



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203974716 U

(45) 授权公告日 2014. 12. 03

(21) 申请号 201320841764. 4

(22) 申请日 2013. 12. 19

(73) 专利权人 西华大学

地址 610039 四川省成都市郫县红光镇学府街 81 号

(72) 发明人 唐岚 邓鹏毅 王立冬 刘真伯  
朱宏达 杨坤 唐伟

(74) 专利代理机构 北京众合诚成知识产权代理有限公司 11246

代理人 龚燮英

(51) Int. Cl.

B60R 16/02 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

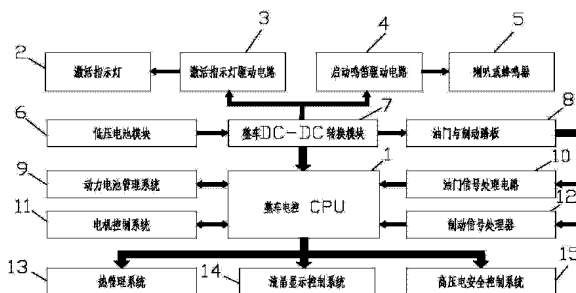
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

## (54) 实用新型名称

学生方程式纯电动赛车的整车控制系统

## (57) 摘要

本实用新型供一种学生方程式纯电动赛车的整车控制系统包括：整车电控 CPU，整车 DC-DC 转换模块，油门踏板信号处理电路，制动踏板信号处理电路，液晶显示控制系统，整车 CAN 通信网络，整车故障处理系统，激活指示灯驱动电路，启动鸣笛驱动电路，程序转换处理电路，热管理系统；还包括高压电安全系统，所述的高压电安全系统包括：动力电池高压输出-输入回路及控制，驱动电机高压输出-输入回路及控制，高压安全控制系统，简单可靠的预充电与放电系统。本实用新型实现了纯电动方程式赛车的整车的动力控制、能量控制、高压电安全控制、警示信息控制及动力驱动系统的热管理，使所述学生方程式纯电动赛车其能稳定安全高效地运行。



1. 一种学生方程式纯电动赛车的整车控制系统,其特征在于:包括整车 CAN 通信网络,整车 DC-DC 转换模块,整车电控 CPU,整车故障处理系统;低压电池模块通过开关连接整车 DC-DC 转换模块;该整车 DC-DC 转换模块连接激活指示灯驱动电路、启动鸣笛驱动电路、油门与制动踏板电路和整车电控 CPU;激活指示灯驱动电路连接激活指示灯;启动鸣笛驱动电路连接喇叭或蜂鸣器;同时该油门与制动踏板电路通过油门信号处理电路和制动信号处理电路连接于整车电控 CPU;所述的整车 CAN 通信网络是通过整车电控 CPU 与动力电池管理系统、电机控制系统进行信息交换处理的网络;同时该整车 CAN 通信网络与整车故障处理系统连接,所述整车故障处理系统包括热管理系统、液晶显示控制系统和高压安全控制系统。

2. 根据权利要求 1 所述的一种学生方程式纯电动赛车的整车控制系统,其特征在于:所述的低压电池模块包括选用 12v 或者 24v 铅酸电池或锂电池,通过赛车主开关接入所述的整车 DC-DC 转换模块,该模块具有多个 12v, 24v, 5v 接口来给整车低压系统供电。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的一种学生方程式纯电动赛车的整车控制系统,其特征在于:所述的整车 DC-DC 转换模块包括用多个 DC-DC 升压和降压模块将 12v 或 24v 直流电变为 24v, 12v, 5v 的直流电压,并且这些模块能够提供足够的电流来给整车低压系统供电。

4. 根据权利要求 1 所述的一种学生方程式纯电动赛车的整车控制系统,其特征在于:所述的制动信号处理电路使用 AD 转换器将制动踏板传感器的模拟信号进行调理并转换为数字信号传送给所述的整车 电控 CPU。

