

职业教育物联网应用技术专业改革创新教材

物联网应用综合实训

主 编 陈逸怀 陈 锐

副主编 潘成峰 王恒心 徐衡迪 周海兵

参 编 张宏亮 李 江 徐彬彬 杨光炜 林晓东



机械工业出版社

机械工业出版社版权所有

本书的设计充分体现了“边学边做”的教学理念，选取的内容均具有较强的实际应用性，通过项目式设计来培养学生的学习兴趣，提高学习者的实践能力，借助大量硬件、软件的实操来深刻体验、掌握物联网技术及其应用。本书以任务实施为主线，注重实践性，在任务实施过程中插入与之相关联的知识，使理论知识和实践操作紧密结合，每个任务后的知识提炼能够帮助学习者对所学内容进行归纳总结，通过能力拓展模块来拓展学习者的知识面，提升学习者的创新意识和创新能力。通过学习，读者可以将所学的理论知识与实际需求结合起来，做到学以致用。

全书通过9个项目、27个子任务让学习者体验物联网智慧社区关键技术设备，深化学习者对智慧社区和物联网的认知，引发其学习兴趣，为后续学习、工作打好基础。

本书配有电子课件和源代码，选用本书作为教材的教师可登录机械工业出版社教育服务网（www.cmpedu.com）免费注册下载或联系编辑（010-88379194）索取。

图书在版编目（CIP）数据

物联网应用综合实训 / 陈逸怀，陈锐主编. —北京：
机械工业出版社，2019.5

职业教育物联网应用技术专业改革创新教材
ISBN 978-7-111-62478-3

I. ①物… II. ①陈… ②陈… III. ①互联网络—应用—中等专业学校—教材 ②智能技术—应用—中等专业学校—教材 IV. ①TP393.4 ②TP18

中国版本图书馆CIP数据核字（2019）第068074号

机械工业出版社（北京市百万庄大街22号 邮政编码100037）

策划编辑：梁 伟 责任编辑：梁 伟 李绍坤

责任校对：马立婷 封面设计：鞠 杨

责任印制：李 昂

河北鹏盛贤印刷有限公司印刷

2019年7月第1版第1次印刷

184mm×260mm·12.5印张·310千字

0001—2 000册

标准书号：ISBN 978-7-111-62478-3

定价：35.00元

电话服务

客服电话：010-88361066

010-88379833

010-68326294

封底无防伪标均为盗版

网络服务

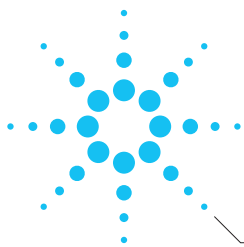
机 工 官 网：www.cmpbook.com

机 工 官 博：weibo.com/cmp1952

金 书 网：www.golden-book.com

机工教育服务网：www.cmpedu.com

机械工业出版社版权所有



前言

物联网技术是新兴的信息技术，随着IoT系统物联网应用建议的提出，物联网迈入了规范化指导发展阶段，物联网的应用逐渐扩展到社区、医护、家居、农业、物流等领域和行业，大大加强了人与物之间的互联。物联网将是下一个推动世界高速发展的“重要生产力”，是继通信网之后的另一个万亿级市场。如果说互联网是解决最后1km的问题，那物联网其实需要解决的是最后100m的问题，在最后100m可连接设备的密度远远超过最后1km，特别是在家庭中。家庭物联网应用（即人们常说的智能家居）已经成为各国物联网企业全力抢占的制高点。作为目前全球公认的最后100m主要技术解决方案，ZigBee得到了全球主要国家前所未有的关注。由于这种技术相比于现有的Wi-Fi、蓝牙、433M/315M等无线技术更加安全、可靠，同时由于其组网能力强、具备网络自愈能力并且功耗更低，ZigBee的这些特点与物联网的发展要求非常贴近，目前已经成为全球公认的最后100m的最佳技术解决方案之一。

► 本书内容

全书共有9个项目和1个附录，每个项目均设置了多个任务。项目一智慧社区项目概述主要通过智能家居系统、社区安全防范系统、小区物业管理系统3个调研任务，加深了解智慧社区项目；项目二智慧社区项目设计主要通过需求分析设计出智慧社区的各种功能，包括环境监测功能、安防功能和智慧商超；项目三感知层设备布局、安装与调试，主要是手把手教会读者安装设备，并根据接线图逐步连接设备线路，逐个调试设备；项目四网络传输层连接与配置，主要通过无线路由器建立配置本地无线局域网，设置各终端如摄像头、串口服务器、ZigBee等的相关参数；项目五应用层系统部署与配置，主要介绍智慧社区服务端展示软件、物业端、移动互联终端（实验箱）的相关功能，并演示智慧社区服务端的安装部署、智慧社区PC端（物业端）软件安装配置、PDA端运行环境部署、智慧社区手机端程序的安装配置等内容；项目六应用系统使用与维护，主要介绍智慧社区、智慧商超、智慧医疗等应用系统的使用与维护，了解环境监测模块、智能路灯模块、智能安防模块、公共广播、费用管理等使用方法；项目七.NET开发，主要介绍Microsoft Visual Studio和C#编程语言的使用方法，了解串口通信原理，编写串口通信程序来获取传感器数据和控制风扇开关；项目八Android应用开发，主要介绍Android项目的开发流程，演示JDK安装和环境变量的配置、ADT安装和环境变量的配置、jar包的导入、事件代码的补充与函数调用；项目九ZigBee开发，主要讲解ZigBee短距离无线通信模块的开发应用入门知识，教会读者如何操作使用编程开发软件、编程下载软件、ZigBee实验板并编写基本的单片机C语言程序。附录则列出读者在学习过程中可能出现的各类错误，并提供相应的解决方法。

► 教学建议

建议教师在互联网环境下开展教学活动，注重项目里的任务实施，以引导、指导为主，让读者作为教学主体，要有互动、答疑环节。教学参考学时数为72（见下表），最终学时数的安排，任课教师可根据教学计划、教学对象、教学手段的选择自行调整。

机械工业出版社 版权所有



项目名称	任务名称	学时
项目一：智慧社区项目概述	任务一：智能家居系统	2
	任务二：社区安全防范系统	2
	任务三：小区物业管理系统	2
项目二：智慧社区项目设计	任务一：环境监控功能设计	2
	任务二：安防功能设计	2
	任务三：智慧商业功能	2
项目三：感知层设备布局、安装与调试	任务一：设备选型和认识	2
	任务二：感知层设备布局	3
	任务三：感知层设备布线安装与调试	3
项目四：网络传输层连接与配置	任务一：设置无线局域网	2
	任务二：配置网络摄像头	2
	任务三：搭建串口服务器	3
	任务四：烧写ZigBee组网配置	4
项目五：应用层系统部署与配置	任务一：智慧社区服务端及展示软件开发与部署	4
	任务二：智慧社区物业端软件开发与部署	2
	任务三：智慧社区业主端软件开发与部署	3
项目六：应用系统使用与维护	任务一：智慧社区	2
	任务二：智慧商超	2
	任务三：智慧医疗	2
项目七：.NET开发	任务一：获取温度传感器数据	2
	任务二：控制风扇	3
	任务三：使用温度传感器控制风扇	3
项目八：Android应用开发	任务一：路灯控制模块开发	4
	任务二：风扇控制模块开发	4
	任务三：烟雾火焰报警模块开发	4
项目九：ZigBee开发	任务一：开发软件和下载软件的安装	2
	任务二：发光二极管闪烁	4

► 编者与致谢

本书由陈逸怀、陈锐任主编，潘成峰、王恒心、徐衡迪、周海兵任副主编，张宏亮、李江、徐彬彬、杨光炜、林晓东参与了本书的编写工作。

由于编者水平有限，书中难免存在错误或疏漏之处，敬请广大读者批评指正。

编者

CONTENTS 目录

前言

项目一 智慧社区项目概述

项目概述	1
学习目标	1
任务一 智能家居系统	2
任务二 社区安全防范系统	3
任务三 小区物业管理系统	6
项目评价	10
项目总结	10

项目二 智慧社区项目设计

项目概述	11
学习目标	11
任务一 环境监控功能设计	12
任务二 安防功能设计	15
任务三 智慧商业功能	18
项目评价	18
项目总结	19

项目三 感知层设备布局、安装与调试

项目概述	21
学习目标	21
任务一 设备选型和认识	22
任务二 感知层设备布局	33
任务三 感知层设备布线安装与调试	35
项目评价	38
项目总结	38

项目四 网络传输层连接与配置

项目概述	39
学习目标	39
任务一 设置无线局域网	40
任务二 配置网络摄像头	43
任务三 搭建串口服务器	48
任务四 烧写ZigBee组网配置	54
项目评价	59

目录 CONTENTS

项目总结	59
------	----

项目五 应用层系统部署与配置

项目概述	61
学习目标	61
任务一 智慧社区服务端及展示软件开发与部署	62
任务二 智慧社区物业端软件开发与部署	87
任务三 智慧社区业主端软件开发与部署	104
项目评价	112
项目总结	113

项目六 应用系统使用与维护

项目概述	115
学习目标	115
任务一 智慧社区	116
任务二 智慧商超	125
任务三 智慧医疗	132
项目评价	140
项目总结	141

项目七 .NET开发

项目概述	143
学习目标	143
任务一 获取温度传感器数据	144
任务二 控制风扇	147
任务三 使用温度传感器控制风扇	150
项目评价	152
项目总结	152

项目八 Android应用开发

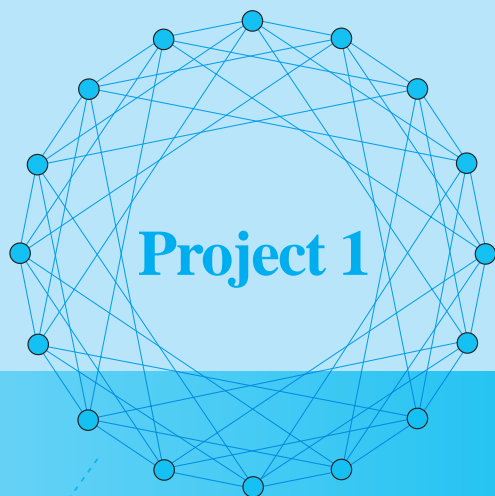
项目概述	153
学习目标	153
任务一 路灯控制模块开发	154
任务二 风扇控制模块开发	164
任务三 烟雾火焰报警模块开发	166
项目评价	169
项目总结	169

CONTENTS 目录

项目九 ZigBee开发

项目概述.....	171
学习目标.....	171
任务一 开发软件和下载软件的安装.....	172
任务二 发光二极管闪烁.....	178
项目评价.....	186
项目总结.....	186

附录 常用设备故障及其排除方法



项目一

智慧社区项目概述

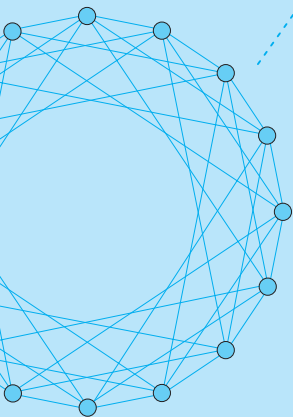
项目概述

智慧社区是社区管理的一种新理念，是信息时代的必然产物，它随着计算机技术、现代通信技术、自动控制技术、图形显示技术的飞速发展以及智慧城市概念的提出而产生，是新形势下社会管理创新的一种新模式。智慧社区是智慧城市的基本组成部分，智慧社区建设将“智慧城市”的概念引入社区，以社区群众的幸福感为出发点，通过打造智慧社区为社区百姓提供便利，构建和谐社区，推动区域社会进步。基于物联网、云计算等高新技术的“智慧社区”是“智慧城市”的一个“细胞”，它将是一个以人为本的智能管理系统。

