

版珍藏

万物操作奥秘

走近科学

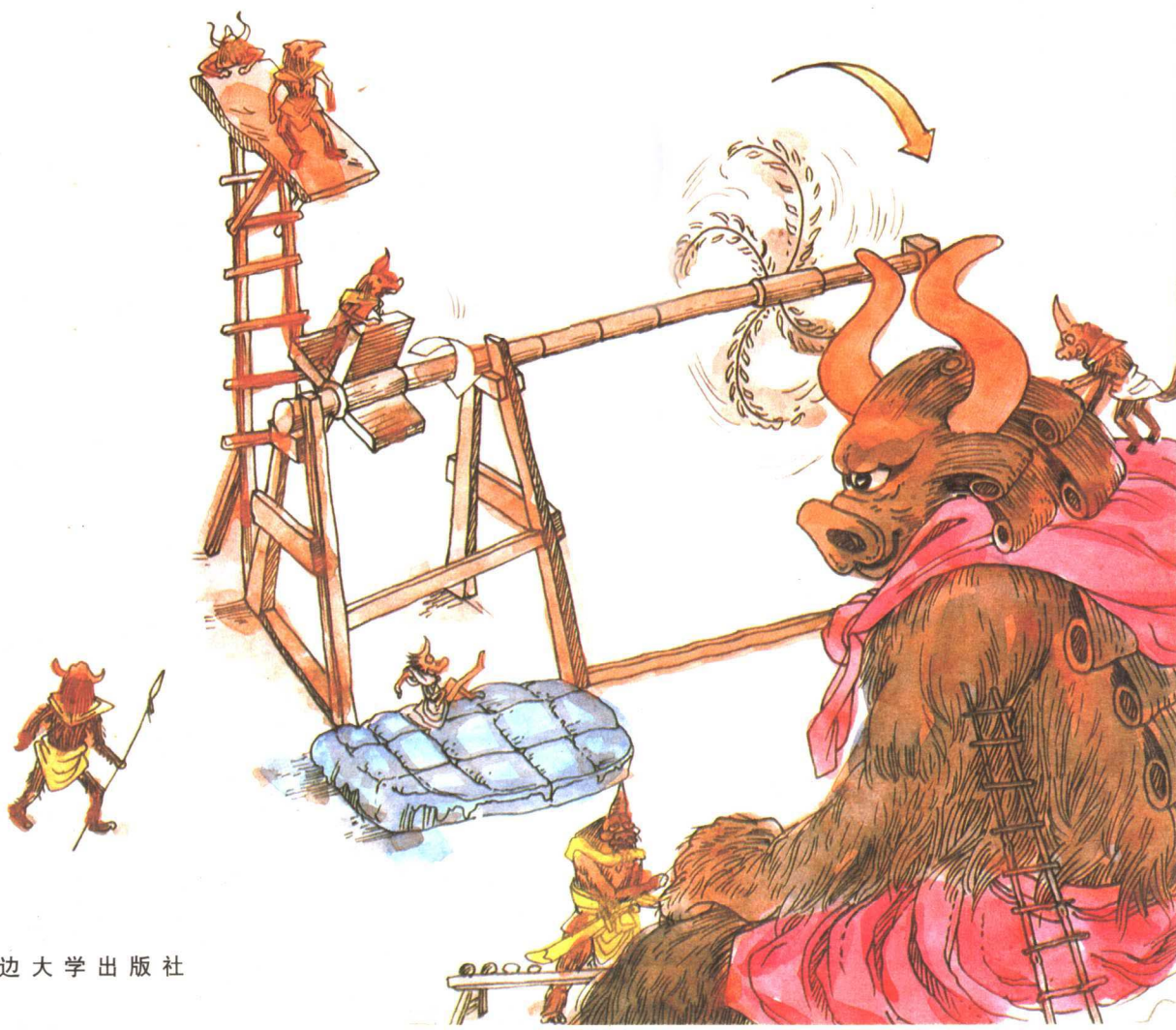


延边大学出版社

万物操作奥秘

珍藏版
ZHEN CANG BAN

走近科学



延边大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

走近科学：万物操作奥秘/胡屹编著-延吉：

延边大学出版社，2002.4

ISBN7-5634-1600-5

I.走… II.胡… III.物理学-普及读物 IV.04-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第022261号

走近科学——万物操作奥秘

编著：胡屹 邓惠兰

美术：徐敏

延边大学出版社

(吉林省延吉市公园路105号)

孝感三环印务有限公司印刷 全国新华书店经销

开本889×1194毫米 1/24 印张：17

印数：0001-8000

2002年6月第一版 2002年6月第一次印刷

ISBN 7-5634-1600-5/G·358

全套定价：48.00元(1~4册)

前 言

拿起一本好书，你会立刻走进一个精彩的世界。

我们平时司空见惯、漫不经心的一些小玩艺，如拉链、锁、指甲剪等，都包含着严谨的科学原理，都有着之所以能为我们服务的奥秘。

《走近科学》从日常生活中最简单的斜面、杠杆等力学知识，到复杂深奥的现代科技如电脑、核能、原子弹等科学原理，一一呈现在我们面前。

这套科普读物以生动有趣的故事作为引导，将从简单到复杂的科学知识，贯穿在故事之中；以大量明晰、详细的画面，帮助我们了解万物操作的科学原理与奥秘，深入浅出，具有很强的故事性、趣味性、可读性，适合于各年龄段的读者、特别是青少年读者阅读。

