一种减速器总成、减速器装置和车辆

本申请要求于 2024 年 01 月 31 日提交中国专利局、申请号为 202410140016.6、申请名称为“一种减速器总成和车辆”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。本申请要求于 2024 年 01 月 31 日提交中国专利局、申请号为 202420243440.9、申请名称为“一种减速器装置和车辆”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及差速器技术领域，尤其涉及一种减速器总成和车辆。

背景技术

随着社会经济的不断发展，汽车作为人们出行最常用的交通工具，其在人们的生活中也越来越普遍。其中，新能源汽车以电机作为动力来源，其使用成本低，没有废气排放，对环境友好。随着人们环保意识的不断增强，新能源汽车越来越受到人们的青睐。

新能源车辆通常包括电机和减速器总成，减速器总成包括减速器本体和差速器，电机与减速器本体连接，减速器本体与差速器连接，差速器再与车轴连接，以使电机的动力可以依次通过减速器本体和差速器传递至车轴，使车轴传动。其中，减速器本体包括有二级从动齿轮，差速器包括有差速器壳体和位于差速器壳体内的传动齿轮。差速器壳体与减速器本体中的二级从动齿轮相连，以实现减速器本体与差速器之间的连接。目前，差速器壳体与二级从动齿轮之间通常通过螺栓进行连接。

然而，上述的连接方式中，螺栓连接使用的螺栓较多，增加了减速器总成的整体总量，而且，螺栓占用的空间较大，不利于减速器总成内部的整体布局。

发明内容

鉴于此，本发明提供一种减速器总成和车辆，能够有效减小减速器总成的总重量，并提升减速器总成整体的结构布局。

为了达到上述目的，本申请实施例的技术方案是这样实现的：

本申请第一方面提供一种减速器总成，包括相连接的减速器本体和差速器；

所述减速器本体至少包括二级从动齿轮，所述差速器包括差速器壳体和位于所述差速器壳体内的齿轮组件；

所述差速器壳体与所述二级从动齿轮通过焊接的方式进行连接。

本申请通过使减速器本体中的二级从动齿轮与差速器壳体之间进行焊接连接，可以减少减速器总成中螺栓的使用，能够有效减小减速器总成的总重量，从而有效降低车辆的负载，提升车辆的续航时间。而且，焊接连接使减速器本体与差速器之间的连接部位较为平整，占用的空间较小，有助于提升减速器总成整体的结构布局。

在一种可能实现的方式中，所述二级从动齿轮上开设有安装孔，所述差速器壳体上具有连接轴；

所述连接轴穿设在所述安装孔内，且所述差速器壳体与所述二级从动齿轮之间的连接焊缝位于所述连接轴的外周与所述安装孔的内壁之间，且所述连接焊缝环绕所述连接轴设置。

在一种可能实现的方式中，所述安装孔的内壁与所述连接轴的外周之间具有储气槽，所述储气槽环绕所述连接轴的外周设置；

所述储气槽与所述连接焊缝相连通，且所述储气槽与外界相连通，所述连接焊缝所产生的气体通过所述储气槽向外排出。

在一种可能实现的方式中，所述差速器壳体上还开设有排气槽；

所述排气槽的一端与所述储气槽相连通，所述排气槽的另一端与外界连通；

所述储气槽内的气体通过所述排气槽向外排出。

在一种可能实现的方式中，所述安装孔的内壁上开设有第一凹槽，所述第一凹槽环绕所述安装孔的内壁设置；

所述连接轴的外周上还开设有第二凹槽，所述第二凹槽与所述第一凹槽

相对，所述第一凹槽和所述第二凹槽共同形成所述储气槽。

在一种可能实现的方式中，所述连接轴包括相对的第一端和第二端；

所述安装孔包括相对的第三端和第四端，所述第三端与所述第一端相配合，所述第四端与所述第二端相配合；

所述连接焊缝位于所述第一端与所述第三端之间；

所述第二端与所述第四端之间为过盈配合。

在一种可能实现的方式中，所述安装孔的第一端内壁上具有第一缺口，所述连接焊缝填充在所述第一缺口内。

在一种可能实现的方式中，所述连接轴的第三端外周上具有第二缺口，所述第二缺口与所述第一缺口相对齐，所述连接焊缝还填充在所述第二缺口内。

在一种可能实现的方式中，所述安装孔的第四端还具有限位台，所述连接轴的第二端的端面抵接在所述限位台上。

本申请第二方面提供一种车辆，包括电机、车轴与上述任一所述的减速器总成；

所述电机与所述减速器总成中的减速器本体相连，所述车轴与所述减速器总成中的差速器相连。

本申请第一方面提供一种减速器装置，用于车辆中，包括第一传动组件，所述第一传动组件包括相互啮合的第一主动轮和第一从动轮；

所述第一主动轮用于与所述车辆的驱动电机相连；所述第一从动轮用于与所述车辆的车轴相连；

还包括中间转轴，所述中间转轴的一端与所述第一从动轮连接，所述中间转轴的另一端与所述车轴相连；

所述中间转轴与所述第一从动轮相连的一端外周具有外花键齿，所述第一从动轮上具有与所述外花键齿相配合的花键孔，所述第一从动轮与所述中间转轴通过所述外花键齿与所述花键孔的配合相连接；

