

内 容 简 介

本书结合职业教育的特点,采用项目式教学体系,以学习任务为主线进行授课内容的衔接,理论与实践相结合。本书介绍了汽车安全舒适系统相关部分的系统结构、工作原理、常见故障诊断与排除等内容。

全书包括车载网络系统检修、汽车空调系统检修、舒适操控系统检修、中控门锁与防盗系统检修、汽车倒车防撞系统检修、巡航控制系统(CCS)检修、被动安全系统检修、车载娱乐与信息系统检修八个项目。每个项目按照“项目要求→相关知识→项目实施→小结→习题”这一思路进行编排,各项目内容相对独立,针对性强。

本书可作为职业院校汽车类专业的教材,也可作为汽车售后服务部门专业人员的培训用书。



汽车类

主编:	肇世华
定价:	¥39.8元
印张:	17.75
书号:	978-7-5684-0363-4
出版社:	江苏大学出版社

目 录

项目一车载网络系统检修

第一部分相关知识

1.1 车载网络系统概述

1.2 CAN总线

1.3 汽车车载网络的应用

第二部分项目实施

1.4 车载网络系统常见故障与检修

项目二汽车空调系统检修

第一部分相关知识

2.1 汽车空调系统概述

2.2 手动空调系统

2.3 自动空调系统

第二部分项目实施

2.4 汽车空调系统的正确使用与维护

2.5 汽车空调系统常见故障与检修

项目三舒适操控系统检修

第一部分相关知识

3.1 电动车窗

3.2 电动座椅

3.3 电动后视镜

3.4 电动天窗

第二部分项目实施

3.5 电动车窗常见故障与检修

3.6 电动座椅常见故障与检修

3.7 电动后视镜常见故障与检修

3.8 汽车电动天窗常见故障与检修

项目四中控门锁与防盗系统检修

第一部分相关知识

4.1 中控门锁

4.2 防盗系统

第二部分项目实施

4.3 中控门锁常见故障检修

4.4 防盗系统常见故障检修

项目五汽车防撞系统检修

第一部分相关知识

5.1 汽车防撞系统概述

第二部分项目实施

5.2 汽车防撞系统常见故障与检修

项目六巡航控制系统(CCS)检修

第一部分相关知识

6.1 巡航控制系统概述

6.2 巡航控制系统的结构与工作原理

6.3 巡航控制系统的使用

第二部分项目实施

6.4 巡航控制系统故障检修

6.5 典型巡航控制系统的故障诊断

项目七被动安全系统检修

第一部分相关知识

7.1 被动安全系统概述

7.2 安全带及预收紧装置

7.3 安全气囊

第二部分项目实施

7.4 被动安全控制系统常见故障与检修

项目八车载娱乐与信息系统检修

第一部分相关知识

8.1 汽车音响系统

8.2 车载导航系统

8.3 车载免提系统

第二部分项目实施

8.4 车载音响系统常见故障及检修

8.5 车载导航系统常见故障及检修

8.6 车载免提系统维修实例

参考文献

项目五 汽车防碰撞系统检修

知识目标

1. 掌握汽车防碰撞系统的功用、类型、组成及工作原理；
2. 掌握汽车防碰撞系统常见故障现象、原因分析及检修方法。

技能目标

1. 正确使用维修工具；
2. 能够对汽车防碰撞系统常见故障进行排除。

素质目标

1. 安全文明作业，保证工具、设备和自身安全；
2. 能与同学、老师进行有效沟通；
3. 能与同学高效合作，共同完成任务；
4. 培养吃苦耐劳精神，提高责任意识。

情境引入

一辆宝来轿车，行驶里程为 3.5 万公里，当打开点火开关时，倒车雷达蜂鸣器就非常均匀地嘀嘀响个不停。经了解获知，该车刚进厂维修修复完毕，是更换保险杠后出现这种故障的。当接近障碍物时，频率加快，将车从车库向外开（车库外面有个斜坡），车在过斜坡时停止鸣响。初步怀疑是左右雷达探测头安装高度不一致所致，请按规范对系统故障进行检修。

