



工农通俗文库

怎样省力

金 监 編 著



PDF

408
242
384/02


怎样省力 金 監編著

上海科学技术出版社出版(上海瑞金二路450号)
上海市书刊出版业营业许可证出093号

开本 787×953 毫米 1/32 印张 15/16 字数 10 千

1962 年 12 月 第 1 版
1962 年 12 月 第 1 次印刷

印数 1—13,000

统一书号: T13119·492

上海市印刷五厂印刷

新华书店上海发行所发行
各地新华书店经售

定价: (六) 0.08 元

目次

一	开场白	2
二	杠杆省力	3
三	轮轴省力	7
四	滑轮省力	10
五	斜面省力	14
六	减少摩擦省力	17
七	弹子盘省力	19
八	造车怎样注意省力	22
九	拉车怎样注意省力	24
十	省力的道理	27

一 开场白

在最古老的时代，人类只会用两只空手干活，后来慢慢地造出一些手用工具，干起活来省力多了。人的力气并不很大，因此又想办法用牲口来代替人力，譬如用牛来耕田、车水、推磨、拉车子等，这种省力的方法是大大地进一步了。但是人的智慧是无穷的。他们看到水向低处流，有一股水力；风吹来，有一股风力，这些力量都很大，而且水和风到处都有，所以又想出方法来利用这种天然力。譬如造水碓（对 duì）舂米，造水磨磨粉，造风车车水。以后，人们又发明了运用蒸汽的力量来做工的蒸汽机，例如铁道上拉着车厢奔驰的火车头。如果利用电力，还要方便。现在我国有许多地方已经使用电力灌溉，只要一拨电钮，就会开动机器，把水灌到田里去，那更省力了。

但是不论机器发展得怎样复杂和完善，却总是和几种简单机械的原理有密切关系的，这几种简单机械就是杠杆（钢敢 gāng gǎn）、轮轴（zhōn）、滑轮和斜面。初听起来，这些名字很陌（末 mò）生，其实，我们一直在用到它们，看到它们。没有这些东西，我们简直没法生活和工作。这本书主要是谈谈它们究竟是些什么东西，为什么它们能够省力，应当怎样省力；另外还可以使读者学到一些力学的初步知识。

二 杠杆省力

地上有一块大石头，我们有什么省力的方法去搬动它呢？如果在石头的附近放一块垫（电 diàn）木，用一根铁棒搁在垫木上，棒的一头插在石头下面，用手压棒的另外一头，这样来移动石头，就比较省力。这根搁在垫木上的铁棒就是杠杆。

有的地方，在井的旁边正好有一棵树，那么只要把一根长木杆搁在树枝上，木杆的一头缚一块大石头，另一头挂水桶，利用石块的重量来代替人力，将水桶提起（图1）。这根搁在树枝上的长木杆也是杠杆。

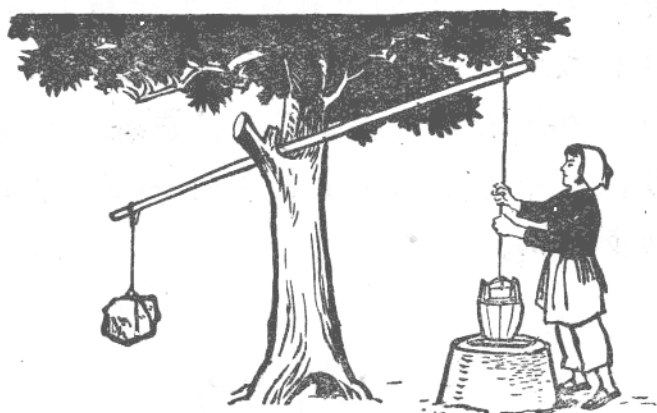


图 1

凡是杠杆总共有三个着力点：拿铁棒撬(qiào)石头来说吧，铁棒搁在木头上的一点叫支点，插在石头下面的一点叫重点，人握着的一点叫力点（图2）。从支点到重点的一段叫重臂；从支点到力点的一段叫力臂。



