



2018中国物联网应用研究报告

——概念、架构及行业梳理

亿欧智库 www.iyiou.com/intelligence

Copyrights reserved to EO Intelligence, Aug. 2018

前言

物联网（Internet of Things，简称 IoT），是新一代信息科技的重要组成部分，是继计算机、互联网之后世界信息发展的第三次浪潮。据统计，2017年中国物联网产业规模已达万亿，我国早已将物联网上升为战略性新兴产业。

物联网，也有人定义为物物相连的互联网，亿欧智库以物联网产业发展背景出发，将物联网的技术架构分为四层，分别为感知层、传输层、平台层和应用层。感知层主要涉及芯片、模组以及传感器等感知设备；传输层分为短距离即局域网传输（WiFi、蓝牙和Zigbee等）和长距离即广域网传输（NB-IoT、LoRa等）；平台层分为连接管理平台、设备管理平台、应用使能平台和业务分析平台；应用层包括十大领域，分别为物流、交通、安防、能源、医疗、建筑、制造、家居、零售和农业。报告着重讲述了，当前情况下物联网如何应用于这十个领域；并结合实际情况，说明了物联网产业发展仍然存在的问题及其发展前景。

物联网是一个大的产业，涉及了方方面面。当前，物联网应用正处于起步阶段，亿欧智库根据实际情况，对物联网产业的发展现状进行了全面的梳理总结，着重讲述了物联网如何应用于十大领域，希望能够为业内外人士提供一定的参考和借鉴。我国作为发展物联网产业的重要国家，有望在这新一轮的世界竞争中脱颖而出，实现弯道赶超。

目录

CONTENTS

Part1. 物联网发展综述

- 1.1 物联网产业发展背景.....05
- 1.2 物联网相关概念解析及其架构.....10

Part2. 物联网的四层架构

- 2.1 感知层.....15
- 2.2 传输层.....18
- 2.3 平台层.....21
- 2.4 应用层.....23

Part3. 物联网的十大行业应用

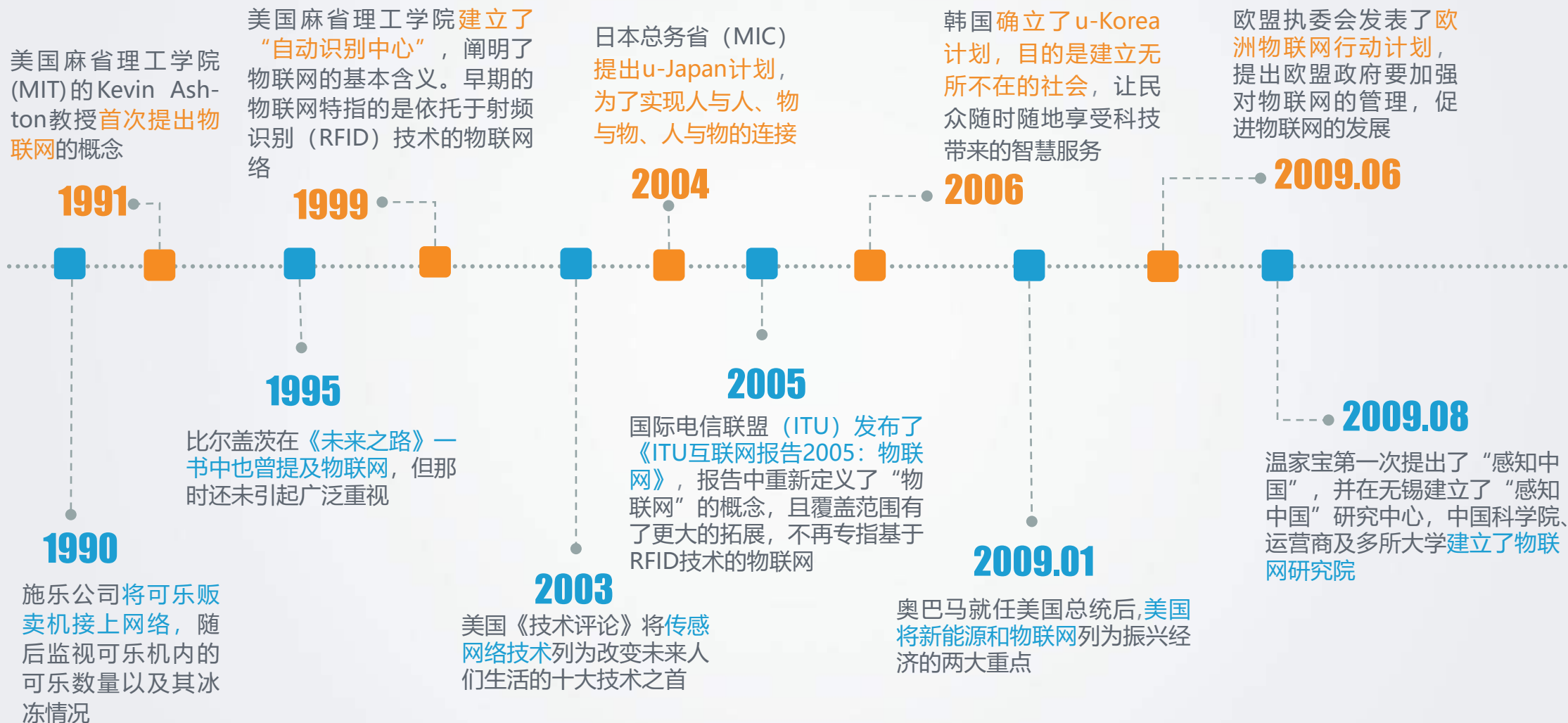
- 3.1 智慧物流 3.2 智能交通 3.3 智能安防
- 3.4 智慧能源 3.5 智能医疗 3.6 智慧建筑
- 3.7 智能制造 3.8 智能家居 3.9 智能零售
- 3.10 智慧农业

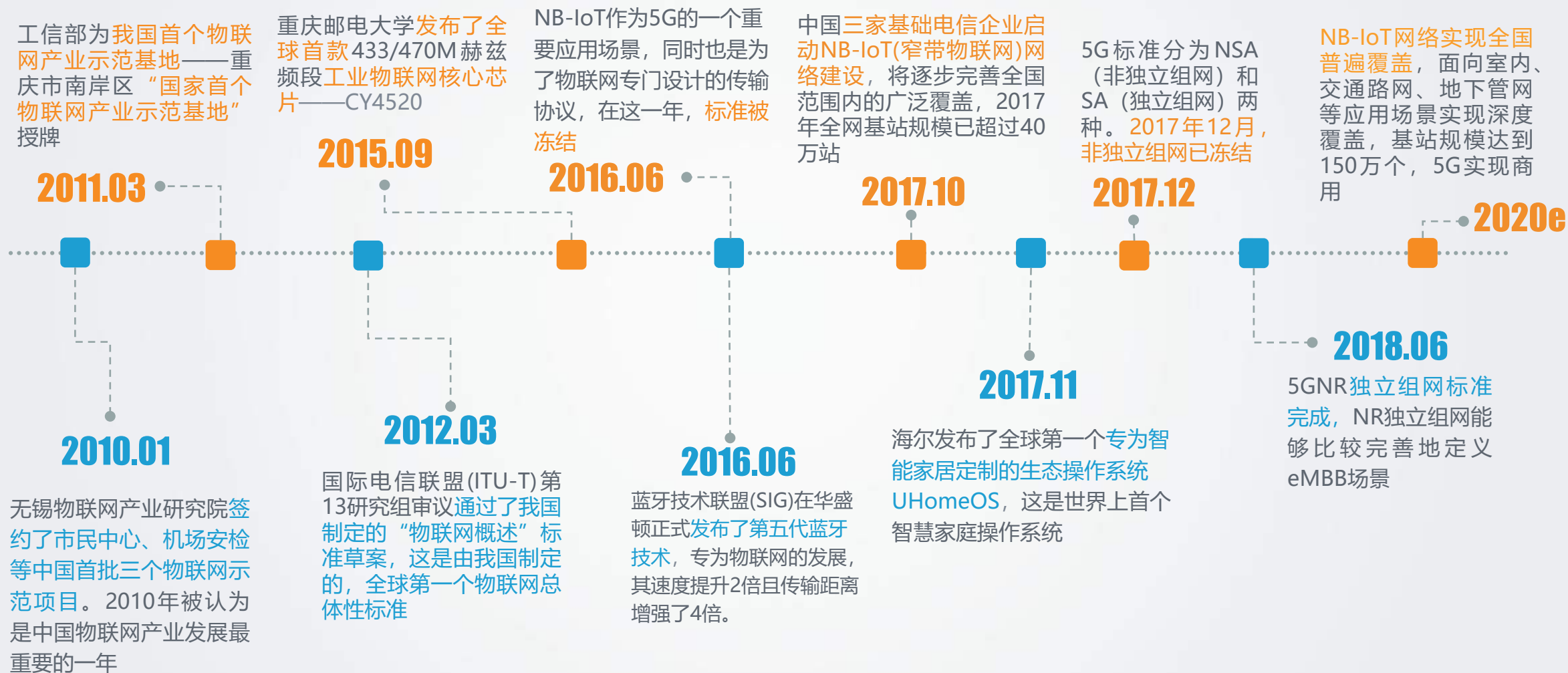
Part4. 相关企业布局及产业发展

- 4.1 物联网产业相关企业布局.....70
- 4.2 物联网产业存在的问题及发展前景.....75

Part1.物联网发展综述

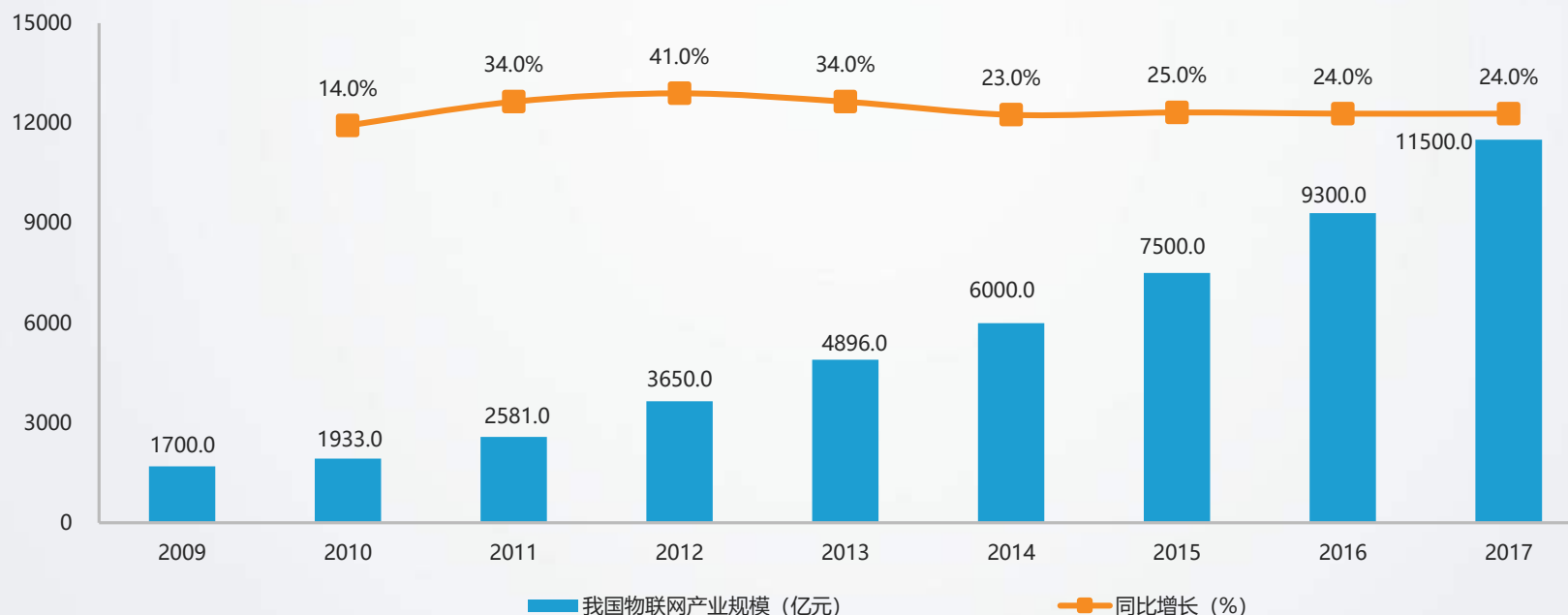
1.1 物联网产业发展背景





随着中国政府的大力支持，以及我国物联网产业链上下游企业的大力发展，目前，我国物联网产业体系已基本形成。同时，各相关企业也具备了一定的技术，形成了一定的产业和应用的基础。根据中国经济信息社发布的《2016-2017年中国物联网年度报告》以及公开资料查询的数据显示，我国物联网产业规模已从2009年的1700亿元跃升至2017年的11500亿元，年复合增长率为26.9%。

亿欧智库：2009-2017年我国物联网产业规模（亿元）及同比增长百分比



来源：中国经济信息社及公开资料

亿欧 (www.iyiou.com)

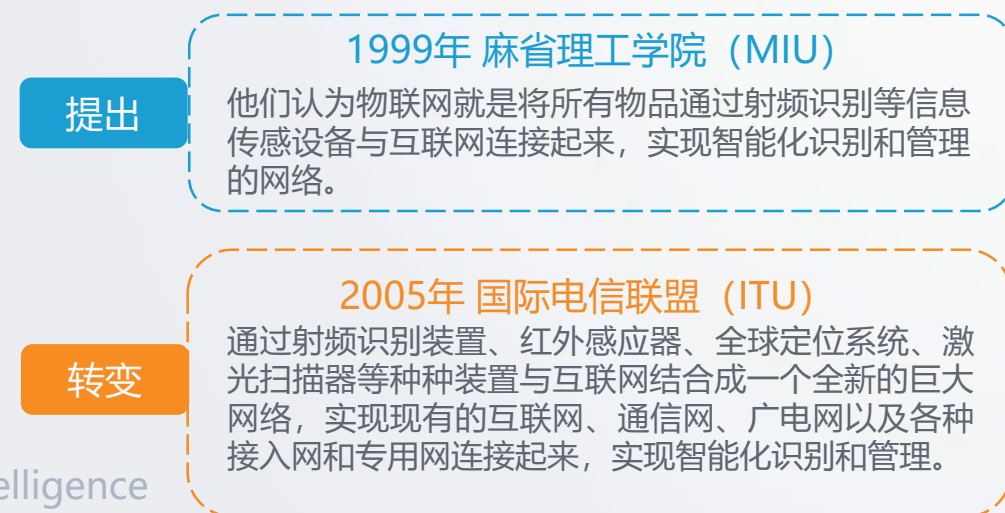


1.2 物联网相关概念解析及其架构

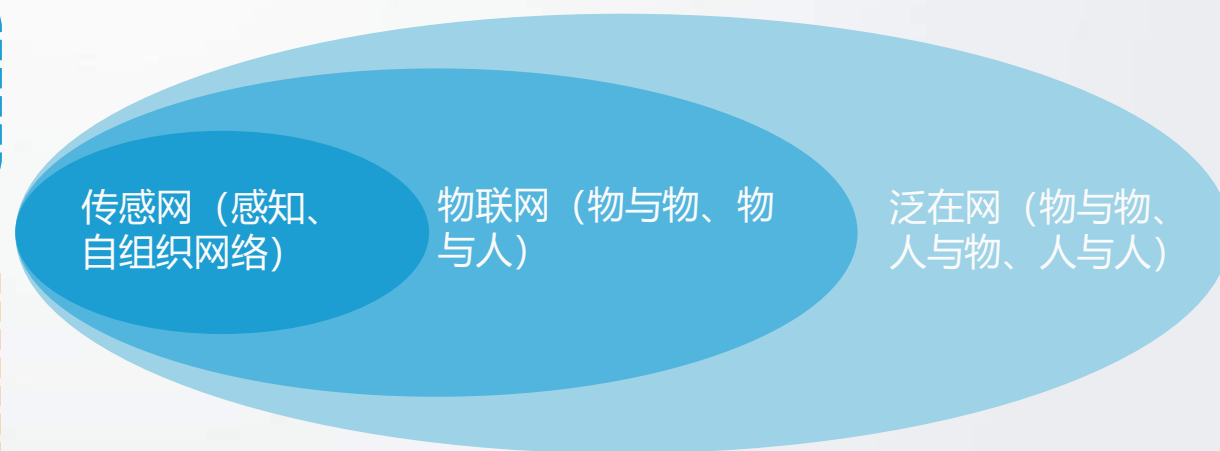
物联网(Internet of Things, 简称IoT), 主要是通过传感器、通信模块以及芯片等感知设备将物体进行联网。国内外普遍认为, 1999年麻省理工学院的Ashton教授在研究RFID时, 第一次提出了物联网的概念。随着时间的发展, 2005年国际电信联盟 (ITU) 发布的《ITU互联网报告2005: 物联网》报告中, 又重新定义了物联网的意义和范畴。

