



智慧物联

智能感知

RFID

技术简介及应用行业分析

北京芯联创展电子技术股份有限公司



目录

01



RFID技术介绍

02



行业中的应用

03



RFID技术的发展趋势

04



应用案例



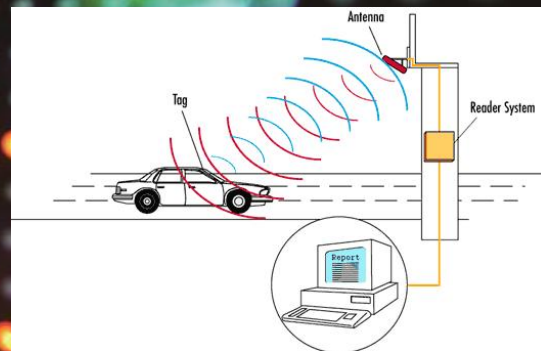
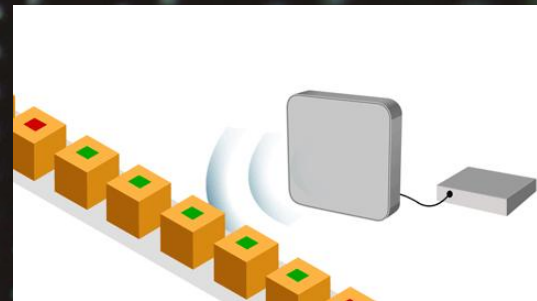
RFID技术介绍



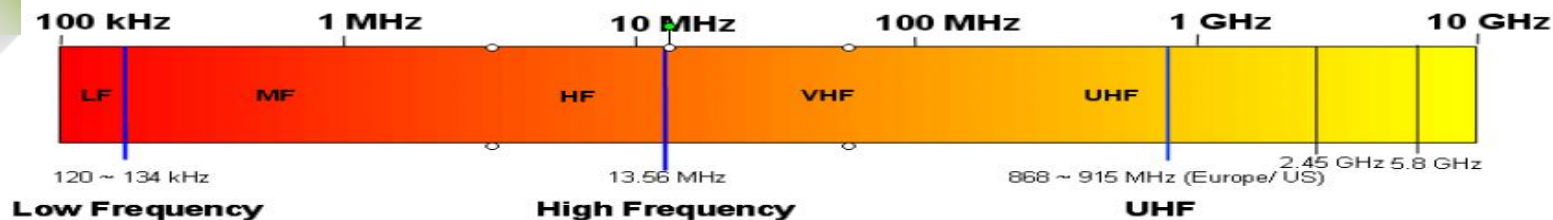
什么是RFID?

RFID无线射频识别技术 (Radio Frequency Identification, RFID) 是一种非接触的自动识别技术, 其基本原理是利用射频信号和空间耦合 (电感或电磁耦合) 或雷达反射的传输特性, 实现对被识别物体的自动识别。