智慧社区包含智能家居系统、安全防范系统和智能管理系统3个层次。其中，智能家居系统包括安防报警、远程控制、环境监测、社区服务、网络通信、家电控制等；安全防范系统包括家庭防盗报警系统（住户联网报警系统）、楼宇对讲系统、周界防盗报警系统、视频监控系统、电子巡更系统、门禁系统等；智能管理系统包括远程抄表计费系统、停车场管理系统、IC卡管理系统、消防系统、紧急广播与背景音乐系统、电子公告系统等。

学习目标

- 1) 了解智慧社区发展现状；
- 2) 理解智慧社区的需求分析和现有产品；
- 3) 掌握智慧社区的概念、组成及特点。





任务一

智能家居系统

任务描述

通过调查智能家居系统，包括家庭安全防范系统、智能照明控制系统、环境控制系统等，进而了解系统内物联网设备的安装与使用情况。

任务实施

调查某一具体的智能家居系统，了解系统内各设备设施的安装和使用情况。

1. 家庭安全防范系统

家庭安全防范系统具备传统的电子报警系统的全部功能，而又有独特之处，它能进行智能化的判断和处理，在发出警报的同时可以采取相应的措施。例如：深夜有非法入侵时，照明系统将自动打开或闪烁——匪警；老人急需帮助时可以按下紧急按钮，家人可以及时赶到——紧急求救；煤气泄漏时能够关断煤气阀门——火警。系统还具有视频联动的功能，可以对入侵、火灾、煤气泄漏等情况做出视频聚焦和图像抓拍，进而为事故处理提供影像依据。如果在主人外出时出现警情，系统还会拨通主人的电话或者向主人发送手机短信，主人可以通过系统进行远程控制采取措施，如关闭有危险的电器、切断电源等。

2. 智能照明控制系统

普通意义的照明控制是靠简单的开关控制来实现的，即每个电灯都有一至两个普通开关，要想打开某个电灯，只能走到开关所在位置将其打开，想要关闭这个电灯，必须走到这个灯的开关处才能将其关闭。如果您在临睡前发现客厅的电灯忘记关了，您必须得从卧室走到客厅找到开关，关了灯再走回来。如果您住的是跃层或别墅，遇到类似问题时，那麻烦就可想而知了。智能照明控制系统让您在家的任何地方都可以将某个灯打开或关闭，也可以在一个地方控制家中任何一个甚至所有的电灯，而不用跑来跑去。通过智能照明系统，您可以通过遥控器“一键”遥控所有的电灯，而且照明灯在开关时亮度会慢慢变化，以防刺激眼睛，还可以进行调光，用来制造不同场景氛围。

3. 环境控制系统

智能家居系统可以实现网络空调控制、电动窗帘控制、排气扇智能控制，通过智能化的控制策略，可以提供稳定、舒适的空气环境和感光环境。当您快要到家时，智能家居系统可以提前为您打开排气扇，给您清新的空气；并且根据环境温度、空气湿度自动调节空调系统；当您打开家门时，欢迎场景自动启动，给您最典雅的舒适享受。环境控制系统同时还可以感知外部环境的变化，对设备进行节能控制。



知识补充

智能家居是利用先进的计算机技术、网络通信技术、综合布线技术，依照人体工程学原理，融合个性需求，将与家居生活有关的各个子系统如安防、灯光控制、窗帘控制、煤气阀控制、信息家电、场景联动、地板采暖等有机地结合在一起，通过网络化综合智能控制和管理，实现“以人为本”的全新家居生活体验。例如：通过触摸屏、无线遥控器、电话、互联网或者语音识别控制家用设备，更可以执行场景操作，使多个设备形成联动，同时智能家居系统内的各种设备相互间可以通信，不需要用户指挥也能根据不同的状态互动运行，从而给用户带来最大程度的高效、便利、舒适与安全。

能力拓展

调查学习物联网的9大应用场景。

任务二

社区安全防范系统

任务描述

实地调查某一社区的物业安全防范系统，包括楼宇对讲系统、视频监控系统、停车场管理系统、周界报警系统、电子巡更系统、门禁管理系统等，更加直观、深入地了解社区安全防范系统。

任务实施

调查当地某一社区的安全防范系统，了解相关子系统的应用功能及技术。

1. 楼宇对讲系统

随着居民住宅的不断增多，小区的物业管理日趋重要，其中访客登记及值班看门的管理方法已不适合现代社区管理快捷、方便、安全的需求。楼宇对讲系统由各单元门口安装的单元门口机、防盗门，小区总控中心的物业管理总机组成，楼宇出入口的对讲主机、电控锁、闭门器及用户家中的可视对讲分机通过专用网络组成。访客可在各单元楼道门口通过对讲机呼叫住户，住户可与访客实时通话确认身份，若同意访客进入则遥控开启防盗门，若不同意则可拒绝请求，从而能有效限制可疑人员进入。同时，若住户在家发生突发事件，可通过该系统通知物业保安人员，以得到及时的支援和处理。

2. 视频监控系统

为了更好地保护小区居民人身及财产安全，根据小区用户实际的监控需要，一般都会在小



区周边、大门口、住宅单元门口、物业管理中心、机房、地下停车场、电梯内等重点区域安装摄像机。视频监控系统将视频图像监控、实时监视、多画面分割显示、云台镜头控制、打印等功能有机结合，同时监控主机可自动记录报警画面，能有效地保护小区财产和人员的安全，最大程度地防范各种入侵，提高保卫人员处理各种突发事件的反应速度和工作效率，给保卫人员提供一个良好的工作环境，确保整个小区的安全。

视频监控系统的功能特点包括：可加强小区周边围墙防范；实时现场监控，便于管理；事后取证功能；减轻保安人员工作强度；提升小区形象档次；对潜在犯罪分子的威慑作用。

3. 停车场管理系统

停车场管理系统是指基于现代化电子与信息技术，在小区的出入口处安装自动识别装置，通过非接触式卡或车牌识别，来对出入此区域的车辆实施判断识别、准入/拒绝、引导、记录、收费、放行等智能管理，其目的是有效控制车辆的出入，记录所有详细资料并自动计算收费额度，实现对场内车辆与收费的安全管理。

停车场管理系统集感应式智能卡技术、计算机网络、视频监控、图像识别与处理及自动控制技术于一体，可对停车场内的车辆进行自动化管理，包括车辆身份判断、出入控制、车牌自动识别、车位检索、车位引导、会车提醒、图像显示、车型校对、时间计算、费用收取及核查、语音对讲、自动取（收）卡等系列科学、有效的操作。这些功能可根据用户需要和现场实际进行灵活删减或增加，形成不同规模与级别的豪华型、标准型、节约型停车场管理系统和车辆管制系统。

智能停车场管理系统给人们的生活带来了方便和快捷，不仅提高了工作效率，也大大节约了人力物力，降低了公司的运营成本，并且更加安全可靠。

4. 周界报警系统

随着现代科学技术的发展，周界报警系统成了智能小区必不可少的一部分，是小区安全的第一道防线。在小区周边的非出入口和围栏处安装红外对射装置，组成不留死角的防非法跨越报警系统，可有效保障住户的财产及人身安全，迅速而有效地制止和处理突发事件。一旦有人非法闯入，遮断红外射束，周界报警系统就会立即产生报警信号传到小区管理中心，并可通过与小区视频监控系统的联动，自动将现场的摄像机对准报警信号现场，同时在监控中心的显示屏上弹出现场画面，对现场所发生的事情进行录像存储。本系统功能包括：对小区周边围墙区域进行监控；对试图非法翻越围墙或栅栏进入小区的行为以及位置进行探测；当有人非法翻越时，向小区物业管理中心报警，并启动联动设备。

5. 电子巡更系统

随着社会的进步与发展，各行各业的管理工作趋向规范化、科学化、智能化。住宅小区的安全防范是物业管理中一项至关重要的工作，小区的安全保卫工作主要依靠保安日夜巡逻去维护。传统巡检制度的落实主要依靠巡逻人员的自觉性，管理者对巡逻人员的工作质量只能做定性评估，容易使巡逻流于形式，因此急需加强工作考核，改变传统手工表格对巡逻人员监督不力的管理方式。电子巡检系统可以很好地解决这一难题，使人员管理更加科学和准确。在电子巡更系统中，巡更点安放在巡逻路线的关键点上，保安在巡逻的过程中用随身携带的巡更棒读取自己的人员点，然后按线路顺序依次读取巡更点。在读取巡更点的过程中，如发现突发事件



可随时读取事件点，巡更棒将巡更点编号及读取时间保存为一条巡逻记录。定期用通信座（或通信线）将巡更棒中的巡逻记录上传到计算机中，利用管理软件将事先设定的巡逻计划同实际的巡逻记录进行比较，就可得出巡逻漏检、误点等统计报表。这些报表可以真实地反映巡逻工作的实际完成情况。

6. 门禁管理系统

不同于传统的人工查验证件放行、用钥匙开门的落后方式，门禁管理系统可自动识别智能卡上的身份信息和门禁权限信息。持卡人只有在规定的时间和在有权限的门禁点刷卡后，门禁点才能自动开门放行允许出入，如有非法入侵则拒绝开门并输出报警信号。由于门禁权限可以随时更改，因此无论人员怎样变化和流动，都可及时更新门禁权限，不存在钥匙开门方式的盗用风险。同时，门禁出入记录被及时保存，可以为安全事件的调查提供直接依据。

知识补充

社区安全防范系统是以社区居民为防护对象，综合运用周界报警系统、视频安防监控系统、出入口控制（门禁）系统、巡查系统、停车场管理系统、楼宇对讲系统等防范技术及产品组成的安全系统。同时在智慧社区，通过与手机实名、身份证、门禁卡、人脸识别等功能绑定而实现的智能门禁、车辆道闸、人行道闸、梯控、公寓云锁等产品组成的安防系统，能够精准地进行人员甄别，有效解决实有人口管理难题。但由于系统资源具备单一属性，因此社区安防系统在资源共享、业务整合上还存在如下问题：

- 1) 系统硬件资源零散，同类功能没有在硬件上进行整合利用；
- 2) 无法对监控实行无缝接入，实现视频资源调用与共享；
- 3) 多层网络结构的传统控制网络存在多种通信协议及联网设备，无法相互联通，不利于系统间的信息传递；
- 4) 系统联动多数局限于硬件联动，实施与维护复杂度较大；
- 5) 软件结构采用封闭模型，不利于系统扩展与升级；
- 6) 缺乏更多的标准接口，影响系统接入、实现业务整合；
- 7) 无法实现智能网管方式下的设备统一监测，增加了系统运维成本，存在安全隐患；
- 8) 没有统一的数据库，无法在内部实现信息共享，以及系统数据的统一管理与维护；
- 9) 无法配置全局预案，实现统一平台下的业务优化；
- 10) 各系统一般情况下均需安装配置软件及操作软件，造成机房软硬件冗余；
- 11) 系统管理员需熟悉多种不同风格、不同控制逻辑的管理客户端，容易导致业务不精或工作疏漏；
- 12) 无法实现远程查看整个系统的运行数据，大部分系统信息局限于管理机房，不利于上层管理。

能力拓展

请提出对社区安防系统的改进意见。



任务三

小区物业管理系统

任务描述

物业管理系统是现代居住小区不可缺少的一部分，一个好的物业管理系统可以提升小区的管理水平，使小区的日常管理更加方便。将计算机的强大功能与现代管理思想相结合，建立现代化的智能小区是物业管理发展的方向。本任务通过调查当地某一小区的物业管理系统，了解相关子系统的应用功能及产品技术，包括LED信息发布系统、远程抄表系统、背景音乐与紧急广播系统等，从而更加深刻了解智能社区的物业管理系统。

