

车辆的保电控制方法、装置及可读存储介质

相关申请的交叉引用

本公开基于申请号为 202010876473.3，申请日为 2020 年 08 月 27 日的中国专利申请提出，并要求该中国专利申请的优先权，该中国专利申请的全部内容在此引入本公开作为参考。

技术领域

本公开涉及车辆的发动机启动优化技术领域，尤其涉及一种车辆的保电控制方法、装置及可读存储介质。

背景技术

在启动车辆发动机时，一般有如下几种情况：第一种，车辆上配置有起动机，通过低压蓄电池放电，将低压蓄电池的电能转化为机械能，从而驱动发动机旋转实现发动机的启动，是传统燃油车及其他混动车的常用方法；第二种，车辆配置 P0 或 P1 驱动结构，通过动力电池放电使发动机启动；第三种，车辆配置 P2 或 P3 或 P4 驱动结构，通过动力电池放电，使 P2、P3 或 P4 驱动结构带动整车驱动，在车速起来后，结合离合器，利用惯性拖动发动机运转以启动发动机。

现有技术中，在启动车辆发动机时，当环境温度较低时且 SOC 较低时，放电功率极低，将导致不能直接启动发动机，降低了发动机成功启动的概率，车辆趴窝风险较高。

公开内容

本公开实施例提供一种车辆的保电控制方法、装置及可读存储介质，以解决现有技术中，发动机启动成功率较低，车辆趴窝风险较高的问题。

第一方面，提供了一种车辆的保电控制方法，包括：

获取预设时段内的最低预测环境温度；

根据最低预测环境温度和当前环境温度确定最低环境温度；

若最低环境温度小于或等于第一预设温度阈值，则根据最低环境温度确定车辆的动力电池的最低电量保电点；

根据最低电量保电点对车辆进行强制保电控制，以使得动力电池的剩余电量不低于最低电量保电点。

进一步地，根据最低电量保电点对车辆进行强制保电控制之前，方法包括：

实时检测动力电池的剩余电量；

若动力电池的剩余电量降到预设电量时，通过预设交互方式提醒用户打开强制保电功能；

若接收到用户选择打开强制保电功能的确认指令，则根据最低电量保电点对车辆进行强制保电控制。

进一步地，根据最低电量保电点对车辆进行强制保电控制，包括：

根据最低电量保电点与动力电池的剩余电量的差值，控制车辆的发动机和驱动电机的扭矩分配，其中，最低电量保电点与动力电池的剩余电量的差值越小，驱动电机的扭矩分配比例越少。

进一步地，根据最低电量保电点对车辆进行强制保电控制，包括：

在车辆的发电机对车辆的发动机进行扭矩补偿时，根据最低电量保电点与动力电池的剩余电量的差值以及发动机分配目标扭矩与发动机经济扭矩的差值，控制发电机的扭矩补偿，其中，最低电量保电点与动力电池的剩余电量的差值越小，则发电机的扭矩补偿在发动机分配目标扭矩与发动机经济扭矩的差值中的占比越少。

进一步地，根据最低电量保电点对车辆进行强制保电控制，包括：

将车辆发电机的最低电量发电点设为最低电量保电点，当动力电池的剩余电量小于或等于最低电量发电点时，触发发电机进行发电以对动力电池进行充电；

或，

增大发电机的发电功率，以使动力电池的剩余电量不低于最低电量保电点。

进一步地，根据最低电量保电点对车辆进行强制保电控制，包括：

判断动力电池的剩余电量与最低电量保电点的大小关系；

5 若动力电池的剩余电量小于最低电量保电点，则限制车辆的发动机的输出功率，并控制发动机驱动车辆的发电机发电以对动力电池进行充电。

进一步地，根据最低环境温度确定动力电池的最低电量保电点之后，方法还包括：

将车辆的发动机对应的最低电量启动点设为最低电量保电点，当动力电池的剩余电量低于最低电量启动点时，发动机处于常起状态；

10 根据最低电量保电点与动力电池的剩余电量的差值，控制发动机的启动功率阈值和停机功率阈值，其中，最低电量保电点与动力电池的剩余电量的差值越小，则发动机的启动功率阈值和停机功率阈值越小。

进一步地，根据预测环境温度和当前环境温度确定最低环境温度，包括：

判断预测环境温度与当前环境温度的大小关系；

若预测环境温度小于当前环境温度，则确定预测环境温度为最低环境温度；

15 若预测环境温度大于或等于当前环境温度，则确定当前环境温度为最低环境温度。

进一步地，方法还包括：

若最低环境温度大于第一预设温度阈值，则判断最低环境温度与第二预设温度阈值的大小关系；

若最低环境温度大于或等于第二预设温度阈值，则控制车辆退出强制保电控制；

若最低环境温度小于第二预设温度阈值，则维持上一强制保电控制的状态。

20 进一步地，确定是否获取到未来预设时段内的最低预测环境温度之后，方法还包括：

若未获取到未来预设时段内的最低预测环境温度，则确定当前环境温度与预设标定温度值的差值，所述预设标定温度值为与所述当前环境温度对应的标定温度值；

将当前环境温度与预设标定温度值的差值作为最低环境温度。

第二方面，提供了一种车辆的保电控制装置，包括：

25 获取模块，用于获取预设时段内的最低预测环境温度；

第一确定模块，用于若获取到最低预测环境温度，则根据最低预测环境温度和当前环境温度确定最低环境温度；

第二确定模块，用于若最低环境温度小于或等于第一预设温度阈值，则根据最低环境温度确定车辆的动力电池的最低电量保电点；

30 控制模块，用于根据最低电量保电点对车辆进行强制保电控制，以使得动力电池的剩余电量不低于最低电量保电点。

第三方面，提供了一种车辆的保电控制装置，包括存储器、处理器以及存储在存储器中并可在处理器上运行的计算机程序，处理器执行计算机程序时实现上述的车辆的保电控制方法。

35 第四方面，提供了一种可读存储介质，可读存储介质存储有计算机程序，计算机程序被处理器执行时实现上述的车辆的保电控制方法。

可见，本公开所提供的方案中，在根据未来的低环境温度下获取到最低电量保电点之后，便知道了未来能够使得发动机正常启动的最低剩余电量值，便可根据最低电量保电点对车辆进行强制保电控制，可使得动力电池的剩余电量不低于该最低电量保电点，这样，便可以确保下次车辆上电时，动力电池有足够的驱动功率启动发动机，增大了发动机启动成功的概率，从而减少或避免了车辆的趴窝风险，有效地保证了发动机能够正常启动。

