



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208486935 U

(45)授权公告日 2019.02.12

(21)申请号 201821160782.5

(22)申请日 2018.07.18

(73)专利权人 龙城电装(常州)有限公司
地址 213000 江苏省常州市武进区武进国家高新区龙域西路26号

(72)发明人 丁超 庄明 顾海波 沈其阳

(74)专利代理机构 北京市惠诚律师事务所
11353

代理人 周理工

(51)Int.Cl.

F01P 7/14(2006.01)

F02N 19/10(2010.01)

F01P 7/16(2006.01)

F01P 7/04(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

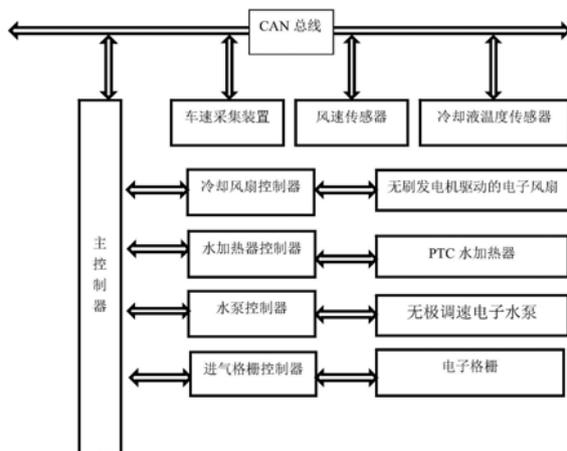
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

一种水冷发动机智能热管理系统

(57)摘要

本实用新型涉及发动机热管理的技术领域,尤其是一种水冷发动机智能热管理系统,包括采集汽车车速数据的车速采集装置、采集水冷发动机外部风速数据风速传感器、采集水冷发动机内冷却液温度数据的冷却液温度传感器以及冷却液温度智能调节装置,车速采集装置、风速传感器、冷却液温度传感器以及冷却液温度智能调节装置采用CAN总线连接;冷却液温度智能调节装置包括主控制器,以及与主控制器电连接的冷却风扇控制器、水加热控制器、水泵控制器和进气格栅控制器;主控制器包括数据接收模块、冷却液温度参数设定模块、和冷却液温度调节模块,解决了现有发动机热管理系统均没有考虑水泵流量及加热器加热功率对冷却液温度变化影响的问题。



1. 一种水冷发动机智能热管理系统,其特征在于:包括采集汽车车速数据的车速采集装置、采集水冷发动机外部风速数据的风速传感器、采集水冷发动机内冷却液温度数据的冷却液温度传感器以及冷却液温度智能调节装置,所述车速采集装置、风速传感器、冷却液温度传感器以及冷却液温度智能调节装置采用CAN总线连接;所述冷却液温度智能调节装置包括主控制器,以及与所述主控制器电连接的冷却风扇控制器、水加热控制器、水泵控制器和进气格栅控制器;所述主控制器包括数据接收模块、冷却液温度参数设定模块、和冷却液温度调节模块,其中,

所述数据接收模块,用于接收所述汽车车速数据、所述水冷发动机外部风速数据以及所述水冷发动机内冷却液的温度数据;

所述冷却液温度参数设定模块,用于设定冷却液的温度参数并与数据接收模块传输的数据进行对比;

所述冷却液温度调节模块,用于调节所述水泵控制器、所述进气格栅控制器以及所述冷却风扇控制器使所述冷却液温度与所述冷却液温度参数设定模块设定的冷却液温度参数相匹配或用于调节所述水泵控制器、所述进气格栅控制器以及所述水加热控制器使所述冷却液温度与所述冷却液温度参数设定模块设定的冷却液温度参数相匹配。

