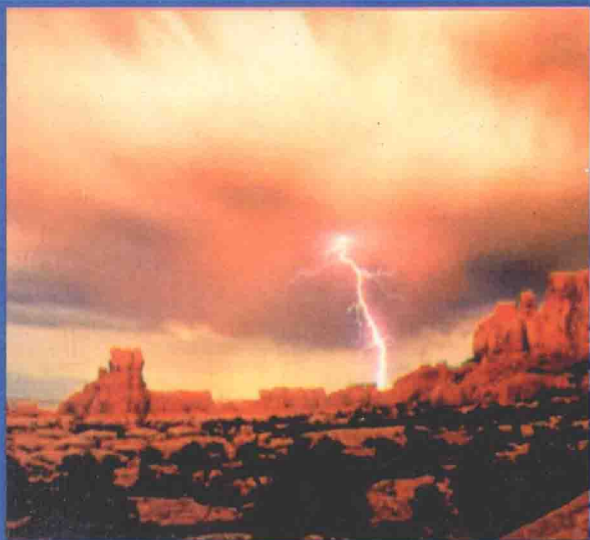


物理大世界 (第1辑)

动和静的思考
电和磁的奥秘
神奇美妙的声

青少年
科技
金
钥匙
丛书



钟鹏明
张以明
栾宝芝

主编

州大学出版社



青少年科技金钥匙丛书

物理大世界(第1辑)

苏州大学出版社

责任编辑：秦 淦 陈兴昌

封面设计：朱家深

装帧设计：邱海云

青少年科技金钥匙丛书

物理大世界(第1辑)

钟鹏明 张以明 栾宝芝 主编

苏州大学出版社出版发行

(地址:苏州市十梓街1号 邮编:215006)

江苏省新华书店经销

江苏省如东县印刷厂印刷

(地址:如东县掘港镇 邮编:226001)

开本 787×1092 1/32 印张 10.875 字数 232 千

1996 年 12 月第 1 版 1997 年 6 月第 1 次印刷

ISBN 7-81037-309-9/G·134 定价:10.00 元

苏州大学出版社出版的图书若有印刷装订错误可向承印厂调换

青少年科技金钥匙丛书编委会

主 编 戴汝潜

副主编 钟鹏明

编 委	王洪生	王静兴	朱其兴	孙常均	刘淑琪
	宋江声	吴兆铨	吴明德	李惠兴	李镇桐
	张以明	张德启	陈兴昌	罗 明	赵大同
	夏经龙	钟鹏明	浦正言	栾宝芝	唐俭南
	曹沁春	崔秀梅	谢荣德	谯德邻	戴汝潜

编者的话

当今世界,科学技术的发展速度异常迅猛,并对社会各个领域产生了强烈的冲击。“知识就是力量”,“科学技术就是生产力”,已经成为大家的共识;“科教兴国”,也已确立为我国现代化建设的重要国策。面对世界大潮和我国国情,加强国民的科技素质教育,已经成为一项刻不容缓的任务。

现代科学技术不仅提供了知识、方法,而且是创造物质文明的动力,更重要的是,它还为科学世界观和方法论提供了基础。早在 100 多年之前,中华民族的志士仁人就已提出了“立国”必先“立人”的口号;在解释“立人”主张的内涵时,他们就称现代科学为“人性之光”,认为它是能使古老的中华民族自立于世界民族之林的原动力。先辈的梦想,今天已经变成现实:我们的祖国正在奔向“四个现代化”的宏伟目标,而改革开放的经验被归结成为一句话——现代化的关键在于“人”的现代化。

“科教兴国”的国策把教育放在了与科技同等重要的地位,这是由于我们的教育所承担的,就是“人的现代化”这一关键任务。面向 21 世纪的中小学教育,在提高国民素质的系统工程中,中小学教育无疑属于

基础性工程,对青少年进行科技素质教育,自然也就成了中小学素质教育的一个有机组成部分。这也就是我们组编这套青少年科技金钥匙丛书的出发点和着眼点。

作为一套青少年的课外读物,这套丛书以基础教育为依托,同时又延伸、发展了基础教育的职能。它注重对学生的科学素质的发掘和培养,侧重对青少年进行端正科学态度、培养科学意识、诱发科技兴趣、训练科学思维、掌握科学方法、塑造科研品质等方面的教育。

