

(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

(43) 国际公布日
2024 年 12 月 19 日 (19.12.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/255831 A1

(51) 国际专利分类号:
F16H 61/04 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2024/099154

(22) 国际申请日: 2024 年 6 月 14 日 (14.06.2024)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202310721069.2 2023年6月16日 (16.06.2023) CN

(71) 申请人: 中国第一汽车股份有限公司(CHINA FAW CO., LTD.) [CN/CN]; 中国吉林省长春市汽车经济技术开发区新红旗大街1号, Jilin 130011 (CN)。

(72) 发明人: 刘治文(LIU, Zhiwen); 中国吉林省长春市汽车经济技术开发区新红旗大街1号, Jilin 130011 (CN)。 陈国栋(CHEN, Guodong); 中国吉林省长春市汽车经济技术开发区新红旗大街1号, Jilin 130011 (CN)。 张学锋(ZHANG, Xuefeng); 中国吉林省长春市汽车经济技术开发区新红旗大街1号, Jilin 130011 (CN)。 杨云波(YANG, Yunbo); 中国吉林省长春市汽车经济技术开发区新红旗大街1号, Jilin 130011 (CN)。 李岩(LI, Yan); 中国吉林省长春市汽车经济技术开发区新红旗大街1号, Jilin 130011 (CN)。 许健男(XU, Jiannan); 中国吉林省长春市汽车经济技术开发区新红旗大街1号, Jilin 130011 (CN)。 吴刚(WU, Gang); 中国吉林省长春市汽车经济技术开发区新红旗大街1号, Jilin 130011 (CN)。 王小峰(WANG,

(54) **Title:** ENGINE TORQUE REDUCTION DEMAND AMOUNT DETERMINATION METHOD AND APPARATUS, ELECTRONIC DEVICE, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 发动机降扭需求量确定方法、装置、电子设备及存储介质

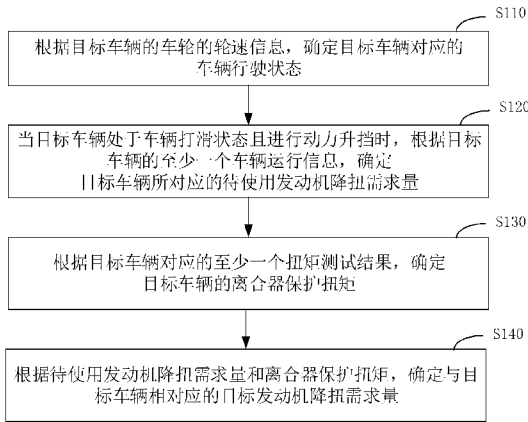


图 1

S110 On the basis of wheel speed information of wheels of a target vehicle, determine a vehicle traveling state corresponding to the target vehicle

S120 When the target vehicle is in a vehicle skidding state and power upshift is carried out, on the basis of at least one piece of vehicle operation information of the target vehicle, determine an engine torque reduction demand amount to be used corresponding to the target vehicle

S130 Determine clutch protection torque of the target vehicle on the basis of at least one torque testing result corresponding to the target vehicle

S140 On the basis of said engine torque reduction demand amount and the clutch protection torque, determine a target engine torque reduction demand amount corresponding to the target vehicle

(57) **Abstract:** An engine torque reduction demand amount determination method and apparatus, an electronic device, and a storage medium. The method comprises: on the basis of wheel speed information of wheels of a target vehicle, determining a vehicle traveling state corresponding to the target vehicle; when the target vehicle is in a vehicle skidding state and power upshift is carried out, on the basis of at least one piece of vehicle operation information of the target vehicle, determining an engine torque reduction demand amount to be used corresponding to the target vehicle; determining clutch protection torque of the target vehicle on the basis of at least one torque testing result corresponding to the target vehicle; and on the basis of said engine torque reduction demand amount and the clutch protection torque, determining a target engine torque reduction demand amount corresponding to the target vehicle.

(57) **摘要:** 一种发动机降扭需求量确定方法、装置、电子设备及存储介质, 其中, 该方法包括: 根据目标车辆的车轮的轮速信息, 确定目标车辆对应的车辆行驶状态; 当目标车辆处于车辆打滑状态且进行动力升挡时, 根据目标车辆的至少一个车辆运行信息, 确定目标车辆所对应的待使用发动机降扭需求量; 根据目标车辆对应的至少一个扭矩测试结果, 确定目标车辆的离合器保护扭矩; 根据待使用发动机降扭需求量和离合器保护扭矩, 确定与目标车辆相对应的目标发动机降扭需求量。

Xiaofeng; 中国吉林省长春市汽车经济技术开发区新红旗大街1号, Jilin 130011 (CN)。

(74) 代理人: 北京远智汇知识产权代理有限公司
(**BEIJING YZH IP FIRM**); 中国北京市海淀区莲花池东路39号6层608室, Beijing 100036 (CN)。

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))。

发动机降扭需求量确定方法、装置、电子设备及存储介质

本申请要求在 2023 年 6 月 16 日提交中国专利局、申请号为 202310721069.2 的中国专利申请的优先权，该申请的全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及车辆控制技术领域，例如涉及一种发动机降扭需求量确定方法、装置、电子设备及存储介质。

背景技术

对于搭载液力机械自动变速器的车辆，需要对其进行换挡品质的标定，以保证良好的换挡平顺性，动力升挡作为一种最常用同时也是最重要的换挡类型，其换挡品质的优劣尤为重要。

通常，动力升挡的换挡品质标定及验证是在高附着力路面工况进行的。但是当车辆行驶在低附着力路面工况进行动力升挡，尤其是大油门低挡位升挡时，经常会出现车辆打滑的现象，此种情况下，车身电子稳定系统(Electronic Stability Program, ESP)会有降扭介入，同时路面行驶阻力对于发动机的负载也变小，原本在高附着力路面工况标定及验证完的动力升挡发动机降扭调速换挡品质标定数据将不再适用，导致车辆在低附着力路面工况处于打滑状态进行动力升挡时，容易出现动力升挡不平顺以及离合器磨损较大的问题。

为了解决上述问题，需要对车辆的发动机降扭需求量的确定方式进行改进。

发明内容

本申请提供了一种发动机降扭需求量确定方法、装置、电子设备及存储介质，以解决车辆在低附着力路面工况处于打滑状态进行动力升挡时，对发动机降扭需求量计算不准确，进而导致车辆动力升挡过程不平顺和离合器耐久性差的问题。

第一方面，本申请实施例提供了一种发动机降扭需求量确定方法，包括：

根据目标车辆的车轮的轮速信息，确定所述目标车辆对应的车辆行驶状态；其中，所述车辆行驶状态包括车辆打滑状态或车辆不打滑状态；

当所述目标车辆处于所述车辆打滑状态且进行动力升挡时，根据所述目标车辆的至少一个车辆运行信息，确定所述目标车辆所对应的待使用发动机降扭需求量；

根据所述目标车辆对应的至少一个扭矩测试结果，确定所述目标车辆的离合器保护扭矩；其中，所述扭矩测试结果为所述车辆离合器对应的离合器保护扭矩测试结果；

根据所述待使用发动机降扭需求量和所述离合器保护扭矩，确定与所述目标车辆相对应的目标发动机降扭需求量。

第二方面，本申请实施例还提供了一种发动机降扭需求量确定装置，包括：

行驶状态确定模块，设置为根据目标车辆的车轮的轮速信息，确定所述目标车辆对应的车辆行驶状态；其中，所述车辆行驶状态包括车辆打滑状态或车辆不打滑状态；

待使用降扭需求量确定模块，设置为当所述目标车辆处于所述车辆打滑状态且进行动力升挡时，根据所述目标车辆的至少一个车辆运行信息，确定所述目标车辆所对应的待使用发动机降扭需求量；

保护扭矩确定模块，设置为根据所述目标车辆对应的至少一个扭矩测试结果，确定所述目标车辆的离合器保护扭矩；其中，所述扭矩测试结果为所述车辆离合器对应的离合器保护扭矩测试结果；

目标降扭需求量确定模块，设置为根据所述待使用发动机降扭需求量和所述离合器保护扭矩，确定与所述目标车辆相对应的目标发动机降扭需求量。

第三方面，本申请实施例还提供了一种电子设备，包括：

至少一个处理器；以及

与所述至少一个处理器通信连接的存储器；其中，

所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的计算机程序，所述计算机程序被所述至少一个处理器执行，以使所述至少一个处理器能够执行本申请任一实施例所述的发动机降扭需求量确定方法。

第四方面，本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有计算机指令，所述计算机指令用于使处理器执行时实现本申请任一实施例所述的发动机降扭需求量确定方法。

附图说明

图 1 是根据本申请实施例一提供的一种发动机降扭需求量确定方法的流程图；

图 2 是本申请实施例一提供的目标车辆进行动力升挡的示意图；

图 3 是本申请实施例一提供的确定离合器保护扭矩控制策略的激活状态的流程图；

图 4 是根据本申请实施例二提供的一种发动机降扭需求量确定方法的流程图；

图 5 是根据本申请实施例二提供的目标车辆在动力升挡过程中的非变速器干预发动机扭矩的示意图；

图 6 是根据本申请实施例三提供的一种发动机降扭需求量确定装置的结构示意图；

图 7 是实现本申请实施例的发动机降扭需求量确定方法的电子设备的结构示意图。

具体实施方式

为了使本技术领域的人员更好地理解本申请方案，下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请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申请一部分的实施例，而不是全部的实施例。基于本申

请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都应当属于本申请保护的范围。

需要说明的是，本申请的说明书和权利要求书以及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象的，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当的情况下可以互换，以便这里描述的本申请的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。

实施例一

图 1 为本申请实施例一提供的一种发动机降扭需求量确定方法的流程图，本实施例可适用于准确计算在低附着力路面处于车辆打滑状态进行动力升挡的车辆发动机降扭需求量，以保障车辆动力升挡过程的平顺性以及车辆离合器的耐久性的情况，该方法可以由发动机降扭需求量确定装置来执行，该发动机降扭需求量确定装置可以采用硬件和/或软件的形式实现，该发动机降扭需求量确定装置可配置于可执行发动机降扭需求量确定方法的计算设备中。

