



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112098104 A

(43) 申请公布日 2020.12.18

(21) 申请号 202010748357.3

(22) 申请日 2020.07.30

(71) 申请人 东风汽车集团有限公司

地址 430056 湖北省武汉市武汉经济技术  
开发区东风大道特1号

申请人 东风富士汤姆森调温器有限公司

(72) 发明人 张建明 李干明 陈胜军 于秀娟  
赵丹

(74) 专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限  
公司 42104

代理人 黄行军

(51) Int. Cl.

G01M 15/05 (2006.01)

G01M 15/02 (2006.01)

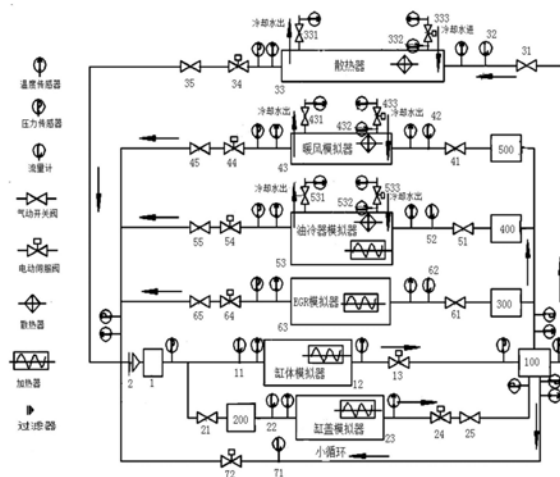
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

热管理系统温控阀台架

(57) 摘要

本发明涉及一种热管理系统温控阀台架。该台架,包括水泵、缸体模拟支路、缸盖模拟支路和散热器模拟支路,以及小循环模拟支路、暖风模拟支路、油冷器模拟支路和EGR模拟支路中的至少一个支路,通过设定输入参数,输出温控阀产品特性数据对时间的曲线,及各数据交互曲线;通过对曲线和数据研究分析,达到优化温控阀模块的目的,以实现降低发动机暖机时间、发动机冷却系统流阻和发动机水温波动,提升水温变化灵敏度等功能。该台架应用于温控阀模块优化设计验证,实现温控阀类产品的多参数组合模拟测试、CAE对比分析及辅助研究开发;适用于排量1.5T/2.5L以内发动机热管理系统温控阀模块的验证分析,用以实现节能减排、轻量化和智能化目标。



1. 一种热管理系统温控阀台架,包括水泵(1)、缸体模拟支路、缸盖模拟支路和散热器模拟支路,以及小循环模拟支路、暖风模拟支路、油冷器模拟支路和EGR模拟支路中的至少一个支路,其特征在于:所述水泵(1)的出水口与缸体模拟支路和缸盖模拟支路的进水口连接,所述缸体模拟支路和缸盖模拟支路并联设置,所述缸体模拟支路和缸盖模拟支路的出水口与第一温控阀(100)的进水口连接;所述第一温控阀(100)出水口与散热器模拟支路、暖风模拟支路、油冷器模拟支路、EGR模拟支路和小循环模拟支路的进水口连接,所述散热器模拟支路、暖风模拟支路、油冷器模拟支路、EGR模拟支路和小循环模拟支路并联设置,所述散热器模拟支路、暖风模拟支路、油冷器模拟支路、EGR模拟支路和小循环模拟支路的出水口与水泵(1)的进水口连接。

2. 根据权利要求1所述的热管理系统温控阀台架,其特征在于:所述缸体模拟支路包括缸体模拟支路流量计(11)、缸体模拟器(12)和缸体模拟支路电动伺服阀(13),所述缸体模拟器(12)进水口设有缸体模拟支路流量计(11),所述缸体模拟器(12)进水口与水泵(1)出水口相连,所述缸体模拟器(12)出水口通过缸体模拟支路电动伺服阀(13)与第一温控阀(100)进水口相连;所述缸体模拟器(12)进水口和出水口两端均设有温度传感器和流量传感器。

