



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104859441 A

(43) 申请公布日 2015. 08. 26

(21) 申请号 201510249978. 6

(22) 申请日 2015. 05. 18

(71) 申请人 山东理工大学

地址 255086 山东省淄博市高新技术产业开
发区高创园 A 座 313 室

(72) 发明人 高松 杨明红 孙宾宾

(51) Int. Cl.

B60K 17/356(2006. 01)

B60K 25/06(2006. 01)

B60L 15/00(2006. 01)

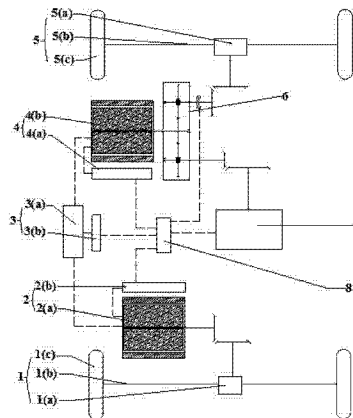
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种基于单端双输出作业 / 行驶驱动电机专
用车动力系统

(57) 摘要

本发明公开一种基于单端双输出作业 / 行驶
驱动电机专用车动力系统,包括整车控制器、主驱
动电机及其控制器、作业 / 行驶驱动电机及其控
制器、双单向离合器传动装置;整车控制器控制
整个动力系统的协调工作;主电机连接并驱动车
辆主驱动轴行走装置;作业 / 行驶驱动电机在车
辆加速、爬坡时可作为车辆行驶辅助驱动装置,作
业时作为作业驱动装置;双单向离合器传动装置
中包含两个驱动方向相反的单向离合器,且其中
一个输出轴与前轴行走装置相连,另一个输出轴
与作业装置连接;该系统可实现作业 / 行驶驱动
电机的辅助驱动行驶和作业的功能转换,在保证
整车动力性的前提下,可降低主驱动电机功率并
优化整车能源利用率。



1. 一种基于单端双输出作业 / 行驶驱动电机专用车动力系统,其特征在於:包括整车控制器 (8)、主驱动电机及其控制器 (2)、作业 / 行驶驱动电机及其控制器 (4)、双单向离合器传动装置 (6);

其中,双单向离合器传动装置 (6),包括主动轴 (6(f))、主动轴主动齿轮 (6(e))、第一从动轴 (6(i))、第一从动轴从动齿轮 (6(g))、第一单向离合器 (6(h))、第二从动轴 (6(c))、第二从动轴从动齿轮 (6(a))、第二单向离合器 (6(b))、第二从动轴离合器 (6(d))。

2. 根据权利要求 1 所述的双单向离合器传动装置,其特征在於:所述第一单向离合器 (6(h)) 内圈固定安装在第一从动轴 (6(i)) 上,外圈固定安装在第一从动轴从动齿轮 (6(g)) 上;第二单向离合器 (6(b)) 内圈固定安装在第二从动轴 (6(c)) 上,外圈固定安装在第二从动轴从动齿轮 (6(a)) 上;所述第一单向离合器 (6(h)) 与第二单向离合器 (6(b)) 的驱动方向相反;

所述第一从动轴从动齿轮 (6(g))、第二从动轴从动齿轮 (6(a)) 与主动轴主动齿轮 (6(e)) 为常啮合;所述主动轴 (6(f)) 为作业 / 行驶驱动电机输出轴,第一从动轴 (6(i)) 与专用车作业装置 (7) 相连,第二从动轴 (6(c)) 与通过第二从动轴离合器 (6(d)) 与专用车辅助驱动轴行走装置 (5) 相连;所述主驱动电机 (2(a)) 与专用车主驱动轴行走装置 (1) 相连。

3. 根据权利要求 1-2 所述的动力系统,所述动力系统当中的整车控制器 (8) 控制整个动力系统的协调工作,可根据整车工况判断并选择合适的驱动模式控制策略,专用车的驱动模式包括主驱动电机 (2(a)) 单电机驱动模式、正常作业模式、主驱动电机 (2(a)) 与作业 / 行驶驱动电机 (4(b)) 适时四驱模式,所述动力系统驱动模式控制策略步骤如下:

步骤 S00,整车控制器 (8) 判断车辆是否为起步工况:是,则进行步骤 S01,整车控制器 (8) 判断起步所需功率是否大于主驱动电机 DM1 (2(a)) 额定功率:是,则进行步骤 S02 和 S03;否,则进行步骤 S04 和 S05;

