

新形态活页教材

# 智能家居安装与调试

ZHINENG JIAJU ANZHUANG YU TIAOSHI

主 编 刘新艳 成 波 严伦达



重庆大学出版社

## 内容提要

本书依据最新颁布的《物联网智能家居 数据和设备编码》(GB/T 35143—2017)、《物联网智能家居 图形符号》(GB/T 34043—2017)和《物联网智能家居 设备描述方法》(GB/T 35134—2017)等技术规范,依托海尔智能家居产品,结合智能家居工程项目实际编写。本书的主要内容包括:智能家居工程项目认知,智能家居安防控制系统的装调,智能门锁系统的装调,智能照明系统的组建与配置,智能家居窗帘、门窗系统的装调,智能影音系统的组建与配置,智能家电、能源控制系统的组建与配置。本书内容力求少而精,结合智能家居工程实际,注重实践技能的培养和训练。为方便教学,本书配有教学视频和模块技术参数等教学资源。

本书适合职业教育建筑智能化和物联网等专业学生作教材使用,也适合智能家居相关企业作为员工培训手册使用。

### 图书在版编目(CIP)数据

智能家居安装与调试/刘新艳,成波,严伦达主编

—重庆:重庆大学出版社,2022.8

新编高等职业教育电子信息类专业系列教材

ISBN 978-7-5689-3395-7

I. ①智… II. ①刘… ②成… ③严… III. ①住宅—  
智能化建筑—建筑安装—高等教育—教材 IV.  
①TU241

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2022)第 139776 号

## 智能家居安装与调试

主 编 刘新艳 成 波 严伦达

策划编辑:苟芸羽 杨粮菊

责任编辑:文 鹏 版式设计:苟芸羽

责任校对:刘志刚 责任印制:张 策

\*

重庆大学出版社出版发行

出版人:饶帮华

社址:重庆市沙坪坝区大学城西路 21 号

邮编:401331

电话:(023)88617190 88617185(中小学)

传真:(023)88617186 88617166

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn(营销中心)

全国新华书店经销

重庆市国丰印务有限责任公司印刷

\*

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:12 字数:294 千

2022 年 8 月第 1 版 2022 年 8 月第 1 次印刷

印数:1—2 000

ISBN 978-7-5689-3395-7 定价:49.00 元

---

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换  
版权所有,请勿擅自翻印和用本书  
制作各类出版物及配套用书,违者必究

# 前言

随着人们对生活品质的追求日益提高,智能家居行业发展非常迅猛,智能家居产品种类日渐丰富,技术日趋成熟。

“智能家居安装与调试”是高职建筑智能化工程技术专业的一门重要的专业方向课程,它为学生后续的毕业设计和就业奠定了一定的基础。它所涉及的内容同时也是从事智能家居相关工作的工程技术人员必备的专业知识和技能。本书以典型的智能家居工程为载体,依据最新颁布的技术规范,依托海尔智能家居产品而编写。内容组织结合智能家居系统集成工程师(三级)基础知识要求,按照系统规模从小到大、从简单到复杂的原则安排,知识学习紧扣项目要求,同时结合技能训练让学生在学中做,做中学。

本书共分7个项目,项目一为智能家居工程项目认知,项目二为智能家居安防系统的设计装调,项目三为智能门锁系统的装调,项目四为智能照明系统的组建与配置,项目五为智能家居窗帘、门窗系统的装调,项目六为智能影音系统的组建与配置,项目七为智能家电、能源控制系统的组建与配置等。

本书在编写的过程中参考了最新的技术规范和海尔公司产品技术参数、视频,感谢海尔公司对本书出版的大力支持。

由于学识和经验有限,教材中难免有不足之处,恳请读者给予批评指正。

编者

2022年3月

# 目 录

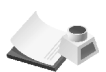
项目一 智能家居工程项目认知 .....	1
任务一 智能家居体验与供需分析 .....	2
任务二 分析智能家居系统框架 .....	5
任务三 智能家居系统解决方案制作 .....	14
项目二 智能家居安防系统的设计装调 .....	23
任务一 智能家居厨卫安全系统的搭建 .....	23
任务二 家庭安防系统安装与调试 .....	33
任务三 安防系统的集成 .....	49
项目三 智能门锁系统的装调 .....	51
任务一 智能门锁的装调与维护 .....	52
任务二 联网“-U”型智能门锁的配置与调试 .....	77
任务三 可视对讲系统的对接 .....	79
项目四 智能照明系统的组建与配置 .....	90
任务一 智能照明系统的装调 .....	90
任务二 智能照明系统的设计 .....	105
项目五 智能家居窗帘、门窗系统的装调 .....	120
任务一 智能窗帘系统的装调 .....	120
任务二 智能开窗器和风光雨传感器装调 .....	131