图 2

为什么用了杠杆可以省力呢？这个道理可用下面的算式来说明：

$$\text{力量} \times \text{力臂} = \text{重量} \times \text{重臂}$$

就是说，力量和力臂相乘，重量和重臂相乘，它们的结果总是相等的。所以力臂越长，重臂越短，就越省力。譬如石头重三百斤，把铁棒搁成力臂长十尺，重臂长一尺，只要用三十斤的力就能够把三百斤

重的大石头搬动了（图 3）。

照着式子

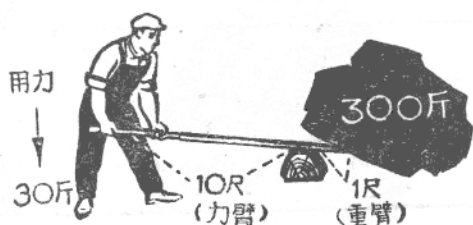


图 3

算一下： $30\text{斤}(\text{力量}) \times 10\text{尺}(\text{力臂}) = 300\text{斤}(\text{重量}) \times 1\text{尺}(\text{重臂})$ 。倘使另外换一根长铁棒，搁成力臂二十尺，重臂一尺，那么省力更多，只用十五斤力就够了（图4）。因为 $15\text{斤}(\text{力量}) \times 20\text{尺}(\text{力臂}) = 300\text{斤}(\text{重量}) \times 1\text{尺}(\text{重臂})$ 。

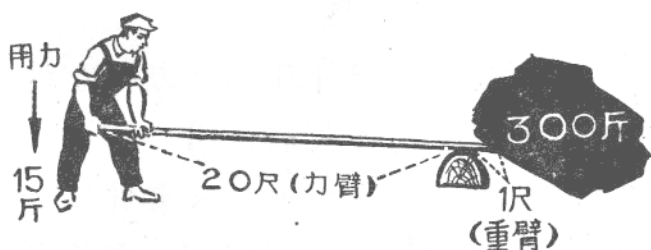


图 4

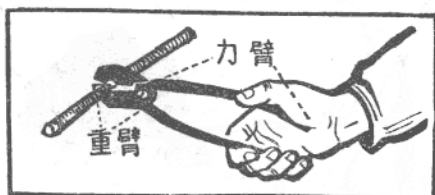
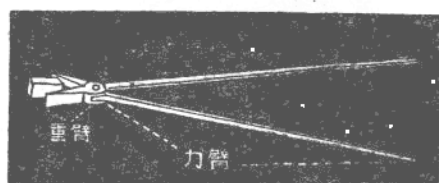


图 5

剪桑枝用的剪刀，拔钉用的榔头，打铁用的钳子，它们的柄都很长，使用起来很省力，都是照着杠杆的原理做成的（图5）。

三 轮轴省力

用手拿住绳子直接把井水吊上来，人用的力和水桶的重量一样，而且很难着力。在井上装一架绞车（图6），只要转动轮子，盘绕绳子，就很容易把井水吊上来。绞车是用一根圆木和一只轮子装成的。一根轴和一只轮子装牢在一起，就叫轮轴。利用轮轴省力的工具很多，除了

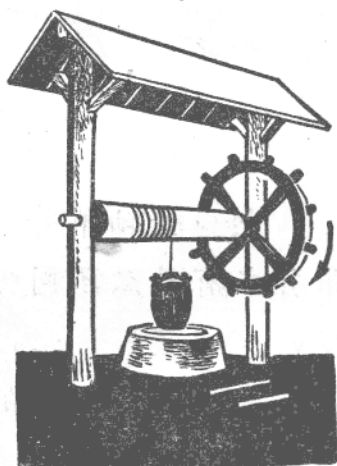


图 6

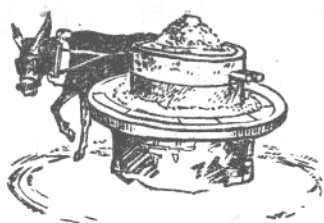


图 7

绞车以外，磨粉的磨盘(图 7)，轮船上起锚的绞盘(图 8)都是轮轴。



图 8

利用轮轴吊井水和用手直接提绳子吊井水有什么不同呢？为什么它能省力呢？

轮轴就是杠杆的化身，所以轮轴省力的道理是和杠杆省力的道理一样的。轮轴的轴心好比杠杆的支点；轴杆边上靠绳子的地方是重点；轮子边上用力的

地方是力点。轴心到轴边的一段（也就是轴的半径）是重臂；轴心到轮子边上的一段（也就是轮子的半径）是力臂（图9）。把轮轴省力的道理写出一个算式来，那就是：
 $\text{力量} \times \text{轮的半径} = \text{重量} \times \text{轴的半径}。$

