

物联网的起源：比尔盖茨在 1995 年《未来之路》中提及。

物联网的重要特征是：普通对象设备化、自治终端互联化、普适服务智能化。

物联网中的四个层次分别为综合应用层、管理服务层、网络构建层、感知识别层。

感知识别层是物联网的核心技术,其作用是从物理世界获取信息,直接连接物理世界和信息世界。

感知识别层多样化的信息生成方式是物联网区别于其他网络的重要特征。

网络构建层的主要作用是把感知识别层的数据接入互联网,供上层服务使用。不同环境不同类型网络合力提供便捷的网络接入,是实现物物互联的基础。

管理服务层在高性能计算和海量存储技术的支撑下,将大规模数据高效、可靠地组织起来,为上层行业应用提供智能的支撑平台。要保证数据不被破坏、不被泄露、不被滥用。

综合应用层承载万物互联的目标,提供各种各样的具体功能,呈现多样化、规模化、行业化的特点。主要特点是提供更透彻的感知、更广泛的互联互通、更深入的智能。

物联网未来的发展趋势：非侵入、高精度、多模态感知；低功耗、长距离、无线通信技术；人工智能与物联网融合；网络攻击向物联网渗透。

识别技术：条形码与 RFID。

一维条形码的原理是：条形码扫描器发出一束光线,经条形码反射后,反射光射入扫描器内部的光电转换器上,光电转换器将强弱不同的反射光信号转换为相应的电信号。

条形码的缺点：信息容量小,无法表示汉字或者图像信息

二维码的优点：存储量大,抗损性强,安全性高,显示多样性,抗干扰能力强,识别方便性

RFID, 射频识别技术 (Radio Frequency Identification) ,通过无线信号进行标识和识别。

RFID 组成：阅读器、天线、标签。阅读器是 RFID 系统中最重要、最复杂的组件。

标签分类分为被动式标签（无源标签），主动式标签（有源标签），半主动式标签。

RFID 频率：

	低频 (LF)	高频 (HF)	超高频 (UHF)
范围	30kHz-300kHz	3MHz-30MHz	300MHz-3GHz
典型工作频率	125kHz 和 133kHz	13.56MHz	433MHz、860-960MHz
波长	大约为 2500 米	约为 22 米	大约 30 厘米
特点	一般都为无源标签,通过线圈电感耦合的方式从阅读器信号中获得工作能量。	不再需要线圈绕制,可以通过腐蚀印刷制作标签内天线,采用电感耦合的方式从阅读器辐射场获取能量。	超高频标签可以有源标签与无源标签两种,通过电磁耦合方式同阅读器通信。传输速率高,可短时间读取大量标签
通信范围	一般小于 1 米。	一般小于 1 米	3-10 米,最大可超过几十米。
穿透性高	除金属材料外,能够穿过遮挡物且不降低读取距离。	除金属材料外,能够穿过大多数遮挡物但会降低读取距离。	不能穿透水、灰尘、雾等悬浮颗粒物质
典型应用	畜牧业管理系统、汽车防盗和无钥匙开门系统、自动停车场收费和车辆管理系统、门禁和安全管理系统等	图书管理系统、服装生产线和物流系统、三表预收费系统、酒店门锁管理、固定资产管理系统、智能货架管理等	供应链管理、生产线自动化、航空包裹管理、集装箱管理、铁路包裹管理、后勤管理系统等

一个网络可以被唯一定位的充要条件是：该网络所对应的距离图是全局刚性的,且该网络至少包含三个已知位置的节点。

北斗卫星定位的独特优点：星间链路技术：将卫星与卫星、卫星与地面站均有机联系起来,极大提升了安全性和定位精度；提供有源和无源两种定位服务：而 GPS 只提供无源。有源定位能实现地面快速定位,容易指挥调度；短报文功能：卫星定位终端和卫星或北斗地面服务站之间能够通过卫星进行双向信息传输, GPS 只能单向。

