一种只能星轮主动的滚柱式超越离合器

(商丘师范学院 物理系, 河南 商丘 476000) 杨三序

摘要 一种带拨爪滚柱式超越离合器,主要由外环、星轮、滚柱、拨爪环和环叉组成,在环叉和拨爪环对滚柱的约束下,离合器自动实现只能星轮主动的功能。若外环主动时,离合器不会接合,星轮不随外环运动。文中以人力三轮车驱动机构为例说明了这种离合器的用途。

关键词 拨爪   滚柱式超越离合器   星轮主动   三轮车驱动机构

引言

一般的滚柱式超越离合器能人为地选择外环和星轮谁为主动。本文设计的一种带拨爪单向滚柱式超越离合器,只能星轮为主动。而若外环主动时,离合器不会接合,星轮也就不随外环运动。具有这种特殊功能要求的离合器,能满足一种新型人力三轮车的设计需要。

目前人力三轮车已成为老年人的代步工具。而传统的三轮车都采用链传动,乘骑姿势为坐骑式,重心高,道路不平时容易翻车,对老年人来说不安全。三轮车的驱动机构采用本文的超越离合器后,乘骑姿势可为半躺式,重心明显变低,骑行舒适安全。
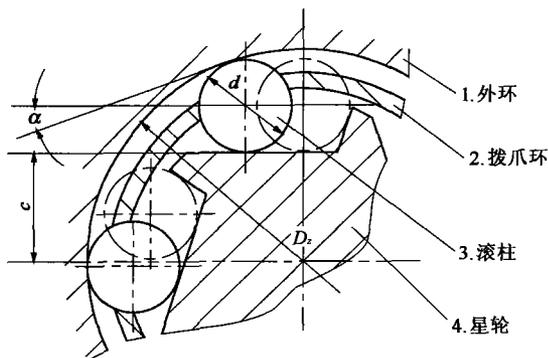
1 离合器的结构和工作原理

1.1 主要结构

离合器的结构见图1。

图1 离合器的结构示意图

拨爪环的控制机构示意图见图2。图中:1. 拨爪环;2. 环叉,它卡在拨爪环的槽内,上端的圆孔铰接在机架上。

1.2 离合器的工作状态分析

1) 图1中,若星轮主动相对于外环顺时针转动时,滚柱被摩擦力转动而滚向空隙的收缩部位,楔紧在星轮与外环之间(见图中的粗实线滚柱),离合器接合,外环随星轮一同转动;

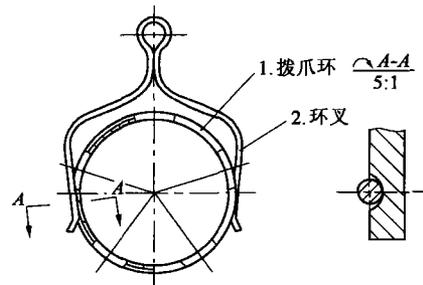2) 若星轮主动相对于外环逆时针转动时,滚柱处于空隙的宽敞部位(见图中的双点划线滚柱),离合器呈分离状态,外环不随星轮转动;

图2 拨爪环控制机构示意图

3) 若外环相对于星轮主动顺时针转动时,工作状态与状态 b 一致,星轮不随外环转动;

4) 若外环相对于星轮主动逆时针转动时,图2中环叉与拨爪环槽之间的摩擦力使得拨爪环相对于星轮静止,滚柱在拨爪环的约束下不滚向空隙的收缩部位,离合器呈分离状态,星轮不随外环转动。

从上面的分析可知,星轮能主动单向驱动外环,而外环不管主动向任何方向转动时都不能驱动星轮;在上述四种工作状态中,拨爪环对滚柱的控制都是自动进行的,不需人为操纵。

星轮相对于机架转动时,环叉与拨爪环槽之间始终存在摩擦,但由于它们之间的摩擦力很小,能量损耗也相应很少。

1.3 主要参数确定

图1中楔角 α(与滚柱接触的两触点间的切线所成的夹角)的大小对离合器的工作性能有显著影响:α 太小,滚柱不易脱开;α 过大则不易楔合。对于钢质摩擦面一般取 $\alpha \approx 7°$[1]。

