



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 211874587 U

(45) 授权公告日 2020. 11. 06

(21) 申请号 202022144115.1

(22) 申请日 2020.09.27

(73) 专利权人 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 王秀强 从田增 李克旭  
王孟晓 吴鹏超 范宣凯 钱宗明

(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 3/02 (2006.01)

F01P 7/14 (2006.01)

F01P 7/16 (2006.01)

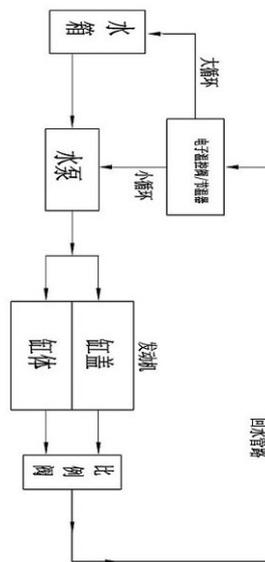
权利要求书2页 说明书5页 附图11页

(54) 实用新型名称

一种分体控制的发动机热管理系统

(57) 摘要

本申请公开了一种分体控制的发动机热管理系统,包括水箱,水箱的出水口连接有水泵的入水口,水泵的出水口连接有发动机的缸盖的冷却入水口和发动机的缸体的冷却入水口,所述水泵泵出的水分分为两路,一路进入到缸体内,一路进入到缸盖中,缸体的冷却水路与缸盖的冷却水路是单独的;所述热管理系统还包括比例阀,比例阀用于调节发动机的缸体冷却水流量和缸盖冷却水流量的分配比例。具有以下优点:使用比例阀控制缸体冷却水流量和缸盖冷却水流量的比例,实现发动机缸体温度和缸盖温度可分开调节,从而实现提高发动机热效率的目的。



1. 一种分体控制的发动机热管理系统,其特征在于:包括发动机的管路,发动机的管路上安装有比例控制阀和电子温控阀,比例控制阀和电子温控阀配合使用,并通过电子控制单元驱动控制,电子控制单元集成在电子温控阀上,电子控制单元可以直接采集发动机传感器的信号或者与发动机ECU通讯;

所述发动机的管路包括水箱、水泵、缸体的冷却水路和缸盖的冷却水路,水箱的出水口连接有发动机水泵的入水口,发动机水泵泵出的水分为两路,一路进入到缸体内形成缸体的冷却水路,一路进入到缸盖内形成缸盖的冷却水路,缸体的冷却水路与缸盖的冷却水路是独立的,缸体冷却水路的出水与缸盖冷却水路的出水最终又汇集到一起,流入到电子温控阀中,或是缸体冷却水路的出水与缸盖冷却水路的出水分别进入到电子温控阀中;

所述比例控制阀用来控制缸体冷却水流量和缸盖冷却水流量的分配比例;

所述电子温控阀的出水分为两路,分别进入到水箱中和发动机水泵中,电子温控阀能根据发动机工况控制这两路水流量的大小;

所述电子控制单元包括内核处理器模块、角度检测模块、电源模块、CAN通信模块、485模块和阀电机驱动及故障诊断模块。

2. 如权利要求1所述的一种分体控制的发动机热管理系统,其特征在于:所述比例控制阀采用三通比例控制阀,三通比例控制阀的安装位置是缸盖的冷却水路入口和缸体的冷却水路入口汇集处,三通比例控制阀的入水口是水泵的出水口,三通比例控制阀的两个出水口分别连接缸体的冷却水路入口和缸盖的冷却水路入口。

3. 如权利要求1所述的一种分体控制的发动机热管理系统,其特征在于:所述比例控制阀采用三通比例控制阀,三通比例控制阀的安装位置是缸体的冷却水路出口和缸盖的冷却水路出口汇集处,三通比例控制阀的两个入水口分别连接缸体的冷却水路出口和缸盖的冷却水路出口,三通比例控制阀的出水口连通电子温控阀。

4. 如权利要求1所述的一种分体控制的发动机热管理系统,其特征在于:所述比例控制阀采用两通比例控制阀,两通比例控制阀安装在缸体的冷却水路入口处或缸盖的冷却水路入口处,两通比例控制阀的进水口连接发动机水泵的出水口,比例控制阀的出水口连接缸盖的冷却水路入口或缸体的冷却水路入口。

5. 如权利要求1所述的一种分体控制的发动机热管理系统,其特征在于:所述比例控制阀采用两通比例控制阀,两通比例控制阀安装在缸体的冷却水路出口处或缸盖的冷却水路出口处,两通比例控制阀的进水口连接缸盖的冷却水路出口或缸体的冷却水路出口处,两通比例控制阀的出水口连通电子温控阀。

6. 如权利要求1所述的一种分体控制的发动机热管理系统,其特征在于:所述比例控制阀采用两通比例控制阀,在缸体的冷却水路中和缸盖的冷却水路中各安装一个两通比例控制阀。

7. 如权利要求1所述的一种分体控制的发动机热管理系统,其特征在于:所述电子温控阀用电控球阀替代,通过电控球阀的旋转控制各路冷却水的流量;或电子温控阀用蜡包加热的电子节温器替代;或电子温控阀更换为传统的机械节温器,此时需要单独使用比例控制阀来控制缸体冷却水流量和缸盖冷却水流量的分配比例。

