



(21) 申请号 202323111263.3

(22) 申请日 2023.11.17

(73) 专利权人 臻驱科技(上海)有限公司

地址 201203 上海市浦东新区(上海)自由贸易试验区郭守敬路498号8幢19号楼3层

(72) 发明人 申仲旻

(74) 专利代理机构 上海雍灏知识产权代理事务所(普通合伙) 31368

专利代理师 沈汶波

(51) Int.Cl.

G01M 13/022 (2019.01)

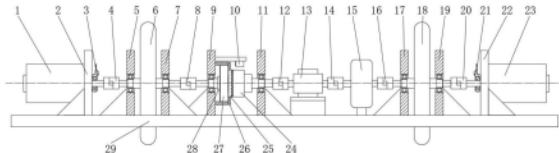
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种离合器的接合测试台架、系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种离合器的接合测试台架、系统,主动侧电机与离合器主动侧通过第一传递轴连接,被动侧电机与离合器被动侧通过第二传递轴连接;主动侧电机与离合器主动侧之间、被动侧电机与离合器被动侧之间设有惯量盘,惯量盘设于第一传递轴、第二传递轴上。主动侧电机、被动侧电机通过第一支架固定设置在测试台基座上;离合器主动侧、离合器被动侧、惯量盘两端的第一传递轴/第二传递轴通过第二支架设置在测试台基座上,第一传递轴、第二传递轴通过轴承设于第二支架上,从而第一传递轴、第二传递轴上的离合器主动侧、离合器被动侧、惯量盘可相对于测试台基座转动。



1. 一种离合器的接合测试台架,其特征在于,包括主动侧电机和被动侧电机,所述主动侧电机与离合器主动侧通过第一传递轴连接,所述被动侧电机与离合器被动侧通过第二传递轴连接;

所述主动侧电机与所述离合器主动侧之间、所述被动侧电机与所述离合器被动侧之间设有惯量盘,所述惯量盘设于所述第一传递轴、所述第二传递轴上;

所述主动侧电机、所述被动侧电机通过第一支架固定设置在测试台基座上;

所述离合器主动侧、所述离合器被动侧、所述惯量盘两端的所述第一传递轴/所述第二传递轴通过第二支架设置在测试台基座上,所述第一传递轴、第二传递轴通过轴承设于所述第二支架上,从而所述第一传递轴、第二传递轴可相对于所述第二支架转动,从而所述第一传递轴、第二传递轴上的所述离合器主动侧、所述离合器被动侧、所述惯量盘可相对于所述测试台基座转动。

2. 根据权利要求1所述的离合器的接合测试台架,其特征在于,所述主动侧电机为三相永磁同步电机,所述被动侧电机为带有定扭矩堵转功能的伺服电机。

3. 根据权利要求1所述的离合器的接合测试台架,其特征在于,所述主动侧电机、所述被动侧电机为三相永磁同步电机;

所述被动侧电机与所述离合器被动侧之间设有磁粉制动器,所述磁粉制动器设于所述惯量盘靠近所述离合器被动侧的一侧。

4. 根据权利要求3所述的离合器的接合测试台架,其特征在于,所述磁粉制动器与所述离合器被动侧之间设有扭矩传感器,用于获取所述第二传递轴上的实际扭矩。

5. 根据权利要求1所述的离合器的接合测试台架,其特征在于,所述主动侧电机连接所述第一传递轴的位置、所述被动侧电机连接所述第二传递轴的位置设置有旋转变压器,用于获取主动侧电机输出到第一传递轴、所述被动侧电机输出到第二传递轴上的转速。

6. 根据权利要求1所述的离合器的接合测试台架,其特征在于,所述离合器主动侧包括推环和主动齿,所述推环和所述主动齿之间设有电磁线圈;对所述电磁线圈通电,所述推环向靠近所述被动侧的方向位移,从而推动所述主动齿向靠近所述被动侧的方向位移;

所述主动齿在离合器脱开状态位于初始位置、在离合器接合状态位于接合位置;

所述离合器主动侧还包括非接触式距离传感器,所述非接触式距离传感器设于所述接合位置远离所述初始位置的一侧,用于获取所述主动齿向靠近所述被动侧的方向位移时的位移距离。