科技教育的内容很多,这套丛书着眼的是基础性、启发性、实践性和趣味性,而不强调某一学科知识的系统性。在前几辑中,我们主要向青少年读者介绍有关物理学、生物学、化学、兵器学、电子学等领域的内容,并且安排了“观察与思考”和“小实验”,以培养读者观察和分析问题的能力。

这套丛书寓科学性、知识性、趣味性、操作性于一体,图文并茂,生动有趣,可读性强。可供具有初中文化程度的青少年及其教师、家长阅读;也可供学校开展科技教育活动之用。既可以作为学科教学的课外读物,也可以作为科技教育课程的配套教材,还可以作为学校开展各种科技活动的辅助读物。

愿这套丛书,能给青少年朋友以启迪和帮助,愿青少年朋友能够掌握科学技术这把“金钥匙”,去打开

知识的宝库,揭示自然科学的奥秘,并且不断提高自身素质,使自己成为无愧于 21 世纪的新人。

丛书的编写工作,得到中央教育科学研究所基础教育课程教材研究中心和苏州大学出版社的大力支持。由于我们编写科技普及读物经验不足,书中缺点在所难免,希望读者批评指正。

青少年科技金钥匙丛书编委会

1996 年 10 月

目 录

第一篇 动和静的思考

序	(1)
---------	-----

一、动和静

1. 我们生活的物质世界	(2)
2. 尺和尺的“进化”	(5)
3. 时间、时刻和日期	(10)
4. 是动是静	(14)
5. 机械运动和质点	(18)

二、快和慢

1. 谁快谁慢	(22)
2. “南辕北辙”和速度	(25)
3. 速度的测定	(28)
4. 摆渡的学问	(31)

三、力

1. 亚里士多德与伽利略的“对话”	(36)
2. 谁保护了气功演员	(40)
3. 百米比赛与起跑	(42)
4. 地球的第5大“洋”	(48)

5. 乘氢气球能上月球吗	(52)
6. 形形色色的降落伞	(56)
7. “顶”风破浪的帆船	(60)
8. 当心急转弯	(64)
9. 你想尝尝“失重”和“超重”的味道吗	(68)
10. 佩德罗索的跳远“世界纪录”不予承认	(73)
11. 战胜飞机的“杀手”——空气	(77)
12. 海洋开发与深海屏障	(82)
13. 鱼跃扑球	(87)

四、功和能

1. 做功与“黄金定律”	(92)
2. 风帆、风车和风能	(95)
3. 鸟“炮弹”和冰“子弹”	(99)
4. 阿童木的“神力”从哪里来	(102)

第二篇 电和磁的奥秘

序	(109)
---------	-------

一、说古道今话静电

1. 从琥珀谈起	(110)
2. 电荷双胞胎	(113)
3. 能“装电”的瓶子——莱顿瓶	(116)
4. 电王国的小不点——电子	(119)
5. 我们生活在静电的海洋里	(122)
6. 静电的赞歌	(124)
7. 向静电污染宣战	(128)

二、大自然的利剑——雷电

1. 雷电的奇闻轶事 (131)
2. 探索雷电的秘密 (133)
3. 为雷电请功 (137)
4. 降服雷电 (139)

三、电池大观园

1. 一场争论,两大成果 (142)
2. 第1个电池的问世 (145)
3. 蓄电池简介 (148)
4. 漫话生物电 (150)
5. 现代电池大博览 (153)
6. 前途无量的太阳能电池 (155)

四、电流二三事

1. 电荷的跑道 (160)
2. 电流的秘密 (163)
3. 欧姆的贡献 (166)

五、天地人间皆有磁

1. 文明古国的磁研究 (171)
2. 寻找磁单极子 (174)
3. 法拉第的力线 (177)
4. 地磁之谜 (180)
5. 绚丽多彩的极光 (184)
6. 奇妙的生物磁现象 (188)
7. 异彩纷呈的磁性材料 (191)
8. 神奇的磁疗 (195)

