



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103010123 B

(45) 授权公告日 2014. 11. 26

(21) 申请号 201210526736. 3

(22) 申请日 2012. 12. 10

(73) 专利权人 南昌大学

地址 330031 江西省南昌市红谷滩新区学府大道 999 号

(72) 发明人 黄菊花 于永飞 曹铭

(74) 专利代理机构 南昌市平凡知识产权代理事务所 36122

代理人 夏材祥

(51) Int. Cl.

B60R 16/02 (2006. 01)

审查员 张月英

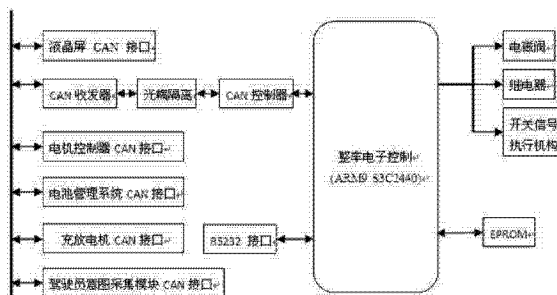
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

一种纯电动汽车用整车控制器

(57) 摘要

一种纯电动汽车用整车控制器,采用配有 ARM9S3C2440 主控模块的整车控制板,采用多现场 CAN 总线通讯,结合电源管理系统和电机控制器,组成整车 CAN 控制通讯网络;实现车身状态监控、驾驶员意图分析、能量状态监测、故障报警诊断、汽车运行保障等功能;该控制器综合加速踏板、制动踏板、车载能源、驱动电机等各零部件的状态信息,决策出当前应采取的控制策略;对车辆运动过程中故障进行预警预报;在车辆减速和制动时,通过控制指令使整个动力、储能系统工作在能量回馈状态。同时使用多现场 CAN 总线技术,使整个控制器稳定性大幅提高,并有效节约了成本。



1. 一种纯电动汽车用整车控制器,其特征是:

所述整车控制器采用配有 ARM9S3C2440 主控模块的整车控制板,采用多现场 CAN 总线通讯,结合电源管理系统和电机控制器,组成整车 CAN 控制通讯网络;实现车身状态监控、驾驶员意图分析、能量状态监测、故障报警诊断、汽车运行保障功能;

所述纯电动汽车整车控制器带有 3 路独立的 CAN 总线,分别为 250Kbps 低速 CAN,负责与车载显示屏、驾驶室仪表和电源管理系统交互信息;500Kbps 高速 CAN,负责与油门电子踏板采集模块和电机控制器交互信息;可配置位速率 CAN,负责外接在线诊断终端模块,用于在线调试和车载诊断;

所述油门电子踏板采集模块采用 Freescale 的 MC9S12XS128 单片机为主控芯片,12V 汽车用电压供电,实现汽车驱动信号、制动信号、车速信号和车身倾角信号的采集预处理功能;采用 SAE J1939 协议的 CAN 接口将数字化的数据呈递给整车控制器,支持 CAN 方式设定模块工作模式;采用 8g 加速度倾角传感器,测量前后倾角和左右倾角,14 位分辨率;

所述纯电动汽车整车控制器带 4 路大功率继电器,负责控制整个汽车上、下电流程,在汽车启动、停车过程中合理断电,上电流程要点为先上低压电 12V,再上高压电,先给整车控制器供电;完成上电自检,再给其它控制器供电;下电流程要点为先断高压电再断低压电,通过控制上下电流程,实现电动汽车高低压优化分配;

所述整车控制器配有温度传感器、蜂鸣器、USB 主口和 SD 卡插槽,实现监测整车控制器箱体温度、故障报警提示和存储汽车运行数据功能;

所述整车控制器采用智能加密式整车一键启动控制功能,搭载 uC/OS-II 操作系统。

一种纯电动汽车用整车控制器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种汽车整车控制器,特别是一种纯电动汽车用整车控制器。

