

青年科学丛书

有永动机吗？

丁守谦 著

中国青年出版社

1649
3514



青年科学叢書

有永动机嗎？

丁守謙 著

中国青年出版社

一九五六年·北京

有永动机嗎？

丁守謙著

*

中國青年出版社出版

(北京東四12條老君堂11號)

北京市書刊出版業營業許可證出字第036號

中國人民銀行印刷廠印刷

新華書店總經售

*

787×1092 1/32 4 7/8 印張 84,000字
1956年6月北京第1版 1956年6月北京第1次印刷
印數1—37,000 定價(7)0.44元

內 容 提 要

制造永动机——不供給人力物力而能永远轉动并且能做工幹活的机器——是人类許多世紀來的一个美丽的幻想。永动机到底能不能發明呢？这就是本書所要解答的問題。作者尽可能把道理講得淺近，帶着讀者一起，一步一步地來探索這個問題，即使沒有學过物理的，只要能留心观察周圍的一切，有日常生活的經驗做基礎，也能够懂得書里所講的道理。作者最后并且給讀者指出，應該怎样發揮自己的積極性創造性，才不会徒勞無功。

寫在前面

這是一本平常的書，但是所討論的是人類在探尋自然界的奧秘中所發現的一個極其重大的問題，同時也是非常有趣的問題。無論是現在或是過去，無論是我國或是國外，都有許多人苦心孤詣地想發明永動機。是不是將來會有這麼一天，永動機終於被他們發明呢？這就是這本書所要回答的問題。

這本書對學過中學物理的讀者來說，讀起來應該是沒有困難的；沒有學過中學物理的讀者，只要有相當的語文水平，能留心觀察周圍的一切，有日常的生活經驗做基礎，也是可以看懂的。在這本書里，有一般物理課本里也講到的系統知識，像慣性定律、等功原理、能量守恆定律，以及力、功、能量、機械等各個概念，但是講的方法並不跟課本相同；也有物理課本不講的材料，像各種各樣的永動機的例子，讀者不但從這裡可以得到許多有用的知識，而且也可以學到一些考慮和分析問題的方法。

特別是一些永動機的發明家，應該讀一讀這本小書。假如你正苦於自己發明的永動機並不像想像的那樣會永動，那麼這本書可以當做診斷書，它會指出你的永動機的毛病到底在哪裡；假如你還正在設計你的永動機，那麼這本書可以預卜你苦心的創作——永動機——未來的命運如何。

儘管我有這樣的主觀願望，但是我不知道讀者是不是會

欢喜这本书,是不是会像我想像中那样能够得到自己所需要的东西。所以我很希望讀者讀完这本书以后,能够把意見告訴我。如果書里有什么不妥的地方,更希望加以指正。

有几个人对于我寫这本书是給了真心的、必不可少的帮助的。他們的好心是應該在这里受到感謝的。这些人就是我的同学李進良和我的一个女兵五年的梅妹。还值得特別提出來的是我的老师王竹溪教授,以及中國青年出版社的几位編輯同志,他們也給了我不少的帮助和指教。

丁守謙 1955年十月二十日,于北京大学

目 次

一	什么是永动机?.....	1
二	滑倒蒼蠅的世界	7
三	又要馬兒好,又要馬兒不吃草.....	17
四	巧妇难为無米之炊	21
五	轉來了一綫生机	42
六	出乎意外的收穫	64
七	“無中生有”的永动机和“以小易大”的永动机.....	76
八	冒牌的永动机	115
九	第二种永动机	129
十	怎么办?.....	133

一 什么是永动机？

当你看到这本书的时候，或许会马上问：“什么是永动机呢？”说不定更要追问一句：“它有什么用处？”是的，我应当首先告诉你这些。即使你听到过“永动机”这个名词，甚至还亲自动手设计过这种机器，在这里，也应当给它下一个严格的定义。

