(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2022 年 3 月 3 日 (03.03.2022)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2022/042408 A1

(51) 国际专利分类号:
B60H 1/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/113432

(22) 国际申请日: 2021 年 8 月 19 日 (19.08.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202010865774.6 2020年8月25日 (25.08.2020) CN

(71) 申请人: 长城汽车股份有限公司 (**GREAT WALL MOTOR COMPANY LIMITED**) [CN/CN]; 中国河北省保定市朝阳南大街 2266 号, Hebei 071000 (CN)。

(72) 发明人: 李雪猛 (**LI, Xuemeng**); 中国河北省保定市朝阳南大街2266号, Hebei 071000 (CN)。 李超 (**LI, Chao**); 中国河北省保定市朝阳南大街2266号, Hebei 071000 (CN)。 范皓龙 (**FAN, Haolong**); 中国河北省保定市朝阳南大街2266号, Hebei 071000 (CN)。 刘震辉 (**LIU, Zhenhui**); 中国河北省保定市朝阳南大街2266号, Hebei 071000 (CN)。 孙明 (**SUN, Ming**); 中国河北省保定市朝阳南大街2266号, Hebei 071000 (CN)。

(74) 代理人: 北京润泽恒知识产权代理有限公司 (**BEIJING RUN ZEHENG INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM**); 中国北京市海淀区中关村南大街甲18号北京国际C座6层606, Beijing 100081 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,

(54) **Title:** COOLING CONTROL METHOD AND SYSTEM FOR VEHICLE, AND VEHICLE

(54) 发明名称: 一种车辆冷却控制方法、系统及车辆

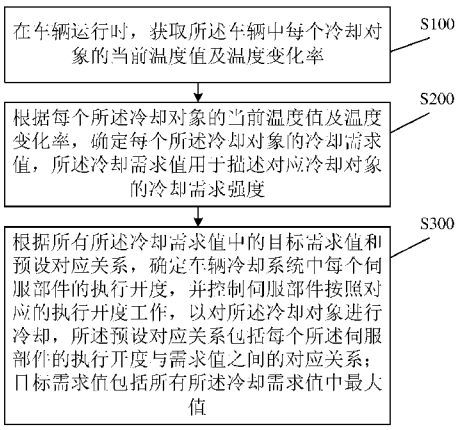


图 1

S100 When a vehicle is running, acquire current temperature values and temperature change rates of each object to be cooled in the vehicle

S200 Determine cooling demand value for each object according to the current temperature values and the temperature change rates of the respective object, the cooling demand value describing the magnitude of cooling demanded by the corresponding object

S300 Determine execution opening degrees for each servo component in a vehicle cooling system according target demand values in all of the cooling demand values and preset correspondence relationships, and control each servo component to operate according to the corresponding execution opening degree so as to cool each object, the preset correspondence relationships comprise correspondence relationships between the execution opening degrees of each servo component and the demand values, and the target demand values include the maximum value in all of the cooling demand values

(57) **Abstract:** A cooling control method for a vehicle comprising: when a vehicle is running, acquiring current temperature values and temperature change rates of each object to be cooled in the vehicle; determining cooling demand values for the respective objects according to the current temperature values and the temperature change rates of each object; and determining execution opening degrees for each servo component in a vehicle cooling system according to target demand values in all of the cooling demand values and preset correspondence relationships, and controlling the servo components to operate according to the corresponding execution opening degrees, in which correspondence relationships between the execution opening degrees of the each servo component and each demand value exist, and the target demand values include the maximum value from all of the cooling demand values. Also disclosed are a cooling control system for a vehicle, a vehicle, a computer processing device, a computer program, and a computer readable medium.

WO 2022/042408 A1

[见续页]

MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护)：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要：一种车辆冷却控制方法，包括：在车辆运行时，获取车辆中每个冷却对象的当前温度值及温度变化率；根据每个冷却对象的当前温度值及温度变化率，确定每个冷却对象的冷却需求值；根据所有冷却需求值中的目标需求值和预设对应关系，确定车辆冷却系统中每个伺服部件的执行开度，并控制伺服部件按照对应的执行开度工作，每个伺服部件的执行开度与需求值之间具有对应关系；目标需求值包括所有冷却需求值中最大值。一种车辆冷却控制系统、车辆、计算机处理设备、计算机程序和计算机可读介质也被公开。

一种车辆冷却控制方法、系统及车辆

相关申请的交叉引用

本公开要求在 2020 年 08 月 25 日提交中国专利局、申请号为202010865774.6、名称为“一种车辆冷却控制方法、系统及车辆”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本公开中。

技术领域

本公开涉及汽车技术领域，特别涉及一种车辆冷却控制方法、系统及车辆。

背景技术

当前，车辆一般都配置有冷却系统，用于将车辆的各零部件维持在适宜工作温度区间内，以确保各个零部件的正常、稳定、高效工作以及乘员舱满足乘客的舒适度需求。

但是，冷却系统内各个伺服部件的控制逻辑相互独立，而各个伺服部件之间的工作状态会互相影响。以冷却风扇及冷却水泵为例，在冷却过程中，若冷却风扇状态发生变化，冷却水泵会因系统平衡点打破，水泵需要配合风扇进行转速调节，同时，水泵转速调节后风扇状态又需要重新进行相应调整，由此调节过程会导致冷却系统内各个伺服部件的工作状态周期性震荡，影响伺服部件使用寿命。

发明内容

有鉴于此，本公开旨在提出一种车辆冷却控制方法、系统及车辆，以解决现有车辆的冷却系统控制方式，容易导致各个伺服部件的工作状态周期性震荡，影响伺服部件使用寿命的问题。

为达到上述目的，本公开的技术方案是这样实现的：

一种车辆冷却控制方法，其中，所述方法包括：

在车辆运行时，获取所述车辆中每个冷却对象的当前温度值及温度变化率；

根据每个所述冷却对象的当前温度值及温度变化率，确定每个所述冷却对象的冷却需求值，所述冷却需求值用于描述对应冷却对象的冷却需求强度；

根据所有所述冷却需求值中的目标需求值和预设对应关系，确定车辆冷却系统中每个伺服部件的执行开度，并控制伺服部件按照对应的执行开度工作，以对所述冷却对象进行冷却。

进一步地，所述的方法中，所述根据每个所述冷却对象的当前温度值及温度变化率，确定每个所述冷却对象的冷却需求值，包括：

根据每个所述冷却对象的当前温度值及温度变化率，查询预设的冷却需求表，确定每个所述冷却对象的冷却需求值；其中，所述冷却需求表用于描述温度值及温度变化率与冷却需求值之间的对应关系。

进一步地，所述的方法中，所述根据所有所述冷却需求值中的目标需求值和预设对应关系，确定车辆冷却系统中每个伺服部件的执行开度，并控制伺服部件按照对应的执行开度工作，以对所述冷却对象进行冷却，包括：

将所有所述冷却需求值中的最大值，确定为目标需求值；

根据所述目标需求值查询预设的控制策略表，确定各个所述伺服部件的执行开度；所述控制策略表用于描述每个所述伺服部件的执行开度与需求值之间的对应关系；

根据每个所述伺服部件的执行开度，控制对应的伺服部件工作。

进一步地，所述的方法中，所述控制策略表中，设置有多个需求值区间，各个所述伺服部件所对应的执行开度在至少两个所述需求值区间内不同。

进一步地，所述的方法中，在所述根据所述目标需求值查询预设的控制策略表，确定各个所述伺服部件的执行开度之前，包括：

确定上一次的需求值所处的第一需求值区间；

根据所述控制策略表，确定所述第一需求值区间的上限值及下限值；

在所述下限值与目标需求值的差值达到区间切换阈值时，或者目标需求值与所述上限值的差值达到所述区间切换阈值时，进入所述根据所述目标需求值查询所述控制策略表，确定各个所述伺服部件的执行开度的步骤；

在所述下限值与目标需求值的差值未达到区间切换阈值时，且目标需求值与所述上限值的差值未达到所述区间切换阈值时，维持各个所述伺服部件的当前执行开度。

进一步地，所述的方法中，所述控制策略表中，在目标需求值小于或等于第一冷却阈值时，各个所述伺服部件对应的执行开度均为0；在目标需求值大于或等于第二冷却阈值时，各个所述伺服部件对应的执行开度均为开度上限值；所述第二冷却阈值大于所述第一冷却阈值。

