用于电动汽车轮毂电机测试的电机固定方法及固定装置

技术领域

本发明涉及电机测试技术领域，更具体地说，涉及一种用于电动汽车轮毂电机测试的电机固定方法及固定装置。

背景技术

在电动汽车技术领域中，轮毂电机是用于驱动车轮行驶的常用电机之一；为检测轮毂电机性能，常常采用测功机测量轮毂电机轴上输出的转矩，并结合转速以确定功率等性能参数。

在测功机测试过程中，轮毂电机需要与牵引电机中轴始终同轴，才可获得精确的电机性能参数。一般来说，轮毂电机定轴与转子同轴设置，牵引电机中轴水平设置；轮毂电机转子与牵引电机中轴同轴连接，可使在静止状态下轮毂电机定轴和转子与牵引电机中轴同轴。理想状态下，轮毂电机固定好之后轮毂电机水平度是不变的；但是电动汽车中轮毂电机是单边轴结构，在测试过程中，轮毂电机转动时由于受到空气助力、重力和自身旋转离心力作用，轮毂电机的水平度会受到影响，因而影响了电机的转速和转矩测试的准确性，从而导致电机性能参数测试不准确。因此，现亟待对轮毂电机固定方法和装置进行改进，以实现轮毂电机在测试过程中始终保持水平并与牵引电机同轴。

发明内容

为克服现有技术中的缺点与不足，本发明的一个目的在于提供一种用于电动汽车轮毂电机测试、可避免测试过程中轮毂电机水平度出现偏差、保证轮毂电机定轴和转子在测试过程中始终保持水平并与牵引电机同轴的电机固定方法。本发明的另一个目的在于提供一种实现上述方法、可避免测试过程中轮毂电机水平度出现偏差、保证轮毂电机定轴和转子在测试过程中始终保持水平并与牵引电机同轴的电机固定装置。

为了达到上述目的，本发明通过下述技术方案予以实现：一种用于电动汽

车轮毂电机测试的电机固定方法，其特征在于：将轮毂电机转子水平设置并与牵引电机中轴同轴连接；在轮毂电机定轴的外侧若干个方向上布设磁力座；通过磁力座共同对轮毂电机定轴施加磁力来使轮毂电机定轴悬浮并水平固定；在轮毂电机测试过程中，检测轮毂电机水平情况；在检测出轮毂电机的角度偏离水平角度时，调节磁力座磁力大小来调节轮毂电机定轴各个方向上所受磁力大小，从而使轮毂电机在测试过程中保持水平。

由于轮毂电机定轴与转子同轴设置，牵引电机中轴水平设置；因此在静止状态下，轮毂电机转子与牵引电机中轴同轴连接，可使轮毂电机定轴和转子与牵引电机中轴同轴。本发明方法对轮毂电机定轴在若干方向上施加磁力使轮毂电机定轴悬浮，并在测试过程中通过调节各个方向磁力大小来使轮毂电机定轴保持水平；避免测试过程中由于轮毂电机转动时受到空气助力、重力和自身旋转离心力作用而导致水平度出现偏差，保证轮毂电机定轴和转子在测试过程中始终保持水平并与牵引电机同轴，以获得精确的轮毂电机性能测试参数。

优选地，所述将轮毂电机转子水平设置并与牵引电机中轴同轴连接；在轮毂电机定轴的外侧若干个方向上布设磁力座；通过磁力座共同对轮毂电机定轴施加磁力来使轮毂电机定轴悬浮并水平固定，是指：

首先将轮毂电机转子固定并进行调节使轮毂电机转子与水平设置的牵引电机中轴同轴连接；然后将设有磁力座的组件推向轮毂电机直至套设于轮毂电机定轴上；之后检测轮毂电机定轴水平度并通过调节磁力座磁力大小，直至轮毂电机定轴水平设置。该方式可快速实现静止状态下轮毂电机定轴和转子水平设置并与牵引电机中轴同轴。

上述用于电动汽车轮毂电机测试的电机固定方法的电机固定装置，其特征在于：包括：

用于检测轮毂电机定轴水平情况的水平检测组件；

用于固定轮毂电机转子的转子连接组件；

以及用于对轮毂电机定轴若干方向施加磁力来实现轮毂电机定轴悬浮和固定、并根据检测所得轮毂电机定轴水平情况来调节施加在轮毂电机定轴各个方向上磁力大小以使轮毂电机定轴在测试过程中保持水平固定的定轴固定组件；

