(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116338356 A
(43)申请公布日 2023.06.27

(21)申请号 202310321338.6

(22)申请日 2023.03.29

(71)申请人 重庆长安新能源汽车科技有限公司
地址 401133 重庆市江北区鱼嘴镇永和路39号2屋208室

(72)发明人 谭曦 钟川

(74)专利代理机构 上海光华专利事务所(普通合伙) 31219
专利代理师 李铁

(51)Int.Cl.
G01R 31/00(2006.01)
G01R 1/04(2006.01)
G01M 17/007(2006.01)

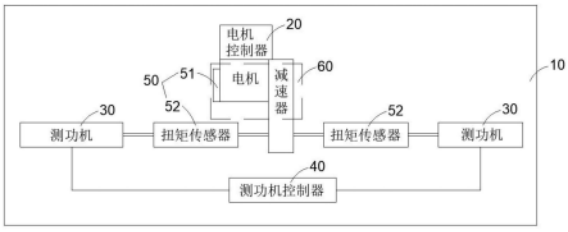
权利要求书2页 说明书9页 附图2页

(54)发明名称

电力驱动系统的测试装置、方法、设备及介质

(57)摘要

本发明涉及电力驱动系统的测试装置、方法、设备及介质，包括：测功机，设于试验台架上，与电力驱动组件相连，用以对所述电力驱动组件施加模拟负载；测功机控制器，设于所述试验台架上，与所述测功机相连，用以基于目标工况设定所述测功机的模拟负载；电机控制器，设于所述试验台架上，与所述电力驱动组件相连，用以基于所述目标工况对应的电机驱动数据，控制所述电力驱动组件在所述模拟负载下进行工况测试；检测传感器，与所述电力驱动组件相连，用以在所述工况测试中，采集所述电力驱动组件的运行数据。本发明针对电力驱动系统的性能测试，可以有效降低测试成本，并提高测试效率。



CN 116338356 A

1.电力驱动系统的测试装置,其特征在于,包括:

测功机,设于试验台架上,与电力驱动组件相连,用以对所述电力驱动组件施加模拟负载;

测功机控制器,设于所述试验台架上,与所述测功机相连,用以基于目标工况设定所述测功机的模拟负载;

电机控制器,设于所述试验台架上,与所述电力驱动组件相连,用以基于所述目标工况对应的电机驱动数据,控制所述电力驱动组件在所述模拟负载下进行工况测试;以及

检测传感器,与所述电力驱动组件相连,用以在所述工况测试中,采集所述电力驱动组件的运行数据。

2.根据权利要求1所述的电力驱动系统的测试装置,其特征在于:所述目标工况设定为车辆在预设坡度的道路条件下从初始车速加速至多个预设的车速阈值。

3.根据权利要求1所述的电力驱动系统的测试装置,其特征在于:所述电机驱动数据是所述电力驱动组件对应的同质量车辆在所述目标工况中进行实际测试所得到的,其中,所述电机驱动数据包括测试转速数据与测试扭矩数据。

4.根据权利要求1所述的电力驱动系统的测试装置,其特征在于:在所述电机控制器控制所述电力驱动组件进行工况测试之前,所述电机控制器还用以控制所述电力驱动组件运行,以使所述电力驱动组件达到预设的工作温度。

5.根据权利要求1所述的电力驱动系统的测试装置,其特征在于:所述检测传感器包括:

扭矩传感器,设于所述电力驱动组件与所述测功机之间,用以检测所述电力驱动组件的扭矩数据;

温度传感器,与所述电力驱动组件相连,用以检测所述电力驱动组件的温度数据。

6.根据权利要求1所述的电力驱动系统的测试装置,其特征在于:还包括冷却系统,用以向所述电力驱动组件输送冷却液。

7.电力驱动系统的测试方法,其特征在于,包括:

通过测功机控制器基于目标工况设定测功机的模拟负载,其中,所述测功机控制器与所述测功机设于试验台架上,且所述测功机控制器与所述测功机相连;

通过电机控制器基于所述目标工况设定电力驱动组件的电机驱动数据,其中,所述电机控制器设于所述试验台架上;

通过所述电机控制器基于所述电机驱动数据控制所述电力驱动组件在所述模拟负载下进行工况测试,其中,所述模拟负载是所述测功机对所述电力驱动组件施加的负载;

通过检测传感器在所述工况测试中采集所述电力驱动组件的运行数据,其中,所述检测传感器与所述电力驱动组件相连。

8.根据权利要求7所述的电力驱动系统的测试方法,其特征在于:所述目标工况设定为车辆在预设坡度的道路条件下从初始车速加速至多个预设的车速阈值。

9.一种电子设备,其特征在于,所述电子设备包括:

一个或多个处理器;

存储装置,用于存储一个或多个程序,当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行时,使得所述电子设备实现如权利要求7至8中任一项所述的电力驱动系统的测试方

法。

10.一种计算机可读存储介质,其特征在于,其上存储有计算机程序,当所述计算机程序被计算机的处理器执行时,使计算机执行权利要求7至8中任一项所述的电力驱动系统的测试方法。