所述外花键齿为斜齿，所述花键孔的内花键齿为直齿。

通过使中间轴上的外花键齿为斜齿，在相同齿宽的前提下，斜齿外花键齿可以增加与内花键齿之间的配合宽度，能够使外花键齿与花键孔内的内花键齿之间形成齿侧的过盈配合，能够有效提升外花键齿与内花键齿之间配合

紧密性，提升中间转轴与第一从动轮之间配合的紧密性，可以有效防止中间转轴与第一从动轮之间因配合松动而产生异响，有助于提升用户体验。

在一种可能实现的方式中，所述外花键齿与所述中间转轴之间所形成的螺旋角为5′~20′。

在一种可能实现的方式中，所述螺旋角为8′。

在一种可能实现的方式中，所述第一从动轮为斜齿轮，且所述外花键齿的螺旋方向与所述第一从动轮的螺旋方向相同。

在一种可能实现的方式中，还包括第二传动组件，所述第二传动组件包括相互啮合的第二主动轮和第二从动轮；

所述第二主动轮与所述第一从动轮同轴相连，所述第二从动轮与所述车轴相连。

在一种可能实现的方式中，所述第二主动轮与所述中间转轴为一体式结构，所述第二主动轮通过所述中间转轴与所述第一从动轮同轴相连。

在一种可能实现的方式中，还包括差速器组件，所述差速器组件一端与所述第二从动轮相连，所述差速器的另一端与所述车轴相连。

在一种可能实现的方式中，所述第一主动轮与所述车辆的驱动电机转轴同轴相连。

在一种可能实现的方式中，所述减速器装置为二级减速器，且所述第一传动组件形成一级减速，所述第二传动组件形成二级减速。

本申请第二方面提供一种车辆，包括驱动电机和上述任一所述的减速器装置；

所述减速器装置中的第一主动轮与所述驱动电机的转轴相连。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图1为本申请实施例提供的一种减速器总成的结构示意图；

图2为本申请实施例提供的一种二级从动齿轮与差速器壳体之间连接的

结构示意图；

图 3 为本申请实施例提供的一种二级从动齿轮的结构示意图；

图 4 为本申请实施例提供的一种差速器壳体的结构示意图；

图 5 为本申请实施例提供的一种二级从动齿轮与差速器壳体装配的剖视图；

图 6 为本申请实施例提供的一种二级从动齿轮的剖视图；

图 7 为本申请实施例提供的一种差速器壳体的剖视图；

图 8 为本申请实施例提供的一种减速器的结构示意图；

图 9 为本申请实施例提供的一种中间转轴的结构示意图；

图 10 为本申请实施例提供的一种中间转轴与第一从动轮配合的结构示意图；

图 11 为本申请实施例提供的一种中间转轴的主视图；

图 12 为图 4 中区域 A 的放大图；

图 13 为本申请实施例提供的螺旋角的示意图；

图 14 为本申请实施例提供的第一从动轮的受力分析图；

图 15 为本申请实施例提供的一种外花键齿的螺旋方向示意图；

图 16 为本申请实施例提供的一种外花键齿对第一从动轮施加的受力分析图。

附图标记说明：

100-减速器总成；

110-减速器本体；111-二级从动齿轮；1111-安装孔；

11111-第三端；11112-第四端；1112-第一凹槽；

1113-限位台；1114-第二缺口；

120-差速器；121-差速器壳体；1211-连接轴；

12111-第一端；12112-第二端；1212-排气槽；

1213-第二凹槽；1214-第一缺口；

130-储气槽；

200-减速器装置；

210-第一传动组件；211-第一主动轮；212-第一从动轮；

220-中间转轴；221-外花键齿；

230-第二传动组件；231-第二主动轮；232-第二从动轮；

240-差速器组件。

具体实施方式

为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请的具体技术方案做进一步详细描述。以下实施例用于说明本申请，但不用来限制本申请的范围。

