



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106627207 A

(43)申请公布日 2017.05.10

(21)申请号 201611021277.8

(22)申请日 2016.11.15

(71)申请人 惠州市蓝微新源技术有限公司
地址 516006 广东省惠州市仲恺高新技术
产业开发区16号小区二期厂房

(72)发明人 徐文赋 任素云

(74)专利代理机构 广州市华学知识产权代理有
限公司 44245
代理人 林少波

(51) Int. Cl.

B60L 11/18(2006.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/635(2014.01)

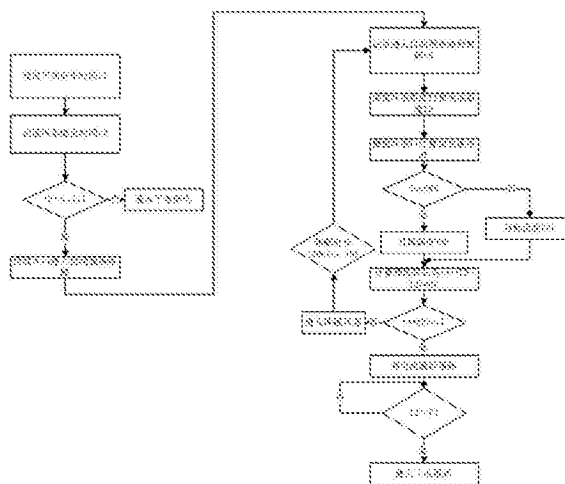
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种电动汽车动力电池自动预热方法

(57)摘要

本发明公开了一种电动汽车动力电池自动预热方法,根据电池的特性,结合启车停车时间以及环境温度等相关参数,智能计算电池预热时长。减少了用户手动预热的等待时间,提高了车辆启动时的动力性和安全性。避免了汽车动力电池低温条件下容量衰减和低温条件下使用对电池的损伤,在一定程度上延长了电池的寿命,同时达到了汽车动力电池的最佳状态,车辆行驶中增加了能量回收,降低了车辆电耗。本发明适用于对电动汽车动力电池的预热使用。



1. 一种电动汽车动力电池自动预热方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1:设定下次启车时间 t_1 ;

步骤2:汽车熄火经预设时长 Δt_1 后进入自动预热流程;

自动预热流程为:

步骤3:记录当前进入自动预热流程的时间 t_3 ,并采集当前环境温度 T_1 和当前电池温度 T_2 ;

步骤4:计算加热速率 dT ;

步骤5:计算目标温度 T_3 ;

步骤6:根据加热速率 dT 、当前电池温度 T_2 及目标温度 T_3 计算加热时长 $\Delta t_2 = (T_3 - T_2) * dT$;

步骤7:根据预热时长 Δt_2 对电池进行加热;

步骤8:进入下电模式。

2. 根据权利要求1所述的一种电动汽车动力电池自动预热方法,其特征在于,在步骤6之后还包括以下步骤:

若当前进入自动预热流程的时间 t_3 与下次启车时间 t_1 的间隔时间小于加热时长 Δt_2 ,则执行步骤7;否则,进入休眠状态,休眠状态结束后再次进入自动预热流程。

3. 根据权利要求1所述的一种电动汽车动力电池自动预热方法,其特征在于,所述步骤7还包括以下步骤:

实时检测当前电池温度 T_2 ,若当前电池温度 T_2 大于或者等于目标温度 T_3 ,则执行步骤8。

4. 根据权利要求1所述的一种电动汽车动力电池自动预热方法,其特征在于,所述步骤3还包括采集电池SOC值的步骤;

所述步骤5根据电池SOC值计算目标温度 T_3 。

5. 根据权利要求4所述的一种电动汽车动力电池自动预热方法,其特征在于,所述步骤5为:

若所述SOC值不小于预设的阈值 K ,则所述目标温度 T_3 为 T_{31} ,否则所述目标温度 T_3 为 T_{32} , $T_{31} > T_{32}$ 。