项目六 智能影音系统的组建与配置 .....	138
任务一 背景音乐系统的搭建 .....	139
任务二 家庭影院系统的搭建 .....	149
项目七 智能家电、能源控制系统的组建与配置 .....	169
任务一 红外智能家电控制系统的构建 .....	170
任务二 家庭能源系统控制配置 .....	173
参考文献 .....	183

# 项目一

## 智能家居工程项目认知

---



### 项目概述

小顾同学是某职业学校物联网应用技术专业即将毕业的学生,近期通过校企双选招聘,进入了某智能科技企业顶岗实习,主要从事智慧社区、智能家居、智慧酒店、智慧校园等建筑智能化系统集成相关工程的设计、安装与调试工作。总经理安排他跟着公司的项目经理曹工跟岗实习2个月,希望他能够在两个月内辅助曹工完成相应工作任务,快速入门。

曹工带领小顾参观智能家居展示体验厅,体验了室内室外的智能视频监控系统、智能安防报警系统、可视对讲系统、智能门锁联动系统、智能家庭影院系统、智能背景音乐系统、智能灯光窗帘控制系统、全套智能家电与管控系统、智能厨房安防系统等智能家居系统,同时还体验了中央空调系统、新风系统、地暖系统、全屋净水系统、空气净化器、扫地机器人、人工智能音箱与智能机器人等智能化产品带来的智慧生活。当小顾还沉浸于家庭影院的视听体验时,曹工就给他布置了个任务,要求小顾根据参观体验结合宣传视频与手册资料,整理归纳人们生活中对于智能家居的需求,熟悉智能家居的系统架构,根据工程案例与解决方案,制订一份跟岗实习或学习规划。



### 项目目标

- 了解智能家居的发展、现状与主要需求
- 熟悉典型的智能家居系统拓扑
- 熟悉智能家居的模块子系统组成与功能
- 熟悉智能家居系统的网络与通信技术
- 熟悉智能家居解决方案

## 任务一 智能家居体验与供需分析



### 任务目标

- 熟悉智能家居的概念
- 了解智能家居的现状与发展
- 学会分析智能家居需求

### 【任务描述】

曹工对小顾说,不管是售前还是售后工程师,都必须了解智能家居的概念、现状与发展,把握客户的真正需求,解决生活中的痛点,才能为客户提供更加精准的服务。本任务要求通过参观智能家居体验厅、观看视频、VR,采用资料搜集、调研、咨询等方式,分析汇总人们生活中的烦心事。



### 知识链接

#### 1. 智能家居的定义

物联网智能家居以住宅为平台,融合建筑、网络通信、智能家居设备、服务平台,集系统、服务、管理为一体,实现高效舒适、安全、便利、环保的居住环境。

- 《物联网智能家居 数据和设备编码》(GB/T 35143—2017)
- 《物联网智能家居 图形符号》(GB/T 34043—2017)
- 《物联网智能家居 设备描述方法》(GB/T 35134—2017)

#### 2. 智能家居的发展

##### 1) 智能家居在智能程度上划分的四个阶段

- ①第一代智能家居是手机操控,典型特征是通过手机控制智能单品实现,为用户提供一个全新的体验。
- ②第二代智能家居是“场景模式+联动”,典型特征是不同设备不相干动作,通过一个模式联动起来,自动完成用户需要的操作。
- ③第三代智能家居是语音交互,典型特征是利用语音交互技术使人机交流更加和谐自然。
- ④第四代智能家居是人工智能,典型特征是彻底解放人们的大脑和双手,设备智能地为人类工作和服务。