附图说明

45 为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案，下面将对本公开实施例的描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本公开的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是本公开实施例中车辆的保电控制方法的一流程示意图；

- 图 2 是本公开实施例中车辆的保电控制方法的另一流程示意图；
图 3 是本公开实施例中步骤 S102 的一个具体实施方式流程示意图；
图 4 是本公开实施例中车辆的保电控制方法的另一流程示意图；
图 5 是本公开实施例中车辆的保电控制方法的另一流程示意图；
5 图 6 是本公开实施例中步骤 S105 的第一方面实施例的流程图；
图 7 是本公开实施例中步骤 S105 的第二方面实施例的流程图；
图 8 是本公开实施例中步骤 S105 的第三方面实施例的流程图；
图 9 是本公开实施例中步骤 S105 的第四方面实施例的流程图；
图 10 是本公开实施例中步骤 S105 的第五方面实施例的流程图；
10 图 11 是本公开实施例中车辆的保电控制装置的一个结构示意图；
图 12 是本公开实施例中车辆的保电控制装置的另一结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本公开实施例中的附图，对本公开实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，
15 所描述的实施例是本公开一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本公开中的实施例，本领域普通技术
人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

本公开提供了一种车辆的保电控制方法，该车辆可以是指混合动力车辆和传统的燃油车辆中，示例
性的，例如，该车辆可以是指双模电力车（Dual Mode Electric Vehicle），具体本公开不做限定。本
公开中，提供了一种车辆控制方法，以解决现有技术中不能够直接启动发动机，或加速拖动发动机启动，
20 导致车辆趴窝风险较高的问题。下面对本公开提供的车辆控制方法进行详细的描述。

在一些实施例中，如图 1 所示，提供一种车辆的保电控制方法，包括如下步骤：

S101：获取到预设时段内的最低预测环境温度 T1。

最低预测环境温度 T1 指的是，通过预设方式获取的未来的预设时段内，车辆所属区域最低的预测
环境温度。示例性的，在一实施方式中，该预设时段指的是未来 24 小时内，则最低预测环境温度 T1
25 指的是未来 24 小时内预测的最低环境温度。在一实施方式中，可以通过互联网的形式，从天气预报机
构获取未来预设时段内的最低预测环境温度 T1。

需要说明的是，车辆所属区域是指车辆所在的区域，例如某个城市或某个地区，例如，在一应用场
景中，当用户触发了强制保电功能，则可以选择某个区域作为车辆未来 24 小时所处的区域，以便获取
到未来预设时段内的该区域的最低预测环境温度 T1，或者通过定位手段确定车辆所在的区域，以定位
30 手段确定未来某段时间内车辆所在的区域，从而获取到未来的预设时段内的该区域的最低预测环境温度
T1，为后面的执行逻辑提供条件。

可见，本实施例中，会实时确定是否获取到未来的预设时段内的最低预测环境温度 T1，若获取到
未来的预设时段内的最低预测环境温度 T1，则执行步骤 S102。另外值得注意的是，通过互联网获取最
低预测环境温度 T1，可增强车辆与互联网的交互性，更加智能化。

35 S102：根据最低预测环境温度 T1 和当前环境温度 T2 确定最低环境温度 T_min。

本实施例中，还可以实时获取车辆的当前环境温度 T2。在获取到最低预测环境温度 T1 和当前环境
温度 T2 之后，根据根据最低预测环境温度 T1 和当前环境温度 T2 确定最低环境温度 T_min，在一些实
施例中，可以直接从最低预测环境温度 T1 和当前环境温度 T2 中选出最低的温度作为该最低环境温度
T_min。

40 可以理解的是，最低预测环境温度 T1 和当前环境温度 T2 均可能是变化的值，本公开实施例中可以
实时获取最低预测环境温度 T1 和当前环境温度 T2，并实时根据最低预测环境温度 T1 和当前环境温度
T2 确定最低环境温度 T_min。

S103：判断最低环境温度 T_min 与第一预设温度阈值 T4 的大小关系，若最低环境温度 T_min 小
于或等于第一预设温度阈值 T4，则执行步骤 S104。

45 S104：根据最低环境温度 T_min 确定动力电池的最低电量保电点。

第一预设温度阈值 T4 是预先配置的温度阈值。在实现本步骤之前，可以通过实车实时的环境温度

进行实车模拟试验,以确定实车在该实时的环境温度下,实车会出现趴窝风险的温度阈值。

在根据最低预测环境温度 T_1 和当前环境温度 T_2 确定最低环境温度 $T_{\min}$ 之后,会判断最低环境温度 $T_{\min}$ 与第一预设温度阈值 T_4 的大小关系,若最低环境温度 $T_{\min}$ 小于或等于第一预设温度阈值 T_4 ,说明车辆的动力电池将面临某种导致趴窝风险的低温状态,此时需控制车辆进入强制保电状态,以
5 减少或避免后续的动力电池的剩余电量不足的问题,从而确保下次上电后,动力电池有足够的电量提供给发动机,使得发动机具有足够的驱动功率启动发动机,避免或减少车辆存在趴窝风险。

具体地,若最低环境温度 $T_{\min}$ 小于或等于第一预设温度阈值 T_4 ,则根据最低环境温度 $T_{\min}$ 确定最低电量保电点。本实施例中,针对不同的最低环境温度 $T_{\min}$,对应配置有对应的最低电量保电点,该最低电量保电点是当前最低环境温度 $T_{\min}$ 下,使得车辆在最低环境温度 $T_{\min}$ 下不会存在趴窝风
10 险,能使发动机正常启动的最低剩余电量。

S105: 根据最低电量保电点对车辆进行强制保电控制,以使得动力电池的剩余电量不低于最低电量保电点。

可见,本公开实施例提供了一种车辆的保电控制方法,在获取到最低电量保电点之后,便知道了动力电池在未来面临的最低环境温度 $T_{\min}$ 下,能够使得发动机正常启动的最低剩余电量值,因此,可根据
15 最低电量保电点对车辆进行强制保电控制,使得动力电池的剩余电量不低于该最低电量保电点。这样,便可以确保下次车辆上电时,动力电池有足够的驱动功率启动发动机,从而减少或避免了车辆的趴窝风险,增大了发动机启动成功的概率,有效地保证了发动机能够正常启动,保证了车辆的可控性。