背景技术

[0002] 人类为了生产和生活的需要,1886年发明了汽车。然而汽车给人类带来了方便、舒适和快捷的现代生活,却也带来了日益严重的环境污染和能源危机。特别是近十年,环境污染和能源危机已经成为世界各国发展所面临的两大难题。

[0003] 纯电动汽车是一种节约石油能源、无污染的“零排放”汽车。电动汽车包括燃料电池车、混合动力车和纯电动车三大类,它们是国际上最主流的新能源技术。电动汽车与传统相比,具有高效、节能、低噪声、零排放的优点,充分体现了未来汽车能源和环保趋势,世界各大汽车公司纷纷投入巨资对电动汽车进行研究开发,竞相推出自己的电动汽车。电动汽车的研发和开发是目前汽车产业的一个国际性“热点”。

[0004] 我国在“十五”期间,设立了“863”电动汽车重大科技专项,取得了一些成果。我省也将电动汽车开发作为我省“十一五”期间的重大战略开发产品。但一些关键技术如:电池及管理技术、整车控制、可靠性等技术仍然制约纯电动汽车产业化进程。而电池管理系统及整车控制器是尤其作为纯电动汽车的关键技术核心。整车控制器是电动汽车的中枢神经,是现代电子控制技术、信息技术以及车辆工程技术的集成。整车控制器由各功能部件电子控制单元(如整车控制 ECU,安全控制 ECU,电池控制 ECU,电机驱动 ECU,智能仪表 ECU 等电子控制单元组成),数字通讯网络以及本应的控制策略组成。因此,加大对纯电动汽车整车设计及控制等关键技术的研究具有重大的理论价值和重要的现实意义。

[0005] 目前,有关纯电动汽车整车控制器研发的相关文献比较少,可提供的技术理论知识也比较有限。现有的文献主要是从宏观上给出相应技术路线的建议而并非给出具体关键技术,对整车控制器的研发缺乏实际、可行的方案。

发明内容

[0006] 本发明的目的是针对现有技术的不足,提供一种电动汽车用整车控制器。整车控制器是电动汽车最高层次的能量管理与控制层,该控制器综合加速踏板、制动踏板、车载能源、驱动电机等各零部件的状态信息,决策出当前应采取的控制策略;对车辆运动过程中故障进行预警预报;在车辆减速和制动时,通过控制指令使整个动力、储能系统工作在能量回馈状态。同时使用多现场 CAN 总线技术,使整个控制器稳定性大幅提高,并有效节约了成本。

[0007] 本发明是通过以下技术方案实现的:

[0008] 所述整车控制器采用配有 ARM9 S3C2440 主控模块的整车控制板,采用多现场 CAN 总线通讯,结合电源管理系统和电机控制器,组成整车 CAN 控制通讯网络;实现车身状态监控、驾驶员意图分析、能量状态监测、故障报警诊断、汽车运行保障等功能;

[0009] 所述纯电动汽车整车控制器带有 3 路独立的 CAN 总线,分别为 250Kbps 低速

CAN,负责与车载显示屏、驾驶室仪表和电源管理系统等状态量模块交互信息;500Kbps 高速 CAN,负责与油门电子踏板采集模块和电机控制器等动力模块交互信息;可配置位速率 CAN,负责外接在线诊断终端模块,用于在线调试,车载诊断使用;

[0010] 所述油门电子踏板采集模块采用 Freescale 的 MC9S12XS128 单片机为主控芯片,12V 汽车用电压供电,实现汽车驱动信号、制动信号、车速信号和车身倾角信号的采集预处理功能;采用 SAE J1939 协议的 CAN 接口将数字化的数据呈递给整车控制器,支持 CAN 方式设定模块工作模式;采用 8g 加速度倾角传感器,测量前后倾角和左右倾角,14 位分辨率;现有的驱动加速策略大多集成在整车控制器或者电机控制器中,在一定程度上增加系统工作量及复杂性,本发明提出了一种将加速踏板信号处理模块化和独立化的方法,以改善汽车的动力性和舒适性,减轻整车控制器或电机控制器的负担。并通过有效利用动力电池组的能量,达到了延长续航里程的目的;