8. 如权利要求1所述的一种分体控制的发动机热管理系统,其特征在于:所述比例控制阀用电控球阀替代,通过电控球阀的旋转控制各路水的流量大小;或比例控制阀用机械阻

尼阀替代,在缸盖冷却水路或者缸体冷却水路任意位置加入一个固定的机械阻尼阀,通过人工调节机械阻尼的大小。

9.如权利要求1所述的一种分体控制的发动机热管理系统,其特征在于:所述比例控制阀和电子温控阀直接受发动机ECU驱动。

## 一种分体控制的发动机热管理系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种分体控制的发动机热管理系统,属于电控系统技术领域。

### 背景技术

[0002] 一般的发动机水路是一条串联的水路,水泵将水泵入到发动机缸体内,缸体冷却完成之后,进入到缸盖进行冷却,最后从发动机的上端出水口流出,流入到节温器内,节温器内部分为大小循环,再次流入到水泵中,实现水泵循环供水。

[0003] 传统的发动机缸盖与缸体使用一个串联的冷却水路,缸盖部分的冷却液温度和缸体内的冷却液温度是基本相同的,因此,缸体和缸盖的温度基本相同,而发动机缸盖和缸体在不同的工况下,最适合的工作温度并不一致,有的工况需要缸盖的温度高一些,有的工况需要缸体的温度高一些。

[0004] 发动机在不同工况下,缸体冷却的最佳水流量和缸盖冷却的最佳水流量往往是不一样的,例如在发动机刚启动时,缸盖是热的,缸体是冷的,这时候需要流过缸盖的冷却水多一些,流过缸体的冷却水少一些,在发动机正常工作时,需要发动机缸盖的温度高一些,温度高了有利于缸盖中燃料的燃烧,热效率高。而缸体内主要的部件是曲轴连杆,这些零部件需要低的工作温度,因此流过发动机缸盖的冷却液需要少一些,带走缸盖热量少一些,让缸盖维持在较高的温度上,同时流过发动机缸体的冷却液多一些,多带走缸体的热量,让缸体的温度低一些,针对不同的发动机工况,需要实时调节水泵泵出的水进入基体和缸盖的流量比例。一条串联的水路实现不了,串联水路中水流量是一样的,无法实现缸盖冷却水少一点,缸体冷却水多一点。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型要解决的技术问题是针对以上不足,提供一种分体控制的发动机热管理系统,发动机缸体缸盖分开冷却,使用比例阀控制缸体冷却水流量和缸盖冷却水流量的比例,实现发动机缸体温度和缸盖温度可分开调节,从而实现提高发动机燃烧效率的目的。

[0006] 为解决以上技术问题,本实用新型采用以下技术方案:

[0007] 一种分体控制的发动机热管理系统,包括发动机的管路,发动机的管路上安装有比例控制阀和电子温控阀,比例控制阀和电子温控阀配合使用,并通过有电子控制单元驱动控制,电子控制单元可以直接采集发动机传感器的信号或者与发动机ECU通讯;

[0008] 所述发动机的管路包括水箱、水泵、缸体的冷却水路和缸盖的冷却水路,水箱的出水口连接有发动机水泵的入水口,发动机水泵泵出的水分为两路,一路进入到缸体内形成缸体的冷却水路,一路进入到缸盖内形成缸盖的冷却水路,缸体的冷却水路与缸盖的冷却水路是独立的,缸体冷却水路的出水与缸盖冷却水路的出水最终又汇集到一起,流入到电子温控阀中,或是缸体冷却水路的出水与缸盖冷却水路的出水分别进入到电子温控阀中;

[0009] 所述比例控制阀用来控制缸体冷却水流量和缸盖冷却水流量的分配比例;

[0010] 所述电子温控阀的出水分为两路,分别进入到水箱中和发动机水泵中,电子温控

阀能根据发动机工况控制这两路水流量的大小。

[0011] 进一步的,所述比例控制阀采用三通比例控制阀,三通比例控制阀的安装位置是缸盖的冷却水路入口和缸体的冷却水路入口汇集处,三通比例控制阀的入水口是水泵的出水口,三通比例控制阀的两个出水口分别连接缸体的冷却水路入口和缸盖的冷却水路入口。

[0012] 进一步的,所述比例控制阀采用三通比例控制阀,三通比例控制阀的安装位置是缸体的冷却水路出口和缸盖的冷却水路出口汇集处,三通比例控制阀的两个入水口分别连接缸体的冷却水路出口和缸盖的冷却水路出口,三通比例控制阀的出水口连通电子温控阀。

[0013] 进一步的,所述比例控制阀采用两通比例控制阀,两通比例控制阀安装在缸体的冷却水路入口处或缸盖的冷却水路入口处,两通比例控制阀的进水口连接发动机水泵的出水口,比例控制阀的出水口连接缸盖的冷却水路入口或缸体的冷却水路入口。

[0014] 进一步的,所述比例控制阀采用两通比例控制阀,两通比例控制阀安装在缸体的冷却水路出口处或缸盖的冷却水路出口处,两通比例控制阀的进水口连接缸盖的冷却水路出口或缸体的冷却水路出口处,两通比例控制阀的出水口连通电子温控阀。

