



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111441860 A

(43)申请公布日 2020.07.24

(21)申请号 202010350309.9

F01P 5/10(2006.01)

(22)申请日 2020.04.28

F01P 11/16(2006.01)

F01P 11/14(2006.01)

(71)申请人 潍坊力创电子科技有限公司

地址 261061 山东省潍坊市高新区清池街
道泥景社区宝通东街6555号盛瑞产业
园4号厂房东

(72)发明人 王立峰 吴龙龙 王秀强 吴贝贝
王孟晓 王昊天 从田增 吴鹏超
衣金水

(74)专利代理机构 山东华君知识产权代理有限
公司 37300

代理人 李艳

(51)Int.Cl.

F01P 7/16(2006.01)

F01P 3/20(2006.01)

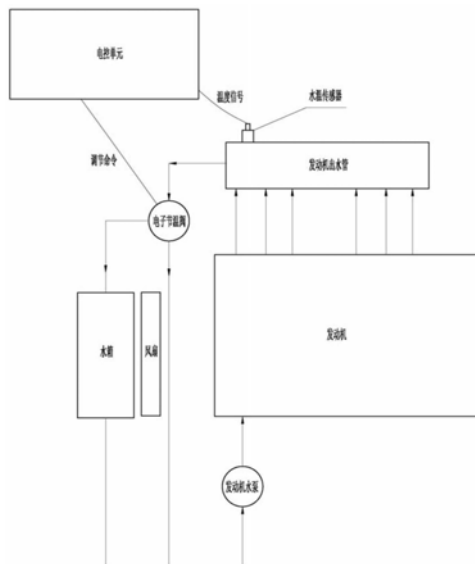
权利要求书2页 说明书7页 附图10页

(54)发明名称

一种应用电子温控阀的发动机发热管理系统及其实现方法

(57)摘要

本申请公开了一种应用电子温控阀的发动机发热管理系统,包括发动机电控单元ECU,发动机连接发动机出水管,发动机出水管上安装有水温传感器,发动机出水管连接有电子温控阀,电子温控阀和水温传感器连接发动机电控单元ECU,电子温控阀通过管路连接有发动机的大循环管路和发动机的小循环管路。具有以下优点:电控单元根据发动机出水温度对温控阀进行精确控制,通过温控阀动作控制发动机中水循环方式,达到控制发动机循环水温度的效果,同时也可以减少发动机循环水的水流量,降低发动机水泵的消耗功率,从而达到发动机节能的目的。



1. 一种应用电子温控阀的发动机发热管理系统,其特征在于:包括发动机电控单元ECU,发动机连接发动机出水管,发动机出水管上安装有水温传感器,发动机出水管连接有电子温控阀,电子温控阀和水温传感器连接发动机电控单元ECU,电子温控阀通过管路连接有发动机的大循环管路和发动机的小循环管路。

2. 如权利要求1所述的一种应用电子温控阀的发动机发热管理系统,其特征在于:所述电子温控阀包括电机(1),电机(1)的输出轴上安装有电机齿轮(2),电机齿轮(2)啮合有变速齿轮(3),变速齿轮(3)连接有蜗杆(4),变速齿轮(3)与蜗杆(4)一体连接,蜗杆(4)上安装有涡轮(5),涡轮(5)上安装有磁铁(6),涡轮(5)连接有三通阀。

3. 如权利要求2所述的一种应用电子温控阀的发动机发热管理系统,其特征在于:所述电机(1)的外部设有电机壳(7),电机(1)连接有阀控制单元(8),阀控制单元(8)连接有角度传感器,角度传感器用于感应磁铁位置。

4. 如权利要求2所述的一种应用电子温控阀的发动机发热管理系统,其特征在于:所述三通阀包括阀体(10)、固定盖(11)和阀芯(12),阀芯(12)设置在阀体(10)内,阀芯(12)的顶端连接驱动轴(14),驱动轴(14)连接涡轮(5),阀芯(12)上套设有固定盖(11),固定盖(11)固定在阀体(10)上。

5. 如权利要求4所述的一种应用电子温控阀的发动机发热管理系统,其特征在于:所述阀芯(12)连接发动机的出水管,阀体(10)的两端分别连接发动机的大循环管路和发动机的小循环管路,阀芯(12)上设有两个出水孔(13),出水孔(13)与阀体(10)联通。

6. 如权利要求2所述的一种应用电子温控阀的发动机发热管理系统,其特征在于:所述三通阀包括壳体(21),壳体(21)内设有球阀(25),球阀(25)连接有驱动轴(14),驱动轴(14)连接涡轮(5),球阀(25)上紧贴设有密封塞(23),密封塞(23)与球阀(25)接触的部位是内锥形的,密封塞(23)的内锥面与球阀(25)的外表面形成密封面,密封塞(23)之间设有设有波形弹簧(24)。

7. 如权利要求6所述的一种应用电子温控阀的发动机发热管理系统,其特征在于:所述球阀(25)内部开设有圆柱状的进水通道(22),进水通道(22)的两侧开设第一出水通道(26)和第二出水通道(27),进水通道(22)连接有进水管(28),进水管(28)连接有发动机的出水管;

所述三通阀还包括出水管(29),密封塞(23)位于出水管(29)和球阀(25)之间,密封塞(23)固定在壳体(21)的内表面,第一出水通道(26)、第二出水通道(27)可与出水管(29)联通,出水管(29)连接发动机的大循环管路和发动机的小循环管路。

8. 如权利要求2所述的一种应用电子温控阀的发动机发热管理系统,其特征在于:所述阀控制单元(8)包括单片机,单片机连接有电源模块、CAN通讯模块、电机控制模块、电流检测模块和位置检测模块,阀控制单元通过CAN通讯模块连接发动机电控单元ECU,电流检测模块和位置检测模块可实现OBD故障诊断功能,发生故障后,可通过CAN总线发送故障代码给ECU;

所述阀控制单元(8)可单独安装在电机壳(7)内,也可集成在发动机电控单元ECU内部。

9. 一种如权利要求1-8所述的一种应用电子温控阀的发动机发热管理系统的实现方法,其特征在于:所述实现方法包括四种电子温控阀的执行方式,分别如下:

一、电子温控阀执行大循环,阀控制单元控制电子温控阀转动联通发动机的大循环管

路；

二、电子温控阀执行小循环，阀控制单元控制电子温控阀转动联通发动机的小循环管路；

三、电子温控阀执行混合循环，阀控制单元控制电子温控阀转动同时联通发动机的大循环管路和发动机的小循环管路；

四、电子温控阀执行加压循环，阀控制单元控制电子温控阀转动在不联通发动机的小循环管路的同时，减小联通发动机大循环管路的流通面积，或电子温控阀也可以在关闭发动机大循环的同时，减小发动机小循环的水流量，从而达到小循环节能的目的。

10. 如权利要求9所述的一种应用电子温控阀的发动机发热管理系统，其特征在于：所述实现方法包括以下步骤：

步骤S101，ECU检测系统运行时间 t_1 时刻发电机出水管的水温 T_1 ，完成后进入步骤S102；

步骤S102，系统继续运行30S，ECU检测 $t_2 = t_1 + 30S$ 时刻发电机出水管的水温 T_2 ，完成后进入步骤S103；

步骤S103，ECU判断水温 T_2 是否大于 60° ，若是大于则进入步骤S104，不大于则进入步骤S109；

步骤S104，ECU判断水温 T_2 是否大于 80° ，若是大于则进入步骤S105，不大于则进入步骤S107；

步骤S105，温控阀执行大循环，水箱内冷却水进入发动机，对发动机进行冷却降温，电机控制阀芯旋转角度 A 为 0 度，并将温控阀对应大循环是角度定为初始 0 度，完成后进入步骤S110；

步骤S106，ECU判断 T_2 是否大于 T_1 ，若 T_2 大于 T_1 表示发动机在增加功率，则进入步骤S107，不大于表示发动机在降低功率，则进入步骤S108；

步骤S107，温控阀执行混合循环，电机控制阀芯旋转角度 A 为 $90 - a$ 度，其中 $a = (80 - T_2) / 20$ ，完成后进入步骤S110；