6. 根据权利要求5所述的一种电动汽车动力电池自动预热方法,其特征在于,所述 K 值为30%,所述 T_{31} 值为 15°C ,所述 T_{32} 值为 10°C 。

7. 根据权利要求4所述的一种电动汽车动力电池自动预热方法,其特征在于,所述SOC值是由电池最低单体电压判定。

8. 根据权利要求2所述的一种电动汽车动力电池自动预热方法,其特征在于,所述休眠状态时长范围为30分钟至1个小时之间的任意时长。

9. 根据权利要求1所述的一种电动汽车动力电池自动预热方法,其特征在于,所述步骤2为:

步骤201:记录汽车熄火时间 t_2 ;

步骤202:判断汽车熄火时间 t_2 与下次启车时间 t_1 的时间间隔是否大于预设时长 Δt_1 ,若是则进入自动预热流程,否则执行步骤8。

10. 根据权利要求1或3所述的一种电动汽车动力电池自动预热方法,其特征在于,所述

当前电池温度T2为当前电池最低温度。

一种电动汽车动力电池自动预热方法

技术领域

[0001] 本发明涉及动力电池领域,特别是涉及一种电动汽车动力电池自动预热方法。

背景技术

[0002] 近年来,为减少二氧化碳的排放和降低不可再生资源带来的压力,电动汽车的研发成为汽车行业的热点。目前的电动汽车是以锂离子电池作为主要的动力输出,但锂离子电池在低温时电池特性变差。当电池温度较低时,电池的充放电功率严重下降同时电池容量会严重衰减,当电池温度持续降低到环境温度,电池放电功率接近于0,此时将导致车辆无法启动或影响车辆的动力性同时车辆的蓄驶里程也将会受到影响。

[0003] 面对动力锂电池低温条件下充放电功率降低,影响整车启动和动力性的问题,各大厂家主要采用的技术手段有两种:1、采用像传统车的在寒冷条件下提前启动车辆为发动机加热的方法,提前手动启动车辆,在满足一定条件的情况下使电池加热模块启动对电池进行加热。因电池在不同环境温度下,电池所降低的温度无法估计,造成无法预测提前启动车辆的时间量。2、启动车辆,在车辆行驶过程中利用加热模块和电池充放电提高电池自身的温度,此方法会造成电池容量衰减和能量回收率降低,影响司机驾驶的感受度。

[0004] 根据中国公开专利文件CN201510131561.X的动力电池包预热装置及其控制方法,该装置是通过利用发动机和燃油加热机对动力电池包进行预热,当电池温度低于预设温度值时,装置将会启用发动机和燃油加热机对电池进行预热,解决了电池包在低温环境下充放电的问题。但由于该装置无法智能通过一些时间参数、电池参数以及环境参数计算预热时长,只能通过判断在预热电池后判断是否达到电池目标温度来决定是否停止加热,在一定程度上会造成电力能源的浪费,使得该预热方法具有一定的局限性。同样地,中国公开专利文件CN201510975431.4的一种电动汽车电池组低温预热系统及其控制方法也因无法智能通过一些时间参数、电池参数以及环境参数来智能计算预热时长,使其具有一定的局限性,造成电力能源在一定程度上的浪费。

发明内容

[0005] 本发明的目的是克服现有技术中的不足之处,提供一种电动汽车动力电池自动预热方法。

[0006] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的:

[0007] 一种电动汽车动力电池自动预热方法,包括以下步骤:

[0008] 步骤1:设定下次启车时间 t_1 ;

[0009] 步骤2:汽车熄火时间经预设时长 Δt_1 后进入自动预热流程;

[0010] 自动预热流程为:

[0011] 步骤3:记录当前进入自动预热流程的时间 t_3 ,并采集当前环境温度 T_1 和当前电池温度 T_2 ;

[0012] 步骤4:计算加热速率 dT ;