[0015] 进一步的,所述比例控制阀采用两通比例控制阀,可在缸体的冷却水路中和缸盖的冷却水路中各安装一个两通比例控制阀。

[0016] 进一步的,所述电子温控阀可用电控球阀替代,通过电控球阀的旋转控制各路冷却水的流量;或电子温控阀还可以用蜡包加热的电子节温器替代;或电子温控阀还可更换为传统的机械节温器,此时需要单独使用比例控制阀来控制缸体冷却水流量和缸盖冷却水流量的分配比例。

[0017] 进一步的,所述比例控制阀可用电控球阀替代,通过电控球阀的旋转控制各路水的流量大小;或比例控制阀还可用机械阻尼阀替代,在缸盖冷却水路或者缸体冷却水路任意位置加入一个固定的机械阻尼阀,通过人工调节机械阻尼的大小。

[0018] 进一步的,所述电子控制单元包括内核处理器模块、角度检测模块、电源模块、CAN通信模块、485模块和阀电机驱动及电流检测模块。

[0019] 进一步的,所述比例控制阀和电子温控阀直接受发动机ECU驱动。

[0020] 本实用新型采用以上技术方案,与现有技术相比,具有如下技术效果:

[0021] 使用了比例分配阀之后,可以调节进入到缸体和缸盖中冷却液流量的分配比例,从而使缸体的工作温度和缸盖的工作温度可分开调节,更有利于发动机提高热效率。

[0022] 缸盖和缸体冷却水流量比例分配阀搭配电子节温阀使用,又能进一步控制进入缸体和缸盖冷却水的总量,可实现发动机热效率的进一步提高。

## 附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本实用新型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。

[0024] 图1为本实用新型实施例1中发动机热管理系统的结构框图;

- [0025] 图2为本实用新型实施例2中发动机热管理系统的结构框图；
- [0026] 图3-图8为本实用新型中比例控制阀自带的控制系统的电路图；
- [0027] 图9为本实用新型实施例3中发动机热管理系统的结构框图；
- [0028] 图10为本实用新型实施例4中发动机热管理系统的结构框图；
- [0029] 图11为本实用新型实施例5中发动机热管理系统的结构框图；
- [0030] 图12为本实用新型实施例6中发动机热管理系统的结构框图。

### 具体实施方式

[0031] 实施例1,如图1所示,一种分体控制的发动机热管理系统,包括发动机的管路,发动机的管路包括水箱,水箱的出水口连接有发动机水泵的入水口,发动机水泵的出水口连接有缸盖的冷却水路入口和缸体的冷却水路入口,缸盖的冷却水路出口和缸体的冷却水路出口连接有电子温控阀,电子温控阀连接水箱和发动机水泵。

[0032] 所述发动机水泵泵出的水分两路,一路进入到缸体内形成缸体的冷却水路,一路进入到缸盖内形成缸盖的冷却水路,缸体的冷却水路与缸盖的冷却水路是独立的,缸体冷却水路的出水与缸盖冷却水路的出水最终又汇集到一起,流入到电子温控阀中,也可是缸体冷却水路的出水与缸盖冷却水路的出水分别进入到电子温控阀中。

[0033] 所述电子温控阀的出水分两路,分别进入到水箱中和水泵中,电子温控阀能根据发动机工况控制这两路水流量的大小。

[0034] 所述热管理系统还包括比例控制阀,比例控制阀安装在水路中用来控制缸盖冷却水流量和缸体冷却水流量的比例。

[0035] 所述比例控制阀与电子温控阀配合使用,比例控制阀与电子温控阀连接有单独的电子控制单元,电子控制单元驱动比例控制阀与电子温控阀在不同的发动机工况下,让这两个阀开在不同的开度,从而达到发动机热管理的目的。

[0036] 所述电子控制单元可以直接采集发动机传感器的信号或者是与发动机ECU通讯,从发动机ECU中采集发动机运行信息,电子控制单元将采集到的信息进行运算处理,判断出发动机运行的工况,不同的发动机工况下,将比例控制阀控制在不同的开度上,并且比例控制阀自带驱动电路能实时检测比例的开度、电流等信息,实现故障诊断功能,电子控制单元将自己检测到的故障通过CAN总线发送给发动机ECU,实现OBD功能。

[0037] 如图3至图8所示,所述电子控制单元包括内核处理器模块、角度检测模块、电源模块、CAN通信模块、485模块和阀驱动及电流检测模块,内核处理器模块包括芯片U1,芯片U1的型号为AT97SC3205-H3M45-00,芯片U1的6脚连接有晶振X1一端、电阻R2一端和电容C1一端,晶振X1另一端、电阻R2另一端和电容C1另一端接地,芯片U1的5脚连接有电容C6一端,电容C6另一端连接有电容C5一端、电容C2一端和电容C3一端,并接地,电容C5另一端连接有电阻R1一端和芯片U1的31脚,电阻R1另一端、电容C2另一端和电容C3另一端接电源。

[0038] 所述芯片U1的PTA4脚连接有接插件P1的2脚,芯片U1的PTC4脚连接有接插件P1的3脚,芯片U1的PTA4脚连接有接插件P1的2脚,芯片U1的31脚连接有接插件P1的4脚。

