



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110077278 A

(43)申请公布日 2019.08.02

(21)申请号 201910362631.0

(22)申请日 2019.04.30

(71)申请人 浙江吉利控股集团有限公司
地址 310051 浙江省杭州市滨江区江陵路
1760号

申请人 吉利汽车研究院(宁波)有限公司

(72)发明人 陈文明 牛珍吉 尹兴起

(74)专利代理机构 台州市方圆专利事务所(普
通合伙) 33107

代理人 蔡正保

(51)Int.Cl.
B60L 58/10(2019.01)
B60L 1/00(2006.01)

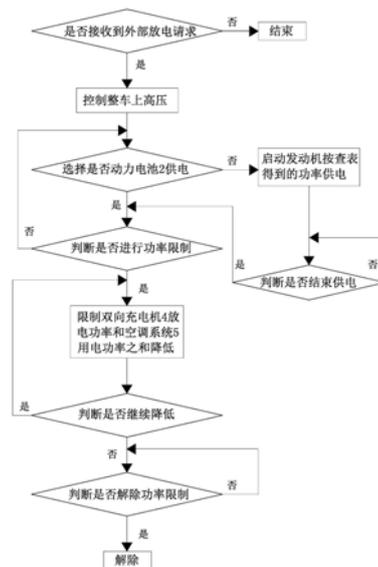
权利要求书2页 说明书11页 附图3页

(54)发明名称

一种插电式混合动力车的放电管理及系统

(57)摘要

本发明提供了一种插电式混合动力车的放电管理及系统,属于插电式混合动力车技术领域。它解决了现有技术中混合动力车对外放电造成车辆本身难以正常运行的问题。一种插电式混合动力车的放电管理方法,包括以下步骤:A、整车上高压;B、选择是否动力电池供电;C、限制功率。一种插电式混合动力车的放电管理系统,包括整车控制器、继电器单元、与继电器单元连接的电池控制器、能限制空调系统用电功率的空调控制器和能限制双向充电机放电功率的充放控制器,充放控制器、电池控制器和空调控制器分别连接整车控制器,整车控制器还连接有检测单元。本发明能够避免车辆对外部放电时造成车辆本身难以正常运行的情况。



CN 110077278 A

1. 一种插电式混合动力车的放电管理方法,其特征在于,本方法包括以下步骤:

A、整车上高压:整车控制器(1)收到放电请求,控制动力电池(2)分别与双向充电机(4)、空调系统(5)和DCDC变换器(6)连通;

B、选择是否动力电池(2)供电:整车控制器(1)通过电池管理系统(3)实时获取动力电池(2)的状态,在不满足触发发动机(14)进行供电条件时选择动力电池(2)供电;

C、限制功率:整车控制器(1)实时计算出双向充电机(4)放电功率、空调系统(5)用电功率和DCDC变换器(6)用电功率的三者之和,并在上述三者之和大于当前动力电池(2)峰值放电功率时,限制双向充电机(4)放电功率和空调系统(5)用电功率之和降低,限制过程中当上述三者之和低于当前动力电池(2)峰值放电功率,且DCDC变换器(6)输出功率满足车内用电设备用电时,不限制双向充电机(4)放电功率和空调系统(5)用电功率之和继续降低。

2. 根据权利要求1所述的插电式混合动力车的放电管理方法,其特征在于,在上述的步骤C中,限制双向充电机(4)放电功率和空调系统(5)用电功率之和时,整车控制器(1)通过空调控制器(5a)获取空调系统(5)当前状态,在空调系统(5)对车辆内部热管理时,整车控制器(1)先限制空调系统(5)用电功率降低,在限制空调系统(5)用电功率为零且还需继续限制时,整车控制器(1)限制双向充电机(4)放电功率降低;在空调系统(5)对动力电池(2)热管理时,整车控制器(1)先限制双向充电机(4)放电功率降低,在限制双向充电机(4)放电功率为零且还需继续限制时,整车控制器(1)限制空调系统(5)用电功率降低。

3. 根据权利要求2所述的插电式混合动力车的放电管理方法,其特征在于,在上述的步骤C中,在降低双向充电机(4)放电功率和空调系统(5)用电功率均到零且DCDC变换器(6)输出功率还不满足车内用电设备用电时整车控制器(1)控制动力电池(2)分别与双向充电机(4)、空调系统(5)和DCDC变换器(6)断开连接。

4. 根据权利要求1或2或3所述的插电式混合动力车的放电管理方法,其特征在于,在上述的步骤C中,整车控制器(1)通过电压传感器一(7a)获取蓄电池(8)的电压,整车控制器(1)判断蓄电池(8)的电压保持恒定且不为零时判断DCDC变换器(6)输出功率满足车内用电设备用电。

5. 根据权利要求4所述的插电式混合动力车的放电管理方法,其特征在于,在上述的步骤B中,动力电池(2)状态包括动力电池(2)的电压、峰值放电功率和电量,在上述电压、峰值放电功率和电量均大于其对应的放电预设值时,判断不满足触发发动机(14)进行供电,进入步骤C;当动力电池(2)的电压、峰值放电功率和电量至少一个低于对应的放电预设值时,整车控制器(1)控制发动机(14)带动电机(15)输出直流电对动力电池(2)充电以及对空调系统(5)、DCDC变换器(6)和双向充电机(4)供电,在动力电池(2)状态满足发动机(14)停止供电条件后,整车控制器(1)控制发动机(14)停机,动力电池(2)独自供电,进入步骤C,在发动机(14)带动电机(15)输出直流电时,不进入步骤C。

6. 根据权利要求5所述的插电式混合动力车的放电管理方法,其特征在于,在上述的步骤C中,整车控制器(1)设有允许双向充电机(4)的最大放电功率、DCDC变换器(6)的最大用电功率和空调系统(5)的最大用电功率,整车控制器(1)判断当前动力电池(2)峰值放电功率大于双向充电机(4)的最大放电功率、DCDC变换器(6)的最大用电功率和空调系统(5)的最大用电功率三者之和一定值时或发动机(14)进行供电时,整车控制器(1)按限制双向充电机(4)放电功率和空调系统(5)用电功率降低的反向顺序逐渐解除功率限制。

7. 根据权利要求5所述的插电式混合动力车的放电管理方法,其特征在于,整车控制器(1)预设双向充电机(4)放电功率、空调系统(5)用电功率和DCDC变换器(6)用电功率三者之和对应的发动机(14)发电功率表,整车控制器(1)在发动机(14)启动运行进行供电时实时获取双向充电机(4)放电功率、空调系统(5)用电功率和DCDC变换器(6)用电功率并计算三者之和,且根据三者之和查发电功率表得到对应的发电功率,整车控制器(1)控制发动机(14)以得到的发电功率发电。

8. 一种插电式混合动力车的放电管理系统,包括整车控制器(1)、继电器单元、与继电器单元连接的电池控制器(3a)、能限制空调系统(5)用电功率的空调控制器(5a)和能限制双向充电机(4)放电功率的充放控制器(4a),其特征在于,所述充放控制器(4a)、电池控制器(3a)和空调控制器(5a)分别连接整车控制器(1),所述整车控制器(1)还连接有检测单元(7),所述整车控制器(1)接收到充放控制器(4a)发送用电请求时控制电池控制器(3a)使继电器单元将整车上高压,且由电池控制器(3a)发送的信号选择动力电池(2)供电时,整车控制器(1)根据检测单元(7)发送的信号计算双向充电机(4)放电功率、空调系统(5)用电功率和DCDC变换器(6)用电功率的三者之和,并在上述三者之和大于当前动力电池(2)峰值放电功率时,限制双向充电机(4)放电功率和空调系统(5)用电功率之和降低,限制过程中上述三者之和低于当前动力电池(2)峰值放电功率,且根据检测单元(7)的信号判定出DCDC变换器(6)输出功率满足车内用电设备用电时,不限制双向充电机(4)放电功率和空调系统(5)用电功率之和继续降低。

