



经全国中小学教材审定委员会 2003 年初审通过
义务教育课程标准实验教科书

物理

九年级

WU

LI

6634.74

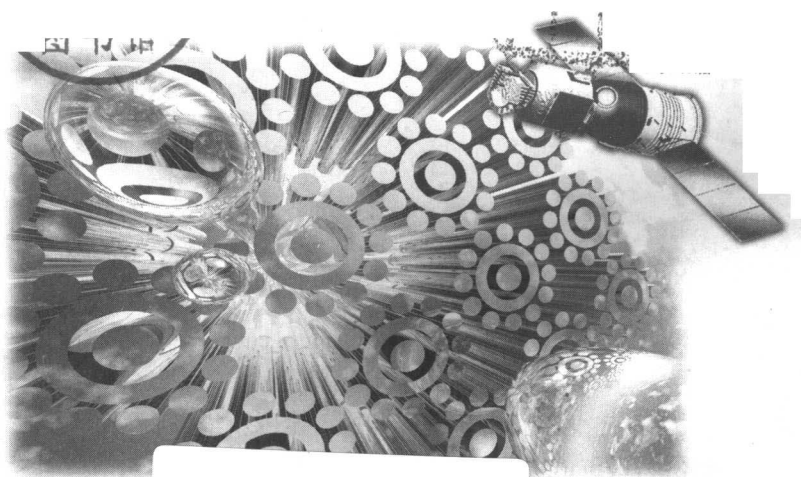
北京师范大学出版社



经全国中小学教材审定委员会 2003 年初审通过
义务教育课程标准实验教科书

WU LI
物 理

九年级



北京师范大学出版社

· 北京 ·

北京师范大学出版社出版发行
(北京新街口外大街 19 号 邮政编码:100875)

<http://www.bnup.com.cn>

出版人:赖德胜

北京新丰印刷厂印刷 全国新华书店经销

开本: 787mm × 1 092mm 1/16 印张: 10.75 字数: 258 千字

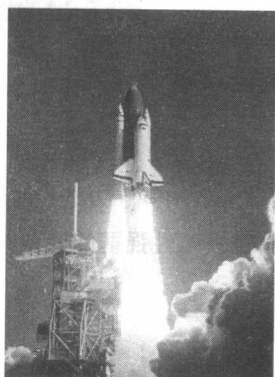
2004 年 6 月第 1 版 2004 年 6 月第 1 次印刷

定价: 6.50 元

人与物理——利用机械和能

第九章 机械和功

一、杠 杆	2
二、滑 轮	6
三、功	10
四、功 率	12
五、探究——使用机械能省功吗	14
六、测滑轮组的机械效率	18



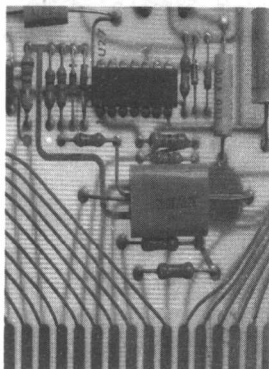
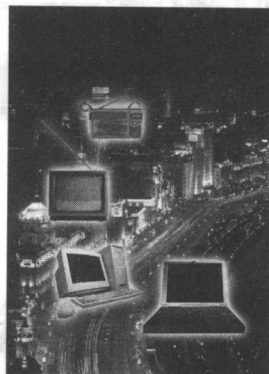
第十章 能及其转化

一、机械能	22
二、内 能	25
三、探究——不同物质的吸热本领一样吗	28
四、热 机	30
五、火 箭	33
六、燃料的利用和环境保护	35

动手动脑——认识和组装电路

第十一章 简单电路

一、认识电路	39
二、组装电路	44
三、电 流	47
四、电 压	51
五、探究——不同物质的导电性能	57
六、探究——影响电阻大小的因素	62
七、变阻器	67



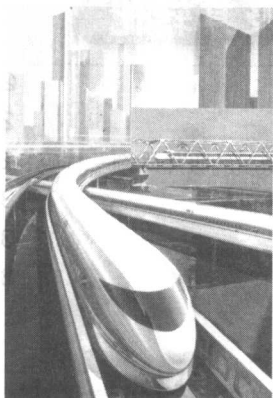
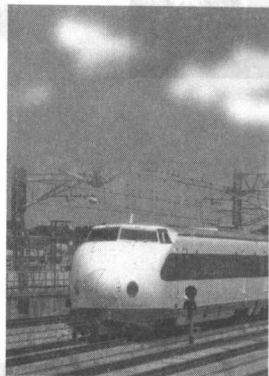
第十二章 欧姆定律