5. 根据权利要求 1 所述的一种学生方程式纯电动赛车的整车控制系统,其特征在于:所述的激活指示灯驱动电路包括用数字芯片或者模拟电路构成多谐振荡电路并通过控制继电器的通断来控制所述的激活指示灯。

6. 根据权利要求 5 所述的一种学生方程式纯电动赛车的整车控制系统,其特征在于:所述的激活指示灯选用高亮发光二极管。

7. 根据权利要求 1 所述的一种学生方程式纯电动赛车的整车控制系统,其特征在于:所述的启动鸣笛控制电路包括用数字芯片或者模拟电路构成单稳态触发器并通过控制继电器的通断来控制所述的喇叭或蜂鸣器。

## 学生方程式纯电动赛车的整车控制系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于纯电动赛车整车控制领域,具体涉及一种学生方程式电动赛车的整车系统。

### 背景技术

[0002] 随着大学生方程式赛车比赛的兴起,纯电动方程式赛车以其卓越的动力性、经济性和环保性能而登场。由于学生方程式电动赛车的特殊性,所以对其动力性,经济性,安全性都有不同的要求。传统燃油方程式赛车的控制方式和策略已经不能满足电动赛车要求。目前国内的纯电动方程式赛车多以模拟控制为主。一般组成有电机、电机控制器、动力电池、电子油门踏板、制动踏板开关等。控制方案为:电机控制器采集油门踏板和制动踏板信号来控制电机转动,为整车提供驱动力。但是模拟控制有着以下的明显缺点:反应速度较慢、信号抗干扰能力弱、整车走线复杂、控制不够精确等。为了解决模拟控制的以上缺点,提高整车性能,学生方程式纯电动赛车整车控制器就此诞生。该控制器是基于控制局域网总线(CAN 总线)的控制方式,通过在局域网上各个节点接受传输各类信息,彼此协调匹配,让各自的功能发挥到最佳,让动力电池以及电机效率最优。通过驱动电机控制器节点,电池管理系统等动力驱动节点的控制让赛车运行的更加安全可靠。

### 实用新型内容

[0003] 本实用新型所要解决的技术问题是提供一种学生方程式纯电动赛车的整车控制器,该控制器通过解释驾驶员的操纵意图,并综合电动赛车整车的运行参数,对电机控制系统、动力电池管理系统、整车电气系统,制动系统等进行综合协调和控制,同时使用了高速 CAN 总线技术,使控制器的具有高的稳定性,并有效地减低了整车线束重量和成本。本实用新型解决了现有学生方程式赛车无整车控制器,不能进行全数字高效控制的问题。

[0004] 为实现上述目的,本实用新型实施例提供如下技术方案:一种学生方程式纯电动赛车的整车控制系统,包括:整车 CAN 通信网络,整车故障处理系统;所述的低压电池模块通过开关连接整车 DC-DC 转换模块;该整车 DC-DC 转换模块连接激活指示灯驱动电路、启动鸣笛驱动电路、油门与制动踏板电路和整车电控 CPU;激活指示灯驱动电路连接激活指示灯;启动鸣笛驱动电路连接喇叭或蜂鸣器;同时该油门与制动踏板电路通过油门信号处理电路和制动信号处理电路连接于整车电控 CPU;所述的整车 CAN 通信网络是通过整车电控 CPU 与动力电池管理系统、电机控制系统进行信息交换处理的网络;同时该整车 CAN 通信网络与整车故障处理系统连接,所述整车故障处理系统包括热管理系统、液晶显示控制系统和高压安全控制系统。

[0005] 进一步的,所述的低压电池模块包括选用 12v 或者 24v 铅酸电池或锂电池,通过赛车主开关接入所述的整车 DC-DC 转换模块,该模块具有多个 12v, 24v, 5v 接口来给整车低压系统供电。