若由结构尺寸取外环内径 $D_z = 77mm$、滚柱直径 $d = 6mm$ 时,楔紧平面至轴心线的距离[2]

$$c = \frac{(D_z - d)\cos\alpha - d}{2} = \frac{(77 - 6)\cos 7° - 6}{2} = 32.24mm$$
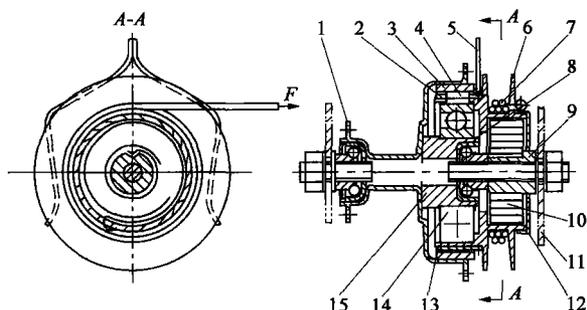
2 应用举例

2.1 应用于人力三轮车的滚柱式超越离合器总成结构

图 3 人力三轮车的滚柱式超越离合器总成

总成结构见图 3。图中：1—自行车涨闸轮毂[3]；2—拨爪环；3—外环，其外圆与轮毂 1 内孔过盈配合；4—滚柱，共 5 件；5—环叉；6—驱动轮，它左端外圆与拨爪环 2 内孔间隙配合；7—钢丝绳，它绕在驱动轮 6 右端的 V 型槽内，内端固定在轮缘上，外端沿图 3A—A 剖视图中力 F 的方向伸出；8—挡圈，GB/T894.1－1986；9—发条弹簧轴，它旋紧在轮轴上，与轴挡锁紧；10—发条弹簧，它内端固定在发条弹簧轴 9 上，外端固定于驱动轮 6 的 V 型槽底，具体固定方式和旋向见图 3A—A；11—车架；12—端盖，它紧扣在驱动轮 6 右端，起密封防尘作用；13—钢丝挡圈，防止拨爪环 2 相对于驱动轮 6 向左窜动；14—轴承，GB/T276－1994，它的外圆上磨出 5 个均布并平行于轴线的平面，形成离合器星轮的楔紧平面，并与驱动轮 6 左端内孔过盈配合后组成离合器的星轮，较好地解决了星轮工艺性差、加工困难的问题；15—轴承座，它左端与轮毂 1 焊接在一起，右端与轴承 14 内孔配合，并加挡圈 8 防止轴承松脱。图中的其它零件为自行车的通用件。

2.2 整车驱动机构示意图

车驱动机构示意图见图 4。图中：1—前轮；2—摇杆，图中用双点划线画出了它的两个极限工作位置；3—车架；4—限位块，用橡胶材料制成，用来限制摇杆 2 逆时针摆动时的上极限位置，防止摇杆与钢丝绳共线而出现死点；5—脚蹬；6—钢丝绳；7—座椅；8—后轮；9—超越离合器。图 3 所示的超越离合器总成装在后轴左端，右端还有一套与之对称，每套都能单独工作。钢丝绳位于后轮内侧。图 4 中用虚线简笔画出了乘骑人。

2.3 三轮车的工作原理

乘骑人向前蹬动图 4 中的摇杆使其顺时针摆动时，图 3A—A 中的钢丝绳由力 F 向右拉动，带动驱动轮顺时针转动，驱动轮左端与轴承组成的星轮也随着顺时针转动，离合器接合，外环通过轮毂带动车轮向前转动。驱动轮顺时针转动的同时，将发条弹簧上紧。乘骑人脚向后退时，发条弹簧放松，带动星轮逆时针转
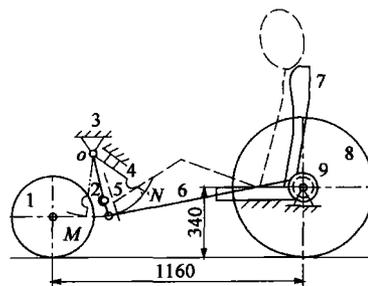
动，离合器分离，车辆靠惯性滑行前进。

图 4 整车驱动机构示意图

乘骑人推车后退时，后轮带动图 1 中的外环逆时针转动。此时若离合器接合，星轮将随外环一同逆时针转动，钢丝绳拉动图 4 中的摇杆逆时针摆动，当摇杆被限位块挡住后，车就不能后退了。但由于本离合器具有专为解决此问题而设计的环叉和拨爪环，此时离合器的外环不能驱动星轮，所以也就能顺利倒车了。

3 结论

文中离合器外环相对于星轮主动向任何方向转动时，星轮都不会随外环转动，使得离合器只能星轮为主动，这是本超越离合器的重要特点。

采用本离合器驱动机构的人力三轮车具有如下优点：

1) 图 4 中根据人体工程要求确定座椅面离地面的高度为 340mm，不到一般人力三轮车座面高度的 1/2，重心明显变低，乘骑姿势为半躺式，骑行安全舒适，很适于老年人乘骑；

