



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105569803 A
(43) 申请公布日 2016. 05. 11

(21) 申请号 201610013036. 2

(22) 申请日 2016. 01. 08

(71) 申请人 潍柴动力股份有限公司

地址 261061 山东省潍坊市高新技术产业开
发区福寿东街 197 号甲

(72) 发明人 王贵琛 孔祥花 么丽丽 张鲁兵
丁栋力

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限
公司 11002

代理人 李相雨

(51) Int. Cl.

F01P 7/16(2006. 01)

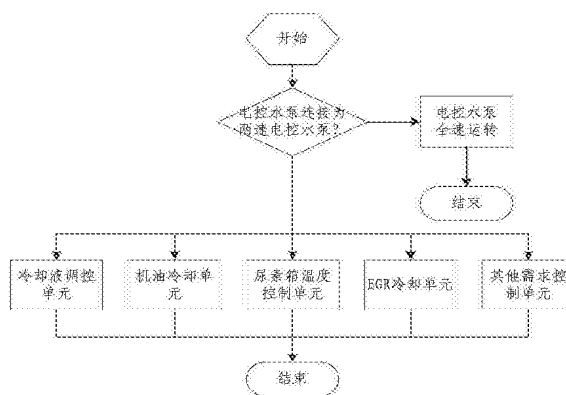
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54) 发明名称

基于两速电控水泵的发动机热管理控制方法及装置

(57) 摘要

本发明涉及一种基于两速电控水泵的发动机热管理控制方法及装置。该方法包括：当电控水泵置于两速模式时，根据发动机转速与负载率以及各调控子单元获取的被控参数将电控水泵设置为半速运转或者全速运转。该装置基于上述方法实现。本发明中水泵转速与发动机负荷关联，实现更加精准的控制水泵的转速；同时还可以兼顾到发动机其他热管理的需求，提高发动机工作的可靠性。



1. 一种基于两速电控水泵的发动机热管理控制方法,其特征在于,包括:

当电控水泵置于两速模式时,根据发动机转速与负载率以及各调控子单元获取的被控参数将电控水泵设置为半速运转或者全速运转。

2. 根据权利要求1所述的发动机热管理控制方法,其特征在于,当被控参数为发动机冷却液温度时,该控制方法包括:

根据发动机转速与负载率获取所述电控水泵在全速运转时该冷却液设定温度;

根据环境空气压力对该冷却液设定温度进行修正得到修正设定温度;

当该冷却液的实际温度高于修正设定温度且高于节温器全开设定温度,或者在该冷却液的实际温度高于修正设定温度且高于节温器初开设定温度时,将该电控水泵设置为全速运转;

当该冷却液的实际温度低于修正设定温度且低于节温器全开设定温度,或者在该冷却液的实际温度低于修正设定温度且低于节温器初开设定温度时,将该电控水泵设置为半速运转。

3. 根据权利要求2所述的发动机热管理控制方法,其特征在于,当被控参数为发动机冷却液温度时采用滞环控制,该控制方法包括:

根据发动机转速与负载率获取所述电控水泵在全速运转时该冷却液设定温度;

根据环境空气压力对该冷却液设定温度进行修正得到修正设定温度;

当该冷却液的实际温度高于修正设定温度与第一补偿量之和且高于节温器全开设定温度与第一补偿量之和时,或者在该冷却液的实际温度高于修正设定温度与第一补偿量之和且高于节温器初开设定温度与第一补偿量之和时,将该电控水泵设置为全速运转;

当该冷却液的实际温度高于修正设定温度且低于节温器全开设定温度与第一补偿量之和,或者在该冷却液的实际温度高于修正设定温度且低于节温器初开设定温度与第一补偿量之和,或者冷却液的实际温度低于修正设定温度与第二补偿量之差时,将该电控水泵设置为半速运转。

4. 根据权利要求2或者3所述的发动机热管理控制方法,其特征在于,所述节温器全开设定温度为固定温度,或者根据发动机转速与负载率查询MAP获取;其中,MAP是指,根据发动机特定状态预设的被控参数输出表。

5. 根据权利要求4所述的发动机热管理控制方法,其特征在于,当被控参数为发动机机油温度时,该控制方法包括:

根据发动机转速与负载率获取发动机机油允许设定工作温度;

若发动机机油实际温度高于机油允许设定工作温度时,则将该电控水泵设置为全速运转;

若发动机机油实际温度低于机油允许设定工作温度与第三补偿量之差时,则将该电控水泵设置为半速运转;

若发动机机油实际温度低于机油允许设定工作温度且高于机油允许设定工作温度与第三补偿量之差时,维持电控水泵的运转状态。

6. 根据权利要求5所述的发动机热管理控制方法,其特征在于,当被控参数为尿素箱温度时,该控制方法包括:

根据发动机转速与负载率获取节温器初开设定温度;

当发动机冷却液实际温度高于节温器初开设定温度与第四补偿量之差或者高于固定节温器初开温度与第四补偿量之差,并且尿素箱温度低于该尿素箱设定温度时,将该电控水泵设置为全速运转;

当发动机冷却液实际温度高于节温器初开设定温度与第四补偿量之差或者高于固定节温器初开温度与第四补偿量之差,并且尿素箱温度高于该尿素箱设定温度时,将该电控水泵设置为半速运转;

当发动机冷却液实际温度低于节温器初开设定温度与第四补偿量之差或者低于固定节温器初开温度与第四补偿量之差时,将该电控水泵设置为半速运转。

7.根据权利要求6所述的发动机热管理控制方法,其特征在于,当被控参数为排气再循环EGR温度时,该控制方法包括:

当EGR实际温度高于EGR设定温度时,将该电控水泵设置为全速运转;

若EGR实际温度低于EGR实际温度与第五补偿量之差时,则将该电控水泵设置为半速运转;

若EGR实际温度低于EGR实际温度低于EGR设定温度且高于EGR实际温度与第五补偿量之差时,维持电控水泵的运转状态。

8.根据权利要求7所述的发动机热管理控制方法,其特征在于,当被控参数为暖风温度时,该控制方法包括:

当空调打开有暖风需求且发动机冷却液温度高于空调加热水温时,将该电控水泵设置为全速运转。

9.根据权利要求8所述的发动机热管理控制方法,其特征在于,当发动机超速、发动机处于辅助制动状态、冷却液温度传感器故障、机油温度传感器故障或者EGR温度传感器故障中的一种或者多种时,将该电控水泵设置为全速运转,以保证发动机工作的可靠性。

10.一种基于两速电控水泵的发动机热管理控制装置,基于权利要求1~9任意一项所述的发动机热管理控制方法实现,其特征在于,该装置用于当电控水泵置于两速模式时,根据发动机转速与负载率以及各调控子单元获取的被控参数将电控水泵设置为半速运转或者全速运转。

基于两速电控水泵的发动机热管理控制方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及车辆热管理技术领域,具体涉及一种基于两速电控水泵的发动机热管理控制方法及装置。

背景技术

[0002] 发动机热管理技术主要目的就是使发动机在工作的时候尽量保持在最佳的冷却水温、排气再循环EGR进气温度以及机油温度等。申请号为CN201010563109.8的中国专利申请公开了一种用于控制混合动力车电水泵的装置及其方法,采用水泵对发动机冷却剂进行温度控制。申请号为CN201110049685.5的中国专利申请公开了电动汽车热管理装置,采用水泵对汽车水箱进行散热。

[0003] 上述文献从系统角度简述了发动机热管理对水泵的需求,但是没有提出具体的控制方法与原理。另外,由于发动机还存在其他部件需要热管理,如果只关注系统而忽略具体的部件,则会影响发动机的正常工作。

发明内容

[0004] 针对现有技术中的缺陷,本发明提供一种基于两速电控水泵的发动机热管理控制方法及装置,可以根据发动机的实际需求以及水泵的实际工作状态对发动机以及相应的被控部件进行热管理,提高发动机热管理的精确度以及工作可靠性。

[0005] 第一方面,本发明提供了基于两速电控水泵的发动机热管理控制方法,包括:

[0006] 当电控水泵置于两速模式时,根据发动机转速与负载率以及各调控子单元获取的被控参数将电控水泵设置为半速运转或者全速运转。

[0007] 较优地,当被控参数为发动机冷却液温度时,该控制方法包括:

[0008] 根据发动机转速与负载率获取所述电控水泵在全速运转时该冷却液设定温度;

[0009] 根据环境空气压力对该冷却液设定温度进行修正得到修正设定温度;

[0010] 当该冷却液的实际温度高于修正设定温度且高于节温器全开设定温度,或者在该冷却液的实际温度高于修正设定温度且高于节温器初开设定温度时,将该电控水泵设置为全速运转;

[0011] 当该冷却液的实际温度低于修正设定温度且低于节温器全开设定温度,或者在该冷却液的实际温度低于修正设定温度且低于节温器初开设定温度时,将该电控水泵设置为半速运转。

[0012] 较优地,当被控参数为发动机冷却液温度时采用滞环控制,该控制方法包括:

[0013] 根据发动机转速与负载率获取所述电控水泵在全速运转时该冷却液设定温度;

[0014] 根据环境空气压力对该冷却液设定温度进行修正得到修正设定温度;

[0015] 当该冷却液的实际温度高于修正设定温度与第一补偿量之和且高于节温器全开设定温度与第一补偿量之和时,或者在该冷却液的实际温度高于修正设定温度与第一补偿量之和且高于节温器初开设定温度与第一补偿量之和时,将该电控水泵设置为全速运转;

[0016] 当该冷却液的实际温度高于修正设定温度且低于节温器全开设定温度与第一补偿量之和,或者在该冷却液的实际温度高于修正设定温度且低于节温器初开设定温度与第一补偿量之和,或者冷却液的实际温度低于修正设定温度与第二补偿量之差时,将该电控水泵设置为半速运转。

[0017] 较优地,所述节温器全开设定温度为固定温度,或者根据发动机转速与负载率查询MAP获取;其中,MAP是指,根据发动机特定状态预设的被控参数输出表。

[0018] 较优地,当被控参数为发动机机油温度时,该控制方法包括:

[0019] 根据发动机转速与负载率获取发动机机油允许设定工作温度;

[0020] 若发动机机油实际温度高于机油允许设定工作温度时,则将该电控水泵设置为全速运转;

[0021] 若发动机机油实际温度低于机油允许设定工作温度与第三补偿量之差时,则将该电控水泵设置为半速运转;

[0022] 若发动机机油实际温度低于机油允许设定工作温度且高于机油允许设定工作温度与第三补偿量之差时,维持电控水泵的运转状态。

[0023] 较优地,当被控参数为尿素箱温度时,该控制方法包括:

[0024] 根据发动机转速与负载率获取节温器初开设定温度;

[0025] 当发动机冷却液实际温度高于节温器初开设定温度与第四补偿量之差或者高于固定节温器初开温度与第四补偿量之差,并且尿素箱温度低于该尿素箱设定温度时,将该电控水泵设置为全速运转;

[0026] 当发动机冷却液实际温度高于节温器初开设定温度与第四补偿量之差或者高于固定节温器初开温度与第四补偿量之差,并且尿素箱温度高于该尿素箱设定温度时,将该电控水泵设置为半速运转;

[0027] 当发动机冷却液实际温度低于节温器初开设定温度与第四补偿量之差或者低于固定节温器初开温度与第四补偿量之差时,将该电控水泵设置为半速运转。

[0028] 较优地,当被控参数为排气再循环EGR温度时,该控制方法包括:

[0029] 当EGR实际温度高于EGR设定温度时,将该电控水泵设置为全速运转;

[0030] 若EGR实际温度低于EGR实际温度与第五补偿量之差时,则将该电控水泵设置为半速运转;

[0031] 若EGR实际温度低于EGR实际温度低于EGR设定温度且高于EGR实际温度与第五补偿量之差时,维持电控水泵的运转状态。

[0032] 较优地,当被控参数为暖风温度时,该控制方法包括:

[0033] 当空调打开有暖风需求且发动机冷却液温度高于空调加热水温时,将该电控水泵设置为全速运转。

[0034] 较优地,当发动机超速、发动机处于辅助制动状态、冷却液温度传感器故障、机油温度传感器故障或者EGR温度传感器故障中的一种或者多种时,将该电控水泵设置为全速运转,以保证发动机工作的可靠性。

[0035] 第二方面,本发明实施例还提供了一种基于两速电控水泵的发动机热管理控制装置,基于上文所述的发动机热管理控制方法实现,该装置用于当电控水泵置于两速模式时,根据发动机转速与负载率以及各调控子单元获取的被控参数将电控水泵设置为半速运转

或者全速运转。

[0036] 由上述技术方案可知,本发明结合发动机的实际需求与两速电控水泵的实际工作状态,提出具体可行的控制策略。本发明不但可以减少发动机冷态磨损,还保证各个热管理需求,能够提高发动机热管理的精度与可靠性。

附图说明

[0037] 通过参考附图会更加清楚的理解本发明的特征和优点,附图是示意性的而不应对理解为对本发明进行任何限制,在附图中:

[0038] 图1是本发明实施例提供的两速电控水泵控制逻辑流程示意图;

[0039] 图2是本发明实施例提供的两速电控水泵控制总原理图;

[0040] 图3是本发明实施例提供的冷却液温度控制逻辑流程示意图;

[0041] 图4是本发明实施例提供的机油温度控制逻辑流程示意图;

[0042] 图5是本发明实施例提供的尿素箱温度控制控制逻辑流程示意图;

[0043] 图6是本发明实施例提供的排气再循环EGR冷却控制逻辑流程示意图;

[0044] 图7是本发明实施例提供的其他控制逻辑流程示意图。

具体实施方式

[0045] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0046] 本发明实施例提供了一种基于两速电控水泵的发动机热管理控制方法,如图1所示,包括:当电控水泵置于两速模式时,根据发动机转速与负载率以及各调控子单元获取的被控参数将电控水泵设置为半速运转或者全速运转。

[0047] 本发明中,两速电控水泵有两种连接设置。当电子选择开关标定为1时,该电控水泵相当于一个传统机械水泵;在选择开关标定为0时,按照如图1所示的控制逻辑向该电控水泵输出不同占空比的控制信号,从而实现对该电控水泵的转速。实际应用中,该电控水泵的流量不但影响到冷却液温度外,还会影响到尿素箱温度控制、排气再循环(Exhaust Gas Recirculation,EGR)冷却、机油冷却等过程。对发动机热管理可靠性来讲,上述热管理需求同等重要,但每个热管理需求的限制不同,所以这几个热管理需求可单独控制水泵转速;同时,发动机的制动状态、Overrun状态、暖风需求、传感器故障等因素也可以单独控制电控水泵的转速。

[0048] 如图2与图3所示,本发明提供的冷却液温度控制逻辑中,以发动机转速和负荷率为输入量,查MAP得到水泵全速的冷却液设定温度。其中,MAP是指根据发动机特定状态预设的被控参数输出表。由于冷却液沸点会随着海拔增加而降低,导致平原地区和高原地区允许的工作温度不同。因此在保证相同安全余量的情况下根据环境压力对冷却液设定温度值进行修正,如果冷却液的实际温度高于修正设定温度,并且节温器已经全开,则电控水泵的电磁离合器闭合,该电控水泵全速运转;否则,电磁离合器分离,该电控水泵半速运转。

[0049] 需要说明的是,节温器全开温度可设定为固定温度,也可根据发动机转速、负荷率

这两个变量查MAP中得到。

[0050] 为避免出现冷却液温度在设定值上下波动时引起电磁离合器反复动作,产生振动,对冷却液温度限制采用滞环控制:

[0051] 当该冷却液的实际温度高于修正设定温度且高于节温器全开设定温度与第一补偿量之和,或者在该冷却液的实际温度高于修正设定温度且高于节温器初开设定温度与第一补偿量之和时,将该电控水泵设置为全速运转;

[0052] 当该冷却液的实际温度高于修正设定温度且低于节温器全开设定温度与第一补偿量之和,或者在该冷却液的实际温度高于修正设定温度且低于节温器初开设定温度与第一补偿量之和,或者冷却液的实际温度低于修正设定温度与第二补偿量之差时,将该电控水泵设置为半速运转。

[0053] 其中,例如本发明实施例中上述第一补偿量为2摄氏度,第二补偿量为5摄氏度。通过设置第一补偿量与第二补偿量,可以与节温器初开设定温度、全开设定温度以及电控水泵全速设定温度比较时分为两个不同的对比值,从而可以避免在一个设定值上下波动,引起电磁离合器反复动作,提高离合器的寿命,减少温度震荡。

[0054] 当被控参数为发动机机油温度时,根据发动机转速和负荷率查询MAP得到机油允许设定工作温度,如果机油温度高于机油允许设定工作温度,则电磁离合器结合,电控水泵全速运转,否则电磁离合器分离,水泵半速运转。

[0055] 为避免出现机油温度在允许设定工作温度值上下波动时引起电磁离合器反复动作,产生振动,对机油温度的限制采用滞环控制,如图2与图4所示:

[0056] 根据发动机转速与负载率获取发动机机油允许设定工作温度;

[0057] 若发动机机油实际温度高于机油允许设定工作温度时,则将该电控水泵设置为全速运转;

[0058] 若发动机机油实际温度低于机油允许设定工作温度与第三补偿量之差时,则将该电控水泵设置为半速运转;

[0059] 若发动机机油实际温度低于机油允许设定工作温度且高于机油允许设定工作温度与第三补偿量之差时,维持电控水泵的运转状态。

[0060] 其中,第三补偿量设置为5摄氏度。本领域技术人员可以根据具体使用场景进行合理设置,本发明不作限定。

[0061] 图5是本发明实施例提供的尿素箱温度控制逻辑流程图示意图。由于尿素箱加热在冬天或寒区尿素箱容易结冰,通过尿素箱温度传感器检测尿素箱温度,如果尿素箱温度低于设定温度,同时,冷却液温度已达到节温器初开温度,则水泵电磁离合器结合,水泵全速运转,否则,电磁离合器分离,水泵半速运转。同理,对尿素箱温度控制也可以采用滞环控制,如图2与图5所示:

[0062] 根据发动机转速与负载率获取节温器初开设定温度;

[0063] 当发动机冷却液实际温度高于节温器初开设定温度与第四补偿量之差或者高于固定节温器初开温度与第四补偿量之差,并且尿素箱温度低于该尿素箱设定温度时,将该电控水泵设置为全速运转;

[0064] 当发动机冷却液实际温度高于节温器初开设定温度与第四补偿量之差或者高于固定节温器初开温度与第四补偿量之差,并且尿素箱温度高于该尿素箱设定温度时,将该

电控水泵设置为半速运转；

[0065] 当发动机冷却液实际温度低于节温器初开设定温度与第四补偿量之差或者低于固定节温器初开温度与第四补偿量之差时,将该电控水泵设置为半速运转。

[0066] 其中第四补偿量设置有2摄氏度。本领域技术人员可以根据具体使用场景进行合理设置,本发明不作限定。

[0067] 如果车辆有EGR冷却需求,EGR冷却后温度也可以单独控制水泵的转速,图6是本发明实施例提供的EGR冷却控制逻辑流程图示意图。当EGR冷却后温度高于设定温度时,电磁离合器结合,电控水泵全速运转,否则电磁离合器分离,水泵半速运转。另外,为避免出现EGR冷却后温度在设定值上下波动时引起水泵电磁离合器反复动作,产生振动,对EGR冷却后温度的限制采用滞环控制,如图2与图6所示:

[0068] 当EGR实际温度高于EGR设定温度时,将该电控水泵设置为全速运转;

[0069] 若EGR实际温度低于EGR实际温度与第五补偿量之差时,则将该电控水泵设置为半速运转;

[0070] 若EGR实际温度低于EGR实际温度低于EGR设定温度且高于EGR实际温度与第五补偿量之差时,维持电控水泵的运转状态。

[0071] 其中第四补偿量设置有5摄氏度。本领域技术人员可以根据具体使用场景进行合理设置,本发明不作限定。

[0072] 如图2与图7所示,除了以上热管理调控因素外,当车辆有暖风需求且空调已开启的情况下,如果发动机冷却液的实际温度高于空调加热水温,则电磁离合器结合,水泵全速运转;当发动机处于超速(overrun)状态或辅助制动状态时,为了增加制动功,同时满足某些制动元器件,例如液力缓速器的流量与冷却需求,电磁离合器结合,电控水泵全速运转;当冷却液温度传感器、机油温度传感器、EGR温度传感器等发生故障时,也触发电控水泵全速运转。

[0073] 第二方面,本发明实施例还提供了一种基于两速电控水泵的发动机热管理控制装置,基于上文所述的发动机热管理控制方法实现,该装置用于当电控水泵置于两速模式时,根据发动机转速与负载率以及各调控子单元获取

[0074] 由上可以看出,本发明实施例提供的发动机热管理控制装置基于上文所述的发动机热管理控制方法实现,因而可以解决同样的技术问题,并取得相同的技术效果,在此不再一一赘述。

[0075] 综上所述,本发明实施例结合柴油机实际需求与两速电控水泵的实际工作状态,提出具体可行的控制策略。对于发动机的多个热管理需求,本发明实施例中都认为同等重要,每个热管理需求可单独控制水泵的转速,保证满足各个热管理需求。例如,发动机启动时,冷却液温度较低、机油温度较低、EGR冷却后温度冷却后温度较低等,不满足该电控水泵全速运转的条件,则将该电控水泵设置为半速运转,加快发动机的暖机过程,减少发动机冷态磨损与排放。

[0076] 另外,实际应用中,本发明增加水泵机械连接选择开关、节温器选择开关、EGR冷却选择开关、暖风开启选择开关,方便用户使用。

[0077] 最后,当各种温度传感器发生故障时,水泵全速运转,保证发动机冷却效果,避免出现冷却液、机油、EGR等温度过高现象,进一步提高发动机工作可靠性。

[0078] 在本发明中,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。术语“多个”指两个或两个以上,除非另有明确的限定。

[0079] 虽然结合附图描述了本发明的实施方式,但是本领域技术人员可以在不脱离本发明的精神和范围的情况下做出各种修改和变型,这样的修改和变型均落入由所附权利要求所限定的范围之内。