在一些实施例中,根据最低电量保电点对车辆进行强制保电控制之前,方法还包括如下步骤:

实时检测动力电池的剩余电量;

20 若动力电池的剩余电量降到预设电量时,通过预设交互方式提醒用户打开强制保电功能;

若接收到用户选择打开强制保电功能的确认指令,则根据最低电量保电点对车辆进行强制保电控制;

若接收到用户未选择打开强制保电功能的确定指令,则对车辆进行正常保电控制。

可以理解,在该实施例中,可以实时检测动力电池的剩余电量,也即动力电池的 SOC 值,若动力电池的剩余电量降到预设电量时,通过预设交互方式提醒用户打开强制保电功能。其中,该预设交互方式在本公开实施例中不做具体限定,可通过声音和/或显示界面进行提醒,示例性的,可以通过中控屏幕
25 显示一提醒界面并用提醒声音辅助,以提醒用户打开强制保电功能。当动力电池的剩余电量降到预设电量时,若不进行强制保电,车辆在下次上电时将有趴窝风险,该预设电量可根据试验确定,具体不做限定,在一应用场景中,可以将该预设电量直接设为最低电量保电点,或者设为最低电量保电点附近的值,
30 具体不做限定。

在通过预设交互方式提醒用户打开强制保电功能之后,用户可以选择是否打开强制保电功能。例如,用户可以触发提醒界面的相应位置以确定是否选择强制保电功能。因此,在通过预设交互方式提醒用户打开强制保电功能,可以实时确定用户触发的确认指令类型,若接收到用户选择打开强制保电功能的确认指令,则根据最低电量保电点对车辆进行强制保电控制;若接收到用户未选择打开强制保电功能的确定指令,则对车辆进行正常保电控制。
35

需要说明的是,在一些实施例中,如图 2 所示,可以在用户选择打开强制保电功能后才执行上述步骤 S101-S105,具体地,结合上述实施例,如图 2 所示,方法还包括如下步骤:

S106: 判断动力电池的剩余电量是否降到预设电量,若动力电池的剩余电量降到预设电量时,则执行步骤 S107。

40 **S107:** 通过预设交互方式提醒用户打开强制保电功能。

S108: 确定用户反馈的确认指令类型,若接收到用户选择打开强制保电功能的确认指令,则触发执行步骤 S101-S105。

具体不做限定,在另一些实施例中,也可以实时先确定出最低电量保电点,最后依据用户打开强制保电功能后,直接根据该最低电量保电点进行强制保电处理,图 2 所示的步骤顺序关系在此仅为示例性
45 说明,并不对本公开实施例造成限定。

在一些实施例中,如图 3 所示,步骤 S102 中,也即根据最低预测环境温度 T_1 和当前环境温度 T_2

确定最低环境温度 $T_{\min}$ ，具体包括如下步骤：

S1021：判断预测环境温度 $T1$ 与当前环境温度 $T2$ 的大小关系；

S1022：若预测环境温度 $T1$ 小于当前环境温度 $T2$ ，则确定预测环境温度 $T1$ 为最低环境温度 $T_{\min}$ ；

5 S1023：若预测环境温度 $T1$ 大于或等于当前环境温度 $T2$ ，则确定当前环境温度 $T2$ 为最低环境温度 $T_{\min}$ 。

该实施例中，在实时获取到预测环境温度 $T1$ 与当前环境温度 $T2$ 之后，会实时判断预测环境温度 $T1$ 与当前环境温度 $T2$ 的大小关系，从预测环境温度 $T1$ 与当前环境温度 $T2$ 中选取动力电池后续会面临的最低环境温度 $T_{\min}$ 。也即：若 $T1 < T2$ ，则 $T_{\min} = T1$ ，若 $T1 \geq T2$ ，则 $T_{\min} = T2$ 。

可见，该实施例中，提高了一种具体根据最低预测环境温度 $T1$ 和当前环境温度 $T2$ 确定最低环境温度 $T_{\min}$ 的实施方式，可直接从当前环境温度 $T2$ 确定最低环境温度 $T_{\min}$ 这两者确定出一个最低环境温度作为最低环境温度 $T_{\min}$ ，提高了方案的可实施性和计算便利性。

在一些实施例中，如图 4 所示，步骤 S103 之后，也即判断最低环境温度 $T_{\min}$ 与第一预设温度阈值 $T4$ 的大小关系之后，方法还包括如下步骤：

15 S109：若最低环境温度 $T_{\min}$ 大于第一预设温度阈值 $T4$ ，则判断最低环境温度 $T_{\min}$ 与第二预设温度阈值 $T5$ 的大小关系；

S110：若最低环境温度 $T_{\min}$ 大于或等于第二预设温度阈值 $T5$ ，则对车辆退出强制保电控制。

在判断最低环境温度 $T_{\min}$ 与第一预设温度阈值 $T4$ 的大小关系之后，由前述实施例描述可知，若最低环境温度 $T_{\min}$ 小于或等于第一预设温度阈值 $T4$ ，说明车辆的动力电池将面临某种低温状态，此时需控制车辆进入强制保电状态，具体地，会根据最低环境温度 $T_{\min}$ 确定最低电量保电点并根据最低电量保电点对动力电池进行强制保电控制，以减少或避免后续的动力电池的剩余电量不足，从而确保下次上电有足够放电功率启动发动机。

该实施例中，若最低环境温度 $T_{\min}$ 大于或等于第一预设温度阈值 $T4$ ，此时会继续判断最低环境温度 $T_{\min}$ 与第二预设温度阈值 $T5$ 的大小关系，若最低环境温度 $T_{\min}$ 大于或等于第二预设温度阈值 $T5$ ，则对车辆退出强制保电控制。

25 在另一些实施例中，若最低环境温度 $T_{\min}$ 大于或等于第一预设温度阈值 $T4$ ，此时会继续判断最低环境温度 $T_{\min}$ 与第二预设温度阈值 $T5$ 的大小关系，若最低环境温度 $T_{\min}$ 大于或等于第二预设温度阈值 $T5$ ，则对车辆进行正常保电控制。