##### 2) 智能家居在中国的发展阶段

- ①萌芽期(1994—1999年):概念熟悉、产品认知的阶段。
- ②开创期(2000—2005年):智能家居的市场营销、技术培训体系逐渐完善。此阶段,国外智能家居产品基本没有进入国内市场。
- ③徘徊期(2006—2010年):智能家居企业的野蛮成长和恶性竞争,夸大宣传、满意率低、服务支撑跟不上……给智能家居行业带来了极大的负面影响,此时国内品牌进入优胜劣汰的痛苦发展转型期,同时国外智能家居品牌借机暗中涌入中国。
- ④融合演变期(2011—2020年):智能家居的放量增长说明智能家居行业到达了一个新的

拐点,由徘徊期进入了新一轮的融合演变期。融合演变期见表 1-1。

表 1-1 融合演变期国内环境

序号	环境	特点	主要内容	注释
1	政策环境	战略新兴产业重点应用,政府工作报告、部委行动计划政策利好	《2016 年国务院政府工作报告》	智能家居被首次写入政府工作报告
			2017 年 1 月《信息通信行业发展规划物联网分册》	智能家居作为物联网 6 大重点领域应用示范工程之一,规划提出打造生态系统、推广集成应用解决方案,重点支持其物联网操作系统研发
			2017 年 8 月《关于进一步扩大和升级信息消费持续释放内需潜力的指导意见》,2017 年 12 月工信部发布《促进新一代人工智能产业发展三年行动计划》	支持物联网、机器学习等技术在智能家居产品中的应用,建设一批智能家居测试评价、示范应用项目并推广
2	经济环境	居民消费能力不断提高,消费升级助推家居智能化	我国由超高速步入中高速增长通道,经济结构与增长方式发生了较大变化,居民人均可支配收入和消费支出的不断增长,显示出人民生活水平的持续提高	个性化、多样化消费渐成主流
			与 2014 年相比,性价比已经不再是智能产品需求的唯一决定性因素,消费者对产品品质和新科技功能的追求背后是消费升级理念的兴起	消费者对智能产品的需求在从“价格导向”向“价值导向”转变
3	社会环境	移动互联为远程操控创造条件	2017 年我国手机网民数量已经超过 7.5 亿人,在全体网民中的占比高达 97.5%	移动互联网和智能手机的普及,为智能家居产品提供了远程操控的基础
		大量住房库存为智能家居市场创造需求	我国住宅施工面积和竣工面积两大指标始终维持在高位	十年地产黄金期以及智慧城市、智慧社区的推进使智能家居市场逐渐成为刚需
4	技术环境	关键技术与智能家居产业化应用相互促进	作为物联网、人工智能和云计算落地的载体,智能家居既能够从技术进步中直接受益,又可以通过产业化的应用实现技术变现,反过来推动技术发展,从而形成智能家居应用与关键技术之间的正向反馈	物联网、云计算和人工智能是智能家居领域的三大关键技术。通过 AI 语音交互、云计算、大数据学习分析,智能家居更显个性与智能

### 3. 智能家居产业规模发展现状与预测

智能家居产业规模发展现状与预测如图 1-1 所示。

全球智能家居市场规模将在2022年达到1 220亿美元，2016—2022年年均增长率预测为14%。智能家居产品分类涵盖照明、安防、供暖、空调、娱乐、医疗看护、厨房用品等。

2018年随着主要智能家居系统平台及大数据服务平台搭建完毕，下游设备厂商完善，智能家居产品被消费级市场接受，市场规模将达到1 800亿元人民币。



2017年全球智能家居市场规模为357亿美元，2018—2023年间的复合年均增长率CAGR为26.9%，预计到2023年将达到1 506亿美元。其中，美国、欧洲、中国将成为智能家居三大市场，市场增幅速度远超国际平均标准。

2017年中国智能家居市场规模为3 254.7亿元。2020年市场规模达到5 819.3亿元。

世界各大知名调研公司的评估不尽相同。

值得关注的是，中国智能家居市场逐渐成为全球智能家居市场增长重心

图 1-1 能家居产业规模发展现状与预测

#### 任务实施

同学们请帮助小顾同学统计完成以下表格。

要求：3~5人为一组，通过搜集、整理资料、调研、讨论等方式分析生活中的各种烦心事，完成表 1-2。

表 1-2 生活中的烦心事

序号	生活中的烦心事	解决思路	方案功能描述	主要的设备
举例	出差在外,担心小偷	安防报警	门磁报警、窗磁报警、红外报警、视频监控、玻璃破碎报警……	海尔安全家套装 RWISDOMHAIER 网络摄像机 HR-32CWB……
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				