9. 根据权利要求8所述的插电式混合动力车的放电管理系统,其特征在于,整车控制器(1)由电池控制器(3a)发送的信号获取动力电池(2)状态,动力电池(2)状态包括动力电池(2)的电压、峰值放电功率和电量,所述整车控制器(1)连接有发动机控制器(9)和电机控制器(10),当动力电池(2)的电压、峰值放电功率和电量至少一个低于对应的放电预设值时,整车控制器(1)发送控制信号给发动机控制器(9)控制发动机(14)动作,且发送控制信号给电机控制器(10)控制电机(15)输出扭矩,在动力电池(2)状态满足发动机(14)停止供电条件后,整车控制器(1)控制发动机(14)停机。

10. 根据权利要求9所述的插电式混合动力车的放电管理系统,其特征在于,所述检测单元(7)包括用于获取蓄电池(8)电压的电压传感器一(7a)、用于检测空调系统(5)用电电压的电压传感器二、用于检测空调系统(5)用电电流的电流传感器二、用于检测双向充电机(4)放电电压的电压传感器三、用于检测双向充电机(4)放电电流的电流传感器三、用于检测DCDC变换器(6)用电电压的电压传感器四和用于检测DCDC变换器(6)放电电流的电流传感器四。

一种插电式混合动力车的放电管理方法及系统

技术领域

[0001] 本发明属于插电式混合动力车技术领域,涉及一种插电式混合动力车的放电管理方法及系统。

背景技术

[0002] 汽车技术随着社会的发展而发展,插电式混合动力车是新型的混合动力电动汽车,能够外部充电,将传统动力系统与纯电动动力系统结合在一起,弥补了各自的劣势。

[0003] 插电式混合动力车内包括发动机、电机、动力电池、蓄电池、整车控制器、获取动力电池状态以及对动力电池进行过放保护的电池管理系统、对高压直流转变为低压直流给车内用电设备供电的DCDC变换器(DCDC即直流变到直流)、对动力电池进行热管理及车辆内部热管理的空调系统和充电机(On-board Charger简称为OBC)。

[0004] 目前插电式混合动力车上有装配双向充电机的车型,双向充电机能够在插入充电枪时对动力电池充电,插上放电枪时进行外部放电,将高压电池高压直流电转化为220V左右的交流电,供外部设备使用。目前混合动力车外部放电的管理方式,如中国专利公开了申请号为CN201510703454.X的混合动力汽车的放电方法和系统所示,其给出在接收到对外放电请求之后,检测动力电池的自身状态,并判断所述自身状态是否满足预设放电条件;如果满足所述预设放电条件,则控制所述双向车载充电器将动力电池提供的直流电转换为交流电以向外部设备放电;如果不满足所述预设放电条件,则控制所述发动机带动所述电机发出直流电,以向所述动力电池充电和向所述外部设备放电。

[0005] 该混合动力汽车的放电方法和系统虽然能够在一定程度上实现混合动力汽车持续对外放电,但是并未考虑到车辆内部用电设备的用电以及空调系统的用电,在发动机还没启动供电动力电池独自供电,且在放电过程中动力电池的峰值放电功率小于DCDC变换器的用电功率、空调系统的用电功率以及外部设备用电功率之和时,动力电池持续峰值放电功率放电也不能满足当前用电设备的用电,会出现虽然动力电池的电量还多,但动力电池峰值放电功率过低触发电池管理系统的动力电池保护,使动力电池停止供电,从而导致车辆动力电池和双向车载充电机功能不可用,造成车辆异常难以正常运行,并且即使没有触发电池管理系统的动力电池保护,也会出现DCDC变换器功率不足输出的低压难以维系车量内部用电设备用电,从而导致蓄电池对车辆内部用电设备供电,蓄电池电量小很快会用完从而损伤蓄电池,并使车内用电设备进入休眠车辆功能不能正常使用,蓄电池没电后也难以使车辆再次启动运行。因此现有技术对混合动力车放电的管理并不合理和安全。

发明内容

[0006] 本发明针对现有的技术存在上述问题,提出了一种插电式混合动力车的放电管理方法及系统,该插电式混合动力车的放电管理方法及系统解决的技术问题是如何避免车辆对外部放电时造成车辆本身难以正常运行的情况。

[0007] 本发明通过下列技术方案来实现:一种插电式混合动力车的放电管理方法,本方

法包括以下步骤：

[0008] A、整车上高压：整车控制器收到放电请求，控制动力电池分别与双向充电机、空调系统和DCDC变换器连通；

[0009] B、选择是否动力电池供电：整车控制器通过电池管理系统实时获取动力电池的状态，在不满足触发发动机进行供电条件时选择动力电池供电；

[0010] C、限制功率：整车控制器实时计算出双向充电机放电功率、空调系统用电功率和DCDC变换器用电功率的三者之和，并在上述三者之和大于当前动力电池峰值放电功率时，限制双向充电机放电功率和空调系统用电功率之和降低，限制过程中当上述三者之和低于当前动力电池峰值放电功率，且DCDC变换器输出功率满足车内用电设备用电时，不限制双向充电机放电功率和空调系统用电功率之和继续降低。

[0011] 本插电式混合动力车的放电管理方法在接收到双向充电机发送的对外放电请求后，整车控制器工作并控制整车上高压，也就是使动力电池分别与双向充电机、空调系统和DCDC变换器连通，继而外部设备、空调系统以及DCDC变换器可进行用电，在上高压后整车控制器判断动力电池的状态得到是否需要启动发动机供电，在没有触发发动机供电时动力电池独自供电。

[0012] 在动力电池独自供电时，当整车控制器计算出双向充电机放电功率、空调系统用电功率和DCDC变换器用电功率的三者之和高于动力电池的峰值放电功率时，表明此时的动力电池最大放电功率已经难以满足双向充电机、空调系统和DCDC变换器这些耗电元件的用电需求，整车控制器按一定顺序限制双向充电机和空调系统的工作功率，从而使得双向充电机放电功率、空调系统用电功率和DCDC变换器用电功率的三者之和降低，三者之和降低后实时与当前动力电池峰值放电功率比较，在三者之和低于当前动力电池峰值放电功率就不会触发电池管理系统的动力电池保护，从而动力电池和双向车载充电机功能继续可用，同时在限制双向充电机放电功率和空调系统用电功率之和降低时，使得DCDC变换器用电功率升高，在DCDC变换器输出功率满足车内用电设备用电时，不继续降低双向充电机放电功率和空调系统用电功率的两者之和，DCDC变换器输出功率满足车内用电设备用电时蓄电池不会触发给车内部低压供电，因此蓄电池的电不会被消耗，继而使得车辆能够再次启动运行，避免车辆对外部放电时造成车辆本身难以正常运行的情况。

[0013] 在上述的插电式混合动力车的放电管理方法中，在上述的步骤C中，限制双向充电机放电功率和空调系统用电功率之和时，整车控制器通过空调控制器获取空调系统当前状态，在空调系统对车辆内部热管理时，整车控制器先限制空调系统用电功率降低，在限制空调系统用电功率为零且还需继续限制时，整车控制器限制双向充电机放电功率降低；在空调系统对动力电池热管理时，整车控制器先限制双向充电机放电功率降低，在限制双向充电机放电功率为零且还需继续限制时，整车控制器限制空调系统用电功率降低。通过上述操作确定功率限制的顺序，优先保持对动力电池热管理的功率，在不是对动力电池热管理时，先限制空调系统功率在满足双向充电机放电功率、空调系统用电功率和DCDC变换器用电功率的三者之和低于当前动力电池峰值放电功率，且DCDC变换器输出功率满足车内用电设备用电时，就不对当前双向充电机放电功率进行限制降低，还不满足则在空调系统用电功率为零时对双向充电机放电功率进行降低。反之则先限制双向充电放电功率，在还需限制时限制空调系统用电功率。限制双向充电机放电功率和空调系统用电功率其中一个时两