如图 1 所示，该方法包括：

S110、根据目标车辆的车轮的轮速信息，确定目标车辆对应的车辆行驶状态。

在本技术方案中，目标车辆是指在低附着力路面工况行驶的搭载液力机械自动变速器的车辆；其中，低附着力路面可以为冰雪路面或其他摩擦阻力较低的路面。以目标车辆中的行驶车轮的数量为 4 个为例，轮速信息是指 4 个车轮分别对应的轮速。车辆行驶状态包括车辆打滑状态或车辆不打滑状态。

当目标车辆在低附着力路面路况行驶时，由于低附着力路面工况的附着力较低，因此，目标车辆在进行动力升挡，尤其是大油门低挡位升挡时，经常会出现车轮打滑的现象。在此种情况下，车身电子稳定系统（Electronic Stability Program, ESP）会有降扭介入，同时路面行驶阻力对于发动机的负载变小，原本在高附着力路面工况标定及验证成功的动力升挡发动机降扭调速换挡品质标定数据将不再适用，导致目标车辆的动力升挡过程不平顺。此外，目标车辆在

进行动力升挡发动机降扭调速过程中，在 ESP 和自动变速器控制单元（Transmission Control Unit, TCU）降扭的控制作用下，目标车辆从车辆打滑状态变为不打滑状态时，由于驱动车轮由打滑状态退出，会导致目标车辆的车速急剧下降。相应地，液力机械自动变速器的输出轴转速也会快速下降，导致动力升挡过程中的液力变矩器涡轮目标转速快速下降，相比高附着力路面车辆未打滑状态同样的动力升挡工况，此工况下的液力变矩器涡轮目标转速变化范围增大很多，从而导致发动机降扭调速阶段时间变长，在此过程中，由于离合器一直处于滑摩状态，而液力机械自动变速器的挡位离合器热容量又相对较小，因此，长时间的滑摩对于离合器的耐久性极为不利，很容易造成离合器的烧蚀。

基于此，本技术方案针对目标车辆在低附着力路面工况处于打滑状态进行动力升挡时，为目标车辆提供准确的发动机降扭需求量，以使目标车辆在根据发动机降扭需求量进行动力升挡时更加平顺，同时保障目标车辆离合器的耐久性。

为了更加清楚地理解本技术方案，在此对动力升挡进行简单介绍。所谓动力升挡是指驾驶用户通过踩踏油门踏板使车辆加速升挡，所述发动机降扭调速阶段为动力升挡的第三个换挡阶段，除此阶段外，动力升挡还包括离合器充油阶段（第一换挡阶段）和动力切换阶段（第二换挡阶段），如图 2 所示。

示例性的，当目标车辆处于低附着力路面工况时，根据目标车辆的车轮的轮速信息，确定目标车辆对应的车辆行驶状态，包括：根据目标车辆的轮速信息，确定目标车辆对应的车辆打滑率；若车辆打滑率大于打滑率阈值，则确定车辆行驶状态为车辆打滑状态；若车辆打滑率小于或等于打滑率阈值，则确定车辆行驶状态为车辆未打滑状态。

其中，车辆打滑率 A 可以用于表征目标车辆的打滑程度，车辆打滑率越大，表明目标车辆打滑越严重。可以理解的是，当目标车辆在低附着力路面工况行驶时，各车轮在行驶过程中的轮速一般不同，根据目标车辆所有车轮的轮速可以确定目标车辆的车辆打滑率 A 。打滑率阈值是指车辆未打滑状态时对应的打

滑率上限。

示例性的，获取目标车辆各车轮的轮速信息，进而根据各车轮轮速信息确定与目标车辆对应的车辆打滑率 A 。

其中，车辆打滑率 A 可以通过以下公式确定：

$$A = \frac{v_{dl} + v_{dr} - (v_{sl} + v_{sr})}{v_{sl} + v_{sr}} \times 100\%$$

其中， A 表示车辆打滑率， v_{dl} 表示目标车辆的左驱动轮轮速， v_{dr} 表示目标车辆的右驱动轮轮速， v_{sl} 表示目标车辆的左从动轮轮速， v_{sr} 表示目标车辆的右从动轮轮速。

示例性的，对比车辆打滑率 A 和打滑率阈值，若车辆打滑率 A 大于打滑率阈值，则确定车辆行驶状态为车辆打滑状态；若车辆打滑率 A 小于或等于打滑率阈值，则确定车辆行驶状态为车辆未打滑状态。

S120、当目标车辆处于车辆打滑状态且进行动力升挡时，根据目标车辆的至少一个车辆运行信息，确定目标车辆所对应的待使用发动机降扭需求量。

其中，车辆运行信息包括实时车速信息、目标挡位信息、初始发动机扭矩、降扭量修正系数、降扭调速进程信息以及调速进程系数中的至少一种。待使用发动机降扭需求量是指根据车辆运行信息确定的发动机降扭需求量，在本技术方案中，待使用发动机降扭需求量可以用 T_{rb} 表示。需要说明的是，在本技术方案中，是否将待使用发动机降扭需求量 T_{rb} 作为目标车辆的目标发动机降扭需求量 T_{rf} 还与目标车辆的离合器保护扭矩控制策略的激活状态相关，因此，在得到待使用发动机降扭需求量 T_{rb} 后还需要进行判断。

其中，所谓目标挡位信息是指目标车辆切换后的挡位，如目标车辆从 1 挡切换至 2 挡，则目标挡位信息为 2 挡。所谓初始发动机扭矩是指目标车辆在进入发动机降扭调速阶段的初始时刻对应的发动机扭矩，在本技术方案中可以用 D 表示。具体来说，初始发动机扭矩 D 是 TCU 发出降扭请求时刻对应的发动机扭矩，再次参见图 2，图 2 中的 C 点位置对应发动机降扭调速阶段的起始时刻 K 。

可以理解的是，动力升挡过程中不同的目标挡位和车速信息所对应的降扭系数不同，可以基于预先设置的对应关系表确定与当前时刻的目标挡位和车速信息对应的待使用降扭系数。降扭量修正系数是指在得到初始发动机降扭量后，需要根据目标车辆的打滑程度对初始发动机降扭量进行修正，降扭量修正系数为修正初始发动机降扭量时所对应的系数值，其值均大于等于 1。降扭调速进程信息可以理解为当目标车辆处于发动机降扭调速阶段时所对应的调速进度，在本技术方案中可以用 G 表示，示例性地，发动机降扭调速阶段初始时刻的降扭调速进程为 0%，发动机降扭调速阶段结束时刻的降扭调速进程为 100%。目标车辆处于不同的降扭调速进程时对应的调速进程系数不同，如，降扭调速进程为 0% 时，对应的调速进程系数为 1；降扭调速进程为 100% 时，对应的调速进程系数为 0 等。也就是说，降扭调速进程信息与调速进程系数之间存在预先设置的对应关系。

示例性的，在根据车辆打滑率 A 确定目标车辆处于车辆打滑状态且进行动力升挡时，可以获取目标车辆的至少一个车辆运行信息，以基于至少一个车辆运行信息计算与目标车辆相对应的待使用发动机降扭需求量 T_{rb} 。

S130、根据目标车辆对应的至少一个扭矩测试结果，确定目标车辆的离合器保护扭矩。

其中，扭矩测试结果为车辆离合器对应的离合器保护扭矩测试结果。

在本技术方案中，离合器保护扭矩可以是根据离合器耐久性台架试验结果确定的，在本技术方案中可以用 T_p 表示。如，变速器油温从 -40°C 至 130°C 以 10°C 为一个油温间隔，共有 17 个油温间隔，离合器转速差从 30r/min 至 300r/min 以 30r/min 为一个转速差间隔，共有 9 个转速差间隔，离合器输入扭矩从 50N·m 至 500N·m 以 50N·m 为一个扭矩间隔，共有 9 个扭矩间隔，在不同的变速器油温、离合器转速差及离合器输入扭矩组合条件下，根据离合器耐久性台架试验结果共可以获得 $17 \times 9 \times 9 = 1377$ 个离合器保护扭矩，将此 1377 个离合器保护扭矩根据变速器油温、离合器转速差及离合器输入扭矩以三维表格的形式预置于发动

机控制器单元中。

S140、根据待使用发动机降扭需求量和离合器保护扭矩，确定与目标车辆相对应的目标发动机降扭需求量。

其中，目标发动机降扭需求量是指最终确定的与目标车辆当前时刻最为匹配的发动机降扭需求量，在本技术方案中可以用 T_{rf} 表示。

在实际应用中，确定与目标车辆相对应的待使用发动机降扭需求量 T_{rb} 和离合器保护扭矩 T_p 后，需要根据车辆离合器的离合器保护扭矩控制策略的激活状态，从待使用发动机降扭需求量 T_{rb} 和离合器保护扭矩 T_p 中确定目标发动机降扭需求量 T_{rf} 。

可选的，根据待使用发动机降扭需求量和离合器保护扭矩，确定与目标车辆相对应的目标发动机降扭需求量，包括：根据目标车辆的至少一个车辆关联信息，确定目标车辆的车辆离合器所对应的离合器保护扭矩控制策略的激活状态；根据激活状态，确定目标车辆对应的目标发动机降扭需求量。

其中，车辆关联信息包括车辆打滑率、油门踏板开度信息、发动机降扭调速进程信息、液力变矩器涡轮转速信息、离合器打滑信息以及车辆打滑率变化率信息中的至少一种，激活状态包括需激活状态或不激活状态。

在实际应用中，在获取目标车辆的至少一个车辆关联信息后，可以通过以下方式确定车辆离合器的离合器保护扭矩控制策略的激活状态。

如图3所示，在确定车辆离合器的离合器保护扭矩控制策略的激活状态时，首先确定车辆综合打滑率（即，车辆打滑率 A ）是否大于阈值 B （即，打滑率阈值），若是，则确定目标车辆处于车辆打滑状态。其中，阈值 B 可以根据实车操纵稳定性、驾驶性以及起步性能等进行综合考量设定，单位为%。

