

中央教育科学研究所专家推荐
素质教育与能力培养丛书

新概念学材
系列

新概念物理

(初中第二册)

■ 素质教育与能力培养研究组

G 高材生
gao caisheng

G 高能
gao neng

G 高分
gao fen

中国人民大学出版社

素质教育与能力培养丛书
新概念学材系列

新概念物理

(初中第二册)

素质教育与能力培养研究组
撰稿人 李 科 李 涛 赵 炜

中国人民大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

新概念物理.初中.第2册/素质教育与能力培养研究组编
北京:中国人民大学出版社,2001
(素质教育与能力培养丛书.新概念学材系列)

ISBN 7-300-03797-6/G·794

I. 新…

II. 素…

III. 物理课-初中-教学参考资料

IV. G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 038445 号

素质教育与能力培养丛书

新概念学材系列

新概念物理

(初中第二册)

素质教育与能力培养研究组

出版发行:中国人民大学出版社

(北京中关村大街 31 号 邮编 100080)

邮购部:62515351 门市部:62514148

总编室:62511242 出版部:62511239

E-mail:rendafx@public3.bta.net.cn

经 销:新华书店

印 刷:三河市新世纪印刷厂

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:13

2001 年 7 月第 1 版 2001 年 7 月第 1 次印刷

字数:293 000

定价:17.00 元

(图书出现印装问题,本社负责调换)

素质教育与能力培养丛书·新概念学材系列

学术委员会

主任：江山野（中央教育科学研究所研究员）

委员：吕 达（博士，编审，人民教育出版社副社长）

俞启定（博士，教授，北京师范大学教师培训中心主任）

劳凯声（博士，教授，北京师范大学教育系主任）

田慧生（博士，研究员，中央教育科学研究所所长助理）

总策划：甘华鸣

编辑委员会

主编：滕 纯（研究员，中央教育科学研究所原副所长，中国教育学会研究会副理事长）

程方平（博士，中央教育科学研究所研究员）

编委：（按姓氏笔画排列）

刘录正 刘诚岭 李超源 李 红 李 颖

陆 维 段伟文 唐德春

编者的话

根据全国教育工作会议推进素质教育的原则精神以及国务院基础教育工作会议指出的教育发展方向，在总结前一段“减负”和教改经验的同时，在阶段性、区域性实验探索的基础上，我们编写了这套蕴涵创新精神和思路的高效学习用书——《素质教育与能力培养丛书》，从多方面适应了不同类型和不同水平学生的学习需求。

《素质教育与能力培养丛书》分为三个系列，即新概念学材系列、知识网络图系列、能力开发系列。

新概念学材系列包括中学各年级数学、物理、化学、生物四科。具体包括：《新概念数学》共六册，初中一至三册、高中一至三册；《新概念物理》共四册，初中一至二册、高中一至二册；《新概念化学》共四册，初中一册、高中一至三册；《新概念生物》高中一册。

所谓“学材”是相对于“教材”而言的。“学材”是以学习者为中心的助学读物，主要用来自学，也可用来教授。新概念学材系列以中学教学大纲为依据，用发现法、探究法、自主学习法介绍教学大纲所规定的学科知识。这是该系列各书区别于一般教材、教参、教辅以及其他课外读物的显著特点和重大优点。

用发现法、探究法、自主学习法介绍教学大纲所规定的学科知识，可以取得培养素质和准备应试的双重好处。

一个好处是培养素质，引导学生用自己的头脑发现知识，逐渐学会探索和研究，掌握思维和认识的方法，形成提出问题和解决问题的能力，锻炼创新能力；在发展理智的同时发展情感，树立怀疑意识和批判态度，构建创新精神和创新个性，提高自主性和独立性。

另一个好处是准备应试，促使学生对要考试的知识充分关注，多侧面、多层次、大视野、大纵深地把握学科知识，从而加深理解，吃得透，化得开，巩固记忆，记得住，想得起，促进应用，用得上，用得活，解题稳、准、快，对付考试得心应手，游刃有余。