RFID技术作为**物联网的核心基础身份识别技术**, 由于其无源、低成本、通讯便捷等特点, 至少在30年内无法被其他技术所取代, 被称作未来十大技术趋势之一。



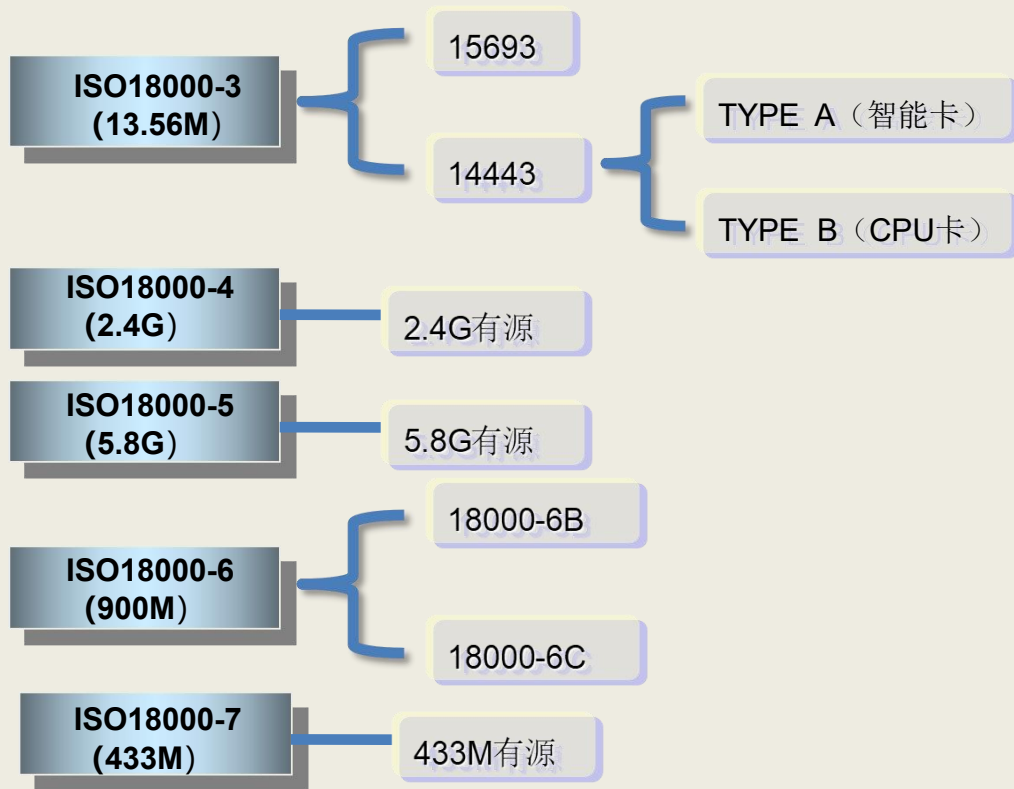
RFID频段分布



RFID典型应用频段

频率	低频	高频	超高频		微波
	125.124KHz	13.56MHz	433.92MHz	860~960MHz	2.45GHz
识别距离	<60cm	~60cm	50~100m	~3.5m~5m (P) ~100m (A)	~1m 以内 (P) ~50m (A)
一般特性	-比较高价 -几乎没有环境变化引起的性能下降	-比低频低廉 -适合短识别距离和需要多重标签识别的应用领域	-长识别距离 -实时跟踪, 对集装箱内部湿度、冲击等环境敏感	-先进的 IC 技术使最低廉的生产成为可能 -多重标签识别距离和性能最突出	-特性与 900 频带类似 -受环境的影响最多
运行方式	无源型	无源型	有源型	有源型/无源型	有源型/无源型
识别速度	低速 ←-----→ 高速				
环境影响	迟钝 ←-----→ 敏感				
标签大小	大型 ←-----→ 小型				

RFID协议划分



RFID常用通讯协议

- **高频(3MHZ ~ 30MHZ)**

在该频段我们所用的是13.56MHZ，而13.56MHZ按协议又可分为14443协议和15693协议。

ISO14443协议

TYPE A: S50和S70卡，熟称M1卡、逻辑加密卡

S50卡8K bit, 16个分区, 每分区两组密码; S70卡32K bit, 32个分区

TYPE B: CPU卡, 熟称IC卡, 须配合cos系统工作。

国产M1芯片容量一般为1Kbit, 因其加密性好, 常被用来做小额支付卡、一卡通等应用。

15693协议

其加密性不如14443协议好, 因此一般不作为小额支付卡使用, 但其有一定的防碰撞协议, 经常配合大功率的读写器来做通道式门禁使用, 最远识读距离为1-2米。常见的芯片为TI的, 容量一般为2Kbit。



RFID常用通讯协议

- **超高频(300MHz ~ 1GHz)**

在该频段我们经常使用的是常用的是433Mhz、900MHz。

433MHz

符合ISO18000-7协议的433MHz常被用来做有源产品，该产品由于读取距离远（0 - 200米）通常用来做车辆管理（陕西省政府），区域定位（井下人员定位）等。

900MHz

包含ISO18000-6B和ISO18000-6C等。中国无委会对900MHz频段的规定为840-845MHz和920-925MHz

该频段的标签常被用来做物流、仓储、车辆等管理



RFID常用通讯协议

- **超高频(300MHz ~ 3GHz)**

ISO18000-6B和ISO18000-6C的区别:

容量: 2Kbit和96bit (512bit)

分区结构: 6 B: tid+user memory; 6 C: tid+EPC+user memory+password

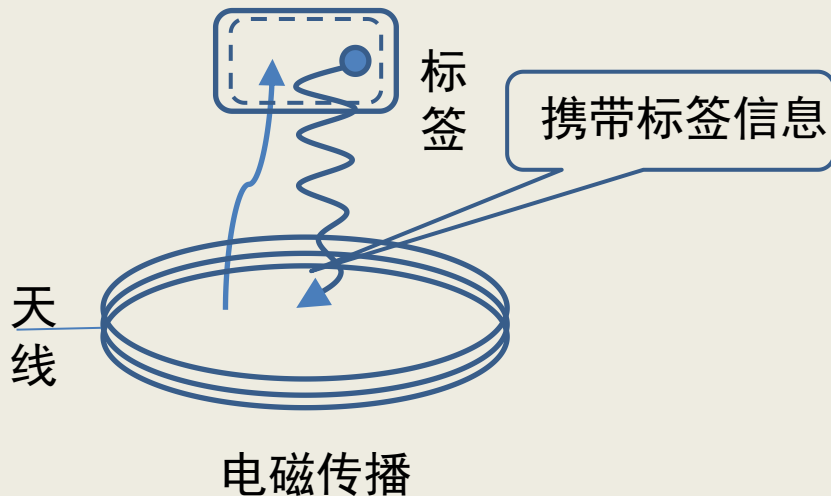
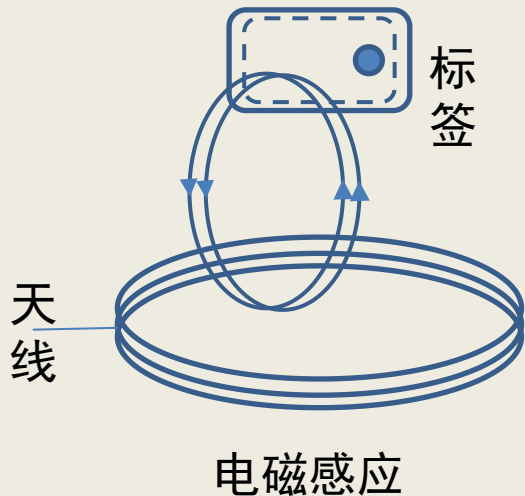
防碰撞: 6B: 40; 6C: 200 (1500)

