

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl<sup>6</sup>

F03G 3/00

B62M 15/00 B62M 11/02



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 96101641.8

[43]公开日 1997年1月1日

[11] 公开号 CN 1139181A

[22]申请日 96.1.27

[71]申请人 刘克良

地址 747600甘肃省卓尼县第一中学

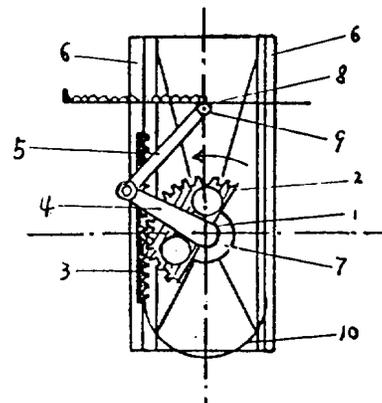
[72]发明人 刘克良

权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图页数 1 页

[54]发明名称 重力自行车

[57]摘要

重力自行车即是将传统自行车的拐卸掉，装上重力变换器，当人交替踩脚左右踏板时，在脚踏板下面且与脚踏板相连的条齿和连杆、曲柄便被推下而使半圆齿轮转动，于是车子获得动力；连杆、曲柄行至下限后由于中轴转动而又被迫上行，从而把脚踏板和条齿也送到能循环动作的位置，这样车子便向前运动起来。由于它动力恒定，所以功率大速度高；尤其能用人的部分以至全部体重持续推动车子，轻松地获得比汽车都要大的加速度和速度，所以是理想的代步工具。



(BJ)第 1456 号

## 权 利 要 求 书

---

重力自行车是通过用重力转换器替代传统自行车的拐，来实现将骑车者的身体重力的部分以至全部转换为向前的动力，从而获得很高的加速度和速度的技术。

1. 重力转换器把人的重力转换为动力，以提高自行车功率和速度的技术原理；

2. '条齿—连杆、曲轴'、'条齿—条齿'和'曲柄、连杆'三种重力转换器的结构形式设计；

3. 利用重力自行车的技术原理制成重力三轮车、重力小轿车，还可用来制造小型发电设备、小型机械、人力小船和人力飞机等的技术；

4. 重力自行车的车把高低和车座高低可按需要随时调整的设计，以及将车座适度前移的设计。

5. 重力自行车专供上下车用的踏板设计；

6. 取掉重力转换器中的脚踏板，在其力的作用点位置连上一个踩踏使力又便于上下车的拐的设计。

---

# 说明书

## 重力自行车

本发明属于交通工具。

当今的自行车真可谓种类繁多，但无论中外都是变标不变本，万变不离其踪，基本结构依然如故，速度自然也就照旧。纵然有的让手臂也来摇转一个论子增大动力；有的把汽车上的部件移植到自行车上，让自行车两轮驱动，也能调速，给自行车加上防风减阻外壳，等等，然而就其实质而言，它的动力和速度并未取得大的进展；尽管它无污染，灵活而不受空间道路的限制，能强身健体，又存放方便，但以能够获得快速的汽车、摩托车，甚至助动车取代自行车的趋势日渐明显。

本发明的目的，就是要从根本上改变传统自行车的动力结构，从而使自行车的动力可以按需要连续达到与骑车者体重相等的程度，让自行车的速度与汽车一样以至超过汽车，那么必然就会扭转被汽车、摩托车和助动自行车取代的趋势，让它在给人们带来便捷的同时，又能更好地保护生态环境，节约有限的能源资源。

发明的主要内容，是将传统自行车的脚踏和拐卸去，把中轴从两面各加长5厘米左右，再将重力转换器安装在中轴或三角架底部及可。

重力转换器(见附图 1)由(1)中轴、(2)半圆齿轮、(3)条齿、(4)曲柄、(5)连杆、(6)滑槽、(7)将滑槽及其框架固定在中轴

套管的固定卡、(8)脚踏板、(9)连杆与脚踏板活动结头、(10)条齿定位框等组成。

(看附图2 甲)当左脚踩在左脚踏板上时,左边的与脚踏板垂直相连的条齿和半园齿轮正好咬合,于是半园齿轮被驱动,车子因获得动力而前进;同时连杆、曲轴也从上向下同步迫动,直至条齿下行到最低点(见附图2 乙),连杆、曲轴自然也到了下限位置。由于惯性,连杆和曲柄会越过死点位置而出现夹角;此时正好是车子右面的条齿与半园齿轮开始咬合,右脚下踩时又驱动右半园齿轮转动,车子又获得了动力;而左条齿、左脚踏板因受连杆的推举跟条齿定位框一起沿着滑槽上行,直至最高点;当然,此时右条齿和右脚踏板或右曲柄、右连杆也正好行至下限位置。接着,又是左脚踏板被踩下行,右齿条、右脚踏板被右曲柄、右连杆向上送去,等等。