步骤S108，温控阀执行加压循环，电机执行旋转角度 A 为 $90 + b$ ，其中 $b = (80 - T_2) / 20$ ，完成后进入步骤S110；

步骤S109，温控阀执行小循环，电机执行转动角度 A 为 90 ，完成后进入步骤S110；

步骤S110，将此时 t_2 时刻重新记做新的 t_1 时刻，新的 t_2 时刻是在原 t_2 时刻加30S，返回继续检测水温。

一种应用电子温控阀的发动机发热管理系统及其实现方法

技术领域

[0001] 本发明是一种应用电子温控阀的发动机发热管理系统及其实现方法,属于电子控制技术领域。

背景技术

[0002] 随着国家对发动机节能减排技术的推广,发动机热管理系统的潜能不断被人们挖掘。

[0003] 发动机燃烧做功需要合适的温度,在发动机启动时,发动机温度低,如果水泵高速运行,会带走发动机太多的热量,不利于发动机燃烧;另外在车辆高速运行时,由于车速很快,流过发动机换热器的气流很快,散热器散热效率很高,此时如果发动机水泵运行速度过快,会带走发动机太多的热量,不利于发动机燃烧。因此我们要做发动机热管理系统。

[0004] 现在对发动机循环水热管理的方法一般有硅油离合器水泵的方式和电磁离合器水泵的方式,即在发动机不需要散失太多热量时,让水泵转速降低。这种方式虽然可行,但离合器的故障率太高,而且造价太高,不利于实际应用发动机上。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是针对以上不足,提供一种应用电子温控阀的发动机发热管理系统及其实现方法,电控单元根据发动机出水温度对温控阀进行精确控制,通过温控阀动作控制发动机中水循环方式,达到控制发动机循环水温度的效果,同时也可以减少发动机循环水的水流量,降低发动机水泵的消耗功率,从而达到发动机节能的目的。

[0006] 为解决以上技术问题,本发明采用以下技术方案:

[0007] 一种应用电子温控阀的发动机发热管理系统,包括发动机电控单元ECU,发动机连接发动机出水管,发动机出水管上安装有水温传感器,发动机出水管连接有电子温控阀,电子温控阀和水温传感器连接发动机电控单元ECU,电子温控阀通过管路连接有发动机的大循环管路和发动机的小循环管路,发动机的大循环管路包括水箱和发动机水泵,通过管道连接发动机水泵,发动机水泵再通过管道连接到发动机,发动机的大循环管路包括发动机水泵,发动机水泵再通过管道连接到发动机。

[0008] 进一步的,所述电子温控阀包括电机,电机的输出轴上安装有电机齿轮,电机齿轮啮合有变速齿轮,变速齿轮连接有蜗杆,变速齿轮与蜗杆一体连接,蜗杆上安装有涡轮,涡轮上安装有磁铁,涡轮连接有三通阀。

[0009] 进一步的,所述电机的外部设有电机壳,电机连接有阀控制单元,阀控制单元连接有角度传感器,角度传感器用于感应磁铁位置。

[0010] 进一步的,所述三通阀包括阀体、固定盖和阀芯,阀芯设置在阀体内,阀芯的顶端连接驱动轴,驱动轴连接涡轮,阀芯上套设有固定盖,固定盖固定在阀体上。

[0011] 进一步的,所述阀芯连接发动机的出水管,阀体的两端分别连接发动机的大循环管路和发动机的小循环管路,阀芯上设有两个出水孔,出水孔与阀体联通。

[0012] 进一步的,所述三通阀包括壳体,壳体内设有球阀,球阀连接有驱动轴,驱动轴连接涡轮,球阀上紧贴设有密封塞,密封塞与球阀接触的部位是内锥形的,密封塞的内锥面与球阀的外表面形成密封面,密封塞之间设有设有波形弹簧。

[0013] 进一步的,所述球阀内部开设有圆柱状的进水通道,进水通道的两侧开设第一出水通道和第二出水通道,进水通道连接有进水管,进水管连接有发动机的出水管;

[0014] 所述三通阀还包括出水管,密封塞位于出水管和球阀之间,密封塞固定在壳体的内表面,第一出水通道、第二出水通道可与出水管联通,出水管连接发动机的大循环管路和发动机的小循环管路。

[0015] 进一步的,所述阀控制单元包括单片机,单片机连接有电源模块、CAN通讯模块、电机控制模块、电流检测模块和位置检测模块,阀控制单元通过CAN通讯模块连接发动机电控单元ECU,电流检测模块和位置检测模块可实现OBD故障诊断功能,发生故障后,可通过CAN总线发送故障代码给ECU;

[0016] 所述阀控制单元可单独安装在电机壳内,也可集成在发动机电控单元ECU内部。

[0017] 一种应用电子温控阀的发动机发热管理系统的实现方法,其特征在于:所述实现方法包括四种电子温控阀的执行方式,分别如下:

[0018] 一、电子温控阀执行大循环,阀控制单元控制电子温控阀转动联通发动机的大循环管路;

[0019] 二、电子温控阀执行小循环,阀控制单元控制电子温控阀转动联通发动机的小循环管路;

[0020] 三、电子温控阀执行混合循环,阀控制单元控制电子温控阀转动同时联通发动机的大循环管路和发动机的小循环管路;

[0021] 四、电子温控阀执行加压循环,阀控制单元控制电子温控阀转动在不联通发动机的小循环管路的同时,减小联通发动机大循环管路的流通面积,或电子温控阀也可以在关闭发动机大循环的同时,减小发动机小循环的水流量,从而达到小循环节能的目的。

[0022] 进一步的,所述实现方法包括以下步骤:

[0023] 步骤S101,ECU检测系统运行时间 t_1 时刻发电机出水管的水温 T_1 ,完成后进入步骤S102;

[0024] 步骤S102,系统继续运行30S,ECU检测 $t_2 = t_1 + 30S$ 时刻发电机出水管的水温 T_2 ,完成后进入步骤S103;

[0025] 步骤S103,ECU判断水温 T_2 是否大于 60° ,若是大于则进入步骤S104,不大于则进入步骤S109;

[0026] 步骤S104,ECU判断水温 T_2 是否大于 80° ,若是大于则进入步骤S105,不大于则进入步骤S107;

[0027] 步骤S105,温控阀执行大循环,水箱内冷却水进入发动机,对发动机进行冷却降温,电机控制阀芯旋转角度 A 为 0° ,并将温控阀对应大循环是角度定为初始 0° ,完成后进入步骤S110;

[0028] 步骤S106,ECU判断 T_2 是否大于 T_1 ,若 T_2 大于 T_1 表示发动机在增加功率,则进入步骤S107,不大于表示发动机在降低功率,则进入步骤S108;

[0029] 步骤S107,温控阀执行混合循环,电机控制阀芯旋转角度 A 为 $90 - a$ 度,其中 $a = (80 -$

T2)/20,完成后进入步骤S110;

[0030] 步骤S108,温控阀执行加压循环,电机执行旋转角度A为 $90+b$,其中 $b=(80-T2)/20$,完成后进入步骤S110;

[0031] 步骤S109,温控阀执行小循环,电机执行转动角度A为90,完成后进入步骤S110;

[0032] 步骤S110,将此时t2时刻重新记做新的t1时刻,新的t2时刻是在原t2时刻加30S,返回继续检测水温。

[0033] 本发明采用以上技术方案,与现有技术相比,具有如下技术效果:

[0034] 电控单元根据发动机出水温度对电子温控阀进行精确控制,通过温控阀动作控制发动机中水循环方式,达到控制发动机循环水温度的效果,可以减少发动机循环水的水流量,降低发动机水泵的消耗功率,从而达到发动机节能的目的。

[0035] 利用发明通过对WP10发动机用机械水泵进行试验,水泵都运行在额定转速下,最大水流量和1/3的水流量,水泵消耗发动机的轴功率减小一半,有原来的3.5KW,降低为1.8KW。

附图说明

[0036] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍。在所有附图中,类似的元件或部分一般由类似的附图标记标识。附图中,各元件或部分并不一定按照实际的比例绘制。

[0037] 图1为本发明实施例1和2中发动机发热管理系统的结构框图;

[0038] 图2为本发明实施例1中电子温控阀中电机齿轮和蜗轮蜗杆驱动系统的示意图;

[0039] 图3为本发明实施例1中电子温控阀的部分解剖示意图;

[0040] 图4为本发明实施例1中电子温控阀内部流道开口方向的示意图;

[0041] 图5为本发明实施例1中电子温控阀的阀芯转动状态图;

[0042] 图6为本发明实施例1和2中发动机发热管理系统的控制流程图;

[0043] 图7-图12为本发明实施例1和2中阀控制单元的电气原理图;

[0044] 图13为本发明实施例2中电子温控阀的部分解剖示意图;

[0045] 图14-图18为本发明实施例2中电子温控阀的球阀转动状态图;

[0046] 图中:1-电机,2-电机齿轮,3-变速齿轮,4-蜗杆,5-蜗轮,6-磁铁,7-电机壳,8-阀控制单元,10-阀体,11-固定盖,12-阀芯,13-出水孔,14-驱动轴,21-壳体,22-进水通道,23-密封塞,24-波形弹簧,25-球阀,26-第一出水通道,27-第二出水通道,28-进水管,29-出水管。