所述定轴固定组件包括底座和设置在底座上的壳体；壳体靠近转子连接组件的一侧设有用于容纳轮毂电机定轴的容纳腔；轮毂电机定轴与容纳腔腔壁留

有调节间隙；壳体中围绕圆周设有若干磁力座；所述圆周位于容纳腔外侧；各个磁力座分别与调节机构连接，以实现磁力座磁力大小调节。

由于轮毂电机定轴与转子同轴设置，牵引电机中轴水平设置；因此在静止状态下，轮毂电机转子与牵引电机中轴同轴连接，可使轮毂电机定轴和转子与牵引电机中轴同轴。本发明装置对轮毂电机定轴在若干方向上施加磁力使轮毂电机定轴悬浮，在测试过程中检测轮毂电机定轴水平情况并通过调节各个方向磁力大小来使轮毂电机定轴保持水平；避免测试过程中由于轮毂电机转动时受到空气助力、重力和自身旋转离心力作用而导致水平度出现偏差，保证轮毂电机定轴和转子在测试过程中始终保持水平并与牵引电机同轴，以获得精确的轮毂电机性能参数。

优选地，各个磁力座均包括永磁体和导磁体；所述导磁体对称设置在圆周半径所在直线的两侧；两侧导磁体的内侧开设有弧形腔；两侧弧形腔腔壁上分别设有软磁体，两侧软磁体的内侧共同形成转动腔体；永磁体可旋转地设置在转动腔体中，永磁体的旋转中心位于所述圆周半径所在直线上；两侧导磁体之间设有非导磁体，且非导磁体延伸至软磁体之间；所述永磁体与调节机构连接，以实现磁力座磁力大小调节。这样的设置可实现磁力座对轮毂电机定轴在各个方向上施加磁力，并可实现磁力调节。

优选地，所述永磁体与调节机构连接，以实现磁力座磁力大小调节调节，是指：调节机构包括旋转电机和与永磁体连接的磁体支架，磁体支架与旋转电机连接以实现旋转电机驱动磁体支架转动来调节永磁体角度，从而调节磁力座磁力大小。

优选地，所述磁力座以对称轴一对称布设，且磁力座以对称轴二对称布设；对称轴一与对称轴二垂直，且垂足为所述圆周的圆心。通过调节各个磁力座的磁力大小，可调节轮毂电机定轴受到磁力的矢量，从而调节水平度。

优选地，以对称轴一和对称轴二为界将所有磁力座分为四组；每组磁力座中，位于中部的永磁体尺寸最大，两侧永磁体尺寸逐渐变小。永磁体尺寸不同可使磁力座最大磁力不同，便于调节轮毂电机定轴受到磁力的矢量，实现柔性调节水平度。

优选地，相邻磁力座之间设有非导磁隔离层。

优选地，所述水平检测组件包括激光发射器和激光接收器；所述激光发射

器设置在壳体上靠近轮毂电机转子的一侧；所述激光接收器设置在轮毂电机转子上；激光发射器与激光接收器位置相对。在轮毂电机水平静止状态下，激光发射器发射激光，激光接收器记录坐标点作为标准点；在测试过程中，激光发射器发射激光，激光接收器采集坐标点并与标准点进行比较，以获得轮毂电机定轴水平情况。采用激光检测方式可快速、准确地检测轮毂电机水平情况，有利于轮毂电机水平度调节的快速响应。

优选地，所述转子连接组件包括用于与轮毂电机转子连接的法兰和与法兰连接的卡盘。卡盘用于与牵引电机连接，牵引电机带动卡盘和法兰转动，从而带动轮毂电机转子转动。

与现有技术相比，本发明具有如下优点与有益效果：

1、本发明方法可避免测试过程中由于轮毂电机转动时受到空气助力、重力和自身旋转离心力作用而导致水平度出现偏差，保证轮毂电机定轴和转子在测试过程中始终保持水平并与牵引电机同轴；

2、本发明方法可快速实现静止状态下轮毂电机定轴和转子水平设置并与牵引电机中轴同轴；

3、本发明装置可避免测试过程中由于轮毂电机转动时受到空气助力、重力和自身旋转离心力作用而导致水平度出现偏差，保证轮毂电机定轴和转子在测试过程中始终保持水平并与牵引电机同轴；