六、电磁转换

1. 谁推开了联系电磁的大门 (198)
2. 安培的贡献 (201)
3. 新生的婴儿有何用 (204)
4. 法拉第的成功之路 (208)
5. 从电磁铁到磁悬浮列车 (212)
6. 未来的导弹克星——电磁炮 (216)

第三篇 神奇美妙的声

- 序..... (221)

一、充满声音的世界

1. 我们怎样听到声音 (223)
2. 人体——丰富多彩的发声体 (225)
3. 家里声音知多少 (227)
4. 奇妙的动物语言 (231)
5. 奇特的声信号 (234)
6. 地声揭秘 (236)
7. 喧闹的大海 (239)
8. 会拐弯的声音 (241)
9. 会变调的声音 (242)
10. 会长大的声音 (245)

二、声音的神奇功能

1. 敲敲打打探虚实 (248)
2. 声疗保健 (251)
3. 指挥千鱼万鸟 (253)

4. 请君动口不动手 (256)
5. 间谍的“神耳” (258)
6. 大海下的声对抗 (260)
7. 神奇的有声建筑 (262)

三、无孔不入的次声

1. 寻找次声源 (266)
2. 声波中的“长跑健将” (270)
3. 动物间的“秘密电话” (272)
4. “预报员”和“侦察员” (274)
5. 看不见的次声武器 (276)
6. 神秘的“百慕大” (278)

四、神通广大的超声

1. 火眼金睛 (280)
2. 蝙蝠的“眼睛” (282)
3. 动物的超声大战 (284)
4. 出色的清洁工 (286)
5. 医生的另一双“眼睛” (288)
6. 神奇的超声医疗 (291)
7. 盲人的新“眼睛” (293)
8. 超声的妙用 (294)
9. 鲸类的悲剧 (299)

五、过大于功的噪声

1. 我们周围的噪声交响乐 (301)
2. 噪声——无形杀手 (304)
3. 降伏“声老虎” (306)
4. 噪声的利用 (309)

六、美妙的音乐

1. 神奇的“环境音乐” (312)
2. 胎儿、植物与音乐 (315)
3. 音乐为你治病 (317)
4. 音乐用品和电声乐器 (319)

七、声音之谜

1. 会唱会叫的沙丘 (323)
2. 神奇的“喊水泉” (324)
3. 呼风唤雨的谜湖 (325)
4. 雷声使盲人复明 (326)

序

在我们的日常生活中,常可以看到各种动物、植物,看到云雾、雨露、阳光,看到高山、海洋、河流、田野……这一切构成了自然界。

用天文望远镜观察到月球、太阳系中的行星和银河系中的恒星,借助射电天文望远镜还能观察到银河外星系……这一切构成了浩瀚无垠的宇宙。

宇宙的万物都在不断地发展、变化,物质总是处于运动之中。那么,你是否想过:运动的真正含义是什么呢?我们平时所说的动和静又是指的什么呢?

本书以《动和静的思考》为题,从同学们感兴趣的问题和日常生活中常见的现象谈起,通俗易懂地解释了这些问题和现象。全书生动有趣地阐明了机械运动的定义,以及和其他运动形态的区别;讲述了参照物和运动的相对性;叙述了质点的概念以及时间和时刻,矢量和标量的区别。在此基础上全书对表征机械运动的一个基本物理量——速度,以及力是改变物体运动状态的原因,作了详细的讨论。对于物质运动的量度——能,以及量度能量转换的基本物理量——功,作了简要的阐述。

同学们,当你阅读完本篇,一定会受到启发,物理课本中一大堆抽象而又严密的物理概念和定律,竟然和日常生活紧密联系在一起。希望同学们能掌握“观察思考”这把金钥匙,勤于观察周围一切,又善于开动脑筋积极思考。苟能如此,你一定会获得莫大的收获。



一、动 和 静

1. 我们生活的物质世界

我们生活在丰富多彩的自然界中，自然界的一切物体都是由物质组成的。由于组成物体的物质有多有少，在物理学中就把物体所含物质的多少叫做物体的质量。不同物体的质量有的时候相差相当大。比方说，一个中学生的质量一般约为几十千克，如果与质量只有大约 6.7×10^{-10} 千克的尘埃相比，要大出它上千亿倍；可是，如果跟质量是 6.0×10^{24} 千克的地球相比，却又“渺小”得没法提了。质量是物体本身的一种基本属性。一个物体质量的大小，是由这个物体的性质决定的，与它的形状、状态、位置、温度等因素都没有关系。

