

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(10) 国际公布号

WO 2019/119945 A1

(43) 国际公布日
2019 年 6 月 27 日 (27.06.2019)

- (51) 国际专利分类号:
B60R 16/023 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/110541
- (22) 国际申请日: 2018 年 10 月 16 日 (16.10.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201711363619.9 2017 年 12 月 18 日 (18.12.2017) CN
- (71) 申请人: 广州汽车集团股份有限公司 (GUANGZHOU AUTOMOBILE GROUP CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省广州市越秀区东风中路 448-458 号成悦大厦 23 楼, Guangdong 510030 (CN)。

(72) 发明人: 王敷玟 (WANG, Fuwen); 中国广东省深圳市越秀区东风中路 448-458 号成悦大厦

23 楼, Guangdong 510030 (CN)。 陈振文 (CHEN, Zhenwen); 中国广东省广州市越秀区东风中路 448-458 号成悦大厦 23 楼, Guangdong 510030 (CN)。 陈强 (CHEN, Qiang); 中国广东省广州市越秀区东风中路 448-458 号成悦大厦 23 楼, Guangdong 510030 (CN)。 黄秀成 (HUANG, Xiucheng); 中国广东省广州市越秀区东风中路 448-458 号成悦大厦 23 楼, Guangdong 510030 (CN)。 刘双 (LIU, Shuang); 中国广东省广州市越秀区东风中路 448-458 号成悦大厦 23 楼, Guangdong 510030 (CN)。

(74) 代理人: 深圳汇智容达专利商标事务所 (普通合伙) (SHENZHEN RONDA PATENT AND TRADEMARK LAW OFFICE); 中国广东省深圳市福田区深南中路求是大厦东座 2709-2711, Guangdong 518040 (CN)。

(54) Title: AUTOMOBILE CHASSIS INTEGRATION CONTROL METHOD AND SYSTEM

(54) 发明名称: 一种汽车底盘集成控制方法及系统

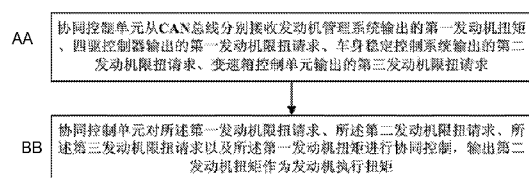


图 1

AA A cooperative control unit respectively receives, from a CAN bus, a first engine torque output by an engine management system, a first engine torque limit request output by a four-wheel drive controller, a second engine torque limit request output by a vehicle body stability control system, and a third engine torque limit request from a gearbox control unit

BB The cooperative control unit cooperatively controls the first engine torque limit request, the second engine torque limit request, the third engine torque limit request and a first engine torque, and outputs a second engine torque as an engine execution torque

(57) Abstract: An automobile chassis integration control method and system. The control method comprises: a cooperative control unit respectively receives, from a CAN bus, a first engine torque output by an engine management system, a first engine torque limit request output by a four-wheel drive controller, a second engine torque limit request output by a vehicle body stability control system, and a third engine torque limit request from a gearbox control unit; and the cooperative control unit cooperatively controls the first engine torque limit request, the second engine torque limit request, the third engine torque limit request and a first engine torque, and outputs a second engine torque as an engine execution torque. The beneficial effects of the system lie in: by means of cooperation of various systems, the vehicle fuel economy, power, steering stability and other performances are effectively improved; and according to the characteristics of oil temperature, disk temperature and revolving speed difference, multiple parameters, hierarchy and multi-level torque limit control strategies are implemented to ensure the integrated optimization of the overall vehicle performance and lifetime of parts.

(57) 摘要: 一种汽车底盘集成控制方法及系统, 其中, 控制方法包括: 协同控制单元从CAN总线分别接收发动机管理系统输出的第一发动机扭矩、四驱控制器输出的第一发动机限扭请求、车身稳定控制系统输出的第二发动机限扭请求、变速箱控制单元输出的第三发动机限扭请求; 协同控制单元对第一发动机限扭请求、第二发动机限扭请求、第三发动机限扭请求以及第一发动机扭矩进行协同控制, 输出第二发动机扭矩作为发动机执行扭矩。该系统的有益效果在于: 通过各系统协同工作, 有效提升车辆燃油经济性, 动力性, 操纵稳定性等各项性能; 根据油温、盘温和转速差的特点, 实施多参数、分层、多级限扭控制策略, 以保证整车性能与零部件寿命综合最优。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

一种汽车底盘集成控制方法及系统

本申请要求于 2017 年 12 月 28 日提交中国专利局、申请号为 201711363619.9、发明名称为“一种汽车底盘集成控制方法及系统”的中国专利申请的优先权，上述专利的全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及汽车技术领域，尤其涉及一种汽车底盘集成控制方法及系统。