书中“动手空间”、“你知道吗”、“想一想”、“考考你”、“思考与实践”、“科学前沿”、“数学家的故事”、“化学史”、“小资料”、“生活小常识”等小栏目，可以锻炼学生的动手能力，开阔视野，拓展思路，把知识、生活、实践联系起来，把科学、技术、社会联系起来。

书中点缀着科技发展史上的真实故事以及日常生活现象，可以极大地调动学生的求知热情和学习兴趣。精心挑选的大量插图，使各书更加形象、生动、轻松、活泼。

该系列各书是体现素质教育要求的助学读物，是新型的“教材”、“教参”、“教辅”，适合广大中学生、教师、家长阅读。

《素质教育与能力培养丛书》以教育部制定的教学大纲为依据，因此适用于全国各个地区，而不受不同版本教材的限制。

目 录

第一章 机械能	(1)
第一节 动能和势能	(1)
一、动能	(1)
二、势能	(3)
三、机械能	(5)
第二节 动能和势能的转化	(5)
第三节 水能和风能的利用	(7)
一、水能	(7)
二、风能	(10)
第二章 分子运动论 内能	(12)
第一节 分子运动论	(12)
一、分子和分子的运动	(12)
二、分子间作用力	(13)
第二节 气体、液体和固体的内部结构	(14)
一、气体	(14)
二、固体	(15)
三、液体	(15)
四、物态变化	(15)
第三节 内能	(16)
第四节 做功和内能的改变	(17)
第五节 热传递和内能的改变 热量	(19)
一、热传递 热量	(20)
二、热传递的方式	(20)
第六节 比热容及热量的计算	(24)
一、比热容	(24)
二、热量的计算	(25)
第七节 能量守恒定律	(26)
第三章 内能的利用 热机	(29)
第一节 燃料及其燃烧值	(29)
第二节 内能的利用	(31)
第三节 内燃机	(32)
一、汽油机	(33)
二、柴油机	(34)
第四节 火箭	(36)

一、喷气发动机·····	(36)
二、火箭·····	(37)
第五节 热机的效率·····	(38)
第六节 内能的利用和环境保护·····	(39)
第四章 电路 ·····	(43)
第一节 摩擦起电 两种电荷·····	(43)
一、摩擦起电·····	(43)
二、两种电荷·····	(43)
三、电量·····	(44)
四、验电器·····	(46)
第二节 原子结构 摩擦起电的原因·····	(49)
一、原子结构·····	(49)
二、摩擦起电的原因·····	(50)
第三节 电流·····	(54)
一、电流·····	(54)
二、电流的方向·····	(56)
第四节 导体和绝缘体·····	(58)
第五节 电荷的守恒和静电感应·····	(62)
一、电荷的守恒性·····	(62)
二、静电感应·····	(63)
第六节 电路和电路图·····	(66)
一、电路·····	(66)
二、电路图·····	(68)
第七节 串联电路和并联电路·····	(69)
第五章 电流强度 ·····	(79)
第一节 电流强度·····	(79)
一、电流强度·····	(79)
二、电流的效应·····	(80)
第二节 电流表·····	(82)
一、电流表·····	(82)
二、正确连接电流表·····	(84)
三、串联电路中的电流·····	(84)
四、并联电路中的电流·····	(85)
第六章 电压 ·····	(88)
第一节 电压·····	(88)
一、形成电流的原因·····	(88)
二、电压的高低和单位·····	(89)
第二节 电压表·····	(91)

