



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105114166 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 02

(21) 申请号 201510572456. X

(22) 申请日 2015. 09. 09

(71) 申请人 柳工无锡路面机械有限公司

地址 214000 江苏省无锡市江阴市云亭云颐路 155 号

(72) 发明人 贾康乐

(74) 专利代理机构 北京联瑞联丰知识产权代理事务所(普通合伙) 11411

代理人 黄冠华

(51) Int. Cl.

F01P 7/00(2006. 01)

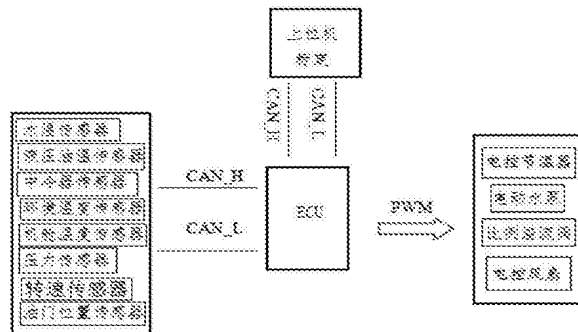
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种铰刨机发动机热管理系统

(57) 摘要

本发明公开了一种铰刨机发动机热管理系统,其包括 ECU;以及转速传感器,其用于探测柴油机的转速;油门位置传感器,其用于探测柴油机的油门位置;水温温度传感器,其用于探测柴油机的水箱进出水温度;液压油温传感器,其用于探测液压油散热器进出口温度;中冷器温度传感器,其用于探测中冷器进出口气温度;机舱温度传感器,其用于探测发动机舱温度;压力传感器,其用于探测柴油机的中冷器进出气压力和大气压力。本发明将动力装置的各发热源与散热系统隔离开来,互不干扰;其主要零部件均为电控控制,通过电控策略的标定,使发动机起动后水温迅速上升至目标温度附近,减少暖机时间,延长发动机的寿命,降低发动机的油耗和排放。



1. 一种铣刨机发动机热管理系统,其特征在于,包括 ECU,以及
转速传感器,其与所述 ECU 的输入端连接,用于探测柴油机的转速,并将该探测数据传给所述 ECU ;
油门位置传感器,其与所述 ECU 的输入端连接,用于探测柴油机的油门位置,并将该探测数据传给所述 ECU ;
水温温度传感器,其与所述 ECU 的输入端连接,用于探测柴油机的水箱进出水温度,并将该探测数据传给所述 ECU ;
液压油温传感器,其与所述 ECU 的输入端连接,用于探测液压油散热器进出口温度,并将该探测数据传给所述 ECU ;
中冷器温度传感器,其与所述 ECU 的输入端连接,用于探测中冷器进出口气温度,并将该探测数据传给所述 ECU ;
环境温度传感器,其与所述 ECU 的输入端连接,用于探测环境温度,并将该探测数据传给所述 ECU ;
机舱温度传感器,其与所述 ECU 的输入端连接,用于探测发动机舱温度,并将该探测数据传给所述 ECU ;
压力传感器,其与所述 ECU 的输入端连接,用于探测柴油机的中冷器进出气压力和大气压力,并将该探测数据传给所述 ECU ;
电控节温器,其与所述 ECU 的输出端连接,使该电控节温器的阀门开度实现电控控制 ;
电控风扇,其与所述 ECU 的输出端连接,使该电控风扇的转速实现电控控制 ;
比例溢流阀,其与所述 ECU 的输出端连接,比例溢流阀控制散热液压马达的转数。
水泵,其与所述 ECU 的输出端连接。
2. 根据权利要求 1 所述的一种铣刨机发动机热管理系统,其特征在于,所述水泵为电控直流式电动水泵、电控电磁离合器水泵或电控硅油离合器水泵中的一种。
3. 根据权利要求 1 所述的一种铣刨机发动机热管理系统,其特征在于,所述 ECU 具有用于控制连接所述水泵的控制端口,该控制端口与所述水泵的对应端口连接。
4. 根据权利要求 1 所述的一种铣刨机发动机热管理系统,其特征在于,还包括与所述 ECU 通过 CAN 总线连接的上位机标定单元。
5. 根据权利要求 1 所述的一种铣刨机发动机热管理系统,其特征在于,
所述 ECU 具有用于控制连接所述电控节温器的控制端口,该控制端口与电控节温器的对应端口连接。
6. 根据权利要求 1 所述的一种铣刨机发动机热管理系统,其特征在于,所述发动机的机舱设置为前后两个空间,该空间的中部设置有分隔前后两个空间的隔热板。
7. 根据权利要求 6 所述的一种铣刨机发动机热管理系统,其特征在于,所述发动机的机舱前部安装有散热器、散热风扇和散热驱动液压马达 ;所述发动机的机舱后部安装有发动机安装系统。

