

遥控器失灵 无法开锁或者闭锁

故障描述:

一辆行驶里程约 7 万 km 的 2009 年产宝马 740Li F02 轿车。用户反映车辆最近的使用中频繁出现遥控器失灵、无法开锁或者闭锁、而且便捷功能也失效、甚至车辆无法启动的现象，车辆通过控制信息总是提醒更换遥控器电池，但是更换遥控器电池后还是出现相同的问题，并且车辆的两个遥控器都有相同的故障现象。

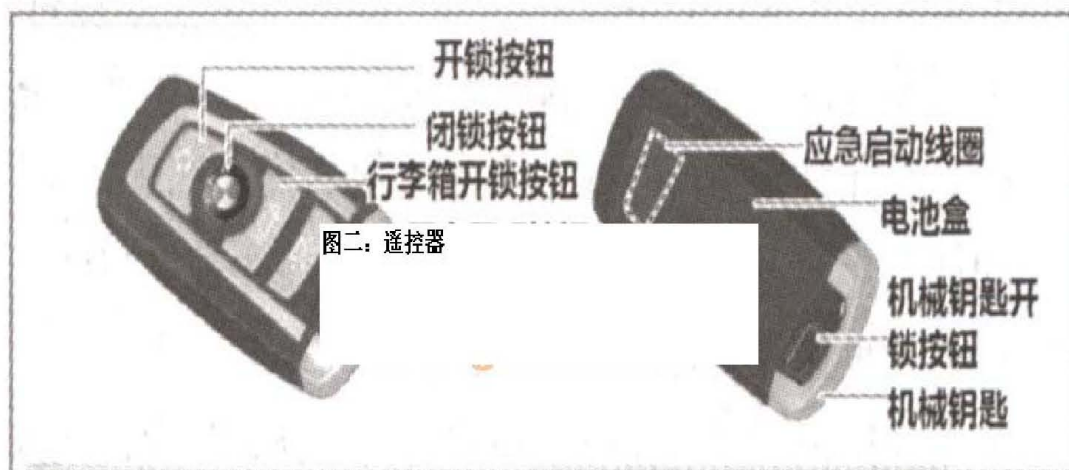
故障诊断:

1). 车辆进店后首先通过钥匙读取器读取遥控器中关于车辆的检查控制信息，显示有故障两条相关的检查控制信息：1. 车辆在 20 176km 的时候，出现“遥控器电池耗尽，请尽快更换遥控器电池”；2. 车辆在加 304 km 的时候，出现“遥控器不存在或有异常，无法启动发塑，请参照用户手册。”钥匙读取器是宝马接车服务的一个很重要的模块“车辆在特定的条件下会把车辆的车况保养信息、车辆识别号、VIN、软件版本数据，当前的一些数据，如公里数、保养需求信息、故障代码记录、检查控制信息等通过无线的方式发送给遥控钥匙（也称识别发射器），这样服务顾问就可在接车服务时非常快捷地获取车辆相关的重要信息，以便能够打印出准确详细的检查维修项目工单，为维修人员进一步检查维修提供重要的信息。维修人员接车后通过汽车故障诊断仪读取分析的相关的故障内容识别发射器电池电压过低，和钥匙识别器读取的车辆信息基本一致还是指遥控器的电池电压过低。遥控器使用的电池就是普通的纽扣式电池，额定的工作电压为 3. 3V 左右。正常情况下使用寿命一般都可以达到 2 年。而此车的遥控器使用不到一年，并且也重新更换了遥控器电池。为了确定遥控器电池电压是否真的正常，维修人员把遥控器电池拆卸下来使用万用表测量，测量电压为 3.13V，如图 1 所示。基本上是额定的标准电压，再测量其他正常车辆的遥控器电池电压，也是 3V 左右，说明遥控器电池电压电量没有问题，但为什么总是出现遥控器电池电量不足呢？并且两个遥控器都出现类似的问题，看来遥控器还存在其他的问题。



图一：遥控器电池电压

- 2). 这里的遥控器也称作识别发射器，如图 2 所示。它通过无线电信号来控制，因此，该识别发射器有一个接收 125 kHz 无线设码信号的接收器，该信号舒适登车系统天线发出，该无线电信号用于使识别发射器是否在车辆周围，并激活识别发射器。此识别发射器还有一个发射器，能够发出的高频设码信号（识别发射器的发射频率根据各国情况而定，目前使用以下高频信号：315MHz、433 MHz、868 MHz）这即可验证识别发射器有效且属于本车。故障现象中所提到的遥控器失灵和便捷功能失效以及车辆偶尔无法启动的三种现象，对于识别发射器来说，其控制原理和过程都有不同和相同的地方。操作识别发射器开锁或闭锁，称作主动开锁或闭锁；不主动操作识别发射器，只要随身携带，直接通过按压门把手不同的位置进行开锁或闭锁叫被动开锁或闭锁，也称便捷登车或被动登车。由于车辆取消了接卸钥匙孔儿及遥控器插槽，只要识别发射器在车内就可以直接通过按压 START-STOP 按钮就可以直接启动车辆，所以也称作便捷启动和被动启动。下面简要介绍两种不同的开锁过程和便捷启动控制过程。