[0039] 所述角度检测模块包括芯片U2,芯片U2的型号为TLE5014S16D,芯片U2的3脚连接有芯片U1的PTB2脚,芯片U2的2脚接地。

[0040] 所述电源模块包括芯片U5,芯片U5的型号为NCP1060BD060R2G,芯片U5的EN脚连接

有电阻R10一端,电阻R10另一端接电源,芯片U5的VCC脚连接有电容C21一端,电容C21另一端接地,芯片U5的SS脚连接有电容C22一端,电容C22另一端接地,芯片U5的10脚连接有电感L3一端,电感L3另一端接电源,芯片U5的5脚连接有电容C17一端、电容C18一端、电容C19一端和电容C20一端,并接电源,电容C17另一端、电容C18另一端、电容C19另一端和电容C20另一端接地。

[0041] 所述阀驱动及电流检测模块包括芯片U3,芯片U3的型号为NCP1060BD060RG,芯片U3的IN1脚连接有芯片U1的8脚,芯片U3的IN2脚连接有芯片U1的7脚,芯片U3的D1脚连接有芯片U1的9脚,芯片U3的D2脚连接有芯片U1的PTB5脚,芯片U3的FS脚连接有芯片U1的PTB4脚和电阻R4一端,电阻R4另一端接电源。

[0042] 所述芯片U3的4脚、5脚和16脚连接有电容R7一端,并接电源,电阻R7另一端连接有电阻R5一端和电阻R8一端,电阻R5另一端连接有电阻R3一端和放大器U4的4脚,电阻R3另一端接地,电阻R8另一端连接有电阻R9一端和放大器U4的3脚,电阻R9另一端连接放大器U4的1脚。

[0043] 所述CAN通信模块包括芯片U7,芯片U7的型号为MAX3051EKA,芯片U7的TXD脚连接有芯片U1的1脚,芯片U7的RXD脚连接有芯片U1的1脚,芯片U7的6脚连接有电阻R13一端和TVS二极管D3的1脚,芯片U7的7脚连接有电阻R13另一端和TVS二极管D3的2脚,TVS二极管D3的3脚接地。

[0044] 所述485模块包括芯片U6,芯片U6的型号为TP75176E-FR,芯片U6的R0脚连接有芯片U1的PTA2脚,芯片U6的DI脚连接有芯片U1的PTA3脚,芯片U6的RE脚和DE脚连接有芯片U1的PTD3脚,芯片U6的6脚连接有电阻R11一端和TVS二极管D4一端,电阻R11另一端接电源,TVS二极管D4另一端接地,芯片U6的7脚连接有电阻R14一端和TVS二极管D5一端,电阻R14另一端接电源,TVS二极管D5另一端接地。

[0045] 所述比例控制阀与电子温控阀也可直接受发动机ECU驱动,两个阀的控制策略可以放置在发动机ECU里面。

[0046] 所述电子温控阀可用电控球阀替代,通过电控球阀的旋转控制各路冷却水的流量;电子温控阀还可以用蜡包加热的电子节温器替代;电子温控阀还可更换为传统的机械节温器,此时需要单独使用比例控制阀来控制缸体冷却水流量和缸盖冷却水流量的分配比例。

[0047] 所述比例控制阀可用电控球阀替代,通过电控球阀的旋转控制各路水的流量大小;比例控制阀还可用机械阻尼阀替代,在缸盖冷却水路或者缸体冷却水路中加入一个固定的机械阻尼阀,通过人工调节机械阻尼的大小,在发动机装车之前就将缸盖冷却水流量和缸体冷却水流量的比例调节好。

[0048] 所述比例控制阀采用三通比例控制阀,三通比例控制阀的安装位置是缸盖的冷却水路入口和缸体的冷却水路入口汇集处,三通比例控制阀的入水口是水泵的出水口,三通比例控制阀的两个出水口分别连接缸体的冷却水路入口和缸盖的冷却水路入口,三通比例控制阀可以调节两路入水口的水流量比例,从而实现控制缸体冷却水流量和缸盖冷却水流量比例的目的。

[0049] 实施例2,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:

[0050] 如图2所示,所述比例控制阀采用三通比例控制阀,三通比例控制阀的安装位置是缸体的冷却水路出口和缸盖的冷却水路出口汇集处,三通比例控制阀的两个入水口分别连接缸体的冷却水路出口和缸盖的冷却水路出口,三通比例控制阀的出水口连通电子温控阀。

[0051] 实施例3,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:

[0052] 如图9所示,所述比例控制阀采用两通比例控制阀,两通比例控制阀的安装位置连接缸盖的冷却水路出口处,两通比例控制阀的进水口连接缸盖的冷却水路出口,两通比例控制阀的出水口连通电子温控阀。

[0053] 实施例4,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:

[0054] 如图10所示,所述比例控制阀采用两通比例控制阀,两通比例控制阀的安装位置是缸盖的冷却水路入口处,两通比例控制阀的进水口连接发动机水泵的出水口,比例控制阀的出水口连接缸盖的冷却水路入口。

[0055] 实施例5,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:

[0056] 如图11所示,所述比例控制阀采用两通比例控制阀,两通比例控制阀的安装位置是缸体的冷却水路出口,两通比例控制阀的进水口连接缸体的冷却水路出口,两通比例控制阀的出水口连通电子温控阀。

[0057] 实施例6,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:

[0058] 如图12所示,所述比例控制阀采用两通比例控制阀,两通比例控制阀的安装位置是缸体的冷却水路入口处,两通比例控制阀的进水口连接发动机水泵的出水口,比例控制阀的出水口连接缸体的冷却水路入口。

[0059] 实施例7,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:

[0060] 所述比例控制阀采用两通比例控制阀,可在缸体的冷却水路中和缸盖的冷却水路中各安装一个两通比例控制阀。

[0061] 本实用新型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实用新型限于所公开的形式。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实用新型的原理和实际应用,并且使本领域的普通技术人员能够理解本实用新型从而设计适于特定用途的带有各种修改的各种实施例。

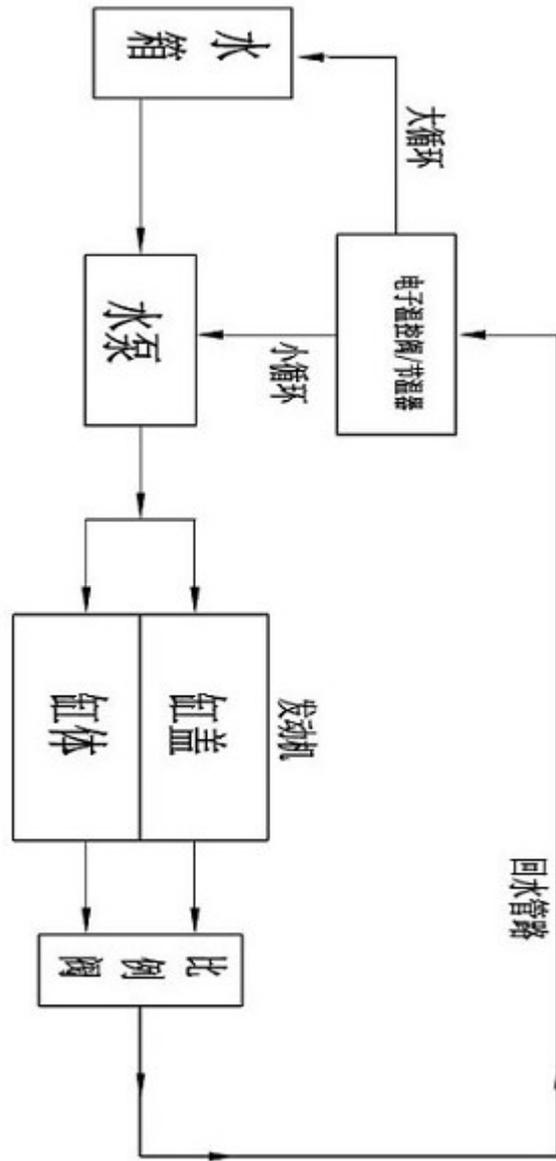


图1

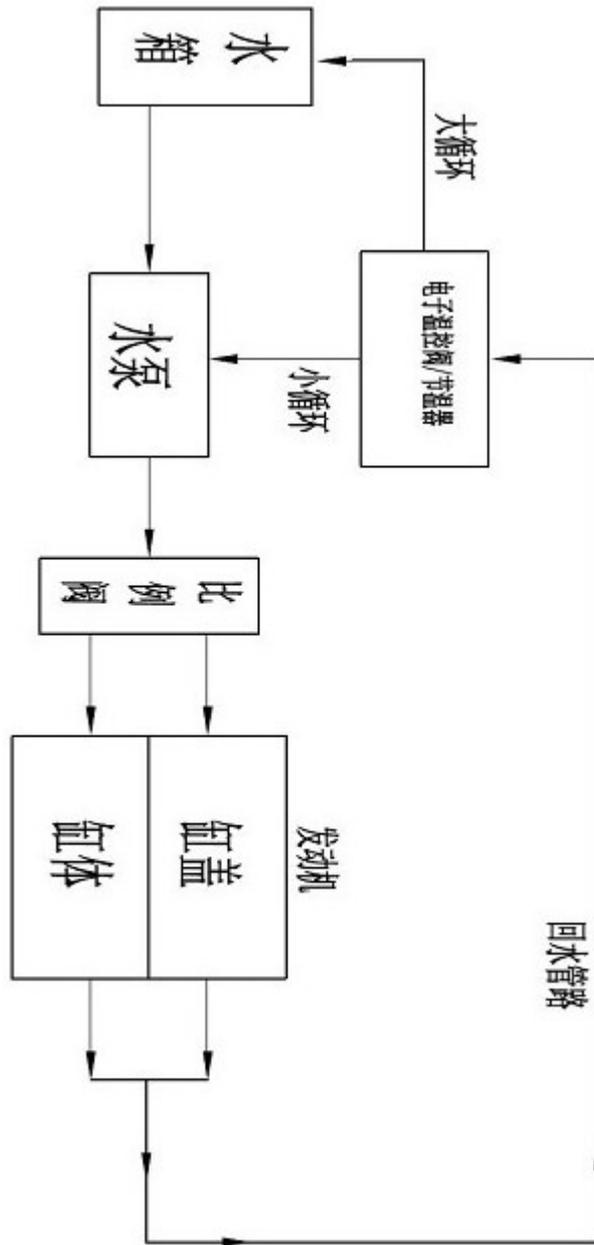


图2

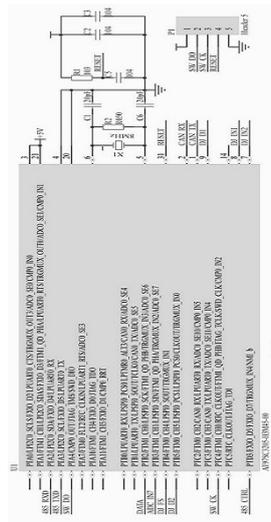


图3