2. 根据权利要求1所述的一种水冷发动机智能热管理系统,其特征在于:所述冷却液温度参数设定模块设定冷却液的温度参数为90℃。

3. 根据权利要求2所述的一种水冷发动机智能热管理系统,其特征在于:所述水泵控制器为能够驱动冷却液循环流动的无级调速电子水泵。

4. 根据权利要求3所述的一种水冷发动机智能热管理系统,其特征在于:所述进气格栅控制器为能够控制开度的电子格栅。

5. 根据权利要求4所述的一种水冷发动机智能热管理系统,其特征在于:所述冷却风扇控制器为能够无级调速的无刷发电机驱动的电子风扇。

6. 根据权利要求5所述的一种水冷发动机智能热管理系统,其特征在于:所述水加热控制器为PTC水加热器。

7. 根据权利要求6所述的一种水冷发动机智能热管理系统,其特征在于:所述冷却液温度调节模块,当冷却液温度高于所述冷却液设定的温度参数时,冷却液温度调节模块发出指令通过同时调节所述电子风扇输出功率、所述电子格栅的开度以及调节所述无级调速电子水泵流量使所述冷却液温度与所述冷却液设定的温度参数匹配,所述电子风扇输出功率调节至最大功率的25%-75%;所述电子格栅的开度调节至最大开度的50%-100%;所述无级调速电子水泵流量调节至最大流量的55%-85%。

8. 根据权利要求6所述的一种水冷发动机智能热管理系统,其特征在于:所述冷却液温度调节模块,当冷却液温度低于所述冷却液设定的温度参数时,冷却液温度调节模块发出指令通过同时调节所述PTC水加热器加热功率、所述电子格栅的开度以及调节所述无级调速电子水泵流量使所述冷却液温度与所述冷却液设定的温度参数匹配,所述电子风扇输出功率调节至最大功率的40%-100%;所述电子格栅的开度调节至最大开度的0%-10%;所述无级调速电子水泵流量调节至最大流量的50%-100%。

9. 根据权利要求1所述的一种水冷发动机智能热管理系统,其特征在于:所述冷却液温度调节模块通过PID控制算法进行计算。

一种水冷发动机智能热管理系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及发动机热管理的技术领域,尤其是一种水冷发动机智能热管理系统。

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。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。

[0003] 水冷发动机的热管理系统通常包括散热器、水泵、冷却风扇、控制器、传感器等硬件,通过冷却液在冷却回路流动带走部分的热量,依靠风扇的无级调速来实现散热器冷却温度的动态调整,从而使发动机处于恒温状态。

[0004] 发动机热管理系统的传感器通常包括发动机冷却液温度传感器、中冷进气温度传感器、温度传感器、环境温度传感器等。

[0005] 现有技术贵州大学在中国专利文献中公开的一种冷却风扇控制系统及方法 [公开号:CN106894879A],该系统包括发动机水箱、电源、冷却风扇、控制器、传感器,通过设计的风速传感器、水温传感器和加热器,采用智能控制冷却风扇转速及冷却液加热器开关的方法来提高燃油效率,常规发动机热管理系统通常只是控制发动机冷却风扇来控制发动机的冷却液温度,导致系统对各种外部环境的适应性较差,冷却液温度对于外部环境变化响应慢,增加了冷却风扇功耗,影响了发动机的稳定性,增加了设备的故障率,进而降低了发动机的燃油经济性。

实用新型内容

[0006] 本实用新型要解决的技术问题是:为了解决现有发动机热管理系统通常只是控制发动机冷却风扇来控制发动机的冷却液温度或智能控制冷却风扇转速及冷却液加热器开关的方法来提高燃油效率,均没有考虑水泵流量及加热器加热功率对冷却液温度变化影响的问题,本实用新型提供了一种水冷发动机智能热管理系统,包括采集汽车车速数据的车速采集装置、采集水冷发动机外部风速的数据风速传感器、采集水冷发动机内冷却液温度数据的传感器以及冷却液温度智能调节装置,车速采集装置、风速传感器、冷却液温度传感

器以及冷却液温度智能调节装置采用CAN总线连接;冷却液温度智能调节装置包括主控制器,以及与主控制器电连接的冷却风扇控制器、水加热控制器、水泵控制器和进气格栅控制器;主控制器包括数据接收模块、冷却液温度参数设定模块、和冷却液温度调节模块,其中,数据接收模块,用于接收汽车车速数据、水冷发动机外部风速数据以及水冷发动机内冷却液的温度数据;冷却液温度参数设定模块,用于设定冷却液的温度参数并与数据接收模块传输的数据进行对比;冷却液温度调节模块,用于调节所述水泵控制器、进气格栅控制器以及冷却风扇控制器使所述冷却液温度与冷却液温度参数设定模块设定的冷却液温度参数相匹配或用于调节水泵控制器、进气格栅控制器以及水加热控制器使所述冷却液温度与冷却液温度参数设定模块设定的冷却液温度参数相匹配,解决了现有发动机热管理系统均没有考虑水泵流量及加热器加热功率对冷却液温度变化影响的问题。

