

# 无法起动

## 故障描述:

一辆 2007 年产上海通用别克君越 3.0 L 轿车, 搭载 LZD 型发动机和 4T65E 型自动变速器, 行驶里程为 7 万 km, 该车因无法起动被拖至维修站进行检修。检查分析: 维修人员接车后首先确认故障现象, 试起动车辆时, 起动机发出轻微的“卡哒”一声后再无任何反应。根据以上的初步检查, 维修人员认为故障原因可能是由于蓄电池电压过低、起动机线路或起动机自身损坏引起的, 但对以上故障可能进行检查并试着更换相关部件后, 故障没有任何改变。



图 1

## 故障诊断:

- 1). 笔者试车发现, 点火开关置于 ON 位置时仪表可执行自检, 自检结束后, 除挡位显示区无任何显示外(图 1), 其他仪表指示均正常。试着起动发动机, 故障现象也与维修工所述无异。另外, 笔者发现在起动时仪表背景灯熄灭, 车辆其他附件也中断供电, 符合车辆此时对大电流需求的电源模式设计。根据以上检查, 笔者认为
- 2). 仪表挡位显示区的不正常现象应该是造成无法起动的重要原因之一, 检查重点应放在挡位无法显示方面。
- 3). 查阅该车型的相关资料得知, 君威 3.0 车型装用的自动变速器型号也是 4T65E, 但此车型装配的 4T65E 变速器与别克君威有所不同, 君越变速器采用内置挡位模式开关, 发动机控制单元 ECM 和变速器控制单元 TCM 是 2 个独立的模块, ECM 和 TCM 之间通过高速 GMLAN 网络通讯。除了以上的高速通讯网络外, 该车还装备了 CLASS2 低速网络。ECM 作为网关连接在高、低速网络中, 以实现数据的实时交换。挡位模式开关的挡位信息先传送给 TCM, TCM 经过 GMLAN 网络传送给 ECM, ECM 再将此信息通过 CLASS2 网络传送给仪表。通过

对以上挡位信号传递线路的分析，该车可能的故障原因主要有以下几点：挡位拉线调整不当、变速器的内部挡位模式开关故障、控制单元通讯的线路故障以及相关控制单元故障。试着调整挡位拉线无效，连接故障诊断仪 TECH2 检查变速器控制系统，系统显示无故障码，从 TECH2 与 TCM 之间的正常通讯可以说明 TCM 与 ECM 之间的高速通讯网络正常。另外，仪表在打开点火开关后可以执行正常的自检，说明仪表与 ECM 之间的低速通讯网络也正常，随后用 TECH2 对仪表的访问也验证了这一判断。

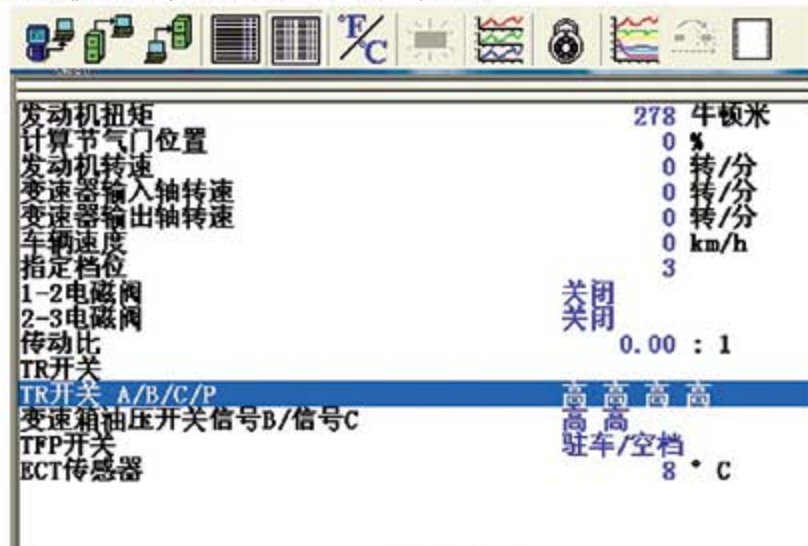


图 2

附表 标准的TR开关组合

齿轮选挡杆位置	信号A	信号B	信号C	信号P
驻车(P)	低	高	高	低
倒车(R)	低	低	高	高
空挡(N)	高	低	高	低
驱动4(OD)	高	低	低	高
驱动3(3)	低	低	低	低
驱动2(2)	低	高	低	高
驱动1(1)	高	高	低	低
无效	所有其他的组合			

