

# [12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 00234570.6

[45]授权公告日 2002年3月6日

[11]授权公告号 CN 2480621Y

[22]申请日 2000.5.16 [24]颁证日 2002.3.6

[21]申请号 00234570.6

[73]专利权人 李华敏

地址 150001 黑龙江省哈尔滨工业大学机械工  
程系 423 信箱

共同专利权人 梁永生 辛绍杰

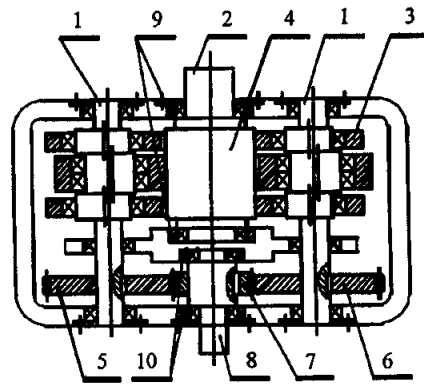
[72]设计人 李华敏

权利要求书 1 页 说明书 1 页 附图页数 1 页

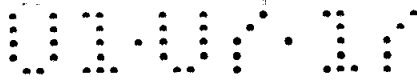
[54]实用新型名称 完全平衡、均载减振两级三环减速机

[57]摘要

一种新型的利用金属弹性环均载减振的惯性力完全平衡的两级三环减速机,它改变了现有三环减速机的中间环板和两侧环板的质量分布和相位配置并且采用金属弹性均载环作为均载减振机构。该机具有较高的传动效率,可达93%左右;载荷均衡效果明显,载荷分配不均匀系数 $K_p$ 降为1.1以下;箱体振动明显降低,尤其是输出轴轴承座的径向振动加速度和振动有效速度均明显降低。



ISSN 1008-4274



## 权 利 要 求 书

---

1. 一种完全平衡的两级三环减速机，其特征是：其两侧环板的质量是中间环板质量的一半，它们的输入轴偏心之间的相位差为  $180^\circ$ ；在输出轴和一级输入轴支承轴承的外圈和轴承座孔之间加金属弹性均载环。

## 完全平衡、均载减振两级三环减速机

本实用新型属于一种新型齿轮传动装置。

由于三环减速机的研究历史较短，作为一种新生事物，目前三环减速机存在的问题主要有：

1. 在三环减速机中，每个内齿环板都相当于双曲柄机构中的连杆，由输入轴带动作高速曲线平动，惯性力方向呈周期性变化，使机构产生冲击和振动。

2. 由于三个完全相同的内齿环板并列地呈  $120^\circ$  相位差运转，惯性力理论上是平衡的，但是惯性力偶矩是不平衡的。尤其在中高速运转时，惯性力偶矩就成为三环减速机产生较大振动的主要根源。三相互为  $120^\circ$  相位差的双曲柄机构之间存在过约束和死点冲击，由于制造安装误差导致附加冲击动载荷，引起机体振动和噪声。

3. 由于不可避免的制造和安装误差，以及零件受力变形，工作时致使三个完全相同的内齿环板不能均匀受载，严重地影响其功率分流式结构优点的充分发挥。

从目前的理论分析、实验研究文献和实际应用都证实和发现，三环减速机振动普遍较大，并随着原动机转速提高、传动比增大及传递功率增加而加剧，严重时可导致内齿环板断裂、轴承发热失效，缩短了整机使用寿命，降低了三环减速机的优越性，严重地影响三环减速机的实际推广应用。

本实用新型的目的是提出了一种新型惯性力完全平衡、均载减振的两级三环减速机，解决了上述影响三环减速机推广应用的关键问题。

本实用新型的目的是这样实现的：采用两级传动，一级传动为圆柱齿轮传动，二级传动为三环式少齿差传动。一级传动用于降低三环减速机偏心轴的转速、增加整机传动比，并实现双轴驱动以克服死点。二级传动采用中间环板和两侧环板偏心之间的相位差为  $180^\circ$ ，并且中间环板的质量为相同的两块两侧环板质量的两倍，从而实现三环减速机的惯性力和惯性力偶矩的完全平衡。采用一种金属弹性环作为均载装置，分别加装在一级输入轴和二级输出轴支承轴承的外圈和轴承座孔之间，弹性均载环的变形使二级输出轴和一级输入轴上的外齿轮浮动，补偿制造安装误差和传动变形，从而改善三环减速机的动态性能，实现均载和减振。