[0011] 所述纯电动汽车整车控制器带 4 路大功率继电器,负责控制整个汽车上、下电流程,在汽车启动、停车过程中合理断电,上电流程要点为先上低压电(12V),再上高压电,先给整车控制器供电;完成上电自检,再给其它控制器供电。下电流程要点为先断高压电再断低压电,通过控制上下电流程,实现电动汽车高低压优化分配,保证整车安全可靠,能够实现自动关机策略;

[0012] 所述整车控制器配有温度传感器、蜂鸣器、USB 主口和 SD 卡插槽,实现监测整车控制器箱体温度、故障报警提示和存储汽车运行数据等功能;

[0013] 所述整车控制器可采用智能加密式整车一键启动控制功能,搭载 uC/OS-II 操作系统。

[0014] 上述提出的控制策略方案中,电动汽车根据汽车的当前行驶车况、加速踏板开度值、电池组 SOC 值以及电机转速等得出电机转矩控制信号对电机转矩进行控制。整车上电自检正常后,动态采集加速踏板电压信号并进行调理和 A/D 转换,将电压信号换算为踏板开度值,同时整车控制器持续将电池组 SOC 值以及车速、转速等通过 CAN 发给加速踏板控制板,再根据接收到的数据确定踏板开度值修正系数,计算出踏板开度修正值,并将该修正值通过 CAN 总线发送给整车控制器,再由整车控制器发送给电机控制器。电机控制器将接收到的修正值根据当前的车辆运行模式换算为电机驱动转矩系数,再得出驾驶员的需求转矩并驱动电机。而当前的车辆运行模式可以根据档位信号、加速踏板开度以及加速踏板电压信号的变化率(即加速踏板踩下的速度)等信号来判断。

[0015] 本发明的另一个突出功能就是实现对整车的电气绝缘、高压保护、数字仪表显示以及故障诊断。通过整体设计网络化整车控制系统、可以通过稳定的通讯网络实现整车的全数字化信息传递与处理,这样就能大大地方便对整车运行状态的监控和故障诊断。

[0016] 本发明具有以下优点:

[0017] 采用 ARM9 S3C2440 主控模块研制控制板,系统稳定可靠,可开发性强。

[0018] 采用独立的电子加速踏板采集模块,采用 12V 汽车用电压供电,实现汽车驱动信号、制动信号、车速信号和车身倾角信号的采集预处理功能,分担整车控制器任务。8g 加速度倾角传感器,测量静止状态下前后倾角和左右倾角,14 位分辨率。采集数据精度高,响应速度快。

[0019] 采用多现场 CAN 总线通讯,结合电源管理系统和电机控制器,组成整车 CAN 控制通

讯网络。数据传输可靠、实时性高,传输速率高、误码率低;系统的可靠性高,即当节点或总线出现故障时对整车性能的影响小;系统的鲁棒性好,允许多主网络存在。独立 CAN 数量为 3 路,最大传输速度为 1Mbps,最大传输距离为 10km;CAN 报文具有 CRC 检验机制,可单次发送或正常发送;具有网关功能,管理 250Kbps 子网络、500Kbps 子网络和可配置位速率(预设 250Kbps)子网络 3 条 CAN 网络,支持网络间数据共享。

[0020] 优化了整车系统高低压分配,编制整车上下电策略,通过整车控制上下电流程,使整车系统安全、稳定、可靠。能够实现自动关机策略。

[0021] 系统搭载 uC/OS-II 操作系统,加入智能加密式整车一键启动控制功能,可方便实现用户设定或取消密码,实现一定的防盗功能。

[0022] 整车检测到故障,可以快速有效的做出相应处理。

附图说明

[0023] 图 1 为本发明控制系统简图;

[0024] 图 2 为纯电动汽车工作原理图;

[0025] 图 3 为整车 CAN 网络拓扑结构图;

