

动手动脑学科学

机械



神龙卡通公司制作  吉林文史出版社出版

动手动脑学科学

机械



神龙卡通公司制作



吉林文史出版社出版

LEARN ABOUT: MACHINES

© Anness Publishing Limited 1998

吉林省版权局著作权合同登记 图字:07-2001-628号

英国 Anness 出版公司授权
神龙卡通有限公司制作
吉林文史出版社出版
版权所有·侵权必究

动手动脑学科学·机械

作 者 [英]克瑞丝·奥克雷德

翻 译 刘玉宝 朱荣兰

封面设计 陈松田

责任编辑 刘 刚 佟子华

出 版 吉林文史出版社

(地址:长春市人民大街 124 号 邮编:130021)

电话:0431-5625466 传真:0431-5625462

电子信箱:shenlong@public.cc.jl.cn)

印 刷 长春第二新华印刷有限责任公司

发 行 全国新华书店

开 本 840 × 1300 24 开

印 张 2 $\frac{3}{4}$

字 数 20 千

版 次 2002 年 7 月第 1 版

印 次 2002 年 7 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 7-80626-725-5/G·309

全套定价 70.00 元(全套 7 册)

本册定价 10.00 元



机械

目 录

- | | |
|-------------|----------------|
| 4 · 什么是机械? | 36 · 发动机和马达 |
| 6 · 最简单的机械 | 38 · 液压装置和气动装置 |
| 8 · 杠杆与天平 | 40 · 液体和气体的作用 |
| 10 · 杠杆无处不在 | 42 · 家用机械 |
| 12 · 让杠杆工作 | 44 · 制作家用机械 |
| 14 · 轮和轴 | 46 · 交通机械 |
| 16 · 让轮子转起来 | 48 · 建筑机械 |
| 18 · 斜面 | 50 · 农用机械 |
| 20 · 劈和螺旋 | 52 · 制作农用机械 |
| 22 · 斜面的作用 | 54 · 电子机械 |
| 24 · 滑轮 | 56 · 工业机械 |
| 26 · 滑轮的制作 | 58 · 机械控制 |
| 28 · 齿轮 | 60 · 自动控制 |
| 30 · 齿轮的制作 | 62 · 永恒运动 |
| 32 · 机械动力 | 64 · 索引 |
| 34 · 风力和水力 | |



什么是机械？

利用力学原理组成的各种装置就是机械。剪子和订书器是最简单的机械，计算机和汽车就复杂多了。不管是什么机械，它们都有一个相同的作用，那就是帮助人们做事，让生活变得更轻松。现在回想一下昨天做过的事，你会发现，机械随时随地都在陪伴着你。许多习以为常的事情，像开罐头、紧螺丝等，离开机械，人们就很难办到。这本书里介绍的都是大家熟悉的机械，有简单的，也有复杂的。



上面这些工具都是简单的机械，在你的家里你也能找到。这些工具各有各的用处。没有它们，人们干起活来就费劲多了。

使用工具

图中的小女孩正在用扳手紧飞机模型上的螺母。扳手是简单的工具，被用来拧紧或松开螺母。用扳手紧螺母，比用手紧得牢固。



螺丝把这个直升机模型的各种零件固定在一起，模型就变成了机械。

资料库

- 列昂那多·达·芬奇(1452~1519)是意大利画家和发明家。早在几百年前，坦克和飞行器还未出现，他就已经画出了它们的机械草图。
- 古希腊亚历山大城的科学家希罗在公元前1世纪发明了蒸汽机、自动售货机和螺旋压榨机。



古老的机械

这幅画大约是 15 世纪的作品。画里的人们在用不同的机械耕田种地。人类最早发明的机械都是供农民使用的。画的下方是一张犁，右侧是一辆水车，上方是一种叫做“取水吊杆”的机械，人们用它从深井里取水。

