



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 90105722.3

[51] Int.Cl<sup>5</sup>

F16H 49/00

[43] 公开日 1992年3月11日

[22] 申请日 90.8.20

[71] 申请人 扬州师范学院

地址 225000 江苏省扬州市文化路北端

[72] 发明人 李辉宇 杨新功 杭庆平 钱照德

[74] 专利代理机构 江苏省专利服务中心

代理人 奚胜元

说明书页数: 6 附图页数: 1

[54] 发明名称 非常态双蜗杆传动减速机

[57] 摘要

本发明非常态双蜗杆传动减速机,适用于机械传动领域作高效率传输减速器用,其传动的可逆或不可逆两种类型可分别应用于机械传动的不同场合。减速机主要结构有箱体、输入轴、中间轴、输出轴、轴承、传动齿轮为经特殊设计的成对出现的左、右旋双蜗杆。该减速机与同功率普通减速机相比,传动效率高、体积小、重量轻、结构简单、传动平稳,并可与普通齿轮传动组合使用。

△ 03 △

## 权 利 要 求 书

---

1、一种具有箱体、输入轴、中间轴、输出轴、轴承、传动蜗杆组成的非常态双蜗杆传动减速机。其特征是输入轴上安装有两个第一级主动蜗杆，一个为主动左旋蜗杆，另一个为主动右旋蜗杆，中间轴上两头各安装有一个第一级传动从动蜗杆，其中一个从动右旋蜗杆与第一级主动左旋蜗杆相啮合，另一个从动左旋蜗杆与第一级主动右旋蜗杆相啮合；中间轴中部安装有第二级传动的二个主动蜗杆，其中一个为左旋蜗杆，另一个为右旋蜗杆；输出轴安装有第二级传动从动蜗杆二个，一个为右旋蜗杆，与中间轴上的第二级传动的主动左旋蜗杆相啮合，另一个为左旋蜗杆，与中间轴上的第二级传动的主动右旋蜗杆相啮合；中间轴及传动蜗杆，可根据传动速比要求设计成多级，同一传动轴上装配的传动蜗杆均为成对出现的左右旋蜗杆，非常态双蜗杆传动减速机可设计为传动不可逆与传动可逆两类。

2、根据权利要求1所述的非常态双蜗杆传动减速机，其特征是易设计为传动不可逆时，双蜗杆传动比（即蜗杆付头数之比）不等于主从动蜗杆分度圆半径之比；而设计为传动可逆时，双蜗杆传动比（即蜗杆付头数之比）等于主从动蜗杆分度圆半径之比。

3、根据权利要求1所述的非常态双蜗杆传动减速机。其特征是传动蜗杆根据传动减速要求及传输功率为单头或多头蜗杆。

4、根据权利要求1所述的非常态双蜗杆传动减速机。其特征是双蜗杆传动付还可与普通齿轮传动设计成组合形式应用于不同的特定场合。

5、根据权利要求1所述的非常态双蜗杆传动减速机。其特征是在设计成不可逆传动时，只要主从动蜗杆螺旋升角设计车螺纹自锁角以下，则输入轴就只能单方向（正向或反向取决于起始状态）带动输出轴转动，而输出轴则不能带动输入轴转动。

## 非常态双蜗杆传动减速机

本发明为非常态双蜗杆传动减速机。适用于机械传动领域，作高效率传输减速器用。可分别设计成不可逆传动和可逆传动两种形式。

目前机械传动领域中广泛使用的、传输效率较高的标准渐开线圆柱齿轮无自锁性能，而具有自锁性能的蜗杆蜗轮传动效率却又很低。

本发明的目的是设计一种既具有普通标准齿轮传动的高效率，同时，又能根据需要设计成具有自锁或不自锁特性的新颖的非常态渐开线传动机构。

非常态双蜗杆传动减速机是在对现有齿轮传动及齿轮和螺纹自锁原理进行了深入的理论分析和试验研究，并对其作了突破性的发展的基础上设计而成的。所谓非常态是指蜗杆传动付的运动学和动力学特性与普通齿轮传动不同，当其处于不可逆传动时，蜗杆付减速比与其分度圆半径之比不相等。主、从动蜗杆的螺旋升角也不等。此时，主动蜗杆可以正反方向（或单方向）带动从动蜗杆自由转动。而从动蜗杆则不能带动主动蜗杆传动（正、反向），其所以有这种

