

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102166949 A

(43) 申请公布日 2011. 08. 31

(21) 申请号 201110090688. 3

(22) 申请日 2011. 04. 12

(71) 申请人 武汉理工大学

地址 430071 湖北省武汉市洪山区珞狮路
122 号

(72) 发明人 过学迅 王俊 张成才 马蔚
郭思婧

(74) 专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限
公司 42102

代理人 王守仁

(51) Int. Cl.

B60K 6/485(2007. 01)

B60K 7/00(2006. 01)

B60K 26/02(2006. 01)

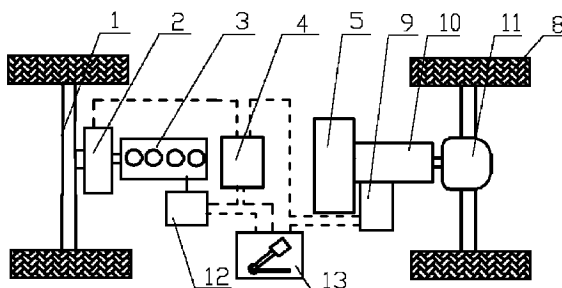
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

电辅助式混合动力汽车驱动系统

(57) 摘要

本发明提供的电辅助式混合动力汽车驱动系统, 由前轮驱动装置及后轮驱动装置组成, 其中: 前轮驱动装置主要由前置发动机(3) 和发动机控制器(12)、变速器(2) 组成, 前置发动机通过机械连接变速器(2), 并且通过电气连接发动机控制器(12), 该前置发动机由发动机控制器控制, 经变速器输出动力驱动前轮; 后轮驱动装置主要由动力电池(5)、控制器和电机组成, 其中, 控制器通过电气连接和控制电机, 动力电池(5) 通过电气连接电机, 该电机由控制器控制, 驱动后轮; 前置发动机(3) 和电机之间无动力联系, 它们通过动力转换装置(4) 来切换, 实现汽车的驱动方式的转换。本发明具有结构简单、控制方便、价格低廉和维修方便等优点。



1. 一种电辅助式混合动力汽车驱动系统,其特征是由前轮驱动装置及后轮驱动装置组成,其中:前轮驱动装置主要由前置发动机(3)和发动机控制器(12)、变速器(2)组成,前置发动机(3)通过机械连接变速器(2),并且通过电气连接发动机控制器(12),该前置发动机由发动机控制器(12)控制,经变速器输出动力驱动前轮;后轮驱动装置主要由动力电池(5)、控制器和电机组成,其中,控制器通过电气连接和控制电机,动力电池(5)通过电气连接电机,该电机由控制器控制,驱动后轮;前置发动机(3)和电机之间无动力联系,它们通过动力转换装置(4)来切换,实现汽车的驱动方式的转换。

2. 根据权利要求1所述的电辅助式混合动力汽车驱动系统,其特征是所述的前置发动机(3),其动力输出轴通过变速器(2)与前驱动桥(1)的半轴连接。

3. 根据权利要求1所述的电辅助式混合动力汽车驱动系统,其特征是所述的电机采用后置电机(10),该后置电机仅有一个,其输出轴通过后驱动桥(11)与后轮连接,并且由控制器控制其驱动后轮的工作状态,该控制器为电机控制器(9)。

4. 根据权利要求3所述的电辅助式混合动力汽车驱动系统,其特征是所述的电机控制器(9)通过动力转换装置(4)与汽车的加速踏板(13)相连。

5. 根据权利要求1所述的电辅助式混合动力汽车驱动系统,其特征是所述的电机采用轮毂式电机(7),该轮毂式电机有两个,其输出轴分别与左右后轮连接,并且均由控制器控制其驱动后轮的工作状态,该控制器为轮毂电机控制器(6)。

6. 根据权利要求5所述的电辅助式混合动力汽车驱动系统,其特征是所述的轮毂电机控制器(6)通过动力转换装置(4)与汽车的加速踏板(13)相连。

7. 根据权利要求1所述的电辅助式混合动力汽车驱动系统,其特征是所述的发动机控制器(12)通过动力转换装置(4)与汽车的加速踏板(13)相连。

8. 根据权利要求1、4、6或7所述的电辅助式混合动力汽车驱动系统,其特征是所述的动力转换装置(4)采用手动电子开关操纵。

电辅助式混合动力汽车驱动系统

技术领域

[0001] 本发明涉及混合动力汽车驱动系统,特别是涉及一种电辅助式混合动力汽车驱动系统。

背景技术

[0002] 与内燃机车相比,电动汽车具有无尾气排放、噪音低、节能等优点。现有的电动汽车均为单一的电池供电,这种汽车在市内行驶可能不会出现供电停止的现象,但是如果进行长途行驶,则电池供电不足,限制了电动汽车的发展。