[0026] 图 4 为整车上电流程图;

[0027] 图 5 为整车下电流程图;

[0028] 图 6 为整车转矩控制流程图。

具体实施方式

[0029] 本发明所述整车控制器包括整车 CAN 网络拓扑结构优化、车身状态监控、驾驶员意图分析、能量状态监测、故障报警诊断、汽车运行保障;

[0030] 结合附图具体说明如下:

[0031] 在图 1 中,介绍了整车控制器与一些外围器件的通讯。

[0032] 在图 2 中,电动车整车控制系统采用 CAN 总线通讯方式,整车控制器作为控制策略实现的控制器同时也作为 CAN 通讯网关,连接电池管理系统、电机控制器及其它电控单元。

[0033] 在图 3 中,整车 CAN 网络由 3 条独立 CAN 总线构成,分别定于为 CAN1 整车状态总线,通讯速率 250Kbps,通信节点主要有整车控制器、电池管理系统、车载显示屏以及在线诊断模块 1;CAN2 整车动力总线,通讯速率 500Kbps,通信节点主要有整车控制器、电机控制器、电子加速踏板采集模块以及总线诊断模块 2;CAN3 整车调试 CAN,可链接到 CAN1 或 CAN2 或独立工作,为整车调试提供便利。

[0034] 在图 4 和图 5 中,充分考虑了整车的安全和稳定性来制定上下电控制策略。主要是当车辆的钥匙开关从“ON”档转向“OFF”档时,整车控制器开启延时断电电路。VCS 只发送油门开度为零的信号给 MCS,判断电机控制器断电条件是否满足,如果满足由整车控制器发送断电指令给 BMS,高压电断完成后 BMS 将“完成信号”发送 VCS,VCS 将 MCS 和 BMS 低压断电,VCS 关机。

[0035] 在图 6 中,整车上电自检正常后,动态采集加速踏板电压信号并进行调理和 A/D 转换,将电压信号换算为踏板开度值,同时整车控制器持续将电池组 SOC 值以及车速、转速等通过 CAN 发给加速踏板控制板,再根据接收到的数据确定踏板开度值修正系数,计算出踏

板开度修正值,并将该修正值通过 CAN 总线发送给整车控制器,再由整车控制器发送给电机控制器。电机控制器将接收到的修正值根据当前的车辆运行模式换算为电机驱动转矩系数,再得出驾驶员的需求转矩并驱动电机。而当前的车辆运行模式可以根据档位信号、加速踏板开度以及加速踏板电压信号的变化率(即加速踏板踩下的速度)等信号来判断。