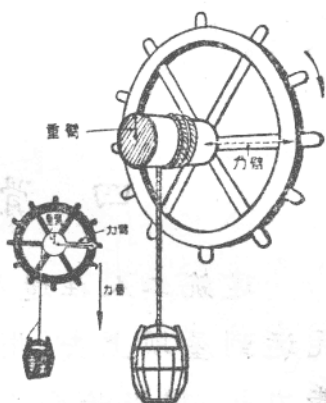


图 9

轮子总是比轴来得大，轮的半径也就比轴的半径大，所以利用轮轴能够省力。轮子越大，省力越多。

有许多轮轴是用摇臂代替轮子的。石磨的推架和绞盘的推杆就是摇臂。它们的用处和轮子一样。磨盘和绞盘本身好比轴，摇臂转一圈，磨盘和绞盘也转一圈。摇臂转的圈子大，磨盘和绞盘转的圈子小，所以能够省力。

用轮轴省力的工具到处都有。牛拉

水车和脚踏水车用到它，火车、汽车、轮船、飞机和工厂里的各种机器也都要用到它。

四 滑轮省力

建筑工人在造房屋的时候，要把砖瓦运到屋顶上去。用肩挑手搬的方法，很费力气，用绳子向上提，也不方便。他们就常常在屋顶上装一个滑轮(图10)，把绳子穿过滑轮，人在地面上把绳子往下拉，砖瓦就运送上去了(图11)。这种滑

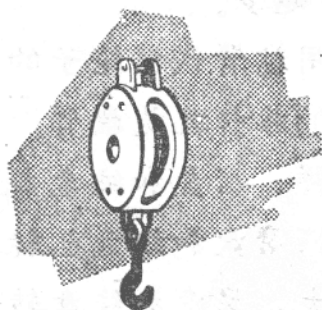


图 10

轮的位置是固定不变的，所以就叫它“定滑轮”。

定滑轮只能够改变用力的方向，使工作起来方便，并不省力

气。绳子只是在滑轮上转一个弯，它还

是直接吊住物体，因此，拉绳子用的力仍旧和物体的重量是一样的。

那么，有没有可以省力的滑轮呢？我们只要将滑轮改装一下就可以省下一半力气。怎么改装呢？将绳子的一头缚在横木上，另一头穿过定滑轮，绳子的中央再挂上一个滑轮，把物件拴在这个滑轮的钩子上，这样，就有两股绳子将物体往上提，物体的重量分给这两股绳子一同负担，拉起绳子来可以省一半力。挂在

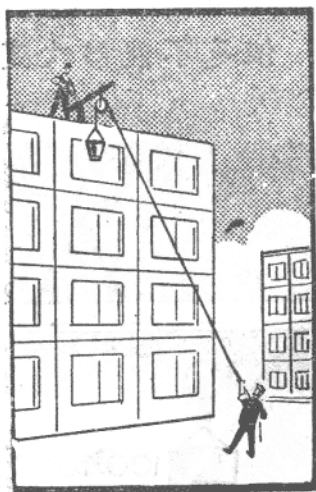


图 11



图 12

绳子上的滑轮是跟着重物上下移动的，我们就叫它“动滑轮”(图12)。

动滑轮为什么能够省力呢？举一个例子来说(图13)：梁上站着两个人，他们一起将重物往上拉，这个物件有一百斤重，每个人就得用五十斤力。如果将绳子的一头缚在梁上，只有一个人拉另一头绳子，他只要用五十斤力同样能把物件拉上去，因为另外五十斤力由梁担负去了。用一个动滑轮省一半力，多用几个，省力更多。