[0003] 在现代的一般串联混合动力汽车驱动系统中,通过电机耦合来驱动大功率电机从而驱动汽车行驶。而发动机也是为动力电池充电的辅助动力系统,该种方案需要较大功率的驱动电机,且对动力电池的性能要求较高,一般该系统都属于混合度较高系统,大多加入额外的发电机。由于电机直接驱动汽车这样需要的相关电功率器件(如 DC-DC 功率转换器, IGBT) 较大,这样成本较高而且电机转动的不稳定性容易烧坏大功率器件以及电池,而且串联混合动力一般都加入了能量回收系统,虽然在某种程度上回收部分能量,但是频繁的充放电大大减少了动力电池的寿命。而现在最大的问题就是动力电池的价格较贵,想要普及就很难。

[0004] 在现代的并联混合动力汽车驱动系统中,一般是通过机电耦合装置来合并发动机及电机动力,以驱动车轮,现在多采用行星齿轮的机械耦合方式使发动机尽可能工作于高效率区,但是这些并联混合方式由于采用较复杂的控制方式和机电耦合方式使得在开发过程中成本较高,而且由于汽车的运行工况较为复杂,很难用几种驱动工况进行假设设计。在实际试验中该驱动方案并未达到较为满意度的动力性和经济性。而复合式混合动力汽车结合串联和并联的优点,但是控制难度更大,而且器件的选择成本更高,基本上仅仅只适合一些高档汽车上使用。

[0005] 在现代的新能源汽车驱动系统中,其中包括氢能源汽车,燃料电池汽车,超级电容器,飞轮电池等等都处于试验阶段,要用于量产车型中还有很长的一段路。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题是:为克服上述现有技术的不足,提供一种新型的高效和结构简单的电辅助式混合动力汽车驱动系统。

[0007] 本发明解决其技术问题采用的技术方案是:由前轮驱动装置及后轮驱动装置组成。其中:所述前轮驱动装置主要由前置发动机和发动机控制器、变速器组成,前置发动机通过机械连接变速器,并且通过电气连接发动机控制器,该前置发动机由发动机控制器控制,经变速器输出动力驱动前轮;后轮驱动装置主要由动力电池、控制器和电机组成,其中,控制器通过电气连接和控制电机,动力电池通过电气连接电机,该电机由控制器控制,驱动后轮;前置发动机和电机之间无动力联系,它们通过动力转换装置来切换,实现汽车的驱动方式的转换。

[0008] 所述的前置发动机,其动力输出轴可以与手动变速器的输入齿轮轴连接。

[0009] 所述的前置发动机,其动力输出轴可以与自动变速器的输入齿轮轴连接。

[0010] 所述的电机可以采用一个后置电机,其输出轴通过后驱动桥与后轮连接,并且由加速踏板和控制器控制其驱动后轮的工作状态,该控制器为电机控制器。

[0011] 所述的电机可以采用两个轮毂式电机,其输出轴分别与左右后轮连接,并且均由加速踏板和控制器控制其驱动后轮的工作状态,该控制器为轮毂电机控制器。

[0012] 所述的发动机控制器、电机控制器和轮毂电机控制器,均通过动力转换装置与汽车的加速踏板相连。

[0013] 所述的动力转换装置均采用手动电子开关来控制。

[0014] 本发明与现有技术相比具有以下主要的优点:

其一. 控制方法较简单,容易实现,直接通过动力切换装置来切换动力。

[0015] 其二. 对于前两轮驱动的运动型汽车,由于其原设计底盘中含有安装后驱动轴的位置,采用后置电机加主减速器和差速器直接驱动后轮,其改动较小,可完全保留现有的前轮驱动的动力传动系统。对于其它前轮驱动的车辆则直接采用轮毂式电机驱动后轮。