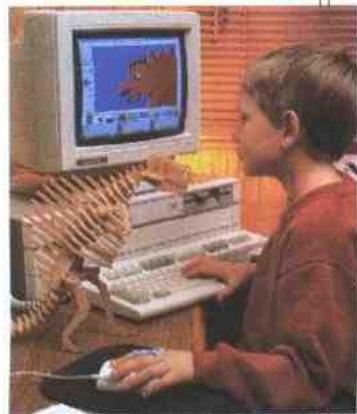


在建筑工地，你常能看到挖掘机和起重机在不停地工作。它们都是大型机械，装着力大无比的发动机，专门被用来挖掘和搬运泥土、石块、钢筋、水泥。

图中的妇女正在用斧子劈柴。她用力挥动斧子，锋利的斧刃砍进木头，木头就被劈开了。斧子虽然是简单的机械，但它的作用可不小。



计算机与上面提到的机械不同，它不能搬东西，也不能砍东西，但它可以帮助人们贮存信息和计算数据。有了计算机的帮助，人们将迅速、准确地完成工作。



最简单的机械

所有的机器都是由 6 种最简单的机械组成的,它们是杠杆、轮轴、斜面、劈、螺旋和齿轮。人们使用这些机械已经有几千年了。在它们当中,杠杆更简单,也更古老。只要是棍棒之类的东西,都能作杠杆来移动重物,撬开东西。把一根棍棒斜放在一个支点上,这就是杠杆。稍稍用力往下按离支点远的一头,离支点近的一头就会把物体撬起来。在使用杠杆时,人的力量被扩大了。这就叫机械优势。下面介绍的是几种不同类型的杠杆,有单臂的,也有双臂的。