背景技术

随着现代控制理论、多传感器信息融合、大规模集成电路等先进技术的快速发展以及人类对汽车产品的完美追求，以提高车辆乘坐舒适性、主动安全性和操纵稳定性为控制目标的底盘集成控制已成为车辆工程领域中的一个研究热点。通过对底盘相关子系统控制功能的协调工作，可以充分挖掘各控制模块的功能潜力，实现底盘一体化全局控制，提高车辆综合使用性能。然而在整车开发过程中，各关键电控关键系统大多由各个零部件厂商单独设计开发，没有考虑与其它电控系统的相互影响和耦合，各个控制装置间的在一定的车辆行驶工况下存在潜在的相互干涉和影响。现有底盘集成控制策略一般只针对常规两轮驱动汽车或者混合动力汽车，并且较少考虑控制各系统协同工作，特别是四驱系统扭矩管理器控制与其他常规系统底盘电控系统的兼容与匹配成为难点，导致整车动力性、燃油经济性等均不高。

发明内容

本发明所要解决的技术问题在于，提供一种汽车底盘集成控制方法及系统，以有效提高整车动力性、燃油经济性、通过性及操纵稳定性。

为了解决上述技术问题，本发明提供一种汽车底盘集成控制方法，包括：

协同控制单元从 CAN 总线分别接收发动机管理系统输出的第一发动机扭矩、四驱控制器输出的第一发动机限扭请求、车身稳定控制系统输出的第二发动机限扭请求、变速箱控制单元输出的第三发动机限扭请求；

协同控制单元对所述第一发动机关扭请求、所述第二发动机关扭请求、所述第三发动机关扭请求以及所述第一发动机扭矩进行协同控制，输出第二发动机扭矩作为发动机执行扭矩。

其中，发动机管理系统根据油门踏板开度信号和车辆运行状态信号输出第一发动机扭矩；四驱控制器根据扭矩管理器油温信号、离合器盘温信号以及前后轴转速差信号输出第一发动机关扭请求；车身稳定控制系统根据驾驶模式信号和车辆运行状态信号输出第二发动机关扭请求；变速箱控制单元根据驾驶模式信号、油门踏板信号、车辆运行状态信号以及自身温度保护限扭要求输出第三发动机关扭请求。

其中，四驱控制器分别根据扭矩管理器油温信号、离合器盘温信号以及前后轴转速差信号获得相应的发动机关扭子请求，并选取其中的最大值作为所述第一发动机关扭请求发送至 CAN 总线。

其中，四驱管理器获取扭矩管理器油温信号后，首先判断扭矩管理器油温是否大于第一温度阈值，如果扭矩管理器油温小于第一温度阈值，输出扭矩管理器第一目标扭矩；如果扭矩管理器油温大于第一温度阈值，则进一步判断扭矩管理器油温是否大于第二温度阈值，如果扭矩管理器油温小于第二温度阈值，则输出第一发动机关扭子请求，如果扭矩管理器油温大于第二温度阈值，则进一步判断扭矩管理器油温是否大于第三温度阈值，如果扭矩管理器油温小于第三温度阈值，则输出第二发动机关扭子请求，如果扭矩管理器油温大于第三温度阈值，则输出第三发动机关扭子请求；

四驱管理器获取离合器盘温信号后，判断离合器盘温是否大于第四温度阈值，如果离合器盘温小于第四温度阈值，输出扭矩管理器第一目标扭矩；如果扭矩管理器油温大于第一温度阈值，则输出第四发动机关扭子请求；

四驱管理器获取前后轴转速差信号后，判断前后轴转速差是否大于第五阈值，如果前后轴转速差小于第五阈值，输出扭矩管理器第一目标扭矩；如果前后轴转速差大于第五阈值，则输出第五发动机关扭子请求。

其中，所述协同控制单元对所述第一发动机关扭请求、所述第二发动机关扭请求、所述第三发动机关扭请求以及所述第一发动机扭矩进行协同控制，具体包括：

选取所述第一发动机限扭请求、所述第二发动机限扭请求、所述第三发动机限扭请求中的最大值；

将所述最大值与所述第一发动机扭矩做差值计算，获得第二发动机扭矩，作为发动机执行扭矩。

其中，所述控制方法还包括：

协同控制单元从 CAN 总线获取四驱管理器输出的扭矩管理器第一目标扭矩和车身稳定控制系统输出的扭矩管理器干预扭矩，并对其进行协同控制，输出扭矩管理器执行扭矩。

其中，所述对扭矩管理器第一目标扭矩和扭矩管理器干预扭矩进行协同控制，具体包括：

如果有收到车身稳定控制系统输出的扭矩管理器干预扭矩，则将扭矩管理器干预扭矩作为扭矩管理器执行扭矩，否则将扭矩管理器第一目标扭矩作为扭矩管理器执行扭矩。

本发明还提供一种汽车底盘集成控制系统，包括：

发动机管理系统，用于输出的第一发动机扭矩；

四驱控制器，用于输出第一发动机限扭请求；

车身稳定控制系统，用于输出第二发动机限扭请求；

变速箱控制单元，用于输出第三发动机限扭请求；

协同控制单元，用于对从 CAN 总线分别接收的所述第一发动机扭矩、所述第一发动机限扭请求、所述第二发动机限扭请求、所述第三发动机限扭请求进行协同控制，输出第二发动机扭矩作为发动机执行扭矩。

其中，所述四驱控制器分别根据扭矩管理器油温信号、离合器盘温信号以及前后轴转速差信号获得相应的发动机限扭子请求，并选取其中的最大值作为所述第一发动机限扭请求发送至 CAN 总线。