示例性的，当车辆综合打滑率 A 大于阈值 B 时，确定目标车辆的油门踏板开度 E 是否大于阈值 F （即，油门踏板开度阈值），若是，则表明油门踏板达到了一定的开度，这是离合器保护扭矩控制策略激活的油门踏板开度判定条件。其中阈值 F 可以根据发动机扭矩特性及离合器耐久性台架测试结果进行设定，

如，可以设置为 25%。

示例性的，若油门踏板开度 E 大于阈值 F ，则确定调速进程 G （即，发动机降扭调速进程信息）是否处于 0~100%之间，若是，则表明目标车辆处于动力升挡发动机降扭调速进程中。

示例性的，若 $0 < G < 100\%$ ，则确定液力变矩涡轮转速 n_T （即，液力变矩器涡轮转速信息）是否大于阈值 H （涡轮转速阈值）。若是，则表明涡轮转速 n_T 已到达相对较高的转速值，这是离合器保护扭矩控制策略激活的涡轮转速判定条件，阈值 H 可结合离合器耐久性台架测试结果进行设定，如，可以设定为 3500r/min。

示例性的，若液力变矩器涡轮转速 $n_T >$ 阈值 H ，则确定离合器综合打滑量 n_{Δ} （即，离合器打滑信息）是否大于阈值 L （即，离合器打滑阈值），若是，则表明离合器打滑量过大，这对于离合器的耐久性是非常不利的。其中，阈值 L 可以根据离合器耐久性台架测试结果设定，单位为 r/min。

示例性的，离合器综合打滑量 n_{Δ} 可以通过以下公式确定：

$$n_{\Delta} = n_T - n_o \times i_p$$

其中， n_{Δ} 表示离合器综合打滑量， n_T 表示液力变矩涡轮转速， n_o 表示液力机械自动变速器的输出轴转速， i_p 表示当前挡位的传动比，为一无量纲数值。

其中， n_T 和 n_o 的单位为 r/min。

示例性的，若离合器综合打滑量 n_{Δ} 大于阈值 L ，则确定车辆打滑率变化率 γ_A 是否小于阈值 J 。其中，阈值 J 为一负值，单位为 %/s，可以用于表征车辆综合打滑率 A 在减小，且减小的速率较快。此种情况在车辆打滑状态动力升挡的发动机降扭调速阶段一般为 ESP 和 TCU 降扭控制导致，相应的，在此情况下，不利于离合器的耐久性。其中，阈值 J 可以根据实车换挡品质表现及离合器耐久性台架测试结果进行综合考量设定。

若车辆打滑率变化率 γ_A 小于阈值 J ，则判定需激活车辆离合器的离合器保

护扭矩控制策略。

反之，若目标车辆中的任一车辆关联信息不满足相应的阈值检测条件，则判定不激活离合器保护扭矩控制策略。

在此基础上，根据激活状态，确定目标车辆对应的目标发动机降扭需求量 T_{rf} ，包括：若激活状态为需激活状态，则根据待使用发动机降扭需求量 T_{rrb} 和离合器保护扭矩 T_p 的比较结果，确定目标车辆的目标发动机降扭需求量 T_{rf} ；若激活状态为不激活状态，则将待使用发动机降扭需求量 T_{rrb} 确定为目标发动机降扭需求量 T_{rf} 。

示例性的，若离合器保护扭矩控制策略为需激活状态，则将待使用发动机降扭需求量 T_{rrb} 和离合器保护扭矩 T_p 中的最小值作为目标发动机降扭需求量 T_{rf} 。若离合器保护扭矩控制策略为不激活状态，则直接将待使用发动机降扭需求量 T_{rrb} 确定为目标发动机降扭需求量 T_{rf} 。

本申请实施例的技术方案，根据目标车辆的车轮的轮速信息，确定目标车辆对应的车辆行驶状态。在本技术方案中，当目标车辆在低附着力路面工况行驶时，根据目标车辆的每个车轮的轮速进行计算，可以得到与目标车辆相对应的车辆打滑率，并在车辆打滑率大于打滑率阈值时，可以确定目标车辆处于车辆打滑状态。当目标车辆处于车辆打滑状态且进行动力升挡时，根据目标车辆的至少一个车辆运行信息，确定目标车辆所对应的待使用发动机降扭需求量；根据目标车辆对应的至少一个扭矩测试结果，确定目标车辆的离合器保护扭矩。在本技术方案中，通过车辆运行信息可以计算待使用发动机降扭需求量，根据离合器耐久性台架测试结果可以得到离合器保护扭矩，此外，还需要确定目标车辆中的车辆离合器的离合器保护扭矩控制策略的激活状态，以根据激活状态从待使用发动机降扭需求量和离合器保护扭矩中确定目标发动机降扭需求量。在此基础上，根据待使用发动机降扭需求量和离合器保护扭矩，确定与目标车辆相对应的目标发动机降扭需求量，当激活状态为需激活状态时，将待使用发动机降扭需求量和离合器保护扭矩中较小的值作为目标发动机降扭需求量，当

激活状态为不激活状态时，将待使用发动机降扭需求量确定为目标发动机降扭需求量。解决了基于相关技术中的动力升挡降扭控制策略确定的车辆在高附着路面工况进行动力升挡时的发动机降扭需求量，不适用于车辆在低附着力路面处于打滑状态进行同样的动力升挡时所对应的发动机降扭需求量，导致在低附着力路面处于车辆打滑状态的车辆进行动力升挡时的发动机降扭需求量计算不准确，进而导致车辆动力升挡过程不平顺以及离合器耐久性差的问题。达到了准确地计算车辆在低附着力路面处于打滑状态进行动力升挡时的发动机降扭需求量，以保障车辆动力升挡过程的平顺性以及车辆离合器的耐久性的效果。

实施例二

图 4 为本申请实施例二提供的一种发动机降扭需求量确定方法的流程图，可选的，对所述根据所述目标车辆的至少一个车辆运行信息，确定所述目标车辆所对应的待使用发动机降扭需求量进行细化。

如图 4 所示，该方法包括：

S210、根据目标车辆的车轮的轮速信息，确定目标车辆对应的车辆行驶状态。

S220、获取目标车辆在当前时刻下的至少一个车辆运行信息，以及与目标车辆对应的第一映射表。

其中，车辆运行信息包括实时车速信息、目标挡位信息、初始发动机扭矩、降扭量修正系数、降扭调速进程信息以及调速进程系数中的至少一种。第一映射表中记录有至少一组车速-目标挡位组合，以及车速-目标挡位组合与降扭系数之间的对应关系。

其中，第一映射表如表 1 所示：

表 1 第一映射表

目标 挡位 车速 (km/h)							
	2挡	3挡	4挡	5挡	6挡	7挡	8挡

0	a_{11}	a_{12}	a_{13}	a_{14}	a_{15}	a_{16}	a_{17}
20	a_{21}	a_{22}	a_{23}	a_{24}	a_{25}	a_{26}	a_{27}
40	a_{31}	a_{32}	a_{33}	a_{34}	a_{35}	a_{36}	a_{37}
60	a_{41}	a_{42}	a_{43}	a_{44}	a_{45}	a_{46}	a_{47}
80	a_{51}	a_{52}	a_{53}	a_{54}	a_{55}	a_{56}	a_{57}
100	a_{61}	a_{62}	a_{63}	a_{64}	a_{65}	a_{66}	a_{67}
120	a_{71}	a_{72}	a_{73}	a_{74}	a_{75}	a_{76}	a_{77}

其中，表 1 中的降扭系数 a_{ij} ($i=1,2,\dots,7; j=1,2,\dots,7$) 均为 0~1 范围内的数值。示例性的，可以根据目标车辆在车辆打滑状态下的动力升挡换挡品质及发动机降扭调速阶段时间的表现进行标定获得。一般来说，其标定原则为：在同一目标挡位下，实时车速越高，降扭系数 a_{ij} ($i=1,2,\dots,7; j=1,2,\dots,7$) 应越大，保障换挡品质的同时尽可能缩短发动机降扭调速阶段时间，有利于保障离合器的耐久性。同一实时车速下，目标挡位越低，对应的目标挡位传动比越大，降扭系数 a_{ij} ($i=1,2,\dots,7; j=1,2,\dots,7$) 应越大，以利于保障换挡品质，同时尽可能缩短发动机降扭调速阶段时间，有利于保障离合器的耐久性，相应地，目标挡位越高，对应的目标挡位传动比也就越小，降扭系数 a_{ij} ($i=1,2,\dots,7; j=1,2,\dots,7$) 应越小。

S230、基于至少一个车辆运行信息和第一映射表，确定目标车辆对应的待使用发动机降扭需求量。

在实际应用中，根据实时车速信息、目标挡位信息和初始发动机扭矩 D ，可以得到待使用发动机降扭需求量 T_{rrb} 。其中，实时车速信息为目标车辆在动力升挡过程中的实时车速，可以由 ESP 根据驱动轮与从动轮的轮速综合计算得到。所谓目标挡位信息是指动力升挡过程中的目标挡位，如动力升挡 1 挡升 2 挡，那么 2 挡即为目标挡位。所谓初始发动机扭矩 D 是指发动机降扭调速阶段初始时刻的发动机扭矩。

可选的，基于至少一个车辆运行信息和第一映射表，确定目标车辆对应的待使用发动机降扭需求量，包括：基于第一映射表，确定目标车辆在实时车速

信息和目标挡位信息下所对应的待使用降扭系数；确定目标车辆在目标时刻对应的初始发动机扭矩，并根据初始发动机扭矩和待使用降扭系数的乘积，得到初始发动机降扭量；对初始发动机降扭量进行降扭量修正，得到与目标车辆对应的待使用发动机降扭需求量。

其中，待使用降扭系数是指当前时刻目标车辆所对应的降扭系数。目标时刻是指目标车辆进入发动机降扭调速阶段的时刻。

示例性的，根据实时车速信息和目标挡位信息可以在第一映射表中查询到相应的待使用降扭系数。例如，若实时车速信息为 40km/h，目标挡位信息为 4 挡，通过第一映射表可以确定待使用降扭系数为 a_{33} 。