需要说明的是，正常保电控制有区别于本公开实施例中提到的强制保电控制功能所触发的强制保电控制，正常保电控制指的是车辆原先配置的保电控制策略，例如针对于其他保电需求而设的保电控制。而本公开实施例中提到的强制保电控制是为防止车辆趴窝，防止发动机可能无法正常启动的强制保电，如当用户选择强制保电功能后触发的保电控制。该实施例中，若最低环境温度 $T_{\min}$ 大于或等于第二预设温度阈值 $T5$ ，说明车辆的环境温度较高，不会导致动力电池的剩余电量过低，此时对动力电池进行正常保电控制即可，有效地保证了车辆的运行需求。

S111：若最低环境温度 $T_{\min}$ 小于第二预设温度阈值 $T5$ ，则维持上一强制保电控制的状态。

35 该实施例中，若最低环境温度 $T_{\min}$ 小于第二预设温度阈值 $T5$ ，则维持上一强制保电控制的状态。

其中，值得注意的是，该上一强制保电控制的状态可能是强制保电控制的进行中状态，也可能是强制保电控制的退出状态，主要包括以下两方面：

第一方面，如前述，在进入强制保电功能后，若最低环境温度 $T_{\min}$ 小于或等于第一预设温度阈值 $T4$ 时，会根据最低环境温度 $T_{\min}$ 确定最低电量保电点并根据最低电量保电点对动力电池进行强制保电控制，从而进入强制保电状态，随后，最低环境温度 $T_{\min}$ 一般会产生变化，当最低环境温度 $T_{\min}$ 小于第二预设温度阈值 $T5$ ，会维持上一强制保电控制的状态，也即强制保电控制的进行中状态；当最低环境温度 $T_{\min}$ 大于或等于第二预设温度阈值 $T5$ ，则退出强制保电控制。

第二方面，最低环境温度 $T_{\min}$ 小于或等于第一预设温度阈值 $T4$ 时，对应的强制保电控制的状态可能为进行中状态或者退出状态，随后，最低环境温度 $T_{\min}$ 也会产生变化，若最低环境温度 $T_{\min}$ 小于第二预设温度阈值 $T5$ 时，会维持上一强制保电控制的状态，例如，强制保电控制的原状态为进行中状态，则维持该强制保电控制的状态，强制保电控制的原状态为退出状态，则维持该强制保电控制的

状态。当最低环境温度 $T_{\min}$ 大于或等于第二预设温度阈值 $T5$ ，则退出强制保电控制，例如，强制保电控制的原状态为进行中状态，则退出强制保电控制，强制保电控制的原状态为退出状态，则保持不变。

在一些实施例中，如图 5 所示，S101 之后，也即确定是否获取到未来的预设时段内的最低预测环境温度 $T1$ 之后，若未获取到未来的预设时段内的最低预测环境温度 $T1$ ，则执行如下步骤：

5 S112：确定当前环境温度 $T2$ 与预设标定温度值 $T3$ 的差值，所述预设标定温度值为与所述当前环境温度对应的标定温度值；

S113：将当前环境温度 $T2$ 与预设标定温度值 $T3$ 的差值作为最低环境温度 $T_{\min}$ 。

若未获取到预设时段内的最低预测环境温度 $T1$ ，说明此时无法借助预测的环境温度得到车辆未来可能面临的最低环境温度 $T_{\min}$ ，本实施例中，可确定当前环境温度 $T2$ 与预设标定温度值 $T3$ 的差值
10 ($T2-T3$)，并将差值 ($T2-T3$) 作为最低环境温度 $T_{\min}$ 。

需要说明的是，该预设标定温度值 $T3$ 为根据经验标定得到的温度值。在实际应用中，当前环境温度对应的预设标定温度值可以根据标定试验获取，从而得到当前环境温度下对应的最佳的温度值作为当前环境温度下对应的预设标定温度值。例如，可进行标定试验，确定车辆在不同运行情况下（如区域不同和/或时段），每个时刻的实际环境温度下，依据实际或实验的保电效果确定出当前环境温度应该对应的
15 的预设标定温度值，并对当前环境温度对应的预设标定温度值进行关联标定。比如， t_{n1} 、 t_{n2} 、 t_{n3} 、...、 t_{nm} ，分别表示不同时刻对应的当前环境温度，则 t_{p1} 、 t_{p2} 、 t_{p3} 、...、 t_{pm} 分别对应 t_{n1} 、 t_{n2} 、 t_{n3} 、...、 t_{nm} 对应的标定温度，并建立各自的对应关系，便后具体实施时根据实际的当前环境温度查询出对应的预设标定温度值。

因此，当无法获取到未来的预设时段内的最低预测环境温度 $T1$ 时，可根据当前环境温度 $T2$ 获取预设标定温度值 $T3$ ，并将当前环境温度 $T2$ 与预设标定温度值 $T3$ 的差值作为最低环境温度 $T_{\min}$ ，以便
20 后续根据最低环境温度 $T_{\min}$ 执行强制保电控制逻辑，提高了方案的可实施性和实用性，同时，也有效地保证了在互联网等通信故障导致网络不可用，无法获取到未来的预设时段内的最低预测环境温度 $T1$ 时的强制保电控制措施能得以实施，进一步地避免或减低了车辆趴窝的风险，极大地增大了发动机启动成功的概率，有效地保证了发动机能够正常启动，保证了车辆的可控性。

25 在一些实施例中，步骤 S104 中，也即根据最低环境温度 $T_{\min}$ 确定最低电量保电点，具体指的是根据该最低环境温度 $T_{\min}$ ，从预设的温度-保电点表中查询出与该最低环境温度 $T_{\min}$ 对应的电量保电点作为最低电量保电点。

需要说明的是，该预设的温度-保电点表中存储有各种最低环境温度 $T_{\min}$ 与对应的最低电量保电点，其中，表中各最低环境温度 $T_{\min}$ 与对应的最低电量保电点的对应关系可以通过实车试验标定获取
30 得到。

在一些实施例中，该温度-保电点表中最低环境温度 $T_{\min}$ 与对应的最低电量保电点的对应关系通过如下标定方式获取：为了试验得到实际车辆在运行中最优的强制保电效果，以获取不同下最低环境温度 $T_{\min}$ 对应的最低电量保电点，可以先通过实车进行最低电量保电点的标定试验，具体地，可以模拟
35 车辆在预设时段内可能面临的最低环境温度，并固定动力电池的剩余电量，根据模拟的最低环境温度和剩余电量进行试验，通过预设的强制保电措施进行试验，以获取当前的强制保电效果；改变动力电池的剩余电量并不断重复试验，以确定能满足预设强制保电效果（发动机能正常启动）的最低剩余电量作为该最低环境温度下对应的最低电量保电点，不断改变最低环境温度并重复试验以获取不同最低环境温度下对应的最低电量保电点，这样，利用试验得到的不同最低环境温度对应的最低电量保电点便可以得到上述温度-保电点表。

