

65.5

NJB

1982.11.10

004978

农业机械基础技术知识小丛书



怎样才能省力

农业机械编辑室编



农业出版社

农业机械基础技术知识小丛书

怎样才能省力

“农业机械”编辑部编

农业出版社出版

(北京西总布胡同7号)

北京市书刊出版业营业登记证出字第106号

新华书店科技发行所发行 各地新华书店经售

农业杂志社印刷厂印刷

787×1092毫米 1/32·5/8印张·10,000字

1960年5月第1版

1960年5月北京第一次印刷

印数: 00,001—15,500 定价: (7) 0.08元

统一书号: T 15144.169 60.4.45型

004978



C0056151



編者的話

在党的总路綫的光輝照耀下，自 1958 年以來，全国农村出現了轟轟烈烈的群众性的工具改革运动，群众改制、創造的新农具、工具，層出不窮，日新月异。目前，我国农业机械化工作正在有計劃地迅速地向前发展。

为了适应广大农村工作同志、农民群众对提高农业机械基础知識的要求，特别是实际参加农村工具改革和农业机械化工作的同志的迫切需要，我們計劃編輯一套关于农业机械基础技术知識的小丛書，准备陸續出版，每册一个中心內容。

“怎样才能省力”是这套小丛書中的一种，这里介紹了利用杠杆、利用滑輪、減少有害摩擦、利用斜面、利用慣性等省力的方法。这些材料是根据“农业机械”半月刊 1959 年各期的“技术講座”，稍加修改整理出來的。有不当之处，請讀者指正。

1960 年 2 月 1 日

• 1 •

24M36/07

不論哪一種農具，如果它具有了省力的特點，就能操作輕便，提高勞動力的利用率，使得一般半勞動力也能參加生產。同時也能提高工作效率，減輕勞動強度。這一點在工具改革上十分重要。

究竟怎樣才能省力呢？需要根據農具的性質和服務對象來決定。下面介紹幾種省力的方法：

一 利用杠杆原理

我們在日常生活中經常碰到“杠杆”，如鉗子、鋤刀等都是。在勞動生產中，“杠杆”更是常見的東西，如我們要搬動一樣重的東西，常用一根木棍插在這東西的底下，另在木棍底下放一塊石頭，然後在木棍的另一端用力壓下去，就能把這個東西撬起來，也就達到了省力的目的。

）這為什麼能夠省力呢？我們先把一些名詞解釋一下，在木棍下面墊小石頭的一點（見圖 1）為支點，用手加力的一點叫力點，重物作用的一點叫重點。力點和支點之間的一段距離叫力臂，重點和支點之間的距離

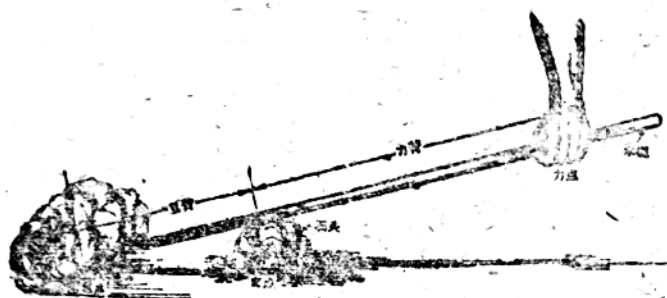


图 1

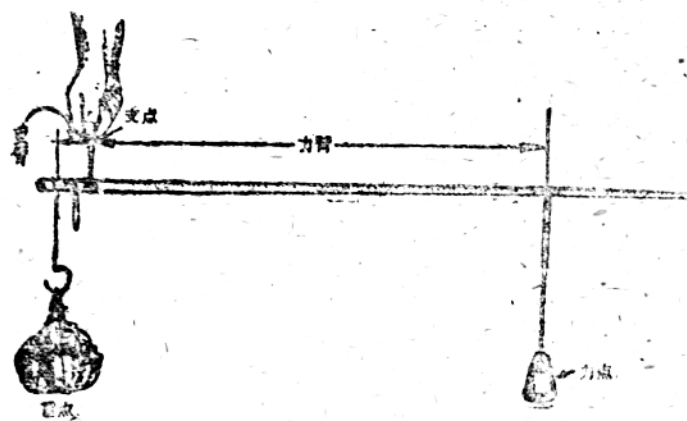


图 2

叫重臂。要杠杆达到两边平衡，象秤(见图2)平的时候，就必须使两边的力距(力 $\times$ 距离)相等，也就是重物的重量 $\times$ 重臂=所加的力量 $\times$ 力臂，因此，如果重臂和力臂一样长，重量有多大，花的力量也多大，即不省力，也不费力；如果重臂比力臂长，那么花的力量就比重量