通讯速率: 6B: 40K/S; 6C: 640K/S

RFID技术原理

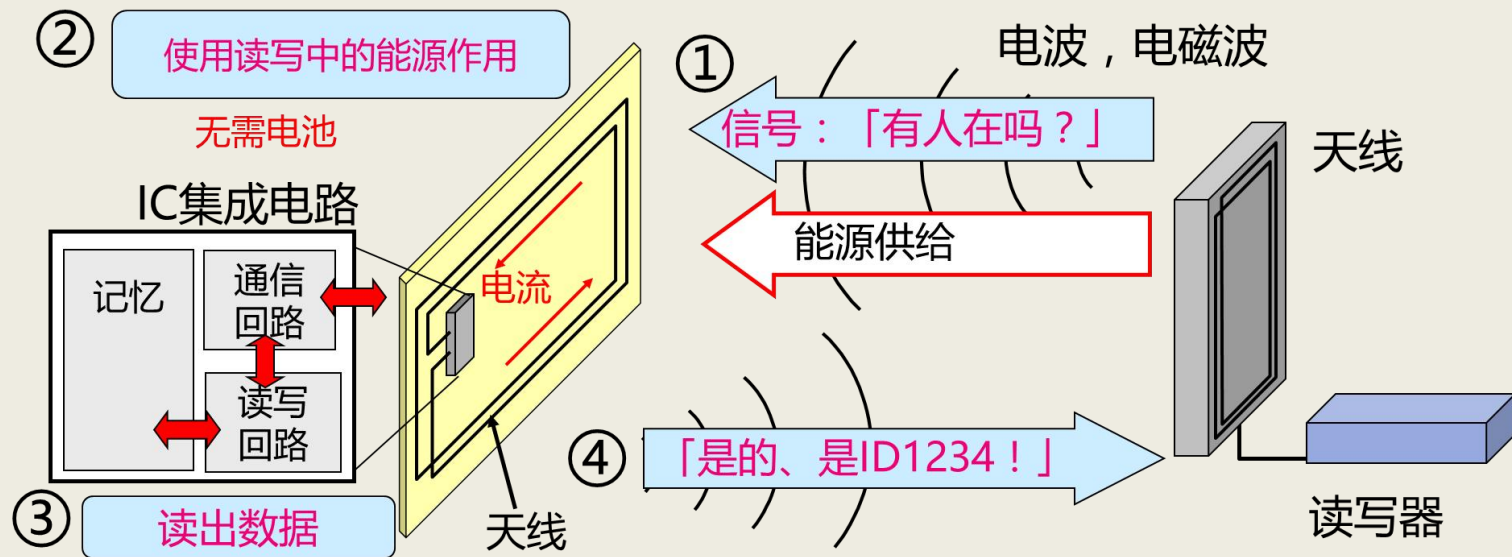
电磁感应 (Inductive Coupling) 原理：采用**变压器模型**，依据电磁感应定律通过空间高频交变磁场实现耦合，电磁感应原理一般适合于低、高频工作的近距离射频识别系统。

电磁传播 (Propagation Coupling) 原理：又称为电磁反向散射耦合，采用**雷达模型**，依据电磁波的空间传播规律，即发射出去的电磁波，碰到目标后反射回来，同时携带目标信息。电磁传播原理一般适合于超高频、2.4G微波工作的远距离射频识别系统。



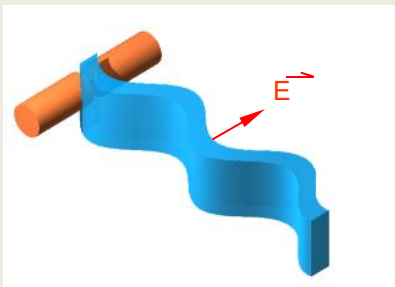
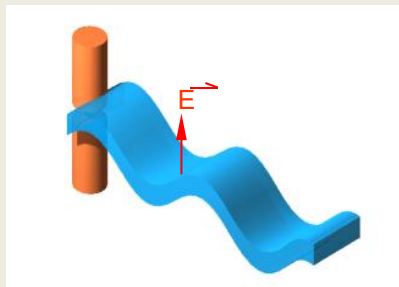
RFID系统组成

射频识别系统的基本模型主要由电子标签和阅读器以及天线组成。



RFID常见术语

- **灵敏度:** -50 ~ -85
- **功率:** dBm 计算公式为: $10\lg P$
- **防碰撞:** 瞬间同时识读标签的数量
- **射频芯片:** 国外: R2000 (IMPINJ)、国内: M100、QM100 (旗连)
- **增益:** 实际天线与理想的辐射单元在空间同一点处所产生的信号的功率密度之比。
- **天线极化:** 天线向空间辐射电磁波。电磁波由电场和磁场构成, 电场的方向就是天线极化方向。



RFID阅读器基本形式



分体式阅读器



一体式阅读器



手持式阅读器



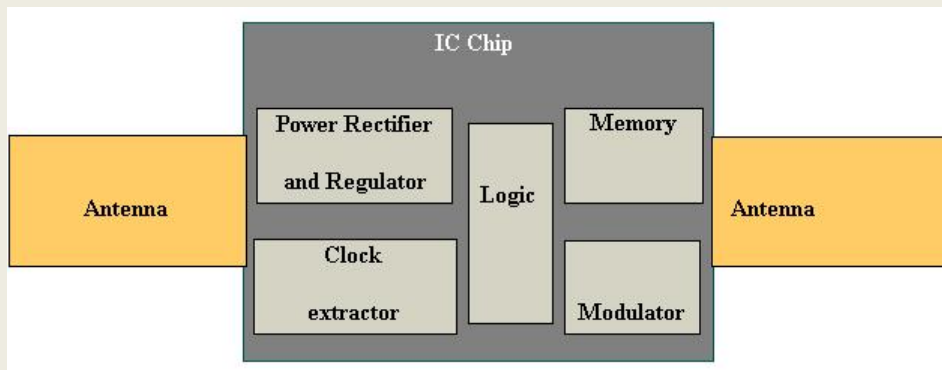
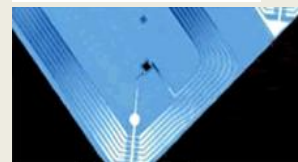
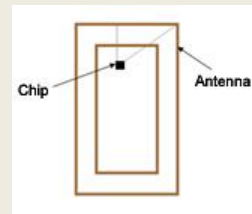
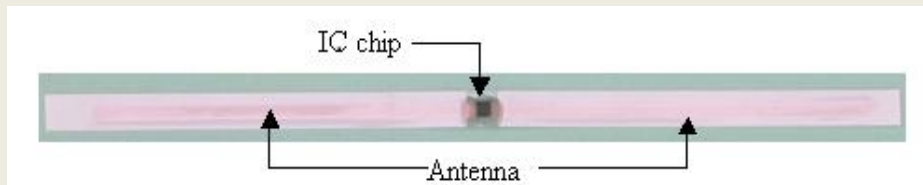
发卡器



