QSK19 系列柴油机电控系统

工作原理及使用维护

□四川/王　建

柴油电控系统是一个精密而复杂的系统，对发动机的性能有很大影响，主要是对发动机的燃油经济性和排放有较大的改善。康明斯 QSK19 系列电控柴油机广泛应用于北方重汽 TR60 型矿用汽车上，柴油电控系统在提高汽车性能的同时，也使发动机的维护和保养变得复杂起来。

一、系统构成

QSK19 系列柴油机的电控燃油喷射系统由三个基本组成部分组成，分别为：输入（开关和传感器）、ECM（对输入信号进行分析）和执行器（按照 ECM 输出信号动作的控制阀总成），见图 1。

二、控制原理

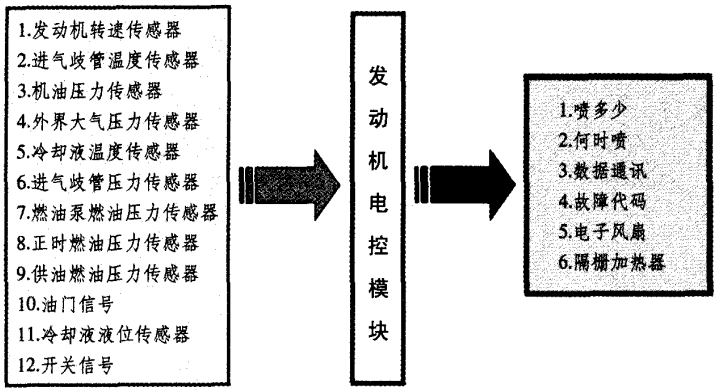


图 1　康明斯柴油机电控系统组成示意图

当操作者增加油门开度以提高发动机转速时，ECM 将考虑发动机需要提高的转速、发动机实际转速和所有其它输入，然后将这些数据与标定数据进行比较，以确定相应的信号变化，如果允许增加发动机转速，ECM 就输出相应的信号给油道控制执行器，以增加发动机转速，若此时发动机转速的增加需要改变喷油正时，ECM 将会向正时控制执行器输出相应的信号。

1.输入信号

ECM 利用输入信息确定发动机的燃油压力和正时压力，即更简单地控制发动机的运行。系统输入可分为以下内容：传感器输入、开关输入、操作者输入、反馈输入、可能的特性输入。

1）温度传感器

该控制系统有 2 个温度传感器，分别为冷却液温度传感器和进气歧管空气温度传感器。温度传感器向 ECM 提供关键的温度信息。冷却液温度传感器安装在节温器壳体中，该传感器得到的信息被 ECM 用于帮助确定正时和发动机保护。进气歧管空气温度传感器安装在中冷器壳体内，用于测量中冷器芯的空气温度，该传感器得到的信息被 ECM 用于帮助确定正时和发动机保护。

2）压力传感器

控制系统有 6 个压力传感器向 ECM 提供关键信息，这些压力传感器分别为：燃油油道压力传感器、燃油正时压力传感器、机油压力传感器、冷却液压力传感器、增压压力传感器、大气压力传感器。

燃油油道压力传感器安装在燃油控制阀总成内，用于测量油道中供给喷油器的实际燃油压力。

燃油正时压力传感器也安装在燃油控制阀总成内，用于测量油道中供给正时油腔的实际燃油压力。

机油压力传感器安装在 ECM 上方的主油道中，用于测量主系统的机油压力，ECM 利用该传感器得到的信息确定发动机保护。

冷却液压力传感器位于机油冷却器壳体中，用于测量冷却系统的压力，ECM 利用该传感器得到的信息确定发动机保护。

增压压力传感器安装在中冷器壳体中，用于测量涡轮增压器后的进气压力，ECM 利用该传感器得到的信息确定精确供油。

大气压力传感器安装在 ECM 下部的燃油控制阀总成上，ECM 利用该传感器传来的信息确定发动机保护。当车辆在海拔较高的地区运行时，发动机的额定功率将下降，以防止涡轮增压器超速。

3）发动机速度传感器

发动机速度传感器位于前齿轮室壳体的背面，它检测凸轮轴齿轮背面的 24 个突台，并将信号传送给 ECM，ECM 利用这些信号计算出发动机的转速。传感器具有双信号输出特性，可向 ECM 提供两个独立的信号，即使丢失了一个信号，发动机仍能继续运行。

4）开关输入

有 2 个系统开关，它们是：怠速

中国发电机技术论坛提醒您：请在下载后24小时内删除本研究资料，谢谢！www.genset.hk

有效开关和冷却液液位开关。怠速有效开关位于油门踏板总成上，向ECM提供油门踏板位置（释放或踩下）的确认信号。冷却液液位开关监测散热器顶部水箱的冷却液液位，冷却液液位下降到低于预定点时该开关开启，向ECM指示液位过低，ECM利用从该传感器获得的信息确定发动机保护。

