {        // 如果烟雾浓度的检测值大于 400
    digitalWrite(8, ____);
    delay();           // LED 警示灯亮 (1500-a) ms
    digitalWrite(8, ____);
  }
}
  
```

```
    delay(____);           // LED 警示灯灭 (1500-a) ms
  }
  else {
    digitalWrite(8, LOW);   // 熄灭 LED 警示灯
  }
}
```

(六) 作品功能调试

运行程序：用 USB 数据线将物联网主控板与电脑相连接，选择好开发板类型 (Arduino Uno)、端口号，然后编译、上传程序。向主控板 DC 供电口接入电池后，打开扩展板开关，改变周边烟雾浓度（最简单的方法是对着气敏元件吹气），观察 LED 的状态。

为了更加直观地观察烟雾浓度值的变化，我们可以借助 Arduino IDE 自带的串口监视窗口来进行数据观测，具体实现方法如下：

第 1 步：在 setup() 初始化部分中，利用 Serial.begin() 函数对串口进行初始化，设置波特率为 9600，使串口通信处于可用的状态，能够向监视窗口输出模拟信号值。

第 2 步：在 loop() 中，调用 analogRead() 函数读取 A0 引脚信号，调用换行输出 Serial.println() 函数输出信号值。

第 3 步：上传程序，然后打开串口监视器，在右下方设置波特率，我们就可以监视窗口输出的数值（图 3.20），改变传感器周边的烟雾浓度，可以看到数值在变化。

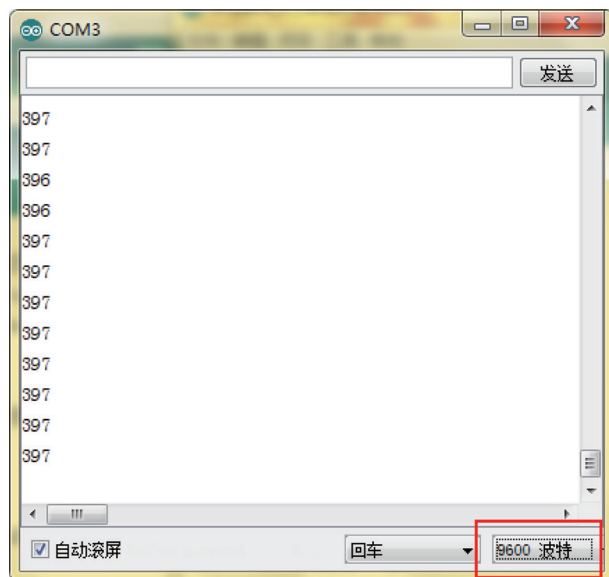


图 3.20 室内烟雾浓度值串口通信界面

参考测试程序：

```
void setup()
{
  Serial.begin(9600); // 设置串口通信的波特率为 9 600
  pinMode(A0,INPUT); // 设置 A0 引脚为输入模式
}
void loop()
{
  Serial.println(analogRead(A0)); // 串口输出读取 A0 引脚的信号
}
```

(七) 作品评价

- (1) 从功能性、可靠性、创新性和用户体验等方面阐述自己的最终作品。
- (2) 根据表 3.6 的要求分别对同学和自己的作品进行评价，在☆中涂色。
- (3) 撰写产品的使用说明书及评价报告。

表 3.6 烟雾报警器的作品评价

产品	自评	互评
用户体验	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
美观性	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
创新性	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
实用性	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
……	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆

二、功能拓展：远程监控烟雾浓度

(一) 实验要求

在前面作品的基础上，用远程监控功能替代 LED 提示，使得我们可以通过手机 APP 或者网页远程监测室内烟雾浓度值。

(二) 实验器材

不用增加额外器材。

(三) 控制电路搭建

烟雾检测模块连接到物联网扩展板的 GND、5V、A0 (图 3.21)。

(四) 程序流程分析

本实验涉及物联网云平台的使用，我们首先需要对物联网云平台进行配置，然后再进行物联网开发板上的程序编写。

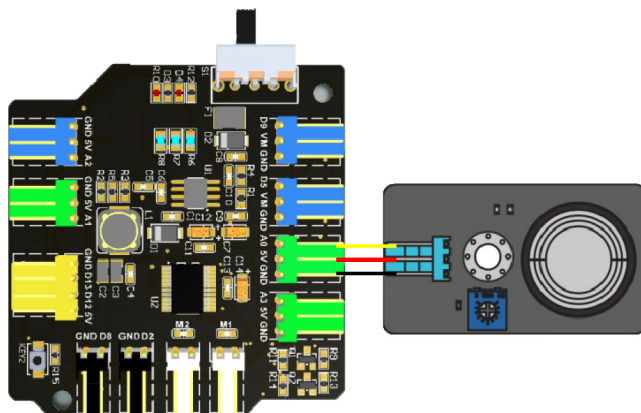


图 3.21 远程烟雾监控器电路接线图

第 1 步：在物联网云平台上创建新产品，命名为“烟雾浓度检测”。

第 2 步：在烟雾浓度检测产品中添加数据点（图 3.22）。标识名：smoke；读写类型：数值；数据范围：0~1 023；分辨率：1。



图 3.22 添加数据点

第 3 步：进行 MCU 开发设置，选择硬件平台，输入产品密钥，生成代码包。

第 4 步：下载代码包，进行配置网络。

第 5 步：完善代码包中的 MCU_ArduinoUNOR3_source 内的 examples 文件夹中 simpleTry 示例程序。

（五）控制程序编写



做中学

请同学们根据上述分析补全远程烟雾监控器的控制程序。

```
#include <Gizwits.h> //调用物联网云平台的函数库
#include <Wire.h> //调用 IIC 通信的函数库
Gizwits myGizwits; //声明一个物联网实例对象，名称为 myGizwits
void setup() {
    Serial.begin(9600); //设置串口通信的波特率为 9 600，注：此函数用于开启
    //串口通信功能，随着物联网云平台版本的不同，请同学们自行更改成对应函数
    myGizwits.begin(); //物联网云平台相关程序的初始化设置
    pinMode(A0, INPUT); //定义 A0 引脚为输入模式
}
void loop() {
```

```

unsigned long varW_smoke = 0; // 定义变量 varR_smoke (源于物联网云平台设置的数据点), 用于储存烟雾传感器采集到的数据
varW_smoke=analogRead(A0); // 读取 A0 引脚以获得烟雾传感器采集到的数据, 并储存到变量 varW_smoke 中
myGizwits.write(VALUE_SMOKE, varW_smoke); // 将烟雾传感器采集的数据上传到物联网云平台
myGizwits.process(); // 物联网云平台通信处理

```

(六) 作品功能调试

运行程序：用 USB 数据线将物联网开发板与电脑相连接。选择好开发板、端口号，然后编译、上传程序。上传程序时，需要保证物联网主控板上的蓝色拨码开关拨向右侧。上传成功后，将拨码开关拨打左侧，保证 Wi-Fi 模块和物联网主控板的 D0 和 D1 口相连接。

同学们可以通过网页端（图 3.23）或手机端（图 3.24）访问物联网云平台，来监测室内的烟雾浓度值，访问路径为“个人项目”→“烟雾浓度检测产品”→“设备日志”。