一种铣刨机发动机热管理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种热管理系统,具体涉及一种路面铣刨机动力装置的热管理系统。

背景技术

[0002] 路面铣刨机与其他具有柴油动力的全液压工程机械一样,装备了一套由发动机系统和液压系统组成的动力装置。其中发动机系统包括发动机及其附属装置,如散热器、风扇系统和消音器以及空气管道、冷却水管道和废气管等;液压系统包括液压泵、液压马达、液压阀以及液压油箱等。这样构成的动力装置在工作的过程中,受发动机热工转换效率和液压系统的机械效率以及容积效率的影响,会有大量的热产生,并存在于发动机系统和液压系统当中。适当的热量使系统工作在一定的温度范围以内,有利于系统的正常工作;而过多的热量,将使系统的工作温度过高,给正常工作带来危害。目前市场几乎所有的中小型铣刨机散热风扇是由发动机通过连接法兰直接连接驱动,所以只要发动机运转,散热风扇就跟随运转,风扇的运转几乎不受其他因素控制,常规的散热系统容易造成铣刨机夏季过热,冬季过冷,整机暖机过长等问题,同时也造成了不必要的能源浪费,整机燃油经济性较差。

[0003] 通常,路面铣刨机动力装置的所有系统都安装在机器上同一个较为封闭的空间内;冷却系统采用吹风或吸风的方式对散热器进行冷却。这样,如果采用吹风方式,风扇就将机器内部的空气作为冷却介质吹向散热器,以带走散热器上的热量;这种方式引入了机器内部尤其是发动机周围的热空气,提高了散热器的进风温度,大大降低了散热器的冷却效果。另一种是采用吸风方式,风扇将会把机器外部的空气作为冷却介质吸入散热器,对散热器进行冷却;这种方式虽然引入了机器外部较冷的空气,降低了散热器的进风温度,保证了散热器的冷却效果,但却将经过散热器加热的高温空气引入机器内部,对发动机系统及机器的其他零部件,特别是液压系统进行了二次加热,产生非常不利的影响,大大降低了冷却系统的效率;同时,这种方式所产生的机器内部高温,对电气控制系统有致命的破坏作用。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是克服现有技术的缺陷,提供一种铣刨机发动机热管理系统。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明提供了如下的技术方案:

[0006] 本发明一种铣刨机发动机热管理系统,其包括 ECU(即电子 ECU),以及转速传感器,其与所述 ECU 的输入端连接,用于探测柴油机的转速,并将该探测数据传给所述 ECU;

[0007] 油门位置传感器,其与所述 ECU 的输入端连接,用于探测柴油机的油门位置,并将该探测数据传给所述 ECU;

[0008] 水温温度传感器,其与所述 ECU 的输入端连接,用于探测柴油机的水箱进出水温度,并将该探测数据传给所述 ECU;

[0009] 液压油温传感器,其与所述 ECU 的输入端连接,用于探测液压油散热器进出口温

度,并将该探测数据传给所述 ECU;

[0010] 中冷器温度传感器,其与所述 ECU 的输入端连接,用于探测中冷器进出口气温度,并将该探测数据传给所述 ECU;

[0011] 环境温度传感器,其与所述 ECU 的输入端连接,用于探测环境温度,并将该探测数据传给所述 ECU;

[0012] 机舱温度传感器,其与所述 ECU 的输入端连接,用于探测发动机舱温度,并将该探测数据传给所述 ECU;

[0013] 压力传感器,其与所述 ECU 的输入端连接,用于探测柴油机的中冷器进出气压力和大气压力,并将该探测数据传给所述 ECU;

[0014] 电控节温器,其与所述 ECU 的输出端连接,使该电控节温器的阀门开度实现电控控制;优选的,所述电控节温器为电阻丝蜡式电控节温器;

[0015] 电控风扇,其与所述 ECU 的输出端连接,使该电控风扇的转速实现电控控制;优选的,所述电控风扇为电控直流电动风扇;