本申请实施例提供一种减速器总成和包括有该减速器总成的车辆，其中，该车辆可以是轿车、客车、货车。例如，该车辆可以是电动车/电动汽车（Electric Vehicle；简称：EV）、纯电动汽车（Pure Electric Vehicle /Battery Electric Vehicle ；简称：PEV/BEV）、混合动力汽车（Hybrid Electric Vehicle；简称：HEV）、增程式电动汽车（Range Extended Electric Vehicle；简称：REEV）、插电式混合动力汽车（Plug-in Hybrid Electric Vehicle；简称：PHEV）及新能源汽车（New Energy Vehicle）中的任意一个。

正如上述背景技术中的内容，目前，差速器壳体与减速器本体中的二级从动齿轮之间通常通过螺栓进行连接。然而，螺栓连接使用的螺栓较多，增加了减速器总成的整体总量。而且，螺栓占用的空间较大，不利于减速器总成内部的整体布局。此外，螺栓连接具有松动的风险，降低了减速器总成整体的可靠性和稳定性。

基于上述问题，本申请实施例提供一种减速器总成，通过使减速器本体中的二级从动齿轮与差速器壳体之间进行焊接连接，可以减少减速器总成中螺栓的使用，能够有效减小减速器总成的总重量，从而有效降低车辆的负载，提升车辆的续航时间。而且，焊接连接使减速器本体与差速器之间的连接部位较为平整，占用的空间较小，有助于提升减速器总成整体的结构布局。

以下结合附图，对本申请实施例提供的一种减速器总成进行详细说明。

图 1 为本申请实施例提供的一种减速器总成的结构示意图，图 2 为本申请实施例提供的一种二级从动齿轮与差速器壳体之间连接的结构示意图。

本申请实施例提供一种减速器总成 100，参见图 1 和图 2 所示，该减速器总成 100 可以包括减速器本体 110 和差速器 120，减速器本体 110 可以包括

一级传动齿轮和二级传动齿轮，其中，一级传动齿轮可以包括相互啮合的一级主动齿轮和一级从动齿轮，二级传动齿轮可以包括相互啮合的二级主动齿轮和二级从动齿轮 111。

差速器 120 可以包括差速器壳体 121 和位于差速器壳体 121 内的传动齿轮（图中未示出），例如，传动齿轮可以包括半轴齿轮和行星轮。其中，一级主动齿轮可以与电机连接，二级从动齿轮 111 可以与差速器 120 连接，差速器 120 可以与车轴连接，例如，车轴可以与差速器 120 中的半轴齿轮进行连接。电机输出的动力可以依次经过减速器和差速器 120 后传递至车轴，以使车轴转动，从而使车辆可以行驶。

其中，差速器壳体 121 与二级从动齿轮 111 可以通过焊接的方式进行连接，与相关技术中的螺栓连接相比，焊接连接可以减少减速器总成 100 中螺栓的使用，能够有效减小减速器总成 100 的总重量，从而有效降低车辆的负载，提升车辆的续航时间。而且，焊接连接使减速器本体 110 与差速器 120 之间的连接部位较为平整，占用的空间较小，有助于提升减速器总成 100 整体的结构布局。

此外，焊接连接牢固可靠，不易产生松动，有助于进一步提升减速器与差速器 120 之间连接的可靠性和稳定性。

图 3 为本申请实施例提供的一种二级从动齿轮的结构示意图，图 4 为本申请实施例提供的一种差速器壳体的结构示意图。

参见图 3 所示，二级从动齿轮 111 上可以开设有安装孔 1111，参见图 4 所示，差速器壳体 121 上可以具有连接轴 1211，连接轴 1211 可以穿设在安装孔 1111 内，差速器壳体 121 与二级从动齿轮 111 之间的连接焊缝可以位于连接轴 1211 的外周与安装孔 1111 的内壁之间，并且连接焊缝可以环绕连接轴 1211 设置。

例如，可以将连接轴 1211 伸入安装孔 1111 内，然后在连接轴 1211 与安装孔 1111 接触的部位进行焊接一圈，以产生环形的连接焊缝，从而使连接轴 1211 与安装孔 1111 之间可以通过环形的连接焊缝进行连接，这样可以有效提高连接轴 1211 与安装孔 1111 之间连接的牢固性和可靠性，提升减速器与差速器 120 之间装配的可靠性和稳定性。