任务实施

调查当地某一社区的物业管理系统，了解相关子系统的应用功能及技术。

1. LED信息发布系统

在小区出入口、电梯口及物业部门设置LED信息发布系统，可用于小区物业的水、电、燃气、暖气等相关物业信息的发布、即时信息发布、社区配套服务信息发布，还可作为社区宣传平台、社区文化平台和广告增值平台。LED信息发布系统与小区物业管理中心连接，可以发布天气预报、新闻、交通信息，还可以考虑与可视对讲系统联动。

LED信息发布系统能够提供丰富多样的视频、音频、图片、字幕（滚动字幕）等多媒体组合播放模式，并能实现实时信息与本地硬盘信息的灵活组合播放，在时间和空间组合上满足多样化的需求，且管理简单、使用方便。

2. 远程抄表系统

远程抄表系统可以对家庭所用三表（水表、电表、气表）的数据进行自动采集和远程传输，实现三表远程自动抄表功能。目前，几乎所有的智能建筑和住宅小区对三表的收费管理问题，都采用了先进的计算机管理方式，即集水、电、气于一体的联网抄表管理系统，成功地消除了传统人工抄表方式所带来的误差大、时效性差、统计计算工作量大，带有人为随意性，调取数据时极不方便等弊端。远程抄表系统能节省时间、节省人力物力、提高工作效率和降低物业管理成本，也解决了用户不易了解用水、电、气情况的烦恼，真正实现了物业管理为用户着想的原则。

3. 背景音乐与紧急广播系统

为营造一个轻松愉悦、安全舒适的家居环境，背景音乐及紧急广播系统是小区建设不可缺少的一个组成部分。背景音乐与紧急广播系统的主要功能是提供小区背景音乐和广播、消防和保安报警以及紧急通知等。小区背景音乐系统涉及小区大门口、休闲广场、主干道、亲水岸边的背景音乐等。紧急广播系统用以实现火灾等紧急情况下，及时引导疏散人员、全区通知等目



的。本系统与消防报警系统联动，当发生紧急事故（如火灾时），可根据报警信号自动切换到紧急广播工作状态。

知识补充

1. 智慧社区定义

目前，智慧社区还没有形成统一的定义。

百度百科认为，智慧社区是指充分借助互联网、物联网，涉及智能楼宇、智能家居、路网监控、智能医院、城市生命线管理、食品药品管理、票证管理、家庭护理、个人健康与数字生活等诸多领域。

有专家认为智慧社区是依托信息化手段和物联网技术，通过网络和以电视机为核心的家庭智能终端，在智能家居、视频监控、社区医疗、物业管理、家政护理、老人关爱等诸多领域，为用户提供智能化、信息化、快捷化的生活空间，实现人们从“看电视”到“用电视”的飞跃，构建户户联网的全新社区形态。

还有的专家认为智慧社区是指充分借助互联网、物联网、传感网等网络通信技术，对住宅楼宇、家居、医疗、社区服务等进行智能化的构建，从而形成基于大规模信息智能处理的一种新的管理形态社区。

清华大学王京春等专家则认为智慧社区是以提高服务水平、增强管理能力为目标，针对居民群众的实际需求及其发展趋势和社区管理的工作内容及其发展方向，充分利用信息技术实现信息获取、传输、处理和应用的智能化，从而建立现代化的社区服务和精细化的社区管理系统，形成资源整合、效益明显、环境适宜的新型社区形态。

也有专家认为智慧社区是依据信息时代发展的产物（如互联网、传感网），构建得到的结果。它主要通过充分发挥ICT（信息通信）、RFID（无线射频识别）等信息化基础设施的优势，构建出具有海量信息和智能过滤处理的新生活、产业发展、社会管理模式等的智慧形态社区，如智能楼宇、路网监控、城市生命线管理以及智能医院等。

本教材认为，智慧社区是指以互联网为依托，充分借助计算机和物联网技术，将社区的楼宇、家居、物业、医疗等所有社区服务、安全防范和生活各个环节进行智能化构建和集成应用，为社区居民提供安全、高效、舒适、温馨、便利的居住环境，实现社区生活和服务数字化、互联化、智能化、便捷化，是一种大数据信息智能处理的新型管理形态社区。

2. 智慧社区的基本组成

从图1-1可以看出，智慧社区的基本组成包括传感器层、公共数据专网、智慧应用层、综合应用界面和数据库。其中，传感器层是智慧社区的数据来源，通过对社区各个应用系统所产生的各类数据进行收集、存储，形成智慧社区的基础数据；公共数据专网负责智慧社区数据传递，智慧社区的各个子系统均通过数据专网进行互联，无论是数据的获取、查询、发布，还是应用系统的处理结果均通过专网实现；智慧应用层是智慧社区的关键，智慧社区的应用价值全部体现在这些应用系统中；综合应用界面是智慧社区的门户，智慧社区各个系统均通过统一的应用界面与各类使用者交互；数据库则是智慧社区数据的存储中心和交换中心，智慧社区各个系统的数据均在数据库中存储并进行相互之间的交换。

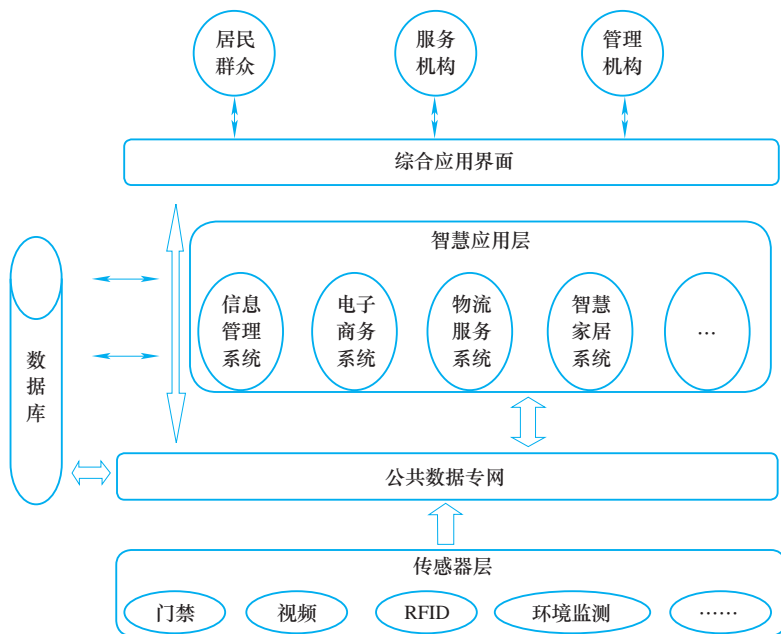


图1-1 智慧社区基本组成

3. 智慧社区的特点

智慧社区应该包括以下6个特点：

- 1) 舒适、开放的人性化环境；
- 2) 高度的安全性；
- 3) 便捷的数字化通信方式；
- 4) 便利的综合社区信息服务；
- 5) 家居智能化；
- 6) 物业管理智能化；

4. 智慧社区发展现状

(1) 智慧社区的应用在不断扩大，但仍处于初级阶段

早期的智能化小区模式实现了设备的自动监控，但并未实现自动控制网络与互联网的互联。近年来，充分融合了物联网技术与传统信息技术的智慧社区解决方案逐渐出现，并在一些发达地区实施。智慧社区典型应用包括智慧家居、智慧物业、智慧政务、智慧公共服务。智慧家居是融合家庭控制网络和多媒体信息网络于一体的家庭信息化网络平台。家庭控制网络通过有线或无线的方式接入因特网（Internet）、公众电话网、广电网、社区局域网等网络，通过家庭网关实现电子信息设备、通信设备、娱乐设备、家用电器、自动化设备、照明设备、保安（监控）装置及水、电、气、热表（或概称“三表三防”设备）的控制与设备间协同。智慧物业利用小区视频监控网络、各种传感器网络及小区宽带网络构成物联网系统，实现智慧的保安消防、垃圾回收清运、停车场管理、日常设备检修与维护、环境监测、电梯管理等智慧服务。智慧公共服务利用信息共享与集成技术，实现社区医疗服务、“一站式”缴费服务、电子商务服务、养老服务。特别是通过智能感知、识别技术使得居家养老和社区养老实现智能化，老人



的各种诉求被感知：身体健康状况被社区医院和医护人员感知；居家安全和出行安全被社区服务人员和家属感知。智慧政务对政府部门有关业务进行科学的分类、梳理、规范，创新服务管理模式，提高服务管理的规范化、精细化水平，实现社区一站式服务。

当前阶段，智慧社区应用还处于方案或试运行阶段，物联网应用需求的发掘还不充分，智慧社区的发展还处于初级阶段。

（2）智慧社区应用主要集中在大城市的主要社区

智慧城市建设如火如荼，智慧社区成为智慧城市建设的重要内容，但由于智慧社区本身代表了一种较现代、较新颖的生活方式，受建设成本和消费水平影响较大。因此，智慧社区的发展还很不平衡。深圳、上海、广州、北京等沿海城市、直辖市和各省级中心城市发展较快，智慧社区还主要集中在这些大城市的主要社区。

2017年10月25日，北京市首个智慧小区示范项目揭牌仪式在昌平顶秀青溪家园小区举行，率先上线了北京市智慧小区服务平台，实现了业主、物业、政府部门的三方联动，业主只需下载一个手机应用软件即可实现扫码进入小区，报修、缴费等与生活息息相关的琐事全都可以在手机上搞定。通过物业服务管理、物业设备维护、物业设备监控等3大系统，物业管理人員可实现小区可视化物业管理。物业维修人员通过手机APP迅速识别设备，按照系统规划的运维步骤迅速完成设备运维任务，提高设备运维效率，还可以向业主发布政府、街道、物业的公示公告，接收业主的维修保单等。

2018年12月7日，上海音乐广场小区的“智慧社区”建设项目正式通过验收。小区的水箱、路灯、井盖都安装有传感器，水箱有异味、井盖偏离位置物业都能及时收到消息、及时处置，大大提高了小区的管理效率。门禁识别系统、智能烟感探测器、燃气检测、老人腕表定位提醒、高清摄像头、可视化通话机……无处不在的高科技，共同守卫社区居民的安全。小区的机动车进出自动识别收费系统、智能感应系统、烟感报警系统7大工程的数据都汇总到一个综合管理平台，数据也可以统一对接到公安、市政等部门。

2018年8月1日上午，中国建设银行“建融智慧社区云平台”产品发布会在广东、山东两地同步举办。通过一个APP，动动手指就能满足物业管理、进门停车、家居装修、社区消费、休闲娱乐、教育养老、财富规划等各种各样的服务需求。业主可通过各类智能手机下载“建融慧家”APP，不仅能享受到物业水电煤的缴费、房屋租赁和快递、维修、干洗、保姆家政等服务，通过APP录入人脸，还能实现刷脸开门。

（3）智慧社区缺乏系统性

智慧社区本应是项系统性工程，如今无论是地产、物管还是第三方平台却各自为政，缺乏统筹者，无人主导。比如在部分地产商眼里，“智慧社区”就是个能来钱来人气的噱头，但他们对物业管理与安全服务、智能家居、便民服务这些综合性智慧社区要素并不“感冒”，而多数物管公司却又面临着各种先天不足——经费不足、资源缺失、技术瓶颈、人员素质跟不上，第三方平台之间没有数据共享，造成每个小区都成了一座独立的数据孤岛，彼此之间没有信息互传和交流。

（4）智慧社区建设标准不统一

由于大家都有各自的目的，从而使得行业缺乏统一协议或标准，产品之间不能实现互联互通。比如智能照明的技术协议，就有ZigBee、MacBee、蓝牙5.0、WiFi、2.4G等数种之多，这些协议各有优劣势又相互排斥。尽管阿里巴巴、海尔、美的、中兴等厂商都在努力完成