如此周而复始,人的蹬力即变为自行车的动力,使自行车向前运动。从循环往复的运动状态看,重力自行车似乎与传统自行车差不多,其实却有很大区别。第一,脚腿活动幅度不一样。重力自行车的半园齿轮半径为6厘米,只是传统自行车脚踏园周半径或拐长17.5厘米的 $1/3$ ,所以重力自行车的工作循环周期就只是传统自行车的工作循环周期的 $1/3$ ,因而传统自行车的脚腿行程就是重力自行车的3倍,所以重力自行车减轻了脚腿的运动量。第二,重力自行车在整个运行过程中始终受到一个恒定蹬力的作用,如2千克力的作用(此力是传统自行车在一般速度15千米/小

时 时受到的蹬力)，其力矩为2 千克 $\times$ 0.06米=0.12千克米；而传统自行车一般仅在每个做功半周的1/3角度内（即最大力矩点上、下30°内）受到脚的蹬力作用，而就是在这1/3 角度内除了最大力矩点外，其它各点由于力臂减小而使其力矩也都程度不同的小于最大力矩，因而在一个循环周期内的平均力矩还达不到最大力矩的1/3，即达不到(0.175厘米 $\times$  2 千克) / 3=0.116千克米。两种车在受到相同力2 千克作用时力矩虽然大体相同，但由于重力自行车的工作循环周期只是传统自行车的 1/3，因此重力自行车的功率也是传统自行车的3 倍；传统自行车在完成一个工作循环时间内，做的功是2 千克 $\times$ 0.175米（应理解为做功行程园周长的1/6） $\times$  2（左右两面）=0.7千克米；而在同时间内重力自行车做的功却是2 千克  $\times$  0.18米（做功行程） $\times$  2（左右两面） $\times$  3（转了3 圈） = 2.16千克米，就是说，同样是用 2 千克的力蹬车，所用的时间也相同，重力自行车的轮子转 3圈的话传统自行车的轮子才转一圈，那么重力自行车的速度也是传统自行车的 3倍。第三，传统自行车的最大蹬力为10千克力左右，且人很吃力故难持久；而重力自行车的最大蹬力可达骑车者的体重数，若一个人的体重为60千克，那么它的蹬力就是传统自行车的6 倍，也是传统自行车在一般速度15千米/小时 时蹬力的30倍，且由于人并不感到怎么费劲故能持久。假若重力自行车重是20千克，那么人车质量即为80千克，依牛顿第二定律 $F=ma$ ，则得到的加速度为  $a=F/M=60\times 9.8\text{牛}/80\text{千克}=7.35\text{米/秒}^2$ ，而竞赛汽车的加速度才不过是4.5米/秒<sup>2</sup>，重力自行车的加速度是竞赛车加速度的1.63倍，那么它自然也就超