进一步地，所述的方法中，所述伺服部件包括风扇、水泵及进气格栅。

本公开实施例的另一目的还在于提出一种车辆冷却控制系统，其中，所述系统包括：

获取模块，用于在车辆运行时，获取所述车辆中每个冷却对象的当前温度值及温度变化率；

确定模块，用于根据每个所述冷却对象的当前温度值及温度变化率，确定每个所述冷却对象的冷却需求值，所述冷却需求值用于描述对应冷却对象的冷却需求强度；

控制模块，用于根据所有所述冷却需求值中的目标需求值和预设对应关系，确定车辆冷却系统中每个伺服部件的执行开度，并控制伺服部件按照对应的执行开度工作，以对所述冷却对象进行冷却；目标需求值包括所有所述冷却需求值中最大值。

进一步地，所述的系统中，所述确定模块，具体用于根据每个所述冷却对象的当前温度值及温度变化率，查询预设的冷却需求表，确定每个所述冷却对象的冷却需求值；其中，所述冷却需求表用于描述温度值及温度变化率与冷却需求值之间的对应关系。

进一步地，所述的系统中，所述控制模块包括：

第一确定单元，用于将所有所述冷却需求值中的最大值，确定为目标需求值；

第二确定单元，用于根据所述目标需求值查询预设的控制策略表，确定各个所述伺服部件的执行开度；所述控制策略表用于描述每个所述伺服部件的执行开度与需求值之间的对应关系；

控制单元，用于根据每个所述伺服部件的执行开度，控制对应的伺服部件工作。

进一步地，所述的系统中，所述控制策略表中，设置有多个需求值区间，所述控制模块还包括：

第三确定单元，用于在根据所述目标需求值查询预设的控制策略表，确定各个所述伺服部件的执行开度之前，确定上一次的需求值所处的第一需求值区间；

第四确定单元，用于根据所述控制策略表，确定所述第一需求值区间的上限值及下限值；

进入单元，用于在所述下限值与目标需求值的差值达到区间切换阈值时，或者目标需求值与所述上限值的差值达到所述区间切换阈值时，进入所述根据所述目标需求值查询所述控制策略表，确定各个所述伺服部件的执行开度的步骤。

本公开的再一目的在于提出一种车辆，其中，所述车辆还包括如上所述的车辆冷却控制系统。

相对于在先技术，本公开所述的车辆冷却控制方法、系统及车辆具有以下优势：

在车辆运行时，获取所述车辆中每个冷却对象的当前温度值及温度变化率，然后根据各个所述冷却对象的当前温度及温度变化率，确定各个所述冷却对象的用于描述冷却需求强度的冷却需求值，再根据所有所述冷却需求值中的目标需求值和预设对应关系，确定车辆冷却系统中每个伺服部件的执行开度，并控制伺服部件按照对应的执行开度工作，以对所述冷却对象进行冷却。因为是根据冷却对象的当前温度及温度变化率确定其冷却需求值，可以提前预测温度走势；同时，以各个冷却对象的冷却需求值中的最大值和预设对应关系，确定车辆冷却系统中每个伺服部件的执行开度，并控制伺服部件按照对应的执行开度工作，因为预设对应关系预先考虑了各个伺服部件之间的平衡关系，因而可以实现对各个伺服部件的工作状态进行关联，并进行综合控制，防止控制系统震荡，提高控制稳定性，从而解决了现有车辆的冷却系统控制方式，容易导致各个伺服部件的工作状态周期性震荡，影响伺服部件使用寿命的问题。

上述说明仅是本公开技术方案的概述，为了能够更清楚了解本公开的技术手段，而可依照说明书的内容予以实施，并且为了让本公开的上述和其它目的、特征和优点能够更明显易懂，以下特举本公开的具体实施方式。

附图说明

构成本公开的一部分的附图用来提供对本公开的进一步理解，本公开的示意性实施例及其说明用于解释本公开，并不构成对本公开的不当限定。在附图中：

图 1 为本公开实施例所提出的车辆冷却控制方法的流程示意图；

图 2 为本公开一优选实施例所提出车辆冷却控制方法的流程示意图

图 3 为本公开实施例所提出的车辆冷却控制方法的技术原理图；

图 4 为本公开实施例所提出的车辆冷却控制系统的结构示意图；

图 5 示意性地示出了用于执行根据本公开的方法的计算处理设备的框图；并且

图 6 示意性地示出了用于保持或者携带实现根据本公开的方法的程序代码的存储单元。

具体实施例

下面将参考附图更详细地描述本申请的实施例。虽然附图中显示了本申请的实施例，然而应当理解，可以以各种形式实现本申请而不应被这里阐述的实施例所限制。相反，提供这些实施例是为了能够更彻底地理解本申请，并且能够将本申请的范围完整地传达给本领域的技术人员。

需要说明的是，在不冲突的情况下，本公开中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

下面将参考附图并结合实施例来详细说明本公开。

请参阅图 1，示出了本公开实施例所提供的一种车辆冷却控制方法的流程示意图，本公开实施例所提供的车辆冷却控制方法，所述方法包括步骤 S100~S300。

本公开实施例所提供的车辆冷却控制方法，应用于车辆的整车控制器，该整车控制器与车辆中的各冷却对象及冷却系统通信连接，可以获取各个冷却对象的温度状态，也可以向冷却系统发送控制指令，以对应控制冷却系统中各个伺服部件工作。

步骤 S100、在车辆运行时，获取所述车辆中每个冷却对象的当前温度值及温度变化率。

上述步骤S100中，冷却对象指的是需要被冷却系统进行温度控制，并维持在适宜温度范围的车辆零部件或系统。在实际应用中，上述冷却对象可以是电机、电机控制器、电压转换器等。

上述步骤S100中，各冷却温度的当前温度值可以通过温度传感器进行检测获取，根据冷却对象的不同，冷却对象对应的当前温度值可以由温度传感器直接检测获得，或通过检测冷却对象对应的冷却液温度值间接获得冷却对象的当前温度值。

在实际应用中，上述当前温度值包括但不限于电机控制器进口冷却液温度、电压转换器（DCDC）进口冷却液温度值、电机进口冷却液温度值、电机定子温度值、电机控制器本体温度值。

上述步骤S100中，温度变化率=ΔT/(Δt)，其中，ΔT为Δt内的温度变化，Δt为计算温度变化率的时间间隔。具体地，可以按预设时间间隔持续获取各冷却对象的当前温度值，进而由当前温度值及上一次所获取到的冷却对象温度值，计算冷却对象的温度变化率，其中，第一次计算之前温度变化率为0，温度变化率计算过后，再下一次计算之前保持上一次值。温度变化率确可以提前预测温度走势，可以在预判到冷却对象的温度即将超出预设的适宜温度范围时，使冷却系统提前介入以规避超温风险，以及在预判冷却对象的温度即将由超出适宜温度范围的状态回归至适宜温度范围内时，控制冷却系统提前退出冷却降温工作，以降低伺服能耗。

在实际应用中，上述Δt可以设置为2s，即每2s计算一次温度变化率。

步骤S200、根据每个所述冷却对象的当前温度值及温度变化率，确定每个所述冷却对象的冷却需求值，所述冷却需求值用于描述对应冷却对象的冷却需求强度。

在上述步骤S200中，冷却需求强度指的是冷却对象需要冷却降温的强烈程度，上述冷却需求值则是用于描述上述冷却需求强度的数值。其中，因为冷却需求强度受冷却对象的温度及温度变化率影响，冷却对象的温度越高，其冷却降温的需求越强烈，相应的冷却需求值也越高；冷却对象的温度变化率越大，说明冷却对象的温度变化越快，其冷却降温的需求越强烈，其对应的冷却需求值也越高。

步骤S300、根据所有所述冷却需求值中的目标需求值和预设对应关系，

确定车辆冷却系统中每个伺服部件的执行开度，并控制伺服部件按照对应的执行开度工作，以对所述冷却对象进行冷却，所述预设对应关系包括每个所述伺服部件的执行开度与需求值之间的对应关系；目标需求值包括所有所述冷却需求值中最大值。