智能化产品的标准统一，推动产业升级，但由单一产业链的整合转变为各个生态圈间的融合发展的路途还是较为漫长的。

(5) 缺乏适应智慧化社区管理与服务的人才

智慧社区的管理与服务模式与传统社区有很大不同，因此一些重要岗位只有经过培训的专业服务管理人员才能够胜任，所以社区管理与服务机构特别是社区服务中心与物业管理中心，需要配备高素质的技术管理及业务办理人才，才能保障智慧社区软硬件资源最大限度地发挥作用。比如一个安防系统由于管理不善，导致其他人员误操作，使得系统通信参数被修改，整个系统瘫痪，这就需要物管人员具备将其快速恢复的能力。所以，需要提高物管人员的技术水平。

能力拓展

简要撰写小区物业管理系统调查报告，内容包括系统设计、各子系统应用功能、设备产品等。

项目评价

项目评价表见表1-1。

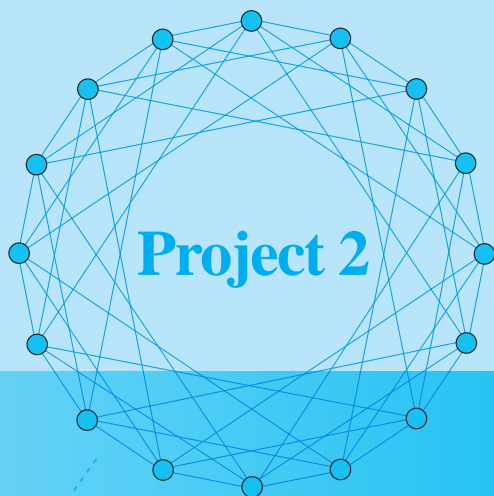
表1-1 项目评价表

任 务	要 求	权 重	评 价
智慧社区概念	搜索资料，理解什么是智慧社区	40%	
智慧社区的组成	掌握智慧社区的主要组成部分	30%	
智慧社区发展	了解智慧社区的发展现状	10%	
智慧社区的产品	搜索资料，了解国内外智慧社区的主要产品	20%	

项目总结

通过本章任务的学习，解答以下问题：

- 1) 什么是智慧社区？
- 2) 智慧社区由什么组成？
- 3) 为什么要建设智慧社区？
- 4) 智慧社区发展现状如何？
- 5) 智慧社区现有哪些产品？



项目二

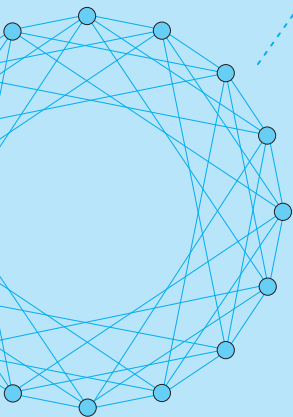
智慧社区项目设计

项目概述

小童是物联网专业的中职学生，已经学习了物联网专业的相关技术。现在他想把物联网技术融入自己所住的小区，设计一个智慧社区，提高小区住户的生活品质。他设计的智慧社区具有环境监控功能、安防功能、智慧商业功能。环境监控功能是通过各种传感器采集社区环境的各种参数，显示并驱动执行器改善环境状况，给住户提供一个舒适的环境；安防功能是通过各种传感器采集异常突发情况后报警，通过设备敦促保安人员定点定时巡逻，及时发现安全隐患，给住户提供一个安全的社区；智慧商业功能是通过安装智能设备，建立实现无人化结算、电子货币付款、智能配送等功能的智慧超市。

学习目标

- 1) 通过智慧社区的项目设计，了解智慧社区的各项功能；
- 2) 通过环境监控功能设计，掌握社区环境需要监控的各种因素及如何监控；
- 3) 通过安防功能设计，掌握社区安全环境需要监控的各种场所及如何安防监控；
- 4) 通过智慧商超功能设计，掌握社区需要的智慧商超的功能。





任务一

环境监控功能设计

任务描述

环境监控功能是对社区环境的各物理量进行检测，如果环境的物理量偏离舒适标准，则启动执行器控制、调整环境物理量的参数至舒适标准。环境监控功能应从三个环节进行设计。第一个环节为地上环境监控，包括空气质量监测，大气压力监测，风速监测，温湿度监测，控制、光照监测和控制、二氧化碳监测；第二个环节为地下环境监控，包括土壤的温湿度监测和控制；第三个环节为水中环境监控，包括水温监测和控制、水位监测。

任务实施

环境监控功能的工作流程为：各种传感器采集数据，送到模拟量模块或数字量模块进行转换，模拟量模块或数字量模块再将转换的数据送到串口服务器，串口服务器通过网线把数据送到无线路由器，无线路由器再把数据送到服务端PC机和移动互联终端，提供给社区管理者和住户，同时提供给控制器，控制器根据舒适标准启动执行器调整环境的各种物理量。

1. 地上环境监控设计

地上环境监控功能设计包括对社区的空气质量、大气压力、光照、温湿度、风速、二氧化碳等物理量进行测量和控制调整，给住户提供一个舒适的社区环境，其功能框图如图2-1所示。

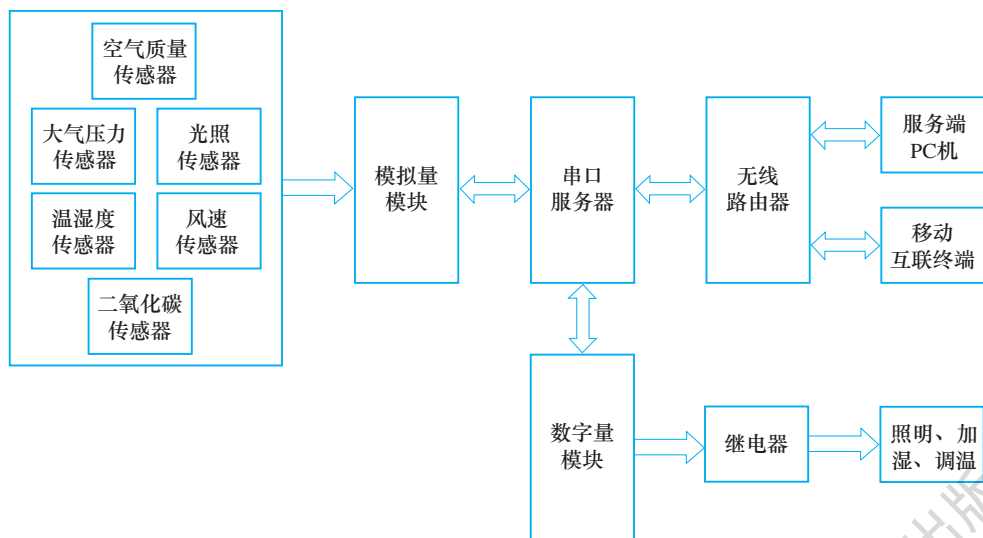


图2-1 地上监控功能框图

机械工业出版社版权所有



1) 空气质量监控。采用空气质量传感器采集社区空气的质量参数, 送到PC机和移动互联终端显示。

2) 大气压力监控。采用大气压力传感器采集社区大气压力参数, 送到PC机和移动互联终端显示。

3) 光照监控。采用光照度传感器采集社区光照参数, 送到PC机和移动互联终端显示。光线强度低于设定值时, 开启社区公共照明。

4) 温湿度监控。采用温湿度传感器采集社区环境的温湿度参数, 送到PC机和移动互联终端显示。如果温湿度低于设定值, 控制器启动加湿加温设备进行加湿加温; 如果温湿度高于设定值, 控制器启动除湿降温设备进行除湿降温。

5) 风速监控。采用风速传感器采集社区环境的风速参数, 送到PC机和移动互联终端显示。

6) 二氧化碳监控。采用二氧化碳传感器采集社区空气中的二氧化碳浓度值, 送到PC机和移动互联终端显示。

2. 地下环境监控设计

地下环境监控功能设计主要是对社区绿化带土壤的温湿度进行监测, 给社区的树木、草地提供良好的成长环境, 其功能框架如图2-2所示。

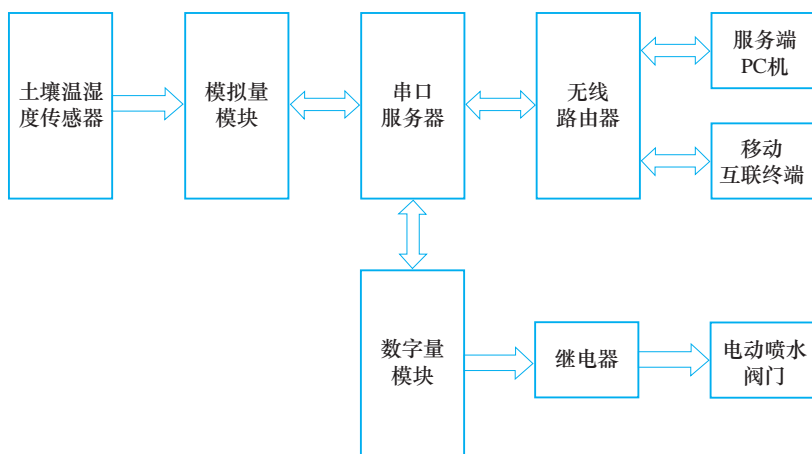


图2-2 地下环境监控功能框架

采用土壤温湿度传感器采集土壤中的温度和湿度参数, 送到PC机和移动互联终端显示。如果土壤湿度低于设定值, 不利于植物生长, 控制器开启电动喷水阀门喷水, 增加土壤湿度。

3. 水中环境监控设计

水中环境监控功能设计主要是对社区湖、人工池塘的水温和液位高度进行监测, 给水中的鱼、水草等生物打造一个舒适的水环境, 其功能框架如图2-3所示。

1) 水温监控。采用水温传感器采集水中的温度数据, 送到PC机和移动互联终端显示。



如果水温低于设定值，不宜于鱼生活，控制器启动加热设备升高水温。

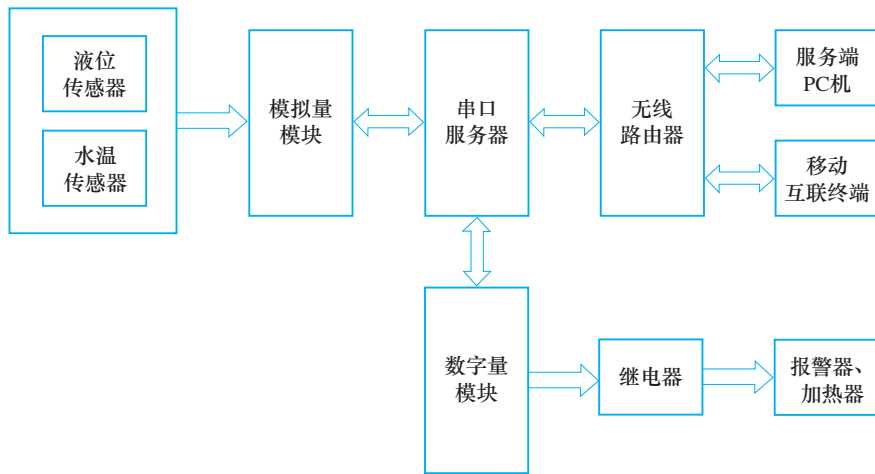


图2-3 水中环境监控功能框架

2) 液位监控。采用液位传感器采集水位高度数据，送到PC机和移动互联终端显示。如果水位高于或者低于正常值，报警器发出警报，提醒社区管理者注意。

小贴士

空气质量传感器、大气压力传感器、光照度传感器、温湿度传感器、风速传感器、二氧化碳传感器、土壤温湿度传感器、液位传感器、水温传感器都选用了模拟量传感器。模拟量传感器可以将采集的物理量信号转化成模拟的电信号，传感器采集的数据首先送到模拟量转化模块，转换成数字量，然后通过串口集线器、路由器，最终送到PC机和移动互联终端。