其中，所述四驱管理器获取扭矩管理器油温信号后，首先判断扭矩管理器油温是否大于第一温度阈值，如果扭矩管理器油温小于第一温度阈值，输出扭矩管理器第一目标扭矩；如果扭矩管理器油温大于第一温度阈值，则进一步判断扭矩管理器油温是否大于第二温度阈值，如果扭矩管理器油温小于第二温度阈值，则输出第一发动机限扭子请求，如果扭矩管理器油温大于第

二温度阈值，则进一步判断扭矩管理器油温是否大于第三温度阈值，如果扭矩管理器油温小于第三温度阈值，则输出第二发动机限扭子请求，如果扭矩管理器油温大于第三温度阈值，则输出第三发动机限扭子请求；

所述四驱管理器获取离合器盘温信号后，判断离合器盘温是否大于第四温度阈值，如果离合器盘温小于第四温度阈值，输出扭矩管理器第一目标扭矩；如果扭矩管理器油温大于第一温度阈值，则输出第四发动机限扭子请求；

所述四驱管理器获取前后轴转速差信号后，判断前后轴转速差是否大于第五阈值，如果前后轴转速差小于第五阈值，输出扭矩管理器第一目标扭矩；如果前后轴转速差大于第五阈值，则输出第五发动机限扭子请求。

其中，所述协同控制单元具体用于选取所述第一发动机限扭请求、所述第二发动机限扭请求、所述第三发动机限扭请求中的最大值；并将所述最大值与所述第一发动机扭矩做差值计算，获得第二发动机扭矩，作为发动机执行扭矩。

其中，所述四驱管理器还用于输出扭矩管理器第一目标扭矩，所述车身稳定控制系统还用于输出扭矩管理器干预扭矩，所述协同控制单元还用于从CAN总线获取所述扭矩管理器第一目标扭矩和所述扭矩管理器干预扭矩，并在接收到车身稳定控制系统输出的扭矩管理器干预扭矩时将扭矩管理器干预扭矩作为扭矩管理器执行扭矩，否则将扭矩管理器第一目标扭矩作为扭矩管理器执行扭矩。

其中，所述控制系统还包括连续减震控制系统，用于根据驾驶模式信号和车辆动态控制信号实时调整减震模式，并将相关信息交互至CAN总线。

本发明实施例的有益效果在于：通过各系统协同工作，有效提升车辆燃油经济性，动力性，操纵稳定性等各项性能；实施多参数，分层、多级限扭控制策略，同时根据油温、盘温和转速差的特点，对其进行适当分层、适当分级以保证整车性能与零部件寿命综合最优。

附图说明

为了更清楚地说明本发明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发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，

在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是本发明实施例一一种汽车底盘集成控制方法的流程示意图。

图 2 是本发明实施例一一种汽车底盘集成控制方法的具体流程示意图。

图 3 是本发明实施例一中四驱管理器输出第一发动机限扭请求的流程示意图。

图 4 是本发明实施例二一种汽车底盘集成控制系统的构成示意图。

具体实施方式

以下各实施例的说明是参考附图，用以示例本发明可以用以实施的特定实施例。

请参照图 1 所示，本发明实施例一提供一种汽车底盘集成控制方法，包括：

协同控制单元从 CAN 总线分别接收发动机管理系统输出的第一发动机扭矩、四驱控制器输出的第一发动机限扭请求、车身稳定控制系统输出的第二发动机限扭请求、变速箱控制单元输出的第三发动机限扭请求；

协同控制单元对所述第一发动机限扭请求、所述第二发动机限扭请求、所述第三发动机限扭请求以及所述第一发动机扭矩进行协同控制，输出第二发动机扭矩作为发动机执行扭矩。

具体地，启动车辆后，车速传感器、驾驶模式旋钮位置传感器、油门踏板传感器、制动踏板传感器、方向盘转角、轮速传感器等车辆电子电器设备处于供电预备状态并将采集信息传至 CAN 总线，并不断更新信息。驾驶员通过操纵机构操纵驾驶模式旋钮、油门踏板、制动踏板及方向盘，实施不同的驾驶意图。CAN 总线将驾驶模式信号、油门踏板信号、制动踏板信号、方向盘转角信号、车辆运行状态等信号传至各控制单元，作为各控制单元的决策依据。

请结合图 2 所示，四驱控制器（i-4WD）根据驾驶模式信号、油门踏板开度信号、方向盘转角信号、发动机转速信号、发动机扭矩信号、车速信号、轮速信号、ESP 请求限值信号等，智能决策出后桥输出第一目标扭矩；同时根据扭矩管理器油温信号、离合器盘温信号以及前后轴转速差信号输出扭矩第一发动机限扭请求，并交互至 CAN 总线。

具体地:

1. 获取扭矩管理器油温信号后,首先判断扭矩管理器油温是否大于第一温度阈值,如果扭矩管理器油温小于第一温度阈值,不执行扭矩管理器对发动机限扭,输出扭矩管理器第一目标扭矩;如果扭矩管理器油温大于第一温度阈值,则进一步判断扭矩管理器油温是否大于第二温度阈值,如果扭矩管理器油温小于第二温度阈值,则输出第一发动机限扭子请求(Engine_limiting a1),如果扭矩管理器油温大于第二温度阈值,则进一步判断扭矩管理器油温是否大于第三温度阈值,如果扭矩管理器油温小于第三温度阈值,则输出第二发动机限扭子请求(Engine_limiting a2),如果扭矩管理器油温大于第三温度阈值,则输出第三发动机限扭子请求(Engine_limiting a3)。以上限扭请求值随温度变化而变化,一般而言、温度越高、限扭越严重。

2. 获取离合器盘温信号后,判断离合器盘温是否大于第四温度阈值,如果离合器盘温小于第四温度阈值,不执行扭矩管理器对发动机限扭,输出扭矩管理器第一目标扭矩;如果扭矩管理器油温大于第一温度阈值,则输出第四发动机限扭子请求(Engine_limiting a4)。以上限扭请求值随温度变化而变化,一般而言、温度越高、限扭越严重。

3. 获取前后轴转速差信号后,判断前后轴转速差是否大于第五阈值,如果前后轴转速差小于第五阈值,不执行扭矩管理器对发动机限扭,输出扭矩管理器第一目标扭矩;如果前后轴转速差大于第五阈值,则输出第五发动机限扭子请求(Engine_limiting a5)。

四驱控制器根据上述五个发动机限扭子请求,选取其中的最大值作为第一发动机限扭请求(Engine limiting Req1)发送给 CAN 总线,即 $\max(\text{Engine_limiting a1}, \text{Engine_limiting a2}, \text{Engine_limiting a3}, \text{Engine_limiting a4}, \text{Engine_limiting a5})$ 。

发动机管理系统(EMS)根据油门踏板开度信号、车辆运行状态信号输出第一发动机扭矩(Engine Torque1),并交互至 CAN 总线。

车身稳定控制系统(ESP)根据驾驶模式信号、车速信号、侧向加速度信号、车轮轮速信号、横摆角速度及四驱后桥扭矩信号,输出扭矩管理器干预扭矩和第二发动机限扭请求(Engine limiting Req2),并将相关信息交互至

CAN 总线。

变速箱控制单元 (TCU) 根据驾驶模式信号、油门踏板开度信号、车速、加速度以及自身温度保护限扭要求, 输出第三发动机限扭请求 (Engine limiting Req3), 执行换挡控制逻辑, 并将相关信息交至 CAN 总线。

连续减震控制系统 (CDC) 根据驾驶模式信号和车辆动态控制 (Vehicle Dynamics Control, VDC) 信号实时调整减震模式 (Soft, Normal, Hard), 并将相关信息交互至 CAN 总线。

请参照图 3 所示, 协同控制单元从 CAN 总线获取上述第一发动机限扭请求、第二发动机限扭请求和第三发动机限扭请求, 并对其进行协同控制, 具体是: 选取其中的最大值, 将其与发动机管理系统输出的第一发动机扭矩做差值计算, 获得第二发动机扭矩 (Engine Torque2), 作为发动机执行扭矩, 即:

$$\text{Engine Torque2} = \text{Engine Torque1} - \max(\text{Engine limiting Req1}, \text{Engine limiting Req2}, \text{Engine limiting Req3})$$

协同控制单元还从 CAN 总线获取四驱管理器输出的扭矩管理器第一目标扭矩和车身稳定控制系统输出的扭矩管理器干预扭矩, 并对其进行协同控制, 具体是: 如果有收到车身稳定控制系统输出的扭矩管理器干预扭矩, 则将扭矩管理器干预扭矩作为扭矩管理器执行扭矩, 否则将扭矩管理器第一目标扭矩作为扭矩管理器执行扭矩。

本实施例中, 驾驶模式信号包括四种: 常规驾驶模式信号、舒适驾驶模式信号、操控驾驶模式信号、越野驾驶模式信号, 各电子控制单元从 CAN 总线获得不同的驾驶模式信号后, 自身相应做出调整, 以下分别予以说明:

1. 常规驾驶模式: 该模式下车辆具有较好的燃油经济性, 此时: 连续减震控制系统 (Continuous Damping Control, CDC) 自适应调整至 Normal 模式, i-4WD 自适应调至 Auto 模式, TCU 自适应调至 ECO 模式。当车辆失稳/打滑时, 汽车动态控制系统 (Vehicle Dynamics Control, VDC) 和 ESP 优先执行对发动机限扭策略, 以降低能耗; EMS 限扭时, 协同控制单元综合 i-4WD、VDC、TCU 执行最大限扭请求;

2. 舒适驾驶模式: 此时: CDC 自适应调整至 Soft 模式, i-4WD 自适应调

至 Auto 模式，TCU 自适应调至 normal 模式。当车辆失稳/打滑时，VDC 和 ESP 同时执行发动机限扭及制动器制动策略，以提高舒适性；EMS 限扭时，协同层综合 i-4WD、VDC、TCU 执行最大限扭请求，以保证各系统性能最佳；