电力驱动系统的测试装置、方法、设备及介质

技术领域

[0001] 本发明涉及车辆动力系统技术领域，具体涉及电力驱动系统的测试装置、方法、设备及介质。

背景技术

[0002] 电力驱动系统是电动车辆的动力输出单元。在电力驱动系统的产品开发过程中，需要对其进行性能测试，以分析电力驱动系统的性能。

[0003] 目前，电力驱动系统在进行性能测试时，存在测试成本高且测试效率低的问题。例如，中国发明专利公开号为CN104729859A的专利文献公开了汽车爬坡测试方法和测试系统，包括S1、试验前测试环境和测试车辆的准备步骤；S2、对测试车辆和底盘测功机进行预热的步骤；S3、对测试车辆进行道路滑行试验，同时记录试验过程中的运行数据，道路滑行试验的步骤包括：S10、在底盘测功机设置道路模拟阻力系数，进行道路滑行试验，并判断滑行是否正常；S20、如果判断滑行正常，则逐渐增加坡面的坡度，直到保证发动机转速达到最大扭矩转速且车速稳定，记录此时的车速、坡度和轮边驱动力，并对车辆的爬坡性能进行分析；S30、进行最大爬坡试验；S4、根据步骤S3中所记录的数据进行数据分析。其通过在底盘测功机内配置模拟系数对底盘测功机上的测试车辆进行试验，来测试车辆发动机性能。测试过程较为复杂，需要大量的人力和物力，存在测试成本高且测试效率低的问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供电力驱动系统的测试装置、方法、设备及介质，以解决现有技术中电力驱动系统的测试成本高且测试效率低的问题。

[0005] 为了实现上述目的，本发明采用的技术方案如下：

[0006] 本发明提供一种电力驱动系统的测试装置，包括：

[0007] 测功机，设于试验台架上，与电力驱动组件相连，用以对所述电力驱动组件施加模拟负载；

[0008] 测功机控制器，设于所述试验台架上，与所述测功机相连，用以基于目标工况设定所述测功机的模拟负载；

[0009] 电机控制器，设于所述试验台架上，与所述电力驱动组件相连，用以基于所述目标工况对应的电机驱动数据，控制所述电力驱动组件在所述模拟负载下进行工况测试；以及

[0010] 检测传感器，与所述电力驱动组件相连，用以在所述工况测试中，采集所述电力驱动组件的运行数据。

[0011] 根据上述技术手段，可以在试验台架上基于目标工况下的负载与电机驱动数据测试电力驱动系统，从而得到目标工况下的运行数据，此运行数据为性能分析提供了数据基础。该测试装置通过简单的测试部件并配置匹配工况的负载与电机驱动数据即可对电力驱动系统进行目标工况下的性能测试，降低了测试成本，并且提高了测试效率。

[0012] 进一步，所述目标工况设定为车辆在预设坡度的道路条件下从初始车速加速至多

个预设的车速阈值。

[0013] 根据上述技术手段，可以基于测试需求，测试电力驱动系统在设定坡度的道路工况下的运行性能。

[0014] 进一步，所述电机驱动数据是所述电力驱动组件对应的同质量车辆在所述目标工况中进行实际测试所得到的，其中，所述电机驱动数据包括测试转速数据与测试扭矩数据。

[0015] 根据上述技术手段，此电机驱动数据是实际车辆在实际工况下进行测试所得到的数据，基于此电机驱动数据进行测试时，可以提高测试准确度。

[0016] 进一步，在所述电机控制器控制所述电力驱动组件进行工况测试之前，所述电机控制器还用以控制所述电力驱动组件运行，以使所述电力驱动组件达到预设的工作温度。

[0017] 根据上述技术手段，可以保证电力驱动组件达到正常工作温度后再进行工况测试。

[0018] 进一步，所述检测传感器包括：

[0019] 扭矩传感器，设于所述电力驱动组件与所述测功机之间，用以检测所述电力驱动组件的扭矩数据；

[0020] 温度传感器，与所述电力驱动组件相连，用以检测所述电力驱动组件的温度。

[0021] 根据上述技术手段，可以检测电力驱动组件的扭矩数据与运行温度，为分析电力驱动组件的运行性能提供数据基础。

[0022] 进一步，电力驱动系统的测试装置还包括冷却系统，用以向所述电力驱动组件输送冷却液。

[0023] 根据上述技术手段，通过冷却系统可以预先将电力驱动组件的电机冷却至正常工作温度。

[0024] 本发明还提供电力驱动系统的测试方法，包括：

[0025] 通过测功机控制器基于目标工况设定测功机的模拟负载，其中，所述测功机控制器与所述测功机设于试验台架上，且所述测功机控制器与所述测功机相连；

[0026] 通过电机控制器基于所述目标工况设定电力驱动组件的电机驱动数据，其中，所述电机控制器设于所述试验台架上；

[0027] 通过电机控制器基于所述电机驱动数据控制所述电力驱动组件在所述模拟负载下进行工况测试，其中，所述模拟负载是所述测功机对所述电力驱动组件施加的负载；

[0028] 通过检测传感器在所述工况测试中采集所述电力驱动组件的运行数据，其中，所述检测传感器与所述电力驱动组件相连。

[0029] 根据上述技术手段，通过对电力驱动组件配置目标工况的负载与电机驱动数据，即可对电力驱动系统进行目标工况下的性能测试，并获取测试时的运行数据以支持分析。此测试方法降低了测试成本，并且提高了测试效率。