[0007] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0008] 一种水冷发动机智能热管理系统,包括采集汽车车速数据的车速采集装置、采集水冷发动机外部风速数据的风速传感器、采集水冷发动机内冷却液温度数据的冷却液温度传感器以及冷却液温度智能调节装置,所述车速采集装置、风速传感器、冷却液温度传感器以及冷却液温度智能调节装置采用CAN总线连接;所述冷却液温度智能调节装置包括主控制器,以及与所述主控制器电连接的冷却风扇控制器、水加热控制器、水泵控制器和进气格栅控制器;所述主控制器包括数据接收模块、冷却液温度参数设定模块、和冷却液温度调节模块,其中,

[0009] 所述数据接收模块,用于接收所述汽车车速数据、所述水冷发动机外部风速数据以及所述水冷发动机内冷却液的温度数据;

[0010] 所述冷却液温度参数设定模块,用于设定冷却液的温度参数并与数据接收模块传输的数据进行对比;

[0011] 所述冷却液温度调节模块,用于调节所述水泵控制器、所述进气格栅控制器以及所述冷却风扇控制器使所述冷却液温度与所述冷却液温度参数设定模块设定的冷却液温度参数相匹配或用于调节所述水泵控制器、所述进气格栅控制器以及所述水加热控制器使所述冷却液温度与所述冷却液温度参数设定模块设定的冷却液温度参数相匹配。

[0012] 具体地,所述主控制器系统中预先设定参数为冷却液的温度为90℃。

[0013] 具体地,所述水泵控制器为能够驱动冷却液循环流动的无级调速电子水泵。

[0014] 具体地,所述进气格栅控制器为能够控制开度的电子格栅。

[0015] 具体地,所述冷却风扇控制器为能够无级调速的无刷发电机驱动的电子风扇。

[0016] 具体地,所述水加热控制器为PTC水加热器。

[0017] 具体地,所述冷却液温度调节模块,当冷却液温度高于所述冷却液设定的温度参数时,冷却液温度调节模块发出指令通过同时调节所述电子风扇输出功率、所述电子格栅的开度以及调节所述无级调速电子水泵流量使所述冷却液温度与所述冷却液设定的温度参数匹配,所述电子风扇输出功率调节至最大功率的25%-75%;所述电子格栅的开度调节至最大开度的50%-100%;所述无级调速电子水泵流量调节至最大流量的55%-85%。

[0018] 具体地,所述冷却液温度调节模块,当冷却液温度低于所述冷却液设定的温度参数时,冷却液温度调节模块发出指令通过同时调节所述PTC水加热器加热功率、所述电子格栅的开度以及调节所述无级调速电子水泵流量使所述冷却液温度与所述冷却液设定的温

度参数匹配,所述电子风扇输出功率调节至最大功率的40%-100%;所述电子格栅的开度调节至最大开度的0%-10%;所述无级调速电子水泵流量调节至最大流量的50%-100%。