3.操控驾驶模式：该模式下车辆具有很好的操控特性，此时：CDC 自适应调整至 Hard 模式，i-4WD 自适应调至 Lock 模式，TCU 自适应调至 Sport 模式。当车辆失稳/打滑时，i-4WD 优先将最大扭矩传至后桥，改善车辆操控特性，提升操控驾驶性能，然后、VDC 和 ESP 根据需要执行交叉轮制动；EMS 限扭时，协同层综合 i-4WD、VDC、TCU 执行最大限扭请求，以保证各系统性能最佳；

4.越野驾驶模式：该模式下车辆具有较好的越野性能，此时：CDC 自适应调整至 Hard 模式、升高底盘离地间隙、提升车辆通过性，i-4WD 自适应调至 Full Lock 模式，TCU 自适应调至 Sport 模式。当车辆失稳/打滑时，i-4WD 优先将最大扭矩传至后桥，提升车辆越野能力，然后，VDC 和 ESP 根据需要执行交叉轮制动；EMS 限扭时，协同层综合 i-4WD、VDC、TCU 执行最大限扭请求，以保证各系统性能最佳。

相应于本发明实施例一，本发明实施例二提供本发明还提供一种汽车底盘集成控制系统，包括：

发动机管理系统，用于输出的第一发动机扭矩；

四驱控制器，用于输出第一发动机限扭请求；

车身稳定控制系统，用于输出第二发动机限扭请求；

变速箱控制单元，用于输出第三发动机限扭请求；

协同控制单元，用于对从 CAN 总线分别接收的所述第一发动机扭矩、所述第一发动机限扭请求、所述第二发动机限扭请求、所述第三发动机限扭请求进行协同控制，输出第二发动机扭矩作为发动机执行扭矩。

其中，所述四驱控制器分别根据扭矩管理器油温信号、离合器盘温信号以及前后轴转速差信号获得相应的发动机限扭子请求，并选取其中的最大值作为所述第一发动机限扭请求发送至 CAN 总线。

其中，所述四驱管理器获取扭矩管理器油温信号后，首先判断扭矩管理

器油温是否大于第一温度阈值,如果扭矩管理器油温小于第一温度阈值,输出扭矩管理器第一目标扭矩;如果扭矩管理器油温大于第一温度阈值,则进一步判断扭矩管理器油温是否大于第二温度阈值,如果扭矩管理器油温小于第二温度阈值,则输出第一发动机限扭子请求,如果扭矩管理器油温大于第二温度阈值,则进一步判断扭矩管理器油温是否大于第三温度阈值,如果扭矩管理器油温小于第三温度阈值,则输出第二发动机限扭子请求,如果扭矩管理器油温大于第三温度阈值,则输出第三发动机限扭子请求;

所述四驱管理器获取离合器盘温信号后,判断离合器盘温是否大于第四温度阈值,如果离合器盘温小于第四温度阈值,输出扭矩管理器第一目标扭矩;如果扭矩管理器油温大于第一温度阈值,则输出第四发动机限扭子请求;

所述四驱管理器获取前后轴转速差信号后,判断前后轴转速差是否大于第五阈值,如果前后轴转速差小于第五阈值,输出扭矩管理器第一目标扭矩;如果前后轴转速差大于第五阈值,则输出第五发动机限扭子请求。

其中,所述协同控制单元具体用于选取所述第一发动机限扭请求、所述第二发动机限扭请求、所述第三发动机限扭请求中的最大值;并将所述最大值与所述第一发动机扭矩做差值计算,获得第二发动机扭矩,作为发动机执行扭矩。

其中,所述四驱管理器还用于输出扭矩管理器第一目标扭矩,所述车身稳定控制系统还用于输出扭矩管理器干预扭矩,所述协同控制单元还用于从CAN总线获取所述扭矩管理器第一目标扭矩和所述扭矩管理器干预扭矩,并在接收到车身稳定控制系统输出的扭矩管理器干预扭矩时将扭矩管理器干预扭矩作为扭矩管理器执行扭矩,否则将扭矩管理器第一目标扭矩作为扭矩管理器执行扭矩。

其中,所述控制系统还包括连续减震控制系统,用于根据驾驶模式信号和车辆动态控制信号实时调整减震模式,并将相关信息交互至CAN总线。

通过上述说明可知,本发明带来的有益效果在于,通过各系统协同工作,有效提升车辆燃油经济性,动力性,操纵稳定性等各项性能;实施多参数,分层、多级限扭控制策略,同时根据油温、盘温和转速差的特点,对其进行适当分层、适当分级以保证整车性能与零部件寿命综合最优。

以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明，不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干简单推演或替换，都应当视为属于本发明的保护范围。

权利要求

1. 一种汽车底盘集成控制方法，其中，包括：

协同控制单元从 CAN 总线分别接收发动机管理系统输出的第一发动机扭矩、四驱控制器输出的第一发动机限扭请求、车身稳定控制系统输出的第二发动机限扭请求、变速箱控制单元输出的第三发动机限扭请求；

协同控制单元对所述第一发动机限扭请求、所述第二发动机限扭请求、所述第三发动机限扭请求以及所述第一发动机扭矩进行协同控制，输出第二发动机扭矩作为发动机执行扭矩。

2. 根据权利要求 1 所述的控制方法，其中，发动机管理系统根据油门踏板开度信号和车辆运行状态信号输出第一发动机扭矩；四驱控制器根据扭矩管理器油温信号、离合器盘温信号以及前后轴转速差信号输出第一发动机限扭请求；车身稳定控制系统根据驾驶模式信号和车辆运行状态信号输出第二发动机限扭请求；变速箱控制单元根据驾驶模式信号、油门踏板信号、车辆运行状态信号以及自身温度保护限扭要求输出第三发动机限扭请求。