[0016] 其三. 多个文献的试验数据表明,汽车怠速和低速行驶时的废气排放较中速行驶时增加百分之三十,汽车怠速和低速频繁起停行驶时的燃油经济性较中速行驶时下降百分之三十到五十。本发明的技术在城市交通道路拥堵低速行驶时采用电动驱动,节约燃油,并可大幅度降低发动机怠速和汽车低速行驶时的排放;在一般路况行驶时采用发动机驱动系统,维持其原车的动力性、经济性性能指标基本不变。

[0017] 其四,本发明采用的电机功率小于 5kW,动力电池容量小于 10Ah,成本增加在 3 万左右,比现有混合动力汽车便宜很多。

[0018] 其五,本发明中的汽车前轮为发动机驱动,后轮为电动机驱动,二者之间没有动力连接关系,结构简单。

[0019] 总之,本发明的电辅助式混合动力汽车驱动系统,与目前为止所见的混合动力汽车所用驱动系统在工作原理上完全不同,是一种新型的高效混合动力驱动系统,具有经济实用,结构简单、控制方便、价格相对低廉、维修方便等优点。

附图说明

[0020] 图 1 为本发明的采用 1 个后置电机的结构示意图。

[0021] 图 2 为本发明的采用 2 个轮毂电机的结构示意图。

[0022] 图 3 为本发明的采用 1 个后置电机的电辅助式混合动力汽车驱动系统的工作流程图。

[0023] 图 4 为本发明的采用 2 个轮毂电机的电辅助式混合动力汽车驱动系统的工作流程图。

[0024] 图中:1. 前驱动桥; 2. 变速器; 3. 前置发动机; 4. 动力转换装置; 5. 动力电池; 6. 轮毂电机控制器; 7. 轮毂式电机; 8. 车轮; 9. 电机控制器; 10. 后置电机; 11. 后驱动桥; 12. 发动机控制器; 13. 加速踏板。

具体实施方式

[0025] 本发明提供的电辅助式混合动力汽车驱动系统,用于汽车在城市交通道路拥堵时低速行驶和短距离行驶(如挪动车位)时使用。该混合动力汽车有两套不同时工作的驱动装置:由传统的发动机及变速器组成的前轮驱动装置,由动力电池、电机和相应的控制器组成的后轮驱动装置,两者之间无动力连接关系。

[0026] 下面结合实施例及附图对本发明作进一步说明,但并不局限于下面所述内容。

[0027] 本发明提供的电辅助式混合动力汽车驱动系统,其结构框图如图1所示,由前轮驱动装置及后轮驱动装置组成,其中:前轮驱动装置主要由前置发动机3和发动机控制器12、变速器2组成;发动机控制器12通过电气连接控制前置发动机3,前置发动机3通过机械连接变速器2。后轮驱动装置主要由动力电池5、电机控制器9和后置电机10组成;其中,电机控制器9通过电气连接以控制后置电机10,动力电池5通过电气连接为后置电机10供电。前置发动机3由加速踏板13和发动机控制器12单独驱动车轮8中的前车轮。后置电机10由加速踏板13和电机控制器9单独驱动车轮8中的后车轮;前置发动机3和后置电机10之间无动力联系,它们通过动力转换装置4来切换,从而实现汽车驱动方式的转换。

[0028] 所述发动机控制器12和电机控制器9通过动力转换装置4与汽车的加速踏板13相连。驾驶员根据行驶路况通过动力转换装置4选择驱动方式,使加速踏板13分别对发动机控制器12和电机控制器9实施操纵,从而控制前置发动机3或后置电机10,实现发动机驱动或电机驱动。

[0029] 本发明提供的电辅助式混合动力汽车驱动系统的另一种实施方式,其结构框图如图2所示,由前轮驱动装置及后轮驱动装置组成,其中:前轮驱动装置主要由前置发动机3和发动机控制器12、变速器2组成;发动机控制器12通过电气连接控制前置发动机3,前置发动机3通过机械连接变速器2。后轮驱动装置主要由动力电池5、轮毂电机控制器6和轮毂式电机7组成;其中,轮毂电机控制器6通过电气连接以控制轮毂式电机7,动力电池5通过电气连接为轮毂式电机7供电。前置发动机3由加速踏板13和发动机控制器12单独驱动车轮8中的前车轮,轮毂式电机7由加速踏板13和轮毂电机控制器6单独驱动车轮8中的后车轮;前置发动机3和轮毂式电机7之间无动力联系,它们通过动力转换装置4来切换,从而实现汽车驱动方式的转换。

