



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102862473 A

(43) 申请公布日 2013.01.09

(21) 申请号 201110188480.5

(22) 申请日 2011.07.06

(71) 申请人 上海汽车集团股份有限公司
地址 201203 上海市张江高科技园区松涛路
563号1号楼509室

(72) 发明人 张良 薛剑波 王泰华 袁励
王天英

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 谭佐晞 杨楷

(51) Int. Cl.
B60K 11/06 (2006.01)

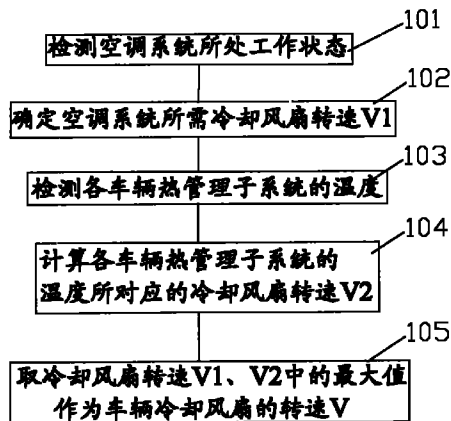
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种车辆冷却风扇转速控制方法及混合动力车辆

(57) 摘要

本发明涉及车辆技术领域,公开了一种车辆冷却风扇转速控制方法,包括:实时检测空调系统所处工作状态;根据所述空调系统所处工作状态,确定空调系统所需冷却风扇转速 V1;检测各车辆热管理子系统的温度;在所述空调系统所处工作状态下,计算各车辆热管理子系统的温度所对应的冷却风扇转速 V2;比较所述冷却风扇转速 V1 与 V2,取二者的最大值作为转速 V,并控制车辆冷却风扇以转速 V 进行工作。这种车辆冷却风扇转速控制方法,可对车辆的每个散热系统进行足够散热,又不会使得某个散热系统温度过低,可根据车辆散热系统的需要调整车辆冷却风扇的转速,保证每个散热系统均能够处于最佳工作状态。本发明还提供了一种混合动力车辆。



1. 一种车辆冷却风扇转速控制方法,其特征在于,包括:
步骤 A,实时检测空调系统所处工作状态;
步骤 B,根据所述空调系统所处工作状态,确定空调系统所需冷却风扇转速 V_1 ;
步骤 C,检测各车辆热管理子系统的温度;
步骤 D,在所述空调系统所处工作状态下,计算各车辆热管理子系统的温度所对应的冷却风扇转速 V_2 ;
步骤 E,比较所述冷却风扇转速 V_1 与 V_2 ,取二者的最大值作为转速 V ,并控制车辆冷却风扇以转速 V 进行工作。
2. 根据权利要求 1 所述的冷却风扇转速控制方法,其特征在于,所述空调系统所处工作状态包括空调关闭状态、空调低压状态、空调中压状态、空调高压状态。
3. 根据权利要求 2 所述的冷却风扇转速控制方法,其特征在于,所述步骤 B 具体为,若空调系统处于关闭状态,空调系统所需冷却风扇转速 V_1 设定零;若空调系统处于标准工况下,空调系统所需冷却风扇转速 V_1 设定为定值 V_f ;若空调系统处于正常工况下,检测空调系统压力,通过压力与所需冷却风扇转速之间的 PWM 风扇速度曲线关系,计算所述空调系统压力所对应的冷却风扇转速 V_g ,所述空调系统所需冷却风扇转速 V_1 为冷却风扇转速 V_g 或为冷却风扇转速 V_g 乘以冷却风扇转速影响系数。
4. 根据权利要求 3 所述的冷却风扇转速控制方法,其特征在于,所述冷却风扇转速影响系数包括预设偏差系数。
5. 根据权利要求 3 所述的冷却风扇转速控制方法,其特征在于,所述冷却风扇转速影响系数包括空调压力系数。
6. 根据权利要求 5 所述的冷却风扇转速控制方法,其特征在于,若空调系统关闭,所述空调压力系数为 0;若空调系统处于空调低压状态,所述空调压力系数为 10% -40%;若空调系统处于空调中压状态,所述空调压力系数为 40% -60%;若空调系统压力处于空调高压状态,所述空调压力系数为 60% -90%。
7. 根据权利要求 1 所述的冷却风扇转速控制方法,其特征在于,所述车辆热管理子系统包括发动机冷却系统、电驱动单元、功率电子模块 / 电子驱动单元、电池。
8. 根据权利要求 7 所述的冷却风扇转速控制方法,其特征在于,所述步骤 D 具体为,计算车辆热管理子系统的温度与预设温度的差值,通过所述差值与所需冷却风扇转速之间的 PWM 风扇速度曲线关系,计算车辆热管理子系统的温度所对应的冷却风扇转速 V_2 。
9. 根据权利要求 8 所述的冷却风扇转速控制方法,其特征在于,所述车辆热管理子系统的温度所对应的冷却风扇转速 V_2 还包括车速补偿转速 V' ;车速高于预设值时,所述车辆补偿转速 V' 为负值;车速低于预设值时,所述车辆补偿转速 V' 为零,车辆处于怠速时,所述车辆补偿转速 V' 随时间增加而增加。
10. 根据权利要求 1 所述的冷却风扇转速控制方法,其特征在于,所述车辆热管理子系统的温度所对应的冷却风扇转速 V_2 还包括各车辆热管理系统的保护温度 V_3 。
11. 一种混合动力车辆,其特征在于,该混合动力车辆采用权利要求 1-10 任一项所述的车辆冷却风扇转速控制方法进行冷却。