具体实施方式

[0047] 实施例1,如图1所示,一种应用电子温控阀的发动机发热管理系统,包括发动机电控单元ECU,发动机连接发动机出水管,发动机出水管上安装有水温传感器,发动机出水管连接有电子温控阀,电子温控阀和水温传感器连接发动机电控单元ECU,电子温控阀通过管路连接有发动机的大循环管路和发动机的小循环管路,发动机的大循环管路包括水箱和发动机水泵,通过管道连接发动机水泵,发动机水泵再通过管道连接到发动机,发动机的大循环管路包括发动机水泵,发动机水泵再通过管道连接到发动机。

[0048] 如图2所示,所述电子温控阀包括电机1,电机1的输出轴上安装有电机齿轮2,电机齿轮2啮合有变速齿轮3,变速齿轮3连接有蜗杆4,变速齿轮3与蜗杆4一体连接,蜗杆4上安装有涡轮5,涡轮5上安装有磁铁6,涡轮5连接有三通阀,这样整套机构中总共有两级减速,第一级减速是小齿轮和大齿轮之间减速,第二级是蜗杆涡轮减速,总的减速比能达到100以上,这样使用一个50N.mm的电机就能克服水的阻力,带动两位三通阀旋转。

[0049] 如图3所示,所述电机1的外部设有电机壳7,电机壳7内安装有阀控制单元8,电机1与阀控制单元8连接,阀控制单元8连接有角度传感器,角度传感器用于感应磁铁位置,涡轮5旋转后,带动磁铁6旋转,最终可以从角度传感器上感应到,从而到达检测涡轮实时角度位置的目的,这样两位三通阀的旋转角度就能被监控到,形成闭环控制。

[0050] 所述三通阀包括阀体10、固定盖11和阀芯12,阀芯12设置在阀体10内,阀芯12可旋转,阀芯12的顶端连接有驱动轴14,驱动轴14连接涡轮5,阀芯12上套设有固定盖11,固定盖11固定在阀体10上,固定盖11限制了阀芯12的轴向窜动,使阀芯12只能在阀体10内转,阀芯12的结构为圆柱状的结构。

[0051] 所述阀芯12连接发动机的出水管,阀体10的两端分别连接发动机的大循环管路和发动机的小循环管路,阀芯12上设有两个出水孔13,出水孔13可与阀体10联通,两个出水孔的位置可以根据实际发动机需要进行布置,不同的发动机可以采用不同的出水孔方向。

[0052] 失效模式控制,当阀出现故障时,例如两位三通阀卡滞或者电机故障,齿轮故障,蜗轮蜗杆故障时,可以通过检测到的角度信号实时判断,一旦判断到阀出现任何故障,电控单元都要马上给整个发动机的电控单元ECU发出故障报警信息,ECU控制发动机进入跛脚控制方式,例如智能在怠速模式下工作,或者以最小允许输出扭矩进行工作。

[0053] 本发明是利用一种滑阀替代电子节温器,利用发动机大小循环调节的方式来调节发动机热管理,又可以通过减小发动机出水面积的方法,减少进入散热器的水流量,来进行发动机循环水路热管理。

[0054] 并且温度控制滑阀可以自动位置检测功能和故障诊断OBD功能以及电机驱动功能,与发动机ECU通讯功能。

[0055] 所述阀控制单元包括单片机,单片机连接有电源模块、CAN通讯模块、电机控制模块、电流检测模块和位置检测模块,阀控制单元通过CAN通讯模块连接发动机电控单元ECU,位置检测模块用于检测磁铁的位置,电机控制模块用于控制电机,电流检测模块和位置检测模块都可实现OBD故障诊断功能,发生故障后,可通过CAN总线发送故障代码给ECU;

[0056] 所述阀控制单元8可单独安装在电机壳7内,也可集成在发动机电控单元ECU内部。

[0057] 如图8所示,所述单片机包括芯片U4,芯片U4的型号为FS32K116LIT0VFMT,芯片U4的5脚连接有晶振Y1一端、电阻R13一端、电容C17一端,芯片U4的6脚连接有晶振Y1另一端、电阻R13另一端、电容C19一端,电容C17另一端和电容C19另一端接地,芯片U4的31脚连接有电阻R12一端和电容C20一端,电阻R12另一端接+5V,电容C20另一端接地,芯片U4的32脚连接有接插件J1的3脚,芯片U4的30脚连接有接插件J1的2脚,芯片U4的31脚连接有接插件J1的4脚。

[0058] 如图7所示,所述电源模块包括芯片U2,芯片U2的型号为MAX17501BTEVKIT,芯片U2的2脚接24V电源,芯片U2的3脚连接有电阻R3一端和电阻R4一端,电阻R3另一端接24V电源,电阻R4另一端接地,芯片U2的4脚连接有电容C12一端,电容C12另一端接地,芯片U2的5脚连

接有电容C13一端,电容C13另一端接地,芯片U2的10脚连接有电感L2一端,电感L2另一端连接有芯片U2的5脚、电容C5一端、电容C6一端、电容C7一端和电容C8一端,并输出+5V,电容C5另一端、电容C6另一端、电容C7另一端和电容C8另一端接地。

[0059] 所述电源模块还包括电感L1,电感L1的一端连接有二极管D1一端和电容C2一端,二极管D1另一端接VCC_IN焊线孔,电容C2另一端接GND_IN焊线孔,电感L1另一端连接有电容C3一端和电容C4一端,并接24V,电容C3另一端和电容C4另一端接地;电源模块还包括电阻R1,电阻R1一端接+5V,电阻R另一端接二极管D2一端,二极管D2另一端接地;电源模块还包括电阻R7,电阻R7一端接GND_IN焊线孔,电阻R7另一端接地。

[0060] 如图12所示,所述CAN通讯模块包括芯片U1,芯片U1的型号为CAN/TJA1042TK/3,芯片U1的1脚连接有芯片U4的1脚,芯片U1的4脚连接有芯片U4的2脚,芯片U1的7脚连接有双向TVS管D3一端和电阻R2一端,芯片U1的6脚连接有双向TVS管D2一端和电阻R2另一端,双向TVS管D3一端和双向TVS管D2另一端接地。

[0061] 如图11所示,所述电机控制模块包括芯片U3,芯片U3的型号为MC33886VW,芯片U3的4脚、5脚和16脚连接有电容C9一端和电容C11一端,电容C9另一端和电容C11另一端接GND_IN焊线孔,芯片U3的19脚连接有芯片U4的7脚,芯片U3的3脚连接有芯片U4的8脚,芯片U3的18脚连接有芯片U4的9脚,芯片U3的13脚连接有芯片U4的10脚,芯片U3的2脚连接有芯片U4的11脚和电阻R5一端,电阻R5另一端接+5V,芯片U3的14脚和15脚连接有电机焊线孔H4,芯片U3的6脚和7脚连接有电机焊线孔H3,芯片U3的17脚连接有电容C10一端,电容C10另一端接GND_IN焊线孔。

[0062] 如图9所示,所述电流检测模块包括运算放大器U5A,运算放大器U5A的1脚连接有芯片U4的26脚和电阻R6一端,电阻R6另一端连接运算放大器U5A的2脚,运算放大器U5A的2脚连接有电阻R9一端,电阻R9另一端接地,运算放大器U5A的3脚连接有电阻R11一端,并接GND_M,电阻R11另一端接地,运算放大器U5A的8脚接+5V,运算放大器U5A的4脚接地。

[0063] 如图10所示,所述位置检测模块包括芯片U6,芯片U6的型号为KMA210,芯片U6的VDD脚接+5V,芯片U6的GND脚接地,芯片U6的OUT/DATA脚连接有芯片U4的22脚。

[0064] 所述一种应用电子温控阀的发动机发热管理系统的实现方法包括四种电子温控阀的执行方式,分别如下:

[0065] 一、电子温控阀执行大循环,阀控制单元控制电子温控阀转动联通发动机的大循环管路;

[0066] 二、电子温控阀执行小循环,阀控制单元控制电子温控阀转动联通发动机的小循环管路;

[0067] 三、电子温控阀执行混合循环,阀控制单元控制电子温控阀转动同时联通发动机的大循环管路和发动机的小循环管路;

[0068] 四、电子温控阀执行加压循环,阀控制单元控制电子温控阀转动在不联通发动机的小循环管路的同时,减小联通发动机大循环管路的流通面积,同理,电子温控阀也可以在关闭发动机大循环的同时,减小发动机小循环的水流量,从而达到小循环节能的目的。

[0069] 所述实现方法包括以下步骤:

[0070] 步骤S101,ECU检测系统运行时间 t_1 时刻发电机出水管的水温 T_1 ,完成后进入步骤S102;

[0071] 步骤S102,系统继续运行30S,ECU检测 $t_2 = t_1 + 30S$ 时刻发电机出水管的水温 T_2 ,完成后进入步骤S103;

[0072] 步骤S103,ECU判断水温 T_2 是否大于 60° ,若是大于则进入步骤S104,不大于则进入步骤S109;

[0073] 步骤S104,ECU判断水温 T_2 是否大于 80° ,若是大于则进入步骤S105,不大于则进入步骤S107;

[0074] 步骤S105,温控阀执行大循环,水箱内冷却水进入发动机,对发动机进行冷却降温,电机控制阀芯旋转角度 A 为 0 度,并将温控阀对应大循环是角度定为初始 0 度,完成后进入步骤S110;

[0075] 步骤S106,ECU判断 T_2 是否大于 T_1 ,若 T_2 大于 T_1 表示发动机在增加功率,则进入步骤S107,不大于表示发动机在降低功率,则进入步骤S108;

[0076] 步骤S107,温控阀执行混合循环,电机控制阀芯旋转角度 A 为 $90 - a$ 度,其中 $a = (80 - T_2) / 20$,完成后进入步骤S110;

[0077] 步骤S108,温控阀执行加压循环,电机执行旋转角度 A 为 $90 + b$,其中 $b = (80 - T_2) / 20$,完成后进入步骤S110;

[0078] 步骤S109,温控阀执行小循环,电机执行转动角度 A 为 90 ,完成后进入步骤S110;

[0079] 步骤S110,将此时 t_2 时刻重新记做新的 t_1 时刻,新的 t_2 时刻是在原 t_2 时刻加 $30S$,返回继续检测水温。

[0080] 所述实现方法可实现发动机大小循环切换,也可以实现发动机冷却水的混合循环,混合循环换是指发动机内大循环和小循环同时存在的状态,并且可以通过开大冷却水大循环接口同时减小发动机小循环接口的方式降低发动机循环水温度,这种情况一般是用在发动机功率较高时,此时温度传感器检测到发动机循环水温度高,阀控制单元收到水温高信号后会两位三通阀发出命令,让阀执行这种操作;同时也可以混合循环中减小大循环的开度,增加小循环的开度,以此来提高发动机冷却水温度,这种情况一般在发动机刚启动时,或者发动机处在小负荷时,冷却水温度较低,阀控制单元发命令给两位三通阀,阀动作达到升高冷却水温度的效果。

[0081] 所述实现方法还实现发动机热管理的调节方式是在阀处于大循环时,阀芯继续旋转,在不开启小循环的同时,减小大循环的流通面积,这样可以增加发动机出水管路的流通冷却水压力,减少冷却水的流量,这样就减少了冷却水进入到水箱内的流量,从而达到提高发动机冷却水温度的目的,另外这种方法也减少了水泵的泵水量,也间接降低了水泵的输出功率,从而达到发动机节能的目的。

[0082] 实施例2

[0083] 与实施例1相同部分内容已在实施例1中进行详细的论述,此处不再赘述,相对实施例1,本实施例修改如下:

[0084] 如图13所示,所述三通阀包括壳体21,壳体21内设有球阀25,球阀25连接有驱动轴14,驱动轴14控制球阀25转动,驱动轴14连接涡轮5,球阀25上紧贴设有密封塞23,密封塞23与球阀25接触的部位是内锥形的,密封塞23的内锥面与球阀25的外表面形成密封面,密封塞23之间设有设有波形弹簧24,波形弹簧24用于给密封塞23一个贴紧球阀25表面的力,行成密封。

[0085] 所述球阀25内部开设有圆柱状的进水通道22,进水通道22的两侧开设第一出水通道26和第二出水通道27,进水通道22连接有进水管28,进水管28连接有发动机的出水管。

[0086] 所述三通阀还包括出水管29,密封塞23位于出水管29和球阀25之间,密封塞23固定在壳体21的内表面,第一出水通道26、第二出水通道27可与出水管29联通,出水管29连接发动机的大循环管路和发动机的小循环管路。

[0087] 所述密封塞23的材料选用四氟乙烯。

[0088] 如图14-图18所示,所述球阀内部铸造出两位三通阀的三条通道,水从进水通道内进入球阀,从球阀体上的两条通道流出,当球阀被涡轮带动旋转时,球阀上通道与密封塞内部通道错开,这一路通道的水流量就会减少,当球阀上通道完全与密封塞上通道错开时,这一路通道就被封住,水流量减到最小,这样在控制时,就可以通过控制球阀的旋转角度来控制两位三通阀中两个出水通道的水流量了。

[0089] 本发明的描述是为了示例和描述起见而给出的,而并不是无遗漏的或者将本发明限于所公开的形式。很多修改和变化对于本领域的普通技术人员而言是显然的。选择和描述实施例是为了更好的说明本发明的原理和实际应用,并且使本领域的普通技术人员能够理解本发明从而设计适于特定用途的带有各种修改的各种实施例。