[0019] 具体地,所述冷却液温度调节模块通过PID控制算法进行计算。

[0020] 本实用新型的有益效果是:本实用新型提供了一种水冷发动机智能热管理系统,包括采集汽车车速数据的车速采集装置、采集水冷发动机外部风速数据的风速传感器、采集水冷发动机内冷却液温度数据的冷却液温度传感器以及冷却液温度智能调节装置,车速采集装置、风速传感器、冷却液温度传感器以及冷却液温度智能调节装置采用CAN总线连接;冷却液温度智能调节装置包括主控制器,以及与主控制器电连接的冷却风扇控制器、水加热控制器、水泵控制器和进气格栅控制器;主控制器包括数据接收模块、冷却液温度参数设定模块、和冷却液温度调节模块,其中,数据接收模块,用于接收汽车车速数据、水冷发动机外部风速数据以及水冷发动机内冷却液的温度数据;冷却液温度参数设定模块,用于设定冷却液的温度参数并与数据接收模块传输的数据进行对比;冷却液温度调节模块,用于调节所述水泵控制器、进气格栅控制器以及冷却风扇控制器使所述冷却液温度与冷却液温度参数设定模块设定的冷却液温度参数相匹配或用于调节水泵控制器、进气格栅控制器以及水加热控制器使所述冷却液温度与冷却液温度参数设定模块设定的冷却液温度参数相匹配,解决了现有发动机热管理系统均没有考虑水泵流量及加热器加热功率对冷却液温度变化影响的问题。通过对发动机冷却液温度、外部风速、当前车速的数据采集及各个分控制器的处理,在主控制器的作用下,同时控制电子冷却风扇转速、电子水泵转速、电子格栅的开度及冷却液加热器功率保持最优参数组合,使得冷却液温度调节能够在主控制器的综合作用下保持对于系统外部环境反应的最佳灵敏度,能够降低风扇的功耗,进而提高发动机的燃油经济性。另外冷却液加热器为PTC水加热器,PTC水加热器的材料为一种具有正温度系数的陶瓷片,能够在由于外部原因导致冷却液温度过高时,自动降低加热功率,也提高冷却液温度对于系统外部变化反应的灵敏度。

附图说明

[0021] 下面结合附图和实施例对本实用新型进一步说明。

[0022] 图1是本实用新型的一种水冷发动机智能热管理系统的整体结构示意图。

具体实施方式

[0023] 现在结合附图对本实用新型作进一步详细的说明。这些附图均为简化的示意图,仅以示意方式说明本实用新型的基本结构,因此其仅显示与本实用新型有关的构成。

[0024] 实施例1

[0025] 一种水冷发动机智能热管理系统,包括采集汽车车速数据的车速采集装置、采集水冷发动机外部风速数据的风速的传感器、采集水冷发动机内冷却液温度数据的冷却液温度传感器以及冷却液温度智能调节装置,所述车速采集装置、风速传感器、冷却液温度传感器以及冷却液温度智能调节装置采用CAN总线连接;所述冷却液温度智能调节装置包括主控制器,以及与所述主控制器电连接的冷却风扇控制器、水加热控制器、水泵控制器和进气格栅控制器;所述主控制器包括数据接收模块、冷却液温度参数设定模块、和冷却液温度调节模块,其中,数据接收模块,用于接收汽车车速数据、水冷发动机外部风速数据以及水冷发

动机内冷却液的温度数据;冷却液温度参数设定模块,用于设定冷却液的温度参数并与数据接收模块传输的数据进行对比;冷却液温度调节模块,用于调节水泵控制器、进气格栅控制器以及冷却风扇控制器使冷却液温度与冷却液温度参数设定模块设定的冷却液温度参数相匹配或用于调节水泵控制器、进气格栅控制器以及水加热控制器使所述冷却液温度与冷却液温度参数设定模块设定的冷却液温度参数相匹配,主控制器系统中预先设定参数为冷却液的温度为90℃,水泵控制器为能够驱动冷却液循环流动的无级调速电子水泵,进气格栅控制器为能够控制开度的电子格栅,冷却风扇控制器为能够无级调速的无刷发电机驱动的电子风扇,水加热控制器为PTC水加热器,冷却液温度调节模块,当冷却液温度高于所述冷却液设定的温度参数时,冷却液温度调节模块发出指令通过同时调节所述电子风扇输出功率、所述电子格栅的开度以及调节所述无级调速电子水泵流量使所述冷却液温度与所述冷却液设定的温度参数匹配,所述电子风扇输出功率调节至最大功率的25%-75%;所述电子格栅的开度调节至最大开度的50%-100%;所述无级调速电子水泵流量调节至最大流量的55%-85%,

[0026] 冷却液温度调节模块,当冷却液温度低于所述冷却液设定的温度参数时,冷却液温度调节模块发出指令通过同时调节所述PTC水加热器加热功率、所述电子格栅的开度以及调节所述无级调速电子水泵流量使所述冷却液温度与所述冷却液设定的温度参数匹配,所述电子风扇输出功率调节至最大功率的40%-100%;所述电子格栅的开度调节至最大开度的0%-10%;所述无级调速电子水泵流量调节至最大流量的50%-100%,车速采集装置、风速传感器、冷却液温度传感器以及冷却液温度智能调节装置通过PWM信号线电连接,冷却液温度调节模块通过PID控制算法进行计算,