[0030] 所述发动机控制器12和轮毂电机控制器6通过动力转换装置4与汽车的加速踏板13相连。驾驶员根据行驶路况通过动力转换装置4选择驱动方式,使加速踏板13分别对发动机控制器12和轮毂电机控制器6实施操纵,从而控制前置发动机3或轮毂式电机7,实现发动机驱动或电机驱动。

[0031] 所述的前驱动桥1、变速器2和前置发动机3和车轮8,其结构均同现有技术。所述车轮8包括前轮和后轮。所述的变速器2,可以是手动变速器,也可以是自动变速器。

[0032] 所述的动力转换装置4采用手动电子开关控制。

[0033] 所述的动力电池5采用10Ah以下的电池,其安装在汽车后排座下。

[0034] 所述的电机用于驱动后轮,为5kW以下的电机,可以采用两个轮毂式电机7或一个后置电机10。

[0035] 后置电机10可用于前两轮驱动的运动型车辆。由于运动型车辆原设计底盘中含有安装后驱动轴的位置,可采用后置电机加后驱动桥11直接驱动后轮,其改动较小,直接

用现有的前轮驱动的动力传动系统。其它前轮驱动的车型则直接采用轮毂式电机 7 驱动后轮。

[0036] 本发明采用的前驱动桥 1、变速器 2、前置发动机 3、动力电池 5、轮毂电机控制器 6、轮毂式电机 7、车轮 8、电机控制器 9、后置电机 10、后驱动桥 11、发动机控制器 12 和加速踏板 13,均为现有技术。

[0037] 本发明提供的电辅助式混合动力汽车,在市内行驶时,后轮纯电驱动方式行驶的最高车速为 40km/h 左右,续驶里程 50km 左右。在一般路况下,驾驶员通过切换动力系统就可恢复传统的发动机驱动行驶,其最高车速、燃油油耗等动力性、经济性指标与原车相当。

[0038] 下面结合图 3 和图 4 简述动力切换的工作过程。

[0039] 在变速杆处于空挡时,人为控制动力转换装置 4 来完成前轮驱动装置及后轮驱动装置的转换。具体如下:

参见图 3,当动力转换装置 4 置于“发动机驱动”位置时,驾驶员通过加速踏板 13 操纵发动机控制器 12 以控制车速,动力和传动系统的工作方式与原车相同,即前轮为驱动轮,由发动机驱动;而后置电机 10 处于断电状态,其阻尼较小且空转不产生电负荷,因此动力电池 5 不会被频繁充放电,从而延长动力电池的使用寿命,此时后轮为从动轮。

[0040] 参见图 3,对于前两轮驱动的运动型车辆,如 SUV、CRV 等车型,采用一个后置电机 10 带后驱动桥驱动后轮的方案:当动力转换装置 4 置于“电动机驱动”位置,而同时将变速杆置于“空挡”时,则发动机熄火,前轮驱动装置不工作,前轮为从动轮。加速踏板 13 操纵电动机控制器 9 以控制车速,电机经后驱动桥内的主减速器、差速器驱动后轮,相当于纯电动汽车。因设计的纯电动驱动方式的最高车速低,续驶里程短,且发动机与电动机传动系统之间没有任何机械连接,故其结构简化,控制简单,价格相对低廉,维修方便。

[0041] 参见图 4,当动力转换装置 4 置于“发动机驱动”位置时,加速踏板 13 操纵发动机控制器 12 以控制车速,动力和传动系统的工作方式与原车相同,即前轮为驱动轮,由发动机驱动;而轮毂式电机 7 处于断电状态,电机空转不产生电负荷,后轮为从动轮。

[0042] 参见图 4,对于其它前轮驱动的车型,采用轮毂式电机 7 驱动后轮的方案:当动力转换装置 4 置于“电动机驱动”位置,而同时将变速杆置于“空挡”时,通过动力转换装置 4 使变速器 2 处于空挡锁止,发动机熄火,前轮驱动装置不工作,前轮为从动轮。驾驶员通过加速踏板 13 操纵轮毂电动机控制器 6 以控制轮毂式电机 7 转速,从而控制汽车的车速。