物联网与传感网、泛在网既有联系, 又有区别。传感网指的是利用传感器加上中低速的近距离无线通信技术构成的一个独立的网络, 小范围内的实现物物之间的信息交换。物联网指的是在物理世界中安装具有感知、计算以及执行能力的传感设备, 以实现较大范围内的人与物、物与物之间的信息交换。传感器技术是物联网络终端所采用的技术之一。泛在网指的是在现有的网络技术下, 实现人与人、人与物、物与物之间的信息获取、传递与存储等功能。泛在网、物联网、传感网各有定位, 传感网是物联网、泛在网的重要组成部分, 物联网是泛在网发展的物联阶段, 三者是包含与被包含的关系。

亿欧智库：物联网概念的提出与转变



亿欧智库：传感网、物联网与泛在网的区别与联系

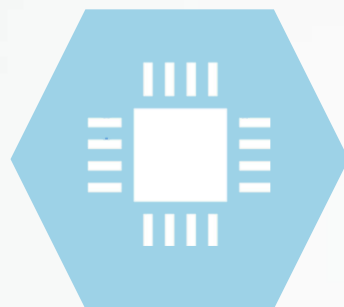


物联网产业涉及到生活的方方面面，其所涉及的技术也多种多样，从感知技术到传输技术，最终到数据分析、处理与挖掘等多种技术，精确地实现每一项技术都具有很大的挑战性，且每一项技术的实现，都需要各种其余技术配合完成，以下列举了物联网产业发展中涉及的几项技术。



传感技术

获取各类信息，将物理量、化学量以及生物量的物理信号转化成数字信号，同时，能有效地对信号进行处理，在物联网创业中广泛应用



射频识别技术

射频识别（RFID）技术通过无线电信号识别特定的物体，无需接触，较适用于短距离通讯技术



网络通讯技术

包括广域网络通信和近距离通信等两种方式，将传感网络获取到的信息经过网络传输技术传输到云平台，可安全且可靠的传送信息



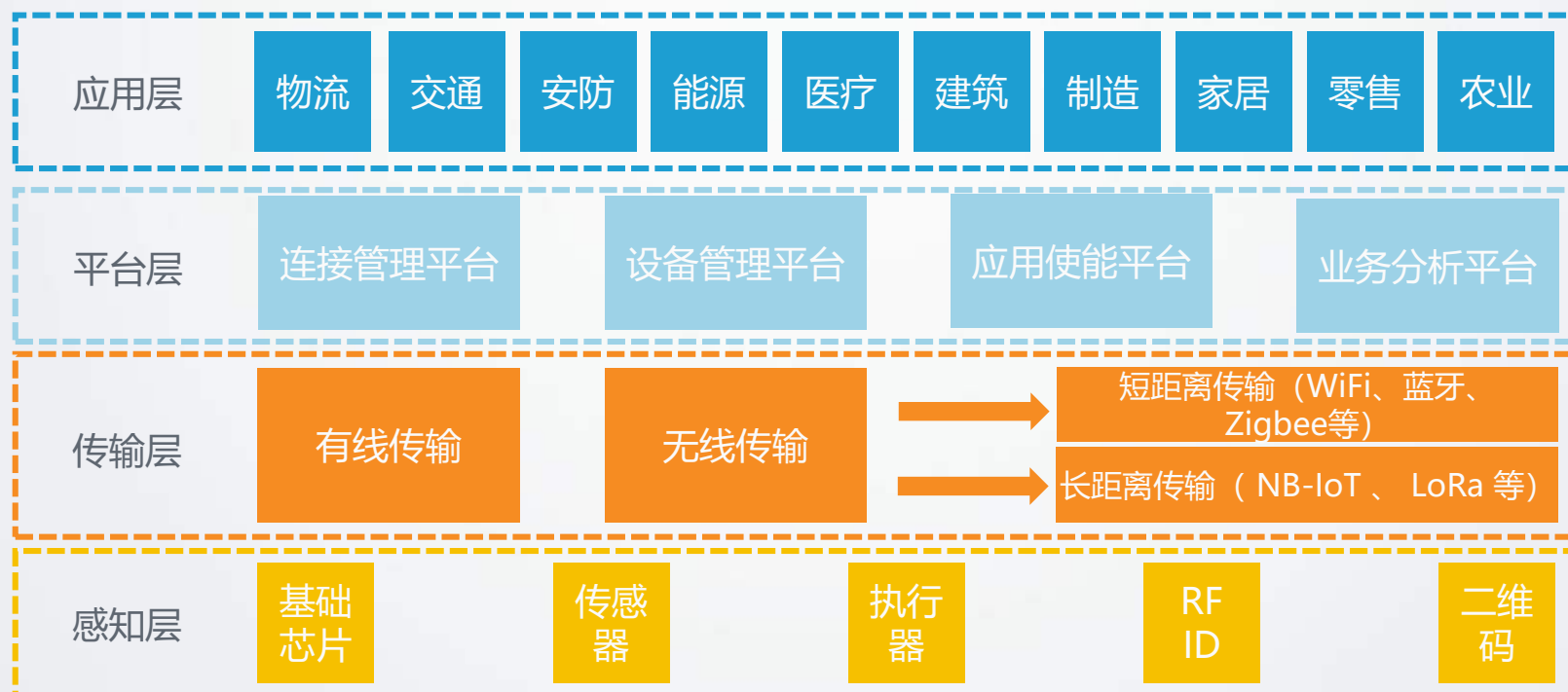
数据分析与挖掘

将获取的数据运用多种算法进行数据分析与挖掘，最终挖掘出隐藏在数据内的信息，同时可反作用于物体

物联网产业的四层架构，根据实际发展情况，将应用层分为了十大领域

本报告将物联网的技术架构分为四层，分别为感知层、传输层、平台层和应用层。其中，感知层是物联网的底层，是物联网应用和发展的基础。利用RFID技术、传感等技术，实现对物理世界的智能感知、识别及控制等。物联网的传输层分为有线传输和无线传输，无线传输可按距离分为短距离传输和长距离传输，本报告主要讲述无线传输。物联网的平台层分为四大平台，分别为连接管理平台、设备管理平台、应用使能平台和业务分析平台。平台层用于数据的分析与处理，后应用于各个行业。亿欧智库根据实际发展状况，将物联网应用层分为十大领域，分别为物流、交通、安防、能源、医疗、建筑、制造、家居、零售以及农业，本报告旨在将各领域如何应用物联网技术阐述清楚，故排名没有先后。

亿欧智库：物联网产业的四层架构



Part2.物联网的四层架构

2.1 感知层

物联网的感知层包括基础芯片、传感器以及RFID、二维码等感知装置，而传统的感知装置如温湿度传感器、RFID等早已发展较成熟，本报告将不再描述。伴随着物联网产业的快速发展，对新型传感器、芯片的需求逐渐增大，因此对其尺寸和功耗提出了更高的要求。而MCU（Micro Control Unit，微控制单元）和MEMS（Micro-Electro-Mechanical System，微机电系统）由于其高性能、低功耗和高集成度的优势，得到了全面发展，成为感知层发展最重要的两项技术。

MCU（微控制单元）

由于物联网时代需要大范围的物体联网，对终端感知芯片的计算、处理和传输能力提出了更高的要求，促使了MCU从原来的8位/16位向32位迈进，且32位MCU能兼顾物联网产业所需要的低功耗与高性能的要求。但由于成本以及性能需要等问题，8位MCU在物联网众多领域仍应用广泛

MEMS（微机电系统）

MEMS是一个独立的智能系统，其内部结构一般在微米甚至纳米级别。该类型传感器具备体积小、质量轻、功耗低、精度高、能够批量生产等优势，由此MEMS传感器已成为物联网时代驱动变革最重要的力量之一



感知层

世界各国在研究物联网感知层方面已经做了大量努力，各企业及相关组织机构都分别成立了研究物联网感知层技术工作组，已经取得了初步的成果。尽管成果显著，**但仍然存在着一定的问题**，主要表现在三个方面：

标准体系难制定

各种技术都有协议和标准，由于物联网感知层涉及的设备数量大、种类多，这**很难**有一套完整的标准体系来规范物联网感知层设备。亟须建立物联网感知层的标准

安全性能难保证

对RFID技术来说，任何一个标签的标识都可被远程扫描，通过适应读写器的制定来传输指令。而**任何传感节点都可加入到无线传感网络中**，传输任何信息。两者都存在极大的安全隐患

规模应用未达到

在目前的应用中，**受环境及设备成本等因素的制约**，也只是小规模或者部分领域有一些应用，还未大范围应用，应用规模还没有到达爆发期

2.2 传输层

无线传输是物联网的主要应用技术，应具有广连接、低功耗、低成本以及低延迟等特点

物联网的传输层主要负责传递和处理感知层获取的信息，分为有线传输和无线传输两大类，其中无线传输是物联网的主要应用。无线传输技术按传输距离可划分为两类：一类是以Zigbee、WiFi、蓝牙等为代表的短距离传输技术，即局域网通信技术；另一类则是LPWAN（low-power Wide-Area Network，低功耗广域网），即广域网通信技术。LPWAN又可分为两类：一类是工作于未授权频谱的LoRa、Sigfox等技术；另一类是工作于授权频谱下，3GPP支持的2/3/4/5G蜂窝通信技术，比如eMTC（enhanced machine type of communication，增强机器类通信）、NB-IoT（Narrow Band Internet of Things，窄带物联网）。

亿欧智库：物联网传输层主要通信技术对比

名称	通信技术	传输速度	通信距离	成本	是否授权	优点	缺点
局域网	WiFi	11-54Mbps	20-200米	25美元	否	应用广泛、传输速度快、距离远	设置麻烦、功耗高、成本高
	蓝牙	1Mbps	20-200米	2-5美元	否	组网简单、低功耗、低延迟、安全	距离较近、传输数据量小
	Zigbee	20-250bps	2-20米	20美元	否	低功耗、自组网、低复杂度、可靠	传输范围小、速率低、时延不确定
广域网	LoRa	小于10kbps	城内:1-2km; 城外:15km以上	大约5美元	否	低成本、电池寿命长、广连接，通信不频繁	非授权频段
	Sigfox	小于100bps	3-10km	低于1美元	否	传输速率低，成本低，范围广，技术简单	数据传输量小，非授权频段，相对封闭
	NB-IoT	小于200kbps	15km以上	大约5美元	是	高可靠、高安全、传输数据量大、低时延、广覆盖	成本高、协议复杂，电池耗电大
	eMTC	小于1Mbps	——	大约10美元	是	低功耗、海量连接、高速率、可移动、支持VoLTE	模块成本更高

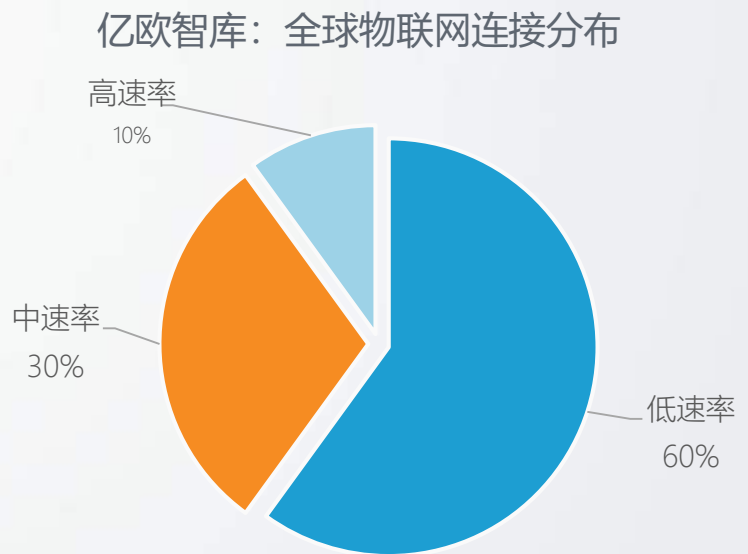
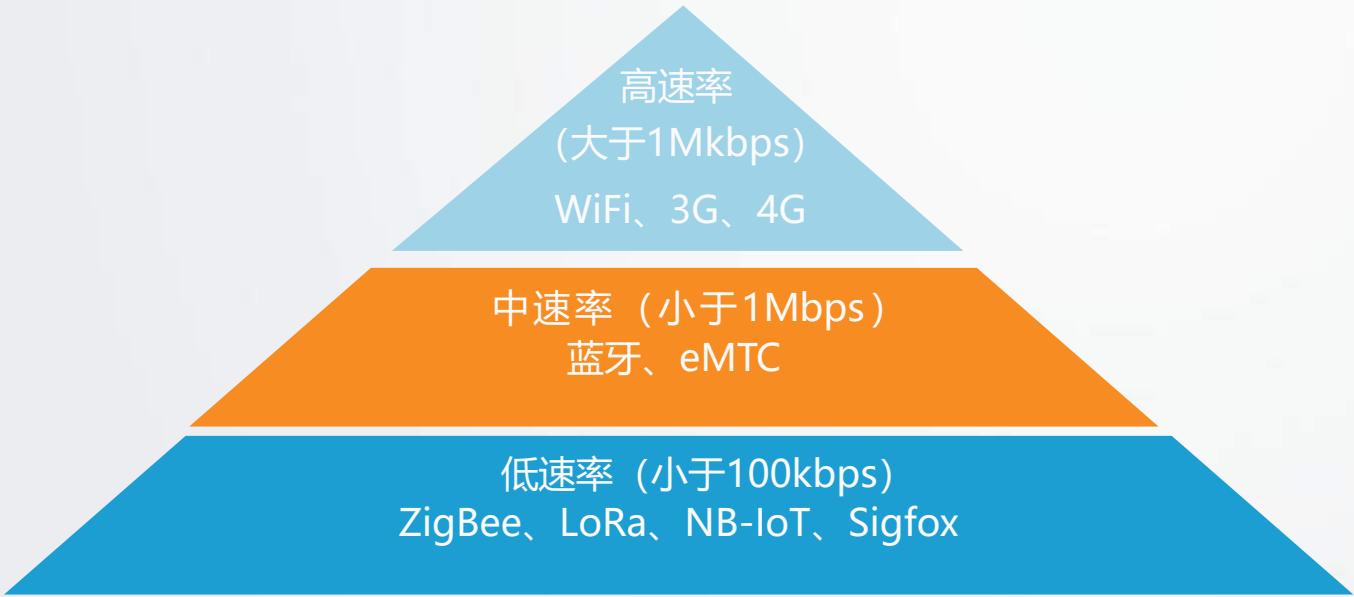
来源：根据公开资料整理