模块

UHF RFID标签结构

RFID标签结构



RFID电子标签的特点

无接触

通信距离 ~ 可以在数米以内

大容量

可以给每个个体附加不同的ID

可重写

可以补写重写数据

渗透性

有遮蔽物也能识别

复数同时识别

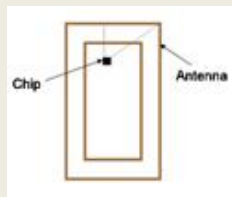
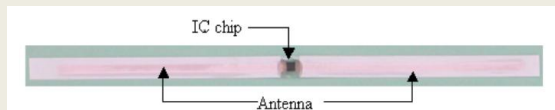
可以同时识别几个标签

环境·耐久性

耐脏, 耐震动、可长期使用

高安全性

难以改造, 伪造



RFID与条码的区别

	信息载体	信息量	读/写性	读取方式	保密性	智能化	表面抗干扰能力	寿命	成本
条码	纸、塑料薄膜、金属表面	小	只读	CCD或激光束扫描	差	无	差	较短	最低
RFID卡	EEPROM	大	读/写	无线通信	好	有	很好	最长	较高



行业中的应用



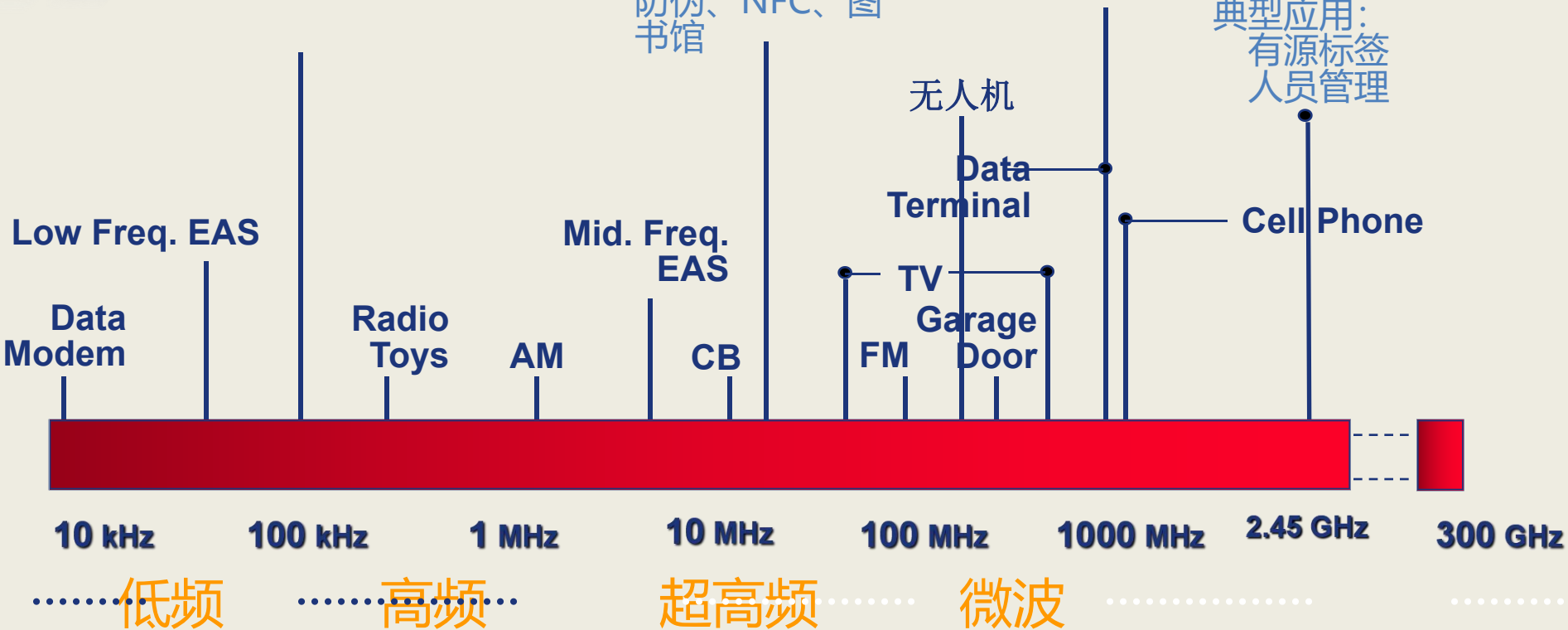