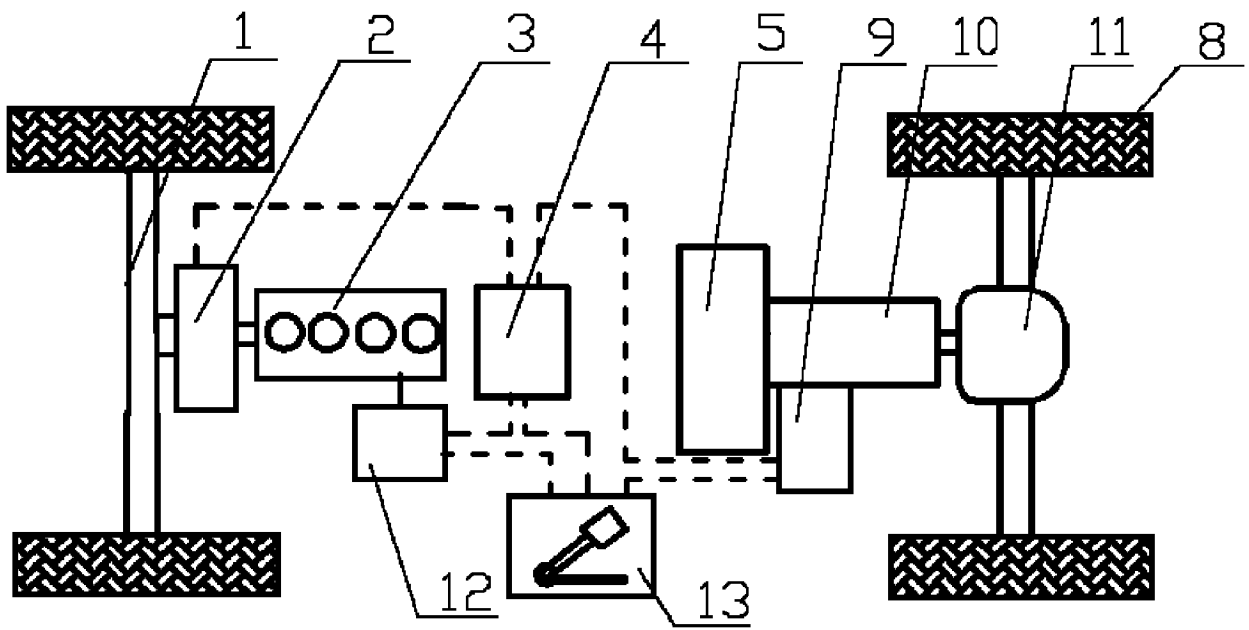


图 1

