



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204009609 U

(45) 授权公告日 2014. 12. 10

(21) 申请号 201420107255. 3

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2014. 03. 10

(73) 专利权人 广州大华德盛热管理科技有限公司

地址 510540 广东省广州市白云区竹料镇金盘乡良田乡白沙乡广州军区政治部竹料农场自编 2 号

(72) 发明人 龚尚泰 尹红兵 吴孚会 刘序仁

(74) 专利代理机构 广州市越秀区海心联合专利代理事务所(普通合伙) 44295

代理人 段国刚

(51) Int. Cl.

G05D 23/20(2006. 01)

F04D 27/00(2006. 01)

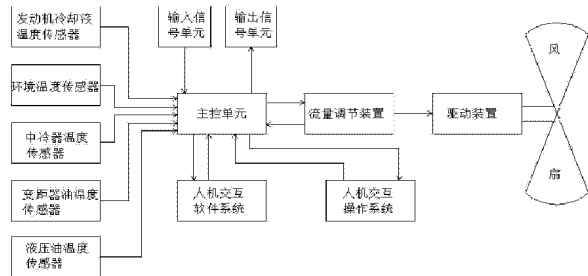
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

液力驱动风扇热管理系统控制装置

(57) 摘要

本实用新型涉及散热技术领域,公开了一种液力驱动风扇热管理系统控制装置。该装置包括主控单元、监控传感器、输入信号单元、输出信号单元、人机交互操作系统、流量调节装置、驱动装置和风扇,监控传感器、输入信号单元和人机交互操作系统均与主控单元的输入端连接,输出信号单元和流量调节装置均与主控单元的输出端连接,驱动装置连接在流量调节装置和风扇之间。本实用新型的主控单元按占空比输出脉宽调制信号到流量调节装置,对流量调节装置输出电流进行监控,并通过改变流量调节装置的脉宽调制信号的占空比,改变驱动装置的驱动力以调节风扇的转速,具有能通过改变冷却风扇的驱动力大小来调节冷却风扇转速的优点。



1. 液力驱动风扇热管理系统控制装置,其特征在于,包括主控单元、监控传感器、输入信号单元、输出信号单元、人机交互操作系统、流量调节装置、驱动装置和风扇,所述的监控传感器、输入信号单元和人机交互操作系统均与主控单元的输入端连接,所述的输出信号单元和流量调节装置均与主控单元的输出端连接,所述的驱动装置连接在流量调节装置和风扇之间;所述的主控单元按占空比输出脉宽调制信号到流量调节装置,且对流量调节装置输出电流进行监控,并通过改变流量调节装置的脉宽调制信号的占空比,改变驱动装置的驱动力以调节风扇的转速。

2. 根据权利要求1所述的液力驱动风扇热管理系统控制装置,其特征在于,所述的监控传感器包括发动机冷却液温度传感器、中冷器温度传感器、变距器油温度传感器、液压油温度传感器和环境温度传感器。

3. 根据权利要求1所述的液力驱动风扇热管理系统控制装置,其特征在于,所述的监控传感器包括发动机冷却液温度传感器、中冷器温度传感器、变距器油温度传感器、液压油温度传感器和环境温度传感器中的一个、两个或者两个以上。

4. 根据权利要求1所述的液力驱动风扇热管理系统控制装置,其特征在于,所述的输入信号单元包括强制制冷开关信号,过滤器堵塞信号,发动机转速信号,马达转速信号和空调制冷开关信号。

5. 根据权利要求1所述的液力驱动风扇热管理系统控制装置,其特征在于,所述的输出信号单元包括故障灯、输出控制信号线和从机模块。

6. 根据权利要求1所述的液力驱动风扇热管理系统控制装置,其特征在于,所述的流量调节装置是电控比例阀、变量泵调节阀、流量控制阀和方向控制阀。

7. 根据权利要求1所述的液力驱动风扇热管理系统控制装置,其特征在于,所述的流量调节装置是电控比例阀、变量泵调节阀、流量控制阀和方向控制阀中的一个、两个或者两个以上。

8. 根据权利要求1所述的液力驱动风扇热管理系统控制装置,其特征在于,所述的驱动装置是液驱马达或液驱发电机。

## 液力驱动风扇热管理系统控制装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及散热技术领域,更具体地说,特别涉及一种通过改变冷却风扇的驱动能力大小来调节冷却风扇转速的液力驱动风扇热管理系统控制装置。