高(HI):点火电压,低(LOW):0V

附表

- 4). 另外，由于该车型的挡位模式开关与君威的功能有所不同，挡位模式开关无线路串联在起动线路中，只是通过不同的逻辑组合来向 TCM 提供挡位信号，该逻辑组合可以通过 TECH2 在 TCM 数据流中读出。于是连接 TECH2 读取 TCM 数据，数据中挡位模式开关的逻辑组合显示为“高高高高”（图 2），与维修手册中标准的 TR 开关组合（附表）进行对比，可以看出该组合明显是错误的，



TCM 对错误的 TR 逻辑组合不识别。由此看来，仪表没有挡位显示和发动机无法起动的故障原因，正是由于 TCM 没有传递正确的挡位信息造成的。由于挡位模式开关在变速器内部，检查与更换较为烦琐。

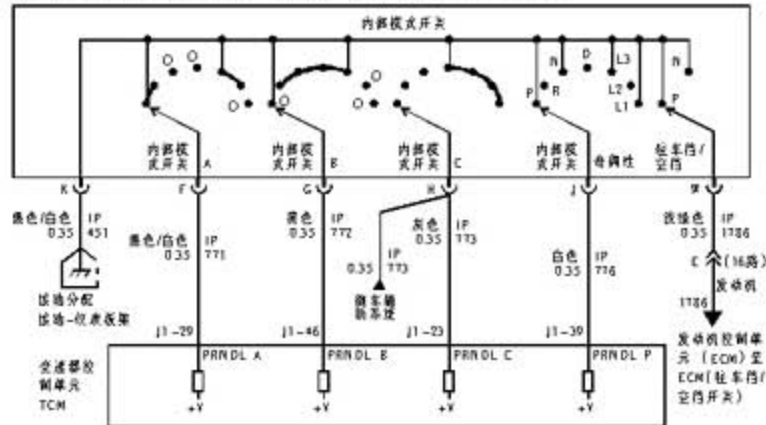


图 3

- 5). 为了进一步确认故障点，查阅挡位模式开关电路图(图 3)，分析电路图可以看出，TCM 为挡位模式开关电路中 F、G、H、J 脚提供接近于点火电压的高电压，K 脚为以上开关电路提供接地，当换挡杆的位置变化时，每个开关的状态可以更改，从而导致开关电路打开或关闭，打开或开路的开关指示高电压信号，闭路或关闭的开关指示低电压信号。也就是说，TCM 实际上是通过各脚高低电压信号的逻辑变化来识别挡位的，并将挡位信号通过 GMLAN 网络提供给其他模块的。W 脚为 ECM 提供 P、N 挡接地信息，ECM 通过 W 脚电压状态变化并参考其他脚电压变化，实现 P、N 挡起动控制与挂入动力挡时的怠速控制。由此看来，该车故障极有可能是挡位模式开关线路开路或挡位模式开关自身故障造成的。



图 4

- 6). 那么，如何才能快速判断故障是发生在变速器内部线路还是外部线路的呢？笔者认为采取跨过挡位模式开关来人为将 F、G、H、J 脚进行接地的方式，通过 TECH2 数据流观察模式开关的逻辑组合，可以帮助快速判断故障。于是，

将变速器侧插头线束(图4)中的F和J脚接地后,TECH2数据档位逻辑组合显示(图5)为“低高高低”,仪表也恢复正常,显示为P挡,试起动车辆,发动机可以顺利着车。至此该车故障可以确认,是由于变速器内部线路开路或档位模式开关内部故障造成。



图 5

- 7). 故障排除: 拆解变速器侧盖, 检查变速器内部线束无异常后, 更换档位模式开关, 车辆恢复正常。将档位模式开关的故障件分解(图6), 可以看出其内部触点存在明显接触不良现象。



图 6