- [0013] 步骤5:计算目标温度T3;
- [0014] 步骤6:根据加热速率dT、当前电池温度T2及目标温度T3计算加热时长 $\Delta t_2 = (T_3 - T_2) * dT$;
- [0015] 步骤7:根据预热时长为 Δt_2 对电池进行加热;
- [0016] 步骤8:进入下电模式。
- [0017] 在其中一个实施例中,在步骤6之后还包括以下步骤:
- [0018] 若当前进入自动预热流程的时间t3与下次启车时间t1的间隔时间小于加热时长 Δt_2 ,则执行步骤7;否则,进入休眠状态,休眠状态结束后再次进入自动预热流程。
- [0019] 在其中一个实施例中,所述步骤7还包括以下步骤:
- [0020] 实时检测当前电池温度T2,若当前电池温度T2大于或者等于目标温度T3,则执行步骤8。
- [0021] 在其中一个实施例中,所述步骤3还包括采集电池SOC值的步骤;
- [0022] 所述步骤5根据电池SOC值计算目标温度T3。
- [0023] 在其中一个实施例中,所述步骤5为:
- [0024] 若所述SOC值不小于预设的阈值K,则所述目标温度T3为T31,否则所述目标温度T3为T32, $T_{31} > T_{32}$ 。
- [0025] 在其中一个实施例中,所述K值为30%,所述T31值为15℃,所述T32值为10℃。
- [0026] 在其中一个实施例中,所述SOC值是由电池最低单体电压判定。
- [0027] 在其中一个实施例中,所述步骤步骤301的休眠状态时长范围为30分钟至1个小时之间的任意时长。
- [0028] 在其中一个实施例中,所述步骤2为:
- [0029] 步骤201:记录汽车熄火时间t2;
- [0030] 步骤202:判断汽车熄火时间t2与下次启车时间t1的时间间隔是否大于预设时长 Δt_1 ,若是则进入自动预热流程,否则执行步骤8。
- [0031] 在其中一个实施例中,所述当前电池温度T2为当前电池最低温度。
- [0032] 本发明相比于现有技术有如下几种有益效果:
- [0033] 1. 根据电池外的特性,结合启车停车时间以及环境温度等相关参数,智能计算电池预热时长。
- [0034] 2. 减少了用户手动预热的等待时间,提高了车辆启动时的动力性和安全性。
- [0035] 3. 避免了汽车动力电池低温条件下容量衰减和低温条件下使用对电池的损伤,在一定程度上延长了电池的寿命,同时达到了汽车动力电池的最佳状态,车辆行驶中增加了能量回收,降低了车辆电耗。

附图说明

- [0036] 图1为实施例1中的自动预热流程图。

具体实施方式

- [0037] 为了便于理解本发明,下面将参照相关附图对本发明进行更全面的描述。附图中给出了本发明的较佳实施方式。但是,本发明可以以许多不同的形式来实现,并不限于本文

所描述的实施方式。相反地,提供这些实施方式的目的是使对本发明的公开内容理解的更加透彻全面。

[0038] 需要说明的是,当元件被称为“固定于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的,并不表示是唯一的实施方式。

[0039] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施方式的目的,不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0040] 请参阅图1为电动汽车动力电池自动预热方法流程图,包括以下步骤:

[0041] 步骤1:设定下次启车时间 t_1 ;

[0042] 步骤2:汽车熄火经预设时长 Δt_1 后进入自动预热流程;

[0043] 自动预热流程为:

[0044] 步骤3:记录当前进入自动预热流程的时间 t_3 ,并采集当前环境温度 T_1 和当前电池温度 T_2 ;

[0045] 步骤4:计算加热速率 dT ;

[0046] 步骤5:计算目标温度 T_3 ;

[0047] 步骤6:根据加热速率 dT 、当前电池最低温度 T_2 及目标温度 T_3 计算加热时长 $\Delta t_2 = (T_3 - T_2) * dT$;

[0048] 步骤7:根据预热时长 Δt_2 对电池进行加热;

[0049] 步骤8:进入下电模式。

[0050] 进一步地,在步骤6之后还包括以下步骤:

[0051] 若当前进入自动预热流程的时间 t_3 与下次启车时间 t_1 的间隔时间小于加热时长 Δt_2 ,则执行步骤7;否则,进入休眠状态,休眠状态结束后再次进入自动预热流程。

[0052] 进一步地,所述步骤7还包括以下步骤:

[0053] 实时检测当前电池温度 T_2 ,若当前电池温度 T_2 大于或者等于目标温度 T_3 ,则执行步骤8。

[0054] 进一步地,所述步骤3还包括采集电池SOC值的步骤;

[0055] 所述步骤5根据电池SOC值计算目标温度 T_3 。

[0056] 进一步地,所述步骤5为:

[0057] 若所述SOC值不小于预设的阈值 K ,则所述目标温度 T_3 为 T_{31} ,否则所述目标温度 T_3 为 T_{32} , $T_{31} > T_{32}$ 。

[0058] 需要说明的是,所述 K 值为30%,所述 T_{31} 值为 15°C ,所述 T_{32} 值为 10°C 。

[0059] 还需要说明的是,所述SOC值是由电池最低单体电压判定。

[0060] 还需要说明的是,所述休眠状态时长范围为30分钟至1个小时之间的任意时长。

[0061] 进一步地,所述步骤2为:

[0062] 步骤201:记录汽车熄火时间 t_2 ;

[0063] 步骤202:判断汽车熄火时间 t_2 与下次启车时间 t_1 的时间间隔是否大于预设时长

Δt_1 ,若是则进入自动预热流程,否则执行步骤8。

[0064] 还需要说明的是,所述当前电池温度 T_2 为当前电池最低温度。

[0065] 下面结合两个具体例子详细说明自动预热流程。

[0066] 实施例1:

[0067] 司机于2016年9月14号18:00停车并人为设定下次启车时间为 $t_1=2016$ 年9月15号6:00,司机关闭车辆后记录汽车熄火时间 $t_2=2016$ 年9月14号18:05。

[0068] 需要说明的是,在实施例1中,预设时长 Δt_1 取值为2小时,此取值是根据电源的保温和散热状态通过实验数据得到的最佳取值结果,当然可以根据实际的车辆情况进行相应的调整。

[0069] 根据判断条件下次启车时间 t_1 与汽车熄火时间的间隔时间是否大于预设时长 Δt ,若是则经过预设时长 Δt_1 后车辆第一次进入自动预热流程,记录进入自动预热流程时间 t_3 。具体地,进行判断比较时,时间的格式为年月日时分秒,在本例子中,下次启车时间 t_1 的完整格式为2016年09月15日06时00分,汽车熄火时间 t_2 的完整格式为2016年09月14日18点05分,程序中先判定下次启车时间 t_1 的日期是否大于汽车熄火时间 t_2 的日期,当下次启车时间 t_1 的日期大于汽车熄火时间 t_2 的日期时,下次启车时间 t_1 的值转化为 $(24+6)*60\text{min}$,而汽车熄火时间 t_2 的值转化为 $18*60\text{min}+5\text{min}$,进而判断下次启车时间 t_1 与汽车熄火时间的间隔时间大于预设时长 Δt ,进入自动预热流程,记录进入自动预热流程时间 $t_3=2016$ 年9月14号20:05。

[0070] 采集当前环境温度 $T_1=-12^\circ\text{C}$,当前电池最低温度 $T_2=14^\circ\text{C}$,通过当前环境温度 $T_1=-12^\circ\text{C}$ 计算电池加热速率 $dT=4.27\text{min}/^\circ\text{C}$,由于电池 $\text{Soc}\geq 30\%$,得出目标温度 $T_3=15^\circ\text{C}$ 。

[0071] 需要说明的是,计算加热速率 dT 时,根据当前环境温度 T_1 通过预先存储的加热速率表通过对应关系找到不同环境温度 T_1 对应的不同加热速率 dT ,这是在汽车电池领域惯用的技术方法。