7. 根据权利要求6所述的离合器的接合测试台架,其特征在于,所述非接触式距离传感器与所述主动齿相对,用于直接感应获取所述主动齿的位移距离。

8. 根据权利要求6所述的离合器的接合测试台架,其特征在于,所述主动齿上设有套环,所述套环在轴向上与所述主动齿齐平、在径向上突出于所述主动齿,使得所述非接触式距离传感器与所述套环相对,从而所述非接触式距离传感器直接感应获取所述套环的位移距离,进而获取所述主动齿的位移距离。

9. 根据权利要求6所述的离合器的接合测试台架,其特征在于,所述非接触式距离传感器设置在固定架上,所述固定架设于所述主动齿的上方或设于所述主动齿的周向的任意位置。

10. 一种离合器的接合测试系统,其特征在于,包括上述权利要求1-9任一所述的离合

器的接合测试台架,所述主动侧电机、所述被动侧电机分别连接电机控制器,所述电机控制器与PC控制端连接,所述PC控制端向所述电机控制器输入指令,从而使得所述电机控制器控制所述主动侧电机、所述被动侧电机的运转。

一种离合器的接合测试台架、系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电磁离合器测试领域,尤其涉及一种离合器的接合测试台架、系统。

背景技术

[0002] 对于电磁离合器,在研发前期需要对牙嵌式电磁离合器的特性进行摸底验证,包括极限接合转矩验证、极限接合转速验证等,在研发中后期,需要对电磁离合器进行可靠性验证,以了解离合器的工作性能。在应用到车辆后,还需要对整车的离合控制进行测试。

实用新型内容

[0003] 为了克服上述技术缺陷,本实用新型的目的在于提供一种离合器的接合测试台架、系统,实现牙嵌式电磁离合器的极限接合转速测试、极限接合转矩测试、接合可靠性验证、整车的离合器控制测试等。

[0004] 本实用新型公开了一种离合器的接合测试台架,所述包括主动侧电机和被动侧电机,所述主动侧电机与离合器主动侧通过第一传递轴连接,所述被动侧电机与离合器被动侧通过第二传递轴连接;所述主动侧电机与所述离合器主动侧之间、所述被动侧电机与所述离合器被动侧之间设有惯量盘,所述惯量盘设于所述第一传递轴、所述第二传递轴上;所述主动侧电机、所述被动侧电机通过第一支架固定设置在测试台基座上;所述离合器主动侧、所述离合器被动侧、所述惯量盘两端的所述第一传递轴/所述第二传递轴通过第二支架设置在测试台基座上,所述第一传递轴、第二传递轴通过轴承设于所述第二支架上,从而所述第一传递轴、第二传递轴可相对于所述第二支架转动,从而所述第一传递轴、第二传递轴上的所述离合器主动侧、所述离合器被动侧、所述惯量盘可相对于所述测试台基座转动。

[0005] 优选的,所述主动侧电机为三相永磁同步电机,所述被动侧电机为带有定扭矩堵转功能的伺服电机。

[0006] 优选的,所述主动侧电机、所述被动侧电机为三相永磁同步电机;所述被动侧电机与所述离合器被动侧之间设有磁粉制动器,所述磁粉制动器设于所述惯量盘靠近所述离合器被动侧的一侧。

[0007] 优选的,所述磁粉制动器与所述离合器被动侧之间设有扭矩传感器,用于获取所述第二传递轴上的实际扭矩。

[0008] 优选的,所述主动侧电机连接所述第一传递轴的位置、所述被动侧电机连接所述第二传递轴的位置设置有旋转变压器,用于获取主动侧电机输出到第一传递轴、所述被动侧电机输出到第二传递轴上的转速。

[0009] 优选的,所述离合器主动侧包括推环和主动齿,所述推环和所述主动齿之间设有电磁线圈;对所述电磁线圈通电,所述推环向靠近所述被动侧的方向位移,从而推动所述主动齿向靠近所述被动侧的方向位移;所述主动齿在离合器脱开状态位于初始位置、在离合器接合状态位于接合位置;所述离合器主动侧还包括非接触式距离传感器,所述非接触式

距离传感器设于所述接合位置远离所述初始位置的一侧,用于获取所述主动齿向靠近所述被动侧的方向位移时的位移距离。

[0010] 优选的,所述非接触式距离传感器与所述主动齿相对,用于直接感应获取所述主动齿的位移距离。

[0011] 优选的,所述主动齿上设有套环,所述套环在轴向上与所述主动齿齐平、在径向上突出于所述主动齿,使得所述非接触式距离传感器与所述套环相对,从而所述非接触式距离传感器直接感应获取所述套环的位移距离,进而获取所述主动齿的位移距离。