门也是简单的杠杆,支点是折页。用把手关门最省力,离折页越近,越费力。



使用简单的杠杆

这个女孩用汤匙作杠杆, 启开油漆筒盖。杠杆臂的支点在筒边上。将汤匙把插进筒盖下面的缝里, 轻轻往下一压, 严严实实的筒盖就被撬开了。



杠杆的工作原理

用在杠杆臂上的压力或推力统称为力。用力的目的是克服物体的重量,也就是负载。

用杠杆撬起重物



图中的男孩在用格尺作杠杆，把书撬起来。他在书的旁边放了一个小盒，当支点。轻轻一压，书就被撬起来了。杠杆使他的压力变大了。

把小盒放在格尺的中间，撬起书时用的力和书本身的重量相等，也就是说，力和负载相等。

小盒离用力的地方越近，撬起书时用的力也就越大。这时，用的力大于书的重量。

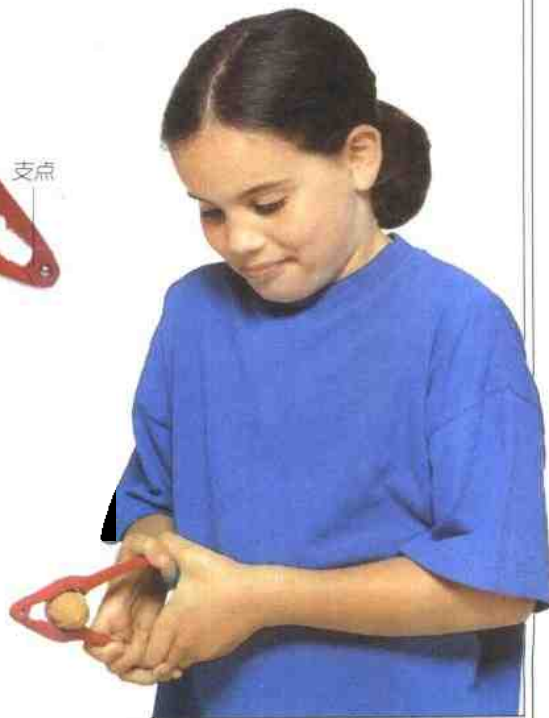


这就是取水吊杆。农民在用它浇地。吊杆的一头拴着吊桶，另一头被系在粗木杆上。取水时不是人在用力，而是粗木杆上的重物在用力。



一对杠杆

坚果钳和普通钳子或剪刀一样，都有两只杠杆臂，由支点把它们连接在一起。同时压两个钳把，坚果就被钳口夹碎了。坚果钳的夹力是人手的4倍。用坚果钳夹坚果，当然省力了。



杠 杆 与 天 平

杠杆不光能撬起重物,或者夹碎东西,把支点放在中间,杠杆就变成了天平。支点一侧的力同另一侧相等时,杠杆就会保持平衡。运动场上的跷跷板就是平衡的杠杆,它的支点在木板的中间。一个又小又轻的人,也能同又大又重的人一起玩跷跷板,不过,他们首先要找准各自的位置。除了跷跷板,用平衡杠杆的地方还有很多很多。杠杆要保持平衡,两端的力就必须保持一致。这就是为什么我们把称重量的机械叫做天平

的原因。天平是用来测量物体重量的,重量的标准单位是克、千克等。



这是一架天平。过去,人们常用它称重。要让天平保持平衡,左边的砝码和右边秤盘里的东西重量必须相等。

使用天平

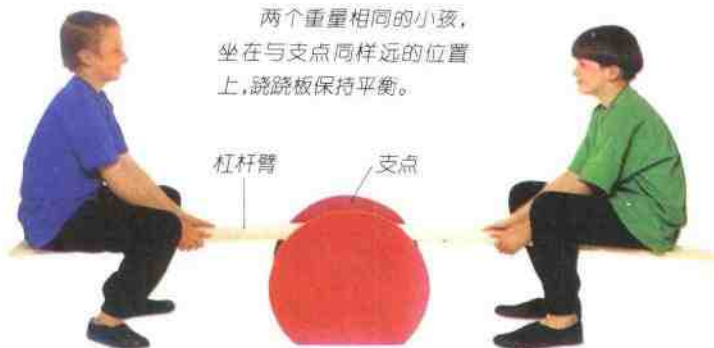
用天平称重时,把要称的东西放在一侧的秤盘里,在另一侧加砝码,直到两侧保持平衡。把砝码的重量加在一起,得出的总数就是东西的重量。



古罗马天平

这是一件公元1世纪的雕刻,上面有古罗马天平。要称的东西被装在一个袋子里面,天平上的大秤砣被移来移去,直到天平保持平衡。

两个重量相同的小孩，
坐在与支点同样远的位置
上，跷跷板保持平衡。



跷跷板的一头又坐了一个小孩，这头就被压下去了。两个人的重量明显比一个人的重量大。



跷跷板一头的两个小孩向支点附近挪动，另一头的小孩向后挪动，跷跷板两头的重量便又平衡了。



让跷跷板保持平衡

在跷跷板上移动物体，或者靠近支点，或者远离支点，会产生不同的效果。两个小孩重量一样，与支点的距离也相同，跷跷板就会保持平衡。当一头增加了一个人时，两头的重量发生了变化，跷跷板就会失去平衡。跷跷板一头的两个小孩向支点附近挪动，另一头的小孩向后挪动，跷跷板就会恢复平衡。

资料库

- “掷弹器”是一种古老的兵器，它利用杠杆的原理，可向 0.5 公里开外的敌人投掷石块。
- 天平是古埃及人发明的，用来称黄金的重量。当时，黄金是最贵重的物品，它必须被称得十分精确。

平衡实验

找一节圆管，
做格尺平衡实验。
把一枚硬币放在
格尺的左侧，把另
两枚放在右侧。

当左侧的硬
币与支点的
距离是右
侧的两
倍时，
格尺在
圆管上
保持平
衡。



杠杆无处不在

杠杆是最常见的机械。下面介绍的都是利用杠杆原理组成的机械。每种机械都配有插图，并标出支点、力和负载，把杠杆的工作原理表现得一清二楚。杠杆机械分为三类。第一类最为常见，即杠杆的支点在负载和力之间。属于这种类型的有天平和钳子。第二类是指负载在支点和力之间的杠杆，属于这种类型的有坚果钳和独轮推车。第三类是指力在支点和负载之间的杠杆，属于这种类型的有锤子和镊子。

