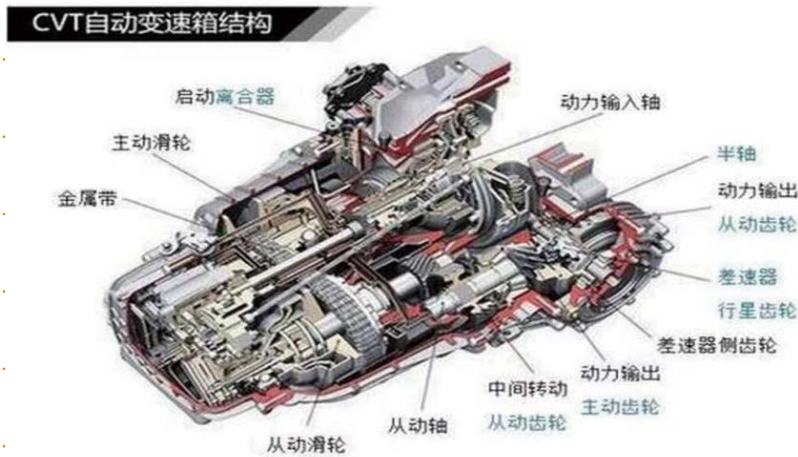


一、液压控制结构组成

(一) 液压泵与油路系统



本田 CVT 液压系统核心为变量排量式液压泵，由发动机曲轴通过链条驱动。泵体采用双作用叶片结构，通过调节斜盘角度改变排量，可根据工况需求提供 0-18MPa 的系统压力。主油路经滤清器过滤后分为两条支路：一条通向压力控制单元，另一条供给辅助系统（冷却、润滑）。

(二) 压力控制单元 (PCU)

压力控制单元集成以下关键组件：

主压力电磁阀 (SLT)：通过占空比信号调节系统主压力，范围 5-14MPa，响应时间 $\leq 20\text{ms}$ 。

次级压力电磁阀 (SLU)：控制从动轮缸压力，实现夹紧力动态调整。

锁止离合器电磁阀 (SLN)：调节变矩器锁止压力，锁止范围 20-100km/h。

压力开关与传感器：包括主油路压力传感器 (0-20MPa)、油温传感器 (-40~150°C)。

(三) 执行机构

组件名称	结构特点	作用
主动轮缸	双活塞结构，直径 52mm	调节主动轮工作半径
从动轮缸	单活塞+复位弹簧	调节从动轮工作半径
液压控制阀体	16 路油道集成设计	压力分配与方向控制

二、变速控制原理

(一) 速比调节机制

CVT 变速通过主动轮与从动轮的可动锥盘实现。当 ECU 发出变速指令时：

1. 主压力电磁阀 (SLT) 调节供油压力至主动轮缸。
2. 主动轮可动锥盘轴向移动，改变钢带接触半径 (最小 23mm → 最大 56mm)。
3. 同时次级压力电磁阀 (SLU) 调整从动轮压力，维持钢带张紧力。
4. 速比连续变化范围：0.42 (超速) ~ 2.64 (低速)。

(二) 压力动态平衡控制

系统采用反馈式压力调节策略：

主压力 = 基础压力 + 负载补偿压力 (根据发动机扭矩计算)。

夹紧力 = 最小夹紧力 + 动态补偿 (考虑离心力、摩擦系数变化)。

典型工况压力值：

- 怠速：主压力 5.2MPa。

- 急加速：主压力 13.8MPa，夹紧力压力 11.5MPa。



(三) 电子液压协同控制

ECU 根据以下信号实现闭环控制:

输入信号: 节气门位置 (0-5V)、车速 (脉冲信号)、发动机转速 (60-8000rpm)

控制逻辑: 采用 PID 算法, 控制周期 10ms

目标速比确定: 基于最佳燃油经济性曲线 (MAP 图)

三、关键控制策略

(一) 起步控制

起步阶段采用变矩器滑差控制:

初始阶段 (0-10km/h): 锁止离合器分离, 变矩器放大扭矩 (最大变矩系数 2.2)

过渡阶段 (10-25km/h): 部分锁止 (滑差率 15-20%)

稳定阶段 (>25km/h): 完全锁止, 提高传动效率 (效率 $\geq 96\%$)

(二) 坡道补偿控制

当 ECU 检测到坡度 >5% 时:

1. 通过 CAN 总线获取 ESP 系统的坡度信号
2. 主动降低速比 (增加扭矩输出), 延迟升挡时间 0.8-1.2 秒
3. 增大夹紧力安全余量 (+15% 基础压力)

(三) 油温自适应控制

根据液压油温度 (T) 调整控制参数:

温度范围	控制策略
$T < -10^{\circ}\text{C}$	提高初始压力 20%，限制最高转速 4000rpm
$-10^{\circ}\text{C} \leq T \leq 40^{\circ}\text{C}$	渐进式增加压力，允许全转速范围
$40^{\circ}\text{C} < T < 120^{\circ}\text{C}$	标准压力模式，效率优先
$T \geq 120^{\circ}\text{C}$	启动冷却系统，降低系统压力 10%

四、典型故障与液压系统关联

加速无力：主压力电磁阀卡滞（占空比信号异常）、液压泵磨损（压力建立延迟）。

换挡冲击：SLU 电磁阀响应滞后（超出 20ms 标准）、压力传感器漂移。

钢带打滑：夹紧力不足（SLU 阀故障）、油液污染（导致阀卡滞）。

五、维护要点

1. 液压油规格：专用 CVT Fluid（HCF-2 型），换油周期 60000km。

2. 油位检查：冷态（油温 25°C ）油位应在油尺 MIN-MAX 之间，热态（ 80°C ）。