传动不可逆特征是因为当主动蜗杆带动从动蜗杆时，其作用合力远离从动蜗杆摩擦圆的缘故，而反之当从动蜗杆带动主动蜗杆时，其作用合力则是通过主动蜗杆摩擦圆，故处于自锁状态。在此情况下，若将主从动蜗杆的螺旋升角设计在螺纹自锁角以下，则主动蜗杆只能单方向带动从动蜗杆传动。当蜗杆传动付处于传动可逆状态时，蜗杆付减速比与其分度圆半径之比相等，主从动蜗杆螺旋升角也相等。此时，主动蜗杆既可带动从动蜗杆转动，从动蜗杆也能带动主动蜗杆转动，其所以有这种传动可逆特征，是因为为主、从动蜗杆互为作用时，其作用合力均不通过蜗杆摩擦圆的缘故。这种传动器件，在设计额定负荷内，比普通圆柱齿轮的传动效率要高。利用本传动器件可以设计成不同级数不同传动比不同功率大小的各种类型减速机，并可与普通齿轮传动减速机构组合使用。

非常态双蜗杆传动减速机是采用以下方案实现的：主要有减速机箱体，箱体上依次安装有输入轴、中间轴、输出轴，轴两端均装有轴承，安装在箱体的轴承座上，中间轴可根据所需传动比设计成多级，输入轴上安装有两个第一级传动主动蜗杆，一个为主动左旋蜗杆，另一个为主动右旋蜗杆。中间轴上两头各安装有一个第一级传动的从动蜗杆，其中一个为从动右旋蜗杆与第一级主动左旋蜗杆相啮合，另一个为从动左旋蜗杆与第一级主动右旋蜗杆相啮合。中间轴中部安装有第二级传动的两个主动蜗杆，其中一个为左旋蜗杆，

另一个为右旋蜗杆。输出轴上安装有第二级传动的从动蜗杆两个，一个为右旋从动蜗杆与中间轴上的第二级传动的主动左旋蜗杆相啮合，另一个为左旋从动蜗杆与中间轴上第二级传动的主动右旋蜗杆相啮合。中间轴及传动蜗杆可以根据要求传动比设计成多级。由于传动轴上装的蜗杆设计为左、右一对蜗杆减少了轴向推力，因而轴两端装的轴承为普通轴承。传动蜗杆根据传动比要求及传输功率设计为单头或多头蜗杆。本减速机具有如下特点：

- 1、本减速机设计为不可逆传动时，蜗杆传动比与其分度圆半径之比不等，即主、从动蜗杆的螺旋升角不等；
- 2、本减速机设计为传动不可逆时，输入轴可以正、反向或单方向带动输出轴转动，而输出轴则不能带动输入轴转动，即处于自锁状态；
- 3、本减速机设计为传动可逆时，蜗杆传动比等于其分度圆半径之比，即主从动蜗杆的螺旋升角相等；
- 4、本减速机设计为传动可逆时，输入轴既可带动输出轴转动，输出轴亦能带动输入轴转动；
- 5、本减速机的双蜗杆啮合过程与普通齿轮啮合过程相比较，接触齿啮合成可以设计在节点一边啮合，故能耗小，效率高；
- 6、本减速机采用左、右旋双蜗杆传动，故啮合齿接触线长度不受齿轮重迭系数限制。这样在实现传动系统等强度设计时，本减