若不是起步工况,则进行步骤 S10,整车控制器 (8) 判断车辆是否为作业工况:是,则进行步骤 S11 和 S12;

若不是作业工况,则进行步骤 S20,整车控制器 (8) 判断车辆是否为加速行驶工况:是,则进行步骤 S21,整车控制器 (8) 判断车辆加速所需功率是否大于主驱动电机 DM1 (2(a)) 额定功率:是,则进行步骤 S22 和 S23;否,则进行步骤 S24 和 S25;

若不是加速工况,则进行步骤 S30,整车控制器 (8) 判断车辆是否为倒车工况:是,则进行 S31 和 S32;

若不是倒车工况,则进行步骤 S40。

一种基于单端双输出作业 / 行驶驱动电机专用车动力系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种基于单端双输出作业 / 行驶驱动电机专用车动力系统。

背景技术

[0002] 现有采用主副双电机驱动系统的纯电动专用车,处于作业状态时,主驱动电机驱动主驱动轴行走装置,副电机驱动专用车作业装置;专用车处于非工作状态时,主驱动电机驱动主驱动轴行走装置,副电机不工作;由于专用车处于作业状态时,行走速度较低,主驱动电机需求功率较小,若匹配大功率主驱动电机,极易导致电机功率浪费;非作业状态下,当专用车处于急速起步、急加速、爬陡坡、高速行驶等工况时,主驱动电机需求功率较大,若匹配较小功率主驱动电机,极易导致专用车动力不足;且专用车处于非作业状态时,作业电机不工作,一定程度上也造成了作业电机的闲置浪费。

发明内容

[0003] 根据以上现有技术中的不足,本发明要解决的问题是:提供一种基于单端双输出作业 / 行驶驱动电机专用车动力系统,当专用车作业时,主驱动电机驱动主驱动轴行走装置,作业电机仅用于工作,当处于非作业状态时,作业电机又可适时驱动专用车的辅助驱动轴行走装置,并与主驱动电机配合,实现适时双轴四驱,在保证整车动力性的前提下,降低主驱动电机功率并优化整车能源利用率。

[0004] 为解决该问题,本发明的一种基于单端双输出作业 / 行驶驱动电机专用车动力系统,包括整车控制器、主驱动电机及其控制器、作业 / 行驶驱动电机及其控制器、双单向离合器传动装置;

所述双单向离合器传动装置,包括主动轴、主动轴主动齿轮、第一从动轴、第一从动轴从动齿轮、第一单向离合器、第二从动轴、第二从动轴从动齿轮、第二单向离合器、第二从动轴离合器。

[0005] 所述第一单向离合器内圈固定安装在第一从动轴上,外圈固定安装在第一从动轴从动齿轮上;所述第二单向离合器内圈固定安装在第二从动轴上,外圈固定安装在第二从动轴从动齿轮上;所述第一单向离合器与第二单向离合器的驱动方向相反;

所述第一从动轴从动齿轮、第二从动轴从动齿轮与主动轴主动齿轮为常啮合;所述主动轴为作业 / 行驶驱动电机输出轴,第一从动轴与专用车作业装置相连,第二从动轴通过第二从动轴离合器与专用车辅助驱动轴行走装置相连;所述主驱动电机与专用车主驱动轴行走装置相连。

[0006] 本发明还公开一种基于单端双输出作业 / 行驶驱动电机专用车动力系统控制策略,所述动力系统整车控制器控制整个动力系统的协调工作,可根据整车工况判断并选择合适的驱动模式控制策略,专用车的驱动模式包括:主驱动电机单电机驱动模式、正常作业模式、主驱动电机与作业 / 行驶驱动电机适时四驱模式,所述动力系统控制策略步骤如下:

(1) 所述动力系统首先对专用车工况模式信号进行判断, 整车控制器根据钥匙位置、变速器档位、加速踏板位置以及车速等信号判断是否为起步工况, 如果为起步工况, 则要进一步判断专用车起步所需功率是否大于主驱动电机 DM1 的额定功率, 如果起步所需功率大于主驱动电机 DM1 的额定功率, 则整车控制器向第二从动轴离合器和作业 / 行驶驱动电机控制器发出指令, 第二从动抽离合器接合, 同时作业 / 行驶驱动电机启动并反向旋转, 此时作业 / 行驶驱动电机与主驱动电机共同加速起动车, 如果起步所需功率小于主驱动电机的额定功率, 则由主驱动电机单电机起动车 ;

