

# 倒车雷达

## 一、倒车雷达的发展

第一代倒车雷达系统是一个蜂鸣器，在倒车时如果车后 1.8m ~ 1.5m 处有障碍物，蜂鸣器就会开始工作，鸣叫声越急促表示车辆离障碍物越近。这种倒车雷达系统没有语音提示，也没有距离显示，虽然司机知道有障碍物，但不能确定障碍物离车有多远，对驾驶员帮助不是很大。

第二代倒车雷达可以显示出车后障碍物与车体的距离，这一代产品有数字显示和波段显示两种显示方式。数字显示是在倒车雷达显示器上直接以数字的形式来表示车辆与障碍物之间的距离。波段显示是由三种不同的颜色来表示车辆与障碍物之间的距离：绿色代表安全距离，表示障碍物离车体距离有 0.8m 以上；黄色代表警告距离，表示离障碍物的距离只有 0.6m ~ 0.8m；红色代表危险距离，表示离障碍物只有不到 0.6m 的距离必须停止倒车，如图 1 所示。



图 1

第三代倒车雷达是液晶荧屏动态显示系统，在汽车后保险杠上安装有摄像头，汽车前面的中控台上安装有液晶显示器（通常和车载 DVD 共用一个显示器），能够以影像的形式把汽车后面的状况显示出来，同时还具有声音报警功能，非常直观的把汽车后面的实际路况显示现在荧屏上，为安全行车带来了极大的方便，如图 2 所示。



图 2

第四代魔幻镜倒车雷达，采用了最新仿生超声波雷达技术，配以高速电脑控制，可全天候准确地测知车辆 2m 以内的障碍物，并以不用等级的声音提示和直观的显示提醒驾驶员。魔幻镜倒车雷达把后视镜、倒车雷达、免提电话、温度显示等多项功能整合在一起，并设计了语音功能，是目前市面上最先进的倒车雷达系统。其外形就是一块倒车镜，所以不占用车内空间，可以直接安装在车内后视镜的位置。

## 二、倒车雷达结构与原理

### 1. 组成

倒车雷达系统主要由超声波传感器（俗称探头）、控制器主机和显示器（或蜂鸣器）等部件组成，如图 3 所示。

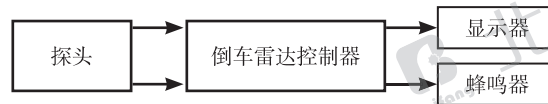


图 3 倒车雷达系统组成框架

### 2. 工作原理

倒车雷达采用超声波测距原理，在控制器的控制下由传感器发射和接收超声波信号，主机通过计算超声波传感器发射与接收超声波信号的时间差，就可以间接测出车辆与障碍物之间的距离。倒车雷达系统使用发射与接收一体化的超声波探头，采用单片机控制超声波的发射。发射的超声波遇到障碍物反射回来，探头接收到反射的超声波信号送入主机放大电路进行放大，由单片机进行数据处理，计算出车辆与障碍物之间的距离，然后送至显示器显示出来，并由显示器发出图像或声音警示，达到安全泊车的目的，如图 4 所示。

#### (1) 超声波传感器

超声波传感器用来发射和接收超声波信号，超声波探头利用压电陶瓷作为换能器件实现超声波的发射与接收。给探头压电陶瓷片施加一定的超音频电信号，压电陶瓷片将电能转换成声能发送超声波。当超声波信号作用于探头压电陶瓷片时，压电陶瓷片将声能转换成电信号，微弱的电信号经放大后送至主机处理器。超声波信号的发射和接收部分是倒车雷达系统中最重要也是最具影响其性能指标的部分，如图 5 所示。

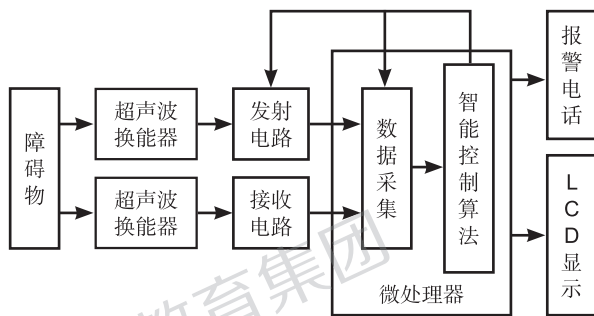


图 4 倒车雷达原理图

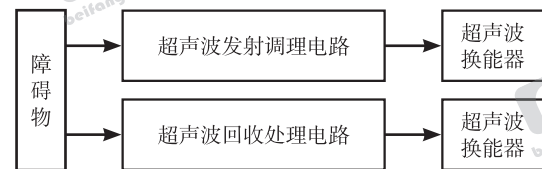


图 5 超声波信号发射与接收

#### 1) 超声波信号发射

当汽车处于倒车状态时倒车雷达开始工作，控制器首先产生 40kHz 的超声波脉冲信号，经控制器的放大电路放大后由探头发射出去。

#### 2) 超声波信号接收

当倒车雷达控制器发射出超声波信号后就自动转换为接收状态，如果长时间没有接收到回波信号就证明汽车与障碍物之间的距离是安全的。例如，如果我们设定 2m 为安全距离，那么超声波每组信号的循环时间为 11.76ms，所以如果在 11.76ms 内接收到超声波回波信号，控制器就可以根据发射与接

收的时间差计算出车辆与障碍物之间的距离。

(2) 主机

倒车雷达主机主要是发射正弦波脉冲给超声波传感器，并处理其接收到的信号，换算出车辆与障碍物之间的距离值后将数据与显示器通讯。

(3) 显示器或蜂鸣器

显示器接收到主机距离数据后将数据以数字或影像的形式显示出来，并根据距离的远近提供不同级别的距离报警提示音。