第一部分 相关知识

5.1 汽车防撞系统概述

5.1.1 汽车防撞系统的作用

汽车防碰撞系统是一种主动安全系统，可向驾驶员预先发出视听报警信号，主要解决汽车行驶的安全距离问题，能以声音或者更为直观地显示告知驾驶人周围障碍物的情况，解除了驾驶员泊车和启动车辆时前后左右探视所引起的困扰，并帮助驾驶员扫除了视野死角和视线模糊的缺陷，提高了驾驶的安全性，通过提前发出即将发生撞车的危险信号，促使驾驶员及时采取应对措施，避免损失。利用防碰撞雷达，就可以实现汽车防碰撞功能，避免发生交通事故，其控制系统功能框图如图 5-1 所示。

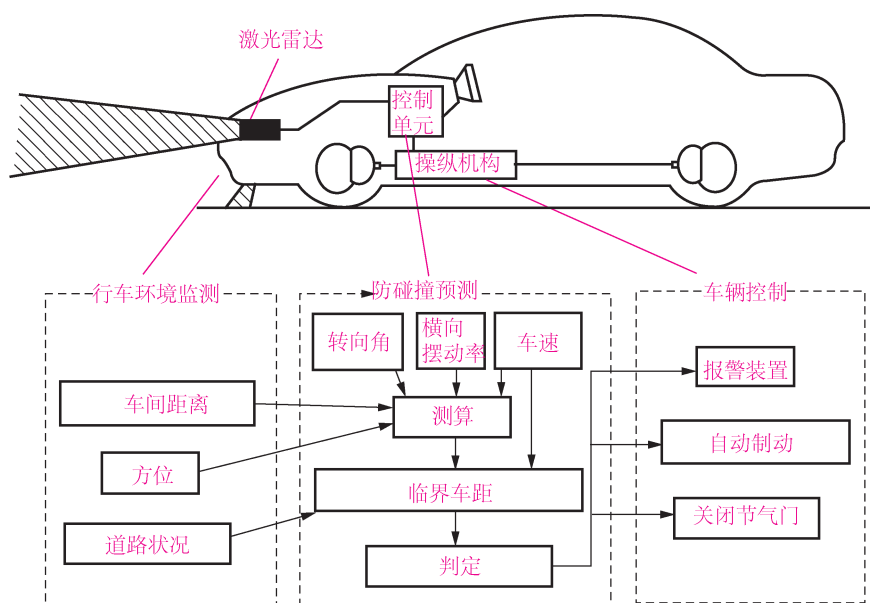


图 5-1 汽车防碰撞控制系统功能框图

5.1.2 倒车雷达的发展历史

倒车雷达的快速发展始于 20 世纪末 21 世纪初，经过几年的时间，随着技术发展和用户需求的变化，倒车雷达在几年的时间里大致经过了 6 代的演变。

第一代：倒车时通过喇叭提醒。“倒车，请注意！”想必不少人还记得这种声音，这就是倒车雷达的第一代产品，只要司机挂上倒挡，它就会响起，提醒周围的人注意，不能算真正的倒车雷达，基本属于淘汰产品。

第二代：采用蜂鸣器不同声音提示驾驶员。这是倒车雷达系统的真正开始。倒车时，如果车后 1.5~1.8 m 处有障碍物，蜂鸣器就会开始工作。蜂鸣声越急，表示车辆离障碍物越近。但没有语音提示，也没有距离显示，虽然驾驶员知道有障碍物，但不能确定障碍物离车有多远，对驾驶员帮助不大。

第三代：数码波段显示具体距离或者距离范围。这代产品比第二代进步很多，可以显示车后障碍物离车体的距离。如果是物体，在 1.8 m 开始显示；如果是人，在 0.9 m 左右的距离开始显示。这一代产品有两种显示方式，数码显示产品显示距离数字，而波段显示产品由 3 种颜色来区别：绿色代表安全距离；黄色代表警告距离；红色代表危险距离，必须停止倒车。第三代产品把数码和波段组合在一起，比较实用，但安装在车内影响美观。