[0012] 优选的,所述非接触式距离传感器设置在固定架上,所述固定架设于所述主动齿的上方或设于所述主动齿的周向的任意位置。

[0013] 本实用新型还公开了一种离合器的接合测试系统,包括上述的离合器的接合测试台架,所述主动侧电机、所述被动侧电机分别连接电机控制器,所述电机控制器与PC控制端连接,所述PC控制端向所述电机控制器输入指令,从而使得所述电机控制器控制所述主动侧电机、所述被动侧电机的运转。

[0014] 采用了上述技术方案后,与现有技术相比,具有以下有益效果:

[0015] 1.本发明的测试台架可以进行极限转速测试、极限转矩测试、接合可靠性测试、整车接合控制测试,通过设置所述惯量盘,可以模拟整车惯量,提高测试的准确性;通过设置磁粉制动器和扭矩传感器可以保证输出扭矩的准确性。

附图说明

[0016] 图1为本实用新型提供的离合器的接合测试台架的一种优选实施例的机构示意图。

[0017] 其中:1-主动侧电机,2-一号支架,3-第一旋转变压器,4-第一联轴器,5-三号支架,6-第一惯量盘,7-四号支架,8-第二联轴器,9-七号支架,10-非接触式距离传感器,11-八号支架,12-第三联轴器,13-扭矩传感器,14-第四联轴器,15-磁粉制动器,16-第五联轴器,17-五号支架,18-第二惯量盘,19-六号支架,20-第六联轴器,21-第二旋转变压器,22-二号支架,23-被动侧电机,24-离合器被动侧,25-离合器主动侧,26-套环,27-电磁线圈,28-推环,29-测试台基座。

具体实施方式

[0018] 以下结合附图与具体实施例进一步阐述本实用新型的优点。

[0019] 这里将详细地对示例性实施例进行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本公开相一致的所有实施方式。相反,它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本公开的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[0020] 在本公开使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本公开。在本公开和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式,除非上下文清楚地表示其他含义。还应当理解,本文中使用的术语“和/或”是指并包含一个或多个相关联的列出项目的任何或所有可能组合。

[0021] 应当理解,尽管在本公开可能采用术语第一、第二、第三等来描述各种信息,但这

些信息不应限于这些术语。这些术语仅用来将同一类型的信息彼此区分开。例如,在不脱离本公开范围的情况下,第一信息也可以被称为第二信息,类似地,第二信息也可以被称为第一信息。取决于语境,如在此所使用的词语“如果”可以被解释成为“在……时”或“当……时”或“响应于确定”。

[0022] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0023] 在本实用新型的描述中,除非另有规定和限定,需要说明的是,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是机械连接或电连接,也可以是两个元件内部的连通,可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语的具体含义。

[0024] 在后续的描述中,使用用于表示元件的诸如“模块”、“部件”或“单元”的后缀仅为了有利于本实用新型的说明,其本身并没有特定的意义。因此,“模块”与“部件”可以混合地使用。

[0025] 参见附图1,本实用新型公开了一种离合器的接合测试台架,包括主动侧电机1和被动侧电机23,主动侧电机1用于驱动离合器主动侧25,与离合器主动侧25通过第一传递轴连接;被动侧电机23用于驱动离合器被动侧24,与离合器被动侧24通过第二传递轴连接。

[0026] 主动侧电机1与离合器主动侧25之间、被动侧电机23与离合器被动侧24之间设有惯量盘,惯量盘设于第一传递轴、第二传递轴上,用于在电机零扭矩控制之后给与电机一定惯量从而使其继续转动一段时间,避免速度下降太快,以模拟实际上车使用时的整车惯量,其中,离合器主动侧25的惯量盘用来模拟驱动电机传动链上的齿轮、轴系等惯量;离合器被动侧24的惯量盘则是模拟整车行驶惯量。

[0027] 主动侧电机1通过(第一支架中的)一号支架2固定设置在测试台基座29上,被动侧电机23通过(第一支架中的)二号支架22固定设置在测试台基座29上,并且通过筋板等支撑件进行进一步的稳定支撑。