[0030] 进一步，所述目标工况设定为车辆在预设坡度的道路条件下从初始车速加速至多个预设的车速阈值。

[0031] 根据上述技术手段，可以基于测试需求，测试电力驱动系统在设定坡度的道路工况下的运行性能。

[0032] 一种电子设备，所述电子设备包括：

[0033] 一个或多个处理器；

[0034] 存储装置，用于存储一个或多个程序，当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行时，使得所述电子设备实现上述的电力驱动系统的测试方法。

[0035] 一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，当所述计算机程序被计算机的处理器执行时，使计算机执行上述的电力驱动系统的测试方法。

[0036] 本发明的有益效果：本发明针对电力驱动系统的性能测试，可以有效降低测试成本，并提高测试效率。

附图说明

[0037] 图1为本发明的电力驱动系统的测试装置的结构框图。

[0038] 图2为本发明的冷却系统的连接结构框图。

[0039] 图3为本发明的高压直流电源的连接结构框图。

[0040] 图4为本发明的电力驱动系统的测试方法的流程示意图。

[0041] 图5为本发明的电子设备的计算机系统的结构示意图。

具体实施方式

[0042] 以下将参照附图和优选实施例来说明本发明的实施方式，本领域技术人员可由本说明书中所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点与功效。本发明还可以通过另外不同的具体实施方式加以实施或应用，本说明书中的各项细节也可以基于不同观点与应用，在没有背离本发明的精神下进行各种修饰或改变。应当理解，优选实施例仅为了说明本发明，而不是为了限制本发明的保护范围。

[0043] 需要说明的是，以下实施例中所提供的图示仅以示意方式说明本发明的基本构想，遂图式中仅显示与本发明中有关的组件而非按照实际实施时的组件数目、形状及尺寸绘制，其实际实施时各组件的型态、数量及比例可为一种随意的改变，且其组件布局型态也可能更为复杂。

[0044] 首先需要说明的是，电力驱动系统是电动车辆的动力输出单元，其可以包括电机、电机控制器以及传动组件。在电机驱动系统搭载至整车应用前，需要对其进行性能测试，以分析系统性能。

[0045] 在实际对电力驱动系统进行性能测试时，存在测试成本高且测试效率低的问题。本发明的电力驱动系统的测试装置可以基于目标工况设定电力驱动系统的电机驱动数据，并利用测功机来模拟目标工况下电动驱动系统的负载。进而，测试装置可以在试验台架上基于目标工况下的负载与电机驱动数据运行电力驱动系统，从而得到目标工况下的运行数据，此运行数据为性能分析提供了有效数据。本测试装置在测试电动驱动系统在目标工况下的性能时，仅通过简单的测试部件并配置匹配工况的负载与电机驱动数据即可对电力驱动系统进行目标工况下的性能测试，降低了测试成本，并且提高了测试效率。

[0046] 请参阅图1所示，图1是本申请的一示例性实施例示出的电力驱动系统的测试装置的框图。该测试装置可以应用于电动车辆的驱动系统性能测试中，也可适用于混合动力车辆的驱动系统性能测试中，本实施例不对该装置所适用的实施环境进行限制。该示例性的电力驱动系统的测试装置可以包括试验台架10上的电机控制器20、测功机30、测功机控制器40以及检测传感器50。其中，此测试装置整体可以安装于试验台架10上，以进行性能测

试。电力驱动系统可以包括电机控制器20和电力驱动组件60，电机控制器20可以基于目标工况配置电力驱动组件60的电机驱动数据，并基于电机驱动数据控制电力驱动组件60运行。测功机30可以对电力驱动组件60施加模拟负载。测功机控制器40可以基于目标工况配置测功机上的模拟负载。在测试装置进行检测时，电机控制器20可以基于目标工况对应的电机驱动数据去控制电力驱动组件60在模拟负载下进行工况测试，进一步地，检测传感器50可以采集电力驱动组件60进行工况测试时的运行数据，此运行数据可以为电力驱动系统的性能分析提供数据基础。

[0047] 请参阅图1所示，在本发明的一个实施例中，试验台架10可为电机控制器20、测功机30、测功机控制器40、检测传感器50或者其他部件提供安装空间。各个部件可以采用任意连接件与试验台架10连接，连接件的类型在此可不加限制，可以是连接座、螺栓、或者其他连接件。