[0036] 经过实际测试和应用,本发明实施的电动汽车整车控制器在纯电动汽车上稳定可靠运行,尤其适合在工况较为复杂的环境中,本发明更能体现其优势所在。

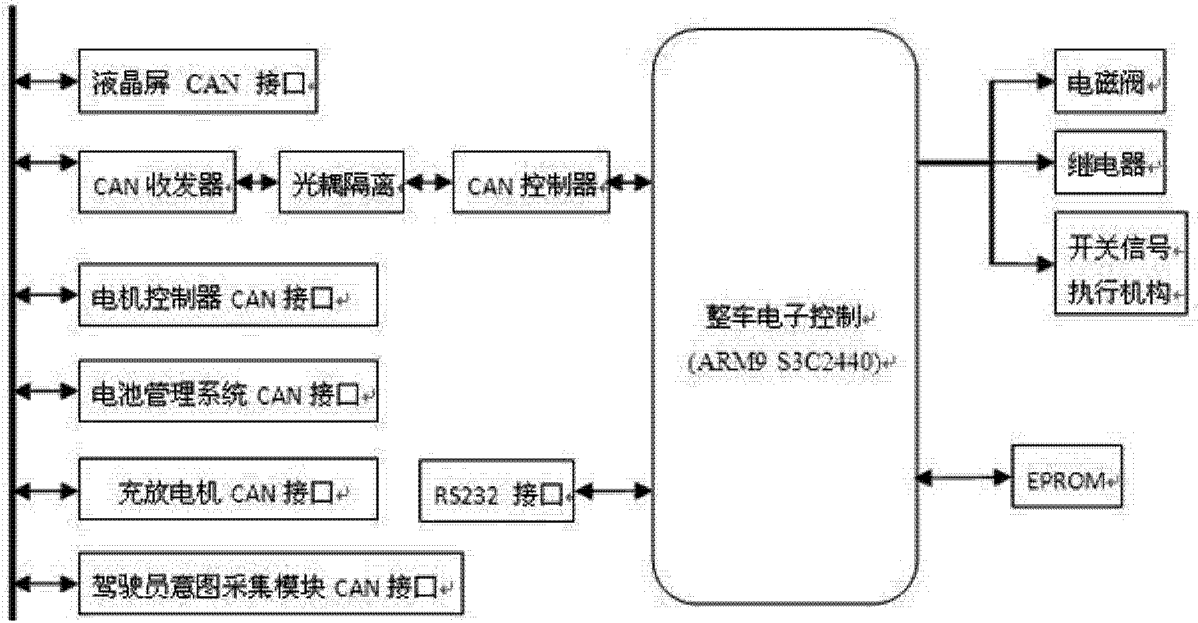


图 1

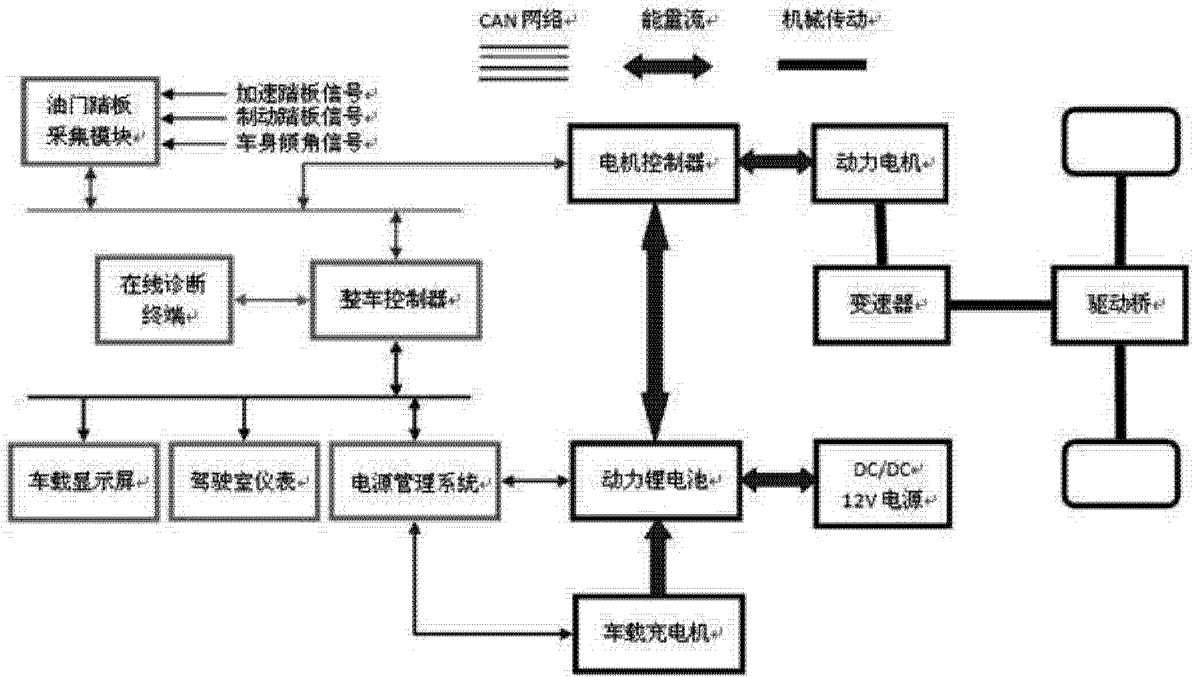


图 2