过高速汽车的加速度。用 $7.35\text{米/秒}^2$ 的加速度加速10秒，依即时速度公式 $v_t = at$ ，就可将重力自行车由静止加速到 $73.5\text{米/秒}$ 的速度，即 $264.6\text{千米/小时}$ ，挺高了。而此时，骑车的人并不会气喘嘘嘘，因为人实际上不过是站在脚踏板上原地踏步了10秒钟而已；但此时却是以人体的全部重力在推动车子前进了，而不是单靠拼命消耗脚腿的生理机能推动车子前进。当然，当重力自行车以最大力加速到适当速度后，人就可以坐下来蹬车了，因为此时所需的推动力也小多了。如果人骑在车上只是有意识地将人体重心左右移动，即用一半体重来推动车子前进，则可获得 $3.675\text{米/秒}^2$ 的加速度；经过十秒，则可得到 $36.75\text{米/秒}$ 的速度，即 $132.3\text{千米/小时}$ ；这个速度显然也是一般汽车、摩托车望尘莫及的，而此刻骑车者所消耗的体力不过如两个大人从两边半拽着小孩行走类似的体力。由此可见，重力自行车不仅完全可以取代助动自行车，还可在相当比例上取代摩托车。如果给重力自行车加一个60千克重的外壳，此时人车共重就是140千克。在人以全部重力推车前进时，也可获得 $4.2\text{米/秒}^2$ 的加速度，10秒后可由静止加速到 $42\text{米/秒} = 151.2\text{千米/小时}$ ，够大的，因此它也会在相当程度上取代小汽车。只是要把外壳造得高点，以免人受弯腰之苦。以上论述都没考虑阻力，因为阻力占的比例很小，如连人带车80千克的摩擦力才是 $f = \mu mg = 0.027 \times 80 \times 9.8\text{牛} = 21.168\text{牛} = 2.16\text{千克}$ （力）；而空气阻力在速度不大时也可忽略，速度大时自然应该考虑；而在速度大时，所用的动力也小多了，同样也要考虑。

重力转换器还可以做成以下两种形式：

第一，不要连杆、曲柄，而在与条齿相对称位置的条齿定位框杆上也对称地再加上一个相同的条齿。这样，当左齿条行至下限后，半园齿轮正好与右面的条齿咬合（见附图3），于是右条齿随着半园齿轮的继续转动而上行，并通过条齿定位框将左条齿送到能循环工作的位置上。

第二，除了连杆、曲柄、脚踏板外，将重力转换器的其它部件统统取掉，在中轴外套管上的滑槽及滑槽框架固定卡位置上按上一个单滑槽，将单滑槽内的滑片与脚踏板的横向中线边缘处相连（见附图4）。与前两种形式的重力变换器相比，此种形式的优点是结构简单，所占空间小；不足之处是在相同力作用的情况下平均力矩也要小一些。如曲柄长6厘米，在工作时由于它的力臂也是由零到最大6厘米内变化的，那么其平均力臂就只是3厘米，因此平均力矩就是0.06千克米，只有前两种的 $1/2$ ；但它的脚踏板的行程也比前两种少 $1/3$ ，即由18厘米减为12厘米，这样，如果我们将所加的力由2千克增至4千克，让其平均力矩与前两种形式的重力转换器相同，那么传统自行车的中轴每转一圈，前两种形式的重力自行车中轴转三圈，而第三种形式的重力自行车中轴要转4.5圈；而增加2千克的力对骑重力自行车者来说是轻而易举的事；就是维持2千克的力不变，它也可以转2.25圈，还是比传统自行车快。当然，我们也可将后一种形式的重力转换器的曲柄增长，如由6厘米增至12厘米，此时平均力臂也由3厘米增

至6厘米，那么在同是受2千克力的作用下，它的平均力矩也由0.06千克米也增至0.12千克米；但此时脚踏板的工作循环行程也由12厘米增至24厘米，这就是说在用相同力的情况下，传统自行车中轴每转一圈，前两种重力自行车的中轴转三圈，而后一种形式的重力自行车的中轴则转2.25圈，其功率速度要比前两种逊色一些，但比传统自行车也要强得多。若采用第三种形式，连杆应尽可能比曲柄长一些好，从力的分解可知，此时竖直向下的脚踩之力分解在沿连杆方向的力与分解在水平方向上的力之比值也会相应增加，那么曲柄之上的力矩自然也要相应增大。

重力自行车是高速自行车，所以必需有很好的质量，有调速装置，还要有可靠的刹车装置，以及车灯及有关标志；车把要制成可随意按高、低挡次抽压的形式；镶车座的钢管中应装入倔强系数适当的弹簧以便人在骑、半骑半立和立时车座能够自动调整高低位置；若是加重车，车座还应适当前移，依据实际需要中轴的高度也可适当降低，或者采取下端连上脚踏板，上端连在原来按脚踏板的作用点位置且尺寸适当的拐的形式；车子前后还应加上性能良好的减震弹簧；当然，需要高速行驶的人还应有其它防护装备。另外，考虑到重力自行车上无传统自行车的脚踏，因而上下车时就得踩在它的脚踏板上（比中轴高2厘米许），虽不碍事，但欠便当，故可在中轴下不碰条齿的地方加上一个专供上下车的踏板。

