



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107187338 A

(43)申请公布日 2017.09.22

(21)申请号 201710425959.3

(22)申请日 2017.06.08

(71)申请人 河北御捷时代汽车有限公司

地址 054800 河北省邢台市清河县丰收渠
西挥公大道南

(72)发明人 张立平 周军 刘超刚 盛涛

(74)专利代理机构 石家庄轻拓知识产权代理事
务所(普通合伙) 13128

代理人 王璐

(51) Int. Cl.

B60L 15/20(2006.01)

权利要求书1页 说明书2页

(54)发明名称

基于电动汽车四驱驱动模式的路面模型控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种基于电动汽车四驱驱动模式的路面模型控制方法,通过对前驱轮组与后驱轮组的能量供给进行系统拟合达到最佳的驾驶性能,首先建立前后驱轮组相对于时间单位t的能量需求关系,同时设定动态时间间隔单位,然后通过动态时间间隔单位内的能量分配均值确定对应时间间隔内的均衡瞬时能量需求,并分别分配到前后轮组,然后建立前后驱协调拟合曲线方程,并根据驾驶需求调整前驱轮组/后驱轮组的能量分配。本发明能够通过对四驱系统的前后轮组进行能量分配拟合,并协调汽车的动力/省油等不同的动力模式对电动汽车的四驱能量分配进行优化控制调整,提升电动汽车的路面驾驶智能化、人性化程度。

1. 基于电动汽车四驱驱动模式的路面模型控制方法,通过对前驱轮组与后驱轮组的能量供给进行系统拟合达到最佳的驾驶性能,其特征在于:首先建立前驱轮组相对于时间单位 t 的能量需求关系 $f(t)$,同时建立后驱轮组相对于时间单位 t 的能量需求关系 $b(t)$,设定动态时间间隔单位 t_2-t_1 ,然后通过动态时间间隔单位内的能量分配均值确定对应时间间隔内的均衡瞬时能量需求,分别分配到前后轮组,得:

$$f(t_\alpha) = \frac{f(t_2) - f(t_1)}{t_2 - t_1} \text{ 和 } b(t_\beta) = \frac{b(t_2) - b(t_1)}{t_2 - t_1},$$

其中 t_α 与 t_β 对应动态时间间隔单位内不同数值的以瞬时能量需求划分的最小时间刻度,然后建立前后驱协调拟合曲线方程:

$$g(t_\gamma) = \frac{f(t_2) - f(t_1)}{g(t_2) - g(t_1)},$$

其中 t_γ 对应动态时间间隔单位内的以瞬时能量需求划分的某一最小时间刻度值,最后,根据驾驶需求调整前驱轮组/后驱轮组的能量分配使得 t_γ 与 t_α 、 t_β 的算术均值 $t_{\alpha\beta}$ 相当。

2. 根据权利要求1所述的基于电动汽车四驱驱动模式的路面模型控制方法,其特征在于:在动力/驾驶模式下,保持 t_γ 、 $t_{\alpha\beta}$ 中的较小值或先驱值不变,调整较大值或滞后值使二者相当。

3. 根据权利要求1所述的基于电动汽车四驱驱动模式的路面模型控制方法,其特征在于:在省油/平稳模式下,保持 t_γ 、 $t_{\alpha\beta}$ 中的较大值或滞后值不变,调整较小值或先驱值使二者相当。

4. 根据权利要求1所述的基于电动汽车四驱驱动模式的路面模型控制方法,其特征在于:所述动态时间间隔单位 t_2-t_1 设定为变值,根据公式 $t_2-t_1 = \frac{l}{v}$,其中, l 为电动汽车车长, v 为电动汽车的平均速度。

