

(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5月10日 (10.05.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/092780 A1

(51) 国际专利分类号:
B60K 1/02 (2006.01) *B60L 15/38* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/130059

(22) 国际申请日: 2022年11月4日 (04.11.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(72) 发明人: 王煜琦 (WANG, Yuqi); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。李金杭 (LI, Jinhang); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。柴本本 (CHAI, Benben); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(74) 代理人: 广州三环专利商标代理有限公司 (SCIHEAD IP LAW FIRM); 中国广东省广州市越秀区先烈中路80号汇华商贸大厦1508室, Guangdong 510070 (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, 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))。

(54) Title: CONTROL METHOD AND DEVICE

(54) 发明名称: 一种控制方法及装置

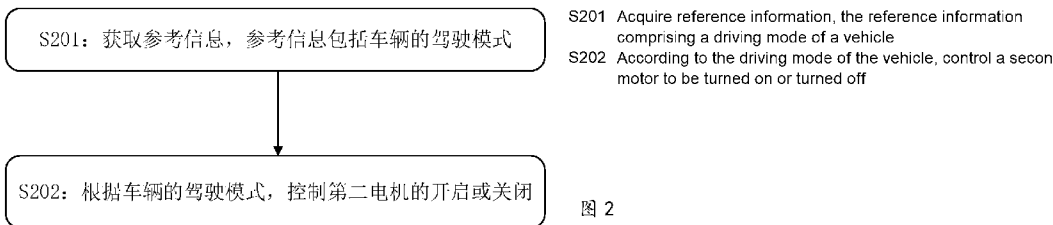


图 2

(57) Abstract: A control method and device. The method is applied to a vehicle comprising a first motor and a second motor, and comprises: acquiring reference information, the reference information comprising a driving mode of the vehicle (S201); and according to the driving mode of the vehicle, controlling the second motor to be turned on or turned off (S202). The flexible control of a vehicle motor in different driving modes can be implemented, and the economy and driving stability of a vehicle can be improved.

(57) 摘要: 一种控制方法及装置, 方法应用于包括第一电机和第二电机的车辆, 包括: 获取参考信息, 参考信息包括该车辆的驾驶模式 (S201); 根据车辆的驾驶模式, 控制第二电机开启或关闭 (S202)。能够实现不同驾驶模式下车辆电机的灵活控制, 有利于提高车辆的经济性和驾驶平稳性。



WO 2024/092780 A1

一种控制方法及装置

技术领域

本申请涉及汽车技术领域，尤其涉及一种控制方法及装置。

背景技术

汽车上的驱动电动机能产生驱动扭矩，常作为车辆的动力源。

为了提高汽车的动力性和操纵稳定性，常采用双电机、三电机等驱动形式实现对车辆的驱动。然而，搭载大功率驱动电机或多个驱动电机的车辆往往面临更严重的续航里程问题，用户乘坐体验感差。

发明内容

本申请公开了一种控制方法和装置，能够实现不同驾驶模式下车辆电机的灵活控制，有利于提高车辆的经济性和驾驶平稳性。

第一方面，本申请提供了一种控制方法，所述方法应用于车辆，所述车辆包括第一电机和第二电机，所述方法包括：获取参考信息，所述参考信息包括所述车辆的驾驶模式；根据所述车辆的驾驶模式，控制所述第二电机开启或关闭。

示例性地，车辆可以是自动驾驶车辆，即由自动驾驶系统独立执行驾驶的全部或部分操作，也可以是非自动驾驶车辆，即需由自然驾驶人执行驾驶的全部操作。

示例性地，车辆可以是新能源车辆，例如电动车辆（electric vehicle, EV）、混合动力车辆（hybrid electric vehicle, HEV）、增程式电动车辆（range extended EV）、插电式混合动力车辆（Plug-in HEV）、燃料电池车辆或其他新能源车辆，在此不作具体限定。

一种可能的实施方式，车辆的驾驶模式例如包括节能模式、正常模式和运动模式中的至少一项。其中，节能模式下车辆的续航时长最长，运动模式下车辆的加速性能最好。正常模式下车辆的续航时长小于节能模式下车辆的续航时长，但大于运动模式下车辆的续航时长；正常模式下车辆的加速性能强于节能模式下车辆的加速性能，但弱于运动模式下车辆的加速性能。

示例性地，车辆在节能模式或正常模式下相较于车辆在运动模式下，第二电机更长时间或更大概率被控制为关闭状态。

示例性地，第一电机为前电机，第二电机为后电机；或者，第一电机为后电机，第二电机为前电机。第二电机为前电机时，车辆的操控性更好，安全性更高；第二电机为后电机时，能较好地控制车辆的平衡。

上述方法中，可以实现不同驾驶模式下对车辆电机的灵活控制，不仅有利于提高车辆的经济性，还有利于提高车辆的平顺性。

可选地，所述参考信息还包括所述车辆的行驶速度，所述根据所述车辆的驾驶模式，控制所述第二电机开启或关闭，包括：根据所述驾驶模式和所述行驶速度，控制所述第二电机关闭。

实施上述实现方式中，基于驾驶模式和车辆的行驶速度实现对第二电机的开关控制，不仅

考量了车辆的经济性，也考量了车辆的平顺性。

可选地，所述参考信息还包括所述车辆的状态，所述根据所述驾驶模式和所述行驶速度，控制所述第二电机关闭，包括：根据所述车辆的状态、所述驾驶模式和所述行驶速度，控制所述第二电机关闭。

示例性地，车辆的状态可以从车辆的显示启动状态灯获取，车辆的状态可以通过标识、二进制取值等方式来表示。例如，显示启动状态灯亮时输出第一标识，第一标识指示第一车辆的状态为可行驶状态；显示启动状态灯不亮时输出第二标识，第二标识指示第一车辆的状态为不可行驶状态。其中，第一车辆处于不可行驶状态包括车辆处于驻车档、车辆正在充电中或车辆故障中的任意一种或多种。

实施上述实现方式，结合车辆的状态、驾驶模式和行驶速度控制第二电机关闭，有利于提高车辆的经济性和平顺性。

可选地，所述根据所述车辆的状态、所述驾驶模式和所述行驶速度，控制所述第二电机关闭，包括：所述行驶速度为零、所述驾驶模式为节能模式或正常模式且所述车辆的状态为不可行驶状态时，控制所述第二电机关闭。

实施上述实现方式，节能模式和正常模式对经济性的要求更高，车辆处于不可行驶状态时，及时关闭第二电机能够降低能耗，有利于提高车辆的经济性。

可选地，所述参考信息还包括所述车辆的档位，所述根据所述车辆的状态、所述驾驶模式和所述行驶速度，控制所述第二电机关闭包括：所述档位为驻车档、所述行驶速度为零、所述驾驶模式为运动模式且所述车辆的状态为不可行驶状态时，控制所述第二电机关闭。

实施上述实现方式，运动模式下车辆挂驻车档时，且车辆处于不可行驶状态时，及时关闭第二电机可以降低能耗，有利于提高车辆的经济性。

可选地，所述参考信息还包括所述车辆的档位、所述第一电机的状态、所述第二电机的请求扭矩和所述第二电机的实际扭矩中的至少两项，所述根据所述驾驶模式和所述行驶速度，控制所述第二电机关闭，包括：根据所述档位、所述第一电机的状态、所述第二电机的请求扭矩和所述第二电机的实际扭矩中的至少两项、所述驾驶模式和所述行驶速度，控制所述第二电机关闭。

实施上述实现方式，在确定第二电机需要关闭时，不仅考虑了电机的状态，还从整车运行角度考虑了车辆的行驶速度、驾驶模式、档位以及第二电机的请求扭矩、实际扭矩等因素，在提高车辆的经济性的同时还提高了车辆的驾驶平顺性。

可选地，所述根据所述档位、所述第一电机的状态、所述第二电机的请求扭矩和所述第二电机的实际扭矩中的至少两项、所述驾驶模式和所述行驶速度，控制所述第二电机关闭，包括：所述驾驶模式为运动模式且所述档位为驻车档，在满足下述全部条件时，控制所述第二电机关闭：

所述行驶速度不大于第一速度阈值；和

所述第二电机的实际扭矩不大于第一扭矩阈值。

实施上述实现方式，运动模式下车辆挂驻车档时，若车辆的行驶速度较小且第二电机的输出扭矩较小，在此情况下关闭第二电机能够节省能耗。

可选地，所述根据所述档位、所述第一电机的状态、所述第二电机的请求扭矩和所述第二电机的实际扭矩中的至少两项、所述驾驶模式和所述行驶速度，控制所述第二电机关闭，

包括：所述驾驶模式为正常模式且所述档位为驻车档，在满足下述全部条件时，控制所述第二电机关闭：

所述行驶速度不大于第二速度阈值；和

所述第二电机的实际扭矩不大于第二扭矩阈值。

示例性地，第二速度阈值可以与第一速度阈值相等，第二扭矩阈值可以与第一扭矩阈值相等。

实施上述实现方式，正常模式下车辆挂驻车档时，若车辆的行驶速度较小且第二电机的输出扭矩较小，在此情况下关闭第二电机能够节省能耗。

可选地，所述根据所述档位、所述第一电机的状态、所述第二电机的请求扭矩和所述第二电机的实际扭矩中的至少两项、所述驾驶模式和所述行驶速度，控制所述第二电机关闭，包括：所述驾驶模式为正常模式且所述档位为前进档、倒车档或空档，在满足下述全部条件时，控制所述第二电机关闭：

所述第一电机的状态为无故障；

所述行驶速度不小于第三速度阈值；

所述第二电机的请求扭矩不大于第三扭矩阈值；和

所述第二电机的实际扭矩不大于第四扭矩阈值；其中，所述第四扭矩阈值大于所述第三扭矩阈值。

实施上述实现方式，正常模式下车辆挂前进档、倒车档和空档中的任一档位时，若车辆的行驶速度较高但第二电机的请求扭矩以及实际扭矩较小，在此情况下关闭第二电机，高速使得车轮滚阻达到阈值时，第二电机的驱动轴齿轮的齿面依然能够较好地贴合，不仅能提升车辆的驾驶平稳性，还可以提高车辆的经济性。

可选地，所述驾驶模式为节能模式，所述根据所述档位、所述第一电机的状态、所述第二电机的请求扭矩和所述第二电机的实际扭矩中的至少两项、所述驾驶模式和所述行驶速度，控制所述第二电机关闭，包括：

在所述节能模式为第一节能模式、所述档位为前进档、倒车档或空档且所述第一电机的状态为无故障时，控制所述第二电机关闭；

或者，

在所述节能模式为第二节能模式且所述档位为驻车档，在满足下述全部条件时，控制所述第二电机关闭：所述行驶速度不大于第四速度阈值；和所述第二电机的实际扭矩不大于第五扭矩阈值；

或者，

在所述节能模式为第二节能模式且所述档位为前进档、倒车档或空档，在满足下述全部条件时，控制所述第二电机关闭：

所述第一电机的状态为无故障；

所述行驶速度不小于第五速度阈值；

所述第二电机的请求扭矩不大于第六扭矩阈值；和

所述第二电机的实际扭矩不大于第七扭矩阈值；其中，所述第七扭矩阈值大于所述第六扭矩阈值；其中，所述第一节能模式下所述车辆的续航时长大于所述第二节能模式下所述车辆的续航时长。

这里，第一节能模式例如可以是超级省电模式或纯电动模式，该模式下若第一电机无故障，第二电机会被关闭，以节省能耗、提高车辆的经济性。

第二节能模式例如可以是经济模式，该模式下若车辆挂驻车档，若当前车速较低且第二电机的实际扭矩较小，即说明当前期望第二电机提供的驱动力可以小到可以忽略不计，在此情况下关闭第二电机可以节省能耗、提高车辆的经济性；该模式下若车辆挂前进档、倒车档和空档中的任一档位，若第一电机无故障，且当前车速大于某个车速阈值，但第一电机的请求扭矩和实际扭矩均较低时，说明仅第一电机工作即可满足车辆在经济模式下的驾驶需求，在此情况下关闭第二电机，可以节省能耗、提高车辆的经济性。

可选地，所述参考信息还包括所述车辆的档位，所述根据所述驾驶模式，控制所述第二电机开启或关闭，包括：根据所述驾驶模式和所述档位，控制所述第二电机开启。

实施上述实现方式，基于车辆的驾驶模式和车辆的档位控制第二电机开启，能满足车辆在不同驾驶模式和档位下的经济性需求和动力需求。

可选地，根据所述驾驶模式和所述档位，控制所述第二电机开启，包括：所述驾驶模式为运动模式且所述档位为前进档、倒车档或空档，控制所述第二电机开启。

实施上述实现方式，运动模式下车辆挂前进档、倒车档和空档中的任一档位时，第二电机会被开启，以为车辆提供充足的动力源，以提升车辆的加速性能。

可选地，所述参考信息还包括所述车辆的行驶速度、所述第一电机的状态和所述第二电机的请求扭矩中的至少一项，所述根据所述驾驶模式和所述档位，控制所述第二电机开启，包括：根据所述行驶速度、所述第一电机的状态和所述第二电机的请求扭矩中的至少一项、所述驾驶模式和所述档位，控制所述第二电机开启。

这里，第一电机的状态有故障和无故障两种状态。第一电机的状态可以通过标识、字段、二进制取值等方式来指示。例如，第一电机的状态取第一值时，指示第一电机的状态为故障；第一电机的状态取第二值时，指示第一电机的状态为无故障。

