

# 第 13 章

# 传感器与智能系统

## 13.1 传感器与物联网

- 物联网：在互联网基础上，将用户端延伸和扩展到任何物体，进行信息交换和通信的网络
- 物联网是继计算机、互联网之后信息产业的第三次浪潮
- 技术特征：全面感知、互通互连和智慧运行
- 物联网中，传感器对物理世界具有全面感知能力
- 传感器、通信和计算机技术并列为信息技术三大支柱，构成信息系统的“感官”、“神经”和“大脑”，分别完成信息的采集、传输和处理
- 应用：物联网传感器及传感网络主要应用在公共管理、行业、个人（大众）市场等三大领域

## 13.1 传感器与物联网

### 13.1.1 智能家居

- 智能家居系统  
即：智能住宅或电子家庭、数字家园
- 应用控制技术、通信技术以及计算机技术
- 通过网络将与家居生活有关的子系统相连接
- 实现系统的自动化，使其控制和管理更加的便捷

## 13.1 传感器与物联网

### 13.1.1 智能家居

- 智能家居的功能必须通过相应的网络化传感器系统实现
- 家庭自动化  
在传统家用电器（吸尘器、微波炉、冰箱等）中嵌入智能传感器和执行器而成为智能家电和传感器网络节点
- 实现智能环境：使居住环境能够感知并满足用户需求

## 13.1 传感器与物联网

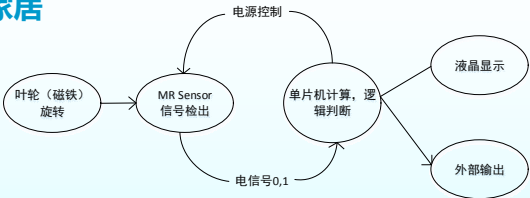
### 13.1.1 智能家居

- 信息技术的发展使家居设施和工业自动化和智能化水平越来越高
- 自动抄收室内家用计量仪表、工业自动化控制仪表中的数据已逐渐成为人们的需求和操作方式
- 采用诸如 ZigBee网络等无线通信技术，将住宅内各节点采集的数据收集到一个网关，通过无线通信技术，将数据送到远程服务器
- 远程服务器可访问和控制任何在ZigBee 网络中的设备，实现远程控制

## 13.1 传感器与物联网

### 13.1.1 智能家居

#### 1) 智能水表



智能水表组成原理框图

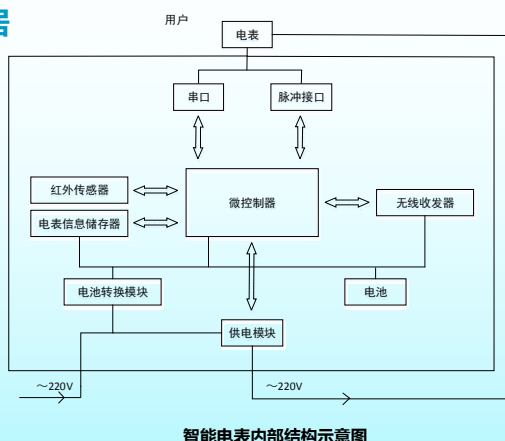
- 通常智能水表适宜采用涡轮流量传感器实现
- 信号传输方式为两线制计数脉冲，并有线路开路、短路信息。
- 无线模块：由脉冲信号采集、MCU、无线发射与接收、按键显示等组成

## 13.1 传感器与物联网

### 13.1.1 智能家居

#### 2) 智能电表

主要由微控制器、电表信息存储器、无线收发器、红外传感器、电源和供电开关等组成。

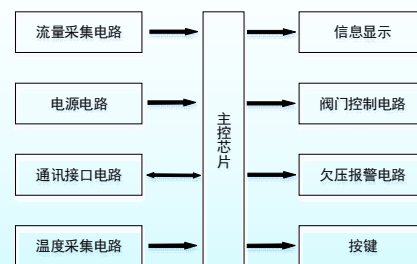


智能电表内部结构示意图

## 13.1 传感器与物联网

### 13.1.1 智能家居

#### 3) 智能热表



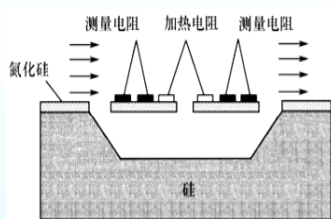
智能热量表工作原理是当传热介质流过热交换系统时，主控芯片接收来自流量传感器和配对温度传感器的信号，进行热量累积计算、存储和显示。