[0006] 进一步的,所述的整车 DC-DC 转换模块包括用多个 DC-DC 升压和降压模块将 12v

或 24v 直流电变为 24v, 12v, 5v 的直流电压, 并且这些模块能够提供足够的电流来给整车低压系统供电。

[0007] 进一步的, 所述的制动信号处理电路使用 AD 转换器将制动踏板传感器的模拟信号进行调理并转换为数字信号传送给所述的整车电控 CPU。

[0008] 进一步的, 所述的激活指示灯驱动电路包括用数字芯片或者模拟电路构成多谐振荡电路并通过控制继电器的通断来控制所述的激活指示灯。

[0009] 进一步的, 所述的激活指示灯选用高亮发光二极管或者高亮发光二级管阵列。

[0010] 进一步的, 所述的启动鸣笛控制电路包括用数字芯片或者模拟电路构成单稳态触发器并通过控制继电器的通断来控制所述的喇叭或蜂鸣器。

[0011] 本实用新型具有以下有益效果: 本实用新型实现了对纯电动方程式赛车的整车的动力控制、能量控制、高压电安全控制、警示信息控制及动力驱动系统的热管理, 使所述学生方程式纯电动赛车其能稳定安全高效地运行。

### 附图说明

[0012] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案, 下面将对实施例或现有技术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实用新型的一些实施例, 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。

[0013] 图 1 为本实用新型实施例的结构框图;

[0014] 图 2 为本实用新型实施例的整车 CAN 通信模块示意图;

[0015] 图 3 为本实用新型实施例的信号采集模块示意图。

### 具体实施方式

[0016] 下面将结合本实用新型实施例中的附图, 对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述, 显然, 所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例, 而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例, 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, 都属于本实用新型保护的范围。

[0017] 参见图 1, 一种纯电动汽车的整车控制器, 包括:

[0018] 整车 CAN 通信网络(图未示出), 整车故障处理系统(图未示出); 所述的低压电池模块 6 通过开关连接整车 DC-DC 转换模块 7; 该整车 DC-DC 转换模块 7 连接激活指示灯驱动电路 3、启动鸣笛驱动电路 4、油门与制动踏板电路 8 和整车电控 CPU1; 激活指示灯驱动电路 3 连接激活指示灯 2; 启动鸣笛驱动电路 4 连接喇叭或蜂鸣器 5; 同时油门与制动踏板电路 8 通过油门信号处理电路 10 和制动信号处理电路 12 连接于整车电控 CPU1; 所述的整车 CAN 通信网络是通过整车电控 CPU1 与动力电池管理系统 9、电机控制系统 11 进行信息交换处理的网络; 同时该整车 CAN 通信网络与整车故障处理系统连接, 所述整车故障处理系统包括热管理系统 13、液晶显示控制系统 14 和高压安全控制系统 15。

[0019] 作为本实用新型具体的实施方式, 所述的低压电池模块 6 包括选用 12v 或者 24v 铅酸电池或锂电池, 通过赛车主开关后接入所述的整车 DC-DC 转换模块 7, 该模块具有多个 12v, 24v, 5v 接口来给整车低压系统供电。所述的整车 DC-DC 集成转换模块 7 包括用多个

DC-DC 升压和降压模块将 12v 或 24v 直流电变为 24v, 12v, 5v 的直流电压, 并且这些模块能够提供足够大的功率来给整车低压系统供电。

[0020] 所述的油门与制动踏板 8 采用的双输出的电子油门踏板, 具有两路独立的电源和两路独立的信号输出; 所述的油门信号处理电路 10 包括两路独立的滤除高频杂波的 RC 低通滤波器; 所述的油门信号处理电路 10 包括用 AD 转换器将模拟电信号转换为数字信号; 所述的数字信号主要是驾驶员操纵意愿的输出值, 若输出的两路信号如果差值超过 10%, 整车电控 CPU1 将切断动力系统或降低动力系统的输出, 并且向电机控制器发出零目标转矩或低的目标转矩, 这时电机输出功率为零或更小。