[0016] 比例溢流阀,其与所述 ECU 的输出端连接,比例溢流阀控制散热液压马达的转数。

[0017] 水泵,其与所述 ECU 的输出端连接。

[0018] 进一步地,所述水泵为电控直流式电动水泵、电控电磁离合器水泵或电控硅油离合器水泵中的一种。

[0019] 进一步地,所述 ECU 具有用于控制连接所述水泵的控制端口,该控制端口与所述水泵的对应端口连接。

[0020] 进一步地,还包括与所述 ECU 通过 CAN 总线连接的上位机标定单元。

[0021] 进一步地,所述 ECU 具有用于控制连接所述电控节温器的控制端口,该控制端口与电控节温器的对应端口连接。

[0022] 进一步地,所述发动机的机舱设置为前后两个空间,该空间的中部设置有分隔前后两个空间的隔热板。

[0023] 进一步,所述发动机的机舱前部安装有散热器、散热风扇和散热驱动液压马达;所述发动机的机舱后部安装有发动机安装系统。

[0024] 进一步地,所述中小型铣刨机为,发动机与车辆前进方向同向布置,且散热系统及发动机布置在整车前部,特别是铣刨宽度小于等于 1 米的铣刨机。

[0025] 在本发明中,ECU 通过调整不同占空比的控制电压来调整电控节温器不同的阀门开度,ECU 通过调整不同占空比的控制电压来调整电控风扇不同的风扇转速,ECU 通过调整不同占空比的控制电压或电流来调整比例溢流阀的流量,进而限制液压马达的转数。

[0026] 本发明所达到的有益效果是:

[0027] 本发明将动力装置的各发热源与散热系统隔离开来,互不干扰;其主要零部件节温器,电液控制风扇,水泵,机舱散热风扇均为电控控制,通过电控策略的标定,使发动机启动后水温迅速上升至目标温度附近,减少暖机时间,并且随着发动机工况和环境状态的变化,ECU 自动调节冷却系统节温器,水泵,比例溢流阀,电子风扇的参数,水温、液压油温和机舱温度始终稳定在最佳目标温度附近,达到精确控制水温、液压油温和机舱温度,延长发动机的寿命,降低发动机的油耗和排放。

附图说明

[0028] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0029] 图 1 是本发明的结构示意图。

具体实施方式

[0030] 以下结合附图对本发明的优选实施例进行说明,应当理解,此处所描述的优选实施例仅用于说明和解释本发明,并不用于限定本发明。

[0031] 如图 1 所示,本发明一种铣刨机发动机热管理系统,其包括 ECU(即电子 ECU),以及转速传感器,其与所述 ECU 的输入端连接,用于探测柴油机的转速,并将该探测数据传给所述 ECU;

[0032] 油门位置传感器,其与所述 ECU 的输入端连接,用于探测柴油机的油门位置,并将该探测数据传给所述 ECU;

[0033] 水温温度传感器,其与所述 ECU 的输入端连接,用于探测柴油机的水箱进出水温度,并将该探测数据传给所述 ECU;

[0034] 液压油温传感器,其与所述 ECU 的输入端连接,用于探测液压油散热器进出口温度,并将该探测数据传给所述 ECU;

[0035] 中冷器温度传感器,其与所述 ECU 的输入端连接,用于探测中冷器进出口气温度,并将该探测数据传给所述 ECU;

[0036] 环境温度传感器,其与所述 ECU 的输入端连接,用于探测环境温度,并将该探测数据传给所述 ECU;

[0037] 机舱温度传感器,其与所述 ECU 的输入端连接,用于探测发动机舱温度,并将该探测数据传给所述 ECU;

[0038] 压力传感器,其与所述 ECU 的输入端连接,用于探测柴油机的中冷器进出气压力和大气压力,并将该探测数据传给所述 ECU;

[0039] 电控节温器,其与所述 ECU 的输出端连接,使该电控节温器的阀门开度实现电控控制;在本实施例中,所述电控节温器为电阻丝蜡式电控节温器;

[0040] 电控风扇,其与所述 ECU 的输出端连接,使该电控风扇的转速实现电控控制;在本实施例中,所述电控风扇为电控直流电动风扇;