一种车辆冷却风扇转速控制方法及混合动力车辆

技术领域

[0001] 本发明涉及车辆技术领域,尤其涉及一种车辆冷却风扇转速控制方法。本发明还涉及一种采用上述车辆冷却风扇转速控制方法冷却的混合动力车辆。

背景技术

[0002] 车辆尤其是混合动力车辆在工作过程中将产生大量的热量,如空调系统在工作过程中会产生一定的热量,发动机冷却系统、电驱动单元、功率电子模壳/电子驱动单元、电池等车辆热管理子系统在工作过程中产生大量的热量,为了保证上述各系统能够正常工作,通常采用车辆冷却风扇对上述各系统进行冷却、散热。

[0003] 车辆冷却风扇所产生的冷却温度取决于车辆冷却风扇的转速,车辆冷却风扇由电机驱动。现有技术中,车辆冷却风扇始终处于同一转速状态,而在车辆运行初期,各散热系统散热量较小,车辆长时间运行后,各散热系统的散热量较大,从而造成车辆在运行出气温度过低,长时间运行后温度过高,散热部件温度过低和过高均不利于车辆的正常运行。

[0004] 尤其是混合动力车辆,在纯电驱动模式下,发动机循环系统的冷却剂被冷却的太多,用户想要从纯电驱动模式改变成发动机驱动模式时,需要较长的时间并且消耗电量较大。

[0005] 因此,如何根据车辆散热系统的需要调整车辆冷却风扇的转速,成为本领域技术人员亟待解决的技术难题。

发明内容

[0006] 本发明的第一个目的是提供一种车辆冷却风扇转速控制方法,该方法可根据车辆散热系统的需要调整车辆冷却风扇的转速。本发明的第二个目的是提供一种采用上述方法冷却的混合动力车辆。

[0007] 为了实现上述第一个目的,本发明提供了一种车辆冷却风扇转速控制方法,包括:

[0008] 步骤A,实时检测空调系统所处工作状态;

[0009] 步骤B,根据所述空调系统所处工作状态,确定空调系统所需冷却风扇转速 V_1 ;

[0010] 步骤C,检测各车辆热管理子系统的温度;

[0011] 步骤D,在所述空调系统所处工作状态下,计算各车辆热管理子系统的温度所对应的冷却风扇转速 V_2 ;