在上述步骤S300中，伺服部件指的是组成冷却系统并用于具体实现对冷却对象进行降温冷却的部件。在实际应用中，上述伺服部件可以为风扇、水泵及进气格栅等。上述风扇具体为脉冲宽度调制（Pulse Width Modulation，PWM)风扇，上述水泵为脉冲宽度调制（Pulse Width Modulation，PWM)水泵，而上述进气格式具体为智能进气格栅（Active Grille Shutter, AGS）。

在上述步骤S300中，上述预设对应关系包括每个所述伺服部件的执行开度与需求值之间的对应关系，在各个伺服部件按上述对应关系设置的执行开度进行工作时，各个伺服部件可以协调工作，不会出现相互制约、冲突的情况。

上述步骤S300中，在每一次获取到各个冷却对象对应的冷却需求值时，将各个冷却对象对应的冷却需求值时进行对比，取其中的最大值作为目标需求值，然后根据该目标需求值及预设对应关系确定每个伺服部件的执行开度，再控制各个伺服部件协调工作，既可以实现按最大值对应的冷却降温强度对各个冷却对象进行冷却降温，又关联、兼顾了各个伺服部件的工作状态之间的相互影响，可以使得各个伺服部件协调、稳定执行降温冷却操作，防止了各个伺服部件因相互影响而造成运行强度的频繁调整，减少了控制系统震荡。

上述步骤S300，因为是以各个冷却对象中的当前最大冷却需求强度，对应协调控制各个伺服部件工作，因而总是可以满足各个冷却对象的冷却降温需求。

相对于现有技术，本公开所述的车辆冷却控制方法具有以下优势:

在车辆运行时，获取所述车辆中每个冷却对象的当前温度值及温度变化率，然后根据各个所述冷却对象的当前温度及温度变化率，确定各个所述冷却对象的用于描述冷却需求强度的冷却需求值，再根据所有所述冷却需求值中的目标需求值和预设对应关系，确定车辆冷却系统中每个伺服部件的执行开度，并控制伺服部件按照对应的执行开度工作，以对所述冷却对象进行冷却。因为是根据冷却对象的当前温度及温度变化率确定其冷却需求值，可以

提前预测温度走势；同时，以各个冷却对象的冷却需求值中的最大值控制冷却系统中各伺服部件工作，实现对各个伺服部件的工作状态进行关联，并进行综合控制，防止控制系统震荡，提高控制稳定性，从而解决了现有车辆的冷却系统控制方式，容易导致各个伺服部件的工作状态周期性震荡，影响伺服部件使用寿命的问题。

可选地，在一种实施方式中，本公开实施例所提供的车辆冷却控制方法，上述步骤 S200 包括步骤 S201。

步骤 S201、根据每个所述冷却对象的当前温度值及温度变化率，查询预设的冷却需求表，确定每个所述冷却对象的冷却需求值；其中，所述冷却需求表用于描述温度值及温度变化率与冷却需求值之间的对应关系。

上述步骤 S201 中，冷却需求表为表示温度值及温度变化率与冷却需求值之间的对应关系的表格，可以在冷却对象的温度未达到超温风险状态但温度接近超温风险状态时，使冷却系统提前介入以规避超温风险，以及在冷却对象的温度未恢复到适宜温度区间但温度接近适宜温度区间时，使冷却系统提前介入以规避超温风险提前退出以降低伺服能耗。上述冷却需求表具体需要预先结合车辆冷却系统的冷却性能并通过具体实验进行确定。

上述冷却需求表中，设置 0 表示无冷却需求，1 表示最大冷却需求，且随车辆零部件温度值及温度变化率的升高，冷却需求由 0.1 至 0.9 逐渐增大。具体地，考虑到测试数据的有限性，可以间隔设置若干个温度值、温度变化率与冷却需求值的对应点，然后将温度值作为一个坐标轴，温度变化率作为另一个坐标轴，根据检测到的当前温度值和计算到的温度变化率通过插值法查表得到一个冷却需求值。

另外，考虑到冷却系统冷却降温性能执行开度调控的有限性，可以设置温度偏差率大于 0.2 时均按 0.2 计算，设置温度变化率小于-0.2 时均取-0.2，且不进行插值。

示例地，上述冷却需求表如下表 1 所示。

冷却需求值（Req）		温度(℃)				
		50℃	53℃	56℃	59℃	62℃
温度变化率(℃/s)	0.2	0.3	0.5	0.7	0.9	0.9
	0.1	0.2	0.4	0.6	0.8	0.9
	0	0.1	0.3	0.5	0.8	0.9
	-0.1	0.1	0.1	0.4	0.7	0.9
	-0.2	0.1	0.1	0.4	0.7	0.9
备注	①冷却需求表需基于所有零部件分别判定冷却需求值后直接取大，输出最大冷却需求 ②冷却需求值值（Req）仅代表当前系统内需求，0 代表无需求，1 代表最大需求					

表 1

本实施方式中，通过预先设置冷却需求表，再获取到冷却对象的当前温度值及计算出冷却对象的温度变化率时，即可以快速确定其冷却需求值。

可选地，在一种具体实施方式中，上述步骤 S300 包括步骤 S301~S303。

步骤 S301、将所有所述冷却需求值中的最大值，确定为目标需求值。

在上述步骤 S301 中，因为不同的冷却对象的冷却需求强度不同，而冷却系统只有按最大的冷却需求强度工作，才能够同时满足所有的冷却对象的冷却需求。因而将各个冷却对象对应的冷却需求值进行对比，取其中的最大值作为控制冷却系统工作的目标值，也即得到上述目标需求值。

步骤 S302、根据所述目标需求值查询预设的控制策略表，确定各个所述伺服部件的执行开度；所述控制策略表用于描述每个所述伺服部件的执行开度与需求值之间的对应关系。

在上述步骤 S302 中，控制策略表为用于描述各个所述伺服部件的执行开度与目标需求值之间对应关系的表格，在各个伺服部件按照上述控制策略表所确定的执行开度进行工作时，可以协调、稳定地按照目标需求值对应的强度对各个冷却对象进行冷却降温，实现对各个伺服部件的工作状态的关联控制，防止控制系统震荡，提高控制稳定性。

因为通过上述步骤 S301 所确定的目标需求值，可以查询到各个伺服部件

的执行开度。上述控制策略表具体需要预先结合冷却系统的各个伺服部件具体性能并通过具体实验进行确定。

本公开实施例相当于通过目标需求值这个中间需求变量实现对车辆冷却系统中的多个伺服部件的控制，大幅减少标定工作量。

步骤 S303、根据每个所述伺服部件的执行开度，控制对应的伺服部件工作。

上述步骤 S303 中，即按照上述步骤 S302 查询得到的各个冷却系统伺服部件的执行开度，向对应的伺服部件发送控制指令，使各伺服部件可以按其对应的执行开度协调工作，从而使整个冷却系统可以按目标需求值对应的冷却强度对各个冷却对象冷却降温。

在上述实施方式中，预先根据伺服部件的具体性能，设置用于描述各个所述伺服部件的执行开度与目标需求值之间对应关系的控制策略表，在获取到目标需求值时，即可以快速确定各个伺服部件的执行开度，进而控制伺服部件按该对应的执行开度进行工作。

可选地，在一种实施方式中，所述控制策略表中，设置有多个需求值区间，各个所述伺服部件所对应的执行开度在至少两个所述需求值区间内不同。也即需要将目标需求值划分为多个区间，同一个需求值区间内的不同目标需求值所对应的各个伺服部件的执行开度相同。具体地，根据伺服部件的不同，上述执行开度可以为具体开度或驱动占空比；例如，对于风扇和水泵，则上述执行开度对应为驱动占空比，而对于进气格栅，则上述执行开度为具体开度。

可选地，在一种实施方式中，在目标需求值小于或等于第一冷却阈值时，各个所述伺服部件对应的执行开度均为 0；在目标需求值大于或等于第二冷却阈值时，各个所述伺服部件对应的执行开度均为开度上限值；所述第二冷却阈值大于所述第一冷却阈值。

在本实施方式中，即在目标需求值达到冷却系统的调控下限状态时，控制各个伺服部件直接关停，而在目标需求值达到冷却系统的调控上限状态时，控制各个伺服部件按最大执行开度进行执行工作。示例地，上述第一冷却阈值可以为 0.2，上述第二冷却阈值可以为 0.9。