知识补充

社区环境监控功能是指通过测量智慧社区环境的各种相关参数，控制、调节、改善环境因素，并把测量的结果送给社区管理者或用户，以便管理者或用户做相应的处理。社区环境监控功能包括空中、地下、水中三个方面，请你根据对现有社区的调研，设计出各环节的具体功能，最后设计各环节的整体数据采集、传输、处理、控制的实现方式。

能力拓展

环境监控功能设计包括了三个环节，分别为地上环境监控、地下环境监控、水中环境监控。请你根据社区调研结果，给环境监控功能设计出其他的环节，注意在每个环节上监控的物理量数目应有限。根据需求出发，请设计出更多的物理量监控项目，给社区打造更完善的居住环境。



任务二 安防功能设计

任务描述

安防功能设计主要是指社区居住环境的安全保障功能，包括非法人员闯进社区报警功能、火灾水灾报警功能、煤气泄漏报警功能、社区保安巡逻机制和门禁系统。这些功能可有效提高社区的安全性，保证社区住户的人身、财产安全。

任务实施

1. 非法人员闯进社区报警功能

非法人员闯进社区报警功能包括有人翻墙报警和视频监控功能，其功能框架如图2-4所示。

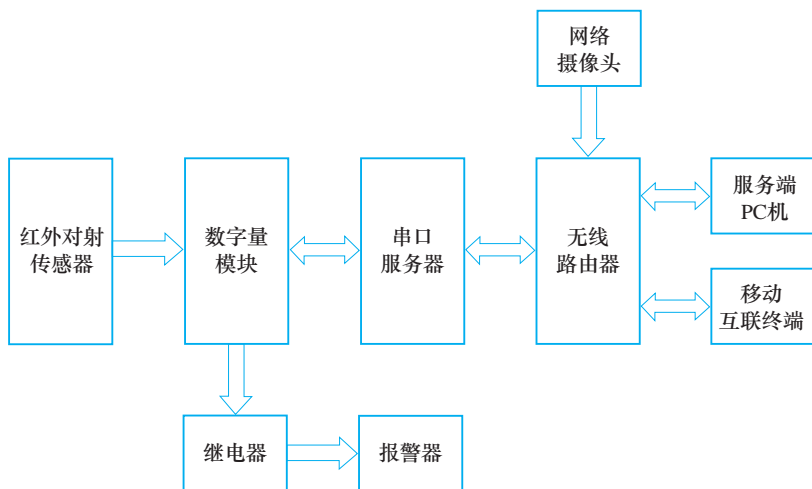


图2-4 非法人员闯进社区报警功能框架

1) 有人翻墙报警。在社区围墙上安装红外对射传感器，当有人从围墙处翻墙进来时，控制器可及时收到信号并控制报警器报警。

2) 视频监控功能。采用网络摄像头采集视频并发送到PC机或移动互联终端，保安人员可实时监看社区各个区域的动态情况，如有异常情况，及时处理。

2. 火灾水灾报警功能

火灾水灾报警功能包括火灾报警功能和水灾报警功能，其功能框架如图2-5所示。

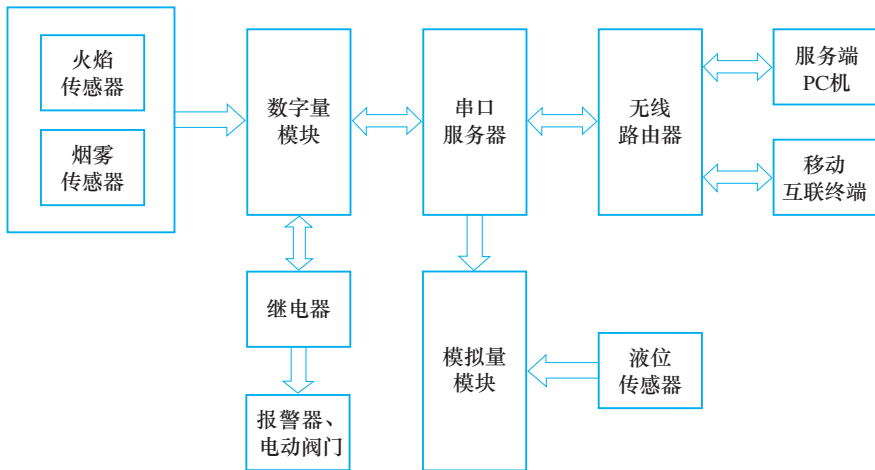


图2-5 火灾水灾报警功能框架

1) 火灾报警功能。采用火焰传感器和烟雾传感器感应火灾的烟雾和明火信号并送到控制器，一旦发生火灾，控制器即刻启动报警器报警和控制电动阀门喷水灭火。

2) 水灾报警功能。采用液位传感器采集社区湖、池塘等液面的高度数据送到控制器，当液面高于安全值时控制器启动报警器报警。

3. 煤气泄漏报警功能

煤气泄漏报警功能是指当社区住户厨房煤气发生泄漏时发出警报的功能，其功能框架如图2-6所示。

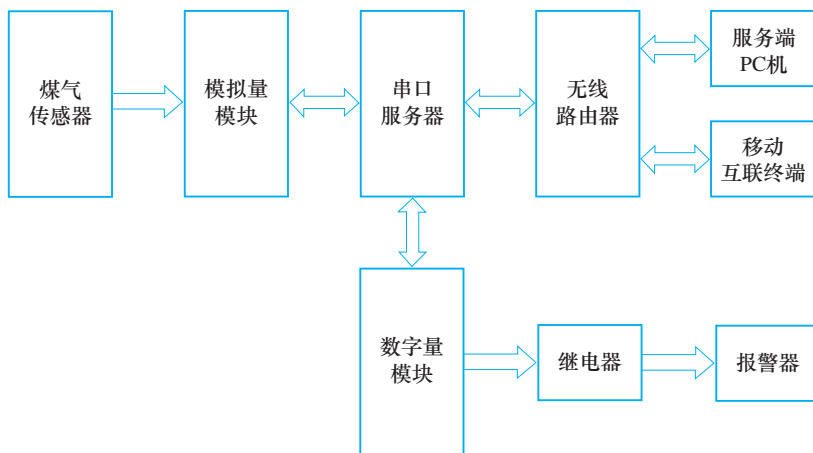


图2-6 煤气泄漏报警功能框架

采用煤气传感器监测社区住户家中的煤气浓度数据，如果煤气泄漏，传感器感应到信号并送到控制器，控制器启动报警器报警。

4. 社区保安巡逻机制

社区保安巡逻机制可以对保安巡逻次数和范围进行记录，督促安保人员定时定量巡

机械工业出版社版权所有



巡社区每个角落，以便及时发现并处理异常情况。给每个安保人员配巡更卡，在巡更开始、结束时均需扫描巡更卡，巡更人员巡更社区过程中，通过用巡更棒感应巡更点，来记录巡更区域和巡更时间。这样可有效地监督巡更人员按时巡更社区每个角落，其机制结构如图2-7所示。

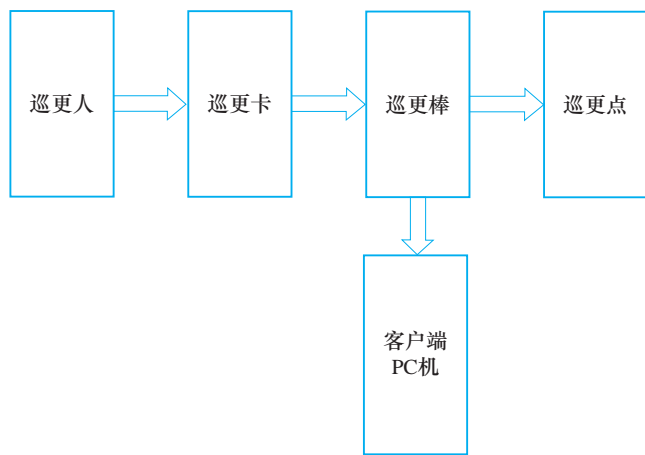


图2-7 社区保安巡逻机制结构

5. 门禁系统

门禁系统包括社区大门门禁、楼栋门禁和住户门禁。

1) 社区大门门禁。社区大门门禁包括车辆识别功能和住户识别功能。车辆识别功能是识别出本社区的车辆和外来车辆，防止外来车辆进入社区。住户识别功能通过住户卡识别出本社区住户，持有住户卡的用户可直接进入，没有用户卡的外来人员则无法进入社区，必须先到保安室登记方可进入，这样可以防止危险人员进入小区。

2) 楼栋门禁。在每栋楼的楼道门设立楼栋门禁，可防止闲杂人员进入该栋楼房。来访人员需按门铃，得到住户允许后方可进入。

3) 住户门禁。住户门禁可实现当有人通过非正常方式打开住户家门时，保安室会收到报警信号。

知识补充

社区安防识别系统是采用手机实名、身份证、门禁卡、人脸识别等功能而实现的，由智能门禁、车辆道闸、人行道闸、梯控、公寓云锁等产品组成的安防系统，能够精准地进行人员甄别，有效识别、预防社区的不安全因素。

能力拓展

安防功能设计了非法人员闯进社区报警功能、火灾水灾报警功能、煤气泄漏报警功能、社区保安巡逻机制、门禁系统，通过你的社会调查，你认为在安防功能上还需设计些什么功能，请你罗列一些并说明原因。



任务三

智慧商业功能

任务描述

社区的智慧商业功能主要是智慧商超。智慧商超的功能主要包括商品的电子标签、无人智能结算功能、自动出小票功能、APP或网络购物功能、实时派送功能、每栋楼下无人零售机。

任务实施

1) 商品的电子标签。智慧商超的所有商品都使用电子标签,如二维码、条形码,通过扫描二维码或条形码,获取商品相关信息及价格和购物结账。

2) 无人智能结算功能。智慧商超采用电子结账方式,无需现金结账,通过移动互联终端(手机)选购商品并结账。

3) 自动出小票功能。电子结账完成,有些顾客需要小票,操作移动互联终端出小票,小票打印机可自行打印出购物小票。

4) APP或网络购物功能。社区住户可以在家里通过手机APP进行网络购物和结算,再实时配送到家。

5) 实时派送功能。实时派送功能可以及时地把住户购买的商品送到住户家里。

6) 每栋楼下无人零售机。社区住户可以在每栋楼下通过自动零售机购买日常的商品,使购买更便捷。

知识补充

调研现实社区商业模式,发现社区商业的不便利之处,结合技术,设计社区商业的智能化功能,包括购物、结算、配送等环节。

能力拓展

结合你对社区的商业模式现状的了解分析,除了上面设计的智慧商超的功能外,再设计出一些智慧商超的功能。

项目评价

本项目是设计智慧社区的功能,通过3个任务,小童为智慧社区设计了环境监控、安



防、智慧商超3个方面的功能。请你根据任务实施过程，设计出自己的智慧社区，功能可以与小童设计的功能一样，也可以根据自己对社区现状的分析设计出新的功能，请把你设计出来的功能写到预先准备的白纸上。

项目评价表见表2-1。

表2-1 项目评价表

任 务	要 求	权 重	评 价
设计出智慧社区的功能	认真学习项目的3个任务	50%	
设计出智慧社区的功能合理性	考查学生对现实社区的调研和分析	30%	
学习表现	考查学生投入学习的态度和能力	20%	
团队合作	考查团队合作默契程度	10%	

项目总结

本项目设计了智慧社区的3大功能：环境监测功能、安防功能、智慧商超。环境监测功能主要包括空气因素监测、水中因素监测、地下土壤因素监测。安防功能主要包括非法人员闯进社区报警功能、火灾水灾报警功能、煤气泄漏报警功能、社区保安巡逻机制。智慧商超主要包括商品的电子标签、无人智能结算功能、自动出小票功能、APP或网络购物功能、实时派送功能、每栋楼下无人零售机。