## 13.1 传感器与物联网

### 13.1.1 智能家居

#### 4) 智能气表

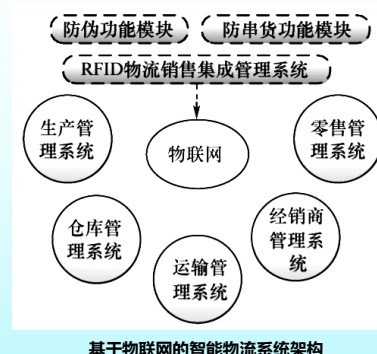
- 适用于人工燃气、天然气、液化气、液化石油气的流量计量及数据远传
- 家用智能气表可采用热流速气体流量传感器等。
- 热膜气体流量传感器是基于传热原理和MEMS制成的微传感器。
- 内含气流流速敏感结构，包括两组在悬空的氮化硅结构上制造的加热和测量电阻。
- 悬空氮化硅结构将电阻与衬底绝热隔离，加热电阻产生的温度场在流量作用下发生改变，由电阻测得温度场分布，利用流速与温度场分布的关系实现流速和流量测量。



## 13.1 传感器与物联网

### 13.1.2 智能仓储和物流

- 物流系统和网络也采用了最新的红外、激光、无线、编码、认址、识别、定位、无接触供电、光纤、数据库、传感器、RFID和卫星定位等技术
- 集光、机、电、信息等为一体的新技术，在物流系统的集成应用是物联网技术应用的体现。

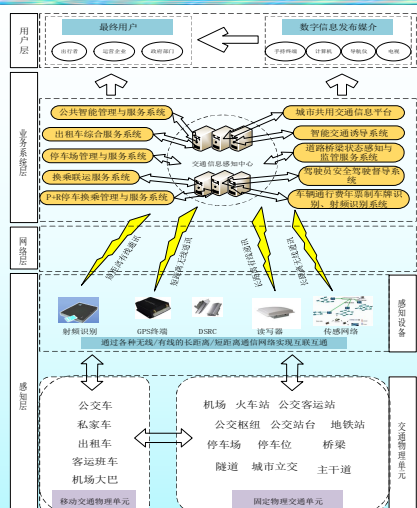


基于物联网的智能物流系统架构

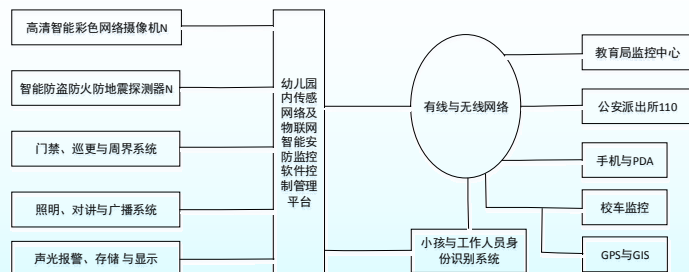
## 13.1 传感器与物联网

### 13.1.3 智能交通

物联网在智能交通的应用将铺设覆盖全市范围的传感网节点，构建广泛互联的交通要素感知网络，实现更加丰富、准确、人性化的公众信息服务，形成智慧、和谐的交通出行环境。



## 13.1.2 智能安防



安防物联网中，感应器（RFID运用最为广泛）必不可少

物联网可实现了安防智能化

应加大智能网络摄像机，智能网络的防盗、防火传感器等安防配套智能感应器的研发、生产

## 13.2 传感器与物联网

### 13.2.1 智能机器人



- 机器人是自动控制机器，是由计算机控制的复杂机器
- 传感器的持续发展，向机器人赋予智能
- 理想的智能机器人是整合控制论、机械电子、计算机与人工智能、材料学和仿生学的高级产物

### 13.2.2 智能制造系统



- 智能制造是人际一体化的智能系统，由智能机器与人类专家共同组成
- 搬运、焊接、数控机床、工业3D打印机等机器人制造装备，逐步迈向智能化。这些装备的感知层需要新型传感技术才能达到智能制造要求。

### 13.2.3 无人驾驶汽车和无人机



- 无人驾驶汽车是智能汽车，即轮式移动机器人
- 通过智能传感器、计算机和智能算法，通过车载传感系统感知道路环境，自动规划行车路线实现无人驾驶。
- 利用传感器感知车周围的环境和前方道路的信息，再通过内部传感器，控制车辆速度和转向，使车辆可以在道路上安全行驶。

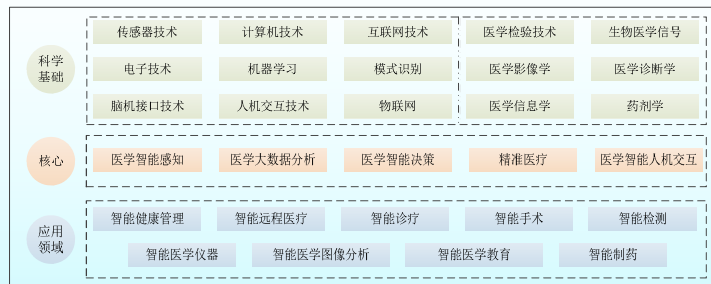
### 13.2.3 无人驾驶汽车和无人机



- 无人驾驶飞机简称为“无人机”，利用无线电遥控设备和自备程序控制装置操纵不载人飞机，或者由计算机完全自主操作。
- 军用无人机分为侦察机、攻击机和靶机，已经应用于实战
- 民用无人机应用领域更加广泛，在航拍、农业、植物保护、快递运输、灾难救援、测绘、新闻报道、电力巡检等领域无人机有无可比拟的优势。