本书在第四册将书中所涉及的科技发明和科技名词解释进行了归总与集合，使这套读物具有一定的保存价值。

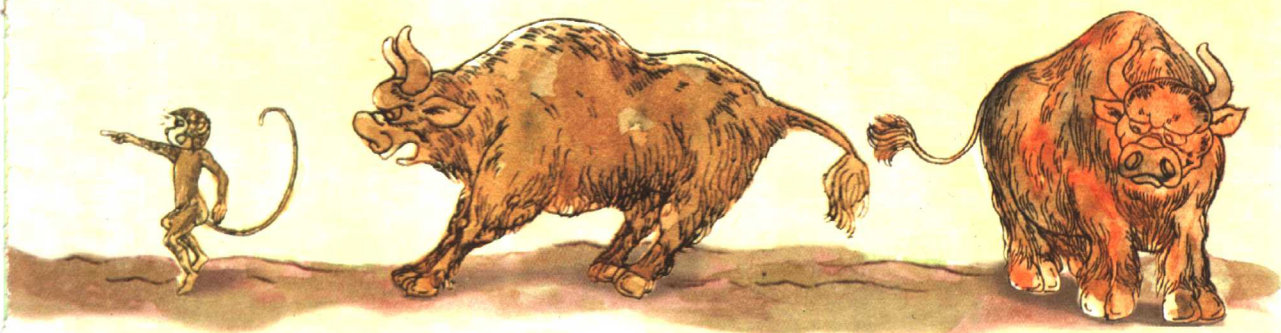
让我们一起走近科学，学科学，用科学，以科学的眼光去观察万事万物，做有科学头脑的人。





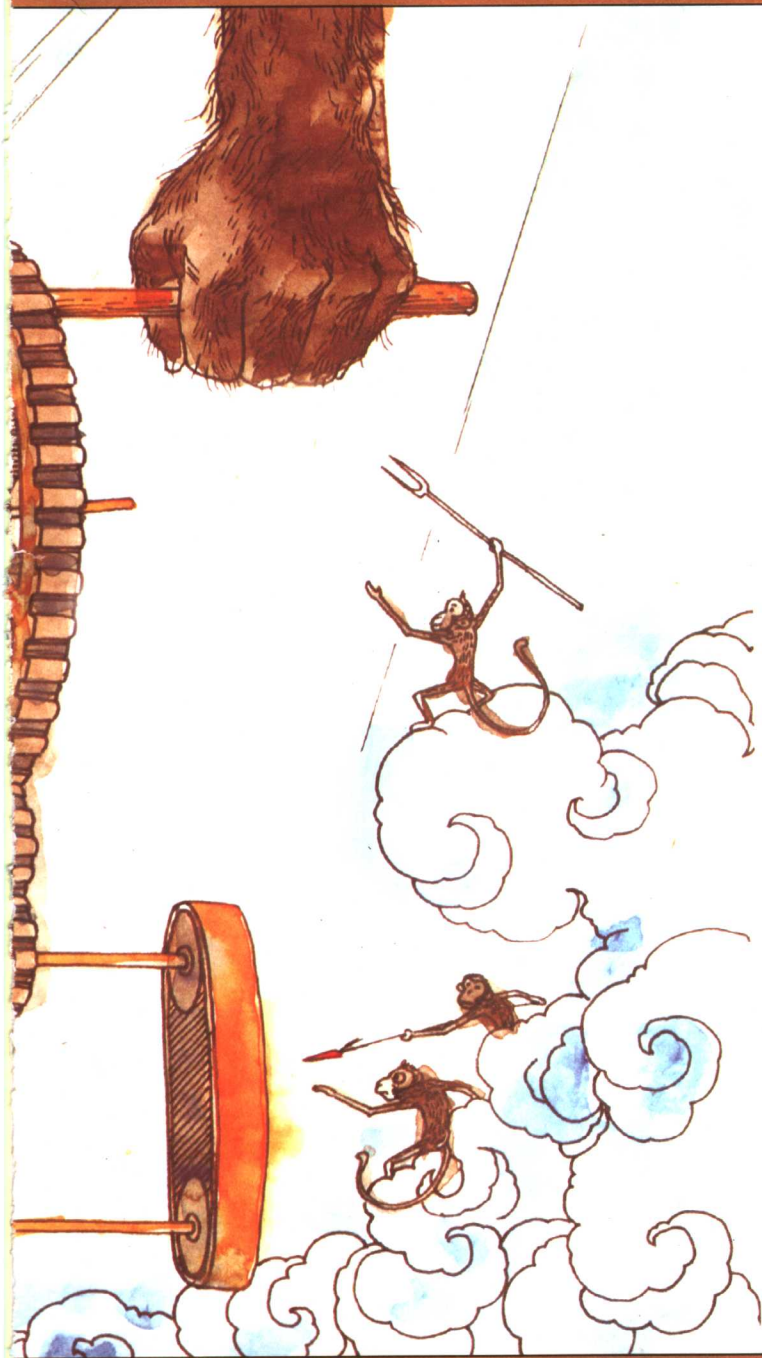
目 录

前言	1
斜面	6
杠杆	14
轮与轴	30
齿轮与皮带	36
凸轮与曲柄	54
滑轮	60
螺旋	70
转轮	76
弹簧	86
摩擦力	92





运动机械学



斜面

智擒牛魔王

话

说孙悟空成功地护送师傅唐僧西天取回真经，被封为“斗战胜神”后他便回到了他的老家花果山，与猴子猴孙们快活地生活。这一年，春暖花开的季节里，他带众猴儿们离开花果山远行去外地的一个营地，不料途中又一次碰上曾在火焰山交过手的牛魔王。为制服力大无比、凶神恶煞的牛魔王，齐天大圣孙悟空使出浑身解数，最后想到一个好方法。