## 知识拓展

### 1. 海尔 Uhome

海尔 Uhome 是海尔集团在信息化时代推出的美好住居生活解决方案。它通过互联网、广电网、电力网等多网融合的网络平台,采用有线与无线网络相结合的方式,把所有设备通过信息传感设备与网络相联,从而实现了用户、服务资源以及企业间的互动,依托海尔集团整合全球服务资源的优势,为用户提供持续不断增值服务。

### 2. 海尔“5 + 7 + N”全场景定制化智慧成套方案

海尔“5 + 7 + N”智慧家庭方案成为业内首个以用户为中心、用户可定制的智慧成套方案。这也意味着,海尔智慧家庭将以全套定制的方式走进千家万户,消费者不用再东奔西跑购买各种零散的单品以拼凑一个智慧家装,而是在 APP 以及线下智慧家庭体验店均可下单购买,根据自己的需求实现 N 种智慧生活全场景的定制。

※ 何为“5 + 7 + N”全场景定制化智慧成套方案?

具体来说,“5”是指海尔持续迭代升级的五大物理空间,包含智慧客厅、智慧厨房、智慧卧室、智慧浴室、智慧阳台,“7”代表的是全屋空气、全屋用水、全屋洗护、全屋安防、全屋语音、全屋健康、全屋信息七大全屋解决方案,而 N 是个变量,代表的是用户可以根据自己的生活习惯自由定制智慧生活场景,实现无限变化的可能。

## 任务二 分析智能家居系统框架



### 任务目标

了解智能家居系统拓扑

熟悉智能家居主要通信技术与协议模块

#### 【任务描述】

小顾通过参观体验,系统地了解了智能家居系统的概念、现状与发展,全面梳理了生活中人们的痛点与需求。为了使小顾尽快了解智能家居系统的架构,掌握智能家居子系统模块间的联系,曹工安排小顾绘制智能家居系统拓扑图。



### 知识链接

#### 1. 智能家居系统控制方式

##### 1) 手动控制

智能家居系统中,智能开关、窗帘控制器等仍然保留了手动触屏与按键控制,习惯了传统手动操控的客户不会感到不适。

##### 2) 遥控控制

智能家电的遥控控制主要为红外遥控与射频遥控。红外遥控,即使用红外光线发送信号,具有指向性强、不可穿透障碍物、抗干扰能力强、兼容性强等特点;射频遥控使用无线电波传导

信号,可全方位、立体式覆盖,在控制范围内,无需对准被控设备即可进行遥控操作,可穿透墙体等障碍物,兼容性差,功能扩展性强。这两种控制方式都是遥控器对设备的单向控制,遥控器无法获得当前设备的状态。

### 3) 手机控制

通过智能手机,使用一个 APP 软件便可实现多个智能家居子系统设备的全面控制与管理,免除了多个遥控器之间换来换去的麻烦,既能局域网控制,又能远程管理。目前还有微信小程序、蓝牙等其他手机控制方式。

### 4) 语音控制

AI 智能音箱可用语音控制家里的智能家电,真正解放双手,解决家里老人和小孩使用过程中的不便。

### 5) 自动控制

这包括回家、离家等的场景控制模式,如早晨的定时控制,晚间起夜的感应控制,燃气、烟雾等的联动控制,按照设定的轨迹,实现全屋智能家居的自动控制与管理。

## 2. 智能家居的主要通信技术

智能家居常用总线通信技术及参数见表 1-3,智能家居常用无线通信技术参数见表 1-4。

表 1-3 智能家居常用总线通信技术及参数

技术	参数						
	总线形式	传输距离/m	网络结构	速率/(bit · s <sup>-1</sup> )	网络容量	协议规范	常见应用
RS-485	二芯双绞线	1 500	总线式/环型	300 ~ 9.6 k	3 网段可扩充至 255	RS485	消防类设备通信
IEEE802.3 (Ethernet)	8 芯双绞线	100	星型对等	10 M ~ 1 000 M	可无限扩充	TCP/IP	互联网
EIB/KNX	四芯专用双绞线	1 000	总线式/星型/环型	3.8 k	4 或 12 网段可扩充	—	智能建筑
LonWorks	双绞线/同轴/电力线不等	2 500	自由拓扑	300 ~ 1.25 M	64 网段可扩充	LonTalk	工业控制
X10/PLC-BUS	普通电力线	1 500	总线式/星型	100 ~ 200 M	64 000	行业级	智能家居
CANBUS/CBUS/ModBUS 等	二芯专用线	—	总线式	9.6 k	64 M 地址码	私有	建筑灯光控制
A-Link 私有 Link	专用线	—	总线式	9.6 k	—	私有	智能控制