示例性的，根据初始发动机扭矩 D 和待使用降扭系数的乘积，可以得到初始发动机降扭量 T_{rb} 。

初始发动机降扭量 T_{rb} 可以根据以下公式确定：

$$T_{rb} = D * a_{ij} (i=1,2,\dots,7; j=1,2,\dots,7)$$

其中， T_{rb} 表示初始发动机降扭量， D 表示初始发动机扭矩， a_{ij} ($i=1,2,\dots,7; j=1,2,\dots,7$) 表示待使用降扭系数。

示例性的，对初始发动机降扭量进行降扭量修正，得到与目标车辆对应的待使用发动机降扭需求量，包括：根据目标车辆对应的车辆打滑率，确定目标车辆对应的待使用修正系数；根据待使用修正系数和初始发动机降扭量的乘积，得到第一修正降扭量；对第一修正降扭量进行二次修正，得到第二修正降扭量，并基于第二修正降扭量确定与目标车辆对应的待使用发动机降扭需求量。

其中，待使用修正系数是指预先设置的与车辆打滑率对应的修正系数，用于在得到初始发动机降扭量 T_{rb} 的基础上进行第一次降扭量修正。在本技术方案中可以用 β 表示待使用修正系数。第一修正降扭量可以理解为对初始发动机降扭量 T_{rb} 进行第一次降扭量修正后得到的发动机降扭量，在本技术方案中可以用 T_{rc} 表示。第二修正降扭量 T_{rp} 为对第一修正降扭量 T_{rc} 进行二次修正后得到的发动机降扭量。相应的，在本技术方案中，通过对初始发动机降扭量 T_{rb} 进行两次

降扭量修正后，结合非变速器干预发动机扭矩 T_{um} ，可以得到待使用发动机降扭需求量 T_{rb} 。

示例性的，在确定与车辆打滑率相对应的待使用修正系数时，可以通过表 2 进行查询，所述表 2 中记录了至少一个车辆打滑率与相应的待使用修正系数之间的对应关系。表 2 如下：

表 2 车辆打滑率与修正系数对应关系表

车辆打滑率A(%)	0	30	60	90	120	150	180
修正系数 β	β_1	β_2	β_3	β_4	β_5	β_6	β_7

其中，修正系数 $\beta_i (i=1,2,\dots,7)$ 均为大于或等于 1 的值。

示例性的，修正系数 β_i 可以根据目标车辆在车辆打滑状态下的动力升挡换挡品质及发动机降扭调速阶段时间的表现进行标定获得。一般来说，其标定规则为：车辆打滑率越大，修正系数 $\beta_i (i=1,2,\dots,7)$ 应越大，以增大发动机降扭量，实现发动机转速的快速下调，在保证换挡品质的同时，尽可能缩短发动机降扭调速阶段时间，有利于保障离合器的耐久性。

在确定车辆打滑率后，根据表 2 中的对应关系即可确定与车辆打滑率相对应的待使用修正系数。基于此，根据待使用修正系数 $\beta_i (i=1,2,\dots,7)$ 和初始发动机降扭量 T_{rb} 的乘积可以得到第一修正降扭量 T_{rc} 。

示例性的，第一修正降扭量 T_{rc} 可以基于以下公式确定：

$$T_{rc} = T_{rb} * \beta_i (i=1,2,\dots,7)$$

其中， T_{rc} 表示第一修正降扭量， T_{rb} 表示初始发动机降扭量， $\beta_i (i=1,2,\dots,7)$ 表示待使用修正系数。

示例性的，对第一修正降扭量 T_{rc} 进行二次修正，得到第二修正降扭量，并基于第二修正降扭量确定与目标车辆对应的待使用发动机降扭需求量，包括：根据降扭调速进程信息，确定目标车辆对应的调速进程系数；基于调速进程系数和第一修正降扭量的乘积，得到第二修正降扭量；根据非变速器干预发动机扭矩和所述第二修正降扭量的差值，得到待使用发动机降扭需求量。

其中，降扭调速进程信息 G 用于表征动力升挡过程中的发动机降扭调速阶段的进度。非变速器干预发动机扭矩是指目标车辆在不响应自动变速器控制单元发出的扭矩请求下的发动机扭矩。

在本技术方案中，降扭调速进程信息 G 可以由 TCU 计算得到，其范围为 $0\sim 100\%$ 。当 $G=0$ 时，表征目标车辆恰好处于动力升挡降扭调速阶段的初始时刻或未处于动力升挡发动机降扭调速阶段。当 $G=100\%$ 时，表征目标车辆恰好处于动力升挡发动机降扭调速阶段的完成时刻。当 $0<G<100\%$ 时，表征目标车辆处于动力升挡发动机降扭调速过程中。

示例性的，根据降扭调速进程信息 G 得到调速进程系数 γ_p ，如表 3 所示，表 3 为降扭调速进程信息 G 与调速进程系数 γ_p 的对应关系表。

表 3 降扭调速进程信息与调速进程系数的对应关系表

调速进程 G (%)	0	20	40	60	80	100
调速进程系数 γ_p	γ_{p1}	γ_{p2}	γ_{p3}	γ_{p4}	γ_{p5}	γ_{p6}

其中，调速进程系数 $\gamma_{pk}(k=1,2,\dots,6)$ 的范围为 $0\sim 1$ ，用以保证发动机降扭调速过程的准确进入和退出。

在动力升挡发动机降扭调速阶段的初始时刻，再次参见图 2，图 2 中 K 点，即，降扭调速进程信息 $G=0$ 时，调速进程系数 γ_p 应为 1，以获得较大的发动机降扭量，使目标车辆在动力升挡发动机降扭调速阶段的初期能够实现快速的发动机降扭调速，因此，对应的调速进程系数 $\gamma_{p1}=1$ 。在动力升挡发动机降扭调速阶段的完成时刻，再次参见图 2，图 2 中 Q 点，即，降扭量调速进程信息 $G=100\%$ 时，调速进程系数 γ_p 应为 0，以实现动力升挡发动机降扭调速阶段完成时变速器降扭请求的精准退出，变速器降扭请求的退出时刻点如图 2 中 R 点所示，因此 $\gamma_{p6}=0$ ，图 2 中 Q 点与 R 点精准对应。其余 $\gamma_{p2}\sim\gamma_{p5}$ 可根据目标车辆动力升挡换挡品质及发动机降扭调速阶段时间的表现进行标定获得，但总体趋势应为逐渐减小的。

示例性的，基于调速进程系数 $\gamma_{pk}(k=1,2,\dots,6)$ 和第一修正降扭量 T_{rc} 的乘

积, 得到第二修正降扭量 T_{rp} 。

第二修正降扭量 T_{rp} 可以根据以下公式确定:

$$T_{rp} = T_{rc} * \gamma_{pk} (k=1,2,\dots,6)$$

其中, T_{rp} 表示第二修正降扭量, T_{rc} 表示第一修正降扭量, $\gamma_{pk} (k=1,2,\dots,6)$ 表示调速进程系数。

在此基础上, 根据目标车辆的非变速器干预发动机扭矩 T_{um} 和第二修正降扭量 T_{rp} 的差值, 可以得到目标车辆所对应的待使用发动机降扭需求量 T_{rrb} 。

示例性的, 待使用发动机降扭需求量 T_{rrb} 可以基于以下公式确定:

$$T_{rrb} = T_{um} - T_{rp}$$

其中, T_{rrb} 表示待使用发动机降扭需求量, T_{um} 表示非变速器干预发动机扭矩, T_{rp} 表示第二修正降扭量。

在实际应用中, 如图 5 所示, 非变速器干预发动机扭矩 T_{um} 是指目标车辆在不响应自动变速器控制单元发出的扭矩请求下的发动机扭矩, 因此, 对于动力升挡而言, 当没有变速器降扭请求时, 非变速器干预发动机扭矩 T_{um} 就等于发动机扭矩。而在发动机降扭调速阶段, TCU 会发出降扭请求, 此时发动机扭矩会响应变速器降扭请求而下降, 非变速器干预发动机扭矩 T_{um} 则不会响应变速器降扭请求, 其值仍然为根据如油门踏板开度、发动机转速、发动机附件扭矩损失等实时车况参数确定的发动机扭矩, 即动力升挡发动机降扭调速阶段的非变速器干预发动机扭矩 T_{um} 等于假如发动机在此阶段不响应变速器扭矩请求时的发动机扭矩。

S240、根据目标车辆对应的至少一个扭矩测试结果, 确定目标车辆的离合器保护扭矩。

S250、根据待使用发动机降扭需求量和离合器保护扭矩, 确定与目标车辆相对应的目标发动机降扭需求量。

本申请实施例的技术方案, 根据目标车辆的车轮的轮速信息, 确定目标车

辆对应的车辆行驶状态；当目标车辆处于车辆打滑状态且进行动力升挡时，根据目标车辆的至少一个车辆运行信息，确定目标车辆所对应的待使用发动机降扭需求量；根据目标车辆对应的至少一个扭矩测试结果，确定目标车辆的离合器保护扭矩；根据待使用发动机降扭需求量和离合器保护扭矩，确定与目标车辆相对应的目标发动机降扭需求量。解决了基于相关技术中的动力升挡降扭控制策略确定的车辆在高附着力路面工况进行动力升挡时的发动机降扭需求量，不适用于车辆在低附着力路面处于打滑状态进行同样的动力升挡时所对应的发动机降扭需求量，导致在低附着力路面处于车辆打滑状态的车辆进行动力升挡时的发动机降扭需求量计算不准确，进而导致车辆动力升挡过程不平顺以及离合器耐久性差的问题。达到了准确地计算车辆在低附着力路面处于打滑状态进行动力升挡时的发动机降扭需求量，以保障车辆动力升挡过程的平顺性以及车辆离合器的耐久性的效果。

实施例三

图 6 为本申请实施例三提供的一种发动机降扭需求量确定装置的结构示意图。如图 6 所示，该装置包括：行驶状态确定模块 310、待使用降扭需求量确定模块 320、保护扭矩确定模块 330 和目标降扭需求量确定模块 340。