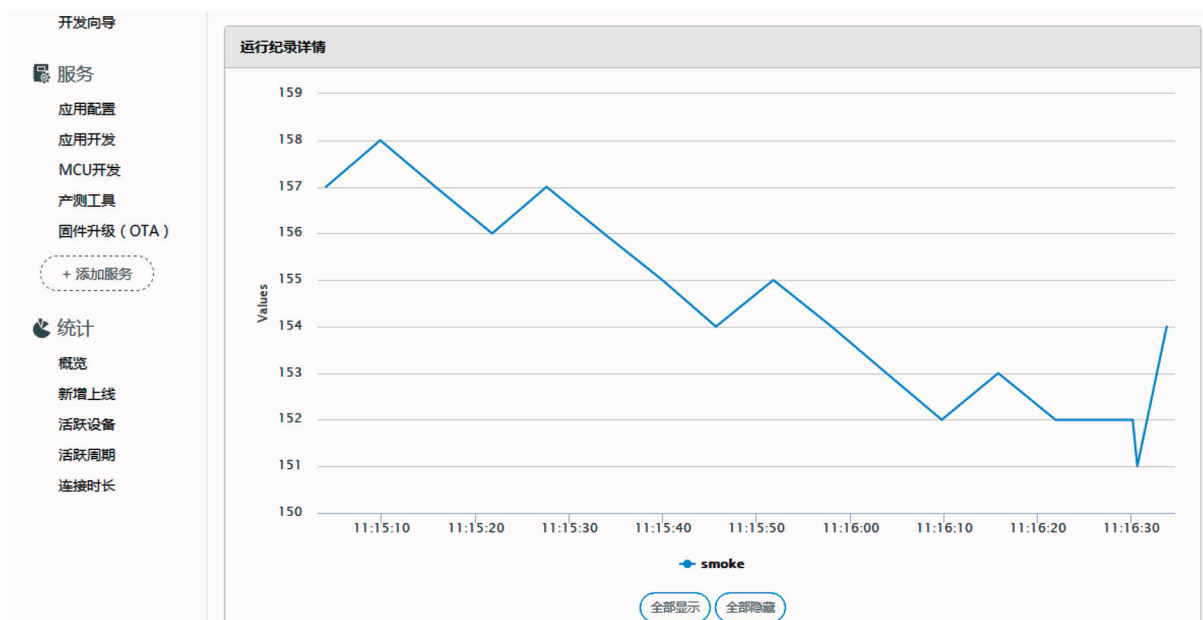


图 3.23 网页查看烟雾浓度值界面



图 3.24 手机端查看烟雾浓度值界面

（七）作品评价

- （1）从功能性、可靠性、创新性和用户体验等方面阐述自己的最终作品。
- （2）根据表 3.7 的要求分别对同学和自己的作品进行评价，在 ☆ 中涂色。
- （3）撰写产品的使用说明书及评价报告。

表 3.7 远程烟雾监控器的作品评价

产品	自评	互评
用户体验	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
美观性	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
创新性	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
实用性	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
……	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆

第四节 环境控制产品设计



学习目标

1. 掌握温湿度传感器的工作原理。
2. 掌握温湿度传感器的使用方法。

同学们已经在前面的学习中掌握了如何利用物联网云平台来让家中的灯具、家电变得智能起来，而且提升了家居生活的安全性，接下来，同学们一起在本节中深入到家居生活中更具体的环境控制吧！我们一起来制作一个远程控制加湿器。

一、远程控制空气加湿器设计制作

（一）实验要求

制作远程控制加湿器：可以通过手机 APP 控制加湿器的开关，网页端远程监测加湿器的工作状态。

（二）实验器材

物联网开发板 1 套、数据线 1 根、mini 加湿器 1 个、电源 1 套（电池 + 电池盒）、导线若干。

加湿器：本次实验采用带 USB 接头的 mini 加湿器（图 3.25）。将加湿器的 USB 接头剪掉并剥开导线胶皮后，就可以得到两个接线头（红色接正极，黑色接负极），只要给两个接线头加上对应电压就能启动加湿器。



图 3.25 mini 加湿器

(三) 控制电路搭建

加湿器连接到物联网扩展板的 ~ D3、D4 引脚 (图 3.26)。

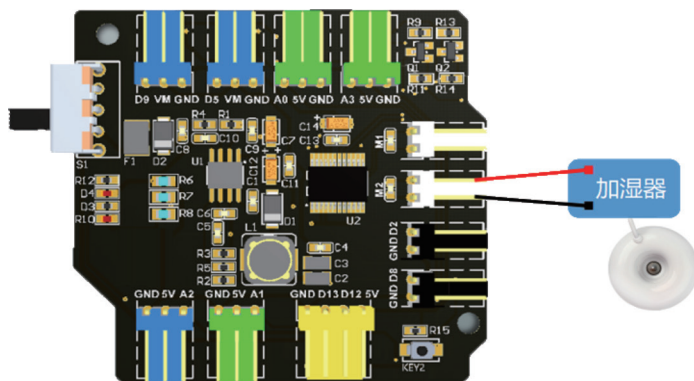


图 3.26 加湿器接线图

(四) 程序流程分析

本实验涉及物联网云平台的使用，我们先对物联网云平台进行配置，然后再进行物联网开发板上的程序编写。

第 1 步：在物联网云平台上创建新产品，命名为加湿器。

第 2 步：在加湿器产品中添加数据点。标识名：switch；读写类型：布尔值。

第 3 步：进行 MCU 开发设置，选择硬件平台，输入产品密钥，生成代码包。

第 4 步：下载代码包，进行配置网络。

第 5 步：完善代码包中的 MCU_ArduinoUNOR3_source 内的 examples 文件夹中 simpleTry 示例程序。

程序逻辑如下：手机 APP 端的控制指令通过网络发送给物联网开发板，当物联网开发板接收到打开加湿器的指令，即让 ~ D3 引脚输出 PWM=255 的脉冲，反之让 ~ D3 引脚输出 PWM=0 的脉冲。D4 引脚用于控制给加湿器的供电方向。



做中学

请同学们根据上述分析将图 3.27 补充完整。

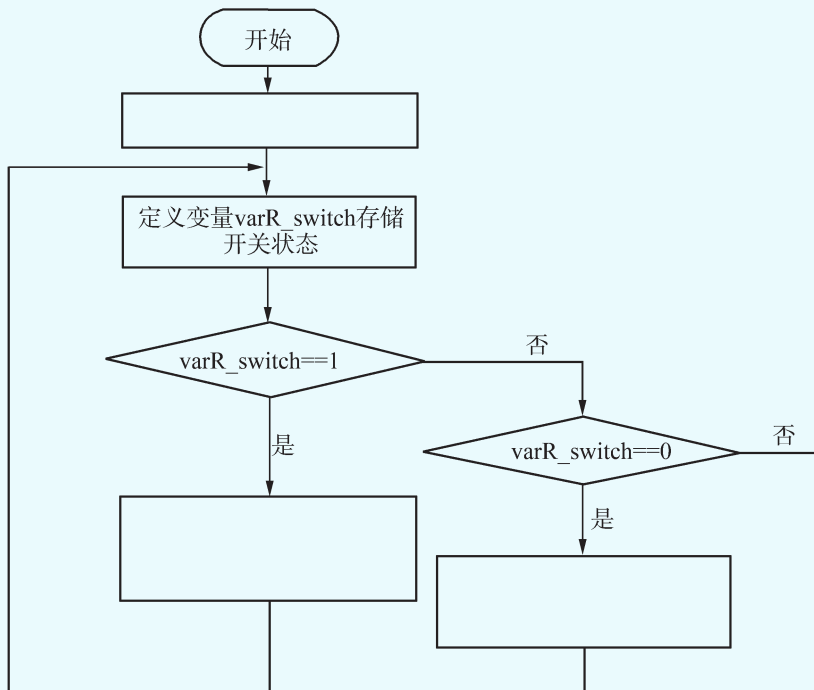


图 3.27 远程控制加湿器的程序流程图

(五) 控制程序编写



做中学

请同学们根据上述分析补全远程控制加湿器的控制程序。

```

#include <Gizwits.h> // 调用物联网云平台的函数库
#include <Wire.h> // 调用 IIC 通信的函数库
Gizwits myGizwits; // 声明一个物联网实例对象，名称为 myGizwits
void setup() {
    Serial.begin(9600); // 设置串口通信的波特率为 9600，注：此函数用于串口通信，随着物联网云平台版本的升级，请同学们自行更改成对应函数
    myGizwits.begin(); // 物联网云平台相关程序的初始化设置
    pinMode(3, _____); // 定义 D3 引脚为输出模式
    pinMode(4, _____); // 定义 D4 引脚为输出模式
}
void loop() {
  
```

```

bool varR_switch = 0; // 定义变量 varR_switch (源于物联网云平台设置的数据点), 用于储存来自云平台的加湿器状态控制指令, 等于 0 时关闭加湿器, 等于 1 时开启加湿器
if (myGizwits.hasBeenSet(EVENT_SWITCH)) // 判断用户是否在网页端或者手机端设置了新的控制指令, 并通过云平台下达到了开发板
{
myGizwits.read(EVENT_SWITCH, &varR_switch); // 读取加湿器状态控制指令
if (varR_switch == ____){ // 判断控制指令是否让打开加湿器
digitalWrite(3, ____);
digitalWrite(4, ____); // 开启加湿器
}
else {
digitalWrite(3, ____);
digitalWrite(4, ____); // 关闭加湿器
}
}
myGizwits.process(); // 物联网云平台通信处理
}

```

(六) 作品功能调试

运行程序：上传程序时，需要保证物联网主控板上的蓝色拨码开关拨向右侧，上传成功后，将拨码开关拨到左侧，保证 Wi-Fi 模块和物联网主控板的 D0 和 D1 口相连接。完成程序下载后，可以在手机端或网页端分别进行操作。

- (1) 通过手机 APP 打开加湿器开关，观察加湿器是否打开（图 3.28）。
- (2) 在网页端观察加湿器是否打开。

在物联网云平台中“个人项目”→“加湿器”产品→设备日志中查看数据运行记录，即可了解加湿器是否开启（图 3.29）。

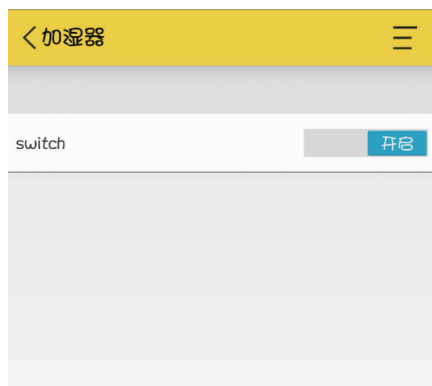


图 3.28 APP 控制开关界面

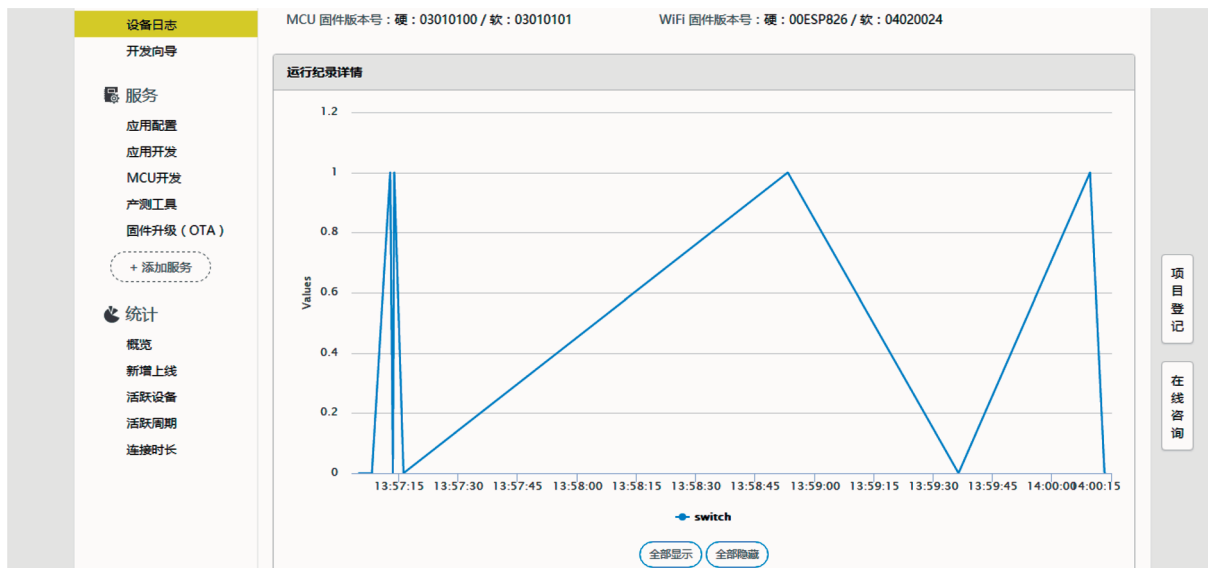


图 3.29 网页控制开关界面