3. 根据权利要求1所述的热管理系统温控阀台架,其特征在于:所述缸盖模拟支路包括缸盖模拟支路流量计(22)、缸盖模拟器(23)和缸盖模拟支路电动伺服阀(24),所述缸盖模拟器(23)进水口设有缸盖模拟支路流量计(22),通过第二温控阀(200)和第一缸盖模拟支路气动开关阀(21)与水泵(1)出水口相连,所述缸盖模拟器(23)出水口通过缸盖模拟支路电动伺服阀(24)和第二缸盖模拟支路气动开关阀(25)与第一温控阀(100)进水口相连;所述缸盖模拟器(23)进水口和出水口两端均设有温度传感器和流量传感器。

4. 根据权利要求1所述的热管理系统温控阀台架,其特征在于:所述散热器模拟支路包括散热器模拟支路流量计(32)、散热器(33)和散热器模拟支路电动伺服阀(34),所述散热器(33)进水口设有散热器模拟支路流量计(32),通过第一散热器模拟支路气动开关阀(31)与第一温控阀(100)出水口相连,所述散热器(33)出水口通过散热器模拟支路电动伺服阀(34)和第二散热器模拟支路气动开关阀(35)与水泵(1)进水口相连;所述散热器(33)进水口和出水口两端均设有温度传感器和流量传感器;所述散热器(33)内的冷却水路上设有散热器冷却水路气动开关阀(331)、散热器冷却水路流量计(332)和散热器冷却水路电动伺服阀(333)。

5. 根据权利要求1所述的热管理系统温控阀台架,其特征在于:所述暖风模拟支路包括暖风模拟支路流量计(42)、暖风模拟器(43)和暖风模拟支路电动伺服阀(44),所述暖风模拟器(43)进水口设有暖风模拟支路流量计(42),通过第一暖风模拟支路气动开关阀(41)和第五温控阀(500)与第一温控阀(100)出水口相连,所述暖风模拟器(43)出水口通过暖风模拟支路电动伺服阀(44)和第二暖风模拟支路气动开关阀(45)与水泵(1)进水口相连;所述暖风模拟器(43)进水口和出水口两端均设有温度传感器和流量传感器;所述暖风模拟器(43)内的冷却水路上设有暖风模拟器冷区水路气动开关阀(431)、暖风模拟器冷区水路流量计(432)和暖风模拟器冷区水路电动伺服阀(433)。

6. 根据权利要求1所述的热管理系统温控阀台架,其特征在于:所述油冷器模拟支路包括油冷器模拟支路流量计(52)、油冷器模拟器(53)和油冷器模拟支路电动伺服阀(54),所

述油冷器模拟器(53)进水口设有油冷器模拟支路流量计(52),通过第一油冷器模拟支路气动开关阀(51)和第四温控阀(400)与第一温控阀(100)出水口相连,所述油冷器模拟器(53)出水口通过油冷器模拟支路电动伺服阀(54)和第二油冷器模拟支路气动开关阀(55)与水泵(1)进水口相连;所述油冷器模拟器(53)进水口和出水口两端均设有温度传感器和流量传感器;所述油冷器模拟器(53)内的冷却水路上设有油冷器模拟器冷区水路气动开关阀(531)、油冷器模拟器冷区水路流量计(532)和油冷器模拟器冷区水路电动伺服阀(533)。

7.根据权利要求1所述的热管理系统温控阀台架,其特征在于:所述EGR模拟支路包括EGR模拟支路流量计(62)、EGR模拟器(63)和EGR模拟支路电动伺服阀(64),所述油EGR模拟器(63)进水口设有EGR模拟支路流量计(62),通过第一EGR模拟支路气动开关阀(61)和第三温控阀(300)与第一温控阀(100)出水口相连,所述EGR模拟器(53)出水口通过EGR模拟支路电动伺服阀(64)和第二EGR模拟支路气动开关阀(65)与水泵(1)进水口相连;所述EGR模拟器(63)进水口和出水口两端均设有温度传感器和流量传感器。