者之和就会降低。

[0014] 在上述的插电式混合动力车的放电管理方法中,在上述的步骤C中,在降低双向充电机放电功率和空调系统用电功率均到零且DCDC变换器输出功率还不满足车内用电设备用电时整车控制器控制动力电池分别与双向充电机、空调系统和DCDC变换器断开连接。在限制双向充电机放电功率和空调系统用电功率均到零后还不满足车内用电设备用电,则使整车下高压,等待车辆休眠,在车辆休眠后停止消耗蓄电池的电量,避免车辆发生难以启动的问题。

[0015] 在上述的插电式混合动力车的放电管理方法中,在上述的步骤C中,整车控制器通过电压传感器一获取蓄电池的电压,整车控制器判断蓄电池的电压保持恒定且不为零时判断DCDC变换器输出功率满足车内用电设备用电。在混合动力车中蓄电池并联在DCDC变换器电流输出端口上,在DCDC变换器输出功率不满足车内用电设备用电时,DCDC变换器输出功率降低,从而蓄电池开始输出电压、电流给车内用电设备供电,当DCDC变换器输出功率满足时给蓄电池供电且给车内用电设备供电,也就是说在蓄电池电压没有馈电,保持电压恒定时表明DCDC变换器输出功率满足车内用电设备用电。

[0016] 在上述的插电式混合动力车的放电管理方法中,在上述的步骤B中,动力电池状态包括动力电池的电压、峰值放电功率和电量,在上述电压、峰值放电功率和电量均大于其对应的放电预设值时,判断不满足触发发动机进行供电,进入步骤C;当动力电池的电压、峰值放电功率和电量至少一个低于对应的放电预设值时,整车控制器控制发动机带动电机输出直流电对动力电池充电以及对空调系统、DCDC变换器和双向充电机供电,在动力电池状态满足发动机停止供电条件后,整车控制器控制发动机停机,动力电池独自供电,进入步骤C,在发动机带动电机输出直流电时,不进入步骤C。对动力电池的状态不仅考虑其电量还考虑峰值放电功率和电压,避免单独考虑电量,在电量还较高时,电压和峰值放电功率下降导致动力电池和双向充电机功能不可用。只要电压、峰值放电功率和电量其中一个低于放电预设值时就触发发动机进行供电工作,从而确保车辆放电工作在一个安全的情况下进行。

[0017] 在上述的插电式混合动力车的放电管理方法中,在上述的步骤C中,整车控制器设有允许双向充电机的最大放电功率、DCDC变换器的最大用电功率和空调系统的最大用电功率,整车控制器判断当前动力电池峰值放电功率大于双向充电机的最大放电功率、DCDC变换器的最大用电功率和空调系统的最大用电功率三者之和一定值时或发动机进行供电时,整车控制器按限制双向充电机放电功率和空调系统用电功率降低的反向顺序逐渐解除功率限制。在车辆对外部设备发电时,在双向充电机、DCDC变换器和空调系统三者中有出现放电或者用电的功率大于其对应的最大允许功率时,整车控制器限制超过最大允许功率的对象降低用电或放电功率直到降到最大允许功率以内(包括最大允许功率),也就是说双向充电机、DCDC变换器和空调系统三者基本都会在最大允许功率中进行工作。当动力电池峰值功率升高后大于双向充电机、DCDC变换器和空调系统三者的最大允许功率一定值,表明动力电池能够满足当前双向充电机、DCDC变换器和空调系统的用电需求,同样发动机进行供电后也能满足双向充电机、DCDC变换器和空调系统的用电需求,此时逐渐接触功率限制,解除顺序与限制顺序相反。

[0018] 在上述的插电式混合动力车的放电管理方法中,整车控制器预设有双向充电机放电功率、空调系统用电功率和DCDC变换器用电功率三者之和对应的发动机发电功率表,整

车控制器在发动机启动运行进行供电时实时获取双向充电机放电功率、空调系统用电功率和DCDC变换器用电功率并计算三者之和,且根据三者之和查发电功率表得到对应的发电功率,整车控制器控制发动机以得到的发电功率发电。通过上述操作使得发动机以对应的发电功率发电,避免发动机采用过多的发动功率造成能量浪费。

[0019] 一种插电式混合动力车的放电管理系统,包括整车控制器、继电器单元、与继电器单元连接的电池控制器、能限制空调系统用电功率的空调控制器和能限制双向充电机放电功率的充放控制器,其特征在于,所述充放控制器、电池控制器和空调控制器分别连接整车控制器,所述整车控制器还连接有检测单元,所述整车控制器接收到充放控制器发送用电请求时控制电池控制器使继电器单元将整车上高压,且由电池控制器发送的信号选择动力电池供电时,整车控制器根据检测单元发送的信号计算双向充电机放电功率、空调系统用电功率和DCDC变换器用电功率的三者之和,并在上述三者之和大于当前动力电池峰值放电功率时,限制双向充电机放电功率和空调系统用电功率之和降低,限制过程中当上述三者之和低于当前动力电池峰值放电功率,且根据检测单元的信号判定出DCDC变换器输出功率满足车内用电设备用电时,不限制双向充电机放电功率和空调系统用电功率之和继续降低。

[0020] 本插电式混合动力车的放电管理系统中,双向充电机的充放控制器在放电抢插入后触发输出外部放电请求,整车控制器接收到该信号后触发,输出控制信号给电池管理系统的电池控制器,电池控制器控制继电器单元闭合,使整车上高压就是使动力电池分别与双向充电机、空调系统和DCDC变换器连通,继而外部设备、空调系统以及DCDC变换器可进行用电,之后再由电池控制器发送的信号判定动力电池的状态得到动力电池是否独自供电,在动力电池独自供电时,整车控制器由检测单元发送的信号计算得到当前双向充电机放电功率、空调系统用电功率和DCDC变换器用电功率的三者之和,并将三者之和与由电池控制器发送的当前动力电池的峰值放电功率进行比较。

[0021] 在双向充电机放电功率、空调系统用电功率和DCDC变换器用电功率的三者之和高于动力电池的峰值放电功率时,表明此时的动力电池最大放电功率已经难以满足双向充电机、空调系统和DCDC变换器这些耗电元件的用电需求,但此时还没有满足发动机触发充电工作条件,整车控制器按一定顺序限制双向充电机和空调系统的工作功率,从而使得双向充电机放电功率、空调系统用电功率和DCDC变换器用电功率的三者之和降低,使三者之和低于当前动力电池峰值放电功率就不会触发电池管理系统的动力电池保护,从而动力电池和双向车载充电机功能继续可用,同时在限制双向充电机放电功率和空调系统用电功率两者之和降低时,使得DCDC变换器用电功率升高,在DCDC变换器输出功率满足车内用电设备用电时,保持当前功率限制,由DCDC变换器输出功率满足车内用电设备用电,蓄电池不会触发给车内部低压供电,因此蓄电池的电不会被消耗,继而使得车辆能够再次启动运行。