一、电压表·····	(91)
二、串联电路的电压·····	(93)
三、并联电路的电压·····	(93)
第七章 电阻 ·····	(97)
第一节 导体对电流的阻碍作用——电阻 ·····	(97)
一、电阻·····	(97)
二、电阻的大小和单位·····	(98)
三、决定电阻大小的因素·····	(99)
第二节 变阻器 ·····	(101)
一、定值电阻·····	(101)
二、滑动变阻器·····	(103)
三、电阻箱·····	(105)
第三节 半导体 ·····	(105)
一、半导体材料·····	(105)
二、半导体的性质·····	(107)
第八章 欧姆定律 ·····	(108)
第一节 电压、电流和电阻之间的关系 ·····	(108)
一、电流与电压的关系·····	(109)
二、电流与电阻的关系·····	(110)
第二节 欧姆定律 ·····	(110)
第三节 用电压表和电流表测电阻 ·····	(111)
第四节 电阻的串联 ·····	(112)
一、串联电路中的电压·····	(113)
二、串联电路中的电阻·····	(113)
第五节 电阻的并联 ·····	(115)
一、并联电路中的电流·····	(115)
二、并联电路中的电压·····	(115)
三、并联电路中的电阻·····	(116)
第九章 电功和电功率 ·····	(118)
第一节 电功 ·····	(118)
一、电功·····	(118)
二、电流做功的因素·····	(119)
三、电功的测量·····	(120)
第二节 电功率 ·····	(120)
一、电功率·····	(120)
二、额定功率·····	(121)
第三节 功率的测量 ·····	(122)
第四节 关于电功率的计算 ·····	(123)

第五节 焦耳定律	(124)
第六节 电热的作用	(126)
一、电热的利用	(126)
二、电热危害的防止	(127)
第十章 生活用电	(129)
第一节 家庭电路	(129)
一、进户线	(130)
二、电能表	(131)
三、保险丝	(132)
四、插座	(133)
五、常见用电器	(134)
第二节 家庭电路中电流过大的原因	(137)
第三节 安全用电	(140)
第十一章 电和磁(一)	(142)
第一节 简单磁现象	(143)
一、磁极的相互作用	(143)
二、磁铁的磁化现象	(144)
第二节 磁场和磁感线	(147)
一、磁场	(147)
二、磁感线	(149)
第三节 地磁场	(149)
第四节 电流的磁场	(150)
一、奥斯特的实验	(150)
二、通电导线的磁场	(151)
第五节 电磁铁	(153)
第六节 电磁铁的应用	(155)
第七节 电话	(157)
第十二章 电和磁(二)	(158)
第一节 电磁感应	(158)
第二节 发电机	(160)
一、交流电	(160)
二、交流发电机	(160)
第三节 电能的输送	(162)
第四节 磁场对电流的作用	(163)
第五节 直流电动机	(166)
一、换向器	(167)
二、电动机的优点	(169)
第六节 直流电动机模型的安装	(170)

第七节 电能的优越性·····	(171)
第十三章 无线电通信常识 ·····	(173)
第一节 电磁波·····	(173)
一、电磁波·····	(173)
二、电磁波的频率和波长·····	(175)
三、电磁波的发射传播和吸收·····	(177)
第二节 无线电通讯·····	(179)
一、综合通信网·····	(180)
二、驾驶员的向导·····	(181)
三、手机·····	(182)
四、寻呼机·····	(184)
第十四章 能源的开发和利用 ·····	(186)
第一节 太阳能·····	(186)
一、太阳能热电厂·····	(187)
二、太阳能变电能·····	(189)
第二节 海浪发电·····	(189)
第三节 海洋潮汐发电·····	(190)
第四节 海水温差发电·····	(190)
第五节 风能发电·····	(191)
第六节 地热能·····	(193)
第七节 氢能·····	(193)
第八节 节能·····	(195)

第一章 机械能

机械能 {

- 动能: 物体由于运动而具有的能, 跟物体的速度和质量有关
- 重力势能: 被举高的物体具有的能, 跟物体的高度和质量有关
- 弹性势能: 发生弹性形变的物体具有的能, 跟物体的弹性形变大小有关

机械能: 动能和势能的统称。动能和势能的相互转化

第一节 动能和势能

在物理学中, 能量是和功密切联系的。一个物体能够做功, 我们就说它具有能量。一个物体能够做的功越多, 表示这个物体的能量越大。我们下面来研究一种由于物体空间位置变化, 即所谓的机械运动, 而具有的能量。