项目一

项目二

项目三

项目四

项目五

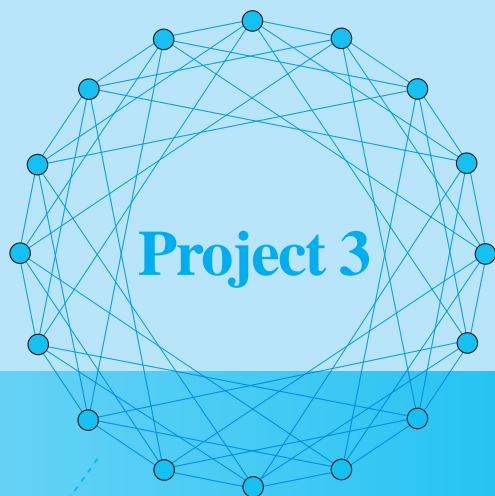
项目六

项目七

项目八

项目九

附录



项目三

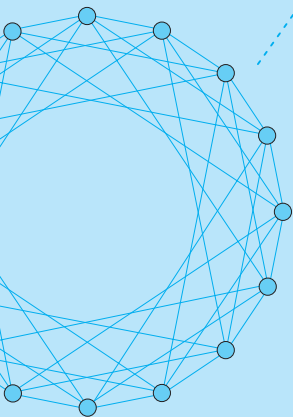
感知层设备布局、安装与调试

项目概述

在设计了智慧社区的功能后，本项目中小童开始借助新大陆的智慧社区实训台搭建自己设计的智慧社区的模拟场景。首先结合自己设计的智慧社区功能和新大陆智慧社区的实训台，在实训台上布局安装各个功能的选用设备，接着把各个功能的设备连接起来进行调试，实现智慧社区的模拟场景。本项目的实施分成三个任务逐步完成，任务一是根据各大功能选取设备，了解设备。任务二是根据布局图，布局安装固定好各种设备。任务三是根据设备硬件连线图连接各种设备实现整体的智慧社区模拟场景。

学习目标

- 1) 通过本项目的动手操作，学会布局感知层的设备，接线安装和功能调试。
- 2) 通过感知层设备合理布局操作，学会如何布局设备使安装接线合理便捷美观。
- 3) 通过感知层设备接线安装，熟悉各种传感器、执行设备的接线端子的作用及如何接线。
- 4) 通过功能调试学会调试的技能。





任务一

设备选型和认识

任务描述

设备选型和认识分成三个环节，第一环节是环境监控功能的设备选型和认识；第二环节是安防功能的设备选型和认识；第三环节是智能商超的设备选型和认识。通过这三个环节的任务实施，使实施者认识设备实物及使用方法，为以后安装和接线打好基础。

任务实施

1. 环境监控功能的设备选型和认识

环境监控功能涉及的设备见表3-1，在“备注”栏标明共用的，是指该设备在其他环节中可以共同使用。

表3-1 设备清单

序号	产品名称	单位	数量	备注
1	空气质量传感器	个	1	
2	大气压力传感器	个	1	
3	风速传感器	个	1	
4	温湿度传感器	个	1	
5	光照度传感器	个	1	
6	二氧化碳变送器	个	1	
7	土壤温湿度传感器	个	1	
8	水温温度传感器	个	1	
9	液位变送器	个	1	
10	电子雾化器	个	1	
11	加热棒	个	1	
12	水容器	个	1	
13	继电器	个	2	
14	照明灯座（灯泡）	套	2	
15	风扇	个	2	
16	四输入模拟量ZigBee协调器	台	1	
17	继电器ZigBee协调器	台	2	



(续)

序号	产品名称	单位	数量	备注
18	直流信号隔离变换器	个	1	
19	ZigBee协调器	个	1	共用
20	模拟量采集模块ADAM4017+	个	1	共用
21	数字量采集模块ADAM-4150	个	1	共用
22	RS-232到RS-485的无源转换	个	1	共用
23	串口服务器	个	1	共用
24	无线路由器	个	1	共用
25	客户端PC	台	1	共用

注意：实训台台架和连接线没有列入设备表里面。

(1) 地上环境监控设备选型

1) 空气质量监测。空气质量传感器是一种半导体气体传感器，对各种空气污染都有很高的灵敏度，响应时间快，可在极低的功耗情况下获得很好的感应特征，其实物如图3-1所示。

2) 大气压力监测。大气压力传感器适用于各种环境的大气压力测量，其实物如图3-2所示。



图3-1 空气质量传感器实物图



图3-2 大气压力传感器实物图

3) 风速监测。风速传感器是具有高灵敏度、高可靠性的风速观测仪器。本项目所用的风速传感器采用三风杯式传统风速传感器结构，风杯的旋转带动内部锯齿状红外栅栏转动，再经过红外效应变成脉冲信号进行采集，经过精密微芯计算机得到风速值。该方式测风速动态特性好，测量平滑。本仪器有多样化输出，多种输入可选，方便客户搭配各种嵌入式系统或工业集成系统。如图3-3所示。

4) 温湿度监测和控制。温湿度测量采用温湿度传感器，本项目所使用的温度和湿度变送器的外壳材质采用耐冲击、非可燃性工业塑料，外观精巧，安装方便；采用国际知名公司的数字温度湿度传感器和低功耗单片机，响应时间短，精度高，稳定性好，其实物外形如图3-4所示。



图3-3 大气压力传感器实物图



图3-4 温湿度传感器实物图

温度控制采用直流24V供电的排风扇，如图3-5所示。湿度控制采用电子雾化器，能将水雾化喷洒到空气中，改变空气湿度。如图3-6所示。



图3-5 排风扇实物图



图3-6 电子雾化器实物图

5) 光照监测和控制。光照测量采用的光照度传感器是一种高灵敏度的光敏原件作为传感器，具有测量范围宽、使用方便、便于安装、传输距离远等特点，如图3-7所示。

光照控制采用照明灯，采用LED的灯泡，直流12V供电。如图3-8所示。



图3-7 光照传感器实物图



图3-8 照明灯实物图

继电器是弱电控制强电的中间环节设备。如图3-9所示。

6) 二氧化碳监测。二氧化碳变送器采用红外二氧化碳传感器，具有很好的选择性，无氧气依赖，寿命长，并且内置温度传感器，可以进行温度补偿，如图3-10所示。



图3-9 继电器实物图



图3-10 二氧化碳传感器实物图

(2) 地下环境监控设备选型

土壤的温湿度监测和控制。土壤水分温度传感器由不锈钢探针和防水探头构成，可长期埋设于土壤和堤坝内使用，对表层和深层土壤进行墒情的定点监测和在线测量。与数据采集器配合使用，可作为水分定点监测或移动测量的工具（即农田墒情检测仪）。其实物如图3-11所示。

(3) 水中环境监控设备选型

1) 水温监测和控制。水温测量采用水温传感器用来测量水的温度。它采用热敏电阻，阻值在 275Ω 至 6500Ω 之间。而且是温度越低阻值越高，温度越高阻值越低，其实物如图3-12所示。



图3-11 土壤水分温度传感器实物图



图3-12 水温传感器实物图

水温的控制采用了加热棒，如图3-13所示。

2) 水位监测。液位变送器是根据不同比重的液体在不同高度所产生压力成线性关系的原理，实现对水、油及糊状物的体积、液高、重量的准确测量和传送，如图3-14所示。



图3-13 加热棒实物图

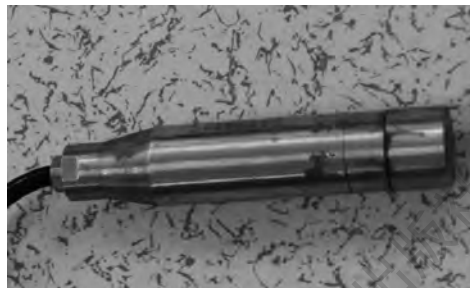


图3-14 液位变送器实物图

机械工业出版社



(4) 信号转换、传递、控制、展示等环节的设备选型

1) 数字量采集模块。数字量采集模块ADAM-4150是ADAM 4000系列模块之一，采集开关量的。它应用的EIA RS-485通信协议是工业上最广泛使用的双向、平衡传输线标准，它使得ADAM 4000系列模块可以远距离高速传输和接受数据。ADAM-5000/485系统是一款数据采集和控制系统，能够与双绞线多支路网络上的网络主机进行通信，如图3-15所示。

2) 模拟量采集模块。模拟量采集模块采用ADAM-4017+是ADAM 4000系列模块之一，采集模拟量的，其实物外形如图3-16所示。



图3-15 数字量采集模块实物图



图3-16 模拟量采集模块实物图

3) ZigBee采集模块。四输入模拟量ZigBee模块用于采集模拟信号量，接在ZigBee板上，将采集到的模拟信号量通过ZigBee传输信息，如图3-17所示。

ZigBee继电器模块是开关采集器和继电器二合一的功能模块，如图3-18所示。

ZigBee模块用于ZigBee无线通讯协调。如图3-19所示。

4) 串口服务器。串口服务器是为RS-232/485/422到TCP/IP之间完成数据转换的通信接口转换器。提供RS-232/485/422终端串口与TCP/IP网络的数据双向透明传输，提供串口转网络功能，如图3-20所示。

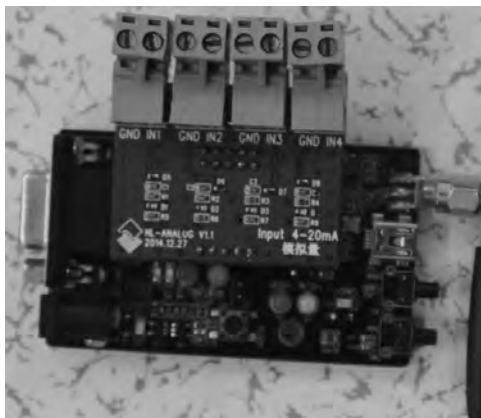


图3-17 模拟量采集模块实物图

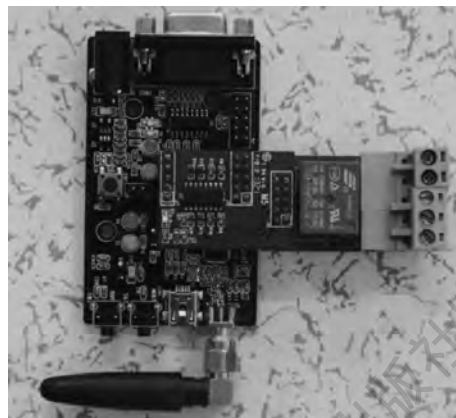


图3-18 数字量模块实物图

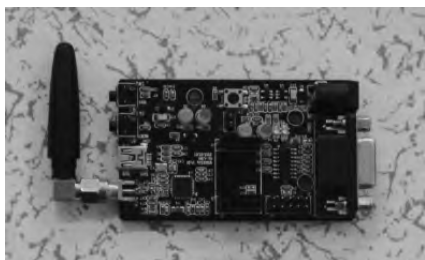


图3-19 ZigBee协调器模块实物图



图3-20 串口服务器实物图

5) 无线路由器。无线路由器是用于用户上网、带有无线覆盖功能的路由器。无线路由器 (Wireless Router) 好比将单纯性无线AP和宽带路由器合二为一的扩展型产品。

6) 客户端PC。

7) RS-232到RS-485的无源转换。RS-232到RS-485的无源转换器是将采集设备上采集到的数据通过该转换器，转换成RS-232送到串口服务器，再送到终端设备上，如图3-21所示。



图3-21 RS-232到RS-485的无源转换器实物图

2. 安防功能的设备选型和认识

安防功能涉及的设备见表3-2，和环境监测功能中共用的设备在此表格中不再列出。

表3-2 安防功能的设备清单

序号	产品名称	单位	数量	备注
1	红外对射传感器	套	1	
2	网络摄像头	个	1	
3	火焰传感器	个	1	
4	烟雾传感器	个	1	
5	巡更卡	个	1	
6	巡更棒	个	1	
7	巡更点	个	1	
8	报警灯	个	1	
9				