在实际应用中，不同伺服部件的需求值区间不同。示例地，上述控制策

略表如表 2 所示。

控制策略	伺服部件需求确定					
	Req<=0.2	0.2<Req≤0.6	0.6<Req≤0.8	0.8<Req<0.9	Req ≥0.9	下行值
PWM 风扇占空比	OFF	20%~90%线性调节				-0.05
PWM 水泵占空比	OFF	20%~90%线性调节				
AGS 智能格栅开度	0%	40%	60%	80%	100%	

表 2

表 2 中，将风扇及水泵对应的目标需求值划分为小于或等于 0.2 和大于 0.2 这两个区间；在目标需求值小于或等于 0.2 时，风扇及水泵的执行开度为 0，也即控制风扇及水泵处于关闭状态；而在目标需求值大于 0.2 时，风扇及水泵的开度在 20%~90%之间，且与目标需求值成线性关系，即在 20%~90%之间随目标需求值线性调节，具体是按目标需求值乘以 100，得到风扇及水泵的执行开度。

表 2 中，将进气格栅对应的目标需求值划分为小于或等于 0.2、0.2~0.6、0.6~0.8、0.8~0.9 以及大于 0.9 这五个区间；其中，在目标需求值小于或等于 0.2 时，进气格栅的执行开度为 0%，也即控制进气格栅处于关闭状态；而在目标需求值大于 0.2 且小于或等于 0.6 时，进气格栅的执行开度为 40%；在目标需求值大于 0.6 且小于或等于 0.8 时，进气格栅的执行开度为 60%；在目标需求值大于 0.8 且小于 0.9 时，进气格栅的执行开度为 80%；而在目标需求值大于或等于 0.9 时，进气格栅的执行开度为 100%。

伺服部件	冷却需求值（Req）	伺服部件	工作状态
驱动电机	0.7	PWM 风扇占空比	70%
		PWM 水泵占空比	70%
		AGS 格栅开度	60%

表 3

示例地，假定当前驱动电机冷却需求最大，若整车控制器检测驱动电机

入水温度为 56℃并且当前温度较前 2s 温升了 0.2℃，则整车控制器根据上述表 1 判定可以驱动电机冷却需求值（Req）为 0.7；基于驱动电机确定的冷却需求值，结合上述控制策略表 2，确定当前冷却系统中每个伺服部件的工作状态，其中，PWM 风扇占空比=0.7*100=70%，PWM 水泵占空比=0.7*100=70%，AGS 格栅开度=60%，具体情况请参阅表 3 所示。

可选地，在一种实施方式中，在上述步骤 S301 之后，在上述步骤 S302 之前，还包括步骤 S3011~S3014。

步骤 S3011、确定上一次的需求值所处的第一需求值区间。

上述步骤 S3011 中，即根据控制历史记录查询车辆的冷却系统上一次是按哪一个需求值区间进行工作的。

步骤 S3012、根据所述控制策略表，确定所述第一需求值区间的上限值及下限值。

上述步骤 S3012 中，因为控制策略表中的每个需求值区间都有对应的上限值及下限值，因而根据该控制策略表及上述步骤 S3011 中所确定的第一需求值区间，即可以得到该第一需求值区间对应的上限值及下限值。

步骤 S3013、在所述下限值与目标需求值的差值达到区间切换阈值时，或者目标需求值与所述上限值的差值达到所述区间切换阈值时，进入所述根据所述目标需求值查询所述控制策略表，确定各个所述伺服部件的执行开度的步骤。

步骤 S3014、在所述下限值与目标需求值的差值未达到区间切换阈值时，且目标需求值与所述上限值的差值未达到所述区间切换阈值时，维持各个所述伺服部件的当前执行开度。

上述步骤 S3013 及 S3014 中，上述区间切换阈值为用于判断是否需要根据伺服部件对应的目标需求值切换其执行开度的的门限值，也即在目标需求值超出原需求值区间达到上述区间切换阈值时，才控制伺服部件按目标需求值所对应的执行开度进行工作，否则维持原有执行开度进行冷却降温，这样可以避免当温度细微变化而使伺服部件对应的目标需求值在两个需求值区间波动时，出现伺服部件在两个需求值区间所对应的执行开度之间来回震荡调整的情况。示例地，上述区间切换阈值可以为 0.05。

另外，上述表 2 中的下行值也即上述区间切换阈值。

因为上述步骤 S3013 及 S3014 中，在上述下限值与目标需求值的差值达到区间切换阈值时，或者目标需求值与上述上限值的差值达到所述区间切换阈值时，才进入上述步骤 S302 中，否则维持各伺服部件的当前执行开度状态。

在本实施方式中，通过设置区间切换阈值，可以避免当温度细微变化而使伺服部件对应的目标需求值在两个需求值区间波动时，出现伺服部件在两个需求值区间所对应的执行开度之间来回震荡调整的情况，能够更协调、稳定地控制各个伺服部件工作，实现按对应的冷却需求强度对车辆各冷却对象进行冷却降温。

请参阅图 2，示出了本公开一优选实施例所提供的一种车辆冷却控制方法的流程示意图，其中，车辆中预置由控制策略表，所述控制策略表用于描述每个所述伺服部件的执行开度与需求值之间的对应关系，所述控制策略表中，设置有多个需求值区间，各个所述伺服部件所对应的执行开度在至少两个所述需求值区间内不同，所述方法包括步骤 S211~S219。

步骤 S211、在车辆运行时，获取所述车辆中每个冷却对象的当前温度值及温度变化率。

上述步骤 S211 可参照步骤 S100 的详细说明，此处不再赘述。

步骤 S212、根据每个所述冷却对象的当前温度值及温度变化率，查询预设的冷却需求表，确定每个所述冷却对象的冷却需求值；其中，所述冷却需求表用于描述温度值及温度变化率与冷却需求值之间的对应关系。

上述步骤 S212 可参照步骤 S201 的详细说明，此处不再赘述。

步骤 S213、将所有所述冷却需求值中的最大值，确定为目标需求值。

上述步骤 S213 可参照步骤 S301 的详细说明，此处不再赘述。

步骤 S214、确定上一次的需求值所处的第一需求值区间。

上述步骤 S214 可参照步骤 S3011 的详细说明，此处不再赘述。

步骤 S215、根据所述控制策略表，确定所述第一需求值区间的上限值及下限值。

上述步骤 S215 可参照步骤 S3012 的详细说明，此处不再赘述。

步骤 S216、在所述下限值与目标需求值的差值达到区间切换阈值时，或者目标需求值与所述上限值的差值达到所述区间切换阈值时，进入所述根据所述目标需求值查询所述控制策略表，确定各个所述伺服部件的执行开度的

步骤。

上述步骤 S216 可参照步骤 S3013 的详细说明，此处不再赘述。

步骤 S217、在所述下限值与目标需求值的差值未达到区间切换阈值时，且目标需求值与所述上限值的差值未达到所述区间切换阈值时，维持各个所述伺服部件的当前执行开度。

上述步骤 S217 可参照步骤 S3014 的详细说明，此处不再赘述。

步骤 S218、根据所述目标需求值查询预设的控制策略表，确定各个所述伺服部件的执行开度。

上述步骤 S218 可参照步骤 S302 的详细说明，此处不再赘述。

步骤 S219、根据每个所述伺服部件的执行开度，控制对应的伺服部件工作。

上述步骤 S219 可参照步骤 S303 的详细说明，此处不再赘述。

相对于现有技术，本公开实施例所述的车辆冷却控制方法具有以下优势：

根据冷却对象的当前温度及温度变化率确定其冷却需求值，可以提前预测温度走势，使冷却系统提前介入以规避超温风险，或提前退出以降低伺服能耗；同时，以各个冷却对象的冷却需求值中的最大值控制冷却系统中各伺服部件工作，实现对各个伺服部件的工作状态进行关联，并进行综合控制，防止控制系统震荡，提高控制稳定性，从而解决了现有车辆的冷却系统控制方式，容易导致各个伺服部件的工作状态周期性震荡，影响伺服部件使用寿命的问题。另外，本实施例通过设置区间切换阈值，可以避免当温度细微变化而使伺服部件对应的目标需求值在两个需求值区间波动时，出现伺服部件在两个需求值区间所对应的执行开度之间来回震荡调整的情况，能够更协调、稳定地控制各个伺服部件工作，实现按对应的冷却需求强度对车辆各冷却对象进行冷却降温。

