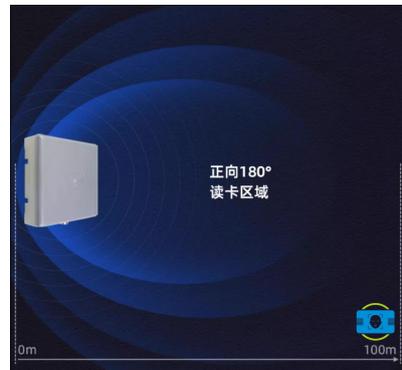


# [百科] 微波远距离定向读卡器

撰稿人：北京斯科德科技有限公司

微波远距离读卡器是采用 RFID 射频技术，实现远距离读写电子标签的装置。这里的微波频率常用的有 2.45GHz 和 5.8GHz，远距离读卡器根据应用情况的不同可以控制在 10m-100m 或者更远的距离。

定向读卡是指以读卡器为起点，射频信号覆盖正面一定距离、一定角度（180°以内）的扇形区域，对该区域进行精确读写，支持多个标签同时读取 Q1，防碰撞能力强①。搭配分频天线，抗干扰能力强，读卡距离远。



定向读卡

中文名：微波远距离定向读卡器

识别方向：定向

读卡距离：10m-100m 或者更远的距离

通讯：TCP/IP

安装方式/外观：壁挂，支架，立柱，手持终端等

主要应用：资产管理，人员/车辆定位，大门进出判别，智慧校园，ETC 收费，大型会议签到，物流和供应链管理，快递包裹管理等

常用频率：2.45GHz，5.8GHz

识别角度：正向 180°以内

类型：非接触式

识别速度：200-1000 张/秒

## RFID 频率范围

### RFID 频率概述

RFID (Radio Frequency Identification) 技术是一种通过无线电波进行通信的非接触式自动识别技术。在 RFID 系统中，电子标签（也称为射频标签或应答器）与读写器之间通过射频信号进行数据传输，实现对标签内信息的读取或写入。这种技术已广泛应用于物流、仓储、零售、交通、身份识别等众多领域。

RFID 系统的频段概念指的是读写器通过射频天线与电子标签进行通信时所使用的频率范围，这个频率范围决定了 RFID 系统的工作原理（如感应耦合或电磁耦合）、识别距离以及读写器和电子标签的实现难度和成本。RFID 系统的工作频率通常位于 ISM（工业、科学和医疗）频段内，分为低频

(LF)、高频(HF)、超高频(UHF)和微波(MW)等不同类型。典型的频率有 125kHz、133kHz、13.56MHz、433MHz、915MHz、2.45GHz 和 5.8GHz 等。

每个频率都有特性，产品标准也各不相同。低频和高频 RFID 系统通常采用电感耦合原理进行通信，适用于短距离、低速度的识别场景；而超高频和微波 RFID 系统则采用电磁发射原理，适用于长距离、高速度的识别场景。因此在选择 RFID 设备的时候，还需要结合实际的应用场景。

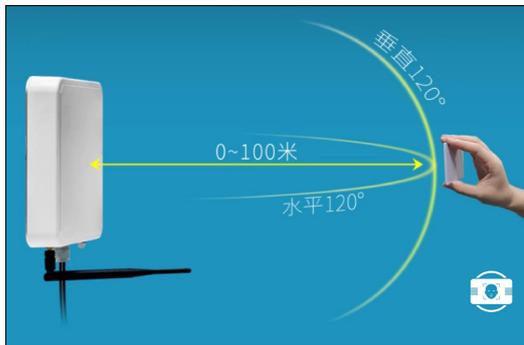
o **RFID 频率分类及应用**

类别	低频 (LF)	高频 (HF)	超高频 (UHF)	微波 (MW)
频率范围	30kHz~300kHz	3MHz~30MHz	860MHz~960MHz	1Ghz 以上
典型工作频率	125kHz, 133kHz (TI 使用 134.2KHz)	13.56MHz	915MHz	2.45GHz, 5.8GHz
工作方式	电感耦合	电感耦合; 负载调制	电容耦合; 电磁发射	电磁发射
读卡距离	< 60cm	< 1m	1-10m	几十到几千米
标签类型	无源	无源	无源/有源②	无源/有源
特点	只读为主; 频率较低, 可以穿透水、有机组织和木材; 可以做成卡片式、耳钉式、项圈式、药丸式等, 广泛应用于低成本门禁、动物的标识;	可读写; 可方便地做成卡状; 数据传输速率和读写距离都更高, 数据传输速率典型值为 106Kbit/s; 目前也是使用比较广泛的 RFID 频段之一;	以中距离为主, 一般距离在 10 米左右, 也可到 20m;	标签自带电源可同时对外发射信号, 抗干扰能力强, 读取距离一般在几十到几千米之间;
相关标准	ISO11784/11785/14223-1/14223-2(用于畜牧业动物识别); ISO18000-2(125-135 kHz)	ISO14443、 ISO15693 和 ISO18000-3 等;	EPC Gen2 标准; ISO 18000-6B 和 6C 两种协议;	日本泛在识别 (Ubiquitous ID, UID) 标准体系是世界上射频识别三大标准体系之一, UID 使用 2.45GHz 的 RFID 系统;