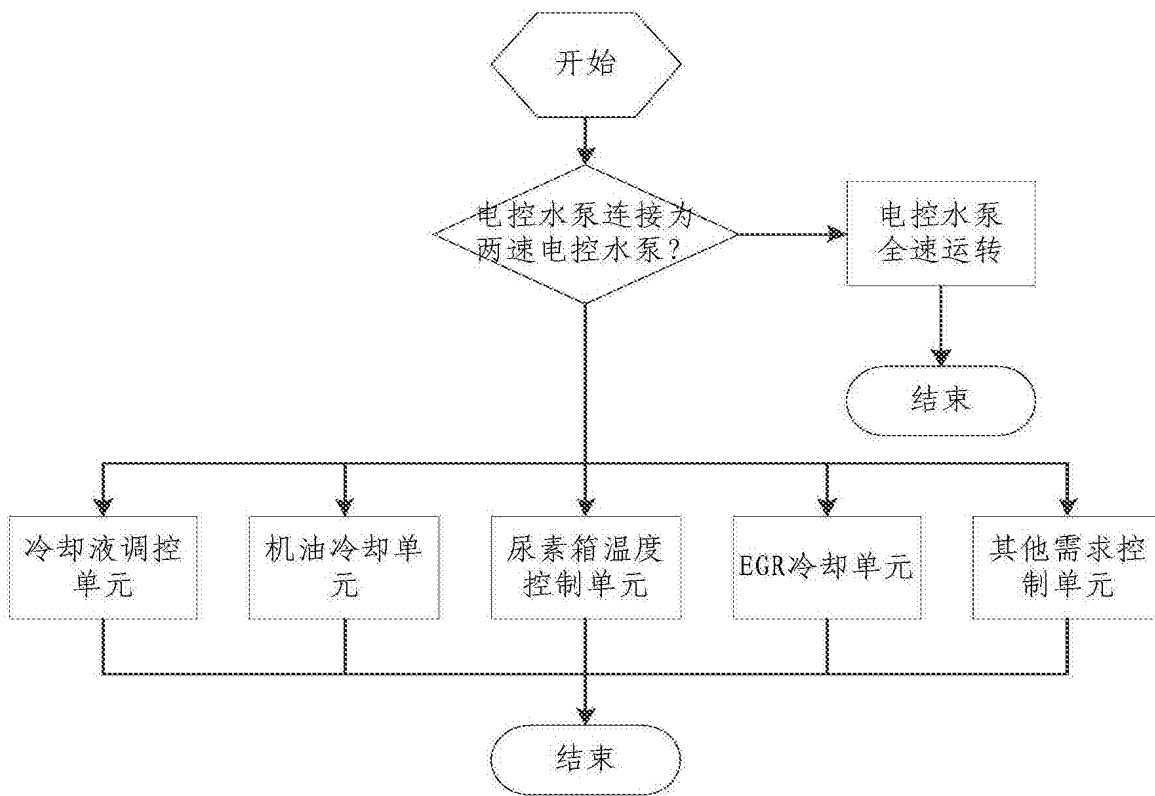


图1

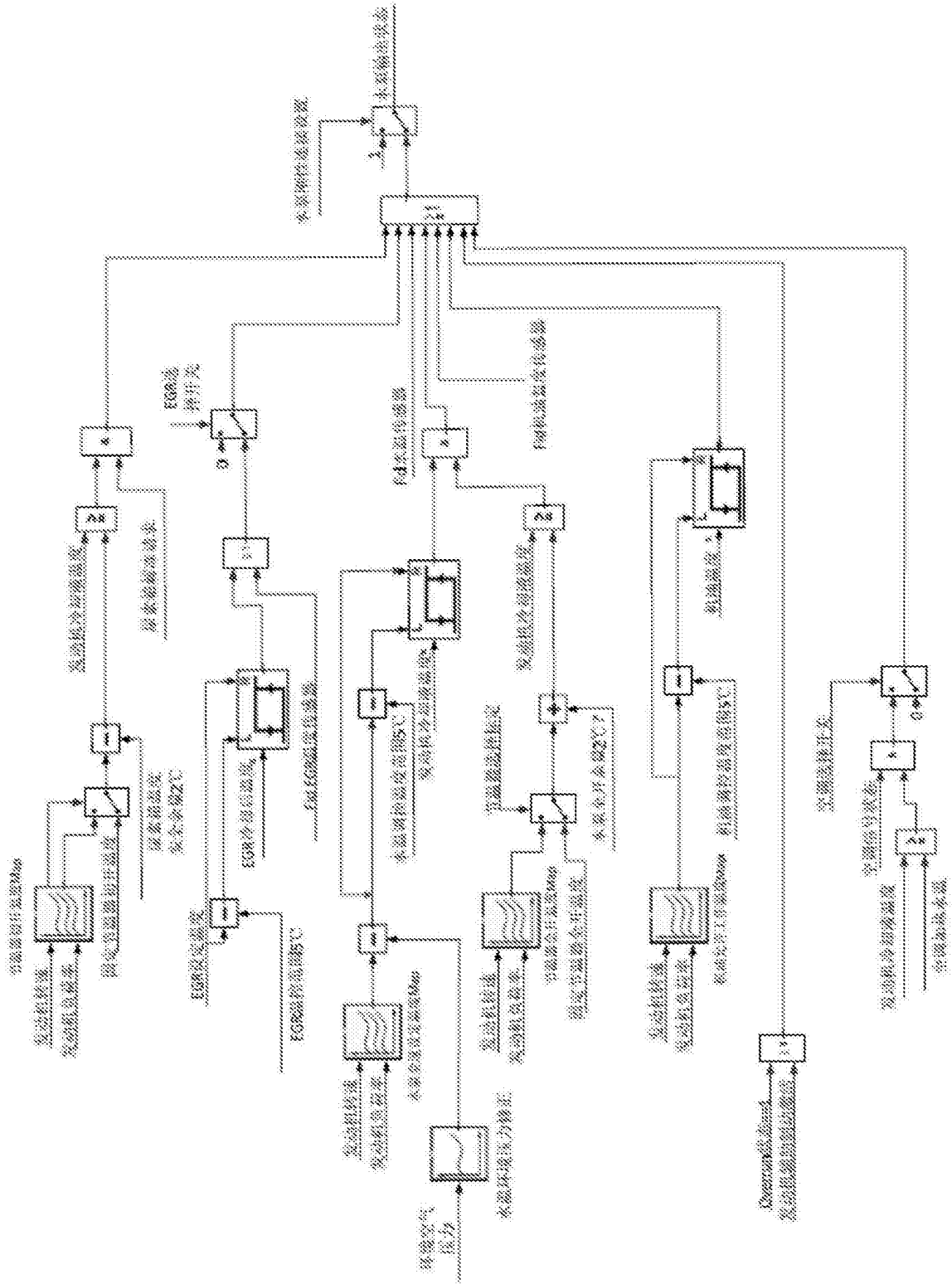