速机可以设计得比较小巧，从而达到传递相同功率的情况下，其重量比普通减速机要轻，体积要小。

7、本减速机采用的双蜗杆传动，不存在根切现象，且蜗杆的最小头数可为1，而普通齿轮减速机的最小齿数受根切现象的限制，最少齿数为17，因而在实现同一传动比的情况下，本减速机与普通减速机相比结构轻巧；

8、本减速机蜗杆啮合齿数远大于一般齿轮，故传动平稳，无冲击，噪音小；

9、本减速机所用蜗杆其加工方法与普通齿轮完全不同，普通齿轮要用造价较高的齿轮机床进行加工，而本减速机的蜗杆只要用普通车床或铣床即可加工，生产效率高，加工方便，利于保证精度；

10、本减速机蜗杆传动设计成双旋向，改善了传动系统的力学性能，使轴向力相互抵消，简化了轴承结构；

11、本减速机是由非常态双蜗杆传动付所构成的功率放大器件设计而成，其运动学和动力学特性与普通齿轮传动有别，因而普通减速机的设计原则在此是不适用的；

12、本减速机所用材料及冷热加工工艺均无特殊要求，因而加工方便，造价低廉；

13、本减速机系列化后，其功率大小、传动比、进出轴尺寸

及装配形式等均与普通减速机或专用减速机一致。便于用户使用。

下面将结合附图对本发明作进一步说明。

附图是非常态双蜗杆传动减速机示意图。

参照附图非常态双蜗杆传动减速机主要结构有箱体(1)，箱体上依次安装有输入轴(2)，中间轴(3)，输出轴(4)，轴两端均装有轴承(5)安装在箱体(1)的轴承座上，中间轴(3)可根据所需传动比或输入转速设计为多级减速传动轴。输入轴(2)上加工有两个第一级主动蜗杆(A, A')，A为左蜗杆，A'为右旋蜗杆，中间轴(3)上两头装有第一级传动的从动蜗杆(B, B')，B为第一级传动的从动右旋蜗杆与第一级主动左旋蜗杆A相啮合，B'为第一级传动的从动左旋蜗杆与第一级主动右旋蜗杆A'相啮合。中间轴(3)中部安装有第二级传动的两个主动蜗杆(C, C')，C为第二级传动的主动左旋蜗杆，C'为第二级传动的主动右旋蜗杆，输出轴(4)上安装有第二级传动的从动蜗杆两个(D, D')，D为第二级传动的从动右旋蜗杆与第二级传动的主动左旋蜗杆C相啮合，D'为第二级传动的从动左旋蜗杆与第二级传动的主动右旋蜗杆C'相啮合。中间轴与传动的左右旋蜗杆，可以根据传动比要求设计成多级减速。同一根传动轴上装配的传动蜗杆设计为成对出现的左右旋双蜗杆，传动蜗杆根据传动比要求及传输功率可设计为单头蜗



杆或多头蜗杆。

由于本减速机具有传动效率高的特性，还具有体积小、重量轻、噪音小、结构平稳的优点，可取代普通变速器，用于传动系统，非常态双蜗杆传动不可逆减速机应用于起吊设备，如起重机、卷扬机、矿山提升机械等，可以省去制动器，简化机械电气系统。达到降低成本，提高可靠性之目的，这里尤其要着重指出的是：其用在起吊设备上，上升起吊重物时传动效率接近普通减速机，而下降移运重物时，原动机只需克服蜗杆啮合齿面摩擦力作退让运动，其耗能很小，几乎原动机运行在空载状态，此时输入轴只要很小力矩就可带动输出轴负载运转，即具有机械功率放大之效应。特别是当将其用于航空飞行器上，还可达到减轻重量减小体积提高飞行器运输能力的目的。总之，由于本减速机具有普通齿轮传动减速机所不具备的一系列优点，因而它将在一系列领域取代普通减速机而得以广泛应用。

说明书附图

