

## 5. 自适应变速箱控制系统

### 5.1 引言

- 1). 像至今一直使用的自动变速箱一样, 新型 6 档自动变速箱也有不同的自适应模式用于 A 模式 (选档杆位置 D 时的自动模式) 和 S 模式 (运动模式)。
- 2). 在 A 模式下只选择基本换档特性线 XE 模式 (“超经济”) 和动力主导型的换档特性线 E (“经济”)。
- 3). A 模式通过相对平稳的换档设计为驾驶员提供了舒适主导型的换档特性。
- 4). 在 S 模式下可选择基本换档特性线 S (“运动模式”) 和动力主导型的换档特性线 XS (“超级运动模式”)。
- 5). S 模式为驾驶员提供了一种动态自适应特性 (运动型行驶性能), 即对各项功能的分析 (例如对换低档加速和制动的分析) 可较明显地表现出来。

### 5.2 驾驶员类型自适应

在新型 6 档自动变速箱中, 驾驶员类型自适应以换低档加速值 - 转向分析值 - 制动分析值和恒速行驶分析值顺序进行。

#### 5.2.1 换低档加速

- 1). 换低档加速功能可以根据踩下加速踏板的速度来改变基本换档模式。
- 2). 为此系统将测算的加速踏板值与控制单元内存放的阈值进行比较。
- 3). 这个比较的结果是建议选择以下四个功能中的一个:  
XE (超经济), E (经济), S (运动模式), XS (超级运动模式)。

#### 5.2.2 转向分析

- 1). 转向分析通过使驾驶员类型间接适应驾驶员类型标度, 而对车辆横向加速度作出反应。横向加速度作为对优先行驶动力状态的一种间接描述而被评判, 它无论如何不会导致直接的换档反应。在横向力传递需求较高时换低档会降低车辆的稳定性。
- 2). 横向加速度的计算值由两个车桥上车轮的车速信号以及偏航角速率和车辆行驶速度求得。

#### 5.2.3 制动分析

- 1). 制动分析按照模拟换低档加速分析的方法提供一个驾驶员类型范畴。
- 2). 随后在一个可调整的时间基础上, 测算减速度并将其与一条极限值曲线相比较。然后根据所选择的操作模式 (D 或 S 模式) 和驾驶员类型的平均值给出

某个驾驶员类型 (XE E S 或 XS)。

#### 5.2.4 恒速行驶分析

- 1). 如果驾驶员踩下加速踏板后保持恒定且车辆行驶速度保持不变, 即可实现恒速行驶分析。
- 2). 在 A 模式下 (即在 XE 及 E 换档特性线内) 换低档立即实现。
- 3). 在 S 模式下 (即在 S 和 XS 换档特性线内) 换低档时刻略微延迟。

### 5.3 冬季换档模式

- 1). 冬季换档模式可自动启用并可自动关闭。
- 2). 该模式提供的防御型换档特性可保证车辆在冬季光滑路面上行驶时具有最高的稳定性和行驶安全性。通过这些稳定的档位位置使 ASC 或 DSC 对底盘的调节作用得到最佳的支持。
- 3). 可提供牵引力但会使车轮滑转的换低档要求被禁止。但驾驶员明确实施的换低档要求除外。
- 4). 只要冬季换档模式处于工作状态, 那么可能导致车辆处于非稳定状态的功能就会被关闭。

### 5.4 爬坡功能/ 挂车功能

- 1). 爬坡功能/ 挂车功能可使换档策略自动适应高牵引力要求, 其方法是建立相应的牵引力储备。这样, 不仅可排除或在很大程度上减少定速行驶模式下频繁换档的趋势, 而且也能排除或在很大程度上减少行驶模式下不必要的换档频繁性。行驶阻力监测器连续测算当前行驶阻力与基准值的偏差 (该基准值由存放在控制单元数据组内的车辆参数给出)。
- 2). 这些车辆参数是, 例如车辆质量、变速箱、主传动比、滚动阻力和空气阻力。

### 5.5 转向功能

- 1). 转向功能表现为两种作用: 一方面阻止换高档以支持动态行驶的敏感性, 另一方面防止高过驱动桥力传递潜力的换低档。

### 5.6 行驶定速控制器的换档策略

- 1). FGR 功能的任务是, 按静态总体特性最佳地支持定速行驶模式。
- 2). 此时, 一方面可以保证达到定速控制器要求的加速度以及牵引力 (上坡行驶), 另一方面可以保证不会因换档频率提高或反复换档而出现舒适性受损害。

## 5.7 安装了 ACC 时的换档策略

- 1). 在已激活定速控制模式时, ACC 控制器 ( 自适应巡航控制系统) 承担了车辆纵向动态驾驶的任务, 并代替驾驶员在特定界限内控制发动机和行车制动器。
- 2). 此时将以整个传动系的传动比为基础, 从期望的加速度值出发计算控制器的规定值, 并将其作为扭矩要求传输给发动机。发动机自身在其物理界限内转换这个要求, 并输出一个虚拟的附属加速踏板值。
- 3). ACC 控制器可识别不同的运行状态, 例如恒速行驶控制、跟随行驶控制、接收任意的设定车速、转向行驶控制、下坡行驶控制等等。这些控制过程必须得到变速箱方面单独匹配的换档策略的支持。这样不仅符合控制器的特性, 也在换档方式方面满足了驾驶员的主观要求。