[0048] 请参阅图1及图3所示，在本发明的一个实施例中，电机控制器20可以与电力驱动组件60相连，从而控制电力驱动组件60的电机驱动数据。具体的，为了准确测试电力驱动系统在目标工况下的性能，可以预先确定与电力驱动组件60所对应的车辆A具有相同质量的车辆B，在目标工况下对车辆B进行实际测试后，可以获得车辆B的电力驱动系统在测试过程中的电机转速数据和电机扭矩数据。由于同质量的车辆在相同工况下的电机驱动数据相同，此电机转速数据和电机扭矩数据可以作为测试转速数据与测试扭矩数据形成电机驱动数据，并应用于电力驱动组件60的模拟工况测试中。此电机驱动数据是实际车辆在实际工况下进行测试所得到的，更加准确。因此，电机控制器20利用该电机驱动数据控制电力驱动组件60进行测试时，测试结果也会更加准确。需要说明的是，电机控制器20可以连接高压直流电源70，高压直流电源70可以输入额定工作电压。

[0049] 需要说明的是，目标工况可以基于测试需求进行设定，例如，需要测试电力驱动系统的爬坡性能时，目标工况可以设置为爬坡工况，爬坡工况可以具体设置为车辆在预设坡度的道路条件下从初始车速加速至多个预设的车速阈值。具体地来说，多个预设的车速阈值可以区分为第一车速阈值、第二车速阈值、第三车速阈值及第四车速阈值。当第一车速阈值设定为10km/h且初始车速设定为0km/h，此时目标工况即为车辆在预设坡度的道路条件下车速从0km/h加速至10km/h。当第二车速阈值设定为20km/h且初始车速设定为0km/h，此时目标工况即为车辆在预设坡度的道路条件下车速从0km/h加速至20km/h。当第三车速阈值设定为30km/h且初始车速设定为0km/h，此时目标工况即为车辆在预设坡度的道路条件下车速从0km/h加速至30km/h。当第四车速阈值设定为40km/h且初始车速设定为0km/h，此时目标工况即为车辆在预设坡度的道路条件下车速从0km/h加速至40km/h。

[0050] 在本发明的一个实施例中，测功机控制器40可以基于目标工况设定测功机30对电力驱动组件60所要施加的负载。具体的，当目标工况设置为爬坡工况时，测功机控制器40内可以预先基于爬坡工况的具体数据配置该工况对应的负载，例如，根据爬坡工况下的道路阻力参数、整车质量、测试装置中各个检测部件之间的通讯文件去配置爬坡工况对应的负载。

[0051] 请参阅图1所示，在本发明的一个实施例中，检测传感器50可以检测工况测试中电力驱动组件60的运行数据。具体的，对电力驱动系统进行目标工况的测试时，电机控制器20基于目标工况对应的电机驱动数据例如测试转速数据及测试扭矩数据，可以控制电力驱动

组件60开始运行测试。同时，测功机控制器40可以控制测功机30对电力驱动组件60施加目标工况对应的负载，从而可开始工况测试。在此测试过程中，检测传感器50可以检测运行数据，以为性能分析提供数据基础。需要说明的是，检测传感器50可以包括扭矩传感器51以及温度传感器52，扭矩传感器51可以连接于电力驱动组件60以及测功机30之间，来检测电力驱动组件60的扭矩数据。温度传感器52可以与电力驱动组件相连，来检测电力驱动组件60的运行温度。温度传感器52的安装位置不限，可以是安装在电力驱动组件60的电机外壳内，也可以是安装在电力驱动组件60的电机外壳表面，也可以安装在其他可以测量到电力驱动组件60的电机温度的位置。值得提及的是，温度传感器52的数据可以传输至电机控制器20中，电机控制器20中可以预先设定温度保护阈值，例如80度、75度或者其他温度。当温度传感器52的数据高于温度保护阈值时，则电机控制器20可以进行温度提示。

[0052] 在本发明的一个实施例中，工况测试的具体过程可以是进行多次起停操作，并记录每次起停操作中的运行数据。例如，在预设的坡度上，通过电机控制器20以控制电力驱动组件60以当前工况对应的测试转速数据与测试扭矩数据运行，并同时通过测功机30对电力驱动组件60施加负载，直至车速达到第一车速阈值，例如10km/h。此过程中通过检测传感器50记录电力驱动组件60的运行数据。接着，可以停止运行电力驱动组件60。在间隔一定时间例如5秒后，可以再次进行测试，直至车速达到第二车速阈值，例如20km/h，并记录运行数据。如此进行多次起停操作，可完成工况测试。值得说明的是，在进行工况检测的过程中，若电力驱动系统无法启动、车速无法达到目标车速，或者出现电力驱动中断等情况，则说明电力驱动系统存在问题。在正常情况下，电力驱动系统可以正常启动并达到目标车速。

[0053] 在本发明的一个实施例中，需要说明的是，在进行工况测试之前，电机控制器20可以控制电力驱动组件60运行进行预热，以使电力驱动组件60达到正常工作温度后，可以开始进行多次起停操作。预热的过程可不加限制，举例来说，可以是通过电机控制器20控制电力驱动组件60以测试转速数据与测试扭矩数据来运行，以达到正常工作温度。

