

后备箱盖无法自动开启

故障描述:

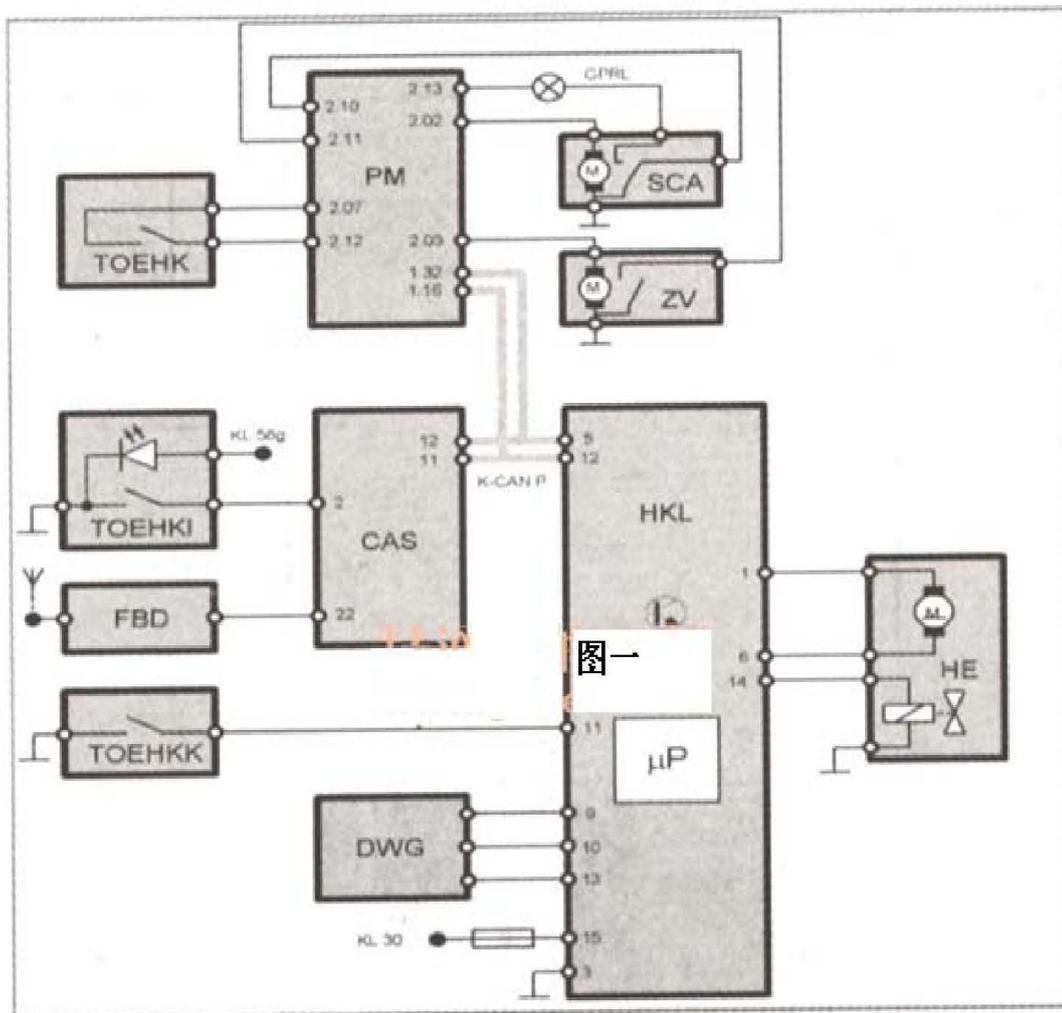
一辆行驶里程约 10 万 km，车型为 E66 的 2007 年宝马 740Li 轿车。该车辆由于涉水来店检查维修，维修后交车时发现后备箱盖，无法通过后后备箱盖外侧的开关按钮、驾驶室内后备箱开关及遥控器钥匙的上后备箱盖开启按钮自动打开后备箱盖。只能通过机械钥匙打开，当使用机械钥匙打开后备箱后，通过后后备箱盖内侧的关闭按钮，又可以自动关闭后备箱盖。

故障诊断:

- 1). 这辆车涉水并不是很严重，只是车内的地毯少量进水，维修人员也只是把地毯拆卸下来进行晒干处理，然后还原拆卸的部件。车辆的控制单元及电器都没有进水，而在这次维修中也没有更换零件。通过汽车故障诊断仪进行诊断测试，读取系统没有相关故障存储。用户及接车顾问证明车辆来维修之前后备箱盖开启及关闭功能都是正常的。在这次维修中也只是拆卸了车内的地毯，好像没有动后备箱盖相关部件。怎么一拆一装就发生了故障呢？
- 2). 由于后备箱控制涉及很多部件和系统，这里先介绍一下后备箱盖开启或关闭的方式及控制原理。后备箱盖可以通过后备箱盖提升装置（HKL）实现自动打开和关闭，HKL 有液压泵、电机、控制单元等部件组成。液压系统的液压泵由一个电动机驱动，电动机有两个运行方向。两个运行方向靠继电器切换实现。液压系统由后备箱盖模块控制，除了液压系统，在后备箱盖上还安装了 SCA（自动软关闭装置）和电动解除联锁装置。后备箱盖可通过车厢内的操作按钮、后备箱盖外部按钮或遥控器打开。可通过后备箱盖外部按钮、内部按钮或遥控器关闭。后备箱盖模块上连接了后备箱盖内部按钮。后备箱盖联锁装置是通过供电模块（PM）控制的，信息通过数据总线 K-CAN 总线接收并继续传送。供电模块控制后备箱盖的联锁装置和 SCA（自动软关闭装置），后备箱盖外部按钮直接由供电模块读入，并继续传送到后备箱盖模块。后备箱盖的车箱内按钮，通过便捷进入及启动系统读入，并向后备箱盖模块传送。
- 3). 中控锁驱动装置安装在后备箱盖中，由供电模块接通，使机械后备箱盖解除联锁。中控锁驱动装置中集成了后备箱盖触点，它向供电模块发出信号表明后备箱盖锁的位置。解除联锁的车辆可通过所有操作点和遥控器操作后备箱盖。联锁了的车辆后备箱盖外部按钮被闭锁了，已保险锁死的车辆只能通过遥控器打开后备箱盖。打开后备箱盖时首先通过解除联锁驱动装置将后备箱盖锁解除联锁。如果供电模块通过后后备箱盖触点识别到了锁是打开的（后备箱盖触点接地），自动软关闭驱动装置接通。驱动装置激活直至到达上死点，且驱动装置内的挡位开关接地。同时通过接通 SCA 驱动装置动力模块将信息“后备箱盖锁解除联锁”通过 K-CAN 继续传送给后备箱盖模块，后备箱盖模块可使液压阀和液压泵通电，后备箱盖打开。通过旋转角传感器后备箱盖模块识别到后备箱盖的位置。在即将到达后备箱盖打开的极限位置时后备箱盖

速度减小，后备箱盖缓慢到达极限位置。如果在打开过程中重新按下操作按钮，则过程中断。如果之后重新按下操作按钮，则会执行关闭过程。

- 4). 另外车辆在中央扶手箱中还配置有泊车安全开关，按动泊车安全开关后备箱盖就无法再开关。控制逻辑图如下图 1 所示。



CAS. 便捷进入及启动系统 DWG. 旋转角传感器 FBD. 遥控功能 HE. 液压单元
HKL. 后备箱盖提升机构 PM. 供电模块 SCA. 自动软关闭装置 TOEHK. 打开后备箱盖按钮（在后备箱盖外部）
TOEHKI. 打开后备箱盖按钮（即泊车安全开关，安装在中央扶手箱中）TOEHKK. 打开后备箱盖按钮（在后备箱盖内侧）ZV. 中控锁

图 1 控制逻辑原理图

- 5). 详细了解后备箱盖开和关闭的控制原理后，首先通过汽车故障诊断仪调用 HKL 的数据数据流，操作后备箱盖外部按钮开关进行观察。当按下外部按钮开关时 HKL 的控制单元的输入信号状态中显示为“已操作”，松开后立即显示为“未操作”，说明外部按钮开关的信号已经正确传输到了 HKL 了，那为什么后备箱没有自动开启弹开呢？打开后备箱盖时首先通过解除联锁驱动装置将后备箱盖锁解除联锁，但是车辆目前并没有处于连锁状态，并且驾驶室内

后备箱开关及遥控器钥匙的上后备箱盖开启按钮也都无法自动打开后备箱盖。而车辆通过机械钥匙解开后后备箱锁后，后备箱盖又可以自动弹开。说明故障是后备箱盖有可能是没有解锁，所以自动举升装置也就不能把后备箱盖自动打开，使用机械钥匙打开后备箱盖后，不把后备箱盖盖上，使用起子把锁块锁上，然后按压后备箱盖外侧的按钮开关，锁块没有反应。故障点在后备箱盖的中控锁上。

