



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104184191 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 03

(21) 申请号 201410414046. 8

(22) 申请日 2014. 08. 21

(71) 申请人 广州益维电动汽车有限公司

地址 511422 广东省广州市番禺区南村镇兴  
业路 38 号

(72) 发明人 李慧琪 欧阳剑 周远山

(74) 专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限  
公司 44102

代理人 罗晓林 李志强

(51) Int. Cl.

H02J 7/00(2006. 01)

B60L 15/20(2006. 01)

B60L 15/00(2006. 01)

B60L 3/00(2006. 01)

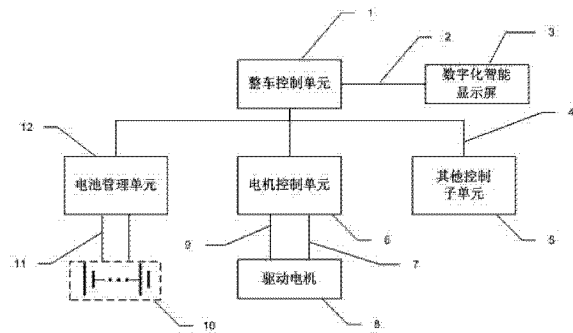
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

一种电动汽车整车控制装置及其控制方法

(57) 摘要

一种电动汽车整车控制装置及其控制方法，所述控制装置包括整车控制单元、数字化智能显示屏、电机控制单元、驱动电机、动力电池组及电池管理单元；整车控制单元通过通信总线分别与数字化智能显示屏、电机控制单元及电池管理单元相连接；驱动电机分别通过信号线束、电源线束与电机控制单元双向连接；电池管理单元通过检测信号线束与动力电池组连接。电池管理单元包括多个单体动力电池保护电路、低电量报警信号驱动电路、放电保护信号驱动电路及充电保护信号驱动电路，所述整车控制单元包括主控制芯片、电源输入及调理接口电路、分离传感器信号输入接口电路、通讯接口和数字化智能显示屏输出接口电路。本发明提高安全性能，节约能源，低碳环保。



1. 一种电动汽车整车控制装置,其特征在于:

包括整车控制单元、数字化智能显示屏、电机控制单元、驱动电机、动力电池组及电池管理单元;

整车控制单元通过通信总线分别与数字化智能显示屏、电机控制单元及电池管理单元相连接;

驱动电机分别通过信号线束、电源线束与电机控制单元双向连接;

电池管理单元通过检测信号线束与动力电池组连接。

2. 根据权利要求1所述的电动汽车整车控制装置,其特征在于:所述动力电池组由多个单体动力电池通过串联或并联所组成。

3. 根据权利要求2所述的电动汽车整车控制装置,其特征在于:所述单体动力电池为锂离子动力电池或镍氢动力电池。

4. 根据权利要求3所述的电动汽车整车控制装置,其特征在于:所述与动力电池组连接的电池管理单元包括多个单体动力电池保护电路、低电量报警信号驱动电路、放电保护信号驱动电路及充电保护信号驱动电路,单体动力电池保护电路通过过充检测输出线、过放检测输出线和低电量检测输出线分别与充电保护信号驱动电路、放电保护信号驱动电路和低电量报警信号驱动电路连接。

5. 根据权利要求4所述的电动汽车整车控制装置,其特征在于:所述动力电池组中每个单体动力电池对应设置一单体动力电池保护电路。

6. 根据权利要求1所述的电动汽车整车控制装置,其特征在于:所述驱动电机为异步交流电机、永磁同步电机或无刷直流电机。

7. 根据权利要求1所述的电动汽车整车控制装置,其特征在于:所述整车控制单元包括主控制芯片、电源输入及接口电路、分离传感器信号输入接口电路、通讯接口和数字化智能显示屏输出接口电路;电源输入及接口电路、分离传感器信号输入接口电路、通讯接口、数字化智能显示屏输出接口电路分别与主控制芯片连接。

8. 根据权利要求7所述的电动汽车整车控制装置,其特征在于:所述电源输入及接口电路与外部电源连接;分离传感器信号输入接口电路与分离传感器连接;通讯接口分别与电池管理单元、电机控制单元连接;数字化智能显示屏输出接口电路与智能显示屏连接。

9. 根据权利要求8所述的电动汽车整车控制装置,其特征在于:所述分离传感器包括转速分离传感器、电压分离传感器、电流分离传感器及温度分离传感器。

10. 一种利用权利要求1-9中任一项所述的电动汽车整车控制装置的控制方法,其特征在于,包括如下步骤:

设置 $V$ 为动力电池组中单体电池的实时电压值;电动汽车充电时,取动力电池组中电压最高的单体电池电压值;电动汽车放电时,取动力电池组中电压最低的单体电池电压值, $V_{max}$ 为单体电池允许的充电保护电压值, $V_{lim}$ 为单体电池低电压报警值, $V_{min}$ 为单体电池允许的放电保护电压值; $V_{max}$ 、 $V_{lim}$ 、 $V_{min}$ 电压值根据电池的充放电特性设定;

步骤1、程序开始;

步骤2、判断电动汽车是否处于充电状态,是则执行步骤3.1,否则执行步骤3.2;

步骤3.1、获取动力电池组中单体电池的实时电压值 $V$ ,判断 $V$ 是否小于 $V_{max}$ ,是则执行4.1,否则执行步骤8;

步骤3.2、获取动力电池组中单体电池的实时电压值 $V$ ，判断 $V$ 是否大于 $V_{min}$ ，是则执行步骤4.1，否则执行步骤4.2；

步骤4.1、电动汽车保持充电状态；

步骤4.2、判断电动汽车是否为制动状态，是则执行步骤5.1，否则执行步骤5.2；

步骤5.1、获取动力电池组中单体电池的实时电压值 $V$ ，判断 $V$ 是否小于 $V_{max}$ ，是则执行4.1，否则执行6.1；

步骤5.2、获取动力电池组中单体电池的实时电压值 $V$ ，判断 $V$ 是否大于 $V_{lin}$ ，是则执行步骤6.3，否则执行步骤6.2；

步骤6.1、电动汽车进入机械制动状态，执行步骤9；

步骤6.2、进入低电量报警程序，执行步骤7；

步骤6.3、电动汽车正常运行，执行步骤8；

步骤7、整车控制系统向电机控制器发出限制电流信号，由电机控制器执行，电动汽车进入限流运行状态；

步骤8、获取动力电池组中单体电池的实时电压值 $V$ ，判断 $V$ 是否小于 $V_{min}$ ，是则执行步骤9，否则执行步骤5.2；

步骤9、判断电动汽车是否停车，是则执行步骤10，否则执行步骤4.2；

步骤10、结束程序。

## 一种电动汽车整车控制装置及其控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车控制领域,特别是涉及一种电动汽车整车控制装置及其控制方法。

### 背景技术

[0002] 近年来,城市交通问题日益受到人们关注,尽管汽车、摩托车、等作为代步工具因其具有使用方便等优点在世界逐渐普及,但是随着城市汽车、摩托车保有量的不断增加,环境污染问题和能源方面的问题也日益严重。随着新型高能二次电池技术尤其是锂离子动力电池技术的不断进步,电动摩托车、电动自行车、电动代步车、电动休闲车的技术开发和推广应用日益受到重视。

[0003] 锂离子电池、镍氢电池等新型高能二次电池相对于铅酸电池,其能量比密度大大提高,没有环境污染,得到越来越多的应用,随着技术的成熟和市场规模的扩大,其价格也将大幅降低,必将取代铅酸电池。但由于锂电池、镍氢电池等新型高能二次电池特性比较活跃,对充放电的电压、电流和工作环境有严格的要求,过充或过放都会造成其永久性的损坏,甚至带来安全隐患,要保证动力电池正常为电动车辆提供驱动能源,必须配备整车控制单元,对其运行进行管理及保护。目前市场上采用锂离子动力电池为电能的电动车驱动及管理单元,缺乏系统设计,在原来以铅酸电池为电能的电动车驱动单元上,只增加了简单地保护功能,对驱动能源的管理和保护都采用简单地保护功能完成,既由电池保护单元中的MOSFET作为控制电池组向电机输送能量的媒介,同时又作为在电池组中某一个单体电池电压过高或电压过低时电池保护单元控制MOSFET关断电池组主回路,以保护电池组的安全的执行器件。此类方法主要存在三个问题:

(1) MOSFET在大电流工作时,极易因过热而损坏,无法在大电流条件下长时间稳定、可靠工作;MOSFET在关断电池组主回路时,因电压高、电流大会产生较大浪涌冲击,极易损坏与其直接电气连接和电气通路上的元器件;为保证负载均衡,电池保护单元在要配备MOSFET的同时,还须配备负载均衡控制模块,技术复杂,成本较高。

[0004] (2) 没有能量回馈充电保护,容易造成电池过度充电。

[0005] (3) 缺少电池低电量告警功能,容易导致电动车辆在行进中中途抛锚,影响行车安全。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种电动汽车整车控制装置及其控制方法,提高安全性能,节约能源,低碳环保。

[0007] 为了达到上述目的,本发明采用的技术方案是:

一种电动汽车整车控制装置,

包括整车控制单元、数字化智能显示屏、电机控制单元、驱动电机、动力电池组及电池管理单元;