大,这样不但不省力,反而費力;如果重臂比力臂短,那么花的力量就比重量小,也就省力了。所以要利用杠杆原理来达到省力的目的,就必须使“力臂比重臂长”,同时还可以计算出究竟能省多少力。我們就以上面所講的木棍为例,如木棍的总长为 10 尺,支点到重点的距离为 1 尺,那么支点到力点的距离就为 9 尺,也就是力臂的长度是重臂的 9 倍,因此它的力量也要省到原来重量的九分之一,如果重物为 180 斤,現在只要花 $180 \div 9 = 20$ 斤的力就够了。

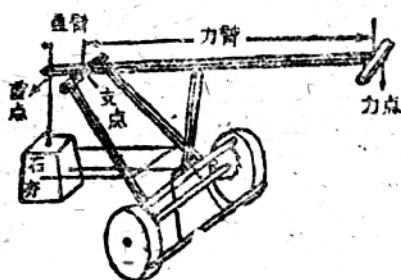


图 3

杠杆共分三种形式,作用也各不相同,第一种形式是支点在中间,力点和重点分别在两边,上面所举的例子即属于这种。这种杠杆,如果重点

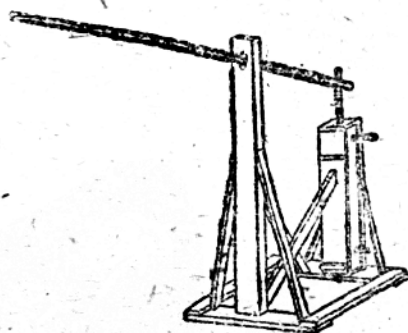


图 4

靠近支点，就可以省力。打夯机（图3）、压水机（图4）都是利用这点来省力的。

第二种形式是重点在中間，支点和力点分別在两边，这种杠杆，力臂一定比重臂长，所以利用它一定是省力的。鋤草机、手推小車、两人压水机

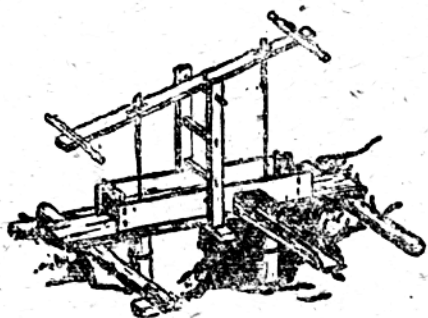


图 5

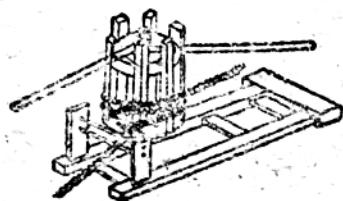


图 6

（图5）、繩索牵引机（图6）都属于这种形式。如两人压水机，整个来说，支点虽然在中間，但对单独一边来说，是重点（取水上来的地方）在中間，力点在最外边，因此从力点到支点的距离就比重点到支点的距离长。繩索牵引机的支点是在軸心，力点是在人推或畜拉的牵引杆上，重点即为拉犁的繩子在絞盘上的一点，因此力臂比重臂长而省力，如果絞盘很大，而牵引杆又很短，这样就很少省力。

