

生活中的数理化丛书



谭树杰主编

生活中的物理

SHENG HUO ZHONG DE WU LI

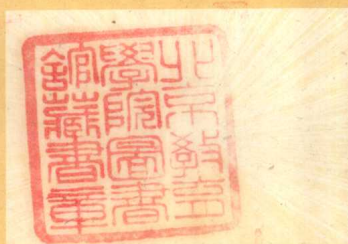


文匯出版社



生活中的物理

谭树杰 主编



0000038020

RPL 50. 372456

(沪)新登字303号

责任编辑: 沈国祥
封面装帧: 周夏萍
题 饰: 沈天呈

生活中的数理化丛书(套装 6 册)

生活中的物理

谭树杰 主编

文匯出版社出版发行

(上海市虎丘路 50 号 邮政编码 200002)

新华书店上海发行所经销

吴江伟业印刷厂印刷

1993 年 1 月第 1 版 开本: 787×1092 1/32

1993 年 1 月第 1 次印刷 字数: 943,000

印数: 1—2000 印张: 42.875

ISBN7—80531—250—8/G·158

前 言

随着科学技术的迅速发展,物理学与其他自然学科一样,正越来越广泛地影响每个人的生活,可以说生活中处处有物理、时时有物理。现代社会的任何人都需要了解物理学与其他自然学科在生活中的应用和对社会的影响;当代的大、中、小学生,也需要在传统的课程基础上拓宽知识领域,分析物理学与日常生活各方面的联系,以提高科学素养。

为了帮助广大读者了解在日常生活及社会各个领域中的物理知识的应用,我们编写了这本科普读物,内容涉及体育运动、文化娱乐、衣食住行、家用电器、交通运输、医疗卫生及对各种自然现象的解释等等,并尽量反映最新的科技成果在人们生活各方面的应用。这些内容既可提高人们学习物理知识的兴趣,寓物理知识于生活之中,又可开拓视野,丰富人们的生活情趣,并具有指导生活的作用。

本书由华东师范大学谭树杰副教授主编,许兆新、张希曾、黄影芳、崔开海、张永生同志参加了编写工作。

在编写此书的过程中,引用了部分同志的材料,也得到了许多同行的帮助,在此表示感谢。

由于编者水平所限,难免有错误和不妥之处,望得到大家的批评指正。

编者 1991年11月于上海

目 录

前言

体育运动篇

香蕉球的奥秘.....	1
击球时手上为何有刺痛感?	3
高尔夫球上的凹纹.....	4
背越式跳高的优越性.....	5
朱建华在月球上能跳多高?	6
跑弯道的诀窍.....	7
为何规定径赛都向左转弯?	9
田赛成绩与纬度有关.....	11
体操运动员手掌上为何要擦粉?	12
拔河比赛究竟赛什么?	13
热气球的原理.....	15
体育比赛中的测量误差.....	16

文化娱乐篇

电影里车轮为何会倒转?	18
飞车何以能走壁?	20
瓦片削水的原理.....	21
印刷彩图的奥秘.....	23

照“白”相是怎么回事？	24
爆炸时刻为何选在 11 时 45 分？	26
贝多芬失聪后为何仍能指挥乐队？	27
双簧管的声音为何特别悦耳？	28
多明戈的歌喉之谜	29
生活中的光栅	31
共振的利用	33
优美的旋转运动	34
“傻瓜”相机傻在哪里？	36
圆珠笔写不出来怎么办？	37
铅笔头折断的力学原理	38

衣食住行篇

为何夏天也有人爱穿黑色衣服？	41
去衣服油渍的诀窍	42
化纤衣服会“自燃”吗？	43
真空冷冻干燥食品	44
高压锅内的压强和温度	46
挑选玻璃茶杯的学问	48
凹透镜的妙用——警眼	49
席梦思与硬板床	51
黄金首饰纯度的估测	52
为何不能接近高压线落地处？	55
开水不响，响水不开	57
烧烫伤的应急物理措施	58
设计巧妙的抽水马桶	59
取暖器放在何处好？	61

换气扇的正确使用.....	62
从镜面涂膜到镜面建筑.....	63
蚊香断了怎么办?.....	64
蒸馒头时上面先熟还是下面先熟?.....	65
热水瓶塞为何难拔?.....	67
热水瓶灌满更能保温吗?.....	68