首先他吩咐几只小猴爬上树顶，另外再安排一些小猴在下面依次踩着同伴的肩膀，驾成一座猴梯，将一个巨大的石头吊上树顶。然后再将毫无防备的牛魔王引诱到树底下，推下巨石将其砸昏。这个方法乍一想似乎是万无一

失，众小猴们也一个个摩拳擦掌、跃跃欲试。可聪明的齐天大圣想来想去还是觉得有些欠妥，主要的问题在于如何轻易地将沉重的巨石吊到树顶。如果让众猴儿把如此巨大的石头搬到树顶，恐怕力不能支，而且太冒险，其中存在着许许多多的安全隐患。其次是牛魔王也非等闲之辈，如此声势浩大，凭空地在树上放一巨石，没准老牛还没过来，他就已经发现。

孙悟空紧锁眉头，冥思苦想，当他抬头看见不远处一个高高的斜坡时，灵机一动，一个绝妙的办法便油然而生。于是在孙悟空的指挥下，小猴们哼着小曲，轻轻松松地将巨石滚到坡顶，待牛魔王走到坡下时，小猴们迅速将巨石推下砸向牛魔王，从而将牛魔王一举擒获。

斜面原理

物理学定理告诉我们，要把一个物体举到一定的高度，例如举起砸昏牛魔王的大石头，需要做一定量的功。这些定理同时还告诉我们，从来就没有一种可以减小做功量的办法。斜坡可以比较容易地把物体举高，但并没有改变所需要的做功量，而是改变做功的方法。

因此我们得出结论：如果作用力增大，物体所需移动的距离就一定减小。反之，如果作用力减小，物体的移动的距离就增大。

下面我们看一个例子。从很陡的路线攀登一座山，要花很大的气力，但所走的距离却最短；如果沿最平缓的斜坡，就可以花最小的气



力，但所走的距离却最长。这两种情况所做的功相等，正好等于作用力（人们爬山时所花的力）乘以所走过的距离。

如果要想在作用力上减少，就必须在距离中付出。这是一条许多机械装置遵循的基本定律。也是斜坡做功的理论依据，即斜坡可以通过增加物体移动距离的办法，减小举高物体所需的作用力。

斜坡是斜面的一个例子。斜面原理在古代就得到了运用。斜坡帮助古埃及人建成了金字塔。从那时起，斜面就被应用在许多机械中。从锁和刀具到犁和拉链，以及许多使用螺旋的机械。

楔

在用应面的斜大多数机械中，斜面都以楔的形式出现。门楔是一简单的应用。把楔的尖端推进门下，就可以顶住门，使门打开。

楔的作用像一个移动的斜面。它不是使物体在斜面上移动，而是靠斜面本身移动来抬起物体。当斜面移动的距离比物体升高的距离大时，斜面就以较大的力举起物体。门楔就是按此原理作用的。把楔塞进门下面，楔将门稍微抬起，并在门上施加一强大的力，门则迫使楔紧贴地板，楔与地板的摩擦力，使楔扣住地板，使门打开。