在实际应用中，请参阅图 3，示出了本公开实施例所提出的车辆冷却控制方法的技术原理图。

如图 3 所示，在步骤 S311 中，在车辆处于运行状态，通过温度传感器检测各个需要被冷却的冷却部件的温度；

在步骤 S312 中，计算各个冷却部件在 2s 内的温度变化率；

在步骤 S313 中，根据各个冷却部件的温度及温度变化率，利用插值法进

行冷却需求判定，计算得到各个冷却部件的冷却需求值；

在步骤 S314 中，将各个冷却部件的冷却需求值中的最大值作为控制冷却系统工作的目标需求值；

在步骤 S315 中，根据 PWM 风扇控制逻辑，按步骤 S314 中所确定的目标需求值根控制风扇工作；

在步骤 S316 中，根据 PWM 水泵控制逻辑，按步骤 S314 中所确定的目标需求值根控制水泵工作；

在步骤 S317 中，根据 AGS 格栅控制逻辑，按步骤 S314 中所确定的目标需求值根控制 AGS 格栅开度。

本公开的另一目标在于提出一种车辆冷却控制系统，其中，请参阅图 4，图 4 示出了本公开实施例所提出的一种车辆冷却控制系统的结构示意图，所述系统包括：

获取模块 41，用于在车辆运行时，获取所述车辆中每个冷却对象的当前温度值及温度变化率；

确定模块 42，用于根据每个所述冷却对象的当前温度值及温度变化率，确定每个所述冷却对象的冷却需求值，所述冷却需求值用于描述对应冷却对象的冷却需求强度；

控制模块 43，用于根据所有所述冷却需求值中的目标需求值和预设对应关系，确定车辆冷却系统中每个伺服部件的执行开度，并控制伺服部件按照对应的执行开度工作，以对所述冷却对象进行冷却；目标需求值包括所有所述冷却需求值中最大值。

本公开实施例所述的系统，在车辆运行时，由获取模块 41 获取所述车辆中各冷却对象的当前温度及温度变化率，然后由确定模块 42 根据各个所述冷却对象的当前温度及温度变化率，确定各个所述冷却对象的用于描述冷却需求强度的冷却需求值，再由控制模块 43 根据所有所述冷却需求值中的目标需求值和预设对应关系，确定车辆冷却系统中每个伺服部件的执行开度，并控制伺服部件按照对应的执行开度工作，以对所述冷却对象进行冷却。因为是根据冷却对象的当前温度及温度变化率确定其冷却需求值，可以提前预测温度走势，使冷却系统提前介入以规避超温风险，或提前退出以降低伺服能耗；同时，以各个冷却对象的冷却需求值中的最大值控制冷却系统中各伺服部件

工作，实现对各个伺服部件的工作状态进行关联，并进行综合控制，防止控制系统震荡，提高控制稳定性，从而解决了现有车辆的冷却系统控制方式，容易导致各个伺服部件的工作状态周期性震荡，影响伺服部件使用寿命的问题。

可选地，所述的系统中，所述确定模块 42，具体用于根据每个所述冷却对象的当前温度值及温度变化率，查询预设的冷却需求表，确定每个所述冷却对象的冷却需求值；其中，所述冷却需求表用于描述温度值及温度变化率与冷却需求值之间的对应关系。

可选地，所述的系统中，所述控制模块 43 包括:

第一确定单元，用于将所有所述冷却需求值中的最大值，确定为目标需求值;

第二确定单元，用于根据所述目标需求值查询预设的控制策略表，确定各个所述伺服部件的执行开度；所述控制策略表用于描述每个所述伺服部件的执行开度与需求值之间的对应关系;

控制单元，用于根据每个所述伺服部件的执行开度，控制对应的伺服部件工作。

可选地，所述的系统中，所述控制策略表中，设置有多个需求值区间，各个所述伺服部件所对应的执行开度在至少两个所述需求值区间内不同，所述控制模块 43 还包括:

第三确定单元，用于在根据所述目标需求值查询预设的控制策略表，确定各个所述伺服部件的执行开度之前，确定上一次的需求值所处的第一需求值区间;

第四确定单元，用于根据所述控制策略表，确定所述第一需求值区间的上限值及下限值;

进入单元，用于在所述下限值与目标需求值的差值达到区间切换阈值时，或者目标需求值与所述上限值的差值达到所述区间切换阈值时，进入所述根据所述目标需求值查询所述控制策略表，确定各个所述伺服部件的执行开度的步骤。

本公开的再一目的在于提出一种车辆，其中，所述车辆还包括如上所述的车辆冷却控制系统。

所述车辆冷却控制系统、车辆与上述车辆冷却控制方法相对于现有技术所具有的优势相同，在此不再赘述

综上所述，本申请提供的车辆冷却控制方法、系统及车辆，在车辆运行时，获取所述车辆中每个冷却对象的当前温度值及温度变化率，然后根据各个所述冷却对象的当前温度及温度变化率，确定各个所述冷却对象的用于描述冷却需求强度的冷却需求值，再根据所有所述冷却需求值中的目标需求值和预设对应关系，确定车辆冷却系统中每个伺服部件的执行开度，并控制伺服部件按照对应的执行开度工作，以对所述冷却对象进行冷却。因为是根据冷却对象的当前温度及温度变化率确定其冷却需求值，可以提前预测温度走势，使冷却系统提前介入以规避超温风险，或提前退出以降低伺服能耗；同时，以各个冷却对象的冷却需求值中的最大值控制冷却系统中各伺服部件工作，实现对各个伺服部件的工作状态进行关联，并进行综合控制，防止控制系统震荡，提高控制稳定性，从而解决了现有车辆的冷却系统控制方式，容易导致各个伺服部件的工作状态周期性震荡，影响伺服部件使用寿命的问题。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，其中所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性的劳动的情况下，即可以理解并实施。

本公开的各个部件实施例可以以硬件实现，或者以在一个或者多个处理器上运行的软件模块实现，或者以它们的组合实现。本领域的技术人员应当理解，可以在实践中使用微处理器或者数字信号处理器（DSP）来实现根据本公开实施例的计算处理设备中的一些或者全部部件的一些或者全部功能。本公开还可以实现为用于执行这里所描述的方法的一部分或者全部的设备或者装置程序（例如，计算机程序和计算机程序产品）。这样的实现本公开的程序可以存储在计算机可读介质上，或者可以具有一个或者多个信号的形式。

这样的信号可以从因特网网站上下载得到，或者在载体信号上提供，或者以任何其他形式提供。

例如，图 5 示出了可以实现根据本公开的方法的计算处理设备。该计算处理设备传统上包括处理器 1010 和以存储器 1020 形式的计算机程序产品或者计算机可读介质。存储器 1020 可以是诸如闪存、EEPROM（电可擦除可编程只读存储器）、EPROM、硬盘或者 ROM 之类的电子存储器。存储器 1020 具有用于执行上述方法中的任何方法步骤的程序代码 1031 的存储空间 1030。例如，用于程序代码的存储空间 1030 可以包括分别用于实现上面的方法中的各种步骤的各个程序代码 1031。这些程序代码可以从一个或者多个计算机程序产品中读出或者写入到这一个或者多个计算机程序产品中。这些计算机程序产品包括诸如硬盘，紧致盘（CD）、存储卡或者软盘之类的程序代码载体。这样的计算机程序产品通常为如参考图 6 所述的便携式或者固定存储单元。该存储单元可以具有与图 5 的计算处理设备中的存储器 1020 类似布置的存储段、存储空间等。程序代码可以例如以适当形式进行压缩。通常，存储单元包括计算机可读代码 1031'，即可以由例如诸如 1010 之类的处理器读取的代码，这些代码当由计算处理设备运行时，导致该计算处理设备执行上面所描述的方法中的各个步骤。

以上所述仅为本公开的较佳实施例而已，并不用以限制本公开，凡在本公开的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本公开的保护范围之内。

以上所述，仅为本公开的具体实施方式，但本公开的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本公开揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本公开的保护范围之内。因此，本公开的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求

1、一种车辆冷却控制方法，其特征在于，所述方法包括:

在车辆运行时，获取所述车辆中每个冷却对象的当前温度值及温度变化率;

根据每个所述冷却对象的当前温度值及温度变化率，确定每个所述冷却对象的冷却需求值，所述冷却需求值用于描述对应冷却对象的冷却需求强度;