5. 根据权利要求4所述的基于电动汽车四驱驱动模式的路面模型控制方法,其特征在于:所述 v 取汽车在0.1s-5s内的动态平均速度。

6. 根据权利要求4所述的基于电动汽车四驱驱动模式的路面模型控制方法,其特征在于:所述 v 取汽车在1s-2s内的动态平均速度。

7. 根据权利要求1所述的基于电动汽车四驱驱动模式的路面模型控制方法,其特征在于:所述动态时间间隔单位 t_2-t_1 设定为固定值。

8. 根据权利要求7所述的基于电动汽车四驱驱动模式的路面模型控制方法,其特征在于:所述动态时间间隔单位 t_2-t_1 取值为0.1s-5s。

9. 根据权利要求7所述的基于电动汽车四驱驱动模式的路面模型控制方法,其特征在于:所述动态时间间隔单位 t_2-t_1 取值为1s-2s。

基于电动汽车四驱驱动模式的路面模型控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及新能源汽车技术领域,尤其是电动四驱汽车基于路面模型技术的能源管理控制方法。

背景技术

[0002] 一般而言,电动四驱动力汽车有多个可以独立工作的动力部件,控制变量多,所以其整车控制策略的制定是一项十分复杂的工程。在整车控制策略中能量管理控制策略起着基础性的作用,在稳态时控制整车的转矩分配或者功率分配,包括基于规则、基于智能以及基于优化的方法等不同实现模式。对于汽车的动力部件、变速箱以及离合器等,参考路况实况、驾驶意图、模型预测以及全局优化等进行整体智能化控制是当前的研究热点。

[0003] 申请人科研团队依托“国家新能源汽车技术创新工程”项目,承担着新能源汽车能量智能管理系统的架构和优化工作,利用系统的分组中值构建拟合算法为整车能量管理提供优化控制策略是我们独立提出的新的技术方法,在国内国际尚未见报道。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是提供一种基于电动汽车四驱驱动模式的路面模型控制方法,能够通过对四驱系统的前后轮组进行能量分配拟合,并协调汽车的动力/省油不同的动力模式对电动汽车的四驱能量分配进行优化控制调整,提升电动汽车的路面驾驶智能化、人性化程度。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明所采取的技术方案如下。

[0006] 基于电动汽车四驱驱动模式的路面模型控制方法,通过对前驱轮组与后驱轮组的能量供给进行系统拟合达到最佳的驾驶性能,首先建立前驱轮组相对于时间单位t的能量需求关系 $f(t)$,同时建立后驱轮组相对于时间单位t的能量需求关系 $b(t)$,设定动态时间间隔单位 t_2-t_1 ,然后通过动态时间间隔单位内的能量分配均值确定对应时间间隔内的均衡

瞬时能量需求,分别分配到前后轮组,得: $f(t_\alpha) = \frac{f(t_2) - f(t_1)}{t_2 - t_1}$ 和 $b(t_\beta) = \frac{b(t_2) - b(t_1)}{t_2 - t_1}$, 其中 t_α

与 t_β 对应动态时间间隔单位内不同数值的以瞬时能量需求划分的最小时间刻度,然后建立

前后驱协调拟合曲线方程: $fg(t_\gamma) = \frac{f(t_2) - f(t_1)}{g(t_2) - g(t_1)}$, 其中 t_γ 对应动态时间间隔单位内的以瞬时

能量需求划分的某一最小时间刻度值,最后,根据驾驶需求调整前驱轮组/后驱轮组的能量分配使得 t_γ 与 t_α 、 t_β 的算术均值 $t_{\alpha\beta}$ 相当。

[0007] 作为本发明的一种优选技术方案,在动力/驾驶模式下,保持 t_γ 、 $t_{\alpha\beta}$ 中的较小值或先驱值不变,调整较大值或滞后值使二者相当。

[0008] 作为本发明的一种优选技术方案,在省油/平稳模式下,保持 t_γ 、 $t_{\alpha\beta}$ 中的较大值或滞后值不变,调整较小值或先驱值使二者相当。