亿欧 (www.iyiou.com)

按照传输速率进行划分，物联网领域中有大约60%属于低速率业务，主要应用于低频次使用场景

万物互联的基础在于数据传输，而根据传输速率的不同，物联网业务可分为高速率、中速率及低速率业务。其中，**高速率业务主要使用3G、4G 及WiFi技术**，可应用于视频监控、车载导航等场景；**中速率业务主要使用蓝牙、eMTC等技术**，可应用于智能家居、储物柜等高频使用场景；**低速率业务，即LPWAN(低功耗广域网)**，主要使用NB-IoT、LoRa、Sigfox及ZigBee等技术，可能应用于智慧停车、远程抄表等使用频次低的应用场景。

根据麦肯锡咨询所调研的数据来看，**全球物联网市场有大约60%以上都属于低速率业务**，这类应用需要具有支持海量连接数、低终端成本、低终端功耗和超强覆盖等能力。**由于自身的发展以及成本等问题，各个企业都在向低成本、低功耗等方向发展**。而在低速率领域，中国主要以发展NB-IoT（窄带物联网）为主。



来源：麦肯锡咨询

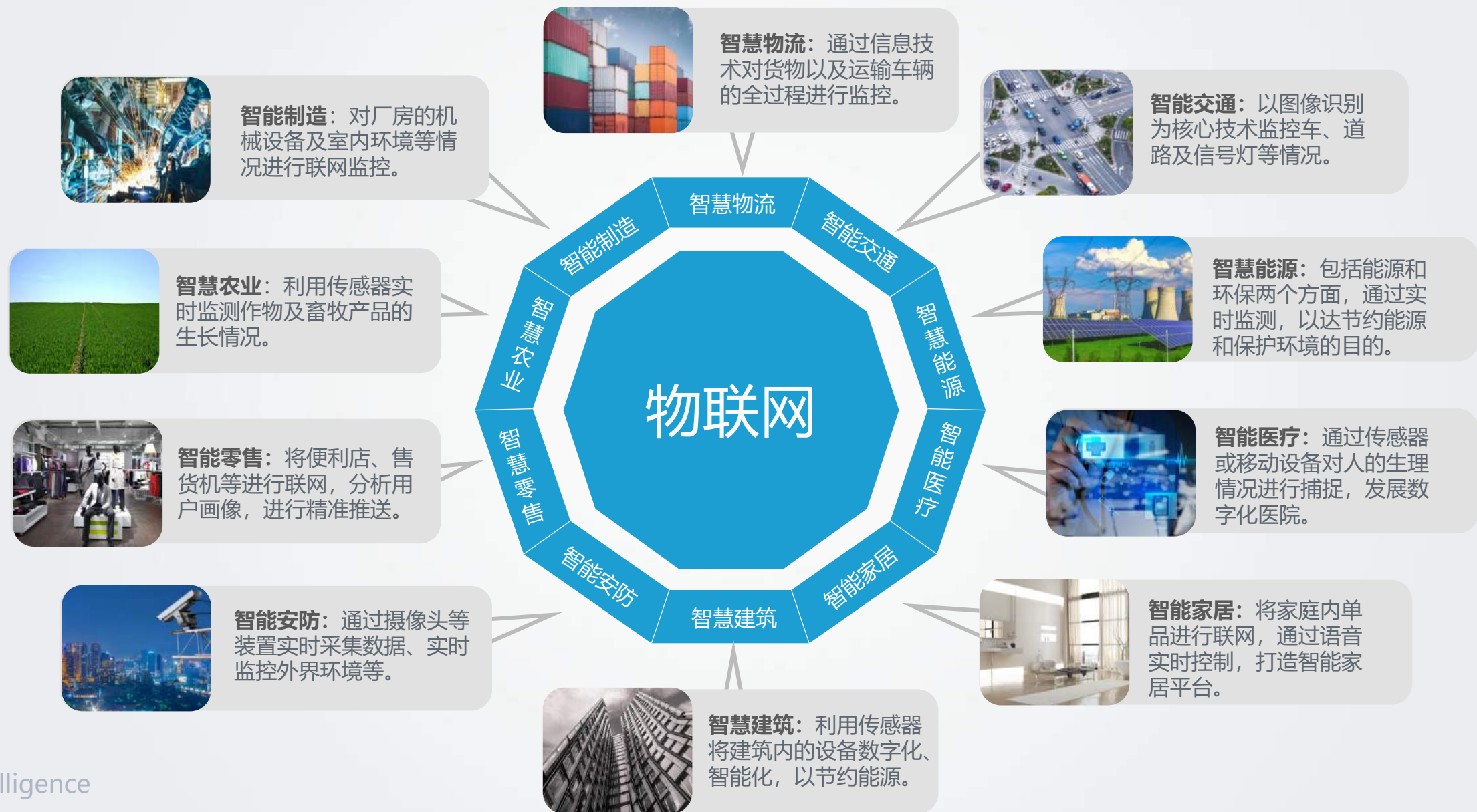
亿欧 (www.iyiou.com)

2.3 平台层

从平台的功能框架来看，将物联网的平台层分为四个部分，从底层到上层分别是连接管理平台CMP（Connectivity Management Platform）、设备管理平台DMP（Device Management Platform）、应用使能平台AEP（Application Enablement Platform）和业务分析平台BAP（Business Analytics Platform）等四部分。



2.4 应用层





Part3.物联网的十大行业应用

3.1 智慧物流

物联网应用于物流行业中，主要体现在三方面，即仓储管理、运输监测和智能快递柜

智慧物流是新技术应用于物流行业的统称，指的是以物联网、大数据、人工智能等信息技术为支撑，在物流的运输、仓储、包装、装卸、配送等各个环节实现系统感知、全面分析及处理等功能。智慧物流的实现能大大地降低各行业运输的成本，提高运输效率，提升整个物流行业的智能化和自动化水平。亿欧智库根据当前行业的发展，总结了应用于物联网技术的三个方面，即仓储管理、运输监测以及智能快递柜。



仓储管理

通常采用基于LoRa、NB-IoT等传输网络的物联网仓库管理信息系统，完成收货入库、盘点调拨、拣货出库以及整个系统的数据查询、备份、统计、报表生产及报表管理等任务



运输监测

实时监测货物运输中的车辆行驶情况以及货物运输情况，包括货物位置、状态环境以及车辆的油耗、油量、车速及刹车次数等驾驶行为



智能快递柜

将云计算和物联网等技术结合，实现快件存取和后台中心数据处理，通过RFID或摄像头实时采集、监测货物收发等数据

在传统的仓储管理中，需要人工进行货物扫描及数据录入，工作效率较低；同时货位划分不清晰，堆放混乱，缺乏货物流程跟踪，成本高且差错率高。将物联网技术应用于传统仓储中，形成智能仓储管理系统，能提高货物进出效率、扩大存储的容量、减少人工的成本以及劳动力强度，且能实时显示、监控货物进出情况，提高交货准确率等。

出库管理

实现大批量货物入库、出库时信息的自动采集与校验，与后台数据同步更新

移库管理

将货位标签与货物信息绑定，进行精准的货物移库，将错误降到最低

盘点管理

通过手持货物采集机，将货物进行快速的盘点，提高工作效率



无线监测

通过无线温湿度传感设备，实时监测货舱内的温湿度变化情况，24小时不间断

电子标签显示

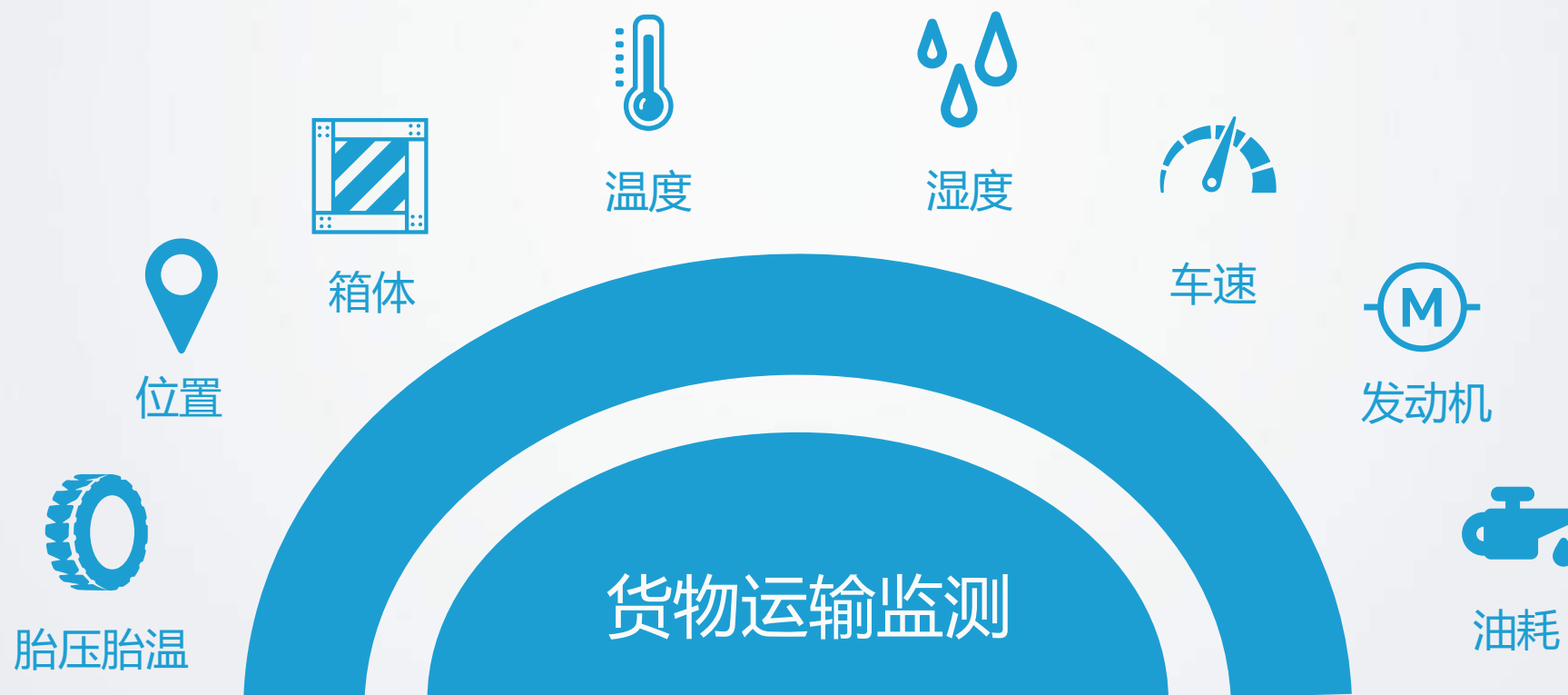
在货架上使用ESL（电子货架标签），动态显示货物信息

智能化调度

对数据进行分析，实现设备、人以及货物的智能化调度

在运输监测中，使用物联网技术能实时监测货物位置、状态以及车辆行驶行为和司机驾驶行为等

通过物流车辆管理系统对运输的货车以及货物进行实时监控，可完成车辆及货物的实时、定位跟踪，监测货物的状态及温湿度情况，同时监测运输车辆的速度、胎温胎压、油量油耗、车速等车辆行驶行为以及刹车次数等驾驶行为，在货物运输过程中，将货物、人以及车辆驾驶情况等信息高效的结合起来，提高运输效率、降低运输成本，降低货物损耗，能清楚地了解运输过程中的一切情况。



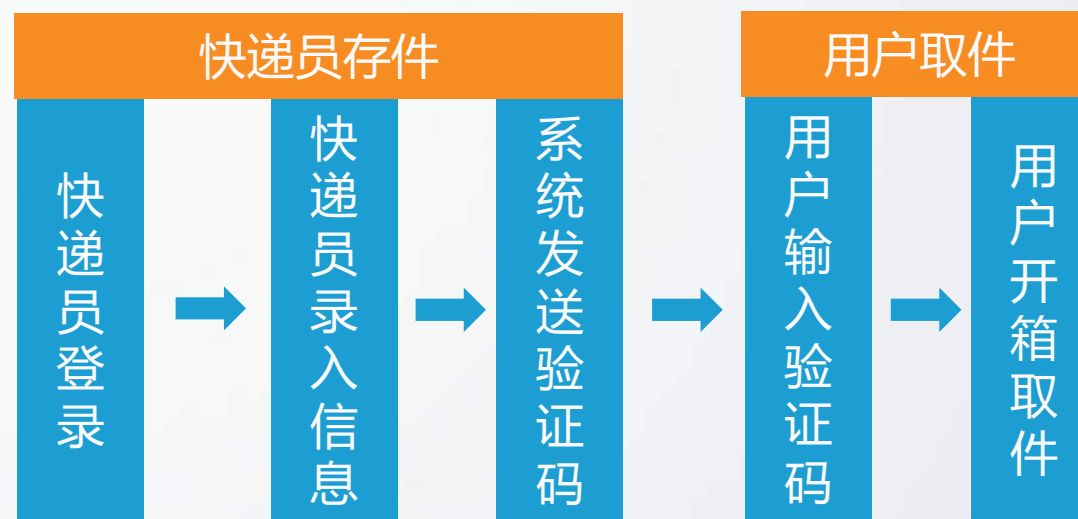
智能快递柜以物联网技术为依托，实现对物体的识别、存储、监控和管理等，与PC服务器一起构成了智能快递投递系统。PC服务端能够将智能快递终端采集到的信息数据进行处理，并实时在数据后台去更新，方便使用人员进行快递查询，调配快递以及快递终端维护等操作。

快递员将快件送达到指定的地点后，将其存入到快递终端后，智能系统就可以自动为用户发送一条短信，包括取件地址以及验证码，用户能在24小时内随时去智能终端取货物，简单快捷的完成取件业务。

亿欧智库：智能快递柜的外观



亿欧智库：智能快递柜的使用流程



3.2 智能交通

交通被认为是物联网所有应用场景中最有前景的应用之一。而智能交通是物联网的体现形式，**利用先进的信息技术、数据传输技术以及计算机处理技术等，通过集成到交通运输管理体系中**，使人、车和路能够紧密的配合，改善交通运输环境、保障交通安全以及提高资源利用率。亿欧智库根据实际的发展情况，分为以下八大应用场景。以下将着重讲述行业内应用较多的前五大场景，包括智能公交车、共享单车、汽车联网、智慧停车以及智能红绿灯等。

