

电控高压共轨柴油机喷油器的喷油特性分析

宋辉 刘洪朝

(菏泽华星油泵油嘴有限公司 山东 菏泽 274000)

摘要: 电控高压共轨体系下的喷油器应用符合了当前大部分电控设备的运行需求。本文结合喷油器的标准特性分析方式,结合关键要素提出符合电控高压的一致性方式,分析了不同压力作用下喷油器的特性变化、整机实验效果,以及是否符合最终电控高压共轨实验中柴油机喷油器的使用原理和基本工艺要求。

关键词: 电控高压共轨; 柴油机; 喷油器

0 引言

电控高压共轨系统喷油器的喷油过程中,需要根据喷油量的规律,采用合理的比例压力作用,并注意柴油机运行过程中的环保性。依据电控高压阀门的喷油体系运行方式,从喷油量、喷油时间、喷油特性等内容入手,分析喷油量差异的影响因素。在喷油量特性评估分析过程中,依据实际装机配置的操作工艺要求,分析工作量和实验调节的喷油器标定方式,保证喷油器的相关工艺和MAP技术流程规范。

1 电控高压共轨柴油机喷油器标定实验设备

实验设备采用模拟喷射系统,主要使用调速电机、EUC、共轨管等,与喷油器组合构成调速电机体系,实现高压油泵的驱动。在油泵燃油系统的工作过程中,需要注意调整共轨管的操作方式,调整高压油管的喷油电控效果。喷油系统采用ECU处理方式,调整传感器的压力测量过程,注意调节共轨管的压力水平,注意标准状态的分析。ECU在喷油器的作用下,控制喷油的频率和时间,实现对喷油器的全过程调整。电控喷油器工作中,参照电磁阀的开闭方式,处理喷油的过程,注意电磁通断过程,调整喷嘴的开闭情况。当电磁阀通电后,喷嘴打开,实现喷油的操作。

2 电控高压共轨柴油机喷油器标定基本特征

电控高压共轨系统中,柴油机喷油器快速响应,发挥同等压力下的喷射作用,喷油响应是快速的、均匀的。为了满足喷油响应效果,需要注意控制延迟性、稳定性和均匀性。根据单相喷油器的研究因素,结合均匀性要求,可以设置多个喷油器,注意喷油器的整体工作区域要求,保证柴油机工作的实际性能和规范要求。

2.1 一致性特征

电控高压共轨是在统一的控制信号操作中,经过喷油器颀部的喷压作用,实现共轨喷油量的调整。根据实验操作要求,保证喷油系统及喷油结构的统一,调整固定时间内的喷油测定效果和测试要求。

2.1.1 共轨压力

在一定的脉冲宽度内,喷油器可以实现共轨压力的调整。压力变化直接决定了喷油量的多少。在电控高压共轨实验的调节过程中,需要分别采用不同的喷射方式,在不

同的喷油器作用下,确定喷油量。在高压情况下,依据电控喷油器的抑制要求,保证喷油的一致性和有效性。

2.1.2 驱动电压

驱动电压控制下,注意模拟实验的脉冲宽度操作条件。调整电压波动变化下喷油器的压力,做好准确的电压控制分析。在大量实验后,采用共轨压力驱动条件为在8~16V的作用下,共轨压力为30MPa,确保喷油一致性测定数据准确有效。

2.2 喷油均匀性

在同类喷油器的使用过程中,以一定条件可以实现喷油均匀性。喷油量如果存在压力变化,就会出现不均匀性问题,直接影响喷油器的整体质量。经过实验测定后发现,喷油量在适当的条件下,不均匀性降低,具有一致性,喷油量的差异小,脉宽变化修正后,喷油均匀性提升。

3 MAP 基本情况

按照实验测定的规范要求,调整电控高压共轨的喷油初期MAP数据设定要求。在实验数据的测定过程中,根据喷油体系的不同方式,分析共轨压力、喷油的标定要求,调整发动机的精准测试度,提高发动机的稳定性,满足柴油机不同负荷下的需求,尽可能满足额定转速和工况需求。

在共轨柴油机的作用下,结合实际情况对共轨压力进行调节,注意MAP的设定评估。参照共轨压力调节,注意根据柴油机的工况,调节喷油量的比例范围和喷射压力水平。在喷油压力调整期间,怠速时喷油压力降低,喷油量减少;从怠速到中速的转换时,压力增加。

在喷油量的MAP数据设定分析中,需要根据曲轴和油门的位置核定喷油量,提高控制的便捷性。依据不同的实验工况进行测定,及时调整工况范围内的步长,在柴油机不同的工况下调整转速逐步提升电控精准度,确保工况试验数据检验合理,以及油量MAP数据脉宽和喷油量的精准性。

4 整机实验

按照相关的恒定指标设定要求,调整试验测定的合理准确性。将MAP数据参数应用到ECU中,在一定的喷射压力作用下,确定喷油量的合理性。保证柴油机缸内压力在限定范围内,提高机器整体的安全性。注意排气温度调

节,对发动机气缸进行均匀一致性分析。在测试过程中,调节温度差异值,确保喷油器喷油的准确有效。

电控高压喷油器中包含高压油路、低压油路、放大器、喷油嘴等。在逆压电控的效应下,电压电场作用被拉伸长。在放大腔表面的作用下,向轴向伸长,活塞动作,控制阀向下移动,电控高压与电压油路连通,实现喷油器喷油。在活塞的作用下,调整高、低压油路的连通,在针阀作用下,回路向下作用,喷油器关闭,喷油结束。