(2) 所述动力系统对专用车工况模式信号进行判断, 整车控制器根据车速、变速器档位以及作业装置开关等信号判断是否为作业工况, 如果为作业工况时, 则作业 / 行驶驱动电机启动且正向旋转驱动作业装置, 而主驱动电机单电机驱动专用车行走 ;

(3) 所述动力系统对专用车工况模式信号进行判断, 整车控制器要根据变速器档位、车速以及加速踏板位置等信号判断是否为加速工况, 如果是加速工况, 动力系统要根据变速器档位、车速以及加速踏板深度等信号, 进一步判断专用车加速所需功率是否大于主驱动电机额定功率, 如果加速所需功率大于主驱动电机额定功率, 则整车控制器向第二从动轴离合器和作业 / 行驶驱动电机控制器发出指令, 第二从动轴离合器接合, 同时作业 / 行驶驱动电机启动并反向旋转, 此时作业 / 行驶驱动电机与主驱动电机共同加速驱动专用车, 如果加速所需功率小于主驱动电机额定功率, 则主驱动电机单电机加速驱动专用车 ;

(4) 所述动力系统对专用车工况模式信号进行判断, 整车控制器要根据变速器档位信号、车速信号判断是否为倒车工况, 如果处于倒车工况, 则整车控制器向第二从动轴离合器发出指令, 第二从动轴离合器分离, 主驱动电机驱动专用车倒车。

[0007] 本发明与现有技术相比, 其优点是 :

(1) 专用车工作状态时, 主驱动电机驱动专用车的主驱动轴行走装置, 作业 / 行驶驱动电机正向旋转驱动作业装置进行作业, 此时行走速度较低, 主驱动电机需求功率较小, 可匹配功率较小的主驱动电机, 提高主驱动电机功率利用率, 使主驱动电机充分发挥动力性能 ;

(2) 非作业状态下, 当专用车处于急速起步、急加速、爬陡坡、高速行驶等工况时, 若主驱动电机功率不能满足所需功率, 整车控制器控制作业 / 行驶驱动电机反向旋转, 将作业 / 行驶驱动电机的动力传递至专用车辅助驱动轴行走装置, 与主驱动电机配合共同驱动专用车行走, 实现双轴适时四驱, 在保证整车动力性的前提下, 降低主驱动电机功率, 有效地提高了的利用率 ;

(3) 所述动力系统的双单向离合器传动装置与现有作业电机传动装置相比, 具有结构简单、成本低廉、尺寸小便于布置等优点, 降低了整车成本和使用经济性。

附图说明

[0008] 图 1 为本发明的总体结构图。

[0009] 图 2 为本发明中双单向离合器传动装置的结构示意图。

[0010] 图 3 为本发明的控制策略图。

[0011] 图中 : 1. 主驱动轴行走装置 1(a). 主驱动轴主减 / 差速器 1(b). 主驱动轴 1(c). 后轮 2. 主驱动电机及其控制器 2(a). 主驱动电机 DM1 2(b). 主驱动电机控制器

3. 动力电池及其管理器 3(a). 动力电池 3(b). 动力电池管理器 4. 作业 / 行驶驱动电机及其控制器 4(a). 作业 / 行驶驱动电机控制器 4(b). 作业 / 行驶驱动电机 DM2 5. 辅助驱动轴行走装置 5(a). 辅助驱动轴主减 / 差速器 5(b). 辅助驱动轴 5(c). 前轮 6. 双向离合器传动装置 6(a). 第二从动轴从动齿轮 6(b). 第二单向离合器 6(c). 第二从动轴 6(d). 第二从动轴离合器 6(e). 主动轴主动齿轮 6(f). 主动轴 6(g). 第一从动轴从动齿轮 6(h). 第一单向离合器 6(i). 第一从动轴 7. 作业装置 8. 整车控制器。

具体实施方式

[0012] 下面结合附图和实施例对本发明一种基于单端双输出作业 / 行驶驱动电机专用车动力系统作进一步的说明, 但不应理解为本发明上述主题范围仅限于下述实施例; 在不脱离本发明上述技术思想的情况下, 根据本领域普通技术知识和惯用手段, 做出各种替换和变更, 均应包括在本发明的保护范围内。

[0013] 实施例 1

本实施例一种基于单端双输出作业 / 行驶驱动电机专用车动力系统, 包括整车控制器 8、主驱动电机及其控制器 2、作业 / 行驶驱动电机及其控制器 4、双向离合器传动装置 6;