[0028] 具体的,主动侧电机1与离合器主动侧25之间的第一惯量盘6的两端通过分别通过(第二支架中的)三号支架5和四号支架7固定在测试台基座29上,被动侧电机23与离合器被动侧24之间的第二惯量盘18的两端通过分别通过(第二支架中的)五号支架17和六号支架19固定在测试台基座29上,离合器主动侧25通过(第二支架中的)七号支架9固定在测试台基座29上,离合器被动侧24通过(第二支架中的)八号支架11固定在测试台基座29上。而第一传递轴、第二传递轴都通过轴承转动设置在上述三号支架5-八号支架11上(即第二支架),从而设置在第一传递轴、第二传递轴上的离合器主动侧25、离合器被动侧24、第一惯量盘6、第二惯量盘18都转动设置在测试台基座29上,即可相对于测试台基座29上转动。

[0029] 本发明的离合器主动侧25包括推环28和主动齿,推环28和主动齿之间设有电磁线圈27,对电磁线圈27通电,使得推环28向靠近离合器被动侧24的方向位移,从而推动主动齿向靠近离合器被动侧24的方向位移,以实现离合器主动侧25与离合器被动侧24的接合。

[0030] 离合器是否接合成功的判断依据是:若离合器主动侧25在接合过程中运行至被动

侧的极限位置,使得离合器主动侧25的齿顶与离合器被动侧24的齿底相贴合,和/或离合器主动侧25的齿底与离合器被动侧24的齿顶相贴合,则接合成功。为了判断离合器出动侧是否与离合器被动侧24实现完全接合,本发明设置一位置传感器,定义主动齿在离合器脱开状态位于初始位置、在离合器接合状态位于接合位置,当位置传感器检测到离合器主动侧25的位置从初始位置位移到接合位置,则判定离合器主动侧25和离合器被动侧24成功接合(100%接合)。该位置传感器优选为非接触式距离传感器10,非接触式距离传感器10设于接合位置远离初始位置的一侧,用于获取主动齿向靠近被动侧的方向位移时的位移距离。

[0031] 对于非接触式距离传感器10的设置位置,其中一种,非接触式距离传感器10可以设置为直接与主动齿相对,用于直接感应获取主动齿的位移距离。另一种,由于设置的便捷性,非接触式距离传感器10无法直接与主动齿相对,故在主动齿上设有套环26,套环26在轴向上与主动齿齐平、在径向上突出于主动齿,使得非接触式距离传感器10与套环26相对,从而非接触式距离传感器10直接感应获取套环26的位移距离,由于套环26在轴向上的位置的等同于主动齿的位置,进而就可以获取主动齿的位移距离。

[0032] 进一步的,非接触式距离传感器10设置在固定架上,固定架设于主动齿的上方或设于主动齿的周向的任意位置,只要可以获取到主动齿的位置即可。

[0033] 在极限转矩测试过程中,需要对转矩实现精确控制,故一种优选的,主动侧电机1为三相永磁同步电机,被动侧电机23为带有定转矩堵转功能的伺服电机。另一优选的,主动侧电机1、被动侧电机23为三相永磁同步电机;而被动侧电机23与离合器被动侧24之间设有磁粉制动器15,磁粉制动器15设于惯量盘靠近离合器被动侧24的一侧,通过磁粉制动器15来为离合器被动侧24提供扭矩。

[0034] 由于磁粉制动器15自身的扭矩显示和实际输出的扭矩存在偏差,故通过扭矩传感器13来对磁粉制动器15的实际输出扭矩进行标定,扭矩传感器13设于磁粉制动器15与离合器被动侧24之间,用于获取第二传递轴上的实际扭矩。

[0035] 在极限转速测试、接合可靠性测试、整车接合控制测试的过程中,主动侧电机1和被动侧电机23都可以采用三相永磁同步电机,以确保控制、响应和整车上的驱动电机表现一致。