### 背景技术

[0002] 车辆及工程机械在工作的过程中都会产生大量的热。由于工作环境和工况的变化,产生的热量也会发生相应的变化,为了保持装备的正常运行,通常采用各种冷却器或换热器,采用冷却风扇强制冷却的方式将热量散发到环境中,从而使各装置保持在正常温度的工作范围内。现有传统的冷却系统,其冷却风扇通常是安装在发动机上,风扇转速的改变是由发动机转速的变化来相应变化,冷却效果是直接与发动机的转速相关,因而出现冷却系统不能满足系统所有工况的换热要求,经常使车辆及工程机械的发动机,液压作业系统、液力驱动系统、增压系统等各种产生热量并需要冷却的系统设备产生过热或过冷现象。特别是当发动机低速大工作扭矩的条件下,由于冷却风扇的转速较慢,冷却效果差,就经常造成过热;当启动怠速、环境温度较低时,又会造成过冷。不能保证系统始终工作在最佳的工作温度内,造成缩短系统或部件的寿命、增加能耗、降低工作效率等问题。另外,当发动机转速较高时,风扇转速也较高,因而造成风扇引起的噪音过大。

### 实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的在于提供一种通过改变冷却风扇的驱动力大小来调节冷却风扇转速的液力驱动风扇热管理系统控制装置。

[0004] 为了达到上述目的,本实用新型采用的技术方案如下:

[0005] 液力驱动风扇热管理系统控制装置,包括主控单元、监控传感器、输入信号单元、输出信号单元、人机交互操作系统、流量调节装置、驱动装置和风扇,所述的监控传感器、输入信号单元和人机交互操作系统均与主控单元的输入端连接,所述的输出信号单元和流量调节装置均与主控单元的输出端连接,所述的驱动装置连接在流量调节装置和风扇之间;所述的主控单元按占空比输出脉宽调制信号到流量调节装置,且对流量调节装置输出电流进行监控,并通过改变流量调节装置的脉宽调制信号的占空比,改变驱动装置的驱动力以调节风扇的转速。

[0006] 所述的监控传感器包括发动机冷却液温度传感器、中冷器温度传感器、变距器油温度传感器、液压油温度传感器和环境温度传感器。

[0007] 所述的监控传感器包括发动机冷却液温度传感器、中冷器温度传感器、变距器油温度传感器、液压油温度传感器和环境温度传感器中的一个、两个或者两个以上。

[0008] 所述的输入信号单元包括强制制冷开关信号,过滤器堵塞信号,发动机转速信号,马达转速信号和空调制冷开关信号。

[0009] 所述的输出信号单元包括故障灯、输出控制信号线和从机模块。

[0010] 所述的流量调节装置是电控比例阀、变量泵调节阀、流量控制阀和方向控制阀。

[0011] 所述的流量调节装置是电控比例阀、变量泵调节阀、流量控制阀和方向控制阀中的一个、两个或者两个以上。

[0012] 所述的驱动装置是液驱马达或液驱发电机。

[0013] 所述的人机交互操作系统是输入信号进行转变的中转机构,输出信号进行转变的中转机构,用于显示的显示单元及对相关数据进行设定输入的操作单元构成,人机交互操作系统包括手持操作设备、机车操作台的设备,3G 无线数据通信设备、也可为其它设备;并且所采用的人机交互软件系统由 PC 或手机端的专业软件、无线设备或有线单元、接收转换单元构成,人机交互软件系统包括手机操作、计算机操作通过软件方式的系统。

[0014] 本实用新型通过气体、流体温度传感器,测定发动机冷却液温度传感器、中冷器温度传感器、变距器油温度传感器、液压油温度传感器和环境温度传感器,主控单元对传感器测量信号或其它输入信号进行处理并输出控制信号和信息,控制信号为一脉宽调制信号 PWM,该信号下传至流量调节装置,通过改变流量调节装置的脉宽调制信号占空比,调节驱动装置的驱动力从而调节风扇的转速。本实用新型采用各冷却介质和环境的温度作为信号输入量,对风扇的转速进行控制,同时对风扇转速进行直接监控,可以确保冷却介质的温度控制在最佳范围内,提高作业装置的作业效率,延长系统或部件的寿命、降低能耗,提高了工作效率、降低风扇引起的噪音。并且本实用新型的控制方法有较强的鲁棒性,当检测到故障发生,风扇堵转、温度过高、风扇转速不正常等现象时,可完全强制关闭输出 PWM 信号。而当调节驱动装置堵死或故障时,主控单元可直接输出信号到调节驱动装置中流量控制阀,确保系统有效、有备的运行,具有较强、较广的应用性,可根据不同的使用环境、不同的使用车辆相关的在线参数调节,同时还具有较强的灵活性,可以根据不同的需求,进行不同的组合。