RFID频段技术特性决定市场划分

典型应用：门禁

典型应用：2代
身份证，一卡通、
防伪、NFC、图
书馆

典型应用：零售、
机场、物流供应链、
资产管理、生产管
理、车辆管理

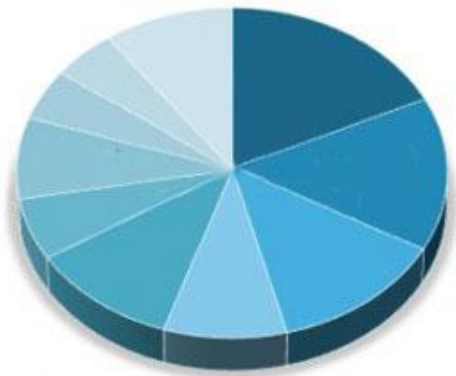
典型应用：
有源标签
人员管理



RFID行业应用

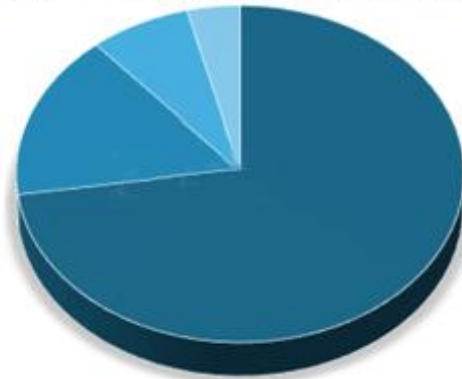
从应用领域来看，我国RFID应用广泛，主要应用在交通、食品、动物识别、金融支付、物流、零售、制造业、服装业、医疗、身份识别、防伪、资产管理、图书馆、汽车、航空、军事等领域。

我国RFID行业应用领域分布占比统计情况



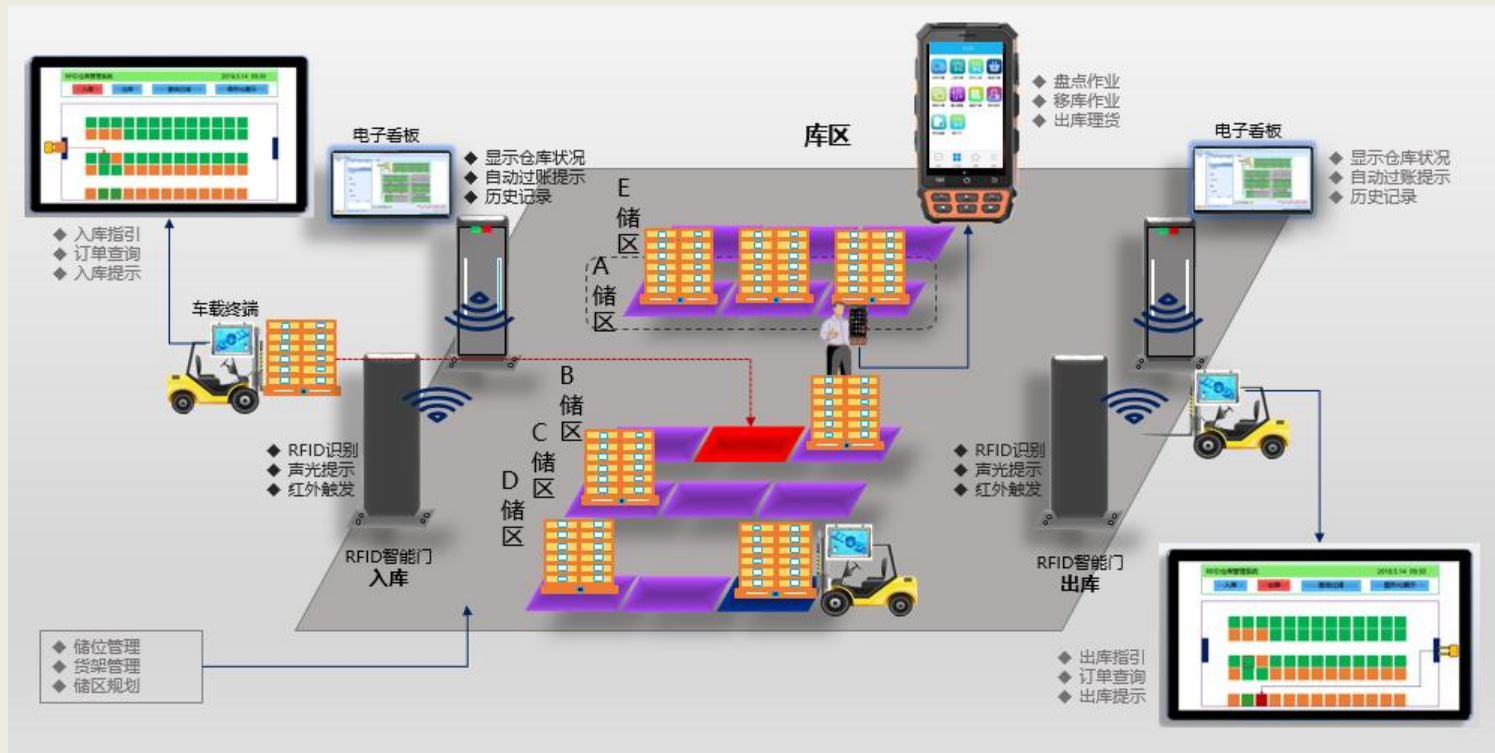
■ 金融支付 ■ 零售 ■ 交通管理 ■ 身份识别 ■ 军事与管理
■ 资产管理 ■ 物流与仓储 ■ 防伪防伪追溯 ■ 公共事业 ■ 其他