用普通的话来说，永动机是这样的一种机器，它不需要供给任何人力物力，自己就能够永远运动，并且能够做工干活。这里的所谓人力物力，是指人力，畜力，天然的风力和水力，以及烧煤、汽油或别种燃料所产生的火力等等。假如真能造成这样的机器，把它放在火车上，代替蒸汽机，那么不必烧煤，也不必花费别的任何东西，火车就会走个不停。用它带动水车和石磨，那么水车和石磨便会转个不停；我们不花一点力气，也没用牛马去推它，水也汲上来了，米也磨成粉了。这就是永动机的用处。其实它的用处何止这点呢？到过工厂的，总知道工厂里各种各样机器的转动，都要靠动力机来带动，所谓动力机就是烧煤和别的燃料产生蒸汽来推动的蒸汽机，或者是烧汽油、柴油、木炭等燃料的内燃机，以及利用发电厂送来的电力的电动机等。假如我们能制造一个不花费任何人力物力而自己就能永远转动的机器，来代替这种动力机，那就什么燃料都不必花了，这将替人类社会节省多少财富啊！

这会使你大吃一惊，怎么会来了这么样一个怪东西，不花我們一点錢，能替我們做这么多的事！

也許正搔着你的痒处，因为你曾經就有过这种幻想。

的确，在你的腦子里，在我的腦子里，以及在歷史上和現代人的腦子里，都或多或少地曾經想过這個問題，有的还苦心孤詣地总想發明这么一个永动机，而且有人連永动机的圖样都画出來了。我們現在不妨就拿几个來看看。

如圖 1，先在管子里充滿水，再像圖那样安置。設計者告

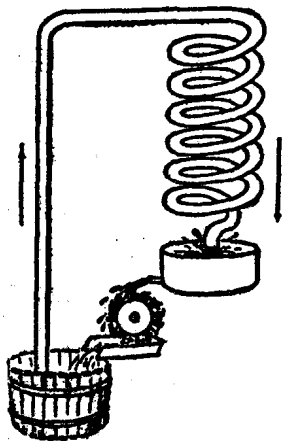


圖 1 一个“永动机”

訴我們說：你看，右边螺旋管里有多少水啊！比那左面直管里的多得多。那么右边管里的水一定很重，会自动流下來，左边直管里的水就会跟着來补充，像抽水机一样把左下方桶里的水汲上來。右边的水流下來的时候讓它冲勁一个輪子轉動，然后全流回到那左下方的桶里。这样水一点沒有損失，可以源源不断地流，而被水冲勁的輪子就会轉動不息。这不就是上面講过的永动

机嗎？有了这么一个轉動不息的輪子，只要用皮帶把它連在机器上，就可以帶动机器來做工干活。可能有人还有顧慮，恐怕那輪子的力量不够，帶不动机器。这好办：一方面可以把管子加大，使流下的水冲勁大；另一方面可以裝它几十几百个，把这些輪子都裝在同一条軸上，这样力量不就大了几十几百倍

嗎？你要力量更大些也行，只要更多裝些就是了，反正只要一点裝備費，以后不必再花本錢，真是一勞永逸。

再看圖 2。這是一個輪子，里面分成几格，每一格里有一个鉄球，可以在这一格里滾來滾去。設計者告訴我們說：由于分格板形狀的特殊設計，左

边的球会滾到靠近輪軸的一側，右边的球会滾到远离輪軸的一側，这样右边的几个球离軸比較远，就会压着輪子像箭头所指的方向轉动。轉动一下以后，有几个离軸远的球滾到靠近軸的地方，同时却有另外几个靠近軸的

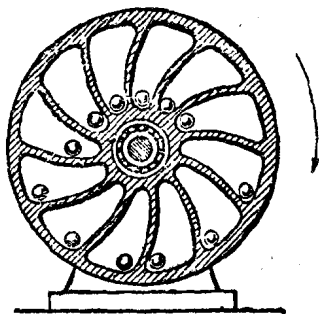


圖 2 也是一个“永动机”