<p style="text-align: center;">应用</p>	<p>适用于短距离、低成本的应用</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 机动车辆：汽车防盗，远程无钥匙门禁(RKE)、无源无钥匙门禁(PKE)和无源无钥匙启动(PKS)等。</li> <li>• 动物和牲畜：动物识别、动物饲养、牲畜饲养和冷冻链。</li> <li>• 商业和工业：商店警报防盗系统(EAS)、工业洗衣、商业运输中的托盘监控、容器识别(例如：丁烷储气罐)、工具识别(例如：医院手推车)、20英寸集装箱监控、奢侈品监控等。</li> <li>• 马拉松赛跑，自动加油，自动停车场收费。</li> </ul>	<p>适用于中距离、中成本应用</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 非接触智能卡：银行卡、电子钱包(学校食堂、城市公交卡、电子火车票)、访问控制(体育场门票、核电厂访问)和道路运输自动售检票系统(AFC)等。</li> <li>• 个人和官方数据：护照、电子签证、居民身份证和驾驶证等。</li> <li>• 监控和追踪：邮包监控(国外DHL、联邦快递)、智慧图书管理(文档管理、图书归架、图书盘点)和商店监控(防盗监控EAS、流量控制、盘点)等。</li> <li>• 瓦斯钢瓶管理</li> <li>• 服装生产线</li> <li>• 三表预收费</li> <li>• 大型会议人员通道系统</li> <li>• 医药物流与供应链管理</li> <li>• 智能货架管理</li> </ul>	<p>适用于远距离、高成本的应用</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• EPCGen2 标签</li> <li>• 我国铁路车号自动识别系统(ATIS)</li> <li>• 商店警报防盗系统(EAS)</li> <li>• 供应链管理</li> <li>• 邮包（航空包裹、铁路包裹）识别</li> <li>• 集装箱管理</li> <li>• 机场行李分类</li> <li>• 生产线自动化</li> <li>• 后勤管理系统</li> </ul>	<p>适用于远距离、高成本的应用</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 日本使用的标签和实时定位系统(RTL)等</li> <li>• 道路运输电子收费</li> <li>• 我国高速公路不停车收费(ETC)</li> <li>• 车辆管理</li> <li>• 井下人员定位铁路运输识别与管理</li> </ul>
---------------------------------------	--	--	---	--

## 微波远距离定向读卡器的原理



正向 120°



正向 180°

定向读卡是以读卡器为起点，射频信号覆盖正面一定距离、一定角度（180°以内）的扇形区域，对该区域进行精确读写。搭配分频天线，抗干扰能力强，读卡距离远。其原理基于微波信号的发射、接收和处理，实现对被读取对象的识别和数据获取。工作原理如下：

- 1. 微波发射：**微波定向读卡器通过内置的微波发射器发射一定频率的微波信号，具有很高的穿透能力和方向性。
- 2. 与目标交互：**发射的微波信号与目标物体相互作用。如果目标物体上携带有特定类型的无线射频识别（RFID）标签或被植入了被动式 RFID 芯片，这些微波信号就会被目标物体中的标签或芯片吸收。
- 3. 反射和接收：**被吸收的微波信号会导致目标物体中的 RFID 标签或芯片发生能量变化，从而改变其反射微波的特性。微波定向读卡器的接收器会接收到这些反射微波信号，并将其转换为电信号。
- 4. 数据处理：**读卡器通过对接收到的电信号进行解调和处理，识别出目标物体上携带的 RFID 标签或芯片所存储的数据信息。这些数据信息可能包括唯一的识别码、产品信息、存储位置等。
- 5. 数据输出：**读卡器将识别到的数据信息通过通信接口（如串口、以太网等）传输到外部设备，如计算机、控制系统或数据库，以实现进一步的数据处理、存储和应用。