一、探究——电流与电压、电阻的关系	73
二、根据欧姆定律测量导体的电阻	78
三、串、并联电路中的电阻关系	80
四、欧姆定律的应用	83

利用电能——使生活更美好

第十三章 电功和电功率

一、电功和电能	87
二、电功率	92
三、探究——测量小灯泡的电功率	95
四、电流的热效应	97
五、家庭电路	100
六、安全用电	103



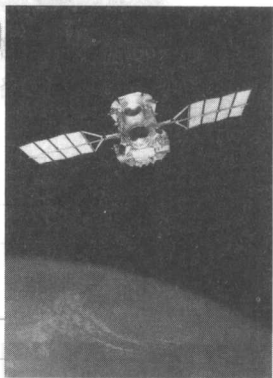
第十四章 电磁现象

一、磁现象	109
二、磁场	112
三、电流的磁场	115
四、探究——影响电磁铁磁性强弱的因素	117
五、电磁铁的应用	119
六、磁场对电流的作用力	123
七、直流电动机	125
八、电磁感应 发电机	128

永恒的探索——信息、粒子、宇宙

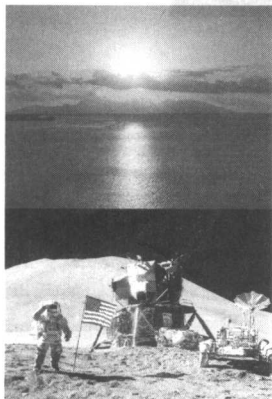
第十五章 怎样传递信息——通信技术简介

一、电磁波	133
二、广播和电视	137
三、现代通信技术及发展前景	144



第十六章 粒子和宇宙

一、探索微观世界的历程	149
二、浩瀚的宇宙	155
三、能源：危机与希望	160



附录

一、本书中用到的物理量及其国际单位	162
二、物理名词汉英对照表	163

第九章 机械和功

人们在生活和生产中，
制造并使用了各式各样的机
械。人们制造机械是为了让
机械代替人来做功。





一、杠 杆

认识杠杆

观察图 9-1 中所示的各种工具，想一想，它们有什么共同的特点？

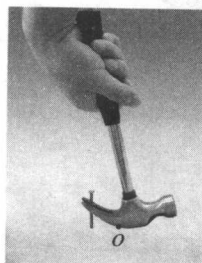
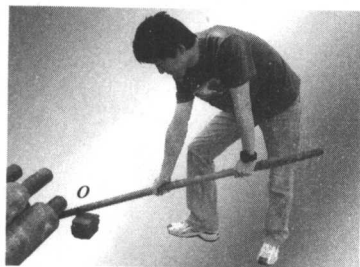


图 9-1

图 9-1 中的各种工具在使用过程中都是绕某一固定点转动的，我们把绕固定点转动的硬棒叫做**杠杆**(lever)。这个固定点叫**支点**，通常用 O 表示。驱使杠杆转动的力叫**动力**，阻碍杠杆转动的力叫**阻力**。支点到动力作用线的距离叫**动力臂**，支点到阻力作用线的距离叫**阻力臂**。

杠杆在许多工具、机器中都有着广泛应用。抽水机的柄是一根弯曲的杠杆(图 9-2)， O 为支点， F_1 为动力， L_1 为动力臂， F_2 为阻力， L_2 为阻力臂。镊子是由两个杠杆组成的(图 9-3)，你能找出它的支点、动力和动力臂、阻力和阻力臂吗？