整车控制单元通过通信总线分别与数字化智能显示屏、电机控制单元及电池管理单元相连接；

驱动电机分别通过信号线束、电源线束与电机控制单元双向连接；

电池管理单元通过检测信号线束与动力电池组连接。

[0008] 较佳地,所述动力电池组由多个单体动力电池通过串联或并联所组成。

[0009] 较佳地,所述单体动力电池为锂离子动力电池或镍氢动力电池。

[0010] 较佳地,所述与动力电池组连接的电池管理单元包括多个单体动力电池保护电路、低电量报警信号驱动电路、放电保护信号驱动电路及充电保护信号驱动电路,单体动力电池保护电路通过过充检测输出线、过放检测输出线和低电量检测输出线分别与充电保护信号驱动电路、放电保护信号驱动电路和低电量报警信号驱动电路连接。

[0011] 较佳地,所述动力电池组中每个单体动力电池对应设置一单体动力电池保护电路。

[0012] 较佳地,所述驱动电机为异步交流电机、永磁同步电机或无刷直流电机。

[0013] 较佳地,所述整车控制单元包括主控制芯片、电源输入及接口电路、分离传感器信号输入接口电路、通讯接口和数字化智能显示屏输出接口电路;电源输入及接口电路、分离传感器信号输入接口电路、通讯接口、数字化智能显示屏输出接口电路分别与主控制芯片连接;电源输入及接口电路与外部电源连接;分离传感器信号输入接口电路与分离传感器连接;通讯接口分别与电池管理单元、电机控制单元连接;数字化智能显示屏输出接口电路与智能显示屏连接。

[0014] 较佳地,所述分离传感器包括转速分离传感器、电压分离传感器、电流分离传感器及温度分离传感器。

[0015] 一种利用所述的电动汽车整车控制装置的控制方法,包括如下步骤:

设置  $V$  为动力电池组中单体电池的实时电压值;电动汽车充电时,取动力电池组中电压最高的单体电池电压值;电动汽车放电时,取动力电池组中电压最低的单体电池电压值, $V_{max}$  为单体电池允许的充电保护电压值, $V_{lim}$  为单体电池低电压报警值, $V_{min}$  为单体电池允许的放电保护电压值; $V_{max}$ 、 $V_{lim}$ 、 $V_{min}$  电压值根据电池的充放电特性设定;

步骤 1、程序开始;

步骤 2、判断电动汽车是否处于充电状态,是则执行步骤 3.1,否则执行步骤 3.2;

步骤 3.1、获取动力电池组中单体电池的实时电压值  $V$ ,判断  $V$  是否小于  $V_{max}$ ,是则执行 4.1,否则执行步骤 8;

步骤 3.2、获取动力电池组中单体电池的实时电压值  $V$ ,判断  $V$  是否大于  $V_{min}$ ,是则执行步骤 4.1,否则执行步骤 4.2;

步骤 4.1、电动汽车保持充电状态;

步骤 4.2、判断电动汽车是否为制动状态,是则执行步骤 5.1,否则执行步骤 5.2;

步骤 5.1、获取动力电池组中单体电池的实时电压值  $V$ ,判断  $V$  是否小于  $V_{max}$ ,是则执行 4.1,否则执行 6.1;

步骤 5.2、获取动力电池组中单体电池的实时电压值  $V$ ,判断  $V$  是否大于  $V_{lim}$ ,是则执行步骤 6.3,否则执行步骤 6.2;

步骤 6.1、电动汽车进入机械制动状态,执行步骤 9;

步骤 6.2、进入低电量报警程序,执行步骤 7;

步骤 6.3、电动汽车正常运行,执行步骤 8;

步骤 7、整车控制系统向电机控制器发出限制电流信号,由电机控制器执行,电动汽车进入限流运行状态;

步骤 8、获取动力电池组中单体电池的实时电压值  $V$ ,判断  $V$  是否小于  $V_{\min}$ ,是则执行步骤 9,否则执行步骤 5.2;

步骤 9、判断电动汽车是否停车,是则执行步骤 10,否则执行步骤 4.2;

步骤 10、结束程序。

[0016] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

(1) 实现了电池管理单元、电机控制单元、充电机等关键部件的单元互连,由整车控制单元进行统一管理,构成了管控一体化的电动汽车整车控制单元;

(2) 动力电池组由电池管理单元进行监控与管理,执行对动力电池组的充、放电保护,驱动电机由电机控制单元进行控制与管理,整车控制单元执行整车级别的控制与管理,提高了系统的效率和可靠性;

(3) 车辆运行告警可以通过数字化智能显示屏显示,整车控制单元控制电池管理单元对动力电池组放电电流进行限制,控制电机控制单元限制驱动电机输出功率,同时告诉驾驶人采取适当措施,防止车辆中途抛锚,提高驾驶安全性;