[0027] 汽车发动机冷却液的工作温度是85-105度之间,指的是发动机内部冷却液的温度。冷却液温低于85度,汽油雾化不好,润滑油流动性不好,发动机容易磨损,性能不良,冷却液温度高于105度发动机容易过热。发动机工作时正常冷却液温度是83-93度,有些车型不一样,发动机冷却液温度传感器检测到冷却液温度大于93度冷却风扇运转,温度降低到83度停止运转,这样如此循环,个别车型会有所不同,但差别不大,发动机最佳冷却液温度为90度,是本系统最佳目标设定值,行驶百公里可以节约燃油5%-10%。

[0028] 汽车静止时,此时车速采集装置检测到车速以及风速传感器采集的迎面风速为零,如果环境温度较高,冷却液温度传感器检测到发动机冷却液温度大于90度,发动机主控制器内的冷却液调节模块根据此时的风速与车速通过PID控制算法计算开启无刷发电机驱动的电子风扇、电子格栅和无级调速电子水泵,因为没有迎面风,所以无刷发电机驱动的电子风扇的输出功率一般需调节至相对较大的范围一般为60%-75%,无级调速电子水泵流量为其最大流量的75%-85%,电子格栅的开度调节至最大开度的90%-100%来增大空气流量进行散热。

[0029] 实施例2

[0030] 同实施例1基本相同,不同之处在于:当汽车在行驶的过程中车速为80km/h,其外部风速可达到22m/s,如果此时外界环境温度较低,发动机的冷却液温度低于90度,发动机主控制器内的冷却液调节模块根据此时的风速与车速通过PID控制算法计算开启无刷发电机驱动的电子风扇、电子格栅和无级调速电子水泵电子格栅的开度调节至最大开度的30%-40%,使进气的流量变小;如果发动机冷却液温度大于90℃,发动机主控制器内的冷

却液调节模块根据此时的风速与车速通过PID控制算法计算开启无刷发电机驱动的电子风扇、电子格栅和无级调速电子水泵,电子格栅的开度调节至最大开度的50%,同时开启的无刷发电机驱动的电子风扇,由于迎面风可以带走一部分的热量,此时无刷发电机驱动的电子风扇的功率无需调至太大的功率范围,一般在25%-45%,无级调速电子水泵流量为其最大流量的55%-75%。

[0031] 冷却液温度传感器检测到发动机的冷却液温度大于90度,发动机主控制器内的冷却液调节模块会根据此时的风速与车速通过PID控制算法计算开启无刷发电机驱动的电子风扇、电子格栅和无级调速电子水泵,由于迎面风可以带走一部分的热量,此时无刷发电机驱动的电子风扇的功率无需调至太大的功率范围,一般调节至最大范围的25%-45%,电子格栅的开度调节至最大开度的90%-100%来增大空气流量进行散热,无级调速电子水泵流量为其最大流量的55%-75%。

[0032] 实施例3

[0033] 同实施例1基本相同,不同之处在于:在冬季或者环境温度较低的地区冷却液温度传感器检测到发动机冷却液的温度后(可以承受的最低温度为-40℃),此时发动机主控制器内的冷却液调节模块会根据当前的冷却液的温度通过PID控制算法计算后将电子格栅的开度调节至最大开度的0%-10%,减小迎面风带走多余的热量,此时再开启PTC水加热器,当冷却液温度传感器再次检测到的发动机冷却液的温度范围在-5℃-0℃,发动机主控制器内的冷却液调节模块再根据当前的冷却液的温度通过PID控制算法计算后对PTC水加热器发出控制功率指令,一般为总功率的40%-55%,无级调速电子水泵流量为其最大流量的50%-60%;

[0034] 当冷却液温度传感器检测到的发动机冷却液温度范围在-10℃-5℃,发动机主控制器内的冷却液调节模块会根据当前的冷却液的温度通过PID控制算法计算后对PTC水加热器发出对应的功率指令,一般为总功率的50%-75%,无级调速电子水泵流量为其最大流量的60%-75%;

[0035] 当冷却液温度传感器检测到的发动机冷却液温度范围在-20℃-10℃,发动机主控制器内的冷却液调节模块会根据当前的冷却液的温度通过PID控制算法计算后对PTC水加热器发出对应的功率指令,一般为总功率的60%-80%,无级调速电子水泵流量为其最大流量的75%-85%;