[0015] 与现有技术相比,本实用新型的优点在于:采用冷却介质的温度作为信号输入量,对风扇进行转速控制,当温度低时,风扇低速运行,当温度高时,风扇进入高速运行状态;同时还对风扇的转速进行直接监控,当风扇转速不在对应占空比所设定下的转速和系统温度过高时,主控单元可自动调节输出 PWM 值确保系统运行在最佳温度范围内;还可以确保冷却介质的温度在控制最佳范围内,提高作业装置的作业效率,延长系统或部件的寿命、降低能耗,提高了工作效率、降低风扇引起的噪音,本实用新型的控制装置和控制方法有较强的鲁棒性,当检测到故障时,主控单元关闭输出调节驱动装置中电控比例阀,开启输出调节驱动装置中流量控制阀,使驱动装置按最大驱动能力驱动风扇运行,当故障排除后,可以自动使装置进入正常运行。

#### 附图说明

[0016] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步说明。

[0017] 图 1 是本实用新型所述液力驱动风扇热管理系统控制装置的框架图。

[0018] 图 2 是本实用新型所述液力驱动风扇热管理系统控制方法的流程图。

#### 具体实施方式

[0019] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步的详细说明。

[0020] 参阅图 1- 图 2 所示,本实用新型提供的液力驱动风扇热管理系统控制装置,包括

主控单元、监控传感器、输入信号单元、输出信号单元、人机交互操作系统、流量调节装置、驱动装置和风扇,所述的监控传感器、输入信号单元和人机交互操作系统均与主控单元的输入端连接,所述的输出信号单元和流量调节装置均与主控单元的输出端连接,所述的驱动装置连接在流量调节装置和风扇之间;所述的主控单元按占空比输出脉宽调制信号到流量调节装置,且对流量调节装置输出电流进行监控,并通过改变流量调节装置的脉宽调制信号的占空比,改变驱动装置的驱动力以调节风扇的转速。

[0021] 本实用新型通过系统对监控传感器设定的性能、启动风扇运行的最佳温度值、报警温度值及怠速占空比、最小占空比、最大占空比和传感器所测的温度值进行运算得出监控传感器所对应的占空比,脉宽调制(PWM)信号为关联的多路或一路温度传感器所得出来的占空比中的最大值。具体的运算方式为:根据监控传感器的温度变化引起传感器的电阻值变化,且传感器供电电压未变化,通过  $I1(电流) = U1(电压) / R1(电阻)$ ,线路引起电流变化,电流通过线性光耦耦合至输出端,输出端通过串联的电阻和变化电流相乘算出电压 ( $U2 = I2 * R2$ );主控单元根据得出的电压值转换成所采集的 AD 值 =  $(1024 * U2) / U1$ ;将 AD 值通过查 AD/T 温度特性表得到对应的最佳温度值,再得到最佳温度值与目前温度值的偏差 ( $T_+$ ),此偏差按每 5 秒进行求和 ( $T\_sum$ );输出占空比 =  $(P) * (T_+) + (I) * (T\_sum)$ ,其中 P 为比例因子, I 为积分因子;当输出占空比小于所设定的最小占空比时,按最小占空比输出,当输出的占空比大于所设定的最大占空比时,按最大占空比输出,并且当脉宽调制 PWM 信号如为多路传感器控制时,其取值为多路中占空比中的最大值;如为单个传感器控制时,取其占空比。并将所得的脉宽调制 PWM 信号输出到流量调节装置,流量调节装置调节驱动装置驱动力,达到驱动装置调节风扇转速的目的,并且风扇转速反馈输入至主控单元中,主控单元根据目前监控传感器的温度与转速进行对比,如当监控传感器温度大于所监控对应的传感器温度报警值,主控单元直接全使能流量调节装置中的流量控制阀,使驱动装置按最大驱动能力输出至风扇。