## 13.3 传感器与智能服务

### 13.3.1 智能医学

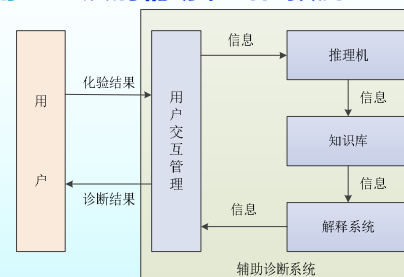


- 用人工智能方法提高医疗服务能力
- 构建健康档案区域医疗信息平台，利用物联网技术，实现患者与医务人员、医疗机构、医疗设备之间的互动，逐步达到信息化

## 13.3 传感器与智能服务

### 13.3.2 智能医学的应用——疾病辅助诊断和预测

- 通过影像学、医学图像处理技术和其他生理、生化手段
- 结合计算机分析计算
- 辅助发现病灶，提高诊断的准确率



- 其基本原理是用计算机模拟临床医生的医疗经验，归纳出相应的病理指标和算法体系，并编制相应的程序在计算机上运行，采取人机对话的方式，对具体的病例做出诊断的结论。

### 13.3 传感器与智能服务

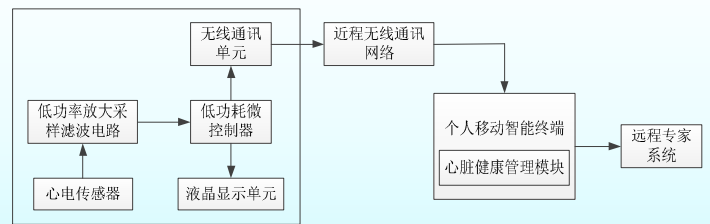
#### 13.3.3 智能医学的应用——个人健康管理



- 智能心电监测手表对患者进行长时间的实时监护，记录患者的心电数据。
- 心脏病的发生具有突发性的特点，患者不可能长时间地静卧在医院，所以研发相应的便携式心电监护产品就显得更加重要。

### 13.3 传感器与智能服务

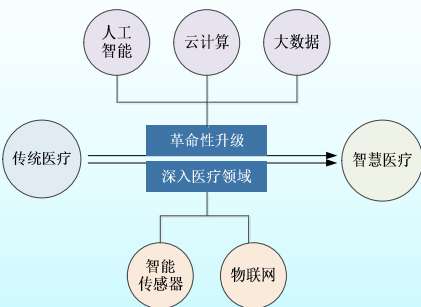
#### 13.3.3 智能医学的应用——个人健康管理



- 智能心电检测的实现过程。当患者感到有心慌、心悸症状时，可立即使用智能心电监测仪采集、记录异常的心电信息，数据会通过手机APP自动存储到手机和云端，到院就诊时可及时为诊断医师提供发病时的心电数据，有利于心血管疾病的早期诊断，术后/用药效果评估，便于医师调整最佳治疗方案。

### 13.3 传感器与智能服务

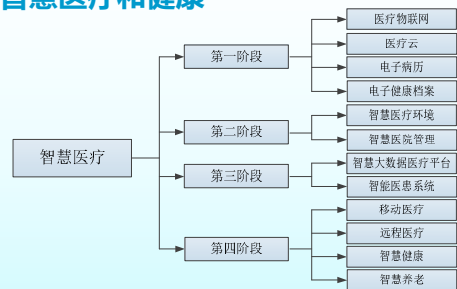
#### 13.3.3 智慧医疗和健康



- 智慧医疗是在新一代信息技术深入发展和智慧城市的推动下，人的健康管理与医疗信息化、医疗智能化交相融合的高级阶段。

### 13.3 传感器与智能服务

#### 13.3.3 智慧医疗和健康



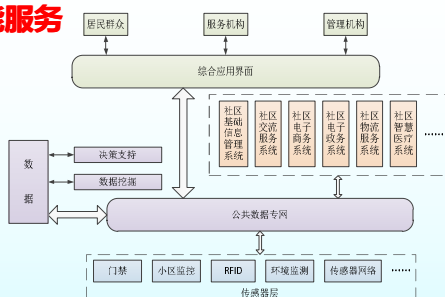
- 医疗信息化和智能化发展主要经历了上述四个阶段
- 智慧医疗具有互连性、协作性、预防性、普及性、可靠性和创新性等特征
- 随着科学技术发展，医疗服务呈现全方位和智能化提升