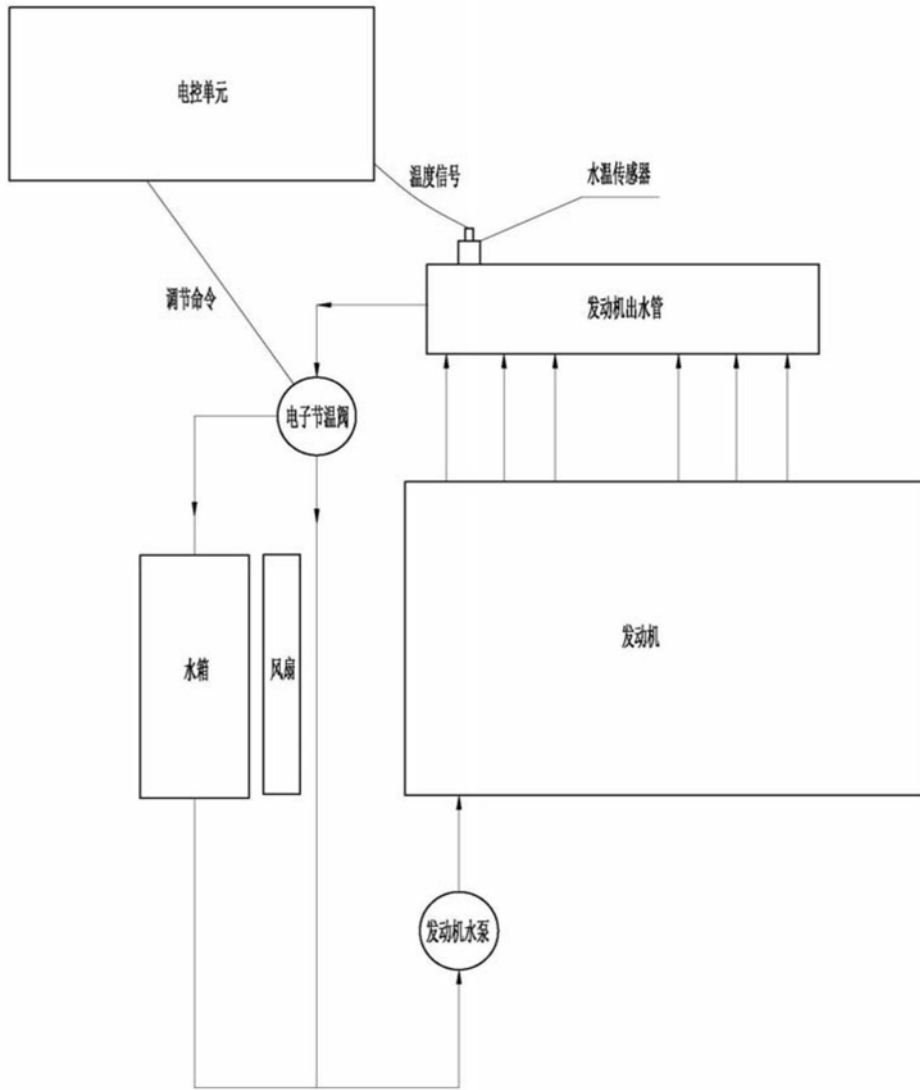


图1

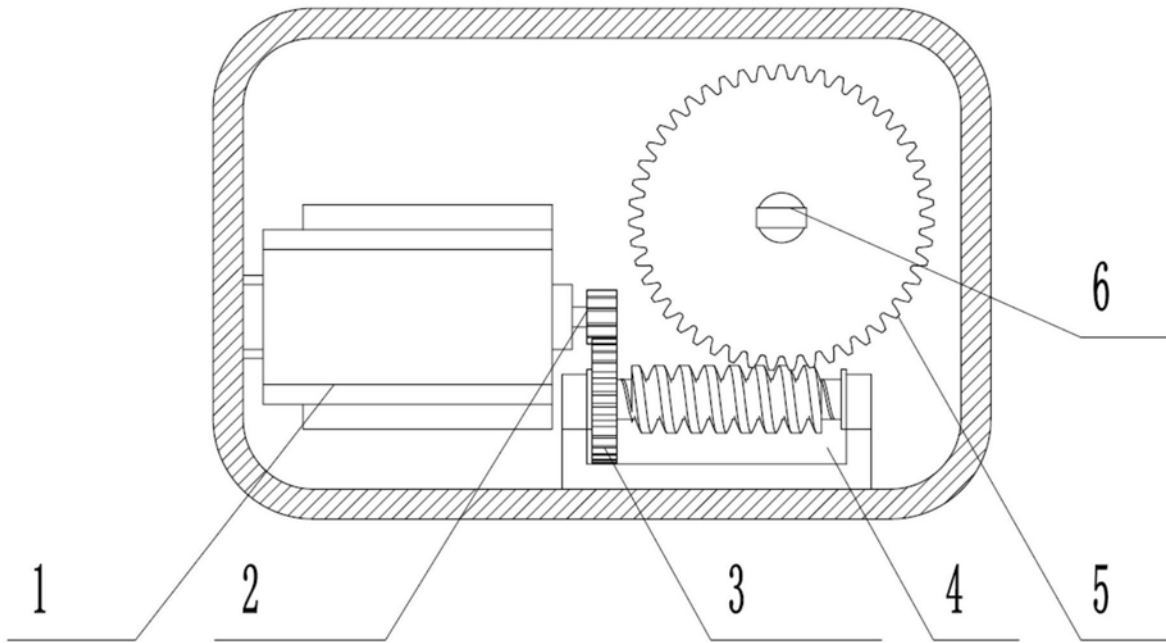


图2

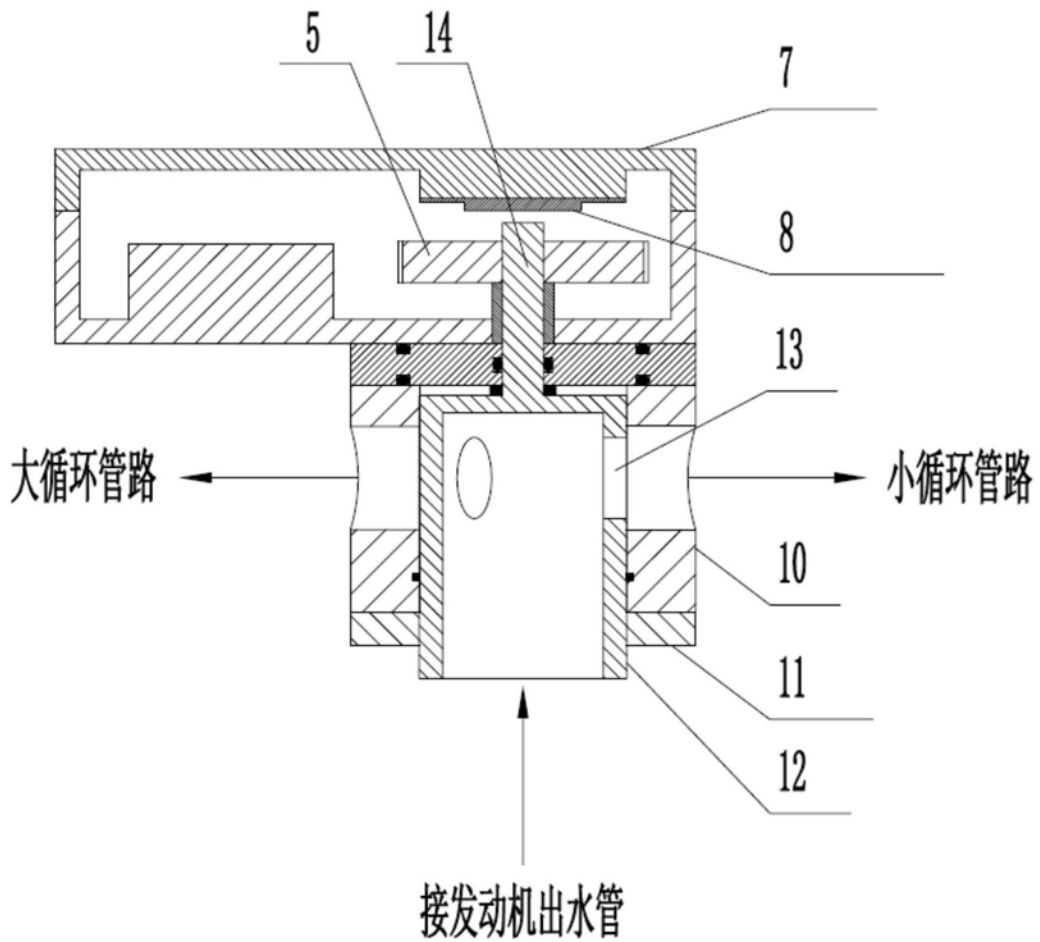


图3

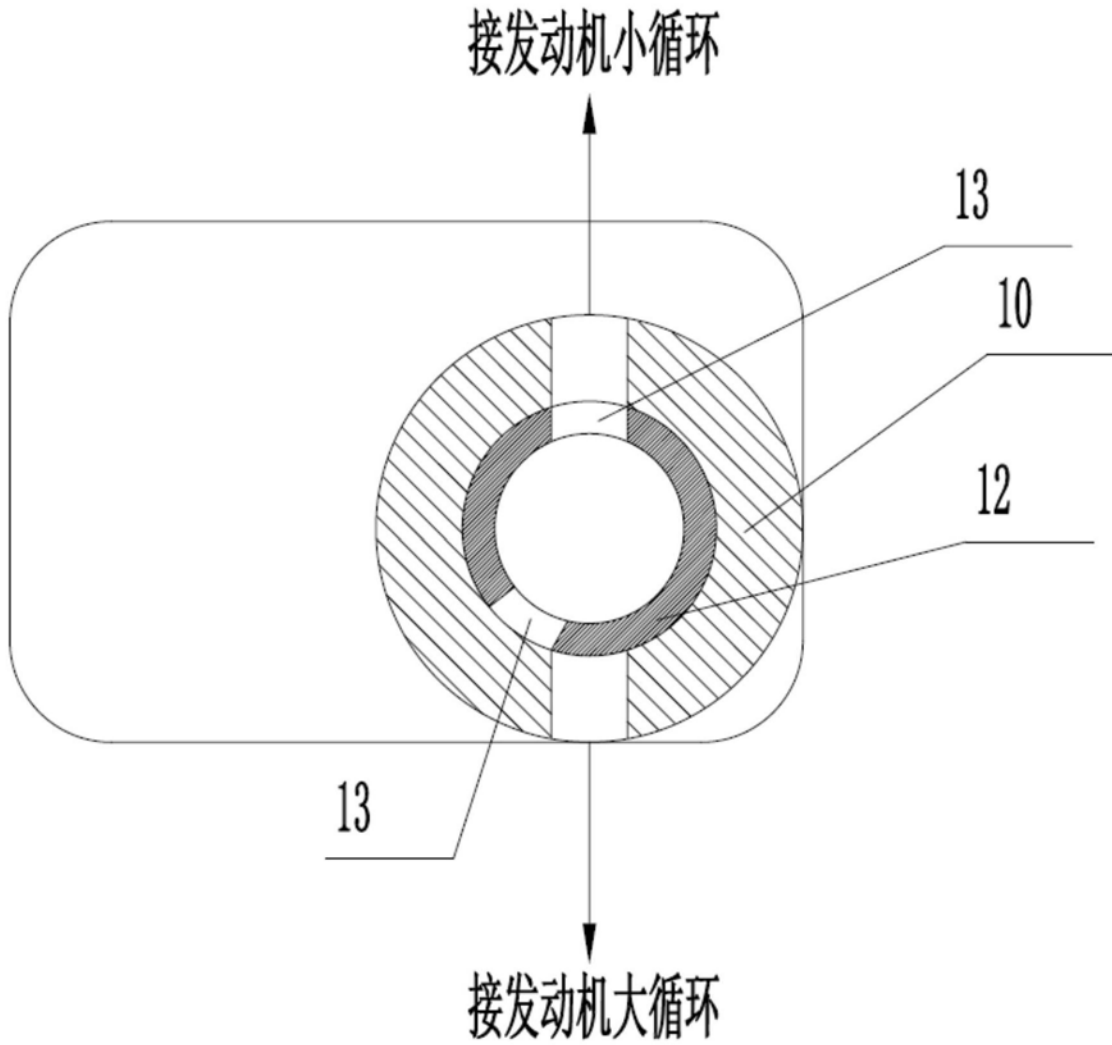


图4

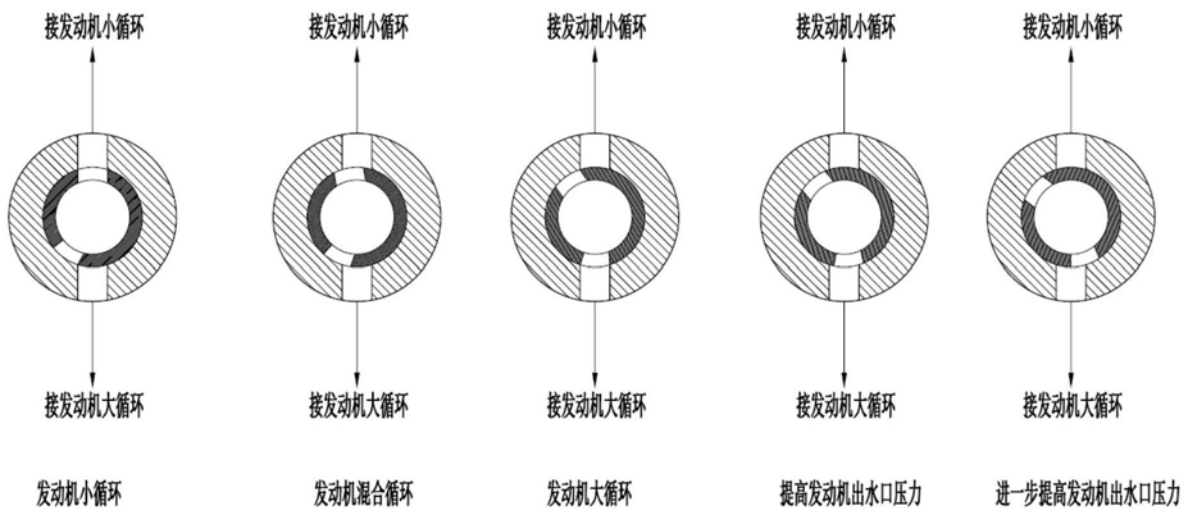