## 5.8 检查控制信息

- 1). 在迄今为止的检查控制框架内, 变速箱控制系统有故障时只能输出提示“变速箱紧急程序”。
- 2). E65 中的新设计可根据行驶情况和可能的故障, 以警告方式和处理方式对输出内容加以区分。
- 3). 在控制显示 (CD) 内以较长且较易理解的文本显示详细信息, 这样可便于驾驶员更好地理解所使用的技术。这些信息文本和信息状态存放在组合仪表内, 并根据一个识别号从 EGS 引入。各个信息条件的分析由 EGS 完成 ( 少数故障情况除外)。
- 4). 整个信息文本、图形符号和信息状态都取自 E65 组合仪表手册。

## 5.9 紧急程序

- 1). 以下措施将减少可能引起故障停车的因素:
  - A). 系统接口 ( 机械电子装置) 的减少
  - B). 选档杆信号的重复产生和传输
  - C). 分级式备用程序
    - a). 备用程序 1: 限制在选档和舒适模式
    - b). 备用程序 2: 相当于一直使用的紧急程序 ( 只限前进档、倒车档、空档和驻车档)
    - c). 执行器的关闭: 液压/ 机械系统的紧急运行
- 2). 电气系统的紧急程序
  - A). 在执行 CAN 总线失效后的电气系统紧急程序时, 特定条件下可挂入 5 档



或 3 档。

- B). 发动机起动后选择位置 D 可挂入 3 档。CAN 总线失效后可通过单独的串行导线选择位置 P、R、N 和 D。
- C). 为了接受一个新的驾驶员希望值 D、R 或 N，必须在识别位置 D 或 R 后首先识别中间位置。
- D). 无法再选择 S 模式和手动换档模式。换档自锁功能同样被关闭。因此不踩制动器也能挂档。（通过“被动”的 CC 信息进行提示）
- E). 在总线端 K1.15 关闭时，车速低于 2 km/h 后立即挂入 P 档，因为系统不再识别信号“钥匙已插入/钥匙未插入”。就是说，“发动机关闭”后挂入 P 档。因此不再执行“发动机关闭”时的 N 档保持功能。（在自动清洗装置内清洗车辆时应注意）
- F). 组合仪表无法识别档位是否已切换。组合仪表内的档位显示消失。带“R、N、D”字样的换档示意图仍可显示，箭头闪烁。

### 3). 机械系统的紧急程序

A). 原则上适用于变速箱控制系统完全失效时：

- 向前行驶时力传递未中断
- 在车辆处于静止状态且“发动机关闭”时：驻车锁止器必须被锁止或已锁止

B). 在机械系统紧急运行时 EGS 仍能工作，在一定条件下通信信息仍能向外发送，但执行器全部断电。设计变速箱的液压系统时已考虑到，在变速箱机械系统紧急程序下仍能运行，只是运行受到较大限制。已无法通过选档杆选择行驶档位。

C). 就是说，车辆只能在受限制的条件下向前行驶。关闭并重新起动发动机后，无法再挂入行驶档位。

D). 因为驻车锁止器锁止时已无压力，所以必须保证安全地停住车辆。只要驻车锁止缸内的压力下降，驻车锁止系统的机械机构就会预紧。因为机械驻车锁止系统通过驻车棘轮和棘爪保持锁止，所以只要车速  $v$  小于 5 km/h，就会发生机械锁止。

E). 但是此时只能通过手动紧急解锁装置将驻车锁止器松开

F). 如果机械系统紧急程序...

- ... 在向前行驶时出现，则因液压保持功能，车辆仍能以 3/5 档继续行驶（3 档，如果此前挂入了 1、2 或 3 档；5 档，如果此前挂入了 4、5 或 6 档）只能通过关闭发动机中断力传递。液压压力

降低后驻车锁止器被锁止。

- ... 在倒车时出现，则变速箱切换到空档，驻车锁止器被锁止。只是驻车锁止器只有在车速低于 5 km/h 时才会锁止。
- ... 在液压系统处于中间位置时出现，则驻车锁止器被锁止。只是驻车锁止器只有在车速低于 5 km/h 时才会锁止。
- ... 在 P 档位置时出现，变速箱保持在这个状态，驻车锁止器保持锁止状态。

G). 紧急行驶情况不同，为驾驶员显示的 CC 信息不同。

## 5.10 完全失效时的反馈信息

1). 因为变速箱控制系统或 SZL 完全失效时驾驶员希望值（操纵选档杆）无法再被识别或转换，所以除组合仪表内换档示意图闪烁且显示相应故障信息之外，其它措施可提醒驾驶员注意新的情况：

A). 声音警告提示

B). 起动加速度的限制：

a). 该功能的目的是降低起动加速度，以便车辆向非期望的方向行驶时，驾驶员能及时作出反应。

b). 该功能的转换在发动机控制系统内完成，并根据变速箱控制系统的限制情况，由激活的 EGS 要求或 EGS 信号的 CAN 超时设定来触发。