40 需要说明的是，为了提高方案的可实施性和实用性，本公开提供了多种根据最低电量保电点对车辆进行强制保电控制的方式，包括对发动机、发电机、驱动电机等方面的优化处理，以保障发动机的启动成功率，下面分别进行描述。

第一方面，如图 6 所示，从车辆驱动电机的扭矩分配方面优化。

在一些实施例中，步骤 S105 中，也即根据最低电量保电点对车辆进行强制保电控制，具体包括：

45 S1051：根据最低电量保电点与动力电池的剩余电量的差值，控制车辆的发动机和驱动电机的扭矩分配，其中，最低电量保电点与动力电池的剩余电量的差值越小，驱动电机的扭矩分配比例越少。

可以理解，发动机启动并进入并联驱动后，驱动源有发动机和驱动电机，此时存在扭矩分配关系，通常驱动电机的扭矩分配与动力电池的剩余电量（SOC）和车速相关。

如表 1 所示，为 SOC-驱动电机扭矩分配比例：

表 1

SOC%	s1	s2
驱动电机扭矩分配比例%	kl	k2

5 为便于理解 SCO 与驱动电机分配扭矩的关系，这里设两个扭矩分配点，驱动电机扭矩分配比例在两个 SOC 点之间线性变化， $s1 < s2$ ，且 $kl < k2$ ，也就是，SOC 与驱动电机扭矩分配比例是呈线性正相关关系。

如表 2 所示，为车速-驱动电机扭矩分配比例：

表 2

车速 km/h	s3	s4
驱动电机扭矩分配比例%	kl	k2

10 为便于理解车速与驱动电机分配扭矩的关系，这里设两个扭矩分配点，驱动电机扭矩分配比例在两个车速点之间线性变化， $s3 < s4$ ，且 $k3 > k4$ ，也就是，车速与驱动电机扭矩分配比例是呈线性负相关关系。

未强制保电处理时，会从车速-驱动电机扭矩分配关系确定的扭矩分配比例，以及 SOC-驱动电机扭矩分配关系确定的扭矩分配比例选取最小的比例作为驱动电机的扭矩分配比例。而在本公开实施例中，
15 在确定强制保电处理之后，会确定最低电量保电点与动力电池的剩余电量的差值，并将该差值与驱动电机的扭矩分配比例相关联（如上表中的 $k1-k4$ ），具体地，在满足车辆驱动需求下，该差值越小，则说明强制保电需求越强烈，则会减少驱动电机的扭矩分配，也即差值越小，发动机的扭矩分配越少，从而减少了驱动电机的电量消耗，也就降低了动力电池的电量消耗，达到强制保电的目的，有效地保证后续发动机的启动成功率。

20 可见，在该实施例中，根据最低电量保电点，从车辆驱动电机的扭矩分配方面进行了优化，有效地减少了驱动电机驱动电量的消耗，也就降低了动力电池的电量消耗，达到强制保电的目的，使得发动机更容易启动，提高了发动机的启动成功率。

第二方面，如图 7 所示，从车辆的发电机的扭矩补偿方面优化。

25 在一些实施例中，步骤 S105 中，也即根据最低电量保电点对车辆进行强制保电控制，具体指的是如下步骤：

S1052：在车辆的发电机对车辆的发动机进行扭矩补偿时，根据最低电量保电点与动力电池的剩余电量的差值以及发动机分配目标扭矩与发动机经济扭矩的差值，控制发电机的扭矩补偿，其中，最低电量保电点与动力电池的剩余电量的差值越小，则发电机的扭矩补偿在发动机分配目标扭矩与发动机经济扭矩的差值中的占比越少。

30 可以理解，出于经济性考虑，发动机启动并进入并联驱动后，发动机扭矩在已知分配扭矩时，会优先工作在经济扭矩，但整车的驱动需求是不断变化的，预先分配的经济扭矩可能多余，也有可能不足，因此，一般会允许发电机工作在发电或助力状态，从而通过发电机对发动机扭矩进行补偿，使得发动机始终工作在经济区。其中，发电机的助力部分扭矩=（发动机分配目标扭矩-发动机经济扭矩）* $k5$ ，可见， $k5$ 越大时，则整车的动力响应会更快，相对耗电越快。而在本公开实施例中，在确定进行强制保电
35 处理之后，会确定最低电量保电点与动力电池的剩余电量的差值，并将该差值与发电机的扭矩补偿相关联，在进行扭矩补偿时，根据最低电量保电点与动力电池的剩余电量的差值控制发电机的扭矩补偿，其中，最低电量保电点与动力电池的剩余电量的差值越小，则发电机的扭矩补偿在发动机分配目标扭矩与发动机经济扭矩的差值中的占比越少。可以理解，当最低电量保电点与动力电池的剩余电量的差值越大，说明此时动力电池的剩余电量还比较充足，此时会优先保障整车动力响应，发电机的扭矩补偿会较多，
40 当最低电量保电点与动力电池的剩余电量的差值越小，说明此时动力电池的剩余电量可能不够，此时会减少发电机的扭矩补偿，如可以降低 $k5$ 值，从而减少发电机的扭矩补偿，降低发电机的补偿电量消耗，也就降低了动力电池的电量消耗，达到强制保电的目的，提高了后续发动机的启动成功率。

可见,在该实施例中,根据最低电量保电点,从发电机的扭矩补偿方面进行了优化,有效地减少了发电机扭矩补偿的电量消耗,降低了动力电池的电量消耗,使得发动机更容易启动,提高了发动机的启动成功率。

第三方面,如图8所示,从车辆发电机发电方面进行优化。

5 在一些实施例中,步骤S105中,也即根据最低电量保电点对车辆进行强制保电控制,具体指的是如下步骤:

S1053: 将车辆的发电机的最低电量发电点设为最低电量保电点,以使动力电池的剩余电量小于或等于最低电量发电点时,触发发电机进行发电以对动力电池进行充电;或,增大发电机的发电功率,以使动力电池的电量不低于最低电量保电点。