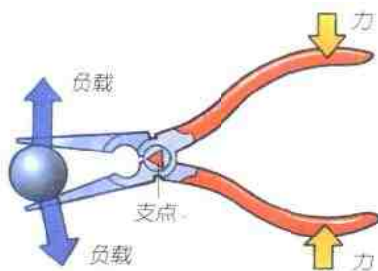


钢琴的琴键也是杠杆，每个琴键又和另外几个杠杆连接在一起。弹动琴键时，杠杆快速举起音锤，敲击琴弦，钢琴便会奏出美妙动听的音乐来。

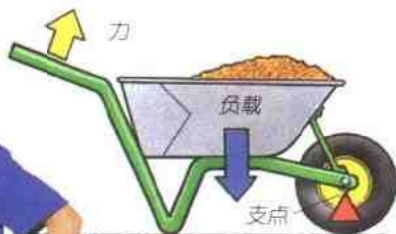


第一类杠杆

钳子有两个杠杆臂，它们由支点处的轴连接在一起。钳子把和钳口，也就是力和负载，在支点的两侧。



在使用钳子时，同时压两个把手，就是力；钳口里夹的东西形成的阻力，就是负载。



抬起独轮推车的把手，就能把支点（也就是车轮）附近的负载提起来。

第二类杠杆

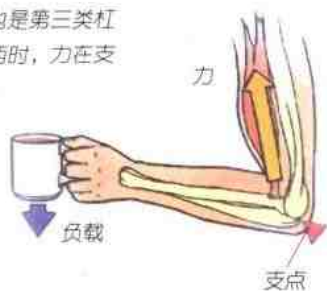
独轮推车看起来不像杠杆，可它的确是杠杆的一种类型。从把手一直到车轮（也就是支点），都是杠杆臂。轻轻抬起把手，车里装的重物就被提起来了。

把手腕当支点,挥动锤子,就会形成杠杆。手指向上用力,锤头就被举起来了。



钓鱼杆属于第三类杠杆。把鱼从水里提出来时用的力,要比鱼的重量大得多。甩鱼钩时正好相反,只要轻轻挥动一下胳膊,鱼杆上系着的钓线就会被甩出去很远。

人的胳膊也是第三类杠杆。用手拿东西时,力在支点和负载之间。



第三类杠杆

锤子看起来不像杠杆,但它的确是杠杆。锤子的把手和人的胳膊构成杠杆臂,手腕则是支点。手指用力,使锤头上下摆动。



身体杠杆

小臂骨也能作第三类杠杆用。肘是支点。上臂正面的肌肉叫做二头肌,只要它一用力,就能举起手里拿着的重物,也就是负载。



让 杠 杆 工 作

所需物品



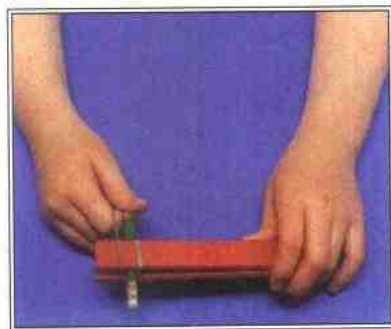
一枝短铅笔、两块长各 15 厘米的木板、两个皮筋套、用来被夹取的东西(如糖块或葡萄粒等)。

下面介绍两种杠杆机械的制作方法。第一种是夹东西用的简易夹子。它既可以是第二类杠杆,也可以是第三类杠杆;既能当坚果钳用,也能当镊子用。两者的区别就在于力和负载所处的位置不同。当坚果钳用时,负载(糖果或葡萄粒)在支点(铅笔)和力(手按的地方)之间。作镊子用时,力在支点和负载之间。

另外一种是天平秤,类似 2000 多年以前古罗马人曾使用过的那种。把已经知道重量的硬币装进一个小袋,挂在杠杆臂上,来回移动,直到杠杆保持平衡,便可以把东西的重量称出来了。

