

液压控制系统结构与功能

一、液压控制系统的控制类型

液压控制系统按照控制类型的不同分为两种：全液压式和电子液压式。

1. 全液压式控制系统

全液压式控制系统完全利用液压元件和液压原理来完成换挡控制，其中换挡的主控信号（节气门位置和车速信号）是以机械方式传入到液压控制系统，并转化为相应的液压控制信号。

2. 电子液压式控制系统

电子液压式控制系统是一个机、电、液一体化的综合控制系统，充分利用了电子自动控制的优势。它由传感器将发动机和汽车的各种运行参数转化为电信号，并通过电路传送给控制电脑，电脑根据这些电子信号，按照设定的控制程序，向各个电磁阀发出相应的控制信号，通过打开或关闭电磁阀来切换油路并操纵换挡的工作，从而实现自动换挡控制。

二、液压控制系统的结构功能

1. 结构

液压控制系统是自动变速器的重要组成部分，其结构主要由主供油路、控制信号、换挡控制、换挡品质控制、执行元件、润滑冷却、锁止控制等组成。

2. 功能

(1) 主油路：主油路是整个液压控制系统的动力源，它主要由油泵和调压阀组成，向液压控制系统提供足够压力和流量的自动变速器油。自动变速器的供油系统除了给整个液压控制系统提供主油压外，还要提供各齿轮、轴承的润滑，同时进行冷却散热，保证自动变速器的工作温度在标准范围内。通常冷却润滑系统油压由一个次调压阀控制，但有时也由主调压阀控制。

(2) 控制信号：控制信号是换挡控制的依据，主要由三个方面决定是否换挡：

- 1) 节气门开度；
- 2) 车速；
- 3) 选档杆的位置。

(3) 换挡时刻控制：换挡时刻控制是由若干个换挡控制阀组成的，实际上它是一个油路开关装置，根据控制信号的指令，实现油路的转换，进而达到升降档的目的。换挡控制阀有两种不同的操纵方式（全液压式、电子液压式）其工作过程有很大差异。

全液压式操纵方式的换挡控制阀受节气门油压合速控油压的控制，在上述两种控制信号的作用下接通或切断液压油路。

电子液压式换挡阀的动作是由换挡电磁阀来控制的，电磁阀根据来自控制电脑的信号打开或关闭，通过对油液的加压或泄压控制来操纵换挡阀。

(4) 换挡品质控制：换挡品质是指，换挡过程的平顺性。换挡品质控制是自动变速器液压控制系统的重要内容，造成换挡冲击的原因主要有：

换挡过程中各执行元件之间动作不协调、转动部件惯性能量引起的冲击、执行元件摩擦力矩巨变产生的不平顺等问题。

为了减轻换挡过程中的冲击，液压控制系统采用了缓冲控制、正时控制及油压控制 3 种方式来改善换挡品质。

1) 缓冲控制：对施加在执行元件上的作用油压进行减缓上升速度的控制。它主要由节流孔、节流球、节流阀、限流阀、缓冲阀和蓄压器等装置完成。

2) 正时控制：常用的方法是采用正时阀装置，其作用是协调执行元件的作用时间，当一个执行元件分离时，另一个执行元件正好结合。最理想的换挡过程是同步换挡，即从低档换到高档，车辆由于惯性，车速变化不大，变速器的输入轴转速在换入高档前减速，在接近于用高档得到该档车速的转速时换入高档。反之，高档换入抵挡时，在接近于用抵挡得到该车速的转速时换入抵挡。

3) 油压控制：为了使作用在执行元件上的执行油压能随油门档位的变化而变化，以满足车辆传动系力矩的变化，通过调节主油压和最大执行油压两种方法进行控制。调节主油压是由调压阀这一装置实现的。

(5) 执行元件：执行元件主要指离合器和制动器（片式、带式）。液压控制系统最终要通过执行元件才能实现齿轮机构的档位变换。执行元件虽然是安装在行星齿轮机构中的但它却是液压控制系统的组成部分。

(6) 锁止控制：锁止控制的目的是为了提高液力变矩器的传动效率，锁止控制是通过离合器的结合与分离来完成的。锁止控制的作用是在特定档位下达到一定车速时，使得泵轮和涡轮之间不再是通过液力耦合的方式传递动力，而是直接结合，相当于刚性连接，使传动效率达到 100%，同时也降低了自动变速器的油温。

全液压式锁止控制由锁止信号阀和锁止中继阀（不同的车型会有不同的控制阀）等来完成，通过信号油压来打开或切断锁止离合器的油路，使离合器结合或分离。

电子液压式锁止控制通过电磁阀来控制锁止信号阀的动作。电磁阀根据来自控制电脑的信号打开或关闭，通过对油液的加压或泄压控制来操纵锁止信号阀。