由于采用上述方案，实现了三环减速机的惯性力和惯性力偶矩的完全平衡，并且改善了三环减速机的动态性能，实现均载和减振。该机具有较高的传动效率，可达 93% 左右；载荷均衡效果明显，载荷分配不均匀系数  $K_p$  降为 1.1 以下；箱体振动明显降低，尤其是输出轴轴承座的径向振动加速度和振动有效速度均明显降低。

下面结合附图对本实用新型进一步说明。

图 1 是本实用新型的纵剖传动结构图。

图 2 是本实用新型的三环传动部分立体结构图。

图中：1. 高速偏心输入轴 2. 低速输出轴 3. 内齿环板（中间环板和两侧环板） 4. 输出外齿轮 5.、6. 分流定轴外齿轮 7. 主动齿轮 8. 一级输入轴 9. 输出轴弹性均载环 10. 输入轴弹性均载环

在图 1、图 2 中，三环减速机二级传动由两根高速偏心输入轴 1，低速输出轴 2，三片内齿环板 3（一片中间环板和两片两侧环板，中间环板的厚度是两侧环板厚度的两倍）和外齿轮 4 构成。为了克服偏心输入轴的死点位置、增大传动比和降低二级输入轴的转速，一级传动采用分流定轴外齿轮 5、6 分别带动两个偏心输入轴，而外齿轮 5、6 则由一级输入轴上的主动齿轮 7 带动。三片内齿环板都与外齿轮 4 相啮合。在三环减速机的输出轴 2 以及一级输入轴 8 支承轴承外圈和轴承座孔之间装有输出轴弹性均载环 9 和输入轴弹性均载环 10。

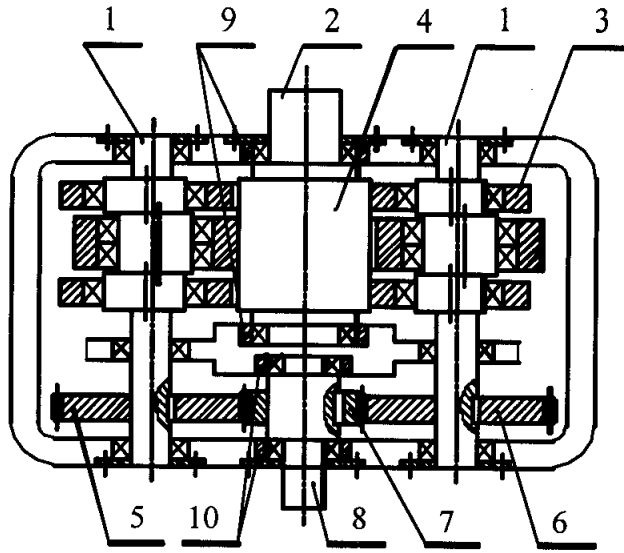


图 1

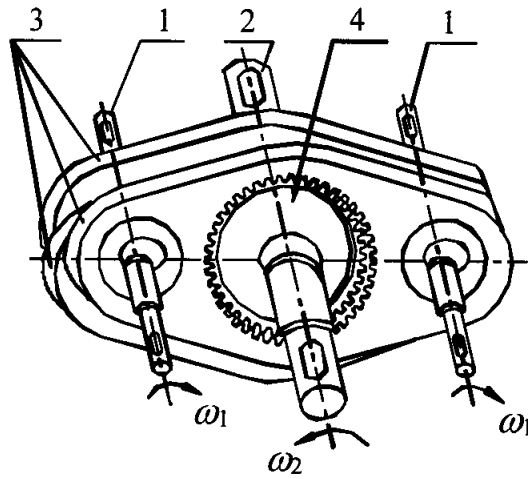


图 2