根据所有所述冷却需求值中的目标需求值和预设对应关系，确定车辆冷却系统中每个伺服部件的执行开度，并控制伺服部件按照对应的执行开度工作，以对所述冷却对象进行冷却，所述预设对应关系包括每个所述伺服部件的执行开度与需求值之间的对应关系；目标需求值包括所有所述冷却需求值中最大值。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述根据每个所述冷却对象的当前温度值及温度变化率，确定每个所述冷却对象的冷却需求值，包括:

根据每个所述冷却对象的当前温度值及温度变化率，查询预设的冷却需求表，确定每个所述冷却对象的冷却需求值；其中，所述冷却需求表用于描述温度值及温度变化率与冷却需求值之间的对应关系。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述根据所有所述冷却需求值中的目标需求值和预设对应关系，确定车辆冷却系统中每个伺服部件的执行开度，并控制伺服部件按照对应的执行开度工作，以对所述冷却对象进行冷却，包括:

将所有所述冷却需求值中的最大值，确定为目标需求值;

根据所述目标需求值查询预设的控制策略表，确定各个所述伺服部件的执行开度；所述控制策略表用于描述每个所述伺服部件的执行开度与需求值之间的对应关系;

根据每个所述伺服部件的执行开度，控制对应的伺服部件工作。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述控制策略表中，设置有多个需求值区间，各个所述伺服部件所对应的执行开度在至少两个所述需求值区间内不同。

5、根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，在所述根据所述目标需求值查询预设的控制策略表，确定各个所述伺服部件的执行开度之前，包括:

确定上一次的需求值所处的第一需求值区间;

根据所述控制策略表，确定所述第一需求值区间的上限值及下限值;

在所述下限值与目标需求值的差值达到区间切换阈值时，或者目标需求值与所述上限值的差值达到所述区间切换阈值时，进入所述根据所述目标需求值查询所述控制策略表，确定各个所述伺服部件的执行开度的步骤;

在所述下限值与目标需求值的差值未达到区间切换阈值时，且目标需求值与所述上限值的差值未达到所述区间切换阈值时，维持各个所述伺服部件的当前执行开度。

6、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述控制策略表中，在目标需求值小于或等于第一冷却阈值时，各个所述伺服部件对应的执行开度均为 0; 在目标需求值大于或等于第二冷却阈值时，各个所述伺服部件对应的执行开度均为开度上限值; 所述第二冷却阈值大于所述第一冷却阈值。

7、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述伺服部件包括风扇、水泵及进气格栅。

8、一种车辆冷却控制系统，其特征在于，所述系统包括:

获取模块，用于在车辆运行时，获取所述车辆中每个冷却对象的当前温度值及温度变化率;

确定模块，用于根据每个所述冷却对象的当前温度值及温度变化率，确定每个所述冷却对象的冷却需求值，所述冷却需求值用于描述对应冷却对象的冷却需求强度;

控制模块，用于根据所有所述冷却需求值中的目标需求值和预设对应关系，确定车辆冷却系统中每个伺服部件的执行开度，并控制伺服部件按照对应的执行开度工作，以对所述冷却对象进行冷却; 目标需求值包括所有所述冷却需求值中最大值。

9、根据权利要求 8 所述的系统，其特征在于，所述确定模块，具体用于根据每个所述冷却对象的当前温度值及温度变化率，查询预设的冷却需求表，确定每个所述冷却对象的冷却需求值; 其中，所述冷却需求表用于描述温度值及温度变化率与冷却需求值之间的对应关系。

10、根据权利要求 9 所述的系统，其特征在于，所述控制模块包括:

第一确定单元，用于将所有所述冷却需求值中的最大值，确定为目标需

求值;

第二确定单元，用于根据所述目标需求值查询预设的控制策略表，确定各个所述伺服部件的执行开度；所述控制策略表用于描述每个所述伺服部件的执行开度与需求值之间的对应关系;

控制单元，用于根据每个所述伺服部件的执行开度，控制对应的伺服部件工作。

11、根据权利要求 10 所述的系统，其特征在于，所述控制策略表中，设置有多个需求值区间，所述控制模块还包括:

第三确定单元，用于在根据所述目标需求值查询预设的控制策略表，确定各个所述伺服部件的执行开度之前，确定上一次的需求值所处的第一需求值区间;

第四确定单元，用于根据所述控制策略表，确定所述第一需求值区间的上限值及下限值;

进入单元，用于在所述下限值与目标需求值的差值达到区间切换阈值时，或者目标需求值与所述上限值的差值达到所述区间切换阈值时，进入所述根据所述目标需求值查询所述控制策略表，确定各个所述伺服部件的执行开度的步骤。

12、一种车辆，其特征在于，所述车辆还包括如权利要求 8~11 任一所述的车辆冷却控制系统。

13、一种计算处理设备，其特征在于，包括:

存储器，其中存储有计算机可读代码；以及

一个或多个处理器，当所述计算机可读代码被所述一个或多个处理器执行时，所述计算处理设备执行如权利要求 1-7 中任一项所述的车辆冷却控制方法。

14、一种计算机程序，包括计算机可读代码，当所述计算机可读代码在计算处理设备上运行时，导致所述计算处理设备执行根据权利要求 1-7 中任一项所述的车辆冷却控制方法。

15、一种计算机可读介质，其中存储了如权利要求 14 所述的计算机程序。

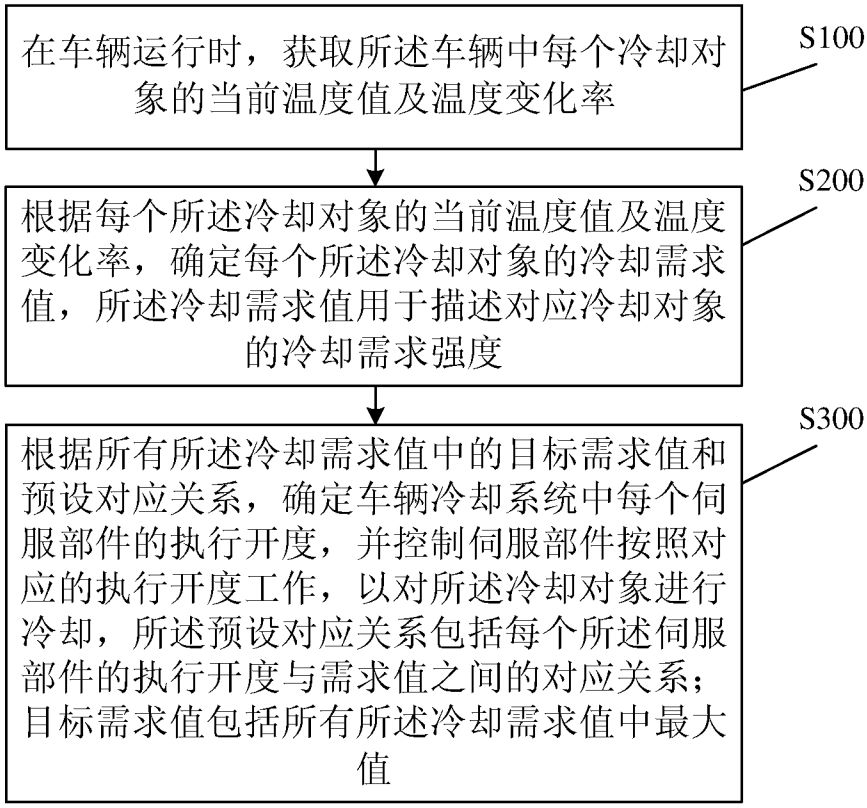

在车辆运行时，获取所述车辆中每个冷却对象的当前温度值及温度变化率
S100
根据每个所述冷却对象的当前温度值及温度变化率，确定每个所述冷却对象的冷却需求值，所述冷却需求值用于描述对应冷却对象的冷却需求强度
S200
根据所有所述冷却需求值中的目标需求值和预设对应关系，确定车辆冷却系统中每个伺服部件的执行开度，并控制伺服部件按照对应的执行开度工作，以对所述冷却对象进行冷却，所述预设对应关系包括每个所述伺服部件的执行开度与需求值之间的对应关系；目标需求值包括所有所述冷却需求值中最大值
S300