(七) 作品评价

- (1) 从功能性、可靠性、创新性和用户体验等方面阐述自己的最终作品。
- (2) 根据表 3.8 的要求分别对同学和自己的作品进行评价，在☆中涂色。
- (3) 撰写产品的使用说明书及评价报告。

表 3.8 远程控制加湿器的作品评价

产品	自评	互评
用户体验	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
美观性	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
创新性	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
实用性	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
……	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆

二、功能拓展：远程监控室内温湿度

(一) 实验要求

在前面作品的基础上，用远程监控功能替代加湿器控制，使得我们可以通过手机 APP 或者网页远程监测室内的温湿度值。

(二) 实验器材

温湿度传感器模块 1 个、导线若干。

温湿度传感器模块：本实验采用的 DHT11 温湿度传感器模块（图 3.30）有三个接线端 VCC、GND 和 OUT。

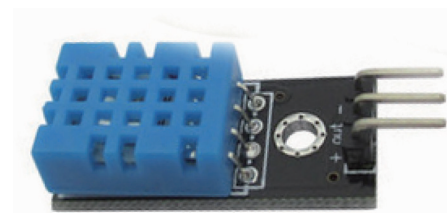


图 3.30 DHT11 温湿度传感器模块

(三) 控制电路搭建

温湿度传感器模块连接到物联网扩展板的 GND、5V、D5 引脚（图 3.31）。

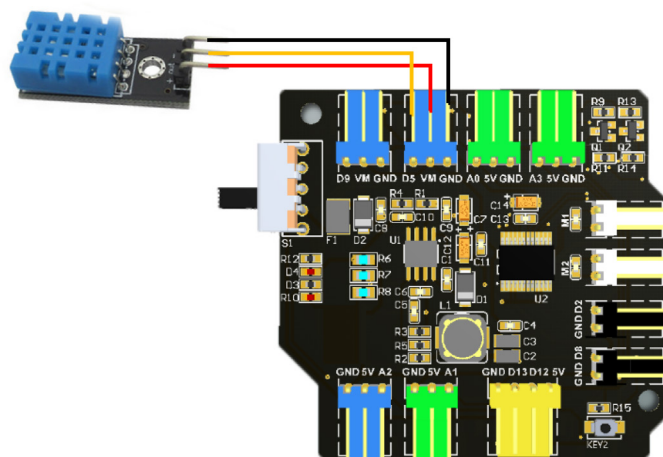


图 3.31 远程温湿度监控器电路连接图

(四) 程序流程分析

本实验涉及物联网云平台的使用，我们先对物联网云平台进行配置，然后再进行物联网开发板上的程序编写。

第 1 步：在物联网云平台上已经创建的产品“加湿器”中添加新的数据点。标识名：humidity；读写类型：只读；数据类型：数值；数据范围：20 ~ 90；分辨率：1。标识名：temperature；读写类型：只读；数据类型：数值；数据范围：0 ~ 50；分辨率：1。

第 2 步：进行 MCU 开发设置，选择硬件平台，输入产品密钥，生成代码包。

第 3 步：下载代码包，进行配置网络。

第 4 步：在 Arduino IDE 中在调用 SimpleDHT 库文件中的函数来驱动 DHT11 温湿度传感器读取周边环境的温湿度。

(1) 首先，打开 Arduino IDE 软件 → 单击“项目” → 选择“加载库” → 打开“管理库”（图 3.32）。

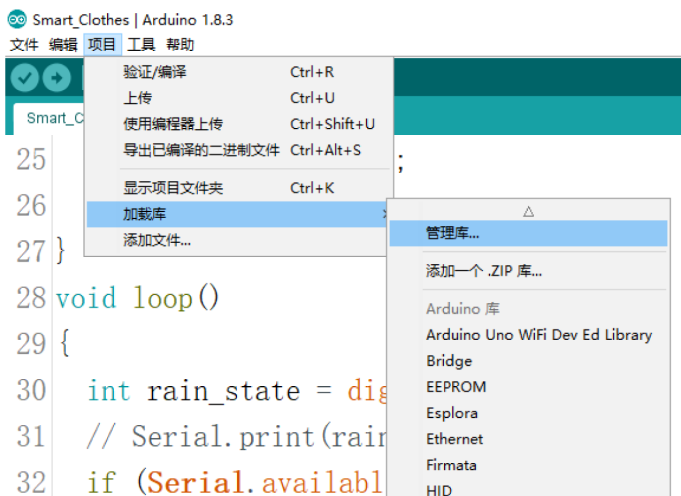


图 3.32 打开“管理库”

(2) 然后, 在搜索栏中输入“DHT11”→选中第二个库“SimpleDHT”→单击右下角的“安装”(图 3.33)。安装成功后, 便可在编程时调用 SimpleDHT 库文件里面的函数。

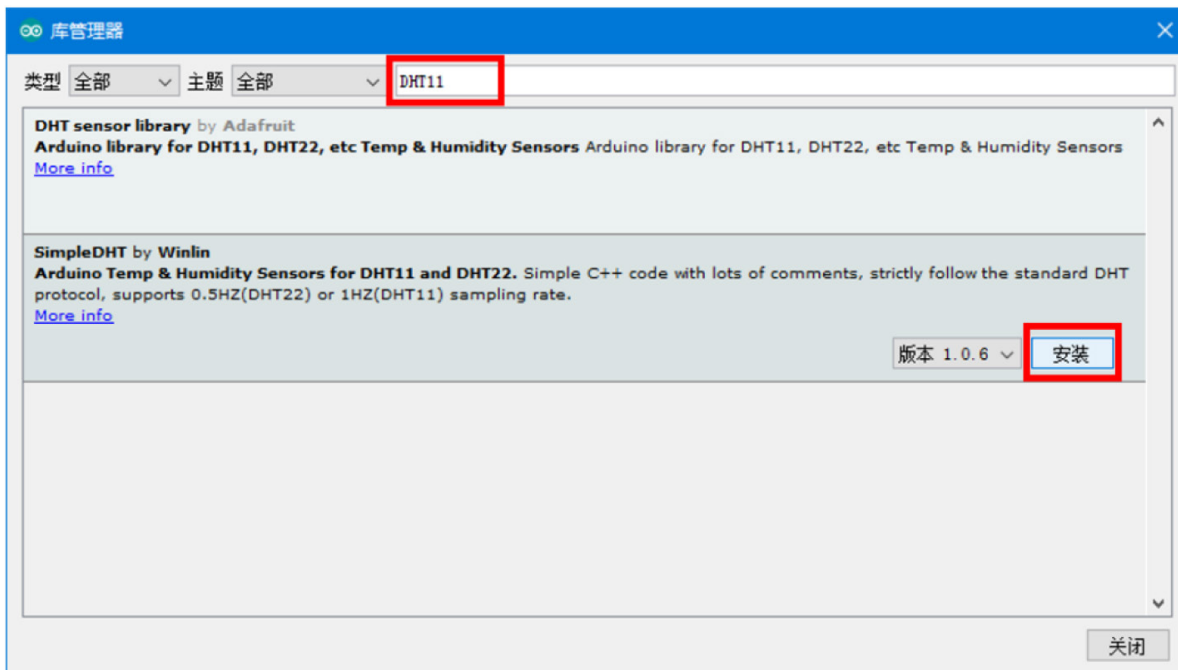


图 3.33 安装 SimpleDHT

第 5 步: 完善代码包中的 MCU_ArduinoUNOR3_source 内的 examples 文件夹中 simpleTry 示例程序。

(五) 控制程序编写



做中学

请同学们根据上述分析补全远程温湿度监控器的控制程序。

```
#include <Gizwits.h> // 调用物联网云平台的函数库
#include <Wire.h> // 调用 IIC 通信的函数库
#include <SimpleDHT.h> // 调用温湿度传感器的函数库
int pinDHT11 = 5; // 用 pinDHT11 表示 5, 标记 D5 为温湿度传感器连接的引脚号
SimpleDHT11 dht11; // 声明一个温度传感器实例对象, 名称为 dht11
Gizwits myGizwits; // 声明一个物联网实例对象, 名称为 myGizwits
void setup() {
    Serial.begin(9600); // 设置串口通信的波特率为 9600, 注: 此函数用于串口通信, 随着物联网云平台版本的升级, 请同学们自行更改成对应函数
    myGizwits.begin(); // 物联网云平台相关程序的初始化设置
}
```

```
void loop() {  
    unsigned long varW_humidity = 0;// 定义变量 varW_humidity, 用于储存  
DHT11 采集到的湿度数据  
    unsigned long varW_temperature = 0;// 定义变量 varW_temperature, 用于储  
存 DHT11 采集到的温度数据  
    byte temperature = 0;  
    byte humidity = 0;  
    dht11.read(pinDHT11, &temperature, &humidity, NULL); // 读取 DHT11 模块采集  
到的温湿度数据  
    delay(1500);  
    varW_humidity = (int)humidity; // 将室内湿度值取整, 并存储到 varW_humidity  
中  
    varW_temperature = (int)temperature; // 将室内湿度值取整, 并存储到  
varW_temperature 中  
    myGizwits.write(VALUE_HUMIDITY, varW_humidity); // 将 DHT11 模块采集的数据上传  
到物联网云平台  
    myGizwits.write(VALUE_TEMPERATURE, varW_temperature); // 将 DHT11 模块采集  
的数据上传到物联网云平台  
    myGizwits.process();// 物联网云平台通信处理  
}
```

(六) 作品功能调试

运行程序：用 USB 数据线将物联网开发板与电脑相连接。选择好开发板、端口号，然后编译、上传程序。上传程序时，需要保证物联网主控板上的蓝色拨码开关拨向右侧。上传成功后，将拨码开关拨打左侧，保证 Wi-Fi 模块和物联网主控板的 D0 和 D1 口相连接。完成程序下载后，可以在手机端或网页端进行操作。