4.1 电控高压共轨驱动响应电路原理

在驱动电路中,采用DC模块驱动,调整驱动模块下的压力和执行器变化要求,输入24V电压,开关控制自动脉冲调节器,当开关打开后,电源、电感、电容组成回路,再经过电感蓄电能的处理,开关关闭后,电感电能转移到电容上,经过电容两端的电压升高,控制二级回路驱动,采用高、低端的控制方式,保证充电脉冲带宽的调节,调整电流的流向,按照电压执行器完成充电。充电过程中,关闭脉宽调制方式,注意电流值调整,控制压力可执行回路,实现对执行器的保护。

充电过程中,需要注意系统的放电操作。回路电流需要限定在合理的范围内,确保执行器的保护有效。电流、电压都需要满足信号控制器的输入标准,为控制器提供必要的控制依据。

4.2 电路建模与驱动响应

按照电磁阀门的电气特性,分析电压执行的特性电容标准。如果电流对电压执行充电作用,驱动模块RLC二阶作用,获取电压执行器两端的压力,完整DC模块的系统输入。

4.3 驱动执行器的响应

按照数据建模操作要求,对不同的开关PWM频率的控制体系进行输入、输出的评估。依据不同的电气参数环境条件,在传递函数的同时,依据Matlab环境系统,实现仿真输出。在PWM频率下,注意系统可执行的谐振频率,调整系统稳定状态,注意最大峰值电压的稳定。对于过高的电压,需要注意电压可执行的兼容性和比例水平,注意收敛稳定状态,控制电压的可执行充电要求。从充电到稳定,持续时间需要控制在0.6ms内,PWM的频率是谐振频率的10倍以上,保证系统可以在50 μ s内达到稳定。

对于电动高压共轨的柴油机喷油器,需要有较强的响应作用。仿真结果显示,经过PWM频率水平增强,系统的速度响应效果提升,收敛速度加快。对于过高的PWM频率,电路功耗、驱动的速度加快,过高的PWM系统频率,会增强电路功耗、电磁干扰的影响,需要尽量降低PWM的频率水平。依据当前的系统要求,采用100kHz可满足当前的要求。

在数据信息函数的定义分析过程中,依据系统响应的因素,对电感、电容、电阻等进行评估,明确电压回路的

总体二阶谐振频率,在电压执行器作用下,增大电流的同时,系统的峰值电流下降,保证持续稳定的时间延长。关注PWM的频率变化,避免出现电路功耗增加、电磁干扰增强的情况,注意调整系统现有的额定频率偏差值,注意PWM的频率范围。

对于回路电阻,需要注意导通电阻的阻抗。仿真结果显示,参考影响因素,可以确定系统的实际响应速度。当PWM频率在100kHz的时候,改变现有的回路电阻,充电响应发生改变,驱动回路的电阻降低,响应加快。因此,需要选定电阻小的元器件,注意驱动回路中不必要的电阻接入。

4.4 驱动响应实验

对于电控高压共轨电路,依据控制输出的信号,确定大概高、低电压值,获取电瓶电压为+24V,驱动电压为110V,电感为100 μ h,制作回路电阻,起到保护电路的作用。按照喷油器电磁阀喷油的驱动响应实验,选定最高的喷射压力为160MPa,在不同的柴油机工况条件下,通过电磁阀喷油器、压电喷油器的驱动作用,实现电流波形和喷油波形的规律变化。注意不同执行器下的驱动响应分析。

依据试验系统测定的模式,制定仿真驱动电路分析,基于电压喷油器的实际特性,利用ECU实现驱动控制。结果显示,在100MPa的共轨高压下,喷油器的喷油最为规律,与电压保持稳定状态。驱动电流产生,喷油保持稳定,驱动电流降为零,驱动功耗随之降低停止。电控高压电磁喷油器具有快速响应的特性,可以满足共轨柴油机系统中对于多次喷射的循环工作要求。

5 结语

综上所述,电控高压共轨喷油器的指标分析中,参照相关的要素要求,经实验验证数据分析,确保电控高压喷油器运行的均匀一致,建立完整的MAP信息标准,完成合理、科学、有效的喷油特性分析。电控高压共轨执行器的应用,解决了高压共轨柴油机喷油器的驱动作用需求。仿真实验结果显示,不同的脉冲频率,电阻响应不同,驱动电路控制下,高压共轨柴油机的喷油器响应快,电流稳定,充电完整有效,对于电磁阀而言,电压喷油器的响应最快,功耗最低,符合电控高压共轨喷油器的整体指标评估设定要求,有利于更好地满足柴油机的喷油电压稳定特性需求。

参考文献:

- [1] 焦光辉,佟少刚.电控高压共轨柴油机喷油器的喷油特性分析[J].内燃机与配件,2018(19):78-79.
- [2] 张伟杰.无回油喷油器高压共轨式电控柴油机轨压控制策略[J].能源研究与管理,2018(01):32-34.
- [3] 温占永.柴油机电控高压共轨增压式喷油器的设计与仿真研究[D].天津:天津大学,2012.