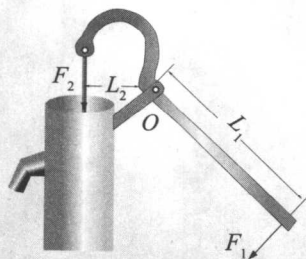


图 9-2

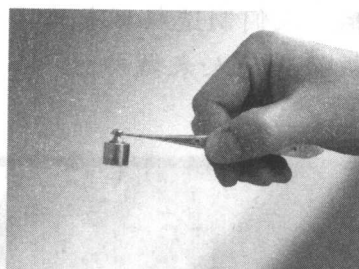


图 9-3

杠杆的平衡条件

杠杆在动力和阻力的作用下静止或匀速转动时，我们称为**杠杆平衡**。

当杠杆平衡时，动力、动力臂和阻力、阻力臂之间存在怎样的定量关系呢？



实验探究

实验装置如图 9-4 所示。

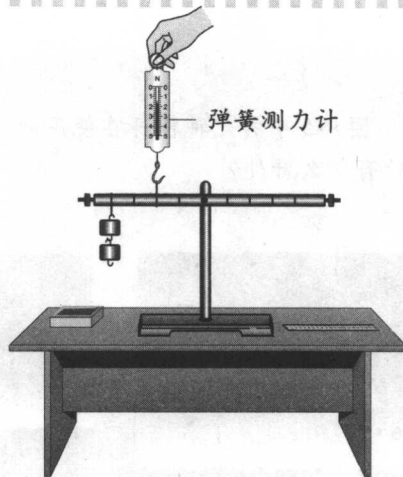
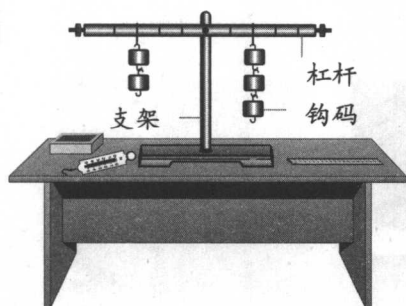


图 9-4

实验前,要调节杠杆两端的螺母(或配重),使杠杆在水平位置平衡。改变动力或动力臂的大小,调节阻力和阻力臂的大小,使杠杆在水平位置重新平衡。将实验数据填入表 9-1 中。

表 9-1 杠杆平衡的条件

实验次数	动力 /N	动力臂 /m	阻力 /N	阻力臂 /m
1				
2				
3				

根据上述实验数据得出的结论是: _____

若用 F_1 , F_2 , L_1 和 L_2 分别表示动力、阻力、动力臂和阻力臂, 杠杆平衡条件可表示为: _____。

你知道吗



实际生活中使用杠杆往往是为了省力, 在这种情况下, 动力臂大于阻力臂。费力杠杆一般在阻力不太大的情况下使用, 这些杠杆的阻力臂大于动力臂, 主要是为了使用时方便。



想



议

图 9-5 中的几种杠杆在使用时，是省力的还是费力的？不省力的杠杆有什么好处？

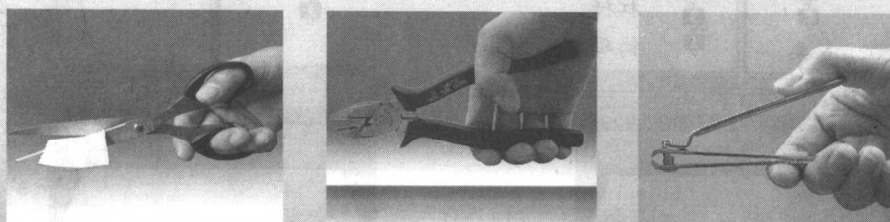


图 9-5



科学窗

轮轴是由有共同转动轴的大轮和小轮组成的。习惯上把大轮叫轮，小轮叫轴。辘轳就是典型的轮轴。轮轴可看做是杠杆的变形。

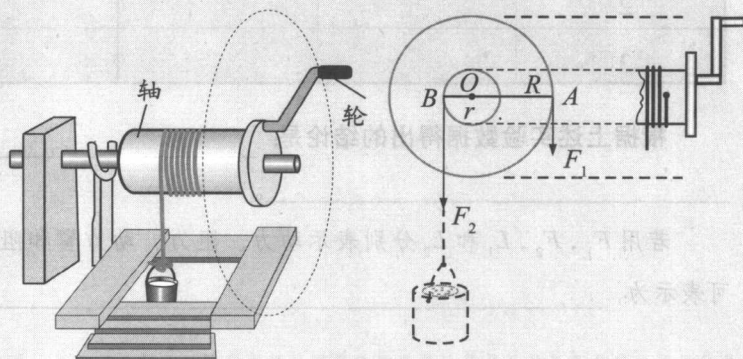


图 9-6 辘轳

图 9-6 中辘轳可看做杠杆。由杠杆平衡条件可知： $F_1 R = F_2 r$ ，因为轮半径 R 大于轴半径 r ，所以作用在轮上的力 F_1 总是小于轴上的力 F_2 ，是省力机械。