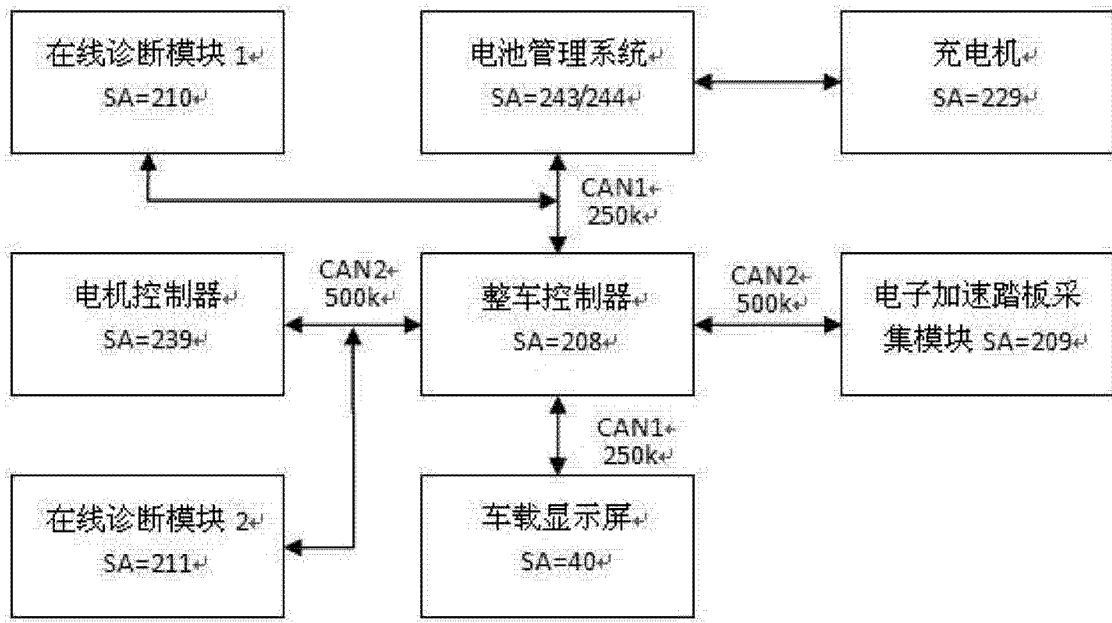


图 3

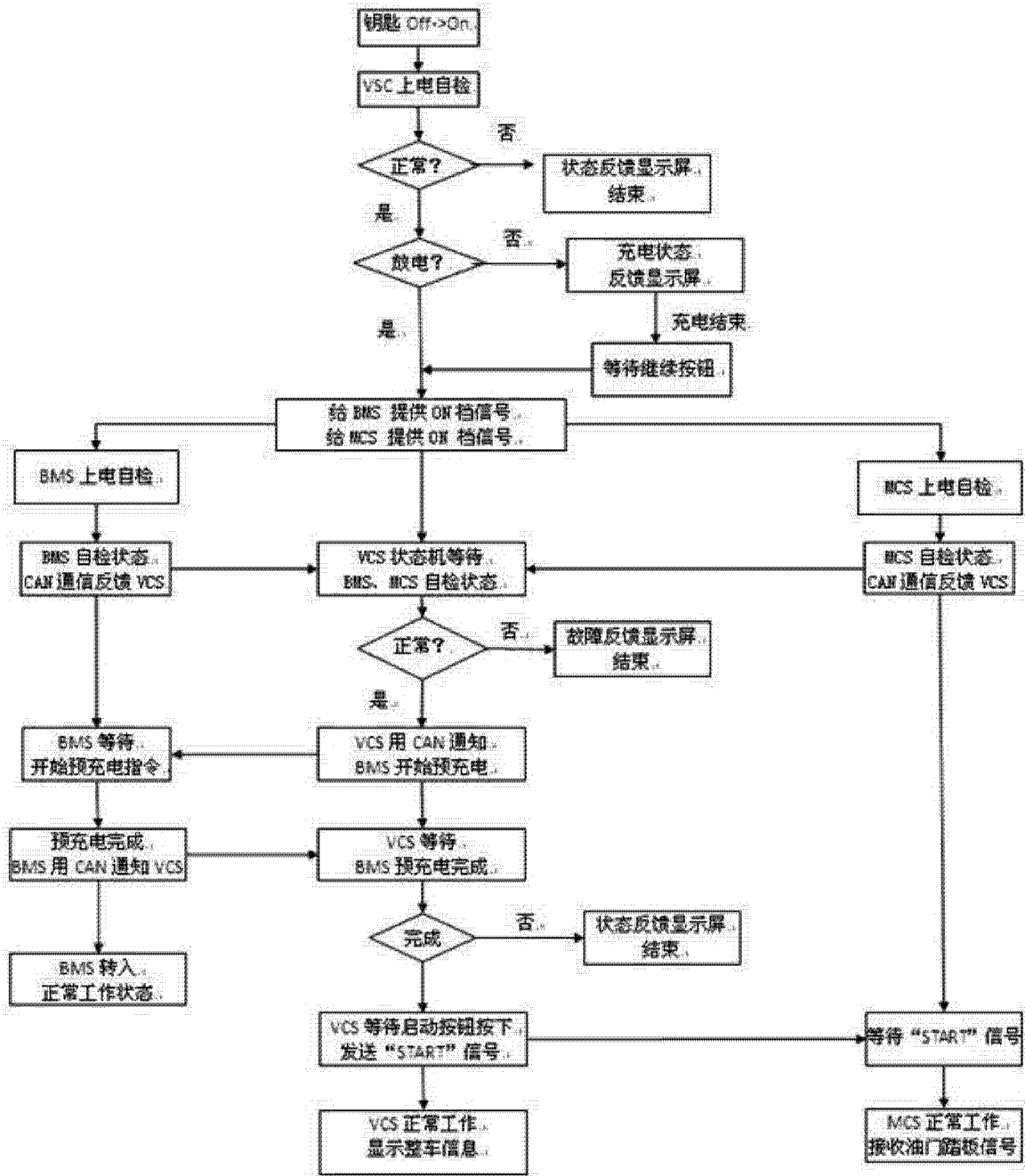


图 4