把这两种杠杆机械的草图画出来,能更好地帮助你理解它们的工作原理。

制作夹子



1 把铅笔夹在两块木板中间靠近一头的地方,用皮筋套勒紧。这就是支点。



2 拿住靠近支点的地方,就可以当镊子用了。试着用它夹起东西,比如一粒糖果或葡萄。注意不要夹碎。

3 拿住远离支点的另一端,就可以当坚果钳用了。你用力时,它会替你使劲。



所需物品



一张 50 厘米 $\times$ 8 厘米的厚卡片、一张薄卡片、剪刀、细绳、格尺、打孔器、周长 12 厘米的圆卡片、胶带、100 克重的硬币、粘制箭头笔、称重用的东西。

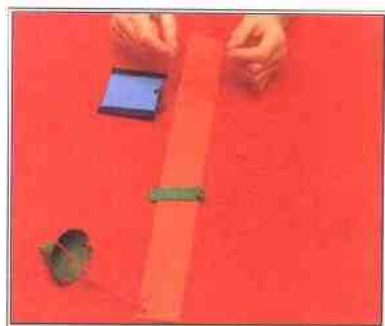


3 把100克重的硬币放进信封，作秤砣。从秤杆的中间开始，每隔5厘米画一条短线，作计量的标志，也就是秤星。

制作天平秤

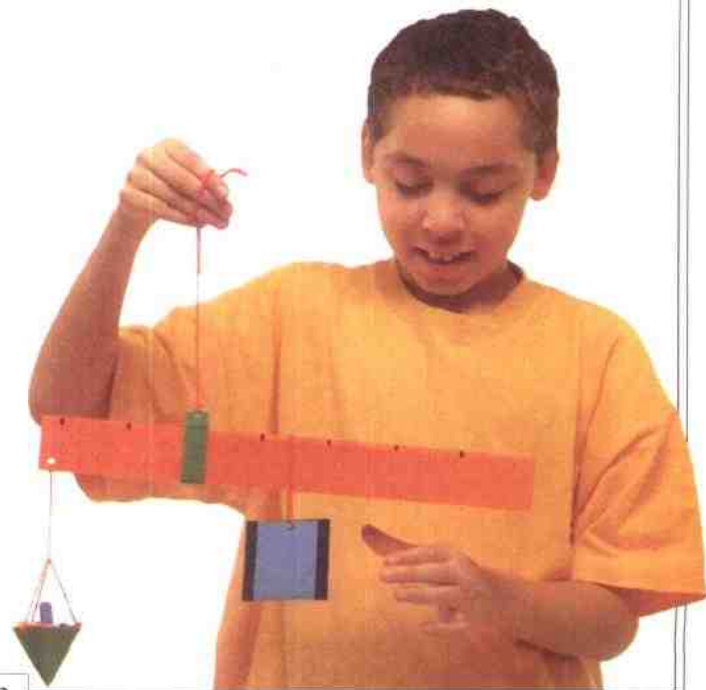


1 将厚卡片对折起来，作秤杆。把薄卡片折起来，穿进秤杆，两头对齐，在上面打一个孔，孔里系一根细绳作秤毫。



2 在离秤杆一端大约 1 厘米的地方打一个孔，用细绳把圆卡片做成的锥形秤盘系在孔上。在靠近信封开口处的边缘打一孔，系上细绳，穿进秤杆。

4. 称东西时，先把东西放进秤盘里，然后，来回移动秤砣，直到秤杆平衡，在秤杆上，一个刻度表示 50 克的重量。图中物体的重量应该是 75 克。



轮 和 轴



把脚踏在三轮童车的足蹬上，转动车轴，前轮也会跟着转动起来。

轮子是人类的一个重要发明。大约在 6000 多年以前，人们就用原木当滑轮，移动重物。把原木截下来一片，就成了最早的车轮，把一根木棒插进轮子中央就是车轴。

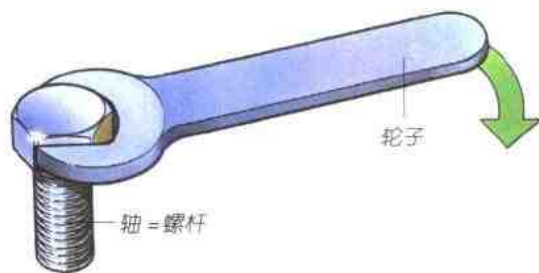
在轴的两端装上轮子，可以做成简单的机械。转动轮子时，轴也会跟着转动。转动轮子要比转动车轴省力得多。轮子越大，它的力量也越大，转动起来也就越省力。这就是轮子的机械优势。许多机械都离不开轮子，其中，最常见的是各种车辆。早在 4000 多年以前，人们

