RFID 射频刷卡技术

RFID 即 Radio Frequency Identification 射频识别，俗称电子标签。其最大的特征是实现非接触式的自动识别，它利用射频信号及其空间耦合①的传输特性，实现对静止或移动物品的自动识别。通过无线电讯号自动识别目标对象并读写相关数据，识别工作无须人工干预，具有可障碍识别、穿透性强、快速批量读取数据、使用寿命长、体积小形状多样化等特点，目前被广泛应用于零售、商业、工业、物流、交通运输等领域的管理。

RFID识别

常用名：感应式电子芯片、感应卡、非接触式卡、电子标签等

原理：无线电波能量接收、电磁感应

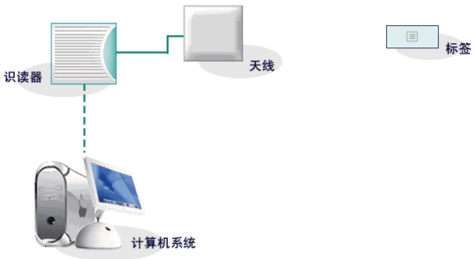
主要应用：物流、交通、制造、零售

组成：电子标签、读写器等

技术原理

1.基本工作原理

RFID 射频刷卡技术是一种非接触式的自动识别技术，通过无线电波进行双向通信，实现标签与阅读器之间的信息交换。其核心部分包括标签和阅读器。标签由天线和芯片组成，芯片内存有一定格式的编码，用于存储物品、人员等信息。阅读器用于发送射频信号，激活标签并与其进行通信。当标签进入阅读器的工作区域时，阅读器会发出射频信号，标签接收到信号后，会将内部存储的编码信息发送回阅读器，从而实现信



北京斯科德科技有限公司

息的自动识别。

2.基本硬件组成：

- 电子标签

由耦合元件及芯片组成，每个芯片具有唯一的电子编码，附着在物体上标识目标对象；带有线圈、天线、存储器与控制系统的低电集成电路。能够自动或在外力的作用下，把存储的信息主动发射出去。

- 阅读器（识读器）

阅读器通过天线发射载波信号，天线接收由电子标签回传的调制信号，电子标签必须在电场方向范围内进行数据传输，天线通过高频同轴电缆连接到阅读器。

- 天线

天线是一种以电磁波形式把无线电收发机的射频信号功率接收或辐射出去的装置。在标签和阅读器之间传递射频信号。

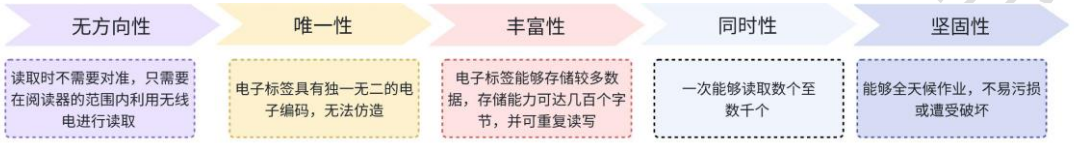
电子标签与阅读器之间通过耦合元件实现射频信号的空间（无接触）耦合，在耦合通道内，根据时序关系，实现能量的传递、数据的交换。发生在阅读器和电子标签之间的射频信号耦合类型有两种：

	电感耦合	电磁反向散射耦合
介绍	通过空间高频交变磁场实现耦合，依据的是电磁感应定律	雷达原理模型，发射出去的电磁波，碰到目标后反射，同时携带回目标信息，依据的是电磁波的空间传播规律。
应用工作频率	一般适合于中、低频工作的近距离射频识别系统；	一般适合于高频、微波工作的远距离射频识别系统

	典型的工作频率有：125kHz、225kHz 和 13.56MHz。识别作用距离小于 1m，典型作用距离为 10cm ~ 20cm	典型的工作频率有：433MHz，868MHz，915MHz，2.45GHz，5.8GHz。识别作用距离大于 1m，典型作用距离为 3m ~ l0m。

技术特点

与广泛应用的条形码相比，RFID 射频识别技术有着以下特点：



RFID 射频识别分类

根据电源的可用性，RFID 分为无源和有源两种。

1） 被动标记：被动传感器本身没有电源。它的电源是由一个传感器产生的，传感器通过从读卡器发射频率来激活，数据最终被传输回读卡器。被动式标签薄而短，使用寿命长，但感应距离相对较短。

2） 主动标记：价格相对较高，体积比被动式标签大，因为内置电池。使用寿命长，传感距离长。

根据工作频率，射频识别可分为三种类型：低/高频、超高频、微波：

1） 低频 RFID（100 ~ 500KHz）：低频 RFID 感应距离较短，读取速度较慢。低频射频识别一般采用 125KHz，穿透能力强。高频 RFID 感应距离较长，读取速度相对较高。射频识别主要使用 13.56MHz 的高频。