[0054] 请参阅图2所示，需要注意的是，本测试装置还可以包括冷却系统80，可以向电力驱动组件60输送冷却液。在每次起停操作的运行起步前，通过冷却系统80可以预先将电力驱动组件60的电机冷却至正常工作温度，例如正常工作温度满足大于等于5度且小于等于60度。

[0055] 请参阅图4所示，本发明提供了一种电力驱动系统的测试方法，可以应用于电动车辆的驱动系统性能测试中，也可适用于混合动力车辆的驱动系统性能测试中，以提高驱动系统的测试效率，同时降低测试成本，本实施例不对该方法所适用的实施环境进行限制。电力驱动系统的测试方法可以包括如下步骤：

[0056] 步骤S410：通过测功机控制器基于目标工况设定测功机的模拟负载，其中，所述测功机控制器与所述测功机设于试验台架上，且所述测功机控制器与所述测功机相连；

[0057] 步骤S420：通过电机控制器基于所述目标工况设定电力驱动组件的电机驱动数据，其中，所述电机控制器设于所述试验台架上；

[0058] 步骤S430：通过电机控制器基于所述电机驱动数据控制所述电力驱动组件在所述模拟负载下进行工况测试，其中，所述模拟负载是所述测功机对所述电力驱动组件施加的负载；

[0059] 步骤S440：通过检测传感器在所述工况测试中采集所述电力驱动组件的运行数

据，其中，所述检测传感器与所述电力驱动组件相连。

[0060] 在本发明的一个实施例中，当执行步骤S410时，即通过测功机控制器基于目标工况设定测功机的模拟负载。具体的，测功机控制器40可以基于目标工况设定测功机30对电力驱动组件60所要施加的负载。具体的，目标工况可以基于测试需求进行设定，当目标工况设置为爬坡工况时，测功机控制器40内可以预先基于爬坡工况的具体数据配置该工况对应的负载，例如，根据爬坡工况下的道路阻力参数、整车质量、测试装置中各个检测部件之间的通讯文件去配置爬坡工况对应的负载。进一步地，目标工况为爬坡工况时，工况可以具体设置为车辆在预设坡度的道路条件下从初始车速加速至多个预设的车速阈值。具体地来说，多个预设的车速阈值可以区分为第一车速阈值、第二车速阈值、第三车速阈值及第四车速阈值。当第一车速阈值设定为10km/h且初始车速设定为0km/h，此时目标工况即为车辆在预设坡度的道路条件下车速从0km/h加速至10km/h。当第二车速阈值设定为20km/h且初始车速设定为0km/h，此时目标工况即为车辆在预设坡度的道路条件下车速从0km/h加速至20km/h。当第三车速阈值设定为30km/h且初始车速设定为0km/h，此时目标工况即为车辆在预设坡度的道路条件下车速从0km/h加速至30km/h。当第四车速阈值设定为40km/h且初始车速设定为0km/h，此时目标工况即为车辆在预设坡度的道路条件下车速从0km/h加速至40km/h。

[0061] 在本发明的一个实施例中，当执行步骤S420时，即通过电机控制器基于所述目标工况设定电力驱动组件的电机驱动数据。具体的，电机控制器20可以与电力驱动组件60相连，从而控制电力驱动组件60的电机驱动数据。需要说明的是，为了准确测试电力驱动系统在目标工况下的性能，可以预先确定与电力驱动组件60所对应的车辆A具有相同质量的车辆B，在目标工况下对车辆B进行实际测试后，可以获得车辆B的电力驱动系统在测试过程中的电机转速数据和电机扭矩数据。由于同质量的车辆在相同工况下的电机驱动数据相同，此电机转速数据和电机扭矩数据可以作为测试转速数据与测试扭矩数据形成电机驱动数据，并应用于电力驱动组件60的模拟工况测试中。此电机驱动数据是实际车辆在实际工况下进行测试所得到的，更加准确。因此，电机控制器20利用该电机驱动数据控制电力驱动组件60进行测试时，测试结果也会更加准确。

[0062] 在本发明的一个实施例中，当执行步骤S430时，即通过电机控制器基于所述电机驱动数据控制所述电力驱动组件在所述模拟负载下进行工况测试，其中，所述模拟负载是所述测功机对所述电力驱动组件施加的负载。具体的，工况测试的具体过程可以是进行多次起停操作，并记录每次起停操作中的运行数据。例如，在预设的坡度上，通过电机控制器20以控制电力驱动组件60以当前工况对应的电机驱动数据运行，并同时通过测功机30对电力驱动组件60施加模拟负载，直至车速达到第一车速阈值，例如10km/h。接着，可以停止运行电力驱动组件60。在间隔一定时间例如5秒后，可以再次进行测试，直至车速达到第二车速阈值，例如20km/h。如此进行多次起停操作，可完成工况测试。值得说明的是，在进行工况检测的过程中，若电力驱动系统无法启动、车速无法达到目标车速，或者出现电力驱动中断等情况，则说明电力驱动系统存在问题。在正常情况下，电力驱动系统可以正常启动并达到目标车速。