智能公交车



结合公交车辆的运行特点，**建设公交智能调度系统**，对线路、车辆进行规划调度，实现智能排班

共享单车



运用带有GPS或NB-IoT模块的智能锁，通过APP相连，**实现精准定位、实时掌控车辆状态等**

汽车联网



利用先进的传感器及控制技术等，实现自动驾驶或智能驾驶，**实时监控车辆运行状态，降低交通事故发生率**

智慧停车



通过安装地磁感应，连接进入停车场的智能手机，**实现停车自动导航、在线查询车位等功能**

智能红绿灯



依据车流量，行人及天气等情况，**动态调控灯信号**，来控制车流，提高道路承载力

汽车电子标识



采用RFID技术，**实现对车辆身份的精准识别、车辆信息的动态采集等功能**

充电桩



通过物联网设备，**实现充电桩定位、充放电控制、状态监测及统一管理等功能**

高速无感收费



通过摄像头识别车牌信息，**根据路径信息进行收费**，提高通行效率、缩短车辆等候时间等

智能公交车分为五大系统，能实时反映车辆的位置、乘车人数及到达时间等信息

智能公交车能够通过安装GPS，来实时显示公交的位置，并不断更新获取的数据，使用户能够精准的把握自己的时间。同时，通过传感器，测量公交车的车速。而且，可以在每个座位上安装重力传感器，统计乘车人数以及公交剩余能载的人数。当公交车超载时，能够进行自动报警，而用户可以通过手机APP查询公交车上是否有空位。使用物联网技术的智能公交能够方便人们的生活，包括公交调度系统，数据中心系统、车载终端系统、掌上公交系统、公交站场系统。

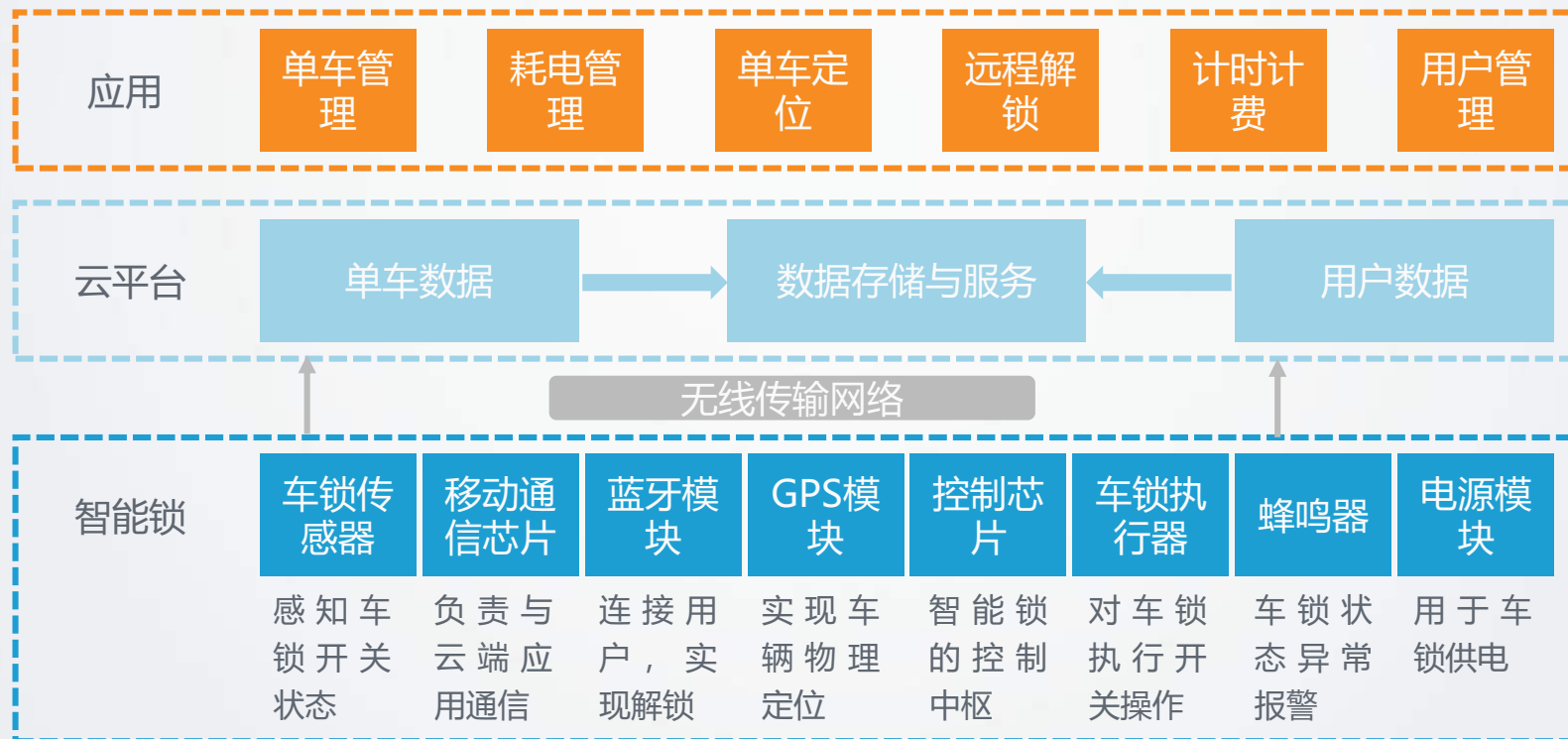
亿欧智库：智能公交车的五大系统



共享单车将智能锁作为联网装置，实现车辆的定位、远程解锁及计时计费等功能

共享单车的出现极大地解决了用户的“最后一公里出行问题”，同时在一定程度上解决了交通拥堵的问题，也为减少尾气的排放做出了贡献。共享单车是典型的物联网应用，用户通过手机APP扫描安装在单车上的智能锁，通过传输网络，将共享单车的数据上传到云服务平台，云平台通过数据处理，实现远程解锁以及计时、计费等功能。

亿欧智库：共享单车的物联网应用架构



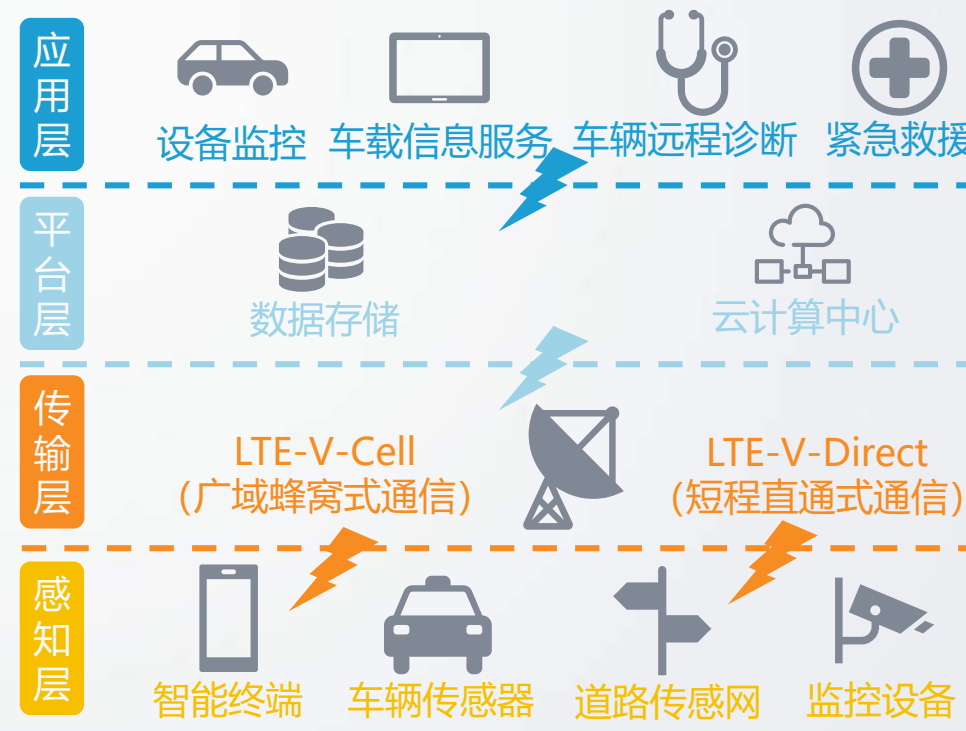
车联网，通俗而言指车与一切互联（V2X），包括车车互联、车与道路互联以及车和人等互联，使汽车拥有更大范围的感知能力，发现潜在风险，优化路径规划。车与云平台互联还能及时更新车内系统，为消费者提供信息娱乐服务。车联网的成熟发展能便于生活服务供应商进入汽车领域，以此来丰富商业场景。

将车联网的系统架构分为四层，感知层、传输层、平台层和应用层，车联网架构的实现需要5G网络，来满足数据传输带宽的需求，同时需要提高传感器的精度，重点应用于设备监控、车载信息服务、车辆远程诊断以及紧急救援等场景。

V2X (Vehicles to everything) 包括:

- V2V (to Vehicles) : 车车互联;
- V2I (to Infrastructure) : 车与道路设施互联;
- V2P (to Pedestrian) : 车与行人互联;
- V2C (to Cloud) : 车与云端互联;
- V2H (to Home) : 车与家互联;
-

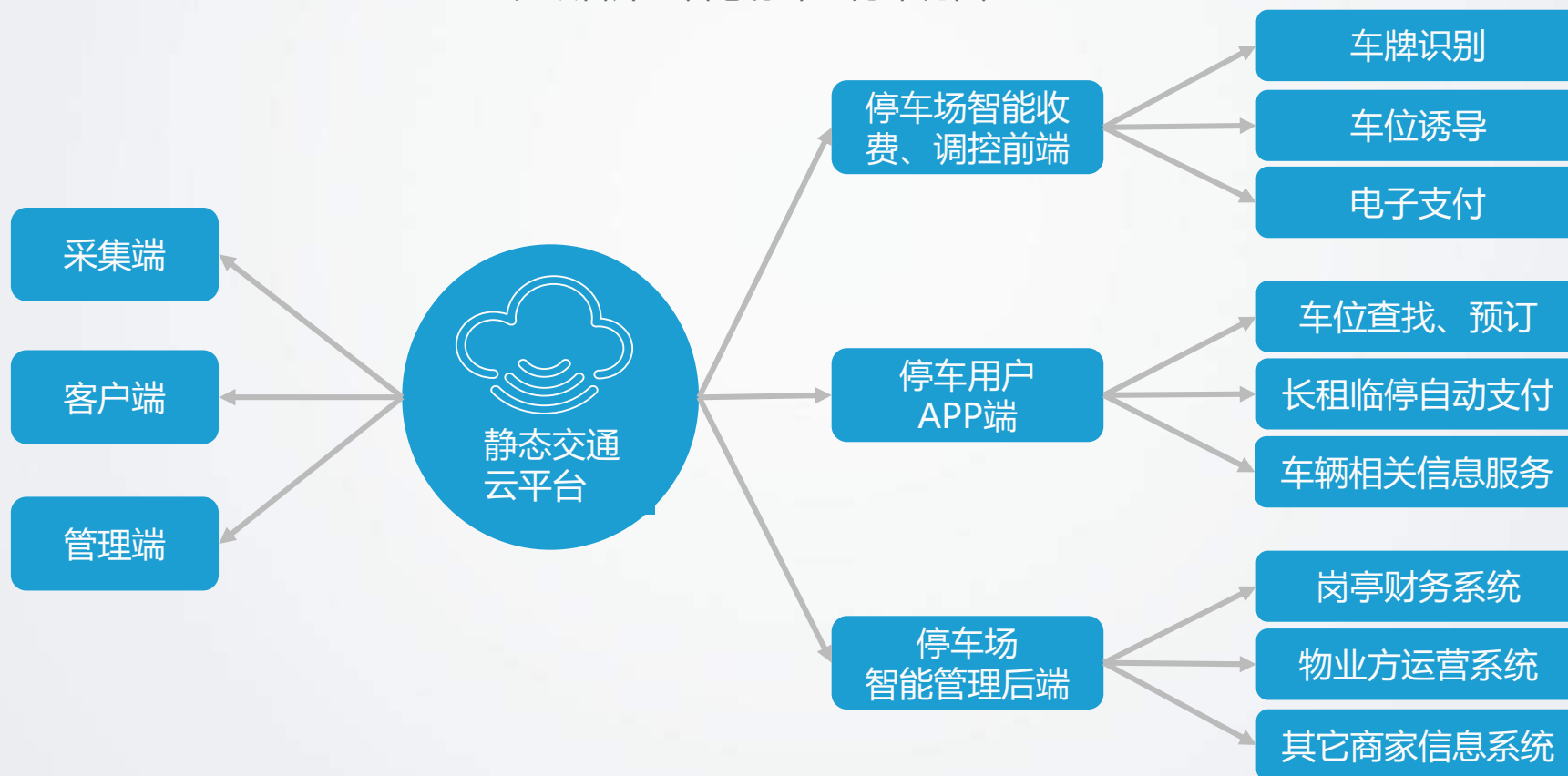
亿欧智库：车联网系统架构



智慧停车以停车位为基础，实现车位的查找、预订以及自动支付等功能

在城市交通出行领域，由于停车资源有限，停车效率低下等问题，智慧停车应运而生。智慧停车是以停车位资源为基础，综合运用物联网、无线通信以及大数据等技术，通过数据采集、分析、控制与指引等能力，实现城市的停车资源联网化、信息化以及系统化，最终达到停车资源标准化管理以及高效利用等。

亿欧智库：智慧停车业务架构图



智能红绿灯通过物联网技术实现对车辆、行人等的监测，提高道路承载力和运行效率

智能红绿灯是智慧城市的重要一环，应动态的设置控制信号灯红或者绿，以此来提高路口承载力和运作效率。利用无线通信、红外感应和射频识别等物联网相关技术，实时进行车辆监测、行人检测以及道路环境监测等，将人、车、道路与交通控制网络连接，实时根据实际情况进行红、绿灯的变换。智能红绿灯的实现主要在于其交通信号的控制系统，主要包括两方面的监测，即车辆检测和行人检测。其中，车辆检测又包括车流量检测和车辆识别；而行人检测包括对人流量的检测以及对特殊行人的检测，将检测后的信号发送回控制系统，根据相应的算法，对突发状况进行及时反映。



3.3 智能安防

智能安防核心在于智能安防系统，系统主要包括门禁、报警和监控三大部分

安防是物联网的一大应用市场，传统安防对人员的依赖性比较大，非常耗费人力，而智能安防能够通过设备实现智能判断。目前，智能安防最核心的部分在于智能安防系统，该系统是对拍摄的图像进行传输与存储，并对其进行分析与处理。一个完整的智能安防系统主要包括三大部分，门禁、报警和监控，行业中主要以视频监控为主。

由于采集的数据量足够大，且时延较低，因此目前城市中大部分的视频监控采用的是有线的连接方式，而对于偏远地区以及移动性的物体监控则采用的是4G等无线技术。

门禁系统

主要以感应卡式，指纹，虹膜以及面部识别等为主，有安全、便捷和高效的特点，能联动视频抓拍、远程开门、手机位置探测及轨迹分析等



监控系统

主要以视频为主，分为警用和民用市场。通过视频实时监控，使用摄像头进行抓拍记录，将视频和图片进行数据存储和分析，实时监测、确保安全

报警系统

主要通过报警主机进行报警，同时，部分研发厂商会将语音模块以及网络控制模块置于报警主机中，缩短报警反映时间



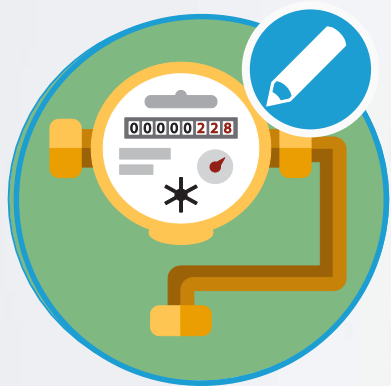
智能安防系统分为三大部分，门禁、报警和监控。其中，视频监控是智能安防最核心的系统，以摄像头为主的视频监控，可应用于各行各业，以下主要讲述视频监控如何运用在家居、交通、医疗、物流、制造和零售等领域。