第二电机的请求扭矩可以反映车辆的动力需求，第二电机的请求扭矩越大，则车辆的动力需求也越大。

实施上述实现方式，在确定第二电机需要开启时，除了考虑了电机的状态，还从整车运行角度考虑了车辆的行驶速度、驾驶模式、档位以及第二电机的请求扭矩等因素，在提高车辆的经济性的同时还提高了车辆的驾驶平顺性。

可选地，所述根据所述行驶速度、所述第一电机的状态和所述第二电机的请求扭矩中的至少一项、所述驾驶模式和所述档位，控制所述第二电机开启，包括：所述驾驶模式为正常模式、所述档位为前进档、倒车档或空档且满足下述条件中的至少一项时，控制所述第二电机开启：

所述第一电机的状态为故障；

所述行驶速度不大于第六速度阈值；和

所述第二电机的请求扭矩不小于第八扭矩阈值。

实施上述实现方式，正常模式下当车辆挂前进档、倒车档和空档中的任一档位时，若车辆的第一电机故障，开启第二电机实现代替第一电机为车辆提供驱动力，可以保证车辆的正常行驶；和/或，若第二电机的请求扭矩较大，开启第二电机可使得车辆能及时响应动力需求；和/或，若车辆的行驶速度小于或等于第六速度阈值，开启第二电机可以确保车辆满足正常模

式下的续航需求和加速性能需求。

可选地，所述根据所述行驶速度、所述第一电机的状态和所述第二电机的请求扭矩中的至少一项、所述驾驶模式和所述档位，控制所述第二电机开启，包括：

所述驾驶模式为第一节能模式、所述档位为前进档或倒车档且所述第一电机的状态为故障时，控制所述第二电机开启；

或者，

所述驾驶模式为第二节能模式、所述档位为前进档、倒车档或空档且在满足下述条件中的至少一项时，控制所述第二电机开启：

所述第一电机的状态为故障；

所述行驶速度不大于第七速度阈值；和

所述第二电机的请求扭矩不小于第九扭矩阈值；

其中，所述第一节能模式下所述车辆的续航时长大于所述第二节能模式下所述车辆的续航时长。

示例性地，第七速度阈值小于上述第六速度阈值。

这里，第一节能模式下车辆挂前进档或倒车档时，仅当第一电机故障的情况下才开启第二电机，以支持车辆在第一节能模式下的正常行驶；第二节能模式下车辆挂前进档、倒车档和空档中的任一档位时，若车辆的第一电机故障，开启第二电机实现代替第一电机为车辆提供驱动力，可以保证车辆在第二节能模式下的正常行驶；和/或，若第二电机的请求扭矩较大，开启第二电机可使得车辆能及时响应动力需求；和/或，若车辆的行驶速度小于或等于第七速度阈值，开启第二电机可以确保车辆满足第二节能模式下的续航需求和加速性能需求。

可选地，所述车辆处于同一驾驶模式且同一档位下，所述第二电机被开启时所述车辆对应的预设速度阈值小于所述第二电机被关闭时所述车辆对应的预设速度阈值。

例如，驾驶模式为正常模式且档位为前进档、倒车档或空档时，第二电机被开启时车辆对应的预设速度阈值为上述第六速度阈值，第二电机被关闭时车辆对应的预设速度阈值为上述第三速度阈值，第六速度阈值小于第三速度阈值。

又例如，驾驶模式为第二节能模式且档位为前进档、倒车档或空档时，第二电机被开启时车辆对应的第七速度阈值小于第二电机被关闭时车辆对应的第五速度阈值。

实施上述实现方式，需要依据车辆的行驶速度控制第二电机开启或关闭时，同一驾驶模式且同一档位下，第二电机被开启时车辆对应的预设速度阈值小于第二电机被关闭时车辆对应的预设速度阈值，可以使得在该驾驶模式且该档位下，防止第二电机被频繁执行开启与关闭间的切换，有利于提高电机的使用寿命。

可选地，所述车辆处于同一驾驶模式且同一档位下，所述车辆满足对应的电机开启条件所需的持续时长小于所述车辆满足对应的电机关闭条件所需的持续时长。

实施上述实现方式，满足电机开启条件所需的持续时长设置的小一些，使得车辆能及时响应动力请求；满足电机关闭条件所需的持续时长设置的大一些，有利于降低噪声、振动与声振粗糙度 NVH 干扰。

可选地，所述控制第二电机开启或关闭，包括：通过开关装置控制所述第二电机开启或关闭，所述开关装置与所述第二电机连接，其中，所述开关装置闭合时，所述第二电机开启；所述开关装置断开时，所述第二电机关闭。

示例性地，开关装置可以为下述任意一种：绝缘栅双极型晶体管 IGBT、金属氧化物半导体场效应晶体管 MOS 和离合器。这里，IGBT 管适用于中到极高电流的传导和控制，而 MOS 管适用于低到中等电流的传导和控制。离合器为纯机械结构，可以做到断开驱动桥。IGBT 管和 MOS 管具有结构简单、状态切换叙述、执行效率高等优点。

实施上述实现方式，通过开关装置闭合控制第二电机开启以及通过开关装置断开控制第二电机关闭，开关装置的状态切换响应快，能提高第二电机的控制效率。

第二方面，本申请提供了一种控制装置，所述装置用于控制车辆，所述车辆包括第一电机和第二电机，所述装置包括：获取单元，用于获取所述车辆的驾驶模式；处理单元，用于根据所述车辆的驾驶模式，控制所述第二电机开启或关闭。

这里，所述装置可以是第二电机的电机控制器或者电机控制器内的组件，所述装置也可以是整车控制器或者整车控制器内的组件，其中，组件例如可以是芯片或集成电路等。

示例性地，在所述装置为整车控制器时，处理单元具体用于：根据所述车辆的驾驶模式，生成指示信息，所述指示信息用于指示所述第二电机开启或关闭；向所述第二电机的电机控制器发送所述指示信息，以使所述电机控制器基于所述指示信息控制所述第二电机开启或关闭。

示例性地，第一电机为前电机，第二电机为后电机；或者，第一电机为后电机，第二电机为前电机。

可选地，所述参考信息还包括所述车辆的行驶速度，所述处理单元具体用于：根据所述驾驶模式和所述行驶速度，控制所述第二电机关闭。

可选地，所述参考信息还包括所述车辆的状态，所述处理单元具体用于：根据所述车辆的状态、所述驾驶模式和所述行驶速度，控制所述第二电机关闭。

可选地，所述处理单元具体用于：所述行驶速度为零、所述驾驶模式为节能模式或正常模式且所述车辆的状态为不可行驶状态时，控制所述第二电机关闭。

可选地，所述参考信息还包括所述车辆的档位，所述处理单元具体用于：所述档位为驻车档、所述行驶速度为零、所述驾驶模式为运动模式且所述车辆的状态为不可行驶状态时，控制所述第二电机关闭。

可选地，所述参考信息还包括所述车辆的档位、所述第一电机的状态、所述第二电机的请求扭矩和所述第二电机的实际扭矩中的至少两项，所述处理单元具体用于：根据所述档位、所述第一电机的状态、所述第二电机的请求扭矩和所述第二电机的实际扭矩中的至少两项、所述驾驶模式和所述行驶速度，控制所述第二电机关闭。

可选地，所述处理单元具体用于：所述驾驶模式为运动模式且所述档位为驻车档，在满足下述全部条件时，控制所述第二电机关闭：

所述行驶速度不大于第一速度阈值；和

所述第二电机的实际扭矩不大于第一扭矩阈值。

可选地，所述处理单元具体用于：所述驾驶模式为正常模式且所述档位为驻车档，在满足下述全部条件时，控制所述第二电机关闭：

所述行驶速度不大于第二速度阈值；和

所述第二电机的实际扭矩不大于第二扭矩阈值。

可选地，所述处理单元具体用于：所述驾驶模式为正常模式且所述档位为前进档、倒车

档或空档，在满足下述全部条件时，控制所述第二电机关闭：

所述第一电机的状态为无故障；

所述行驶速度不小于第三速度阈值；

所述第二电机的请求扭矩不大于第三扭矩阈值；和

所述第二电机的实际扭矩不大于第四扭矩阈值；其中，所述第四扭矩阈值大于所述第三扭矩阈值。

可选地，所述驾驶模式为节能模式，所述处理单元具体用于：

在所述节能模式为第一节能模式、所述档位为前进档、倒车档或空档且所述第一电机的状态为无故障时，控制所述第二电机关闭；

或者，

在所述节能模式为第二节能模式且所述档位为驻车档，在满足下述全部条件时，控制所述第二电机关闭：所述行驶速度不大于第四速度阈值；和所述第二电机的实际扭矩不大于第五扭矩阈值；

或者，

在所述节能模式为第二节能模式且所述档位为前进档、倒车档或空档，在满足下述全部条件时，控制所述第二电机关闭：

所述第一电机的状态为无故障；

所述行驶速度不小于第五速度阈值；

所述第二电机的请求扭矩不大于第六扭矩阈值；和

所述第二电机的实际扭矩不大于第七扭矩阈值；其中，所述第七扭矩阈值大于所述第六扭矩阈值；其中，所述第一节能模式下所述车辆的续航时长大于所述第二节能模式下所述车辆的续航时长。

可选地，所述参考信息还包括所述车辆的档位，所述处理单元具体用于：根据所述驾驶模式和所述档位，控制所述第二电机开启。

可选地，所述处理单元具体用于：所述驾驶模式为运动模式且所述档位为前进档、倒车档或空档，控制所述第二电机开启。

可选地，所述参考信息还包括所述车辆的行驶速度、所述第一电机的状态和所述第二电机的请求扭矩中的至少一项，所述处理单元具体用于：根据所述行驶速度、所述第一电机的状态和所述第二电机的请求扭矩中的至少一项、所述驾驶模式和所述档位，控制所述第二电机开启。

可选地，所述处理单元具体用于：所述驾驶模式为正常模式、所述档位为前进档、倒车档或空档且满足下述条件中的至少一项时，控制所述第二电机开启：

所述第一电机的状态为故障；

所述行驶速度不大于第六速度阈值；和

所述第二电机的请求扭矩不小于第八扭矩阈值。

可选地，所述处理单元具体用于：

所述驾驶模式为第一节能模式、所述档位为前进档或倒车档且所述第一电机的状态为故障时，控制所述第二电机开启；

或者，

所述驾驶模式为第二节能模式、所述档位为前进档、倒车档或空档且在满足下述条件中的至少一项时，控制所述第二电机开启：

所述第一电机的状态为故障；

所述行驶速度不大于第七速度阈值；和

所述第二电机的请求扭矩不小于第九扭矩阈值；

其中，所述第一节能模式下所述车辆的续航时长大于所述第二节能模式下所述车辆的续航时长。

可选地，所述车辆处于同一驾驶模式且同一档位下，所述第二电机被开启时所述车辆对应的预设速度阈值小于所述第二电机被关闭时所述车辆对应的预设速度阈值。

可选地，所述车辆处于同一驾驶模式且同一档位下，所述车辆满足对应的电机开启条件所需的持续时长小于所述车辆满足对应的电机关闭条件所需的持续时长。

可选地，所述处理单元具体用于：通过开关装置控制所述第二电机开启或关闭，所述开关装置与所述第二电机连接，其中，所述开关装置闭合时，所述第二电机开启；所述开关装置断开时，所述第二电机关闭。

示例性地，开关装置可以为下述任意一种：绝缘栅双极型晶体管 IGBT、金属氧化物半导体场效应晶体管 MOS 和离合器。

第三方面，本申请提供了一种控制装置，该装置包括处理器和存储器，其中，存储器用于存储程序指令；所述处理器调用所述存储器中的程序指令，使得装置执行第一方面或者第一方面的任一可能的实现方式中的方法。

第四方面，本申请提供了一种电机控制系统，该系统包括开关装置和控制装置，其中，开关装置与控制装置连接，控制装置用于执行第一方面或者第一方面的任一可能的实现方式中的方法。

进一步地，控制装置可以是第二方面或者第二方面的任一可能的实现方式中的装置，或者是第三方面所述的装置。

第五方面，本申请提供了一种车辆，该车辆包括第二方面或者第二方面的任一可能的实现方式中的装置，或者包括第四方面所述的电机控制系统。

第六方面，本申请提供了一种计算机可读存储介质，包括计算机指令，当所述计算机指令在被处理器运行时，实现上述第一方面或者第一方面的任一可能的实现方式中的方法。

第七方面，本申请提供了一种计算机程序产品，当该计算机程序产品被处理器执行时，实现上述第一方面或者第一方面的任一可能的实施例中的所述方法。该计算机程序产品，例如可以作为一个软件安装包，在需要使用上述第一方面的任一种可能的设计提供的方法的情况下，可以下载该计算机程序产品并在处理器上执行该计算机程序产品，以实现第一方面或者第一方面的任一可能的实施例中的所述方法。

以上第二方面至第七方面的有益效果具体可参考第一方面的有益效果的描述，在此不再赘述。

附图说明

图 1A 是本申请实施例提供的一种电机控制系统架构的示意图；

图 1B 是本申请实施例提供的又一种电机控制系统架构的示意图；

- 图 2 是本申请实施例提供的一种控制方法的流程示意图；
图 3A 是本申请实施例提供的一种确定第二电机需关闭的判断示意图；
图 3B 是本申请实施例提供的一种确定第二电机需关闭的判断示意图；
图 3C 是本申请实施例提供的一种确定第二电机需关闭的判断示意图；
图 3D 是本申请实施例提供的一种确定第二电机需关闭的判断示意图；
图 3E 是本申请实施例提供的一种确定第二电机需关闭的判断示意图；
图 3F 是本申请实施例提供的一种确定第二电机需关闭的判断示意图；
图 4A 是本申请实施例提供的一种确定第二电机需开启的判断示意图；
图 4B 是本申请实施例提供的一种确定第二电机需开启的判断示意图；
图 4C 是本申请实施例提供的一种确定第二电机需开启的判断示意图；
图 5A 是本申请实施例提供的一种第二电机需关闭的判断示意图；
图 5B 是本申请实施例提供的一种第二电机需开启的判断示意图；
图 6 是本申请实施例提供的又一种控制方法的流程示意图；
图 7 是本申请实施例提供的一种控制装置的结构示意图；
图 8 是本申请实施例提供的又一种控制设备的结构示意图。