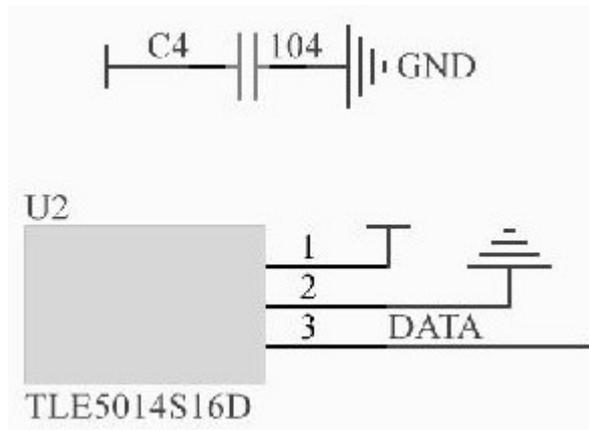


图4

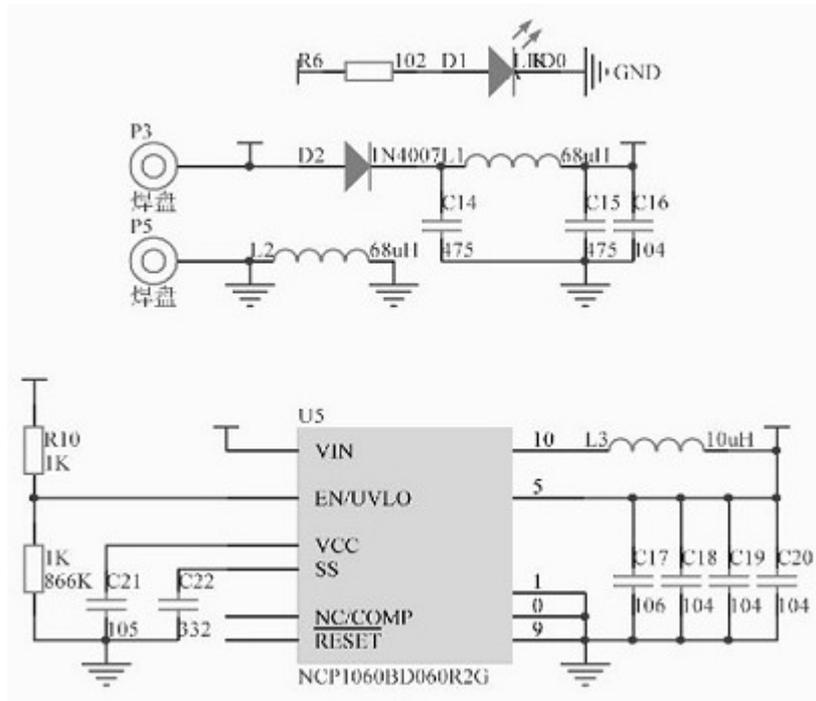


图5

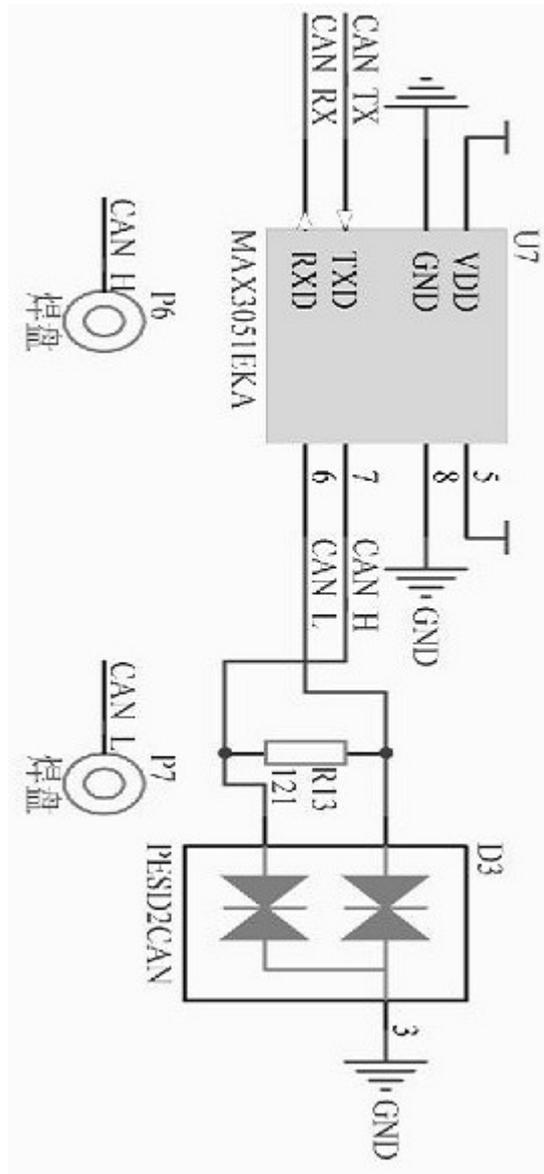


图6

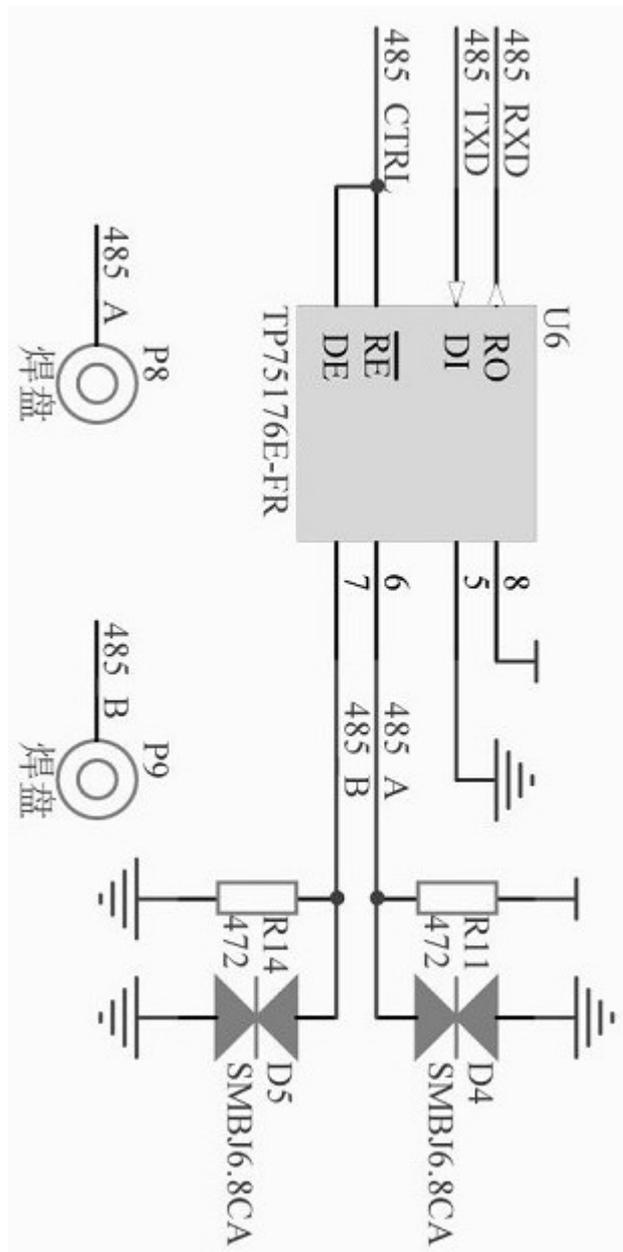


图7

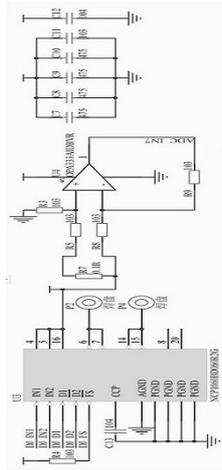