微波定向读卡器利用微波信号与 RFID 标签或芯片的交互作用，实现对目标物体的识别和数据获取，从而在自动识别、物流管理、门禁控制等领域发挥重要作用。

## 微波远距离定向读卡器的外观

微波定向读卡器通常具有几种不同的外观设计，适用于不同的用途和特定的应用场景。以下是一些常见的外观类型：

- 1. 天线型：**这种类型的微波定向读卡器通常具有一个或多个天线，用于发送和接收微波信号。它们可能会采用不同形状和尺寸的天线，以适应不同的读取范围和环境条件。
- 2. 手持式：**手持式微波定向读卡器通常设计为便携式设备，具有人体工程学设计，方便用户携带和操作。它们通常用于移动应用，如库存管理、资产追踪等。
- 3. 固定式：**固定式微波定向读卡器安装在固定位置，例如墙壁、天花板或架子上。它们通常用于门禁系统、车辆进出管理等场景，以实现自动识别和访问控制。
- 4. 嵌入式：**嵌入式微波定向读卡器设计紧凑，可以轻松集成到其他设备或系统中。它们通常用于集成到自动化生产线、智能家居系统等应用中，以实现智能识别和控制。
- 5. 定制型：**根据特定的应用需求，有时会定制设计微波定向读卡器，以适应特定的环境、尺寸、形状和功能要求。



固定式定向读卡器



几种常见的定向读卡器外观

## 微波远距离定向读卡器的分类

在微波远距离读卡器中，既有被动式读卡器也有主动式读卡器，它们之间的区别主要在于电源供应和通信方式：

- 1. 被动式读卡器（无源读卡器）：**被动式读卡器没有内置电源，所以也称为无源读卡器。它们利用来自读取设备的射频能量来激活和通信，通常与被动式 RFID 标签或芯片配合使用，通过接收设备发送的信号进行数据传输和识别。
- 2. 主动式读卡器（有源读卡器）：**主动式读卡器具有自己的电源，可以提供稳定的电源供应，所以也被称为有源式读卡器，能够主动发送信号以激活和通信。它们通常与主动式或半主动式 RFID 标签或芯片配合使用，能够实现更长的识别距离和更快的数据传输速度。可以与较远距离内的标签或芯片进行通信，唤醒距离<sup>③</sup>更大。而它也存在一些缺点，例如成本较高、电池寿命限制等。

## 定向读卡器与全向读卡器的区别

	定向读卡器	全向读卡器
<b>读取范围</b>	具有更窄的读取范围，但可以通过精确的定向将其信号指向特定的目标标签或卡片。这使得定向读卡器在较长距离内可以实现更高效的读取，但需要更多的定位和精确性。	具有 360 度的读取范围，可以同时识别周围所有方向的 RFID 标签或卡片。这种读卡器适用于需要覆盖广泛区域内的标签或卡片，但其读取范围可能相对较短。
<b>读取方式</b>	需要将其天线精确地指向目标标签或卡片，以实现高效的读取。	同时读取周围所有方向的标签或卡片，而不需要特别的定向或对准。
<b>适用场景</b>	适用于需要针对特定目标进行精准识别的场景。	适用于需要快速识别覆盖广泛区域内的多个标签或卡片的场景。

## 微波远距离定向读卡器的应用

人员定位	车辆管理	涉密资产管理	体育计时记圈系统
<ul style="list-style-type: none"><li>• 煤矿井下</li><li>• 化工</li><li>• 隧道施工</li><li>• 家校通, 学生定位</li><li>• 企事业单位人员考勤</li><li>• 建筑工地</li><li>• 监狱</li><li>• 医院</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 车辆进出识别</li><li>• 部队派车管理</li><li>• 小区车辆进出管理</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 博物馆文物管理</li><li>• 监狱工具管理</li><li>• 银行运钞箱管理</li><li>• 电信/科研/军事/金融/体育/纺织/医疗等机构的固定资产管理</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 部队体测</li><li>• 滑雪计时</li><li>• 马拉松计时</li></ul>
运输管理	仓储物流	工艺流程	路桥收费
<ul style="list-style-type: none"><li>• 公路/铁路/集装箱运输</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 商品/仓储/邮件/包裹/航空行李等的流动管理</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 在整个生产过程中监控零部件</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 路桥/停车场收费</li></ul>

### 注解:

①防碰撞: 多个标签处于读卡器的通讯范围之内, 它们将同时和读卡器进行通讯, 读卡器不知道该和哪个标签进行“对话”, 这就是标签碰撞问题。

②有源: 又称为主动式 RFID (Active tag), 有源电子标签内装有电池。有源 RFID 的通讯距离在百米以上, 一般为 120-150 米。可以通过软硬件调节通讯距离。

③唤醒距离: 读卡器能够激活并与附近的 RFID 标签或芯片进行通信的最大距离, 通常在几厘米到数米之间。较长的唤醒距离通常意味着读卡器能够识别并与更远距离内的标签或芯片进行通信, 这对于某些应用场景来说非常重要, 例如快速通行门禁系统、自动化生产线中的物料追踪等。因此, 在选择微波读卡器时, 唤醒距离是一个重要的性能指标之一, 需要根据具体的应用需求进行评估和选择。

### 引用:

Q1 引用自 [GB/T 36435-2018 信息技术 射频识别 2.45GHz 读写器通用规范](#)

免责: 以上内容来源于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。