在实际应用中，为了方便或节约材料等原因，常用杆状物体来代替大轮，如扳手、钓鱼或放风筝用的收线器的摇把等。

想一想，在日常生活中你还见过类似的简单机械吗？

1. 图9-7是液压汽车起重机的示意图。请你画出动力臂和阻力臂。

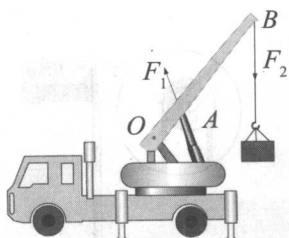


图 9-7

2. 根据三类杠杆的结构特点完成表9-2。

表9-2 不同类型杠杆的比较

结构特点	是否省力	是否省距离	应用举例
$L_{\text{动}} > L_{\text{阻}}$			
$L_{\text{动}} = L_{\text{阻}}$			
$L_{\text{动}} < L_{\text{阻}}$			

3. 通过观察，研究自行车中的杠杆，写出一篇小论文（不少于400字，论文形式自定）。



做一做

自制戥（děng）子

戥子是我国中药房中常用的一种测量药材质量的工具。它由秤杆、秤盘和秤砣等组成，如图9-8所示。

用一根筷子或细竹棍作秤杆，一个螺母或其他重物作秤砣，一个罐头瓶盖作秤盘，一段细线作提纽，制作一把戥子。利用砝码标出秤杆上的刻度。



图 9-8



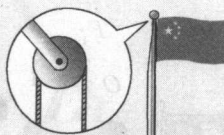
二、滑 轮



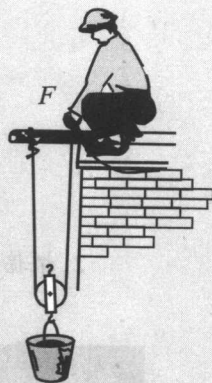
观察与思考

图 9-9 甲中的滑轮 (pulley) 是固定在旗杆上的, 这样的滑轮叫做定滑轮 (fixed pulley)。图 9-9 乙中的滑轮跟物体一起运动, 叫做动滑轮 (movable pulley)。

在这里定滑轮和动滑轮各起什么作用呢?



甲



乙

图 9-9



实验探究

分别缓慢地提拉同一物体, 完成图 9-10 至图 9-14 所示的实验操作, 将每一次的实验数据填入表 9-3 中。



图 9-10

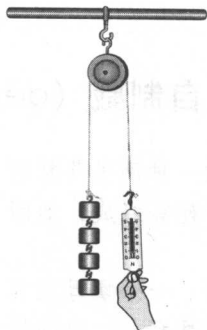


图 9-11

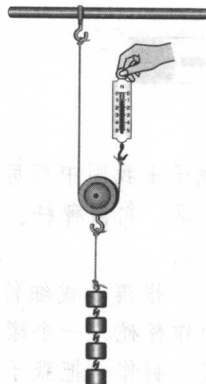


图 9-12

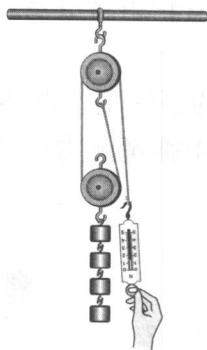


图 9-13

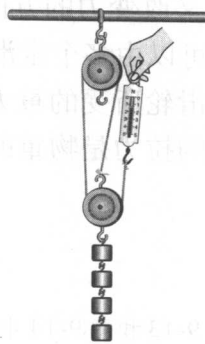


图 9-14

表 9-3 不同滑轮的工作特点

	重物移动的距离 / m	拉力作用点移动的距离 / m	拉力的方向	弹簧测力计的示数 / N
用弹簧测力计直接提升物体 (图 9-10)				
用弹簧测力计通过一个定滑轮拉物体 (图 9-11)				
用弹簧测力计通过一个动滑轮拉物体 (图 9-12)				
第一种滑轮组合 (图 9-13)				
第二种滑轮组合 (图 9-14)				

由上述实验数据可得出:

如图 9-11 所示, 使用定滑轮拉物体时, _____ 拉力的方向, 如图 9-12 所示, 使用动滑轮拉物体时, _____ 拉力的方向。

使用定滑轮时拉力的大小为 _____, 使用动滑轮时拉力的大小为 _____。

使用定滑轮拉物体时, 弹簧测力计的示数与不使用滑轮直接拉物体时弹簧测力计的示数 _____, 使用动滑轮拉物体时, 弹簧测力计的示数与不使用滑轮直接拉物体时弹簧测力计的示数 _____。

比较两次滑轮组合中的拉力, 发现: _____。



为了既省力又改变力的方向，可以把定滑轮与动滑轮组合成滑轮组(pulley blocks)。滑轮组可以由多个定滑轮和多个动滑轮组成。

在可忽略动滑轮所受的重力和滑轮轴上的摩擦力的条件下，图9-13的滑轮组中弹簧测力计的拉力是物重的 $1/2$ ，图9-14的滑轮组中弹簧测力计的拉力是物重的 $1/3$ 。