中国RFID按不同频段所占市场份额统计情况



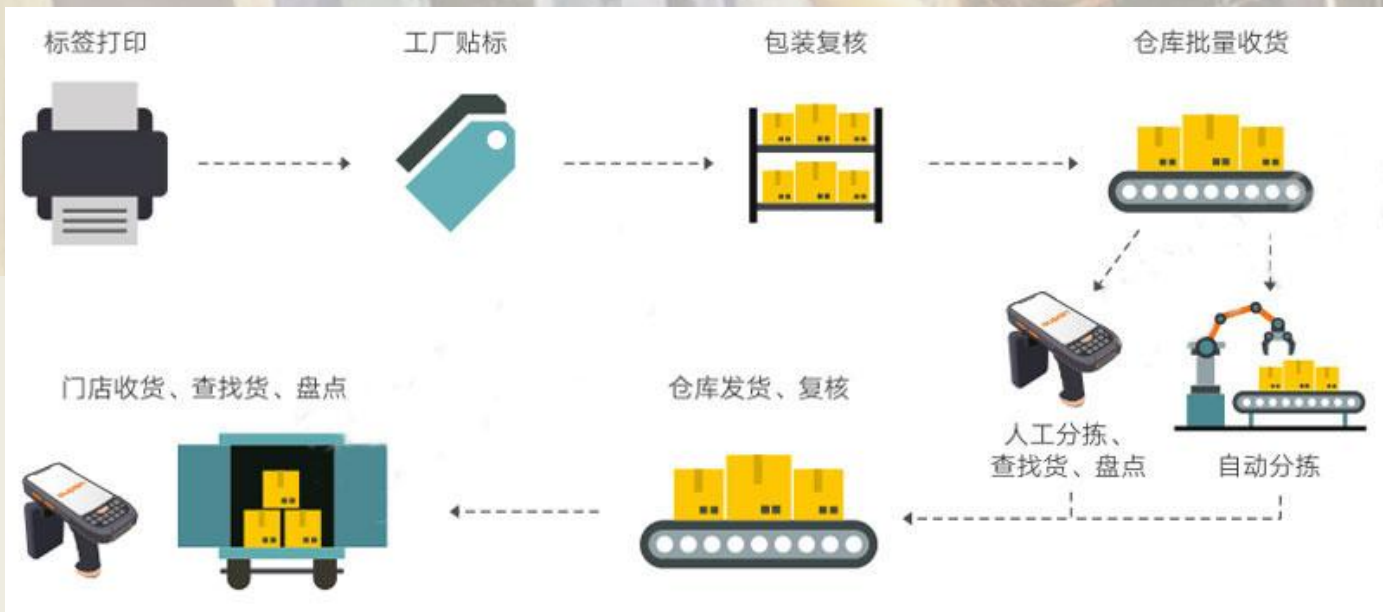
■ 高频 ■ 超高频 ■ 低频 ■ 微波

UHF应用-仓储管理



UHF应用-服装行业

运用RFID技术帮助服装品牌在供应链管理、零售管理和企业内部管理等环节实现产品的快速扫描与读取，进而实现产品从原料到半成品、成品、运输、仓储、配送、上架、销售、甚至退货处理等环节的实时监控。



UHF应用-电力行业

在电力设备资产管理中，需要采用自动识别技术的应用主要有：**固定资产管理**、**资产全生命周期跟踪**和**设备巡检与维护**。管理中引入RFID无线射频系统不仅可以大幅度提高工作效率，节省人工成本，更可以避免人工盘点中无法避免的各种差错这一点在国家对国有资产的监管越来越重视，以及企业资本运作越来越频繁的今天显得尤其重要。



UHF行业应用

NO.1 汽车挡风玻璃防拆标签 (车辆管理)



NO.2 陶瓷电子标签 (电子车牌)



NO.3 易碎防转移标签 (产品防伪溯源)



NO.4 ABS标签 (仓储物流托盘管理)

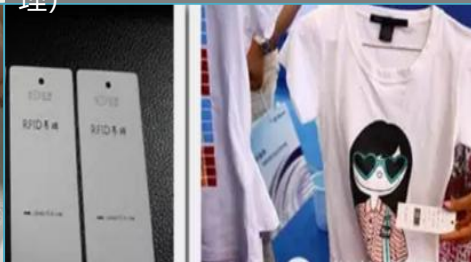


UHF行业应用

NO.5 硅胶标签 (布草间洗涤)



NO.6 高温洗衣标签 (酒店衣物管理)



NO.7 铜版纸吊牌标签 (服装管理)



NO.8 RFID服装织唛标签 (服装管理)

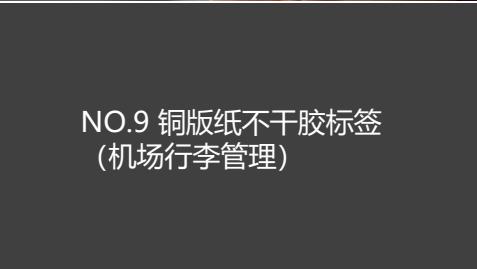




NO.10 柔性抗金属电子标签
(银行资产管理)



NO.12 PET标签
(珠宝智慧管理)



NO.9 铜版纸不干胶标签
(机场行李管理)



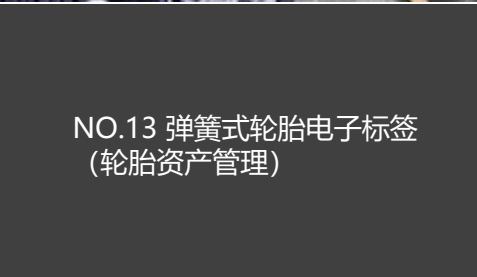
NO.11 Molding 塑封标签
(医疗器械管理)



NO.14 扎带式标签
(生猪溯源管理)



NO.16 滴胶PVC卡标签
(智能巡检管理)



NO.13 弹簧式轮胎电子标签
(轮胎资产管理)



NO.15 PP封装标签
(活禽追溯管理)





RFID技术的发展趋势



中国RFID行业统计及预测

近年来随着我国互联网技术的不断提升、应用以及国家重视力度的加大，我国RFID得到了快速的发展，到目前行业仍处于快速上升的时期。根据数据显示，2018年中国RFID行业市场规模达到**840亿元**左右，同比增长26.9%；预计2019年超**950亿元**；到2022年将超**1500亿元**。