第三种形式是力点在中間，支点和重点分別在两

边,这种杠杆,力臂一定比重臂短,因此就不可能省力,在农具或其他机械上很少运用,在这兒就不作詳細介绍了。

二 利用滑輪

我們在日常生活中可以感到,要把一样重的东西从低的地方提升到高的地方,是比較費力或不方便的。因此常常利用滑輪来解决这个問題。

什么叫做滑輪呢? 滑輪(图7)是一个輪子,在周緣的中間有槽,以便繩子嵌入槽內滑动。滑輪有两种,一种是定滑輪,一种是动滑輪。

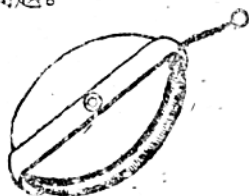


图 7

将滑輪固定在一个支架上,用繩子的一头挂重物,繩子經過滑輪,另一头由人拉(图8),这样往下拉,就把东西往上提了,这时滑輪位置不变,只是隨着軸轉动。这种滑輪叫定滑輪,它只能改变用力的方向,把往上提东西改为往下拉,这样就方便得多了。但它不能省力,重物有多重,拉的力量也要多大(当然因为繩子和滑輪之間有摩擦;实际上所拉的力量要稍超过物体的重量)。

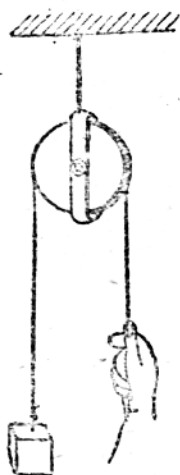


图 8

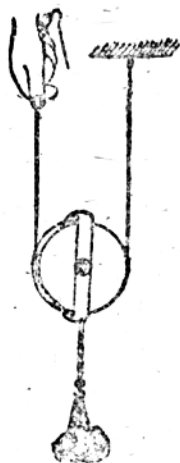


图 9

动滑轮是不固定在支架上的，它挂在一根绳子上（图9），绳子的一头固定在支架上，用力拉绳子的另一头，这样挂在滑轮下面的重物由于绳子的往上提而随着滑轮上升。这种滑轮不单随着轴转动，同时还向上移动。滑轮两旁的绳子共同承担物体的重量，因此，每边的绳子只承担物体重量的一半，也就是我们只要用一半的力量来拉绳子，就可以提起重物了。所以动滑轮能够省力，但却不能改变用力的方向，往上提东西仍要往上拉，因此就很不方便。

怎样解决以上的問題呢？人們常常把定滑轮和动

滑輪配合起来(图 10) 使用，利用了它們各自的优点，同时又弥补了单独使用时的缺点。把繩子一头固定，另一头绕过动滑輪，使省一半力，再绕过固定在支架上的定滑輪，改变了用力的方向，达到了既省力又方便的目的。

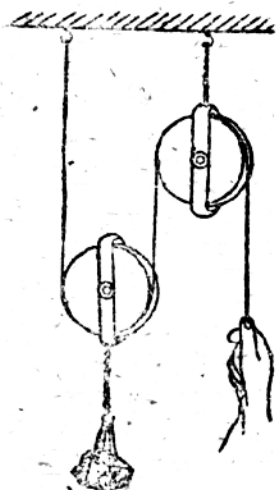


图 10

利用几个定滑輪和几个动滑輪配合起来的称为滑輪組。每个滑輪組究竟能省多

少力，要看动滑輪的个数。滑輪越多，也就是滑輪組上繩子繞的次数越多，就越能省力。如我們用两个定滑輪和两个动滑輪，配合成一个滑輪組，那末就有 4 股繩子共同提起挂在滑輪組下的重物，每股繩子都承担四分之一力量。因此，200 斤的重物，每股繩子就各承担 50 斤，这样，我們拉一根繩子，用 50 斤的力，就可以把重物提起来了。

江苏省江浦县大榭乡建华社创造的秤杆运土器(图 11)即是利用滑輪組来达到省力而又方便的目的。繩子的一头由人拉，通过定滑輪和动滑輪，另一头就固定在杆上。这样，繩子往下拉时，动滑輪就逐渐上升，

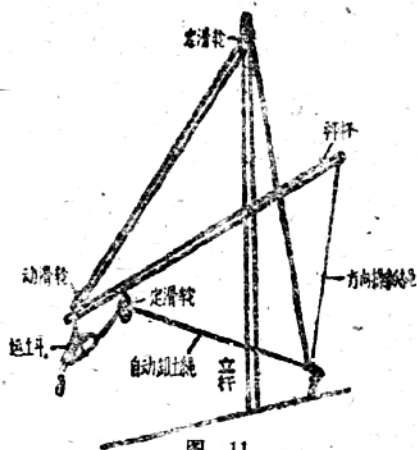


图 11

下面运土斗也升起来了，并且省了一半力。下面的定滑轮是为改变方向用的，当运土斗升起来以后，转到倒土的地方，就拉下面的绳子，通过定滑轮，把运土斗后面提起，土就倒出来了。