3. 根据权利要求 2 所述的控制方法，其中，四驱控制器分别根据扭矩管理器油温信号、离合器盘温信号以及前后轴转速差信号获得相应的发动机限扭子请求，并选取其中的最大值作为所述第一发动机限扭请求发送至 CAN 总线。

4. 根据权利要求 3 所述的控制方法，其中，四驱管理器获取扭矩管理器油温信号后，首先判断扭矩管理器油温是否大于第一温度阈值，如果扭矩管理器油温小于第一温度阈值，输出扭矩管理器第一目标扭矩；如果扭矩管理器油温大于第一温度阈值，则进一步判断扭矩管理器油温是否大于第二温度阈值，如果扭矩管理器油温小于第二温度阈值，则输出第一发动机限扭子请求，如果扭矩管理器油温大于第二温度阈值，则进一步判断扭矩管理器油温是否大于第三温度阈值，如果扭矩管理器油温小于第三温度阈值，则输出第二发动机限扭子请求，如果扭矩管理器油温大于第三温度阈值，则输出第三发动机限扭子请求；

四驱管理器获取离合器盘温信号后，判断离合器盘温是否大于第四温度阈值，如果离合器盘温小于第四温度阈值，输出扭矩管理器第一目标扭矩；

如果扭矩管理器油温大于第一温度阈值，则输出第四发动机限扭子请求；

四驱管理器获取前后轴转速差信号后，判断前后轴转速差是否大于第五阈值，如果前后轴转速差小于第五阈值，输出扭矩管理器第一目标扭矩；如果前后轴转速差大于第五阈值，则输出第五发动机限扭子请求。

5. 根据权利要求1所述的控制方法，其中，所述协同控制单元对所述第一发动机限扭请求、所述第二发动机限扭请求、所述第三发动机限扭请求以及所述第一发动机扭矩进行协同控制，具体包括：

选取所述第一发动机限扭请求、所述第二发动机限扭请求、所述第三发动机限扭请求中的最大值；

将所述最大值与所述第一发动机扭矩做差值计算，获得第二发动机扭矩，作为发动机执行扭矩。

6. 根据权利要求1所述的控制方法，其中，还包括：

协同控制单元从CAN总线获取四驱管理器输出的扭矩管理器第一目标扭矩和车身稳定控制系统输出的扭矩管理器干预扭矩，并对其进行协同控制，输出扭矩管理器执行扭矩。

7. 根据权利要求6所述的控制方法，其中，所述对扭矩管理器第一目标扭矩和扭矩管理器干预扭矩进行协同控制，具体包括：

如果有收到车身稳定控制系统输出的扭矩管理器干预扭矩，则将扭矩管理器干预扭矩作为扭矩管理器执行扭矩，否则将扭矩管理器第一目标扭矩作为扭矩管理器执行扭矩。

8. 一种汽车底盘集成控制系统，其中，包括：

发动机管理系统，用于输出的第一发动机扭矩；

四驱控制器，用于输出第一发动机限扭请求；

车身稳定控制系统，用于输出第二发动机限扭请求；

变速箱控制单元，用于输出第三发动机限扭请求；

协同控制单元，用于对从CAN总线分别接收的所述第一发动机扭矩、所述第一发动机限扭请求、所述第二发动机限扭请求、所述第三发动机限扭请求进行协同控制，输出第二发动机扭矩作为发动机执行扭矩。

9. 根据权利要求8所述的控制系统，其中，所述四驱控制器分别根据扭

矩管理器油温信号、离合器盘温信号以及前后轴转速差信号获得相应的发动机限扭子请求，并选取其中的最大值作为所述第一发动机限扭请求发送至CAN总线。

10. 根据权利要求9所述的控制系统，其中，所述四驱管理器获取扭矩管理器油温信号后，首先判断扭矩管理器油温是否大于第一温度阈值，如果扭矩管理器油温小于第一温度阈值，输出扭矩管理器第一目标扭矩；如果扭矩管理器油温大于第一温度阈值，则进一步判断扭矩管理器油温是否大于第二温度阈值，如果扭矩管理器油温小于第二温度阈值，则输出第一发动机限扭子请求，如果扭矩管理器油温大于第二温度阈值，则进一步判断扭矩管理器油温是否大于第三温度阈值，如果扭矩管理器油温小于第三温度阈值，则输出第二发动机限扭子请求，如果扭矩管理器油温大于第三温度阈值，则输出第三发动机限扭子请求；

所述四驱管理器获取离合器盘温信号后，判断离合器盘温是否大于第四温度阈值，如果离合器盘温小于第四温度阈值，输出扭矩管理器第一目标扭矩；如果扭矩管理器油温大于第一温度阈值，则输出第四发动机限扭子请求；