医疗卫生篇

不用 X 射线的透视仪	70
什么叫 CT?	71
钻进人体的“侦察兵”.....	73
克癌制胜的光辐射疗法.....	75
神奇的激光医疗.....	77
看电视会受 X 射线辐射影响吗?	78
灯光也会影响健康.....	80
拔火罐的学问.....	82
量血压的原理.....	83
倒着走路的好处.....	85
药水为何注射不进去?	86
为何要先打掉些药水?	88
小电流触电有致命危险吗?	89
影响健康的电气候.....	91
静电污染的危害.....	93
为什么要甩体温计?	94
电磁波也是一种污染.....	96
医生为何偏爱胃镜?	98
空调房中的不同感觉.....	99

老花眼与近视眼能相互抵消吗?	101
贵金属与生物电	103

交通安全篇

飞机机舱为什么密封?	105
乘飞机时为何要嚼东西?	107
音爆与超音速飞机	108
直升机为何有两个螺旋桨?	109
汽车陷入泥坑怎么办?	110
车辆转弯为什么要向内倾斜?	111
急刹车时前轮车痕为何深?	113
对付眩光有新招	114
腾云驾雾的气垫船	116
逆风时如何行舟?	117
塔科麦大桥坠毁的教训	118
斜拉桥优点多	120
安全矿灯保安全	122
自行车后的反光镜	123
自行车的平衡与转弯	124
自行车的刹车与变速	125

家用电器篇

新颖炊具——电磁灶	127
与众不同的微波炉烹饪	128
空调的利弊	129
电度表的选择	131
你家的电表准不准?	132

如何认别电机上的铭牌?	134
不宜携带彩电乘电车	136
恼人的电视重影	137
电视天线不一定越高越好	138
电冰箱节电窍门	140
从手摇留声机到激光唱机	142
液晶是怎样显示数字的?	144
没有电源的电话	146
三基色荧光灯为什么节能?	147
不要频繁开关日光灯	149
不应接地的家用电器	150

天文气象篇

扁圆形的太阳	152
地震与月亮	153
月到中秋为何分外明?	155
同步卫星的“黄金带”	156
为什么晴天大气压比阴天高?	158
无云天空为什么是蔚兰色的?	159
为何朝霞示阴晚霞预晴?	160
未来的太空工厂	162
奇异的太空生活	164
火山爆发的“阳伞效应”	165
从信鸽千里归巢说起	167
人工降雨的奥秘	168
宇宙飞船里的烛焰	170
神秘光球与压电效应	172

宇航员在月球上为什么跳着前进？	173
彩虹是圆形还是弧形？	174

高新技术篇

激光锁的独特功能	176
性能优异的激光电视机	177
不用底片的彩色照相机	178
新型光源原子灯	179
窃听新招——激光窃听术	181
从响尾蛇到响尾蛇导弹	182
隐形飞机是怎样隐身的？	183
黑暗中的神眼——夜视仪	185
身手不凡的多普勒雷达	187
价值连城的宇宙服	188
从指纹到声纹	190
气球太阳能电站	192
人造月亮	193

趣味物理篇

猫从高空跌下为何不易摔死？	194
基督耶稣“裹尸布”的真伪	195
酒杯显像的奥秘	197
这个大力士能过独木桥吗？	199
防止假钞有妙法	200
噪声也可利用	202
宝玉石能“镇魔避邪”吗？	204
怎样鉴别生熟鸡蛋？	205

“千斤顶”和自锁	206
什么形状的避雷针避雷效果好?	208
红油纸伞巧验尸	209
肚子里的爆破声	211
声音的折射	212
“救命”的煤灰	214
自动饮水鸭的秘密	215
这样拴马牢靠吗?	217
摩擦焊接与摩擦切削	218
奇妙无比的“双龙洗”	219
巧拔旧木桩	221
推车少费力	222
蛋黄为何是球形的?	223



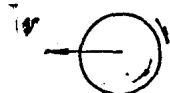
体育运动篇

香蕉球的奥秘

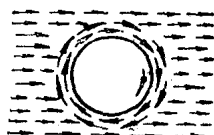
假使你是个足球迷的话，一定见过这种精彩的场面：近对方球门罚直接任意球时，守方球员五、六个人排成一字“人墙”，企图挡住攻入球门的路线，而攻方的主罚球员却不慌不忙，慢慢走上前去，把球放正位置，然后起脚一记猛射，只见球绕过“人墙”，眼看要偏离球门飞出界外，却又转过弯来直扑球门，守门员刚要起步扑球，却为时已晚，球早已应声入网了。