所述双向离合器传动装置 6, 包括主动轴 6(f)、主动轴主动齿轮 6(e)、第一从动轴 6(i)、第一从动轴从动齿轮 6(g)、第一单向离合器 6(h)、第二从动轴 6(c)、第二从动轴从动齿轮 6(a)、第二单向离合器 6(b)、第二从动轴离合器 6(d)。

[0014] 所述第一单向离合器 6(h) 内圈固定安装在第一从动轴 6(i) 上, 外圈固定安装在第一从动轴从动齿轮 6(g) 上; 第二单向离合器 6(b) 内圈固定安装在第二从动轴 6(c) 上, 外圈固定安装在第二从动轴从动齿轮 6(a) 上; 所述第一单向离合器 6(g) 与第二单向离合器 6(b) 的驱动方向相反;

所述第一从动轴从动齿轮 6(g)、第二从动轴从动齿轮 6(a) 与主动轴主动齿轮 6(e) 为常啮合; 所述主动轴 6(f) 为作业 / 行驶驱动电机输出轴, 第一从动轴 6(i) 与专用车作业装置 7 相连, 第二从动轴 6(c) 与通过第二从动轴离合器 6(d) 与专用车辅助驱动轴行走装置 5 相连; 所述主驱动电机 2(a) 与专用车主驱动轴行走装置 1 相连。

[0015] 实施例 2

本实施例公开一种基于单端双输出作业 / 行驶驱动电机专用车动力系统控制策略, 所述动力系统整车控制器 8 控制整个动力系统的协调工作, 可根据整车工况判断并选择合适的驱动模式控制策略, 专用车的驱动模式包括主驱动电机 2(a) 单电机驱动模式、正常作业模式、主驱动电机 2(a) 与作业 / 行驶驱动电机 4(b) 适时四驱模式, 所述动力系统驱动模式控制策略步骤如下:

(1) 所述动力系统首先对专用车工况模式信号进行判断, 整车控制器 8 根据钥匙位置信号、变速器档位信号以及车速信号判断是否为起步工况, 如果为起步工况, 则要进一步判断专用车起步所需功率是否大于主驱动电机 2(a) 的额定功率, 如果起步所需功率大于主驱动电机 2(a) 的额定功率, 则整车控制器 8 向第二从动轴离合器 6(d) 和作业 / 行驶驱动电机控制器 4(a) 发出指令, 第二从动轴离合器 6(d) 接合, 同时作业 / 行驶驱动电机 4(b) 启动并反向旋转, 此时作业 / 行驶驱动电机 4(b) 与主驱动电机 2(a) 共同加速起动专用车, 如果起步所需功率小于主驱动电机 2(a) 的额定功率, 则由主驱动电机 2(a) 单电机起动专

用车；

(2) 所述动力系统对专用车工况模式信号进行判断, 整车控制器 8 根据车速信号、变速器档位信号以及作业装置开关信号判断是否为作业工况, 如果为作业工况时, 则作业 / 行驶驱动电机 4(b) 启动且正向旋转驱动作业装置 7, 而主驱动电机 2(a) 单电机驱动专用车;

(3) 所述动力系统对专用车工况模式信号进行判断, 整车控制器 8 要根据变速器档位信号、车速信号以及加速踏板位置信号判断是否为加速工况, 如果是加速工况, 动力系统要根据变速器档位信号、车速信号以及加速踏板深度信号等信息, 进一步判断专用车加速所需功率是否大于主驱动电机 2(a) 额定功率, 如果加速所需功率大于主驱动电机 2(a) 额定功率, 则整车控制器 8 向第二从动轴离合器 6(d) 和作业 / 行驶驱动电机控制器 4(a) 发出指令, 第二从动轴离合器 6(d) 接合, 同时作业 / 行驶驱动电机 4(b) 启动并反向旋转, 此时作业 / 行驶驱动电机 4(b) 与主驱动电机 2(a) 共同加速驱动专用车, 如果加速所需功率小于主驱动电机 2(a) 额定功率, 则主驱动电机 2(a) 单电机加速驱动专用车;

(4) 所述动力系统对专用车工况模式信号进行判断, 整车控制器要 8 根据变速器档位信号、车速信号判断是否为倒车工况, 如果处于倒车工况, 则整车控制器 8 向第二从动轴离合器 6(d) 发出指令, 第二从动轴离合器 6(d) 分离, 主驱动电机 2(a) 单电机驱动专用车倒车。