具体实施方式

需要说明的是，本申请中采用诸如“第一”、“第二”的前缀词，仅仅为了区分不同的描述对象，对被描述对象的位置、顺序、优先级、数量或内容等没有任何限定作用。例如，被描述对象为“字段”，则“第一字段”和“第二字段”中“字段”之前的序数词并不限制“字段”之间的位置或顺序，“第一”和“第二”并不限制其修饰的“字段”是否在同一个消息中，也不限制“第一字段”和“第二字段”的先后顺序。再如，被描述对象为“等级”，则“第一等级”和“第二等级”中“等级”之前的序数词并不限制“等级”之间的优先级。再如，被描述对象的数量并不受前缀词的限制，可以是一个或者多个，以“第一设备”为例，其中“设备”的数量可以是一个或者多个。此外，不同前缀词修饰的对象可以相同或不同，例如，被描述对象为“设备”，则“第一设备”和“第二设备”可以是同一个设备、相同类型的设备或者不同类型的设备；再如，被描述对象为“信息”，则“第一信息”和“第二信息”可以是相同内容的信息或者不同内容的信息。总之，本申请实施例中对于用于区分描述对象的前缀词的使用不构成对所描述对象的限制，对所描述对象的陈述参见权利要求或实施例中上下文的描述，不应因为使用这种前缀词而构成多余的限制。

需要说明的是，本申请实施例中采用诸如“a1、a2、……和 an 中的至少一项（或至少一个）”等的描述方式，包括了 a1、a2、……和 an 中任意一个单独存在的情况，也包括了 a1、a2、……和 an 中任意多个的任意组合情况，每种情况可以单独存在。例如，“a、b 和 c 中的至少一项”的描述方式，包括了单独 a、单独 b、单独 c、a 和 b 组合、a 和 c 组合、b 和 c 组合，或 abc 三者组合的情况。

下面将结合附图，对本申请中的技术方案进行描述。

下面先介绍本申请实施例提供的一些电机控制系统的示意图。该系统可以用于实现对电机的控制，以提高车辆的经济性和驾驶平稳性。

参见图 1A，图 1A 是本申请实施例提供的一种电机控制系统的示意图。如图 1A 所示，该系统包括第一装置、开关装置和目标电机。其中，第一装置、开关装置和目标电机部署在

同一车辆上，目标电机用于为车辆提供驱动力。

开关装置分别与第一装置和目标电机连接，第一装置可以通过开关装置控制目标电机的开启或关闭。示例性地，开关装置闭合时，目标电机开启；开关装置断开时，目标电机关闭。这里，开关装置可以独立于第一装置存在，也可以集成于第一装置中，在此不作具体限定。

第一装置可以是目标电机的电机控制器，也可以是电机控制器内的组件，组件例如可以是芯片、集成电路等。电机控制器例如可以是微控制单元（microcontroller unit, MCU）、微控制器（microprocessor unit, MPU）等。

开关装置具有两种状态，分别为断开和闭合。示例性地，当目标电机需要开启时，开关装置被配置为闭合；当目标电机需要关闭时，开关装置被配置为断开。

开关装置可以是开关管，开关管例如可以是绝缘栅双极型晶体管（insulated gate bipolar transistor, IGBT）、金属氧化物半导体场效应晶体管（metal-oxide-semiconductor field-effect transistor, MOSFET，缩写为MOS）等，开关装置也可以是离合器，在此不作具体限定。

目标电机为待控制的电机。目标电机可以是前电机或后电机，在此不作具体限定。

示例性地，目标电机也可以是车辆内的辅助电机，其用于辅助车辆内的主电机为车辆提供驱动力。

参见图 1B，图 1B 是本申请实施例提供的又一种电机控制系统的示意图。相较于图 1A 所示的电机控制系统，图 1B 所示的系统还包括第二装置，第二装置与第一装置之间可以通过有线或无线的方式进行通信。有关图 1B 中的第一装置、开关装置和目标电机的描述具体可参考图 1A 中相应内容的叙述，在此不再赘述。

示例性地，在图 1B 中，第一装置可以从第二装置接收指示信息，指示信息用于指示第二电机开启或关闭；第一装置根据指示信息控制第二电机开启或关闭。

第二装置可以是整车控制器，也可以是整车控制器内的组件，组件例如可以是芯片、集成电路等。整车控制器可以是支撑车身控制以及底盘控制的软硬件一体化平台，例如整车域控制器（vehicle domain controller, VDC），也可以是用于支撑底盘控制的软硬件一体化平台，例如底盘域控制器等。

图 1A 或图 1B 所示的电机控制系统可以应用于全自动驾驶场景（即自动驾驶系统执行全部操作且自然驾驶人参与决策和操作）、人机共驾场景（即自动驾驶系统和自然驾驶人共同完成驾驶的相关操作）、人驾场景（即自然驾驶人执行驾驶的全部操作）中的任一场景。

图 1A 或图 1B 所示的电机控制系统可以应用于多种网络类型中，例如应用于以下一种或者多种网络类型中：星闪（SparkLink）、长期演进（long term evolution, LTE）网络、第五代移动通信技术（5th generation mobile communication technology, 5G）、无线局域网（例如，Wi-Fi）、蓝牙（bluetooth, BT）、紫峰（Zigbee）、或车载短距无线通信网络等。

需要说明的是，图 1A 或图 1B 仅为示例性架构图，但不限定图 1A 或图 1B 所示系统包括的网元的数量。虽然图 1A 或图 1B 未示出，但除图 1A 或图 1B 所示的功能实体外，图 1A 或图 1B 还可以包括其他功能实体。另外，本申请实施例提供的方法可以应用于图 1A 或图 1B 所示的通信系统，当然本申请实施例提供的方法也可以适用其他电机控制系统，本申请实施例对此不予限制。

参见图 2，图 2 是本申请实施例提供的一种控制方法的流程示意图。

图 2 所述的方法应用于车辆内的控制装置，该控制装置例如可以是上述图 1A 中的第一装置，也可以是图 1B 中的第二装置。

在本申请实施例中，车辆包括第一电机和第二电机，其中，第一电机和第二电机均可用于为车辆提供驱动力。以第二电机为上述目标电机为例进行方案的示例性阐述，即第二电机为本申请实施例中待控制的电机。

示例性地，第一电机为前电机，第二电机为后电机；或者，第一电机为后电机，第二电机为前电机。这里，本申请实施例并不限定电机的数量。

示例性地，对于双电机四驱车辆，主后驱（即主电机为后电机且辅助电机为前电机）车辆的操纵性由于主前驱（即主电机为前电机且辅助电机为后电机）车辆的操纵性。可以理解，待控制的第二电机为前电机时车辆的操控性更好、安全性更高；待控制的第二电机为后电机时，能较好地控制车辆的平衡，车辆的直线行驶性好。

这里，车辆可以是自动驾驶车辆，该自动驾驶车辆配置有自动驾驶系统，自动驾驶系统根据自动驾驶能力的不同，可以独立执行驾驶的全部或部分操作。在一些可能的实施例中，该车辆也可以是非自动驾驶车辆，即需由自然驾驶人执行驾驶的全部操作。

这里，车辆可以是新能源车辆，新能源车辆例如可以是电动车辆（electric vehicle, EV）、混合动力车辆（hybrid electric vehicle, HEV）、增程式电动车辆（range extended EV）、插电式混合动力车辆（Plug-in HEV）、燃料电池车辆或其他新能源车辆，在此不作具体限定。

该方法包括但不限于以下步骤：

S201：获取参考信息，参考信息包括车辆的驾驶模式。

这里，车辆的驾驶模式包括节能模式、正常模式和运动模式中的至少一项。

其中，这三种模式中，节能模式下车辆的续航时长最长，运动模式下车辆的加速性能最好。正常模式下车辆的续航时长小于节能模式下车辆的续航时长，但大于运动模式下车辆的续航时长；正常模式下车辆的加速性能强于节能模式下车辆的加速性能，但弱于运动模式下车辆的加速性能。

进一步地，节能模式包括第一节能模式和第二节能模式，其中，第一节能模式下车辆的续航时长大于第二节能模式下车辆的续航时长。

示例性地，第一节能模式可以是超级省电模式、纯电动（electric-vehicle, EV）模式等，第二节能模式可以是经济模式，经济模式也称为环保-节能-动力（ecology-conservation-optimization, ECO）模式，经济模式能够保证基础驾驶的舒适性。

正常模式也称为标准模式或舒适模式。在正常模式下，车辆的每项性能都是稳定平衡的，动力性能和经济性能保持平衡状态，也是日常行车时最常用的行驶状态。

运动模式下车辆具有较好的加速性能，车辆的动力系统响应灵敏。运动模式常在超车加速、爬坡行驶等对车辆动力要求较高的场景中使用。

示例性地，车辆的驾驶模式可以是基于用户输入的驾驶模式信息获得。例如，在人驾场景或者人机共驾场景中，驾驶模式信息可以是用户通过车机的触摸屏输入，也可以是用户通过车机的按钮输入，还可以是用户通过语音或手势输入等，在此不作具体限定。在一些可能的实施例中，在全自动驾驶场景中，车辆的驾驶模式也可以是控制装置从车辆的自动驾驶系统的控制中心获取。

在一些可能的实施例中，参考信息还包括车辆的行驶速度。示例性地，控制装置可以从

车辆的行驶速度可以从惯性测量单元 (inertial measurement unit, IMU) 获取车辆的行驶速度。

在一些可能的实施例中, 参考信息还包括车辆的档位。示例性地, 控制装置可以从车辆的档位传感器或档位开关传感器获取车辆的档位。

这里, 车辆的档位包括前进档、倒车档、空档和驻车档中的至少一项。

其中, 前进 (drive) 档简称为 D 档。车辆向前行驶时需用到 D 档。

倒车 (reverse) 档简称 R 档, 也称为倒退档。R 档用于车辆倒车。

空 (neutral) 档简称 N 档。N 档用于车辆的短时间停车。当车辆需要暂时停车 (例如等红绿灯) 时挂 N 档, 以停止车辆的运动但车辆的动力未中断。

驻车 (park) 档简称 P 档, 也称为停车档。P 档用于车辆的长时间停车。车辆挂上 P 档时车辆的动力输出中断, 车辆不再移动。

在一些可能的实施例中, 参考信息还包括第一电机的状态、第二电机的请求扭矩和第二电机的实际扭矩中的至少一项。

这里, 第一电机的状态有故障和无故障两种状态。第一电机的状态可以通过标识、字段、二进制取值等方式来指示。例如, 第一电机的状态取第一值时, 指示第一电机的状态为故障; 第一电机的状态取第二值时, 指示第一电机的状态为无故障。可以理解, 第一电机的状态可以是控制装置从第一电机获取的。

示例性地, 第二电机的请求扭矩可以是基于车辆的加速踏板被踩的深度信息或制动踏板被踩的深度信息进行计算获得。可以看出, 第二电机的请求扭矩可以反映车辆的动力需求, 第二电机的请求扭矩越大, 则车辆的动力需求也越大。

第二电机的实际扭矩是指第二电机实际的输出扭矩, 也称为电机转矩或电机力矩, 即表示第二电机转动的力量的大小, 第二电机的实际扭矩越大, 则车辆的动力源越充足。示例性地, 第二电机的实际扭矩可以是控制装置从第二电机获取的。

在一些可能的实施例中, 参考信息还包括车辆的状态。

示例性地, 控制装置可以从车辆的显示启动状态灯获取车辆的状态。该显示启动状态灯也可以称为 ready 灯。

这里, 车辆的状态可以通过标识、二进制取值等方式来表示。例如, 当显示启动状态灯亮时, 显示启动状态灯输出第一标识, 第一标识指示车辆的状态为可行驶状态 (即 ready), 此状态表示车辆已做好所有准备、启动成功且可以随时启程; 当显示启动状态灯不亮时, 显示启动状态灯输出第二标识, 第二标识指示车辆的状态为不可行驶状态 (即 not ready)。

当满足下述任一情形时, 显示启动状态灯不亮, 车辆的状态为不可行驶状态: 车辆处于驻车档、车辆正在充电中和车辆故障, 其中, 车辆故障的原因包括但不限于: 充电指示灯灯丝断路、蓄电池极柱上的电缆线头松动、电机控制器故障、线路故障等。

可以理解, 当车辆的状态为不可行驶状态时, 车辆的行驶速度为零。

S202: 根据车辆的驾驶模式, 控制第二电机开启或关闭。

一种实现方式中, 控制装置为图 1A 中的第一装置, 例如第二电机的电机控制器时, 控制第二电机开启或关闭。

一种实现方式中, 控制装置为图 1B 中的第二装置, 例如整车控制器时, 控制第二电机开启或关闭, 包括: 生成指示信息, 指示信息用于指示第二电机开启或关闭; 向第二电机的电机控制器发送指示信息, 以使第二电机的电机控制器根据指示信息控制第二电机开启或关