图 5 为本申请实施例提供的一种二级从动齿轮与差速器壳体装配的剖视

图。

参见图 5 所示，在安装孔 1111 的内壁与连接轴 1211 的外周之间可以具有储气槽 130，储气槽 130 可以环绕连接轴 1211 的外周设置。其中，储气槽 130 可以与连接焊缝进行连通，并且储气槽 130 还可以与外界相连通，在形成连接焊缝过程中所产生的气体可以通过储气槽 130 向外排出。这样可以减少或避免减速器与差速器 120 在连接部位产生的气体过多而影响减速器与差速器 120 之间的正常连接，有助于提升减速器与差速器 120 之间连接的稳定性和可靠性。

继续参见图 5 所示，在差速器壳体 121 上还可以开设有排气槽 1212，排气槽 1212 的一端可以与储气槽 130 相连通，另一端可以与外界连通，储气槽 130 内的气体可以通过排气槽 1212 向外排出。例如，排气槽 1212 的数量可以是一个，或者，排气槽 1212 的数量还可以如图中所示为两个，在保证排气的前提下，可以减少加工工序，提降低成产成本。或者，在一些示例中，排气槽 1212 的数量还可以为多个，以提高排气效率。

图 6 为本申请实施例提供的一种二级从动齿轮的剖视图，图 7 为本申请实施例提供的一种差速器壳体的剖视图。

参见图 6 所示，在安装孔 1111 的内壁可以开设有第一凹槽 1112，第一凹槽 1112 可以环绕安装孔 1111 的内壁设置，第一凹槽 1112 可以形成储气槽 130。例如，当连接轴 1211 安装至安装孔 1111 内时，第一凹槽 1112 与连接轴 1211 的外壁之间可以形成一圈环形的槽，该槽便可以形成储气槽 130，这样可以增加储气槽 130 的容量，可以便于气体的排出。

参见图 7 所示，在连接轴 1211 的外周还可以开设有第二凹槽 1213，第二凹槽 1213 可以与第一凹槽 1112 相对，第一凹槽 1112 和第二凹槽 1213 可以共同形成储气槽 130（参照图 5 所示），例如，第一凹槽 1112 的开口和第二凹槽 1213 的开口可以相对设置，当连接轴 1211 装入安装孔 1111 内之后，第一凹槽 1112 可以与第二凹槽 1213 对接，以形成储气槽 130。这样可以进一步增大储气槽 130 的容积，能够有效提升气体的排出效果。

继续参见图 6 和图 7 所示，连接轴 1211 可以包括相对的第一端 12111 和第二端 12112，安装孔 1111 可以包括相对的第三端 11111 和第四端 11112，其中，第三端 11111 可以与第一端 12111 相配合，第四端 11112 可以与第二端

12112 相配合。第二从动齿轮与差速器壳体 121 之间的连接焊缝可以位于连接轴 1211 的第一端 12111 与安装孔 1111 的第三端 11111 之间，以使连接轴 1211 的第一端 12111 与安装孔 1111 的第三端 11111 之间可以通过连接焊缝进行连接。

连接轴 1211 的第二端 12112 与安装孔 1111 的第四端 11112 之间可以通过过盈配合进行连接，例如，可以先将连接轴 1211 装入安装孔 1111 内，以使连接轴 1211 的第二端 12112 与安装孔 1111 的第四端 11112 之间进行过盈配合。然后再将连接轴 1211 的第一端 12111 与安装孔 1111 的第三端 11111 之间进行焊接。

这样可以有效提高安装孔 1111 与连接轴 1211 之间连接的牢固性和可靠性，可以有效减少或避免连接轴 1211 从安装孔 1111 内脱出，从而有效提高减速器与差速器 120 之间连接的可靠性和稳定性。

继续参见图 6 所示，安装孔 1111 的第一端 12111 的内壁可以开设有第一缺口 1214，连接焊缝可以位于第一缺口 1214 内，例如，当连接轴 1211 装入安装孔 1111 内之后，第一缺口 1214 与连接轴 1211 的外周之间可以形成凹槽，凹槽的开口可以朝向外部，以使工作人员可以在凹槽内进行焊接。这样焊接所形成的焊缝便可位于第一缺口 1214 所形成的凹槽内，可以避免连接焊缝凸出于二级从动齿轮 111 和差速器壳体 121 的表面，有利于提高二级从动齿轮 111 和差速器壳体 121 之间连接的平整度。

而且，还有助于增加连接焊缝的大小，增大二级从动齿轮 111 和差速器壳体 121 与连接焊缝的接触面积，从而有效提升二级从动齿轮 111 和差速器壳体 121 之间连接的牢固性和可靠性。