[0022] 本实用新型所采用的监控传感器包括发动机冷却液温度传感器、中冷器温度传感器、变距器油温度传感器、液压油温度传感器和环境温度传感器等其他传感器;并且监控传感器可以为上述传感器中的一个、两个或者两个以

[0023] 本实用新型所采用的输入信号单元包括强制制冷开关信号,过滤器堵塞信号,发动机转速信号,马达转速信号和空调制冷开关信号。

[0024] 本实用新型所采用的输出信号单元包括故障灯、输出控制信号线和从机模块。

[0025] 本实用新型所采用的流量调节装置是电控比例阀、变量泵调节阀、流量控制阀和方向控制阀等其他阀门,并且流量调节装置可以是上述阀门中的一个、两个或者两个以上。

[0026] 本实用新型所采用的驱动装置是液驱马达或液驱发电机。

[0027] 本实用新型所采用的人机交互操作系统是由对输入信号进行转变的中转机构,对输出信号进行转变的中转机构,用于显示的显示单元及对相关数据进行设定输入的操作单元构成。人机交互操作系统的操作流程为:输入信号—输入信号进行转变的中转机构—输入信号处理的主控单元—显示单元和数据进行设定输入的操作单元—显示单元—输出信号处理主控单元—输出信号进行转变的中转机构,作为优选,所采用的人机交互操作系统可以为手持操作设备、机车操作台的设备,也可为其它设备。

[0028] 本实用新型所采用的人机交互软件系统由 PC 或手机端的专业软件、无线或有线

单元、接收、发送转换单元构成。人机交互软件系统的操作流程为：有线或无线单元—接收转换单元—PC 或手机端专业软件和 PC 或手机端专业软件—发送转换单元—有线或无线单元；作为优选，所采用的人机交互软件系统包括手机操作、计算机操作通过软件方式的系统，也可以为其他系统。

[0029] 结合附图 1 和图 2 所示，本实用新型提供的液力驱动风扇热管理系统控制装置的控制方法，包括以下步骤：

[0030] (1)、首先采用主控单元进行系统测试，确定系统是否正常；如系统正常，主控单元输出信号至流量调节装置的方向控制阀和流量控制阀，通过流量调节装置和驱动装置使风扇反转，并对所需热管理的模块进行清扫工作，再进入强制制冷判断程序，测试的内容主要有：a、主控单元本身的自测定；b、测定控制或系统的设置参数是否正常；c、读取存在 EEPROM 中的数据；d、转速传感器、温度传感器是否连接正常；e、主控单元与流量调节装置是否连接正常；f、其它输入输出是否正常等；如系统错误，则转至关闭脉冲调制 PWM 输出并调用错误处理程序，发送相关错误至人机交互操作系统，并提示相关错误点；执行完错误处理程序后，返回到系统测试流程；

[0031] (2)、在进入强制制冷判断程序中，若强制制冷输入开关为强制制冷状态，系统运行转速取系统设置最大转速为冷却风扇转速；若强制制冷输入开关未处于强制制冷状态，测量发动机冷却液温度传感器、中冷器温度传感器、变距器油温度传感器、液压油温度传感器和环境温度传感器的温度，对温度信号进行 AD 转换，并对测量信号进行判定；若测量信号有误，系统运行转速取系统设置最大转速为冷却风扇转速；若测量信号正确，根据温度转换为转速的算法，分别求出发动机冷却液温度传感器、中冷器温度传感器、变距器油温度传感器、液压油温度传感器和环境温度传感器的温度值所对应的风扇转速，并取最大值作为系统运行转速；

[0032] (3)、通过系统对传感器设定的性能、启动风扇运行的最佳温度值、报警温度值及怠速占空比、最小占空比、最大占空比和传感器所测的温度值进行运算得出传感器的占空比，风扇脉宽调制信号为关联的多路或一路温度传感器所得出来的占空比中的最大值；其具体的运算方法为：根据监控传感器的温度变化引起传感器的电阻值变化，且传感器供电电压未变化，通过  $I_1$  (电流) =  $U_1$  (电压) /  $R_1$  (电阻)，线路引起电流变化，电流通过线性光耦耦合至输出端，输出端通过串联的电阻和变化电流相乘算出电压 ( $U_2 = I_2 * R_2$ )；主控单元根据得出的电压值转换成所采集的 AD 值 =  $(1024 * U_2) / U_1$ ；将 AD 值通过查 AD/T 温度特性表得到对应的最佳温度值，再得到最佳温度值与目前温度值的偏差 ( $T_-$ )，此偏差按每 5 秒进行求和 ( $T\_sum$ )；输出占空比 =  $(P) * (T_-) + (I) * (T\_sum)$ ，其中 P 为比例因子，I 为积分因子；当输出占空比小于所设定的最小占空比时，按最小占空比输出，当输出的占空比大于所设定的最大占空比时，按最大占空比输出，并且当脉宽调制 PWM 信号如为多路传感器控制时，其取值为多路中占空比中的最大值；