动滑轮能够省力，但是不能够改变

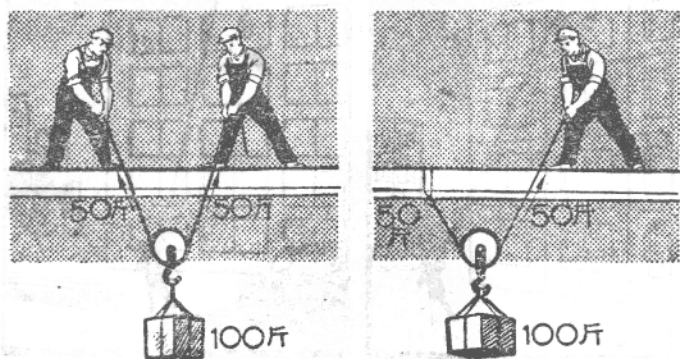


图 13

用力的方向；定滑轮能够改变用力的方向而不省力。通常就把动滑轮和定滑轮合起来使用。这样，两种目的都达到了。这些滑轮就叫“滑轮组”。

图14中绘出的一个滑轮组共有六个滑轮，上面三个是定滑轮，下面三个是动滑轮。三个动滑轮共有六股绳子，

向下用力拉绳以后，这六股绳子会同时缩短，物体就向上升起。物体的重量是由这六股绳子平分的，人拉着的一股，其实是六股中的一股。所以用一分力气，就把六倍重的物件拉上去了。

这种滑轮组的力很容易计算，只要看动滑轮上有几股绳子就可以算了。譬如，滑轮组的动滑轮和定滑轮各用一个，

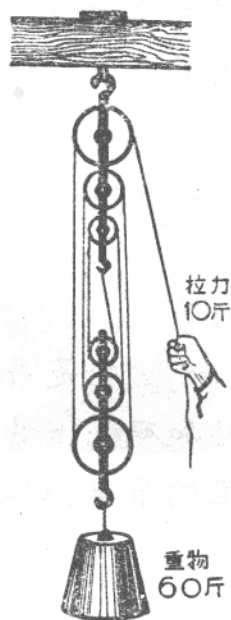


图 14

绳子有两股，用一百斤力可以拉二百斤重的物件；各用两个，绳子有四股，一百斤力就可以拉四百斤重的物件；各用三个，绳子有六股，一百斤力就可以拉六百斤重的物件。所以滑轮用得越多，就越省力。

滑轮是吊运重物的重要工具，火车站和码头上的起重机，钢铁厂和机器厂里的吊车，都要用到它。

五 斜面省力

我们要把几百斤重的大油桶装上汽车，如果把它向上抬起，再放到汽车上去，很是费力。用一块跳板一头放在地上，一头搁在汽车上，搭成斜面，再将油桶沿着跳板滚上去，这样就省力得多。

挑河泥的时候，倘使河岸很高，用木板从河底到岸上搁成斜面，从木板上挑上岸去也省力多了（图15）。

斜面省力的道理也是和杠杆省力的道理一样的。杠杆省力是利用力臂和重臂之间的关系，就是物

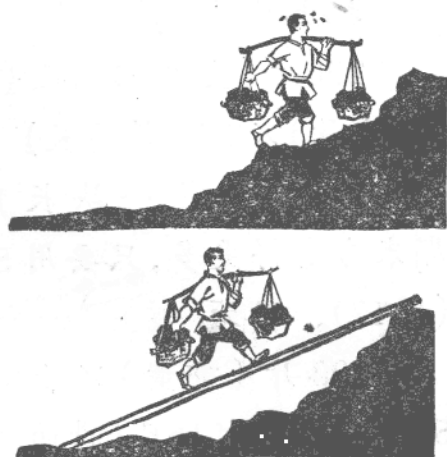


图 15

件的重量乘重臂等于力量乘力臂；而斜面省力是利用斜面长和斜面高之间的关系，就是物件的重量乘斜面高等于力量乘斜面长。例如一个油桶重二百斤，汽车离地面四尺高，用一块八尺长的跳板搁成斜面，只要用一百斤力就能够把油桶推上汽车(图16)。

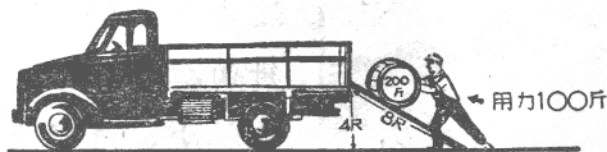


图 16