



一、数据流分析

1. 输入类传感器数据

• 节气门位置传感器 (TPS)：正常数据范围为 0~100%，精准对应油门踏板从完全松开到踩到底的行程。若数据波动剧烈，或与实际油门操作开度不符，会导致换挡时机紊乱，出现升档过早、降档延迟等问题。

• 车速传感器 (VSS)：正常数据应与车辆实际行驶速度一致，范围通常为 0~250 km/h。若数据显示为 0，或与实际车速偏差过大，会引发不升档、无超速档、换挡冲击等故障。

• 变速器油温传感器 (TFT)：整体正常范围为 -40°C ~ 150°C ，而变速器工作时的合理油温区间为 50°C ~ 100°C 。一旦数据超出正常范围，TCU 会自动进入保护模式，限制档位切换，避免变速器因油温异常受损。

• 档位开关 / 多功能开关：核心要求是显示的档位 (P/R/N/D/S/L) 与操纵手柄实际位置完全一致。若出现档位显示错误，TCU 会接收错误的档位请求，导致换挡混乱、无法挂入对应档位等问题。

2. 输出类执行器数据

• 换挡电磁阀：在特定车速和节气门开度组合下，会按照 TCU 的指令循环切换“通电 / 断电”状态，数据流中会清晰显示其开关状态 (ON/OFF)。若电磁阀状态不随行驶工况变化，或持续处于单一通电 / 断电状态，说明电磁阀本身存在故障，或控制线路出现短路、断路问题。

• 锁止离合器电磁阀：当车速达到 40~60 km/h，且节气门开度稳定时，电磁阀会通电，驱动锁止离合器结合，数据流中会显示“锁止”状态。若锁止动作过早或过晚，甚至无法锁止，会导致车辆油耗增加、换挡冲击明显，或高速行驶时出现发动机抖动。