万亿级的可连接物品会被贴上RFID标签与世界方便连接

2018年，全球有**154亿**的物品贴上了超高频RFID标签，
预计2020年全球超高频RFID
标签的需求量为**250亿枚**

预估2019年只有差不多
0.1%的可连接物品通过
RFID技术实现了连接

未来每年有数万亿
的消费品需要被放置
超高频RFID标签

部分日常物品/年

单位:枚

食品包装 (2万亿)

商品包装及盖子 (1万亿)

汽车零部件 (6000亿)

邮政(3000亿)

服饰 (800亿)

航空公司行李 (40亿)

轮胎 (30亿)

时间

案例照片



国家电网仓储管理



首都机场海关RFID行李检测



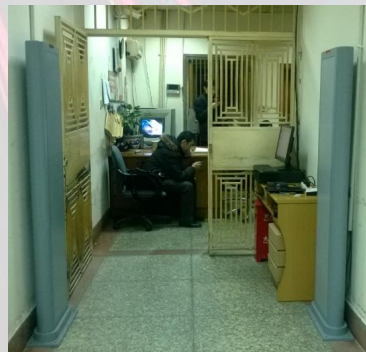
RFID开门式售货柜



上海世博会车辆管理



中海油机房管理



工商银行金库管理



中国科技馆

RFID技术行业应用案例分享

今麦郎饮品产线栈板管理



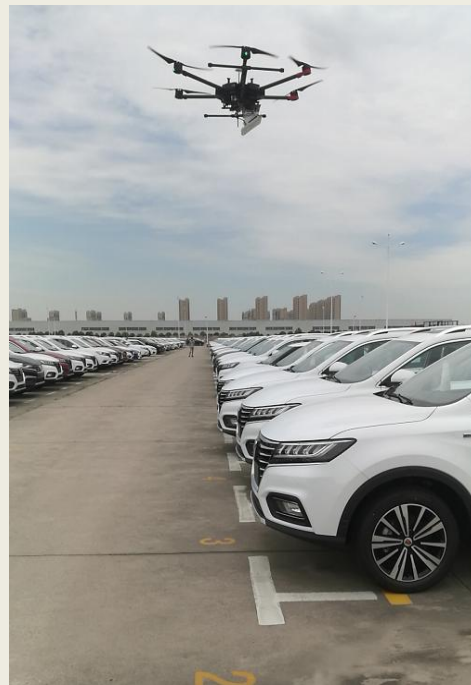
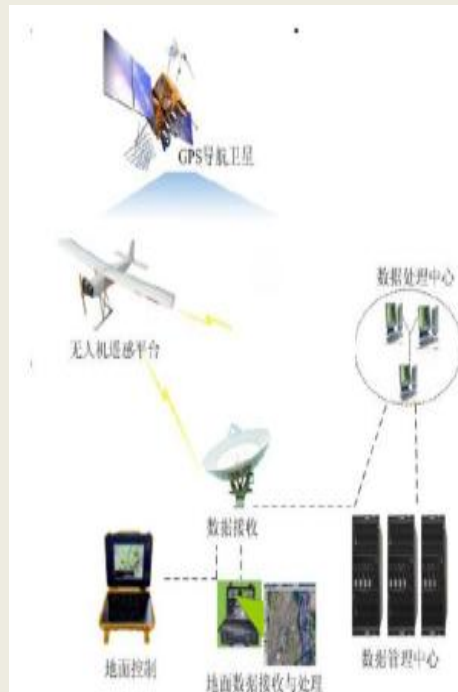
RFID技术行业应用案例分享