一、动能

大家都见过, 海洋上的帆船被风吹着航行, 空气对帆船做了功; 湍急的河水冲走了水中的漂浮物, 水对漂浮物做了功; 手枪发射的子弹打碎了玻璃, 子弹对玻璃做了功。像流动的水和空气, 运动着的子弹, 它们都做功, 都具有能量。像这种由于物体的运动而具有的能量叫**动能**。一切运动的物体都具有动能。

下面, 让我们来做个小实验。找两个一大一小的钢球(也可用小瓶装上沙来代替), 再找一个玩具小汽车, 一块玻璃板。

把玻璃板放在写字台上, 形成一个固定的斜面, 如图 1-1 所示。

首先用同一钢球从不同高度放下去, 撞击同一位置的小车。实验会发现, 钢球的位置越高, 小车前进的距离就越远, 即做的功越多。

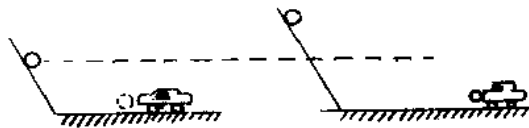


图 1-1 球撞车实验

然后将大小钢球分别从同一高度放下去撞击同一位置的小车。小车前进的距离不同。质量大的球撞击小车前进的距离远,即大钢球做的功多。如图1-2所示。

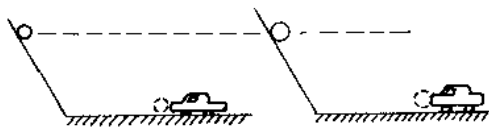


图1-2 不同钢球撞车实验

由此可见,运动物体的动能和它的速度和质量有关。速度越大,质量越大,它具有的动能就越大。

动能是一种非常常见的能量形式。在人们的生产生活中得到了广泛的应用。下面我们来看几个简单的例子,从而进一步加深对动能的认识。

在人们休闲娱乐时,有时会去玩台球。大家会发现,我们玩的时候,就是用一根运动的木杆去撞击母球,从而使母球运动起来,它再去撞击要击打的球。如图1-3所示。

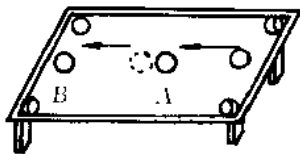


图1-3 台球的动能原理

另外动能也在人们的生产中得到了广泛应用。图1-4所示的装置就是我国古代劳动人民利用水的动能来进行加工的机械装置。

图中各部分功能是:①表示流动的河水推动水轮;②表示在水轮的长轴上装几根短横木;③表示水轮转动时短横木依次把一个个杵杆的一端压下去,举起石杵,而后又让石杵落下。这样,石杵一起一落,不断地舂稻谷,使谷糠和米分离开来。