[0041] 比例溢流阀,其与所述 ECU 的输出端连接,比例溢流阀控制散热液压马达的转数。

[0042] 水泵,其与所述 ECU 的输出端连接。

[0043] 在本实施例中,所述水泵为电控直流式电动水泵、电控电磁离合器水泵或电控硅油离合器水泵中的一种。

[0044] 在本实施例中,所述 ECU 具有用于控制连接所述水泵的控制端口,该控制端口与所述水泵的对应端口连接。

[0045] 在本实施例中,还包括与所述 ECU 通过 CAN 总线连接的上位机标定单元。

[0046] 在本实施例中,所述 ECU 具有用于控制连接所述电控节温器的控制端口,该控制端口与电控节温器的对应端口连接。

[0047] 在本实施例中,所述发动机的机舱设置为前后两个空间,该空间的中部设置有分

隔前后两个空间的隔热板。

[0048] 在本实施例中,所述发动机的机舱前部安装有散热器、散热风扇和散热驱动液压马达;所述发动机的机舱后部安装有发动机安装系统。

[0049] 在本实施例中,所述中小型铣刨机为,发动机与车辆前进方向同向布置,且散热系统及发动机布置在整车前部,特别是铣刨宽度小于等于 1 米的铣刨机。

[0050] 在本发明中,ECU 通过调整不同占空比的控制电压来调整电控节温器不同的阀门开度,ECU 通过调整不同占空比的控制电压来调整电控风扇不同的风扇转速,ECU 通过调整不同占空比的控制电压或电流来调整比例溢流阀的流量,进而限制液压马达的转数。

[0051] 发动机水温传感器、液压油温传感器、中冷器温度传感器、机舱温度传感器、环境温度传感器及压力传感器实时监测发动机水温、液压油温、中冷器温度、机舱温度、环境温度及中冷器进气压力和大气压力等,检测的信号通过 CAN 总线将信号实时的送至 ECU。

[0052] ECU 负责对各温度传感器获取的温度信号、上位机标定的数据及外部输入信号进行逻辑运算,然后发出控制信号,控制电动水泵、电子节温器、比例溢流阀和电子风扇的动作。

[0053] ECU 根据上位机标定数据及发动机水温,控制水泵的开启和关闭。

[0054] ECU 通过调整不同占空比的控制电压来调整电控节温器不同的阀门开度。电子节温器优先采用电阻丝蜡式电子节温器,在传统结构的基础上,增加了电热元件对石蜡进行加热,节温器阀门由原来的水温控制变为水温和电热共同起作用综合控制。

[0055] 电子风扇:根据 ECU 送出的 PWM 信号,进行调速和转动。

[0056] 比例溢流阀:根据 ECU 送出的 PWM 信号,进行调结比例溢流阀的平均流量,比例溢流阀并联在液压马达的支路上,在总流量一定的情况下,改变支路流量来调节流经液压马达的流量,从而实现液压马达转数的调节。

[0057] 上位机标定单元:对 ECU 进行数据标定,使 ECU 根据标定数据决定是否送出 PWM 信号及 PWM 信号的大小。

[0058] CAN 总线:ECU 通过 CAN 总线同水温传感器、液压油温传感器、中冷器温度传感器、机舱温度传感器、环境温度传感器及压力传感器、上位机标定单元等进行数据交换。

[0059] 本发明一种中小型铣刨机发动机热管理系统工作过程如下:

[0060] 铣刨机发动机起动时,电控热管理系统进入起动暖机策略控制下的起动工作状态,此时电动水泵工作在传统水泵的 50%~70%流量状态,电子节温器打开冷却系统小循环,关闭冷却系统大循环,比例溢流阀输出最小电压,比例溢流阀通流流量最大,液压马达以极低的转数运转,机舱散热电子风扇不转动,冷却系统温度和机舱温度迅速上升至设定的目标温度值附近,大大缩短了铣刨机暖机时间。铣刨机进入工作后,电控热管理系统进入过程控制策略控制下的工作状态,随着柴油机工况和环境状态的变化,水温随之发生变化,各种传感器将检测到的各种变化参数传给 ECU,ECU 通过预先标定好的过程控制策略,发指令联合控制电子节温器,电子水泵,比例溢流阀,电子风扇,使水温、液压油温、中冷器温度和发动机舱温度始终稳定在设定的最佳目标温度附近,达到精确控制温度的目的,并在铣刨机发动机工作过程中,降低了水泵,风扇的功率损耗,从而降低了发动机的油耗率。

[0061] 本发明通过预先标定的方法,中小型铣刨机发动机热管理系统可以提供以下相关控制策略:

[0062] 起动暖机策略:铣刨机起动后,电子节温器打开冷却系统小循环,关闭冷却系统大循环,电动水泵工作在小流量状态,液压马达以极低转数运转,电子风扇停止转动,冷却系统温度和机舱温度迅速上升,大大缩短暖机时间。铣刨机起动时,冷却系统温度机舱温度迅速到达设定的目标温度附近,大大缩短暖机时间。

[0063] 过程控制策略:利用各种传感器检测发动机的实际工况和环境状态,并将信号传给 ECU, ECU 通过 MAP 得到该实际工况和环境状态所对应的最佳目标温度, ECU 发出指令对电动水泵、电子节温器、比例溢流阀和电子风扇进行综合的精确控制,从而使冷却系统的水温、液压油温、中冷器温度和机舱温度稳定在设定的最佳目标温度附近。铣刨机工作过程中,冷却系统温度控制在设定的目标温度附近,从而降低铣刨机的油耗和排放,延长铣刨机发动机的寿命。

[0064] 失效保护策略:ECU 检测到电控系统发生故障时,根据预先设定好的控制策略,冷却系统进入电控失效保护策略进行控制,此时 ECU 控制输出信号,要求液压马达以最大转数运转,电动水泵全流量运转,电子节温器全开,电子风扇全速旋转,此时主控仪表台上显示报警闪烁灯和警报提示音。

[0065] 热保护策略:当水温超过某一设定阈值时,判断为冷却系统过热状态,冷却系统按电控热保护策略进行控制,此时液压马达以最大转数运转,电动水泵全流量运转,电子节温器全开,电子风扇全速旋转。

[0066] 本发明中小型铣刨机发动机热管理系统结构简单合理,其主要零部件节温器,散热液压马达,水泵,机舱风扇均为电控控制,通过电控策略的标定,使铣刨机起动后水温、液压油温和机舱温度迅速上升至目标温度附近,减少暖机时间,并且随着铣刨机发动机工况和环境状态的变化,ECU 自动调节冷却系统节温器,水泵,液压马达,机舱风扇的参数,水温、液压油温和机舱温度始终稳定在最佳目标温度附近,达到精确控制水温、液压油温和机舱温度,延长发动机寿命,降低发动机的油耗和排放。

[0067] 最后应说明的是:以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

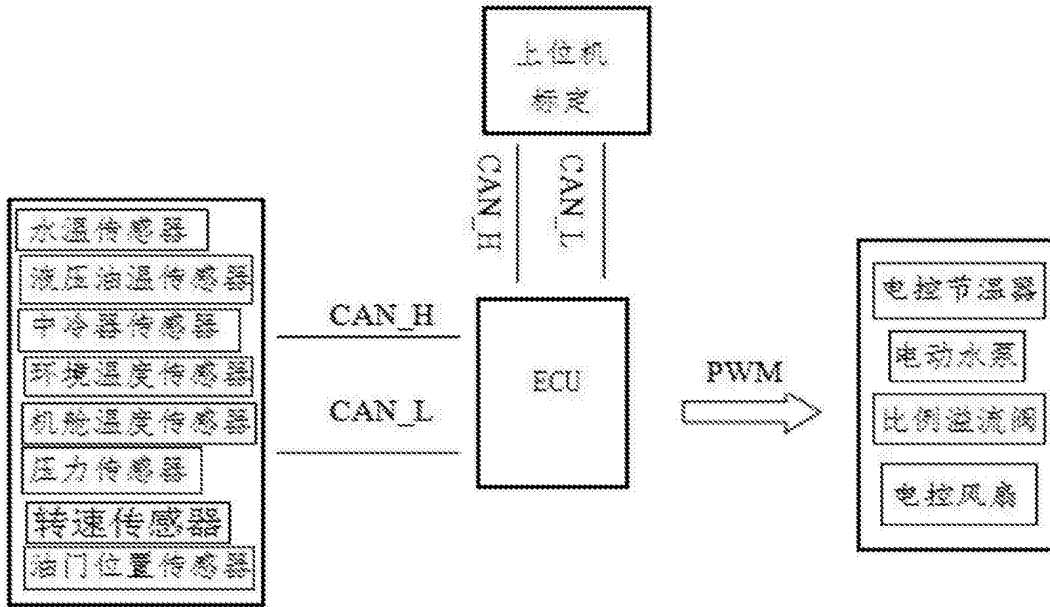


图 1