(1) 通过手机 APP 打开加湿器页面，观看温湿度数据（图 3.34）。

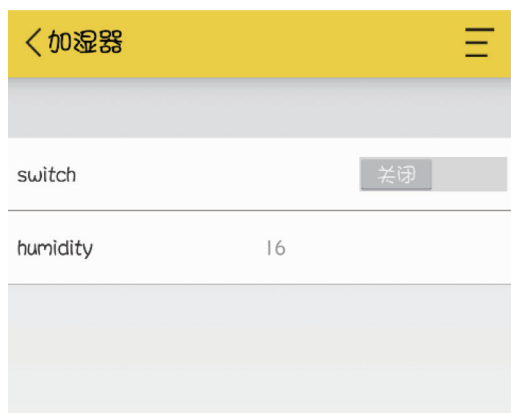


图 3.34 手机端监测温湿度页面

(2) 在网页端打开加湿器页面，观看温湿度数据(图 3.35)。

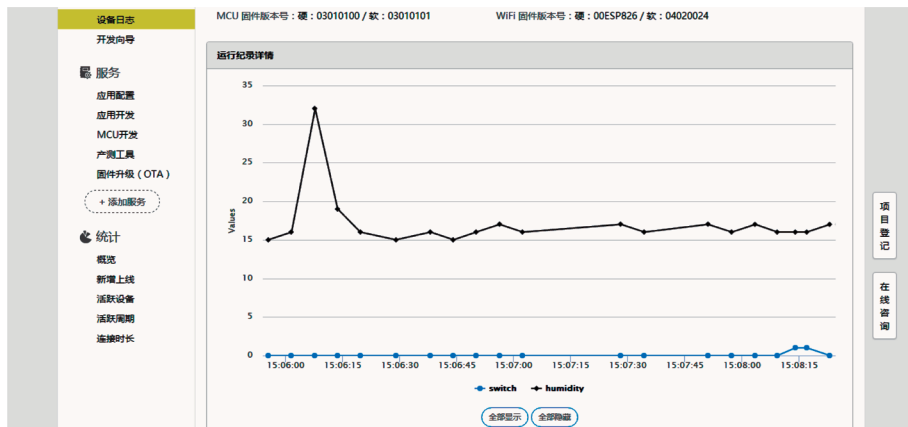


图 3.35 网页监测湿度界面

(七) 作品评价

- (1) 从功能性、可靠性、创新性和用户体验等方面阐述自己的最终作品。
- (2) 根据表 3.9 的要求分别对同学和自己的作品进行评价，在☆中涂色。
- (3) 撰写产品的使用说明书及评价报告。

表 3.9 温湿度传感器的作品评价

项目	自评	互评
用户体验	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
美观性	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
创新性	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
实用性	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
.....	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆

本章小结

基于开源硬件 Arduino 可以设计制作灯光控制、家电控制、安防控制、环境控制等智能家居产品。

采用声音传感器可以设计出声控灯，当有声音的时候再打开 LED 灯。加上光敏传感器，可以设计出只有光线不足时才工作的声控灯。

采用红外传感器可以设计出智能风扇，当有人在风扇前面时打开风扇，当人离开后自动关闭风扇。加上电位器后，还可以人工调节风扇的转速。

采用烟雾气体传感器可以设计出烟雾报警器，当烟雾浓度超标的时候 LED 灯闪烁报警。借助物联网云平台，我们可以远程监控烟雾浓度。

借助物联网云平台，我们可以设计出使用手机 APP 远程控制的空气加湿器，并用网页端远程监测加湿器的工作状态。采用温湿度传感器，我们还可以远程实时监控室内的温湿度值。

学习评价

评价内容		评价方式			
		自我评价	小组评价	教师评价	
过程评价	师生互动	能积极思考老师提出的问题			
		善于基于已有生活经验构建新的知识体系			
		能积极参与课堂讨论			
	实践活动	学会声光联合控制 LED 灯的设计及制作			
		学会可调速红外控制风扇的设计及制作			
		学会远程烟雾监控器的设计及制作			
		学会温湿度传感器的设计及制作			
结果评价	目标实现	获得新的知识和技能			
		提高技术核心素养			
	收获反思	有非常明确的收获和反思			
		能够将所学知识迁移到其他领域并加以应用			

第四章 智能家居系统设计与实现

导 言

同学们已经能够基于开源硬件设计制作简单的智能家居作品了，也能够让这些作品在家中起到一定的作用。但是，为了真正提高家居的智能化水平，我们还需要使用到哪些已经成熟了的智能家居产品呢？面对令人眼花缭乱智能家居产品，我们如何理解并掌握这些产品的使用方法呢？这就要求我们对智能家居产品有一个系统的认识，并通过实际的开发积累经验。

智能家居系统大致可分成家庭智能照明系统、家用电器控制系统、家庭安防报警系统、家庭环境监控系统等。如何实现每一个系统的合理与便利设计，如何使各个系统之间实现完美的配合都是智能家居设计的重点。本章以住宅为载体，结合智能家居产品，依次进行智能家居灯光控制、家电控制、安防控制、环境监控等系统的开发。

思维导图



第一节 家庭智能照明系统设计



学习目标

1. 掌握家庭智能照明系统的组成。
2. 了解家庭智能照明系统在实际生活中的应用。
3. 学会根据实际生活需求，设计家庭智能照明系统。

同学们是否经历过半夜起床在黑暗中找不到电灯开关的情况？是否经历过看着书不小心睡着而忘记关灯的情况？遇到这些情况时，我们是多么希望家里的照明系统能够智能起来。在本节中，我们一起来进行家庭智能照明系统的设计吧。

一、典型设备

1. 智能开关

智能开关不仅具有传统灯具开关的功能，而且能够对室内的灯光进行亮度控制、情景控制，并实现远程控制等。在控制方式上，智能开关既可以手动控制，还可以利用无线遥控器、手机 APP 等进行遥控控制。另外，智能开关不需要重新布线，不需要对灯具进行改动，可直接替代原有的传统墙壁开关。

2. RGB 控制盒

在家庭智能照明系统中，除了普通照明的基本需求，偶尔也会需要一些其他色彩的加入。比如，当我们准备看电影时，需要蓝色调的灯光；当我们要开一场室内party时，则需要红绿黄等彩色灯光。而对于这些彩色灯光的需求，普通的照明根本无法满足。RGB控制盒是一种可以支持1 600万种颜色调整、2 700~6 500K色温调整的色彩控制器。RGB控制盒的工作原理是，首先将它与普通灯带或者RGB灯带连接，然后将灯控信号通过ZigBee网络连接到ZigBee主机中，用手机APP就能轻松调节灯光的颜色和亮度，让色彩随心所欲。



探究与交流

上网搜索资料，看看还有哪些智能照明设备，并与同学们交流吧！

二、需求调研

智能家居家庭照明系统的设计首先要满足人们可以智能化管理和控制家中一切灯具设备的需求，即实现人性化、智能化的一键操作，从而节省人力劳动；其次还要实现节能环保。



实践与体验

找到痛点：你觉得家里传统的电器系统有什么不便之处？

提出需求：通过智能家用电器系统，你希望实现哪些有益的功能呢？

解决方案：你打算如何通过智能插座等智能设备来实现你希望的功能？

小易同学通过思考并与家人、朋友交流，提出表 4.1 所示痛点与需求。

表 4.1 传统家电的痛点与对智能家居的需求

痛点 1	普通的照明灯，一般都是瞬时开启，灯光的突然变亮或变暗对人眼的刺激非常大
需求 1	希望照明灯能较缓慢地启动和关闭，亮度是逐渐变化的
痛点 2	在同一个空间，有时候对灯光亮度的需求是不一样的。比如同样是在客厅，和朋友们聚会的时候希望是明亮的光；一个人躺在沙发上休息时希望是柔和微弱的光，但是传统的一盏灯难以调节亮度，购买多个灯又不划算
需求 2	配置可遥控调节亮度的智能灯
痛点 3	在各种情景下，逐一地开关灯和调节亮度很麻烦，尤其是对于每日重复性的情景
需求 3	设置特定的情景模式，一键控制各种灯光组合