### 13.3 传感器与智能服务

#### 13.3.3 智慧社区

- 智慧社区：应用智能传感器、大数据、物联网、云计算、区块链、4G/5G网络等技术手段

- 将现代物业管理、智能家居、智能楼宇、社区医疗、社区居家养老保健、智能交通、环境监控、安防监控、邻里互动、社区文化及教育等整合在信息系统中
- 为居民提供安全、高效、舒适、便利的居住环境，实现生活、服务计算机化、网络化、智能化，是一种基于大规模信息智能处理的新型管理形态社区。



### 13.3 传感器与智能服务

#### 13.3.3 智慧社区——智慧视频监控系统

- 利用图像处理、模式识别和计算机视觉技术
- 监控系统增加智能视频分析
- 借助计算机强大的数据处理能力

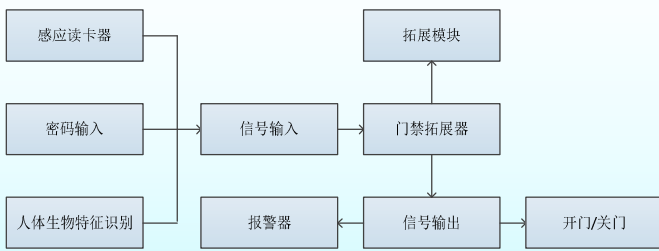


- 实现对场景中目标的定位、识别和跟踪，分析和判断目标行为，得出对理解和解释图像中内容场景的含义，以最快和最佳方式警报或触发其他动作
- 有效地进行事前预警、事中处理、事后及时取证的全自动、全天候、实时监控的智能系统。



### 13.3 传感器与智能服务

#### 13.3.3 智慧社区—智慧门禁系统



- 将身份识别技术与门禁安全管理有效结合，实现进出的人或事物的通行允许、拒绝、报警和记录的智能自动控制
- 具备不易遗忘和丢失、不易伪造和被盗、可以“随身携带”、随时随地使用

### 13.3 传感器与智能服务

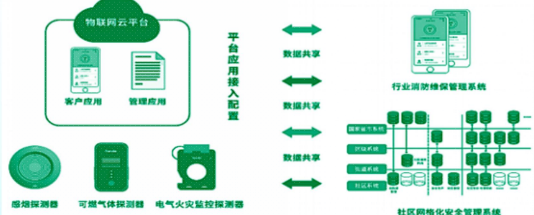
#### 13.3.3 智慧社区—智慧停车系统



- 利用物联网、移动终端、GPS、GIS、云计算等技术对停车场进行管理
- 汇总分散的终端数据，对停车场的远程在线实时管控，实现空位预报、车位预订、导航停车、错时停车、反向寻车在线支付等功能
- 使停车位资源利用率和停车场利润最大化以及车主停车服务最优化。

### 13.3 传感器与智能服务

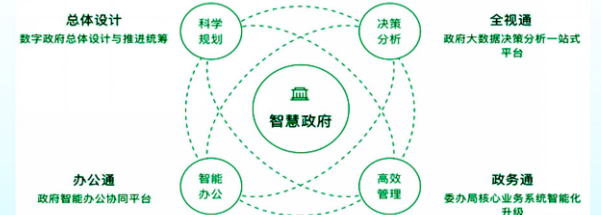
#### 13.3.3 智慧社区—智慧消防系统



- 全新理念，立足公众消防安全需求，利用物联网、移动“互联网+”、传感器技术和智能技术，配合全球定位、通信和计算机平台等
- 针对社区消防装备、应急预案、消防水源、建筑固定消防设施等信息
- 进行智能采集、数据清洗、治理、分析以及辅助决策，实现社区消防安全的监测、预警、处置、指挥调度等功能，有效提升社区防灾减灾救灾能力。

### 13.3 传感器与智能服务

#### 13.3.3 智慧社区—智慧政务系统



- 智慧政务：前端政务集成服务、后端政务集成服务及其延伸的集成便民服务。
- 前端：面向服务对象，在于提供信息查询、政务申请、材料收转等服务。
- 后端：政府部门政务办理平台，在于提供政务审批、公共资源交易、政务决策与监控等服务。

### 13.3 传感器与智能服务

#### 13.3.3 智慧社区—智慧养老系统

- 智慧养老平台以提高养老服务的管理水平为初级目标。由智慧养老居家和智慧养老医疗组成



- 智慧养老居家平台：由居家日常服务平台、养老居家购物服务平台、养老居家餐饮服务平台、养老居家娱乐服务平台组成
- 智慧养老医疗平台：包括智慧养老医院系统、智慧养老家庭健康系统、智慧养老健康教育系统

# The End