作用力和距离的关系

当斜坡的倾斜面长度为其垂直面的两倍时，把一重物沿倾斜面向上推动所需的力，为沿垂直面向上举起所需的力的一半。

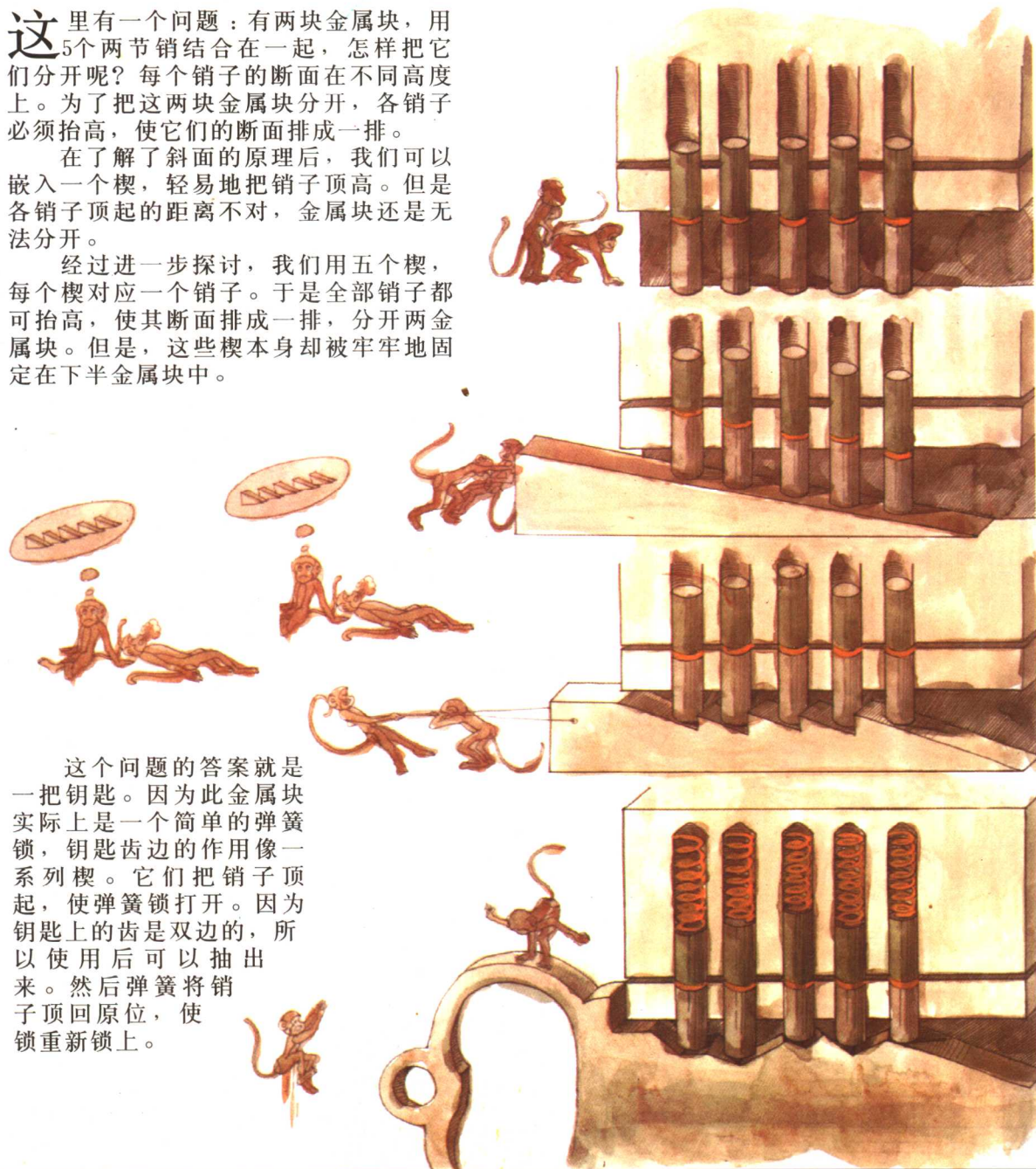


锁与钥匙

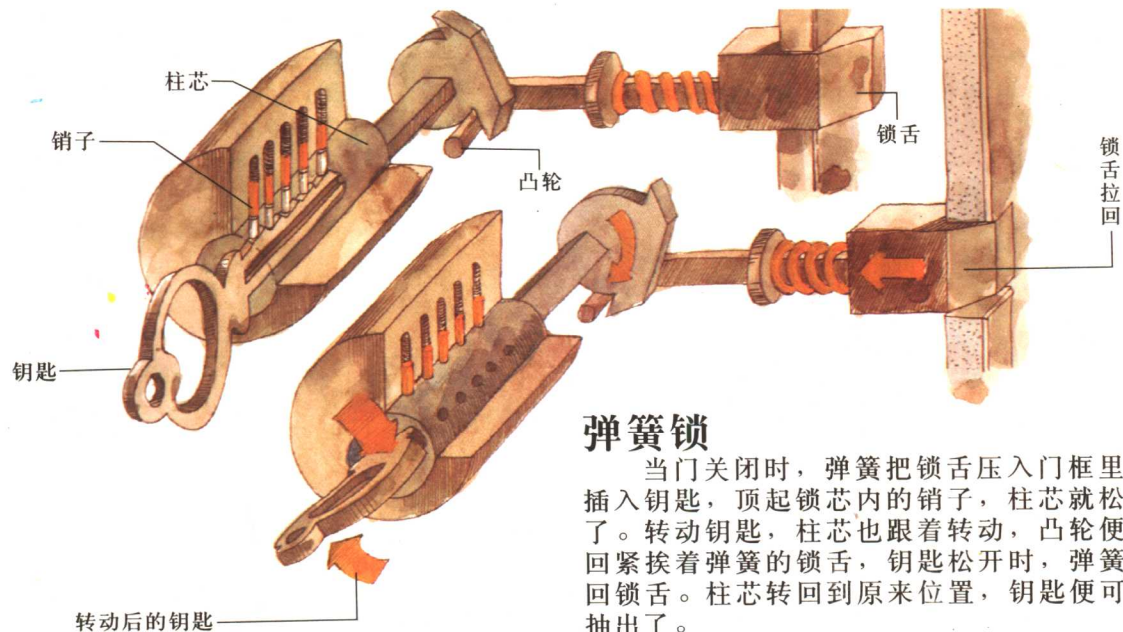
这里有一个问题：有两块金属块，用5个两节销结合在一起，怎样把它们分开呢？每个销子的断面在不同高度上。为了把这两块金属块分开，各销子必须抬高，使它们的断面排成一行。