图5

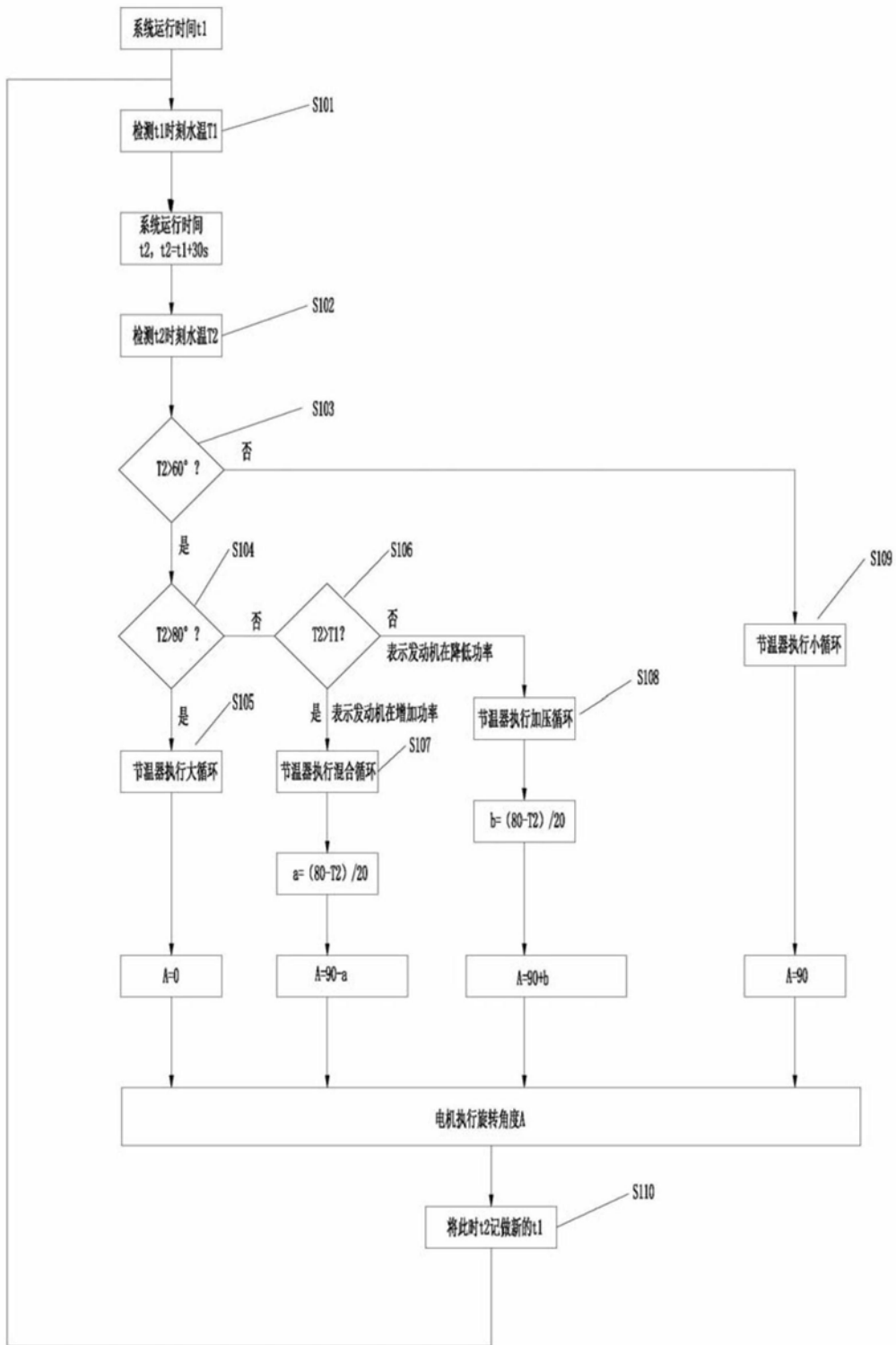


图6

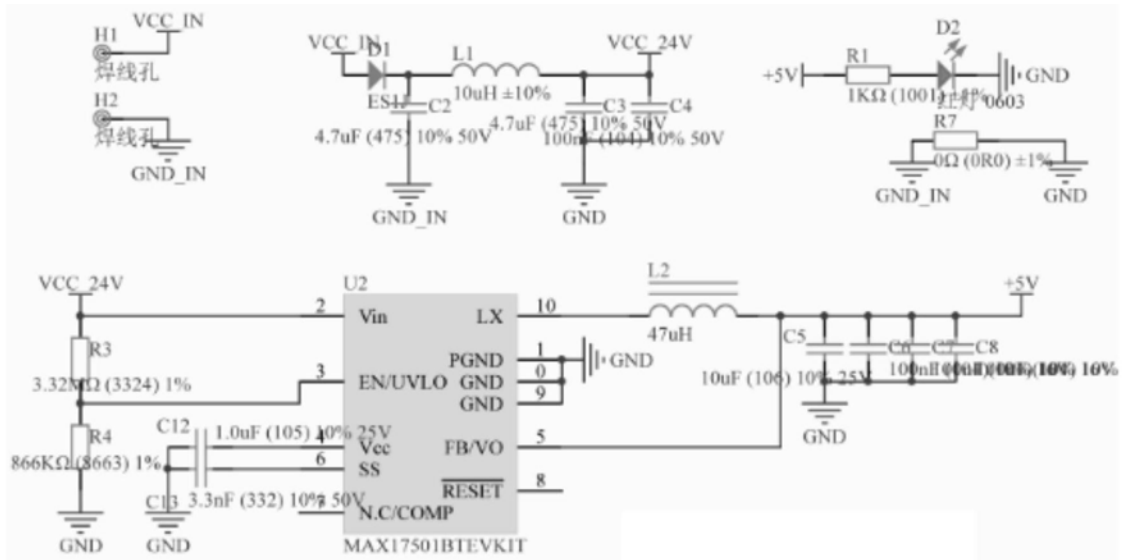


图7

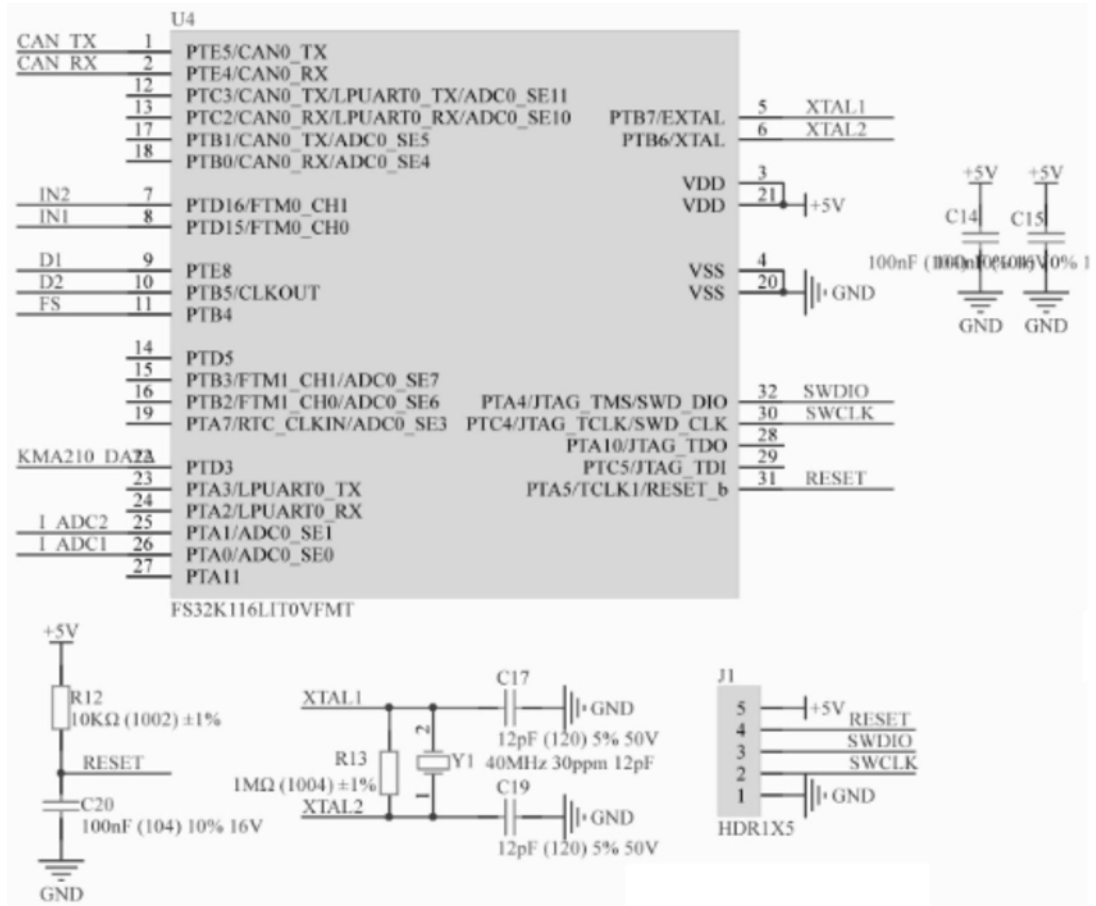


图8

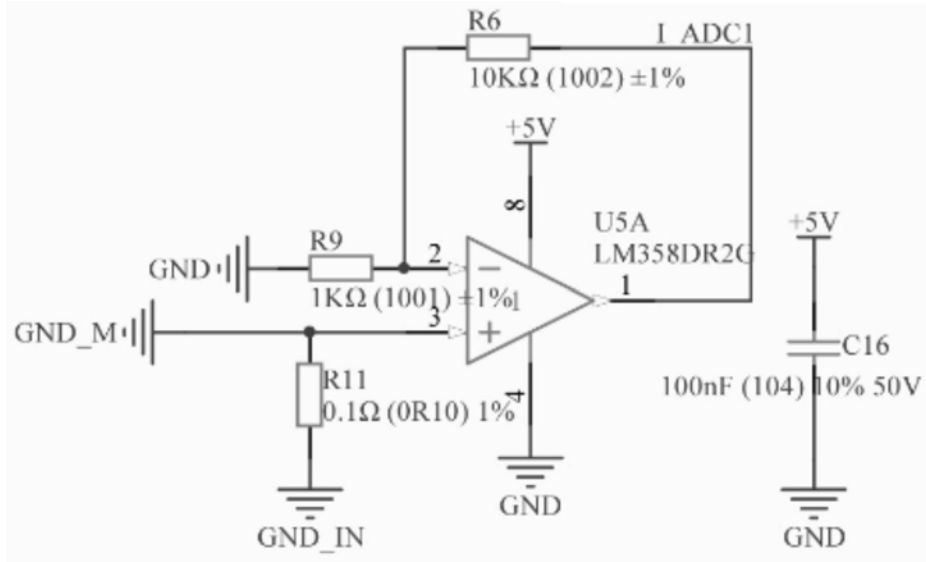


图9