上述重力转换器是按半园齿轮半径为6厘米为准设计的，当

然还可以适度变小；如过要大一些的话，自然得将中轴位置作相应调整，或者脚踏板采取拐的形式。

除了重力自行车，还可以采用重力自行车的原理制成重力三轮车。重力三轮车在拉货或人时，若人车全部质量为500 千克，此时仍由60千克重的人用最大推力使车由静止开始运动，可获得加速度  $a = (F - f) / m = (60 \times 9.8 \text{ 牛} - 0.027 \times 500 \times 9.8 \text{ 牛}) / 500 \text{ 千克} = 0.91 \text{ 米/秒}^2$ ，相当于一般汽车的加速度2米/秒<sup>2</sup>的46%，50秒后的速度就是45.5米/秒即163.8千米/小时，很可观了。除此而外，重力自行车原理还可用于制造小型发电设备、小型机械、人力小船和人力飞机等。

# 说明书附图

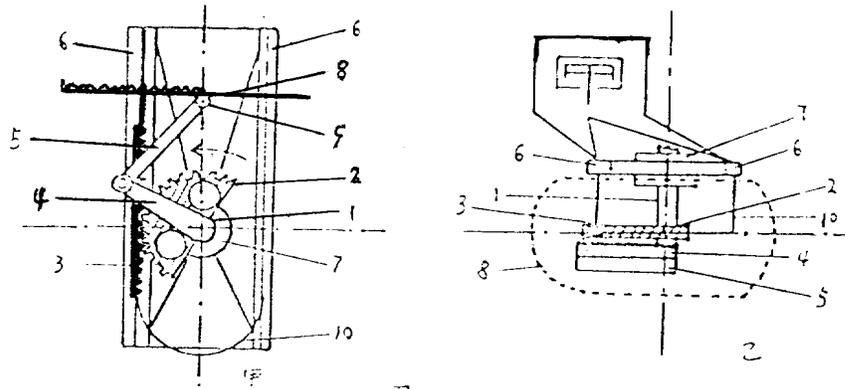


图 1

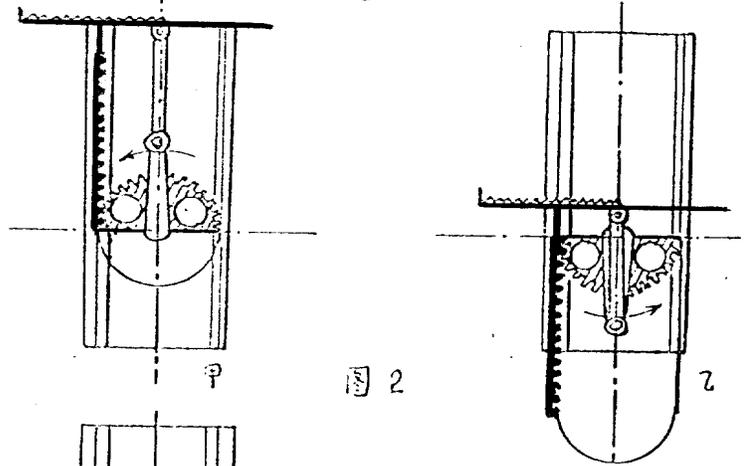


图 2

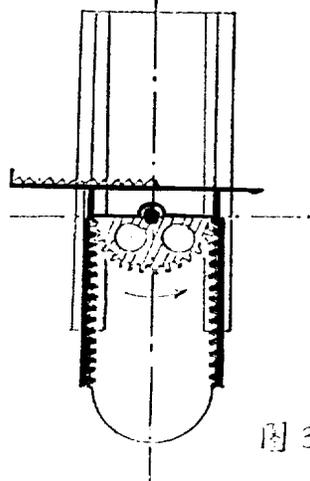


图 3

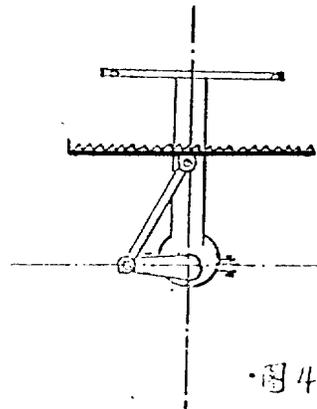


图 4