

遥控器无法遥控开锁或闭锁

故障描述:

一辆行驶里程约 7.5 万 km, 车型是 E70 的 2009 年宝马 X5。用户反映: 该车的两把遥控器都无法遥控开锁或闭锁, 起初是其中一把遥控器突然失效, 更换另一把遥控器使用后开始使用正常, 过了一段时间这把遥控器也出现了无法通过遥控对车辆进行开锁或闭锁的现象。两把遥控器都可以正常启动车辆。

故障诊断:

- 1). 接车后首先验证了用户反映的故障现象, 两把遥控器均无法通过遥控开锁或闭锁, 并且便捷登车功能也失效。车辆启动正常, 仪表没有发现有故障报警的现象。通过机械钥匙和车内中控锁按钮操作开锁或闭锁, 中控锁响应正常。连接汽车故障诊断仪进行诊断检测, 没有相关故障记忆存储。下面先由其控制原理方面来进行分析。
- 2). 中控锁是车辆中央登车系统, 利用该系统控制所有车门、行李箱盖和燃油箱盖板。中控锁可以通过以下组件操作: 遥控器、驾驶员车门锁芯(车门锁)、Center-Lock(中控锁)按钮、后备箱盖外侧按钮、识别发射器和车门外侧拉手电子装置 TAGE(安装了舒适登车系统时)。
- 3). 中控锁的中央单元是便捷登车及启动系统 CAS, 这款 E70 采用的是第三代便捷登车及启动系统控制单元, 称为 CAS3, 配置有舒适登车系统。车辆可以以主动方式和被动方式打开或关闭。主动的含义是, 通过按压遥控器上的按钮使车辆开锁, 然后可以打开。关闭车门后, 通过按压上锁按钮可以使车辆上锁。被动的含义是, 不主动操作遥控器, 只要随身携带, 通过抓住车门外侧拉手使车辆开锁, 前提是识别发射器与车辆之间的距离不超过 2m, 上锁通过接触车门外侧拉手上的传感区域来启动, 所以也称舒适登车和便捷登车。使用不同的方式操作中控锁, 其控制原理也有很大的不同。
- 4). 中控锁信号输入和输出如图 1 所示。便捷登车及启动系统 3 分析遥控器的信号并授权车辆开锁或上锁。接线盒控制单元 JB 执行请求, 驾驶员车门内的锁芯用于驾驶员车门机械开锁或上锁。脚部空间模块 FRM 分析锁芯移动情况(霍尔传感器状态)。
 - A). 当使用遥控器开锁或闭锁时, 只要按压遥控器上的开锁按钮, 开锁信号就会首先到达后窗玻璃天线处, 然后到达遥控信号接收器处。遥控信号接收器位于多相择优模块内, 该接收器将信号继续传输到便捷登车及启动系统 3。在便捷登车及启动系统 3 内对遥控器的这个信号进行验证。如果识别到该信号有效, 则会授权接线盒控制单元将中控锁传动装置开锁。现在接线盒控制单元控制继电器和功率输出级(通电)并使车辆开锁。只有脚部空间模块分析车门触点状态并将车门已关闭的信息传输给便捷登车及启动系统 3 后, 才能实现车辆上锁。车辆上锁的下一步信号流程基本上与开