球滾到离軸远的地方，这样就繼續压着輪子向原來方向轉动，这个輪子就会轉个不停，这不也就成了一个永动机嗎？

不瞞你說，我小的时候，对这个永动机也曾經發生过濃厚的兴趣，还和我一个最要好的同学商量过，想鑄几个大而重的鉄球，來造这样一个永动机，因为他的家就是一个用土法生產的煉鉄厂。

像这一类的“永动机”的例子很多，簡直举也举不完。你現在一定会着急地問：这样的机器是不是已經造出來了呢？上面所說的兩個永动机是不是真会永远地轉动呢？如果不能的話，那是不是只是因为這兩個永动机太簡單了的緣故？是不是有人發明了更复雜更精巧的永动机呢？如果現在还没

有，將來終歸會有吧？

這一連串的問題，也正是這本書所要回答的。但是，這些問題不是三言兩語所能回答得了的。

遠在幾百年以前，當人類初步掌握了一些機械知識的時候，就提出了這個問題，並尋求着解答。人們在設計其他機械的同時，就在設計永動機。請注意，這樣的機器是有它的特殊性和優越性的，就是可以不花一些人力物力，就能永遠運動，而且它還能帶動別的機器來做工干活，這的確是太吸引了！難怪古往今來，國內國外，有多少人為了這個永動機而廢寢忘食啊！

近年來，科學大眾社、物理通報社、科學院、重工業部、科學普及協會等各部門，接到了不少的來信，談到製造永動機的問題。這也是很容易理解的，在我們大家都轟轟烈烈地建設着社會主義的年代里，每一個人都想發揮自己的積極性和創造性，想為國家多創造一些財富。如果能夠發明永動機，這對建設社會主義的事業會有多大的好處啊！我有機會看到了這些來信的一部分，從信里可以看出這點，他們建設社會主義的熱情，是令人感動的。從他們所繪制的巧妙而複雜的設計圖中，我也了解到他們所具有的聰明才智和豐富的想像力，也了解到他們曾經為此付出了多少心血和時間。

回想我過去，也曾經是永動機的設計者，也曾經為永動機付出了不少的心血和時間，現在，我是一個學自然科學的，對於永動機比從前又多懂得了一些，因此，我覺得我有責任跟大家一起來研究這樣一個重大的問題：發明永動機到底是不是

可能？如果可能，那我们大家以后就要多花一些精力在这上面；如果不可能，我们就应该改变方向，免得把我们宝贵的精力白白浪费掉。

性急的人一定希望我先用一句话把这个问题回答出来：可能，或者不可能。甚至焦急地说：“即使用点点头或者摇摇头来表示一下也成。”是的，这样做本来很简单，我也曾经这样回答过个别向我提这个问题的人。可是，这样的回答是不会使你满意的。像这样一个问题，一定要通过不断地探讨，从一切可能的情况中，来寻找发明永动机的线索，通过具体的理解，再来做出结论，这样的结论才会令人信服。——其实当你看完了这本书之后，不用我做结论，你自己也会得出结论来。

还得声明一下：我并不是一个永动机专家，或是永动机工程师之类的人物，你可别以为我这方面的事情什么都懂，什么问题都回答得出。我也还只是一个学生，也还年青。一直到现在，我都很喜欢倾听一些科学的故事，同时也乐于把这些故事讲给那些不知道的朋友听。在这里，我也只是想作为你的一个朋友或者是一个向导，带着你到我过去为了追求永动机所走过的境地，以及一切想发明永动机的朋友所经过的地方，一起去游历一番。有不明白的地方，我们可以一道问，一道想。

好，我们现在就一起出发去寻找永动机。有些人会马上就走，但也可能有些人会迟疑起来，首先要向我声明：

“第一，我物理还没有学完，有关机械方面的知识还懂得很少，甚至连一个抽水机的构造还了解得不十分明白。”或者

是“虽然有些机械知識，但是物理不曾学过，这个永动机或許是一个十分深奥难懂的东西，怕看不懂。”

“第二，我数学也沒有学全，加減乘除倒可以，但是設計机器总要有繁复的計算，要用到什么代数、三角、几何之类的东西，这个却不会算。”