图1-5为中世纪欧洲制成的一种利用风的动能提升粮袋的装置。

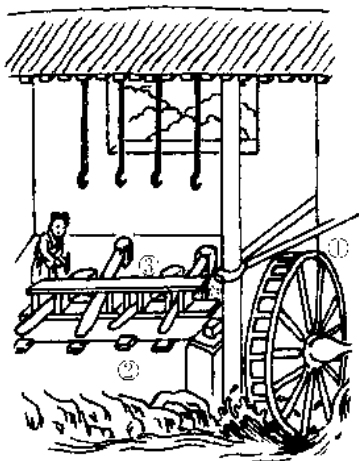


图1-4 舂米

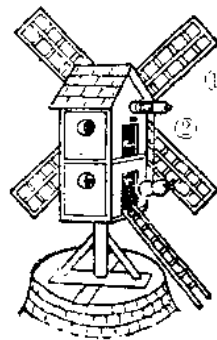


图1-5

其中,①是四片风翼;②是轮轴,它可在风的推动下,通过传动装置的带动而使其转动。这样轮轴就将一袋袋的粮食提升到楼上仓库里贮存起来。

现代,动能的应用更加广泛。从风力、水力发电到多种动力机械,如电动机、汽轮机等,都有动能使用的影子。

当然,动能也会给人类带来灾难。如洪水、台风、地震、泥石流……

二、势能

人们在外出旅行时,在怪石嶙峋的大山中,如果看到一块仅有一角支撑着的巨石凌空伸出时,会有一种危险的感觉(图1-6)。

前面一个人推开弹簧门进入屋内,当她放手时,如果你刚好在其背后,你一定要注意,以防被门击伤(图1-7)。



图 1-6

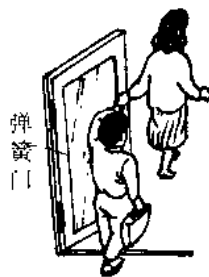


图 1-7

原来,这些物体都具有一种潜在的做功本领,都具有一种能,这种能称之为**势能**。故我们会有一种危险感和提防心理。

让我们来做个小实验。

将大小不同的两个塑料瓶装上沙子如图1-8所示(其中小凳可用铁皮做一个),我们会发现:塑料瓶的质量不一样(包括沙子),高度一样,小板凳被砸入沙子中的深度不一样;质量一样,高度不一样,小板凳被砸入沙子中的深度也不一样。

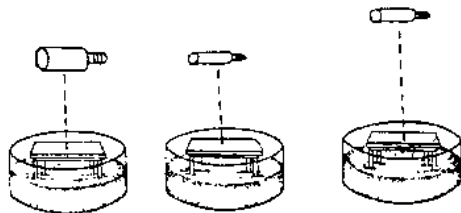


图 1-8 重力势能小实验

我们把这种由于物体被举高而具有的势能叫**重力势能**。重力势能的大小跟物体的质量和被举起的高度有关。高度越高,质量越大,物体具有的重力势能越大。

小的时候,我们在玩弹弓时,只要把橡皮筋拉开一段距离,一放手,“子弹”就会飞向目标。如图 1-9 所示。



图 1-9
弹弓

大家也一定看到过电视里的蹦蹦床表演。运动员落在床上,他会自动地被弹起。如图 1-10 所示。

像这些由于物体发生弹性形变,而具有做功的本领,我们把这种能叫做弹性势能。而且,物体的弹性形变越大,它具有的弹性势能也越大。

势能在人们的生活中到处可见。

幼儿园里有种玩具滑梯,如图 1-11 所示。小朋友可以以 PA 、 PB 、 PC 、 PD 、 PE 各种渠道落地。其中很好玩的是从 PE 落地,有点过山车的感觉。你能明白这里包含的物理知识吗?

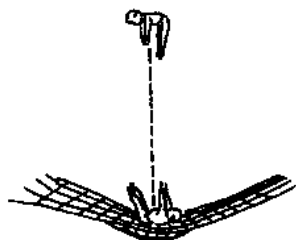


图 1-10 蹦蹦床

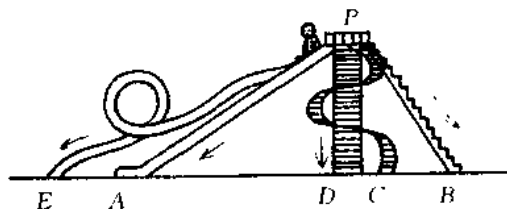


图 1-11 滑梯

人类很早就运用弹性势能通过弓箭去捕杀猎物。后来,弓箭又被广泛地应用在军事上(图 1-12)。现在,射箭也成了一种有益的体育运动。

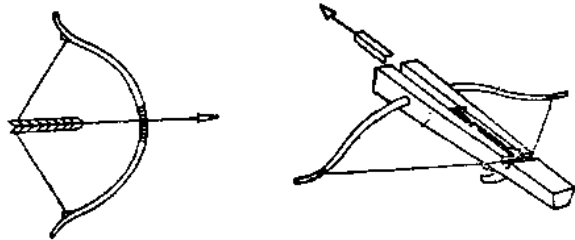


图 1-12 弓箭及弩弓

在生产上,弹性势能的应用,最普通的首推我们用来挑重物的扁担了。富有弹性的扁担帮助挑担者能轻松地迈步前行。如图 1-13 所示。

在现代航空器中,比如飞机、飞船等,一般都装有一种座椅。当发生飞行事故时,驾驶员只要一按钮,座椅连同飞行员会立即被压缩很大的弹簧弹出机舱,然后通过降落伞降落(如图 1-14)。