锁相同。车辆上锁期间所有中控锁传动装置都移动“上锁”位置。

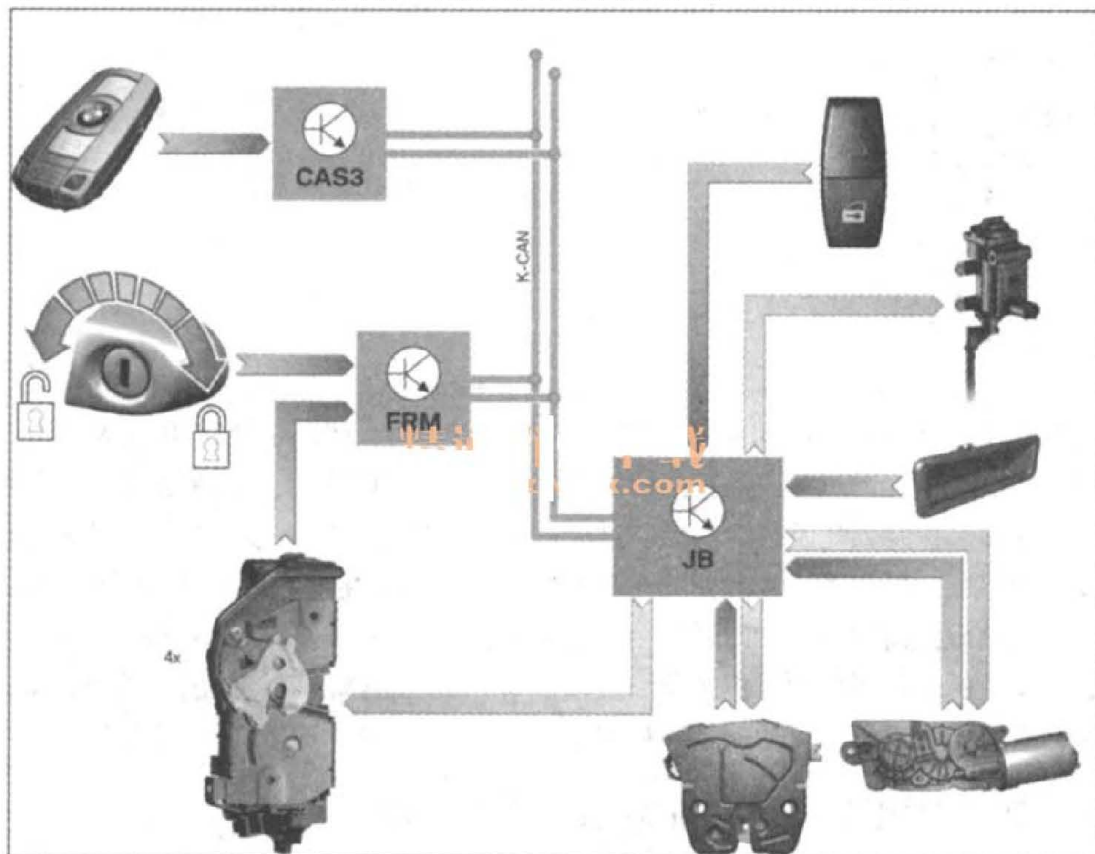


图1 中控锁信号输入、输出线路示意图

- B). 通过 Center-Lock（中控锁）按钮开锁或闭锁，如果未按压中控锁按钮，接线盒控制单元得到一个高电平信号（蓄电池电压约 12V），只要按压中控锁按钮，这个高电平信号就会切换为一个低电平信号（约 0V）。
- C). 用机械钥匙 / 备用钥匙开锁或闭锁，脚部空间模块对驾驶员车门锁芯的霍尔传感器进行分析。其状态变化通过 K-CAN 通知给便捷登车及启动系统 3。便捷登车及启动系统 3 授权车辆开锁 / 上锁。接线盒控制单元启动车辆开锁 / 上锁功能。
- D). 舒适登车开锁或闭锁，车门外侧拉手电子装置内的电容性传感器 1 识别抓住拉手的动作并启用发射天线。发射天线将一个 125kHz 的信号发送给识别发射器（遥控器）。信号内容是请求针对本车进行验证。识别发射器将一个 868MHz 的高频信号发送给遥控信号接收器进行验证。便捷登车及启动系统 3 检查识别发射器的验证情况。验证成功后，便捷登车及启动系统 3 发出开锁授权并使车辆开锁。接线盒控制单元执行开锁动作。
- 5). 通过上述的原理分析可以看出，中控锁的信号输入端为遥控器、中控锁按钮、车门锁芯、后盖开关及中控锁按钮。输出控制端为 4 个车门的接线盒控制单元中的继电器及车门开 / 闭锁电机。主控制单元为便捷登车及启动系统 3。无论采取那种方式操作中控锁，最终执行机构还是通过接线盒控制单元中的

继电器和功率输出级来控制各个车门及油箱盖的执行电机。既然通过中控锁或机械钥匙可以正常操作中控锁，那就说明了接线盒及开锁 / 闭锁执行电机没有问题，故障就在信号输入端或者便捷登车及启动系统 3 控制单元本身。车辆故障现象是遥控开锁或闭锁失效，便捷功能也无法使用，这两种操作中锁的方式都需要遥控器发送信号，然后经遥控信号接收器再到便捷登车及启动系统 3。涉及故障部件有遥控器、天线、遥控器信号接收器、便捷登车及启动系统 3 和相关线路。