2) 这种三轮车没有了一般三轮车的飞轮，也就没有了飞轮内棘牙从棘轮背上滑过时的响声，因而噪音小；

3) 文中的离合器比一般飞轮结合平稳，所以蹬动踏板时腿感舒适；

4) 该车后轴左、右两端的超越离合器都能独立工作，乘骑者单脚也可蹬车驱动，因此适于一条腿残疾的人乘骑；

5) 该车乘骑和驱动方式新颖、安全，因此除作为代步工具外，还可以作为儿童的游乐玩具。

文中所述的三轮车已在商丘市仁和机械公司小批量生产。

参 考 文 献

1 吴宗泽.机械零件.北京:中央广播电视大学出版社,1986.390～395

2 成大先.机械设计手册.北京:化学工业出版社,2002(6):275～279

3 北京市东城区自行车修配厂.自行车的使用和维修.北京:人民出版社,1976.111～119

dynamics analysis   Simulation   Cam

The Contact Stress of Plate Cam Mechanism with Translating Roller Moving Follower ··

································ Wu Yanping, Zhang Shuxian, Liu Chaoying(66)

Abstract   When the working load is large, the contact stress between cam surface and follower ends becomes the main cause of cam mechanism failure. But in the textbook about cam, the contact stress calculating process is seldom discussed. In this paper, the calculating method for the contact stress of plate cam mechanism with translating roller moving follower is presented, and some examples are given.

Key words: Cam   High pair mechanism   Curvature radius   Contact stress

Development Of Conical Surface Double Enveloping Cylindrical Worm Wheel Hob ················ Peng Xiaonan, Zhao Shujie(69)

Abstract   The forming principle of conical enveloping worm wheel hob is described, the curve surface equation of conical enveloping worm is deduced, and the normal profile of the worm wheel hob is calculated. The excellent performance of conical enveloping worm wheel hob designed and manufactured according to the principle is proved.

Key words: Double enveloping worm gearing   Worm wheel hob   Taper grinding wheel

A Roller Overrunning Clutch only Driven by Spider ············

·· Yang Sanxu(71)

Abstract   A roller overrunning clutch with pusher dog mainly consists of outer ring, spider, roller, pusher dog ring and fork. In constraint of the fork and the pusher dog ring to the rollers, the clutch achieves the only spider driving function automatically. If the outer ring drives, the clutch won't joint and the spider won't move along with the outer ring. The usage of this kind of clutch is explained with the example of the manpower tricycles driving mechanism.

Key words: Pusher dog   Roller overrunning clutch   Spider driving   Tricycles driving mechanism

Design and Application of Gear – Rack Straight Line Differential Doubling Mechanism ···

················ Cheng Junhong, Liang Mu, Li Ge, Liuling(73)

Abstract   The freight forklift expansion mechanism of three – dimensional storehouse stacker (special transporter for materials and supplies) needs a bi – directional expansion in an especially narrow space with special requirements for the rigidity, movement, flexibility and reliability, which is a difficulty in the structural design of stackers. This problem was solved by using the gear – rack straight line differential doubling mechanism of three – layer freight forklift and gaining a better practical effect in operation.

Key words: Bi – directional expansion, Three – layer freight forklift, Straight line differential, Doubling

Rapidly Loosen Spring of Clamping Device of Design ············

Xue Peijun, You Huanghuang, Wu Wenjian, Cao Zhiqiang(81)

Abstract   Clamping device is widely used in many machines. We use of the optimization to design a rapidly loosen springs of clamping device with springs fabric properly. By application practically, it is not only reduced the weight of the machine, but also increased working efficiency obviously.

Key words: Rapidly loosen   Springs   Clamping device   Optimization design

Process Information Management Research Oriented to Virtual Enterprises ··

Li Guangrong, Wang Xiaoyong, Gong Guangrong, Ding Wuxue(83)

Abstract   The importance of process information management of virtual enterprises is firstly proposed on the base of knowing the features of virtual enterprises. Example of calling the geometry feature is given to illustrate the method of accessing shape feature database by the technology of Cobra, Java and Web. The functions of process information system are explained. The component of accessing database is developed by Java language. And the client interface is developed by the tools of Applet、JSP and Frontpage2000.

Key words: Process information   Virtual enterprise   Corba technology

Discussion for Scheduling Problem of Manufacturing Operation in Gear Group Machining ··············· Ma Guoliang, Cao Qiuxia(86)

Abstract   Gear traditional manufacture process and group machining technique are briefly introduced. The manufacturing operation scheduling method in gear group machining is given. The method is benefit to reduce processing time and cost of production.

Key words: Gear   Manufacture process   Group machining   Manufacturing operation scheduling