在了解了斜面的原理后，我们可以嵌入一个楔，轻易地把销子顶高。但是各销子顶起的距离不对，金属块还是无法分开。

经过进一步探讨，我们用五个楔，每个楔对应一个销子。于是全部销子都可抬高，使其断面排成一行，分开两金属块。但是，这些楔本身却被牢牢地固定在下半金属块中。

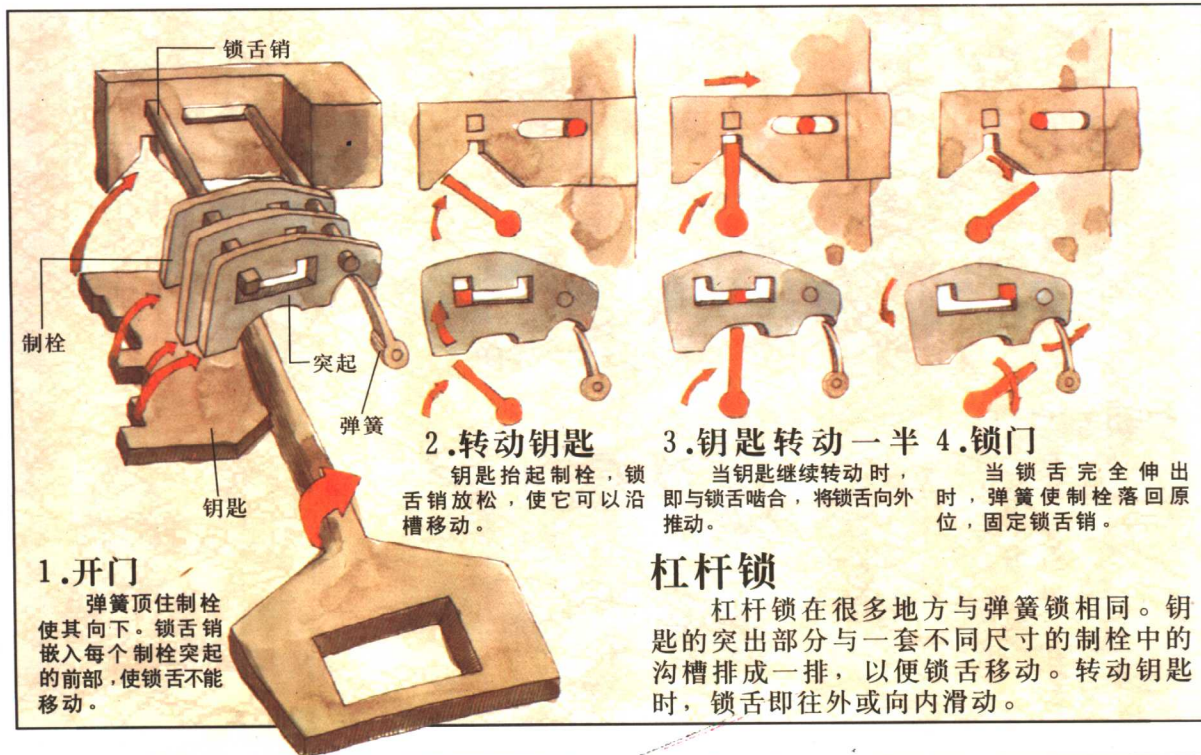


这个问题的答案就是一把钥匙。因为此金属块实际上是一个简单的弹簧锁，钥匙齿边的作用像一系列楔。它们把销子顶起，使弹簧锁打开。因为钥匙上的齿是双边的，所以使用后可以抽出来。然后弹簧将销子顶回原位，使锁重新锁上。



弹簧锁

当门关闭时，弹簧把锁舌压入门框里。插入钥匙，顶起锁芯内的销子，柱芯就松开了。转动钥匙，柱芯也跟着转动，凸轮便拉回紧挨着弹簧的锁舌，钥匙松开时，弹簧推回锁舌。柱芯转回到原来位置，钥匙便可以抽出了。



杠杆锁

杠杆锁在很多地方与弹簧锁相同。钥匙的突出部分与一套不同尺寸的制栓中的沟槽排成一排，以便锁舌移动。转动钥匙时，锁舌即往外或向内滑动。

切削机

几乎所有的切削机械都利用楔，它是斜面的一种形式。楔形刀具可以把向前运动转变为与刀刃垂直的劈开运动。



剪刀

剪刀每一片刀身的作用，如同第一类杠杆。锐利的刀刃形成两个楔，能以很大力量从相对方向剪入材料中。当两刀刃接触时，材料就剪开了。

斧

斧头只是装在柄上的楔。斧的长距离向下运动，产生强大的侧向作用力，把木头劈开。

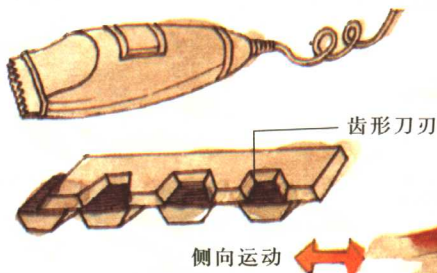


电动剃须刀

电动剃须刀的刀片表面有一个细密的金属网，当它在皮肤上滑动时，胡须便穿进网上的小孔，金属网卡住胡须，让网里的刀片把胡须割断。每个圆形刀片由一支带弹簧的驱动轴压向金属网。