3.4 智慧能源

物联网应用于能源领域，可用于水、电、燃气等表计以及路灯的远程控制上

智慧能源属于智慧城市的一个部分，当前，将物联网技术应用在能源领域，主要用于水，电，燃气等表计以及根据外界天气对路灯的远程控制等，基于环境和设备进行物体感知，通过监测，提升利用效率，减少能源损耗。亿欧智库根据实际情况，将智慧能源分为了四大应用场景：



智能水表

可利用先进的NB-IoT技术，远程采集用水量，以及提供用水提醒等服务



智能电表

自动化信息化的新型电表，具有远程监测用电情况，并及时反馈等功能



智能燃气表

通过网络技术，将用气量传输到燃气集团，无需入户抄表，且能显示燃气用量及用气时间等数据



智慧路灯

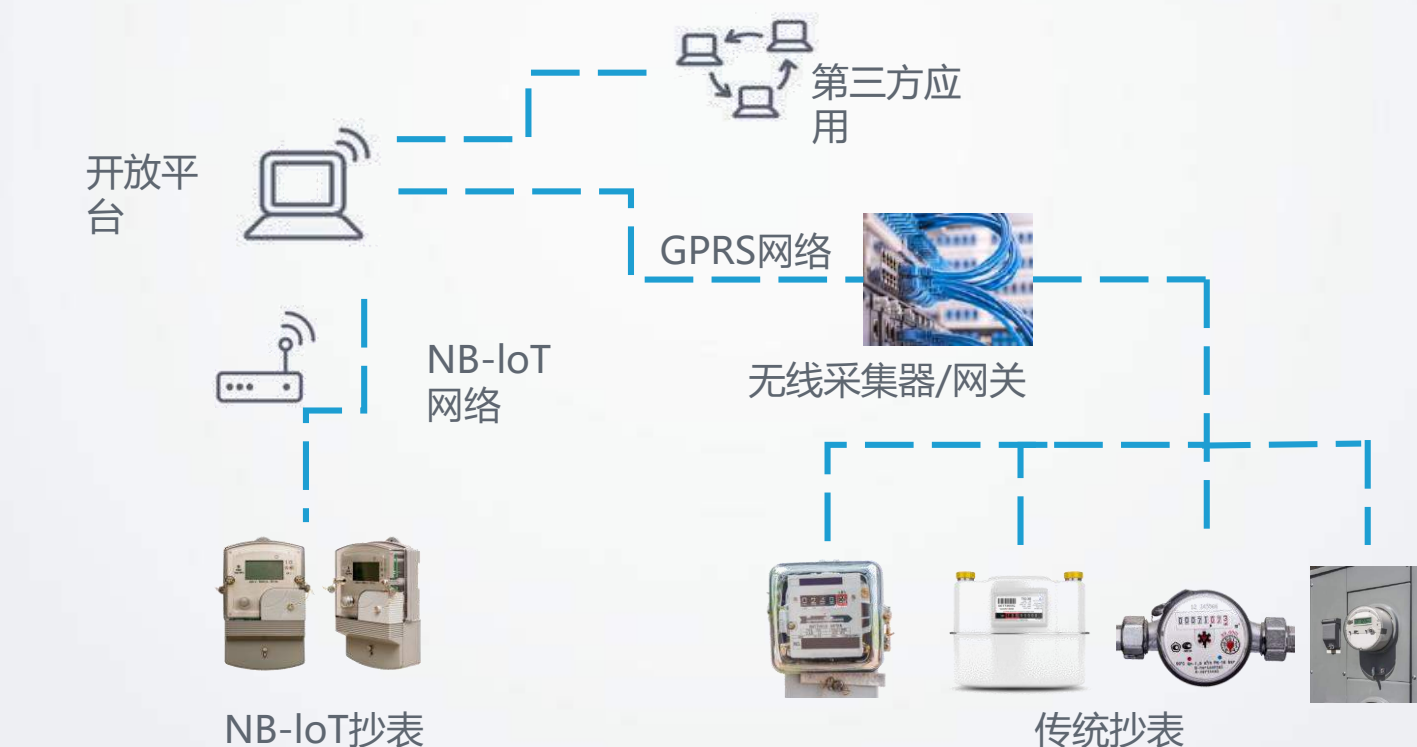
通过搭载传感器等设备，实现远程照明控制以及故障自动报警等功能

与传统的GPRS抄表技术相比，NB-IoT远程抄表技术部署更加方便、接入量更大以及能耗更低

远程抄表是目前比较热门的一个物联网应用，尤其是当今社会对于能源以及资源的重视程度越来越高，因此通过对水、电、燃气等表计的智能管理，来达到节能及高效利用资源等的目的显得尤为重要。

与传统抄表相对比，远程抄表不需要大量的人力。而相对于传统的以GPRS网络进行抄表，新一代的NB-IoT远程抄表技术部署更加方便、接入量更大、能耗更低，同时省去了网关和采集器等设备，具有更高的经济效益与社会效益。

亿欧智库：传统抄表与NB-IoT抄表的系统架构



3.5 智能医疗

在智能医疗领域，新技术的应用必须以人为中心。而物联网技术是数据获取的主要途径，能有效地帮助医院实现对人的智能化管理和对物的智能化管理。对人的智能化管理指的是通过传感器对人的生理状态（如心跳频率、体力消耗、血压高低等）进行捕捉，将他们记录到电子健康文件中，方便个人或医生查阅。对物的智能化管理，指的是通过RFID技术对医疗物品进行监控与管理，实现医疗设备、用品可视化。以物联网技术为主，亿欧智库总结了当前主要的两个应用场景：



医疗可穿戴

通过传感器采集人体及周边环境的参数，经传输网络，传到云端，数据处理后，反馈给用户



数字化医院

将传统的医疗设备进行数字化改造，实现了数字化设备远程管理、远程监控以及电子病历查阅等功能

医疗可穿戴设备通过各类传感器采集人体或周边环境信息，经过结构化处理后存储在本机或上传至云端，还能通过显示屏、微电机等途径反馈给用户。在不同的应用方向上，对可穿戴产品的技术功能需求有着不同的侧重。

运动监测

通过加速、距离、心率等多种生物传感器采集、记录人体的各种生理指标

早期干预

通过采集到的数据，经过分析，能够有效的和医疗机构或者医务人员进行沟通，实现早期干预

疗效评估

量化的评估数据能方便患者了解病情，也方便了医生全面地掌握患者恢复情况

辅助诊疗

面对庞大的市场，需要注重医务人员需求和重视患者的感受

个性化治疗

设备能够允许用户在保证安全的情况下，根据自身情况调节使用设置，达到最佳的使用效果

疾病预防

成功的预防疾病建立在对用户各类信息准确、精准的采集基础上。目前，只能监测一种或者几种生理信号

持续监测

设备已经能够可靠地采集数据了，但如何持续的监测，对设备的续航能力提出了挑战

明确诊断

产品的设计需要从临床实际需求出发，精确的数据能够改变医生对疾病诊断的认知

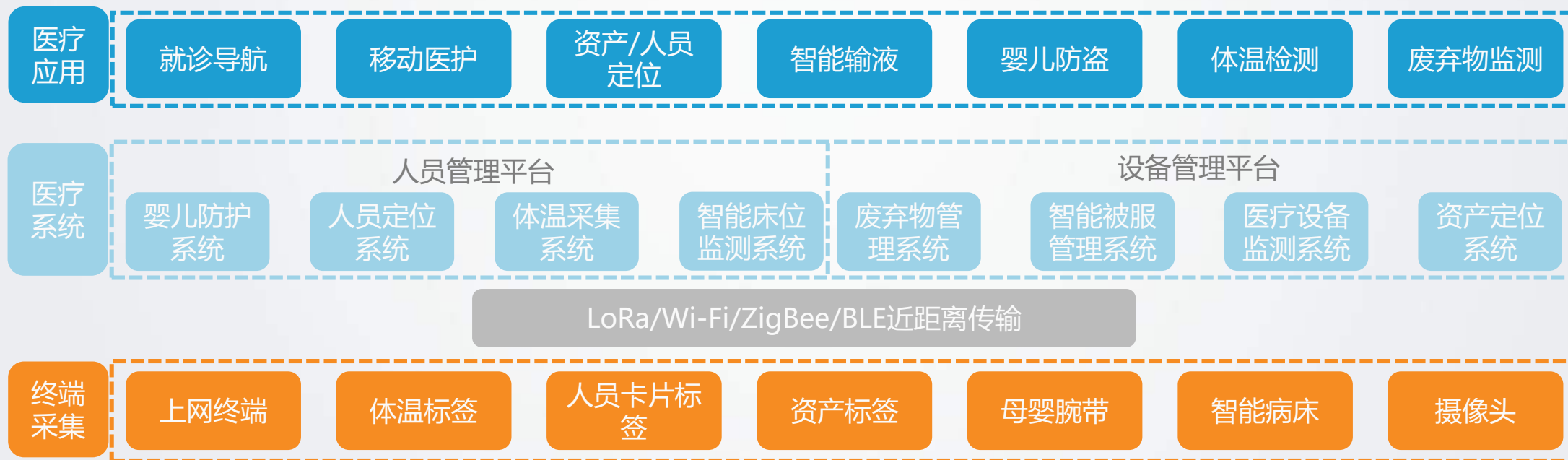
慢性管理

这类产品更多的应用在日常生活中，往往外观不太引人注目

当前，数字化医院主要应用在医疗耗材监测以及人、物资等定位上

通过物联网技术将传统的医院进行数字化改造，**主要是为了管理医院的人和物**。对人的管理，能保障患者的安全，能有效地减少患者对医护人员的不理解，缓和两者的关系；而对物的管理，包括对医院内的医疗器械以及特殊药品等重要物资的管理，这是体现医院的专业性的重要组成部分。目前，**业内对于医院耗材设备、以及院内定位和人员定位等场景最为看好**，主要的应用体现在人、物资等的定位上。

亿欧智库：数字化医院整体架构图

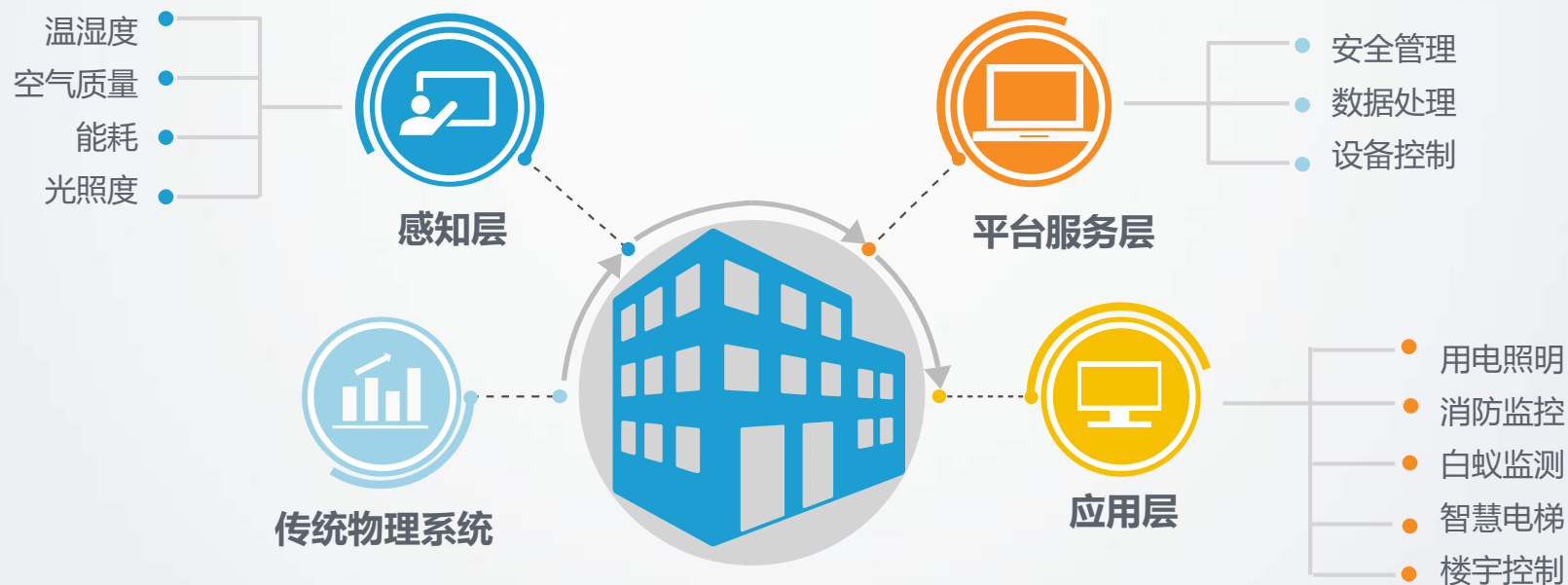


3.6 智慧建筑

物联网应用于建筑领域，主要体现在用电照明、消防监测以及楼宇控制等

建筑是城市的基石，技术的进步促进了建筑的智能化发展，物联网技术的应用，让建筑向智慧建筑方向演进。智慧建筑越来越受到人们的关注，是集感知、传输、记忆、判断和决策于一体的综合智能化解决方案。当前的智慧建筑主要体现在用电照明、消防监测以及楼宇控制等，将设备进行感知、传输并远程监控，不仅能够节约能源，同时也能减少运维的楼宇人员。而对于古建筑，也可以进行白蚁（以木材为生的一种昆虫）监测，进而达到保护古建筑的目的。