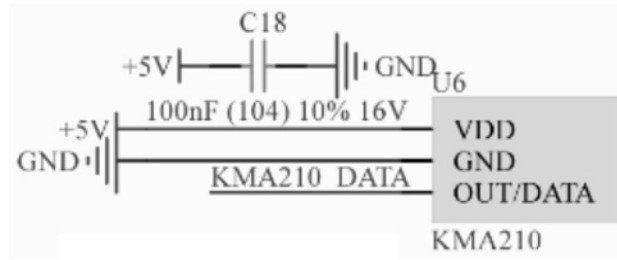


图10

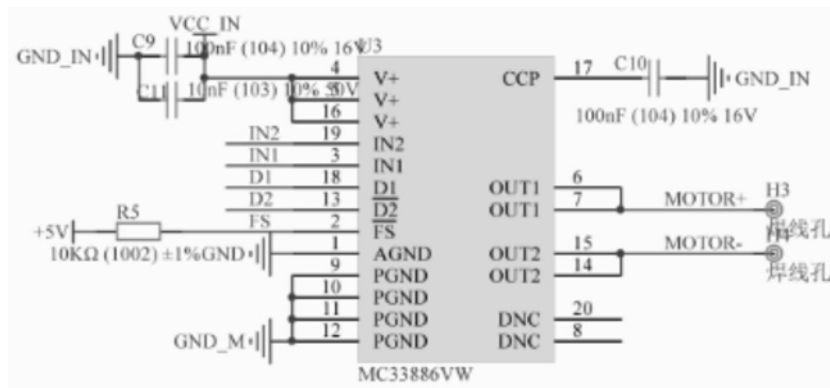


图11

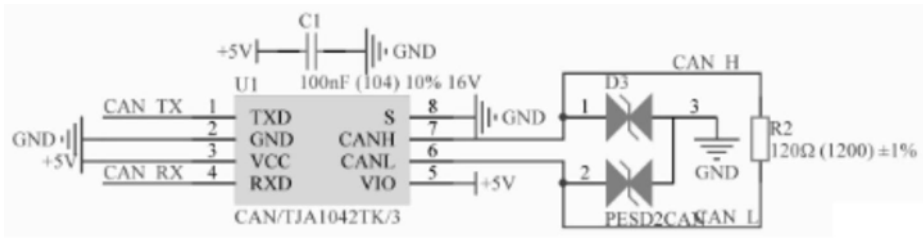


图12

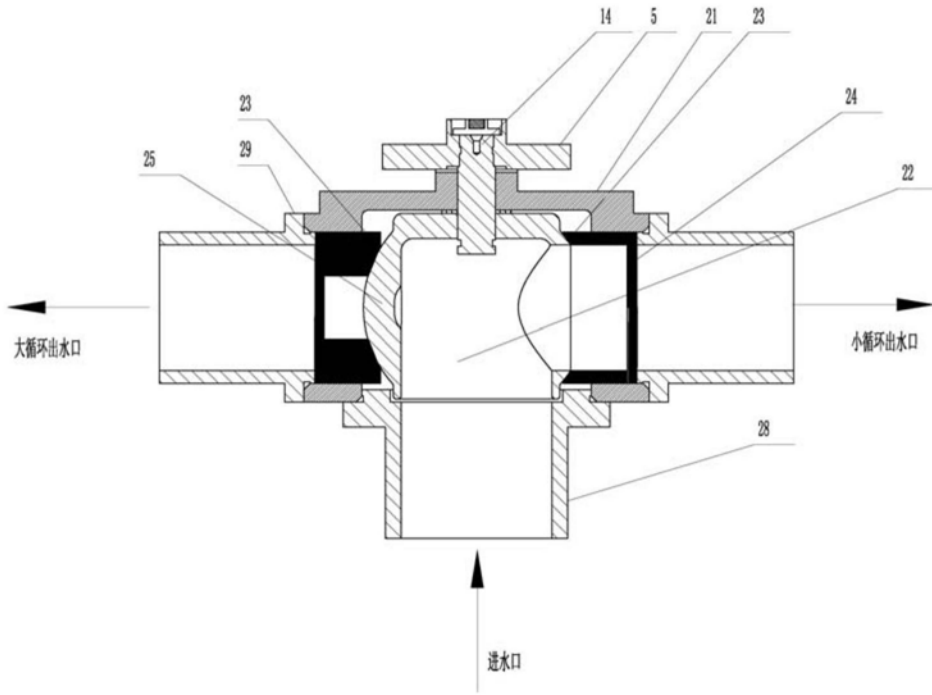


图13

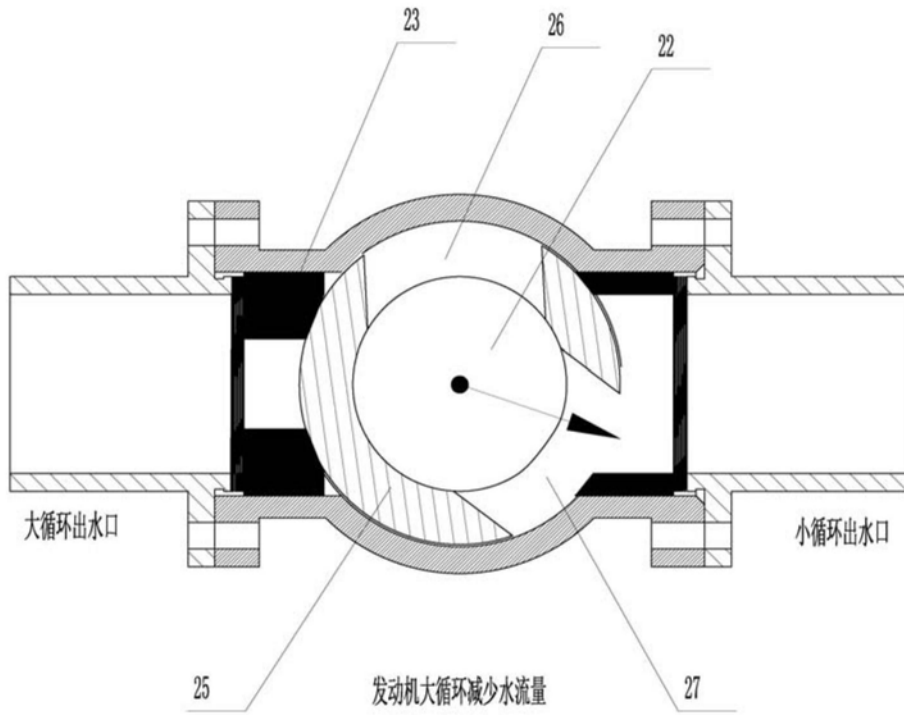


图14

