

## 丰田卡罗拉轿车转向沉重故障

### 故障现象:

一辆行驶里程约 7.8 万 km 的 2010 款丰田卡罗拉轿车。车主反映:该车在行驶过程中转向特别沉重,同时 p/s 灯点亮。

### 故障分析:

接车后:用 X431 诊断仪读取故障码为 c1525, c1526, c1528, 其含义分别是转角传感器初始化未完成、电动机失效和转角度传感器故障等。查找维修资料得知,当出现 c1528 故障码时系统进入失效保护状态,动力转向系统停止工作,只能有机械转向操作,所以转向特别沉重和 p/s 灯点亮。由于动力转向系统不工作,检查保险丝和继电器均正常,打开点火开关后测得保险丝有 12.5V 的正常正极工作电压。用 X431 诊断仪清除故障码, c1528 可以暂时清除,而 c1525, c1526 这两个故障码始终无法清除。于是拆下表板检查转向 ECU 的连接线路是否正常。经检查转向 ECU 的插头未发现松动,连接线路也没有发现破损等迹象,检查转向电机的线路和插头,此车的电动转向电机在方向盘下方,拆下挡板,可看到转向电机的插头和相关的连接线路,对其进行检查,未发现有松动和接触不良的故障,并且连接器线路连接良好,

上述检查正常,对转角传感器进行初始化处理,多次初始化操作均失败,说明电动机转角度传感器或线路确实存在故障。将车辆举升,发现该车没有安装发动机底板,转角传感器的插头外露在下面,拔下转角传感器插头时发现其内部有进水的痕迹,线插已覆盖了一层较深的铜锈,出现了腐蚀现象。至此确定引发此车转向沉重和 p/s 灯点亮的故障原因为插头进水使传感器信号发生短路,电动转向 ECU 接收不到转向角度传感器的信号,使电动助力转向系统自动进入安全保护状态,使转向助力系统停止工作,转向 ECU 同时存储 c1528 故障码。

找到故障原因后,用去锈水清除插头内的铜锈并用压缩空气吹干水分,然后在将整个连接器包上防水胶布,再用 X431 诊断仪对转向电机转角传感器进行初始化,故障排除, p/s 灯不再点亮,方向盘转动轻松灵活。由于此故障是没有安装发动机下底板引起的动力转向不工作的故障,所以建议车主需加装下底板以防止故障的再次发生。修复好插头并加装发动机下底板后故障彻底排除,三个月后回访客户,动力转向系统工作正常。

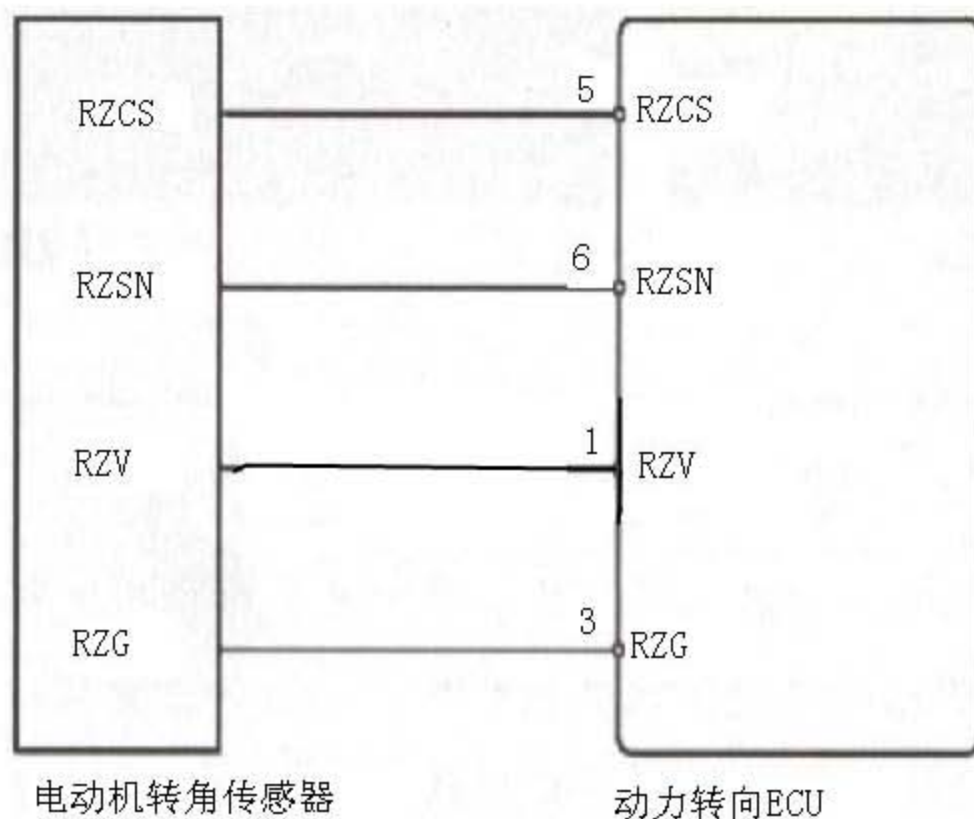
### 维修小结:

通过此次的修理可以看出电气接插件的防水问题必须重视,平时在大雨天或浸水的路面上行驶应做好防护措施。此外建议新车要加装发动机下底板以防止转向系统等电气插头进水引发故障。

**点评:**

故障码 C1528 的故障部位为何说在“转向柱总成 / 动力转向 ECU”处呢? 因为动力转向电动机转角传感器是装在转向柱总成上的, 所以 C1528 的故障部位可以说是电动机转角传感器、动力转向 ECU、传感器到 ECU 间线路 (含插头、插座)。对于既有“转角传感器初始化未完成”的故障码又有“转角传感器故障”故障码时, 应先排除“转角传感器故障”后再进行初始化。显然, 转角传感器有故障是导致“转角传感器初始化未完成”和“转角传感器初始化不完全”的原因。

2010 款丰田卡罗拉转角传感器电路图见下图, RZG 是搭铁端子, RZV, RZSN, RZCS 是传感器信号端子 (0.68~4.42V)



2010款丰田卡罗拉转角传感器电路图