8.根据权利要求1所述的热管理系统温控阀台架,其特征在于:所述小循环模拟支路包括小循环模拟支路流量计(71)和小循环模拟支路电动伺服阀(72),所述第一温控阀(100)出水口通过小循环模拟支路电动伺服阀(72)与水泵(1)进水口连接,所述小循环模拟支路流量计(71)设置在小循环模拟支路上。

9.根据权利要求1所述的热管理系统温控阀台架,其特征在于:所述水泵(1)进水口设有过滤器(2)。

## 热管理系统温控阀台架

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种发动机热管理系统模拟试验台架,尤其是涉及一种热管理系统温控阀台架。

### 背景技术

[0002] 温控阀类产品的验证试验,目前有两种实现方式:一是搭载发动机进行台架试验,这种方式完全依靠客户发动机台架资源,不能实现开发产品的及时验证,且验证成本高、周期长;此外与客户同步研发产品无法验证。二是采用常规试验设备进行各个参数单独验证,然后人工拟合完成多参数组合验证的模拟,这种方式人工根据经验拟合,验证精度差,有些试验无法进行,且无法满足高端客户的要求。

### 发明内容

[0003] 为解决以上问题,本发明提供一种热管理系统温控阀台架,能够实现多参数同步组合验证,适用于排量1.5T/2.5L以内发动机热管理系统温控阀模块的验证分析。

[0004] 本发明采用的技术方案是:一种热管理系统温控阀台架,包括水泵、缸体模拟支路、缸盖模拟支路和散热器模拟支路,以及小循环模拟支路、暖风模拟支路、油冷器模拟支路和EGR模拟支路中的至少一个支路,其特征在于:所述水泵的出水口与缸体模拟支路和缸盖模拟支路的进水口连接,所述缸体模拟支路和缸盖模拟支路并联设置,所述缸体模拟支路和缸盖模拟支路的出水口与第一温控阀的进水口连接;所述第一温控阀出水口与散热器模拟支路、暖风模拟支路、油冷器模拟支路、EGR模拟支路和小循环模拟支路的进水口连接,所述散热器模拟支路、暖风模拟支路、油冷器模拟支路、EGR模拟支路和小循环模拟支路并联设置,所述散热器模拟支路、暖风模拟支路、油冷器模拟支路、EGR模拟支路和小循环模拟支路的出水口与水泵的进水口连接。

[0005] 冷却水从所述水泵中泵出,流经缸体模拟支路和缸盖模拟支路后,汇流入第一温控阀后分流,一部分流经EGR模拟支路,一部分流经油冷器模拟支路,一部分流经暖风模拟支路,一部分流经散热器模拟支路,一部分流经小循环模拟支路,最后冷却水汇聚在所述水泵前端。

[0006] 作为优选,所述缸体模拟支路包括缸体模拟支路流量计、缸体模拟器 and 缸体模拟支路电动伺服阀,所述缸体模拟器进水口设有缸体模拟支路流量计,所述缸体模拟器进水口与水泵出水口相连,所述缸体模拟器出水口通过缸体模拟支路电动伺服阀与第一温控阀进水口相连;所述缸体模拟器进水口和出水口两端均设有温度传感器和流量传感器。

[0007] 作为优选,所述缸盖模拟支路包括缸盖模拟支路流量计、缸盖模拟器和缸盖模拟支路电动伺服阀,所述缸盖模拟器进水口设有缸盖模拟支路流量计,通过第二温控阀和第一缸盖模拟支路气动开关阀与水泵出水口相连,所述缸盖模拟器出水口通过缸盖模拟支路电动伺服阀和第二缸盖模拟支路气动开关阀与第一温控阀进水口相连;所述缸盖模拟器进水口和出水口两端均设有温度传感器和流量传感器。

[0008] 作为优选,所述散热器模拟支路包括散热器模拟支路流量计、散热器和散热器模拟支路电动伺服阀,所述散热器进水口设有散热器模拟支路流量计,通过第一散热器模拟支路气动开关阀与第一温控阀出水口相连,所述散热器出水口通过散热器模拟支路电动伺服阀和第二散热器模拟支路气动开关阀与水泵进水口相连;所述散热器进水口和出水口两端均设有温度传感器和流量传感器;所述散热器内的冷却水路上设有散热器冷却水路气动开关阀、散热器冷却水路流量计和散热器冷却水路电动伺服阀。