[0063] 需要说明的是，在进行工况测试之前，电机控制器20可以控制电力驱动组件60运行，以使电力驱动组件60达到正常工作温度后，可以开始进行多次起停操作。预设的过程可

不加限制，举例来说，可以是通过电机控制器20以控制电力驱动组件60以目标工况对应的测试转速数据与测试扭矩数据运行，并进行多次循环，直至电力驱动组件60达到正常工作温度。进一步地，在每次起停操作的运行起步前，通过冷却系统80可以预先将电力驱动组件60的电机冷却至正常工作温度，例如正常工作温度满足大于等于5度且小于等于60度。

[0064] 在本发明的一个实施例中，当执行步骤S440时，即通过检测传感器在所述工况测试中采集所述电力驱动组件的运行数据，其中，所述检测传感器与所述电力驱动组件相连。具体的，检测传感器50可以检测工况测试中电力驱动组件60的运行数据。具体的，在工况测试过程中，检测传感器50可以检测电力驱动组件60的运行数据，以为性能分析提供数据基础。需要说明的是，检测传感器50可以包括扭矩传感器51以及温度传感器52，扭矩传感器51可以连接于电力驱动组件60以及测功机30之间，来检测电力驱动组件60的扭矩数据。温度传感器52可以与电力驱动组件相连，来检测电力驱动组件60的运行温度。温度传感器52的安装位置不限，可以是安装在电力驱动组件60的电机外壳内，也可以是安装在电力驱动组件60的电机外壳表面，也可以安装在其他可以测量到电力驱动组件60的电机温度的位置。值得提及的是，温度传感器52的数据可以传输至电机控制器20中，电机控制器20中可以预先设定温度保护阈值，例如80度、75度或者其他温度。当温度传感器52的数据高于温度保护阈值时，则电机控制器20可以进行温度提示。

[0065] 可见，在上述方案中，首先基于目标工况设定电力驱动系统的电机驱动数据，并利用测功机来模拟目标工况下电动驱动系统的负载。进而可以基于目标工况下的负载与电机驱动数据运行电力驱动系统，从而得到目标工况下的运行数据，此运行数据为性能分析提供了有效数据。上述方案在测试电动驱动系统在目标工况下的性能时，仅通过简单的测试部件并配置匹配工况的负载与电机驱动数据即可对电力驱动系统进行目标工况下的性能测试，降低了测试成本，并且提高了测试效率。

[0066] 本申请的实施例还提供了一种电子设备，包括：一个或多个处理器；存储装置，用于存储一个或多个程序，当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行时，使得所述电子设备实现上述各个实施例中提供的电力驱动系统的测试方法。

[0067] 图5示出了适于用来实现本申请实施例的电子设备的计算机系统的结构示意图。需要说明的是，图5示出的电子设备的计算机系统仅是一个示例，不应对本申请实施例的功能和使用范围带来任何限制。

[0068] 如图5所示，计算机系统包括中央处理单元(CentralProcessingUnit，CPU)501，其可以根据存储在只读存储器(Read-OnlyMemory，ROM)502中的程序或者从储存部分508加载到随机访问存储器(RandomAccessMemory，RAM)503中的程序而执行各种适当的动作和处理，例如执行上述实施例中所述的电力驱动系统的测试方法。在RAM503中，还存储有系统操作所需的各种程序和数据。CPU501、ROM502以及RAM503通过总线504彼此相连。输入/输出(Input/Output，I/O)接口505也连接至总线504。

[0069] 以下部件连接至I/O接口505：包括键盘、鼠标等的输入部分506；包括诸如阴极射线管(Cathode RayTube，CRT)、液晶显示器(LiquidCrystalDisplay，LCD)等以及扬声器等的输出部分507；包括硬盘等的储存部分508；以及包括诸如LAN(LocalAreaNetwork，局域网)卡、调制解调器等的网络接口卡的通信部分509。通信部分509经由诸如因特网的网络执行通信处理。驱动器510也根据需要连接至I/O接口505。可拆卸介质511，诸如磁盘、光盘、磁

光盘、半导体存储器等等，根据需要安装在驱动器510上，以便于从其上读出的计算机程序根据需要被安装入储存部分508。

[0070] 特别地，根据本申请的实施例，上文参考流程图描述的过程可以被实现为计算机软件程序。例如，本申请的实施例包括一种计算机程序产品，其包括承载在计算机可读介质上的计算机程序，该计算机程序包含用于执行流程图所示的方法的计算机程序。在这样的实施例中，该计算机程序可以通过通信部分509从网络上被下载和安装，和/或从可拆卸介质511被安装。在该计算机程序被中央处理单元(CPU)501执行时，执行本申请的系统中限定的各种功能。

[0071] 需要说明的是，本申请实施例所示的计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质或者是上述两者的任意组合。计算机可读存储介质例如可以是电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件，或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子可以包括但不限于：具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机访问存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦式可编程只读存储器(ErasableProgrammableReadOnly Memory，EPROM)、闪存、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器(CompactDiscRead-OnlyMemory，CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本申请中，计算机可读的信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号，其中承载了计算机可读的计算机程序。这种传播的数据信号可以采用多种形式，包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读的信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质，该计算机可读介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。计算机可读介质上包含的计算机程序可以用任何适当的介质传输，包括但不限于：无线、有线等等，或者上述的任意合适的组合。