继续参见图 7 所示，在连接轴 1211 的第三端 11111 的外后上可以具有第二缺口 1114，第二缺口 1114 可以与第一缺口 1214 相对齐，连接焊缝还可以填充在第二缺口 1114 内。例如，当连接轴 1211 装入安装孔 1111 内之后，第一缺口 1214 和第二缺口 1114 可以共同形成凹槽，连接焊缝可以位于凹槽内。通过在连接轴 1211 上开设第二缺口 1114，这样可以有效增大凹槽的大小，能够有效减少或避免连接焊缝外溢，从而有效提高二级从动齿轮 111 和差速器壳体 121 之间连接的平整度。

而且，还能够进一步增加连接焊缝的大小，增大二级从动齿轮 111 和差

速器壳体 121 与连接焊缝的接触面积，从而有效提升二级从动齿轮 111 和差速器壳体 121 之间连接的牢固性和可靠性。

继续参见图6所示，安装孔1111的第四端11112上还可以具有限位台1113，结合图5所示，连接轴1211的第二端12112端面可以抵接在限位台1113上。例如，连接轴1211可以从安装孔1111的第三端11111伸入安装孔1111内，并将连接柱的第二端12112抵接在安装孔1111的限位台1113上，限位台1113可以对连接轴1211进行定位，可以避免连接轴1211伸入至安装孔1111的外部，有利于提高安装孔1111与连接轴1211之间的配合精度，从而有效提升减速器差速器120之间的装配精度。

本申请实施例还提供一种减速器装置，减速器装置可以设置在减速器总成内。

在相关技术中，减速器装置中包括一级减速齿轮组件和二级减速齿轮组件，其中，一级减速齿轮组件中的一级从动齿轮与二级减速齿轮组件中的二级主动轮之间通过中间转轴相连，以将一级减速齿轮组件的转动扭矩传递至二级减速齿轮组件中。其中，中间转轴与一级从动齿轮之间通常通过花键进行连接，例如，在一级从动齿轮中具有内花键结构，在中间转轴的外周具有外花键结构，一级从动齿轮与中间转轴之间可以通过内花键结构与外花键结构之间的配合进行连接。

然而，上述的花键结构中，内花键结构与外花键结构之间的配合以松动，从而产生异响，影响用户体验。

在相关技术中，为了增加内花键结构与外花键结构之间配合的紧密性，通常会对内外花键结构之间采用齿顶过盈配合，当扭矩增大时，则主要更大的过盈量来保证内外花键之间的装配，这样会对外花键的齿顶和内花键的齿根产生较大的损伤，会影响花键的使用寿命。

基于上述问题，本申请实施例还提供一种减速器装置，通过使中间轴上的外花键齿为斜齿，在相同齿宽的前提下，斜齿外花键齿可以增加与内花键齿之间的配合宽度，能够使外花键齿与花键孔内的内花键齿之间形成齿侧的过盈配合，能够有效提升外花键齿与内花键齿之间配合紧密性，提升中间转轴与第一从动轮之间配合的紧密性，可以有效防止中间转轴与第一从动轮之间因配合松动而产生异响，有助于提升用户体验。

以下结合附图对本申请实施例提供的减速器装置进行详细说明。

图 8 为本申请实施例提供的一种减速器的结构示意图，图 9 为本申请实施例提供的一种中间转轴的结构示意图，图 10 为本申请实施例提供的一种中间转轴与第一从动轮配合的结构示意图。

本申请实施例提供一种减速器装置 200，该减速器装置 200 可以理解为是上述减速器总成 100 中的减速器本体 110，参见图 8 所示，该减速器装置 200 可以包括第一传动组件 210，例如，第一传动组件可以是上述的一级传动齿轮，第一传动组件 210 可以包括相互啮合的第一主动轮 211 和第一从动轮 212，例如，第一主动轮 211 可以是上述的一级主动齿轮，第一从动轮 212 可以是上述的一级从动齿轮。第一主动轮 211 可以与车辆的驱动电机的输出轴相连，第一从动轮 212 可以与车辆的车轴相连。驱动电机可以驱动第一主动轮 211 转动，第一主动轮 211 转动的过程中可以带动第一从动轮 212 转动。第一从动轮转动的过程中可以将力传递至车轴，以使车轴转动，从而驱动车辆行驶。

该减速器装置 200 还可以包括中间转轴 220，中间转轴 220 的一端可以与第一从动轮 212 连接，另一端可以与车轴相连，第一从动轮 212 可以通过中间转轴 220 将力传输至车轴上。其中，参见图 9 和图 10 所示，中间转轴 220 与第一从动轮 212 相连的一端外周可以具有外花键齿 221，第一从动轮 212 上可以具有与外花键齿 221 相配合的花键孔，例如，在花键孔中可以具有内花键齿，第一从动轮 212 与中间转轴 220 可以通过外花键齿 221 与花键孔的配合相连接。