(1) 非法人员闯进社区报警功能的设备选型

1) 红外对射传感器。红外对射传感器由两部分组成，红外发射端和红外接收端，当有物体或人体阻挡了红外接收端接收，接收端就会产生信号，如图3-22所示。

2) 网络摄像头。网络摄像头是传统摄像机与网络视频技术相结合的新一代产品，除了具备一般传统摄像机的图像捕捉功能外，机内还内置了数字化压缩控制器和基于Web的操作系统，使得视频数据经压缩加密后，通过局域网、Internet或无线网络送至终端用户。如图3-23所示。



图3-22 红外对射传感器实物图



图3-23 网络摄像头实物图

3) 报警灯。报警灯采用优质进口LED灯管和特制驱动电路，能耗小，光效强。使用寿命在5万小时以上，直流12V供电，如图3-24所示。

(2) 火灾水灾报警功能

1) 火焰传感器。火焰传感器是专门用来搜寻火源的传感器，也可以用来检测光线的亮度，只是本传感器对火焰特别灵敏。火焰传感器利用红外线对火焰非常敏感的特点，使用特制的红外线接收管来检测火焰，然后把火焰的亮度转化为高低变化的电平信号，输入到中央处理器中，中央处理器根据信号的变化做出相应的程序处理，如图3-25所示。



图3-24 报警灯实物图

2) 烟雾传感器。烟雾探测器也称为感烟式火灾探测器、烟感探测器、感烟探测器、烟感探头和烟感传感器，主要应用于消防系统，在安防系统建设中也有应用。它是一种典型的由太空消防措施转为民用的设备，如图3-26所示。



图3-25 火焰传感器实物图



图3-26 烟雾传感器实物图

3) 液位传感器。液位传感器采用液位变送器，已经在水中环境监测部分做了介绍。

机械工业出版社版权所有



(3) 社区保安巡逻机制

1) 巡更卡。巡更卡主要用来区分人员身份，有的巡更卡做成钮状，其外形如图3-27所示。举个例子，如果两组班次的巡更人员用同一根巡更棒巡逻，那么他们就要用人员卡（钮）来区分。就是说班次1人员在巡逻前用人员卡（钮）接触或感应一下巡更棒，然后巡更棒就会认定之后的巡逻信息为班次1所有；班次2人员在巡逻之前需再感应一下人员卡（钮），然后再出去巡逻，以此来区分班次。

2) 巡更棒。电子巡更棒是一种通过先进的移动自动识别技术，将巡逻人员在巡更、巡检工作中的时间、地点及情况自动准确记录下来。它是一种对巡逻人员的巡更巡检工作进行科学化、规范化管理的全新产品，是治安管理中人防与技防的一种有效的、科学的整合管理方案。其实物如图3-28所示。

3) 巡更点。巡更点（俗称地点卡）是保安在巡更中必不可少的电子巡更系统配件，其主要用途是安放在保安巡更巡检的主要路线上，保安通过巡更棒按照指定的路线依次巡检所有巡更路线上的巡更点来达到管理保安正常工作的一种考勤检查系统。其实物如图3-29所示。



图3-27 巡更卡实物图



图3-28 巡更棒实物图



图3-29 巡更点实物图

3. 智能商超的设备选型和认识

智能商超的设备见表3-3。

表3-3 智能商超设备清单

序 号	产 品 名 称	单 位	数 量
1	LED显示屏	台	1
2	电子价格标签	张	3
3	RFID中距离一体机	台	1
4	UHF发卡器（超高频）	部	1
5	UHF手持机（超高频）	部	1
6	超高频读卡器	台	1
7	热敏票据打印机	台	1
8	条码扫描设备	台	1
9	超高频不干胶标签	张	10
10	无线射频IC卡	张	3



(1) LED显示屏

LED显示屏用于显示变化的数字、文字、图形、图像等信息，它不仅可以用于室内环境，还可以用于室外环境。在本项目中，LED显示屏主要用于商超的信息显示，也可用于社区的通知信息显示，其实物如图3-30所示。



图3-30 LED电子屏实物图

(2) UHF手持机

本项目中所使用的UHF手持机如图3-31所示。



图3-31 UHF手持机实物图

(3) 热敏票据打印机

票据打印机又称为小票打印机，用于打印商超出示的各种小票据，常见的有热敏式和针式两种。热敏式票据打印机通过发热体直接使热敏纸变色产生印迹，其外形如图3-32所示。针式票据打印机则是通过打印头出针击打色带把色带上的色迹印在纸上。

(4) 条码扫码枪

条码扫码枪可用于识别条码的信息内容，其外形如图3-33所示。



图3-32 小票打印机实物图



图3-33 条码扫码枪实物图

(5) RFID中距离一体机

超高频读写一体机是利用RFID技术研制的，可以以非接触的方式识别电子标签和修改电子标签的设备。RFID技术是一种非接触的自动识别技术，通过无线射频的方式进行非接触双向数据通信，对目标加以识别并获取相关数据。如图3-34所示。

机械工业出版社版权所有



(6) 超高频读卡器

本项目采用的桌面超高频读卡器是利用RFID技术研制的可以非接触地识别电子标签的设备，其外形如图3-35所示。



图3-34 RFID中距离一体机实物图



图3-35 RFID中距离一体机实物图

(7) UHF发卡器（超高频）

利用RFID技术研制的可以非接触地识别电子标签和修改电子标签的设备，如图3-36所示。

(8) 电子价格标签

电子价格标签的实物如图3-37所示。



图3-36 RFID中距离一体机实物图



图3-37 电子价格标签实物图

(9) 无线射频IC卡

无线射频IC卡的实物如图3-38所示。

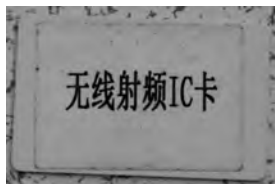


图3-38 电子价格标签实物图

知识补充

1. 射频技术的概述

射频技术（RF）是Radio Frequency的缩写。较常见的应用有无线射频识别（Radio Frequency Identification, RFID），常称为感应式电子晶片或近接卡、感应卡、非接触卡、电子标签、电子条码等。其原理为由扫描器发射一特定频率之无线电波能量给接收器，用以驱动接收器电路将内部的代码送出，此时扫描器便接收此代码。接收器的特殊在于免用电



池、免接触、免刷卡，故不怕脏污，且晶片密码为世界唯一，无法复制，安全性高、寿命长。RFID的应用非常广泛，目前典型应用有动物晶片、汽车晶片防盗器、门禁管制、停车场管制、生产线自动化、物料管理等。

2. 无线射频识别技术RFID系统的组成

1) 标签 (Tag)：由耦合元件及芯片组成，每个标签具有唯一的电子编码，附着在物体上标识目标对象。

2) 阅读器 (Reader)：读取 (有时还可以写入) 标签信息的设备，可设计为手持式或固定式。

3) 天线 (Antenna)：在标签和读取器间传递射频信号。

3. 无线射频识别技术RFID的工作原理

电子标签又称为射频标签、应答器、数据载体；阅读器又称为读出装置、扫描器、通信器、读写器 (取决于电子标签是否可以无线改写数据)。电子标签与阅读器之间通过耦合元件实现射频信号的空间 (无接触) 耦合、在耦合通道内，根据时序关系，实现能量的传递、数据的交换。

发生在阅读器和电子标签之间的射频信号的耦合类型有两种。

1) 电感耦合。变压器模型，通过空间高频交变磁场实现耦合，依据的是电磁感应定律，如图3-39所示。电感耦合方式一般适合于低、高频工作的近距离射频识别系统。典型的工作频率有：125kHz、225kHz和13.56MHz。识别作用距离小于1m，典型作用距离为10~20cm。

2) 电磁反向散射耦合。雷达原理模型，发射出去的电磁波碰到目标后反射，同时携带回目标信息，依据的是电磁波的空间传播规律，如图3-40所示。电磁反向散射耦合方式一般适合于超高频、微波工作的远距离射频识别系统。典型的工作频率有：433MHz，915MHz，2.45GHz，5.8GHz。识别作用距离大于1m，典型作用距离为3~10m。

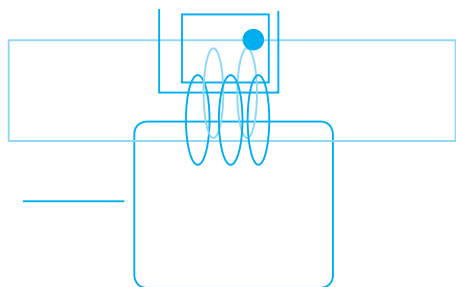


图3-39 电感耦合示意图

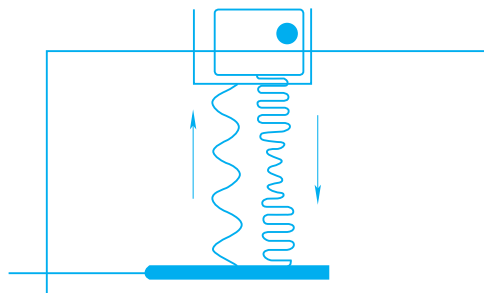


图3-40 电磁反向散射耦合示意图

知识补充

本任务是设备选型和认识。结合项目二设计的智慧社区的3大功能：环境监测功能、安防功能、智慧商超逐个对设备进行选型和认识，观察设备的实物外观、固定安装的形式、电气接线端子。

能力拓展

针对书本选型的设备，通过网络或者书籍搜集资料详细具体学习各种设备的特性应用场合。

机械工业出版社版权所有



任务二

感知层设备布局

任务描述

本任务是将感知层的设备合理布局，并安装固定到新大陆的实训台工位上。本任务分成三部分，首先布局安装环境监测功能方面的设备，然后布局安装安防功能方面的设备，最后布局安装智能商超的设备。

任务实施

根据左工位布局图和右工位布局图把感知层设备逐个安装、固定到指定的位置。

1. 根据左工位布局图固定安装设备（见图3-41）

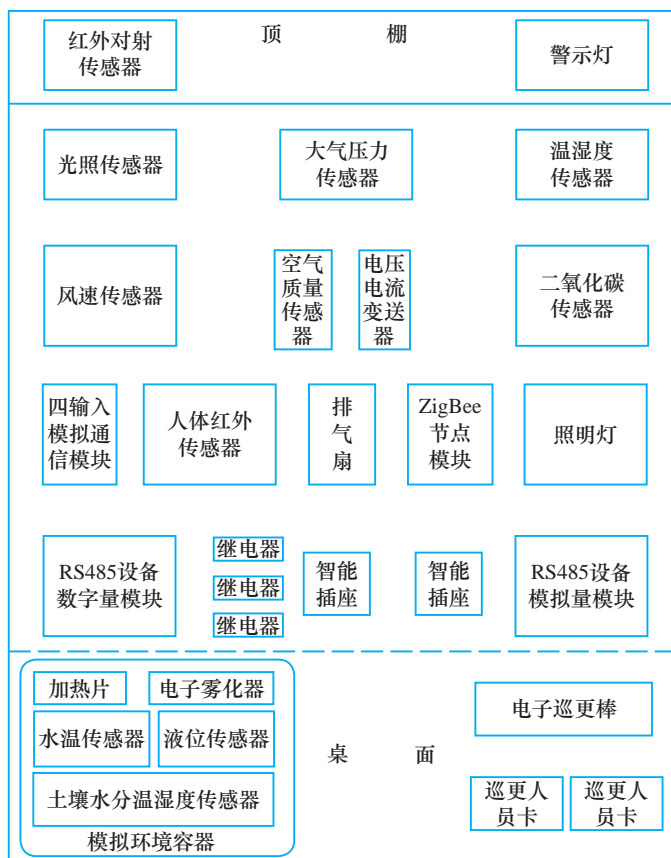


图3-41 左工位—环境监测、安防工位布局图

- 1) 顶棚位置布局安装红外对射传感器和警示灯。
- 2) 工位网状平面上布局安装4层设备，从上而下、从左到右，第一层布局安装光照传感

机械工业出版社版权所有



器、大气压力传感器、温湿度传感器；第二层布局安装风速传感器、空气质量传感器、直流信号隔离变压器、二氧化碳传感器；第三层布局安装四输入模拟通信模块（ZigBee模块）、人体红外传感器、排气扇、ZigBee节点模块、LED照明灯；第四层布局安装RS485设备数字量模块、3个继电器、两个智能插座、RS485设备模拟量模块。