闭。相应地，当指示信息指示第二电机开启时，第二电机的电机控制器根据指示信息控制第二电机开启；当指示信息指示第二电机关闭时，第二电机的电机控制器根据指示信息控制第二电机关闭。

在本申请实施例中，控制第二电机开启或关闭，包括：通过开关装置控制第二电机开启或关闭。具体地，开关装置具有断开和闭合两种状态，开关装置闭合时，第二电机开启；开关装置断开时，第二电机关闭。

示例性地，开关装置可以是开关管，开关管例如可以是 IGBT 管和 MOS 管。在一些可能的实施例中，开关装置还可以是离合器，在此不作具体限定。

以 IGBT 管为例说明开关管的工作原理：IGBT 是由双极型三极管（bipolar junction transistor, BJT）和绝缘栅型场效应管（metal oxide semiconductor, MOS）组成的复合全控型电压驱动式功率半导体器件，具有高输入阻抗和低导通电压两个优点。IGBT 的开关作用是：通过加正向栅极电压形成沟道，给晶体管（PNP）提供基极电流，使 IGBT 导通。反之，加反向栅极电压消除沟道，切断基极电流，使 IGBT 关断。

示例性地，当电机控制器确定第二电机需要开启时，可以向 IGBT 管的栅极输出正向电压，IGBT 导通（相当于开关装置闭合），则第二电机被开启；当电机控制器确定第二电机需要关闭时，可以向 IGBT 管的栅极输出反向电压，IGBT 关断（相当于开关装置断开），则第二电机被关闭。如此，使用 IGBT 管作为开关装置，开关容易控制，且开关装置的闭合、断开之间切换速度快，有利于提高第二电机的控制效率。

在本申请实施例中，基于车辆的驾驶模式控制第二电机的开启或关闭时，驾驶模式为节能模式相较于驾驶模式为正常模式或运动模式，第二电机更长时间被关闭。另外，从概率角度来说，节能模式下控制第二电机关闭的概率高于正常模式或运动模式下控制第二电机关闭的概率，节能模式下控制第二电机开启的概率小于正常模式或运动模式下控制第二电机开启的概率。

在本申请实施例中，确定第二电机需开启所依据的参考信息与确定第二电机需关闭所依据的参考信息不同。下面基于参考信息中的具体内容分别说明确定第二电机需开启以及确定第二电机需关闭的判断过程：

（1）第二电机需关闭

在本申请实施例中，参考信息还包括车辆的行驶速度，根据车辆的驾驶模式，控制第二电机开启或关闭，包括：根据车辆的驾驶模式和车辆的行驶速度，控制第二电机关闭。

示例性地，车辆的驾驶模式为节能模式或正常模式时，若车辆的行驶速度较高时，第二电机需处于关闭状态，如此，车轮滚阻达到阈值时第二电机的驱动轴齿轮的齿面依然能够较好地贴合，有效提升了车辆的驾驶平稳性，消除了噪声、振动与声振粗糙度（noise、vibration、harshness, NVH）干扰。

进一步地，参考信息还包括车辆的状态，根据车辆的驾驶模式和车辆的行驶速度，控制第二电机关闭，具体为：根据车辆的驾驶模式、车辆的行驶速度和车辆的状态，控制第二电机的关闭。

一种实现方式中，参见图 3A 所示的判断示意图，当车辆的驾驶模式为上述节能模式或正常模式、车辆的状态为不可行驶状态且车辆的行驶速度为零时，控制第二电机关闭。

可以看出，节能模式和正常模式相较于运动模式，对经济性的要求更高，车辆处于不可

行驶状态时，及时关闭第二电机能够降低能耗，有利于提高车辆的经济性。

进一步地，参考信息还包括车辆的档位，根据车辆的驾驶模式、车辆的行驶速度和车辆的状态，控制第二电机的关闭，具体为：根据车辆的驾驶模式、车辆的行驶速度、车辆的状态和车辆的档位，控制第二电机的关闭。

一种实现方式中，参见图 3B 所示的判断示意图，当车辆的驾驶模式为运动模式、车辆的档位为驻车档、车辆的行驶速度为零且车辆的状态为不可行驶状态时，控制第二电机关闭。

可以看出，运动模式下仅当车辆挂驻车档时，且车辆处于不可行驶状态时，及时关闭第二电机可以降低能耗，有利于提高车辆的经济性。

在本申请实施例中，参考信息除了包括车辆的行驶速度，参考信息还可以包括车辆的档位、第一电机的状态、第二电机的请求扭矩和第二电机的实际扭矩中的至少两项，根据车辆的驾驶模式和车辆的行驶速度，控制第二电机关闭，包括：根据车辆的档位第一电机的状态、第二电机的请求扭矩和第二电机的实际扭矩中的至少两项、车辆的驾驶模式和车辆的行驶速度，控制第二电机关闭。

一种实现方式中，参见图 3C 所示的判断示意图，当车辆的驾驶模式为运动模式且车辆的档位为驻车档，在满足下述全部条件时，控制第二电机关闭：

车辆的行驶速度不大于第一速度阈值；和

第二电机的实际扭矩不大于第一扭矩阈值。

这里，第一速度阈值、第一扭矩阈值为基于经验预设的。

可以看出，运动模式下仅当车辆挂驻车档时，若车辆的行驶速度较小且第二电机的输出扭矩较小，在此情况下关闭第二电机能够节省能耗。

一种实现方式中，参见图 3D 所示的判断示意图，当车辆的驾驶模式为正常模式且车辆的档位为驻车档，在满足下述全部条件时，控制第二电机关闭：

车辆的行驶速度不大于第二速度阈值；和

第二电机的实际扭矩不大于第二扭矩阈值。

这里，第二速度阈值、第二扭矩阈值为基于经验预设的。示例性地，第二速度阈值可以与第一速度阈值相等，第二扭矩阈值可以与第一扭矩阈值相等。

可以看出，正常模式下车辆挂驻车档时，若车辆的行驶速度较小且第二电机的输出扭矩较小，在此情况下关闭第二电机能够节省能耗。

一种实现方式中，参见图 3E 所示的判断示意图，当车辆的驾驶模式为正常模式且车辆的档位为前进档、倒车档或空档，在满足下述全部条件时，控制第二电机关闭：

第一电机的状态为无故障；

车辆的行驶速度不小于第三速度阈值；

第二电机的请求扭矩不大于第三扭矩阈值；和

第二电机的实际扭矩不大于第四扭矩阈值；其中，第四扭矩阈值大于第三扭矩阈值。

这里，第三速度阈值、第三扭矩阈值和第四扭矩阈值可以是基于经验预设的。

示例性地，第三速度阈值大于上述第二速度阈值，和/或，第四扭矩阈值与第二扭矩阈值相等。

可以看出，正常模式下且车辆挂前进档、倒车档和空档中的任一档位时，若车辆的行驶速度较高但第二电机的请求扭矩以及实际扭矩较小，在此情况下关闭第二电机，高速使得车

轮滚阻达到阈值时，第二电机的驱动轴齿轮的齿面依然能够较好地贴合，不仅能提升车辆的驾驶平稳性，还可以消除 NVH 干扰。

一种实现方式中，参见图 3F 所示的判断示意图，车辆的驾驶模式为节能模式时，节能模式可以分为上述第一节能模式和第二节能模式，其中，第一节能模式下车辆的续航时长大于第二节能模式下车辆的续航时长。则确定第二电机需关闭还可以是下述情况 1-情况 3：

情况 1：节能模式为第一节能模式，车辆的档位为前进档、倒车档或空档且第一电机的状态为无故障时，控制第二电机关闭。

情况 2：节能模式为第二节能模式且车辆的档位为驻车档，在满足下述全部条件时，控制第二电机关闭：

车辆的行驶速度不大于第四速度阈值；和

第二电机的实际扭矩不大于第五扭矩阈值。

这里，第四速度阈值、第五扭矩阈值可以是基于经验预设的。示例性地，第四速度阈值可以与上述第二速度阈值相等，第四速度阈值小于第三速度阈值。示例性地，第五扭矩阈值可以与第四扭矩阈值相等。

情况 3：节能模式为第二节能模式且车辆的档位为前进档、倒车档或空档，在满足下述全部条件时，控制第二电机关闭：

第一电机的状态为无故障；

车辆的行驶速度不小于第五速度阈值；

第二电机的请求扭矩不大于第六扭矩阈值；和

第二电机的实际扭矩不大于第七扭矩阈值；其中，第七扭矩阈值大于第六扭矩阈值。

这里，第五速度阈值、第六扭矩阈值和第七扭矩阈值可以是基于经验预设的。示例性地，第五速度阈值大于第四速度阈值，第五速度阈值小于第三速度阈值。示例性地，第七扭矩阈值可以与第四扭矩阈值相等，第六扭矩阈值可以与第三扭矩阈值相等。

第一节能模式可以是超级省电模式，该模式下若第一电机无故障，第二电机会被关闭，以节省能耗、提高车辆的经济性。

第二节能模式可以是经济模式，该模式下若车辆挂驻车档，若当前车速较低且第二电机的实际扭矩较小，即说明当前期望第二电机提供的驱动力可以小到可以忽略不计，在此情况下关闭第二电机可以节省能耗、提高车辆的经济性；该模式下若车辆挂前进档、倒车档和空档中的任一档位，若第一电机无故障，且当前车速大于某个车速阈值，但第一电机的请求扭矩和实际扭矩均较低时，说明仅第一电机工作即可满足车辆在经济模式下的驾驶需求，在此情况下关闭第二电机，可以节省能耗、提高车辆的经济性。

(2) 第二电机需开启

在本申请实施例中，若第二电机需要开启，即默认第二电机是无故障，即第二电机的状态可以始终为无故障。

在本申请实施例中，参考信息除了包括车辆的驾驶模式外，参考信息还包括车辆的档位，根据车辆的驾驶模式，控制第二电机开启或关闭，包括：根据车辆的驾驶模式和车辆的档位，控制第二电机开启。

一种实现方式中，参见图 4A 所示的判断示意图，当车辆的驾驶模式为运动模式且车辆的档位为前进档、倒车档或空档，控制第二电机开启。

可以看出，运动模式下第二电机较大概率会被开启，以为车辆提供充足的动力源，以提升车辆的加速性能。

进一步地，参考信息还包括车辆的行驶速度、第一电机的状态和第二电机的请求扭矩中的至少一项，根据车辆的驾驶模式和车辆的档位，控制第二电机开启，包括：根据车辆的行驶速度、第一电机的状态和第二电机的请求扭矩中的至少一项、车辆的驾驶模式和车辆的档位，控制第二电机开启。

一种实现方式中，参见图 4B 所示的判断示意图，当车辆的驾驶模式为正常模式、车辆的档位为前进档、倒车档或空档且满足下述条件中的至少一项时，控制第二电机开启：

第一电机的状态为故障；

车辆的行驶速度不大于第六速度阈值；和

第二电机的请求扭矩不小于第八扭矩阈值。

这里，第六速度阈值和第八扭矩阈值可以是基于经验预设的。

可以看出，正常模式下当车辆挂前进档、倒车档和空档中的任一档位时，若车辆的第一电机故障，开启第二电机实现代替第一电机为车辆提供驱动力，可以保证车辆的正常行驶；和/或，若第二电机的请求扭矩较大，开启第二电机可使得车辆能及时响应动力需求；和/或，若车辆的行驶速度在预设范围内，开启第二电机可以确保车辆满足正常模式下的续航需求和加速性能需求。

一种实现方式中，参见图 4C 所示的判断示意图，车辆的驾驶模式为节能模式时，节能模式可以分为上述第一节能模式和第二节能模式，其中，第一节能模式下车辆的续航时长大于第二节能模式下车辆的续航时长。则确定第二电机需开启还可以是下述情况 4 和情况 5：

情况 4：节能模式为第一节能模式、车辆的档位为前进档或倒车档且第一电机的状态为故障时，控制第二电机开启。

情况 5：节能模式为第二节能模式、车辆的档位为前进档、倒车档或空档且满足下述条件中的至少一项时，控制第二电机开启：

第一电机的状态为故障；

车辆的行驶速度不大于第七速度阈值；和

第二电机的请求扭矩不小于第九扭矩阈值。

这里，第七速度阈值和第九扭矩阈值可以是基于经验预设的。示例性地，第七速度阈值小于第六速度阈值，第九扭矩阈值可以与第八扭矩阈值相等。

第一节能模式可以是超级省电模式，此模式下车辆挂前进档或倒车档时，仅当第一电机故障的情况下才开启第二电机，以支持车辆在第一节能模式下的正常行驶；第二节能模式可以是经济模式，经济模式下车辆挂前进档、倒车档和空档中的任一档位时，若车辆的第一电机故障，开启第二电机实现代替第一电机为车辆提供驱动力，可以保证车辆在经济模式下的正常行驶；和/或，若第二电机的请求扭矩较大，开启第二电机可使得车辆能及时响应动力需求；和/或，若车辆的行驶速度在预设范围内，开启第二电机可以确保车辆满足经济模式下的续航需求和加速性能需求。

在本申请实施例，车辆在行驶过程中，可能会出现车辆的驾驶模式改变和/或档位的切换，例如，驾驶模式相同但档位不同，或者，驾驶模式不同但档位相同，或者，驾驶模式不同且档位不同，在此情况下，可以基于上述图 3A-图 3F 确定第二电机是否需要关闭或者基于