其中，行驶状态确定模块 310，设置为根据目标车辆的车轮的轮速信息，确定目标车辆对应的车辆行驶状态；其中，车辆行驶状态包括车辆打滑状态或车辆不打滑状态；

待使用降扭需求量确定模块 320，设置为当目标车辆处于车辆打滑状态且进行动力升挡时，根据目标车辆的至少一个车辆运行信息，确定目标车辆所对应的待使用发动机降扭需求量；

保护扭矩确定模块 330，设置为根据目标车辆对应的至少一个扭矩测试结果，确定目标车辆的离合器保护扭矩；其中，扭矩测试结果为车辆离合器对应的离合器保护扭矩测试结果；

目标降扭需求量确定模块 340, 设置为根据待使用发动机降扭需求量和离合器保护扭矩, 确定与目标车辆相对应的目标发动机降扭需求量。

本申请实施例的技术方案, 根据目标车辆的车轮的轮速信息, 确定目标车辆对应的车辆行驶状态; 当目标车辆处于车辆打滑状态且进行动力升挡时, 根据目标车辆的至少一个车辆运行信息, 确定目标车辆所对应的待使用发动机降扭需求量; 根据目标车辆对应的至少一个扭矩测试结果, 确定目标车辆的离合器保护扭矩; 根据待使用发动机降扭需求量和离合器保护扭矩, 确定与目标车辆相对应的目标发动机降扭需求量。解决了基于相关技术中的动力升挡降扭控制策略确定的车辆在高附着力路面工况进行动力升挡时的发动机降扭需求量, 不适用于车辆在低附着力路面处于打滑状态进行同样的动力升挡时所对应的发动机降扭需求量, 导致在低附着力路面处于车辆打滑状态的车辆进行动力升挡时的发动机降扭需求量计算不准确, 进而导致车辆动力升挡过程不平顺以及离合器耐久性差的问题。达到了准确地计算车辆在低附着力路面处于打滑状态进行动力升挡时的发动机降扭需求量, 以保障车辆动力升挡过程的平顺性以及车辆离合器的耐久性的效果。

可选的, 行驶状态确定模块包括: 打滑率确定子模块, 设置为根据目标车辆的轮速信息, 确定目标车辆对应的车辆打滑率;

第一状态确定子模块, 设置为若车辆打滑率大于打滑率阈值, 则确定车辆行驶状态为车辆打滑状态;

第二状态确定子模块, 设置为若车辆打滑率小于或等于打滑率阈值, 则确定车辆行驶状态为车辆未打滑状态。

可选的, 待使用降扭需求量确定模块包括: 信息确定子模块, 设置为获取目标车辆在当前时刻下的至少一个车辆运行信息, 以及与目标车辆对应的第一映射表; 其中, 车辆运行信息包括实时车速信息、目标挡位信息、初始发动机扭矩、降扭量修正系数、降扭调速进程信息以及调速进程系数中的至少一种, 第一映射表中记录有至少一组车速-目标挡位组合, 以及所述至少一组车速-目标

挡位组合与降扭系数之间的对应关系；

待使用降扭需求量确定子模块，设置为基于至少一个车辆运行信息和第一映射表，确定目标车辆对应的待使用发动机降扭需求量。

可选的，待使用降扭需求量确定子模块包括：降扭系数确定单元，设置为基于第一映射表，确定目标车辆在实时车速信息和目标挡位信息下所对应的待使用降扭系数；

初始降扭量确定单元，设置为确定目标车辆在目标时刻对应的初始发动机扭矩，并根据初始发动机扭矩和待使用降扭系数的乘积，得到初始发动机降扭量；其中，目标时刻是指目标车辆进入发动机降扭调速阶段的时刻；

待使用降扭需求量确定单元，设置为对初始发动机降扭量进行降扭量修正，得到与目标车辆对应的待使用发动机降扭需求量。

可选的，待使用降扭需求量确定单元包括：修正系数确定子单元，设置为根据目标车辆对应的车辆打滑率，确定目标车辆对应的待使用修正系数；

第一修正降扭量确定子单元，设置为根据待使用修正系数和初始发动机降扭量的乘积，得到第一修正降扭量；

待使用降扭需求量确定子单元，设置为对第一修正降扭量进行二次修正，得到第二修正降扭量，并基于第二修正降扭量确定与目标车辆对应的待使用发动机降扭需求量。

可选的，待使用降扭需求量确定子单元，设置为根据降扭调速进程信息，确定目标车辆对应的调速进程系数；基于调速进程系数和第一修正降扭量的乘积，得到第二修正降扭量；根据非变速器干预发动机扭矩和第二修正降扭量的差值，得到待使用发动机降扭需求量；其中，非变速器干预发动机扭矩是指目标车辆在不响应自动变速器控制单元发出的扭矩请求下的发动机扭矩。

可选的，目标降扭需求量确定模块包括：激活状态确定子模块，设置为根据目标车辆的至少一个车辆关联信息，确定目标车辆的车辆离合器所对应的离合器保护扭矩控制策略的激活状态；其中，车辆关联信息包括车辆打滑率、油

门踏板开度信息、发动机降扭调速进程信息、液力变矩器涡轮转速信息、离合器打滑信息以及车辆打滑率变化率信息中的至少一种，激活状态包括需激活状态或不激活状态；

目标降扭需求量确定子模块，设置为根据激活状态，确定目标车辆对应的目标发动机降扭需求量。

可选的，目标降扭需求量确定子模块，包括：第一目标降扭需求量确定单元，设置为若激活状态为需激活状态，则根据待使用发动机降扭需求量和离合器保护扭矩的比较结果，确定目标车辆的目标发动机降扭需求量；

第二目标降扭需求量确定单元，设置为若激活状态为不激活状态，则将待使用发动机降扭需求量确定为目标发动机降扭需求量。

本申请实施例所提供的发动机降扭需求量确定装置可执行本申请任意实施例所提供的发动机降扭需求量确定方法，具备执行方法相应的功能模块。

实施例四

图7示出了本申请的实施例的电子设备10的结构示意图。电子设备旨在表示各种形式的数字计算机，诸如，膝上型计算机、台式计算机、工作台、个人数字助理、服务器、刀片式服务器、大型计算机以及其它适合的计算机。电子设备还可以表示各种形式的移动装置，诸如，个人数字处理、蜂窝电话、智能电话、可穿戴设备（如头盔、眼镜、手表等）和其它类似的计算装置。本文所示的部件及其之间的连接和关系，以及它们的功能仅仅作为示例，并不意在限制本文中描述的和/或者要求的本申请的实现。

如图7所示，电子设备10包括至少一个处理器11，以及与至少一个处理器11通信连接的存储器，如只读存储器（Read-Only Memory, ROM）12、随机访问存储器（Random Access Memory, RAM）13等，其中，存储器存储有可被至少一个处理器执行的计算机程序，处理器11可以根据存储在只读存储器（ROM）12中的计算机程序或者从存储单元18加载到随机访问存储器（RAM）13中的

计算机程序，来执行各种适当的动作和处理。在 RAM 13 中，还可存储电子设备 10 操作所需的各种程序和数据。处理器 11、ROM 12 以及 RAM 13 通过总线 14 彼此相连。输入/输出 (Input/Output, I/O) 接口 15 也连接至总线 14。

电子设备 10 中的多个部件连接至 I/O 接口 15，包括：输入单元 16，例如键盘、鼠标等；输出单元 17，例如各种类型的显示器、扬声器等；存储单元 18，例如磁盘、光盘等；以及通信单元 19，例如网卡、调制解调器、无线通信收发机等。通信单元 19 允许电子设备 10 通过诸如因特网的计算机网络和/或各种电信网络与其他设备交换信息/数据。

处理器 11 可以是各种具有处理和计算能力的通用和/或专用处理组件。处理器 11 的一些示例包括但不限于中央处理单元 (Central Processing Unit, CPU)、图形处理单元 (Graphics Processing Unit, GPU)、各种专用的人工智能 (Artificial Intelligence, AI) 计算芯片、各种运行机器学习模型算法的处理器、数字信号处理器 (Digital Signal Process, DSP) 以及任何适当的处理器、控制器、微控制器等。处理器 11 执行上文所描述的各个方法和处理，例如发动机降扭需求量确定方法。

在一些实施例中，发动机降扭需求量确定方法可被实现为计算机程序，其被有形地包含于计算机可读存储介质，例如存储单元 18。在一些实施例中，计算机程序的部分或者全部可以经由 ROM 12 和/或通信单元 19 而被载入和/或安装到电子设备 10 上。当计算机程序加载到 RAM 13 并由处理器 11 执行时，可以执行上文描述的发动机降扭需求量确定方法的一个或多个步骤。备选地，在其他实施例中，处理器 11 可以通过其他任何适当的方式（例如，借助于固件）而被配置为执行发动机降扭需求量确定方法。

本文中以上描述的系统和技术各种实施方式可以在数字电子电路系统、集成电路系统、场可编程门阵列 (Field Programmable Gate Array, FPGA)、专用集成电路 (Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、专用标准产品 (Application Specific Standard Parts, ASSP)、芯片上系统的系统 (System on

Chip, SOC)、负载可编程逻辑设备(Complex Programmable Logic Device ,CPLD)、计算机硬件、固件、软件和/或它们的组合中实现。这些各种实施方式可以包括：实施在一个或者多个计算机程序中，该一个或者多个计算机程序可在包括至少一个可编程处理器的可编程系统上执行和/或解释，该可编程处理器可以是专用或者通用可编程处理器，可以从存储系统、至少一个输入装置、和至少一个输出装置接收数据和指令，并且将数据和指令传输至该存储系统、该至少一个输入装置、和该至少一个输出装置。

用于实施本申请的发动机降扭需求量确定方法的计算机程序可以采用一个或多个编程语言的任何组合来编写。这些计算机程序可以提供给通用计算机、专用计算机或其他可编程数据处理装置的处理器，使得计算机程序由处理器执行时使流程图和/或框图中所规定的功能/操作被实施。计算机程序可以完全在机器上执行、部分地在机器上执行，作为独立软件包部分地在机器上执行且部分地在远程机器上执行或完全在远程机器或服务器上执行。