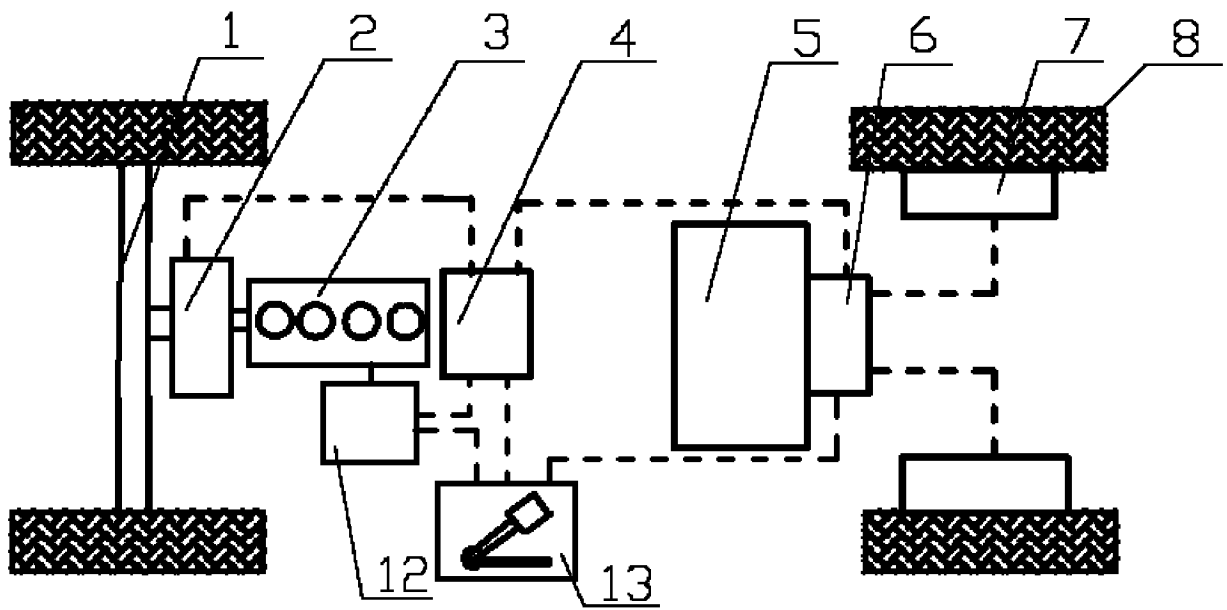


图 2

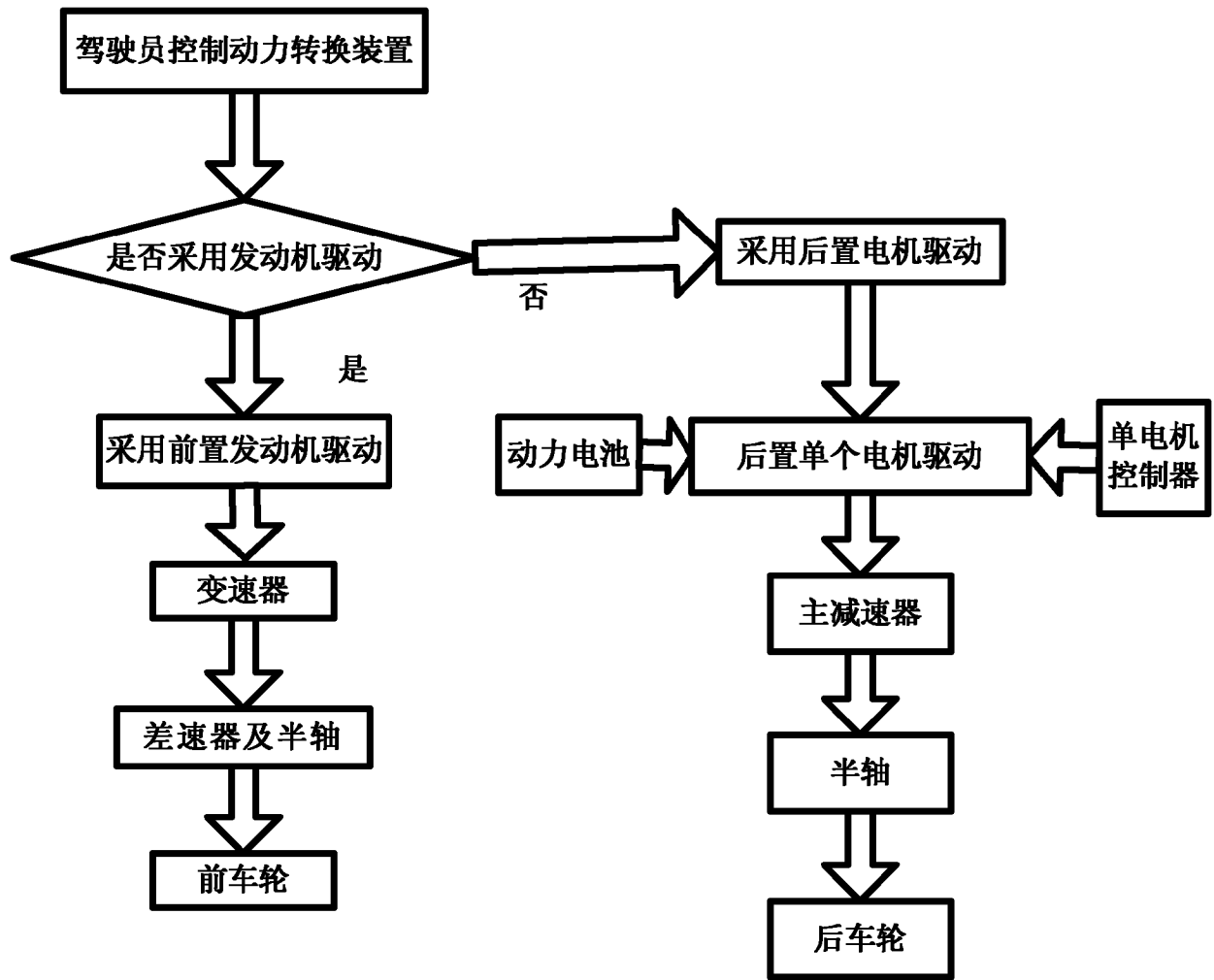