[0022] 在上述的插电式混合动力车的放电管理系统中,整车控制器由电池控制器发送的信号获取动力电池状态,动力电池状态包括动力电池的电压、峰值放电功率和电量,所述整车控制器连接有发动机控制器和电机控制器,当动力电池的电压、峰值放电功率和电量至少一个低于对应的放电预设值时,整车控制器发送控制信号给发动机控制器控制发动机动作,且发送控制信号给电机控制器控制电机输出扭矩,在动力电池状态满足发动机停止供电条件后,整车控制器控制发动机停机。通过上述设置整车控制器在动力电池不足以独自

供电时,通过发动机控制器和电机控制器使发动机带动电机输出直流电对动力电池进行充电以及对空调系统、DCDC变换器和双向充电机供电。

[0023] 在上述的插电式混合动力车的放电管理系统中,所述检测单元包括用于获取蓄电池电压的电压传感器一、用于检测空调系统用电电压的电压传感器二、用于检测空调系统用电电流的电流传感器二、用于检测双向充电机放电电压的电压传感器三、用于检测双向充电机放电电流的电流传感器三、用于检测DCDC变换器用电电压的电压传感器四和用于检测DCDC变换器放电电流的电流传感器四。检测单元的这些器件将检测的信号发送给整车控制器,整车控制器计算得到空调系统用电功率、双向充电机放电功率和DCDC变换器用电功率,其中电压传感器一检测DCDC变换器输出功率是否满足车内用电设备用电。

[0024] 与现有技术相比,本插电式混合动力车的放电管理及系统具有以下优点:

[0025] 1、本发明能够在动力电池独自供电时,考虑当前各耗电元件的耗电功率以及动力电池的峰值放电功率,且能够限制双向充电机和空调系统的工作功率,使车辆对外部放电时不会触发电池管理系统的动力电池保护,从而保证动力电池和双向车载充电机功能继续可用。

[0026] 2、本发明在动力电池独自供电且需要进行功率限制时不限制DCDC变换器用电功率,功率限制也是为了保持DCDC变换器输出功率满足车内用电设备用电,使蓄电池的电不会被消耗,继而使得车辆能够再次启动运行,确保车辆放电工作在一个安全的情况下进行。

附图说明

[0027] 图1是本发明中方法的主要流程示意图。

[0028] 图2是本发明中电池管理系统、动力电池、双向充电机、空调系统、DCDC变换器、发动机和电机之间连接的示意图。

[0029] 图3是本发明的系统连接结构示意图。

[0030] 图中,1、整车控制器;2、动力电池;3、电池管理系统;3a、电池控制器;4、双向充电机;4a、充放控制器;5、空调系统;5a、空调控制器;6、DCDC变换器;7、检测单元;7a、电压传感器一;8、蓄电池;9、发动机控制器;10、电机控制器;11、主正继电器;12、主负继电器;13、充放继电器;14、发动机;15、电机;16、无钥匙启动系统;17、温度传感器。

具体实施方式

[0031] 以下是本发明的具体实施例,并结合附图,对本发明的技术方案作进一步的描述,但本发明并不限于这些实施例。

[0032] 如图1、图2和图3所示,一种插电式混合动力车的放电管理方法,包括以下步骤:

[0033] 步骤A、整车上高压:整车控制器1收到放电请求,控制动力电池2分别与双向充电机4、空调系统5和DCDC变换器6连通。在插入放电枪后整车控制器1接收到放电请求,此时表明需要对外部进行放电,整车控制器1控制整车上高压,使动力电池2与双向充电机4之间连通,在插入外部用电设备到放电枪后运行时,双向充电机4可进行逆变对外部用电设备供电;动力电池2与空调系统5之间连通,继而空调系统5运行时可得电运行;动力电池2与DCDC变换器6之间连通,DCDC变换器6可将动力电池2的高压直流转换为低压直流给车内的用电设备供电,车内用电设备包括车辆的各个控制器以及低压用电元件。

[0034] 步骤B、选择是否动力电池2供电：整车控制器1通过电池管理系统3实时获取动力电池2的状态，在不满足触发发动机14进行供电条件时选择动力电池2供电。电池管理系统3为动力电池2的管理系统能够获取动力电池2的各个状态进行判断以及传输给其他控制器。获取的动力电池2状态包括动力电池2的电压、峰值放电功率和电量。峰值放电功率指的是动力电池2在当前状态下在一段时间内可以提供的最大功率，其与动力电池2的电量以及动力电池2的温度有关。电池管理系统3设置有在不同电量和温度下对应的动力电池2峰值功率表，此通过工况实验得到为现有技术。因此根据电量和温度，电池管理系统3就能得到当前的动力电池2峰值放电功率。

[0035] 在电压、峰值放电功率和电量均大于其对应的放电预设值时，判断不满足触发发动机14进行供电，进入步骤C。动力电池2的电压的放电预设值范围为280伏至320伏，作为优选电压的放电预设值为310伏；动力电池2的峰值放电功率对应的放电预设值范围为8千瓦至12千瓦，作为优选峰值放电功率的放电预设值为10千瓦；动力电池2的电量的放电预设值范围为额定动力电池2电量的18%至25%，作为优选电量的放电预设值为额定动力电池2电量的20%。

[0036] 当动力电池2的电压、峰值放电功率和电量至少一个低于对应的放电预设值时，整车控制器1控制发动机14带动电机15输出直流电对动力电池2充电以及对空调系统5、DCDC变换器6和双向充电机4供电，在动力电池2状态满足发动机14停止供电条件后，整车控制器1控制发动机14停机，动力电池2独自供电，进入步骤C，在发动机14带动电机15输出直流电时，不进入步骤C。发动机14停止供电条件为三个，满足任意一项条件时发动机14停止供电。条件一，电量大于定值一且动力电池2峰值放电功率大于定值二时发动机14停止供电，其中定值一大于电量的放电预设值，且定值一的范围为额定动力电池2电量的35%至45%，作为优选定值一为额定动力电池2电量的40%，定值二大于峰值放电功率的放电预设值其范围为18千瓦至22千瓦，作为优选定值二为20千瓦；条件二，电量大于定值三时发动机14停止供电，定值三大于定值二且其范围为额定动力电池2电量的65%至75%，作为优选定值三为额定动力电池2电量的70%；条件三，电压大于定值四时发动机14停止供电，定值四大于电压的放电预设值且其范围为370伏至390伏，作为优选定值四为380伏。上述放电预设值、定值一至定值四均可根据实际情况进行标定。

[0037] 整车控制器1预设有双向充电机4放电功率、空调系统5用电功率和DCDC变换器6用电功率三者之和对应的发动机14发电功率表，整车控制器1在发动机14启动运行进行供电时实时获取双向充电机4放电功率、空调系统5用电功率和DCDC变换器6用电功率并计算三者之和，且根据三者之和查发电功率表得到对应的发电功率，整车控制器1控制发动机14以发电功率表对应得到的发电功率发电。通过上述操作使得发动机14以对应的发电功率发电，避免发动机14采用过多的发动功率造成能量浪费。作为优选在双向充电机4放电功率、空调系统5用电功率和DCDC变换器6用电功率并计算三者之和大于5千瓦持续10秒时，控制发动机14发电功率为8千瓦；在双向充电机4放电功率、空调系统5用电功率和DCDC变换器6用电功率三者之和小于4.5千瓦持续10秒时，控制发动机14发电功率为6.5千瓦。

[0038] 步骤C、限制功率：整车控制器1实时计算出双向充电机4放电功率、空调系统5用电功率和DCDC变换器6用电功率的三者之和，并在上述三者之和大于当前动力电池2峰值放电功率时，限制双向充电机4放电功率和空调系统5用电功率之和降低，在限制过程中上述三