(4) 采用能量回馈制动方式,有效的 2 级系统能量管理模式;整车控制单元执行整车级能量管理,电池管理单元和电机驱动单元分别执行动力电池组及驱动电机的能量管理;例如:在动力电池组电荷量满负荷的情况下,能量回馈可能构成对电池的过充,需要对能量回馈充电的电池进行保护,防止电池过充电。

## 附图说明

[0017] 图 1 为本发明的装置整体结构原理图;

图 2 为本发明的整车控制单元结构原理图;

图 3 为本发明的控制方法流程图。

## 具体实施方式

[0018] 下面结合实施例参照附图进行详细说明,以便对本发明的技术特征及优点进行更深入的诠释。

[0019] 本发明的装置整体结构原理图如图 1 所示,如图 1 所示,一种电动汽车整车控制装置具体为管控一体化的电动汽车整车控制装置,该装置包括:整车控制单元 1、通信总线 2、数字化智能显示屏 3、通信总线 4、其他控制子单元 5 (例如电动空调子系统、娱乐中控屏)、电机控制单元 6、信号线束 7、驱动电机 8、电源线束 9、动力电池组 10、检测信号线束 11 和电池管理单元 12;电池管理单元 12 通过检测信号线束 11 与动力电池组 10 连接;电机控制单元 6 通过电源线束 9 和信号线束 7 与驱动电机 8 连接;电池管理单元 12、电机控制单元 6 和其他控制子单元 5 通过通信总线 4 与整车控制单元 1 连接;整车控制单元 1 通过通信总线 2 与数字化智能显示屏 3 连接。

[0020] 电机控制单元 6 通过通信总线 4 与整车控制单元 1 连接,用于发送驱动电机工作

电流、功率、温度等信息；电池管理单元 12 通过通信总线 4 与整车控制单元 1 连接，用于发送低电量告警信号、低压保护信号及高压保护信号等信息。整车控制单元 1 内运行车辆运行安全和整车级能量管理及控制算法，通过通信总线 4 输出信息至电机控制单元 6 和电池管理单元 12 执行。整车控制单元 1 外接数字化智能显示屏 3，用于显示车辆运行信息。

[0021] 在本发明中，所述动力电池组由多个单体动力电池通过串联或并联所组成。所述单体动力电池为锂离子动力电池或镍氢动力电池。

[0022] 作为本发明的较佳实施例，所述与动力电池组 10 连接的电池管理单元 12 包括多个单体动力电池保护电路、低电量报警信号驱动电路（所示低电量为设置一阈值，当低于该阈值则判定为低电量）、放电保护信号驱动电路及充电保护信号驱动电路，单体动力电池保护电路通过过充检测输出线、过放检测输出线和低电量检测输出线分别与充电保护信号驱动电路、放电保护信号驱动电路和低电量报警信号驱动电路连接。所述动力电池组中每个单体动力电池对应设置一单体动力电池保护电路。

[0023] 电机控制单元 6 可选用市场上具有与整车控制单元和电池管理单元通讯功能的电机控制单元，电机控制单元包括主控芯片、电源输入电路、电子油门信号输入接口电路、电子刹车信号输入接口电路、转速、电压、电流、温度信号输入接口电路、通讯接口、电机控制信号输出接口电路；主控芯片中增设了电子差速功能算法软件。电机控制信号输出接口电路，通讯接口，转速、电压、电流、温度信号输入接口电路，电子刹车信号输入接口电路，电子油门信号输入接口电路。电源输入电路连接外电源为电机控制器正常工作提供电源保障；电子油门信号输入接口电路与电子油门连接，电机控制器输入端通过电子油门信号输入接口电路与电子油门踏板相连，用于获取电子油门开度位置信号；电子刹车信号输入接口电路与电子刹车踏板连接，电机控制器输入端通过电子刹车信号输入接口电路与电子刹车踏板相连，用于获取电子刹车开度位置信号；转速、电压、电流、温度信号输入接口电路与转速、电压、电流和温度的各类传感器连接；电机控制器通过转速、电压、电流、温度信号输入接口电路与转速、电压、电流和温度的各类传感器相连，用于获取转速、电压、电流和温度状态信息。以上输入接口电路采集的驾驶员驾驶意图和车辆运行状态信息，通过数据线或 SPI、I2C 等片上总线送至主控芯片。通讯接口与车辆其他系统相连；电机控制信号输出接口电路与电机连接；电机控制器通过通讯接口与车辆其他系统进行数据交互，例如整车控制系统、电池管理系统。主控制芯片通过电机控制信号输出接口电路与电机连接。如 48v 系列电动车无刷直流电机控制器、ET24350W 电动车控制器等。