[0009] 作为优选,所述暖风模拟支路包括暖风模拟支路流量计、暖风模拟器和暖风模拟支路电动伺服阀,所述暖风模拟器进水口设有暖风模拟支路流量计,通过第一暖风模拟支路气动开关阀和第五温控阀与第一温控阀出水口相连,所述暖风模拟器出水口通过暖风模拟支路电动伺服阀和第二暖风模拟支路气动开关阀与水泵进水口相连;所述暖风模拟器进水口和出水口两端均设有温度传感器和流量传感器;所述暖风模拟器内的冷却水路上设有暖风模拟器冷区水路气动开关阀、暖风模拟器冷区水路流量计和暖风模拟器冷区水路电动伺服阀。

[0010] 作为优选,所述油冷器模拟支路包括油冷器模拟支路流量计、油冷器模拟器和油冷器模拟支路电动伺服阀,所述油冷器模拟器进水口设有油冷器模拟支路流量计,通过第一油冷器模拟支路气动开关阀和第四温控阀与第一温控阀出水口相连,所述油冷器模拟器出水口通过油冷器模拟支路电动伺服阀和第二油冷器模拟支路气动开关阀与水泵进水口相连;所述油冷器模拟器进水口和出水口两端均设有温度传感器和流量传感器;所述油冷器模拟器内的冷却水路上设有油冷器模拟器冷区水路气动开关阀、油冷器模拟器冷区水路流量计和油冷器模拟器冷区水路电动伺服阀。

[0011] 作为优选,所述EGR模拟支路包括EGR模拟支路流量计、EGR模拟器和EGR模拟支路电动伺服阀,所述油EGR模拟器进水口设有EGR模拟支路流量计,通过第一EGR模拟支路气动开关阀和第三温控阀与第一温控阀出水口相连,所述EGR模拟器出水口通过EGR模拟支路电动伺服阀和第二EGR模拟支路气动开关阀与水泵进水口相连;所述EGR模拟器进水口和出水口两端均设有温度传感器和流量传感器。

[0012] 作为优选,所述小循环模拟支路包括小循环模拟支路流量计和小循环模拟支路电动伺服阀,所述第一温控阀出水口通过小循环模拟支路电动伺服阀与水泵进水口连接,所述小循环模拟支路流量计设置在小循环模拟支路上。

[0013] 作为优选,所述水泵进水口设有过滤器。

[0014] 本发明取得的有益效果是:该试验台架包括缸盖模拟支路、缸体模拟支路、暖风模拟支路、EGR模拟支路、油冷器模拟支路、散热器模拟支路和小循环模拟支路,共七个主要回路;通过设定客户/研发输入参数,输出温控阀产品特性(温度、压力、流量、升程和角度等)数据对时间的曲线,及各数据交互曲线;通过对曲线和数据研究分析,达到优化温控阀模块的目的,以实现降低发动机暖机时间、发动机冷却系统流阻和发动机水温波动,提升水温变化灵敏度等功能。

[0015] 台架各部分都采用模块化快换结构,通过更换相应模块,可以针对超出允许范围的温控阀产品进行验证;各支路可以选择使用或不使用;各支路具备流量、压力和发热量(功率)设定调节能力;各支路温度、压力和流量可监测,温控阀的升程和角度可监测;台架可输出温控阀各管口温度、压力、流量、升程和角度对时间的曲线,也可输出各数据的交

互曲线;台架可实现瞬态试验及稳态试验,可满足WLTC 循环和NEDC循环测试法规的测试要求,试验流程可根据需求编辑设定。

[0016] 本发明的试验台架应用于温控阀模块优化设计验证,实现温控阀 类产品的多参数组合模拟测试、CAE对比分析、辅助研究开发;适用于排量1.5T/2.5L以内发动机热管理系统温控阀模块的验证分析,用以实现节能减排、轻量化和智能化目标。