亿欧智库：智慧建筑系统整合示意图



智慧建筑可以应用的范围很广，目前以物联网技术为基础的智慧建筑，多应用于用电照明、电梯运营、消防监控、古建筑的古白蚁监测以及楼宇控制等几个领域。

智能照明系统

当人走进建筑内，感应装置会将相关参数上传至控制系统，在充分利用太阳光的同时根据需要自动调节室内照明亮度，达到节约用电的作用

智慧电梯

能够感知电梯楼层，位置状态，是否有乘客等信息，实现电梯的远程控制，遇电梯损坏等事件时，自动恢复原始系统

楼宇控制

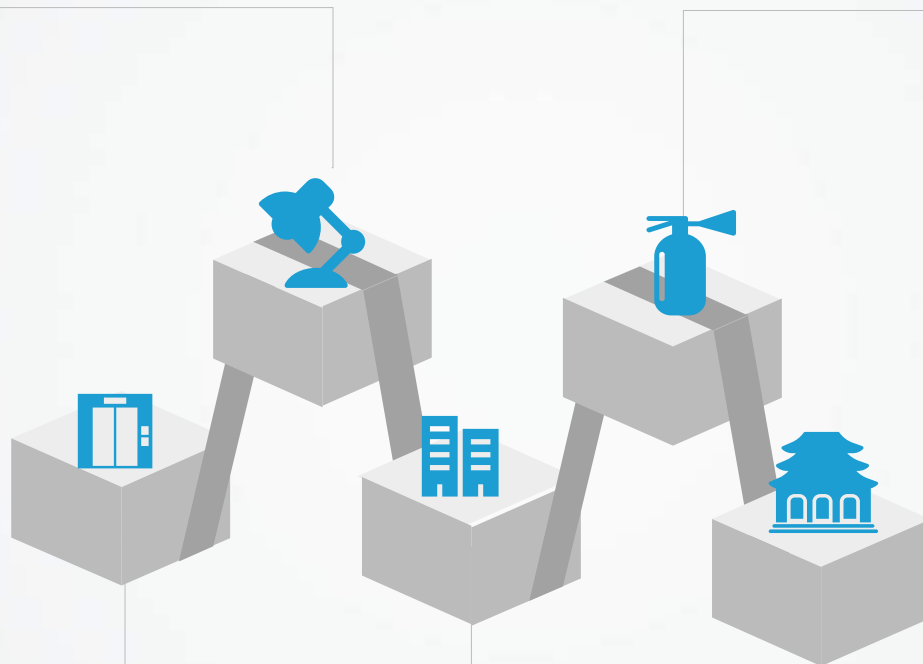
负责建筑物内设备与建筑环境的全面监控与管理，面对的是整个建筑内的所有公用机电设备

智慧消防

将建筑物内的消防设施进行联网，远程监控火灾信息，并提供自动报警服务，同时精准定位消防设施，查看其运行情况，配合楼宇控制系统为楼宇的安全保驾护航

白蚁监测

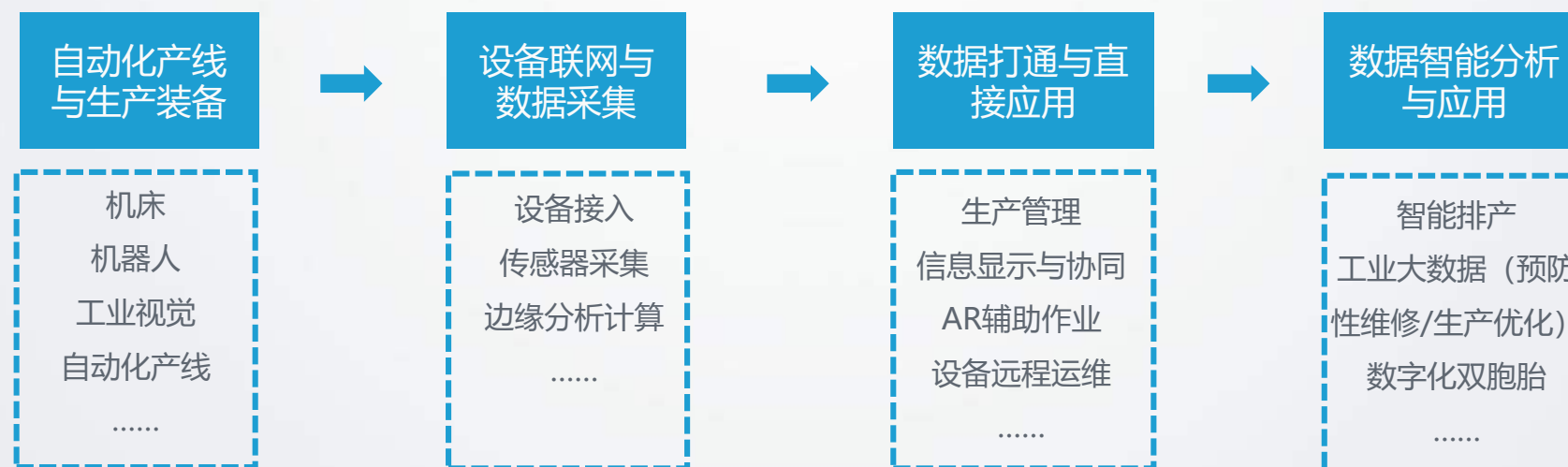
采用新的IPM（智能功率模块）技术，在建筑物周围埋入监测装置，通过“监测—投放饵剂—消灭—再监测”的过程消灭白蚁



3.7 智能制造

制造领域的市场体量巨大，是物联网的一个重要应用领域，主要体现在数字化以及智能化的工厂改造上，包括工厂机械设备监控和工厂的环境监控。通过在设备上加装物联网装备，使设备厂商可以远程随时随地对设备进行监控、升级和维护等操作，更好的了解产品的使用状况，完成产品全生命周期的信息收集，指导产品设计和售后服务；而厂房的环境监控主要包括空气温湿度、烟感等情况。数字化工厂的核心特点是：产品的智能化、生产的自动化、信息流和物资流合一。目前，从世界范围看，还没有一家企业宣布建成一座完全数字化的工厂。近些年来，一些企业开始给行业内其他企业提供以生产环节为基础的数字化和智能化工厂改造方案。企业的数字化和智能化改造大体分成4个阶段：自动化产线与生产装备、设备联网与数据采集、数据的打通与直接应用、数据智能分析与应用。这4个阶段并不按照严格的顺序进行，各阶段也不是孤立的，边界较模糊。

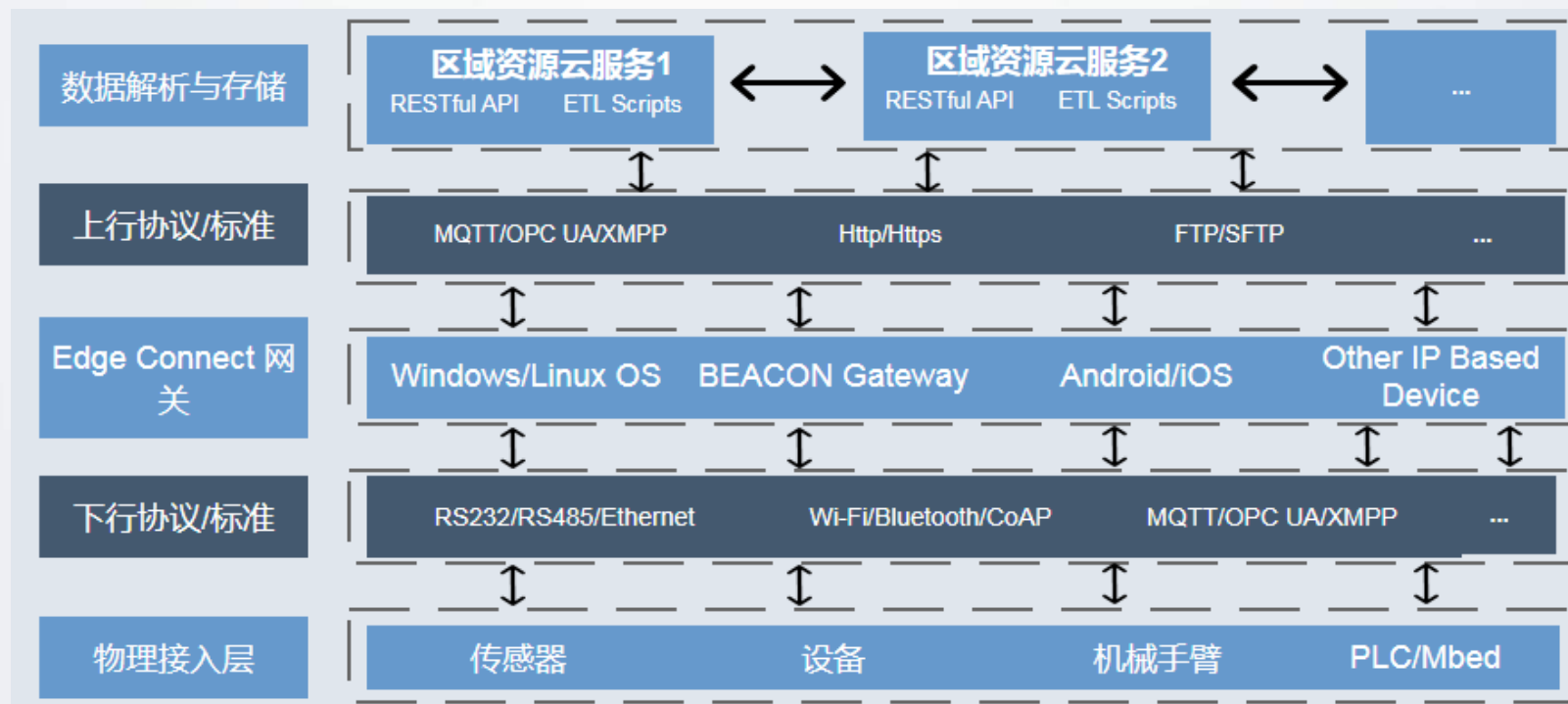
亿欧智库：工厂数字化和智能化改造的4个阶段



制造设备将数据接入到云平台，从而实现数字化改造，数据是智能制造的基础

工厂里设备各式各样，将设备接入网络，采集设备的数据传到服务器或云平台，是进行智能化生产的基础。有数据接口的设备，如机器人，机床，PLC控制器，智能化仪器仪表等，将设备数据传输到网关。没有现成数据的设备，通过安装传感器或进行智能化改造，基于有线或无线方式增加通讯能力，将数据传输到网关，网关根据协议将数据传输到云平台，在云平台上进行数据分析和存储，最后应用于设备上。

亿欧智库：工业设备接入与数据传输各层结构



3.8 智能家居

智能家居的发展分为三个阶段，单品连接、物物联动以及平台集成，当前处于单品向物物联动过渡阶段

智能家居指的是使用各种技术和设备，来提高人们的生活方式，使家庭变得更舒适、安全和高效率。物联网应用于智能家居领域，能够对家居类产品的位置、状态、变化进行监测，分析其变化特征，同时根据人的需要，在一定的程度上进行反馈。

智能家居行业发展主要分为三个阶段，单品连接、物物联动和平台集成。其发展的方向是首先连接智能家居单品，随后走向不同单品之间的联动，最后向智能家居系统平台发展，进行统一的运营，当前，各个智能家居类企业正在从单品向物物联动的过渡阶段。



单品连接

这个阶段是将各个产品通过传输网络，如WiFi、蓝牙、ZigBee等进行连接，对每个单品单独控制

物物联动

目前，各个智能家居企业将自家的所有产品进行联网、系统集成，使得各产品间能联动控制，但不同的企业单品还不能联动

平台集成

这是智能家居发展的最终阶段，根据统一的标准，使各企业单品能相互兼容，目前还没有发展到这个阶段

智能家居类单品多种多样，且在产品形态上，早已达成了相对成熟的状态。传统的家电企业以及互联网类企业都在大力研发智能单品，但通信协议不尽相同，使得自家的智能单品只能通过自家的APP去连接、控制。

纵观整个智能家居市场，几乎每一个种类都有好几种不同厂家的智能单品在出售。这些智能单品主要包括：冰箱、空调、洗衣机、窗帘、灯、插座、门锁等。



通过温度、湿度等传感器收集外界信号，实现自动打开制冷、加热以及去湿、净化空气的作用

智能冰箱

冰箱内部放置传感器以及摄像头等装置，实时查看冰箱内部的存储情况，可计算食物的存放天数等



智能空调



可根据用户投放的衣服数量以及重量，进行精准的投放洗衣剂

智能洗衣机

根据室内、室外的环境状况实现窗帘的自动开和关。同时，可设置窗帘停位点



智能窗帘



产品内置Wi-Fi及传感芯片，通过感知家中的光线等信息，实现自动开关以及调节光线亮度和暗度等

智能灯

通过APP远程控制电源的开和关，同时可设置定时开关，及时查看用电状态和耗电量等



智能插座



根据不同的使用场景，设置不同的开锁方式，尤其是远程开锁，特别适用于家里没人等情况

智能门锁

智能家居系统多对智能单品进行简单的操控，还无法大规模的 实现产品间联动

智能家居系统通过物联网技术将家庭中的多种智能单品，如灯、窗帘、空调、门锁、洗衣机和冰箱等连接在一起，以用户的需求为主，最终实现产品间的联动。目前，智能家居类的产品大部分处于孤岛状态，各产品间没有太多的联动，只是自家的智能单品能使用同一个系统进行简单的联动。亿欧智库将智能家居的系统，分为六个主要部分：



智能家居平台类企业能够兼容各其他企业智能单品，通过统一的协议，使用同一个APP进行控制

在智能家居平台领域，还没有太多的企业发展到这个阶段。这个阶段的企业能够兼容各其他企业的智能单品，通过统一的协议、使用同一个APP代替多个APP进行智能家居单品的控制。亿欧智库根据调查，以苹果HomeKit作为当前类型的企业代表来分析，这个平台中能够连接的部分智能单品以及相关的企业如下图所示：



亿欧智库：HomeKit家居平台使用流程



3.9 智能零售

智能零售依托于物联网技术，主要体现了两大应用场景，即自动售货机和无人便利店

行业内将零售按照距离，分为了三种不同的形式：远场零售、中场零售、近场零售，三者分别以电商、商场/超市和便利店/自动售货机为代表。物联网技术可以用于近场和中场零售，且主要应用于近场零售，即无人便利店和自动（无人）售货机。

智能零售通过将传统的售货机和便利店进行数字化升级、改造，打造无人零售模式。通过数据分析，并充分运用门店内的客流和活动，为用户提供更好的服务，为商家提供更高的经营效率。



自动售货机

自动售货机也叫无人售货机，分为单品售货机和多品售货机，通过物联网卡平台进行数据传输，客户验证，购物车提交，到扣款回执



无人便利店

采用RFID技术，用户仅需扫码开门，便可进行商品选购，关门之后系统会自动识别所选商品，并自动完成扣款结算

自动售货机依托物联网技术，监测每台售货机运行状态以及监控出货、缺货等情况

自动售货机使用多个传感器，包括温度传感器、红外线传感器、发动机转速传感器、货物监测传感器、称重传感器以及摄像头等设备，通过通信模块，将获取的数据传输到云平台，通过大数据分析，实现对商品的监控以及跟踪等功能。物联网技术应用于自动售货机，可以分为三大主要功能：

远程监控

远程监控售货机的运行状态，使得维护人员随时掌握运行情况，当发生故障时能及时报警并通知维护人员进行维修，提高售货机的使用效率



库存管理

实时查看售货机内库存状态，了解是否缺货，根据所缺的货，进行补货。可根据数据，提前预测哪些货物会缺少，提前进行补货

用户行为分析

可了解详细的销售数据，以大量的数据为基础来分析用户的购买行为，同时可根据实际情况，来对不同的用户播放不同的广告，而后进行不同的促销活动

无人便利店面积多比传统便利店小，销售商品也较少，主要运用RFID技术将商品联网

以Amazon Go为代表，诞生了一批无人便利店。这类便利店主要通过各种技术实现顾客自助支付或后台自动结算，大多营业面积比日常便利店小，销售商品比便利店少，部署在与便利店类似或更接近消费者的公共区域。