[0024] 较佳地，所述驱动电机为异步交流电机、永磁同步电机或无刷直流电机。驱动电机额定功率范围 300w 至 15Kw，额定电压范围 24V 至 96V。

[0025] 本发明的整车控制单元结构原理图如图 2 所示，整车控制单元 1 包括主控制芯片 13、电源输入及调理接口电路 14、分离传感器信号输入接口电路 15、通讯接口 16、数字化智能显示屏输出接口电路 17；电源输入及调理接口电路 14、分离传感器信号输入接口电路 15、通讯接口 16、数字化智能显示屏输出接口电路 17 分别与主控制芯片 13 连接；优选地，主控制芯片 13 选用型号为 STM32F205VG 的嵌入式微处理器，主控制芯片 13 中增设了车辆行驶安全控制和整车级能量管理算法软件。电源输入及调理接口电路 14、分离传感器信号输入接口电路 15、通讯接口 16、数字化智能显示屏输出接口电路 17 可使用参考类似车辆控制类应用产品中相应的部件。电源输入及调理接口电路 14 连接外电源，分离传感器信号输

入接口电路 15 与转速、电压、电流、温度等分离传感器连接。以上输入接口电路采集的车辆运行状态信息,通过数据线或 SPI、I2C 等片上总线送至主控制芯片 13。通讯接口 16 和数字化智能显示屏输出接口电路 17 分别与车辆其他单元和智能显示屏连接;车辆行驶安全控制信息经过主控制芯片 13 车辆行驶安全控制策略运算后通过通讯接口 16 输出至电池管理单元、电机控制单元和其他子单元执行。车辆行驶过程中的能量管理通过主控制芯片 13 中的整车级能量管理算法软件处理后通过通讯接口 16 输出至电池管理单元、电机控制单元和其他子单元执行。安全告警信息通过数字化智能显示屏输出接口电路 17 输出至智能显示屏显示。

[0026] 本发明的控制方法流程图如图 3 所示,一种利用所述的电动汽车整车控制装置的控制方法,包括如下步骤:

设置  $V$  为动力电池组中单体电池的实时电压值;电动汽车充电时,取动力电池组中电压最高的单体电池电压值;电动汽车放电时,取动力电池组中电压最低的单体电池电压值, $V_{max}$  为单体电池允许的充电保护电压值, $V_{lim}$  为单体电池低电压报警值, $V_{min}$  为单体电池允许的放电保护电压值; $V_{max}$ 、 $V_{lim}$ 、 $V_{min}$  电压值根据电池的充放电特性设定;

步骤 1、程序开始;

步骤 2、判断电动汽车是否处于充电状态,是则执行步骤 3.1,否则执行步骤 3.2;

步骤 3.1、获取动力电池组中单体电池的实时电压值  $V$ ,判断  $V$  是否小于  $V_{max}$ ,是则执行 4.1,否则执行步骤 8;

步骤 3.2、获取动力电池组中单体电池的实时电压值  $V$ ,判断  $V$  是否大于  $V_{min}$ ,是则执行步骤 4.1,否则执行步骤 4.2;

步骤 4.1、电动汽车保持充电状态;

步骤 4.2、判断电动汽车是否为制动状态,是则执行步骤 5.1,否则执行步骤 5.2;

步骤 5.1、获取动力电池组中单体电池的实时电压值  $V$ ,判断  $V$  是否小于  $V_{max}$ ,是则执行 4.1,否则执行 6.1;

步骤 5.2、获取动力电池组中单体电池的实时电压值  $V$ ,判断  $V$  是否大于  $V_{lim}$ ,是则执行步骤 6.3,否则执行步骤 6.2;

步骤 6.1、电动汽车进入机械制动状态,执行步骤 9;

步骤 6.2、进入低电量报警程序,执行步骤 7;

步骤 6.3、电动汽车正常运行,执行步骤 8;

步骤 7、整车控制系统向电机控制器发出限制电流信号,由电机控制器执行,电动汽车进入限流运行状态;

步骤 8、获取动力电池组中单体电池的实时电压值  $V$ ,判断  $V$  是否小于  $V_{min}$ ,是则执行步骤 9,否则执行步骤 5.2;

步骤 9、判断电动汽车是否停车,是则执行步骤 10,否则执行步骤 4.2;

步骤 10、结束程序。

[0027] 本发明的控制方法具体为:管控一体化的电动汽车整车控制装置动力电池组能量管理工作中流程图所示  $V$  为动力电池组中单体电池的实时电压值,充电时,取动力电池组中电压最高的单体电池电压值,放电时,取动力电池组中电压最低的单体电池电压值, $V_{max}$  为单体电池允许的充电保护电压值, $V_{lim}$  为单体电池低电压报警值, $V_{min}$  为单体电池允许