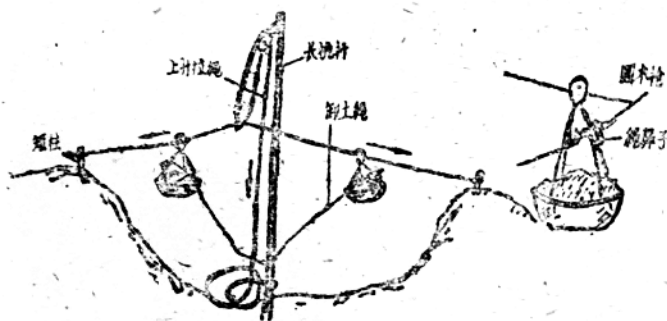


图 12

桅杆式运土器(图12)也是利用这个原理。当滑輪把橫着的繩子提起来后，盛土筐即由高往低向两边滑去。

在其他农具上也有用滑輪的，如江苏省溧阳县南渡公社的繩索牵引机，也利用了滑輪来省力，但因原理相同，所以不再作詳細介紹。

三 减少有害的摩擦

各种物体在运动时，如果我們不再加力，它就会逐渐变慢，最后完全停止。只有不断地再加力，物体才会繼續不停地运动。这是因为一个物体沿着另一个物体的表面运动时，两个物体接触的地方产生了一种阻碍运动的力，这种力叫做摩擦力。产生摩擦力的原因，主要是两个物体表面不光滑，表面越不光滑，摩擦力就越大；同时一个物体越重，压在另一个物体上的压力就越大，摩擦力也越大。

有的时候，摩擦对我們是有利的。如用皮带带动皮带輪时，如果摩擦力很小，皮带就要在輪子上打滑，浪费动力；如果没有摩擦，皮带就不能带动皮带輪了。又如汽車、火車的輪子和接触面間沒有摩擦力，車子就根本不能开走；釘子釘在牆上能够釘牢，人能走路，手能

拿起东西，也都是摩擦力的作用。我們在自行車和汽車的輪胎上刻有許多凹凸的花紋，即是为了增加輪胎和路面之間的摩擦；我們把皮帶拉得很緊，也就是为了增加接觸面間的壓力，而使摩擦力跟着增加。這就是利用它有益的一面，來為我們生產服務。

但是，有的时候摩擦對我們是有害的，它使我們消耗許多無謂的力量以及使機件容易磨損和損壞，這個我們就要盡量想辦法減少。

如何減少有害的摩擦，以達到省力的目的呢？前面已經講過，兩個物體的接觸表面越光滑，摩擦力就越小，也就越能省力。同時，我們大家都知道，同樣是一根木頭，滾着走（圖 13）就比拖着走省力得多（圖 14），這是因為滾着走所產生的摩擦力（滾動摩擦力）小，拖着走所



圖 13



圖 14

产生的摩擦力（滑动摩擦力）大，所以花的力量也就不同了。另外，固体与固体之间的摩擦力大，固体与液体之间的摩擦力小，如木头在地面上拉，是木头和地面接触，两个都是固体；而木头在水上拉，除了由于水的浮力而减少了压力以外，同时也因为水是液体而减少了摩擦力（图15）。