者之和低于当前动力电池2峰值放电功率,且DCDC变换器6输出功率满足车内用电设备用电时,不限制双向充电机4放电功率和空调系统5用电功率之和继续降低。在动力电池2独自供电即发动机14不工作供电时进行判断是否进行限制功率。在车辆上高压后,双向充电机4、空调系统5和DCDC变换器6均可用电消耗功率。当整车控制器1计算出双向充电机4放电功率、空调系统5用电功率和DCDC变换器6用电功率的三者之和低于动力电池2的峰值放电功率时动力电池正常供电工作。

[0039] 当整车控制器1计算出双向充电机4放电功率、空调系统5用电功率和DCDC变换器6用电功率的三者之和高于动力电池2的峰值放电功率时,表明此时的动力电池2最大放电功率已经难以满足双向充电机4、空调系统5和DCDC变换器6这些耗电元件的用电需求,需要进行功率限制。功率限制只限制双向充电机4放电功率和/或空调系统5用电功率,使得它们的功率消耗之和降低,由于双向充电机4、空调系统5和DCDC变换器6均由动力电池2供电,在限制双向充电机4放电功率和/或空调系统5用电功率后,DCDC变换器6的用电功率会升高。本实施例具体限制过程如下:

[0040] 在需限制双向充电机4放电功率和空调系统5用电功率之和时,整车控制器1通过空调控制器5a获取空调系统5当前状态,在空调系统5对车辆内部热管理时,整车控制器1先限制空调系统5用电功率降低,限制的降低速率可根据实际情况标定,本实施例采用0.1千瓦/0.1秒的速率降低,在空调系统5用电功率降低过程中满足双向充电机4放电功率、空调系统5用电功率和DCDC变换器6用电功率的三者之和低于当前动力电池2峰值放电功率,且DCDC变换器6输出功率满足车内用电设备用电时,不继续降低空调系统5用电功率,在限制空调系统5用电功率为零还不满足上述条件时还需继续限制,整车控制器1限制双向充电机4放电功率以一定速率降低,直到满足双向充电机4放电功率、空调系统5用电功率和DCDC变换器6用电功率的三者之和低于当前动力电池2峰值放电功率,且DCDC变换器6输出功率满足车内用电设备用电。该速率也可标定,本实施例采用0.1千瓦/0.1秒的速率降低。

[0041] 在空调系统5对动力电池2热管理时,整车控制器1先限制双向充电机4放电功率以0.1千瓦/0.1秒的速率降低,在限制双向充电机4放电功率为零且还需继续限制时,整车控制器1限制空调系统5用电功率以0.1千瓦/0.1秒的速率降低,直到满足双向充电机4放电功率、空调系统5用电功率和DCDC变换器6用电功率的三者之和低于当前动力电池2峰值放电功率,且DCDC变换器6输出功率满足车内用电设备用电。通过上述操作确定功率限制的顺序,优先保持对动力电池2热管理的功率,在不是对动力电池2热管理时,先限制空调系统5功率,反之则先限制双向充电放电功率。

[0042] 在空调系统5没有用电工作时,整车控制器1单单限制双向充电机4放电功率。在降低双向充电机4放电功率和空调系统5用电功率均到零且DCDC变换器6输出功率还不满足车内用电设备用电时整车控制器1控制动力电池2分别与双向充电机4、空调系统5和DCDC变换器6断开连接,也就是下高压。在限制双向充电机4放电功率和空调系统5用电功率均到零后还不满足车内用电设备用电,则使整车下高压,下高压后车辆内各控制器准备休眠根据现有的“直接网络管理协议”工作,在各个控制器休眠后,实现整车下电不工作,也就是在车辆休眠后停止消耗蓄电池8的电量,避免车辆发生难以启动的问题。在限制双向充电机4放电功率为零大于一段时间后,整车控制器1也控制整车下高压,时间范围为一分钟至两分钟,作为优选为一分钟,由于限制双向充电机4放电功率为零达到一分钟,时间较长,正常电路

不会存在这么长限制时间因此放电电路可能存在问题,控制整车下高压,保护车辆。

[0043] DCDC变换器6输出功率是否满足车内用电设备用电由整车控制器1判断,整车控制器1通过电压传感器一7a获取蓄电池8的电压,整车控制器1判断蓄电池8的电压保持恒定且不为零时判断DCDC变换器6输出功率满足车内用电设备用电。在混合动力车中蓄电池8并联在DCDC变换器6电流输出端口上,在DCDC变换器6输出功率不满足车内用电设备用电时,DCDC变换器6输出功率降低,从而蓄电池8开始输出电压、电流给车内用电设备供电,当DCDC变换器6输出功率满足时给蓄电池8供电且给车内用电设备供电,也就是说在蓄电池8电压没有馈电,保持电压恒定时表明DCDC变换器6输出功率满足车内用电设备用电。

[0044] 在限制功率过程中或者保持当前限制功率时,遇到满足需解除功率限制条件时解除功率限制,解除功率限制条件为整车控制器1判断当前动力电池2峰值放电功率大于双向充电机4的最大放电功率、DCDC变换器6的最大用电功率和空调系统5的最大用电功率三者之和一定值时或发动机14进行供电时,整车控制器1按限制双向充电机4放电功率和空调系统5用电功率的反向顺序逐渐解除功率限制。即限制顺序为先限制空调系统5用电功率再限制双向充电机4放电功率时,解除限制功率则先解除双向充电机4放电功率的功率限制后解除空调系统5用电功率的功率限制;限制顺序为先限制双向充电机4放电功率再限制限制空调系统5用电功率时,解除限制功率则先解除空调系统5用电功率的功率限制后解除双向充电机4放电功率的功率限制。当只限制空调系统5用电功率和双向充电机4放电功率其中一个时,解除限制功率也只解除被限制的对象。解除限制功率即将用电功率恢复,功率解除按一定速率实现,解除功率限制的速率可标定,本实施例采用0.1千瓦/0.1秒的速率逐渐解除功率限制。解除限制后重新进入步骤A。

[0045] 进行功率限制和解除功率限制均按照一定的降低速率或者升高速率进行,通过0.1千瓦/0.1秒的速率降低或升高,能够避免降低速率或者升高速率过快,导致用电设备功率转化过快,电子器件收到冲击过大损伤用电设备的问题。

[0046] 整车控制器1设有允许双向充电机4的最大放电功率、DCDC变换器6的最大用电功率和空调系统5的最大用电功率。双向充电机4的最大放电功率的选取范围为0到3.3千瓦,DCDC变换器6的最大用电功率选取范围为0到3千瓦,空调系统5的最大用电功率选取范围为0到6.8千瓦。在车辆对外部设备发电时,在双向充电机4、DCDC变换器6和空调系统5三者中有出现放电或者用电的功率大于其对应的最大允许功率时,整车控制器1限制超过最大允许功率的对象降低用电或放电功率直到降到最大允许功率以内(包括最大允许功率),也就是说双向充电机4、DCDC变换器6和空调系统5三者基本都会在最大允许功率中进行工作。当动力电池2峰值功率升高后大于双向充电机4、DCDC变换器6和空调系统5三者的最大允许功率一定值,表明动力电池2能够满足当前双向充电机4、DCDC变换器6和空调系统5的用电需求,同样发动机14进行供电后也能满足双向充电机4、DCDC变换器6和空调系统5的用电需求,此时逐渐接触功率限制,解除顺序与限制顺序相反。上述一定值范围为1千瓦至3千瓦,作为优选为2千瓦。

[0047] 在解除空调系统5用电功率功率限制时,比较由空调控制器5a发送的当前空调系统5请求功率与预设的空调系统5的最大用电功率的大小,选取较小值作为解除功率后恢复的目标功率。空调控制器5a能获取空调系统5所需的请求功率为现有技术。同样的在解除双向充电机4用电功率功率限制时,比较由充放控制器4a发送的当前双向充电机4请求功率与