其中，中间轴上的外花键齿 221 可以为斜齿，在相同齿宽的前提下，斜齿外花键齿 221 可以增加与内花键齿之间的配合宽度，能够使外花键齿 221 与花键孔内的内花键齿之间形成齿侧的过盈配合，能够有效提升外花键齿 221 与内花键齿之间配合紧密性，提升中间转轴 220 与第一从动轮 212 之间配合的紧密性，可以有效防止中间转轴 220 与第一从动轮 212 之间因配合松动而产生异响，有助于提升用户体验。

而且，与相关技术中的齿顶过盈方式相比，本申请实施例通过采用齿侧过盈配合，这样无需对内外花键之间采用齿顶过盈配合，可以减少或避免外花键齿 221 的齿顶和内花键齿的齿根出现损伤，有利于提高花键的使用寿命。

并且，齿侧过盈相比齿顶过盈，在花键装配的过程中，需要的轴向压入力较小，可以降低装配成本。

图 11 为本申请实施例提供的一种中间转轴的主视图，图 12 为图 11 中区域 A 的放大图，图 13 为本申请实施例提供的螺旋角的示意图。

参见图 11 和图 12 所示，在本申请实施例中，外花键和中间转轴 220 之间所形成的螺旋角可以为β，β的取值范围可以为 5′ ~20′，其中，参见图 6 所示，螺旋角是指花键齿沿着中间转轴 220 轴线做形成的螺旋线处的切线，与通过改切点处圆柱面的母线（也即图 13 中的虚线 O）之间所形成的夹角。为方便理解，图 13 中将螺旋角进行了放大，以解释外花键齿 221 的螺旋角定义。通过使螺旋角采用上述取值范围，可以防止因螺旋角过小而使外花键齿 221 与花键孔之间产生松动，还可以防止因螺旋角过大而使外花键与内花键之间产生间隙，使外花键齿 221 与花键孔之间可以配合的更加紧密，从而有效提升中间转轴 220 与第一从动轮 212 之间连接的牢固性和紧密性。

例如，螺旋角β可以为 8′，该角度可以使外花键齿 221 与内花键齿之间更好的配合，可以进一步提升外花键齿 221 与内花键齿之间配合的紧密性，有效避免中间轴与第一从动轮 212 之间产生异响，提升中间转轴 220 与第一从动轮 212 之间连接的牢固性和可靠性。

图 14 为本申请实施例提供的一种第一主动轮对第一从动轮施加的受力分析图，图 15 为本申请实施例提供的一种第一从动轮对外花键齿施加的受力分析图，图 16 为本申请实施例提供的一种外花键齿对第一从动轮施加的受力分析图。

参见图 14 和图 15 所示，在本申请实施例中，第一从动轮 212 可以是斜齿轮，并且中间转轴 220 上的外花键齿 221 的螺旋方向与第一从动轮 212 的螺旋方向可以相同。例如，当第一从动轮 212 的螺旋方向为右旋时，中间转轴 220 上的外花键齿 221 的螺旋方向也可以为右旋，相反的，当第一从动轮 212 的螺旋方向为左旋时，中间转轴 220 上的外花键齿 221 的螺旋方向可以为左旋。例如，在本申请实施例中，第一从动轮 212 和外花键齿 221 的螺旋方向可以均为左旋。

这样可以均衡第一从动轮 212 的受力，例如，参见图 14 所示，以图 14 中箭头所示的转动方向为例，第一主动轮 211 对第一从动轮 212 施加的作用

力，可以分解在两个方向，其中一个分力沿着第一从动轮 212 的周向，为图 14 中的分力 F2，该分力 F2 可以驱动第一从动轮 212 转动，另一个分力为图 14 中的分力 F1，该分力 F1 沿着第一从动轮 212 的轴向并且朝向第一从动轮 212 远离第二主动轮 231 的方向，该分力 F1 会驱使第一从动轮 212 从中间转轴 220 上脱出，影响第一从动轮 212 与中间转轴 220 连接的可靠性。

参见图 15 所示，第一从动轮 212 在转动的过程中可以对中间转轴 220 上的外花键齿 221 产生作用力，根据外花键齿 221 的螺旋方向，可以得出该作用力可以分解为沿轴向的分力 F3 和沿周向的分力 F4，其中，分力 F4 可以驱动中间转轴 220 转动，分力 F3 的方向与分力 F1 的方向相同。