[0036] 当冷却液温度传感器检测到发动机冷却液温度范围在-40℃-20℃,发动机主控制器内的冷却液调节模块会根据当前的冷却液的温度通过PID控制算法计算后对PTC水加热器发出对应的功率指令,一般为总功率的70%-100%,无级调速电子水泵流量为其最大流量的85%-100%,使发动机的冷却液温度快速达到最佳值90℃,暖机时间减少65%,预热阶段节约燃油60%左右。

[0037] 以上述依据本实用新型的理想实施例为启示,通过上述的说明内容,相关工作人员完全可以在不偏离本项实用新型技术思想的范围内,进行多样的变更以及修改。本项实用新型的技术性范围并不局限于说明书上的内容,必须要根据权利要求范围来确定其技术性范围。

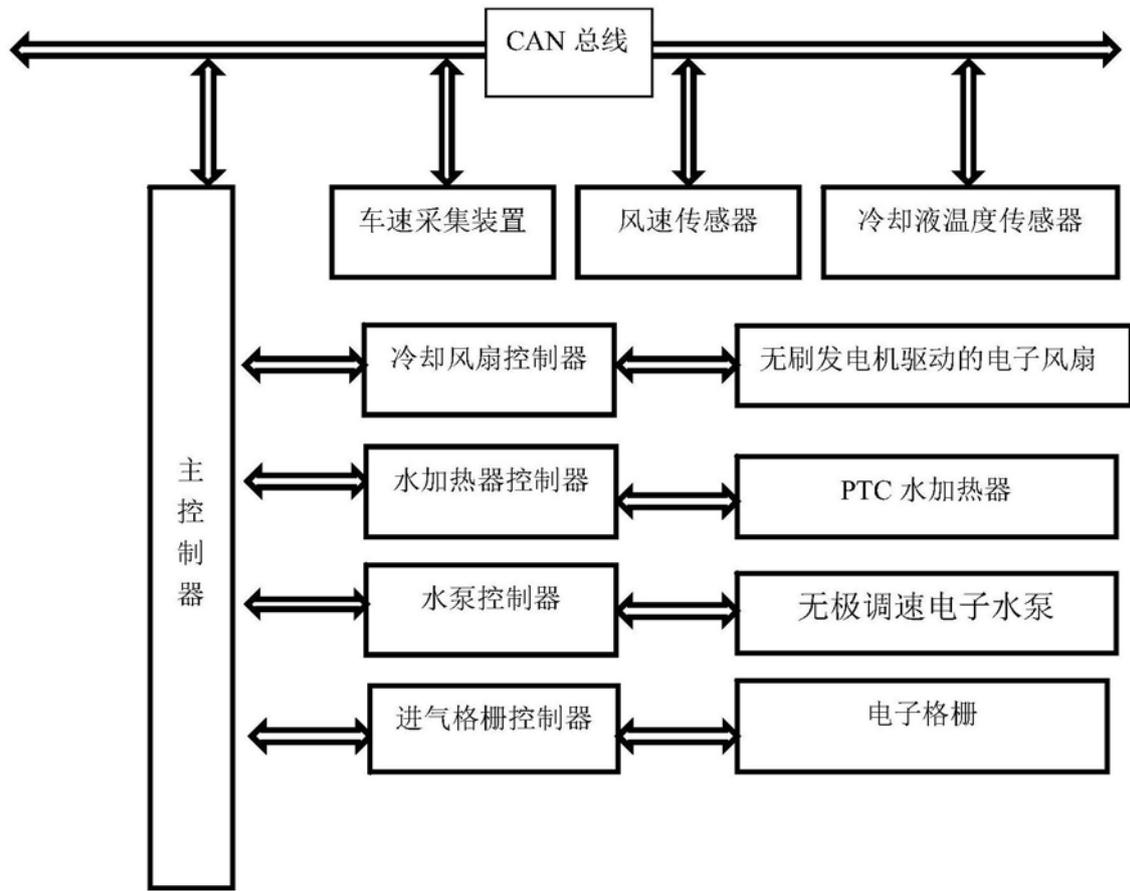


图1