4、本发明装置可实现磁力座对轮毂电机定轴在各个方向上施加磁力，并可实现磁力调节；调节便捷，可实现柔性调节水平度；

5、本发明装置采用激光检测方式可快速、准确地检测轮毂电机水平情况，有利于轮毂电机水平度调节的快速响应。

附图说明

图 1 是本发明装置的结构示意图；

图 2 是本发明装置中定轴固定组件的结构示意图；

图 3 是本发明装置中永磁体与旋转电机的连接示意图；

图 4 是本发明装置在电动汽车轮毂电机测试系统上的应用；

其中，1 为轮毂电机、11 为轮毂电机定轴、12 为轮毂电机转子、2 为定轴固定组件、21 为壳体、22 为容纳腔、23 为磁力座、231 为永磁体、232 为导磁

体、233 为软磁体、234 为非导磁体、235 为旋转电机、236 为磁体支架、24 为底座、3 为转子连接组件、31 为法兰、32 为卡盘、41 为激光发射器、42 为激光接收器、51 为对称轴一、52 为对称轴二、6 为联轴器、7 为转速扭矩仪、8 为牵引电机、9 为参数采集仪、10 为供电电源。

具体实施方式

下面结合附图与具体实施方式对本发明作进一步详细的描述。

实施例一

本实施例提供一种用于电动汽车轮毂电机测试的电机固定方法：将轮毂电机转子水平设置并与牵引电机中轴同轴连接；在轮毂电机定轴的外侧若干个方向上布设磁力座；通过磁力座共同对轮毂电机定轴施加磁力来使轮毂电机定轴悬浮并水平固定；在轮毂电机测试过程中，检测轮毂电机水平情况；在检测出轮毂电机的角度偏离水平角度时，调节磁力座磁力大小来调节轮毂电机定轴各个方向上所受磁力大小，从而使轮毂电机在测试过程中保持水平。

由于轮毂电机定轴与转子同轴设置，牵引电机中轴水平设置；因此在静止状态下，轮毂电机转子与牵引电机中轴同轴连接，可使轮毂电机定轴和转子与牵引电机中轴同轴。本发明方法对轮毂电机定轴在若干方向上施加磁力使轮毂电机定轴悬浮，并在测试过程中通过调节各个方向磁力大小来使轮毂电机定轴保持水平；避免测试过程中由于轮毂电机转动时受到空气助力、重力和自身旋转离心力作用而导致水平度出现偏差，保证轮毂电机定轴和转子在测试过程中始终保持水平并与牵引电机同轴，以获得精确的轮毂电机性能测试参数。

优选地，所述将轮毂电机转子水平设置并与牵引电机中轴同轴连接；在轮毂电机定轴的外侧若干个方向上布设磁力座；通过磁力座共同对轮毂电机定轴施加磁力来使轮毂电机定轴悬浮并水平固定，是指：

首先将轮毂电机转子固定并进行调节使轮毂电机转子与水平设置的牵引电机中轴同轴连接；然后将设有磁力座的组件推向轮毂电机直至套设于轮毂电机定轴上；之后检测轮毂电机定轴水平度并通过调节磁力座磁力大小，直至轮毂电机定轴水平设置。该方式可快速实现静止状态下轮毂电机定轴和转子水平设置并与牵引电机中轴同轴。

实施例二

本实施例提供一种用于电动汽车轮毂电机测试的电机固定装置，其结构如图 1 至图 3 所示；包括：

用于检测轮毂电机定轴 11 水平情况的水平检测组件；

用于固定轮毂电机转子 12 的转子连接组件 3；

以及用于对轮毂电机定轴 11 若干方向施加磁力来实现轮毂电机定轴 11 悬浮和固定、并根据检测所得轮毂电机定轴 11 水平情况来调节施加在轮毂电机定轴 11 各个方向上磁力大小以使轮毂电机定轴 11 在测试过程中保持水平固定的定轴固定组件 2。

由于轮毂电机定轴 11 与转子同轴设置，牵引电机中轴水平设置；因此在静止状态下，轮毂电机转子 12 与牵引电机中轴同轴连接，可使轮毂电机定轴 11 和转子与牵引电机中轴同轴。本发明装置对轮毂电机定轴 11 在若干方向上施加磁力使轮毂电机定轴 11 悬浮，在测试过程中检测轮毂电机定轴 11 水平情况并通过调节各个方向磁力大小来使轮毂电机定轴 11 保持水平；避免测试过程中由于轮毂电机 1 转动时受到空气助力、重力和自身旋转离心力作用而导致水平度出现偏差，保证轮毂电机定轴 11 和转子在测试过程中始终保持水平并与牵引电机同轴，以获得精确的轮毂电机 1 性能参数。