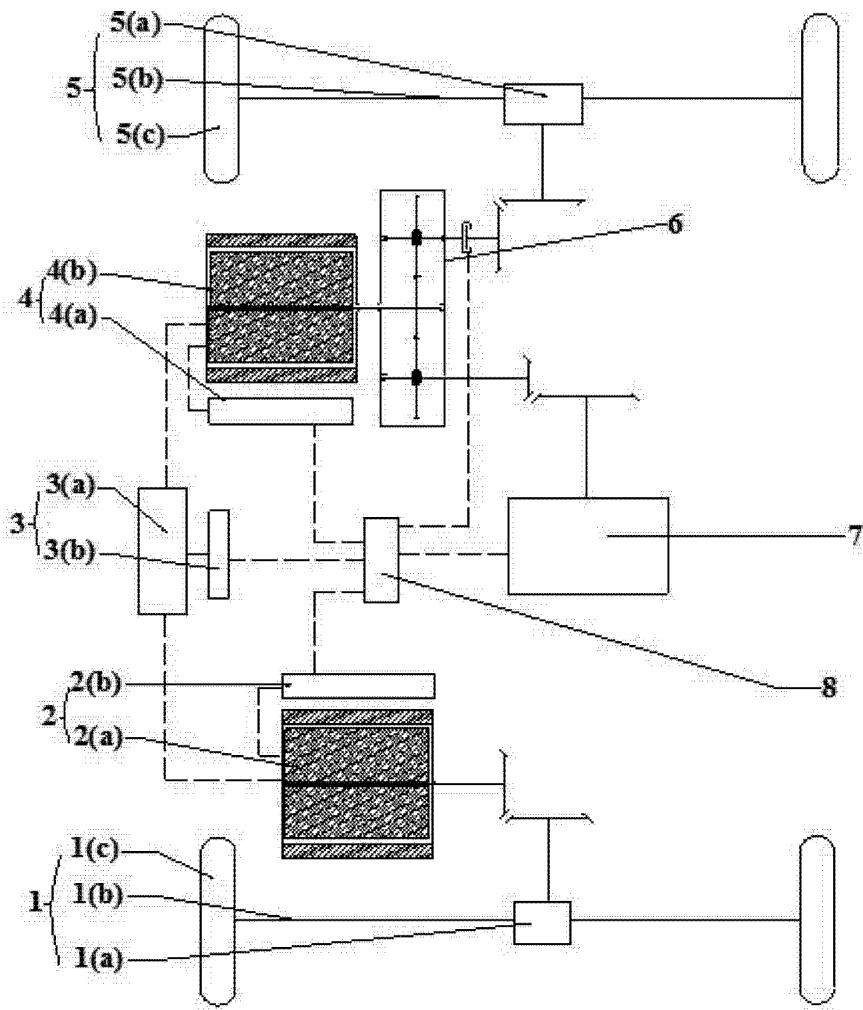


图 1

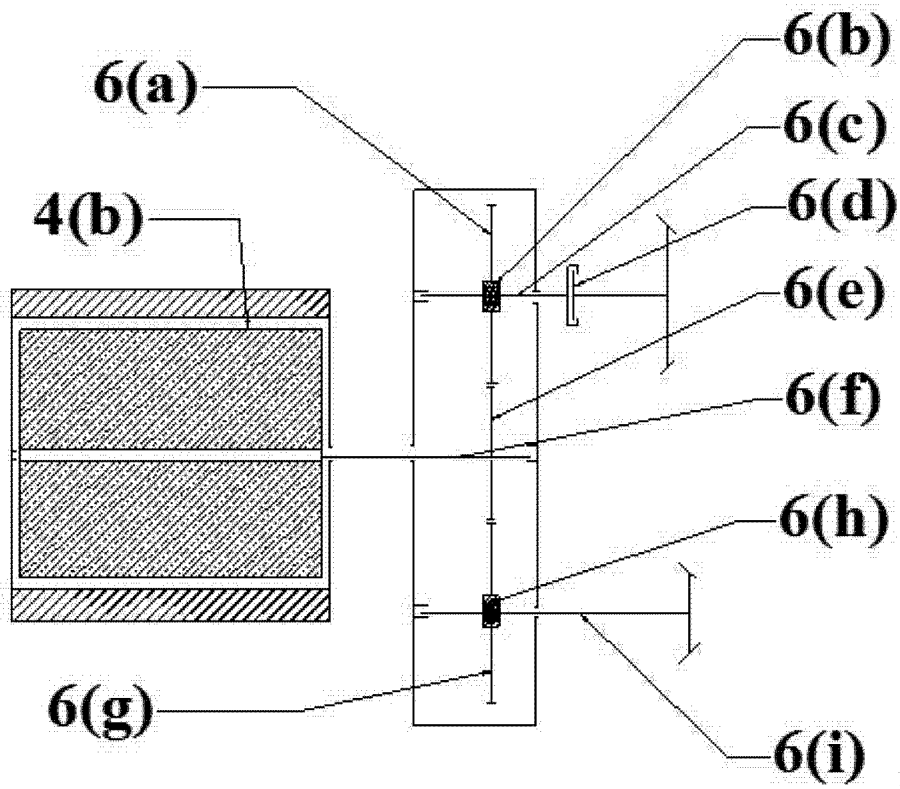