图2

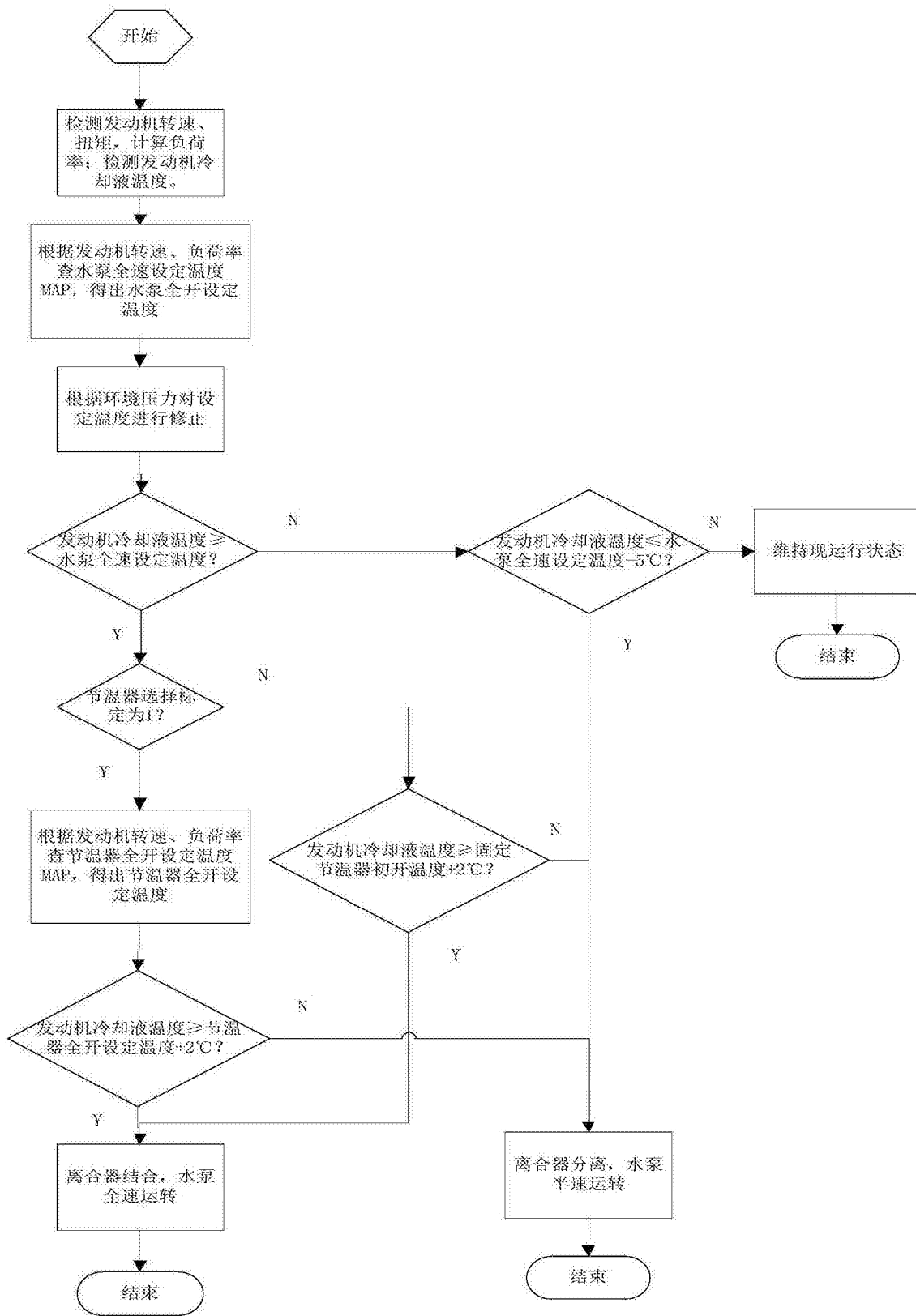


图3

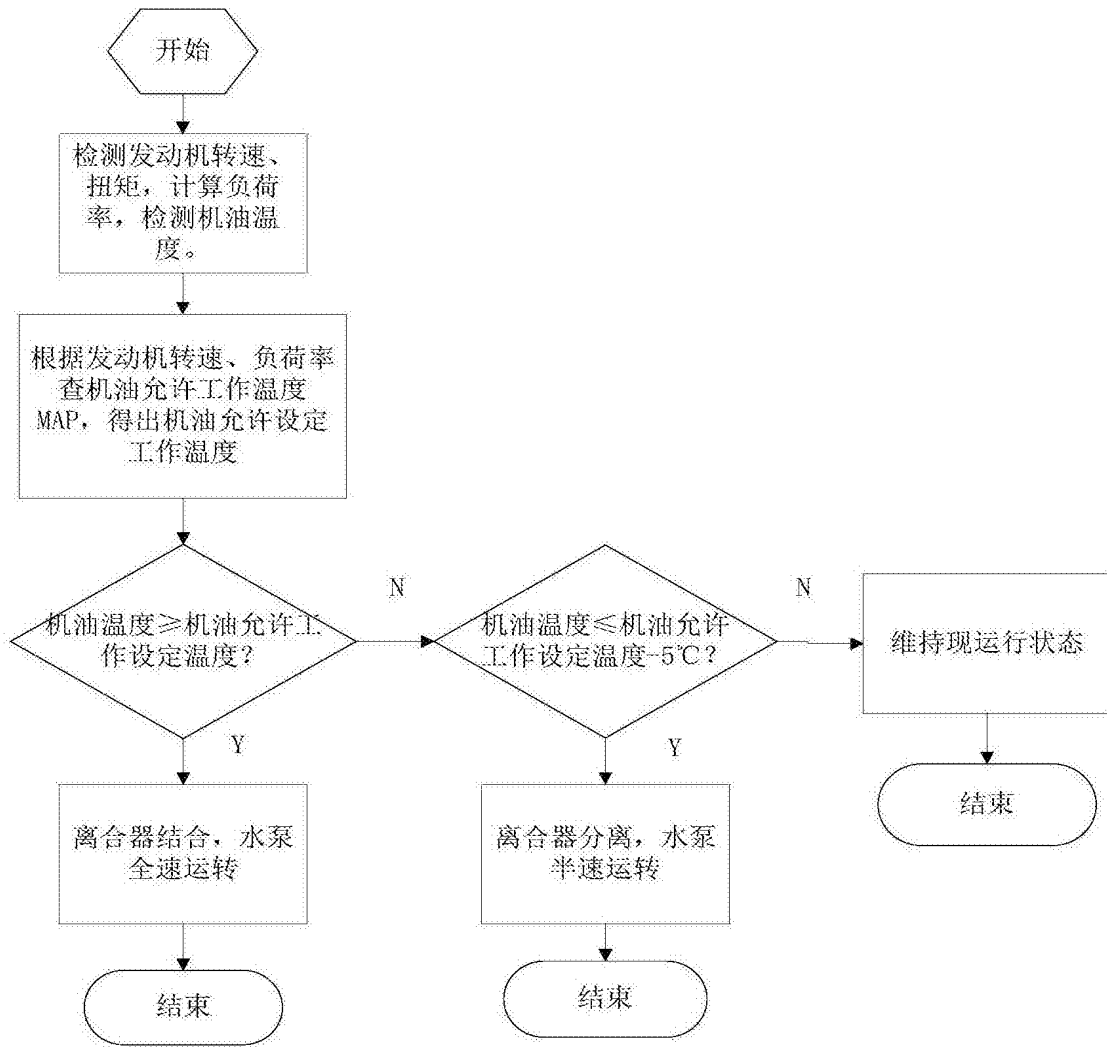