图 4A-图 4C 确定第二电机是否需要开启。可以理解，改变前后对于第二电机是否开启或关闭的决策可以相同，也可以不同，具体包括下述四种情形：(1) 改变前确定第二电机需开启，改变后确定第二电机需关闭；(2) 改变前确定第二电机需开启，改变后确定第二电机仍需开启；(3) 改变前确定第二电机需关闭，改变后确定第二电机需开启；(4) 改变前确定第二电机需关闭，改变后确定第二电机仍需关闭。

示例性地，控制第二电机关闭可以理解为：第二电机当前处于开启状态，在确定第二电机需关闭时，控制第二电机由开启切换为关闭。控制第二电机关闭也可以理解为：第二电机当前处于关闭状态，在确定第二电机需关闭时，控制第二电机继续保持关闭。

示例性地，控制第二电机开启可以理解为：第二电机当前处于关闭状态，在确定第二电机需开启时，控制第二电机由关闭切换为开启。控制第二电机开启也可以理解为：第二电机当前处于开启状态，在确定第二电机需开启时，控制第二电机继续保持开启。

可以看出，实施本申请实施例，可以实现不同驾驶模式下车辆电机的灵活控制。另外，在确定电机需开启或关闭的判断过程中，除了关注电机的状态，还从整车运行角度考虑了驾驶模式、车辆的档位、行驶速度等因素，在提高车辆的经济性的同时还提高了车辆的驾驶平顺性。

为了更清楚地显示不同驾驶模式下第二电机的关闭和开启情况，根据上述图 3A-图 3F 对不同驾驶模式下第二电机的关闭情况进行汇总，汇总结果可参见图 5A；根据上述图 4A-图 4C 对不同驾驶模式下第二电机的开启情况进行汇总，汇总结果可参见图 5B。这里，在图 5A 或图 5B 中，第一节能模式以超级省电模式为例，第二节能模式以经济模式为例。

其中，在图 5A 中，D 档即为上述前进档，R 档即为上述倒车档，N 档即为上述空档，P 档即为上述驻车档。“车辆：not ready”表示车辆的状态为不可行驶状态，“第一电机：无故障”表示第一电机的状态为无故障。在图 5B 中，“第一电机：故障”表示第一电机的状态为故障。

以图 3A 为例具体说明图 5A 中与图 3A 对应的内容：基于图 3A 可知，当车辆的驾驶模式为节能模式或正常模式、车辆的状态为不可行驶状态且行驶速度为零时，确定第二电机需关闭。在图 5A 中，可以看出，当驾驶模式为正常模式、车辆的状态为不可行驶状态（即 not ready）且行驶速度为零时，确定第二电机需关闭，在此情况下，档位可以为 D 档、R 档、N 档和 P 档中的任一项，即对档位无限定。在图 5A 中，节能模式包括超级省电模式和经济模式，相应地，根据图 5A 中所示的超级省电模式和经济模式的分支，可以知晓超级省电模式或经济模式下，当车辆的状态为不可行驶状态且行驶速度为零时，确定第二电机需关闭。

在图 5A 中，以运动模式为例说明运动模式下第二电机的关闭情况。从图 5A 中，运动模式下第二电机的关闭情况包括两种：第一种，运动模式下车辆的档位为 P 档、车辆的状态为不可行驶状态且车辆的行驶速度为零时，确定第二电机需关闭；第二种，运动模式下车辆的档位为 P 档，且满足行驶速度不大于第一速度阈值以及第二电机的实际扭矩不大于第一扭矩阈值的情况下，确定第二电机需关闭。在一些可能的实施例中，还可以对第二种情况下车辆满足电机关闭条件（即行驶速度不大于第一速度阈值以及第二电机的实际扭矩不大于第一扭矩阈值）所需的持续时长进行限制，例如运动模式下车辆的档位为 P 档时，在满足下述全部条件且持续时长超过第一预设时长的情况下，确定第二电机需关闭：行驶速度不大于第一速

度阈值；和第二电机的实际扭矩不大于第一扭矩阈值。如此，对车辆满足电机关闭条件的持续时长进行限制，可以避免第二电机的开、关状态被频繁切换。

在图 5A 中，可以看出，车辆的驾驶模式为运动模式时，仅档位为驻车档时才有控制第二电机关闭的可能性。在运动模式下，车辆的档位为前进档、倒车档或空档时，为了保证车辆的动力充足，第二电机是不关闭的。

在一些可能的实施例中，还可以对车辆满足电机开启条件所需的持续时长进行限制。例如，在图 5B 中，以正常模式为例，当车辆的驾驶模式为正常模式、车辆的档位为 D 档、R 档或 N 档，在满足下述条件中的至少一项且持续时长超过第二预设时长时，确定第二电机需开启：第一电机的状态为故障；行驶速度不大于第六速度阈值；和第二电机的请求扭矩不小于第八扭矩阈值。如此，对车辆满足电机开启条件的持续时长进行限制，可以避免第二电机的开、关状态被频繁切换。

示例性地，图 5A 中设置的第一预设时长大于图 5B 中设置的第二预设时长，如此在车辆具有高扭矩请求时第二电机可以及时开启，使得车辆能及时响应动力请求，以及在控制第二电机关闭时不仅考虑了车辆的经济性，还考虑到车辆的驾驶平顺性。

在一些可能的实施例中，车辆处于同一驾驶模式和同一档位下，第二电机被开启时车辆对应的预设速度阈值小于第二电机被关闭时车辆对应的预设速度阈值。如此，可以防止开关装置被频繁闭合或断开，也防止了第二电机被频繁开启或关闭，有利于提高开关装置和第二电机的使用寿命。

以驾驶模式为正常模式以及车辆的档位为 D 档为例，在图 5A 中，车辆处于正常模式且档位为 D 档时，第二电机被关闭时车辆对应的预设速度阈值为第三速度阈值，在图 5B 中，车辆处于正常模式且档位为 D 档时，第二电机被开启时车辆对应的预设速度阈值为第六速度阈值，其中，第三速度阈值大于第六速度阈值。

以驾驶模式为经济模式以及车辆的档位为 N 档为例，在图 5A 中，车辆处于经济模式且档位为 N 档时，第二电机被关闭时车辆对应的预设速度阈值为第五速度阈值，在图 5B 中，车辆处于经济模式且档位为 N 档时，第二电机被开启时车辆对应的预设速度阈值为第七速度阈值，其中，第五速度阈值大于第七速度阈值。

基于图 5A 和图 5B 可知，第二电机关闭以及第二电机开启都有对应的使能条件，其中，第二电机关闭对应的使能条件也可以称作电机关闭条件，第二电机开启对应的使能条件也可以称作电机开启条件。可以看出，电机关闭条件比电机开启条件更严苛，体现在电机关闭条件涉及多个条件时要求同时满足这多个条件且持续较长的时长才能使能，如此在第二电机关闭时不仅有利于降低能耗，还能确保车辆的平顺性，使得乘客具有较好的乘坐体验而电机开启条件涉及多个条件时只要求满足这多个条件中的至少一个且持续较短的时长就能使能，如此，能使第二电机及时开启，车辆也能及时地响应动力请求。

参见图 6，图 6 是本申请实施例提供的又一种控制方法的流程示意图。该方法可以应用于电机控制系统，该系统例如可以是上述图 1B 所示的系统，该系统中至少包括整车控制器和电机控制器。

S601：整车控制器获取参考信息，参考信息包括车辆的驾驶模式。

这里，车辆包括第一电机和第二电机，第一电机和第二电机均可用于为车辆提供驱动力。

假设第二电机为本申请实施例中待控制的电机。有关车辆、第一电机和第二电机具体可参考图 2 实施例中相应内容的叙述，在此不赘述。

本步骤具体可参考图 2 实施例中 S201 的相关叙述，为了说明书的简洁，在此不再赘述。

S602：整车控制器根据车辆的驾驶模式，生成指示信息，指示信息用于指示第二电机开启或关闭。

在本申请实施例中，基于 S601 中的参考信息进行图 3A-图 3F 或者图 5A 中的任一判断确定第二电机需关闭，则生成指示信息，其中，指示信息用于指示第二电机关闭。

在本申请实施例中，基于 S601 中的参考信息进行图 4A-图 4C 或者图 5B 中的任一判断确定第二电机需开启，则生成指示信息，其中，指示信息用于指示第二电机开启。

需要说明的是，图 3A-图 3F 以及图 4A-图 4C 的判断过程具体可参考图 2 实施例中 S202 的相关叙述，在此不再赘述。

S603：整车控制器向电机控制器发送指示信息。

相应地，电机控制器从整车控制器接收指示信息。

这里，电机控制器为第二电机的电机控制器。

S604：电机控制器根据指示信息控制第二电机开启或关闭。

一种实现方式中，指示信息用于指示第二电机开启时，电机控制根据指示信息控制第二电机开启。

一种实现方式中，指示信息用于指示第二电机关闭时，电机控制根据指示信息控制第二电机关闭。

在本申请实施例中，控制第二电机开启或关闭，包括：通过开关装置控制第二电机开启或关闭，其中，开关装置分别与电机控制器和第二电机连接。开关装置具体可参考上述 S202 相应内容的叙述，在此不再赘述。

可以看到，实施本申请实施例，整车控制器基于车辆的驾驶模式、档位以及行驶速度等信息可以确定目标电机是否需要开启关闭，并指示目标电机的电机控制器控制目标电机开启或关闭，有利于提高车辆的经济性和驾驶平顺性。

参见图 7，图 7 是本申请实施例提供的一种控制装置的结构示意图，控制装置 30 包括获取单元 310 和处理单元 312。该装置 30 可以通过硬件、软件或者软硬件结合的方式来实现。

其中，获取单元 310，用于获取参考信息，参考信息包括车辆的驾驶模式；处理单元 312，用于根据车辆的驾驶模式，控制第二电机开启或关闭。

该控制装置 30 可用于实现图 2 实施例所描述的方法。在图 2 实施例中，获取单元 310 可用于执行 S201，处理单元 312 可用于执行 S202。

在一些可能的实施例中，该控制装置 30 也可用于实现图 6 实施例所描述的整车控制器侧的方法。在图 6 实施例中，获取单元 310 可以执行 S601，处理单元 312 可用于执行 S602 和 S603。

在一些可能的实施例中，该控制装置 30 还可用于实现图 6 实施例所描述的电机控制器侧的方法。在图 6 实施例中，获取单元 310 可以执行 S603，处理单元 312 可用于执行 S604。

以上装置 30 中各单元的划分仅是一种逻辑功能的划分，实际实现时可以全部或部分集成

到一个物理实体上，也可以物理上分开。此外，装置中的单元可以以处理器调用软件的形式实现；例如装置包括处理器，处理器与存储器连接，存储器中存储有指令，处理器调用存储器中存储的指令，以实现以上任一种方法或实现该装置各单元的功能，其中处理器例如为通用处理器，例如中央处理单元（central processing unit, CPU）或微处理器，存储器为装置内的存储器或装置外的存储器。或者，装置中的单元可以以硬件电路的形式实现，可以通过对硬件电路的设计实现部分或全部单元的功能，该硬件电路可以理解为一个或多个处理器；例如，在一种实现中，该硬件电路为专用集成电路（application-specific integrated circuit, ASIC），通过对电路内元件逻辑关系的设计，实现以上部分或全部单元的功能；再如，在另一种实现中，该硬件电路为可以通过可编程逻辑器件（programmable logic device, PLD）实现，以现场可编程门阵列（field programmable gate array, FPGA）为例，其可以包括大量逻辑门电路，通过配置文件来配置逻辑门电路之间的连接关系，从而实现以上部分或全部单元的功能。以上装置的所有单元可以全部通过处理器调用软件的形式实现，或全部通过硬件电路的形式实现，或部分通过处理器调用软件的形式实现，剩余部分通过硬件电路的形式实现。

在本申请实施例中，处理器是一种具有信号的处理能力的电路，在一种实现中，处理器可以是具有指令读取与运行能力的电路，例如中央处理单元（central processing unit, CPU）、微处理器、图形处理器（graphics processing unit, GPU）（可以理解成一种微处理器）、或数字信号处理器（digital signal processor, DSP）等；在另一种实现中，处理器可以通过硬件电路的逻辑关系实现一定功能，该硬件电路的逻辑关系是固定的或可以重构的，例如处理器为专用集成电路（application-specific integrated circuit, ASIC）或可编程逻辑器件（programmable logic device, PLD）实现的硬件电路，例如 FPGA。在可重构的硬件电路中，处理器加载配置文件，实现硬件电路配置的过程，可以理解为处理器加载指令，以实现以上部分或全部单元的功能的过程。此外，还可以是针对人工智能设计的硬件电路，其可以理解成一种 ASIC，例如神经网络处理单元（neural network processing unit, NPU）张量处理单元（tensor processing unit, TPU）、深度学习处理单元（deep learning processing unit, DPU）等。

可见，以上装置中的各单元可以是被配置成实施以上方法的一个或多个处理器（或处理电路），例如：CPU、GPU、NPU、TPU、DPU、微处理器、DSP、ASIC、FPGA，或这些处理器形式中至少两种的组合。

此外，以上装置中的各单元可以全部或部分可以集成在一起，或者可以独立实现。在一种实现中，这些单元集成在一起，以片上系统（system-on-a-chip, SOC）的形式实现。该 SOC 中可以包括至少一个处理器，用于实现以上任一种方法或实现该装置各单元的功能，该至少一个处理器的种类可以不同，例如包括 CPU 和 FPGA，CPU 和人工智能处理器，CPU 和 GPU 等。

参见图 8，图 8 是本申请实施例提供的一种控制设备。

如图 8 所示，控制设备 40 包括：处理器 401、通信接口 402、存储器 403 和总线 404。处理器 401、存储器 403 和通信接口 402 之间通过总线 404 通信。应理解，本申请不限定控制设备 40 中的处理器、存储器的个数。