5)反馈输入

ECM除了监测燃油和正时压力传感器以确定实际压力外，还监测油道和正时控制执行器阀回流油路，这些反馈信息提供阀正确工作的确切信息。

6)操作者输入

来自操作者的输入主要是点火开关和油门踏板，点火开关的位置确定发动机的运行状态（运转或停机），油门踏板的位置确定发动机所需的转速。

2.电控单元ECM

QSK19系列柴油机燃油系统的ECM采用康明斯的最新电子技术，它有2个微处理器，用来处理和控制发动机及系统工作必需的数据。它还有2MB的存储器，用来存储标定信息和故障数据。ECM的主要任务是控制发动机运行的燃油控制系统。ECM以极快的速度读取所有输入信息，进行数据处理，并向油道和正时控制执行器提供输出信号。ECM能很快地改变油道和正时压力，迅速响应运行和环境条件最微小的变化。

3.系统输出

ECM共有6个系统输出，其中3个输出控制着燃油油道、正时油道和燃油切断功能。它的执行器是控制阀总成，燃油和正时控制执行器阀是滑柱式阀，滑柱阀由电磁装置通过ECM的指令进行控制。ECM产生下述信号：

①燃油控制执行器阀信号：PWM（脉冲宽度调制）负荷循环；

②正时控制执行器阀信号：PWM（脉冲宽度调制）负荷循环；

③燃油切断信号：切断电磁阀通电；

④诊断指示灯：故障通信；

⑤数据通信：系统编程；

⑥转速表：使转速表工作的输出信号。

三、燃油控制原理

QSK19燃油系统与PT燃油系统一样采用压力/时间概念，但PT系统完全是机械式的，是依靠机械方法调整燃油流通面积来控制燃油压力的，而QSK19系统则是通过电子方式调整执行器的燃油流通面积来控制燃油压力，其对比见图2。

QSK19燃油系统的核心部分是控制阀总成，图3为控制阀总成结构。由燃油泵产生的燃油流被输送至控制阀总成，该总成由1个切断电磁阀、2个燃油执行器阀和2个燃油压力传感器组成。ECM安装在总成壳体的前部。

控制阀总成有1个燃油进口和2个燃油出口，每个燃油出口分别由各自的执行器控制。燃油油道执行器控制燃烧所需的燃油，燃油正时执行器控制喷油器正时控制所需的燃油。

控制阀总成接受来自燃油泵的燃油流，在控制阀总成内部，燃油流分别供给2个控制系统。维持燃油油道压力的控制系统由快速重新起动燃油切断阀、燃油油道执行器和燃油油道压力传感器组成，燃油首先流经快速重新起动燃油切断阀，然后流向燃油油道执行器。

1.油道压力控制

执行器是一个电子控制的滑柱式控制阀，线圈接受来自ECM的脉

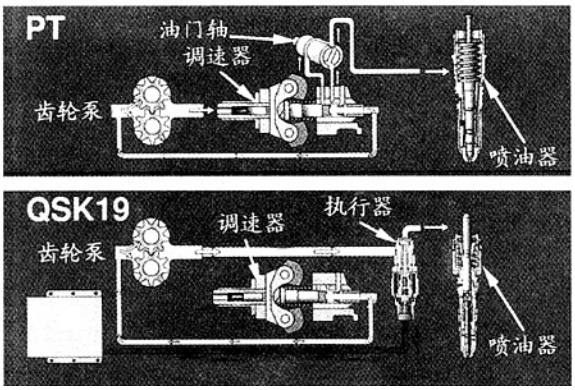
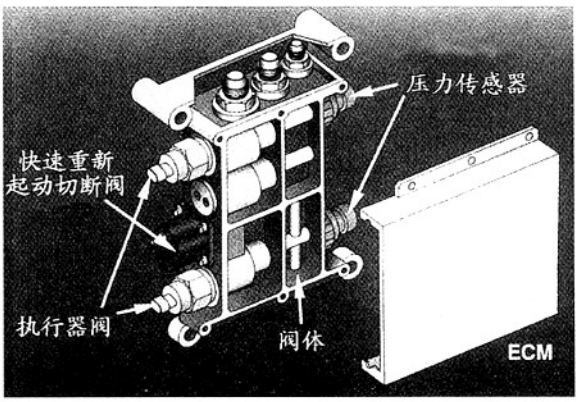


图2 QSK19系统与PT系统的对比



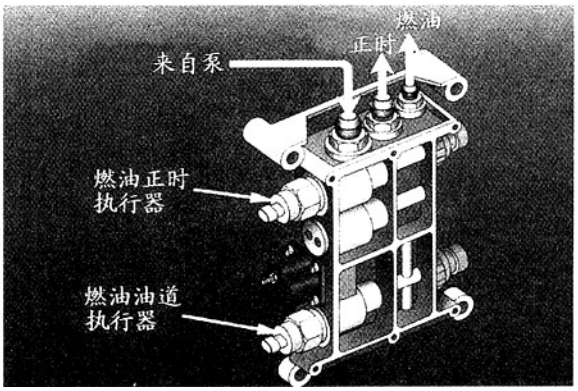


图3 QSK19燃油系统控制阀总成

中国发电机技术论坛提醒您：请在下载后24小时内删除本研究资料，谢谢！www.genset.hk

正确驾驶自动变速器汽车

□河北/张海山

与手动变速器汽车相比，自动变速器汽车的驾驶操作变得非常简单，不仅大大降低了驾驶者的体力消耗，而且使驾车出行变得更加轻松愉快。但在实际使用中，有些车主对自动变速器汽车的一些特殊使用方法掌握得不够全面，或者是只知其表，不知其里。还有一些人误认为汽车的档次越高，其驾驶操作越简单，只要控制好方向盘，会踩制动、会踩油门就可以了。