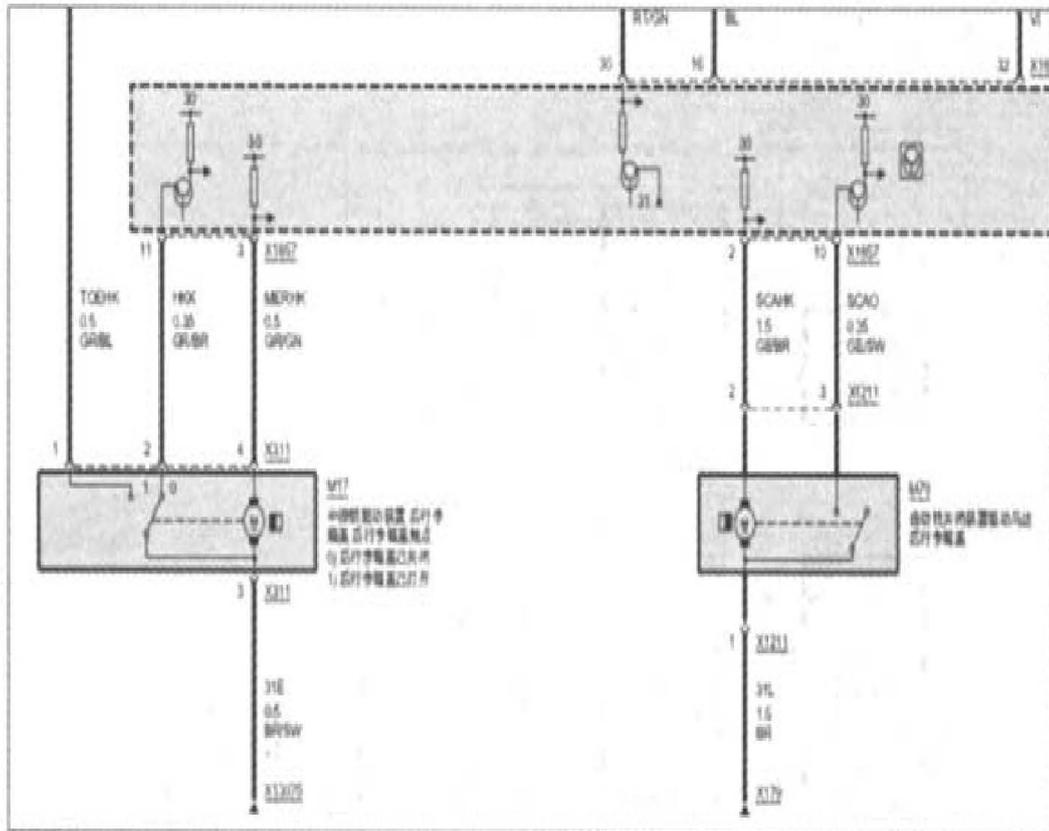


图2 后备箱盖锁相关电路

- 6). 接下来调出后备箱盖锁的电路图，如图2所示，把锁块锁上，然后按压后备箱盖外侧的按钮开关，测量供电模块的X1857端子的3号脚是否有驱动开锁的电压，测量结果为0V，正常有12V左右的电压。所以后备箱盖无法打开，锁块都没有解锁，怎么能自动开启呢？接着顺藤摸瓜，怀疑供电模块内部有问题，和其他车辆对调一个实验，结果开锁的输出端还是没有输出开锁的电压，说明供电模块没有问题。那为什么供电模块不输出开锁的电压呢？会不会是开锁的条件不满足呢？
- 7). 通过图1中的原理图会发现，泊车开关和遥控开锁的信号都没有直接到供电模块，而是先把信号传输到CAS控制单元，CAS再通过K-CAN传输到供电模块。在上述的原理概述中也提到“按动泊车安全开关后后备箱盖就无法再开关。”想到这里维修人员赶快去检查车内扶手箱中泊车开关，检查发现泊车开关上的LED照明灯没有点亮。由原理图可以清楚这个LED是58g供电，应该是常亮的，并且给CAS一个信号，泊车开关是开锁还是上锁。此位置在拆卸地毯的时候正好也动过，有可能是插头连接不良。

- 8). 拆卸下中央扶手箱的，检查泊车开关的插头连接，果然发现插头接触不是很好，对插头进行处理，泊车开关上的 LED 照明灯点亮。把泊车开关打开到开启的位置，这时再按压后备箱盖外部的按钮开关，后备箱盖自动打开弹起，再使用遥控器和驾驶室内后备箱开关按钮，后备箱盖均可以自动打开，故障排除。

LAUNCH