无人便利店的物联网应用：

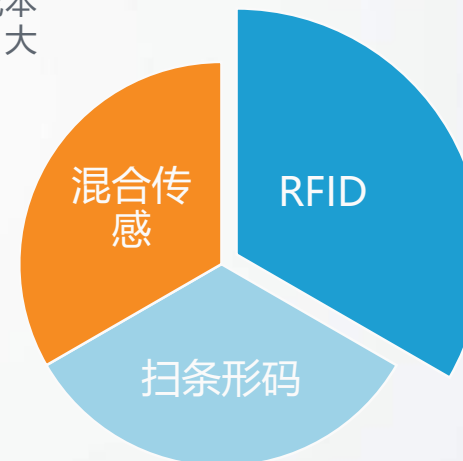


多数无人便利店相似点：

面积：十几平左右，小于一般便利店；
 选址：科技园区、写字楼区等公共区域居多；
 SKU：几百为主，小于一般便利店；
 商品品类：主要是零食、饮料和日常用品等，很多通过增加冰柜加入了生鲜类商品，少于一般便利店。

混合传感：混合了计算机视觉和多传感器，检测物品是否被顾客拿走。成本高，稳定性难以保证，大多处于小规模测试阶段

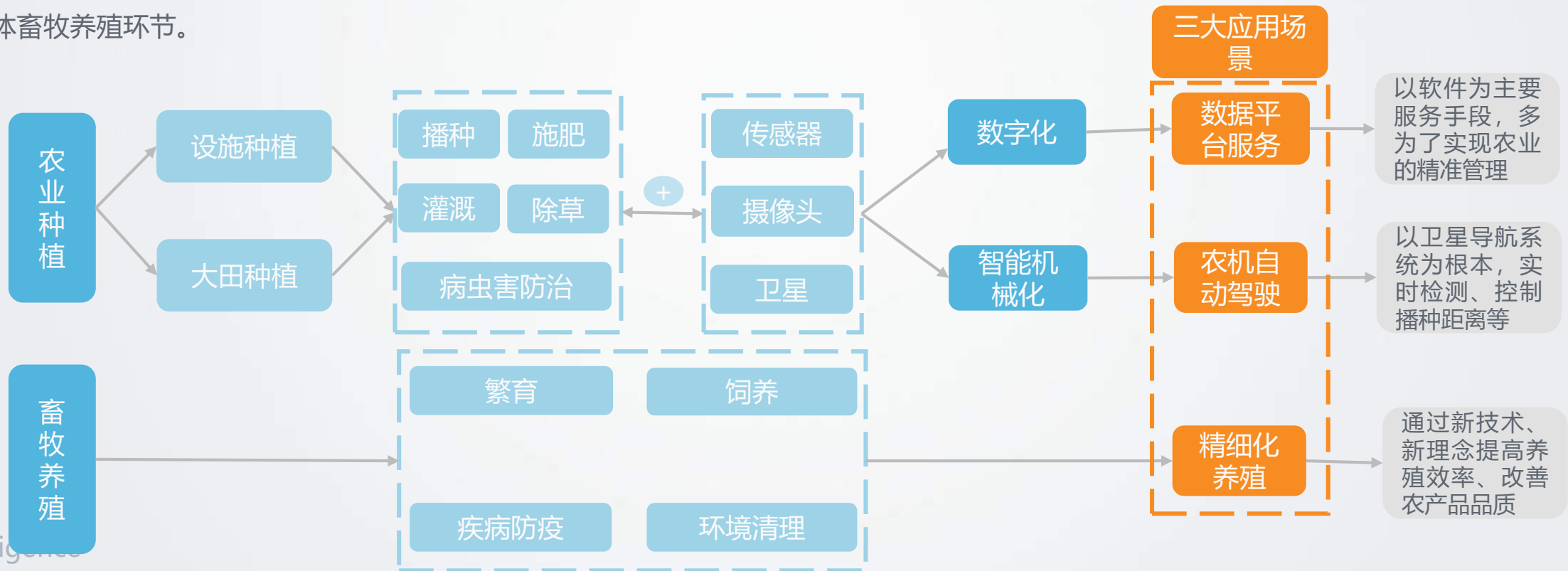
RFID：给商品贴RFID标签，在感应区自动结算。技术成熟，商品多时识别率存在问题，成本高，目前应用最多



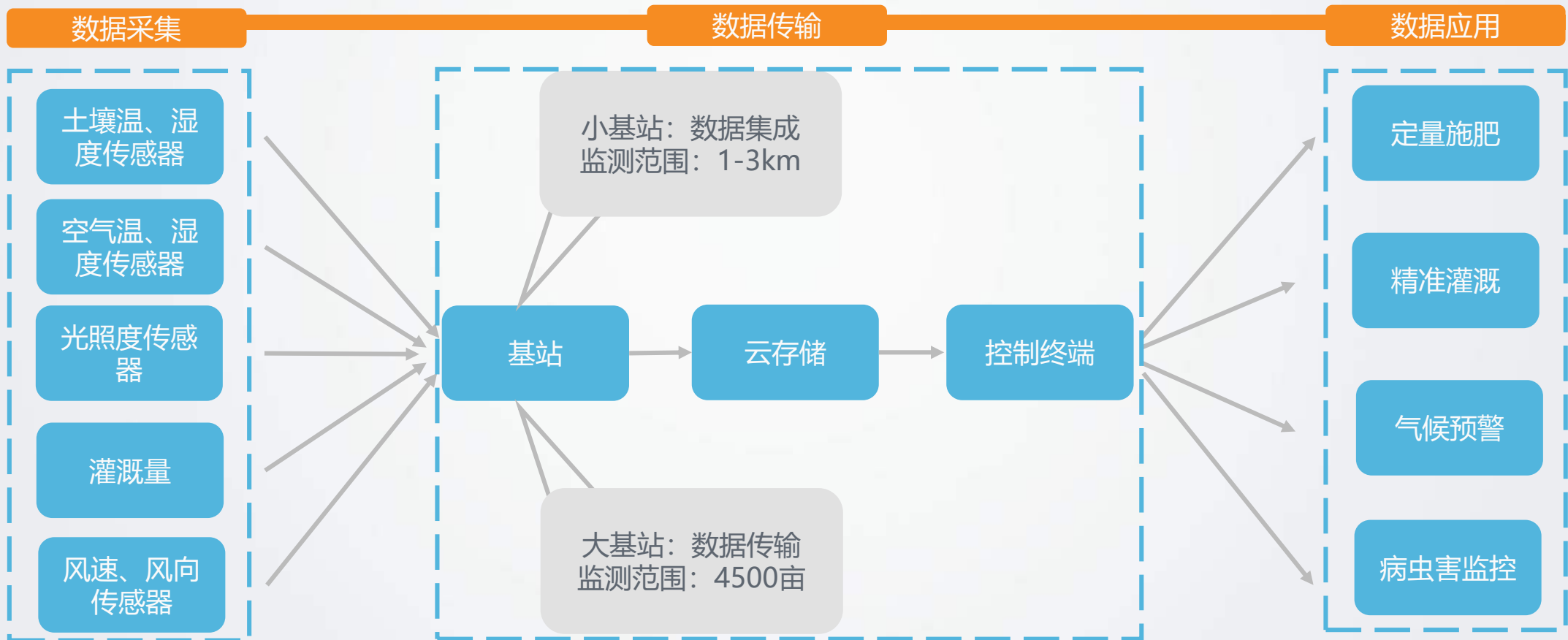
扫条形码：顾客自行扫描条形码进行结算。技术成熟，无需对商品额外改动，离店时扫码检查进行管理

3.10 智慧农业

智慧农业指的是利用物联网、人工智能、大数据等现代信息技术与农业进行深度融合，实现农业生产全过程的信息感知、精准管理和智能控制的一种全新的农业生产方式，可实现农业可视化诊断、远程控制以及灾害预警等功能。农业分为农业种植和畜牧养殖两个方面。农业种植分为设施种植（温室大棚）和大田种植，主要包括播种、施肥、灌溉、除草以及病虫害防治等五个部分，以传感器、摄像头和卫星等收集数据，实现数字化和智能机械化发展。当前，数字化的实现多以数据平台服务来呈现，而智能机械化以农机自动驾驶为代表。畜牧养殖主要是将新技术、新理念应用在生产中，包括繁育、饲养以及疾病防疫等，并且应用类型较少，因此用“精细化养殖”定义整体畜牧养殖环节。

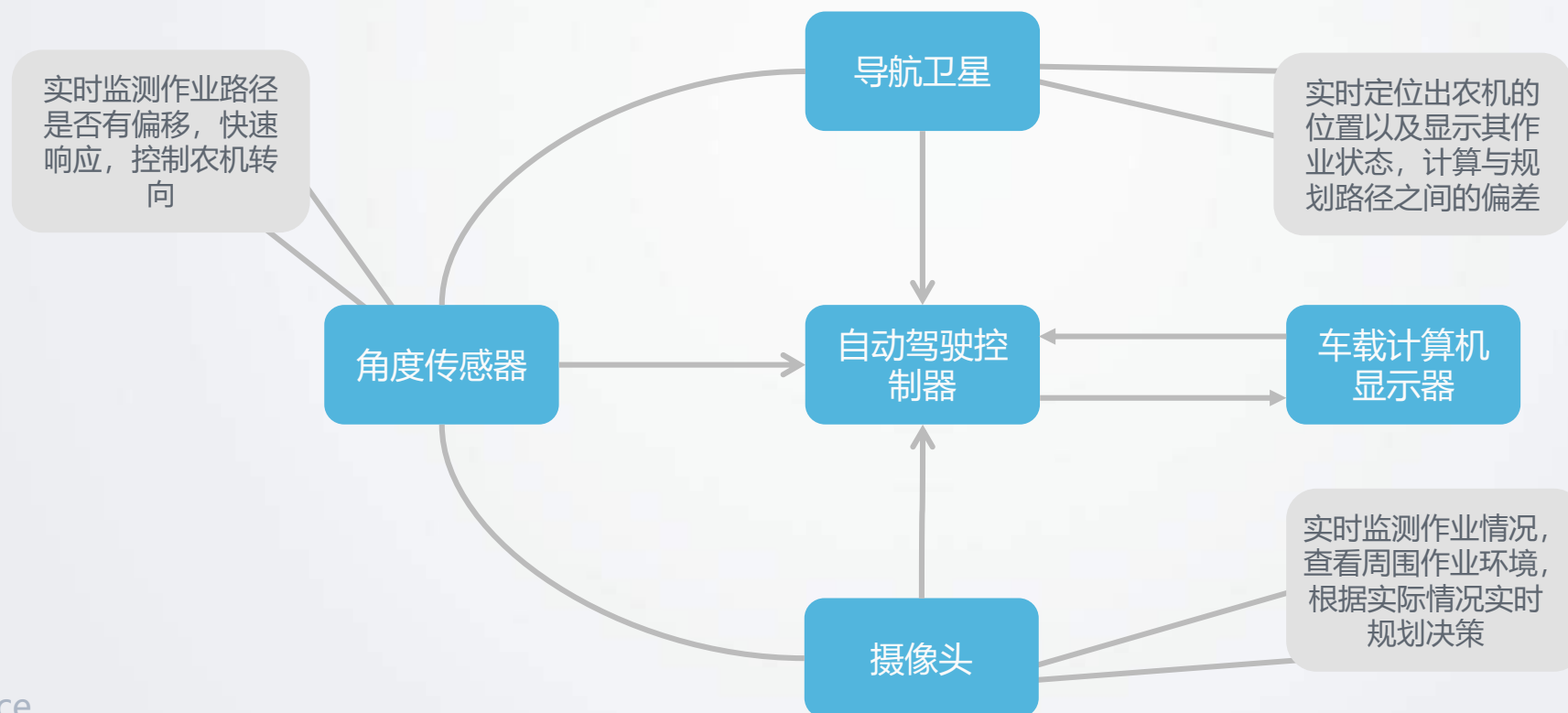


通过传感器收集土壤温湿度、空气温湿度、光照强度、以及灌溉量等数据，通过小基站将数据集成，运用无线网络传输将集成后的数据传输到大基站中，后将数据存储到云上。通过对云上的数据进行分析以及模型构建等操作后，在终端实时显示，对作物生长进行精准管理。

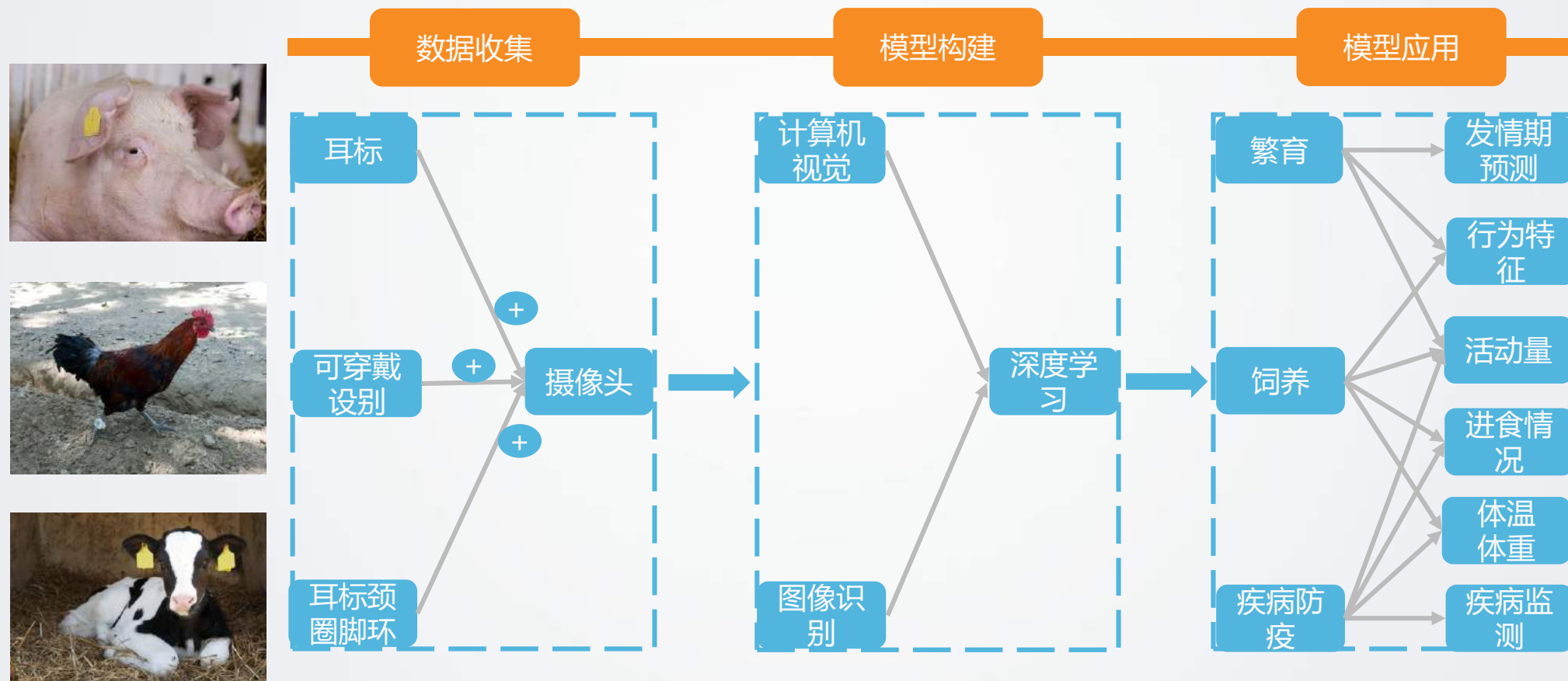


农机自动驾驶指的是**利用导航卫星实现农机沿直线作业功能**，主要利用角度传感器获取农机偏移数据、摄像头获取周围作物生长数据以及导航卫星实时定位跟踪车辆信息数据，将三者获取的数据经过无线网络传输到控制端，对数据进行分析后，**利用车载计算机显示器实时显示作业情况以及作业进度等**，车联网是实现农机自动驾驶技术的前提。