图 1

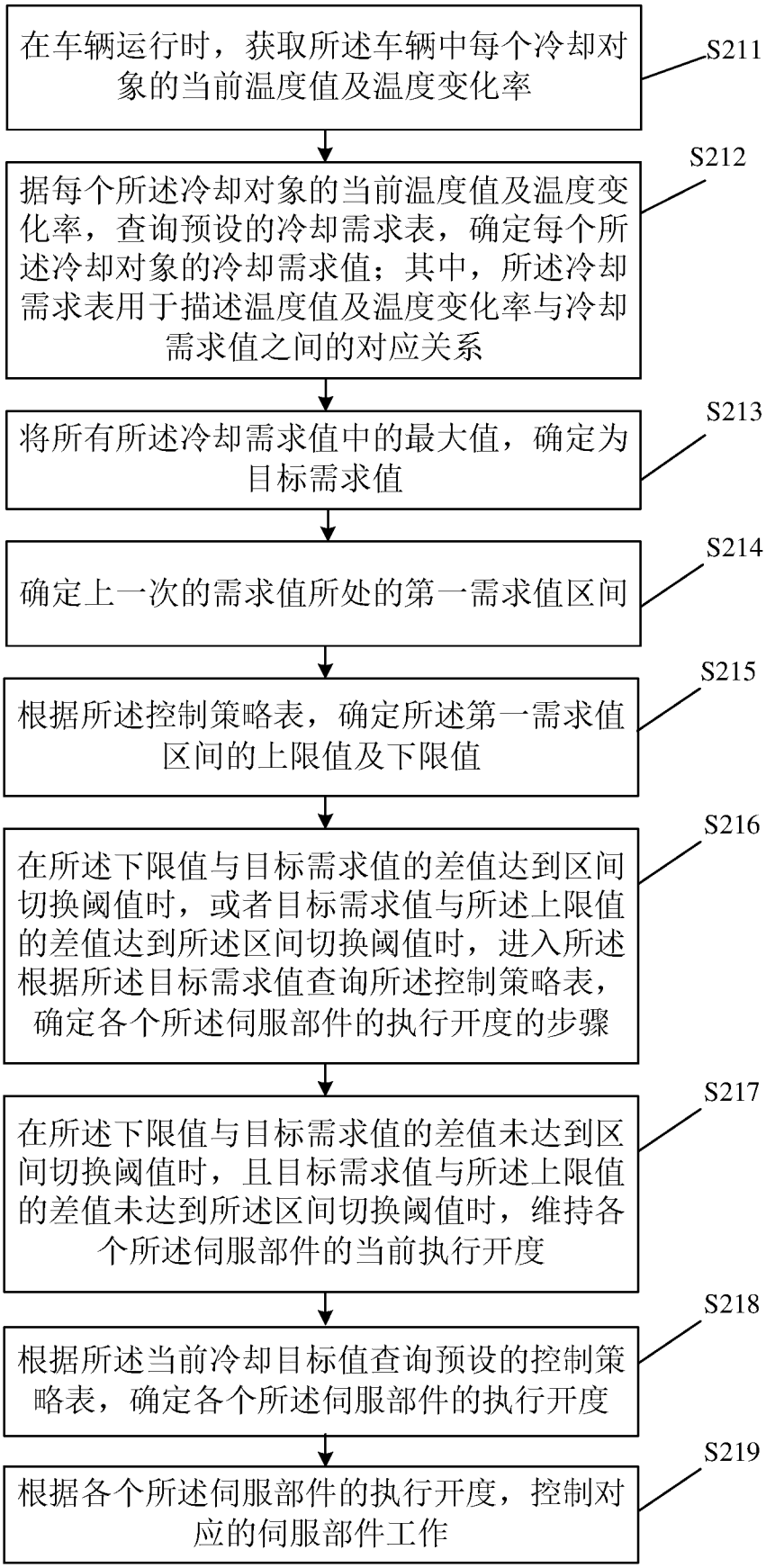

在车辆运行时，获取所述车辆中每个冷却对象的当前温度值及温度变化率
S211
据每个所述冷却对象的当前温度值及温度变化率，查询预设的冷却需求表，确定每个所述冷却对象的冷却需求值；其中，所述冷却需求表用于描述温度值及温度变化率与冷却需求值之间的对应关系
S212
将所有所述冷却需求值中的最大值，确定为目标需求值
S213
确定上一次的需求值所处的第一需求值区间
S214
根据所述控制策略表，确定所述第一需求值区间的上限值及下限值
S215
在所述下限值与目标需求值的差值达到区间切换阈值时，或者目标需求值与所述上限值的差值达到所述区间切换阈值时，进入所述根据所述目标需求值查询所述控制策略表，确定各个所述伺服部件的执行开度的步骤
S216
在所述下限值与目标需求值的差值未达到区间切换阈值时，且目标需求值与所述上限值的差值未达到所述区间切换阈值时，维持各个所述伺服部件的当前执行开度
S217
根据所述当前冷却目标值查询预设的控制策略表，确定各个所述伺服部件的执行开度
S218
根据各个所述伺服部件的执行开度，控制对应的伺服部件工作
S219

图 2

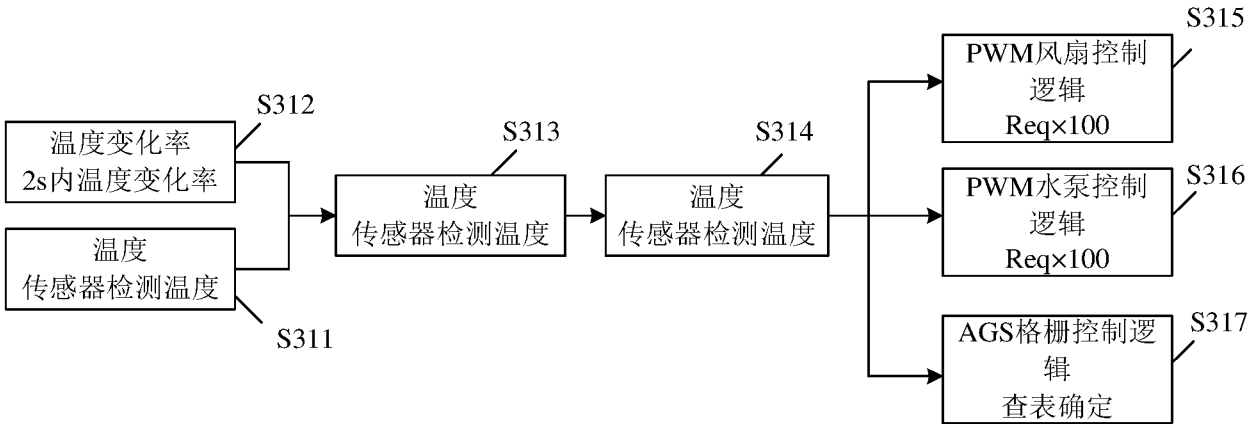

温度变化率
2s内温度变化率
温度
传感器检测温度
S311
S312
温度
传感器检测温度
S313
温度
传感器检测温度
S314
PWM风扇控制
逻辑
Req×100
S315
PWM水泵控制
逻辑
Req×100
S316
AGS格栅控制逻辑
辑
查表确定
S317