就发明了车作为代替人走路的交通工具。有时，轮轴构成的机械，很难被一眼就被看出来。比如，你能马上说出扳手和门钥匙上的轮轴来吗？



上发条

用上发条来启动的玩具，都有一个把手，这就是轮子；还有一个转轴，也就是轴。把手越大，上发条时越省力。



扳手和螺母

扳手和螺母也是轮子和轴。有螺纹的螺杆是轴，扳手的把手是轮子。转动扳手比转动螺杆要省力得多。





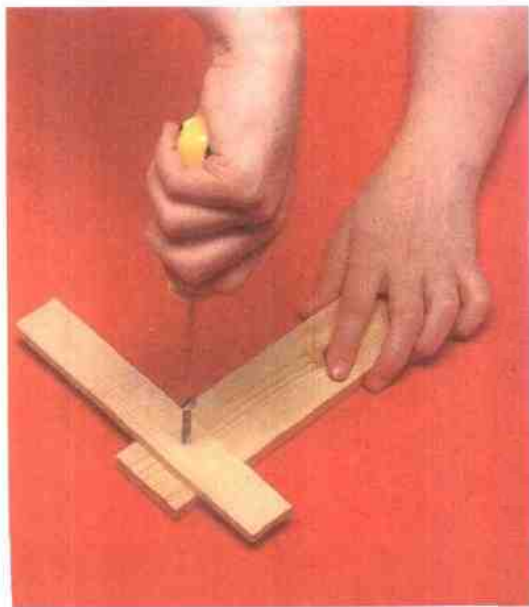
两轮牛车

这幅古罗马拼图画是 1700 多年以前的作品。画里的两头牛在拉一辆装满葡萄的两轮车。车轮和车轴帮了牛的大忙，否则，它们根本拉不动这么重的东西。最早的车轮由树干上截下来的一片片木头制成。轮辐是 4000 多年前被发明的。



制陶工用的轮盘

人们很早就学会了用轮盘来制作陶器。图中印度陶工用的轮盘，至今还被许多国家的人使用。



螺丝刀的杆是轴，把手是轮子。拧螺丝时，转动螺丝刀的把手比转动刀杆能产生更大的力。



方向盘

汽车的方向盘被安装在转向轴上，方向盘把人的力量传递给转向轴。开车的人只要转动方向盘，就能毫不费力地控制汽车了。

让轮子转起来

我们可以说出许多种轮轴，比如绞盘，就是最古老的一种。绞盘是被安在轴上的大轮子，上面装有把手。大绞盘通过牲畜围着绞盘不停地转圈来推动，或者由人站在把手后面用力向前推动。过去，船上和造船厂里，一般都有绞盘，人们用它来提起铁锚等生物。下面介绍的是简易绞盘的制作方法。把绞盘做好后，再在轴上安一个棘轮，可以当闸用。当绞盘停下来，不再转动时，棘轮能防止它倒转。



图中的取水机械就是绞盘。人或牲畜转动绞盘，提起闸门，水就从水渠流进田里去了。

制作绞盘



1 先在纸盒顶部和两个侧面轻轻地划出一条直线，再沿这条线在纸盒两侧用纸筒画出两个对称的圆，然后，把画好的圆剪下来。



2 在纸筒的一端剪出4个小豁口，将两根细木棒交叉安在豁口上，用胶带粘牢。这样，便把绞盘做好了。



3 把纸筒从事先剪好的两个圆孔插进纸盒。拿一根细绳，用胶带将一头粘在盒子里的纸筒中间，另一头系上东西。