蜂窝基站定位优点：不需要 GPS 接收机,可通讯即可定位；启动速度快；信号穿透能力强,室内亦可接收到。

蜂窝基站定位缺点：定位精度相对较低；基站需要有专门硬件,造价昂贵。

传感网除传感器外,还集成了微型处理器、无线通信芯片和供能装置（电池）,具备无线通信功能。

期望传输次数：倒数相加,越小越好。

群智感知是大量普通用户使用手机等移动设备作为基本感知单元；通过移动互联网进行协作,实

现感知任务分发与数据收集利用；最终完成大规模的、复杂的感知任务。

群智感知的特点是参与者无须是拥有专业技能的人士，可主动参与或被动参与，群智感知中的感知任务常是复杂的。

1G：支持模拟语音；2G 支持传统语音通信、文字、多媒体短信、电子邮件、传真等；

3G：支持数字信息多元化，带宽多媒体服务； 4G：支持图片、视频在智能移动终端快速传输；

5G：结合云计算和大数据技术，充分物联化和智能化。

无线局域网：IEEE 802.11 协议：用户与接入点关联方式

被动扫描：接入点广播“识别帧”，用户接收“识别帧”。

主动扫描：用户广播“探测帧”，接入点返回“回应帧”。

蓝牙：IEEE 802.15.1 协议：一个中心设备可以最多同时和 7 个外围设备通信

ZigBee：IEEE 802.15.4，牺牲速度以换取低功耗、低复杂度、低速率、自组织的短距无线通信网络。

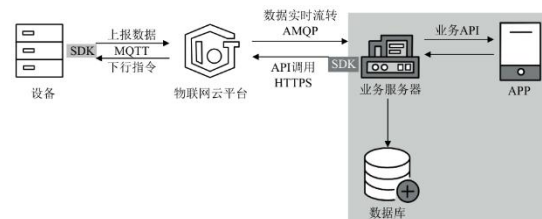
物联网云平台工作流程：

数据由设备上报到物联网云平台

云平台对数据进行存储、计算

云平台将数据提供给上层云服务

云服务可以通过物联网云平台给处于网络边缘的设备发送指令



阿里物联网云平台工作流程

优势：

使用云服务商提供的各种云服务

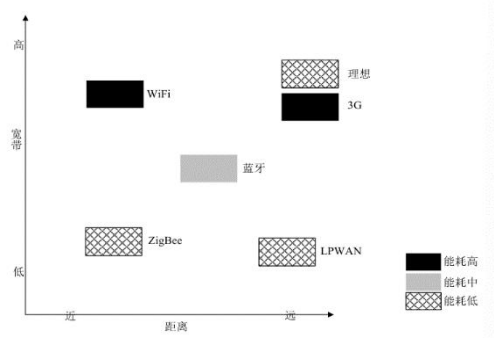
利用云服务商提供的大数据、人工智能等平台，使物联网的应用信息化、数字化和智能化

基于云平台搭建的物联网，能享受云计算、云存储、云网络等基础服务所带来的便利

物联网云平台使用虚拟化技术，可以满足物联网的多接入、多并发、弹性伸缩、自动运维、快速部署的需求。

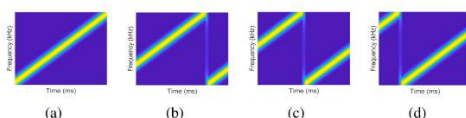
低功耗广域网技术特点：远距离、低速率、低成本、低功耗。

低功耗广域网典型应用：植被监测、智能水表、环境治理。



LoRa物理层信号调制策略

- 在频域循环频移chirp进行数据的编码，不同的起始频率代表不同的数据
- 如图，在带宽B内四等分标四个起始频率，我们可以得到4种类型的符号，分别表示00，01，10，11



私有化组网技术：以 LoRa 为代表、

基于蜂窝的组网技术：以 NB-IoT 为代表。

LoRa：抗干扰极强，接收灵敏度高达 -148 dBm。

物联网的安全现状：容易被窃听与监测，传感网中硬件容易被破坏。

物联网新的安全需求与挑战：

身份验证和管理：安全地管理用户和设备对信息的访问权限。

访问控制：人或物在通过身份验证后，有没有访问特定资源的权限。

信任机制：参与通信的实体之间的信任和用户对物联网系统的信任。