相应的，结合图 16 所示，在第一从动轮 212 对中间转轴 220 产生作用力的同时，根据牛顿第三定理，作用力与反作用力之间的关系，中间转轴 220 上的外花键齿 221 也会对第一从动轮 212 产生反作用力，该反作用力可以如图 9 中所示分解为一个沿轴向的分力 F5 和沿周向的分力 F6，并且，分力 F5 与分力 F3 的大小相等，方向相反。分力 F6 与分力 F4 的大小相等，方向相反。也即第一从动轮 212 在轴向上受到的分力 F5 与分力 F1 方向相反，两个方向相反的作用力可以相互抵消，以减小第一从动轮 212 在轴向上的受力，从而有效减少或避免第一从动轮 212 从中间转轴 220 上脱出，有效提高第一从动轮 212 与中间转轴 220 连接的牢固性和可靠性。

继续参见图 8 所示，该减速器装置 200 还可以包括第二传动组件 230，第二传动组件 230 可以包括相互啮合的第二主动轮 231 和第二从动轮 232，例如，第二传动组件 230 可以是上述的第二传动齿轮，第二主动轮 231 可以是上述的二级主动齿轮，第二从动轮 232 可以是上述的二级从动轮 111。第二主动轮 231 可以与第一从动轮 212 同轴相连，第二从动轮 232 可以与车轴相连。第一从动轮 212 转动的过程中可以带动第二主动轮 231 以相同的转速转动，第二主动轮 231 转动的过程中，可以带动带动第二从动轮 232 转动，从而使第二从动轮 232 带动车轴转动，以驱动车辆行驶。

其中，该减速器装置 200 可以为二级减速器，第一传动组价之间可以形成一级减速，第二传动组件 230 可以形成二级减速。通过二级减速可以对驱动电机的输入转速进行减速，以使车轴可以按照设定的转速进行转动。

例如，参见图 9 所示，在本申请实施例中，第二主动轮 231 可以与中间

轴为一体式结构，第二主动轮 231 可以通过中间转轴 220 与第一从动轮 212 同轴相连。例如，第二主动轮 231 可以位于中间转轴 220 上与外花键齿 221 相对的一端，这样当中间转轴 220 通过花键配合与第一从动轮 212 相连时，第一从动轮 212 在带动中间转轴 220 转动的过程中，中间转轴 220 可以带动第二主动轮 231 转动，并且第二主动轮 231 的转速与第一从动轮 212 的转速相同。

继续参见图 8 所示，差速器组件 240 的一端可以与第二从动轮 232 相连，另一端可以与车轴相连。例如，差速器可以包括差速器外壳和设置在差速器外壳内的锥齿轮组件，差速器外壳可以与第二从动轮 232 相连，差速器外壳内的锥齿轮组件的输出端可以与车轴相连接，第二从动轮 232 在转动的过程中可以带动差速器外壳转动，差速器外壳转动的过程中可以带动锥齿轮组件运转，从而使锥齿轮可以带动车轴转动。

在本申请实施例中，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本申请实施例的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两组或两组以上。

此外，在本申请实施例中，“上”、“下”、“左”以及“右”等方位术语是相对于附图中的部件示意置放的方位来定义的，应当理解到，这些方向性术语是相对的概念，它们用于相对于的描述和澄清，其可以根据附图中部件所放置的方位的变化而相应地发生变化。

在本申请实施例中，除非另有明确的规定和限定，术语“连接”应做广义理解，例如，“连接”可以是连接固定，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连。

在本申请实施例中，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者装置不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。

在本申请实施例中，“示例性的”或者“例如”等词用于表示作例子、例证或说明。本申请实施例中被描述为“示例性的”或者“例如”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其他实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言，使用“示例性的”或者“例如”等词旨在以具体方式呈现相关概念。

上述本申请实施例序号仅仅为了描述，不代表实施例的优劣。以上仅为本申请的优选实施例，并非因此限制本申请的专利范围，凡是利用本申请说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本申请的专利保护范围内