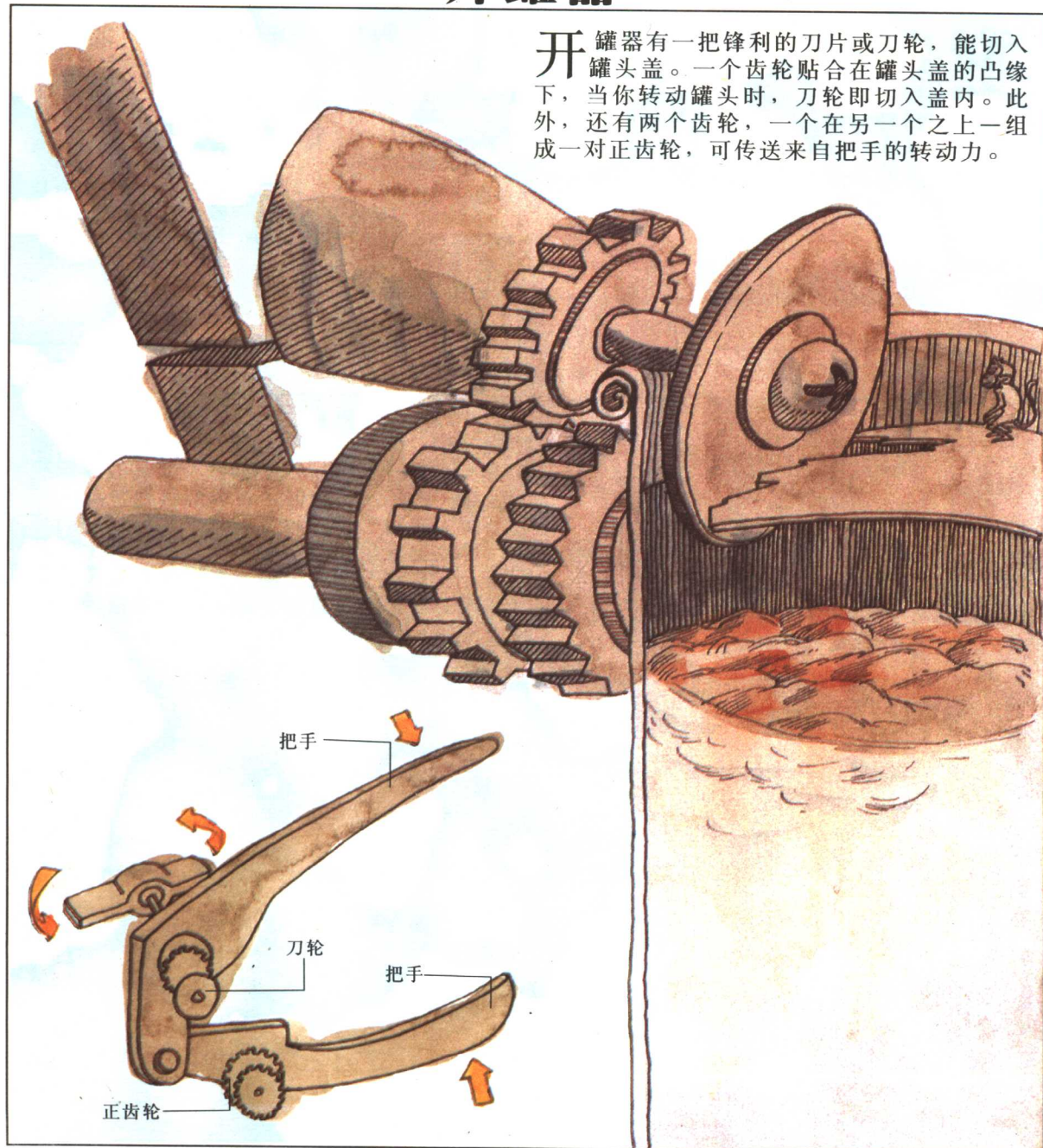
电动剃头刀

电动剃头刀有两片由曲柄机制传动的齿形刀。这两片刀互相来回运动，当刀齿之间的空隙重合时，毛发即嵌入空隙中，当刀齿交错时，毛发即被剪断。剃头刀刀片的作用，就像剪刀成对的楔形刀身。



开罐器

开罐器有一把锋利的刀片或刀轮，能切入罐头盖。一个齿轮贴合在罐头盖的凸缘下，当你转动罐头时，刀轮即切入盖内。此外，还有两个齿轮，一个在另一个之上组成一对正齿轮，可传送来自把手的转动动力。



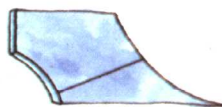
犁

犁是一种楔，它靠牛或拖拉机牵引来翻土耕地。它把上层土壤掀起，把下面的土层往上翻，如此可以把土块弄松，以便播种作物。此外，生长在地下或土壤表面的植物被埋入土中，腐烂后便成为作物的养分。犁是人类最古老的机械之一。