表 1-4 智能家居常用无线通信技术参数

技术	参数							
	工作频率/Hz	典型传输距离/m	网络结构	通信速率/(bit · s <sup>-1</sup> )	网络容量	协议规范	安全与加密	常见运用
RFID 射频	315M/ 433M 等	50 ~ 100	点到点	1.2 k ~ 19.2 k	可无限 扩充	自定义	自定义	汽车遥控、 物联网
BlueTooth 蓝牙	2.4 G	10	微微网/ 分布式	1 M	8	蓝牙技术联盟	密钥(四反 馈移位寄存 器)	电脑无线 键鼠、耳 机等
IEEE802.11a/b/g/r WiFi	2.4 G	50 ~ 300	蜂窝	1 M ~ 600 M	50	国际 IEEE 802.11	WEP/WPA 等	无线局 域网
IEEE802.15.4 ZigBee	2.4 G	5 ~ 100	动态路由 自组	250 k	255 可有 限扩充	国际 IEEE 802.15.4	冗余循环 AES128 算 法	物联网
Z-Wave	2.4 G	5 ~ 100	动态路由 自组	9.5 k	232	Z-Wave 联盟	—	智能家居、 消费电子

ZigBee 网络中存在三种逻辑设备类型:协调器 (Coordinator)、路由器 (Router)、终端设备 (EndDevice),如图 1-2 所示。

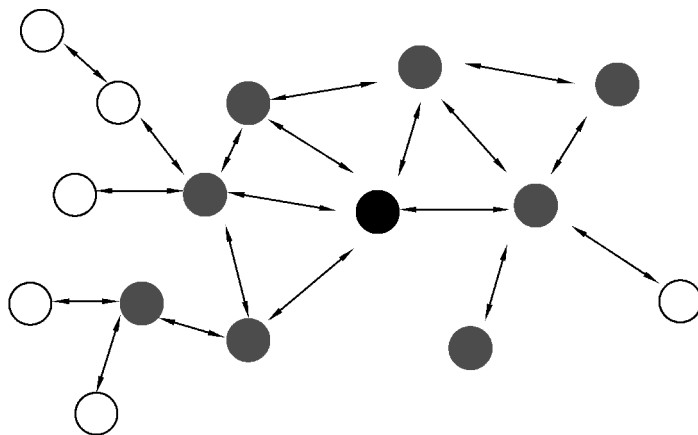


图 1-2 ZigBee 系统拓扑图

黑色节点为协调器,灰色节点为路由器,白色节点为终端设备

### 3. 智能家居网关产品介绍

智能家居网关产品数见表 1-5。

表 1-5 智能家居网关产品数

产品外型		产品外型	
产品名称	家庭控制中心	产品名称	家庭智能中继
产品型号	HW-WG2J、HW-WG2JA	产品型号	HW-WZ6JA、HW-WZ6JA

续表

产品尺寸	252 mm × 175 mm × 77 mm	产品尺寸	直径 140 mm, 厚度 30 mm
产品颜色	白色	产品颜色	白色
安装方式	桌面放置	安装方式	壁挂安装、吸顶安装、桌面安装
输入电压	DC12 V ± 1 V	输入电压	DC12 V ± 1 V
输入电流	500 mA	输入电流	500 mA
指示灯	电源指示灯、网络指示灯、服务器指示灯	指示灯	电源指示灯及联网指示灯(可通过软件关闭)
按键	入网配置按键、复位按键	按键	入网配置按键、复位按键
通信	网线、ZigBee (双 ZigBee 模块, 支持私有协议和 ZHA 协议)	通信	网线、ZigBee (双 ZigBee 模块, 支持私有协议和 ZHA 协议)
可接设备数	大于 100 个	可接设备数	大于 100 个
配件	电源适配器	配件	电源适配器、挂架