10 可以理解,发电机具有最低电量发电点,当动力电池的剩余电量小于或等于该最低电量发电点时,发电机会启动发电。本实施例中,在确定进行强制保电处理之后,会将发电机的最低电量发电点设为最低电量保电点,以使动力电池在最低电量保电点时,触发发电机进行发电以对动力电池进行充电,可以使得发电机在满足发电条件下时,尽可能的往该最低电量保电点发电,有效地保证动力电池的剩余电量不低于该最低电量保电点,从而保证了发动机具有足够的驱动功率,极大的提高了发动机的启动成功率。

15 另外,发电机的发电功率会整车经济性、NVH特性需求的限制、以及电池输入功率等限制。而在本公开实施例中,在确定进行强制保电处理之后,会适当放宽整车经济性、NVH特性需求的限制、以及电池输入功率等限制,尽可能增大发电功率,使得动力电池的电量尽可能的保持在最低电量保电点以上,有效地保证了发动机具有足够的驱动功率,极大的提高了发动机的启动成功率。

20 可见,在该实施例中,根据最低电量保电点,从发电机发电方面进行了优化,有效地保证了动力电池的电量,使得发动机具有足够的电路,使得发动机更容易启动,提高了发动机的启动成功率。

第四方面,如图9所示,从发电机扭矩限制方面优化。

在一些实施例中,步骤S105中,也即根据最低电量保电点对车辆进行强制保电控制,具体指的是如下步骤:

S1054: 判断动力电池的剩余电量与最低电量保电点的大小关系。

25 **S1055:** 若动力电池的剩余电量小于最低电量保电点,则限制车辆的发动机的输出功率,并控制发动机驱动车辆的发电机发电以对动力电池进行充电。其中,发动机的输出功率指的是发动机驱动车辆的功率。

30 可以理解,未进行强制保电处理时,当动力电池的剩余电量低于某个扭矩限制阈值时,会限制发动机的输出功率并通过控制发动机驱动发电机发电以对动力电池进行充电。而在该实施例中,在确定进行强制保电处理时,会将该扭矩限制阈值设为最低电量保电点,因此,若动力电池的剩余电量小于最低电量保电点,则限制发动机的输出功率,并控制发动机驱动发电机发电以对动力电池进行充电,提高保电能力,达到强制保电的目的。

35 可见,在该实施例中,根据最低电量保电点,从发电机的扭矩限制方面进行了优化,有效地减少了发动机的输出功率导致的电量消耗,且会通过发电途径对动力电池进行充电,降低了动力电池的电量消耗,使得发动机更容易启动,提高了发动机的启动成功率。

第五方面,如图10所示,从发动机启停方面优化。

在一些实施例中,步骤S105中,也即根据最低电量保电点对车辆进行强制保电控制之后,还可以包括如下步骤:

40 **S1056:** 将发动机对应的最低电量启动点设为最低电量保电点,以使得动力电池的剩余电量低于最低电量启动点时,发动机处于常起状态。

S1057: 根据最低电量保电点与动力电池的剩余电量的差值,控制发动机的启动功率阈值和停机功率阈值,其中,最低电量保电点与动力电池的剩余电量的差值越小,则发动机的启动功率阈值和停机功率阈值越小。

45 可以理解,车辆的发动机存在最低电量启动点,当动力电池的剩余电量低于该最低电量启动点,发动机将处于常起状态。其中,发动机处于常起状态是指处于禁止发动机停机的状态,若发动机停机后再让发动机启动需要一定的时间,在此期间若用户仍有较大的驱动需求时,只可能通过动力电池输出电能

满足，因此若发动机频繁停机和启动，则达不到保电效果。在常起状态下，发动机可随时根据需求参与驱动或发电。

该强制保电控制方式中，将发动机对应的最低电量启动点设为该最低电量保电点，这样，当动力电池的剩余电量低于最低电量启动点时，可控制发动机处于常起状态，也即保持发动机处于随时待命状态，避免了后续由于温度影响，可能会导致发动机启动不成功的问题。

另外，一般在一定的车速和剩余电量下，当发动机的驱动功率大于启动功率阈值时，则会启动发动机参与驱动或放电，当发动机的驱动功率小于停机功率阈值时，则发动机停机，转由驱动电机优先驱动。在该强制保电方式中，会确定最低电量保电点与动力电池的剩余电量的差值，并将该差值与启动功率阈值和停机功率阈值关联，当该差值越小，则启动功率阈值和停机功率阈值越小，从而使得发动机更容易启动，更难停机，有效地增大了发动机启动成功率和时间。

可见，在该实施例，根据最低电量保电点，从发动机启停方面对发动机的启动进行了优化，使得发动机更容易启动，提高了启动成功率。

需要说明的是，前述实施例所描述的各种根据最低电量保电点对车辆进行强制保电控制的方式，在此仅为示例性说明。另外，前述各种根据最低电量保电点对车辆进行强制保电控制的方式，可根据实际应用场景和需求进行搭配使用，具体不做限定。还需要说明的是，各种根据最低电量保电点对车辆进行强制保电控制的方式中涉及的优化参数可根据实际试验或仿真进行确定，例如，在进行扭矩补偿时，最低电量保电点与动力电池的剩余电量的差值越小，则发电机的扭矩补偿越少，该发电机的扭矩补偿减少多少涉及的具体参数可由实际试验或仿真进行确定，这里不做限定，也不展开说明。

应理解，上述实施例中各步骤的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不应对本公开实施例的实施过程构成任何限定。

在一些实施例中，提供一种车辆的保电控制装置，该车辆的保电控制装置与上述实施例中车辆的保电控制方法一一对应。如图 11 所示，该车辆的保电控制装置包括获取模块 101、第一确定模块 102、第二确定模块 103 和控制模块 104。各功能模块详细说明如下：

获取模块 101，用于获取预设时段内的最低预测环境温度；

第一确定模块 102，用于根据最低预测环境温度和当前环境温度确定最低环境温度；

第二确定模块 103，用于若最低环境温度小于或等于第一预设温度阈值，则根据最低环境温度确定车辆的动力电池的最低电量保电点；

控制模块 104，用于根据最低电量保电点对车辆进行强制保电控制，以使得动力电池的剩余电量不低于最低电量保电点。

在一些实施例中，该车辆的保电控制装置还包括检测模块和提醒模块，其中：

检测模块，用于在根据最低电量保电点对车辆进行强制保电控制之前，实时检测动力电池的剩余电量；

提醒模块，用于若动力电池的剩余电量降到预设电量时，通过预设交互方式提醒用户打开强制保电功能；

控制模块 104，用于若接收到用户选择打开强制保电功能的确认指令，则根据最低电量保电点对车辆进行强制保电控制。

在一些实施例中，控制模块 104，具体用于：

根据最低电量保电点与动力电池的剩余电量的差值，控制车辆的发动机和驱动电机的扭矩分配，其中，最低电量保电点与动力电池的剩余电量的差值越小，驱动电机的扭矩分配比例越少。