第四代：液晶屏动态显示。不用挂倒挡，只要发动汽车，显示器上就会出现汽车图案及车辆周围障碍物的距离，色彩清晰漂亮，外表美观，可以直接粘贴在仪表盘上，安装很方便。不过液晶显示器外观虽精巧，灵敏度较高，但抗干扰能力不强，所以误报也较多。

第五代：魔幻镜倒车雷达。结合了前几代产品的优点，采用了最新仿生超声雷达技术，配以高速电脑控制，可全天候准确地测知 2 m 以内的障碍物，并以不同等级的声音提示和直观的显示提醒驾驶员。魔幻镜倒车雷达可以把后视镜、倒车雷达、免提电话、温度

显示和车内空气污染显示等多项功能整合在一起，并设计了语音功能。因为其外形就是一块倒车镜，所以可以不占用车内空间，直接安装在车内后视镜的位置，而且颜色款式多样，可以按照个人需求和车内装饰选配。

第六代：专为高档轿车生产。第六代产品在第五代的基础上新增了很多功能：从外观上看，比第五代产品更为精致典雅；从功能上看，它除了具备第五代产品的所有功能之外，还整合了高档轿车具备的影音系统，可以在显示器上观看 DVD 影像。

5.1.3 汽车防碰撞系统的分类和工作原理

汽车防碰撞系统中，不仅包含常规的倒车雷达，还有用于预防碰撞的车前雷达系统，用于测定汽车行驶安全距离的主要方法有超声波测距、激光雷达测距、电磁波测距、CCD（光电耦合器）摄像元件。

5.1.3.1 超声波测距

超声波测距雷达与雷达的原理是一样的，都是根据蝙蝠在黑夜里高速飞行而不会与任何障碍物相撞的原理设计开发的。通过感应装置发出超声波，然后通过反射回来的超声波判断前方有没有障碍物，以及障碍物的距离、大小、方向、形状等。不过由于倒车雷达大小和实用性的限制，目前的倒车雷达主要具备的就是判断障碍物的距离，并做出提示功能，让驾驶人便于判断，如图 5-2 所示。

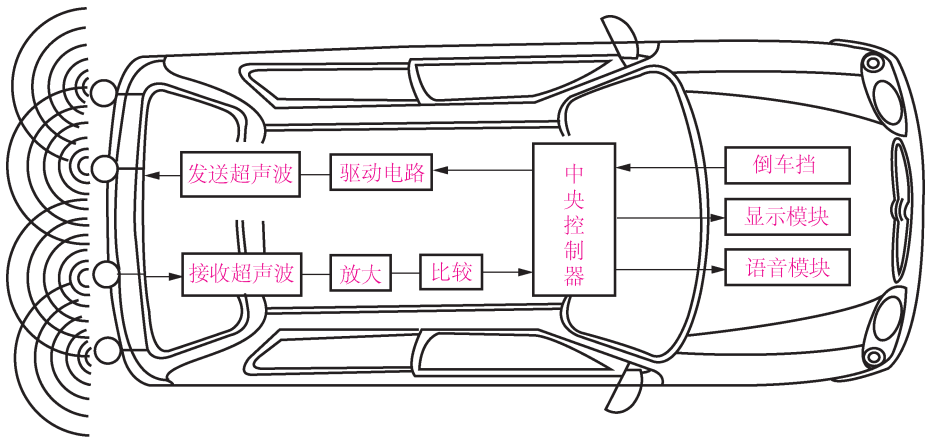


图 5-2 超声波测距雷达的工作示意图

(1) 超声波倒车雷达的结构组成

超声波倒车雷达由超声波传感器（探头）、微电脑（主机）、报警显示器 3 部分组成。超声波传感器发出和接收超声波信号，然后将得到的信号传输到主机里的电脑进行分析，再通过显示设备显示出来。探头装在后保险杠上，根据不同价格和品牌，探头有 2、3、4、6 只不等，有的高档进口车甚至要装 8 只，分别负责前后左右，探头以 45°辐射，上下左右搜寻目标，最大的好处是能探索到那些低于保险杠而司机从后窗难以看见的障碍物并报警，如花坛、蹲在车后玩耍的小孩儿等。倒车雷达显示器装在驾驶台上，