[0021] 所述的制动信号处理电路 12 包括用 AD 转换器将制动踏板传感器的模拟信号转换为数字信号传送给所述的整车电控 CPU1; CPU1 接受到该信号, 自动识别驾驶员意图为减速或者停车, 将根据所述信号的大小停止对电机控制器的信号输入, 使电机输出功率为零, 或者减小对电机控制器的信号输入, 这时整车将在机械制动装置的作用下按照驾驶员的意图减速或者停车。

[0022] 所述的液晶显示控制系统 14 是整个赛车当前状态的显示平台, 采用的是集成液晶显示器模块, 显示内容包括: 电池总电压, 电池输出电流, 电池 SOC 值, 电机温度, 电机控制器温度, 当前车速以及故障显示。该液晶主要接受的是整车电控 CPU1 的信号, 通过 232 串口或者 CAN 口进行通信。同时液晶显示模块是一个集成可编程控制系统, 可以对液晶的显示页面和显示内容进行编程控制。

[0023] 所述的整车 CAN 通信是赛车的信息交换枢纽, 包括所述的整车电控 CPU1 与所述的动力电池管理系统 9 和所述的电机控制系统进行信息交换处理的网络。采用的载体为双绞线, 同时具备与 PC 机进行人机交流的功能。能够通过 CAN 卡读取到整个网络的各个信号, 能对整车电控系统各部分进行实时监控。

[0024] 所述的整车故障信息报警与处理模块主要是实时监控整个赛车高压系统与动力系统的状态, 监控包括动力电池的继电器、整车绝缘监控装置、电机系统的各个状态值等。

[0025] 所述的激活指示灯 2 包括选用高亮发光二极管, 所述的激活指示灯 2 包括只有当赛车驱动系统工作时才会闪烁, 激活指示灯驱动电路 3 包括用数字芯片或者模拟电路构成多谐振荡电路并通过控制继电器的通断来控制所述的激活指示灯 2。

[0026] 所述的喇叭或蜂鸣器 5 包括使用 12v 或 24v 驱动的车用喇叭, 该喇叭或蜂鸣器 5 包括使用 5v, 12v 或者 24v 的有源蜂鸣器, 启动鸣笛控制电路 4 包括用数字芯片或者模拟电路构成单稳态触发器并通过控制继电器的通断来控制所述的喇叭或蜂鸣器 5。

[0027] 所述的动力切换处理电路包括车手通过动力切换按钮改变赛车的驱动模式, 使赛车在不同的工况下都有最优的驱动力和经济性, 动力切换按钮的主要作用是对整车驱动力进行了模式转换; 第一种模式是常速模式, 常速模式下的运动状态, 起步相对缓慢, 电机输出的最大扭矩较小, 最高车速较小。第二种模式是运动模式, 运动模式下的运动状态具有启动力矩大, 最大输出扭矩大, 转速上升快, 所述控制器在运动模式下控制方式可有效发挥动力电池和驱动电机的最高性能并且具有超速安全保护功能, 所述的纯电动赛车动力驱动模式还包括电机与电池不同的动力匹配方式。

[0028] 所述的热管理系统 13 包括所述的整车电控 CPU1 能够根据电机和电机控制器的当前温度, 结合整车工作状态, 自动调节循环水流量和风扇风速。电机冷却水流速和风扇风速

控制信号应用所述控制器的 PWM 接口,通过电机温度传感器接受到的温度信号大小转换为对应的 PWM 占空化,从而控制冷却水泵的转速和风扇转速。

[0029] 所述的动力电池管理系统 9 包括通过 CAN 总线与所述的整车电控 CPU1 通信并将动力电池的状态显示在所述的液晶显示控制系统上;所述的动力电池管理系统还可以根据接收到的整车运行状态信号对动力电池的输出电流进行优化,满足方程式赛车的比赛工况需求;CAN 总线传输;所述的动力电池管理系统还可以通过动力电池管理系统 CAN 卡观测动力电池单体的状态参数,管理动力电池组充电状态。