这就是颇为神奇的香蕉球。因为球运动的路线是弧形的，象香蕉形状，因此以“香蕉球”得名。世界足坛球星普拉蒂尼就是一位善踢“香蕉球”的能手，他主罚任意球时，往往使出“香蕉球”的绝招，常使对方守门员望球兴叹、防不胜防。那么他是不是有什么神奇的魔法？不，他不是靠魔法，而是靠科学。用物理学上的空气动力学知识完全可以揭开这个谜。

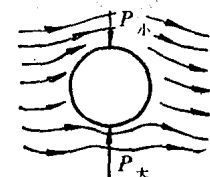
我们知道当球在空中飞行时，若不但使它向前，而且使它不断旋转，由于空气具有一定的粘带性，因此当球转动时，空气就与球面发生摩擦，旋转着的球就带动周围的空气层一起



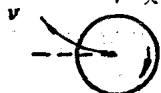
(a) 转动。若球是沿水平方向向左运动，同时绕垂直纸面的轴作顺时针方向转动（见图 a），则空气流相对于球来说除了向右流动外，还被球



(b) 旋转带动的四周空气环流层随之作顺时针方向转动（见图 b）。这样



(c) 在球上方的空气速度除了向右的平动外还有转动，两者方向一致；而在球的下方，平动速度（向右）与转动速度（向左）方向相反，因此其合速度小于球上方空气的合速度。根据



(d) 据流体力学的伯努利定理，在速度较大一侧的压强比速度较小一侧的

压强为小，所以球上方的压强小于球下方的压强（见图 c）。球所受空气压力的合力上下不等，总合力向上，若球旋转得相当快，使得空气对球的向上合力比球的重量还大，则球在前进过程中就受到一个竖直向上的合力，这样球在水平向左的运动过程中，将一面向前、一面向上地作曲线运动，球就向上转弯了（见图 d）。若要使球能左右转弯，只要使球绕垂直轴旋转就行了。看来关键是运动员触球的一刹那的脚法，即不但要使球向前，而且要使球急速旋转起来，不同的旋转方向，球的转向就不同，这需要运动员的刻苦训练，方能练就一套娴熟的头头功夫，只有经过千锤百炼，才能达到炉火纯青的地步。

其实，何止是足球有“香蕉球”，乒乓球、排球、网球等都有利用旋转技术创造出各种飘忽不定、神秘莫测的怪球，如乒乓球中的弧圈球、排球中的飘球等都是根据这个原理创造出：

来的。

击球时手上为何有刺痛感？

如果你是一名棒球运动员，可能会有这样的体验：当用棒击球时，有时手会感觉到火辣辣的刺痛，但换个部位握棒时，情况大为好转，刺痛感可能减轻，甚至消失。同样是用力求球，为何情况大不相同呢？

其原因就是驻波的出现。当用棒去击球时，棒受到球的猛烈的冲击，棒上击球的部位就是振源，从这里发出的波会沿木棒传播，这是入射波。当波传到端点又会反射回来，这是反射波。这入射波与反射波会迅速相遇而形成驻波。驻波的特点是在不同的固定部位有波腹和波节，波腹振幅极大，波节振幅为零或几乎为零。当手握的位置恰恰在波腹所在处时，由于这一点振动最强，就会将手振得火辣辣的刺痛；当手握在波节处时，振痛感就会消失。

铁匠用锤打铁时，也有这种情况。此外，振动着的杆、梁或棒最容易在波腹处断裂，粉笔落地时，经常会断成三节，其原因也在于此。因此，在对大烟囱、高层建筑、桥梁等大型工程施工时，必须考虑到驻波的形成与影响，对一些特殊的部位应予加固，以防止在波腹点因强烈振动而断裂。在对一些强振机械的设计时，如果这种机械需要手扶把手，如手扶拖拉机、振捣器、打夯机、矿山用手钻等，握手的部位要设计在波节所在处。此外，需要加设支座或固定点的接合部分，也都应在