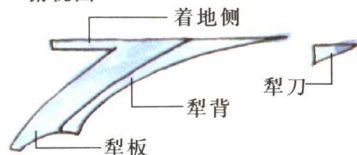


犁的主要零件

侧面图



俯视图



犁有四个主要零件，都用钢铁打造而成。犁刀位于犁的主体部分之前。犁的主体部分包含犁背、犁板与着地侧。犁刀、犁板和犁背都具有楔的作用，在耕又硬又深的土壤时，可以发出很大的力量。

耕地顺序

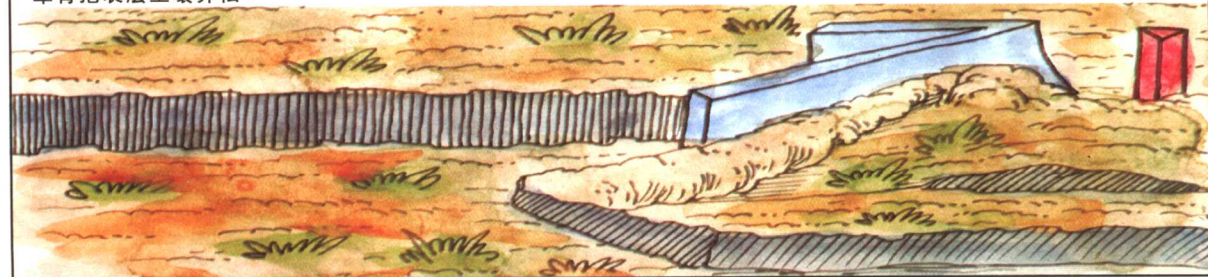
犁刀在土里开沟。



犁板挖起并翻转土层。



犁背把表层土壤弄松。



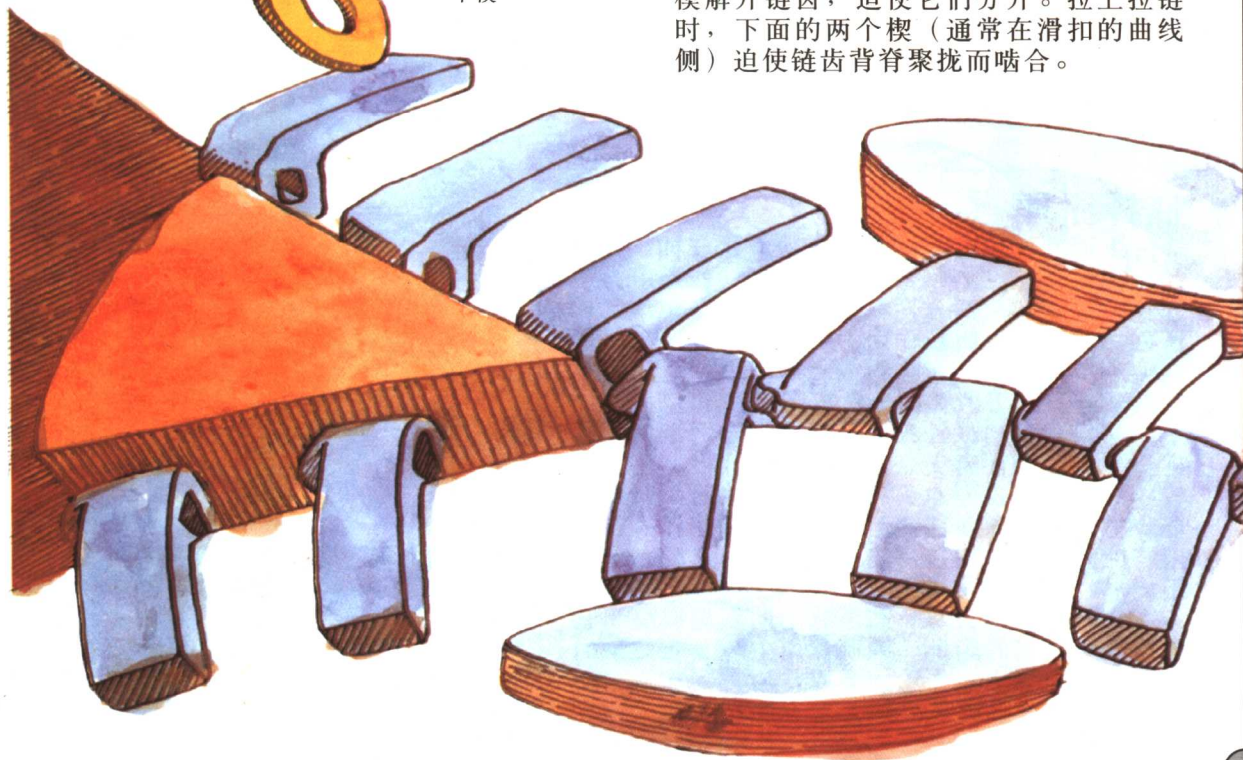
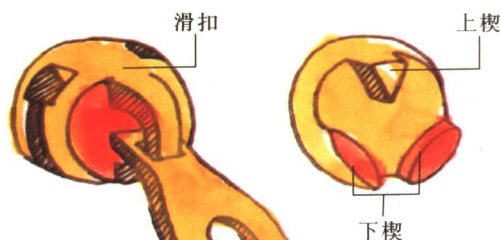
犁刀在土中垂直方向的切割可以开沟。动物拉的犁，犁刀是一片刀状的刃；而拖拉机拉的犁，通常有多个盘状的犁刀，那是边缘锐利的轮盘，当犁向前拉时，可以随意地转动。