在本申请的上下文中，计算机可读存储介质可以是有形的介质，其可以包含或存储以供指令执行系统、装置或设备使用或与指令执行系统、装置或设备结合地使用的计算机程序。计算机可读存储介质可以包括但不限于电子的、磁性的、光学的、电磁的、红外的或半导体系统、装置或设备，或者上述内容的任何合适组合。备选地，计算机可读存储介质可以是机器可读信号介质。机器可读存储介质的更具体示例包括基于一根或多根线的电气连接、便携式计算机盘、硬盘、随机存取存储器（RAM）、只读存储器（ROM）、可擦除可编程只读存储器（EPROM（Erasable Programmable Read-Only Memory）或快闪存储器）、光纤、便捷式紧凑盘只读存储器（Compact Disc Read-Only Memory , CD-ROM）、光学储存设备、磁储存设备或上述内容的任何合适组合。

为了提供与用户的交互，可以在电子设备上实施此处描述的系统和技术，该电子设备具有：用于向用户显示信息的显示装置（例如，CRT（Cathode Ray Tube，阴极射线管）或者 LCD（Liquid Crystal Display , 液晶显示器）监视器）；以及

键盘和指向装置（例如，鼠标或者轨迹球），用户可以通过该键盘和该指向装置将输入提供给电子设备。其它种类的装置还可以用于提供与用户的交互；例如，提供给用户的反馈可以是任何形式的传感反馈（例如，视觉反馈、听觉反馈或者触觉反馈）；并且可以用任何形式（包括声输入、语音输入或者触觉输入）接收来自用户的输入。

可以将此处描述的系统和技术实施在包括后台部件的计算系统（例如，作为数据服务器）、或者包括中间件部件的计算系统（例如，应用服务器）、或者包括前端部件的计算系统（例如，具有图形用户界面或者网络浏览器的用户计算机，用户可以通过该图形用户界面或者该网络浏览器来与此处描述的系统和技术实施方式交互）、或者包括这种后台部件、中间件部件或者前端部件的任何组合的计算系统中。可以通过任何形式或者介质的数字数据通信（例如，通信网络）来将系统的部件相互连接。通信网络的示例包括：局域网（Local Area Network，LAN）、广域网（Wide Area Network，WAN）、区块链网络和互联网。

计算系统可以包括客户端和服务端。客户端和服务端一般远离彼此并且通常通过通信网络进行交互。通过在相应的计算机上运行彼此具有客户端-服务器关系的计算机程序来产生客户端和服务端的关系。服务器可以是云服务器，又称为云计算服务器或云主机，是云计算服务体系中的一项主机产品，以解决传统物理主机与虚拟专用服务器（Virtual Private Server，VPS）服务中存在的管理难度大、业务扩展性弱的缺陷。

应该理解，可以使用上面所示的各种形式的流程，重新排序、增加或删除步骤。例如，本申请中记载的各步骤可以并行地执行也可以顺序地执行也可以不同的次序执行，只要能够实现本申请的技术方案所期望的结果，本文在此不进行限制。

上述具体实施方式，并不构成对本申请保护范围的限制。本领域技术人员应该明白的是，根据设计要求和因素，可以进行各种修改、组合、子组合和替代。任何在本申请的精神和原则之内所作的修改、等同替换和改进等，均

应包含在本申请保护范围之内。

权利要求书

1、一种发动机降扭需求量确定方法，包括：

根据目标车辆的车轮的轮速信息，确定所述目标车辆对应的车辆行驶状态；其中，所述车辆行驶状态包括车辆打滑状态或车辆不打滑状态；

当所述目标车辆处于所述车辆打滑状态且进行动力升挡时，根据所述目标车辆的至少一个车辆运行信息，确定所述目标车辆所对应的待使用发动机降扭需求量；

根据所述目标车辆对应的至少一个扭矩测试结果，确定所述目标车辆的离合器保护扭矩；其中，所述扭矩测试结果为所述车辆离合器对应的离合器保护扭矩测试结果；

根据所述待使用发动机降扭需求量和所述离合器保护扭矩，确定与所述目标车辆相对应的目标发动机降扭需求量。

2、根据权利要求1所述的方法，其中，所述根据目标车辆的车轮的轮速信息，确定所述目标车辆对应的车辆行驶状态，包括：

根据所述目标车辆的轮速信息，确定所述目标车辆对应的车辆打滑率；

若所述车辆打滑率大于打滑率阈值，则确定所述车辆行驶状态为所述车辆打滑状态；

若所述车辆打滑率小于或等于所述打滑率阈值，则确定所述车辆行驶状态为所述车辆未打滑状态。

3、根据权利要求1所述的方法，其中，所述根据所述目标车辆的至少一个车辆运行信息，确定所述目标车辆所对应的待使用发动机降扭需求量，包括：

获取所述目标车辆在当前时刻下的至少一个车辆运行信息，以及与所述目标车辆对应的第一映射表；其中，所述车辆运行信息包括实时车速信息、目标挡位信息、初始发动机扭矩、降扭量修正系数、降扭调速进程信息以及调速进程系数中的至少一种，所述第一映射表中记录有至少一组车速-目标挡位组合，以及所述至少一组车速-目标挡位组合与降扭系数之间的对应关系；

基于至少一个所述车辆运行信息和所述第一映射表，确定所述目标车辆对

应的待使用发动机降扭需求量。

4、根据权利要求3所述的方法，其中，所述基于至少一个所述车辆运行信息和所述第一映射表，确定所述目标车辆对应的待使用发动机降扭需求量，包括：

基于所述第一映射表，确定所述目标车辆在所述实时车速信息和所述目标挡位信息下所对应的待使用降扭系数；

确定所述目标车辆在目标时刻对应的初始发动机扭矩，并根据所述初始发动机扭矩和所述待使用降扭系数的乘积，得到初始发动机降扭量；其中，所述目标时刻是指所述目标车辆进入动力升挡发动机降扭调速阶段的时刻；

对所述初始发动机降扭量进行降扭量修正，得到与所述目标车辆对应的待使用发动机降扭需求量。

5、根据权利要求4所述的方法，其中，所述对所述初始发动机降扭量进行降扭量修正，得到与所述目标车辆对应的待使用发动机降扭需求量，包括：

根据所述目标车辆对应的车辆打滑率，确定所述目标车辆对应的待使用修正系数；

根据所述待使用修正系数和所述初始发动机降扭量的乘积，得到第一修正降扭量；

对所述第一修正降扭量进行二次修正，得到第二修正降扭量，并基于所述第二修正降扭量确定与所述目标车辆对应的待使用发动机降扭需求量。

6、根据权利要求5所述的方法，其中，所述对所述第一修正降扭量进行二次修正，得到第二修正降扭量，并基于所述第二修正降扭量确定与所述目标车辆对应的待使用发动机降扭需求量，包括：

根据所述降扭调速进程信息，确定所述目标车辆对应的调速进程系数；

基于所述调速进程系数和所述第一修正降扭量的乘积，得到所述第二修正降扭量；

根据非变速器干预发动机扭矩和所述第二修正降扭量的差值，得到所述待

使用发动机降扭需求量；其中，所述非变速器干预发动机扭矩是指所述目标车辆在不响应自动变速器控制单元发出的扭矩请求下的发动机扭矩。

7、根据权利要求1所述的方法，其中，所述根据所述待使用发动机降扭需求量和所述离合器保护扭矩，确定与所述目标车辆相对应的目标发动机降扭需求量，包括：

根据所述目标车辆的至少一个车辆关联信息，确定所述目标车辆的车辆离合器所对应的离合器保护扭矩控制策略的激活状态；其中，所述车辆关联信息包括车辆打滑率、油门踏板开度信息、降扭调速进程信息、液力变矩器涡轮转速信息、离合器打滑信息以及车辆打滑率变化率信息中的至少一种，所述激活状态包括需激活状态或不激活状态；

根据所述激活状态，确定所述目标车辆对应的目标发动机降扭需求量。

8、根据权利要求7所述的方法，其中，所述根据所述激活状态，确定所述目标车辆对应的目标发动机降扭需求量，包括：

若所述激活状态为所述需激活状态，则根据所述待使用发动机降扭需求量和所述离合器保护扭矩的比较结果，确定所述目标车辆的目标发动机降扭需求量；

若所述激活状态为所述不激活状态，则将所述待使用发动机降扭需求量确定为所述目标发动机降扭需求量。

9、一种发动机降扭需求量确定装置，包括：

行驶状态确定模块，设置为根据目标车辆的车轮的轮速信息，确定所述目标车辆对应的车辆行驶状态；其中，所述车辆行驶状态包括车辆打滑状态或车辆不打滑状态；

待使用降扭需求量确定模块，设置为当所述目标车辆处于所述车辆打滑状态且进行动力升挡时，根据所述目标车辆的至少一个车辆运行信息，确定所述目标车辆所对应的待使用发动机降扭需求量；

保护扭矩确定模块，设置为根据所述目标车辆对应的至少一个扭矩测试结

果，确定所述目标车辆的离合器保护扭矩；其中，所述扭矩测试结果为所述车辆离合器对应的离合器保护扭矩测试结果；

目标降扭需求量确定模块，设置为根据所述待使用发动机降扭需求量和所述离合器保护扭矩，确定与所述目标车辆相对应的目标发动机降扭需求量。

10、一种电子设备，包括：

至少一个处理器；以及

与所述至少一个处理器通信连接的存储器；其中，

所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的计算机程序，所述计算机程序被所述至少一个处理器执行，以使所述至少一个处理器能够执行权利要求 1-8 中任一项所述的发动机降扭需求量确定方法。