 任务实施

1. 分组交流

讨论智能家居系统架构图, 归纳其中所用的通信方式和基本技术原理, 填入表格 1-6 和表 1-7。

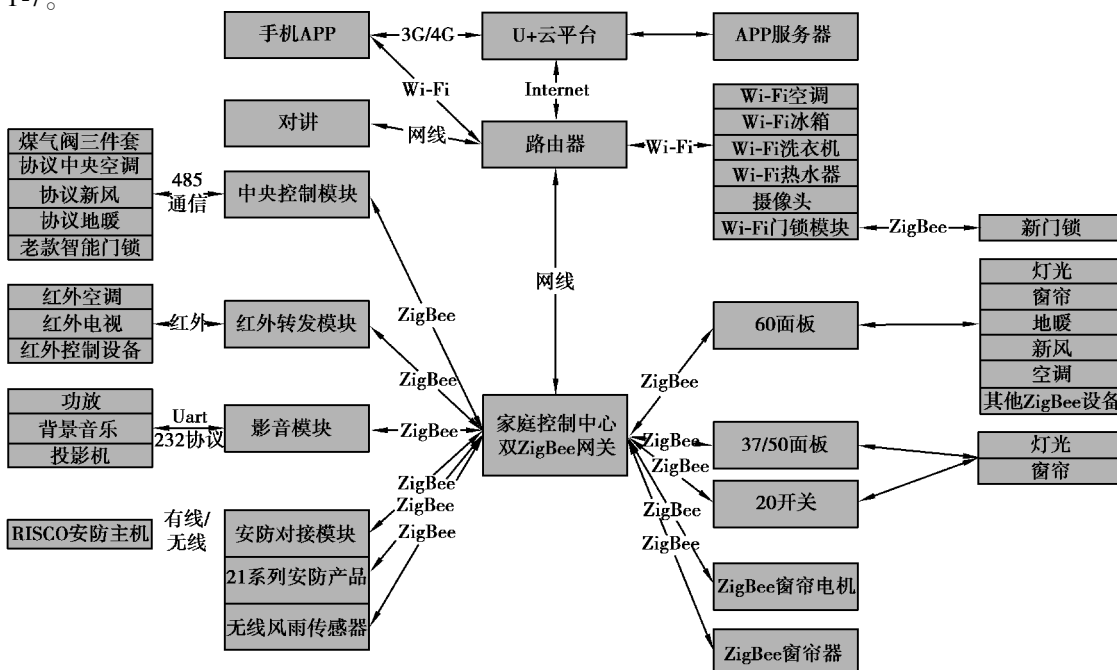


图 1-3 智能家居系统架构

(1)根据图 1-3 填入相关有线通信技术的特点和应用对象。

表 1-6 智能家居系统有线技术应用

序号	有线通信技术	技术特点	应用对象
1	RS-485		燃气阀三件套
			背景音乐
			中央空调
2	RS-232		
3	RJ45 网线		
4	HDMI		

(2)根据图 1-3 填入相关无线通信技术的特点和应用对象。

表 1-7 智能家居系统无线技术应用

序号	无线通信技术	技术特点	应用对象
1	ZigBee(标准 ZHA TI 方案)		
2	ZigBee(顺舟 Freescale 方案)		
3	Wi-Fi		
4	IrDA 红外		
5	RF-433		

## 2. 家庭网络的组建练习

普通平层户型一般配置 1 台家庭网络中心即可,普通平常用户网络如图 1-4 所示;跃层户型或别墅户型一般每层至少配置一台家庭网络中心(网关),别墅用户网络图如图 1-5 所示。要考虑房型的复杂程度及装修材料对无线信号的负面影响,必要时适当增加家庭网络中心的数量,家庭网络组建 CAD 图如图 1-6 所示。