[0012] 步骤E,比较所述冷却风扇转速 V_1 与 V_2 ,取二者的最大值作为转速 V ,并控制车辆冷却风扇以转速 V 进行工作。

[0013] 优选的,所述空调系统所处工作状态包括空调关闭状态、空调低压状态、空调中压状态、空调高压状态。

[0014] 优选的,所述步骤B具体为,若空调系统处于关闭状态,空调系统所需冷却风扇转速 V_1 设定零;若空调系统处于标准工况下,空调系统所需冷却风扇转速 V_1 设定为定值 V_f ;

若空调系统处于正常工况下,检测空调系统压力,通过压力与所需冷却风扇转速之间的 PWM 风扇速度曲线关系,计算所述空调系统压力所对应的冷却风扇转速 V_g ,所述空调系统所需冷却风扇转速 V_1 为冷却风扇转速 V_g 或为冷却风扇转速 V_g 乘以冷却风扇转速影响系数。

[0015] 优选的,所述冷却风扇转速影响系数包括预设偏差系数。

[0016] 优选的,所述冷却风扇转速影响系数包括空调压力系数。

[0017] 优选的,若空调系统关闭,所述空调压力系数为 0;若空调系统处于空调低压状态,所述空调压力系数为 10% -40%;若空调系统处于空调中压状态,所述空调压力系数为 40% -60%;若空调系统压力处于空调高压状态,所述空调压力系数为 60% -90%。

[0018] 优选的,所述车辆热管理子系统包括发动机冷却系统、电驱动单元、功率电子模块/电子驱动单元、电池。

[0019] 优选的,所述步骤 D 具体为,计算车辆热管理子系统的温度与预设温度的差值,通过所述差值与所需冷却风扇转速之间的 PWM 风扇速度曲线关系,计算车辆热管理子系统的温度所对应的冷却风扇转速 V_2 。

[0020] 优选的,所述车辆热管理子系统的温度所对应的冷却风扇转速 V_2 还包括车速补偿转速 V' ;车速高于预设值时,所述车辆补偿转速 V' 为负值;车速低于预设值时,所述车辆补偿转速 V' 为零,车辆处于怠速时,所述车辆补偿转速 V' 随时间增加而增加。

[0021] 优选的,所述车辆热管理子系统的温度所对应的冷却风扇转速 V_2 还包括各车辆热管理系统的保护温度 V_3 。

[0022] 本发明提供的车辆冷却风扇转速控制方法,首先检测空调系统所处的工作状态,根据所述空调系统所处工作状态,确定空调系统所需要的冷却风扇转速 V_1 ;同时检测各车辆热管理子系统的温度,根据空调系统所处工作状态,计算各车辆热管理子系统的温度所对应的冷却风扇转 V_2 ;比较冷却风扇转速 V_1 和 V_2 ,取二者的最大值作为车辆冷却风扇的转速 V 。

[0023] 这车辆冷却风扇转速控制方法,分别单独计算车辆的各散热系统所需的冷却风扇的转速,对各散热系统所需的冷却风扇转速进行比较,取其中的最大值作为车辆冷却风扇的转速。这种车辆冷却风扇转速控制方法,可对车辆的每个散热系统进行足够散热,又不会使得某个散热系统温度过低,可根据车辆散热系统的需要调整车辆冷却风扇的转速,保证每个散热系统均能够处于最佳工作状态。

[0024] 本发明的第二个目的是提供一种混合动力车辆,该混合动力车辆采用上述的车辆冷却风扇转速控制方法冷却,由于上述的车辆冷却风扇转速控制方法具备上述技术效果,采用该车辆冷却风扇转速控制方法冷却的混合动力车辆也应具备相应的技术效果。

附图说明

[0025] 图 1 为本发明所提供的车辆冷却风扇转速控制方法的一种具体实施方式的流程图;

[0026] 图 2 为本发明所提供的车辆冷却风扇转速控制方法的一种具体实施方式的逻辑框图;