犁刀之后为犁背，具有水平方向切削的作用，可以把表层土壤弄松。连接着犁背上的是犁板，它挖起并翻转土层。着地侧固定在犁板的侧面，沿沟的垂直面滑动，将犁板向外推以翻动土层。

拉链

拉链巧妙地利用斜面原理，使两排可互相联锁的链齿结合或分离。拉链的滑扣由几个楔组成，当你拉动时，它可以把原本很小的作用力转变成很大的力，使拉链拉开或闭合。拉链齿设计成只能一个接一个地脱开或结合。如果没有滑扣，要使链齿脱开或结合在一起实际上根本不可能。

滑扣内部构造



楔在拉链中的作用

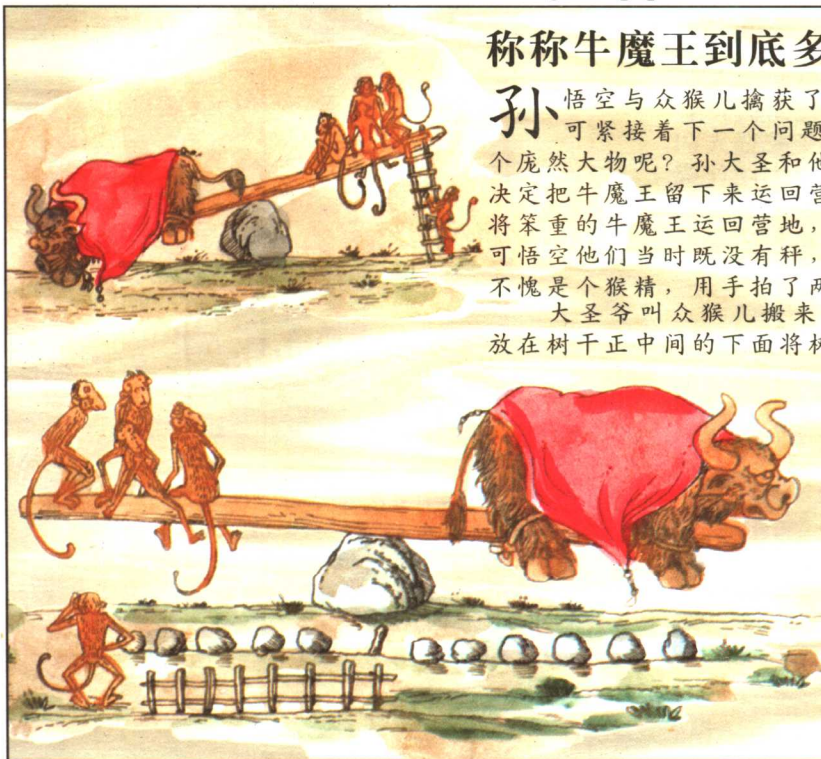
当拉开拉链时，滑扣内的三角形上楔解开链齿，迫使它们分开。拉上拉链时，下面的两个楔（通常在滑扣的曲线侧）迫使链齿背脊聚拢而啮合。

杠杆

称称牛魔王到底多重

孙悟空与众猴儿擒获了牛魔王，自然是兴奋无比。可紧接着下一个问题就来了，那就是如何处置这个庞然大物呢？孙大圣和他的智囊团商量了一下，还是决定把牛魔王留下来运回营地，待日后改造这老牛。要将笨重的牛魔王运回营地，必须先称称老牛到底多重，可悟空他们当时既没有秤，也没有磅。好个孙大圣，真不愧是个猴精，用手拍了两下脑门，立马便有了主意。

大圣爷叫众猴儿搬来一根大树干，用一个大石头放在树干正中间的下面将树干支起，命令牛魔王坐到树干的一端。臣服了的牛魔王已全无往日威风，乖乖地俯首听命，坐到了树干的一端。然后孙大圣猴手一挥，猴儿们便争先恐后地跳到树干的另一端。于是，聚集着众猴子的一端慢慢下沉，终于与坐牛魔王的那一端处在了一个水平线上，悟空乐得大叫：“孩儿们，你们众人合起



杠杆原理

上面的例子中，树干的作用就像杠杆，它只是一根可在支点上倾斜的棒或杆子。如果用力推或拉杠杆的某一部分，杠杆就会绕支点转动。你所施加的这个力叫做作用力，这时杠杆在另一端就会产生运动，举起重物或克服阻力，举起的重负载被克服的阻力都称为负载（反作用力）。

从何处移动杠杆和施力的大小这两个问题同样重要。假定在离支点较远的地方施力，就可用较小的力移动较大的负载。就像利用斜面时如果要省力，就必须使移动距离增大。有些杠杆的作用与此相反，它们是付出大的施力，来减小作用距离。

杠杆中作用力与负载所移动的距离取决于它们与支点之间的距离。说明作用力与负载关系的杠杆定理中指出，作用力乘以作用力到支点的距离，等于负载乘以负载到支点的距离。

支点在中间

作用力离支点的距离与负载离支点的距离相同时，负载与作用力相等。当杠杆平衡时，两者向上或向下移动的距离相同。

负载（反作用力）