想一想



为什么图9-13和图9-14中用同样的滑轮而拉力会不同呢？

例题 使用如图9-15所示的滑轮组提升重物，至少要用多大的力？当重物被提升 0.1 m 时，拉力的作用点移动多少米？

解 滑轮组由两个定滑轮和一个动滑轮组成，重物由三段绳子吊着。在不计动滑轮重的情况下，每段绳子承担着物重的三分之一的力，所以用物重的三分之一的力就能将重物提升。拉力作用点移动的距离是重物移动距离的3倍，是 0.3 m 。

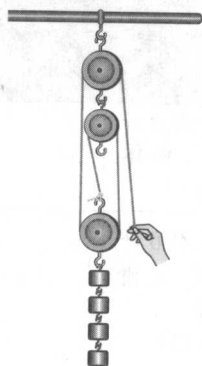


图 9-15

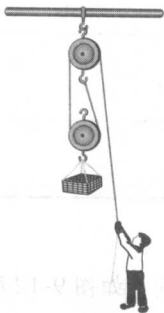


图 9-16

1. 如图9-16所示，动滑轮重 40 N ，工人用至少多大的力才能把重 500 N 的货物匀速拉起？

2. 如图9-17所示，货物重 $1\,000\text{ N}$ ，动滑轮重 50 N ，拉力至少多大才能提升重物？如果每段绳子只能承担 400 N 的拉力，滑轮组最多能提起多重的货物？

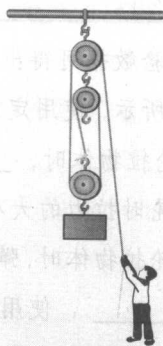


图 9-17



作业

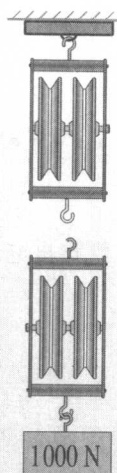


图 9-18

3. 如图 9-18 所示, 怎样连接滑轮组才能用 250 N 的力将重物吊起? (不计动滑轮重)



汽车起重机

装在汽车上的起重机叫做汽车起重机。它行走方便、操作简单、使用广泛。

图 9-19 是它的结构示意图。汽车起重机是由简单机械组合而成的。 A, B 是滑轮组, 起重臂是杠杆。 C 杆伸缩时, 使起重臂长短发生变化。 D 杆伸缩时, 使起重臂的角度发生变化。装在 E 里的卷扬机牵引钢丝绳使滑轮组提升重物。整个汽车起重机也可视为杠杆, 若起吊货物质量过大, 会发生翻车事故。根据杠杆平衡条件, 起吊货物的质量应是有限的, 操纵起重机时, 要控制好起重臂的长度和角度, 必要时还应在车内增加压铁, 以防翻车。

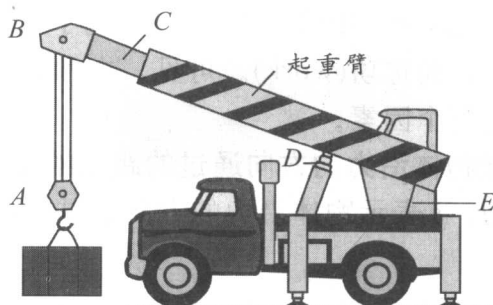


图 9-19



三、功



观察与思考

图 9-20 分别描述杠杆、起重机、拖拉机在工作。你能找出它们的工作过程有什么共同的特点吗？

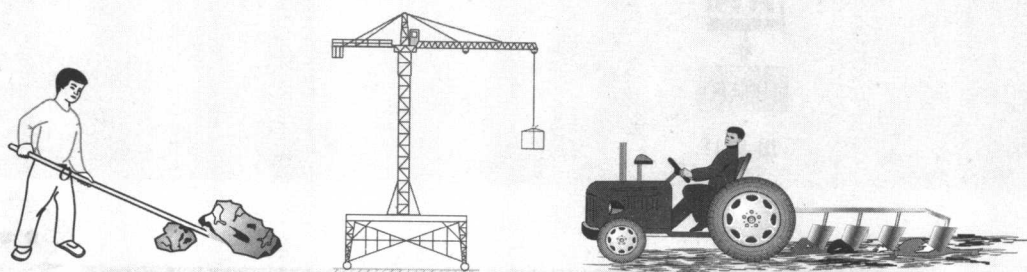


图 9-20

分析与结论

人们从上述类似的日常经验中逐步认识到，尽管各种机械的构造和功能不同，但它们工作时，具有共性：第一，任何一种机械在工作时，都必须对工作对象施以力的作用。例如撬杆给石头施以力的作用，起重机的钢绳对重物施以力的作用，拖拉机对农具施以向前的牵引力。第二，还必须使工作对象沿着力的方向移动一段距离。例如，撬杠必须把石头撬起来，起重机必须把重物提高，拖拉机必须拉着农具前进。