车联网指的是通过卫星导航系统、无线通信、传感器等技术，对车辆进行数字化管理，包括实时跟踪、监管车辆运行状况等，并根据不同的功能需求对所有车辆的运行状态进行有效的监管。



精细化养殖主要应用于养猪、养牛和养鸡上，利用传统的耳标、可穿戴设备以及摄像头等收集畜禽产品的数据，通过对收集到的数据进行分析，运用深度学习算法判断畜禽产品健康状况、喂养情况、位置信息以及发情期预测等，对其进行精准管理。



Part4.相关企业布局及产业发展

4.1 物联网产业相关企业布局

感知层：以传感器为核心的物联网感知层的相关企业多在国外，大力研发MEMS技术和MCU芯片

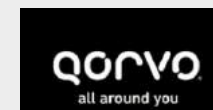
物联网的技术架构分为四层，感知层、传输层、平台层和应用层，与西方国家相比，我国的物联网感知层企业相对发展较慢。以传感器为核心的感知层企业多以美、德和日本等国家企业为主，各企业正大力研发MEMS技术及MCU芯片，均根据自己的优势，进行不同的布局。



博世公司创立于1886年，总部位于德国，是全球最大的汽车零部件制造商。当前，在物联网感知层领域的布局，已经研发了环境、加速度、惯性传感器，主要以家庭领域为主



德州仪器成立于1930年，总部位于美国，是世界上最大的模拟电路制造商。在物联网领域，其研发出的SimpleLink MCU产品大范围应用在医疗、工业、楼宇等领域



Qorvo旗下有两家公司RFMD和TriQuint，其中RFMD是全球领先的无线射频解决方案提供商，在物联网领域，其研发的RFID芯片，着重布局智能家居领域



东京电气化学会社成立于1935年，总部位于日本，在物联网领域，其生产的传感器主要布局六大领域，即休闲运动、可穿戴、医疗、交通车辆、机器人和农业等



英飞凌成立于1999年，总部位于德国，是全球领先的半导体公司。通过研发气体、光学等多种MEMS传感器，已广泛应用在家居、工业制造和交通等领域



霍尼韦尔成立于1973年，总部位于美国。该公司在物联网领域布局广泛，根据其报告显示，世界上的传感器一共可分为14大类，65个家族，而该公司就占有32个家族类产品，多用于交通、物流等领域

传输层：三大运营商以NB-IoT为主要连接方式，通过“云、管、端、用”等四个方面布局物联网产业

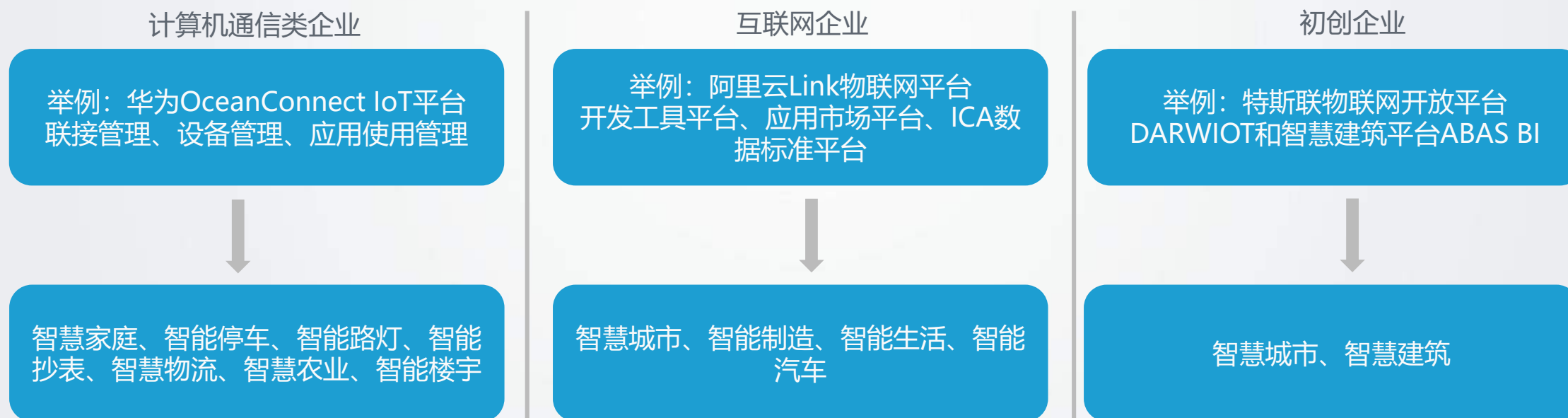
三大运营商是物联网产业发展的重要力量，广域的网络部署阶段，均需要三大运营商去布局。三大运营商分别从云、管、端、用等多个维度布局物联网，其中“云”是指开放平台的提供者、“管”是指基础网络的运营者、“端”是指模组终端的参与者、“用”是指产业应用的推动者。

	中国移动	中国联通	中国电信
“云”	中国移动自主研发的PaaS物联网产业开放平台OneNET	中国联通引入了全球领先的物联网连接管理技术，与全球超过50家运营商使用同一平台	建成了从连接到使能，再到SaaS应用的物联网开放平台。携手爱立信等全球合作伙伴，发布了物联网开放平台
“管”	中国移动建成全球最大规模的商用物联网网络	中国联通正在建立起广泛的物联网连接能力，坚定不移的推进NB-IoT，中国联通已实现物联网网络全国覆盖	在全国范围内部署完成NB-IoT和LTE网络，打造高低频融合、高中低速全覆盖的精品物联网网络
“端”	推出了大量通信模组产品，这些产品以自主研发为主，联合研发为辅，还专注于通信芯片的设计	与思科、华为等企业签署协议，共同在物联网全球平台、物联网通用芯片、物联网模组和eSIM等领域展开合作	通过全资源投入，推动模组成本不断降低。定制终端为客户提供综合解决方案，协助产业链合作伙伴降低生产成本
“用”	中国移动物联网将重点布局八大行业：智能超标抄表、智能家电、智慧建筑、智能城市、安防监控、交通物流、节能环保、工业物联	在物联网重点垂直领域，中国联通聚焦工业制造、消费、智慧城市等重点行业领域，致力于打造物联网端到端解决方案	中国电信提供多行业解决方案，助力客户价值提升

平台层：中国物联网平台层企业众多，分为计算机通信类企业、大型互联网企业和初创公司等三大类

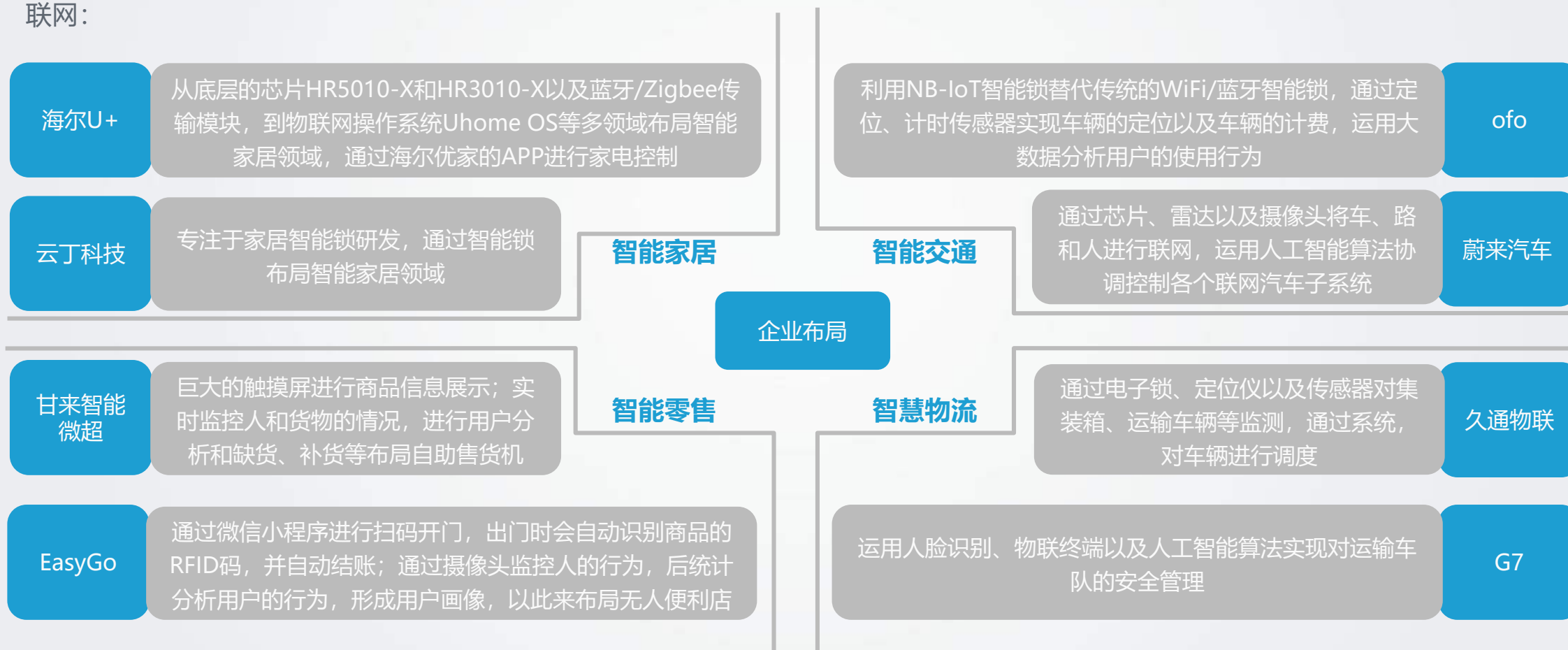
物联网是下一个信息革命，由于平台层上游可接芯片、模组开发商，下游可为众多企业提供行业解决方案，中国众多企业多在物联网平台层布局，主要分为三大类，即传统的计算机通信类企业、大型的互联网企业（BAT）和一些初创公司等。传统大型计算机通信类企业和大型互联网企业多通过平台层为多个行业提供解决方案，而初创公司根据自己的优势，多通过平台解决某一行业的具体应用。下边分别以华为、阿里和特斯联企业为代表，阐述三家企业如何布局物联网平台层。

亿欧智库：三大类型企业布局物联网平台层



应用层：物联网技术发展较快的前四大行业为家居、交通、零售和物流

通过研究物联网技术的整个十大行业应用，根据行业发展应用成熟度以及应用的广泛性来看，亿欧智库认为当前发展较快的前四大物联网应用行业分别为智能家居、智能交通、智能零售和智慧物流。根据实际发展情况，以下列举了这四大行业的物联网企业在如何布局物联网：



4.2 物联网产业存在的问题及发展前景

物联网产业发展存在很多问题，其中行业应用问题以及商业模式问题是阻碍其发展的重中之重

我国是较早布局物联网的国家之一，物联网产业规模近些年来持续发展，通过政府以及行业内相关企业的共同努力，**在关键技术上已经取得了一定地成果，竞争优势不断增强**。同时，物联网已经应用在了物流、交通、能源、安防、家居、农业、建筑、医疗、制造、零售等十个领域。伴随着物联网产业的快速发展，我国物联网产业仍然存在着这样或那样的问题。

标准规范问题

发展物联网使用多种技术，然而，在同一个行业中，**各家企业所使用的标准不一，设备兼容问题是个大问题**，应出台相应的标准规范

底层技术问题

物联网发展的基础在于感知层，而当前，**我国自主研发的传感器芯片还不足以满足大规模的物联网应用**，且精度远不如国外，需要着重钻研底层技术

商业模式问题

物联网在发展过程中，最重要的是解决谁买单的问题，**目前，成本还较高**，还需要探索更多的商业模式

网络安全问题

物联网核心在于“联网”，**如何保证网络安全以及个人隐私安全**是发展物联网必须解决的问题之一

行业应用问题

物联网已应用于多个行业，但现在**只是简单的将设备进行连接**，如何能够发现更多的应用，是行业内应思考的问题



智慧物流

数据升级，提升物流数字化，在已有数据的基础上，充分利用好“大数据、人工智能”技术，满足个性化需求

智能安防

提高识别精准度，深挖垂直行业解决方案，大力发展民用市场，从数字化向智能化方向发展

智能医疗

我国刚处于初级阶段，设计多场景应用传感器。挖掘更多的以人为主的医疗场景，同时提高医疗数字化水平

智能制造

提高工业设备数字化水平，挖掘原有设备数据的价值，提高系统间的协调能力

智能零售

通过人、场景等进行定位，对数据分析后进行用户画像描述，实现对用户的精准推荐

1

3

5

7

9

物联网产业
十大行业未来
发展

2

智能交通

数据采集多样性增强，提高车、路、人等系统协同发展，降低行业成本，培育更加适合地域与行业的新模式

4

智慧能源

现在相关技术和模式都处于探索阶段，优先发展单设备节能，后向多领域发展，加快传统的水、电、气等表的改进速度

6

智慧建筑

从单纯的设备节能，向多领域发展，提高各建筑子系统间的协同发展

8

智能家居

从单品向物物联动发展，同时制定标准，根据客户需要，个性化定制智能家居产品，打造多个智能家居入口

10

智慧农业

降低系统解决成本，以获取农作物数据为主，大力培育市场，提高数字化水平

- ◆ 亿欧智库是亿欧公司旗下专业的研究与咨询业务部门，专注于产业创新相关研究，通过对前瞻科技、产业新理念和新政策进行研究，探索不同产业实现创新升级的机遇、路径、方法，提供产业创新升级决策支持，目前研究涉及行业包括汽车、金融、家居、医疗、教育、零售、消费品、工业制造、农业等。
- ◆ 在此，感谢所有为亿欧智库此次报告提供帮助和协作的企业、投资人、行业专家，感谢你们的鼎力协助。亿欧智库也将继续密切关注该产业的各类新技术与新应用，持续输出更多研究成果，推动产业创新升级。亿欧智库也十分欢迎大家与我们联系交流，提出您的宝贵意见。
- ◆ **报告作者：**



张朝阳 Jack

分析师

WeChat: 15822045746

Email: zhangchaoyang@iyiou.com



闫桥 Andrew

分析师实习生

WeChat: YanQiao-666

Email: yanqiao@iyiou.com



崔灿 Yuri

分析师

WeChat: 15652552732

Email: cuican@iyiou.com



李星宏 Connor

分析师

WeChat: lixinghong2013

Email: lixinghong@iyiou.com



张帆 Fred

高级研究总监

WeChat: 18618171062

Email: zhangfan@iyiou.com

本报告所采用的内容均来自合规渠道，分析逻辑基于智库的专业理解，清晰准确地反映了作者的研究观点。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议。本报告的信息来源于已公开的资料，亿欧智库对该等信息的准确性、完整性或可靠性作尽可能的追求但不作任何保证。

本报告所载的资料、意见及推测仅反映亿欧智库于发布本报告当日之前的判断，在不同时期，亿欧智库可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。亿欧智库不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，亿欧智库对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，读者可自行关注相应的更新或修改。



亿欧·智库

网址: www.iyiou.com/intelligence

邮箱: zk@iyiou.com

电话: 010-57293241

地址: 北京市朝阳区霞光里9号中电发展大厦B座2层