## 附图说明

[0017] 图1为本发明的结构示意图;

[0018] 附图标记:1、水泵;2、过滤器;100、第一温控阀;200、第二温控阀;300、第三温控阀;400、第四温控阀;500、第五温控阀;

[0019] 缸体模拟支路:11、缸体模拟支路流量计;12、缸体模拟器;13、缸体模拟支路电动伺服阀;

[0020] 缸盖模拟支路:21、第一缸盖模拟支路气动开关阀;22、流缸盖 模拟支路流量计;23、缸盖模拟器;24、缸盖模拟支路电动伺服阀;25、第二缸盖模拟支路气动开关阀;

[0021] 散热器模拟支路:31、第一散热器模拟支路气动开关阀;32、散热器模拟支路流量计;33、散热器;34、散热器模拟支路电动伺服阀; 35、第二散热器模拟支路气动开关阀;331、散热器冷却水路气动开 关阀;332、散热器冷却水路流量计;333、散热器冷却水路电动伺服 阀;

[0022] 暖风模拟支路:41、第一暖风模拟支路气动开关阀;42、暖风模 拟支路流量计;43、暖风模拟器;44、暖风模拟支路电动伺服阀;45、第二暖风模拟支路气动开关阀;431、暖风模拟器冷区水路气动开 关阀;432、暖风模拟器冷区水路流量计;433、暖风模拟器冷区水路电 动伺服阀;

[0023] 油冷器模拟支路:51、第一油冷器模拟支路气动开关阀;52、油 冷器模拟支路流量计;53、油冷器模拟器;54、油冷器模拟支路电动 伺服阀;55、第二油冷器模拟支路气动开关 阀;531、油冷器模拟器 冷区水路气动开关阀;532、油冷器模拟器冷区水路流量计;533、油 冷器模拟器冷区水路电动伺服阀;

[0024] EGR模拟支路:61、第一EGR模拟支路气动开关阀;62、EGR模 拟支路流量计;63、EGR 模拟器;64、EGR模拟支路电动伺服阀;65、第二EGR模拟支路气动开关阀;

[0025] 小循环模拟支路:71、小循环模拟支路流量计;72、小循环模拟 支路电动伺服阀。

## 具体实施方式

[0026] 下面结合附图和具体实施例对本发明作更进一步的说明。

[0027] 如图1所示,本发明的一种热管理系统温控阀台架,包括水泵1、缸体模拟支路、缸盖模拟支路和散热器模拟支路,以及小循环模拟支路、暖风模拟支路、油冷器模拟支路和EGR模拟支路中的至少一个支路,水泵1的出水口与缸体模拟支路和缸盖模拟支路的进水口连接,缸体模拟支路和缸盖模拟支路并联设置,缸体模拟支路和缸盖模拟支路的出水口与第一温控阀100的进水口连接;所述第一温控阀100出水口与散热器模拟支路、暖风模拟支路、油冷器模拟支路、EGR模拟支路和小循环模拟支路的进水口连接,散热器模拟支路、暖风模拟支路、油冷器模拟支路、EGR模拟支路和小循环模拟支路并联设置,所述散热

器模拟支路、暖风模拟支路、油冷器模拟支路、EGR模拟支路 和小循环模拟支路的出水口与水泵1的进水口连接。

[0028] 实验台架的冷却水经过滤器2后从水泵1泵出,流经缸体模拟支路 和缸盖模拟支路,冷却水对发动机本体进行冷却;之后,冷却水从 缸体模拟支路和缸盖模拟支路在第一温控阀100内汇流后分流,一部分 分流经EGR模拟支路,一部分流经油冷器模拟支路,一部分 流入暖风模拟支路,一部分流经散热器模拟支路,一部分通过小循环模拟支路,最后冷却水 汇聚在水泵前端,进入水泵,形成回路。通过各模拟回路的调节实现对不同机型热管理 系统的模拟,实现多参数同步组合验证,通过设定输入参数,输出温控阀产品特性(温度、 压力、流量、升程和角度等)数据对时间的曲线及各数据交互曲线。通过对曲线和 数据的人工研究分析,达到优化产品设计目的,以实现降低降低发动 机暖机时间、降低发动机冷却系统流阻、降低发动机水温波动、提升 水温变化灵敏度等功能。