图4

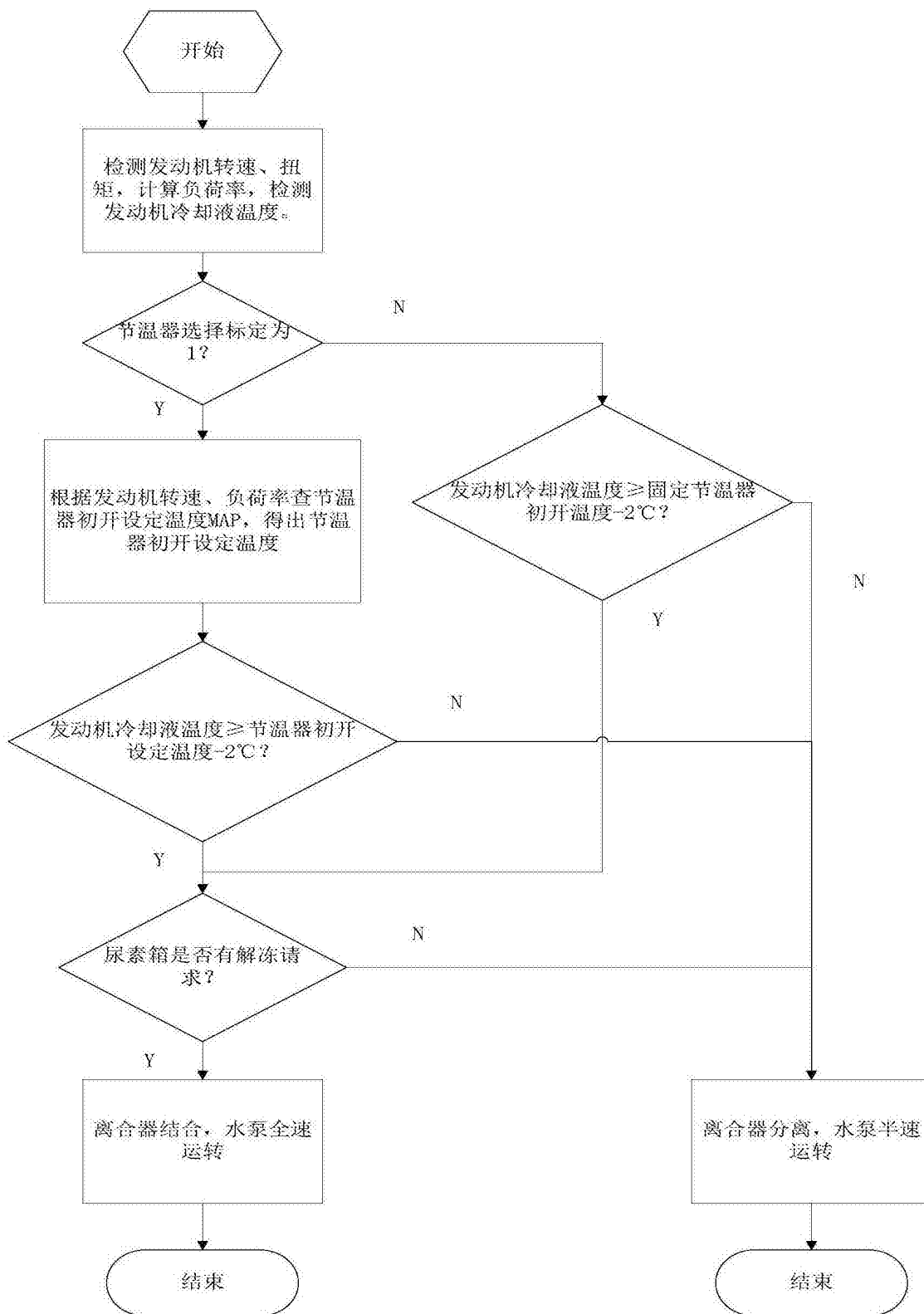


图5