预设的双向充电机4的最大放电功率的大小,选取较小值作为解除功率后恢复的目标功率。作为另一种方案,在解除功率限制时,空调系统5的最大用电功率以及双向充电机4的最大放电功率分别作为恢复功率目标。

[0048] 在整车控制器1接收到外部用电请求后,判断出车辆没有上电即车辆电源处于OFF档时,整车控制器1通过LIN总线唤醒空调系统5进行动力电池2热管理,从而在发电过程中保护动力电池2。

[0049] 在需要启动发动机14带动电机15供电时,整车控制器1判断车辆电源是否处于ON档时,再判断发动机14是否处于启动状态,在电源处于ON档且发动机14处于启动状态时整车控制器1控制电机15工作,发动机14带动电机15进行供电工作,在电源处于ON档发动机14熄火状态时,整车控制器1先控制发动机14启动并再控制发动机14带动电机15进行供电。在电源处于OFF档时整车控制器1先请求车辆电源处于ON档,之后再控制发动机14带动电机15进行供电。在发动机14发电进行供电时,实时通过油量传感器检测燃油量,在燃油量低于油量阈值时,整车控制器1停止发动机14启动,并控制整车下高压,进入休眠状态,从而避免油量过少导致车辆不能再次整车运行的问题。

[0050] 整车控制器1在放电过程中实时监控动力电池2的电量,在动力电池2的电量低于最低下限值时,整车控制器1控制整车下高压,使车辆进入休眠状态。在动力电池2低于最低下限值时表明放电电路产生故障,通过整车下高压,避免对外部放电,继而保护电池和保护车辆。

[0051] 本插电式混合动力车的放电管理方法在动力电池2最大放电功率已经难以满足双向充电机4、空调系统5和DCDC变换器6这些耗电元件的用电需求时,整车控制器1按一定顺序限制双向充电机4和空调系统5的工作功率,从而使得双向充电机4放电功率、空调系统5用电功率和DCDC变换器6用电功率的三者之和降低,使三者之和低于当前动力电池2峰值放电功率就不会触发电池管理系统3的动力电池2保护,从而动力电池2和双向车载充电机15功能继续可用。同时在限制双向充电机4放电功率和空调系统5用电功率之和降低时,使得DCDC变换器6用电功率升高,在DCDC变换器6输出功率满足车内用电设备用电时,不继续降低双向充电机4放电功率和空调系统5用电功率的两者之和,DCDC变换器6输出功率满足车内用电设备用电时蓄电池8不会触发给车内部低压供电,因此蓄电池8的电不会被消耗,继而使得车辆能够再次启动运行,避免车辆对外部放电时造成车辆本身难以正常运行的情况。

[0052] 如图2和图3所示,一种插电式混合动力车的放电管理系统,应用上述插电式混合动力车的放电管理方法。本管理系统包括整车控制器1、继电器单元、与继电器单元连接的且能够发送动力电池2状态的电池控制器3a、能限制空调系统5用电功率的空调控制器5a和能限制双向充电机4放电功率的充放控制器4a。充放控制器4a、电池控制器3a和空调控制器5a分别与整车控制器1双向连接,整车控制器1还连接有检测单元7。

[0053] 电池控制器3a为电池管理系统3的控制器,空调控制器5a为空调系统5的控制器,充放控制器4a为双向充电机4的控制器。

[0054] 继电器单元包括主正继电器11、主负继电器12和充放继电器13,充放继电器13的常开开关一端连接动力电池2的正极,另一端连接双向充电机4的正极,充放继电器13的线圈连接电池控制器3a的输出端;主正继电器11的常开开关一端连接动力电池2的正极,另一

端连接空调系统5的电源正极以及DCDC变换器6的电源正极,主正继电器11的线圈连接电池控制器3a的输出端;主负继电器12的常开开关的一端连接动力电池2的负极,另一端连接空调系统5的电源负极、双向充电机4的负极以及DCDC变换器6的电源负极,主负继电器12的线圈连接电池控制器3a的输出端。

[0055] 检测单元7包括用于获取蓄电池8电压的电压传感器一7a、用于检测空调系统5用电电压的电压传感器二、用于检测空调系统5用电电流的电流传感器二、用于检测双向充电机4放电电压的电压传感器三、用于检测双向充电机4放电电流的电流传感器三、用于检测DCDC变换器6用电电压的电压传感器四、用于检测DCDC变换器6放电电流的电流传感器四。检测单元7的这些器件将检测的信号发送给整车控制器1,整车控制器1计算得到空调系统5用电功率、双向充电机4放电功率和DCDC变换器6用电功率。

[0056] 整车控制器1连接有发动机控制器9和电机控制器10,整车控制器1还与用于发送车辆电源所处档位的无钥匙启动系统16连接。电池控制器3a的输入端连接有温度传感器17。整车控制器1的输入端还可连接有油量传感器。

[0057] 另外在车辆中,动力电池2的正极和负极分别连接电池管理系统3,由电池管理系统3中的电压传感器和电流传感器获取动力电池2的电压、电流相关信息并发送给电池控制器3a,双向充电机4用于插入放电枪(放电枪与图2中双向充电机4的正极和负极输出端连接),DCDC变换器6的电源输出端用于与车内用电设备连接输出电(车内用电设备与图2中DCDC变换器6的正极和负极输出端连接),蓄电池8的正极连接DCDC变换器6电源输出端正极,蓄电池8的负极连接DCDC变换器6电源输出端负极。放电枪一头用于插入双向充电机4,另一头为插座用于插入外部用电设备。发动机14能与电机15连接,且电机15的供电输出端分别连接动力电池2的正极和负极。

[0058] 在放电枪插入到双向充电机4内时,双向充电机4的充放控制器4a触发发送外部用电请求至整车控制器1,整车控制器1控制整车上高压,整车控制器1发送控制信号给电池控制器3a,电池控制器3a控制主正继电器11、主负继电器12和充放继电器13均闭合,从而使得动力电池2分别与双向充电机4、空调系统5和DCDC变换器6连通,继而外部设备、空调系统5以及DCDC变换器6可进行用电。在上高压后,整车控制器1获取电池控制器3a发送的信号获取动力电池2状态,动力电池2状态包括动力电池2的电压、峰值放电功率和电量。其中峰值放电功率,由电池控制器3a根据动力电池2当前电量以及温度传感器17发送的当前动力电池2温度查表得到。在根据当前电压、峰值放电功率和电量选择动力电池2供电时整车控制器1根据检测单元7发送的信号实时分别计算出双向充电机4放电功率、空调系统5用电功率和DCDC变换器6用电功率,并得到三者之和,并在上述三者之和大于当前动力电池2峰值放电功率时,限制双向充电机4放电功率和空调系统5用电功率之和降低,限制的控制过程如插电式混合动力车的放电管理方法所示,其中在限制双向充电机4放电功率时,通过充放控制器4a实现,充放控制器4a控制双向充电机4中功率管(如MOS管)通断的频率来限制或者恢复双向充电机4的放电功率,充放控制器4a实现双向充电机4的功率限制为现有技术,在限制空调系统5用电功率时,通过空调控制器5a实现,空调控制器5a控制空调系统5电源电路中功率管(如MOS管)通断的频率来限制或者恢复空调系统5的用电功率,空调控制器5a实现双向充电机4的功率限制为现有技术。