痛点 4	生活中有这样一种场景，当我们不知不觉睡着而忘记关闭房间的台灯时，我们的家人可能会敲门进来帮忙关闭台灯，本来进入梦乡的我们可能会被吵醒。还有一种场景是，灯的开关距离床头较远，睡前和起床的时候要开灯都比较辛苦
需求 4	能无线遥控或远程控制智能灯



探究与交流

不同的空间区域一般有不同的照明需求，因此家居照明系统的设计可以根据空间划分来进行规划设计。请讨论客厅、卧室、餐厅、厨房和书房等不同房间的照明需求。

三、设计方案

围绕需求，小易同学得到如下设计方案。

（一）照明的软启动和软关断

智能家居照明系统引入软启动和软关断的功能，即开灯时，灯光由暗到亮逐渐变化，关灯时，灯光由亮到暗逐渐变化，避免亮度的突然变化刺激人的眼睛，给眼睛一个缓冲的过程，可以起到保护眼睛的作用。而且，还可以避免大电流和高温的突变对灯丝造成热冲击，延长灯具的使用寿命。

（二）照明亮度的智能调节

可以用智能控制面板、无线电遥控器或者手机客户端实现任意挡位的灯光亮度调节。这样当我们看电视、会客、进餐以及休息时，可以通过调节不同亮度的灯光，来创造一种更符合这些场景的氛围。

（三）多种照明场景的便捷设置

对于固定模式的场景，我们只需预先进行模式设置，在以后使用时就可以通过一个按键来控制一组灯，这就是灯光情景设置功能。例如，当我们在书房读书累了，需要休息一会儿的时候，只要按动对应的功能键，便可以从学习模式进入到休息模式，灯光将由明亮渐渐地转入昏暗，我们就可以舒舒服服地休息片刻了。

（四）照明系统的遥控

智能家居照明系统有了无线电遥控器后，可以在家中的任何位置控制家中所有的灯光，我们的家人在不进入我们房间的情况下就可以帮忙关灯。另外，智能家居照明系统还可以通过手机或计算机实现对灯光场景的远程控制。例如，当我们在外度假的时候，可以通过手机来远程打开家中的灯光系统，营造家中有人的假象，起到震慑窃贼的作用。

四、技术路线

（一）硬件设备配置示例

智慧家庭控制主机1台、照明开关若干、调光开关若干、触控场景面板若干（图4.1）。

（二）软件 APP 设置示例

示例：客厅照明。

回家模式：

（1）需求：当主人即将回家时，可以一键实现开门、开灯、拉窗帘等数个动作。

（2）步骤：单击“场景”，在“场景”页，选择右上角“添加”，并选择“普通场景”（图4.2）→在“选择设备”页按照“回家模式”的要求选择所需设备（图4.3）→单击“下一步”，选择排序（拖动后面的横条标识按要求排序）（图4.4），单击“确定”→编辑场景对应的名称、图标、执行间隔和所属区域（图4.5）→设置完毕后，执行回家模式。

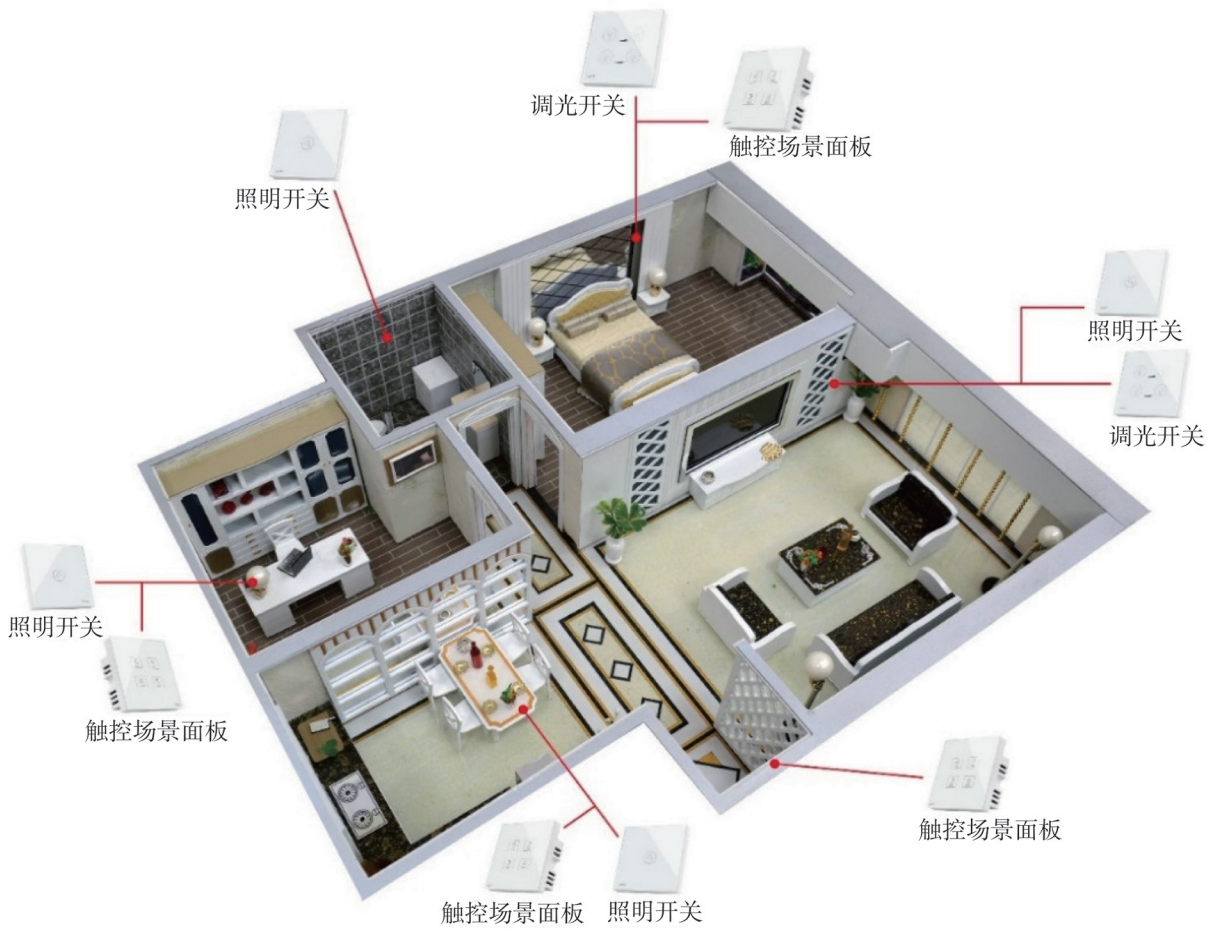


图 4.1 家庭智能照明系统设备配置



图 4.2 添加普通场景



图 4.3 添加所需设备



图 4.4 设备排序

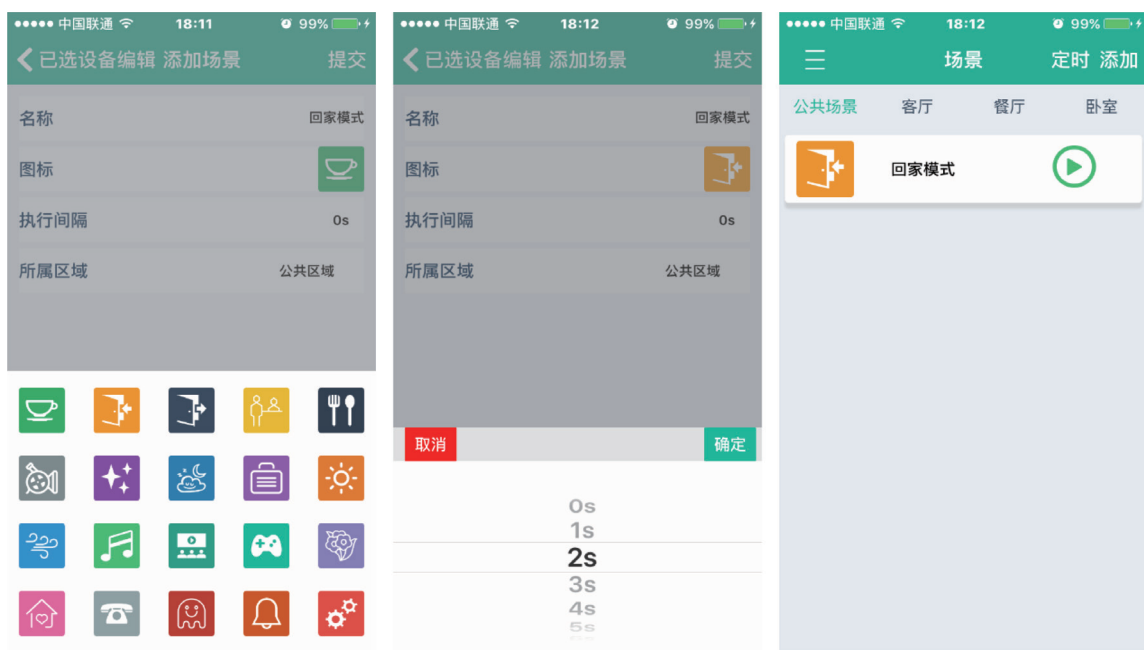


图 4.5 编辑相应的参数



探究与交流

本例中，我们给出了一种“回家模式”的场景，当启动开关时基本照明灯、空调、窗帘等开启。但是在我们实际生活中，由于光线和需求的不同，有白天回家和晚上回家两种情况，那么，请同学们根据实际生活场景，分别设计出白天回家模式（图 4.6）和晚上回家模式（图 4.7），并与小组同学交流。



图 4.6 白天回家模式



图 4.7 晚上回家模式



阅读材料

多种模式之间互相配合的两种方式

1. 联动模式

例如，“开启卧室照明灯”联动“关闭娱乐模式”，当用户需要离开客厅回卧室休息，只需要打开卧室照明灯，即可同时关闭客厅的娱乐模式。

设置步骤：设置普通场景→“关闭娱乐模式”（图4.8）→单击“联动”，在联动管理页选择“正常联动”，单击右上角“添加”（图4.9）→在修改页设置相应的联动设备、动作、场景等参数（图4.10）→设置成功并执行此模式。



图 4.8 添加“关闭娱乐模式”所需设备

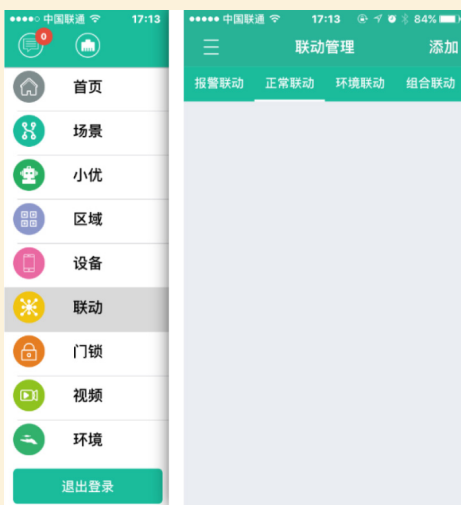


图 4.9 添加正常联动



图 4.10 正常联动参数设置

2. 条件场景

例如，关闭休闲模式并开启用餐模式，用户用餐之前可以在客厅进行短暂的休闲放松，当用户准备用餐时，打开餐厅照明灯，同时启动已设置的条件模式，即可关闭休闲模式并开启用餐模式。

设置步骤：在场景页单击右上角“添加”，选择“条件场景”（图4.11）→在

“选择设备”页直接单击下一步（不需要添加设备），在提示中选择“引用”（图4.12）→在“引用场景”页选择“用餐模式”和“关闭休闲模式”（图4.13）→在“已选设备编辑”页中单击“未配置”，选择“餐厅照明灯”“开灯”，单击“下一页”（图4.14）→设置完成并执行此模式。



图 4.11 添加“条件场景”



图 4.12 选择“引用”



图 4.13 选择相应的模式



图 4.14 选择条件触发设备

探究与交流

条件场景与联动这两种功能，均可以实现在执行一种情景的条件下触发第二种情景。那么，这两者在设置以及执行的过程中有什么区别吗？请同学们在实践过程中探索，并一起讨论。

第二节 家用电器控制系统



学习目标

1. 掌握家用电器智能控制系统的组成。
2. 了解家用电器智能控制系统在实际生活中的作用。
3. 学会根据实际生活需求，设计家用电器智能控制系统。

同学们是否幻想过这样的场景：早上起床后，面包机、豆浆机已经给我们准备好了丰盛的早餐，电视机也自动打开播放早间新闻。这需要我们花很多钱把家里的旧设备换成新的智能设备吗？通过本节的学习，同学们将找到答案。

一、典型设备

（一）智能插座

插座在日常家居生活中随处可见，随着智能家居的不断发展，智能插座诞生了。除了具备普通插座连接电源的功能，它还可以实现很多我们意想不到的智能化功能。比如，晚上可以将加好食材的电饭煲、面包机、豆浆机等电器提前插到智能插座上，然后设置定时任务，第二天一起床就能吃到热腾腾的早餐。

（二）红外转发器

电视机、机顶盒、空调、风扇等家用电器都有自己的配套遥控器，有了红外转发器，我们只需要通过手机终端软件就可一键轻松控制所有的家用电器。红外转发器集所有遥控器于一身，让普通家电瞬间变成智能家电，再也不用为遥控器太多或者找不到遥控器而烦恼。

二、需求调研

家用电器控制系统具有一个控制终端，可以遥控室内各种电器以及一个电器可以被多个控制终端操作的特点，家用电器控制系统的设计要根据以上特点以住户的实际需求为出发点来进行设计。

对自己家中的电器系统进行试用和思考，与父母、邻居、朋友交流，看看大家对家用电器系统升级有怎样的期待。