3) 桌面上左侧放置模拟环境容器，容器里装上适量水，并放置加热片、电子雾化器、水温传感器、液位传感器、土壤水分温湿度传感器；桌面上右侧放置电子巡更棒和2张巡更人员卡。

2. 根据右工位布局图固定安装设备（见图3-42）

1) 顶棚位置布局安装红外对射传感器和网络摄像头。

2) 工位网状平面上布局安装4层设备，从上而下、从左到右，第一层布局安装LED显示屏；第二层布局安装3个电子价格标签、超高频RFID读写器；第三层布局安装排气扇、ZigBee节点模块、照明灯、烟雾传感器、火焰传感器；第四层布局安装无线路由器、3个巡更点、串口服务器。

3) 桌面上左侧放置UHF桌面发卡器和UHF手持机；桌面上右侧放置高频读写器和热敏票据打印机。

小贴士

安装在网状工位上的传感器和设备基本都是通过螺丝固定到工位上的。

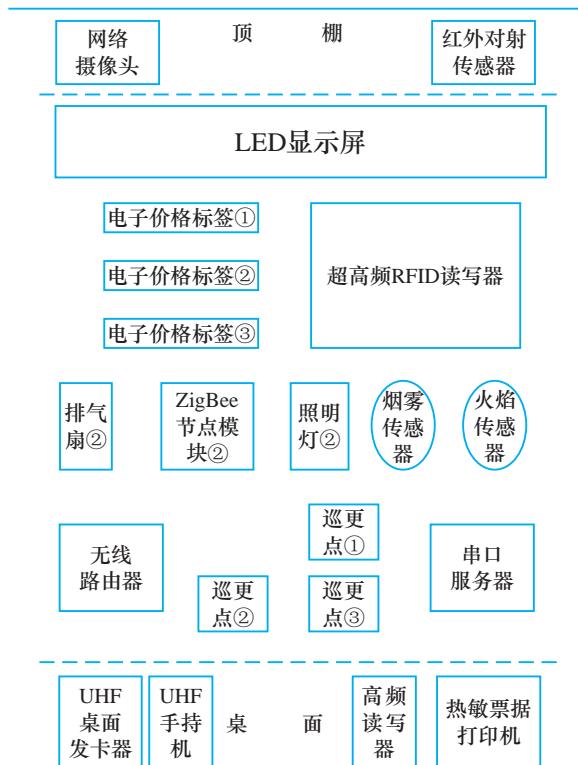


图3-42 右工位—智慧商业工位布局图



知识补充

上面左右工位的位置布局是根据新大陆实训台提供的布局图布局的，新大陆对实训台布局做了合理的设计，所以我们采用设备厂家提供布局图布局安装设备。

能力拓展

本任务的位置布局安装是一种常用的布局，同学们可以想一想怎么布局更合理、更美观、更有利于接下来的安装布线，并对以上的位置布局进行调整修改。

任务三

感知层设备布线安装与调试

任务描述

本任务是对左右工位上已经布局安装固定好的设备进行安装布线、接线及调试。因为设备数量和种类较多，有可能造成布线接线混乱，所以把布线接线分成三个环节，第一环节对环境监控功能的设备进行布线接线；第二环节对安防功能的设备进行布线接线；第三环节对智慧商超的设备进行布线接线。

任务实施

1. 数字量采集器ADAM4150与数字量传感器、执行器的安装接线

数字量采集器ADAM4150与数字量传感器、执行器的安装接线见表3-4。

表3-4 数字量设备的供电电压和接入端口

序 号	传感器名称	供 电 电 压	接 入 端 口
1	烟雾传感器	24V	DI2
2	火焰传感器	24V	DI1
3	人体红外开关	24V	DI0
4	红外对射传感器	12V	DI4
5	报警灯	24V	DO0
6	左工位照明灯	12V	DO1
7	右工位照明灯	12V	DO2
8	电子雾化器	AC220	DO3
9	加热片	AC220	DO4



1) 烟雾传感器接线: 探测器1、3接线端子连一起接地, 4接线端子接24V电源, 2接线端子信号输出接在数字量采集器DI2。

2) 火焰传感器的接线: 探测器1、3接线端子连一起接地, 4接线端子接24V电源, 2接线端子信号输出接在数字量采集器DI1。

注意: 这两个传感器在右工位, 而数字量采集器在左工位, 所以该传感器需从右工位后面走线连接到左工位的24V电源及数字量采集器!

3) 人体红外开关的接线: 红线接+24V; 黑线接GND; 黄线接信号, 接在数字量采集器DIO。

4) 红外对射传感器接收部分的接线: +接线端子接24V, -接线端子接地GND, out接线端子接开关量的DI4, com接线端子接数字量采集器的D.GND。红外对射传感器发射部分的接线: +接线端子接24V, -接线端子接地GND。

5) 警示灯的接线: 将红线接到继电器底座4口, 黑线接3口, 继电器的7口接数字量采集器的DO0, 继电器6口接12V电源正极, 继电器8口接24V电源正极, 5口接电源地GND。

6) 照明灯的接线: 将灯座接继电器上, 红线接继电器的4口, 黑线接继电器3口, 继电器的7口接数字量采集器的DO1。

7) 智能插座的接线: 两个智能插座的正负极分别接入背面供电箱的两个继电器上, 正极接继电器4口, 负极接继电器3口, 从继电器的7口引出一条线, 作为智能插座的信号线, 分别接在数字量采集器的DO3和DO4。

注意: 这里电源是在工位背景的供电箱上是接强电, 请在指导老师监督下切断电源操作!

8) 雾化器的接线: 插头插在工位上的智能插座1。

9) 加热棒的接线: 插头插在工位上的智能插座2。

10) 数字量采集器ADAM4150接线: VS端接电源24V, B.GND端接电源地, D+、D-端通过485/232转换器接到串口服务器。

小贴士

上面的接线采用文字描述实施接线任务, 同学们必须结合附件四、五物联网智慧社区连线图。

2. 模拟量采集器ADAM4017+与模拟量传感器、执行器的安装接线

模拟量采集器ADAM4017+与模拟量传感器、执行器的安装接线见表3-5。

表3-5 模拟量设备的供电电压和接入端口

序号	传感器名称	供电电压	接入端口
1	风速传感器	24V	Vin3+
2	光照传感器	24V	Vin1+
3	二氧化碳传感器	24V	Vin6+
4	大气压力传感器	24V	Vin4+
5	空气质量传感器 电压电流变送器	5V 24V	Vin7+
6	温湿度传感器	24V	温度: Vin0+ 湿度: Vin2+

机械工业出版社版权所有



- 1) 风速传感器的接线：红线接24V；黑线接GND；蓝线为信号线，接在模拟量Vin3+。
- 2) 光照度传感器接线：红线接24V；黑线接GND；黄线为信号线，接模拟量Vin1+。
- 3) 二氧化碳传感器的接线：红色线接24V，黑线接GND，蓝色线是信号线，信号线接到模拟量Vin6+。
- 4) 大气压力传感器的接线：红色线接24V，黑线接GND，蓝色线是信号线，信号线接到模拟量Vin4+。
- 5) 空气质量传感器的接线：红线接5V，黑线接GND，黄线为信号线，信号线接在电压电流变送器的3端接线柱。
- 6) 电压电流变送器的接线：3端接空气质量传感器的信号线和4端接GND线，7端接GND和8端接模拟量Vin7+，C端接24V和9端接GND。
- 7) 温湿度传感器的接线：红线接24V，黑线接GND，绿色线HUMI是湿度信号线，接模拟量Vin2+。蓝色线TEMP是温度信号线，接模拟量Vin0+。
- 8) 数字量采集器ADAM4017+接线：VS端接电源+24V，GND端接电源地，DATA+和DATA-端通过485/232转换器接到串口服务器。

3. ZigBee无线通讯模块与传感器、执行器的安装接线

- (1) 四输入模拟量ZigBee通讯模块安装接线与传感器的安装接线
 - 1) 液位变送器的接线：红线接24V；蓝线为信号线，信号线接四输入模拟量IN4。
 - 2) 水温传感器的接线：红线接24V；黑线接信号线，信号线接四输入模拟量IN3。
 - 3) 土壤水分温度传感器的接线：褐色接24V；蓝色接四输入GND；灰色线是水温度信号线，接四输入模拟量IN1；黑色线是水分（湿度）信号线，接模拟量IN2。
- (2) 继电器输出ZigBee通讯模块与执行器的安装接线
排风扇接线：继电器的第1口接电源正极24V，第2口接电源负极，风扇红色导线正极（+）接继电器的第3口，风扇黑色导线负极（-）接继电器的第4口。
- (3) ZigBee通讯模块的安装接线
2个继电器输出ZigBee通讯模块接5V电源适配器，1个四输入模拟量ZigBee通讯模块接5V电源适配器，1个ZigBee通讯模块协调器接5V电源适配器，且通过串口线连接到串口服务器。

4. 智能商超的设备安装接线

- 1) 小票打印机的接线：通过USB线连接到客户端PC，再接上配套的适配器。
- 2) RFID中距离一体机的接线：通过串口线连接到串口服务器，再接上配套的适配器。
- 3) LED电子屏的接线：通过串口线连接到串口服务器，再接上220V电源。
- 4) 移动互联终端的接线：通过网线连接到无线路由器，再接上配套的适配器。
- 5) 条形码扫码枪的接线：通过USB线连接到客户端PC。
- 6) UHF桌面发卡器的接线：通过USB线连接到客户端PC。
- 7) 高频读卡器的接线：通过USB线连接到客户端PC。
- 8) 串口服务器的接线：通过网线连接到无线路由器，再接上配套的适配器。
- 9) 无线路由器的接线：通过两根网线分别连接客户端PC和服务端PC，再接上配套的适配器。



知识补充

本任务是完成设备的安装接线，形成完整的智慧社区的模拟场景。接线大致分成三个步骤，第一步连接与数字量采集器连接的传感器和执行器，第二步连接与模拟量采集器连接的传感器和执行器，第三步连接智慧商超的设备。这样分块的连线不会遗漏掉某个设备，条理清晰。连线时注意信号线、电源线和电源地线，结合文字描述和连线图，逐个连接设备。

能力拓展

设备的安装接线都是按照任务描述和连线图进行接线的，同学们要多加练习，争取做到不用根据连线图就可以自己接线。

项目评价

本项目可根据表3-6对学生的任务完成情况和学习情况进行考核。

表3-6 项目评价表

任 务	要 求	权 重	评 价
设备的选型和认识	考查学生对设备的认识程度	20%	
设备的安装布局	考查学生按照布局图合理、美观地安装设备	30%	
设备的连接	考查学生正确无误地按照连线图连接设备，完成整体智慧社区模拟场景设计	30%	
学习表现	学生投入学习的态度和能力	10%	
团队协作	培养团队协作能力	10%	

项目总结

本项目是动手操作的项目，操作分成三步进行。第一步把感知层设备布局安装到工作台上；第二步把各种感知层设备和执行器按规则接线；第三步调试各种设备是否正常运行。在操作过程中，学习各种设备的功能、特性以及如何接线。