[0033] (4)、根据系统特性，进行输出，根据所求得的占空比，主控单元按占空比输出脉宽调制信号到流量调节装置，并对流量调节装置输出电流进行监控；

[0034] (5)、通过主控单元改变流量调节装置的脉宽调制信号的占空比，改变驱动装置的驱动力，以带动风扇的转速相应的发生变化，从而冷却效果发生变化；

[0035] (6)、通过人机交互操作系统设置最佳参数，使系统运行在最佳状态，并实时的监

控系统运行的状态和故障指示。

[0036] 在以上的输出监控中,若监控过程中发现异常(比如电流超过最大值,转速反馈不正确,温度超过报警值,流量调节装置故障等),进入错误处理流程,也就是关闭PWM输出,由于流量调节装置为反比例信号有效,此时驱动装置按最大能力驱动风扇,并同时调用错误处理程序。

[0037] 下面具体介绍将本实用新型的控制装置在推土机上的应用。

[0038] 在推土机上采用本实用新型的液力驱动风扇热管理系统控制装置,通过以上所述相应的控制方法,通过改变冷却风扇的转速,从而改变了通过冷却系统的风量,因而改变了冷却效果,使各个冷却工作介质维持在正常范围内。

[0039] 在液力驱动风扇热管理系统控制装置中,主控单元采集到中冷器温度、发动机冷却水温度和液压油温度并转成AD值,根据系统设定的温度/占空比对应关系求出各传感器对应的转速;并取三者中最大值作为冷却风扇转速。一旦风扇运行转速被确定,根据系统的特性,即采用计算或实验方法确定的风扇转速和通过驱动电流的关系,计算并确定转速对应的脉宽调制信号;主控单元把相应的信号下达至流量调节装置,流量调节装置进行驱动驱动装置,并对电流进行监控,并将风扇转速反馈输入至主控单元中,主控单元根据目前监控传感器的温度与转速进行对比,如当监控传感器温度大于所监控对应的传感器温度报警值,主控单元直接全使能流量调节装置中的流量控制阀,使驱动装置按最大驱动能力输出至风扇。

[0040] 通过控制流量调节装置的PWM信号占空比大小,输出至驱动装置,即调节输出驱动能力,从而调节了风扇的转速,即改变了冷却介质的温度。

[0041] 虽然结合附图描述了本实用新型的实施方式,但是专利所有者可以在所附权利要求的范围之内做出各种变形或修改,只要不超过本实用新型的权利要求所描述的保护范围,都应当在本实用新型的保护范围之内。