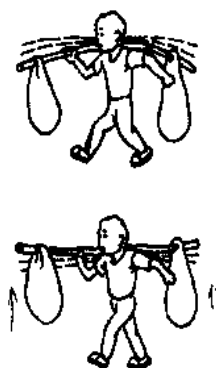


图 1-13

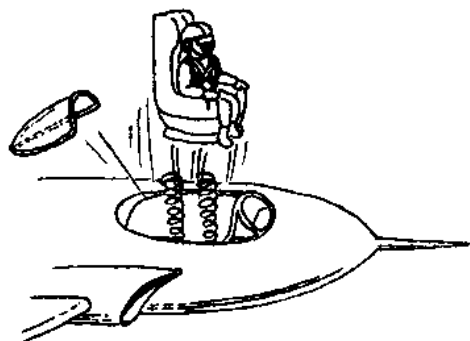


图 1-14 飞机的弹簧座椅

三、机械能

动能和势能统称为机械能。一个物体可以既具有动能,又具有势能。如空中的飞鸟,由于运动具有动能,又因它在高处而具有势能。把动能和势能相加即得到飞鸟的机械能。机械能是一种最常见的能量形式。它的单位是焦耳。

第二节 动能和势能的转化

同学们中一定有不少人去过游乐场,玩过不少惊险的游戏。很多人都玩过翻滚过山车(图 1-15)。当它从高处高速下滑滑进中间直径为十几米的环形铁轨之后,便从环内壁向上爬升,眼看就要掉下来,可是它贴着轨道绕了过去,冲上了凌空的“断桥”。可它却不会掉下去,只在“断桥”头停留一会儿,又倒回去,回到起点,真是惊险刺激。

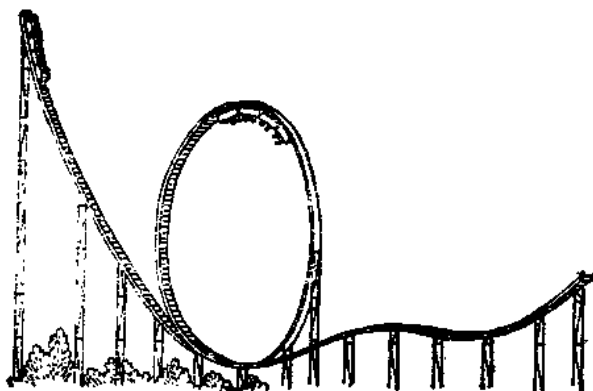


图 1-15 过山车

还有一种高架滑车(如图 1-16),名叫“疯狂老鼠”。载人小车从高架上慢悠悠起动,没有任何动力,随着下降及转弯,小车越来越快,使人感觉就要出轨了。但过了最低点后,小车又随轨道回升到原来出发处停下来了。

没有动力,小车为什么能运动起来,但同时又不造成危险呢?

原来,这是因为**机械能中动能和势能可以互相转化**。那么这种转化过程是怎样的呢?

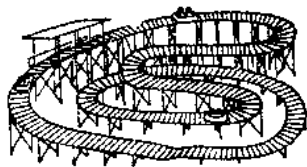


图 1-16 滑车

动手空间

用一个弹弓向空中发射一个小“子弹”(如图 1-17),仔细观察一下,并分析整个过程

当橡皮筋拉开很长时,由于形变,橡皮筋具有很大的弹性势能。

松开手,橡皮筋恢复原状,变得松弛,同时,“子弹”以很快的速度飞出去。“子弹”具有很大的动能。其动能是由于橡皮筋的弹性势能转化而来的。

“子弹”飞向空中,随着高度增加,速度越来越慢。子弹的势能在增加,动能在减小。动能同时转化为势能。

“子弹”升到顶点,速度为零。这时动能为零,重力势能却最大。子弹的动能完全转化为它的势能。

“子弹”从高处落下,高度减小,速度加快。势能转化为动能。

“子弹”落回原处,势能为零,速度最大。势能完全转化为动能。

物体的动能和势能就是这样转化的。在实际转化过程中,由于摩擦的存在,能量总要损失一些,好像机械能并不守恒。但以后我们会知道,这是因为部分机械能转化为热能,所以说总的能量依然是守恒的。

那么,你现在明白了翻滚过山车的奥秘了吗?