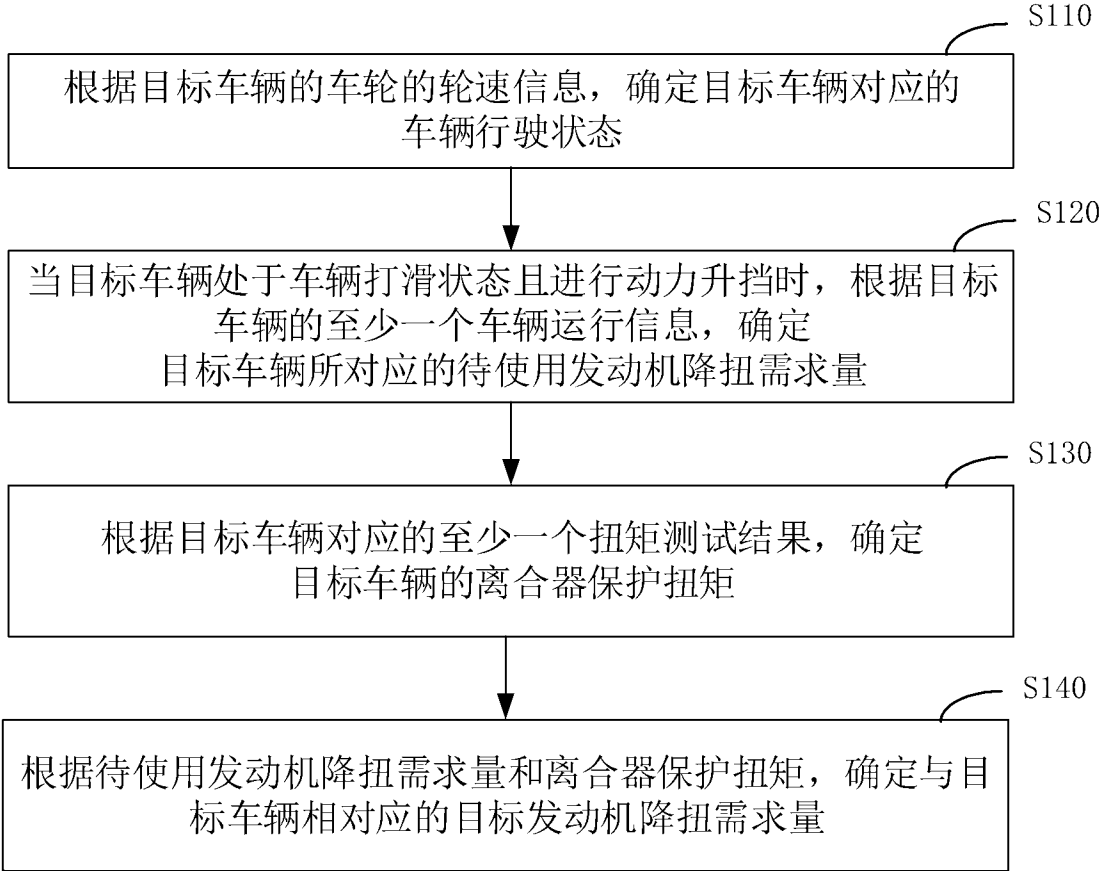


图 1

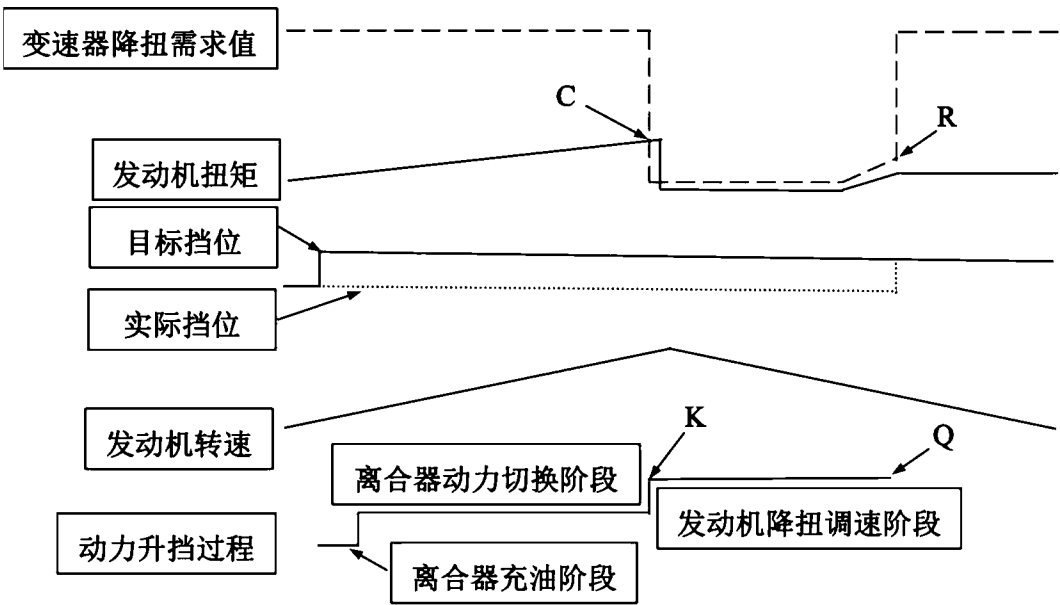


图 2

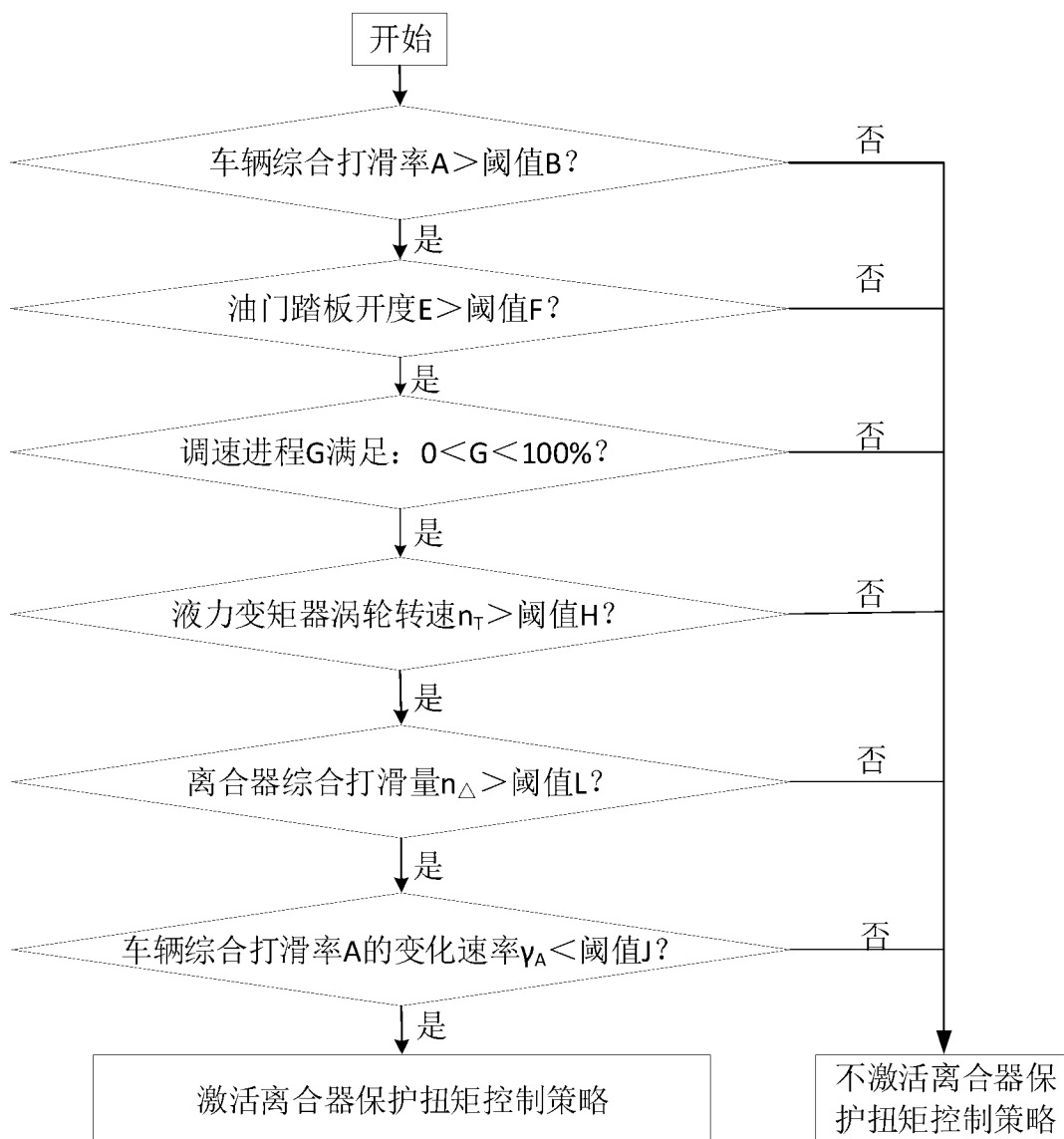


图 3

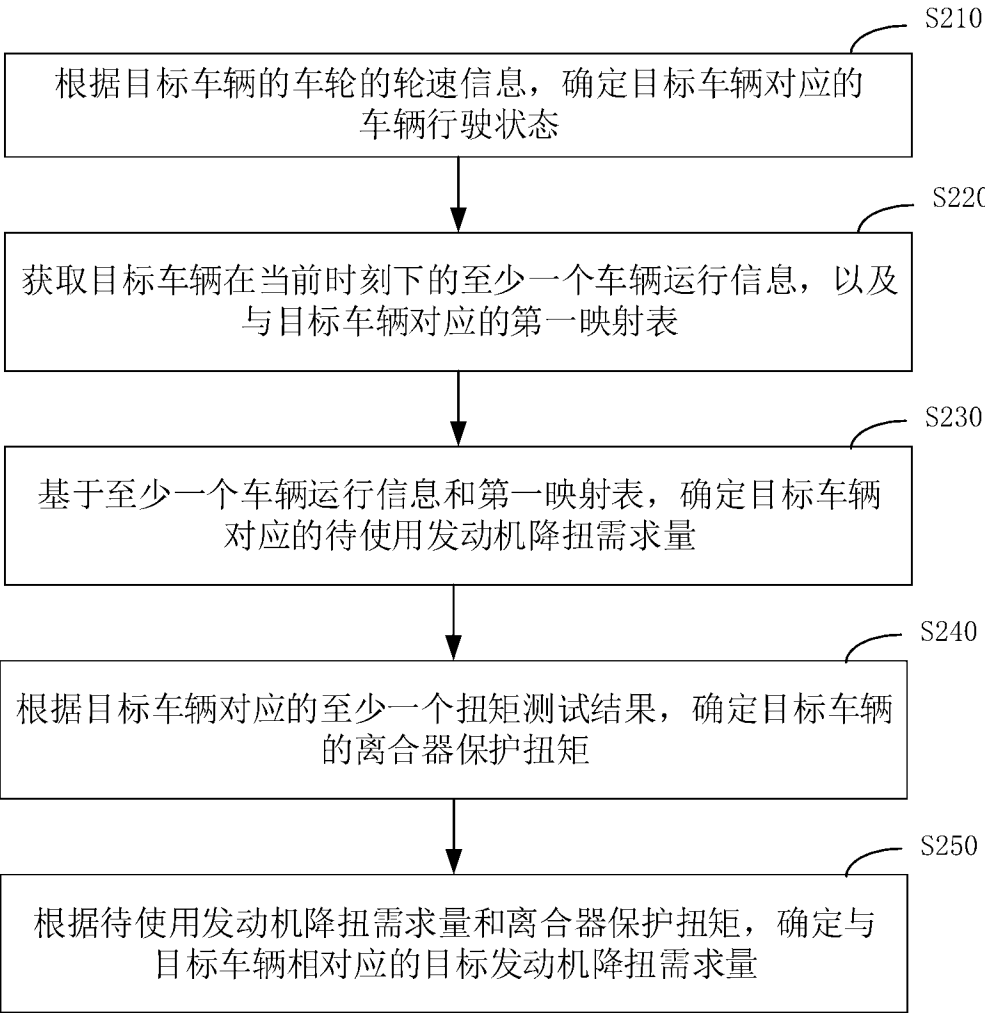


图 4

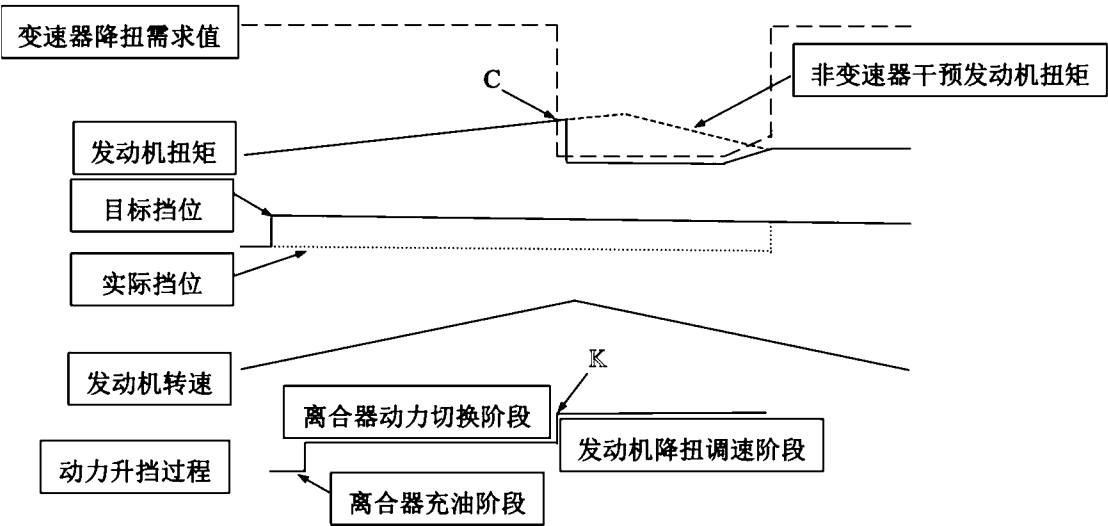


图 5

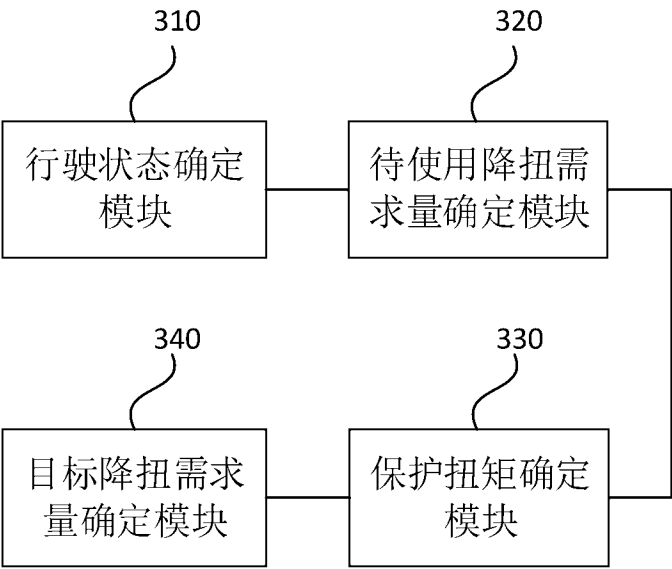


图 6

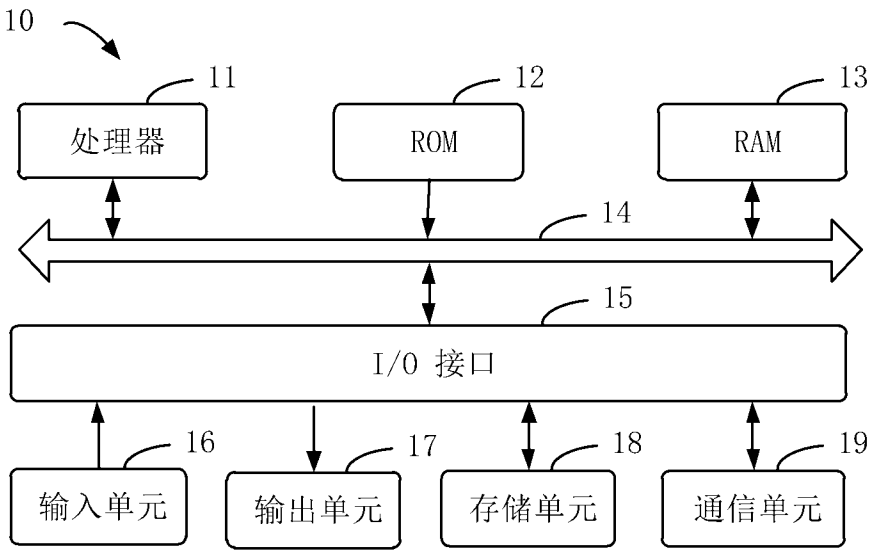


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/099154

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER F16H 61/04(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) IPC:F16H,B60W 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; CNTXT; ENTXTC; CJFD; CNKI: 打滑, 打滑率, 发动机, 滑移, 滑移率, 降低扭矩, 降扭, 离合器, 扭矩, 扭矩降低, 升挡, 升档, 转矩; USTXT; EPTXT; GBTXT; WOTXT; ENTXT: slip, slip rate, engine, torque reduction, clutch, upshift		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 116771911 A (CHINA FAW GROUP CORP., LTD.) 19 September 2023 (2023-09-19) entire document	1-10
A	CN 115823242 A (FAW JIEFANG AUTOMOTIVE CO., LTD.) 21 March 2023 (2023-03-21) description, paragraphs 28-158, and figures 1-4	1-10
A	CN 115046003 A (CHINA FAW GROUP CORP., LTD.) 13 September 2022 (2022-09-13) entire document	1-10
A	CN 116136195 A (GUANGZHOU AUTOMOBILE GROUP CO., LTD.) 19 May 2023 (2023-05-19) entire document	1-10
A	JP 2010281267 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 16 December 2010 (2010-12-16) entire document	1-10
A	US 5393278 A (TOYOTA MOTOR CO., LTD.) 28 February 1995 (1995-02-28) entire document	1-10
☐ 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 “D” document cited by the applicant in the international application “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 25 September 2024		Date of mailing of the international search report 30 September 2024
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2024/099154