[0072] 附图中的流程图和框图，图示了按照本申请各种实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。其中，流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段、或代码的一部分，上述模块、程序段、或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意，在有些作为替换的实现中，方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如，两个接连地表示的方框实际上可以基本并行地执行，它们有时也可以按相反的顺序执行，这依所涉及的功能而定。也要注意的是，框图或流程图中的每个方框、以及框图或流程图中的方框的组合，可以用执行规定的功能或操作的专用的基于硬件的系统来实现，或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

[0073] 描述于本申请实施例中所涉及到的单元可以通过软件的方式实现，也可以通过硬件的方式来实现，所描述的单元也可以设置在处理器中。其中，这些单元的名称在某种情况下并不构成对该单元本身的限定。

[0074] 本申请的另一方面还提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该计算机程序被计算机的处理器执行时，使计算机执行如前所述的电力驱动系统的测试方法。该计算机可读存储介质可以是上述实施例中描述的电子设备中所包含的，也可以是单独存在，而未装配入该电子设备中。

[0075] 本申请的另一方面还提供了一种计算机程序产品或计算机程序，该计算机程序产

品或计算机程序包括计算机指令，该计算机指令存储在计算机可读存储介质中。计算机设备的处理器从计算机可读存储介质读取该计算机指令，处理器执行该计算机指令，使得该计算机设备执行上述各个实施例中提供的电力驱动系统的测试方法。

[0076] 上述实施例仅示例性说明本发明的原理及其功效，而非用于限制本发明。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本发明的精神及范畴下，对上述实施例进行修饰或改变。因此，但凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本发明所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变，仍应由本发明的权利要求所涵盖。