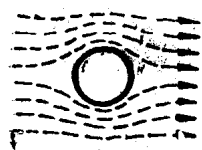
波节所在处，否则不仅操作者容易疲劳，也影响结构的稳面性。

高尔夫球上的凹纹

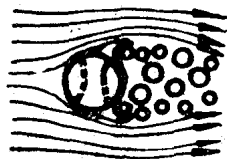
玩过高尔夫球的人，总会注意到高尔夫球不象台球、乒乓球那样表面很光滑，其表面带有凹条纹且比较粗糙。根据一般常识，光滑的球飞行时受到空气的摩擦总比粗糙的球小些，也飞得远些，难道人们不希望高尔夫球受的摩擦小些，打得远些吗？

人们当然希望高尔夫球打得远些，实际上用同样大小的力击球时，有凹纹的高尔夫球比没凹纹的球飞行距离并不短，恰恰相反前者竟是后者的 3~4 倍，这是什么道理呢？

从流体动力学角度来分析是不难理解的。高尔夫球不具有流线型，它在空气（也属粘带流体）中高速运动时，它所受的阻力，除了摩擦阻力外，更主要的是压差阻力。高尔夫球在



(a)



(b)

空气中运动时，会带动其表面粘附着的那层空气一起运动，并向外渐次带动附近各层的空气

流动。当球的速度较小时，空气可看成是分层流动，越向外流速越小（见图 a 所示）。但当球速大到一定程度后，空气就会出现混乱运动，在球的后半部附近形成速度很大的涡流（见

图 b 所示)。然而由于电流在球的前端中央分离时有一个静止空气区。根据流速大压强小的原理,此时球的前后部由于速度不同会产生很大的压强差,球受到一个与运动方向相反的压力,这就是压差阻力。而带有凹纹的球其边界层空气由于受凹纹的扰动,较早地在球的前半部也形成涡流,这样球前后的压力差反而减小了。与光滑球比较,虽然带凹纹球的摩擦力大了些,但其前后的压差阻力却要小得多,所以总的阻力还是较小,因而在同样初速度情况下,没有凹纹的球飞行的距离反而要短得多。

背越式跳高的优越性

体育运动是力与美的结合。一个优秀的体育运动员,不管他(她)的科学素养如何,其动作总是最佳的或上佳的力学选择,跳高也是如此。过去,跳高运动员跳越横杆的姿势是多种多样的,有的是跳越式,有的是跨越式,有的是侧越式等等。至于学校里的体育场上,男女学生们跨越横杆的姿势则更是千姿百态,初学者基本呈站立姿势越过横杆,有些经验以后渐渐能在越杆时收拢、压低躯干。

但是,我国优秀运动员朱建华连续两次打破男子跳高世界纪录时所用的越杆姿势是背越式;1990年亚运会上,人们看到的男女跳高选手所用的也都是背越式。背越式已经统治了跳坛,成为举世公认的最佳越杆方式。

那么,背越式优越性何在呢?一言以蔽之,它能最大限度

地降低越杆时的重心高度，使运动员的躯体越过最大的横杆高度。跳高运动员起跳时的奋力一跃，弹跳力对躯体做功的结果形成了斜向上抛的初速度。忽略空气阻力，离地以后其躯体就仅在重力作用下运动，重心的运行路线是一条抛物线，抛物线的高度就是由其初速度的竖直分量决定的。这个高度



决定以后，接下来的关键问题就是如何跨越横杆。典型的区别如图(1)、(2)所示的情形。显然，如果能实现图(2)所示方式，则躯体跨越横杆的高度就比较理想。最能实现这种理想状态的就是背越

式。人体由于臀部、背部等处肌肉、骨骼结实，重心偏于背部。运动员采用背越式跨越横杆时，重心高度不变，但躯体的相对高度升高，跨越高度增大。一个训练有素的优秀运动员在越过横杆时，结合头部、躯干和下肢的伸缩、弯曲和抬高、压低动作，能使他(她)在越杆时的重心低于横杆，而肢体各部又能先后相继越过横杆，达到符合力学原理的最佳越杆状态。最后以臀部先行着地，又有利于保护身体。这就是背越式跳高风靡跳坛的原因。

朱建华在月球上能跳多高？

我国优秀跳高运动员朱建华，曾创造2.40米的世界纪录，那么他在月球上能跳多高呢？

学过物理的朋友往往会脱口而出， $2.40 \times 6 = 14.4$ 米，也