控制设备 40 可以是整车控制器，也可以是电机控制器，还可以是整车控制器或者电机控制器内的组件，组件例如可以是芯片、集成电路等。

示例性地，整车控制器可以是支撑车身控制以及底盘控制的软硬件一体化平台，例如整车域控制器（vehicle domain controller, VDC），也可以是用于支撑底盘控制的软硬件一体化平台，例如底盘域控制器等。电机控制器例如可以是微控制单元（microcontroller unit, MCU）、微控制器（microprocessor unit, MPU）等。

总线 404 可以是外设部件互连标准（peripheral component interconnect, PCI）总线或扩展工业标准结构（extended industry standard architecture, EISA）总线等。总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图 8 中仅用一条线表示，但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。总线 404 可包括在控制设备 40 各个部件（例如，存储器 403、处理器 401、通信接口 402）之间传送信息的通路。

处理器 401 可参考上述实施例中对处理器的相关描述，在此不再赘述。

存储器 403 用于提供存储空间，存储空间中可以存储操作系统和计算机程序等数据。存储器 403 可以是随机存取存储器（random access memory, RAM）、可擦除可编程只读存储器（erasable programmable read only memory, EPROM）、只读存储器（read-only memory, ROM），或便携式只读存储器（compact disc read memory, CD-ROM）等中的一种或者多种的组合。存储器 403 可以单独存在，也可以集成于处理器 401 内部。

通信接口 402 可用于为处理器 401 提供信息输入或输出。或者可替换的，该通信接口 402 可用于接收外部发送的数据和/或向外部发送数据，可以为包括诸如以太网电缆等的有线链路接口，也可以是无无线链路（如 Wi-Fi、蓝牙、通用无线传输等）接口。或者可替换的，通信接口 402 还可以包括与接口耦合的发射器（如射频发射器、天线等），或者接收器等。

该控制设备 40 中的处理器 401 用于读取存储器 403 中存储的计算机程序，用于执行前述的方法，例如图 2 或图 6 所描述的方法。

在一种可能的设计方式中，控制设备 40 可为执行图 2 所示方法的执行主体中的一个或多个模块，该处理器 401 可用于读取存储器中存储的一个或多个计算机程序，用于执行以下操作：

通过获取单元 310 获取参考信息，参考信息包括车辆的驾驶模式；
根据车辆的驾驶模式，控制第二电机开启或关闭。

在一种可能的设计方式中，控制设备 40 可为执行图 6 所示方法的执行主体（例如，正整车控制器）中的一个或多个模块，该处理器 401 可用于读取存储器中存储的一个或多个计算机程序，用于执行以下操作：

通过获取单元 310 获取参考信息，参考信息包括车辆的驾驶模式；
根据车辆的驾驶模式，生成指示信息，指示信息用于指示第二电机开启或关闭；
向第二电机的电机控制器发送指示信息。

在一种可能的设计方式中，控制设备 40 可为执行图 6 所示方法的执行主体（例如，电机控制器）中的一个或多个模块，该处理器 401 可用于读取存储器中存储的一个或多个计算机程序，用于执行以下操作：

通过获取单元 310 接收指示信息；

根据指示信息控制第二电机开启或关闭。

在本文上述的实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中沒有详细描述的部分，可以参见其他实施例的相关描述。另外，在本申请的各个实施例中，如果没有特殊说明以及逻辑冲突，各个实施例之间的术语和/或描述具有一致性、且可以相互引用，不同的实施例中的技术特征根据其内在的逻辑关系可以组合形成新的实施例。

需要说明的是，本领域普通技术人员可以看到上述实施例的各种方法中的全部或部分步骤是可以通过程序来指令相关的硬件来完成，该程序可以存储于一计算机可读存储介质中，存储介质包括只读存储器（read-only memory, ROM）、随机存储器（random access memory, RAM）、可编程只读存储器（programmable read-only memory, PROM）、可擦除可编程只读存储器（erasable programmable read only memory, EPROM）、一次可编程只读存储器（one-time programmable read-only memory, OTPROM）、电子抹除式可复写只读存储（electrically-erasable programmable read-only memory, EEPROM）、只读光盘（compact disc read-only memory, CD-ROM）或其他光盘存储器、磁盘存储器、磁带存储器、或者能够用于携带或存储数据的计算机可读的任何其他介质。

本申请的技术方案本质上或者说做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机程序产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一个设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备、机器人、单片机、芯片、机器人等）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。

权 利 要 求 书

1. 一种控制方法，其特征在于，所述方法应用于车辆，所述车辆包括第一电机和第二电机，所述方法包括：

获取参考信息，所述参考信息包括所述车辆的驾驶模式；

根据所述车辆的驾驶模式，控制所述第二电机开启或关闭。

2. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述参考信息还包括所述车辆的行驶速度，所述根据所述车辆的驾驶模式，控制所述第二电机开启或关闭，包括：

根据所述驾驶模式和所述行驶速度，控制所述第二电机关闭。

3. 根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述参考信息还包括所述车辆的状态，所述根据所述驾驶模式和所述行驶速度，控制所述第二电机关闭，包括：

根据所述车辆的状态、所述驾驶模式和所述行驶速度，控制所述第二电机关闭。

4. 根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述根据所述车辆的状态、所述驾驶模式和所述行驶速度，控制所述第二电机关闭，包括：

所述行驶速度为零、所述驾驶模式为节能模式或正常模式且所述车辆的状态为不可行驶状态时，控制所述第二电机关闭。

5. 根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述参考信息还包括所述车辆的档位，所述根据所述车辆的状态、所述驾驶模式和所述行驶速度，控制所述第二电机关闭包括：

所述档位为驻车档、所述行驶速度为零、所述驾驶模式为运动模式且所述车辆的状态为不可行驶状态时，控制所述第二电机关闭。

6. 根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述参考信息还包括所述车辆的档位、所述第一电机的状态、所述第二电机的请求扭矩和所述第二电机的实际扭矩中的至少两项，

所述根据所述驾驶模式和所述行驶速度，控制所述第二电机关闭，包括：

根据所述档位、所述第一电机的状态、所述第二电机的请求扭矩和所述第二电机的实际扭矩中的至少两项、所述驾驶模式和所述行驶速度，控制所述第二电机关闭。

7. 根据权利要求6所述的方法，其特征在于，所述根据所述档位、所述第一电机的状态、所述第二电机的请求扭矩和所述第二电机的实际扭矩中的至少两项、所述驾驶模式和所述行驶速度，控制所述第二电机关闭，包括：

所述驾驶模式为运动模式且所述档位为驻车档，在满足下述全部条件时，控制所述第二电机关闭：

所述行驶速度不大于第一速度阈值；和

所述第二电机的实际扭矩不大于第一扭矩阈值。

8. 根据权利要求6所述的方法，其特征在于，所述根据所述档位、所述第一电机的状态、所述第二电机的请求扭矩和所述第二电机的实际扭矩中的至少两项、所述驾驶模式和所述行驶速度，控制所述第二电机关闭，包括：

所述驾驶模式为正常模式且所述档位为驻车档，在满足下述全部条件时，控制所述第二电机关闭：

所述行驶速度不大于第二速度阈值；和

所述第二电机的实际扭矩不大于第二扭矩阈值。

9. 根据权利要求6所述的方法，其特征在于，所述根据所述档位、所述第一电机的状态、

所述第二电机的请求扭矩和所述第二电机的实际扭矩中的至少两项、所述驾驶模式和所述行驶速度，控制所述第二电机关闭，包括：

所述驾驶模式为正常模式且所述档位为前进档、倒车档或空档，在满足下述全部条件时，控制所述第二电机关闭：

所述第一电机的状态为无故障；

所述行驶速度不小于第三速度阈值；

所述第二电机的请求扭矩不大于第三扭矩阈值；和

所述第二电机的实际扭矩不大于第四扭矩阈值；其中，所述第四扭矩阈值大于所述第三扭矩阈值。

10.根据权利要求6所述的方法，其特征在于，所述驾驶模式为节能模式，所述根据所述档位、所述第一电机的状态、所述第二电机的请求扭矩和所述第二电机的实际扭矩中的至少两项、所述驾驶模式和所述行驶速度，控制所述第二电机关闭，包括：

在所述节能模式为第一节能模式、所述档位为前进档、倒车档或空档且所述第一电机的状态为无故障时，控制所述第二电机关闭；

或者，

在所述节能模式为第二节能模式且所述档位为驻车档，在满足下述全部条件时，控制所述第二电机关闭：所述行驶速度不大于第四速度阈值；和所述第二电机的实际扭矩不大于第五扭矩阈值；

或者，

在所述节能模式为第二节能模式且所述档位为前进档、倒车档或空档，在满足下述全部条件时，控制所述第二电机关闭：

所述第一电机的状态为无故障；

所述行驶速度不小于第五速度阈值；

所述第二电机的请求扭矩不大于第六扭矩阈值；和

所述第二电机的实际扭矩不大于第七扭矩阈值；其中，所述第七扭矩阈值大于所述第六扭矩阈值；

其中，所述第一节能模式下所述车辆的续航时长大于所述第二节能模式下所述车辆的续航时长。

11.根据权利要求1-10任一项所述的方法，其特征在于，所述参考信息还包括所述车辆的档位，

所述根据所述驾驶模式，控制所述第二电机开启或关闭，包括：

根据所述驾驶模式和所述档位，控制所述第二电机开启。

12.根据权利要求11所述的方法，其特征在于，根据所述驾驶模式和所述档位，控制所述第二电机开启，包括：

所述驾驶模式为运动模式且所述档位为前进档、倒车档或空档，控制所述第二电机开启。

13.根据权利要求11所述的方法，其特征在于，所述参考信息还包括所述车辆的行驶速度、所述第一电机的状态和所述第二电机的请求扭矩中的至少一项，

所述根据所述驾驶模式和所述档位，控制所述第二电机开启，包括：

根据所述行驶速度、所述第一电机的状态和所述第二电机的请求扭矩中的至少一项、所

述驾驶模式和所述档位，控制所述第二电机开启。

14.根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述根据所述行驶速度、所述第一电机的状态和所述第二电机的请求扭矩中的至少一项、所述驾驶模式和所述档位，控制所述第二电机开启，包括：

所述驾驶模式为正常模式、所述档位为前进档、倒车档或空档且满足下述条件中的至少一项时，控制所述第二电机开启：

所述第一电机的状态为故障；

所述行驶速度不大于第六速度阈值；和

所述第二电机的请求扭矩不小于第八扭矩阈值。

15.根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述根据所述行驶速度、所述第一电机的状态和所述第二电机的请求扭矩中的至少一项、所述驾驶模式和所述档位，控制所述第二电机开启，包括：

所述驾驶模式为第一节能模式、所述档位为前进档或倒车档且所述第一电机的状态为故障时，控制所述第二电机开启；

或者，

所述驾驶模式为第二节能模式、所述档位为前进档、倒车档或空档且在满足下述条件中的至少一项时，控制所述第二电机开启：

所述第一电机的状态为故障；

所述行驶速度不大于第七速度阈值；和

所述第二电机的请求扭矩不小于第九扭矩阈值；

其中，所述第一节能模式下所述车辆的续航时长大于所述第二节能模式下所述车辆的续航时长。

16. 根据权利要求 1-15 任一项所述的方法，其特征在于，所述车辆处于同一驾驶模式且同一档位下，所述第二电机被开启时所述车辆对应的预设速度阈值小于所述第二电机被关闭时所述车辆对应的预设速度阈值。

17. 根据权利要求 1-16 任一项所述的方法，其特征在于，所述车辆处于同一驾驶模式且同一档位下，所述车辆满足对应的电机开启条件所需的持续时长小于所述车辆满足对应的电机关闭条件所需的持续时长。

18.根据权利要求 1-17 任一项所述的方法，其特征在于，所述控制第二电机开启或关闭，包括：

通过开关装置控制所述第二电机开启或关闭，所述开关装置与所述第二电机连接，

其中，所述开关装置闭合时，所述第二电机开启；

所述开关装置断开时，所述第二电机关闭。

19. 一种控制装置，其特征在于，所述装置用于控制车辆，所述车辆包括第一电机和第二电机，所述装置包括：

获取单元，用于获取所述车辆的驾驶模式；

处理单元，用于根据所述车辆的驾驶模式，控制所述第二电机开启或关闭。

20.一种控制装置，其特征在于，所述装置包括至少一个处理器和通信接口；

所述通信接口用于接收和/或发送数据，和/或，所述通信接口用于为所述处理器提供输入

和/或输出；所述至少一个处理器用于实现如权利要求 1-18 任一项所述的方法。

21. 一种电机控制系统，其特征在于，所述系统包括开关装置和控制装置，

其中，所述开关装置与所述控制装置连接，所述控制装置用于执行如权利要求 1-18 任一项所述的方法。

22. 一种车辆，其特征在于，所述车辆包括如权利要求 19 或 20 所述的装置，或者，包括如权利要求 21 所述的系统。

23. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质存储有程序指令，当所述指令在至少一个处理器上运行时，实现如权利要求 1-18 任一项所述的方法。