权 利 要 求 书

1. 一种减速器总成，其特征在于，包括相连接的减速器本体和差速器；

所述减速器本体至少包括二级从动齿轮，所述差速器包括差速器壳体和位于所述差速器壳体内的齿轮组件；

所述差速器壳体与所述二级从动齿轮通过焊接的方式进行连接。

2. 根据权利要求 1 所述的减速器总成，其特征在于，所述二级从动齿轮上开设有安装孔，所述差速器壳体上具有连接轴；

所述连接轴穿设在所述安装孔内，且所述差速器壳体与所述二级从动齿轮之间的连接焊缝位于所述连接轴的外周与所述安装孔的内壁之间，且所述连接焊缝环绕所述连接轴设置。

3. 根据权利要求 2 所述的减速器总成，其特征在于，所述安装孔的内壁与所述连接轴的外周之间具有储气槽，所述储气槽环绕所述连接轴的外周设置；

所述储气槽与所述连接焊缝相连通，且所述储气槽与外界相连通，所述连接焊缝所产生的气体通过所述储气槽向外排出。

4. 根据权利要求 3 所述的减速器总成，其特征在于，所述差速器壳体上还开设有排气槽；

所述排气槽的一端与所述储气槽相连通，所述排气槽的另一端与外界连通；

所述储气槽内的气体通过所述排气槽向外排出。

5. 根据权利要求 3 或 4 所述的减速器总成，其特征在于，所述安装孔的内壁上开设有第一凹槽，所述第一凹槽环绕所述安装孔的内壁设置；

所述连接轴的外周上还开设有第二凹槽，所述第二凹槽与所述第一凹槽相对，所述第一凹槽和所述第二凹槽共同形成所述储气槽。

6. 根据权利要求 2 至 4 任一所述的减速器总成，其特征在于，所述连接轴包括相对的第一端和第二端；

所述安装孔包括相对的第三端和第四端，所述第三端与所述第一端相配合，所述第四端与所述第二端相配合；

所述连接焊缝位于所述第一端与所述第三端之间；

所述第二端与所述第四端之间为过盈配合。

7. 根据权利要求 6 所述的减速器总成，其特征在于，所述安装孔的第一端内壁上具有第一缺口，所述连接焊缝填充在所述第一缺口内。

8. 根据权利要求 7 所述的减速器总成，其特征在于，所述连接轴的第三端外周上具有第二缺口，所述第二缺口与所述第一缺口相对齐，所述连接焊缝还填充在所述第二缺口内。

9. 根据权利要求 6 所述的减速器总成，其特征在于，所述安装孔的第四端还具有限位台，所述连接轴的第二端的端面抵接在所述限位台上。

10. 一种车辆，其特征在于，包括电机、车轴与权利要求 1 至 9 任一所述的减速器总成；

所述电机与所述减速器总成中的减速器本体相连，所述车轴与所述减速器总成中的差速器相连。

11. 一种减速器装置，用于车辆中，其特征在于，包括第一传动组件，所述第一传动组件包括相互啮合的第一主动轮和第一从动轮；

所述第一主动轮用于与所述车辆的驱动电机相连，所述第一从动轮用于与所述车辆的车轴相连；

还包括中间转轴，所述中间转轴的一端与所述第一从动轮连接，所述中间转轴的另一端与所述车轴相连；

所述中间转轴与所述第一从动轮相连的一端外周具有外花键齿，所述第一从动轮上具有与所述外花键齿相配合的花键孔，所述第一从动轮与所述中间转轴通过所述外花键齿与所述花键孔的配合相连接；

所述外花键齿为斜齿，所述花键孔的内花键齿为直齿。

12. 根据权利要求 11 所述的减速器装置，其特征在于，所述外花键齿与所述中间转轴之间所形成的螺旋角为 5′~20′。

13. 根据权利要求 12 所述的减速器装置，其特征在于，所述螺旋角为 8′。

14. 根据权利要求 11 至 13 任一所述的减速器装置，其特征在于，所述第一从动轮为斜齿轮，且所述外花键齿的螺旋方向与所述第一从动轮的螺旋方向相同。

15. 根据权利要求 11 至 13 任一所述的减速器装置，其特征在于，还包括第二传动组件，所述第二传动组件包括相互啮合的第二主动轮和第二从动

轮；

所述第二主动轮与所述第一从动轮同轴相连，所述第二从动轮与所述车轴相连。

16. 根据权利要求 15 所述的减速器装置，其特征在于，所述第二主动轮与所述中间转轴为一体式结构，所述第二主动轮通过所述中间转轴与所述第一从动轮同轴相连。

17. 根据权利要求 16 所述的减速器装置，其特征在于，还包括差速器组件，所述差速器组件一端与所述第二从动轮相连，所述差速器的另一端与所述车轴相连。

18. 根据权利要求 11 至 13 任一所述的减速器装置，其特征在于，所述第一主动轮与所述车辆的电机转轴同轴相连。

19. 根据权利要求 16 或 17 所述的减速器装置，其特征在于，所述减速器装置为二级减速器，且所述第一传动组件形成一级减速，所述第二传动组件形成二级减速。

20. 一种车辆，其特征在于，包括驱动电机和权利要求 11 至 19 任一所述的减速器装置；

所述减速器装置中的第一主动轮与所述驱动电机的转轴相连。