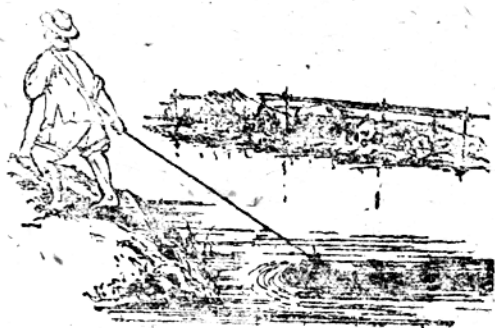


图 15

我们在农具中就运用以上原理来减少有害的摩擦，以达到省力的目的。如翻斗推土车（图16）所以能够省力，是因为利用

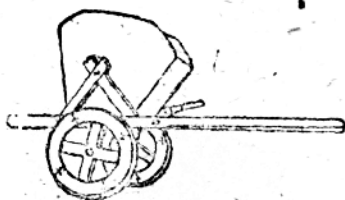


图 16

了两个车轮，把物体在地面上滑动改成滚动，减少了物体与地面的摩擦；同时在轴上装有滚珠轴承，使轴与

軸承的接觸也由滑動改為滾動；在軸承內塗上一層油脂，生成一層油膜，就使軸與軸承之間的摩擦力減少了，我們在推車時，就感到省力得多。1958年7月間中央提出了一切運轉工具實現滾珠軸承化，也就是為了提高勞動效率，進一步解放勞動力，推動生產。江蘇省南通縣的絞關(圖17)所以能夠省力，使用滾珠軸承也是原因之一。

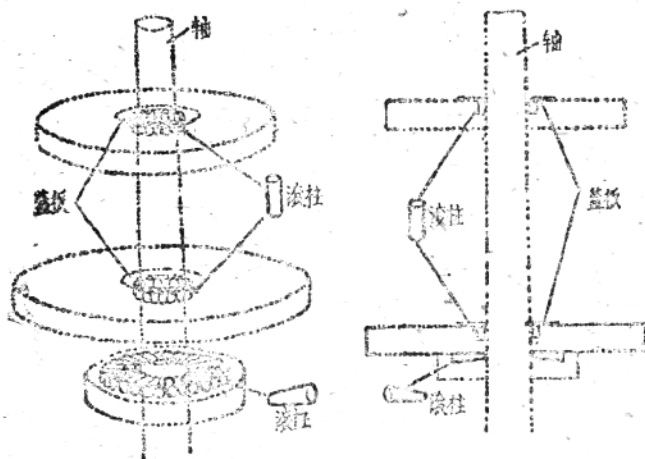


圖 17

四 利用斜面

斜面也是在日常生活中常用到的一種簡單機械。

我們把一件重物放在斜面上推(图 18), 要比直綫把它举上去省力得多。为什么会省力呢? 我們可以根据图 19 来解釋这个問題。

我們知道, 要把一个重物提举起来, 如从井里提上一桶水, 或是把一袋粮食搬到車上, 就必须作功。物体越重, 把它提举得越高, 作的功就越大, 因为我們在提举物体时, 必须有克服物体重力的力才能提起来。由此可見, 功的大小, 要根据作用力的大小和物体在力的作用下沿力的方向所通过的距离来决定, 也就是功 = 力 $\times$ 距离。



图 18

現在我們再回到原来提出的如何利用斜面来达到省力的目的。图 19 中表示了要把一件重物提升到一定的高度, 如果从下面举上去, 所作的功为重量 $\times$ 高度, 如利用

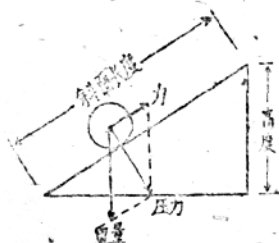


图 19

斜面。所作的功为推的力量 $\times$ 斜面的长度，根据功的原理，任何机械都不能省功，因此两种提升的方法所作的功是相等的，也就是重量 $\times$ 高度=推的力量 $\times$ 斜面长度，这样就可以知道究竟能省多少力了。因为斜面的长度一定比高度长，因此推的力量就会比物体的重量小。如果高度为 1.5 米，斜面长度为 3 米，那么 100 公斤的重物，只要用 50 公斤的力就可以推上去了。这就是说，斜面的长度是高度的几倍，所用的力就是物体重量的几分之一。因此，当高度相同的时候，坡度越小，斜面的长度就越长，也就越能省力。

例如螺旋(图 20)就是利用斜面做成的。我们只要拿一张纸，裁成一个直角三角形(如斜面的形状)，在铅笔上卷起来，就得到了螺旋。这就说明了为什么我们用有螺紋的螺釘鑽入木头内，比用普通的洋釘省力得

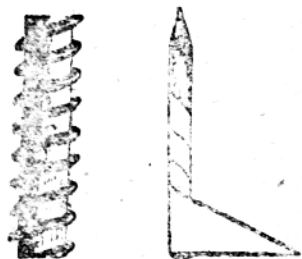


图 20



图 21