[0059] 限制功率时当上述三者之和低于当前动力电池2峰值放电功率(当前动力电池2峰

值放电功率为实时获取值是动态变化的,实时计算上述三者之和实时与对应时刻下的动力电池2峰值放电功率比较),且根据电压传感器一7a的信号判定出DCDC变换器6输出功率满足车内用电设备用电时,不限制双向充电机4放电功率和空调系统5用电功率之和继续降低。在限制功率过程中或者不限制双向充电机4放电功率和空调系统5用电功率之和继续降低时,遇到满足需解除功率限制条件时解除功率限制。

[0060] 当动力电池2的电压、峰值放电功率和电量至少一个低于对应的放电预设值时,整车控制器1发送控制信号给发动机控制器9控制发动机14动作,且发送控制信号给电机控制器10控制电机15输出扭矩,发动机14带动电机15输出直流电给动力电池2充电且对双向充电机4、空调系统5以及DCDC变换器6供电。在动力电池2状态满足发动机14停止供电条件后,整车控制器1控制发动机14停机。

[0061] 在需要启动发动机14带动电机15供电时,整车控制器1通过无钥匙启动系统16发送的信号判断车辆电源是否处于ON档时,之后通过发动机控制器9发送的信号判断发动机14是否处于启动状态,在电源处于ON档且发动机14处于启动状态时整车控制器1通过电机控制器10控制电机15工作,发动机14带动电机15进行供电工作,在电源处于ON档且发动机14熄火状态时,整车控制器1先通过发动机控制器9控制发动机14启动并再控制发动机14带动电机15进行供电。在电源处于OFF档时整车控制器1先请求无钥匙启动系统16使车辆电源处于ON档,在车辆电源处于ON档后,再控制发动机14带动电机15进行供电。在发动机14发电进行供电时,实时通过油量传感器检测燃油量,在燃油量低于油量阈值时,整车控制器1停止发动机14启动,并控制整车下高压,进入休眠状态,从而避免油量过少导致车辆不能再次整车运行的问题。

[0062] 本插电式混合动力车的放电管理系统中,通过空调控制器5a和充放控制器4a,在双向充电机4放电功率、空调系统5用电功率和DCDC变换器6用电功率的三者之和低于动力电池2的峰值放电功率时,限制双向充电机4和空调系统5的工作功率,从而使得双向充电机4放电功率、空调系统5用电功率和DCDC变换器6用电功率的三者之和降低,使三者之和低于当前动力电池2峰值放电功率就不会触发电池管理系统3的动力电池2保护,从而动力电池2和双向车载充电机15功能继续可用,同时不限制DCDC变换器6用电功率,在限制双向充电机4放电功率和空调系统5用电功率两者之和降低时,使得DCDC变换器6用电功率升高,在DCDC变换器6输出功率满足车内用电设备用电时,保持当前功率限制,由DCDC变换器6输出功率满足车内用电设备用电,蓄电池8不会触发给车内部低压供电,因此蓄电池8的电不会被消耗,继而使得车辆能够再次启动运行。

[0063] 本文中所描述的具体实施例仅仅是对本发明作举例说明。本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,但并不会偏离本发明的精神或者超越所附权利要求书所定义的范围。

[0064] 尽管本文较多地使用了整车控制器1、动力电池2、电池管理系统3、电池控制器3a、双向充电机4、充放控制器4a、空调系统5、空调控制器5a、DCDC变换器6、检测单元7、电压传感器一7a、蓄电池8、发动机控制器9、电机控制器10、主正继电器11、主负继电器12、充放继电器13、发动机14、电机15、无钥匙启动系统16、温度传感器17等术语,但并不排除使用其它术语的可能性。使用这些术语仅仅是为了更方便地描述和解释本发明的本质;把它们解释成任何一种附加的限制都是与本发明精神相违背的。