[0029] 本发明的实验台架除缸体模拟支路和小循环模拟支路外,每一个 支路(缸盖模拟支路、散热器模拟支路、暖风模拟支路、油冷器模拟支路和EGR模拟支路)均可以通过对应 支路上的气动开关阀实现相应支路的开启或关闭,根据不同的实验要求,选取(通断)不同的 支路,实现不同支路上单一温控阀(第一温控阀100、第二温控阀200、第 三温控阀300、第四温控阀400和第五温控阀500)性能的测试,以 及不同温控阀性能的组合测试。每一个支路的温度、压力和流量均可 以通过对应支路上的传感器(温度传感器、压力传感器和流量 计)测量。可以测量温控阀每一个管口的温度、压力、流量、升程和角度数 据,输出其对应时间的曲线及数据间交互曲线。

[0030] 本实施例中,缸体模拟支路1包括缸体模拟支路流量计11、缸 体模拟器12和缸体模拟支路电动伺服阀13,缸体模拟器12进水口 设有缸体模拟支路流量计11,缸体模拟器12 进水口与水泵出水口相 连,所述缸体模拟器12出水口通过缸体模拟支路电动伺服阀13与 第一温控阀进水口相连;缸体模拟器12进水口和出水口两端均设有温 度传感器和流量传感器。

[0031] 缸盖模拟支路包括缸盖模拟支路流量计22、缸盖模拟器23和缸 盖模拟支路电动伺服阀24,缸盖模拟器23进水口设有缸盖模拟支路 流量计22,通过第二温控阀和第一缸盖 模拟支路气动开关阀21与水 泵出水口相连,缸盖模拟器23出水口通过缸盖模拟支路电动 伺服阀 24和第二缸盖模拟支路气动开关阀25与第一温控阀进水口相连;缸 盖模拟器23进 水口和出水口两端均设有温度传感器和流量传感器。

[0032] 散热器模拟支路包括散热器模拟支路流量计32、散热器33和散 热器模拟支路电 动伺服阀34,散热器进水口设有散热器模拟支路流 量计32,通过第一散热器模拟支路气动 开关阀31与第一温控阀出水 口相连,散热器出水口通过散热器模拟支路电动伺服阀34和 第二散 热器模拟支路气动开关阀35与水泵进水口相连;散热器33进水口和 出水口两端均 设有温度传感器和流量传感器;散热器33内的冷却水 路上设有散热器冷却水路气动开 关阀331、散热器冷却水路流量 计 332和散热器冷却水路电动伺服阀333。

[0033] 暖风模拟支路包括暖风模拟支路流量计42、暖风模拟器43和暖 风模拟支路电 动伺服阀44,暖风模拟器进水口设有暖风模拟支路流 量计42,通过第一暖风模拟支路气动开 关阀41和第五温控阀与第一 温控阀出水口相连,暖风模拟器出水口通过暖风模拟支路电 动伺服阀 44和第二暖风模拟支路气动开关阀45与水泵进水口相连;暖风模拟 器43进水口

和出水口两端均设有温度传感器和流量传感器;暖风模拟器43内的冷却水路上设有暖风模拟器冷区水路气动开关阀431、暖风模拟器冷区水路流量计432和暖风模拟器冷区水路电动伺服阀433。

[0034] 油冷器模拟支路包括油冷器模拟支路流量计52、油冷器模拟器53和油冷器模拟支路电动伺服阀54,油冷器模拟器53进水口设有油冷器模拟支路流量计52,通过第一油冷器模拟支路气动开关阀51和第四温控阀与第一温控阀出水口相连,油冷器模拟器53出水口通过油冷器模拟支路电动伺服阀54和第二油冷器模拟支路气动开关阀55与水泵进水口相连;油冷器模拟器53进水口和出水口两端均设有温度传感器和流量传感器;油冷器模拟器53内的冷却水路上设有油冷器模拟器冷区水路气动开关阀531、油冷器模拟器冷区水路流量计532和油冷器模拟器冷区水路电动伺服阀533。