不停地提醒司机车与车后物体还有多少距离，还到危险距离时，蜂鸣器就开始鸣叫，示意司机停车。

按探头分，倒车雷达有粘贴式、钻孔式和悬挂式 3 种。粘贴式探头后有层胶，可直接粘贴在后保险杠上；钻孔式探头，是在保险杠上打一个孔洞，然后把探头嵌进去；悬挂式探头主要用于货车。

按显示器分，有数字显示、颜色显示和蜂鸣 3 种。数字式显示器是一只如 BB 机大小的盒子，安装在驾驶台上，距离直接用数字表示，精确到 0.01 m，让司机一目了然，它会提醒司机：0.8~1.5 m 为安全区，0.3~0.8 m 为适中区，0.1~0.3 m 为危险区。在安全区，可正常倒泊；在适中区，要减速倒泊；在危险区，则要停止倒泊。

(2) 超声波倒车雷达的工作原理

倒车雷达采用超声波测距原理，在控制器的控制下，由传感器发射超声波信号，当遇到障碍物时，产生回波信号，传感器接收到回波信号后经控制器进行数据处理、判断出障碍物的位置，由显示器显示距离并发出其他警示信号，以声音或者更为直观的显示告知驾驶员周围障碍物的情况，从而使驾驶员倒车时做到心中有数，使倒车变得更轻松，提高驾驶的安全性，工作过程如图 5-3 所示。

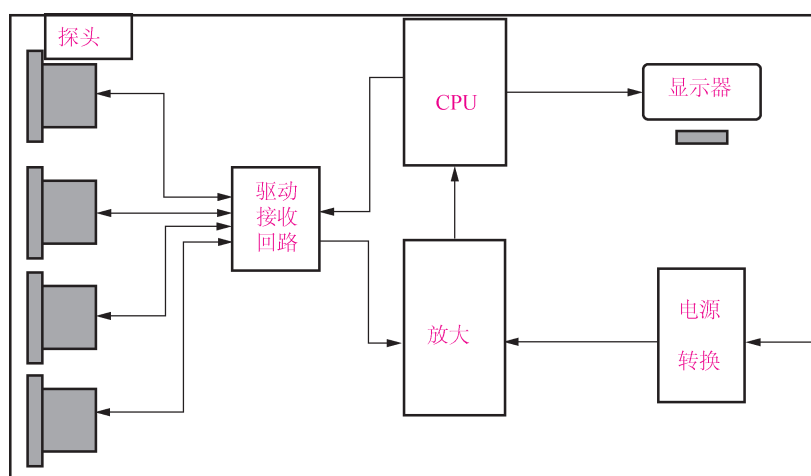


图 5-3 倒车雷达工作原理

驾驶员在倒车时，将汽车的挡位推到 R 挡，启动倒车雷达，在控制器的控制下，由装置于车尾保险杠上的探头发送超声波，遇到障碍物，产生回波信号，传感器接收到回波信号后经控制器进行数据处理，从而计算出车体与障碍物之间的距离，判断障碍物的位置，再由显示器显示距离并发出警示信号，从而使驾驶员倒车时不至于撞上障碍物，整个过程驾驶员无需回头便可知车后的情况，使停车和倒车更容易、更安全。

5.1.3.2 激光雷达测距

早期的激光雷达测距利用车辆发出多束激光束，根据障碍物反射回来的时间差来计算

车与障碍物之间的距离，目前使用的扫描式激光雷达不但能确定前方障碍物的距离，而且能确定其方位。激光雷达一般安装在车辆前端的中央位置，将测量的前面车辆的距离及方位信号送入车辆倒车雷达系统中。

激光雷达的扫描角和视域如图 5-4 所示，激光束的视域窄并呈扇形，即水平面上较薄，垂直面上呈扇形，激光束可在较窄的范围内快速扫描，并通过激光束的能量密度消除因车辆颠簸引起的误差。