图 3

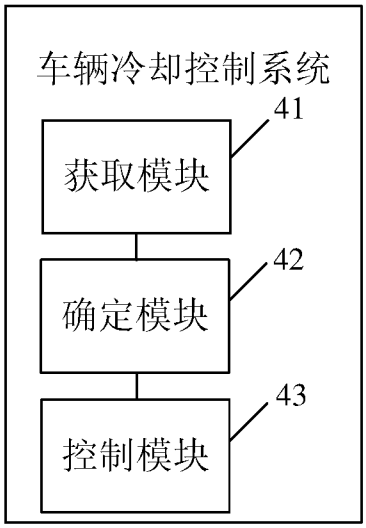

车辆冷却控制系统
获取模块
41
确定模块
42
控制模块
43

图 4

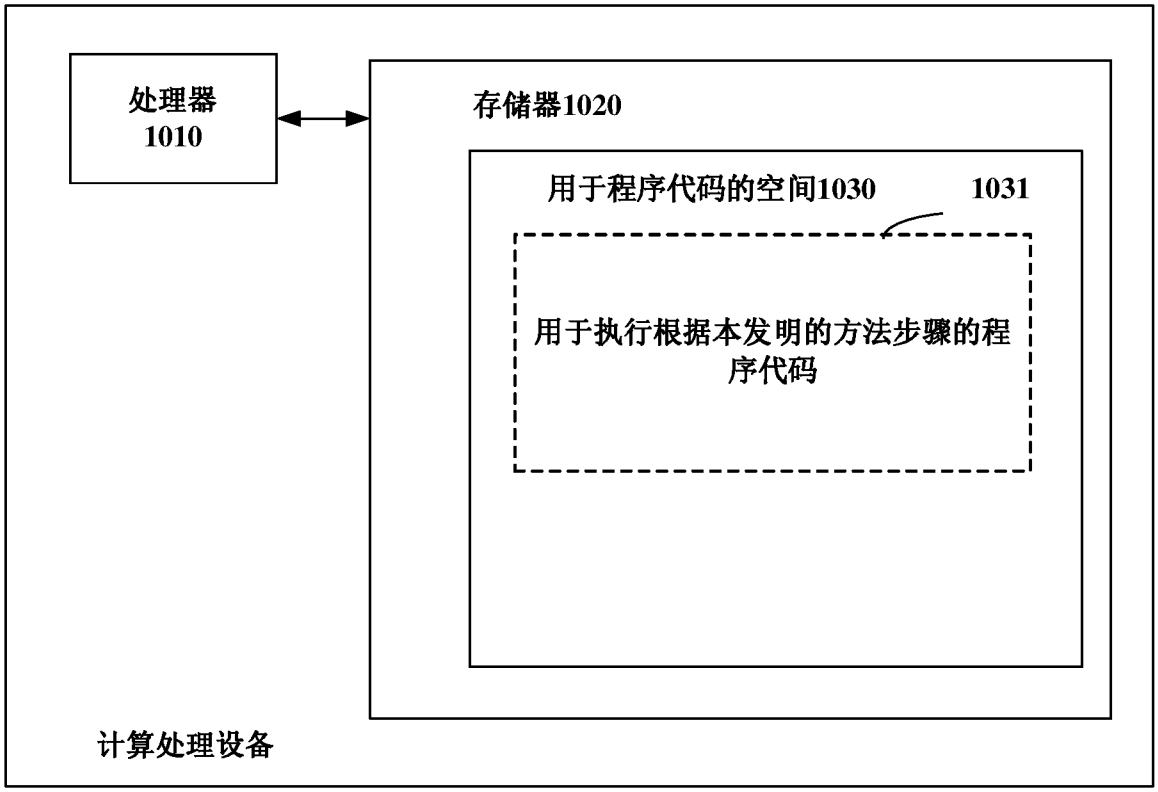

处理器
1010
存储器1020
用于程序代码的空间1030
1031
用于执行根据本发明的方法步骤的程序代码
计算处理设备

图 5

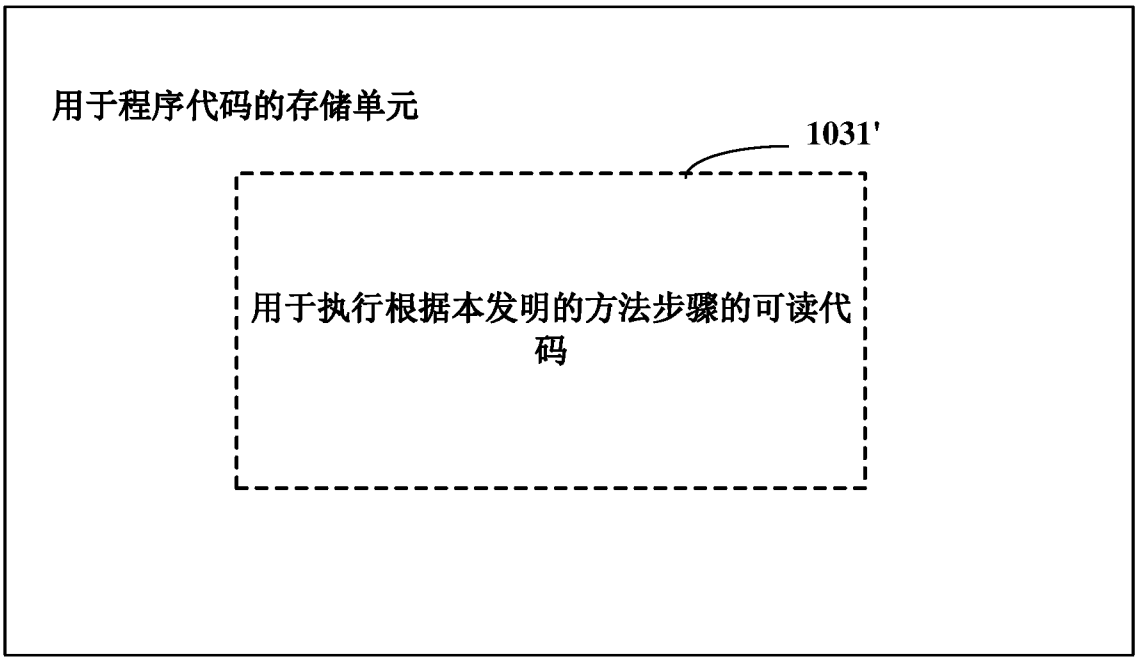

用于程序代码的存储单元
1031'
用于执行根据本发明的方法步骤的可读代码

图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2021/113432

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60H 1/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

VEN, CNABS, CNKI: : control, 方法, vehicle, 需求, 冷却, temperature, rate, 温度, 变化率, 控制, request, cooling, method, 车辆, 散热需求, demand,

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 112060903 A (GREAT WALL MOTOR CO., LTD.) 11 December 2020 (2020-12-11) description, paragraphs 0047-0150, and figures 1-4	1-15
X	CN 111376709 A (GREAT WALL MOTOR CO., LTD.) 07 July 2020 (2020-07-07) description, paragraphs 0033-0081, and figures 1-4	1-15
X	CN 111376710 A (GREAT WALL MOTOR CO., LTD.) 07 July 2020 (2020-07-07) description, paragraphs 0033-0081, and figures 1-4	1-15
A	KR 20190073645 A (HYUNDAI MOTOR CO., LTD. et al.) 27 June 2019 (2019-06-27) entire document	1-15
A	US 2018328330 A1 (TOYOTA MOTOR CO., LTD.) 15 November 2018 (2018-11-15) entire document	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
22 October 2021	**26 November 2021**
Name and mailing address of the ISA/CN **China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)** **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China** Facsimile No. **(86-10)62019451**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2021/113432

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	112060903	A	11 December 2020	None			
CN	111376709	A	07 July 2020	None			
CN	111376710	A	07 July 2020	None			
KR	20190073645	A	27 June 2019	KR	102019321	B1	09 September 2019
US	2018328330	A1	15 November 2018	JP	2018189044	A	29 November 2018
				US	10260474	B2	16 April 2019

国际检索报告

国际申请号 PCT/CN2021/113432

A. 主题的分类

B60H 1/00(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

B60H

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用）)

VEN, CNABS, CNKI::control, 方法, vehicle, 需求, 冷却, temperature, rate, 温度, 变化率, 控制, request, cooling, method, 车辆, 散热需求, demand,

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 112060903 A (长城汽车股份有限公司) 2020年 12月 11日 (2020-12-11) 说明书0047-0150段，图1-4	1-15
X	CN 111376709 A (长城汽车股份有限公司) 2020年 7月 7日 (2020-07-07) 说明书0033-0081段，图1-4	1-15
X	CN 111376710 A (长城汽车股份有限公司) 2020年 7月 7日 (2020-07-07) 说明书0033-0081段，图1-4	1-15
A	KR 20190073645 A (HYUNDAI MOTOR CO LTD等) 2019年 6月 27日 (2019-06-27) 全文	1-15
A	US 2018328330 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD) 2018年 11月 15日 (2018-11-15) 全文	1-15

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

"T" 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

"X" 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

"Y" 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

"&" 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2021年 10月 22日	2021年 11月 26日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 韩宇 电话号码 62085298

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2021/113432

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	112060903	A	2020年 12月 11日	无			
CN	111376709	A	2020年 7月 7日	无			
CN	111376710	A	2020年 7月 7日	无			
KR	20190073645	A	2019年 6月 27日	KR	102019321	B1	2019年 9月 9日
US	2018328330	A1	2018年 11月 15日	JP	2018189044	A	2018年 11月 29日
				US	10260474	B2	2019年 4月 16日