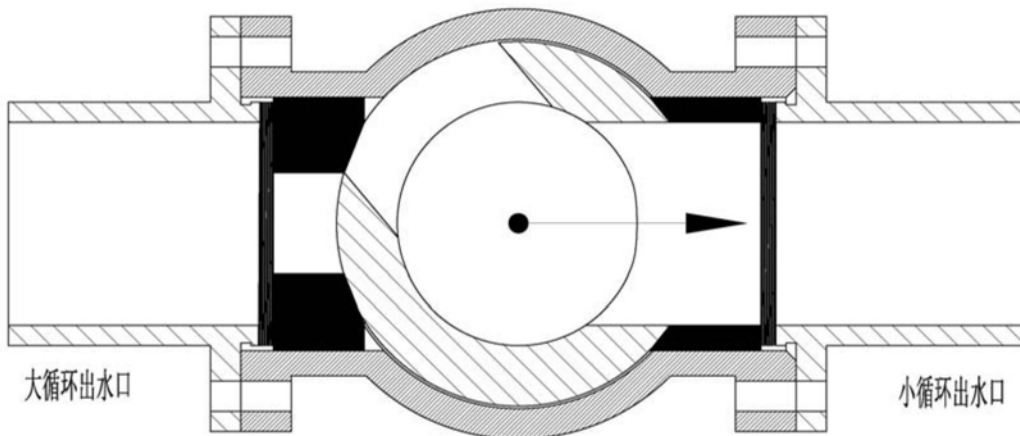
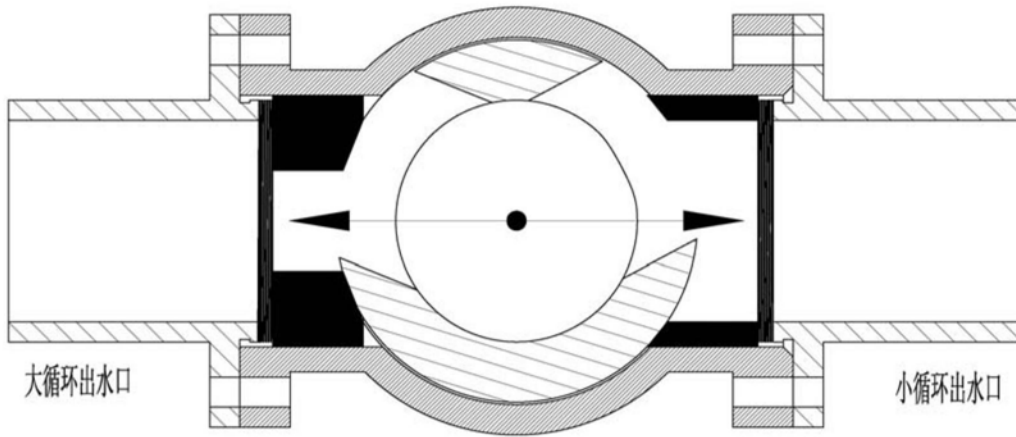
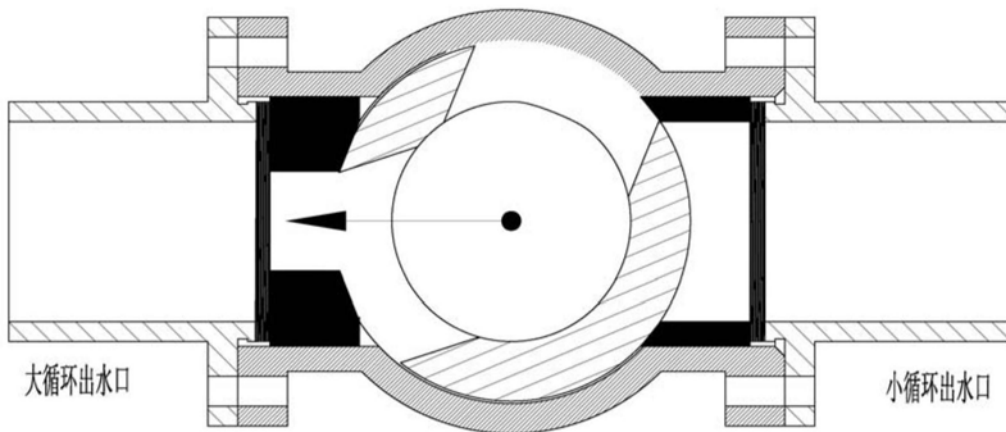


图15



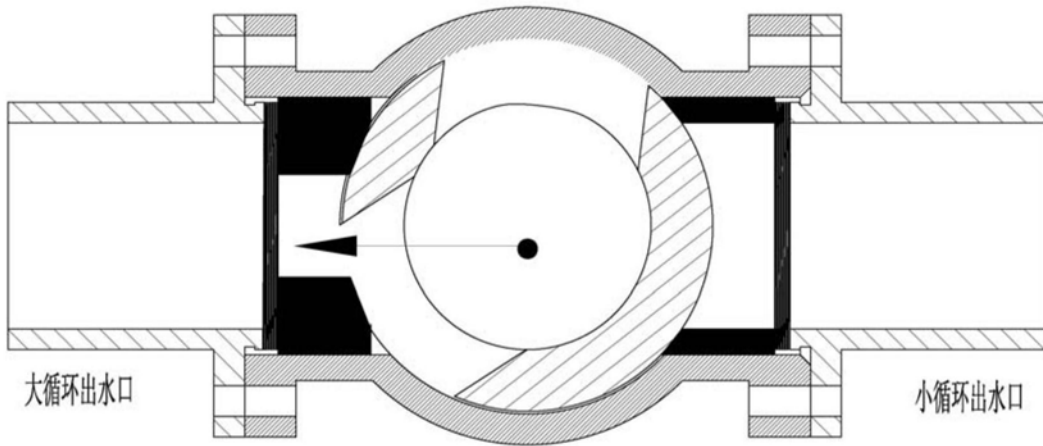
发动机混合循环

图16



发动机小循环

图17



发动机小循环减小水流量

图18