图8

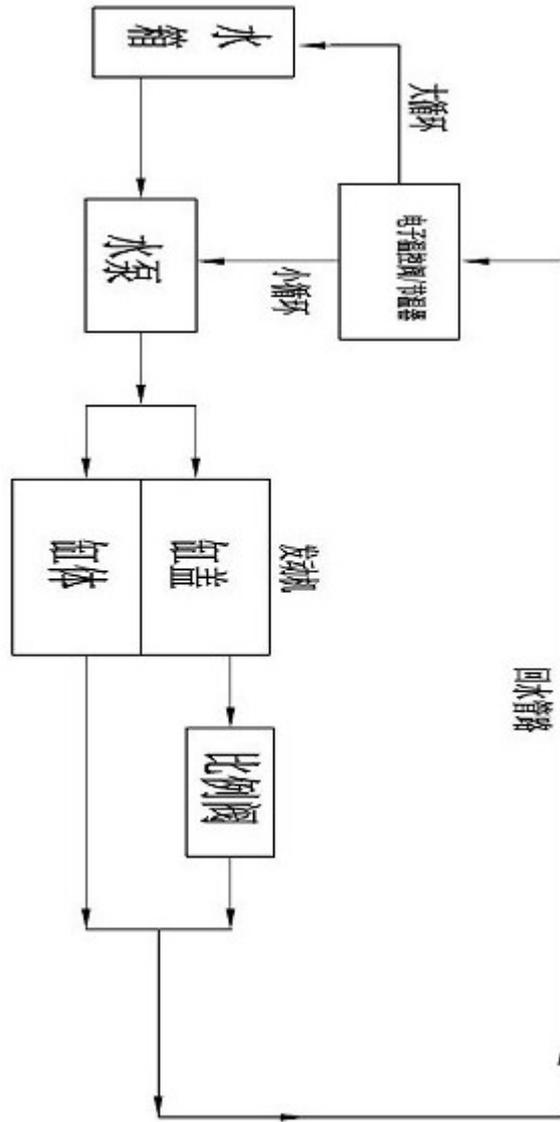


图9

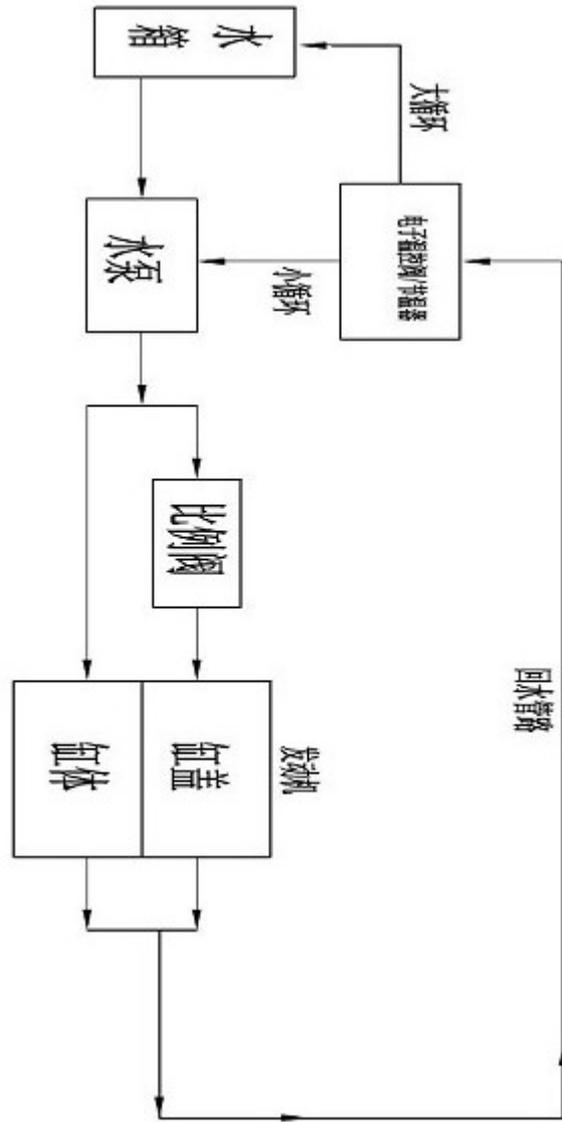


图10

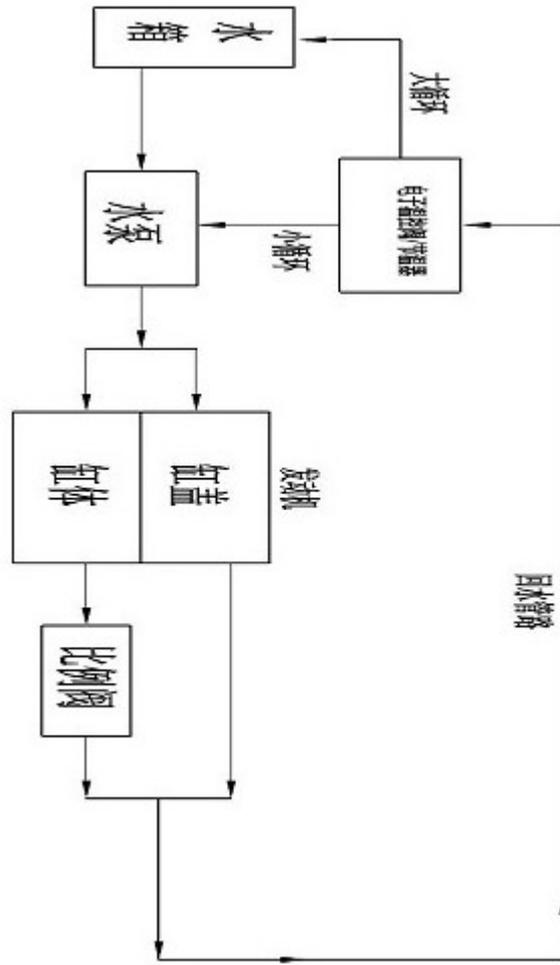


图11

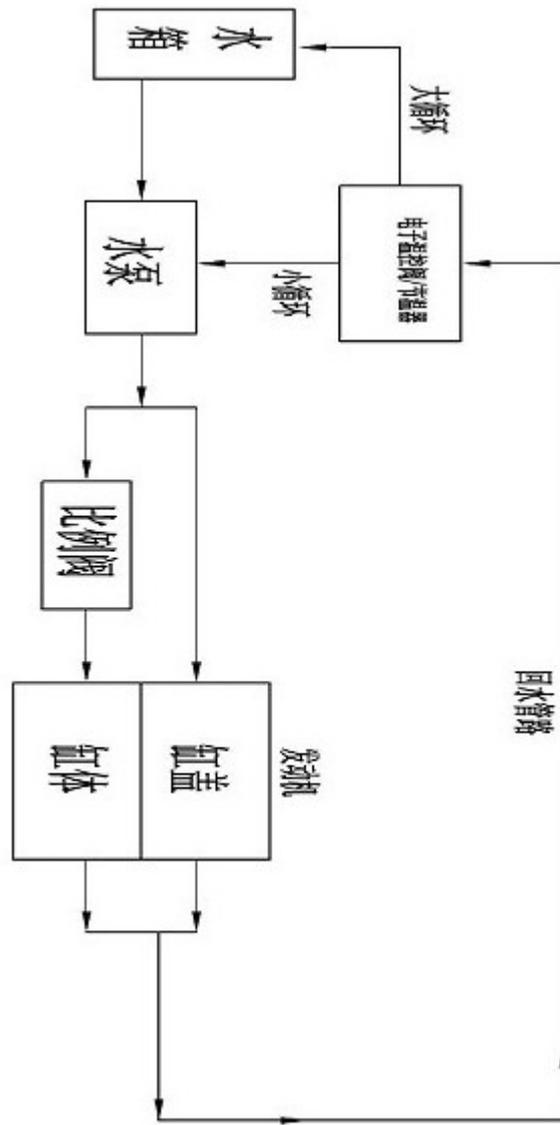


图12