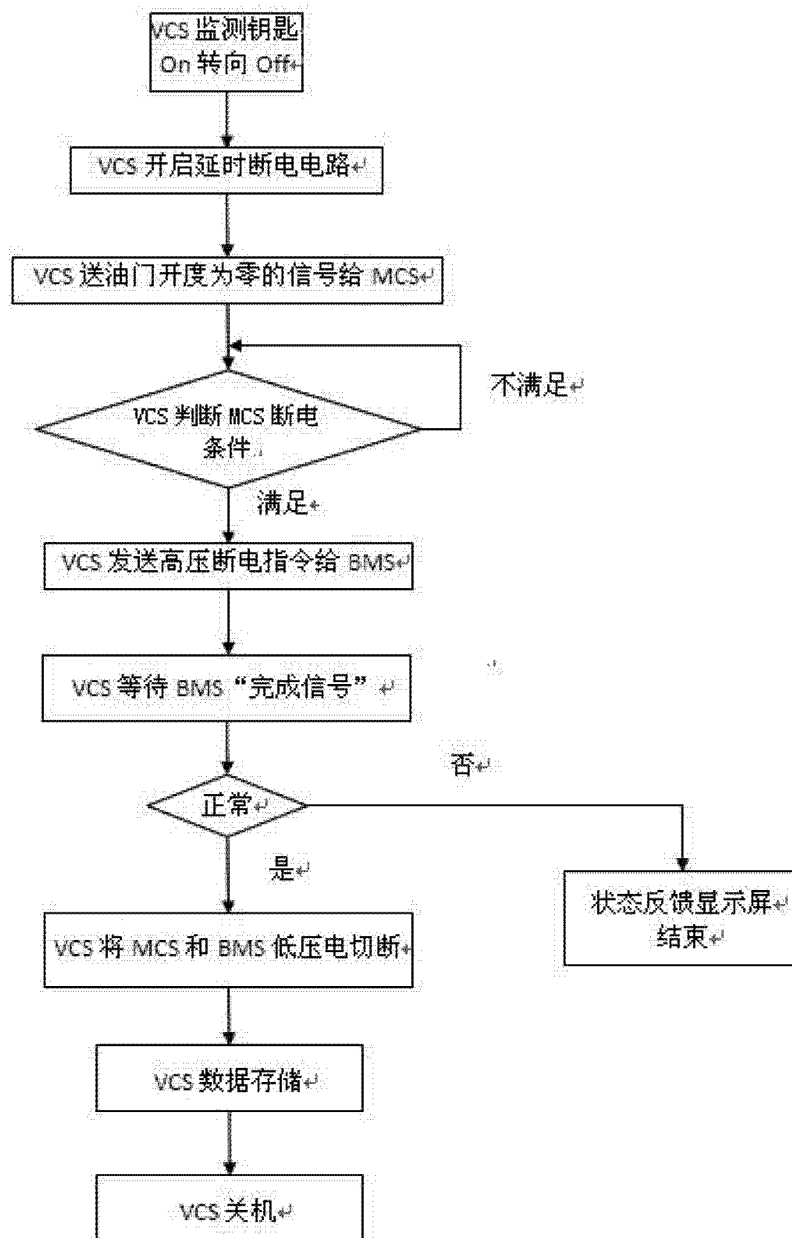


图 5

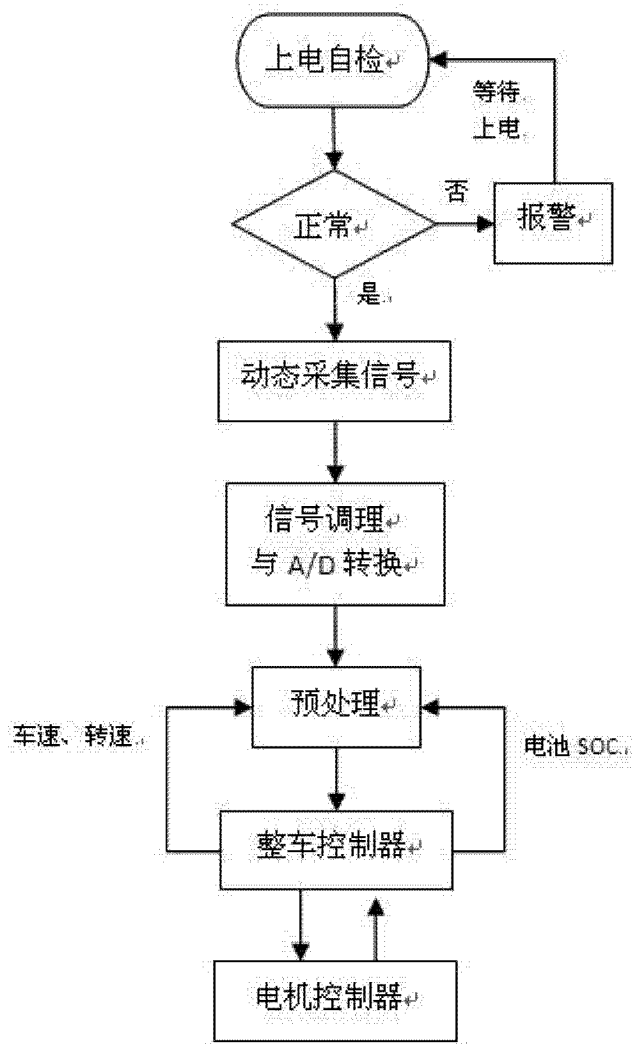


图 6