实践与体验

找到痛点：你觉得家里传统的电器系统有什么不便之处？

提出需求：通过智能家用电器系统，你希望实现哪些有益的功能呢？

解决方案：你打算如何通过智能插座等智能设备来实现你希望的功能呢？

小易同学通过思考并与家人、朋友交流，提出表 4.2 所示痛点与需求。

表 4.2 家用电器设备的痛点与需求

痛点 1	家里有很多种电器设备，对于其中没有遥控器的电器，要走到电器旁边进行操作比较麻烦；而对于有遥控器的电器，容易发生拿错遥控器或者一时间找不到遥控器的情况
需求 1	用随身携带的手机，就能直接控制若干家电
痛点 2	虽然用手机就能控制多种家电，但一个个点击控制比较麻烦，而且有很多过程是每天重复性的，所以希望多种家电之间能实现联动控制
需求 2	根据不同生活场景，设置多种家电状态的组合方式，可以一键便捷进入某种场景

三、设计方案

围绕需求，小易同学得到如下设计方案。

（一）家用电器的统一控制

首先，要根据室内家用电器的分布，设计安装好智能插座和普通电源插座的位置。对于不是靠红外线来控制的家电，我们需要将其插在智能插座上，这样才能通过控制智能插座的通断电来控制该家电的开启与关闭。

对于采用红外线转发器控制的家用电器，如空调、电视机等，可安装普通电源插座，但要先配合控制主机将空调、电视机原有的红外遥控器匹配到红外线转发器上，这样就可以用手机终端软件直接控制红外家电。

（二）多场景便捷设置

所有家用电器放置完毕后，根据实际生活需求，使用手机终端软件可以自行设计规划出便于用户生活习惯的情景模式。如设置“起床模式”，当设定的早晨时间到了后，自动开灯、开窗帘、播放背景音乐，并且打开电视，还能看看早间新闻；又比如设定“回家模式”，当我们回家后，客厅的灯光打开、窗帘关闭、空调开放、舒缓的音乐响起，以及热水器开始为我们准备热水。

四、技术路线

（一）硬件设备配置示例

智能家居控制主机 1 台、智能插座若干、红外转发器 1 个、新风控制器若干、智能背景音乐控制器 1 个（图 4.15）。

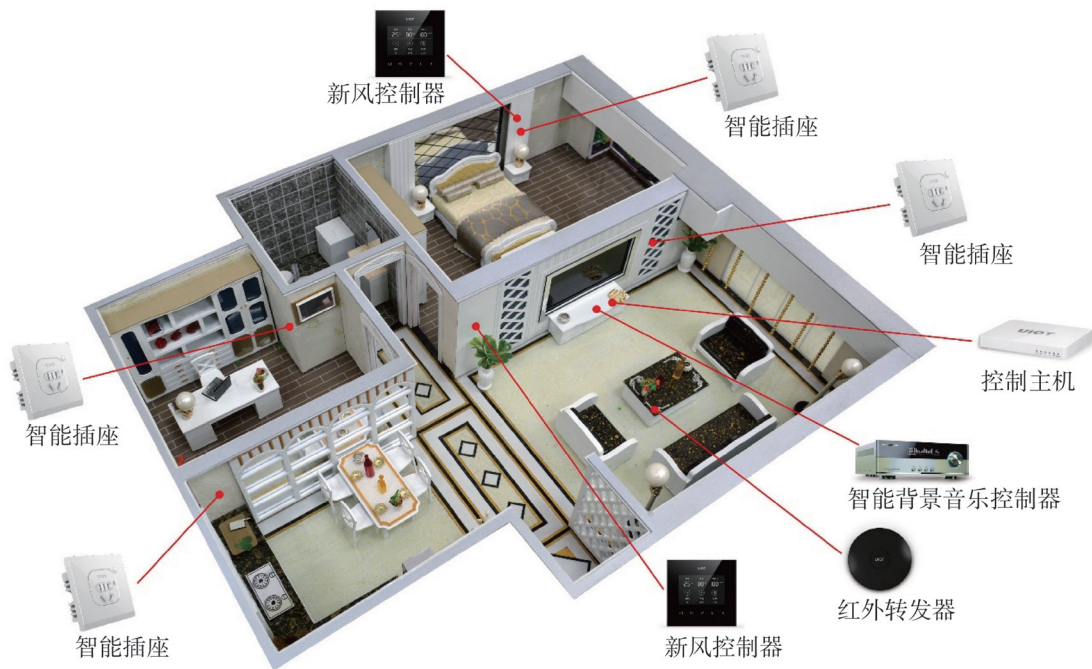


图 4.15 家用电器智能控制系统设备配置

(二) 软件 APP 设置示例

设置：普通场景——起床模式。

需求：每天清晨6时，连接面包机的智能插座通电，面包机开始烘焙面包；连接咖啡的智能插座通电，咖啡机开始煮咖啡；连接卫生间热水器的智能插座通电，卫生间热水器开始工作；红外线转发器通电，电视开始工作。

设置步骤：添加普通场景，设置“起床模式”→添加“定时”场景，并设置相应的参数→设置成功并执行此模式。



探究与交流

请同学们设计其他场景，比如温馨的“回家场景”、热闹的“会客场景”、安静的“读书场景”等，每一种场景都控制各种家电进行状态组合。



活动延伸

用移动端查看与控制家用电器固然方便，但安全性也应该得到重视。如果有儿童不小心拿到手机乱按，是否会导致家中设备运转错乱。如果有黑客侵入手机端，就可能任意控制家中电器的运行，给人们家庭的安全带来风险。面对这些不可预知的突然因素，我们应该如何加强安全防护呢？

第三节 家庭安防报警系统



学习目标

1. 掌握家庭安防报警系统的组成。
2. 了解家庭安防报警系统在实际生活中的应用。
3. 学会根据实际生活需求，设计家庭安防报警系统。

家是我们重要的活动场所，但也是有很多安全隐患的场所。煤气泄漏、火灾、漏水溢水、小偷潜入等，都对我们的生活造成了威胁。如何借助智能家居技术来提高家居生活的安全性，请同学们一起进入本节的学习。

一、典型设备

（一）燃气泄漏监测器

燃气泄漏监测器内部装有检测燃气的传感器，它可以探测周围环境中的可燃气体，将探测信号传递给控制器，当可燃气体浓度超过控制器的设定值时，控制器使报警器发出报警信号并让燃气切断阀的机械手关闭燃气阀门，从而有效地避免火灾、爆炸、窒息等恶性事件发生。

（二）人体红外传感器

人体红外传感器是用来检测人或动物身体上发出的红外辐射的模块，主要以探测人体所辐射的红外线为目标。人体是恒温的，发射的红外线波长为 8~14 μm ，而人体红外传感器只对波长为 10 μm 的特定红外线敏感。在智能家居的安防报警系统设防状态下，如果有人体红外线出现，人体红外传感器就会检测到这个信号，并与控制主机联动，实现远程报警功能。

除了安防报警功能外，人体红外传感器还可以实现其他功能。例如，若将人体红外传感器放在床边，夜里检测到人体红外信号就自动打开小夜灯；若将人体红外传感器安装在客厅，设置人体红外传感器联动红外转发器，当检测到有人离开一段时间后，系统自动关闭空调和电视。

（三）门窗磁传感器

保障住宅安全的第一道屏障便是门窗锁。随着科技的发展，门窗锁越来越智能，通常都会在智能锁上安装一种无线电子设备——门窗磁传感器。当门或窗被非正常打开时，一方面门窗磁传感器会发送报警信号给控制主机，另一方面与它相连的蜂鸣报警器会发出报警声音，给盗贼以警告、威慑。

（四）网络摄像头

网络摄像头已经走进普通老百姓的家里，成为家庭安防和生活监控的重要工具，网络摄像头记录下的视频图像常被作为案件侦查以及了解一些事情原委的重要证据。出门在外的主人不仅可以在计算机或手机上实时访问网络摄像头以监控现场，而且还可以在远程端控制摄像头的镜头方位，进行全方位监控。

（五）紧急按钮

紧急按钮可以为用户提供便捷的一键报警服务。当紧急求助按钮启动后，即可迅速发送无线信号给控制主机。紧急按钮有固定面板式和便携式两种。固定面板式的紧急按钮一般安装在卧室和客厅较隐蔽且很容易触摸到的地方。便携式的紧急按钮主要为特殊人群设计，例如老人、小孩和病人等，随身携带的便利性大大增加了特殊人群的安全保障。

（六）燃气切断阀

如果家中发生燃气管道泄漏的情况，为了防止险情进一步恶化，最直接有效的方法就是立即切断气源。燃气切断阀就是一种用来切断燃气的安防设备，通常需要配合燃气泄漏报警器、控制主机等一起工作。当燃气传感器检测到燃气泄漏信号后，会发出报警信号，报警信号立即传输到燃气切断阀上，燃气切断阀中的机械手立即切断燃气。

（七）声光报警器

当用户不在家时，如果有盗贼擅自闯入用户家中，门窗磁传感器或者红外栅栏传感器会检测到人体信号，如果将这些传感器与声光报警器联动，声光报警器便会发出报警声和警告光闪，威慑吓退盗贼。另外，如果家中出现火灾或者其他危险事故，联动声光报警器还可以提醒夜里熟睡的主人和周围的邻居等。

（八）漏水监测仪