[0035] EGR模拟支路包括EGR模拟支路流量计62、EGR模拟器63和EGR模拟支路电动伺服阀64,油EGR模拟器63进水口设有EGR模拟支路流量计62,通过第一EGR模拟支路气动开关阀61和第三温控阀与第一温控阀出水口相连,EGR模拟器63出水口通过EGR模拟支路电动伺服阀64和第二EGR模拟支路气动开关阀65与水泵进水口相连;EGR模拟器63进水口和出水口两端均设有温度传感器和流量传感器。

[0036] 小循环模拟支路包括小循环模拟支路流量计71和小循环模拟支路电动伺服阀72,第一温控阀100出水口通过小循环模拟支路电动伺服阀72与水泵1进水口连接,小循环模拟支路流量计71设置在小循环模拟支路上。

[0037] 本实施例中,第一温控阀100、第二温控阀200、第三温控阀300、第四温控阀400、和第五温控阀500内均集成有升程传感器和角度传感器。

[0038] 本发明的实验台架各部分都采用模块化快换结构,通过更换相应模块,可以针对超出允许范围的温控阀产品进行验证;各支路可以选择使用或不使用;各支路具备流量、压力和发热量(功率)设定调节能力;各支路温度、压力和流量可监测,温控阀的升程和角度可监测;台架可输出温控阀各管口温度、压力、流量、升程和角度对时间的曲线,也可输出各数据的交互曲线;台架可实现瞬态试验及稳态试验,可满足WLTC循环和NEDC循环测试法规的测试要求,试验流程可根据需求编辑设定。

[0039] 该试验台架,为充分考虑拓展性,针对排量超过1.5T/2.5L的发动机热管理系统温控阀产品的验证需求,试验台架上各支路的模拟器、流量计、气动开关阀和电动伺服阀都可以实现快速更换(通过快换接口来实现)。

[0040] 以下列举本发明的实验台架的一种组合模拟验证试验(不限于该种组合模拟验证试验)的操作方式。

[0041] 对第一温控阀100、第二温控阀200和第五温控阀500共三个产品的组合模拟验证试验:

[0042] 第一步:系统标定:首先,将已经标定的包含全部支路的多管路温控阀标准样件(针对性开发,其各管口的标称数据为在相应工况下的标定值及其上下限)安装到试验台架上,打开试验台架,软件系统控制自动进行标定。先排气补液N分钟,然后将各支路电动伺服阀(缸体模拟支路电动伺服阀13、缸盖模拟支路电动伺服阀24、散热器模拟支路电动伺服阀34、散热器冷却水路电动伺服阀333、暖风模拟支路电动伺服阀44、暖风模拟器冷区水路电动伺服阀433、油冷器模拟支路电动伺服阀54、油冷器模拟器冷区水路电动伺服阀



533、EGR模拟支路电动伺服阀64和小循环模拟支路电动伺服阀72)自动调节到相应开度,待各支路发热量(或功率)达到设定值后稳定T时间,系统达设定要求,测量输出各支路的温度、压力、流量、升程和角度对时间的曲线,精度满足相应管口的标定值上下限范围,则试验台标定合格。

[0043] 第二步:试验准备:安装试样件:第一温控阀100、第二温控阀200和第五温控阀500。打开缸盖模拟支路即开启第一缸盖模拟支路气动开关阀21和第二缸盖模拟支路气动开关阀25;打开暖风模拟支路即开启第一暖风模拟支路气动开关阀41、第二暖风模拟支路气动开关阀45和暖风模拟器冷区水路气动开关阀431;打开散热器模拟支路即开启第一散热器模拟支路气动开关阀31、第二散热器模拟支路气动开关阀35和散热器冷却水路气动开关阀331;关闭油冷器模拟支路即关闭第一油冷器模拟支路气动开关阀51、第二油冷器模拟支路气动开关阀55和油冷器模拟器冷区水路气动开关阀531;关闭EGR模拟支路即关闭第一EGR模拟支路气动开关阀61、第二EGR模拟支路气动开关阀65。启动试验台,自动排气补液N分钟。