“第三，……”

得啦！只要你曾經有过設計永动机的念头，或者是剛看到这本书之后，就有尋找永动机的真誠願望，那么只要有你这样的程度也就够了。我并不是一个專門著作的作者，在那些專門著作里，的确有一些深奥的概念和一些繁复的公式，往往使一些剛進入科学門檻的人，“望而生畏”。但是我也不像童话故事或者驚險小說的作者那样，善于布置一种“引人入胜”的境地，使你一進入这种境地，就看到有美丽的公主，可爱的小白兔，灰色的狼，或者一些驚險离奇捉摸不定的事物。这些当然是有趣的，但是在现实生活中并不会真的遇見的，至少包含一些想像的成分在內。我却要把你們帶到另外的境地，这就是我們生活着的地方。这里表面上看都是些平凡的事物，然而，只要你能留心而又留心地观察，仔細而又仔細地想，就会在这些平凡的事物当中，發現許多并不平凡的道理。这些也同样是引人入胜的，有时也会使你驚异，所不同的就是这一切都是真的可以遇到的，这一切都是可以理解的。

走吧，別怕！

二 滑倒蒼蠅的世界

既然我們要尋找的是永动机，就得从“永动”來想起，首先讓我們就最熟悉的运动現象來觀察一番。我想誰都有过这样的体会：你想使一件东西（譬如說一輛車子）从靜止开始运动，一定要去推它才成。反过來說：想使一件正在运动着的东西馬上靜止下來，就得去阻止它才成。

这就是說，一个物体，如果原來是靜止的，决不会自己突然运动起來。一定要有外部的某种原因影响它，才能改变它的靜止状态，使它开始运动。另一方面，一个物体如果正在运动着，沒有某种原因的影响，也不会自动地改变运动的状态。

改变物体靜止或者运动状态的原因，都叫“力”。

所以运动着的物体，如果沒有外力影响它，不会自己減小速度，也不会自己增大速度，而是用一定的速度不停地运动。所謂“一定的速度”，是指某物体用一定的快慢、并且朝着一定的方向运动。如果运动的快慢或方向改变，或者兩者同时改变，就表明这时候有外力作用在这个物体上。

上面所說的就是有名的“牛頓慣性定律”的主要內容。有人把这个定律粗略地說成“动者恆动、靜者恆靜”。

这里所說的靜止是相对的靜止。譬如一样东西在地面上不动，就說跟地球相对來說是靜止的，但是跟太陽相对來說又是在运动着，因为地球帶着它也在繞着太陽运动。辯証唯物

主义告訴我們，世界上沒有絕對靜止的東西，所有的物質都在運動。運動是絕對地、普遍地存在的，而靜止只是相對的。

同時，我們又有過這樣的體會：雖然在一條很平的路上，滾過去一個皮球或者一個玻璃彈子，到後來這個皮球或玻璃彈子終會停止在一個地方。在空中懸着一盞燈，你去推它一下，它便會擺來擺去，但是到最後，終會靜止下來。也許你在湖面上划過船，你用力划一下之後，船可以走一段距離，但後來會慢慢地停下來不動了，除非你再去划它。這一類的事實是舉不勝舉的，於是我們得出一個結論：所有在運動的物體，假如不繼續用力去推的話，終會靜止下來。

那麼根據上面所講的牛頓慣性定律，我們可以斷定，這些物體由運動而漸趨於靜止，必然是受了外力的作用。凡是阻止運動的力，簡稱阻力。我們很容易知道燈是受到了空氣的阻力，船是受到了水的阻力，這兩種阻力在運動速度不大的情況下，往往很小，我們暫時可以不去管它。現在來專門談談皮球或玻璃彈子所受到的阻力，這種阻力有一個特殊的名稱，叫做物體跟物體間的“摩擦力”。