[0072] 计算加热时长 $t_4=(T_3-T_2)*dT=(15-14)*4.27=4.7\text{min}$,判断自动预热流程时间 t_3 经过加热时长 t_4 后是否超过下次启车时间 t_1 ,其中自动预热流程时间 $t_3=20*60\text{min}+5\text{min}$,下次启车时间 $t_1=(24+6)*60\text{min}$,判断进入休眠状态,经过休眠状态时长再次唤醒,需要说明的是,在本实施例中,休眠状态时长取值30min,返回执行步骤3,再次判断下次启车时间 t_1 与汽车熄火时间的间隔时间是否大于预设时长 Δt 来判定是否再次进入自动预热流程。

[0073] 需要说明的是,当第二次进入自动预热流程时,第一次进入自动预热流程时间 t_3 的值会自动更新为第二次进入自动预热流程的时间,以此类推,当第 N 次进入自动预热流程时,自动预热流程时间 t_3 就会被第 N 次更新记录。例如在本实施例1中,第一次进入自动预热流程时间 $t_3=t_2+\Delta t$,在步骤701中经过判定进入休眠状态,时长30min后返回步骤3,当执行到步骤301时,此时第二次进入自动预热流程,而第二次进入自动预热流程 $t_3=t_2+\Delta t+$ 休眠状态时长,以此类推。

[0074] 与此相同的是,环境温度 T_1 和电池温度 T_2 以及加热速率 dT 的值也根据 N 次进入自动预热流程而被 N 次更新记录,即实时采集环境温度 T_1 和电池温度 T_2 。

[0075] 与此相反的是,当第二次进入自动预热流程时,下次启车时间 t_1 和汽车熄火时间

t2的值仍为第一次进入自动预热流程前记录的时间,以此类推,当第N次进入自动预热流程时,时间t1和t2仍为第一次进入自动预热前记录的时间直至结束自动预热流程后,下次启车时间t1和汽车熄火时间t2的值不再有效。

[0076] 如此循环判断当自动预热流程时间t3=2016年9月15号5:05时,当前电池最低温度T2=1℃,由于加热速率dT受环境温度T1影响较小,所以加热速率仍为dT=4.27min/℃。计算加热时长t4=(T3-T2)*dT=(15-1)*4.27=59.78min,此时加热时长t4+自动预热时间t3=59.78+(24+5)*60min>下次启车时间t1=(24+6)*60min,判定对电池进行预热。

[0077] 因此,开始对电池预热,预热时长为t4。当记录的当前电池温度T2>=目标温度T3时,进入下电模式,停止加热。

[0078] 实施例二:

[0079] 司机于2016年9月14号18:00停车并人为设定下次启车时间为t1=2016年9月14号19:00,司机关闭车辆后记录汽车熄火时间t2=2016年9月14号18:05。

[0080] 根据判断条件下次启车时间t1与汽车熄火时间的间隔时间是否大于预设时长 Δt ,在本实施例中,预设时长 Δt 取值为3个小时,若是则进入自动预热流程,经过预设时长 Δt 后进入自动预热流程时间t3。具体地,进行判断比较时,时间的格式为年月日时分秒,在本例子中,下次启车时间t1的完整格式为2016年09月14日19时00分,汽车熄火时间t2的完整格式为2016年09月14日18点05分,程序中先判定下次启车时间t1的日期是否大于汽车熄火时间t2的日期,当下次启车时间t1的日期等于汽车熄火时间t2的日期时,下次启车时间t1的值转化为19*60min,而汽车熄火时间t2的值转化为18*60min+5min,进而判断下次启车时间t1与汽车熄火时间的间隔时间小于预设时长 Δt ,不进入自动预热流程,进入下电模式,同时,下次启车时间t1和汽车熄火时间t2不再有效。