的放电保护电压值。 $V_{max}$ 、 $V_{lim}$ 、 $V_{min}$  电压值根据磷酸铁锂、锰酸锂、三元材料锂离子电池、镍氢电池等各种电池的充放电特性设定。例如对于磷酸铁锂离子电池,允许充电最高电压、放电低电压报警电压、及最低放电电压可分别设定为 3.8V、2.5V、2.2V。电动汽车正常运行过程中,动力电池组向电机控制单元提供电能,电机驱动电动车前行。电池管理单元 12 实时检测动力电池组 10 及电池组内单体电池运行状态,正常运行过程中电池组放电,当电池组中有单体电池最低电压达到低电量告警电压时,即  $V < V_{lim}$ , 电池管理单元 12 通过通信总线 4 把信息传送至整车控制单元 1, 整车控制单元 1 综合车辆其他单元各类信息经过主控制芯片 13 中车辆行驶安全控制和整车级能量管理算法运算处理后再通过通信总线 4 输出至各子单元执行,同时通过通信总线 2 输出至数字化智能显示屏 3 显示。

[0028] 电机控制单元 6 可根据整车控制单元 1 提供的控制信息采取相应控制策略限制驱动电机 8 的驱动电流和动力电池组 10 的放电电流。当动力电池组 10 处于放电过程中,有单体电池电压达到低压保护电压时,即  $V < V_{min}$ , 电池管理单元 12 通过通信总线 4 向整车控制单元 1 发送低压保护信息,由整车控制单元 1 控制电机控制单元 6 采取相应保护措施,例如:切断驱动电机主回路电源,防止电池组过放电。当车辆处于充电或制动能量回馈充电的过程中,动力电池组 10 中有单体电池充电电压达到允许充电最高电压时,即  $V > V_{max}$ , 电池管理单元 12 通过通信总线 4 向整车控制单元 1 发送低压保护信息,由整车控制单元 1 控制电机控制单元采取控制措施,例如:禁止对动力电池组继续充电,防止过充电损坏动力电池组。

[0029] 本发明应用于轻型电动汽车整车控制装置,其工作原理如下:轻型电动汽车设计时速 60km/h,采用额定功率 7.5W 的直流无刷电机,动力电池组采用 24 只 120AH 的磷酸铁锂电池串联,额定电压 72V。根据磷酸铁锂电池特性,单体电池电压高压保护值设定为 3.8V, 低压保护值设定为 2.5V, 低电量告警电压值设定为 2.8V。

[0030] 在轻型电动汽车运行过程中,动力电池组 10 给电动汽车及各控制单元供电,驱动电动汽车运行。电池管理单元 12 监测动力电池组中各个单体电池电压、电流、温度、电量等状态信息,通过通信总线 4 输出至整车控制单元 1, 整车控制单元 1 通过通信总线 2 输出至数字化智能显示屏 3 显示;电机控制单元 6 监测驱动电机 8 电流、温度、转速、扭矩等状态信息通过通信总线 4 输出至整车控制单元 1, 整车控制单元 1 通过通信总线 2 输出至数字化智能显示屏 3 显示;整车控制单元 1 综合电池管理单元 12、电机控制单元 6 和其他控制子单元 5 运行状态信息,经过内部车辆行驶安全和整车级能量管理策略进行运算处理,通过通信总线 4 输出至各控制单元执行,以保护车辆行驶和各单元工作安全,具体控制方法如下:

1、轻型电动汽车运行时,当动力电池组 10 中某一个单体电池达到 2.8V 时,电池管理单元 12 通过通信总线 4 向整车控制单元 1 发出低电量告警信息,整车控制单元 1 经过控制算法处理后控制电机控制单元 6 执行,同时通过通信总线 2 向智能显示屏 3 发出声光告警信号,告诉驾驶人采取适当措施,防止车辆中途抛锚,提高驾驶安全。电机控制单元 6 接收到信号后,对动力电池组 10 放电电流进行限制,限制驱动电机 8 输出功率。

[0031] 2、轻型电动汽车运行时,当动力电池组 10 中某一个单体电池电压达到 2.5V 时,电池管理单元 12 向整车控制单元 1 发出低压保护信息,整车控制单元 1 经过控制算法处理后控制电机控制单元 6 执行,包括限流降速,关断动力电池组 10 主回路,防止动力电池过放电,保护电池安全。

[0032] 3、轻型电动汽车充电时,当动力电池组 10 中某一个单体电池电压达到高压 3.8V 时,电池管理单元 12 向整车控制单元 1 发出高压保护信息,整车控制单元 1 关闭充电机并自动切断动力电池组 10 与充电机的联接,防止电池过充电。