在一些实施例中，控制模块 104，具体用于：

在车辆的发电机对车辆的发动机进行扭矩补偿时，根据最低电量保电点与动力电池的剩余电量的差值以及发动机分配目标扭矩与发动机经济扭矩的差值，控制发电机的扭矩补偿，其中，最低电量保电点与动力电池的剩余电量的差值越小，则发电机的扭矩补偿在发动机分配目标扭矩与发动机经济扭矩的差值中的占比越少。

在一些实施例中，控制模块 104，具体用于：

将车辆的发电机的最低电量发电点设为最低电量保电点，当动力电池的剩余电量小于或等于在最低

电量发电点时，触发发电机进行发电以对动力电池进行充电；或，增大发电机的发电功率，以使动力电池的剩余电量不低于最低电量保电点。

在一些实施例中，控制模块 104，具体用于：

判断动力电池的剩余电量与最低电量保电点的大小关系；

- 5 若动力电池的剩余电量小于最低电量保电点，则限制车辆的发动机的输出功率，并控制发动机驱动车辆的发电机发电以对动力电池进行充电。

在一些实施例中，控制模块 104，还用于：

根据最低环境温度 $T_{\min}$ 确定动力电池的最低电量保电点之后，将车辆的发动机对应的最低电量启动点设为最低电量保电点，当动力电池的剩余电量低于最低电量启动点时，发动机处于常起状态；

- 10 根据最低电量保电点与动力电池的剩余电量的差值，控制发动机的启动功率阈值和停机功率阈值，其中，最低电量保电点与动力电池的剩余电量的差值越小，则发动机的启动功率阈值和停机功率阈值越小。

在一些实施例中，第一确定模块 102，具体用于：

判断预测环境温度与当前环境温度的大小关系；

- 15 若预测环境温度小于当前环境温度，则确定预测环境温度为最低环境温度；
若预测环境温度大于或等于当前环境温度，则确定当前环境温度为最低环境温度。

在一些实施例中，第二确定模块 103 还用于：若最低环境温度大于第一预设温度阈值，则判断最低环境温度与第二预设温度阈值的大小关系；

- 20 控制模块 104，还用于：若最低环境温度大于或等于第二预设温度阈值，则对车辆退出强制保电控制；若最低环境温度小于第二预设温度阈值，则维持上一强制保电控制的状态。

在一些实施例中，第二确定模块 102，具体用于：

若未获取到预设时段内的最低预测环境温度，则确定当前环境温度与预设标定温度值的差值，所述预设标定温度值为与所述当前环境温度对应的标定温度值；

将当前环境温度与预设标定温度值的差值作为最低环境温度。

- 25 可见，本公开实施例提供了一种车辆的保电控制装置，在获取到最低电量保电点之后，便知道了动力电池在未来面临的最低环境温度 $T_{\min}$ 下，能够使得发动机正常启动的最低剩余电量值，因此，可根据最低电量保电点对车辆进行强制保电控制，使得动力电池的剩余电量不低于该最低电量保电点。这样，便可以确保下次车辆上电时，动力电池有足够的驱动功率启动发动机，从而减少或避免了车辆的趴窝风险，增大了发动机启动成功的概率，有效地保证了发动机能够正常启动，保证了车辆的可控性。

- 30 关于车辆的保电控制装置的具体限定可以参见上文中对于车辆的保电控制方法的限定，在此不再赘述。上述车辆的保电控制装置中的各个模块可全部或部分通过软件、硬件及其组合来实现。上述各模块可以硬件形式内嵌于或独立于计算机设备中的处理器中，也可以以软件形式存储于计算机设备中的存储器中，以便于处理器调用执行以上各个模块对应的操作。

- 35 在一个实施例中，提供了一种车辆的保电控制装置，车辆的保电控制装置包括通过系统总线连接的处理器、存储器。其中，该车辆的保电控制装置的处理器用于提供计算和控制能力。该车辆的保电控制装置的存储器包括非易失性存储介质、内存储器。该非易失性存储介质存储有操作系统和计算机程序。该内存储器为非易失性存储介质中的操作系统和计算机程序的运行提供环境。该计算机程序被处理器执行时以实现一种车辆的保电控制方法。

- 40 在一个实施例中，如图 12 所示，提供了一种车辆的保电控制装置，包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序，处理器执行计算机程序时实现以下步骤：

获取预设时段内的最低预测环境温度；

根据最低预测环境温度和当前环境温度确定最低环境温度；

若最低环境温度小于或等于第一预设温度阈值，则根据最低环境温度确定动力电池的最低电量保电点；

- 45 根据最低电量保电点对车辆进行强制保电控制，以使得动力电池的剩余电量不低于最低电量保电点。

在一个实施例中，提供了一种可读存储介质，其上存储有计算机程序，计算机程序被处理器执行时实现以下步骤：

获取预设时段内的最低预测环境温度；

根据最低预测环境温度和当前环境温度确定最低环境温度；

5 若最低环境温度小于或等于第一预设温度阈值，则根据最低环境温度确定动力电池的最低电量保电点；

根据最低电量保电点对车辆进行强制保电控制，以使得动力电池的剩余电量不低于最低电量保电点。

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程，是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成，所述的计算机程序可存储于一非易失性计算机可读存储介质中，该计算机程序在执行时，可包括如上述各方法的实施例的流程。其中，本申请所提供的各实施例中所使用的对存储器、存储、数据库或其它介质的任何引用，均可包括非易失性和/或易失性存储器。非易失性存储器可包括只读存储器（ROM）、可编程 ROM（PROM）、电可编程 ROM（EPROM）、电可擦除可编程 ROM（EEPROM）或闪存。易失性存储器可包括随机存取存储器（RAM）或者外部高速缓冲存储器。作为说明而非局限，RAM 以多种形式可得，诸如静态 RAM（SRAM）、动态 RAM（DRAM）、同步 DRAM（SDRAM）、双数据率 SDRAM（DDRSDRAM）、增强型 SDRAM（ESDRAM）、同步链路（Synchlink）DRAM（SLDRAM）、存储器总线（Rambus）直接 RAM（RDRAM）、直接存储器总线动态 RAM（DRDRAM）、以及存储器总线动态 RAM（RDRAM）等。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为了描述的方便和简洁，仅以上述各功能单元、模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能单元、模块完成，即将所述装置的内部结构划分成不同的功能单元或模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。