所述四驱管理器获取前后轴转速差信号后，判断前后轴转速差是否大于第五阈值，如果前后轴转速差小于第五阈值，输出扭矩管理器第一目标扭矩；如果前后轴转速差大于第五阈值，则输出第五发动机限扭子请求。

11. 根据权利要求8所述的控制系统，其中，所述协同控制单元具体用于选取所述第一发动机限扭请求、所述第二发动机限扭请求、所述第三发动机限扭请求中的最大值；并将所述最大值与所述第一发动机扭矩做差值计算，获得第二发动机扭矩，作为发动机执行扭矩。

12. 根据权利要求8所述的控制系统，其中，所述四驱管理器还用于输出扭矩管理器第一目标扭矩，所述车身稳定控制系统还用于输出扭矩管理器干预扭矩，所述协同控制单元还用于从CAN总线获取所述扭矩管理器第一目标扭矩和所述扭矩管理器干预扭矩，并在接收到车身稳定控制系统输出的扭矩管理器干预扭矩时将扭矩管理器干预扭矩作为扭矩管理器执行扭矩，否则将扭矩管理器第一目标扭矩作为扭矩管理器执行扭矩。

13. 根据权利要求8所述的控制系统，其中，还包括连续减震控制系统，

用于根据驾驶模式信号和车辆动态控制信号实时调整减震模式，并将相关信息交互至 CAN 总线。

协同控制单元从CAN总线分别接收发动机管理系统输出的第一发动机扭矩、四驱控制器输出的第一发动机限扭请求、车身稳定控制系统输出的第二发动机限扭请求、变速箱控制单元输出的第三发动机限扭请求