[0033] 4、轻型电动汽车制动时,可实现能量回馈,在动力电池组 10 电荷量满负荷的情况下,能量回馈可能构成对电池的过充,需要对能量回馈充电的电池进行保护,其方法是当动力电池组 10 中某一个单体电池电压达到 3.8V 时,电池管理单元 12 向整车控制单元 1 发出高压保护信息,整车控制单元 1 控制电机控制单元 6 采取相应措施,不再向动力电池组 10 进行能量回馈充电,防止电池过充电。

[0034] 通过以上实施例中的技术方案对本发明进行清楚、完整的描述,显然所描述的实施例为本发明一部分的实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

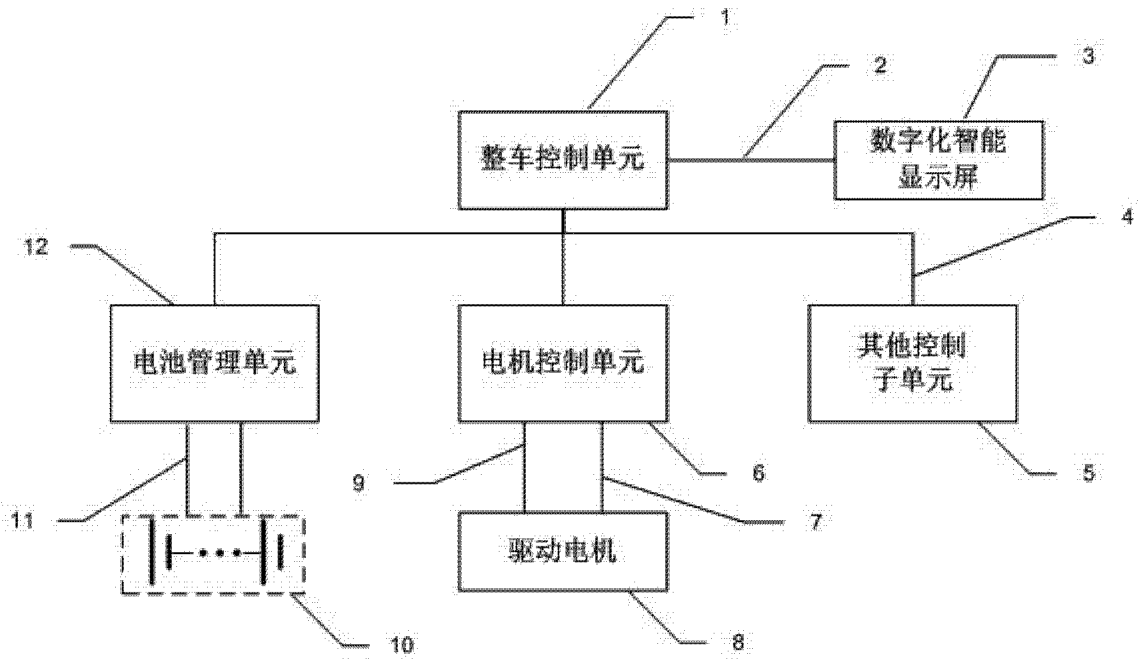


图 1

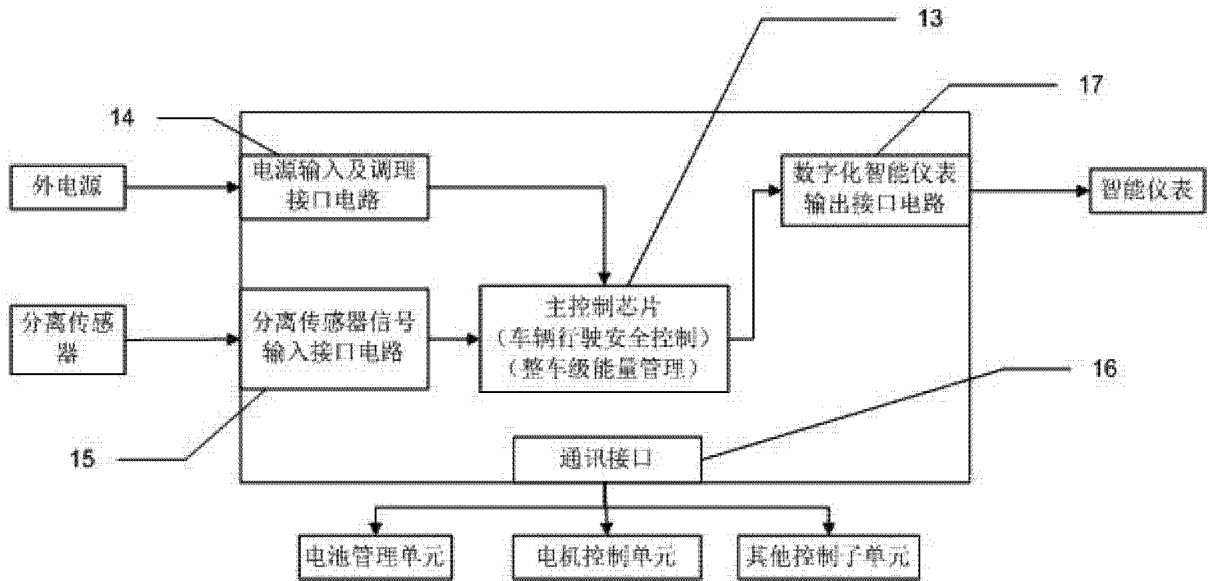


图 2

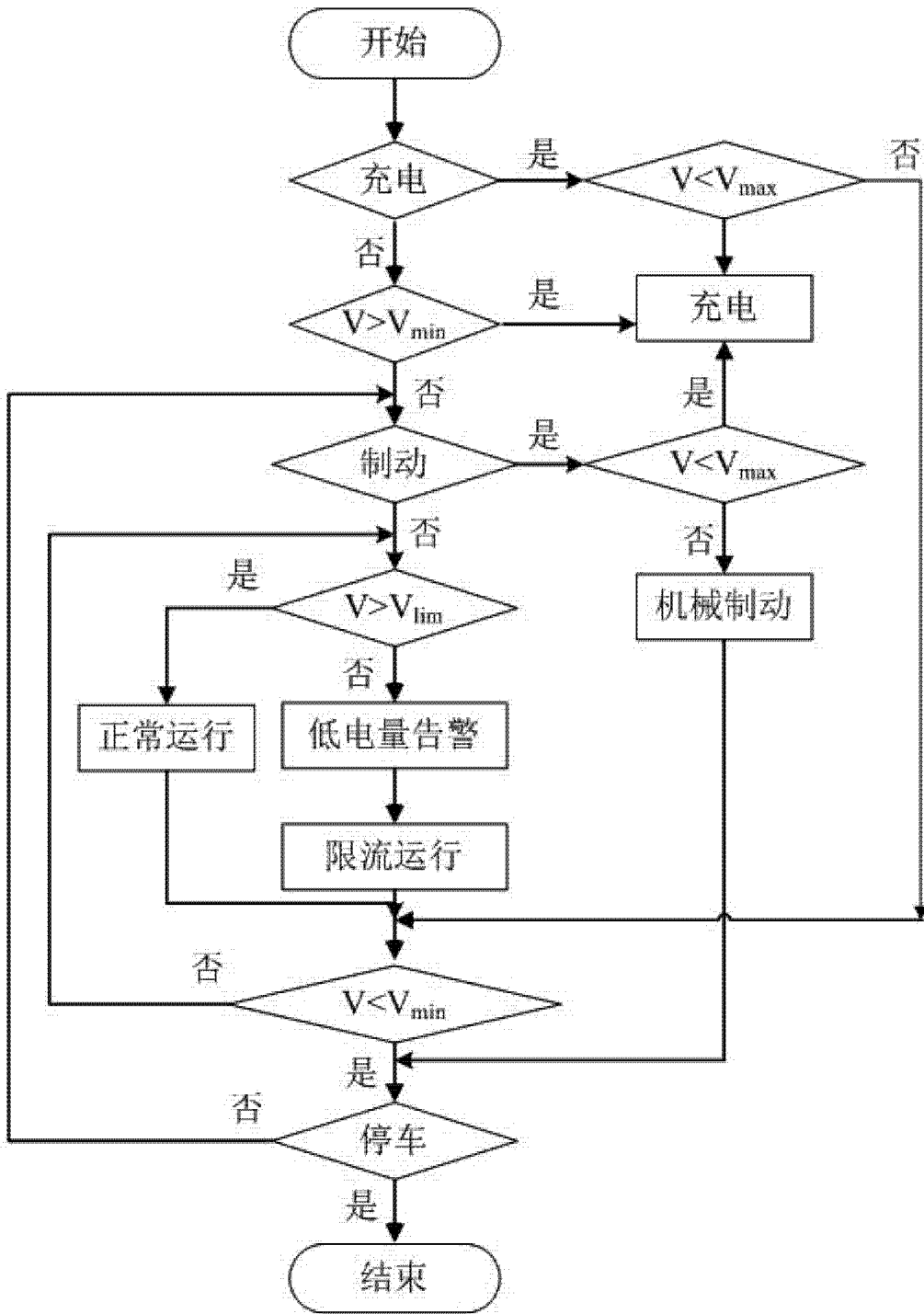


图 3