在通常情况下，固体、液体和气体是自然界中一般物质存在的三种状态。同一种物质的这三种状态，在一定条件下可以

相互转化。比方说,我们最熟悉的水,在常温下是液体,当温度降低到零摄氏度以下,它就会慢慢地凝固成冰;当温度升高时它会蒸发,甚至沸腾,又会变成水蒸气。科学家已经发现,在一定条件下,物质除了固、液、气三态外,还存在“等离子态”、“超固态”和“中子态”。当温度升高到几千摄氏度以上的时候,气体就开始电离,变成了由带负电的电子和带正电的原子核或正离子组成的混沌状态,这就是等离子态。虽然等离子态在地球上并不多,但在广阔无际的宇宙中却是一种最普遍的状态。极高的温度、极大的压力还能把固体物质原子之间“巨大”的空隙压掉,使所有的原子核和电子都紧紧地挤在一起,几乎没有一点空隙,成为“超固态”物质。宇宙中有一种天体,叫白矮星,它的内部就充满着这种物质。在我们地球的中心部分,也有一定的超固态物质,要是再给这种物质加上更大的压力,就能把原子核都挤碎了,里面的质子就会和外面的电子结合起来,变成中子。这样整个物质都由中子组成,就变成了“中子态”。宇宙中存在的一种叫做“中子星”的天体,就是由中子态的物质组成的。

每种物质都有各自的特性,人们常常根据物质的特性来识别它们。相同体积的不同物质组成的物体,所含物质的多少一般是不相同的,这也是物质的一种特性。例如,1立方厘米金的质量是19.3克,而同样体积的铜才8.9克;1立方米的水有1000千克,而同样体积酒精的质量才800千克,空气则只有1.29千克。物理学中把物质的这种特性叫做密度。

在我们生活的物质世界中,有些物质的密度很接近,但是更多的物质密度相差很大,甚至有天壤之别。我们人体的密度与水的密度接近。有许多物质的密度比我们人体的密度小,如

汽油的密度只有 0.7 克/厘米³、空气的密度只有 0.00129 克/厘米³。地球上密度最小的气体是氢气,只有 0.00009 克/厘米³,但是,氢气的密度在宇宙中还远远不是最小的,密度比它小的物质还有许多。宇宙中有一种叫“巨星”和“超巨星”的庞然大物,它的平均密度大约只有氢的十七万分之一;而腹中空空的慧星的密度,就更小得可怜了,即使在物质比较集中的慧星头部,每立方厘米中也只有不足 1×10^{-11} 克的物质,它的密度还不到 10^{-11} 克/厘米³。至于充满着整个宇宙的星际物质,相当于地球那么大体积的星际物质,其质量只有 1~2 千克,它的密度比慧星还要小得多。

当然也有很多物质的密度是相当大的,就拿我们生活的地球来说,它的平均密度就有 5.5 克/厘米³。地球上密度最大的物质不是金,而是金属锇,它的密度达 22.5 克/厘米³,可是在茫茫宇宙之中,它却还是个小字辈。例如,在 20 世纪 60 年代,天文学家就发现了一种叫做中子星的天体,其密度为 $10^{14} \sim 10^{15}$ 克/厘米³,那里的物质处于一种特殊的状态,这就是我们前面谈到过的所谓“中子态”。一艘万吨巨轮,只能装载芝麻粒大小的一块中子态物质。一块一分硬币大小的中子态物质,质量达 1000 多万吨!如果把它放在地球上,现有的现代化的机械都搬不动它。但是,它还不是茫茫宇宙的“老大哥”,它的密度比宇宙中新发现的天体“黑洞”的密度要小……

自然界中许多物质的密度已经被人们测定出来了,但是,我们生活的物质世界是无限的,还有许多尚未被发现的物质存在。希望同学们从小立大志,努力掌握科学文化知识,学好本领,将来去探索我们生活的物质世界的奥秘。