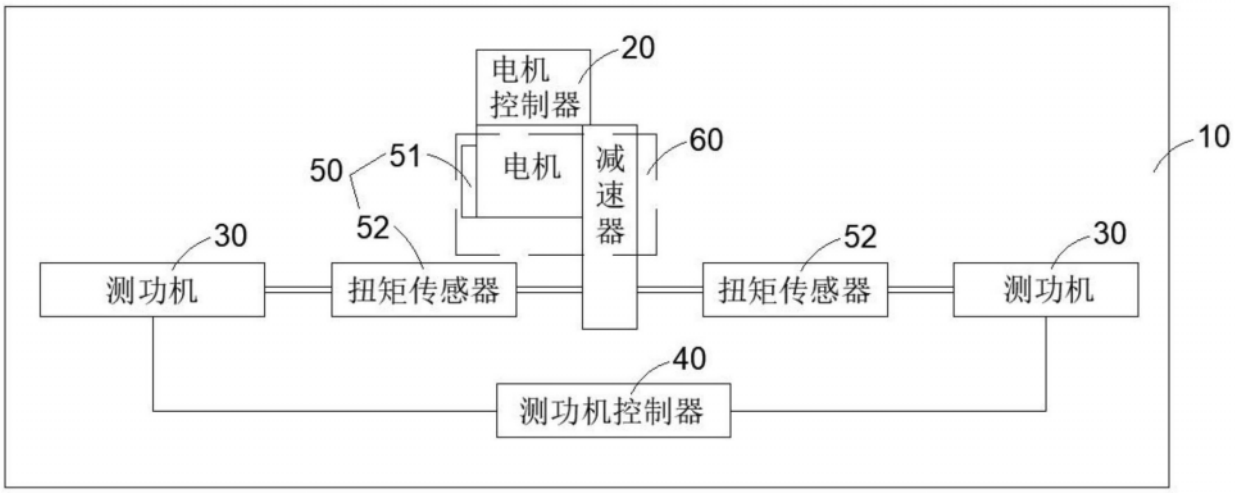

电机
控制器
20
10
50
51
电机
减
速
器
60
52
30
测功机
扭矩传感器
扭矩传感器
测功机
52
30
40
测功机控制器

图1

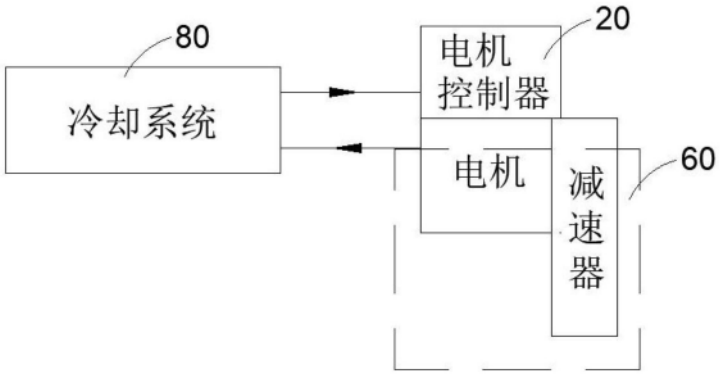

80
冷却系统
电机
控制器
20
电机
减
速
器
60

图2

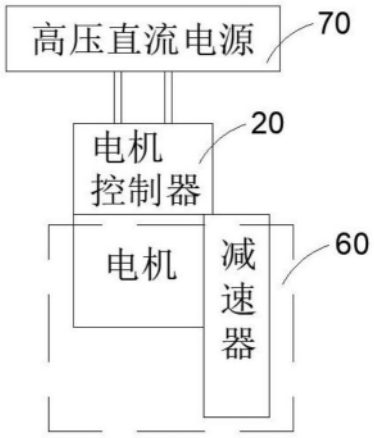

高压直流电源
70
电机
控制器
20
电机
减
速
器
60

图3

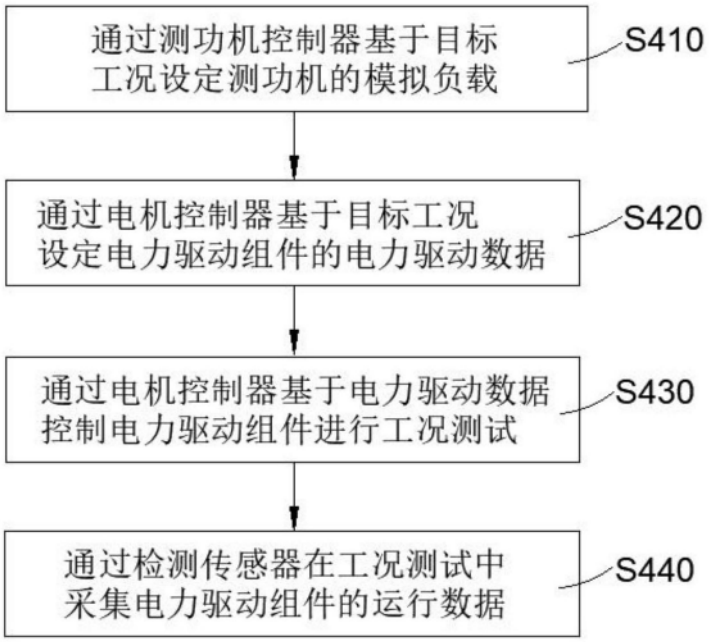

通过测功机控制器基于目标工况设定测功机的模拟负载
S410
通过电机控制器基于目标工况设定电力驱动组件的电力驱动数据
S420
通过电机控制器基于电力驱动数据控制电力驱动组件进行工况测试
S430
通过检测传感器在工况测试中采集电力驱动组件的运行数据
S440

图4

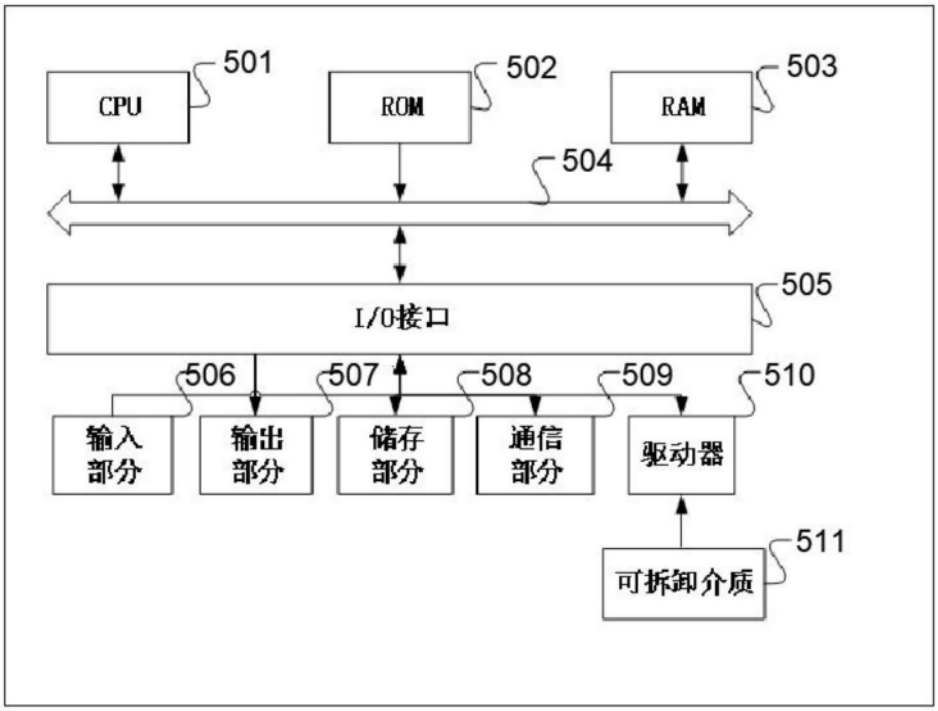

CPU
501
ROM
502
RAM
503
504
I/O接口
505
506
507
508
509
510
输入部分
输出部分
储存部分
通信部分
驱动器
511
可拆卸介质

图5