- 6). 接下来需要借助汽车故障诊断仪进行指导维修，虽然一开始诊断没有故障，但是可以根据 ISTA 系统添加检测计划，ISTA 即综合服务技术应用，可以为诊断维修提供支持。在 ISTA 的功能结构中添加“无线电遥控、车辆识别钥匙；遥控操作接收器”检测计划，通过检测计划来确定定无线电遥控器或 ID 车辆识别钥匙或 FBD 接收器的无线电和接收问题的原因。检测计划大致具体分以下几个重要检测步骤。
 - 确认遥控器是否合法，是否两把遥控器都存在功能异常；
 - 遥控器接收器的基础检查；
 - 遥控接收器的遥控信号波形测量，如果信号正常则需要检查便捷登车及启动系统 3 和其线路；
 - 检查便捷登车及启动系统 3；
 - 根据上述检查结果分析找出故障点。
- 7). 将遥控器或车辆识别钥匙插入插口槽中进行识别，识别遥控器合法，这一点已经确认（车辆可以正常启动），并确定两把遥控器是否都存在开锁和闭锁功能异常，这样就初步排除了遥控器的故障。
- 8). 检查遥控信号接收器。遥控器的接收器安装在后窗玻璃的多相择优模块中，如图 2 所示。要求检查接收器上的插头连接；检查多相择优模块（接地连接）上的螺栓连接，检查插头和螺栓连接正常。并通过电路图测量择优多相式天线的供电 X13911 端子 6 号脚、接地 X13911 端子 1 号脚正常。多相择优模块电路图如图 3 所示。图中的择优多相天线即多相择优模块。