### 1) 普通平层用户网络

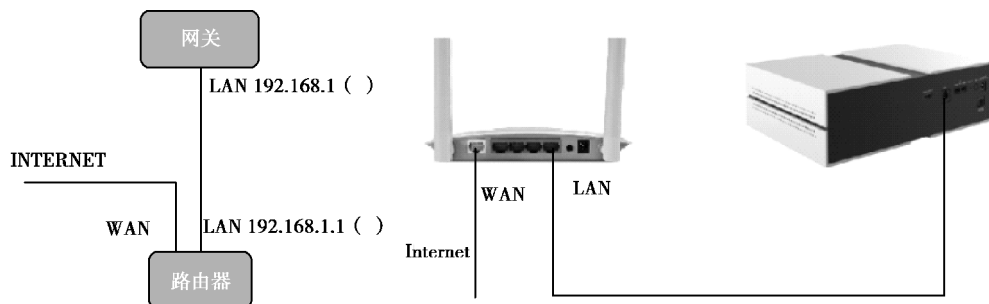


图 1-4 普通平层用户网络图

## 2) 别墅用户网络

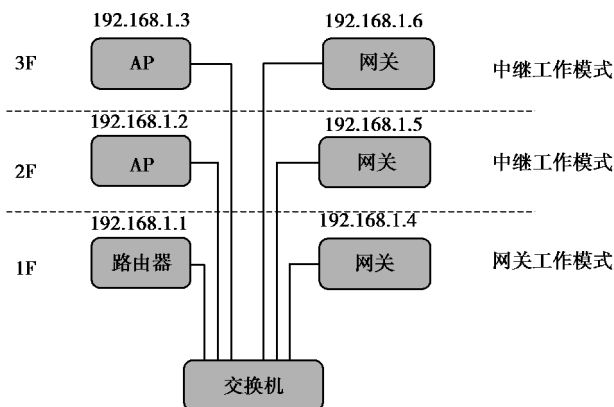


图 1-5 别墅用户网络图

## 3) 家庭网络组建 CAD 设计

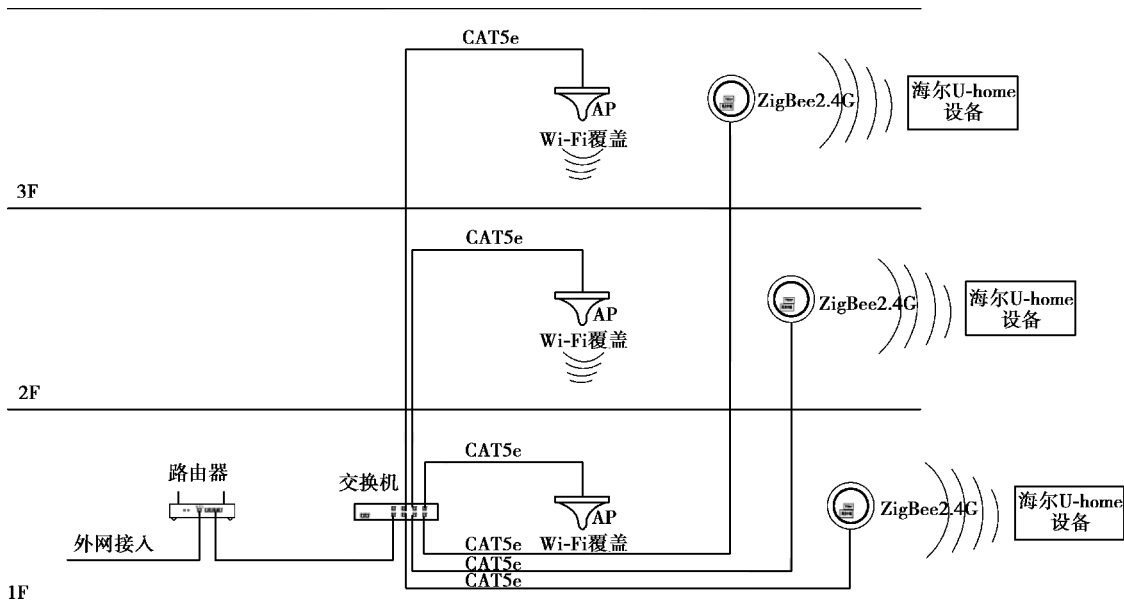


图 1-6 家庭网络组建 CAD 图

## 3. 全屋无线解决方案

### 1) 中户型家庭 mesh 组网

如图 1-7 所示,该方案采用华三 mesh 组网的方式,由一台主路由 + 三台子路由进行组网。

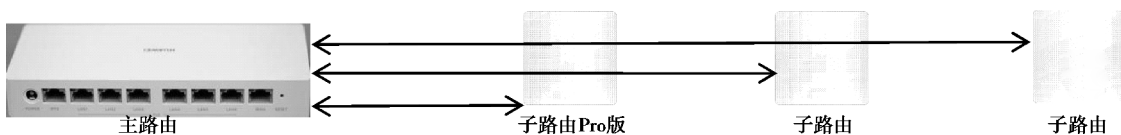
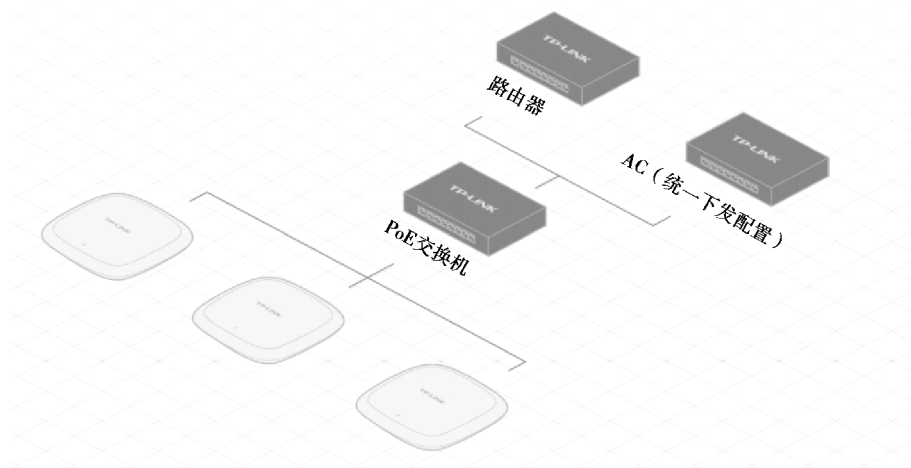