错误的认识，必然带来错误的操作，导致自动变速器的使用寿命大大地缩短，甚至造成自动变速器严重损坏。因此，只有正确地驾驶操作自动变速器汽车，才能充分发挥其优势，避免或减少车辆故障的发生。

1.发动机起动和车辆起步

自动变速器汽车在发动机起动时，必须将选档操纵手柄置于“P”档或“N”档，并拉紧驻车制动手柄或踩下制动踏板。汽车起步时，应先踩下制动踏板，然后移动选档操纵手柄挂档，松开驻车制动手柄，最后平稳地抬起制动踏板。待汽车缓慢起步后，再逐渐踩下加速踏板。此外，在发动机起动后、汽车起步前的一段时间内，不要踩加速踏板。汽车起步后，加速踏板也不要踩得过急、过猛，而应缓慢地踩下。

2.在水平道路上行驶

在水平道路上行驶时，可将选档操纵手柄置于“D”档，这样汽车可根据加速踏板的状态和车辆行驶速度来自动地变换档位。

正确的操作方法是：在车速达到一定程度后，松加速踏板提前加档，踩加速踏板提前减档。比如当车速由低速上升到 50km/h 时，松开加速踏板，就能升高一级档位；踩加速踏板，则可降低一级档位。变换档位后，不可猛踩加速踏板，否则会造成自动变速器中离合器、制动器的损坏。

3.在坡道上行驶

如果汽车在坡度较小的坡道上行驶，可选择“D”档，用加速踏板和制动踏板来控制汽车上、下坡的速度。如遇汽车在又陡又长的坡道上坡行驶时，应将选档操纵手柄从“D”档移至“S”档或“L”档，这样可以避免用“D”档上坡时，因高档位的动力不足而造成自动变速器不停地减档、加档，从而导致自动变速器换档执行元件的磨损。在汽车下陡坡时，应将选档操纵手柄置于“S”档或“L”档，则可以利用发动机的制动作用来控制车速。

4.在冰雪路面或雨天行驶

汽车在冰雪路面或雨天行驶时，应将选档操纵手柄从“D”档移至“S”档或“L”档。此外，可选择驾驶模式的自动变速器，还可按道路情况变换驾驶模式，然后以手动方式换入适合的档位行驶。

5.加速超车

行驶中若需加速超车时，可迅速将加速踏板踩下，这时自动变速器会自动降低一级档位，以增强汽车的动力性，汽车可立即获得明显的加速效果。待车速达到要求后，松开加速踏

冲宽度调制（PWM）信号。根据来自 ECM 的信号，滑柱将向左移动开启进油口，允许燃油流过。燃油油道压力传感器监测油道压力并将此信息传送给 ECM。燃油油道执行器阀的最大流速为 454kg/h。

2.正时控制系统

该系统维持正时油道压力，它由正时油道执行器和正时油道压力传感器组成。正时油道的油压由正时油道执行器控制，执行器同时受 ECM 控制。正时油道压力传感器监测正时油道压力并将该信息传回至 ECM。正时油道执行器的最大流速为 681kg/h。

来自控制阀体的燃油流经输油管道到达燃油歧管，共有 2 根燃油歧管，前部歧管向第一至第三气缸供油，后部歧管向第四至第六气缸供油。每根歧管上有 3 个油道，即正时油道、燃油油道和回油油道。气缸盖上有与燃油歧管相交的油道。正时燃油和油道燃油流经气缸盖到达喷油器，回油从喷油器经过气缸盖流到燃油歧管。

四、使用与维护

①使用中绝对不要用水清洗发动机，因为各种传感器及 ECM 的连接插头进水后易使电控系统出现一些难以查找的软故障。

②当需要在矿用汽车上进行焊接作业时，一定要拆除蓄电池的正、负极电缆，并断开发动机的 31 针及 21 针连接器。因为电控系统的 ECU、传感器、继电器等都是低压元件，如果不断开连接，焊接时的瞬时高压极易烧毁上述元件，造成人为故障。

③柴油机电控系统对柴油的品质要求较高，使用劣质柴油易造成喷油器堵塞和异常磨损。因此，要按时排出发动机油水分离器中的水和沉淀物，柴油滤芯要定期更换。

④在对电控柴油机实施维修时，禁止随意拔下传感器的插接头，因为每拔下一次传感器插接头，自诊断系统就会记录一个故障代码。□

中国发电机技术论坛提醒您：请在下载后24小时内删除本研究资料，谢谢！www.genset.hk