[0030] 所述的电机控制系统 11 包括所述的整车电控 CPU1 通过 CAN 总线通信把目标扭矩或目标转速发送给所述的电机控制系统 11;还包括所述的电机控制系统 11 通过 CAN 通信将电机与所述的电机控制系统 11 的工作状态发送给所述的整车电控 CPU1 再显示在所述的液晶显示控制系统 14 上。

[0031] 所述的高压电安全控制系统 15 能够实时监测整车是否漏电,并且对漏电的程度进行检测判断,包括绝缘一般性报警与绝缘危险性报警,还包括漏电时能使高压输出回路断开。

[0032] 整车 CAN 通信,该模块由外接一个 TJA1050 构成了整车高速控制局域网(CAN 总线)网络系统,如图 2 所示,该系统是由整车控制器为网关,以电机控制器系统和电池管理系统为两个节点组成,所述控制器是以 CAN 总线为基础,实现运行状态各种功能的集合体,通过 CAN 总线可以操作电机以及动力电池内部的继电器,通过控制与协调这两大系统,实现赛车平稳快速的运行,所述的整车 CAN 通信网络还具备通信节点扩展功能,可以包过但不限于液晶显示器在内的其它电控子系统链接。

[0033] 整车故障信息处理系统,通过 CAN 总线,其中包括电机故障,电池故障,通讯故障,继电器故障灯,当控制器得到所述的故障信息会对故障进行模糊化分级处理,如果是小故障,则控制器会通过人机信息交换的液晶显示界面警告驾驶员,如果是大故障,那么控制器会做出停机或零输出的处理。但是纯电动方程式赛车的整车控制器不会对各个控制系统的细节控制,以及细节情况进行处理,各个控制系统的细节控制以及细节情况由各个控制系统自行处理。

[0034] 激活指示灯驱动电路,启动鸣笛驱动电路以及程序转换处理电路,共同构成整车正常运行的结构,当赛车运行前,要求赛车发出一个分贝不小于 70dB 的声响以引起车手和其他现场人员的注意;当赛车运行时,所述的激活指示灯一直以能引起人眼注意的频率闪烁,以起到警示作用;而程序转换则是根据车手的要求已选择相应的动力。

[0035] 信号采集模块,该模块主要采集电子油门踏板,制动踏板等信号,控制器在上电启动后如图 3 所示,制动踏板首先给一个挂档信号,该挂档信号表示赛车一切准备就绪,如果在正常行车前没有挂档信号则无论电子油门踏板是否有输出,整车控制器传递给电机系统的输出信号始终为 0;当挂档信号采集后,整车控制器通过采集驾驶员操作踏板的变化量,再根据赛车手选择的模式以及赛车当前的运行状态做出最优控制。

[0036] 热管理系统,该模块主要是根据电机以及电机控制系统通过控制局域网(CAN)总线反馈回来的电机温度模糊处理后来决定水的流速以及 PWM 模块输出的信号的占空比。电机温度高于 70 摄氏度时,冷却系统的电机开始转动,当温度越高,整车控制器控制水的流速也非线性加快。

[0037] SCI 液晶通讯模块,该模块主要用在液晶显示系统,整车控制器将 CAN 总线上获得的电机或者电池的当前状态,当前车辆行驶状态,以及驾驶员的某些信息通过 SCI0 发送给液晶终端进行处理显示。