2） 超高频 RFID（860MHz~915MHz 为超高频）超高频 RFID 传感距离最长，读取速度最快，但穿透能力差。

3）微波(2.4GHz~5.0GHz)具有易于集聚成束、高度定向性以及直线传播的特性，可用来在无阻挡的视线自由空间传输高频信号。

RFID 射频识别设备

类别	无源 RFID 阅读器	手持式 RFID 数据采集器	有源 RFID 远距离阅读器	无线网络读卡器
外观				
读卡范围	近距：0Cm-8Cm； 中距：10Cm-1M； 远距：≥1M-10M 读写机具和芯片频率决定读写范围。	近距：0Cm-8Cm； 中距：10Cm-1M； 远距：≥1M-10M 读写机具和芯片频率决定读写范围。	远距：≥10M-20M； 超远距：≥50-100M；	≥50-100M

相关应用

RFID 射频刷卡技术应用广泛：如宠物微芯片 Q1，汽车芯片防盗器，门禁控制，停车场控制，生产线自动化，物料管理等；

1. 宠物微芯片

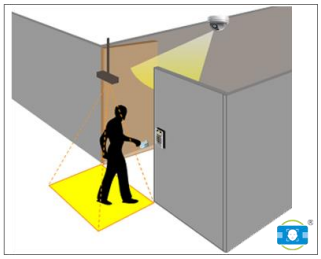
宠物微芯片 Q1，是 RFID 射频刷卡技术的重要应用之一。通过使用 RFID 技术，人们可以在动物体内植入微型电子芯片，用于记录和跟踪动物的相关信息。

北京斯科德科技有限公司

宠物芯片的工作原理：首先，宠物芯片是一种利用无线射频识别和微功耗集成技术制成的微型电子芯片。这种芯片经过特殊封装工艺制作而成，可以通过注射器植入到宠物皮下。一旦植入，就可以用芯片扫码器感应芯片并绑定在芯片上的宠物信息传输出去，达到识别的目的。

宠物芯片的好处在于，它为每只宠物提供了一个独立的身份标识，类似于人类的身份证。芯片中包含了宠物的基本信息，如品种、年龄、健康状况、疫苗接种情况等，这些信息都可以通过 RFID 技术进行非接触式读取。这样做的主要目的是方便宠物的跟踪和管理，当宠物丢失时也能快速找到它。同时，由于宠物芯片不需要使用电池，且植入过程简单无痛，因此在宠物护理行业中越来越受欢迎。总体而言，RFID 射频刷卡技术在动物芯片领域的应用为动物的管理和保护提供了极大的便利。

2. 门禁控制



RFID 射频刷卡技术在门禁控制 Q2 中有广泛的应用。

门禁控制系统通过读取功能可以识别工器具是否通过自助领用设备进行办理领用手续，如果未正常进行领用手续，门禁会判断违规操作，并触发声光报警。此外，该系统可以自动统计物品出入库数量及人员进出信息，有利于降低物件的丢失，确保丢失物责任到人。RFID 射频刷卡技术为门禁控制提供了更高效、便捷、安全的管理方式。

3. 停车场控制

RFID 技术在停车场控制 Q3 中的应用体现在不停车通行管理。在车辆通过闸机过程中，驾驶员需要完成一系列动作，如减速、停车、开车窗、刷卡、等待挡杆抬起和开车等，这样的管理方式虽然能完成出入管理功能，但效率低下。基于 RFID 技术的停车场管理系统，驾驶员无需停车，只需在车辆上安装标签，管理系统就能在较大范围内

北京斯科德科技有限公司

有效、准确地采集、记录并按需上传、处理进出车辆的信息。后台计算机根据上传的信息识别车辆的属性，驱动闸机正确开启，确保门禁系统具有高效放行能力，实现不停车通行。同时，计算机通过软件控制计时和收费，有效提高了停车场的管理效率。

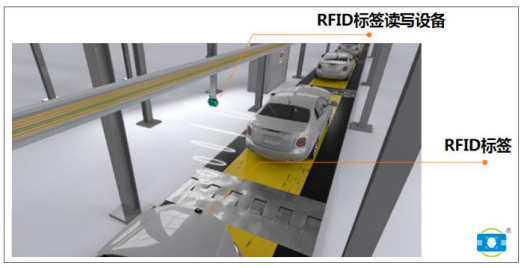
远距离 RFID 技术还可以克服磁卡和条形码技术的缺点，具有使用寿命长、使用方便、不易损坏、保密性高等特点。因此，通过将 RFID 技术与智能停车场系统结合，可以更安全可靠地实现建筑物业社区停车场的智能科学管理，控制成本损失，提高运行效率，确保车辆安全。