[0081] 本发明公开了一种电动汽车动力电池自动预热方法,根据电池的特性,结合启车停车时间以及环境温度等相关参数,智能计算电池预热时长。减少了用户手动预热的等待时间,提高了车辆启动时的动力性和安全性。避免了汽车动力电池低温条件下容量衰减和低温条件下使用对电池的损伤,在一定程度上延长了电池的寿命,同时达到了汽车动力电池的最佳状态,车辆行驶中增加了能量回收,降低了车辆电耗。本发明适用于对电动汽车动力电池的预热使用。

[0082] 以上所述实施方式仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

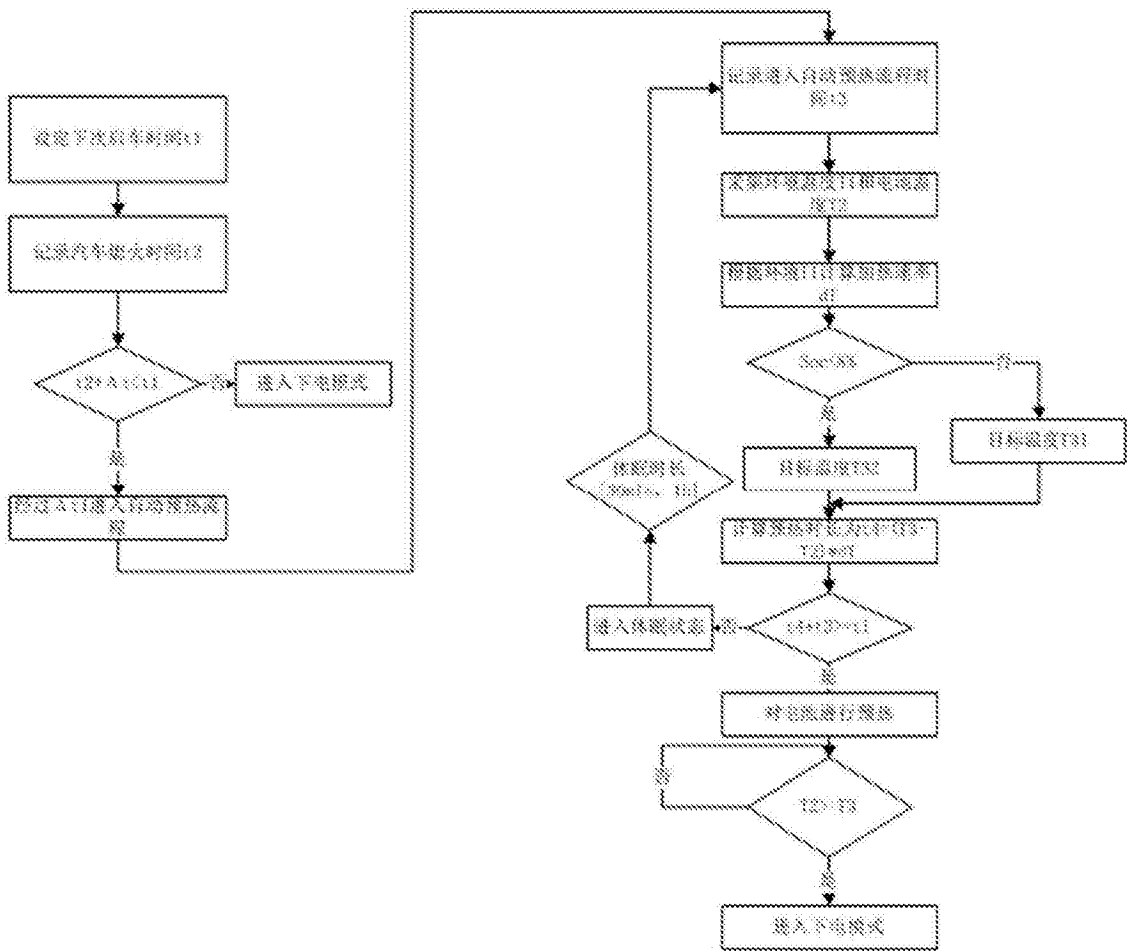


图1