图 2

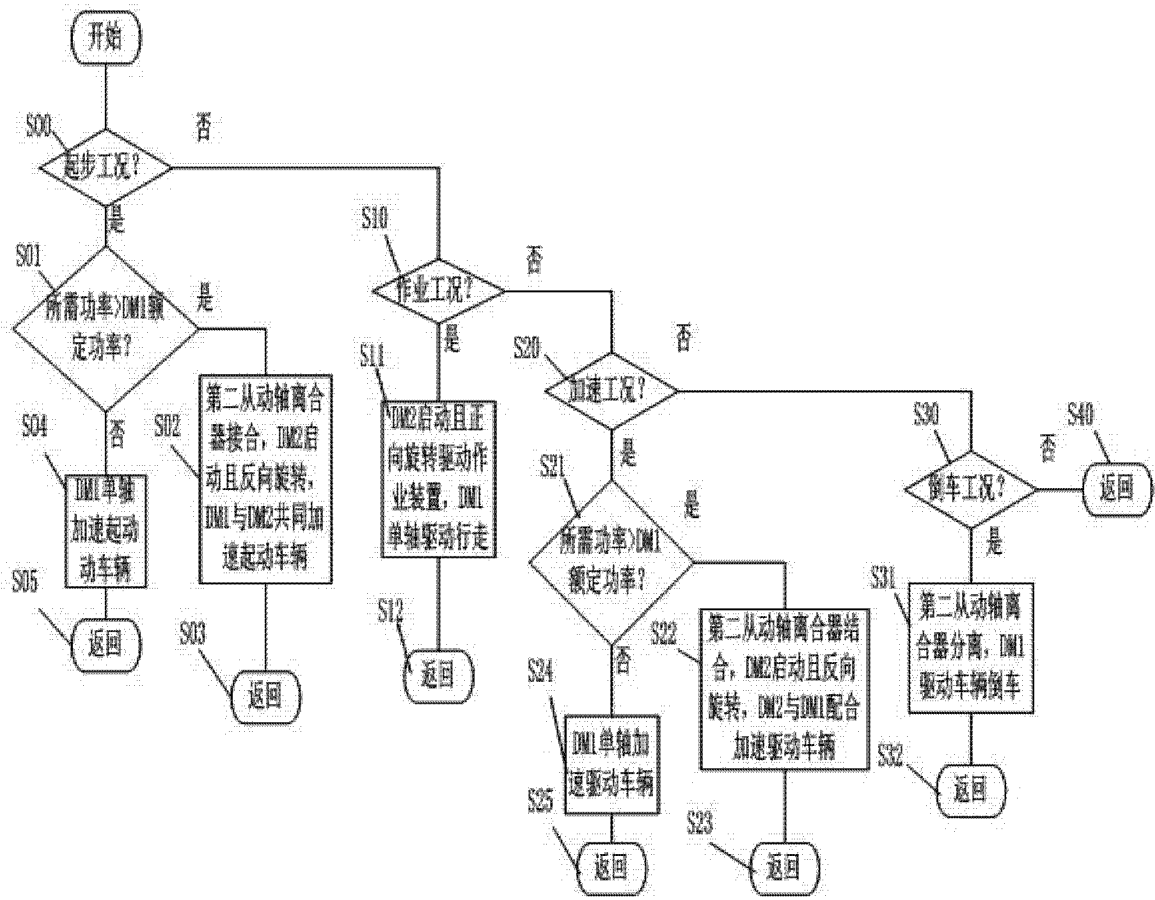


图 3