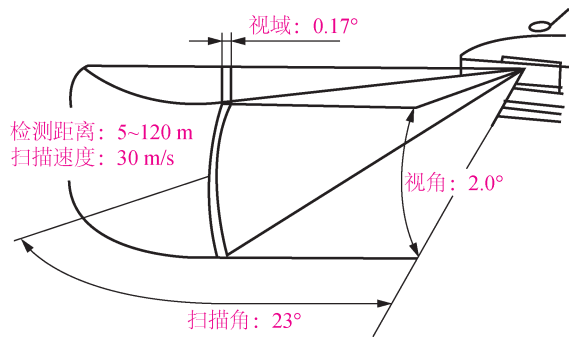


图 5-4 扫描式激光雷达的扫描角和视域

通常，激光雷达扫描检测范围在 5~120 m，以保证在潮湿路面上，前车突然减速制动后，后车不至于碰撞上。采用扫描式激光雷达系统的工作流程如图 5-5 所示，首先从激光雷达获得的车距，依据后车的动力学特性进行车辆路径的估算，在进行追尾危险程度判定时，根据路面干湿情况、后车车速及相对车速计算出临界车距，发送给汽车电脑，以便采取紧急制动，避免碰撞。

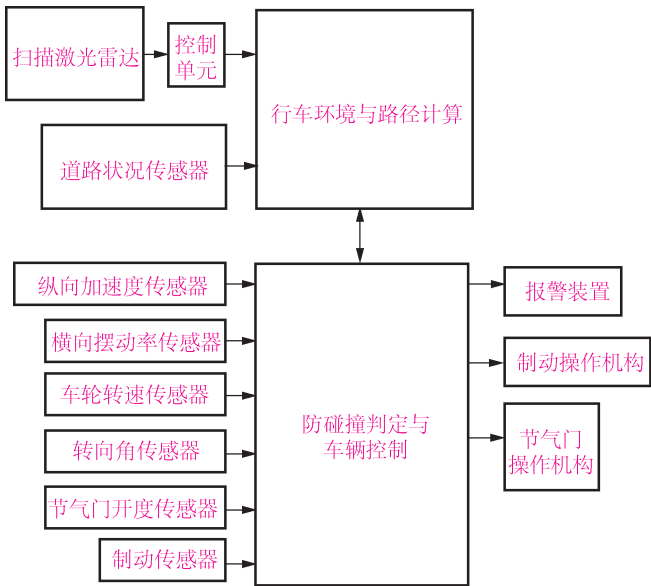


图 5-5 采用激光雷达防碰撞系统的工作流程

5.1.3.3 电磁波测距

电磁波测距雷达是利用电磁波反射后遇到障碍物反射回来的回波，对其不断地检测，计算与前方或后方障碍物的相对速度和距离。

(1) 电磁波测距雷达的工作

汽车电磁波测距雷达系统主要由发射机、天线、收发开关、接收机、信号处理与微处理器、控制电路等组成，如图 5-6 所示。

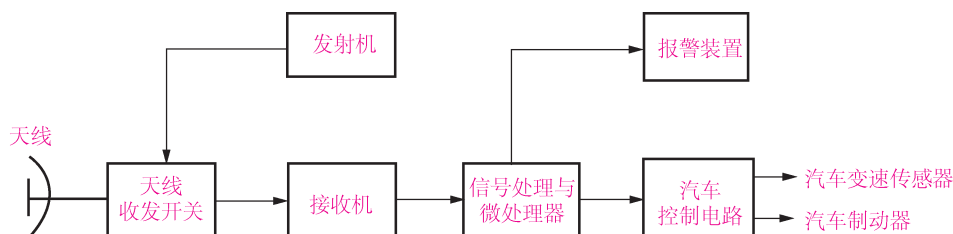


图 5-6 汽车电磁波防撞系统组成及工作原理图

在车辆行进中，雷达窄波束向前发射调频连续波信号，经天线向空间辐射电磁波（传播速度为光速），当发射信号遇到目标时，反射回来被同一天线接收，经混频放大处理后，可利用其差频信号间的相差来表示雷达与目标的距离，把对应的脉冲信号经微处理器处理得到距离数值，以及目标对雷达的相对速度，从而起到预警作用。