- 3). 主动操作识别发射器开锁或闭锁时，识别发射器就会发出一个加密遥控信号。后窗玻璃内的天线将该遥控信号传输至多相择优模块。在多相择优模块的遥控信号接收器内对信号进行解调和处理并通过 LIN 总线发送至便捷登车及启动系统。如果车辆处于休眠模式，遥控信号接收器就会通过 LIN 总线唤醒便捷登车及启动系统执行减少用电器运行模式。因此便捷登车及启动系统接收到通过识别发射器发出的请求。在遥控信号接收器内便对识别发射器进行验证。通过验证后，遥控信号接收器就会通过 LIN 总线发送请求信息。接收到合法请求时，便捷登车及启动系统就会唤醒车辆并授权接线盒控制单元将车辆开锁或闭锁。
- 4). 被动登车时，例如拉动车门外侧拉手时就会通过传感器发出一个脉冲信号，车门外侧拉手电子装置分析传感器信号并向便捷登车及启动系统发出登车请求，便捷登车及启动系统要求识别发射器在车上注册，为此通过舒适登车系统天线发送一个低频信号，通过 125 kHz 天线进行发送，这个 125 kHz 信号仅用于唤醒识别发射器，识别发射器通过自身的发射频率做出应答，随即进行双向通信，便捷登车及启动系统通过 LIN 总线发送或接收所有其他信息，如果识别发射器通过验证，便捷登车及启动系统就会发出车辆开锁等请求，接线盒电子装置执行开锁动作。

- 5). 启动车辆时，识别发射器需要位于车内。所有车门都关闭后，便捷登车及启动系统就会开始搜索有效识别发射器，便捷登车及启动系统要求发出用于验证有效识别发射器的信号。为此将驱动车内天线发出一个低频信号寻找识别发射器是否在车内，如果识别发射器在车内将被激活，通过高频段信号做出应答。如果识别发射器通过验证，便捷登车及启动系统就会授权启动发动机，也可以通过按压 START-STOP 按钮开始在车内搜索识别发射器，例如在关闭所有车门前按压 START-STOP 按钮时就会执行该功能，或者因车辆静止时间过长而与识别发射器失去通信联系时，按压 START-STOP 按钮就会开始在车内搜索识别发射器。
- 6). 遥控信号接收器既带有接收单元也带有发送单元，它通过后窗玻璃天线与识别发射器建立连接，因此仅使用高频段。双向通信的优点在于，识别发射器即可提供数据又可接收数据。便捷登车及启动系统是该通信过程的唯一控制单元。在 F02 车型中便捷登车及启动系统为第四代，也称 CAS4。
- 7). 无须使用识别发射器时，识别发射器处于休眠模式，这样可以降低它的能量消耗。要求结束休眠模式时，识别发射器需要一个唤醒信号。该唤醒信号可由便捷登车及启动系统通过舒适登车系统天线发出，按压识别发射器上的任一按钮也可唤醒识别发射器。所以正常情况下识别发射器电池的使用寿命应该是很长的。
- 8). 通过上述对两种不同开锁方式和被动启动控制过程的简要概述可以看出，激活识别发射器的方式不一样，按压遥控器按钮是通过遥控器自身触发；被动登车是通过车外的舒适登车天线（共有 3 个，安装在车身两侧前车门和后车门之间的门槛下方及后保险杠内）激活触发；启动时则是由车内天线（共有 3 个，分别安装在仪表台正下方空调控制单元下面杯中央扶手箱后出风口下侧及后窗台上）激活触发。而激活识别发射器后，识别发射器发出高频信号及验证过程控制三种控制过程都是一样的，结合故障现象分析故障点应该在识别发射器发送高频信号这段，而高频信号是由识别发射器被激活触发激活后发出的，所以故障本身很有可能是识别发射器本身有问题，但两个识别发射器都有一样的问题，难道两个都同时出故障？当带着这个疑惑向厂家咨询时，厂家告知，在有些特殊的地方，如通信的发射基站附近，电视发射台附近等，868MHz 的识别发射器容易受到其他外在高频信号干扰，需要更换 315MHz 的识别发射器。这时维修人员拆卸下识别发射器的机械钥匙，发现识别发射器上有“868”的数字，如图 3 所示。随即观察其他正常的车辆，大都是 315MHz 的识别发射器，果然是识别发射器的高频信号出了问题。



图三：识别发射器上有 868 字样

9). 故障排除：更换 315MHz 的识别发射器和遥控信号接收器。

维修总结：

当使用识别发射器或便捷功能开锁时，识别发射器被激活触发都比较正常，而当识别发射器发出高频的加密信号时，868MHz 高频信号却受到其他高频信号的干扰，后玻璃天线可能就无法接受到或者信号很弱，也就不能向遥控信号继续传输信号进行进一步的验证，主控单元便捷登车及启动系统就会误判断是识别发射器由于电池电压过低造成的信号不强，所以系统内就生成了关于遥控器电池电压过低的检查控制信息。

LAUNCH