如果对物体用了力，使物体沿力的方向移动了一段距离，我们就说这个力对物体做了机械功，简称功(work)。可见，力和沿力的方向通过的距离是机械做功不可缺少的两个因素。

功等于作用力跟物体沿力的方向通过的距离的乘积。

如果用 F 表示力， s 表示物体沿力的方向通过的距离， W 表示功，功可以表示为

$$W = Fs。$$

力的单位是牛顿(N), 距离的单位是米(m), 功的单位就是牛·米(N·m) 叫做焦耳(Joule), 简称焦(J)。

$$1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot \text{m}。$$

例题 小明用 100 N 的力把木箱从斜面底沿斜面推到 1.5 m 高处。斜面长 6 m, 如图 9-21 所示。小明做了多少功?

解 本题给出了两个距离, 哪一个求功所必需的距离 s 呢? 人的推力是沿斜面的, 沿推力方向的距离应取斜面长度。

$$W = Fs = 100 \text{ N} \times 6 \text{ m} = 600 \text{ J}。$$

答 小明推木箱到 1.5 m 高处做了 600 J 的功。

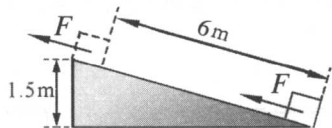


图 9-21



作业

1. 图 9-22 中, 马拉着质量为 2 000 kg 的车, 在水平公路上前进了 400 m。马的水平拉力为 750 N, 求重力对马车做的功和马的拉力对车做的功。

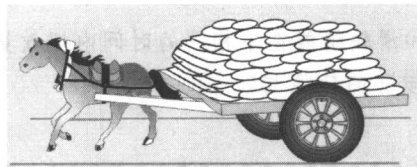


图 9-22

2. 为了给一个塔楼供水, 每天需要用水泵把 100 m^3 的水送到 40 m 高的水箱里去, 水泵工作一天对水所做的功是多少?



四、功率



观察与思考

在生产建设中，我们不仅要注意做功的多少，更要注意完成这些功所用的时间，也就是要注意做功的快慢。

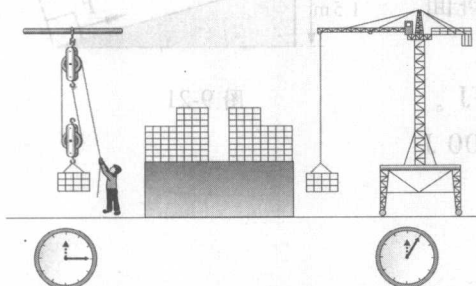


图 9-23

运送同样多的砖到同样高的地方，用起重机比用滑轮组所需的时间短，说明用起重机做功快。

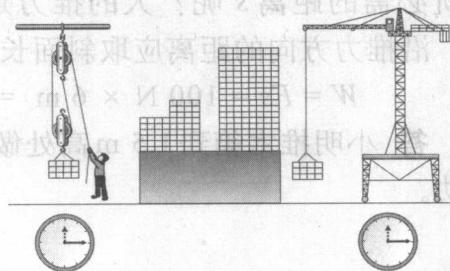


图 9-24

在相同的时间内，用起重机比用滑轮组运送砖的数量多，说明用起重机做功快。

用起重机和滑轮组能在不相同的时间内把数量不等的砖运到高度不同的地方去，怎样比较它们做功的快慢呢？

从图 9-23 和图 9-24 所述实例中可知：

做同样的功，所用的时间越短，做功越快；用同样的时间，完成的功越多，做功越快。如果做功多少不同，做功时间也不相同，则功与时间之间的比值越大反映了一个力做功越快。在单位时间内做功的多少，说明这个力做功的快慢。

我们用功率描述做功的快慢，单位时间内完成功的多少叫做功率(power)。如果用 W 表示功， t 表示时间， P 表示功率，功率可表示为

$$P = \frac{W}{t}。$$