(2) 汽车电磁波测距系统的功能

- ①测速测距。
- ②对前方 100 m 内危险目标提供声光报警。
- ③兼备汽车黑匣子功能。
- ④自动巡航系统。
- ⑤紧急情况下启动制动系统。

第二部分 项目实施

5.2 汽车防撞系统常见故障与检修

以 LG-1 为例，简要说明其维修原理。

5.2.1 倒车雷达在倒车时不工作

倒车雷达在倒车时不工作检修流程如图 5-7 所示。

(1) 故障现象

倒车时，倒车雷达显示器无显示，蜂鸣器无提示音发出。

(2) 故障可能原因

- ①汽车电瓶电压不足。
- ②连接线束与控制器接触不良。

- ③连接线束与显示器接触不良。
- ④连接显示器到控制器的线束损坏。
- ⑤倒车雷达控制器损坏或倒车雷达显示器损坏。
- (3) 故障诊断与排除

①检查 ACC 及倒车灯电压是否在 9~16 V 范围内, 如小于此电压, 请及时调整。

②检查车身线束与控制器连接是否牢靠, 如连接正常, 用手触摸探头传感器时, 会有轻微的震动感。如没有, 请检查控制器线束的供电端口电压是否正常。

③检查车身线束与显示器连接是否牢靠, 如连接正常, 在通电的瞬间显示器上的 LED 灯会全部点亮大概 1 s 的时间, 如没有此现象, 请检查显示器线束的供电端口电压是否正常。

④如果显示器通电时能正常工作, 且倒车时控制器所接的探头传感器有震动, 但显示器无法显示倒车数据, 请检查显示器到控制器间的连线是否正确连通, 可使用万用表进行断路及短路测试。