定轴固定组件 2 包括底座 24 和设置在底座 24 上的壳体 21；壳体 21 靠近转子连接组件 3 的一侧设有用于容纳轮毂电机定轴 11 的容纳腔 22；轮毂电机定轴 11 与容纳腔 22 腔壁留有调节间隙；壳体 21 中围绕圆周设有若干磁力座 23；圆周位于容纳腔 22 外侧；各个磁力座 23 分别与调节机构连接，以实现磁力座 23 磁力大小调节。

为避免相邻磁力座之间产生极性互斥，相邻磁力座 23 之间优选设有非导磁隔离层。

各个磁力座 23 均包括永磁体 231 和导磁体 232；导磁体 232 对称设置在圆周半径所在直线的两侧；两侧导磁体 232 的内侧开设有弧形腔；两侧弧形腔腔壁上分别设有软磁体 233，两侧软磁体 233 的内侧共同形成转动腔体；永磁体 231 可旋转地设置在转动腔体中，永磁体 231 的旋转中心位于圆周半径所在直线上；两侧导磁体 232 之间设有非导磁体 234，且非导磁体 234 延伸至软磁体 233 之间；永磁体 231 与调节机构连接。调节机构包括旋转电机 235 和与永磁体 231

连接的磁体支架 236，磁体支架 236 与旋转电机 235 连接以实现旋转电机 235 驱动磁体支架 236 转动来调节永磁体 231 角度，从而调节磁力座 23 磁力大小。

磁力座的原理是：由永磁体 N 极释放出来的磁力经过软磁体和导磁体再回到永磁体 S 极，在面向轮毂电机定轴侧形成磁场，对轮毂电机定轴产生磁矩。可以通过旋转，改变永磁体的角度来调节磁矩的大小，从而实现给轮毂电机定轴不同周向位置施加大小不同的力。当永磁体与非导磁体同轴时，从永磁体 N 极释放出来的磁力经过非导磁体无法形成磁场，对轮毂电机定轴没有力的作用。这样的设置可实现磁力座 23 对轮毂电机定轴 11 在各个方向上施加磁力，并可实现磁力调节。

磁力座 23 以对称轴一 51 对称布设，且磁力座 23 以对称轴二 52 对称布设；对称轴一 51 与对称轴二 52 垂直，且垂足为圆周的圆心。以对称轴一 51 和对称轴二 52 为界将所有磁力座 23 分为四组；每组磁力座 23 中，位于中部的永磁体 231 尺寸最大，两侧永磁体 231 尺寸逐渐变小。通过调节各个磁力座 23 的磁力大小，可调节轮毂电机定轴 11 受到磁力的矢量，从而调节水平度。永磁体 231 尺寸不同可使磁力座 23 最大磁力不同，便于调节轮毂电机定轴 11 受到磁力的矢量，实现柔性调节水平度。

水平检测组件包括激光发射器 41 和激光接收器 42；激光发射器 41 设置在壳体 21 上靠近轮毂电机转子 12 的一侧；激光接收器 42 设置在轮毂电机转子 12 上；激光发射器 41 与激光接收器 42 位置相对。在轮毂电机 1 水平静止状态下，激光发射器 41 发射激光，激光接收器 42 记录坐标点作为标准点；在测试过程中，激光发射器 41 发射激光，激光接收器 42 采集坐标点并与标准点进行比较，以获得轮毂电机定轴 11 水平情况。该检测方法可采用现有技术。采用激光检测方式可快速、准确地检测轮毂电机 1 水平情况，有利于轮毂电机 1 水平度调节的快速响应。

转子连接组件 3 包括用于与轮毂电机转子 12 连接的法兰 31 和与法兰 31 连接的卡盘 32。卡盘 32 用于与牵引电机连接，牵引电机带动卡盘 32 和法兰 31 转动，从而带动轮毂电机转子 12 转动。如图 4 所示，卡盘 32 可通过联轴器 6 和转速扭矩仪 7 与牵引电机 8 中轴连接，转速扭矩仪 7 与参数采集仪 9 连接，轮毂电机与供电电源 10 电连接。

上述实施例为本发明较佳的实施方式，但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制，其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化，均应为等效的置换方式，都包含在本发明的保护范围之内。