[0038] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

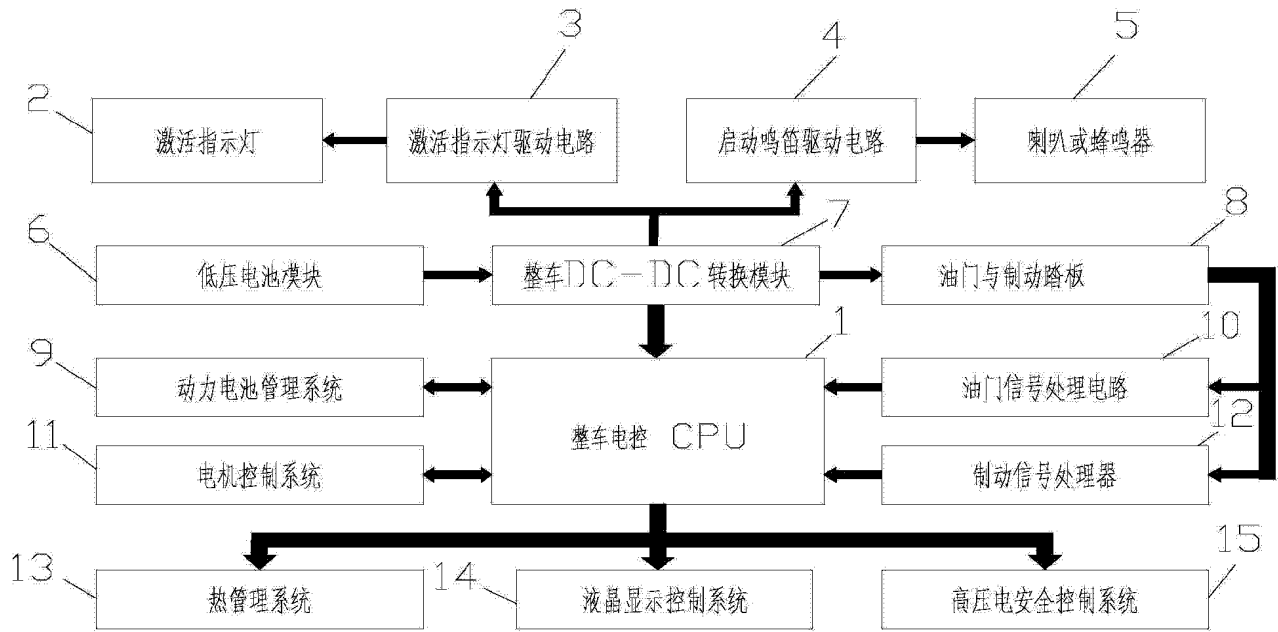