[0036] 考虑到装配问题和主动侧电机1与被动侧电机23之间距离过长的的问题,第一传递轴、第二传递轴由各个子轴之间通过联轴器装配组成。具体的,主动侧电机1的输出轴和用于支撑第一惯量盘6的第一子轴之间通过第一联轴器4连接,第一惯量盘6的第一子轴与用于支撑离合器主动侧25的第二子轴之间通过第二联轴器8连接,由此,主动侧电机1的输出轴、第一子轴、第二子轴组成了第一传递轴。用于支撑离合器被动侧24的第三子轴与用于支撑扭矩传感器13的第四子轴之间通过第三联轴器12连接,用于支撑扭矩传感器13的第四子轴与用于支撑磁粉制动器15的第五子轴之间通过第四联轴器14连接,用于支撑磁粉制动器15的第五子轴与用于支撑第二惯量盘18的第六子轴之间通过第五联轴器16连接,用于支撑第二惯量盘18的第六子轴与被动侧电机23的输出轴之间通过第六联轴器20连接,由此,第三子轴、第四子轴、第五子轴、第六子轴、被动侧电机23的输出轴组成了第二传递轴。

[0037] 在整车离合控制测试中,需要模拟整车对于离合器两侧的转速采集,故在主动侧电机1连接第一传递轴的位置设置有第一旋转变压器3,被动侧电机23连接第二传递轴的位置设置有第二旋转变压器21,第一旋转变压器3、第二旋转变压器21用于获取主动侧电机1

输出到第一传递轴、被动侧电机23输出到第二传递轴上的转速。一种整车离合控制测试的优选实施例，

[0038] 1) 离合器下电,被动侧电机23按照正弦波模式,或者根据整车谱的转速进行运转;

[0039] 2) 主动侧电机1根据策略,尝试进行转速环转速同步,之后切换为转矩环控制跟随转速,并尝试进行接合;

[0040] A) 如果两侧旋变转速差一直很大,则无法实现转速同步,不会触发离合器线圈上电;

[0041] B) 如果离合器上电之后,两侧旋变反馈转速差较大,说明未能接合;

[0042] C) 如果离合器上电之后,两侧旋变转速差很小,但是位移传感器显示位移不足,说明出现了齿顶相碰的“假接”问题(主动侧被动侧同步过好);

[0043] D) 如果离合器上电之后,两侧旋变转速差很小,位移传感器也表明离合器吸合,但是被动侧电机23反馈过瞬间大扭矩,说明接合冲击过大。

[0044] 本实用新型还公开了一种离合器的接合测试系统,包括上述的离合器的接合测试台架,主动侧电机1、被动侧电机23分别连接电机控制器,电机控制器与PC控制端连接,PC控制端向电机控制器输入指令,从而使得电机控制器控制主动侧电机1、被动侧电机23的运转。PC控制端还与上述的非接触式距离传感器10、磁粉制动器15、扭矩传感器13、离合器的电磁线圈27、旋转变压器电连接,用于向他们输出控制指令。

[0045] 应当注意的是,本实用新型的实施例有较佳的实施性,且并非对本实用新型作任何形式的限制,任何熟悉该领域的技术人员可能利用上述揭示的技术内容变更或修饰为等同的有效实施例,但凡未脱离本实用新型技术方案的内容,依据本实用新型的技术实质对以上实施例所作的任何修改或等同变化及修饰,均仍属于本实用新型技术方案的范围。

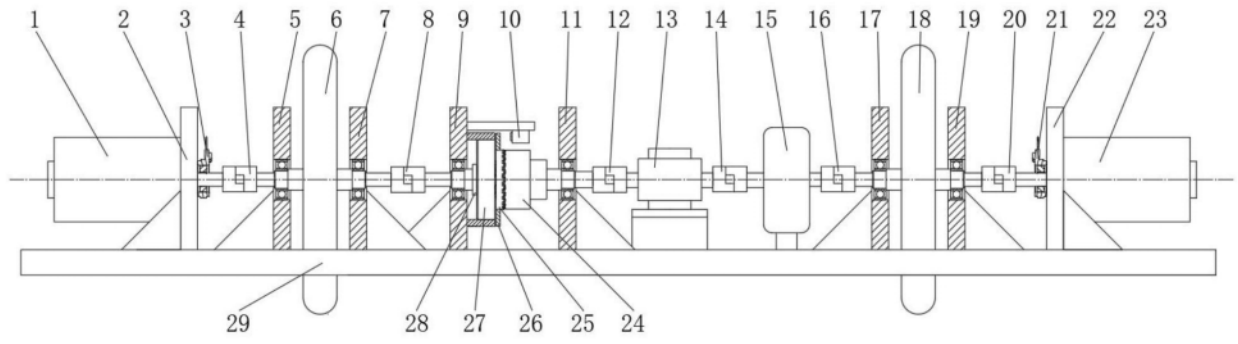


图1