[0027] 图 3 为车辆热管理子系统所对应的冷却风扇转速计算框图。

具体实施方式

[0028] 为了使本领域的技术人员更好的理解本发明的技术方案,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步的详细说明。

[0029] 请参考图 1、图 2,图 1 为本发明所提供的车辆冷却风扇转速控制方法的一种具体实施方式的流程图,图 2 为本发明所提供的车辆冷却风扇转速控制方法的一种具体实施方式的逻辑框图。

[0030] 如图 1、图 2 所示,本发明提供的车辆冷却风扇转速控制方法可保护以下步骤。

[0031] 步骤 101,检测空调系统所处工作状态。具体的方案中,空调系统的工作状态可通过乘客舱制冷需求信号、压缩机转速反馈信号等来确定;若乘客打开乘客舱制冷开关,即发动机管理模块收到乘客舱制冷需要信号,可以确定空调系统处于打开状态,反之,若发动机管理模块没有收到乘客舱制冷需要信号,空调系统处于关闭状态;若空调处于打开状态,如果车辆的水温和车速均为定值,可以确定空调系统处于标准工况下,其余情况下空调系统处于正常工况下。

[0032] 空调系统所处工况也可通过检测空调系统的压缩机反馈的信号来确定,例如,若发动机管理模块接收到压缩机转速反馈信号,则空调系统处于打开状态,若发动机管理模块没有接收到压缩机转速反馈信号,则空调系统处于关闭状态。

[0033] 空调系统的压缩机还可以反馈空调系统所处的压力状态,空调系统所处的压力状态可以包括空调关闭状态、空调低压状态、空调中压状态、空调高压状态。

[0034] 步骤 102,根据所述空调系统所处工作状态,确定空调系统所需冷却风扇转速 V_1 。根据步骤 101 检测到的空调系统所处工作状态,可以确定空调系统在该工作状态时所需的冷却风扇转速 V_1 。具体的,若空调系统处于关闭状态,空调系统所需冷却风扇转速 V_1 设定为零;若空调系统处于标准工况下,空调系统所需的冷却风扇转速可以设定为固定风扇转速 V_f ;若空调系统处于正常工况下,检测空调系统的空调压力,由于空调压力与所需冷却风扇转速之间的关系符合 PWM 风扇转速曲线,可根据 PWM 风扇转速曲线,计算系统压力所对应的冷却风扇转速 V_g ,所述空调系统所需冷却风扇转速 V_1 可以为冷却风扇转速 V_g 。

[0035] 优选的方案中,空调系统在工作过程中会受到周围环境温度、空调系统压力等因素的影响,在上述因素的影响下,空调系统的散热量要大于正常散热量,为了准确地确定空调系统所需冷却风扇转速 V_1 ,空调系统所需冷却风扇转速 V_1 还可以为冷却风扇转速 V_g 乘以冷却风扇转速影响系数。

[0036] 具体的方案中,所述冷却风扇转速影响系数包括预设偏差系数,在确定系统压力所对应的冷却风扇转速 V_g 后,可以将 V_g 增加上一个具有一定偏差量的转速,如加上一个偏差量为 5% 或 10% 的转速,即空调系统所需冷却风扇转速 V_1 还可以为冷却风扇转速 V_g 乘以一个预设偏差系统,若周围环境温度大于空调系统正常工作温度,预设偏差系数可以选用大于 1 的值,若周围环境温度小于空调系统正常工作温度,预设偏差系数可以选用小于 1 的值。

[0037] 进一步的方案中,所述冷却风扇转速影响系数还可以包括空调系统压力系数。若空调系统关闭,可以不考虑空调系统对车辆冷却风扇转速的影响,即空调系统所需冷却风扇转速 V_1 为零;若空调系统处于空调低压状态,说明空调系统处于低负载,空调系统的冷却风扇不再很必需,空调系统压力系数可以采用 10% -40%;若空调系统处于空调中压状