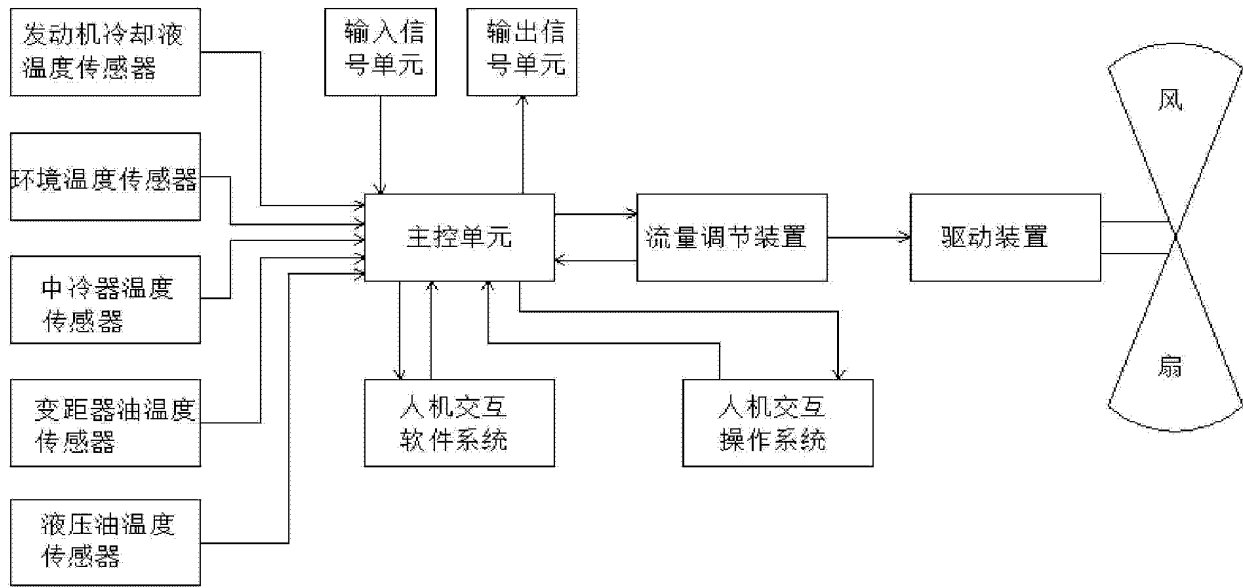


图 1



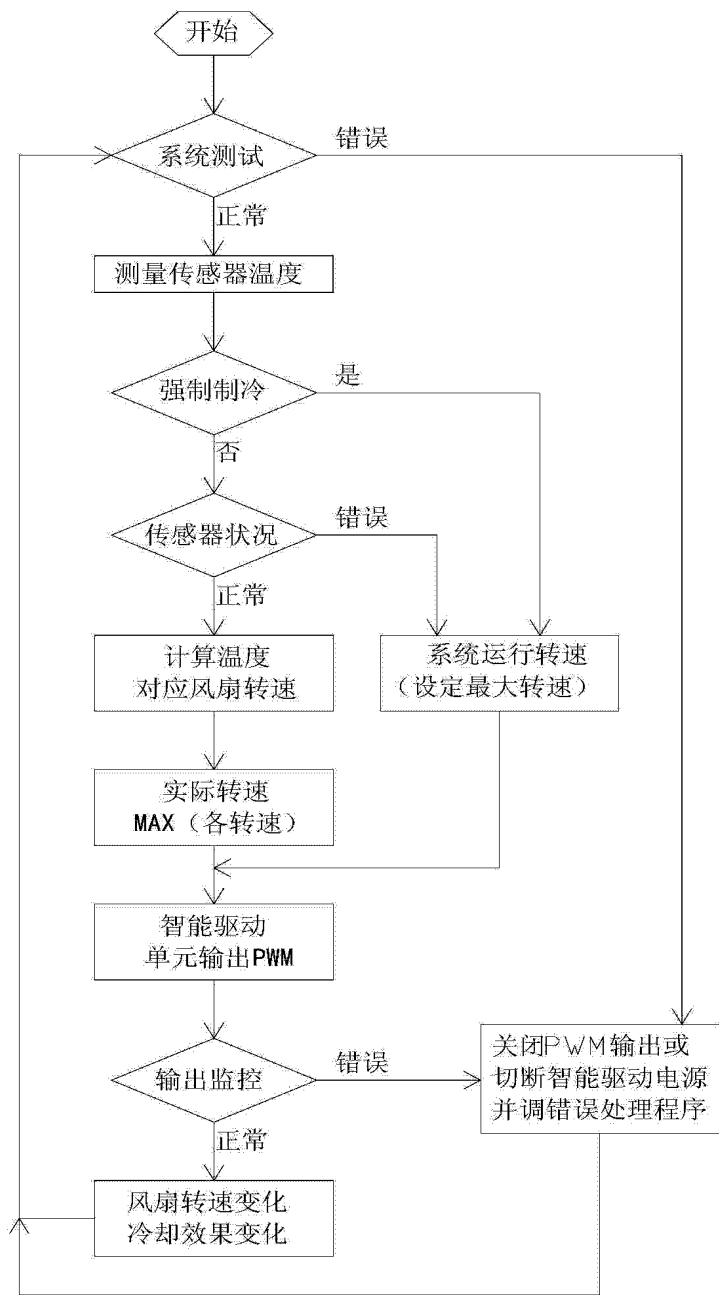


图 2