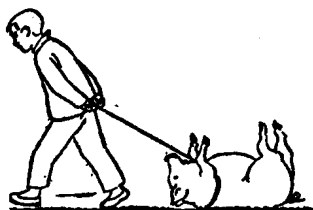


圖 3 人拖豬所花的力是用
來克服摩擦力的

當我們在地面上拖着一樣東西走的時候，譬如說拖着一頭殺死了的豬（圖 3），一方面我們知道拖一頭兩百斤重的大豬一般用不到兩百斤的力，但是豬越重需要的力越大；另一方面我們又會体会到，需要的力的大小和地面

的平滑不平滑有关,在比較平滑的地面上,拖起來就比較容易。这里人所花的力就是用來克服猪和地面的摩擦力的。

当物体不受到外力推动的时候,它本來并不遇到什么摩擦力,但是物体一在地面上运动,就必定会遭到摩擦力的阻碍,你假如想拖着一个物体往前跑,摩擦力这个捣蛋的家伙却好像拖住后腿似的,偏偏不讓它往前。你会不由地想到:这个捣蛋的摩擦力是不是可以徹底消滅呢?

是的,人类自有史以來就跟这个古老而頑强的敌人——摩擦力——作斗争,这个斗争一直延續到今天。

为了要消滅它,就得了解它所以產生的根源。一般說原因也很簡單,那就是由于兩個接触面高低不平的緣故。如圖4,这样兩個面彼此嵌合,当然拖起來就非常吃力。所以表面越粗糙,摩擦力就越大;越平滑,摩擦力就越小。此外跟所拖的物体的重量也有关系,如果表面的粗糙程度一样,物体的重量越大,所產生的摩擦力也越大。所以摩擦力的大小决定于兩個因素:一个是接触面的性質和平滑的程度,一个是物体本身重量的大小。

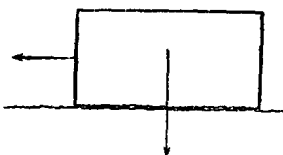
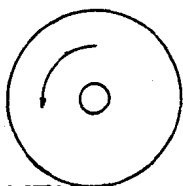


圖4 摩擦力是这样產生的

你可以把接触面尽量地做得平滑,这样就可以把摩擦力尽量減小。此外我們还可以用一种比較巧妙的方法,來克服接触面不平滑的阻碍,那就是利用輪子。因为这时候两个高低不平的接触面不是硬拖过去,而是一滾越过去的。看看圖5就可以明白,这样所遇到的阻力会小一些。



輪子是人們劳动實踐的產物。人們从實踐中知道，推一段木头橫滾比把一段木头硬拖容易得多。慢慢地就想到，在拖动重物的時候，如

果下面墊几根圓木头，拖起來就会省力，于是有了滾子木。这个办法就在今天我們也还在应用，在短距离移动一个重物的時候，往往在地面上平行放几根圓木头或圓鋼管，把要搬运的东西放在上面推（圖6），一路推过去，把后面留下來的木头或鋼管拾起來放到前面去。用这个办法要移动長距离是比較麻煩的，于是想到把圓木头固定裝在重物下面，滾子木就慢慢演变成了輪子。

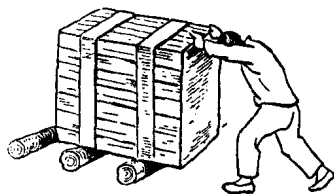


圖6 利用滾子木推动重物

輪子的發明，是人类对摩擦力斗争的一次重大勝利。从前，人們从打獵得來的大野獸，需要三四个人才拖得动，現在放在裝着輪子的車子上，一个人就可以拖着飛跑。

可是，在車子前進的時候，輪子和地面之間的摩擦力虽是減小了，但輪子和軸之間或者輪軸和軸承之間的摩擦力却随着產生出來。車子老是吱吱軋軋地响。于是我們的祖先又从实际生活中体会到，如果在輪軸間塗些油，或者別种滑膩的东西，摩擦力就会減少。这就开始应用潤滑剂，到今天，已經知道利用石墨和各种潤滑油之类。

从前的滾子木在今天机器的輪軸上也找到了新的应用。