态,说明空调系统运行良好,空调系统压力系数可以采用 40% -60%;若空调系统压力处于空调高压状态,说明空调系统属于高负载,此时空调系统所对应的冷却风扇速度应该较高,空调系统压力系数可以采用 60% -90%。

[0038] 步骤 103,检测各车辆热管理子系统的温度。车辆热管理子系统包括发动机冷却系统、电驱动单元、功率电子模块 / 电子驱动单元 (EDU/PEB)、电池 (ESS),可通过相应的传感器分别检测发动机冷却剂温度、电驱动单元的油温、功率电子模块 / 电子驱动单元的温度、电池温度。

[0039] 步骤 104,在所述空调系统所处工作状态下,计算各车辆热管理子系统的温度所对应的冷却风扇转速 V_2 。

[0040] 由步骤 101 可知,空调系统所处状态可包括空调关闭状态、空调低压状态、空调中压状态、空调高压状态,可在空调系统所处的工作状态下,分别计算上述的发动机冷却剂温度、电驱动单元的油温、功率电子模块 / 电子驱动单元的温度、电池温度所对应的冷却风扇转速 V_2 。

[0041] 具体的方案中,车辆热管理子系统的温度与预设温度的差值,与所需冷却风扇转速之间的关系满足 PWM 风扇速度曲线关系,所述预设温度可以为目标温度,如图 3 所示,可以分别计算发动机冷却剂温度与目标发动机冷却剂温度的差值、电驱动单元的油温与目标电驱动单元的油温的差值、功率电子模块 / 电子驱动单元的温度与目标功率电子模块 / 电子驱动单元的温度差值、电池温度与目标电池温度的差值;根据上述各差值与冷却风扇转速之间的 PWM 风扇速度曲线关系,可分别计算出各车辆热管理子系统所需的冷却风扇转速 V_2 。

[0042] 优选的方案中,各车辆热管理子系统在工作过程中会受到车速的影响,不同的车速下,各车辆热管理子系统散发的热量也不一样,为了准确确定各车辆热管理子系统所需冷却风扇转速 V_2 ,还应考虑车速的影响,所述车辆热管理子系统的温度所对应的冷却风扇转速 V_2 还包括车速补偿转速 V' ,即车辆热管理子系统的温度对应的冷却风扇转速应该为 V_2 与 V' 之和;车速高于预设值时,所述车辆补偿转速 V' 可以为负值;车速低于预设值时,所述车辆补偿转速 V' 可以为零,车辆处于怠速时,所述车辆补偿转速 V' 可以随时间增加而增加。

[0043] 步骤 105,比较冷却风扇转速 V_1 与 V_2 ,取二者的最大值作为转速 V ,并控制车辆冷却风扇以转速 V 进行工作。

[0044] 这车辆冷却风扇转速控制方法,分别单独计算车辆的各散热系统所需的冷却风扇的转速,对各散热系统所需的冷却风扇转速进行比较,取其中的最大值作为车辆冷却风扇的转速。这种车辆冷却风扇转速控制方法,可对车辆的每个散热系统进行足够散热,又不会使得某个散热系统温度过低,可根据车辆散热系统的需要调整车辆冷却风扇的转速,保证每个散热系统均能够处于最佳工作状态。

[0045] 优选方案中,各车辆热管理子系统的温度均具有一个保护温度,每个车辆热管理子系统达到该保护温度后,各保护温度均对应一个固定的冷却风扇转速,取各冷却风扇转速的最大值作为各车辆热管理子系统的保护温度所对应的冷却风扇转速 V_3 ,可比较冷却风扇转速 V_1 、 V_2 、 V_3 ,取三者中的最大值作为车辆冷却风扇的转速 V 。