漏水监测仪主要是利用液体导电原理，通过电极来探测是否有水存在。将漏水监测仪放在浴室或者厨房，可以用来检测家中意外漏水现象。一旦地面出现漏水、溢水等水位变化，主人会第一时间收到警告信息，及时发现并处理问题，以避免造成更大的损失。此外，漏水监测仪也可以与其他设备联动，及时对漏水、渗水进行处理。



探究与交流

上网搜索资料，看看还有哪些智能报警设备，并与同学们交流。

二、需求调研

在智能家居系统中，家庭安防报警系统要求对非法闯入、火灾险情、燃气或水管泄漏、电路故障等危险状况进行紧急求助与报警，全面保障家居安全。



实践与体验

找到痛点：你觉得家里存在哪些不安全的因素？

提出需求：你希望实现哪些安全防范功能？

解决方案：你打算如何通过智能设备来实现你希望的安防功能？

小易同学通过思考并与父母、朋友交流，提出表 4.3 所示痛点与需求。

表 4.3 有关家居安全的痛点与需求

痛点 1	在外出的时候难以了解家里发生了什么；在家的时候对家附近的情况也不甚清楚，没有安全感
需求 1	通过视频监控家庭附近重要区域和家庭内部
痛点 2	可能遭遇入室盗窃
需求 2	家中有装置自动防盗报警
痛点 3	存在火灾风险
需求 3	防火，并能够第一时间探测到火灾，及时报警

三、设计方案

围绕需求，小易同学得到如下设计方案。

（一）家庭视频监控系统的设置

在家庭的重要区域安装网络摄像头。如在住宅门口和窗户上安装一台网络摄像头，则可监视入侵室内的人员；在客厅的某个墙角安装一台网络摄像头，可以监视客厅的大部分区域。

（二）家庭防盗报警系统的设置

家庭防盗报警系统按区域不同可分为两部分，即住宅周界防盗和住宅室内防盗。住宅周界防盗是指在住宅的门窗上安装门窗磁传感器或红外幕帘探测器；住宅室内防盗是指在室内主要通道、重要房间内安装红外探测器。当家中有人时，住宅周界防盗系统设防工作，住宅室内防盗系统关闭；当家中无人时，两个系统均设防工作。如果有盗贼侵入，门窗磁铁传感器和红外探测器会将报警信息发送给控制主机，控制主机会迅速将报警信息通知住户及小区物业安保部门。

（三）家庭防火系统的设置

家庭防火系统主要由家用火灾探测器、家用火灾报警控制器与火灾声光警报器组成。

1. 火灾探测器

使用不同可燃气体的用户需要选择不同类型的可燃气体探测器。比如，使用天然气的用户要用甲烷探测器；而使用煤气的用户则需要使用一氧化碳探测器。再者，因为不同可燃气体的密度不一样，可燃气体传感器安装的上下位置也不一样。例如，甲烷的密度小，因而甲烷探测器应安装在厨房顶部；一氧化碳密度比甲烷大，但比空气密度略小，所以一氧化碳探测器的安装位置可比甲烷探测器低一些。另外，燃气灶的管道一般都在橱柜内部，因此，为了在第一时间发现可燃气体的泄漏情况，则需要橱柜内部放置探测器。

2. 家用火灾报警控制器

火灾探测器能够在火灾的初期阶段，即刚刚起烟雾的时候，就及时感应到火情，然后将火情信息通报给家用火灾报警控制器，控制器再迅速将火情通知相关部门的负责人以便及时进行安全扑救。家用火灾报警控制器应独立设置在每个住户屋内，且设置在明显又便于操作的部位。

3. 火灾声光报警器

火灾声光报警器通过声音和闪光来报警，尤其适用于能见度低或事故现场有烟雾产生的场所，一般设置在住户的房屋出口处。

四、技术路线

(一) 硬件设备配置示例

智慧家庭控制主机 1 台、网络高清摄像头 1 个、燃气泄漏检测器 1 个、燃气切断阀 1 个、漏水监测仪若干、门窗磁传感器若干、紧急按钮 1 个、声光报警器 1 个、红外人体传感器 1 个、红外幕帘探测器 1 个（图 4.16）。

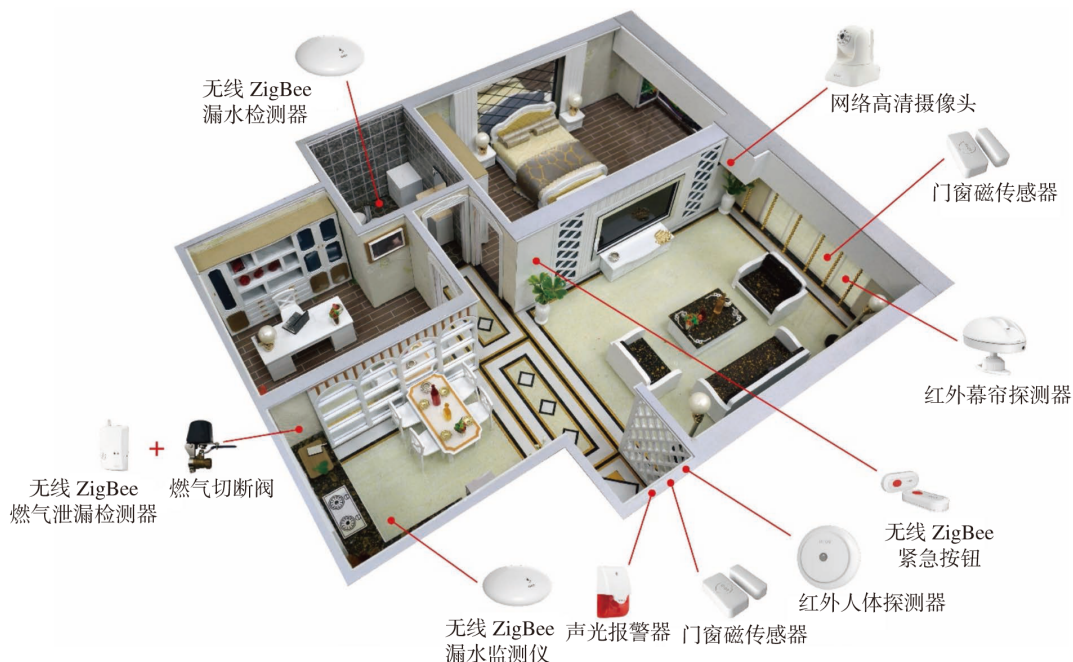


图 4.16 家庭安防报警系统设备配置



做中学

家庭安防报警系统的优化

为了优化家庭安防报警系统，请为家中的智能硬件设计更多配置方案，分析各个方案的优缺点，并形成最优方案。

(二) 软件 APP 设置示例

示例：室内偷盗防范设计。

报警联动——“智能门窗磁传感”联动“报警模式”。

当有盗窃者非法打开窗户或门时，可以智能联动报警器报警，以威慑盗窃者。

设置步骤：单击“联动”，选择“报警联动”并单击“添加”→分别设置“报警设备”“联动场景”等参数，选择完毕后，单击“保存”→设置成功并执行此模式。



做中学

在手机 APP 上设计家庭安防和报警场景

请结合硬件，在手机 APP 上设计更多家庭安防和报警的场景，例如防火、防燃气泄漏、防漏水、防家中老人跌倒、防小孩爬窗户等。

第四节 家庭环境监控系统



学习目标

1. 掌握家庭环境监控系统的组成。
2. 了解家庭环境监控系统在实际生活中的作用。
3. 学会根据实际生活需求，设计家庭环境监控系统。

每位同学都希望有一个这样的健康小助手，它能随时告诉我们家里的温湿度、pH2.5 值、甲醛含量是否超标、还能在清晨起床前自动把窗户打开，让屋子填满清新的空气。在这一节，我们一起来迎接这位健康小助手吧！

一、典型设备

(一) 环境盒子

环境盒子(温湿度+光照+粉尘颗粒PM2.5/甲醛/CO₂浓度)可以实时探测室内光照度、温度、湿度、PM2.5/甲醛/CO₂浓度,并与智能家居设备联动,营造一个健康、绿色的居家环境。环境盒子根据监测的环境因素的侧重点不同,分为以下三种:PM2.5环境盒子、甲醛环境盒子、CO₂环境盒子。温湿度和光照作为环境监测的基本参数,因此,三种环境盒子均具有监测温湿度和光照的功能。

(二) 风雨传感器

风雨传感器能够实时监测室外刮风下雨的状况,并联动智能窗帘、智能窗户等设备,进而能够有效地防止雨水和脏物被刮进室内。

(三) 智能开窗器

智能开窗器可以帮助人们自动完成开闭窗户,比如遇到刮风下雨等天气时及时关闭窗口。每天清晨自动打开窗户,让新鲜空气进屋。

(四) 智能空气净化器

智能空气净化器主要用于吸附、分解或转化各种空气污染物,去除异味,抑制病菌等。它可以通过手机远程控制,并与环境类传感器实现智能联动,为居家生活打造健康环境。



探究与交流

上网搜索资料,看看还有哪些家庭环境监控设备,并与同学们交流吧!

二、需求调研

家庭环境监控系统的设计不仅要考虑住户的实际需求,还要结合本地外部居住环境来综合考量。例如,在空气污染严重的地区,要以空气质量监控为主;在气温偏低且潮湿的地区,要以室内温湿度监控为主;对于新装修的住户,则应该多注重甲醛含量的监测。因此,家庭环境监控系统的设计要以实际需求为出发点,侧重考量外界因素,达到对舒适环境的控制和管理目的。



实践与体验

找到痛点:你觉得现在家庭环境方面有哪些问题对生活有不良影响?

提出需求:你希望优化控制家庭环境的哪些方面?

解决方案:你打算如何通过智能设备来实现需求?