图二：遥控器的接收器的安装位置

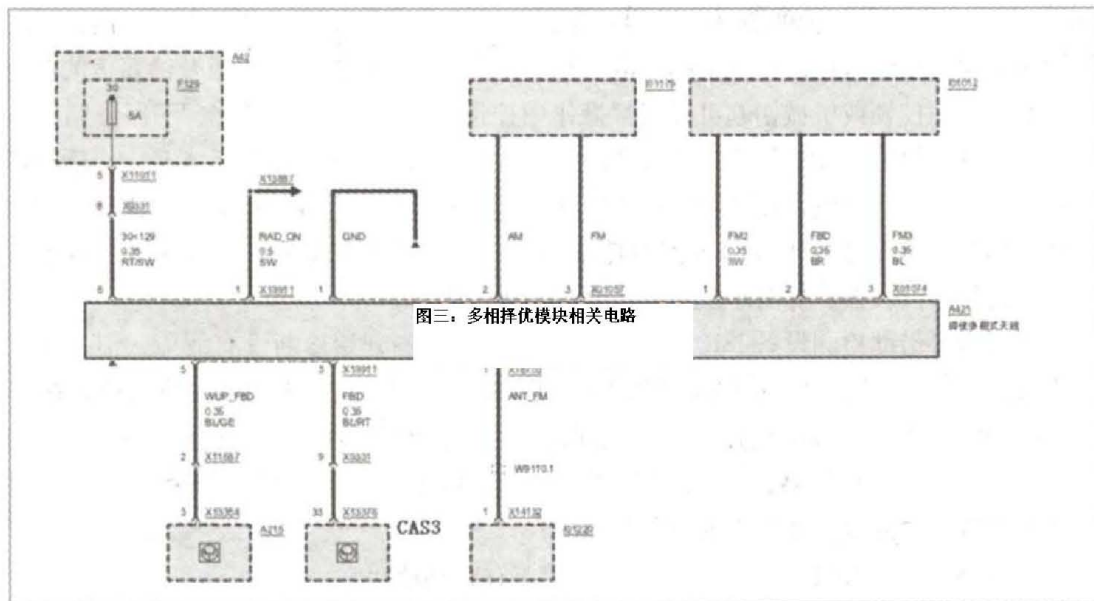
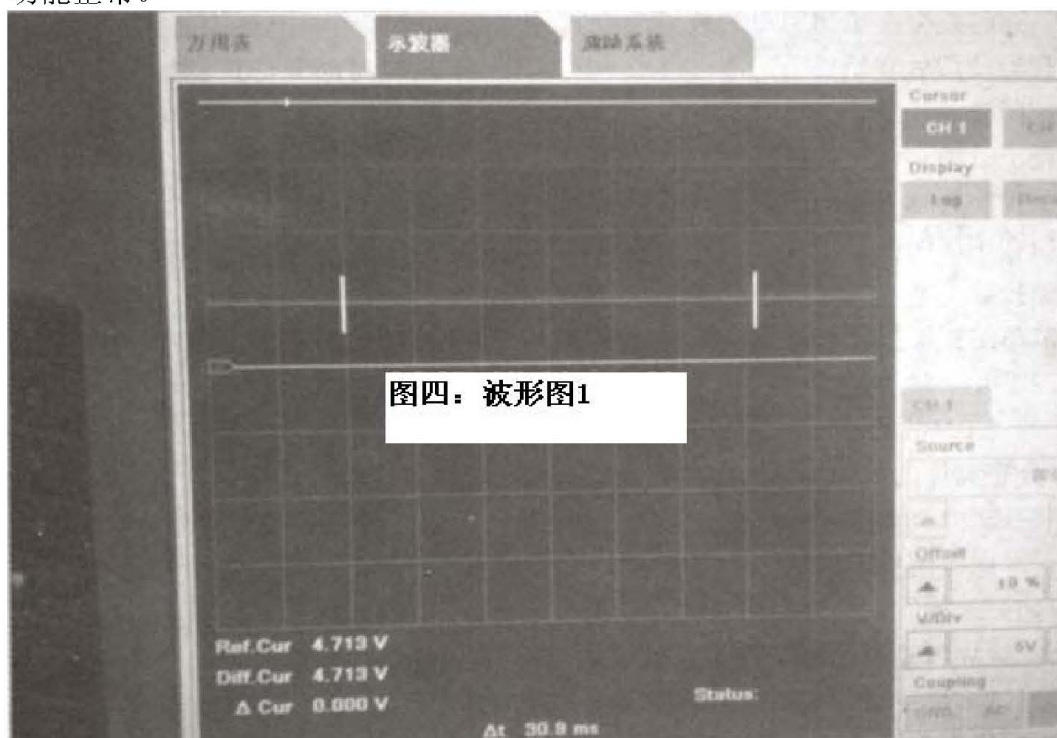
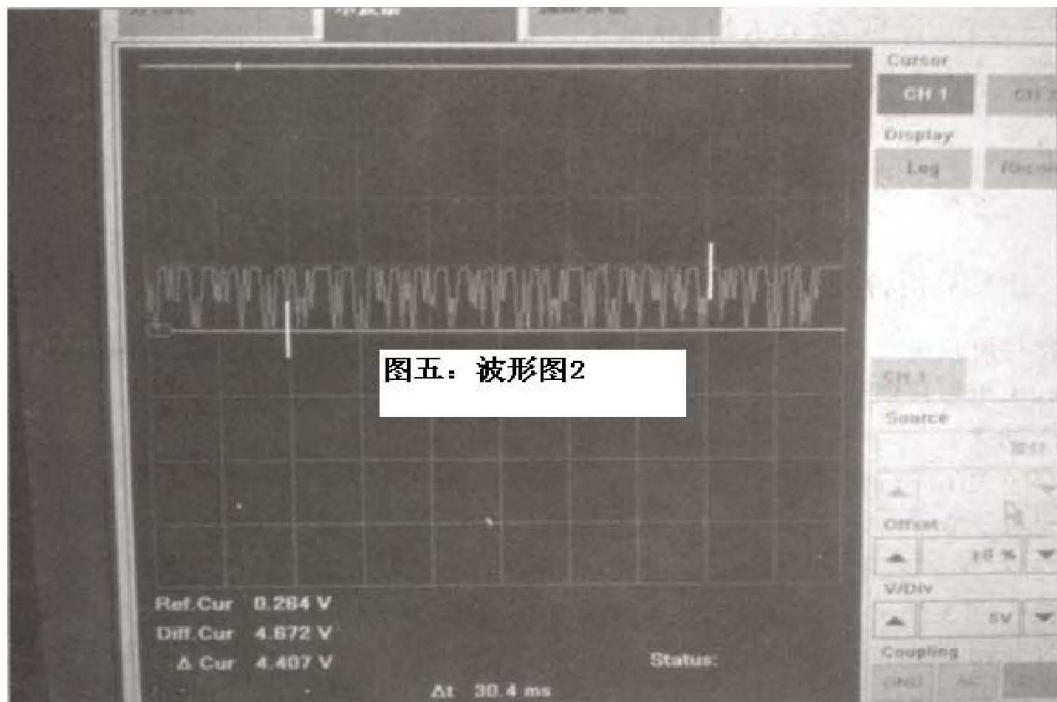