[0046] 本发明还提供了一种混合动力车辆,该混合动力车辆采用上述的车辆冷却风扇转

速控制方法冷却,由于上述的车辆冷却风扇转速控制方法具备上述技术效果,采用该车辆冷却风扇转速控制方法冷却的混合动力车辆也应具备相应的技术效果,在此不再做详细介绍。

[0047] 以上所述仅是发明的优选实施方式的描述,应当指出,由于文字表达的有限性,而在客观上存在无限的具体结构,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

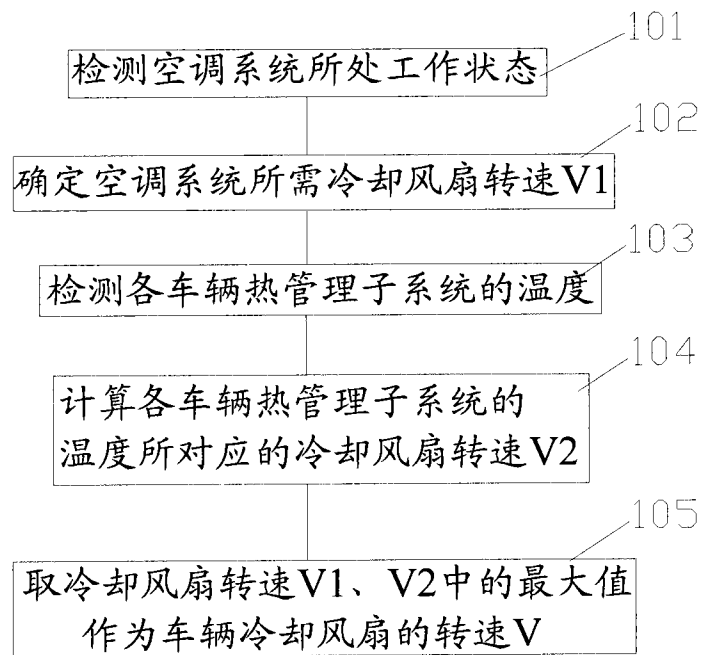


图 1

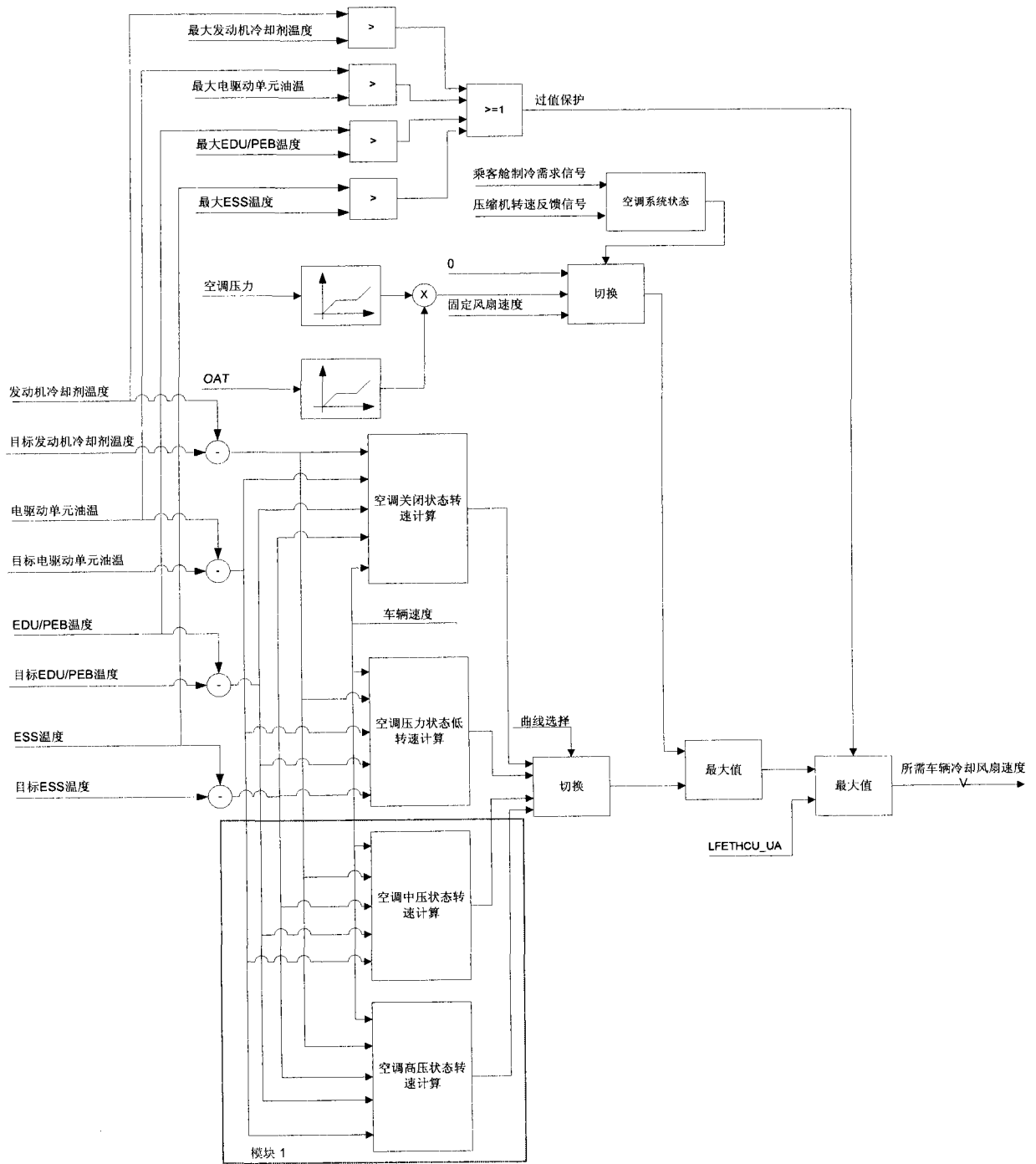


图 2

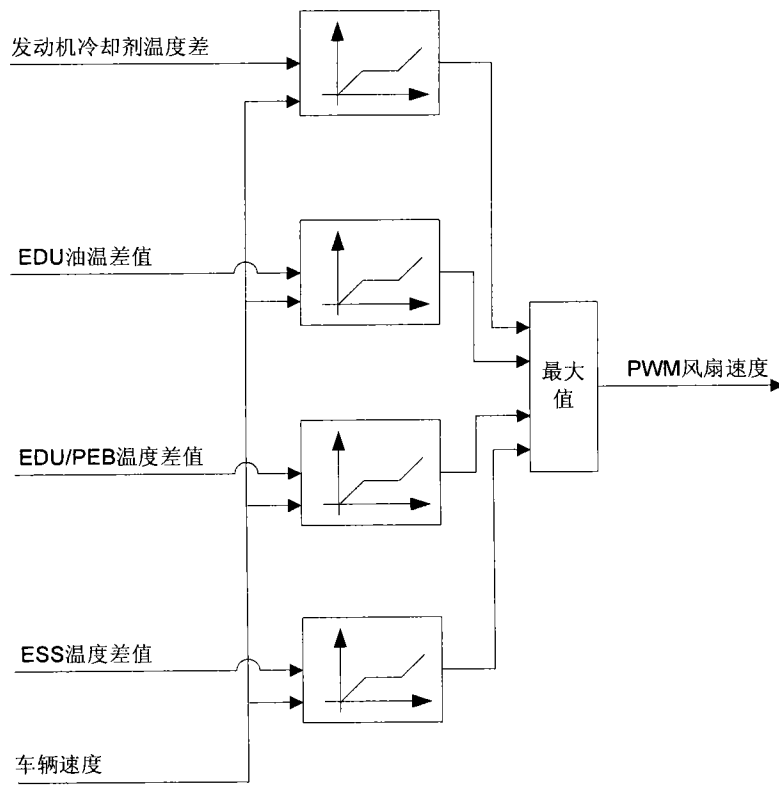


图 3