图 3

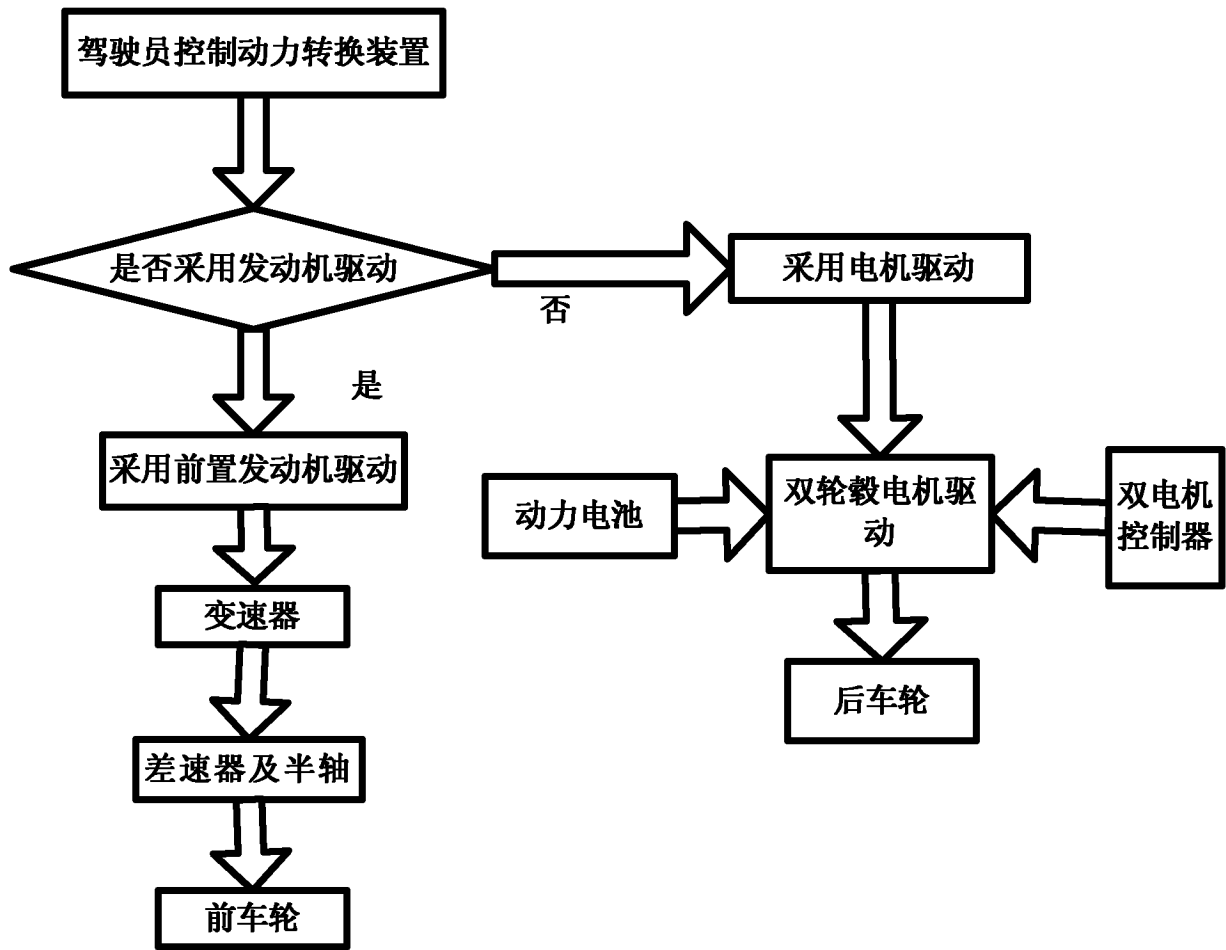


图 4