以上所述实施例仅用以说明本公开的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本公开进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：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；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本公开各实施例技术方案的精神和范围，均应包含在本公开的保护范围之内。

权利要求书

1. 一种车辆的保电控制方法，其特征在于，包括：
获取预设时段内的最低预测环境温度；
5 根据所述最低预测环境温度和当前环境温度确定最低环境温度；
若所述最低环境温度小于或等于第一预设温度阈值，则根据所述最低环境温度确定所述车辆的动力电池的最低电量保电点；
根据所述最低电量保电点对所述车辆进行强制保电控制，以使得所述动力电池的剩余电量不低于所述最低电量保电点。
- 10 2. 根据权利要求 1 所述的车辆的保电控制方法，其特征在于，所述根据最低电量保电点对所述车辆进行强制保电控制之前，所述方法包括：
实时检测所述动力电池的剩余电量；
若所述动力电池的剩余电量降到预设电量时，通过预设交互方式提醒用户打开强制保电功能；
若接收到所述用户选择打开所述强制保电功能的确认指令，则根据所述最低电量保电点对所述车辆
15 进行强制保电控制。
3. 根据权利要求 2 所述的车辆的保电控制方法，其特征在于，所述根据所述最低电量保电点对所述车辆进行强制保电控制，包括：
根据所述最低电量保电点与所述动力电池的剩余电量的差值，控制所述车辆的发动机和驱动电机的扭矩分配，其中，所述最低电量保电点与所述动力电池的剩余电量的差值越小，所述驱动电机的扭矩分配比例越少。
20 4. 根据权利要求 2 或 3 所述的车辆的保电控制方法，其特征在于，所述根据所述最低电量保电点对所述车辆进行强制保电控制，包括：
在所述车辆的发电机对所述车辆的发动机进行扭矩补偿时，根据所述最低电量保电点与所述动力电池的剩余电量的差值以及发动机分配目标扭矩与发动机经济扭矩的差值，控制所述发电机的扭矩补偿，
25 其中，所述最低电量保电点与所述动力电池的剩余电量的差值越小，则所述发电机的扭矩补偿在发动机分配目标扭矩与发动机经济扭矩的差值中的占比越少。
5. 根据权利要求 2-4 中任一项所述的车辆的保电控制方法，其特征在于，所述根据所述最低电量保电点对所述车辆进行强制保电控制，包括：
将所述车辆的发电机的最低电量发电点设为所述最低电量保电点，当所述动力电池的剩余电量小于
30 或等于所述最低电量发电点时，触发所述发电机进行发电以对所述动力电池进行充电；
或，
增大所述发电机的发电功率，以使所述动力电池的剩余电量不低于所述最低电量保电点。
6. 根据权利要求 2-5 中任一项所述的车辆的保电控制方法，其特征在于，所述根据所述最低电量保电点对所述车辆进行强制保电控制，包括：
35 判断所述动力电池的剩余电量与所述最低电量保电点的大小关系；
若所述动力电池的剩余电量小于所述最低电量保电点，则限制所述车辆的发动机的输出功率，并控制所述发动机驱动所述车辆的发电机发电以对所述动力电池进行充电。
7. 根据权利要求 2-6 中任一项所述的车辆的保电控制方法，其特征在于，所述根据所述最低环境温度确定动力电池的最低电量保电点之后，所述方法还包括：
40 将所述车辆的发动机对应的最低电量启动点设为所述最低电量保电点，当所述动力电池的剩余电量低于所述最低电量启动点时，所述发动机处于常起状态；
根据所述最低电量保电点与动力电池的剩余电量的差值，控制所述发动机的启动功率阈值和停机功率阈值，其中，所述最低电量保电点与动力电池的剩余电量的差值越小，则所述发动机的启动功率阈值和停机功率阈值越小。
- 45 8. 根据权利要求 1-7 任一项所述的车辆的保电控制方法，其特征在于，所述根据所述预测环境温度和当前环境温度确定最低环境温度，包括：

- 判断所述预测环境温度与所述当前环境温度的大小关系；
若所述预测环境温度小于所述当前环境温度，则确定所述预测环境温度为所述最低环境温度；
若所述预测环境温度大于或等于所述当前环境温度，则确定所述当前环境温度为所述最低环境温度。
- 5 **9.** 根据权利要求 1-8 任一项所述的车辆的保电控制方法，其特征在于，所述方法还包括：
 若所述最低环境温度大于所述第一预设温度阈值，则判断所述最低环境温度与第二预设温度阈值的大小关系；
 若所述最低环境温度大于或等于所述第二预设温度阈值，则控制所述车辆退出强制保电控制；
 若所述最低环境温度小于所述第二预设温度阈值，则维持上一强制保电控制的状态。
- 10 **10.** 根据权利要求 1-9 任一项所述的车辆的保电控制方法，其特征在于，所述方法还包括：
 若未获取到所述预设时段内的最低预测环境温度，则确定所述当前环境温度与预设标定温度值的差值，所述预设标定温度值为与所述当前环境温度对应的标定温度值；
 将所述当前环境温度与预设标定温度值的差值作为所述最低环境温度。
- 15 **11.** 一种车辆的保电控制装置，其特征在于，包括：
 获取模块，用于获取预设时段内的最低预测环境温度；
 第一确定模块，用于根据所述最低预测环境温度和当前环境温度确定最低环境温度；
 第二确定模块，用于若所述最低环境温度小于第一预设温度阈值，则根据所述最低环境温度确定所述车辆的动力电池的最低电量保电点；
 控制模块，用于根据所述最低电量保电点对所述车辆进行强制保电控制，以使得所述动力电池的剩余电量不低于所述最低电量保电点。
- 20 **12.** 一种车辆的保电控制装置，包括存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序，其特征在于，所述处理器执行所述计算机程序时实现如权利要求 1 至 10 任一项所述的车辆的保电控制方法。
- 25 **13.** 一种可读存储介质，所述可读存储介质存储有计算机程序，其特征在于，所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求 1 至 10 任一项所述的车辆的保电控制方法。