小易同学通过思考并与父母、朋友交流，提出表 4.4 所示痛点与需求。

表 4.4 有关家庭环境的痛点与需求

痛点 1	夏天开空调过久的时候，室内常常过于干燥
需求 1	实时监控空气湿度，如果湿度过低就自动打开加湿器
痛点 2	家中空气有时候不太好，可能新买的柜子甲醛超标，或微尘过多，长期处于不良空气中会对身体不利
需求 2	实时监控空气质量，如果质量低于标准要提醒主人，并自动打开窗户进行换气或启动空气净化器
痛点 3	家中阳台上时常晒衣服，房间也偶尔开窗通风，有时候突然下大雨，当我们处于休息或工作状态时往往注意不到户外情况，就来不及收拾衣服和关窗，人不在家的时候，就更难应对突然下雨的情况了
需求 3	实时监控户外风雨情况，一旦发现刮风下雨，就自动关闭阳台与房间的窗户、关闭客厅与阳台之间的门

三、设计方案

围绕需求，小易同学得到如下设计方案：

家庭环境监控系统由环境监控传感器、控制主机和执行机构等组成。因此完成环境监测传感器的位置放置后，还要设置与环境监测传感器联动的其他执行机构，如电动开窗器、开合帘电动机、空调、空气净化器、关水阀门等。

（一）家庭空气湿度监控系统的设置

在房间安装空气湿度检测仪，当湿度检测仪检测到湿度过低时，会将警告信号通过 ZigBee 网络发送给控制主机，控制主机则会做出相应的指令，控制加湿器开始工作。

（二）家庭空气质量监控系统的设置

首先要安装空气质量监测传感器，按照房间面积的大小来确定摆放位置和数量。房间面积 $<50\text{ m}^2$ 时，安装一个空气质量监测传感器即可；如果是 $50\sim 100\text{ m}^2$ 的大厅，应安装两个；当室内面积大于 100 m^2 时，可以考虑安装 $3\sim 5$ 个空气质量监测传感器。空气质量监测传感器的安装位置要分布均匀，且避开通风口。

如果空气质量监测传感器检测到甲醛、PM2.5等超标，控制主机接收到信号后可以打开空气净化器、启动电动开窗器并通过手机提示主人超标的信息。

（三）自动防风雨系统的设置

在阳台上安装风雨传感器，当检测到出现大风或者雨水状况时，风雨传感器会自动将此信息发送到用户的手机上，通知用户关闭门窗及处理室外的事物，同时信号通过 ZigBee

网络发送给控制主机，控制主机则会做出相应的指令，控制联动关闭阳台与房间的窗户，关闭客厅与阳台之间的门。

四、技术路线

(一) 硬件设备配置示例

智慧家庭控制主机 1 台、环境盒子若干、智能窗帘电动机若干、智能开窗器若干、风雨传感器若干、空气净化器若干、窗帘电动机控制面板若干（图 4.17）。

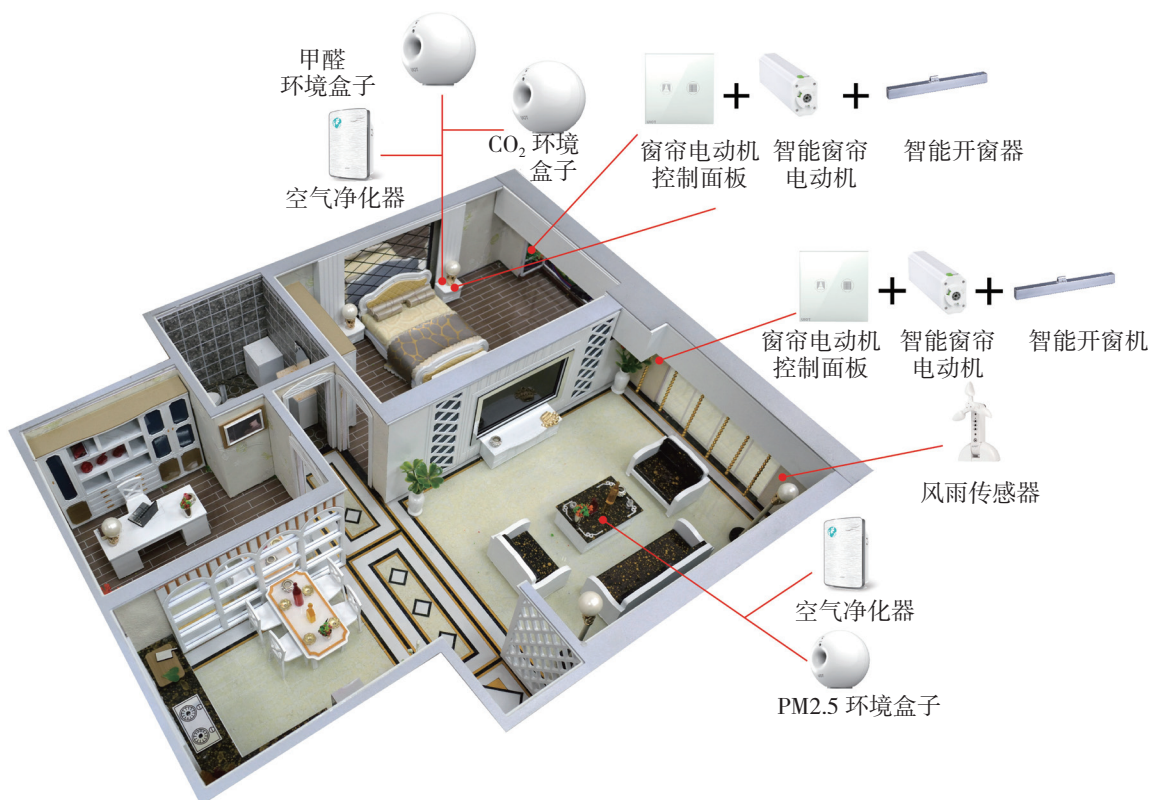


图 4.17 家庭环境监控系统设备配置



做中学

家庭环境监控系统的优化

为了优化家庭环境监控系统，请为家中的智能硬件设计更多配置方案，分析各个方案的优缺点，并形成最优方案。

(二) 软件 APP 设置示例

1. 室内湿度监控

环境联动——“环境盒子”联动“空气加湿器”。

当室内的湿度低于或者高于人体的舒适湿度时，环境盒子会自动将此信息发送到用户

的手机上，并联动打开智能加湿器。

设置步骤：单击“设备”，选择“环境”下的智能环境盒子，然后在“阈值设置”页中进行湿度阈值设置→选择“环境联动”，在“添加”页面中设置环境联动的各项参数。

2. 室内空气质量监控

环境联动——“环境盒子”联动“空气净化器”。

考察室内的空气质量，如果甲醛、PM2.5等指标处于不良状态时，环境盒子会自动将此信息发送到用户的手机上，并联动打开智能空气净化器。

设置步骤（以监控PM2.5为例）：单击“设备”，选择“环境”下的智能环境盒子，然后在“阈值设置”页中进行PM2.5阈值设置→选择“环境联动”，在“添加”页面中设置环境联动的各项参数。

3. 户外气候监控

环境联动——“风雨传感器”联动“预防风雨模式”。

当户外出现大风或者雨水状况时，风雨传感器会自动将此信息发送到用户的手机上，通知用户关闭门窗及处理室外的事物，同时联动关门、关窗等动作。

设置步骤：选择普通场景，并添加设备设置“预防风雨模式”→添加正常联动，设置相应的参数→完成设置。

第五节 智能家居设计任务



学习目标

1. 学会团队合作设计一个完整的智能家居项目。
2. 学会对智能家居项目进行优化和评价。

一、项目说明

请同学们以小组形式，完成一个完整的智能家居项目设计项目。

首先结合生活实际需求进行选题，例如“养老院的智能家居系统”“新农村住宅智能家居改造”“城市高楼住宅的智能家居系统”“教室的智能家居布置”等。

项目任务是：首先需要找到用户痛点，明确该智能家居系统的需求，进而得到初步的设计方案，并梳理出技术路线。然后对各部分场地进行详细设计，根据功能需求设计硬件设备的配置，并用相关手机软件控制智能家居，最终得到完整的设计方案。有条件的情况下，可以实践设计方案，并通过实际效果的测试反馈，不断优化设计方案。

在方法上，设计过程要平衡地遵循智能家居的一些原则，如实用性、舒适性、节约性

等，同学们可以参考书中资料，也应该多上网搜索更多信息，可以经过访谈交流，也鼓励实地考察，开拓尽量多的渠道进行自主搜索与探究。

二、项目评价

各小组制订自己的智能家居设计方案，并进行展示汇报。

根据表 4.5，老师与同学对作品进行整体评价，在☆中涂色，形成评价报告。

表 4.5 设计评价

设计方案	自评	互评	师评
实用性（需求定位准确）	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
舒适性（使用友好舒适）	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
可靠性（软件硬件可靠）	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
节约性（简洁高效节约）	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
创新性（自发创意较多）	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
其他评价			

本章小结

智能家居系统大致可分为家庭智能照明系统、家用电器控制系统、家庭安防报警系统、家庭环境监控系统等。

照明系统设计方案的举例：照明的软启动和软关断、照明亮度的智能调节、多种照明场景的便捷设置、照明系统的遥控。

家用电器控制系统具有一个控制终端可以遥控室内各种电器以及一个电器可以被多个控制终端操作的特点。

家庭安防报警系统的典型设备有燃气泄漏监测器、人体红外传感器、门窗磁传感器、网络摄像头、紧急按钮、燃气切断阀、声光报警器、漏水监测仪。

家庭环境监控系统的典型设备有环境盒子、风雨传感器、智能开窗器、智能空气净化器。

完成一个智能家居系统的设计与实现，至少需要对典型设备的认识、需求调研、设计方案及技术路线四个步骤。

学习评价

评价内容		评价方式			
		自我评价	小组评价	教师评价	
过程评价	师生互动	能积极思考老师提出的问题			
		善于基于已有生活经验构建新的知识体系			
		能积极参与课堂讨论			
	实践活动	学会根据实际生活需求, 设计家庭智能照明系统			
		学会根据实际生活需求, 设计家用电器控制系统			
		学会根据实际生活需求, 设计家庭安防报警系统			
		学会根据实际生活需求, 设计家庭环境监控系统			
结果评价	目标实现	获得新的知识和技能			
		提高技术核心素养			
	收获反思	有非常明确的收获和反思			
		能够将所学知识迁移到其他领域并加以应用			

附录 部分中英文词汇对照表

报警系统	warning system
北斗卫星导航系统	BeiDou navigation satellite system, BDS
编程	programming
传感器	sensor
单片机	microcontroller
端口	port
代码	code
定时控制	timing control
光敏电阻	photoresistor
光敏二极管	photodiode
环境	environment
红外传感器	infrared sensor
检测	test
开发环境	development environment
联动控制	gang control
蓝牙技术	bluetooth technology
扫地机器人	sweeping robot
模块	module
模拟信号	analog signal
全球定位系统	global positioning system, GPS
湿度控制	moisture control
视觉传感器	visual sensor
声音传感器	sound sensor
数字信号	digital signal
输入	input
输出	output
人工智能	artificial intelligence, AI
软件	software
通信	communication
物联网	internet of things
温度控制	temperature control
温度传感器	temperature sensor
远程控制	telecontrol
语音控制	voice control

芯片	chip
下载	download
引脚	pin
硬件	hardware
智能家居	smart home
智能建筑	intelligent building
自动控制	autocontrol
照明	illumination
中央处理器	central processing unit, CPU