图3 多相择优模块相关电路

- 9). 测量遥控器的信号波形，连接 IMIB（综合测量接口盒），通过图 3 中的 X13911 端子的 3 号脚和 1 号脚进行遥控器波形信号测量。按压遥控器测量的波形结果如图 4 所示。波形呈一条直线，信号电压为 4.7V 左右。正常标准值：不操作遥控按钮：约 4.8V；操作遥控按钮：波形信号在约 0V 和约 4.8V 之间变化。说明遥控器的接收器没有输出遥控信号至便捷登车及启动系统，故障范围在遥控器的接收器、天线。只有怀疑遥控器的接收器了，和其他车辆对调择多相择优模块，按压遥控器开锁或解锁按钮，中控锁还是无法响应。把择优多相式天线安装在其他车辆上后测得按压遥控器信号波形如图 5 所示。波形信号在约 0V 和约 4.8V 之间变化，遥控信号输出正常，说明遥控器信号接收器功能正常。



图四：波形图1



- 10). 剩下的就只有检查遥控信号接收器前面的控制部件了，遥控接收器天线，天线和后挡玻璃制成一体，从外表看也没有发现有明显的异常，天线和遥控接收器连接也没有问题。一般如果不发生人为的损坏，如贴太阳膜时不小心划断连线，正常情况下故障率是很低的。此车虽然也贴了太阳膜，但行驶了5万多千米才出现的故障，并且天线是和玻璃制成一体的，所以没有百分之百的把握是不能更换天线的。
- 11). 故障点又回到遥控器上，难道两个遥控都有问题？检查两个遥控器电池的电压，万用表测量一个遥控器电量为 3.03V，另一个为 0V，正常遥控器的电池电压为 3V 左右，一个电压正常，一个电压不正常。电压不正常的遥控器电池更换再次试验，遥控器的遥控开锁功能还是失效。这时候突然想起用户的故障现象描述“起初是其中一把遥控器突然失效，更换另一把遥控器使用后开始使用正常，过了一段时间这把遥控器也出现了无法通过遥控对车辆进行开锁或闭锁的现象。”这就说明了一把遥控器当初就已经失效，那另外一把遥控完全有可能也出现了故障。）
- 12). 为了保险起见首先向厂家先订了一把遥控器，遥控器到店后试车，遥控器遥控开锁 / 闭锁、便捷登车功能恢复正常，看来分析推断的是正确的，接着为用户订购另一把遥控器，车辆的故障排除。

维修总结：

关于什么是车辆维修标准诊断，每个品牌都有不同的标准，BMW 的标准诊断包括以下几个重要的过程：

- 1). 通过 BMW 的诊断系统对车辆进行快速测试；
- 2). 处理具体的客户投诉时在故障症状选择中选择相应的故障症状；

- 3). 完成“汽车故障诊断仪检测计划”。对完成“汽车故障诊断仪检测计划性的提示：分析存储的故障、执行测试模块、考虑当前技术信息；
- 4). 如果未能发现故障，制订“自己的检测计划”并处理；
- 5). 排除故障并进行功能测试；
- 6). 通过<快速删除>删除所有故障代码存储器的故障记忆。

实际维修中需要维修人员对原理的深刻理解，检测设备的合理利用，维修经验结合，再加上标准的诊断步骤。本故障案例正是在 BMW 标准诊断的基础上进行检查分析的，首先通过汽车故障诊断仪进行了诊断测试，没有相关的故障存储，通过 ISTA 系统添加了检测计划，并根据检测计划提示作了重要检测排除，逐步缩小故障范围，直至查找到最终故障点。

LAUNCH