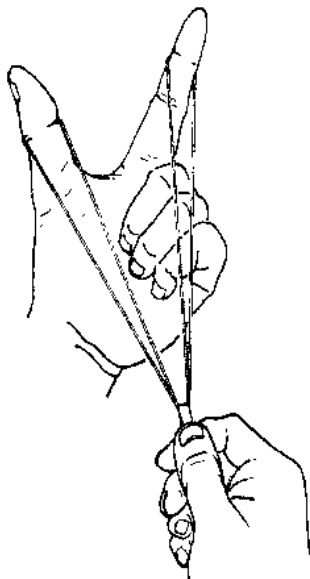


图 1-17 子弹飞行实验

你知道吗

体育比赛中,我们会看到跳水和撑竿跳高的项目。现在,对照图 1-18,想一想,说出这些过程中,动能和势能是如何转化的。

在杂技表演中,有一个项目叫跳板。重量很小的表演者乙站在跳板左端,重量很大的演员甲从不变的支架上跳下,落在跳板右端,这时乙会弹起,恰好落在另一表演者肩杆的座椅上(如图 1-19 所示)。你能说明一下,跳板表演的物理根据是什么吗?为什么乙要比甲轻许多呢?



图 1-18 势能与动能的转化

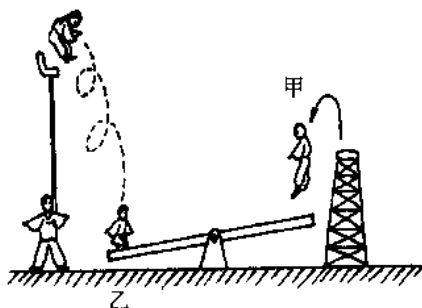


图 1-19 跳板

第三节 水能和风能的利用

地球上,海水朝夕涨落,江河日夜奔流,有时微风拂面,有时狂风劲吹。从能量的角度来看,自然界的流水和风都是具有大量机械能的天然资源,可以合理地开发利用,为人类服务。

一、水能

水,从古至今,不仅哺育了万物苍生,更为人类的生产生活带来了无穷的动力。

据明末科学家宋应星的《天工开物》书记载:有一种农田提水工具——筒车(如图1-20)。它是一个用木料制成的直径约20米的巨轮,轮边上装有许多略微倾斜的竹筒以及挡水板,轮的下部置于激流之中。水流带动轮子,竹筒便将水揽入筒内,然后在高处倒入盛水的笕内,流入要灌溉的农田。这种工具,现在在云南等省的山区还能见到。

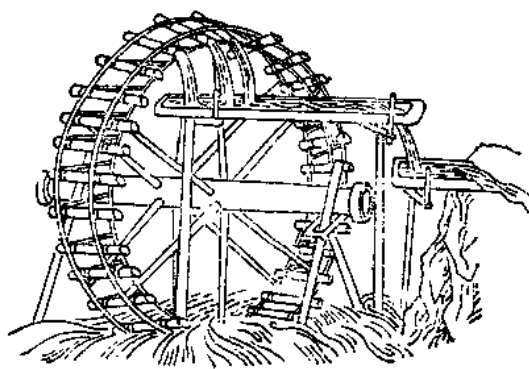


图 1-20 筒车

古人还利用流水的动力,制造了水磨(见图1-21)来磨粮食。它是让流水冲击水轮,带动水轮转动。水轮轴上套着磨盘,从而使磨盘转动,就把粮食磨好了。但是,这些水轮机的效率都比较低,远不能满足现代生产的需要。

随着社会的进步,18世纪,人们制造出了大功率的水轮机,供纺织厂、冶金厂等使用,但是工厂必须建在河流旁。