[0044] 第三步:试验:根据产品需要设定各支路参数。系统按输入参数进行模拟环境,待支路发热量/功率达到设定值后稳定T时间,系统达设定要求,测量输出各支路的温度、压力、流量、升程和角度对时间的曲线,数据间交互曲线,完成模拟测试,输出报表。

[0045] 以上显示和描述了本发明的基本原理和主要结构特征。本发明不受上述实例的限制,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和进步都落入要求保护的本发明的范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

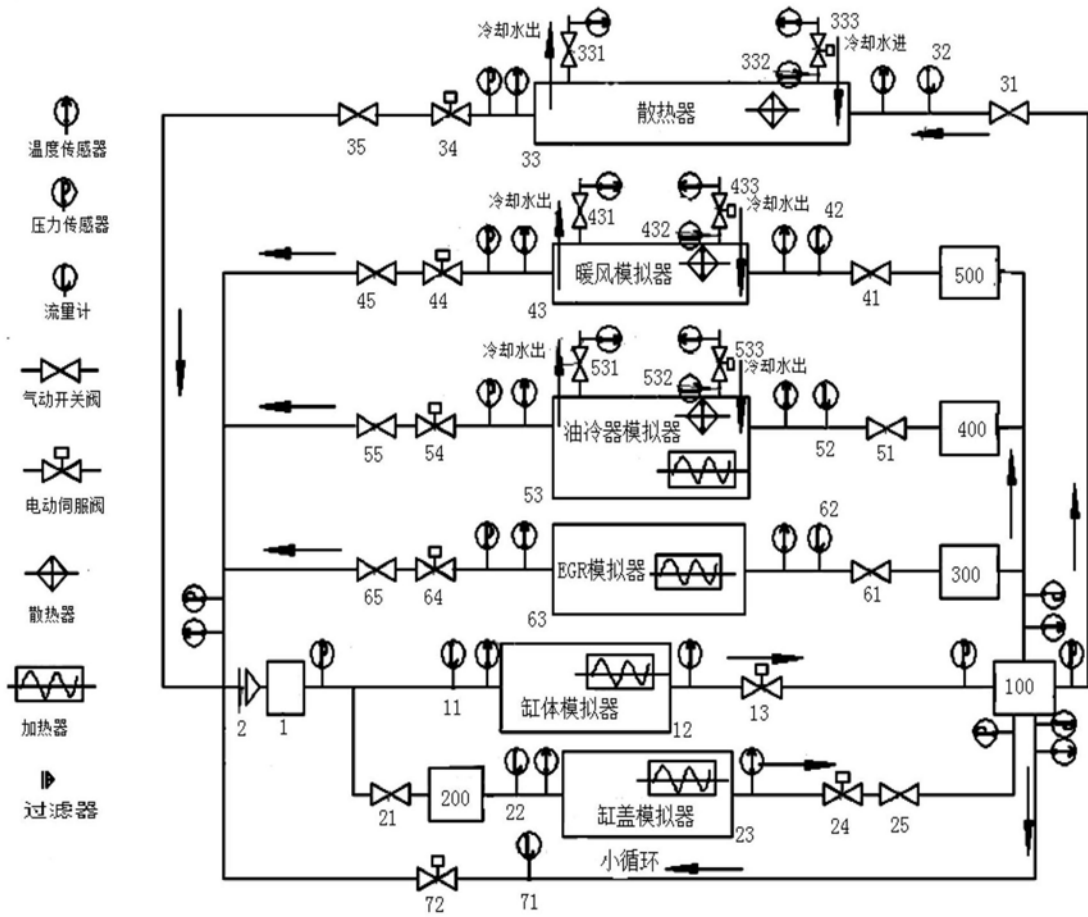


图1