RFID智能工具柜



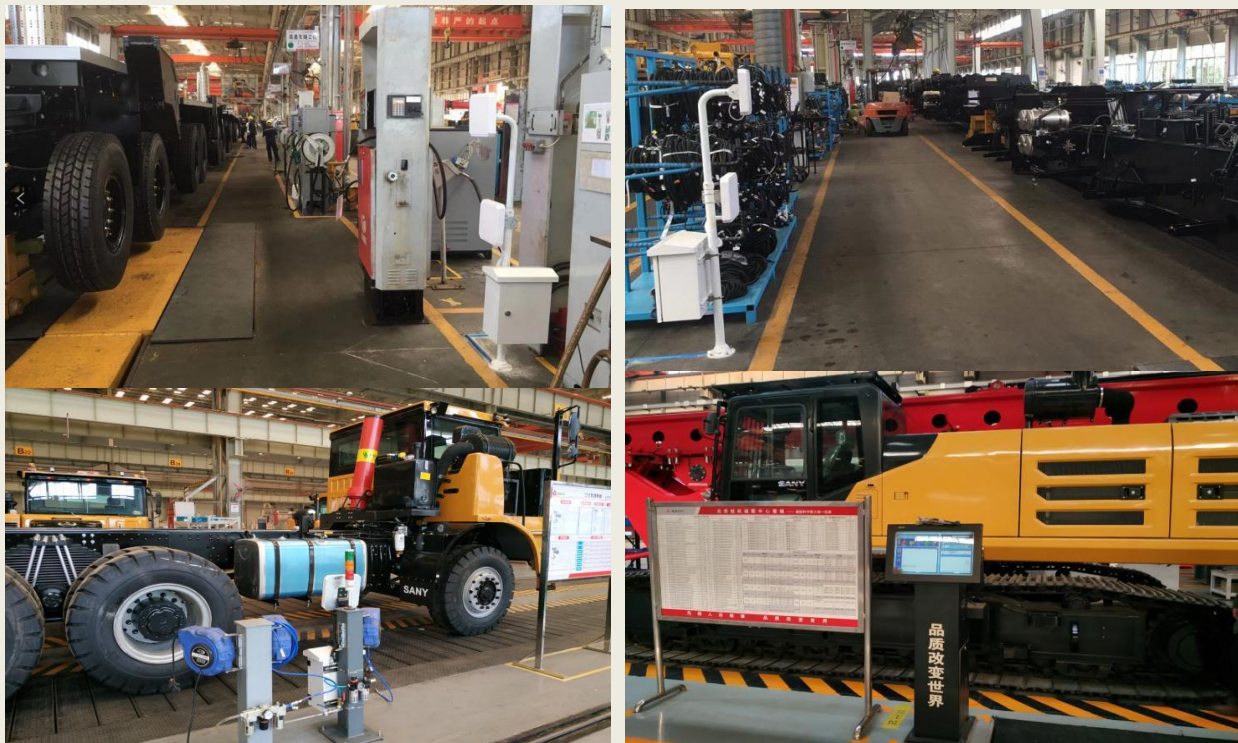
RFID技术行业应用案例分享

智能无人机



RFID技术行业应用案例分享

三一重工产线自动报工



RFID技术行业应用案例分享

旅客自助值机



RFID技术行业应用案例分享

RFID智能柜



RFID技术行业应用案例分享

国电厦门公司物资库与抢修库无人值守的库房管理

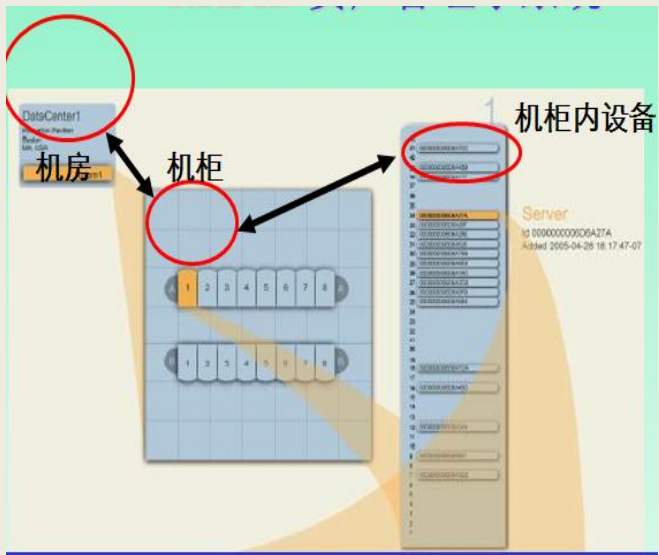
利用RFID及视频拣货标签等物联网技术实现物资的智能出入库、盘点的智能化无人值守管理等。



RFID技术行业应用案例分享

数据中心可视化监控系统

包括机房动力监测系统和机房资产管理监控两部分。实现资产全面可视和信息实时更新，能够实时监控资产的使用和流动情况，具体体现为设备所在位置实时查询，设备移动跟踪记录，报警；设备的管理统计报表等管理目标，建立一套先进的、规范的、优化的管理机制。

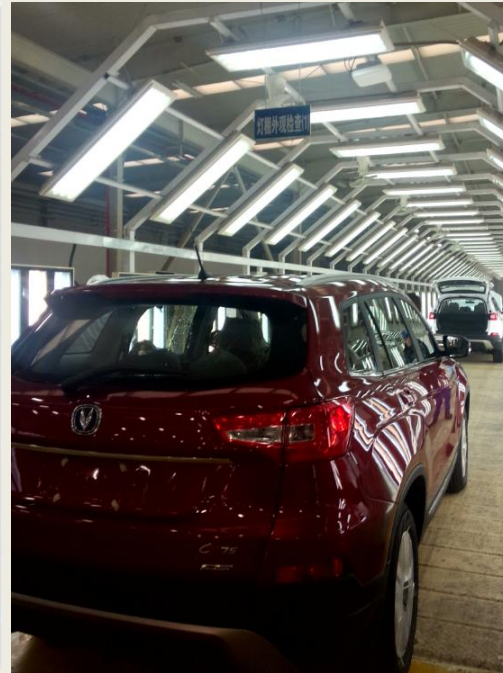


机柜内天线安装布局说明



RFID技术行业应用案例分享

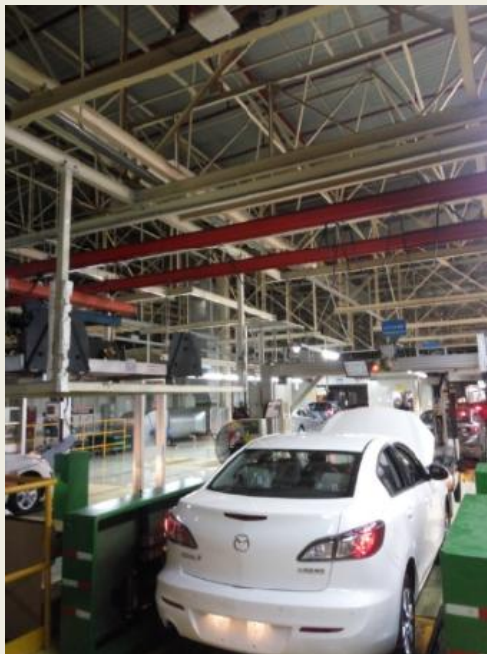
长安汽车生产线管理



RFID技术行业应用案例分享

长安马自达下线检修车辆的定位追踪管理

下线车辆在总装、喷涂、淋雨等检测环节进行跟踪定位管理



总结

- RFID无处不在
- 可以应用到生活中的各点
- RFID不是万能
- 想象比实际完美
- 误区：读取距离越远越好，识别成功率100%。
- 正确认识：RFID是短距离快速无线识别，能够提高效率就好。
- 没有固定模式的产品用在固定的领域或行业，只有合理的解决方案才能解决问题。

A man in a dark suit stands with his back to the camera on a rooftop, looking out over a dense city skyline under a cloudy sky. The entire image has a light blue tint.

SILION 芯联

芯联创展 836205

www.silion.com.cn