24. 一种计算机程序产品，其特征在于，当所述计算机程序产品在处理器上运行时，使得装置执行如权利要求 1-18 任一项所述的方法。

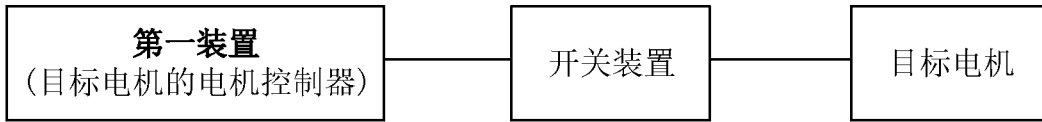


图 1A

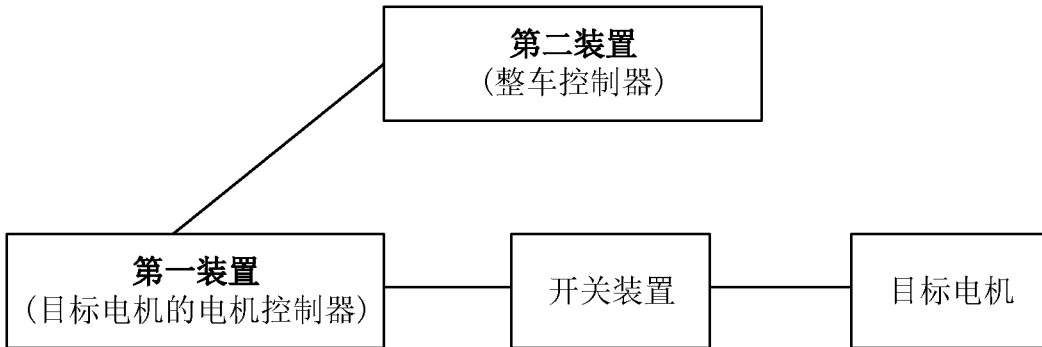


图 1B

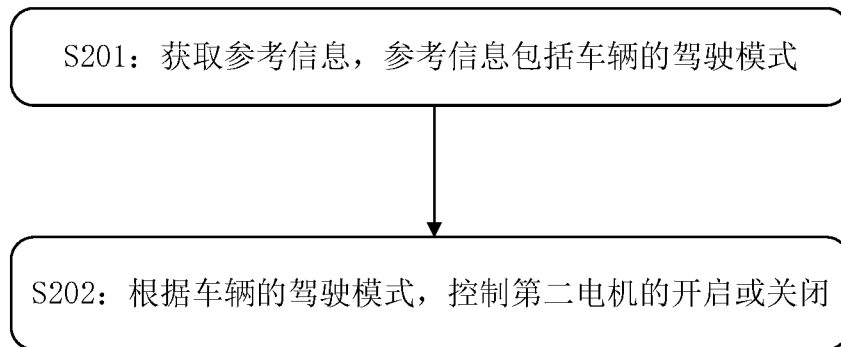


图 2



图 3A



图 3B

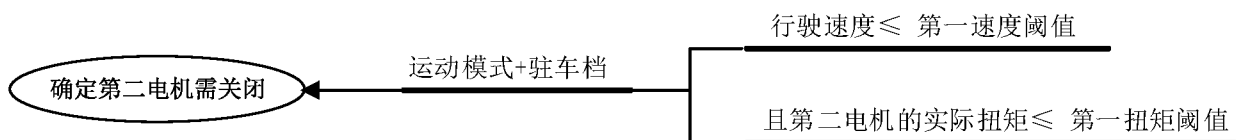


图 3C

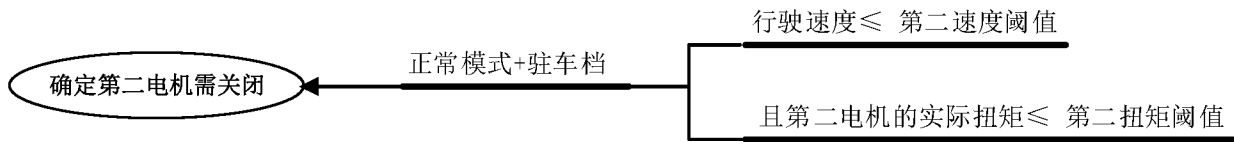


图 3D

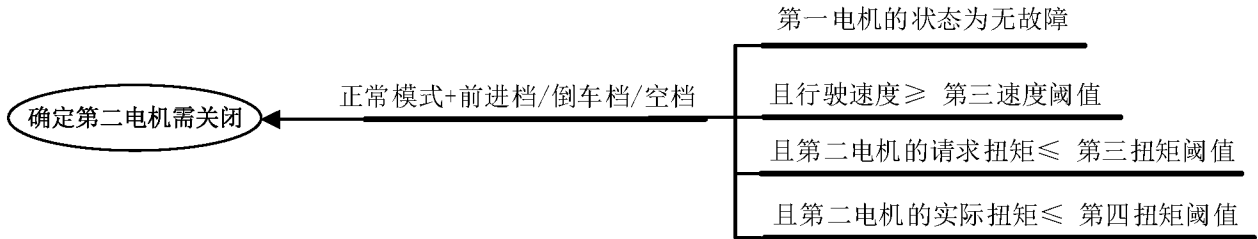


图 3E

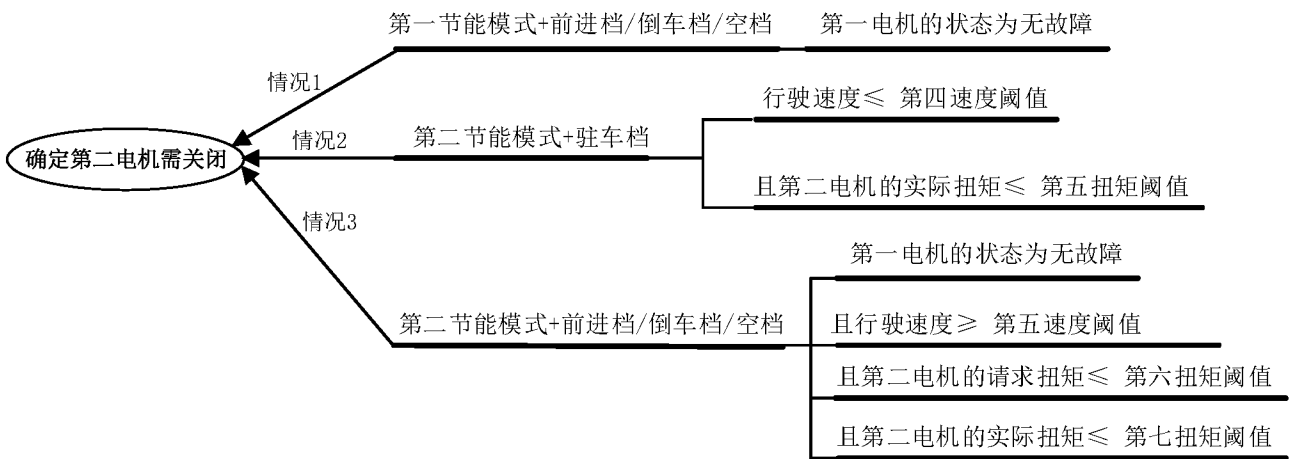


图 3F

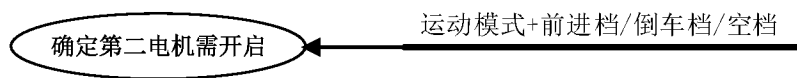


图 4A

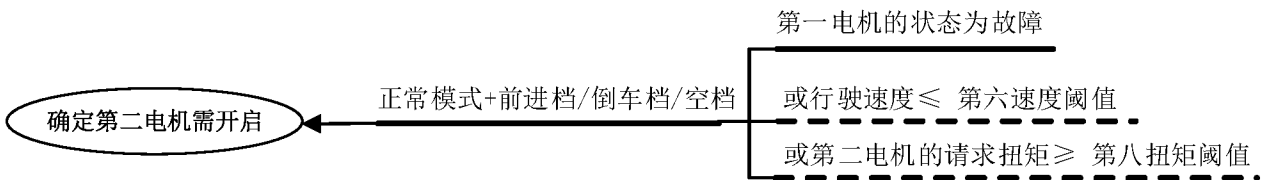


图 4B

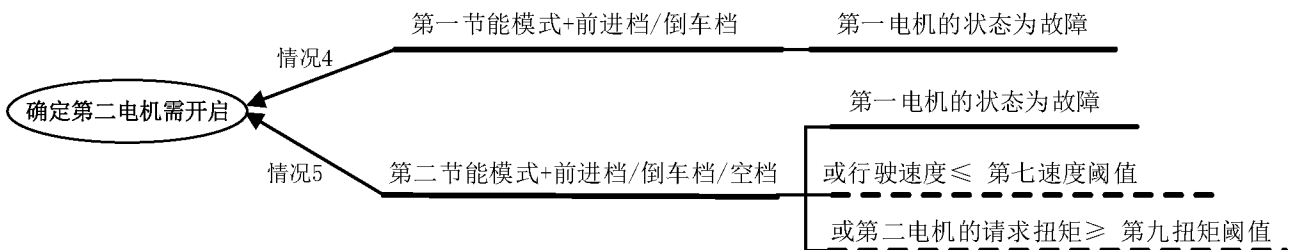


图 4C

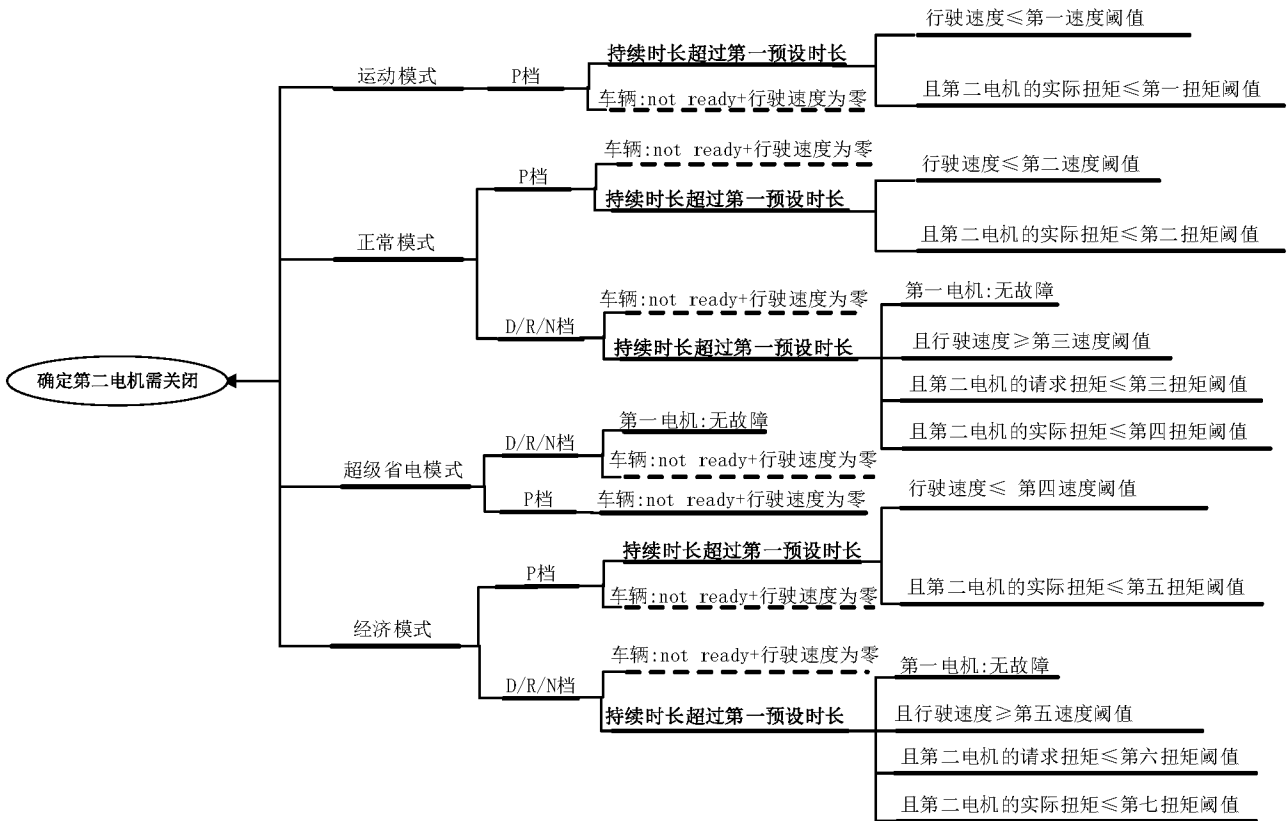


图 5A

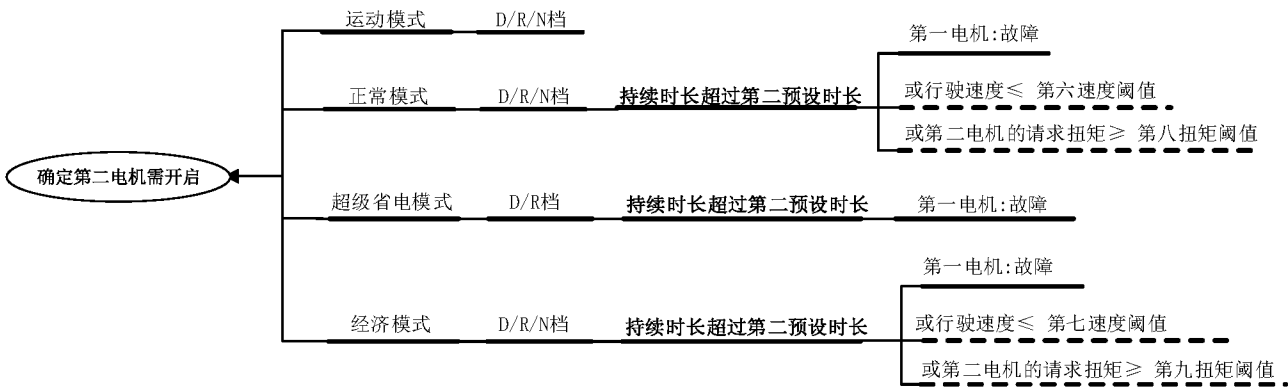


图 5B

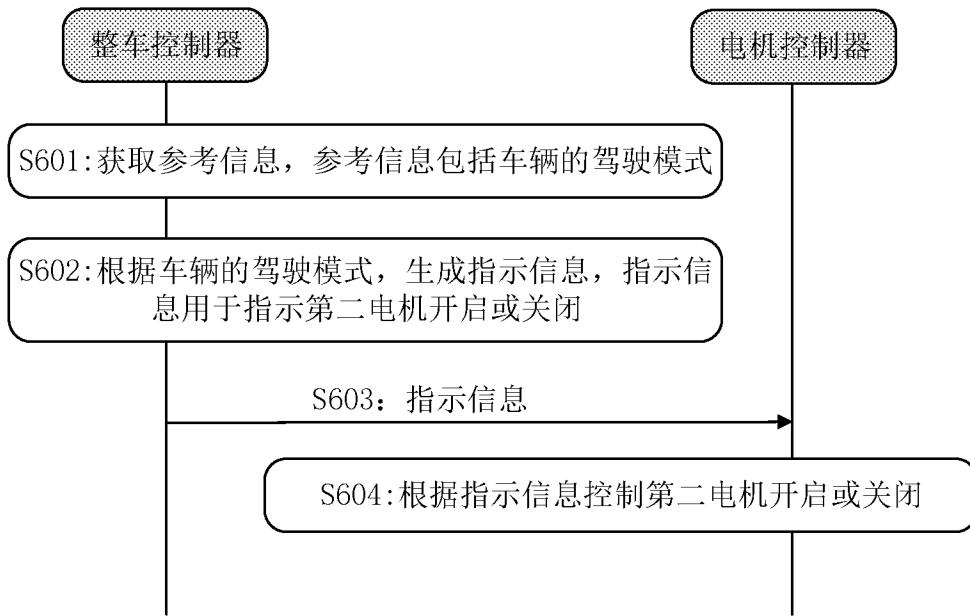


图 6

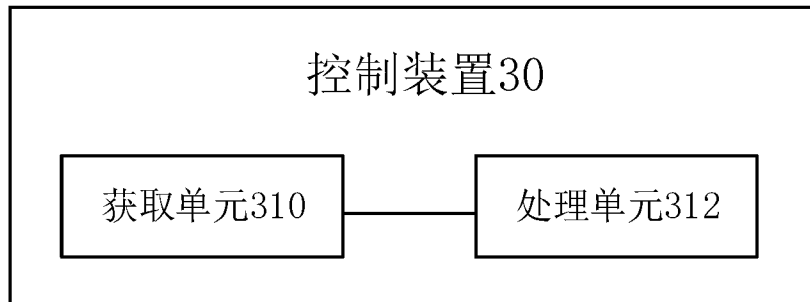


图 7

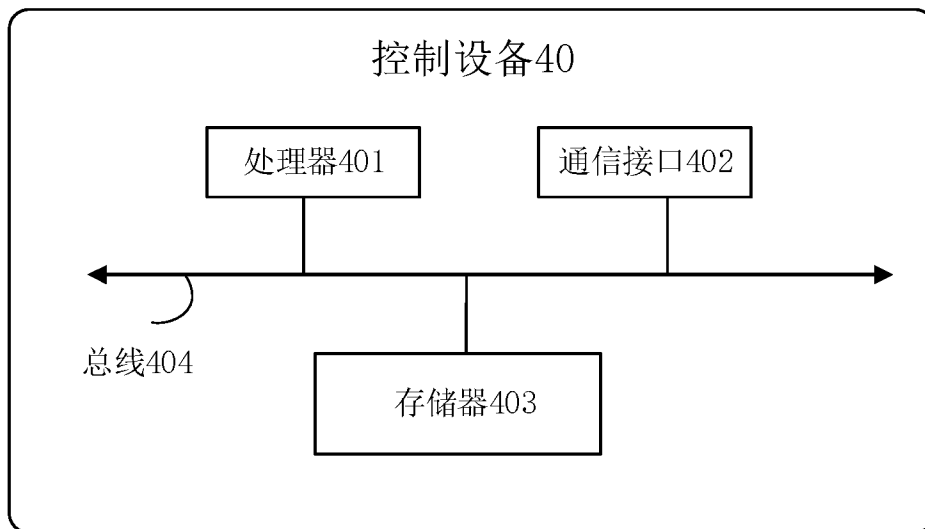


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/130059

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B60K1/02(2006.01)i; B60L15/38(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) B60K,B60L 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) CNTXT, ENTXTC, CJFD, CNKI, ENTXT, JPTXT: 车速, 速度, 档位, 倒车, 倒挡, 电机, 双电机, 三电机, 后电机, 后马达, 前电机, 前马达, 节能, 开启, 空挡, 零, 起动, 启动, 关闭, 关断, 切断, 停用, 停止, 暂停, 前进, 请求扭矩, 扭矩, 需求, 转矩, 驻车, single motor, dual motor, front motor, rear motor, speed, velocity, double motor, dirve, reverse, neutral, gear, sport, eco mode, normal mode, travel mode, switch, shut, start		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 112622643 A (WUHAN GROVE HYDROGEN AUTOMOBILE CO., LTD.) 09 April 2021 (2021-04-09) description, paragraphs 42-56, and figures 1-3	1, 18-24
X	CN 112158082 A (ZHANG YUQING) 01 January 2021 (2021-01-01) description, paragraphs 25-33, and figure 1	1, 18-24
Y	CN 112622643 A (WUHAN GROVE HYDROGEN AUTOMOBILE CO., LTD.) 09 April 2021 (2021-04-09) description, paragraphs 42-56, and figures 1-3	2-17
Y	CN 103273857 A (BEIJING UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 04 September 2013 (2013-09-04) description, paragraphs 7-57, and figures 1-7	2-17
Y	CN 201423907 Y (WANGXIANG EV CO., LTD. et al.) 17 March 2010 (2010-03-17) description, pages 2-3, and figures 1-2	2-17
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 04 July 2023		Date of mailing of the international search report 19 July 2023
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

International application No.

PCT/CN2022/130059

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 107985298 A (CHINA AUTOMOTIVE ENGINEERING RESEARCH INSTITUTE CO., LTD. et al.) 04 May 2018 (2018-05-04) entire document	1-24
A	CN 113165637 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 23 July 2021 (2021-07-23) entire document	1-24
A	US 2006113127 A1 (CHINA FIRST AUTOMOBILE GROUP CORP.) 01 June 2006 (2006-06-01) entire document	1-24
A	US 2016214598 A1 (TOYOTA MOTOR CO., LTD.) 28 July 2016 (2016-07-28) entire document	1-24

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/130059

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	112622643	A	09 April 2021	CN 214929031 U	30 November 2021
CN	112158082	A	01 January 2021	None	
CN	103273857	A	04 September 2013	CN 103273857 B	25 March 2015
CN	201423907	Y	17 March 2010	None	
CN	107985298	A	04 May 2018	None	
CN	113165637	A	23 July 2021	CN 113165637 B	29 October 2021
				BR 112021011196 A2	31 August 2021
				EP 3895946 A1	20 October 2021
				MX 389526 B	21 January 2022
				US 2022041164 A1	10 February 2022
				JP 7047940 B2	05 April 2022
				US 11420628 B2	23 August 2022
				WO 2020121465 A1	18 June 2020
US	2006113127	A1	01 June 2006	US 7343993 B2	18 March 2008
				WO 2004052672 A1	24 June 2004
				JP 2006514897 A	18 May 2006
				DE 10393594 T5	12 January 2006
				CN 1420034 A	28 May 2003
				CN 1291855 C	27 December 2006
US	2016214598	A1	28 July 2016	WO 2015033942 A1	12 March 2015
				JP 2015051686 A	19 March 2015
				CN 105531138 A	27 April 2016

<p>A. 主题的分类</p> <p>B60K1/02(2006.01)i; B60L15/38(2006.01)i</p> <p>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</p>																							