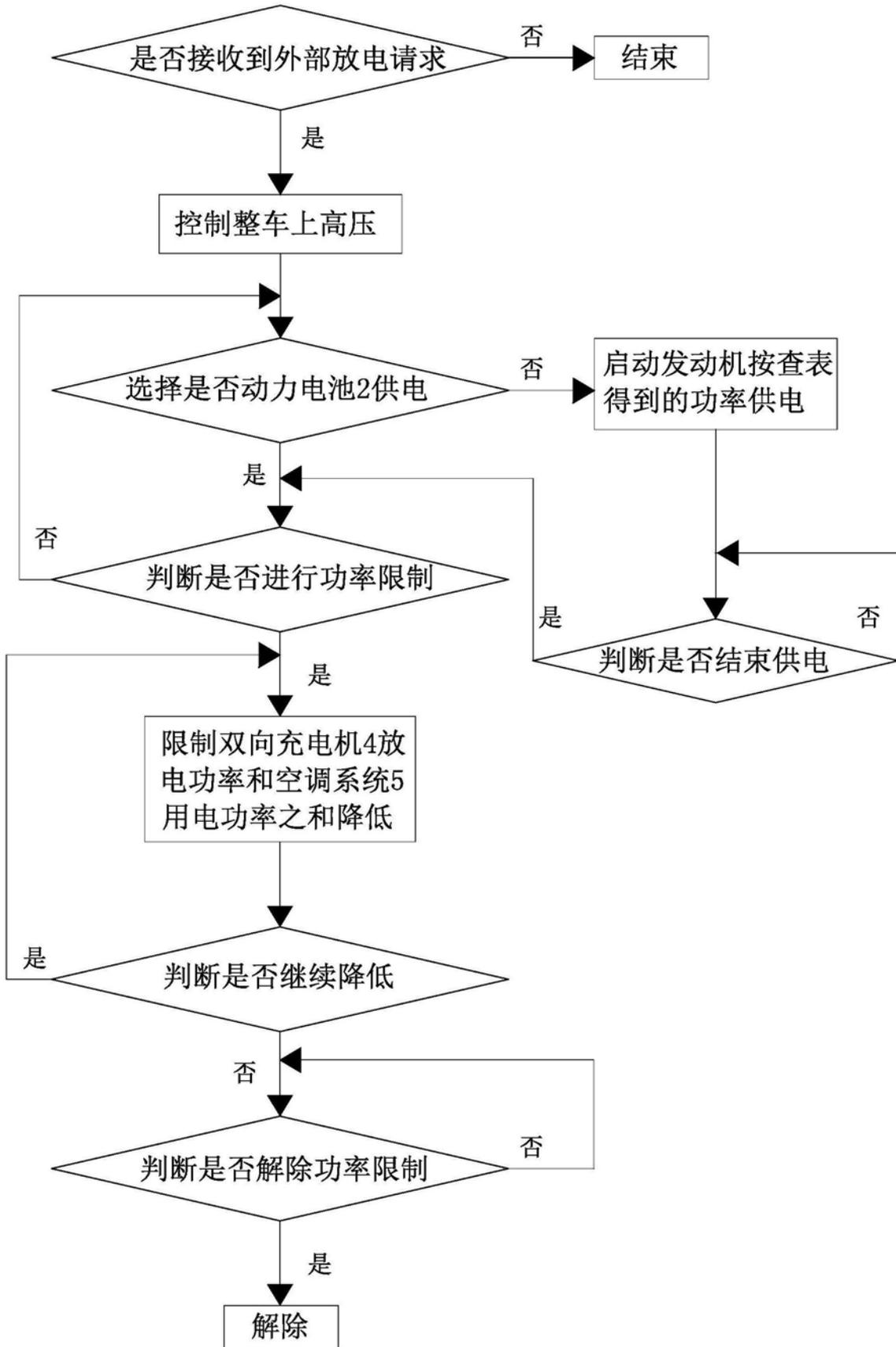


图1

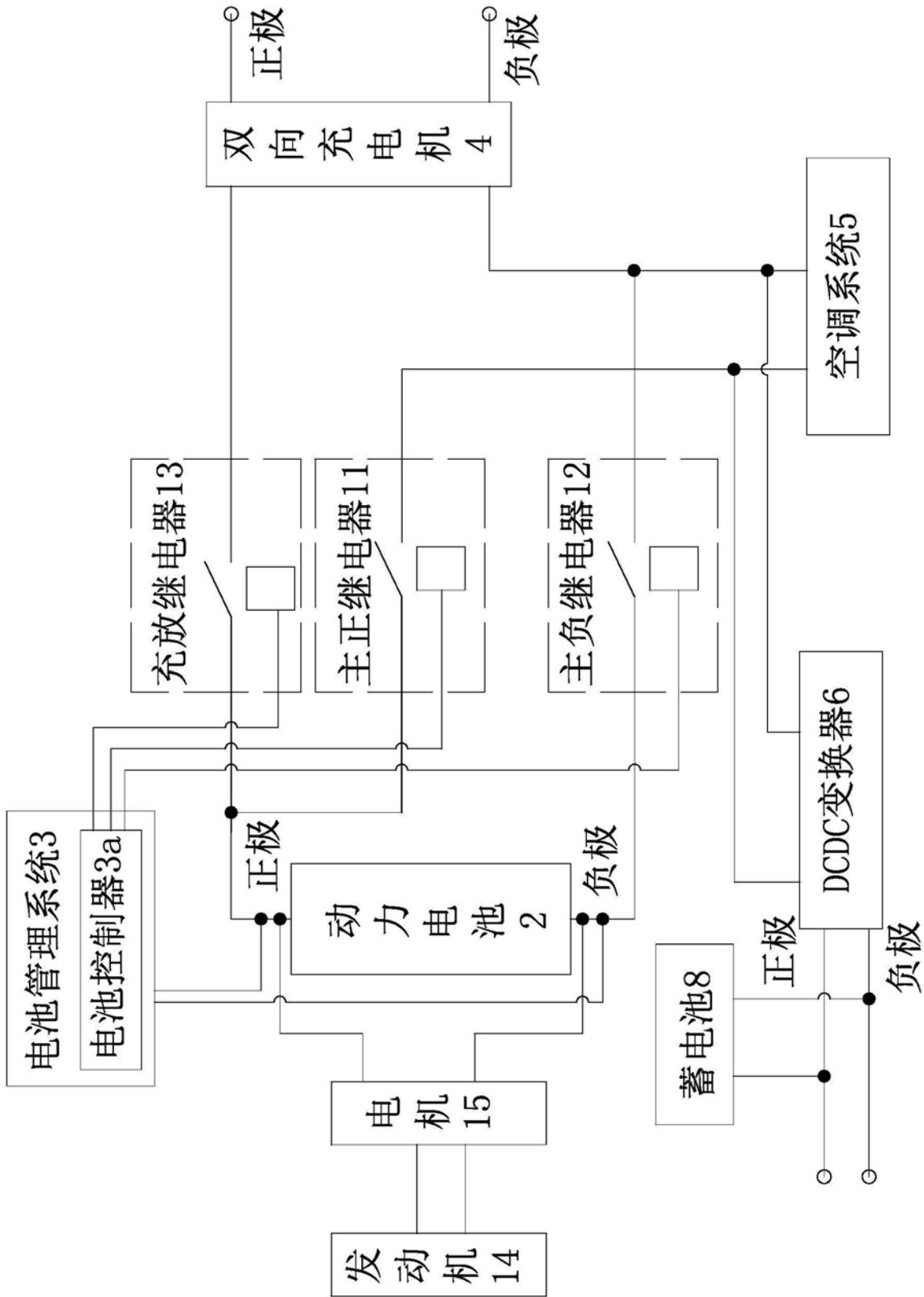


图2

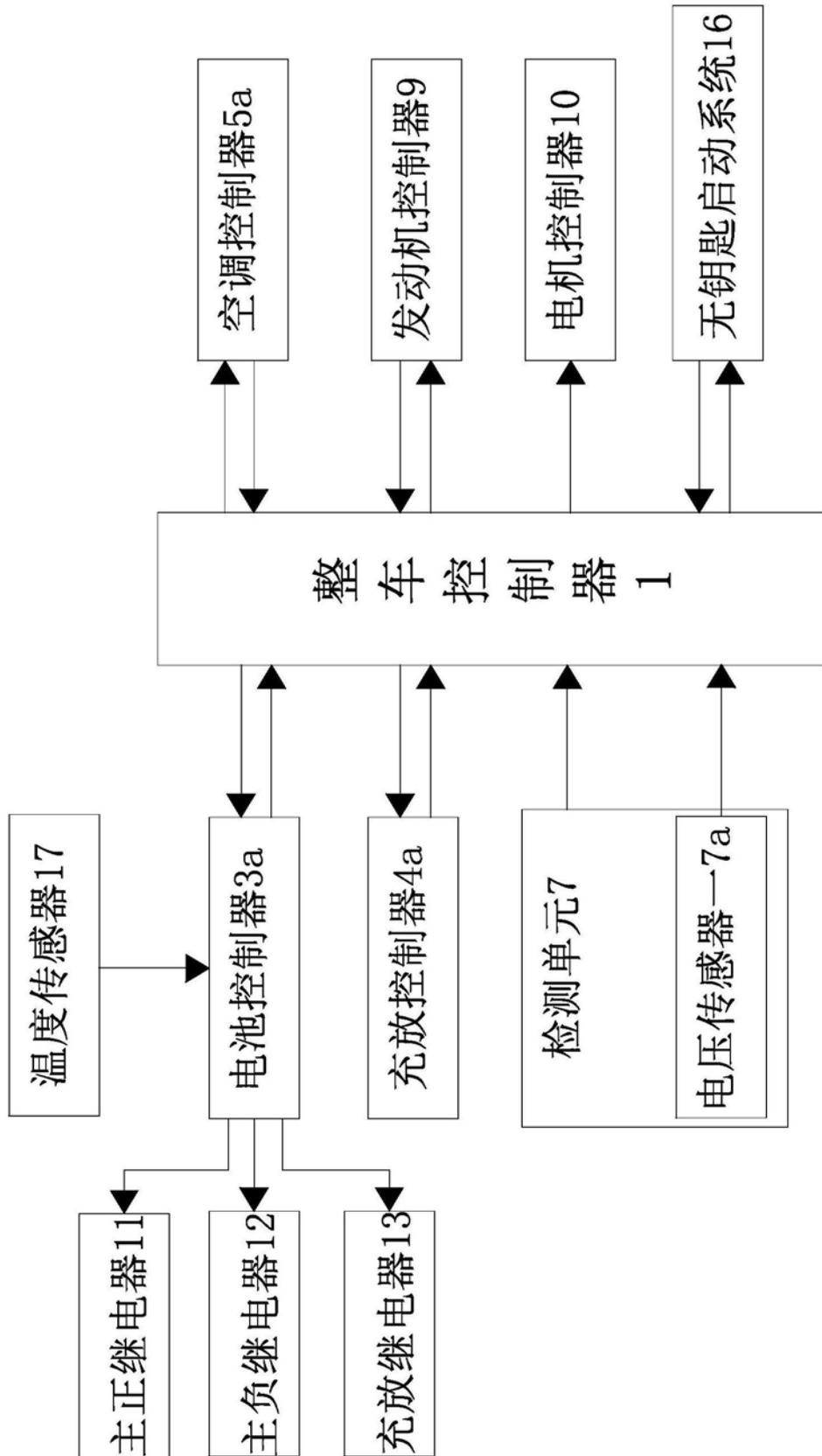


图3