⑤如经过上述检查后, 仍无法排除故障, 即可判断为控制器或显示器损坏。可分别以好的部件进行替换, 从而判断出正确的部件故障。

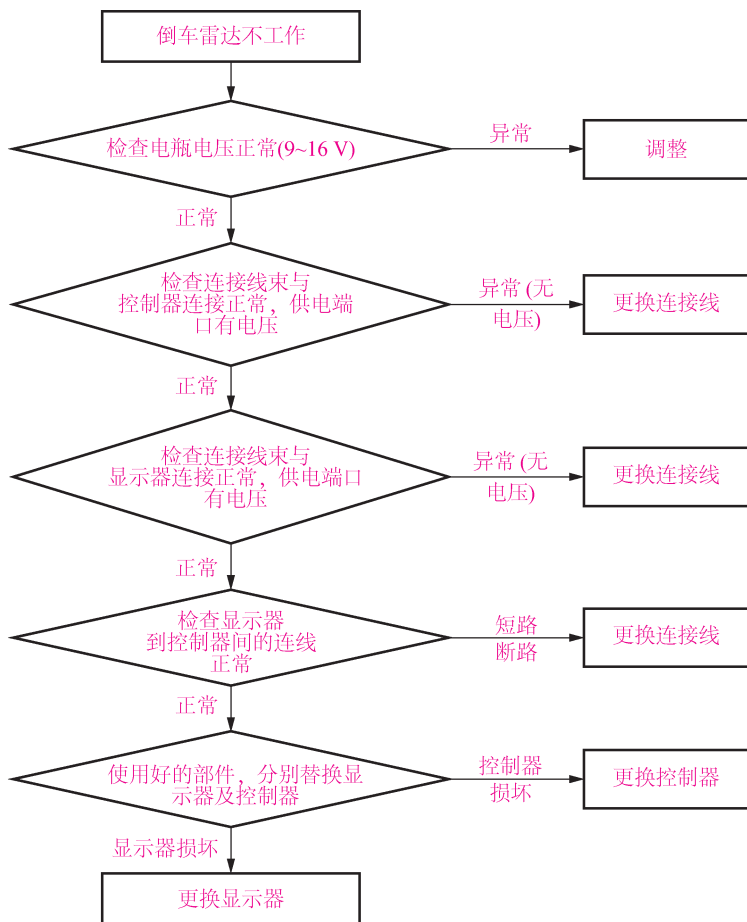


图 5-7 倒车雷达在倒车时不工作检修流程图

5.2.2 倒车雷达误报

倒车雷达误报检修流程如图 5-8 所示。

(1) 故障现象

倒车时，倒车雷达显示器始终显示固定的数字，不会随着障碍物的远近变化而改变。

(2) 故障可能原因

- ① 探头安装有误。
- ② 探头连接线束损坏。
- ③ 探头或控制器损坏。

(3) 故障诊断与排除

① 根据显示器的方向指示灯确定出相应的有故障的探头（左边指示灯亮时，代表左边 2 个探头探测到物体；右边指示灯亮时，代表右边 2 个探头探测到物体，而当左、右指示灯同时亮起时，则代表中间 2 个探头探测到物体）。检查探头是否安装歪斜，如存在此现象请及时调整（如果显示数据一直为 0.6 或 0.7，则是探头方向装反，须将上下方向和左右方向进行对调）。

② 使用万用表检查相应的探头到控制器的连接线束是否有短路或断路的现象。

③ 如经过上述检查后，仍无法排除故障，即可判断为控制器或探头本身损坏。可用好的探头代替相应的存在问题的探头，如还存在同样问题则可判断为控制器损坏。

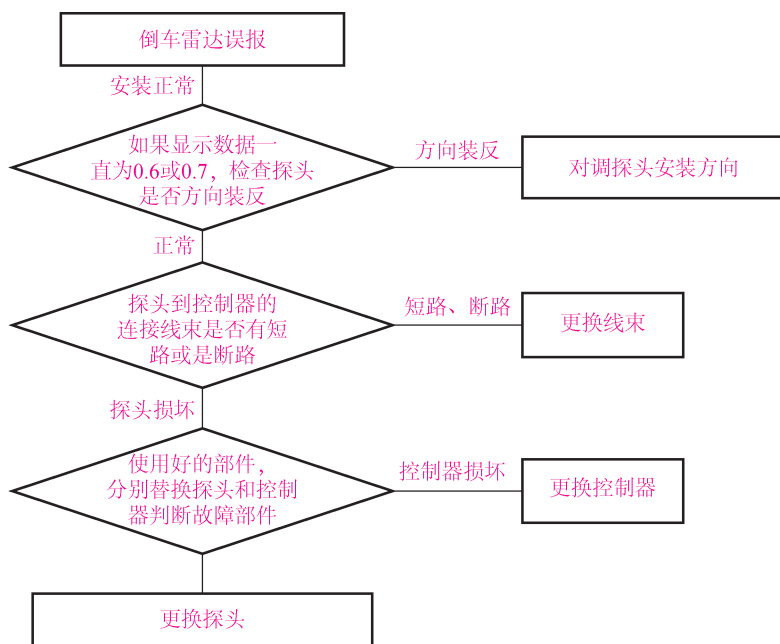


图 5-8 倒车雷达误报检修流程图

小 结

1. 汽车倒车防撞系统是防止汽车倒车时发生碰撞的一种智能装置，它能够自动发现可能与汽车发生碰撞的车辆、行人或其他障碍物体，发出警报或同时采取制动或规避等措施，以避免碰撞的发生。
2. 预防碰撞的车前雷达系统，用于测定汽车行驶安全距离的主要方法有超声波测距、激光雷达测距、电磁波测距、CCD（光电耦合器）摄像元件。
3. 倒车防撞系统常见故障有倒车雷达在倒车时不工作、倒车雷达误报。

习 题

一、填空题

1. 汽车防碰撞系统是一种（ ）安全系统。
2. 超声波倒车雷达由（ ）、（ ）和（ ）3部分组成。
3. 按探头分，倒车雷达有（ ）、（ ）和（ ）3种。

二、简答题

1. 简述汽车防碰撞系统的作用。
2. 汽车倒车防撞系统常见故障原因有哪些？