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>B60K, B60L</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNXTX, ENTXTC, CJFD, CNKI, ENTXT, JPTXT:车速, 速度, 档位, 倒车, 倒挡, 电机, 双电机, 三电机, 后电机, 后马达, 前电机, 前马达, 节能, 开启, 空挡, 零, 起动, 启动, 关闭, 关断, 切断, 停用, 停止, 暂停, 前进, 请求扭矩, 扭矩, 需求, 转矩, 驻车, single motor, dual motor, front motor, rear motor, speed, velocity, double motor, dirve, reverse, neutral, gear, sport, eco mode, normal mode, travel mode, switch, shut, start</p>																							
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 112622643 A (武汉格罗夫氢能汽车有限公司) 2021年4月9日 (2021 - 04 - 09) 说明书第42-56段, 图1-3</td> <td>1, 18-24</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 112158082 A (张玉清) 2021年1月1日 (2021 - 01 - 01) 说明书第25-33段, 图1</td> <td>1, 18-24</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 112622643 A (武汉格罗夫氢能汽车有限公司) 2021年4月9日 (2021 - 04 - 09) 说明书第42-56段, 图1-3</td> <td>2-17</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 103273857 A (北京工业大学) 2013年9月4日 (2013 - 09 - 04) 说明书第7-57段, 图1-7</td> <td>2-17</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 201423907 Y (万向电动汽车有限公司 等) 2010年3月17日 (2010 - 03 - 17) 说明书第2-3页, 图1-2</td> <td>2-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107985298 A (中国汽车工程研究院股份有限公司 等) 2018年5月4日 (2018 - 05 - 04) 全文</td> <td>1-24</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 112622643 A (武汉格罗夫氢能汽车有限公司) 2021年4月9日 (2021 - 04 - 09) 说明书第42-56段, 图1-3	1, 18-24	X	CN 112158082 A (张玉清) 2021年1月1日 (2021 - 01 - 01) 说明书第25-33段, 图1	1, 18-24	Y	CN 112622643 A (武汉格罗夫氢能汽车有限公司) 2021年4月9日 (2021 - 04 - 09) 说明书第42-56段, 图1-3	2-17	Y	CN 103273857 A (北京工业大学) 2013年9月4日 (2013 - 09 - 04) 说明书第7-57段, 图1-7	2-17	Y	CN 201423907 Y (万向电动汽车有限公司 等) 2010年3月17日 (2010 - 03 - 17) 说明书第2-3页, 图1-2	2-17	A	CN 107985298 A (中国汽车工程研究院股份有限公司 等) 2018年5月4日 (2018 - 05 - 04) 全文	1-24
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
X	CN 112622643 A (武汉格罗夫氢能汽车有限公司) 2021年4月9日 (2021 - 04 - 09) 说明书第42-56段, 图1-3	1, 18-24																					
X	CN 112158082 A (张玉清) 2021年1月1日 (2021 - 01 - 01) 说明书第25-33段, 图1	1, 18-24																					
Y	CN 112622643 A (武汉格罗夫氢能汽车有限公司) 2021年4月9日 (2021 - 04 - 09) 说明书第42-56段, 图1-3	2-17																					
Y	CN 103273857 A (北京工业大学) 2013年9月4日 (2013 - 09 - 04) 说明书第7-57段, 图1-7	2-17																					
Y	CN 201423907 Y (万向电动汽车有限公司 等) 2010年3月17日 (2010 - 03 - 17) 说明书第2-3页, 图1-2	2-17																					
A	CN 107985298 A (中国汽车工程研究院股份有限公司 等) 2018年5月4日 (2018 - 05 - 04) 全文	1-24																					
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																							
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“D” 申请人在国际申请中引证的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																							
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2023年7月4日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2023年7月19日</p>																					
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p>		<p>授权官员</p> <p>李志娜</p> <p>电话号码 (+86) 027-59371221</p>																					

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
A	CN 113165637 A (日产自动车株式会社) 2021年7月23日 (2021 - 07 - 23) 全文	1-24
A	US 2006113127 A1 (CHINA FIRST AUTOMOBILE GROUP CORP) 2006年6月1日 (2006 - 06 - 01) 全文	1-24
A	US 2016214598 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD) 2016年7月28日 (2016 - 07 - 28) 全文	1-24

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/130059

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	112622643	A	2021年4月9日	CN 214929031 U	2021年11月30日
CN	112158082	A	2021年1月1日	无	
CN	103273857	A	2013年9月4日	CN 103273857 B	2015年3月25日
CN	201423907	Y	2010年3月17日	无	
CN	107985298	A	2018年5月4日	无	
CN	113165637	A	2021年7月23日	CN 113165637 B	2021年10月29日
				BR 112021011196 A2	2021年8月31日
				EP 3895946 A1	2021年10月20日
				MX 389526 B	2022年1月21日
				US 2022041164 A1	2022年2月10日
				JP 7047940 B2	2022年4月5日
				US 11420628 B2	2022年8月23日
				WO 2020121465 A1	2020年6月18日
US	2006113127	A1	2006年6月1日	US 7343993 B2	2008年3月18日
				WO 2004052672 A1	2004年6月24日
				JP 2006514897 A	2006年5月18日
				DE 10393594 T5	2006年1月12日
				CN 1420034 A	2003年5月28日
				CN 1291855 C	2006年12月27日
US	2016214598	A1	2016年7月28日	WO 2015033942 A1	2015年3月12日
				JP 2015051686 A	2015年3月19日
				CN 105531138 A	2016年4月27日