[0009] 作为本发明的一种优选技术方案,所述动态时间间隔单位 t_2-t_1 设定为变值,根据

公式 $t_2 - t_1 = \frac{l}{v}$, 其中, l 为电动汽车车长, v 为电动汽车的平均速度。

[0010] 作为本发明的一种优选技术方案, 所述 v 取汽车在 0.1s-5s 内的动态平均速度。

[0011] 作为本发明的一种优选技术方案, 所述 v 取汽车在 1s-2s 内的动态平均速度。

[0012] 作为本发明的一种优选技术方案, 所述动态时间间隔单位 $t_2 - t_1$ 设定为固定值。

[0013] 作为本发明的一种优选技术方案, 所述动态时间间隔单位 $t_2 - t_1$ 取值为 0.1s-5s。

[0014] 作为本发明的一种优选技术方案, 所述动态时间间隔单位 $t_2 - t_1$ 取值为 1s-2s。

[0015] 采用上述技术方案所产生的有益效果在于: 根据电动四驱汽车的路面模型控制方法研究现状, 尤其是结合交流异步电机的日益普及, 申请人科研团队提出了“系统分组中值拟合算法”, 通过对选定时间/距离区段内的整车能量分配与控制进行中值化, 然后通过中值数值的协调匹配反推到整车的能量分配, 并以此为数据基础对后者进行调整, 实现了以调配效果为导向的系统平衡调节方法, 而且由于中值化过程自身的特点和优势, 能够自然而然的实现平稳拟合。这项技术在实验室模型化系统中显现出来计算量小、计算过程简便、能量管控分配高效迅速的特点, 具有广泛的应用前景。

具体实施方式

[0016] 本发明设计了一种基于电动汽车四驱驱动模式的路面模型控制方法, 通过对前驱轮组与后驱轮组的能量供给进行系统拟合达到最佳的驾驶性能, 首先建立前驱轮组相对于时间单位 t 的能量需求关系 $f(t)$, 同时建立后驱轮组相对于时间单位 t 的能量需求关系 $b(t)$, 设定动态时间间隔单位 $t_2 - t_1 = \frac{l}{v}$, 其中, l 为电动汽车车长, v 为电动汽车 1s 内的平均速度, 然后通过动态时间间隔单位内的能量分配均值确定对应时间间隔内的均衡瞬时能量需求, 分别分配到前后轮组, 得: $f_i(t_a) = \frac{f(t_2) - f(t_1)}{t_2 - t_1}$ 和 $b_i(t_b) = \frac{b(t_2) - b(t_1)}{t_2 - t_1}$, 其中 t_a 与 t_b 对应动态时间间隔单位内不同数值的以瞬时能量需求划分的最小时间刻度, 然后建立前后驱协调拟合曲线方程: $f_g(t_\gamma) = \frac{f(t_2) - f(t_1)}{g(t_2) - g(t_1)}$, 其中 t_γ 对应动态时间间隔单位内的以瞬时能量需求划分的某一最小时间刻度值, 最后, 根据驾驶需求调整前驱轮组/后驱轮组的能量分配使得 t_γ 与 t_a 、 t_b 的算术均值 $t_{a\beta}$ 相当; 具体的, 在动力/驾驶模式下, 保持 t_γ 、 $t_{a\beta}$ 中的较小值或先驱值不变, 调整较大值或滞后值使二者相当, 在省油/平稳模式下, 保持 t_γ 、 $t_{a\beta}$ 中的较大值或滞后值不变, 调整较小值或先驱值使二者相当。

[0017] 本实施例提供的控制方法通过对选定时间/距离区段内的整车能量分配与控制进行中值化, 然后通过中值数值的协调匹配反推到整车的能量分配, 并以此为数据基础对后者进行调整, 实现了以调配效果为导向的系统平衡调节方法, 而且由于中值化过程自身的特点和优势, 能够自然而然的实现平稳拟合。这项技术在实验室模型化系统中显现出来计算量小、计算过程简便、能量管控分配高效迅速的特点, 具有广泛的应用前景。

[0018] 上述描述仅作为本发明可实施的技术方案提出, 不作为对其技术方案本身的单一限制条件。