图 1

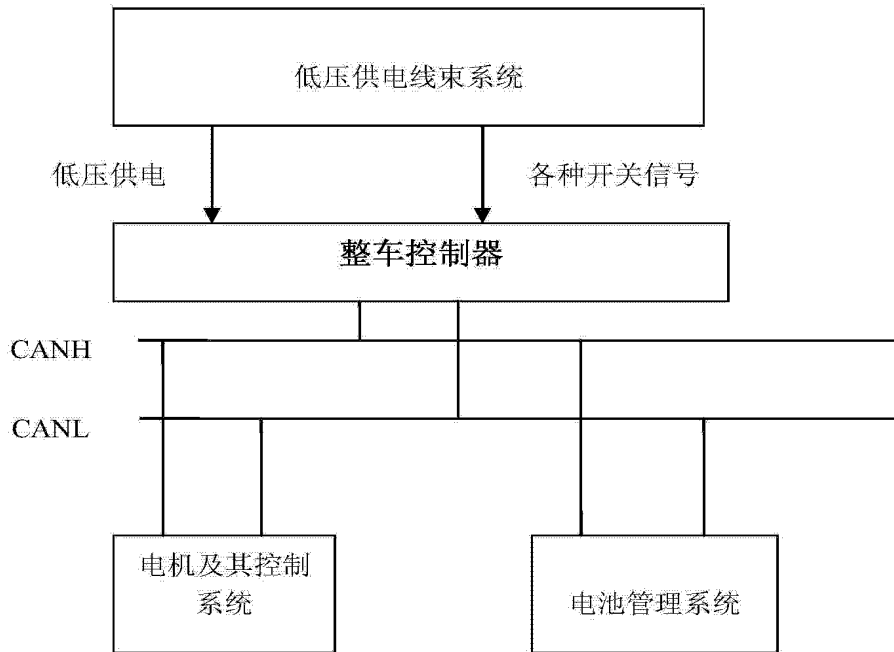


图 2



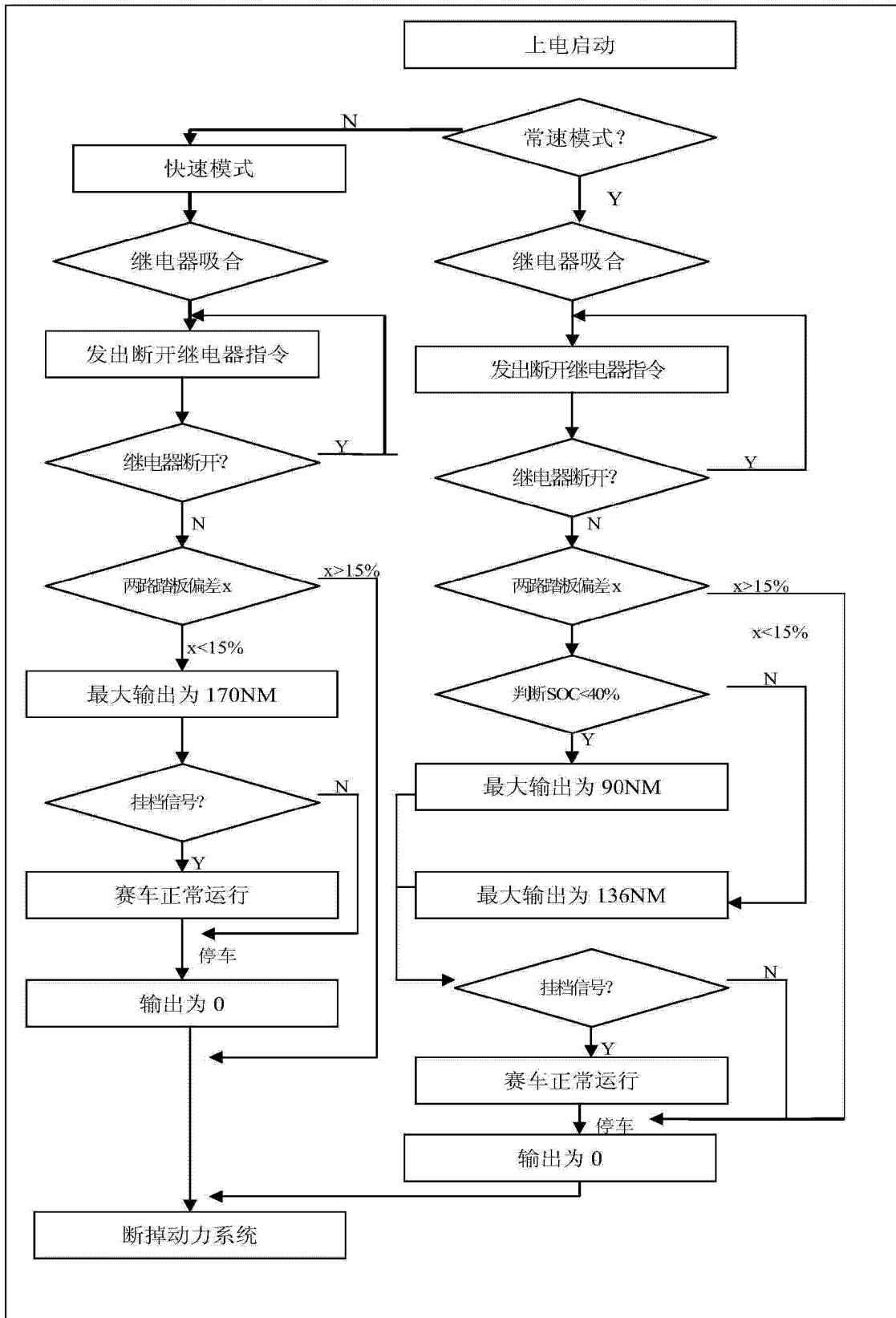


图 3