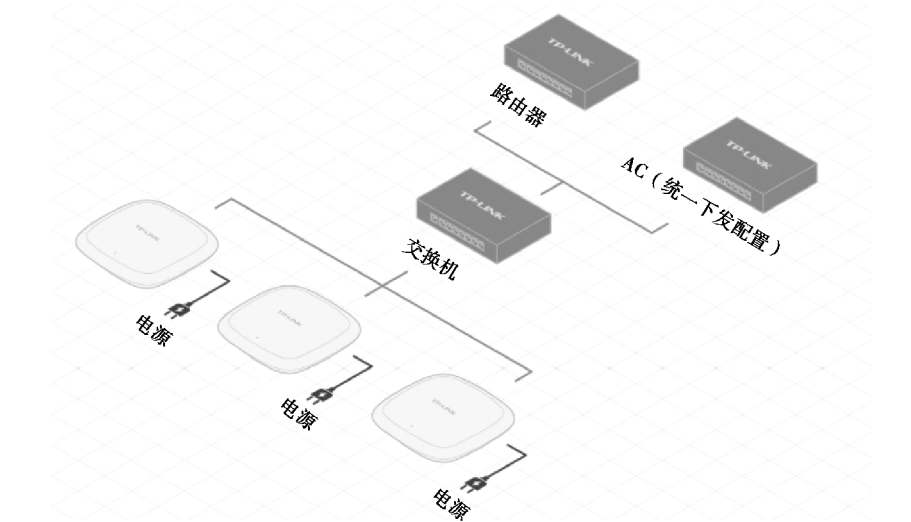
图 1-7 mesh 家庭组网

2)全屋无线 AP 方案实施

全屋无线 AP 方案有 PoE 供电无线 AP 解决方案和 DC12 V 供电无线 AP 解决方案两种,如图 1-8 所示。



(a) PoE供电无线AP解决方案



(b) DC12 V供电无线AP解决方案

图 1-8 全屋无线 AP 方案

上网搜集“AC2600 双频无线吸顶式 APTL-AP2608GC-PoE/DC”资料,根据关键术语,填表 1-8,并讨论技术参数、原理与特点。

表 1-8 AC2600 双频无线吸顶式 APTL-AP2608GC-PoE/DC

序号	关键术语	原理/特点	备注
1	双频并发		
2	信道调优		
3	功率调优		

续表

序号	关键技术语	原理/特点	备注
4	射频调优		
5	智能漫游技术		
6	POE 供电		

请在图 1-9 中的括号内填入相应内容。