协同控制单元对所述第一发动机限扭请求、所述第二发动机限扭请求、所述第三发动机限扭请求以及所述第一发动机扭矩进行协同控制，输出第二发动机扭矩作为发动机执行扭矩

图 1

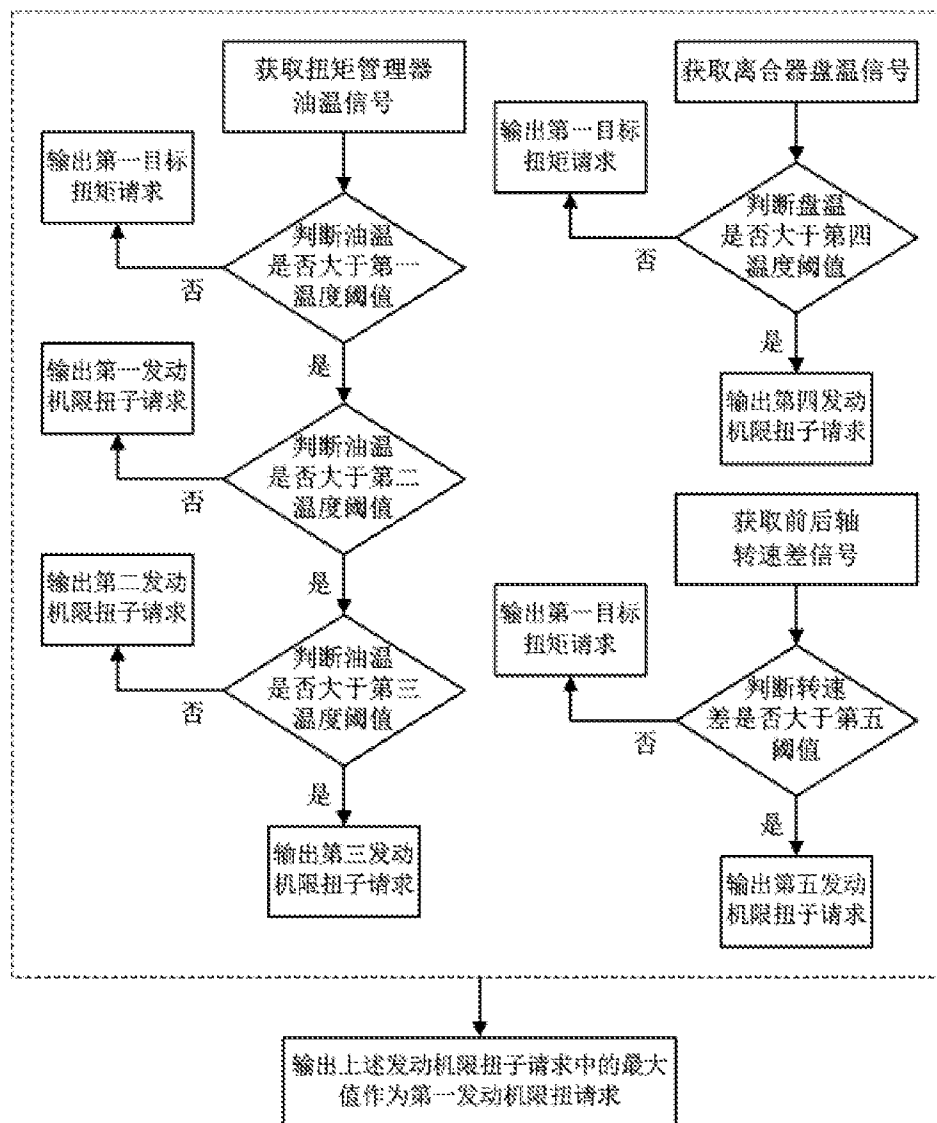


图 2

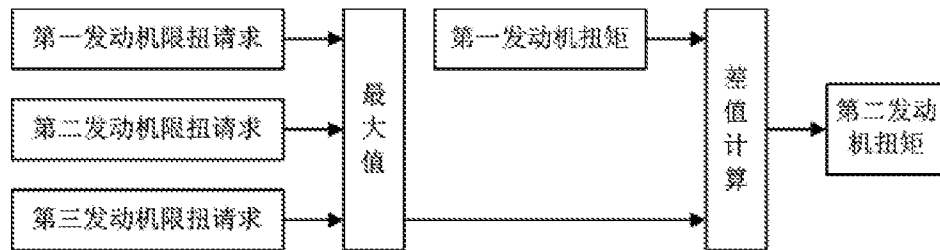


图 3

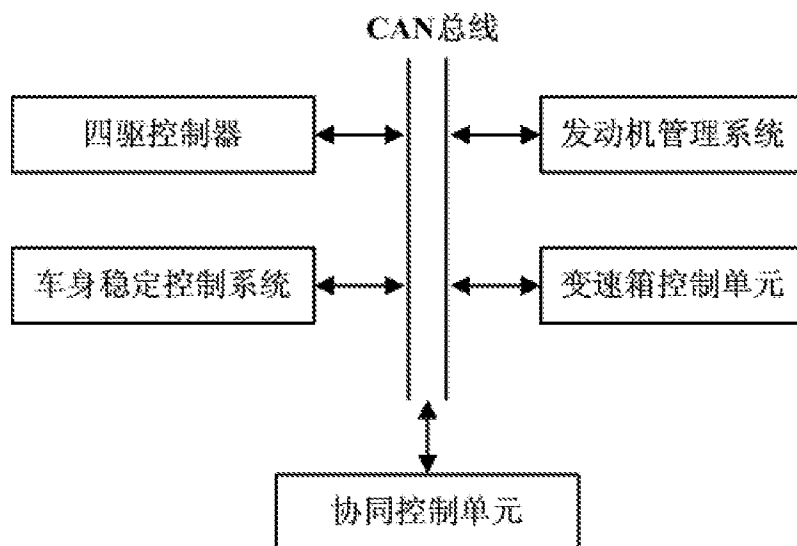


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/110541

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B60R 16/023(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B60R Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNABS, CNKI: 发动机, 扭矩, 限制, 调整, 协同, 执行, 实际 SIPOABS, VEN: engine, torque, limit, adjust, coordinat+, execute, real		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 107953841 A (GUANGZHOU AUTOMOBILE GROUP CO., LTD.) 24 April 2018 (2018-04-24) description, detailed description of the preferred embodiments, and figures 1-4	1-13
A	CN 105857295 A (WEICHAI POWER CO., LTD.) 17 August 2016 (2016-08-17) entire document	1-13
A	CN 106627580 A (BYD COMPANY LIMITED) 10 May 2017 (2017-05-10) entire document	1-13
A	CN 106696950 A (BEIQI FOTON MOTOR CO., LTD.) 24 May 2017 (2017-05-24) entire document	1-13
A	JP 2015218660 A (SUZUKI KK) 07 December 2015 (2015-12-07) entire document	1-13
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 03 January 2019		Date of mailing of the international search report 18 January 2019
Name and mailing address of the ISA/CN State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China Facsimile No. (86-10)62019451		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/110541

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	107953841	A	24 April 2018	None	
CN	105857295	A	17 August 2016	None	
CN	106627580	A	10 May 2017	None	
CN	106696950	A	24 May 2017	None	
JP	2015218660	A	07 December 2015	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/110541

A. 主题的分类 B60R 16/023(2006.01) i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) B60R 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNABS, CNKI:发动机, 扭矩, 限制, 调整, 协同, 执行, 实际 SIPOABS, VEN:engine, torque, limit, adjust, coordinat+, execute, real		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 107953841 A (广州汽车集团股份有限公司) 2018年 4月 24日 (2018 - 04 - 24) 说明书具体实施方式, 附图1-4	1-13
A	CN 105857295 A (潍柴动力股份有限公司) 2016年 8月 17日 (2016 - 08 - 17) 全文	1-13
A	CN 106627580 A (比亚迪股份有限公司) 2017年 5月 10日 (2017 - 05 - 10) 全文	1-13
A	CN 106696950 A (北汽福田汽车股份有限公司) 2017年 5月 24日 (2017 - 05 - 24) 全文	1-13
A	JP 2015218660 A (SUZUKI KK) 2015年 12月 7日 (2015 - 12 - 07) 全文	1-13
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期		国际检索报告邮寄日期
2019年 1月 3日		2019年 1月 18日
ISA/CN的名称和邮寄地址		受权官员
中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		王福臣 电话号码 86-010-62085394

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/110541

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	107953841	A	2018年 4月 24日	无	
CN	105857295	A	2016年 8月 17日	无	
CN	106627580	A	2017年 5月 10日	无	
CN	106696950	A	2017年 5月 24日	无	
JP	2015218660	A	2015年 12月 7日	无	