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	116771911	A	19 September 2023	CN	116771911	B	26 July 2024
CN	115823242	A	21 March 2023	CN	115823242	B	28 May 2024
CN	115046003	A	13 September 2022	CN	115046003	B	22 September 2023
CN	116136195	A	19 May 2023	None			
JP	2010281267	A	16 December 2010	None			
US	5393278	A	28 February 1995	JP	3070253	B2	31 July 2000

A. 主题的分类

F16H 61/04(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)

IPC:F16H,B60W

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;CNTXT;ENTXTC;CJFD;CNKI: 打滑,打滑率,发动机,滑移,滑移率,降低扭矩,降扭,离合器,扭矩,扭矩降低,升挡,升挡,转矩;USTXT;EPTXT;GBTXT;WOTXT;ENTXT:slip,slip rate,engine,torque reduction,clutch,upshift

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 116771911 A (中国第一汽车股份有限公司) 2023年9月19日 (2023 - 09 - 19) 全文	1-10
A	CN 115823242 A (一汽解放汽车有限公司) 2023年3月21日 (2023 - 03 - 21) 说明书第28-158段, 附图1-4	1-10
A	CN 115046003 A (中国第一汽车股份有限公司) 2022年9月13日 (2022 - 09 - 13) 全文	1-10
A	CN 116136195 A (广州汽车集团股份有限公司) 2023年5月19日 (2023 - 05 - 19) 全文	1-10
A	JP 2010281267 A (TOYOTA MOTOR CORP) 2010年12月16日 (2010 - 12 - 16) 全文	1-10
A	US 5393278 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 1995年2月28日 (1995 - 02 - 28) 全文	1-10

☐ 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

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“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

2024年9月25日

国际检索报告邮寄日期

2024年9月30日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

陈桂银

电话号码 (+86) 020-28958496

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

国际申请号

PCT/CN2024/099154

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	116771911	A	2023年9月19日	CN	116771911	B	2024年7月26日
CN	115823242	A	2023年3月21日	CN	115823242	B	2024年5月28日
CN	115046003	A	2022年9月13日	CN	115046003	B	2023年9月22日
CN	116136195	A	2023年5月19日	无			
JP	2010281267	A	2010年12月16日	无			
US	5393278	A	1995年2月28日	JP	3070253	B2	2000年7月31日