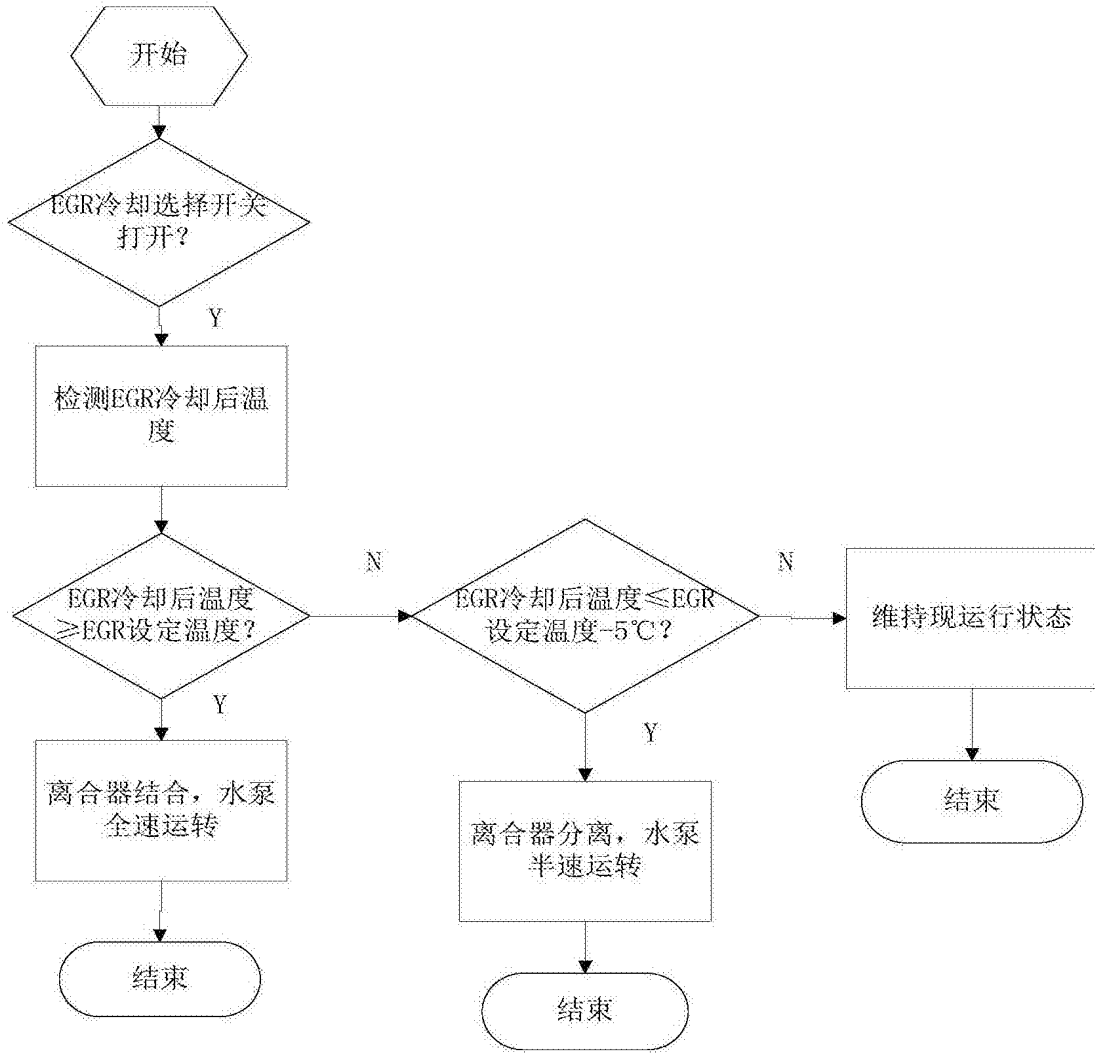


图6

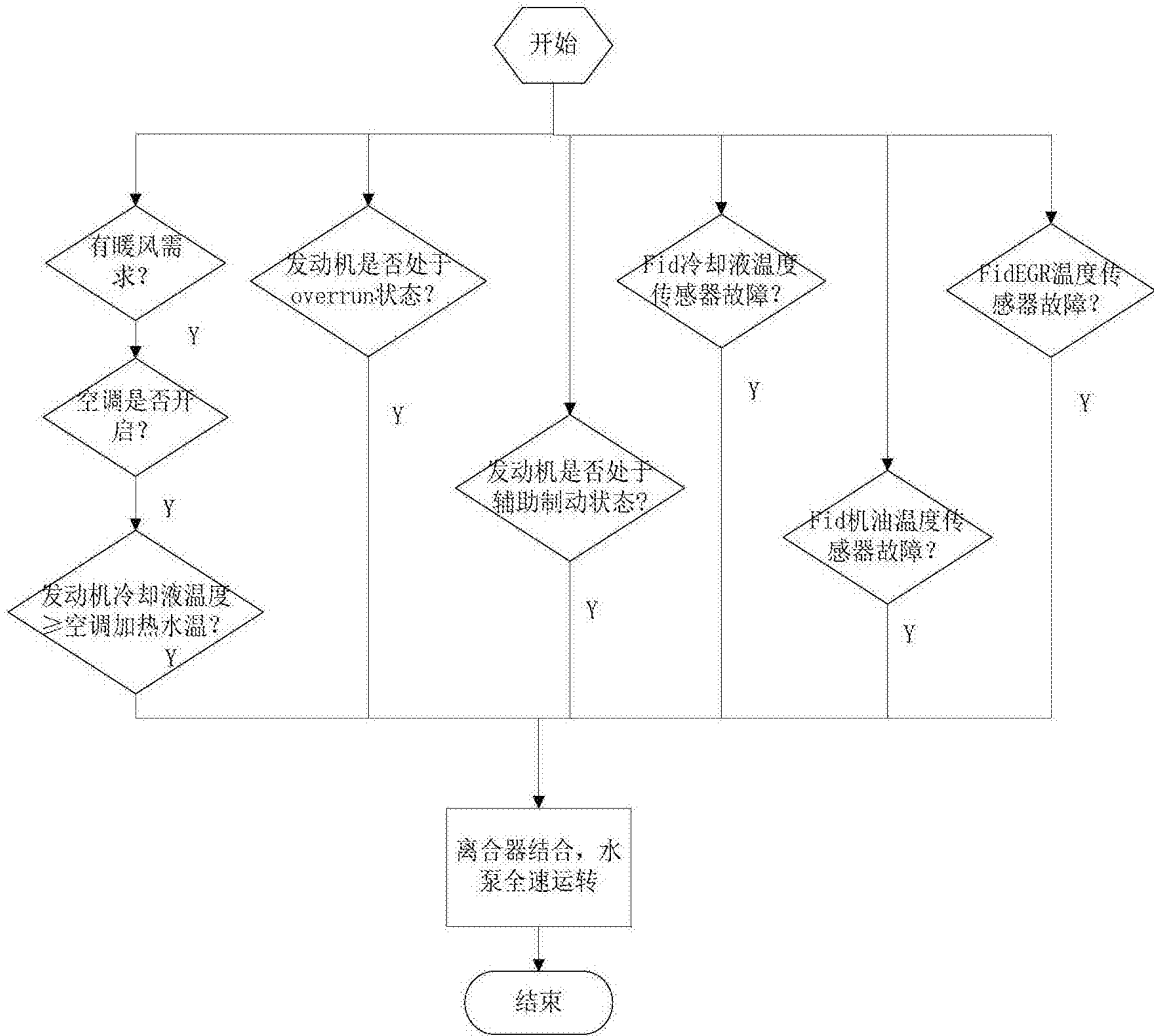


图7