总的来说，RFID 技术在停车场控制中的应用能够提高车辆放行效率，保证停车场出入口通行顺畅，为驾驶员和管理者都带来便利。

4. 生产线自动化

RFID 射频刷卡技术在生产线自动化中起到了关键的作用。在自动化生产线中，每个产品都需要跟踪其生产过程和状态。传统的条形码技术虽然也能实现这一目的，但 RFID 技术具有非接触式识别的优势，可以快速、准确地获取产品信息，不受生产线环境的影响。通过在产品或生产设备上贴上 RFID 标签，生产线上的阅读器可以自动读取标签中的信息，获取产品的生产状态、位置、数量等信息。这使得生产线更加柔性化，可以根据市场需求快速调整生产流程。同时，RFID 技术还可以提高生产线的可视化管理水平，使管理者能够实时了解生产线的运行情况，及时发现和解决问题。

在汽车生产线中，车辆上线前，工作人员将初始化的 RFID 标签安装在车体前部引擎盖上表面，在车辆后续的车架组装、度盘悬挂、动力总成、内外饰整合等工序，安装 RFID 读写设备，在车身达到相应工位时，自动扫描，完成生产线车辆监控和数据采集工作。



此外，RFID 技术还可以与其他自动化技术结合，如机器人、传感器等，实现生产线的全自动化管理。通过将 RFID 阅读器集成到自动化设备中，可以自动完成产品的生产和跟踪，大大提高了生

北京斯科德科技有限公司

产效率和产品质量。

5. **物料管理**

RFID 射频刷卡技术可以对物料进行实时跟踪和监控，从而确保物料的流动和运输过程都得到有效的控制。通过在物料上粘贴 RFID 标签，每个物料的流向都可以被精确地跟踪和记录。这样，管理者可以随时了解物料的所在位置、运输状态和交付情况等信息。

在入库环节，当物料通过 RFID 阅读器时，系统会自动读取标签中的信息，并将数据传输到计算机系统。这大大简化了入库流程，降低了人为操作的错误率。同样，在出库环节，系统可以根据订单信息自动识别物料并分配相应的出库任务，实现了自动化出库管理。

RFID 技术可以有效地防止物料盗窃。当带有 RFID 标签的物料被非法移动时，阅读器会检测到标签信息的异常变化，并触发警报系统。这样，可以及时发现和防止物料的盗窃行为。RFID 技术还可以用于质量控制。在生产过程中，系统可以自动跟踪物料的使用情况，并实时监控生产过程的质量数据。一旦发现异常，系统会立即发出警报，以便及时采取措施解决问题。传统的人工盘点方式效率低下且容易出错。通过使用 RFID 技术，可以快速准确地完成盘点工作。管理人员只需使用 RFID 阅读器在仓库中扫描一遍，就可以自动获取所有物料的数量和位置信息，大大提高了盘点效率和准确性。

RFID 射频刷卡技术在物料管理中发挥了巨大的作用。它提高了物料管理的效率，减少了人为错误和盗窃事件的发生，确保了生产过程的质量控制和产品质量的可靠性。随着技术的不断发展，RFID 射频刷卡技术在物料管理中的应用将会更加广泛和深入。

6. **高速公路**

北京斯科德科技有限公司

在高速公路 ETC 系统 Q4 中，当持卡车辆进入停车收费车道时，车辆感应器会感应到来车的信号，然后激发 RFID 的读写器来读取此车的射频标签信息。利用微波自动识别技术，系统可以自动完成交费过程，无需人工操作。这不仅提高了收费效率，也避免了高速公路收费过程中的舞弊情况、票款流失或漏费的情况等。

RFID 识别技术在高速公路 ETC 应用中起到了关键的作用，为提升高速公路交通运营的效率、服务水平，开创高速公路智能收费系统的新局面提供了有力的技术支持。

智能卡主流品牌

HID　NXP 恩智浦半导体　FUDAN MICRO　SIGNCARD®

注解：

耦合①：耦合的信号传输基本原理是把电信号通过光电发射器变成光信号，光信号在被光电接收器接收到后转换成相应的电信号，进而完成数据的非接触传输。

引用：

> 宠物微芯片 Q1 引用 2024 年 RFID 宠物微芯片行业市场现状与消费趋势分析报告

> 门禁控制 Q2:引用基于射频识别技术的门禁系统

> 停车场控制 Q3:引用机动车射频识别 智慧停车管理系统建设指南

北京斯科德科技有限公司

> 高速公路 ETC 系统 Q4:引用高速公路不停车电子收费系统（ETC）车道建设技术规范

免责:以上内容来源自网络公开信息和自撰，如侵犯您的权利或是有不准确的描述请通知我们。我们将及时删除有关您的内容且我们不对内容的权威性负责。

声明:谢绝同业公司复制或转载，非同业公司可下载使用，请注明出处。

北京斯科德科技有限公司